

目 录

1 概述	1
1.1 项目由来.....	1
1.2 环境影响评价的工作过程.....	2
1.3 分析判定情况.....	3
1.4 关注的主要环境问题及环境影响.....	5
1.5 环境影响报告书的主要结论.....	5
2 总则	7
2.1 编制依据.....	7
2.1.1 国家法律、法规.....	7
2.1.2 地方性法规及规范性文件.....	7
2.1.3 相关环评技术导则及技术规范.....	8
2.1.4 项目相关文件、资料.....	8
2.2 评价目的.....	8
2.3 环境影响识别与评价因子筛选.....	9
2.4 环境影响评价等级.....	10
2.5 环境影响评价范围.....	13
2.5.1 大气环境评价范围.....	13
2.5.2 地表水环境评价范围.....	13
2.5.3 地下水环境评价范围.....	13
2.5.4 声环境评价范围.....	14
2.5.5 生态环境评价范围.....	14
2.6 评价标准.....	14
2.6.1 环境质量标准.....	14
2.6.2 污染物排放标准.....	16
2.7 评价重点和环境保护目标.....	17
2.7.1 评价重点.....	17
2.7.2 环境保护目标.....	17
3 建设项目工程分析	20
3.1 建设项目概况.....	20
3.1.1 项目基本情况.....	20
3.1.2 工程组成.....	20
3.1.3 主要经济技术指标.....	21
3.1.4 施工工期.....	23
3.1.5 主要生产设备.....	24
3.1.6 天然气成分及特性.....	24
3.2 管线工程.....	25
3.2.1 管线走向.....	25
3.2.2 管道敷设.....	25
3.2.3 管道穿越.....	31
3.3 征占土地及总构筑物布置.....	34
3.3.1 永久占地.....	34
3.3.2 临时用地.....	35
3.4 土石方工程.....	35
3.5 管道施工与工艺.....	36
3.5.1 管道施工过程.....	36
3.5.2 管沟施工作业.....	36
3.5.3 公路及主要道路施工.....	37
3.5.4 铁路穿越施工.....	38

3.5.5 河流穿越施工.....	38
3.6 工程分析.....	40
3.7 工程清洁生产评述.....	53
3.8 总量控制.....	60
4 环境现状调查与评价.....	61
4.1 区域自然环境概况.....	61
4.1.1 地理位置.....	61
4.1.2 气候气象.....	61
4.1.3 地形地貌、地质条件.....	61
4.1.4 水文状况.....	62
4.1.5 资源、植被.....	62
4.2 环境质量现状调查与评价.....	63
4.2.1 环境空气现状调查与评价.....	63
4.2.2 地表水环境现状调查与评价.....	64
4.2.3 地下水环境现状调查与评价.....	65
4.2.4 声环境现状调查与评价.....	73
4.2.5 生态现状调查.....	74
5 环境影响预测与评价.....	77
5.1 施工期环境影响分析.....	77
5.1.1 施工期环境空气环境影响.....	77
5.1.2 施工期地表水环境影响.....	79
5.1.3 施工期环境噪声影响.....	80
5.1.4 施工期固体废物影响.....	81
5.1.5 施工期生态影响.....	82
5.2 营运期环境影响分析.....	84
5.2.1 营运期废气环境影响.....	84
5.2.2 营运期水环境影响预测与评价.....	84
5.2.3 营运期声环境影响预测与评价.....	84
5.2.4 营运期固体废物影响预测与评价.....	84
6 环境保护措施及其可行性论证.....	85
6.1 施工期环境保护措施.....	85
6.1.1 施工期大气环境保护措施与对策.....	85
6.1.3 施工期噪声防治措施.....	87
6.1.4 施工期固废防治措施.....	88
6.1.5 生态保护措施.....	88
6.2 营运期环境保护措施.....	90
6.2.1 营运期大气环境保护措施与对策.....	90
6.2.2 水污染防治对策措施.....	90
6.2.3 噪声污染防治对策措施.....	90
6.2.4 固体废物污染防治对策措施.....	90
7 环境风险.....	92
7.1 评价依据.....	92
7.2 环境敏感目标概况.....	97
7.3 环境风险识别.....	97
7.3.1 危险物质识别.....	97
7.3.2 生产系统危险性识别.....	101
7.3.3 影响途径.....	101
7.3.4 风险识别结果.....	101
7.4 风险事故情形分析.....	101

7.4.1 风险事故情形设定.....	101
7.4.2 源项分析.....	102
7.6 环境风险管理.....	107
7.7 风险评价结论.....	111
7.7.1 项目危险因素.....	111
7.7.2 环境敏感性及其事故环境影响.....	111
7.7.3 环境风险防范措施和应急预案.....	111
7.7.4 结论.....	111
8 环境影响经济损益分析.....	113
8.1 经济效益分析.....	113
8.2 社会效益分析.....	113
8.3 环境效益分析.....	114
8.4 环境保护投资.....	114
8.5 结论.....	115
9 环境管理、监测计划与环境监理.....	116
9.1 施工期环境监理.....	116
9.1.1 开展环境保护监理工作的法律法规依据.....	116
9.1.2 环境保护监理的工作内容.....	116
9.2 运营期环境管理.....	118
9.2.1 运营期环境管理机构的设置.....	118
9.2.2 日常环境管理.....	119
9.3 环境监测.....	119
9.3.1 施工期环境监测.....	119
9.3.2 运行期环境监测.....	120
9.4 信息公开.....	121
10 结论.....	122
10.1 项目概况.....	122
10.2 环境质量现状.....	122
10.3 环保措施可靠性和合理性.....	123
10.4 规划符合性.....	124
10.5 公众意见采纳情况.....	124
10.6 环境影响可行性结论.....	124
10.7 建议.....	125

1 概述

1.1 项目由来

在全面实施振兴东北老工业基地战略中，辽宁是东北三省中的领头羊，随着老工业基地的振兴，能源需求量越来越大。尤其是随着人们生活品质的提高和节能减排的压力，辽宁省对清洁能源天然气的的需求非常迫切。随着城市的不断发展和各类用户的增加，现有气源已经不能满足需求量的迅速增长。

沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程是顺应沈抚新区的发展而建设，沈抚新城作为新城，对清洁能源天然气的的需求是十分必要的。至 2020 年，沈抚新城预测天然气需求量为 $6506.8 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，本项目的建设可以为沈抚新区内的抚顺门站提供稳定的气源，并顾储气调峰作用。

沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程是沈阳市天然气高压环线工程的子工程，沈阳市天然气高压环线工程起点为大青储配站，主要沿沈阳四环道路敷设，终点在沈北门站，管道全长 142km，管径 DN1000，设计压力 4.0MPa，截断阀室 20 座，此项目于 2017 年 12 月 28 日由沈阳市环境保护局审批，目前正在施工过程中。

沈阳燃气有限公司于 2019 年 5 月在辽宁省沈抚新区对本项目进行了核准，核准文号为辽新区项目核[2019] 1 号文，根据立项文件及本项目管线路由穿越基本农田，故应编制环境影响报告书，报有关部门批准，作为本项目建设和施工的依据。

沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程（以下简称“本工程”）由沈阳燃气有限公司投资建设，项目总投资 8333.31 万元。本工程从四环路以东和沈中线（中华寺路）以北交叉口处天然气高压管线接气，高压管线沿沈中路敷设，先后穿越 107 省道（十大线）、深大线、沈通线等 16 处工程后到达沈抚门站（青台子门站）北侧 1m，管线总长度为 12.541km，设计压力为 4.0MPa（高压），管径为 DN1000mm，设计输气规模 0.65 亿立方米/年，沿线设置 1 处截断阀室，本项目建设项目地理位置见附图 1。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及国务院 682 号令《建设项目环境保护管理条例》的有关规定，实施本项目以前必须开展环境影响评价工作。本项目属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》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）类别，项目施工过程中穿越基本农田保护区，故本项目应编制环境影响报告书。为此，沈阳燃气有限公司委托兴业环保集团股份有限公司开展《沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程》的环境影响评价工作，按照建设项目环境影响评价法律法规及技术导则的要求，在项目现场勘查、资料分析、环境影响预测及分析等工作的基础上，编制完成了《沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程》环境影响报告书，供建设单位提交环保行政主管部门审查和决策参考。

1.2 环境影响评价的工作过程

沈阳燃气有限公司按照《中华人民共和国环境影响评价法》和国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》及国家、辽宁省等有关建设项目环境管理的规定，于 2019 年 6 月委托兴业环保集团股份有限公司编制《沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程环境影响报告书》，委托书见附件 1。受建设单位委托，环评工作人员在经过现场调研，察看拟建厂址周围环境状况及居民区等环境保护目标的分布情况，在收集国内其它单位采用该工艺生产技术资料的基础上，组织了该工程的环境影响报告书的编制工作。

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）等相关技术规范的要求，本项目环评影响评价的工作见图 1.2-1。

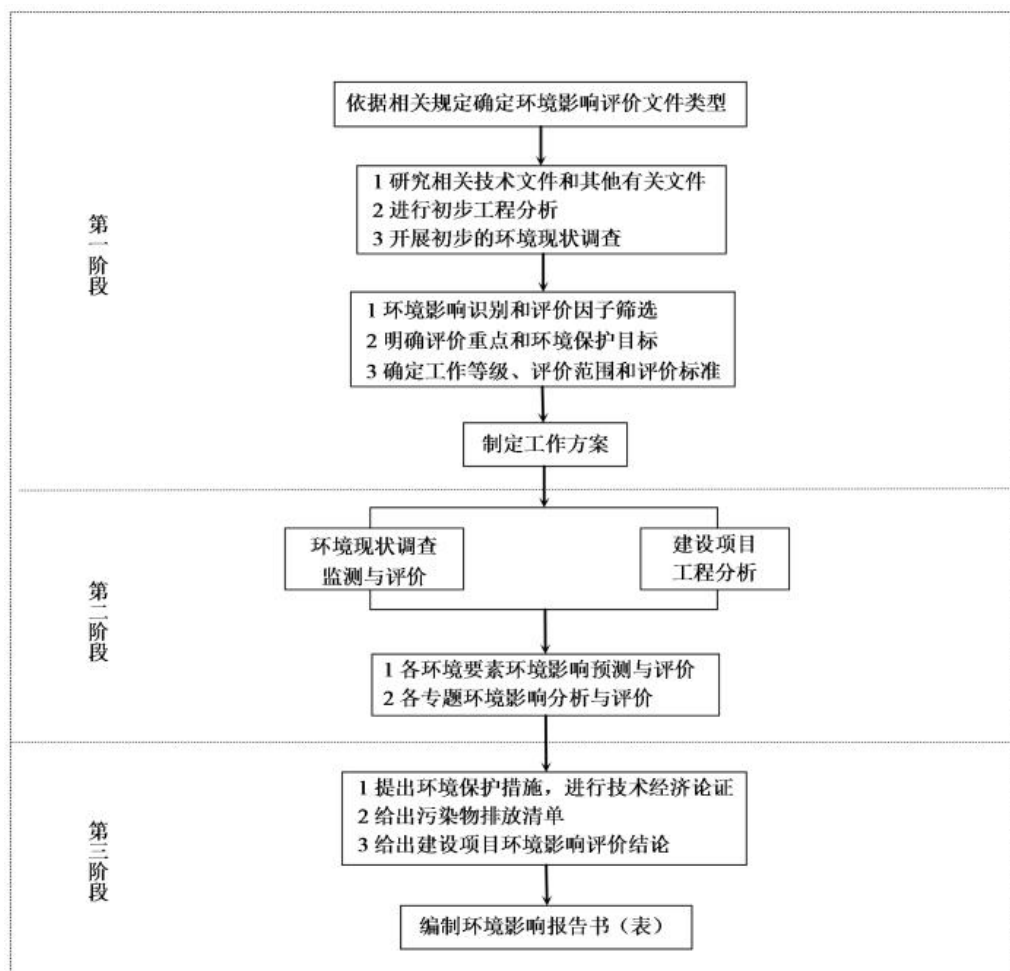


图 1.2-1 环境影响评价工作程序图

1.3 分析判定情况

(1) 与产业政策相符性

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》的鼓励类项目：七、石油、天然气—3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络和液化天然气加注建设，符合国家产业政策。

本项目属于属于《辽宁省产业发展指导目录（2008年本）》中规定的鼓励类项目：三、石油、天然气和化工—3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施及网络建设工程，符合辽宁省产业政策。

(2) 与沈阳市城市总体规划的符合性

《沈阳市城市总体规划（2011-2020年）》第十一章中对燃气工程进行了规划：规划提出了形成以天然气为主气源，并完善燃气管网建设，形成高压管道输气、中压管道配气的燃气输配形式。

本项目为燃气管网的建设工程，符合沈阳市总体规划要求。

（3）与生态红线相符性

“生态保护红线”是“生态空间范围内具有特殊重要生态功能必须实行强制性严格保护的区域。相关规划环评应将生态空间管控作为重要内容，规划区域涉及生态保护红线的，在规划环评结论和审查意见中应落实生态保护红线的管理要求，提出相应对策措施。除受自然条件限制、确实无法避让的铁路、公路、航道、防洪、管道、干渠、通讯、输变电等重要基础设施项目外，在生态保护红线范围内，严控各类开发建设活动，依法不予审批新建工业项目和矿产开发项目的环评文件。

本项目的临时用地及永久占地不涉及自然保护区、饮用水源保护区、城市路网廊道绿化带红线区和其他红线区域，故符合生态红线建设要求。

（4）资源利用上线

资源是环境的载体，“资源利用上线”地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。相关规划环评应依据有关资源利用上线，对规划实施以及规划内项目的资源开发利用，区分不同行业，从能源资源开发等量或减量替代、开采方式和规模控制、利用效率和保护措施等方面提出建议，为规划编制和审批决策提供重要依据。

本项目建成后，可以为沈抚新城地区供气 $0.6 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，替代煤使用量 $7.2 \times 10^4 \text{t}/\text{a}$ ，使煤资源消耗减少。项目仅建设一座截断阀室为永久占地，占地面积为 700m^2 ，占地性质不涉及基本农田，故符合土地利用要求。项目运营期不消耗新鲜水，符合水资源利用要求。

（5）环境质量底线

“环境质量底线”是国家和地方设置的大气、水和土壤环境质量目标，也是改善环境质量的基准线。有关规划环评应落实区域环境质量目标管理要求，提出区域或者行业污染物排放总量管控建议以及优化区域或行业发展布局、结构和规模的对策措施。项目环评应对照区域环境质量目标，深入分析预测项目建设对环境的影响，强化污染防治措施和污染物排放控制要求。

项目建设和运营过程，污染物可以稳定达标排放，且排放总量较小，不会改变项目所在区域的环境质量现状，天然气作为清洁能源，项目又属于天

然气的基础设施，有利于促进区域清洁能源的推广和使用，进而改善能源结构，改善当地的环境空气质量。故符合环境质量底线要求。

(6) 环境准入负面清单

目前项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单。

本项目属于国家鼓励类的清洁能源项目，属于鼓励类项目。

(7) 项目选址可行性

本项目永久建筑物为截断阀室，截断阀室无人值守，运营期正常工况下无废气、废水、固体废物排放，仅有噪声产生，但周边 200m 范围内无居民，故对周边环境的影响可接受。

燃气管线工程穿越基本农田、小沙河、沈阳大上水、灌渠等保护目标，在运营期没有污染物排放，施工期在穿越基本农田采用大开挖方式，穿越小沙河、沈阳大上水采用定向钻方式，施工时间较短，施工结束后立即恢复原貌，对基本农田、小沙河、沈阳大上水、灌渠影响很小，且管线周边最近居民为东南侧 68m 的龙红村，通过设置围挡、合理安排施工时间可有效减少对敏感建筑物的影响，故施工期对周边环境的影响可接受。

综上，从环境保护角度分析本项目选址合理。

本项目管线选址经“辽宁省沈抚新区管理委员会城乡建设局”批准，同意其选址选线方案，选址意见审定表见附件 2。

1.4 关注的主要环境问题及环境影响

本次评价主要关注的环境问题是建设项目施工期主要污染物的产生、防治。本项目关注的主要环境问题是：施工时对线路施工产生的大气扬尘对周边大气环境的影响，施工期穿越河流对河流水质的影响，施工期土地开挖、回填对土壤环境的影响。

1.5 环境影响报告书的主要结论

综上所述，本工程符合国家产业政策及区域供气规划要求；本工程对于调整区域能源结构，改善区域大气环境质量将起到重要作用。

本工程在施工建设过程中，会对周围的环境产生一定的不利影响，并且在建成运行后存在一定的风险性，所以，在工程设计期、施工期及运行期认真落

落实好各项环保、安全措施，公众均表示支持；清洁生产主要指标达到国内先进水平。

从环境保护角度分析，本工程建设可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 国家法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018.12.29）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018.10.26）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018.1.1）；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016.11.7）；
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018.12.29）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3.1）；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012.7.1）；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（2017.10.1）；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018.4.28）；
- (13) 《土地复垦条例》（2012.12）；
- (14) 《土地复垦条例实施办法》（2013.3）；
- (15) 《环境影响评价公众参与办法》（2019.1.1）；
- (16) 《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部 31 号令）；
- (17) 《产业结构调整指导目录（2019 年本）》。

2.1.2 地方性法规及规范性文件

- (1) 《辽宁省环境保护条例》（2018.2.1）；
- (2) 《辽宁省固体废物污染环境防治办法》（2002.3.1）；
- (3) 《沈阳市大气污染防治条例》（2019 修订）（2020.1.1）；
- (4) 《辽宁省实施中华人民共和国水土保持法办法》，（2004.6）；
- (5) 《辽宁省产业发展指导目录（2008 年本）》；
- (6) 《辽宁省建设项目环境监理管理办法》（辽环发[2011]22 号）；
- (7) 《沈阳市生态保护红线划定方案》（2015.12）；

- (8) 沈阳市人民政府关于印发《沈阳市水污染防治工作实施方案(2016-2020年)》的通知（沈政发〔2016〕38号）；
- (9) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)；
- (10) 《原油和天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）。

2.1.3 相关环评技术导则及技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2009）；
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ19-2011）；
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (9) 《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；
- (10) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-6-2008）；
- (11) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）；
- (12) 《城镇燃气设计规范》（GB50028-2006）。

2.1.4 项目相关文件、资料

- (1) 《沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程》申请报告；
- (2) 环评委托书；
- (3) 建设单位提供的其他基础资料；
- (4) 《沈阳市天然气高压环线工程水土保持方案报告书》；

2.2 评价目的

本次环境影响评价的目的，是在对管道沿线环境现状进行详细调查的基础上，通过对工程不同时期的环境影响进行预测与评价，从保护环境的角度评价工程建设的可行性；预测工程建设可能产生的影响，并根据工程沿线不同的环境保护目标，提出有针对性的缓解措施；根据线路工程在施工期对环境影响的

主要特点，提出施工期环境管理、环境监理和监测计划；根据环境风险的评价结果，提出施工期和运行期的风险防范措施及管道安全运行管理措施；使工程建设对环境产生的不利影响降到最低程度；为工程设计、建设及运行期的环境管理提供科学依据，做到经济建设与环境保护协调发展。

2.3 环境影响识别与评价因子筛选

根据建设项目正常生产对环境产生影响，诱发的环境质量变化和出现的新环境条件等角度，开展环境影响识别，确定了环境现状评估因子。项目环境影响污染因子识别见表 2.3-1，筛选后确定本工程环境影响评价内容及评价因子见表 2.3-2。

表 2.3-1 环境影响矩阵识别表

影响 受体		自自然环境					社会环境			
		环境 空气	地表水 环境	地下水 环境	土壤 环境	声环 境	国民 经济	人群 健康	环境 规划	就业 机会
施 工 期	废气	-1/S	—	—	—	-1/S	—	—	—	—
	废水	—	-1/S	-1/S	-1/S	—	—	—	-1/L	—
	固废			-1/S	-1/S				-1/L	—
	噪声					1/S				—
营 运 期	废气	-1/L	—	—	—	—	—	—	—	—
	废水	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	噪声	—	—	—	—	-1/L	—	—	-1/L	—
	固废	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	事故风险	-1/L	—	—	—	—	+1/L	—	+1/L	—

注：+有利影响，-不利影响，L 长期影响，S 短期影响，1 轻微影响，2 中等影响，3 重大影响。

表 2.3-2 评价内容及评价因子筛选一览表

环境要素	评价时段	评价内容	评价因子
环境空气	施工期	施工扬尘对周围环境空气的影响	TSP
	运营期	事故状态下，废气对环境空气的影响	非甲烷总烃
地表水环境	施工期	施工废水对周围地表水环境的影响	SS
生态环境	施工期	施工期对生态环境造成的影响	土地利用、植被分布、水土流失
声环境	施工期	施工噪声对周围环境的影响	等效连续 A 声级
	运营期	营运噪声对周围环境的影响	等效连续 A 声级

环境风险	运营期	火灾爆炸、有毒有害物质泄漏；事故状态下，废气对周围环境的影响	/
------	-----	--------------------------------	---

2.4 环境影响评价等级

根据本项目的工程特点及所在地区的环境特征，依据《环境影响评价技术导则》的具体要求，确定本项目主要环境要素的评价工作等级如下：

2.4.1 大气环境评价等级

根据工程分析，本工程主要环境空气污染为施工阶段使用的机械设备（挖掘机、运输机等）产生的废气，其排放量很小，周期短，且属于线性工程，较为集中的施工区域为作业道出入口，该区域排放的污染物具有间断性和短时性等特点，不属于正常排放的污染源，因此对施工期大气环境影响仅进行简要的分析；营运期在清管作业、系统超压及检修时有极少量天然气作为废气排放，且时间较短，频次很低，释放量不大。

依据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018)。判定本项目大气环境影响评价工作等级为三级。

2.4.2 地表水环境评价等级

本项目营运期无废水排放，施工期亦无废水排放。施工期产生的废水有清管废水、设备检修废水等，经沉淀处理后回用于工程洒水抑尘。根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）的有关规定，判定该项目地表水污染影响型环境评价等级为三级 B。

本项目施工期定向钻穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水，施工期不占用水面和水底，也没有水工构筑物建设，故无地表水水文要素影响。

2.4.3 地下水环境评价等级

按照《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ601-2016）中有关规定，地下水评价等级由环境敏感程度、建设项目类别确定。

建设项目的地下水环境敏感程度分为敏感、较敏感、不敏感三级，分级原则见表 2.4-2。

表 2.4-2 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它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（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	上述地区之外的其它地区。

注：a“环境敏感区”是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中所界定的涉及地下水的环境敏感区。

由表 2.4-2 可知，项目所在区域地下水敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目属于 F 石油、天然气—41.石油、天然气、成品油管线中编制报告书的燃气管线项目，为 III 类建设项目。

地下水评价工作等级划分见 2.4-3。

表 2.4-3 地下水评价工作等级划分表

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

综合判断，本项目地下水评价等级为三级。

2.4.4 声环境评价等级

本项目管线工程所处声环境功能区为《声环境质量标准》中规定的 2 类地区，且受影响人口数量变化不大。根据《环境影响评价技术导则—声环境》HJ2.4-2009 的规定，判定本项目声环境评价等级为二级。

2.4.5 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）中要求，建设项目由区域环境敏感程度、建设项目占地面积、长度等因素确定生态评价等级。

建设项目所在区域敏感程度分为特殊生态敏感区、重要生态敏感区和一般区域。分级原则见表 2.4-4。

表 2.4-4 生态环境敏感程度分级表

敏感程度	环境特征
特殊生态	指具有极重要生态服务功能，生态系统极为脆弱或已有较为严重的生态问

敏感区	题，如遭到占用、损失或破坏后所造成的的生态影响后果严重且难以预防、生态功能难以恢复和替代的区域，包括自然保护区、世界文化和自然遗产地。
重要生态敏感区	指具有相对重要的生态服务功能或生态系统较为脆弱，如遭到占用、损失或破坏后所造成的的生态影响后果较严重，但可以通过一定措施加以预防、恢复和替代的区域，包括风景名胜区、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、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等。
一般区域	除特殊生态敏感区和重要生态敏感区以外的其他区域。

由表 2.4-4 可知，项目所在区域无特殊生态敏感区、重要生态敏感区，故所在区域为一般区域。

本项目管线全长 12.541km，永久占地和临时用地面积总计为 148848m²，折算 0.15km²。

生态影响评价工作等级划分见表 2.4-5。

表 2.4-5 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（含水域）范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2~20km ² 或长度 50~100km	面积 20km ² 或长度≤100km
特殊生态敏感区	一	一	一
重要生态敏感区	一	二	三
一般区域	二	三	三

综合判断，项目生态评价等级为三级。

2.4.6 环境风险评价等级

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中的有关规定，本项目风险评价工作等级由危险物质数量与临界量比值 Q、行业及生产工艺 M、危险物质及工艺系统危险性（P）分级、环境敏感程度等方面确定。经计算，本项目 Q 值为 23.234，故 10≤Q<100，M 为 M3，综合危险物质数量与临界量比值 Q 和行业及生产工艺 M 确定的危险物质及工艺系统危险性（P）分级为 P3，本项目环境敏感程度为 E3，综上环境风险潜势为 III，环境风险评价等级划分见表 2.4-6。

表 2.4-6 风险评价工作级别划分表

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、风险防范措施等给出定性说明。

综上，本项目风险评价工作等级为二级。

2.4.7 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ964-2018）附录 A，本项目属于电力热力燃气及水生产和供应业中的其他项目，为IV类项目，按照导则要求，可不开展土壤环境影响评价，由于本项目自身也不属于敏感目标建设项目，故可不开展土壤环境现状调查。

2.5 环境影响评价范围

2.5.1 大气环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，本项目评价等级为三级，无需设置大气环境影响评价范围。

2.5.2 地表水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）的有关规定，本项目地表水污染影响型项目无评价范围，地表水水文要素影响型项目评价范围为施工扰动范围。

2.5.3 地下水环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）中自定义法：本项目线性工程评价范围以工程边界两侧向外延伸 200m 作为调查评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 地下水》（HJ610-2016）中自定义法：本项目截断阀室位于平原地区，故取周边 1500 米作为调查评价范围。评价范围见附图 9。

2.5.4 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）有关规定，本项目施工期噪声评价范围为管线两侧各 200m 以内区域；营运期截断阀室周边 200m 的区域。

2.5.5 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）有关规定，本项目生态评价范围为管线两侧各 200m 以内区域，截断阀室周边 200m 的区域。

2.6 评价标准

2.6.1 环境质量标准

2.6.1.1 环境空气质量标准

本项目环境空气质量评价标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二类区二级浓度标准，标准详见表 2.6-1。

表 2.6-1 环境空气质量标准

序号	污染物	平均时间	浓度限值	备注
1	SO ₂	年均值	60μg/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
2	NO ₂	年均值	40μg/m ³	
3	CO	日均值	40mg/m ³	
4	O ₃	日最大 8 小时平均	160μg/m ³	
5	PM ₁₀	年均值	70μg/m ³	
6	PM ₁₀	年均值	35μg/m ³	

2.6.1.2 地表水环境质量标准

项目评价范围内有小沙河，起点位于浑河高坎晓仁镜至东陵大桥断面间，根据辽宁省地表水功能区划，此干流段为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV水质标准，为工业用水水质，故小沙河也参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV水质标准标准执行。标准详见表 2.6-2。

表 2.6-2 地表水环境质量标准

序号	污染物	浓度限值	备注
1	氨氮	1.5mg/L	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水域标准
2	总磷	0.3mg/L	
3	BOD	6mg/L	

2.6.1.3 地下水环境质量标准

地下水执行《地下水质量标准》（GB14848-2017）中Ⅲ类标准，标准详见表 2.6-3。

表 2.6-3 地下水环境质量标准

序号	污染物	浓度限值	计量单位	备注
1	pH	6.5-8.5	无量纲	《地下水质量标准》 (GB14848-2017) 中Ⅲ类标准
2	总硬度	450	mg/L	
3	溶解性总固体	1000	mg/L	
4	铁	0.3	mg/L	
5	锰	0.10	mg/L	
6	六价铬	0.05	mg/L	
7	汞	0.001	μg/L	
8	砷	0.01	μg/L	
9	铅	0.01	μg/L	
10	锌	1.0	mg/L	
11	镉	0.005	μg/L	
12	挥发酚	0.002	mg/L	
13	耗氧量	3.0	mg/L	
14	菌落总数	100	MPN/L	
15	氨氮	0.50	mg/L	
16	硝酸盐氮	20.0	mg/L	
17	亚硝酸盐氮	1.00	mg/L	
18	F ⁻	1.0	mg/L	
19	氰化物	0.05	mg/L	
20	石油类	0.3	mg/L	《生活饮用水卫生标准》 (GB5749-2006)

2.6.1.4 声环境质量标准

本项目管线西北侧有龙红村、东南侧有赵家沟村、西三家子村等村庄，管线西北侧有工业企业，所在区域为居住区和工业混杂区，不在沈阳市现有声功能区划范围内，故结合《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）中有关要求：以居住、工业混杂为主的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。标准详见表 2.6-4。

表 2.6-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

序号	范围	时段	标准值	备注
1	所有范围	昼间	60	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准
		夜间	50	

2.6.2 污染物排放标准

2.6.2.1 大气污染物排放标准

(1) 施工扬尘

本项目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) 中表 1 城市郊区及农村地区标准要求，标准详见表 2.6-5。

表 2.6-5 辽宁省施工及堆料场地扬尘排放标准 单位：mg/m³

序号	监测项目	区域	浓度限制（连续 5min 平均浓度）
1	颗粒物（TSP）	郊区及农村地区	1.0

(2) 营运期废气

本项目涉及的物料只有天然气，其中主要成分为甲烷，无排放标准限值，剩余为非甲烷总烃，非甲烷总烃超压时通过阀室放散，非甲烷总烃排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源二级排放标准限值，标准详见表 2.6-6。

表 2.6-6 营运期大气污染物排放限值

序号	污染物名称	点源排放（排放高度 H=15m）		无组织排放监控浓度（mg/m ³ ）
		最高允许排放浓度（标准状态 mg/m ³ ）	最高允许排放速率（kg/h）	
1	非甲烷总烃	120	10	周界外浓度最高点 4.0

2.6.2.2 噪声排放标准

(1) 施工噪声

本项目施工期噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011) 中的排放限值，标准详见表 2.6-7。

表 2.6-7 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

序号	时段	标准值	备注
1	昼间	70	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）
2	夜间	55	

(2) 营运期噪声

营运期截断阀室超压放散时噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348—2008）2 类标准，标准详见表 2.6-8。

表 2.6-8 运营期截断阀室场界环境噪声排放限值 单位：dB (A)

序号	时段	标准值	备注
1	昼间	60	《工业企业厂界环境噪声排放标

2	夜间	50	准》（GB12348—2008）2类标准
---	----	----	----------------------

2.7 评价重点和环境保护目标

2.7.1 评价重点

针对本工程特点、管道沿线环境特征和敏感保护目标，确定本工程环评以施工期的生态环境影响评价以及运行期的环境风险评价为重点，并对拟采用的环保措施进行技术、经济论证，提出改进措施及环境管理、监测计划。

生态环境影响评价重点为分析本工程对沿线农业生产的影响，分析管道施工作业对沿线土壤环境和土地利用的影响，并提出相关保护措施。

环境风险评价重点分析输气管道泄漏火灾事故次生污染对沿线人口集中区的影响，并提出相应的事故防范措施及应急预案。

2.7.2 环境保护目标

（1）大气环境保护目标

保护管线沿线环境空气质量达到国家《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二类区浓度标准。

（2）水环境保护目标

保护小沙河达到国家《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）IV类水域标准。

（3）声环境保护目标

确保本项目截断阀室厂界达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）厂界外声环境2类功能区所对应的标准要求。

管线途径其他地区如村庄和工业混杂区满足2类标准。

（4）生态环境保护目标

项目生态环境保护目标为保护管线沿线基本农田土壤环境、绿化带植被资源，做好生态恢复和补偿，施工结束后，使管线沿线恢复自然景观。

本项目截断阀室评价范围内主要环境保护目标为居民区的大气环境，无声环境保护目标，无地表水环境保护目标、无集中式饮用水水源和分散式饮用水水源等地下水环境保护目标，评价范围内主要环境保护目标见表2.7-1；

本项目管线周边 200m 范围内主要环境保护目标为居民区的大气环境和声环境、地表水体，无集中式饮用水水源和分散式饮用水源等地下水环境保护目标，评价范围内主要环境保护目标见表 2.7-2。

截断阀室主要环境保护目标见附图 2，管线环境保护目标见附图 3。

表 2.7-1 截断阀室主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	坐标/m	功能性质	规模（户）	方位	距截断阀室边界距离 (m)	保护级别
		X,Y					
大气环境	西靠山村	555123.84,4623822.27	居民点	183 户，约 586 人	N	680	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级 标准及其修改单二级标准
	大台村	554070.85,4623305.04	居民点	216 户，约 691 人	W	744	
	洪台沟村	554730.35,4621790.79	居民点	76 户，约 243 人	S	849	
	于剩村	555965.02,4622298.40	居民点	235 户，约 752 人	E	780	
	花家堡子	556505.22,4623733.57	居民点	68 户，约 218 人	NE	1400	

表 2.7-2 管线工程周边 200 米范围内主要环境保护目标一览表

环境要素	环境保护目标	坐标/m	功能性质	规模（户）	方位	距管线边界距离 (m)	保护级别
		X,Y					
大气环境 声环境	龙红村	556992.60,4624194.65	居民点	13 户，约 42 人	NW	113	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 中二级 标准 《声环境质量标准》中规 定的 2 类标准
	赵家沟村	558522.54,4624693.89	居民点	18 户，约 58 人	SE	68	
	西三家子村	560950.70,4626479.96	居民点	23 户，约 74 人	SE	133	
	朱家沟村	563108.35,4627247.82	居民点	12 户，约 38 人	SE	78	
	青台子村	564052.55,4628208.88	居民点	53 户，约 170 人	E	85	
地表水环境	小沙河	556517.63,4624189.43	IV类	/			《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) IV类水 域标准
生态环境	管线周边	/	基本农田和绿化带中的土壤肥力及理化性质以及绿化带植被				——

3 建设项目工程分析

3.1 建设项目概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程

(2) 建设地点：建设项目位于沈抚新区境内南侧，沈东八路以南、沈中线以北、四环路以东，西起沈阳市高压环线，东至沈抚门站。地理位置见附图 1。

(3) 建设单位：沈阳燃气有限公司

(4) 企业性质：国有控股有限责任公司

(5) 建设性质：新建

(6) 占地面积：项目永久占地 700m²，临时用地 148148m²。

(7) 投资总额：项目总投资约为 8333.31 万元。

(8) 建设内容：高压燃气管线总长度为 12.541km，设计压力为 4.0MPa（高压），管径为 DN1000mm，设计输气规模 0.65 亿立方米/年，近期作为抚顺门站气源主要输送管线，并兼有储气调峰作用。远期可与抚顺门站的其他气源一并，为抚顺门站提供多气源保证。全线直管段规格为φ1016×14.2，穿越段规格为φ1016×16。管线全程只设一座截断阀室，位于管线起点附近。

(9) 预计建设期：1 年，自 2020 年 5 月至 2021 年 5 月。

(10) 工作制度：年运行 365 天，每天 24 小时。

(11) 行业类别：交通运输业、管道运输业和仓储业。

(12) 劳动定员：无。

3.1.2 工程组成

项目位于沈抚新区内，高压管线起于四环路以东和沈中线（中华寺路）以北交叉口处天然气高压管线，止于抚顺门站，工程线路全长 12.541km，管径 DN1000，设计压力 4.0MPa，共设置截断阀室 1 座，管线沿途不设压气站。

本项目组成见表 3.1-1。

表 3.1-1

建设项目组成一览表

项目	单项工程名称	主要组成	备注
----	--------	------	----

主体工程	线路工程	工程线路全长 12.541km，管道管径 DN1000，设计压力 4.0MPa，共设置截断阀室 1 座，截断阀室占地 700m ² 。	——
	穿越工程	穿越工程共 16 处，其中：定向钻穿越 3 次 /316m、顶管穿越现有公路、铁路 2 次/70m、大开挖穿越规划公路 8 次/156m。	见表 3.1-3 和表 3.1-4
	交叉工程	地下管道交叉：10 处；地下电力、通信电缆交叉：25 处	——
	敷设工程	覆土不小于 1.6m，管线沟槽开挖宽度 1.5m，深度约 2.8~3.5m，管线施工挖方 11.66 万 m ³ ，土方 11.66 万 m ³ ，无土方也无弃方。	——
辅助工程	管道安全设施	设置截断阀室 1 座	——
	管道标志工程	标志桩 98 个、警示牌 14 个、标识带 12.541km	——
	管道防腐工程	设置 PE 三层加强级防腐，共 25 万 m ²	——
公用工程	给水系统	当地给水管网	——
	供电系统	当地电网	——
	临时用地	临时用地为管线敷设及施工便道，临时用地面积：148148m ²	——
环保工程	营运期	废气	管道检修、超压排放等废气无组织排放
		噪声	选择低噪声设备，设置绿化隔离带等
		风险	管线防腐、周边设置警示牌、自动控制设计、加强管理等措施
	施工期	扬尘	采取围挡、洒水等措施
		废水	施工人员生活废水依托当地现有设施旱厕，分段试压废水设置临时沉淀池，回用于工程洒水抑尘
		噪声	设置临时围挡，为高噪声设备进行隔声处理
		固废	施工泥浆水排放至泥浆池（共设置 8 个）中，上清液回用，泥浆风干后就地填埋；施工建筑垃圾、生活垃圾、清管废渣交由环卫清运；废泥浆就地填埋
		其他	生态恢复、生态补偿：植被恢复，绿化，河道修复等；

3.1.3 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 3.1-2，穿越情况见表 3.1-3-4。

表 3.1-2 项目主要经济技术指标

序号	主要项目	单位	数量	备注
----	------	----	----	----

一	线路实长	km	12.541	
二	地形地貌			
2.1	平原	km	12.541	
三	地区等级长度			
3.1	三级地区	km	12.541	
三	管道组装焊接			
3.1	螺旋缝 双面埋弧焊钢管	km	0.411	φ1016×16
3.2	螺旋缝 双面埋弧焊钢管	km	12.13	φ1016×14.2
四	管道防腐			
4.1	PE 三层加强级防腐	m ²	250000	
4.2	牺牲阳极阴极保护	套	1	
五	管道穿越			
5.1	穿越 107 省道、村道	m	70	大开挖
5.2	穿越深大线、沈通线和铁路	m	82	顶管
5.3	河流、灌渠	m/次	316/3	三次定向钻
5.4	穿越规划路	m/次	156m/8	加套管，开挖直埋
六	线路附属工程			
6.1	截断阀室	座	1	
6.2	标志桩	个	98	
6.3	警示牌	个	14	
6.4	高压警示带	km	12.541	
七	土石方			
7.1	管沟土方	万 m ³	0	0
八	管道占地			
8.1	临时用地			
(1)	基本农田	m ²	62000	
(2)	路边绿化带及荒地	m ²	57352	
(3)	顶管、定向钻施工占地	m ²	169	
(4)	现有道路	m ²	28789	4m 宽
8.2	永久占地	m ²	700	
(1)	截断阀室	m ²	700	
九	措施工程			
9.1	围挡	m	5000	一次挡 2km，分 2 段
9.2	荒地绿化	m ²	57352	
十	赔偿			
10.1	市政公路占用赔偿	m ²	28789	

10.2	路边绿化带及荒地	m ²	57352	
10.3	基本农田	m ²	62000	
10.4	电力、通信、路灯、广告牌 迁移	杆	130	
十一	输气规模			
11.1	输气管道	km	12.541	
11.2	输气管道输气量	m ³ /a	0.6 亿	
11.3	管径	mm	1000	
11.4	管道设计压力	MPa	4.0	
十二	定员			
12.1	人员	人	0	

表 3.1-3 铁路、公路穿越工程明细

序号	名称	穿越次数	穿越方式	穿越长度	备注
1	S107 省道	1 次	大开挖	58m	
2	深大线	1 次	顶管	24m	
3	村道	1 次	大开挖	12m	
4	旺力街	1 次	大开挖	20m	规划路
5	中兴西三街	1 次	大开挖	16m	规划路
6	中兴西二街	1 次	大开挖	16m	规划路
7	中兴西一街	1 次	大开挖	16m	规划路
8	中兴街	1 次	大开挖	42m	规划路
9	中兴东一街	1 次	大开挖	14m	规划路
10	中兴东二街	1 次	大开挖	16m	规划路
11	中兴东三街	1 次	大开挖	16m	规划路
12	沈通线、铁路	1 次	顶管	58m	

表 3.1-4 河流穿越工程明细

序号	名称	穿越次数	穿越方式	穿越长度（即管壁增加的长度）
1	小沙河	1 次	定向钻	68m
2	灌渠	1 次	定向钻	120m
3	沈阳大上水	1 次	定向钻	128m

3.1.4 施工工期

本项目施工期建设时间为 1 年，全线路分 3 段施工，各阶段施工时间及施

工方式见表 3.1-5。

表 3.1-5 项目各阶段施工时间和施工方式

序号	路由起始点	施工时间	施工方式
1	起点至 S107 国道	2020 年 5 月~2020 年 7 月	大开挖
2	S107 国道至小沙河	2020 年 7 月~2020 年 9 月	大开挖
3	穿越小沙河	2020 年 10 月	顶管
4	小沙河后至深大线	2020 年 10 月	大开挖
5	穿越深大线	2020 年 11 月	顶管
6	深大线至中兴西二街	2020 年 11 月~2021 年 5 月	大开挖
7	中兴西二街至灌渠	2020 年 5 月~2020 年 7 月	大开挖
8	穿越灌渠	2020 年 10 月	顶管
9	灌渠后至沈阳大上水	2020 年 10 月~2021 年 5 月	大开挖
10	穿越沈阳大上水	2020 年 10 月	顶管
11	沈阳大上水后至铁路	2020 年 5 月~2020 年 7 月	大开挖
12	穿越铁路	2020 年 8 月	顶管
13	铁路后至沈通线	2020 年 9 月~2020 年 11 月	大开挖
14	穿越沈通线	2020 年 12 月	顶管
15	沈通线后至终点	2021 年 1 月~2021 年 5 月	大开挖

3.1.5 主要生产设备

本项目主要生产设备详见表 3.1-6。

表 3.1-6 项目主要新增设备一览表

序号	名称	数量	单位	备注
1	线路截断阀	1	套	截断阀室
2	放散管	1	个	

3.1.6 天然气成分及特性

本工程天然气气源自四环路高压管线接入，四环路高压管线气源来自“秦沈线”高压燃气管线。天然气成分及特性见表 3.1-7。

表 3.1-7 天然气成分及特性

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀
Mol%	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01
组分	N ₂	CO ₂	He	组分求和	——
Mol%	1.92	2.71	0.02	100	——

天然气主要物性参数如下：

相对密度 0.59kg/Nm³；

低发热值 34.38MJ/m³；

高发热值 38.14MJ/m³；

本项目天然气气质满足《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 及《天然气》GB 17820-2012 中的规定。

3.2 管线工程

本项目管线位于沈抚新区境内。

3.2.1 管线走向

本工程从四环路以东和沈中线（中华寺路）以北交叉口处天然气高压管线接气，管线接气后沿沈中线（中华寺路）北侧向东敷设，首先进入截断阀室，出截断阀室后继续向东敷设穿越 107 省道（十大线），再继续向东敷设 0.8km 后转向东北敷设，相继穿越深大线、旺力街（规划路），直至中兴西三街与沈东八路交叉口后，沿沈东八路南侧向东敷设，先后穿越中兴西二街（规划路）、灌渠、中兴西一街（规划路）、中兴街（规划路）、中兴东一街（规划路）、中兴东二街（规划路）、中兴东三街（规划路）、中兴东四街（规划路）、深渠（小沙河）至沈通线，之后沿沈通线西侧向东南敷设约 1.5km 后，穿越沈通线、铁路线向东铺设，止于沈抚门站（青台子门站）北侧外 1m。管道全线采用埋地敷设，管顶覆土厚度不小于 1.6m。管径 DN1000mm，设计压力 4.0MPa，设计输气能力 0.65 亿 m³/a。属于 GB1 类压力管道。线路走向示意图见附图 4。

3.2.2 管道敷设

3.2.2.1 管道敷设方式

本工程高压管线通过的地段地势平坦，主要是沿道路敷设，沿途穿越一段基本农田，结合沿途地形地貌、工程地质、水文及气候等自然条件，管道除顶管、定向钻穿越工程外，其余管线段全部采用沟埋敷设方式，管道敷设的设计必须满足《城镇燃气设计规范》GB50028-2006 的要求。沟埋敷设施工简单，技术成熟，并且占地相对较少，不妨碍农业耕种，不妨碍交通，对环境影响小，运行比较安全，维护和管理方便。管道尽可能采用弹性敷设、现场冷弯、热煨弯管三种型式来满足管道变向安装要求。工程地段管顶埋深为不小于 1.6m，无

石方段，施工作业带宽度不大于为 12m，遇到特殊地段时，在满足施工条件的前提下，应尽量缩小施工作业带宽度。要求埋地管线落在实土上或设置管墩，特殊土壤地区对基础和回填土进行处理。

3.2.2.2 管材选择

本工程高压管线输送的是易燃易爆气体，一旦发生事故，后果极其严重。所以，在设计管道时，管材的选择是至关重要的。管材的选择材料要考虑的因素很多，应进行多方面的综合性比较；在满足使用条件的前提下，要特别注意安全可靠性和经济性。

本工程高压管线设计压力为 4.0MPa。所以在选用的钢管材质应具有较高的强度和良好的焊接性能及韧性。采用高强度等级的钢管，虽能节省钢材，但过分强调高强度薄壁管，会给高压管线带来失稳，抗断裂及抗震性差等不利因素。高压管线的破裂不仅易引起严重事故，而且还能发生扩展性断裂。高压管线与上游来气压力有关，压力越高，管道管径越小，相同管径及管材的管道壁厚就越厚。所以，在确定高压管线设计工作压力时，既要考虑到管道输气量、管径和壁厚等因素，又要尽可能提高管道的储气能力，以保证供气连续性和稳定性。所以所选钢材的屈强比和冲击韧性等指标均应满足制管标准中有关规定要求，以保证高压管线的安全。

3.2.2.3 管沟断面

按照《输气管道工程设计规范》GB50251-2015，当管沟深度小于 5m 时，一般段管沟底宽度为：

$$B=D+K$$

式中 B—沟底宽度，m；

D—钢管外径，m；

K—沟底加宽裕量，m。应按表 3.2-1 的规定取值。

表 3.2-1 沟底加宽裕量表 单位：m

条件因素	沟上焊接				沟下手工电弧焊接		沟下半自动焊接	沟下弯管及碰口处管沟
	土质管沟		弯管管沟处	土质管沟				
	沟中有水	沟中无水		沟中有水	沟中无水			
K 沟深 3m	0.7	0.5	1.5	1.0	0.8	1.6	2.0	

值	以内							
	沟深 3~5m	0.9	0.7	1.5	1.2	1.0	1.6	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.沟下焊接弯管、连头及半自动焊接处的管沟加宽范围为工作两侧各 1m。

本工程沟深为 2.8~3.5m，故此处沟底加宽裕（K 值）按照较大沟深 3~5m 取值。

管沟允许边坡坡度应根据试挖或土壤的内摩擦角、粘聚力、湿度和密度等物理力学特性确定，一般可按表 3.2-2 取值。

表 3.2-2 沟深小于 5 的管沟边坡最陡坡度值

土壤类别	最陡边坡坡度		
	坡顶无载荷	坡顶有载荷	坡顶有动载荷
中密砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（无填物为砂土）	1:0.75	1:1.00	1:1.20
硬塑性的轻压黏土	1:0.67	1:0.75	1:0.75
中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.67
硬塑性的亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.50
老黄土	1:0.1	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水）	1:1.00	—	—
硬质岩	1:0	1:0	1:0

考虑本工程沿线无石方，建议管沟边坡取 1:0.67。在水文地质条件不良地段，管沟边坡应试挖确定；机械开挖时，管沟边坡土壤结构不得被搅动或破坏。当管沟挖深超过 5m 时，应放缓边坡或加筑平台。考虑到管道沿线的地形地貌、地区等级、耕作条件及冻土深度，本工程土方段管顶埋深一般不小于 1.6m。岩石及砾石区的管沟，沟底应比土壤区管沟超挖 0.2m，并用细土或砂将超挖部分压实垫平后方可下管。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上 0.3m，方可用原开挖土回填并压实。管沟回填土在不影响土地复耕或水土保持的情况下宜高出地面 0.3m。农耕区及其他植被区的管沟开挖，应将表层耕（腐）质土和下层土分别堆放，管沟回填时应将耕（腐）质土回填到表层。在经过一些河流、沟渠、陡坡、陡坎时，为保证管道埋深，应保证管顶最小埋深

不小于 2.0m。

3.2.2.4 管沟开挖

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

管沟开挖应制定切实的施工安全措施，并加以落实。地下水埋深小于沟深地段及深度超过 5m 的管沟坡比，可根据相邻工序的施工方案，采用明渠排水、井点降水、管沟加支撑等方法。

有地下障碍物时，障碍物两侧 5m 范围内，应采用人工开挖。对于重要设施，开挖前应征得其管理方的同意，并应在其监督下开挖管沟。

对不同的土质，在开挖时应考虑施工机械的侧压、震动、管沟暴露时间等因素。管沟开挖时，应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧，距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时，表层耕作土应靠作业带边界线堆放，下层土应靠近管沟堆放。对于沟上焊部分，管沟开挖工序宜滞后管道组对工序。

有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。平原地段管沟开挖，应防止洪水对管沟的冲刷，管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合，开挖一段，完成一段，每段回填后应及时进行水工保护施工。

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

管沟成型后，应进行检查，管沟检验项目、检验数量、检验方法及合格标准应符合表 3.2-3 规定。

表 3.2-3 管沟检验标准

检验项目	检验数量	检验方法	合格标准
外观	全部	观察检查施工记录	直线段管沟顺直，曲线段圆滑过渡，无凹凸和折线；沟壁和沟底平整，无沟坎阶梯，无锐器物；沟内无塌方、无杂物、转角符合设计要求。
管沟中心线偏移	每公里不少于 5 处	用经纬仪检查	允许偏差应小于 100mm
沟底宽度	全部	用尺检查	允许偏差为±100mm
沟底标高	每公里不少于 5 处	用经纬仪检	允许偏差为+ 50~100mm

		查	
变坡点位移	全部	用尺检查	允许偏差应小于 100mm

3.2.2.5 管道焊接与检验

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，本项目全线采用半自动焊接。

3.2.2.6 管道防腐

本工程高压管线为埋地敷设，钢质燃气管道必须进行防腐，良好的防腐是延长寿命的重要措施。在进行埋地燃气管道的外防腐涂层设计时，应根据土壤的腐蚀性、地下构筑物情况、环境条件、电保护要求等确定防腐措施及相应的结构；对途经燃气管道的地段要对土壤的电阻率选点测定。

(1) 管道外防腐层

结合本工程高压管线所起重要作用及沿线地形地貌和土壤腐蚀性的分级，本工程可采用三层结构 PE 和双层环氧粉末涂层。双层环氧粉末各种性能均较优，但其造价较高，结合本工程实际情况，在高压管线个别特殊重要地段采用双层环氧粉末防腐，其余采用三层结构聚乙烯防腐。

双层环氧粉末采用加强级防腐，涂层总厚度为 800 μ m，其中底层厚度为 300 μ m，面层最小厚度为 500 μ m。双层环氧粉末的性能指标、检验和验收指标应参照《埋地钢质管道双层熔结环氧粉末外涂层技术标准》执行。

管道的补口补伤采用交联聚乙烯热收缩套（带），防腐等级为加强级。

本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。

(2) 牺牲阳极阴极保护系统

本工程牺牲阳极阴极保护范围为 12.541km DN1000 沈阳市天然气高压环线沈抚门站天然气高压管道。埋地钢管在土壤中遭受的腐蚀破坏主要源自电化学腐蚀机理。几乎所有埋地钢管线都采用了涂层保护，这是基本有效的防腐措施。为了满足工业发展和居民生活的更高要求，弥补防腐蚀涂层本身不可避免的缺陷，还必须同时对埋地管线施加阳极阴极保护。采用防腐蚀涂层和阳极阴极保护的双保护措施，可以更有效地保障埋地管线的使用寿命和安全运行。

本工程通过对外加电流和牺牲阳极阴极两种保护方法的特点对比，采用牺牲阳极阴极保护。

3.2.2.7 管道下沟与回填

当管道采用沟上组装焊接完毕时，应及时分段下沟，一般地段宜 5km 为一段。一个作业（机组）施工段，沟上放置管道的连续长度不宜超过 8km。管道下沟应在确认下列工作完成后方可实施。

- (1) 管道焊接、无损检测已完成，并检查合格；
- (2) 防腐补口、补伤已完成，经检查合格；
- (3) 管沟深度、宽度已复测，符合设计要求；
- (4) 管沟内塌方、石块等已清除干净；

(5) 碎石或石方地段沟底按设计要求处理完毕且沟底细土垫层已回填完毕。管道下沟宜使用吊管设备，严禁用推土机或撬杠等非起重机具下沟。下沟时，严禁单机作业，以免发生滚沟事故。吊管设备数量由现场试验确定。下沟前应对吊管设备进行安全检查，确保使用安全。吊具宜使用尼龙吊带或橡胶轱辘吊篮，严禁直接使用钢丝绳。使用前，应对吊具进行吊装安全测试。管道下沟时，应注意避免与沟壁刮碰，必要时应在沟壁垫上木板或草袋，以防擦伤防腐层。起吊点距管道环焊缝距离不应小于 2m，起吊高度以 1m 为宜，起吊点间距不应超过 20m。沟上组焊的管道下沟前或沟下组焊的管道管沟回填前，应使用电火花检漏仪按检漏电压全面检查防腐层。如有破损应及时修补。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。管道标高应符合设计要求，管道下沟后应对管顶标高进行复测，在竖向曲线段应对曲线的起点、中点和终点进行测量。应按规定填写测量成果表、管道工程隐蔽检查记录。管道下沟后应及时进行管沟回填。管沟回填前宜将阳极阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。雨季施工，易冲刷，高水位，人口稠密居住区及交通、生产等需要及时平整区段均应立即回填。耕作土地段的管沟应分层回填，应将表面耕作土置于最上层。管沟回填前宜将阳极阴极保护测试线焊好并引出，待管沟回填后安装测试桩。管道穿越地下电缆、管道、构筑物处的保护处理，应在管沟回填前按设计的要求配合管沟回填施工。回填前，如管沟内有积水，应排除，并立即回填。地下水位较高时，如沟内积水无法完全排除，应制定保证管

道埋深的稳管措施。

严禁用机械设备在管沟回填时平整浅埋时的管顶覆土和在管顶覆土上扭转设备。岩石及砾石区的管沟，沟底比土壤区管沟超挖不应小于 0.2m，并用细土和砂将超挖部分压实垫平后方可下管。管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上 0.3m，方可用原开挖土回填并压实。管沟回填土在不影响土地复耕或水土保持的情况下宜高出地面 0.3m。管道穿越水塘或者河流段，当覆土层不足以克服管道浮力时，应采取平衡压袋稳管的方法或其它稳管措施，防止管道漂浮。有积水的管沟，宜排净水后回填，否则应采取防止回填作业造成管道位移的措施。根据《输气管道工程设计规范》GB50251-2015 的要求，管沟回填土宜高出地面 0.3m 以上，用来弥补土层沉降的需要。覆土要与管沟中心线一致，其宽度为管沟上开口宽度，并应做成弧形。沿线施工时破坏的挡水墙、田埂、排水沟、便道等地面设施回填后应按原貌恢复。对于回填后可能遭受洪水冲刷或浸泡的管沟，应按设计要求采取分层压实回填、引流或压砂袋等防冲刷和防管道漂浮的措施。管沟回填土自然沉降密实后，一般地段自然沉降宜 30d 后，地下水位高的地段自然沉降宜 7d 后，应对管道防腐层进行地面检漏，符合设计规定为合格。

3.2.3 管道穿越

本工程线路全长约 12.541km，穿越工程共 17 处。顶管穿越工程共 2 处、定向钻穿越工程 3 处、大开挖穿越工程 12 处。

3.2.3.1 穿越铁路、公路

本工程管道穿越铁路 1 次，采用顶管穿越方式。穿越铁路统计详情见表 3.2-4。

表 3.2-4 铁路、公路穿越统计表

序号	名称	穿越方式	穿越长度	备注
1	S107 省道	大开挖	58m	
2	深大线	顶管	24m	
3	村道	大开挖	12m	
4	旺力街	大开挖	20m	规划路
5	中兴西三街	大开挖	16m	规划路
6	中兴西二街	大开挖	16m	规划路

7	中兴西一街	大开挖	16m	规划路
8	中兴街	大开挖	42m	规划路
9	中兴东一街	大开挖	14m	规划路
10	中兴东二街	大开挖	16m	规划路
11	中兴东三街	大开挖	16m	规划路
12	沈通线、铁路	顶管	58m	



图 3.2-1 穿越 S107 省道



图 3.2-2 穿越铁路

3.2.3.2 穿越河流

本工程穿越灌渠共 3 处，穿越详情见表 3.2-5。

表 3.2-5 河流、灌渠 穿越统计表

序号	名称	穿越次数	穿越方式	穿越长度
1	小沙河	1 次	定向钻	68m
2	灌渠	1 次	定向钻	120m

3	沈阳大上水（灌渠）	1次	定向钻	128m
---	-----------	----	-----	------



图 3.2-3 穿越沈阳大上水

3.2.3.3 管道与其他建筑物交叉

(1) 与地下其他管道交叉

与管道交叉时，两管间净距不小于 0.3m；当小于 0.3m 时，两管间应设置坚固的绝缘隔离物；管道在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用相应的最高绝缘等级。

(2) 与地下电（光）缆交叉时

与电（光）缆交叉时，管道与电缆净距不小于 0.5m，还要对电（光）缆采取保护措施，如用角钢围裹住电缆，在电缆上方铺一层砖等；交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段，应采用相应的最高绝缘等级；

3.2.3.4 截断阀室（井）布置情况

高压管线在间隔一定距离应设置截断阀，其主要目的是便于维修以及管道发生破损时，尽可能减少损失和防止事故的扩大，由于本项目管线仅为 12.541km，故仅设置 1 座截断阀室，详情见表 3.2-6。

表 3.2-6 截断阀室布置情况

序号	名称	位置	里程	备注
1	截断阀室	起点附近	距离起点约 230m	——

3.2.3.5 放空系统

本工程在截断阀室和截断阀井分别布设 1 个放散管，放散管布置情况详情见表 3.2-7。

表 3.2-7

截断阀室放散管设置表

序号	名称	规格及型号	数量
1	截断阀室	DN150 H15m 放散管	1

3.2.3.6 自动控制

本工程的管道系统中的截断阀室作为 1 个本地监测站（LCM）的 RTU（远程终端单元）并入沈阳市已经建成的 SCADA 系统中。阀室无工作人员。

（1）区域监控子站系统设计

截断阀室 RTU 设计：RTU 是系统的最低层设备。它直接采集各远程监控站现场的压力、流量及电机等设备运行状态等信号，并根据二级监控站的命令将采集的数据上传，是整个系统正常、可靠运行的基础。RTU 应选择户外安装型，具有工业级别的模块化，无排风扇结构，符合现场防爆、防水、防尘、抗震、防静电、防腐蚀和抗干扰等要求。

（2）通讯系统

计算机与 RTU 间采用标准串行通信协议，计算机与智能仪表之间通信采用标准协议或根据仪表厂商提供的协议进行通信。

（3）UPS 电源后备

为保证系统中重要设施的连续不间断运行，截断阀室 RTU 系统配置 UPS 后备电源。

（4）可燃气体泄漏报警（预警）

在截断阀室内设置可燃气体泄漏检测器，且各路独立，互不干扰。当气体浓度大于检测器设定浓度时，远传至控制箱自动报警（预警），并上传计算机记录报警信息。

3.3 征占土地及总构筑物布置

3.3.1 永久占地

本项目阀室占地为永久占地，占地面积 700m²。详见表 3.3-1。

表 3.3-1

项目永久占地情况表

序号	项目	征地面积	征用方式	征地类型
1	截断阀室	700m ²	永久征地	农田

3.3.2 临时用地

管道敷设施工时挖沟、布管及使用施工场所需临时征用土地。本工程管线大部分区域沿道路敷设，少部分区域途径基本农田和农田，目前多数为荒地、道路边界绿地、农田和基本农田，施工时有道路可借助道路，没有可借助道路设置施工便道，临时用地约 148148m²，临时使用的绿地、基本农田在施工过程中需要补偿。本工程需临时征用土地 148148m²。详见表 3.3-2。

表 3.3-2 项目临时用地情况表

序号	项目	征地面积	占地现状
1	临时用地	28789m ²	现有道路
2	临时用地	57352m ²	绿地、道路边坡
3	临时用地	62000m ²	基本农田
4	合计	148148m ²	基本农田、绿地、道路边坡、现有道路

3.4 土石方工程

主体设计土石方平衡中考虑了管沟开挖、作业带平整、阀室、临时道路建设、等土石方工程量，考虑管线工程项目的特点，主体设计将明挖管线区开挖的土石方量全部用于回填，施工临时道路和阀室区的土石方量可通过自身平衡，不需远运调配。

本工程主要土石方量来自管沟的开挖与回填。线路工程土石方依据各类施工工艺分段进行调配，尽量做到各类施工工艺及各段土石方平衡，工程不设置取土场。

本项目挖填土石方总量为 23.32 万 m³。土石方平衡见表 3.3-3。

(1) 挖方总量为 11.66 万 m³。其中表土剥离 1.17 万 m³；深层土挖方 10.49 万 m³。

(2) 填方总量为 11.66 万 m³；其中表土回覆 1.17 万 m³；深层土回填 10.49 万 m³。

(4) 本工程无弃方(项目穿越工程采用顶管、定向钻方式施工，钻出土方量少，经处理后，综合利用；大开挖方式产生土方均回填)。

工程名称	挖方量	填方量	外购量	弃方量
管线	11.65	11.65	0	—
截断阀室	0.01	0.01	0.01	—
合计	11.66	11.66	0.01	—

3.5 管道施工与工艺

3.5.1 管道施工过程

(1) 首先进行作业线路的清理, 修筑必要的施工便道, 在完成管沟开挖, 河流、铁路、公路穿越等基础工程后, 将钢管运至各施工现场, 将管段及必要的弯头等组装后人工或自动方式焊接, 然后进行防腐工艺的施工, 再按管道施工规范下到管沟内, 覆土回填。

(2) 建设截断阀室等相应的辅助设施。

(3) 对管线进行清扫、试压, 清理作业现场, 恢复地貌。

(4) 管线试运行正常后正式投产供气。

3.5.2 管沟施工作业

管道全线采用沟埋敷设, 一般线路段管顶最小埋深 1.6m。石方段管沟超挖 0.3m 作为细土垫层用。管沟开挖时, 应将挖出的土石方堆放在与施工便道相反的一侧, 距沟边不小于 1m。在耕作区开挖管沟时, 表层耕作土应靠作业带边界线堆放, 下层土应靠近管沟堆放。管沟开挖工序宜滞后管道组对工序, 有地下设施或石方地段宜先开挖管沟。管沟开挖应与管道组对、焊接、下沟、回填紧密结合, 开挖一段, 完成一段。管沟作业带横断面布置见图 3.5-1。

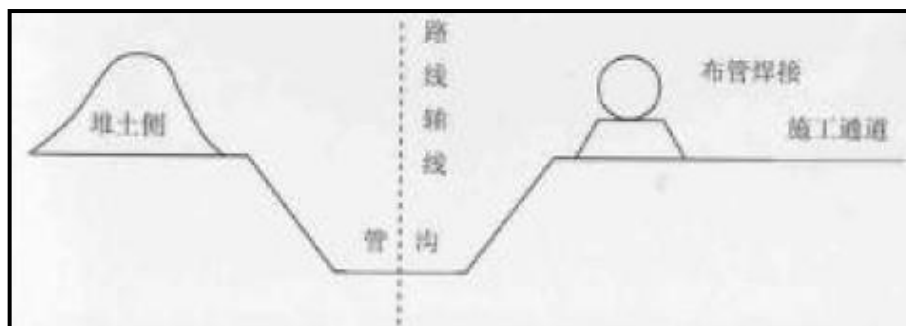


图 3.5-1 管沟作业带横断面布置图

3.5.3 公路及主要道路施工

本工程穿越的公路及主要道路有 S107 省道、深大线、沈通线规划路和村道。

管道穿越二级以上等级公路以及道路等级较低但交通繁忙的道路，选择在稳定的公路路基下，采用埋地顶管穿越；管道穿越三级以下的公路或一般道路，经公路主管部门同意，采用开挖加套管方式通过。穿越其它车流量较少的乡村道路宜采用开挖加盖板的方式通过。

管道与被穿越的公路的夹角宜为 90° ，在特殊情况下不宜小于 30° 。采用套管穿越公路时，套管长度宜伸出路堤坡脚、路边沟外边缘不小于 2m，套管的底部宜放置在均匀的土层上。套管中的管道应设置绝缘支撑，并不得损坏管道的防腐涂层。顶管穿越或开挖穿越道路段，套管或管顶至路面埋深不小于 1.6m。钢筋混凝土套管采用人工顶管施工法实施。套管内采用细土回填，防止套管内汇集天然气。

顶管及保护套管穿越公路方案见图 3.5-2。

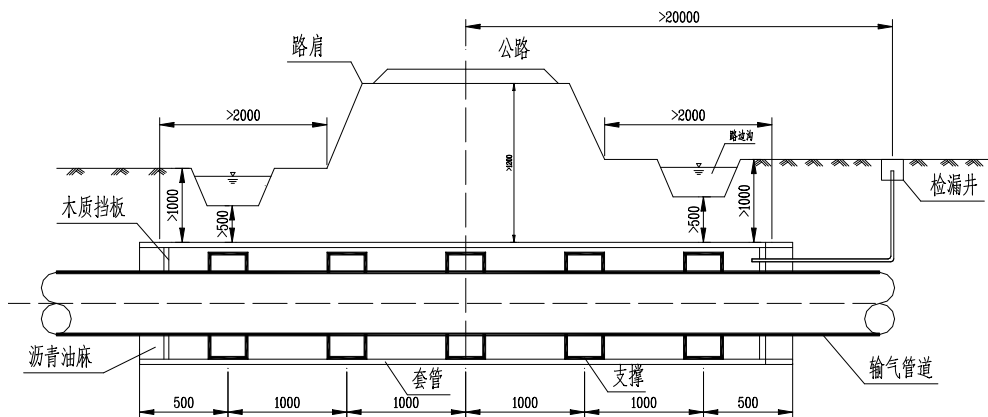


图 3.5-2 顶管及保护套管穿越公路方案图

顶管施工工艺：

不需要开挖层面，并且能轻松穿越公路、铁路等。整套顶管机械由顶管机头（含纠偏系统）、主力千斤顶系统、进排泥系统、触变泥浆系统、承力钢构件组成。适用范围：顶管穿越适合于穿越土质较的河床。受顶进力和钢管强度、刚度的限制，穿越长度和管径一般不宜太长。穿越布置：施工前，在穿越构造物两端分别建造一个工作井和一个接受井。借助工作井内主千斤顶及中继间内千斤顶的推力，以机头开路将工具管一节一节压入土中，反复循环顶进至

预定长度，与顶进相配合，刀盘切泥仓的土体，被搅拌成泥浆后，通过管道送出井外，顶管完成后在工具管内敷设、安装管道。

3.5.4 铁路穿越施工

本工程高压管线穿越铁路采用顶管敷设并用套管保护；埋地高压管线与铁路轨底之间的垂直净距不应小于 1.7m；穿越管段与铁路中心线交角宜为直角，最小交角不得小于 60°；套管伸出路基坡脚护道应不小于 2m，不影响铁路排水设施的使用，套管两端及内管之间的环形空间应进行防水封堵，并采用特加强级防腐绝缘，以保证高压管线的安全运行，也保证铁路运输的正常运行。

高压管线穿越铁路方案见图 3.5-3。

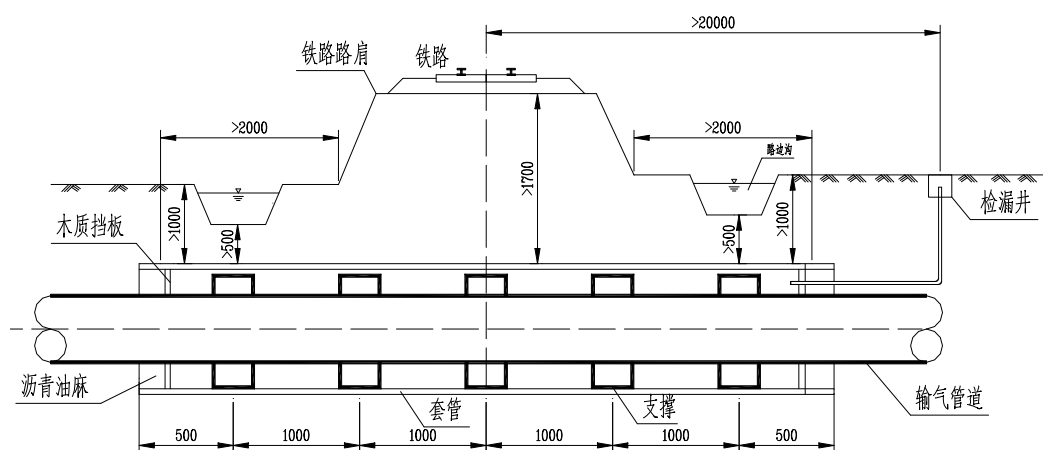


图 3.5-3 高压管线穿越铁路方案图

3.5.5 河流穿越施工

本工程高压管线要经过的河流为小沙河、灌渠和沈阳大上水，均采用定向钻方式穿越。

(1) 定向钻穿越

定向钻施工分别在河流两岸进行。根据施工场地条件，一侧安装钻机，钻机中心线与确定的管道入土点和出土点的延伸线吻合，围绕钻机安装泥浆泵等器材。另一侧布置焊管托滚架，在钻孔完成后，应提前完成整根管道的组装等工作，并在入土点和出土点的延伸线上布置发送托管架或发送沟，摆放好管道，同时要挖好泥浆池。

定向钻施工过程：首先用泥浆通过钻杆推动钻头旋转破土前进，按照设计的管道穿越曲线钻导向孔。当钻杆进尺达十余根时，开始下冲洗管，并使钻杆与冲洗管交替钻进。在钻进过程中，随时通过控向装置掌握钻头所处位置，通过调整弯管壳的方向，使导向孔符合设计曲线。导向孔完成和冲洗管出土后，钻杆全部抽回，再冲洗管出土端，连接上切削刀、扩孔器、旋转接头和已预制好的管道，然后开始连续回拖，即在扩孔器扩孔的孔中，直至管端在入土点露出，完成管道的穿越。钻孔和扩孔的泥屑均随泥浆返回地面，进入泥浆干化池，干化后回填。

定向钻施工方案见图 3.5-4 至 3.5-9。

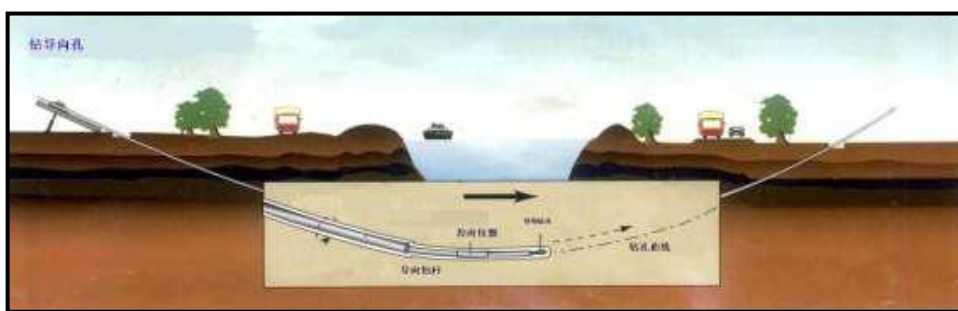


图 3.5-4 导向孔施工

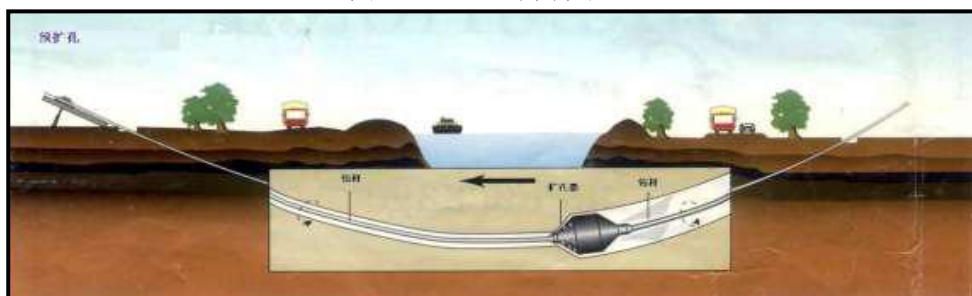


图 3.5-5 预扩孔施工



图 3.5-6 管线回拖施工：

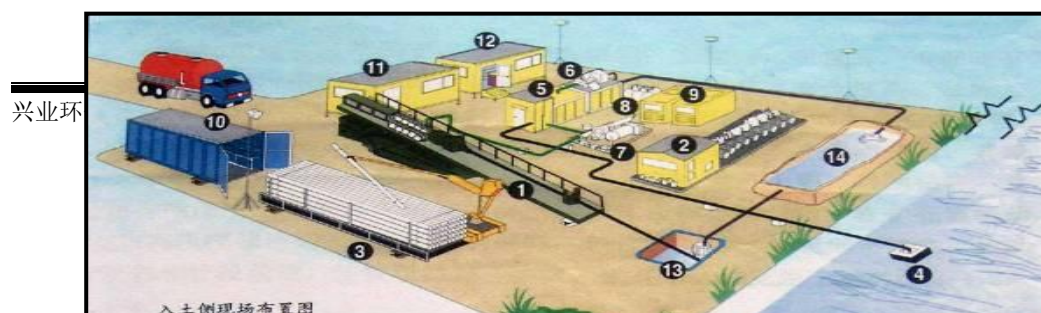


图 3.5-7 入土场示意：

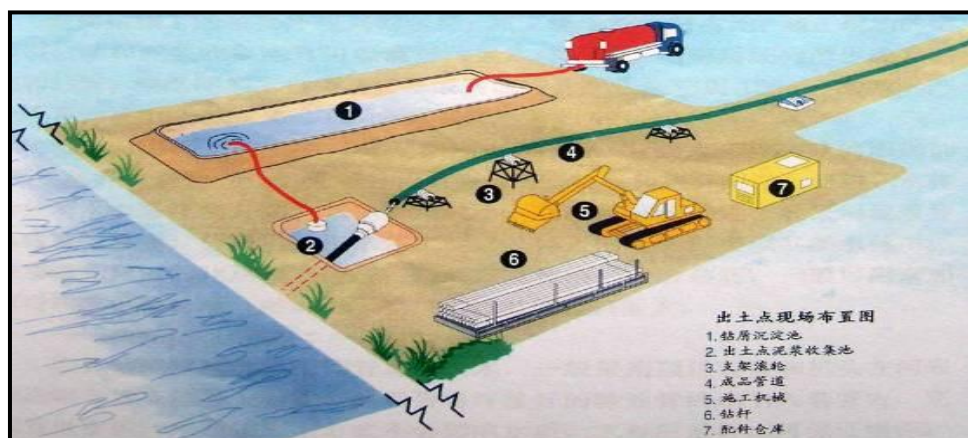


图 3.5-8 入土场示意：

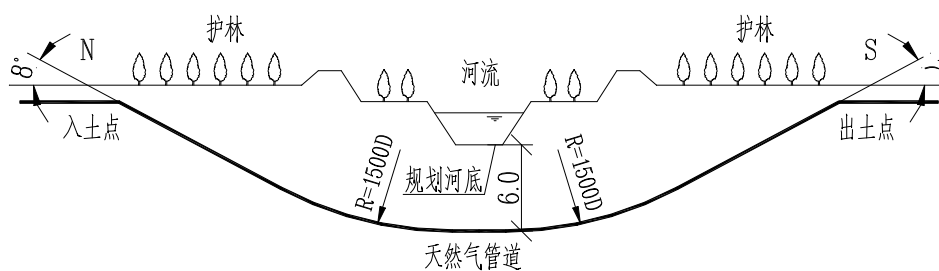


图 3.5-9 本项目定向钻穿越河流方案图

3.6 工程分析

3.6.1 施工过程与工艺分析

本项目管道工程为新建，施工过程主要可分为管线施工、截断阀室施工，过程概述如下：

(1) 管线施工

①测量定线；

②清理施工现场、平整工作带、修筑施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）；

③管材防腐绝缘后运输至现场后，开始布置管道，组装；

④在完成管沟开挖，铁路、公路、河流穿越等基础工作以后，管道下沟，并分段试压，通球扫线，阳极阴极保护等；

⑥管沟覆土回填，清理作业现场，恢复地貌、地表植被及绿化；

⑦竣工验收。

(2) 截断阀室施工

①清理场地、房建工程，安装工艺装置；

②清理施工现场，恢复地貌、地表植被及绿化；

③竣工验收。

本项目管道工程及阀室主要施工过程见图 3.6-1，施工情况见表 3.6-1。

由上述施工过程分析可知，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的整理、管沟的开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤扰动和自然植被等的破坏，这种影响是较为持久的，在管道施工完成后的一段时间内仍将存在；另一种是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

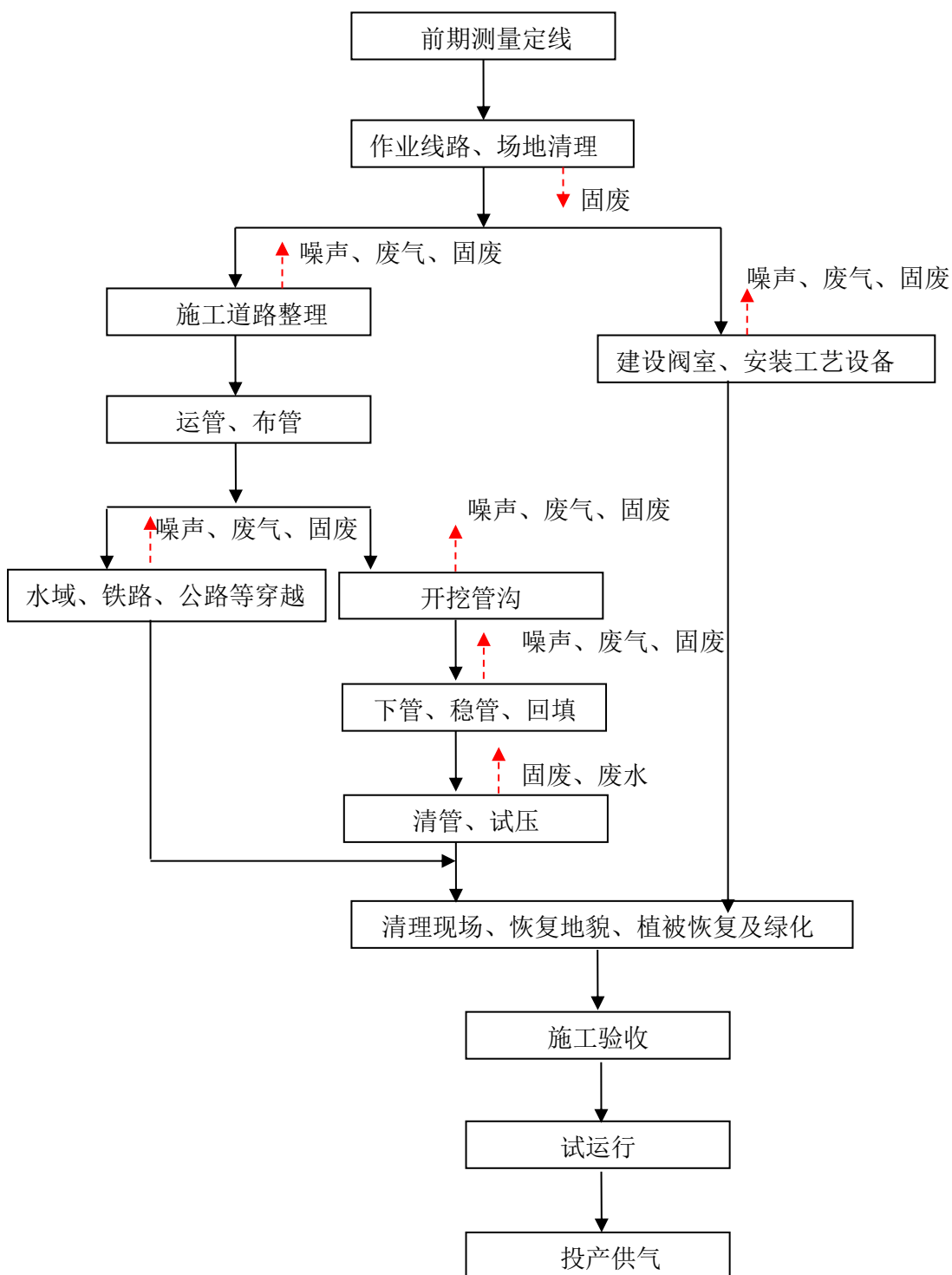


图 3.6-1 项目施工工艺流程及产污环节图

表 3.6-1

项目施工情况及环境影响

序号	工程名称	工程数量	施工方式	主要影响	影响范围或产生量
1	管道开挖埋设	全长约 12.541km。	清理施工带，明挖，现场焊接，埋深大于 1.6m	①植被被破坏，农业损失等 ②开挖土处置不当会产生水土流失 ③施工噪声和扬尘	影响局限在施工带范围内
2	管道穿越公路、铁路	顶管穿越公路、铁路 2 处 /82m	顶管施工	①产生泥浆水，需要沉淀处理 ②施工噪声和扬尘	
3	管道穿越河流、灌渠	定向钻穿越河流 3 处/316m	定向钻施工	①产生泥浆水，需要沉淀处理 ②施工噪声和扬尘	
4	截断阀室	1 座截断阀室，占地 700m ²	场地平整、建筑施工、工艺安装	①永久占地改变土地使用功能 ②植被被破坏，农业损失等 ③开挖土处置不当会产生水土流失 ④施工噪声和扬尘	
5	施工便道及运营巡线用道路	本工程需要新建施工临时便道宽为 4m。	临时工程	①植被被破坏，农业损失等 ②开挖土处置不当会产生水土流失 ③施工噪声和扬尘	

(3) 施工方式

本工程的管线全线采用沟埋方式敷设，管道转弯以弹性敷设为主。管道建设施工主要包括清理和平整施工带(修建施工便道)、开挖管沟、焊接管道、试压、防腐、下沟、管沟回填等，由装备有相应施工机具的专业化施工队伍完成。

农田敷设管线采用大开挖方式，施工带宽约 12 米，开挖管沟宽度约 1.5 米，沟深度为 2.8~3.5 米左右，管道管顶距地面埋深不小于 1.6 米。

对于穿越深大线，采用顶管施工，穿越一般公路及低等级道路视具体情况采取直接开挖方式，顶管施工套管一律采用钢筋混凝土套管以增加承载力，并避免钢套管内阳极阴极保护失效而造成主管道腐蚀，管顶距路面距离不小于 1.6 米。

对于穿越铁路，采用钢筋混凝土套管顶管通过，管顶距路轨间距不小于 1.7 米。

当管道与其它地下管道交叉时，其垂直净距宜大于 0.3 米，当管道与电力、通讯电缆交叉时，其垂直净距不应小于 0.5 米，并原则上从其下方通过。

对于管道穿越河流地段，结合河道的堤防、护滩、护堤地及河道的整治规划设置护岸砌体。护岸方法视地形和水文情况而定，对于穿越滞洪区管线，应加大管线埋深，同时采取一定的稳管措施。

管道穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水采取定向钻方式，套管距离河床间距不小于 6 米。

3.6.2 施工期工程污染分析

从施工工艺特征分析可知，本项目施工期以管线的敷设为主，管道在施工过程中由于运输、施工作业带的清理、管沟开挖、布管等施工活动将不可避免地会对周围环境产生不利影响。一种影响是对土壤的扰动和自然植被等的破坏，这种影响在管道施工完毕后的一段时间内仍将存在。另一种影响是在施工过程中产生的“三废”排放对环境造成的影响，这种影响是短暂的，待施工结束后将随之消失。

环评分别按照施工期的水、气、声、固废、生态等方面分析项目各场所（阀室、管线）污染源。本工程位于平原区，施工开挖机械扰动仅限于地表以下 2.8~3.5m 处，开挖铺管后会及时回填覆土，不会改变地下水的水位及流场，

且工程施工及运行均不会排放影响地下水水质的污染物，工程建设对地下水基本不产生影响，因此，本报告书中不再对地下水环境影响进行分析。

3.6.2.1 施工废气

(1) 阀室废气污染源分析

阀室施工废气主要来自新建阀室土地平整等施工活动的扬尘、施工机械排放的废气。阀室土地平整将产生施工扬尘，主要污染因子为 TSP。在采取一定措施后，施工扬尘的量将减少。在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO₂ 等。

(2) 管线施工废气污染源分析

管线施工废气主要来自运输车辆尾气，开挖、土石方堆放产生的扬尘、管线焊接烟气和施工机械排放的废气等。

①运输车辆的尾气：主要污染因子为 NO₂ 等。本工程运输车辆数少，其排放尾气相对较少。

②管线施工扬尘：本项目施工扬尘主要产生在以下环节：A.管沟开挖时产生的扬尘；B.开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，临时堆放土石方产生的扬尘量很少。

③管线焊接废气：管线焊接产生焊接烟尘，焊接烟尘是在焊接过程中金属与非金属物质在过热条件下产生的蒸汽经氧化和冷凝而形成的。本项目采用的焊接方法为电弧焊，焊材为实心焊丝，本项目焊接场地设在空旷地带，焊接烟尘可以很快经大气稀释扩散，焊接场地边界外焊接烟尘无组织排放浓度 ≤1.0mg/m³，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放监控点浓度限值要求。

④施工机械废气：本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物有 NO₂ 等。

3.6.2.2 施工废水

施工期废水主要为施工期施工人员生活污水、施工期试压废水和顶管定向钻施工产生泥浆水。

(1) 施工人员生活污水

本项目的建设是分段施工，沿线工作点为 3 个，施工周期较短，从管线开挖到覆土回填一般需 15-30 天时间。施工人员住宿比较分散，为生活方便，大部分都靠近沿线城镇或村庄，施工期生活污水主要污染因子为 COD、NH₃-N 和 SS，浓度分别为 300mg/L、35mg/L、200mg/L，生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，不外排。

(2) 试压废水

管道工程分段试压前应采用清管器进行清管，并应不少于两次。清管扫线应设置临时清管器收发设施。清管使用聚氨酯皮碗清管器（HB663-T-1000）。清管扫线的合格标准，故清管过程无废水产生。

管道工程分段试压以测试管道的强度和严密性，试压介质为洁净水，以高点压力表为准。采用清管器清管时，清管器运行速度宜控制在 4km/h~5km/h 为宜，工作压力宜为 0.05MPa~0.2MPa，如遇阻可提高其工作压力，但最大压力不得超过管道设计压力。

管道工程试压一般采用无腐蚀性的清洁水进行分段试压，可重复利用，试压水重复利用率可达 50%以上。本项目管道工程每段试压最大用水量为 4923m³。管道试压后排水中的主要污染物为少量铁锈和悬浮物，通过类比《沈阳经济技术开发区化学工业园天然气分布式能源项目配套直供气工程项目环境影响报告书》中数据：该部分废水 SS 浓度低于 100mg/L 左右，设置临时沉淀池，回用于工程的洒水抑尘。

(3) 顶管定向钻施工产生泥浆水

根据沿线河流的水文、地质和环境特征，本项目定向钻穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水 3 处，穿越长度 316m；顶管穿越 107 省道、沈通线和铁路。本项目穿越小沙河属于地表水IV水体。

施工过程中会产生少量泥浆水，设置泥浆池，少量污水在池中自然风干，污泥干化处理后按当地管理部门要求妥善处置，严禁外排沟渠及河道；禁止雨季施工。

(4) 初期雨水

项目设置 1 个截断阀室，在阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用于场地周边灌溉及洒水抑尘，不能利用的借助已有沟渠排放。

(5) 阀室施工废水

阀室土建过程中会产生施工废水，废水产生量很少，主要污染因子为 SS，经沉淀后回用于场内及周边洒水抑尘，不外排。

3.6.2.3 施工噪声

(1) 阀室施工噪声源分析

阀室施工噪声主要来源于土建施工和少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。其中，挖掘机的声源强度为 78~96dB(A)，电焊机的声源强度为 90~95dB(A)，轻型载重车的声源强度为 75~80dB(A)。

(2) 管线施工噪声源分析

管线施工噪声主要来源于管沟开挖作业产生的设备噪声、河流道路穿越施工以及少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。本项目的噪声源主要来自于施工作业机械，如挖掘机、电焊机等，其强度在 85~100dB(A)。其噪声声级范围见表 3.6-2。

表 3.6-2 主要施工机械噪声声级范围

施工机械	声级值范围 dB (A)	备注
挖掘机、推土机	85-95	流动机械
切割机	95-105	流动机械
运输车辆	75-85	流动机械
电焊机	90-95	流动机械
定向钻机	90-95	流动机械
吊管机	75-85	流动机械

3.6.2.4 施工固体废物

(1) 阀室固废

阀室施工固废来源于场地建筑施工，施工时产生的建筑垃圾以及场地平整时产生的临时性堆土。

根据项目水土保持方案，本项目阀室工程区填方为 0.01 万 m³，阀室工程区管线挖方 0.01 万 m³，本项目无需外购土方，也无弃土场。

(2) 管线施工固废污染源分析

管线施工固体废物主要来源于工程临时堆土和施工废料等。

管线施工过程中土石方主要来自管沟开挖、穿越工程。

根据项目水土保持报告管线施工挖方 11.66 万 m³，填方 11.66 万 m³，无填方，无弃方。

管线施工时施工废料主要包括施工过程中产生的废包装材料、废混凝土等。本工程管道防腐均在厂家预制完成，管道施工现场无防腐废料产生。通过类比《沈阳经济技术开发区化学工业园天然气分布式能源项目配套直供气工程项目环境影响报告书》中数据：施工废料的产生量约为 0.2t/km，结合本项目管线长度为 12.541km，则施工过程中产生的施工废料量约为 2.51t。施工过程中产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

（3）阀室、管线生活垃圾

管线施工固体废物主要来源于施工人员的生活垃圾、项目施工期约为 12 个月，施工人数约 100 人，按照每人每天产生 0.5kg 生活垃圾，则生活垃圾产生量为 50kg/天。管线施工时产生的生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。

3.6.2.5 施工生态环境影响

在管道施工过程中，施工带最大宽约 12m，开挖管沟宽度约 1.5m，施工时开挖管沟及施工机械、车辆、人员践踏等活动将直接造成地表植被的破坏和土体扰动，尤其是在开挖管沟约 3m 的范围内，植被破坏严重，开挖管沟造成的土体扰动将使土壤的结构、组成及理化特性等发生变化，进而影响土壤的侵蚀状况，以及影响植被、农作物的生长发育等。此外，建设施工便道也会对土壤和生态环境产生影响，将破坏地表植被和土体结构，但不会改变土地的利用类型等。特别需要指出的是，本管道沿线地区农业发达，农田较多，管道施工对农业生产的影响较为显著。

另外，管道在沈阳大上水河流中穿越施工时，如果采取的水工保护措施不得力，将会造成水土流失。在穿跨越公路、铁路时如果不注意保护绿色隔离带也会产生一定的破坏。

（1）工程占地对土地利用结构的影响

本项目工程管道铺设过程为临时用地（涉及部分基本农田），阀室占地为永久占地，管沟开挖主要占地类型为农用地和建设用地，细分为农田、荒地、绿地，管沟开挖使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能，管道敷设后即可全数复原，并没有影响土地利用性质；施工便道临时用地类型为农用地，在施工结束后应疏散土地，尽快恢复土地用地类型。本项目临时用地均可恢复原状，对土地利用性质影响不大，与此同时建设单位需

要在施工期加强管理，不得随意开辟新路，以减少对土地使用功能的破坏。占地情况见表 3.6-3。

表 3.6-3 占地情况见表

序号	分区	单位	临时占地类型			永久占地性质		
			农田	绿地、道路边坡	现有道路	永久	临时	合计
1	直埋管线工程区	m ²	41296	57352	28676	—	127324	127324
2	顶管穿越工程区	m ²	56	—	113	—	169	169
3	临时施工便道	m ²	20648	—	—	—	20648	20648
4	阀室工程区	m ²	—	700	—	700	—	700
合计		m ²	62000	57352	28789	700	148148	148841

(2) 对陆生植物的影响

施工过程中，管沟范围内的植物地上部分与根系均被铲除，同时还会伤及近旁植物的根系，施工带其它部位的植被，由于挖掘出的土石堆放、人员践踏、施工车辆和机具的碾压，会造成地上部分破坏甚至去除，但根系仍可保留。施工带附近的植被还会由于施工人员采摘，砍伐等活动而受到不同程度的破坏。对不同类型的植被影响的程度是不一样的。

(3) 穿跨越工程对地面设施影响

穿越工程采取集中施工方式，施工期较短，施工结束影响就消失。本项目管道工程穿越道路、铁路等采用横孔钻机顶进钢套管的方法穿越。只要搞好施工管理，妥善解决弃土问题，就不会对生态环境有大的干扰。对小沙河、灌渠、沈阳大上水采用定向钻穿越方式，对农田采用开挖沟填方式，填埋深度 2.8m~3.5m，输气管道与河流走向几乎是垂直相交，回填时压实，不出现阻水横埂或塌陷，不会导致水质变化。

(4) 截断阀室建设对生态环境影响

管道工程共建阀室 1 座。此建筑物属永久性建筑物，改变了原土地的利用类型。施工结束后，应对截断阀室周围环境进行绿化，以弥补建设截断阀室所带来的部分损失。不会对物种的丰度和生态功能产生显著影响。

(5) 对陆生动物的影响

工程施工期对动物的不良影响主要表现为人类干扰和对动物通道的阻隔。虽然工程施工将对动物的生境造成一定的破坏，但由于工程建设区域的主要植被类型为农田和受人类活动干扰的灌草丛植被，所以生境破坏不会对动物的生存和繁殖造成明显影响；同时工程影响是短期的，施工结束后将进行土地复垦和植被恢复，多数动物有重返原环境的条件和可能。

工程施工期间将切断动物通道，经调查，未发现横穿管线建设区的重要动物通道，而且本工程施工期较短，所以施工期人类活动对野生动物的影响不明显。

3.6.2.6 施工期污染源汇总分析

表 3.6-4

施工期污染源汇总表

污染源	主要污染物	产生位置	产生浓度及产生量	处理处置方式	排放量
废气	运输车辆废气：NO ₂ 等	阀室、管线	少量	施工机械车辆定期保养维修	少量
	施工扬尘：TSP	阀室、管线	少量	洒水抑尘	少量
	焊接废气	阀室、管线	少量	无组织排放	少量
	施工机械废气：NO ₂ 等	阀室、管线	少量	施工机械车辆定期保养维修	少量
生活废水	生活污水	阀室、管线	污水中主要污染因子为 SS、COD、NH ₃ -N，浓度分别为 200mg/L、300mg/L 和 35mg/L，	根据同类工程施工经验，施工人员生活一般依托当地的农居，同时施工是分期分段进行的，具有较大的分散性，局部排放量很小，因此施工期生活污水主要依托当地原有生活污水处理系统（一般为化粪池），处理后可用于农灌。	分散排放
生产废水	管道试压废水	管线	废水主要污染物为少量铁锈和悬浮物，废水 SS 浓度低于 100mg/L 左右；试压水最大量为 4923m ³ 。	一般可通过简易沉淀后回用于工程洒水抑尘，对外环境不会产生大的影响。	4923m ³
	顶管和定向钻施工产生泥浆水	管线	少量泥浆水	设置泥浆池，污泥干化处理后按当地管理部门要求妥善处少量污水在池中自然风干，严禁外排沟渠及河道；禁止雨季施工	少量
	初期雨水：SS	阀室	主要为 SS，少量	在阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用	少量

污染源	主要污染物	产生位置	产生浓度及产生量	处理处置方式	排放量
				于场地周边灌溉及洒水抑尘，不能利用的借助已有沟渠排放	
	施工废水：SS	阀室	少量	沉淀后回用	少量
噪声	噪声	阀室、管线	建筑施工、运输车辆的噪声 75~105dB(A)	选用符合国家标准的低噪声设备，控制作业时间，设备要及时维护和保养	—
固体废物	施工废料	管线、阀室	2.51t	对于施工产生的废包装物等，应及时收集，可再生利用的进行回收利用；其它无回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置	
	生活垃圾	阀室、管线	生活垃圾产生量为 50kg/d	产生的生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。	

3.6.3 营运期工程污染分析

本项目输气管道采用埋地敷设方式，一般无废气、废水、噪声和固体废物产生。在管道发生事故情况下，对环境的影响较大，尤其是在短期内其影响比较显著。在管道运行过程中，因天然气为易燃易爆物品，并且其输送都是在较高的压力下进行的，存在因误操作等发生事故的可能，而且也存在因自然(地震、洪水等)以及人为的原因，发生事故、非正常排放(超压排放)的可能，一旦发生天然气泄漏甚至火灾爆炸，将对周围环境产生较大的影响。这部分内容在风险产生和防范专章论述。

3.6.3.1 阀室污染源分析

(1) 废气

本项目正常营运时，阀室无废气产生和排放。非正常工况下大气污染物主要包括阀室系统检修排放的天然气。检修时排放的天然气：一般每年检修一次，项目检修时将排放少量天然气，约 10m³。检修时关闭阀门，通过放空立管直接排放。

(2) 废水

项目营运期间阀室无废水产生。

(3) 噪声

本项目正常运行时阀室的噪声主要来源于阀室设备间的设备运行噪声。通过类比可知，本项目营运期间阀室及阀室工艺区噪声值 75~85dB(A)。项目在检修或事故时会产生放空噪声，源强可高达 90dB(A)左右，但其持续时间较短，一般不超过十分钟。

(4) 固废

在全线检修时会产生少量废渣，该部分废渣主要成份为粉尘和氧化铁粉末，根据企业已建成项目提供资料，产生量约 6kg/a。该部分废物为一般工业固体废物，交于当地环卫部门处置。

阀室无固废产生。

3.7 工程清洁生产评述

3.7.1 输送介质的清洁性分析

本项目输送介质为天然气。从广义来说，天然气是自然界中天然存在的一切气体，包括大气圈、水圈、生物圈和岩石圈中各种自然过程形成的气体。但是人们通常所说的天然气是从能源角度出发的狭义的定义，是专指天然蕴藏在地下的烃类和非烃类气体，其主要成分是甲烷。

天然气既是清洁的原料，也是洁净、高效、优质、安全的清洁能源，其热值高，常见燃料的发热量见表 3.7-1。

表 3.7-1 常用燃料的发热量(kJ/kg)

燃料名称	标准煤	焦炭	石油	煤油	柴油	汽油	天然气
发热量	29308	29726	41031-43961	46055	42705	46055	32657.3-46264.4

由表 3.7-1 可知，单位质量天然气发热量高于单位质量煤、焦炭的发热量，与汽油、柴油的单位质量发热量相当。

作为清洁燃料，天然气在燃烧过程中只产生 CO₂ 和水，对大气环境影响很小，因此广泛用于民用燃料、工业燃料和发电。与煤相比，天然气不含灰份，其燃烧后产生的 NO_x 仅为煤的 19.2%，产生的 CO₂ 仅为煤的 42.1%，极大地缓解了大气污染带来的压力。

3.7.2 原辅材料的清洁性分析

目前，最为常用防腐材料有：聚乙烯三层复合结构防腐层(简称三层 PE)、挤塑聚乙烯(二夹克)、熔结环氧粉末、煤焦油瓷漆、聚乙烯胶带、环氧煤沥青、石油沥青、双层熔结环氧粉末涂层等。各种防腐层的主要优缺点见下表 3.7-2。

表 3.7-2 常用涂层对比表

涂层	优点	缺点
熔结环氧	与钢管粘结力高、耐化学介质浸泡绝缘性能好、使用温度范围宽，磨擦系数小，与阳极阴极保护配合好。	涂层太薄，装卸、运输、施工极易受伤，补口、补伤工艺复杂
三层结构 PE	与钢管粘结力高，机械物理性能好，耐化学介质浸泡、绝缘电阻高、修补方便	预制工艺复杂、造价较高，补口质量达不到三层结构 PE 的质量要求
石油沥青	造价低，施工技术成熟，修补方便	绝缘电阻不高，机械性能差，不耐细菌侵蚀、怕植物根扎、

涂层	优点	缺点
		使用寿命不长、维护工作量大、易污染环境
双层熔结环氧	与钢管粘结力高，机械物理性能好，耐化学介质浸泡，绝缘电阻高，现场补口、补伤，可保证与管线涂层的一致	弯曲性较差，价格高

结合本工程高压管线所起重要作用及沿线地形地貌和土壤腐蚀性的分级，本工程采用三层结构 PE 和双层环氧粉末涂层，结合本工程实际情况，在高压管线个别特殊重要地段采用双层环氧粉末防腐，其余采用三层结构聚乙烯防腐。

3.7.3 输送工艺及生产设备的清洁性分析

3.7.3.1 输送工艺

(1) 优化工艺方案，减小能源消耗

①选用 4.0MPa 为设计压力，减少沿线压降损失，在距离长、输量大的情况下，运行压力高，输气经济，降低能耗。

②管道建成后，利用气体自身能量，不加压输送，节省能量。

(2) 设置干线截断阀，减少输气管道的天然气损失

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

(3) 设置清管装置，定期清管，提高管道输送效率

高压管线起点与终点的场站内设置清管球（器）收发装置，定期清管，减小天然气输送压力损耗，提高管输效率，达到节能的目的。

(4) 采用合理的防腐方式，保证管道运输的安全性

本工程采用防腐层和阳极阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，保证管道的长期安全运转。管道外防腐层全线采用环氧粉末聚乙烯复合结构（三层 PE）。一般地段埋地管线采用普通级三层 PE，穿越铁路、公路、河流、山体等处管线采用加强级三层 PE 防腐。合理的防腐方式减少了由于管道腐蚀引起事故发生的可能性。

(5) 采用密闭不停气清管流程，减少清管作业时天然气放空损耗

管道采用密闭清管流程，在清管操作时，实现不停气清管，避免清管过程中天然气大量放空。通过合理设置清管作业放空管段的长度，减少清管过程中的天然气放空损耗。

(6) 采用管道完整性管理，提高整体运营水平

通过管道完整性管理，不仅可以大大降低管道事故发生率，而且能够避免不必要和无计划的管道维修和更换，不仅可以降低输气管道的天然气损耗，提高管输经济效益，而且降低管道运行风险，具有巨大的社会效益。

通过采取有效的节能措施，本工程的能耗负荷仅为总输送的 0.2%，本工程属于节能项目，节能效果显著。具体见表 3.7-3。

表 3.7-3 节能计算表

序号	项目	单位	数量	折标准煤 ($\times 10^4\text{t/a}$)	备注
1	天然气总输气量	$\times 10^8\text{m}^3/\text{a}$	0.6	7.2	
2	漏损量	$\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$	0.001	0.015	按总输气量的 0.2%计
3	能耗比	%	0.2		

3.7.3.2 清洁的生产设备及设施

为了保证整个天然气输气系统的安全工作和稳定供气，并及时发现输气系统的故障，解决管网的统一调度和管理，确保供气任务的完成，必须配备一套天然气监控及数据采集系统(SupervisoryControlAndDataAcquisitionSystem)，简称 SCADA 系统。该系统主要包括调度控制中心(MCC)，本地监测站(LCM)的 RTU(远程终端单元)。该系统有利于保证整个输气管网的正常运行，安全生产、气量稳定、降低能耗、提高劳动生产率、改善劳动条件、加强生产管理，从而取得较好的综合经济效益。

3.7.4 施工期清洁生产分析

3.7.4.1 加强施工管理，规范施工过程，实施环境监理

工程的整个施工过程一般是由拥有一定施工机械设备的专业队伍来完成的，施工队伍将采用公开招标的形式确定。在施工队伍的选择上，除考虑其实力、人员素质和机械装备外，还应将其 HSE 表现作为投标的重要因素。在与其

签订的合同中明确规定有关环境保护的条款，将环保工作的好坏作为工程验收的重要标准之一。

本工程在实施工程监理的同时，还将进行环境监理，规范施工行为，加大施工管理，最大限度地减轻施工对环境产生的影响。

3.7.4.2 确定合理的施工带宽度，减少临时用地对环境的破坏

在总结以往相同管径管道工程施工经验的基础上，将本项目管道的最大施工带宽度确定为 12m，尽可能减少临时用地，减轻对沿线生态环境的扰动和破坏。

3.7.4.3 采用先进、合理的施工方式，减少对环境的污染和破坏

本项目沿途穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水采用定向钻方式进行穿越。

3.7.4.4 采取必要措施减少施工期土石方运输扬尘对沿线居民区影响

①根据施工过程的实际情况，施工现场设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围。

②建筑材料(主要是黄砂、石子)的堆场应定点定位，并采取防尘、抑尘等措施。如在大风天气，对散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸，降低拟建地区的空气污染。

③汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘；遇有大风天气时，应避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；进出施工现场车辆将导致地面扬尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、润湿，以减少施工车辆引起的地面扬尘污染，并尽量要求运输车辆减缓行车速度。另外，运输路线应尽可能避开村庄，施工便道尽量进行夯实硬化处理，减少扬尘的起尘量。

④各类推土施工应做到随推随压、随夯，减少水土流失；对推过的土地要及时整理，要有植被恢复或绿化措施。

⑤加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物的排放。

3.7.4.5 减少施工营地建设，减少污染物排放

施工队伍尽量依托社会解决，在施工期内，不建施工营地。施工队伍租用当地民房，施工人员的生活污水和生活垃圾依托当地民用设施解决，减少了污染物的排放，降低了对环境的影响。

非技术施工人员通过在当地农民中招募，并采取依托沿线居民住房等现有设施，降低了施工过程对环境的影响。

3.7.4.6 其他

①施工地段，应边开挖、边回填，减少风蚀扬尘对大气的影晌。

②通过加大对声源的治理力度，限定施工作业时间，加强对施工期噪声的监督管理等方法降低施工期的噪声污染。

3.7.4.7 作好生态恢复，水土保持等工作，减小工程施工对环境的影响

施工结束后，对临时用地进行植被恢复，要恢复原有地貌，对管线占用农田及时复耕。

3.7.5 运行期清洁生产分析

(1) 废气

本工程运行期正常生产时大气污染物主要是来自各截断阀室。各截断阀室超压时引起的安全泄放将直接进入放空系统，引至安全距离以外，并通过放空立管排放后，可迅速散失在大气中，不会产生积聚现象，对大气环境危害极微，符合清洁生产的要求。

(2) 废水

项目试压废水不外排，不会污染环境，满足清洁生产的要求。

(3) 噪声

工程设计中阀室选址远离居民区；设备尽可能选择低噪声设备；合理设计控制站内管道流速，减轻噪声影响；同时对阀室进行绿化以减少噪声污染，满足清洁生产的要求。

(4) 固体废物

管道采用减阻内涂层，可以有效减少管道的内腐蚀，清管时粉尘等的清除量也有效减少；清管作业及分离器检修产生的少量废渣，在排污池内进行沉淀，定期清运，故本工程固体废物的处置率可达到 100%，符合清洁生产的要求。

3.7.6 持续清洁生产

本项目的清洁生产目标，除在设计、施工、运营环节中通过实施一系列清洁生产技术措施实现外，在运营管理中，也将通过采取一系列的相关措施和制度，实现持续的清洁生产。具体内容包括：

（1）建立健全的管理制度

本项目建成后由沈阳燃气公司负责运营管理，推行“HSE”管理模式，制定可行的环境目标与实施方案。环境保护作为业绩的一部分与其他经济指标一并考核，并且与奖励挂钩。

（2）加强职工环保知识宣传与培训

建立规范的人员岗前培训和再教育制度。通过加强人员培训，提高职工清洁生产的意识和技能。通过对企业的人性化管理，增强职工的主人翁意识、环保意识、清洁生产意识和责任感。

为确保管道的安全输气，要求生产运行岗位的人员在上岗前进行岗位培训。培训按各个岗位要求分别进行，另外对于重要设备的维护、维修人员，在设备生产期间即到制造商所在地进行培训，并要求参加设备的调试。

（3）定期对环保设施进行检查、维护

操作人员要定期对环保设施进行检查、维护，使各种环保设施能有效运行，确保达标排放。

（4）加强外部联系

通过积极与地方环保部门协调，确定合理的环境管理目标，依靠地方监测部门的力量，对截断阀室排污情况进行常规监测。

与地方规划部门和安全保卫部门紧密结合，避免第三方对管道的破坏，保障管道运行安全。

采用户外板报、招贴画、广播等形式，大力宣传保护管道法律、法规，如中华人民共和国国务院令第313号《石油天然气管道保护条例》，使沿线群众熟悉和了解管道保护的意义和方法。

（5）小结

通过以上对本工程的原料、输送介质、生产工艺和设备设施、建设施工期和工程运行期清洁生产的分析可得出：

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

3.8 总量控制

由于本线路段不设调压站、工艺截断阀室，无 SO₂、NO_x 等废气排放，主要的废物污染物是非正常工况下的清管作业、系统超压时排放少量的天然气，采用直排放空，由于排放次数及排放量极少，且主要成份甲烷不属于总量控制因子，因此本项目总量控制因子不考虑废气污染物。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域自然环境概况

4.1.1 地理位置

沈阳市位于中国东北地区的南部，坐落在辽河平原与东部丘陵的衔接地带，是辽宁省政治、经济、文化中心，东北最大的铁路、公路枢纽。东与抚顺市相邻，南与本溪市、辽阳市相连，西与阜新市、锦州市相依，北与铁岭市、内蒙古自治区接壤。

本工程途经区域为沈抚新城地区。项目地理位置见附图 1。

4.1.2 气候气象

沈阳地区位于辽河平原，地势平坦，属暖温带，水分条件半湿润，大陆性气候显著，为温带季风气候。夏季平均气温 20℃左右，最高气温可达 36℃。冬季最低温度可达零下 30℃。沈阳位于中国东北地区南部，辽宁省中部，以平原为主，山地、丘陵集中在东南部，辽河、浑河、秀水河等途经境内。属温带半湿润大陆性气候，全年气温在-29℃-36℃之间，平均气温 8.3℃，沈阳地区全年降水量在 680-530mm 之间。降水分布是由东南向西北递减。从市内到东陵浑河沿岸为多雨区，新民县北部为少雨区，雨量多少差 150mm 左右。市内自 1906 年以来，年平均降水量为 715.5mm，多于辽西地区，少于东部山区；年平均降水量同朝阳相比，约多 50%，但比丹东少 30%。多数年份的降水量比较适宜。全年无霜期 183 天。受季风影响，降水集中，温差较大，四季分明。

4.1.3 地形地貌、地质条件

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，其它地区均为浑河冲洪积扇。地势呈北高南低，丘陵平原相间分布。境内有大小山丘 382 座，境内有流域面积 10km² 以上的河流 69 条。本项目位于浑河水系冲积平原上，地形平坦，区内地势呈东高西低、南高北低，海拔标高在 38-57m 之间。区内按地貌成因类型分为漫滩地，一级阶地。项目建设区范围内地势总体较为平坦。

沈阳地区位于阴山东西纬向复杂构造带的东延部分，为新华夏第二隆起带与第二沉降带交接地带。主要处在小辽河断陷盆地上。第四纪地层不整合于基岩之上，表面岩性以砂壤土和砂土为主。

根据勘查报告资料，拟建于沈阳市西四环路的东侧，场地地基土主要由素填土、黏性土和砂类土组成，层位较稳定，可以埋设管道。局部地段素填土较厚且不均匀，应进行处理。

4.1.4 水文状况

全市境内主要有辽河、浑河、绕阳河、柳河、蒲河、养息牧河、北沙河、秀水河等大小河流 27 条，属辽河、浑河两大水系，水资源总量为 32.6 亿 Nm^3 ，其中地表水 11.4 亿 Nm^3 ，地下水 21.2 亿 Nm^3 。

该地区地表水水系以浑河为主，浑河是沈阳市主体河流，也是收纳沈阳市城区污水，并对沈阳市城市发展有重要影响的一条河流。浑河发源于清原县长白山支脉的滚马岭，流经清原县、新宾县、抚顺市、沈阳市、鞍山市、海城市，与太子河汇合后称大辽河，于营口市入渤海，全长 415km，流域面积 11481 km^2 。浑河在上游接纳抚顺市的城市污水后，于东陵区晓仁镜村入沈阳境内，流经东陵区、沈阳市区南部、于洪区、辽中县，于辽中县于家镇上顶子村出境入辽阳市，浑河沈阳段长 172.6km。浑河沈阳段主要支流河有满堂河、杨官河、白塔堡河、蒲河、细河、汪家河等。

4.1.5 资源、植被

矿产资源：沈阳作为中国重要的工业城市，地下蕴藏着丰富的煤、石油、天然气、铁矿等自然资源，周边七城市亦有充裕的钢铁、煤炭、化纤、粮食等资源，加之雄厚的工业基础，综合配套能力很强。沈阳有大型煤田 2 处，探明总储量 18 亿吨。沈阳探明石油储量 3 亿吨，已打出 3 口油井，日产原油千吨以上。沈阳铁矿储量 2500 万吨。此外，还有铝、花岗岩、粘土等矿产资源，可供建设和开展综合利用。

植被：沈阳市处于长白植物区系、蒙古植物区系和华北植物区系交汇地带，植物种类较丰富，约有种子植物 98 科 371 属 779 种，最大科是菊科。共有植物 85 种，超过 20 种的科还有莎草科、蔷薇科、豆科、蓼科、唇形科、百合科及毛茛科等，这些科共有植物 384 种，占沈阳市区种子植物总数的 49.3%。

此区系有 23 个地理成分类型，其中以温带性质占优势。占沈阳市区地理成分的 89.3%，根据植被发生和功能以及建群种的作用，沈阳市区城市植被划分为三大植被类 14 个植被组和 57 个植被型。

4.2 环境质量现状调查与评价

沈阳燃气有限公司委托沈阳恒光环境检测技术有限公司于 2019 年 6 月 30 日~7 月 7 日对本项目的地下水、噪声进行监测，并提供监测报告，监测点位见附图 5，监测报告见附件 3。

4.2.1 环境空气现状调查与评价

4.2.1.1 空气质量达标区判定

项目所在区域为沈阳市沈抚新区内，经查询国家环境空气质量模型技术支持系统中 2018 年度沈阳市环境空气数据，结果见表 4.2-1。

表 4.2-1 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度	标准值	占标率	超标率	达标情况
SO ₂	年均值	26μg/m ³	60μg/m ³	0.43	0	达标
NO ₂	年均值	39μg/m ³	40μg/m ³	0.98	0	达标
PM ₁₀	年均值	72μg/m ³	70μg/m ³	1.03	0.03	不达标
PM _{2.5}	年均值	41μg/m ³	35μg/m ³	1.17	0.17	不达标
CO	第 95 百分位数 24 小时平均	1.8mg/m ³	40mg/m ³	0.045	0	达标
O ₃	第 90 百分位数 8 小时平均	163μg/m ³	160μg/m ³	1.02	0.02	不达标

由表 4.2-1 可见，项目所在区域环境空气 SO₂、NO₂ 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，年均浓度超标倍数分别为 0.03、0.17，CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，超标倍数为 0.02。

综上内容判定，本项目所在区域环境空气质量不达标。

随着《辽宁省大气污染防治行动方案》、《辽宁省打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020 年）》等的实施，通过采取深入调整能源结构（推进清洁

取暖、控制煤炭消费总量、深入实施燃煤锅炉治理、实施散煤替代、提高能源利用效率、加快发展清洁能源和新能源）、推进调整产业结构（优化产业布局、严控“两高”行业产能、深入开展“散乱污”企业整治、深化工业污染治理、开展工业炉窑治理专项行动、强化重点污染源自动监控体系建设、大力培育绿色环保产业）、积极调整交通运输结构，促进绿色低碳出行（改善货运结构、加强油品质量管理、加强移动源污染防治、加强非道路移动机械和船舶污染防治、加强非道路移动机械和船舶污染防治）、深入治理扬尘污染（加强扬尘综合治理）、推进秸秆管控和氨排放控制（深入推进农作物秸秆综合利用、加强秸秆焚烧综合管控、控制农业氨源排放）、加强基础能力建设（建立辽宁省蓝天工程治理指挥决策支持系统平台、提升全省重污染天气预测预报能力、完善环境空气质量监测网络）、有效应对重污染天气（夯实应急减排措施、实施大气污染联防联控）、实施挥发性有机物专项整治方案（化工业挥发性有机物（VOCs）治理、强化居民生活、餐饮业油烟污染排放治理、强化居民生活、餐饮业油烟污染排放治理、开展生活垃圾收集站和城市污水处理厂恶臭治理）等削减替代方案，项目所在区域环境空气质量将进一步得到改善。

4.2.2 地表水环境现状调查与评价

项目建设过程穿越河流为浑河的支流，查询沈阳市 2017 年度环境质量公报中浑河干流的监测数据，结果见表 4.2-2。

表 4.2-2 区域地表水环境质量现状评价表

污染物	年平均指标	现状浓度	标准值	占标率	超标率	达标情况
氨氮	年均值	2.43mg/m ³	1.5mg/m ³	1.62	0.62	不达标
总磷	年均值	0.38mg/m ³	0.3mg/m ³	1.27	0.27	不达标
BOD	年均值	4.9mg/m ³	6mg/m ³	0.82	0	达标

由表 4.2-2 可见，项目穿越河流地表水氨氮、总磷年均浓度不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水域标准要求，超标标倍数分别为 0.62、0.27，BOD 年均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水域标准要求。

综上所述判定，本项目穿越河流不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中IV类水域标准。

4.2.3 地下水环境现状调查与评价

4.2.3.1 地下水环境现状监测

(1) 监测点布设

根据本项目建设情况及项目周边环境情况，本项目地下水共布设 3 个监测点。详情见表 4.2-3。

表 4.2-3 地下水环境现状监测点

序号	监测点位	位置坐标	备注
1#	赵家村	N 37 °14'24'', E 123 °42'16''	距离项目截断阀室 3300m
2#	于剩村	N41 °44'33'', E 123 °40'16''	距离项目截断阀室 934m
3#	龙红村	N41 °46'5'', E 123 °41'12''	距离项目截断阀室 2100m

(2) 监测因子

K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃³⁻、Cl⁻、SO₄²⁻八大离子；pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铬（六价）、汞、砷、铅、锌、镉、挥发性酚类、耗氧量、总大肠菌群、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、氟化物、氰化物、石油类 23 项。

(3) 监测时间和频次

监测 1 天，每天监测 1 次。

(4) 采样及分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）、《生活饮用水标准检验方法》（GB5750-2006）和其他有关规定执行，详情见表 4.2-4。

表 4.2-4 地下水监测项目分析方法

序号	分析项目	分析方法及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
1	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05mg/L
2	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.02 mg/L
3	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/L
4	镁	水质 钙和镁的测定	原子吸收分光光	0.002 mg/L

序号	分析项目	分析方法及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
		原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	度计 AA-6880	
5	碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定 碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	—	5mg/L
6	重碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定 碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064.49-1993	—	5mg/L
7	Cl ⁻	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 CIC100	0.007mg/L
8	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 CIC100	0.018mg/L
9	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	酸度计 PHS-25	0.01
10	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	—	5 mg/L
11	可滤残渣 (溶解性 总固体)	103~105℃烘干的可滤残渣 (A) 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版(2006 年)) 第三篇 第一章 七(二)	电子天平 AUY220 电热鼓风干燥箱 101-0 型	—
12	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 AA-6880	0.03 mg/L
13	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 AA-6880	0.01 mg/L
14	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	可见分光光度计 T6 新悦	0.004 mg/L
15	汞	水质 汞、砷、硒、铍和锑的测 定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.04μg/L

序号	分析项目	分析方法及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
16	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.3μg/L
17	铅	石墨炉原子吸收测定镉、铜和铅 (B)《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)(2006年)第三篇 第四章 十六(五)	原子吸收分光光度计 AA-6880	1μg/L
18	锌	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 AA-6880	0.05mg/L
19	镉	石墨炉原子吸收测定镉、铜和铅 (B)《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)(2006年)第三篇 第四章 七(四)	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1μg/L
20	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	可见分光光度计 T6 新悦	0.0003mg/L
21	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	—	0.05 mg/L
22	总大肠菌群	多管发酵法《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局(2002)第五篇 第二章 五(一)	生化培养箱 LRH-250 型	—
23	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 T6 新悦	0.025 mg/L
24	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7480-1987	紫外可见分光光度计 T6 新世纪	0.02 mg/L
25	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	可见分光光度计 T6 新悦	0.003 mg/L
26	F-	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 CIC100	0.006mg/L
27	氰化物	水质 氰化物的测定	可见分光光度计	0.004mg/L

序号	分析项目	分析方法及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
		容量法和分光光度法 方法 2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 484-2009	T6 新悦	
28	石油类*	紫外分光光度法 生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标 GB/T 5750.7-2006 (3.2)	紫外可见分光光度计 UV-5200pc 编号: LNXB-SB-08	0.005 mg/L

(5) 评价方法

用单项水质参数标准指数法，其评价模式如下：

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

式中： $S_{i,j}$ —单项水质参数 i 在第 j 点的标准指数；

$C_{i,j}$ —污染物 i 在监测点 j 的浓度，mg/L；

$C_{s,j}$ — i 污染物的评价标准，mg/L。

pH 的标准指数为：

$$S_{PH,j} = \frac{7.0 - PH_j}{7.0 - PH_{sd}} \quad PH_j \leq 7.0$$

$$S_{PH,j} = \frac{PH_j - 7.0}{PH_{su} - 7.0} \quad PH_j > 7.0$$

式中： $S_{PH,j}$ ——pH 值在第 j 点的标准指数；

PH_j —— j 点的 pH 值；

PH_{sd} ——地下水水质标准中规定的 pH 值下限；

PH_{su} ——地下水水质标准中规定的 pH 值上限。

当 $S_i \leq 1$ 时，表示地下水体中该污染物不超标； $S_i > 1$ 时，表示地下水体中该污染物超过评价标准。

(6) 地下水环境质量现状调查与评价结果

地下水环境质量现状调查与评价结果见表 4.2-5。

表 4.2-5

地下水环境质量常规污染物现状监测结果

检测项目	标准值	样品编号及检测结果						计量单位
		1#		2#		3#		
		监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	监测结果	标准指数	
钾	/	17.19	/	14.16	/	11.50	/	mg/L
钙	/	21.28	/	22.48	/	21.30	/	mg/L
钠	/	5.53	/	<0.01	/	5.37	/	mg/L
镁	/	1.899	/	1.880	/	1.860	/	mg/L
碳酸根	/	<5	/	<5	/	<5	/	mg/L
重碳酸根	/	152	/	68	/	118	/	mg/L
Cl ⁻	/	14.9	/	52.8	/	21.6	/	mg/L
SO ₄ ²⁻	/	7.83	/	23.8	/	6.96	/	mg/L
pH 值	6.5-8.5	7.46	0.31	6.56	0.88	7.38	0.25	无量纲
总硬度	450	164	0.36	168	0.37	150	0.33	mg/L
溶解性总固体	1000	251	0.25	278	0.28	199	0.20	mg/L
铁	0.3	0.16	0.53	0.18	0.60	0.12	0.40	mg/L
锰	0.10	0.04	0.40	0.05	0.50	0.03	0.30	mg/L
六价铬	0.05	<0.004	0.08	<0.004	0.08	<0.004	0.08	mg/L
汞	0.001	<0.04	40.00	<0.04	40.00	<0.04	40.00	μg/L
砷	0.01	<0.3	30.00	<0.3	30.00	<0.3	30.00	μg/L

铅	0.01	4	400.00	1	100.00	6	600.00	μg/L
锌	1.0	0.05	0.05	0.28	0.28	0.12	0.12	mg/L
镉	0.005	0.1	20.00	0.2	40.00	<0.1	20.00	μg/L
挥发酚	0.002	<0.0003	0.15	<0.0003	0.15	<0.0003	0.15	mg/L
耗氧量	3.0	0.77	0.26	0.82	0.27	1.03	0.34	mg/L
总大肠菌群	100	<20	0.20	<20	0.20	<20	0.20	MPN/L
氨氮	0.50	<0.025	0.05	<0.025	0.05	<0.025	0.05	mg/L
硝酸盐氮	20.0	3.57	0.18	8.40	0.42	5.56	0.28	mg/L
亚硝酸盐氮	1.00	<0.003	0.00	<0.003	0.00	<0.003	0.00	mg/L
F ⁻	1.0	0.177	0.18	0.048	0.05	0.175	0.18	mg/L
氰化物	0.05	<0.004	0.08	<0.004	0.08	<0.004	0.08	mg/L
石油类	0.3	0.04	0.13	0.03	0.10	0.03	0.10	mg/L

4.2.3.2 地下水环境质量现状评价

地下水质量现状评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水监测分析结果一览表

检测项目	样品编号及检测结果								
	1#			2#			3#		
	检出率	超标倍数	是否达标	检出率	超标倍数	是否达标	检出率	超标倍数	是否达标
钾	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
钙	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
钠	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/

镁	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
碳酸根	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
重碳酸根	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
Cl ⁻	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
SO ₄ ²⁻	100%	/	/	100%	/	/	100%	/	/
pH 值	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
总硬度	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
溶解性总固体	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
铁	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
锰	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
六价铬	0	0	是	0	0	是	0	0	是
汞	0	0	是	0	0	是	0	0	是
砷	0	0	是	0	0	是	0	0	是
铅	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
锌	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
镉	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
挥发酚	0	0	是	0	0	是	0	0	是
耗氧量	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
总大肠菌群	0	0	是	0	0	是	0	0	是
氨氮	0	0	是	0	0	是	0	0	是
硝酸盐氮	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
亚硝酸盐氮	0	0	是	0	0	是	0	0	是

F ⁻	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是
氰化物	0	0	是	0	0	是	0	0	是
石油类	100%	0	是	100%	0	是	100%	0	是

由表 4.2-6 可知，区域地下水水质均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-1993）III类标准限值。

4.2.4 声环境现状调查与评价

4.2.4.1 声环境质量现状监测

(1) 监测点布设

根据本项目的建设情况及项目周边环境情况，本项目噪声共布设 5 个监测点，监测点位于项目周边。详情见表 4.2-7。

表 4.2-7 声环境质量现状监测点

序号	监测点位
1#	龙红村
2#	赵家沟村
3#	西三家子村
4#	高家沟村
5#	清台子村

(2) 监测项目

等效连续 A 声级。

(3) 监测时间和频率

监测 2 天，昼夜各一次。

(4) 监测仪器及监测方法

按照声环境质量现状监测依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中相关要求，符合环境监测技术规范中规定的要求。详情见表 4.2-8。

表 4.2-8 监测项目仪器及方法

检测项目	检测标准（方法）	噪声仪器名称型号及编号	检出限
环境噪声	声环境质量标准 (GB3096-2008)	多功能声级计 杭州爱华仪器有限公司 AWA5688 00315750	0.1dB (A)

(5) 声环境质量现场调查结果

声环境质量现状调查结果见表 4.2-9。

表 4.2-9 声环境质量常规污染物现状监测结果

检测点位	2019.06.30		2019.07.01	
	昼间测量 Leq 值	夜间测量 Leq 值	昼间测量 Leq 值	夜间测量 Leq 值
1#	48	40	48	39

2#	47	39	46	38
3#	45	37	44	37
4#	49	40	49	40
5#	54	43	53	42

4.2.4.2 声环境质量现状评价

(1) 评价标准

本项目所在区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准，见表4.2-10。

表 4.2-10 声环境质量标准限值

声环境功能区类别	标准值（dB(A)）		标准来源
	昼间	夜间	
2类区	60	50	GB 3096-2008 中 2 类区标准

(2) 评价结果及分析

通过监测结果可以看出项目所在区域声质量现状较好，监测点位噪声值符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

4.2.5 生态现状调查

4.2.5.1 评价区生态环境现状调查与评价

(1) 生态功能区划与土地利用变化

本项目建设地点位于沈抚新区境内，其沿线土地利用现状主要为建设用地、农用地和未利用土地，农用地以种植玉米为主。本项目永久性占用土地为农田，占地面积为 700m²，临时占地面积 148148m²，占地类型为农用地和未利用地等。

项目区土地利用现状表详见表 4.2-1。

表 4.2-1 土地利用现状表

序号	分区	单位	临时占地类型			占地面积		
			基本农田	建设用地	农田	永久	临时	合计
1	直埋管线工程区	m ²	41296	86028	—	—	127324	127324
2	顶管穿越工程区	m ²	56	113	—	—	169	169
3	临时施工便道	m ²	20648	—	—	—	20648	20648
4	阀室工程区	m ²	—	—	700	700	—	700
合计		m ²	62000	86141	700	700	148148	148841

本项目土地利用现状图见附图 6，穿越基本农田见附图 7。

(2) 土壤

项目区土壤类型主要为棕壤、水稻土为主。

(2) 生态系统现状

工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊保护区，不涉及珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等生态敏感区，不涉及文物保护单位等社会关注区。

本项目生态评价范围为截断阀室周边、管线两侧区域，均属于人工和自然相结合的生态体系，由耕地、居民点、水域、工业企业共同组成。项目沿线除居民点外，即为面积广、连通度高的农田景观。现有生产模式为我国典型的农业生产方式，即大面积、连绵不断的农田种植。这使得该区域范围内，除大型禽类外的动物很难跨越如此大的空间范围，可以栖息的天然植被、水源或食物也难以寻觅，农作物依赖于化肥和农药，生态环境间的能量流动和物质交换依赖于人的管理。

(3) 陆生动物

工程所在区位于沈抚新区境内，现有居民点密集，交通通畅，人类活动频繁，大型野生动物早已绝迹，上述分布鸟类在该区域内已很难寻见，仅分布一些鼠类和鸟类。

(4) 陆生植物

本工程区域为基本农田保护区、村庄和工业混杂区，其评价范围内为道路两侧绿化带和基本农田的农作物。其中绿化带以柳树、杨树和灌草为主，农作物以玉米为主。植被均以人工植被为主。

(5) 水生植物调查

小沙河、沈阳大上水、灌渠为季节性河流，水体内以水草较多，水生生物不多，主要以底栖生物（线虫、水蚯蚓等）为主。

(7) 水土流失现状

评价区内地势平坦，大部分地表为耕作物所覆盖，根据本项目水土保持方案可知，本项目所在区域水土流失类型为水蚀，侵蚀不强。

4.2.5.2 生态环境现状评价结论

本项目沿线土地利用基本为农田。项目所在区域生态系统主要由城市生态系统和农田生态系统构成，地势平坦。工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地等特殊保护区，不涉及珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道等生态敏感区，不涉及文物保护单位等社会关注区。

评价范围内，大面积、连绵不断的农田种植使得该区域除鼠类、鸟类外的动物很难跨越如此大的空间范围，可以栖息的天然植被、水源或食物也难以寻觅，生态环境间的能量流动和物质交换依赖于人的管理。水土流失现象不明显，土地无退化现象。

5 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响分析

5.1.1 施工期环境空气环境影响

(1) 阀室

施工废气来源于阀室施工产生的扬尘、施工车辆排放的废气。

①施工扬尘影响分析

阀室土地平整将产生施工扬尘，主要污染因子为 TSP。施工区施工粉尘污染属面源污染，对于施工产生的粉尘由于其颗粒径较大，在空气中易于沉降，根据同类工程类比可知其影响范围主要限于污染源附近，在 100m~200m 之内，受风向与风速的影响较大；在采取洒水抑尘措施后，受影响范围更小，基本集中在施工场地 40m 范围内。

以下根据阀室大气环境敏感点分布情况，结合当地主要气象特征分析施工扬尘对敏感点的影响，见表 5.1-1。

表 5.1-1 截断阀室大气敏感点影响分析一览表

名称	环境概述	影响分析
截断阀室	周边 200m 范围内无居民点	200m 范围内无居民，施工期无影响

②施工运输车辆行驶产生的尾气影响分析

施工运输车辆行驶产生的尾气对周边环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，同类工程施工表明，施工运输车辆行驶产生的尾气影响是较小的，运输路线距居民点较远，对周边影响很小。

(2) 管线工程

①管线施工扬尘

本项目施工扬尘主要产生在以下环节：A.管沟开挖时产生的扬尘；B.大开挖产生的临时土石方堆放时产生的扬尘。本项目输气管线管沟开挖主要为机械开挖，所挖出的土石方作为管沟回填土就地回填，无弃方。管沟开挖过程中，仅在土石方临时堆放期间产生扬尘，由于本项目采用机械化作业，分段施工，每个施工段的时间均较短，在采用洒水降尘措施及加强施工管理后，临时堆放土石方产生的扬尘量很少。

②施工便道扬尘

由于本项目使用的施工便道为土路的较短，大部分道路均为沥青路面，沥青路面产生的扬尘很少，土路面含尘量较高，尤其遇到干旱少雨的季节，道路扬尘较为严重，施工便道路面积尘数量与湿度、运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。根据有关资料介绍，扬尘属于粒径较小的降尘（10~20mm），在泥土路面，粒径分布小于5mm的粉尘占8%，5~10mm的占24%，大于30mm的占68%，因此，运输道路极易起尘。为减少起尘量，建议采取经常洒水降尘措施。据相关资料，通过洒水可有效减少起尘量达70%，影响范围控制在30m内。施工车辆尾气具有流动性和短暂性，且施工区域位于室外开阔地带，施工车辆尾气仅对局部地点产生影响，且这种影响非常短暂。

③焊接废气

焊接废气对周边的环境空气造成一定程度的污染，但这种污染是短期的，工程结束后，将不复存在，同类工程施工表明，焊接废气影响是较小的。

④施工机械废气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖和穿越施工，在机械施工过程中，将有少量的柴油燃烧废气产生，主要污染物为NO₂。施工机械废气仅对局部地点产生影响，且这种影响非常短暂。

⑤对管线沿线敏感目标的影响分析

以下根据管线大气环境敏感点分布情况，结合当地主要气象特征分析施工扬尘对敏感点的影响，见表5.1-2。

表 5.1-2 管线大气敏感点影响分析一览表

序号	保护目标	相对位置	性质	规模	影响分析
1	龙红村	NW: 113m	居民点	13户，约42人	居民点位于50m外洒水抑尘后影响较小
2	赵家沟村	SE: 68m	居民点	18户，约58人	
3	西三家子村	SE: 133m	居民点	23户，约74人	
4	朱家沟村	SE: 78m	居民点	12户，约38人	
5	青台子村	E: 85m	居民点	53户，约170人	

综上所述，管线工程一般分段施工，施工周期短，扬尘影响是短暂的，且施工现场较为空旷，有利于空气的扩散，施工时采取必要的洒水降尘措施后，对周边大气环境的影响较小。

5.1.2 施工期地表水环境影响

施工期废水主要包括以下几个部分：阀室施工废水、管线工程顶管施工产生泥浆水、管道试压废水及施工人员生活污水。

(1) 阀室施工废水影响分析

阀室施工废水主要来源于阀室施工作业过程中会产生少量施工废水和材料堆场产生的初期雨水，主要污染物为 SS。要求在阀室四周设置集雨沟及简易沉淀池，沉淀后用于场地周边灌溉及洒水抑尘，根据同类工程施工经验，对水环境影响较小。

(2) 管线施工废水影响分析

①生活污水影响

本工程全线不设置施工营地，施工人员全部为沈阳市工人，晚上回家居住。项目施工期约为 12 个月，施工人员约 100 人，施工人员生活依托当地的农居，施工期生活污水排入旱厕，处理后定期清掏，作为农肥，对水环境的影响较小。

②试压废水

项目管道组焊并完成稳管后，将采用清洁水对管道进行试压。

管道试压后排水中的主要污染物为少量铁锈和悬浮物，根据类比，该部分废水 SS 浓度低于 100mg/L 左右。试压时需用水充满整个管道，因此，试压用水为管道容积的 1.05 倍，在有流量的试压情况下，本项目沿线试压分段进行。沿线各段试压排放水最大排放量为 4923m³/次。钢管试压废水中含少量铁屑和泥沙。经沉淀后水质较好，根据企业对其他管线的施工过程经验可知，这部分废水经沉淀后可重复利用。试压结束后废水由沉淀池沉淀后沉淀，此类废水污染物极少，可用于生态恢复过程中的生态用水，也可排入周边的灌渠，对周边水环境影响较小。

③顶管、定向钻施工废水

本项目管线穿越 107 省道、沈通线和铁路处采用顶管施工，穿越沈阳大上水处采用定向钻施工，与其他开挖工艺相比，顶管、定向钻具有穿越精度高，易于调整敷设方向和埋深，没有水上、水下作业，施工不受季节限制，施工效率高、劳动强度低、成功率高、施工安全可靠，施工工期短，不会破坏环境及河流原貌，对周围的环境影响小，能够保证管道的埋深，有利于管道运行安全

管理等有点。

但顶管、定向钻施工排泥将产生泥浆水，若泥浆水不处理直接排入河道或沟渠，将引起水体悬浮物增加或堵塞沟渠，局部水域的浑浊度提高，严重影响河流或沟渠水质。根据同类工程的类比资料，泥浆水排入河道，排放口下游2km内均呈黄色。因此，环评对穿越深大线、沈通线和铁路的入土场设置泥浆池，穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水的入土场和出土厂设置泥浆池，加强泥浆水的污染防治，在入土场地和出土场地设置泥浆池，保证泥浆不渗入水体。施工产生的泥浆水排入泥浆池中，上清液回用，泥浆自然风干后就地填埋，做好水土保持工作，不会对环境产生二次污染。

5.1.3 施工期环境噪声影响

(1) 阀室工程

阀室施工噪声主要来源于土建施工和少量进出施工场地的运输车辆的交通噪声等。在不考虑屏蔽、隔声、吸声的情况下，通过采用《环境影响评价技术导则—声环境》推荐的点声源几何发散衰减公式计算，假定距噪声源1m处噪声级为95dB(A)，噪声衰减至70dB(A)时的距离约为17.8m（达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》中排放限值），噪声衰减至60dB(A)时的距离约为56m（达到声环境2类标准），噪声衰减至55dB(A)时的距离约为100m，阀室周边60m的范围无居民点，受施工噪声影响较小。另外，运输车辆会短暂影响运输线路周边声环境。尽管施工噪声对环境产生一定的不利影响，但是施工期噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也就随之结束。

(2) 管道工程

管线施工噪声源主要为挖沟时采用挖掘机，布管时使用运输车辆，管线入沟时采用吊管机，回填土时使用推土机等。根据类比调查及本项目可研提供的主要设备选型等有关资料分析，设备高达85dB(A)以上的噪声源施工机械有：挖掘机、电焊机、推土机、切割机等，这些施工均为白天作业，根据施工内容交替使用施工机械，并随施工位置变化移动。

顶管、定向钻穿越施工地点选择在交通方便、场地开阔的一侧，施工周期取决于采用的施工方式和穿越长度及地质情况，每处穿越工程的施工时间一般为20d，仅在昼间施工；噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、推土机、

吊管机、电焊机等。

施工噪声可近似为点声源处理。根据点声源噪声衰减模式，可估算出离声源不同距离处的噪声值。沿线管道施工时各种机械噪声影响范围的预测结果详见表 5.1-3。

表 5.1-3 管线施工噪声预测结果

噪声源	距声源不同距离 (m) 处的噪声值 dB (A)						
	10	20	50	80	100	150	200
推土机	80	74	66	61.9	60	56.5	54
挖掘机	78	72	64	59.9	58	54.5	52
运输车辆	84	78	70	64.9	64	60.5	58
电焊机	75	69	61	55.9	55	51.5	49
切割机	89	83	75	71	69	65.5	63
吊管机	85	79	73	65	61	57.2	53

由表 5.1-3 可知，昼间施工设备噪声的超标范围为距声源 80m 内；夜间噪声超标的范围大于 200m。在实际施工过程中，由于多种施工机械同时作业，各种噪声源产生的噪声相互叠加噪声级将有所提高（一般噪声增值约 3~8dB，一般不会超过 10dB），超标范围进一步扩大，根据同类项目施工经验，影响范围在 100m 范围内。项目管道工程沿线居民点较少，会对沿线 200m 范围内的居民点产生一定的负面影响。因而，为进一步降低施工噪声的影响，项目须采取必要措施。

5.1.4 施工期固体废物影响

(1) 阀室

阀室施工固废来源于场地建筑施工时产生的建筑垃圾以及场地开挖后产生的临时性堆土。这些固废如不妥善处置，随意堆放将会对环境产生影响。施工废料有回收价值的收集后集中回收处理，没有回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。本项目阀室工程区填方为 0.01 万 m³，阀室工程区管线挖方 0.01 万 m³，无填方也无弃方。对于阀室施工的临时性堆土，合理回填，且按照水土保持的相关要求，防止造成新的水土流失。

在采取以上措施后，阀室施工固体废物对环境的影响较小。

(2) 管线工程

管线施工固体废物主要来源于施工人员的生活垃圾和施工废料、工程临时

堆土等。

①施工人员的生活垃圾

管线施工不设置施工营地，产生的生活垃圾若不及时清运，将会对周边产生影响。管线施工时产生的生活垃圾经收集后，依托当地环卫部门处置。在采取这一措施后，生活垃圾对周边环境的影响较小。

②弃渣和施工废料

管线施工时产生的施工废料，若随意丢弃，将会对施工场地周边的环境造成不良影响，有回收价值的收集后集中回收处理，没有回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。定向钻开挖料禁止堆弃河道和公路两侧，按相关规定进行妥善处置。

③工程临时堆土

根据项目水土保持报告，管线施工挖方 11.66 万 m³，填方 11.67 万 m³，借方 0.01 万 m³，无弃方。

管线施工时产生的临时性堆土。水保方案规划堆置于附近的低洼地段，防止临时堆土对环境的影响，禁止排入河道。在采取以上措施后，临时堆土对环境的影响较小。

5.1.5 施工期生态影响

(1) 对动植物资源影响

①陆生植物资源

本工程临时用地占用土地类型为农田、绿地及道路边坡、现有道路，其中占用农田 62000m²，绿地及道路边坡 57352m²，现有道路 28789m²，施工过程中会对临时占地范围内的农作物进行铲除、道路绿化带内的植被进行移栽，不涉及树木的砍伐。临时用地在工程施工结束后，对施工临时用地区域首先进行场地清理，然后进行全面平整，最后恢复迹地使用功能，绿地及道路边坡播撒草籽恢复绿化，对移栽的植被重新栽培，经统计，移栽的植被均为道路周边的灌木，数量约 2400 株，主要以水蜡为主。对农田破坏的农作物进行补偿，工程建设可能会暂时性降低植被覆盖率，但对区域内植被数量影响不大。

②对陆生动物资源影响

本工程施工区域人为活动较为频繁，野生动物种类和数量极少，施工区域

陆生动物仅有一些鼠类和鸟类，施工活动对陆生动物的影响主要表现在施工人员及施工机械设备的噪声会对陆生脊椎动物取食、繁衍造成的影响；施工临时用地对植被的破坏，将影响这些动物的生存，可能会在施工期迁移至环境适宜的生境。几乎全部陆生脊椎动物都能在评价范围及附近区域寻觅到相似的替代生境。工程实施后，随各种恢复和保护措施的落实，临时征地区域的植被恢复，野生动物的生境可得到一定程度的改善，施工结束后，它们仍可以回到原来的领域。因此施工期对鼠类的影响是暂时的，施工结束影响即逐渐消失。

③对水生生物资源影响

本项目穿越小沙河、灌渠、沈阳大上水，在穿越过程中采用大开挖及定向钻方式进行穿越。施工过程中对区域内水生动植物生境、水质及下游水量、水位均产生一定影响，但时段仅限于施工期，影响范围也仅限于施工段附近。同时，施工期较短，对水生动植物生境及水质的影响随着施工期的结束而消除。在竣工后运行过程中对生物不构成明显影响。

④对农业生态系统影响

由于施工将临时占用农田 62000m²（93 亩），施工时间为 2020 年 5 月至次年 5 月，在此期间，对农业生态系统的影响主要通过占地、机械碾压及人员活动等破坏地表植被和土壤结构，直接影响农作物产量，使农作物减产。由当地农民口中调查得知，每亩农田产玉米 600 公斤，结合本项目施工期占地可知，本项目施工期间区将造成玉米减产 5.58 万公斤。由于施工期仅为一年，施工结束对占用农田恢复原貌后，次年即可种植农作物，但需要两到三年才能恢复原有产量，后期将不再对农作物产量有影响。因此对农业生态系统影响是短暂的、暂时的，对农业生态系统影响是可接受的。

（2）生态完整性与稳定性影响

本工程对沿线植物资源损失影响主要体现为近期影响和局部影响，加之生态系统具有一定的自我恢复能力，施工结束后，施工区域进行播撒草籽等绿化工程，因此生态系统将得以恢复；对于水生生物，在非施工区可以找到相同或相似生境，可以迁移到合适生境中生活，施工期结束，河道内的水生生态环境将逐渐恢复。因此，本工程对该区域生态系统完整性不会造成较大影响。施工期施工临时用地地表裸露，生态系统处于暂时的不稳定期。工程结束后，应对施工场地进行清理平整，播撒草籽恢复植被，这样会保护生态系统的稳定。总

体来说，本工程对工程区域生态稳定性的影响是近期的、局部的，可控的。

5.2 营运期环境影响分析

5.2.1 营运期废气环境影响

项目营运期主要污染来自阀室，管线埋设在地下，不产生废气。环评对阀室产生的废气进行影响分析。

项目正常运行时，阀室没有大气污染物排放，因而不会对周围大气环境产生影响。

(1) 非正常工况大气影响分析

非正常工况下，管道超压，天然气会通过放散阀外泄，放散时排放的天然气在很短时间内完成，不会对周围大气环境造成大的影响。另外，天然气密度为 0.59 kg/Nm^3 ，比空气密度小，天然气向高空扩散，因此项目非正常工况下临时短时间排放的天然气对周边环境影响较小。

5.2.2 营运期水环境影响预测与评价

项目阀室无人值守，管线埋设在地下，营运期不产生废水，对地表水和地下水均无影响。

5.2.3 营运期声环境影响预测与评价

营运期本项目高压管网不会造成噪声污染，产生的噪声主要来自各阀室内的设备运行噪声和超压放空噪声。设备包括调压设备等，噪声值约在 80dB (A) 以下。事故放空时，由于气流速度较高产生的噪声可达 $85\sim 95\text{dB}$ (A)。但其持续时间较短，一般不超过 10 分钟，放空噪声一年出现 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。因此，本项目正常运行时厂界噪声可达标，不会发生噪声扰民影响，且截断阀室 200m 范围内无居民，噪声对周边声环境影响很小。

5.2.4 营运期固体废物影响预测与评价

根据可研资料，本项目阀室暂定无工作人员，故不产生生活垃圾。不进行预测与评价。

6 环境保护措施及其可行性论证

6.1 施工期环境保护措施

6.1.1 施工期大气环境保护措施与对策

①截断阀室施工场地、管线施工作业带范围内应有连续、密闭的钢骨架广告式围挡，其高度不得低于 2.5 米，不得有污损或破损，围挡长度约 2km；

②临时铺设的施工便道尽量进行硬化，压实，减少运输过程中施工扬尘的产生；

③截断阀室施工场地、管线施工作业带范围内应当采取洒水等抑尘措施，每天要定时洒水降尘，并制定洒水计划表，由专人负责监督管理；

④截断阀室施工场地、管线施工作业带出入口必须安装或设置移动式高压喷枪轮胎清洗机，不准车辆夹带泥沙出门；

⑤运输车辆卸物料时应尽量减少落差，减少扬尘的产生；

⑥严格控制运输车辆在临时铺设的施工便道内的车速，减少由车辆行驶带起的扬尘；

⑦管沟开挖的土方要进行苫盖，采取洒水措施，减少扬尘的产生；

⑧在截断阀室施工场地内设置环保垃圾袋专区，配备环保垃圾袋。所有建筑垃圾、地面灰尘等必须清理干净、装袋运走；

⑨气象部门发布大风警报、霾天气预警等扬尘污染天气预警期间，应当停止平整土地、换土、原土过筛等作业；

⑩施工单位加强管理，严格控制施工作业在施工作业带范围内进行，施工车辆按照规划路线行驶；

⑪施工单位加强对施工机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少 NO₂ 排放；

⑫在城市市区内，主要施工工地出口、物料堆等易产生扬尘的位置，应当按照规定安装视频监控设施；

⑬施工工地出入口应当公示施工扬尘防治措施、负责人、投诉举报电话等信息；

⑭对已回填后的沟槽，应当采取洒水、覆盖等措施。

本项目施工期间应严格执行《沈阳市大气污染防治条例》有关要求。

6.1.2 施工期水污染防治措施

①阀室施工废水、阀室施工期产生的初期雨水设置 1 个简易沉淀池，沉淀容积为 100m³，沉淀后的水用于场地周边洒水抑尘，不得外排入河流，不直接排入环境水体。

②定向钻产生的泥浆水排入入土场地和出土场地泥浆池，顶管产生的泥浆水排入入土场地泥浆池，本项目共设置 8 个泥浆池，泥浆池布设见附图 8。每个泥浆池容积约 400m³。泥浆沉淀后上清液可以循环利用，总体减少泥浆水的产生，同时保证泥浆不渗入水体，严格禁止泥浆水直接排入水体。施工产生的泥浆采用泥浆池干化处理，干化的泥浆就地填埋，不外运。

泥浆池平面图见图 6.1-1，典型断面图见图 6.1-2。

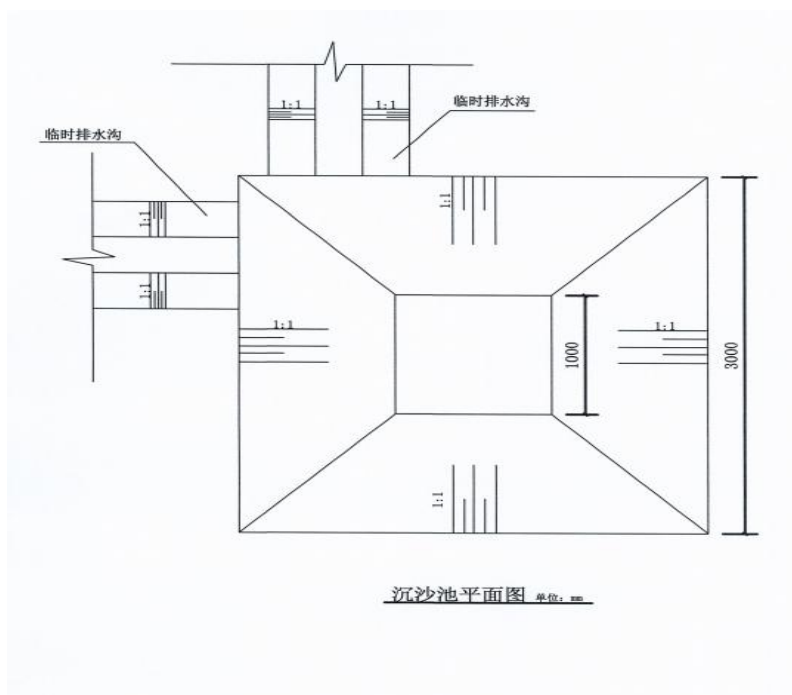


图 6.1-1 泥浆池典型断面设计图（单位：cm）

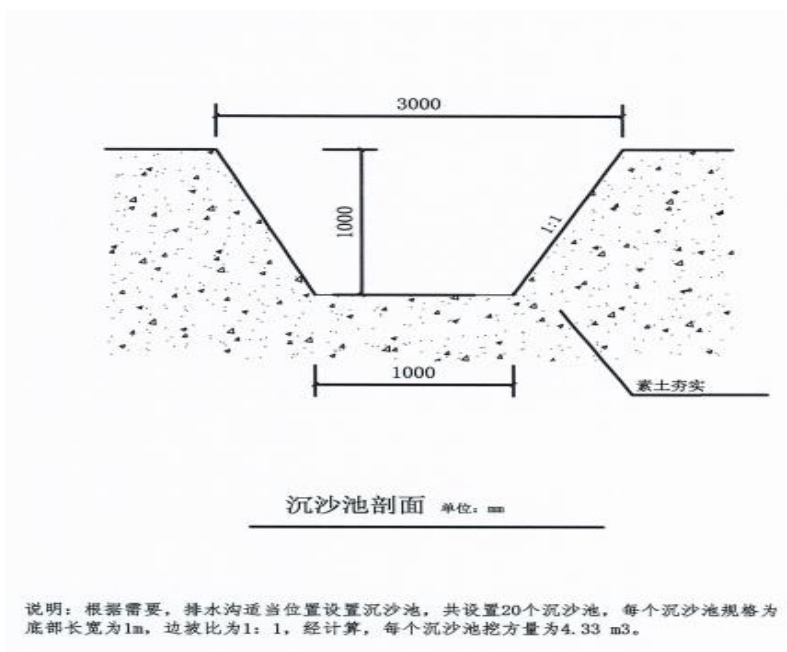


图 6.1-2 泥浆池典型断面设计图 (单位: cm)

③试压废水可通过简易沉淀后, 回用于工程洒水抑尘, 对外环境不会产生较大影响。

④施工期不设置施工营地, 施工人员生活污水排入当地农居旱厕, 定期清淘用作农肥, 不得排入环境水体。

⑥施工期临时推土和施工废料不得随意处置, 严禁倾倒入河道; 施工期各固体废物不得堆放于沈阳大上水、灌渠附近。

6.1.3 施工期噪声防治措施

施工期间的噪声污染主要来自于施工机械作业产生的噪声和运输车辆产生的交通噪声, 应该分别采取相应的控制措施, 防止噪声影响周围环境和人们的正常生活。

①控制声源: 优先选择低噪声设备, 施工单位合理安排施工机械位置, 施工机械远离赵家沟、朱家沟村等周边居民点;

②施工过程控制声源: 闲置的机械设备等应该予以关闭或者减速;

③一切动力机械设备都应该经常检修, 特别是对那些会因为部件松动而产生噪声的机械, 以及那些降噪部件容易损坏而导致强噪声产生的机械设备。

④截断阀室场地周边、管线施工作业范围内设置 2.5m 高封闭连续的临时围挡, 以减少施工噪声影响。

⑤重载运输车辆在经过敏感点时应降低车辆起动、行驶速度, 以最大限度

降低施工运输噪声源对敏感目标的影响。

⑥建设单位加强管理，在开工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况。

⑦施工单位加强施工时间管理，倡导文明施工作业，严格遵守施工管理有关规定，合理安排施工计划和施工机械设备组合以及施工时间，避免在中午（12：00—13：00）施工，禁止夜间（22：00—6：00）施工，避免在同一时间集中使用大量的动力机械设备。施工单位严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的要求，在施工过程中，尽量减少运行动力机械设备的数量，尽可能使动力机械设备比较均匀地使用，同时要合理安排施工运输车辆路线。

⑧运输车辆尽量采用较低声级的喇叭，并在赵家沟、朱家沟村等环境敏感点限制车辆鸣笛。另外，还要加强项目区内的交通管制，避免在项目周围居民休息期间作业。

6.1.4 施工期固废防治措施

①截断阀室施工、管线施工产生的施工肥料，对有回收价值的收集后集中回收处理，没有回收利用价值的垃圾，依托当地环卫部门有偿清运，按相关规定进行妥善处置。

②对于阀室施工的临时性堆土，堆置于附近的低洼地段，合理回填，且按照水土保持的相关要求，防止造成新的水土流失。

③施工产生的泥浆水排入泥浆池中，上清液回用，泥浆自然风干后用就地填埋、不外运。

④施工人员的生活垃圾依托当地环卫部门处置，做到日产日清。

6.1.5 生态保护措施

（1）陆生动植物保护措施

①运送设备、物料的车辆应严格在设计的既有道路和施工便道上行驶，在保证顺利施工的前提下，严格控制施工车辆、机械、施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，在项目周边设置围挡，因本项目在建设的边缘处设置围挡，禁止对周边乱砍乱伐，不准以乱挖、滥采等方式破坏周边野生植物，减

少对生态环境的影响；

②施工过程中表层土（距离地面 30cm 以上的土层）要单独剥离，妥善保存苫盖等措施，为植被恢复提供良好的土壤；

③施工过程中下层土（距离地面 30cm 以下的土层）与表层土分别堆放，妥善保存；

④施工结束后，先回填下层土，待土方压实后，再回填表层土，施工过程中严格遵守“三分一回填”的措施；

⑤在施工过程中加强对区域性分布的重点保护动植物进行调查，若发现有重点保护对象，及时上报主管部门，采取相应保护措施；

⑥提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及周围捕猎野生动物，特别是国家保护动物；

⑦施工过程中，对路边的灌木进行移植，移植的数量约 2400 株，施工期结束后要保证移栽植株的成活率。

（2）水生动植物及河流水质保护措施

①本项目在穿越沈阳大上水、小沙河、灌渠和水沟施工时，选在枯水期进行，缩短施工期时间，降低对水生动植物生境及水质的影响，施工期间，加强管理，减少无序的水下作业对水体的扰动，减少对底栖动物的损害；

②在河流穿越施工过程中严格控制建筑材料的堆放位置，禁止在河道内堆放任何建筑材料和排放生活垃圾等污染物。

③对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育，合理组织施工程序和施工机械，严格按照施工规范进行排水和施工。

④施工结束后，应加强管理和维护，定期清捞杂物和垃圾等，减少外源污染对水体水生生物的干扰和破坏。

（3）农业生态系统保护措施

①施工过程要严格控制在农田生态系统中施工作业带的宽度，严格控制施工车辆、机械、施工人员活动范围，尽可能缩小施工作业带宽度，在施工作业带周边设置围挡，禁止破坏周边农作物。

②对表土要分层开挖、分别堆放、分层回填，表土采用苫布苫盖，妥善保存。

③施工期尽量避开农作物生长期；若无法避开农作物生长期，应按照相关标准给予一定补偿。

④建设单位或施工单位应制定土地复垦方案，严格按照土地复垦方案执行，保证土壤质量不下降、农作物产量不降低，将施工期对基本农田生态系统影响降至最低。

6.2 营运期环境保护措施

6.2.1 营运期大气环境保护措施与对策

主体工程设计中考虑了天然气放空管，可对检修气体进行排空处置，根据营运期大气环境影响分析结论，不需另外设置保护措施。

本项目主体工程设计过程中，已充分考虑了阀室甲烷检测、报警要求，不需另外设置甲烷检测、报警设备。

6.2.2 水污染防治对策措施

本工程营运期管道为全密闭输送系统。全线采用强制电流保护和牺牲阳极阴极临时保护的方法。因此在正常运营条件下输送天然气不会对穿越处地表水环境产生影响。

本工程阀室不安排员工，因此不会产生生活废水，对附近地表水体和地下水不会产生影

6.2.3 噪声污染防治对策措施

营运期本项目高压管网不会造成噪声污染，产生的噪声主要来自各阀室内的设备运行噪声和超压放空噪声。设备包括调压设备等，噪声值约在 80dB

(A) 以下。事故放空时，由于气流速度较高产生的噪声可达 85~95dB (A)。但其持续时间较短，一般不超过 10 分钟，放空噪声一年出现 1~2 次，属于偶发噪声，不属于正常工况下的噪声。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。因此，本项目正常运行时厂界噪声可达标，不会发生噪声扰民影响。

6.2.4 固体废物污染防治对策措施

根据可研资料，本项目阀室暂定无工作人员，故不产生生活垃圾。

7 环境风险

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价应把事故引起厂(场)界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。

7.1 评价依据

7.1.1 风险潜势初判

7.1.1.1 Q 值确定

本项目为天然气管线项目，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）有关要求：对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管道危害物质最大存在总量计算危险物质最大存在量。本项目在管线起点附近设置一处截断阀室，中途及末端未设置截断阀室，但由于末端接入抚顺门站前在抚顺门站设有截断阀，故本项目管线总长度 12.541km 即为储存天然气的最大长度。

管道内天然气的存储量可按下式进行估算：

$$m=40\times\rho\times V_0\times 10^{-3}$$

式中：m—管道压力为 4MPa 对应的天然气质量，t；

ρ —常压下天然气平均密度，此处取 0.59kg/Nm³；

V_0 —天然气输送管道的体积，m³，管径为 1000mm，体积为 9845m³；

综上所述，本项目管道内天然气的储存量为 232.34t。

危险物质数量与临界量比值（Q）计算公式如下：

$$Q=q/Q_1$$

式中：Q—危险物质数量与临界量比值；

q—每种危险物质最大存在总量，t，此处为 232.34t；

Q_1 —每种危险物质临界量，t，此处取 10t，由于天然气中主要成分为甲烷（CH₄），故参考《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）

附录 B 中甲烷临界量 10t。

经计算，危险物质数量与临界量比值（Q）为 23.234，故 $10 \leq Q < 100$ 。

7.1.1.2 M 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C，本项目天然气管道项目，涉及危险物质甲烷，具体见表 7.1-1。

表 7.1-1 本项目危险化学品一览表

行业	评估依据	分值
管道	涉及危险物质管道运输	10
项目 M 值Σ		10

根据划分依据，属于划分的 M3。

7.1.1.3 P 值确定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C 中 P 的确定依据，具体见表 7.1-2。

表 7.1-2 危险物质及工艺系统危险性等级判定（P）

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

根据划分依据，属于划分的 P3。

7.1.1.4 环境敏感程度（E）的确定

（1）大气环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，大气环境敏感程度分级见表 7.1-3。

表 7.1-3 大气环境敏感程度分级

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

E2	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数大于 1 万人，小于 5 万人；或周边 500m 范围内人口总数大于 500 人，小于 1000 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数大于 100 人，小于 200 人
E3	周边 5km 范围内居住区、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等机构人口总数小于 1 万人；或周边 500m 范围内人口总数于小 500 人；油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内，每千米管段人口数小于 100 人

本项目截断阀室 5km 范围内人口数约 2272 人，500 米范围内无人，因此截断阀室大气环境敏感程度为 E3；

本项目管线工程每千米管段周边 200m 范围内人口数最大值约 170 人，大于 100 人小于 200 人，因此管线周边 200 米范围内大气环境敏感程度为 E2。

(1) 地表水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地表水环境敏感程度分级见表 7.1-4~表 7.1-6。

表 7.1-4 地表水功能敏感性分区

分级	地表水环境敏感特征
敏感 F1	排放点进入地表水水域环境功能为 II 类及以上，或海水水质分类第一类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨国界的
较敏感 F2	排放点进入地表水水域环境功能为 III，或海水水质分类第二类；或以发生事故时，危险物质泄漏到水体的排放点算起，排放进入受纳河流最大流速时，24h 流经范围内涉跨省界的
低敏感 F3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-5 环境敏感目标分级

分级	环境敏感目标
S1	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体：集中式地下水饮用水水源保护区(包括一级保护区、二级保护区及准保护区)；农村及分散式饮用水水源保护区；自然保护区；重要湿地；珍稀濒危野生动植物天然集中分布区；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道；世界文化和自然遗产地；红树林、珊瑚礁等滨海湿地生态系统；珍稀、危海洋生物的天然集中分布区海洋特别保护区；海上自然保护区；盐场保护区；海水浴场；海洋自然历史遗迹；风景名胜；或其他特殊重要保护区域

S2	发生事故时，危险物质泄漏到内陆水体的排放点下游(顺水流向) 10km 范围内、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两倍范围内，有如下一类或多类环境风险受体: 水产养区；天然渔场；森林公园地质公园；海滨风景游览区；具有重要经济价值的海洋生物生存区域
S3	排放点下游(顺水流向) 10 km 范围、近岸海域一个潮周期水质点可能达到的最大水平距离的两范围内无上述类型 I 和类型 2 包括的敏感保护目标

表 7.1-6 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地表水功能敏感性		
	F1	F2	F3
S1	E1	E1	E3
S2	E1	E2	E3
S3	E1	E2	E3

本项目为天然气管网项目，管网发生泄漏气体甲烷以及管网泄漏导致火灾、爆炸产生的气体一氧化碳溶解性均较小，不会顺着小沙河排入下游，故地表水功能敏感性为低敏感（F3），环境敏感目标分级为 S3，地表水环境敏感程度为 E3。

（3）地下水环境

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 D，地下水环境敏感程度分级见表 7.1-7~7.1-9。

表 7.1-7 地下水功能敏感性分区

敏感性	地下水环境敏感特征
敏感 G1	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 G2	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(如热水、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
不敏感 G3	上述地区之外的其他地区

表 7.1-8 包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能
D3	Mb≥1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续稳定

D2	0.5m≤Mb<1.0m, K≤1.0×10 ⁻⁶ cm/s, 且分布连续稳定 Mb≥1.0m, 1.0×10 ⁻⁶ cm/s<K≤1.0×10 ⁻⁴ cm/s, 且分布连续稳定
D1	岩(土)层不满足上述“D2”和“D3”条件

表 7.1-9 地表水环境敏感程度分级

环境敏感目标	地下水功能敏感性		
	G1	G2	G3
D1	E1	E1	E2
D2	E1	E2	E3
D3	E2	E3	E3

本项目评价范围内无饮用水水源保护区，也不是特殊地下水资源保护区，项目占地范围也不属于分散式饮用水源保护范围，故地下水功能敏感性分区为不敏感 G3；经调查，项目厂区粉质粘土的渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ，且分布连续、稳定，包气带岩土渗透性能为 D3。故本项目地下水环境敏感程度为 E3。

7.1.1.5 环境风险潜势划分

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）表 2 划分依据，取各要素等级的相对高值，故选取大气环境，划分详情见表 7.1-10。

表 7.1-10 建设项目环境风险潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV ⁺	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注：IV⁺为极高环境风险。

综上，本项目环境风险潜势为III。

7.1.1.6 评价等级

本项目危险物质在事故情形下的环境影响途径主要为大气，风险潜势为III，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中评价工作等级划分要求，划分详情见表 7.1-11。

表 7.1-11 环境风险评价工作等级划分

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

注：简单分析给出定性说明

综上所述，本项目环境风险评价工作等级为二级。

7.2 环境敏感目标概况

本项目环境风险类型主要为天然气管道泄漏、以及管道泄漏导致火灾、爆炸产生的次生污染物。

环境敏感目标为天然气管道附近的居民、地表水等敏感目标。

环境敏感目标回见表 2.7-1 和 2.7-2，环境敏感目标分布图见附图 2 和附图 3。

7.3 环境风险识别

7.3.1 危险物质识别

本项目为天然气管道项目，营运期涉及的危险物质为天然气，且天然气均匀分布在管道内。

(1) 天然气理化性质

本项目天然气气源来自中石油秦沈线天然气，其天然气组分及物理特性详见表 7.3-1。

表 7.3-1 天然气成分及特性

组分	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀
Mol%	94.7	0.55	0.08	0.01	0.01
组分	N ₂	CO ₂	He	组分求和	——
Mol%	1.92	2.71	0.02	100	——

天然气主要物性参数如下：

相对密度 0.59kg/Nm³；

低发热值 34.38MJ/m³；

高发热值 38.14MJ/m³；

本项目天然气气质满足《城镇燃气设计规范》GB 50028-2006 及《天然气》GB 17820-2012 中的规定。

(2) 风险物品危害等级

根据《物质危险性标准》对项目所涉及的物料进行分类，分类标准详见表 7.3-2。

表 7.3-2 物质危险性标准

项目	LD ₅₀ (大鼠经口)	LD ₅₀ (大鼠经皮)	LC ₅₀ (小鼠吸入, 4 小时)	
有毒物质	1	<5mg/kg	<1mg/kg	<0.01mg/L
	2	5<LD ₅₀ <25mg/kg	10<LD ₅₀ <50mg/kg	0.1<LC ₅₀ <0.5mg/L
	3	25<LD ₅₀ <200mg/kg	50<LD ₅₀ <400mg/kg	0.5<LC ₅₀ <2mg/L
易燃物质	1	可燃气体—在常压下以气态存在并与空气混合形成可燃混合物；其沸点（常压下）是 20°C 或 20°C 以下的物质		
	2	易燃液体—闪点低于 21°C，沸点高于 20°C 的物质		
	3	可燃液体—闪点低于 55°C，压力下保持液态，在实际操作条件下（如高温高压）可以引起重大事故的物质		
爆炸性物质	在火焰影响下可以爆炸，或者对冲击、摩擦比硝基苯更为敏感的物质			

本工程涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲 B 类火灾危险物质。

天然气具有以下危险特性：

① 易燃性

天然气属于甲类火灾危险物质。由于天然气中所含组分中包括大量气态烃类，还含有少量非烃气体。天然气的烃类气体主要是甲烷、乙烷、丙烷、正丁烷、异丁烷、正戊烷、异戊烷等；非烃类气体主要有硫化氢、二氧化硫、氢气、氮气以及极少量的有机硫化物。天然气的易燃性是它所含各组分性质的综合体现。

② 易爆性

天然气与空气组成混合气体，其浓度处于一定范围时，遇火即发生爆炸。天然气(甲烷)的爆炸极限范围为 5~15(%V/V)，爆炸浓度极限范围愈宽，爆炸下限浓度值越低，物质爆炸危险性就越大。

③ 毒性

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

④ 热膨胀性

天然气随温度升高膨胀特别明显。如果截断阀室储存容器遭受暴晒或靠近高温热源，容器内的介质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。

天然气的危险、有害特性见表 7.3-3，主要组份甲烷的物质特性见表 7.3-4。

表 7.3-3 天然气的危险特性

临界温度℃	-79.48	燃烧热 kJ/kmol	884768.6	
临界压力 bar	46.7	LFL(%V/V)	4.56	
标准沸点℃	-162.81	UFL(%V/V)	19.13	
熔点℃	-178.9	分子量 kg/kmol	16.98	
最大表明辐射能 kW/m ²	200.28	最大燃烧率 kg/m ³ .s	0.13	
爆炸极限%(v)	上限	15	燃烧爆炸危险度	1.8
	下限	5	危险性类别	第 2.1 类易燃气体
密度 kg/m ³	0.59(压力 1atm, 温度 20℃状态下)			

表 7.3-4 甲烷物质特性

类别	项目	甲烷(methaneCASNo.: 74-82-8)
理化性质	外观及性状	无色无臭气体
	分子式/分子量	CH ₄ /16.04
	熔点/沸点(℃)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164℃); 相对蒸气密度(空气=1): 0.55
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8℃)
	溶解性	微溶于水, 溶于醇、乙醚

燃烧 爆炸 危险 性	危险标记	4 易燃气体
	闪点/引燃温度(°C)	-188/538
	爆炸极限(vol%)	爆炸上限%(V/V): 15 爆炸下限%(V/V): 5
	稳定性	稳定
	LC50	50000ppm
	危险特性	易燃，与空气混合能形成爆炸性混合物，遇热源和明火有燃烧爆炸的危险。与五氧化溴、氯气、次氯酸、三氟化氮、液氧、二氧化氧及其它强氧化剂接触剧烈反应。 燃烧(分解)产物：一氧化碳、二氧化碳。
	灭火方法	切断气源。若不能立即切断气源，则不允许熄灭正在燃烧的气体。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、泡沫、二氧化碳、干粉。
毒理 性质	储运注意事项	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。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。
	毒性	属微毒类。允许气体安全地扩散到大气中或当作燃料使用。有单纯性窒息作用，在高浓度时因缺氧窒息而引起中毒。空气中达到 25%~30%出现头昏、呼吸加速、运动失调。 急性毒性：小鼠吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用；兔吸入 42%浓度×60 分钟，麻醉作用。
	健康危害	甲烷对人基本无毒，但浓度过高时，使空气中氧含量明显降低，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。若不及时脱离，可致窒息死亡。皮肤接触液化本品，可致冻伤。
泄漏 处置		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，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。合理通风，加速扩散。喷雾状水稀释、溶解。构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。如有可能，将漏出气用排风机送至空旷地方或装设适当喷头烧掉。也可以将漏气的容器移至空旷处，注意通风。漏气容器妥善处理修复检验后再用。
防护 措施	呼吸系统防护	一般不需要特殊防护，但建议特殊情况下，佩带自吸过滤式防毒面具(半面罩)。

	眼睛防护	一般不需要特别防护，高浓度接触时可戴安全防护眼镜。
	身体防护	穿防静电工作服
	手防护	戴一般作业防护手套
	其它	工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。进入罐、限制性空间或其它高浓度区作业，须有人监护。
急救措施	皮肤接触	若有冻伤，就医治疗。
	吸入	迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。

7.3.2 生产系统危险性识别

本项目为天然气管道项目，营运期涉及的生产装置为天然气高压管道，危险单元为2个截断阀室之间的天然气管道，危险单元的最大存在量为23.234t。生产系统危险性识别见表7.3-5。

表 7.3-5 生产系统危险性识别

序号	危险单元	潜在的风险源	主要危险物质
1	管道	管道泄漏	甲烷
2	管道	管道泄漏后火灾、爆炸	一氧化碳

经上述分析可知，本项目重点风险源为管道输送物质甲烷的泄漏，以及泄漏甲烷引起的火灾、爆炸产生的次生污染物一氧化碳（CO）的排放。

7.3.3 影响途径

本项目管道输送物质甲烷的泄漏，以及泄漏甲烷引起的火灾、爆炸产生的次生污染物一氧化碳（CO）常温常压下为气态，主要通过大气向周围环境扩散，且两种物质溶解性较小，故对地表水环境、地下水环境影响均较小，故仅分析危险物质对大气环境的影响。

7.3.4 风险识别结果

本项目危险单元主要为危险物质为甲烷，环境风险类型主要是危险化学品的泄漏以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染排放。

7.4 风险事故情形分析

7.4.1 风险事故情形设定

经分析近年内天然气管道发生事故的频率，结合事故触发因素的不确定

性，故选取管道泄漏、管道泄漏物质发生火灾、爆炸作为代表性事故情形进行分析，主要影响途径为大气环境。

7.4.2 源项分析

7.4.2.1 事故风险概率分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 E，容器等泄漏频率见表 7.4-1。

表 7.4-1 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径≤75mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	5.00×10 ⁻⁶ /年 (m•a)
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁶ /年 (m•a)
75mm<内径≤150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径	2.00×10 ⁻⁶ /年 (m•a)
	全管径泄漏	3.00×10 ⁻⁷ /年 (m•a)
内径>150mm 的管道	泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm)	2.40×10 ⁻⁶ /年 (m•a)
	全管径泄漏	1.00×10 ⁻⁷ /年 (m•a)

当发生频率小于 10⁻⁶/年的事件是极小事件概率，故此处泄漏频率选取 2.40×10⁻⁶/年 (m•a)，泄漏孔径取最大值 50mm。

7.4.2.2 天然气泄漏源强源项分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F—气体泄漏方程计算天然气泄漏源强，计算公式如下：

$$Q_G = Y C_d A P \sqrt{\frac{M \gamma}{R T_G} \cdot \left(\frac{2}{\gamma + 1}\right)^{\frac{\gamma + 1}{\gamma - 1}}}$$

式中：Q_G—气体泄漏速率，kg/s；

P—容器压力，Pa，此处取 4000000Pa；

C_d—气体泄漏系数；此处设置为圆形，取 1.00；

M—物质的摩尔质量 kg/mol，此处取 0.016kg/mol；

R—气体常数，J/(mol·K)，为 8.314J/(mol·K)；

T_G—气体温度，K，为 293K；

A—裂口面积，m²，此处取 0.002m²；

γ—气体的绝热指数，此处取 1.47；

Y—流出系数，此处取 1.0。

经计算，甲烷泄漏速率为 13.6kg/s，项目前端设有截断阀室，泄漏时间按照建设项目截断阀室设置反应时间 10min 进行计算，甲烷泄漏量为 8.16t。

7.4.2.3 天然气火灾、爆炸事故不完全燃烧污染源强源项分析

天然气发生火灾、爆炸事故在高温下迅速挥发释放至大气的未完全燃烧危险物质甲烷，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F 计算，火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例见表 7.4-2。

表 7.4-2 火灾爆炸事故有毒有害物质释放比例 单位：%

Q	LC ₅₀					
	<200	≥200, <1000	≥1000, <2000	≥2000, <10000	≥10000, <20000	≥20000
≤100	5	10				
>100, ≤500	1.5	3	6			
>500, ≤1000	1	2	4	5	8	
>1000, ≤5000		0.5	1	1.5	2	3
>5000, ≤10000			0.5	1	1	2
>10000, 20000				0.5	1	1
>20000, 50000					0.5	0.5
> 50000 , 100000						0.5

注：LC₅₀ 为物质半致死浓度，mg/m³；Q 为有毒有害物质在线量，t。

根据本项目化学品物质毒性识别，在线量在 100t 以下，且 LC₅₀ 浓度为 35714mg/m³(50000ppm)，故本项目不考虑火灾爆炸事故有毒有害物质释放有毒有害物质。

7.4.2.4 天然气次生污染源强源项分析

天然气发生火灾、爆炸事故在燃烧过程中产生的次生污染物一氧化碳，经查询相关资料，泄露的天然气 30% 参与反应，参与反应的一氧化碳源强参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）中附录 F—经验估算法计算天然气泄漏源强，计算公式如下：

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中：G_{一氧化碳}——一氧化碳的产生量，kg/s；

C—物质中碳的含量，取 85%；

q—化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%，取 1.5%。

Q—参与燃烧的物质质量，t/s，本项目取 0.0041t/s。

经计算，次生污染物一氧化碳产生量为 0.12kg/s，反应时间为 10min，一氧化碳产生量为 0.072t。

7.4.2.5 项目风险源项汇总

根据风险事故情形设定事故源参数及计算结果，项目风险源强汇总表见表 7.4-3。

表 7.4-3 项目风险源强一览表

序号	风险事故情形	危险单元	危险物质	影响途径	释放或泄漏速率 (kg/s)	释放或泄漏时间 /min	最大释放量 t
1	管线泄漏	管线	甲烷	大气环境	13.6	10	8.16
2	管线火灾爆炸	管线	CO	大气环境	0.12	10	0.072

7.5 风险预测与评价

7.5.1 气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），二级评价需选取最不利气象条件进行预测，具体的参数见表 7.5-1。

表 7.5-1 大气风险预测模型主要参数表

参数类型	选项	参数
基本情况	事故源类型	泄漏
		火灾爆炸、泄漏
气象参数	气象条件类型	最不利气象
	风速/ (m/s)	1.5
	环境温度/°C	25
	相对湿度/°C	50
	稳定度	F
其他参数	地表粗糙度/m	1.0000
	是否考虑地形	否
	地形数据精度/m	90

7.5.2 预测模式

管道泄漏物质甲烷、管道泄漏引发的火灾、爆炸气体一氧化碳属于轻质气体，因此本次评价选择 AFTOX 模型进行预测。

7.5.3 预测评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169—2018）附录 H，大气

毒性终点浓度值作预测评价标准见表 7.5-2。

表 7.5-2 大气毒性终点浓度值 单位: mg/m³

名称	甲烷	CO
毒性终点浓度-1	260000	380
毒性终点浓度-2	150000	95

7.5.4 预测结果及评价

7.5.4.1 甲烷泄漏预测结果

甲烷扩散影响预测结果见表 7.5-3。

表 7.5-3 甲烷扩散过程浓度预测结果一览表

序号	风速 (m/s)	稳定度	下风向距离 (m)	出现时间 (min)	最大落地浓度 (mg/m ³)
1	1.5	F	10	0.1	0.0022
2	1.5	F	60	0.7	76412
3	1.5	F	110	1	64698
4	1.5	F	160	2	54468
5	1.5	F	210	2	42864
6	1.5	F	260	3	34201
7	1.5	F	310	3	27764
8	1.5	F	360	4	22934
9	1.5	F	410	4	19249
10	1.5	F	460	5	16388

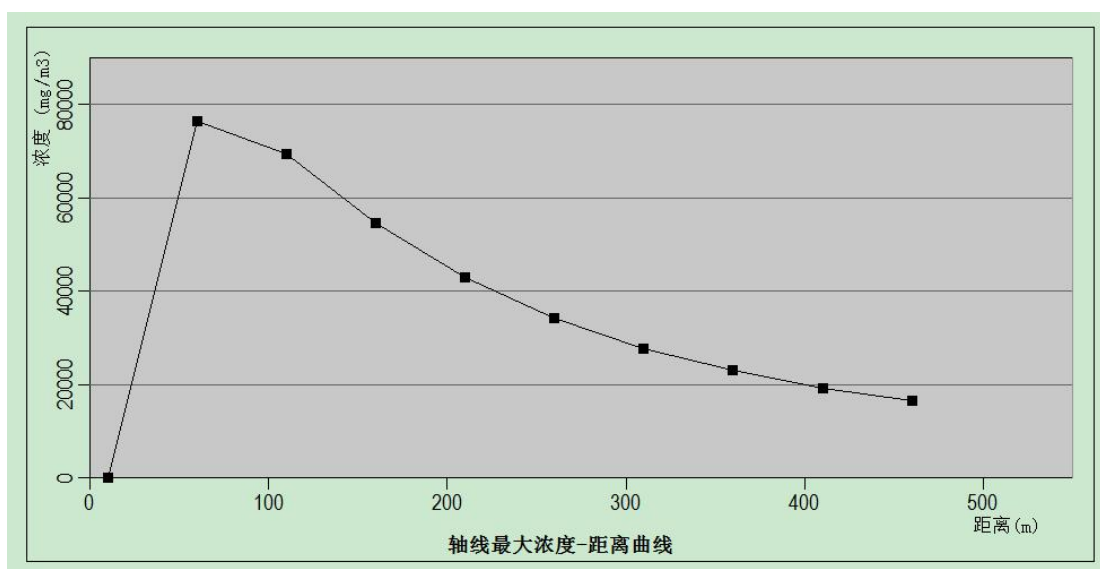


图 7.5-1 甲烷扩散浓度与距离曲线图

综上可知，甲烷扩散到距离为 110m 时达到最大落地浓度 64698mg/m³，远小于毒性终点浓度，故发生甲醇泄漏扩散事故对大气环境影响较小。

7.5.4.2 一氧化碳

一氧化碳扩散影响预测结果见表 7.5-4。

表 7.5-4 一氧化碳扩散过程浓度预测结果一览表

序号	风速 (m/s)	稳定度	下风向距离 (m)	出现时间 (min)	最大落地浓度 (mg/m ³)
1	1.5	F	20	6	713
2	1.5	F	110	10	524
3	1.5	F	160	12	378
4	1.5	F	210	14	280
5	1.5	F	260	14	215
6	1.5	F	310	14	169
7	1.5	F	360	14	137
8	1.5	F	410	10	113

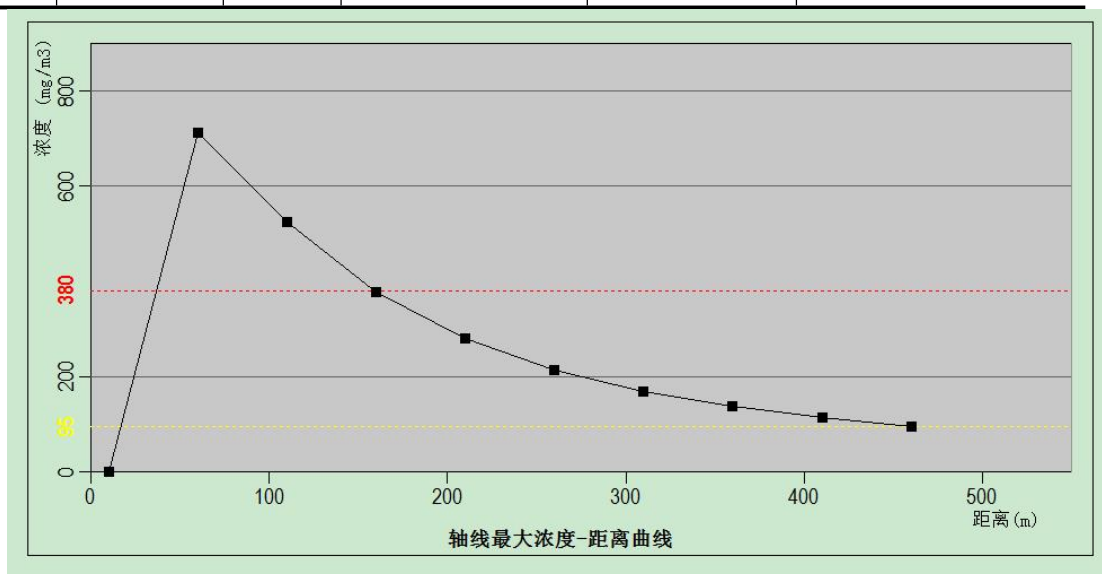


图 7.5-2 一氧化碳扩散浓度与距离曲线图

一氧化碳： 碳氧化物： 纯一氧化碳： CARBON MONOXIDE, REFRIGERATED LIQUID (CRYOGENIC LIQUID)： 630-08-0最大影响区域图

气象： 风向/风速/稳定度
N/1.5/稳定

各阈值的影响区域对应的位置	阈值(mg/m ³)	X起点(m)	X终点(m)	最大半宽(m)	最大半宽对应X(m)
	9.50E+01	20	460	14	210
	3.80E+02	30	150	4	150

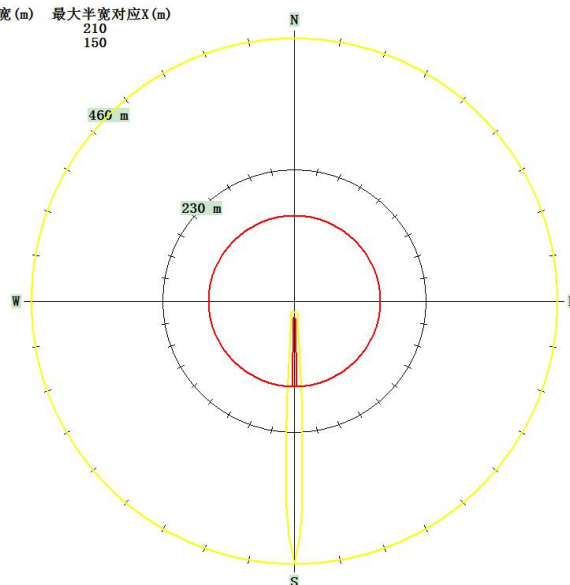


图 7.5-3 一氧化碳影响范围

发生火灾爆炸事故时，CO 大气毒性终点浓度-1 的最大影响范围为 150m，此范围内有龙红村、赵家沟村、西三家子村、朱家沟村和青台子村等几村村民，大气毒性终点浓度-2 的最大影响范围为 1620m，此范围内有评价范围内的龙红村、赵家沟村、西三家子村、朱家沟村和青台子村，外加不在评价范围内的后康村、红台村、蔡家沟村、朱家沟村等几个村的居民。

7.6 环境风险管理

7.6.1 大气环境风险防范措施

①管道路由优化

选择线路走向时，尽量避不良地质地段、复杂地质地段、地震活动断裂带和灾害地质段，以减少天然气管道泄漏、火灾、爆炸事故风险，确保管道长期安全运行。

管道设计执行《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)的要求，对通过不同地区等级的管道采用不同的强度设计系数，经管道强度计算确定管道的用管壁厚。通过采用增加管道强度(加大用管壁厚、降低通过高等级地区管道的应力)、缩短线路监控分输阀室的设置间距、适当加大管道埋深、加强管道环向焊缝的质量检查等方法满足通过高等级地区的管道安全、减少外部活动可能对管

道造成的破坏。

②管道警示标志

警示桩：每 100m 设置一个警示桩作为确认管线走向的地面标记，同时用于管道埋深较浅的沟渠、重载车辆通过未作管道保护涵的道路的地面警示标志。在经过人口密稠区等特殊地段时应加密设置。

警示牌：管道通过学校等人群聚集场所设警示牌，管道靠近人口集中居住区、在通过各类保护区的区段等需加强管道安全保护的地方设警示牌(设置地点应优先考虑道路穿越处附近。

警示带：本工程全线设置警示带。

③防腐设计

本工程采用外防腐涂层+阳极阴极保护防腐设计。管道外防腐层全部采用常温型三层 PE 结构和双层环氧粉末涂层防腐。防腐等级分为普通级和加强级：一般地段采用普通级；在河流穿越段，等级公路和铁路套管穿越段采用加强级；另外，当管道与其它管道平行敷设时，在距离小于 10m 内的管段及其两端各延伸 10m 以上的管段，采用加强级防腐；当管道与其它地下管道交叉时，在交叉点两侧各延伸 10m 以上的管段采用加强级防腐。

④自动控制设计

全线采用 SCADA 系统对远控线路阀室进行监控、调度和管理等。同时在远控线路阀室设置远程终端装置(RTU)。为了减少事故状态下天然气的损失和安全，阀室工艺设备与线路管道间设置紧急切断(ESD)阀，紧急切断阀由气液联动执行机构驱动，阀室发生事故时，可关闭紧急切断阀，切断阀室与上、下游管道的联系，此时放空阀打开，通过放空管线放空站内天然气。同时站内通向放空管线上的电动截止阀自动打开，放空站内天然气。ESD 截断阀和站内电动放空阀均由 UPS 供电，以保证阀室发生 ESD 后仍可操作。

⑤消防措施

在可能发生天然气泄漏或积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》(SH3063-1999)的要求设置可燃气体报警装置。

在可能发生火灾的各类场所、工艺装置区、主要建筑物、仪表及电器设备间等分别配置一定数量的灭火设备。同时依托当地消防力量。

⑥防雷、防爆、防静电措施

为防止爆炸，站内电气设备、设施的选型、设计、安装及维修等均符合《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》GB50058-92 的规定。

监控分输阀室内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

现场人员穿防静电工作服，且禁止在易燃易爆场所穿脱，禁止在防静电工作服上附加和佩带任何金属物件，并在现场设置消除静电的触摸装置。

⑦管线发生泄漏时应立即切断管道两端截断阀室，启动放空程序，迅速封闭事故现场，划定事故现场隔离区，加强事故现场环境质量监测，条件允许时，迅速组织力量对泄漏管线进行封堵、抢修作业。

⑧管道泄漏发生火灾爆炸时：充分考虑着火区域地形地貌、风向、天气等因素，制定灭火方案，并合理布置消防和救援力量；现场经检测安全后进入事故点，在事故点进行氮气置换或两端进行封堵，在氮气掩盖下用切管机切掉事故管段。更换事故管段，焊接、探伤、置换，取封堵、堵孔，通气试压、检查焊口。

⑨管理防范措施：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；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；加大巡线频率，降低第三方破坏几率；在运行期，建设单位应加强与当地相关规划管理部门的沟通，协助规划部门做好管道、场站周边的规划。按《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的要求，禁止管道两侧 5 米范围新建居民住宅；50m 范围内禁止爆破、开山和修筑大型建筑物、构筑物工程；在管道中心线两侧各 50m 至 500m 范围内进行爆破的，应当事先征得管道企业同意，在采取安全保护措施后方可进行；加强天然气管道安全宣传工作，减少第三方破坏活动的发生。

7.6.2 河流穿越施工事故风险防范措施

由于天然气密度远小于水，天然气跨河管线一旦发生泄漏，天然气会马上由水中逸出，对地表水体影响较小。同时天然气管线跨河段应采取相应的防范措施：在埋设管道位置的河流两岸上、下游应设立明显的警示标志，并附公司的联系电话和报警电话，以方便其他施工单位报告，及时采取安全保护措施。

7.6.3 突发环境事件应急预案

(1) 应急响应机构及职责

按照国家处理突发性环境污染事故要求建立的应急响应机构包括三级，分别是国家级、区域（地区）级和企业级，其中企业应急机构是最先启动应急预案的执行机构，本次评价针对企业这一级提出要求。

企业应建立应急响应机构，该机构主要职责包括：负责制定本企业应急预案，并组织演练；负责发布预案启动和关闭命令；负责调配救援人员、应急设备和器材等；负责协调和指挥应急救援工作；负责及时向地方政府通报环境污染事件，必要时请求增援；负责对环境污染事件进行调查。

(2) 编制应急预案

针对本企业可能存在的风险隐患编制应急预案，主要包括应急组织、应急设备、应急处理措施、应急监测、通讯联络和人员培训与演练。

①应急组织，企业应急指挥中心负责全面指挥，下属应急队伍负责事故控制、救援和善后处理。

②应急设备、器材，包括火灾、爆炸事故的应急设备和器材。

③应急环境监测，委托当地环境监测中心对事故现场及周边环境进行监测，为指挥中心决策提供技术依据，为事故后评估提供技术数据。

④应急处理，根据不同事故类型启用相应防护设施。

⑤应急联络，制定应急状态下的通讯方式、通讯保障。

⑥人员培训和演练，定期对应急抢救队伍进行培训和演习。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）要求，项目在运行前应编制的应急预案包括的内容见表 7.6-1。

表 7.6-1 应急预案内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：截断阀室、管线、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	企业、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据

7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、管线邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序 事故现场善后处理，恢复措施 邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对管线邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

本企业应急预案应与沈抚新区应急预案对接与联动。

(3) 应急响应程序

本企业应急指挥中心是接收和传递环境污染事故的机构，任何个人或单位发现事故后应立即向指挥中心报告，指挥中心接到报告后启动公司应急预案、发布应急救援指令，并根据事故情况向园区应急响应中心汇报，请求支援。

7.7 风险评价结论

7.7.1 项目危险因素

本项目主要危险单元是截断阀室、管线等，可能发生的环境风险为原料泄漏，以及泄漏后发生的火灾和伴生/次生污染物一氧化碳在大气中的扩散对环境的影响。

7.7.2 环境敏感性及事故环境影响

项目生产中应加强安全生产管理，采取各种预防措施，杜绝事故发生，同时还应制定事故应急预案，必要时采取周边社会应急避险措施或采取短时间人员避险措施。

7.7.3 环境风险防范措施和应急预案

项目配备可燃气体报警仪，预防火灾。配备灭火器，及时灭火，减缓火灾影响；要求项目建成后按相关要求编制突发环境事件应急预案并在发生事故是按照预案执行相应应急措施。

7.7.4 结论

通过本次环境风险评价可以看出，建设项目在全面落实设计、建设和运行中各项环境风险防范措施和应急预案制定的各项环保、安全规章制度的基础

上，在加强日常风险管理的条件下，项目建设从环境风险的角度考虑是可以接受的。

8 环境影响经济损益分析

本工程建设必将会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在对本工程进行效益分析时，不仅要考虑工程对自然环境造成的影响，同时也要以提高社会经济效益为出发点，分析对社会和经济的影响。本章将对该项目建设的社会、经济效益进行分析，并以定性和定量相结合的方法，从环境经济角度分析该项目对沿线环境的影响。

8.1 经济效益分析

许多大型工业用户由于环保问题，改用液化石油气、重油和焦炉煤气等燃料，但液化石油气、重油单位热值的价格远高于天然气的价格。煤制气工艺生产除劳动强度大、污染环境外，生产过程还需要电力、水和蒸汽。原料煤、灰渣的运进运出加大了运输量，近些年逐渐被天然气、液化石油气等新型洁净能源所代替。特别是近年由于煤价不断上涨，导致单位煤气成本不断增加。所以，用天然气替代上述能源在节约成本和环保上的的效益是显而易见的。

天然气为优质燃料，与其它燃料相比，天然气具有热值高、无毒性、价格低等优点，又由于气源自身压力高也节省了输配成本，诸多优点为城市燃气管道化创造了条件。

居民用气比较：使用天然气将获得廉价能源，天然气按每标准立方米 2.85 元计，折每千卡 0.34 元。液化石油气按 6000 元/吨计，折每千卡 0.54 元，天然气比液化石油气与液化石油气每千卡便宜 0.20 元，按单位热值比约便宜 1/5，且管道天然气使用方便，随着国内外油价的飙升，液化石油气市场售价很不稳定。所以，沈阳市天然气高压输储管道工程的建设，能促进下游燃气市场的发展，并能满足各县市居民和商业用气的需求。

8.2 社会效益分析

管道运输以其安全、可靠、环保、损耗率低、运输成本低、受外部影响小等优点，是将成品油运输的最佳选择。通过成品油管道的建设，改善现有的成品油出厂一次运输方式，以便销售企业更安全、经济、平稳、高效地开展生产。天然气是较为安全的燃气之一，它不含一氧化碳，也比空气轻，一旦泄

漏，立即会向上扩散，不易积聚形成爆炸性气体，安全性较高。采用天然气作为能源，可减少煤和石油的用量，因而大大改善环境污染问题；天然气作为一种清洁能源，可减少二氧化硫和粉尘排放量近 100%，减少二氧化碳排放量 60%和氮氧化物排放量 50%，并有助于减少酸雨形成，舒缓地球温室效应，从根本上改善环境质量。天然气作为汽车燃料，具有单位热值高、排气污染小、供应可靠、价格低等优点，已成为世界车用清洁燃料的发展方向，而天然气汽车则已成为发展最快、使用量最多的新能源汽车。但是，对于温室效应，天然气跟煤炭、石油一样会产生二氧化碳。因此，不能把天然气当做新能源。其优点有：绿色环保天然气是一种洁净环保的优质能源，几乎不含硫、粉尘和其他有害物质，燃烧时产生二氧化碳少于其他化石燃料，造成温室效应较低，因而能从根本上改善环境质量。经济实惠天然气与人工煤气相比，同比热值价格相当，并且天然气清洁干净，能延长灶具的使用寿命，也有利于用户减少维修费用的支出。天然气是洁净燃气，供应稳定，能够改善空气质量，因而能为该地区经济发展提供新的动力，带动经济繁荣及改善环境。安全可靠天然气无毒、易散发，比重轻于空气，不宜积聚成爆炸性气体，是较为安全的燃气。改善生活随着家庭使用安全、可靠的天然气，将会极大改善家居环境，提高生活质量。天然气耗氧情况计算：1 立方米天然气（纯度按 100%计算）完全燃烧约需 2.0 立方米氧气，大约需要 10 立方米的空气。

8.3 环境效益分析

大气污染主要来自民用灶具燃烧废气和工业尾气的排放。煤炭在燃烧过程中，不但排放大量的烟尘、二氧化硫和氮氢化物等污染物，还由于燃烧设备的效率低，烟气没有经过除尘及脱硫等净化处理，这大大加重了大气环境的污染。本工程建成，年输送天然气 0.6 亿 Nm^3 /年，替煤量将达到 8.82 万吨/年。天然气作为洁净能源，对环境的污染可减至最低限度，并具有其它能源（煤炭、油）不可比拟的优势。天然气的利用，将给城市带来良好的环境效益，为城市环境保护规划的实施，为使城市达到国家环境质量标准创造了有利条件。

8.4 环境保护投资

根据本次评价提出的环保措施，估算拟建工程在施工期和运营期的环保投

资估算 790 万元，约占工程总投资 8333.31 万元的 9.48%。环保投资估算详 8.4-1。

表 8.4-1 环保设施及投资概算

污染源	环保设施名称	作用	投资（万元）
废水	泥浆池	施工期顶管、定向钻泥浆处理	15
	沉淀池	施工期污水处理	15
噪声	消声、减震措施	营运综截断阀室设备基础 减震	5
废气	截断阀室放空管	营运期事故时管线放空	2
	施工期围挡	防止扬尘扩散	10
生态	施工期苫布	防止表土流失	10
	农业产量补偿	——	200
	绿化	截断阀室绿化	20
环境风险	牺牲阳极阴极保护系统及防腐	防止管道腐蚀，投资计入主体工程	100
	截断阀室	应急环境污染事故，投资计入主体工程	400
	环境保护标志牌	提高环保意识	2
其他	环境监理	监控施工期	10
	人员培训与宣传教育	提高环保意识和环境管理水平	1
总计			790

8.5 结论

本工程建成投入运营后将会对沿线区域的社会经济和环境产生积极作用。在 采纳各项环保措施后，可将工程建设产生的环境经济损失控制在较小范围内。工程建设具有明显的社会效益和环境效益，符合经济效益、社会效益和环境效益同步增长的原则。

9 环境管理、监测计划与环境监理

环境管理是项目建设者和企业管理工作的重要组成部分，其主要目的是通过环境管理工作的开展，促进项目业主积极并主动地预防和减缓各类环境问题的产生与发展，促进项目建设生态环境的良性循环。同时要制定出详尽的项目环境管理监控(管)计划并加以全面的实施，避免因管理不善而可能产生的各种环境风险和使得污染源稳定超标排放。为此，在项目建设及投入运营期要贯彻落实国家、地方政府的有关规定及法规，正确处理好项目建设、发展与环境保护的辩证关系，从而真正使项目的建设达到可持续发展的战略目标。

本环境管理和环境监测计划主要是依据本工程环评报告中各专题提出和分析过的主要环境问题及环境保护措施与对策等，提出该项目环境管理及监测计划，供各级环保部门及企业对该项目实施环境管理时参考。

9.1 施工期环境监理

建设单位应联合施工单位成立施工期环境管理机构，并在公司计划部设环保主管，由专人负责监督本工程施工的环境管理工作，取得当地环保等有关部门的指导和帮助。

9.1.1 开展环境保护监理工作的法律法规依据

①国家环保总局《本工程竣工环境保护验收管理办法》（第13号令）；

②辽宁省环境保护局“关于印发《辽宁省本工程环境监理管理暂行办法》的通知”，辽环发[2007]24号。

9.1.2 环境保护监理的工作内容

（1）环境监理的主要内容

环境监理工程师应按照业主的委托，按照施工期工程环境监理方案和工作重点开展工作，确保管道施工、截断阀室施工、穿越施工以及施工场地、料场、施工便道等符合环保要求，监督环评报告书提出的环保措施的执行情况，通过工程监理发出指令来控制施工中的环境问题。

（2）工作重点

本工程环境监理的重点应放在河流穿越等地区附近施工时的监理，确保施工期的一切活动都符合环保的要求，并监督敏感区的环保措施的落实情况。施工期环境监理方案及重点监控内容见表 9.1-1。

表 9.1-1 施工期环境监理方案和重点监控内容

重点时段	重点监理内容	目的
管道河流穿越处	保护水体不受污染，严格执行监理内容的同时，还应特别注意：	防止地表水体污染
	1)施工场地附近是否建有施工营地；	
	2)施工场地是否建有旱厕；	
	3)建筑材料堆放是否整齐，机械设备是否有漏油现象；	
	4)施工场地是否有污水排放；	
	5)施工产生的工业垃圾是否分类挖坑堆放；	
	6)管道穿越段使用的钢材、防腐材料是否符合环保要求，检测是否符合相关标准。	
	7)施工前要严格制定施工保护方案，并在施工中严肃落实；	
	8)制定施工中环境管理制度，对不按规定执行的施工人员予以处罚；	
管道两侧 200m 范围内的居民点	9)施工结束后对施工场地进行土地整治，对临时堆渣场和施工场地进行地貌恢复，做好生态恢复工作。	防止噪声影响居民，防止施工扬尘对居民产生影响，减少居民损失，保护居民正当权益
	1)每天 21 点至次日凌晨 5 点是否按要求禁止高噪声设备作业，是否存在噪声扰民的现象，是否有居民投诉；	
	2)施工路段、灰土拌和场地、运输便道等是否定时洒水；	
	3)粉状材料堆放时是否设蓬盖；	
	4)施工现场是否设围栏或部分围栏，以减少施工扬尘扩散范围；	
	5)汽车运输砂土、水泥、碎石等易起尘的物料是否加盖蓬布、是否控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；	
	6)卸车时是否尽量减少落差，减少扬尘；	
	7)大风时，是否避免进行挖掘、回填等大土方量作业或采取喷水抑尘措施；	
	8)运输路线是否尽可能地避开村庄，施工便道是否进行夯实硬化处理，以减少扬尘的起尘量；	
	9)各类推土施工是否做到随土随压、随夯，减少水土流失；	
10)对推过的土地是否做到及时整理，是否有植被恢复或绿化措施；		

9.2 运营期环境管理

运营期环境管理的主要内容是：

- ①定期进行环保安全检查和召开有关会议；
- ②对领导和职工特别是兼职环保人员进行环保安全方面的培训；
- ③制订完备的岗位责任制，明确规定各类人员的职责，有关环保职责及安全、事故预防措施应纳入岗位责任制中；
- ④制定各种可能发生事故的应急计划，定期进行演练；配备各种必要的维护、抢修器材和设备，保证在发生事故能及时到位；
- ⑤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。

环境管理工作重点是：除抓好截断阀室日常各项环保设施的运行和维护工作之外，重点针对管道破裂、天然气泄漏着火爆炸、截断阀室事故排放、着火爆炸等重大事故的预防和处理。重大环境污染事故不同于一般的环境污染，它没有固定的排放方式和排放途径，具有发生突然、危害严重等特点。为此，必须制订相应的应急预案。

9.2.1 运营期环境管理机构的设置

在项目运营期，应建立和运行公司 HSE 管理体系，在企业管理部门设置环境管理机构，配备 1~2 名环境管理工程师，设环保兼职人员，负责具体的环境监督管理。

环境管理机构的基本任务是负责组织、落实、监督本企业的环保工作，其主要职责如下：

- ①贯彻执行国家环境保护的方针、政策、法律和法规；
- ②组织制订企业的环境保护规章制度和标准并督促检查执行，根据企业特点制定污染控制及改善环境质量计划；
- ③负责组织环境监测、事故防范以及外部协调工作，负责组织突发事件的应急处理和善后事宜；
- ④组织开展环境保护的科研、宣传教育和技术培训工作；
- ⑤监督“三同时”规定的执行情况，确保环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时运行，有效控制污染；

⑥检查本单位环境保护设施的运行情况。

9.2.2 日常环境管理

①建立环保指标考核管理制度，并严格落实各项管理制度，定期对相关部门进行考核，以推动环保工作的开展；

②定期进行环保工作检查，及时发现问题、处理问题，确保环保设施的正常运转，保证达标排放；

③对专、兼职环境管理人员进行环保业务知识的培训，并在全公司范围内进行环保知识的宣传和教育，树立全员的环保意识；

④定期组织召开环保工作例会，针对生产中存在的环保问题进行讨论，制定处理措施和改进方案，并报上级主管部门；

⑤制定日常及事故时环境监测计划，以及对重大环境因素的监测计划和方案，以便及时掌握环境状况的第一手资料，促进环境管理的深入和污染治理的落实，消除发生污染事故的隐患；

⑥建立环境管理台账，制定重大环境因素的整改方案和计划，并检查其落实情况；建立环保设备台帐，制定主要环保设备的操作规程及安排专门操作人员，建立重点处理设备的“环保运行记录”等；

⑦协助有关环保部门进行环境保护设施的竣工验收工作；

⑧主管环保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，向公司领导和生产部门提出建议和技术处理措施；

⑨制定各种可能发生的环境事故的应急计划，定期进行演练。

9.3 环境监测

9.3.1 施工期环境监测

施工期的环境监测主要是对作业场所的控制监测，主要监测对象有土壤、植被、施工作业废气、废水和噪声等。对作业场所的控制监测可视当地具体情况、当地环保部门要求等情况而定，诸如：在人群密集区施工可进行适当噪声监测，在河流穿越施工时进行水质监测等；对事故监测可根据事故性质、事故影响的大小等，视具体情况监测气、土壤、水等；生态环境监测主要监测内容为项目建设所涉及的生态环境要素、生态环境问题、生态环保措施的落实情况。具体施工期环境监控计划见表 9.3-1。

表 9.3-1 施工期环境监测、监控计划

监测项目	监测指标	监测位置	工作方式	监测频率	监测单位	监督单位
植被	植被类型, 草群高度、盖度、生物量	项目实施区	现场监测	建设前、后各 1 次	建设单位委托的环境监理单位	所涉及的县/市环保局
固体废物	生活垃圾、废弃泥浆	施工作业场地, 以定向钻穿越施工场地为重点	随机检查	施工期间进行 2 次	建设单位委托的环境监理单位	所涉及的县/市环保局
事故性监测	根据事故性质、事故影响的大小, 视具体情况监测气、水等	事故发生地点	现场监测	事故时	建设单位委托的环境监测单位	所涉及的县/市环保局
施工现场清理	施工现场的弃土、石、渣等	各施工区、段	随机检查	施工结束后 1 次	建设单位委托的环境监理单位	所涉及的县/市环保局

9.3.2 运行期环境监测

(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环境监测站进行。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截断阀室厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测, 还应包括管线发生泄漏时的事故监测。其中事故监测要根据发生事故的类型、事故影响的大小以及周围的环境情况等, 视具体情况进行土壤、大气、地下水、地表水等监测。具体见表 9.3-2。

表 9.3-2 运行期环境监测计划

序号	监测对象	监测点位	监测因子	监测频率	控制目标
1	噪声	截断阀室站界	等效连续 A 声级	2 次/年	达标

2	事故监测	事故地段	非甲烷总烃	立即进行	及时提供数据
---	------	------	-------	------	--------

生态调查主要是对管道沿线的植被恢复情况进行调查和统计，以便能及时采取一些补救措施。

事故监测要根据发生事故的类型、事故的影响大小及周围的环境情况等，视具体情况进行大气监测，同时对事故发生的原因、天然气泄漏量、污染的程度以及采取的处理措施、处理效果等进行统计、建档，并及时上报有关环保主管部门。

9.4 信息公开

上述监测结果应按项目有关规定及时建立档案，并建立季报、年报制度，发现问题后及时采取措施，减小建设项目对周边环境的不利影响，特别是对项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定泄漏污染源，及时采取对应应急措施。

10 结论

10.1 项目概况

沈阳燃气有限公司建设的沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程位于辽宁省沈阳市沈抚新区境内，管线总长度为 12.541km，设计压力为 4.0MPa，设计输气规模 0.65 亿立方米/年。总投资 8333.31 万元，其中环保投资 790 万元，占总投资 9.48%。预计 2020 年 5 月开工，2021 年 5 月投产运营。

10.2 环境质量现状

(1) 环境空气

根据 2018 年度沈阳市环境空气数据可知，项目所在区域环境空气 SO₂、NO₂ 年均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，年均浓度超标倍数分别为 0.03、0.17，CO₂₄ 小时平均第 95 百分位数浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求；O₃ 日最大 8 小时滑动平均值第 90 百分位数浓度超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求，超标倍数为 0.02。故本项目所在区域环境空气质量不达标。

(2) 地表水

根据 2017 年度环境质量公报的数据可知项目穿越河流地表水氨氮、总磷年均浓度不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水域标准要求，超标倍数分别为 0.62、0.27，BOD 年均浓度满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水域标准要求。故本项目穿越河流不满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 IV 类水域标准。

(3) 地下水

根据 2019 年沈阳恒光环境检测技术有限公司对地下水进行的监测数据结果可知，项目所在区域地下水环境质量现状满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中 III 类标准和《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）标准要求。

(4) 噪声

根据 2019 年沈阳恒光环境检测技术有限公司对项目所在区域居民点环境噪声进行的监测数据结果可知，项目所在区域声环境质量现状满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

（5）生态环境

①本工程位于沈阳市规划区，工程评价范围内植被主要为道路两侧绿化带和农作物玉米为主，均为人工植被。

②工程所在区由于人类开发历史较早，现有居民点密集，交通通畅，人类活动频繁，大型野生动物早已绝迹，工程所在区域的陆生动物以常见的小型鸟类和鼠类为主。

③小沙河、沈阳大上水、灌渠水草重生，水生生物不多，主要以底栖生物（线虫、水蚯蚓等）为主，另外有水蜗牛，鱼类以鲤鱼、鲫鱼等常见鱼种为主。

10.3 环保措施可靠性和合理性

10.3.1 废气污染防治措施

主体工程设计中考虑了天然气放空管，可对检修气体进行排空处置，根据营运期大气环境影响分析结论，不需另外设置保护措施。

本项目主体工程设计过程中，已充分考虑了阀室甲烷检测、报警要求，不需另外设置甲烷检测、报警设备。

10.3.2 废水污染防治措施

本工程运营期管道为全密闭输送系统。全线采用强制电流保护和牺牲阳极阴极临时保护的方法。因此在正常运营条件下输送天然气不会对穿越处的河流或地表水环境产生影响。

本工程阀室不安排员工，因此不会产生生活废水，对附近地表水体不会产生影

10.3.3 噪声主要环境影响与治理措施

运营期本项目高压管网不会造成噪声污染，产生的噪声主要来自阀室内的设备运行噪声和超压放空噪声。设备包括调压设备等，噪声值约在 80dB（A）以下。事故放空时，由于气流速度较高产生的噪声可达 85~95dB（A）。但其持续时间较短，一般不超过 10 分钟，放空噪声一年出现 1~2 次，属于偶发噪

声，不属于正常工况下的噪声。通过加强生产期间的安全管理，加强设备的维护，降低事故发生的几率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。因此，本项目正常运行时厂界噪声可达标，不会发生噪声扰民影响。

10.3.4 固体废物主要环境影响与治理措施

根据可研资料，本项目阀室暂定无工作人员，故不产生生活垃圾。

13.4.5 生态环境影响与治理措施

植被恢复措施：本项目由于工程的建设，临时占地范围内生物量减少，在临时占地结束后进行了植被恢复，使生态系统生物量不下降。由于施工占用农田，将对占用的农田进行补偿，次年即可种植农作物，但需要两到三年才能恢复原有产量，后期将不再对农作物产量有影响。因此对农业生态系统影响是短暂的、暂时的，对农业生态系统影响是可接受的。

10.4 规划符合性

本项目符合《沈阳市城市总体规划（2011-2020年）》第十一章中对燃气工程进行了规划：规划提出了形成以天然气为主气源，并完善燃气管网建设，形成高压管道输气、中压管道配气的燃气输配形式。本项目为燃气管网的建设工程，符合沈阳市总体规划要求。

10.5 公众意见采纳情况

本项目环境影响评价公众参与工作按照《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号）的要求，建设单位编制了沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程公众参与说明；该工程于2019年6月10日委托兴业环保集团股份有限公司编制沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程环境影响报告书，2019年6月18日在沈阳燃气公司官网进行了第一次公示，2019年8月28日在沈阳燃气公司官网网站上公示，与此同时在2019年8月28日、2019年9月5日在沈阳晚报上进行了2次公示，在公示期间在项目影响区域内张贴公告。公示期间无公众反馈意见。

10.6 环境影响可行性结论

综上所述，本项目符合国家产业政策及区域供气规划要求；对于调整区域能源结构，改善区域大气环境质量将起到重要作用。

本项目在施工建设过程中，会对周围的环境产生一定的不利影响，所以，在工程设计期、施工期及运行期认真落实好各项环保措施。

项目经过基本农田区区域经分析，对保护区影响较小故从环境保护角度分析，本工程建设可行。

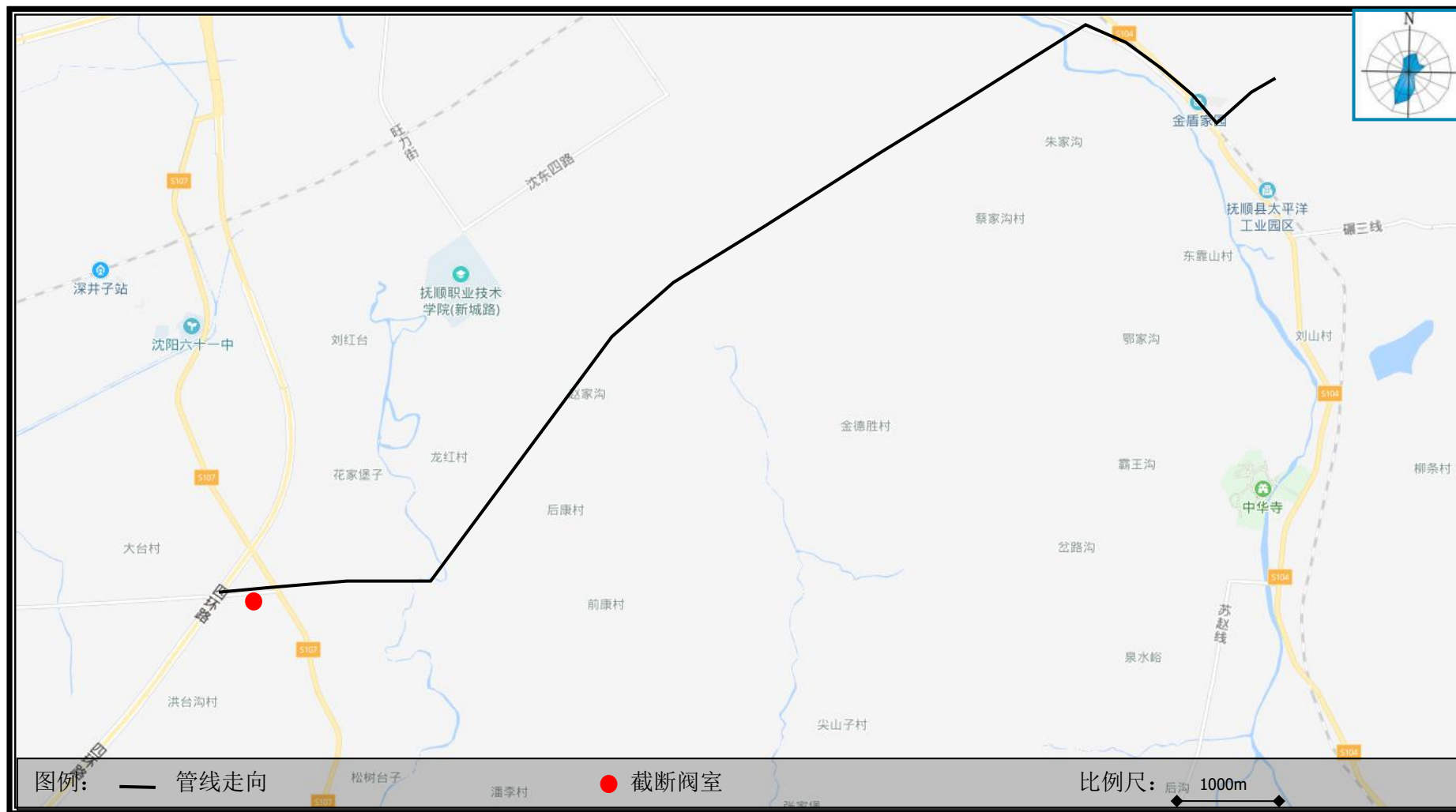
10.7 建议

(1) 把本环评报告书中提出的各项污染治理措施落实到位。

(2) 对环保设施要经常维护和检修，保证环保设施运转率，确保污染物长期稳定达标排放，杜绝污染事故发生。

(3) 加强环境管理，增强环境意识，成立环境管理机构，配合当地环保部门做好本企业的环境管理、验收、监督和检查工作，并按本环评报告书的要求认真落实环境监测计划。

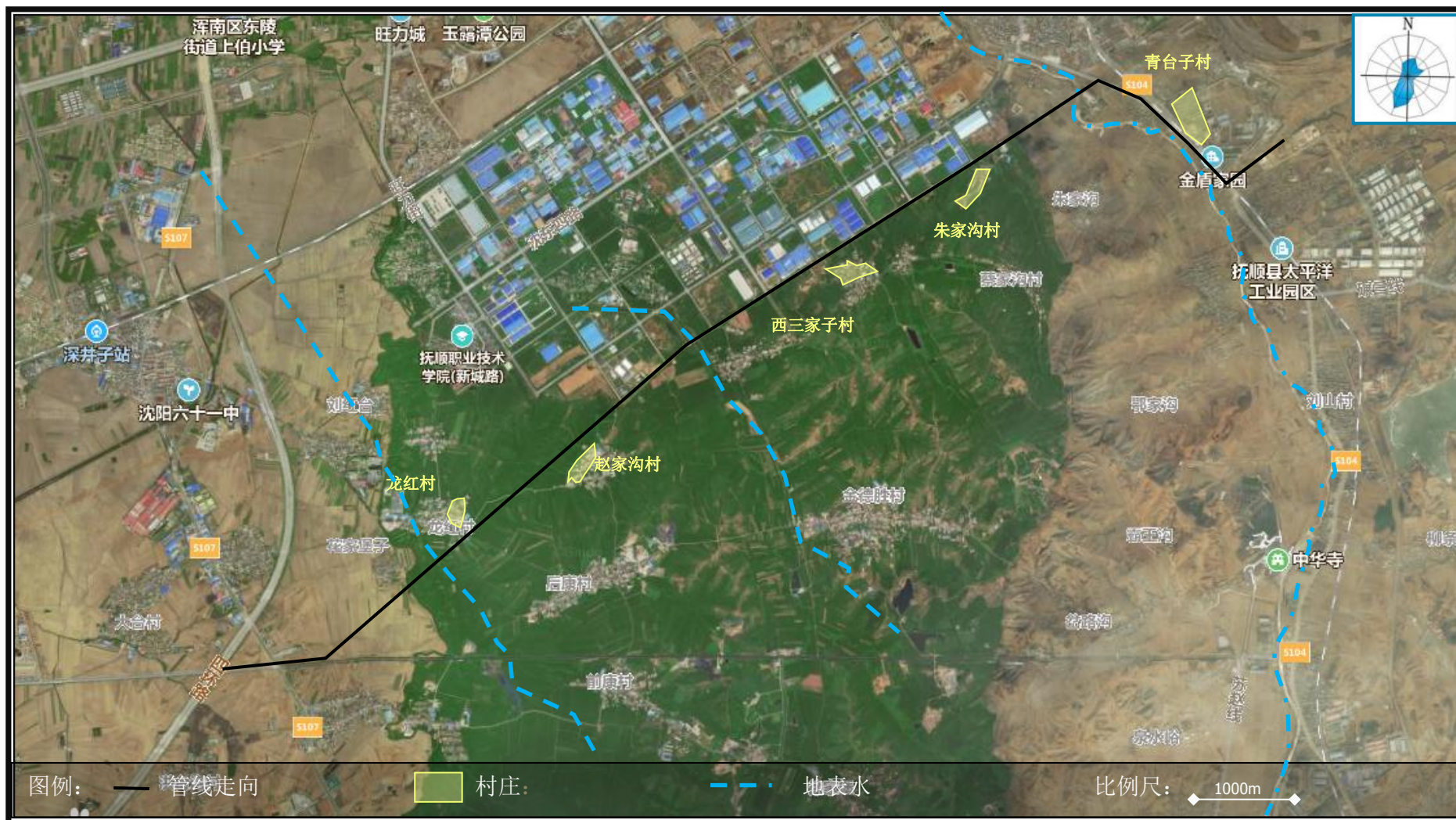
(4) 建设单位和施工单位制定水土保持方案，严格按照水土保持方案施工，确保基本农田质量不下降。



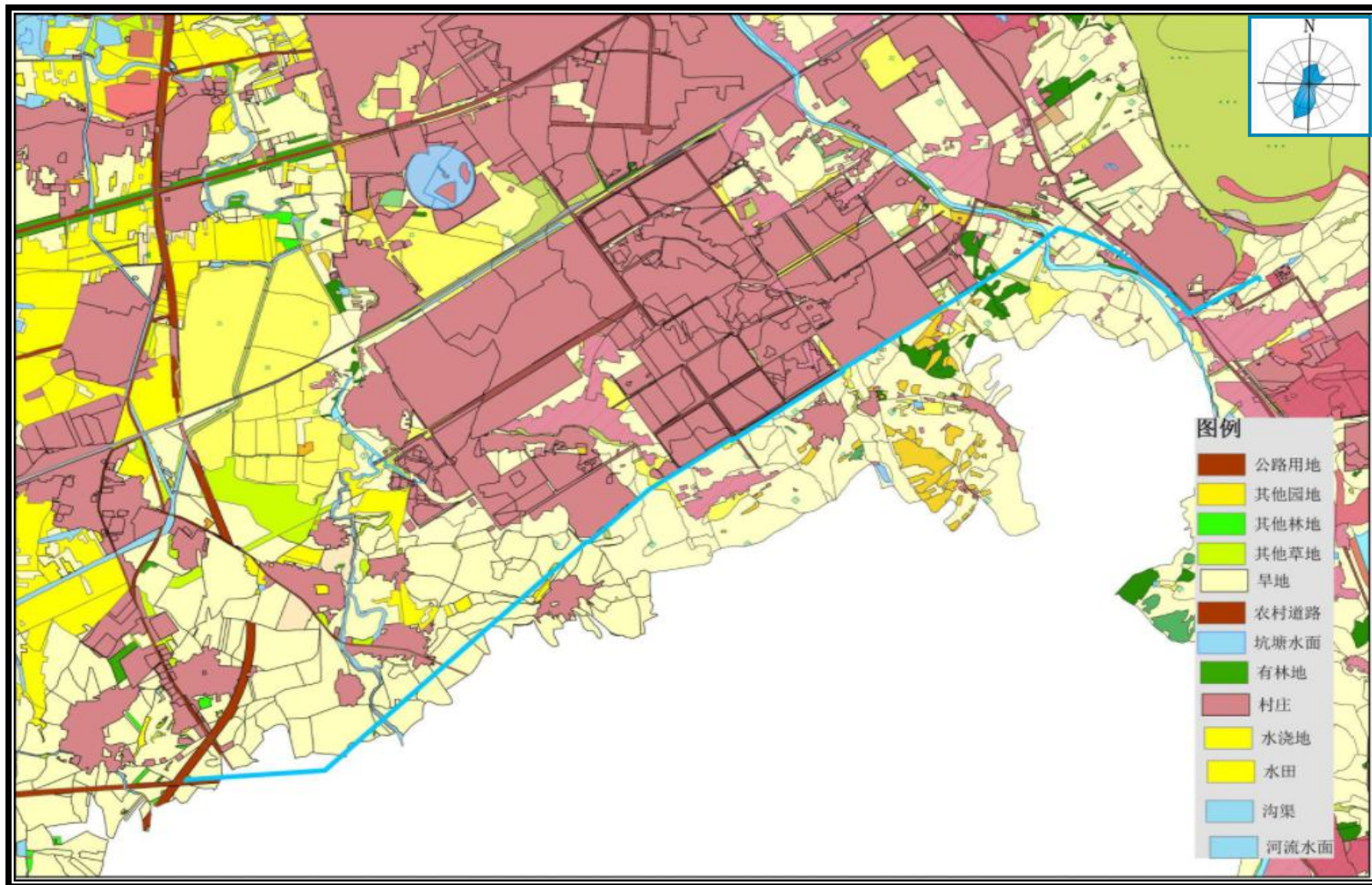
附图1 地理位置图



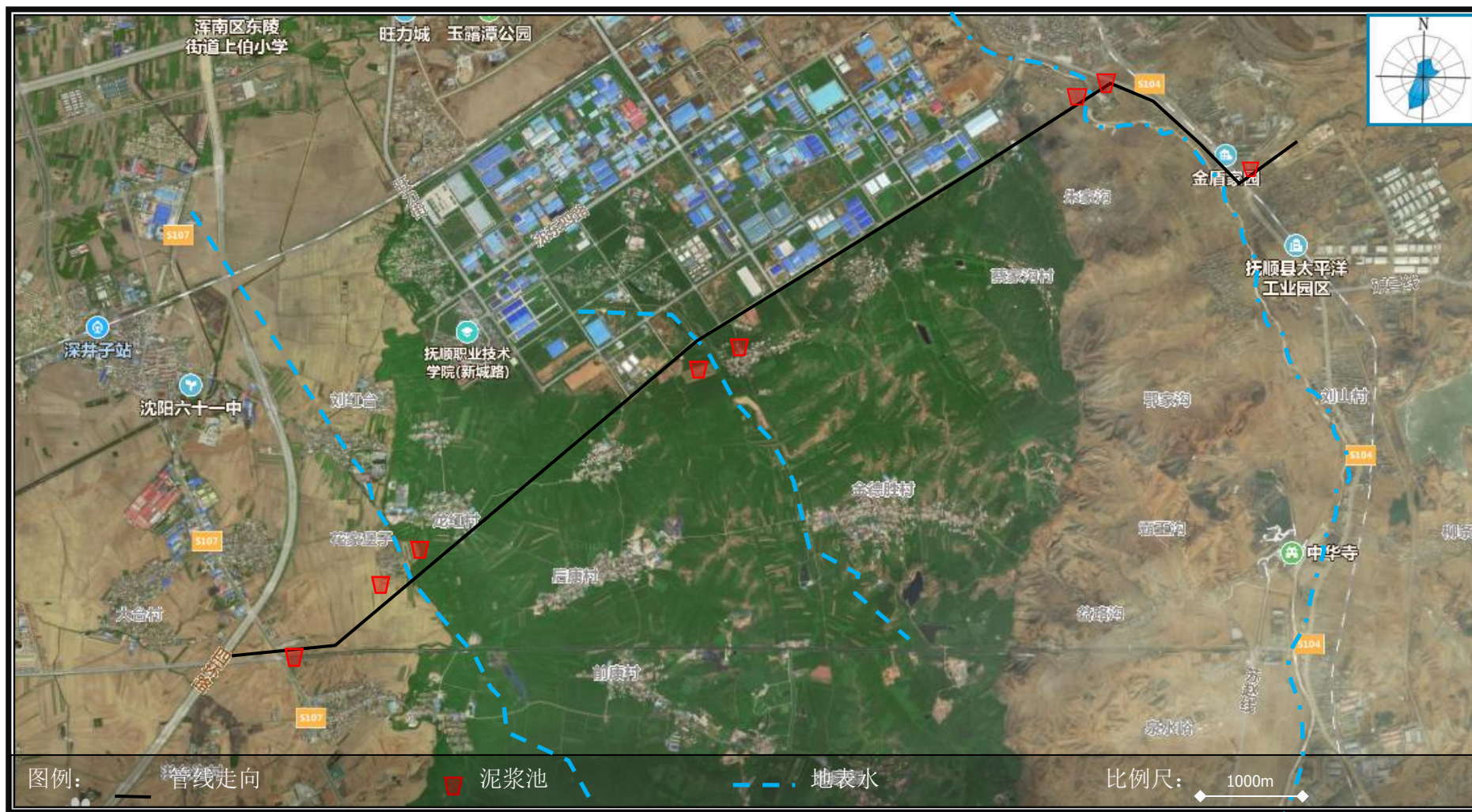
附图 2 截断阀室环境保护目标图



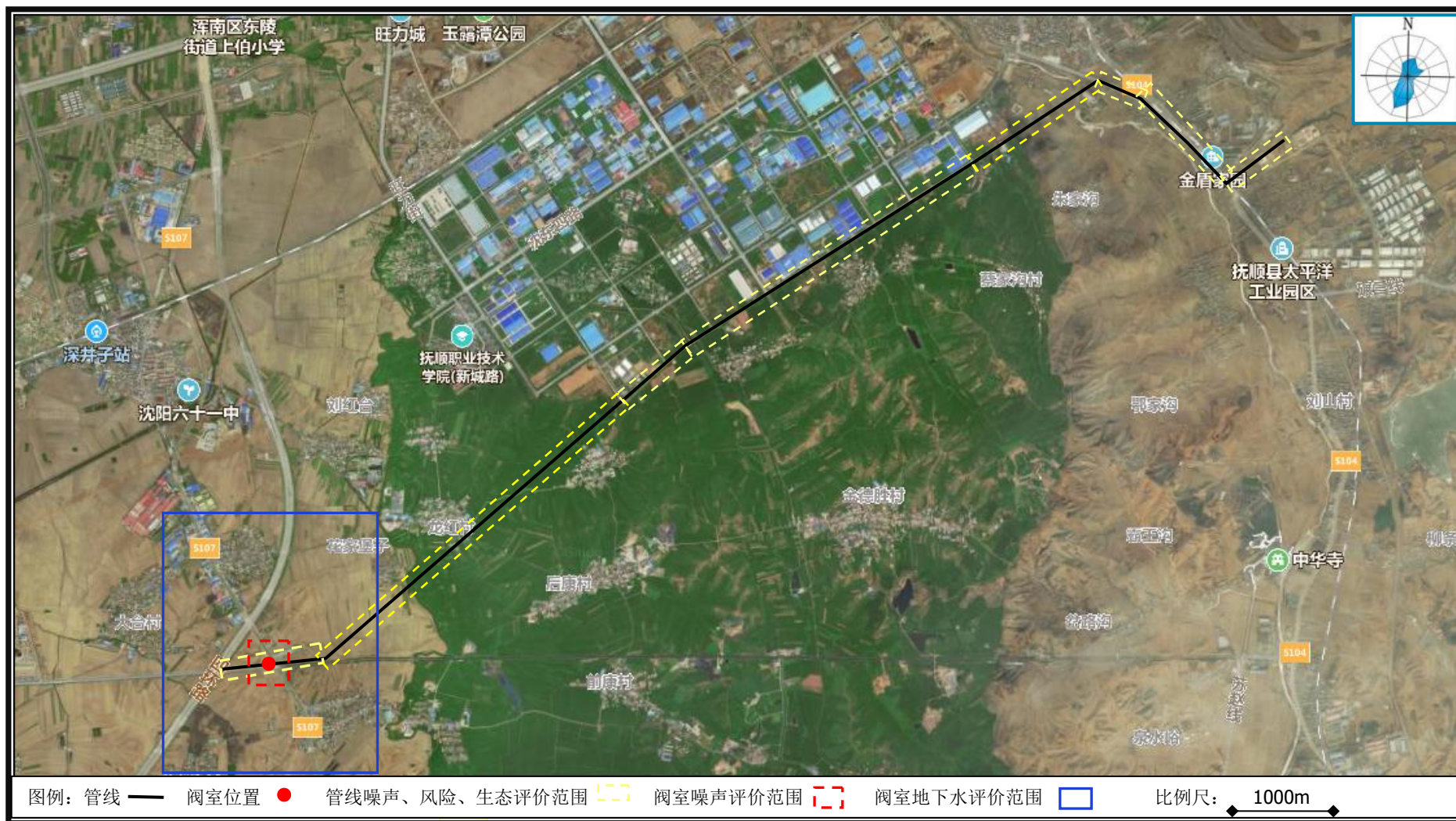
附图3 管线周边环境保护目标图



附图 6 土地利用现状图



附图 8 施工期环保措施位置示意图



附图9 评价范围图

附件 1 环评委托书

委 托 书

兴业环保集团股份有限公司：

我单位根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》，现委托贵单位对沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程项目进行环境影响评价工作。

特此委托！

委托单位（盖章）：沈阳燃气有限公司

联系人：谢宇

联系电话：17740013653

委托时间：2019年6月10日



附件 2 项目选址意见书

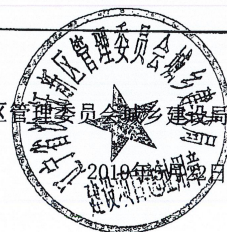
沈抚新区建设项目选址意见审定表

项目编号: SFJ2019029

项目名称	沈阳高压环线（沈抚新区段）燃气工程选线规划
建设单位	沈阳燃气有限公司
建设地址	沈抚新区沈东八路
规划概要	<p>本项目为沈阳燃气有限公司建设的沈阳高压环线（沈抚新区段）燃气工程。工程属于沈阳市天然气高压环线工程中的一部分，自沈阳市区天然气高压管道接入，为抚顺燃气门站输送天然气气源。工程包含两根管线，分别为DN400和DN1000管线。其中：DN1000管线起点为抚顺燃气门站（坐标X=4629751.788, Y=41564966.282），沿线经过沈通线、沈东八路南侧高压走廊，向西南敷设至终点（坐标X=4624635.660, Y=41554861.847）。DN400管线起点为抚顺燃气门站（坐标X=4629751.788, Y=41564966.282），终点为沈通线现状DN400管线（坐标X=4630153.709, Y=41563375.392）。DN400次高压管线长度约2KM（管材采用3PE螺旋焊缝钢管），设计压力为0.8MPa。DN1000高压管线长度约12.8KM（抚顺段约7.8KM，沈阳段约5KM），管材采用3PE螺旋焊缝钢管，设计压力为4.0MPa。管线具体线位见图纸。</p>
	<p>依据沈阳市、沈抚新区相关规划，原则同意沈阳高压环线（沈抚新区段）燃气工程的规划选线方案。请你单位进一步深化相关设计，做好勘察、环保、水利（防洪影响）、电力等方面的论证工作（电力方面要与电力部门确认临近高压电塔接地电阻安全距离），施工图设计应执行现行国家及地方有关规范、规程。本项目及周边的环境建设应严格按规划图实施。办理后续相关手续（防洪影响、土地占用等），查清地下管网等设施情况，确保安全的情况下方可组织实施。</p> <p>注意：施工前须到城市管理部门办理相关手续（环保、水利、国土等），必须查清相关市政道路等现状项目周边管网情况，并委托具有测绘资质的测绘单位进行放线；施工后进行管线实测，实测后相关材料交回建设局存档。管线施工通过现状道路、绿化应采用非开挖作业方式，不得破坏现有市政设施。如有特殊情况，须及时向新区相关部门报备。</p>
附件	本通知书附图一份（加盖审图专用章），图文一体有效。
备注	



辽宁省沈抚新区管理委员会 建设局



附件 3 监测报告

报告编号：恒检字（2019）B07002



检测报告

报告编号：恒检字（2019）B07002

委托单位：沈阳燃气有限公司

项目名称：沈阳市天然气高压环线工程

沈抚门站天然气高压管线工程

报告日期：2019年07月10日

沈阳恒光环境检测技术有限公司



地址：沈阳市铁西区北一西路52甲
Add: No.52 Beiyixilu Road Tiexi District Shenyang

邮编：110026
p.c.:110026

电话：024-85902015
Tel: 024-85902015

检测报告

1、检测说明

沈阳恒光环境检测技术有限公司受沈阳燃气有限公司委托，于2019年06月30日-07月01日对沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程进行了现场采样。

2、检测内容

2.1、地下水

序号	采样点位	检测项目	检测频次
1	1#赵家村 (N41°46'25" E123°42'16")	钾、钠、钙、镁、碳酸根、重碳酸根、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH值、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、铬(六价)、汞、砷、铅、锌、铜、挥发性酚类、耗氧量、总大肠菌群、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、F ⁻ 、氰化物、石油类*	检测1天，每天1次
2	2#于胜存村 (N41°44'33" E123°40'16")		
3	3#龙红村 (N41°46'5" E123°41'12")		

注：标*为委托有资质单位检测。

2.2、噪声

序号	采样点位	检测项目	检测频次
1	1#龙红村	等效连续A声级 Leq	检测2天， 每天昼间、夜间各1次。
2	2#赵家沟村		
3	3#西三家子村		
4	4#高家沟村		
5	5#清台子村		



图 2-1 检测点位示意图

3、现场气象条件

表 3-1 现场气象条件

采样时间	天气	气温 ℃	气压 kPa	风速 m/s	风向
2019.06.30	多云	16-25	99.9	1.7	西北
2019.07.01	多云-晴	17-26	100.0	1.5	西北

4、检测项目及分析方法依据

表 4-1 检测项目及分析方法依据

序号	分析项目	分析及依据	仪器名称及型号	检出限/精度
地下水				
1	钾	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05mg/L
2	钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.02 mg/L
3	钠	水质 钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB 11904-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.01mg/L
4	铁	水质 钙和铁的测定 原子吸收分光光度法 GB 11905-1989	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.002 mg/L
5	碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064-1993	—	5mg/L
6	重碳酸根	地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根 DZ/T 0064-1993	—	5mg/L
7	Cl ⁻	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 CIC100	0.007mg/L
8	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 CIC100	0.018mg/L
9	pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法 GB 6920-1986	酸度计 PHS-25	0.01
10	总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 GB 7477-1987	—	5 mg/L
11	可滤残渣 (溶解性总固体)	103-105℃ 烘干的可滤残渣 (A) 《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版(2006年)) 第三篇 第一章 七 (二)	电子天平 AUY220 电热鼓风干燥箱 101-0 型	—
12	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 AA-6880	0.03 mg/L
13	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 AA-6880	0.01 mg/L
14	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 GB 7467-1987	可见分光光度计 T6 新悦	0.004 mg/L

报告编号：恒检字（2019）B07002

15	汞	水质 汞、砷、硒、铊和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.04μg/L
16	砷	水质 汞、砷、硒、铊和铋的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	原子荧光光度计 AFS-8220	0.3μg/L
17	铅	石墨炉原子吸收测定铜、镉和铅(B)《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)(2006年)第三篇 第四章 十六(五)	原子吸收分光光度计 AA-6880	1μg/L
18	铊	水质 铜、铊、镉、铋的测定 原子吸收分光光度法 GB 7475-1987	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.05mg/L
19	镉	石墨炉原子吸收测定铜、镉和铅(B)《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)(2006年)第三篇 第四章 七(四)	原子吸收分光光度计 AA-6880	0.1μg/L
20	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	可见分光光度计 T6新悦	0.0003mg/L
21	耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机综合指标 GB/T 5750.7-2006 1.1 酸性高锰酸钾滴定法	—	0.05 mg/L
22	总大肠菌群	多管发酵法《水和废水监测分析方法》(第四版 增补版)国家环境保护总局(2002)第五篇 第二章 五(一)	生化培养箱 LRH-250型	—
23	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	可见分光光度计 T6新悦	0.025 mg/L
24	硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法 GB 7880-1987	紫外可见分光光度计 T6新世纪	0.02 mg/L
25	亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB 7493-1987	可见分光光度计 T6新悦	0.003 mg/L
26	F ⁻	水质 无机阴离子(F ⁻ 、Cl ⁻ 、NO ₂ ⁻ 、Br ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、SO ₃ ²⁻)的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	离子色谱仪 CIC100	0.006mg/L
27	氧化物	水质 氧化物的测定 容量法和分光光度法 方法2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法 HJ 484-2009	可见分光光度计 T6新悦	0.004mg/L
28	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ 970-2018	紫外可见分光光度计 UV2600	0.01mg/L
噪声				
29	环境噪声	声环境质量标准 GB 3096-2008	多功能声级计 杭州爱华仪器有限公司 AWA5688 00315750	0.1dB(A)

5、样品信息

采样日期	采样点位	采样频次	样品编号	样品表观形状/特征
2019.06.30	1#赵家村	1	GYHX-FS-01-001	无色、透明、无异味
	2#于胜存村	1	GYHX-FS-01-002	无色、透明、无异味
	3#龙红村	1	GYHX-FS-01-003	无色、透明、无异味

6、检测结果

表 6-1 2019.06.30 地下水检测结果

检测项目	样品编号及检测结果			计量单位
	GYHX-FS-01-001	GYHX-FS-01-002	GYHX-FS-01-003	
钾	17.19	14.16	11.50	mg/L
钙	21.28	22.48	21.30	mg/L
钠	5.53	<0.01	5.37	mg/L
镁	1.899	1.880	1.860	mg/L
碳酸根	<5	<5	<5	mg/L
重碳酸根	152	68	118	mg/L
Cl ⁻	14.9	52.8	24.6	mg/L
SO ₄ ²⁻	7.83	23.8	6.96	mg/L
pH 值	7.46	6.56	7.38	无量纲
总硬度	164	168	150	mg/L
溶解性总固体	251	278	199	mg/L
铁	0.16	0.18	0.12	mg/L
锰	0.04	0.05	0.03	mg/L
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
汞	<0.04	<0.04	<0.04	μg/L
砷	<0.3	<0.3	<0.3	μg/L
铅	4	1	6	μg/L
锌	0.05	0.28	0.12	mg/L
镉	0.1	0.2	<0.1	μg/L
挥发酚	<0.0003	<0.0003	<0.0003	mg/L
耗氧量	0.77	0.82	1.03	mg/L
总大肠菌群	<20	<20	<20	MPN/L
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	mg/L
硝酸盐氮	3.57	8.40	5.56	0.02 mg/L
亚硝酸盐氮	<0.003	<0.003	<0.003	mg/L
F ⁻	0.177	0.048	0.175	mg/L
氰化物	<0.004	<0.004	<0.004	mg/L
石油类*	0.04	0.03	0.03	mg/L

报告编号：恒检字（2019）B07002

表 6-2 噪声检测结果 单位：dB(A)

检测点位	2019.06.30		2019.07.01	
	昼间测量 Leq 值	夜间测量 Leq 值	昼间测量 Leq 值	夜间测量 Leq 值
1#龙红村	48	40	48	39
2#赵家沟村	47	39	46	38
3#西三家子村	45	37	44	37
4#高家沟村	49	40	49	40
5#清台子村	54	45	53	42

主要声源：—

注：“昼间”是指 06:00 至 22:00 之间的时段；“夜间”是指 22:00 至次日 06:00 之间的时段。

报告结束

编写人： 郭爱颖 审核人： 朱伟
 签发人： 赵瑞丁 签发日期： 2019.07.10

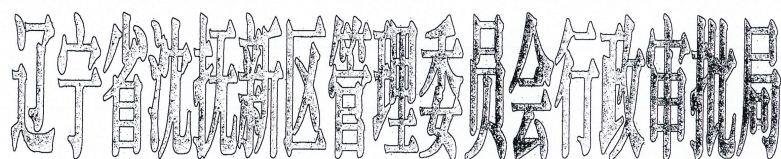


第 5 页，共 5 页

报告说明

- 1、报告只适用于本次检测目的；
- 2、报告出具的数据只对检测时工况负责，自送样品只对来样负责不对样品来源及工况负责；
- 3、报告中的检测结果仅适用于检测时委托方提供的环境条件；
- 4、报告为电脑打字，手写、涂改无效；
- 5、报告无公司授权签字人签字、无本公司检测检验专用章、资质认定标识和骑缝章无效；
- 6、未经本公司批准，不得部分复制报告；经本公司同意，报告复印件无本公司检测检验专用章、资质认定标识和骑缝章无效；
- 7、对本《检测报告》未经授权，部分或全部转载、篡改、伪造均无效，将被追究相应的法律责任；
- 8、委托单位对于检测结果的使用、使用所产生的直接或间接损失及一切法律后果，本检测单位不承担任何经济和法律责任。

附件 4 审批核准件



辽新区项目核（2019）1号

关于沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程项目的核准

沈阳燃气有限公司：

你单位报来《沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程项目申请报告》及有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、项目名称：沈阳市天然气高压环线工程沈抚门站天然气高压管线工程。

二、主要建设内容：设计输气规模 0.65 亿立方米/年，新建高压燃气管道 12.541 公里，设计压力 4.0MPa，截断阀室一座。

三、项目总投资及资金来源：项目总投资 8333.31 万元，资

金来源为建设单位自筹。

四、项目建设地点：辽宁省沈抚新区

五、项目建设期限：2019年—2020年

六、核准文件有效期限2年，自发布之日起计算。请根据本核准意见，依法办理相关手续后开工建设。

辽宁省沈抚新区管理委员会行政审批局

2019年05月30日



辽宁省沈抚新区管理委员会行政审批局 2019年05月30日印发

(共印：3份)