

包头-临河输气管道工程五原支线变更项目

环境影响报告书

(报审版)

建设单位：内蒙古西部天然气股份有限公司

评价单位：内蒙古尚清环保科技有限公司

二〇二五年十月

打印编号: 1761547565000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	og2b3h		
建设项目名称	包头-临河输气管道工程五原支线变更		
建设项目类别	52-147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）		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古西部天然气股份有限公司		
统一社会信用代码	91150000740145790D		
法定代表人（签章）	席剑凤		
主要负责人（签字）	席剑凤		
直接负责的主管人员（签字）	刘文祥		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	内蒙古尚清环保科技有限公司		
统一社会信用代码	91150105MA0NGKJ86E		
三、编制人员情况			
1 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
王艳霞	03520240515000000017	BH066953	王艳霞
2 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
李文斌	生态现状调查	BH017408	李文斌
王艳霞	前言、总则、工程概况与工程分析、环境质量现状调查、环境影响预测分析、污染防治措施可行性、环境监测计划、结论与建议	BH066953	王艳霞

附2

编制人员承诺书

本人 王艳霞 (身份证件号码) 郑重承诺：
本人在 内蒙古尚清环保科技有限公司 单位 (统一社会信用代码 91150105MAOR6WGJ92) 全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第 1 项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 王艳霞

2025 年 10 月 27 日

附2

编制人员承诺书

本人李文斌（身份证件号码 ）郑重承诺：本人在内蒙古尚清环保科技有限公司单位（统一社会信用代码 91150105MAOR6WGJ92）全职工作，本次在环境影响评价信用平台提交的下列第1项相关情况信息真实准确、完整有效。

1. 首次提交基本情况信息
2. 从业单位变更的
3. 调离从业单位的
4. 建立诚信档案后取得环境影响评价工程师职业资格证书的
5. 被注销后从业单位变更的
6. 被注销后调回原从业单位的
7. 编制单位终止的
8. 补正基本情况信息

承诺人(签字): 李文斌

2025 年 10月 27 日

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位 内蒙古尚清环保科技有限公司（统一社会信用代码 91150105MAONGKJ8 6E）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的 包头-临河输气管道工程五原支线变更项目 环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为 王艳霞（环境影响评价工程师职业资格证书管理号 ，信用编号 BH066953），主要编制人员包括 王艳霞（信用编号 BH066953）、李文斌（信用编号 BH017408）等 2 人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位(公章):

2025 年 10 月 27 日



目录

1. 概述	1
1.1. 项目背景.....	1
1.2. 项目特点.....	3
1.3. 项目特点环境影响评价的工作过程.....	3
1.4. 分析判定相关情况.....	5
1.5. 选址选线合理性分析.....	10
1.6. 关注的主要环境问题及环境影响.....	2
1.7. 环境影响评价的主要结论.....	3
1. 总则	4
1.1. 编制依据.....	4
1.2. 评价目的与原则.....	7
1.3. 评价方案与时段.....	8
1.4. 环境影响要素识别和评价因子筛选.....	8
1.5. 评价等级、评价范围和评价重点.....	10
1.6. 评价标准.....	21
1.7. 污染控制与环境敏感目标.....	25
2. 变更前工程概况	31
2.1. 基本情况.....	31
2.2. 项目组成及主要建设内容.....	31
2.3. 输气工艺.....	36
2.4. 线路工程.....	37
2.5. 站场、阀室工程.....	46
2.6. 公用及辅助工程.....	49
2.7. 工程占地.....	52
2.8. 机构与定员.....	53
2.9. 施工进度.....	53
3. 本次变更后工程概况	54
3.1. 基本情况.....	54
3.2. 项目组成及主要建设内容.....	54
3.3. 输气工艺.....	59
3.4. 线路工程.....	60
3.5. 站场工程.....	70
3.6. 公用及辅助工程.....	73
3.7. 工程占地.....	74
3.8. 机构与定员.....	74
3.9. 施工进度.....	75
4. 本次变更后工艺流程及产排污分析	76
4.1. 施工期工艺流程及产排污情况.....	76
4.2. 运营期工艺流程及产排污分析.....	83

4.3. 污染物排放总量	88
5. 自然环境概况	89
5.1 地理位置	89
5.2 地形地貌	89
5.3 气候特征	89
5.4 水文条件	90
5.5 动植物及土壤	91
5.6 环境功能区划	92
6. 大气环境现状调查与影响评价	93
6.1. 大气环境现状调查与评价	93
6.2. 施工期大气环境影响分析	96
6.3. 运营期环境空气影响预测与评价	97
6.4. 大气环境影响评价自查表	99
7. 地表水环境现状调查与影响评价	100
7.1. 施工期地表水影响回顾分析	101
7.2. 运营期地表水环境影响评价	102
8. 地下水环境现状调查与影响评价	104
8.1 区域水文地质条件	104
8.2 地下水环境质量现状监测与评价	108
8.3 地下水环境影响分析	116
9. 声环境现状调查与影响评价	118
9.1. 声环境现状调查与评价	118
9.2. 施工期声环境影响回顾分析	119
9.3. 运营期声环境影响评价	122
10. 固体废物影响分析	126
10.1. 施工期固体废物影响回顾分析	126
10.2. 运营期固体废物影响分析	128
10.3. 小结	129
2 生态环境现状调查和影响评价	130
10.4. 现状调查与评价方法	130
10.5. 生态环境现状调查与评价	130
10.6. 生态环境影响分析与评价	142
3 环境风险评价	147
3.1 风险调查	147
3.2 环境风险潜势初判	148
3.3 本项目环境风险评价等级和评价范围	148
3.4 风险识别	148
3.5 风险事故情形分析	157

3.6 风险影响评价	165
3.7 环境风险管理	166
3.8 突发环境事件应急预案	173
3.9 结论与建议	174
4 环境保护措施回顾性评价	177
4.1 施工期环境保护措施	178
4.2 运营期环境保护措施	191
13.3 污染防治措施汇总及竣工验收一览表	193
5 环境影响经济损益分析	197
14.1 环保投资	197
14.2 经济效益分析	198
14.3 社会效益分析	198
14.4 环境效益分析	198
6 环境管理与监测计划	201
6.1 环境管理制度	201
6.2 HSE（健康、安全与环境）管理体系建立	201
6.3 环境管理计划	202
6.4 环境监测	203
6.5 污染物排放清单	204
7 评价结论	205
7.1 项目概况	205
7.2 产业政策符合性	205
7.3 规划符合性及路由选址合理性	205
7.4 工程环境影响	206
7.5 公众参与	211
7.6 结论	211

附件：

- 1 委托书
- 2 环评批复
- 3 五原支线变更管径批复
- 4 项目用地手续
- 5 行政事业单位查询文件
- 6 天然气组分分析数据报告
- 7 环境监测报告
- 8 土地复垦验收批复
- 9 突发环境事件应急预案备案表

附图：

- 1 乌拉特前旗分输站平面布置图
- 2 遥感影像图

1. 概述

1.1. 项目背景

由内蒙古西部天然气股份有限公司投资建设的包头-临河输气管道工程（以下包临线），于2022年3月6日取得内蒙古自治区生态环境厅关于《包头-临河输气管道工程环境影响报告书的批复》（内环审〔2022〕6号）。批复建设内容为：“本项目位于包头市和巴彦淖尔市境内，途经九原区、乌拉特前旗、五原县、临河区，包括1条干线和1条支线。干线工程全长约235公里，起自长呼复线天然气管道工程包头末站，止于临河分输站，管径457毫米，设计压力6.3兆帕。支线工程全长约23公里，起自乌拉特前旗分输站，止于五原输配站，管径273.1毫米，设计压力6.3兆帕。本项目设计输气量3.93亿立方米/年，共设3座站场和10座阀室。”该工程于2023年3月1日开工建设，2024年11月1日投产试运行，未验收。

为提高巴彦淖尔市天然气供应保障能力，满足乌拉特中旗等管道沿线地区的用气需求，助推地方经济发展，该工程实际建设过程中将五原支线管径由273.11mm变更为457mm。变更内容已取得内蒙古自治区能源局批复（内能源油气字(2024)135号）。

依据环境保护部办公厅发布的（环办[2015]52号）“关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知”中“油气管道建设项目重大变动清单（试行）”，本项目五原支线管径增大属于清单所列“规模”中的“2. 输油或输气管道设计输量或设计管径增大”，属于重大变更项，因此需编制环境影响报告书。由于主线不涉及重大动，因此本次变更环评仅针对五原支线及其起点乌拉特前旗分输站。

表 1.1 油气管道建设项目重大变动清单（试行）对照分析一览表

重大变动清单内容		包头-临河输气管道工程环境影响报告书的批复内容 (内环审〔2022〕6号)	实际建设内容	是否属于重大变动
规模	1.线路或伴行道路增加长度达到原线路总长度的30%及以上。	本项目包括1条干线和1条支线，线路总长度258km，其中支线长23km。	本项目包括1条干线和1条支线，线路总长度249.5km。其中支线长22.21km。	否
	2.输油或输气管道设计输量或设计管径增大。	本项目设计输气量3.93亿立方米/年。干线管径457毫米，设计压力6.3兆帕，管径273.1毫米，设计压力6.3兆帕。	本项目设计输气量3.93亿立方米/年。干线管径457毫米，设计压力6.3兆帕，支线管径457毫米，设计压力6.3兆帕。支线管径由273.1	是

			毫米增加至 457 毫米，输气量不变（1.5 亿立方米/年）。	
建设地点	3.管道穿越新的环境敏感区；环境敏感区内新增除里程桩、转角桩、阴极保护测试桩和警示牌外的永久占地；在现有环境敏感区内路由发生变动；管道敷设方式或穿跨越环境敏感目标施工方案发生变化。	以顶管方式穿越 G6、G7 高速公路，以顶管、定向钻方式穿越 S215 等一二级公路，以顶箱涵或开挖加套管乌锡铁路、包兰铁路等铁路，以定向钻方式穿越总干渠、义和干等沟渠。	穿越 G6、G7 高速公路和一二级公路长度增加，新增穿越 S507 公路、701 公路、机场路及机场辅路；新增穿越公济渠、梅力更沟等沟渠穿越；公路和沟渠的新增穿越线路均为定向钻方式；部分顶管穿越方式优化为定向钻方式；支线取消原环评 110 公路穿越。	否
	4.具有油品储存功能的站场或压气站的建设地点或数量发生变化。	扩建包头首站 1 座；乌拉特前旗分输站及临河分输站 2 座；设 10 座阀室（4 座监控阀室、6 座普通阀室）	扩建包头首站 1 座；乌拉特前旗分输站及临河分输站 2 座；设 10 座阀室（全部为监控阀室）。乌拉特前旗分输站地点由原环评向西南迁址 1.25km。	否
生产工艺	5.输送物料的种类由输送其他种类介质变为输送原油或成品油；输送物料的物理化学性质发生变化。	本工程输送来自长呼复线的天然气。	与原环评一致	否
环境保护措施	6.主要环境保护措施或环境风险防范措施弱化或降低。	1 乌拉特前旗分输站、临河分输站每座站场 1 个化粪池，定期外运，依托污水处理厂处理； 2 乌拉特前旗分输站、临河分输站分别设置 1 座 10m ² 危废暂存库，用于暂存废滤芯及含油抹布； 3 乌拉特前旗分输站、临河分输站每座站场 1 个排污池，收集清管收球作业废渣及分离器检修废渣。	1 乌拉特前旗分输站、临河分输站每座站场 1 个化粪池，定期外运，依托污水处理厂处理； 2 由于无环评中提到的废滤芯及含油抹布等危险废物，因此未建设危险废物暂存库； 3 乌拉特前旗分输站、临河分输站每座站场 1 个排污池，收集清管收球作业废渣及分离器检修废渣。	否

为保证建设项目与环境保护的协调发展，根据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求及有关文件精神，受内蒙古西部天然气股份有限公司委托，内蒙古尚清环保科技有限公司承担了本项目的环境影响评价工作。接受委托后，评价单位的工程技术人员进行了现场调研、踏勘，并依据工程有关技术资料及环境影响评价技术导则的要求，编制完成《包头-临河输气管道工程五原支线变更

项目环境影响报告书》，现呈报管理部门进行审批。

1.2. 项目特点

由于主线不涉及重大动，因此本次变更环评仅针对五原支线及其起点乌拉特前旗分输站，变更内容主要为五原支线管径由 D273.1mm 增加至 D457mm（输气规模不变），乌拉特前旗分输站厂址迁移以及线路路由摆动等。

本项目已建成，实际建设内容为：

（1）管道线路

五原支线长约 22.21km（其中乌拉特前旗境内 5.25Km，五原县境内 16.96Km），管径 D457mm，设计压力 6.3MPa。管道起自干线的乌拉特前旗分输站，止于五原输配站围墙外 2 米，途径巴彦淖尔两市乌拉特前旗、五原县。

（2）输气工艺方案

五原支线设计输气量为 $1.50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。沿线设 1 座站场-乌拉特前旗分输站，不涉及阀室。

1.3. 项目特点环境影响评价的工作过程

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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021 年版）的有关规定，本项目评价范围内存在农村居民、永久基本农田，属于“五十二、交通运输业、管道运输业的”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），涉及环境敏感区的”，因此本项目需要编制环境影响报告书。建设单位内蒙古西部天然气股份有限公司委托内蒙古尚清环保科技有限公司开展本项目的环境影响评价工作。

接受委托后，我公司立即成立了项目组，根据《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）要求的工作程序开展工作（详见图 1）。

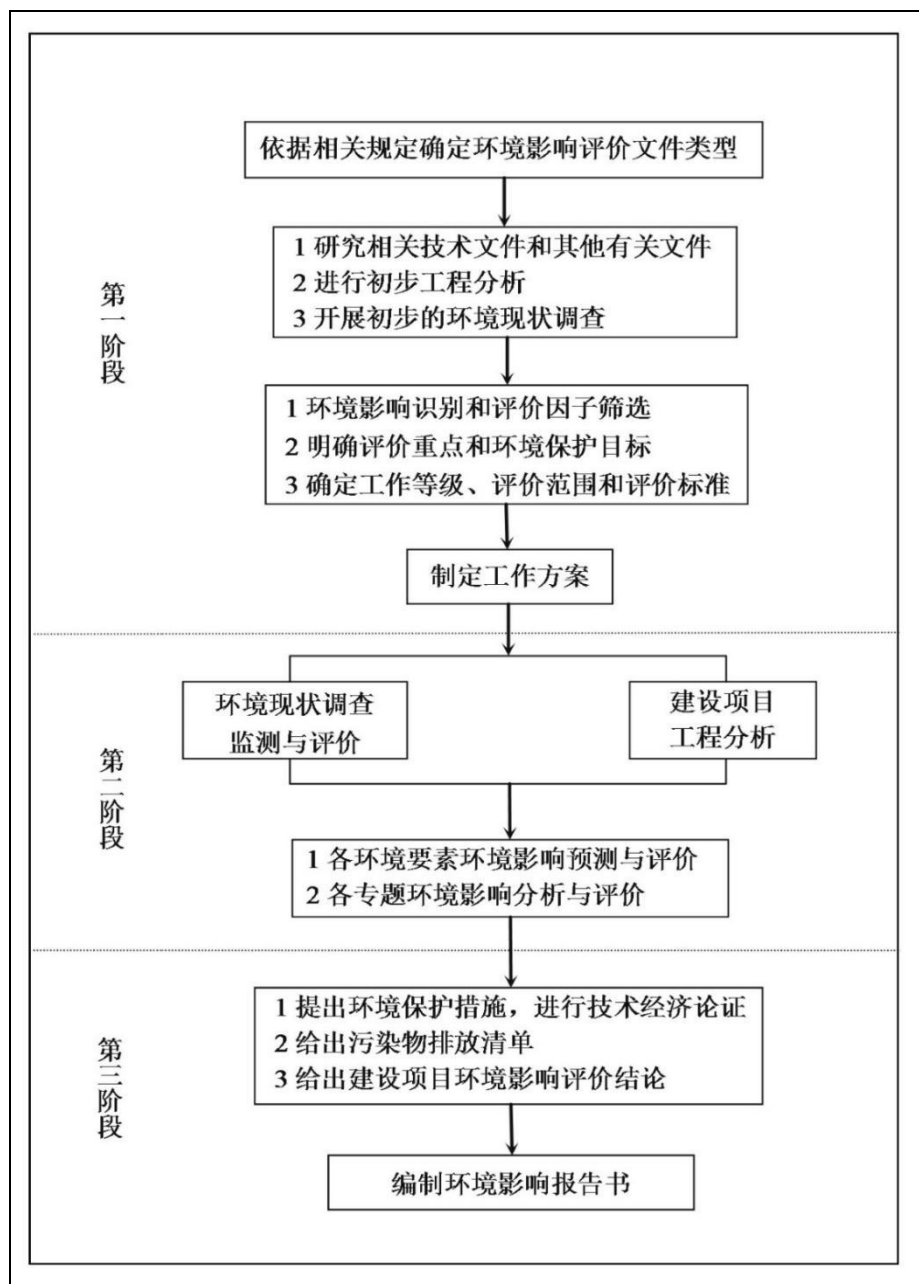


图 1 环境影响评价工作程序

项目组对本工程前期工作成果进行了认真分析研究，组织相关专业技术人员到现场进行了多次实地踏勘与调查，广泛收集了相关资料。在研究相关技术文件和其他相关文件的基础上，进行了初步工程分析和环境质量现状调查；根据环境影响识别结果、环境保护目标分布情况和确定的工作等级、评价范围及评价标准，制定了工作方案。根据工作方案，项目组在工程分析、环境现状调查与评价的基础上，开展了各环境要素和各专题的环境影响分析与评价工作，据此提出了环境保护措施和环境管理要求。在综合工程和环保选线研究成果、专家咨询意见、各项专题成果的基础上，环评单位编制完成了本工程环境影响报告书。本次环评期间，建设单位采

用网上公示、现场张贴、报纸公示的形式向公众介绍项目信息，调查公众对该项目情况的意见和建议。建设单位将公众参与相关内容单独编制成册与本报告书一并上报审批主管部门。

在报告编制过程中，得到了管道沿线地方生态环境主管部门的热情指导，也得到了建设单位内蒙古西部天然气股份有限公司，设计单位中国石油工程建设有限公司华北分公司的大力支持与配合。在此，感谢各位领导和专家的帮助和指导，感谢所有同仁和同事的大力协助和支持。

1.4. 分析判定相关情况

1.4.1. 产业政策符合性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》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、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。因此，本项目符合国家产业政策。

2024年2月27日，内蒙古自治区能源局以（内能油气字[2024]135号）出具了《内蒙古自治区能源局关于包头—临河输气管线工程五原支线管径变更的批复》（详见附件2）。

1.4.2. 生态环境分区管控要求符合性

本次变更后乌拉特前旗分输站及五原支线不在生态保护红线范围内；项目路由穿越两个优先保护单元：五原县一般生态空间-水土保持和乌拉特前旗一般生态空间，满足管控单元环境准入清单的要求；本项目实施不突破巴彦淖尔市环境质量底线和巴彦淖尔市资源利用上线。

①生态保护红线

根据乌拉特前旗自然资源局、五原县自然资源局查询文件，本次变更后乌拉特前旗分输站、五原支线不涉及占用自然资源部质检通过的生态保护红线范围。本项目与巴彦淖尔市生态保护红线的位置关系见图1.4-1。



图 1.4-1 本项目与巴彦淖尔市生态保护红线的位置关系见图

②环境质量底线

与《巴彦淖尔市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（巴政办字[2023]106号）对照分析，本工程的实施符合巴彦淖尔市环境质量底线要求。

表 3 本工程与环境质量底线符合性分析表

行政区域	要素	规划要求	符合性论证
巴彦淖尔市	空气质量	全市空气质量持续改善，力争 PM _{2.5} 平均浓度不大于 35 微克/立方米。	本项目位于巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县，所在区域城市环境空气质量达标，根据《内蒙古自治区生态环境状况公报（2024）》结论，2024 年巴彦淖尔市为达标区。本项目为新建项目，各工艺站场无组织废气、清管作业和分离器检修时排放的少量天然气以及系统超压经放空管排入大气的天然气，采取加强站场环境管理，减少放空次数等措施，运营期站场厂界无组织非甲烷总烃满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》（DB13/2322-2016）表 2 中其他企业无组织排放监控浓度限值。符合大气环境质量底线要求。
	水环境	地表水国考断面水质优良比例达到 87.5%，消除劣 V 类断面；城市集中式	本项目乌拉特前旗分输站场生活污水经站场内化粪池收集处理后，定期送至污水处理厂处理，不外排，不会恶化沿线地表水体，符合巴彦淖尔市水环

		饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例 100%。	境质量底线要求。
土壤环境		全市受污染耕地安全利用率达到 98%以上，污染地块安全利用率达到 90%以上。	本项目施工期管沟挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，符合巴彦淖尔市土壤环境质量底线要求。

③资源利用上线

本项目乌拉特前旗分输站采用天然气壁挂炉作为热源；生活用水来自周边村庄自来水管网；各项资源量在区域的可承受范围内，工程建设符合区域资源利用上线要求。

④生态环境准入清单

《巴彦淖尔市人民政府办公室关于巴彦淖尔市 2023 年生态环境分区管控成果动态更新的通知》（巴政办字[2023]106 号），巴彦淖尔市全市共划定环境管控单元 256 个，包括优先保护单元、重点管控单元、一般管控单元三类，实施分类管控。本项目位于巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县，根据三线一单查询结果，涉及两个优先保护单元：五原县一般生态空间-水土保持，编号为 ZH15082110016 和乌拉特前旗一般生态空间-水土保持，编号为 ZH15082310031。根据分析，本项目符合生态环境准入清单要求。

本项目路由在内蒙古自治区“三线一单”公众端应用平台的查询结果见图 2。本项目与管控单元环境准入清单符合性分析见表 4。



图 2 “三线一单”查询图

表 4 本项目与管控单元环境准入清单符合性分析表

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求		符合性分析
ZH15082110 016	五原县一般生态空间-水土保持	优先管控单元	空间布局约束	全面实施保护天然林、退耕还林还牧工程,农作物,禁止开垦的范围由旗县级人民政府划定并公告;已经开垦种植农作物的应当按照国家有关规定逐步退耕还林还草;耕地短缺或者已经签订农村土地承包合同、退耕确有困难的,应当根据实际情况采取相应的水土保持措施。禁止毁林开荒、烧山开荒,合理开发自然资源,保护和恢复自然生态系统,增强区域水土保持能力;禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜等	本项目为天然气管道建设项目,全部工程在平原地区,施工期结束后,耕地、林地等恢复原貌,对生态环境影响较小。
ZH15082310 031	乌拉特前旗一般生态空间-水土保持	优先管控单元	空间布局约束	全面实施保护天然林、退耕还林还牧工程,严禁陡坡垦殖,禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物,禁止开垦的范围由旗县级人民政府划定并公告;已经开垦种植农作物的应当按照国家有关规定逐步退耕还林还草;耕地短缺或者已经签订农村土地承包合同、退耕确有困难的,应当根据实际情况采取相应的水土保持措施。禁止毁林开荒、烧山开荒,合理开发自然资源,保护和恢复自然生态系统,增强区域水土保持能力;禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜等。	本项目为天然气管道建设项目,全部工程在平原地区,施工期结束后,耕地、林地等恢复原貌,对生态环境影响较小。

1.4.3. 政策、规划符合性分析

1.4.3.1. 与《内蒙古自治区主体功能区规划》及其负面清单符合性

根据《内蒙古自治区主体功能区规划》（2012），巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县属于限制开发区域（农产品主产区），功能定位为等同国家农产品主产区主体功能定位，比照国家农产品主产区享受相关政策，是国家农产品主产区的重要组成部分。发展方向为加强农业基础设施建设，实行水、田、路、林、电配套，提高农业综合生产能力，发展现代特色农业。本项目为天然气输送工程，永久占地范围内不涉及永久基本农田，临时占地范围内永久基本农田施工结束后全部复垦。项目建设符合该区域功能定位。

本项目不属于《内蒙古自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（内政发[2018]11号）所列行业，因此，本项目符合《内蒙古自治区主体功能区规划》（2012）。

本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》（2022年1月29日）、《内蒙古自治区能源发展“十四五”规划》（2022年2月28日）、《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》（2022年3月）。

本项目管道路由和站场选址已取得内蒙古自然资源厅的建设项目用地预审与选址意见书（150000202100050），并同意管道路由和站场选址（详见附件3），站场已取得用地手续。因此本管道工程与当地规划相符。

1.4.3.2. 与《“十四五”现代能源体系规划》的符合性

“十四五”时期现代能源体系建设的主要目标包括：**普遍服务水平持续提升**。人民生产生活用能便利度和保障能力进一步增强，电、气、冷、热等多样化清洁能源可获得率显著提升，天然气管网覆盖范围进一步扩大。增强油气供应能力。**提升天然气储备和调节能力**。提高管存调节能力、地下储气库采气调节能力和LNG气化外输调节能力，提升天然气管网保供季调峰水平。优化天然气使用方向，新增天然气量优先保障居民生活需要和北方地区冬季清洁取暖。到2025年，全国集约布局的储气能力达到550亿~600亿立方米，占天然气消费量的比重约13%。

本项目建成后，将与长乌临输气管线、长呼复线等天然气管道实现互联互通。可通过调配苏里格气田的天然气资源，逐步缓解内蒙古巴彦淖尔市的防治污染和能源结构的调整。并可最大程度的消化天然气资源，拓展内蒙古天然气市场，增强内

蒙古管网运行的安全可靠。

因此，本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》（2022年1月29日）。

1.4.3.3. 与《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》（2022年3月）符合性分析

根据《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》（2022年3月），“推进管网设施建设，提高管网输送能力根据国家推动形成“X+1+X”油气市场体系、实现天然气管输设施互联互通、构建“全国一张网”的总体要求，统筹规划建设自治区天然气管网，完善自治区东西部管网，加快推进国家（跨省市）、自治区（跨盟市）以及盟市（不跨盟市）管网逐级互联互通。对于边远地区，鼓励通过煤层气、LNG（CNG）等多气源保障管道气未覆盖区域用气需求。”

本项目属于《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》（2022年3月）中长输管道重点项目-蒙西“县县通”工程。

因此，本项目符合《内蒙古自治区石油天然气管道建设“十三五”规划》。

1.4.3.4. 与《内蒙古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》的符合性

根据《内蒙古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》，“实现蒙西地区县县通气”。

本项目属于天然气管道建设项目，可实现巴彦淖尔市乌拉特前旗至五原县通气目标。因此，本项目符合《内蒙古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》。

1.4.3.5. 与《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》的符合性分析

根据《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》中“推动非化石能源和天然气成为能源消费增量的主体”，“加快油气长输管道建设，完善油气管网,提高供应保障”。

本项目属于天然气管道建设项目，可推动天然气成为能源消费增量的主体，完善天然气管网，提高供应保障。

因此，本项目符合《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》。

1.5. 选址选线合理性分析

本次变更后乌拉特前旗分输站向西南迁址 1.25km，五原支线终点向东南迁移 2km，五原支线路由终点附近路段发生小范围摆动，其他不变。本项目乌拉特前旗分

输站已取得中华人民共和国不动产权证书，项目施工过程中临时占地已分别取得乌拉特前旗自然资源局和五原县自然资源局临时用地批复。

根据管线所经地区五原县和乌拉特前旗自然资源局、生态环境局、水利局等查询文件显示，本项目不涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区、生态保护红线（各查询文件详见附件5）。

根据《巴彦淖尔市国土空间总体规划（2021-2035）》，本项目不占用巴彦淖尔市城镇开发边界，不涉及巴彦淖尔市历史文化保护单位。本项目与巴彦淖尔市国土空间总体规划（2021-2035）中城镇开发边界的位置关系见图 1.4-2，与巴彦淖尔市国土空间总体规划（2021-2035）中历史文化保护规划的位置关系见图 1.4-3。本项目与巴彦淖尔市生态系统保护规划的位置关系见图 1.4-4。

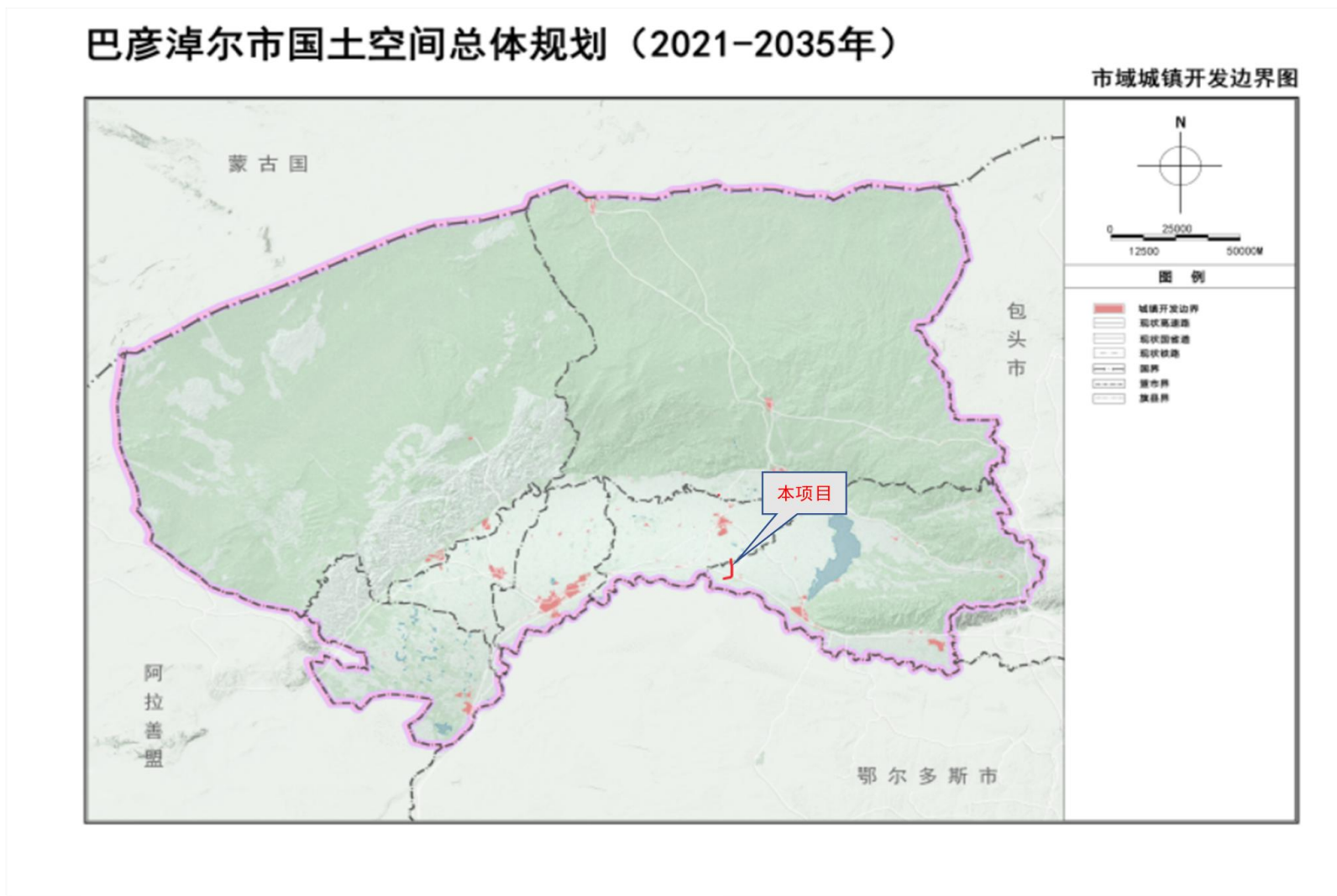


图 1.4-2 本项目与巴彦淖尔市城镇开发边界的位置关系

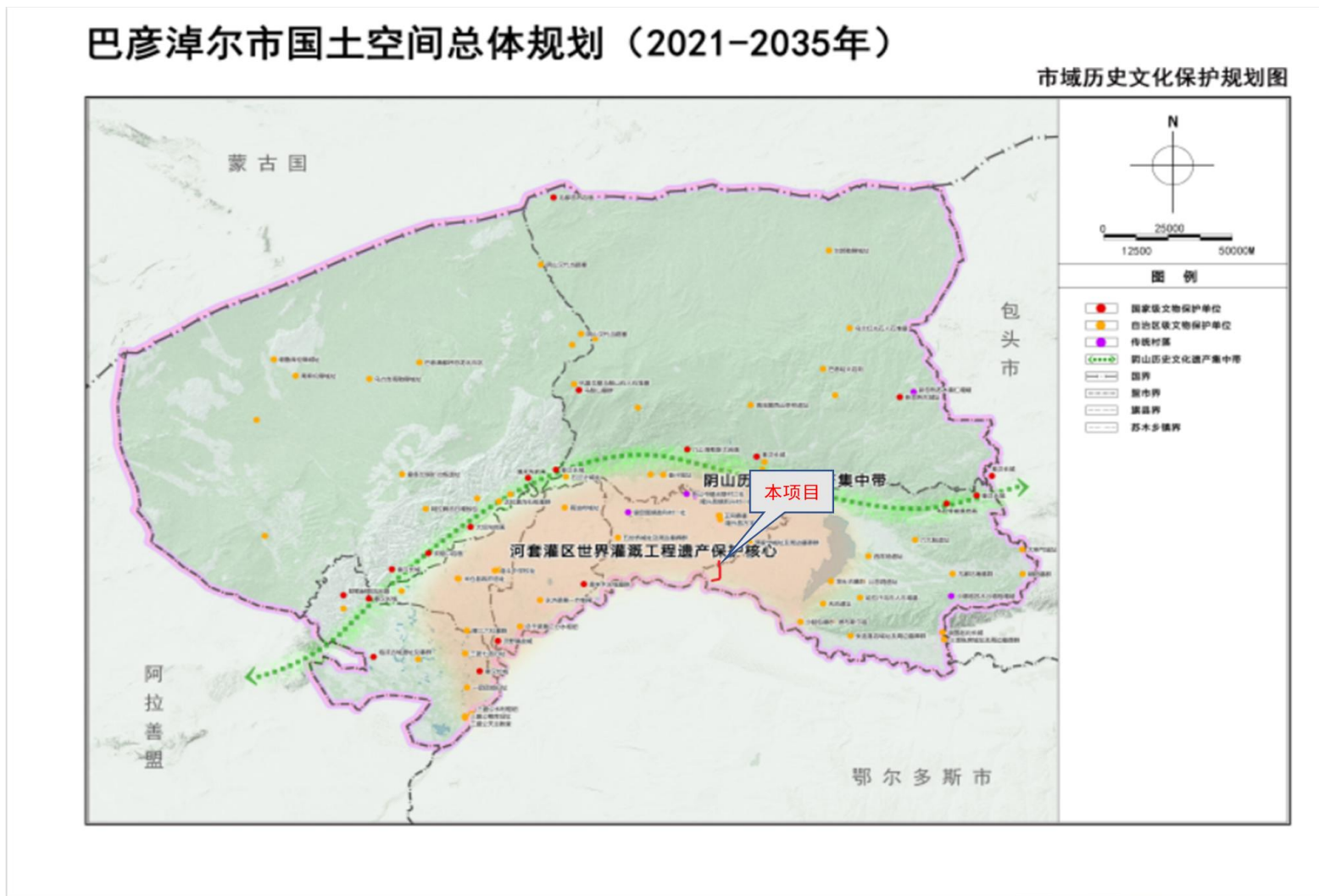


图 1.4-2 本项目与巴彦淖尔市的文化保护规划的位置关系

巴彦淖尔市国土空间总体规划（2021-2035年）

市域生态系统保护规划图

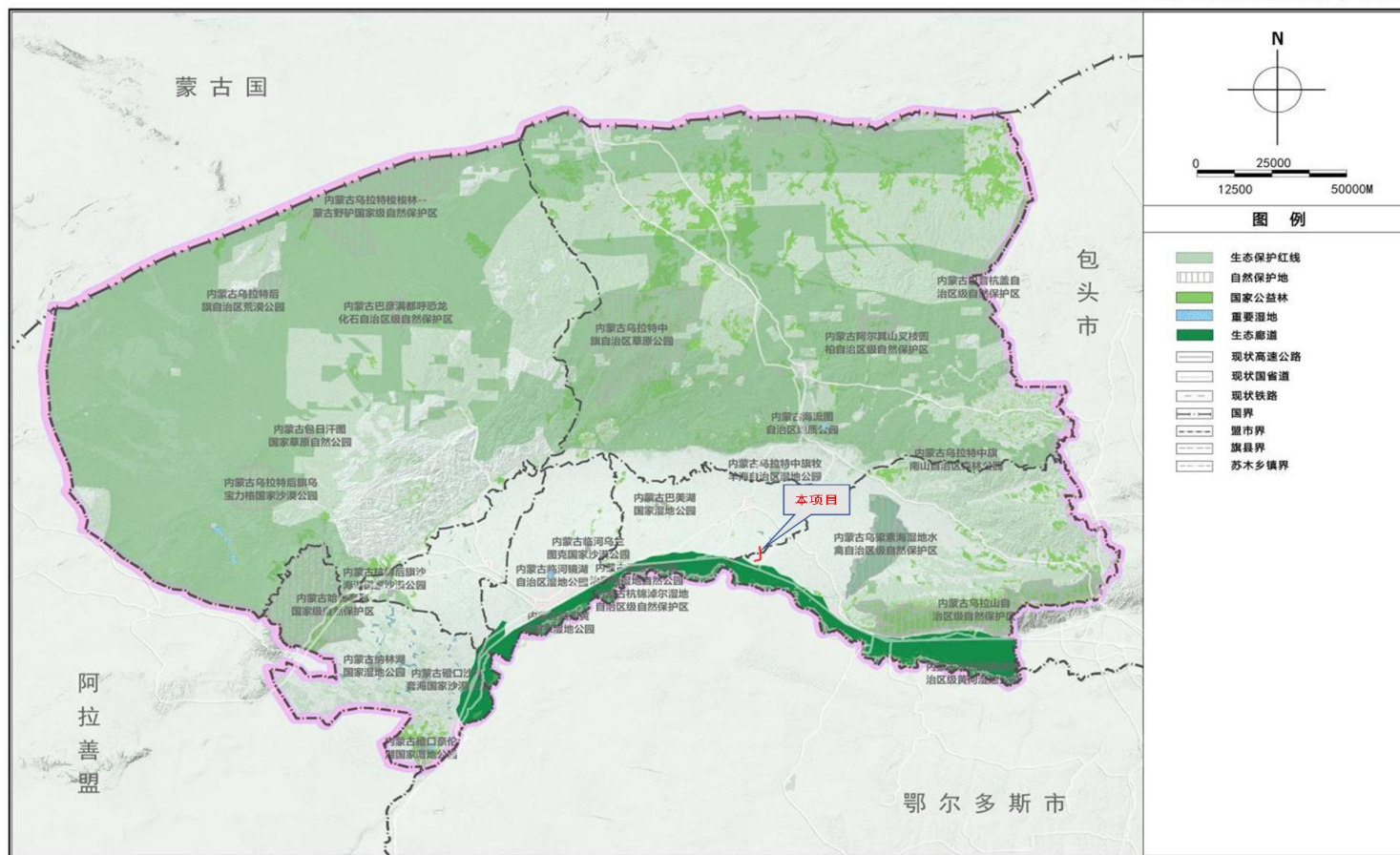


图 1.4-3 本项目与巴彦淖尔市生态系统保护规划的位置关系

1.5.1.站场选址

1.5.1.1.站场选址原则

- 1) 站址选择严格执行现行国家规范和相关规定。
- 2) 少占耕地、良田，充分利用荒地、劣地。
- 3) 站址应满足线路走向路由的要求，并适应工艺设计流程，不得设置在自然保护区、水源保护区、风景名胜区等敏感区域内。
- 4) 满足线路走向路由和输气工艺设计流程的要求。
- 5) 节约用地，尽量利用荒地劣地。
- 6) 符合当地城镇建设规划等相关政策法规。
- 7) 站址周边能够提供良好的道路交通和社会依托条件以及安全生产环境。
- 8) 站址应有适宜的地形地貌条件，便于站场竖向及排水设计，同时应避免不良工程地质地段及其它不宜设站的地段。
- 9) 站址应留有足够用地面积和可能发展扩建的用地面积。
- 10) 站址应避免或尽量减少对拟建站场附近建构物的拆迁工程量。

1.5.2.乌拉特前旗分输站选址合理性分析

乌拉特前旗分输站站场所在地不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域，项目占地取得了当地规划部门的同意，符合当地城镇发展规划，本次站址迁移后，乌拉特前旗分输站评价范围内村庄数量、人口数量比原环评下降，地表水、地下水、生态保护目标均未增加。从环境保护角度考虑，站址选择是合理的。

1.5.2.管道路由选址

1.5.2.1.线路走向方案选线原则

根据设计标准、法律法规的有关规定，结合工程建设目的和资源、市场分析，并综合考虑管道所经地区的地形、环境、工程地质条件、交通、人文、经济的发展状况以及气体流向、气量调配的灵活性、实用性，线路选线工作遵循以下原则：

- 1) 严格执行国家、地方、行业有关法律、法规、规定及相关标准、规范要求；
- 2) 线路宏观路由根据气源点和目标市场位置，结合地形及地物、工程地质、水文地质、自然灾害、生态环境，及交通依托等条件，经综合比选后确定；

3) 充分考虑气源与市场及输气工艺要求所确定的站场的位置选择线路走向,力求站间的线路走向顺直;

4) 线路路由与铁路、公路及河道的规划建设相协调,线路尽量靠近和利用现有公路,以方便运输、施工和生产维护费用;

5) 选择有利地形,尽量避开施工难度较大和不良工程地质段,以方便施工,减少五线路保护工程量;管道避开确有困难时,应选择合适的位置和方式通过,并采取相应的工程措施,确保管道长期、可靠、安全运行;

6) 冲沟、河流大中型穿越工程的位置选择应符合线路总走向,其局部走向应根据实际情况进行调整,选择合理的穿越位置和穿越方案,在保障管道安全的条件下,尽量减少穿越段的工程量和施工难度,节省投资;

7) 线路尽量避开城镇、工矿企业和人口稠密区,且尽量与人口密集区域保持 100 米以上间距;

8) 线路走向应与所经地区的城镇、农田、水利、交通、供电、通信及矿产资源等工程规划协调一致;

9) 考虑管道服役年限内,管道拟通过地区的经济社会发展变化,合理确定管道线位,准确划分地区等级;

10) 线路应避开军事禁区、飞机场、铁路及汽车客运站、海(河)码头等区域;

11) 线路宜避开自然保护区、水源保护区、重点文物保护区等环境敏感区,当路由受限需要通过环境敏感区时,应征得其主管部门同意并采取保护措施;

12) 应调查沿线已建和拟建的交、直流干扰源,对干扰严重区应避让。

1.5.2.2.五原支线走向合理性分析

五原支线路由不涉及自然保护区、饮用水水源保护区、风景名胜区等环境敏感区域,项目占地取得了当地规划部门的同意,符合当地城镇发展规划,本次变更原环评中五原管线两侧评价范围内的 3 处村庄均避让,新线路路由两侧 200m 范围内无居民,地表水、地下水、生态保护目标均未增加。从环境保护角度考虑,站址选择是合理的。

1.6.关注的主要环境问题及环境影响

本次评价根据工程内容情况,结合天然气管道的建设特点,分析建设项目可能带来的环境影响,提出重点关注的环境影响问题,提出有针对性的环境保护措施和

环境风险防控措施。本项目属于变更项目，已全部建成，本次环评关注的环境问题主要为：管道施工期对沿线生态环境的影响及恢复情况、管道运营期对沿线居民区和社会关注区域环境风险的影响。

1.7.环境影响评价的主要结论

本项目符合产业政策及相关规划，选址选线合理，各类污染物均可达标排放，管线施工区植被恢复后对环境的影响较小；环境风险在可接受程度内；对生态环境造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以补偿。

因此，在落实各项污染防治措施、生态保护措施及风险控制措施和应急预案后，从环境影响角度考虑，本项目是可行的。

1. 总则

1.1. 编制依据

1.1.1. 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- (4) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日）；
- (8) 《中华人民共和国森林法》（2020年7月1日）；
- (9) 《中华人民共和国农业法》（2012年12月28日）；
- (10) 《中华人民共和国城乡规划法》（2019年4月23日）；
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2023年5月1日）；
- (12) 《中华人民共和国防洪法》（2016年7月2日）；
- (13) 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日）；
- (14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）；
- (15) 《中华人民共和国基本农田保护条例》（2011年1月8日）；
- (16) 《中华人民共和国河道管理条例》（2018年3月19日）；
- (17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年10月7日）；
- (18) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）。
- (19) 《中华人民共和国草原法》（1985年）；
- (20) 《建设项目环境保护管理条例》（2017年10月1日）；
- (21) 《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见（试行）》（环环评〔2021〕108号）；
- (22) 《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）；
- (23) 《产业结构调整指导目录（2024年本）》（2024年2月1日）；

- (24) 《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》（2019年11月1日）；
- (25) 《国家发展改革委等9部委印发〈关于加强资源环境生态红线管控的指导意见〉的通知》（发改环资[2016]1162号）；
- (26) 《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）；
- (27) 《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）；
- (28) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年6月5日起施行）；
- (29) 《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）；
- (30) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号）；
- (31) 《国家危险废物名录》（2025年版）；
- (32) 《关于发布〈中国生物多样性保护优先区域范围〉的公告》（环境保护部公告 公告2015年第94号）；
- (33) 《关于印发〈建设项目环境影响评价信息公开机制方案〉的通知》（环发[2015]162号）；
- (34) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021版）（部令第16号）；
- (35) 《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）；
- (36) 《石油天然气“全国一张网”建设实施方案》（2023年）；
- (37) 《中国植物志》（2004年）；
- (38) 《中国植被》（吴征镒，1980）；
- (39) 《全国生态功能区划》（修编版，2015）；
- (40) 《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号）；
- (41) 《国家重点保护野生植物名录》（2021年9月7日）；
- (42) 《中国生物多样性红色名录—高等植物卷》（2020年）；

- (43) 《中国特有种子植物的多样性及其地理分布》（2014年）；
- (44) 《中国动物地理》（张荣祖主编，2011年）；
- (45) 《中华人民共和国文物保护法》（2024年修订）；

1.1.2. 地方行政法规与规划

- (1) 《内蒙古自治区环境保护条例》，2018年12月6日；
- (2) 《内蒙古自治区“十四五”生态环境保护规划》（内政办发〔2021〕51号）；
- (3) 内蒙古自治区人民政府《关于印发自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）的通知》（内政发[2018]11号）；
- (4) 《内蒙古自治区人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（内政发〔2020〕24号）；
- (5) 《巴彦淖尔市人民政府关于“三线一单”生态环境分区管控的实施意见》（巴政办字[2023]106号）；
- (6) 《内蒙古自治区主体功能区划》；
- (7) 《巴彦淖尔市大气污染防治条例》，2019年10月1日。

1.1.1 环境影响评价技术规范

- (8) 《建设项目环境影响评价技术导则总纲》（HJ2.1-2016）；
- (9) 《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (10) 《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (11) 《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）；
- (12) 《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）；
- (13) 《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）；
- (14) 《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (15) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (16) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）
- (17) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- (18) 《污染源源强核算技术指南准则》（HJ884-2018）；
- (19) 《突发环境事件应急监测技术规范》（HJ589-2010）；
- (20) 《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）；
- (21) 《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）。

1.1.3. 工程资料

- (1) 本工程环境影响评价工作委托书；
- (2) 《包头-临河输气管道工程可行性研究报告》（中国石油工程建设有限公司华北分公司，2021年3月）；
- (3) 《包头-临河输气管道工程水土保持方案报告书》（内蒙古弘泽水利工程建设监理有限公司，2021年6月）；
- (4) 其他工程技术资料。

1.2. 评价目的与原则

1.2.1. 评价目的

本次环评工作将通过以下工作论证建设项目在环境方面的可行性，并给出环境影响评价结论，为项目的环境管理提供科学依据，为环境管理部门提供决策依据。

(1) 在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，结合项目建设过程中的环境监测监测结果，对本工程建设过程中和运行过程总造成的实际环境影响进行评价，结合沿线环境保护规划、发展规划、土地利用规划等，从环境保护角度论证本工程建设可行性，为环境管理提供必要的科学依据；

(2) 根据环境影响评价结果，结合周围环境具体情况，论证既有环保措施的有效性，针对目前存在的问题提出有针对性的环境保护措施和对策；

(3) 根据本工程对环境影响的特点，提出有针对性的环境管理、环境监测计划；

(4) 根据本工程环境风险预测结果，提出切实可行的环境风险防范措施和应急措施。

1.2.2. 评价原则

(1) 依法评价。严格执行国家及地方有关环保法律法规、标准和规范，结合国家产业政策、当地发展规划和环境功能区划等开展评价；

(2) 科学评价。根据建设项目特点，结合管道沿线环境特征，依据环境影响评价技术导则、环境质量目标值，科学分析项目建设对环境质量的影响；

(3) 突出重点。贯彻“以点为主、点线结合、反馈全线”的原则，重点分析变更项目选址及路由引起的周边环境敏感性的变化以及对生态环境的影响；对可能受建设项目影响的生态环境、水环境、声环境和环境空气等要素，进行重点分析和评价，并提出有针对性的环境保护措施。

1.3. 评价方案与时段

1.3.1. 评价方法

由于本工程为线路工程，评价按“以点为主、点线结合、反馈全线”的方法开展工作。结合本工程各评价区段的环境特征和各评价要素的评价工作等级，有针对、有侧重的对环境要素进行监测与评价。通过类比调查，选择适当的模式和参数，定量或定性的分析项目施工期间和投产运行后对周围环境的影响，以及事故状况下的影响。针对评价结论反映出的主要问题，结合国内外现有方法提出预防、恢复和缓解措施。结合工程沿线各城镇发展规划、环境功能区划、环境保护规划、生态保护规划和土地利用规划等，论证管线路由走向和站场选址的环境可行性。最后综合分析各章节评价结论，给出该项目建设的环境可行性结论。

1.3.2. 评价时段

本工程环境影响评价时段主要包括施工期和运营期两个时段，施工期为评价重点。

1.4. 环境影响要素识别和评价因子筛选

1.4.1. 环境影响要素识别

1.4.1.1. 生态环境影响

本工程对生态环境的影响主要体现在施工期，影响要素主要表征为管沟开挖、管道穿跨越、站场建设施工阶段，带来对土地表层的扰动、地貌改变、地表植被的破坏、土地利用格局变化，农、林、种植业损失；施工临时道路、作业带占用土地（包括耕地），水土流失和地表植被破坏。

运营期不会带来新的生态影响，受施工期影响的生态环境采取相应的生态保护措施后会逐步恢复重建。

1.4.1.2. 土壤环境影响

本项目对土壤环境的影响主要表现为各项施工活动对土壤的占压和破坏，包括重型施工机械的碾压、施工人员的践踏、土体的扰动等。

1.4.1.3. 地表水环境影响

本项目对地表水环境影响表征为：

- (1) 施工期小型河流和沟渠开挖穿越对地表水环境的影响；
- (2) 清管、试压排放水对地表水环境的影响；
- (3) 施工人员产生的生活污水排放对地表水环境的影响。

1.4.1.4. 地下水环境影响

本工程施工期对地下水的影响主要表现为施工人员生活废水、清管试压废水处理不当而发生渗漏对地下水的污染，及管道敷设过程对地下水的扰动。

运营期对地下水的影响主要表现为站场生活污水渗透对地下水的污染。

1.4.1.5. 大气环境

本项目大气环境影响表征为：

- (1) 施工机械车辆等设备排放的废气；
- (2) 施工产生的扬尘；
- (3) 运营期站场无组织排放非甲烷总烃；
- (4) 运营期非正常工况下经放空立管排放天然气。

1.4.1.6. 声环境影响

本项目对声环境影响表征为：

- (1) 施工期施工机械产生的机械噪声；
- (2) 运营期站场内的设备产生的机械噪声及各站场输气产生的机械噪声。

1.4.1.7. 固体废物影响

本项目固体废物污染环境因素表征为：

- (1) 施工期产生的弃土（渣）、废弃泥浆、施工垃圾和生活垃圾；
- (2) 运营期清管检修作业产生的清管废物、站场职工产生生活垃圾。

1.4.2. 评价因子筛选

根据本工程环境影响要素识别、环境影响因子表征和环境影响程度，筛选的评价因子见表 1.4-1、1.4-2。

表 1.4-1 生态影响评价因子筛选表

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
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	土地的挖损、占压，直接影响(植被)/间接影响(动物)	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	土地的挖损、占压，直接影响	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	土地的挖损、占压，间接影响	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	土地的挖损、占压，间接影响	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	土地的挖损、占压，间接影响	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	不涉及	不涉及	不涉及

自然遗迹	景观多样性、完整性等	不涉及	不涉及	不涉及
------	------------	-----	-----	-----

表 1.4-2 环境影响评价因子

评价要素	评价类型	评价因子或评价对象
水环境	地表水环境质量现状调查	pH、DO、耗氧量、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物
	地下水环境质量现状调查	K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ； 基本水质因子：色（铂钴色度单位）、臭和味、浑浊度/NTU、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群数、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、石油类。
环境空气	质量现状调查	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、O ₃ 、CO、非甲烷总烃
	影响预测与评价	非甲烷总烃
生态环境	生态环境现状调查	野生动物的组成、区系、分布情况；植被类型、植物群落的种类、群落物种组成、植被覆盖度；土地利用类型、农田生态系统的生产力、生物量、生态系统功能；景观多样性、完整性
	生态环境影响预测	土地利用类型、植被、生物量、农业等
声环境	质量现状调查	等效连续 A 声级 Leq (A)
	影响预测与评价	站场厂界噪声
土壤	质量现状调查	—
环境风险	环境风险预测与评价	甲烷（天然气）、CO

1.5. 评价等级、评价范围和评价重点

1.5.1. 生态环境

(1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022），按以下原则确定评价等级：

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

- g) 除本条 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。

表2-1生态环境影响评价等级判定

序号	评价等级判定原则	评价等级	本项目
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	一级	不涉及
b)	涉及自然公园时, 评价等级为二级	二级	不涉及
c)	涉及生态保护红线时, 评价等级不低于二级	不低于二级	不涉及
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	不低于二级	不涉及
e)	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目, 生态影响评价等级不低于二级。	不低于二级	本项目不涉及地下水水位影响, 土壤评价项目类别属于 IV 类项目, 不设土壤评价范围。
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。	不低于二级	工程占地规模 (永久、临时) 24.00hm ² < 20km ²
g)	除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况	三级	三级

表2-2评价等级上调判定

序号	评价等级上调判定原则	本项目情况	判定结果
1	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。	不涉及	不上调
2	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	不上调
3	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。	不涉及	下调一级

根据各部门查询文件 (见附件 5), 本项目占地范围内不涉及自然保护区、国家公园、世界自然遗产、重要生境、自然公园、生态保护红线等区域; 根据内蒙古自治区“三线一单”公众端应用平台查询结果, 本项目管线 300 米范围内及乌拉特前旗分输站周围 500 米范围内不涉及生态保护红线; 本项目不属于水文要素影响型; 本项目土壤评价属于 IV 类, 不设置土壤评价范围; 本项目为管线类项目不涉及地下水水位影响; 项目占地规模小于 20km²; 根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022), 本项目最终生态评价等级为三级。

(2) 评价范围

生态评价范围确定为管道中心线两侧各 300m, 站场周围 500m; 现状重点调查

范围为管道两侧各 300m。

1.5.2. 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964—2018）附录 A，本项目属于“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。

1.5.3. 地表水

（1）评价等级

本项目施工期管道穿越河流，穿越过程中不向河流排放污水；运营期站场有生活污水产生，经站场内部化粪池收集后，定期运送至污水处理厂处理，不直接排放到外环境中。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）中评价等级判定原则，确定地表水环境影响评价工作等级为三级 B。

表 1.5-2 地表水环境影响评价等级判定表

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /（ m^3/d ）： 水污染物当量数 W /（无量纲）
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	—

（2）评价范围

评价范围为施工期河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内的区域。

1.5.4. 地下水

（1）评价等级

①项目类别

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016）中附录 A（规范性附录）地下水环境影响评价行业分类表，本项目管道以天然气为输送介质，行业类别为“F 石油、天然气 41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”，环评类别为报告书，则地下水环境影响评价项目类别为III类。

②地下水敏感程度

建设项目场地的地下水环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 1.5-3。

表 1.5-3 地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用

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

五原支线管道沿线及乌拉特前旗分输站周边无集中式饮用水水源准保护区, 乌拉特前旗分输站周边村庄有分散式水源井, 地下水环境敏感程度分级为“较敏感”。五原支线周边 200 米范围内无分散式水源井, 地下水环境敏感程度分级为“不敏感”。

③评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016), 建设项目地下水环境影响评价工作等级的划分见表 1.5-4, 且线性工程根据所涉地下水环境敏感程度和主要站场位置进行分段判定评价等级, 并按相应等级分别开展评价工作。

表 1.5-4 建设项目评价工作等级表

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

本项目涉及五原支线管道沿线及乌拉特前旗分输站, 管线所在区域地下水环境敏感程度为不敏感, 站场所在区域地下水环境敏感程度为较敏感, 因此评价工作等级确定为三级。

(2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)的要求, “当建设项目所在地水文地质条件相对简单, 且所掌握的资料能够满足公式计算法的要求时, 应采用公式计算法确定”, 因此本次评价选取公式计算法确定评价范围。

①乌拉特前旗分输站评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境 HJ610-2016》要求, 计算公式如下:

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中: L—下游迁移距离, m;

α —变化系数, 取 2;

K—渗透系数, 潜水含水层渗透系数 4.30m/d (根据抽水试验资料, 评价区第四

系松散岩类孔隙潜水含水层渗透系数为 3.59-4.30m/d，取已知最大值）；

I—水力坡度，潜水水力坡度 0.51%（根据周边项目水位监测资料绘制的流场图确定）；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

n_e —有效孔隙度，有效孔隙度 0.25，无量纲（含水层岩性以细砂、中粗砂、砾砂、砾石、卵砾石为主，根据含水层岩性特征取经验值）。

根据公式计算得 $L=87.72\text{m}$ （以潜水含水层为准），为将现状监测点的分散布设，评价范围以公式计算法计算结果外扩，最终确定的评价范围为：乌拉特前旗分输站地下水评价范围以分输站为中心，地下水流向自西北向东南向黄河排泄，上游（北）外扩 5km、两侧（东、西）分别外扩 1.4km、下游（南）外扩 1.3km 作为评价范围，其评价范围面积约为 8.82km^2 。

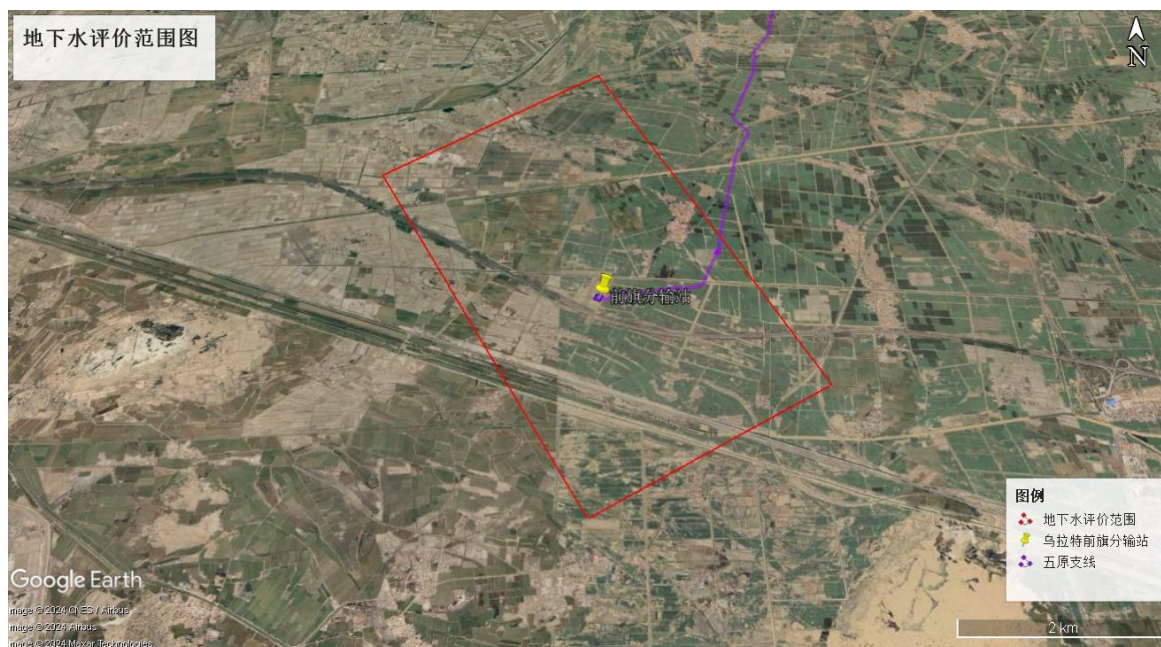


图 1.5-2 乌拉特前旗分输站地下水评价范围图

②管线评价范围

根据导则，线性工程应以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围，因此五原支线评价范围为两侧向外延伸 200m 的范围。

1.5.5. 大气环境

2.5.5.1 评价等级

(1) 评价等级的确定方法

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 5.3 节评价标准的确定方法，结合项目工程分析结果，本项目选择主要污染物为非甲烷总烃，计算其最

大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物) 及第 i 个污染物的地面浓度达标准限值 10% 时对应的最远距离 $D_{10}\%$ 。计算公式如下:

$$P_i = (C_i / C_{0i}) \times 100\%$$

其中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模式计算出的第 i 种污染物的最大地面浓度, $\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{0i} ——第 i 个污染物环境空气质量标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值, 如项目位于一类环境空气功能区, 应选择相应的一级浓度限值; 对该标准中未包含的污染物, 使用 HJ2.2-2018 中 5.2 确定的各评价因子 1h 平均质量浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的, 可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。

评价工作等级按表 2.5-1 的分级判据进行划分。最大地面空气质量浓度占标率 P_i 按上公式计算。

表 2.5-1 评价等级判别表

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

本评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 A 推荐模型中估算模型 (AERSCREEN) 分别计算项目污染源的最大环境影响, 然后按评价工作等级判据进行分级。估算模式参数见表 2.5-2, 各源最大地面浓度和占标率汇总表见表 2.5-3。

表 2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
	最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	38.7
	最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$	-33.5
	土地利用类型	农作地
	区域湿度条件	干燥
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

估算模型参数选择依据:

①城市/农村选项

根据乌拉特前旗城镇规划，以及调查本项目站场周边 3km 范围内用地情况，确定项目周边 3km 范围内为农村地区且不涉及城镇规划区，故在本项目估算过程中，估算模型涉及的城市/农村选项确定为农村选项。

②最高/最低环境温度

根据乌拉特前旗分输站所在区域气象站的气象资料分析报告，确定本项目各站场评价区域近 20 年的最高环境温度为 38.7℃，最低环境温度为-33.5℃。

③土地利用类型

根据土地利用现状结合本项目位置，确定项目周边 3km 范围内占地面积最大的土地利用类型为耕地，土地利用类型选择为农作地。

④区域湿度条件

根据中国干湿状况图，并结合项目位置，确定项目所处评价区域干湿状况为干旱区，模型中干旱属于干燥气候。

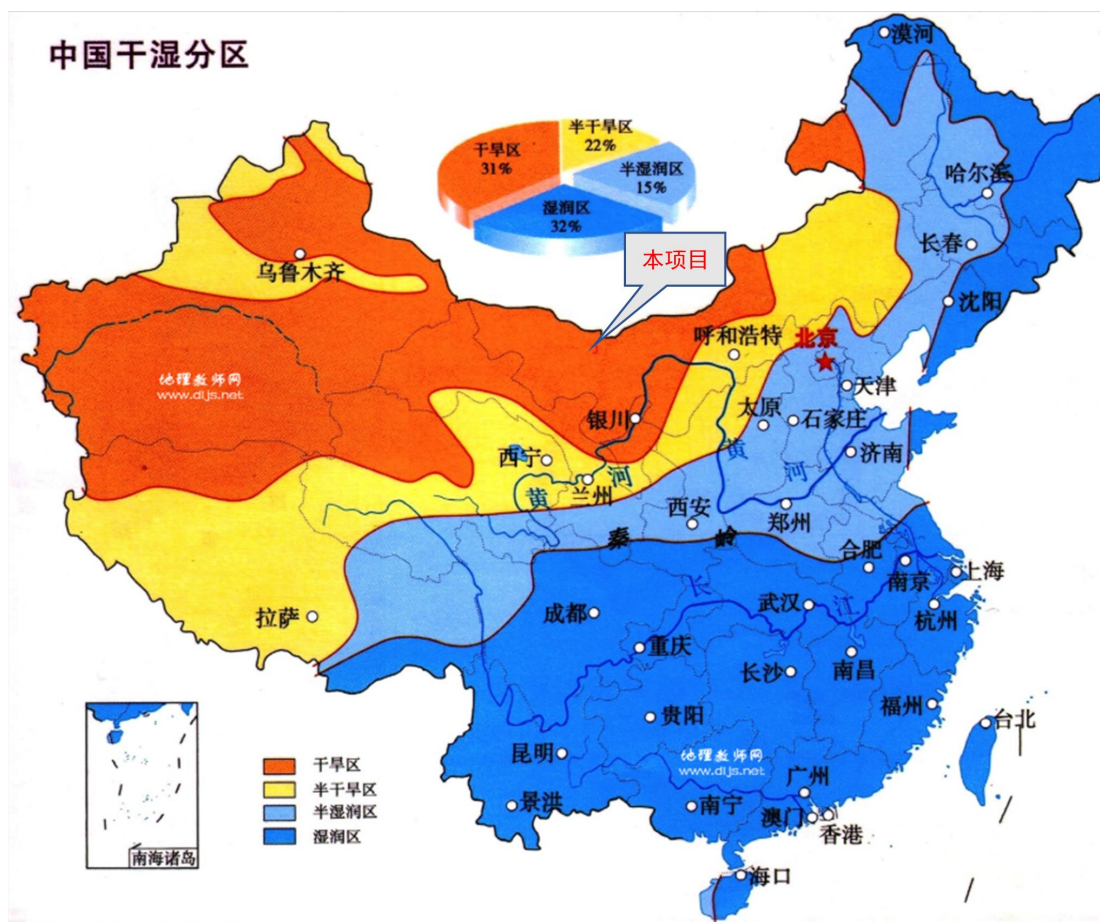


图 1.2-1 本项目所在干湿状况图

⑤地形考虑与否

按照大气导则要求，“编制环境影响报告书的项目在采用估算模型计算评价等级时，应输入地形参数”，“原始地形数据分辨率不得小于 90m”，确定本项目需考虑地形，分辨率为 90m。

⑥熏烟考虑与否

根据本项目乌拉特前旗分输站所处地理位置情况可知，项目周边 3km 范围内不存在大型水体，所以项目在估算阶段不涉及熏烟的计算。

(2) 环境空气评价等级的确定结果

表 2.5-3 主要污染源估算模型计算结果表

序号	污染源名称	方位角度(度)	离源距离(m)	相对源高(m)	非甲烷总烃 D10(m)
1	前旗分输站工艺区	35	80	0.00	1.02 0

根据 AERSCREEN 估算模式计算得出上述结果，本项目乌拉特前旗分输站无组

织排放非甲烷总烃最大落地浓度占标率最大，占标率低于 $1\% \leq P_{MAX}=1.02\% < 10\%$ 。由《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2—2018），最终确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

2.5.5.2 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），评价范围为乌拉特前旗分输站边界外扩形成周边边长为 5km 的矩形区域，五原支线两侧 200 米范围。

1.5.6. 声环境

（1）评价等级

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021），确定本项目声环境影响评价工作等级。具体判断依据见表 1.5-5。

表 1.5-5 声环境影响评价等级判定依据

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

本项目施工期噪声主要来自施工作业机械；运营期噪声主要来自于站场设备、检修或事故状态下的放空噪声。根据现场调查，沿线地区主要是 2 类声功能区；且沿线两侧 200m 以内无居民，受影响人口数量变化不大。因此，本项目声环境影响评价工作等级为二级。

（2）评价范围

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2009）中有关规定及沿线各工艺站场周边的环境特征，施工期声环境影响评价范围确定为管道沿线两侧各 200m；运营期声环境影响评价范围确定为乌拉特前旗分输厂界及周边 200m 范围。

1.5.7. 环境风险

1.5.7.1. 按照管线确定评价等级

（1）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》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）

确定。

1) Q 值的确定

本项目天然气最大存在量 186.6t，甲烷的临界量为 10t，则 Q 值=18.66，处于 $10 \leq Q < 100$ 范围内。

2) M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目行业为石油天然气及其他，且长输管道运输项目应按站场、管线分段进行评价，因此不需要对项目 M 值进行加和。本项目仅五原支线 1 段管道，则 M=10，为 M3。

3) P 的确定

按管线定级时 $10 \leq Q < 100$ ，M 为 M3，则本项目危险物质及工艺系统危险性为 P3。

(2) 环境敏感程度 (E) 分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。本项目为输气管道，经调查，五原支线管段周边 200m 范围内，每 km 管段人口数小于 100 人，大气环境敏感程度属于 E3（环境低度敏感区）。

(3) 本项目管线环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中建设项目环境风险潜势划分原则，本项目管线大气环境风险潜势划分为 II。

(4) 风险评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于风险评价等级的划分方法，见表 1.5-6。

表 1.5-6 环境风险评价工作等级划分原则

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

本项目输送介质为天然气，次生污染物主要为 CO，均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害，不涉及地表水和地下水环境风险。根据判定，管线大气环境风险污染物环境风险潜势为 II，则按照管线进行环境风险评价等级定为三级。

1.5.7.2. 按照站场确定评价等级

(1) 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》（HJ169-2018），危险物质及工艺系统危害性（P）应根据危险物质数量与临界量的比值（Q）和行业及生产工艺（M）确定。

1) Q 值的确定

本项目涉及 1 座工艺站场，工艺站场内均没有天然气储罐，天然气的在线量为管路中的天然气。根据设计单位提供的资料，站场所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t~30t 之间，本次评价选取最高值，则 Q 值=3，处于 $1 \leq Q < 10$ 范围内。

2) M 值的确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目行业为石油天然气及其他，且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。本项目涉及 1 座工艺站场，则 M=10，为 M3。

3) P 的确定

按站场定级时 $1 \leq Q < 10$ ，M 为 M3，则本项目危险物质及工艺系统危险性为 P4。

（2）环境敏感程度（E）分级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D 对拟建项目环境敏感程度进行分级。本项目为输气管道，经调查，站场周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人。乌拉特前旗分输站周围 500m 范围内没有常驻人口，站场大气环境敏感程度属于 E3（环境低度敏感区）。

（3）本项目环境风险潜势

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中建设项目环境风险潜势划分原则，本项目站场大气环境风险潜势划分为 I。

（4）风险评价等级和评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中关于风险评价等级的划分方法，见表 1.5-7。

表 1.5-7 环境风险评价工作等级划分原则

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

本项目输送介质为天然气，次生污染物主要为 CO，均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害，不涉及地表水和地下水环境风险。根据判定，大气环境风险污染物环境风险潜势为 I，则按照站场进行环境风险

评价等级定为简单分析。

1.5.7.3. 环境风险评价等级和评价范围

(1) 评价等级

本项目按照管线、站场分别进行了环境风险评价等级的判定，按照取最高等级的原则，本项目环境风险评价等级为三级。

(2) 评价范围

本项目环境风险评价范围为管线沿线两侧各 100m 的带状区域，站场周围 3km 范围。

1.5.8. 评价等级及评价范围汇总

本项目评价工作等级和评价范围汇总见表 1.5-8。

表 1.5-8 本项目的工作等级和评价范围

环境要素	评价工作等级	评价范围
生态环境	二级	管道中心线两侧各 300m，站场周围 500m。
土壤环境	可不开展评价	——
地表水	三级 B	施工期河流穿越段上游 500m 至下游 1km 范围内的区域。
地下水	二级	乌拉特前旗分输站地下水评价范围以分输站为中心，地下水流向自西北向东南向黄河排泄，上游（北）外扩 5km、两侧（东、西）分别外扩 1.4km、下游（南）外扩 1.3km 作为评价范围，其评价范围面积约为 8.82km ² 。沿五原支线两侧 200 米范围。
大气	二级	乌拉特前旗分输站边界外扩形成周边边长为 5km 的矩形区域。
噪声	二级	施工期：管道沿线两侧各 200m 及乌拉特前旗分输站厂界周边 200m 范围；运营期：乌拉特前旗分输站站场厂界周边 200m 范围。
环境风险	三级	管线：沿五原支线两侧各 100m 的带状区域。 工艺站场：以乌拉特前旗分输站为中心，半径 3km 的圆形区域。

1.5.9. 评价重点

本次评价以工程分析、施工期生态环境影响回顾性评价和运营期环境风险评价为工作重点。

1.6. 评价标准

本次为变更环评，结合原环评批复及管线所在地的功能区划确定本项目评价标准。

1.6.1. 环境质量标准

1.环境空气

拟建项目沿线地区执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中二级标准；特征污染物非甲烷总烃执行河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》

(DB13/1577-2012) 二级标准，标准限值详见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气质量标准限值

序号	项目	平均时间	浓度限值	单位	标准来源
1	SO ₂	年平均	60	μg/Nm ³	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
		24 小时平均	150	μg/Nm ³	
		1 小时平均	500	μg/Nm ³	
2	NO ₂	年平均	40	μg/Nm ³	
		24 小时平均	80	μg/Nm ³	
		1 小时平均	200	μg/Nm ³	
3	PM ₁₀	年平均	70	μg/Nm ³	
		1 小时平均	150	μg/Nm ³	
4	PM _{2.5}	年平均	35	μg/Nm ³	
		1 小时平均	75	μg/Nm ³	
5	O ₃	日最大 8 小时平均	160	mg/Nm ³	
		1 小时平均	200	mg/Nm ³	
6	CO	24 小时平均	4	μg/Nm ³	
		1 小时平均	10	μg/Nm ³	
7	非甲烷总烃	1 小时平均	2.0	mg/Nm ³	河北段：《环境空气质量非甲烷总烃限值》 (DB13/1577-2012)

2.地表水

管道沿线穿越的有功能的水体执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 相应标准限值，标准限值详见表 1.6-2，本项目主要穿越水体见表 1.6-3。

表 1.6-2 地表水质量标准

序号	项目	单位	V 类标准限值
1	pH	无量纲	6~9
2	COD	mg/L	40
3	DO	mg/L	2
4	BOD ₅	mg/L	10
5	耗氧量	mg/L	15
6	石油类	mg/L	1.0
7	硫化物	mg/L	1.0
8	氨氮	mg/L	2.0
9	锌	mg/L	2.0
10	总磷	mg/L	0.4
11	总氮	mg/L	2.0
12	铜	mg/L	1.0
13	阴离子表面活性剂	mg/L	0.3
14	氟化物	mg/L	1.5
15	挥发酚	mg/L	0.01
16	氰化物	mg/L	0.2
17	硒	mg/L	0.02
18	砷	mg/L	0.1

19	汞	mg/L	0.001
20	镉	mg/L	0.001
21	铬（六价）	mg/L	0.1
22	铅	mg/L	0.1
23	粪大肠菌群	个/L	40000

表 1.6-3 沿线穿越主要河流一览表

序号	名称	主要功能	划定功能区划情况	水质目标	穿越长度（m）	穿越方式
1	长济干渠	灌溉	灌溉	未划定	224.9	定向钻
2	通济干渠	灌溉	灌溉	未划定	224.9	定向钻

3.地下水

地下水水质按《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，具体标准见表 1.6-4。

表 1.6-4 地下水质量标准

序号	项目	单位	III类标准限值
1	pH	无量纲	6.5~8.5
2	氨氮（NH ₃ -N）	mg/L	≤0.50
3	硝酸盐氮	mg/L	≤20.0
4	亚硝酸盐氮	mg/L	≤1.00
5	挥发性酚类	mg/L	≤0.002
6	氰化物	mg/L	≤0.05
7	砷（As）	mg/L	≤0.01
8	汞（Hg）	mg/L	≤0.001
9	铬（六价）	mg/L	≤0.05
10	总硬度（以 CaCO ₃ 计）	mg/L	≤450
11	铅（Pb）	mg/L	≤0.01
12	氟化物	mg/L	≤1.0
13	镉	mg/L	≤0.005
14	铁（Fe）	mg/L	≤0.3
15	锰（Mn）	mg/L	≤0.1
16	溶解性总固体	mg/L	≤1000
17	耗氧量	mg/L	≤3.0
18	硫酸盐	mg/L	≤250
19	氯化物	mg/L	≤250
20	总大肠菌群	MPN/100mL	≤3.0
21	菌落总数	CFU/mL	≤100

4.声环境

管道沿线和站场周围村庄声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类区标准。详见表 1.6-5。

表 1.6-5 声环境质量标准（dB（A））

管道沿线两侧和站场周围村庄							
昼间	夜间						

60	50						
2类							

1.6.2 污染物排放标准

1.废气

施工期扬尘执行《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（1.0mg/m³）。

运营期站场厂界无组织非甲烷总烃执行《工业企业挥发性有机物排放控制标准》DB12/524-2020 表 2 中其他企业无组织排放监控浓度限值（2.0mg/m³）。

2.废水

站场值班人员生活污水排入站场内部化粪池，定期运送至污水处理厂处理。外运生活污水执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准排放限值要求，且满足接纳生活污水的污水处理厂的纳污指标要求，详见表 1.7-2。

表 1.7-2 水污染物排放标准（单位：mg/L，pH 为无量纲）

水质指标	pH	氨氮	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	总氮	总磷	石油类	备注
限值	6~9	-	500	300	400	-	-	30	站场生活污水

3.噪声

（1）施工期噪声

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中的相应规定标准，具体情况见表 1.7-3。

表 1.7-3 场界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值（dB（A））		噪声控制标准
	昼间	夜间	
施工场界	70	55	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）

（2）运营期噪声

运营期，本项目各工艺站场厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准，具体情况见表 1.7-4。

表 1.7-4 厂界噪声评价执行标准

执行地点	标准限值（dB（A））		噪声控制标准
	昼间	夜间	
站场厂界	60	50	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类

4.固体废物

一般固体废物处理处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》

(GB18599-2020)。

危险固体废物处理处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)。

1.7. 污染控制与环境敏感目标

1.7.1. 环境敏感目标

1.7.1.1. 大气环境敏感目标

本项目评价等级为二级，大气环境敏感目标为乌拉特前旗分输站外扩边长 5km 的矩形区域内的人口集中居住区以及管道沿线两侧 200m 范围的村庄。

详见表 1.7-1 和图 1.7-1。

表 1.7-1 (1) 本项目环境空气保护目标一览表

序号	名称	保护对象 (人)	保护内容	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 环境功能区	相对站场方位	相对站场距离 (m)
1	东土城圪旦	41	居住区	二级	WN	1820
2	东土城村	38	居住区	二级	W	950
3	小北淖	66	居住区	二级	SW	550
4	王保圪旦	45	居住区	二级	SW	1760
5	姚贵	103	居住区	二级	EN	1260
6	李银银圪旦	35	居住区	二级	NW	1300
7	李营	19	居住区	二级	ES	2250
8	金星村	30	居住区	二级	ES	2490

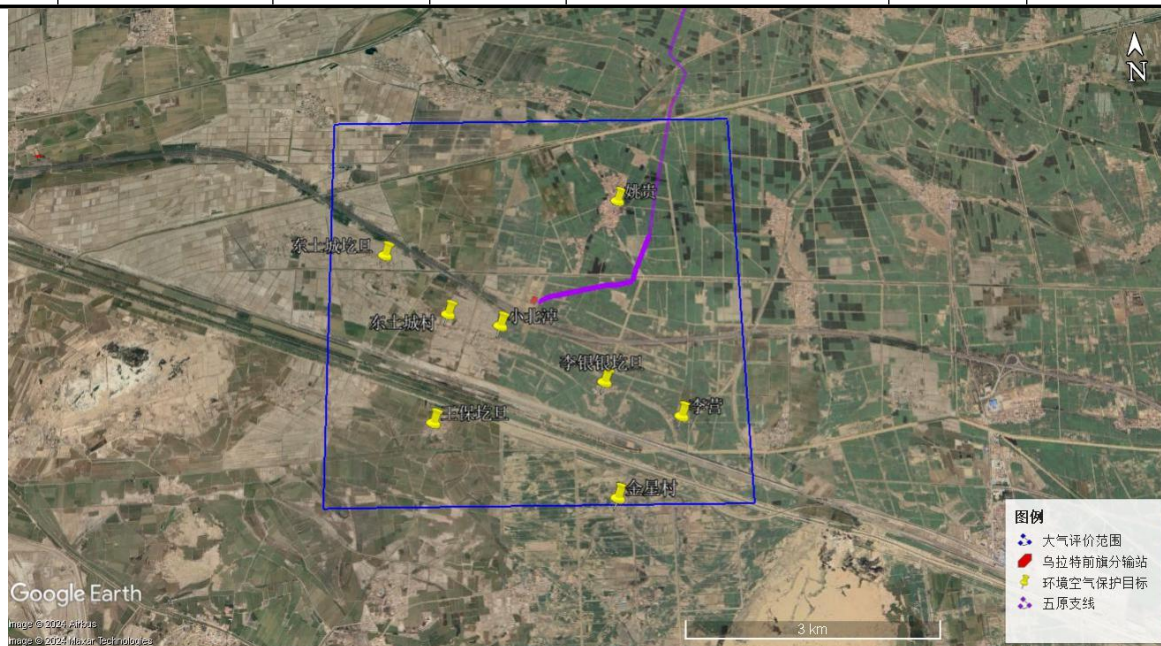


图 1.7-1 本项目环境空气保护目标图

1.7.1.2. 地表水环境敏感目标

本项目运营期无废水排放，五原支线沿线不涉及穿越饮用水水源保护区等Ⅲ类及以上功能水体。沿线穿越 6 处沟渠，全部为内蒙古河套灌区的人工控制渠沟道，其中两处为有水体功能的小型地表水体，不涉及大中型地表水体。

涉及水体功能的地表水环境敏感目标具体见表 1.7-2，分布情况见图 1.7-4。

表 1.7-2 地表水环境敏感目标一览表

序号	名称	穿越位置	穿越长度 (m)	穿越方式	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)水质类别	水体功能	保护要求
1	长济干渠	乌拉特前旗姚贵村北	224.9	定向钻	V	灌溉及退水	水质不变差，不破坏渠的结构及功能
2	通济干渠	五原县西都贵村西	224.9	定向钻	V	灌溉及退水	
3	义通排干沟	五原县赵满圪旦东南	283	定向钻	-	灌溉及退水	
4	九排干沟	乌拉特前旗姚贵村东南	330.8	定向钻	-	灌溉及退水	
5	八排干沟	乌拉特前旗西沙畔西南	295.2	定向钻	-	灌溉及退水	
6	蔡家分干渠	五原县王红星西侧	187	定向钻	-	灌溉及退水	

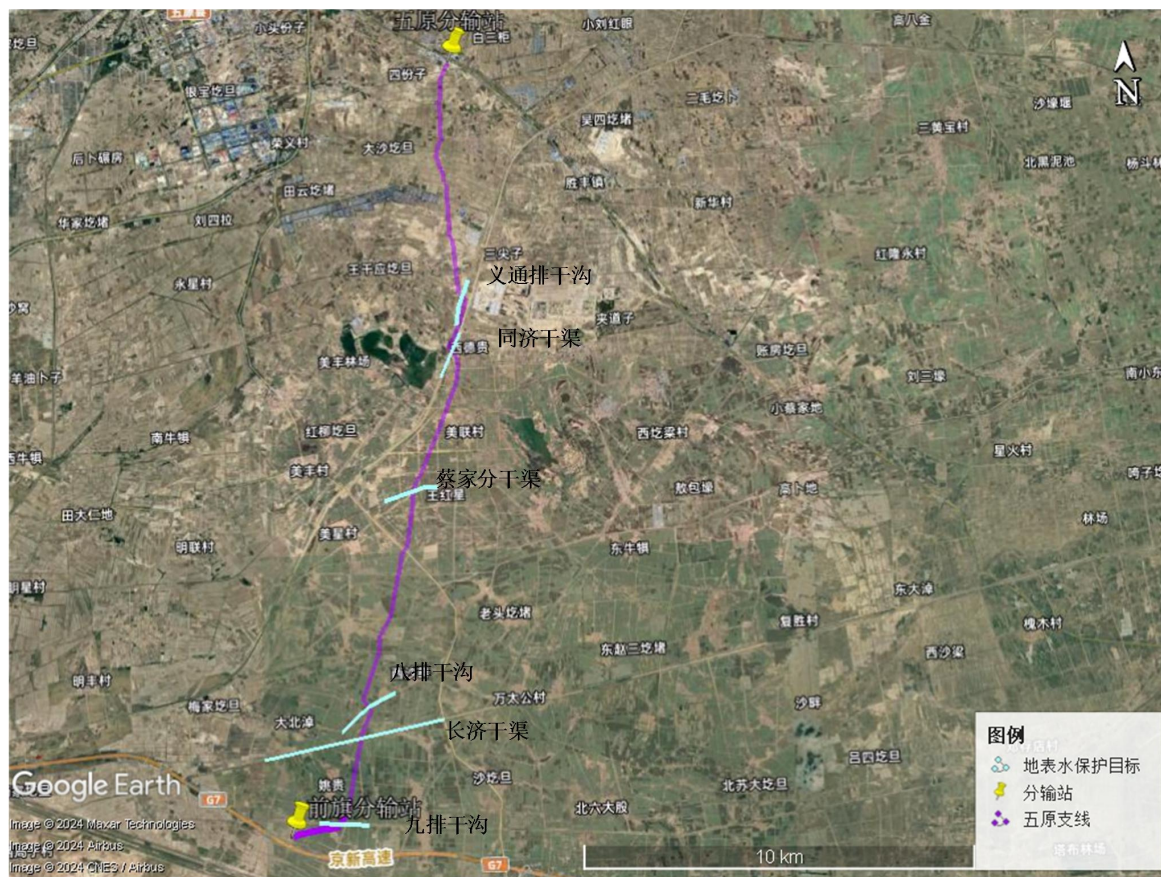


图 1.7-4 地表水环境敏感目标图

1.7.1.3. 地下水环境敏感目标

本项目沿线 200m 范围内、站场评价范围内无地下水水源地保护区，管线外延 200m 范围内没有分散式饮用取水井，乌拉特前旗分输站评价范围内有分散式饮用取水井，因此，地下水环境保护目标主要为评价范围内第四系松散岩类孔隙潜水含水层及分散式饮用取水井。

地下水环境敏感目标见表 1.7-3。

表 1.7-3 地下水环境保护目标一览表

一、地下水含水层					
序号	名称	保护对象	保护要求		相对项目方位
1	第四系松散岩类孔隙潜水含水层	水质	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准		管线两侧 200m 范围及站场评价范围
二、分散式饮用水井					
序号	名称	坐标	功能	保护要求	相对项目方位
1	李营营村分散式饮用取	108° 18'31.92"E 40° 52'37.89"N	饮用	《地下水质量标准》	距离乌拉特前旗分输站 2.03 公里，距离五原支

	水井			(GB/T14848-2017) III类标准	线 1.8 公里。
2	姚贵村分散式饮用取水井	10818'3.93"E 40° 54'7.65"N	饮用	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III类标准	距离乌拉特前旗分输站 1.20 公里，距离五原支线 0.43 公里。

1.7.1.4. 声环境敏感目标

本项目乌拉特前旗分输站周边 200m 范围及五原支线管线两侧 200m 范围内无居民，本项目评价范围内无声环境敏感目标。

1.7.1.5. 环境风险敏感目标

本项目为输气管道工程，只涉及大气环境风险敏感目标。本项目大气风险评价为三级，大气环境风险敏感目标为本项目管道两侧 200m 评价范围内及站场周边 3km 范围内的环境风险敏感目标，经调查，五原支线两侧 200m 评价范围内无大气环境风险敏感目标。

乌拉特前旗分输站详见表 1.7-5 以及图 1.7-7。

表 1.7-5 本项目环境风险敏感目标一览表

序号	名称	保护对象（人）	保护内容	相对站场方位	相对站场距离（m）
1	东土城圪旦	41	居住区	WN	1820
2	东土城	38	居住区	W	950
3	小北淖	66	居住区	SW	550
4	王保圪旦	45	居住区	SW	1760
5	姚贵	103	居住区	EN	1260
6	李银银圪旦	35	居住区	NW	1300
7	金星村	30	居住区	ES	2490
8	李营	19	居住区	ES	2250
9	北大淖尔东队	32	居住区	N	2550
10	大北淖村	22	居住区	WN	2800

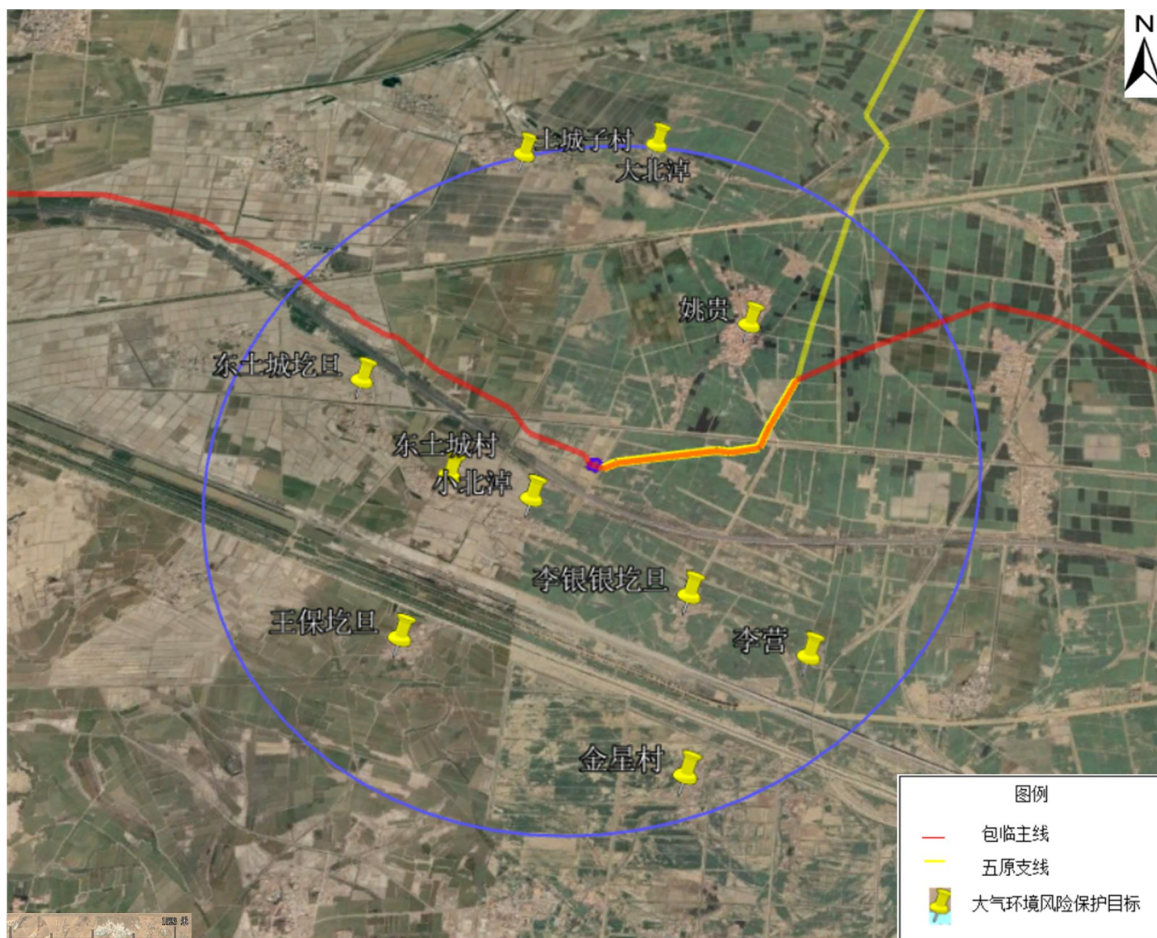


图 1.7-7 环境风险敏感目标图

1.7.1.6. 生态环境敏感目标

本项目生态评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区以及风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。

本项目生态保护目标主要为管线施工区及影响范围内的自然植被、耕地和林地，保护要求为严格控制施工范围，减少对植被的破坏，施工结束后对临时占地进行植被恢复，恢复其土地利用功能。

生态环境保护目标见下表 1.7-6、附图 2。

表 1.7-6 生态环境保护目标表

环境要素	位置	保护目标	保护级别	保护要求
生态环境	线路中心线向两侧用地外延	评价范围内基本农田 1037.0737 公顷，占地范围内基本农田 19.0915 公顷。	-	禁止占用项目征地范围外的基本农田，保证其生态功能。临时占地范围内的基本农田占一补一，全部复垦。本占地范围内的基本农田已取得乌拉特前旗和五原县自然资源局用地批复

	<p>300m 带状区域，站场边界外扩 500 米的区域</p>	<p>评价范围分布有林地、其他草地、耕地等植被及野生保护动物（国家“三有”保护野生动物艾鼬，国家二级保护动物雀鹰等）。</p>	<p>-</p>	<p>（巴自然资字(2023) 122 号、巴自然资字（2023）140 号）。</p> <p>1.临时占地范围内的其他草地（0.22hm²）、耕地（2.4039hm²）、林地（0.20hm²）按管理部门要求按管理部门要求及时做好植被恢复，保证其生态功能。2.生态系统结构的整体性不发生改变，周围景观环境不因本项目的实施而受到影响。3.禁止捕猎野生动物，特别是国家保护野生动物。</p>
--	----------------------------------	---	----------	--

2. 变更前工程概况

由于本次变更仅五原支线涉及重大变动，因此变更前工程概况部分重点介绍五原支线及起点乌拉特前旗分输站，包头-临河输气管道工程主线工程内容见已批复的《包头-临河输气管道工程环境影响报告书》，本报告不再详述。

2.1. 基本情况

项目名称：包头-临河输气管道工程

建设单位：内蒙古西部天然气股份有限公司

项目性质：新建

行业类别：G57 管道运输业

建设地点：包头市九原区，巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县、临河区

项目投资：79755.39 万元

建设规模：拟建项目管道途径包头、巴彦淖尔两市，包括 1 条干线及 1 条支线。五原支线长约 23km，管径 D273.1mm，设计压力 6.3MPa。五原支线管道起自干线的乌拉特前旗分输站，止于五原输配站围墙外 2 米，五原支线管道经过巴彦淖尔市乌拉特前旗和五原县境内，管道沿线国道穿越 1 处。

2.2. 项目组成及主要建设内容

本工程包括一条干线和一条支线。

工程总体组成见表 2.2-1，线路地理位置及路由走向见图 2.2-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

分类	项目	主要内容	单位	总体	五原支线 (巴彦淖尔)	
主体工程	线路工程	线路长度	km	258	23	
		输气规模	10 ⁸ m ³ /a	3.93	—	
		管径	mm	457/273.1	273.1	
		压力	MPa	6.3	6.3	
	站场工程	首站	座	1 (扩建)	0	
		分输清管站	座	2	0	
		输配站 (规划, 不在本次评价范围内)	座	1 (规划)	1 (规划)	
		阀室	座	10	0	
	穿跨越工程	顶管穿越高速公路	m/处	200/2	0	
		顶管穿越一、二级公路	m/处	420/7	60/1	
		顶管穿越县乡道公路	m/处	600/20	150/5	
		顶管穿越非等级公路	m/处	3150/315	150/15	
		开挖加盖板穿越砂石路、土路	m/处	1800/220	200/20	
		顶管穿越铁路	m/处	320/4	0	
		开挖+套管穿越铁路 (包银高铁)	m/处	100/1	0	
		定向钻穿越河流	m/处	3800/6	0	
		穿越管道	处	50	10	
		穿越光缆、电缆	处	90	10	
	辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	10.8
改扩建				km	18.2	2.2
进站道路			新建 (临河分输站)	km	0.2	0
线路附属工程		防腐	阴极保护站	座	3	0
			线路防腐	km	258	23
		阀室	座	10	0	
		标志桩 (包括里程桩、穿越桩)	个	650	50	
		加密桩	个	2730	230	
		警示牌	个	460	60	
		管道警示带 (宽 0.9m)	km	253	20	
自控		站场站控系统	套	3	0	
		阀室 RTU 系统	套	4	0	

	消防	站场消防系统	套	2	乌拉特前旗分输站 1 套，配置相应的手提式干粉灭火器、二氧化碳灭火器和推车式干粉灭火器。
公用工程	通信	——	——		光传输系统、NGN 软交换电话调度系统、会议电视系统、有线电视系统、视频监控系统、周界防范系统、自控 SCADA 系统等的数据传输、巡线应急抢修以及备用通信业务系统、通信电源及防雷接地、站场、阀室通信管道等。
	供配电	站场	——		站场均采用 1 回路 10kV 电源线路供电，同时设燃气发电机作为备用电源，其中自控、通信、应急照明等负荷设置冗余式 UPS 供电。
		阀室	——		RTU 阀室从地方 10kV 电网引接电源。
	给水	——	——		站场附近无可靠的市政管网可依托，拟打水源井作为站场供水水源。
	暖通	通风	——	——	
采暖与制冷		——	——		站内综合值班室采用壁挂炉热水散热器采暖；办公室、宿舍、会议室、机柜间、餐厅、资料室、UPS 间、控制室等房间设置分体空调器夏季制冷、冬季采暖。
环保工程	污水处理	化粪池	座	2	乌拉特前旗分输站场 1 个，定期外运，依托污水处理厂处理。化粪池规格： 3.5m×2m×2.25m，防渗等效黏土防渗层 Mb≥1.5m， K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。
	危废处理	危险废物暂存库	座	2	乌拉特前旗分输站设置 1 座 10m ² 危废暂存库，用于暂存废滤芯及含油抹布。

	固废处理	排污池	座	2	乌拉特前旗分输站 1 个，清管收球作业废渣及分离器检修废渣按危废管理，经排污管线汇入排污池。防渗等效黏土防渗层 Mb≥6.0m，K≤1×10 ⁻⁷ cm/s
其他	安全设施	站场放空立管	根	2	乌拉特前旗分输站配 1 根，DN150，高 15m
		阀室放空立管	根	10	
	用地面积	永久占地	hm ²	2.917	0.0219
		临时占地	hm ²	367.4	28.5628
	工程拆迁	迁坟	座	37	2
线杆		座	24	4	

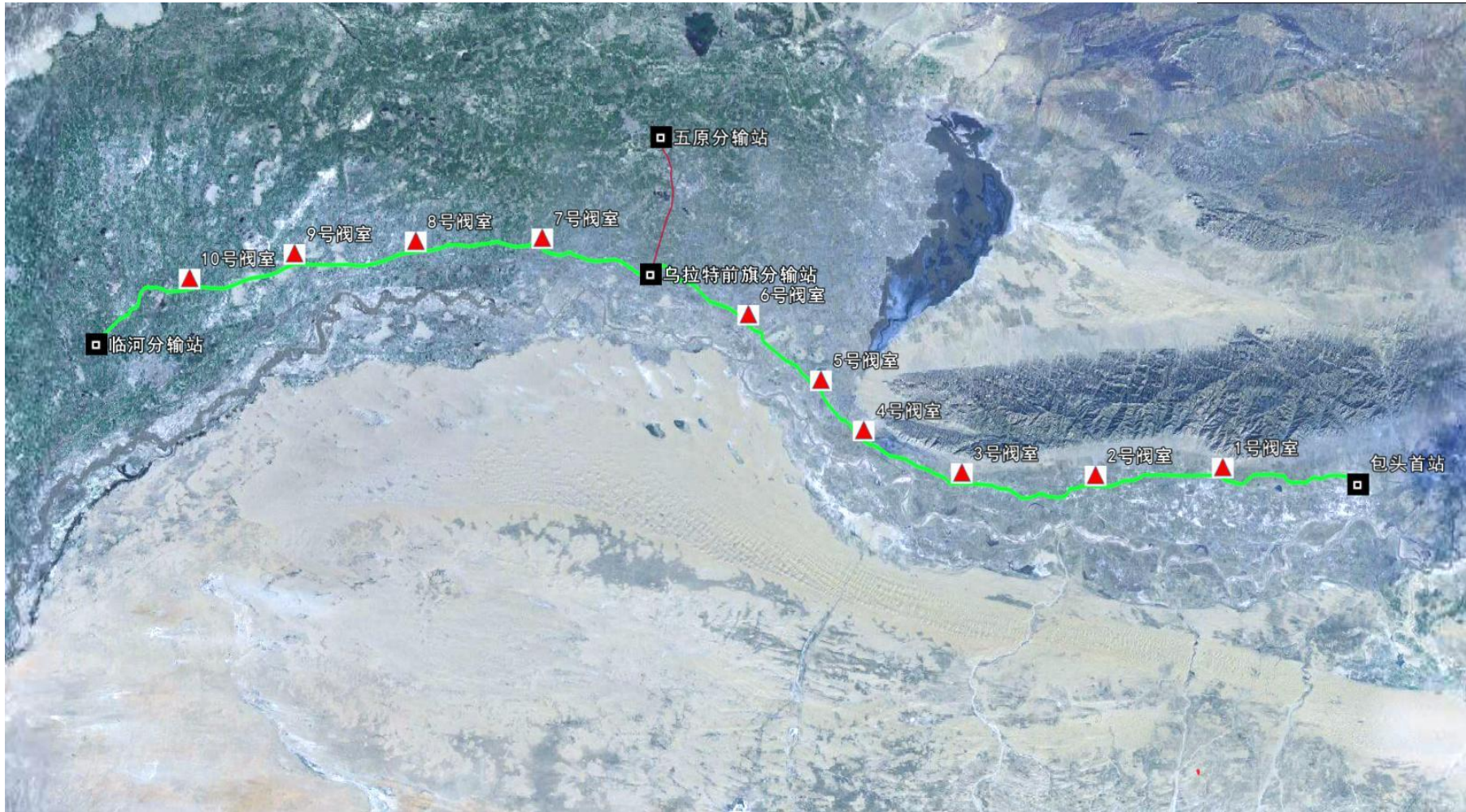


图 2.2-1 拟建项目线路地理位置及路由走向图

2.3. 输气工艺

2.3.1. 气源

本工程起自长呼复线的包头末站，因此本工程气源为长呼复线来气。长呼复线气源为中石油的长庆气田第二净化厂，复线气源来自于长庆气田在鄂尔多斯境内乌审旗乌兰陶勒盖建成的苏里格第二天然气处理厂，天然气处理能力 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。可满足拟建项目 $3.93 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 的气源需求。

2.3.2. 供气市场

随着沿线市场的逐年增加，长乌临输气管道已无法满足下游市场日益增长的天然气需求，包头-临河输气管道工程的建设是为了分担长乌临输气管道沿线的市场。因此，拟建项目的市场主要为长乌临输气管道已供给的乌海地区及本工程管道敷设所经过的巴彦淖尔地区。

2.3.3. 输配方案

根据市场需求预测：2030年，巴彦淖尔地区天然气用气量为 $3.93 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，乌海地区天然气用气量为 $3.82 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。长乌临输气管道设计输量为 $4.34 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，按照长乌临输气管道供给乌海地区，包临线供给巴彦淖尔地区进行分析。本工程设计输量为 $3.93 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

拟建项目的沿线共3座站场，乌拉特前旗分输站输配方案详见表2.3-1。

表 2.3-1 供气市场逐年分配量 ($10^4 \text{m}^3/\text{d}$)

站场	用户	2022年	
		夏	冬
乌拉特前旗分输站	输通过五原支线专供五原县	2.31	3.61
		2024年	
		夏	冬
		2.53	4.25
		2026年	
		夏	冬
		2.75	4.90
		2028年	
		夏	冬
		2.98	5.58
		2030年	
		夏	冬
3.22	6.27		

2.3.4. 供气参数

根据《天然气》（GB17820-2018）的规定，进入长输管道的天然气应满足一类气的质量要求，即高位发热值不低于 34.0MJ/m³，总硫不高于 20mg/m³，硫化氢不高于 6mg/m³，二氧化碳不高于 3.0%。

根据长呼复线提供的天然气组分资料，可达到《天然气》（GB17820-2018）中一类天然气质量，其主要参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 天然气组分

组分	烃类(%)	组分	非烃类
CH ₄	95.20	He	0.03
C ₂ H ₆	1.75	H ₂	0.01
C ₃ H ₈	0.27	N ₂	0.20
iC ₄ H ₁₀	0.04	CO ₂	2.43
nC ₄ H ₁₀	0.04	H ₂ S(mg/m ³)	3.57
iC ₅ H ₁₂	—	H ₂ O(ppm)	86
nC ₅ H ₁₂	0.02	露点 (°C/4.5MPa)	-11
C ₆₊	0.01	总硫 (以 S 计) (mg/m ³)	5.68
总烃	97.33	非烃类	2.67
比重	0.5918	密度(kg/m ³)	0.7127
高位热量(MJ/m ³)		36.88	
低位热量(MJ/m ³)		33.23	

2.3.5. 线路长度、管径和压力

拟建项目五原支线的线路长度、管径和压力见表 2.3-3。

表 2.3-3 线路长度、管径和压力

管段		线路长度 (km)	管径 (mm)	压力等级 (MPa)
支线	五原支线	23	273.1	6.3

2.4. 线路工程

2.4.1. 线路长度

拟建项目沿线途经 4 个旗县（区），五原支线沿线行政区及相应管段长度统计见表 2.4-1。

表 2.4-1 沿线行政区及线路长度统计表

序号	地市	县、市、区	五原支线 (km)
1	巴彦淖尔市	乌拉特前旗	4
2		五原县	19
3		临河区	—
4	合计		23

2.4.2. 线路走向

拟建项目五原支线线路走向如下：

①巴彦淖尔市乌拉特前旗

五原支线管道起自乌拉特前旗分输站，位于乌拉特前旗姚贵村南，出站后向北竞购姚贵村东、西沙畔村西后进入五原县境内，本段线路长度约 4km。

②巴彦淖尔市五原县

五原支线管道在五原县境内继续向北敷设，经过王红星村西、美联村西、西都贵村西、天义城村西，之后穿越 G110 到达五原输配站。

2.4.3. 管道沿线地区等级划分

按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），管道途经区域分为不同的地区等级，拟建项目五原支线地区等级划分详见表 2.4-2。

表 2.4-2 管道沿线地区等级划分

序号	位置	地区等级	长度 (km)	备注
五原支线				
1	全线	二级	23	户数为15~100户

2.4.4. 敷设方式

2.4.4.1. 一般地段管道敷设

1、管道埋深

管线经过巴彦淖尔市一般地区时，管顶埋深一般不应小于 1.2m。在不影响地表水流的情况下，回填土需填至高于自然地面 0.3m。

2、管沟底宽度

管沟的开挖宽度执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，结合本工程实际，管沟沟底宽度根据管道外径、开挖方式、组装焊接工艺及工程地质等因素确定。当管沟深度小于 5m 时，沟底宽度应按照下式确定：

$$B=D+K$$

式中：B—沟底宽度（m）；

D—管外径（m）；

K—沟底加宽余量（m）。

管沟加宽余量 K 值见表 2.4-3。

表 2.4-3 管沟底加宽余量

条件因素		沟上焊接				沟下手工电弧焊接			沟下焊接弯头、弯管及碰管处管沟
		土质管沟		岩石爆破管沟	弯头、冷弯管处管沟	土质管沟		岩石爆破管沟	
		沟中有水	沟中无水			沟中有水	沟中无水		
K值	沟深 3m 以内	0.7	0.5	0.9	1.5	1.0	0.8	0.9	2.0
	沟深 3m~5m	0.9	0.7	1.1	1.5	1.2	1.0	1.1	2.0

注 1、当采用机械开挖管沟时，计算的沟底宽度小于挖斗宽度，则沟底宽度按挖斗宽度计算；
2、沟下焊接弯头、弯管、连头以及半自动焊焊接处的管沟加宽范围为工作点两侧各 1m。

当管沟沟深超过 5m 时，应根据土壤类别及物理力学性质确定底宽，并将边坡适当放缓或加筑平台。

3、管沟边坡

管沟允许边坡坡度见表 2.4-4。

表 2.4-4 管沟允许边坡坡度表

土壤名称	边坡坡度		
	人工挖土	机械沟下挖土	机械沟上挖土
中、粗砂	1:1	1:0.75	1:1
粉细砂	1:1~1:1.5	——	——
含卵砾石、漂石土	1:0.75	1:0.5	1:0.75
粉土、强风化岩石、次生黄土	1:0.5	1:0.33	1:0.67
干黄土	1:0.25	1:0.1	1:0.33
未风化岩	1:0.1	——	——

4、管沟开挖与回填

一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其它地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 3m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

在耕作区开挖管沟时，应将表层耕植土与下层土分开堆放，下层土放在靠近管沟一侧，回填时，先用下层土回填，最后再回填耕植土。

若是在雨季施工，应对开挖出来的土方进行保护，防止水土流失。每段管沟的开挖应和管道焊接、下沟回填紧密结合，施工完一段开挖一段。

在不影响地表水流动和工农业生产前提下，管沟回填土应高出地表 0.3m；管沟回填后应立即进行恢复地貌，并采取措施保护耕植层，防止水土流失。

5、管道转向处理原则

当管道水平转角或竖向转角较小时（一般为4°以下），设计中应优先采用弹性敷设，弹性敷设曲率半径应大于1000D；竖向下凹的弹性弯曲管段，尚应满足管道自重作用下的变形条件。弹性敷设无法满足时优先采用冷弯弯管，曲率半径为R=40D；冷弯弯管无法满足时采用热煨弯管，热煨弯管曲率半径为R=6D。

在相邻的反向弹性弯曲管段之间以及弹性弯曲管段与人工弯管之间，应采用直管段连接，直管段长度不小于2m。当平面和纵向同时发生转角时，不宜采用弹性弯曲。

D273.1mm管道热煨弯管起始角度20°，平面转角在地形条件许可且经济的情况下，可以考虑采用多个冷弯弯管连接方式来替代热煨弯管。每根现场冷弯弯管的弯曲段两侧应至少有各2m长的直管段。冷弯弯管使用的钢管与所在线路段的用管相同。热弯弯管按每5°一个台阶进行制作，热煨弯管两端各带0.5m长的直管段；设计中在2.5°范围内选用热弯弯管使用角度，现场施工中采用微调管沟进行就位和安装；采用直缝高频电阻焊钢管制作。

表 2.4-5 弹性敷设管段、冷弯弯管、热煨弯管相临连接最小直管段长度表

	弹性敷设	冷弯弯管	热煨弯头
弹性敷设	4m	/	/
冷弯弯管	4m	4m	/
热煨弯管	2.5m	2.5m	1m

6、施工作业带宽度

根据国家有关规定，为保护耕地和土地资源，一般管道线路段不考虑永久征地。输气管道沿线阀室、标志桩、警示牌按永久征地，其余线路段均为临时占地。

拟建项目五原支线管径D273.1mm，管道沿线施工作业带临时占地宽度为12m。

7、焊接、检验

所有管道环向焊缝均采用100%射线照相检验和100%的超声波探伤检验。射线照相探伤和超声波探伤执行《石油天然气钢质管道无损检测》（SY/T4109-2013）标准，II级及以上为合格。

8、清管、试压、干燥

试压时，应使用洁净水作试压介质。

试压前，应采用清管器清管，清除管道内的泥土、铁锈等杂质。

压力试验要求按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《油气长输管道工程施工及验收规范》（GB50369-2014）和《油气输送管道穿越工程设计规范》

(GB50423-2013)的规定执行。

分段试验管段长度不宜超过阀室间的管段长度。试压的管段在试验压力下的最低标高处管道的环向应力应低于管材屈服强度的 90%且不高于管材出厂前的试验压力。

管道沿线的试压段划分由各标段的施工单位根据地形、管道沿线的地区等级划分、水源等条件而综合确定，其分段结果及试压方案必须报业主批准。

管道试压注水时，为排尽管道内空气，采取先装入清管器后注水的方法，以水推动清管器将整个管段注满水。必要时设置高点放空立管或在清管器前端建立背压等方式保证管道内充满水。注满水 24h 后，开始升压。

表 2.4-6 水压试验压力值、稳压时间及允许压降值

地区等级		强度试验	严密性试验
二级	压力值 (MPa)	≥1.25 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	≥4	24
三级	压力值 (MPa)	1.5 倍设计压力	设计压力
	稳压时间 (h)	≥4	24
合格标准		无泄露	压降不大于 1%实验压力值，且不大于 0.1MPa

本工程河流大中型穿越、二级及二级以上公路穿越、铁路穿越管段单独进行试压。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013) 8.2.6 条的规定，强度试验压力为该处设计内压力的 1.5 倍；严密性试验压力为该处设计内压力。

严密性试验合格后，用压缩空气推动清管器进行排水吹扫，以不再排出游离水为合格。在环境温度低于 5°C 时，水压试验应采取防冻措施，试压完成后应立即对被试管段进行清管，并将试压设备及阀门内的水排尽。

管道排水之后要进行管道内表面干燥，推荐采用干燥空气法。

2.4.4.2. 特殊地段管道敷设

1、在规划区边缘管道敷设

本工程在乌拉特前旗规划区（距管线 220m）及临河规划区（距管线 1900m、距临河分输站 2900m）边缘敷设 18.7km；根据现场情况结合地方政府意见，管道针对以上规划区内敷设路由，提出提高管道壁厚、加强巡检等措施。考虑今后的规划发展，对此段管道适当加大埋深，以利于长期安全运行，具体措施如下：

- (1) 适当增加管道埋深；
- (2) 全线设置警示带；

- (3) 设置标志桩、加密桩和警示牌；
- (4) 管道焊缝采用“双百探伤”检测，确保焊口质量；
- (5) 采用加强级防腐层；
- (6) 穿越和沿规划区边缘敷设段按照三级地区进行设计，道设计系数取 0.5；
- (7) 根据管道保护法的有关规定，要严格控制管道周边的建构筑物的建设，本工程经与地方规划及国土部门沟通并充分进行现场调研，全线距离建构筑物距离均大于 5m；
- (8) 加强管道运行期间的巡检频次；
- (9) 在局部距离居民建筑物较近地段设置视频监控装置。

2、与高压输电线并行及交叉段处理措施及技术要求

本工程干线管道在乌拉特前旗团结村-果园村和乌拉特前旗民生村-新建村与高压输电线路并行，与高压线并行总长度约 15km。

管道上受干扰影响而产生的高电压有两种：

- (1) 高压电力系统在正常运行期间耦合产生的持续的高电压；
- (2) 在雷电或电力故障情况下产生的瞬间高电压。

减轻交流干扰影响最有效的方法是增大管道与干扰源的间距，尽可能避免与 110kV 及以上高压输电线路的长距离靠近。但由于管线走向和环境条件的限制，在一些区域要通过间距来保证管道不受持续干扰的影响往往是困难的，代价也非常巨大。因此，在避让不可能时，应采取与干扰程度相适应的防护保护措施。

本工程管道与高压电力线并行段，按架空电力线保护区范围相关要求，保证并行安全间距；同时均对电杆（塔）进行了避让，避开铁塔接地极，管道距离电杆（塔）的距离均满足 1 倍杆（塔）高的要求。

架空电力线保护区为：导线边线向外侧水平延伸并垂直与地面所形成的两平行面内的区域，电力电缆线路保护区为：地下电缆为电缆线路地面标桩两侧各 0.75m 所形成的两平行线内的区域。

当输气管道与高压电力线路在同一狭窄的道路经过时，设计应采取排流、屏蔽等安全措施。当由于管道线路走向的限制而不能避开干扰源时，需在阴极保护投入运行后进行干扰测试，综合评价杂散电流干扰的形式和程度，再采取相应的排流措施。而且，在运行期间还要加强对干扰段的监控。另外，在运行期间还要监测有没

有出现新的干扰源，当有新的干扰源时，要及时采取措施。

本工程采用的交流干扰防护技术措施为：故障屏蔽、集中接地、接地排流等综合防护措施。具体防护方案如下：

(1) 在高压输电线路附近的管道当连续焊接长度超过 300m，且架空未埋地时，应采取临时接地，以消除容性影响，避免管道上焊工或其它施工人员的电击，临时接地体的接地电阻应 $\leq 10\Omega$ 。

(2) 在可能存在交流干扰的站场和线路阀室处设置集中接地防护点。

(3) 管道与高压输电线路铁塔及其接地系统/地面构筑物接地系统/其它电力接地系统的距离小于 10m 的部位，应设置强电冲击屏蔽点，以减轻电力故障或雷电情况下对防腐层、绝缘装置、阴极保护设施的损坏；但任何情况下管道与接地体的净距不能小于 2m，如果不能满足，应与电力部门协商迁移接地体。

(4) 在管道与 110kV 及以上输电线路发生并行（间距 $\leq 600\text{m}$ ）、靠近、交叉的地段，设置一定数量的交流干扰防护点，并尽量安装在附近土壤电阻率相对较低的位置。

①对于输电线路，在土壤电阻率较低的区域宜平均每 1km 设置一处交流干扰防护点；在土壤电阻率较高的区域宜平均每 2km 设置一处交流干扰防护点。

②在管道进入或远离交流干扰源处需设置一处交流干扰防护点。

③在现场实测干扰电场强度高的管道与交流电气化铁路交叉、管道与高压交流输电线路交叉且夹角小于 55° 处，需设置一处交流干扰防护点。

(5) 在管道进入多个交流干扰源形成的共用走廊带时，需综合考虑各方的相对位置关系，优化设置交流干扰防护点。

3、林地、经济作物区

管线所经地区以耕地为主，管线将通过一些林地、经济作物区，为减少管线施工对林地、经济作物的损坏，选线过程中尽量选择避让。对于无法避开区段，管线尽量靠近果树园内农用道路敷设，施工作业带宽度应尽量缩窄，并可考虑采用沟下组焊方式以减小施工作业带宽度和占地赔偿。

2.4.5. 管道穿跨越

拟建项目管道河流大中型穿越 6 处，穿越长度合计 3800m；本工程高速公路穿越 2 次，一、二级公路穿越 7 处；县乡道公路穿越 20 处，非等级公路穿越 315 处，

其他非硬化路面公路穿越 220 处；铁路穿越 4 处，穿越总长度 320m。

拟建项目五原支线不涉及大中型河流穿越、不涉及高速公路穿越和铁路穿越，涉及 1 处高等级公路穿越，见下表：

表 2.4-7 高等级公路穿越统计表

序号	公路名称	穿越位置	套管长度 (m)	穿越长度 (m)	穿越方式
1	G110京银公路	五原县东牛犊村	60	60	顶管

2.4.6. 线路附属设施

线路附属设施主要是管道标志。

(1) 里程桩

里程桩宜设置在管道正上方。因管道埋深原因等不能设在管道正上方时，应设置在距管道中心线顺气流方向左侧水平距离 $1.0m+0.5D$ 处。从起点至终点，每公里 1 个。阴极保护测试桩可以和里程桩合并设置。

(2) 标志桩

埋地管道采用弯头或水平方向转角大于 4 度时，应考虑设置转角桩，转角桩宜设置于管道转角处中心线正上方。

埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道）交叉时，交叉桩应设置在交叉点正上方。

标示牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施，设施桩应设置在所标示物体的正上方。

管道穿越铁路处，在铁路用地边界外两侧设置穿越桩。

管道穿越高速公路和一、二级等级公路时，在两侧 5m 范围内设置穿越桩。

管道穿越河塘沟渠，在河渠堤边坡脚或者塘沟边 3m 处设置穿越桩。

(3) 警示牌

管道穿越人工或天然障碍物，如水渠、地（震）质灾害频发区、地震断裂带、有可能取土（砂）、采石的河道或地区、人口密集区等危险点源处需设置警示牌，连续地段每 100m 设置 1 个警示牌。

管道穿越河流、沟渠长度 $\geq 40m$ 时，应在其两侧设置警示牌；管线穿越河流、沟渠长度 $< 40m$ 时，可在其一侧设置警示牌；警示牌设置于河流、沟渠堤坝坡脚或距岸边 3m 处。

(4) 加密桩

在管道正上方每 100m 处设置一个加密桩。管道穿越高后果区、高风险区时，应增设加密桩，埋设间距可根据现场实际情况调整。特殊地点可根据实际情况设置。

(5) 警示带

连续敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记。一般地段管道警示带宜距管顶 50cm。

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

本工程开挖敷设段管道应在管顶上方 500mm 设置警示带。管径 D273.1mm 管道警示带宽度为 0.5m 宽。

2.4.7. 道路

2.4.7.1 进场道路

拟建项目乌拉特前旗分输站依托现有乡村道路。

2.4.7.2 施工便道

拟建项目施工区域沿线道路网络发达，本工程沿线需新建施工便道 10.8km，整修施工便道 18.2km（其中乌拉特前旗、五原县分别为 12.23km、2.7km）。路宽为 3.5m，路基宽约 7m，在 300m 左右的距离内，选择有利地段设置错车道。施工便道路面结构：30cm~50cm 素土压实（压实度 93%）。

2.4.8. 线路用管

2.4.8.1. 线路管材类型选择

经比选，本工程五原支线（管径 D273.1mm）采用 L290M 钢级钢管，管材壁厚、耐压等技术参数详见表 2.4-12。

表 2.4-12 线路管材技术参数一览表

线路	管径 (mm)	设计压力 (MPa)	钢级	直管段及冷弯弯管壁厚 (mm)		热煨弯管壁厚 (mm)	
				计算壁厚	选择壁厚	计算壁厚	选择壁厚
支线	273.1	6.3	L290M	4.94	6.3	5.67	7.1

2.4.8.2. 钢管用钢量

五原支线钢管用量详见表 2.4-13。

表 2.4-13 全线钢管用钢量

序号	项目名称	钢管类型/钢材等级(单根管长 11.5m)	长度 (km)	重量 (t)	备注
1	五原支线	D273.1×6.3L290M 直缝高频电阻焊钢管	22.63	936.9	全线直管及冷弯弯管用管
		D273.1×7.1L290M 直缝高频电阻焊钢管	0.37	17.2	全线热煨弯管
		焊口	道	2414	

2.5. 站场、阀室工程

2.5.1. 站场、阀室

本工程五原支线共设置 1 座站场，不设阀室。站场设置情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 拟建项目站场、阀室设置情况

序号	站场名称	位置	里程 (km)	间距 (km)	区间地区等级	备注
五原支线						
1	乌拉特前旗分输站	乌拉特前旗西小召镇姚贵村	0	-	-	新建站
2	五原输配站	五原县东牛犊村	23	23	-	规划站

2.5.2. 站场设计工艺参数

拟建项目乌拉特前旗分输站设计工艺参数详见表 2.5-2。

表 2.5-2 站场设计工艺参数一览表

序号	站场	设计等级 (MPa)	进出站压力 (MPa)	进出站温度 (°C)
1	乌拉特前旗分输站	6.3	3.60~3.69	3.15~18.21

2.5.3. 主要设备

拟建项目乌拉特前旗分输站配套建设的主要系统包括过滤分离系统、清管器收发系统、计量系统、放空排污系统、站控系统、通信系统、变配电系统、给排水及消防系统等。乌拉特前旗分输站主要设备见表 2.5-3。

表 2.5-3 乌拉特前旗分输站主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	合计	乌拉特前旗分输站	备注
1	过滤分离系统					
1.1	过滤分离器	6.93MPa _q v=150×10 ⁴ m ³ /d	台	4 (2用2备)	2 (1用1备)	
1.2	旋风分离器	6.93MPa _q v=150×10 ⁴ m ³ /d	台	2	1	
2	清管系统					
2.1	清管器收(发)球筒	6.3MPaDN450	具	4	2	

2.2	清管器收（发）球筒	6.3MPaDN300	具	1	0	
2.3	清管器发球筒	6.3MPaDN300	具	2	1	
3	放空、排污系统					
3.1	放空立管	DN150, H=15m	具	12	1	
3.2	汇气管	6.3MPaDN40014m	套	3	2	
3.3	排污池	12.5m ³	座	2	1	
4	计量调压系统					
4.1	气体超声流量计	DN200Class400	路	4（2用2备）	0	
5	站控系统		套	2	1	
6	通信系统		套	2	1	
7	供电系统		套	2	1	
8	暖通系统		套	2	1	
9	给排水系统					
9.1	化粪池		座	2	1	
10	消防系统		套	2	1	

2.5.4. 总平面布置

拟建项目乌拉特前旗分输站平面布置按照功能分区，包含办公及辅助生产区、生产区及放空区。办公及辅助生产区包含综合值班室、生活污水处理设施等。生产区包含工艺设备区、清管设备区及排污池等。放空区包含放空立管 1 具。

拟建项目乌拉特前旗分输站平面布置见图 2.5-1。

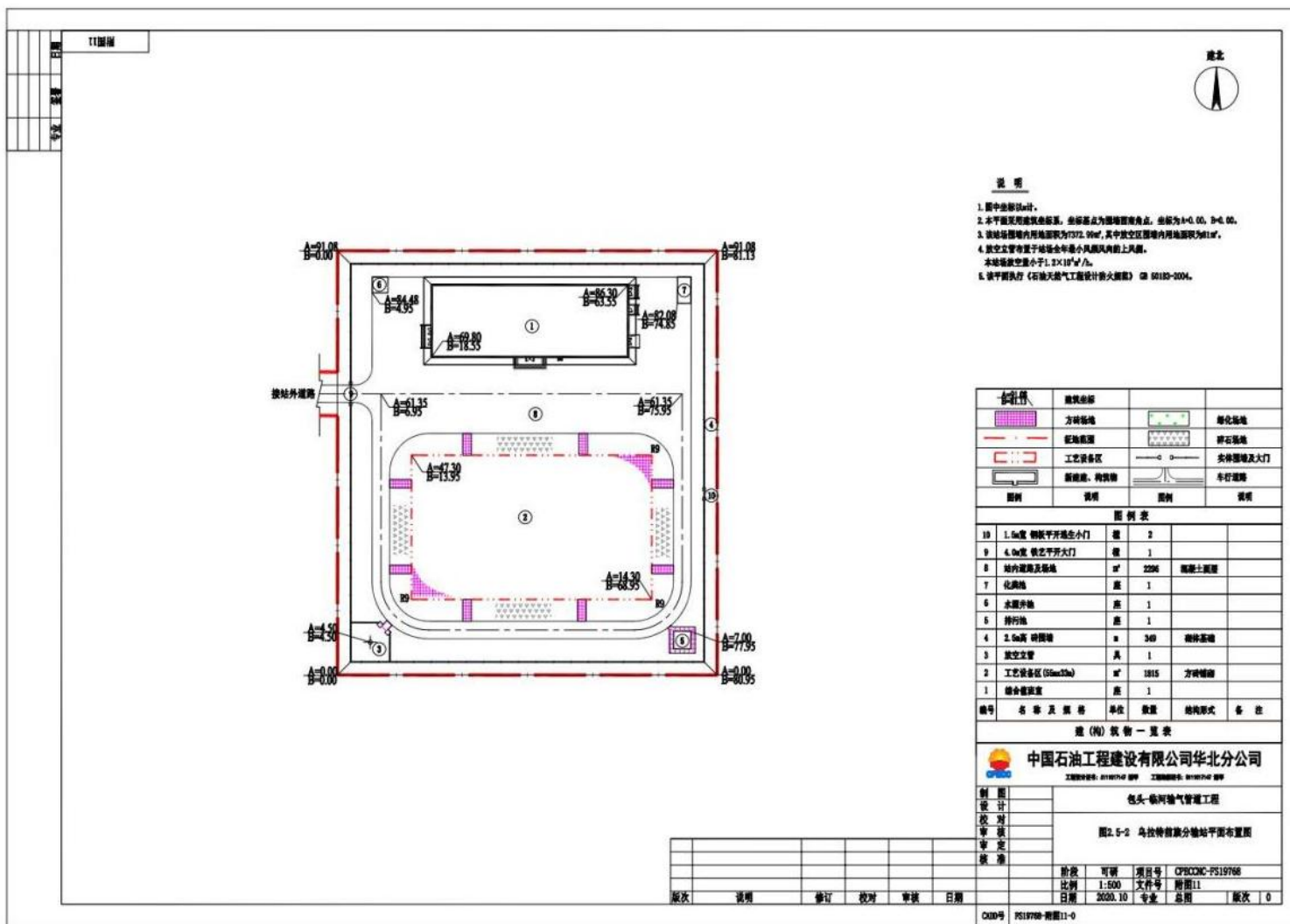


图 2.5-1 乌拉特前旗分输站平面布置

2.6. 公用及辅助工程

2.6.1. 防腐

2.6.1.1. 阴极保护

1、线路管道阴极保护

本工程线路采用强制电流阴极保护方案。D273.1 管道单侧保护长度为 45.4km。将阴极保护站设置于乌拉特前旗分输站，五原支线管道也在保护范围之内。

阴极保护站由恒电位仪、阳极地床、参比电极和连接电缆等组成。恒电位仪为 2 路输出（互为备用），功率为 20A/40V。浅埋阳极地床由 30 支高硅铸铁阳极组成。

2、站场埋地管道阴极保护

本工程新建站场站内埋地管线数量较少，且主要管道采用工厂预制三层 PE 加强级防腐层，其他埋地管道采用环氧涂料+聚丙烯胶粘带双层防腐结构，可以达到避免腐蚀侵害的基本要求，故本工程站内不做区域阴极保护。

2.6.1.2. 线路管道防腐

拟建项目管道全线采用常温型三层 PE 加强级外防腐。D273.1mm 管道防腐层厚度 2.7mm。定向钻穿越段在三层 PE 防腐层外设置光固化玻璃钢防护层（厚 1.8mm）。冷弯弯管直接采用防腐好的直管弯制而成。热煨弯管采用加强级双层熔结环氧粉末防腐层。

2.6.1.3. 站场、阀室防腐

1、埋地不保温管道、设备防腐

①与站外管径一致的进、出站管道直管段采用与线路段相同的三层 PE 加强级防腐，补口采用三层辐射交联聚乙烯热收缩带。

②站场、阀室内其他埋地管道采用无溶剂环氧涂料（干膜厚 400 μm ）外包聚丙烯胶粘带（厚 1.1mm，搭接宽度为胶带宽度的 50%~55%）防腐；

③对于阀门等异型件的埋地部位采用粘弹体防腐膏+粘弹体防腐胶带+聚丙烯胶粘带（厚 1.1mm，搭接宽度为胶带宽度的 50%~55%）进行防腐；

④埋地管道出入地面 200mm 范围内的防腐为无溶剂环氧涂料与聚丙烯胶带，并出入地面 250mm 范围内缠绕一层铝箔胶带，以防止紫外线对涂层的破坏。

2、地上不保温管道、设备防腐

站内地上管道、设备选用以氟碳涂料为面漆的防腐方案，涂层结构和配套方案为：环氧富锌底漆（干膜厚度 $\geq 70 \mu\text{m}$ ）+环氧云铁中间漆（干膜厚度 $\geq 100 \mu\text{m}$ ）+氟碳面漆（干膜厚度 $\geq 80 \mu\text{m}$ ）。

3、地上保温管道防腐保温

地上保温管道、设备防腐采用无溶剂环氧涂料（干膜厚 $300 \mu\text{m}$ ），保温防护采用憎水型复合硅酸盐保温+铝合金薄板（管道厚 0.6mm ，设备厚 1.0mm ）。

2.6.2. 自控

本工程五原支线自动控制设计主要为乌拉特前旗分输站的控制系统和仪表检测系统的设计。

本工程自动控制系统采用 SCADA 系统，由鄂尔多斯东胜区调度控制中心（在建）、呼和浩特备用调控中心、乌拉特前旗分输站站控系统（SCS）和 1 套远程终端单元（RTU）构成。

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

2.6.3. 通信

根据输气管道 SCADA 系统和运行管理维护对通信的要求，拟建项目通信系统包括光传输系统、NGN 软交换电话调度系统、会议电视系统、有线电视系统、视频监控系統、周界防范系统、自控 SCADA 系统等的数据传输、巡线应急抢修以及备用通信业务系统、通信电源及防雷接地、站场、阀室通信管道等。

各系统均接入鄂尔多斯东胜区调度控制中心、呼和浩特备用调控中心。

2.6.4. 暖通

五原支线暖通设计内容包括乌拉特前旗分输站综合值班室的供暖、空调、通风、防排烟及室内燃气系统。站内综合值班室采用热水散热器采暖。在办公室、宿舍、会议室、机柜间、餐厅、资料室、UPS 间、控制室等房间设置分体空调器夏季制冷、

冬季采暖。

厨房采用机械通风，由全面通风和局部排风共同承担，换气次数 30 次/h。厨房采用防爆轴流风机用来全面通风兼事故通风，通风次数按 12 次/h 计。风机与可燃气体报警器连锁室内外设置开关。局部通风采用厨房抽油烟机。

发电机房采用防爆轴流风机用来事故通风，通风次数按 12 次/h 计。风机与可燃气体报警器连锁室内外设置开关。

配电室采用轴流风机机械排风，换气次数按 8 次/h 计。公共卫生间通风次数按 6 次/h 计。通风设备选用吊顶式排气扇。宿舍内卫生间通风次数按 10 次/h 计。通风设备选用采暖、通风、照明三用换气暖风机。

所有轴流风机视安装位置及气流方向，选配自垂百叶风口。

2.6.5. 供配电

拟建项目乌拉特前旗分输站变电所 10kV 侧采用线路—变压器组接线型式，0.4kV 侧为单母线接线型式，设置双电源自动转换装置。正常时由市电供电，当市电停电或变压器故障退出时，备用燃气发电机组自启动，并自动投入，向站内负荷供电。

2.6.6. 给排水

拟建项目乌拉特前旗分输站附近无可靠的市政管网可依托，拟打水源井作为站场供水水源，总用水量为 1.28m³/d（467.2m³/a）。排水系统为生活污水排放系统。此次乌拉特前旗分输站周围无依托的市政污水管网，站场内生活污水排入站内化粪池，定期运送至污水处理厂处理。

拟建项目乌拉特前旗分输站设 1 个化粪池，定期外运，依托污水处理厂处理。化粪池规格：3.5m×2m×2.25m，池体采用现浇钢筋混凝土结构，采用 C30（S8）抗渗混凝土，池体内表面及外露部分 1：2 防水砂浆抹面，防渗系数小于 1.0×10⁻⁷cm/s。

拟建项目乌拉特前旗分输站用水平衡见图 2.6-1。

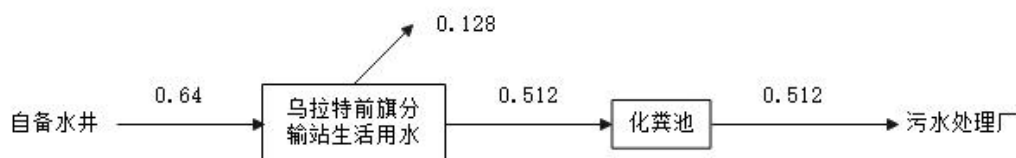


图 2.6-1 拟建项目水平衡图

2.6.7. 消防

拟建项目乌拉特前旗分输站为五级站场，根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）第 8.1.2 条，不设消防给水系统，在各区域配置相应类型的灭火器。在工艺设备区设置推车式和手提式磷酸铵盐干粉灭火器，控制室、机柜间等电气类火灾场所配置手提式二氧化碳灭火器和磷酸铵盐干粉灭火器，在建筑物的其他部位设置手提式磷酸铵盐干粉灭火器。

2.7. 工程占地

拟建项目临时占地主要包括施工作业带、施工便道，永久用地主要包括站场、阀室、标志桩、警示桩、警示牌等。拟建项目五原支线总占地面积 28.5847hm²，其中永久占地面积 0.0219hm²，临时占地面积 28.5628hm²，乌拉特前旗分输站永久占地面积 0.7327hm²。

用地情况统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 拟建项目用地情况统计表

序号	工程组成	单位	包头	巴彦淖尔		合计
			干线	干线	支线	
一	永久征地	hm ²	0.3627	2.5324	0.0219	2.917
1	站场	hm ²	0.2883	1.8717	0	2.16
2	阀室	hm ²	0	2.296	0	2.296
3	标志桩、警示桩及警示牌	hm ²	0.0171	0.2067	0.0219	0.2457
二	临时占地	hm ²	25.9535	312.8837	28.5628	367.4
1	施工作业带	hm ²	25.426	306.5251	27.8889	359.84
2	施工便道	hm ²	0.5275	6.3586	0.6739	7.56

1、永久占地

根据内蒙古自然资源厅核发的建设项目用地预审与选址意见书（150000202100050），本项目拟占永久占地总面积为 2.917hm²，土地利用现状为：农用地 1.8727hm²（耕地 1.6783hm²，不含永久基本农田，林地 0.118hm²）、未利用地 1.0443hm²。其中：巴彦淖尔市拟占永久占地总面积为 2.5543hm²，土地利用现状为：农用地 1.7913hm²（耕地 1.5969hm²，林地 0.118hm²）、未利用地 0.763hm²；包头市拟占永久占地总面积为 0.3627hm²，土地利用现状为：农用地（耕地）0.0814hm²、未利用地 0.2813hm²。

2、临时占地

本项目临时占地共 367.4hm²，主要包括施工作业带 359.84hm² 及施工便道 7.56hm²。施工期不设施工营地，施工期设置的泥浆池等施工设施占地全部在施工作

业带范围内，临时占地具体见表 2.7-2。

表 2.7-2 临时占地一览表单位：hm²

工程组成	一般耕地	基本农田	林地	交通用地	合计	行政区域
施工作业带	15.245	10.151	0.0028	0.0272	25.426	包头市九原区
施工便道	0.3172	0.2002	0.0012	0.0089	0.5275	
施工作业带	108.5053	72.3113	0.0114	0.0971	180.9251	巴彦淖尔市乌拉特前旗
施工便道	2.3306	1.5425	0.0025	0.0143	3.8899	
施工作业带	56.9199	37.9385	0.0092	0.0213	94.8889	巴彦淖尔市五原县
施工便道	1.418	0.9322	0.0034	0.0175	2.3711	
施工作业带	35.0948	23.4269	0.0038	0.0197	58.5452	巴彦淖尔市临河区
施工便道	0.5124	0.2984	0.0014	0.0141	0.8263	
合计	220.3432	146.801	0.0357	0.2201	/	/

2.8. 机构与定员

2.8.1. 机构

本工程由内蒙古西部天然气股份有限公司负责运营管理，组织机构纳入内蒙古西部天然气股份有限公司管理，行使整个输气管道和沿线场站以及附属配套设施的资产管理权，负责管道运行管理，对管道工程的生产管理进行统一指挥、统一调度和全程监控。

2.8.2. 定员

拟建项目乌拉特前旗分输站定员为 8 人。详见表 2.8-1。

表 2.8-1 机构定员表

站名	总人数	岗位	人数	备注	
乌拉特前旗分输站	8 人	专业技术岗位	站长	1	兼技术员
			安全员	1	全面负责 HSE 工作
			电、仪工程师	1	/
		操作岗位	运行工	4	负责站内管道、设备运行管理，四班三倒
			巡检工	1	负责范围内管道巡检保护
		小计			8

2.9. 施工进度

2022 年 8 月开工，2023 年 12 月竣工。

3. 本次变更后工程概况

包头-临河输气管道工程五原支线变更项目工程内容包括五原支线及其起始站乌拉特前旗分输站，变更内容主要为五原支线管径由 D273.1mm 增加至 D457mm（输气规模不变），五原支线起点乌拉特前旗分输站厂址迁移以及五原支线路由摆动等。

3.1. 基本情况

项目名称：包头-临河输气管道工程五原支线变更项目

建设单位：内蒙古西部天然气股份有限公司

项目性质：变更

行业类别：G57 管道运输业

建设地点：本次变更项目位于乌拉特前旗、五原县。

项目投资：五原支线及乌拉特前旗分输站本次变更新增投资 1855 万元，总投资 4638。环保投资 150.27 万元，占工程总投资的 3.24%。

建设规模：五原支线设计输气量 $1.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，管线全长约 22.21 公里，起自乌拉特前旗分输站，止于拟建五原输配站（不在本工程），管径 457 毫米，压力 6.3 兆帕。

3.2. 项目组成及主要建设内容

本次变更环评工程内容为：五原支线，线路总长 22.21km，输气能力 $1.5 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ；五原支线起点设 1 座站场，不设阀室；配套相应的自控、通信、电力、给排水、消防等设施。

工程总体组成见表 2.2-1，线路地理位置及路由走向见图 3.4-1。

表 2.2-1 项目组成一览表

分类	项目内容			原环评及其批复内容	本次环评变更内容	本变更后建设内容	本次环评变更阶段建设情况	
	项目	主要内容	单位					
主体工程	线路工程	五原支线线路长度		km	23	管线长度减少 0.79km，线路五原终点位置线路走向东移动，乌拉特前旗向西延长，其余与原环评基本一致。	22.21	已建成
		五原支线输气规模		10 ⁸ m ³ /a	1.5	不变	1.5	已建成
		五原支线管径		mm	273.1	五原支线管径由 273.1mm 变为 457mm	457	已建成
		五原支线压力		MPa	6.3	不变	6.3	已建成
	站场工程	五原支线输配站		座	终点规划五原分输站（1座）	不变	终点 1 座规划五原分输站（1座）	未建设
					起点建设乌拉特前旗分输站（1座）	站场规模、工艺不变，厂址向西移动	起点建设乌拉特前旗分输站（1座）	已建成
		五原支线分输清管站		座	0	不变	0	已建成
		五原支线阀室		座	0	不变	0	已建成
	穿跨越工程	穿越公路	县乡道公路	km	顶管	不变	顶管	已建成
			非等级公路	km	顶管	不变	顶管	已建成
			砂石路、土路	km	开挖加盖板	不变	开挖加盖板	已建成

包头-临河输气管道工程五原支线变更管径项目

		穿越铁路	/	/	/	/	/	已建成
			长济干渠	km	283 (定向钻)	穿越位置、长度、方式不变	283 (定向钻)	已建成
			通济干渠	km	330.8 (定向钻)	穿越位置、长度、方式不变	330.8 (定向钻)	已建成
			义通排干沟	km	295.2 (定向钻)	穿越位置、长度、方式不变	295.2 (定向钻)	已建成
			九排干沟	km	80 (顶管)	穿越位置向东移动约 1~1.5 公里, 其他不变。	80 (顶管)	已建成
			八排干沟(通长)	km	60 (顶管)	穿越位置向东移动约 1~1.5 公里, 其他不变。	60 (顶管)	已建成
			蔡家分干渠	km	30 (大开挖)	穿越位置向东移动约 1~1.5 公里, 其他不变。	30 (大开挖)	已建成
辅助工程	道路工程	施工便道	新建	km	10.8	长度减小	8.8	已建成
			改扩建	km	14.93	长度减小	14.2	已建成
		进站道路	前旗分输站(利用现有)	km	0.2	不变	0.2	依托
	线路附属工程	防腐	阴极保护站	座	1	不变	1	已建成
			线路防腐	km	23	长度减小	0.79	已建成
		阀室		座	/	/	/	/
		标志桩(包括里程桩、穿越桩)		个	65	增加	181	已建成
		加密桩		个	168	减少	21	已建成
警示牌		个	30	减少	0	已建成		

包头-临河输气管道工程五原支线变更管径项目

		管道警示带（宽 0.9m）	km	23	减少	22.21	已建成
	自控	站场站控系统	套	1	不变	1	已建成
	消防	站场消防系统	套	2	不变	2	已建成
公用工程	通信	通信系统	—	项目通信系统包括光传输系统、NGN 软交换电话调度系统、会议电视系统、有线电视系统、视频监控系統、周界防范系统、自控 SCADA 系统等的数据传输、巡线应急抢修以及备用通信业务系统、通信电源及防雷接地、站场、阀室通信管道等	不变	项目通信系统包括光传输系统、NGN 软交换电话调度系统、会议电视系统、有线电视系统、视频监控系統、周界防范系统、自控 SCADA 系统等的数据传输、巡线应急抢修以及备用通信业务系统、通信电源及防雷接地、站场、阀室通信管道等	已建成
	供配电	站场	—	市政供电+备用燃气机发电机组	不变	市政供电+备用燃气机发电机组	已建成
	给排水	给水系统	—	前旗分输站新建 1 口水源井	不变	前旗分输站新建 1 口水源井	已建成
		排水系统	—	前旗分输站新建化粪池，定期拉运	不变	前旗分输站新建化粪池，定期拉运	已建成
		采暖系统	—	前旗分输站设 1 台壁挂炉	增加 1 台	前旗分输站设 2 台壁挂炉	已建成

包头-临河输气管道工程五原支线变更管径项目

环保工程	污水处理	化粪池	座	前旗分输站新建 1 座	不变	前旗分输站新建 1 座	已建成
	危废处理	危险废物暂存库	座	前旗分输站新建 1 座	固体废物主要为清管收球作业废渣、分离器检修废渣，暂存于排污池内，待固废属性鉴别后进行处置和管理，无原环评环评废滤芯及含油抹布等危险废物。	前旗分输站未建设	未建设
	固废处理	排污池	座	前旗分输站新建 1 座	不变	前旗分输站新建 1 座	已建设
其他	安全设施	站场放空立管	根	前旗分输站新建 1 根	不变	前旗分输站新建 1 根	已建设
	用地面积	永久占地	hm ²	0.7627	减少	0.7627	已建设
		临时占地	hm ²	24.0	减少	24.0	已建设
	工程拆迁	迁坟	座	3	减少	0	已建设
线杆		座	8	减少	5	已建设	

3.3. 输气工艺

3.3.1. 气源

本次变更环评气源及其供应能力都不变。包头-临河输气管道从包头分输站接入长呼复线天然气，由乌拉特前旗分输站从主线供给本项目。长呼复线气源为中石油的长庆气田第二净化厂，复线气源来自于长庆气田在鄂尔多斯境内乌审旗乌兰陶勒盖建成的苏里格第二天然气处理厂，天然气处理能力 $50 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ 。

本次变更主线和五原支线输气量与原环评一致，因此气源满足需求。

3.3.2. 供气参数

根据《天然气》（GB17820-2018）的规定，进入长输管道的天然气应满足一类气的质量要求，即高位发热值不低于 $34.0 \text{MJ}/\text{m}^3$ ，总硫不高于 $20 \text{mg}/\text{m}^3$ ，硫化氢不高于 $6 \text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化碳不高于 3.0%。

根据企业提供的 2025 年 8 月 28 日检测资料，实际运行后天然气组分与原环评变化较小，满足《天然气》（GB17820-2018）中一类天然气质量，其主要参数见表 2.3-2。

表 2.3-2 天然气组分

组分	已批复环评占比(%)	本次变更环评占比(%)	变化情况
1 烃类			
CH ₄	95.20	95.7286	↑
C ₂ H ₆	1.75	1.7599	↑
C ₃ H ₈	0.27	0.2941	↑
iC ₄ H ₁₀	0.04	0.0594	↑
nC ₄ H ₁₀	0.04	0.0522	↑
iC ₅ H ₁₂	—	0.0277	↑
nC ₅ H ₁₂	0.02	0.0167	↑
C ₆ +	0.01	0.0090	↓
总烃	97.33	97.9502	↑
比重	0.5918	0.5865	↓
2 非烃类			
He	0.03	0.0257	↓
H ₂	0.01	未检出	↓
N ₂	0.20	0.3387	↑
CO ₂	2.43	1.6857	↓ 满足一类天然气要求
H ₂ S(mg/m ³)	3.57	2.52	↓ 满足一类天然气要求

H ₂ O(ppm)	86	—	
O ₂	—	未检出	
露点 (°C/MPa)	-11/4.5	-10.1/4.25	↑
总硫 (以 S 计) (mg/m ³)	5.68	8	↑ 满足一类天然气要求
非烃类	2.67	2.0498	↓
3 密度			
密度(kg/m ³)	0.7127	0.7065	↓
4 热值			
高位热量(MJ/m ³)	36.88	37.17	↑ 满足一类天然气要求
低位热量(MJ/m ³)	33.23	33.50	↑

3.3.3. 管径和压力

五原支线管径和压力变更情况见表 2.3-3。

表 2.3-3 线路长度、管径和压力

管段		指标	已批复环评	本次变更环评	变化情况
支 线	五原支线	线路长度 (km)	23	22.21	减少 0.79km
		管径 (mm)	273.1	457	增加 183.9mm
		压力等级 (MPa)	6.3	6.3	不变

3.4. 线路工程

3.4.1. 线路长度

五原支线沿线途经 2 个旗县 (区)，变更前后沿线行政区不变，相应管段长度部分调整，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 五原支线沿线行政区及线路长度变更统计表

序号	地市	县、市、区	已批复环评 (km)	本次变更环评 (km)	变化情况
1	巴彦淖尔市	乌拉特前旗	4	5.25	增加 1.25km
2		五原县	19	16.96	减少 2.04km
		合计	23	22.21	

3.4.2. 线路走向

五原支线主要控制点：起点为乌拉特前旗分输站，末点为五原输配站围墙外 2m。

线路走向变更如下：

①巴彦淖尔市乌拉特前旗

已批复环评：

五原支线管道起自乌拉特前旗分输站，位于乌拉特前旗姚贵村南，出站后向北经过姚贵村东、西沙畔村西后进入五原县境内，本段线路长度约 **4km**。

本次变更环评：

五原支线管道起自乌拉特前旗分输站，位于乌拉特前旗西小召镇土城子村（比原环评向西南迁移 **1.25 公里**），出站后向东北经过姚贵村东、西沙畔村西后进入五原县境内，本段线路长度约 **5.25km**（比原环评增加 **1.25km**）。

②巴彦淖尔市五原县

已批复环评：

五原支线管道在五原县境内继续向北敷设，经过王红星村西、美联村西、西都贵村西、天义城村西，之后穿越 G110 到达五原输配站。本段线路长度约 **19km**。

本次变更环评：

五原支线管道在五原县境内继续向北敷设，经过王红星村西、美联村西、西德贵村西、天义城村西，之后进入巴彦淖尔市腾洁燃气有限责任公司五原加注站院内（不穿越 G110）。本段线路长度约 **16.96km**（比原环评减少 **2.04km**）。

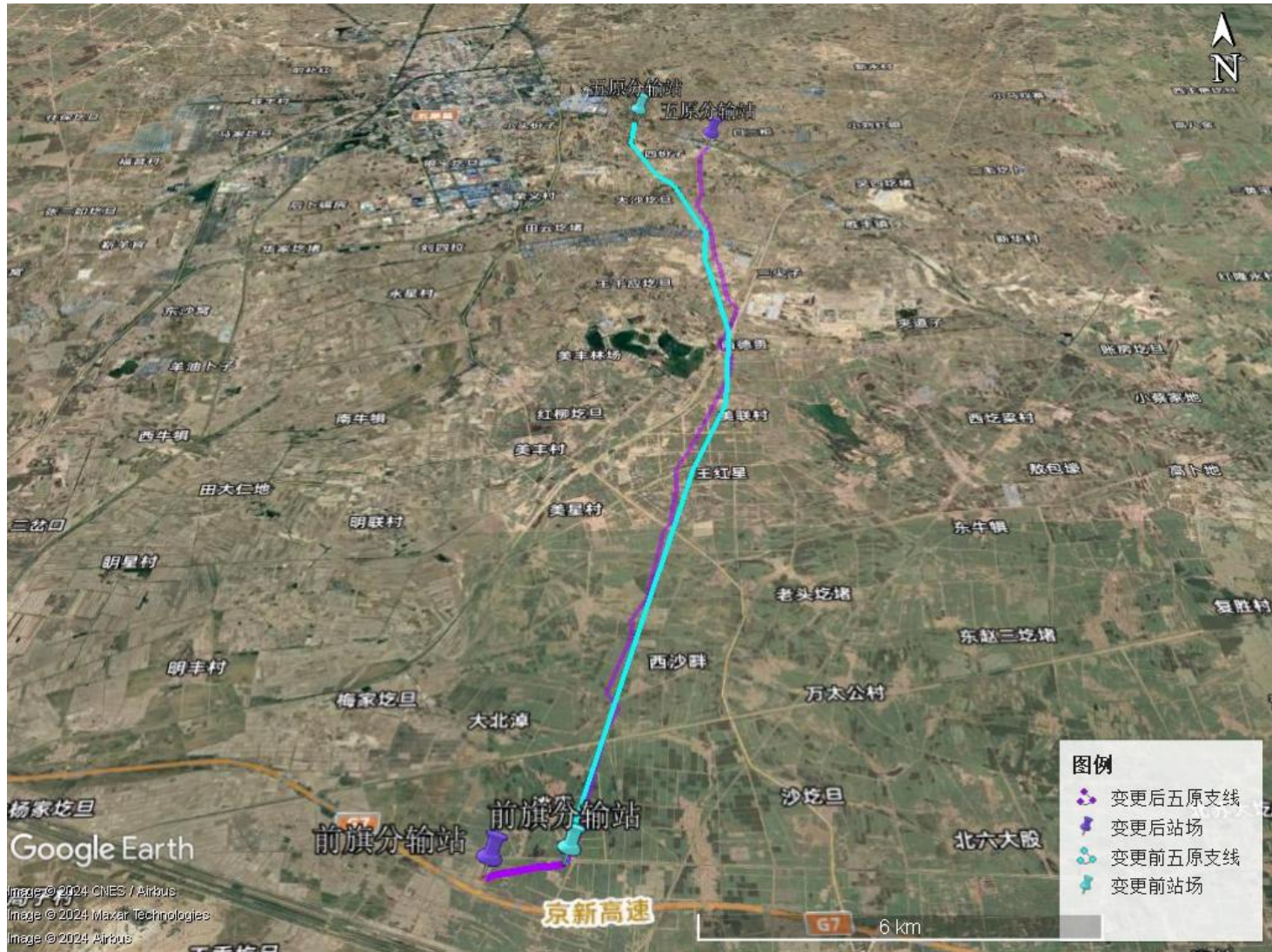


图 3.4-1 变更前后五原支线走向图

3.4.3. 管道沿线地区等级划分

按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015），五原支线途经区域的地区等级均为二级，本次变更环评与原环评一致。

3.4.4. 敷设方式

施工作业带比原环评变窄，其他与原环评一致。与原环评一致的部分不再复述，施工作业带宽度变更如下：

原环评批复：管道沿线施工作业带临时占地宽度：一般段管道作业带宽度为 14m，高水位地段适当加宽，经济作物和林地等地段适当缩减作业带，平均宽度为 14m。

变更环评：施工作业带宽度为 12m。

3.4.5. 管道穿跨越

3.4.5.1. 穿跨越工程

变更前后五原支线均不涉及高速公路、铁路穿越。变更后取消原 110 等级公路穿越 1 处，不涉及等级公路穿越。变更后县乡道公路穿越 3 处，非等级公路穿越 5 处，其他非硬化路面公路穿越 5 处。

变更前后五原支线涉及穿越 6 条沟渠，全部为内蒙古河套灌区的人工控制渠沟道，其中两处为小型地表水体（长济干渠、通济干渠），不涉及大中型地表水体。本次变更环评两处沟渠穿越方式优化、部分沟渠穿越位置发生变化。五原支线沿线穿越水体详见表 2.4-7。

表 2.4-7 穿越地表水域变化统计

序号	名称	上级水系	穿越位置	水面宽度 (m)	堤间距 (m)	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	长济干渠	总干渠	乌拉特前旗姚贵村北	23	45.19	283	定向钻	穿越位置、长度、方式不变
2	通济干渠	总干渠	五原县西都贵村西	28.45	55.06	330.8	定向钻	穿越方式不变，穿越位置摆动 0.61 公里。
3	义通排干	总排干	五原县赵	9.04	49.19	295.2	定向钻	穿越方式

	沟	沟	满圪旦东南					不变，穿越位置移动 0.78 公里。
4	九排干沟	乌梁素海	乌拉特前旗姚贵村东南	10.98	25.21	187	定向钻	穿越位置不变，穿越方式由顶管优化为定向钻。
5	八排干沟	乌梁素海	乌拉特前旗西沙畔西南	12.66	23.13	197	定向钻	穿越位置不变，穿越方式由顶管优化为定向钻。
6	蔡家分干渠	通济干渠	五原县王红星西侧	10.23	10.96	23	大开挖	穿越方式不变，穿越位置摆动 0.39 公里
合计						1316		

3.4.5.2. 穿跨越施工方式

3.4.5.2.1. 大开挖穿越施工

(1) 陆地大开挖穿越施工

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

考虑到管道沿线的地形地貌、农田耕作条件，农田密布，田间灌溉沟渠纵横交错，结合冻土深度、施工、附近其他项目经验及其它因素，确定管线经过包头市一般地区时，管顶埋深一般不应小于 1.8m，管线经过巴彦淖尔市一般地区时，管顶埋深一般不应小于 1.2m。一般地段管道开挖作业示意图见图 4.1-2。

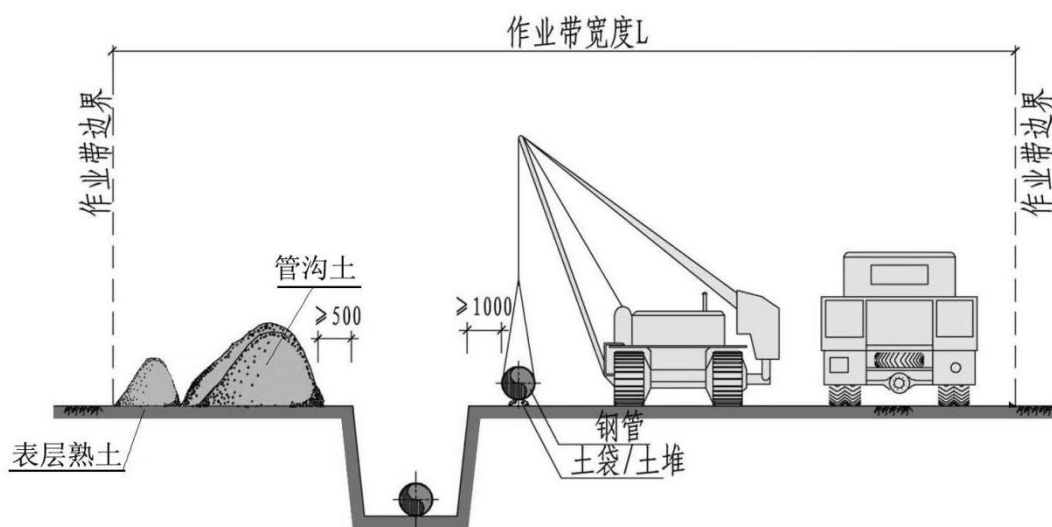


图 4.1-2 一般地段管道开挖作业示意图

在农田、草地、林地等地段开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面 0.3m），多余土方就近平整。

（2）河流大开挖穿越施工

在一般性农渠采用大开挖施工方式，大开挖施工作业一般选在枯水期进行。小型沟渠采用围堰导流开挖管沟或经降水后直接开挖管沟埋设的方式穿过；管沟穿越处的岸坡采用浆砌石护坡、护岸措施；管道埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟。两端截水坝间的距离根据施工作业需要设置，一般不小于 45m。穿越河流要保证管道的安全埋深，保证管道从河床底部稳定层通过。

施工作业时首先在河流一侧开挖导流渠（有水时），然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况。回填物由下至上由细到粗，河床底砌筑干砌片石，两岸陡坡设浆砌块石护岸。完成围堰后，立即用抽水泵将围堰内的明水进行强排。

围堰导流开挖管沟法施工断面示意图见图 4.1-3。

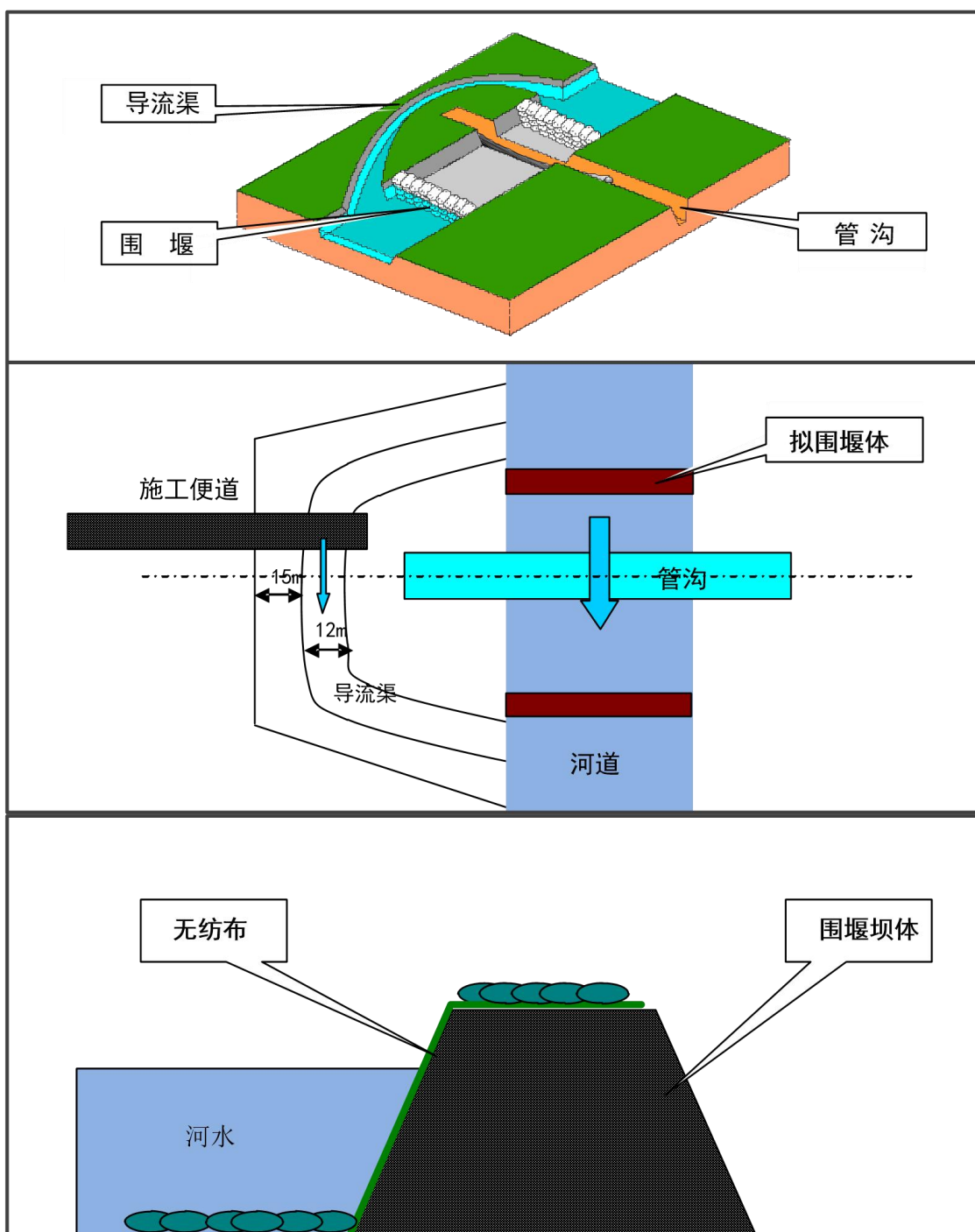


图 4.1-3 围堰导流开挖管沟法施工断面示意图

3.4.5.2.2. 定向钻穿越

在大中型河流穿越处，采用定向钻穿越施工，本项目为减少对地表水体的影响，涉及的 6 条沟渠中有 5 条采用定向钻穿越方式。

使用定向钻机进行管线穿越施工，一般分为三个阶段：

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

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

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

定向钻穿越河流施工过程示意图见图 4.1-7~图 4.1-11。

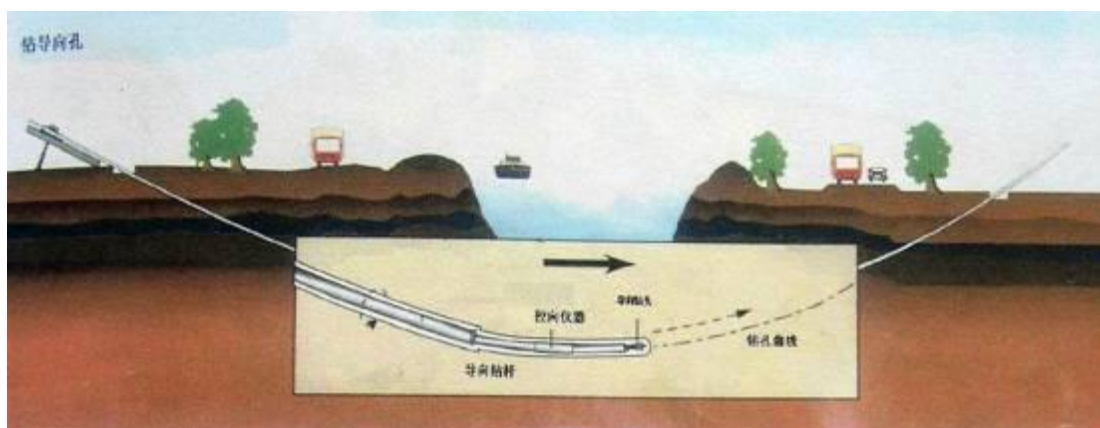


图 4.1-7 定向钻穿越施工钻导向孔过程断面示意图

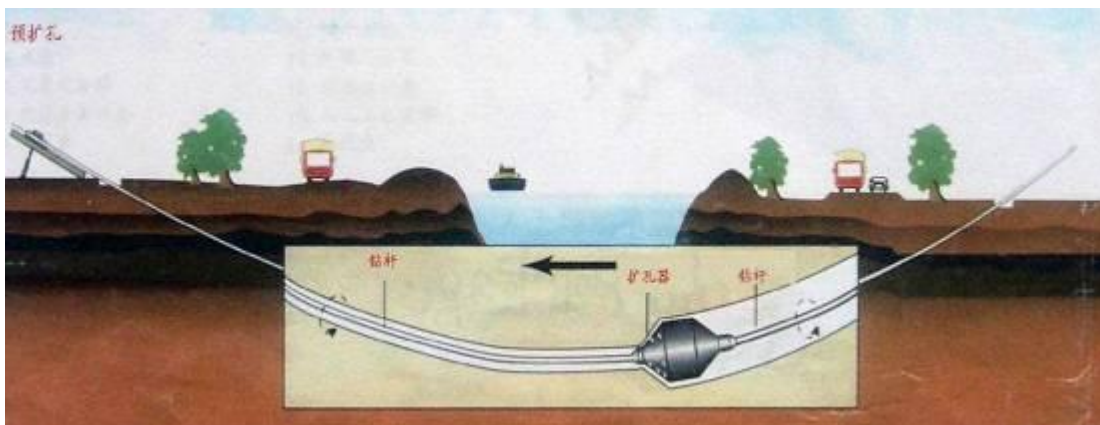


图 4.1-8 定向钻穿越施工预扩孔过程断面示意图

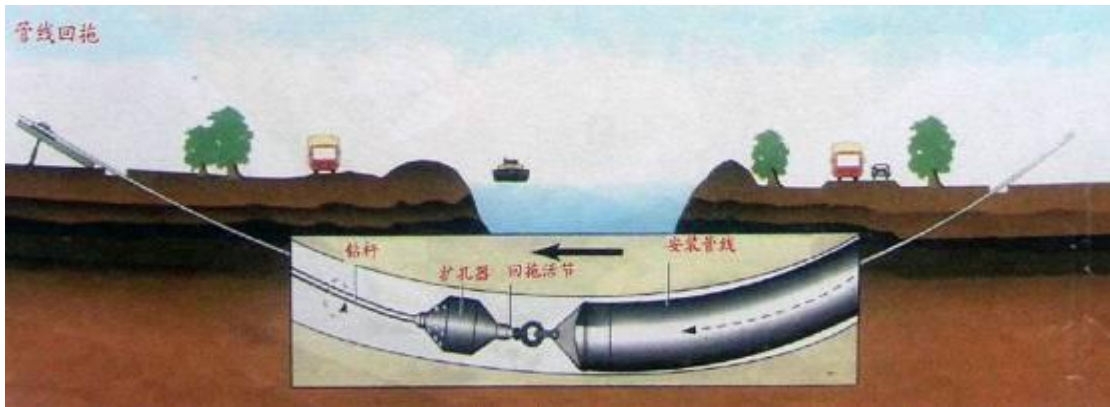


图 4.1-9 定向钻穿越施工管线回拖过程断面示意图

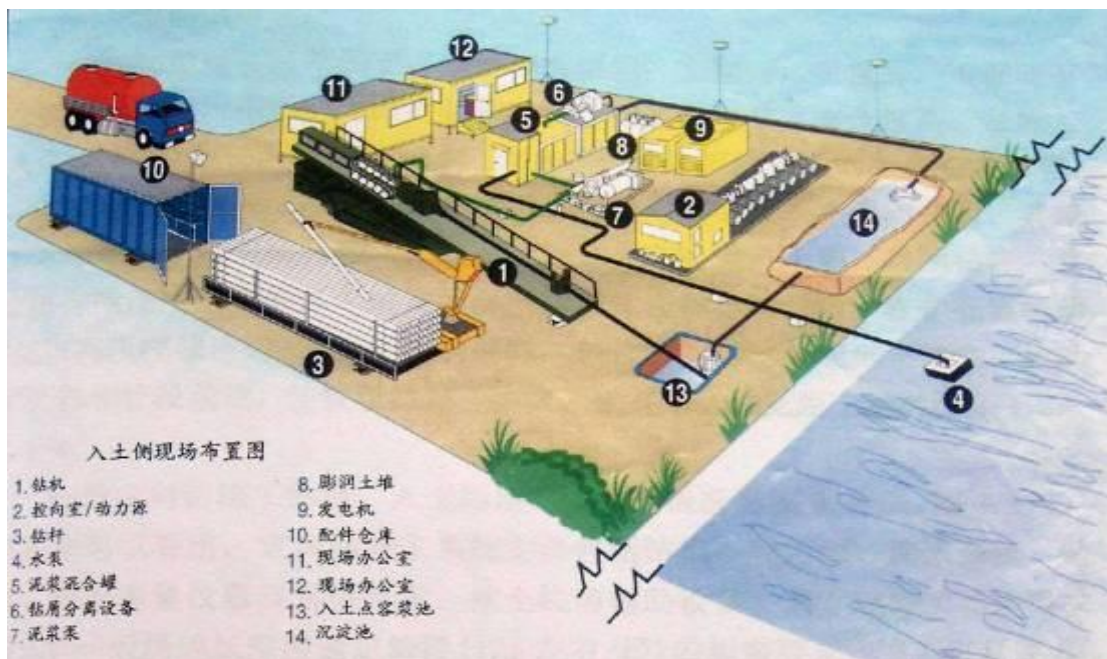


图 4.1-10 入土场示意图

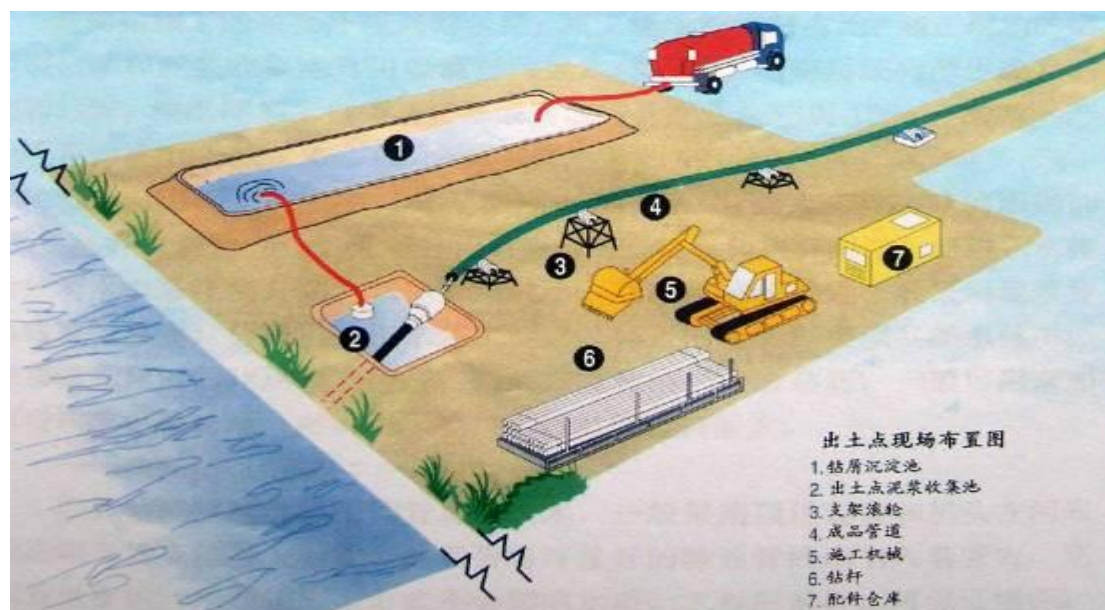


图 4.1-11 出土场示意图

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

3.4.6. 线路附属设施

线路附属设施主要是管道标志，包括里程桩、穿越桩、加密桩、警示牌、管道警示带，本次本更前后五原支线附属设施变化见下表 2.4-11。

表 2.4-11 线路附属设施变化统计表

序号	设施名称	单位	已批复环评	本次变更环评	备注
1	标志桩（包括里程桩、穿越桩）	个	65	181	增加
2	加密桩	个	168	21	减少
3	警示牌	个	30	0	减少
4	管道警示带（宽0.9m）	km	23	22.21	减小

3.4.7. 道路

3.4.7.1 进场道路

乌拉特前旗分输站依托现有乡村道路。长度约 200 米。路基宽约 6 米，路宽 4 米，占地面积为 0.12hm²。

3.4.7.2 施工便道

五原支线新建施工便道 9.7km，整修施工便道 17.6km。施工便道路宽为 3.5m。

本次环评变更前后五原支线施工便道和进站道路变更情况见下表 2.4-11：

表 2.4-11 道路变化统计表

序号	类别		单位	已批复环评	本次变更环评	备注
1	施工便道	新建	km	10.8	8.8	减少
2		整修	km	14.93	14.2	减少
3	进站道路	依托	km	0.2	0.2	不变
合计				25.93	23.0	

3.5. 站场工程

3.5.1. 站场

五原支线在起点和终点各设置 1 座站场，起点站为乌拉特前旗分输站，终点站为五原输配站，终点站为规划站，不在本次评价范围内。本次变更前后由于线路调整，起点站和终点站位置发生变化，站场规模、设计工艺等均不变。五原支线不设置阀室。

本次变更环评五原支线站场变更情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 本项目站场设置情况

序号	站场名称	站场基本情况	已批复环评	本次变更环评	变化情况
1	乌拉特前旗分输站 (新建站)	位置	乌拉特前旗西小召镇姚贵村	乌拉特前旗西小召镇土城子村	向西南迁移 1.25km
		占地面积 m ²	7372.00	7372.00	
		间距	23	22.21	
		区间地区等级	二级	二级	
2	五原输配站 (规划站)	位置	五原县东 (km) 牛犊村	巴彦淖尔市腾洁燃气有限责任公司五原加注站内	向东南迁移 2.1 公里
		间距 (km)	23	22.21	
		区间地区等级	二级		

3.5.2. 站场设计工艺参数

站场设计工艺参数与原环评一致，详见表 2.5-2。

表 2.5-2 站场设计工艺参数一览表

站场	设计等级 (MPa)	进出站压力 (MPa)	进出站温度 (°C)	变化情况
----	------------	-------------	------------	------

站场	设计等级 (MPa)	进出站压力 (MPa)	进出站温度 (°C)	变化情况
乌拉特前旗分输站	6.3	3.60~3.69	3.15~18.21	不变

3.5.3. 主要设备

乌拉特前旗分输站配套建设的主要系统包括过滤分离系统、清管器收发系统、计量系统、放空排污系统、站控系统、通信系统、变配电系统、给排水及消防系统等。主要设备及变更情况见表 2.5-3。

表 2.5-3 乌拉特前旗分输站主要设备表

序号	名称	规格型号	单位	已批复环评	本次变更环评	备注
1	过滤分离系统					
1.1	过滤分离器	6.93MPa _q v=150×10 ⁴ m ³ /d	台	2 (1用1备)	2 (1用1备)	
1.2	旋风分离器	6.93MPa _q v=150×10 ⁴ m ³ /d	台	1	1	
2	清管系统					
2.1	清管器收(发)球筒	6.3MPaDN450	具	2	2	
2.2	清管器收(发)球筒	6.3MPaDN300	具	0	0	
2.3	清管器发球筒	6.3MPaDN300	具	1	1	
3	放空、排污系统					
3.1	放空立管	DN150, H=15m	具	1	1	
3.2	汇气管	6.3MPaDN40014m	套	2	2	
3.3	排污池	12.5m ³	座	1	1	
4	计量调压系统					
4.1	气体超声流量计	DN200Class400	路	0	0	
5	站控系统		套	1	1	
6	通信系统		套	1	1	
7	供电系统		套	1	1	
8	暖通系统		套	1	2	1用1备
9	给排水系统					
9.1	化粪池		座	1	1	
10	消防系统		套	1	1	

3.5.4. 总平面布置

乌拉特前旗分输站总平面布置与原环评一致：

按照功能分区，包含办公及辅助生产区、生产区及放空区。办公及辅助生产区包含综合值班室、生活污水处理设施等。生产区包含工艺设备区、清管设备区及排污池等。放空区包含放空立管 1 具。

工艺站场平面布置见附图 2.5-1~图 2.5-3。

3.6. 公用及辅助工程

五原支线及乌拉特分输站公辅工程包括：防腐工程、自控系统、通信系统、供电系统、给排水系统、消防系统、采暖系统等，本次环评乌拉特分输站水源发生变更，其他与原环评一致。本次变更重点介绍变更部分。

3.6.1 给排水

3.6.1.2 供水水源

已批复环评：乌拉特前旗分输站附近无可靠的市政管网可依托，打一眼水源井作为站场供水水源。

本次变更环评：乌拉特前旗分输站依托当地土城子村自来水官网站场为供水水源。

4.6.1.2 废水排放

总用水量为 $1.28\text{m}^3/\text{d}$ ($467.2\text{m}^3/\text{a}$)。排水系统为生活污水排放系统。站场内生活污水排入站内化粪池，定期运送至污水处理厂处理。化粪池规格： $3.5\text{m}\times 2\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，池体采用现浇钢筋混凝土结构，采用 C30 (S8) 抗渗混凝土，池体内表面及外露部分 1:2 防水砂浆抹面，防渗系数小于 $1.0\times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 。

本项目用水平衡见图 2.6-1。

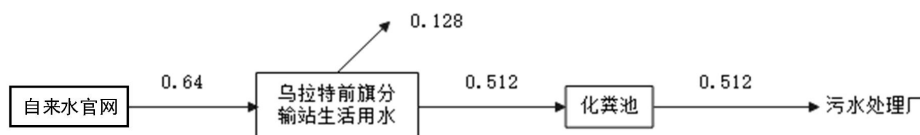


图 2.6-1 本项目水平衡图

3.7. 工程占地

五原支线及乌拉特前旗分输站临时占地主要包括施工作业带、施工便道，永久用地主要包括站场、标志桩、警示桩、警示牌等。

本次变更前后用地情况变更统计见表 2.7-1。

表 2.7-1 五原支线及乌拉特前旗分输站用地情况统计表

序号	工程组成	单位	已批复环评	本次变更环评	备注
一	永久征地	hm ²	0.7546	0.7546	不变
1	站场	hm ²	0.7327	0.7327	不变
2	标志桩、警示桩及警示牌	hm ²	0.0219	0.0219	不变
二	临时占地	hm ²	28.5628	23.2173	减少
1	施工作业带	hm ²	27.8889	23.2173	减少 5.3455hm ²
2	施工便道	hm ²	0.6739		

1、永久占地

本项目永久占地总面积为 0.7546hm²，原土地利用类型为农田植被（耕地 0.7546hm²，不含永久基本农田），其中乌拉特前旗分输站 0.7327hm² 已办理不动产权手续。

2、临时占地

本项目临时占地共 23.2173hm²，主要包括施工作业带和施工便道。施工期不设施工营地，施工期设置的泥浆池等施工设施占地全部在施工作业带范围内。

表 2.7-2 五原支线及乌拉特前旗分输站占地类型统计表

工程项目	永久占地面积 (hm ²)	临时占地面积 (hm ²)	占地类型
站场	0.7327	0	耕地
标志桩、警示桩及警示牌	0.0219	0	乔木林地(0.2hm ²)、公路用地(0.08hm ²)、裸土地(0.22hm ²)、沟渠(0.26hm ²)、低湿地植被(0.22hm ²)、农田植被(21.4954，其中基本农田 19.0915hm ² ，基本农田全部为临时占地)。
施工作业带(含施工便道)	0	23.2173	
合计	0.7546	23.2173	

3.8. 机构与定员

变更前后五原支线劳动定员、工作制度与原环评一致。

本工程由内蒙古西部天然气股份有限公司负责运营管理，组织机构纳入内蒙古西部天然气股份有限公司管理。

乌拉特前旗分输站劳动定员为 8 人，项目全年运行天数为 365 天，三班倒，每班工作 8 小时。

3.9. 施工进度

原环评：2022 年 8 月开工，2023 年 12 月竣工。

变更环评：2023 年 3 月开工，2024 年 11 月竣工，涉水施工在非汛期。

4. 本次变更后工艺流程及产排污分析

4.1. 施工期工艺流程及产排污情况

4.1.1. 施工期环境影响因素及污染源分析

本项目主要建设内容包括：输气管线、站场及公辅工程。工程建设期环境影响因素主要来自管道敷设施工过程中的施工作业带的清理、管沟的开挖、布管、施工便道、管道穿越工程等施工活动中施工机械、车辆、人员踩踏等对土壤扰动、土地利用功能和自然植被等的破坏，工程占地对土地利用类型以及对农业生产的影响；河流穿跨越对地表水质的影响。此外，施工期间各种机械、车辆排放的废气和噪声、施工期间产生的固体废物、管道试压产生的废水、施工人员的生活废水等，也将对环境产生一定的影响。

本次变更环评施工期变更的内容主要包括：施工临时占地减少、管道穿越工程增加和穿越方式优化，施工周期延长等，以及由此带来的生态环境影响变化。

4.1.1.1. 生态环境

(1) 施工作业带清理、施工便道建设和管沟开挖

1) 施工作业带清理、管沟开挖

管道施工前，首先要对施工作业带进行清理和平整，以便施工人员、车辆和机械通行，然后才能进行管沟开挖作业。本项目途经地区以农田、沟渠等平原地区为主，施工作业带和管沟的开挖将会破坏平原地区既有植被、扰动耕作土壤，使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况和农作物的生长，造成农业生产减产，尤其会对管沟开挖约 5m 范围内的植被造成严重破坏。

本次变更环评五原支线管径增大，施工作业带变宽，五原支线植被、土壤、动物等扰动范围增大。

表 4.1-1 本建项目管道施工作业带宽度变化统计表

序号	线路段	已批复环评			本次变更环评			备注
		管径 (mm)	地形地貌 (m)		管径 (mm)	地形地貌 (m)		
平原	局部受限地区		平原	局部受限地区				
1	五原支线	273.1	14	12	457	12	10	五原支线施工作业带宽度减小

注：当经过经济作物区等特殊地段时，可适当缩小作业带宽度。

2) 施工便道建设

施工便道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、破坏动物的生存环境等。

本次变更环评施工便道总长度减小，对沿线植被、土壤、动物等扰动距离减小。

表 4.1-1 本建项目施工便道变化统计表

序号	性质	路段长度 (km)		备注
		已批复环评	本次变更环评	
1	新建	10.8	9.7	长度减小
2	改扩建	18.2	17.6	长度减小
合计		29.0	27.3	总长度 1.7km

(2) 穿越工程

变更前后五原支线均不涉及高速公路、铁路穿越。变更后取消原 110 等级公路穿越 1 处，不涉及等级公路穿越。变更后县乡道公路穿越 3 处，非等级公路穿越 5 处，其他非硬化路面公路穿越 5 处。

变更前后五原支线涉及穿越 6 条沟渠，全部为内蒙古河套灌区的人工控制渠沟道，其中两处为小型地表水体（长济干渠、通济干渠），不涉及大中型地表水体。

本次变更环评两处沟渠穿越方式优化、部分沟渠穿越位置发生变化。

五原支线沿线穿越水体详见表 2.4-7。

表 2.4-7 穿越地表水域变化统计

序号	名称	上级水系	穿越位置	水面宽度 (m)	堤间距 (m)	穿越长度 (m)	穿越方式	备注
1	长济干渠	总干渠	乌拉特前旗姚贵村北	23	45.19	283	定向钻	穿越位置、长度、方式不变
2	通济干渠	总干渠	五原县西都贵村西	28.45	55.06	330.8	定向钻	穿越方式不变，穿越位置摆动 0.61 公里。
3	义通排干沟	总排干沟	五原县赵满圪旦东南	9.04	49.19	295.2	定向钻	穿越方式不变，穿越位置移动 0.78 公里。
4	九排干沟	乌梁素海	乌拉特前旗姚贵村	10.98	25.21	187	定向钻	穿越位置不变，穿

			东南					越方式由顶管优化为定向钻。
5	八排干沟	乌梁素海	乌拉特前旗西沙畔西南	12.66	23.13	197	定向钻	穿越位置不变，穿越方式由顶管优化为定向钻。
6	蔡家分干渠	通济干渠	五原县王红星西侧	10.23	10.96	23	大开挖	穿越方式不变，穿越位置摆动0.39公里
合计						1316		

(3) 工程占地

永久占地将改变土地利用性质，对环境产生一定影响。临时占地在施工期将会对环境产生影响，工程结束后对临时占地进行生态恢复，可以将其影响降至最低。

本项目总占地面积 23.9719hm²，永久占地面积 0.7327hm²，临时占地面积 23.2173hm²。临时占地比原环评减少 5.3455hm²。

由于占地面积减少，占地产生的植被破坏、土地利用性质改变等影响程度比原环评时期降低。

4.1.1.2. 废气

本项目施工期产生的废气主要包括施工扬尘、施工车辆和机械燃油尾气。由于施工方式、施工量基本不变，因此本项目变更前后废气产生量基本一致。

4.1.1.3. 废水

本项目施工期产生的废水主要是管道试压废水、施工人员生活污水。由于五原支线管径增加、长度发生变化，因此施工期管道试压废水排放量与原环评相比有变化，施工人员生活污水产生量、水质与原环评一致。

具体情况见表 4.1-4

表 4.1-4 原环评批复施工期废水产生量

序号	废水类别	产生量	排放量(m ³)	主要污染物 (t)			涉及管径/地段 (mm)	线路长度(km)	所属线路
				COD	氨氮	SS			
1	管道试压废水	910	455	--	--	0.032	Φ273.1	23	支线
2	生活污水	3354	3354	1.006	0.0105	--	一般地段	--	乌拉

									特前旗分输站
总计	4264	3809	1.006	0.0105	0.032	--	--	--	--

表 4.1-4 本次变更施工期废水产生量

序号	废水类别	产生量 (m ³)	排放量 (m ³)	主要污染物 (t)			涉及管径/地段	线路长度 (km)	所属线路	变化情况
				COD	氨氮	SS				
1	管道试压废水	3418	1709	--	--	0.129	Φ457	22.21	支线	管道试压废水排放量增加 1254m ³
2	生活污水	3354	3354	1.006	0.0105	--	一般地段	--	乌拉特前旗分输站	
总计		6772	5063	1.006	0.0105	0.129	--	22.21	--	

4.1.1.4. 固废

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、废弃泥浆、工程弃土和弃渣、施工废料。由于穿越工程比原环评增加，废弃泥浆产生量与原环评相比有变化，施工人员生活垃圾产生量与原环评一致。

废气泥浆变化量估算结果见表 4.1-5。

表 4.1-5 本项目废弃泥浆产生量变化估算表

项目	管径 (mm)	施工长度 (m)	泥浆产生量 (m ³)	废弃泥浆量 (m ³)	干重 (t)
已批复环评	457	3800	622.82	249.15	24.9
本次变更环评	457	11469	1880	752	75.2
变化情况	不变	增加 7669	增加 1257	增加 503	50.3

(3) 工程弃土、弃渣

施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿跨越、修建施工便道以及输气工艺站场。本次变更前后土石方量变化情况见下表：

本次变更前后土石方平衡具体见表 4.1-6。

表 4.1-6 环评批复土石方平衡表（单位：万 m³）

工程组成		土石方总量	挖方	填方	本桩利用	调入方		调出方	
						数量	来源	数量	去向
站场及阀室区	剥离表土	1.24	1.15	0.09	0.09			1.06	就近管线覆土
	建筑物基础开挖土料	0.68	0.41	0.27	0.27			0.14	站场及阀室区二次场地平整
	场地平整	1.64	0.75	0.89	0.75	0.14	建筑物基础开挖土料		
	小计	3.56	2.31	1.25	1.11	0.14		1.20	
管线区	剥离表土	63.88	31.41	32.47	31.41	1.06	站场及阀室区剥离表土		
	管沟开挖、定向钻穿越、顶管穿越	239.62	119.81	119.81	119.81				
	小计	303.50	151.22	152.28	151.22	1.06			
施工便道区	剥离表土	12.38	6.19	6.19	6.19				
	路基开挖及填筑	7.94	3.97	3.97	3.97				
	小计	20.32	10.16	10.16	10.16				
合计		327.38	163.69	163.69	162.49	1.20		1.20	

表 4.1-6 本次变更土石方平衡表（单位：万 m³）

工程组成		挖方	填方	本桩利用	调入方		调出方	
					数量	来源	数量	去向
站场区	剥离表土	0.8215	0.07	0.07			0.7515	就近管线覆土
	建筑物基础开挖土料	0.36	0.21	0.21			0.15	站场及阀室区二次场地平整
	场地平整	1.49	3.2004	0.7422	2.4582	政府指定取土处	0.7478	政府指定弃土处
	小计	2.6715	3.4804	1.0222	2.4582		1.6493	

包头-临河输气管道工程五原管线变更

管线区	剥离表土	26.0285	26.0285	26.0285				
	管沟开挖、定向钻穿越、顶管穿越	123.6597	123.6597	123.6597				
	小计	149.6882	149.6882	149.6882				
施工便道区	剥离表土	5.38	5.38	5.38				
	路基开挖及填筑	2.81	2.81	2.81				
	小计	8.19	8.19	8.19				
合计		160.5497	161.3586	158.9004	2.4582		1.6493	

(4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。根据类比调查，施工废料的产生量按 0.2t/km 估算，本项目五原支线管道全长 22.21km，施工过程中产生的施工废料量约为 51.6t。施工废料部分可回收利用，剩余废料运往一般固废填埋场填埋。

表 4.1-6 本次变更土石方平衡表（单位：万 m³）

施工废料 估算比例 t/km	已批复环评		本次变更环评		变化情况
	管线长度 (km)	施工废料 产生量 (t)	管线长度 (km)	施工废料产生 量 (t)	
0.2	258	51.6	249.5	49.9	减少 1.7t

4.1.1.5. 噪声

噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、电焊机、定向钻机等，其强度在 85dB (A) ~105dB (A)，本次变更环评噪声源及强度与原环评基本一致，具体见表 4.1-7。

表 4.1-7 主要施工机械噪声强度

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

4.1.1.6. 施工期主要污染源及污染物汇总

由以上分析可知，本次变更环评，废气、废水、固废排放方式、主要污染物、排放去向均不发生变化，仅排放量做变更，具体变更情况见污染源及污染物汇总表 4.1-8。

表 4.1-8 施工期主要污染源和污染物统计表

污染类型	污染源	排放方式	主要污染物	排放去向	排放量		变化情况
					已批复环评	本次变更环评	
废气	车辆行驶、地面开挖施工扬尘	间断	粉尘	环境空气	少量	少量	不变
	施工机械和	间断	SO ₂ 、NO ₂ 、	环境空气	少量	少量	不变

	机械燃油尾气		CmHn				
废水	施工人员生活污水	间断	/	依托当地生活污水处理设施	3354m ³	3354m ³	不变
	管道清管、试压排水	间断	少量铁锈、泥沙	经沉淀过滤后全部回用于施工期生产	455m ³	1709m ³	增加1254m ³
固体废物	生活垃圾	间断	/	集中收集后由当地环卫部门处理	90.3t	90.3t	不变
	施工废料	间断	碎铁屑、废弃混凝土、废焊条等	部分回收利用，剩余废料运往一般固废填埋场填埋	51.6t	49.9t	减少1.7t
	废弃泥浆	间断	膨润土，少量Na ₂ CO ₃ 和添加剂	定向钻穿越产生的废弃泥浆经pH调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，全部泥浆最终委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆耕作土，进行地貌和植被恢复	24.9t(干重)	75.2t(干重)	增加50.3t
噪声	施工机械、运输车辆噪声	间断	噪声	周围环境			不变

4.2. 运营期工艺流程及产排污分析

本次变更前后站场的数量、工艺设计、设施设备、劳动定员、产污环节与原环评一致；本次变更环评主要分析由于天然气成分变化引起的废气污染物变化和检修固废变化。

4.2.1. 运营期工艺流程及产污环节

5.1.3.1 站场

运行过程中站场设施产生少量天然气无组织排放；天然气管线清管作业中清管器收（发）球筒产生的放空废气经五原分输站站场放空立管排放，清管废渣、分离粉尘排入站场排污池；输气过程中出现系统超高压时，站场将排放一定量的天然气；乌拉特前旗分输站采用壁挂炉燃用站场天然气供热，壁挂炉燃烧废气经采暖设备间外墙排出，为无组织排放；运行过程中各设备产生的噪声；站场值班人员产生的生活污水、生活垃圾。

五原分输站属于规划站，不在本次评价范围，本次变更环评仅分析五原支线起

点乌拉特前旗分输站的产排污。站场产排污工艺流程图如下：

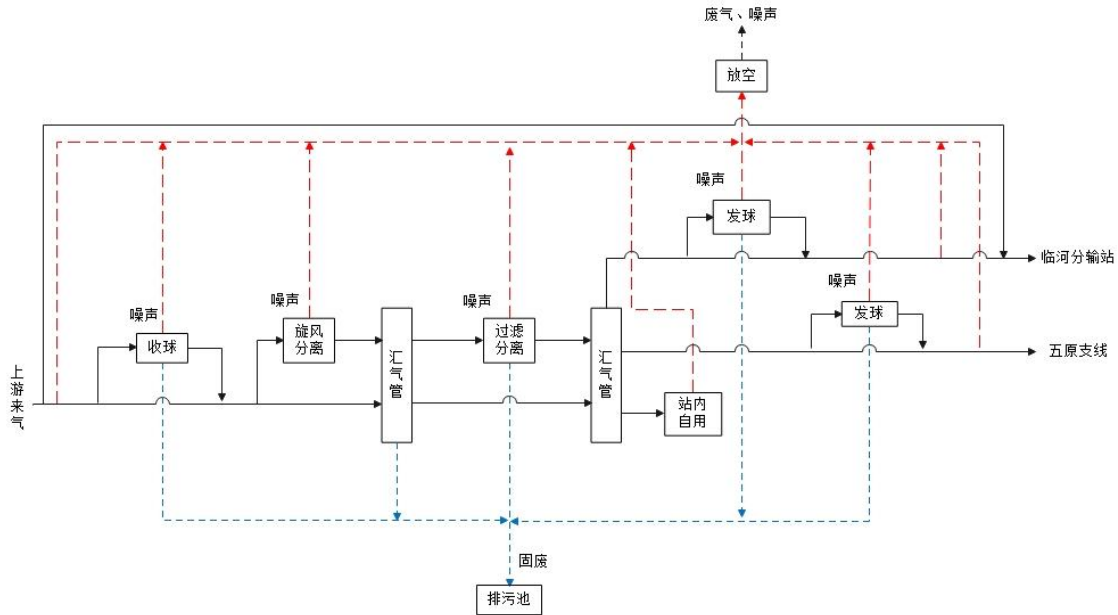


图 4.2-2 乌拉特前旗分输站工艺污染源排放示意图

5.1.3.2 管道

正常运营期间，本项目管道工程全线采用密闭输送工艺，不会产生污染物。

4.2.2. 正常工况污染物产生与排放情况

5.2.2.1 废气

(1) 站场无组织挥发的非甲烷总烃

本次变更乌拉特前旗分输站规模、设施设备、工艺流程不变，非甲烷总烃无组织排放量不变，引用原环评批复结论：

天然气无组织挥发产生的污染物主要为非甲烷总烃，非甲烷总烃无组织排放速率为 0.01kg/h，年排放量约 0.263t。

(2) 壁挂炉无组织废气

乌拉特前旗分输站配置 2 台壁挂炉（1 用 1 备）。本次变更前后壁挂炉数量、燃气量不变，因此废气排放量不变，仅天然气含硫量变化引起二氧化硫排放量有变化。

原环评：

1 台壁挂炉燃气量为 1m³/h，冬季运行约 1000h，则耗气量为 1000m³/a，两台壁挂炉耗气量为 2000m³/a。天然气总硫含量为 5.68mg/m³，则 SO₂ 的排放量为 0.02272kg/a；NO_x 排污系数参考环境保护部总量司《第一次全国污染源普查工业污

污染源产排污系数手册（2010年修订版）》排放系数为 $18.71\text{kg}/10^4\text{m}^3$ ，则 NO_x 排放量为 $3.742\text{kg}/\text{a}$ ；天然气燃烧烟尘排放系数采用《环境保护实用数据手册》中的天然气排放系数 $2.4\text{kg}/10^4\text{m}^3$ ，烟尘排放量为 $0.48\text{kg}/\text{a}$ 。

本次变更环评：

1台壁挂炉燃气量为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，冬季运行约 1000h ，则耗气量为 $1000\text{m}^3/\text{a}$ ，两台壁挂炉耗气量为 $2000\text{m}^3/\text{a}$ 。根据天然气组分表，总硫含量为 $8\text{mg}/\text{m}^3$ ，则 SO_2 的排放量为 $0.0313\text{kg}/\text{a}$ ； NO_x 排放量为 $3.742\text{kg}/\text{a}$ ；烟尘排放量为 $0.48\text{kg}/\text{a}$ ，与原环评一致。

本次变更环评废气污染物变化见下表 4.2-6，变更后本项目非甲烷总烃无组织面源参数表见下表 4.2-7。

表 4.2-6 废气污染物核算变化表

地区	已批复环评				本次变更环评				变化情况
	(t/a)				(t/a)				
	非甲烷总烃	SO_2	NO_x	烟尘	非甲烷总烃	SO_2	NO_x	烟尘	
乌拉特前旗分输站	0.263	0.0000136	0.00185	0.00024	0.263	0.000019	0.00185	0.00024	SO_2 排放量增加 $0.0108\text{kg}/\text{a}$

表 4.2-7 无组织面源参数表

站场	污染源位置	面源长度(m)	面源宽度(m)	面源有效排放高度(m)	与正北向夹角($^\circ$)	年排放小时数(h)	排放工况	污染物名称	排放速率(kg/h)	污染物产量(t/a)
乌拉特前旗分输站	工艺区	74	49	2.5	0	8760	连续排放	非甲烷总烃	0.01	0.263

5.2.2.2 废水

运营期正常工况下废水主要为站场值班人员产生的生活污水，本次变更前后乌拉特前旗分输站的劳动定员、废水处理工艺、去向都不变。

乌拉特前旗分输站的生活污水排放量为 1.024m³/d (373.76m³/a)，主要污染物 COD 浓度 ≤250mg/L、BOD₅ 浓度 ≤200mg/L、氨氮浓度 ≤20mg/L、SS 浓度 ≤150mg/L。生活污水经站场内化粪池收集处理后，定期送至污水处理厂处理。

本次变更环评废水变化见下表 4.2-7。

表 4.2-7 废水污染物核算变化表

污染物名称	已批复环评					本次变更环评
	产生量 (t/a)	削减量 (t/a)	排放量 (t/a)	处理措施	排放去向	
水量	373.76	373.76	0	化粪池	化粪池处理后定期送至污水处理厂	不变
COD	0.9344	0.9344	0			不变
BOD ₅	0.7475	0.7475	0			不变
氨氮	0.0748	0.0748	0			不变
SS	0.5606	0.5606	0			不变

5.2.2.3 固废

原环评：各站场产生的固体废物主要来自分离器检修及自清管作业产生的废渣、分离器检修废渣、废滤芯、擦拭设备产生少量含油抹布、生活垃圾。

本次变更环评：各站场产生的固体废物主要来自分离器检修及自清管作业产生的废渣、分离器检修废渣、生活垃圾，原环评的废滤芯、擦拭设备产生少量含油抹布在实际运行中未产生，其他固废产生量与原环评一致，引用原环评分析结论。

本次变更环评固废变化具体见下表 4.2-8。

表 4.2-8 固体废物核算变化表

序号	污染物名称	已批复环评				处理及去向	本次变更环评
		产生量 (t/a)	处置量 (t/a)	排放量 (t/a)	处置率 (%)		
1	生活垃圾	5.84	5.84	0	100	定期清运到垃圾填埋场卫生填埋	处理措施、排放量、去向都不变
2	清管废渣	0.03	0.03	0	100	暂按危险废物管理。管线运行后，立即进行固废属性鉴别，鉴别后按固废类别进行处置和管理。清管收球作业废渣、分离器检修废渣暂存于排污池，排污池进行基础防渗，防渗层至少 2mm 厚高密度聚乙烯等其他人工材料，渗透系数 ≤10 ⁻¹⁰ cm/s	
3	分离器检修废渣	0.01	0.01	0	100		
4	废滤芯	0.5	0	0	100	-	不产生
5	含油抹布	0.003	0	0	100	-	不产生

5.2.3 非正常工况产生与排放情况

站场非正常工况主要包括清管作业、分离器检修、系统超压放空、非正常操作

等排放的天然气，主要成分为非甲烷总烃。根据工程分析，本次变更站场规模、工艺流程不变，排放的天然气量不变，变更前后天然气密度、非甲烷总烃含量变化极小，可以忽略不计，因此以上非正常工况引用原环评批复结论：

(1) 清管作业

本项目在正常运行期间，输气管道清管作业时收球筒有极少量的天然气，通过站场外的放空系统（高 15m、出口管径 150mm、出口内径 110mm）直接排放。每次清管收球作业排放天然气约为 30m³，本项目清管作业按 2 次/1 年计，乌拉特前旗分输站设 1 个收球筒，每年共排放天然气约为 60m³。

(3) 分离器检修

乌拉特前旗分输站设置 1 个旋风分离器。分离器一般每年需要进行 1 次定期检修，分离器检修泄漏的少量天然气通过工艺站场的放空系统（高 15m、出口管径 150mm、出口内径 110mm）直接排放。每个分离器检修时天然气排放量约为 20m³/次，则本项目分离器检修时天然气年排放量约为 60m³。

(4) 超压放空

系统超压时将排放一定量的天然气，超压放空一般以站场为主，偶尔会通过站场放空。天然气超压放空系统放空发生频率为 1 次/a~2 次/a，每次持续时间 15min，放空天然气排放量约 10×10⁴m³/h，经站外放空系统直接排放。

(5) 非正常操作导致天然气泄漏

在运行过程中，由于操作失误、设备失控等原因导致大量天然气排入大气环境，总烃会污染环境空气；一旦泄漏的天然气发生火灾爆炸，则会产生大量的 CO、SO₂、NO_x 或其他污染物，从而污染事故附近的环境空气，并对附近的人群造成伤害。但是，本项目设计的自动化程度非常高，一旦发生上述情况，紧急截断阀门会迅速关闭，从而避免大量天然气的泄漏。

非正常操作导致天然气泄漏量无法预估，本次环评不予统计，本次变更环评废气污染物变化见下表 4.2-6。

表 4.2-6 非正常工况非甲烷总烃废气污染物核算变化表

序号	地区	已批复环评 (t/a)			本次变更环评 (t/a)			变化情况
		清管作业	分离器检修	超压放空	清管作业	分离器检修	超压放空	
1	乌拉特前旗分输站	0.0018	0.0009	0.354	0.0018	0.0009	0.354	

合计	0.3567	0.3567	
----	--------	--------	--

4.3. 污染物排放总量

我国十四五实行污染物排放总量控制的污染物有：二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量和氨氮。烟粉尘、挥发性有机物、重点重金属污染物的特征污染物参照《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》执行。

本项目大气污染总量控制因子：二氧化硫、氮氧化物、非甲烷总烃。本项目生活污水生活废水经化粪池处理后集中收集送至污水处理厂，不需要申请水污染物总量。

本次变更前后本项总量控制污染核算量变更量见下表 4.13-1，总量控制指标建议参照本次变更后的计算量。

4.13-1 本项目总量控制建议指标

名称	原环评计算量 (t/a)	本次变更环评计算量 (t/a)	变化量 (t/a)
非甲烷总烃	0.263	0.263	不变
烟尘	0.00024	0.00024	不变
二氧化硫	0.0000136	0.000019	增加 0.0000054
氮氧化物	0.00185	0.00185	不变

5. 自然环境概况

5.1 地理位置

本次变更项目输气管道始于巴彦淖尔市乌拉特前旗，途经乌拉特前旗和五原县，总长约 22.21km。

乌拉特前旗位于内蒙古自治区西部，巴盟东南部，黄河北岸，河套平原东端。地理坐标为东经 108°11'-109°54'，北纬 40°28'-41°16'。东与包头毗邻，西与五原县相连，北与乌拉特中旗接壤，南至黄河与鄂尔多斯市杭锦旗和达拉特旗隔河相望，总面积 7476km²。

五原县位于内蒙古自治区巴彦淖尔市河套平原腹地，县域南临黄河（属黄河最北端），与鄂尔多斯市隔河相望，北有阴山横亘，和乌拉特中旗相连，东临包头和乌拉特前旗，西与临河区接壤。地理坐标为东经 107°36'10"~108°37'50"，北纬 40°46'30"~41°16'45"，总面积 2492.9km²。

5.2 地形地貌

巴彦淖尔市乌拉特前旗地形地貌可概括为“三山两川一面海，千里平原两道滩”。“三山”：乌拉山、查石太山、白音察汉山，山地占地面积 2303km²，约占总面积的 30.8%，最高山为乌拉山，主峰大桦背海拔 2322m。“两川”：明安川、小余太川，占地面积 889km²，占总面积的 11.3%。“一面海”：乌梁素海，水域面积 44 万亩，是全国八大淡水湖之一。“千里平原两道滩”：套内平原、藉亥滩和中滩，占地面积 1811km²，占总面积的 24.2%。

五原县在大地构造单元上，属阴山天山纬向构造带，并受新华夏系构造的影响，形成内陆断陷盆地，整个辖区属河套平原，为第四纪松散的地层所覆盖，沉积了较厚的湖相地层。上部是冲积、风积层，主要岩性为细砂、粉砂和砂粘土互层。砂层层理清晰，厚度 10~70 米。中部为河湖交替层，主要岩性为淤泥质、粉砂与粘土互层。下部为巨厚的新老第四纪湖相沉积层，主要岩性为淤泥质砂粘土。土质膏腴肥美，适于农作物及各种植被的生长。

5.3 气候特征

巴彦淖尔市乌拉特前旗旗境属于中温带大陆性季风气候，日照充足，积温较多，昼夜温差大，雨水集中，雨热同期。历年平均日照时数为 3202 小时，年平均气温为 3.5-7.2℃，无霜期 100-145 天，年降水量在 200-250mm，主要集中在 6-9 月份，占全年降水量的 78.9%；年蒸发量 1900-2300mm。最热的地方是白彦花中滩，最冷的地

方是小余太，南北相差 4℃左右，最高极端气温 38.8℃，最低极端气温-36.5℃。乌拉特前旗是自然灾害容易发生地区之一，多数为干旱、大风、霜冻、干热风、冰雹、雨灾等。

五原县地处中温带大陆性气候与季风气候的交界处，四季分明，冬季漫长寒冷，春季多风干燥，夏季炎热短促。降水集中，雨热同季，日照充足，年平均气温 8.2℃，极端最高气温 38.1℃（1999 年 7 月 26 日），极端最低气温-29℃（2008 年 1 月 24 日）。年平均日照时数 3047.4 小时，全年无霜期为 127~213 天，年平均风速 1.9 米/秒。降水量偏少，蒸发量大，年平均降水量 177mm，年蒸发量 2093.2mm，降水量由西向东逐渐增多。降水主要集中在 6~9 月，占全年降水量的 75~80%，日最大降水量 92mm。主要气象灾害有冰雹、霜冻、寒潮、大风、洪涝、沙尘暴等。

5.4 水文条件

1) 巴彦淖尔市乌拉特前旗

乌拉特前旗境内水道均属黄河水系。黄河由西向东流经旗南部。季节性河流有乌松秃力河、苏海河、昆独仑河、摩楞河，山洪沟 104 条，黄河灌渠有总干渠、长济渠、塔布渠、三湖河、华惠渠、义和渠、通济渠、总排干沟、通长干沟、长塔干沟、塔南干沟、三湖一分、二分、三分、四分干沟、新安分干沟、通北分干沟，河流总长度为 1817.9km，河网密度 0.24km/km²，年径流总量 11639 万 m³，保证率为 50%左右。通常在 11 月中、下旬流凌，12 月上、中旬封冻。流凌、封冻日期的变化幅度一般在半个月左右。封冻期一般为 90-120 天。

黄河从二十里柳子上游 8km 处的治沙渠口入巴彦淖尔市境内，至乌拉特前旗池家圪堵入包头市境，境内长 153km，水面面积 226.40km²，年平均流水量 246 亿 m³，境内流域面积 3.4 万 km²，流经巴彦淖尔市南缘的磴口县、临河区、五原县和乌拉特前旗，套内土地全部引黄自流灌溉。灌区内共有总干渠 1 条，干渠 13 条，分干渠 49 条，支渠 372 条，斗、农、毛渠 5.2 万多条，各级灌渠总长度 16800km。此外还建有排水系统，有总排干 1 条，干沟 12 条，分干沟 60 条，支沟 225 条，斗、农、毛沟 2.2 万条，各级沟道总长度为 12670km。整个流域范围沟渠密布，纵横交错，构成了比较完善的灌排体系。从行政区域上该灌区流域包括：杭锦后旗、临河区、五原县的全部及磴口县、乌拉特后旗、乌拉特中旗和乌拉特前旗的部分地区。

巴彦淖尔市从磴口县的三盛公引黄枢纽工程开始引黄河水进入总干渠的浇灌体系，全市的农田退水经排水系统进入总排干、乌梁素海，最后进入黄河。总排干是河套灌区排水系统的主体工程，是乌梁素海的主要补给源，由总排干主干段、乌梁

素海、出口退水渠三部分组成，全长 260.38km。其中乌梁素海是内蒙古自治区黄河流域内最大的淡水湖泊，地处内蒙古河套平原东端乌拉特前旗境内，面积 293km²，是黄河流域最大、地球上同一纬度最大的自然湿地，也是全球范围内半荒漠地区极为少见的高生态效益湿地，在我国湿地、荒漠及动物物种三大系统保护中均居于重要地位。

2) 巴彦淖尔市五原县

五原境内因黄河冲积层在长期风蚀作用下形成许多风蚀洼地和黄河改道时冲刷的天然壕沟。这些洼地与壕沟长年积水，形成大小不同的海子（湖泊，俗称泊尔洞）。全县有面积三亩以上的海子 171 个，总面积 5.45 万亩；其中千亩以上的海子 5 个，总面积 1.06 万亩；百亩以上的海子 37 个，总面积 1.33 万亩。海子水深大于 1.5 米的 116 个，面积 2.71 万亩。1986 年已被利用的水面 3.8 万亩，占 70%。这些海子大多分布在县境西部的塔尔湖镇、银定图乡、海子堰乡、什巴乡，以及县境南部的套海镇、东部的胜丰镇。城南、美林、隆镇也有零星分布。

5.5 动植物及土壤

巴彦淖尔市乌拉特前旗境内土壤共有 6 个土类，18 个亚类，49 个土属，395 个土种。分别为灌淤土、草甸土、盐土、风沙土、栗钙土和灰褐土。乌拉特前旗境内土壤盐渍化比较严重，并有逐年发展的趋势，与地下水位及矿化度相关。

巴彦淖尔市五原县土壤类型可划分为灌淤土、盐土、碱土、风沙土、草甸土 5 个土类、8 个亚类、26 个土属、268 个土种。灌淤土在全县分布广、面积大，是本县耕地的主要土类；盐土在本县面积较大，是荒地的主要土类，只生长一些红柳、碱蓬、盐蒿、猪尾巴等盐生植物；碱土在本县面积较少，土壤的物理性状差，结构不良，难以改造利用；草甸土全县面积较少，是天然的牧场；风沙土在全县分布较少，是发展林业生产和基地和天然牧草场。

灌淤土是临河主要土类之一，分布地区较广，包兰铁路与陕坝——五原公路之间是灌淤土分布集中区，黄河防洪堤以南，总排干以北有少量分布。灌淤土面积 1762727.22 亩。灌淤土的物理性质：表土容量 1.5g/平方厘米，总空隙度 44.46%，地下水埋深 0.7~2.7 米。其化学性质：pH 值 7~8.5，含盐量 0.8%，全氮 0.068%，速效碳 9.16ppm，速效钾 2.45ppm，有机质 1.05%，碳氮比为 8:8.9。灌淤土灌效层较薄，一般在 50 厘米左右。由于引黄河水灌溉和耕作施肥，灌效层均匀一致，层理不明显。灌效层中，腐植质含量较高，结构良好，易耕作，是临河主要耕作土壤，适于多种作物、林木极牧草生长。灌淤土类包括草甸灌淤土、盐化灌淤土两个亚类，灌淤红

泥土、灌淤两黄土、灌淤沫土、灌淤沙土、盐化红泥、盐化两黄土、盐化沫土、盐化沙土 8 个土属，127 个土种。

5.6 环境功能区划

(1)环境空气质量功能区

管线主要开发建设区属于农牧区，依据环境空气质量功能区的分类，属《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区。

(2)地下水环境功能区

根据现状调查，根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的地下水质量分类，评价区地下水功能为Ⅲ类。

(3)声环境功能区

根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定和气田及周围的环境状况，确定本项目执行 2 类标准。

(4)生态环境功能区划

根据《内蒙古自治区生态功能区划》，项目所在的评价区属于河套平原灌溉生态功能区（IV2-1）。

6. 大气环境现状调查与影响评价

6.1. 大气环境现状调查与评价

6.1.1. 达标区判定情况

根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中 6.4.1.1 中的内容“城市环境空气质量达标评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018），项目所在区域达标判定，优先采用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。其中评价基准年为近 3 年中数据相对完整的 1 个日历年作为评价基准年。

本项目位于巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县，环境空气质量现状采用内蒙古自治区生态环境厅公布的《内蒙古自治区生态环境状况公报（2024）》结论：2024 年，全区环境空气六项污染物年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，故本项目所在区域为环境空气质量达标区。

6.1.2. 特征污染物现状监测与评价

6.1.2.1. 监测方案

（1）监测布点

本项目大气环境影响评价等级为二级，特征污染物为非甲烷总烃，根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中有关规定，本次布设 1 个监测点，位于乌拉特前旗分输站厂界外下风向。

监测点位的监测项目见表 6.1-3，监测点的具体位置见附图 6.1-1。

表 6.1-3 本项目大气环境现状监测点位、监项目一览表

序号	与本项目位置关系	监测项目
1	前旗分输站 S 方向 550m	非甲烷总烃

（2）监测单位：内蒙古华清环境检测有限公司

（3）监测时间和频次

监测时间：2025.9.20~2025.9.26，连续监测 7d。

监测频率：每天不少于 4 个样品

（4）采样和分析方法

表 6.1-4 大气污染物监测与分析方法

检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
非甲烷总烃	《环境空气总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定直接进样-气相色谱法》 HJ604-2017	0.07 (mg/m ³)	气相色谱仪 V5000	NHQ-S-137

6.1.2.2. 监测结果

监测期间的气象条件见 6.1-5，现状监测结果见表 6.1-6。

表 6.1-5 监测期间气象条件一览表

采样时间	风向（方位）	风速（m/s）	气压（hPa）	气温（℃）	
2025.09.20	02:00	东北	1.9	903.9	10.7
	08:00	东北	3.0	903.7	13.1
	14:00	东南	3.2	901.5	22.3
	20:00	东南	1.7	901.1	15.9
2025.09.21	02:00	东	1.6	901.8	10.8
	08:00	东	1.1	901.7	12.3
	14:00	东南	2.3	899.8	19.9
	20:00	南	2.2	903.8	11.9
2025.09.22	02:00	南	1.4	903.1	11.3
	08:00	东南	2.7	902.4	11.5
	14:00	南	3.3	900.9	14.9
	20:00	南	2.1	901.5	14.1
2025.09.23	02:00	西	2.8	902.0	12.4
	08:00	西南	4.3	901.4	10.7
	14:00	西南	2.4	898.9	20.3
	20:00	西	3.1	899.8	13.2
2025.09.24	02:00	西南	3.0	901.7	13.0
	08:00	南	3.1	901.1	11.6
	14:00	南	3.7	899.5	21.7
	20:00	东北	2.6	900.4	14.1
2025.09.25	02:00	东北	1.1	902.8	9.9
	08:00	东	2.4	902.6	11.8

采样时间	风向（方位）	风速（m/s）	气压（hPa）	气温（℃）	
	14:00	东	3.1	900.1	19.2
	20:00	东北	2.1	900.6	13.3
2025.09.26	02:00	东北	3.1	902.4	12.6
	08:00	东北	3.4	902.0	14.9
	14:00	东	2.7	901.4	19.8
	20:00	东北	2.1	901.7	14.2

表 6.1-6 现状监测结果单位：mg/m³

检测点位	采样时间	2025.9.20	2025.9.21	2025.9.22	2025.9.23	2025.9.24	2025.9.25	2025.9.26
前旗分输站	02:00	0.89	1.30	1.12	1.20	1.07	0.99	0.91
	08:00	0.87	1.20	1.09	1.07	0.96	0.92	0.90
	14:00	0.94	1.22	1.17	1.06	0.97	0.90	0.88
S 方向 550m	20:00	1.00	1.26	1.12	1.06	0.98	0.89	0.91

6.1.2.3. 评价结果

（1）评价标准和方法

非甲烷总烃执行《环境空气质量非甲烷总烃限值》（DB13/1577-2012）二级标准（2.0mg/m³）。

评价方法采用单因子标准指数评价法，单因子标准指数法公式如下：

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

式中： I_i ——第 i 种污染物的标准指数；

C_i ——第 i 种污染物的监测浓度平均值（mg/L）；

C_{0i} ——第 i 种污染物的评价标准值（mg/L）。

（2）评价结果

各监测点现状监测单因子指数见表 6.1-7。

表 6.1-7 单因子指数统计一览表

检测点位	采样时间	2025.9.20	2025.9.21	2025.9.22	2025.9.23	2025.9.24	2025.9.25	2025.9.26
前旗	02:00	2:00	0.445	0.65	0.56	0.6	0.535	0.495

分输站 S方向 550m	08:00	8:00	0.435	0.6	0.545	0.535	0.48	0.46
	14:00	14:00	0.47	0.61	0.585	0.53	0.485	0.45
	20:00	20:00	0.5	0.63	0.56	0.53	0.49	0.445

从以上数据可以看出各监测点非甲烷总烃一次值均低于《环境空气质量非甲烷总烃限值》DB13/1577-2012 表 1 环境空气中非甲烷总烃浓度限值的二级标准限值。

6.2. 施工期大气环境影响分析

本项目已建成，根据工程分析可知，本项目施工期产生的废气主要包括施工扬尘、施工车辆和机械燃油尾气。本次变更对施工期环境影响及措施进行回顾性评价。

6.2.1. 施工扬尘的影响回顾分析

施工扬尘主要产生于管沟及站场的地面清理、管沟开挖与填埋、土石方堆放与运输等施工活动，以及车辆运输过程产生的道路扬尘。

由于施工过程为分段进行，施工时间较短，在严格执行分层开挖、分层回填的操作制度、避免长距离施工、工程措施与生物措施相结合的条件下，总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不是很大，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。

6.2.2. 施工机械尾气影响回顾分析

施工期间，施工运输车辆和各种燃油机械设备运转将会燃油尾气，主要污染物为 SO₂、NO₂、CmHn 等。但由于废气量较小，且施工现场均在野外，废气污染源具有间歇性和流动性，有利于大气污染物的消散。同时，施工单位通过采取加强施工车辆和机械管理和维护，选择符合国家燃油指标要求的油品等措施，可以将施工机械尾气污染降低到最小限度，对局部大气环境影响较小。

6.2.3. 敏感点影响回顾分析

经调查，施工期建设单位采取苫布遮盖、控制车速、定期洒水等防治措施，采取措施对周围居民造成影响较小。总之，施工期的影响是局部的、短期的，随着工程施工结束而消失，对敏感点的大气环境影响较小。

根据调查，五原支线施工期未发生大气污染事故，未收到居民投诉。

6.3. 运营期环境空气影响预测与评价

6.3.1. 预测内容

根据评价等级计算，本次大气评价等级为二级，因此不需要采用进一步预测模型开展大气环境影响预测与评价，只对污染物排放量进行核算。本次评价预测内容为运营期正常工况下各个站场排放的下风向最大地面小时浓度分布及其占标率。

6.3.2. 预测因子

非甲烷总烃。

6.3.3. 预测模式及参数

本评价采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐模型中估算模型（AERSCREEN）进行预测分析，估算模型计算参数见 2.5.5 大气评价等级章节。

6.3.4. 污染物清单

项目污染源参数一览表见表 6.2-6。

6.3.5. 预测结果

正常情况下，乌拉特前旗分输站非甲烷总烃下风向最大地面小时浓度分布及其占标率见表 7.3-4。

表 7.3-4 乌拉特前旗分输站无组织排放源非甲烷总烃预测结果

序号	下风向距离/m	预测质量浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
1	10	0.0098	0.49
2	25	0.0127	0.64
3	50	0.0175	0.88
4	75	0.0204	1.02
	80	0.0205	1.02
5	100	0.0200	1.00
6	125	0.0196	0.98
7	133	0.0192	0.96
8	150	0.0189	0.94
9	175	0.0185	0.92
10	200	0.0180	0.90
11	225	0.0174	0.87
12	250	0.0168	0.84
13	275	0.0162	0.81
14	300	0.0156	0.78
15	325	0.0150	0.75
16	350	0.0145	0.72
17	375	0.0139	0.70

18	400	0.0200	1.00
下风向最大质量浓度及占标率/%	0.0205, 1.02%		
最大浓度距离 (m)	80m		
D _{10%} 最远距离/m	未出现		

根据估算结果,非甲烷总烃的最大占标率为1.02%,最大地面浓度为0.0205mg/m³,远小于河北省地方标准《环境空气质量非甲烷总烃限值》(DB13/1577-2012)中2.0mg/Nm³要求,不会对环境保护目标造成不利影响。

6.3.6. 非正常工况影响分析

根据工程分析,本次变更环评非正常工况情形、产排污特征与变更前一致,乌拉特前旗分输站站场向西南迁址后,周边500米范围内无敏感目标,因此本部分内容引用原环评结论。

运营期的非正常工况主要指设备检修和系统超压放空。

根据有关资料和类比调查,清管作业时天然气排放量约为30m³/次,分离器检修天然气排放量约为20m³/次,直接通过站外高15m放空管直接排放,且属于瞬时高空排放,对周围大气环境影响较小。

当系统超压时,可能会释放大量天然气。根据有关资料和类比调查,一般超压放空频率为1次/a~2次/a,每次持续时间15min,放空天然气排放量约10×10⁴m³/h,超压排放量较大,但能够采用放空立管直接排放,属短暂性偶发排放,且易被周边空气稀释,对大气环境影响很小。

同时,本项目站场放空区均设置在距离大气敏感目标500m以上,天然气经放空立管高空放空且稀释后对大气敏感目标的影响较小。

因此,本项目的运营不会降低区域空气环境质量,项目区域大气环境质量能够基本维持在现有水平。

6.4. 大气环境影响评价自查表

拟建项目大气环境影响评价自查表见表 6.4-1。

表 6.4-1 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 type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物（ 其他污染物（非甲烷总烃）			包括二次 PM _{2.5} 不包括二次 PM _{2.5}			
评价标准	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <input type="checkbox"/>		
	评价标准	国家标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>		附录 D <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	(2024) 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 checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" 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"/>		
	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" 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	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <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} 不包括二次 PM _{2.5}			
	正常排放短期浓度贡献值	本项目最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>			本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长（）h		非正常占标率≤100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>		
保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	叠加达标 <input type="checkbox"/>			叠加不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境	k≤-20% <input type="checkbox"/>			k>-20% <input type="checkbox"/>				

	质量的整体变化情况			
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"/>		
	大气环境保护距离	距()厂界最远()m		
	污染源年排放量	SO ₂ : () t/a	NO _x : () t/a	颗粒物: () t/a 非甲烷总烃: (0.263) t/a
注:" <input type="checkbox"/>				

7. 地表水环境现状调查与影响评价

五原支线共涉及穿越6条沟渠,无大中型水域穿越,涉及两处小型地表水体穿越,分别为内蒙古河套灌区的长济干渠、通济干渠,属于人工控制渠沟道,主要为灌溉用,枯水期几乎无水。其他4处沟渠基属于干渠等的下游分支,仅灌溉期有水。

长济干渠穿越位置位于乌拉特前旗姚贵村北约1km处,地形平坦,地势开阔,两岸以农田为主,种植玉米、葵花,局部为少量荒地。穿越处渠宽约22m,水深约0.5m。



图 8.1-1 长济干渠穿越位置及现状

通济干渠穿越位置位于乌拉特前旗西都贵西约250m处,地形平坦,地势开阔,两岸以农田为主,种植玉米、葵花,局部为少量荒地。穿越处渠宽约24m,本次环评期间无水。



图 8.1-1 通济干渠穿越位置及现状

7.1. 施工期地表水影响回顾分析

7.1.1. 施工期主要地表水污染源

(1) 施工生活污水

本次变更环评施工人员生活废水产生量、处理方式与原环评一致。

施工队伍的吃住依托当地村庄、乡镇的民房，生活污水处理依托当地设施。杜绝生活污水进入河道，因此未造成水体污染。

(2) 管道清管试压废水

管道试压介质为清洁水，清管试压废水主要污染物为悬浮物。由于支线管径增加，清管试压废水量比原环评增加，但废水全部回用于施工期生产，不外排。因此，清管试压废水增加对地表水环境的影响较小。

(3) 管道敷设对地表水的影响

五原支线涉及穿越 6 个沟渠，全部为内蒙古河套灌区的人工控制渠沟道，其中两处为小型地表水体（长济干渠、通济干渠），不涉及大中型地表水体。本次变更环评有两处水体穿越方式由顶管优化为定向钻，部分沟渠穿越位置发生短距离移动，其他不变，因此本次变更环评不会增加对地表水体的影响。

施工中土地开挖、施工场地平整、施工临时占地和废弃土方堆放等活动会对当地的地表径流造成影响，造成沿线分布的小沟渠流水不畅，甚至堵塞或流向改变，使当地水文条件发生变化，水系的排洪能力下降，但这种影响是暂时的。

根据调查，本项目施工弃渣和生活垃圾全部集中收集、送至指定机构进行妥善处理；施工材料堆放进行严格管理，远离河岸，及时填埋开挖土石，因此工程

施工过程中造成的水环境影响较小。

(4) 定向钻施工对地表水的影响

五原支线穿越长济干渠、通济干渠、义通排干沟、九排干沟、八排干沟采用定向钻，本次变更环评定向钻施工工艺与原环评一致。

本项目定向钻穿越河流的“入土点”、“出土点”均设在堤岸外侧，管道施工不对堤岸工程、河流水温、水利条件及水体环境产生影响，施工作业废水进行严格管理，不得随意外排，基本不会污染水体；出入土点的施工场地对河堤两侧植被造成破坏，施工完成后，及时进行地貌恢复。施工期其泥浆池对景观有一定影响，但随着工程完工后的复耕，影响得以消除，施工期和营运期河面景观均无改变；管道埋深一般在河床以下，施工过程既不影响河道两侧的堤坝，对主河道水流不会产生阻隔作用，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。

本项目定向钻施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏；施工结束后，定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，全部泥浆最终委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆 40cm 耕作土，进行地貌和植被恢复。采取以上措施后，定向钻施工对地表水的影响降至最低。

7.2. 运营期地表水环境影响评价

7.2.1. 站场废水对地表水的影响评价

(1) 站场废水对地表水影响

根据工程分析，本次变更环评乌拉特前旗分输站废水量、水质、去向与原环评一致，不新增对地表水的影响。

由于采用密闭输气工艺，乌拉特前旗分输站无工艺废水产生，正常情况下站场对环境的影响主要来自工艺站场值班人员产生的生活污水，主要污染物 COD 浓度 $\leq 250\text{mg/L}$ 、BOD₅浓度 $\leq 200\text{mg/L}$ 、氨氮浓度 $\leq 20\text{mg/L}$ 、SS 浓度 $\leq 150\text{mg/L}$ 。生活污水经站场内化粪池收集处理后，定期送至污水处理厂处理，不直接排放到周边环境。

因此乌拉特前旗分输站生活污水对环境的影响较小。

7.2.2. 管线对地表水环境的影响评价

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输运的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用防腐层和阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运营期对穿越河流不会造成影响，对周边环境基本无任何影响。仅在发生泄漏事故的状态下才会对地表水环境造成污染影响，管线穿越河流时埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，若发生破裂事故，其泄漏的天然气会经过地表水泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。

本次变更五原支线管径增大，但不新增对地表水体的影响。

8. 地下水环境现状调查与影响评价

8.1 区域水文地质条件

8.1.1 区域水文地质条件

1、区域地层条件

本项目所在的河套盆地中主要出露为第四系地层，第四纪前地层绝大部分在湖盆周边低山、丘陵区分布。在盆地内只少数钻孔揭露有第三系上新统、下白垩统、上侏罗统及太古界地层。现依据 1996 年出版的《全国地层多重划分对比研究-内蒙古自治区岩石地层》划分标准，将本区地层由老至新分述如下：

(1) 太古界桑干群上部岩组 (Ar₁Sn)：分布在包头麻池一带及其地面 10 米以下。岩性主要为灰黑色黑云母角闪斜长片麻岩和肉红色花岗片麻岩相间成层，片理清晰，在节理面上可见氧化铁和方解石脉。上覆为第四系地层。

(2) 中生界 (Mz)

①侏罗系上统大青山群 (T_{3t})：分布在呼和浩特市东部保合少乡，埋藏在 60~80 米以下。主要岩性为厚层灰色砂岩和黄色砂砾岩互层，中夹炭质页岩。上覆第三系上新统与其呈不整合接触。

②白垩系下统 (K₁)：分布在乌拉特前旗北部原乌海农场一带，埋藏在 80 米以下。主要岩性下部为紫红色中细砂岩和紫红色砂质泥岩；上部为灰白色砾岩夹砂岩和紫红、灰色泥质砂岩以及紫红、灰绿色泥岩。上覆为第四系地层。

(3) 新生界 (Kz)

①第三系上新统 (N₂)

主要分布在托克托县-后公喇嘛一线以南，埋藏在 10~40 米以下。地表出露少，只见于托克托至和林格尔公路南侧黑水泉、达赖一带。此外，在河套盆地新安镇一带，埋藏在 340 米以下。岩性在托克托县及和林县一带下部为灰白、红色砂砾岩间夹薄层红色泥岩，上部为红色泥岩间夹薄层钙质层。在和林县下土城和前公喇嘛一带，红色泥岩中夹有青灰色玄武岩二层，埋藏在地面下 67 和 82 米。在乌拉特前旗新安镇一带，上部主要为红色泥岩，下部为淡黄褐色砂岩。上述砂岩、砂砾岩和玄武岩均为含水层。

②第四系 (Q)

a、中下更新统湖积层 (Q₁₋₂)：根据河套盆地周边及湖盆内部钻孔资料，下更

新统为连续沉积，其湖滨相和湖心相有比较明显的相变规律。在阴山山前一带和鄂尔多斯北部，颗粒较粗，向盆地中心逐渐变细。在垂向变化上中下更新统大致可分为四段：第一段为冲积湖积砂粘土、粘土、粘土与砂砾石互层；第二段浅黄色泥砾层；第三段河湖相沉积物，在土左旗东部与北部，夹砂砾石层较多，形成水量较大的自流水含水层；第四段为具有明显水平层理的淤泥质粘砂、砂粘土层，为静水沉积物。在呼包平原，埋藏由东北向西南变深，河套平原一般埋藏在 50 米以下，有由南北向中部变深的迹象。

b、上更新统和全新统（ Q_{3-4} ）：在盆地内主要为河湖相和河流相沉积物，在盆地边缘则为冲积洪积相沉积物。

在呼包平原东南托克托县至和林格尔一带，中下更新统之上覆有上更新统黄土，而在鄂尔多斯高原北部杭锦旗上更新统亦为黄土，除此之外，湖盆边缘多为冲洪积砂砾石夹粘性土层。

c、全新统风积层（ Q_4^{col} ）：分布在黄河南岸库布其沙漠和河套平原西部乌兰布和沙漠北部边缘，在盆地内部黄河故道沿岸地带零星分布。岩性为淡黄色细砂和粉砂，松散，分选差。

d、全新统沼泽沉积（ Q_4^h ）：见于土左旗北部，山前冲洪积扇前缘洼地一带，主要沉积泥炭层，厚度小于两米。

2、区域水文地质条件

第三纪末第四纪初，河套盆地下陷并接受巨厚的河湖相沉积，构成多层含水层系统。据前人勘查资料，区域地下水在平面上可划分为两种结构类型的含水层。

第一种类型为单层结构含水层：这种结构类型的含水层主要分布于乌前山山前地洪积扇分布区，特征是含水介质以洪积物为主，其间无厚度相对稳定的、延展范围较广的隔水层，因此浅部地下水与深部地下水水力联系密切，浅部含水层与深部含水层构成一个统一含水层系统，该结构类型的含水层属富水较丰富含水层，单井出水量在 $1000-3000m^3/d$ 。

第二种类型为多层结构含水层：分布于单层结构含水层展布区以南、黄河以北的大部分区域。据前人研究，垂向上大致以中更新统淤泥层为界，其上为浅层潜水、浅层承压水；其下为具有多层结构特征的深层承压水。据前人勘查，多层结构含水层分布区，无论是上部的浅层潜水含水层、浅层承压含水层，还是下部的深层承压

含水层，富水性均较弱，单井出水量在 100-000m³/d 间。

区域地下水的埋藏特征：三湖河排干渠一带，地下水位在 0.1-2.0m 左右，是区域上地下水埋藏最浅的区域；三湖河排干渠向北到乌拉山山麓，水位由浅（0.1-2.0m）变深（30-50m）。三湖河以南到黄河间，地下水位埋深多较浅，一般小于 2.0m，地势相对较低处，水位埋深仅在 1.0m。

区域地下水的补、径、排特征：潜水主要受大气降雨、渠系渗漏、农田灌溉、洪水入渗等垂向的入渗补给；浅层及深层承压水，主要在北、东、南部外围侧向地下径流的补给。浅层潜水总体上由西向东径流，并显示出向三湖河干渠分布区一带汇集排泄的特征。受沉积环境及地下水循环特征控制，多层结构含水层，地下水水质相对较差，为溶解性总固体介于 1000-3000mg/L 的微咸水；乌拉山山前的单层结构含水层展布区，水质相对较好，为溶解性总固体小于 1000mg/L 的淡水。

8.1.2 评价区水文地质条件

本项目为线性工程，延伸距离较长，但总体上分输站及管线等主要工程均位于河套平原，含水层类型主要为第四系松散岩类孔隙潜水和第四系松散岩类孔隙承压水两种类型。

1、评价区地层条件

评价区沉积基底为侏罗系地层，在此基底之上沉积了第四系中更新统、上更新统以及全新统地层。现对评价区第四系地层由老到新进行介绍：

（1）中更新统下段（Q₂¹）

评价区钻孔未揭露该地层，根据区域水文地质资料可知，该地层由一套山麓冲积洪积相为主向南渐变为湖沼相为主的物质组成，厚度 220~350m。岩性为黄褐色及灰色粘性土夹砂及砂砾石。在垂向上，由下而上大致可分为两段。下段主要由棕黄色粘性土夹薄层砂组成，该段因埋藏较深、砂层薄，供水价值不大，其厚度大于 50m；中段主要由细中砂夹粘土层组成，厚度 170~200m，其顶板埋深由北向南加深，该层为承压水主要含水层。

（2）中更新统上段（Q₂²）

本段为一套静水湖相沉积物质，主要由具水平薄层理的灰绿色、灰黑色淤泥质粘性土组成，厚度大于 60m，分布连续稳定。该层不含水，为区域稳定隔水层。

（3）上更新统至全新统（Q₃）

主要由洪积相砂砾石夹粘性土层、细中砂夹泥质粉砂组成，厚度 21.49~25.98m，分布连续稳定，由北向南略有增厚。

(4) 全新统 (Q₄)

上部为粉砂层，下部为一套冲洪积细砂、中、粗砂以及砂砾石混合物。厚度由北部的 21.67m 向南逐渐增大至约 30.72m。

2、评价区水文地质条件

(1) 含水层类型及特征

根据地下水赋存条件及水力学特征，将各分输站及管线等主要工程所在区域地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙潜水和第四系松散岩类孔隙承压水两种类型。

① 潜水含水层

潜水含水层由上更新统至全新统 (Q₃₊₄) 砂砾卵石及粗细砂组成，广泛分布于各分输站及管线沿线等主要工程所在区域，含水层岩性以细砂、中粗砂、砾砂、砾石、卵砾石为主。含水层厚度由北部的 44.41m 增加至南部扇缘的 49.3m。水位埋深 5.48~9.35m，地下水富水性中等，单井涌水量（换算为 10 寸井管，5m 降深）为 100~1000m³/d。地下水化学类型为 HCO₃•Cl-Na、HCO₃•Cl-Na•Ca、Cl•HCO₃-Na、SO₄•HCO₃•Cl-Ca、HCO₃•Cl•SO₄-Ca•Na 型。矿化度 0.54~2.953g/L。

本次为获取含水层水文地质参数，收集了内蒙古自治区包头幅 (K-49-32) 黄河北部综合水文地质测量勘查以及河套平原地下水资源及其环境问题调查评价项目所施工的 4 个水文地质钻孔及其抽水试验资料。

表 8.2-1 各抽水孔计算参数统计一览表 (潜水含水层)

孔号	抽水时段长度	涌水量 (L/s)	降深 (m)	抽水井半径 (m)
D1	14.08	24.3	0.23	0.1
ZK1	44.34	65.65	0.25	0.1
ZK3	49	62.3	0.21	0.1
ZK4	43.49	64.5	0.28	0.1

采用潜水单孔稳定流计算公式求参，公式如下：

$$K = \frac{0.733Q}{(2H-S)S} \lg \frac{R}{r} \quad R = 2S\sqrt{HK}$$

式中：K-潜水含水层渗透系数 (m/d)；Q-涌水量 (m³/d)；H-抽水试段厚度 (m)；S-水位降深 (m)；R-影响半径 (m)；r-抽水井半径 (m)。

根据上述计算公式计算出各水文地质孔水文地质参数汇总如下表所示：

表 8.2-2 各水文地质孔水文地质参数计算成果汇总表（潜水含水层）

孔号	抽水试段	渗透系数 (m/d)	影响半径 (R)
D1	Q ₃₋₄	4.3	3.58
ZK1	Q ₃₋₄	3.96	6.63
ZK3	Q ₃₋₄	3.93	5.83
ZK4	Q ₃₋₄	3.59	7.00

由上表可知：各分输站及管线等主要工程所在区域第四系松散岩类孔隙潜水含水层渗透系数为 3.59~4.30m/d。

②承压含水层

承压含水层是由中更新统下组（Q₂¹）中粗砂与砂砾石组成，埋藏于 100~130m 以下。隔水顶板为中更新统上组（Q₂²）淤泥质砂粘土，厚度约为 60m，隔水性能良好。含水层岩性为砂砾卵石及细中砂，含水层富水性强，单井涌水量 1000-2000m³/d。矿化度为 1~3g/l，地下水化学类型为 HCO₃-Na 型。

③含水层之间的水力联系

潜水含水层与承压含水层之间有一层厚度大于 60m 的连续分布的粘土层分开，使得二者不存在水力联系。若有污染物直接进入上部的第四系上更新统-全新统潜水含水层，不会污染下部的承压含水层。

（2）地下水补、径、排条件

分输站及管线等主要工程所在区域潜水含水层在北及西北部断面上接受北及西北部邻区潜水含水层的侧向径流补给，顺着地形倾向往南、东南部径流，最后通过南、东南部过水断面以侧向径流的方式排出区外。其次，在地势低洼的区域，含水层水位埋深小于 5m，蒸发极为强烈，蒸发排泄也是区内地下水主要排泄途径之一，此外还有区内的人工开采排泄。

区内承压含水层由北、西北部邻区含水层侧向径流补给，并由北、西北向南、东南径流，最终由南、东南部边界以侧向径流的方式排出区外。此外，人工开采排泄也是区内承压含水层主要排泄途径之一。承压水和潜水之间有一层连续分布的厚度较大的泥质粘土层隔水层，隔水层将潜水和承压含水层两层含水层隔开，使得二者不存在水力联系，无越流补给和排泄关系。

8.2 地下水环境质量现状监测与评价

8.2.1 地下水环境质量现状监测

（1）监测布点

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），结合管道沿线穿

越地区的水文地质条件及本项目特点，本次评价在输气站场、管线沿线人口密集区等特殊地段设置地下水环境监测点，共设置 3 个地下水水质水位监测点位和 26 个水位监测点位，详见表 8.2-1 和图 8.2-1。

表 8.2-1 地下水环境质量现状监点一览表

序号	距离	相对位置	监测项目	布置意义
#1	距离乌拉特前旗分输站 9.65 公里，距离五原支线 0.37 公里。	管线两侧	水质、水位	五原支线地下水水质、水位现状
#2	距离乌拉特前旗分输站 2.03 公里，距离五原支线 1.8 公里。	站场下游	水质、水位	乌拉特前旗分输站南水质、水位现状
#3	距离乌拉特前旗分输站 5 公里，距离五原支线 1.46 公里。	站场上游	水质、水位	乌拉特前旗分输站西北地下水水位现状
#4	距离乌拉特前旗分输站 1.07 公里，距离五原支线 1.21 公里。	站场下游	水位	乌拉特前旗分输站东南地下水水质、水位现状
#5	距离乌拉特前旗分输站 1.01 公里，距离五原支线 1.01 公里。	站场两侧	水位	乌拉特前旗分输站南地下水水位现状
#6	距离乌拉特前旗分输站 1.20 公里，距离五原支线 0.43 公里。	站场两侧	水位	乌拉特前旗分输站北及五原支线地下水水位现状

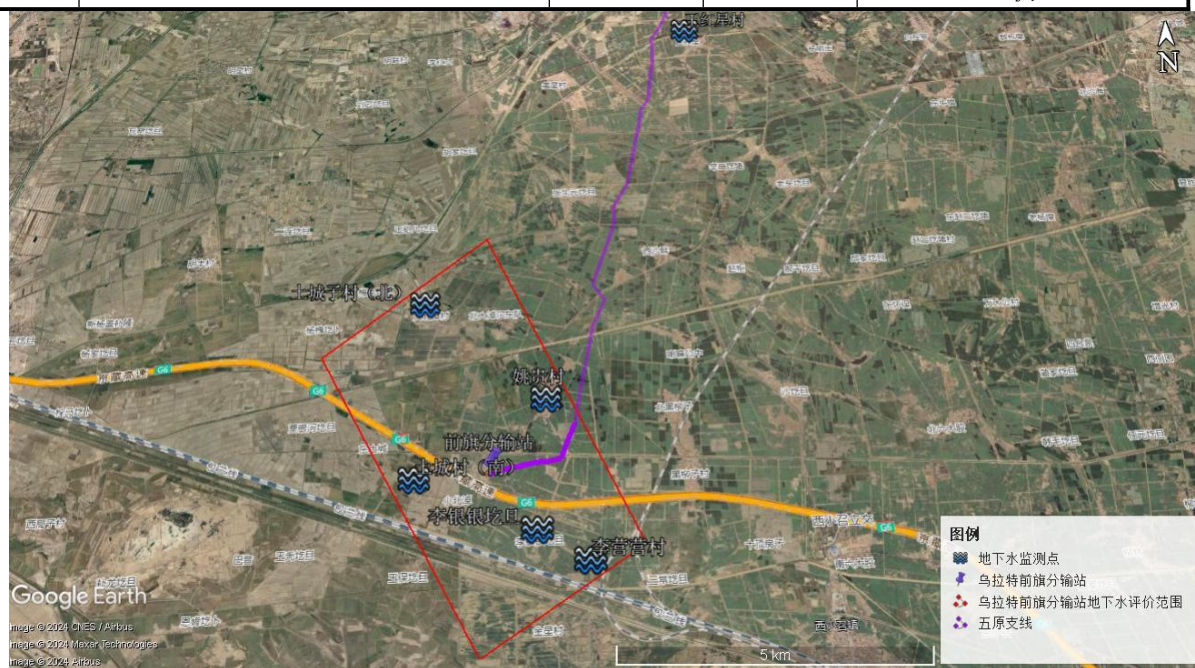


图 8.2-1 地下水监测布点图

(2) 监测时间和频率

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016），在评价期内应至少进行一次地下水水位、水质监测。

本次评价委托内蒙古华清环境检测有限公司于 2025 年 9 月 27 日对地下水进行取样监测。

(3) 监测指标

根据本工程的污染特点，确定地下水水质监测因子主要包括三部分：

①水化学基本成分： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} ；

②基本水质因子：色（铂钴色度单位）、臭和味、浑浊度/NTU、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠菌群数、细菌总数、亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、碘化物、汞、砷、硒、镉、铬（六价）、铅、石油类，共计 34 项。

(4) 监测方法

表 8.2-2 检测项目及分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
1.	钾离子 (K^+)	《水质可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定离子色谱法》 HJ812-2016	0.02 (mg/L)	离子色谱仪 CIC-D120	NHQ-S-005
2.	钠离子 (Na^+)	《水质可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定离子色谱法》 HJ812-2016	0.02 (mg/L)	离子色谱仪 CIC-D120	NHQ-S-005
3.	钙离子 (Ca^{2+})	《水质可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定离子色谱法》 HJ812-2016	0.03 (mg/L)	离子色谱仪 CIC-D120	NHQ-S-005
4.	镁离子 (Mg^{2+})	《水质可溶性阳离子 (Li^+ 、 Na^+ 、 NH_4^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}) 的测定离子色谱法》 HJ812-2016	0.02 (mg/L)	离子色谱仪 CIC-D120	NHQ-S-005
5.	碳酸盐 (CO_3^{2-})	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局（2002）年第三篇第一章十二、碱度（一）酸碱指示剂滴定法（B）	—	（白）滴定管 50.00mL	NHQ-S-057
6.	重碳酸盐 (HCO_3^-)	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版） 国家环保总局（2002）年第三篇第一章十二、碱度（一）酸碱指示剂滴定法（B）	—	（白）滴定管 50.00mL	NHQ-S-057
7.	pH 值	《水质 pH 值的测定电极法》 HJ1147-2020	—	便携式多参数分析仪 DZB-712	NHQ-S-087
8.	水温	《水质水温的测定温度计或颠倒温度计测定法》GB13195-91	—	—	—

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/ 型号	仪器管理编 号
9.	色度	《水质色度的测定》GB11903-89 3 铂钴比色法	—	—	—
10.	臭和味	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2023 6.1 嗅气和尝味法	—	—	—
11.	浊度	《水质浊度的测定浊度计法》 HJ1075-2019	0.3 (NTU)	便携式浊度计 WZB-172	NHQ-S-151
12.	肉眼可见物	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-2023 7.1 直接观察法	—	—	—
13.	总硬度	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-202310.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	1.0 (mg/L)	(白) 滴定管 50.00mL	NHQ-S-057
14.	溶解性总固体	《生活饮用水标准检验方法第 4 部分：感官性状和物理指标》 GB/T5750.4-202311.1 称量法	—	电子天平万分之一 PR224ZH/E 电热鼓风干燥箱 101-2AB	NHQ-S-118 NHQ-S-034
15.	挥发酚	《水质挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ503-2009 方法 1 萃取分光光度法	0.0003 (mg/L)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
16.	高锰酸盐指数	《生活饮用水标准检验方法第 7 部分：有机物综合指标》 GB/T5750.7-20234.1 酸性高锰酸钾滴定法	0.05 (mg/L)	(白) 滴定管 50.00mL	NHQ-S-057
17.	氨氮	《水质氨氮的测定纳氏试剂分光光度法》HJ535-2009	0.025 (mg/L)	紫外可见分光光度计 TU-1810	NHQ-S-007
18.	硫酸盐	《水质硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法(试行)》HJ/T342-2007	—	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
19.	氯化物	《水质氯化物的测定硝酸银滴定法》 GB11896-89	—	(白) 滴定管 25.00mL	NHQ-S-060
20.	汞	《水质汞、砷、硒、铋和锑的测定原子荧光法》HJ694-2014	0.04 ($\mu\text{g/L}$)	原子荧光光度计 AFS-9780	NHQ-S-004
21.	砷		0.3 ($\mu\text{g/L}$)		
22.	硒		0.4 ($\mu\text{g/L}$)		

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
23.	铁	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB11911-89	0.03 (mg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003
24.	锰	《水质铁、锰的测定火焰原子吸收分光光度法》GB11911-89	0.01 (mg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003
25.	铜	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-87 第一部分直接法	0.05 (mg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003
26.	锌	《水质铜、锌、铅、镉的测定原子吸收分光光度法》GB7475-87 第一部分直接法	0.05 (mg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003
27.	铝	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T5750.6-2023 4.1 铬天青 S 分光光度法	0.008 (mg/L)	紫外可见分光光度计 TU-1810	NHQ-S-008
28.	阴离子合成洗涤剂	《生活饮用水标准检验方法第4部分：感官性状和物理指标》GB/T5750.4-2023 第13.1 亚甲蓝分光光度法	0.050 (mg/L)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
29.	硫化物	《水质硫化物的测定亚甲基蓝分光光度法》HJ1226-2021	0.003 (mg/L)	紫外可见分光光度计 TU-1810	NHQ-S-007
30.	亚硝酸盐氮	《水质亚硝酸盐氮的测定分光光度法》GB7493-87	0.003 (mg/L)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
31.	硝酸盐氮	《水质硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）》HJ/T346-2007	0.08 (mg/L)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
32.	氰化物	《生活饮用水标准检验方法第5部分：无机非金属指标》GB/T5750.5-2023 7.1 异烟酸—吡啶酮分光光度法	0.002 (mg/L)	紫外可见分光光度计 TU-1810	NHQ-S-007
33.	氟化物	《水质氟化物的测定离子选择电极法》GB7484-87	0.05 (mg/L)	离子计 PXSJ-216F	NHQ-S-018
34.	碘化物	《生活饮用水标准检验方法第5部分：无机非金属指标》GB/T5750.5-2023 13.3 高浓度碘化物容量法	0.025 (mg/L)	微量滴定管 5.00mL	NHQ-S-153
35.	镉	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2002 年第三篇第四章七、镉（四）石墨炉原子吸收法（B）	0.1 (μg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003

序号	检测项目	方法名称及来源	检出限	仪器设备名称/型号	仪器管理编号
36.	铬（六价）	《生活饮用水标准检验方法第6部分：金属和类金属指标》GB/T5750.6-202313.1 二苯碳酰二肼分光光度法	0.004 (mg/L)	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	NHQ-S-008
37.	铅	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环保总局 2002 年第三篇第四章十六、（五）石墨炉原子吸收法（B）	1 (μg/L)	原子吸收分光光度计 AA-6880	NHQ-S-003
38.	石油类	《水质石油类的测定紫外分光光度法》（试行）HJ970-2018	0.01 (mg/L)	紫外可见分光光度计 TU-1810	NHQ-S-007
39.	细菌总数	《水质细菌总数的测定平皿计数法》HJ1000-2018	—	生化培养箱 SPX-150BIII 立式压力蒸汽灭菌锅 YXQ-50SII	NHQ-S-092 NHQ-S-124
40.	总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法第12部分：微生物指标》GB/T5750.12-20235.1 多管发酵法	—	生化培养箱 SPX-150BIII 立式压力蒸汽灭菌锅 YXQ-50SII	NHQ-S-092 NHQ-S-124

(5) 监测结果

地下水各指标监测结果见表 8.2-3，水文参数见表 8.2-4。

表 8.2-3 地下水水质现状监测结果

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果			标准限值
			王红星村	李营营村	土城子村（北）	
			WT202568 DX01-001	WT202568 DX02-001	WT202568 DX03-001	
1.	色度	度	8	6	6	≤15
2.	水温	℃	10.8	11.2	11.1	—
3.	臭和味	—	无	无	无	无
4.	肉眼可见物	—	有	无	无	无
5.	浊度	NTU	31	1.2	2.4	≤3
6.	钾离子（K ⁺ ）	mg/L	4.36	2.81	3.87	—

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果			标准 限值
			王红星村	李营营村	土城子村(北)	
			WT202568 DX01-001	WT202568 DX02-001	WT202568 DX03-001	
7.	钠离子 (Na ⁺)	mg/L	1.83×10 ³	323	1.51×10 ³	—
8.	钙离子 (Ca ²⁺)	mg/L	92.9	63.2	144	—
9.	镁离子 (Mg ²⁺)	mg/L	300	87.7	293	—
10.	碳酸盐(CO ₃ ²⁻)	mg/L	0	0	0	—
11.	重碳酸盐 (HCO ₃ ⁻)	mg/L	836	290	1.23×10 ³	—
12.	pH 值	无量纲	7.8	8.2	7.5	6.5~8.5
13.	总硬度	mg/L	1.39×10 ³	506	1.53×10 ³	≤450
14.	溶解性总固体	mg/L	6.68×10 ³	1.48×10 ³	5.72×10 ³	≤1000
15.	硫酸盐	mg/L	1.78×10 ³	253	1.03×10 ³	≤250
16.	氯化物	mg/L	2.02×10 ³	461	2.12×10 ³	≤250
17.	铁	mg/L	0.03L	0.03L	0.03L	≤0.3
18.	锰	mg/L	0.13	0.04	0.34	≤0.10
19.	铜	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00
20.	锌	mg/L	0.05L	0.05L	0.05L	≤1.00
21.	铝	mg/L	0.008L	0.008L	0.008L	≤0.20
22.	硫化物	mg/L	0.003L	0.003L	0.003L	≤0.02
23.	阴离子合成洗 涤剂	mg/L	0.101	0.050L	0.132	≤0.3
24.	铅	μg/L	1L	1L	1L	≤0.01(mg/L)
25.	挥发酚	mg/L	0.0003L	0.0003L	0.0003L	≤0.002
26.	高锰酸盐指数	mg/L	3.88	1.63	3.25	≤3.0
27.	氨氮	mg/L	2.39	0.246	0.052	≤0.50
28.	亚硝酸盐氮	mg/L	0.003L	0.044	0.146	≤1.00

序号	检测项目	单位	检测点位及检测结果			标准 限值
			王红星村	李营营村	土城子村(北)	
			WT202568 DX01-001	WT202568 DX02-001	WT202568 DX03-001	
29.	硝酸盐氮	mg/L	0.71	0.52	12.0	≤20.0
30.	氟化物	mg/L	0.43	0.50	0.34	≤1.0
31.	氰化物	mg/L	0.002L	0.002L	0.002L	≤0.05
32.	碘化物	mg/L	1.22	0.025L	0.94	≤0.08
33.	汞	μg/L	0.04L	0.04L	0.04L	≤0.001(mg/L)
34.	砷	μg/L	13	7.9	0.5	≤0.01(mg/L)
35.	硒	μg/L	0.4L	0.4L	0.4L	≤0.01(mg/L)
36.	镉	μg/L	1.8	0.1	1.8	≤0.005(mg/L)
37.	铬(六价)	mg/L	0.004L	0.004L	0.004L	≤0.05
38.	石油类	mg/L	0.01L	0.01L	0.01L	—
39.	总大肠菌群	MPN/100m L	<2	<2	<2	≤3.0
40.	细菌总数	CFU/mL	73	61	78	≤100
备注	(1) 执行《地下水质量标准》GB/T14848-2017 表 1 地下水III类, 执行标准由委托方提供。 (2) 未检出数据表达方式: 检出限 L					

表 8.2-4 各监测点位地下水水文参数

监测点位名称	水位埋深 (m)	井深 (m)	海拔 (m)	功能
1#	20.00	30.00	1023.47	备用
2#	8.00	15.00	1025.40	饮用
3#	8.00	12.00	1026.57	备用
4#	8.00	13.00	1026.05	备用
5#	7.00	12.00	1026.17	备用
6#	7.00	12.00	1025.74	饮用

8.2.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

各项指标执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类标准。

(2) 评价结果

由表 8.2-3 的结果可知，项目所在区域地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等出现不同程度超标，管道途经区域及乌拉特前旗分输站的地下水水质不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，最大超标倍数分别为 3.4 倍、6.68 倍、7.12 倍、8.48 倍。

根据原环评地下水现状分析结论，乌拉特前旗分输站周边的地下水地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物出现不同程度超标，超标原因为当地地质原因。本次变更超标因子与原环评基本一致，因此本项目建设对地下水影响较小。

8.3 地下水环境影响分析

8.3.1 施工期地下水环境影响回顾分析

8.3.1.1 施工废水对地下水环境的影响

施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水和施工人员生活污水。其中，管道清管试压废水的污染物主要为悬浮物，全部回用于施工期生产；施工队伍的吃住依托当地村庄、乡镇，生活污水处理可依托当地设施，不外排。因此，施工期产生的废水均得到妥善处置，不外排，不会对沿线地下水环境造成影响。

根据工程分析，本次变更环评乌拉特前旗分输站废水量、水质、去向与原环评一致，不新增对地下水的影响。

8.3.1.2 管道敷设对地下水环境的影响

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。根据管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定管道管顶覆土深度不小于 1.2m；在石方地段管底应超挖 0.2m。五原支线管道直径为 457mm，考虑到管道下部需回填 200mm 厚的细土，一般地区管道埋设的最大深度约为 2.6m，在石方地段最大埋深约为 2.8m，特殊地质地段根据相应的地质条件，考虑适当加大管道埋深。

五原支线沿线地下水埋深不等，一般在 2m~50m。管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，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，管线施工结束就可恢复正常。

采区以上措施后，本次变更环评五原支线管径比原环评增大，但不新增对地下水体的影响。

8.3.2 运营期地下水环境影响分析与评价

8.3.2.1 站场运营对地下水环境的影响

本项目地下水评价等级为三级，按《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610—2016）相关要求，只进行影响分析，不做预测。

乌拉特前旗分输站运营期产生的废水主要为生活污水，来自站场值班人员。本项目乌拉特前旗分输站劳动定员为 8 人，用水量按 80L/d·人计算，则用水量为 0.64m³/d，生活污水按用水量的 80%计算，生活污水产生量为 0.512m³/d。生活污水主要污染物 COD 浓度 \leq 250mg/L、BOD₅ 浓度 \leq 200mg/L、氨氮浓度 \leq 20mg/L、SS 浓度 \leq 150mg/L。生活污水经站场内化粪池收集处理后，定期送至污水处理厂处理。正常状况下不会对地下水产生影响。

非正常状况指建设项目的工艺设备或地下水环境保护措施因系统老化、腐蚀等原因不能正常运行或保护效果达不到设计要求时的运行状况或建设单位不按规定执行地下水环境保护措施，这些情况下，则可能对地下水环境产生影响。乌拉特前旗分输站化粪池、排污池均按重点防渗区进行了防渗，本环评要求在站场院内地下水下游设 1 眼地下水监测井，定期进行监测，因此如果地下水防渗层破坏导致污染物下渗，则通过地下水监测可以及时发现，进行整改。因此本项目对地下水影响较小。

本项目评价范围内无集中式水源地、分散式饮用取水井，调查评价区内地下水环境保护目标主要为第四系孔隙潜水含水层。在相关保护措施实施后，该项目对水环境的影响是可以接受的，从环境保护角度讲，该项目可行。

9. 声环境现状调查与影响评价

9.1. 声环境现状调查与评价

9.1.1. 现状监测方案

根据 2.7.1，本项目五原支线管线两侧评价范围内、乌拉特前旗分输站四周评价范围内无噪声敏感点，因此本次现状监测对象为站场边界。

根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）要求，本次评价在站场厂界四周（东、南、西、北）边界外 1m 处布点，委托内蒙古华清环境检测有限公司进行监测。监测点位见表 9.1-1 及和图 9.1-1。

测量各监测点连续等效 A 声级。连续监测 2 天，每天昼间、夜间各监测一次。

表 9.1-1 噪声现状监测位置一览表

序号	布点性质	监测点位	监测项目	监测时间
1	厂界	乌拉特前旗分输站	连续等效 A 声级	2024.12.26~2025.12.27

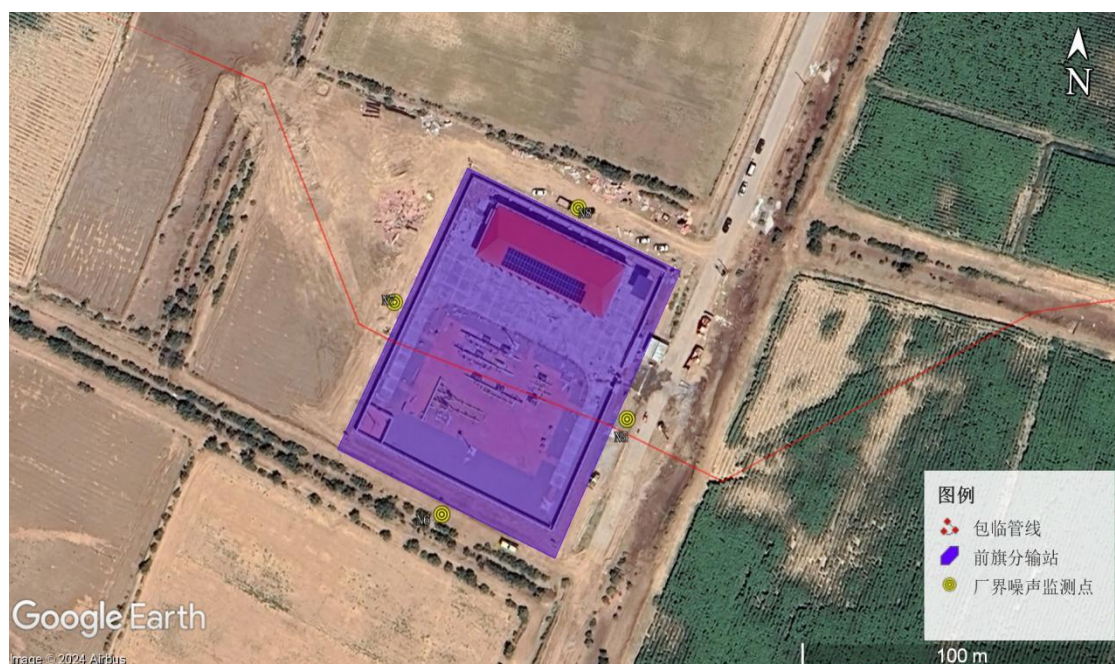


图 9.1-1 前旗分输站厂界噪声监测布点图

9.1.2. 监测结果与评价

声环境现状监测结果详见表 9.1-2。

表 9.1-2 噪声现状监测结果一览表

检测点位	测量时段	检测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)
------	------	---------------	---------------

检测点位		测量时段		检测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	
前旗分输站	厂界北 1m 处	2024.12.26	昼间	13:46-13:47	38.4	60
			夜间	22:07-22:08	36.5	50
		2024.12.27	昼间	09:33-09:34	39.2	60
			夜间	22:04-22:05	35.1	50
	厂界西 1m 处	2024.12.26	昼间	13:53-13:54	40.4	60
			夜间	22:20-22:21	37.8	50
		2024.12.27	昼间	09:43-09:44	40.2	60
			夜间	22:14-22:15	37.3	50
	厂界东 1m 处	2024.12.26	昼间	14:13-14:14	40.5	60
			夜间	22:34-22:35	39.7	50
		2024.12.27	昼间	10:04-10:05	40.6	60
			夜间	22:30-22:31	39.0	50
厂界南 1m 处	2024.12.26	昼间	14:20-14:21	40.6	60	
		夜间	22:50-22:51	39.4	50	
	2024.12.27	昼间	10:10-10:11	40.5	60	
		夜间	22:51-22:52	39.6	50	

由上表可知：乌拉特前旗分输站厂界四周昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求，即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

9.2. 施工期声环境影响回顾分析

9.2.1. 施工噪声源

本项目施工期设备高达 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，管线施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。大型穿越工程为昼夜连续施工。

噪声源及强度具体见表 9.2-1。

表 9.2-1 主要施工机械噪声值

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

通常施工场地上有多台不同种类的施工机械同时作业，它们的辐射声级将叠加，其强度增量视噪声源种类、数量、相对分布的距离等因素而不同。施工噪声随距离衰减后的预测值见表 9.2-2。

表 9.2-2 施工噪声随距离的衰减情况

机械类型	距离声源不同距离处的噪声值 (dB (A))								
	10m	20m	40m	80m	100m	200m	400m	800m	1000m
挖掘机	80	74	68	62	60	54	48	42	40
吊管机	76	70	64	58	56	50	44	38	36
电焊机	73	67	61	55	53	47	41	35	33
定向钻机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
推土机	78	72	66	60	58	52	46	40	38
混凝土搅拌机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
混凝土翻斗车	78	72	66	60	58	52	46	40	38
切割机	83	77	71	65	63	57	51	45	43
柴油发电机	88	82	76	70	68	62	56	50	48
混凝土震捣棒	93	87	81	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。

从计算结果可以看出：主要机械在 50m 以外均不超过建筑施工场界昼间噪声限值 75dB (A)，而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。

9.2.2. 施工机械对管线两侧近距离声环境保护目标的影响

本项目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、定向钻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，本项目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)，影响较小。五原支线管线两侧 200m 以内无居民，因此施工期噪声影响较小。

9.2.3. 站场施工及大型穿越对周围村庄的影响

站场施工与管线施工噪声对周围的影响相似，主要机械在 100m 以外均不超过建筑施工场界昼间噪声限值 70dB (A)；而在夜间若不超过 55dB (A) 的标准，其距离要远到 200m 以上。但是根据调查距离村庄距离较近的站场施工中会产生不同程度的噪声影响。乌拉特前旗分输站周边 200 范围内无居民，因此施工期噪声影响较小。

9.2.4. 施工期噪声影响回顾性评价

本项目已建成，经调查，为确保施工期间噪声达标排放，减轻噪声对周围环境的影响，本项目施工期采取了环评提出噪声污染防治措施，具体如下：

(1) 施工单位选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

(2) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象；

(3) 施工过程中可根据情况适当建立单面声障，尤其距离村庄较近一侧；

(4) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；

(5) 制定合理的运输线路，严禁运输车辆及其他施工车辆进出施工现场、路过村镇时鸣笛。

(6) 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，站场施工全部在昼间，穿跨越连续作业但强噪声设备（如挖掘机、推土机、装载机、起重机、柴油发电机）夜间不运行，并根据现场情况设置了噪声围挡，提前与当地居民的沟通。

根据调查，本项目施工期未出现噪声扰民投诉事件。施工期委托内蒙古华清环境检测有限公司对管线两侧 10 个代表性敏感点进行监测，监测时间为 2024.08.01～2024.08.04，监测结果见下表：

表 9.2-3 施工期代表性敏感点监测结果

检测点位	测量时段			检测结果	标准
				dB(A)	限值 dB(A)
新华村 7#	2024.08.01	昼间	18:16-18:26	42.9	60
南水桐树壕 8#	2024.08.02	昼间	13:08-13:18	45.0	
准乌兰壕来村 9#	2024.08.02	昼间	14:24-14:34	36.3	
西小召村 10#	2024.08.02	昼间	15:41-15:51	52.7	
美联村 11#	2024.08.02	昼间	17:38-17:48	36.6	
西三合村 12#	2024.08.03	昼间	13:35-13:45	39.9	
鄂家地 13#	2024.08.03	昼间	14:22-14:32	52.7	

检测点位	测量时段			检测结果	标准
				dB(A)	限值 dB(A)
皂河桥 14#	2024.08.03	昼间	15:00-15:10	41.5	
星光七社 15#	2024.08.04	昼间	13:41-13:51	38.5	
永清七社 16#	2024.08.04	昼间	14:35-14:45	40.9	

由上表可知：10 个敏感点声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求，即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

根据以上分析可知，本项目施工期噪声影响较小。

9.3. 运营期声环境影响评价

根据工程分析可知，本项目运营期噪声源主要来自站场过滤分离器、旋风分离器、汇气管及站场放空等。乌拉特前旗分输站已投产运行，噪声评价范围内无敏感点，正常工况下各站场的厂界噪声采用现状监测值进行评价，不再进行预测。仅根据《环境影响评价技术导则声环境》（HJ2.4-2021）导则“工业噪声预测模式”绘制等声级线图。

9.3.1. 运营期主要噪声源分析

本项目运营期噪声源见表 9.3-1。

表 9.3-1 各工艺站场主要噪声源及声级强度

序号	建筑物名称	声源名称	声源源强	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内边界距离/m	室内边界声级/dB(A)	运行时段	建筑物插入损失/dB(A)	建筑物外噪声	
			声压级/据声源距离/(dB(A)/m)		X	Y	Z					声压级/dB(A)	建筑物外距离/m
1	乌拉特前旗分输站	旋风分离器	75	低噪声设备、减振	436	358	1021	/	/	正常	0	75	1
		过滤分离器	75	低噪声设备、减振	228	251	1028	/	/	正常	0	75	1
		汇气管	80	低噪声设备、减振	546	657	1027	/	/	正常	0	80	1
		放空系统	90~105	/	522	669	1029	/	/	非正常 瞬时强噪声	0	90~105	1
		汇气管	80	低噪声设备、减振	511	623	1027	/	/	正常	0	80	1

9.3.2. 预测评价内容

本项目已投产运行，乌拉特前旗分输站噪声评价范围内无敏感点，正常工况下站场的厂界噪声采用现状监测值进行评价，不再进行预测。

9.3.3. 预测及评价结果

9.3.3.1. 正常工况

根据 9.1.2 现状监测结果与评价章节，2024.12.26~2025.12.27 对乌拉特前旗分输站厂界噪声结果结果如下：

声环境现状监测结果详见表 9.3-2。

表 9.3-2 噪声现状监测结果一览表

检测点位		测量时段		检测结果 dB(A)	标准限值 dB(A)	
前旗分输站	厂界北 1m 处	2024.12.26	昼间	13:46-13:47	38.4	60
			夜间	22:07-22:08	36.5	50
		2024.12.27	昼间	09:33-09:34	39.2	60
			夜间	22:04-22:05	35.1	50
	厂界西 1m 处	2024.12.26	昼间	13:53-13:54	40.4	60
			夜间	22:20-22:21	37.8	50
		2024.12.27	昼间	09:43-09:44	40.2	60
			夜间	22:14-22:15	37.3	50
	厂界东 1m 处	2024.12.26	昼间	14:13-14:14	40.5	60
			夜间	22:34-22:35	39.7	50
		2024.12.27	昼间	10:04-10:05	40.6	60
			夜间	22:30-22:31	39.0	50
厂界南 1m 处	2024.12.26	昼间	14:20-14:21	40.6	60	
		夜间	22:50-22:51	39.4	50	
	2024.12.27	昼间	10:10-10:11	40.5	60	
		夜间	22:51-22:52	39.6	50	

由上表可知：乌拉特前旗分输站厂界四周昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求，即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

9.3.3.2. 非正常工况

非正常工况下，系统超压放空时，放空设施周边地面 10m 范围内，噪声值超 65dB（A）；58m 范围内，噪声值超 60dB（A）；120m 范围内，噪声值超 55dB（A）；212m 范围内，噪声值超 50dB（A）；371m 范围内，噪声值超 40dB（A）。系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，

持续时间短、频次低，且站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此项目非正常工况对周边居民的影响较小。

表 9.3-5 非正常工况偶发噪声影响范围

序号	噪声值 dB (A)	距离 (m)
1	>65	10
2	>60	58
3	>55	120
4	>50	212
5	>40	371

9.3.3.3. 小结

现状监测结果表明：各站场正常运营时，厂界四周昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求。

根据预测，非正常工况下系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且站场周边最近的声环境敏感目标均在 200m 外，因此，项目非正常工况对周边居民的影响较小。

10. 固体废物影响分析

10.1. 施工期固体废物影响回顾分析

施工期固体废物包括施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆，工程施工产生的弃土和弃渣及施工废料等。

10.1.1. 生活垃圾环境影响分析

工程施工期施工人员产生的生活垃圾约为30.1t，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置，对环境影响较小。

10.1.2. 废弃泥浆环境影响分析

10.1.2.1. 废弃泥浆来源

废弃泥浆来自定向钻施工过程。在定向钻穿越施工过程中所用泥浆有成孔和护孔壁性能，起清扫钻屑、传递动力、降低钻进及回拖阻力等作用。本项目定向钻穿越施工共产生废弃泥浆量为 186.86m³，干重约为 18.68t。

10.1.2.2. 泥浆的组分

定向钻所用泥浆主要由膨润土和水组成，并掺入适量的 Na₂CO₃ 等添加剂，呈弱碱性，具较高的膨胀性和较强的黏度，本身无毒无害无污染。

10.1.2.3. 泥浆配制

(1) 膨润土和水配制成施工使用的水溶液状泥浆，根据水质状况，加入少量纯碱，使水的 pH 值达到 9.0 左右，根据土质条件、施工管径、施工长度等情况在 1m³ 水中加入 2kg~3kg 添加剂。

(2) 现场设置专门的泥浆配置区，在专用的泥浆搅拌、配制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，不向环境中溢流。

(3) 为减少环境污染和有效的保证泥浆的供应量，在施工现场安装泥浆回收处理系统，使泥浆循环使用。

10.1.2.4. 泥浆的使用和废弃

在钻孔和扩孔过程中，从钻孔返回的泥浆过滤出钻屑及杂质后可重复使用。管线回拖过程中泥浆的消耗量最大，回拖前需用泥浆充满整个钻孔，在管线回拖过程的前半段，管线的逐渐入孔，受管线的挤压作用，泥浆从入土点的钻孔涌出，在管线回拖过程中，泥浆随管线从出土点钻孔流出。故管线回拖前，需先在两岸出土点附近分别挖好废弃泥浆池并采取防渗措施，准备接纳废弃泥浆。

管线回拖成功后，产生的废弃泥浆流入预先挖成的废弃泥浆池和回拖发送沟内，到施工结束后废弃泥浆委托专业单位回收处置，泥浆池及时填埋，进行地貌和植被恢复。

10.1.2.5. 废弃泥浆环境影响分析

本项目定向钻施工的入土点和出土点选在河堤外侧，并便于施工的场地。由于废弃泥浆量干重很少，且属于第 I 类一般工业固体废物，因此对土壤环境的影响较小，因此，废弃泥浆池对环境的影响也不大。

为减少本项目固体废弃物的产生，减轻固体废物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) 施工前需在两岸出入土点附近分别挖好泥浆池。泥浆池的位置应选择出入土点较近处，并且适合永久储存泥浆，尽量少占用耕地。每个泥浆池的表层土单独堆放，用于恢复原有地貌。

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

4) 施工期间严格操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。

5) 施工结束后，废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，全部泥浆最终委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆 40cm 耕作土，进行地貌和植被恢复。

10.1.3. 弃土、弃渣环境影响分析

10.1.3.1. 弃土、弃渣来源

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

(1) 在耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）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) 围堰大开挖在枯水期施工，围堰工程量小且标准较低。开挖时需要在河流的上下游修筑围堰，土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，

将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内，无弃方。

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

(4) 输气站场设在地形平坦处，基本实现挖填平衡，无弃土弃渣场。

10.1.3.2. 减少弃渣措施

(1) 平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面30cm~50cm，开挖土均可均匀回填到农田。

(2) 大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

(3) 道路顶管穿越产生的弃渣主要为泥土和碎石，用于包银高速铁路建设填料。

10.1.3.3. 环境影响分析

(1) 工程弃土是施工过程中产生的多余的泥土和碎石，其性质与产生地点泥土和碎石的性质基本相同。

(2) 采取表土剥离集中堆放在临时表土堆场，临时堆土用土袋进行挡护。

在采取以上环境保护措施的情况下，工程弃渣对环境的影响较小。

10.1.4. 施工废料环境影响分析

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。工程施工过程产生的施工废料量约为4.56t，均为一般固体废物，部分可回收利用，剩余废料运往当地一般固废填埋场填埋。施工废料可全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

10.2. 运营期固体废物影响分析

运营期采用密闭输气工艺，运营期固体废物主要为分离器检修及自清管作业产生的废渣、擦拭设备产生少量含油抹布、生活垃圾。

10.2.1. 清管收球作业废渣环境影响分析

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。管道每年进行1次~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每次清管作业时将产生15kg废渣，0.015t/a。

10.2.2. 分离器检修废渣环境影响分析

站场的分离器检修是通过自身压力排尘的，主要污染物成份为粉尘，为避免粉尘的飘散，需将清除的废物导入排污池中。根据类比调查，分离器检修一般 1 次/a，废渣的产生量每站约为 5kg。乌拉特前旗分输站的产生量约为 0.005t/a。

清管收球作业废渣、分离器检修废渣暂按危险废物管理。管线运行后，立即对清管收球作业废渣、分离器检修废渣进行固废属性鉴别，鉴别后按固废类别进行处置和管理。清管收球作业废渣、分离器检修废渣暂存于排污池，排污池进行基础防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚氯乙烯等其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

10.2.3. 生活垃圾环境影响分析

各站场生活垃圾集中收集，定期由环卫部门运至垃圾填埋场卫生填埋，对环境影响较小。

10.3. 小结

由以上分析可知，工程产生的固体废物，均得到妥善处理，对周围环境影响较小。

2 生态环境现状调查和评价

10.4.现状调查与评价方法

本项目评价等级为三级，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2022）的要求，结合工程特点采用附录 B 中的资料收集法、现场调查法、遥感调查法，进行定性或定量的分析评价，重点对评价范围内的土地利用现状、植被现状、野生动物现状等进行分析。

1.现场调查与走访

通过对评价区开展动植物相关资料收集，现场校核区域生态现状，了解评价区野生动植物的分布状况。

2.资料收集

收集了评价区相关调查报告生态资料、《内蒙古植物志》、《内蒙古动物志》以及《内蒙古植被》等资料。

3.卫星遥感影像解译

采用遥感（RS）、地理信息系统（GIS）和全球定位系统（GPS）等高新技术结合的方法进行环境影响评价区生态环境信息的获取。本次解译使用信息源为 landsat8-OLI 美国陆地卫星 8 遥感影像（5、4、3 波段），分辨率是 30m，经与第八波段融合以后分辨率为 15m，数据成像时间 2025 年 09 月 03 日。生态现状以此信息源为基础，结合 Bigmap、奥维地图等网络平台中的高分辨率影像数据，依托 ENVI、PCI、ArcGIS 等作为生态环境专题因子分布现状和变化信息遥感解译提取的软件平台，采用人机交互解译方法进行生态环境信息提取，本项目为三级评价，遥感解译范围为评价范围为站场及管线两侧各外 300m。

具体技术路线见图 4-1。评价区遥感影像附图 1。

10.5.生态环境现状调查与评价

10.5.1. 土地利用现状

1、土地利用现状调查

参照巴彦淖尔市土地利用资料，根据实地调查和卫星遥感影像解译，将乌拉特前旗分输站及五原支线沿线所经地区土地利用情况划分为杨树林地、柳树林地、低湿地植被、农田植被、公用设施用地、设施农用地、农村宅基地、公路用地、工业用地、铁裸土地、沟渠等类型。

本项目土地利用现状见表 12.2-1 及附图 2。

表 12.2-1 评价区内土地利用现状一览表

序号	类型	评价范围内面积		占地范围内面积	
		面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	乔木林地	45.19	3.22	0.20	0.83
2	低湿地植被	17.75	1.27	0.22	0.92
3	农田植被	1275.77	90.93	22.25	92.79
4	公用设施用地	0	0.00	0.74	3.07
5	设施农用地	4.52	0.32	0	0.00
6	农村宅基地	3.39	0.24	0	0.00
7	公路用地	12.01	0.86	0.08	0.35
8	工业用地	7.92	0.56	0	0.00
9	裸土地	8.91	0.63	0.22	0.92
10	沟渠	27.50	1.96	0.26	1.10
合计		1402.96	100	23.98	100

根据上表，本项目评价范围内土地利用类型主要为农田植被、乔木林地和沟渠，占地面积分别为 1275.77hm²、45.19hm²、27.50hm²，占评价范围的 90.93%、3.22%、1.96%；占范围内土地利用类型主要为农田植被、公用设施用地、沟渠，占地面积分别为 22.25hm²、0.74hm²、0.26hm²，占评价范围的 92.79%、3.07%、1.10%。

10.5.2. 植被现状调查与评价

1、植被类型

由于管线沿线区域已有长期农业耕作的历史，土地已被广泛开垦，原生草原植被几乎破坏无疑，评价区植被类型以耕地组成的人工植被占据着主导地位，仅在田边和撂荒地上生长着一二年生和多年生草本植物，且以低湿地植被为主。另外，在管道沿线分布有人工林。

管道沿线各区域主要为杨树、怪柳、柠条。经济林主要为各种果树。防护林和用材林主要分布在管道沿线的河套平原区。

(1) 低湿地植被

低湿地植被主要分布于拟建管道沿线河流的河漫滩、平原的盐湿低地、滩地及湖盆低地等区域。此外，部分区域的土壤上层水溶性盐分含量较高，呈盐渍化，以草甸土和盐土为主，表层常可见到盐结皮和白色盐霜。

①典型草甸植被

典型草甸植被在管道沿线所经地区范围内见于土壤为典型草甸土且土壤表层盐

分含量不高的非盐渍化生境上形成的中生草本植物组成的群落，以拂子茅+赖草草甸为主。

拂子茅+赖草草甸主要见于管道沿线所经平原地区的低湿滩地上，土壤、水分虽然比较充足，但具有轻微盐化的特征，所以在群落组成中也出现了轻度耐盐的植物种类。常见伴生种有星星草、寸草苔、车前、碱地凤毛菊、旋复花、蒲公英、鹅绒委陵菜等。群落结构上亚层分化明显，杂类草多居于较低的亚层中。草群盖度一般为 30%~40%。

②盐化草甸植被

盐化草甸为轻度盐渍化草甸土上形成的草甸群落，见于管道沿线所经地区境内河滩及湖盆低地。该类型植被包括芨芨草+碱茅盐化草甸植被和马蔺盐化草甸植被。草群盖度一般为 30%~40%。

a.芨芨草+碱茅草甸

群落主要分布在平原湖盆低地薄层覆沙地段。碱茅为典型的盐中生禾草，在群落中为次优势植物。除碱茅以外，其它耐盐植物常有盐生车前、碱地肤、碱蓬、蒲公英、西伯利亚蓼、草地凤毛菊、旱芦苇、鹅绒委陵菜等。草群盖度一般为 20%~40%。

b.马蔺盐化草甸

马蔺盐化草甸主要分布在拟建管道的黄河沿岸地区，主要植物种有马蔺、碱茅、旱芦苇、蒲公英、西伯利亚蓼、碱蓬等。盐化草甸植被的草群高度 10cm~80cm，盖度 20%~60%。

(2) 人工植被

人工植被包括农田植被和人工林植被两类。

本项目管道均被大面积的农田所覆盖，垦殖耕种历史更是悠久。该区段以水浇地为主，作物主要有小麦、玉米、向日葵等，平均产量为 2800kg/ha~8000kg/ha；蔬菜类有土豆、豆角、圆白菜、大白菜、甜菜、瓜类等。

管道沿线的人工林主要为杨树、柳树、怪柳、柠条锦鸡儿等。

管道沿线所经地区内植被类型及其主要特征见表 12.2-2。评价区植被类型分布见表 12.2-3，植被类型图见图 12.2-2。

表 12.2-2 管道沿线所经地区植被类型及其特征

序号	植被类型		群落特征		主要植物种
			高度 cm	盖度%	
1	低湿地植被	典型草甸（拂子茅+赖草草甸）	10~40	30~40	星星草、寸草苔、车前、碱地凤毛菊、旋复花、蒲公英、鹅绒委陵菜
		盐化草甸（芨芨草+碱茅草甸、马蔺盐化草甸）	10~80	20~60	车前、碱地肤、碱蓬、蒲公英、西伯利亚蓼、草地凤毛菊、早芦苇、鹅绒委陵菜、马蔺、碱茅。
2	人工植被	人工林	—	—	杨树、柳树、柽柳、柠条锦鸡儿等。
		农田	—	—	小麦、玉米、向日葵、土豆、豆角、圆白菜、大白菜、甜菜、瓜类等

表 12.2-3 评价区植被类型一览表

序号	类型	评价范围内面积		占地范围内面积	
		面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
1	杨树林	13.63	0.97	0	0.00
2	柳树林	32.12	2.29	0.20	0.83
3	低湿地植被	14.36	1.02	0.22	0.92
4	农田植被	1274.31	90.83	22.25	92.79
5	公用设施用地	0.74	0.05	0.74	3.07
6	设施农用地	8.14	0.58	0	0.00
7	农村宅基地	3.33	0.24	0	0.00
8	公路用地	12.01	0.86	0.08	0.35
9	工业用地	7.92	0.56	0	0.00
10	裸土地	8.91	0.63	0.22	0.92
11	沟渠	27.50	1.96	0.26	1.10
合计		1402.96	100	23.98	100

根据上表，本项目评价范围内植被类型主要为农田植被、柳树林和沟渠，占地面积分别为 1274.31hm²、32.12hm²、27.50hm²，占评价范围的 90.83%、2.29%、1.96%；占范围内植被类型主要为农田植被、沟渠和柳树林，占地面积分别为 22.25hm²、0.26hm²、0.20hm²，占评价范围的 92.79%、1.10%、0.92%。

2、植物区系地理成份

评价区从植物区系地理成份看，整个管道沿线所经地区的植物属欧亚草原区—黄土高原草原植物省—阴山州。其主体成分为东亚成分、华北成分、达乌里—蒙古成分，并且成为一些华北植物的分布区北界及达乌里-蒙古成分的分布区南界。本区植物区系组成是黄土高原草原植物省内最丰富的一个州。本区域植物种类以禾本科、菊科、豆科、藜科为主。

3、管道沿线区域植被的生活型组成

本区生活型组成主要有如下几类：夏绿阔叶乔木，如：杨树、柳树。夏绿灌丛主要为柠条锦鸡儿。还有芨芨草、狗尾草等等一二年生和多年生草本。根据本次调查，评价区无各级保护植物分布。

评价区常见植物名录见表 11.2-6。

表 11.2-6 评价区主要植物名录

序号	学名	拉丁名	栖息生境
一、禾本科 <i>Gramineae</i>			
1	星星草	<i>Puccinelliatenuiflora</i>	常见于草原带和森林草原带盐化草甸
2	旱芦苇	<i>Phragmitesaustralis(Cav.)Trin.exSteud.</i>	沙质地
3	虎尾草	<i>Chlorisvirgata</i>	田间、村旁、路边
4	金色狗尾草	<i>Setarialutescens</i>	田间、路旁、沙地
5	碱茅	<i>Puccinelliadistans</i>	盐碱化低湿地
6	拂子茅	<i>Calamagrostisepigetos</i>	低地、水边等处
7	赖草	<i>A.dasysiachys</i>	沙质地
8	星星草	<i>Puccinelliatenuiflora</i>	常见于草原带和森林草原带盐化草甸
9	披碱草	<i>Elymusdahuricus</i>	沟谷、田间、村旁等处
10	芨芨草	<i>Achnatherumsplendens</i>	盐渍化土地
11	画眉草	<i>Eragrostispilosa</i>	田间、路旁、村舍附近沙地
二、豆科 <i>Leguminosae</i>			
12	柠条锦鸡儿	<i>Caraganakorshinskii</i>	丘陵坡地及沙地
13	小花棘豆	<i>Oxytropisglabra</i>	低湿地
14	苦豆子	<i>Sophoraalopecuroides</i>	沙质地
15	披针叶黄华	<i>Thermopsisilanceolata</i>	河边、山沟湿草地、沙质地
三、菊科 <i>Compsitae</i>			
16	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappusaltaicus</i>	丘陵、路旁等地
17	砂旋复花	<i>Inulasalsaloides</i>	低湿地、水边
18	草地风毛菊	<i>Saussureaamara</i>	村旁、路边
19	碱地风毛菊	<i>S.runcinata</i>	盐碱地、盐化草甸
20	蒲公英	<i>Taraxacummongolicum</i>	山坡、路旁、田野等处
21	苍耳	<i>Xanthiumsibiricum</i>	田间、路边
22	山苦菜	<i>Ixerischinensis</i>	撂荒地、田间、路边
23	苦苣菜	<i>Ixerisdenticulata</i>	草甸、沟谷、田野、路旁
四、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
24	小叶杨	<i>Populussimonii</i>	栽培绿化树种
25	加拿大杨	<i>P.canadensis</i>	栽培绿化树种
26	新疆杨	<i>P.alba</i>	栽培绿化树种
27	旱柳	<i>S.matsudana</i>	栽培树种，野生于河流两岸、沟谷
五、榆科 <i>Ulmaceae</i>			
六、蓼科 <i>Polygonaceae</i>			
28	扁蓄	<i>Polygonumaviculare</i>	田野、路旁、河边湿地
29	西伯利亚蓼	<i>P.sibiricum</i>	田野、水渠边、路旁
30	酸模叶蓼	<i>P.lapathifolium</i>	田野、水边、路旁、盐碱低地

七、藜科 <i>Chenopodiaceae</i>			
31	盐爪爪	<i>Kalidiumfoliatum</i>	盐碱洼地
32	西伯利亚滨藜	<i>Atriplexsibirica</i>	盐碱地
33	藜	<i>Chenopodiumalbum</i>	田间、路旁、撩荒地
34	灰绿藜	<i>Ch.glaucum</i>	田间、路旁
35	尖头叶藜	<i>Ch.acuminatum</i>	田间、路旁沙地
36	碱地肤	<i>K.sieversiana</i>	盐渍化土地
37	雾冰藜	<i>Bassiadasyphylla</i>	沙地
38	碱蓬	<i>Suaedaglauca</i>	盐渍地
39	猪毛菜	<i>Salsolacollina</i>	农田、村旁、山坡等地
八、苋科 <i>Amaranthaceae</i>			
40	反枝苋	<i>Amaranthusretroflexus</i>	田间、路旁等
九、马齿苋科 <i>Portulacaceae</i>			
41	马齿苋	<i>Portulacaoleracea</i>	田间、路旁、渠边等
十、毛茛科 <i>Ranunculaceae</i>			
42	展枝唐松草	<i>Thalictrumsquarrosom</i>	路边、田埂
十一、十字花科 <i>Cruciferae</i>			
43	独行菜	<i>Lepidiumapetalum</i>	村边、路旁、田间
44	宽叶独行菜	<i>L.lstifolium</i>	村边、路旁、田间
十二、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
45	二裂委陵菜	<i>P.bifurca</i>	丘陵坡地、田边路旁
46	鹅绒委陵菜	<i>P.anserina</i>	生于水边、草甸
47	蒺藜	<i>Tribulusterrestris</i>	路边、房屋附近、沙地
十三、大戟科 <i>Euphorbiaceae</i>			
48	地锦	<i>Euphorbiahumifusa</i>	路边、田间、沙地、坡地等
49	乳浆大戟	<i>E.esula</i>	坡地、沙质地
十四、怪柳科 <i>Tamaricaceae</i>			
50	怪柳	<i>TamarixchinensisLour.</i>	盐渍地
十五、萝藦科 <i>Asclepiadaceae</i>			
51	地梢瓜	<i>C.thesioides</i>	丘陵坡地、田埂、村舍、沙地
52	鹅绒藤	<i>C.chinense</i>	沙地、田埂、林下
十六、旋花科 <i>Convolvulaceae</i>			
53	打碗花	<i>Calystegiahederacea</i>	田地、荒地
54	田旋花	<i>Convolvulusarvensis</i>	田间、村舍、路边
55	菟丝子	<i>Cuscutachinensis</i>	寄生植物
十七、车前科 <i>Plantaginaceae</i>			
56	车前	<i>Plantagoasiatica</i>	草甸、河谷、水边、田野等地
57	平车前	<i>Plantagomedia</i>	草甸、河谷、水边、田野等地
十八、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
58	垂柳	<i>SalixbabylonicaL.</i>	田间、村舍、路边

10.5.3. 动物现状调查与评价

管道沿线所经地区在动物地理区划中属古北界的蒙新区。由于该区人类活动的干扰和环境变迁，目前，该区的野生动物组成比较简单，种类较少。根据现场调查

和资料记载，目前该区的野生动物（指脊椎动物中的兽类、鸟类和两栖类）中兽类主要为啮齿类中的蒙古兔、五趾跳鼠、黑线仓鼠等及食肉类中的艾鼬（国家“三有”保护野生动物）等；鸟类主要有大杜鹃、石鸡、雀鹰（国家二级保护动物）、云雀、戴胜、喜鹊、伯劳等；两栖类主要有花背蟾蜍。这些野生动物大多为广布种。

管道沿线所经地区常见野生脊椎动物名录见表 11.2-7。

表 11.2-7 管道沿线所经地区常见野生脊椎动物名录

序号	学名	拉丁名	栖息生境
一、隼形目 <i>FALCONIFORMES</i>			
1	雀鹰	<i>A.nisus</i>	林地、沟谷、农田
二、鸡形目 <i>GALLIFORMES</i>			
2	石鸡	<i>Alectorisgraeca</i>	草地、灌丛
3	鹌鹑	<i>Coturnixcoturnix</i>	草地、灌丛
4	雉鸡	<i>Phasianuscolchicus</i>	草地、灌丛
三、鸽形目 <i>COLUMBIFORMES</i>			
5	岩鸽	<i>Columbiarupestrus</i>	沟谷
四、鹃形目 <i>CUCULIFORMES</i>			
6	大杜鹃	<i>Cuculuscanorus</i>	林地、居民点
五、鸱形目 <i>STRIGIFORMES</i>			
六、雨燕目 <i>APODIFORMES</i>			
7	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	沟谷、农田
七、佛法僧目 <i>CORACIFORMES</i>			
8	戴胜	<i>Upupaepops</i>	居民点、农田
八、雀形目 <i>PASSERIFORMES</i>			
9	云雀	<i>Alaudaarvensis</i>	草地、灌丛
10	金翅雀	<i>Carpoduelissinica</i>	林地、灌丛
11	朱雀	<i>C.ergthrinus</i>	林地、灌丛
12	寒鸦	<i>Corvusmonedula</i>	林地、居民点、农田
13	乌鸦	<i>C.corone</i>	林地、居民点、农田
14	角百灵	<i>Eremophilaalpestris</i>	草地、灌丛
15	家燕	<i>Hirundorustica</i>	低湿地、居民点、农田
16	红尾伯劳	<i>Laniuscristatus</i>	林地
17	灰伯劳	<i>L.sphenocercus</i>	林地
18	树麻雀	<i>Passermontanus</i>	农田、居民点
19	喜鹊	<i>Picapica</i>	林地、居民点
20	红咀山雀	<i>Pyrrhocoraxpyrrhocorax</i>	农田、沟谷
九、无尾目 <i>ANURA</i>			
21	花背蟾蜍	<i>Buforaddei</i>	湿地、农田
十、啮齿目 <i>RODENTIA</i>			
22	五趾跳鼠	<i>Allactagasibirica</i>	林地、居民点、农田
十一、兔形目 <i>Lagomorpha</i>			
23	蒙古兔	<i>Lepustolaitolai</i>	草地、灌丛

十二、鼠形亚目 <i>Myomorpha</i>			
25	黑线仓鼠	<i>Cricetulusbarabensis</i>	林地、居民点、农田
十三、食肉目 <i>carnivora</i>			
26	艾鼬	<i>Mustelaeversmanii</i>	林地、居民点、农田

10.5.4. 生态功能区划和主要生态问题

10.5.4.1. 生态功能区划

根据《全国生态功能区划（2015年修编）》，项目所在的评价区属于 II-01-39 河套—土默特平原农产品提供功能区。根据《内蒙古自治区生态功能区划》，项目所在的评价区属于河套平原灌溉生态功能区（IV2-1），属于限制开发区域（农产品主产区），功能定位为国家级农产品主产区。

本项目在内蒙古自治区生态功能区划位置详见图 12.3-1。

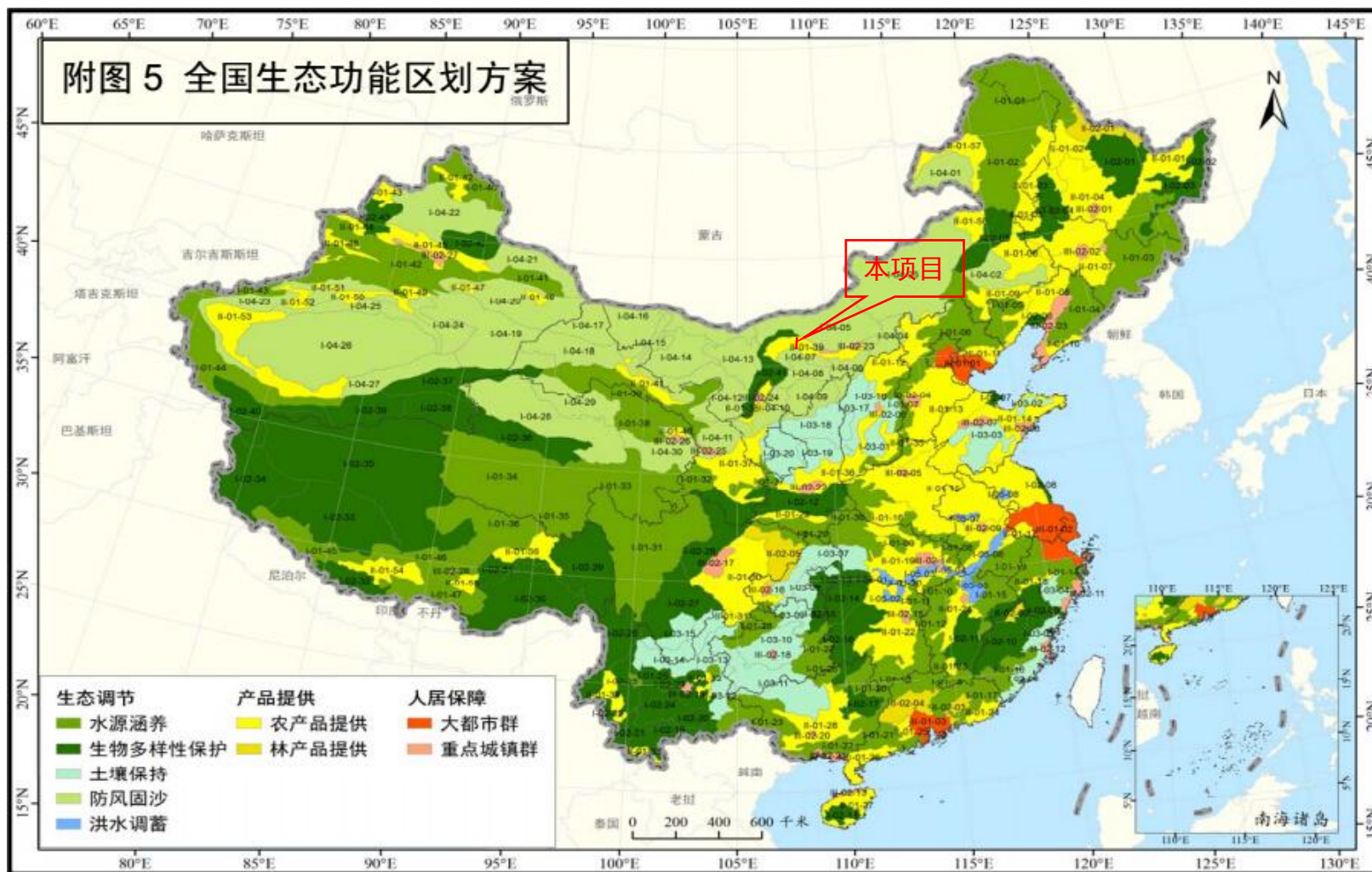


图 12.3-1 全国生态区划与项目位置关系图

10.5.4.2. 主要生态问题

(1) 土壤盐渍化

土壤盐渍化是指土壤底层或地下水的盐分随毛管水上升到地表，水分蒸发后，使盐分积累在表层土壤中的过程。主要发生在干旱、半干旱和半湿润地区。盐碱土的可溶性盐主要包括钠、钾、钙、镁等的硫酸盐、氯化物、碳酸盐和重碳酸盐。硫酸盐和氯化物一般为中性盐，碳酸盐和重碳酸盐为碱性盐。

成因：管线沿线区域地下水位较高，由于气候干旱，地面蒸发作用强烈，土壤母质和地下水中所含盐分，随着土壤毛细管水上升而积聚于地表。

分布：评价区域内广泛分布。

危害：盐分和碱含有强碱性的钠离子，对植物生长极为不利，当其上升至表土时，植物便无法生长，常造成极大的农业损失。另外土壤盐化会使土壤更加板结。当土壤中团粒结构减少时，土壤的通气透水性变差，土壤遇水变得黏结，干后会在地表出现大量裂痕。根系在这样的土壤中伸展十分缓慢，不透水不透气的土壤更容易使根系受伤。

(2) 农业面源污染

农业面源污染是指由沉积物、农药、废料、致病菌等分散污染源引起的对水层、湖泊、河岸、滨岸、大气等生态系统的污染。与点源污染相比，面源污染的时空范围更广，不确定性更大，成分、过程更复杂，更难以控制。

成因：非科学的经管理念和落后的生产方式是造成农业环境面源污染的重要因素，如剧毒农药的使用、过量化肥的施撒、不可降解农膜年年弃于田间、露天焚烧秸秆、大型养殖场禽畜粪便不做无害化处理随意堆放等。

分布：评价范围内生物多样性减少现象较明显的区域主要集中在巴彦淖尔市境内。

危害：使农产品和饮用水中有毒成分增加，影响农产品质量，危害人体健康、重金属污染造成人及动植物慢性中毒，农膜等污染物对农业可持续发展造成影响。

10.5.4.3. 与区域生态功能的协调性分析

本项目所涉及的生态功能区为农产品提供的生态功能区，其主要生态环境问题是土壤盐渍化、农业面源污染等。工程内容主要包括管道敷设、站场工程、道路工程、穿越工程等，施工方式主要为开挖、定向钻、顶管穿越等。

管线途经区域属于平原地区，本区域大部分为农业植被，跨越6条灌溉沟渠，沿线主要分布农业生态系统和水生生态系统。该区域的生态功能主要为农产品产出、农业面源污染控制以及盐渍化防治。工程主要占用的土地类型为农田，施工造成的主要影响在于占用农田减少农产品产出、施工扰动破坏土壤肥力、降低土地生产力、影响附近农作物生长，穿越沟渠部分主要是施工排出的废水、弃渣等污染水质等。但施工修建管道对该段地表植被的改变是临时的，待敷设工程结束后可恢复农作物种植，永久占用的农田将依据“占补平衡”的原则进行恢复和补偿，因此对农产品产出的影响有限；此外通过在沟渠区域施工期选择在枯水期、以定向钻穿越为主，废水、弃渣等设置远离水域的排放点和堆放位置，遮盖或处理后排放等措施，也可逐渐减缓对水域的影响。因此，工程与该区域的生态功能区划是可以协调的。

10.6.生态环境影响分析与评价

管道建设对生态的影响主要有直接影响和间接影响两个方面，一是通过施工占地、废弃扬尘、人为活动等对植被、对动物以及水生生物的生境造成直接破坏的；二是通过施工活动和建设对土壤、地下水环境的改变，造成水土流失、土壤沙化等，间接影响植物的生长，影响动物的栖息环境。

通过具体分析，本项目对生态环境的影响可以从施工期和运营期两个方面进行分析。

2.1.1 工程施工期影响回顾分析

1、工程对景观的影响分析

本次变更后支线路由摆动和站场迁址，但变动较小，变更前后项目周边景观变化不大。

五原支线所穿越地区面积最大的是农田景观，管道施工期间会直接影响到这些区域的景观格局。但管线施工是短暂的，施工结束后，农田植被经人工栽植即可恢复到原来的景观。

乌拉特前旗分输站永久占地形成的人工建筑景观与原有景观类型共同存在使系统结构发生局部变化，但从整段管道所在区域来看，景观整体生态格局不会发生较大的变化，系统原有物质循环与能量流动过程基本保持不变。因此，管道施工对农田景观的影响较小，也即区域内的农业景观的主导性仍然保留。

本项目不涉及穿越等级公路、铁路。穿越县级公路采用采用顶管方式施工。穿

越沟渠采用定向砖、顶管方式，施工时不会影响到这两类景观的格局与功能发挥，对于其周边环境的影响会随着施工期结束而结束。

2、工程对植被的影响分析

本项目对植被的影响主要是施工占地对植被生物量和多样性的影响。运营期影响较小。

(1) 施工期对植被的影响

施工过程中，以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被分成基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5~5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重。但管道沿线的植被破坏具有暂时性，一般施工完而终止。

本项目管线沿线植被类型主要为农田植被，及少量的林地、其他草地。从植物种类来看，管线施工活动所破坏和影响的植物大多数为广布种和常见种，且分布较均匀。故本工程施工建设不会使管线沿线区域内植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一植物种的消失。

本项目管线施工造成生物量损失情况见表 11.3-1。

表 11.3-1 管线占地和施工造成的生物量损失

生态类型	面积 (hm ²)		平均生物量 (t/hm ²)	生物量最大变化 (t)
	临时占地	永久占地		
林地	0.20	0	47.24	-9.45
耕地	21.4954	0.7546	7.24	-155.63
其他草地	0.22	0	2	-0.44
总计	21.9154	0.7546		-165.51

1) 表中未包括工业用地、住宅用地、交通运输用地、其他土地等土地类型。

2) 各植被类型平均生物量数据参考：方精云，刘国华，徐蒿龄. 我国森林植被的生物量和净生产量[J]. 生态学报, 1996, 16 (5) : 497~508。

4、工程建设对农业生态环境的影响评价

经调查，本工程所经过的农田主要为水浇地，主要作物有玉米、小麦、向日葵等，平均产量为 7240kg/hm²。

由于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。因此，如按施工期占地 2 年使用 3 年复垦计，估算本工程将造成管道沿线农作物产量损失为 165.51t。

为了减少对农业生产的损失，施工应遵循分层开挖、分层回填的原则，保护好表土层。表层熟土一定要分开堆放并加以标明。施工还应尽量避开农作物生长季节。

5、工程对野生动物的影响分析

施工期间作业机械发出的噪声、产生的振动以及施工人员的活动对动物影响较大，将使周边的陆地动物暂时迁移到离建设地较远的地方，鸟类会暂时飞走。随着工程结束，一般的陆生动物会逐渐回迁到原来的住处或附近干扰较少的地方。但项目的永久占地会使一些动物的生境永远消失，并使生境破碎化，减少它们的生存空间。

工程施工期间，将给施工区的陆生脊椎动物、鸟类等的生存、繁衍环境带来一定程度的破坏和干扰。但工程施工对陆生动物的影响是暂时的，随着工程的完工，施工活动停止以及施工迹地植被恢复后，管线周边的生态环境将逐步恢复。

6、工程建设对土壤的影响分析

本工程在施工建设中，无论是修建道路、敷设管道，还是建设站场，在其施工作业中，由于挖掘、碾压、践踏、堆积物品等均会使土壤结构破坏，土壤生产力下降。由于站场为永久占地，不仅改变了土壤原有的结构和质地，更重要的是改变了土地的利用性质。管道建设对土壤的影响主要表现为以下几个方面。

(1)管道开挖与回填对土壤的影响

①土壤结构是经过较长的历史时期形成的，管沟开挖和回填必将破坏土壤结构，尤其是土壤中的团粒状结构，一旦遭到破坏，必须经过较长时间才能恢复和发展。对农田土壤影响更大，农田土壤耕作层是保证农业生产的基础，它的深度一般在15cm~25cm，是农作物根系生长和发达的层次。管道的开挖必定扰乱和破坏土壤的耕作层，除管道开挖部分受到直接的破坏外，开挖土堆放两边占用农田，也会破坏农田耕作土，此外，土层的混合和扰动，同样会改变原有农田耕作层的性质。因此在整个施工过程，对土壤耕作层的影响最为严重。

②混合土壤层次，改变土壤质地

土壤质地因地形和土壤形成条件的不同而有较大变化，即使同一土壤坡面，表层土壤质地与底层的质地也截然不同。输气管道的开挖与回填，必定混合原有的土壤层次，降低土壤的蓄水保肥能力，易受风蚀，从而影响土壤的发育，植被的恢复；在农田区将降低土壤耕作性能，影响农作物的生长，最终导致作物产量下降。

③影响土壤养分

土体构型是土壤剖面中各种土层的组合情况。不同土层的特征及理化性质差异

较大。就养分状况而言，表土层（腐殖质层或耕层）远较心土层好，其有机质、全氮、速效磷、钾等含量高，紧实度、孔隙状况适中，适耕性强。施工对原有土体构型势必扰动，使土壤养分状况受到影响，严重者使土壤性质恶化，并波及其上生长的植被，甚至难以恢复。

输气管道工程施工期间和运行期间均对土壤养分产生影响，但以施工期间最为明显，其影响范围较大，程度较深。

本管线沿线的土壤以风沙土、栗钙土和潮土为主，土壤中的养分含量普遍较低，有机质含量在 0.4%~0.8%之间。输气管道工程对土壤养分的影响与土壤的理化性状相关。在实行分层堆放，分层覆土的措施下，土壤中的有机质将下降 30%~40%，土壤养分将下降 30%~50%，其中全氮下降 43%左右，磷素下降 40%，钾素下降 43%。这表明即使是对表土实行分层堆放和分层覆土，管道工程对土壤养分仍具有明显的影响，事实上，在管道施工对土壤养分的影响将更为明显，最后导致土地生物量的下降。

(2)管道临时占地的影响

本工程临时占地约 23.2173hm² 绝大部分是灌淤土、栗钙土和灰褐土，施工中机械碾压，施工人员践踏，土体被扰动，以及施工废渣堆放等原因，使沿线土壤理化性质、肥力水平都会受到较大影响。

(3)施工废物对土壤环境的影响

管道施工除了开挖和回填影响土壤性质外，施工废物对土壤的影响也是值得注意的。输气管道施工一般包括外层防腐处理以及内涂层等。这些工序的施工，有可能把固体废物残留于土壤中，这些废物，难于分解，将长时间残留于土壤中。若在农田中，将影响土壤耕作和农作物生长。根据调查，本项目管道施工中，施工人员不应随意丢弃施工材料，施工结束后，必须把残留的固体废物清除干净，不得埋入土中。

此外，施工中机械碾压、人员践踏、土体翻出堆放地表等，也会造成一定区域内的土壤板结，使土壤生产能力降低。管道施工回填后剩余的土方造成土壤松散，易引起水土流失，导致土壤中养分的损失。

2.1.1.1 工程运营期影响分析

(1) 景观的影响分析

本项目永久性工程主要为站场，占地面积相对较小，为沿线区域新增景观结构单元。此外，沿线两侧各 5m 范围内的林地施工结束后，原有林地景观类型发生变化。本项目施工结束后，沿线工程扰动区内的草地及农田可恢复农牧业生产。

总体而言，本项目输气管道敷设在底下，进行密闭输送，运营后沿线工程扰动区域内的原有人工植被及自然植被逐渐恢复，对沿线区域景观生态环境影响相对较小。

（2）线路阻隔对生态环境影响分析

由于管线埋入地下对管沟进行回填、覆土后，一般要留出高于地面 30cm 左右的冗余土量，使其自然沉降，以免管道施工结束后地面出现沟道。在短期内高出地面的冗余土石可能会对生态环境产生阻隔作用，其中最主要的影响是对管沟所在地区地表水汇流的影响。

本管线沿途地貌有主要为平原。根据天然气管线建设经验，对于平原地区，需要约半年时间可以恢复原地表高度。

综上所述，运营期管线工程虽然会在短期内对地表水汇集产生阻隔作用，但这种影响持续时间较短，影响程度较轻。

（3）对沿线土地利用格局的影响分析

管线运营期，建成的管线沿线构造物永久占用部分土地。本工程永久占地为 0.7546hm²，占地类型为耕地。本项目沿线所经乌拉特前旗、五原县属于农业区，经核实，本项目永久占地不涉及基本农田。

工程的实施，管线站场、标志桩取代了原有以耕地及林地为主的生态系统，使原有土地使用功能和生态功能将全部丧失，永远失去土地生产力，并将减少沿线地区可利用的林地及耕地面积等，给当地农业等带来一定影响。工程主要占用耕地及林地，占用耕地及林地面积占项目评价区总面积比例很少。

（4）永久占地对农业及农业生态系统的影响

本工程建设对沿线农业生产的影响主要表现为管线永久性占用耕地导致沿线地区人均耕地占用量减少，造成农业生产损失等影响。

管线运营期，永久占用耕地为 0.7546hm²，包括水浇地和旱地。管线永久占用土地从施工期开始，并在整个管线运营期一直持续。这些被永久占用的土地，将丧失原有的土地利用功能和生态功能，永远失去土地生产力，并将减少沿线地区可利用

的耕地面积，对当地农业生产的影响是不可逆的。根据沿线生态环境现状调查和对当地文献、资料分析，工程占地导致的农业损失情况等。

管道沿线所涉及农田大多为粮食作物，应以管道施工对粮食产量的影响作为评价标准（按照平均产量 $7240\text{kg}/\text{hm}^2$ 计算），按照每公斤产量 2.0 元计算，直接的农业生产损失约 1.104 万元，对项目区农业经济产生不利影响。特别是对失去耕地的农民的生产、生活产生影响。

（5）野生动物的影响分析

管道工程完工后，随着植被的恢复、施工影响的消失，动物的生存环境得以复原，部分暂时离开的动物将回到原来的栖息地，由管道施工造成的对动物活动的影响消失。由于站场产生的噪声较小，且距周围野生动物栖息地较远，因此不会对野生动物的活动产生影响。

3 环境风险评价

3.1 风险调查

3.1.1 建设项目风险源调查

本项目所输送的介质为天然气（LNG 在接收站内气化后外输），属于第 2.1 类易燃气体，一旦发生火灾、爆炸事故，会对环境和人体健康造成危害。输气管道埋地敷设，运行期间通过站场、阀室实现分输、放空、清管和截断等工艺，危险物质分布于站场及各可截断的站场的管段内。具体情况见表 12.1-1。

表 12.1-1 危险物质最大在线量数量变化情况

评价时期	单元起点	单元终点	间距 (km)	管道规格	压力 (MPa)	在线量 (t)	在线量变化情况
已批复环评	乌拉特前旗分输站	五原输配站	23	D273.1×6.3	6.3	69	变更后比原环评增加 117.6t
本次变更环评	乌拉特前旗分输站	五原输配站	22.21	D457×7.1	6.3	186.6	

此外，乌拉特前旗分输站内没有天然气储罐，站内天然气的在线量为管路中的天然气，站场所有输气设备内天然气的在线量在 0.5t~30t 之间，与变更前一致。

由上表可知，变更后五原支线及乌拉特前旗分输站天然气最大在线量为 186.6t，与原环评一致。

3.1.2 环境敏感目标调查

本项目涉及的环境风险物质是天然气，以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物 CO，这些污染物的主要扩散途经为大气扩散。污染物在大气中受到湍流、

风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响到敏感目标。本项目由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水，在事故状态下，泄漏气体将挥发至大气环境中，本项目运营期不会对地表水、地下水产生不利影响。

因此，本次环境风险敏感目标重点是大气环境风险敏感目标，调查对象为管道两侧 200m、站场周边 5km 范围内的人口集中居住区、社会关注区（如学校、医院等）等，本次变更后的敏感目标详见表 1.7-5 以及图 1.7-7。

3.2 环境风险潜势初判

内容详见 2.5.7 章节。

3.3 本项目环境风险评价等级和评价范围

内容详见 2.5.8 章节。

3.4 风险识别

3.4.1 物质危险性识别

3.4.1.1 管道输送介质危险性

本管道输送介质是天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。其主要危险性如下：

（1）易燃性

天然气属于甲 B 类火灾危险物质。对于石油蒸汽、天然气常常在作业场所或储存区弥散、扩散或在低洼处聚集，在空气中只要较小的点燃能量就会燃烧，因此具有较大的火灾危险性。

（2）易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气（甲烷）的爆炸极限范围为（5.3~15.0）（%V/V），爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

（3）毒性

天然气为烃类混合物，属低毒性物质，但长期接触可导致神经衰弱综合症。甲烷属“单纯窒息性”气体，高浓度时因缺氧窒息而引起中毒，空气中甲烷浓度达到 25%~30%时出现头晕，呼吸加速、运动失调。

（4）热膨胀性

静电荷聚集性天然气的体积随着温度的升高而膨胀特别明显。如果站场容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的天然气受热膨胀造成容器内压增大而膨胀。这种热胀冷缩作用往往损坏储存容器，造成介质泄漏。天然气储存容器在低温下还可能引起外压失稳。

（5）静电荷聚集性

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

（6）易扩散性

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

本管道气源来自长呼复线包头末站，天然气组分详见“2 工程概况”章节，主要组分均为甲烷。天然气的危险特性见表 12.4-1。

表 12.4-1 天然气的危险性质

中文名称	甲烷；沼气			英文名称	Methane; Marsh gas		
外观与气味	无色无臭气体						
熔点(°C)	-182.5	沸点(°C)	-161.5	闪点(°C)	<-50	自燃温度(°C)	537
相对密度	水=1	0.42 (-164°C)		毒性	级别		
	空气=1	0.55			危害程度		
爆炸极限(V%)	5.3~15			灭火剂	雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m ³)	MAC		PC-TWA		PC-STEL		
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸收						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类	甲 _A		
爆炸物质级别及组别	级别		I		组别		T ₁
危险货物编号	21007	UN 编号	1971		CAS No.	74-82-8	
包装类别	II 类包装			包装标志	易燃气体		
危险性	与空气混合能形成爆炸性混合物；遇明火、高热会引起燃烧爆炸。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	空气中甲烷浓度过高，能使人窒息。当空气中甲烷达 25~30%时，可引起头痛、头晕、乏力、注意力不集中、呼吸和心跳加速、精细动作障碍等，甚至因缺氧而窒息、昏迷。						
泄漏紧急处理	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。						
操作处置注意事项	密闭操作，全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型的通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所空气中。避免与氧化剂接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶及附件破损。配备相应品种和数量的消防器材及泄漏应急处理设备。						
储存注意事项	储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。库温不宜超过 30°C。应与氧化剂等分开存放，切忌混储。采用防爆型照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。						

3.4.1.2 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 12.4-2。

表 12.4-2CO 的危险性质

中文名称	一氧化碳			英文名称	Carbon monoxide		
外观与气味	无色无臭气体						
熔点(°C)	-199.1	沸点(°C)	-191.4	闪点(°C)	<-50	引燃温度(°C)	610
相对密度	水=1	0.79		毒性	级别		II
	空气=1	0.97			危害程度		
爆炸极限(V%)	12.5~74.2			灭火剂	雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳		
工作场所空气中容许浓度 (mg/m ³)	MAC			PC-TWA	20	PC-STEL	30
毒物侵入途径	吸入、食入、经皮吸入						
物质危险性类别	第 2.1 类 易燃气体			火灾危险性分类	乙		
爆炸物质级别及组别	IIA T ₁						
危险货物编号	21005	UN 编号	1016	CAS No.	630-08-0		
包装类别	类包装			包装标志	易燃气体；有毒气体		
危险性	是一种易燃易爆气体。与空气混合能形成爆炸性混合物，遇高热或明火能会发生爆炸。						
灭火方法	切断气源。若不能切断气源，则不允许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。						
健康危害	<p>一氧化碳在血液中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。</p> <p>急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力，血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤颜色呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷，血液碳氧血红蛋白浓度可达 30%；重度患者深度昏迷、瞳孔缩小、肌张力增强、频繁抽搐、大小便失禁、休克、肺水肿、严重心肌损害等，血液碳氧血红蛋白可高达 50%。部分患者昏迷苏醒后，约经 2~60 天的症状缓解期后，又可能出现迟发性脑病，以意识精神障碍、锥体系或锥体外系损害为主。慢性影响：能否造成慢性中毒及对心血管影响无定论。</p>						
泄漏紧急处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并隔离 150 米，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员佩戴自吸过滤式防毒面具，穿防静电工作服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装适当喷头烧掉。也可用管路导至炉中、凹地焚之。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用</p>						
操作处置注意事项	<p>严加密闭，提供充分的局部排风和全面通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴过滤式防毒面具，穿防静电工作服。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。使用防爆型通风系统和设备。防止气体泄漏到工作场所的空气中。避免与氧化剂、碱类接触。在传送过程中，钢瓶和容器必须接地和跨接，防止产生静电。搬运时轻装轻卸，防止钢瓶和附件破损。配备相应品种和数量的消防器材和泄漏应急处理设备。</p>						
储存注意事项	<p>储存于阴凉、通风的库房内。远离火种、热源。库温不超过 30℃。应与氧化剂、碱类、食用化学品分开存放，切忌混储。采用防爆型的照明、通风设施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。储区应备有泄漏应急处理设备。</p>						

3.4.2 生产系统危险性识别

3.4.2.1 管道部分设施风险识别

管道可能因土壤腐蚀、杂散电流腐蚀、材料缺陷和焊口缺陷、自然灾害、第三方破坏等因素引起埋地天然气管道泄漏或断裂。

根据国内外输气管道事故案例说明管道部分在主管道部门，截断阀部分均存在风险。国内输气管道典型泄漏事故案例见表 12.4-3，国外输气管道典型泄漏事故案例见表 12.4-4。

表 12.4-3 国内输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	仁寿县富加镇的中石油西南油气田分公司富加输气站的出站管道	2006.1.20		首先发生爆炸，埋在地下的管道爆炸形成十几米长、两三米深的大坑。几分钟后，该输气站的进站管道也发生爆炸，爆炸引起火灾，并将镇上 100m 范围内建筑物的门窗和玻璃震坏，截至 1 月 20 日 23 时，爆炸事故共造成 10 人死亡，3 人重伤，47 人轻伤。爆炸现场 1km 范围内的 1837 名群众被迫疏散。
2	泸州市天然气公司安富天然气管理所直径 108mm 管道	2004.5.29	管道局部的防腐层受到外力破坏，导致腐蚀穿孔、检修不及时、管理失误造成	造成泸州市纳溪区炳灵路一栋居民楼前的人行道突然发生爆炸，大楼附一层的 10 多户人家顷刻之间变为废墟。这起爆炸事故共造成 5 人死亡，35 人受伤，10 多户居民的家园被彻底摧毁，80 多户居民受灾，数万人的正常生活受到影响。
3	黑龙江大庆市萨尔图区三因洗浴中心	2002.1.1	洗浴中心违章修建，其碱污水渗入地下，严重腐蚀地下管道，管穿孔，	
4	1986 年投产的天然气管道，1995 年更换了部分管道，连接新旧管的三通接口处	1999.12.18	管道严重腐蚀；材料裂纹；未能及时发现隐患	爆炸产生的冲击波将爆管西侧约 4m 长的新管道扭断，东侧 16m 长的新管道撕裂扭断，北侧旧管道连同阀门一起扭断并向北飞出巧 15m 远，爆炸碎片向南飞出 70 多 m 远，并将院墙外的杂草引燃起火，外泄的天然气着火，事故造成巨大的经济损失
5	重庆开县天然气主管道	2005.11.25	直径 100mm 天然气主管道突然发生爆裂	2 万余居民疏散转移。
6	重庆沙坪坝区井口镇天然气输气管道	2005.9.6	野蛮施工，堆土加载管道受外力影响变形断裂	天然气大量泄漏后发生爆炸燃烧，高温火柱将附近百余处民房引燃。酿成 1 人死亡、18 人受伤的重大事故，造成直接经济损失 370 余万元，影响到云、贵、川、渝四地的天然气输送。

7	靖西线天然气管道	2005.5.22	施工挖破	发生严重天然气泄漏事故。
8	四川仪陇天然气管道	2004.10.24	天然气管道爆裂	泄漏缺口 15cm 长、5cm 宽，泄漏量非常大，周围还形成了大团白雾，空气中天然气浓度已达到爆炸极限。
9	陕京输气管道神木市神木镇处	2004.10.6	机动车挖掘破坏埋地管道且没有及时发现、爆炸。	天然气泄漏 $200 \times 10^4 \text{m}^3$ 。泄漏时间长达 7h。经济损失 600 余万元，未造成人员伤亡。
10	民庆油田第采气)集气管道主干线	2004.6.7	高速公路施工，挖掘破坏	大量天然气泄漏。
11	胜利油田至齐鲁石化输气管道	2003.9.24	施工破坏	临淄北环路施工，一铲土机铲破天然气管道。
12	川西北某市开发区一输气管道	2003.3.9	挖掘机挖破管道，造成泄漏	天然气从缺口喷涌而出，使管道中断运行 26 小时。
13	曹威线，徐威线输气管道	2003.6	施工缺陷	盲目施工造成管道悬空，最长段 400m，悬空最高约 50m。
14	陕京输气管道	1998	洪水引发涡击振动	洪水冲击管道，引起涡击振动，导致管道断裂。
15	川东开发公司某输气站	1998.7	管道检修过程中天然气抽空，致使管内硫化铁自燃，引起天然气燃烧，混合气体进入到另一设备中与天然气再混合形成高压爆炸混合物后遇硫化铁自燃即发生强烈化学爆炸。	站场发生了强烈爆炸，导致全站设备损毁，人员伤亡的特大安全事故。
16	南充至成都天然气管道	1997.8	天然气管道内腐蚀穿孔破裂	经济损失达 250 万元。
17	某输气干线	1986.5	天然气室内更换干线放空阀，漏失在室内与空气形成爆炸混合物后遇明火、电火花等发生的化学爆炸，爆炸强度约 1MPa。	DN400 输气干线放空后阀，由于操作欠妥，干线两端放空阀开启，施工氧割法兰时热抽吸出天然气燃烧，强行割下法兰后将大火熄灭，在地上修焊口 30min 后（法兰割口离地面高 1.2m），将法兰拿回割口电焊时发生了爆炸并继续燃烧 3.5h，3 个施工人员当场被严重烧伤，阀室及室内集输设施严重烧坏，造成了重大的经济损失。

表 12.4-4 国外输气管道天然气泄漏事故

序号	管道	发生时间	事故原因	事故描述
1	前苏联乌拉尔山区一条输气干线	1989.6.4	附近火车引起的地火花引爆了泄漏的可燃气体	输气干线泄漏，地火花引爆了泄漏的可燃气体，导致 600 多人死亡，烧毁数百 ha 森林，造成巨大的生命和财产损失
2	美国新泽西	1994.3.23	管径 glomm (36in) 天然	着火后形成的火球高 152.4m，方

	州天然气管		气管道破裂引发火灾	圆 91.44m 处的建筑物受到辐射热的影响，毁坏了 128 套房屋，撤离了 1500 人。共有 50 多人受伤，无人死亡。
3	加拿大管道公司然气管道	1995.7.29	L067mm 管道破裂起火管道是外部腐蚀裂纹引起的延性断裂，后一事故是因火灾没有及时扑灭引发的次生火灾	50 多分钟后距爆破口 7m 远的另一条 914mm 气管也爆裂着火两条管道分别停输了 15 天，4 天
4	美国新墨西哥州东南部一条输气管道	2000.8	720mm 管径输气管道疏于管理，管道防腐失效，导致管道内壁严重腐蚀，管壁变薄引起管道破裂。	天然气爆炸，引起连天大火，至少造成 10 人死亡，在 30km 以外的地方都可以看见巨型火球冲上天空，爆炸后地面留下一道长 25m、深 6m 的大坑。
5	/	/	美国运输安全公司（NTSB）关于天然气管道的重大事故调查资料中，13 次事故均着火，6 次发生爆炸。	/

3.4.2.2 站场设施风险识别

站场阀门、法兰、垫片等选择不当或老化损坏造成的气体泄漏。清管、分离、过滤等设备因异常原因超压，若安全泄压装置失灵，将造成超压导致气体泄漏。

当系统发生事故气体需要排放时，通过站场放空管排放，若气体扩散条件不好，当这些气体与空气混合达到爆炸极限时，存在爆炸危险。

3.4.3 危险物质向环境转移的途经识别

输气管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 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。另外，输气管道泄漏产生引发火灾，并引燃周边地面附着物，扑救附着物火灾产生的消防废水进入地表水、地下水，对地表水、地下水水质造成危害。

3.4.4 施工过程风险识别

(1) 施工机械设备漏油风险识别

施工机械设备通常以柴油、汽油作为燃料，柴油、汽油进入水体对河流造成水质恶化，影响河流内鱼类等生物的生境。

(2) 定向钻施工泥浆风险识别

本项目施工期定向钻施工需使用泥浆，其主要成份为膨润土，含有少量 Na_2CO_3 ，呈弱碱性，一旦泄漏对周围土壤造成污染，若废弃泥浆进入地表水体将对地表水水

质造成影响。

(3) 施工机械漏油、泥浆泄漏扩散途经识别

由于本项目河流穿越段定向钻入土点和出土点距离河道较远，泥浆泄漏和施工机械漏油影响水环境是通过下渗进入潜水层，污染地下水；降雨后随雨水汇入河流，从而污染地表水。

3.4.5 环境风险类型

3.4.5.1 火灾爆炸

本项目管道工艺设计压力最大为 6.3MPa，因不法分子钻孔盗气、管道上方违章施工、管道的内外腐蚀、管道质量缺陷、施工中的缺陷以及洪水、滑坡、地震等自然灾害造成管道破裂，导致天然气泄漏，可能发生火灾、爆炸事故。天然气管道失效形成的危害种类和潜在影响区域取决于管道失效模式、气体释放、扩散条件和点燃方式。对于天然气管道泄漏，由于气体的浮力阻止了在地表形成持久的易燃气云，远处延迟点燃使发生闪火的可能性较低。因此，主要的危险来自喷射火热辐射和受限气云产生的爆炸超压。火灾、爆炸事故是管道运行期的主要风险类型。

3.4.5.2 中毒、窒息危害

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。

本次变更后气源成份与原环评变化极小，本项目气源主要成分甲烷摩尔含量为 95.73%， H_2S 含量为 $2.52mg/m^3$ ，在泄漏事故情景，不预测 H_2S 的环境风险影响，预测甲烷窒息的环境风险影响。

3.4.5.3 事故的次生环境影响

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 CO，气体中有害杂质，诸如硫化物会转化为含氧化合物(SO_x)，火焰温度超过 $800^\circ C$ 以上时，会产生 NO_x 。

由于本项目输送介质硫含量较低，天然气泄漏燃烧产生的 SO_2 污染物浓度有限 ($\geq 10mg/m^3$)，不会产生伤害阈值浓度和造成事故周围环境 SO_2 污染物显著增加和超标；由于泄漏事故时，天然气不完全燃烧，产生的 CO 污染物量较大，事故地区周围有限范围内的环境空气中 CO 浓度会有明显增高；本项目管道和站场处于环境

开放空间，火灾事故不会产生大量 NO_x。

综上分析，本次环评主要预测火灾事故产生的 CO 的影响，给出其伤害范围。

3.4.6 风险识别结果

根据风险识别，本项目风险源包括站场和管道两部分，主要风险类型包括泄漏、火灾、爆炸，主要危险物质包括输送介质天然气以及次生污染物 CO，本项目危险单元分布图见图 12.4-1，风险识别详见表 12.4-5。

表 12.4-5 建设项目环境风险识别表

序号	危险单元	风险源	主要危险物质	环境风险类型	环境影响途径	可能受影响的环境敏感目标
1	乌拉特前旗分输站	站场	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	见表 1.8-6
2	乌拉特前旗分输站~五原分输站	管道	天然气、CO	泄漏、火灾、爆炸	大气扩散	无

3.5 风险事故情形分析

3.5.1 国内同类事故案例分析

3.5.1.1 国内输气管道概况

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。

进入 90 年代后，随着我国其他气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京（陕京线）、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 1997 年，我国已建成了近 1×10^4 km 的输气管道。随着总长 4000km 的西气东输工程的建设，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

3.5.1.2 四川输气管道事故统计和原因分析

川渝地区经过四十余年的天然气勘探开发，目前已成为我国重要的天然气工业基地，从 60 年代开始相继建成了川渝地区南半环供气系统并与 1989 年建成的北半环供气系统相连接，形成了环形输气干线，盆地内至今已建成输气管道约有 5890km，

承担着向川、渝、滇、黔三省一市的供气任务，是西南三省一市经济发展的命脉。

表 12.5-1 列出了 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计结果。

表 12.5-1 1969 年~1990 年四川天然气管道事故统计

事故原因	事故次数	事故率 (%)
腐蚀	67	43.22
其中：内腐蚀	(46)	(29.67)
外腐蚀	(21)	(13.55)
施工和材料缺陷	60	38.71
其中：施工质量	(41)	(26.45)
制管质量	(19)	(12.26)
不良环境影响	22	14.20
人为破坏及其他原因	6	3.87
合计	155	100

从表 12.5-1 中可以看出，在 1969 年~1990 年的 21 年间，四川输气管道共发生 155 次事故，其中腐蚀引发的有 67 次，占事故总数的 43.22%，是导致事故的首要原因；施工和材料缺陷事故共有 60 次，占总数的 38.71%，仅次于腐蚀因素而列于事故原因的第二位；由不良环境影响而导致的事故有 22 次，占到事故总数的 14.20%，位居第三。从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。

表 12.5-2 给出了川渝南北干线净化气管道事故类型的统计数据。纳入统计的天然气管道事故是指由于各种原因导致管道破损、造成天然气泄漏并影响正常输气的意外事件。统计的输气管道为川渝南北干线净化气输送管道及其支线。其管径为 325mm~720mm，壁厚 6mm~12mm，运行压力 0.5MPa~6.4MPa，管道总长 1621km。

表 12.5-2 川渝南北干线净化气输送管道事故统计 (1971 年~1998 年)

事故原因	事故次数			合计	百分比 (%)
	71~80 (年)	81~90 (年)	91~98 (年)		
局部腐蚀	12	37	16	65	44.8
管材及施工缺陷	32	19	12	63	43.5
外部影响	1	2	7	10	6.9
不良环境影响	1	3	1	5	3.4
其他	0	2	0	2	1.4
合计	46	63	36	145	100

由表 12.5-2 统计结果显示，在 1971 年~1998 年间，川渝南北干线净化气输送管道中，因腐蚀引起的管道事故均居各类事故之首，共发生了 65 起，占全部事故的

44.8%；其次是材料失效及施工缺陷，次数与腐蚀事故相当，这两项占输气管道事故的 80%左右；由外部影响和不良影响而导致的事故各有 10 次和 5 次，分占事故总数的 6.9%和 3.4%，位居第三、四位。

从上两个表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷、外力及不良影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和材料缺陷是影响管道安全运行的主要因素。外力影响虽然比例不高，但有逐年上升的趋势，特别是第三者破坏即人为盗气造成的管道损伤。进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受或少受人为破坏就显得非常重要。

3.5.1.3 国内 90 年代输气管道事故分析

进入 90 年代，随着陕甘宁气田的勘探开发，我国在西部地区建设了以陕京线、靖西线和靖银线为代表的标志着我国 90 年代输气管道建设技术水平的三条管道。其中 1997 年建成的陕京线是目前国内陆上长度、规模、投资最大的天然气长输管道工程。以上三条管道从 1997 年投产以来，共发生了 2 次事故，均由洪水引发并发生在地质灾害比较多的黄土高原地区，统计结果见表 12.5-3。

表 12.5-3 90 年代我国主要输气干线事故率*

管道名称	管道长度 (km)	运行年限 (a)	出现事故次数	出现事故时间	事故率 (10^{-3} 次/km·a)
陕京线	853.0	2.417	1	1998.8	0.485
靖西线	488.5	3.500	1	1999.9	0.585
靖银线	320.0	3.083	0	/	0.000
合计	4758 (km·a)		2	/	0.420

*：表中运行年限统计到 2000 年 11 月

3.5.1.4 第三者破坏对管道安全运行的危害

第三方破坏是指人为偷油盗气造成的管道损伤以及管道沿线修筑道路、建筑施工、农民耕地等活动引起的管道损伤。值得注意的是，进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大的财产损失，已引起了人们的高度重视。

(1) 中油股份管道第三方破坏数据统计与分析下表是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。

表 12.5-4 近几年管道打孔盗油（气）情况统计

年份 (年)	打孔次数 (次)	停输时间 (h)	损失原油 (t)	经济损失 (万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18913	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000 (1~9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

从表 12.5-4 看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年急速上升趋势。

(2) 中沧输气管道第三方破坏情况

中沧线自 1998 年发生第一次打孔盗气案件以来，截止到 2000 年 11 月，已发生了打孔盗气事件 14 次，参见表 12.5-5。

表 12.5-5 中沧输气管道打孔盗气情况统计

序号	桩号 (km+m)	地点	盗气点情况	盗气持续时间 (a)
1	11+200	莘县古云乡	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
2	11+380	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
3	11+500	莘县古云乡黄庄	灯具厂作为燃料气	0.5
4	11+650	莘县古云乡同智营村	玻璃丝棉厂作为燃料气	0.5
5	11+660	莘县古云乡西池村	泡花碱厂作为燃料气	0.5
6	11+770	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
7	11+790	莘县古云乡王拐村	熔块厂作为燃料气	0.5
8	11+890	莘县古云乡曹庄村	珍珠岩厂作为燃料气	0.5
9	11+920	莘县古云乡曹庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
10	13+180	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	0.5
11	14+150	莘县古云乡义和诚公司	玻璃丝棉厂作为燃料气	1
12	14+200	莘县古云乡邢庄村	熔块厂作为燃料气	1
13	280+300	吴桥县北董村	装有阀门	未盗成
14	303	东光县	装有阀门	未盗成

(3) 中-安输气管道第三方破坏情况

中-安输气管道首起中原油田第二气体处理厂配气站北侧，途经濮阳市、安阳市所属 4 县、15 个乡、112 个自然村，至安阳市西郊东风乡置度村南第一配气站，管道全长 104.5km，投产至今共发生偷气事件 2 次。

(4) 中-开输气管道第三方破坏情况

中-开输气管道输送中原油田天然气至开封，管道全长 120km，1996 年至今共发生偷气事件 10 次。

(5) 近几年盗油、盗气案件的特点分析

1) 由个人作案发展为团伙作案，并有明确分工，踏点、放哨、打孔、盗油、销赃一条龙，配有先进的交通和通信工具，个别甚至配有枪支；

2) 盗油分子活动范围明显扩大：从河南濮阳一带扩大到华北的邯郸、黄骅、大港、靖海，东北大庆和西北长庆油田、马惠宁线。作案分子有些具备专业知识，内外勾结，不易防范；

3) 有些地方打击不力、执法不严，对这些破坏和盗窃国家财产的犯罪分子只按一般偷盗案处理，有些犯罪分子已被反复抓获，拘留几天放出后，又继续作案；

4) 打孔盗油、盗气已严重影响到了管道的安全生产，造成了重大的经济损失。面对第三者破坏愈演愈烈的情况，如何保证本项目不受人为破坏就显得非常重要。

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010 年 10 月 1 日）已于 2010 年 6 月 25 日经十一届全国人大常委会第十五次会议表决通过，并于 2010 年 10 月 1 日起实行。这对保护石油天然气管道安全将起到积极作用，是打击和遏制第三者破坏的有效依据。管道部门更要加大力度进行管道保护法的宣传，强化“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的教育，并密切与地方有关部门共同协调保护管道，以法律来约束管道保护中的违规行为，做到有法可依，有法必依，严惩罪犯，确保管道安全运行。

3.5.1.5 其他统计资料

1) 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 12.5-6 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 12.5-6 天然气被点燃的概率

损坏类型	天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-2}$)
针孔	1.6
穿孔	2.7
破裂 (管径 $< 0.4\text{m}$)	4.9
破裂 (管径 $\geq 0.4\text{m}$)	35.3

2) 管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间也有一定关系。表 12.5-7 和表 12.5-8 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 12.5-7 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ ）

项目		针孔/裂纹	穿孔	破裂
管道壁厚 (mm)	≤5	0.191	0.397	0.213
	5~10	0.029	0.176	0.044
	10~15	0.01	0.03	/
管道直径 (mm)	≤100	0.229	0.371	0.32
	125~250	0.08	0.35	0.11
	300~400	0.07	0.15	0.05
	450~550	0.01	0.02	0.02

表 12.5-8 不同埋深管道发生事故的比例

埋深 (cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率 (10^{-3} 次/ $\text{km} \cdot \text{a}$)	0.35	1.125	0.29	0.25

分析上面两个表的结果可以知道，事故发生的频率与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出针孔或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这是因为埋深增加可以减少管道遭受外力影响和破坏的可能性。

3) 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表 12.5-9 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954 年~1963 年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 12.5-9 事故频率与施工年代的关系（事故频率 $10^{-3}/\text{km} \cdot \text{a}$ ）

施工年代	施工缺陷	材料缺陷
1954 年以前	0.11	0.02
1954 年~1963 年	0.18	0.06
1964 年~1973 年	0.05	0.04
1974 年~1983 年	0.04	0.03

3.5.2 事故调查分析

各地区和国家输气管道事故原因在事故总数占前三位的基本上是外部干扰、材料时效和施工缺陷及腐蚀。管道事故的发生频率与直径、壁厚和埋深有关系。事故

发生的频率是与管道的壁厚和直径大小有着直接的关系，较小的管径的管道，其事故发生频率高于较大管径管道的事故发生频率，因为管径小，管壁相应较薄，容易出真空或孔洞，所以薄壁管的事故率明显高于厚壁管；此外，管道埋深也与事故率有着密切的关系，随着管道埋深的增加，管道事故发生率明显下降，这事因为埋深增加可以减少管道受外力影响和破坏的可能性。

我国西部输气管道（陕京一线、靖西线、靖银线和西气东输工程）由于所采用的设备、材料已接近国际水平，加之防腐材料及手段、自动化水平的提高，设备故障、腐蚀和误操作等原因造成的事故比例将会降低。但由于这些地区自然环境恶劣，灾害性地质较严重，自然灾害方面的事故将会继续发生。对自然灾害特别是地质灾害的防范要从设计、施工等诸方面倍加重视。

拟建项目管道壁厚按照不同地区类别进行设计，管顶覆土厚度一般不小于 1.2m，石方地段埋深一般不小于 1m。

从设计上使管道的安全有了一定的保证，同时，随着防腐材料研究的不断发展，其性能越来越好，通过采用这些优良的防腐层（三层 PE）、可靠的阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，管道的防腐状况得到了有效的改善。

3.5.3 事故统计分析结论

总结上述不同国家、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷等三大原因。以下针对不同原因提出相应的建议：

（1）外力影响：加强与管道沿线地方政府、企事业单位和居民的联系，对与管道相关的工程提前预控，按照《关于加强石油天然气管道保护的通知》（国经贸安全（1999）235号）中“后建服从先建”的原则，消除管道保护带内的各种事故隐患；加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日）的宣传力度，树立“保护管道安全就是保护沿线群众自身安全”的思想，与西气东输三线工程沿线地方有关部门共同协调，防范和消除第三方破坏；成立统一的管道事故报警中心；建立有关管道管理制度，如巡线工巡线责任制等。发生重大隐患及时上报，及时依法进行交涉，力争得到公正、完善的解决，避免重大恶性事故发生。同时，在管道沿线增设管道事故报警警示牌，一旦发生情况，沿线群众能够及时给报警中心报警，避免事故扩大化。

(2) 腐蚀：采用优良的防腐层（三层 PE）、改进阴极保护措施、加强管道的日常维护和外部环境监测等手段，是防止管道腐蚀的重要内容。设置 H₂S、露点及全组分分析的在线监测系统，以严格控制气体中的 H₂S 和水含量，确保管道不发生或少发生内腐蚀事故；采用阴极保护加三层 PE 外防腐层的联合保护方法能确保管道不发生或少发生外腐蚀事故。

(3) 材料及施工缺陷：我国早期建设的天然气输送管道，几乎全部采用螺旋焊钢管。此种钢管的焊缝具有应力集中的现象，因而焊缝缺陷引发的事故比直缝钢管概率高。螺旋焊缝钢管制管时，剪边及成形压力造成的刻伤，造成焊接时的焊接缺陷并引起应力集中，在含 H₂S 的腐蚀性介质中形成局部阳极。在输气的低频脉动应力作用下，局部腐蚀逐渐扩展成裂纹，在较低的输气压力下即可产生爆管，沿焊缝将管道撕裂。因此，在材料选用方面，应避免选用螺旋焊钢管。近年来，天然气管线普遍采用 APIX 系列等级的材质，制管时，采用直缝双面埋弧焊。在施工方面：与国际水平相比，我国原有的管口焊接质量水平较低，常见的缺陷有电弧烧穿、气孔、夹渣和未焊透等。也是引发事故的重要因素。近年来，陕京一线、西气东输一线等一大批新建油气管道工程的焊接质量有了很大的提高，采用了自动埋弧焊工艺，施工水平接近或达到国际先进国家的水平。管口焊接质量把关非常重要，必须严格按照施工工程质量管理要求施工，严格焊缝检验检测，确保工程质量，不留事故隐患。

(4) 地质灾害：要根据有关地震资料和设计采用的设防烈度，防止地质不均匀沉降和地震对管道造成的破坏。

本工程采用“建管分开”的新型建设模式。建议管理部门从设计开始就先行介入，落实新管道建设开始的各个环节及质量，减少事故发生。

3.5.4 风险事故情形设定

3.5.4.1 最大可信事故筛选

天然气管道事故通常是指造成天然气从管道内释放并影响正常输气的意外事件。当出现事故时，天然气输气管道及其场站所属高压容器释放出的天然气可能带来下列危害，天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

考虑到本项目环境风险影响主要是火灾、爆炸事故后对环境次生影响，结合拟

建项目特点，本次评价选择最大管道可控节点内的管段和站场作为危险单元，设定风险事故情形为“由于第三方原因管道断裂，天然气泄漏，形成混合易燃气，遇火源燃烧、爆炸”，表 12.1-1 中列出了本工程危险物质的分布及数量，由表中可以看出，本工程五原支线及乌拉特前旗分输站之间不设截断阀，因此本评价选取该段管段为预测评价管段。

3.5.4.2 最大可信事故概率

1) 本工程管道事故率总体水平

近年来，随着国内管道建设和技术发展，我国管道建设水平已与国际水平接近。类比欧洲管道，拟建工程管道事故率为 0.14×10^{-3} 次/(km·a)。

2) 最大可信事故概率

通过 12.5.1.5 节中对事故原因的统计分析可知，管道发生泄漏的原因是第三方破坏导致的情况较多。由表 12.5-6 可知，外部干扰对管道的破坏多表现为破裂，其次为穿孔泄漏，另外管道管径越大发生 100%完全断裂的几率越低。本工程管线为大口径管道($\Phi 457\text{mm}$)，发生 100%断裂的概率极低，本次评价假定管道发生 100%破裂。

根据表 12.5-7 中不同类型破裂事故发生概率，以及表 12.5-6 中破裂事故对应的天然气被点燃事故的概率，计算假定最大可信事故概率，结果详见表 12.5-10。

表 12.5-10 最大可信事故概率

危险单元名称	长度 (km)	管径 (mm)	穿孔破裂事故概率 (次/年)	天然气点燃概率	穿孔破裂引起火灾爆炸概率 (次/年)
乌拉特前旗分输站-五原支线终点	22.21	457	4.22×10^{-3}	35.3×10^{-2}	1.49×10^{-3}

3.5.5 源项分析

本工程大气环境风险评价等级为三级，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，三级评价应定性分析说明大气环境影响后果。管道断裂按照 100%断裂事故考虑，结合管道运输条件（包头首站-1#阀室：管道长度为 24.54km、直径 457mm，压力 6.3MPa、最大在线量 186.6t）。

3.6 风险影响评价

3.6.1 大气毒性终点浓度选取

本次环境风险评价采用的标准体系见表 12.6-1。

表 12.6-1 火灾伴生大气污染物的评价标准

污染物	项目	标准 (mg/m ³)	损害特征	来源
CO	毒性终点 浓度-1	380	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁	《建设项目环境风险评价技术导则》 (HJ169-2018)附录 H
	毒性终点 浓度-2	95	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力	
CH ₄	毒性终点 浓度-1	260000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁，当超过该限值时，有可能对人群造成生命威胁	
	毒性终点 浓度-2	150000	当大气中危险物质浓度低于该限值时，暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现的症状一般不会损伤该个体采取有效防护措施的能力	

3.6.2 天然气泄漏事故的影响分析

本项目乌拉特前旗分输站-五原支线终点管道发生断裂事故发生泄漏事故，在最不利气象条件进行（风速取 1.5m/s，大气稳定度取 F 类，温度 25℃，相对湿度 50%），不会出现甲烷毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和毒性终点浓度-2（150000mg/m³），由此可以推断本项目输气管道各节点管道发生断裂事故发生泄漏事故，不会产生毒性终点浓度。在发生管道断裂天然气泄漏事故下，距离管道中心线两侧 200m 范围内甲烷浓度均约等于 0，且管道两侧不会达到毒性终点浓度-2。

3.6.3 伴生污染物的影响分析

本项目乌拉特前旗分输站-五原支线终点管道发生断裂事故气体发生泄漏事故，遇火燃烧产生次生污染物，在最不利气象条件进行（风速取 1.5m/s，大气稳定度取 F 类，温度 25℃，相对湿度 50%），不会出现毒性终点浓度-1（380mg/m³）和毒性终点浓度-2（95mg/m³），由此可以推断本项目输气管道各节点控制单元发生断裂事故发生泄漏事故，均不会产生 CO 毒性终点浓度。最不利气象条件下，管道断裂发生天然气泄漏燃烧事故时伴生 CO 下风向浓度均为 0，且管道两侧均不会达到毒性终点浓度-2。

3.7 环境风险管理

3.7.1 环境风险管理目标

环境风险管理目标是采用最低合理可行原则（aslowasreasonablepracticable，ALARP）管控环境风险。采取的环境风险防范措施应与社会经济技术发展水平相适

应，运用科学的技术手段和管理方法，对环境风险进行有效的预防、监控、响应。

3.7.2 环境风险防范措施

3.7.2.1 工程前期及设计阶段的事故防范措施

(1) 管道风险防范措施

1) 前期管线路由选线原则

①选择线路走向时，充分考虑沿线所经过城镇的总体规划，避开居民区和城镇繁华区、城镇规划区、工矿厂区和自然保护区，充分考虑当地政府部门的合理意见和建议，合理用地。

②尽量避开不良地质地段、复杂地质地段和灾害地质段。如无法完全避让，应选择合适的位置和方式通过，尽量减少上述地段的通过长度，确保管道长期安全运行。

③在地震动峰值加速度等于或大于 0.1g 的地区，管道宜从断层位移较小和较窄的地区通过，并应采取必要的工程措施。管道不宜敷设在由于发生地震而可能引起滑坡、山崩、地陷、地裂、泥石流以及沙土液化等地段。

2) 设计中体现的防范风险措施

①对管道沿线人口密集、房屋距管线较近、由于地形地质等原因导致管线与其他基础设施距离达不到规范要求的地段、距离其他管线较近地段、水源地等敏感地区，提高设计系数，增加管线壁厚，以及其他保护管道的措施，以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力。

②根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）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，划分为三个地区等级，并依据地区等级作出相应的管道设计。

③防腐蚀措施

管道外防腐层采用环氧粉末聚乙烯复合结构（3PE）。穿越铁路、高等级公路、大中型河流处，管线采用常温型加强级三层 PE 防腐。管道与其他埋地管道、电力电缆、通信光（电）缆交叉时，交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，确保管道防腐层无缺陷。

④阴极保护

该工程管道全线采用强制电流阴极保护，管道设 3 座阴极保护站，分别设置在

2#阀室、乌拉特前旗分输站和 10#阀室，并设置阴极保护智能监测系统。

⑤合理设置和增加截断阀

发生事故时减少泄漏量，便于进行抢修，根据规范在管道上设置线路截断阀室。一般截断阀室位置选择在交通方便、地形开阔的地方。

⑥采用 SCADA 控制系统

该工程自动控制采用 SCADA 系统，利用 SCADA 系统对各站场和阀室实施远距离的数据采集、监视控制、安全保护和统一调度管理，采用全线调度中心控制级、站场控制级和就地控制级的三级控制方式，此外，自控系统还设置了火灾报警系统、可燃气体监测和报警系统、气体管理系统（GMS）、模拟仿真系统、智能仪表设备管理（AMS）系统等应用软件和系统。

⑦应急抢险指挥通信系统

该工程设计应急抢险指挥通信系统 1 套，主要由传输网络、应急抢险指挥中心、现场通信车、现场移动通信系统组成；应急抢险指挥中心建在鄂尔多斯东胜区内蒙古西部天然气股份有限公司，在维抢修中心配置通信车及通信设备组成现场临时指挥部。应急抢险指挥系统传输采用宽带卫星传输方式为主，4G 无线传输为辅构建传输网络。

（2）输气站场风险防范措施

1) 各输气站场严格按防火规范布置平面，站场内的电气设备及仪表按防爆等级不同选用不同的设备；

2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地；

3) 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施；

4) 在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）的要求在工艺装置区、发电机房等可能泄漏可燃气体的场所设置可燃气体探测器；在各站配有便携式可燃气体检测仪。

在监控阀室设置可燃气体探测器，可燃气体探测器信号传至 RTU，再经 RTU 传送至调控中心。

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

- 6) 采用了半自动不停气清管、自动关闭截断阀组等先进工艺及设备;
- 7) 为减轻输气管线腐蚀,外部采取环氧粉末涂层防腐结构,外加电流阴极保护;
- 8) 站场内设有安全泄放系统,当系统出现超压时,通过设在系统中的安全阀或手动放空阀,自动或手动放空;
- 9) 站场内利用道路进行功能分区,将生产区和生活区分开,减少了生产区和生活区的相互干扰,减少危险隐患,同时便于生产管理;
- 10) 消防措施以自备消防设施为主,依托地方消防力量为辅。新建站场均属于五级站场,设置灭火器,阀室设置灭火器。

3.7.2.2 施工阶段利于事故防范措施

- (1) 在施工过程中,加强监理,确保涂层施工质量;
- (2) 建立施工质量保证体系,提高施工检验人员的水平,加强检验手段;
- (3) 制定严格的规章制度,发现缺陷及时正确修补并做好记录;
- (4) 严格按试压方案进行试压,排除更多的存在于焊缝和母材的缺陷,从而增加管道的安全性;
- (5) 选择有丰富经验的单位进行施工,并有第三方工程监理对其施工质量进行强有力的监督,减少施工缺陷;
- (6) 建立和实施健康、安全和环境(HSE)管理体系、ISO9000质量管理体系和质量监理制度,强化施工人员的质量安全意识,提高施工人员的技术水平,是保证施工质量,减少施工质量事故的有效途径;
- (7) 路由滑坡、崩塌地区,施工时应采取有效措施避免滑坡对管线可能造成危害。

3.7.2.3 运行阶段的事故应急措施

- (1) 设有专职安全管理机构

管道的管理采取集中管理和分区操作相结合的原则,实行内蒙古西部天然气股份有限公司、输气站场、维抢修中心的三级管理。

内蒙古西部天然气股份有限公司下设输气管理处,负责拟建项目的生产运行和日常维护,维抢修中心主要负责公司日常应急管理和突发事件的现场抢维修工作。

内蒙古西部天然气股份有限公司调控中心位于鄂尔多斯市东胜区。公司设QHSE管理部;各管理处机关设QHSE管理工程师;站场及抢维修中心设QHSE人员。

(2) 设有维抢修机构

内蒙古西部天然气股份有限公司设 1 个维抢修中心，负责各分段管线的巡线和维护、设备的检修、事故时的抢修、封堵等作业。

(3) 抢维修设备配置

维抢修机构根据管道安全运行和事故维抢修的要求，配置全套的维抢修设备机具，并培养专业的技术人员，全部依靠自身力量，确保管道的安全运行。

3.7.2.4 运行阶段利于风险防范的管理措施

(1) 加强管理

建设单位应向沿线群众进行有关管道设施安全保护的宣传教育，配合公安机关做好管道设施的安全保卫工作，以保障管道及其附属设施的安全运行；

1) 在管道中心线两侧各 5m 范围内，禁止取土、挖塘等容易损害管道的作业活动；

2) 在管道中心线两侧及管道设施场区外各 50m 范围内，禁止爆破、修筑大型建筑物、构筑物工程；

3) 在管道中心线两侧各 50m~500m 范围内进行爆破，应事先报告建设方主管部门同意后，在采取安全保护措施后方可进行；

(2) 建立环境风险管理体系

管道在运营期必须制定综合管理、HSE 管理和风险管理体系。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全规章，职工培训，应急计划，建立管道系统资料档案等。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件；

(3) 建立输气管道完整性管理体系

为了保证输气管道沿线居民和财产的安全，管道建成后，建议管道公司建立输气管道完整性管理体系，做好管道沿线 HCA（高后果区域）的调查，主要包括：

- 1) 靠近管道的大致人数（包括考虑人工或自然障碍物可提供的保护等级）；
- 2) 活动范围受限制或制约的场所（如医院、学校、幼儿园、养老院、监狱、娱乐场所），特别是未加保护的外部区域内的大致人数；
- 3) 可能的财产损坏和环境破坏；
- 4) 公共设施和设备；

收集以上资料，从而为制定本工程天然气管道事故应急救援预案提供依据。

(4) 在管道系统投产运行前，应制订出供正常、异常或紧急状态下的操作手册和维修手册，并对操作、维修人员进行培训，持证上岗，避免因严重操作失误而造成的事故；

(5) 制订应急操作规程，在规程中应说明发生管道事故时应采取的操作步骤，规定抢修进度，限制事故的影响，另外还应说明与管道操作人员有关的安全问题；

(6) 操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应的措施；

(7) 对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年10月1日），减少、避免发生第三方破坏的事故；

(8) 对重要的仪器设备有完善的检查项目、维护方法；按计划进行定期维护；有专门档案（包括维护记录档案），文件齐全；

(9) 严格控制天然气的气质，定期清管，排除管内的积水和污物，以减轻管道内腐蚀；

(10) 定期进行管道壁厚的测量，对严重管壁减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生；

(11) 定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统等），使管道在超压时能够得到安全处理，使危害影响范围减小到最低程度；

(12) 在铁路、公路、河流穿越点的标志不仅清楚、明确，并且其设置应能从不同方向，不同角度均可看清；

(13) 加大巡线频率，提高巡线的有效性；每天检查管道施工带，查看地表情况，并关注在此地带的人员活动情况，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止、采取相应措施并向上级报告；

(14) 对穿越河流等敏感地段的管道应定期检查一次；

(15) 在洪水期，应特别关注河流穿越段管道的安全；

(16) 放空管事故放空时，应注意防火。

3.7.2.5 重点区段的风险防范措施

重点区段的风险防范措施见表 12.7-1。

表 12.7-1 重点管段风险风范措施

风险类型	重点区段描述	危害	风险防范措施
河岸侵蚀	本工程管道穿越的各条河流区域	对管道有破坏作用	(1) 设计阶段, 充分考虑洪水对工程设施的冲刷、冲蚀危害, 设计的管道工程设施应尽量远离冲刷、冲蚀危害的影响范围。 (2) 施工阶段, 施工单位应经常与当地水利部门联系, 对管道沿线河流水情有一个全面的了解, 对于可能的情况做到早了解早预防。 (3) 运行阶段, 进行日常巡视监测及定期检查, 注意河岸的变动, 发现隐患, 及时采取措施, 避免险情发生。
近距离居民点和人口稠密区	本工程管道两侧的村庄及居民	一旦发生事故, 将对近距离居民生命健康造成威胁	(1) 合理选择线路走向: 选择线路走向时, 尽量避开人口集中区以及城镇发展规划区, 以减少由于天然气泄漏引起的泄漏、火灾、爆炸事故对居民危害; (2) 提高设计等级: 对管道沿线无法避让的人口集中区、近距离居民区等敏感地区, 管道提高设计等级, 以增强管道抵抗外部可能造成破坏的能力, 具体如下: 1) 局部管道壁厚增加; 2) 管道全线采用螺旋缝埋弧焊钢管和直缝埋弧焊钢管; 3) 管道外防腐层为三层 PE, 部分敏感地段外防腐层为加强级三层 PE。 (3) 施工阶段的事故防范措施 1) 在施工过程中, 加强监理。管道焊缝采用 100%射线探伤 100%超声波探伤, 确保焊口质量; 2) 建立施工质量保证体系, 提高施工检验人员的水平, 加强检验手段; 制定严格的规章制度, 发现缺陷及时正确修补并做好记录; 3) 选择有丰富经验的单位进行施工, 并有优秀的第三方对其施工质量进行强有力的监督, 减少施工误操作。 (4) 运行阶段的事故防范措施 1) 加强《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 10 月 1 日) 的宣传力度, 普及天然气及管道输送知识, 提高近距离居民点和人口集中区居民的安全防护(管道防护和自我保护)意识, 发现问题及时报告; 制定人口稠密区和近距离居民点专项事故应急预案; 2) 定期进行管道壁厚的测量, 对严重管壁减薄的管段, 及时维修更换, 避免爆管事故发生; 每半年检查管道安全保护系统(如截断阀、安全阀、放空系统等), 使管道在超压时能够得到安全处理, 使危害影响范围减小到最低程度; 3) 加大巡线频率, 提高巡线的有效性; 定期检查管道施工带, 查看地表情况, 并关注在此地带的人员活动情况, 发现对管道安全有影响的行为, 应及时制止、采取相应措施并向上级报告。
管道交叉段	与其他油气管道交叉段	一旦发生事故, 对邻近管道造成影响	(1) 设计采取的措施 1) 交叉时的垂直净距不应小于 0.3m, 交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段, 应确保后施工的管道防腐层无漏点。 2) 交叉段管道尽量采用弹性敷设通过, 管道交叉处设置交叉桩或警示牌, 并标明管道埋设深度。 3) 管道交叉处设置阴极保护测试桩, 并结合干扰测试情况采取合理的保护措施。 4) 交叉段新建管道下沟前应根据防腐层等级, 采用电火花检测仪对管道进行质量检测, 发现损伤必须进行修补后方可下沟。管沟回填后, 应对管道进行 PCM 地面检漏, 发现漏点应进行开挖修补, 保证管道本体的安全。 (2) 施工中应采取的措施建议 1) 施工前, 应与管道管理单位充分沟通, 并确定管道位置, 并征得已建管道管理部门同意后开挖, 管沟开挖应采用人工开挖为主, 机械开挖为辅, 避免造成已建管道破坏。 2) 交叉点两侧各 10m 范围内尽量采取人工开挖, 对已建管道及时采取必要的支护、保护措施, 如采用采用瓦形支撑、角钢或钢管对管道进行支护、保护。 3) 采用连续施工的作业方式, 尽快完成管道阻焊, 并及时回填管沟, 尽量减小原有管道的暴露时间, 管道下沟时, 管沟、机具不得磕碰已建管道。 4) 管沟回填时应采用合适的方法对管沟进行分层压实, 防止因管沟回填土下沉对已建管道造成破坏。 5) 交叉段管沟回填前应对已建管道采用电火花检测仪对管道进行质量检测, 发现损伤必须进行修补后再进行管沟回填, 确保已建管道的防腐层完整, 保证管道本体的安全。 (3) 运营期采取的措施建议 1) 运营期应对交叉段管道重点巡检。 2) 交叉处管道任何一方施工时, 应按照《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010 年 10 月 1 日) 的规定执行。另一方应将管道、光缆位置和深度, 告知第三方业主、施工方等相关单位。必要时安排专人现场监护。 3) 应定期对交叉段管道进行阴保测试, 发生阴保干扰、防腐层破坏现象时, 应及时采取修补措施。
地面沉降	管道沿线地区	对管道有破坏作用	(1) 加强地下水资源管理: 对区域地面沉降实施有效监控; 严格贯彻执行市政控制地面沉降地质灾害的有关规定, 规划制定禁采限采区域。 (2) 工程措施: 根据勘察资料, 采取换土、压实等工程措施进行加固处理, 对经过的坑塘洼淀要清除坑底淤泥, 并利用工程性质较好的素填土分层压实填埋至地平, 提高地基的强度和承载力, 对临近的坑塘也要详细评估其对堤防的影响, 对有可能导致软土侧向变形或边坡失稳的坑塘应该清除坑底淤泥并掩埋, 掩埋中应采用工程性质较好的素填土分层填垫压实并达到安全工程力学指标。对位于高压缩性软弱土层地段的工程, 施工中应采取有效地支护措施, 并避免在场地周围形成过大堆载, 以防止软土挤压引起的侧向变形对工程建设造成危害。 (3) 合理规划周边大型工程建设。 (4) 加强监测: 地面沉降长期监测工作, 包括水准点、地下水位、分层标的长期监测及地下水开采量的调查统计工作, 是整个地面沉降防治系统工程中一项基础性的工作, 对评估区内的地面沉降进行动态长期监测, 为预测地面沉降的发展变化趋势、地面沉降对建设工程及规划设计工作产生的影响和地面沉降防治措施的制订提供科学的依据。
地震因素和活动断裂带	地震断裂带附近	对管道有破坏作用	(1) 采用浅埋、砌沟填沙的办法减弱地裂缝竖向错动、垂直差异运动带来的剪切破坏; 增设补偿器以减缓张性地裂缝带来的影响; (2) 利用钢管本身特性和回填中粗砂的办法抵减水平扭动作用, 加大焊接强度, 接头采用柔性连接, 隔一段距离安置伸缩管。 (3) 断裂带两侧各 300m 范围内, 管沟尺寸适当放大, 并采用摩擦系数小的砂料进行管沟回填, 管沟表面用原状土回填, 所有环向焊缝应进行 100%射线和 100%超声波探伤检查。 (4) 断裂带两侧各 1000m 范围内只采用弹性敷设方式, 避免弯管; 选择韧性、塑性好的管材, 适当增加管线壁厚。 (5) 选择合理的断裂带穿越角度, 不使管道受压屈曲, 要在整个穿越段增大管道的柔性。 (6) 断层区管道不宜采用不同直径和壁厚的钢管; 断层过渡段不宜设三通、旁通和阀门等部件; 在断裂带两侧适当位置应设置截断阀室。

3.8 突发环境事件应急预案

本项目已编制应急预案，并进行备案，巴彦淖尔市生态环境局五原分局备案编号为：150821-2024-016-1，巴彦淖尔市生态环境局乌拉特前旗分局备案编号为：150823-2024-Q21-L

3.8.1 企业应急体系

应急预案是在贯彻预防为主的前提下，对建设项目可能出现的事故，为及时控制危害源，抢救受害人员，指导组织居民撤离，消除危害后果而组织的救援活动的预想方案。它需要建设单位和社会救援相结合。

根据《中华人民共和国突发事件应对法》的有关要求，内蒙古西部天然气股份有限公司依据《油气管道突发环境事件应急预案编制指南》（征求意见稿）等技术规范，结合公司实际情况，编制完成了《内蒙古西部天然气股份有限公司突发环境事件应急预案》。

天然气分公司应急预案体系见下图。

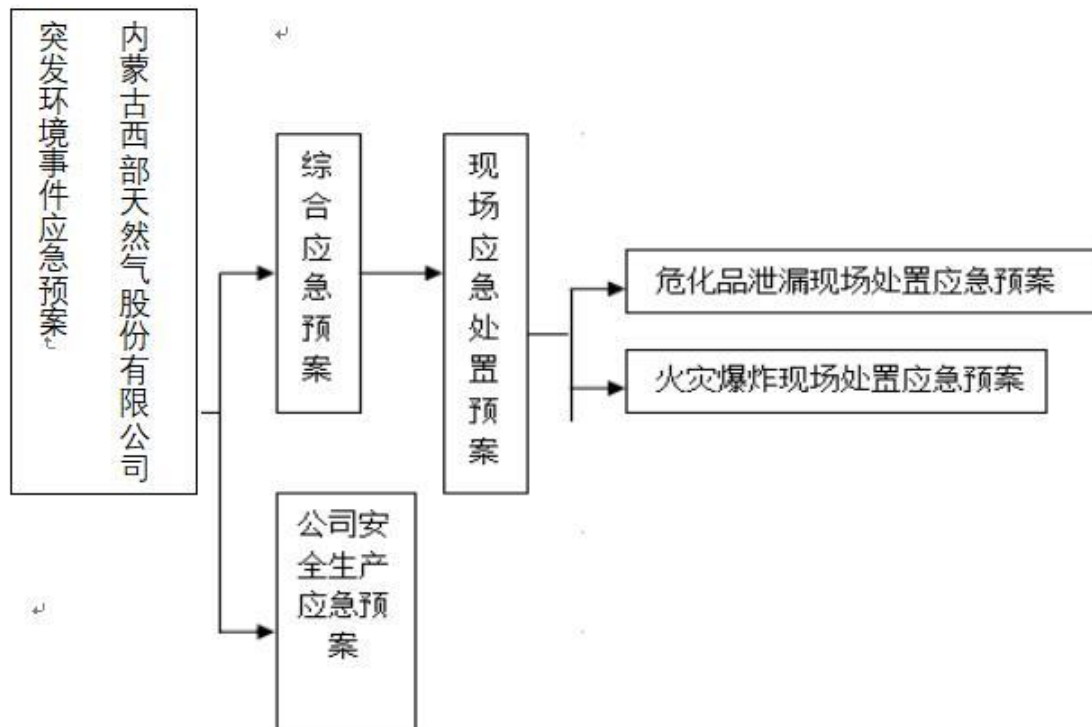


图 12.8-1 应急预案体系图

3.8.2 风险管理建议

(1) 本工程具有潜在的事故环境风险，尽管最大可信事故概率较小，但从建

设、生产、储运等各方面积极采取防护措施，这是降低风险的根本措施。

(2) 当出现事故时，要采取紧急的工程应急措施，如必要，应采取区域应急措施，以控制事故和减小对环境造成的危害。

(3) 按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，制定企业突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境应急预案的有效衔接。

(4) 协助发出警报、现场紧急疏散、人员清点、传达紧急信息以及事故调查等。

(5) 对已确认的可能发生重大事故地点应标明，周围应驻守的控制点。

(6) 对于重大、特大事故，应报生态环境部门，与监测部门联系，对主要环境保护目标环境空气进行实时监控，及时发布环境空气质量信息，明确其危害。

(7) 取得站场周边 5km 内的单位和村庄尤其是风险敏感点的联系电话，便于事故状态下应急预案有效的实施。

(8) 严格遵守《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

1) 种植乔木、灌木、藤类、芦苇或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

2) 取土、采石、用火、堆放重物、排防腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

3) 挖塘、修渠、修晒场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

在穿越河流的管道线路中心线两侧各五百米地域范围内，禁止抛锚、拖锚、挖砂、挖泥、采石、水下爆破。但是，在保障管道安全的条件下，为防洪通畅而进行的养护疏浚作业除外。

(9) 管道建成后，建议建设单位在管道经过林区段，加强瞭望、巡视。严格规范管道维修、维护操作规程等措施，防止事故或处理事故时引起森林火灾，并在发生火灾爆炸事故后将事故对环境的影响降到最小。

3.9 结论与建议

3.9.1 项目危险因素

本项目所输送的介质为天然气，属于第 2.1 类易燃气体，一旦发生火灾、爆炸事

故，会对环境和人体健康造成危害。输气管道埋地敷设，运行期间通过站场、阀室实现分输、放空、清管和截断等工艺，危险物质分布于站场及各可截断的站场（或阀室）的管段内。

3.9.2 环境敏感性及其事故环境影响

本项目站场周边及管道沿线区域属于平原地区，风险评价范围内的主要敏感目标包括人口集中居住区。根据预测，在泄漏事故下风险物质甲烷不会产生毒性终点浓度。在发生管道断裂天然气泄漏事故下，距离管道中心线两侧 200m 范围内甲烷浓度均约等于 0，且管道两侧均不会达到毒性终点浓度-2。发生断裂事故发生泄漏事故火灾、爆炸事故产生的次生污染物 CO，最不利气象条件下，管道断裂发生天然气泄漏燃烧事故时伴生 CO 下风向浓度均为 0，且管道两侧均不会达到毒性终点浓度-2。

本次评价建议在评价范围内人口密集区等环境风险敏感程度较高区域还需要加强风险防范措施，制定相应的事故应急预案，降低事故发生的可能性并将事故造成的损失降至最低。

3.9.3 环境风险防范措施和应急预案

建设单位具备完善的风险防控体系，在工程前期及设计阶段强化管道本质安全设计，在施工期和运营期加强施工质量和运营期管理，这是确保避免风险事故发生的根本措施。

建设单位应按照“企业自救、属地为主、分级响应、区域联动”的原则，结合本项目特点制定突发环境事故应急预案，并实现与地方政府或相关管理部门突发环境事故应急预案的有效衔接。

3.9.4 环境风险评价结论与建议

本项目发生穿孔破裂泄漏事故的概率为 4.22×10^{-3} 次/a，本工程发生穿孔破裂引起火灾爆炸概率为 1.49×10^{-3} 次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。通过评价可以看出，本项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

风险评价的结果表明，本管道事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整，拟建管道从环境风险的角度考虑是可行

的。

建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

表 12.9-1 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	206.14							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数人				5km 范围内人口数大于 1 万人, 小于 5 万人			
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大)				小于 100 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 ≤ Q < 10 <input type="checkbox"/>		10 ≤ 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 type="checkbox"/>		P4 <input checked="" 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 checked="" 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"/>				
	影响途经	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 type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input checked="" 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 0m						
				大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 0m						
	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		见 12.7.2								
评价结论与建议		风险评价的结果表明, 拟建管道事故风险水平低于同类项目的总体水平, 在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整, 拟建管道从环境风险的角度考虑是可行的。建设单位必须高度重视, 做到风险防范警钟常鸣, 安全生产管理常抓不懈, 严格落实各项风险防范措施, 不断完善风险管理体系和应急预案。								

4 环境保护措施回顾性评价

4.1 施工期环境保护措施

4.1.1 施工期污染防治措施

4.1.1.1 废气污染防治措施

(1) 施工扬尘

1) 尽量减少站场施工占地面积，施工现场加设围挡等封闭式作业的方式减少扬尘扩散；

2) 尽量减少施工作业带宽度，施工现场加设围挡等封闭式作业的方式减少扬尘扩散；

3) 临时土方表面采取遮盖保护网、喷淋保湿等防护措施，以降低扬尘扩散对环境的影响；

4) 施工现场及道路适时洒水抑尘；

5) 施工运输车辆减速行驶，可以抑制尘土飞扬；

6) 控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施；

7) 避免大风天气施工。

①根据施工过程的实际情况，尽量缩减施工作业面积，采取施工现场加设围挡等措施以减少扬尘扩散。

②建筑材料的堆场及混凝土搅拌场应定点定位、临时土方集中堆放，并均在表面采取遮盖保护网、喷淋保湿等防护措施，以降低扬尘扩散对环境的影响；

③施工现场及进出场地道路适时洒水抑尘；

④施工运输车辆减速行驶，可以抑制尘土飞扬；

⑤控制车辆装载量并采取密闭或者遮盖措施；

⑥避免大风天气施工。

(2) 柴油机排放尾气

对于施工机械（柴油机）排放的尾气，主要产生在定向钻施工现场，主要是在穿越河流时采，污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

本项目已建成投产，施工期造成的大气环境影响已经消失，经调查，施工期未发大气环境污染投诉事件。本项目施工期对大气环境影响较小，大气污染防治措施有效。

4.1.1.2 废水污染防治措施

(1) 生活污水

施工队伍的吃住依托当地村庄、旅馆和饭店，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，生活污水及粪便经化粪池简单处理后用作农家肥。生活污水对环境的污染基本得到控制。

(2) 试压废水

由于管道清管和试压是分段进行的，局部排放量相对较少，试压废水主要含铁锈和泥沙等杂质，沉淀处理后全部回用于施工期生产，不外排。

本项目已建成，施工期造成的地表水、地下水环境影响已经消失。经调查，施工期未发地表水环境污染投诉事件。根据监理监测报告，施工期对包头-临河输气管道工程主线部分代表性地表水水质、和地下水水质进行了监测，水质达标。本项目施工期产生的废水对地表水、地下水影响较小。

4.1.1.3 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾，废弃泥浆，工程弃土、弃渣和施工废料等。

(1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。本项目施工人员吃住依托当地的村庄、旅馆和饭店，这些垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

(2) 废弃泥浆

本项目共有6个定向钻泥浆池(2个尺寸为3m×4m×3m, 10个尺寸为3m×3m×3m), 底部和四周均铺有HDPE土工膜(厚度不小于1.5mm), 防止污水下渗。施工结束后, 产生的废弃泥浆经pH调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内, 全部泥浆最终委托专业单位收集处置, 泥浆池上面覆40cm耕作土, 进行地貌和植被恢复。

(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) 平原耕地段: 开挖土分层堆放, 分层回填, 管沟上方覆土一般高于地面30cm~50cm, 开挖土均可均匀回填到农田。

2) 大开挖河道、沟渠产生的基本为淤泥质弃土, 主要用于管沟回填, 少量淤泥

质弃土也可用于农田改造。

3) 道路顶管穿越产生的弃渣主要为泥土和碎石，用于包银高铁路基建设填料。

(4) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等。施工废料部分可回收利用，剩余废料运往当地一般固废填埋场填埋。

本项目已建成，经现场踏勘，本项目管道沿线植被全部回复，未发现施工期剩余的土石方、废料等固废堆积。

4.1.1.4 噪声防治措施

施工期噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机、定向钻机等，其强度在 85dB(A)~105dB(A)。施工期噪声污染防治措施如下：

(1) 施工单位必须选用符合国家有关标准的施工机具和运输车辆，尽量选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备应加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强；

(2) 合理安排施工时间，禁止夜间施工，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感地点的影响，防止发生噪声扰民现象；

(3) 施工过程中可根据情况适当建立单面声障，尤其距离村庄较近一侧；

(4) 合理布局施工现场，避免在同一地点安排大量动力机械设备，以免局部声级过高；

(5) 制定合理的运输线路，严禁运输车辆及其他施工车辆进出施工现场、路过村镇时鸣笛。

(6) 在敏感目标区域管线施工作业带外侧设置高度为 2m 的围挡，长度不小于施工区长度。

本项目已建成，施工期造成的噪声影响已经消失，根据施工期监理监测报告，本项目沿线（美联村、新建乌拉特前旗分输站外 1m 等）施工噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），施工期未发噪声污染投诉事件，本项目施工期噪声污染防治措施有效，噪声影响较小。

4.1.2 施工期生态环境保护措施

4.1.2.1 工程临时占地保护措施

(1) 施工人员、施工车辆以及各种设备应按规定的路线行驶、操作，不得随意破坏道路等设施。

(2) 在管道施工过程中必须做到对管沟区土壤的分层剥离、分层开挖、分层堆放和循序分层回填（即将表层比较肥沃的土壤分层剥离，集中堆放；在管道施工结束后回填土必须按次序分层覆土，最后将表层比较肥沃的土铺在最上层）。尽可能降低对土壤养分的影响，最快使土壤得以恢复。

(3) 对施工中占用的耕地应按土地法规定的程序，向有关行政部门办理相关手续，并按巴彦淖尔市当地政府的規定予以经济上补偿和耕地补偿。

(4) 对必须要毁坏的树木，予以经济补偿或者易地种植，种植地通常可选择在铁路、公路两旁、河渠两侧等。

4.1.2.2 植被保护和恢复措施

(1) 生态恢复措施方案

本项目沿线占地类型主要为耕地、林地及其他草地。

临时占地面积 23.2173hm²，全部进行植被恢复。占用耕地全部恢复为耕地，其中基本农田 19.0915hm²，恢复为所占基本农田数量与质量相当的耕地；临时占用林地 0.20hm²，恢复林地面积为 0.20hm²。恢复要求：管道中心线两侧 5m 范围内种植羊草等浅根植物，5m 范围外占用林地种植杨树、柳树等适宜的乔灌木，

(2) 恢复措施实施要求

1) 在进行生态恢复之前，施工过程中造成的任何干扰地表和切割坡面必须进行地貌恢复：切割坡面要求将不稳定的土石全部清除，在满足工程设计的稳定性要求后再进行工程加固或生态恢复；

2) 弃方形成的坡面则必须落实必要的挡土和坡脚稳固措施；作业带内所有在运营过程中不需要保留的干扰地面则全部进行平整和覆土处理，部分临时设施占用林地，为方便施工作业，在施工时需伐掉部分林木，工程完工后对临时设施区内残留的树根进行清除，以便于土地平整。然后根据不同地段自然环境条件和工程运营要求，落实必要的绿化覆盖措施；

3) 植被覆盖工作必须在雨季到来之前形成较好的生长态势，避免因地表裸露产生水土流失而影响恢复效果；

4) 站场于永久占地，对占用农田、经济林地的，可根相关部门协商后给予补偿，

同时在站场周围可适当栽培行道树，加强防风固沙，做好水土保持；

5) 根据管道有关工程安全性的要求，沿线两侧各 5m 范围内原则上不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿。

本项目已建成，施工前已经按要求完成了占用林地、草地、耕地等各项用地的补偿手续。根据巴彦淖尔市自然资源业务中心 2024 年 11 月 4 日出具的《包头-临河输气管道工程项目(巴彦淖尔段)土地复垦项目验收合格确认书》(详见附件)，本项目已按照相关要求完成了土地复垦任务。

本次变更环评期间植被恢复措施落实情况详见表 13.1-1。

表 13.1-1 临时占地生态恢复措施落实情况

占地类型	占地面积 (hm ²)	环评时期提出的措施		本次变更期间措施落实情况
		措施	时段	
一般耕地	2.4039	耕地：合理安排施工时间，避开农作物收获期；土壤分层开挖、分层回填，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失；临时占用的耕地 21.4954hm ² ，边施工边恢复，2024 年临时占用的耕地全部恢复为耕地；其中基本农田 19.0915hm ² ，恢复为所占基本农田数量与质量相当的耕地。 林地：沿线两侧各 5m 范围内不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿，2024 年-2026 年全部补偿完毕；管道中心线两侧 5m 范围内占用林地 0.15hm ² ，种植羊草等浅根植物，2024 年-2026 年为抚育期；5m 范围外不占用林地 0.05hm ² ，种植杨树、柳树等适宜的乔灌木。2024 年-2026 年为抚育期。	1、2024 年临时占用的耕地全部恢复为耕地。	已全部落实
基本农田	19.0915		2、林地穿越段 5m 范围内，林地损失按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿，2024 年-2026 年全部补偿完毕；5m 范围外占用林地种植杨树、柳树等适宜的乔灌木，2024 年-2026 年为抚育期。	
林地	0.20			

4.1.2.3 动物保护措施

(1) 施工单位对施工人员开展增强野生动物保护意识的宣传工作，杜绝施工人员猎捕施工作业区附近的蛙类、蛇类、鸟类等野生动物的现象；不准随便破坏动物巢穴，特别是蒙古百灵等保护动物的巢穴，不可避让时，可将巢穴异地迁移到适宜生境。

(2) 为削减施工队伍对野生动植物的影响，要标明施工活动区，严令禁止到非施工区域活动，尤其要禁止在非施工区点火、狩猎和垂钓等；

(3) 减少施工活动对野生动物特别是鸟类的惊扰，对砂石料的采集、运输以及砂石料加工机械运行时间要进行合理安排；

(4) 在接近湿地、林地等野生动物潜在栖息地的施工段，避免在春季或当地特有保护动物繁殖季进行噪声较大的作业，以免惊扰动物，影响其繁殖。

本项目已建成，根据调查，本项目施工期未发生野生动物捕猎等不良行为，项目建设对野生动物影响较小。

4.1.2.4 水生生态保护措施

(1) 为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

(2) 穿越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事破坏环境的活动。

根据工程分析，本项目施工共涉及穿越6条沟渠，无大中型水域穿越，采取定向钻方式穿越两处小型地表水体穿越。仅1条小型沟渠采用大开挖方式穿越，其他3条沟渠均采用定向钻、顶管等方式穿越，施工队伍建立了严格的人员管理措施，施工期对地表水体影响较小。根据地表水现状调查章节，穿越的沟渠两侧已经全部进行植被恢复，本项目水生生态保护措施有效。

4.1.2.5 土壤保护措施

采用挖沟埋管为主的管道施工中，管沟挖过程中实施“分层开挖、分层堆放和分层回填”的措施，开挖过程中生熟土分开堆放，管线建设完毕后及时尽量恢复沿线地表原貌，比如种植新的草地和其他与新环境相宜的植物，使土壤生态环境的影响得到有效的控制。

4.1.2.6 水土流失防治措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，施工时选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在沟渠开挖段施工时应做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方要及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 开挖穿越农用灌渠时，应选择非集中灌溉期间进行，开挖的土方不允许在堤岸长时间堆放，应将回填所需的土方临时堆放在堤岸外侧，多余弃土方直接用于固堤；管道敷设回填后的地表应保持与原地表高度的一致，严禁改变沟渠原有形态，严禁将弃土方留在河道或由水体携带转移。

(3) 施工中为减少弃渣堆放量，不同地段的弃土弃渣采用不同的回填和处理方式：

1) 平原耕地段：开挖土分层堆放，分层回填，管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm，少量弃土可均匀回填到农田。

2) 大开挖沟渠产生的基本为淤泥质弃土，主要用于管沟回填，少量淤泥质弃土也可用于农田改造。

3) 道路顶管穿越产生的弃渣主要为泥土和碎石，用于包银高铁建设填料。

(4) 施工回填后要适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

(5) 沿线河流穿越工程的位置、方式、施工工艺及临时弃土堆放等设计应征得水行政主管部门的审核同意，避免对河流行洪产生不利影响。

(6) 对开挖土方采取保护措施，如适当拍压，旱季表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

(7) 对于邻近河流水体的施工区，应在施工区边界设立截流沟，防止施工区地表径流污染地表水体。

本次变更环评期间进行了现场踏勘，管线沿线以农田植被为主，已经全部恢复耕种，未见施工场地有弃土弃渣现象。沿线沟渠穿越两侧已经完成植被恢复，施工期未造成严重水土流失，本项目水土流失防治措施有效。

4.1.2.7 景观影响减缓措施

(1) 加强施工队伍职工环保教育，规范施工人员行为。教育职工爱护环境，保护施工场地及周围的作物和树木。

(2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在林地内施工，应少用机械作业，最大限度地减少对树木的破坏，对景观的破坏。

(3) 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减轻对景观生态环境的破坏。

变更环评期间进行了现场踏勘，五原支线穿越路段农田植被、沟渠景观已经全部恢复，景观影响减缓措施有效，本项目对景观影响较小。

现场调查图片如下：

	
<p>管线穿越乌拉特前旗农田恢复照片</p>	<p>管线穿越五原县农田恢复照片</p>
	
<p>管线穿越沟渠恢复照片</p>	<p>管线穿越沟渠恢复照片</p>



乌拉特前旗分输站照片

图 12.3-1 管道沿线景观恢复照片

4.1.2.8 生态系统的生态恢复与保护措施

(1) 农业生态系统

- 1) 要尽量避开农作物生长季节，以减少农业生产的损失。
- 2) 要注意对熟化土壤的保护和利用：在施工前，首先要把表层的熟化土壤尽可能地推到合适的地方并集中起来；待施工结束后，再施用到要进行植被建设的地段，使其得到充分、有效的利用。

3) 施工完毕后，做好现场清理、恢复工作，包括田埂、农田水利设施等。

对于施工破坏的农田防护林，由于管线两侧 5m 范围内禁止种植深根植物，因此需改种浅根植物，也可种植农作物。管线两侧 5m 以外可恢复农田防护林。

4) 植物护坡：管线破坏的灌溉渠道填方段或田坎，为保护坡面，防止风蚀，根据当地条件选择草种。

(2) 林地、草地生态系统

1) 在满足施工的条件下，尽可能缩窄管道通过的林地及草地等区段的施工作业带宽度，同时严格控制施工作业范围。

2) 施工前，应尽可能把草地的草皮铲起，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，并播撒适宜的草籽以进行植被恢复。

3) 施工过程中，发现重点保护植物，应移栽保护。

4) 林带施工结束后，在管道中心线两侧 5m 范围内只能种植羊草等浅根植物，其他区域可以种植杨树、柳树等适宜的乔灌木，恢复植被。

(3) 水域生态系统

1) 为防止河流生态环境受到影响，大中型河流穿越均选用定向钻穿越方式，小型河流穿越采用大开挖方式进行施工时，尽量选择枯水期进行，且河底面应砌干砌片石，两岸护坡设浆砌块石护岸，防止水土流失。

2) 穿（跨）越河流施工过程中，应严格要求施工人员杜绝随地吐痰、便溺、丢弃废物的陋习，不能在水体区域内从事钓鱼、洗澡、打鱼等破坏环境的活动。

本项目管道施工的主要影响为生态影响，根据管线的敷设方式和穿越的敏感目标，分类列出生态保护措施，并依次对应分析生态保护措施落实情况。详见表 13.1-2。

表 13.1-2 施工期生态保护措施一览表

点段	生态保护措施要求	生态保护措施落实情况
林地	管线选线尽量避开林地；沿线两侧各 5m 范围内不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿，2024 年-2026 年全部补偿完毕；管道中心线两侧 5m 范围内占用林地 0.20hm ² ，种植羊草等浅根植物，2024 年-2026 年为抚育期；5m 范围外占用林地 0.05hm ² ，种植杨树、柳树等适宜的乔灌木。2024 年-2026 年为抚育期。	已落实
耕地	分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm。施工期应尽量避免作物生长季节，减少农业生产损失。施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日）复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌。临时占用的耕地 21.4954hm ² ，2024 年临时占用的耕地全部恢复为耕地。其中基本农田 19.0915hm ² ，恢复为所占基本农田数量与质量相当的耕地。	已落实
河流定向钻穿越段	施工区应设置在河漫滩以外，施工人员的生活污水、生活垃圾集中处理。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。施工场地应尽量紧凑，减少占地面积；定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，全部泥浆最终委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆 40cm 耕作土，进行地貌和植被恢复。施工生产废水不得随意排放，需经处理达标后排入指定的地点（需经当地生态环境部门认可）。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。施工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。施工结束后，应运走废弃物和多余的土方土，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。	已落实
河流大开挖穿越段	<ol style="list-style-type: none"> 1) 施工征得当地生态环境主管部门、水利主管部门或河道管理部门许可。 2) 施工营地远离河道。 3) 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。 4) 管道试压水不得排放，全部回用于施工期生产。 5) 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。若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理。 6) 管道敷设及河道穿越作业过程产生的弃土石方应在指定地点堆放，用于修筑水保设施和两岸堤坝，禁止将其弃入河道或河滩，以免淤塞河道。 7) 施工结束后，保持原有地表高度，恢复河床原貌。 	已落实

沿线各类生态系统的典型生态保护措施平面布置见下图 14.1-1。



图 14.1-1 典型生态保护措施平面布置图

4.1.3 施工期地表水环境保护措施

- (1) 禁止向水体内存放一切污染物；
- (2) 禁止生活污水和生活垃圾直接进入河道；
- (3) 在穿越河流的两堤外堤脚内禁止给施工机械加油、存放油品储罐，禁止在河流主流区和漫流区内清洗施工机械、车辆和排放污水；
- (4) 防止设备漏油遗撒在水体里。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等，同时及时清理漏油；
- (5) 施工结束后，废弃泥浆用泵抽至罐车，委托专业单位拉运并处置；

- (6) 施工多余土方待施工结束后及时运走处置，不得随意弃置；
- (7) 施工结束后要尽快恢复出土点、入土点场地的原貌，减少水土流失。

4.1.4 施工期地下水环境保护措施

4.1.4.1 管段施工地下水环境保护措施

施工期对管道沿线地下水环境保护目标的影响较小，主要表现在对包气带的扰动。由于管道施工为分段施工，具有施工时序短的特点，因此整体影响较小。管道施工期地下水环境保护措施详见表 13.1-3。

表 13.1-3 管线施工期地下水环境保护措施一览表

序号	措施	影响因素	适宜工程部位
1	(1) 组织施工人员进行地下水水源地保护条例学习，增强地下水环境保护意识。 (2) 施工废水统一收集处理，不外排。 (3) 生活及生产污水严禁就地排放，固体废物严禁随意丢弃。 (4) 加强可能含油设备管理，防止泄漏。 (5) 雨天对施工辅料加盖塑料薄膜防止雨水淋滤形成的污水进入地下水含水层。 (6) 禁止在周围设置施工机械设备临时修理场点。 (7) 制定地下水污染应急预案。	污水泄漏污染地下水	输水渠道附近管线施工
2	12 个定向钻泥浆池底部和四周均铺有 HDPE 土工膜时（厚度不小于 1.5mm），防止污水下渗	泥浆水下渗污染包气带及地下水	大中型河流定向钻施工

4.1.4.2 站场施工地下水环境保护措施

输气站场施工期对地下水的影响表现在没有处理的施工废水或生活污水渗入地下对地下水水质产生轻微影响，为了减轻或者防止施工对地下水造成污染，在施工期应加强对施工废水和生活污水的收集，同时制定详细的应急预案，做好地下水水质、水位监测工作，及时掌握站场建设对地下水环境的影响，以便采取措施，优先保证居民用水。

本项目已建成，施工期对地下水影响逐渐消失。根据地下水现状调查章节，管线沿线地下水评价范围内无水源井，管线及乌拉特前旗分输站地下水现场监测结果全部达标。施工期地表水体穿越工程的泥浆池采区了防渗措施，分输站废水均有效收集不外排。本项目施工期地下水防治措施有效。

4.2 运营期环境保护措施

4.2.1 废气防治措施

环境空气污染源主要来自工艺站场无组织废气、清管作业和分离器检修时排放的少量天然气以及系统超压经放空管排入大气的天然气。废气防治措施主要包括：加强站场环境管理，减少放空次数；非正常工况下采用放空立管排放，利于烃类气体扩散。

根据，现状调查章节的监测结果，正常运行期，乌拉特前旗分输站下风向厂界非甲烷总烃最大浓度值为 $0.92\text{mg}/\text{m}^3$ ，满足《工业企业挥发性有机物排放控制标准》DB12/524-2020 表 2 中其他企业无组织排放监控浓度限值 ($2.0\text{mg}/\text{m}^3$) 要求，因此本项目大气污染防治措施有效。

4.2.2 废水防治措施

运营期的废水主要为站场生活污水，经站场内化粪池收集处理后，定期送至污水处理厂处理。

4.2.3 地下水环境保护措施

本次评价依据《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》的相关规定，按照“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应”，重点突出饮用水水质安全的原则确定地下水环境保护措施。

1、源头控制

项目在建设运行过程中尽量减少污染物的排放，尽量回用于生产过程，做到污水不外排。对可能造成地下水污染的设施及装置应做好符合设计要求的严格的防渗措施，减少污染物跑冒滴漏发生。

2、分区防控

站场排污池为重点防渗区，规格为： $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}\times 2\text{m}$ ，等效黏土防渗层 $M_b\geq 6.0\text{m}$ ， $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 。

化粪池为一般防渗区，规格为 $3.5\text{m}\times 2\text{m}\times 2.25\text{m}$ ，地面防渗要求为等效黏土防渗层 $M_b\geq 1.5\text{m}$ ， $K\leq 1\times 10^{-7}\text{cm}/\text{s}$ 。

站场分区防渗见下图 13.2。

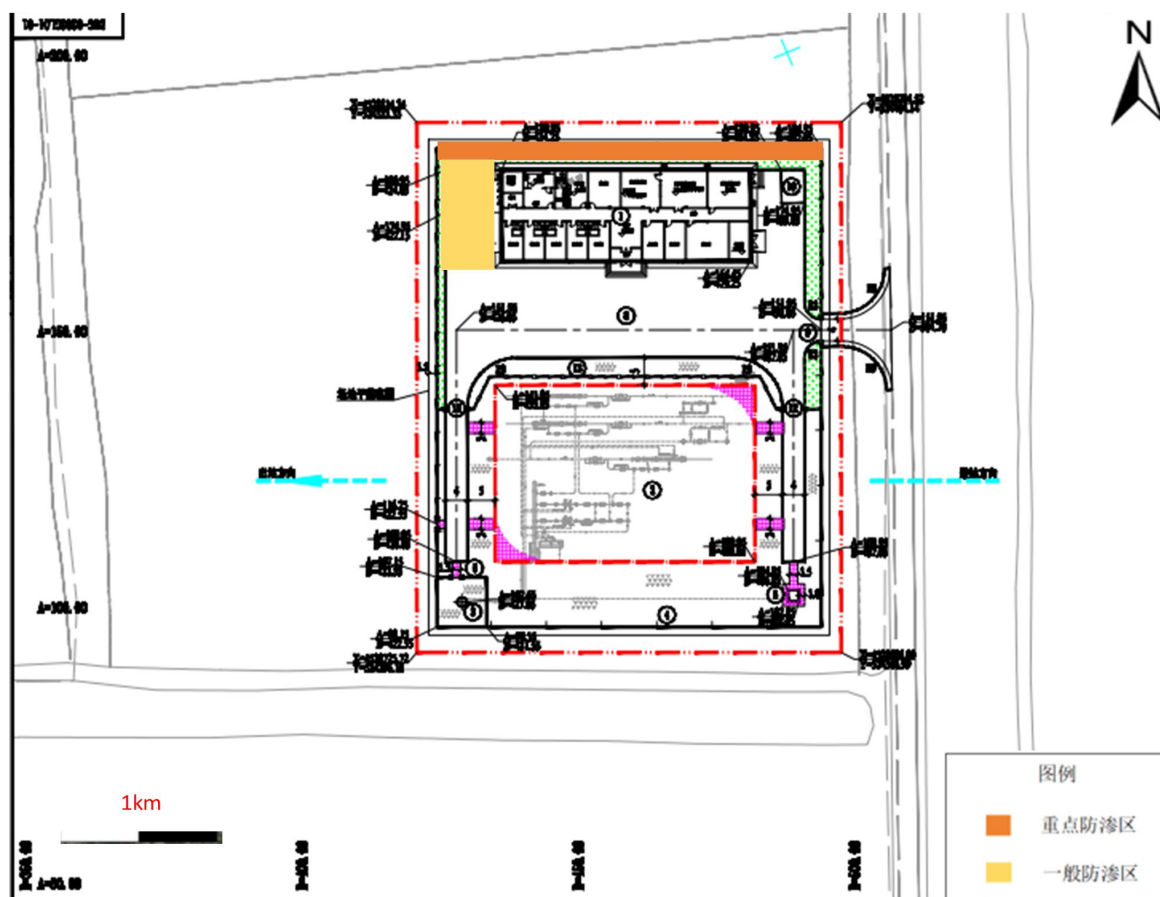


图 13.2 乌拉特前旗分输分区防渗见图

3、跟踪监测

在乌拉特前旗分输站站场东南侧围墙内设一眼地下水跟踪监测水井，监测层位为第四系松散岩类孔隙潜水含水层，根据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2020)的要求，监测频率为每半年 1 次。监测项目为：pH、氨氮、COD、铁、溶解性总固体。

4、应急相应

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点，因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。具体风险防御机制方案如下：

- (1) 一旦发生地下水污染事故，应立即启动应急预案。
- (2) 查明并切断污染源。
- (3) 探明地下水污染深度、范围和污染程度。
- (4) 依据探明的地下水污染情况，合理布置截渗井，并进行试抽工作。

(5) 依据抽水设计方案进行施工，抽取被污染的地下水，并依据各井孔出水情况进行调整。

(6) 将抽取的地下水进行集中收集处理，并送实验室进行化验分析。

(7) 当地下水中的特征污染物浓度满足地下水功能区划的标准后，逐步停止抽水，并进行土壤修复治理工作。

地下水污染具有不易发现和一旦污染很难治理的特点；因此，防止地下水污染应遵循源头控制、防止渗漏、污染监测及事故应急处理的主动及被动防渗相结合的原则。当污染事故发生后，污染物首先渗透到非饱和层，然后依据污染物的特性、土壤结构以及场地状况等因素，污染物可能渗透至含水层而污染地下水。地下水污染情况勘察是一项专业性很强的工作，一旦发生污染事故，应委托具有水文地质勘察资质的单位查明地下水污染情况。

4.2.4 固体废物防治措施

运营期乌拉特前旗站场产生的固体废物主要来自分离器检修及自清管作业产生的废渣、分离器检修废渣和生活垃圾。

1、生活垃圾

站场产生的生活垃圾收集后全部交由当地环卫部门处理。

2、清管收球作业废渣、分离器检修废渣

清管收球作业废渣、分离器检修废渣暂按危险废物管理。管线运行后，立即对清管收球作业废渣、分离器检修废渣进行固废属性鉴别，鉴别后按固废类别进行处置和管理。清管收球作业废渣、分离器检修废渣暂存于排污池，排污池进行基础防渗，防渗层至少为 1m 厚粘土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或 2mm 厚高密度聚氯乙烯等其他人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。

4.2.5 噪声防治措施

为尽可能降低站场噪声的影响，建设单位采取了以下措施：

(1) 站场、阀室选址远离居民区。

(2) 设备选型尽可能选择低噪声设备。

13.3 污染防治措施汇总及竣工验收一览表

本工程污染防治措施及竣工验收一览表见表 13.3-1。

表13.1-1本工程污染防治措施及竣工验收一览表

时段	项目	措施	处理效果
施工期	林地	管线选线尽量避开林地；沿线两侧各 5m 范围内不能种植深根性植物或经济类树木，对这一范围内的林地穿越段，林地损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿，2024 年-2026 年全部补偿完毕；管道中心线两侧 5m 范围内占用林地为 0.20hm ² ，种植羊草等浅根植物，2024 年-2026 年为抚育期；5m 范围外占用林地为 0.05hm ² ，种植杨树、柳树等适宜的乔灌木。2024 年-2026 年为抚育期。	5m 内损失应按照“占一补一”的原则进行经济补偿和生态补偿；5m 外恢复原貌
	耕地	分层开挖、分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。管沟上方覆土一般高于地面 30cm~50cm。施工期应尽量避免开作物生长季节，减少农业生产损失。施工结束后做好农田的恢复工作。清理施工作业区域内的废弃物，按国务院的《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日）复垦。凡受到施工车辆、机械破坏的地方，都要及时修整，恢复原貌。临时占用的耕地 21.4954hm ² ，2024 年临时占用的耕地全部恢复为耕地。其中基本农田 19.0915hm ² ，恢复为所占基本农田数量与质量相当的耕地。	恢复原貌
	河流定向钻穿越段	施工区应设置在河漫滩以外，施工人员的生活污水、生活垃圾集中处理。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。施工场地应尽量紧凑，减少占地面积；定向钻穿越产生的废弃泥浆经 pH 调节为中性后暂存于防渗的泥浆池内，全部泥浆最终委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆 40cm 耕作土，进行地貌和植被恢复。施工生产废水不得随意排放，需经处理达标后排入指定的地点（需经当地生态环境部门认可）。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。施工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。施工结束后，应运走废弃物和多余的填方土，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。	恢复原貌
	河流大开挖穿越段	1) 施工征得当地生态环境主管部门、水利主管部门或河道管理部门许可。 2) 施工营地远离河道。 3) 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。 4) 管道试压水不得排放，全部回用于施工期生产。 5) 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。若有漏油现象应及时收集，并用专门容器盛装后统一处理。	恢复原貌

		6) 管道敷设及河道穿越作业过程产生的弃土石方应在指定地点堆放, 用于修筑水保设施和两岸堤坝, 禁止将其弃入河道或河滩, 以免淤塞河道。 7) 施工结束后, 保持原有地表高度, 恢复河床原貌。				
	施工区大气及噪声	在距离居民较近的管段施工时, 管线施工作业带外侧设置高度为 2m 的围挡, 长度 200m			扬尘满足《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 (1.0mg/m ³); 噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的相应规定标准	
	环境监测、监理	施工期实施环境监测、监理, 对报告书提出的施工期环保措施进行落实			—	
运营期	要素	环保措施项目	单位	数量	具体内容	
	水环境	化粪池	座	1	乌拉特前旗分输站 1 个化粪池, 规格为 3.5m×2m×2.25m, 一般防渗区, 地面防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥1.5m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s。	符合一般防渗区要求
	大气环境	站场放空立管	根	1	乌拉特前旗分输站 1 根	—
	声环境	站场	—	—	尽量远离居民区, 采用低噪声设备。	厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 2 类标准
	固体废物	生活垃圾暂存设施	—	—	乌拉特前旗分输站设置生活垃圾暂存设施, 生活垃圾及含油抹布定期清运到垃圾填埋场卫生填埋	处置率 100%
		危险废物暂存库	座	2	乌拉特前旗分输站、临河分输站分别设置 1 座 10m ² 危废暂存库	符合危险废物暂存库建设标准
		排污池	座	2	乌拉特前旗分输站 1 个排污池, 规格为 2.5m×2.5m×2m, 重点防渗区, 地面防渗要求为等效黏土防渗层 Mb≥6.0m, K≤1×10 ⁻⁷ cm/s, 排污池加装顶盖, 满足防风、防雨、防晒要求。清管收球作业废渣、分离器检修废渣固废属性经鉴别, 按固废类别处置及管理。	符合重点防渗区要求
	环境	管道防腐	—	—	对管道进行防腐处理	—

包头-临河输气管道工程五原支线变更

风险	阴极保护站	座	1	—	—
	自控监测系统	套	1	每座站场一套，包括可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统	—
	增加管道壁厚	—	—	穿越环境敏感区及大型穿跨越增加管道壁厚，提高设计等级	—
	应急设施	—	—	配备通信和抢维修设备	—
生态环境	绿化	站场绿化率达到 15%			—

5 环境影响经济损益分析

14.1 环保投资

根据《石油化工环境保护设计规范》（SH/T3024-2017）中的有关规定，建设项目的环境保护投资计算方法为：凡为防止污染、保护环境所设的装置、设备和设施，其投资应全部计入环境保护投资；生产需要又为环境保护服务的设施，其投资应按不同的比例部分计入环境保护投资；某些特殊的环境保护设施，其投资可按实际计入。

本项目工程总投资 4638.00 万元，其中环保投资 150.27 万元，占全部工程投资的 3.24%。详细分项见表 14.1-1。

表 14.1-1 工程环保投资情况

项目	污染源	治理项目	设备或措施	单位	数量	投资 (万元)	
生态恢复	植被恢复	临时占用林地	种植杨树、柳树等适宜的乔灌木	hm ²	0.20	0.8	
			5m 内撒种羊草等草籽	hm ²	0.0093	0.2	
		临时占用耕地	农作物	hm ²	22.25	45.72	
工程费用	定向钻施工	废弃泥浆、弃土	废弃泥浆委托专业单位收集处置，泥浆池上面覆 40cm 耕作土，进行地貌和植被恢复	处	3	35	
	施工区	施工废气及噪声	在敏感目标区域管线施工作业带外侧设置高度为 2m 的围挡，长度 200m	处	2	0.5	
	办公生活	生活垃圾暂存设施	垃圾箱	个	2	0.05	
	办公生活	生活污水	化粪池	座	1	3	
	站场	噪声	选用低噪声设备等	座	3	5	
	站场	绿化	种草、植树	处	1	0.5	
	站场	废滤芯、含油抹布	危险废物暂存库	座	1	5	
	工艺设备区	清管收球作业废渣、分离器检修废渣	排污池	座	1	8	
	环境风险防范		管道防腐及阴极保护	防腐涂料、阴极保护站	套	1	33
			自控监测系统	可燃气体报警器、火焰探测器、气液联动系统	套	--	0.5
截断阀室			--	座	--	1	

其他费用	环境管理、环境监理、环境监测	环境管理	对施工队伍进行安全教育，环保培训、规章建立及实施	--	--	5
		环境监理	施工期环境监理	--	--	7
		环境监测与生态监控	运营期环境监测与生态监控	--		150.27
		环境应急监测	运营期环境应急监测设施	--	0.0357	0.8
合计					0.0093	0.2

14.2 经济效益分析

本项目工程总投资 4638.00 万元，其中环保投资 150.27 万元，占全部工程投资的 3.24%。这些措施投资在项目建设过程中已经落实，减轻了项目建设对生态环境带来的不利影响。由于项目的污染物排放量较小、污染因子较为单一，所需用污染治理设施的环保措施投资相对较少，而生态补偿与风险投资所占比例较为合理。

本工程的建设有利于满足巴彦淖尔地区社会经济发展对能源的需求，增强冬季调峰供气能力，早日解决地区天然气供需矛盾，保证当地天然气供应安全，提高管网调配灵活性，因此应努力扩大市场范围、挖掘高端用户，获得税收优惠政策及降低建设投资、运营成本等，可以大大提高项目的经济效益。

另外，本项目的建成还具有一定的间接经济效益，例如使用天然气发电与燃煤电厂比可大大节约投资，减少运营成本，主要为煤炭运费等，同时还可以缓解铁路和公路运输压力，改善环境提高居民生活质量等。

14.3 社会效益分析

作为一种优质、高效、清洁的能源，天然气在能源竞争中的优势已逐步确立，开发利用天然气已成为当代世界的潮流。随着全球天然气探明储量和产量的同步迅速增长，天然气在能源构成中所占比例日益提高。有专家预计，天然气将超过原油和煤炭，成为世界一次能源消费结构中的“首席能源”，天然气将进入一个全新的历史发展时期。

14.4 环境效益分析

14.4.1 正影响分析

- (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 SO₂ 和烟尘污染较为明显，本项目输送天然气替代电厂及周边供气区域燃煤有利于当地环境空气质量改善。

(2) 天然气替代其他燃料的污染物削减量估算

1) 估算基础数据

根据《天然气》（GB17820-2018），一类天然气的总硫含量≤20mg/m³；根据《燃料油》（GB/T387-1996），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%。

根据国家统计局全国主要能源折算标准表，原煤热值按 5000kcal/kg 计算，天然气热值按 9310kcal/m³ 计算，燃料油热值按柴油热值 10100kcal/kg 计算。

2) 污染物消减量估算

根据天然气、油和煤的热值，首先计算出天然气替代油、煤的量，然后计算出 SO₂ 的排放量，具体计算结果见表 14.4-1。

表 14.4-1 燃烧各种燃料污染物排放情况对比

燃料名称	替代量	SO ₂ (t/a)	
		排放量	消减量
天然气	1.5×10 ⁸ m ³ /a	6.0	/
燃料油	1.38×10 ⁵ t/a	1381.7	1374.0
燃煤	2.79×10 ⁵ t/a	5643.7	5637.7

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 1374.0t/a 和 5637.7t/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

据统计，处理 SO₂ 所需费用为 1.0 元/kg，则项目建成后可直接节约 SO₂ 治理费用 0.14 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）比清洁区慢性气管炎发病率高 9.4%，比清洁区肺心病发病率高 11%。

3) 减少由于运输带来的环境污染

管道运输是一种安全、稳定、高效的运送方式。由于天然气采用管道密闭输送，运输中不会对环境造成污染。而利用煤炭或石油，需要车船运输，运输中会产生一定的大气污染物，如汽车尾气、二次扬尘。因此，利用天然气避免了运输对环境的污染问题，保护了生态环境，具有较好的环境效益。

14.4.2 负影响分析

本工程通过采取各项污染治理措施，管道施工产生的扬尘、废水、固废和噪声等可以得到全面治理，环境风险也能得到有效控制，不会降低周边环境质量。本工程永久占地 0.7456hm²，临时占地 23.2173hm²，其中约有 0.20hm² 林地，按林地恢复费用为 8.00 万元/hm² 计算，则林地损失费约为 1.6 万元；约有 21.4954hm² 农田，按农田恢复费用为 4.20 万元/hm² 计算，则农作物经济损失约为 90.28 万元，共计 91.44 万元。本工程施工期间采取有效的水土防护措施，施工结束后恢复地貌和植被原状，不会造成严重的生态环境损失。

6 环境管理与监测计划

6.1 环境管理制度

环境管理包括机构设置及职责、管理制度、管理计划、环保责任制等内容。

6.1.1 机构设置

本建项目采用三级管理体制，公司、管理处、工艺站场，各级管理机构均按照 HSE 管理体系设有环境管理机构。

6.1.2 机构职责

- 1) 负责本工程运营期的环境保护管理工作。负责监督各项环保设备的运营情况；协调、处理因本工程产生的环境问题而引起的各种投诉；
- 2) 推广应用环境保护先进技术和经验；
- 3) 制定并组织实施环境保护规划和计划；
- 4) 检查本单位环境保护设施的运行；
- 5) 组织开展本单位的环境保护专业技术培训，提高人员素质；
- 6) 组织开展本单位的环境保护科研和技术交流；
- 7) 负责对运营期污染事故的调查、监测分析工作，并写出调查报告；
- 8) 按环保主管部门的规定和要求填报各种环境管理报表；
- 9) 制定运营期环境监测计划并监督落实。

6.2 HSE（健康、安全与环境）管理体系建立

内蒙古西部天然气股份有限公司已有完善的 HSE 管理体系，建议本工程运行后结合项目特点及时建立 HSE 管理体系，本工程建设期如何有效地进行 HSE 管理需要项目组参考本报告提出的建议做好 HSE 管理。

HSE 是健康（Health）、安全（Safety）和环境（Environment）三位一体的管理体系。危害识别和风险控制是 HSE 管理核心所在，HSE 管理体系实施的最终落脚点是作业实体（如参建单位、施工队伍等），因此建设期实施 HSE 的重点是要抓好作业实体 HSE 管理的实施。一般工程项目的 HSE 管理流程见图 15.2-1。

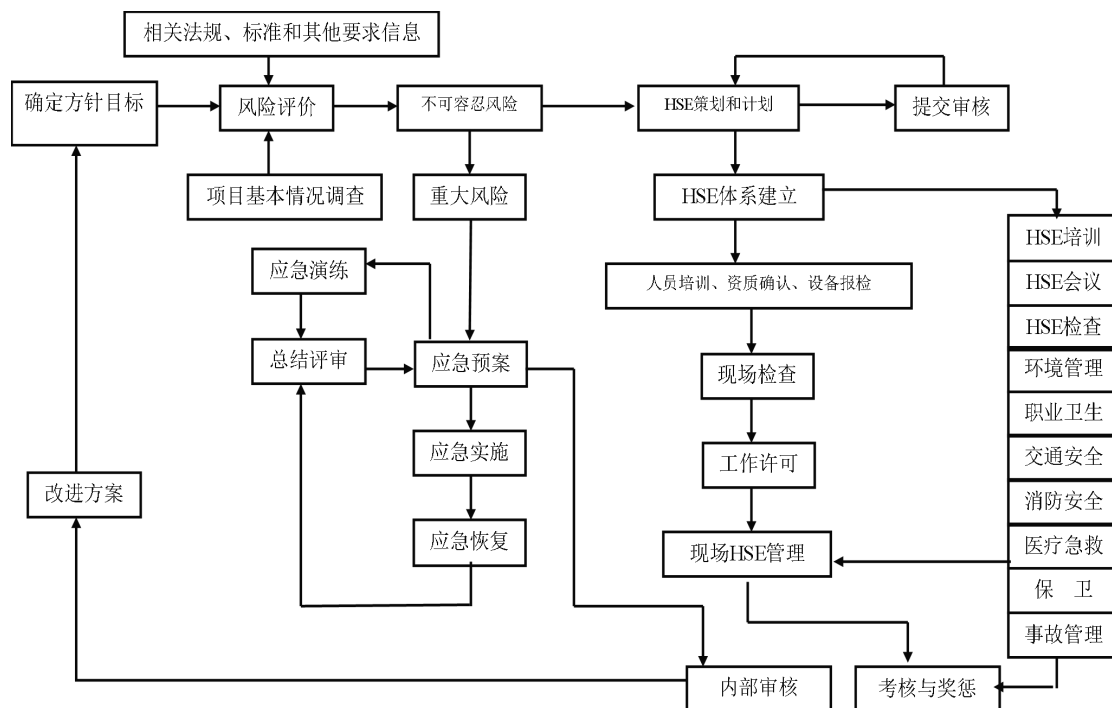


图 15.2-1 HSE 管理体系流程

HSE 管理体系是国际石油石化企业通用的一种管理模式，具有系统化、科学化、规模化的特点，被国外大石油公司广泛采用。拟建项目应建立施工期和运营期的 HSE 管理程序框架和运行方案，对生产管理人员和施工人员、操作人员进行 HSE 培训，将使各种施工作业活动中施工人员的健康、安全得到保证，对环境的破坏和影响降低到最小程度。

6.3 环境管理计划

为了最大限度地减少运营期事故的发生，确保管道安全运行，建立科学有效的环境管理体制，落实各项环保和安全措施显得尤为重要。根据 HSE 管理体系及清洁生产的要求，结合沿线区域环境特征，提出本项目的环境管理计划。

本项目环境管理和监督计划见表 15.3-1。

表 15.3-1 拟建项目环境管理要点

阶段	影响因素	防治措施建议	实施机构	管理机构
运营期	正常工况	废水	建设单位	建设单位环境管理部门
		废气		
		固体废弃物		
		噪声		
	事故风险	事故预防及天然气泄漏应急预案	建设单位	建设单位环境管理部门

6.3.1 运营期环境管理

为确保各项环保措施的落实，最大限度地减轻施工作业对环境的影响，拟建项目在运营期 HSE 管理管理的主要内容是：

- (1) 进行环境保护设施的竣工验收工作；
- (2) 定期进行环保检查和召开有关会议；
- (3) 对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保方面的培训；
- (4) 制定环保管理制度；
- (5) 制定环境事故应急预案，定期组织演练；
- (6) 主管环保的人员应参加生产调度和管理工作会议，针对生产运行中存在的环境污染问题，向主管领导和生产部门提出建议和技术处理措施。

6.4 环境监测

本项目已建成，本次变更环评结合原环评的监测点位布设变更后乌拉特前旗分输站和五原支线运营期环境监测计划。

(1) 环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，运行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 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2) 监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水、厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测，以及管线发生泄漏时的事故监测。本次评价根据或者参照《排污单位自行监测技术指南总则》（GB819-2017）、《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）、《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）等制定本监测计划，供建设单位参考。

(3) 大气、噪声环境监测

根据建设项目运营期的环境污染特点，环境监测主要包括对各站场废水、厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测。具体见表 15.4-3。

表 15.4-3 运营期环境监控监测计划

序号	监测内容	监测项目	监测地点	监测时间及频率
----	------	------	------	---------

1	大气	非甲烷总烃	乌拉特前旗分输站站场下风向设3个监测点	按当地生态环境部门要求；建议1次/季度，每次连续2天。
2	厂界噪声	厂界噪声	站场厂界	按当地生态环境部门要求；建议1次/季度，每次连续2天。

(4) 地下水监测计划

根据工程特点、周围敏感目标的分布及影响预测情况，在运营期，本工程对地下水可能造成的影响为乌拉特前旗分输站的生活污水对站场周边水井的污染。因而运营期地下水环境监测点位情况见表 15.4-4 及图 15.4-1。

表 15.4-4 本项目运营期地下水环境监测计划

序号	监测点	位置	地下水上下游关系	监控井相关信息	监测因子	监测频率	控制目标
1	乌拉特前旗分输站地下水监控井	站场东南侧围墙内	处于化粪池地下水下游方向	新建井，长期观测井，井深35m(枯水期水位线下5m)	pH、氨氮、COD、铁、溶解性总固体	每半年一次	达到地下水III类质量标准

6.5 污染物排放清单

(1) 废气

本项目正常工况下废气主要为站场采暖壁挂炉排气及非甲烷总烃无组织排放。

乌拉特前旗分输站 1 台壁挂炉 SO₂ 的排放量为 0.02272kg/a、NO_x 排放量为 3.742kg/a、烟尘排放量为 0.48kg/a

正常工况下站场非甲烷总烃无组织排放量为 0.263t/a；非正常工况下，站场清管作业、分离器检修、超压放空排放少量天然气（主要成分为甲烷），非甲烷总烃排放量为 0.762t/a。

(2) 废水

拟建项目运营期站场生活污水经化粪池处理后，定期拉运，依托当地污水处理系统处理，不直接排放。拟建项目生活污水产生量为 373.76m³/a，COD 产生量为 0.9344t/a，氨氮产生量为 0.0748t/a。

(3) 固体废物

本项目运营期生活垃圾、清管作业废渣、分离器检修粉尘等，采取合理的处置措施，均不外排。

7 评价结论

7.1 项目概况

由内蒙古西部天然气股份有限公司投资建设的包头-临河输气管道工程（以下简称“临线”），于2022年3月6日取得内蒙古自治区生态环境厅关于《包头-临河输气管道工程环境影响报告书的批复》（内环审〔2022〕6号）。批复建设内容为：“本项目位于包头市和巴彦淖尔市境内，途经九原区、乌拉特前旗、五原县、临河区，包括1条干线和1条支线。干线工程全长约235公里，起自长呼复线天然气管道工程包头末站，止于临河分输站，管径457毫米，设计压力6.3兆帕。支线工程全长约23公里，起自乌拉特前旗分输站，止于五原输配站，管径273.1毫米，设计压力6.3兆帕。本项目设计输气量3.93亿立方米/年，共设3座站场和10座阀室。”

该工程于2023年3月1日开工建设，2024年11月1日投产试运行，未验收。

本项目临时占地主要包括施工作业带，永久用地主要包括站场、标志桩、警示桩、警示牌。本项目总占地面积24.0hm²，其中永久占地面积0.7627hm²，临时占地面积23.24hm²。

本项目工程总投资4638.00万元，其中环保投资150.27万元，占全部工程投资的3.24%。

7.2 产业政策符合性

本建项目属于《产业结构调整指导目录（2024年本）》中“七、石油、天然气3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。

本项目属于省内输配气管网建设，可通过调配苏里格气田的天然气资源，提高管道网络化程度，强化主干管道互联互通。因此，本项目符合《“十四五”现代能源体系规划》（2022年1月29日）。

本项目属于《内蒙古自治区“十四五”油气发展规划》（2022年3月）内蒙古自治区油气长输管道“十三五”重点项目。

7.3 规划符合性及路由选址合理性

本工程管道路由和站场选址在确定过程中与沿线省市规划部门进行了充分沟通，

同时环评提前介入管道选线和站场选址，设计单位充分采纳了环评提出的选址选线环保建议，从环保角度对管道路由和站场选址进行了优化调整。本工程管道路由和站场选址均取得了规划部门的同意，已取得用地手续。

本项目对穿越的环境敏感目标采取了切实有效的环保措施，环境影响可以接受，从环境保护角度分析，本工程中管道路由和站场选址可行。

7.4 工程环境影响

7.4.1 大气环境现状与影响评价

7.4.1.1 大气环境现状

本项目部分位于巴彦淖尔市乌拉特前旗、五原县，巴彦淖尔市环境空气质量现状采用内蒙古自治区生态环境厅公布的《内蒙古自治区生态环境状况公报（2024）》的结论，全区环境空气六项污染物年均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准的要求，故本项目所在评价区域为达标区。

7.4.1.2 大气环境影响评价

（1）施工期主要为扬尘（粉尘）和施工机械尾气影响，施工结束后影响即可消除，在采取系列措施后可以将影响降至最低。

（2）正常工况下，无组织排放非甲烷总烃预测最大落地浓度较小，占标率均小于 10%。

（3）非正常工况下，系统超压放空管排放天然气（非甲烷总烃）对区域大气环境质量影响也较小，占标率低于 10%。

（4）根据预测结果，工程各站场非甲烷总烃无组织排放落地浓度均较低，远小于厂界浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。因此，各站场厂界非甲烷总烃可以达标。

（5）本工程不需要设置大气环境保护距离。

7.4.2 地表水环境现状与影响评价

7.4.2.1 地表水环境现状

五原支线共涉及穿越 6 条沟渠，无大中型水域穿越，涉及两处小型地表水体穿越，分别为内蒙古河套灌区的长济干渠、通济干渠，属于人工控制渠沟道，主要为灌溉用，枯水期几乎无水。其他 4 处沟渠基属于干渠等的下游分支，仅灌溉期有水。

7.4.2.2 地表水环境影响评价

（1）施工期通过对施工弃渣、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。

(2) 运营期正常工况下，对穿越河流不会造成影响，在发生泄漏事故的状态下，对地表水环境造成一定的影响。

(3) 本工程站场产生的生活污水排入化粪池中，外运至附近镇区，依托当地处理设施处理。因此，对地表水环境的影响较小。

7.4.3 地下水环境现状与影响评价

7.4.3.1 地下水环境现状

本次评价在输气站场、管线沿线人口密集区等特殊地段设置地下水环境监测点，共设置 3 个地下水水质水位监测点位和 6 个水位监测点位。

监测结果表明：项目所在区域地下水中总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物出现不同程度超标，表明管道途经区域的地下水水质不满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准要求，最大超标倍数分别为 0.924 倍、1.408 倍、0.88 倍、4.544 倍。经分析，总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物等超标由当地地质原因导致。

7.4.3.2 地下水环境影响评价

(1) 施工期

施工过程中产生废水主要是管道清管试压废水和施工人员生活污水。其中，管道清管试压废水的污染物主要为悬浮物，全部回用于施工期生产，禁止排放至地表水体；施工人员生活废水排入施工营地现有村镇旱厕或设置的临时旱厕，经化粪池简单处理后用作农家肥，不外排。因此，施工期产生的废水均得到妥善处置，不外排，不会对沿线地下水环境造成影响。

管道在敷设过程中，其开挖的深度决定其对地下水环境的影响程度。工程可行性研究报告根据有关规范规定及管道所经地区的地区等级、土壤类别及物理力学性质，并考虑到管道稳定性等要求综合确定管道管顶覆土深度不小于 1.2m，且大于标准冻结深度；并回填细土至管顶以上 0.3m。

本工程管道沿线地下水埋深不等，一般在 1m~30m。管沟施工可能揭露地下水位，扰动浅表水层，增加地下水浊度，但因施工时间短，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，管线施工结束就可恢复正常。

(2) 运营期

运营期管线埋设于地下，管道输送介质为天然气，为不含硫、不含水的纯甲烷气体，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。

站场运营期产生的废水主要是职工生活污水。站场实行雨污分流的排水体制，其中，职工生活污水的主要污染物是 COD、氨氮等，排入站内化粪池中，外运至附近镇区，依托当地处理设施处理，不外排，因此在正常情况下，本工程不会对地下水产生影响。

非正常状态下可能对地下水产生影响的是站场区的化粪池，若发生破损会有生活污水泄漏，在此状态下应及时检查化粪池完整性和防渗性，并封堵泄漏部位；同时采用干沙等铺设在泄漏污水处，将污染物吸附并统一收集处理。站场内化粪池进行严格防渗处理，且站内地面平整，硬化，无积水，因此不会有地面污染物下渗影响地下水水质。

7.4.4 声环境现状与影响评价

7.4.4.1 声环境现状

(1) 现状监测

为了本项目所在地声环境质量现状，本次评价在乌拉特前旗分输站厂界四周（东、南、西、北）边界外 1m 处以设置噪声监测点位。

(2) 现状评价

运行期间乌拉特前旗分输站厂界四周昼夜间声环境均未出现超标现象，能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准限值的要求，即：昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

7.4.4.2 声环境影响评价

本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）。管线两侧 200m 以内的噪声保护目标的声环境在施工期会受到施工噪声的影响，噪声水平有不同程度的增加，噪声值会超过标准限值。但是，施工噪声是短暂的且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响。因此，一般施工噪声对周围居民的生活影响不是很大。

本工程站场厂界 200m 以内没有村庄，一般情况夜间不施工，因此，站场施工对

周围居民生活影响不大。

根据预测，各站场正常运营时，昼间、夜间厂界噪声均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2级标准要求（昼间60dB（A）、夜间50dB（A））。非正常工况下系统超压放空会对周边声环境质量产生较大的影响。但由于系统超压放空属于偶发噪声，持续时间短、频次低，且各站场周边最近的声环境敏感目标均在200m外，因此，项目非正常工况对周边居民的影响较小。

7.4.5 固体废物影响分析

施工期的固体废物来源：施工人员产生的生活垃圾、定向钻施工产生的废弃泥浆、工程施工产生的弃土、弃渣和施工废料等。运营期采用密闭输气工艺，运营期固体废物主要为各站场职工产生的生活垃圾、分离器检修（除尘）、清管收球作业时产生的粉尘和废渣。

本工程施工期和运营期的固废均得到了有效的处理/处置，没有外排，对环境影响较小。

7.4.6 生态环境质量现状与影响评价

7.4.6.1 生态环境现状调查

（1）植被类型

根据实地调查和卫星遥感影像解译，将管道主线沿线所经地区植被类型情况划分为人工杨树林、人工柳树林、农田植被、低湿地植被。农田植被所占比例最大，其次为低湿地植被、人工林地。

（2）土地利用现状

根据实地调查和卫星遥感影像解译，将管道主线沿线所经地区土地利用情况划分为乔木林地、灌木林地、天然牧草地、城镇住宅用地、农村宅基地、采矿用地、工业用地、坑塘水面、设施农用地、交通服务场站用地、城镇村道路用地、公路用地、铁路用地、水浇地、裸土地、沙地、沟渠、湖泊等类型。水浇地所占比例最大，其次为天然牧草地、乔木林地等。

7.4.6.2 生态环境影响评价

（1）土地利用影响分析

本工程站场、阀室、三桩等永久性占地中站场占地面积最大，其次是阀室占地面积，占地的土地利用类型主要为耕地、林地及裸地。

从管道工程占用土地情况来看，主要是施工期间的临时占地。在管线及站场施工过程中，施工便道、穿跨越工程施工作业场地以及管道施工作业带等均临时占用土地，一般仅在施工阶段造成沿线土地利用的暂时改变，大部分用地在施工结束后短期内（1年~2年）能恢复原有的利用功能。

在管道施工期间，主要包括站场建设、输气管道施工以及施工便道建设期，当季无法种植农作物，而且将破坏施工地面已有的农作物，这些都将造成一定的经济损失。管道维修养护也将影响农业收入。对于永久占地，由于改变了原有土地和利用性质，这些土地上的农作物生产力将在管线服务期内永久损失。

在管道正常运营期内，对农业生产基本上不产生什么影响。但是由于在管线两侧5m范围内不能种植深根作物，对于原来为深根经济作物的地区会产生一定的损失。对于永久性占地，由于改变了原来的土地使用功能，对农业生产会造成一定的影响。

在加强施工管理、认真做好施工结束后的迹地恢复工作的前提下，工程建设对草地生态系统的环境影响在可接受范围内。

铺设管道由于改变了土壤结构和土壤养分状况，但通过采取一定的措施，土壤质量将会逐渐得到恢复。

（2）对野生动植物的影响分析

施工期的占地、施工噪音、夜晚光照以及人为干扰等都会对动物的分布造成直接影响。另外，由于施工区域及运营期各站场等产生的污染物造成的动物栖息生境及水域环境的改变，对动物的分布造成一定影响。同时由于食物链的关系，也间接地影响了动物的分布。

（3）植被影响预测与分析

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

与施工期相比，运营期间对野生植物的影响较小。虽然管道沿线近侧不能再行种植深根植物，但根据现场调查，受工程影响的植被均属一般常见种，其生长范围广，适应性强，不存在因局部植被生境破坏而导致植物种群消失或灭绝，对植物生长影响不大。

综上所述，在严格遵照环评提出的措施执行下，评价范围内工程建设对野生动植物影响较小，对植物的影响在可接受范围内。

7.4.7 环境风险评价

本项目发生穿孔破裂泄漏事故的概率为 4.22×10^{-3} 次/a，本工程发生穿孔破裂引起火灾爆炸概率为 1.49×10^{-3} 次/a，表明此类事故发生概率非常低，但是不为零。通过评价可以看出，拟建项目在切实实施设计、建设和运行各项环境风险防范措施和应急预案落实的基础上，加强风险管理的条件下，本项目管道的选址和建设从环境风险的角度考虑是可行的。

风险评价的结果表明，拟建管道事故风险水平低于同类项目的总体水平，在保证工程本质安全的前提下进一步采取安全防范措施和事故应急预案、落实各项环保措施和本报告书提出的有关建议并执行完整，本项目管道从环境风险的角度考虑是可行的。

建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，安全生产管理常抓不懈，严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系和应急预案。

7.5 公众参与

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暂行办法》、《环境影响评价公众参与办法》等文件规定，一共进行了三次公示。

第一次公示：2025年7月21日，在内蒙古法制报（<http://www.nmgfzb.cn/>）进行了环境影响评价第一次公示，公示时限为2025年7月21日至2025年8月1日，公示有效期为10个工作日。公示期间，建设单位及评价单位均未收到公众反馈意见，无反对意见。

第二次公示：在环境影响报告书征求意见稿形成后，通过内蒙古法制报网站网站、内蒙古法制报及张贴公告三种方式同步进行了第二次信息公开，公开时限为10个工作日即2025年9月18日-2025年9月30日。公示期间，建设单位及评价单位均未收到公众反馈意见，无反对意见。

第三次公示：向生态环境局受理之前，通过内蒙古法制报网站网站进行了第三次信息公开，公示期间，建设单位及评价单位均未收到公众反馈意见，无反对意见。

7.6 结论

包头-临河输气管道工程五原支线变更项目的建设，将实现与长乌临管道、长呼输气管道等天然气管道实现互联互通。可通过调配长庆气田的天然气资源，调整蒙西地区的能源结构。项目的建设符合国家产业政策，将使国内的能源配置更趋于合理，使得全国经济的效益在总体上大大提高，体现出中国能源供需的协调发展战略。

管道路由经过反复现场勘查和多方案的经济技术论证，所选路由总体上符合沿线城市发展规划和土地利用规划。

本工程各项工艺比较先进，均满足清洁生产的要求，各类污染物均可达标排放，其对环境的影响较小，环境风险在可接受程度内，污染防治措施配套可行，对生态造成的损失多属临时性、可恢复的，并予以了补偿。因此，在落实各项污染防治措施、生态保护措施及风险控制措施和应急预案后，从环境保护角度考虑，本工程是可行的。

委托书

内蒙古尚清环保科技有限公司：

依据《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》及《建设项目环境影响评价分类管理目录》的规定，特委托贵单位对“内蒙古自治区生态环境厅关于包头-临河输气管道工程五原支线变更项目”进行环境影响评价工作。

特此委托

内蒙古西部天然气股份有限公司

2025年7月18日

