

目 录

1	概述.....	3
1.1	建设项目的由来.....	3
1.2	建设项目的特点.....	3
1.3	评价工作过程.....	3
1.4	分析判定情况简述.....	4
1.5	评价关注的主要环境问题及环境影响.....	6
1.6	评价的主要结论.....	6
2	总则.....	7
2.1	编制依据.....	7
2.2	评价因子与评价标准.....	10
2.3	评价工作等级和评价范围.....	15
2.4	环境功能区划.....	20
2.5	环境保护目标.....	20
3	建设项目工程分析.....	21
3.1	建设项目概况.....	21
3.2	环境影响因素分析.....	48
3.3	污染源源强核算.....	53
3.4	污染物排放总量控制.....	57
4	环境质量现状调查与评价.....	58
4.1	自然环境概况.....	58
4.2	环境保护目标调查.....	61
4.3	环境质量现状监测与评价.....	62
5	环境影响预测与评价.....	68
5.1	施工期环境影响分析.....	68
5.2	运营期环境影响预测与评价.....	81
6	环境保护措施及其可行性论证.....	99
6.1	环境保护措施.....	99

7	环境经济损益分析.....	104
7.1	环境保护措施投资.....	104
7.2	环境影响经济损益分析.....	105
7.3	环境经济损益分析结论.....	106
8	环境管理与监测计划.....	107
8.1	环境管理.....	107
8.2	环境监测计划.....	108
9	结论.....	109
9.1	项目概况.....	109
9.2	环境质量现状.....	109
9.3	环境影响分析结论.....	109
9.4	环境保护措施.....	111
9.5	建设项目可行性分析结论.....	114
9.6	环境经济损益分析结论.....	115
9.7	环境管理与监测计划结论.....	115
9.8	公众参与意见采纳情况.....	115
9.9	环境影响可行性结论.....	115

1 概述

1.1 建设项目的由来

2013年3月18日，国家发改委对哈沈输气管道工程做出项目核准批复，工程建设随之全面展开。2015年9月，哈尔滨—沈阳输气管道（长春—沈阳段）正式开阀通气。哈沈输气管道对缓解东北三省天然气供应压力，进一步促进和带动这一地区经济社会发展具有重要意义。

2017年12月21日，中国石油天然气销售辽宁分公司出具《关于向沈阳力拓能源有限公司供气的复函》，拟支持本项目从哈尔滨—沈阳天然气管道工程（以下简称“哈沈线”）沈阳北输气站接气。本工程目标市场为沈阳市沈北新区和新民，目标市场的市场需求主要为工业用户用气。根据市场调研报告，沈北新区和新民已有工业用户的改造用气需求为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。近期将为本项目提供气量为 $2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，远期为本项目提供气量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。

1.2 建设项目的特点

(1)本项目为管道建设项目，不涉及工业生产。

(2)管线路由和站场、阀室的选择是可研和初步设计期的重点。项目选址涉及基本农田，应充分考虑基本农田的保护要求及生态恢复。

(3)本项目的环境影响主要发生在施工期。

(4)本项目运营期污染物产生和排放较少，主要环境影响是风险事故。

1.3 评价工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）、《中华人民共和国环境影响评价法》（2016年7月修订）和《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订版）的相关规定，本项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（环境保护部令第44号）及《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令第1号），本项目为天然气输送管道工程，局部穿越基本农田保护区，属于“四十九、交通运输业、管道运输业和仓储业

——176、石油、天然气、页岩气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中“涉及环境敏感区的”，需编制环境影响报告书。为此，沈阳力拓能源有限公司委托沈阳绿恒环境咨询有限公司开展本项目环境影响评价工作。我单位接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、收集资料，在此基础上按照相关技术规范要求，编制完成了《沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程项目环境影响报告书》。

1.4 分析判定情况简述

(1)环境功能区划符合性判定

根据《沈阳市城市集中式饮用水水源保护区界线划定》，本项目沿线穿越石佛寺饮用水源二级保护区；根据《沈阳市基本农田保护规划》，本项目沿线穿越新民东部基本农田保护区、沈北北部基本农田保护区。

本项目为管道天然气输送项目，非工业和农林畜牧渔类项目，无废水、固废排放，施工期充分考虑生态保护，防止水土流失，加强生物多样性保护，满足各环境功能区的管控措施与负面清单要求，因此，项目建设符合沈阳市功能区划。

(2)规划符合性判定

本项目为新民市和沈北新区工业用户输送优质清洁能源天然气，有利于保障当地能源供给安全，优化当地能源结构。项目管线走向基本沿城市（镇）规划区外敷设，尽量避绕环境敏感区。本工程选线的总体思路是符合沿线市、区的总体规划，线路走向与当地土地利用总体规划进行了有效衔接，尽可能减少对土地利用总体规划的影响，实现节约集约用地。在选择施工作业带、穿越工程、防腐厂、材料堆放地、施工临时通道场址时，尽量选择荒地，减少对基本农田的占用，提高土地综合利用率。项目用地符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规【2016】14号）的规定，用地合理。

(3)产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2011年本）》和《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）>有关条款的决定》及《辽宁省产业发展指导目录（2008年本）》，本项目分别列入鼓励类中第七类第3款、第三类第3款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。对照国家发改委《天然气利用政策》，本项目天然气利用对象为新民市、沈北新区工业用户，列

入第二类允许类中“工业燃料：建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气为燃料的新建项目”。同时，本项目符合《关于印发<加快推进天然气利用的意见>的通知》（发改能源【2017】1217号）。因此本项目的建设符合国家及辽宁省产业政策的要求。

(4) “三线一单”符合性判定

“三线一单”即生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单。

①生态保护红线符合性

本项目沿线未穿越生态保护红线区。

本项目选址涉及石佛寺水源二级保护区范围，属于天然气管网基础设施建设项目，非工业生产和农副业项目，不属于《沈阳市水源保护区管理规定》管控的禁止类项目和负面清单中项目；项目严格执行管理规定，未在二级保护区内设置永久占地，以顶管形式穿越二级保护区，不设排污口，不设置垃圾、粪便、废弃物堆放站和转运站，不建设油库、有害化学品仓库、液化气分装站及其对地下水源有污染的堆栈、装卸站；按照边开发、边恢复的原则，管线埋设后管沟及时回填复绿，尽快回复原貌、减少水土流失量。项目建设符合石佛寺水源保护区管控要求。

本项目为生态类项目，非工业生产和农副业项目，不属于水源保护区管控的禁止类项目和负面清单中项目；项目施工严格控制作业带，以连续隧道形式通过保护区，不乱砍乱伐，尽量减少破坏植被，最大限度保留区内原有自然生态系统；施工结束后及时进行植被回复，做好水土保持；区内管线建成投入运营后无污染物排放，不会降低现有环境功能区标准。

综上所述，项目建设符合区域生态保护红线的管控要求。

②环境质量底线符合性

根据环境质量现状数据可知，项目所在地周边的环境空气、地表水环境、声环境均能达到相应环境功能区规划要求，项目运营期无废水排放，故水环境质量维持现状，符合区域环境质量底线的要求。

③资源利用上线符合性

本项目非工业生产型项目，采用的施工方式、原料等环境友好性较高，产污很

少，设备、能耗物耗、安全设计、自控等水平均属于国内较先进水平，符合区域资源利用上线的要求。

④环境准入负面清单符合性

本项目为管道天然气输送项目，不在沿线经过各环境功能区的负面清单内，符合区域环境准入负面清单的要求。

1.5 评价关注的主要环境问题及环境影响

(1)施工期

主要关注生态环境影响，石佛寺饮用水源保护区穿越工程，河流中型穿越1处，约250m，河流、沟渠小型穿越5处，约740m；市政公路穿越14处，约570m，乡村道路穿越2次，约40m；哈大高速铁路穿越1处，约50m。

(2)运营期

主要关注事故性天然气泄漏引起的环境风险影响。

1.6 评价的主要结论

沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程符合相关环评审批原则、环评审批要求和其他审批要求，同时符合“三线一单”要求，项目建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。本项目在建设和运营中，将会对沿线地区的环境带来一定的不利影响。建设单位应认真落实本环评提出的污染防治措施和生态保护措施，切实做到“三同时”和达标排放，并在运营期内加强管理，从环保角度分析，本项目建设是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家有关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月1日起施行，2016年7月2日修正）；
- (3) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年7月1日起施行）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008年6月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997年3月1日施行）；
- (7) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2005年4月1日起施行，2016年11月7日修订）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月28日）；
- (9) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》（2010年6月25日施行）；
- (10) 《基本农田保护条例》（1999年1月1日施行）；
- (11) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- (12) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月通过）；
- (13) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（2017年10月1日施行）；
- (14) 《环境保护公众参与办法》（2015年9月1日施行）；
- (15) 《危险化学品安全管理条例》（国务院2002年第344号令）；
- (16) 《石油天然气管道保护条例》（国务院令第313号）；
- (17) 《原油、天然气长输管道与铁路相互关系的若干规定》（铁道部/石油工业部，1987年7月）；
- (18) 《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定（试行）》（交通部、石油工业部，1978年5月23日）；

- (19) 《饮用水源保护区污染防治管理规定》（环境保护部令第 16 号，2010 年 12 月 22 日）；
- (20) 《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）；
- (21) 《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）；
- (22) 《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）；
- (23) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发【2013】37 号）；
- (24) 《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，2015 年 12 月 10 日）；
- (25) 《关于修改〈建设项目环境影响评价分类管理名录〉部分内容的决定》（生态环境部令 第 1 号）；
- (26) 《产业结构调整目录（2011 年本）》（2013 年修正）。

2.1.2 地方相关法规、文件

- (1) 《辽宁省环境保护条例》（2017 年 11 月 30 日）；
- (2) 《辽宁省节约能源条例》（2006 年 1 月 13 日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第二十三次会议通过）；
- (3) 《辽宁省突发事件应对条例》（2009 年 7 月 31 日辽宁省第十一届人民代表大会常务委员会第十次会议通过）；
- (4) 《辽宁省人民政府办公厅转发省环保厅关于做好全省大气污染联防联控工作意见的通知》（辽政办发[2011]23 号）；
- (5) 《辽宁省人民政府关于加强环境保护重点工作的实施意见》（辽政发[2012]37 号）；
- (6) 《辽宁省产业发展指导目录（2008 年本）》；
- (7) 《沈阳市公众参与环境保护办法》（沈阳市人民政府令第 42 号）；

(8)《沈阳市节约能源条例》（2005年4月22日沈阳市第十三届人民代表大会常务委员会第二十次会议通过,2005年5月28日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第十九次会议批准）；

(9)《沈阳市大气污染防治条例》（2003年8月1日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第三次会议批准）；

(10)《沈阳市水污染防治条例》（2010年修正本）（2010年10月26日沈阳市人民代表大会常务委员会公告第14号公布，自2010年12月1日起施行）；

(11)《沈阳市环境噪声污染防治条例》（2007年1月12日辽宁省第十届人民代表大会常务委员会第二十九次会议批准）；

(12)《辽宁省建设项目环境监理管理办法》（辽环发[2016]8号）；

(13)《沈阳市水源保护区管理规定》（沈阳市人民政府令第12号 1997年5月5日）；

2.1.3 技术导则与规范

(1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

(2)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

(3)《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ 2.3-2018）；

(4)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

(5)《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

(6)《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

(7)《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

(8)《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》（GB/T3840-1991）；

(9)《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；

(10)《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-2008）；

(11)《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；

2.1.4 相关技术文件

(1)环境影响报告书编制委托书；

(2)《沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程可行性研究报告》；

(3)《沈阳北输气站沈阳力拓分输支路改造工程可行性研究报告》；

(4)沈阳力拓能源有限公司提供的其他技术文件资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 环境影响识别与评价因子筛选

2.2.1.1 环境影响因素识别

本项目的环境影响因素识别内容见表 2-1。

表 2-1 工程环境影响要素识别表

时段	工程建设内容	环境影响内容
施工期	站场、阀室建设	1. 永久占地，改变土地利用的现有功能； 2. 施工机械噪声，施工人员产生的生活污水、生活垃圾。
	管线敷设	1. 管沟的开挖、回填对作业带土壤、植被和景观的影响。废弃的土石方堆放不当引起水土流失； 2. 材料运输产生扬尘、噪声和尾气； 3. 临时占地对土地使用功能的影响； 4. 施工人员产生的生活污水、生活垃圾。
	穿越工程施工	1. 大开挖穿越，对河流水质产生短期影响，致使河流泥沙含量增加； 2. 回填土或废弃土石方（含定向钻弃渣）处置不当，可能造成河道淤泥或水土流失； 3. 穿越等级公路，采用顶管工艺，事故发生概率极低。九龙排水总干渠中型穿越采用定向钻方式通过，以减少对河流水质的影响，但废弃泥浆若处置不当，易污染水土和土壤。 4. 弃渣场、中转料场占地对土地使用功能及植被的影响。
	饮用水源保护区	本项目管线部分位于石佛寺饮用水源二级保护区，在施工中应充分考虑饮用水源保护区的保护要求。
	基本农田	本项目管线穿越新民东部基本农田集中区、沈北北部基本农田集中区，在施工中应充分考虑基本农田的保护要求。
	清管、试压	废水排放会对区域水环境短期内产生一定的影响，废水须经沉淀、过滤处理后回用，不外排。
运营期	站场	1. 正常情况下无工艺废气排放；非正常工况下清管作业、分离器检修或系统超压时排放的少量天然气，经带火功能的放空立管燃烧后排放； 2. 工作人员的生活污水，经处理后回用站内绿化，不外排； 3. 工作人员产生的生活垃圾和清管器、过滤器检修产生的少量固废粉末； 4. 噪声源主要为天然气放空系统、汇气管、过滤分离器、阀门及调压设备等，强度为 75-105dB(A)。
	阀室	1. 正常工况下无废气和噪声排放，主要为非正常工况下阀室清管作业或事故时排放的少量天然气经放空立管冷排放； 2. 噪声主要为天然气放空系统，源强为 75-105dB(A)。
	管线、站场	1. 输气管线、工艺站场发生泄漏对管线两侧、站场周围环境和人员的

	事故	影响； 2. 天然气遇明火引起火灾或爆炸事故，对事故区域环境空气质量和管线两侧人口集中居住区、社会关注区、工业企业及饮用水源保护区等产生的影响。
--	----	---

2.2.1.2 评价因子筛选

根据对项目环境影响因素识别，结合环境现状特征，筛选出项目评价因子见表 2-2。

表 2-2 评价因子筛选一览表

要素	评价类型	评价因子或评价对象	备注
大气环境	环境空气质量调查	PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO、O ₃	管道沿线、站场
	环境空气影响评价	施工期：颗粒物（扬尘）	
		运营期：非甲烷总烃、CO（非正常工况）、烟尘、SO ₂ 、NO _x 、油烟	站场
水环境	地表水环境质量现状调查	pH 值、DO、COD、NH ₃ -N、TP、石油类	管道沿线、站场
	地下水环境质量现状调查	pH、氨氮、挥发酚、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、铁、锰、锌、六价铬、K ⁻ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、镉、铅、汞、砷、阴离子表面活性剂、总大肠杆菌群； 水位	
	水环境影响评价	COD、NH ₃ -N	
声环境	声环境质量现状调查与预测评价	等效连续 A 声级（L _{Aeq} ）	管道沿线、站场、阀室
固体废物	固废影响评价	生活垃圾、弃渣土等	管道沿线、站场
生态环境	生态环境现状调查与影响评价	土壤、动植物、土地利用和农林生产、水土流失等	管道沿线、站场、阀室

2.2.2 评价标准

2.2.2.1 环境质量标准

(1)环境空气

常规污染物 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO、NO₂、O₃ 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。特征污染物非甲烷总烃参照执行《大气污染物综合排放标准详解》，具体见表 2-3。

表 2-3 环境空气质量标准

项目	指标	浓度限值（mg/m ³ ）	标准来源
SO ₂	年平均	0.06	《环境空气质量标准》 （GB3095-2012）二级标准
	日平均	0.15	
	1小时平均	0.50	
NO ₂	年平均	0.04	

项目	指标	浓度限值 (mg/m ³)	标准来源
	日平均	0.08	《大气污染物综合排放标准详解》
	1小时平均	0.20	
PM _{2.5}	年平均	0.035	
	日平均	0.075	
PM ₁₀	年平均	0.07	
	日平均	0.15	
CO	日平均	4	
	1小时平均	10	
O ₃	日最大8小时平均	0.16	
	1小时平均	0.2	
非甲烷总烃	一次值	2	

(2)地表水环境

本项目穿越地表水体（九龙河）执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V类水功能区标准，具体见表2-4。

表2-4 地表水环境质量标准限值

序号	项目	单位	V类标准
1	化学需氧量 (COD) ≤	mg/L	40
2	石油类 ≤	mg/L	1.0
3	氨氮 (NH ₃ -N) ≤	mg/L	2
4	总磷 (以P计) ≤	mg/L	0.4

(3)地下水环境

本项目评价区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类水质标准，具体标准值见下表2-5。

表2-5 地下水环境质量标准 单位：mg/L (pH无量纲)

序号	项目	单位	标准值
1	氨氮 (以N计)	mg/L	≤0.50
2	pH值		6.5≤pH≤8.5
3	挥发性酚类 (以苯酚计)	mg/L	≤0.002
4	总硬度 (以CaCO ₃ 计)	mg/L	≤450
5	高锰酸盐指数/耗氧量	mg/L	≤3.0
6	氯化物	mg/L	≤250
7	氰化物	mg/L	
8	硝酸盐 (以N计)	mg/L	≤20.0
9	亚硝酸盐 (以N计)	mg/L	≤1.00
10	溶解性总固体	mg/L	≤1000
11	铁	mg/L	≤0.3

12	锰	mg/L	≤0.1
13	铬（六价）	mg/L	≤0.05
14	锌	mg/L	≤1.0
15	硫酸盐	mg/L	≤250
16	镉	mg/L	≤0.005
17	铅	mg/L	≤0.01
18	汞	mg/L	≤0.001
19	砷	mg/L	≤0.01
20	阴离子合成洗涤剂	mg/L	≤0.3
21	总大肠菌群	个/L	≤3.0

(4)声环境

本项目沿线声环境敏感区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准，道路交通干线边界两侧35m范围内执行4a类标准，具体见表5。夜间突发噪声最大声级超过环境噪声限值的幅度不得高于15dB(A)。

表2-6 声环境质量标准 单位：dB(A)

声环境功能区类别	适用区域	时段	
		昼间	夜间
1类	以居民住宅、医疗卫生、文化教育、科研设计、行政办公为主要功能；村庄	55	45
4a类	高速公路、一级公路、二级公路、城市快速路、城市主干路、城市次干路、城市轨道交通（地面段）、内河巷道两侧区域	70	55

2.2.2.2 污染物排放标准

(1)废气

施工期扬尘执行《辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准》（DB21/2642-2016）中颗粒物排放标准，详见表2-7。

表2-7 辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准 单位：mg/m³

监测项目	区域	浓度限值（连续5min平均浓度）
颗粒物（TSP）	城市建成区	0.8
	郊区及农村地区	1.0

运营期水套炉、燃气锅炉尾气排放（烟尘、二氧化硫、氮氧化物）执行《锅炉大气污染物排放标准》（GB13271-2014）表3标准，烟囱高度不低于8m，具体见表2-8。

表 2-8 锅炉大气污染物排放标准

锅炉类别	颗粒物排放浓度	SO ₂ 排放浓度	NO _x 排放浓度	烟气黑度 (林格曼黑度, 级)
燃气锅炉	20mg/m ³	50mg/m ³	150mg/m ³	≤1

运营期各分输站及末站均设有厨房，各设置一个灶台，油烟排放执行《饮食业油烟排放标准》（试行）（GB18483-2001）小型标准，具体见表 2-9。

表 2-9 饮食业油烟排放标准

规模	小型
基准灶头数	≥1, <3
对应灶头总功率 (10 ⁸ J/h)	1.67, <5.00
对应排气罩面总投影面积 (m ²)	≥1.1, <3.3
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0
净化设施最低去除效率 (%)	60

运营期站场和阀室废气排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放浓度限值，具体见表 2-10。

表2-10 大气污染物排放标准限值 单位：mg/m³

污染物	浓度限值
非甲烷总烃	4.0

(2)废水

施工期废水禁止排放。运营期主要排水为生活污水，执行《辽宁省污水综合排放标准》（DB21/1627-2008）表 2 标准，具体见表 2-11。

表 2-11 废水排放标准 单位：mg/L (除 pH 外)

序号	污染物	排放标准
1	COD	300
2	氨氮	30
3	SS	300

(3)噪声

本项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期分输站及末站噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，具体见表 2-12、表 2-13。

表 2-12 建筑施工场界环境噪声限值

噪声限值 (dB)	
昼间	夜间
70	55

表 2-13 工业企业厂界环境噪声排放标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
1 类	55	45

(4)固体废物

一般工业固体废物的贮存执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)，以及《关于发布〈一般工业固体废物贮存、处理场污染控制标准〉(GB18599-2001)等 3 项国家污染物控制标准修改单的公告》(环境保护部公告 2013 年第 36 号)。

2.3 评价工作等级和评价范围

2.3.1 大气评价工作等级及评价范围

(1)评价工作等级方法

选取水套炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物作为评价因子，计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i (第 i 个污染物)，及第 i 个污染物地面浓度的标准限值 10%时所对应的最大 $D_{10\%}$ 。

(2)评价工作等级划分

①评价工作等级表

评价工作等级按表 2-14 的分级判据进行划分。

表 2-14 评价工作等级判据

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

②评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，有多个排放源排放同一种污染物时，按各污染源分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

(3)预测结果

①污染源强

根据工程分析，本项目有组织排放主要考虑水套炉排气筒排放的污染物作为判定大气环境影响评价工作等级的目标污染物。

主要污染物及计算参数见表 2-15。

表 2-15 有组织排放主要污染源强及计算参数

污染源名称	污染物	排放速率 kg/h	排气筒高 度 (m)	排气筒内 径 (m)	烟气流量 (m ³ /h)	烟气温度 (°C)
首站水套炉 排气筒	烟尘	0.009	8	0.3	630	80
	二氧化硫	0.006				
	氮氧化物	0.038				
新民力拓分 输站燃气锅 炉排气筒	烟尘	0.001	15	0.3	84.7	80
	二氧化硫	0.0007				
	氮氧化物	0.005				
沈阳力拓末 站燃气锅炉 排气筒	烟尘	0.001	8	0.3	84.7	80
	二氧化硫	0.0007				
	氮氧化物	0.005				

②评价等级筛选计算结果

a. 估算模式及参数

本项目废气排放预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)推荐的 AERSCREEN 估算模式, 具体参数见表 2-16。

表 2-16 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数 (城市选项时)	737 万 (沈阳市)
最高环境温度/ °C		34.3
最低环境温度/ °C		-25.8
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
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/ °	/

b. 计算结果

运用大气环境估算工具软件, 可得到大气污染物的落地浓度值。

c. 最大地面浓度占标率 P_i

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

式中: P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度,

$\mu\text{g}/\text{m}^3$;

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

运用估算软件进行计算，结果见表 2-17。

表 2-17 有组织排放污染物最大地面质量浓度及占标率

排放源	污染物	距离 (m)	C_{oi} (mg/m^3)	C_i (mg/m^3)	P_i (%)
首站水套炉排气筒	烟尘	10	0.45	3.01×10^{-3}	0.67
	二氧化硫		0.5	2.41×10^{-3}	0.48
	氮氧化物		0.25	1.33×10^{-2}	5.30
新民力拓分输站燃气锅炉排气筒	烟尘	10	0.45	6.68×10^{-4}	0.15
	二氧化硫		0.5	4.67×10^{-4}	0.09
	氮氧化物		0.25	3.34×10^{-3}	1.34
沈阳力拓末站燃气锅炉排气筒	烟尘	10	0.45	6.68×10^{-4}	0.15
	二氧化硫		0.5	4.67×10^{-4}	0.09
	氮氧化物		0.25	3.34×10^{-3}	1.34

(4) 预测结果分析

根据表 2-17 的预测结果可知：本项目水套炉排气筒排放污染物的最大落地浓度出现在距离排气筒约 10m 处，各污染物的最大落地浓度占标率均小于 10%，占标率最高的污染物为排气筒排放的氮氧化物，占标率为 5.30%；燃气锅炉排气筒排放的污染物的最大落地浓度出现在距离排气筒约 10m 处，各污染物的最大落地浓度占标率均小于 10%，占标率最高的污染物为排气筒排放的氮氧化物，占标率为 1.34%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 评价工作的分级判据，本项目大气评价等级定为二级。不进行进一步预测和评价。

评价范围以项目站场为中心，边长 5km 的矩形区域。

2.3.2 地表水评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ 2.3-2018)，水污染影响型建设项目评价等级判定见表 2-18。

表 2-18 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	废水排放量 $Q/(\text{m}^3/\text{d})$ ；水污染物当量数 $W/(\text{无量纲})$
	排放方式	
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他

评价等级	判定依据	废水排放量 Q/(m ³ /d)；水污染物当量数 W/(无量纲)
	排放方式	
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	——

本项目站场生活污水经化粪池暂存处理后，定期有由附近农民清淘处理，用于生物堆肥，不外排。故本项目地表水评价从略。

2.3.3 地下水评价工作等级及评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)附录 A《地下水环境影响评价行业分类表》可识别本项目所属的行业类别为“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)”，本项目为天然气输送项目，地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

根据现场踏查，本项目穿越石佛寺水源二级保护区 980m，其余管线场地及周边无地下水开采的水源地等国家和地方政府设定的地下水资源保护区，根据地下水环境敏感程度分级表(详见表 2-19)，判定地下水环境敏感程度为敏感。

表 2-19 地下水环境敏感程度分级表

敏感程度	地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水水源(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敏感区。

表 2-20 评价工作等级分级表

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

本项目类型属“III类”，线路穿越石佛寺饮用水源二级保护区区域地下水环境敏感程度属“敏感”，其余区域属不敏感区域，因此，按照表 2-20，本项目地下水环境影响评价工作等级为：穿越饮用水源保护区段按照二级评价要求进行，其余路

线评价工作按照三级评价要求进行。

本项目站场地下水评价范围为：厂区东、西边界外扩外扩2km，南、北边界外扩1km组成的矩形区域，面积约6km²。

根据导则要求，建设项目线性工程以工程边界两侧向外延伸200m作为调查评价范围，评价区18.6km²；管线穿越石佛寺饮用水源二级保护区，调查评价范围包含水源保护区0.0028km²。总评价范围面积共计18.6028km²。

2.3.4 声环境评价工作等级及评价范围

本项目站场、阀室所在区域为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的1类和4a类标准适用区，但项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增高量小于3dB，且受影响的人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中的规定，本项目声环境评价等级定为二级。施工期评价范围以管道中心线两侧各200m范围；运营期评价范围为站场、阀室界外200m范围。

2.3.5 生态环境评价工作等级及评价范围

本项目站场、阀室等永久占地约3.26hm²，施工临时占地约76.1hm²，合计占地约0.79km²（<2km²）；管线总长度46.5km（<50km）。项目沿线未穿越湿地公园、森林公园，经过地区生态敏感性属一般区域。根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）的规定，确定本项目生态评价等级为三级。评价范围为管道中心线两侧各200m范围，站场、阀室所在地。

2.3.6 环境风险评价工作等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），环境风险评价级别划分判定标准见表2-21。

表 2-21 环境风险评价工作级别划分标准

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

^a是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录A。

本项目环境风险潜势为 I，对照表 1.4-18，确定本项目环境风险评价等级为简单分析。大气环境风险无需设置评价范围，地表水环境风险评价范围至厂区污水排放口，地下水环境风险评价范围同地下水评价范围。

2.4 环境功能区划

管道沿线地区各环境要素功能区划详见表 2-22。

表 2-22 环境要素功能区划

环境要素	功能区划	依据
环境空气质量	GB3095-2012 二级	沈阳市环境空气质量功能区划
地表水环境质量（九龙河）	GB3838-2002 V 类	沈阳市地面水环境功能区划
地下水质量	GB/T14848-93 III 类	—
声环境质量	GB3096-2008 1、4a 类	声环境功能区划分技术规范

2.5 环境保护目标

本项目主要环境保护目标见表 2-13 和图 2-1。

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 基本情况

项目名称：沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程项目

建设地点：起于沈阳市新民市三道岗子村，止于沈阳市北四环佟古家子村

项目性质：新建

项目投资：21331.16 万元

建设单位：沈阳力拓能源有限公司

建设规模：①输气管道线路起于沈阳市新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外2m，向南敷设2.1km进入拟建的新民力拓分输站，管道总体向东南方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站，在建新村西侧设置1#阀室，线路途经新民市和沈北新区，总体为西北-东南走向，线路全长约46.5km。管道采用3PE外防腐层防腐，采用强制电流阴极保护方式，新建1座阴极保护站（与新民力拓分输站合建）；②在已建沈阳北输气站工艺装置区内新建计量调压区及出站阀组区，同时在已建水套炉预留区新建2台水套炉。

本项目基本情况见表3-1。

表3-1 项目基本情况表

线路工程					
建设内容	管线长度	设计管径	设计压力	设计输量	管材
天然气管线	46.5km	D610mm	4.0MPa	$10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$	①管道一般线路段直管段、公路和铁路穿越段采用螺旋缝埋弧焊钢管； ②河流大中型穿越地段，直管段采用直缝埋弧焊钢管； ③冷弯弯管和热煨弯管采用直缝埋弧焊钢管。
站场、阀室工程					
建设内容		单体名称	建筑面积	层数	备注
站场	分输站	综合值班室	623m ²	1	框架结构，层高4.8m
		综合设备间	138m ²	2	框架结构，层高4.8m

	末站	综合值班室	1492.6m ²	2	框架结构，一层层高4.8m，二层层高3.6m
		综合设备间	175.54m ²	1	框架结构，层高4.5m
1#阀室		阀室	111.43m ²	1	框架结构，层高3.6m
分输站改造工程					
建设内容		建设规模			
过滤系统		设1台P10.0MPa过滤分离器，过滤分离器处理能力263×10 ⁴ Nm ³ /d			
计量系统		设3路DN80超声波计量管路			
调压系统		设2路DN100调压撬			
ESD阀组		设出站截断阀、放空阀及安全阀，出站截断阀为Class600 12"气液联动球阀			
水套炉		2台ST500-Q/10-QT水套加热炉，燃料为天然气			

3.1.2 设计参数

(1)新民力拓分输站

新民力拓分输站接收哈沈线天然气输往沈阳力拓末站，站内设置2路过滤（1用1备）、4路分输（两路预留）、清管器发球装置。站内设计压力为4.0MPa。其设计参数如下：

- 进站压力：3.79 MPa；
- 进站温度：1.3~7.83℃；
- 出站压力：3.79MPa；
- 出站温度：1.3~7.83℃；
- 进站流量：48.57~362.85×10⁴Nm³/d (2×10⁸~10×10⁸Nm³/a)；
- 出站流量：17~181.425×10⁴Nm³/d (0.7×10⁸~5×10⁸Nm³/a)；

(2)沈阳力拓末站

沈阳力拓末站接收新民力拓分输站来气，过滤、加热、计量、调压后输往沈北新区，站内设置2路过滤（1用1备）、1路加热、2路计量（1用1备）、2路调压（1用1备）、清管器收球，并考虑远期预留口。站设计压力为4.0MPa。其设计参数如下：

- 调压前设备及管道设计压力：4.0MPa；
- 进站压力：3.75~3.79MPa；
- 进站温度：4.62~13.97℃；
- 出站温度：1~5.12℃；
- 出站压力：2.0MPa；

--进站流量：沈北新区 $17 \times 10^4 \sim 181.425 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ($0.7 \times 10^8 \sim 5 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$)；

--预留CNG母站分输： $30 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；

(3)1#阀室

1#阀室设置功能主要为：干线管道紧急截断和放空、预留分输。

(4)沈阳北输气站

本工程在沈阳北输气站新增过滤分离器、计量系统、加热炉、调压系统、出站ESD阀等设施，并与已建系统进行连接。基本设计参数详见表3-2，新建管道参数见表3-3。

表3-2 基本设计参数表

项目	参数
设计压力 (MPa)	10.0
输送介质	天然气
进气温度 (°C)	3-12

表3-3 新建管道参数表

	管线规格 (mm)	长度	
		地上	埋地
沈阳北输气站	L360N-D406.4×14.2	12.6	
	L360N-D323.9×12.5	30	20
	L360N-D273×10	15	300
	L245N-D219.1×12.5	1	
	L245N-D168.3×8.8	40	
	L245N-D114.3×6.3	2	78
	L245N-D88.9×5	2	8
	L245N-D60.3×5	20	250

3.1.3 项目组成及主要工程量

本项目组成包括主体工程和辅助工程，其中主体工程包括线路工程、支路改造工程、穿越工程、站场工程和线路附属设施工程；辅助工程包括消防、给排水、供配电、仪表自控、通讯、空调、节能和环保工程。

项目主要组成见表3-4，主要工程量见表3-5、表3-6。

表3-4 项目主要组成表

项目组成		单位	数量	备注		
主体工程	线路工程	线路长度	km	46.5	实际长度	
	穿越工程	公路穿越	沈于线	m	50	顶管
			彭双线	m	50	顶管

			沈于线	m	50	顶管
			兴得线	m	30	顶管
			S107省道	m	50	顶管
			G101国道	m	80	顶管
			鲁兴线	m	30	顶管
			尹石线	m	50	顶管
			立清线	m	30	顶管
			烟台路	m	30	顶管
			新叶线	m	30	顶管
			救五线	m	30	顶管
			尹财线	m	30	顶管
			新蔡线	m	30	顶管
			低等级公路	m	20	开挖加盖板
			低等级公路	m	20	开挖加盖板
	水域穿越	九龙排水总干渠	m	250	水平定向钻	
		燕飞里排干	m	250	水平定向钻	
		导水路排干	m	80	大开挖	
		池塘	m/处	160/2	大开挖	
	铁路穿越	哈大高速铁路	m	50	开挖预埋套管	
	站场工程	输气站场	新民力拓分输站	m ²	761	过滤、加热、计量调压、清管发球
沈阳力拓末站			m ²	1668.14	过滤、加热、计量调压、分输、清管收球	
沈阳北输气站			——	站内改造	新建计量调压区及出站阀组区及2台水套炉	
附属设施	截断阀室	1#阀室	m ²	111.43	截断、预留分输	
辅助工程	建筑工程、消防给排水、供配电、仪表自控、通信、热工暖通、节能和环保工程等			——	——	——

表3-5 线路主要工程量表

序号	项目	单位	合计	备注
1	输气管道线路长度	km	46.5	
	二级地区线路长度	km	46.5	
2	地貌划分			
	平原	km	46.5	
3	管道组装焊接			
	D610×7.1 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管（穿越段）	km	3.66	
	D610×7.1 L360M PSL2 螺旋埋弧焊钢管（一般段）	km	42.84	
4	D610×7.1 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管制冷弯管	个	186	
5	D610×7.1 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管制热煨弯管	个	186	折合 45°
6	管道穿越			
6.1	河流穿越			
	河流中型穿越	m/次	750/3	定向钻

	河流、水渠小型穿越	m/次	240/3	大开挖
6.2	公路穿越			
	等级公路穿越	m/次	570/14	顶管
	低等级公路、乡村道路穿越	m/次	40/2	开挖加盖板
6.3	高速铁路桥穿越	m/次	50/1	开挖预埋套管
7	附属工程			
7.1	新建施工便道	km	6	
7.2	水工保护			
	浆砌石	m ³	14000	
7.3	线路分输阀室	座	1	
7.4	标志桩	个	290	
7.5	警示牌	个	12	
7.6	标识带	km	46.5	
7.7	管道试压	km	46.5	
7.8	穿地下光(电)缆	处	30	
7.9	穿地下管道	处	30	
8	土方量	10 ⁴ m ³	41.7	
9	用地面积			
9.1	永久征地(不含阀室)	m ²	302	
9.2	临时占地	10 ⁴ m ²	76.1	
10	无损检测			
10.1	X射线检测	口	4210	
10.2	超声波探伤	口	550	
11	管材用量			
	D610×7.1 L360M PSL2 螺旋埋弧焊钢管	t	4522	
	D610×7.1 L360M PSL2 直缝埋弧焊钢管	t	387	

表3-6 沈阳北输气站之路改造主要工程量表

序号	名称	型号及规格	单位	数量
1	过滤分离器	P10.0MPa qv=26310 ⁴ Nm ³ /d	台	1
2	气液联动球阀	Class600 12"	台	1
3	电动球阀	Class600 12"	台	2
4	电动球阀	Class600 10"	台	5
5	电动球阀	Class600 6"	台	3
6	电动球阀	Class600 2"	台	1
7	电动节流截止放空阀	Class600 3"	台	1
8	手动球阀	Class600 10"	台	2
9	手动球阀	Class600 6"	台	3
10	手动球阀	Class600 4"	台	1

11	手动球阀	Class600 3 "	台	2
12	手动球阀（全焊接）	Class600 3 "	台	1
13	手动球阀	Class600 2 "	台	19
14	节流截止放空阀	Class600 3 "	台	1
15	节流截止放空阀	Class600 2 "	台	8
16	止回阀	Class600 4 "	台	1
17	排污阀	Class600 2 "	台	3
18	安全阀	Class600 3 " ×4 "	台	1
19	绝缘接头	PN100 N300	个	1
20	无缝钢管	L360M-D406.4×14.2	m	12.6
21	无缝钢管	L360N-D323.9×12.5	m	50
22	无缝钢管	L360N-D273×10	m	315
23	无缝钢管	L245N-D219.1×12.5	m	1
24	无缝钢管	L245N-D168.3×8.8	m	40
25	无缝钢管	L245N-D114.3×6.3	m	80
26	无缝钢管	L245N-D88.9×5	m	10
27	无缝钢管	L245N-D60.3×5	m	270

3.1.4 气源及输送规模

(1)气源

本工程气源来自哈沈线沈阳北输气站管输天然气。

(2)天然气组份

本工程天然气组份见表3-7。

表 3-7 天然气组份表

组分	C1	C2	C ₃	C4	C ₅	N2	CO ₂	He	H ₂
Mo1%	91.41	4.93	0.96	0.41	0.24	1.63	0.06	0.29	0.07

注：上表数据来自《哈尔滨-沈阳输气管道工程可行性研究》

(3)输送规模

根据目标市场的选择原则和气价承受能力分析，确定目标市场。

根据中国石油天然气股份有限公司管道分公司 2018 年 7 月 13 日《关于同意大连保税区华润燃气有限公司和沈阳力拓能源有限公司开口申请的请示》，确定本工程的输送量为：本工程确定的输送量为：2019 年 $2 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，2021 年 $5 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，2027 年 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 。本阶段按预测目标市场用气量为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ 考虑。

本目标市场预测气量主要考虑的是已用工业用户的改造用气，并未考虑远期待建用户市场需求，考虑到沈北新区战略位置的重要性及远期沈北新区工业园区的发展，远期目标市场用气需求量较大，本阶段暂按上述目标市场需求量考虑。

本工程天然气输送量见表 3-8，天然气逐年分配情况见表 3-9。

表 3-8 本工程确定的有效需求量表 ($10^8\text{Nm}^3/\text{a}$)

年份	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2027 年
用气量	2	3.5	5	6.6	10

表 3-9 本工程气量分配表 ($10^8\text{Nm}^3/\text{a}$)

年份	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	2027 年
新民市	1.3	1.35	1.4	1.6	5
沈北新区	0.7	2.15	3.6	5	5
总计	2.0	3.5	5.0	6.6	10

3.1.5 输气管道工程

(1) 线路走向方案

管道沿线主要为平原地貌，地势平坦，地表为农田，结合当地部门规划，故不做线路走向方案比选。

① 推荐线路走向

本工程输气管道线路起于沈阳市新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外 2m，向南敷设 2.1km 进入拟建的新民力拓分输站，管道总体向东南方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站，在建新村西侧设置 1# 阀室，线路途经新民市和沈北新区，总体为西北-东南走向。



图3-1 推荐线路走向示意图

② 线路走向简述

本工程输气管道起于新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外 2m，在分输站南侧穿越沈于线向东敷设进入拟建的新民力拓分输站，经大黑鱼沟村北，穿越

沈于线，向东至河渠西侧，沿河渠向东北方向敷设，在沙家窝堡村南穿越河渠，经王通士台村、二道房村北，在苏家窝棚村南穿越兴得线，经小韩村南，在赵家窝堡村东南处穿越河渠进入沈北新区。

管道在新民市赵家窝堡村东南方向进入沈北新区，继续向东敷设。在盘古台村东南穿越S107省道和G101国道。经兴光村东北方向，在中心台村相继穿越尹石线及河渠，在小黑台子村西转向东南方向敷设。穿越烟台路后经过1#阀室继续敷设。连续穿越新叶线、救五线、九龙排水总干渠以及新蔡线，经姚家村、财落堡二村和二一三工人宿舍至西四环路路北，沿西四环路向东北方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站。

(2)沿线相关站场、阀室分布

沿线相关站场、阀室分布情况见表3-10。

表3-10 沿线相关天然气站点分布表

序号	站点名称	线路里程 (km)	间距 (km)	行政区域	所处地区等级	备注
1	沈阳北输气站	0	0	新民	二级	已建
2	新民力拓分输站	2.1	2.1	新民	二级	新建
3	1#阀室	27.5	25.4	沈北	二级	新建
4	沈阳力拓末站	46.5	19	沈北	二级	新建

(3)沿线基本情况

①沿线行政区划

沿线行政区划长度统计见表3-11：

表3-11 沿线行政区划长度统计表

序号	省/自治区	地区/地级市	县级市/区	长度 (km)
1	辽宁省	沈阳市	新民市	17.5
2			沈北新区	29
合计				46.5

②沿线地表情况

线路沿线植被主要以农作物（玉米、水稻）为主，管道沿线地表植被统计见表3-12：

表3-12 沿线地表状况统计表

序号	地表状况	长度 (km)
1	耕地	38.26
2	河流、水渠、池塘	0.99
3	道路用地	5.52
4	林地	1.73
	合计	46.5

(4)线路用管和管道防腐

①线路用管

根据可行性研究报告推荐，本工程管道线路设计压力为4.0MPa，管径D610mm。

用选型原则如下：

- 管道一般线路段直管段、公路和铁路穿越段采用螺旋缝埋弧焊钢管；
- 河流大中型穿越地段，直管段采用直缝埋弧焊钢管
- 冷弯弯管和热煨弯管采用直缝埋弧焊钢管

②管道防腐

干线管道采用三层PE防腐层加阴极保护的联合保护方案。阴极保护采用强制电流法。为检测管道阴极保护参数，在线路管道上设置多种类型的阴极保护测试桩。采用带状锌牺牲阳极作临时阴极保护。对可能存在交流干扰的地段采取干扰防护措施以减缓其对管道的影响。

站场和阀室内露空设备、管道采用涂装防腐涂料的方案；站内埋地管道防腐采用以三层PE加强级外防腐层为主的防腐方式。为了保障站内工艺管道的安全性、减少运行维护工作量、保证天然气管网的平稳正常运行，对全部的新建工艺站场实施区域性阴极保护。

●埋地管道、设备外防腐层

1) 与站外干线管径一致的埋地管道采用与线路段相同的防腐方案，集中预制。三层PE防腐管道补口采用聚乙烯热收缩带，三层PE防腐层的性能指标、预制、检验和施工执行《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017的规定；

2) 对其余管径的管道以及弯头，采用无溶剂型液体环氧涂料防腐，实干后再外缠聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带。无溶剂型液体环氧涂料防腐层的干膜厚度应

不小于 600 μm , 无溶剂型液体环氧涂层+外缠聚丙烯网状增强编织纤维防腐胶带防腐层的总厚度应不小于 2.4mm;

3) 站内及阀室内的埋地阀门采用粘弹体防腐材料进行防腐;

站内立管出入土部位, 从地下 200mm 至地面上 200mm 范围内采用无溶剂型液体环氧涂层+外缠聚丙烯胶粘带的结构进行防腐, 再在管道出入地面上下各 250mm 管段防腐层表面用铝箔缠带进行防护。

4) 各类型的防腐层的性能指标、施工及检验要求应符合《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036-2016 中的规定。

●地面管道、设备外防腐层

站场、阀室内露空设备、管道采用涂装防腐涂料的方案防腐。用于露空管道及设备的防腐涂料, 应满足《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T 21447-2018 关于架空管道外防腐层的要求, 应具有与金属表面良好的粘结力、防水防大气腐蚀、耐紫外线老化、耐候性好, 同时应具有良好的装饰性。

结合本工程的特点及国内同类型工程的应用情况, 选择的涂层结构和配套方案为: 环氧富锌底漆(干膜厚度不低于 60 μm) + 环氧云铁中间漆(干膜厚度不低于 100 μm) + 氟碳面漆(干膜厚度不低于 80 μm), 涂层干膜总厚度应 $\geq 240 \mu\text{m}$ 。对于已预涂刷环氧富锌底漆的设备、管件只需涂刷环氧云铁中间漆和氟碳面漆。涂料的性能指标、施工及检验要求应符合《石油天然气站场管道及设备外防腐层技术规范》SY/T 7036-2016 中的规定。

●阴极保护

本工程采用强制电流阴极保护法进行保护。

(5)管道敷设

①一般地段管道敷设

●管道埋深

综合分析管道所经地区的地理环境和气候特征, 本工程管道主要采用埋地敷设。管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015, 结合拟建管道所经地区冻土深度、介质的输送温度和耕地等情况确定管道埋深。本工程所在地区最大冻土深度为 1.48m, 管道埋设于冻土层以下。

管道河流小型穿越时，按设计规范的要求将管顶埋设至河床稳定层以下0.5m，且根据具体河段的工程地质条件进行护岸和稳管。

管道穿越公路时，套管顶部距路面的最小距离为1.2m。

管道穿越铁路桥梁时，管顶在桥梁下方埋深不宜小于1.2m。

●施工作业带

本工程管径610mm，一般线路段施工作业带按16m宽计，林带地段按12m宽计。

②特殊段管道敷设

●管道与高压输电线路段并行敷设

本工程管道因受地形、地物等条件限制，部分地段需要与500kV高压电力线并行敷设。

控制距离按现行国家现行标准《钢质管道外腐蚀控制规范》GB/T21447-2018《110kV~750kV架空输电线路设计规范》GB50545-2010的要求执行，本工程管道与高压电力线在开阔地区的并行段最小距离不宜小于杆（塔）高，路径受限地区不小于7.5m。在该区域施工中应加强施工人员、施工机具设备的安全绝缘措施，雷雨天气必须停止施工作业。

●冻土的开挖与回填

●应根据冻土层厚度选用不同类型机械设备进行挖掘，如果冻土层较厚时，要用重锤击碎冻土；

●根据管沟开挖尺寸和开挖深度，合理的布置挖掘机、装载机和破碎机等，充分发挥各种作业机械设备的效率；

●构筑物及有路面的道路，路基范围内管沟不得用冻土回填；

●管沟回填之前，必须清出沟内积水、冰块等杂物；

●管沟回填时间应选择在最高气温时回填；

●管沟回填、平整时严禁机械设备在管道顶部覆土上碾压。

(6)管道穿越

①穿越工程概况

本工程管道沿线河流中型穿越1处，约250m，河流、沟渠小型穿越5处，约740m；市政公路穿越14处，约570m，乡村道路穿越2次，约40m；哈大高速铁路穿越1处，约50m。

本输气管道无跨越工程。

1) 河流、沟渠小型穿越

根据线路大体走向，本工程河流小型穿越3次，池塘2次。

河流小型穿越工程一览表如下：

表3-13 天然气管线河流穿越明细表

名称	穿越方式	单次穿越长度 (m)	水面宽 (m)	备注
河流小型穿越	大开挖	80	20	1次
河流小型穿越	水平定向钻	250	35	2次
池塘穿越	大开挖	80	<20	2次

本工程管道沿线穿越地表河渠均采用开挖穿越，管道穿越处理深不小于2m。管道沿线穿越的河渠较多，应根据河渠自身特性，结合抗漂浮计算结果设置稳管措施。对基岩河床，采取现浇混凝土方式稳管；对于砂、卵、砾石河床，可采用混凝土压重块稳管；对于土质河床，可采用压重块和平衡压重袋。

为保证管道运行安全，应对管道穿越河渠处在恢复河岸、渠岸的同时，根据需要设置护岸工程，护岸宽度应大于开挖穿越处管沟宽度，并与周围地貌自然衔接。

2) 九龙排水总干渠穿越

穿越位置选择

根据线路总体走向及沟渠的现状和形态，管道于六间房村东北方向约550m处穿越九龙排水总干渠，该位置沟渠平直，两岸主要为耕地，距民居远，对附近村庄无影响。平面位置示意如图3-2。



图3-2 穿越九龙排水总干渠平面位置示意图

沟渠介绍

九龙排水总干渠是本区域农业综合开发骨干工程。该工程全长16.5km，控制面积123.9km²，保护耕地11.3×10⁴亩，是防洪、排涝、灌溉为一体的最大自排体系。

穿越点附近总干渠水面宽度约40m，大坝间距约150m，九龙排水总干渠现状见图3-3。



图 3-3 九龙排水总干渠现状

穿越方案

根据《油气输送管道穿越工程设计规范》GB50423-2013有关工程等级划分的规定，本穿越为中型穿越。考虑到本水渠为农业灌溉干线，常年有水，两岸场地开阔平整，结合河堤防护的重要性，采用定向钻的穿越方式。定向钻穿越具有地表扰动小、不阻断河道、不破坏环境等优点，且定向钻施工周期短，不受季节制约，还能确保管道的敷设深度。

定向钻穿越入土点位于干渠北侧，距离北岸坡脚约50m，入土角 8° ；出土点位于干渠南侧，距离南岸坡脚约50m，出土角 8° ，管道曲率半径为1200D，管道定向钻实长约250m。

3) 公路、铁路穿越

本工程管道沿线市政公路穿越14处，乡村道路穿越2处，高速铁路穿越1处。

a. 公路穿越

管道穿越干线公路时，考虑到公路交通繁忙，路面等级较高的特点，采用顶进钢筋混凝土套管施工；其余低等级公路（III、IV级）及非等级公路，在经公路主管部门同意的情况下，宜采取开挖加套管的方式穿越。带套管穿越公路时，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外2m。无套管穿越公路时，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，并在距管顶500mm处设置钢筋混凝土盖板保护。保护套管应采用钢筋混凝土套管，执行标准《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》JC/T 640-2010，套管规格为DRCP III 1000 \times 2000 JC/T 640-2010。G101国道现状见图3-4。



图3-4 G101国道现状

表3-14 穿越等级公路统计表

序号	公路名称	穿越地理位置	公路等级	穿越方式	穿越长度 (m)	备注
1	沈于线	三道岗子村西南	二级	顶管	50	路面宽约10m
2	彭双线	三道岗子村南	二级	顶管	50	路面宽约10m
3	沈于线	三道岗子村东南	二级	顶管	50	路面宽约10m
4	兴得线	苏家窝棚村南	三级	顶管	30	路面宽约8m
5	S107省道	盘古台村东北	二级	顶管	50	路面宽约16m
6	G101国道	盘古台村东北	一级	顶管	80	路面宽约18m
7	鲁兴线	仇家村西南	三级	顶管	30	路面宽约8m
8	尹石线	中心台村西北	二级	顶管	50	路面宽约25m
9	立清线	刘家窝棚村西南	三级	顶管	30	路面宽约7m
10	烟台路	建新村西	三级	顶管	30	路面宽约10m
11	新叶线	新民村西	三级	顶管	30	路面宽约10m
12	救五线	十二家子村西	三级	顶管	30	路面宽约10m
13	尹财线	六间房村东北	三级	顶管	30	路面宽约8m
14	新蔡线	姚家村西南	三级	顶管	30	路面宽约10m
15	低等级公路	小黑台子村西北	——	开挖加盖板	20	路面宽约5m
16	低等级公路	小黑台子村西	——	开挖加盖板	20	路面宽约5m

b. 铁路穿越

哈大高速铁路为双轨铁路，以铁路桥梁的形式通过本区域，相邻桥梁墩台跨距约30m，桥梁保护范围两侧栅栏间距约20m。

参考国能油气（2015）392号文件附件一《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》要求，管道采用开挖预埋套管的方式穿越铁路桥梁。套管管顶在桥梁下方不宜小于1.2m，套管保护长度不应小于铁路线路安全保护范围。套管上方应埋设聚乙烯警示带；穿越段的起始点以及中间每隔10m处应设置地面穿越标识。保护套管应采用钢筋混凝土套管，执行标准《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》JC/T 640-2010，套管规格为DRCP III 1000×2000 JC/T 640-2010。管道与铁路桥梁墩台基础边缘的水平净距不宜小于3m，施工过程中应对既有桥梁墩台采取防护措施，确保桥梁安全。

表3-15 穿越铁路统计表

序号	铁路名称	穿越地理位置	单（双）轨	穿越方式	穿越长度 (m)
1	哈大高速铁路	朗家寺村西	双轨	开挖预埋套管	50



图3-5 哈大高速铁路铁路桥现状

c. 管道与其他建（构）筑物的交叉

本工程管道与地下通信光缆、电缆现有管道多次交叉。穿越方式按照规范的要求在其下部通过，垂直净距符合《输气管道工程设计规范》GB 50251-2015的相关要求，并对穿越的光（电）缆和管道采取妥善的保护措施，主要要求如下：

●输气管道与其它管道交叉时，垂直净距不应小于0.3m，当小于0.3m时，两管间交叉处应设置坚固的绝缘隔离物，交叉点两侧各延伸10m以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷；

●输气管道与电力电缆，通信光（电）缆交叉时，垂直净距不应小于0.5m，交叉点两侧各延伸10m以上的管段，应确保管道防腐层无缺陷。

3.1.6 输气站场工程

本工程设置2座站场（新民力拓分输站、沈阳力拓末站）。站场主要分为工艺设备区（包括过滤设备、计量调压设备等）、放空区及排污区。各区之间采用消防道

路进行隔离，以实现分区操作，确保安全。站场名称、里程、站间距及功能，见表3-16。站场平面布置见附图1、附图2、附图3。

表 3-16 站场及阀室设置一览表

序号	站场、阀室名称	线路里程 (km)	站间距 (km)	功能	所处地区等级	备注
1	沈阳北输气站	0	0		二	已建
2	新民力拓分输站	2.1	2.1	过滤、加热、计量调压、清管发球	二	
3	沈阳力拓末站	46.5	19	过滤、加热、计量调压、分输、清管收球	二	

3.1.7 沈阳北输气站支路改造工程

哈沈管道于2015年9月投运，其中沈阳北输气站进站设置2台过滤分离器（单台处理能力为 $263 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，一用一备）；已建成沈阳东油分输支路（暂未投产），分输规模为 $2.4 \sim 36 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；已建成沈阳燃气分输支路（用户已变更为中海恒宸），分输规模为 $4.8 \sim 117.6 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；在加热炉区设置2台250kW的水套炉为上述两分输支路天然气加热；过滤分离器后的汇管上预留2分输支路。另外，沈阳北输气站配套建成站控、变配电、气体放空、排污等设施。

本工程在沈阳北输气站内新建分输支路及相关配套设施，为下游拟建管道输送天然气。

(1)站场工艺

在哈沈线沈阳北输气站新增过滤系统、计量系统、加热系统、调压系统、分输出站ESD阀组等设施。主要工程内容包括：

- ①新增过滤系统设1台P10.0MPa过滤分离器，处理能力 $263 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ；
- ②新增计量系统设3路DN80超声波计量管路；
- ③新增调压系统设2路DN100调压撬；
- ④新增分输出站ESD阀组设出站截断阀、放空阀及安全阀，出站截断阀为Class600 12"气液联动球阀。

(2)防腐阴保

站场内新增埋地管道采用无溶剂液体环氧涂料+聚丙烯防腐胶带防腐层；站场内新增地上管道采用环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+氟碳面漆防腐结构。站场内新增埋地管道拟采用已建50V/30A的交流恒电位仪第一回路进行阴极保护。

(3)仪表

前期设置3路DN80超声波计量（2用1备）管路用于交接计量，远期根据输气量的变化为3路DN150流量计（2用1备）。

设置2路调压系统，1用1备。调压系统采用成撬设计，采用“安全切断阀（SSV，自力式）+监视调节阀（PCV，自力式）+工作调压阀（PV，电动式）”串联的方式。

对原有站控系统和安全仪表系统进行扩建；安全仪表系统对出站紧急截断阀和紧急放空阀进行检测和控制。

(4)总图

在已建工艺装置区内新建分输支路。

在已建加热炉预留区内新建2台水套炉，位于已建2台水套炉北侧。

3.1.8 线路附属工程

(1)阀室

根据本项目输送工艺需求，项目共新建阀室1座，阀室主要建设内容见表3-17。

表3-17 项目阀室主要建设内容

阀室名称	新征用地面积	用地类型	位置	主要建设内容
1#阀室	1822m ²	耕地	建新村西	阀组间、设备间、放空立管

(2)道路工程

管道沿线与G101国道、S107省道、县道及村村通公路交叉和伴行，大部分地段可依托其到达施工现场，但管道施工时为了材料、设备的运输，不可避免的要从主干公路引施工道路到线位。

综合管道沿线的地貌、交通情况、道路现状等因素，本工程以整修和扩建地方道路为主，新修施工便道主要是因部分地段地下水位高、地基承载力差，需要进行地基处理才能行走机械设备。

本工程新修施工便道约6km。

施工便道应平坦，应具有足够的承载能力，应能保证施工车辆和设备的形势安全。施工便道路面宽度宜大于4m，并与公路平缓接通，每2km宜设置1个会车处，弯道和会车处的路面宽度宜大于10m，弯道的转弯半径宜大于18m。

(3)线路标识

根据《油气管道线路标识通用图集》CDP-M-OGP-PL-008-2010-1的相关规定，本工程管道沿线线路标识设置要求如下：

①里程桩/测试桩

里程桩/测试桩每公里设1个。

②标志桩

1) 管道转弯处（水平转角大于 5° ）应设置转角桩，转角桩宜设置在转折管道中心线正上方；

2) 埋地管道与其它地下构筑物（如电缆、其它管道、坑道等）交叉，标志桩应设置在交叉点正上方；

3) 标识固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其它附属设施，标志桩应设置在所标识物体的正上方；

4) 管道穿越铁路时，应在铁路两侧设置标志桩。标志桩设置在铁路用地边界线外管道中心线的上方；

5) 管道穿越公路时，应按下列要求设置：管道穿越高速公路、一级、二级公路或穿越公路长度大于50m(含50m)时，应在公路两侧设置标志桩，位置为公路排水沟外侧，距排水沟外边缘1m。管道穿越三级、四级公路或穿越公路长度小于50m时，应在公路一侧设置标志桩，位置为输送介质流向上方的公路排水沟外侧，距排水沟外边缘1m；

6) 管道穿越河流、渠道时，应按下列要求确定桩的设置：管道穿越河流、渠道长度大于50m(含50m)时，应在其两侧设置标志桩，位置为河流、渠道堤坝坡脚处或距岸边 $3\text{m}\sim 10\text{m}$ 处的稳定位置。管道穿越河流、渠道长度小于50m时，应在其一侧设置标志桩。位置为输送介质流向上方的河流、渠道堤坝坡脚处或距岸边 $3\text{m}\sim 10\text{m}$ 处的稳定位置。当管道穿越的河段有可能存在挖砂石、采矿的现象时，应在穿越的河岸设置警示牌；

7) 穿越标志桩：管道穿越铁路、高等级公路、河流大中型和鱼塘定向钻穿越的两侧，通过活动断裂带等，均设置穿越标志桩；

8) 交叉标志桩：与地下管道、光（电）缆和其它地下构筑物交叉的位置应设置交叉标志桩。

③管道标识带

1) 工矿区、无植被区管道上方应设置管道标识带，标识带的宽度不应小于管道直径。

2) 标识带应设置在管顶正上方 0.5m，标识带字体向上。

本工程线路共设置标志桩290个、警示牌12个、标识带46.5km。

3.1.9 公用工程

(1)供电

新民力拓分输站、沈阳力拓末站采用 1 回 10kV 外电作为主供电源，另设 1 台柴油发电机组为站内一、二级负荷及部分重要的三级负荷提供备用电源。

1#阀室为监控阀室，采用 1 路 380V 外电作为主供电源，通信、仪表等特别重要的负荷采用不间断电源（UPS）供电。

沈阳北输气站改造部分工艺装置区新增防爆动力配电箱 2 台，其中 1 台为电动球阀（非 UPS 负荷）配电，1 台为管线上电伴热配电，防爆动力配电箱供电电源引自综合值班室低压配电间低压开关柜备用回路。

(2)给排水

①给水

新民力拓分输站、沈阳力拓末站水源均依托站外市政供水管网，经计量后接入站内。供水管网的水量、水质与水压均能满足要求。

阀室不设给水系统。

沈阳北输气站新增水套炉供水采用外购纯净水方式。

②排水

新民力拓分输站、沈阳力拓末站站内排水采用分流制排放方式。道路喷洒水及工艺设备区场地冲洗水等，与雨水一起采用无组织排放方式；生活污水采取有组织的排水方式，生活污水排入化粪池，经化粪池初步沉淀处理后排入站外市政污水管网。

阀室不设排水系统。

沈阳北输气站水套炉排水系统采用重力流排水系统，水套炉排水接入站内原有污水系统中。

(3)消防

根据《石油天然气工程设计防火规范》GB50183-2004 的站场分级规定，新民力拓分输站、沈阳力拓末站、沈阳北输气站均为五级站。各站不设消防给水设施。在站内建筑物和工艺设备区设置一定数量不同类型及规格的移动式灭火器材，以及时扑灭火灾。

(4)热工与暖通

①热工

新民力拓分输站选用 1 台 82kW 全自动燃气常压热水锅炉，冬季运行。沈阳力拓末站选用 2 台 82kW 全自动燃气常压热水锅炉，冬季运行。锅炉燃料天然气来自站内自用气调压箱。

沈阳北输气站新建 2 台水套加热炉作为天然气加热系统。

②暖通

1) 空调设计

为保证室内环境，站内建筑物采用冷暖（带辅助电加热）型分体式空调器以满足值班人员生活和生产中的舒适度要求。其中，值班室、宿舍、办公室等负荷较小的房间采用分体壁挂式空调器，会议室、控制室、机柜间、餐厅等负荷较大的房间采用分体立柜式空调器。

2) 除湿设计

考虑夏季室内相对湿度较高，机柜间、站控室和控制室设置净化型除湿器，以保证设备的正常运行。

3) 通风设计

采用机械通风或自然与机械的联合通风方式。

(5)自动控制

沈阳力拓沈北新区天然气管道工程在新民力拓分输站、沈阳力拓末站设站控制系统，完成站场工艺设备的控制和运行。新民力拓分输站、沈阳力拓末站站控制系统纳入到沈阳力拓能源有限公司调度室统一管理和控制。

整个输气管道工程 SCADA 系统的控制分为三级：第一级为项目公司控制级，第二级为站场控制级，第三级为就地控制级。正常情况下，各站场由调度室进行远方

控制、管理；当项目公司调度室数据通信系统发生故障或计算机系统发生故障时，第二级控制即站控制系统获取控制权，可对站内生产工艺过程进行全面监控；当站控制系统进行设备检修或事故处理时，可采用就地手动操作控制，即实现第三级控制。

1#阀室为监控阀室，阀室运行数据通过远程终端装置上传至下游站场。

(6)通信工程

新民力拓分输站、1#阀室、沈阳力拓末站与调度室之间，采用自建光通信网络作为 SCADA 系统数据传输主用通信通道。采用 STM-16/2.5Gbps 光传输设备作为干线系统，接入层采用 STM-1/155Mbps 光传输设备。

3.1.10 机构及定员

(1)机构

本工程的建设 and 日后的运行管理工作由沈阳力拓能源有限公司全面负责。

(2)定员

新民力拓分输站和沈阳力拓末站为新建站，需要增加相应生产和运行管理人员，分别定员 9 人和 11 人。人员配置详见表 3-18。

表 3-18 人员定员表

项目	岗位	人数	文化程度	备注	
新民力拓分输站					
生产运行岗位	专业技术岗位	站长	1	本科以上	
		安全员	1	本科以上	全面负责 HSE 工作
		自动化、通信	1	本科以上	
		电气专业	1	本科以上	
	操作岗位	仪器仪表工兼输气工	5	大专以上	
沈阳力拓末站					
生产运行岗位	专业技术岗位	站长	1	本科以上	
		安全员	1	本科以上	全面负责 HSE 工作
		自动化、通信	1	本科以上	
		电气专业	1	本科以上	
	操作岗位	仪器仪表工兼输气工	5	大专以上	

		管道巡线工	2		主要负责线路的巡视
--	--	-------	---	--	-----------

3.1.11 项目实施进度安排

管线工程：

根据本工程的实际情况，本工程计划于 2020 年 12 月底投产。

- (1)可行性研究报告、项目申请报告编制及审批：2018 年 12 月~2019 年 2 月；
- (2)设备、材料定货：2019 年 2 月~2019 年 4 月；
- (3)施工图设计：2019 年 3 月~2019 年 6 月；
- (4)线路施工：2019 年 3 月~2019 年 11 月；
- (5)站场、阀室施工：2019 年 4 月~2020 年 12 月；
- (6)投产运行：2020 年 12 月。

支路改造工程：

本工程计划于 2019 年 9 月投产，具体进度计划安排如下：

- (1)方案设计及审批：2018 年 10 月-2019 年 12 月；
- (2)设备、材料定货：2018 年 11 月-2019 年 5 月；
- (3)施工图设计：2019 年 2 月-2019 年 4 月；
- (4)施工及验收：2019 年 5 月-2019 年 8 月；
- (5)投产运行：2019 年 9 月。

3.1.12 工程占地及拆迁

(1)工程占地

①永久占地

本工程永久占地 32879m²，其中线路里程桩、转角桩、穿越桩及警示牌占地永久占地 302m²；站场、阀室永久占地 32577m²。

②临时占地

管道建设临时占地主要包括施工作业带占地、施工临时通道占地、堆管及设备材料存放用地占地等几个方面。为了合理利用土地资源，本工程临时用地共计 76.1 × 10⁴m²。

支路改造工程依托已建沈阳北输气站进行改建，无需新征地。

(2) 拆迁安置

本项目用地范围内无拆迁。站场选址在规划用地范围内，政府统一征地、统一安置。

3.1.13 选址合理性分析

(1) 项目规划符合性分析

① 环境功能区划符合性分析

根据前文分析，本项目建设符合区域环境功能区划要求。

② 土地利用规划符合性分析

项目符合国家供地政策，已列入当地土地利用总体规划；项目占用耕地，应按规定做好耕地占补和耕作层表土剥离再利用，达到“占优补优、占水田补水田”要求；拟占用基本农田，应在农转用报批前做好补划工作，并将补充耕地、表土剥离和征地补偿安置等相关费用列入建设成本。

(2) 项目法律法规符合性分析

① 《中华人民共和国水污染防治法》

“第六十四条 在饮用水水源保护区内，禁止设置排污口。

第六十六条 禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目；已建成的排放污染物的建设项目，由县级以上人民政府责令拆除或者关闭。

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

“排放污染物的建设项目”，应当是指因排放废水、废气、废渣等污染物可能对水体产生影响的建设项目，包括排污口未设在保护区内的建设项目。

② 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》

“第十一条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内均必须遵守下列规定：

一、禁止一切破坏水环境生态平衡的活动以及破坏水源林、护岸林、与水源保护相关植被的活动。

二、禁止向水域倾倒工业废渣、城市垃圾、粪便及其它废弃物。

三、运输有毒有害物质、油类、粪便的船舶和车辆一般不准进入保护区，必须进入者应事先申请并经有关部门批准、登记并设置防渗、防溢、防漏设施。

四、禁止使用剧毒和高残留农药，不得滥用化肥，不得使用炸药、毒品捕杀鱼类。

第十二条 饮用水地表水源各级保护区及准保护区内必须分别遵守下列规定：

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

③《沈阳市水源保护区管理规定》

“第六条 在二级保护区内必须遵守下列规定：

一、禁止滥建乱占，禁止挖砂取土或破坏土层结构；

二、禁止用渗坑、渗井、明渠、渗流等方式排放污水；

三、禁止建立有害环境的工矿企业和各类化学试验场所以及禽、畜饲养场；

四、禁止设置城市垃圾、粪便、废弃物堆放站和转运站；

五、禁止用污水灌溉农田和施用持久性或剧毒农药；

六、禁止建设各种油库、有害化学物品仓库、液化气分装站及其对地下水源水体有污染的堆栈、装卸站”

④《沈阳市基本农田保护办法》

“第八条 基本农田保护区内耕地，任何单位和个人不得擅自改变或者占用。能源、交通、水利等重点项目选址无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田的，必须按照审批程序和审批权限进行审批。

第十七条 禁止在基本农田保护区内建窑、建房、埋坟或擅自挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物。

禁止向基本农田施用不符合国家、省有关标准的肥料或者城市垃圾、污泥。”

⑤法律法规符合性分析

本项目选址虽涉及石佛寺饮用水源二级保护区范围，但为非工业生产和农副业项目，已与沈阳水务集团有限公司六水厂签订《协议书》，同意本项目管线穿越石佛寺饮用水源二级保护区；项目未穿越一级保护区范围，二级保护区范围内采用定向钻加套管的方式，无永久占地，施工时充分考虑生态与环境保护和水土保持要求，不设排污口，不设弃渣场，不排放污染物，加强生物多样性保护，施工完成后及时复绿；管道正常运营期间无污染物产生和排放。

项目施工期穿越新民东部基本农田保护区及沈北北部基本农田保护区，采用大开挖施工方式，工程穿越基本农田的路段，设计方案中采取了必要的工程措施，以减少管道建设对基本农田的占用数量。在施工过程中，将基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。本项目工程不涉及基本农田保护区的永久占用，工程结束后保证恢复和补偿后的基本农田的质量。

项目环评充分考虑饮用水源保护区及基本农田保护区的各类保护要求，综上所述，项目建设符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《沈阳市水源保护区管理规定》、《沈阳市基本农田保护办法》要求。

(3)项目选线选址合理性分析

①管道选线合理性分析

1) 线路走向方案

结合当地部门规划，管道沿线主要为平原地貌，地势平坦，地表为农田，线路走向方案唯一，故不做线路走向方案比选。

2) 项目穿越饮用水源保护区的环境可行性

根据前文分析，项目路由以顶管方式通过石佛寺饮用水源二级保护区，避让了一级保护区，符合饮用水源保护区的保护要求。同时，项目针对石佛寺饮用水源保护区采取了针对性的环境保护措施，项目穿越水源保护区环境可行。

3) 项目穿越基本农田保护区的环境可行性

项目施工期穿越新民东部基本农田保护区及沈北北部基本农田保护区，属于临时用地，待施工完成后，及时进行复垦。在项目执行过程中，严格落实国家和辽宁省有关征地补偿文件精神，按照辽宁省政府的规定标准缴纳征地补偿费用，切实维护被征地农民的合法权益。本项目工程不涉及永久占用基本农田，项目穿越基本农田保护区环境可行。

4) 管道选线合理性分析

项目管线根据可研确定的线路走向方案选择原则，选择有利地形，尽量避免施工难度较大和不良工程地质段，以方便施工，减少线路保护工程量，确保管道长期、安全可靠运行。项目管线未穿越军事设施、自然保护区、风景名胜区、森林公园、

湿地公园、易燃易爆仓库和文物保护单位等环境敏感区，并尽量避开人口稠密以及饮用水源保护区、输送管线保护区，以减少穿越工程，少占耕地，减少水土流失，对生态环境影响较小。项目管线与主要公路、输水管线及其他管道和电力、通信电缆等也根据相关规范设置了合理的距离。根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》以及相关技术规范要求，管道中心线两侧 5m 范围内不能种植深根植物和修建构筑物，但在保障管道安全的条件下，仍可种植浅根农作物，对农业生产影响很小，对工业生产有一定影响，但从整体上不会影响新民市和沈北新区的土地利用结构，能够符合相关土地利用总体规划。

项目线路走向无明显环保制约因素，从更环保角度分析，项目线路走向基本合理。

②站场、阀室选址合理性分析

1) 新民力拓分输站

新民力拓分输站位于新民市三道岗子村西，占地面积 10000m²，现状为耕地。站场周边 200m 范围内均为耕地，未作具体规划，选址基本合理。

2) 沈阳力拓末站

沈阳力拓末站位于新民市佟古家子村东，占地面积 20735m²，现状为耕地。站场周边 200m 范围内均为耕地，未作具体规划，选址基本合理。

3) 1#阀室

1#阀室位于新民市建新村西，占地面积 1842m²，现状为耕地。站场周边 200m 范围内均为耕地，未作具体规划，选址基本合理。

4) 沈阳北输气站支路改造工程

沈阳北输气站支路改造工程位于沈阳北输气站内，不新征用地。由于该站已通过审批并建成，故本环评不作进一步选址合理性分析。

(4)项目选线选址可行性结论

沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程选线选址符合环境功能区划、土地利用规划，符合《中华人民共和国水污染防治法》、《饮用水水源保护区污染防治管理规定》、《沈阳市水源保护区管理规定》、《沈阳市基本农田保护办法》要求，且管道选线和站场、阀室选址基本合理，因此，项目选址具备可行性。

3.2 环境影响因素分析

3.2.1 工艺流程

(1) 施工过程分析

管道施工可分为线路施工和站场、阀室施工，施工过程如下：

①线路施工：首先清理施工现场、平整作业带，修筑施工便道（以便施工人员、车辆、管材等进入施工场地）；管材经防腐绝缘后运送到现场，开始布管、组装焊接，无损探伤，补口及防腐检漏；在完善管沟开挖，河流、公路及铁路穿越等基础工作后下沟，分段试压，站间连接，通球清扫，阴极保护，竣工验收。

②站场、阀室施工：站场及阀室施工时，首先要清理场地，安装工艺管道，建设相应建构物及辅助设施。

上述工程建设完成后，对管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地表植被，对站场、阀室进行绿化。

(2) 管道施工工艺

管道施工工艺流程见图3-6。

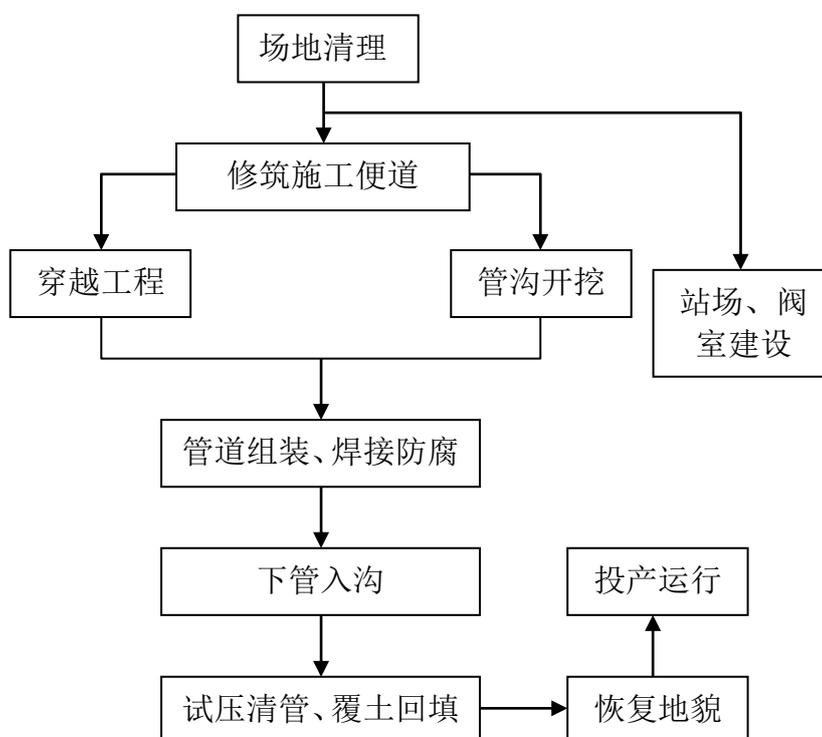


图 3-6 管道施工流程图

①开挖施工

管线穿越农田或三级以下公路和一般地方道路时，一般采用开挖直埋方式敷设。土壤类地区，管顶土层厚度 1.2m；岩石类地区，管顶覆土层厚度 0.8-1m。施工过程中，施工作业带范围内的土壤和植被将受到破坏。管道安装完毕后，立即按原貌恢复地面和路面。

②池塘、沟渠、河流开挖穿越施工

管线穿越池塘、小型不通航河流时，采用大开挖施工。当采用开挖方式穿越河流时，施工作业一般选择在枯水期进行。开挖穿越管道必须置于冲淤变化稳定层下一定深度；开挖穿越，应考虑采取稳管措施。护岸基础应置于冲刷深度以下一定深度，如冲刷深度过深，可不置于冲刷深度以下，河床底部可采用柔性混凝土护板、石笼、抛石等方式进行护脚。护坡护岸砌体应与自然河岸平滑过度连接。

③定向钻穿越施工

根据《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423-2013有关工程等级划分的规定，本穿越为中型穿越。考虑到本水渠为农业灌溉干线，常年有水，两岸场地开阔平整，结合河堤防护的重要性，暂不采用大开挖的穿越方式，推荐采用定向钻的穿越方式。定向钻穿越具有地表扰动小、不阻断河道、不破坏环境等优点，且定向钻施工周期短，不受季节制约，还能确保管道的敷设深度。

定向钻穿越入土点位于干渠北侧，距离北岸坡脚约50m，入土角 8° ；出土点位于干渠南侧，距离南岸坡脚约50m，出土角 8° ，管道曲率半径为1200D，管道定向钻实长约250m。

④顶管穿越施工

管道穿越干线公路时，考虑到公路交通繁忙，路面等级较高的特点，应采用顶进钢筋混凝土套管施工；其余低等级公路（III、IV级）及非等级公路，在经公路主管部门同意的情况下，宜采取开挖加套管的方式穿越，以节省投资、加快施工进度。带套管穿越公路时，套管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外2m。无套管穿越公路时，管顶的埋深 $\geq 1.2\text{m}$ ，并在距管顶500mm处设置钢筋混凝土盖板保护。保护套管应采用钢筋混凝土套管，执行标准《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》JC/T 640-2010，套管规格为DRCP III 1000 \times 2000 JC/T 640-2010。

⑤开挖预埋套管穿越施工

哈大高速铁路为双轨铁路，以铁路桥梁的形式通过本区域，相邻桥梁墩台跨距约30m，桥梁保护范围两侧栅栏间距约20m。

参考国能油气（2015）392号文件附件一《油气输送管道与铁路交汇工程技术及管理规定》要求，管道采用开挖预埋套管的方式穿越铁路桥梁。套管管顶在桥梁下方不宜小于1.2m，套管保护长度不应小于铁路线路安全保护范围。套管上方应埋设聚乙烯警示带；穿越段的起始点以及中间每隔10m处应设置地面穿越标识。保护套管应采用钢筋混凝土套管，执行标准《顶进施工法用钢筋混凝土排水管》JC/T 640-2010，套管规格为DRCP III 1000×2000 JC/T 640-2010。管道与铁路桥梁墩台基础边缘的水平净距不宜小于3m，施工过程中应对既有桥梁墩台采取防护措施，确保桥梁安全。

⑥管道焊接及探伤检测、防腐

管道焊接作为管道施工中的重要一环，其焊接质量的高低，对管道建设施工和管道建成以后的运行安全都有至关重要的影响，因此合理选择焊接方案至关重要。

考虑到沿线地形、地貌和沿途气候等外界环境因素，同时也考虑到管道直径、壁厚和材质等因素，管道焊接推荐采用半自动焊和手工下向焊相结合的焊接方式。沟底碰死口和返修焊接部位现场环焊缝全部焊道采用手工电弧焊下向焊方式。

本工程用电弧焊条和半自动焊药芯焊丝应经焊接工艺评定后确定。

本工程所有管道环向焊缝均采用100%X射线检测，并采用超声波探伤对焊缝全周长进行复检，复检比例不小于10%；对于河流大中型穿越、铁路、二级和二级以上公路穿越段管道，除进行100%X射线检测外，还需进行100%的超声波探伤。X射线检测和超声波探伤执行《石油天然气钢质管道无损检测》SY/T 4109-2013标准，II级为合格。

本项目埋地敷设的线路管道外防腐层均在工厂内完成预制，再调运至现场施工，因此埋地管道的防腐工作大部分不在现场进行，现场防腐主要进行少量的管道焊缝补口、补伤工作；补口、补伤材料均选择与预制防腐层相近的材料，包括无溶剂环氧涂料，对环境空气基本无污染。站场、阀室内的地面管道及设备外防腐采用氟碳涂料，防腐工作量很少，因此有机废气挥发量较少，对环境空气污染较小。项目防

腐作业主要产生废防腐材料，主要为聚乙烯材料（三层PE），依托当地只能部门有偿清运。

⑦清管试压

管道在下沟回填后应清管和试压，清管和试压应分段进行。

分段试压前，应采用清管球（器）进行清管，清管次数不应少于2次，以开口端不再排出杂物为合格。

本工程推荐全线采用洁净水作试压介质。分段水压试验的管段长度不宜超过35km，试压管段的高差不宜超过30m。试压应在环境温度5℃以上进行。

当无泄漏时，可降到严密性试验压力。当因温度变化或其他因素影响试压的准确性时，应延长稳压时间。

试压合格后，应将管段内积水清扫干净。清扫出的污物应排放到规定区域。清扫以不再排出游离水为合格。

(3)站场、阀室工艺流程

①站场工艺流程

1) 新民力拓分输站

主要设置功能如下：

- 气体过滤、加热、计量、调压、清管器发送功能；
- 站场紧急截断和放空；
- 事故状态及维修时的放空和排污；
- 站内自用气。

主要工艺流程为：接收沈阳北输气站来气，输往沈阳力拓末站。站内设置2路过滤（1用1备）、4路分输（两路预留）、清管器发球装置。辽宁国润低碳能源分输支路设置2路计量（1用1备）、1路加热、2路调压（1用1备）；新民晟达分输支路设置2路计量（1用1备）。

2) 沈阳力拓末站

主要设置功能如下：

- 气体过滤、加热、计量、调压、清管器接收功能；
- 站场紧急截断和放空；

- 事故状态及维修时的放空和排污；
- 站内自用气；
- 预留分输

主要工艺流程为：接收新民力拓分输站来气，过滤、加热、计量、调压后输往沈北新区，站内设置 2 路过滤（1 用 1 备）、1 路加热、2 路计量（1 用 1 备）、2 路调压（1 用 1 备）、清管器收球，并考虑远期预留口。站设计压力为 4.0MPa。

3) 阀室

主要设置功能如下：

- 干线管道紧急截断和放空；
- 预留分输。

主要工艺流程为：接收新民力拓分输站来气，输往沈阳力拓末站。

4) 沈阳北输气站

主要工艺流程为：分输预留口 2001 阀门上游增加过滤分离器，2001 阀门下游天然气，经计量、加热、调压后为下游供气。

3.2.2 施工期环境影响因素分析

施工期主要的环境影响因素见表 3-19。

表 3-19 施工期环境影响因素识别表

序号	环境因素	污染物
1	废气	施工扬尘、焊接烟尘、机械尾气
2	废水	涌渗水、清管试压废水、机械清洗废水、施工人员生活污水
3	噪声	施工机械噪声
4	固废	开挖淤泥、定向钻弃渣、施工废料、施工人员生活垃圾
5	生态	施工占地、管道开挖、穿越施工

3.2.2 运营期环境影响因素分析

(1) 环境污染影响因素分析

运营期主要环境影响因素见表 3-20。

表 3-20 运营期环境影响因素识别表

序号	环境因素		污染源	污染因子
1	废气	正常工况	厨房	油烟
2			水套炉	烟尘、SO ₂ 、NO _x

3		非正常工况	清管作业	总烃
4			过滤分离器检修	总烃
5			系统超压排放	总烃
6	废水		生活污水	COD、NH ₃ -N、SS、动植物油
7	噪声		汇气管超压排放、其他设备	等效连续 A 声级 Leq
8			放空系统	等效连续 A 声级 Leq
9	固废	正常工况	职工生活	生活垃圾
10		非正常工况	清管器	废渣
11			过滤器	废渣
12	风险		泄漏、火灾、爆炸事故	总烃、CO

3.3 污染源源强核算

3.3.1 施工期污染源强分析

详见第 5 章 5.1 节施工期环境影响分析。

3.3.2 运营期污染源强分析

(1) 大气污染源分析

① 燃气锅炉废气

新民力拓分输站选用 1 台 82kW 全自动燃气常压热水锅炉，冬季运行（151 天）。沈阳力拓末站选用 2 台 82kW 全自动燃气常压热水锅炉，冬季运行（151 天）。锅炉燃料为天然气，天然气来自站内自用气调压箱，天然气由站内调压后输送至供热间，供锅炉使用。锅炉供气压力约为 2~5kPa，每台锅炉小时耗气量约为 8.1Nm³/h，年运行 1510h。根据《环境保护实用数据手册》可知，燃气锅炉污染物排污系数详见表 3-21。

表 3-21 燃气锅炉（单台）污染物排放情况

污染源	污染物	排污系数	排放量	排放浓度
燃气锅炉	废气	10.5 标 m ³ /m ³ 原料	12.8 万 m ³	-
	烟尘	1.6kg/万 m ³ 原料	0.002t/a	15.6mg/m ³
	SO ₂	1.0kg/万 m ³ 原料	0.001t/a	7.8mg/m ³
	NO _x	6.3kg/万 m ³ 原料	0.008t/a	62.5mg/m ³

② 水套炉废气

沈阳北输气站支路改造工程拟在首站新建 2 台 500kW 水套炉，主要用于冬季天然气的加热保温，日间歇运行 10h，年运行 180d。该炉燃料为天然气，天然气来自站内自用气调压撬。单台加热炉小时耗气量约为 60Nm³/h，年耗气量 10.8 万 m³。根据《环境保护实用数据手册》可知，燃气锅炉污染物排污系数详见表 18。

表 3-22 水套炉（单台）污染物排放情况

污染源	污染物	排污系数	排放量	排放浓度
水套炉	废气	10.5 标 m ³ /m ³ 原料	113.4 万 m ³	-
	烟尘	1.6kg/万 m ³ 原料	0.017t/a	15mg/m ³
	SO ₂	1.0kg/万 m ³ 原料	0.011t/a	9.7mg/m ³
	NO _x	6.3kg/万 m ³ 原料	0.068t/a	60mg/m ³

③油烟

本项目站场厨房各设有炉灶 1 个，为工作人员提供午餐，燃料为天然气，油烟经油烟净化装置处理后经屋顶有组织排放。根据食用油耗量按 35g/（100 人·天）计算，新民力拓分输站 9 名职工年耗食用油量 1.1kg/a，沈阳力拓末站 11 名职工年消耗食用油量 1.46kg/a。油烟产生量按耗油量的 3%计，分别为 0.033kg/a、0.04kg/a。烹饪时间按 1h/d 计，产生速率分别为 0.00009kg/h、0.0001kg/h，，单个基准灶头排风量为 1000m³/h，产生浓度分别为 0.09mg/m³、0.1mg/m³。分别通过净化效率大于 60%的油烟净化设施处理后，油烟排放速率分别为 0.000036kg/h、0.00004kg/h，排放浓度分别为 0.036mg/m³、0.04mg/m³，满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）排放要求。

④总烃

1) 清管作业废气

正常工况下管线系统无需清管。清管作业时，管线采用不停气密闭清管流程，基本没有污染物排放。清管作业周期约每年进行一次，天然气排放量少，约 30m³/次，通过阀室及站场放空系统进行排放。

2) 分离器检修废气排放

正常工况下过滤分离器无需检修。设置过滤分离器的目的在于除去管输天然气中的小粒径粉尘和可能携带的极少量液体。分离器需要定期检修，一般检修频率为 1 次/年，检修时少量天然气通过站场放空系统点火排放。每次检修作业天然气排放量约 10m³。

3) 系统超压排放的天然气

根据可研，项目管线设计压力为 3.8-4.0Mpa，输送最大压力值为 3.68Mpa，因此正常工况下系统不会产生超压情况，无超压放空天然气。

当发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放空阀）会动作，排出天然气。由于本项目的输配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放空阀发生超压排放的频率较低（一般1次/年），排放量约 10m^3 /次，通过站场放空系统点火排放。

清管作业和分离器检修以及系统超压时排放的天然气体量较少（共 $130\text{m}^3/\text{a}$ ），主要成分是甲烷（占91.46%），以总烃计，则本项目总烃排放量约为 $87.9\text{kg}/\text{a}$ 。

少量天然气通过站场外带点火功能的放空立管系统燃烧后高空（20m）排放，1#阀室清管产生的少量天然气通过阀室外点火放空立管系统高空（15m）排放；管道输送NG主要成分为甲烷， H_2S 和其他杂质含量极微，燃烧产生烟气主要污染因子为 CO 、 NO_x 、 CO_2 、水蒸气以及微量烟尘、 SO_2 、碳氢化合物，总烃排放量极微，且天然气泄放频率较低，因此对周边环境影响不大。

4) 事故排放

发生事故时站场、阀室将排放一定量的天然气。根据设计与设计单位沟通咨询，站场若发生事故时，相关阀门关闭，站内天然气通过带点火功能的放空立管点火排放，燃烧后污染物主要为 CO 等。阀室若发生事故时，天然气通过不点火的放空立管排放，污染物主要为总烃。站场、阀室设计瞬时最大放空量约 $3835\text{Kg}/\text{h}$ 。

(2) 水污染源分析

工程输送的介质为天然气，正常输气不产生废水。项目阀室无人值守，因此运营期废水主要为分输站及末站的员工生活污水。

分输站、末站定员分别为9人、11人，按每人每天用水 100L 、排水系数0.85估算，则用水量分别为 $0.9\text{t}/\text{d}$ 、 $1.1\text{t}/\text{d}$ ，排水量分别为 $0.77\text{t}/\text{d}$ （ $281.05\text{t}/\text{a}$ ）、 $0.94\text{t}/\text{d}$ （ $343.1\text{t}/\text{a}$ ），总排水量为 $624.15\text{t}/\text{a}$ 。生活污水中的主要污染物为 COD 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 SS 等，污水水质参照一般城市污水（有化粪池）水质： $\text{COD}200\text{-}400\text{mg}/\text{L}$ （按 $300\text{mg}/\text{L}$ 计）、 $\text{NH}_3\text{-N}25\text{-}35\text{mg}/\text{L}$ （按 $30\text{mg}/\text{L}$ 计）、 $\text{SS}100\text{-}200\text{mg}/\text{L}$ （按 $170\text{mg}/\text{L}$ 计），则生活污水 COD 产生量 $0.19\text{t}/\text{a}$ ， $\text{NH}_3\text{-N}$ 产生量 $0.019\text{t}/\text{a}$ ， SS 产生量为 $0.11\text{t}/\text{a}$ 。

(3) 噪声源分析

正常工况下管道沿线及阀室无噪声产生，则本项目噪声源主要来自正常工况下分输站及末站的机械设备噪声，以及非正常工况下各工艺站场、阀室的放空系统放空噪声等，各主要发声设备满负荷运行时的噪声情况（未考虑治理）见表 3-23。

表 3-23 各站场、阀室主要噪声源情况

站场、阀室名称	设备名称	数量	最大声级值 dB(A)	所在工段名称	发生持续时间	备注
新民力拓分输站	汇气管	1 台	75	工艺区	连续	距离设备 1m
	过滤分离器	2 台	75	工艺区	连续	
	调压设备	——	75	工艺区	连续	
	放空立管系统	1 套	105	放空区	瞬时强噪声	
沈阳力拓末站	汇气管	1 台	75	工艺区	连续	
	过滤分离器	2 台	75	工艺区	连续	
	调压设备	——	75	工艺区	连续	
	放空立管系统	1 套	105	放空区	瞬时强噪声	
1#阀室	放空立管系统	1 套	105	放空区	瞬时强噪声	

(4) 固体废物产生分析

本项目固体废物主要来源于正常工况下分输站及末站的生活垃圾，以及非正常工况下 1# 阀室的清管废渣，分输站、末站的清管废渣、过滤分离器检修废渣，项目固废均由当地环卫部门统一清运处理。

清管废渣产生量约 10-20kg/次，主要成分为氧化铁粉末和粉尘等，属于一般固废，一般为 1 次/年。过滤分离器的维护主要是将滤芯拆出，除去所截留的机械杂质，滤芯清理后可以重复使用，产生的固废主要是截留的粉尘等物质，一般为 1 次/年，产生量约 3kg/次。站场职工生活垃圾产生量按每天 0.5kg/人计。则本项目固体废物产生情况见表 3-24。

表 3-24 项目各类固废产生情况表

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	属性	产生量
1	清管、检修废渣	清管器、过滤器检修	固态	氧化铁粉等混合物	一般固废	0.66t/a
2	生活垃圾	职工生活	固态	有机、无机混合物	——	3.65t/a

3.4 污染物排放总量控制

区域污染物排放总量控制是对区域环境污染控制的一种有效手段，其目的在于使区域环境质量满足社会和经济发 展对环境功能的要求。根据国家环境保护规划，目前对主要污染物 COD、氨氮、SO₂、NO_x、工业烟粉尘、VOCs 实行排放总量控制。

结合上述总量控制要求及本项目工程分析可知，项目正常工况下无主要控制污染物排放，故无总量控制指标，也无需总量调剂平衡。

4 环境质量现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置及周围环境概况

(1)地理位置

本工程输气管道线路起于沈阳市新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外 2m，向南敷设 2.1km 进入拟建的新民力拓分输站，管道总体向东南方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站，在建新村西侧设置 1#阀室，线路途经新民市和沈北新区，总体为西北-东南走向，线路全长约 46.5km。地理位置见附图 1。

新民市隶属沈阳市，东与沈阳市于洪区、沈北新区为邻，南与辽中县接壤，西毗黑山县，北连彰武县、法库县。地处东经 $122^{\circ} 25'$ 至 $123^{\circ} 20'$ ，北纬 $41^{\circ} 43'$ 至 $42^{\circ} 17'$ 之间，全市面积3353 平方公里，总人口69.3 万人，有满、蒙、回、朝鲜和锡铂族、苗、藏等民族。

沈北新区，隶属于辽宁省沈阳市，是沈阳十大市辖区之一，地处沈阳北郊，位于沈阳、大连、长春、哈尔滨“东北城市走廊”中部，南靠三环，北隔辽河、万泉河与铁岭、法库县相望，东与抚顺市、铁岭县毗邻，西接辽西走廊，与新民市、于洪区相连。区境介于东经 $123^{\circ} 16'$ 至 $48'$ ，北纬 $41^{\circ} 54'$ 至 $42^{\circ} 11'$ 之间，总面积 819 平方千米。

(2)周边环境概况

本工程输气管道起于新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外2m，在分输站南侧穿越沈于线向东敷设进入拟建的新民力拓分输站，经大黑鱼沟村北，穿越沈于线，向东至河渠西侧，沿河渠向东北方向敷设，在沙家窝堡村南穿越河渠，经王通士台村、二道房村北，在苏家窝棚村南穿越兴得线，经小韩村南，在赵家窝堡村东南处穿越河渠进入沈北新区。

管道在新民市赵家窝堡村东南方向进入沈北新区，继续向东敷设。在盘古台村东南穿越 S107 省道和 G101 国道。经兴光村东北方向，在中心台村相继穿越尹石线

及河渠，在小黑台子村西转向东南方向敷设。穿越烟台路后经过 1# 阀室继续敷设。连续穿越新叶线、救五线、九龙排水总干渠以及新蔡线，经姚家村、财落堡二村和二一三工人宿舍至西四环路路北，沿西四环路向东北方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站。

4.1.2 地形地貌

沈阳位于辽东山地与下辽河平原的交接地带，浑河由东向西穿过市区。地势总趋势是由东北向西南逐渐降低，地面平均海拔为 45m。市区地貌除东北部分布有阶梯状台地外，其他地区均为浑河冲洪积扇。浑河冲洪积扇面上缘宽 9km，高程 60m；扇面下缘宽 28km，高程 30m；扇面东西向长度 40km，坡降 0.75%，面积 710km²。

该扇由新老二扇叠置而成。老扇分布于北部和西部，表面起伏不平，由上更新统黄色亚粘土沙砾石组成，在其南部与全新统形成为新扇并以陡坎相接，在浑河地质作用下发育成一级阶地。

新扇分布于现代浑河河床两岸，由全新统早期亚粘土、亚砂土及砂砾卵石组成。新扇在浑河地质作用下，发育形成了低漫滩、高漫滩河床相等冲积地貌形态。

本工程管道位于沈阳市以北，沿线地形开阔，地貌为平原。



图4-1沿线平原地貌（一）



图 4-2 沿线平原地貌（二）

线路沿线植被主要以农作物（玉米、水稻）为主，管道沿线地表植被统计见表 4-1：

表4-1 沿线地表状况统计表

序号	地表状况	长度 (km)
1	耕地	38.26
2	河流、水渠、池塘	0.99
3	道路用地	5.52
4	林地	1.73
	合计	46.5

4.1.3 气象条件

本工程沿线地区主要受季风环流影响，属典型的温带季风气候。主要气候特点是：四季分明，春秋季短，雨热同季，寒冷期长。属温带半湿润大陆性季风气候、暖温带季风气候类型。年平均气温 $6.2^{\circ}\text{C}\sim 9.7^{\circ}\text{C}$ 。一月份温度最低，平均气温为 -11°C ，日平均气温小于 0°C 的寒冷期可达100多天。七月最热，平均气温 24.7°C 。

全年降水量在 $530\text{mm}\sim 680\text{mm}$ 之间，降水分布是由东南向西北递减。降水主要集中在夏季6~8月份，占全年总降水量的60%~75%。各季主要降水特点是：春季风大少雨；夏季雨量充沛，高温潮湿；秋季气温速降，雨量骤减；冬季寒冷漫长，雨雪稀少。全省年平均风速 $1.7\text{m/s}\sim 5.2\text{m/s}$ ，春季风大，秋冬季次之，夏季最小。

沿线主要气象资料统计，见表4-2：

表 4-2 沿线主要气象资料统计表

	沈阳市
年平均气温(°C)	7.8
月平均最高气温(°C)	29.2
月平均最低气温(°C)	-17.3
无霜期(天)	150
最大冻土深度(cm)	148
平均地面温度(°C)	8.8
地面极端最高温度(°C)	63
地面极端最低温度(°C)	-38
多年平均降水量(mm)	734.5
最大 24 小时降水量(mm)	215.5
多年平均蒸发量(mm)	1431.4
多年平均风速(m/s)	3.3
多年极端最大风速(m/s)	29.7
主风向	S

4.1.4 沿线地震概况

根据《中国地震动参数区规划图》GB18306-2015，管道沿线地震动峰值加速度详见表4-3。

表 4-3 沿线地震动峰值加速度统计表

省名	地级市	市县名	线路通过长度(km)	地震烈度	地震动峰值加速度
辽宁省	沈阳市	新民市	17.5	6	0.05g
		沈北新区	29	7	0.1g

4.2 环境保护目标调查

本项目水环境保护目标主要为穿越的水域和附近水体，见表XX。环境空气保护目标施工期主要为管道两侧200m范围的敏感点，运营期主要为站场、阀室附近的敏感点，见表XXX。声环境保护目标施工期主要为管道两侧200m范围内的敏感点，运营期主要为站场、阀室厂界外200m范围内的敏感点，见表XXX。生态环境保护目标主要为管道两侧200m范围和站场、阀室所在地的土地资源、农业资源和自然资源（耕地、林地、园地、动物、植物、生态公益林、水土保持设施等）。环境风险保护目标主要为管道200m范围的居民区、医院、学校、场站以及饮用水源保护区、自然生态红线区、生态功能保障区、湿地公园、集中工业区（厂矿企业）、交通线、管线等，见表XXX。沿线200m范围内无居民居住区等规划环境保护目标。

4.3 环境质量现状监测与评价

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

(1)项目所在区域达标判断

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）要求，本次评价收集沈阳市环境保护局 2017 年环境质量公报中环境空气质量监测数据，监测项目： SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 ，本项目所在地为环境空气质量二类功能区，评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。区域空气质量现状数据见下表 4-4 所示。

表 4-4 区域空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO_2	年平均浓度	37	60	61.67	达标
	第 98 百分位数日平均	150	150	100	达标
NO_2	年平均浓度	40	40	100	达标
	第 98 百分位数日平均	79	80	98.75	达标
PM_{10}	年平均浓度	88	70	125.71	不达标
	第 95 百分位数日平均	182	150	121.33	不达标
$\text{PM}_{2.5}$	年平均浓度	51	35	145.71	不达标
	第 95 百分位数日平均	125	75	166.67	不达标
CO	第 95 百分位数日平均	1.7 (mg/m^3)	4.0 (mg/m^3)	17	达标
O_3	8h 平均质量浓度	166	160	103.75	不达标

由上表可见，建设项目所在城市环境空气质量评价指标中 SO_2 、 NO_2 和 CO 的浓度值分别达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求。 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 O_3 的浓度值不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准要求，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）规定，本项目所在区域属于不达标区。

4.3.2 地下水环境质量现状监测与评价

(1)监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610 2016），本次评价共设置了 3 个地下水监测点位，用于评价本项目所在区域地下水环境质量现状，监测点位详细情况见表 4-5。

表 4-5 地下水环境质量现状监测点位表

检测点位	1	在首站附近 (北纬 42° 4' 44" 东经 123° 7' 33")
	2	辽河直流与管线交汇处 (北纬 42° 4' 32" 东经 123° 7' 35")
	3	蒲河支流与管线交汇处 (北纬 42° 4' 34" 东经 123° 25' 31")
检测因子	pH、氨氮、挥发酚、总硬度、高锰酸盐指数、氯化物、氰化物、硝酸盐、亚硝酸盐、溶解性总固体、铁、锰、锌、六价铬、K ⁻ 、Na ⁺ 、Ca ⁺ 、Mg ²⁺ 、SO ₄ ²⁻ 、镉、铅、汞、砷、阴离子表面活性剂、*总大肠杆菌群	
检测时间及频率	检测 2 天, 每天检测 1 次	

(2)监测分析方法

监测分析方法如表 4-6 所示。

表 4-6 地下水监测分析方法一览表

序号	检测项目	方法名称及依据	仪器设备的名称和编号	检出限
地下水				
1	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	分光光度计 UV-2100 型	0.025mg/L
2	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	pH 计 PHS-3C 型	0.01
3	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	分光光度计 UV-2100 型	0.0003mg/L
4	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	50ml 滴定管	5mg/L
5	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB 11892-1989	酸式滴定管	0.5mg/L
6	氯化物	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-8600 型	0.004mg/L
7	氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 第一部分、第二部分 (方法 2. 异烟酸-吡啶啉酮分光光度法) HJ 484-2009	分光光度计 UV-2100 型	0.004mg/L
8	硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-8600 型	0.016mg/L
9	亚硝酸盐	水质 无机阴离子 (F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻) 的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-8600 型	0.016mg/L
10	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 HG-9601 型	0.03mg/L
11	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11911-1989	原子吸收分光光度计 HG-9601 型	0.01mg/L
12	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光	分光光度计	0.004mg/L

		光度法 GB/T 7467-1987	UV-2100 型	
13	钾	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003) 第四篇第二章九、(二) 离子色谱法	离子色谱仪 IC-8600 型	—
14	钠	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003) 第四篇第二章九、(二) 离子色谱法	离子色谱仪 IC-8600 型	—
15	钙	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003) 第四篇第二章十、(三) 离子色谱法	离子色谱仪 IC-8600 型	—
16	镁	《空气和废气监测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2003) 第四篇第二章十、(三) 离子色谱法	离子色谱仪 IC-8600 型	—
17	锌	水质 铜、锌、铅、镉测定 原子吸收分光光度法 GB/T 7475-1987 第一部分 直接法	原子吸收分光光度计 HG-9601 型	0.05mg/L
18	SO ₄ ²⁻	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₃ ²⁻ 、SO ₄ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 IC-8600 型	0.028mg/L
19	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 HG-9601 型	0.05mg/L
20	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 HG-9601 型	0.2mg/L
21	汞	《水和废水检测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002) 第三篇 第四章 十一、(四) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220 型	0.0001mg/L
22	砷	《水和废水检测分析方法》(第四版增补版) 国家环境保护总局(2002) 第三篇 第四章 三、(五) 原子荧光法	原子荧光光度计 AFS-8220 型	0.0001mg/L
23	阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB7494-1987	分光光度计 UV-2100 型	0.05mg/L
24	*总大肠菌群	多管发酵法 GB/T 5750.12-2006	生化培养箱 SHP-250 型	3.0 个

(3)评价方法

采用标准指数法，计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：P_i——第 i 个水质因子的标准指数

C_i——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si}——第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L

pH 的标准指数为：

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

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

式中：S_{pH, j}——pH 的标准指数；

pH_j——pH 监测值；

pH_{sd}—标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su}—标准中规定的 pH 值上限。

标准指数>1，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。

(4)评价标准

采用《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中 III 类标准。

(5)评价结果分析

表 4-7 地下水检测结果表 单位：mg/L（pH、总大肠菌群除外）

项目 \ 点位	2 月 13 日			2 月 14 日		
	S1	S2	S3	S1	S2	S3
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025
pH 值	6.97	6.95	7.04	6.96	6.92	7.01
挥发酚	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003
总硬度	254	248	261	254	266	271
高锰酸盐指数	1.23	1.30	1.16	1.23	1.37	1.41
氯化物	120	110	110	105	125	118
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
硝酸盐	1.8	1.6	1.4	1.2	1.9	1.8
亚硝酸盐	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016	<0.016
溶解性总固体	405	410	421	427	435	444
铁	0.15	0.10	0.09	0.11	0.14	0.15
锰	0.023	0.025	0.018	0.014	0.025	0.028
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
钾	11.2	11.6	12.4	13.0	15.1	15.5
钠	86.7	88.4	92.3	94.1	98.6	97.9
钙	164	159	166	171	173	182
镁	65.6	56.1	58.2	62.2	58.3	58.7
锌	0.08	0.09	0.11	0.10	0.13	0.15
SO ₄ ²⁻	45.6	42.8	44.6	44.8	48.4	46.2
镉	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005

铅	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2
汞	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
砷	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001
阴离子表面活性剂	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
*总大肠菌群（个）	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0

由监测结果可知，各监测因子均低于《地下水水质标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

4.3.3 声环境质量现状监测与评价

(1)监测时间及频率

监测时间 2019 年 2 月 13 日、14 日，昼夜各测一次。

(2)监测点位

噪声监测点位布置情况见表 4-8，共布置 6 个监测点。

表 4-8 监测点位布设表

检测因子		等效声级
检测点位	1	首站（北纬 42° 4' 44" 东经 123° 7' 33"）
	2	长岗子村离管线最近的村民房屋 （北纬 42° 4' 34" 东经 123° 9' 36"）
	3	中心台村离管线最近的村民房屋 （北纬 42° 4' 18" 东经 123° 21' 15"）
	4	小黑台子村离管线最近的村民房屋 （北纬 42° 4' 29" 东经 123° 23' 8"）
	5	常州西路与姚家村交叉处离管线最近的村民房屋 （北纬 42° 0' 32" 东经 123° 23' 52"）
	6	管线与 213 专用道交叉处离管线最近的村民房屋 （北纬 41° 58' 34" 东经 123° 25' 31"）

(3)评价标准及评价方法

声环境质量执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类标准。

噪声测量方法按 GB12349 的规定执行。测量仪器为 AWA6228 型多功能声级计，符合 IEC 标准的统计声级计。采取以等效连续 A 声级 L_{Aeq} 为评价量，对照标准限值，分析其达标或超标状况。

(4)监测结果

噪声监测结果见表 4-9。

表 4-9 噪声检测结果 单位：dB(A)

点位	2月13日		2月14日	
	昼	夜	昼	夜
1	43	38	41	28
2	42	38	45	40
3	43	36	43	39
4	42	38	42	38
5	43	36	43	39
6	45	39	43	39

由上表可见，项目沿线敏感点声环境昼、夜间检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

本项目主要采用大开挖、顶管、定向钻等方式施工。施工过程中产生的污染源主要为废气、废水、噪声、固废和生态破坏。

5.1.1 废气

项目施工期的大气污染物主要为站场及阀室建设、建构物拆迁和管道敷设过程中产生的扬尘（车辆行驶扬尘、堆场扬尘、地面开挖）、管道焊接废气、施工机械（柴油机）排放废气。在站场、阀室建设阶段，清理场地、挖土、材料运输、装卸等过程都会产生扬尘污染；管道铺设施工阶段，土石方挖掘、土方回填产生的扬尘、现场堆放扬尘。

(1) 车辆行驶扬尘

站场及阀室施工过程中，车辆行驶产生的扬尘占扬尘总量的 60% 以上。车辆在行驶过程中产生的扬尘，在完全干燥的情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \times \left(\frac{V}{5} \right) \times \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q：汽车行驶的扬尘，kg/km·辆；

V：汽车速度，km/h；

W：汽车载重量，t；

P：道路表面粉尘量，kg/m²。

由公式得知，在同样积尘量的路面条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面积尘量越大，则扬尘量越大。因此限制车辆行驶速度和保持路面的清洁是减少汽车扬尘的最有效手段。

如果施工阶段对行驶路面勤洒水（每天 4~5 次），可以使汽车道路行驶扬尘减少 70% 左右，得到很好的降尘效果。当施工场地洒水频率为 4~5 次/d 时，扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到道路两侧 20~50m 范围内。

表 5-1 施工阶段使用洒水降尘实验效果一览表

距路边距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m ³)	不洒水	10.14	2.81	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.68	0.60

同时，工地运输渣土、建筑材料车辆必须密闭化、严禁跑冒滴漏，装卸时严禁凌空抛撒。

(2)堆场扬尘

施工阶段扬尘的另一个主要来源是露天堆场和裸露场地的风力扬尘。由于施工需要，一些建筑材料需要露天堆放，一些施工作业点的表层土壤在经过人工开挖后，临时堆放于露天，在气候干燥且有风的情况下，会产生大量的扬尘，扬尘量可按堆场扬尘的经验公式计算：

$$Q=2.1 (V_{50}-V_0)^3 e^{-1.023w}$$

式中：Q：起尘量，kg/t·a；

V₅₀：距地面 50m 外风速，m/s；

V₀：起尘风速，m/s；

W：尘粒的含水量，%。

扬尘风速与粒径和含水量有关，因此，减少露天堆放和保证一定的含水量及减少裸露地面是减少风力起尘的有效手段。粉尘在空气中的扩散稀释与风速等气象条件有关，也与粉尘本身的沉降速度有关。不同粒径粉尘的沉降速度见表 5-2。

表 5-2 不同粒径尘粒的沉降速度

粉尘粒径 (μm)	10	20	30	40	50	60	70
沉降速度 (m/s)	0.003	0.012	0.027	0.048	0.075	0.108	0.147
粉尘粒径 (μm)	80	90	100	150	200	250	350
沉降速度 (m/s)	0.158	0.170	0.182	0.239	0.804	1.005	1.829
粉尘粒径 (μm)	450	550	650	750	850	950	1050
沉降速度 (m/s)	2.211	2.614	3.016	3.418	3.820	4.222	4.624

由上表可知，粉尘的沉降速度随粒径的增大而迅速增大。当粒径为 250 μm 时，沉降速度为 1.005m/s，因此可以认为当粒径大于 250 μm 时，主要影响范围在扬尘点下风向近距离范围内，而真正对外环境产生影响的是一些微小粒径的粉尘。

根据表 5 可知，TSP 在洒水条件下 50m 处的浓度为 0.67mg/m³，因此，本环评要求在工程沿线敏感点 50m 范围内不允许设置堆场，以减少堆场扬尘的影响。

(3)地面开挖扬尘

项目管沟和站场、阀室基础开挖过程容易产生扬尘，遇干燥、大风天气，扬尘愈加明显，对周围环境空气产生影响。根据管线走向，部分管段距离上述敏感点较近，开挖扬尘将对附近敏感点造成一定影响。因此，要求管线开挖过程中应加强施工管理，开挖产生的表层土进行洒水抑尘。由于开挖埋管过程为逐段进行，施工期较短，则在加强管理的基础上，地面开挖扬尘对周围环境空气以及附近敏感点的影响较小。

(4)管道焊接废气

本项目在管道安装过程中会有少量焊接废气产生，且焊接过程大部分是在户外进行，焊接废气易于扩散，不会对周围环境造成明显影响。

(5)柴油机排放尾气

施工机械（柴油机）排放的尾气，主要污染物是 SO_2 、 NO_x 等。施工机械露天放置，周围扩散条件较好，且污染源本身排放量较小，并具有间歇性和短期性，因此不会对周围环境造成很大的污染。

5.1.2 废水

(1)施工期涌渗水

本项目在管道施工期开挖过程（含隧道施工）和站场、阀室基础施工中会有泥浆水和地下涌水或渗水产生。地下涌水或渗水量随季节有一定变化，水量较难估算，但地下涌渗水含大量泥沙，浑浊度高。地方涌渗水若不处理任意排放会造成周围水体污染。要求在施工场地设置临时排水沟和沉砂池，地下涌渗水经沉淀处理达标后重复利用，不排放。

(2)施工人员生活污水

本项目管线和站场、阀室施工场地较为分散，因此生活临建设施采取租赁周边民房或当地旅馆饭店解决，完全满足施工期需要，无需新增临时用地。故项目不单独设置施工营地，生活污水全部按照已有排水设施进行收集处理，不会有单独污水集中排放对周围水环境产生不利影响。

(3)清管、试压废水

管道投产前必须进行清管、试压作业。在进行分段试压前必须采用清管器进行分段清管，清管次数不少于3次。清管时应及时检查清管效果，应将管道内的水、泥土、杂物清理干净。试压采用无腐蚀性洁净水作为试压介质，废水产生量约1000m³。根据《油气输送管道穿越工程设计规范》（GB50423-2013），“水域大、中型穿越管段应单独进行试压，铁路、II级及II级以上公路穿越管段宜单独进行试压，水域小型穿越管段或II级以下公路穿越管段试压可与所在线路段合并并进行试压。”项目管道河流中型穿越1处（250m）、一级公路穿越1处（80m）、二级公路穿越5处（合计250m）、铁路穿越1处（50m），共计8处穿越段进行单独试压；其余穿越段与所在管段一并进行试压。清管试压水主要含少量铁锈和泥沙。根据国内其他管线建设经验，这部分废水经沉淀后水质较好，可重复利用或直接排放，对外环境不会产生较大影响；但由于其排水量较大，排放时间短，因此必须做好废水收集和排放的管理与疏导工作，一般可通过简易沉降后就近排入附近沟渠、河流，避免排水造成局部土壤流失。

本项目清管、试压过程分多次完成，清管试压水拟经沉淀处理后重复利用，不排放。

(4)机械清洗废水

项目含油废水主要来源于施工设备的冲洗水和施工机械的油污水，按施工规模估算，含油废水量约2-4m³/d，主要污染物为颗粒物和石油类。本环评要求机械设备在冲洗前首先清除油污和积油，再用水冲洗。一般情况下，废水含油量较低，但也需设置接收池，经隔油沉砂池处理后重复利用，不排放。项目机械设备清洗点设置在各站场用地范围内，废油污集中收集后委托有资质单位统一处置。另外，需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体。

(5)管道穿越对地表水的影响

①定向钻穿越

根据可研，项目穿越九龙排水总干渠及石佛寺饮用水源二级保护区采用定向钻穿越方式。

九龙排水总干渠为农业灌溉干线，常年有水，两岸场地开阔平整，定向钻穿越施工技术成熟，对河道无影响，不受洪水季节的限制；这种穿越方式不但可以保证

管道的埋设深度，而且也有利于管道的运行维护和安全。九龙排水总干渠施工全部在河床下进行，不会扰动河水，对该处九龙排水总干渠水质不会直接产生影响。但入土点施工机械作业可能产生少量洒落机油，机油会对土壤产生污染，在地下水位埋深较浅的地方可能会污染地下水。因此，必须采取严格的保护措施，防止机油跑冒滴漏。

项目拟采用定向钻加套管的施工方式穿越，该方法不需要开挖面层，即能穿越公路、铁路、河川、地面建筑物、地下构筑物以及各种地下管线等，适合于穿越土质较软的河床，但受顶进力和钢管强度、刚度的限制，穿越长度一般不宜太长，本项目穿越石佛寺饮用水源二级保护区约 980m。定向钻机械在施工前，在穿越点两侧分别建造一个工作井和一个接收井。始发井一般为 D12m，接收井为 D8m，每处定向钻施工产生土方约 0.08-0.18 万 m³，就近堆放于穿越两侧的空地内（不允许堆放在水源二级保护区内），施工后期，该部分土方可回填埋坑，多余土方直接平整在施工场地周边。定向钻穿越不会污染地下水水质，不影响防洪排涝，不影响已有各类地下管线。定向钻施工不会产生泥浆和钻渣，对石佛寺饮用水源二级保护区处地下水环境影响不大。

②大开挖穿越

根据可研，项目小型河流、水域穿越工程的施工方式主要为大开挖。大开挖适用于水深不太深的水域，施工速度快、工程费用一般较低，但检修困难。项目穿越的小型河流主要为行洪排涝、灌溉等，无通航功能，无饮用水取水口等敏感点；水域水深较浅，两侧岸地较窄，无预制和托管场地，因此采用大开挖方式较合适。

大开挖法按其施工方法又可分为围堰法、挖泥船挖沟法、爆破法、气举法和液化法。其中围堰法在管道穿越轴线两侧砌筑围堰，将明水抽掉，降低地下水，进行管沟开挖，铺设管道，适用于水域较浅，流量、流速较小的季节性河流。项目评价区域河流小型流量、流速甚小，适合采用围堰导流开挖管沟埋设的方式。围堰法的优点是能够保证管道的埋深，不需要大型牵引管道过河；缺点是需要围堰，降低地下水，工程措施投资大。

围堰法对穿越水域主要影响是实施围堰及围堰拆除过程中泥沙流失造成水质浑浊。采用这种方式一般选择枯水期实施，由于枯水期河沟流量很小，此阿勇先围堰

后开挖再埋设的方式施工只是在局部范围内使得水质浑浊，但不会造成大范围的水质污染，施工结束后，影响即会消除。但在施工中应尽量注意，不要过大搅动水体，尽量减少悬浮泥沙对水质的影响。严禁汛期施工，并及时恢复河沟自然属性，必要时采取浆砌石或土工布袋装土进行护岸或护坡，是最有效的水质保护措施。根据调查，河流小型的开挖施工周期为 3-5 天，施工结束后水质将逐渐恢复。

环评要求大开挖应设临时围堰，选枯水期施工，可避开雨涝季节，不影响区域防洪排涝；并设置导流渠，能尽量减少对水生生物和下游农田灌溉用水的影响。建设单位采用大开挖施工时，应充分考虑地表水体的功能，同时要取得当地环保部门的认可，在施工期间尽量使对地表水的影响降至最低。

5.1.3 地下水

本项目石佛寺饮用水源二级保护区、九龙总排干定向钻穿越，等级公路顶管穿越等，有可能使原有的地质结构受到破坏，裂隙增多或新增裂隙，使地下水水动力条件发生局部的改变；项目沿线低洼地区可能地下水埋深较浅，敷设管道施工过程中产生的防渗剂、施工辅料等下渗对地下水造成不同程度的影响。运营期管道沿线表层地质结构收到破坏，渗透性增大，地面污染有可能随降水渗入地下含水层，一般影响微小。因此本项目建设对地下水的影响主要发生在施工期。

本项目管道敷设一般段埋深在 1.9m 左右，定向钻穿越段（九龙总排干）设计埋深 10m，施工过程中管线开挖以及管线穿越仅对浅层地下水产生一定影响，不会切断地下水补给通道。

本项目天然气管道外防腐层采用污染少、强度高、防腐性能优异的三层结构聚乙烯防腐层，其中第一层为环氧涂料，第二层二胶黏剂，第三层为挤出聚乙烯。各层防腐涂料均不溶于水，对地下水环境影响较小。

在施工过程中的辅料、废料等在降水的淋滤作用下产生浸出液进入地下含水层，将对地下水造成不同程度的影响，其影响程度决定于下渗量及其饱和地带的厚度、岩性和对污染物的阻滞、吸附分解等自然净化能力。由管道通过地区沿线的表层土来看，均有一定的自然净化能力，对地下水的影响很小。管线施工生活临建设施依托当地民房等，对地下水影响很小。因此，正常的管线埋设对地下水造成的影响很小。

项目沿线河流小型及沟渠、鱼塘穿越主要采用大开挖方式进行，中型河流（九龙总排干）、饮用水源保护区内采用定向钻方式穿越，等级公路穿越主要采用顶管方式穿越。工程施工过程中会使原有的地质结构受到破坏，使地下水动力条件发生局部改变，引起水量的减少或增大，施工期间有可能出现突涌水现象。地下水流出给施工带来不便，在一定程度上造成局部地下水水位下降，由于施工时间较短，地下水涌出量不大，对地下水水位影响较小，对周围居民的生活和灌溉用水影响不大。

为保护穿越的河流以及水循环系统内的地下水，施工过程中应减少施工油污对河流水质、水体的影响；河流穿越施工应按规定做好污水和废弃物的处理。

5.1.4 噪声

项目噪声主要来自站场、阀室建设和管道铺设产生的噪声。

(1) 站场、阀室施工噪声

站场、阀室施工期噪声可分为机械噪声、施工作业噪声和施工车辆噪声。机械噪声主要由施工机械所造成，如挖土机械、混凝土搅拌机、升降机等，多为点源；施工作业噪声主要指一些零星的敲打声、装卸车辆的撞击声、拆装模板的撞击声等，多为瞬时噪声；施工车辆噪声属于交通噪声。根据同类型调研，项目站场、阀室施工噪声主要来自建筑物建造时各种机械设备运行产生的噪声以及运输、场地处理等产生的作业噪声。

施工机械一般位于露天，噪声传播距离远，影响范围大，是重要的临时性噪声源。表 5-3 为站场、阀室施工机械一览表，列出了常见机械的噪声级和频谱特性。

表 5-3 站场、阀室施工机械噪声源强

设备名称	噪声级	测点距离 (m)	频谱特性
压路机	73-88	15	低中频
前斗式装料机	72-96	15	低中频
铲土机	72-93	15	低中频
推土机	67	30	低中频
钻土机	67-70	30	低中频
平土机	80-90	15	低中频
铺路机	82-92	15	低中频
卡车	70-95	15	宽频
混凝土搅拌机	72-90	15	中高频
振捣器	69-81	15	中高频
夯土机	83-90	10	中高频

由表 5-4 客户自，大部分施工机械在 15m 远处的噪声值超过了建筑施工场界昼间环境噪声排放限值。单台施工机械噪声随距离的衰减计算公示如下：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0}$$

式中： $L_A(r)$ —— 预测点的噪声值；

$L_A(r_0)$ —— 参照点的噪声值；

r 、 r_0 —— 预测点、参照点到噪声源处的距离。

主要施工机械的噪声随距离的衰减情况见表 5-4。

表 5-4 主要施工机械（单台）噪声随距离的衰减变化（单位：dB）

机械设备	距噪声源距离（m）				
	15	50	100	150	200
铲土机	72-93	62-83	56-77	52-73	50-71
平土机	80-90	70-80	64-74	60-70	58-68
混凝土搅拌机	72-90	62-80	56-74	52-70	50-68
振捣器	69-81	59-71	53-65	49-61	47-59

表 5-5 标明，单台施工机械约在 200m 外噪声值才基本能达到建筑施工场界环境噪声排放标准。施工期间，施工机械是组合使用的，噪声影响将比上表列出的更大。由于站场、阀室施工噪声源多，噪声持续时间相对较长，因此噪声必须按《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）进行控制。工程施工需在白天进行，尽可能避免夜间作业，确需夜间施工的要报请当地环保部门批准，并告示附近民众。项目各站场及阀室总体距离周围敏感点较远（140m 以外），建设施工过程中的噪声对其影响相对较小；但末站距离佟古家子村较近（140m），施工噪声对其影响相对较大，尤其应做好隔音围挡等隔声降噪工作。

(2)管道铺设噪声

项目天然气管道铺设过程中根据施工内容交替使用施工机械，并随施工为孩子变化移动。表 5-5 为管道铺设（含建筑物拆除、清管试压）施工机械一览表，列出了常见机械的噪声级。

表 5-5 管道施工机械噪声

序号	设备名称	噪声级（dB）	测点与设备的距离（m）
1	挖掘机	80	10
2	吊管机	76	10
3	电焊机	73	10
4	推土机	78	10
5	切割机	83	10

6	柴油发电机	88	10
7	试压水泵	85	1

当声源的大小与测试距离相比小得多时，可将此声源视为点声源。对照建筑施工场界环境噪声排放标准要求，经上述衰减计算公示预测本项目管道铺设施工影响范围见表 5-6。

表 5-6 管道铺设噪声影响范围（单位：dB）

距离（m）	10	20	40	80	100	200	标准限值		达标距离（m）	
							昼间	夜间	昼间	夜间
挖掘机	80	74	68	62	60	54	70	55	30	178
吊管机	76	70	64	58	56	50			20	112
电焊机	73	67	61	55	53	47			14	80
推土机	78	72	66	60	58	52			25	142
切割机	83	77	71	65	63	57			45	252
柴油发电机	88	82	76	70	68	62			79	447
试压水泵	73	67	61	55	53	47			14	80

按噪声污染最严重的情况分析，管道施工机械噪声的最大影响范围为白天 80m，夜间 450m，本项目天然气管线线路较长，途径村落较多，部分敏感点距离管线较近，对周边居民的噪声水平有不同程度的增加。在线路施工中，挖掘机使用较多，噪声强度较高，持续时间较长，而其他施工机械如推土机、切割机等一般间歇使用，且持续时间较短，故挖掘机施工噪声基本反映了管线施工噪声的影响水平。这类机械一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，80m 影响范围内无环境敏感点，对居民的生活影响不大。

(3) 施工期振动影响分析

施工机械设备振动影响的强度和范围见表 5-7。

表 5-7 部分施工机械的振动级

设备名称	距振动源 10m 处垂直方向振动级（dB）
打桩机	99
混凝土破碎机、风镐	80
空压机	81
挖掘机	82
推土机	79
起重机	70
铆枪	83
重型卡车、混凝土搅拌机	73

其中主要以机械式冲击型打桩机产生的振动影响最大，按点源估算，要在 80-100m 范围以外才能达到评价中混合区环境振动 Z 振级的标准值。其他施工机械

作业产生的振动在 15-30m 外，振动 Z 振级不大于 72dB,即可达到评价标准中混合区环境振动的夜间标准值。

5.1.5 固体废物

施工期固体废物包括开挖淤泥、顶管弃渣、施工废料和施工人员生活垃圾。

(1)土石方平衡

根据项目可研内容，工程挖方 74.7 万 m³（其中表土 7.08 万 m³、土方 33.33 万 m³、石方 34.29 万 m³），填方 62.9 万 m³（其中表土 7.08 万 m³、土方 33.33 万 m³、石方 22.49 万 m³），开挖自身利用量 62.9 万 m³，无借方，弃方 11.8 万 m³（为石方，设置弃渣场堆置）。项目土石方总体平衡情况较好，产生的漆渣均得到了妥善处置。

(2)围堰开挖淤泥

大开挖施工时应设临时围堰，设置集水井抽排积水。河道施工时首先挖除管槽区淤泥，淤泥在两端管槽工作带内适当翻晒干化，干化前四周护填土草包袋，干化后与管槽开挖表层耕植土一并临时堆置于临时堆土场，采取相应的防治措施，施工后期于管槽顶面覆土利用。围堰开挖淤泥对周围环境影响不大。

(3)顶管弃渣

顶管施工时由于弃渣临时堆放等，将造成水土流失和地表植被的严重破坏。本项目设置 14 处顶管穿越，合计弃渣约 4027m³，主要集中在等级公路、铁路穿越区域。

漆渣临时堆存点应充分考虑区域特点，避开饮用水源保护区，不应挤占河道，少占林地；同时应考虑其位置在地质条件上稳定，避免诱发灾害地质的发生。

(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建筑垃圾等。本项目对部分施工废料进行回收利用，剩余建筑垃圾拟运至附近村屯的建筑垃圾消纳场所或中转场处理。施工废料全部得到有效的处理和处置，对环境的影响较小。

(5)施工人员生活垃圾

项目施工生活临时建设采取租借周边民房解决，不单独设置施工营地，生活垃圾由各村屯环卫部门清运，不随意丢弃，对环境的影响不大。

5.1.6 生态环境

项目对生态环境的影响主要有两个方面：一是站场、阀室和管道建设占用、损坏自然资源，从而破坏生态环境；二是排放污染物污染环境，造成生态环境破坏。从影响时期来看，工程对生态环境的影响主要集中在施工期，包括对沿线土地利用的影响、对土壤的影响、对农作物的影响、对农田水利设施的影响、对植被的影响、对林地的影响等。因本工程尚在可研阶段，环评将根据管线的走向和所经区域的生态环境现状对工程实施后的生态损失简单的分析计算。

(1)对土地利用方式的改变

工程主要是站场、阀室建设和管线施工作业用地，部分为临时性占地，部分永久占地。临时占地暂时改变了土地的利用方式，减小了农用地的面积；永久占地为新建站场、阀室以及管道三桩等附属设施占地。本工程永久用地共计约 49.3 亩，其中站场、阀室永久用地共计约 48.84 亩，线路永久用地 0.46 亩。管道建设临时占地主要包括施工作业带占地、施工临时通道占地、堆管及设备 and 材料存放用地占地等几个方面。为了合理利用土地资源，本工程临时用地共计 $76.1 \times 10^4 \text{m}^2$ 公顷。

(2)对土壤环境的影响

对土壤环境的影响主要是由管道施工大开挖土方引起的，包括对土壤结构、土壤的层次和质地、土壤的紧实度、土壤养分状况造成影响。同时，防腐材料和施工废弃物也会对土壤的理化性质产生影响。

①对土壤结构的影响

土壤结构是土壤团聚体的总称。土壤结构直接影响土壤的松紧和空隙状况，影响到土壤耕作和农作物幼苗出土、扎根的难易程度。因此，土壤结构是调节土壤肥力最活跃的因素之一。土壤结构的形成不仅需要漫长的时间，而且不同的土地利用方式也会对土壤结构产生影响，因此，其结构一旦破坏，要恢复就需要较长的时间，并花费较大的精力。在施工中，沿线管道开挖，机械施工对一定范围内的土壤结构造成一定的破坏，特别是对犁底层，其厚度在 10cm 左右，是由农机具挤压和粘粒等淀积而成，具有托水、托肥和调节水分渗漏等作用，一旦破坏则需要 3-4 年的时间恢复，期间耕地会出现漏水、漏肥的现象，生产力下降。

②对土壤层次和质地的影响

管道的开挖和回填，必然对土壤层次、质地有重大改变。在耕作区，土壤经过人类有目的的改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定差异，表层为耕作层，深度约 15-25cm；中层为犁底层，20-40cm 深；40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填必然会对其土壤原有层次产生扰动和破坏，在开挖的部位，土壤层次变动最为明显。土壤在开挖和回填中也会破坏土壤耕作层，混合原有的在长期发展过程中形成的层次，使不同质地、不同层次的土体进行混合，影响到原有耕作层土壤的肥力，同时也会影响到农作物的生长和产量。

③对土壤紧实度的影响

在土壤学中，以土壤紧实度作为土壤耕作层水分、通气的物理性状指标。在开挖地段，施工机械的碾压以及施工人员的频繁践踏，土壤的紧实度增大，在施工结束，土方回填过程中，土壤又过于松散，土壤的紧实度减小。土壤的紧实度不适，都会影响对土壤的利用，进而影响作物的生产。另外，施工时运输机械的碾压，会破坏地表植被和土壤物理结构，在风动力作用下极易散失，不仅造成扬尘影响区域环境空气质量，并且表土在风动力作用下易造成土地沙化。

④土壤养分的流失

土壤养分状况的好坏直接影响作物的质量和产量。据国内外有关资料表明，输气管道工程对土壤养分及理化性质的影响与施工作业方式密切相关。在实行分层堆放，分层覆盖的措施下，土壤的有机质将下降 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%。这说明即使是对表土层实行分层堆放和分层覆土，管道工程也难以避免造成土壤养分的流失。若不实施分层堆放和回填，土壤养分流失现象将更加严重。

由管线沿线土地利用现状可知，本项目沿线主要涉及耕地、农田地、林地等农用地及道路用地，因此在管道施工过程中，必须严格执行表土分层堆放、分层覆土，使对土壤养分影响尽可能降低。

⑤管道防腐材料以及施工废弃物对土壤的影响

在施工期间，防腐材料及机油、生活垃圾等废弃物，如果清理工作不到位，这些将滞留于土壤中。而这些废弃物难以降解，或者降解产生毒素，引起对土壤环境

的破坏。管线开挖土地的面积绝对数量较小，工程施工对土壤环境的影响范围和程度绝对数量不大，但管道施工会对农用地以及农民收入产生一定的影响。

总之，管线建设将改变土壤的结构和养分状况，但通过采取一定的措施，突然质量将会逐步得到恢复。

(3)对农作物的影响

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将对管道施工作业带范围内的农作物产生影响。输气管线工程对农作物的影响分永久性占地与临时性占地。若施工作业在耕作期，必将毁坏农作物减少农作物的产量。临时性占地只对耕作期作物有影响，对农业带来的损失是暂时的，在施工结束后，经过一段时间皆可恢复其原有功能。

项目管线施工拟选在非耕作季，因此对当地农业经济不会造成较大影响。

(4)对农田水利设施的影响

本项目沿线穿越小河、沟渠和池塘，主要采取大开挖方式，将破坏当地农业灌溉及排水系统，进而影响到农业生产。根据同类型工程的施工经验，一般可以采用水泵和临时性的管道，为灌溉渠旁建立旁路系统、选择非灌溉期等措施来减轻对农业灌溉的影响。同时应当事先与受影响的有关村庄就有关问题进行协商并达成协议。施工结束后及时将所占用的渠道进行修复，保证灌溉系统的完整性。项目线路走向与沈阳市基本农田保护区位置关系见附图 5-1。

(5)对植被的影响

项目施工对植被生态系统的影响，主要表现在站场、阀室建设占地和管线作业开挖占地等对植被生物量的影响。工程占地主要包括耕地、林地，项目建设带来生物损失量相对较大。但施工结束后，原有的农用地仍可恢复种植农作物，但管线上方及两侧 5m 范围内不能种植深根植被，对生态公益林恢复有一定影响，在管沟回填后，植被系统总体可以得到恢复。

项目穿越石佛寺饮用水源二级保护区时，施工方式采取定向钻，不会对地表植被造成明显影响。

5.1.7 对饮用水源保护区的影响分析

(1)穿越方案

根据可研报告线路优化，项目管道未穿越石佛寺饮用水源一级保护区，但穿越其二级保护区。区内管道采用埋地敷设，占压饮用水源二级保护区约 980m，穿越方式采用定向钻+套管。项目管线与水源保护区位置关系见附图 5-2。

(2)对水源保护区的保护措施

①保护区内禁止设置施工营地、施工材料堆放场地、中转料场、弃渣场、尽量缩减作业带宽度。

②清管试压水经沉淀等处理后重复利用，禁止在水源保护区排放。

③各类施工机械和运输车辆不得在保护区内加油清洗。

④所有的施工物料避免长时间堆存；临时堆存物应设置围挡设施，并配备必要的覆盖设施（防雨布等），防治干风天风吹扬散和雨天冲刷流失，对河道造成污染。对含油污等有害污染物，集中收集后外运委托有资质单位进行处理。阴雨天时必须提前收集并覆盖接油器，避免冲刷流失污染水源。施工过程做好污染防治工作，施工结束后及时清理施工场地内的一切附属物及可能对地表水源造成污染的地面残留物（包括可能污染的土壤及残存物料等），确保地表水源安全。

⑤施工结束后及时进行地貌和植被恢复。

拟采用上述建议后，项目将不会对水源保护区地下水造成影响。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 大气环境影响预测与评价

(1)评价工作等级方法

根据项目工程分析结果，选择水套炉排放的颗粒物、二氧化硫、氮氧化物作为评价因子，计算所有废气排放源各污染因子的最大地面浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物地面浓度的标准限值 10%时所对应的最大 $D_{10\%}$ 。

(2)评价工作等级划分

①评价工作等级表

评价工作等级按表 5-8 的分级判据进行划分。

表 5-8 评价工作等级判据

评价工作等级	评价工作分级判据
一级	$P_{max} \geq 10\%$

二级	$1\% \leq P_{\max} < 10\%$
三级	$P_{\max} < 1\%$

②评价工作等级的确定

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），有多个排放源排放同一种污染物时，按各污染源分别确定其评价等级，并取评价等级最高者作为项目的评价等级。

(3)预测结果

①污染源强

根据工程分析，本项目有组织排放主要考虑水套炉排气筒排放的污染物作为判定大气环境影响评价工作等级的目标污染物。

主要污染物及计算参数见表 5-9。

表 5-9 有组织排放主要污染源强及计算参数

污染源名称	污染物	排放速率 kg/h	排气筒高度 (m)	排气筒内径 (m)	烟气流量 (m ³ /h)	烟气温度 (°C)
首站水套炉 排气筒	烟尘	0.009	8	0.3	630	80
	二氧化硫	0.006				
	氮氧化物	0.038				
新民力拓分 输站燃气锅 炉排气筒	烟尘	0.001	15	0.3	84.7	80
	二氧化硫	0.0007				
	氮氧化物	0.005				
沈阳力拓末 站燃气锅炉 排气筒	烟尘	0.001	8	0.3	84.7	80
	二氧化硫	0.0007				
	氮氧化物	0.005				

②评价等级筛选计算结果

a. 估算模式及参数

本项目废气排放预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的 AERSCREEN 估算模式，具体参数见表 5-10。

表 5-10 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	城市
	人口数（城市选项时）	737 万（沈阳市）
最高环境温度/ °C		34.3
最低环境温度/ °C		-25.8
土地利用类型		农作地

区域湿度条件		中等湿度
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/ °	/

b. 计算结果

运用大气环境估算工具软件，可得到大气污染物的落地浓度值。

c. 最大地面浓度占标率 P_i

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

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

运用估算软件进行计算，结果见表 5-11。

表 5-11 有组织排放污染物最大地面质量浓度及占标率

排放源	污染物	距离 (m)	C_{0i} (mg/m^3)	C_i (mg/m^3)	P_i (%)
首站水套炉排气筒	烟尘	10	0.45	3.01×10^{-3}	0.67
	二氧化硫		0.5	2.41×10^{-3}	0.48
	氮氧化物		0.25	1.33×10^{-2}	5.30
新民力拓分输站燃气锅炉排气筒	烟尘	10	0.45	6.68×10^{-4}	0.15
	二氧化硫		0.5	4.67×10^{-4}	0.09
	氮氧化物		0.25	3.34×10^{-3}	1.34
沈阳力拓末站燃气锅炉排气筒	烟尘	10	0.45	6.68×10^{-4}	0.15
	二氧化硫		0.5	4.67×10^{-4}	0.09
	氮氧化物		0.25	3.34×10^{-3}	1.34

(4) 预测结果分析

根据表 5-11 的预测结果可知：本项目水套炉排气筒排放污染物的最大落地浓度出现在距离排气筒约 10m 处，各污染物的最大落地浓度占标率均小于 10%，占标率最高的污染物为排气筒排放的氮氧化物，占标率为 5.30%；燃气锅炉排气筒排放的污染物的最大落地浓度出现在距离排气筒约 10m 处，各污染物的最大落地浓度占标率均小于 10%，占标率最高的污染物为排气筒排放的氮氧化物，占标率为 1.34%。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)评价工作的分级判据,本项目大气评价等级定为二级。不进行进一步预测和评价。

评价范围以项目站场为中心,边长 5km 的矩形区域。

(5)大气环境保护距离

本项目大气评价等级为二级,按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)规定 8.7.5 要求“对于项目厂界浓度满足大气污染物厂界浓度限值,但厂界外大气污染物短期贡献浓度超过环境质量浓度限值的,可以自厂界向外设置一定范围的大气环境保护区域,以确保大气环境保护区域外的污染物贡献浓度满足环境质量标准”,根据表 5.2-10 的计算结果,本项目有组织排放的烟尘、二氧化硫、氮氧化物最大落地浓度均小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中各污染因子的环境质量标准,故无需计算大气环境保护距离,无需设置大气环境保护区域。

(6)污染物排放量核算

本项目有组织排放量核算见表 5-12。

表 5-12 大气污染物有组织排放量核算表

排放口	污染物	核算排放浓度 (mg/m ³)	核算排放速率 (kg/h)	核算排放量 (t/a)
首站水套炉排气筒	烟尘	15	0.018	0.034
	二氧化硫	9.7	0.012	0.022
	氮氧化物	60	0.076	0.136
新民力拓分输站 燃气锅炉排气筒	烟尘	15.6	0.001	0.002
	二氧化硫	7.8	0.0007	0.001
	氮氧化物	62.5	0.005	0.008
沈阳力拓末站燃 气锅炉排气筒	烟尘	15.6	0.002	0.004
	二氧化硫	7.8	0.014	0.002
	氮氧化物	62.5	0.01	0.016
新民力拓分输站 油烟排气筒	餐饮油烟	0.036	0.00009	3.28×10 ⁻⁵
沈阳力拓末站油 烟排气筒	餐饮油烟	0.04	0.0001	3.65×10 ⁻⁵
有组织排放合计	烟尘			0.04
	二氧化硫			0.025
	氮氧化物			0.16
	餐饮油烟			6.93×10 ⁻⁵

5.2.2 地表水环境影响评价

项目产生生活污水经化粪池暂存后，定期由附近农民清淘处理，用于堆肥，不外排。

5.2.3 地下水环境影响评价

5.2.3.1 评价区地质条件

1. 地层与岩石

评价区地表出露地层与岩石自西向东依次为：新生界第四系全新统冲洪积层、上更新统坡洪积层、中生界侏罗系上统小岭组安山岩、元古界震旦系中统雾迷山组二段石英砂岩、太古代晚期加元古代微斜混合岩。现分述如下：

(1) 地层

① 新生界

1) 第四系全新统冲洪积层 (Q_4^{al-p1})

分布于评价区西部辽河冲洪积扇及山前倾斜平原西部（拐点 561~沈-联外输首站、拐点 348~451），地层岩性为亚粘土、粗砂、砂砾石及砂砾石混土，表层亚粘土厚 3-6m，总厚度 10-40m，中间局部地段参有透镜体，埋藏在坑塘淤泥质土中。

2) 第四系上更新统坡洪积层 (Q_3^{ld1-p1})

分布于评价区中部山前倾斜平原及东部丘间谷地，坡洪积成因，主要岩性为亚粘土及粗砂，在山前地段全部为亚粘土层，厚度 10-30m。

② 中生界

侏罗系上统小岭组 (J_3x1)

分布于评价区东部（拐点 1~6），主要岩性为黄褐、灰绿色安山岩。

③ 元古界

分布于评价区东部，出露于小岭组西侧，震旦系中统雾迷山组二段石英砂岩。

(2) 岩石

太古代晚期加元古代微斜混合岩 (M_{1+2}^2)，分布于评价区东部低山丘陵区。

各地层及岩石分布情况见图 5-1。

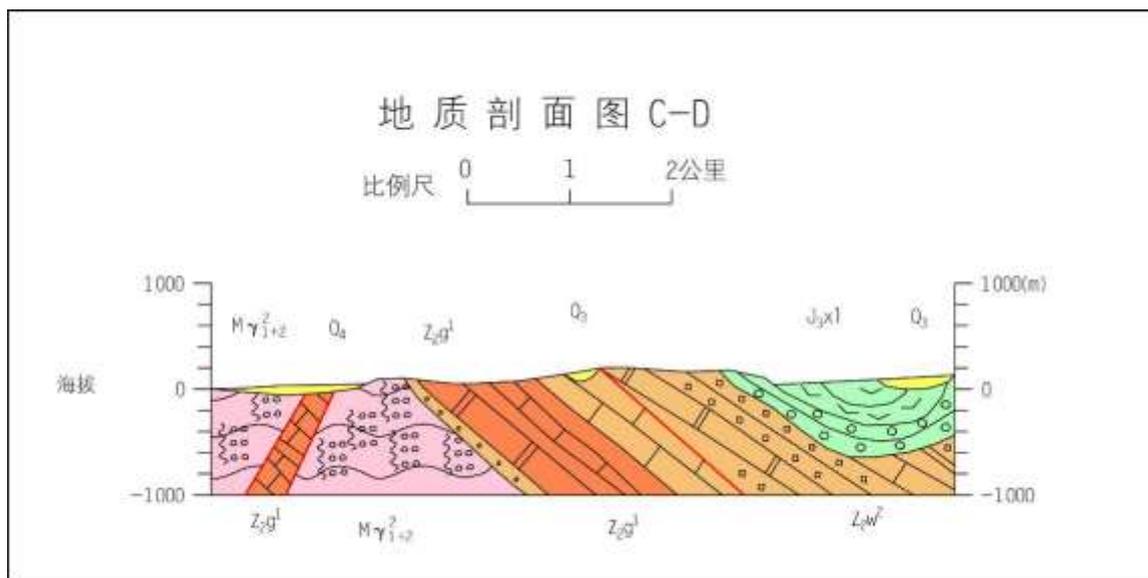


图 5-1 地质剖面图 C-D

2.地质构造

根据《辽宁省区域地质志》，建设项目所在地位于中朝准地台（I）～胶辽台隆（I₁）～铁岭-靖宇台拱（I₁¹）～汎河凹陷（I₁¹⁻³）与中朝准地台（I）～华北断坳（I₁）～下辽河断陷（I₃¹）～辽河断凹（I₃¹⁻²）交界处。

汎河凹陷位于浑河断裂带以北、沙河断裂以南，包括沈阳市、抚顺市、铁岭、开原部分地区，基底岩系主要出露于铁岭—柴河堡之间，由太古界各类变粒岩、片岩和大理岩及混合花岗岩、混合岩构成。辽河运动后，中、上元古代时发生了强烈的拗陷。区内岩浆活动比较强烈。

辽河断凹位于下辽河断陷南部，包括沈阳—营口一线以西，新民—八千一线以东广阔的下辽河平原地区，全区被第四系覆盖。最古老基底为太古代混合花岗岩，大致呈北东向展布。

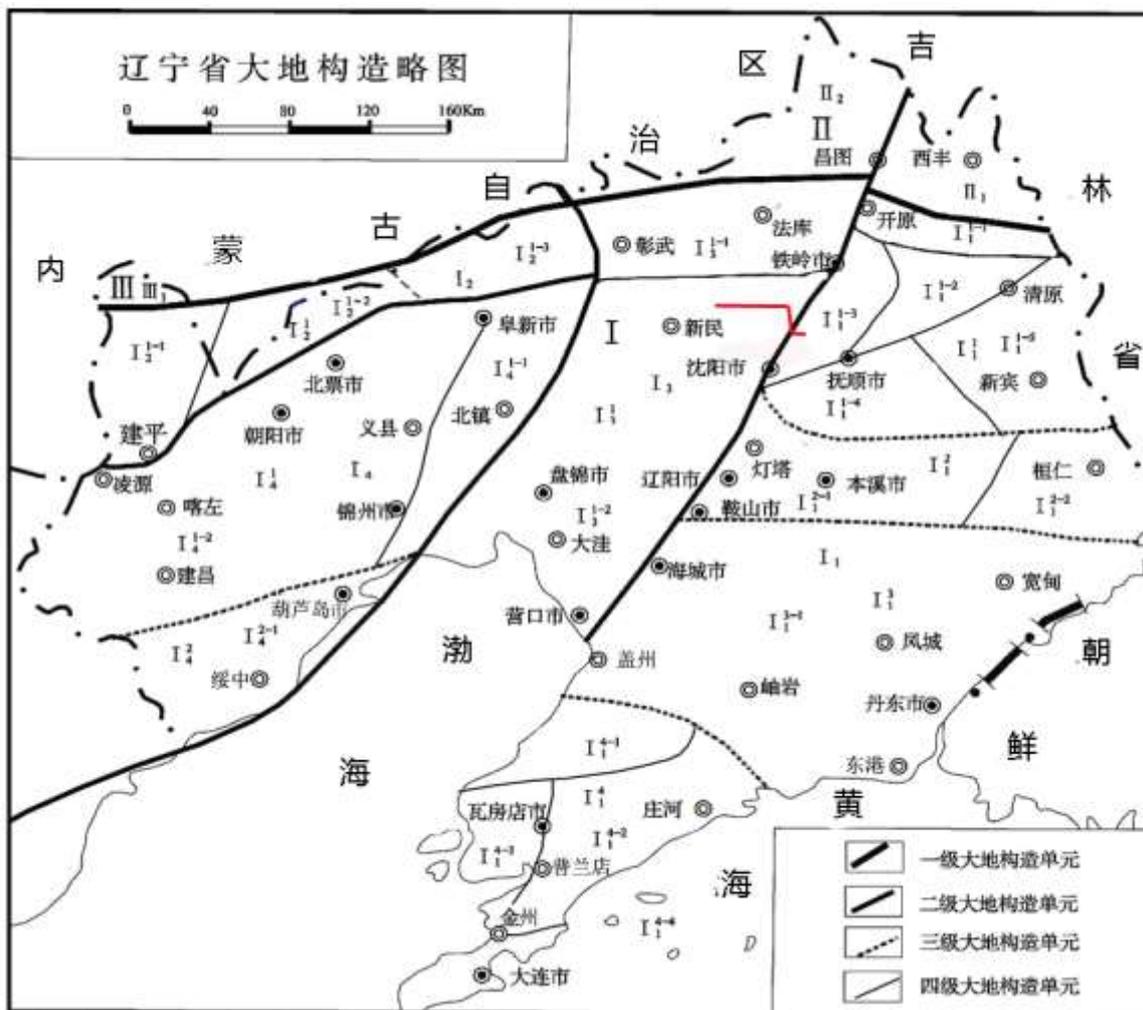


图 5-2 辽宁省大地构造略图

3.评价区水文地质条件

(1)含水层（组）特征

根据评价区地层时代、岩性、地下水形成条件等因素将区内主要含水岩层（组）划分如下：

①松散岩类孔隙水

水量极丰富区：分布于评价区西部辽河冲洪积扇，含水层类型为潜水-微承压水。含水层岩性以砾卵石、砂砾石为主，厚度 20-50m，埋深 0-10m。单井涌水量 5000-10000t/d。根据本次调查结果，地下水水位埋深 2.4-5.3m，年变化幅度约 2m，根据本次地下水现状监测结果，矿化度 0.239-0.487g/L，水化学类型为重碳酸氯化物钠钙型水。含水层接受大气降水及东侧上游第四系上更新统孔隙潜水-微承压水含水层补给，主要排泄方式为补给地表水、蒸发及人工开采。

水量丰富区：分布于评价区中部，含水层类型为潜水-微承压水。含水层岩性以砂砾石、中粗砂为主，厚度 10-60m，埋深 0-30m。单井涌水量 2000-5000t/d，根据本次调查结果，地下水水位埋深 3.5-6.5m，年变化幅度 1-2m，根据本次地下水现状监测结果，矿化度 0.555g/L。含水层接受大气降水及上游第四系上更新统孔隙潜水-微承压水含水层补给，地下水自东向西流，排泄方式为向下游径流和蒸发。

水量较丰富区：分布于评价区东侧，含水层类型为潜水-微承压水。含水层岩性以中粗砂为主、局部砂砾石，厚度 10-50m，埋深 0-30m。单井涌水量 1000-2000t/d，根据本次调查结果，地下水水位埋深 5m 左右，年变化幅度 1-2m，矿化度小于 0.5g/L。含水层接受大气降水及上游基岩裂隙水补给。

水量中等-贫乏区：分布于东部，含水层类型为潜水-微承压水。局部小于 100t/d，含水层岩性以中细砂、粉细砂为主，厚度 10-30m，埋深 0-35m。单井涌水量一般 100-1000t/d，根据本次调查结果，地下水水位埋深约 7.0m，年变化幅度 1-2m，根据本次地下水现状监测结果，矿化度 1.112g/L，水化学类型为重碳酸氯化物钙镁型水。含水层接受大气降水及上游基岩裂隙水补给。

②碎屑岩孔隙裂隙层间水

分布于评价区东部，属承压水，含水层岩性为中生界侏罗系上统小岭组（J₃x1）黄褐、灰绿色安山岩，单井涌水量小于 500t/d。矿化度 0.285g/L，水化学类型为重碳酸硫酸盐钠钙镁型水。接受大气降水入渗补给，向下游径流补给沟谷第四系松散岩类孔隙水。

③基岩裂隙水

分布于评价区东部，属裸露型基岩裂隙水，含水层岩性为元古界震旦系中统雾迷山组二段石英砂岩和太古代晚期加元古代微斜混合岩，其中石英砂岩分布极不均匀的富含构造裂隙水及断层脉状水，微斜混合岩含水层赋存风化带网状裂隙水。泉水流量一般 0.05-0.5L/s，接受大气降水入渗补给，向下游径流补给沟谷第四系松散岩类孔隙水。

(2)地下水动态特征

评价区位于下辽河平原向辽东低山丘陵过渡区，地貌类型由冲洪积扇过渡为山前倾斜平原至低山丘陵及丘间坡洪积谷地，地下水动态特征主要受大气降水和蒸发

影响。浅层地下潜水水位季节性变化较大，由于大气降水和径流、蒸发等因素，同一地区地下潜水位季节变幅最大可达 2.0m。大气降水是浅层地下水的主要补给来源，高水位一般出现在 7-9 月，低水位在 3-5 月。

深层基岩裂隙含水岩组埋深较大，富水性差，裂隙发育不均，地下水水位年际变化较小，动态趋势较稳定。

(3)地下水补给、径流、排泄特征

评价区地下水主要接受大气降水渗入补给和上游地下水径流补给。大气降水入渗后通过地表岩土体孔隙、裂隙，断层破碎带渗入地下并缓慢地流动，一部分在地势低洼处以泉的形式排泄或以地下潜流的方式继续运移，最终汇集于沟底以表流方式注入地表水中。该部分地下水从接受补给到排泄于河谷，由于途径较短，水力坡度较陡，流速较快，动态时空变换明显。另一部分则沿风化裂隙、层间裂隙继续向深部运移，最终转换为基岩裂隙水，这部分地下水视透水、含水层裂隙发育程度而异，一般情况下由于径流条件差，地下水流速缓慢，动态相对较稳定。

评价区内存在零星村屯居民井，人工开采不是浅层地下水的主要排泄方式，排泄方式以地下径流、潜水溢出和地面蒸发为主。基岩裂隙水主要接受大气降水的渗入补给。裂隙水由上游向下游、地势高处向地势低处径流，一般径流距离较短（数百米~数千米）。当裂隙水含水层受沟谷切割时，即向山坡上冲沟旁、陡崖上、地形急变处（由陡变缓）、山坡下沟谷旁以泉及渗流形式排泄。

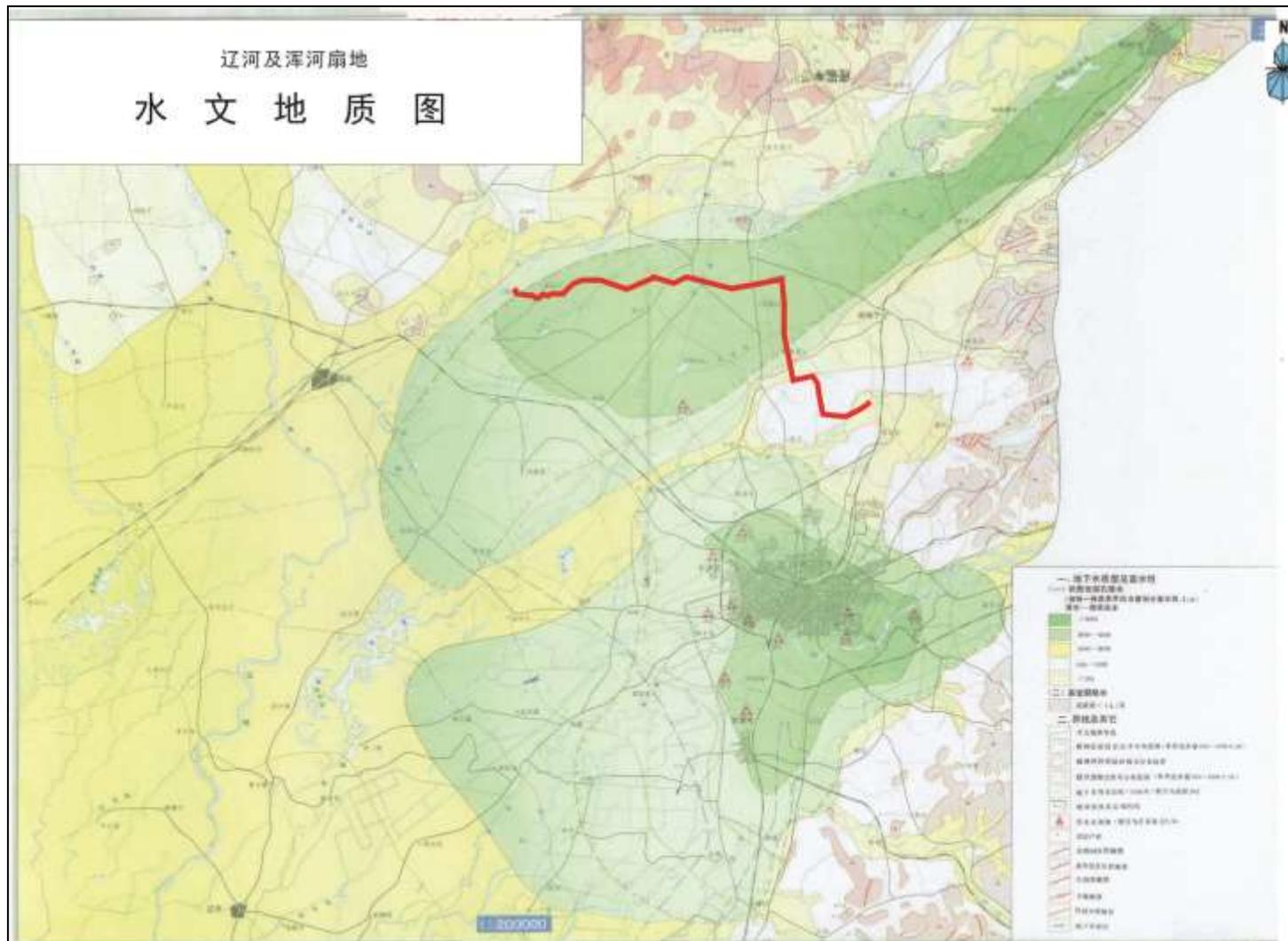


图 5-3 水文地质图

5.2.3.2 地下水环境影响分析

(1) 管线对地下水环境影响分析

运营期正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，地下水不会造成影响。当管线发生破裂事故，其泄漏的天然气大部分进入大气中，会对环境空气造成一定的影响，对地下水基本不会造成影响。

(2) 站场对地下水环境影响分析

① 污染途径分析

运营期站场可能对地下水环境造成的影响主要表现在以下几方面：

1) 站场生活污水未能全部收集，或收集系统出现故障，则可能导致生活污水漫流而渗入地下，从而影响地下水质量；

2) 生活污水化粪池地面防腐、防渗层破损，或化粪池破裂而引发渗水，可导致废水进入地下水系统；

3) 生活污水收集管网出现破损，将直接导致污水进入地下水系统；

4) 固废堆场产生固废堆场淋滤液（固废遭受雨水或用水浇淋后），淋滤液渗入地下污染区域地下水。

通过以上分析，本项目污水可能造成地下水污染的途径主要包括通过污水管网泄漏下渗、通过池体池壁下渗等 2 种类型。

② 对地下水水量、水质的影响分析

水量影响：评价区域地下水涵养量主要补给途径为大气降水。项目站场等建筑物建成后，新增不透水地表面积很小，对地下水涵养量影响很小。另外项目用水来源主要为自来水，因此项目建设对地下水水量影响不大。

水质影响：污染物对地下水的影响主要是由于降雨或废水排放等通过垂直渗透进入包气带，进入包气带的污染物在物理、化学和生物作用下经吸附、转化、迁移和分解后输入地下水。因此，包气带是连接地面污染物与地下含水层的主要通道和过渡带，既是污染物媒介体，又是污染物的净化场所和防护层。

项目站场厂区采用混凝土地面， $K < 10^{-7} \text{cm/s}$ ，因此正常情况下浅层地下水不容易受到污染。且若废水发生渗漏，根据事故应急方案，废水可收集于回用水池内，污染不会通过包气带进入浅层地下水，对浅层地下水的影响很小。

根据同类项目类比可知，站场内废水在正常情况下仍会在局部产生渗漏，在渗漏部位可能形成一定浓度补给，经过长时间的推移后将使地下水的污染物超过地下水标准规定。因此，为防止地下水受污染，应对站场按国家相关标准采取严格的防渗措施，并采取相应的监控措施及应急处理措施，在项目运营后，对站场生活污水化粪池及排水管线必须采取可靠的防渗漏措施，防止污水泄漏重大事故发生或事故处理不及时而污染地下水环境。

③地下水污染防治措施

为切实保护区域地下水环境质量，项目应采取以下防治措施。

1) 源头控制

项目站场所有输水、排水管道等必须采取防渗措施，杜绝各类废水下渗通道。应严格用水和废水的管理，强调节约用水，防止废水“跑、冒、滴、漏”，确保生活污水防渗化粪池的衔接。同时建设项目必须节约用水，采用自来水供水，不开采地下水。

2) 分区防渗措施

项目站场应划分为非污染区和污染区，污染区分为一般污染区、重点污染区及特殊污染区。非污染区可不进行防渗处理，污染区则应按照不同分区要求，采取不同等级的防渗措施，并确保其可靠性和有效性。一般污染区的防渗设计应满足《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及其修改单规定；重点及特殊污染区的防渗设计应满足《危险废物填埋污染控制标准》（GB18598-2001）及其修改单规定。

项目站场污染防治区分布见表 5-13。

表 5-13 项目站场污染区划分及防渗等级一览表

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	站场分区	防渗技术要求
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性污染物	无	/
	中-强	难			
	弱	易			
一般防	弱	易-难	其他类型	固废暂存间、地下	等效黏土防渗层 MB

渗区				管线、化粪池、回用水池等	≥ 1.5 , 渗透系数 $\leq 1.0 \times 10^{-7}$ cm/s
	中-强	难	重金属、持久性污染物	无	/
	中 强	易 易			
简单防渗区	中-强	易	其他类型	辅助生产区内不涉水区域、生产区、放空区等	一般地面硬化

项目拟采取的各项防渗处理措施具体见表 5-14。

表 5-14 项目拟采取的防渗处理措施一览表

序号	主要环节	防渗处理措施
1	站场场区	场区内为混凝土地面
2	废水管线	对管线严格检查,有质量问题及时更换;场区内各集水池等蓄水构筑物应采用防水混凝土并结合防水砂浆构建建筑主体,施工缝应采用外贴式止水带和外涂防水涂料结合使用,做好防渗措施。
3	化粪池	采取特殊防渗处理。进行天然基础层、复合衬层或双人工衬层设计建设,采取高标准的防渗处理措施;池体采用高标号的防水混凝土,并按照水压计算,严格按照建筑防渗设计规范,此阿勇足够厚度的钢筋混凝土结构;对池体内壁做防渗处理。
4	固废暂存间	按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)及其修改单规定进行设计,采取防淋防渗措施。

3) 末端控制

主要包括站场污染区地面的防渗措施和泄漏、渗漏污染物的收集措施,即在污染区地面进行防渗处理,防止洒落地面的污染物渗入地下,并把滞留在地面的污染物收集起来,集中处理,从而避免对地下水的污染。

4) 加强地下水污染监控

配合相关环境保护管理部门建立地下水污染监控制度和环境管理体系。

5) 地下水环境跟踪监测与信息公开计划

落实跟踪监测报告编制的责任主体,明确地下水环境跟踪监测报告的内容,一般应包括:

- 建设项目所在场地及其影响区地下水环境跟踪监测数据,污染物的种类、数量、浓度。

- 污水管线、污染物贮存与处理装置、事故应急装置等设施的运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

建设项目特征因子的地下水环境监测值进行公开。

采取上述措施后,项目产生的废水不会对地下水水质产生影响。

5.2.4 声环境影响预测与评价

本项目投入运营后，正常工况下，主要声源为站场设备产生的噪声，管道沿线及阀室无噪声产生。非正常工况（系统需放空时），主要噪声源为站场及各阀室放空系统产生的放空噪声。

(1) 噪声源

管道运营期间，正常生产时，输气站场的噪声主要来源于调压设备、分离器、噪声大小与运行压力、天然气输量有关。系统放空时，由极高速气体粒子和周围的低速气体粒子发生湍流混合形成喷射气流，使周围大气稳定度受到破坏，发生紊动而产生的气流啸叫声。各主要产噪设备源强见表 5-15。

表 5-15 各站场、阀室主要噪声源强一览表

站场、阀室名称	设备名称	数量（台/套）	最大声级值（dB）	工段名称	声源特征	备注
新民力拓分输站	汇气管	1	75	工艺区	连续	距离设备 1m
	过滤分离器	2	75	工艺区	连续	
	调压设备	/	75	工艺区	连续	
	放空立管系统	1	105	放空区	瞬时强噪声	
沈阳力拓末站	汇气管	1	75	工艺区	连续	
	过滤分离器	2	75	工艺区	连续	
	调压设备	/	75	工艺区	连续	
	放空立管系统	1	105	放空区	瞬时强噪声	
1#阀室	放空立管系统	1	105	放空区	瞬时强噪声	

(2) 噪声影响预测

① 预测模式

项目噪声预测采用 Stueber 模式，假设各设备在车间内的混响声场是稳定的、均匀的，将生产车间作为一个整体声源。在噪声预测计算时，声波在传播过程中只考虑屏障衰减和距离衰减。预先求得其声功率 L_w ，然后计算声传播过程中由于各种因素造成的衰减 $\sum A_i$ ，再求得预测受声点 P 的噪声级 L_p 。

$$L_p = L_w - \sum A_i$$

式中：L_p——受声点声压级，dB(A)；

L_w——整体声源的声功率级，dB(A)，可用下式计算：

$$L_w = L_{pi} + 10 \lg(2S)$$

式中：L_{pi}——整体声源四周测得的声压级平均值，dB(A)；

S——整体声源面积，m²；

ΣA_i——声波在传播过程中各种因素引起的衰减之和，dB(A)；对近距离来说，主要为距离衰减和屏障衰减，dB(A)。

距离衰减 A_r 计算式为：

$$A_r = 10 \lg(2S) = 10 \lg(2\pi r^2)$$

式中：r——受声点到整体声源中心的距离，m。

屏蔽衰减量：主要是围墙隔声。项目各站场工艺区为露天布置，并设实心厚砖墙加以隔声，隔声量按 10dB 考虑；一排建筑隔声量按 5dB 考虑，场界围墙隔声量按 5dB 考虑。

各受声点的声级计算模式为：

$$L_p = L_{pi} + 10 \lg(2S) - 10 \lg(2\pi r^2) - A_b$$

多个声源叠加计算模式：

$$L_{pt} = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pi}} \right)$$

式中：L_{pt}——受声点的总声级，dB(A)；

L_{pi}——受个声源在受声点的声级，dB(A)；

N——声源个数。

②有关预测参数的确定

项目各站场声源预测参数见表 5-16。

表 5-16 项目声源中心至各场界的距离

声源	平均声级 (dB)	工艺区 面积 (m ²)	——	方位			
				东	南	西	北
新民 力拓 分输 站	72.8	2400	声源中心与场界距离 (m)	23.4	40.5	66.6	25.5
			屏障衰减量 (dB)	5	5	20	5

沈阳力拓末站	72.8	1750	声源中心与场界距离 (m)	30.8	34.5	27	40
			屏障衰减量 (dB)	5	5	5	20

③预测结果与评价

环评计算噪声在户外传播中各种衰减因素时，只考虑屏障衰减、距离衰减，其他影响的衰减如空气吸收、地面效应、温度梯度等均作为预测计算的安全系数。各站场噪声预测结果见表 5-17。

表 5-17 各站场厂界噪声（未采取措施）贡献影响预测 单位：dB(A)

预测点		时间	贡献值	标准值	超标值
名称	位置				
新民力拓分输站	东场界	昼间	66.2	55	11.2
		夜间		45	21.2
	南场界	昼间	61.5	55	6.5
		夜间		45	16.5
	西场界	昼间	42.2	55	0
		夜间		45	0
	北场界	昼间	65.5	55	10.5
		夜间		45	20.5
沈阳力拓末站	东场界	昼间	63.9	55	8.9
		夜间		45	18.9
	南场界	昼间	62.9	55	7.9
		夜间		45	17.9
	西场界	昼间	63.5	55	8.5
		夜间		45	18.5
	北场界	昼间	41.0	55	0
		夜间		45	0

由表可见，项目只考虑屏障衰减、距离衰减时预测结果为：新民力拓分输站除了西场界外，其余场界噪声贡献值均超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》

(GB12348-2008) 1 类标准；沈阳力拓末站除了北场界外，其余厂界噪声贡献值均超过 1 类标准。超标原因主要是站场工艺装置区距离部分场界较近，且设备露天布置，需采取减振降噪措施才能保证场界噪声达标。

根据预测结果，需对本项目站场的设备噪声采取有效防治措施，具体见表 5-18。

表 5-18 项目拟采取的隔声降噪措施

站场	噪声源	降噪措施	降噪效果
新民力拓分输站、沈阳力拓末站	工艺区	在汇气管、分离器外部阻尼包扎超细玻璃棉、多空硅酸盐、多孔发泡橡胶板等吸声隔声材料，外用彩铝板保护	20dB
		采用低噪声全通路阀门，阀门与管道连接处采用柔性连接；在站场调压装置处采用隔声罩进行隔声	9dB
	设计拟采取	注意设备的维护，使设备处于良好的运行状态，减轻噪声；场界围墙采用实心墙体，高度在 2m 以上；进行绿化，营造绿色屏障	5dB

采取上述措施后，项目站场工艺区平均声级为 56.2dB，各场界噪声预测结果见表 5-19。

表 5-19 各站场厂界噪声（采取措施后）贡献影响预测 单位：dB(A)

预测点		时间	贡献值	标准值	超标值
名称	位置				
新民力拓分输站	东场界	昼间	43.6	55	0
		夜间		45	0
	南场界	昼间	41.9	55	0
		夜间		45	0
	西场界	昼间	25.6	55	0
		夜间		45	0
	北场界	昼间	42.9	55	00
		夜间		45	0
沈阳力拓末站	东场界	昼间	42.3	55	0
		夜间		45	0
	南场界	昼间	41.3	55	0
		夜间		45	0
	西场界	昼间	41.9	55	0
		夜间		45	0
	北场界	昼间	24.4	55	0
		夜间		45	0

由上表可见，采取治理措施后，站场各场界昼夜间噪声贡献值均能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1类标准，对周围声环境影响不大。

5.2.5 固体废物影响评价

本项目固体废物主要来源于正常工况下站场的生活垃圾，以及非正常工况下站场、阀室的清管废渣、过滤分离器检修废渣。项目固废产生及处置方式见表 5-5。

表 5-20 项目各类固体废物产生及处置情况

序号	固废名称	产生工序	形态	主要成分	产生量	处置方式
1	清管、检修废渣	清管、检修	固态	氧化铁粉等混合物	0.66t/a	暂存在排污罐，定期由当地环卫部门清运处理
2	生活垃圾	员工生活	固态	有机、无机混合物	3.65t/a	由当地环卫部门清运处理

只要加强管理，落实责任制，本项目产生的固体废物不会对周围环境产生不良影响。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 环境保护措施

6.1.1 废气

(1)施工期

①开挖过程中产生的扬尘，采用洒水车定期对作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度，降低施工期扬尘逸散量。

②对施工现场扬尘进行控制：对施工现场容易产生尘埃的物料装卸、物料堆放等作业环节，必须采取遮盖、封闭、洒水等扬尘控制措施；应把建筑渣土运输处置委托给有资质的单位，建筑渣土运输车辆驶离施工场地前必须采取封闭措施，防止渣土运输过程中沿途抛、撒、滴、漏，污染周边环境，零星建筑垃圾应实行袋装清运；暂时不能清运的土方，必须按规定集中堆放，并采取固化、覆盖或绿化等扬尘控制措施。

(2)运营期

①水套炉及燃气锅炉产生的大气污染物经8m高烟囱有组织高空排放。

②食堂油烟废气经油烟净化装置处理达标后通过所在站场综合楼屋顶排放，净化效率不低于60%。

③泄漏：采取加强管理措施，减少天然气的泄漏量。

④清管、检修和超压放空：站场若进行清管作业、分离器检修或系统发生超压导致天然气放空时，为防止事故和减少天然气排放对周围环境敏感点的影响，对放空天然气采用带火功能的放空立管点火燃烧后高空排放。根据类比同类项目验收评价资料，以上环境空气污染防治措施可行，工程运营后，站场周围的环境空气不会低于现有功能。

⑤建议做好天然气放空对周边环境影响的宣传工作，取得周边居民的理解。在天然气需要通过放空系统排放时及时通知周边居民，减轻居民顾虑。

6.1.2 废水

(1) 施工期

① 施工期涌渗水

要求在站场、阀室和顶管施工场地设置临时排水沟，沉砂池，地下水或渗水经沉淀池处理后重复利用，不排放。

② 施工期生活污水

管线和站场、阀室施工生活临建设施采取租借周边民房解决，不单独设置施工营地。

③ 清管、试压废水

沿线各工段清管、试压废水经沉淀池处理后重复利用，不排放，尽量避免排水造成局部土壤流失；清管、试压过程分多次完成时，清管试压水拟经沉淀处理后重复利用，不排放，尽量减少废水对环境的排放量。

④ 机械清洗废水

要求机械设备在冲洗前首先清除油污和积油，再用清水冲洗，清洗废水经临时排水沟、隔油沉砂池处理后重复利用，不排放。项目机械设备清洗点设置在各站场、阀室用地范围内，废油污集中收集后委托有资质单位统一处置。另外需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入水体。

⑤ 河流穿越保护

河流中型穿越、饮用水源保护区穿越采用定向钻方式。优化其他河流小型、农灌渠和池塘段的施工方案，采取大开挖方式穿越上述区域的应安排在枯水期、非集中灌溉期进行施工，严禁汛期施工，并及时恢复河道自然属性。本项目采用轻型钢板桩围堰，为保证管道施工安全，导流围堰的设计标准采用10年一遇最大6h暴雨洪水设计，20年一遇最大6h暴雨洪水校核，围堰超高0.5m；管道沟槽两侧设置钢板桩围堰分段截留，开挖的河底淤泥就地堆置在围堰内沟槽旁边，并利用填土草包进行围护，草包内填土利用河流、沟渠两侧陆地管道沟槽开挖土方；待管道铺设完成后，及时用于回填沟槽，恢复原有状貌，草包拆除后土方重新用于回填陆地管道沟槽。

⑥ 做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决。

(2)运营期

站场生活污水经防渗化粪池暂存后，定期由当地农民清淘，用于堆肥，不外排。

6.1.3 噪声

(1)施工期

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基座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。

②在施工过程中对受影响的敏感点采取加隔音围挡等措施隔声降噪；在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上10时至次日6时进行高噪声施工，夜间如需施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。

③在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感点的影响，防止发生噪声扰民现象。

④运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在晚间和午休时间。

⑤采用振动小的施工方法及低振机械；安装减振装置；合理布置机械设备；限制冲击作业，缩短振动时间。

(2)运营期

①站场、阀室选址远离居民区。

②站场工艺区合理布局，采用低噪声全通路阀门，阀门与管道连接处采用柔性连接；在汇气管、分离器外部包裹超细玻璃棉、多孔硅酸盐、多孔发泡橡胶板等吸声隔声材料，吸声隔声材料外用彩铝板保护；在站场调压装置（调压阀）处采用隔声罩进行隔声。

③为了减轻事故放空噪声对周围环境和敏感点的影响，在保证站场、阀室安全的前提下控制放空时间，放空前告示放空管周围的居民并做好相应准备工作。

④注意设备的维护，使设备处于良好的运行状态，减轻噪声。

⑤场界围墙采用实心墙体，高度在2m以上。

⑥对站场周围栽种树木进行绿化，这样既可控制噪声，又可吸收大气中一些有害气体，阻滞大气中颗粒物扩散；工艺区与围墙之间设置绿化，降低噪声影响。

6.1.4 固体废物

(1) 施工期

① 生活垃圾

管线施工生活临建设施采用租借周边民房解决，垃圾处理依托当地处理设施，不能依托的集中收集后统一送环卫部门处理。

② 围堰开挖淤泥

围堰施工时首先挖除管槽区淤泥，淤泥在两端管槽工作带内适当翻晒干化，干化前四周围护填土草包袋，干化后与管槽开挖表层耕植土一并临时堆置于临时堆土场，并采取相应防护措施，施工后期用于管槽顶面覆土利用。

③ 顶管弃渣

在顶管出入口附近设置中转料场、弃渣场堆置。中转料场中转堆置材质较好的弃渣，可用于衬砌、各类浆砌石构筑物利用；弃渣场堆置无利用价值的废渣。

④ 施工废料

施工废料部分进行回收利用，建筑垃圾运至附近村镇建筑垃圾消纳场所处理。

⑤ 各类施工固废不得排入附近水体。

(2) 运营期

① 生活垃圾

经收集后由当地环卫部门统一清运处理。

② 清管、检修废渣

清管、过滤器检修产生的废渣暂存在排污罐，定期由当地环卫部门清运处理。

6.1.5 饮用水源保护区保护

(1) 施工期避开雨季。

(2) 保护区内禁止设置施工营地、施工材料堆放场地、中转料场、漆渣场，尽量缩减作业带宽度。

(3) 清管试压水重复利用，禁止在水源保护区内排放。

(4) 各类施工机械和运输车辆不得在保护区内加油清洗。

(5) 对施工人员进行环保教育，严禁施工人员随地吐痰、便溺、丢弃废物。

- (6)施工产生的生活垃圾均外运处理。
- (7)施工结束后及时进行地貌和植被恢复。

7 环境经济损益分析

7.1 环境保护措施投资

(1) 环保投资

本项目环保费用估算见表 7-1。本项目需环保投资约 280 万元，约占工程总投资 21786.37 万元的 1.29%。

表 7-1 环保投资估算一览表

环境要素	对象	数量	总价（万元）
一、施工期环保措施			
	施工期废气防治（洒水、围挡、遮盖等）	/	20
	施工期废水防治（沉淀池、截流沟等）	/	40
	施工期噪声防治（挡板及维护、机械设备减振等）	/	55
	施工期固体废物处置（围堰开挖淤泥、漆渣、施工废料、生活垃圾等）	/	70
二、运营期环保措施			
废气	站场带点火功能的放空立管（工艺设备）	2套	已计入总投资
	站场油烟净化设施	2个	2
	站场水套炉、燃气锅炉8m高排气筒	5个	5
废水	站场生活污水防渗化粪池	2个	20
噪声	站场噪声治理设施（吸声、隔声等）	/	30
固废	清管、检修废渣、生活垃圾处置	/	8
三、环境风险防范措施			
	应急预案修订及应急救援器材、应急监测	/	30
工程环保投资合计		/	280
占总投资的比例（%）		/	1.29

(2) 环保运行费用

本项目的环保运行费用主要包括四部分，即设备折旧费、环保设施运行费用、检修维护费和人工费。

设备折旧费：设备折旧以20年计，则年设备折旧费约20.7万元。

环保设施运行费用：年环保设施运行费用约15万元。

检修维护费：检修维护费主要是指零件更换及环保设施的其它易损件的更换所发生的费用。检修维护费以设备投资的2%计算，则全年合计约5.3万元。

人工费：环保设施管理人员总计3人，人均年开支3万元，则全年人工费9万元。

本项目年环保运行费用总计50万元。

(3)其他环保费用

项目实施过程及后续日常运营过程中环保投资除了环保工程投资、运行费用外，还包括直接为建设项目服务的环境管理与监测费用以及相关科研费用等，该部分费用每年约5万元。

环保设施的投入和正常运行，不仅有利于管线的正常运营，而且有益于当地环境的改善，有利于周围居民的健康。

7.2 环境影响经济损益分析

7.2.1 社会效益分析

本项目天然气管道工程是一项民生工程，建成后可以为新民和沈北地区供应天然气，为以上地区的城镇天然气利用工程的快速发展提供基础设施，为以上地区能源结构调整和空气质量改善提供了有力支撑。

本项目的建设对提高人民生活质量，改善空气质量，推动煤改气工作，促进能源结构的调整具有积极意义，社会效益十分显著。

7.2.2 经济效益分析

根据项目可研报告，项目具有一定的经济效益，在管道建设投资回收期间，还能为管道沿线提供一定的就业机会。项目建成后，将大大改善投资环境，拉动区域经济的快速增长。

7.2.3 环境效益分析

天然气属于清洁能源，具有良好的节能效益和环境效益。从某种程度讲，天然气利用工程本身就是一个环保工程。项目建成后，一方面能促进区域能源结构调整，提高能源利用效率，而且由于充分利用来气压能，节能效益十分显著。另一方面，相应地替代和节约了如煤、油等其它能源，有利于减少空气污染，改善区域环境空气质量，环境效益显著。

本项目管道设计输气规模为 $10 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，相当于替代标煤约 $9.12 \times 10^5 \text{t}$ ，若按实际替代量为20%计算，则相当于每年可减少污染物排放量如下：

年减少二氧化硫排放量1626.2t；

年减少飞灰量5297.9t；

年减少炉灰量1906.4t；

年减少一氧化碳排放量3846.8t；

年减少二氧化碳排放量30704.6t。

按减少污染而相应的带来医疗费减少来折算其货币值，将是相当可观。此外，难以量化的因素还包括减轻温室效应所带来的环境效益等。因此，项目建成后，环境效益十分显著。

7.3 环境经济损益分析结论

本项目有较大的正面社会效益和有一定的经济效益。项目建成后将主要在环境保护方面产生正面效益，而导致的环境方面的负面影响如果按照规划进行并采取有效的措施将其降到最低，以现有的认识水平和环境学、经济学理论来衡量，本项目造成的环境方面的正面影响完全可以弥补其负面影响。总体来看，项目环境效益明显，从该方面来看，本项目的建设是可行的。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

为了缓解项目运行对环境构成的负面影响，在采取工程缓解措施解决建设项目环境影响的同时，必须制定全面的企业环境管理计划，以保证企业的环境保护制度化和系统化，保证企业环保工作持久开展下去，保证企业生产能够实现可持续发展。

(1)环境管理机构

项目建成后，必须设置环境管理机构来开展企业环保工作，负责本项目的日常环境管理和对排放源的监控。同时配合环保部门做好定期监测抽查工作，配合消防、保安、医疗等相关部门制定事故应急措施和方案。结合岗位应制定岗位职责和有关环境保护的考核条例。项目的环境管理应由总经理负责领导，配备专职人员负责环保工作和作为环境保护监督员。

环境管理机构主要职能是负责项目环境保护的规划和管理以及环境保护治理设施管理、维修、操作，它是环境管理工作的具体执行部门。

(2)环境管理内容

为保证环境管理系统的有效运行应制定环境管理方案，环境管理方案主要包括下列内容：

①根据项目周边环境保护目标，制定并实施本项目环境保护工作的长期规划及年度污染治理计划；定期检查环保设施的运行状况及对设备的维修与管理，严格控制“三废”的排放。

②掌握项目内部污染物排放状况，编制内部环境状况报告，负责环保专项资金的平衡与控制。

③协同有关环境保护主管部门组织落实“三同时”，参与有关方案的审定及竣工验收。

④对项目各环保设施运行情况、日常维护保养情况进行定期全面检查，保证其正常运转，对可能造成的环境污染及时向主管部门汇报，并提出重点部位事故防范、应急措施。

⑤定期安排对项目污染源排放的监测工作。接受环境保护主管部门的检查监督，按规定定期上报各项管理工作的执行情况。

⑥调查处理项目污染事故和污染纠纷；组织“三废”处理利用技术的实验和研究，建立污染突发事件分类分级档案和处理制度。

⑦组织贯彻国家及地方的有关环保方针、政策法令和条例，搞好环境教育和技术培训，提高职工的环保意识和技术水平，提高污染控制的责任心。

⑧建立项目的 EMS（环境管理系统），以达到 ISO14000 的要求。

⑨环境管理机构还应定期进行环境审计，回顾总结项目投产后一定时期内污染物排放达标情况，环境管理计划实施情况，存在的问题和建议等，使环境污染的防治、管理和控制不断得到改善，使项目对环境的影响降到最低程度。

8.2 环境监测计划

(1)监测目的与任务

环境监测是贯穿于项目运营期的一项重要环境保护措施，通过监测计划的实施，可以及时地掌握项目的排污状况和变化趋势；通过对监测结果的分析，可以了解到项目环保措施运行状况，并根据情况提出相应的补救措施；通过环境监测取得的实测数据，为当地环保部门提供基础资料，以供执法检查。此外，环境监测每年应进行回顾，通过回顾对比，掌握年度变化情况，及时调整计划。

(2)监测机构

环境监测任务可委托有资质的环境监测单位进行。

(3)监测计划

监测计划是环境监测的重要组成部分，根据有关规定并结合本项目特点提出本项目的监测计划，监测内容和频率详见表 8-1。

表 8-1 项目监测计划

时段	监测类型	监测点位	监测项目	监测频率
运营期	废气	水套炉炉排放口、燃气锅炉排放口	SO ₂ 、NO _x 、颗粒物	每季度一次
		食堂油烟排放口	餐饮油烟	每季度一次
	地下水	站场设置地下水监控井	pH、耗氧量、氨氮	每季度一次
	噪声	站场场界四周	等效声级	每季度一次

9 结论

9.1 项目概况

沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程项目起于沈阳市新民市三道岗子村，止于沈阳市北四环佟古家子村，建设性质为新建，总投资 21786.37 万元，主要建设内容包括：①输气管道线路起于沈阳市新民市三道岗子村西哈沈线沈阳北输气站围墙外 2m，向南敷设 2.1km 进入拟建的新民力拓分输站，管道总体向东南方向敷设，止于沈阳市北四环佟古家子村附近的沈阳力拓末站，在建新村西侧设置 1#阀室，线路途经新民市和沈北新区，总体为西北-东南走向，线路全长约 46.5km。管道采用 3PE 外防腐层防腐，采用强制电流阴极保护方式，新建 1 座阴极保护站（与新民力拓分输站合建）；②在已建沈阳北输气站工艺装置区内新建计量调压区及出站阀组区，同时在已建水套炉预留区新建 2 台水套炉。

9.2 环境质量现状

(1)环境空气质量

各监测点位 CO、SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、TSP 日均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

(2)声环境质量

项目沿线敏感点声环境昼、夜间检测值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类标准。

(3)地下水环境质量

各监测因子均低于《地下水水质标准》（GB/T 14848-2017）中III类标准要求。

9.3 环境影响分析结论

(1)环境空气

施工期废气主要为施工扬尘（运输车辆行驶扬尘、堆场扬尘、地面开挖扬尘等）、管道焊接废气和施工机械（柴油机）排放尾气，通过加强施工管理，采取限制车速、洒水抑尘等措施后，扬尘废气对周围大气环境影响不大，在可接受范围。

运营期正常工况，项目天然气不排放，对环境空气没有影响；仅有少量站场食堂油烟废气经净化处理后屋顶排放，对站场周围环境影响不大；水套炉及燃气锅炉尾气经8m高排气筒有组织高空排放，对周围环境影响不大。随着工程的建成运营，可改善沿线地区的能源结构，减少废气的排放，对区域环境空气的改善是有利的。非正常工况，在站场清管作业、过滤分离器检修和系统超压或事故时，少量天然气通过带点火功能的放空立管点火燃烧后高空排放；阀室清管作业或事故排放的天然气，经不点火的放空立管冷排放；站场、阀室放空管天然气泄放频率较低，对站场、阀室周围环境空气及附近敏感点影响较小。项目正常工况下不需设置大气环境保护距离。

(2)地表水环境

施工期对地表水环境的影响主要来自管道施工穿越河流时的影响，以及施工涌渗水、生活污水、清管试压废水和机械清洗废水。中型河流采用定向钻穿越方式、饮用水源保护区内采用定向钻加套管穿越方式、等级公路及铁路采用顶管穿越方式、河流小型、沟渠、池塘主要采用大开挖穿越方式；管线施工期生活设施利用当地现有设施，尽可能减轻对水环境的影响；施工涌渗水通过沉淀后重复利用，清管试压废水通过沉淀后重复利用，机械清洗废水经隔油沉砂池达标处理后重复利用，均不排放，对水环境影响不大。

项目运营期站场生活污水经化粪池暂存后，定期清淘处理，用于堆肥，不外排。

(3)地下水环境

本项目管道敷设一般段埋深在1.9m左右，定向钻穿越段（九龙总排干）设计埋深10m，施工过程中管线开挖以及管线穿越仅对浅层地下水产生一定影响，不会切断地下水补给通道。

本项目天然气管道外防腐层采用污染少、强度高、防腐性能优异的三层结构聚乙烯防腐层，其中第一层为环氧涂料，第二层为胶黏剂，第三层为挤出聚乙烯。各层防腐涂料均不溶于水，对地下水环境影响较小。

运营期间，输气管线全封闭，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，且天然气管道外各层防腐涂料均不溶于水，对地下水环境影响较小。

(4)声环境

施工期噪声主要来源于站场、阀室建设和管道铺设时的施工机械设备和运输车辆，管线沿线两侧 200m 内敏感点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，距管线较近的村庄噪声值会超过标准限值。须通过合理安排施工时段和采取隔声等措施，以减少施工噪声的影响。

运营期噪声主要为工艺站场设备噪声和站场、阀室放空噪声。采取环评建议的减振降噪措施后，站场各场界昼夜间噪声贡献值均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）1 类标准，不会产生噪声扰民的现象。运营期站场、阀室放空噪声发生概率很小，持续时间较短，经采取措施后对周围敏感点影响较小。

(5) 固体废物

施工期主要固废为围堰开挖淤泥、顶管弃渣、施工废料和施工人员生活垃圾。围堰开挖淤泥用于管槽顶面覆土利用；顶管穿越在出入口附近设置中转料场、弃渣场堆置，中转料场中转堆置材质较好的渣土；施工废料部分进行回收利用，建筑垃圾拟运至附近村镇的建筑垃圾消纳场所或中转场处理；生活设施利用当地现有设施，生活垃圾由当地环卫部门处置。施工期固体废物对环境的影响很小。

运营期主要固体废物为站场生活垃圾和清管、过滤检修废渣。生活垃圾由当地环卫部门统一清运处置，清管、过滤废渣暂存在排污罐，定期由当地环卫部门清运处置，不会对周围环境产生影响。

(6) 生态环境

项目对生态环境的影响主要表现在施工期对局部林地植被、农田以及土壤环境的影响。项目对生态环境的影响是短期的。在施工期间，管线铺设开挖等工程曾将毁坏部分植物和农作物，但由于施工是分段进行的，管道开挖占用的土地是临时占地，施工结束后，临时用地将进行农业恢复和植被恢复。有些深根系的植物不能恢复，可移栽或用灌木和草本替代，不会破坏整个生态系统的结构和稳定性，工程对生态系统的影响基本可以得到恢复。

9.4 环境保护措施

本项目污染防治措施情况见表9-1。

表9-1 本项目污染防治措施一览表

序号	类别	主要污染源与污染物	污染防治措施
一、施工期			
1	废气	地面开挖、物料堆放和运输车辆行驶产生的扬尘	①采用洒水车定期对开挖施工作业面和土堆洒水，使其保持一定湿度； ②合理布置顶管施工现场，施工场地沿工地四周设置连续围挡，定时洒水。 ③在施工现场进行合理化管理，统一堆放材料，设置专门库房堆放水泥，尽量减少搬运环节防止包装袋破裂。当风速过大时，应停止施工作业，并对堆存的沙粉等建筑材料采取遮盖措施。堆场位置远离敏感点和饮用水源保护区。 ④保持运输车辆完好，不过满装载，尽量采取遮盖、密闭措施，减少沿线抛洒，及时清扫散落在地面上的呢图和建筑材料，冲洗轮胎，定时洒水抑尘。
2	废水	施工期涌渗水	在站场、阀室施工场地设置临时排水沟、沉砂池，地下涌水或渗水经沉淀处理后重复利用，不排放
		施工人员生活污水	施工人员生活临建设施采取租借周边民房
		清管、试压废水	经沉淀后重复利用，不排放
		机械清洗废水	冲洗前清除机械油污和积油后再用清水冲洗，清洗废水经临时排水沟、隔油沉砂池处理后重复利用，不排放。项目机械设备清洗点设置在各站场、阀室用地范围内，废油污集中收集后委托有资质单位统一处置。另外，需对施工机械严格检查，防止油料泄漏进入地下水体
		河流穿越保护	河流中型穿越、饮用水源保护区穿越采用定向钻加套管方式。大开挖穿越小型河流、农灌渠和池塘段应安装排在枯水期、非集中灌溉区，严禁汛期施工，并及时恢复河道自然属性
	地下水监控	做好施工影响范围内的地下水水位、水量和水质监控工作，发现影响居民生活和生产用水时应予及时解决	
3	噪声	施工期噪声主要来自施工作业机械	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基座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的工况，以便从根本上降低噪声源强。 ②在施工过程中对受影响的敏感点采取加隔音围挡等措施隔声降噪；在居民区附近施工时严格执行当地政府控制规定，严禁在晚上10时至次日6时进行高噪声施工，夜间如需施工应向环保部门申请，批准后才能根据规定施工。 ③在施工中严格控制作业时间，根据具体情况，合理安排施工时间，提高操作水平，与周围居民做好沟通工作，减少对敏感点的影响，防止发生噪声扰民现象。 ④运输车辆应尽可能减少鸣笛，尤其是在夜间和午休时间。 ⑤采用振动小的施工方法及低振机械；安装减振装置；合理布置机械设备；限制冲击作业，缩短振动时间。
4	固体废物	生活垃圾	管线施工生活临建设施采取租借周边民房
		围堰开挖淤泥	围堰施工时首先挖除管槽区淤泥，淤泥在两端管槽工作带内适当翻晒干化，干化前四周围护填土草包袋，干化后与管槽

			开挖表层耕植土一并临时堆置于临时堆土场，并采取相应防护措施，施工后期用于管槽顶面覆土利用。
		顶管弃渣	在顶管出入口附近设置中转料场、弃渣场堆置。中转料场中转堆置材质较好的弃渣，可用于衬砌、各类浆砌石构筑物利用；弃渣场堆置无利用价值的废渣。
		施工废料	施工废料部分进行回收利用，建筑垃圾运至附近村镇建筑垃圾消纳场所处理。
5	饮用水源保护区保护		<p>①施工期避开雨季。</p> <p>②保护区内禁止设置施工营地、施工材料堆放场地、中转料场、漆渣场，尽量缩减作业带宽度。</p> <p>③清管试压水重复利用，禁止在水源保护区内排放。</p> <p>④各类施工机械和运输车辆不得在保护区内加油清洗。</p> <p>⑤对施工人员进行环保教育，严禁施工人员随地吐痰、便溺、丢弃废物。</p> <p>⑥施工产生的生活垃圾均外运处理。</p> <p>⑦施工结束后及时进行地貌和植被恢复。</p>
二、运营期			
1	废气	食堂油烟	站场食堂油烟废气经油烟净化装置处理达标后通过内置烟道经楼顶排放，净化效率不低于60%
		水套炉、燃气锅炉尾气	经8m高排气筒有组织排放
		放空废气	<p>①加强管理措施，减少天然气的泄漏量</p> <p>②站场若进行清管作业、分离器检修或系统发生超压导致天然气排空时，对放空天然气采用带火功能的放空立管点火燃烧后高空排放。</p> <p>③建议做好天然气放空对周边环境影响的宣传工作，取得周边居民的理解。在天然气需要通过放空系统排放时及时通知周边居民，减轻居民顾虑。</p>
2	废水	站场员工生活污水	经化粪池暂存后，定期清淘处理，用于堆肥，不排放
		地下水保护	源头控制、分区防渗、末端控制
3	噪声	站场设备运行噪声和放空噪声	<p>①站场、阀室选址远离居民区。</p> <p>②站场工艺区合理布局，采用低噪声全通径阀门，阀门与管道连接处采用柔性连接；在汇气管、分离器外部包裹超细玻璃棉、多孔硅酸盐、多孔发泡橡胶板等吸声隔声材料，吸声隔声材料外用彩铝板保护；在站场调压装置（调压阀）处采用隔声罩进行隔声。</p> <p>③为了减轻事故放空噪声对周围环境和敏感点的影响，在保证站场、阀室安全的前提下控制放空时间，放空前告示放空管周围的居民并做好相应准备工作。</p> <p>④注意设备的维护，使设备处于良好的运行状态，减轻噪声。</p> <p>⑤场界围墙采用实心墙体，高度在2m以上。</p> <p>⑥站场周围栽种树木进行绿化；工艺区与围墙之间设置绿化。</p>
4	固废	生活垃圾	环卫部门统一清运处理
		清管器、过滤器、检修废渣	暂存在排污罐，定期由当地环卫部门清运处理。

9.5 建设项目可行性分析结论

(1)环境功能区划符合性判定

根据《沈阳市城市集中式饮用水水源保护区界线划定》，本项目沿线穿越石佛寺饮用水源二级保护区；根据《沈阳市基本农田保护规划》，本项目沿线穿越新民东部基本农田保护区、沈北北部基本农田保护区。

本项目为管道天然气输送项目，非工业和农林畜牧渔类项目，无废水、固废排放，施工期充分考虑生态保护，防止水土流失，加强生物多样性保护，满足各环境功能区的管控措施与负面清单要求，因此，项目建设符合沈阳市功能区划。

(2)规划符合性判定

本项目为新民市和沈北新区工业用户输送优质清洁能源天然气，有利于保障当地能源供给安全，优化当地能源结构。项目管线走向基本沿城市（镇）规划区外敷设，尽量避绕环境敏感区。本工程选线的总体思路是符合沿线市、区的总体规划，线路走向与当地土地利用总体规划进行了有效衔接，尽可能减少对土地利用总体规划的影响，实现节约集约用地。在选择施工作业带、穿越工程、防腐厂、材料堆放地、施工临时通道场址时，尽量选择荒地，减少对基本农田的占用，提高土地综合利用率。项目用地符合《石油天然气工程项目用地控制指标》（国土资规【2016】14号）的规定，用地合理。

(3)产业政策符合性判定

对照《产业结构调整指导目录（2011年本）》和《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录（2011年本）>有关条款的决定》及《辽宁省产业发展指导目录（2008年本）》，本项目分别列入鼓励类中第七类第3款、第三类第3款“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设”。对照国家发改委《天然气利用政策》，本项目天然气利用对象为新民市、沈北新区工业用户，列入第二类允许类中“工业燃料：建材、机电、轻纺、石化、冶金等工业领域中以天然气为燃料的新建项目”。同时，本项目符合《关于印发<加快推进天然气利用的意见>的通知》（发改能源【2017】1217号）。因此本项目的建设符合国家及辽宁省产业政策的要求。

9.6 环境经济损益分析结论

本项目有较大的正面社会效益和有一定的经济效益。项目建成后将主要在环境保护方面产生正面效益，而导致的环境方面的负面影响如果按照规划进行并采取有效的措施将其降到最低，以现有的认识水平和环境学、经济学理论来衡量，本项目造成的环境方面的正面影响完全可以弥补其负面影响。总体来看，项目环境效益明显，从该方面来看，本项目的建设是可行的。

9.7 环境管理与监测计划结论

建设单位将根据要求健全环保机构，加强日常运行过程中的环保管理工作，健全环境管理制度和环境管理台账；按规范要求开展运行期环境监测、监督，并把环保工作纳入生产管理。制定项目污染物排放清单，便于向社会公开相关信息内容。

9.8 公众参与意见采纳情况

9.9 环境影响可行性结论

综上所述，沈阳力拓能源有限公司天然气管道工程符合相关环评审批原则、环评审批要求和其他审批要求，符合“三线一单”要求，项目建设具有良好的社会效益、经济效益和环境效益。本项目在建设和运营中，将会对沿线地区的环境带来一定的不利影响。建设单位应认真落实报告书提出的污染防治措施和生态保护措施，切实做到“三同时”和达标排放，并在运营期内加强管理，从环保角度看，本项目建设是可行的。