

建设项目环境影响报告表

(生态影响类)

项目名称: 津燃华润燃气有限公司南疆 LNG 出站
管线高压燃气管道工程 (临港 LNG 站-
津晋高速) 项目

建设单位(盖章): 津燃华润燃气有限公司

编制日期: 2021 年 7 月

一、建设项目基本情况

| | | | |
|-------------------|---|----------------------------------|---|
| 建设项目名称 | 津燃华润燃气有限公司南疆 LNG 出站管线高压燃气管道工程（临港 LNG 站-津晋高速）项目 | | |
| 项目代码 | 2011-120116-89-01-142107 | | |
| 建设单位联系人 | 符志杰 | 联系方式 | 18222270560 |
| 建设地点 | 起点为天津市临港经济区海河道与渤海十路交界处的临港 LNG 气源门站，终点为海滨高速与津晋高速交口以北 | | |
| 地理坐标 | 起点临港 LNG 气源门站坐标：东经 117°43'6.920"，北纬 38°57'11.163"关键施工坑坐标 J2：东经 117°42'50.670"，北纬 38°57'11.437"关键施工坑坐标 J3：东经 117°42'46.663"，北纬 38°57'15.987"关键施工坑坐标 J4：东经 117°42'24.094"，北纬 38°56'50.532"关键施工坑坐标 J5：东经 117°42'15.764"，北纬 38°56'41.870"关键施工坑坐标 J6：东经 117°42'1.191"，北纬 38°56'26.210"关键施工坑坐标 J7：东经 117°41'39.166"，北纬 38°56'3.537"关键施工坑坐标 J8：东经 117°41'10.867"，北纬 38°55'33.643"终点坐标：东经 117°40'23.656"，北纬 38°54'29.826" | | |
| 建设项目行业类别 | D4511 天然气生产和供应业 | 用地（用海）面积（m ² ）/长度（km） | 临时占地面积 5.87 公顷 工程长度为 7.2km |
| 建设性质 | <input checked="" type="checkbox"/> 新建（迁建） <input type="checkbox"/> 改建 <input type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造 | 建设项目申报情形 | <input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 超五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目 |
| 项目审批（核准/备案）部门（选填） | 天津市滨海新区行政审批局 | 项目审批（核准/备案）文号（选填） | 津滨审批一室准[2020]680 号 |
| 总投资（万元） | 16577.27 | 环保投资（万元） | 157 |
| 环保投资占比（%） | 0.95 | 施工工期 | 2021.07-2021.10 |
| 是否开工建设 | <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是：_____ | | |
| 专项评价设置情况 | 本项目为天然气生产和供应业，对照《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）（试行）》，生态专项评价的判定依据为：涉及环境敏感区（不包括饮用水水源保护区，以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位）的项目。其中，环境敏感区是指《建设项目环境影响评价分类管理名录》中针对该类项目所列的敏感区。根据现场踏勘，本项目穿越天津市永久性保护生态区域（包括海滨高速防护林带、津晋高速防护林带、海滨大道沿海防护林带和李港铁路防护林带），项目涉及环境敏感区，管道设计压力为4.0MPa，经对照《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》（生态 | | |

| | |
|------------------|--|
| | 环境部令第16号），本项目属于“五十二、交通运输业、管道运输业”中“146 城市（镇）管网及管廊建设（不含给水管道；不含光纤；不含1.6兆帕及以下的天然气管道）” – “新建涉及环境敏感区的” ，因此，本项目需进行生态环境影响专项评价。 |
| 规划情况 | 规划文件：《天津市燃气规划（2014-2020年）》 审批机关：天津市人民政府 审批文号：津政函〔2016〕76号 |
| 规划环境影响评价情况 | 无 |
| 规划及规划环境影响评价符合性分析 | 根据《天津市燃气规划（2014-2020年）》，燃气管网建设要遵循上游多气源、输配一张网、管网全覆盖、调峰有手段、利用多领域、安全有保障的原则，高压管网建设管理采用“上游多气源+由市政府有关部门监管、多家燃气企业合作的股份制高压管网公司+下游多家燃气经营企业”模式，在全市区域内规划“三横三纵”高压主干管网，规划末期基本形成4.0MPa“三横三纵”输配管网系统。根据规划，要将上游接收的LNG气源经LNG气源门站输送至津晋高速调压计量站，进而转输至津晋高压、津沽高压、天津市宝静高压天然气气源管道。本项目为临港LNG气源门站至津晋高速调压计量站的一段输气管道，建设内容符合《天津市燃气规划（2014-2020年）》。 |
| 其他符合性分析 | <p>1、产业政策符合性</p> <p>依据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发展和改革委员会第29号令），本项目属于鼓励类项目（第七类“石油、天然气”中第3项“原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”）。同时，本项目不属于《市场准入负面清单（2020年版）》中涉及的项目。</p> <p>2、“三线一单”符合性</p> <p>2.1生态保护红线</p> <p>根据《天津市人民政府关于发布天津市生态保护红线的通知》（津政发〔2018〕21号），天津市划定陆域生态保护红线面积 1195 平方公里；海洋生态红线面积 219.79 平方公里；自然岸线合计 18.63 公里。</p> <p>根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》（津人发〔2014〕2 号）及《天津市生态用地保护红线划定方案》，天津市永久性保护生态区域生态用地保护分类包括山、河、湖、海、湿地、公园、林带。</p> <p>结合现场调查结果，本项目采用顶管施工技术穿越渤海十路、李港铁路、海</p> |

滨大道沿海防护林带，拟采用定向钻方式穿越黄河道、长江道施工，其他的用开挖的施工方式，开挖施工占用宽度为 16m。红线区穿越距离为 6.93km；海滨大道沿海防护林带 6.93km、其中涉及海滨高速公路防护林带 600m、津晋高速公路防护林带 330m、李港铁路防护林带 80m 为重合部分。

本项目在永久性保护生态区域内共设置基坑 9 处，在永久性保护生态区域外设置基坑 2 处。临时占用滨海大道沿海防护林带 5.86 公顷（其中覆盖了滨高速防护林带 0.02 公顷，津晋高速 0.42 公顷），所以合计占用红线范围为 5.86 公顷。

表 1-1 本项目与天津市永久性保护生态区域统计表

| 永久性保护生态区域 | | 主要功能 | 相对项目空间位置 | 与项目施工边界距离 | 涉及长度 m | 临时占地面积(公顷) | 施工方式 |
|-----------|------------|------|----------|-----------|--------|------------|--------|
| 林带 | 海滨高速防护林带 | 生态防护 | 穿越 | - | 600 | 0.02 | 顶管 |
| 林带 | 津晋高速防护林带 | | 穿越 | - | 330 | 0.42 | 开挖 |
| 林带 | 海滨大道沿海防护林带 | | 穿越 | - | 6930 | 5.86 | 开挖、定向钻 |
| 林带 | 李港铁路防护林带 | | 穿越 | - | 80 | 0 | 顶管 |

表 1-2 建设项目与交通干线防护林带红线区符合情况

| 区域 | 管控要求 | 工程符合情况 |
|---------|---|--|
| 交通干线防护林 | 确需建设的重大市政和交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应严格限制建设规模 | 本工程为滨海新区提供清洁能源，符合《天津市城市总体规划(2005-2020)》中进一步提出：“全市以天然气作为城市燃气主导气源，煤制气和液化石油气为辅助气源”的要求，为必要的市政设施。因此，符合管控要求。 |
| | 禁止取土、挖砂、建坟、折毁树枝 | 工程不取土、挖砂，不涉及建坟、折毁树枝等活动，因此，符合管控要求。 |
| | 禁止盗伐、伐林木排放污水、倾倒废弃物以及其它毁坏绿化带用地和林木的行为 | 不涉及盗伐、滥伐林木的活动。施工人员食宿依托周边设施，不产生生活污水；管道试压水经沉淀过滤后回用；运营时不产生污水；施工结束后立即对生态环境进行恢复，不倾倒废弃物。因此，符合管控要求 |
| 结论 | 本工程符合交通干线防护林带的红线区的管控要求 | |

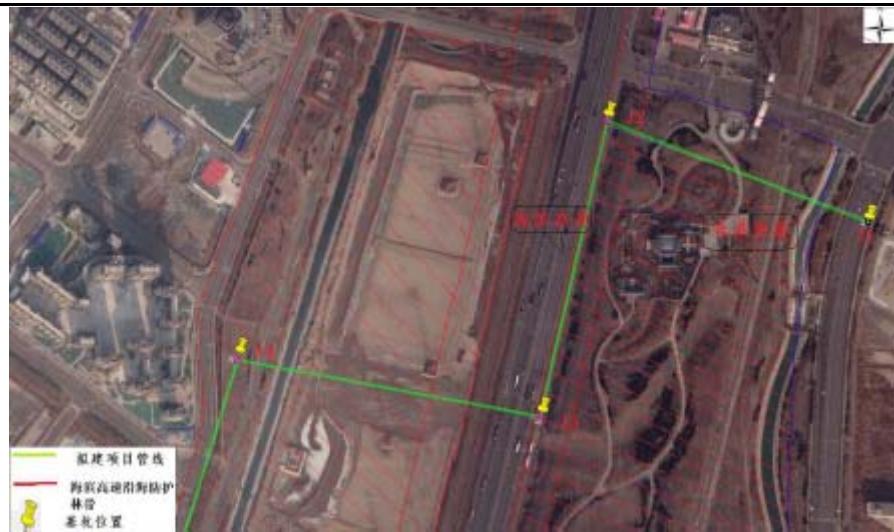


图 1-1 本项目穿越李港铁路及海滨高速位置关系图



图 1-2 本项目穿越北环路位置关系图

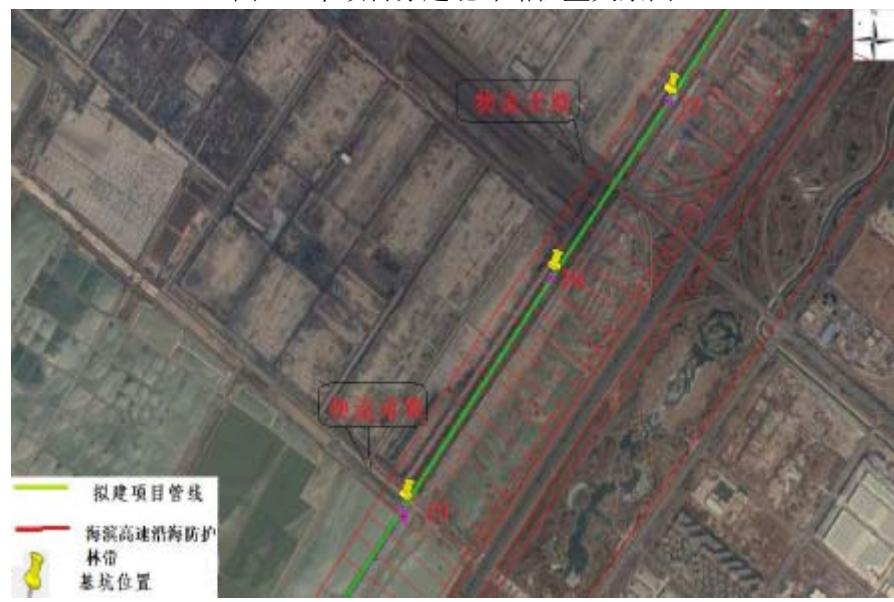


图 1-3 本项目穿越北环路位置关系图

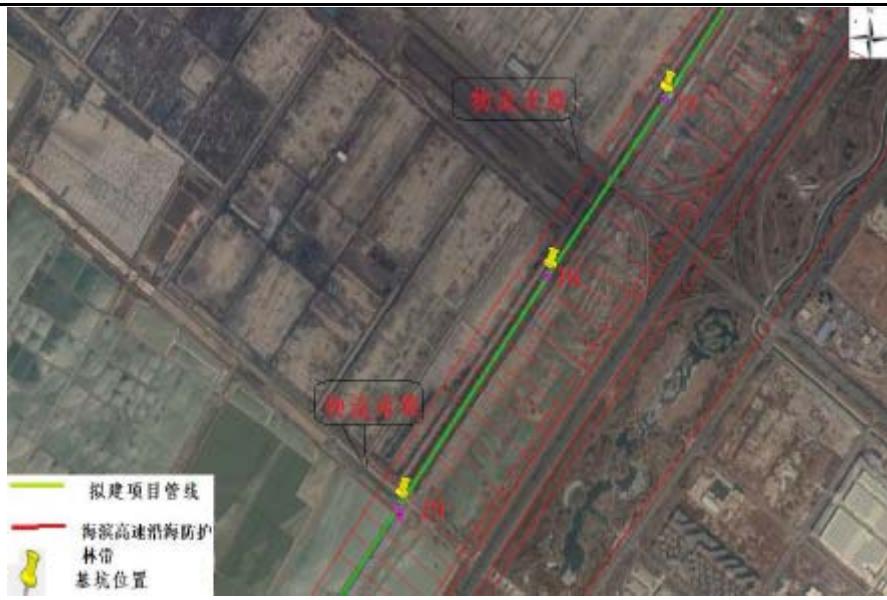


图 1-4 本项目穿越物流北路及物流南路位置关系图

建设单位依据《天津市永久性保护生态区域管理规定》（津政发[2019]23号）的有关要求，于2020年5月编制生态影响论证报告，并于2020年8月20日取得天津市规划和自然资源局出具的《市规划资源局关于在永久性保护生态区域范围内实施滨海新区南港LNG出站管线高压燃气管道工程（临港LNG—津晋高速）有关意见的函》，同时取得天津市滨海新区人民政府办公厅收文办理承办单，于2020年11月27日取得了天津市滨海新区行政审批局出具的《关于津燃华润燃气有限公司南疆LNG出站管线高压燃气管道工程（临港LNG站-津晋高速）项目核准的批复》（核准号：津滨审批一室[2020]680号；项目代码为：2011-120116-89-01-142107）。

根据《南疆LNG出站管线高压燃气管道（临港LNG-津晋高速）工程项目对林带永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》，本项目属重大基础设施项目，工程的实施将进一步优化滨海新区的能源结构，减少污染排放物，有效改善环境空气质量，提高公众健康，能促进地区经济发展，保护区域生态环境。

综上，本项目的建设符合生态红线保护要求，施工期和运营期通过落实生态保护措施和生态修复方案，可将生态影响降到最低，项目的建设符合确保永久性保护生态区域功能不降低、性质不改变、环境不破坏、面积不减少的基本原则，项目的建设实施是可行的。

2.2 环境质量底线

根据《2020年天津市生态环境状况公报》可知，评价区域环境空气质量除PM₁₀、SO₂浓度年均值和CO 24h平均浓度第95百分位数均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单二级标准，其余NO₂、PM_{2.5}、O₃浓度均超标；评价区域

声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准限值要求；随着天津市各项污染防治措施的逐步推进，本项目选址区域空气质量将逐渐好转。同时根据污染物排放影响分析，本项目实施后对区域环境影响较小，环境质量可以保持现有水平，符合环境质量底线要求。

2.3 资源利用上线

本项目施工过程中会消耗电源、水资源等，施工期较短，消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

2.4 生态环境准入清单

项目区域还未出台生态环境负面清单，根据《天津市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（津政规[2020]9号），本项目不属于生态环境总体准入要求中空间布局约束和污染物排放管控的项目，因此符合天津市生态环境总体准入要求。

3. 规划选址符合性

本项目为临港LNG气源门站至津晋高速调压计量站的一段输气管道建设，依照《城镇燃气管理条例》的相关规定，本项目符合燃气规划原则，项目已纳入《天然气国家级互联互通重点工程和市级“卡脖子”段工程》，项目于2019年12月2日取得天津市城市公用事业管理局关于对《关于出具南疆LNG出站管线高压燃气管道（临港LNG-津晋高速）工程建设项目意见书的函》的函复，于2020年11月19日取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《建设项目预审与选址意见书》（证书编号：2020滨海线选证0050），并于2020年11月27日取得了天津市滨海新区行政审批局出具的《关于津燃华润燃气有限公司南疆LNG出站管线高压燃气管道工程（临港LNG站-津晋高速）项目核准的批复》，因此本项目建设符合天津市城市总体规划及天津市供热发展规划，选址可行。

二、建设内容

| 地理 位置 | <p>本项目起点为天津市临港经济区海河道与渤海十路交界处的临港 LNG 气源门站，终点为海滨高速与津晋高速交口以北，与津沽高压津晋高速段的终点连接。管道总长度为 7.2km，红线区穿越距离为 6.93km。关键施工坑设置情况见下表。</p> | | | | | |
|-------------------------|--|--------------------------|---------|-------------------|-------------------|---------------|
| | 表 2-1 关键施工坑设置情况 | | | | | |
| | 序号 | 项目 | 关键点 | 编号 | 经纬坐标 | 备注 |
| | 1 | 红线区外的基坑 | — | J1 | 117°43'6.920" | 38°57'11.163" |
| | 2 | 涉及海滨高速防护林带红线区 | 红线区内施工 | J2 | 117°42'50.670" | 38°57'11.437" |
| | 3 | | | J3 | 117°42'46.663" | 38°57'15.987" |
| | 4 | | | J4 | 117°42'24.094" | 38°56'50.532" |
| | 5 | 涉及海滨高速沿海防护林带红线 | 红线区内施工坑 | J5 | 117°42'15.764" | 38°56'41.870" |
| | 6 | | | J6 | 117°42'1.191" | 38°56'26.210" |
| | 7 | | | J7 | 117°41'39.166" | 38°56'3.537" |
| | 8 | | | J8 | 117°41'10.867" | 38°55'33.643" |
| | 9 | | | J9 | 117°40'23.656" | 38°54'29.826" |
| | 10 | 红线区外的基坑 | — | J10 | 117°40'18.041" | 38°54'33.278" |
| 项目 组成 及 规 模 | <p>本项目仅为管线工程内容，不含气源站、加压站等场站工程。场站工程单独履行环保手续。</p> | | | | | |
| | <h3>1、主体工程</h3> | | | | | |
| | <h4>(1) 管道工程</h4> | | | | | |
| | <p>线路总长为 7.2km，本项目自天津市临港经济区海河道与渤海十路交界处的临港 LNG 气源门站（东经 117.718589°，北纬 38.953101°）向西出一条规划 DN1000 高压燃气管，穿越现状渤海路、现状李港铁路至海滨大道东侧南折，沿海滨大道东侧向南敷设约 420m 后西折，穿越现状海滨大道约 430m 后南折，向南敷设，穿越规划黄河道、现状北环线、规划锦荣道、现状长江道（物流北路）、规划路二、规划路一、规划轨道 B1 线、现状珠江道（物流南路）、现状 220 千伏架空线至津晋高速北侧东折敷设至终点海滨高速与津晋高速交口以北，与津沽高压津晋高速段的终点（东经 117.673238°，北纬 38.908285°）现状 DN1000 高压燃气管线相接。本项目全部为高压 A 级燃气管干线，管线材质为 L415M 焊接钢管，管道外防腐层采用聚乙烯三层复合结构防腐涂层（涂层厚度为 2.5~3.2mm，管道防腐层由工厂预制完成），管道设计压力 4.0MPa，管径 DN1000，管顶埋深为 1.2m，对于穿越管段的套管、阀门的放空管及固定墩等均采用 TO 树脂防腐。</p> | | | | | |
| | 表 2-2 项目管线情况一览表 | | | | | |
| | 序号 | 名称及规格 | | 单位 | 数量 | 备注 |
| | 一、线路长度 | | | | | |
| | 1 | 线路实长 | | km | 7.2 | |
| | 二 | 供气量 | | m ³ /a | 4.9×10^8 | 居住、供暖及商用 |
| | 三、管材 | | | | | |
| | 1 | L415M 螺旋缝埋弧焊管 D1016×14.2 | | m | 2448 | 一般段用管 |

| | | | | |
|------------------|---------------------------------|----------------|-------|------------|
| 2 | L415M 直缝埋弧焊管 D1016×14.2 | m | 4464 | 穿越段用管 |
| 四、管件 | | | | |
| 1 | 热煨弯管 (厂家预制防腐) | | | |
| | DN1016×16.0 R=5D 3° | 个 | 4 | L=2.47m |
| | DN1016×16.0 R=5D 6° | 个 | 18 | L=2.73m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 9° | 个 | 4 | L=3.00m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 12° | 个 | 1 | L=3.26m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 15° | 个 | 2 | L=3.53m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 21° | 个 | 1 | L=4.06m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 24° | 个 | 1 | L=4.33m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 27° | 个 | 3 | L=4.59m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 45° | 个 | 5 | L=6.19m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 48° | 个 | 1 | L=6.45m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 60° | 个 | 1 | L=7.52m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 84° | 个 | 1 | L=9.64m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 87° | 个 | 2 | L=9.91m |
| | DN 1016×16.0 R=5D 90° | 个 | 2 | L=10.18m |
| 2 | 清管三通 L415M 直缝埋弧焊管 DN 1000×DN200 | 个 | 4 | |
| 五、阀门 | | | | |
| 1 | 全通径焊接球阀 Q367F-40 DN1000 | 个 | 2 | 端自带 1m 袖管 |
| 2 | 手动焊接球阀 Q367F-40 DN200 | 个 | 4 | 放散管用 |
| 3 | 节流截止放空阀 FJ341Y-40 DN200 | 个 | 4 | 放散管用 |
| 六、焊接材料 | | | | |
| 1 | AWS A5.1 E6010 Φ3.2 | kg | 290 | |
| 2 | AWS A5.29 E71T8-Ni1 JH8 Φ2.0 | kg | 2132 | |
| 七、防腐绝缘材料 | | | | |
| 1 | DN1016 三层 PE 加强级防腐 | m ² | 23553 | |
| 2 | 补伤片 | m ² | 15 | |
| 3 | 聚乙烯热收缩套 (带) DN1016 加强级 | 套 | 334 | 带防腐底漆 |
| 4 | 定向钻专用聚乙烯热收缩套 (带) | 套 | 303 | 带防腐底漆 |
| 八、钢筋混凝土套管 | | | | |
| 1 | 钢承口式钢筋混凝土套管 DRCP III 1800×2500 | 节 | 235 | |
| 2 | 聚乙烯绝缘支架 DN1016 | 组 | 300 | |
| 3 | 钢筋混凝土管配套密封橡胶圈 | 组/处 | 233/2 | |
| 4 | DN1016 顶管穿越中继间 | 个 | 1 | |
| 九、钢筋混凝土盖板 | | | | |
| 1 | 2000mm×1000 m×150mm | 块 | 186 | 池塘、规划路开挖穿越 |
| 十、其他 | | | | |
| 1 | 警示带, 宽 600mm | m | 5920 | |
| 2 | 里程桩 | 个 | 8 | |
| 3 | 标志桩 | 个 | 24 | |
| | 加密桩 | 个 | 49 | |
| 5 | 警示牌 | 个 | 14 | |

(2) 施工宽度及埋深

本项目施工作业带宽度为 16m, 管道的管顶埋深为 1.2m。

(3) 管道施工设备

本项目主要施工机械见下表。

表 2-3 主要施工设备

| 序号 | 主要施工设备 | 数量(台) |
|----|--------|-------|
| 1 | 钻机 | 2 |
| 2 | 焊机 | 2 |
| 3 | 挖掘机 | 1 |
| 4 | 切割机 | 2 |
| 5 | 推土机 | 1 |
| | 施工机组 | 1 |
| 7 | 泥浆搅拌系 | 1 |
| 8 | 泥浆泵 | 1 |
| 9 | 吊管机 | 1 |
| 10 | 空压机 | 1 |

2、穿越工程

根据本项目的地形、地貌，管道沿线设计 5 处定向钻穿越工程，2 处顶管穿越工程。

表 2-4 本项目穿越工程情况表

| 序号 | 名称 | 穿越段实际长度/m | 穿越方式 |
|----|-----------------|-----------|-------|
| 1 | 北环路定向钻穿越 | 546.3 | 定向钻穿越 |
| 2 | 物流北路定向钻穿越 | 567.5 | 定向钻穿越 |
| 3 | 规划路定向钻穿越 | 595.5 | 定向钻穿越 |
| 4 | 盐田土路 1#定向钻穿越 | 956.7 | 定向钻穿越 |
| 5 | 盐田土路 2#定向钻穿越 | 966.5 | 定向钻穿越 |
| 6 | 海滨大道、鱼塘、排水沟顶管穿越 | 435 | 顶管穿越 |
| 7 | 物流南路顶管穿越 | 152.5 | 顶管穿越 |

本项目顶管穿越处设置 10m×10m 作业区，每处 2 个；定向钻穿越处设置 10m×10m 作业区，每处 2 个。

3、气源概况

本项目气源来自临港 LNG 气源门站，为本项目提供了稳定可靠的天然气气源。

3.1 天然气性质

项目输送的天然气是经脱硫脱水后的天然气，满足《天然气》(GB17820-2012) 中的 II 类标准要求，其具体质量要求见下表。

表 2-5 项目输送天然气质量要求表

| 项目 | 要求 |
|-----------------------------|-------|
| 高位发热量， MJ/m ³ | >31.4 |
| CH ₄ 含量， % (V/V) | >92.0 |
| 总含硫（以硫计）， mg/m ³ | ≤200 |
| 硫化氢， mg/m ³ | ≤20 |
| CO ₂ 含量， % (V/V) | ≤3.0 |

3.2 天然气组分

表 2-6 天然气组分

| 组分 | 设计组成 | 实际组成 |
|----|------|------|
|----|------|------|

| | | |
|--------------------------------|---------|----------------------|
| CH ₄ | 89.13% | 8.0~92.0% |
| C ₂ H ₆ | 9.33% | 60.0~9.00% |
| C ₃ H ₈ | 0.09% | 0.50~3.00% |
| C ₄ H ₁₀ | 0.01% | 0.00~1.00% |
| CO ₂ | 0.40% | 0.00~1.00% |
| N ₂ | 1.04% | 0.00~1.00% |
| H ₂ S | 50.0ppm | 2.0mg/m ³ |

3.3 气源参数

本项目天然气在标准状态下的基本参数。

高热值: 42.11MJ/Nm³, 低热值: 37.96MJ/Nm³, 密度: 0.790Kg/Nm³, 动力粘度: 1.033×10^{-6} kgs/m², 运动粘度: 12.880×10^{-6} m²/s, 爆炸极限: 4.76%~15.25%。

3.4 交气条件

流量: 4.9×10^8 Nm³/a; 供气压力: 4.0MPa; 工作温度: 5°C~20°C。

4、附属工程

本项目天然气管道沿线设置如下标记:

里程桩: 表示该桩至路线起点的水平距离, 每公里设置一个, 一般与阴极保护桩合用, 本项目共设置 8 个。

标志桩: 管道转角处, 穿越铁路、高速两侧均设置标志桩, 共设置 24 个。

加密桩: 两个相邻里程桩之间, 按一定距离埋设的用于确认管线走向的地面标记, 同时用作管道埋深较浅的沟渠、重载车辆通过未做管道保护涵的道路、管道经过人口稠密区等特殊地段的地面警示标识, 共设置 49 个。

警示牌: 在天然气管道沿线设置警示牌。在天然气管道沿线, 靠近人口集中居住区、工业建设地段及大型穿越地段设置警示牌, 共设置 14 个。

警示带: 对于开挖段管沟全线敷设警示带, 宽 600mm, 共 5920m。

阀门井: 项目共设有截断阀门井 2 座, 截断阀门采用全通径手动焊接球阀, 规格为 DN1000mm, 用于燃气管线检查和切断气源。

5、施工制度和施工人员编制

本项目无需值守人员。预计于 2021 年 7 月开工建设, 于 2021 年 10 月全部竣工, 本项目预计施工人员 50 人。

6、工程占地与拆迁

6.1 工程占地

本项目无永久占地, 占地类型仅为临时占地。

6.2 临时占地

本项目采用下沉隐藏埋地式阀门井, 地面标高无凸起, 阀门井口地面与现状土地类型一致。本项目不单独设置施工营地, 项目施工主要沿道路两侧, 不设临时施工便道, 工程采用分段施工方式, 临时占地类型主要为人工植被带, 用于工作井挖土方的临时存放及管道敷设前的放置。本项目临时占地情况详见下表。

表 2-7 项目临时占地情况一览表

| 序号 | 占地项目 | 占地面积(公顷) | 植被类型 |
|----|-----------|----------|-------|
| 1 | 永久性保护生态区域 | 5.86 | 灌木、草皮 |
| 2 | 其他施工占地 | 0.01 | 灌木、草皮 |
| 合计 | | 5.87 | |

6.3 拆迁工程

本项目无拆迁、征地工程。

7、土方石

本项目采取的施工方式为定向钻、顶管或开挖。施工作业带设置临时堆土场地，施工结束后，挖方回填于场地内平整，产生的弃土送至市政指定的弃土场堆放。本项目土方量平衡见下表。

表 2-8 土方平衡表

| 挖掘土方量(m^3) | 回填土方量(m^3) | 弃土量(m^3) |
|----------------|----------------|--------------|
| 13860 | 12480 | 1380 |

1、工程布局情况

本项目平面布置见下图：



图 2-1 本项目管路走向图

2、施工布置情况

本项目不设置施工营地，项目施工人员主要从当地雇佣，食宿依托周边设施。本工程材料依托现有道路进行输送，施工材料经既有道路直接进入料场，不设置场外施工便道。

本项目临时占地主要包括施工作业带，在施工作业带内设置料场和机具存放地。

总平面及现场布置

| | |
|------|---|
| 施工方案 | <p>1、施工方案</p> <p>本项目主要路段采用定向钻、顶管或开挖方式。具体设置如下：</p> <p>（1）渤海十路、临港铁路</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿渤海十路与临港铁路，穿越处为路基段，本次设计采用顶管方式穿越，工程起点接自站内预留接口，终点至海滨大道东侧，管线与渤海十路夹角为 88°，与临港铁路的夹角为 84°。</p> <p>（2）海滨大道、盐场排水沟</p> <p>本项目 DN1000 高压燃气管道在海滨高速里程 K=48+996 至 K=49+000 段横穿海滨大道和盐场排水沟，穿越处为路基段，本次设计采用顶管方式穿越。工程起点自海滨大道东侧，终点至盐场排水沟西侧，管线与高速公路夹角为 87°。</p> <p>本次设计顶管穿越长度 435 米，套管顶距路面最小净距 8.7 米，距排水沟最小净距 4.0 米。套管采用钢承口式钢筋混凝土套管 DRCP III 1800×2500 GB/T 11836-2009，混凝土强度等级为 C50，抗渗等级不低于 S8。经过管道结构的抗力验算和承载能力极限状态验算，选用套管满足要求。</p> <p>（3）规划黄河道</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿规划黄河道，穿越处为路基段，设计采用开挖加盖板方式穿越。工程起点自黄河道北侧，终点至黄河道南侧，管线与规划路夹角为 70°。本段预埋混凝土盖板穿越长度 75 米，盖板距现状地面 1.9 米。</p> <p>（4）北环线</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿北环线，穿越处为路基段，设计采用定向钻方式穿越。管道自北向南方向穿越北环线，穿越角度 90°。本段定向钻穿越长度 545.4 米，北环线下方管道覆土深度为 9.4m。</p> <p>（5）规划锦荣道</p> <p>本项目 DN1000 天然气高压 A 管道穿越规划路锦荣道，穿越处为路基段。工程起点自锦荣道北侧，终点至锦荣道南侧，管线与规划路夹角为 90°。本段预埋混凝土盖板穿越长度 47 米，盖板距现状地面 1.9 米。</p> <p>（6）长江道</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿长江道，穿越处为路基段，设计采用定向钻方式穿越。管道自北向南方向穿越长江道，穿越角度 90°。本段定向钻穿越长度 566.5 米，北环线下方管道覆土深度为 9.8m。</p> <p>（7）规划路二</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿规划路二，穿越处为路基段，设计采用开挖加盖板方式施工，管线与规划路夹角为 90°。本段预埋混凝土盖板穿越长度 43 米，盖板距现状地面 1.9 米。</p> <p>（8）规划路一</p> <p>本项目 DN1000 高压管线横穿规划路一，穿越处为路基段，设计采用定向钻方式穿越。管道</p> |
|------|---|

自北向南方向穿越规划路一，穿越角度 90°。本段定向钻穿越长度 594.6 米，北环线下方管道覆土深度为 11.8m。

(9) 珠江道

本项目 DN1000 高压燃气管道横穿珠江道，穿越处为路基段，本次设计采用顶管方式穿越。工程起点自珠江道北侧，终点至珠江道南侧，管线与道路夹角为 90°。

本次设计顶管穿越长度 152.5 米，套管管顶距路面最小净距 6.5 米，距排水沟最小净距 5.4 米。套管采用钢承口式钢筋混凝土套管 DRCPIII1800×2500 GB/T 11836-2009，混凝土强度等级为 C50，抗渗等级不低于 S8。经过管道结构的抗力验算和承载能力极限状态验算，选用套管满足要求。

(10) 盐田土路

本项目 DN1000 天然气高压 A 管道在盐田土路段共 2 次定向钻穿越，具体穿越情况如下：

表 2-9 盐田土路段定向钻穿越统计

| 序号 | 穿越范围 | 里程范围 | 穿越方式 | 穿越长度(m) | 出入土角 | 曲率半径 | 定向钻覆土(m) |
|----|-------|-------------------|------|---------|------|-------|----------|
| 1 | 土路 1# | K=4+756.6~5+711.8 | 定向钻 | 955.2 | 6° | 1500D | 13.7 |
| 2 | 土路 2# | K=5+726.5~6+691.9 | 定向钻 | 965.4 | 6° | 1500D | 13 |

2、施工工艺

(1) 定向钻施工工艺

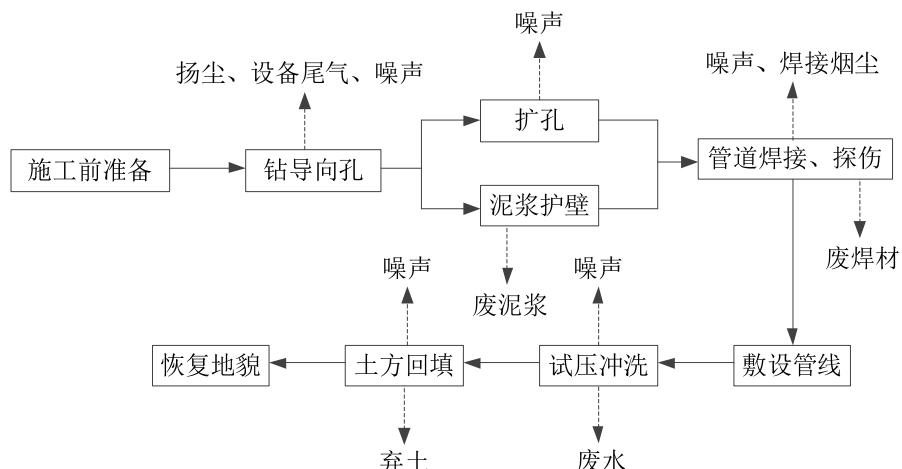


图 2-2 定向钻施工工艺流程及产污节点示意图

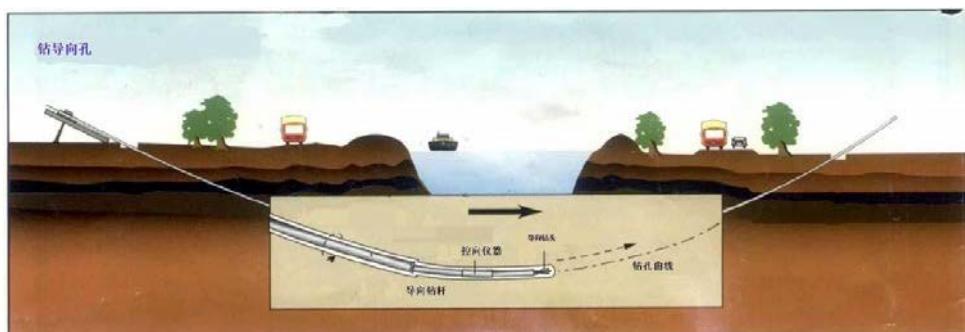


图 2-3-1 钻导向孔示意图

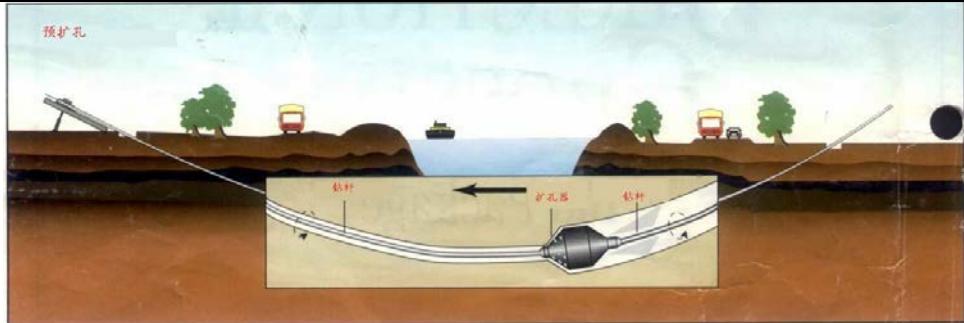


图 2-3-2 预扩孔示意图



图 2-3-3 管道回拖示意图

工艺流程简述:

①施工准备: 主要内容为定点基坑、定线, 设备、管材进场、设置隔离带, 管路连接等, 施工作业面宽度为 16m。

②钻导向孔: 施工准备好后, 采用小直径全面钻头钻机, 进行全孔底破碎钻进。

③扩孔和泥浆护壁: 扩孔过程需要使用泥浆对管道壁进行保护。

a 扩孔: 钻机在对面的出口坑将扩孔器连接于钻机的钻杆上, 再拉回进行回扩, 根据导向孔与管线直径的大小, 在其后不断地加接钻杆进行扩孔。

b 泥浆护壁: 扩孔过程需要使用泥浆对管道壁进行保护, 泥浆主要由环保膨润土、环保型添加剂和水组成, 将泥浆通过泥浆泵输送至孔底钻头, 在孔底流动保护管道壁, 此过程会产生废泥浆; 项目产生的废泥浆不在场地内晾晒, 由专用罐车外运, 按照天津市工程相关规定进行处置。

④管道焊接、探伤: 由焊工对管段接缝进行焊接, 焊接完成后委托有资质的单位进行探伤检测检查焊接质量, 对于不合格的焊缝进行补伤, 此过程会产生焊接烟尘。

⑤敷设管线: 扩孔完成后, 即可拉入需要铺设的成品管。一般预先连接好待拉入管材, 便于一次拉入。

⑥试压冲洗: 管道敷设后, 对管道进行压力测试并清洗管道, 试压介质为水, 此过程会产生试压冲洗废水, 水中污染物主要为 SS, 经沉淀后用于场地及道路抑尘;

⑦土方回填: 管沟的回填包括管沟回填和肥土层恢复, 采用机械设备进行回填, 恢复施工带的地形、地貌。在管沟的回填过程中, 严格按照回填操作规范进行, 以避免在回填操作过程中破坏管道的绝缘防腐层, 留下事故隐患。产生的弃土送至市政指定的弃土场堆放。

⑧恢复地貌: 土方回填后立即采用人工种植的方式进行地貌恢复。

注：本项目探伤环境影响不在本次环境影响评价范围之内。

(2) 开挖施工工艺

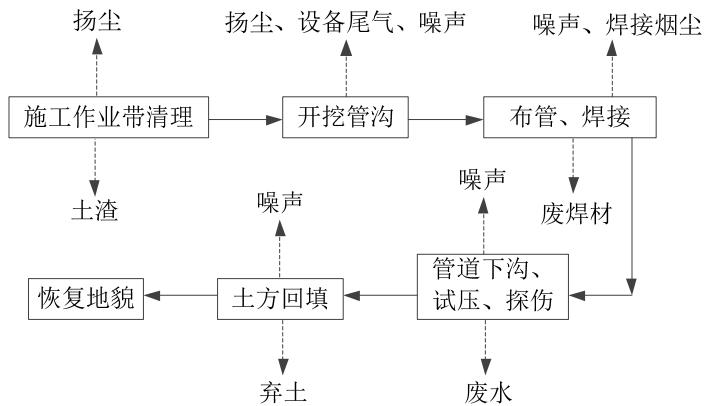


图 2-4 开挖施工工艺流程及产污节点示意图

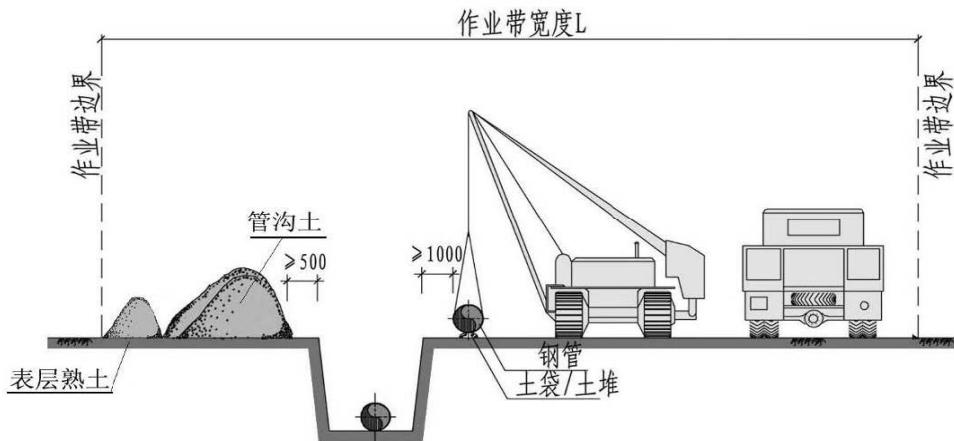


图 2-5 开挖施工工艺作业示意图

工艺流程简述：

①施工作业带清理：管道施工由清理和平整施工带开始，首先对施工作业带两侧各 16m 范围内的地下管道、电缆及其他地下建构筑物详细排查，而后再进行平整，以便于施工车辆和设备的通过和操作。项目施工便道利用现有的道路和在征用的施工作业带内修建。项目采用机械化施工方式，由挖土机进行清理，特殊地段由人工完成。产生的土渣运至送至市政指定的弃土场堆放。

②开挖管沟：项目管沟的挖掘一般由挖掘机来完成，在特殊地段由人工开挖完成。管沟的宽度为管径加加宽余量之和。挖出来的土石方暂时堆放到焊接施工对面一侧供后续回填。

③布管、焊接：用运输车辆和起重设备进行管材的卸车、搬运和布管，然后进行管道对口、焊接、焊口检查等作业。管道的防腐在委托的加工工厂内完成，管道在铺设前已经带有防腐涂层，仅在现场对管道进行焊接。

④管道下沟、试压、探伤：利用起重设备将管道吊起下沟。为确保管道安全和合格，埋地管道要进行分段下沟、试压。试压介质采用水。管线试压合格后，还需用收发球筒将管段内的积水清扫干净，清扫以不再排出游离水为合格。经分段试压合格管段的连头焊口必须进行 100% X 射线

照相检验和超声波复验，检验合格后，可不再试压，全线连通。

⑤土方回填：管沟的回填包括管沟回填和肥土层恢复，采用机械设备进行回填，恢复施工带的地形、地貌。在管沟的回填过程中，严格按照回填操作规范进行，以避免在回填操作过程中破坏管道的绝缘防腐层，留下事故隐患。产生的弃土送至市政指定的弃土场堆放。

⑥恢复地貌：土方回填后立即采用人工种植的方式进行地貌恢复。

注：本项目探伤环境影响不在本次环境影响评价范围之内。

(3) 顶管施工工艺

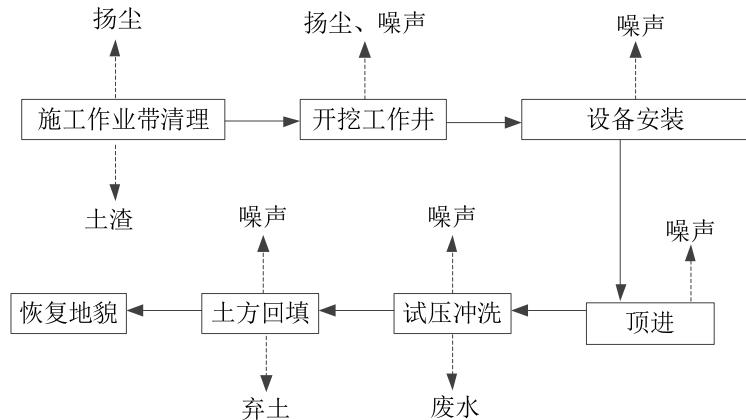


图 2-6 顶管施工工艺流程及产污节点示意图

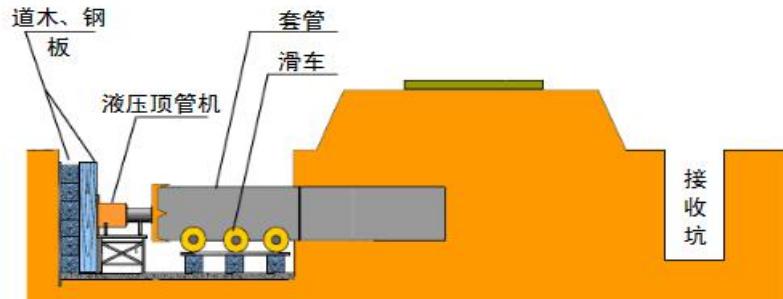


图 2-7 顶管施工工艺作业示意图

①施工作业带清理：施工人员采用全站仪等设备对管道施工作业线路进行放线定位，放线完成后对线路周边场地进行简单清理，由施工人员用铁锹等工具将场地表面的杂草碎石清理干净使其具备施工条件。

②开挖工作井、设备安装：在一侧开挖工作坑，挖好后在工作坑内安装后座、千斤顶等顶进设备。

③顶进：将合格的管段采用移动吊车和人工结合的方式置入工作坑内，采用土压平衡式顶管将管道按照设计的坡度顶入土中，并将产生的弃土送至市政指定的弃土场堆放。一节管道完成顶入土层后，再下第二节管道继续顶进，直至全部管道埋设完毕。按要求进行套管和主管两端的封堵工作和牺牲阳极保护工作。

④试压、清管：管线敷设完毕后，先用洁净水进行管道强度试压，再用空气做严密性试压，强度试验后须先进行完全干燥。对试压检验合格的管段内部进行使用清管球清理。

⑤ 土方回填：拆除顶管用后座、千斤顶等设备，并将工作井回填，先回填深层土，最终将表层土回填至管线路径表面。产生的弃土送至市政指定的弃土场堆放。

⑥ 恢复地貌：土方回填后立即采用人工种植的方式进行地貌恢复。

3、雨季施工方案

3.1 组织要求

(1) 雨季施工阶段，项目部设专人负责，项目领导参加雨季施工工作领导小组，领导雨季施工和防汛工作。

(2) 雨季施工阶段，项目部建立雨季防汛值班制度，落实专人和专车值班，及时掌握汛情。

(3) 项目供应组负责按雨季措施要求提前做好防汛物资准备工作，并保证措施用料准备到位，合理存放，便于取用。

3.2 现场排水

(1) 工程开工前在材料堆放场地、库房、工棚、电焊机棚及办公室周围设置排水沟，沿道路方向设置排水支干线，通入装置区的雨水管干线，以利于装置地表水及时排除。

(2) 雨季到来之前由项目部组织对施工现场、材料堆放场地、库房、工棚、电焊机棚及办公室周围进行检查，已设置排水沟的应使排水畅通，无排水沟的必须及时设置排水沟。

(3) 施工人员配齐个人用的雨具，保证雨天人员防护措施落实。

3.3 现场施工用电

(1) 施工用电缆由电气专业人员进行架设并负责日常维护。

(2) 对施工现场用电坚持日巡检，每周组织一次专检，检查内容包括开关箱、电焊机棚及工具棚等接地、接零是否可靠，开关箱、电焊机棚及工具棚的电源线出入口所设绝缘胶皮是否有损坏，所有用电设备的漏电保护器是否失灵等。

(3) 所有避雷及其它接地在雨季来临之前，统一进行接地电阻测定，不符合安全规定者立即整改。

(4) 雨季施工阶段将现场施工用配电箱、电焊机、乙炔瓶、氧气瓶等加设防雨保护罩。 6) 雨季施工阶段，为安全起见，对现场潮湿场所的临时照明采用 12 伏电压供电。

3.4 吊装作业

(1) 起重吊装作业应严格执行《起重吊装操作规程》，做到操作统一协调。

(2) 现场进行起重吊装作业时，应根据地面情况及承载能力，在支腿下面加垫枕木或钢板。

(3) 雷雨天气及视线不良的雾天应停止起重吊装作业。

(4) 雷雨天气必须作业时设置避雷措施，用电设备必须重新检查确认接地装置良好、有效。

3.5 运输

(1) 雨季运输遇路滑、视线差时，应降低速度，不超过中速行驶。

(2) 雨季运输要加强道路、货物、场地的调查工作。运输装、卸车都应做到心中有数，不违章、不超速、不超载。

| | |
|----|--|
| | <p>3.6 土方开挖</p> <p>(1) 分段开挖，按照施工方案放坡并采取钢板桩连续支护，有效防止塌方。</p> <p>(3) 基础、基槽土方开挖的同时设置排水沟和集水井，及时排除槽、沟内积水。</p> <p>(4) 焊机电源线、焊机把线不能浸水，过路时穿保护管，每天使用前首先进行绝缘检查，确保安全施工。</p> |
| | <p>3.7 焊接作业</p> <p>(1) 露天作业下雨时严禁施焊；风速大于 8m/s 时严禁施焊；如必须焊接时使用可拆式焊接挡风、挡雨棚。</p> <p>(2) 环境相对湿度 $\geq 90\%$ 时，严禁施焊；必须施焊时应有良好去湿措施，如不能良好去湿必须停止施焊。</p> <p>(3) 焊条按规定温度烘烤后方可使用；焊条随用随领，领取后应立即装入焊条桶，并注意盖好盖，使用过程中注意保持焊条筒筒盖密封，严防焊条受潮；剩余的焊条必须送回烘箱，经再次烘烤后方可使用；焊条最多只能重复烘干一次。</p> <p>(4) 每道焊口焊接前应进行烘烤，以清除水汽，然后进行焊接，确保焊接质量。</p> <p>(5) 每道焊口的焊接一次连续完成。</p> <p>(6) 所有焊把线电缆必须绝缘良好，且电焊机接地良好。</p> |
| | <p>3.8 质量保证措施</p> <p>(1) 土方回填前先清除沟内积水。</p> <p>(2) 雨季施工期间加强施工工艺纪律检查力度，以督促各专业施工人员严格执行本专业的操作规程及相应的施工技术措施施工。</p> |
| | <p>3.9 材料设备保护</p> <p>(1) 雨季来临时，采取措施防止已安装和待安装的设备、材料等雨淋受潮。</p> <p>(2) 管道预制场及材料等堆场采取部分封闭式结构，保证雨季施工不受影响。</p> <p>(3) 焊材应设专库保管，库内湿度不应超过 60%。</p> <p>(4) 露天堆放的水泥、建材、型材下面应垫起 200mm 高，必要时应加盖蓬布。</p> <p>(5) 半成品及成品堆放不能入库的要下垫上盖，防止水浸雨淋。</p> |
| | <p>4、施工时序</p> <p>首先对项目区进行土地平整，满足施工要求后再进行其他施工的准备。施工前做到“五通一平”，即通过一级开发后，使施工区达到具备上水、雨污水、电力、电信和道路通以及场地平整的条件，可以进场后迅速开发建设。</p> |
| | <p>5、建设周期</p> <p>本项目计划于 2021 年 7 月开工建设，计划于 2021 年 10 月建设完成，总工期 4 个月。</p> |
| 其他 | 无 |

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

| 生态环境现状 | 1、生态环境质量现状 <p>根据《南疆 LNG 出站管线高压燃气管道（临港 LNG-津晋高速）工程项目对林带永久性保护生态区域生态环境影响论证报告》对生态环境调查可知，拟建项目管线调查范围内林木资源主要为龙柏、蜡梅、国槐、臭椿、桃树、紫叶李、金叶女贞、木槿、铺地柏、苘麻、梧桐树、白蜡、杨树、紫荆、紫薇、金银木、栾树、火炬树等 18 种乔木和灌木，均为常见树木，主要分布在交通道路两侧。其中杨树、国槐为该区域的优势种，分布面积较广。林木种类主要为 1-3 年龄，灌木或小乔木以金银木、铺地柏、木槿等为主，草本植物以芦苇、狗尾草、地毯草为主。经调查，拟建项目涉及到的永久性保护生态区域范围内，地表植被多为人工植被和自然生长的杂草植被，未发现国家重点保护野生植物及珍稀濒危植物。</p> <p>工程涉及范围内由于人为活动比较频繁，自然环境受人工干扰严重，陆生动物种类少，附近没有发现重要的国家野生保护动物集中分布区域，未发现国家珍稀和濒危保护物种。</p> <p>本项目调查期间，发现的野生动物有兔子、喜鹊和乌鸦等野生动物。未发现国家重点保护野生动物及其栖息地与繁殖地、觅食及活动区域、迁徙习性及路径、活动海拔等。</p> <p>本项目生态环境质量现状具体内容详见生态环境影响专项评价。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|---------|------------------------------------|-----------------------------------|-------|------|-----|--|-------|------------------------------------|-----------------------------------|-------|------|----------|-------------------|---------|----|----|-----|-----|------------------|----|----|------|----|-----------------|---|----|----|
| | 2、环境空气质量现状 <p>2.1 所在区域达标判断</p> <p>本项目起点为天津市临港经济区海河道与渤海十路交界处的临港 LNG 气源门站，终点为海滨高速与津晋高速交口以北，距离本项目较近的空气自动监测站点为位于本项目南侧的第四大街监测点（国控点，坐标：东经 117°42'25.74"，北纬 39°02'03.54"），距离本项目最近距离为 8.741km，该监测站点位于滨海新区内。根据大气功能区划，本项目所在地为二类功能区，环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）要求。6 项常规因子数值引用 2020 年的《天津市生态环境状况公报》中滨海新区环境空气常规因子的监测结果，对建设地区环境空气质量现状进行分析，同时根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）对项目所在区域环境空气质量进行达标判断，结果见下表。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 表 3-1 区域空气质量现状评价表 单位： $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (CO: mg/m^3) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">污染物</th><th>年评价指标</th><th>现状浓度 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$</th><th>标准值 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$</th><th>占标率/%</th><th>达标情况</th></tr></thead><tbody><tr><td rowspan="3">滨海新 区</td><td>PM_{2.5}</td><td>年平均质量浓度</td><td>49</td><td>35</td><td>140</td><td>不达标</td></tr><tr><td>PM₁₀</td><td>66</td><td>70</td><td>94.2</td><td>达标</td></tr><tr><td>SO₂</td><td>9</td><td>60</td><td>15</td><td>达标</td></tr></tbody></table> | | | | | | 污染物 | | 年评价指标 | 现状浓度 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ | 标准值 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ | 占标率/% | 达标情况 | 滨海新 区 | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 49 | 35 | 140 | 不达标 | PM ₁₀ | 66 | 70 | 94.2 | 达标 | SO ₂ | 9 | 60 | 15 |
| 污染物 | | 年评价指标 | 现状浓度 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ | 标准值 $(\mu\text{g}/\text{m}^3)$ | 占标率/% | 达标情况 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 滨海新 区 | PM _{2.5} | 年平均质量浓度 | 49 | 35 | 140 | 不达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | PM ₁₀ | 66 | 70 | 94.2 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | SO ₂ | 9 | 60 | 15 | 达标 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | |
|-----------------|-------------------|-----|-----|-------|-----|
| NO ₂ | | 41 | 40 | 102.5 | 不达标 |
| CO | 24h 平均浓度第 95 百分位数 | 1.7 | 4 | 42.5 | 达 |
| O ₃ | 8h 平均浓度第 90 百分位数 | 183 | 160 | 114.4 | 不达标 |

由上表可知，2020 年滨海新区常规大气污染物中 PM_{2.5}、NO₂ 年平均浓度和 O₃ 日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数均未达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值，PM₁₀、SO₂ 年平均浓度、CO 24 小时平均浓度第 95 百分位数均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定“城市环境空气质量达标情况评价指标为 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃，六项污染物全部达标即为城市环境空气质量达标”，由于 2020 年滨海新区基本污染物中 PM_{2.5}、NO₂ 和 O₃ 均超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第 29 号）限值，因此滨海新区为城市环境空气质量不达标区。

为改善环境空气质量，根据《京津冀及周边地区、汾渭平原 2020-2021 年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案》的相关要求，实施企业绩效分级分类管控，强化联防联控；持续推进清洁取暖散煤治理，严防“散乱污”企业反弹，加强工业炉窑和燃煤锅炉治理等，严防重污染天气反弹。具体目标是：2021 年 1-3 月，京津冀及周边地区 PM_{2.5} 平均浓度控制在 86 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内，各城市重度及以上污染天数平均控制在 12 天以内；汾渭平原 PM_{2.5} 平均浓度控制在 90 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以内，各城市重度及以上污染天数平均控制在 13 天以内。通过大气污染治理工作的逐步推进，本项目所在区域环境空气质量将得到进一步改善。

3、声环境质量现状

根据《建设项目环境影响报告表编制技术指南（生态影响类）》（试行）和《建设项目环境影响报告表编制技术指南（污染影响类）》（试行），本项目管线不涉及固定声源，故不需调查本项目区域声环境质量现状。

| | |
|---------------------|--|
| 与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题 | 本项目属于新建项目，管线内天然气密闭输送，天然气管道主要沿现状道路两侧敷设，占地类型主要为人工植被带、自然植被带，主要为草本植物及林带，如芦苇、狗尾草、地毯草等。根据现场调查，管线穿越位置涉及到了部分林地的少量林木，不存在与本项目有关的原有污染情况及主要环境问题。 |
|---------------------|--|



图 3-1 本项目施工场所生态现状图

| 生态环境保护目标 | <p>(1) 环境风险保护目标</p> <p>根据本项目风险源项与事故后果的预测，天然气中甲烷的大气毒性终点浓度-2 可达到 890m，因此本项目最终确定本项目环境风险评价范围为 890m。环境敏感目标见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-2 建设项目环境风险敏感目标一览表</p> | | | | | | | | |
|--|--|-------------|---|-----------|------|----------|--------------------|------|------------|
| | 序号 | 名称 | 坐标/° | | 保护对象 | 规模/人 | 环境功能区 二类环境空气功能区 | 相对方位 | 相对管线最近距离/m |
| | E | N | | | | | | | |
| | 1 | 月汐苑 | 117.700685 | 38.950889 | 居民 | 1500 | | 西 | 117 |
| | 2 | 沁芳苑 | 117.699075 | 38.9 4 36 | 居民 | 500 | | 西北 | 437 |
| | 3 | 散货物流大厦 | 1 7.701940 | 38.954590 | 职员 | 2000 | | 西北 | 478 |
| | 4 | 观潮苑 | 117.700352 | 38.956071 | 居民 | 800 | | 西北 | 535 |
| | 5 | 草场街小学中部新城分校 | 117.703574 | 38.956569 | 学生 | 560 | | 西 | 651 |
| | 6 | 万科金域国际 | 117.701404 | 38.956872 | 居民 | 4000 | | 西 | 844 |
| | 7 | 佳宁苑 | 117.704542 | 38.959993 | 居民 | 600 | | 西北 | 876 |
| | 8 | 听涛苑 | 1 7.709407 | 38. 0067 | 居民 | 3500 | 西北 | 515 | |
| | 9 | 大沽排水河 | 根据《海河流域天津市水功能区划报告》(2016 年 10 月)，大沽排水河水质目标为《城镇污水处理厂污染物排放标准》(DB12/599-2015) C 类 | | | | | | 北 |
| <p>(2) 生态环境保护目标</p> <p>根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》(津人发[2014]2 号) 及《天津市生态用地保护红线划定方案》，本项目距离周边永久性保护生态区域情况见下表，位置关系见附图 2。</p> <p style="text-align: center;">表 3-3 本项目生态环境保护目标</p> | | | | | | | | | |
| 序号 | 生态敏感区域 | | 类型 | 主要功能 | | 与本工程位置关系 | | | |
| 1 | 海滨高速防护林 | | 林带（交通干线防护林带） | 生态防护 | | 穿越 | | | |
| 2 | 津晋高速防护林带 | | | | | | | | |

| | | | | | |
|--|---|------------|--|--|--|
| | 3 | 海滨大道沿海防护林带 | | | |
| | 4 | 李港铁路防护林带 | | | |

| 评价 标准 | <p>1、环境质量标准</p> <p>1.1 环境空气质量标准</p> <p>环境空气基本污染物执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准及其修改单（公告[2018]第29号），详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-4 环境空气质量标准</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">序号</th><th rowspan="2">污染物</th><th colspan="3">浓度限值</th><th rowspan="2">单位</th><th rowspan="2">标准来源</th></tr> <tr> <th>年平均</th><th>日平均</th><th>小时平均</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>SO₂</td><td>60</td><td>150</td><td>500</td><td>μg/m³</td><td rowspan="6">《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级及 修改单</td></tr> <tr> <td>2</td><td>NO₂</td><td>40</td><td>80</td><td>200</td><td>μg/m³</td></tr> <tr> <td>3</td><td>CO</td><td>-</td><td>4</td><td>10</td><td>mg/m³</td></tr> <tr> <td>4</td><td>O₃</td><td>日最大8h平均</td><td>160</td><td>20</td><td>μg/m³</td></tr> <tr> <td>5</td><td>PM₁₀</td><td>70</td><td>150</td><td>-</td><td>μg/m³</td></tr> <tr> <td>6</td><td>PM_{2.5}</td><td>35</td><td>75</td><td>-</td><td>μg/m³</td></tr> </tbody> </table> <p>1.2 声环境质量标准</p> <p>根据《天津市<声环境质量标准>适用区域划分》（津环保固函[2015]590号），本项目所在地属于2类功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。临近渤海十路（主干线）、东环路（主干线）、津晋高速（高速公路），管线位于道路周边30m范围内的执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准。详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-5 声环境质量标准 单位: dB(A)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">声环境功能区类别</th><th colspan="2">噪声限值</th></tr> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2类</td><td>60</td><td>50</td></tr> <tr> <td>4a类</td><td>70</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> <p>2、污染物排放标准</p> <p>施工期间排放噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），标准限值见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 3-6 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位: dB(A)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>昼间</th><th>夜间</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>70</td><td>55</td></tr> </tbody> </table> | | | | | | | 序号 | 污染物 | 浓度限值 | | | 单位 | 标准来源 | 年平均 | 日平均 | 小时平均 | 1 | SO ₂ | 60 | 150 | 500 | μg/m ³ | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级及 修改单 | 2 | NO ₂ | 40 | 80 | 200 | μg/m ³ | 3 | CO | - | 4 | 10 | mg/m ³ | 4 | O ₃ | 日最大8h平均 | 160 | 20 | μg/m ³ | 5 | PM ₁₀ | 70 | 150 | - | μg/m ³ | 6 | PM _{2.5} | 35 | 75 | - | μg/m ³ | 声环境功能区类别 | 噪声限值 | | 昼间 | 夜间 | 2类 | 60 | 50 | 4a类 | 70 | 55 | 昼间 | 夜间 | 70 | 55 |
|---|---|---------|-----|------|-------------------|---------------------------------------|--|----|-----|------|--|--|----|------|-----|-----|------|---|-----------------|----|-----|-----|-------------------|---------------------------------------|---|-----------------|----|----|-----|-------------------|---|----|---|---|----|-------------------|---|----------------|---------|-----|----|-------------------|---|------------------|----|-----|---|-------------------|---|-------------------|----|----|---|-------------------|----------|------|--|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 序号 | 污染物 | 浓度限值 | | | 单位 | 标准来源 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 年平均 | 日平均 | 小时平均 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | SO ₂ | 60 | 150 | 500 | μg/m ³ | 《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)二级及 修改单 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | NO ₂ | 40 | 80 | 200 | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | CO | - | 4 | 10 | mg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | O ₃ | 日最大8h平均 | 160 | 20 | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | PM ₁₀ | 70 | 150 | - | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | PM _{2.5} | 35 | 75 | - | μg/m ³ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 声环境功能区类别 | 噪声限值 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 昼间 | 夜间 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2类 | 60 | 50 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4a类 | 70 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 昼间 | 夜间 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>本项目为管线工程，输送介质为天然气，且营运期无值守人员，因此不产生废水、废气，故本项目无需申请总量。</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

四、生态环境影响分析

1、施工期环境空气影响分析

1.1 施工扬尘

本项目施工过程中产生的扬尘主要由基坑开挖、管道转运以及车辆运输过程产生。项目管线施工开挖出的土壤一般为潮湿新土，在及时回填的情况下，扬尘产生量比较少，如果长期堆放则容易干燥起尘，尤其是过往汽车碾压会产生道路扬尘。在不洒水的条件下，预计本项目距施工场界 50m 以内区域的 TSP 浓度均超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，预计 TSP 浓度逐渐减少，距离达到 100~150m 时，TSP 浓度已十分接近上风向的浓度值，可以认为在该气象条件下，施工对大气环境的影响范围为 150m 左右。

若在施工期间对车辆行驶的路面和部分易起尘的部位实施洒水抑尘（每天洒水 4~5 次），可使扬尘减少 50~70% 左右，洒水抑尘的试验结果见下表。

表 4-1 施工期洒水抑尘试验结果 单位：mg/m³

| 距离 (m) | | 5 | 20 | 50 | 100 |
|------------|-----|-------|------|------|------|
| TSP 小时平均浓度 | 不洒水 | 10.14 | 2.89 | 1.15 | 0.8 |
| | 洒水 | 2.01 | 1.40 | 0.67 | 0.60 |
| 衰减率 (%) | | 80.2 | 51.6 | 41.7 | 30.2 |

上述数据表明，有效的洒水抑尘可以大幅度降低施工扬尘的污染程度。但是天津市处于北方地区，气候干燥、蒸发量大，洒水抑尘的有效持续时间比较短，必须结合及时清扫路面尘土等措施控制扬尘污染。

1.2 焊接烟尘

本项目在焊接过程中会有少量废气产生。根据本项目管线安装规模和性质，需要使用焊接工艺的管线量相对较少，故焊接过程中产生的污染物较少，且焊接过程全部在户外进行，易于扩散，不会对周围环境造成明显影响。

1.3 汽车尾气

施工期各种车辆、机械废气属于无组织，扩散浓度受其它因素影响较多，在时间和空间分布均较零散。该项目所使用的车辆及机械设备确保定期维修和养护，并确保燃用柴油设备排放的污染物能够满足《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国 I、II 阶段）》(GB20891-2007) 中第 II 阶段标准限值要求，采取上述治理措施后，不会对周围环境造成明显影响。

2、施工废水环境影响分析

本项目施工人员主要从当地雇佣，食宿依托周边设施，无生活污水产生。

管道敷设完毕后，需通入清水进行管道清扫和试压，会产生试压废水，主要污染物为管道内的悬浮物。试压时需用水充满整个管道，因此试压用水量需至少等于管道容积。根据设计单位提供的资料，试压水平均用量为 80m³/km，分段水压试验的管段长度一般不宜超过 6km。本项目线路长度为 7.2km，管道试压水总量约为 576m³，实际施工中分段试压管段长度，则根据施工组织顺序、控制性工程位置等因素决定。因此本项目分段试压水量不超过 480m³。试压废水经过滤器拦截铁锈、砂

石等悬浮物后，用于场地及道路抑尘洒水。

施工期对进出施工区域的车辆车轮需要进行冲洗以防止扬尘带出。车辆车轮冲洗废水产生量较少，一般为 40~80L/车，主要污染物为 SS，经沉淀后回用于车辆车轮冲洗及洒水抑尘，不会对周边环境产生较大影响。

3、施工期噪声影响分析

3.1 施工期噪声源及源强

本项目管线工程施工阶段所使用的挖掘机等机械设备作业时需要一定的作业空间，即施工机械操作运转时有一定的工作间距，本评价将施工期噪声源按点声源计，其噪声对周边环境影响值随距离增加而逐渐衰减，噪声衰减公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20\lg\left(\frac{r}{r_0}\right) - R$$

式中： $L_p(r)$ —距声源 r 米处的噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声级，dB(A)；

r —预测点位置与点声源之间的距离，m；

r_0 —参考位置处与点声源之间的距离，取 1m；

R —施工围挡隔声量，取 5dB(A)。

本评价通过上述噪声衰减公式，计算与噪声源不同距离处的噪声影响值。预测结果见下表。

表 4-2 施工机械噪声影响计算 单位/dB (A)

| 序号 | 名称 | 源强 | 噪声预测值 | | | | | | |
|----|--------|----|-------|-----|-----|-----|------|------|------|
| | | | 10m | 20m | 30m | 50m | 100m | 150m | 200m |
| 1 | 钻机 | 87 | 62 | 56 | 52 | 48 | 42 | 38 | 36 |
| 2 | 焊机 | 88 | 63 | 57 | 53 | 49 | 43 | 39 | 37 |
| 3 | 挖掘机 | 89 | 64 | 58 | 54 | 50 | 44 | 40 | 38 |
| 4 | 切割机 | 87 | 62 | 56 | 52 | 48 | 42 | 38 | 36 |
| 5 | 推土机 | 85 | 60 | 54 | 50 | 46 | 40 | 36 | 34 |
| | 施工机组 | 90 | 65 | 59 | 55 | 51 | 45 | 41 | 39 |
| 7 | 泥浆搅拌系统 | 92 | 67 | 61 | 57 | 53 | 47 | 43 | 41 |
| 8 | 泥浆泵 | 90 | 65 | 59 | 55 | 51 | 45 | 41 | 39 |
| 9 | 吊管机 | 90 | 65 | 59 | 55 | 51 | 45 | 41 | 39 |
| 10 | 空压机 | 85 | 60 | 54 | 50 | 46 | 40 | 36 | 34 |

本项目夜间不施工，由上表预测结果可知，当施工机械位置距离场界较近时，可能会出现施工场界噪声超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)(昼间 70dB(A)、夜间 55dB(A))。为减轻本项目施工对周围村庄居民生活的影响，建设单位应根据《天津市环境噪声污染防治管理办法》的相关规定，采取降噪措施。在采取降噪措施后，施工场界噪声可达到相关排放标准，随着施工结束，噪声影响也随之消失。

3.3 运输车辆交通噪声影响分析

由于运输车辆多为重型卡车，在运输材料的过程中交通噪声可能对运输线路沿途公众产生影响。由于运输车辆运行具有分散性、瞬时性特点，噪声源属于流动性和不稳定性声源，对施工沿线周围

| | |
|------|--|
| | <p>环境的声环境影响不明显，并且施工期噪声影响是短暂的，一旦施工活动结束，施工噪声也将随之结束。</p> <h4>4、施工期固体废物影响分析</h4> <p>施工期固体废物包括工程弃土、废泥浆、施工废料和施工人员生活垃圾。</p> <h5>4.1 工程弃土</h5> <p>根据前述分析，本项目弃方量为 1380m^3，由运输车辆送至市政指定的弃土场进行堆放。</p> <h5>4.2 施工废料</h5> <p>施工废料主要包括焊接作业中产生的废焊条及施工过程中产生的的废金属材料等。根据类比调查，施工废料产污系数取 $0.2\text{t}/\text{km}$，预计施工废料产生量约为 1.41t。施工废料中金属废料及其他可回收的废料外售回收公司；建筑垃圾等不能回用的运往渣土管理部门指定地点存放。</p> <h5>4.3 废泥浆</h5> <p>根据建设单位提供资料，废泥浆产生量为 2.61t，且属于一般工业固体废物，产生的废泥浆由专用罐车外运，按照天津市工程相关管理规定进行处置。</p> <h5>4.4 施工人员生活垃圾</h5> <p>施工人员会产生一定的生活垃圾，每人每天产生量约为 0.25kg，施工人员约 50 人，预计施工期产生生活垃圾 1.5t。工程线路位于天津市滨海新区东部，区域内有较完善的生活垃圾收集处理系统，可以确保本项目生活垃圾得到及时清运和有效处置。工地内设置专用的生活垃圾存放设施，禁止将生活垃圾等固体废物随意堆放造成二次污染。</p> <h4>5、探伤影响分析</h4> <p>该项目射线探伤比例 100%，管线探伤检查执行《钢管环缝熔化焊接对接接头射线探照工艺和质量分级》（GB/T—12605）标准II级为合格。管道探伤委托有资质单位进行，不在本次评价范围内。</p> <h4>6、施工期生态影响分析</h4> <p>本项目管线在施工过程中，对植被及植物多样性影响主要体现在施工过程中土方开挖和回填，以及施工过程中对地表植被的破坏，同时施工机械运输及施工人员的践踏对植被产生的扰动，从而使植被生物量减少。工程的施工活动将可能导致动物生境割裂，以及动物栖息地的减少，对施工范围内野生动物产生一定的影响。同时施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复，同时损坏原有水土保持设施，极易引起水土流失，在一定时间内不可避免要破坏当地生态环境。</p> <p>本项目施工期生态环境影响分析具体内容详见生态环境影响专项评价。</p> |
| 运营期生 | <h4>1、环境影响分析</h4> <p>本项目工程内容只涉及天然气管网敷设，项目建成后，管道日常维护、管理及巡查由津燃华润燃气有限公司负责，不新增人员。运营期无废气、废水和固废产生。</p> <h4>2、环境风险影响分析</h4> |

| 态 环 境 影 响 分 析 | 2.1 环境风险调查 | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--|---------|--------|------|----------|------|----------|---|-------------|---------|--------|----|
| | 对照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录B,同时结合本工程特点可知,本项目涉及的风险物质为本项目管道输送的介质天然气,主要成分为甲烷,为易燃易爆气体,存在的风险主要为天然气发生泄漏及泄漏继发火灾爆炸事故时产生的CO对周围环境带来的影响。 | | | | | | | | | | | |
| | 2.2 环境风险潜势初判 | | | | | | | | | | | |
| | 2.2.1 危险物质数量与临界量比值(Q) | | | | | | | | | | | |
| | 根据《建设项目环境风险技术导则》(HJ169-2018)附录B中的危险物名称及临界量情况,危险物质数量与临界量比值(Q)计算公式如下: | | | | | | | | | | | |
| | $Q = \frac{q}{Q_{\text{临}}}$ | | | | | | | | | | | |
| | 式中: q—危险物质的最大存在总量, t; $Q_{\text{临}}$ —危险物质的临界量, t。 | | | | | | | | | | | |
| | 本项目管道两个中压阀门间最远距离为6.47km,管径为1000mm,由此计算管道容积为5081.53m ³ ,本项目管道输送介质为天然气(以甲烷记),设计压力为4MPa,常规大气压下甲烷密度为0.717kg/m ³ ,在4MPa压力下甲烷密度为25.82kg/m ³ ,本项目天然气甲烷含量为92%,可计算出管道内甲烷量为120.71t,计算该物质的总量与其临界量比值,Q值结果见下表。 | | | | | | | | | | | |
| | 表4-3 建设项目Q值确定表 | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">序号</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">危险物质名称</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">CAS号</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">在线量t</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">临界量t</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">该种危险物质Q值</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">1</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">天然气(主要成分甲烷)</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">74-82-8</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">120.71</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">10</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">12.071</td> </tr> </tbody> </table> | 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 在线量t | 临界量t | 该种危险物质Q值 | 1 | 天然气(主要成分甲烷) | 74-82-8 | 120.71 | 10 |
| 序号 | 危险物质名称 | CAS号 | 在线量t | 临界量t | 该种危险物质Q值 | | | | | | | |
| 1 | 天然气(主要成分甲烷) | 74-82-8 | 120.71 | 10 | 12.071 | | | | | | | |

由分析可知,本项目危险物质最大存在总量与临界量比值为12.071,即 $10 \leq Q < 100$ 。

2.2.2 行业及生产工艺(M)

分析项目所属行业及生产工艺特点,按照下表评估生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目,对每套生产工艺分别评分并求和。将M划分为(1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M = 5$,分别以M1、M2、M3和M4表示。

表4-4 行业及生产工艺(M)

| 行业 | 评估依 | 分值 | 评分 |
|----------------------|---|---------|----|
| 石化、化工、医药、轻工、化纤、有色冶炼等 | 涉及光气及光气化工艺、电解工艺(氯碱)、氯化工艺、硝化工艺、合成氨工艺、裂解(裂化)工、氟化工艺、加氢工艺、重氮化工艺、氧化工艺、过氧化工艺、胺基化工艺、磺化工艺、聚合工艺、烷基化工艺、新型煤化工工艺、电石生产工艺、偶氮化工艺 | 10/套 | 0 |
| | 无机酸制酸工艺、焦化工艺 | 5/套 | 0 |
| | 其他高温或高压,且涉及危险物质的工艺过程 ^a 、危险物质贮存罐区 | 5/套(罐区) | 0 |
| 管道、港口/码头等 | 涉及危险物质管道运输项目、港口/码头等 | 10 | 10 |
| 石油天然气 | 石油、天然气、页岩气开采(含净化),气库(不含加气站的气库),油库(不含加气站的油库)、油气管线 ^b (不含城镇燃气管线) | 10 | 0 |
| 其他 | 涉及危险物质使用、贮存的项目 | 5 | 0 |

- | |
|---|
| a: 高温指工艺温度 $\geq 300^{\circ}\text{C}$, 高压指压力容器的设计压力 (P) $\geq 10.0\text{ MPa}$; |
| b: 长输管道运输项目应按站场、 线分段进行评价。 |

本项目 M 分值为 10, 以 M3 表示。

2.2.3 危险物质及工艺系统危险性 (P) 分级

据危险物质数量与临界量比值 (Q) 和行业及生产工艺 (M), 按照下表确定危险物质及工艺系统危险性等级 (P), 分别以 P1、P2、P3、P4 表示。

表 4-5 危险物质及工艺系统危险性等级判断 (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 |
| $1 \leq Q < 10$ | P2 | P3 | P4 | P4 |

由上表可知, 本项目危险物质及工艺系统危险性分级为 P3。

2.2.4 环境敏感程度分级 (E)

本项目涉及危险物质为天然气、以及天然气泄漏发生不完全燃烧产生的次生污染物, 这些污染物的主要扩散途径为大气扩散。本项目由于天然气密度比空气小, 沸点极低 (-161.5°C) 且几乎不溶于水, 在事故状态下, 泄露气体将挥发至大气环境中, 本项目运营期不会对地表水、地下水产生不利影响, 本项目事故状态下基本不产生水污染物, 因此, 不对地表水和地下水进行事故状态下的影响评价。因此, 本项目以大气环境判定环境敏感程度 (E) 的分级。大气环境敏感程度分级详见下表。

表 4-6 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 范围内人口总数大于 500 人, 小于 500 人; 油气、化学品输送管线管段周边 200m 范围内, 每千米管段人口数小于 100 人 |

本项目管线周边 200 范围内, 每千米管段所影响的人口数最大值约为 232 人, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018) 附录 D, 油气、化学品输送管线管段周边 200 范围内, 每千米管段人口数大于 200 人的, 属于大气环境高度敏感区, 本项目大气环境敏感程度 (E) 等级为 E1 级, 详见表 4-7。

表 4-7 建设项目环境敏感特征表

| 类别 | 环境敏感特征 | | | | | |
|----------|---------------|--------|------|------|-----|------|
| | 管段周边 200m 范围内 | | | | | |
| 环境空 气 | 序号 | 敏感目标名称 | 相对方位 | 距离/m | 属性 | 人口数 |
| | 1 | 月汐苑小区 | 西 | 117 | 居住区 | 1500 |
| | 每公里管段人口数 (最大) | | | | | |
| | 232 | | | | | |
| 地表水 | 大气环境敏感程度 E 值 | | | | | |
| | E1 | | | | | |
| 地表水 | 受纳水体 | | | | | |

| 序号 | 受纳水体名称 | 序号 | 排放点水域环境功能 | 24h 内流经范围/km | | | |
|-----|--------|--|-----------|--------------|------|----------|------------|
| | | / | / | / | / | | |
| | | 内陆水体排放点 10km (近岸海域一个潮周期最大水平距离两倍) 范围内敏感目标 | | | | | |
| | | 序号 | 敏感目 名称 | 环境敏感 特征 | 水质目标 | 与排放点距离/m | |
| | | / | | | / | / | |
| | | 地表水环境敏感程度 E 值 | | | | / | |
| | | 序号 | 环境敏感区名 称 | 环境敏感特征 | 水质目标 | 包气带防污性 能 | 与下游厂界距离 /m |
| 地下水 | | / | / | / | | / | |
| | | 地下水环境敏感 度 E 值 | | | | / | |

2.2.5 环境风险潜势初判

根据 2.2.3 章节和 2.2.4 章节对本项目危险物质及工艺系统危险性等级 P 和大气环境敏感程度 E 的判断，结合 HJ/T 169-2018 环境风险潜势划分原则（见表 4-8），对本项目环境风险潜势进行初判。

表 4-8 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 区(E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区(E3) | III | III | II | I |

注：IV+为极高环境风险。

根据上表可知，本项目环境风险潜势为III级。

2.3 评价等级和评价范围

2.3.1 评价等级

根据以上分析结果，确定本项目的各段管线的风险评价工作等级见下表。本次环境风险评价等级为二级。

表 4-9 评价工作等级划分

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

2.3.2 评价范围

根据 HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目风险评价等级为二级，风险评价范围为天然气管线中心线两侧 200m 范围。根据本项目风险源项与事故后果的预测 2.6 章节，天然气的大气毒性终点浓度-2 可达到 890m，因此本项目最终确定风险评价范围为天然气管线中心线两侧 890m 范围。

2.3.3 环境敏感目标调查

由 2.3.2 章节可知，本项目环境风险评价范围为 890m，故本项目天然气管线中心线两侧 890m 范围内环境风险敏感目标如下表所示。

表 4-10 建设项目环境敏感目标一览表

| 序号 | 名称 | 坐标/° | | 保护对 象 | 规模/人 | 环境功能 区 | 相对方位 | 相对管线最 近距离/m |
|----|----|------|---|-------|------|--------|------|-------------|
| | | E | N | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|--|---|-------------|------------|-----------|----|------|---------------|----|-----|
| | 1 | 月汐苑 | 117.700685 | 38. 50889 | 居民 | 1500 | 二类环境 空气功能区 | 西 | 117 |
| | 2 | 沁芳苑 | 117.699075 | 38.954536 | 居民 | 500 | | 西北 | 437 |
| | 3 | 散货物流大厦 | 117.701940 | 38.954590 | 职员 | 2000 | | 西北 | 478 |
| | 4 | 观潮苑 | 117.700352 | 38.956071 | 居民 | 800 | | 西北 | 535 |
| | 5 | 草场街小学中部新城分校 | 117.703574 | 38.956569 | 学生 | 560 | | 西 | 651 |
| | 6 | 万科金域国际 | 117.701404 | 38.956872 | 居民 | 4000 | | 西 | 844 |
| | 7 | 佳苑 | 117.704542 | 38.959993 | 居民 | 600 | | 西北 | 876 |
| | 8 | 听涛苑 | 117.709407 | 38.960067 | 居民 | 3500 | | 西北 | 515 |

2.4 风险识别

2.4.1 风险物质识别

拟建管道涉及的主要物料为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2004）标准，天然气属于甲B类火灾危险物质。本项目天然气主要成分是甲烷（CH₄，含量为92%以上），属于高度易燃易爆物质，对于天然气/空气的云团，当天然气体积浓度为5.3%~15%时就可以被引燃或引爆。天然气属低毒性物质，但空气中甲烷浓度过高可使人因缺氧引起窒息。天然气中各主要组分基本性质见表4-11，天然气的危险特性见表4-12，主要组分甲烷的主要特性见表4-13。

表4-11 天然气中各组分的基本性质（0℃，101.325KPa）

| 组分 项目 | 甲烷 | 乙烷 | 丙烷 | 正丁烷 | 异丁烷 | 其它烃类 | 硫化氢 |
|---|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------|
| | CH ₄ | C ₂ H ₆ | C ₃ H ₈ | C ₄ H ₁₀ | i-C ₄ H ₁₀ | C ₅ -C ₁₁ | H ₂ S |
| 密度(kg/m ³) | 0.72 | 1.36 | 2.01 | 2.71 | 2.71 | 3.45 | 1.54 |
| 爆炸上限 % (V) | 5.0 | 2.9 | 2.1 | 1.8 | 1.8 | 1.4 | 4.30 |
| 爆炸下限 % (V) | 15.0 | 13.0 | 9.5 | 8.4 | 8.4 | 8.3 | 45.5 |
| 自燃点(℃) | 645 | 530 | 510 | 490 | / | / | 290 |
| 理论燃烧温度(℃) | 1830 | 2020 | 2043 | 2057 | 2057 | / | / |
| 燃烧 1m ³ 气体所需空气量(m ³) | 9.54 | 16.7 | 23.9 | 31.02 | 31.02 | 38.18 | 1900 |
| 最大火焰传播速度 (m/s) | 0.67 | 0.86 | 0.82 | 0.82 | / | / | 7.16 |

表4-12 甲烷物质特性表

| 类别 | 项目 | 甲烷(methane AS No.: 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): 0.56 |
| | 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 | 危险标记 | 易燃气体 |
| | 闪点/引燃温度(℃) | -188/538 |

| | | | |
|------|------------|---|--|
| 危险性 | 爆炸极限(vol%) | 爆炸上限%(V/V): 15; 爆炸下限%(V/V): 5 | |
| | 稳定性 | 稳定 | |
| | 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、液氧二氟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。 | |
| | 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。 | |
| 毒理性质 | 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。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。 | |

表 4-13 天然气的危险特性

| | | | |
|---------------------------|---------|-----------------------------|--------------|
| 临界温度°C | -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°C | -162.81 | UFL(%V/V) | 19.13 |
| 溶点°C | -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 |
| | 下限 | 5 | 危险性类别 |
| 密度 kg/m ³ | | 0.73(压力 1atm, 温度 20°C状态下) | 第 2.1 类 易燃气体 |

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

(2) 易爆性

天然气与空气组成混合气体, 其浓度处于一定范围时, 遇火即发生爆炸。天然气(甲烷)的爆炸极限范围为 5~15(%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。如果站场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。

2.4.2 生产设施风险识别

本工程管线属于长输管道，输送的介质具有易燃、易爆危险性。在设计、施工、运行管理过程中，可能存在设计不合理、施工质量问题、腐蚀、疲劳等因素，可能造成阀门、仪器仪表、管线等设备设施及连接部位泄漏而引起火灾、爆炸事故。

(一) 设计不合理

①材料选材、设备选型不合理

在确定管件、法兰、阀门、机械设备、仪器仪表材料时，未充分考虑材料的强度，若管线的选材不能满足强度要求，管道存在应力开裂危险。

②管线布置、柔性考虑不周

管线布置不合理，造成管道因热胀冷缩产生变形破坏或振动；埋地管道弯头的设置、弹性敷设、埋设地质影响、温差变化等，对运行管道产生管道位移具有重要影响，柔性分析中如果未充分考虑或考虑不全面，将会引起管道弯曲、拱起甚至断裂。管内介质不稳定流动和穿越公路、铁路处地基振动产生的管道振动也可能导致管道位移。

③结构设计不合理

在管道结构设计中未充分考虑使用后定期检验或清管要求，造成管道投入使用后不能保证管道内检系统或清管球的通过，而不能定期检验或清污；或者管道、压力设备结构设计不合理，难以满足工艺操作要求甚至带来重大安全事故。

④防雷、防静电设计缺陷

管道工程如果防雷、防静电设计不合理，设计结构、安装位置等不符合法规、标准要求，会为工程投产后带来很大的安全隐患。

（二）穿越工程危险、有害因素分析

本工程管道在敷设途中，多处穿越公路及铁路，对于穿越段管道，存在以下危险、有害因素：道路上车辆通过时产生的振动会对管道产生管道应力破坏。管线带套管穿越高等级公路时，由于套管对阴极保护电流的屏蔽作用，无法使套管内工作管得到应有的保护，为此可研究对这些输送管附加牺牲阳极进行保护，可以有效抑制阴极保护失效的影响。

（三）腐蚀、磨蚀

如果管道的阴极保护系统故障或受到人为破坏，使被保护管段短时失去保护，可能导致管线腐蚀。在管输工艺过程中，若天然气中所含尘粒等固体杂质未被有效分离清除，同时管输天然气的流速较高，会冲击、磨蚀管道或设备材料表面，在管线转弯处尤为严重，从而可能导致局部减薄、刺漏。

（四）管道材料或焊口质量缺陷

这类事故多因焊缝或管道母材中的缺陷在带压输送中引起管道破裂。长输管道施工中如组对不够精细、焊接工艺欠佳，使得焊口质量难以达到预想的目标；焊缝内部应力较大，材质不够密实、均匀等，使其性能未得到充分发挥（甚至未达到设计的使用年限）。管道运行中，受到频繁的温度波动、振动等作用，其焊缝处稍有细微缺陷，即易于引发裂纹。

另外，管道的施工温度与输气温度之间存在一定的温度差，造成管道沿其轴向产生热应力，这一热应力因约束力变小从而产生热变形，弯头内弧向里凹，形成折皱，外弧曲率变大，管壁因拉伸变薄，也会形成破裂。

（五）疲劳失效

管道、设备等设施在交变应力作用下发生的破坏现象称为疲劳破坏。所谓交变应力即为因载荷作用而产生随时间周期或无规则变化的应力。交变应力引起的破坏与静应力引起的破坏现象截然不同，即使在交变应力低于材料屈服极限的情况下，经过长时间反复作用，也会发生突然破裂。管道经常开停车或变负荷，系统流动不稳定，穿越公路处地基振动产生管道振动等均会产生交变应力。而管道、设备等设施在制造过程中，不可避免的存在开孔或支管连接、焊缝缺陷，这些几何不连续造成应力集中，交变应力的作用将在这些部位产生疲劳裂纹，疲劳裂纹逐渐扩展贯穿整个壁厚后，会导致天然气泄漏或火灾、爆炸事故。

2.4.3 扩散途径识别

本项目管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO 均为气态污染物，通过大气扩散对项目周围大气环境造成危害。

2.4.4 敏感目标识别

本工程环境风险因素是气态污染物，因此主要的环境风险是对大气环境的影响，环境风险评价范围内敏感目标是集中性居住区和社会关注点。

2.4.5 环境风险识别结果

根据环境风险的识别，本项目主要环境风险为管道的天然气泄漏事故，以及由泄漏事故引发的燃烧、爆炸和不完全燃烧产生的次生污染等环境风险。

表 4-14 本项目环境风险识别表

| 序号 | 危险单元 | 风险源 | 主要危险物质 | 环境风险类型 | 环境影响途径 | 可能受影响的环境敏感目标 | 备注 |
|----|------|-------|--------|---------|--------|--------------|----|
| 1 | 管道 | 天然气泄漏 | 天然气 | 气体泄漏 | 大气扩散 | 周围人群 | / |
| 2 | 管道 | 燃烧、爆炸 | CO | 气体燃烧、爆炸 | 大气扩散 | 周围人群 | / |

2.5 源项分析

2.5.1 同类管道工程事故调查

(1) 国外同类项目事故统计与分析

管道运输因其输送能力大、安全系数高、经济性强，已成为石油和天然气最主要的运输方式之一。大规模的输气管道建设已成为各国经济发展必不可少的重要因素之一，目前世界上已建成的输气管道有 140×10^4 km，美国和前苏联的管道建设一直处在领先地位，美国已建成输气管道 42×10^4 km，前苏联有 13×10^4 km。在美国、前苏联、加拿大和欧洲，天然气管道已连接成国际性、全国性或地区性管网，形成了庞大的供气系统，不仅保障了本地区、本国的天然气供应，而且解决了国际间的天然气贸易，提高了整个管道系统的效率。

2015 年，EGIG（欧洲输气管道事故数据组织）对 1970-2013 年共 44 年间该组织范围内所辖的输气管道的事故进行统计分析。根据该报告，1970 年-2013 年间，共发生事故 1309 起，平均事故发生率为 0.329 次/(1000km•a)。

表 4-15 不同时段事故率统计

| 统计时段 | 统计年数 | 事故次数 | 统计管道总长 (km•a) | 事故率 (1000km•a) |
|-----------|------|------|--------------------|----------------|
| 1970~2007 | 38 | 1173 | 3.15×10^6 | 0.372 |
| 1970~2010 | 41 | 1249 | 3.55×10^6 | 0.351 |
| 1970~2013 | 44 | 1309 | 3.98×10^6 | 0.329 |
| 1974~2013 | 40 | 1179 | 3.84×10^6 | 0.307 |
| 1984~2013 | 30 | 805 | 3.24×10^6 | 0.249 |
| 1994~2013 | 20 | 426 | 2.40×10^6 | 0.177 |
| 2004~2013 | 10 | 209 | 1.33×10^6 | 0.157 |
| 2009~2013 | 5 | 110 | 0.70×10^6 | 0.158 |

管道系统长度虽逐年增加，但事故次数在减少，管道事故率正在逐年下降，这主要归功于输气管道的焊接技术、安全管理、自动控制等技术不断完善的結果。

根据统计，欧洲输气管道事故主要原因因为第三方破坏。近十年来，第三方破坏约占事故总数的 35%；其次是腐蚀，所占比例为 24%；第三是施工和材料缺陷，占总数的 16%，地基位移、其他原因和误操作分居第 4-6 位。前三项事故原因不仅是造成欧洲输气管道事故的主要因素，而且也是整个世界管道工业中事故率最高的三大因素。

(2) 国内同类项目事故统计与分析

我国天然气工业从 60 年代起步，天然气开发和输送主要集中在川渝地区。经过几十年的建设和发展，盆地内相继建成了威成线、泸威线、卧渝线、合两线等输气管道以及渠县至成都的北半环输气干线，已形成了全川环形天然气管网，使川东、川南、川西南、川西北、川中矿区几十个气田连接起来，增加了供气的灵活性和可靠性。进入 90 年代后，随着我国其它气田的勘探开发，在西部地区先后建成了几条有代表性的输气管道，如陕甘宁气田至北京(陕京线)、靖边至银川、靖边至西安的输气管道，鄯善到乌鲁木齐石化总厂的输气管道及正建的涩北-西宁-兰州输气管道。1995 年我国在海上建成了从崖 13-1 气田到香港的海底输气管道。据不完全统计，到 2009 年，我国已建成了近 5 万 km 的油气管道，其中天然气管道约 3 万 km。随着西气东输工程的建设完工，我国天然气管道建设已进入了一个高速发展时期。

由于我国管材生产技术、施工质量等条件的制约，以及输送介质具有高腐蚀性等原因，我国管道事故率比发达国家要高，近 30 年来的欧洲、前苏联、美国等输气管道事故率分别为 0.42、0.46、0.60 次/(1000 km·a)，总平均值大致为 0.50 次/(1000 km·a)。我国四川地区 12 条输气管每 1000km 的年事故率平均为 4.3 次。我国东北和华北地区输油管道每 1000km 的年事故率超过 2.0 次。表 4-16 为我国四川输气管道在 1969~2003 年间的事故统计。由于四川地区大部分输气管道已接近或超出服役期，加之早年施工技术水平及材料问题使得管道的腐蚀问题日益凸现。因此，腐蚀造成事故占第一位。其次为施工缺陷和外部影响，管道的第三方破坏事件日益严重也是值得关注的问题。

表 4-16 1969 年-2003 年四川天然气管道事故统计

| 破坏原因 | 所占比例 (%) |
|------|----------|
| 外部影响 | 15.8 |
| 材料缺陷 | 10.9 |
| 腐蚀 | 39.5 |
| 施工缺陷 | 22.7 |
| 地表移动 | 5.6 |
| 其他 | 5.5 |

从表中统计结果可以看出，在统计期间造成输气管道事故的主要原因分别是腐蚀、施工和材料缺陷及不良环境影响。这一统计结果与国外统计结果有相类似的地方，同样表明腐蚀及施工和外部影响是影响管道安全运行的主要因素。

2.5.2 最大可信事故及概率分析

当输气管道及其场站发生事故导致天然气泄漏时，可能带来下列危害：泄漏天然气若立即着火即产生燃烧热辐射，在危险距离内的人会受到热辐射伤害，同时天然气燃烧产生的 CO 可能对周围环境空气造成污染；天然气未立即着火可形成爆炸气体云团，遇火就会发生延时爆炸，在危险距离以内，人会受到爆炸冲击波的伤害，建筑物会受到损坏。

2.5.2.1 最大可信事故概率

(1) 项目全线事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录 E，管道泄漏概率如下表所示。

表 4-17 本项目泄露概率表

| 部件类型 | 泄漏模式 | 泄露频率 |
|--------------|-----------------------|---|
| 内径>150mm 的管道 | 泄漏孔径为 10%孔径 (最大 50mm) | $2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$ |
| | 全管径泄漏 | $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$ |

本项目管线全长 7.2km, 发生 10%孔径 (最大 50mm) 泄漏的概率为 $2.40 \times 10^{-6} / (\text{m} \cdot \text{a})$, 事故总体水平为 0.0173 次/a, 相当于 58.8 年发生一次; 发生全管径泄漏的概率为 $1.00 \times 10^{-7} / (\text{m} \cdot \text{a})$, 事故总体水平为 0.00073 次/a, 相当于 1428.6 年发生一次。

(2) 不同泄漏孔径事故概率

本项目管径为 D1000mm, 由此可确定本项目各段输气管不同孔径泄漏概率如下表所示。

表 4-18 本项目各管段孔径泄漏及管道破裂泄漏事故概率

| 序号 | 管段 | 管径 (mm) | 压力 (MPa) | 长度 (km) | 泄漏事故概率 ($\times 10^{-2}$ 次/a) | |
|----|--------------------|---------|----------|---------|--------------------------------|----------|
| | | | | | 裂缝 (10%孔径) | 断裂 (全孔径) |
| 1 | 临港 LNG 气源门站 - 阀室 1 | 1000 | 4.0 | 0.55 | 0.132 | 0.006 |
| 2 | 阀室 1-阀室 2 | 1000 | 4.0 | 6.47 | 1.553 | 0.065 |
| 3 | 阀室 2-津沽高压津晋高速段的终点 | 1000 | 4.0 | 0.18 | 0.0432 | 0.0018 |
| | 合计 | | | 7.2 | 1.73 | 0.073 |

(3) 天然气泄漏点燃概率

根据调查: 世界范围内发生管道泄漏事故时, 天然气泄漏被点燃的概率详见下表。

表 4-19 天然气被点燃的概率 (次/a)

| 损坏类型 | 天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-2}$) |
|--------------|--------------------------------|
| 裂缝 | 1.6 |
| 孔洞 | 2.7 |
| 断裂 (管径<0.4m) | 4.9 |
| 断裂 (管径>0.4m) | 35.3 |

根据表 4-19 计算, 可得各段管线发生泄漏事故后被点火的概率详见下表。

表 4-20 本工程各段管线发生泄漏事故后被点火的概率

| 序号 | 管段 | 天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-4}$ 次/a) | |
|----|-------------------|-----------------------------------|----------|
| | | 裂缝 (10%孔径) | 断裂 (全孔径) |
| 1 | 临港 LNG 气源门站-阀室 1 | 0.356 | 0.21 |
| 2 | 阀室 1-阀室 2 | 4.19 | 2.29 |
| 3 | 阀室 2-津沽高压津晋高速段的终点 | 0.117 | 0.063 |
| | 合计 | 4.663 | 2.563 |

2.5.2.2 物质泄漏量的计算

发生天然气管道破损事故时, 由于采用先进的泄漏检测系, 在发生事故导致的较大流量天然气泄漏时, 从发现大的泄漏到采取措施制止泄漏一般需 1~10min 的时间, 此时段即可假设为管道风险事故天然气泄漏时间。本次评价按全管径破裂进行预测。

天然气的泄漏量按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 气体泄漏速率计算公式, 具体如下:

天然气中主要成分为甲烷，甲烷从裂口泄漏的速率与其流动状态有关。因此，计算泄漏量时首先要判断泄漏时气体流动属于音速还是亚音速流动，前者称为临界流，后者称为次临界流。

当下式成立时，气体流动属于音速流动：

$$\frac{P_0}{P} \leq \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

当下式成立时，气体流动属于亚音速流动：

$$\frac{P_0}{P} > \left(\frac{2}{\kappa+1} \right)^{\frac{\kappa}{\kappa-1}}$$

式中：P—容器内介质压力，Pa，本项目管道压力为4.0MPa；

P₀—环境压力，0.1MPa；

K—气体的绝热指数（热容比），即定压热容C_p与定容热容C_v之比，甲烷的K值为1.30，

C_p=2.21、C_v=1.70。

根据计算知，本项目天然气流动属于音速流动，即临界流。

天然气气体泄漏速度Q_G用伯努利方程计算：

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

式中：Q_G—气体泄漏速度，kg/s；

P—容器压力，4.0MPa；

C_d—气体泄漏系数，当裂口形状为圆形取1.00；

A—裂口面积，m²；裂口面积0.785m²；

M—物质的摩尔质量，kg/mol，0.016kg/mol；

R—气体常数，8.314J/(mol·K)；

T_G—气体温度，293K；

K—气体绝热指数，为1.30

Y—流出系数，本项目为临界流，Y=1.0。

本项目天然气管道泄漏源强见下表。

表 4-21 管道泄漏事故源强一览表

| 序号 | 风险事故情形描述 | 危险单元 | 危险物质 | 影响途径 | 释放或泄露速率(kg/s) | 释放或泄漏时间(min) | 最大释放或泄漏量(t) | 泄漏液体蒸发量 | 其他事故源参数 |
|----|----------|------|------|------|---------------|--------------|-------------|---------|---------|
| 1 | 断裂 | 管道 | 天然气 | 大气 | 4709 | 10 | 2825.4 | / | / |

本项目设有阀门井，天然气球阀采用手动控制系统，一旦发生天然气泄露事故，会产生臭鸡蛋气味（四氢噻吩），值班人员或周围居民会及时发现，电话通知场站工作人员，工作人员关闭时间按照10min计算，则发生事故后泄漏的天然气分为两部分：①在反应时间内，天然气会泄漏，泄漏

速率约为 4709kg/s，泄漏量为 2825.4t，②阀门切断后，阀间的天然气全部泄漏，最远阀间距离为 6.47km，泄漏量约为 5081.53m³（120710kg, 4.0MPa）。假定截断后泄漏速率仍为 4709kg/s（随着泄漏的增多，泄漏速度逐渐降低，本次环评以最不利情况选取，即以最大泄漏速率泄漏），则截断后，泄漏持续时间为 25.6s（0.43min）。

2.6 风险预测与评价

2.6.1 全孔径天然气泄漏

2.6.1.1 预测模型的选取

甲烷属于轻质气体，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 G，本项目大气风险预测模型采用 AFTOX 模型。

2.6.1.2 评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，本项目环境风险预测危险物质大气毒性终点浓度如下：

表 4-22 本项目危险物质大气毒性终点浓度

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

2.6.1.3 气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。综上，本项目所选取的大气风险预测模型主要参数见表 4-23。

表 4-23 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 | 事故源经度（°） | 117.712068 |
| | 事故源纬度（°） | 38.953099 |
| | 事故源类型 | 点源 |
| 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（℃） | 25 |
| | 相对湿度（%） | 50 |
| | 稳定性 | F |
| 其他参数 | 地表粗糙度（m） | 0.1 |
| | 是否考虑地形 | 否 |
| | 地形数据精度（m） | / |

2.6.1.4 预测结果

天然气泄漏下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度预测结果见下表，轴线最大浓度曲线图见

下图。

表 4-24 管道泄漏事故源强一览表

| 距离(m) | 浓度出现时间(min) | 高峰浓度(mg/m^3) |
|------------|-------------|--------------------------------|
| 1.0000E+01 | 1.1111E-01 | 6.2439E+08 |
| 2.0000E+01 | 2.2222E-01 | 2.1854E+08 |
| 3.0000E+01 | 3.3333E-01 | 1.1530E+08 |
| 4.0000E+01 | 4.4444E-01 | 7.2664E+07 |
| 5.0000E+01 | 5.5556E-01 | 5.0612E+07 |
| 6.0000E+01 | 6.6667E-01 | 3.7593E+07 |
| 7.0000E+01 | 7.7778E-01 | 2.9203E+07 |
| 8.0000E+01 | 8.8889E-01 | 2.3448E+07 |
| 9.0000E+01 | 1.0000E+00 | 1.9311E+07 |
| 1.0000E+02 | 1.1111E+00 | 1.6228E+07 |
| 1.1000E+02 | 1.2222E+00 | 1.3861E+07 |
| 1.2000E+02 | 1.3333E+00 | 1.2001E+07 |
| 1.3000E+02 | 1.4444E+00 | 1.0510E+07 |
| 1.4000E+02 | 1.5556E+00 | 9.2936E+06 |
| 1.5000E+02 | 1.6667E+00 | 8.2874E+06 |
| 1.6000E+02 | 1.7778E+00 | 7.4444E+06 |
| 1.7000E+02 | 1.8889E+00 | 6.7304E+06 |
| 1.8000E+02 | 2.0000E+00 | 6.1197E+06 |
| 1.9000E+02 | 2.1111E+00 | 5.5928E+06 |
| 2.0000E+02 | 2.2222E+00 | 5.1348E+06 |
| 2.1000E+02 | 2.3333E+00 | 4.7338E+06 |
| 2.2000E+02 | 2.4444E+00 | 4.3806E+06 |
| 2.3000E+02 | 2.5556E+00 | 4.0676E+06 |
| 2.4000E+02 | 2.6667E+00 | 3.7888E+06 |
| 2.5000E+02 | 2.7778E+00 | 3.5393E+06 |
| 2.6000E+02 | 2.8889E+00 | 3.3150E+06 |
| 2.7000E+02 | 3.0000E+00 | 3.1126E+06 |
| 2.8000E+02 | 3.1111E+00 | 2.9292E+06 |
| 2.9000E+02 | 3.2222E+00 | 2.7624E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.3333E+00 | 2.6103E+06 |

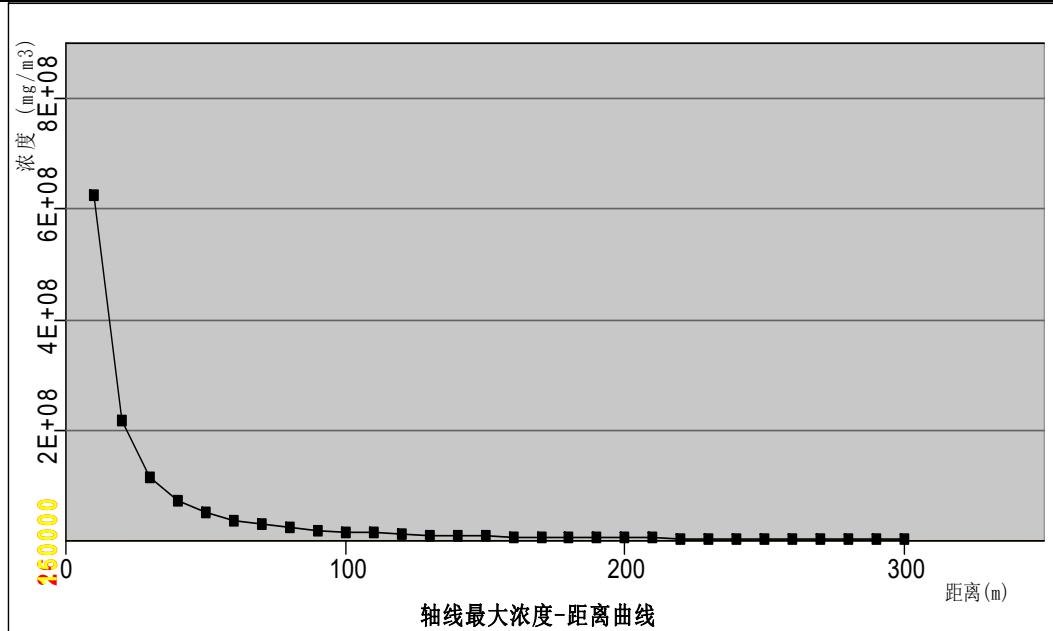


图 4-1 天然气轴线最大浓度曲线图

根据计算结果，甲烷下风向浓度出现了高于甲烷毒性终点浓度-1 ($260000\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性终点浓度-2 ($150000\text{mg}/\text{m}^3$) 的位置。



图 4-2 甲烷超过阈值的最大轮廓线图

甲烷毒性终点浓度-2 ($15000\text{mg}/\text{m}^3$) 的影响区域如下表所示。

表 4-25 甲烷毒性终点浓度-2 影响区域表

| 距离(m) | 浓度区域半宽度(m) | 高峰浓度(mg/m^3) |
|------------|------------|--------------------------------|
| 1.0000E+01 | 2.0000E+00 | 6.2439E+08 |
| 2.0000E+01 | 4.0000E+00 | 2.1854E+08 |
| 3.0000E+01 | 6.0000E+00 | 1.1530E+08 |
| 4.0000E+01 | 8.0000E+00 | 7.2664E+07 |
| 5.0000E+01 | 1.0000E+01 | 5.0612E+07 |
| 6.0000E+01 | 1.0000E+01 | 3.7593E+07 |
| 7.0000E+01 | 1.2000E+01 | 2.9203E+07 |
| 8.0000E+01 | 1.4000E+01 | 2.3448E+07 |
| 9.0000E+01 | 1.4000E+01 | 1.9311E+07 |
| 1.0000E+02 | 1.6000E+01 | 1.6228E+07 |
| 1.1000E+02 | 1.6000E+01 | 1.3861E+07 |
| 1.3000E+02 | 1.8000E+01 | 1.0510E+07 |
| 1.5000E+02 | 2.0000E+01 | 8.2874E+06 |
| 1.7000E+02 | 2.0000E+01 | 6.7304E+06 |
| 1.9000E+02 | 2.4000E+01 | 5.5928E+06 |
| 2.1000E+02 | 2.6000E+01 | 4.7338E+06 |
| 2.5000E+02 | 3.0000E+01 | 3.5393E+06 |
| 2.9000E+02 | 3.2000E+01 | 2.7624E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.4000E+01 | 2.2260E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.8000E+01 | 1.8384E+06 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+01 | 1.5483E+06 |
| 3.0000E+02 | 4.4000E+01 | 1.1489E+06 |
| 3.0000E+02 | 4.6000E+01 | 8.9183E+05 |
| 3.0000E+02 | 5.0000E+01 | 7.1567E+05 |

| | | |
|------------|------------|------------|
| 3.0000E+02 | 5.2000E+01 | 5.8914E+05 |
| 3.0000E+02 | 5.2000E+01 | 4.9489E+05 |
| 3.0000E+02 | 5.4000E+01 | 4.2258E+05 |
| 3.0000E+02 | 5.4000E+01 | 3.9255E+05 |

甲烷毒性终点浓度-1 (260000mg/m³) 的影响区域如下表所示。

表 4-26 甲烷毒性终点浓度-1 影响区域表

| 距离(m) | 浓度区域半宽宽度(m) | 高峰浓度(mg/m ³) |
|------------|-------------|--------------------------|
| 1.0000E+01 | 2.0000E+00 | 6.2439E+08 |
| 2.0000E+01 | 4.0000E+00 | 2.1854E+08 |
| 3.0000E+01 | 6.0000E+00 | 1.1530E+08 |
| 4.0000E+01 | 8.0000E+00 | 7.2664E+07 |
| 5.0000E+01 | 8.0000E+00 | 5.0612E+07 |
| 6.0000E+01 | 1.0000E+01 | 3.7593E+07 |
| 7.0000E+01 | 1.2000E+01 | 2.9203E+07 |
| 8.0000E+01 | 1.2000E+01 | 2.3448E+07 |
| 9.0000E+01 | 1.4000E+01 | 1.9311E+07 |
| 1.0000E+02 | 1.4000E+01 | 1.6228E+07 |
| 1.2000E+02 | 1.6000E+01 | 1.2001E+07 |
| 1.4000E+02 | 1.8000E+01 | 9.2936E+06 |
| 1.6000E+02 | 2.0000E+01 | 7.4444E+06 |
| 1.8000E+02 | 2.2000E+01 | 6.1197E+06 |
| 2.0000E+02 | 2.4000E+01 | 5.1348E+06 |
| 2.4000E+02 | 2.6000E+01 | 3.7888E+06 |
| 2.8000E+02 | 2.8000E+01 | 2.9292E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.0000E+01 | 2.3435E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.2000E+01 | 1.9246E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.4000E+01 | 1.6136E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.6000E+01 | 1.1893E+06 |
| 3.0000E+02 | 3.8000E+01 | 9.1867E+05 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+01 | 7.3451E+05 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+01 | 6.0292E+05 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+01 | 5.0530E+05 |
| 3.0000E+02 | 3.8000E+01 | 4.3067E+05 |
| 3.0000E+02 | 3.6000E+01 | 3.9973E+05 |
| 3.0000E+02 | 3.6000E+01 | 3.9255E+05 |

根据预测结果，甲烷各阈值的影响区域对应的位置见下表。

表 4-27 甲烷各阈值的轮廓对应的位置

| 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) |
|------------------------|---------|---------|----------|-------------|
| 毒性终点浓度-2 | 150000 | 30 | 52 | 890 |
| 毒性终点浓度-1 | 260000 | 40 | 38 | 640 |

由以上分析可知，本项目次生危害产生的甲烷超过毒性终点浓度-2 的距离为 890m 范围，超过毒性终点浓度-1 的距离为 640m，由上图可知，本项目在甲烷毒性重点浓度-2 和毒性重点浓度-1 的范围内风险受体为管线两侧的居民、职工，当发生火灾爆炸次生环境危害时，应当及时对可能受影响的居民、职工进行疏散。

2.6.2 火灾伴生 CO 的环境影响分析

2.6.2.1 预测源强

参照《北京环境总体规划研究》(第二卷)中天然气燃烧产生的污染物的参数进行计算：CO 的

产生系数为 $0.35\text{g}/\text{m}^3$ 天然气，燃烧时间为 30min。

表 4-28 火灾伴生/次生 CO 释放速率

| 事故位置 | 类型 | 预测因子 | 天然气最大泄漏量 (t) | CO 产生量 (kg) | CO 排放速率 kg/s |
|----------|----|------|--------------|-------------|--------------|
| 天然气管线泄漏点 | 火灾 | CO | 2825.4 | 1379.205 | 0.766 |

2.6.2.2 预测模型

按照《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 的要求，CO 密度比空气小，因此本项目天然气泄漏燃烧伴生的 CO 为轻质气体的持续排放。选用 AFTOX 模型进行分析计算。

2.6.2.3 评价标准

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 H，本项目环境风险预测危险物质大气毒性终点浓度如下：

表 4-29 本项目危险物质大气毒性终点浓度

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

2.6.2.4 气象条件

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，二级评价，需选取最不利气象条件进行后果预测。最不利气象条件取 F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。综上，本项目所选取的大气风险预测模型主要参数见表 4-30。

表 4-30 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 | 事故源经度 (°) | 117.712068 |
| | 事故源纬度 (°) | 38.953099 |
| | 事故源类型 | 点源 |
| 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 (℃) | 25 |
| | 相对湿度 (%) | 50 |
| | 稳定性 | F |
| 其他参数 | 地表粗糙度 (m) | 0.1 |
| | 是否考虑地形 | 否 |
| | 地形数据精度 (m) | / |

2.6.2.5 预测结果

火灾爆炸次生 CO 下风向不同距离处有毒有害物质最大浓度预测结果见下表，轴线最大浓度曲线图见下图。

表 4-31 天然气火灾爆炸产生的 CO 下风向不同距离处最大浓度预测结果

| 距离(m) | 浓度出现时间(min) | 高峰浓度(mg/m^3) |
|------------|-------------|--------------------------------|
| 1.0000E+01 | 1.1111E-01 | 3.0771E+05 |
| 2.0000E+01 | 2.2222E-01 | 1.0770E+05 |
| 3.0000E+01 | 3.3333E-01 | 5.6822E+04 |
| 4.0000E+01 | 4.4444E-01 | 3.5810E+04 |
| 5.0000E+01 | 5.5556E-01 | 2.4943E+04 |
| 6.0000E+01 | 6.6667E-01 | 1.8526E+04 |
| 7.0000E+01 | 7.7778E-01 | 1.4392E+04 |
| 8.0000E+01 | 8.8889E-01 | 1.1556E+04 |
| 9.0000E+01 | 1.0000E+00 | 9.5170E+03 |
| 1.0000E+02 | 1.1111E+00 | 7.9974E+03 |
| 1.1000E+02 | 1.2222E+00 | 6.8312E+03 |
| 1.2000E+02 | 1.3333E+00 | 5.9145E+03 |
| 1.3000E+02 | 1.4444E+00 | 5.1794E+03 |
| 1.4000E+02 | 1.5556E+00 | 4.5801E+03 |
| 1.5000E+02 | 1.6667E+00 | 4.0842E+03 |
| 1.6000E+02 | 1.7778E+00 | 3.6687E+03 |
| 1.7000E+02 | 1.8889E+00 | 3.3168E+03 |
| 1.8000E+02 | 2.0000E+00 | 3.0159E+03 |
| 1.9000E+02 | 2.1111E+00 | 2.7562E+03 |
| 2.0000E+02 | 2.2222E+00 | 2.5305E+03 |
| 2.1000E+02 | 2.3333E+00 | 2.3329E+03 |
| 2.2000E+02 | 2.4444E+00 | 2.1588E+03 |
| 2.3000E+02 | 2.5556E+00 | 2.0046E+03 |
| 2.4000E+02 | 2.6667E+00 | 1.8672E+03 |
| 2.5000E+02 | 2.7778E+00 | 1.7442E+03 |
| 2.6000E+02 | 2.8889E+00 | 1.6337E+03 |
| 2.7000E+02 | 3.0000E+00 | 1.5340E+03 |
| 2.8000E+02 | 3.1111E+00 | 1.4436E+03 |
| 2.9000E+02 | 3.2222E+00 | 1.3614E+03 |
| 3.0000E+02 | 3.3333E+00 | 1.2864E+03 |

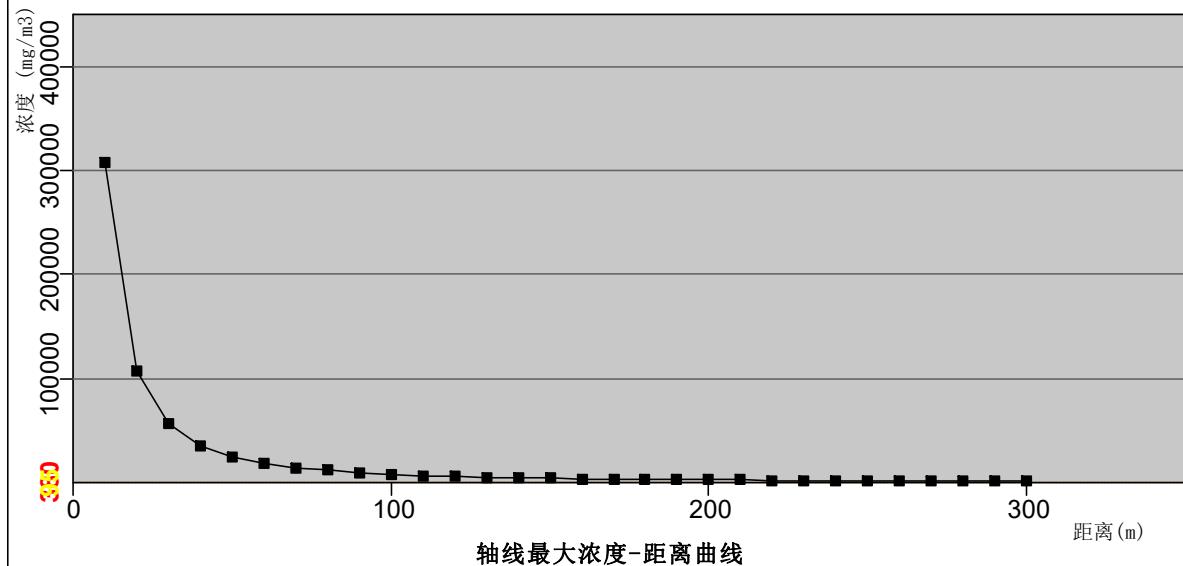


图 4-3 CO 轴线最大浓度曲线图

根据计算结果，CO 下风向浓度出现了高于 CO 毒性重点浓度-1 ($380\text{mg}/\text{m}^3$) 和毒性重点浓度-2

($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的位置。



图 4-4 CO 超过阈值的最大轮廓线图

CO 毒性重点浓度-2 ($95\text{mg}/\text{m}^3$) 的影响区域如下表所示。

表 4-32 CO 毒性终点浓度-2 影响区域表

| 距离(m) | 浓度区域半宽度(m) | 高峰浓度(mg/m^3) |
|------------|------------|--------------------------------|
| 1.0000E+01 | 2.0000E+00 | 3.0771E+05 |
| 2.0000E+01 | 4.0000E+00 | 1.0770E+05 |
| 3.0000E+01 | 6.0000E+00 | 5.6822E+04 |
| 4.0000E+01 | 8.0000E+00 | 3.5810E+04 |
| 5.0000E+01 | 8.0000E+00 | 2.4943E+04 |
| 6.0000E+01 | 1.0000E+01 | 1.8526E+04 |
| 7.0000E+01 | 1.2000E+01 | 1.4392E+04 |
| 8.0000E+01 | 1.2000E+01 | 1.1556E+04 |
| 9.0000E+01 | 1.4000E+01 | 9.5170E+03 |
| 1.0000E+02 | 1.6000E+01 | 7.9974E+03 |
| 1.1000E+02 | 1.6000E+01 | 6.8312E+03 |
| 1.3000E+02 | 1.8000E+01 | 5.1794E+03 |
| 1.5000E+02 | 2.0000E+01 | 4.0842E+03 |
| 1.7000E+02 | 2.2000E+01 | 3.3168E+03 |
| 1.9000E+02 | 2.4000E+01 | 2.7562E+03 |
| 2.1000E+02 | 2.6000E+01 | 2.3329E+03 |
| 2.5000E+02 | 2.8000E+01 | 1.7442E+03 |
| 2.9000E+02 | 3.0000E+01 | 1.3614E+03 |
| 3.0000E+02 | 3.4000E+01 | 1.0970E+03 |
| 3.0000E+02 | 3.6000E+01 | 9.0600E+02 |
| 3.0000E+02 | 3.8000E+01 | 7.6304E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+01 | 5.6620E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.4000E+01 | 4.3951E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.4000E+01 | 3.5269E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.6000E+01 | 2.9034E+02 |

| | | |
|------------|------------|------------|
| 3.0000E+02 | 4.6000E+01 | 2.4389E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.6000E+01 | 2.0826E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.6000E+01 | 1.9346E+02 |

CO 毒性重点浓度-1 (380mg/m³) 的影响区域如下表所示。

表 4-33 CO 毒性终点浓度-1 影响区域表

| 距离(m) | 浓度区域半宽宽度(m) | 高峰浓度(mg/m ³) |
|------------|-------------|--------------------------|
| 1.0000E+01 | 2.0000E+00 | 3.0771E+05 |
| 2.0000E+01 | 4.0000E+00 | 1.0770E+05 |
| 3.0000E+01 | 6.0000E+00 | 5.6822E+04 |
| 4.0000E+01 | 6.0000E+00 | 3.5810E+04 |
| 5.0000E+01 | 8.0000E+00 | 2.4943E+04 |
| 6.0000E+01 | 8.0000E+00 | 1.8526E+04 |
| 7.0000E+01 | 1.0000E+01 | 1.4392E+04 |
| 8.0000E+01 | 1.0000E+01 | 1.1556E+04 |
| 9.0000E+01 | 1.2000E+01 | 9.5170E+03 |
| 1.0000E+02 | 1.2000E+01 | 7.9974E+03 |
| 1.2000E+02 | 1.4000E+01 | 5.9145E+03 |
| 1.4000E+02 | 1.6000E+01 | 4.5801E+03 |
| 1.6000E+02 | 1.6000E+01 | 3.6687E+03 |
| 1.8000E+02 | 1.8000E+01 | 3.0159E+03 |
| 2.0000E+02 | 1.8000E+01 | 2.5305E+03 |
| 2.4000E+02 | 2.0000E+01 | 1.8672E+03 |
| 2.8000E+02 | 2.0000E+01 | 1.4436E+03 |
| 3.0000E+02 | 2.2000E+01 | 1.1549E+03 |
| 3.0000E+02 | 2.2000E+01 | 9.4848E+02 |
| 3.0000E+02 | 2.2000E+01 | 7.9522E+02 |
| 3.0000E+02 | 2.2000E+01 | 5.8609E+02 |
| 3.0000E+02 | 1.6000E+01 | 4.5274E+02 |
| 3.0000E+02 | 1.0000E+01 | 4.0332E+02 |
| 3.0000E+02 | 4.0000E+00 | 3.8176E+02 |

根据预测结果，CO 各阈值的影响区域对应的位置见下表。

表 4-34 CO 各阈值的轮廓对应的位置

| 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) |
|------------------------|---------|---------|----------|-------------|
| 毒性终点浓度-2 | 95 | 10 | 300 | 46 |
| 毒性终点浓度-1 | 380 | 10 | 300 | 22 |

由上图可知，本项目次生危害产生的 CO 超过毒性重点浓度-2 的距离为 730m 范围，超过毒性重点浓度-1 的距离为 320m 距离，由上图可知，本项目在毒性重点浓度-2 和毒性重点浓度-1 的范围内风险受体为管线两侧的居民、职工，当发生火灾爆炸次生环境危害时，应当及时对可能受影响的居民、职工进行疏散。

表 4-35 事故源项及事故后果基本信息表

| 风险事故情形分析 | | | | | |
|-------------|-----------------------------------|-----------|----|------------|-----|
| 代表性风险事故情形描述 | 危险物质泄漏，泄漏的危险物质发生火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物 | | | | |
| 环境风险类型 | 泄漏，火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放 | | | | |
| 泄漏设备类型 | 管道 | 操作温度 (°C) | 20 | 操作压力 (MPa) | 4.0 |

| | | | | | | |
|--------|-------------|------------|------------------|------------|------------|-------------------------------------|
| | 泄漏危险物质 | 天然气 | 最大存在量 (kg) | 120710 | 泄漏孔径 (mm) | 1000 |
| | 泄漏速率 (kg/s) | 4709 | 泄露时间 (min) | 10.43 | 泄漏量 (kg) | 2825400 |
| | 泄漏高度 (m) | 0 | 泄漏液体蒸发量 (kg) | / | 泄露频率 | $1.00 \times 10^{-7} / (m \cdot a)$ |
| 事故后果预测 | | | | | | |
| 大气 | 危险物质 | 大气环境影响 | | | | |
| | 天然气 | 指标 | 浓度值 (mg/m^3) | 最远影响距离 (m) | 到达时间 (min) | |
| | | 大气毒性终点浓度-1 | / | 640 | / | |
| | | 大气毒性终点浓度-2 | / | 890 | / | |
| | CO | 指标 | 浓度值 (mg/m^3) | 最远影响距离 (m) | 到达时间 (min) | |
| | | 大气毒性终点浓度-1 | / | 320 | / | |
| | | 大气毒性终点浓度-2 | / | 730 | / | |

2.7 风险评价

风险值是风险评价表征量，包括风险事故的发生概率和风险事故的危害程度。即：

$$\text{风险值} \left(\frac{\text{后果}}{\text{时间}} \right) = \text{概率} \left(\frac{\text{事故数}}{\text{单位时间}} \right) \times \text{危害程度} \left(\frac{\text{后果}}{\text{每次事故}} \right)$$

根据美国 OPS 统计的天然气管道事故造成人员死亡的统计资料，并以此资料为类比基础。90 年代后，美国天然气管道事故对人造成伤亡的概率为 2.7×10^{-7} 人/(次·km·a)。由此得到本项目管段风险值，详见下表。

表 4-36 本项目管段全孔径风险值

| 序号 | 管段 | 管径 (mm) | 长度 (km) | 泄漏事故风险值 | | 点火事故风险值 | |
|----|-------------------|---------|---------|------------------------------|------------------------|------------------------------|------------------------|
| | | | | 事故概率 ($\times 10^{-2}$ 次/a) | 风险值 | 事故概率 ($\times 10^{-4}$ 次/a) | 风险值 |
| 1 | 临港 LNG 气源门站-阀室 1 | 1000 | 0.55 | 0.006 | 8.91×10^{-12} | 0.21 | 3.11×10^{-12} |
| 2 | 阀室 1-阀室 2 | 1000 | 6.47 | 0.065 | 1.135×10^{-9} | 2.29 | 4×10^{-10} |
| 3 | 阀室 2-津沽高压津晋高速段的终点 | 1000 | 0.18 | 0.0018 | 8.75×10^{-13} | 0.063 | 3.06×10^{-13} |

本项目风险值最高为 1.135×10^{-9} /年（死亡/年），低于化工行业风险统计值 8.33×10^{-5} /年，因此，本项目风险水平可以接受。

本项目管道天然气事故概率及风险值极低，但事故一旦发生，将对周围环境造成严重影响，建设单位必须严格做好环境风险防范措施和制定合理的事故应急预案。

2.8 风险评价结论

环境风险主要为管道天然气泄漏及遇火源或高热引起的火灾爆炸等潜在风险对环境的影响。公司要从多方面积极采取防护措施，加强风险管理，通过相应的技术手段降低风险发生概率，并在风险事故发生后，及时采取风险防范措施及应急预案，可以使风险事故对环境的危害得到有效控制，本项目环境风险可控。

本项目属于“地下高压天然气输送工程”，属于确需建设的重大基础设施工程。在设计过程中本着避让生态红线、尽可能少占用生态红线的原则和尽可能减少生态破坏的原则，但是根据天津市城市规划设计研究院选取路由及现场踏勘情况，海滨大道沿防护林带西侧地下埋较多管线，海滨高速东侧为临港湿地公园，为了尽量减少生态破坏和减少生态恢复的难度及躲避地下管线，结合既有油气管线的安全防护要求，避让现状油气管线和为了不破坏既有湿地公园动植物及减少生态破坏生物多样性指数，管线敷设时必定穿过 2014 年天津市永久性保护生态区域划定的林带类型的交通干线防护林带——李港铁路防护林带、海滨高速公路防护林带、津晋高速公路防护林带、海滨大道沿海防护林带。本项目于 2020 年 11 月 19 日取得天津市规划和自然资源局滨海新区分局出具的《建设项目预审与选址意见书》（证书编号：2020 滨海线选证 0050），并于 2020 年 11 月 27 日取得了天津市滨海新区行政审批局出具的《关于津燃华润燃气有限公司南疆 LNG 出站管线高压燃气管道工程（临港 LNG 站-津晋高速）项目核准的批复》，因此项目建设符合天津市城市总体规划及天津市供热发展规划，选址可行。

五、主要生态环境保护措施

| | |
|-------------------------|---|
| 施工期 生态环境 保护 措施 | <p>1、大气环境保护措施</p> <p>1.1 施工扬尘</p> <p>建设单位在建设过程中应严格按照《天津市大气污染防治条例》、天津市人民政府令[2006]100号《天津市建设工程文明施工管理规定》、天津市城乡建设交通委员会《建设施工二十二条禁令》（试行）、《防治城市扬尘污染技术规范》（HJ/T393-2007）、《天津市重污染天气应急预案》（津政办规[2020]22号）和《关于印发<京津冀及周边地区、汾渭平原2020-2021年秋冬季大气污染综合治理攻坚行动方案>的通知》（环大气[2020]61号）中有关要求进行施工，建设单位在施工期应采取以下污染控制对策：</p> <p>（1）主要施工现场明示建设单位名称、工程负责人姓名、联系电话以及开工和计划竣工日期、施工许可证批准文号等标志牌和环境保护措施标牌；</p> <p>（2）建设工程施工方案中应采取防止泄漏污染环境的措施以及控制扬尘的文明施工措施及其费用；</p> <p>（3）定向钻施工开挖时土方应采取分层堆放，不占用道路；</p> <p>（4）统筹安排施工进度，管沟开挖产生的土方应尽快回填，避免长期露天堆放造成二次污染；</p> <p>（5）加强运输过程的管理，严禁超载，对砂石、土方等散体物料应采用密闭车辆运输方式；</p> <p>（6）施工现场和周围道路必须建立洒水降尘、清扫制度，制定专人负责洒水和清扫工作，对施工场地进出口进行不低于3次/日的洒水和清扫；</p> <p>（7）施工期严禁进行产生大量扬尘的作业；</p> <p>（8）严格落实周边围挡、物料（渣土）堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输、中心城区智能渣土车辆全覆盖、场内非道路施工机械达标排放“八个百分之百”污染防控措施；</p> <p>（9）当出现4级及以上风力天气情况时，禁止土方施工，并做好遮掩；出现重污染天气发布黄色预警时，停止所有施工工地的土石方作业（包括：土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，建筑工程配套道路和管沟开挖作业，工程渣土运输）；出现重污染天气发布红色预警时，在黄色预警的基础上停止全市与建设工程有关的生产活动；</p> <p>（10）加强施工现场管理，必须按规定采取汽车轮胎清洗等有效防止扬尘污染措施，施工车辆车轮经冲洗后方能进入市政道路，在距居民区较近处进行挖方施工时，需设置防尘围挡；</p> <p>（11）挖方应及时回填，减少产尘源点；不能及时回填的，应采取遮盖、挡风墙等有效的防尘措施。</p> |
|-------------------------|---|

本项目施工过程中采取以上抑尘措施后，施工期扬尘对周围环境影响较小。

1.2 焊接烟尘

本项目在焊接过程中会有少量废气产生。根据本项目管线安装规模和性质，需要使用焊接工艺的管线量相对较少，故焊接过程中产生的污染物较少，且焊接过程全部在户外进行，有机废气易于扩散，不会对周围环境造成明显影响。

本项目施工过程中产生的有机废气随着施工期主体工程的结束也随之消除。

1.3 汽车尾气

建设单位拟采取的汽车尾气控制措施如下：

- (1) 选用环保型施工机械、运输车辆，并选用质量较好的燃油。
- (2) 加强对施工机械、运输车辆的维修保养。禁止不符合国家废气排放标准机械和车辆进入工区，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟尘和颗粒物排放。
- (3) 配合有关部门做好施工期间周边道路的交通组织，避免因施工而造成交通事故堵塞，减少因此而产生的怠速废气排放。

2、水环境保护措施

在整个施工过程中，防止水环境污染的主要措施为：

- (1) 要倡导文明施工，加强对施工队伍的管理，节约用水，杜绝乱排乱泼，随意倾倒废水。
- (2) 施工现场因地制宜，对机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水经沉淀处理后方可用于施工地面洒水抑尘。
- (3) 施工期车辆车轮冲洗水、管道试压废水经收集沉淀处理后最大限度重复使用或用于施工场地的洒水抑尘，禁止平地漫流。严格禁止在施工过程中将工程废水及其固体成分等污染物堆放在施工道路两侧，以避免对道路景观环境产生不利影响。
- (4) 防止施工污染物的任意弃置，特别是防止设备漏油遗洒在水体中。加强设备的维修保养，在易发生泄漏的设备底部铺防漏油布并在重点地方设立接油盘；为了防止漏油后蔓延，在设备周围设置围堰，并及时清理漏油。
- (5) 施工结束后，产生的废泥浆由专用罐车外运，按照天津市工程相关规定进行处置。
- (6) 施工结束后要尽快恢复出、入土场地的原貌，减少水土流失。

3、声环境保护措施

为减轻本项目施工对周围环境的影响，根据天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》中的相关规定，建设单位应采取以下措施：

- (1) 优先选用低噪声设备和工作方式，加强设备的维护与管理，在设备噪音

| | |
|--|--|
| | <p>声源处进行遮挡，把噪声污染减少到最低程度；</p> <p>(2) 增加消声减振的装置，如在某些施工机械上安装消声罩，对振捣棒等强噪声源周围适当封闭等；</p> <p>(3) 动力机械设备应进行定期的维修、养护，以保证其在正常工况下工作；</p> <p>(4) 现场装卸管道、设备机具时，应轻装慢放，不得随意乱扔发出巨响；</p> <p>(5) 合理制定施工计划，严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；白天施工时，选用低噪声设备，并合理安排高噪声作业位置；</p> <p>(6) 施工现场合理布局，以避免局部声级过高，尽可能将施工阶段的噪声影响减至最小；</p> <p>(7) 加强对施工人员的环境宣传和教育，认真落实各项降噪措施，做到文明施工；</p> <p>(8) 按照天津市人民政府令第 6 号《天津市环境噪声污染防治管理办法》的要求，合理安排好施工时间，禁止当日 22 时至次日 6 时（打桩作业为当日 22 时至次日 7 时）进行产生噪声污染的施工作业和建筑材料的运输。如夜间确需施工作业的，必须提前 3 日向相关负责主管部门提出申请，经审核比准后方可施工，并由施工单位公告当地居民。获批后夜间施工避免大型材料倒运。</p> <p>采取以上措施后，本项目施工噪声影响可降至最低。本项目施工过程中产生的噪声随着施工期主体工程结束将会消失。</p> <h4>4、固体废物环境保护措施</h4> <p>施工期固体废物包括工程弃土、废泥浆、施工废料和施工人员生活垃圾。</p> <p>施工期固体废物拟采取的环境保护措施如下：</p> <p>(1) 运输车辆装载适量，加盖苫布，出工地前做好外部清洗；</p> <p>(2) 对可再利用的废料，进行分类回收，交由物资回收部门清运；</p> <p>(3) 对固体废物采取围隔堆放的方法处置，临时堆场使用苫布覆盖。</p> <p>(4) 施工前在两岸出入土点附近设置泥浆池，每个泥浆池的表层土进行单独堆放，用于恢复原有地貌。</p> <p>(5) 产生的废泥浆由专用罐车外运，按照天津市工程相关管理规定进行处置</p> <p>(6) 施工期间采取严格的操作规程，合理制定操作参数，防止施工过程中出现跑浆等事故。</p> <p>(7) 工地内设置专用的生活垃圾存放设施，禁止将生活垃圾等固体废物随意堆放造成二次污染。</p> <p>项目施工过程中固体废物按照上述防治措施进行处置，不会对周边环境产生二次污染问题。</p> |
|--|--|

| | |
|---------------------|---|
| | <p>5、生态环境保护措施</p> <p>施工单位应合理安排好施工计划，避免同一时间内将施工线路拉的过长，施工单位应加强对施工人员管理教育，进行文明施工，减少对周边区域植被碾压及破坏。弃土堆放（或开挖）施工应现将表面腐殖土移至一旁，并采取水土流失防治措施，施工结束后，将表层土壤覆回土地表面，并于施工结束当年进行复耕和绿化，减少地表裸露时间。对工程临时占用的非耕地土地资源，在工程完工后，应尽可能将其原有地貌进行恢复。</p> <p>具体生态环境保护措施见生态环境影响评价专项分析。</p> |
| 运营期 生态环境保护 措施 | <p>本项目为管线工程，项目运营期不产生废气、废水、噪声及固废污染。运营期主要为管道天然气泄漏，及遇火源或高热引起的火灾爆炸产生的影响。</p> <p>1、风险防范措施</p> <p>（1）定期进行管道壁厚的测量，对管壁严重减薄的管段，及时维修更换，避免爆管事故发生。</p> <p>（2）定期检查管道安全防护系统，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。</p> <p>2、风险管理措施</p> <p>（1）建立环境风险管理体系</p> <p>运营期必须制定综合管理、HSE管理和风险管理。综合管理体系包括：管理组织结构、任务和职责，制定操作规程，安全规章，职工培训，应急计划，建立管道系统资料档案等。为了防范事故风险，必须编制主要事故预防文件。</p> <p>（2）制定各种作业的安全技术操作规程及正常、异常和紧急状态下的操作手册和维修手册，并对相关人员进行培训，持证上岗，避免因操作错误而造成事故，建立健全各级人员安全生产责任制。</p> <p>（3）操作人员每周应进行安全活动，提高职工的安全意识，识别事故发生前的异常状态，并采取相应措施。</p> <p>（4）对管道附近的居民加强教育，进一步宣传贯彻、落实《石油天然气管道保护法》，减少、避免发生第三方破坏的事故。</p> <p>3、应急处理措施</p> <p>（1）天然气泄漏应急措施</p> <p>① 正确分析判断突然事故发生管段的位置，用最快的办法切断管段截断阀，放空破裂管段天然气，同时组织人力对天然气扩散危险区进行警戒，严格控制一切可燃物可能发生的火源，避免发生着火爆炸和蔓延扩大。</p> <p>② 立即将事故简要报告上级主管领导、生产指挥系统，通知当地公安、消防部门加强防范措施。</p> |

③ 组织抢修队伍迅速奔赴现场。在现场领导小组的统一组织指挥下，按照制定的抢修方案和安全技术措施，周密组织，分工负责，在确保安全的前提下进行抢修。

(2) 火灾爆炸应急措施

① 天然气火灾危害等级为甲类，其爆炸极限较宽，爆炸下限较低。在管输过程中稍有泄漏，扩散到空气中并达到天然气的爆炸极限时，遇火源便发生火灾爆炸事故，甚至造成重大人身伤亡和严重经济损失。因此要特别注意防火防爆，采取必要的安全措施。

② 发生火灾事故后由第一发现人迅速拨打火警电话，报警时简要说明出事时间、地点、灾情现状等。

③ 调度室迅速切断泄漏管道两端的截止阀，停止天然气输入、输出工作。

④ 专职消防队伍抵达现场进行灭火，疏导周围人员。

⑤ 火势不能控制时，人员应迅速撤离到火焰伤害范围以外，并严格控制火源(包括明火、静电、物体撞击等)。

(3) 对敏感目标的应急措施

① 在管道发生天然气泄漏事故时，第一时间通过高音喇叭通知周边居民、职工进行疏散；而后由专人通过电话联系居民、职工要求撤离。

② 按照预定的疏散集合地点，疏散人群到达地后，统一安排撤离危险区域，进入安全区域。

③ 经专业事故鉴定部门对事故现场进行调查，确认无事故隐患后，安排人员返回。

4、环境风险事故应急预案

根据《天津市企业突发环境事件应急预案编制导则（企业版）》的规定和要求，并参考《建设项目环境风险评价技术导则》提供的应急预案内容的框架，拟建项目编制的突发环境事件应急预案中应包括以下重点内容，同时注意编制的应急预案应与沿线各区域、各相关企业应急系统衔接。建设单位的环境应急预案的准备和实施等应按照环发[2015]4号《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》等相关规定执行，按照以下步骤制定环境应急预案：

(1) 成立环境应急预案编制组，明确编制组组长和成员组成、工作任务、编制计划和经费预算。

(2) 开展环境风险评估和应急资源调查。环境风险评估包括但不限于：分析各类事故衍化规律、自然灾害影响程度，识别环境危害因素，分析与周边可能受影响的人群、单位、区域环境的关系，构建突发环境事件及其后果情景，确定环境风险等级。应急资源调查包括但不限于：调查企业第一时间可调用的环境应急队伍、装备、物资、场所等应急资源状况和可请求援助或协议援助的应急资源状况。

(3) 编制环境应急预案。按照《企业事业单位突发环境事件应急预案备案管理办法（试行）》（环发[2015]4号）第九条要求，合理选择类别，确定内容，重点说明可能的突发环

| | |
|----|--|
| | <p>境事件情景下需要采取的处置措施、向可能受影响的人群和单位通报的内容与方式、向环境保护主管部门和有关部门报告的内容与方式，以及与政府预案的衔接方式，形成环境应急预案。编制过程中，应征求员工和可能受影响的人群和单位代表的意见。</p> <p>(4) 评审和演练环境应急预案。企业组织专家和可能受影响的人群、单位代表对环境应急预案进行评审，开展演练进行检验。评审专家一般应包括环境应急预案涉及的相关政府管理部门人员、相关行业协会代表、具有相关领域经验的人员等。</p> <p>(5) 签署发布环境应急预案。环境应急预案经企业有关会议审议，由企业主要负责人签署发布。</p> <p>企业根据有关要求，结合实际情况，开展环境应急预案的培训、宣传和必要的应急演练，发生或者可能发生突发环境事件时及时启动环境应急预案。企业结合环境应急预案实施情况，至少每三年对环境应急预案进行一次回顾性评估。企业环境应急预案应当在环境应急预案签署发布之日起 20 个工作日内，向环境保护主管部门备案。本工程管线风险应纳入公司应急管理体系。</p> <p>综上所述，在采取有效的防范措施、制定相应的应急预案的前提下，建设单位可将事故风险的影响减至最小。</p> |
| 其他 | <p>1、环保“三同时”竣工验收</p> <p>根据《建设项目环境保护管理条例》(2017 年修订，2017 年 10 月 1 日实施)，不再对建设项目环境保护验收进行审批，由企业组织自行验收并进行信息公开。本工程建设投产后，可自主开展环保设施竣工验收。“三同时”是我国环境管理中的一项重要制度，《中华人民共和国环境保护法》把这一原则规定为法律制度。因此，建设单位予以高度重视，建设项目的防治污染的设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产。</p> <p>建设单位在进行竣工环境保护验收时重点对生态恢复措施和环境风险防范措施进行验收。</p> <p>2、与排污许可制度的衔接</p> <p>依据国务院办公厅关于印发《控制污染物排放许可制实施方案》的通知(国办发[2016]81 号)中相关要求，环境影响评价制度是建设项目的环境准入门槛，排污许可制是企事业单位生产运营期排污的法律依据，必须做好充分衔接，实现从污染预防到污染治理和排放控制的全过程监管。新建项目必须在发生实际排污行为之前申领排污许可证，环境影响评价文件及批复中与污染物排放相关的主要内容应当纳入排污许可证。根据《固定污染源排污许可分类管理名录(2019 年版)》(生态环境部令第 11 号)及《关于做好固定污染源排污许可清理整顿和 2020 年排污许可发证登记工作的通知》(环办环评函[2019]939 号)，本项目属于“四十、燃气生产和供应业 45-97 燃气生产和供应业 451-其他”，应实施登记管理。按照天津市生态环境局 2020 年 2 月 12 日发布的《市生态环境局关于全面开展申领排污许可证及排污信息登记工作的公告》要求，企业在启动生产设施或者在实际排污之前进行</p> |

| | 排污登记信息网上填报。 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|--|-----------|---------|-----------|---------|-------------------|---|---------|-----------------|---|---------|-----------------|---|---------|-----------------|---|--|------|---|--|--------|----|--------|---------|---|--|---------|---|--|--------|----|--------|----------------------|---|--------|------------|----|--|----|-----|
| 环保 投资 | <p>本项目环保投资主要用于施工期噪声、防尘等污染防治及施工固废收集等，环保投资 157 万元，占项目总投资的 0.95%。详见下表。</p> <p style="text-align: center;">表 5-1 环保投资明细</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">环保项目</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">主要设备或措施</th> <th style="text-align: right; padding: 5px;">投资概算/（万元）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">施工期废气治理</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">设置环保标牌，采取洒水、苫盖等措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">施工期废水治理</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">设置沉淀池沉淀、对废水进行外排</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">施工期噪声治理</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">选用低噪声设备，进行围挡等措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">施工期固废处理</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">采取分类收集、苫盖、转运等措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">工程措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">植被恢复措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">生态保护措施</td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">水土保持监理费</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">水土保持监测费</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">施工临时措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">30</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">环境风险防范</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">设置（严禁烟火）警示牌、灭火剂等防范措施</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;">竣工环保验收</td> <td style="text-align: left; padding: 5px;">项目竣工验收编制费用</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left; padding: 5px;"></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">总计</td> <td style="text-align: right; padding: 5px;">157</td> </tr> </tbody> </table> | 环保项目 | 主要设备或措施 | 投资概算/（万元） | 施工期废气治理 | 设置环保标牌，采取洒水、苫盖等措施 | 3 | 施工期废水治理 | 设置沉淀池沉淀、对废水进行外排 | 3 | 施工期噪声治理 | 选用低噪声设备，进行围挡等措施 | 5 | 施工期固废处理 | 采取分类收集、苫盖、转运等措施 | 5 | | 工程措施 | 5 | | 植被恢复措施 | 80 | 生态保护措施 | 水土保持监理费 | 6 | | 水土保持监测费 | 5 | | 施工临时措施 | 30 | 环境风险防范 | 设置（严禁烟火）警示牌、灭火剂等防范措施 | 5 | 竣工环保验收 | 项目竣工验收编制费用 | 10 | | 总计 | 157 |
| 环保项目 | 主要设备或措施 | 投资概算/（万元） | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工期废气治理 | 设置环保标牌，采取洒水、苫盖等措施 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工期废水治理 | 设置沉淀池沉淀、对废水进行外排 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工期噪声治理 | 选用低噪声设备，进行围挡等措施 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 施工期固废处理 | 采取分类收集、苫盖、转运等措施 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 工程措施 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 植被恢复措施 | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 生态保护措施 | 水土保持监理费 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 水土保持监测费 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 施工临时措施 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境风险防范 | 设置（严禁烟火）警示牌、灭火剂等防范措施 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 竣工环保验收 | 项目竣工验收编制费用 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 总计 | 157 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

六、生态环境保护措施监督检查清单

| 要素 内容 | 施工期 | | 运营期 | |
|----------|--|----------------|--------|------|
| | 环境保护措施 | 验收要求 | 环境保护措施 | 验收要求 |
| 陆生生态 | 1.控制施工作业带宽度; 2.进行植被恢复，种植杨树、槐树等树种。 3.夜间不施工，避免夜间光照对野生动物的潜在影响。 | 生态功能恢复现状 | / | / |
| 水生生态 | / | / | / | / |
| 地表水环境 | 1.不设置施工营地； 2.清洗废水。施压水沉淀后泼洒抑尘； 3.产生的废泥浆外运，按规定将进行处置； 4.尽快恢复地貌，减少水土流失。 | | / | / |
| 地下水及土壤环境 | 1.控制施工作业带宽度； 2.分层开挖，分层回填，分层复原 | 严格落实 | / | / |
| 声环境 | 按照《天津市环境噪声污染防治管理办法》的规定执行 | 施工噪声对环境的影响降至最低 | / | / |
| 振动 | / | / | / | / |
| 大气环境 | 1.开挖土方分层堆放，不占用道路； 2.开挖土方及时回填； 3.运输车辆禁止超载； 4.洒水降尘； | / | / | / |

| | | | | |
|------|--|--------------|---|------|
| | 5.施工做到八个百分百 | | | |
| 固体废物 | 1.可回收废料外售回收公司；建筑垃圾运往渣土管理部门指定地点存放。 2.废泥浆由专用罐车外运，按规定进行处置； 3.生活垃圾委托城管委清运。 | 去向合理，不产生二次污染 | / | / |
| 电磁环境 | / | / | / | / |
| 环境风险 | / | / | 1.定期对管线进行检查； 2.定期检查管道安全防护系统； 3.建立环境风险管理体系，制定相关规程和手册； 4.加强公众教育，减少或避免发生第三方破坏的事故； 5.制定环境应急预案 | 严格落实 |
| 环境监测 | / | / | / | / |
| 其他 | / | / | / | / |

七、结论

本项目属于天然气管道项目，符合国家产业政策，项目的建设、输气管道布局以及站场选址选线合理。项目建设过程中，会对周围环境产生一定的影响，在落实各项污染防治措施后，对周围环境的影响较小、处于可接受范围内；通过落实生态保护与恢复方案，可将生态影响降到最低。随着施工的结束，生态影响也将消除。在落实各项风险事故防范措施、完善应急预案的前提下，本项目的环境风险可得到有效控制。

综上，从环境保护角度出发，本项目工程的建设是可行的。

津燃华润燃气有限公司
南疆 LNG 出站管线高压燃气管道工程（临
港 LNG 站-津晋高速）项目
生态环境影响评价专题

建设单位：津燃华润燃气有限公司

2021 年 7 月

目 录

| | |
|-------------------------|----|
| 1.总论..... | 1 |
| 1.1 评价等级与评价范围..... | 1 |
| 1.1.1 评价等级..... | 1 |
| 1.1.2 评价范围..... | 1 |
| 1.2 评价时段..... | 1 |
| 1.3 生态敏感目标..... | 1 |
| 2.生态环境调查与现状..... | 2 |
| 2.1 主要生态功能..... | 2 |
| 2.2 生态系统类型与特征..... | 2 |
| 2.2.1 生态系统类型..... | 2 |
| 2.2.2 生态系统特征..... | 2 |
| 2.3 植被现状..... | 3 |
| 2.4 野生动物情况..... | 3 |
| 2.5 土地利用调查..... | 3 |
| 2.6 主要生态环境问题调查..... | 4 |
| 3.生态环境影响分析与评价..... | 5 |
| 3.1 施工期生态环境影响分析与评价..... | 5 |
| 3.1.1 施工期对植被的影响分析..... | 5 |
| 3.1.2 施工期对动物的影响分析..... | 5 |
| 3.1.3 施工期对土壤的影响分析..... | 5 |
| 3.1.4 施工期对景观的影响分析..... | 6 |
| 3.1.4 水土流失影响分析..... | 6 |
| 3.2 运营期生态环境影响分析与评价..... | 7 |
| 4.生态环境保护与恢复措施..... | 8 |
| 4.1 施工期生态环境保护与恢复措施..... | 8 |
| 4.1.1 植被保护与恢复措施..... | 8 |
| 4.1.2 动物保护措施..... | 8 |
| 4.1.3 土壤保护措施..... | 9 |
| 4.1.4 景观保护措施..... | 9 |
| 4.1.5 水土流失保护措施..... | 9 |
| 4.2 运营期生态环境保护与恢复措施..... | 10 |
| 5.结论..... | 11 |
| 6.附图..... | 12 |

1.总论

1.1 评价等级与评价范围

1.1.1 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)，本项目工程长度为 7.2km，临时占地类型为高速防护林带，属于重要生态敏感区，综合判定本项目生态影响评价工作等级为三级。

表 1-1 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） | | |
|-----------|--|--|---|
| | 面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 20\text{km}$ | 面积 $2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\sim 100\text{km}$ | 面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$ |
| 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| 一般区域 | 二级 | 三级 | 三级 |

1.1.2 评价范围

为更好评价本项目管线周边生态环境质量现状，确定本项目评价范围为管路中心线外扩 1000m。

1.2 评价时段

本生态专题报告的评价时段为施工期和运营期。

1.3 生态敏感目标

根据《天津市人民代表大会常务委员会关于批准划定永久性保护生态区域的决定》(津人发[2014]2 号) 及《天津市生态用地保护红线划定方案》，本项目距离周边永久性保护生态区域情况见下表，位置关系见附图 2。

表 1-2 本项目生态环境保护目标

| 序号 | 生态敏感区域 | 类型 | 主要功能 | 与本工程位置关系 |
|----|------------|------------------|------|----------|
| 1 | 海滨高速防护林带 | 林带（交通干线 防护林带） | 生态防护 | 穿越 |
| 2 | 津晋高速防护林带 | | | |
| 3 | 海滨大道沿海防护林带 | | | |
| 4 | 李港铁路防护林带 | | | |

2.生态环境调查与现状

2.1 主要生态功能

项目涉及的永久性保护生态区域为海滨高速防护林带、津晋高速防护林带、海滨大道沿海防护林带、李港铁路防护林带。依据《天津市生态用地保护红线划定方案》，永久性保护生态区域主导功能、划定范围、管控要求如下：

(1) 交通干线防护林带

主导功能：生态防护

核心区：高速公路（快速路）非城镇段每侧林带控制宽度不低于 100 米，城镇段控制宽度不低于 50 米；普通铁路每侧控制宽度不低于 30 米，高速铁路每侧控制宽度不低于 100 米；总面积 46000 公顷。

管控要求：除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；现有镇、村由区县政府组织编制相关规定，报经市政府批复后，逐步实施迁并；确需建设的重大市政交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应该严格限制建设规模；禁止取土、挖砂、建坟、折枝毁树；禁止盗伐、滥伐林木、禁止排放污水、倾倒废弃物及其他毁坏绿化用地的伐木的行为。

(2) 沿海防护林带

主导功能：生态防护、防灾减灾

核心区：海滨大道两侧各 50-700 米，面积 2900 公顷；

管控要求：红线区：除已经市政府批复和审定的规划建设用地外，原则上不得新增建设用地，现状建设用地逐步调出；现有镇、村由区县政府组织编制相关规定，报经市政府批复后，逐步实施迁并；确需建设的重大市政交通设施、具有特殊用途的军事和保密设施以及绿化配套设施，应该严格限制建设规模；禁止取土、挖砂、建坟、折枝毁树；禁止盗伐、滥伐林木、禁止排放污水、倾倒废弃物及其他毁坏绿化用地的伐木的行为。

2.2 生态系统类型与特征

2.2.1 生态系统类型

经现场调查，本项目生态评价范围内生态系统类型包括农田生态系统、草地生态系统、城镇生态系统、裸地生态系统、林地生态系统和湿地生态系统，共 6 大类。

2.2.2 生态系统特征

临时占用地以林地生态系统为主，林地生态系统主要以乔木和灌木为主有少部分草地，主要分布在交通道路的两侧及临港经济区绿色湿地公园。湿地生态系统主要为坑塘和盐场排水沟，城镇生态系统的组分主要为住宅用地、交通运输用

地、工矿仓储用地和公共管理与公共服务，农田生态系统主要为旱地；草地生态系统分布离散，主要为一些稀疏草地和集中的荒野草地。

2.3 植被现状

评价范围内共记录到植物有 20 科 29 属 30 种，均为常见植物。共记录到龙柏、蜡梅、国槐、臭椿、桃树、紫叶李、金叶女贞、木槿、铺地柏、苘麻、梧桐树、白蜡、杨树、紫荆、紫薇、金银木、栾树、火炬树等 18 种乔木和灌木，均为常见树木，主要分布在交通道路两侧。其中杨树、国槐为该区域的优势种，分布面积较广。

经现场勘察，施工区域涉及的植被类型有乔木以杨树、白蜡、臭椿、槐树为主，林木种类主要为 1-3 年龄，灌木或小乔木以金银木、铺地柏、木槿等为主，草本植物以芦苇、狗尾草、地毯草为主。项目论证区域未发现保护植物分布。

2.4 野生动物情况

本项目调查范围内无国家重点保护野生动物及其栖息地与繁殖地、觅食及活动区域。本项目调查期间，发现的野生动物有兔子、喜鹊和乌鸦等野生动物。未发现国家重点保护野生动物及其栖息地与繁殖地、觅食及活动区域、迁徙习性及路径、活动海拔等。

2.5 土地利用调查

本项目土地利用调查情况引用本项目生态环境影响论证报告相关调查内容。生态环境影响论证范围为管线中心线外扩 1000m 的区域。论证区域土地利用类型统计见表 2-1。论证区土地利用现状调查结果见图 2-1。

表 2-1 论证区域土地利用类型统计表

| 一级类 | | 面积（公顷） | 面积占比（%） |
|-----|-----------|--------|---------|
| 编码 | 名称 | | |
| 01 | 草地 | 209.81 | 12.42 |
| 02 | 耕地 | 292.40 | 17.31 |
| 03 | 工矿仓储用地 | 129.83 | 7.69 |
| 04 | 公共管理与服务用地 | 15.63 | 0.93 |
| 05 | 交通运输用地 | 201.59 | 11.94 |
| 06 | 林地 | 263.50 | 15.60 |

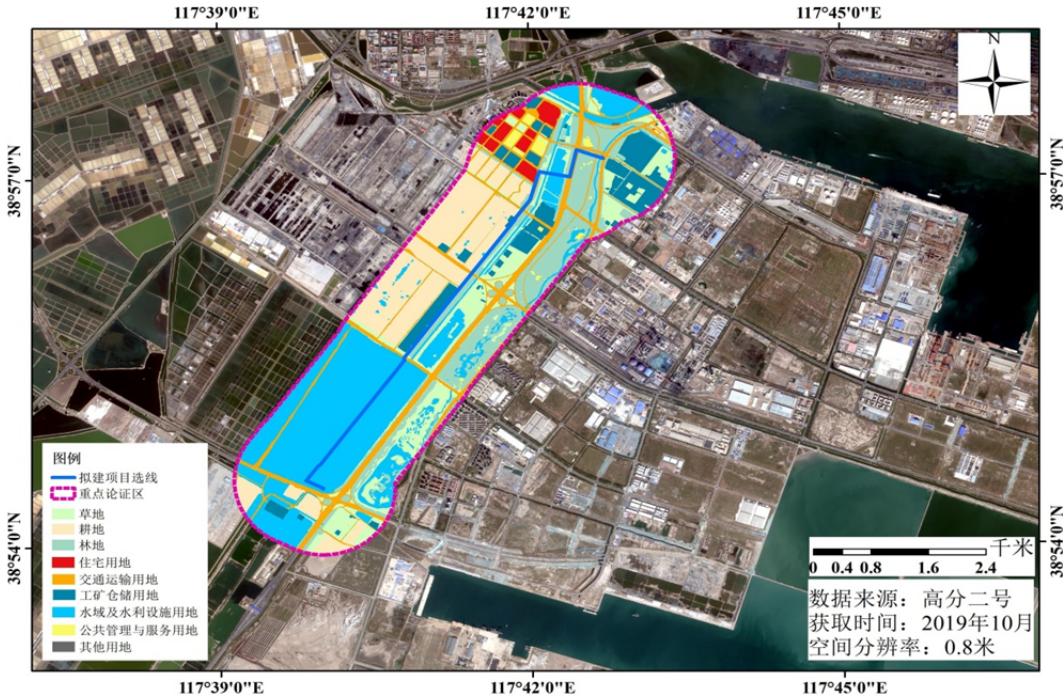


图 2-1 论证区土地利用现状调查结果

2.6 主要生态环境问题调查

根据现场调查,评价范围区域林木资源丰富,且多位于永久性保护生态区域,滨海高速管线区段西侧涉及了少数居民区、部分耕地、林地地及盐场湿地,管线穿越位置涉及到了部分林地,林地分部少量林木,对于因施工而破坏的植被及且盐渍化程度较高,必须及时采取有效措施恢复移栽植物,如覆盖沙石、种植速生草等措施及采取排盐措施。施工结束后,植被破坏的原有植被场地必须恢复和进行合理绿化,主要生态问题为平时人类活动对生态环境的影响,可能使区域内生物多样性有所下降;滨海高速东侧涉及绿色生态园及临港经济区绿色湿地公园,林木质量较高,林带内涉及部分景观坑塘,影响生态区域的管理和保护,主要生态问题为人类活动对生态环境的影响,可能使区域内生物多样性有所下降。

3.生态环境影响分析与评价

3.1 施工期生态环境影响分析与评价

3.1.1 施工期对植被的影响分析

一般地段采用开挖槽方式敷设，遇到铁路、公路、水体等局部地段采用定向钻、顶管等非开挖方式敷设。施工期对植被及植物多样性影响主要体现在施工过程中最初的开挖作业，使得区域内植被被破坏，以及施工机械运输及施工人员的践踏对植被产生的扰动，从而使植被生物量减少。但施工期产生的不利影响是暂时的且影响范围小，施工结束后，对施工作业范围内的裸地进行生态恢复。

项目临时占用区域以草地和林地为主。对植被影响主要体现在临时占地压占植被，开挖施工会委托第三方移栽植被，施工结束之后再回植植被。施工过程中实行保护性开挖施工，施工方式采取分层开挖、分层回填的方式，降低对植被的破坏。施工时段采有错峰施工，避开鸟类迁徙期。在采取相应的生态保护措施后，施工期产生的不利影响是暂时的且影响范围小，施工活动造成作业区域地表裸露可通过采取植被修复措施和复垦措施，影响将逐渐减缓、消失并恢复地表原有状况。项目论证区内无国家重点保护植物及珍稀濒危植物，不会影响其多样性。

项目经生态恢复后，可短期内恢复受损区域生态环境，不会影响永久性保护生态区域植被及植物多样性。若不慎发生火灾，火灾发生地的植物资源将受到严重损毁，通过制定和严格执行防火应急预案，可有效减小火灾事故对植物资源的损毁。

3.1.2 施工期对动物的影响分析

本项目施工作业范围及周边区域的野生动物多样性相对有限，野生动植物资源不丰富，进行现场调查时，观测到的野生动物是一些常见鸟类、昆虫类等天津市一些相对常见野生动物物种，未发现珍稀保护动物物种及群落分布。施工还可能影响的动物种类有燕、麻雀等常见鸟类及小型啮齿类动物。一些土壤中的微生物、原生动物及其他节肢动物、环节动物、软体动物可能因施工导致栖息环境改变。

通常情况下项目施工过程中的工程人员活动、工程设备噪音、工程夜间光照等各类因素会对施工区域内的野生动物产生一定影响，项目无夜间施工，避免灯光对动物栖息的影响。考虑到项目施工区域的野生动物多样性水平，基于项目施工内容和施工时长，结合施工前及施工过程中采取的各类积极措施，本项目的施工建设对区域内野生动物多样性将造成短时较小影响，随着施工期结束，影响将消失。

3.1.3 施工期对土壤的影响分析

施工期由于机械的碾压及施工人员的踩踏，在施工作业区周围的土壤将被严

重压实，部分施工区域的表土将被铲去，另一些区域的表土将可能被填埋，从而使施工完成后的土壤表土层缺乏原有土壤的肥力，不利于植物的生长和植被恢复。

不同土层的特征及理化性质差异较大。就养分状况分布而言，表土层远较芯土层好，其有机质、全氮、速效磷和速效钾等含量高，紧密度与空隙状况适中，适耕性强。施工对原有土地构型势必扰动，使土壤养分分布状况受到影响，严重者会造成土壤性质的恶化，甚至难于恢复。即使是施工过程对表土实行分层堆放和分层覆土措施的情况下，施工过程对土壤养分仍具有一定的影响。

建设单位在施工过程中应严格控制施工作业带宽度，不得超过规定的标准限值，以减少土壤扰动，减少裸地和土方暴露面积；施工场地开挖过程中，土壤要分层开挖，分别埋放，分层复原的方法，减少因施工生土上翻造成的耕层的养分损失，同时要避免间断覆土所造成的土层不坚实形成水土流失等问题；施工人员不得将生活垃圾及生活污水留存或倾倒于施工场地内，避免对土壤造成污染；施工结束后，及时对施工废料进行清理。

3.1.4 施工期对景观的影响分析

施工期过程会对区域环境产生一定污染，对湿地公园生态系统景观产生不利影响，降低景观美学。5月施工会对鸟类迁徙产生不利影响，影响较小。项目为分区段施工，产生的污染物排放是间断性的，对湿地生态类型的影响是暂时的，在施工结束后，经过一段时间即可恢复其原景观功能，对生态系统的影响是可逆的。

本工程建设施工期不可避免地造成占地范围内植被破坏、地表裸露；施工场所人员活动、机械作业对区域自然和人文景观产生不和谐效应，造成周围公众景观视觉不悦影响。

项目施工应合理安排施工进度，可采取分段施工的方法，减小施工作业面积，合理选择施工作业时间，及时做好地表植被的恢复工作。控制施工过程中的扬尘。通过采取以上措施，项目所造成的景观影响是可以接受的。施工结束后，通过落实相关生态保护和恢复措施，进行土地平整和植被恢复，景观将得到恢复。

项目采用多点同时施工，制定合理的施工方案，缩短施工期，对区域景观影响在可接受范围内，对景观的影响会随施工期结束而结束。

3.1.4 水土流失影响分析

由于工程建设改变了原地貌和植被，损坏了原有的水土保持功能，土方开挖、场平等改变了原有地形，在施工建设期间将形成一定面积的地表裸露，加剧原有水土流失。水土流失可能引发的危害主要有：

(1) 影响工程施工及运行

项目建设破坏原地貌而产生的大量裸露地表，形成的松散临时堆土等，遇到

一定降雨条件时，便可产生较大的径流，造成施工场地内泥水横流，影响施工安全和施工进度。

（2）破坏原地貌，加剧水土流失

在工程建设过程中，由于破坏了原有的自然地貌，施工裸地增加，同时因扰动表土层，为各种侵蚀创造了条件，在降雨径流的作用下，极易造成水土流失，加剧项目区人为新的水土流失危害。

（3）影响水质、淤积河道

工程建设期间，工程施工扰动地表，容易产生松散地表，遇降雨易被冲刷，泥沙将随着径流、排水系统进入河段，严重影响河流水质情况，给河流带来不利影响。

3.2 运营期生态环境影响分析与评价

运行期正常情况下，管道所经地区处于正常状态，地表植被生长逐渐恢复正常。施工结束后委托第三方回植移栽的植被，植被会恢复正常生长，景观破坏程度很低，管道输送对生态环境影响较轻，影响范围较小，是一种清洁的运输方式。因此可以认为，正常输气过程中，管道对地表植被无不良影响，生态景观无明显影响。

管道工程完工后，随着施工范围内施工影响的消失和植被的逐渐恢复，动物的生存环境逐步得以复原，项目运营期不会对动物造成影响。

4.生态环境保护与恢复措施

4.1 施工期生态环境保护与恢复措施

4.1.1 植被保护与恢复措施

针对施工期对植被影响分析，建议做好以下预防性的生态保护措施。

(1) 严格确定施工作业范围，建设单位应圈定施工活动范围，尽量减少作业面，以减少对周边区域植被碾压及破坏；

(2) 施工过程采用先进的施工工艺，减少对拟建工程对附近植被的破坏；

(3) 施工开挖时的堆土等应尽可能利用现有工地范围，尽量减少占用有植被的土地；

(4) 建设单位需委托绿化施工单位对施工范围内可能受影响的乔木、灌木等与施工前进行就近迁移，以最大限度保护植物个体的存活。在管道施工完成后，按照《石油天然气管道保护条例》中“在管道中心线两侧各 5 米范围内，禁止种植深根植物”的要求，以及《城镇燃气设计规范》GB50028-2006(2020 版)中“地下燃气管道与街树（至树中心）水平和垂直净距不小于 1.2m 的要求”，在管道中心线 5 米范围外，结合施工前的植被类型，通过移栽施工前“就近迁移”的树木或者栽植原地块相同的树木进行恢复植被。整个施工期结束后，要及时清理施工场地，对大型机械占地等占用土地形成的裸露地表采取有效措施恢复植被覆盖。

拟建项目涉及的永久性保护生态区域为林带，生态恢复主要为植被恢复，植被恢复主要以种植乡土植物、草类为主，乔、灌合理搭配，尽可能与周边原生植被相和谐，快速恢复植被，并保证植物具有较好的可持续生长后劲。

根据项目区域所处区域的自然环境特点，项目本身的特点，结合树种的生态学特征，首选抗逆性强、根系发达、耐瘠薄、抗干旱，生物量大、生长迅速、对土壤要求不高、具有一定观赏价值的优良乡土树种。结合项目区域实际情况绿化林带选择杨树、槐树、白蜡、国槐、栾树、臭椿、金银木、桧柏、火炬等 9 种树种。

4.1.2 动物保护措施

为减小施工项目对区域内野生动物产生的潜在影响，本项目将主要采取以下一些措施：

(1) 在项目施工开展之前，将以专题讲座和发放宣传材料等多种方式对相关施工人员开展野生动物保护教育，提高野生动物保护意识，保护区域内基础生态环境；

(2) 在项目施工过程中，主动减少高噪音类工程设备的单次连续作业时间，积极减少施工环境各类噪音；

(3) 在项目施工过程中，将合理堆放、及时清运各类施工废料，减少其对

项目施工区域水鸟等野生动物栖息生境的干扰和破坏；

(4) 在项目施工过程中，所有工作均安排在白天进行，不开展任何夜间施工，避免夜间光照对野生动物的潜在影响。

4.1.3 土壤保护措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，尽量避开雨季施工，不能避免时，保证施工期间排水通畅，减少项目造成的水土流失。项目区土建项目中应及时防护，随挖、随运、随填、随夯、不留松土。

(2) 施工开挖的土石方尽量做到挖填平衡，临时弃土和开挖土方集中堆放并采取保护措施，如适当拍压、旱季表面喷水或用土工布遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

(3) 合理组织施工，做到工序紧凑、有序，以缩短工期，减少施工期土壤流失量。

4.1.4 景观保护措施

(1) 加强施工人员环保教育，规范施工人员行为，保护施工场地及周围的作物和树木。

(2) 严格划定施工作业范围，在施工带内施工。在保证施工顺利进行的前提下，尽量减少占地面积。在防护林带内施工，尽量减少机械作业，最大限度的减少对树木的破坏，对景观的破坏。

(3) 施工中应执行分层开挖的操作规范，而且施工带不宜过长，施工完毕后，立即按土层顺序回填，同期绿化，减少对景观生态环境的破坏。

4.1.5 水土流失保护措施

(1) 合理安排施工进度及施工时间，选择无雨、小风的季节进行，避免扬尘和水土流失。在沟渠开挖段施工时做到随挖、随运、随铺、随压，不留或尽可能少留疏松地面，废弃土方及时清运处理；尽量缩短施工期，使土壤暴露时间缩短，并快速回填。

(2) 施工回填后适当压实，并略高于原地面，防止以后因地面凹陷形成引流槽，并按适当间隔根据地形，增高回填标高以阻断槽流作用。

(3) 对开挖土方采取了保护措施，如适当拍压，表面喷水或用织物遮盖等，在临时堆放场周围采取必要的防护措施。

(4) 对于邻近河流水体的施工区，在施工区边界设立截流沟，防治施工区地表径流污染地表水体。

(5) 采取多种方式对施工单位进行宣传，使工程建设者增强水土保护意识，牢固树立珍惜土地、保护生态的理念。加强水土保持技术培训，使施工单位在施工过程中能够采取简便易行的临时措施来防治水土流失。

(6) 施工结束后，施工单位应对临时堆土场、施工场地等临时占地区在施工结束后进行生态恢复。

4.2 运营期生态环境保护与恢复措施

(1) 运营期管线临时占地逐渐恢复原貌，加强巡护人员管理及生态环境保护知识的宣传，禁止巡护人员破坏植被、捕杀动物，禁止乱扔垃圾，禁止破坏和随意践踏已恢复或正在恢复的植被。

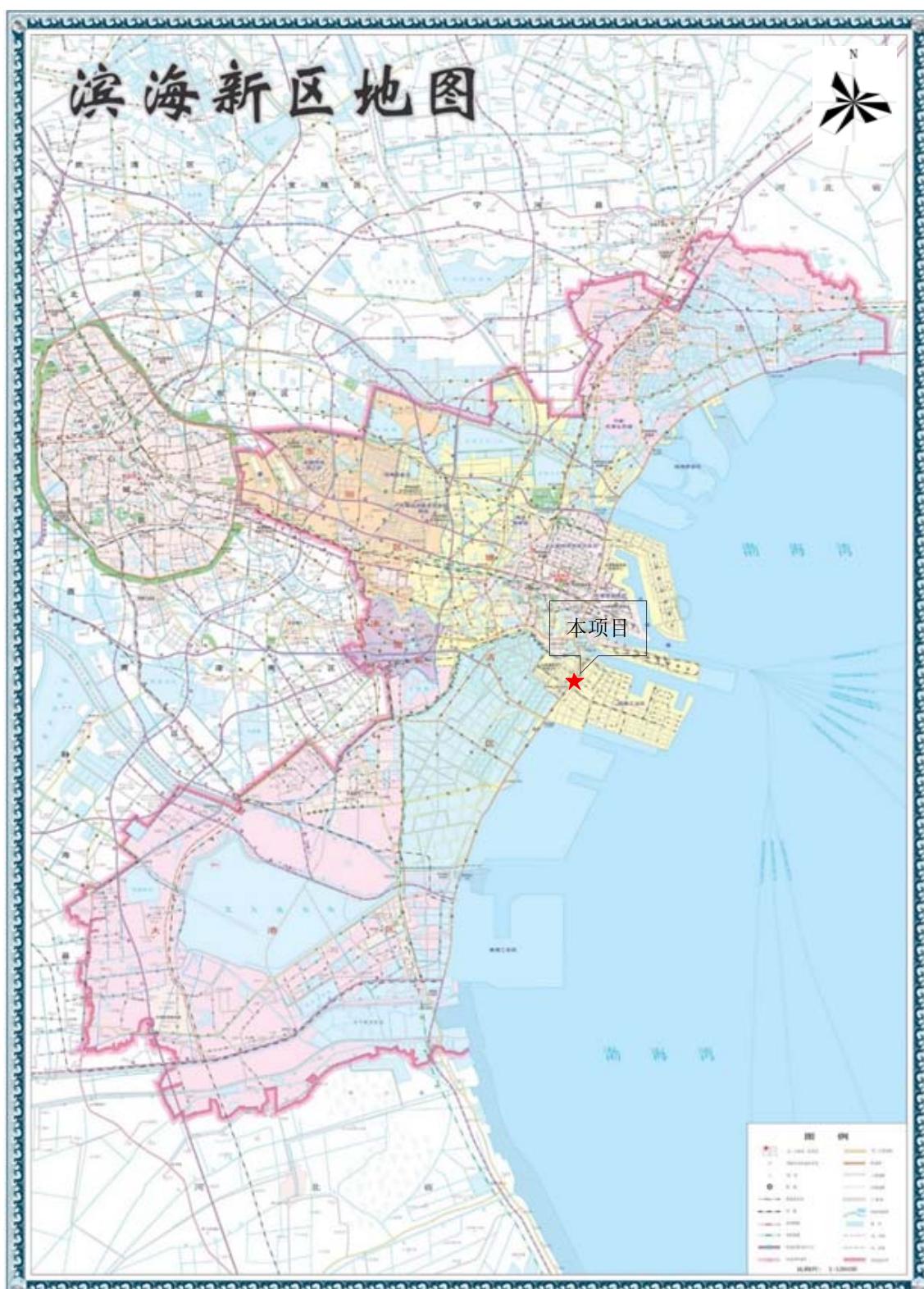
(2) 在对管线的日常巡线检查过程中，应将管线上覆土土壤中对管线构成破坏的深根系植被进行及时清理，以确保管线的安全运行；管线维修二次开挖回填时，应尽量按原有土层进行回填，以使植被得到有效恢复。

(3) 加强管线维护和管理，定期检测管线安全防护系统，确定管线运行、维修措施以及是否需要整体更换或局部更换，发现隐患工点及时采取防治措施。

5.结论

通过对本项目评价范围内生态环境现状进行调查，发现本工程沿线生态系统结构主要为湿地、林地，工程沿线人类影响程度较明显，植被主要为人工种植的储备林。项目涉及的永久性保护生态区未发现明显的生态问题。在采取生态恢复和保护措施后，项目对生态影响较小，可保持区域生态系统的完整性，保证涉及的永久性保护生态区功能不降低、性质不改变、环境不破坏、面积不减少，在严格落实本专题提出的各项生态保护措施的前提下，各种不利环境影响均得到一定程度的减缓，对周围生态环境的影响在可接受范围内。

6.附图



附图 1 项目地理位置图

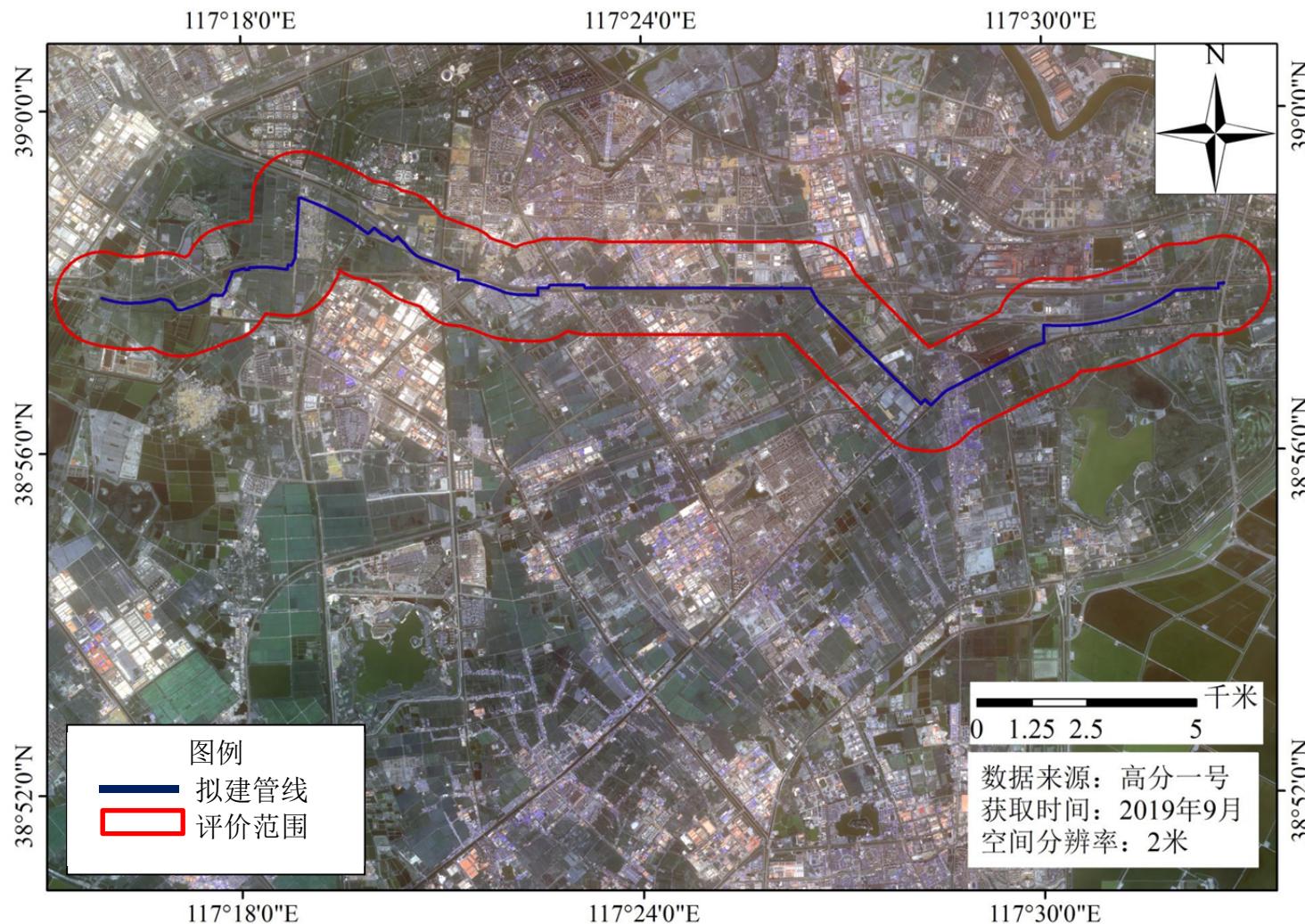
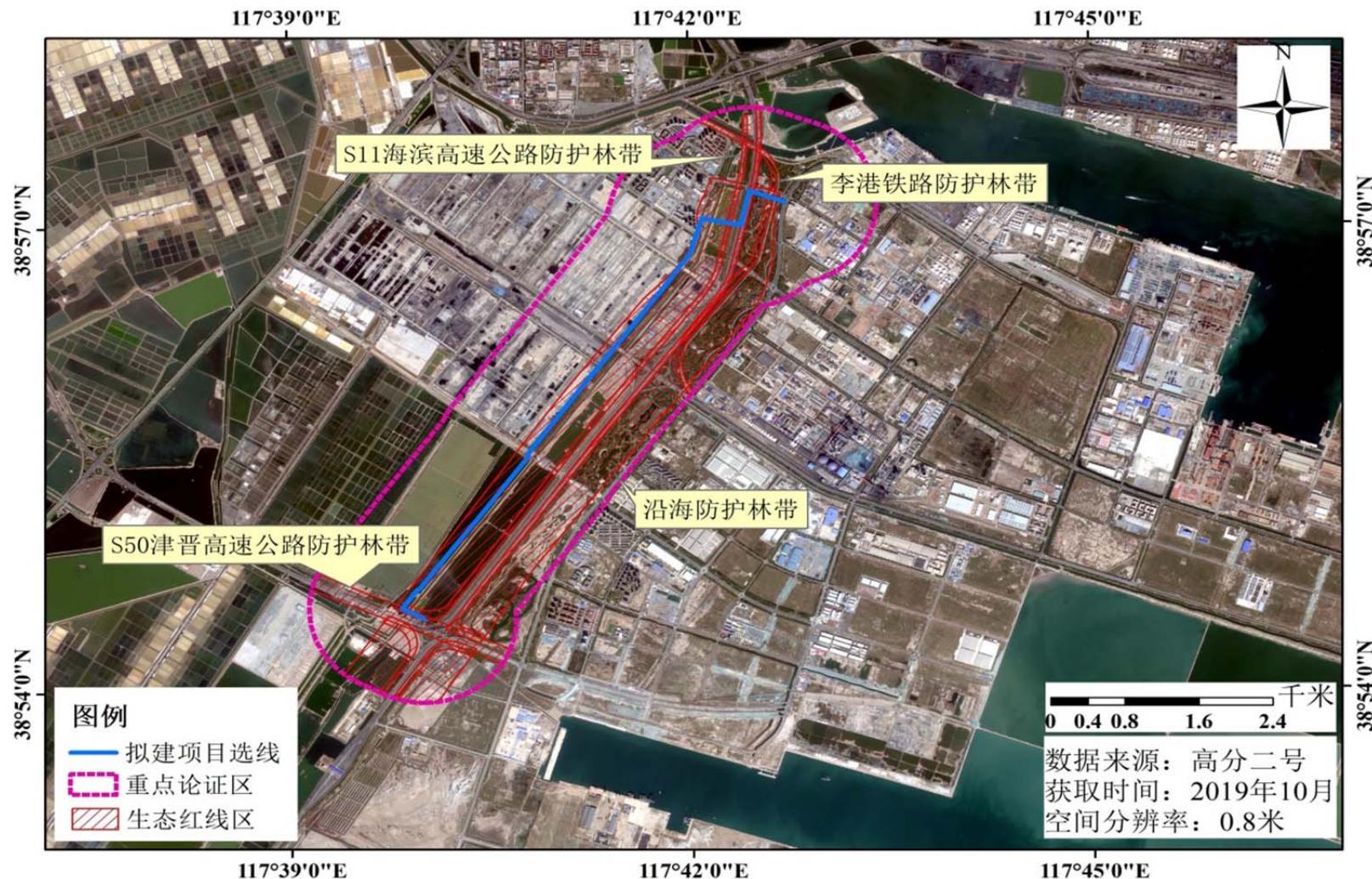


图 2 生态评价范围图



附图3 本项目与周边永久性保护生态区域位置关系图

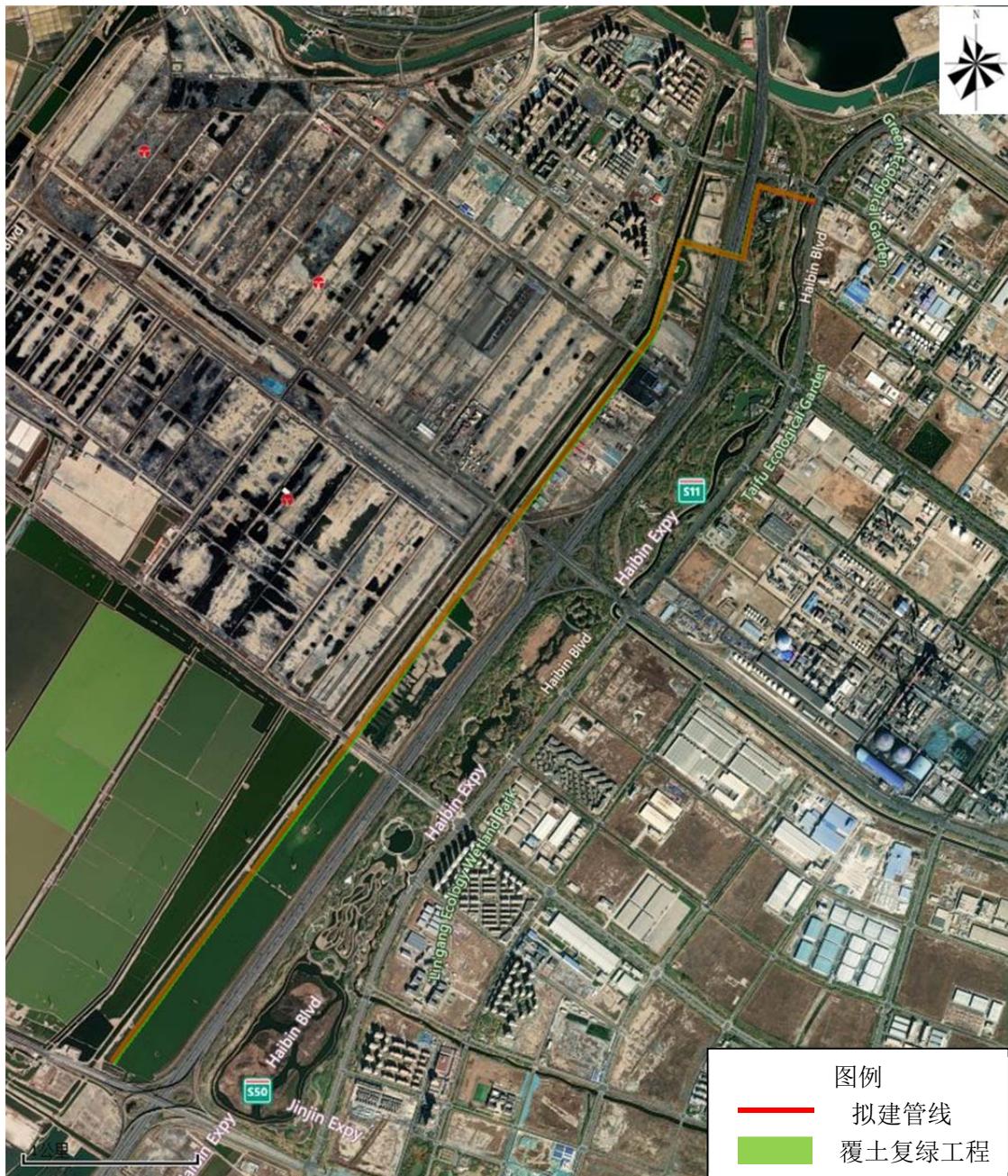


图 4 典型生态保护措施平面布置图