

**国家管网集团福建省管网有限公司福建天然气管
网与广东天然气管网联通工程（福建段）
环 境 影 响 报 告 书**

（征求意见稿）

建设单位：国家管网集团福建省管网有限公司

编制单位：中南安全环境技术研究院股份有限公司

二〇二四年四月

目 录

第一章 概 述	1
1.1 项目背景	1
1.2 项目特点	2
1.4 分析判定相关情况	4
1.5 关注的主要环境问题及环境影响	6
1.6 环境影响评价的主要结论	7
第二章 总 则	8
2.1 评价目的与原则	8
2.1.1 评价目的	8
2.1.2 评价原则	8
2.2 编制依据	8
2.2.1 国家有关法律、法规	8
2.2.2 部门规章及规范性文件	9
2.2.3 地方性法规	11
2.2.4 技术导则、规范及规划	11
2.2.5 其它技术资料	12
2.3 环境影响因素识别及评价因子确定	13
2.3.1 环境影响因素识别	13
2.3.2 评价因子确定	14
2.4 环境功能区划及评价标准	15
2.4.1 环境功能区划	15
2.4.2 评价标准	21
2.5 评价工作等级和评价范围	24
2.5.1 评价工作等级	24
2.5.2 评价范围	30
2.6 评价内容与工作重点	35
2.6.1 评价内容	35

2.6.2 评价工作重点	35
2.7 环境保护目标	35
2.7.1 环境空气保护目标	35
2.7.2 地表水环境保护目标	35
2.7.3 声环境保护目标	36
2.7.4 生态环境保护目标	36
2.7.5 环境风险保护目标	38
第三章 建设项目工程分析	42
3.1 项目概况	42
3.1.1 项目基本情况	42
3.1.2 工程组成	43
3.1.3 天然气组分和理化性质	44
3.1.4 依托工程概况	45
3.2 管道线路工程	45
3.2.1 线路走向	45
3.2.2 管道敷设	46
3.2.3 管道穿越工程	48
3.3 输气站场	51
3.3.1 站场设置	51
3.3.2 站场工艺	51
3.4 附属工程	54
3.4.1 防腐及阴极保护	54
3.4.2 自动控制	55
3.4.3 通信工程	56
3.5 公用工程	56
3.5.1 给排水	56
3.5.2 维修与抢修	57
3.5.3 消防	57
3.6 工程占地	58

3.6.1 永久用地.....	58
3.6.2 临时用地.....	58
3.7 土石方平衡.....	58
3.8 施工组织及施工方案.....	62
3.8.1 临时施工场地布设.....	62
3.8.2 施工工艺及产污环节.....	62
3.9 污染源分析.....	68
3.9.1 施工期污染源分析.....	68
3.9.2 运营期污染源分析.....	71
3.10 诏安分输站依托可行性分析.....	75
第四章 环境现状调查与评价.....	77
4.1 自然环境概况.....	77
4.1.1 地理位置.....	77
4.1.2 地形地貌.....	77
4.1.3 土壤概况.....	78
4.1.4 气象气候.....	78
4.1.5 水文概况.....	79
4.1.6 地质.....	80
4.1.7 植被.....	81
4.2 生态环境现状调查和评价.....	82
4.2.1 生态功能区划.....	82
4.2.2 生态现状调查方法.....	82
4.2.3 现状调查样方、样线设置.....	83
4.2.4 土地利用.....	99
4.2.5 植被资源.....	102
4.2.6 动物资源.....	104
4.2.7 水生生态现状调查.....	104
4.2.8 基本农田.....	105
4.2.9 生态系统.....	106

4.2.10	沿线景观生态现状调查	107
4.2.11	水土流失现状	107
4.2.12	工程占用林地资源现状调查	107
4.3	水环境质量现状调查与评价	108
4.3.1	地表水质量现状调查与评价	108
4.3.2	地下水现状调查与评价	112
4.4	环境空气质量现状与评价	118
4.4.1	区域达标判定	118
4.4.2	环境质量现状评价	118
4.5	声环境质量现状与评价	120
4.6	小结	121
第五章	环境影响预测与评价	122
5.1	施工期环境影响回顾分析	122
5.1.1	施工期地表水环境影响分析	122
5.1.2	施工期大气环境影响分析	123
5.1.3	施工期噪声影响分析	124
5.1.4	施工期固体废物影响分析	125
5.1.5	施工期地下水环境影响分析	126
5.1.6	施工期生态环境影响评价	127
5.1.7	施工期水土流失影响	132
5.2	运营期环境影响预测与评价	132
5.2.1	运营期环境空气影响分析	132
5.2.2	运营期地表水环境影响分析	134
5.2.3	运营期声环境影响分析	137
5.2.4	运营期地下水环境影响分析	139
5.2.5	运营期固体废物环境影响分析	140
5.2.6	运营期生态环境影响分析	140
第六章	环境风险评价	142
6.1	环境风险潜势初判	142

6.1.1	危险物质及工艺系统危险性判断	142
6.1.2	环境敏感程度分级	144
6.1.3	环境风险潜势初判	145
6.1.4	评价等级和评价范围	145
6.2	环境风险识别	145
6.2.1	输送介质危险性分析	146
6.2.2	生产设施风险识别	152
6.2.3	扩散途径识别	153
6.2.4	敏感目标识别	153
6.4.5	环境风险识别结果	153
6.4.9	高后果区识别	153
6.3	源项分析	154
6.3.1	同类管道工程事故调查	154
6.3.2	最大可信事故及概率分析	157
6.3.3	事故源强的确定	159
6.4	环境风险预测与评价	161
6.4.1	天然气泄漏的风险影响分析	161
6.4.2	火灾伴生 CO 笼罩的环境影响分析	165
6.4.3	风险评价	167
6.5	环境风险防范措施及应急要求	168
6.5.1	环境风险防范措施	168
6.5.2	环境风险应急预案	173
6.5.3	环境风险应急监测计划	176
6.6	环境风险分析结论	176
第七章 环境保护措施及其可行性论证		179
7.1	施工期环境保护措施及其可行性论证	179
7.1.1	施工期地表水污染防治措施	179
7.1.2	施工期大气污染防治措施	179
7.1.3	施工期声污染防治措施	180

7.1.4	施工期固体废物处置措施	181
7.1.5	施工期生态环境保护措施	181
7.2	运营期环境保护措施及其可行性论证	185
7.2.1	运营期环境空气污染防治措施	185
7.2.2	运营期地表水环境污染防治措施	186
7.2.3	运营期噪声污染防治措施	186
7.2.4	运营期固体废物处置措施	186
7.3	运营期管线工程的管护措施	186
第八章 选址选线合理性分析及政策、规划符合性分析		188
8.1	选址选线合理性分析	188
8.1.1	站场选址合理性分析	188
8.1.2	路由与基本农田保护要求符合性分析	188
8.2	政策、规划符合性分析	190
8.2.1	产业政策符合性分析	190
8.2.2	国家相关规划符合性分析	190
8.2.3	地方相关规划符合性分析	191
8.3	“三线一单”符合性分析	194
第九章 环境管理及监测计划		198
9.1	环境管理	198
9.1.1	环境管理的原则及目标	198
9.1.2	环境管理机构	198
9.1.3	机构主要职责	199
9.1.4	环境管理计划	199
9.2	环境监测计划	202
9.2.1	监测机构	202
9.2.2	施工期环境监测计划	202
9.2.3	运营期环境监测计划	203
9.2.4	监测数据分析和管理的	204
9.3	竣工环境保护验收	204

第十章 环境影响经济损益分析	206
10.1 社会效益分析	206
10.2 环境效益分析	207
10.3 经济效益简析	208
10.4 环境损益简析	209
10.5 环保投资费用与效益简折	210
10.6 小结	210
第十一章 环境影响评价结论	212
11.1 项目概况	212
11.2 环境质量现状	212
11.2.1 地表水环境质量现状	212
11.2.2 环境空气质量现状	212
11.2.3 声环境质量现状	213
11.2.4 地下水环境质量现状	213
11.3 环境影响评价结论	213
11.3.1 生态环境影响	213
11.3.2 地表水环境影响	214
11.3.3 地下水环境影响	214
11.3.4 环境空气影响	215
11.3.5 声环境影响	216
11.3.6 固体废物影响	217
11.4 环境风险评价结论	217
11.5 环境经济损益分析结论	218
11.6 公众参与结论	218
11.7 项目建设符合性分析结论	218
11.8 环境影响评价总结论	220

第一章 概述

1.1 项目背景

目前福建省的供气气源为莆田 LNG、漳州 LNG、哈纳斯 LNG 以及西气东输三线东段的管道气资源，气源相对单一，迫切需要推动跨省区域合作，加强海峡西岸经济区与长三角、珠三角的联系与合作，加快输气管网建设，促进优势互补、良性互动、协调发展，进一步完善沿海地区经济布局。

广东省的粤东地区，北承福建沿海发达经济带，南接我国经济发达的珠三角地区，是我国沿海经济带的重要组成部分，是广东省正在重点发展的地区之一，在全国区域经济发展布局中处于重要地位。“十三五”时期是广东省率先全面建成小康社会，迈上率先基本实现社会主义现代化新征程的重要时期，也是推动能源生产和消费革命的关键时期。“十三五”期间，广东省结合沿海 LNG 接收站、内陆跨省长输管道、南海海上天然气陆地终端等气源项目建设，加快推进粤东、西、北地区天然气主干管网建设，逐步完善了全省天然气输送管网，逐步建成以珠三角为中心、通达全省 21 个地级以上市连接各气源点的天然气输送主干网络。随着广东省“十四五”规划纲要的逐步实施，粤东地区将成为广东省重要的经济增长极、对外开放的重要门户、全省海洋经济发展示范区和宜居的特色城市群。伴随着该地区经济总量的大幅增长，由此带来的能源压力和环境重负将日益加大，其对能源结构调整、优化和能源供应安全的客观要求也将更为迫切。

目前，福建海西管网与广东管网未连通，存在运营断点。福建海西管网与广东粤东管网拟将在诏安分输站和饶平分输站间建设联通管线（即福建天然气管网与广东天然气管网联通工程），实现海西管网二期和广东省网粤东管网主管管线的互联互通，打通国家管网的运营断点，提高两省管网供气安全性和调气灵活性，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力。

本项目的建设目的是将福建省闽南地区及广东省粤东地区天然气管网相连，实现了闽粤两省粤东地区和闽南地区间的天然气管网互联互通，是具备输送应急供气气量的联络线。建成投产后，对于缓解管道沿线地区的能源供给压力，调整产业结构，加快产业升级，改善周边大气环境，提高人民的生活质量，以及推进福建省天然气互联互通工程的建设具有重要的作用，提升福建闽南地区及广东粤东地区管网供气保障能力以及经济发展水平具有重要意义。

2021年9月22日漳州市重点项目领导小组在诏安县召开项目协调推进会，加快推进项目建设，确保项目前期工作顺利开展；2022年3月14日在福建省投资在线审批监管平台完成项目登记，项目代码为2203-350000-04-01-945671。2024年3月6日取得国家石油天然气管网集团有限公司关于福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）可行性研究报告的批复（国家管网办〔2024〕65号）。

1.2 项目特点

本项目是典型的陆地管道运输业项目，项目管线起自海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，止于福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界（见图 1.2-1），管道全长约 14.24km，管径 D813mm，设计压力为 10MPa，设计输气量为 $10.58 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，日设计输量为 $1800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。依托现有已建的诏安分输站，在诏安分输站内新建 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD）等工艺设备。



图 1.1-1 项目地址位置示意图

项目建设过程产生的环境影响主要为施工期管道建设对生态环境的影响、施工期产生的废气、废水、噪声、固体废物等对周边环境的影响及运营期潜在的环境风险，其中施工期对生态环境的主要影响主要表现为土地占用、植被破坏、以及区域生态、景观等方面的影响。

1.3 环境影响评价工程过程

本项目管线经过山河村、月港村考溪、三林村、白石村、牛尾场村、深湖村等，其属于沿线以居住为主要功能的环境敏感区；管线沿线涉及永久基本农田，管线施工过程中临时占用基本农田。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版），本项目其属“五十二、交通运输业、管道运输业”中“147、原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）”中的“涉及环境敏感区的”，应编制环境影响报告书，见表 1.3-1。

表 1.3-1 摘录自《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年版）

项目类别		环评类别	报告书	报告表	登记表
五十二、交通运输业、管道运输业					
147	原油、成品油、天然气管线（不含城市天然气管线；不含城镇燃气管线；不含企业厂区内管道）		涉及环境敏感区的（√）	其他	/

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》、《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》等文件的有关规定，国家管网集团福建省管网有限公司于 2022 年 3 月 30 日委托中南安全环境技术研究院股份有限公司（以下简称“我司”或“评价单位”）开展该项目的环境影响评价工作。

我司接受委托后，立即组织相关技术人员进行实地踏勘、调研，收集了区域相关资料，按导则要求进行工程分析和现状调查和监测，编制《国家管网集团福建省管网有限公司福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）环境影响报告书》（征求意见稿）。

建设项目环境影响评价工作程序程序见图 1.3-1。

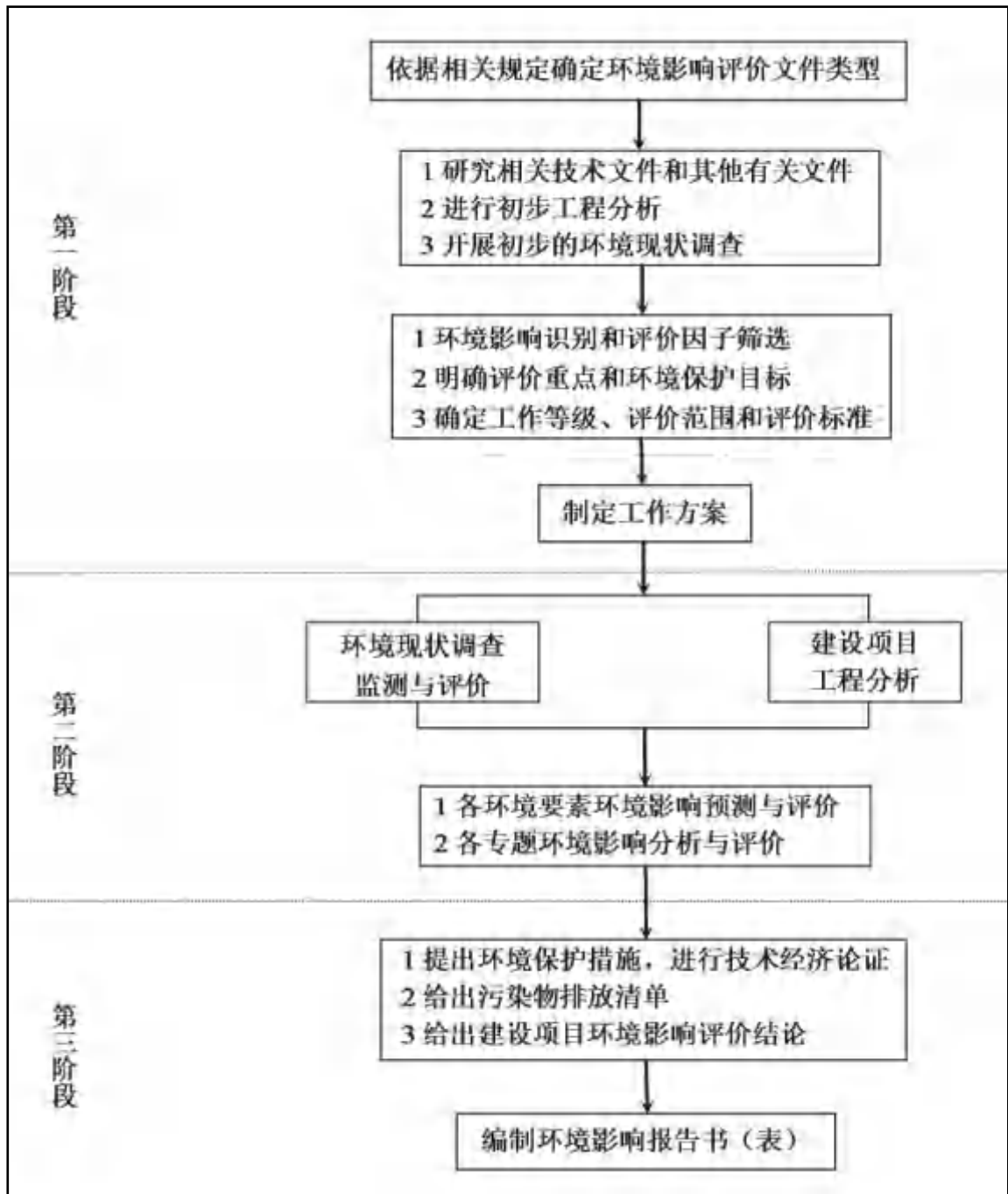


图 1.3-1 环境影响评价工作程序

1.4 分析判定相关情况

①管线路由符合性分析

本项目选址位于诏安县中心城区及中部生态发展组团，远离主城区，所在区域不在城镇发展规划区内，与诏安县城总体规划的空间布局不冲突，诏安县自然资源局于 2022 年 5 月 30 日同意项目的路由方案，详见附件 2。工程建设符合《诏安县城总体规划（2017~2030）》要求。

②选址合理性分析

本项目依托现有已建诏安分输站，未新增用地；诏安分输站用地范围未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区及生态红线、生态公益林、基本农田等环境敏感区域；同时根据噪声及大气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，项目选址基本合理。

③路由与基本农田保护要求符合性分析

本项目输气线路属于国家重点工程，项目施工作业带（临时占地）占用基本农田约 6hm²。项目为管线项目，且沿线分布有大量耕地，由于线性要求，难以全部避让基本农田，但项目分段施工，占用基本农田建设期不超过一年，基本农田耕作层作为表土临时堆放于管沟两侧，且临时占用基本农田位置不修建永久性建（构）筑物。项目施工结束后及时复垦并恢复原状，符合《基本农田保护条例》和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）中关于永久基本农田保护的管理规定要求。

（3）与国家相关规划符合性分析

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力。促进优势互补、良性互动、协调发展，进一步完善沿海地区经济布局。符合《天然气发展“十三五”规划》、《中长期油气管网规划》要求。

（4）与地方相关规划符合性分析

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力，提高资源优化配置能力。符合《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省天然气管网规划》要求。

（5）“三线一单”相符性分析

①生态保护红线

根据诏安县自然资源局提供的管线路由与陆域生态红线的叠图结果，本项目不在陆域生态红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

②环境质量底线

项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中

二级标准及其 2018 年修改单限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页相关要求；地表水环境水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水水质标准、悬浮物亦能够满足《地表水资源质量标准》（SL63-1994）中表 3.0.1-1 五级标准；区域地下水环境满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；区域声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，故项目所在区域环境质量较好。

③资源利用上线

本项目施工及运行过程中会消耗电源、水资源等，消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破区域资源利用上线。

④生态环境准入负面清单

本项目属于天然气输气管道建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类。

本项目符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12 号）及《漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（漳政综〔2021〕80 号）中分区管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”管控要求。

1.5 关注的主要环境问题及环境影响

（1）施工期关注的环境问题

施工期关注的主要环境问题有：管道施工作业带清理、管道开挖、道路或河流穿越、施工便道建设等活动产生的环境问题。施工扬尘对环境空气的污染；施工机械噪声对声环境的影响；施工过程对地表水环境的影响；施工过程对沿线生态环境的影响。

（2）运营期关注的环境问题

正常工况下管道和站场对环境的影响较小。非正常工况时，站场清管作业和分离器检修时排放的少量天然气对大气环境的影响；系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气对大气环境的影响。

站场产生的清管作业以及分离器检修产生的少量固体粉末对环境的影响。站场设备噪声对厂界声环境质量的影响。

（3）环境风险

风险事故情况下，若天然气泄漏，甲烷对大气造成污染影响；发生火灾等情况下，将伴生 CO 引发的次生环境污染。

1.6 环境影响评价的主要结论

福建天然气管网与广东天然气管路联通工程（福建段）项目建设符合国家产业政策；符合《天然气发展“十三五”规划》、《中长期油气管网规划》、《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省天然气管网规划》及《诏安县城乡总体规划（2017~2030）》要求，符合“三线一单”管控要求。

项目在建设过程严格落实本报告提出的各项环保措施、风险防范措施和应急预案后，项目建设对环境的影响可得到有效防治和减缓，对沿线周边环境的影响很小，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环境保护角度分析，本项目建设是可行的。

第二章 总 则

2.1 评价目的与原则

2.1.1 评价目的

环境影响评价的目的是以实事求是的科学态度，从维护生态平衡、保护环境的角度出发，结合项目所在地周围环境状况、项目污染特征，对项目建设可能带来的环境问题进行科学的分析，预测工程在营运过程中对水、气、声等环境造成的影响范围与程度，同时提出减少或消除主要环境影响的环保工程措施和环境风险防范措施，通过环境影响综合评价结果，结合产业政策和总体规划，对项目选址选线、环保措施的合理性进行综合分析，为建设项目今后的生产发展和环境管理部门提供决策依据。

2.1.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

（1）依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析项目建设对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

2.2 编制依据

2.2.1 国家有关法律、法规

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- （2）《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- （3）《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日）；
- （4）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日）；
- （5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020年4月29日修订、

2020年9月1日施行；

(6) 《中华人民共和国水法》(2016年7月2日修改,2016年9月1日起施行)；

(7) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018年12月29日)；

(8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年7月)；

(9) 《中华人民共和国土地管理法》(2019年8月26日修订)；

(10) 《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月)；

(11) 《中华人民共和国森林法》(2019年12月28日修订)；

(12) 《中华人民共和国农业法》(2012年12月28日修订)；

(13) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018年10月26日修订)；

(14) 《中华人民共和国石油天然气管道保护法》(2010年10月)；

(15) 《中华人民共和国基本农田保护条例》(国务院第257号令,2011年1月8日)；

(16) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(国务院令第666号,2016年2月6日修订)；

(17) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令第687号,2017年10月7日施行)；

(18) 《中华人民共和国森林法实施条例(修订)》(国务院令第698号,2018年3月19日施行)；

(19) 《中华人民共和国水土保持法实施条例(修订)》(国务院令第588号,2011年1月8日施行)；

(20) 《中华人民共和国河道管理条例(修订)》(2018年3月19日)；

(21) 《中华人民共和国防汛条例》(2011年1月8日)；

(22) 《石油天然气管道保护条例》(国务院令第313号,2001年8月2日实行)。

2.2.2 部门规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第682号,2017年10月1日起施行)；

(2) 《基本农田保护条例(修订)》(国务院令第588号,2011年1月8日施行)；

- (3) 《危险化学品安全管理条例》（2013年12月7日）。
- (4) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号，2005年12月）；
- (5) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号，2015年4月16日）；
- (6) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发[2013]37号，2013年9月10日）；
- (7) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号，2016年5月31日）；
- (8) 《关于印发〈企业事业单位突发环境事件应急预案管理办法（试行）〉的通知》（环发[2015]4号，2015年1月8日）；
- (9) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号，2012年7月3日）；
- (10) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发[2012]98号，2012年8月8日）；
- (11) 《突发环境事件应急管理办法》（环境保护部令第34号，2015年6月5日施行）；
- (12) 《突发环境事件信息报告办法》（环境保护部令第17号，2011年5月1日施行）；
- (13) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》（林资发[2010]105号）；
- (14) 《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规〔2018〕1号）；
- (15) 《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第42号修改）；
- (16) 《关于切实加强环境影响评价监督管理工作的通知》（环办[2013]104号）；
- (17) 关于加强国家重点生态功能区环境保护和管理的意见（环发[2013]16号，2013年1月22日）；
- (18) 《国家重点保护野生植物名录》；
- (19) 《国家重点保护野生动物名录》；
- (20) 《环境影响评价公众参与办法》，（生态环境部令第4号，2019年1月

1 日实施)。

2.2.3 地方性法规

- (1) 《福建省生态环境保护条例》(2022 年 5 月 1 日施行)；
- (2) 《福建省水土保持条例》(2014 年 7 月 1 日实施)
- (3) 《福建省基本农田保护条例》(2010 年 7 月 30 日修订)；
- (4) 《福建省农业生态环境保护条例》(2018 年 3 月 31 日修订)；
- (5) 《福建省流域水环境保护条例》(2012 年 2 月 1 日施行)；
- (6) 《福建省森林条例》(2018 年 3 月 31 日修订)；
- (7) 《福建省石油天然气管道设施保护暂行办法》(闽政〔2008〕15 号, 2008 年 9 月 9 日施行)；
- (8) 《福建省固体废物污染环境防治若干规定》(2010 年 1 月 1 日施行)；
- (9) 《福建省生态公益林管理办法》(闽林〔2005〕1 号, 2005 年 3 月 23 日施行)；
- (10) 《福建省生态公益林条例》(2018 年 11 月 1 日实施)；
- (11) 《福建省人民政府关于印发福建省打赢蓝天保卫战三年行动计划实施方案的通知》(闽政〔2018〕25 号)；
- (12) 《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》(闽政[2020]12 号)；
- (13) 《漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》(漳政综[2021]80 号)。

2.2.4 技术导则、规范及规划

- (1) 《建设项目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 地表水环境》(HJ2.3-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021)；
- (5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022)；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (8) 《全国生态功能区划(修编版)》(环境保护部、中国科学院, 2015 年

11月)；

(9) 《关于处理石油管道和天然气管道与公路相互关系的若干规定(试行)》(交通部、石油工业部, 1978年5月23日施行)；

(10) 《国家林业局关于石油天然气管道建设使用林地有关问题的通知》(林资发〔2010〕105号, 2010年4月15日施行)；

(11) 《天然气发展“十三五”规划》；

(12) 《中长期油气管网规划》；

(13) 《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》；

(14) 《福建省天然气管网规划》；

(15) 《福建生态省建设总体规划纲要》(闽委发〔2004〕15号, 2004年11月30日)；

(16) 《海峡西岸经济区天然气管网建设规划》(2009年10月)；

(17) 《福建省生态功能区划》(闽政文〔2010〕26号, 2010年1月27日施行)；

(18) 《福建省水(环境)功能区划》(闽政文〔2013〕504号, 2013年12月21日施行)；

(19) 《诏安县城总体规划(2017~2030)》。

2.2.5 其它技术资料

(1) “福建天然气管网与广东天然气管网联通工程(福建段)”环境影响评价委托书, 国家管网集团福建省管网有限公司, 2022年3月；

(2) 福建天然气管网与广东天然气管网联通工程(福建段)备案登记表, 福建省发展和改革委员会, 2022年3月14日；

(3) 《福建天然气管网与广东天然气管网联通工程(福建段)可行性研究报告》(项目号: (21)W-CUK031-02), 大庆油田设计院有限公司, 2024年3月；

(4) 《关于福建天然气管网与广东天然气管网联通工程(福建段)可行性研究报告的批复》(国家管网办〔2024〕65号), 国家石油天然气管网集团有限公司, 2024年3月6日；

(5) 《福建天然气管网与广东天然气管网联通工程(福建段)水土保持方案报告书(送审稿)》, 福建交科安全科技有限公司, 2022年4月；

(6) 《福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）地质灾害危险性评估报告》，福建省地质工程研究院，2022年9月；

(7) 《福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）使用林地可行性报告》，福建省林业勘察设计院，2022年7月；

(8) 关于福建省天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）项目路由意见的函，诏安县自然资源局，2022年5月30日；

(9) 诏安分输站建设用地规划许可证及建设工程规划许可证；

(10) 环境质量现状监测报告，福建闽晋蓝检测技术有限公司，2022年4月、7月。

2.3 环境影响因素识别及评价因子确定

2.3.1 环境影响因素识别

根据项目沿线的环境状况和工程建设规模，对建设项目的环境影响因素进行识别。施工期，本项目的环境影响主要来自于运输车辆、施工作业带的清理、管沟的开挖、布管及覆土等施工活动，将对环境产生不同程度的生态影响和污染影响。

运营期，由于输气管道实施密闭输送工艺，且管道进行了防腐处理，在正常情况下，不会有污染物排放。本工程运营期环境影响主要来自分输站，诏安分输站设计在原站址预留用地上增加工艺设备，新增1套收（发）球筒、1套紧急切断阀（ESD）等设备，分输站阀门无组织逃逸天然气及非正常工况时站场清管作业和分离器检修时排放少量天然气对大气环境的影响；系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气对大气环境影响；站场不新增员工，因此不新增生活污水及生活垃圾；站场设备的运行噪声及日常检修、维护及更换的阀门零部件等固体废物对环境的影响。

(1) 施工期

①生态影响

项目施工期间对生态环境的影响主要来自施工作业带的清理、管沟开挖、管道敷设等破坏地表植被、临时占用土地。施工期作业带范围内自然地貌改变和造成地表自然植被及人工植被的破坏；工程临时占地导致生物量和生产力的变化，对区域生态环境产生一定的影响。

②污染影响

管道施工期废水主要来自管道清管试压水及施工人员的生活污水。施工废气主

要来自地面开挖和运输车辆行驶产生的扬尘、管道焊接烟尘及施工机械排放的烟气。施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、弃土石方和施工废料等。噪声源主要来自施工作业机械，如挖掘机、电焊机等。

(2) 运营期影响

①正常工况和非正常工况

诏安分输站未新增值守人员，正常营运状态下，无新增；场站少量不定期排放的设备冲洗水对地表水环境的影响；分输站阀门无组织逸天然气及非正常工况时站场清管作业和分离器检修时排放少量天然气对大气环境的影响；系统超压和站场检修时经放空装置直接排放的天然气对大气环境影响；固体废物对环境的影响主要来自清管球作业、分离器检修时产生废渣，日常检修、维护及更换的阀门零部件等；声环境影响主要来自站场设备噪声对厂界声环境质量的影响。

②事故状态

事故状态下的环境影响包括管道天然气泄漏和泄漏气体燃烧产生的 CO、SO₂、NO_x 对周围环境的影响。

综上所述，本项目各阶段的环境影响因素识别如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 环境影响要素识别一览表

环境要素 \ 施工行为	施工期						运营期				
	施工带清理	管沟开挖	分输站建设	管道试压	施工便道	车辆运输	管道检修	设备运行	清管作业	系统超压放空	异常运行事故
地表植被	■	■	●		●						●
空气质量	▲	▲	▲	▲	●	▲	●	▲	●	●	■
声环境		●	●	●	●	●	●	▲	●	●	■
地表水			●								●
地下水			▲	▲							▲
野生动物	●	▲			▲	▲					■
土壤质量		▲			▲						
自然景观	▲	▲	▲		▲						▲

注：负面影响：明显■、一般●、较小▲；正面影响：明显□、一般○、较小△。

2.3.2 评价因子确定

根据环境影响要素的矩阵识，确定各环境要素对应评价内容及评价因子结果见表 2.3-2。

表 2.3-2 环境影响评价因子

分类	环境要素	现状评价因子	影响评价因子
施工期	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃	颗粒物、NO ₂ 、THC
	地表水	pH、溶解氧、石油类、COD _{Cr} 、氨氮、挥发酚、硫化物、悬浮物	COD、NH ₃ -N、悬浮物
	地下水	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	定性分析
	声环境	等效连续 A 声级 Leq (A)	等效连续 A 声级 Leq (A)
	固废	--	生活垃圾、一般固废
	生态环境	植被类型、土壤侵蚀程度、土地利用类型、生物多样性	植被、动物、生物量、生物多样性及水土流失
	运营期	环境空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃ 、非甲烷总烃
地表水		pH、溶解氧、石油类、COD _{Cr} 、氨氮、挥发酚、硫化物、悬浮物	
地下水		pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数	
声环境		等效连续 A 声级 Leq (A)	
固废		--	一般固废
环境风险		--	甲烷、CO、SO ₂ 、NO _x

2.4 环境功能区划及评价标准

2.4.1 环境功能区划

(1) 环境空气

根据 2000 年 2 月 29 日漳州市人民政府关于《漳州市环境空气功能区划》的批复（漳政[2000]综 31 号），项目所处区域环境空气质量功能类别为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。漳州市环境空气质量功能区划图见图 2.4-1。

(2) 地表水环境

本项目管线穿越主要河流为赤水溪。根据 2000 年 2 月 29 日漳州市人民政府关于《漳州市地表水环境功能区划》（漳政[2000]综 31 号），本项目穿越水体均未规划水体功能。其主要功能为农灌和排洪，无饮用功能，下游最终汇入东溪（Ⅲ类水体）。漳州市地表水环境功能区划见图 2.4-2。

(3) 声环境

项目区无声环境功能区划，项目管道沿线及站场按声环境功能 2 类区控制，管道穿越交通干线两侧 35m 范围内按声环境功能 4a 类区，厦深铁路两侧 35m 范围内按声环境功能 4b 类区。

(4) 地下水

项目区无地下水环境功能区划，根据“以人体健康为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”的应执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准。

(5) 生态环境

根据《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号），项目所在区域属于（漳）浦-云（霄）-诏（安）西部茶果生产和水土保持生态功能区（4301）。主要生态系统服务功能为：水土保持、水源涵养、营养物质保持、果园生态环境，详见表 2.4-1 和图 2.4-3。

表 2.4-1 福建省生态功能区（摘录）

代号	生态功能区	主要生态环境问题	主要生态系统服务功能	保护措施和发展方向
4301	（漳）浦-云（霄）-诏（安）西部茶果生产和水土保持生态功能区	低山丘陵区植被破坏、茶果园开发、石材开采等引起比较严重的水土流失；农业面源污染问题突出。	水土保持、水源涵养、营养物质保持、果园生态环境	加强低山丘陵区植被保护、茶果园水土流失治理和采石场生态恢复；发展集约化特色生态农业，控制农业面源污染，保护城镇饮用水源。

本项目沿线环境功能区划见表 2.4-2。

表 2.4-2 项目沿线环境功能区划一览表

环境要素	涉及区域	区域规划依据	功能类别
声环境	管道沿线及站场周边	《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008）。	2 类
	交通干线两侧一定区域（以 35m 计）		4a 类
	厦深铁路两侧 35m 范围内		4b 类
环境空气	项目区	根据《漳州市环境空气质量功能区划》，项目所处区域环境空气质量功能类别为二类功能区，环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准。	二类
地表水	沟渠、池塘	沿线沟渠、池塘无地表水水环境功能区划，其主要用于农业用水，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水质标准。	V 类

环境要素	涉及区域	区域规划依据	功能类别
	赤水溪	根据《漳州市地表水环境功能区划》（漳政[2000]综31号），赤水溪无地表水水环境功能区划，要功能为农灌和排洪，其水质执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类水质标准。	V类
地下水	管道沿线及站场所在区域水文地质单元	根据“以人体健康为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”的应执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类水质标准	III类
生态	沿线评价区域	根据福建省生态功能区划图，项目所在区域属于（漳）浦-云（霄）-诏（安）西部茶果生产和土壤保持生态功能区，见图2.4-3。	-

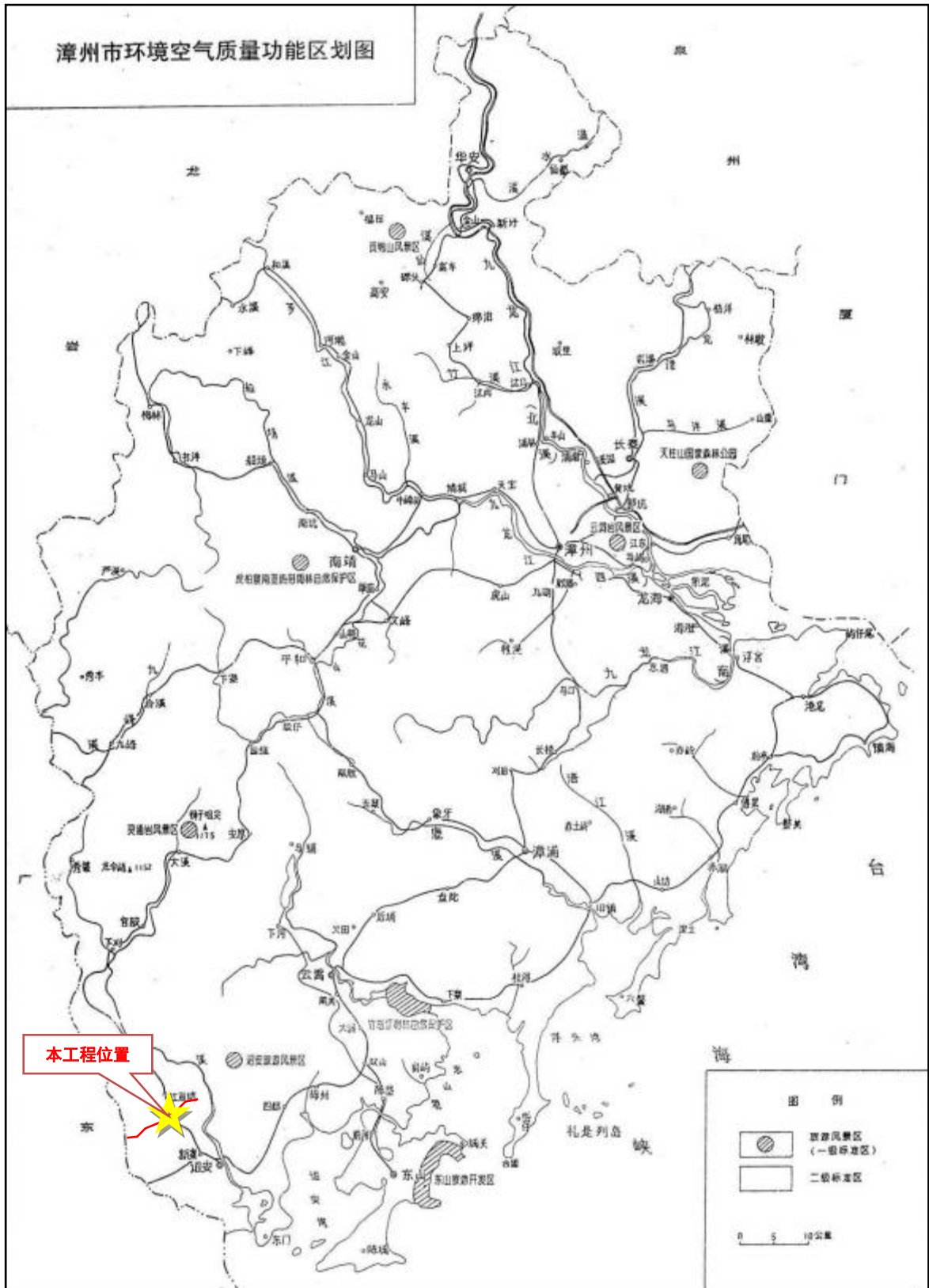


图 2.4-1 漳州市环境空气质量功能区划图

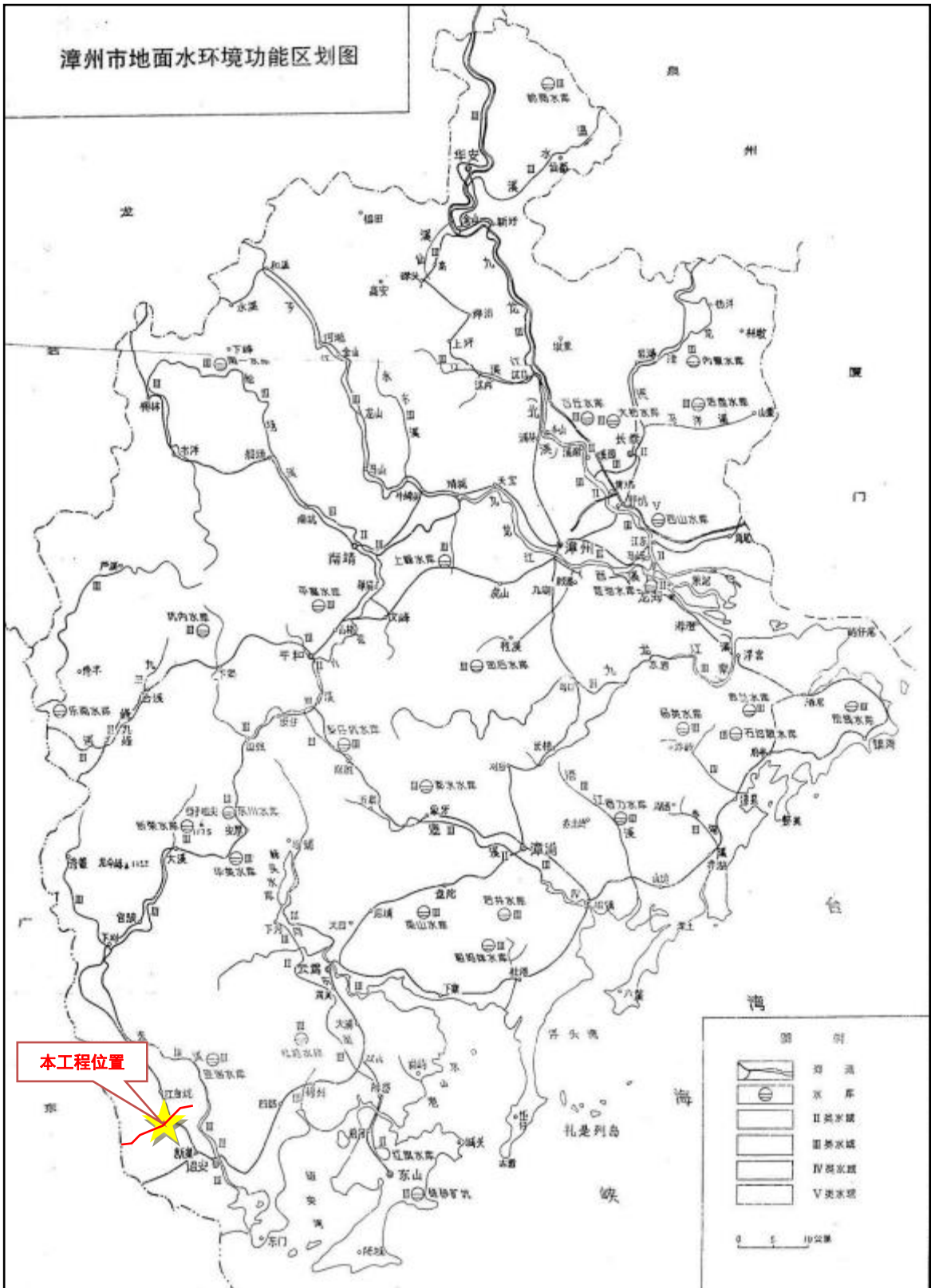


图 2.4-2 漳州市地面水环境功能区划图

图 2.4-3 福建省生态功能区划图

2.4.2 评价标准

2.4.2.1 环境质量标准

(1) 环境空气

本项目管道沿线均位于二类功能区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单中的二级标准；非甲烷总烃参照执行由中国环境科学出版社出版的原国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的标准，具体标准值详见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价区环境空气质量标准

序号	污染物名称	取值时间	浓度限值	单位	标准来源
1	PM ₁₀	年平均	70	ug/m ³	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018年修改单中的二级标准
		24小时平均	150		
2	PM _{2.5}	年平均	35	ug/m ³	
		24小时平均	75		
3	CO	1小时平均	10	mg/m ³	
		24小时平均	4		
4	O ₃	日最大8小时平均	160	ug/m ³	
		1小时平均	200		
5	SO ₂	年平均	60	ug/m ³	
		24小时平均	150		
		1小时平均	500		
6	NO ₂	年平均	40	ug/m ³	
		24小时平均	80		
		1小时平均	200		
7	非甲烷总烃	一次值	2.0	mg/m ³	《大气污染物综合排放标准详解》

(2) 地表水环境

根据 2000 年 2 月 29 日漳州市人民政府关于《漳州市地表水环境功能区划》、的批复（漳政[2000]综 31 号），本项目管道穿越的小河流、鱼塘及沟渠均无功能区划，主要为农业用水，参照执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 V 类标准，详见表 2.4-4。

表 2.4-4 地表水环境质量标准（摘录） 除 pH 外单位：mg/L

序号	污染物名称	III类	IV	V类	标准来源
1	pH（无量纲）		6~9		《地表水环境质量标准》

序号	污染物名称	III类	IV	V类	标准来源
2	溶解氧 \geq	5	3	2	(GB3838-2002)中表IV类水质标准
3	COD \leq	6	30	40	
4	硫化物 \leq	0.2	0.5	1.0	
5	NH ₃ -N \leq	1.0	1.5	2.0	
6	石油类 \leq	0.05	0.5	1.0	
7	挥发酚 \leq	0.005	0.01	0.1	
8	悬浮物 \leq	30	60	150	

备注：1 悬浮物 SS 的评价标准参照《地表水资源质量标准》(SL63-1994)中表 3.0.1-1 三级、五级标准。

(3) 地下水

项目区无地下水环境功能区划，根据“以人体健康为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水”的应执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类水质标准，因此本项目地下水质量按照《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III类标准控制，详见表 2.4-5。

表 2.4-5 地下水质量标准III类标准限值（摘录） 单位：mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH (无量纲)	6.5~8.5	12	汞	≤ 0.001
2	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	≤ 3.0	13	镉	≤ 0.005
3	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤ 450	14	铬 (六价)	≤ 0.05
4	溶解性总固体	≤ 1000	15	铁	≤ 0.3
5	亚硝酸盐	≤ 1.0	16	锰	≤ 0.1
6	硝酸盐	≤ 20	17	硫酸盐	≤ 250
7	挥发性酚类 (以苯酚计)	≤ 0.002	18	氰化物	≤ 0.05
8	氨氮 (以 N 计)	≤ 0.5	19	氯化物	≤ 250
9	氟化物	≤ 1.0	20	总大肠菌群	≤ 3.0
10	铅	≤ 0.01	21	菌落总数	≤ 100
11	砷	≤ 0.01	/	/	/

(4) 声环境

项目区无声环境功能区划，项目管道沿线及站场按声环境功能 2 类区控制，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类标准；管道穿越交通干线两侧 35m 范围内按声环境功能 4a 类区，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 4a 类标准；厦深铁路两侧 35m 范围内按声环境功能 4b 类区，执行《声环境质量标准》

(GB3096-2008) 中的 4b 类标准。详见表 2.4-6。

表 2.4-6 声环境质量标准 单位: dB (A)

声环境功能区类别	昼间	夜间	标准来源	备注
2类	60	50	《声环境质量标准》(GB3096-2008)	管道沿线及站场周围区域
4a类	70	55		管道穿越等级公路段两侧35m区域
4b类	70	60		管道穿越厦深铁路两侧35m区域

2.4.2.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放标准

①施工期

施工期扬尘、机械燃油废气主要污染因子为颗粒物、二氧化硫、氮氧化物，执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2新污染源大气污染物排放限值要求，见表2.4-7。

②运营期

本项目正常运营情况下，诏安分输站设备连接处会逸散的少量天然气主要污染因子为非甲烷总烃。根据最新的生态环境保护要求，本次评价要求诏安分输站边界有机废气(以“非甲烷总烃”计)监控点浓度限值执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值要求，具体标准值见表2.4-7。

表 2.4-7 项目废气污染物排放标准一览表

污染物	无组织监控点浓度 mg/m ³	标准来源
颗粒物	1.0	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表2新污染源大气污染物排放限值要求
氮氧化物	0.12	
二氧化硫	0.40	
非甲烷总烃	4.0	

(2) 废水污染物排放标准

①施工期

施工期不设置施工营地，施工人员租住于沿线民房，生活污水依托民房的化粪池等生活污水系统；试压排水属于清净水，其主要污染物为悬浮物，外排试压水执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表4中一级排放标准(即 pH6~9、SS≤70mg/L)。

②运营期

本项目依托诏安分输站工作人员，不新增工作人员，不增加生活污水。

(3) 厂界噪声标准

本项目施工期间噪声排放执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)；运营期诏安分输站厂界噪声排放执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2类标准，具体标准值见表 2.4-8。

表 2.4-8 噪声排放标准一览表 (单位: dB (A))

时段	昼间	夜间	备注
施工期	70	55	夜间噪声最大声级超过限值幅度不得高于 15dB (A)
运营期	60	50	/

(4) 固体废物处置标准

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020年4月29日修订, 2020年9月1日起实施)；一般固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)。

2.5 评价工作等级和评价范围

2.5.1 评价工作等级

2.5.1.1 地表水环境评价等级

(1) 施工期

本项目施工期不设施工营地, 施工人员租住于沿线民房, 施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统。施工期产生的废水主要为管道试压水, 其属于清净水, 其主要污染物为悬浮物, 试压水由排水口的过滤器处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 表 4 中一级排放标准 (即 pH6~9、SS≤70mg/L) 后排入周边山体林地。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018), 本项目施工期地表水评价等级为三级 B。

(2) 运营期

管线采用密闭输气工艺, 正常运营期间无废水产生; 诏安分输站未新增员工, 亦无新增生活污水。因此, 本次评价不对运营期进行地表水评价等级判定, 对地表水环境影响进行简单分析。

2.5.1.2 大气环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 中的有关规定, 采用附录 A 推荐模型中估算模型 AERSCREEN 模式进行计算, 对项目大气环境评价等级

进行划分。

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

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

其中： P_i --第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

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

评价工作等级的判定依据见表 2.5-1。

表 2.5-1 评价工作等级一览表

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

表 2.5-2 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数（城市人口数）	/
最高环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		38.7
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		0.1
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		潮湿
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	海岸线距离/km	/
	海岸线方向/ $^{\circ}$	/

根据大气环境影响分析，项目主要废气污染物排放计算结果见表 2.5-3。

表 2.5-3 项目大气污染物排放采用估算模式计算结果一览表

排放源名称	污染物名称	C_m ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_0 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 P_i (%)	$D_{10\%}$ (m)	判定评价等级
诏安分输站	非甲烷总烃	0.013	2000	0.0007	/	三级

根据本项目废气非甲烷总烃排放情况，估算非甲烷总烃最大落地浓度 C_m (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%)；计算得出：非甲烷总烃浓度最大占标率为

0.0007%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）分级判据，确定本工程大气环境影响评价工作等级为三级。

2.5.1.3 声环境评价等级

本项目营运期噪声源主要为诏安分输站天然气放空系统、分离器、汇管等产生的噪声。正常工况下，建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增量在 3dB（A）以下，且受影响的人口数量变化不大。诏安分输站所在区域声环境功能为 2 类，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中评价工作等级划分原则，噪声环境影响评价工作等级定为二级。

2.5.1.4 地下水环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目属于“附录 A”中的“F 石油、天然气”之“41、石油、天然气、成品油管线（不含城市天然气管线）”中的“天然气管线”，对应的地下水环境影响评价项目类别为 III 类。

本工程管线、站场不穿越集中式饮用水源保护区及其径流保护区，不穿越分散式饮用水水源地。不穿越除集中式饮用水水源以外的国家或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料保护区。根据表 2.5-4 判断，可知项目所在地下水环境敏感程度属于不敏感。

表 2.5-4 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；除集中饮用水水源以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其他保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区。
较敏感	集中式饮用水水源（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，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（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	上述地区之外的其他地区。

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

建设项目地下水环境影响评价工作等级划分见表 2.5-5。

表 2.5-5 评价工作等级分级表

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

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

根据地下水环境影响评价等级划分表（见表 2.5-4）可知，本项目地下水评价工作等级为三级。

2.5.1.5 环境风险评价等级

根据第六章对各管段进行危险物质及工艺系统危险性（P）的分级确定、环境敏感程度（E）的分级确定和环境风险潜势判定如下：

（1）危险物质数量与临界量比值（Q）

根据危险物质数量与临界量比值（Q）核算结果，Q值为94.285，属于 $10 \leq Q < 100$ 。

（2）行业及生产工艺（M）

项目属于石油天然气行业-油气管线，M=10，属于M3。

（3）危险物质及工艺系统危险性（P）

结合危险物质数量与临界量比值（Q）、行业及生产工艺（M），确定“诏安分输站-饶平分输站”管段的P值为P3。

（4）环境敏感程度（E）

项目属于天然气管线输送，主要危险源为天然气，天然气泄漏主要对大气环境造成影响，无地表水、地下水污染途径，对地表水、地下水环境基本不产生影响，因此，本次评价仅对大气环境敏感程度进行判定分级。

根据“诏安分输站-闽粤交界处”周边敏感目标调查情况，诏安分输站周边5km范围内人口总数大于1万人，小于5万人；周边500m范围内人口总数小于1000人；输送管线管段周围200m范围内，每千米管段人口数（最大）小于200人，因此“诏安分输站-闽粤交界处”周边大气环境敏感程度为E2。

（5）环境风险潜势

根据表2.5-6及建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性（P）及其所在地的环境敏感程度（E），确定本项目环境风险潜势综合等级为III。

表 2.5-6 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)
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I
注: IV+为极高环境风险				

(6) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)的规定,环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级,见表2.5-7。

表2.5-7 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 a
a 是相对于详细评价工作内容而言,在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。				

根据表2.5-7分析,本项目环境风险评价工作等级判定为二级。

2.5.1.6 生态环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022) 6.1 小节,评价等级判定依据如下:

6.1.2 按以下原则确定评价等级:

- a) 涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时,评价等级为一级;
- b) 涉及自然公园时,评价等级为二级;
- c) 涉及生态保护红线时,评价等级不低于二级;
- d) 根据 HJ2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;
- e) 根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目,生态影响评价等级不低于二级;
- f) 当工程占地规模大于 20km²时(包括永久和临时占用陆域和水域),评价等级不低于二级;改扩建项目的占地范围以新增占地(包括陆域和水域)确定;
- g) 除本条 a)、b)、c)、d)、e)、f) 以外的情况,评价等级为三级;
- h) 当评价等级判定同时符合上述多种情况时,应采用其中最高的评价等级。

6.1.3 建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时,可适当上调评价等级。

6.1.4 建设项目同时涉及陆生、水生生态影响时,可针对陆生生态、水生生态分别判定评价等级。

6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级。

6.1.6 线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级。

根据以上判定依据，对照本项目：

(1) 本项目不涉及穿越国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境，不涉及自然公园、生态保护红线等生态敏感区。

(2) 本项目开挖方式穿越小河流段，不涉及饮用水水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场、自然保护区等保护目标，其工程垂直投影面积及外扩范围 $<0.05\text{km}^2$ 、工程扰动水底面积 $<0.2\text{km}^2$ 、过水断面宽度占用比例或占用水域面积比例 $R<5\%$ ，因此地表水评价等级为三级。

(3) 本项目线路不涉及天然林、公益林，但穿越诏安县赤水溪湿地（一般湿地），项目地下水评价等级为三级评价，根据地勘资料，本工程线路为丘陵，地势有起伏，局部少量平原耕地区，丘陵段以树林，阶地为主。地下水埋深 1.5-2.5m，为粉质黏土、全风化砂岩。根据地下水现状监测数据（监测时间为 2022 年 4 月 15 日），项目所在地地下水水位埋深约 4.1m-5.0m。

本项目施工期为管线敷地埋设，一般情况下，管顶覆土厚度不小于 2.5m。选择在地下水水位较低的枯水期施工，施工过程中在满足工程设计的管道埋深的前提下，根据穿越诏安县赤水溪湿地（一般湿地）段的地下水水位埋深情况可适当减少管道埋深，可能会对地下水位造成影响；项目运营期不会对地下水位造成影响。此外，根据项目行业类别，土壤不设置环境影响评价范围。因此判定地下水水位影响范围内分布有湿地生态保护目标，生态影响评价等级不低于二级。

(3) 本项目占地 33.9179hm^2 ，其中临时占地 35.19hm^2 、桩占地 0.0479hm^2 不涉，小于 20km^2 。

(4) 本项目属于线性工程，同时涉及陆生生态和水生生态影响。

综上所述，本项目陆生生态影响地下水水位或土壤影响范围内分布有诏安县赤水溪湿地（一般湿地）生态保护目标，评价工作等级定为二级；水生生态影响不涉及生态敏感区，评价工作等级定为三级。

2.5.1.7 土壤环境评价等级

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目属于 IV 类建设项目，可不开展土壤环境影响评价，故本项目不开展土壤环境影响评价。

2.5.2 评价范围

（1）地表水

本项目施工期开挖穿越赤水溪、鱼塘以及沟渠，均为小型河流、沟渠，暂时性扰动水体，增加水质的混浊度，施工结束后能够恢复到原有状况。

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定以及项目特点，确定本项目地表水环境影响评价范围为：河流穿越处上游 500m、下游 2000m 的范围。

（2）环境空气

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）及 AERSCREEN 算模型计算结果，本项目环境空气评价工作等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

（3）声环境

本项目的声环境评价工作等级为二级，根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关规定及沿线各工艺站场周边环境特征，确定本项目施工期的声环境评价范围确定为管道沿线两侧各 200m；运营期声环境评价范围确定为工艺站场厂界及周边 200m 范围，见图 2.5-3。

（4）地下水

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目评价等级为三级。本项目地下水范围为：管道中心线两侧各 200m 的带状范围；站场评价范围为站场边界向外延伸 200 m，见图 2.5-1。

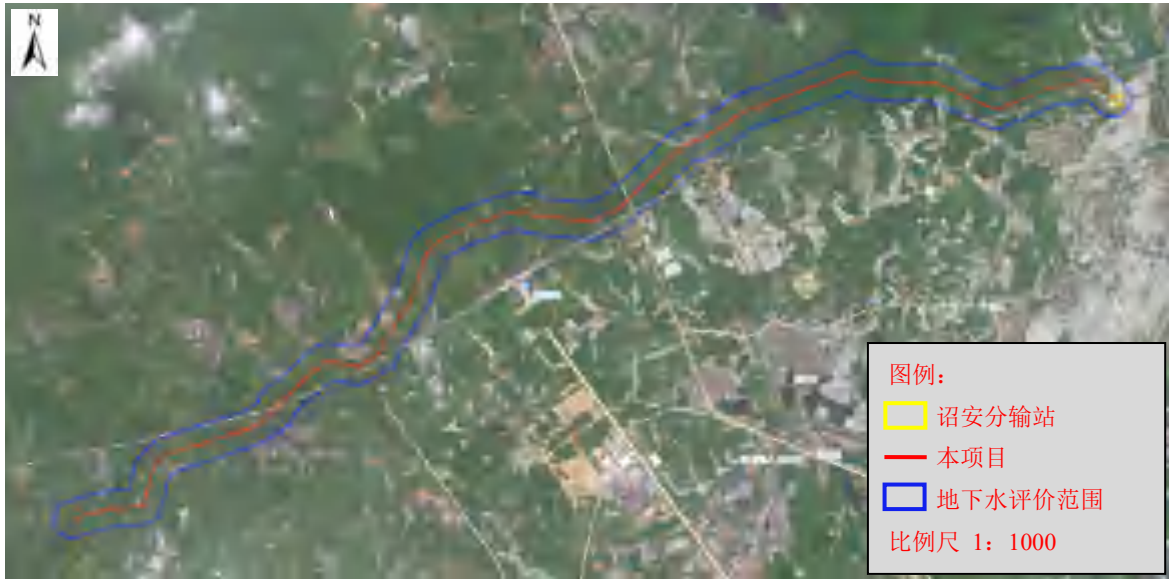


图 2.5-1 本项目地下水评价范围图

(5) 生态环境

生态影响评价应能够充分体现生态完整性，涵盖评价项目全部活动的直接影响区域和间接影响区域。本次生态影响评价重点调查评价范围包括站场周边扩展 500m，管道中心线两侧外扩距离为 300m，见图 2.5-2。

(6) 土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ964-2018）附录 A 中 A.1，本项目为生态影响型项目，行业类别属于“交通运输仓储邮政业，其他”，项目判定为“IV类”，可不开展土壤环境影响评价，故不设置评价等级，不设置评价范围。

(7) 环境风险

根据《环境影响评价技术导则环境风险》（HJ169-2018）“4.5.1 大气环境风险评价范围”，大气环境风险评价范围：一级、二级评价距建设项目边界一般不低于 5km；三级评价距建设项目边界一般不低于 3km。油气输送管线项目一级、二级评价距离管道中心线两侧一般均不低于 200m；三级评价距管道中心线两侧一般均不低于 100m。当大气毒性终点浓度预测到达距离超出评个范围时，应根据预测到达距离进一步调整评价范围。

本项目为天然气管线项目，环境风险评价等级为二级，大气毒性终点浓度预测到达的最大距离为 180m，因此本项目环境风险评价范围为：站场边界外扩 5km 的范围；管道中心线两侧 200m 范围，见图 2.5-3 及图 2.5-4。

图 2.5-2 生态影响评价范围图

图 2.5-3 项目管线两侧 200m 范围内敏感点（声环境、环境风险）

图 2.5-4 站场评价范围内环境风险敏感点 (5km)

2.6 评价内容与工作重点

2.6.1 评价内容

根据工程活动特点和周边环境特征，本项目环境影响评价内容主要包括工程分析、环境现状调查（生态环境、环境空气、水环境及声环境）、建设项目对环境可能造成影响预测与评价（生态环境、环境空气、水环境及声环境）、环境风险评价、污染及生态影响减缓措施、选址方案可行性分析及政策、规划符合性分析、环境管理及监测计划、环境影响经济损益分析、评价结论等。

2.6.2 评价工作重点

本项目的环境影响评价以工程分析、施工期生态环境影响、噪声影响为重点；运行期以环境风险评价为重点。

2.7 环境保护目标

2.7.1 环境空气保护目标

根据 2.5.2 小节，不需设置大气环境影响评价范围，因此环境空气保护目标是保护项目所在区域的环境空气质量在本项目建成后不受到明显影响，确保项目所在区域环境空气质量保持现状。

2.7.2 地表水环境保护目标

本项目水环境保护目标主要指管线跨越的河流水体，见表 2.7-1。

表 2.7-1 水环境保护目标一览表

序号	水体/水域	位置	功能现状	水质目标	相关关系
1	赤水溪	漳州市诏安县	农灌、排洪	未划定，参照V类	MYFJ017~MYFJ018 区间，开挖穿越水体长度 30m，水面宽 20m
2	沟渠 1	漳州市诏安县	农灌	未划定，参照V类	MYFJ039~MYFJ041 区间，开挖穿越水体长度 30m，水面宽 20m
3	沟渠 2	漳州市诏安县	农灌	未划定，参照V类	MYFJ039~MYFJ041 区间，开挖穿越水体长度 30m，水面宽 20m
4	沟渠 3	漳州市诏安县	农灌	未划定，参照V类	MYFJ039~MYFJ041 区间，开挖穿越水体长度 30m，水面宽 20m

序号	水体/水域	位置	功能现状	水质目标	相关关系
5	鱼塘	漳州市诏安县	养殖	未划定，参照V类	MYFJ042~MYFJ043 区间，开挖穿越水体长度 30m，水面宽 20m

2.7.3 声环境保护目标

本项目的声环境保护目标为管线及诏安分输站两侧 200m 范围内的人口集中区、学校医院等，见表 2.7-2，图 2.5-3。

表 2.7-2 管线及分输站两侧 200m 范围保护目标

所在区域	保护目标名称	与管道方位/最近距离 m	200m 内人口分布	
			户数 (户)	人口 (人)
诏安县	山河村	MYFJ006~MYFJ007 段南侧/190	2	9
	月港村考溪	MYFJ012~MYFJ013 段南侧/195	13	53
	三林村	MYFJ019~MYFJ020 段南侧/70	16	55
	白石村	MYFJ026~MYFJ028 段南侧/184	20	80
	牛尾场村	MYFJ028~MYFJ029 段东侧/115	7	22

2.7.4 生态环境保护目标

本项目沿线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、自然公园、重要湿地、天然林，重点保护野生动物栖息地，重点保护野生植物生长繁殖地，重要水生生物的自然产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道等环境敏感区。项目与诏安县生态保护红线位置关系见图 2.7-1。

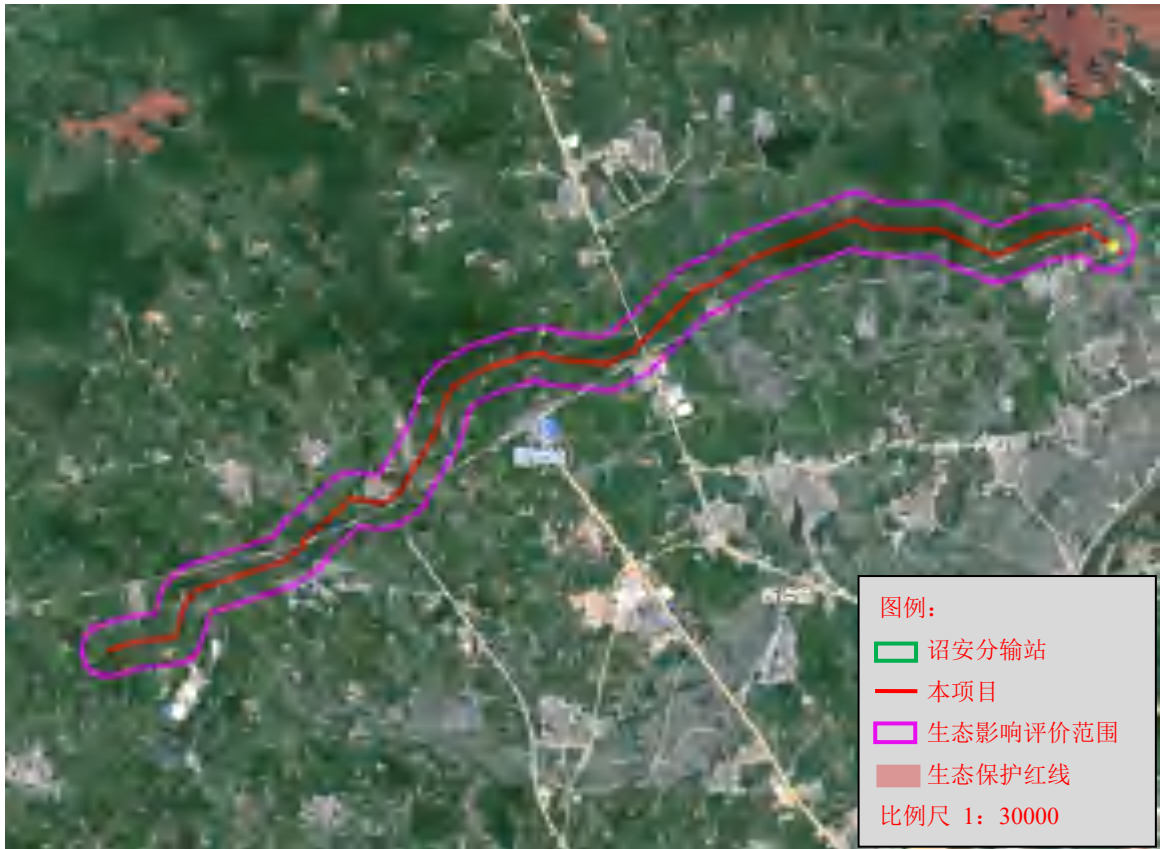


图 2.7-1 项目与诏安县生态保护红线位置关系图

根据《诏安县人民政府关于公布一般湿地名录的通知》（诏政综〔2021〕147号），项目穿越的赤水溪已划定为一一般湿地（见图 2.7-2）。根据诏安县自然资源局提供的基本农田分布图（见图 2.5-2），管道沿线涉及基本农田。

图 2.7-2 项目与诏安县湿地位置关系图

2.7.5 环境风险保护目标

本项目的环境风险保护目标为以站场为中心、半径 5km 区域以及管道中心线两侧 200m 范围内的居民点、学校和医院，站场环境风险保护目标详见表 2.7-3、表 2.7-4

及表 2.7-5。

表 2.7-3 环境风险保护目标一览表（管线中心两侧 200m 范围内）

所在区域	保护目标名称	与管道方位/最近距离 m	200m 内人口分布	
			户数（户）	人口（人）
诏安县	山河村	MYFJ006~MYFJ007 段南侧/190	2	9
	月港村考溪	MYFJ012~MYFJ013 段南侧/195	13	53
	三林村	MYFJ019~MYFJ020 段南侧/70	16	55
	白石村	MYFJ026~MYFJ028 段南侧/184	20	80
	牛尾场村	MYFJ028~MYFJ029 段东侧/115	7	22

备注：本表所核人口数以 200m 范围边界内计，距离为管道最近距离。

表 2.7-4 环境风险保护目标一览表（站场 500m）

所在区域	保护目标名称	与站场方位/最近距离 m	人口分布	
			户数（户）	人口（人）
诏安县	山河村	西侧/250	15	65

备注：本表所核人口数以 500m 范围边界内计，距离为距离站场最近距离。

表 2.7-5 环境风险保护目标一览表（站场 5km）

序号	保护目标	保护对象	人口数/人	影响因素	方位	与站场最近距离/m
1	山河村	居民点	3200	环境风险	西侧	250
2	林邦室	居民点	130	环境风险	西侧	2800
3	河厝埔	居民点	116	环境风险	西北侧	4426
4	月港村	居民点	350	环境风险	西北侧	4053
5	保仑	居民点	65	环境风险	西北侧	4557
6	建华	居民点	85	环境风险	西北侧	4547
7	龙潭东	居民点	70	环境风险	东北侧	1245
8	福兴村	居民点	271	环境风险	东侧	1071
9	福鼎金	居民点	75	环境风险	东南侧	2067
10	长脚湖	居民点	55	环境风险	东南侧	2317
11	龙冲	居民点	65	环境风险	东北侧	2839
12	湖内村	居民点	3000	环境风险	东侧	4502
13	田中央	居民点	1262	环境风险	东南侧	4032
14	龙坑村	居民点	2722	环境风险	西南侧	959
15	东上营村	居民点	941	环境风险	东南侧	639
16	沈寨村	居民点	2484	环境风险	东南侧	1005
17	美营村	居民点	6930	环境风险	东南侧	1382
18	东湖村	居民点	1668	环境风险	西南侧	1789
19	上陈村	居民点	3304	环境风险	西南侧	2238
20	新春村	居民点	1727	环境风险	西南侧	2769

序号	保护目标	保护对象	人口数/人	影响因素	方位	与站场最近距离/m
21	潭光村	居民点	4200	环境风险	西南侧	3738
22	塘东	居民点	85	环境风险	西南侧	4623
23	拜头山	居民点	105	环境风险	西南侧	4813
24	赤水溪村	居民点	860	环境风险	西南侧	4436
25	凤寮村	居民点	1916	环境风险	西南侧	4956
26	新安村	居民点	3000	环境风险	西南侧	3300
27	青山村	居民点	903	环境风险	西南侧	4436
28	东山	居民点	125	环境风险	南侧	2670

备注：本表所核人口数以 5km 范围边界内计，距离为距离站场最近距离。



图 2.7-3 站场评价范围内环境风险敏感点（放大图 500m）

第三章 建设项目工程分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目基本情况

(1) 项目名称：福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）。

(2) 建设单位：国家管网集团福建省管网有限公司。

(3) 项目性质：新建。

(4) 建设地点：漳州市诏安县，起点为海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，终点为福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界。起点坐标北纬 23°47'13.92"，东经 117°9'43.92"；终点坐标北纬 23°44'35.38"，东经 117°2'57.46"。

(5) 建设规模：项目管线起自海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，止于福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界，管道全长约 14.24km，管径 D813mm，设计压力为 10MPa，设计输气量为 $10.58 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，日设计输量为 $1800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。依托现有已建的诏安分输站，在诏安分输站内新建 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD）等工艺设备。

(6) 占地面积：桩永久占地 479m²，临时占地 35.19hm²（含施工作业带、施工便道、管道堆场）。

(7) 项目投资：项目总投资 20021 万元，其中环保投资 1639.71 万元。

(8) 人员编制：本项目定员依托诏安分输站站场工作人员，本项目不再增设定员。

(9) 依托工程情况：运营期公用工程、辅助工程以及环保工程均依托诏安分输站已建内容。

项目与依托诏安分输站建设内容的衔接情况：诏安分输站已预留分输接口，用于连接远期规划项目。本项目安装的设备均为原诏安分输站已有设备，主要为收（发）球筒、紧急切断阀（ESD）等工艺设备，本次新增安装的设备，不涉及原饶平分输站以外的工艺。

《中海福建天然气有限责任公司海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）环境影响报告书》已取得环评批复（漳环审〔2013〕1号），已完成站场的建设，目前处于氮气封存状态，尚未向下游用户供气，未投入运营，下一步拟进行环保验收工作。

本项目须在《中海福建天然气有限责任公司海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）环境影响报告书》（漳环审〔2013〕1号）完成相关环保验收工作后，再进行本项目的环保验收后，方可投入运营。

3.1.2 工程组成

本项目管道线路总长度约 14.24km，工程组成及建设规模详见表 3.1-1。

表 3.1-1 工程组成及建设规模

一、主体工程						
线路工程	线路总长度			本工程起自海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，终至福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界，线路长度约 14.24km。		
	线路穿越工程	序号	穿越工程名称	单位	长度	备注
		1	铁路	m/处	160/2	厦深铁路桥下开挖加套管
		2	二级以上公路	m/处	80/1	S309 省道泥水平衡顶管
		3	河流、沟渠、鱼塘	m/处	230/7	开挖穿越
4	其他等级公路、市区道路、乡村道路及机耕道	m/处	480/24	开挖或顶管		
站场工程	序号	站场名称	位置	功能		
	1	诏安分输站	漳州市诏安县山河村	依托现有已建的诏安分输站，在诏安分输站新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD），分输、清管		
二、附属工程						
附属工程	序号	类别	主要内容			
	1	防腐及阴极保护	用三层 PE 加强级防腐层，管道永久阴极保护采用强制电流法，临时保护采用牺牲阳极法。			
	2	自动化控制及通讯	采用以计算机为核心的监控与数据采集系统（SCADA 系统），按三级控制的操作管理模式进行设计。			
	3	里程桩/标志桩/加密桩	20 个/195 个/403 个			
4	其他	警示牌 30 个、警示带 14.24km				
三、公用工程						
序号	类别	主要内容				
1	供水	依托诏安分输站				
2	排水	诏安分输站不新增值守人员，未新增生活污水。场地冲洗排水及雨水均采用竖向自然排放。				
3	供电	依托诏安分输站已建 10KV 变配电系统				
4	消防	依托社会专职消防队，场内布设一定数量的移动式灭火器。				
5	放空	依托诏安分输站现有的放空立管（DN250，H=25m）				

	立管				
四、临时工程					
临时工程	序号	类别		主要内容	
	1	施工便道 0.58hm ²	新建施工便道	3.8km	
	2		整修施工便道	3.9km	
	3	材料堆场		0.24hm ²	
	4	施工作业带		33.05hm ²	
五、工程占地					
工程占地	序号	类别	主要内容		备注
	1	永久占地 479m ²	诏安分输站	0	
			其他	479	里程桩/标志桩/加密桩
	2	临时用地 35.19hm ²	施工作业带	33.05	22m 宽
			施工便道	0.58	新建 3.8km、整修 3.9km
			材料堆场	0.24	

3.1.3 天然气组分和理化性质

本工程气源来自漳州 LNG 接收站经气化后的天然气，气源组分及物性值见表 3.1-2。

表 3.1-2 天然气组分和理化性质

组成	单位	贫组份	富组份
氮气	mol%	0.15	0.10
甲烷	mol%	99.84	86.35
乙烷	mol%	0.01	8.25
丙烷	mol%	0	3.05
异丁烷	mol%	0	0.80
正丁烷	mol%	0	1.20
异戊烷	mol%	0	0.25
正戊烷	mol%	0	0
总计	mol%	100.00	100.00
硫化氢	ppm (V)	<3.5	<3.25
总含硫量	ppm (V)	<32.8	<24.0
固态颗粒		Nil	Nil
分子量		16.06	19.05
气化温度	T@ATM (°C)	-162.0	-160.4
液相密度	@ATM (kg/m ³)	424.7	477.4
气相密度	20°C (kg/Nm ³)	0.6693	0.7964
高热值	20°C (MJ/m ³)	37.334	42.918
低热值	MJ/m ³	33.407	40.527

组成	单位	贫组份	富组份
华白指数	20°C (MJ/m ³)	50.094	52.916

3.1.4 依托工程概况

本工程依托诏安分输站，利用现有诏安分输站进行扩建，新增相应的工艺设备。诏安分输站属于海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）的工程内容；西天然气管网工程（漳州至漳浦段）起自漳浦分输站，管线沿途经过漳浦县、云霄县、常山华侨经济开发区和诏安县，终点为位于诏安县的诏安末站；线路全长 111.7km，设置旧镇分输站、常山分输站和诏安末站 3 座站场，阀室 3 座。设计输气量 $4.7453 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，输气管径 $\Phi 813 \text{mm}$ ，输气压力 7.5MPa。项目于 2013 年 1 月 18 日取得原漳州市环境保护局《关于批复中海福建天然气有限责任公司海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）环境影响报告书的函》（漳环审〔2013〕1 号）。海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）于 2020 年完成建设，目前诏安分输站处于氮气封存状态，尚未向下游用户供气。

本次在诏安分输站内新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD），依托现有的放空立管。本次工程不涉及新增占地，未新增员工人数。

3.2 管道线路工程

3.2.1 线路走向

管道起始于福建省漳州市诏安县西谭乡山河村东侧的海西二期管网漳州-诏安段诏安分输站，管道出诏安站后向西北敷设约 300m 后穿越厦深铁路，沿铁路向西敷设，途径月港村考溪、三林村，在白石村附近向南穿越厦深铁路，向西敷设约 3km 后到达深湖村西侧的福建省与广东省交界处。线路全长约 14.24km。管道总体走向见图 3.2-1。



图 3.2-1 管道路由总体走向示意图

3.2.2 管道敷设

3.2.2.1 一般地段管道敷设

本工程一般线路管道全部采用大开挖沟埋式敷设方式。管道的埋设深度根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求、并结合所经过地区的耕作深度，确定管顶最小埋深为 1.2m。

管沟开挖与回填：一般地段管沟采取机械开挖，部分特殊地段采用人工开挖。管沟开挖前应先确定地下设施分布情况，经确认无其他地下设施，且有足够的操作空间的地段可采用机械方式开挖；在能够确定地下设施准确位置的地方，地下设施两侧各 5m 范围内应采用人工方式开挖管沟，并对开挖出来的地下设施给予必要的保护；对于重要地下设施，开挖前应征得其产权部门同意，必要时应在其监督下开挖。

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

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

开挖过程中若遇到石方，应根据基岩岩性确定管沟开挖方案，应优先利用机械进行开挖，岩石、砾石段管沟开挖应先在沟底铺设 0.3m 厚的细土或细沙垫层，且平整后方可吊管下沟。细土的最大粒径不应大于 20mm；管沟回填时，应先用细土回填至管顶以上 0.3m 后，方可用原状土回填，但回填土的岩石或碎石块最大粒径不应大

于 0.25m。

管沟回填土应高出地面 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。如果水土保持有特殊需要（如耕作区），可不设置回填土余高，但是回填土应压实，避免土层沉降后形成沟槽；管道的出土端及弯头两侧及固定墩处应分层回填夯实，分层厚度不大于 0.3m；管沟回填后应立即进行恢复地貌。

3.2.2.2 特殊地段管道敷设

（1）丘陵段管道敷设：本工程管道所经过的低山丘陵地段，初步调研为粉质黏土及全风化或强风化花岗岩、石英片岩为主地区。当管道需要埋设在残坡积层以下风化岩石管沟内时，先在管沟沟底回填 0.3m 细土后再敷设管道，管顶覆细土达 0.3m 厚后，再回填原状土。回填土需高出自然地面约 0.3m。管道通过陡坡时，将采取削坡填土、放缓坡度并设置有效的排水设施等措施，以防止出现地面径流、渗水侵蚀和土体滑动等危及管道安全的现象；管道顺纵坡敷设时，当山坡坡度大于 5 时，设置截水墙，以防止管沟内土被水流冲走。当管道所经丘陵为整体基岩地质时，可适当减少管道埋深，管顶覆土不小于 1.0m。

（2）高水位地段管道敷设：本工程线路高地下水位地段主要是水稻田、山间谷地等。该地段地下水位约 1m~3m，多为软塑~流塑粉质黏土、粉细砂，土质松软，承载力低，土层富含水，土石等级以 II 级为主。

河流、沟渠小型开挖穿越时，管顶覆土厚度根据设计冲刷线、疏浚线确定。对于有衬砌的水渠，埋设深度要保证管道处在渠底深度 1.2m 以下；无资料的河流、沟渠小型开挖穿越管顶覆土厚不小于 2.5m。由于水网地段房屋多沿河岸修建，河流穿越选择在建筑物边界或空隙处，减少拆迁工程量。

穿越水产养殖集中的地段时，宜采用定向钻通过；开挖穿越少量鱼塘、水塘时，管道宜靠近塘边敷设，以减少围堰排水工程量。考虑到鱼塘需要清淤，可以调研到清淤资料的，管顶覆土厚度大于清淤深度 1.2m；无法取得清淤资料的，管顶覆土厚度不小于 2.5m，并采用平衡压袋稳管。

水田段管道管顶覆土厚度不小于 1.2m，考虑高水位段的特点和水稻种植季节，以及施工期间的设备、材料运输和管道安装方便，合理安排施工时间。

（3）管道穿越林地：管道穿越林区段施工时尽量减少对环境的破坏，管道施工

结束后，被破坏的植被应及时恢复；管道施工前应预先编制施工安全预案，确保林区内的施工安全；管道组焊前，应清除管沟附近的树枝、树叶以及管沟内的树根等深根植物根系，组焊可采用沟下焊方式以减小施工作业带宽度；焊接过程中，应对施焊区一定范围设置临时的遮挡措施（如钢板围栏等），防止电弧和火花引起火灾，严禁在树林边引弧；对于材料中的易燃物质，应设置于空旷的场地且远离焊接区，施工中应配备一定数量的移动灭火器。

（4）管道穿越经济作物区：应尽量减小施工作业带宽度，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，减少对经济作物区的影响；管沟开挖时，表层 0.5m 耕植土剥离保护，将表土集中堆放在管沟一侧稍远处，生土堆放于表土内侧，表层土与生土采用土工布隔离堆放，施工完成后对作业带进行复耕；在施工时间安排上，尽量在经济作物收获完的季节开工，尽量在经济作物区多开机组，缩短各机组的里程数，尽快完成经济作物区的施工，并对经济作物区进行复耕。

（5）与架空电力线并行敷设：管道沿线走向受地方规划和村镇分布限制，部分地段和架空供电线路并行敷设。管道线路与高压电力线走向交叉时，交叉角度应尽可能大于 60° ，若无法满足时以小角度交叉的，应根据具体情况采取排流措施。

（6）与其他埋地管道、光（电）缆交叉、并行敷设：为节约用地，地方规划部门要求本工程新建管道尽可能利用现有管廊带和其他公共设施通道敷设。本工程新建管道与其他埋地管道或金属构筑物交叉时，其垂直净距不应小于 0.3m，采用顶管方式穿越既有管道时，套管与既有管道净距应 $\geq 1\text{m}$ ，且 > 0.5 倍套管外径。管道与电力、通信电缆交叉时，其净距不应小于 0.5m。新建管道与其他埋地管道、光（电）缆交叉处，两侧各 5m 以内管沟应人工开挖，并保证防腐层无破损。

3.2.3 管道穿越工程

本工程沿线厦深铁路穿越 2 处，穿越长度 160m；河流、沟渠、鱼塘小型开挖穿越 7 处，穿越长度 230m；二级以上公路穿越 1 处，穿越长度 80m；其他等级公路、市区道路、乡村道路及机耕道等穿越 24 处，穿越长度 580m。

3.2.3.1 铁路穿越

管道穿越既有铁路桥梁时套管顶在桥梁下方埋深不宜小于 1.2m；铁路桥梁底面至自然地面的净空高度不应小于 2.0m；管道与铁路桥梁墩台基础边缘的水平净距不宜小于 3m。本工程穿越厦深铁路 2 次，穿越铁路统计详见表 3.2-1。

表 3.2-1 穿越等级铁路统计表

序号	桩号 (#~#)	铁路名称	穿越方式	穿越长度 (m)	轨道数量	是否电气化	是否高速铁路	穿越位置
1	MYFJ004~MYFJ005	厦深铁路	桥下开挖加套管	80	双轨	是	是	桥梁段
2	MYFJ025~ MYFJ026	厦深铁路	桥下开挖加套管	80	双轨	否	是	桥梁段
	合计			160				

3.2.3.2 河流、沟渠、鱼塘小型穿越

沿线河流、沟渠、鱼塘水域小型穿越应尽量采用开挖方式穿越，管道埋设于非基岩河床时，管道应埋设在冲刷深度以下不小于 1.2m。无冲刷资料时，管顶覆盖土层厚度应不小于 2.5m。并视水文条件，河流形态，设置护岸、护底等水工保护措施。河床为基岩时管顶嵌入基岩深度不小于 0.5m，并用混凝土覆盖封顶，防止淘刷。

本工程河流、沟渠、鱼塘水域小型开挖穿越见表 3.2-2。

表 3.2-2 河流、沟渠、鱼塘小型开挖穿越统计表

序号	名称	桩号区间 (#~#)	水面宽度 (m)	穿越长度 (m)
1	鱼塘	MYFJ006~MYFJ007	20	30
2	鱼塘	MYFJ006~MYFJ007	20	30
3	河流	MYFJ012~MYFJ013	20	30
4	沟渠	MYFJ023~MYFJ024	20	30
5	沟渠	MYFJ023~MYFJ024	20	30
6	沟渠	MYFJ023~MYFJ024	20	30
7	鱼塘	MYFJ026~MYFJ027	40	50
	合计		160	230

3.2.3.3 穿越公路

(1) 管道穿越主干线公路（高速公路、国道、省道）、专用公路及沥青、水泥路面等公路均采用钢筋混凝土套管进行保护；其余公路及乡村道路穿越采用开挖方式穿越，管道正上方 0.5m 埋设钢筋混凝土盖板进行保护。

(2) 有套管穿越公路时，为减少套管穿越对路基的影响，要求套管顶的埋深 $\geq 1.2m$ ，套管应伸出公路边沟外 2m。套管应采用钢筋混凝土套管，套管内径为 1.5m。泥水平衡顶管套管顶最小覆盖土层厚度不应小于 1.5 倍管道外径且不应小于 3m。

(3) 无套管穿越公路时，管顶最小覆盖土层厚度 $\geq 1.2m$ ，并应采用钢筋混凝土

盖板保护，盖板伸出路堤坡脚或边沟外缘不少于 1m。

本工程主要公路穿越、一般公路穿越统计详见表 3.2-3、3.2-4。

表 3.2-3 高等级公路穿越统计表

序号	名称	桩号 (#-#)	穿越方式	穿越长度 (m)	行政区划	地区 等级	备注
1	S309 省道	MYFJ014~MYFJ015	泥水平衡顶管	80	诏安县	二级	
	合计			80			

表 3.2-4 一般公路穿越统计表

序号	名称	桩号 (#-#)	穿越 方式	穿越 长度 (m)	盖板 长度 (m)	套管 长度 (m)	穿越 次数
1	土路	MYFJ001~MYFJ002	开挖加盖板	10	10		1
2	土路	MYFJ004~MYFJ005	开挖加盖板	30	30		3
3	水泥路	MYFJ006~MYFJ007	顶管	20		16	1
4	土路	MYFJ009~MYFJ010	开挖加盖板	70	70		7
5	土路	MYFJ010~MYFJ011	开挖加盖板	30	30		3
6	土路	MYFJ011~MYFJ012	开挖加盖板	10	10		1
7	水泥路	MYFJ012~MYFJ013	顶管	20		16	1
8	土路	MYFJ017~MYFJ018	开挖加盖板	10	10		1
9	土路	MYFJ018~MYFJ019	开挖加盖板	10	10		1
10	水泥路	MYFJ019~MYFJ020	顶管	20		16	1
11	土路	MYFJ019~MYFJ020	开挖加盖板	20	20		2
12	水泥路	MYFJ020~MYFJ021	顶管	20		16	1
13	土路	MYFJ020~MYFJ021	开挖加盖板	40	40		4
14	水泥路	MYFJ022~MYFJ023	顶管	20		16	1
15	水泥路	MYFJ023~MYFJ024	顶管	20		16	1
16	土路	MYFJ023~MYFJ024	开挖加盖板	10	10		1
17	土路	MYFJ024~MYFJ025	开挖加盖板	10	10		1
18	水泥路	MYFJ027~MYFJ028	顶管	20		16	1
19	土路	MYFJ027~MYFJ028	开挖加盖板	10	10		1
20	水泥路	MYFJ027~MYFJ028	顶管	20		16	1
21	水泥路	MYFJ028~MYFJ029	顶管	20		16	1
22	水泥路	MYFJ028~MYFJ029	顶管	20		16	1
23	土路	MYFJ028~MYFJ029	开挖加盖板	10	10		1
24	土路	MYFJ029~MYFJ030	开挖加盖板	10	10		1

序号	名称	桩号 (#~#)	穿越 方式	穿越 长度 (m)	盖板 长度 (m)	套管 长度 (m)	穿越 次数
	合计			480	280	160	38

3.3 输气站场

3.3.1 站场设置

福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）全长约 14.24km，管径 D813mm，设计压力为 10MPa。依托现有已建的诏安分输站，站内已建工艺设施功能是接收上游常山分输站来气，经过滤、计量、调压后向诏安县用户分输供气；站内已建过滤器 2 台，计量撬 1 座（1 用 1 备），调压撬 2 路（1 用 1 备）；站场设计压力为 7.5MPa。

本次工程在诏安分输站新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD）。

3.3.2 站场工艺

诏安分输站位于福建省漳州市诏安县西潭乡山河村，该站为福建海西二期管网漳州-诏安段工程已建输气站场，其站内已建工艺设施功能是接收上游常山分输站来气，经过滤、计量、调压后向诏安县用户分输供气，站场设计压力为 7.5MPa。该站已于 2020 年建设完成，目前处于氮气封存状态，尚未向下游用户供气。

（1）交接界面参数

诏安分输站已建有与本工程连接 DN813 预留接口，交接界面设计参数见表 3.3-2。

表 3.3-2 接口主要工艺参数表

站场名称	接点位置	压力(MPa)	设计压力 (MPa)	接点管道规格
诏安分输站（扩建）	站内 ESDV102 阀后 DN800 预留接口后	4.9~6.9	10.0	直缝埋弧焊钢管 D813×20mm L485M

（2）站场改扩建功能设置

诏安分输站改扩建流程具备以下功能：

- 1) 进（出）站 ESD 紧急截断；
- 2) 干线紧急放空；
- 3) 清管器接收及发送；

- 4) 过滤分离;
- 5) 福建海西管网来气计量;
- 6) 广东粤东管网来气调压;
- 7) 正常和事故工况下站内天然气放空;
- 8) 站内管道和设备的排污。

(3) 站场设计参数

诏安分输站改扩建流程设计参数见表 3.3-3。

表 3.3-3 主要工艺参数表

站场名称	设计压力 (MPa)	进站气量 (10 ⁴ Nm ³ /d)	进站压力 (MPa)	出站压力 (MPa)	进站温度 (°C)
诏安分输站 (改建部分)	10	474.0~1591.1	7.06~7.19	7.06~7.19	7.61~11.88

(4) 主要工艺设施

1) 清管设备

站内设置 1 路 DN813 的收（发）球筒，用于接收、发送干线清管器。

2) 紧急截断系统

为了减少事故状态下天然气的损失和保护站场安全，在天然气进出站管线设置紧急切断阀（ESD），在站内自动放空管线上设置电动球阀（BDV）用于 ESD 状态下的站内天然气放空。

3) 放空、排污系统

干线和站内手动放空采用具有节流截止功能的放空阀，站内汇管和分输调压橇后设置电动球阀（BDV）用于 ESD 状态下的站内天然气放空。各放空管线连接至放空立管集中放空。分离设备和汇气管道上设置排污截止阀，依托站内的排污池，站内排污物进入排污池。

诏安分输站已建有 25m 高 DN250 放空火炬，本工程新建站内管路及站外线路干线放空依托诏安分输站已建放空火炬系统。

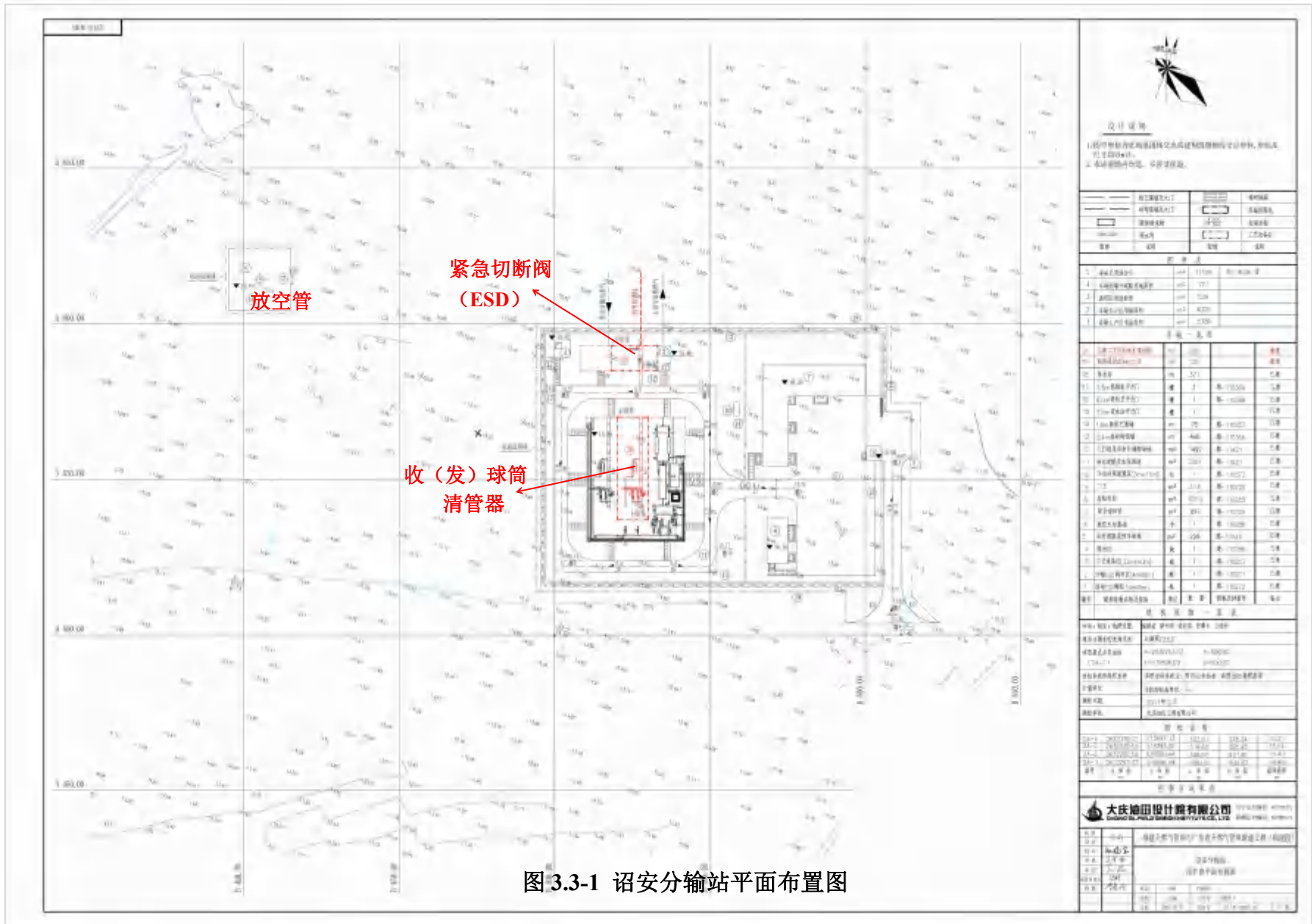


图 3.3-1 诏安分输站平面布置图

设计说明

1. 设计依据
 1.1 大庆油田采油工程地质研究所编《大庆油田采油工程地质研究报告》
 1.2 大庆油田采油工程地质研究所编《大庆油田采油工程地质研究报告》
 1.3 大庆油田采油工程地质研究所编《大庆油田采油工程地质研究报告》

图例	说明	图例	说明
——	设计变更	——	修改
——	设计变更	——	修改
——	设计变更	——	修改
——	设计变更	——	修改

序号	名称	规格	数量	单位	备注
1	放空管	DN150	1	根	
2	紧急切断阀	DN150	1	个	
3	收(发)球筒清管器	DN150	1	套	

主要材料表			
序号	名称	规格	数量
1	放空管	DN150	1
2	紧急切断阀	DN150	1
3	收(发)球筒清管器	DN150	1

设计单位：大庆油田设计有限公司
 设计日期：2011年12月

3.4 附属工程

3.4.1 防腐及阴极保护

(1) 线路防腐及阴极方案

本工程沿线土壤电阻率变化较大，沿线与电力线有密集交叉区域，存在杂散电流干扰风险。针对本工程线路管道腐蚀控制采用防腐涂层和阴极保护联合保护。同时针对管道沿线交流杂散电流干扰源分布及运行情况，预设排流防护措施。线路防腐方案如下：

1) 线路管道内壁采用无溶剂环氧涂层进行减阻设计。

2) 线路管道直管和冷弯管采用加强级三层 PE 防腐层。热煨弯管外防腐采用“双层熔结环氧粉末防腐层”。

3) 线路管道补口采用“无溶剂环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩带（带示温图案）”结构。

4) 线路管道的阴极保护采用强制电流法，依托《粤东天然气主干管网华丰 LNG 储配站和华瀛 LNG 接收站配套外输管线项目》在饶平分输站设置一套线路阴极保护站进行保护。

5) 管道沿线交流干扰及强电冲击防护采用“固态去耦合器+带状锌阳极”。

6) 管道沿线 100km 范围内有闽粤联网背对背换流站，无接地极设置，对本段管道产生直流干扰影响可能较小。故不进行直流排流设计。

(2) 站场防腐方案

1) 与站外干线管径一致的埋地工艺管道采用与线路管道相同的外防腐层，即“加强级 3LPE 外防腐层”，工厂预制。其所连接的热煨弯管与线路所用热煨弯管防腐形式相同，即“双层熔结环氧粉末防腐层”。

2) 站场埋地管道（ $DN \geq 50$ ， $L \geq 20m$ ）防腐采用加强级三层 PE 防腐层，其它站场埋地管道以及弯头等管件，采用“无溶剂防腐涂料+聚丙烯胶粘带”结构。

3) 地上非支撑段管道外防腐层采用多层复合型防腐结构，具体结构为：环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+交联氟碳面漆。

4) 站内立管出入土部位，地面上下各 200mm 范围内防腐采用“无溶剂防腐涂料+聚丙烯胶粘带”，再在管道出入地面上下各 250mm 管段防腐层表面用耐紫外线铝箔胶带。

5) 地面管道支撑件及支撑段管道外防腐层推荐采用多层复合型防腐结构, 即地面管道支撑部位外防腐层采用环氧富锌底漆(干膜总厚度不小于 $60\ \mu\text{m}$) + 环氧云铁中间漆(干膜总厚度不小于 $160\ \mu\text{m}$) + 树脂粘合剂(厚度不小于 $150\ \mu\text{m}$) + UV 固化预浸料片材(厚度不小于 2mm) + 交联氟碳面漆(涂层干膜厚度不小于 $100\ \mu\text{m}$) 的复合防腐结构。UV 固化预浸料片材缠绕宽度按 1.5 倍 D 原则考虑, 结合现场实际情况, 至少超出底座钢板支撑边沿两侧各 100mm 。

6) 地上法兰片的配合间隙内先填充钙基润滑脂, 法兰片外侧再缠绕粘弹体防腐胶带, 最外层缠绕耐紫外线铝箔胶带。

7) 埋地绝缘接头、阀门(包括气液联动阀)及连接的法兰等异构件及其与管道连接处表面, 采用涂抹粘弹体防腐膏平滑过渡后缠绕“粘弹体防腐胶带+聚丙烯胶粘带”结构。

8) 诏安分输站原站场采用牺牲阳极保护, 本次设计与原来站场保持一致, 采用牺牲阳极保护设计。

3.4.2 自动控制

本工程依托已建的诏安分输站站控系统, 在已建站控系统基础上扩建, 新增 PCS 机柜和 SIS 机柜, 新建仪表信号进入新建机柜。新建机柜作为已建系统的扩展, 通过已建系统的通信链路, 在控制中心授权的状况下, 能够控制和运行本站新增的工艺设备。本项目最终达到有人值守无人操作的管理水平。

站控系统(SCS)由过程控制系统(PCS)和安全仪表系统(SIS)以及网络设备组成。过程控制系统(PCS)采用可编程控制器(PLC), 安全仪表系统(SIS)采用与 SIL2 要求相适应的可编程控制器(PLC)过程控制系统(PCS)和安全仪表系统(SIS)共用操作员工作站和打印设备。

(1) 安全系统(SIS)

安全仪表系统(SIS)包括紧急停车系统(ESD)、火灾和可燃气体检测报警系统(F&GS), 其安全等级按已建诏安分输站 SIL 等级设定, 安全仪表系统(SIS)与过程控制系统(PCS)分开设置。

本工程新建 SIS 机柜, 作为已建 SIS 系统的远程扩展, 通过扩展 SIS 系统保护新建设备区的安全。

诏安分输站已建火灾检测及报警系统。本次设计不新增。

本次新建站场 ESD 按钮、进出站紧急关断阀、紧急放空阀、调压系统信号进入新建 SIS 机柜，作为已建 SIS 系统的扩展实现对站场的安全保护。

在工艺设备区可能有天然气凝液出现的收发球区设置可燃气体检测器，在操作人员进行现场操作时，用于监视其区域可燃气体的泄漏情况，如果有可燃气体泄漏，进行及时报警，提示操作人员注意操作安全。新建设备区可燃气体报警探测器信号进入新建可燃气体报警控制器柜（壁挂），可燃气体报警信号进入 SIS 机柜。

（2）数据通信系统

诏安分输站控系统 with 油气调控备控中心设置有主备通信信道，主用公网数字电路。主、备通信通道是来自不同公网运营商。诏安分输站站控制系统与调度控制中心的通信链路已建，本次新增站控系统是在已建站控系统基础上扩建，数据上传利旧已建通信链路。

3.4.3 通信工程

本工程通信系统依托诏安分输站已建通信系统，为分输站 SCADA 系统数据、语音软交换系统数据和工业电视监控系统数据等通信业务提供可靠的传输通道，实现管道运行全过程的动态监视、控制、计划调度和优化运行。

（1）主用通信系统

诏安分输站已分别租用 1 条中国电信提供的 2Mbit/sMSTP 专线至国家管网集团油气调控中心（简称油气调控中心）和国家管网集团油气调控备控中心（简称油气调控备控中心），作为诏安分输站 SCADA 系统数据至各调控中心的主用通信通道。

（2）备用通信系统

诏安分输站有已建 VSAT 卫星端站 1 套，通过租用 64kbit/s 卫星链路至油气调控中心，作为诏安分输站 SCADA 系统数据至油气调控中心的备用通信通道。

（3）工业电视监控系统

诏安分输站综合值班室机柜间有已建 16 路高清网络硬盘录像机（NVR）1 台，视频操作管理显示终端 2 套，场区有已建视频监控前端 6 台；视频监控前端均采用 720P 高清网络摄像机，视频图像存储天数为 30 天。诏安分输站视频图像数据通过已建光传输系统接入国家管网集团西气东输上海总部（简称西气东输上海总部）。

3.5 公用工程

3.5.1 给排水

本工程设计范围为诏安分输站扩建部分厂区的给排水设计，已建站内给排水系统可依托，本次设计无新建或改造内容。

3.5.2 维修与抢修

根据本工程维抢修工作的需要，结合本工程线路走向、管道沿线目前专业维抢修力量的分布及装备情况，制定以下方案，尽量做到既能满足本工程的维修与抢修的需求，同时兼顾经济合理性。本工程维抢修队依托厦门维抢修队，抢维修中心依托福建应急抢维修有限责任公司。厦门维抢修队位于福建厦门，与本工程距离约 130 公里；福建应急抢维修有限责任公司位于福建莆田，与本工程距离约 280 公里，均满足维抢修机构辐射距离要求。厦门维抢修队和福建应急抢维修有限责任公司现有设备机具配置较为齐全，维抢修队伍实力较强，应急响应速度快，人员机具能满足本工程维抢修工作需要，本工程维抢修部分不再新增人员机具。

(1) 厦门维抢修队厦门维抢修队隶属于国家管网集团西气东输公司厦门输气分公司，位于厦门市同安区新民镇南山村，组建于 2016 年 9 月。在出现突发应急处置情况时，厦门维抢修队主要担负厦门输气分公司 588.7km 管道全线路（9 座站场、25 座阀室）的抢修抢险任务，负责先遣处置和现场应急抢险抢修工作。

厦门维抢修队配备管道抢险车、吊车、大型货车、越野车等各类抢险及指挥车辆共 9 台，配备各类维抢修机具，主要包括分辨式切管机、爬管式割管机、火焰切割机、电焊机、开孔机、管道消磁机、发电机等大型机具，

(2) 福建应急维修有限责任公司国家管网集团福建应急维修有限责任公司前身是中海石油气电集团应急抢维修中心福建分中心，该公司具备石油化工总承包三级、长输（油气）管道带压封堵甲级、防水防腐保温二级等资质，业务范围涵盖油气管道维抢修及 LNG 接收站检维修所需业务，公司地点位于福建省仙游县枫亭镇沈海高速入口。福建应急维修有限责任公司配备维抢修设备机具供 673 台套，其中特种车辆 6 辆。

3.5.3 消防

已建诏安分输站消防依托诏安县公安消防大队，距离诏安分输站所在位置行车距离约为 13km，路况良好，30min 内可到达现场，可作为本工程新扩建场区的消防依托。

根据沿线各站社会消防依托条件，诏安分输站的消防设计均立足自救，社会消

防力量可作辅助之用。

3.6 工程占地

3.6.1 永久用地

福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）永久用地共计 479m²，永久用地明细详见表 3.6-1、表 3.6-2。

表 3.6-1 诏安县永久用地明细表（m²）

序号	地区	小计	站场（含放空区）	其他
1	漳州市			
1.1	诏安县	479	0	479
	总计	479		

表 3.6-2 各类永久用地明细表（m²）

序号	名称	用地面积			所在市县
		小计	围墙外围线内 （不含放空区）	围墙中心线外 （进站道路、 护坡等）	
1	站场				
1.1	诏安分输站	0	0	0	漳州市诏安县
2	线路三桩	479			
	总计	479			

3.6.2 临时用地

线路施工临时用地为施工材料临时堆放、结构预制、施工车辆进场等原因产生的临时占用，线路施工作业带及便道产生的临时用地，共计约 35.19hm²。各类临时用地具体明细见表 3.6-3。

表 3.6-3 各类临时用地明细表（hm²）

线路施工作业带	施工便道	堆管场	合计
33.05	1.90	0.24	35.19

3.7 土石方平衡

根据项目水土保持方案（送审稿），本项目项目土石方挖填总量共 26.52 万 m³，本项目总挖方 13.26 万 m³（其中表土 3.42 万 m³，土石方 9.59 万 m³，围堰 0.25 万 m³），总填方 13.26 万 m³（其中表土 3.42 万 m³，土石方 9.59 万 m³，围堰 0.25 万 m³）。

本项目共剥离表土 3.42 万 m³，回填表土 3.42 万 m³，表土在项目内自平衡，无需外弃或外购。

(1) 施工作业带：管沟开挖和回填：根据工程可行性研究报告，管道沟槽不同地段开挖断面等情况进行计算，施工作业带平整共开挖土石方 11.95 万 m³（其中表土 3.18 万 m³，土石方 8.77 万 m³），回填土石方共计 7.997 万 m³（其中表土 3.18 万 m³，土石方 4.81 万 m³）。剩余 3.96 万 m³土石方调运至堆管场和施工便道进行回填利用。

(2) 施工便道：根据主体设计，本项目共新建施工便道 1.3km，扩建施工便道 3.0km，施工便道施工一般采用半挖半填的方式修建，尽量做到土石方平衡。经计算，施工便道共开挖土石方 0.81 万 m³（其中表土 0.23 万 m³，土石方 0.58 万 m³），回填土石方 3.81 万 m³（其中表土 0.23 万 m³，土石方 3.58 万 m³）；所缺土石方 3.00 万 m³由施工作业带进行调入。

(3) 堆管场：根据主体设计，堆管场选用合适的地段进行场地平整，管材堆放，尽量做到土石方平衡。经计算，堆管场共开挖土石方 0.25 万 m³（其中表土 0.01 万 m³，土石方 0.24 万 m³），回填土石方 1.21 万 m³（其中表土 0.01 万 m³，土石方 1.2 万 m³）；所缺土石方 0.96 万 m³由施工作业带进行调入。

(4) 围堰：根据主体设计，本项目对部分沟渠和鱼塘线段施工采用围堰，围堰修筑土石方 0.25 万 m³，拆除 0.25 万 m³，围堰拆除后进行简单晾晒用于施工作业带周边平整。

(5) 施工生产生活区：本项目施工生产生活区均设置于施工作业带和站场红线范围内，因此，施工生产生活区的土石方计入施工作业带和输气站场内，不重复计算。

(6) 表土堆场：本项目施工生产生活区均设置于施工作业带内，因此，施工生产生活区的土石方计入施工作业带内，不重复计算。

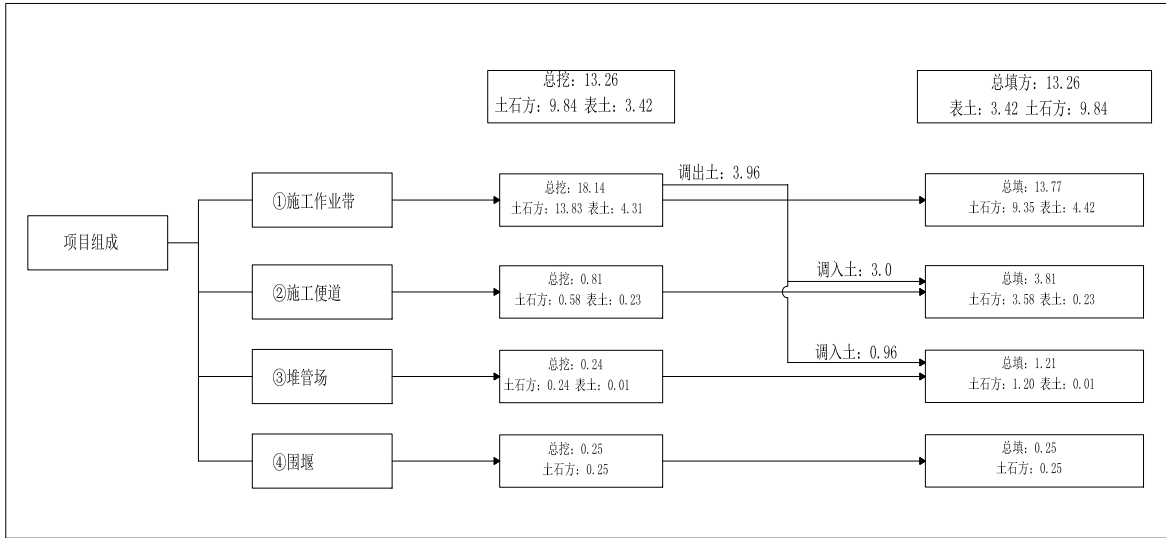
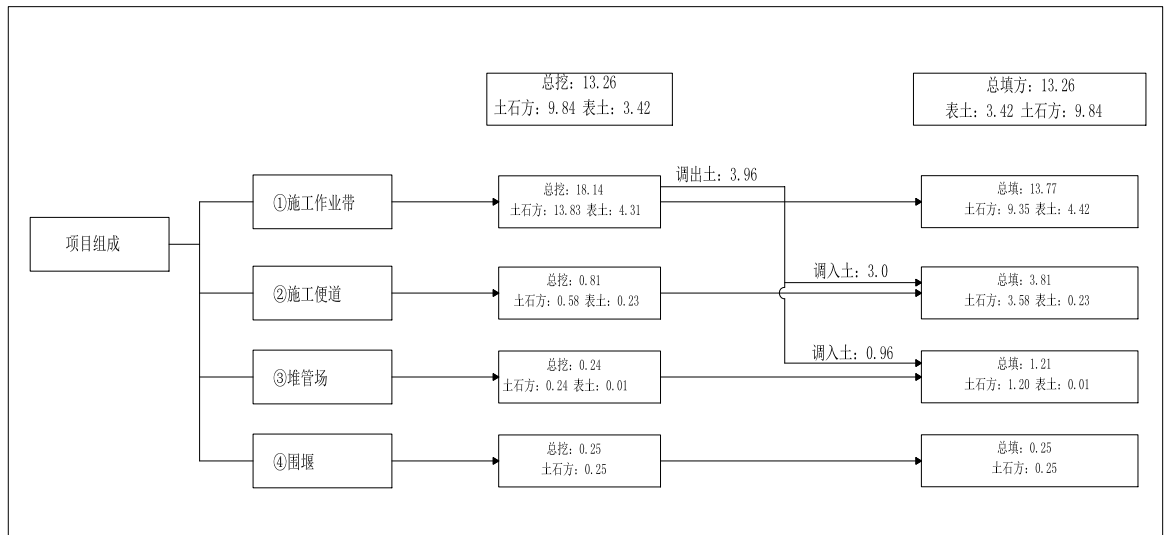


图 3.7-1 项目土石方流向框图 单位：万 m³



3.7-2 项目表土方流向框图 单位：万 m³

表 3.7-1 项目土石方平衡及流向表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方			填方			调入		调出		外借		余方	
		土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	①施工作业带	8.77	3.18	11.95	4.81	3.18	7.99			3.96	②③	0		0	
2	②施工便道	0.58	0.23	0.81	3.58	0.23	3.81	3	①			0		0	
3	③堆管场	0.24	0.01	0.25	1.2	0.01	1.21	0.96	①			0		0	
4	④围堰	0.25		0.25	0.25		0.25								
	小计	9.84	3.42	13.26	9.84	3.42	13.26	3.96		3.96		0		0	

表 3.7-2 项目表土方平衡及流向 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入		调出		外借		余方	
				数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	①施工作业带	3.18	3.18					0		0	
2	②施工便道	0.23	0.23					0		0	
3	③堆管场	0.01	0.01					0		0	
	小计	3.42	3.42	0		0		0		0	

3.8 施工组织及施工方案

3.8.1 临时施工场地布置

(1) 管线施工营地：由于本项目站场离居住区较近，管线施工是分段分期进行，因此，全线不设置施工营地，施工队伍的食宿等依托沿线村庄。

(2) 施工作业带：施工作业带宽度以满足施工要求为主，本着节约土地，减少破坏植被的原则，综合考虑。施工作业带宽度在一般地段取 22m，对于横坡敷设及坡度较陡等局部地段，开辟作业带时需要适当加宽施工作业带宽度。水稻田、河流小型、沟渠、鱼（水）塘穿越地段作业带宽度 22m。施工作业带可根据施工需要局部适当调整作业带宽度。

根据工程可行性研究报告，施工作业带面积为 33.05hm²，占地类型为园地、林地、耕地和水域。

(3) 临时堆土场：本项目输气管道工程采取分段施工，每段施工时间较短，因此，管道沟槽开挖的土方临时堆放在沟槽一侧，在管道施工完成后回填，剩余土方直接就地在施工作业带内进行平整。站场阀室土地平整时随挖随填随运，无需进行临时堆放、因此本工程不设置临时堆土场。

(4) 堆管场：项目在管道沿线设置堆管场，临时堆管场占地面积 0.24hm²。

(5) 施工便道：本工程管道建设区内由 G15 沈海高速公路、G324 国道、S309 省道等交通干线，与乡村公路一起，构成了发达的交通路网，社会依托条件良好。根据沿线的自然状况和现有交通状况，经技术经济比较，在沿线道路与施工作业带距离较远地段，为方便施工机具进场，需要修筑施工便道，本段需修筑 1.3km 施工便道，整修施工便道 3.0km，临时占地面积 1.9hm²。

3.8.2 施工工艺及产污环节

本工程诏安分输站内不新增建（构）筑物，仅涉及设备的安装，因此项目主要为管道线路施工，整个施工由具有一定施工机械设备的专业化队伍完成。本工程主要采用直埋敷设和顶管穿越两种方式。

其施工过程概述如下：

(1) 在线路施工时，首先要清理施工现场，并修建必要的施工便道（以便施工人员、施工车辆、管材等进入施工场地）。在完成管沟开挖、铁路穿越、公路穿越、沟渠、池塘穿越等基础工作以后，按照施工规范，将运到现场的管道进行焊接、补

口、补伤、接口防腐等，然后下到管沟内。

(2) 建设工艺站场时，首先要清理场地，然后土建施工，再安装工艺装置，并建设相应的辅助设施。

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

管道敷设施工一般顺序为：测量定线、修施工便道、清理和平整作业带、开挖管沟、钢管防腐绝缘处理、布管、组装焊接，无损探伤、补口补伤及防腐检漏，下沟，分段清管、测径及试压，站间连接，全线通球扫线试压。管道施工的一般流程见图 3.8-1。

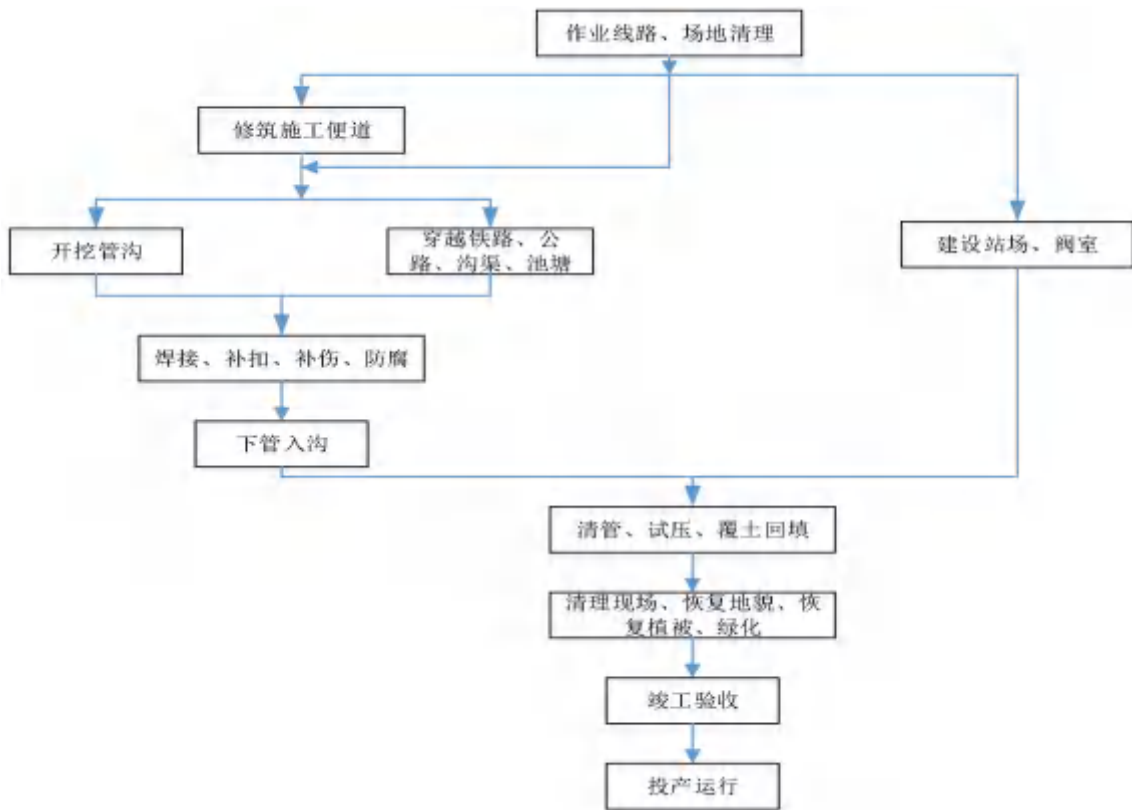


图 3.8-1 管道敷设流程及产污环节示意图

3.8.2.1 管道直埋敷设施工

(1) 一般地段管道敷设

一般管段施工工艺及产污环节见图 3.8-2。

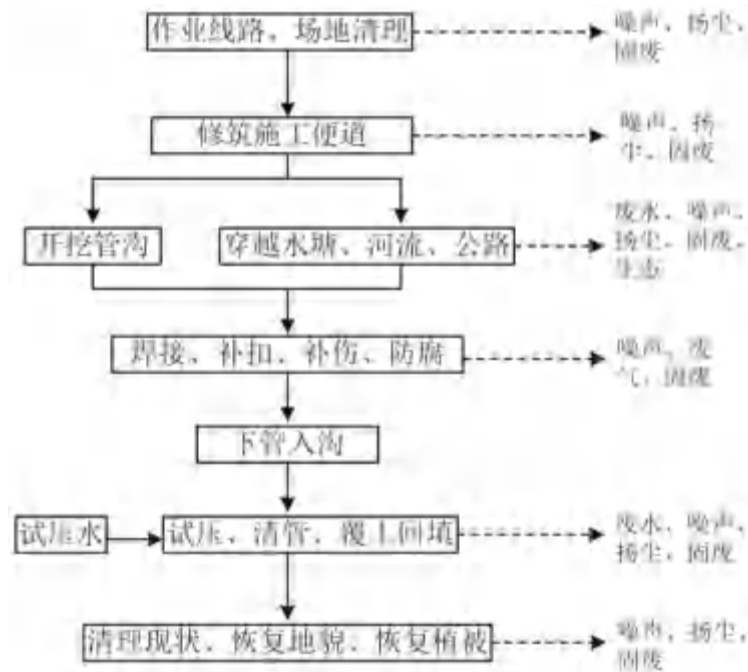


图 3.8-2 一般管道施工工艺流程及产污示意图

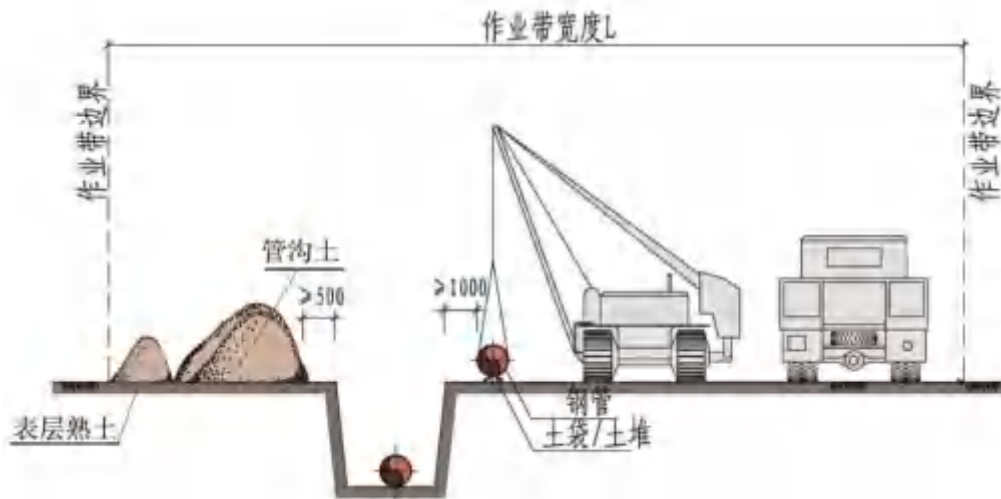
①施工作业带清理平整或新建施工便道

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范围内的地下管道、电缆及其他地下构筑物详细排查，而后再进行平整，以便于施工车辆和设备的通过和操作，并可在要求的高程上放置管道。施工作业带宽度以满足施工要求为主，本着节约土地，减少破坏植被的原则，综合考虑。

②管沟开挖

在地势平坦、交通便利等可利用机械作业的地段，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。依据管道的直径、管道的固定方法、当地的地质条件等确定管沟的开挖参数。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。

管沟在开挖时，应将表层土和下层土分别堆放；当管道通过山区基岩浅埋的石方段时，应挖深到露出基岩，然后根据基岩岩性确定管沟开挖方案，管线下沟回填时，应在管底以下 0.3m 至管顶以上 0.3m 回填细土。管沟回填土应高出地面 0.3m，在可耕植地回填时，需先回填下层土，后回填表层耕植土；管道的出土端及弯头两侧应分层回填夯实；管沟回填后应立即进行恢复地貌。



③布管、焊接和防腐

用运输车辆和起重设备进行管材的卸车、搬运和布管，然后进行管子检查、刷管、对口、焊接、焊口检查的辅管作业。管道的防腐一般在委托的加工工厂内完成，现场需要进行涂层的检查和修补及接口防腐等工作。

④管道下沟、清管、测径及试压

在管道下沟之前，首先进行管沟的清理工作，去除石块，在石方段还要铺垫细砂土，然后将管道吊起下沟。为确保管道安全和合格，埋地管道要进行分段清管、测径和试压。清管和测径先后进行合格后再进行试压工作。站间连接完毕，再进行整体清管和试压。

⑤管沟回填

管沟的回填包括管沟回填和表土层恢复，采用机械设备进行回填，恢复施工带的地形、地貌，减少对林业、农业耕地的影响。管沟回填后压实并略高于地表，以免日后沉积下降。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。

(2) 山区地段管道敷设

在山区地段，管线敷设的基本原则是：沿山间沟谷内的乡间砂石公路和等高线敷设，保证在纵向和平面上线路比较平顺。沿山谷等高线或乡间公路布设时，须修建公路；可考虑利用的乡间砂石路，需要拓宽改善，最终达到路面宽度在 6.0m 左右，以便管道能够放置在路边，并保证施工期间的设备、材料运输和管道安装以及后期运行中的维护管理。管道顺山敷设时，山坡坡度大于 8° 时，应设置截水墙，以保持管沟内土不被水流冲走。挡土墙间距视山坡坡度大小而定。在石方段，可设置浆砌

石挡土墙，坡度陡时，还可采取管沟现浇混凝土方式。在土方段，可设置草袋挡土墙。因地制宜，设置排水沟，把流向管沟的水流导开。

作业带布置、埋深设计：管道布置在靠近削方山体一侧，管顶埋深以削方后的高程为基准，一般不小于 1.2m，对于石方段管顶埋深不小于 1.0m。

土工保护：对需要削坡开挖但岩质较好的边坡，开挖边坡上侧设浆砌石截水沟；对于需要削坡开挖但岩质不好的边坡或土质边坡，采用浆砌石护坡、护面墙、挡土墙等方式支护，边坡上侧设截水沟。

施工措施：横坡段沿管道方向挖出平台，挖方堆放在横坡下侧，边缘用袋装土或块石堆码成临时挡土墙；结合坡度情况、地质情况等因素综合考虑确定采用沟上或沟下焊接等。

施工安全风险：采取措施对作业带土石方滚落、施工引发次生灾害（如崩塌、滑坡）、施工机具翻车等风险进行安全防护。

（4）沟渠、池塘段直埋敷设

管线穿越沟渠、池塘等地段，管道存在的安全隐患主要表现为：由于季节性的清淤，经常造成管道无法满足设计埋深。采用机械施工清淤造成管道的外防腐层损伤，严重威胁管道安全。另外，扰动后的岸堤如不进行防护处理，会造成岸边的垮塌和不必要的经济损失。针对沟渠、池塘等下方的管顶覆土变浅的问题，首先是考虑加大管线的埋深，当埋深变浅时主要以硬化水域底面的措施为主，采用的措施主要有：混凝土连续配重块、硬护面等。对于岸堤的防护主要以采用护岸的形式进行加固，途径沟渠、池塘段等地段采用后挖沟法施工。

3.8.2.2 管道穿越工程施工

（1）沟渠、池塘、河道小型穿越-围堰法开挖穿越

对于沟渠、池塘、河道规模较小且不通航的河流穿越采用大开挖方式，管顶埋深应在清淤线 2.0m 以下，对无冲刷资料的沟渠，管道埋深应不小于 3.0m。大开挖施工作业一般选在枯水期进行。管沟穿越处的岸坡采用草袋或浆砌石方式恢复。为防止穿越河流、沟渠及鱼塘的管道受水浸泡而上浮，可采用钢筋混凝土压重块稳管或袋装土压载。非流动水域也可采用纺织布铺垫管沟再回填土的稳管方式。

围堰导流开挖管沟法，即先挖导流沟，用围堰对河流进行导流或截流至导流沟，然后再用机械或人工在河道开挖管沟，围堰土料取于河流两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原河流两侧作业带管沟内。施工作业时首先在

河流一侧开挖导流渠（有水时），然后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理，管道埋深在河底稳定层中，其挖深根据工程等级与冲刷情况而定。导流沟开挖后，立即进行围堰施工，用抽水泵将围堰内的明水进行强排，然后开挖管沟，并进行管道焊接、安装施工，最后进行管沟回填、围堰拆除、导流沟回填，恢复原貌，并需通过环保、水利等相关部门现场验收。

围堰拆除要求：管沟回填完成后，先拆除下游围堰，并将围堰土推到河岸边缘，然后拆除上游围堰，上游围堰宜用单斗采用后退方法进行拆除，将堰体土用于回填导流沟。

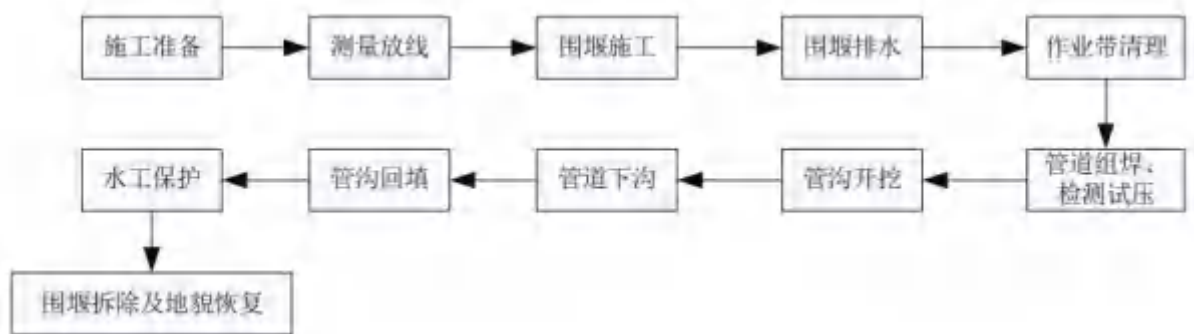


图 3.8-3 围堰法施工工艺流程图

（3）顶管穿越施工

管道穿越省级以上公路和交通流量较大的公路时采用顶管方式穿越，交通流量较小的等外道路可以采用开挖方式穿越，穿越拟建道路采用预埋混凝土套管的方式敷设。

顶管、预埋套管穿越或开挖加盖板穿越道路段，套管或盖板顶至路面埋深不小于 1.2m，要求盖板埋设位置应距离管道顶部间距 0.5m，两侧搭接在原状土之上，盖板顶距离公路边沟深度 $\geq 1.0\text{m}$ ，盖板应伸出公路边沟外 2m。

顶管穿越方式是对掘进机施加一定的压力，进行掘进，后跟进保护套管，顶进完成后再穿入主管的施工方式。在施工时，通过传力顶铁和导向轨道，用支承于基坑后座上的液压千斤顶将管压入土层中，同时挖除并运走管正面的泥土。当第一节管全部顶入土层后，接着将第二节管接在后面继续顶进，逐节顶入，作好接口，建成涵管。顶管法施工不产生泥浆和钻渣，挖出的土方临时堆放在顶管施工场地，由于土方量较小，后期可回填基坑，多余土方直接平整在施工场地周边。顶管施工工艺流程及产污环节见图 3.8-4。

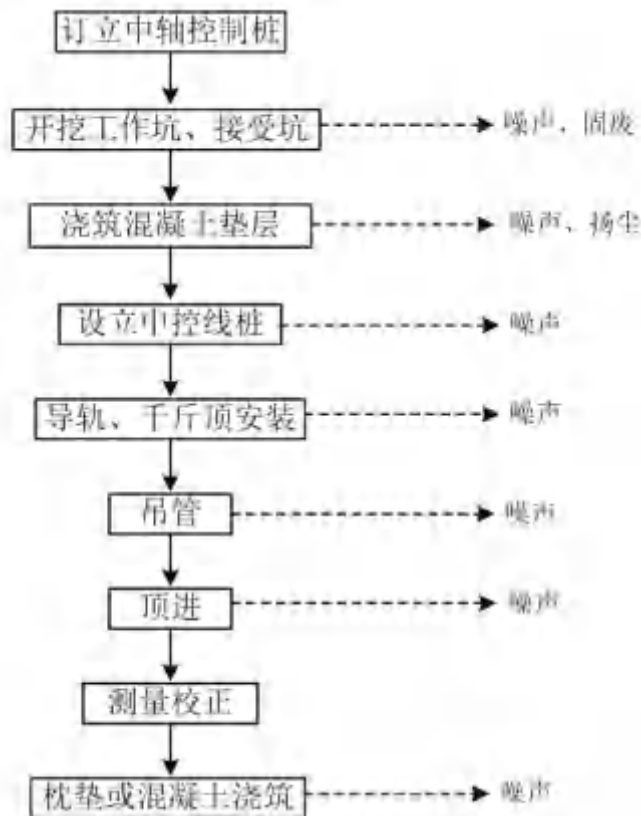


图 3.8-4 顶管施工工艺流程及产污环节图

(4) 开挖加盖板施工

本工程管道穿越土路，拟采用开挖加盖板方式穿越厦深高架高铁，要求盖板埋设位置距离管道顶部间距不小于 0.5m，盖板顶距离地面 $\geq 1.2\text{m}$ 。

3.9 污染源分析

3.9.1 施工期污染源分析

3.9.1.2 施工期废气污染源分析

(1) 施工扬尘

施工扬尘主要产生于场地清理、地面开挖、填埋、土石方堆放以及车辆运输过程。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大，随着风速的增大，施工扬尘的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。

① 施工场地扬尘

通过类比调查表明，在一般地段，无任何防尘措施的情况下，施工现场对周围环境的污染约在 150m 范围内，TSP 最大污染浓度是对照点的 6.39 倍。而在有防尘措施（围金属板）的情况下，污染范围为 50m 以内区域，最高污染浓度是对照点的

4.04 倍，最大污染浓度较无防尘措施降低了 0.479mg/m³，类比数据参见表 3.9-1。

表3.9-1 某施工场界下风向TSP浓度实测值 (mg/m³)

防尘措施	工地下风向距离 (m)						工地上风向 (对照点)
	20	50	100	150	200	250	
无	1.303	0.722	0.402	0.311	0.270	0.210	0.204
有(围金属板)	0.824	0.426	0.235	0.221	0.215	0.206	

②道路运输扬尘

汽车运输也会产生扬尘污染，其扬尘量、粒径大小等与多种因素相关，如路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等。其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。根据某施工现场汽车运输引起的扬尘现场检测数据，测定时风速 2.6m/s，灰土运输车辆下风向 50m 处 TSP 的浓度为 11.625mg/m³；下风向 100m 处 TSP 的浓度为 9.69mg/m³；下风向 150m 处 TSP 的浓度为 5.093mg/m³，超过环境空气质量二级标准。应加强对施工期的环境空气检测和运输道路的车辆管理工作，减轻道路扬尘造成的空气污染。

(2) 施工废气

本项目管线大部分采用机械化方式进行管沟开挖施工，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、THC 等。据类比分析，施工废气污染物影响距离为施工场所下风向 50m 左右。

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

管道焊接过程中将会产生少量的焊接烟尘，焊接烟尘中主要含有 MnO₂、Fe₂O₃、SiO₂、HF 等污染因子。

3.9.1.2 施工期废水污染源分析

管道施工期废水包括施工人员生活污水、管道清管及试压废水、施工机械设备及车辆冲洗废水，以及管道开挖穿越河流时扰动水体产生的短时污染等。

(1) 施工人员生活污水

一般情况下天然气管道施工人员生活污水最大产生量约为 26m³/km，污染因子 COD、氨氮的浓度分别按 300mg/L 和 30mg/L 计，则约为 7.8kg/km 和 0.78kg/km。

根据以往施工经验，施工队伍的吃住一般租用当地民房，同时施工是分段进行，具有较大的分散性，因此生活污水局部排放量很小，主要依托租用地生活污水处理

系统集中处理。

(2) 管道清管、试压废水

管道清管、试压介质采用无腐蚀性的清洁水，不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂。试压管段按地区等级并结合地形分段，本工程分段试压水平均用量约为 519m³/km，据此估算本工程管道试压用水量最大约为 7391m³。管道清管、试压废水主要含有少量的铁锈、泥沙等，污染物为悬浮物，浓度≤70mg/L，经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地。

(3) 施工生产废水

在施工期间对施工机械设备和车辆每天进行一次冲洗，施工高峰期每天冲洗的施工机械和车辆以 20 辆（台）计，平均每次每辆（台）的冲洗废水量约为 0.2m³，冲洗废水的产生量为 4m³/d。主要污染物为 SS 和石油类，其中，SS 浓度可达 3000mg/L，石油类可达 20mg/L。施工机械设备及车辆冲洗废水隔油沉淀后回用，不外排。

(4) 管道开挖穿越河流影响源

本工程管道穿越沟渠、河流时，均采用大开挖的方式穿越。施工需要在围堰维护下进行，围堰过程扰动水体，使少部分悬浮物扩散，使穿越段水体变浑浊，施工结束后，短时间内可逐渐恢复。

3.9.1.3 施工期噪声源分析

施工过程中的噪声主要来自施工机械、设备和运输车辆。目前我国管道建设施工中使用的机械、设备和运输车辆主要有：挖掘机、推土机、轮式装载机、吊管机、各类电焊机等，本项目施工期噪声源强见表 3.9-2。

表3.9-2 施工期噪声源强汇总

设备名称	测点位置 (m)	最大声级[dB(A)]	声源特点
挖掘机	5	84	不稳态流动源
推土机	5	86	不稳态流动源
自卸车	5	94	不稳态流动源
汽车吊管机	5	81	不稳态流动源
装载机、定向钻机	5	90	不稳态流动源
搅拌机	5	95	不稳态固定源
混凝土振捣棒	5	100	不稳态固定源
电焊机	5	81	不稳态固定源
切割机	5	90	不稳态固定源

设备名称	测点位置 (m)	最大声级[dB(A)]	声源特点
冲击式钻机	5	90	不稳态固定源

3.9.1.4 施工期固体废物

管道工程施工期产生的固体废物主要来源于管沟开挖、管道穿跨越工程、焊接、防腐等过程产生的施工废料、工程弃土、弃渣、清管废渣及施工人员生活垃圾。

(1) 施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土、废土石料等。根据类比调查，施工废料的产生量约为 0.2t/km，则本工程施工过程产生的施工废料量约为 3.886t。施工废料部分可回收利用，剩余废料依托当地职能部门有偿清运。

(2) 工程弃土、弃渣

施工过程中的弃土、弃渣主要为管沟开挖、穿跨越工程施工、施工便道以及工艺站场建设等施工活动产生的废弃土石方。本工程管道建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工过程及各标段土石方平衡，管道沿线不设置弃土、弃渣场。

(3) 清管废渣

项目拟采用以空气为动力的压风机推动清管器进行清管，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土等，试压废水过滤后的废渣。根据同类型管道工程施工经验，并结合本工程管道分段清管扫线、试压方案及里程、路由等因素综合估测，本工程输气管道全长 14.24km，施工期间清管废渣产生量按最大 0.3kg/10km 计，则该类废渣产生总量约为 4.28kg。由于尚未通气，所以清管废渣不含轻烃类杂质，也不含其他有毒、有害污染物，属于一般固废，拉运至环卫部门指定地点集中处置。

(4) 施工人员生活垃圾

本工程管道施工期施工人员高峰期约 100 人，生活垃圾产生量以 0.6kg/(人·d) 计，约为 0.06t/d，施工期需设有专职保洁人员对生活垃圾及时清理，及时运至市政环卫部门指定地点统一处置。

3.9.2 运营期污染源分析

3.9.2.1 运营期大气污染源分析

本项目正常情况下，不会排放大气污染物。只有在清管作业、分离器检修以及系统超压的情况下，诏安分输站通过放空管排放少量的天然气，上述工况属非正常工况，

排放方式为间断排放。天然气为烃类混物质，以甲烷为主，无色，低等毒性，且甲烷的密度比空气小，泄露后可迅速上升至大气中，对空气环境的影响较小。因此排放的天然气中主要的污染物为非甲烷总烃。

(1) 分离器检修废气

诏安分输站采用分离器对上游传输的天然气进行净化，常用的分离设备有旋风分离器和过滤分离器。根据建设单位生产经验，每年进行 1~2 次分离器检修，一次 10min，每次排放的天然气气体体积约 5m^3 ，则诏安分输站天然气放散量约为 $10\text{m}^3/\text{a}$ 。拟将检修排放的天然气通过分输站自建高压放空立管排放，放空管高度 25m。

(2) 清管作业废气

由于管线每年进行 1~2 次清管作业(本次评价按 2 次/年计)，对管道进行吹扫。吹扫介质为压缩空气，要求吹扫气体在管线中的流速大于 20m/s 、小于 40m/s ，吹扫压力不得超过容器和管道的设计压力，当吹出的气体无铁锈、尘土、石块、水等脏物时为合格，吹扫合格后及时封堵。根据建设单位生产经验，清管收球作业天然气排放量约为 $20\text{m}^3/\text{次}$ 、 $40\text{m}^3/\text{a}$ ，属于瞬时排放。清管作业时收球筒有极少量天然气将通过收球阀 1 门处排放。

(3) 超压放空废气

当管道发生非正常超压时，设置于相应工艺管道上的安全保护装置（安全放散阀）会启动，排出天然气，由于本项目的输送配系统各工序设置有较完善的自动化控制系统，一般在管道放散阀发生超压排放的频率较低，排放量也较小，根据建设单位生产经验，一般小于 $50\text{Nm}^3/\text{次}$ 。本评价诏安分输站的天然气排放预测源强以最不利情况、即放散量最大（ $50\text{Nm}^3/\text{次}$ ）计算，放空时间按每年 4 次、每次历时 5min，则诏安分输站合计排放超压放空废气 $200\text{Nm}^3/\text{a}$ 。超压放空废气通过放空立管排放，诏安分输站放空管高度 25m。

(4) 站场阀门无组织逃逸废气

天然气在管道内存在一定的压力，输送至场站后进行过滤分离、调压过程中压力将有所下将，随着压力的下降会有少量的天然气产生，从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密封点泄漏出来散逸至大气中。

诏安分输站天然气无组织排放主要来自于新增设备动静密封点泄漏，以非甲烷总烃（NMHC）计。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ-2018）7.2.1：新建项目的污染源调查，依据 HJ2.1、HJ130、HJ942、行业排污许可证申请与核发技术规

范及各污染源源强核算技术指南，并结合工程分析从严确定污染物排放量。

本工程属于天然气输送管道工程，目前国家及地方尚未发布行业污染源源强核算技术指南或其他源强计算方法，因此本次评价对于各站场内新增无组织排放的非甲烷总烃（NMHC）源强核算参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》（HJ853-2017）中“5.2.3.1.2 设备与管线组件密封点泄漏挥发性有机物年许可排放量”计算方法，具体计算公式如下：

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

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

t_i—密封点 i 的年运行时间，h/a；

e_{TOC,i}—密封点 i 的总有机碳（TOC）排放速率；

WF_{VOCs,i}—流经密封点 i 的物料中挥发性有机物平均质量分数，根据设计文件取值；

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

n—挥发性有机物流经的设备与管线组件密封点数。

诏安分输站新增设备动静密封点无组织排放废气量计算参数取值详见表 3.9-3。

表 3.9-3 诏安分输站新增无组织排放计算参数及源强核算结果分析表

站场名称	设备类型	n, 数量	e _{TOC,i} , TOC 排放速率	WF _{VOCs,i} /WF _{TOC,i}	T, 年运行时间	E _{设备} , 污染物排放量		面源参数	
						t/a	kg/h	面积	排放高度
单位	--	个	kg/h	--	h/a	t/a	kg/h	m ²	m
诏安分输站	气体阀门	24	0.024	0.1365	8760	0.000086	0.000001	450	1.5

注：①设备与管线组件 e_{TOC,i}取值参照《排污许可证申请与核发技术规范 石化工业》表 4 中石油化学工业；表中连接件统计量，以非标管件和其他管件总量计。
 ②动静密封点设备数量由可研设计单位统计。
 ③本表中诏安分输站新增面源参数以扩建工艺区占地面积计。
 ④根据天然气资源分析可知，本工程输气管道内天然气中的非甲烷总烃(NMHC)含量≤13.65mol%，流经密封点物料为天然气，由于总烃（甲烷、非甲烷总烃）占比最大约为 100%，可视总有机碳为 100%，则非甲烷总烃 WF_{VOCs,i}取值为 0.1365。

3.9.2.2 运营期水污染源分析

运营期，诏安分输站不新增值守人员，因此运营期不涉及生活污水产生及排放。项目投运后废水主要为诏安分输站内场地及设备外壁冲洗频次为每周 1 次，每次冲洗废水量为 3.26m³/次，全年预计约为 170m³，属于间歇性排放，冲洗水中仅含有少量的泥沙等杂质，无有毒、有害及有机污染物，设计就近通过站内雨

水排水沟排出站外，本项目正常运营期对水环境基本无影响。

3.9.2.3 运营期噪声污染物源分析

本工程实施后谄安分输站内主要新增设备包括清管器收、发球筒 1 座及紧急切断、紧急放空阀各 1 套。新增设备中主要噪声源为汇气管及阀门，源强在 65~80dB (A) 左右；另外，紧急放空系统在事故状态下将会产生瞬时噪声，声源强度一般在 90~105dB (A) 之间。谄安分输站主要新增噪声源及源强分析见表 3.9-4。

表3.9-4 项目运营期主要噪声源强调查清单

序号	声源名称	声源强度		声源控制措施	运行时段	备注
		声功率级 (dB (A))				
1	汇气管	70~80		距离衰减，厂界墙体隔声	8760h	
2	阀门	65~70		距离衰减，厂界墙体隔声	8760h	
3	放空系统	90~105		距离衰减，厂界墙体隔声	瞬时、偶发噪声	放空立管依托谄安分输站已建放空立管

3.9.2.4 运营期固体废物分析

(1) 生活垃圾

本工程实施后，谄安分输站不新增值守人员，因此运营期不产生生活垃圾。

(2) 清管收球作业废渣

由于天然气中含有极少量杂质，管道壁也会附着部分杂质，因此需要对管道进行通球清管作业，以保障管道内畅通无堵。根据类比调查，输气管道每年进行 1~2 次清管，全线清管装置均为手动操作，密闭清管通球，清管流程为从上游站场内发球筒发出清管器，运行至下一站，再从收球筒将其取出，同时清理粉尘及杂质至排污设施。

清管收球作业固废产生量极少，一般情况下约为 3kg~10kg/每次，其成份主要为含轻烃粉尘、氧化铁粉末、杂质等，自收球筒上的排污口排出后，存于谄安分输站配套排污池中。本工程实施后谄安分输站内新增 1 台清管器收、发球筒，清管频次按 2 次/a、每台设备每次的清管作业时废渣产生量按最大 10kg 计，则最大产生量为 20kg/a，经清管收球筒上设置的排污口排出，集中收集至已建站配套排污池 (12m³) 内。

(3) 检修及维护固废

谄安分输站日常检修、维护及更换的阀门零部件等，属一般工业固体废物，直接由

厂家回收。

3.10 诏安分输站依托可行性分析

(1) 本工程新建及依托工程核查

本工程改扩建站场新建及依托内容统计见表 3.10-1。

表 3.10-1 本工程改扩建站场新建和依托工程内容统计表

站场名称	新增建设内容	新增定员	依托内容
诏安分输站	新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD）	无	放空立管（H=25m，DN250）；排污（V=12m ³ ）

(2) 本工程投运后现有站场工艺变化情况

诏安分输站工艺设备区新增设备后，可满足本系统输气工艺需求，同时也不会影响已建站场的原有功能及输气流程。本工程对已建诏安分输站实施改造前后主要工艺变化如下：

本次在已建站内现有工艺设备区的预留地上进行扩建，新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD），该区域独立于已建诏安分输站原工艺设备区布设，新增功能与原站场基本一致，扩建后实现与原有站场的联通，对原有站场的功能和流程不会造成影响和干扰。

(3) 本工程实施对现有站场输气工艺影响

本工程输气管道设计压力为 10MPa，作为与广东省天然气管道的联通工程，可实现福建省天然气管网与广东省天然气互联互通，同时将广东省沿海粤东 LNG、华丰华瀛 LNG 气源通过本工程输往福建省方向，达到广东、福建两省相互调气的目的，从而提高上述输气通道之间的调气灵活性和保安供气能力，总体而言针对现有站场输气工艺进行了优化。

(4) 已建站场“三同时”落实情况及现有环境问题

诏安分输站属于海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）的工程内容，项目于 2013 年 1 月 18 日取得原漳州市环境保护局《关于批复中海福建天然气有限责任公司海西天然气管网工程（漳浦至诏安段）环境影响报告书的函》（漳环审〔2013〕1 号），目前诏安分输站处于氮气封存状态，尚未向下游用户供气，未投入运营，因此现阶段未开展竣工环境保护验收工作。

诏安分输站已建采用不带点火功能的自立式放空立管作为非正常工况下废气的紧急放空设施，该放空立管高 25m、内径为 DN250。本次改扩建工程非正常废气排

放依托原站放空系统，在可行性研究论证阶段，通过设计单位的放空计算及技术论证，可将新增放空管线接入原站场放空管线，利用站场原放空设施能够满足改造后站场的放空需求。因此，本工程投运后站场放空废气排放设施依托可行。

站场内已配套建设地理式一体化污水处理系统，采用“接触氧化+沉淀”处理工艺，设计处理规模为 $1\text{m}^3/\text{h}$ ，用于处理站内值守人员生活污水；目前分输站未投入运营，仅 1 人值守人员，因此产生的生活污水经场内污水处理系统处理后回用于厂区绿化，不外排。本工程无新增值守人员，因此无新增生活污水产生及排放。已建配套有 1 座排污池（ $V=12\text{m}^3$ ），用于收集清管收球作业废渣、分离器检修废物等固体废物，目前尚无相应固废产生。

总体来看，本工程涉及的诏安分输站已履行了环评手续，站场放空系统和固体废物收集、暂存设施已按照环评批复要求进行了规范化建设，不存在遗留的环境问题。经分析，上述配套工程均可满足本工程依托需求，因此本工程环保措施依托可行。

第四章 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

本工程位于漳州市诏安县，起点为海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，终点为福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界。

漳州位于台湾海峡西岸，地处福建南部。陆域南北长 187km，东西宽 127km，面积 12607km²，介于北纬 23°34′至 25°15′、东经 116°54′至 118°08′之间。距厦门 50km，离省会福州 320km。东南与龙海区相联，西和南靖县接壤，东北同长泰区隔九龙江北溪相望，北及华安县毗邻，鹰厦铁路漳州支线、319 国道、324 国道，厦漳高速公路过境。

诏安县位于漳州市最南端、闽粤交界处，素有“福建南大门”、“漳南第一关”之称。地理坐标为北纬 23°35′至 24°11′，东经 116°55′至 117°22′。诏安基础设施完善，交通便捷。陆路距厦门 220km、汕头 70km、深圳 460km，国道 324 线、漳汕高速公路和规划中的漳汕铁路横贯县境；宫口港距东山港 15 海里，可直航香港、广州、上海、台湾等地。

4.1.2 地形地貌

漳州市地势特点西北多山，东南临海，地势从西北向东南倾斜，依次出现中山、低山、丘陵、台地、平原。西北部博平岭山脉、北部戴云山余脉构成西北部的中山地貌，山峰海拔多在 800m 以上，山体规模较大，河流强烈切割，山势陡峭，沟深谷狭，土层浅薄，面积占全市总面积的 5%；低山处于中山与丘陵过渡带，范围较狭，海拔 500~800m，沿海地区多为古岛屿上升而成的孤山，山体规模不大，但受流水强烈切割，沟谷发育，地形破碎，山势仍显陡峭，面积约占 20%。

诏安县地势呈由西北向东南倾斜的马蹄型地形。东、西两侧以低山、丘陵为主，全县最高峰龙伞寨海拔 1152m，中部为谷地，东南沿海系平原台地。海湾深入内陆，海岸曲折多岩岸，沿海有沙泥滩堆积。主要港湾有诏安湾和宫口湾，在诏安湾顶仙陂溪河口区为淤泥质海岸，处于淤涨状态，其余为砂质海岸、基岩海岸及人工堤岸。湾北部海底水浅平缓，以泥质沉积为主，局部区域砂质沉积；湾南部水较深，其等深线为北东走向，主要为砂质沉积。宫口湾内主要为泥质海岸，处于淤涨状态，泥

质沉积；湾口岬角为基岩海岸，牌微侵蚀状态，主要为泥质沉积。

4.1.3 土壤概况

诏安的土壤类型多种多样，土壤资源丰富；土壤的分布具有明显的水平地带性和垂直地带性以及多种的地域组合类型 3 个基本特征。水稻土分布广泛，县境的水稻土有 5 个水稻土亚类；砖红壤性红壤又称赤红壤，是县境内面积最大、分布最广的一种地带性自然土壤，有砖红壤性红壤、黄色砖红壤性红壤、粗骨砖红壤性红壤和赤土 4 个亚类；红壤分布于海拔 400~1150 米的低山高丘地带，有红壤、水化红壤、赤骨红壤、黄红壤和红土等 5 个亚类；冲积土分布于河流冲积平原、河漫滩及沙洲，有冲积土和沙泥土 2 个亚类；风沙土又经海风吹扬搬运分选堆积而成的海滨风沙土和耕作风沙土 2 个亚类；盐土主要分布于四都、梅岭、桥东和金星等乡镇的滨海平原、潮间带的滩涂沙滩和一部分的高潮线上，有滨海盐土和埭土 2 个亚类。

4.1.4 气象气候

诏安县属亚热带海洋性气候。地近北回归线，日照时间长热量丰富，雨量充沛，气候温暖，年平均无霜期 349 天，25 年平均气温 21.3℃，最高温度 38.6℃，最低温度 -0.6℃。年平均降水量 1420.8mm，年最多降水量 2253.5mm，最少降水量 920.6mm，主导风向为东风（频率 20.3%），次导风向东南风（频率 8.8%），平均风速 2.9m/s，最大风速 32m/s。每年七至九月为台风季节，年平均日照时数为 2150h。

①温度和湿度

多年平均气温 20.3℃（19.6~20.7℃之间，变幅 1.1℃），沿海地区最低气温出现在 2 月，月均最低气温在 11.4℃，极端最低气温在 0.3℃以下。最高气温大部分出现在 7 月，月均最高气温 28.5℃，极端最高气温在 39℃。昼夜温差小，区域平均气温日变化在 4.0~10.0℃之间。由于受海洋潮湿空气的影响，空气中平均水密度较大，绝对湿度年均在 20g/m³左右，7、8 月份可达 31g/m³，1、2 月份则在 10g/m³左右。相对湿度平均在 70~80%之间，5、6 月份可达 80%以上，10~12 月份在 75%以下。

②降水

漳州无雪，偶有冰雹，年均降水量为 1104~2279mm，总的分布趋势是由东南沿海向西北区递增，东山及沿海突出部分是降水低值区，年均降水量仅 1100~1300mm，稍入内陆的平原及河谷地区为 1300~1600mm，山区为 651600~1800mm。降水高值区在西北部深山区、乌山山脉、梁山山脉东南坡。降水季节分布特征为：3~4 月，春

雨，占年降水量 3~17% 以下；5~6 月，梅雨，占年降水量 29~35%；7~9 月，台风雷雨，占年降水量的 25~30%；10~翌年 2 月，旱季少雨，占年降水量的 14~17%。

③风

诏安县主导风向为东风，次主导风向为东南风，平均风速 2.9m/s，最大风速 32 m/s。10 月至翌年 4 月盛行东北风，6 月至 8 月盛行西南风，5 月与 9 月为风向交替期，风向变化频繁。

④霜

年平均霜日为 10.3d，初冬霜日变化较大，初霜在 11 月 14 日至 1 月 5 日，终霜在 1 月 6 日至 2 月 7 日。实际有霜日数不多。有霜期西北部山区长，东南沿海段，东山及沿海半岛全年无霜。诏安县无霜期 360d。

⑤气压

全年气压的范围为 988.5~1021.5hPa，其中 5~10 月气压较低，最低气压出在 8 月份为 1002.5~988.5hPa；其余月份气压均在 1000hPa 以上，以 12 月份最高，为 1021~1004.7hPa。

4.1.5 水文概况

诏安县最大河流为东溪和西溪。亚湖水库左干渠和三姑娘渠道在区外交汇，穿越本区，区内地下 100 多米深处穿过岩层有一条斜穿本区的地下水脉蕴藏有丰富而优质天然矿泉水。深水井出水量达 90m³/日·口。

东溪（长 110km，境内 93km，流域 907km²，境内 145.3km²，支流有秀篆溪、赤水溪、长田溪、赤水溪、塔东溪）；西溪（境内长 17.4km，流域 83.6km²）；还有独流入海的坑溪、乌林溪、蛤鼓肠溪、盐仓溪、梅洲溪、石飒溪、赤五溪、田朴溪。

诏安湾总面积 1.8 万公顷，海域广阔，是闽南良好的渔场之一。诏安湾三面为低山丘陵环抱，湾口朝南，夏季 SW 向的强浪能沿湾口直接传入湾内，对该湾会造成一定影响，但由于湾口有西屿、城洲岛屏障，且湾内水深变浅，外海的波浪传入湾内会迅速衰减。冬季的 NE 浪对湾内会产生一定影响。诏安湾海域潮汐属不正规半日潮。平均潮差 1.74m，最大潮差 2.94m，最小潮差 0.93m，最高潮位 1.77m，最低潮位 -1.19m，平均海面 0.51m，平均高潮位 1.36m，平均低潮位 -0.37m。



图 4.1-2 诏安县境内水系分布图

4.1.6 地质

诏安县境内出露地层发育不全，以中生代侏罗系上统及第四系沉积为主。中生

代侏罗系上统主要由一套陆地中一酸性火山岩系组成，按岩性特征分上下接触关系为长林组、南园组.长林组、南园组呈北东向展布，是一套火山喷发沉积岩类，岩性为深灰、灰白及灰绿色凝灰质砂砾岩、砂岩、粉砂岩、夹薄层的凝灰熔岩及流纹岩等组成.境内五洞以中一中酸性熔岩居多，岩性为灰黑、深灰、暗紫色安山岩、安英岩夹火山角砾岩，集块岩及少量石英砂岩、凝灰岩等；另有一套浅色的酸性火山碎屑熔岩，为灰、浅灰、灰绿色流纹质晶屑、岩屑凝灰熔岩、流纹岩夹凝灰岩等。

第四系沉积主要分布于沿海地区，内地也有零星分布，由成岩的粘土、泥沙、砾卵石等组成，形成河漫滩及 1-3 级阶地，其成因包括残坡积、冲洪积及海积等，综合厚度 50m-80m（残坡积层除外）。

管道沿线地貌主要为山间平地、缓丘，详见表 4.1-1。

表 4.1-1 沿线工程地质及水文地质情况

序号	桩号区间	起点里程 (km)	止点里程 (km)	长度 (km)	地质及水文地质情况
1	MYFJ001 ~ MYFJ030	0.00	14.24	14.24	地貌为丘陵,地势有起伏,局部少量平原耕地区,丘陵段以树林,阶地为主, MYFJ003-004、MYFJ025-026 铁路穿越, MYFJ014-015 省道 309 穿越。地层岩性由上至下依次为: (1) 粉质黏土: 耕土, 灰色、灰黑色。局部夹砂质粘性土, 可塑~硬塑, 该层分布在耕地内。揭示厚度 0.5~1.5m。土石工程等级为II级。 (2) 全风化砂岩: 褐黄色, 风化成砂土状, 结构基本破坏。该层揭露厚度 3-5m 未揭穿。土石工程等级为III级。 该段勘察期间地下水埋深 1.5~2.5m, 土壤腐蚀性为弱腐蚀。

4.1.7 植被

诏安县地处亚热带，气候适宜，根据收集的资料及现场调查分析，诏安县内主要为森林植被、野生动物、栽培作物和水生植物等。

森林植被：常绿阔叶林、次生常绿阔叶林、针叶林等；

野生植物：马唐、红三叶草、红毛草、过路黄、杠板归、鬼针草、五爪金龙、赛葵、雾水葛、望江南、野苘蒿、蕨、铁芒萁等；

栽培作物：龙眼、荔枝、柚子、枇杷、青梅等；

水生植物：满江红、水浮莲、茭白等。

由于人为活动的影响，县境内原生植被早已遭破坏。区域植被基本上属于新生植被，群落结构比较单纯，种类不多，林相质量不高，多数是速生树种的桉树、马尾松、相思树、木麻黄等乔木和野生灌木如桃金娘、石斑木等；主要果树有荔枝、柑桔、龙眼等热带水果；全区森林主要以防护林、经济林、特种用途林为主，属城郊型林业。评价区域内大都是沙质旱地，自然植被很少，林业以防护林为主。

4.2 生态环境现状调查和评价

4.2.1 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，项目所在区域属于（漳）浦-云（霄）-诏（安）西部茶果生产和土壤保持生态功能区，见图 2.4-3。

本项目为管道输气项目，除施工期管沟开挖会造成一定水土流失和植被破坏，项目建设不会引起区域环境污染，因此对生态环境的影响较为有限，项目建成后，随着复绿、复耕措施的实施，区域生态环境将会在一定程度上得以改善。因此项目在采取合理的防护和恢复措施后，对区域生态环境影响较小。

4.2.2 生态现状调查方法

4.2.2.1 植被现状调查方法

（1）植物调查

植物调查采取路线调查方法，现场调查前，利用遥感影像了解评价范围植被分布情况，对分布有一定范围的典型植被和植被生长较好的区域设置调查路线，调查过程中，沿调查路线缓慢前行，记录路线沿线植物种类，对现场无法辨认的种类，采集植物标本进一步鉴定。

（2）植被调查

采用实测样方的方法进行群落调查，对群落各层次全部调查。乔木层、群落样方面积取 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木群落样方面积取 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方面积取 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，灌木层记下样方内每一株乔木名称（种名、注出学名）、树高、胸径、冠幅（盖度）等指标。

4.2.2.2 动物调查方法

评价范围野生动物调查方法采用样线调查法、访问调查法和查阅文献资料的方

法完成。

(1) 哺乳动物

样线调查步行的速度 1km/h 为宜，调查时关注样线两边 20-25m（具体情况视郁闭度而定）范围内的情况，记录样线起点、重点及周边的所有野生动物活动实体、痕迹、窝迹、粪便、地理位置等信息。

(2) 鸟类

鸟类主要采用样线法，根据生境现状采用样点法辅助调查。调查时间选择在天气良好且鸟类活动频繁易于观察的清晨或傍晚（具体调查时间根据实际情况而定），调查人员沿样线匀速前进，速度保持在 1-2km/h 为宜，使用双筒望远镜对样线两侧的鸟类进行观察，统计鸟类数量与名称，条件允许的前提下使用数码相机进行影像记录。在无法设计样线的地方，则采用样点法：以一个中心点为圆心，调查周围能见距离内的鸟类数量与种类。

(3) 两栖类与爬行类

两栖类与爬行类活动能力相对较差，调查时沿河流设置样线，对所遇到的两栖爬行动物种类，数量，海拔，周边植被，水源远近等参数进行记录，条件允许时进行专业影像记录，留底。对一些林间湿地与腐殖质良好的阔叶林底层等重点生境进行清查。鉴于部分两栖爬行动物的遇见率低，样线设置应尽量覆盖各类生境,并适当结合访问调查，以保证此次调查的全面性。

4.2.3 现状调查样方、样线设置

(1) 样方设置

本项目生态评价组于 2022 年 4 月及 2024 年 4 月在本工程评价范围开展了实地踏勘，共开展了荔枝、桉树、茶树、鬼针草、象草、辣椒 6 个植物群落（群系）调查。本项目共设置 27 个样方，评价范围样方设置情况见图 4.2-1 及表 4.2-1。

表 4.2-1 植被群落样方设置一览表

序号	群落名称	经纬度	海拔 m	备注
1	荔枝群落	E117°2' 37.32" , N23° 45' 10.8"	43.5	2024 年 4 月补充调查
2	桉树群落	E117° 2' 41.36" , N23° 44' 58.69"	47.7	
3	茶群落	E117° 3' 9.36" , N23°45' 19.8"	50.9	
4	茶群落	E117.0628° N23.7581°	42.1	
5	荔枝群落	E117.0437° N23.7530°	43.0	

序号	群落名称	经纬度	海拔 m	备注	
6	鬼针草群落	E117.0532° N23.7560°	36.1		
7	鬼针草群落	E117.0513° N23.7500°	37.9		
8	茶群落	E117.0603° N23.7803°	43.7		
9	桉树群落	E117.0662° N23.7904°	50.7		
10	辣椒群落	E117° 5' 19.87" , N23° 48' 46.22"	50.7		
11	荔枝群落	E 117.0904° , N 23.8113°	33.8		
12	辣椒群落	E117° 6' 1.96" , N23° 48' 42.94"	50.7		
13	桉树群落	E 117.0991° , N 23.8113°	51.8		
14	桉树群落	E 117.1198° , N 23.7976°	53.7		
15	辣椒群落	E117.1543° , N23.7957°	21.8		
16	荔枝群落	E117.1470° , N23.7892°	28.9		
17	桉树群落	E 117.1543° , N 23.7945°	18.9		
18	鬼针草群落	E 117° 9' 26.06" , N 23° 47' 31.29"	14.5		
19	象草群落	E117.0765° N23.8007°	63.4		
20	象草群落	E117.0765° N23.8007°	65.3		
21	象草群落	E117.0765° N23.8007°	62.3		
22	鬼针草群落	23°47'24.57" , 119°9'47.88"	13		2022年4月调查
23	桉树群落	23°47'26.73" , 117°7'54.44"	50		
24	巨尾桉群落	23°48'42.64" , 117°5'56.48"	46		
25	荔枝群落	23°45'36.75" , "117°4'17.11"	56		
26	巨尾桉群落	23°47'16.69" , "117°4'15.80"	34		
27	巨尾桉群落	23°44'54.15" , 117°2'58.60"	33		

图 4.2-1 评价范围样方、样线设置示意图

表 1 样方调查表

样方编号	S1	地点	旧月塘	植被类型	荔枝群落
中心点坐标	E117°2' 37.32" , N23° 45' 10.8"			调查日期	2024.4.8
海拔	43.5m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	东	干扰	耕种		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	荔枝	6	70	14	8
2	酢浆草	0.2	40		

表 2 样方调查表

样方编号	S2	地点	旧月塘	植被类型	桉树群落
中心点坐标	E117° 2' 41.36" , N23° 44' 58.69"			调查日期	2024.4.8
海拔	47.7m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	桉树	16	60	8	18
2	凤尾蕨	0.4	20		
3	芒萁	0.3	20		
4	荻	1.5	30		

表 3 样方调查表

样方编号	S3	地点	牛场尾	植被类型	茶群落
中心点坐标	E117° 3' 9.36" , N23.7555°			调查日期	2024.4.8
海拔	50.9m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	采茶		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	茶	0.6	80		
2	藿香蓟	0.2	1		
3	酢浆草	0.1	1		
4	地苕	0.1	1		

表 4 样方调查表

样方编号	S4	地点	白石村	植被类型	茶群落
中心点坐标	E117.0628° N23.7581°			调查日期	2024.4.8
海拔	42.1m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	采茶与种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	茶	0.6	80		
2	矛叶荎草	0.3	5		
3	小白酒草	0.3	3		

表 5 样方调查表

样方编号	S5	地点	白石村	植被类型	荔枝群落
中心点坐标	E117.0437° N23.7530°			调查日期	2024.4.8
海拔	43.0m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	东	干扰	种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	荔枝	7	70	10	11
2	酢浆草	0.2	10		
3	白花鬼针草	0.3	15		

表 6 样方调查表

样方编号	S6	地点	白石村	植被类型	鬼针草群落
中心点坐标	E117.0532° N23.7560°			调查日期	2024.4.8
海拔	36.1m	坡度	10	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	鬼针草	0.35	90		
2	矛叶荩草	0.3	5		

表 7 样方调查表

样方编号	S7	地点	汀洋村	植被类型	鬼针草群落
中心点坐标	E117.0513° N23.7500°			调查日期	2024.4.8
海拔	37.9m	坡度	15	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	东北	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	白花鬼针草	0.3	60		
2	矛叶荩草	0.2	10		
3	星叶草	0.2	50		

表 8 样方调查表

样方编号	S8	地点	风门岭	植被类型	茶群落
中心点坐标	E117.0603° N23.7803°			调查日期	2024.4.8
海拔	43.7m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	采摘与种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	茶	0.6	80		

表 9 样方调查表

样方编号	S9	地点	风门岭	植被类型	桉树群落
中心点坐标	E117.0662° N23.7904°			调查日期	2024.4.8
海拔	50.7m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	桉树	16	45	14	28
2	白花鬼针草	0.3	25		

3	土荆芥	0.2	10		
4	矛叶荩草	0.3	5		

表 13 样方调查表

样方编号	S13	地点	北记	植被类型	辣椒群落
中心点坐标	E117° 5' 19.87" , N23° 48' 46.22"			调查日期	2024.4.8
海拔	50.7m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向		干扰	人工种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	辣椒	1.8	100		

表 14 样方调查表

样方编号	S14	地点	北记	植被类型	荔枝群落
中心点坐标	E 117.0904°, N 23.8113°			调查日期	2024.4.9
海拔	33.8m	坡度	10	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	西北	干扰	种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	荔枝	5	45	35	3
2	茶树	1.4	50		

表 15 样方调查表

样方编号	S15	地点	建设乡	植被类型	辣椒群落
中心点坐标	E117° 6' 1.96" , N23° 48' 42.94"			调查日期	2024.4.9
海拔	50.7m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	北	干扰	人工种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	辣椒	1.9	100		

表 16 样方调查表

样方编号	S16	地点	巴尾坑	植被类型	桉树群落
中心点坐标	E 117.0991°, N 23.8113°			调查日期	2024.4.9
海拔	51.8m	坡度	10	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	10	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	桉树	13	85	30	35
2	白花鬼针草	0.3	50		
3	荻	1.6	5		
4	鬼针草	0.3	5		
5	杠板归	0.2	1		

表 17 样方调查表

样方编号	S17	地点	巴尾坑	植被类型	桉树群落
中心点坐标	E 117.1198°, N 23.7976°			调查日期	2024.4.9
海拔	53.7m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)

1	桉树	12	70	24	11
2	稗	0.3	5		
3	白花鬼针草	0.4	3		
4	三裂叶豚草	0.2	10		
5	海金沙	0.5	10		
6	过路黄	0.1	1		

表 18 样方调查表

样方编号	S18	地点	山门口	植被类型	辣椒群落
中心点坐标	E117.1543° , N23.7957°			调查日期	2024.4.10
海拔	21.8m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	北	干扰	人工种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	辣椒	1.6	100		

表 19 样方调查表

样方编号	S19	地点	山门口	植被类型	荔枝群落
中心点坐标	E117.1470° , N23.7892°			调查日期	2024.4.10
海拔	28.9m	坡度	3	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	北	干扰	人工种植		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	荔枝	5	80	30	4
2	辣子草	0.6	15		
3	牛筋草	0.3	10		
4	过路黄	0.2	55		
5	三叶草	0.2	10		

表 20 样方调查表

样方编号	S20	地点	诏安天然气站	植被类型	桉树群落
中心点坐标	E 117.1543° , N 23.7945°			调查日期	2024.4. 10
海拔	18.9m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	南	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	桉树	15	80	27	7
2	凉粉草	0.3	30		
3	白车轴草	0.2	10		
4	鬼针草	0.3	30		
5	雾水葛	0.2	3		

表 21 样方调查表

样方编号	S21	地点	诏安天然气站	植被类型	鬼针草群落
中心点坐标	E 117° 9' 26.06" , N 23° 47' 31.29"			调查日期	2024.4. 10
海拔	14.5m	坡度	5	记录人	陈焱垚、胡家榕
坡向	东南	干扰	无		
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	鬼针草	0.8	90	27	7

2	马唐	0.3	3		
3	白车轴草	0.2	5		
4	红毛草	0.5	3		

表 22 样方调查表

样方编号	S22	地点	水头村	植被类型	草本
中心点坐标	E117.0765° N23.8007°			调查日期	2024.4.8
海拔	63.4m	坡度		记录人	陈焱垚
坡向		干扰			
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	象草	2.3	90		
2	白花鬼针草	0.8	15		
3	悬钩子	1.2	10		

表 23 样方调查表

样方编号	S23	地点	水头村	植被类型	草本
中心点坐标	E117.0765° N23.8007°			调查日期	2024.4.8
海拔	65.3m	坡度		记录人	陈焱垚
坡向		干扰			
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	象草	2.3	90		
2	白花鬼针草	0.7	10		
3	悬钩子	1.4	10		
4	矛叶荩草	0.6	5		

表 24 样方调查表


样方编号	S24	地点	水头村	植被类型	草本
中心点坐标	E117.0765° N23.8007°			调查日期	2024.4.8
海拔	62.3m	坡度		记录人	陈焱垚
坡向		干扰			
序号	种类	株高 (m)	盖度 (%)	胸径 (cm)	数量 (株)
1	象草	2.3	90		
2	白花鬼针草	0.6	15		
3	冷水花	0.4	20		

样方调查表 1

调查时间：2022 年 4 月 20 日

调查人：孙荣、张博艺、胡家榕


植被类型	草本植物群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	诏安天然气站	低丘	13	东	5°
地理坐标	23°47'24.57", 119°9'47.88"				
群落层数	一层	群落总盖度			100
群落种类组成及群落状况					

草本层	草本层植物以鬼针草为优势种、其他草本植物还有马唐、红三叶草、红毛草等植物，植株高度为0.2~0.9m，层盖度为100%。	
-----	--	--

样方调查表 2

调查时间：2022 年 4 月 20 日


调查人：孙荣、张博艺、胡家榕

植被类型	巨尾桉群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	八尾坑	低丘	50	东	4°
地理坐标	23°47'26.73", 117°7'54.44"				
群落层数	二层	群落总盖度			90
群落种类组成及群落状况					
乔木层	有桉树 14 株、樟树 1 株，群落高度 4~14m，乔木层盖度 90%。				
草本层	草本层主要为过路黄、杠板归、鬼针草，植株高度为 0.15~0.7m，层盖度为 100%。				

样方调查表 3

调查时间：2022 年 4 月 20 日

调查人：孙荣、张博艺、胡家榕

植被类型	巨尾桉群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	月港	低丘	46	北	15°
地理坐标	23°48'42.64", 117°5'56.48"				
群落层数	二层	群落总盖度			90
群落种类组成及群落状况					
乔木层	有桉树 18 株，群落高度 13m，乔木层盖度 90%。				
草本层	草本层主要为含羞草，植株高度为 0.2m，层盖度为 1%。				

样方调查表 4

调查时间：2022 年 4 月 21 日


调查人：孙荣、张博艺、胡家榕

植被类型	荔枝群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	白石村	低丘	34	西北	5°
地理坐标	23°45'36.75, "117°4'17.11"				
群落层数	二层	群落总盖度			80
群落种类组成及群落状况					
灌木层	有荔枝 4 株，群落高度 4m，灌木盖度 90%。				
草本层	草本层主要为小白酒草，植株高度为 0.6m，层盖度为 50%。				

样方调查表 5

调查时间：2022 年 4 月 21 日

调查人：孙荣、张博艺、胡家榕


植被类型	巨尾桉群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	三林村	低丘	56	北	5°
地理坐标	23°47'16.69, "117°4'15.80"				
群落层数	二层	群落总盖度			90
群落种类组成及群落状况					
乔木层	有桉树 20 株、香樟 2 株，群落高度 16m，灌木盖度 90%。				
草本层	草本层主要为勾儿茶、木防己、马缨丹、藿香蓟、芒，植株高度为 2.5m，层盖度为 20%。				

样方调查表 6

调查时间：2022 年 4 月 21 日

调查人：孙荣、张博艺、胡家榕

植被类型	巨尾桉群落	群落样地环境特征			
		地形	海拔	坡向	坡度
地点	深湖村	低丘	56	西	5°
地理坐标	23°44'54.15", 117°2'58.60"				

群落层数	二层	群落总盖度	90
群落种类组成及群落状况			
乔木层	有桉树 21 株、香樟 1 株，群落高度 16m，灌木盖度 90%。		
灌木层	灌木稀疏，不形成单独的层次，优势种为勾儿茶、木姜子。灌木层层盖度为 40%。		
草本层	草本层主要为五爪金龙、赛葵、雾水葛、望江南、野茼蒿、蕨、铁芒萁，植株高度为 1.0m，层盖度为 20%。		

(2) 动物样线设置情况

根据《生物多样性观测技术导则》（HJ 710-2014）中对生境类型的划分（见表 5.6-8），本项目评价范围内涉及的生境类型有乔木林、农田和居住点，需要说明的是，本项目内涉及的灌草丛生境是在人为剧烈干扰后形成的过渡类型，常分布于农田旁、林缘等区域，分布面积小且分散，无法满足样线布置要求，在本次评价中将草地类型生境划入农田生境类型一并开展调查，不作为单独的生境类型设置调查样线。项目动物样线设置情况见表 4.3-2 及图 4.3-1。

表 4.3-2 项目动物样线调查一览表

序号	起点经纬度	终点经纬度	长度 m	涉及主要生境
1	117°3'21.86", 23°45'38.44"	117°2'37.03", 23°45'12.95"	610	乔木林、农田
2	117°3'2.46", 23°45'9.29"	117°3'2.42", 23°45'26.25"	670	农田、居住地
3	117°3'21.86", 23°45'38.44"	117°3'59.83", 23°45'30.49"	1230	灌丛、居住地
4	117°4'8.61", 23°45'52.92"	117°3'39.69", 23°46'19.31"	1400	农田
5	117°3'45.38", 23°46'51.01"	117°4'7.52", 23°46'53.37"	720	乔木林
6	117°4'20.99", 23°48'16.18"	117°4'36.21", 23°48'1.34"	1000	农田
7	117°5'14.95", 23°48'49.18"	117°5'34.07", 23°48'37.38"	690	居住地、农田
8	117°6'43.87", 23°48'1.18"	117°7'22.20", 23°47'58.65"	1400	灌丛、农田
9	117°5'55.36", 23°48'56.54"	117°6'17.72", 23°48'19.71"	1200	农田、居住地
10	117°7'35.36", 23°47'49.65"	117°7'25.66", 23°47'30.84"	800	乔木林

序号	起点经纬度	终点经纬度	长度 m	涉及主要生境
11	117°8'23.21", 23°47'39.13"	117°8'15.32", 23°47'19.01"	820	乔木林
12	117°9'16.29", 23°47'26.96"	117°9'1.04", 23°47'47.15"	1100	灌丛、居住地

表 1 动物样线调查表

样线编号	S001	地点	旧月塘	植被类型	桉树林-农田
起点坐标	E117.0435° N23.7545°			调查日期	2024.4.8
终点坐标	E117.0437° N23.7530°			调查时间	6:30-7:40
海拔区间	42-51m	样线长度	610m	记录人	孙荣

注：距离≤25m 记 A； >25m≤100m 记 B； >100m 记 C； 飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林； B 灌丛； C 农田； D 草地； E 居住点； F 水体； G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
燕子 <i>Hirundo rustica</i>	15	D	C
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	1	D	B
画眉鸟 <i>Garrulax canorus</i>	1	D	A
斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	2	D	C
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	3	D	B
铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	1	C	B

表 2 动物样线调查表

样线编号	S002	地点	牛尾场	植被类型	农业植被
起点坐标	E117.0513° N23.7500°			调查日期	2024.4.8
终点坐标	E117.0526° N23.7555°			调查时间	6:30-7:40
海拔区间	41-51m	样线长度	670	记录人	罗湘

注：距离≤25m 记 A； >25m≤100m 记 B； >100m 记 C； 飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林； B 灌丛； C 农田； D 草地； E 居住点； F 水体； G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	1	B	F
黑领椋鸟 <i>Sturnus nigricollis</i>	3	D	B
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	2	D	C
树麻雀 <i>Passer montanus</i>	2	D	B
斑文鸟 <i>Lonchura punctulata</i>	1	D	B
噪鹛 <i>Eudynamys scolopaceus</i>	1	D	A
大杜鹃 <i>Cuculus canorus bakeri</i>	1	D	A
燕子 <i>Hirundo rustica</i>	5	D	E
白鹭 <i>Ardea alba</i>	1	D	F
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	1	B	F

表 3 动物样线调查表

样线编号	S003	地点	白石村	植被类型	桉树林、荔枝林、茶园
起点坐标	E117.0564° N23.7609°			调查日期	2024.4.8
终点坐标	E117.0628° N23.7580°			调查时间	17:10-18:15
海拔区间	39-54m	样线长度	1230	记录人	孙荣

注：距离≤25m 记 A； >25m≤100m 记 B； >100m 记 C； 飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林； B 灌丛； C 农田； D 草地； E 居住点； F 水体； G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
燕子 <i>Hirundo rustica</i>	12	D	E
北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	1	D	F
白鹭 <i>Ardea alba</i>	1	D	F
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	3	D	E
【树】麻雀 <i>Passer montanus</i>	4	D	B
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	2	D	C
红尾水鸲 <i>Rhyacornis fuliginosus</i>	1	D	F
普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	1	D	F
乌鸦 <i>Corvu ssp.</i>	2	D	C
蝙蝠 <i>Chiroptera spp.</i>	多-访问	B	E

表 4 动物样线调查表

样线编号	S004	地点	汀洋村	植被类型	农业植被，居民点
起点坐标	E117.0614° N23.7716°			调查日期	2024.4.8
终点坐标	E117.0513° N23.7500°			调查时间	17:00-18:00
海拔区间	29-38m	样线长度	1400	记录人	罗湘

注：距离≤25m 记 A； >25m≤100m 记 B； >100m 记 C； 飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林； B 灌丛； C 农田； D 草地； E 居住点； F 水体； G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	1	C	F
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	1	D	F
纯色山鹧鸪 <i>Prinia inornata</i>	1	D	C
麻雀 <i>Passer montanus</i>	8	D	C
黄鹡鸰 <i>Motacilla tschutschensi</i>	1	D	C
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	2	D	C
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	3	D	C
白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	2	D	C

表 5 动物样线调查表

样线编号	S005	地点	风门岭	植被类型	桉树林-灌丛
------	------	----	-----	------	--------

起点坐标	E117.0603° N23.7803°		调查日期	2024.4.9	
终点坐标	E117.0661° N23.7904°		调查时间	6:30-7:30	
海拔区间	44-51m	样线长度	720	记录人	孙荣

注：距离≤25m记A；>25m≤100m记B；>100m记C；飞行鸟类记D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	1	D	A
喜鹊 <i>Pica serica</i>	1	D	A
小云雀 <i>Alauda gulgula</i>	1	D	A
纯色山鹡鸰 <i>Prinia inornata</i>	2	D	B
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1	D	B
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	2	D	B
丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	1	D	A
麻雀 <i>Passer montanus</i>	6	D	B
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	1	D	C
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	1	D	C
灰头鹀 <i>Emberiza spodocephala</i>	1	D	B
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	4	D	A
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	声音	C	F

表 6 动物样线调查表

样线编号	S006	地点	水头村	植被类型	桉树林, 灌丛, 农业植被
起点坐标	E117.0765° N23.7998°			调查日期	2024.4.9
终点坐标	E117.0765° N23.8007°			调查时间	6:30-7:30
海拔区间	52-100m	样线长度	1000	记录人	罗湘

注：距离≤25m记A；>25m≤100m记B；>100m记C；飞行鸟类记D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
纯色山鹡鸰 <i>Prinia inornata</i>	2	D	B
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1	D	B
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	2	D	B
丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	1	D	A
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	1	D	C
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	1	D	B
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1	D	C
暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	4	D	C

表 7 动物样线调查表

样线编号	S007	地点	北记	植被类型	灌丛, 农业, 居民点
起点坐标	E 117.0890°, N 23.8128°			调查日期	2024.4.9
终点坐标	E 117.0917°, N 23.8107°			调查时间	16:30-18:00
海拔区间	32m-44m	样线长度	690m	记录人	罗湘

注：距离 $\leq 25\text{m}$ 记 A； $>25\text{m}\leq 100\text{m}$ 记 B； $>100\text{m}$ 记 C；飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	1	D	B
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	1	D	B
灰鹡鸰 <i>Motacilla cinerea</i>	1	D	C
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	1	D	C
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythroryncha</i>	1	D	B
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1	D	C
暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops simplex</i>	4	D	C
黑领椋鸟 <i>Gracupica nigricollis</i>	1	D	C
黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	6	D	B

表 8 动物样线调查表

样线编号	S008	地点	长浦村	植被类型	农业植被
起点坐标	E 117.0985°, N 23.8150°			调查日期	2024.4.9
终点坐标	E 117.1045°, N 23.8058°			调查时间	16:40-18:00
海拔区间	35m-66m	样线长度	1400m	记录人	孙荣

注：距离 $\leq 25\text{m}$ 记 A； $>25\text{m}\leq 100\text{m}$ 记 B； $>100\text{m}$ 记 C；飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	3	D	C
丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	1	D	C
田鸫 <i>Anthus richardi</i>	1	D	C
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	1	D	C
麻雀 <i>Passer montanus</i>	3	D	C
黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	1	D	C
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	1	D	C
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	1	D	C
灰背椋鸟 <i>Sturnia sinensis</i>	1	D	C
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	访问	C	C
野兔 <i>Lepus sinensis</i>	访问	C	C
斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>	访问	C	C

表 9 动物样线调查表

样线编号	S009	地点	仕山	植被类型	农业植被
起点坐标	E 117.1128°, N 23.8010°			调查日期	2024.4.10
终点坐标	E 117.0917°, N 23.7996°			调查时间	6:30-7:40

海拔区间	22.1m-40.1m	样线长度	1200m	记录人	孙荣
------	-------------	------	-------	-----	----

注：距离≤25m记A；>25m≤100m记B；>100m记C；飞行鸟类记D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	2	D	C
麻雀 <i>Passer montanus</i>	3	D	C
田鸫 <i>Anthus richardi</i>	1	D	C
黄鹌鹑 <i>Motacilla tschutschensis</i>	1	D	C
白鹌鹑 <i>Motacilla alba</i>	1	D	C
小鹀 <i>Emberiza pusilla</i>	1	D	C
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	2	D	C
丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	1	D	C
大白鹭 <i>Ardea alba</i>	2	D	F
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	1	C	F
池鹭 <i>Ardeola bacchus</i>	1	D	F
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	访问	C	C
野兔 <i>Lepus sinensis</i>	访问	C	C
中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	访问	C	C

表 10 动物样线调查表

样线编号	S010	地点	巴尾坑	植被类型	桉树林
起点坐标	E 117.1254°, N 23.7985°			调查日期	2024.4.10
终点坐标	E 117.1197°, N 23.7974°			调查时间	6:30-7:40
海拔区间	50.2m-59.5m	样线长度	800m	记录人	罗湘

注：距离≤25m记A；>25m≤100m记B；>100m记C；飞行鸟类记D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
蛇雕 <i>Spilornis cheela</i>	4	D	A
红耳鹎 <i>Pycnonotus jocosus</i>	1	D	A
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	1	D	A
红嘴蓝鹊 <i>Urocissa erythrorhyncha</i>	1	D	A
喜鹊 <i>Pica pica</i>	1	D	A
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	1	D	A
黑脸噪鹛 <i>Garrulax perspicillatus</i>	1	D	A
黑领椋鸟 <i>Sturnus nigricollis</i>	1	D	A
白鹌鹑 <i>Motacilla alba</i>	1	D	A
树鸫 <i>Anthus hodgsoni</i>	1	D	A
暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	1	D	A

表 11 动物样线调查表

样线编号	S011	地点	山门口	植被类型	桉树林, 农业植被
起点坐标	E 117.1417°, N 23.7938°			调查日期	2024.4.10
终点坐标	E 117.1470°, N 23.7892°			调查时间	17:00-18:30
海拔区间	27m-52m	样线长度	820m	记录人	孙荣

注：距离≤25m记A；>25m≤100m记B；>100m记C；飞行鸟类记D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	3	D	C
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	1	D	C
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	4	D	C
黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	1	D	A
黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	1	D	A
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	3	D	C
噪鹛 <i>Eudynamis scolopacea</i>	1	D	A
灰背椋鸟 <i>Sturnia sinensis</i>	1	D	B
乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	访问	C	B

表 12 动物样线调查表

样线编号	S012	地点	天然气站	植被类型	桉树林, 荔枝林, 农业植被
起点坐标	E 117.1543°, N 23.7956°			调查日期	2024.4.10
终点坐标	E 117.1549°, N 23.7916°			调查时间	16:30-18:30
海拔区间	16m-30.0m	样线长度	1100m	记录人	罗湘

注：距离≤25m 记 A；>25m≤100m 记 B；>100m 记 C；飞行鸟类记 D。

生境：A 乔木林；B 灌丛；C 农田；D 草地；E 居住点；F 水体；G 沿海。

物种名称	数量	距离	生境
珠颈斑鸠 <i>Spilopelia chinensis</i>	2	D	B
黑水鸡 <i>Gallinula chloropus</i>	1	D	F
白鹭 <i>Egretta garzetta</i>	1	D	F
棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	2	D	B
家燕 <i>Hirundo rustica</i>	6	D	E
白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis</i>	2	D	B
八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	3	D	A
白鹡鸰 <i>Motacilla alba</i>	2	D	A
黑脸噪鹛 <i>Pterorhinus perspicillatus</i>	1	D	B
蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	访问	C	E
蝙蝠 <i>Chiroptera spp.</i>	访问	C	E

4.2.4 土地利用

通过现场调查和收集历史土地利用资料、遥感影像数据综合分析，见表 4.2-3。根据表 4.2-3 及图 4.2-2 可知，评价范围土地利用类型以园地、耕地和林地面积占了大部分范围，也说明了评价范围内人为活动痕迹明显，区域土地以农林用地为主，土地利用程度较高。

表 4.2-3 评价范围土地利用现状统计表

土地利用	斑块数量	面积/平方米
采矿用地	1	9650.825753
茶园	7	46342.53911
公路用地	3	18359.28874
沟渠	67	36235.8063
果园	636	136904.2063
旱地	560	154659.957
坑塘水面	104	253946.8426
农村道路	459	165313.9924
农村宅基地	915	577360.5626
其他草地	4	14721.4387
乔木林地	510	6396747.749
水浇地	113	533946.8338
水田	153	12690.30213
铁路用地	4	204692.5162

图 4.2-2 评价范围土地利用现状图

4.2.5 植被资源

(1) 植被生态环境现状调查

本项目周边陆地生态环境植物群落 Shannon—Wiener 多样性均低于 3，区域生物多样性属于较不高的类型，生态系统整体性一般，受人为活动强烈干扰，所在地生态环境状况较一般，区域生态功能与生态效益相对较低。区域植被对土壤的固定、蓄积养分和涵养水源等都有着重要的作用，因此，在项目合理合法开发和建设过程中要切实注意对区域生态系统的保护和重塑，尽量减少水土流失和植被的损失，增强水土保持功能，可将本项目对区域生态环境质量的影响降低到最小程度。

(2) 植被现状

本项目所在地区属亚热带，气候适宜，雨量充沛，气候温暖潮湿，四季草木常青，夏季湿热，地带性植被为季风常绿阔叶林。评价范围内的植被类型主要为荔枝、桉树、茶树、鬼针草、象草、辣椒等群系。评价范围内植被分布见图 4.2-3。

图 4.2-3 评价范围植被类型现状图

4.2.6 动物资源

本项目管线位于诏安县境内。项目所在地人为活动强烈，在长期和频繁的人类活动中，工程沿线地区的土地资源的利用已达到很高的程度，大型野生动物已经绝迹。常见的动物主要为昆虫类、爬行类、两栖类、鸟类等，据调查和走访询问，线路沿线没有濒危、珍稀类法定保护的野生动物分布。

本次沿线动物调查以对树林、苗圃、灌草丛、耕地等特殊生境的现场调查，结合走访当地群众的方式进行。经咨询和实地调查，评价区内现有动物主要以适应林地、农地及园地、灌草丛生活的种类为主。这些陆生动物属于广布性物种，没有地方特有物种分布，大多为普通的中亚热带林地、灌丛草地、

(1) 哺乳动物：项目沿线未见大型野生哺乳类动物分布，无福建省重点保护野生动物，无国家级重点保护野生动物。评价区内哺乳类动物主要为小型啮齿类鼠科动物，主要有褐家鼠、黄胸鼠、针毛鼠、小家鼠、黄毛鼠等。

(2) 两栖类：评价范围内两栖类以农田、沟渠生境中居多，两栖类中可适应农田生境的有泽陆蛙、黑斑蛙等，在静水缓流中生活的有沼水蛙等。

(3) 鸟类：鸟类具有迁徙和移动的特性，鸟类的资源调查应是长期的工作。由于本项目评价时间有限，鸟类资源采用实地调查和资料收集调研相结合。根据现场调查和走访调查，并结合当地县志记载、科研文献记载，鸟类善飞翔，其生境大都也多样。项目沿线鸟类中，猛禽类有隼科种类，其活动范围较广，全线都可能分布；游禽、涉禽类有鹭科的池鹭，雉鸨科的水雉，秧鸡科的白胸苦恶鸟、普通秧鸡、红胸田鸡，鹧鸪科的种类；林禽鸣禽等（雉科、鸠鸽科、杜鹃科、鹎科、鸲科、鹡科、山雀科、文鸟科）喜在森林灌丛中活动；此外，麻雀、家燕等种群有伴人居生活的习性。

4.2.7 水生生态现状调查

本项目管线穿越东溪的支流赤水溪，根据对项目穿越赤水溪处水生生态的调查结果，本项目涉及水系水生生物资源概况如下：

(1) 浮游植物

浮游植物主要包括硅藻门、蓝藻门、隐藻门、裸藻门等 4 门植物，常见的种类有变异直链藻 *Melosira varians*、梅尼小环藻 *Cyclotella meneghiniana*、鼓藻、喙头舟形藻 *Navicula rhynchocephala*、短小舟形藻 *Navicula exigua*、短小曲壳藻

Achnanthes exigua、膨胀桥弯藻 *Cymbella tumida*、鞘丝藻 *Oedogonium* sp.、粗壮双菱藻 *Surirella robusta*、细条羽纹藻 *Pinnularia microstauron* 等。浮游植物优势种群不明显, 相对较多的有短小曲壳藻、变异直链藻、椭圆舟形藻 *Navicula schonfeldii* 和微细异极藻。

(2) 浮游动物

浮游动物主要有原生动物、轮虫、枝角类、桡足类等 4 类, 常见的种类有, 颈沟基合蚤 *Bosminopsis deitersi*、短尾秀体蚤 *Diaphanosoma brachyurum*、温中剑水蚤 *Mesocyclops thermocyclopoides*、棘刺臂尾水轮虫 *Epiphanes brachionus spinosus*、前节晶囊轮虫 *Asplachna priodonta*、圆口无棘匣壳虫 *Centropyxis ecornisleidy*、叉口砂壳虫 *Diffugia granen*、凹顶腔轮虫 *Lecane papuana*。调查发现, 浮游动物种群密度较低, 优势种不明显。

(4) 底栖动物

底栖动物主要有软体动物, 节肢动物和环节动物 3 门, 常见种有摇蚊幼虫、水丝蚓、福寿螺、椎实螺等。

(5) 水生植物

水生植物主要有挺水植物: 禾本科的稗, 灯芯草科的野灯芯草, 雨久花科的鸭舌草, 漂浮植物有荇科的田子荇, 浮萍科的浮萍、紫背浮萍, 满江红科的满江红, 眼子菜科的菹草等。

(6) 鱼类

赤水河流域范围受人为干扰较为强烈, 流域范围内荔枝园、辣椒园、旱地(玉米)、水田分布较为广泛, 流域内沟渠较密, 水质较差, 主要的鱼类有草鱼、鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼。

4.2.8 基本农田

根据《基本农田保护条例》(国务院第 257 号, 1998 年 12 月 27 日), 国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区, 需要占用基本农田, 涉及农用地转用或者征用土地的, 必须经国务院批准。经国务院批准占用基本农田的, 当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划, 并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照占多少, 垦多少的原则, 负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地; 没有条件开垦或者开

垦的耕地不符合要求的，应当按照省、自治区、直辖市的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。国务院《关于深化改革严格土地管理的决定》也明确指出，基本农田是确保国家粮食安全的基础，必须保证现有基本农田总量不减少，用途不改变，质量不降低。符合法定条件，确需改变和占用基本农田的，必须报国务院批准；经批准占用基本农田的，征地补偿按法定最高标准执行，对以缴纳耕地开垦费方式补充耕地的，缴纳标准按当地最高标准执行。

根据诏安县自然资源局提供的基本农田分布图（见图 2.5-2），本项目诏安分输站不占用基本农田。施工作业带临时占用永久基本农田 6hm²，其他施工场地均不占用基本农田。

4.2.9 生态系统

根据对评价范围土地利用现状和植被现状的分析，结合动植物分布的调查，对评价范围的陆域生态环境进行生态系统划分，可分为森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。评价范围生态系统现状图见图 4.2-4。

图 4.2-4 评价范围生态系统现状图

4.2.10 沿线景观生态现状调查

(1) 自然景观现状

根据实地踏勘，项目涉及多个村镇，现状用地主要为林地、居民宅基地、养殖水面、果园、农田菜地等。

(2) 人文景观现状

评价范围内未发现有其他文物保护单位、重要的人文名胜或历史文化古迹等敏感人文景观保护目标或对象分布。

4.2.11 水土流失现状

根据福建省水土保持规划（2016-2030），诏安县土地总面积 1247.00km²，水土流失总面积 193.22km²，流失率为 15.50%。其中轻度侵蚀面积 161.54km²，占流失面积的 83.56%，中度侵蚀面积 17.98km²，占流失面积的 9.30%；强烈侵蚀面积 6.39km²，占流失面积的 3.31%，极强烈侵蚀面积 3.19km²，占流失面积的 1.65%，剧烈侵蚀面积 4.22km²，占流失面积的 2.18%。

土壤侵蚀类型主要是水力侵蚀为主，多为面蚀、沟蚀，降雨是产生水土流失的主要动力。水土流失现状数据详见表 4.2-4。

表 4.2-4 水土流失现状表 单位：km²%

行政单位	类型	土地总面积	流失面积(km ²)	各级强度流失面积				
				轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
诏安县	面积	1247.00	193.33	161.54	17.98	6.39	3.19	4.22
	流失率(%)		15.50	83.56	9.30	3.31	1.65	2.18

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区域位于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，受南亚热带季风气候的控制，工程所在区域降雨集中且雨强较大，针对项目区占地类型主要为耕地、园地、林地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其它土地，综合确定项目区原生地貌土壤侵蚀模数为 330t/（km²·a）。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），本项目区属水力侵蚀一级类型区中的南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/（km²·a）。

4.2.12 工程占用林地资源现状调查

根据《福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）使用林地可行性研究报告》（福建省林业勘察设计院，2022 年 7 月）中建设项目使用林地因子调查情况，

项目建设拟使用林地涉及诏安县 3 个乡 11 个村，总共 35 个“二类”小班，林地面积 12.5714hm²，林木蓄积 408.46m³。拟使用林地红线范围内不存在城市规划区，未涉及诏安县已上报的生态保护红线，也不涉及沿海防护林基干林带、自然保护区、风景名胜區、自然保护小区（点）、森林公园、国家公园、湿地公园、重要湿地、一般湿地、饮用水源保护区、世界地质公园、世界自然遗产保护地。项目拟使用林地红线范围内未涉及重点保护野生植物，亦不涉及古树名木资源；未涉及重点保护野生动植物资源。

4.3 水环境质量现状调查与评价

4.3.1 地表水质量现状调查与评价

本项目管线主要穿越小型河流、沟渠及鱼塘共 7 处，沟渠、鱼塘不进行调查评价。因此设置在管线穿越小型河流处共设置 2 个地表水监测点，并委托福建闽晋蓝检测技术有限公司于 2022 年 7 月 15 日~17 日进行现场监测以开展评价。

(1) 监测断面布设

地表水环境质量现状评价共布设 2 个监测断面，具体监测断面见表 4.3-1，图 4.3-1。

表 4.3-1 地表水环境质量现状监测断面布设

序号	监测点名称	经纬度	水质类别	监测项目
1#	西溪穿越处上游 200m 断面	E:117°6'42.5" N:23°47'24.6"	IV	水温、pH、DO、COD、BOD ₅ 、 NH ₃ -N、SS、石油类、挥发酚、硫化物
2#	西溪穿越处下游 300m 断面	E:117°6'40.8" N:23°47'11.0"	IV	

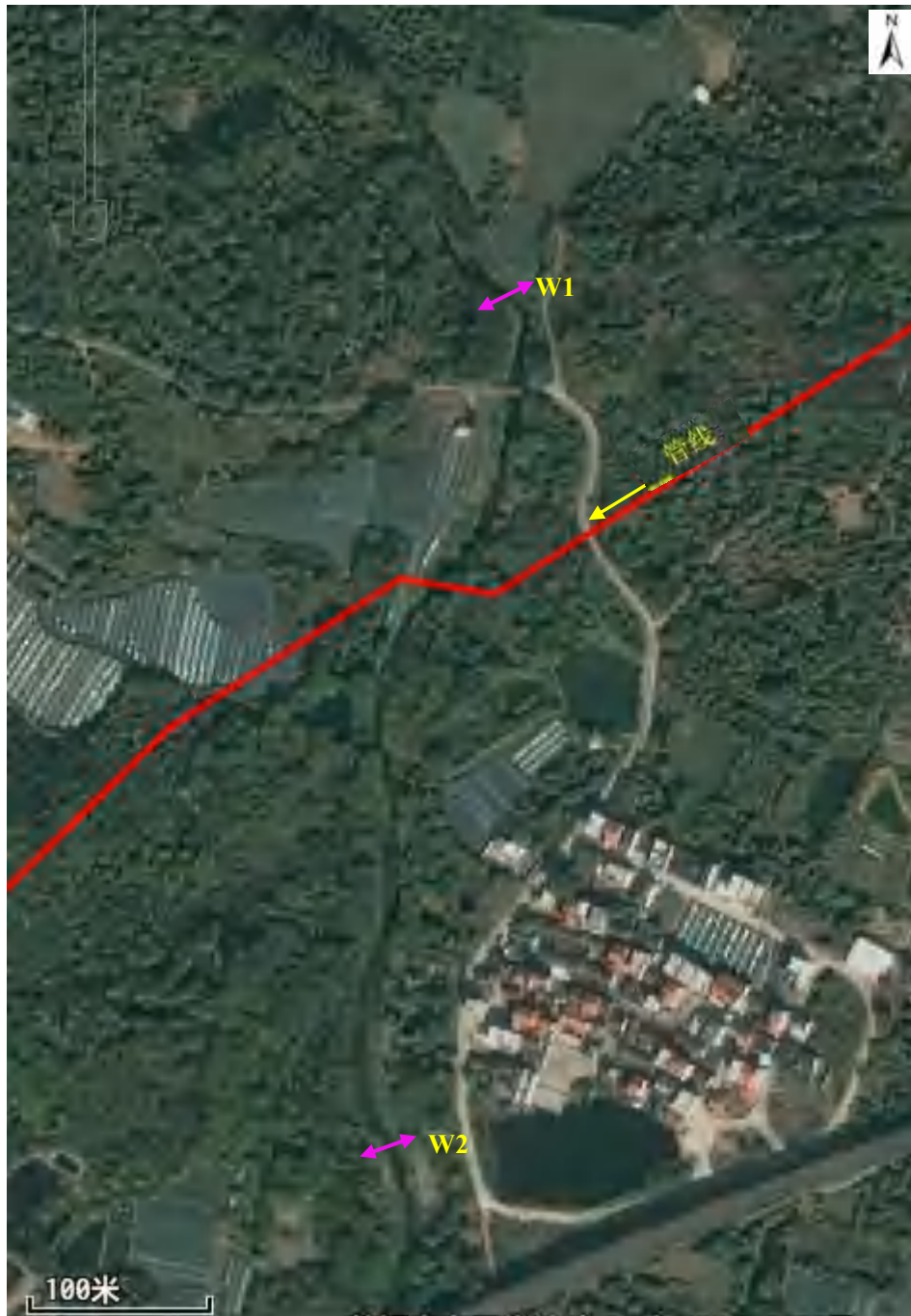


图 4.3-1 地表水环境质量现状监测布点图

(3) 水质监测项目

水温、pH、DO、COD、BOD₅、NH₃-N、SS、石油类、挥发酚、硫化物。

(4) 监测时间与监测频率

地表水环境监测频次：按《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，连续采样 3 天，每天采样 1 次。

(4) 分析方法

样品的采集、保存和分析均严格执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2001）等有关规范、标准。分析方法见表 4.3-3。

表 4.3-3 水质监测项目与分析方法

检测项目	方法标准号	方法名称	检出限	
地表水	pH 值	HJ1147-2020	水质 pH 的测定 电极法	/
	悬浮物	GB11901-1989	水质 悬浮物的测定 重量法	/
	化学需氧量	HJ828-2017	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	4mg/L
	五日生化需氧量	HJ505-2009	水质 五日生化需氧量（BOD ₅ ）的测定 稀释与接种法	0.5mg/L
	氨氮	HJ535-2009	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	0.025mg/L
	挥发酚	HJ503-2009	4-氨基安替比林分光光度法	0.0003mg/L
	石油类	HJ637-2018	水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法	0.06mg/L
	硫化物	HJ1226-2021	水质 硫化物的测定 亚甲蓝分光光度法	0.01mg/L
	溶解氧	HJ506-2009	水质 溶解氧的测定 电化学探头法	/
	水温	GB13195-1991	水质 水温的测定 温度计法	/

（5）评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的V类标准。

（6）监测结果

地表水水质监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 西溪水质监测结果 单位：mg/L 除水温、pH

采样点位	检测项目	检测结果		
		2022.07.15	2022.07.16	2022.07.17
1#西溪上游 (200m)断面 (W1) E:117°6'42.5" N:23°47'24.6"	水温 (°C)			
	pH (无量纲)			
	溶解氧 (mg/L)			
	悬浮物 (mg/L)			
	化学需氧量 (mg/L)			
	五日生化需氧量 (mg/L)			
	氨氮 (mg/L)			
	石油类 (mg/L)			
	挥发酚 (mg/L)			

	硫化物 (mg/L)			
2#西溪下游 (300m)断面 (W2) E:117°6'40.8 N:23°47'11.0	水温 (°C)			
	pH (无量纲)			
	溶解氧 (mg/L)			
	悬浮物 (mg/L)			
	化学需氧量 (mg/L)			
	五日生化需氧量 (mg/L)			
	氨氮 (mg/L)			
	石油类 (mg/L)			
	挥发酚 (mg/L)			
	硫化物 (mg/L)			

(7) 水质现状评价

根据水质监测资料,采用《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)所推荐的水质指数法进行评价。

①pH 的标准指数:

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

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, pH \geq 7.0$$

式中: $S_{pH,j}$ ——第 j 个断面的 pH 值标准指数;

pH_j ——第 j 个断面的 pH 监测值;

pH_{sd} ——水质标准中的下限值;

pH_{su} ——水质标准中的上限值。

②DO 的标准指数:

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_s - DO_j|}{DO_s - DO_s} \cdot DO_j \cdot 100$$

$$S_{DO,j} = 10 - \frac{DO_j}{DO_s} \cdot 100$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中: $S_{DO,j}$ 为第 j 个断面的 DO 值标准指数;

DO_j 为第 j 个断面的 DO 监测值;

DO_s 为标准值;

DO_f 为该温度下饱和溶解氧的值;

③其它项目采用单因子指数法:

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

式中：S_{ij}——第 j 个断面第 i 种污染物的标准指数；

C_{ij}——第 j 个断面第 i 种污染物的监测浓度（mg/L）；

C_{s,j}——第 j 个断面第 i 种污染物的标准值（mg/L）。

S_{ij} 值越小，水质质量越好，当 S_{ij} 超过 1 时，说明该水质参数超过了规定的水质标准，已经不能满足相应水质功能要求。

（8）地表水评价结果及分析

监测结果统计见表 4.3-5。

表 4.3-5 地表水环境质量现状评价结果一览表

监测时间	断面	pH	溶解氧	SS	COD _{cr}	BOD ₅	氨氮	石油类	挥发酚	硫化物
2022.7.15	W1									
	W2									
2022.7.16	W1									
	W2									
2022.7.17	W1									
	W2									

根据表 4.2-3 可知，西溪水质石油类、挥发酚及硫化物均未检出，pH、溶解氧、COD_{cr}、氨氮指数均小于 1，均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

4.3.2 地下水现状调查与评价

4.3.2.1 地下水水质现状监测

2022 年 4 月 15 日委托福建闽晋蓝检测技术有限公司对项目沿线地下水进行监测，本评价根据其检测结果对项目所在区域地下水环境质量现状进行评价，附件 7：环境质量现状监测报告。

（1）监测点位布设

根据区域地下水文的特性，设置 6 个点位（其中 3 个水质监测点位、6 个水位监测点位），山河村（D1，水质及水位）、建设乡（D2，水位）、马头村（D3，水质及水位）、下径村（D4，水位）、白石村（D5，水质及水位）、深湖村（D6，水位），具体布设位置详见图 4.3-2。

(2) 监测项目

pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

(3) 监测时间和频次

监测时间：2022年4月15日，监测一天，监测一次。

(4) 监测分析方法

监测分析方法见表 4.2-4。

表 4.2-4 监测分析方法

污染物	分析方法	监测依据	最低检出限
pH	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB6920-86	/
氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T5750.5-2006 条款 9.1	0.02mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 酚二磺酸分光光度法	GB7480-87	0.02mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法	GB7493-87	0.003mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法	HJ503-2009	0.0003mg/L
氰化物	异烟酸-吡唑啉酮分光光度法	GB/T5750.5-2006 条款 4.1	0.002mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定原子 荧光法	HJ694-2014	0.3μg/L
汞			0.04μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分 光光度法	GB7467-87	0.004mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法	GB7477-87	0.05mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定 离子选择电极法	GB/T7484-1987	0.05mg/L
镉	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅 (B)	《水和废水监测分析方法 (第四版增补版)》第三篇/ 第四章/七/ (四)	0.1μg/L
铅			1μg/L
铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法	GB11911-89	0.03mg/L
锰			0.01mg/L
溶解性总固体	称量法	GB/T5750.4-2006 条款 8	/
耗氧量	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T5750.7-2006 条款 1.1	0.05mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度 法(试行)	HJ/T342-2007	8mg/L
氯化物	硝酸银容量法	GB/T5750.5-2006 条款 2.1	1.0 mg/L
总大肠菌群	多管发酵法	GB/T5750.12-2006 条款 2.1	2MPN/100mL
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法	HJ1000-2018	/

(5) 地下水监测数据

地下水监测数据见表 4.2-5。

山河村（D1，水质及水位）、建设乡（D2，水位）、马头村（D3，水质及水位）、下径村（D4，水位）、白石村（D5，水质及水位）、深湖村（D6，水位），6 个点位（其中 3 个水质监测点位、6 个水位监测点位）。

表 4.2-5 地下水监测结果一览表

检测项目	检测结果		
	D1 山河村	D3 马头村	D5 白石村
pH（无量纲）			
水位（m）			
耗氧量（mg/L）			
总硬度（mg/L）			
溶解性总固体（mg/L）			
挥发酚（mg/L）			
氨氮（mg/L）			
氰化物（mg/L）			
氟化物（mg/L）			
氯化物（mg/L）			
亚硝酸盐氮（mg/L）			
硝酸盐氮（mg/L）			
硫酸盐（mg/L）			
砷（ug/L）			
汞（ug/L）			
铅（ug/L）			
镉（ug/L）			
铁（mg/L）			
锰（mg/L）			
六价铬（mg/L）			
菌落总数（CFU/mL）			
总大肠菌群（MPN/100mL）			
检测项目	D2 建设乡	D4 下径村	D6 深湖村
水位（m）			

4.3.2.2 水质现状评价

（1）评价因子

根据《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）所列项目和现有监测数据确定评价因子为：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六

价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数。

(2) 评价标准

《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的 III 类标准。

(3) 评价方法

采用单因子指数法:

$$S_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{C_{s,j}}$$

式中: $S_{i,j}$ ——第 j 个断面第 i 种污染物的标准指数;

$C_{i,j}$ ——第 j 个断面第 i 种污染物的监测浓度 (mg/L);

$C_{s,j}$ ——第 j 个断面第 i 种污染物的标准值 (mg/L)。

$S_{i,j}$ 值越小, 水质质量越好, 当 $S_{i,j}$ 超过 1 时, 说明该水质参数超过了规定的水质标准, 已经不能满足相应水质功能要求。

(4) 评价结果

评价结果见表 4.2-6。

表 4.2-6 地下水环境现状评价结果一览表

项目		Si		
因子	标准值/(mg/L)	D1	D2	D3
pH	6.5~8.5			
氨氮	≤0.5			
硝酸盐	≤20.0			
亚硝酸盐	≤1.00			
挥发性酚类	≤0.002			
氰化物	≤0.05			
砷	≤0.01			
汞	≤0.001			
六价铬	≤0.05			
总硬度 (以 CaCO ₃ 计)	≤450			
氟化物	≤1.0			
镉	≤0.005			
铅	≤0.01			
铁	≤0.3			

项目		Si		
因子	标准值/ (mg/L)	D1	D2	D3
锰	≤0.10			
溶解性总固体	≤1000			
耗氧量	≤3.0			
硫酸盐	≤250			
氯化物	≤250			
总大肠菌群	≤3			
细菌总数	≤100			

从表 4.2-6 评价结果可以看出，评价区域的地下水水质因子均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准。

图 4.3-2 环境质量现状补充监测点位图

4.4 环境空气质量现状与评价

4.4.1 区域达标判定

本项目位于诏安县，根据漳州市生态环境局环境质量公开数据（官网链接：<http://hbj.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zzssthjj/2024-01-29/384665941.html>）公布的“漳州市 2023 年 1—12 月各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量排名情况”，诏安县 2023 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 4ug/m³、13ug/m³、35ug/m³、16ug/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分数为 0.4mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分数为 128ug/m³，见表 4.3-1。2023 年诏安县空气质量统计有效天数 365 天，空气质量达标天数比例 99.5%。

表 4.4-1 2023 年诏安县环境空气质量现状统计一览表

评价因子	评价指标	现状浓度	标准值	占标率%	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	4ug/m ³	60ug/m ³	6.7	达标
NO ₂	年平均质量浓度	13ug/m ³	40ug/m ³	32.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	35ug/m ³	70ug/m ³	50.0	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	16ug/m ³	35ug/m ³	45.7	达标
CO	24 小时平均浓度值	0.4mg/m ³	4mg/m ³	10.0	达标
O ₃	日最大 8 小时平均浓度限值	128ug/m ³	160ug/m ³	80.0	达标

根据表 4.4-1 分析可知，2023 年诏安县各污染物均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单限值，项目所在区域环境空气质量属于达标区。

4.4.2 环境质量现状评价

为了解项目周边环境空气质量现状，2022 年 4 月 15 日~4 月 21 日委托福建闽晋蓝检测技术有限公司对项目区域环境空气质量现状进行监测，附件 7：环境质量现状监测报告。

（1）监测布点

共设置 3 个监测点，山河村 G1、下径村 G2、深湖村 G3，监测点位见图 4.3-2。

②监测因子

常规因子：非甲烷总烃。

③监测分析方法

监测分析方法见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测分析方法

污染物	分析方法	监测依据	最低检出限
非甲烷总烃	环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法	HJ 604-2017	0.07mg/m ³

④监测结果

项目大气环境监测结果见表 4.4-3。

表 4.4-3 环境空气监测结果一览表 单位：mg/m³

采样日期	采样点位	检测项目	检测结果			
			2:00~3:00	8:00~9:00	14:00~15:00	20:00~21:00
2022.04.15	G1 山河村	非甲烷总烃				
2022.04.16		非甲烷总烃				
2022.04.17		非甲烷总烃				
2022.04.18		非甲烷总烃				
2022.04.19		非甲烷总烃				
2022.04.20		非甲烷总烃				
2022.04.21		非甲烷总烃				
2022.04.15	G2 下径村	非甲烷总烃				
2022.04.16		非甲烷总烃				
2022.04.17		非甲烷总烃				
2022.04.18		非甲烷总烃				
2022.04.19		非甲烷总烃				
2022.04.20		非甲烷总烃				
2022.04.21		非甲烷总烃				
2022.04.15	G3 深湖村	非甲烷总烃				
2022.04.16		非甲烷总烃				
2022.04.17		非甲烷总烃				
2022.04.18		非甲烷总烃				
2022.04.19		非甲烷总烃				
2022.04.20		非甲烷总烃				
2022.04.21		非甲烷总烃				

⑤评价方法

评价方法采用直接比较法与单项污染物最大污染指数法。

直接比较法是将监测结果与评价区所执行的相应环境质量标准直接进行比较，以直观地表示其浓度超标与否。

单项污染物最大污染指数法是说明污染物最大污染状况，它是污染物监测浓度的最大值与该污染物所采用的评价标准值的比值，其表达式为：

$$P_i = C_i / C_{0i}$$

式中：P_i——占标率，%；

C_i——第 i 个项目监测浓度的最大值，mg/m³；

C_{0i}——环境质量标准，mg/m³。

监测结果分析见表 4.4-4。

表 4.4-4 环境空气现状评价结果一览表

监测点位	污染物	平均时间	最大值 (mg/m ³)	标准值 (mg/m ³)	标准指数 P _i	达标 情况
山河村 (G1)	非甲烷总烃	1 小时平均		2.0	0.50	达标
下径村 (G2)	非甲烷总烃	1 小时平均		2.0	0.49	达标
深湖村 (G3)	非甲烷总烃	1 小时平均		2.0	0.48	达标

根据表 4.4-4 可知，监测期间，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页相关要求（非甲烷总烃≤2.0mg/m³）。综上所述，项目所在区域环境空气质量现状良好。

4.5 声环境质量现状与评价

为了解项目所在区域声环境质量现状，2022 年 4 月 15 日~4 月 16 日委托福建闽晋蓝检测技术有限公司对项目区域声环境现状进行监测，附件 7：环境质量现状监测报告。监测结果见表 4.5-1，监测点位见图 4.3-2。

表 4.5-1 噪声监测结果一览表

监测日期	监测时段	测点位置	监测时间	主要声源	检测结果 Leq, dB(A)
2022.4.15	昼间	诏安分输站 Z1 场界东	08:30	环境	
		诏安分输站 Z1 场界西	08:59	环境	
		诏安分输站 Z1 场界南	08:44	环境	
		诏安分输站 Z1 场界北	09:16	环境	
		山河村 Z2	09:36	环境	
		牛尾场村 Z5	11:52	环境	
	夜间	诏安分输站 Z1 场界东	22:00	环境	
		诏安分输站 Z1 场界西	22:28	环境	
		诏安分输站 Z1 场界南	22:15	环境	

监测日期	监测时段	测点位置	监测时间	主要声源	检测结果 Leq, dB(A)
		诏安分输站 Z1 场界北	22:44	环境	
		山河村 Z2	23:05	环境	
		牛尾场村 Z5	01:22	环境	
2022.4.16	昼间	诏安分输站 Z1 场界东	08:31	环境	
		诏安分输站 Z1 场界西	08:58	环境	
		诏安分输站 Z1 场界南	08:45	环境	
		诏安分输站 Z1 场界北	09:18	环境	
		山河村 Z2	09:35	环境	
		牛尾场村 Z5	12:00	环境	
	夜间	诏安分输站 Z1 场界东	22:00	环境	
		诏安分输站 Z1 场界西	22:29	环境	
		诏安分输站 Z1 场界南	22:13	环境	
		诏安分输站 Z1 场界北	22:45	环境	
		山河村 Z2	23:05	环境	
		牛尾场村 Z5	01:26	环境	

根据表 4.5-1 可知，昼间噪声值在 47.5dB (A) ~49.2dB (A) 之间，夜间噪声值在 41.6dB (A) ~42.3dB (A) 之间，项目所在区域声环境现状能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准要求。

4.6 小结

综上所述，项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中二级标准及其修改单限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页相关要求；西溪水质石油类、挥发酚及硫化物均未检出，pH、溶解氧、CODcr、氨氮指数均小于 1，均未超过《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 的 V 类标准，满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) V 类标准要求；区域地下水环境满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准；区域声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准，故项目所在区域环境质量较好。

第五章 环境影响预测与评价

5.1 施工期环境影响回顾分析

5.1.1 施工期地表水环境影响分析

(1) 生活污水环境影响分析

本项目位于诏安县，施工期未设置施工营地，施工人员租住于沿线民房，生活污水依托民房的化粪池等生活污水系统处理后排放，对区域地表水环境影响较小。

(2) 施工废水环境影响分析

①清管、试压排水

管道清管、试压介质采用无腐蚀性的清洁水，不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂。试压管段按地区等级并结合地形分段，本工程分段试压水平均用量约为 $519\text{m}^3/\text{km}$ ，据此估算本工程管道试压用水量最大约为 7391m^3 。管道清管、试压废水主要含有少量的铁锈、泥沙等，污染物为悬浮物，浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地，对周边地表水环境影响较小。

②施工生产废水

施工生产废水主要来自施工机械设备和车辆产生的冲洗废水，主要污染物为SS和石油类。结合分段施工组织方案合理设置隔油沉淀池，对冲洗废水进行隔油沉淀处理后，回用于场地洒水抑尘，不对外排放，对周围环境影响较小。

(3) 线路穿越工程对地表水环境影响

本工程沿线开挖穿越溪流、沟渠、鱼塘等水域小型穿越共7处，开挖穿越长度230m。管道埋深保证管道下沟后管顶在河流的冲刷线以下，并采取必要的稳管措施。上述河流穿越段进行大开挖施工时，一般选在河流枯水期，先用围堰方法导流或截流，然后在堰内开挖管沟、管线的组对焊接、防腐补口、试压、通球、下沟、回填等工作。

从施工方法来看，围堰导流或截流后，后续的管沟开挖、管线焊接等工序均是在堰内实施，而与外界水体是隔离的，基本不会对水体造成污染。对水环境会造成影响主要是在围堰施工过程。目前围堰常用土袋围堰，土袋沉入水中的初期，可能会产生部分土壤颗粒被水流冲进水域内，使围堰周边局部水域的混浊度提高，筑坝也会使坝周边局部水域的混浊度提高，类比同类施工方式，围堰施工对河流水质的影响主要发生在河流下游500m范围内，影响时段主要发生在围堰沉水、着床的几个

小时内。由于线路所穿越河流、沟渠主要功能是一般工业用水、农业用水、一般景观要求水域；且因工程量小，围堰或贮坝工序时间短，其完成后悬浮物就会沉降或随着水流扩散，这种影响亦不复存在，因此这些水体穿越段施工对附近水体的水质的影响是短暂的。

大开挖施工期间可能会暂时影响其泄洪或灌溉功能，且需要破堤，会造成一定量的水土流失入河，开挖的土石方若直接堆放在岸边，易被雨水冲刷入河，引起水中悬浮物增加；因此，开挖的土石方应远离河道堆放，并视情况覆盖塑料薄膜。

因此，施工过程应尽量安排在枯水期施工，在施工前认真落实工程设计、水保措施，做好水土保持工作；施工后应进行岸坡水工保护及时恢复原貌，对不稳定的边坡进行处理，对扰动的河床进行清理、固结、恢复原貌。对溪流、沟渠的水环境的影响是可以接受的。

5.1.2 施工期大气环境影响分析

施工废气污染源主要来自地面平整、管沟开挖、土石堆放等施工扬尘，运输车辆行驶产生的扬尘，焊接烟尘以及施工机械（柴油机）和运输车辆排放的尾气。

（1）施工扬尘

①管沟施工扬尘

施工扬尘主要来自：土方的开挖、堆放、回填，施工建筑材料的装卸、运输、堆放和混凝土拌合等以及施工车辆运输产生的扬尘。施工期间产生的扬尘污染主要取决于施工作业方式、材料的堆放以及风力等因素，其中受风力的影响因素最大。在一般气象条件下，平均风速为 2.5m/s，建筑工地内 TSP 浓度为其上风向对照点的 2~2.5 倍，建筑施工扬尘的影响范围在下风向可达 150m，影响范围内 TSP 浓度平均值可达 0.49mg/m³。当设置有屏障施工围栏时，同等条件下其影响距离可缩短 40%。当风速大于 5m/s，施工现场及其下风向部分区域的 TSP 浓度将超过空气质量标准中的三级标准，而且随着风速增大，施工扬尘产生的污染程度和超标范围也将随之增强和扩大。站场的地面平整、土石方堆放、管线敷设过程中产生的扬尘为无组织面源排放，由于施工过程为分段进行，施工时间较短，并辅以洒水抑尘等措施，对大气的影响是局部且暂时的。

总体而言，管线施工作业扬尘污染是短时的，且影响不会很大，各大气保护目标在管线施工期内受到施工扬尘的影响较小。采取合理化管理、作业面和土堆适当

喷水、土堆和建筑材料遮盖等措施时，管道施工扬尘对周围保护目标的影响会大为降低。

②道路运输扬尘

汽车运输道路扬尘量受路面状况、车辆行驶速度、载重量和天气情况等相关，其中风速、风向等天气状况直接影响扬尘的传输方向和距离。由于汽车运输过程中产生的扬尘时间短、扬尘落地快，其影响范围主要集中在运输道路两侧，本次评价要求对施工道路定时洒水抑尘、及时清洗车体，同时车辆运输建材禁止超载，应配备顶盖密封运输，可降低施工道路扬尘对居民的影响。

(2) 施工机械废气

施工废气主要来自施工机械驱动设备的废气、运输车辆尾气，主要污染物是 NO_x 、CO、THC等。由于运输车辆为流动性的，数量较少，废气产生量有限，并且项目所处区域的大气扩散条件较好，该类污染物对环境的影响是暂时的，将随施工期结束而基本消失，因此通过加强管理和落实环保措施，确保机械和车辆保持良好状态，达标排放，其对沿线大气环境的影响较小。

(3) 焊接烟尘

管道焊接通常采用填充焊接及热焊作业，焊接材料以药芯焊丝为主，将产生少量的烟尘，主要含有 MnO_2 、 Fe_2O_3 、 SiO_2 、HF等污染因子。管道施工均在野外，空气扩散的作用，且其产生量较小，废气源具有间歇性和流动性，对局部地区的环境影响较轻。

5.1.3 施工期噪声影响分析

本项目施工期噪声来自各种施工机械作业噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声。在施工现场，随着工程进展，采用不同的机械设备，其排放强度根据运输车辆和机械工具的型号不同有所不同，噪声强度还与设备本身的功率、工作状态等因素有关，一般约84~110dB(A)，各类机械噪声源强见表3.9-2。

鉴于施工噪声的复杂性和施工噪声影响的区域性、阶段性，根据国家《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，针对不同施工阶段计算出不同施工设备的噪声影响范围，以便施工单位在施工时结合实际情况来采取适当的噪声污染控制措施。

①预测模式：施工设备噪声源均按点声源计算，其噪声预测模式为：

$$L(r) = L_0(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中：L(r) —点声源在预测点产生的声压级；L₀(r₀) —参考位置的声压级；r—预测点距声源的距离；r₀—参考位置距声源的距离；ΔL—其它因素噪声衰减量。

②预测结果：根据前述的预测方法和预测模式，对施工过程中各种设备噪声影响范围进行计算，本项目主要施工机械不同距离处的噪声源强见表 5.1-1。

表 5.1-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB (A)

施工机械	衰减距离 m											
	距离(m)											
	10	20	30	40	50	80	100	150	200	300	400	500
挖掘机	78.0	72.0	68.4	65.9	64.0	59.9	58.0	54.5	52.0	48.4	45.9	44.0
推土机	80.0	74.0	70.4	67.9	66.0	61.9	60.0	56.5	54.0	50.4	47.9	46.0
自卸车	88.0	82.0	78.4	75.9	74.0	69.9	68.0	64.5	62.0	58.4	55.9	54.0
汽车吊管机	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4	42.9	41.0
装载机、定向钻机、切割 机、冲击式钻机	84.0	78.0	74.4	71.9	70.0	65.9	64.0	60.5	58.0	54.4	51.9	50.0
搅拌机	89.0	83.0	79.4	76.9	75.0	70.9	69.0	65.5	63.0	59.4	56.9	55.0
混凝土振捣棒	94.0	88.0	84.4	81.9	80.0	75.9	74.0	70.5	68.0	64.4	61.9	60.0
电焊机	75.0	69.0	65.4	62.9	61.0	56.9	55.0	51.5	49.0	45.4	42.9	41.0

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），建筑施工场界环境噪声排放限值为昼间 70dB，夜间 50dB。本项目一般仅在昼间施工，当进行清表、管沟开挖、吊装施工时，由于施工场界（22m 作业带）距离施工点较近，施工场界噪声均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值要求。建设单位夜间不施工，且管道分段施工，其影响时间相对来说较短，对周边声环境的影响较小。

5.1.4 施工期固体废物影响分析

（1）生活垃圾

管线施工人员产生生活垃圾分类收集后依托诏安环卫部门统一清运、处置，对环境的影响较小。

（2）施工废料

施工废料主要包括焊接作业中产生废焊条、防腐作业中产生的废防腐材料及施工过程中产生的废混凝土等，根据工程分析，本项目施工过程中产生的施工废料量约为 3.9t。对可资源化利用的废料如废弃焊条、废防腐材料等统一收集后存放至指定地

点，采取必要的防尘措施，由物资回收公司最终回收利用；剩余废料依托当地环卫部门统一处理。施工废料对周围环境影响较小。

（3）施工弃土、弃渣

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

①耕作区开挖时，熟土（表层耕作土）和生土（下层土）分开堆放，管沟回填按生、熟土顺序填放，保护耕作层。回填后管沟上方留有自然沉降余量（高出地面0.3~0.5m），多余土方就近平整。

②溪流、沟渠开挖时需要在上下游修筑围堰，土料取于溪流、沟渠两侧作业带管沟，施工完毕后对围堰进行拆除，将围堰用土还原溪流、沟渠两侧作业带管沟内，无弃方。

③采用顶管方式穿越公路时，会产生多余的土方。该部分多余土方主要为泥土和碎石，可用于地方道路建设填料或道路护坡。

（4）清管废渣

采用以空气为动力的压风机推动清管器进行清管，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土等，试压废水过滤后的废渣。这类固废产生量约为4.28kg，属于一般固废，委托环卫部门清运处置。

5.1.5 施工期地下水环境影响分析

本项目管道为埋地管道，主要采用大开挖的方式，大开挖管线一般埋深在0.8~1.2m，开挖深度普遍小于地下水位埋深，由于不涉及地下含水层，对地下水环境则基本无影响。

（1）站场工程建设对地下水环境的影响

本项目依托已建的诏安分输站，施工期主要新增1套收（发）球筒、1套紧急切断阀（ESD），基本无废气、废水污染物产生。施工期间施工人员的日常生活将产生一定量的生活污水，可以依托沿线地区民房，基本不会对站场周边地下水环境造成影响。

（2）对一般区段地下水环境影响

根据《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）要求，本工程管道除顶管穿

越公路、顶箱涵穿越铁路和定向钻穿越水系外全部沟埋敷设，管顶埋深一般不小于1.2m。对于石方段或卵石方段，管沟应超挖0.3m，并回填细土至管顶上0.3m，以防止外防腐层破坏。工程管道外径为1016mm，则石方段或卵石方段管道最小挖深为2.51m。

管线小型开挖穿越水域，挖深应根据冲刷情况或疏浚深度确定。有冲刷或疏浚的水域，管道应在设计洪水冲刷线下或规划疏浚线下（两者取其深者）不小于1.0m；无冲刷资料时，应保证管顶在水床底面下不小于2.5m。

当管道敷设时，开挖深度在地下水水位以上时，主要是对包气带的扰动，对地下水环境影响较小；当开挖深度在地下水水位以下时，需要对管沟内积水进行外排疏干，此时可能会降低地下水水位，形成以管沟排水处为中心的影响区。由于开挖面较小、施工期较短，仅对地下水产生少量的扰动；另外施工结束后将及时覆土，产生影响将较小。

（3）施工废水对地下水环境影响

工程施工过程中不设营地，施工队伍的吃住一般依托当地的民房，同时施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，生活污水、生活垃圾利用现有设施进行处理，对地下水的影响很小。

少量施工机械设备和车辆冲洗废水经沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不外排，不直接排放，因此对浅层地下水水环境影响较小。

清管试压废水：管道试压废水主要污染物为悬浮物，由于管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂。清管试压废水经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地，对沿线地下水环境保护目标影响较小。

5.1.6 施工期生态环境影响评价

施工期生态环境影响主要表现为施工作业带的清理、管沟开挖、管道敷设等破坏地表植被、占用土地。

5.1.6.1 对植被生态环境的影响分析

（1）对植被的影响

在管线施工过程中，开挖管沟区将底土翻出，使土体结构几乎完全改变。挖掘区植被全部被破坏，其管线两侧的植被则受到不同程度的破坏和影响。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围内，植被将遭到严重破坏，原有植被成分基本消失，植物的根系也受到彻底破坏；在管沟两侧 2.5~5m 的范围内，由于挖掘施工中各种机械、车辆和人员活动的碾压、践踏以及挖出土的堆放，造成植被的破坏较为严重；管沟两侧 5~10m 的范围内，由于机械、车辆和人员活动较少，对植被的破坏程度相对较轻。

以管沟为中心两侧 2.5m 的范围，被破坏的植被要恢复到原有的程度相对比较困难；管沟两侧 2.5~5m 范围内，由于表土被碾压，践踏程度重，不但破坏了地表植被，也破坏了植物的浅根系，因此，施工作业中对管沟两侧 5m 范围内自然植被的影响是非常严重的，特别是森林植被的恢复需要较长的时间。

管线沿线主要分布的林地资源为有林地，在施工期间将导致一定数量的果树林和桉树林被破坏。虽然在此期间不会造成严重的水土流失，但从景观上可能会形成较为明显的廊道。

从破坏的有林地分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域林地生态系统不会产生明显影响，影响范围也仅限于施工区。通过施工后恢复植被，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复，其对植被的影响较小。

(2) 生物损失量

本项目管线长度 14.24km，永久占地 479m²，临时占地 35.19hm²，均为耕地、林地。评价区内工程扰动植被的生物量变化情况见表 5.1-1。

表 5.1-1 本项目占地生物量减少情况

序号	植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	施工扰动面积 (hm ²)		物量变化 (t)
			永久占地	临时占地	
1	耕地	25	0.000479	6	150.01
2	林地	50	-	30.05	1502.5
	合计	-	-	-	1652.51

根据表 5.1-1 估算可知：本项目植被生物量损失共 1652.51 吨。项目永久占地由于长期的改变了土地利用方式，造成的生物量损失是不可恢复的，而临时占地造成的生物量损失可以通过施工结束后的植被恢复措施得以补偿。施工结束后，选用树种为红叶石楠、木豆等植被恢复，植被恢复后本项目造成的生物量损失在可接受范围内。

(3) 施工期污染物对植被的影响

本项目施工期间的污染主要来自于扬尘，焊接烟尘、各种机械、车辆排放的废

气，以及施工过程中排放的生产和生活污水，还有生产和生活垃圾等固体废物。

①扬尘、废气对植被的影响

施工过程的土壤开挖和回填、车辆行驶产生的扬尘，在植被表面沉降，对植被表面气孔造成阻塞，影响了植物的光合作用，不利于植物的生长。

一般情况下，大范围内较低浓度的颗粒物慢性沉降不至于对自然生态系统产生不利影响，只有当颗粒物的沉降速率很高时才会造成生态问题，扬尘过程对植物的伤害程度取决于空气中颗粒物浓度、沉降速率以及所处的环境和地形。项目管道工程建设过程施工时间短、施工点分散，因此在正常情况下扬尘浓度低，持续时间短，对植被的影响不大。

②施工废水对植被的影响

本项目施工期未设置施工营地，施工人员租住于沿线民房，生活污水依托民房的化粪池等生活污水系统处理后排放；本项目施工期施工机械设备和车间冲洗废水经沉淀后回用，清管、试压排水经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地，不会对沿线植被产生不良影响。

③施工废物对植被的影响

施工废物和塑料袋、矿泉水瓶等生活垃圾乱丢弃也会造成白色污染而影响土壤，在大风季节塑料袋被吹挂在植物体上，不仅影响景观，亦会影响植物生长。施工期间禁止乱丢垃圾，产生的垃圾分类收集后带离施工现场，并委托当地环卫部门清运处置，则不会对沿线植被造成影响。

(4) 施工人员活动对植被的影响

人为活动对植被的影响主要表现为施工人员和作业机械对乔、灌木植物的砍伐和草本植物的践踏、碾压等。上述活动改变了原有自然生态型，导致开发范围（施工范围）内及边缘区域地表土壤被践踏和自然植被覆盖度减少，初级生产力水平下降，形成的小面积局部地段的次生裸地，在雨季形成小范围水土流失及水源涵养作用失调现象，从而增加产生沙化的可能性。由于该影响范围多集中在施工作业带的范围内，且一般为短期性影响，强度不大，施工结束复绿后，这一影响也逐渐消除。

5.1.6.2 对动物生态环境的影响分析

(1) 项目建设施工期对两栖类和爬行类的影响

管道工程的施工对野生动物的影响主要表现在施工活动对动物的惊扰和管沟开

挖对野生动物的阻隔上。项目经过沟渠、鱼塘、溪流域，对原有生活的两栖类和爬行类受到较大影响。工程开工后，这些动物大多数将自然逃离现场，种群数量在本区域将下降，但由于其生活在陆地上，行动相对迅速，在淹没区的种类大部分将迁移至非淹没区，故总体对其他两栖类和爬行类的种群数量和结构的影响小。

另外，施工期占用地以及产生的噪声、粉尘、生产生活产生的废弃物和污水以及人为活动干扰，给动物及其生境产生一定的不利影响，会对两栖类、爬行类动物的生存产生一定影响，它们会暂时迁往附近区域活动。管沟开挖会暂时阻碍地面活动的野生动物（主要是小型哺乳类动物和两栖爬行类动物）自由迁移，随着管沟的回填、施工的结束，这些动物将会回迁，施工结束对这些动物的惊扰影响也将随之消除。

（2）项目建设施工期对鸟类影响

①生境影响：施工期对植被的破坏及施工工程机械及人员的影响，将使评价区原本的生态环境产生局部改变。因植被被砍伐，原栖息于此的鸟类将迁飞到附近相对海拔高的区域或飞往临近的生境，寻找合适的栖息地。

②施工期如处在野生动物的繁殖季节，则会影响到野生动物的生殖繁衍。

综上所述，项目建设对该区域的鸟类种类、数量和分布会产生一定的影响。项目占地区的鸟类均为常见物种，活动领域宽广，适应性强，数量不多，影响小。且每个标段施工期一般只有 2~10 个月，只要加强管理，工程对野生保护动物的影响是可控的。

（3）项目建设施工期对哺乳类影响

工程施工期对哺乳类动物的不良影响主要表现为栖息地丧失、人类干扰加重和对动物通道的阻隔。在施工期对兽类的影响主要体现在对动物栖息觅食地所在生态环境的破坏，包括施工占地区森林植被的破坏和林木的砍伐，管线开挖、临时施工便道的开挖，各种施工人员以及施工机械的干扰等，使评价区及其周边环境发生改变，造成栖息地面积减少，其个体数量可能会有一定程度的减少，一些动物会迁徙至附近干扰小的区域。

但工程建设的大部分地段已是受人类活动强烈影响的区域，且大多数地段沿现有公路布线，原有的人为干扰已经很严重，大多数物种对于干扰已经适应，所以施工期人类活动对野生动物的影响不明显。此外，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。因此施工活动对野生动物的影响可以接受。

5.1.6.3 景观生态影响评价

(1) 景观要素识别与分类

参照邬建国《景观生态学一格局、过程、尺度与等级》(高等教育出版社, 2000)中关于景观概念的描述, 本次评价采用各种植被类型和土地利用类型等作为生态景观体系的基本单元一缀块来进行景观分析。

在自然体系等级划分中, 评价区主要由三部分构成, 即: 森林生态系统组成的自然景观生态; 农业生态系统、湿地生态系统以及城镇生态系统等相间组成的半自然景观生态; 城市生态系统组成的人工景观生态。

虽然工程沿线总体上以低山丘陵为主, 森林覆盖率较高, 但植被类型主要为人工次生林, 加上沿线农业生产开发历史久远, 受人为活动干扰较为明显, 生态环境呈明显次生特点, 因此景观构成以半自然景观生态为主。

(2) 模地分析

模地是景观的背景区域, 它在很大程度上决定了景观的性质, 对景观的动态起着主导作用。本次评价区内模地主要采用传统的生态学方法来确定, 即计算组成景观的各类缀块的优势度值(Do), 优势度值大的就是模地, 优势度值通过计算评价区内各缀块的重要值的方法判定某缀块在景观中的优势, 由以下3种参数计算出: 密度(Rd)、频度(Rf)、和景观比例(Lp)。

密度(Rd) = 缀块 I 的数目 / 缀块总数 × 100%

频度(Rf) = 缀块 I 出现的样方数 / 总样方数 × 100%

景观比例(Lp) = 缀块 I 的面积 / 样地总面积 × 100%

通过以上三个参数计算出优势度值(Do):

优势度值(Do) = { (Rd+Rf) / 2 + Lp } / 2 × 100%

本次景观评价缀块种类的选择参照评价区内土地利用类型的分类, 景观频度评价时, 在评价范围卫片上选择 200 个 50m × 50m 的小样方, 均匀覆盖整个评价范围, 统计各类缀块出现的小样方数, 并对每个样方进行统计分析, 计算出评价区内各类缀块优势度值, 其结果见表 5.1-2。

表 5.1-2 评价区各类缀块优势度值一览表

缀块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
耕地	21.93	23.25	22.5	22.55
园地	13.17	14.75	9.21	11.58
林地	32.51	33.75	29.08	31.1
建设用地	17.96	18.25	22.01	20.06
水域	3.13	3.75	5.98	4.71

项目建设过程仅临时占用土地，施工结束后土地恢复原有功能，本工程建成后，评价区土地利用格局不会发生变化，各用地类型优势度值变化很小，其对区域景观生态质量产生影响很小，通过自然生态体系的自我调节及工程植被恢复措施的实施，工程运行一段时间后，评价区自然体系的性质和功能可得到恢复和提高，不会对评价区景观的完整性与稳定性产生显著影响。

5.1.7 施工期水土流失影响

根据施工方案，本项目施工过程中可能造成水土流失主要发生在施工作业带和施工便道中的土石方开挖、填筑、临时堆土等过程。工程建设破坏地貌，损坏水保设施，地表耕作层和植被生长层被挖损、剥离或压埋，造成土地保水保土能力下降，土地生产力的衰减或丧失，其诱发的加速侵蚀又使周边土地的可利用性下降。

工程建设过程中破坏地表植被，形成的挖填裸露面和大量松散的土石方等，在施工期间若发生较大强度暴雨，如果防护不当则可能产生滑坡、崩塌等水土流失，将直接影响施工的正常进行和人员、设备安全，也会给工程本身带来较大的经济损失。山地区地形较陡，管槽开挖损坏了周边原有土体结构，破坏了原有的稳定性，如不采用水土保持措施而造成水土流失，可能给工程的安全造成一定影响。

根据项目水土保持方案，本项目预测时段内因开挖扰动而可能产生的水土流失量为 3122.89t，其中施工期 2542.22t，自然恢复期 580.67t，工程原地貌水土流失量 184.21t，工程新增水土流失量 2938.69t。

5.2 运营期环境影响预测与评价

5.2.1 运营期环境空气影响分析

根据工程分析，运营期诏安分输站内不设置加热炉，正常情况下无废气产生。天然气在管道内存在一定的压力，输送至站场后进行过滤分离、调压等过程中压力将有所下降，随着压力的下降会有少量的无组织天然气从阀门、泄压设备、法兰连

接件等处动静密点泄漏，出来散逸至大气中，动静密封点无组织排放的天然气中主要污染因子为非甲烷总烃。本项目为三级评价，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）8.1.3“三级评价项目不进行进一步预测与评价”。根据AERSCREEN模式估算结果，诏安分输站非甲烷总烃浓度最大浓度及占标率分别为0.013ug/m³、0.0007%，最大浓度出现距离为45m。诏安分输站新增无组织非甲烷总烃最大落地浓度值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（4.0mg/m³）要求，最大浓度出现距离以内均无居民区、行政办公单位等环境敏感点分布，因此，项目无组织排放的非甲烷总烃对区域大气环境影响较小。

非正常工况下，主要的大气污染是在进行清管收球作业、计量及分离器设备检修时及事故放空时通过放空管收集系统引到放空管排放的天然气。

天然气超压排放采用冷放空方式，放空排放的污染物主要为总烃，放空发生频率为1~2次/年，每次持续时间为2~5min；超压排放属于瞬时大量排放，可能造成周围环境短时间总烃超标，本项目采用高空排放（依托诏安分输站放空管高度25m），利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染，同时要求企业加强运行期管理，尽量减少放空频次；经调查本项目放空区周围200m范围内无环境空气敏感目标，采取上述措施后放空时仍将对周围环境产生短时影响，但放空结束后影响随即消失。站场分离器检修和清管作业放空属于有计划的放空，放空频次约1-3次/a，检修排放天然气约为10m³/a，清管作业排放天然气约为40m³/a，总体排放量较小，瞬时排放可能造成周围环境短时超标，但采取高空疏散、加强管理等措施后对周围环境影响比超压放空影响更小。因此，事故排放废气对其周边环境空气影响不明显，在环境可以承受的范围之内。

同时根据现状调查，项目沿线周边环境空气质量较好，各污染因子均能达到《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中二级标准要求，因此各场站运营对其周边环境空气影响不明显，可达到环境功能区要求。

大气环境影响评价自查表见表5.2-1。

表5.2-1 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
评价等级 与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>	二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>	边长 5~50km <input type="checkbox"/>	边长=5km <input type="checkbox"/>
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>	<500t/a <input checked="" type="checkbox"/>

工作内容		自查项目							
	评价因子	基本污染物 (/) 其它污染物 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>				
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input checked="" type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>	其它标准 <input checked="" type="checkbox"/>				
现在评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>	一类区和二类区 <input type="checkbox"/>					
	评价基准年	(2019) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>	主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>	现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>					
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>			不达标区 <input type="checkbox"/>				
污染物调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>	区域污染源 <input type="checkbox"/>				
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERM OD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUST AL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPU FF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其它 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 ()			包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/>				
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度	非正常持续时长 (1) h	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>			C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>			C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/>				
区域环境质量整体编号情况	K≤-20% <input type="checkbox"/>			K>20% <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	污染源监测	监测因子 (非甲烷总烃)	有组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>				
	环境质量监测	监测因子 (/)	监测点位数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>				
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>			不可以接受 <input type="checkbox"/>				
	大气防护距离	距 (/) 厂界最远 (/) m							
	污染源年排放量	SO ₂ : (/) t/a	NO _x : (/) t/a	颗粒物: (/) t/a	VOCs: (/) t/a				

5.2.2 运营期地表水环境影响分析

辽安分输站无新增值守人员，因此无新增生活污水。内场地及设备外壁冲洗频

次为每周 1 次，每次冲洗废水量为 3.26m³/次，全年预计约为 170m³，属于间歇性排放，冲洗水中仅含有少量的泥沙等杂质，无有毒、有害及有机污染物，设计就近通过站内雨水排水沟排出站外，对区域水环境影响较小。

水环境影响评价自查表见表 5.2-2。

表 5.2-2 地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉及水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄流通道 <input type="checkbox"/> ；天然浴场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；水产种质资源保护区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型	水文要素影响型	
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害物质 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input checked="" type="checkbox"/> ；pH值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型	水文要素影响型		
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级A <input type="checkbox"/> ；三级B <input checked="" type="checkbox"/>	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>		
现状调查	区域污染源	调查项目	数据来源	
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>	排污许可证 <input type="checkbox"/> ；环评 <input type="checkbox"/> ；环保验收 <input type="checkbox"/> ；既有实测 <input type="checkbox"/> ；现场监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；入河排放口数据 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	受影响水体水环境质量	调查时期	数据来源	
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期	数据来源	
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期	监测因子	监测断面或点位	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	（pH、水温、溶解氧、石油类、COD、氨氮、挥发酚、硫化物，悬浮物）	监测断面或点位个数（2）个	
现状评价	评价范围	河流：长度（/）km；湖库、河口及近岸海域：面积（/）km ²		
	评价因子	（pH、水温、溶解氧、石油类、COD、氨氮、挥发酚、硫化物，悬浮物）		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/>		

工作内容		自查项目			
		规划年评价标准 (/)			
	评价时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□			
	评价结论	水环境功能区水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况□；达标☑；不达标□ 水环境控制单元或断面水质达标状况□；达标□；不达标□ 水环境保护目标质量状况□；达标□；不达标□ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况□；达标□；不达标□ 底泥污染评价□ 水资源与开发利用程度及其水温情势评价□ 水环境质量回顾评价□ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况□			达标区☑ 不达标区□
影响预测	预测范围	河流：长度 (/) km；湖库、河口及近岸海域：面积 (/) km ²			
	预测因子	(/)			
	预测时期	丰水期□；平水期□；枯水期□；冰封期□ 春季□；夏季□；秋季□；冬季□			
	预测情景	建设期□；生产运行期□；服务期满后□ 正常工况□；非正常工况□ 污染控制和减缓措施方案□； 区（流）域环境质量改善目标要求情景□			
	预测方法	数值解□；解析解□；其他□； 导则推荐模式□；其他□			
影响评价	水污染控制和水环境影响减排措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标□；替代削减源□			
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求□ 水环境功能区或水功能区、近岸海域功能区水质达标□ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求□ 水环境控制单元或断面水质达标□ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求□ 满足区（流）域水环境质量改善目标要求□ 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价□ 对于新设或调整如河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价□ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求□			
	污染源排放量核算	污染物名称	排放量t/a	排放浓度mg/L	
		/	/	/	
	替代源排放情况	污染源名称	排污许可证编号	污染物名称	排放量t/a
	/	/	/	/	/
	生态流量确定	生态流量：一般水期 (/) m ³ /s；鱼类繁殖期 (/) m ³ /s；其他 (/) m ³ /s 生态水位：一般水期 (/) m；鱼类繁殖期 (/) m；其他 (/) m			

工作内容		自查项目		
防治措施	环保措施	污水处理设施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓设施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保证设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> ；		
	监测计划		环境质量	污染源
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
		监测点位	(/)	(/)
	监测因子	(/)	(/)	
污染物排放清单	<input type="checkbox"/>			
评价结论		可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可以接受 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项√，可；“（/）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。				

5.2.3 运营期声环境影响分析

5.2.3.1 噪声源分析

外输管道正常运营情况下，基本无噪声。诏安分输站主要噪声源包括阀门、调压设备、放空系统等，放空系统噪声在检修或紧急事故状态下产生。非正常工况下主要噪声源强见表 3.9-3。

5.2.3.2 预测范围、点位与评价因子

噪声预测范围为：场界范围；

预测点位：以诏安分输站东、西、南、北侧场界为预测评价点；

预测内容：昼、夜间预测点位等效连续 A 声级。

由于诏安分输站场界 200m 范围内无居民区，因而本次预测评价不考虑噪声源对敏感点的影响。

5.2.3.3 噪声预测模式

按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）的要求，采用室外声源预测模式即可计算得出预测点的 A 声级。采用点声源几何发散衰减的公式进行计算每个室内声源经距离衰减后对厂界的声压级影响：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r / r_0)$$

式中： $L_p(r)$ —预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级，dB；

r —预测点距声源的距离；

r_0 —参考位置距声源的距离。

运用上述计算模式，先将各噪声源按照点声源随距离衰减公式计算各噪声源传

到某一定点的声级，然后将其进行叠加即为该定点的噪声影响贡献值。该影响贡献值再叠加该定点噪声背景值后即为预测值。叠加公式为：

$$L_{eq} = 10 \lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中： L_{eq} —预测点的噪声预测值，dB；

L_{eqg} —建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

L_{eqb} —预测点的背景噪声值，dB。

5.2.3.4 噪声影响预测与评价

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）工业噪声预测模式预测分输站厂界噪声排放情况。

（1）厂界噪声预测

根据噪声源强和诏安分输站平面布置图，预测厂界噪声贡献值。噪声预测情景设置见表 5.2-3，诏安分输站厂界噪声预测结果见表 5.2-4。

表5.2-3 噪声预测情景表

序号	噪声源	预测情景	预测因子	预测模式	预测时段	衰减媒介
1	诏安分输站	正常工况	L_{eq}	点声源衰减模式	昼间、夜间	分输站墙体隔声、距离衰减及厂界围墙（H=2.2m）隔声

备注：分输站墙体为砖墙，根据《环境噪声控制工程》（洪宗辉，高等教育出版社），室内砖墙隔声量能达到 33~53dB（A），本项目诏安分输站墙体隔声及厂界围墙（H=2.2m）隔声量取 30dB（A）。

表5.2-4 分输站厂界噪声影响预测结果（贡献值） 单位 dB（A）

站场	预测情景	预测点	贡献值	背景值		预测结果		评价标准		达标情况
				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
诏安分输站	厂界噪声最大值	东	30.3	52.4	42.1	52.4	42.3	60	50	昼间、夜间均达标
		西	44.3	50.6	39.8	51.5	45.6			
		南	40.7	51.3	39.3	51.7	43.0			
		北	44.3	52.3	40.2	52.9	45.7			

由上表可见，正常工况下诏安分输站厂界噪声贡献值均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

（2）非正常工况

当清管作业、检修或发生异常超压时，放空管会产生强噪声，其噪声值约为 90dB（A）~105dB（A），发生概率很小（1~2次/年），且持续时间很短。在仅考虑噪声随距离衰减，其噪声影响预测结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 放空管噪声影响预测结果 (dB (A))

噪声源	源强	距离					
		10m	50m	80m	100m	150m	200m
放空	105	85.0	71.0	66.9	65.0	61.5	59.0

根据表 5.2-5, 在距离 200m 处, 其噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中夜间偶发噪声不得高于 60dB (A) 的要求。

根据诏安分输站平面布置图及现场核实, 本项目诏安分输站周围 200m 范围内无居民点, 因此, 项目清管作业、检修或超压放空噪声对居民的影响较小。出于安全考虑, 目前放空管暂无特殊降噪措施, 但鉴于放空噪声具有突然性且影响较大, 因此, 除异常超压情况外, 有控制的放空尽量安排在白天进行, 并在放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

声环境影响评价自查见表 5.2-6。

表 5.2-6 声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/>					
	评价范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>					
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/> 地方标准 <input type="checkbox"/> 国外标准 <input type="checkbox"/>					
现状评价	环境功能区	0 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>		远期 <input type="checkbox"/>
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/> 现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/> 收集资料 <input type="checkbox"/>					
	现状评价	达标百分比		100%			
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/> 已有资料 <input checked="" type="checkbox"/> 研究成果 <input type="checkbox"/>					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>					
	预测范围	200m <input type="checkbox"/> 大于 200m <input type="checkbox"/> 小于 200m <input checked="" type="checkbox"/>					
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/> 最大 A 声级 <input type="checkbox"/> 计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>					
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>					
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>					
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子 (/)		监测点数 (/)		无监测 <input type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>					
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “()”为内容填写项。							

5.2.4 运营期地下水环境影响分析

运营期管线埋设于地下, 输气管道输送介质煤质天然气, 天然气主要成分为甲烷, 营运期间无废水产生。天然气在正常情况下挥发, 对地下水水质无不良影响,

即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

本项目诏安分输站无新增值守人员，无新增生活污水。诏安分输站新增的设备外壁冲洗废水中仅含有少量的泥沙（SS 约 300mg/L）等杂质，无有毒、有害及有机污染物，产生后便会在短时间内自然蒸发损耗，基本不会形成地表径流，加之其水质简单，与雨水相似，即便有少量渗入地下，对区域地下水水质也基本不会造成影响。

5.2.5 运营期固体废物环境影响分析

本项目诏安分输站不新增值守人员，因此运营期不产生生活垃圾；正常运营过程中无固体废物产生，在清管球作业、分离器检修时产生废渣，统一收集后交专业单位处置，其对环境的影响很小。

分输站日常检修、维护及更换的阀门零部件等，直接由厂家回收，对环境的影响很小。

5.2.6 运营期生态环境影响分析

5.2.6.1 对植被的影响分析

（1）正常运行状况下对植被的影响

天然气管道输送是一种清洁的运输方式，管道工程投运后，正常输气过程中，管道工程不会对地表植被产生不良影响。

（2）非正常（事故）状况下对植被的影响

事故是指管理疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等原因造成输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成火灾等事故。事故发生的可能性是存在的，但只要做好预防工作，事故发生的概率可以下降，造成的危害损失可以减少。事故一旦发生，由于天然气的主要成分是甲烷，甲烷无色、无味，具有可燃性，比重小于空气，泄漏发生后将很快扩散，在没明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。遇有火源，则可能引起火灾，导致植被大面积的破坏，途经森林处还可能引发森林火灾，对生态环境产生重大影响。

5.2.6.2 对动物的影响分析

管线工程完工后，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，部分暂时离开的动物可以回到原来的栖息地，部分动物可

能在新的地点建立新的适生环境。管道施工造成的对动物活动的影响消失。运营期分输站放空排气的噪声可能对野生动物产生影响，正常工况下排放的噪声较小，不会对野生动物造成惊扰。

5.2.6.3 景观生态影响评价

天然气长输管道工程建设过程中的占压土地，破坏林木，使森林景观生态系统斑块数量增加，破碎度增加。管道在施工结束后，中心线两侧 5m 范围不能恢复为林地；因此，管道穿越林地段在施工结束后将形成条状景观切割带，使得森林景观连续性、整体性降低，但是一段时间的恢复演替使得带状景观切割减弱。

第六章 环境风险评价

本次评价线路位于诏安县境内，线路长度 14.24km，起点位于诏安分输站，终点为福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界。天然气管道设计压力为 10MPa，管径均为 813mm。

本次风险评价按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）要求开展。

6.1 环境风险潜势初判

6.1.1 危险物质及工艺系统危险性判断

6.1.1.1 Q 值的判断

(1) 管道和分输站系统 Q 的判断

本项目涉及的危险物质为天然气（主要成分：甲烷），不涉及其他环境风险物质，根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，甲烷临界量见表 6.1-1。

表 6.1-1 甲烷物质危险性

物质名称	CAS 号	临界量 t
甲烷	74-82-8	10

本项目环境风险评价风险源调查由一条输气管线和 1 座诏安分输站组成的输气系统，诏安分输站不设天然气储罐。

本项目起点位于诏安分输站，输送至饶平分输站，因此本次评价以诏安分输站至饶平分输站全段来计算危险物质在线量；根据建设单位提供的数据，诏安分输站~饶平分输站间距 23.37km，故本项目安分输站至饶平分输站段甲烷在线量见表 6.1-2，本项目 Q 值见表 6.1-3。

表 6.1-2 本项目危险物质在线量

管段名称	长度 (m)	压力 (Mpa)	管径 (mm)	管道容积 (m ³)	在线量 (t)
诏安分输站~饶平分输站	23370	10	813	12125.77	942.85

注：存在量计算公式如下。

$$\text{存在量 (t)} = \frac{P_1 V_1 T_2}{P_2 T_1} \times \rho \times 1000$$

其中：P₁—管道压力 (MPa)；

V_1 —管道容积 (m^3) ;

T_1 —管道中温度 (K) ($18+273.15K$) ;

P_2 —标准大气压 (0.101MPa) ;

T_2 —大气温度 ($25+273.15K$) ;

ρ —输送天然气密度 (kg/m^3) , 0.7669kg/Nm³。

$$(10*12125.77*298.15) / (0.101*291.15) *0.7669/1000=927.04t$$

表 6.1-3 本项目 Q 值计算表

管段名称	在线量 (t)	临界量 (t)	Q
诏安分输站~饶平分输站	942.85	10	94.285

综上所述, 本项目管线段 Q 最大为 94.285, 属于 $10 \leq Q < 100$ 。本项目诏安分输站无天然气储罐, 天然气的在线量为管线中的天然气气体, 诏安分输站环境风险潜势为 I, 可进行简单分析。

6.1.1.2 M 值的判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 C 评估本项目生产工艺情况。具有多套工艺单元的项目, 对每套工艺单元分别评分并求和。将 M 值划分为 (1) $M > 20$; (2) $10 < M \leq 20$; (3) $5 < M \leq 10$; (4) $M \leq 5$, 分别以 M1、M2、M3 和 M4。

表 6.1-4 项目行业及生产工艺过程评估

行业	评估依据	分值
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)工艺、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
	无机酸制酸工艺、焦化工艺	5/套
	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)
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
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
其它	涉及危险物质使用、贮存的项目	5

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

本项目为天然气管线, 根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),

本项目属于石油天然气行业，本项目每段管道的 M 值均为 10，即为 M3。

6.1.1.3 危险物质及工艺系统危险性判断

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 C 中表 C.2，判断本项目的危险物质及工艺系统危险性等级 P 的判断如下表所示。

表 6.1-5 本项目危险物质及工艺系统危险性判断

管段名称	Q 值	M 值	M 值判断	P 值
诏安分输站~饶平分输站	70.463	10	M3	P3

6.1.2 环境敏感程度分级

(1) 大气环境敏感程度分级

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。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018）附录 D，大气环境敏感程度按表 6.1-6 判断。

表 6.1-6 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

根据大气环境敏感目标调查，诏安分输站周边 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约为 39714 人；诏安分输站周围 500m 范围内约 65 人；管线周边 200m 范围内仅有 5 处村庄：山河村、月港村考溪、三林村、白石村、牛尾场村，经调查千米管段最大人口总数约 80 人。

综上判断，确定拟建项目大气环境敏感程度为 E2。

(2) 地表水环境敏感程度分级

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。污染物在大气中受到湍流、风、温度、大气稳定度等气象因素以及地形因素的影响，通过大气的扩散、稀释过程影响

到敏感目标。本项目由于天然气密度比空气小，沸点极低（-161.5℃）且几乎不溶于水。据本项目特点及建设单位应急处置方案，事故状态下，分输站和管道天然气均由 SCADA/RTU 系统控制采取紧急排空处理，无消防废水，因此项目无废水排放点，而泄露的天然气将挥发至大气环境中，本项目事故情况下不会对地表水产生不利影响。

综上所述，本评价认为项目以大气环境判定环境敏感程度（E）的分级。

6.1.3 环境风险潜势初判

根据 6.1.1 章节和 6.1.2 章节中对于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/T169-2018 环境风险潜势划分原则，本项目各危险单元的环境风险潜势如下表所示。

表 6.1-7 本项目危险单元环境风险潜势初判

危险单元名称	P 值	E 值	环境风险潜势
诏安分输站~饶平分输站	P3	E2	III

6.1.4 评价等级和评价范围

（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 6.1-8。本次管线环境风险评价按照大气风险二级深度开展。诏安分输站需对其环境风险进行简单分析。

表 6.1-8 风险评价工作级别表

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、风险防范措施等方面给出定性的说明。

（2）评价范围

根据本项目环境风险评价等级，可确定本项目的大气环境风险评价范围为：站场边界外扩 5km 的范围；管道中心线两侧 200m 范围。

6.2 环境风险识别

环境风险评价应以突发性事故导致的危险物质环境急性损害防控为目标，对建设项目的环境风险进行分析、预测和评估，提出环境风险预防、控制、减缓措施，明确环境风险监控及应急建议要求，为建设项目环境风险防控提供科学依据。

根据本项目特点，本报告主要针对两个截断阀室之间管段发生天然气泄漏及泄漏引发的火灾、爆炸事故燃烧过程中产生的伴生/次生污染物对环境的影响进行评价。

6.2.1 输送介质危险性分析

本项目输送物质为天然气，按照《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015），天然气属于甲类火灾危险物质。天然气中主要组份为甲烷、乙烷、丙烷等，各主要组分基本性质见表 6.2-1，天然气基本性质见表 6.2-2，甲烷的物质特性见表 6.2-3。

表 6.2-1 天然气主要组分基本性质

组分	甲烷	乙烷	丙烷	正丁烷	异丁烷	其他
	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	I-C ₄ H ₁₀	C ₅ -C ₁₁
密度 (kg/Nm ³)	0.72	1.36	2.01	2.71	2.71	3.45
爆炸上限% (v)	5	2.9	2.1	1.8	1.8	1.4
爆炸下限% (v)	15	13	9.5	8.4	8.4	8.3
自燃点 (°C)	645	530	510	490	/	/
理论燃烧温度 (°C)	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
最大火焰传播速度 (m/s)	0.67	0.86	0.82	0.82	/	/

表 6.2-2 天然气的危险特性

临界温度°C	-79.48	燃烧热kJ	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)		

由表可见，天然气具有以下危险特性：

(1) 易燃性

根据《石油天然气工程设计防火规范》（GB50183-2015）中的分类，天然气属

于甲类火灾危险物质。本项目中天然气的组分包括大量的烃类（甲烷），以及少量的非烃气体，包括二氧化碳、一氧化碳、氮气、氢气。天然气的易燃性是它所包含的各组分性质的综合体现。

（2）易爆性

天然气具有易燃易爆性质，天然气的爆炸极限范围为 5%-15%（V/V），遇明火、高热极易燃烧爆炸，天然气的爆炸往往与燃烧相互转化。若天然气发生泄漏后接触火源，若空气中天然气浓度超过爆炸上限，则发生燃烧，当天然气浓度降低到爆炸上限以内，则极易发生爆炸。天然气的爆炸范围较宽，爆炸下限浓度值较低，泄漏后很容易达到爆炸下限浓度值，爆炸危险性较大。若遇高温，气体体积膨胀，分输站及管道内压增大，有可能导致设备或管道开裂和爆炸。通常，天然气的密度比空气小，具有易扩散性，泄漏后易与空气形成爆炸性混合物，顺风漂移。

（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。

主要组份甲烷、乙烷、丙烷的物质特性见表 6.2-3~表 6.2-5。

表 6.2-3 甲烷的理化性质

类别	项目	甲烷 (methane CASNo.: 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(°C)	-182.5/-161.5
	密度	相对密度(水=1): 0.42(-164°C); 相对蒸气密度(空气=1): 0.56
	饱和蒸汽压(kPa)	53.32(-168.8°C)
	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
	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	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。
	人员撤离、防火处置、通风处置	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。

类别	项目	甲烷 (methane CASNo.: 74-82-8)
	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。

6.2-4 乙烷的理化性质

国际编号	21009		
CAS 号	74-84-0		
中文名称	乙烷		
英文名称	ethane		
别名			
分子式	C ₂ H ₆ ; CH ₃ CH ₃	外观与性状	无色气体, 纯品无臭
分子量	30.07	蒸汽压	53.32kPa/-99.7°C
			闪点: <-50°C
熔点	-182.3°C	溶解性	不溶于水, 微溶于乙醇、丙酮, 溶于苯
	沸点: -88.6°C		
密度	相对密度 (水=1) 0.45 (-164°C); 相对密度 (空气=1) 1.04	稳定性	稳定
危险标记	4 (易燃液体)	主要用途	用于制乙烯、氯化烯、氯乙烷、冷冻剂等
对环境的影响	一、健康危害		
	侵入途径: 吸入。		
	健康危害: 高浓度时有单纯性窒息作用。空气中浓度大于6%时, 出现眩晕、轻度恶心、麻醉等症状; 达40%以上时, 可引起惊厥, 甚至窒息死亡。		
	二、毒理学资料及环境行为		
	毒性: 属微毒类。		
	急性毒性: 人吸入61.36mg/m ³ 无明显毒害		
	亚急性和慢性毒性: 大鼠吸入11.5g/m ³ , 1年, 生长发育与对照组有差别。		
	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。与氟、氯等接触会发生剧烈的化学反应。		
燃烧 (分解) 产物: 一氧化碳、二氧化碳。			
现场应急监测方法	——		

实验室监测方法	气相色谱法《空气中有毒物质的测定方法》（第二版），杭士平编可燃溶剂所显色法；容量分析法《水和废水标准检验法》第20版（美）
环境标准	前苏联车间空气中有毒物质的最高容许浓度300mg/m ³
	美国车间卫生标准窒息性气体
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理
	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。
	二、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。
	三、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。 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。

表 6.2-5 丙烷的理化性质

国际编号	21011		
CAS 号	74-98-6		
中文名称	丙烷		
英文名称	propane		
别名	/		
分子式	C ₃ H ₈ ; CH ₃ CH ₂ CH ₃	外观与性状	无色气体，纯品无臭
分子量	44.1	蒸汽压	53.32kPa/-55.6°C
			闪点：-104°C

熔点	-187.6°C	溶解性	微溶于水，溶液于乙醇、乙醚
	沸点：-42.1°C		
密度	相对密度（水=1）0.45（-164°C）；相对密度（空气=1）1.04	稳定性	稳定
危险标记	4（易燃液体）	主要用途	用于有机合成
对环境的影响	一、健康危害		
	侵入途径：吸入。		
	健康危害：本品有单纯性窒息及麻醉作用。人短暂接触1%丙烷，不引起症状；10%以下的浓度，只引起轻度头晕；高浓度时可出现 麻醉状态、意识丧失；极高浓度时可致窒息。		
	二、毒理学资料及环境行为		
	毒性：属微毒类。		
	急性毒性：LD ₅₀ 5800mg/kg（大鼠经口）；20000mg/kg（兔经皮）刺激性：家兔经眼：3950μg，重度刺激。家兔经皮开放性刺激试验：395mg，轻度刺激。		
	致突变性：细胞遗传学分析：制酒酵母菌200mmol/管。		
对环境的影响	危险特性：易燃气体。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。与氧化剂接触会猛烈反应。气体比空气重，能在较低处扩散到相当远的地方，遇明火会引着回燃。		
	燃烧（分解）产物：一氧化碳、二氧化碳。		
	——		
现场应急监测方法	——		
实验室监测方法	空气中丙烷含量的测定：用可燃气体计量器测定（NIOSH法）气相色谱法，参照《分析化学手册》（第四分册，色谱分析），化学工业出版社		
环境标准	前苏联车间空气中有毒物质的最高容许浓度300mg/m ³		
	美国车间卫生标准窒息性气体		
应急处理处置方法	一、泄漏应急处理		
	迅速撤离泄漏污染区人员至上风处，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。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。漏气容器要妥善处理，修复、检验后再用。		
	二、防护措施		
应急处理处置方法	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。
	三、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。
	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。

6.2.2 生产设施风险识别

根据本项目的特点，本项目生产设施的环境风险主要为诏安分输站及管道输送中的天然气泄漏。事故风险原因主要来自：设计施工缺陷、设备老化、操作失误、自然地质灾害、周边其它危害建筑物施工运行等带来的事故。

（1）诏安分输站的环境风险识别

泄漏事故原因：由于站内设备及工艺管线内外表面腐蚀，导致设备及管线不同程度的泄漏；由于阀门、法兰密封圈失效造成阀门、法兰泄漏；由于工艺操作不当压力变化导致设备疲劳，引起站内设备穿孔、破裂等事故而造成的泄漏；由于作业人员错误判断造成大的泄漏事故；由于通信系统或供电系统发生故障，导致事故发生，甚至可能因事故状态得不到及时控制，而导致天然气泄漏事故；人为破坏导致的泄漏事故。

火灾事故原因：由于通信系统或供电系统发生故障，导致管道中的天然气直接排放至大气中，与空气混合，遇火源，则有可能导致火灾事故；作业人员操作失误或者违章操作以及在站内使用明火、电气设备防爆等级不够、静电雷电产生火花等，都可能导致火灾事故；人为破坏导致的火灾事故。

（2）输气管道环境风险识别

泄漏事故原因：不法分子钻孔盗气；管道上方违章施工；洪水、滑坡、地震、雷击、塌陷等自然灾害；管道的内、外腐蚀、应力腐蚀开裂；施工中焊接、敷设、搬运、及护坡等存在缺陷；管材存在质量缺陷、设计失误；运营过程中违章操作；设备缺陷等。

火灾事故原因：管线一旦发生泄漏，有可能会在泄漏源周围形成天然气云团，如遇明火、机械摩擦、碰撞火花等火源，便有可能引起火灾；泄漏孔径的大小、泄漏方向、点火延迟时间等因素会导致天然气管道泄漏引起的火灾，有可能会引起垂直喷射火、水平喷射火、准池火、闪火等。

6.2.3 扩散途径识别

本项目诏安分输站及管道泄漏产生的天然气和燃烧后产生的 CO、SO₂、NO_x 均为气态污染物，进入大气环境，通过大气扩散对周围大气环境造成危害，基本不会对周围地下水、地表水产生不利影响。

6.2.4 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。

6.4.5 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、站场的天然气泄漏事故，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。本项目环境风险识别结果见表 6.4-6。

表 6.4-6 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、站场	天然气泄漏	天然气	气体泄漏	大气扩散	周围人群	/
2	管道、站场	燃烧、爆炸	CO	气体燃烧、爆炸	大气扩散	周围人群	/

6.4.9 高后果区识别

根据《油气输送管道完整性管理规范》（GB32167-2015）第 6.1.2 条的规定，对管道沿线高后果区进行识别。

项目管道经过区域符合下表识别项中任何一条的为高后果区。识别高后果区时，高后果区边界设定为距离最近一幢建筑物外边缘 200m。高后果区分为三级，I 级代表最小的严重程度，III 级代表最大的严重程度。

表 6.4-7 高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输气管道	a) 管道经过的四级地区，地区等级按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相关规定执行	III级
	b) 管道经过的三级地区，地区等级按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）中相关规定执行	II级
	c) 如果管径大于762mm，并且最大允许操作压力大于6.9MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域	II级
	d) 如果管径小于273mm，并且最大允许操作压力小于1.6MPa，其天然气管道潜在影响区域内有特定场所的区域	I级
	e) 其他管道两侧各200m 内有特定场所的区域	I级
	f) 除三级、四级地区外，管道两侧各200m 内有加油站、油库等易燃易爆场所	II级

(1) 特定场所

除三级、四级地区外，由于天然气管道泄露可能造成人员伤亡的潜在影响区域。包括以下地区：

①特定场所I：医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人群疏散困难的建筑区域。

②特定场所II：在一年内至少有 50 天（时间计算不需连贯）聚集 30 人 或更多人的区域，例如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。

③输气管道的潜在影响区域是依据潜在影响半径计算的可能影响区域。输气管道潜在影响半径，可按以下公式计算：

式中：

d——管道外径，单位为毫米（mm）；

p——管道最大允许操作压力（MAOP），单位为兆帕（MPa）；

r——受影响区域的半径，单位为米（m）。

(2) 高后果区识别结果

对于本项目，工程全线管道设计压力为 10MPa，管径为 813mm，经计算受影响区域的半径 $r=254.52m$ 。

6.3 源项分析

6.3.1 同类管道工程事故调查

1、国外事故统计分析

(1) 事故统计及原因分析

根据欧洲 EGIG 的调查统计，管道事故的主要因素中列前三位的分别是：①第三方破坏（占 50%），②施工缺陷或材料缺陷（占 16%），③腐蚀（占 15%）。

根据前苏联调查统计，其管道事故的平均事故率为 0.46 次/（10³km·a）。外腐蚀、外部干扰、管材缺陷、焊接和内腐蚀是排在前几位的失效原因。事故发生次数最多的是管直径为 820mm 以下的管道，随着管径的增加，事故发生次数逐渐减少。

美国能源部的统计数据显示，美国天然气管道的平均事故率为 0.60 次/（10³km·a）。在引起事故的原因中，列前几位的分别是：①外部干扰（占 53.5%），②材料缺陷（占 16.9%），③腐蚀（占 16.6%），④结构（占 5.6%），⑤其他（占 7.4%）。

以上几个输气国家和地区的平均事故率是 0.53×10⁻³ 次/km·a。比较上述国际、地区输气管道的事故原因，发现尽管事故原因在不同国家所占比例不同，即引起事故的原因排序不同，但结果基本相同，即主要为外力影响、腐蚀、材料及施工缺陷三大原因，这三项占输气管道事故的 85%以上，由自然因素如地震、洪水、滑坡等造成的事故不到 20%。

(2) 其他统计资料

①管道性能与不同泄漏类型的统计

事故频率与管道性能之间有一定关系。表 6.3-1 和表 6.3-2 的数据显示不同壁厚、管径和管道埋深条件下事故频率的统计情况。

表 6.3-1 管道壁厚与不同泄漏类型的关系（事故频率 10⁻³/km·a）

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

表 6.3-2 不同埋深管道发生事故的比例

埋深 (cm)	不详	0~80	80~100	>100
事故率 (10 ⁻³ 次/km·a)	0.35	1.125	0.29	0.25

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

② 泄漏孔径与点燃概率的统计

表 6.3-3 给出了世界范围内发生管道事故时，天然气泄漏后被点燃的统计数据。结果显示，三种泄漏类型中，以针孔泄漏类型被点燃的概率最小，其次是穿孔，破裂类型特别是管径大于 0.4m 的管道破裂后，天然气被点燃的概率明显增大。

表 6.3-3 天然气被点燃的概率

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

③ 施工年代与发生事故的关系

通过调查不同年代施工的管线发生事故情况，了解其相应关系。表 6.3-4 是事故频率与不同施工年代的关系。由表可以看出，1954 年至 1963 年期间建设的管道，由于施工缺陷和材料缺陷导致的事故具有较高的频率。由于采用经过改进的施工标准和严格的检测方法，最近几年这一类事故的频率有所下降。

表 6.3-4 事故频率与施工年代的关系 (事故频率 $10^{-3}/km \cdot a$)

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

2、国内事故统计分析

(1) 输气管道事故统计和原因分析

我国天然气管道工业从上世纪 60 年代开始起步，其开发和输送主要集中在川渝地区。进入 90 年代后，在西部建成了几条输气管道。表 6.3-5 列出从 1969 年 1990 年四川天然气事故统计结果。

表 6.3-5 我国输气管道事故原因和次数统计结果

事故原因	事故次数	事故率 (%)
建造/材料缺陷	60	38.71
外腐蚀	21	13.55
内腐蚀	46	29.67
外力破坏	22	14.2
其它	6	3.87

我国管道事故主要原因依次是建造/材料缺陷、腐蚀，其主要原因可能是建设时选取的管材和制管工艺较外国先进水平落后，采用的设备、材料质量较差，自动化操作水平也较低。内腐蚀占据事故率第二位，与所输气体质量和管道材料相关。

(2) 第三方破坏对管道安全运行的危害

进入 90 年代以后，随着我国经济飞速发展，地方保护主义及社会环境的变化造成管道侵权事件频频发生，在管道上人为打孔盗油盗气的情况急剧上升，严重危害管道安全，并造成巨大损失，已引起人们的高度重视。

表 6.3-6 是中国石油天然气股份有限公司质量安全环保部提供的有关管道第三方破坏（主要指打孔盗油）的情况统计。从表中可以看出，第三方破坏相当严重，损伤次数呈逐年上升趋势。

2001 年 8 月 21 日国务院第 313 号令颁布了《石油天然气管道保护条例》，其对保护天然气管道安全起到了积极作用，成为有效地打击和遏制第三者破坏的有效依据。

表 6.3-6 近几年管道打孔盗油（气）情况统计

年份	打孔次数 (次)	停输时间 (min)	损失原油 (t)	经济损失 (万元)
1996	68	285	8436	3686
1997	178	467	18931	3910
1998	756	2154	21319	4504
1999	2458	8126	39322	8797
2000 (1-9)	6266	19236	171916	36606
合计	9726	30268	259906	57503

6.3.2 最大可信事故及概率分析

(1) 最大可信事故确定

天然气管道事故危害后果分析见图 6.3-1。

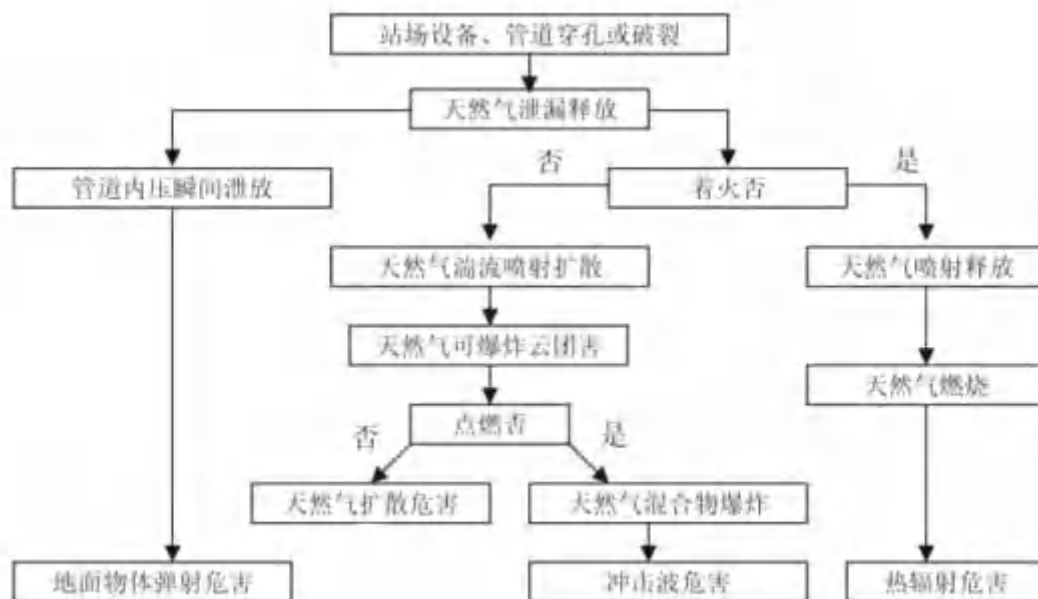


图 6.3-1 天然气管道事故危害后果分析示意图

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。

从环境风险角度，本报告环境风险评价重点对天然气泄漏及火灾事故伴生的环境空气污染事故的后果进行预测和评价。

(2) 最大可信事故概率

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），管道泄漏概率见表 6.3-7。

表 6.3-7 泄漏频率表

部件类型	泄漏模式	泄漏频率
内径>150mm	泄漏孔径为10%孔径（最大 50mm）	2.4×10^{-6} 次/（m·a）
	全管径泄漏	1.00×10^{-7} 次/（m·a）

本评价管道全长23.37km，发生10%孔径（最大50mm）泄漏频率为 2.4×10^{-6} 次/（m·a），事故总体水平为0.056次/a，相当于18年发生一次；发生全管径泄漏频率为 1.00×10^{-7} 次/（m·a），事故总体水平为0.0023次/a，相当于435年发生一次。

结合不同管道直径与断裂事故发生频率的关系，以及 6.3.1 小节中表 6.3-3 断裂事故对应的天然气被点燃事故的概率：裂缝（10%孔径）泄漏频率 2.4×10^{-6} 次/（m·a），为穿孔类型，天然气被点燃的概率为 2.7×10^{-2} ；断裂（全管径）泄漏频率 1.00×10^{-7} 次/（m·a），项目管径为 813mm，属于破裂（管径 $\geq 0.4\text{m}$ ）类型，天然气被点燃的概率为 35.3×10^{-2} ，由此计算最大可信事故概率，结果见表 6.3-8。

表 6.3-8 最大可信事故概率

输气管段	管长 (km)	管径 (mm)	泄漏事故概率 ($\times 10^{-2}$ 次/a)		天然气被点燃的概率 ($\times 10^{-4}$ 次/a)	
			裂缝 (10%孔径)	断裂 (全管径)	裂缝 (10%孔径)	断裂 (全管径)
诏安分输站- 饶平分输站	23.37	813	5.6	0.234	15.12	8.26

6.3.3 事故源强的确定

(1) 物质泄漏量的计算

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 附录 F，气体泄漏量的计算公式如下：

当气体流速在音速范围（临界流）：

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

当下式成立时，气体流动属亚音速流动（临界流）：

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

假定气体的特性是理想气体，气体泄漏速度 Q_G 按下式计算：

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

式中：P——容器压力，Pa； P0——环境压力，Pa；

γ ——气体的绝热指数（热容比）

Q_G ——气体泄漏速度，kg/s； M——分子量（按甲烷计）； R——气体常数，J/mol·K

C_d ——气体泄漏系数；当裂口形状为圆形时取 1.00，三角形取 0.95，长方形时

取0.90;

TG——气体温度，K；A——裂口面积，m²；

Y——流出系数，对于临界流Y=1.0，对于次临界流按下式计算：

$$Y = \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{1}{k}} \times \left\{ 1 - \left[\frac{P_0}{P} \right]^{\frac{(k-1)}{k}} \right\}^{\frac{1}{2}} \times \left\{ \left[\frac{2}{k-1} \right] - \left[\frac{k+1}{2} \right]^{\frac{(k+1)}{(k-1)}} \right\}^{\frac{1}{2}}$$

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的要求，油气长输管线，按管道截面100%断裂估算泄漏量，应考虑截断阀启动前、后的泄漏量。本项目中采用的SCADA控制系统的泄漏反应时间按2min计算；截断阀启动后，泄漏量以管道泄压至与环境压力平衡所需要时间计算。

根据天然气长输管线管道泄压至与环境压力平衡所需要时间公式：

$$t = 3.87 \times 10^{-3} \frac{V}{F} \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$$

t——放空时间 (s)；

V——气体体积 (m³)；

F——泄露面积 (m²)；

P₁、P₂——放空前后气体绝对压力 (Pa)。

经计算，各管段事故情形下天然气的泄漏情况如表 6.3-9。

表 6.3-9 各管段截面 100%断裂情形下天然气管道的泄漏情况

序号	输气管段	压力 (MPa)	管径 (mm)	长度 (km)	截断阀启动前			截断阀启动后			总泄漏量 (t)
					泄漏速率 (kg/s)	持续时间 (s)	泄漏量 (kg)	最大平均泄漏速率 (kg/s)	持续时间 (s)	泄漏量 (kg)	
1	诏安分输站-饶平分输站	10	813	23.37	10178	120	1221360	2263.75	416.5	942850	2164210



(2) 燃烧过程中产生的伴生/次生污染物释放量

参考《北京环境总体规划研究》（第二卷）， 1m^3 （标准状态下）天然气燃烧带来的伴生 CO 排放系数为 0.35g ；结合上表的计算结果，燃烧时间按 30min 算。以最不利前提考虑，天然气泄漏引发燃烧的情况下，伴生 CO 的释放速率见表 6.3-10。

表 6.3-10 管道全孔径泄漏伴生 CO 最大的释放速率

序号	管段名称	全孔径泄漏伴生 CO		
		天然气最大泄漏量 (t)	CO 产生量 (kg)	CO 释放速率 (g/s)
1	诏安分输站-饶平分输站	2164.210	987.7	548.72

备注：天然气最大泄露量为管段截面 100%断裂情形下天然气管道的泄漏总量见表 6.3-9，密度取最大 $0.7669\text{Kg}/\text{Nm}^3$ 计算。

6.4 环境风险预测与评价

6.4.1 天然气泄漏的风险影响分析

(1) 预测模型筛选

导则推荐，按照理查德森数 (Ri) 计算结果来判断气体性质。由于管道泄漏气体产生的烟团初始密度未大于空气密度，不计算理查德森数，直接采用 AFTOX 模式。

(2) 预测范围和计算点

预测范围确定为 5km ，计算点采用网格等间距法布设，网格间距设置为 50m 。

(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°C,相对湿度50%。

(4) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)附录H中重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取,本项目天然气泄漏预测因子的毒性终点浓度见表6.4-2。

表 6.4-2 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取 (单位: mg/m³)

序号	物质名称	CAS号	大气毒性终点浓度-1/(mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2/(mg/m ³)
1	甲烷	74-82-8	260000	150000

大气毒性终点浓度值分为1、2级。大气中危险物质浓度低于毒性终点浓度-1级时,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;当大气中危险物质浓度低于毒性终点浓度-2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。

(5) 情景设置

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018),本项目风险影响主要评价当各管段发生全孔径泄漏时,截止阀启动前后的风险物质扩散影响情况。针对本项目,截止阀启动前可视为等压容器泄漏过程,截止阀启动后可视为变压(压力变小)容器泄漏过程,在实际预测过程中,考虑到最不利情况,截止阀启动前后均以等压容器泄漏过程进行分析预测。

(6) 预测结果

本项目各管段发生全孔径泄漏时,截止阀启动前下风向不同距离处最大浓度详见表6.4-3;截止阀启动后下风向不同距离处最大浓度详见表6.4-4。预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围详见表6.4-5表6.4-6。

预测结果表明:

当管道全管径泄漏时,在最不利气象条件下(F类稳定度,1.5m/s风速,温度25°C,相对湿度50%),截止阀启动前,甲烷在风险源下风向落地浓度均未超过毒性终点浓度-1(260000mg/m³),超过毒性终点浓度-2(150000mg/m³)的最大距离

为 25m。在 25m 范围内有可能对人群造成生命威胁。

截止阀启动后，甲烷在风险源下风向落地浓度均未超过毒性终点浓度-1（260000mg/m³）和超过毒性终点浓度-2（150000mg/m³）。

若发生管道全管径泄漏，应及时启动居民应急疏散程序，具体措施见下文 6.5 章节。

表 6.4-3 本项目全孔径泄漏下风向不同距离处最大浓度（甲烷，截止阀启动前）

距离（m）	最大浓度（mg/m ³ ）	浓度出现时间（min）
10	216815	1
60	56586	1.06
110	35177	1.08
160	26242	1.1
210	21192	1.12
260	17923	1.15
310	15625	1.17
360	13917	1.19
410	12589	1.21
460	11527	1.24
510	10664	1.26
560	9937	1.28
610	9329	1.3
660	8792	1.32
710	8323	1.35
760	7921	1.37
810	7595	1.39
860	7284	1.41
910	7006	1.44
960	6754	1.46
1010	6529	1.48
1510	5106	1.71
2010	4466	1.92
2510	3793	2.32
3010	1960	2.97
3510	1198	3.69
4010	1128	4.52
4510	1045	5.46
5000	975	6.47

表 6.4-4 本项目全孔径泄漏下风向不同距离处最大浓度（甲烷，截止阀启动后）

距离 (m)	最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
10	104852	1.32
60	28505	1.34
110	17742	1.37
160	13269	1.39
210	10708	1.42
260	9064	1.44
310	7905	1.47
360	7042	1.49
410	6374	1.52
460	5836	1.54
510	5399	1.57
560	5025	1.59
610	4710	1.62
660	4455	1.64
710	4230	1.67
760	4028	1.69
810	3850	1.71
860	3691	1.74
910	3544	1.76
960	3414	1.79
1010	3298	1.81
1510	2592	2.06
2010	2254	2.31
2510	2271	2.54
3010	1986	3.11
3510	1229	3.81
4010	1127	4.61
4510	1050	5.52
5000	980	6.49

表 6.4-5 管段全孔径泄漏扩散的环境影响范围（甲烷，截止阀启动前）

管段名称	毒性终点浓度-1 (260000mg/m ³)		毒性终点浓度-2 (150000mg/m ³)	
	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)
诏安分输站-饶平分输站	/	/	25	63

表 6.4-6 各管段全孔径泄漏扩散的环境影响范围（甲烷，截止阀切断后）

管段名称	毒性终点浓度-1 (260000mg/m ³)		毒性终点浓度-2 (150000mg/m ³)	
	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)
诏安分输站-饶平分输站	/	/	0	0

6.4.2 火灾伴生 CO 笼罩的环境影响分析

在天然气泄漏事故发生后，遇火源不完全燃烧时将伴生 CO 污染物，因此，本项目评价需考虑由于天然气燃烧带来的伴生 CO 的影响进行预测评价。

(1) 预测范围和计算点

预测范围确定为 5km，计算点采用网格等间距法布设，网格间距设置为 50m。

(2) 气象参数

选取最不利气象条件进行预测：F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%。

(3) 大气毒性终点浓度值选取

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 H，本项目火灾伴生/次生一氧化碳的毒性终点浓度见表 6.4-8。

表 6.4-8 重点关注的危险物质大气毒性终点浓度值选取（单位：mg/m³）

序号	物质名称	CAS 号	大气毒性终点浓度-1/ (mg/m ³)	大气毒性终点浓度-2/ (mg/m ³)
1	一氧化碳	630-08-0	380	95

(4) 预测结果

本项目管段全孔径泄漏次生 CO 下风向不同距离处最大浓度见表 6.4-9，预测浓度达到不同毒性终点浓度的最大影响范围见表 6.4-10。在 660m 处满足 CO 环境空气质量标准的 1 小时平均浓度。

表 6.4-9 本项目全孔径泄漏次生 CO 下风向不同距离处最大浓度

距离 (m)	下风向不同距离处最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
10	8523.1	0.10
60	624.99	0.52
90	315.98	0.77

距离 (m)	下风向不同距离处最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
110	223.13	0.94
160	115.31	1.35
180	93.53	1.52
210	71.07	1.77
260	48.53	2.19
310	35.44	2.6
360	27.14	3.02
410	21.52	3.44
460	17.54	3.85
510	14.6	4.27
560	12.38	4.69
610	10.65	5.1
620	10.35	5.19
630	10.20	5.27
660	10.0	5.52
710	8.16	5.94
760	7.25	6.35
810	6.49	6.77
860	5.85	7.19
910	5.31	7.6
960	4.85	8.02
1010	4.45	8.44
1510	2.32	12.6
2010	1.47	23.77
2510	1.09	27.94
3010	0.87	32.1
3510	0.72	36.27
4010	0.62	40.44
4510	0.55	44.6

距离 (m)	下风向不同距离处最大浓度 (mg/m ³)	浓度出现时间 (min)
5000	0.5	48.69

表 6.4-10 本项目全孔径泄漏次生 CO 的环境影响范围

管段名称	毒性终点浓度-1 (380mg/m ³)		毒性终点浓度-2 (95mg/m ³)	
	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)	对应安全距离 (m)	到达时间 (s)
诏安分输站-饶平分输站	95	50	185	95

预测结果表明：输气管道 100%断裂(全管径泄漏)次生 CO 时，在最不利气象条件下（F 类稳定度，1.5m/s 风速，温度 25℃，相对湿度 50%），在风险源下风向超过毒性终点浓度-1（380mg/m³）的最大距离为 95m，超过毒性终点浓度-2（95mg/m³）的最大距离为 185m。在 180m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力；在 95m~185m 范围内绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁；在 95m 范围内有可能对人群造成生命威胁。在 660m 处满足 CO 环境空气质量的 1 小时平均浓度。

6.4.3 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。1991-2015 年，美国天然气管道事故对人造成伤亡的概率为 1.69×10^{-7} 人/（次·km·a），由此得到本项目管段风险值见表 6.4-12。

表 6.4-12 本项目各管段全孔径泄漏的风险值

输气管段	管长 (km)	管径 (mm)	泄漏事故风险值		点火事故风险值	
			事故概率	风险值	事故概率	风险值
			($\times 10^{-2}$ 次/a)	($\times 10^{-9}$)	($\times 10^{-4}$ 次/a)	($\times 10^{-9}$)
诏安分输站-饶平分输站	23.37	813	0.234	0.39	15.12	0.26

参考石油化工行业的可接受风险值 RL 为 8.33×10^{-5} 死亡/年，本工程的风险值最大为 0.26×10^{-9} 死亡/年，低于行业风险值。因此，本工程的环境风险是可以接受的。虽然本工程风险值较低，但从风险预测结果来看，本工程无论是输气管线泄漏还是

站场天然气泄漏，均会对周边大气环境造成一定程度的污染。所以本工程在管理上仍不可掉以轻心，应确保落实并加强各项风险防范措施，定期检测和实时监控，力争通过系统的管理、合理的风险防范措施以及积极有效的应急预案，使得项目风险发生概率降低，重特大事故坚决杜绝，一般事故得到有效控制。

6.5 环境风险防范措施及应急要求

6.5.1 环境风险防范措施

6.5.1.1 设计阶段的风险防范措施

天然气管道风险事故具有突发性和破坏性，必须采取措施加以防范。在工程设计阶段的防范措施可有效减轻或避免环境风险。主要防范措施包括：

(1) 根据《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)中的地区等级划分规定，设计管路等级。并按照设计规范要求选择线路和分输站、管道保护和铺设等。

(2) 为减轻输气管道的腐蚀，应注意所在地区土壤的电化学特性，采用有针对性的防腐措施。

(3) 管道应按设计规范设置紧急关断系统和天然气管道标志。

(4) 埋地管道与建(构)筑物的间距应满足施工和运行管理的需求，且管道中心线与建(构)物的最小距离不应小于 5m，放空管距居民点不小于 60m。

6.5.1.2 工程措施

(1) 线路防腐及阴极方案

本工程沿线土壤电阻率变化较大，沿线与电力线有密集交叉区域，存在杂散电流干扰风险。针对本工程线路管道腐蚀控制采用防腐涂层和阴极保护联合保护。同时针对管道沿线交流杂散电流干扰源分布及运行情况，预设排流防护措施。线路防腐方案如下：

1) 线路管道内壁采用无溶剂环氧涂层进行减阻设计。

2) 线路管道直管和冷弯管采用加强级三层 PE 防腐层。热煨弯管外防腐采用“双层熔结环氧粉末防腐层”。

3) 线路管道补口采用“无溶剂环氧涂料+辐射交联聚乙烯热收缩带(带示温图案)”结构。

4) 线路管道的阴极保护采用强制电流法，依托《粤东天然气主干管网华丰 LNG 储配站和华瀛 LNG 接收站配套外输管线项目》在饶平分输站设置一套线路阴极保护

站进行保护。

5) 管道沿线交流干扰及强电冲击防护采用“固态去耦合器+带状锌阳极”。

6) 管道沿线 100km 范围内有闽粤联网背对背换流站，无接地极设置，对本段管道产生直流干扰影响可能较小。故不进行直流排流设计。

(2) 诏安分输站防腐方案

1) 与站外干线管径一致的埋地工艺管道采用与线路管道相同的外防腐层，即“加强级 3LPE 外防腐层”，工厂预制。其所连接的热煨弯管与线路所用热煨弯管防腐形式相同，即“双层熔结环氧粉末防腐层”。

2) 站场埋地管道 ($DN \geq 50$, $L \geq 20m$) 防腐采用加强级三层 PE 防腐层，其它站场埋地管道以及弯头等管件，采用“无溶剂防腐涂料+聚丙烯胶粘带”结构。

3) 地上非支撑段管道外防腐层采用多层复合型防腐结构，具体结构为：环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆+交联氟碳面漆。

4) 站内立管出入土部位，地面上下各 200mm 范围内防腐采用“无溶剂防腐涂料+聚丙烯胶粘带”，再在管道出入地面上下各 250mm 管段防腐层表面用耐紫外线铝箔胶带。

5) 地面管道支撑件及支撑段管道外防腐层推荐采用多层复合型防腐结构，即地面管道支撑部位外防腐层采用环氧富锌底漆（干膜总厚度不小于 $60 \mu m$ ）+环氧云铁中间漆（干膜总厚度不小于 $160 \mu m$ ）+树脂粘合剂（厚度不小于 $150 \mu m$ ）+UV 固化预浸料片材（厚度不小于 2mm）+交联氟碳面漆（涂层干膜厚度不小于 $100 \mu m$ ）的复合防腐结构。UV 固化预浸料片材缠绕宽度按 1.5 倍 D 原则考虑，结合现场实际情况，至少超出底座钢板支撑边沿两侧各 100mm。

6) 地上法兰片的配合间隙内先填充钙基润滑脂，法兰片外侧再缠绕粘弹体防腐胶带，最外层缠绕耐紫外线铝箔胶带。

7) 埋地绝缘接头、阀门（包括气液联动阀）及连接的法兰等异构件及其与管道连接处表面，采用涂抹粘弹体防腐膏平滑过渡后缠绕“粘弹体防腐胶带+聚丙烯胶粘带”结构。

8) 诏安分输站原站场采用牺牲阳极保护，本次设计与原来站场保持一致，采用牺牲阳极保护设计。

(3) 自动控制

本工程依托已建的诏安分输站站控系统，在已建站控系统基础上扩建，新增 PCS

机柜和 SIS 机柜，新建仪表信号进入新建机柜。新建机柜作为已建系统的扩展，通过已建系统的通信链路，在控制中心授权的情况下，能够控制和运行本站新增的工艺设备。本项目最终达到有人值守无人操作的管理水平。

站控系统（SCS）由过程控制系统（PCS）和安全仪表系统（SIS）以及网络设备组成。过程控制系统（PCS）采用可编程控制器（PLC），安全仪表系统（SIS）采用与 SIL2 要求相适应的可编程控制器（PLC）过程控制系统（PCS）和安全仪表系统（SIS）共用操作员工作站和打印设备。

1) 安全系统（SIS）

安全仪表系统（SIS）包括紧急停车系统（ESD）、火灾和可燃气体检测报警系统（F&GS），其安全等级按已建诏安分输站 SIL 等级设定，安全仪表系统（SIS）与过程控制系统（PCS）分开设置。

本工程新建 SIS 机柜，作为已建 SIS 系统的远程扩展，通过扩展 SIS 系统保护新建设备区的安全。

诏安分输站已建火灾检测及报警系统。本次设计不新增。

本次新建站场 ESD 按钮、进出站紧急关断阀、紧急放空阀、调压系统信号进入新建 SIS 机柜，作为已建 SIS 系统的扩展实现对站场的安全保护。

在工艺设备区可能有天然气凝液出现的收发球区设置可燃气体检测器，在操作人员进行现场操作时，用于监视其区域可燃气体的泄漏情况，如果有可燃气体泄漏，进行及时报警，提示操作人员注意操作安全。新建设备区可燃气体报警探测器信号进入新建可燃气体报警控制器柜（壁挂），可燃气体报警信号进入 SIS 机柜。

2) 数据通信系统

分输站控系统与油气调控备控中心设置有主备通信信道，主用公网数字电路。主、备通信通道是来自不同公网运营商。诏安分输站站控制系统与调度控制中心的通信链路已建，本次新增站控系统是在已建站控系统基础上扩建，数据上传利用已建通信链路。

(4) 管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施

根据《油气管道线路标识设置技术规范》（SY/T6064-2017）的规定，沿线设置管道标志桩（测试桩）、警示牌及特殊安全保护设施。其中，管线每公里设里程桩一个（与阴极保护测试桩合用），在穿越管道、地下电缆、公路处设置标志桩，在管线水平转角处设置转角桩。管道通过人群聚集场所设警示牌，管道靠近人口集中

居住区、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）。警示带敷设于埋地管道上方，用于防止第三方施工破坏而设置的地下警示标记，本工程除加套管和加盖板穿越段外，全线设置警示带，管道警示带宜距管顶0.5m。

6.5.1.3 施工时风险防范措施

（1）管道建设单位应对管道安全负责。施工期间，各相关单位要全面落实《建设工程安全生产管理条例》（中华人民共和国国务院令第393号）各项规定，确保安全生产。施工必须严格按国家有关规定，明确安全管理职责，加强对采购、施工、监理、验收等环节的管理。

（2）工程施工过程中，材料焊接、无损探伤严格执行《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》的要求。焊接管件的个数、长度、焊接人、产品厂家等都要有详细的记录，资料要保存详细、齐全并备案保存。

（3）工程压力容器和管道等设备在安装时，要严格按照规范要求进行试压。

（4）要防止管道损伤，包括管道防腐层的损伤和管材的损伤等。一旦发现损伤要做好补口工作，补口质量要达到要求。建议监理部门制订一个判别管道损坏后可用或不用的标准，严禁已损坏的不能再用的管道被使用。

（5）管道施工过程中未焊接完工的管口一定要采取封口措施，将管道内部清理干净，防止手套、焊条、焊接工具等杂物遗留在管道内，避免给管道清扫留下麻烦。

（6）分输站内所安装的各种仪表必须是经过校验、持有出厂合格证的合格产品。无论是就地安装、室内墙壁安装或表板安装，必须保证仪表平整，工作时不得有振动现象。

（7）施工完毕后应根据《长输管道线路工程施工及验收规范》和其他相关规定，由具备检验资格的单位按相关验收规范、规定，对工程质量进行监督检验。

（8）施工管理人员应加强对施工人员的劳动安全卫生教育，遵守劳动纪律，避免发生事故，保障施工人员身心健康。

（9）施工前应进行详勘，防止破坏地下管网造成事故风险。

6.5.1.4 运营期风险防范措施

根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》，为保护天然气管道，须遵循以下规定：

(1) 禁止在管道的分输站附属设施的上方架设电力线路、通信线路。

(2) 在管道线路中心线两侧各 5m 地域范围内，禁止下列危害管道安全的行为：

①种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物；

②取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工；

③挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

(3) 未经管道企业同意，其他单位不得使用管道专用伴行道路、管道水工防护设施等管道附属设施。

(4) 进行下列施工作业，施工单位应当向管道所在地县级人民政府主管管道保护工作的部门提出申请：

①穿跨越管道的施工作业；

②在管道线路中心线两侧各 5m 至 50m 和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边 100m 地域范围内，新建、改建、扩建铁路、公路、河渠，架设电力线路，埋设地下电缆、光缆，设置安全接地体、避雷接地体；

③在管道线路中心线两侧各 200m 和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边 500m 地域范围内，进行爆破、地震法勘探或者工程挖掘、工程钻探、采矿。

⑤对重点管线路段，要加大巡线频率，提高巡线的有效性，发现对管道安全有影响的行为，应及时制止，采取相应的措施并向上级报告。

6.5.1.5 站场事故防范措施

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

(2) 站内所有设备、管线均应做防雷、防静电接地。

(3) 安装火灾设备检测仪表、消防自控设施。

(5) 在可能发生天然气积聚的场所应按照《石油化工企业可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》（GB50493-2009）的要求设置可燃气体报警装置。

(6) 设立紧急关断系统。在管线进出站等处设置紧急切断阀，对一些明显故障实施直接切断，也可通过 SCADA 系统进行远程关断，还可以完成全系统关断。

(7) 清管放空风险防范措施

- ①定期检查管道安全保护系统（如截断阀、安全阀、放空系统）。
- ②天然气放空时通过调节阀控制排放速度，以减小环境影响和防火安全。
- ③放空管事故放空时，应注意防火，放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。
- ④降低放空压力。管道分输站放空作业前要采取措施进行管段降压，尽量在较低的放空初始压力和放空量基础上进行立管排放。
- ⑤加强管理，制定清管放空管理制度。

6.5.2 环境风险应急预案

6.5.2.1 环境风险应急预案

根据《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）要求，应急预案中应明确：应急组织机构及人员、职责、联系方式；事件分级；信息报告；应急响应；现场处置；应急监测；所需应急物资；应急终止；事后恢复等内容。建设单位还应做好与地方政府及其相关部门、相关企业事业单位等应急预案的衔接和联动，开展必要的培训、宣传和演练，并按相关规定报送有关部门备案。根据相关部门意见完善和修订，严格落实备案后的应急预案，妥善应对突发环境事件。应急预案主要内容见表 6.5-1。

表 6.5-1 事故应急预案主要内容及要求

序号	项目	内容及要求
1	总则	/
2	应急组织与职责	该组织必须能够识别本操作区及下属站场可能发生的事故险情，并有对事故做出正确处理的能力；应全面负责站场的安全生产运行，负责制定应急抢险的原则以及编制各类可能发生的工程事故的应急计划，对装置的紧急停工及事故处理作出预案。
3	应急教育与应急演习	<p>(1) 应急组织机构对本岗位人员要加强日常的应急处理能力的培养。</p> <p>(2) 向本站场的职工大力宣传有关生产安全操作规程和人身安全防范知识，减少无意识和有意识的违章操作。对职工进行应急教育，特别是工艺站场的操作人员，向他们提供有关物料的化学性质及其必要的资料。</p> <p>(3) 对应急计划中有关的每一个人的职责要有明确分工，对每一项具体的应急计划都要进行定期演练，做到有条不紊，各负其责，确保发生事故时能立即赶赴现场，进行有效的处理和防护工作。</p>

		(4) 应与消防队进行定期的信息交流，建立正常的执勤制度，并定期开展消防演习。
4	应急设施、设备与器材	配备必要的抢修、抢险及现场保护、清理的物资和设备，特别是在发生火灾、爆炸危险性较高的敏感区域附近，应急设备不但要事先提供、早作准备，而且应定期检查，使其一直保持能够良好使用状态。
5	应急通讯联络	配备畅通的通讯设备和通讯网络，如手机、卫星电话等，一旦发生事故，就要采取紧急关停、泄压等控制事故和减轻事故影响所必须采取的行动，同时与有关抢险、救护、消防、公安等部门联系，迅速取得援助，并在最短时间内赶到事故现场抢修和处理，以使事故的影响程度降到最低。
6	应急抢险	(1) 由谁来报警、如何报警。 (2) 谁来组织抢险、控制事故。 (3) 事故抢险和控制方法的要求以及应急器材的使用、分配等。 (4) 除自己必备的救护设备外，还应考虑到一旦发生重大伤亡事故情况下所需要的医疗救护，应事前和有关医院、交通等部门约定事故情况下的救援措施。 (5) 要有专门的人员来组织现场人员撤离，并有保护事故现场、周围可能受影响的职工、居民及周围的设备、邻近的建筑物的措施。
7	应急监测	(1) 发生天然气泄漏事故时，应急监测主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度监测。 (2) 发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托当地劳动卫生部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。
8	应急安全与保卫	应制定事故情况下安全、保卫措施，必要时请当地公安部门配合，防止不法分子趁火打劫。
9	事故后果评价及应急报告	对事故后果进行评价，确定事故影响范围、危险程度，并写出事故后果评价报告及事故的应急报告，为以后的应急计划提供准确有用的资料。
10	应急状态终止与恢复措施	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。
11	公众教育和信息	对管道及站场邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息。
12	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成。

6.5.2.2 事故应急救援措施和应急处理程序

(1) 天然气泄漏事故应急救援措施

①报警

一旦发生泄漏事故，现场操作人员或监测中心应在发现后立即以无线对讲机或

电话向项目各站场负责人报警，负责人在接到报警后应立即确认泄漏位置、泄漏量，即使用电话向事故应急对策指挥中心报警；事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，立即用电话向生态环境部门、消防部门、公安部门等部门发出救援请求，指挥抢险工作。

②抢险工作

项目各站场负责人报警同时，启动应急程序，实施应急对策。首先应迅速堵塞泄漏口，防止大量天然气流入大气中。生态环境部门应在接到报警后在出事现场监测天然气浓度，同时还应现场监督其他有关抢险人员对泄漏事故的处理，协助指挥抢险。消防部门应在接到报警后赶赴现场，以确保万一发生火灾能及时扑救。

(2) 火灾事故应急救援措施

①报警

一旦发生火灾事故，现场操作人员或监测中心应在发现后立即以无线对讲机或电话向项目各站场负责人报警并同时采用 119 报警；负责人在接到报警后应立即确认火灾位置、性质和大小，紧急切断供气阀门，停止输气，并迅速向事故应急对策指挥中心报警。

事故应急对策指挥中心在接报后，按照应急指挥程序，启动紧急防火措施，防止火灾扩大，并立即用电话向生态环境部门、消防部门、公安部门等部门发出救援请求，指挥抢险工作。

②抢险工作

项目各站场负责人报警同时，启动应急程序，实施应急对策，指挥有关工作人员，启动工艺站场的内部消防应急措施，控制火灾的进一步蔓延，救护受伤人员。消防部门、救护部门赶到后迅速投入消防救护以及抢险工作。

(3) 应急响应三级联动

①单元级响应

当发生事故时，天然气泄漏可在短时间内处理，不影响事故单位的正常运营，不会对事故单元内环境产生影响，天然气泄漏遇明火发生火灾，火灾较小，短时间内得到控制，对事故单元内环境不产生影响的，事故发生单元负责人应立即采取相应的应急措施处理后向企业应急指挥中心上报。

②企业级响应

当发生事故时，天然气泄漏可在短时间内处理，不影响供气线路的正常运营，

不会对事故单元外环境产生影响，天然气泄漏遇明火发生火灾，火灾较小，短时间内得到控制，对事故单元外环境不产生影响的，事故发生单元负责人应立即采取相应的应急措施并向企业应急指挥中心上报处理，在企业应急指挥中心的部署下，根据应急预案要求采取风险控制措施，减缓环境风险，处理完善后向当地政府部门汇报。

③社会级响应

当发生事故时，天然气泄漏较大，且不能在短时间内及时处理，影响供气线路正常运行，对事故单元外环境产生影响，污染周围大气环境，天然气泄漏遇明火发生火灾，火灾较大，且短时间无法控制，对事故单元外环境产生影响的，事故发生单元负责人应立即采取相应的应急措施并向企业应急指挥中心上报，企业应急指挥中心根据应急预案要求部署风险控制措施及应急救援措施，同时立刻通知政府各部门（漳州市生态环境局、漳州市应急管理局、漳州市公安局等）主管领导，与当地应急预案联接，共同采取有效的风险控制措施和应急救援措施，及时有效地减缓污染程度及环境风险影响。

6.5.3 环境风险应急监测计划

(1) 发生天然气泄漏事故时，应急监测的主要内容是对周围大气环境监测和站场空气中有毒有害物质浓度的监测。

(2) 发生有毒有害物质泄漏事故后，应委托有关部门进行现场监测，并写出事故影响报告，以确定事故影响的范围、程度，为制定应急策略提供依据。

(3) 针对本项目营运期可能的环境风险，要求设置如下的应急监测计划：

①监测项目：CO；

②监测点设置：要求在事故点下风向主轴线上距离 50m、100m、200m 及 500m 处各设置一个监测点位；

③监测历时：要求在事故发生期间做全时段监测；

④监测人员：要求专业技术人员，并配备相应的防火、防爆、防毒设施，以最大限度减少对人体的伤害。

6.6 环境风险分析结论

(1) 天然气泄漏扩散事故环境风险评价结论

本项目管道天然气的泄漏形成的释放会对人体及周边环境产生危害性影响。主

要危险物质为甲烷。

当管道全管径泄漏时，截止阀启动前，甲烷在风险源下风向落地浓度未超过毒性终点浓度-1（ $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ），超过毒性终点浓度-2（ $150000\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为 25m。在 25m 范围内有可能对人群造成生命威胁。截止阀启动后，甲烷在风险源下风向落地浓度未超过毒性终点浓度-1（ $260000\text{mg}/\text{m}^3$ ），未超过毒性终点浓度-2（ $150000\text{mg}/\text{m}^3$ ）。

本项目管道发生全孔径泄漏天然气扩散会对人体及周边环境产生危害性影响，若发生管道全管径泄漏，应及时启动居民应急疏散程序，应尽快疏散影响范围内的群众，直至事故处理完毕，建设单位应完善事故防范措施和制定合理的事故应急预案。

（2）火灾伴生 CO 影响评价结论

在天然气泄漏事故发生后被点燃，燃烧带来的伴生 CO，在下风向超过毒性终点浓度-1（ $380\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为 95m，超过毒性终点浓度-2（ $95\text{mg}/\text{m}^3$ ）的最大距离为 185m，在 185m 范围外暴露 1h 一般不会对人体造成不可逆的伤害，或出现症状一般不会损伤个体采取有效防护措施的能力；在 95m~185m 范围内绝大多数人员暴露 1h 不会对生命造成威胁；在 90m 范围内有可能对人群造成生命威胁。在 660m 处满足 CO 环境空气质量的 1 小时平均浓度。

（3）风险评价结论

参考石油化工行业的可接受风险值 RL 为 8.33×10^{-5} （死亡/年），本工程的风险值最大为 0.26×10^{-9} 死亡/年，低于行业风险值。因此，本工程的环境风险是可以接受的。

（4）环境风险应急预案

为了更好地应对突发事件，遏制风险事故，将风险带来的损失降低到最低水平，应制定《输气管道项目突发环境事件应急预案》，以防止事故发生后果扩大，将事故消灭在萌芽状态，将对环境的影响降到最小。企业需制订环境风险应急预案，并上报相关部门备案。

（5）小结

总体来说，本项目营运期通过积极采取本报告提出的环境风险防范、应急措施，编制环境风险应急预案，在发生环境风险事故后通过及时按照事故应急措施和应急预案进行处理，其影响可以得到有效控制。因此，本项目营运期环境风险事故是可

防可控的。 环境风险评价自查表见表 6.6-1。

表 6.6-1 环境风险评价自查表

工作内容		完成情况								
风险调查	危险物质	名称	甲烷							
		存在总量/t	942.85							
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 65 人			5km 范围内人口数 39714 人				
			每公里管线周边 200m 范围内人口数（最大）					80 人		
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>	F2 <input checked="" type="checkbox"/>	F3 <input type="checkbox"/>				
			环境敏感目标分级	S1 <input checked="" type="checkbox"/>	S2 <input type="checkbox"/>	S3 <input type="checkbox"/>				
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>	G2 <input type="checkbox"/>	G3 <input checked="" type="checkbox"/>						
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>	D2 <input type="checkbox"/>	D3 <input checked="" type="checkbox"/>						
物质及工艺系统危险性		Q 值	Q<1 <input type="checkbox"/>	1≤Q<10 <input type="checkbox"/>	10≤Q<100 <input checked="" type="checkbox"/>			Q>100 <input type="checkbox"/>		
		M 值	M1 <input type="checkbox"/>	M2 <input type="checkbox"/>	M3 <input checked="" type="checkbox"/>			M4 <input type="checkbox"/>		
		P 值	P1 <input type="checkbox"/>	P2 <input type="checkbox"/>	P3 <input checked="" type="checkbox"/>			P4 <input type="checkbox"/>		
环境敏感程度		大气	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input checked="" type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			
		地表水	E1 <input checked="" type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			
		地下水	E1 <input type="checkbox"/>	E2 <input type="checkbox"/>			E3 <input type="checkbox"/>			
环境风险潜势		IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>	III <input checked="" type="checkbox"/>	II <input type="checkbox"/>		I <input type="checkbox"/>			
评价等级		一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input type="checkbox"/>		
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>					
	环境风险类型	泄漏 <input checked="" type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>					
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>		地表水 <input type="checkbox"/>			地下水 <input type="checkbox"/>			
事故情形分析		源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>			
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input checked="" type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>			
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 95m							
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 185m							
	地表水	最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / h								
地下水	下游厂区边界到达时间 / d									
	最近环境敏感目标 / ， 到达时间 / d									
重点风险防范措施		本项目管道全线采用数据采集和监控系统（SCADA），分输站设置远程终端装置（RTU）和紧急截断系统（ESD），确保事故状态自动紧急切断。同时，分输站已设置放空系统，将泄漏天然气引至放空管集中排放。								
评价结论与建议		事故状态下，诏安分输站和管道均由 SCADA/RTU 系统控制采取紧急排空处理，无消防废水，天然气泄漏对地表水、地下水水质的直接影响很小，不会地表水环境产生影响。从环境风险的角度考虑是可行的，环境风险可防控。本项目应严格落实各项风险防范措施，编制全面规范的突发环境事件应急预案及专项预案，并定期组织应急演练，提供突发环境应急事件处置能力。								
注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。										

第七章 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证

7.1.1 施工期地表水污染防治措施

(1) 施工期废水的主要环保措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活污水、施工过程中的施工生产废水及管道安装完后清管、试压中排放的试压废水。

①生活污水

施工人员租用项目沿线民房，生活污水利用当地民房的化粪池等处理后，分散纳入当地污水处理系统或者用于附近农田、园地施肥灌溉。

②生产废水

结合分段施工组织方案合理设置隔油沉淀池，对冲洗废水进行隔油沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不对外排放。

③管道试压废水

管道试压是分段进行的，局部排放量相对较少，同时废水中主要含少量铁锈、焊渣和泥砂，主要污染物为悬浮物，浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地。

同时加强废水排放的管理与疏导工作，排放去向应符合当地的排水系统要求，杜绝不经处理任意排放的现象，避免造成局部水土流失。

(2) 河流、沟渠开挖穿越施工期应采取的主要环保措施

①在穿越河流的两堤外堤脚内不准给施工机械加油或存放油品储罐，不准在河流、沟渠两侧内清洗施工机械或车辆。

②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。

③施工结束后，应尽量使施工段河床恢复原貌，管沟回填后多余土石方可均匀堆积于河道穿越区岸坡背水侧，压实或用于修筑堤坝；必须注意围堰沙袋在施工结束后的清理工作，避免阻塞河道；应严格执行河道管理的有关规定，尽量减少对堤坝等水工安全设施的影响。

7.1.2 施工期大气污染防治措施

本项目施工期大气污染主要是自地面平整、管沟开挖、土石堆放等施工扬尘，运输车辆行驶产生的扬尘，焊接烟尘，施工机械和运输车辆的尾气。为防止施工期废气对周围敏感点造成影响，应加强施工期扬尘治理，具体防治措施如下：

(1) 尽量避免在大风季节施工，遇有大风天气时，禁止进行挖掘、回填等大土方量作业。

(2) 施工现场集中堆放的土方和裸露场地必须采取覆盖等防尘措施，严禁裸露；施工便道尽量夯实硬化处理，减少运输扬尘的起尘量。

(3) 建筑材料堆场等应定点定位，并采取洒水抑尘、加盖篷布等防扬尘措施。散料堆场应采用水喷淋法防尘，以减少建设过程中使用的建筑材料在装卸、堆放、搅拌过程中的粉尘外逸。

(4) 汽车运输易起尘的物料时，要加盖篷布、控制车速，防止物料洒落和产生扬尘；卸车时应尽量减少落差，减少扬尘。

(5) 施工期间须加强施工机具管理，通过提高机械效率，避免无效率或低效率机械作业，减少不必要的车辆使用，尽可能选用清洁燃料以及确保油料燃烧完全等措施以减小施工设备尾气对周围环境的影响程度。

(6) 对表土临时堆放点四周采用填土编织袋进行围护，在堆体剩余的裸露表面覆彩条布。

(7) 建设单位应加强施工期的环境管理，与施工单位签订施工期的环境管理合同，合理安排施工工序，按有关环保措施进行施工。

(8) 加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学管理，减少施工期的大气污染。

7.1.3 施工期声污染防治措施

(1) 施工时应尽量采用噪声小的施工机械，加强施工作业管理。要合理安排施工进度和作业时间，加强对施工场地的监督管理，尽可能降低施工机械噪声的排放，并施工严格禁止夜间施工；对高噪音设备应采取相应的限时作业，避免施工噪声对周围环境的影响。

(2) 作业过程中加强对各种机械的管理、维护和保养，使施工机械保持良好的运行状态，减小因机械磨损而增加的噪声。

(3) 项目施工过程中必须严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》

(GB12523-2011)，临近敏感区严格限制施工时间，夜间 22:00~次日 6:00 禁止施工。

(4) 制定合理的运输路线，严禁运输车辆及其他施工车辆进出施工现场、路过村镇时随意鸣笛。

(5) 加强对施工人员的培训及责任心教育，做好施工机械和运输车辆的调度和交通疏导工作，限制车速，禁止鸣笛，降低交通噪声。

7.1.4 施工期固体废物处置措施

(1) 生活垃圾

施工期施工人员产生的生活垃圾分类收集后，依托当地环卫部门处置。

(2) 施工废料

项目建设过程中的施工废料主要为管线施工过程中焊接作业中产生的废焊条、焊渣等；防腐作业中产生的废防腐材料。项目所产生的施工废料应按照以下要求妥善弃置消纳，防止污染环境。

①焊接作业中产生的废焊条、焊渣等分类收集，运往有处理能力的单位进行处置。焊渣要尽量清理干净，不得遗留管沟内污染土壤环境。

②防腐作业中产生的废防腐材料统一收集后，运往有处理能力的单位进行处置。

(3) 废泥浆及沉淀污泥

本项目顶管穿越公路施工中产生的废泥浆及沉淀污泥要求定点存放，集中在泥浆池内，避免直接将废弃泥浆分散在土壤表层，晾晒干化后外运至有处理能力的单位处理。

(4) 清管废渣

项目管道施工完成试运营前对管道进行清管，产生少量清管废渣，主要为管道内的少量灰尘和铁锈，属于一般固体废物，经统一收集后运往有处理能力的单位进行处置。

(5) 弃土、弃渣

本工程管道建设过程中土石方量依据各类施工工艺分段进行调配，按照地貌单元及不同施工工艺分别进行平衡，尽量做到各类施工过程及各标段土石方平衡，管道沿线不设置弃土、弃渣场。

7.1.5 施工期生态环境保护措施

7.1.5.1 土地利用格局的保护和恢复措施

(1) 严格控制施工占用土地

①合理规划管线占地区，严格控制施工作业带宽度，不得在施工作业带范围以外从事施工活动。

②按设计标准规定，严格控制施工作业带面积，不得超过作业标准规定，对管线敷设施工宽度控制在设计标准范围内，并尽量沿道路纵向平行布设，以减少土壤扰动和地表植被破坏，减少裸地和土方暴露面积。

③施工作业尽量利用已有公路，沿已有车辙行驶，若无原有公路，则要执行先修道路，后设点作业的原则进行。杜绝车辆乱碾乱轧的情况发生，不随意开设便道。

④严禁施工材料乱堆乱放，划定适合的堆料场，以防对植物的破坏范围扩大。

⑤现场施工作业机械应严格管理，不得在施工作业带范围以外的地方行驶和作业，保持路外植被不被破坏。

(2) 恢复原有土地利用格局

①施工结束后，应尽量恢复地貌原状。施工时，对管沟开挖的土壤做分层开挖、分层堆放，分层回填压实，以保护植被生长层所需的熟土，降低对土壤养分的影响，尽快使土壤恢复生产力。

②对管沟回填后多余的土方，应均匀分散在管道中心两侧，并使管沟与周围自然地表面形成平滑过渡，不得形成汇水环境，防止水土流失；当管道所经地段的原始地表存在局部凹地时，若有集水的可能，需采用管沟多余土或借土填高以防地表水汇集；当管道敷设在较平坦地段时，应在地貌恢复后使管沟与附近地表自然过渡，回填土与周围地表坡向保持一致，严禁管沟两侧有集水环境存在。

③道路施工中挖填方尽量实现自身平衡。对管线修筑过程中产生的弃土区及取土都要平整，然后洒上一次水，再让其自然恢复。

④挖掘管沟时，应执行分层开挖的操作制度，尤其是在耕地，即表层耕作土（一般 30cm）与底层耕作土分开堆放；管沟填埋时，也应分层回填，即底土回填在下，表土回填在上。尽可能保持作物原有的生活环境。回填时，还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

7.1.5.2 生物多样性的保护措施

(1) 在施工过程中，应加强施工人员的管理，杜绝因施工人员对沿线植物的滥砍滥伐而造成沿线地区的生态环境破坏。

(2) 加大对保护野生动物的宣传力度，大力宣传爬行动物、鸟类对农林卫生业的作用，禁止施工人员对野生动物滥捕滥杀，做好野生动物的保护工作。

7.1.5.3 植被保护及恢复措施

(1) 植被保护措施

植物保护的一般原则为：在保证施工的前提下，首先应尽量缩窄施工作业带宽度，减少对植被的破坏面积；其次应保存施工区的熟化土，对于建设中永久占地、临时用地占用耕地部分的表层土予以收集保存；最后，施工结束后及时清理、松土、覆盖收集的耕作土，复耕或选择当地适宜植物及时恢复绿化。

对于森林防火要采取有效措施，列入工程建设中需要注意的事项。针对工程沿线植物资源分布的特点，对不同的保护对象提出如下保护措施：

①施工便道的选线应避免和尽量减少对地表植被的破坏和影响。工程结束后，立即对施工便道进行恢复。管线施工过程中，尽可能不破坏地形、地貌；施工完毕后，尽可能将施工地带地形、地貌恢复至施工前时的地形地貌。

③加强施工人员的环保意识。在开挖的工程中，不随意砍伐植物。

(2) 植被恢复措施

施工结束后，施工单位应负责清理现场。凡受到施工车辆、机械破坏的地方都要及时修整，恢复原貌。

在植被恢复建设过程中，应根据工程沿线的环境特点，除考虑选择适合当地环境的物种外，还应在布局上考虑多物种的交错分布，既提高植物种类的多样性又不至于太大改变原来的生态组分，增强其稳定性。

草种、树种的选择：在“适地适树、适地适草”的原则下，树种、草种的选择应对各地区的地形、土壤和气候条件经过详细的调查以当地优良乡土树种为主，比如红叶石楠、木豆等植被恢复，适当引进新的优良树种草种，保证绿化栽植的成活率。

7.1.5.4 农业生态系统保护措施

(1) 管道通过农业区时，尤其是占用耕地、果园等经济农业区时，施工作业带宽度应尽量缩窄，宜采用沟下组焊方式减小施工作业带宽度，降低工程对农业生态环境的干扰和破坏，并将农业损失纳入到工程预算中。

(2) 项目占地应按有关土地管理办法的要求，逐级上报有审批权的政府部门批准。对于永久占地，应纳入地方土地利用规划中，并按有关土地管理部门要求认真执行。

(3) 根据当地农业活动特点，因地制宜地选择施工季节，尽量避开农作物的生长期和收获期，以减少农业当季损失。

(4) 提高施工效率，缩短施工时间，同时采取边铺设管道边分层覆土的措施，减少裸地的暴露时间，保持耕作层肥力，缩短农业生产季节的损失。

(5) 管道施工中要采取保护土壤措施，对农业熟化土壤要分层开挖，分别堆放，分层回填，减少因施工造成生土上翻、耕层养分损失、农作物减产的后果，回填时还应留足适宜的堆积层，防止因降水、径流造成地表下陷和水土流失。

(6) 在施工中应尽量减少对农田防护树木的砍伐，完工后根据不同的地区特点采取植被恢复措施，种植速生树木和耐贫瘠的先锋灌木草本植物，在农地可种植绿肥作物，加速农业土壤肥力的恢复。

(7) 施工完成后做好现场清理及恢复工作，尽可能降低施工对农田生态系统带来的不利影响。

(8) 在施工时，应避免农田基础设施受碾压而失去正常使用功能，导致灌溉区受益范围内农作物生长受影响。

7.1.5.5 林地恢复措施

(1) 加强对施工人员及施工活动的管理

①施工过程中，加强对施工人员的管理，禁止施工人员对植被滥砍滥伐，严格限制人员的施工活动范围。

②管道通过生态林区段时，工程施工将占用林地和砍伐树木，应事先向林业主管部门申报，并进行合理的赔偿。

③施工便道选择尽量避开林带，以林带空隙地为主，尽可能不破坏原有地形、地貌。

(2) 施工后的植被恢复

①根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定：在管道线路中心线两侧各五米地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。因此，施工结束后，在管道覆土上采取播撒草籽、栽植花、草等措施恢复植被。

②施工结束后，施工便道两侧裸露的地面，采取播撒草籽、栽植花、草、种植灌木等措施恢复植被。

7.1.5.6 野生动物保护措施

工程施工期施工作业带内植被被清除，施工区内动物栖息地遭到破坏，施工期对施工区内的野生动物影响较大，因此施工期间需采取有效的保护措施，将施工期的生态影响降至最低。

(1) 加强施工人员对野生动物和生态环境的保护意识，组织野生动物保护宣传工作，禁止猎杀鸟类、捕蛇捉蛙、钓鱼等活动。

(2) 严格控制施工范围，禁止随意进入临时施工区域以外的区域活动，避免对野生动物栖息地的破坏和干扰。

(3) 避免夜间、晨昏高噪音施工，减少灯光和噪声对野生动物的影响。

(4) 合理安排施工期，避免在野生动物大规模繁殖季节开展施工作业。

7.1.5.7 土壤环境保护措施

施工期，必须对土壤环境进行保护，尽量减少对沿线作业带及其他临时占地范围内土壤理化性质的影响：

(1) 施工过程中，严格控制作业带宽度，减少占地，特别是耕地的占用。

(2) 管沟开挖时，要将地表 20cm 以上的熟土单独堆放在管沟一侧，生土置于管沟另一侧，地貌恢复时，先将生土回填，后将熟土覆盖于地表。

(3) 尽量在非雨季进行施工，减少水土流失及土壤损失；及早进行植被恢复。

7.1.5.8 水土保持措施

根据项目水土保持方案，项目水土保持主要措施如下：

(1) 工程措施：表土剥离 3.42 万 m³（主体已列），表土回覆 3.42 万 m³，土地整治 12.22hm²，生态袋护坡 2563m³（主体已列），浆砌石护坡 1994m³（主体已列）。

(2) 植物措施：红花檵木 19288 株，黄栀子 19288 株，撒播狗牙根草籽 12.22hm²。

(3) 临时措施：土质排水沟(0.4×0.4m)27160m，土质排水沟(0.3×0.3m)12230m，砖砌沉砂池（II 型）121 座，密目网苫盖 10750m²，袋装土挡墙 5136m。

7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 运营期环境空气污染防治措施

谄安分输站不新增值守人员，正常营运状态下，不产生大气污染物；非正常工况下，清管作业、检修及系统超压时将管道截断后需排放控制管线内的全部天然气，由分输站内的天然气放空管线连接到放空管排放。采取的主要治理措施有：

(1) 采用密闭输气和管道泄漏自动检测工艺，优化运行，减少天然气放空量和

消耗。

(2) 对诏安分输站设备定期巡检和开展泄漏检测，其中阀门、开口阀或开口管线取样连接系统每 3 个月检测一次，法兰及其他连接件、其它密封设备每 6 个月检测一次，对于天然气流经的初次开工开始运转的设备和管线组件在开工后 30 日内对其进行第一次检测。

(3) 加强管理，减少放空和泄漏；诏安分输站设置放空系统，天然气通过放空管排放，利用环境空气扩散，减少天然气排放的安全危害和环境污染。

7.2.2 运营期地表水污染防治措施

运营期，诏安分输站不新增值守人员，因此运营期不新增生活污水。诏安分输站内场地及设备外壁冲洗频次为每周 1 次，每次冲洗废水量为 3.26m³/次，全年预计约为 170m³，属于间歇性排放，冲洗水中仅含有少量的泥沙等杂质，无有毒、有害及有机污染物，设计就近通过站内雨水排水沟排出站外。

7.2.3 运营期噪声污染防治措施

运行期分输站的设备噪声及非正常工况放空气体噪声会对周围声环境产生一定影响，建设单位应采取以下措施：

(1) 诏安分输站内各系统均选用低噪声的工艺和设备，日常运营加强设备的维护保养。

(2) 加强运行期安全管理，降低事故及非正常工况发生的概率，从而减少因检修放空产生噪声的次数。

(3) 除异常超压情况外，有控制的放空尽量避免夜间和午休时间，并在放空前应及时告知周围居民并做好沟通工作。

7.2.4 运营期固体废物处置措施

运营期，分输站不新增值守人员，因此运营期不产生生活垃圾；正常运营过程中无固体废物产生，在清管球作业、分离器检修时产生废渣，统一收集后交专业单位处置。

分输站日常检修、维护及更换的阀门零部件等，属一般工业固体废物，直接由厂家回收。

7.3 运营期管线工程的管护措施

管道设施的设计遵循《输气管道工程设计规范》（GB50251-2003）等规范要求：对设置里程桩、转角桩、交叉和警示牌等永久性标志、建立定期巡检制度等。这些措施从工程设计上为管道提供了保护，降低了管道风险事故发生的可能。因此，营运期输气管道在管护上应重视以下几点：

（1）加强建设单位的环境保护管理制度和管理责任制，强化现有的 HSE 管理体系。加强管道的巡线管理和各种警戒标志管理等工作，采用先进的自动化系统长输管道在线泄漏检测报警技术，及时发现并制止管道沿线的非法建筑，加强管道沿线工艺的消防、安检工作力度，消除事故隐患。

（2）做好突发性自然灾害预防工作，加强与地震、水文、气象等部门的联系，制定和采取适当的对策，以减少自然灾害（比如洪涝灾害、地震）对管道造成的影响。制定高效的应急响应计划，配备先进的应急处理设备和抢修队伍，随时处理各类突发事故。

（3）管道投入使用后，为保证天然气管道及其附属设施的安全运行，维护公共安全，应根据《石油天然气管道保护法》的有关规定禁止任何单位和个人从事危及管道设施安全的活动，禁止在管道中心线两侧各 5m 范围内从事以下活动：

①种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物。

②取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工。

③挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。

第八章 选址选线合理性分析及政策、规划符合性分析

8.1 选址选线合理性分析

8.1.1 站场选址合理性分析

本项目依托已建的诏安分输站，在原有用地范围内，新增工艺设备，不涉及新增用地，诏安分输站已取得相关用地文件（建设项目用地预审意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证），符合当地城镇发展规划。诏安分输站用地范围内未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜區及生态红线、生态公益林、基本农田等环境敏感区域；同时根据噪声及大气影响评价结果，运行期对外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

8.1.2 路由与基本农田保护要求符合性分析

（1）《福建省基本农田保护条例》

《福建省基本农田保护条例》“第三章基本农田的保护与管理”中规定：第十八条严格控制各类非农业建设占用基本农田。国家能源、交通、水利、军事设施等重点项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田的，涉及农用地转用或者征收土地的，建设单位应当向县（市）或者设区的市人民政府土地行政主管部门提出申请，由县（市）或者设区的市人民政府持下列文件依照法定程序报国务院批准。

第十九条经国务院批准占用基本农田的，建设项目所在的设区的市、县（市、区）、乡（镇）人民政府应当根据国务院的批准文件修改土地利用总体规划，补充划入数量与质量相当的基本农田。补充划入的基本农田应当报省人民政府土地行政主管部门和农业行政主管部门验收确认。

（2）《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》

《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）文件“第四条、强化永久基本农田管理”第九小条：坚决防止永久基本农田“非农化”中要求。

临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田，重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难避永久基本农田的，直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让

永久基本农田的；在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建（构）筑物的前提下，经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后，可在规定时间内临时占用永久基本农田，原则上不超过两年，到期后必须及时复垦并恢复原状。

（3）自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》

自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1号）“第三条、严控建设占用永久基本农田”中规定：

（七）严格占用和补划审查论证”——临时用地一般不得占用永久基本农田，建设项目施工和地质勘查需要临时用地、选址确实难以避让永久基本农田，在不修筑永久性建（构）筑物，经复垦能恢复原终止条件的前提下，土地使用者可以按法定程序申请临时用地并编制土地复垦方案，由县级自然资源局主管部门批准可临时占用，在市级自然资源主管部门备案，一般不超过两年，同时，通过耕地耕作层土壤剥离再利用等工程技术措施，减少对耕作层的破坏。临时用地到期后土地使用者应及时复垦恢复原种植条件。

（4）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年第三次修订）

《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年第三次修订）第二十条规定：建设项目施工、地质勘查需要临时使用土地的，应当尽量不占或者少占耕地。

临时用地由县级以上人民政府自然资源主管部门批准，期限一般不超过二年；建设周期较长的能源、交通、水利等基础设施建设使用的临时用地，期限不超过四年；法律、行政法规另有规定的除外。

土地使用者应当自临时用地期满之日起一年内完成土地复垦，使其达到可供利用状态，其中占用耕地的应当恢复种植条件。

符合性分析：本项目输气线路属于国家重点项目，项目施工作业带（临时占地）占用基本农田约 6hm²，具体位置详见图 2.5-2。项目为管线项目，且沿线分布有大量耕地，由于线性要求，难以全部避让基本农田，但项目分段施工，占用基本农田建设期不超过一年，基本农田耕作层作为表土临时堆放于管沟两侧，且临时占用基本农田位置不修建永久性建（构）筑物。

综上所述，项目施工结束后及时复垦并恢复原状，符合《基本农田保护条例》和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）等相关文件中关于永久基本农田保护的管理规定要求。

8.2 政策、规划符合性分析

8.2.1 产业政策符合性分析

本项目为天然气输送管道建设，其属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中“七、石油、天然气”“3、原油、天然气、液化天然气、成品油的储运和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设”类项目，为国家“鼓励类”项目。

因此，本项目符合国家产业政策。

8.2.2 国家相关规划符合性分析

8.2.2.1 与《天然气发展“十三五”规划》符合性分析

国家发展改革委员会于2016年12月24日发布的《天然气发展“十三五”规划》（发改能源〔2016〕2743号文）“三、重点任务”中提出：“（二）加快天然气管网建设 2、提高干线管输能力根据市场需求增长安排干线管道增输工程，提高干线管道输送能力。3、加强区域管网和互联互通管道建设进一步完善主要消费区域干线管道、省内输配气管网系统，**加强省际联络线建设，提高管道网络化程度**，加快城镇燃气管网建设。建设地下储气库、煤层气、页岩气、煤制气配套外输管道。强化主干管道互联互通，逐步形成联系畅通、运行灵活、安全可靠的主干管网系统。”

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力。促进优势互补、良性互动、协调发展，进一步完善沿海地区经济布局。

综上所述，本项目符合《天然气发展“十三五”规划》。

8.2.2.2 与《中长期油气管网规划》符合性分析

根据《中长期油气管网规划》，规划文本中“（二）加强天然气管道基础网络适应新型城镇化建设中，天然气需求广泛分布、点多面广、跨区调配等需要，加快启动新一轮天然气管网设施建设。统筹考虑天然气和LNG“两个市场”、国内和国际“两种资源”、管道和海运“两种方式”，坚持“西气东输、北气南下、海气登陆”原则，加快建设天然气管网。到2025年，逐步形成“主干互联、区域成网”的全国天然气基础网络。”

“4、主干互联、全国覆盖。加强干线系统内、干线系统之间、**相邻省区市的联络线建设，补齐跨地区、跨省调配短板，实现全国主干管网全覆盖、全联通**，形成

坚强有力的基础管网络局。……”

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力。逐步完善国家主干管网，形成坚强有力的基础管网络局，符合规划要求。

8.2.3 地方相关规划符合性分析

8.2.3.1 与《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》符合性分析

根据福建省人民政府于 2020 年 12 月 21 日印发的《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》：九、健全现代化基础设施体系夯实高质量发展支撑中“第三十三章，第一节。优化能源布局——着力构建煤、油、气、核、新能源和可再生能源多轮驱动、协调发展的能源供应体系。重点推进漳州核电、霞浦核电、神华罗源……**建成闽粤联网工程，在更大区域范围内提高资源优化配置能力。**加强天然气基础设施建设，推进 LNG 接收站及外输管线和西三线支干线、福建二期管网和互联互通工程等天然气管道建设，尽快实现设区市全部通管道天然气，形成多气源一张网、市场化的天然气发展新格局。”

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力，提高资源优化配置能力。符合《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》要求。

8.2.3.2 与福建省天然气管网规划符合性分析

福建省天然气干线管道有西气东输三线东段、海西管网一期、海西管网二期（漳州-龙岩段）、海西管网二期（漳州-诏安段）、互联互通漳州段、海西管网二期（福州-三明段）、海西管网二期（福州-福鼎段）、互联互通福州段，见图 8.2-1。

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力，提高资源优化配置能力。符合福建省天然气管网规划要求。



图 8.2-1 福建省天然气管网图

8.2.3.3 与诏安县城乡总体规划（2017~2030）符合性分析

(1) 规划概述

规划期限：近期 2017-2020 年，中期 2021-2025 年，远期 2026-2030 年。

规划范围及层次：总体规划范围分为三个层次，即县域、规划区和中心城区。其中县域范围即诏安县行政管辖范围。全县行政辖区面积约 1293.60 平方公里；规划区是指城市建成区以及因城乡建设和发展需要，必须实行规划控制的区域。综合考虑规划管理事权、中心城市与周边乡镇现状联系密集程度、中心城市的产业扩散和互补，及未来中心城市扩展范围等因素，确定本次规划区的范围包括南诏镇、深桥镇、四都镇、西潭镇、桥东镇、梅岭镇、金星乡，规划区范围总面积约为 447.83 平方公里，其中建设用地约为 44.79 平方公里；中心城区包括诏安县城老城区、县城向

东、向南拓展的城市新区以及诏安火车站站前片区，中心城区建设用地总面积约为 29.61 平方公里。

城镇空间结构规划：县域城镇空间结构为：“一城、两轴、两带、三组团”。

“一城”：即一个县域主中心城市，指诏安县中心城区。

“两轴”：东西向经济发展轴、南北向经济发展轴东西向经济发展轴：以国道 324、沈海高速链接的产业发展轴线；南北向经济发展轴：以梅岭-霞葛镇快速通道链接的产业发展轴线。

“两带”：蓝色滨海发展带与绿色生态发展带蓝色滨海发展带：沿规划建设中的沿海大通道，融入环东山岛经济发展区，联动梅岭镇-金星-四都镇，发展滨海旅游产业和海洋产品养殖、加工与海洋科技产业。绿色生态发展带：沿景观大通道，串联诏安县生态旅游与休闲养生服务带。

“三组团”：南部滨海发展组团、中部生态发展组团和北部城镇协调组团。

（2）本工程与规划符合性分析

本工程选址位于中心城区及中部生态发展组团，远离主城区，所在区域不在城镇发展规划区内（见图 8.2-2），与诏安县城总体规划的空间布局不冲突，诏安县自然资源局于 2022 年 5 月 20 日同意项目的路由方案，详见附件 2。工程建设符合《诏安县城总体规划（2017~2030）》。

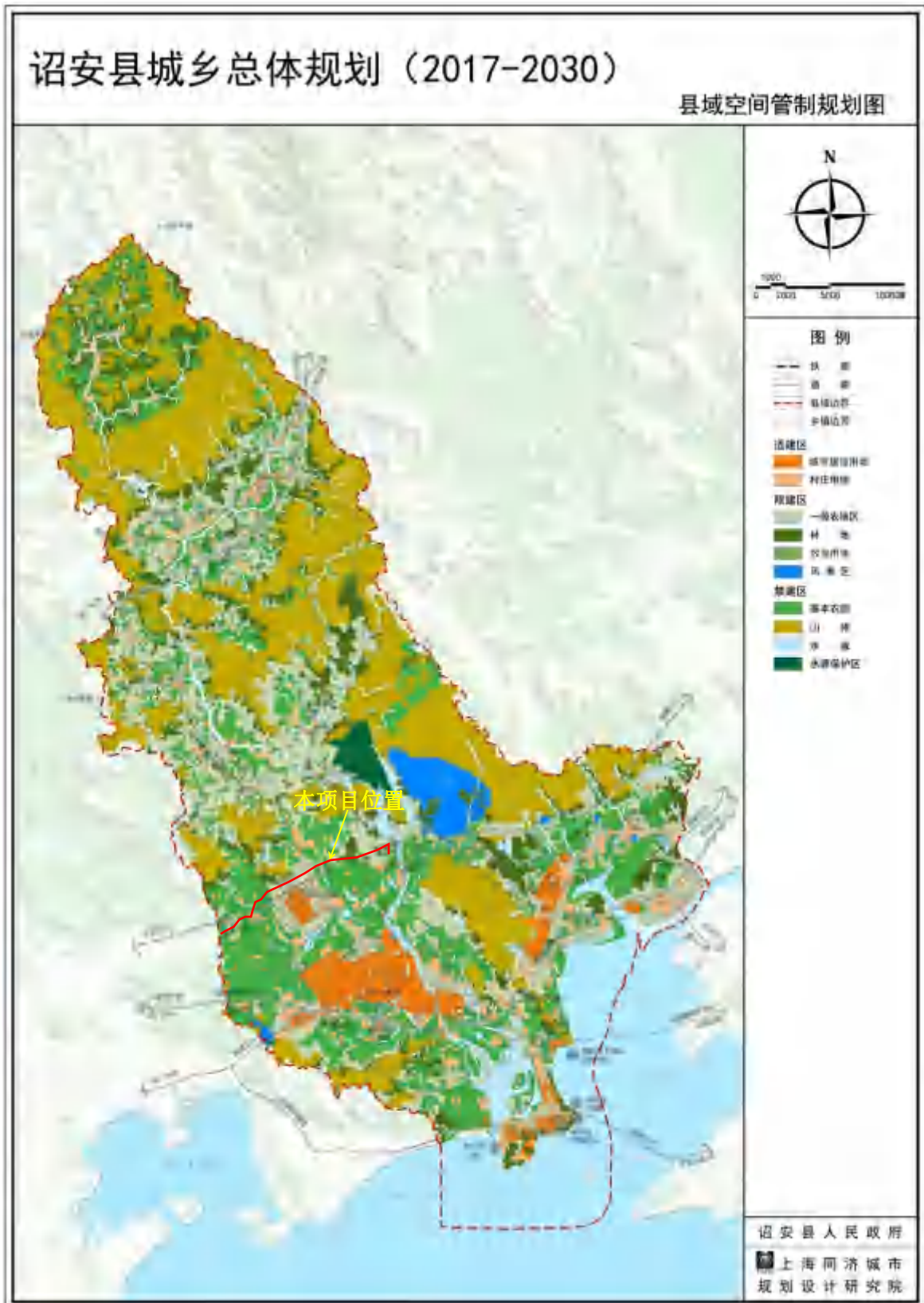


图 8.2-2 诏安县城乡总体规划（2017-2030）图

8.3 “三线一单”符合性分析

(1) 生态保护红线

根据诏安县自然资源局提供的管线路由与陆域生态红线的叠图结果（见图 8.3-1），本项目不在陆域生态红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

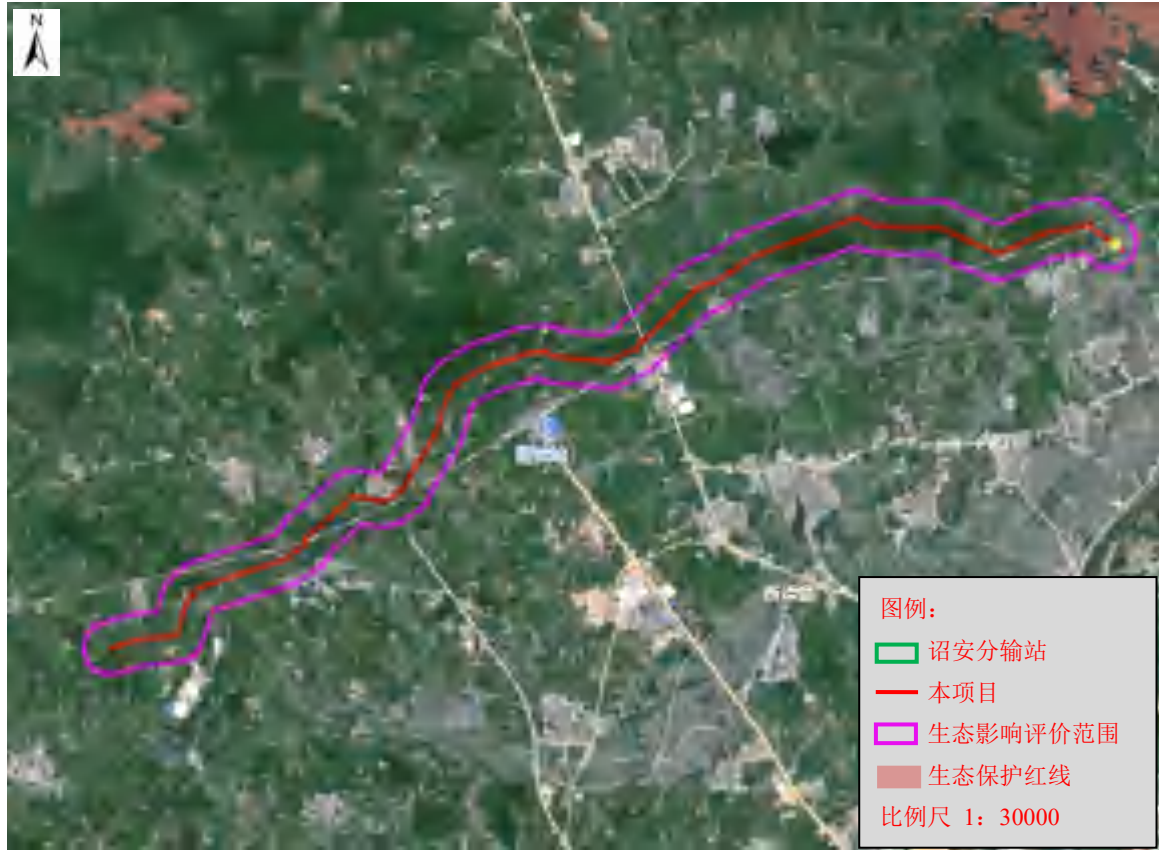


图 8.3-1 本项目与陆域生态红线叠图

(2) 环境质量底线

项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页相关要求；地表水环境水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水水质标准、悬浮物亦能够满足《地表水资源质量标准》（SL63-1994）中表 3.0.1-1 五级标准；区域地下水环境满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；区域声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，故项目所在区域环境质量较好，不会对区域环境质量底线造成冲击。

(3) 资源利用上线

本项目施工及运行过程中会消耗电源、水资源等，消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破区域资源利用上线。

(4) 生态环境准入负面清单

本项目属于天然气输气管道建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类。

①与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》符合性分析

根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12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（见表 8.3-1），因此符合全省生态环境总体准入要求。

表8.3-1 项目与《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政[2020]12号）中生态环境总体准入要求符合性分析

适用范围	准入条件	符合性分析	是否符合	
全省陆域	空间布局约束	<p>(1) 石化、汽车、船舶、冶金、水泥、制浆造纸、印染等重点产业，要符合全省规划布局要求。</p> <p>(2) 严控钢铁、水泥、平板玻璃等产能过剩行业新增产能，新增产能应实施产能等量或减量置换。</p> <p>(3) 除列入国家规划的大型煤电和符合相关要求的等容量替代项目，以及以供热为主的热电联产项目外，原则上不再建设新的煤电项目。</p> <p>(4) 氟化工产业应集中布局在《关于促进我省氟化工产业绿色高效发展的若干意见》中确定的园区，在上述园区之外不再新建氟化工项目，园区之外现有氟化工项目不再扩大规模。</p> <p>(5) 禁止在水环境质量不能稳定达标的区域内，建设新增相应不达标污染物指标排放量的工业项目。</p>	本项目均不属于空间布局约束的建设项目，符合准入条件	符合
	污染物排放管控	<p>(1) 建设项目新增的主要污染物排放量应按要求实行等量或倍量替代。涉及总磷排放的建设项目应按要求实行总磷排放量倍量或等量削减替代。涉及重金属重点行业建设项目新增的重点重金属污染物应按要求实行“减量置换”或“等量替换”。涉新增 VOCs 排放项目，VOCs 排放实行区域内等量替代，福州、厦门、漳州、泉州、莆田、宁德等 6 个重点控制区可实施倍量替代。</p> <p>(2) 新建水泥、有色金属项目应执行</p>	本项目均不属于污染物排放管控的建设项目，符合准入条件	符合

适用范围	准入条件	符合性分析	是否符合
	<p>大气污染物特别排放限值，钢铁项目应执行超低排放指标要求，火电项目应达到超低排放限值。</p> <p>(3)尾水排入近岸海域汇水区域、“六江两溪”流域以及湖泊、水库等封闭、半封闭水域的城镇污水处理设施执行不低于一级 A 排放标准。</p>		

②与《漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》符合性分析

根据漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（漳政综〔2021〕80号），本项目位于诏安县重点管控单元4，本项目与诏安县重点管控单元4管控要求符合性分析见表8.3-2。

表8.3-2 项目与诏安县重点管控单元4管控要求符合性分析

环境管控单元名称	管控要求	符合性分析	是否符合
诏安县重点管控单元4	<p>空间布局约束</p> <p>(1)城市建成区禁止新建、扩建高污染、高风险的涉气项目，逐步引导现有大气污染较重的企业限期内整改达标。</p> <p>(2)严禁在人口聚集区新建涉及危险化学品的项目。</p> <p>(3)禁止在城镇居民区、文化教育科学研究区等人口集中区域建设畜禽养殖场、养殖小区。</p>	本项目均不属于空间布局约束的建设项目，符合准入条件	符合
	<p>污染物排放管控</p> <p>(1)通过实施清洁柴油车（机）、清洁运输和清洁油品行动，发展绿色交通、推广新能源汽车、强化城市扬尘污染管控和对加油站、储油库、油罐车等油气回收设施运行监管等措施减少城市交通源、扬尘源。</p> <p>(2)在城市建成区新建二氧化硫、氮氧化物排放量应实行1.8倍削减替代，其余区域工业企业的新增二氧化硫、氮氧化物排放量，按不低于1.2倍调剂。新增VOCs倍量替代。</p>	本项目均不属于污染物排放管控的建设项目，符合准入条件	符合

综上所述，本项目符合“三线一单”管控要求。

第九章 环境管理及监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 环境管理的原则及目标

项目的环境管理包括项目在施工期和运营期必须遵守国家、地方有关环境保护的法律、法规和标准，制订和调整项目环境保护目标，接受漳州市及诏安生态环境主管部门的监督，协调与有关部门的关系以及一切与改善环境有关的管理活动。

环境管理的目的在于监督工程在施工期和运营期实施和执行环境保护规划和计划，协助地方环境保护管理部门、水土保持管理部门做好监督、监测工作，了解工程明显的或潜在的环境影响、生态破坏等情况，建议生产主管部门及时调整工程运行方式，最终达到保护环境的目的。

环境管理的总体指导原则为：

(1) 项目的建设应得到充分论证，使项目实施后对当地环境质量的改善达到最优，并尽可能地避免或减少在工程建设和运行中对环境带来的不利影响。当这种影响不可避免时，应采取技术、经济可行的工程措施加以减缓，并与主体工程施工同时实行。

(2) 项目不利影响的防治应由一系列的具体措施和环境管理计划组成，这些措施和计划用来消除、抵消或减少施工和运行期间的有害环境影响，使其对环境造成的影响程度达到可被环境所接受的水平。

根据此原则制定的本项目施工期环境管理目标为：减少对生态环境的影响，包括植被破坏、动物生境影响、水土流失等；运营期环境管理目标为维护管线、分输站良好的自然与生态环境，避免环境风险事故。

环境保护措施应包括施工期和运行期的保护措施，并对常规情况和突发情况分别提出不同的环境保护措施和挽回不利影响的方法。

环境管理计划应定出机构上的安排以及执行各种防治措施的职责、实施进度、监测内容和报告程序以及资金投入和来源等内容。

9.1.2 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，建设单位的法定负责人，是控制环境污染，保护环境的法律责任者。

此外，建设单位应该全线统筹考虑设立专门的环保机构和专职负责人，负责本

项目的施工期和运营期的环境管理工作。

环境管理机构及人员的设置见表 9.1-1。

表 9.1-1 环境管理机构及人员的设置

部门	人员设置	职责
建设单位	专职环保专业技术管理人员 2~3 名	负责全面环境管理
施工单位	环境管理人员 1~2 名	负责所承包工程范围内的施工环境管理工作

9.1.3 机构主要职责

(1) 贯彻执行国家和地方的有关环境保护和生态环境的法律、法规、标准和政策；

(2) 组织制定和修改本企业的环境保护管理制度并监督执行；

(3) 制定环境监测工作计划，负责环境监测计划的实施；

(4) 制定项目施工期和运营期的环境管理办法和污染防治设施的操作规程。制定事故引发的天然气泄漏、燃爆对水、气、生态环境、敏感目标影响的防范措施和事故处理应急预案；

(5) 负责监督“三同时”的执行情况，检查监督各种环保设施的运行状况；

(6) 作好环境教育和宣传工作，提高各级管理人员和工作人员的环境保护意识和技术水平，提高对环境污染控制的责任心，自觉为创造美好环境作出贡献，推动环境保护工作的发展，特别是负责对工程承包商环境管理员的环境知识的培训工作；

(7) 配合环境保护行政主管部门进行环境管理、监督和检查工作；

(8) 配合环境保护行政主管部门解决各种环境污染事故的处理等。

9.1.4 环境管理计划

9.1.4.1 施工期环境管理

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环生态环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受漳州市及诏安县生态环境部门的监督和指导。建设单位的环保机构在施工开始后应配备专职环保管理人员，专门负责施工期的环境管理和监督。

建设单位应委托具有相应技术能力的施工监理机构，要求施工监理机构配备专职环境保护监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。

施工单位应接受建设单位和漳州市及诏安县生态环境部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，各施工单位至少应配备 1~2

名专职环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

(1) 监督实施环保设施的“三同时”

①各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计和施工计划报生态环境主管部门审批。

②在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

(2) 施工期间环境保护实施计划

①施工期环境管理

a、建设单位的环保机构在施工开始后应派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，本项目施工期环境管理与监督的重点是：

◇严格控制穿越施工对大峨水库水质的影响及项目施工过程的水土流失；

◇控制对高噪声、高振动工程的施工时间，避免其对周围居民正常休息的影响；控制施工粉尘对周边环境的影响；

◇合理安排施工作业场，严格控制临时性施工占地面积。

b、施工期间应对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理。

c、各施工单位（承包商）应配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生生态环境破坏或污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和漳州市及诏安县生态环境主管部门报告。

②施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被，使工程以整洁的面貌投入营运。

③竣工环境保护验收

建设单位应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（2017 年 11 月 20 日）相关要求：建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照本办法规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告，公开相关信息，接受社会监督，确保建设项目需要配套建设的环境保护设施与主体工程同时投产或者使用，并对验收内容、结论和所公开信息的真实性、准确性和完整性负责，不得在验收过程中弄虚作假。经竣工验收合格后方可投入正式营运。工程在

正式营运前，必须向负责审批的环保主管部门申请项目竣工环境保护验收。经验收合格后，方可正式投入生产运行。

④施工期环境监理

建设单位应委托具有相应资质的监理单位，设环境保护监理工程师监督施工单位落实各项施工期环境保护措施。

9.1.4.2 运营期环境管理

运营期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。运营期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

运营期的环境管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由中海福建天然气有限责任公司运营管理机构组织实施，工程各组成单位设置相应的环境管理部门组织实施本单位的环境管理工作。

(1) 制定和完善各项环保规章制度，如《污染处理设施运行管理制度》、《环境影响评价及“三同时”管理制度》、《污染事故报告及紧急排险制度》、《固体废弃物管理办法》、《环境风险事故应急预案》、《安全检查制度》等，提高环境管理水平，完善环保职能，更好地为生产服务。

(2) 根据各岗位特点制定和完善相应的操作规程，并严格按规程操作；制定定期维修保养制度，使各项环保设施在生产过程中处于良好的运行状态，做到达标排放；固体废物按环保部门的要求处理或处置。

(3) 对技术工作进行上岗前的环保知识法规教育及操作规范的培训，使各项环保设施的操作规范化，保证环保设施的正常运转。

(4) 制定运营期的环境监测计划，并组织实施；根据环境监测的结果，制定改进或补充环保措施的计划。

(5) 要建立起一个有效的污染事故防范体系。首先，要建立起一套严格的日常的检查制度。有当班人员的自查，班组长的日查，各工段的月查和不定期的抽查，环境安全部门的季度检查和年度评估总结。对于自查和检查中的不符合，应及时纠正。

(6) 对于可能发生突发性事故，如天然气大量泄漏、火灾等情况，应制定相应的《应急准备和响应程序》，并定期组织演练，提高突发环境事件的应变能力。同时应配备足够的人力、物力资源，保证 24 小时都有人值班，保证报警系统和通讯迅速、畅通，各种器材和交通工具可以随时到位。

(7) 制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受环保行政主管部门的检查。环保档案内容包括：①污染物排放情况；②污染物治理设施的运行、操作和管理情况；③各污染物的监测分析方法和监测记录；④事故情况及有关记录；⑤其他与污染防治有关的情况和资料等。

(8) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向环保部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。报告应归档，同时对工程的环境管理体系和污染防范体系进行彻底整改。

9.2 环境监测计划

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

环境监测是指在工程的建设期、运行期对工程主要污染源及主要污染对象进行环境样品的采集、化验、数据处理与编制报告等的活动。

制定环境监测计划的目的是，在于通过短期或长期的监测，了解项目可能产生的主要环境影响，并分析在环评阶段可能未被识别，而在建设、运行期间逐渐暴露出的潜在影响，以便及时修订环境保护行动计划，将不利影响减少到最低程度。

环境监测计划应包括项目的建设期施工期、运营期及服务期满后所必需的环境监测有关内容。监测计划的内容要根据现行的环境保护法规、标准和项目对环境产生的主要环境影响和经济条件而定，一般包括下列几个方面：选择合适的监测对象和环境要素；确定监测范围；选择监测方法；经费预算及实施机构等。本项目环境监测计划主要分为施工期和运营期两部分。

9.2.1 监测机构

根据管道工程线路长，敏感点分散的特点，本项目不单独设置环境监测机构，环境监测任务依托第三方有资质的环境监测机构进行，具体负责常规环境监测和突发污染事故的监测等，并及时通报建设单位；水土保持监测工作委托第三方有资质的水土保持机构。但是建设单位必须根据地域特点设置对口机构，并配备相应的环境监测专职（兼职）人员，负责制定环境监测计划及对外的联络工作。

9.2.2 施工期环境监测计划

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、诏安县生态环境局要求等情况而定，诸如：在距离居民区较近施工可进行适当大气、噪声监测；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、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 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监测、监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	报告制度	实施单位	监督机构
1	施工废气	监测点：近距离居民点段监测一次。 监测内容：粉尘	报公司环境管理部门和诏安县生态环境局	有资质的环境监测机构	诏安县生态环境局
2	施工噪声	监测频率：施工中视情况而定 监测点：近距离居民点段（敏感目标中列出的声环境敏感点地段。	同上	同上	同上
3	施工现场清理	监控项目：施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等垃圾和生态环境恢复情况。 监测频率：施工结束后 1 次。 监测点：各施工区、段。	同上	同上	同上
4	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。	同上	同上	同上

9.2.3 运营期环境监测计划

(1) 环境监测工作组织

针对本工程环境污染的特点，运行期可不必自设环境监测机构，需要进行的环境监测任务可委托当地有资质的环境监测机构进行。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，采用国家规定的标准监测方法，并按照规定，定期向公司 HSE 部和有关环境保护主管部门上报监测结果。

(2) 监测计划

根据本项目运行期的环境污染特点，环境监测主要包括对厂界噪声、非甲烷总烃进行定期监测，以及管线发生泄露时的事故监测。

本次评价根据或者参照《排污单位自行监测技术指南 总则》（GB819-2017）、《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）等制定本监测计划，供建设单位参考。

① 废气监测计划

本项目废气监测计划见下表 9.2-2。

表 9.2-2 废气监测计划

类别	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放/质量标准
无组织废气监测	诏安分输站	非甲烷总烃	1 次/年, 每次 2 天	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996)中表 2 新污 染源大气污染物排放限值要 求

②噪声监测计划

监测布点：主要针对诏安分输站边界进行布点，场界四周各设置 1 个监测点。

监测项目：昼、夜间等效连续声级 $LeqdB(A)$ 。

监测频率和时段：1 次/年，每次 2 天。

③事故监测

根据管线发生污染物事件的地点、泄漏物和次生污染物的种类、风向，迅速选择监测点。

监测点设置：以事故点为中心，在下风向按一定间隔的扇形或圆形布点，并根据污染物的特性在不同高度采样，同时在事故点的上风向适当位置布设对照点；在可能受污染的居民住宅区或人群活动区等敏感点必须设置采样点，采样过程中应注意风向变化，及时调整采样点位置。

监测项目：当只发生泄漏时，监测甲烷；当泄漏后发生火灾时，监测燃烧次生污染物 CO 和甲烷。

监测频次：按事件级别制定监测频次，对大型事件应对相关敏感点进行紧急高频次监测（至少 1 次/小时），并随着事件的处理及污染物浓度的降低，逐步降低监测频次，直至环境空气质量恢复正常水平。

9.2.4 监测数据分析和管理的

环境监测数据对以后的环境管理有着重要的价值，通过这些数据可以看出以后的环境质量的变化是否与预期结果相符，为今后制订或修改环境管理措施提供科学依据，建立环境监测数据的档案管理和数据库管理，编写环境监测分析评价报告。具体要求如下：

(1) 报告内容：原始数据（包括参数、测点、监测时间和监测的环境条件、监测单位）、统计数据、环境质量分析与评价、责任签字。

(2) 报告频率：每季度提交一份综合报告、每年提交一份总报告。

9.3 竣工环境保护验收

项目竣工环保设施验收及检查的标准具体见表 9.3-1。

表 9.3-1 项目环境保护措施验收一览表

序号	污染物		措施内容	验收要求	监测因子
1	工艺 废气	非甲烷总烃	选用性能和材质好的管道、阀门；依托沼安分输站像现有 1 套放空系统。	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中表 2 新污染源大气污染物排放限值要求，见表 2.4-6。	站场边界：非甲烷总烃
2	噪声	汇气、调压及清扫；放空等	距离衰减	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中的 2 类区标准（即厂界昼间≤60dB（A）、夜间≤50dB（A））。	厂界噪声：等效连续 A 声级
3	固体 废物	一般工业固体废物	废渣统一收集后交专业单位处置；阀室日常检修、维护及更换的阀门零部件等直接由厂家回收。	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中固废贮存相关标准。	落实情况
4	生态 环境	沿线地貌、植被恢复	施工作业带及便道沿线地貌、植被恢复	种草、植树。	落实情况
		站场绿化	种草、植树	种草、植树。	落实情况
5	环境 风险	环境风险防范措施	自动控制系统、站场安全系统、防爆电气设备、SCADA 系统、防雷防静电系统及其他（灭火设备、个人防护设备、检测设施）。		
		突发环境事件应急预案	修编突发环境事件应急预案及专题应急预案，纳入现有的应急管理体系，定期开展应急演练。		
6	环境管理		建立和健全环保规章制度和环境监测制度。		

第十章 环境影响经济损益分析

本项目建设不可避免的会对管道沿线的环境和经济发展产生一定影响。在进行本项目的的环境影响经济损益分析时，不仅要考虑建设项目的的环境影响经济评价，还包括环境成本的评价。本章将对该建设项目的的环境成本、环境经济正效益以及环境经济损失进行分析，并按照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程度。

10.1 社会效益分析

本项目采用国际先进、成熟技术建设天然气管道，建成后其运行管理及控制采用 SCADA 系统远程监控及数据采集管理，实现对输气管网工程生产运行数据自动采集、监视控制和统一生产调度控制，是一个资源消耗低、环境污染少、创经济社会效益的项目，其社会效益主要体现在：

(1) 改善环境质量

天然气作为民用、商业、工业等各类用户用气，燃料热能利用率均有不同幅度的提高，尤其是居民和公建用户使用天然气后其灶具热效率分别提高 4 倍和 2.4 倍（与燃煤相比），工业用户不仅提高热效率，大大简化了锅炉燃烧及辅助系统，便于自动化管理，简化了操作和维护工作量，提高生产效率，而且提高产品质量，大大减少污染物排放。工程实施后，将提高漳州市区域的天然气利用水平，减少污染物排放量，对改善环境空气质量，具有重大意义。

本项目的实施不仅可以直接创造经济效益，而且还可间接创造经济效益。能进一步改善投资环境，促进地区经济建设发展，为招商引资创造更有利条件。进一步改善了城市能源结构，改善了空气环境质量，同时也提高了人民生活质量，增强人民身心健康，促进建立和谐社会，而且因环境的改善间接创造 GDP 的增长。

本项目是一项清洁能源推广项目，体现了“源头治理”的污染防治思想，可有效削减 SO₂、烟尘的排放量，提高能源的利用效率，有利于区域节能减排目标的实现。

(2) 有利于提高居民生活质量

① 人体健康

环境空气中高浓度 SO₂、PM_{2.5} 对居民身体健康有严重威胁。净化大气环境，

减少各类污染物的排放和降低污染物地面浓度对维护人体健康、提高人口寿命具有十分重要的意义。

②城市景观与城市环境卫生

燃煤不仅会产生 SO_2 、 NO_x ，还会产生大量的烟尘。烟尘进入空气后，在不利大气扩散气象条件下，大部分沉降于地面或吸附于建筑物表面，在建筑物表面形成污垢，给城市景观带来不利影响。都市区及区域中心城市人口密集，建筑物众多，改善其环境卫生状况和景观质量十分重要。

③改善都市区及区域中心城市供气条件

本项目建成后将改善当地能源供应和储配条件，以后再逐步形成多点供气环状网络，保证城市供气稳定可靠，从根本上改善城市燃气供应系统，满足居民生活用气和各类工业与公用燃气需求。

④可缓解煤炭运力和供应压力由于天然气的使用，可使燃煤运输量和供应量得到缓解，有利于电煤的稳定供应，同时可缓解城市区域的交通压力，减轻汽车尾气、噪声和二次扬尘的污染。

⑤有利于社会经济的可持续发展

随着城市环境卫生的改善和城市景观质量的提高，将为工程沿线城市吸引更多的外来投资创造有利的条件，促进地区社会经济的全面进步和繁荣，实现区域经济的可持续发展。

综上，本项目作为一项能源基础设施建设项目，能有效改善沿线城市天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于居民的身心健康，有利于城市环境卫生和城市景观的改善，有利于居民生活质量的提高，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。

10.2 环境效益分析

海峡西岸经济区建设的加速，难免带来的资源、环境的重负，后续的发展对优化能源结构、能源安全供应提出了更高的要求，管道地下铺设可因地制宜比较复杂的地形和适宜的气候条件，安全性高，灵活性大；LNG 气源的清洁对环境影响较小，建成将带来诸多的环境综合效益：

(1) 促进环境保护和可持续发展

天然气是洁净、高热值能源，由于天然气中 S 含量非常低，其燃烧排放的

SO₂ 极低，而 NO_x 和 CO₂ 的排放量也只有燃煤的 19.2%和 42.1%。其独具的环保性能，是替代其它气源的清洁能源。

根据测算，福建在扩大引进 LNG 后年消费 LNG500 万吨时，将实现每年减排 CO₂941 万吨、SO₂91.0 万吨、NO_x16.7 万吨。按照世界银行估算标准，以每吨 SO₂ 的排放将带来 515 美元的损害，每年将带来 4.69 亿美元的环境正效益。因此大力发展以 LNG 为代表的新型能源，对于推进节能减排、环境治理、建设资源节约型和环境友好型社会、实现经济社会的可持续发展具有重要意义。

(2) 间接美化城市景观改善城市环境卫生

燃煤不仅会产生 SO₂、NO_x，还会产生大量的烟尘。烟尘进入空气后，在不利大气扩散气象条件下，大部分沉降至地面或吸附于建筑物表面，在建筑物表面形成污垢，并带来局部酸雨，给城市景观、生态环境带来不利影响。使用 LNG 后将大大减少汽车运输尾气、噪声、煤渣等固废的产生和二次扬尘的污染。使城市景观与城市环境卫生都得到改善。

天然气清洁能源推广是能源基础设施建设和环保项目，体现了“源头治理”的清洁生产理念，有效削减 SO₂、烟尘的排放量和缩小城市区域酸雨面积，提高能源的利用效率，利于区域转变产业结构和节能减排目标的实现。

项目选用种植红叶石楠、木豆和茶树对施工作业带地表进行生态恢复，将起到美化景观、释放氧气的效果。

(3) 改善大气环境质量，提高公众健康水平

随着公众环境保护意识的提高，原有的气源和运输方式已面临更多安全性、生态环境保护等难以解决的问题；而燃煤所致环境空气中高浓度的 SO₂、烟尘对居民身体健康有严重影响。预防优于治疗和治理，由于 SO₂、烟尘扩散的特殊性，很难做到对大批人群和建筑群的个体防护。因此推广使用天然气清洁能源对净化大气环境，提高居民生活质量，从源头上减少上述污染物的排放和降低污染物地面浓度，对维护人体健康、降低医疗费用、提高城市人口期望寿命值十分有利。

10.3 经济效益简析

管道输气在动力、人力消耗等方面均低于其它运输方式，使得运输成本大幅降低。因管道输气只计管输费，而其它运输方式需计装卸费、运输费、港建费及其它杂费，综合运费用较高。

本项目的实施不仅可以直接创造经济效益,而且还可间接创造经济和环境效益。特别是因环境的改善间接创造 GDP,改善空气环境质量,促进招商引资,促进地区经济建设发展。

10.4 环境损益简析

项目总体有明显的经济和社会效益,但经济建设难免付出环境损失的代价。在管道铺设和分输站施工建设中由于运输、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。特别是永久性和临时性的占地对土壤扰动和自然植被等的破坏,这种影响是比较持久的,在管道施工完成后的一段时间内仍将存在。另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,但其影响乃是环境的负效益。

(1) 本项目管线长度 14.24km,永久占地 479m²,临时占地 35.19hm²,使土地利用现状发生改变的影响。

(2) 根据项目水土保持方案(送审稿),本项目项目土石方挖填总量共 26.52 万 m³,本项目总挖方 13.26 万 m³(其中表土 3.42 万 m³,土石方 9.59 万 m³,围堰 0.25 万 m³),总填方 13.26 万 m³(其中表土 3.42 万 m³,土石方 9.59 万 m³,围堰 0.25 万 m³)。本项目共剥离表土 3.42 万 m³,回填表土 3.42 万 m³,表土在项目内自平衡,无需外弃或外购。项目开挖与回填引起自然地貌的改变和地表植被的破坏,生物量和生产力由此发生变化,引发局部生态环境的负面影响。因管线铺设占用林地、耕地将导致生态系统发生变化,会对沿线的植被绿化构成破坏,对当地生态环境带来不利影响。

(3) 运营期管线在正常运行情况下,基本没有污染物产生。而当管线受到破坏和腐蚀等事故情况时,会引发火灾事故。运行过程中,由于腐蚀、误操作、设备故障等造成管道穿孔、断裂,分输站设备破损,会引起天然气外泄的情况。此情况下,会有较大量的天然气(烃类物质)释放到环境中,造成局部地区环境空气质量的改变,空气中总烃及非甲烷烃的含量急剧增加;当泄漏的天然气遇到明火时,还可能引起火灾,导致周边社会环境、大气环境、水环境(地表水、地下水)、生态环境(土壤和植被等)难以恢复的损失等。

10.5 环保投资费用与效益简折

(1) 环境保护投资

福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）环境保护投资包括施工期、运营期，项目各项环境保护投资见表 10.5-1。

表 10.5-1 项目环保投资估算一览表

时段	环境要素	措施内容	环保投资（万元）
施工期	大气污染防治措施	围挡、加蓬布覆盖和洒水	50
	施工噪声控制措施	施工人员噪声防护、施工围挡	10
	生态保护措施	植物恢复、绿化措施	532
	水土保持措施	加设挡墙、土袋等水保措施	838.71
运营期	废气处理措施	依托诏安分输站现有放空管，对场界非甲烷总烃进行检测。	1
	噪声防治措施	设备基础减震、分输站墙体隔声	2
	复绿与水土保持	复垦，景观美化等措施	30
	应急设施及装备	设置视频监控设施、自动化泄漏报警截断装置、可燃气体检测仪等设施	154
合计			1639.71

项目总投资 20021 万元，其中环境保护总投资为 1639.71 万元，占工程总投资的 8.19%。

(2) 环保措施效益简析

实施环保措施与对策将给项目带来了直接的社会环境和经济效益，对保护项目周边水、大气、声、生态环境起到保护和缓解作用。

管道施工中管沟开挖土方按要求顺序堆放和回填，保证管沟占地的土方不受损失。将施工作业带在施工时需将翻松 30~40cm 的表层土，堆置在管沟一侧靠外，采取临时拦挡和覆盖措施防护，用于后期表土回填，防止表土流失。

项目选用浅根系植物对施工作业带地表进行生态恢复，即丰富了沿线的景观形象，又便于养护管理；其对改善管道沿线自然生态环境起到了显著的作用。

10.6 小结

本项目作为一项能源基础设施建设项目和环保项目，能有效改善沿线城市天然气供应和储配系统，减少燃煤量和污染物排放量，有利于城市环境卫

生和城市景观的改善，有利于沿线城市能源结构的改善和节能减排目标的实现。

本项目符合国家产业政策，为绿色能源项目，对环境改善具有积极的正面效应，同时具有良好的环境社会效益，建成后将形成福建省及广东省天然气管道的互联互通，不仅能产生较大的经济效益，还具有节能降耗增效、环境安全等优势。

第十一章 环境影响评价结论

11.1 项目概况

福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段）起点为海西管网二期漳州-诏安段诏安分输站，终点为福建省漳州市诏安县白洋乡深湖村西侧的闽粤省界。起点坐标北纬 23°47'13.92"，东经 117°9'43.92"；终点坐标北纬 23°44'35.38"，东经 117°2'57.46"。依托现有已建的诏安分输站，在诏安分输站新增 1 套收（发）球筒、1 套紧急切断阀（ESD），线路长度约 14.24km，管径 D813mm，设计压力为 10MPa，设计输气量为 $10.58 \times 10^8 \text{m}^3/\text{a}$ ，日设计输量为 $1800 \times 10^4 \text{m}^3/\text{d}$ 。桩永久占地 479m²，临时占地 35.19hm²（含施工作业带、施工便道、管道堆场）。项目总投资 20021 万元，其中环保投资 1639.71 万元。

本工程沿线厦深铁路穿越 2 处，穿越长度 160m；河流、沟渠、鱼塘小型开挖穿越 7 处，穿越长度 230m；二级以上公路穿越 1 处，穿越长度 80m；其他等级公路、市区道路、乡村道路及机耕道等穿越 24 处，穿越长度 480m。

11.2 环境质量现状

11.2.1 地表水环境质量现状

根据现状监测结果，西溪水质石油类、挥发酚及硫化物均未检出，pH、溶解氧、COD_{Cr}、氨氮指数均小于 1，均未超过《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准，满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）V 类标准要求。

11.2.2 环境空气质量现状

（1）区域达标判定

本项目位于诏安县，根据漳州市生态环境局环境质量公开数据（官网链接：<http://hbj.zhangzhou.gov.cn/cms/html/zssthjj/2024-01-29/384665941.html>）公布的“漳州市 2023 年 1—12 月各县（区）及开发区（投资区）环境空气质量排名情况”，诏安县 2023 年度 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 年均浓度分别为 4ug/m³、13ug/m³、35ug/m³、16ug/m³；CO₂₄ 小时平均第 95 百分数为 0.4mg/m³，O₃ 日最大 8 小时平均第 90 百分数为 128ug/m³。2023 年诏安县空气质量统计有效天数 365 天，空气质量达标天数比例 99.5%。

2023 年诏安县各污染物均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二

级标准及其修改单限值，项目所在区域环境空气质量属于达标区。

(2) 环境质量现状评价

根据监测结果，山河村（G1）、下径村（G2）、深湖村（G3）非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第244页相关要求（非甲烷总烃 $\leq 2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）。综上所述，项目所在地大气环境质量现状良好。

11.2.3 声环境质量现状

根据监测结果，诏安分输站场地昼间噪声值在47.5dB(A)~49.2dB(A)之间，夜间噪声值在41.6dB(A)~42.3dB(A)之间，项目所在区域声环境现状能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准要求。

11.2.4 地下水环境质量现状

根据监测结果，项目所在区域地下水监测因子pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类标准，区域地下水水质较好。

11.3 环境影响评价结论

11.3.1 生态环境影响

(1) 对植被的影响分析

管线沿线主要分布的林地资源为有林地，在施工期间将导致一定数量的果树林和桉树林被破坏。虽然在此期间不会造成严重的水土流失，但从景观上可能会形成较为明显的廊道。

从破坏的有林地分布现状来看，呈不连续状分布，总斑块数和平均面积相对都不大，因此管线穿越每个斑块所形成的带状廊道对该区域林地生态系统不会产生明显影响，影响范围也仅限于施工区。通过施工后恢复植被，评价范围内被破坏的人工植被可以得到有效的恢复，其对植被的影响较小。

(2) 对动物影响分析

工程建设的大部分地段已是受人类活动强烈影响的区域，且大多数地段沿现有公路布线，原有的人为干扰已经很严重，大多数物种对干扰已经适应，所以施工期人类活动对野生动物的影响不明显。此外，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。

(4) 景观生态影响分析

项目建设过程仅临时占用土地，施工结束后土地恢复原有功能，本工程建成后，评价区土地利用格局不会发生变化，各用地类型优势度值变化很小，其对区域景观生态质量产生影响很小，通过自然生态体系的自我调节及工程植被恢复措施的实施，工程运行一段时间后，评价区自然体系的性质和功能可得到恢复和提高，不会对评价区景观的完整性与稳定性产生显著影响。

11.3.2 地表水环境影响

(1) 施工期

①生活污水环境影响分析

本项目位于诏安县，施工期未设置施工营地，施工人员租住于沿线民房，生活污水依托民房的化粪池等生活污水系统处理后排放，对区域地表水环境影响较小。

②施工废水环境影响分析

管道清管、试压介质采用无腐蚀性的清洁水，不得加入对管道具有腐蚀性的化学剂。清管废水主要含有少量的铁锈、泥沙等，染物为悬浮物，浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，经排水口的过滤器处理后排入周边山体林地，其对地表水环境影响很小。

施工生产废水主要来自施工机械设备和车辆产生的冲洗废水，主要污染物为SS和石油类。结合分段施工组织方案合理设置隔油沉淀池，对冲洗废水进行隔油沉淀处理后，用于场地洒水抑尘，不对外排放，对周围环境影响较小。

施工过程应尽量安排在枯水期施工，在施工前认真落实工程设计、水保措施，做好水土保持工作；施工后应进行岸坡水工保护及时恢复原貌，对不稳定的边坡进行处理，对扰动的河床进行清理、固结、恢复原貌。对溪流、沟渠的水环境的影响是可以接受的。

(二) 运营期

运营期，分输站不新增值守人员，因此运营期不新增生活污水。根据工程分析可知，诏安分输站内场地及设备外壁冲洗频次为每周1次，属于间歇性排放，冲洗水中仅含有少量的泥沙等杂质，无有毒、有害及有机污染物，设计就近通过站内雨水排水沟排出站外，对区域水环境影响较小。

11.3.3 地下水环境影响

(1) 施工期地下水环境影响

本项目管道为埋地管道，主要采用大开挖的方式，大开挖管线一般埋深在0.8~1.2m，开挖深度普遍小于地下水位埋深，由于不涉及地下含水层，对地下水环境则基本无影响。

(2) 营运期地下水环境影响

营运期管线埋设于地下，输气管道输送介质煤质天然气，天然气主要成分为甲烷，营运期间无废水产生。天然气在正常情况下挥发，对地下水水质无不良影响，即使管道破裂也不会进入地下水造成污染；另外管道防腐设计严格按照相关规定，采用外防腐层和阴极保护联合保护的方案对管道进行保护，因此对地下水也不会造成影响。

本项目诏安分输站无新增值守人员，无新增生活污水。诏安分输站新增的设备外壁冲洗废水中仅含有少量的泥沙等杂质，无有毒、有害及有机污染物，产生后便会在短时间内自然蒸发损耗，基本不会形成地表径流，加之其水质简单，与雨水相似，即便有少量渗入地下，对区域地下水水质也基本不会造成影响。

11.3.4 环境空气影响

(1) 施工期大气环境影响

项目施工期废气污染源主要为施工扬尘、机械燃油废气及焊接烟尘。施工单位在施工过程中采取了分段作业、洒水抑尘、裸露地表覆盖防尘网等措施减少施工扬尘的影响；施工机械及车辆排放的废气较分散，排放量相对较少，时间较短，对区域环境空气影响较小；管道焊接采用分段组装、分段焊接的方式，焊接烟气比较分散，通过大气扩散作用，对区域环境空气质量的影响较小。

(2) 营运期大气环境影响

根据工程分析，营运期诏安分输站内不设置加热炉，正常情况下无废气产生。天然气在管道内存在一定的压力，输送至站场后进行过滤分离、调压等过程中压力将有所下降，随着压力的下降会有少量的无组织天然气从阀门、泄压设备、法兰连接件等处动静密点泄漏，出来散逸至大气中，动静密封点无组织排放的天然气中主要污染因子为非甲烷总烃。根据 AERSCREEN 模式估算结果，诏安分输站非甲烷总烃浓度最大浓度及占标率分别为 0.013ug/m³、0.0007%，最大浓度出现距离为 45m。诏安分输站新增无组织非甲烷总烃最大落地浓度值能够满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中非甲烷总烃无组织排放监控浓度限值（4.0mg/m³）要求，

最大浓度出现距离以内均无居民区、行政办公单位等环境敏感点分布，因此，项目无组织排放的非甲烷总烃对区域大气环境影响较小。

非正常工况下，主要的大气污染是在进行清管收球作业、计量及分离器设备检修时及事故放空时通过放空管收集系统引到放空管排放的天然气。

天然气超压排放采用冷放空方式，放空排放的污染物主要为总烃，放空发生频率为1~2次/年，每次持续时间为2~5min；超压排放属于瞬时大量排放，可能造成周围环境短时间总烃超标，本项目采用高空排放（依托诏安分输站放空管高度25m），利用高空疏散，减少天然气排放的安全危害和环境污染，同时要求企业加强运行期管理，尽量减少放空频次；经调查本项目放空区周围200m范围内无环境空气敏感目标，采取上述措施后放空时仍将对周围环境产生短时影响，但放空结束后影响随即消失。站场分离器检修和清管作业放空属于有计划的放空，放空频次约1-3次/a，检修排放天然气约为10m³/a，清管作业排放天然气约为40m³/a，总体排放量较小，瞬时排放可能造成周围环境短时超标，但采取高空疏散、加强管理等措施后对周围环境影响比超压放空影响更小。因此，事故排放废气对其周边环境空气影响不明显，在环境可以承受的范围之内。

11.3.5 声环境影响

（1）施工期噪声影响

本项目一般仅在昼间施工，当进行清表、管沟开挖、吊装施工时，由于施工场界（22m作业带）距离施工点较近，施工场界噪声均无法满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中建筑施工场界环境噪声排放限值要求。建设单位夜间不施工，且管道分段施工，其影响时间相对来说较短，对周边声环境的影响较小。

（2）运营期噪声影响

运营期噪声主要为诏安分输站运行噪声及放空管偶发噪声。经预测，诏安分输站四周场界昼间51.7~52.9dB（A）、夜间42.3~45.6dB（A），均可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类标准要求（昼间≤60dB(A)、夜间≤50dB(A)）。偶发噪声源主要为管道检修或发生异常超压时需要放空时的放空噪声，放空噪声发生概率很小（1~2次/年），且持续时间很短，根据预测结果，在距离分输站200m处，其噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中夜间偶发噪声不得高于60dB（A）的要求。

11.3.6 固体废物影响

(1) 施工期固体废物影响

①生活垃圾

管线施工人员产生生活垃圾分类收集后依托诏安环卫部门统一清运、处置，对环境的影响较小。

②施工废料

施工废料中对可资源化利用的废料如废弃焊条、废防腐材料等统一收集后存放至指定地点，采取必要的防尘措施，由物资回收公司最终回收利用；剩余废料依托当地环卫部门统一处理。施工废料对周围环境的影响较小。

③施工弃土、弃渣

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

④清管废渣

采用以空气为动力的压风机推动清管器进行清管，清管过程产生的废渣包括焊渣、氧化铁、泥土等，试压废水过滤后的废渣。属于一般固废，委托环卫部门清运处置。

(2) 营运期固体废物影响分析

营运期，诏安分输站无新增值守人员，因此运营期不产生生活垃圾；正常运营过程中无固体废物产生，在清管球作业、分离器检修时产生废渣，统一收集交专业单位处置，其对环境的影响很小。

分输站日常检修、维护及更换的阀门零部件等，属一般工业固体废物，直接由厂家回收，对环境的影响很小。

11.4 环境风险评价结论

本项目涉及危险物质为天然气，通过对本项目运行过程中的风险识别，对本项目环境风险事故进行了定性分析，主要为天然气泄漏事故及燃烧伴生污染事故中危险物质甲烷和一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物，其经扩散后对区域环境空气及敏感目标影响较小。事故状态下，诏安分输站和管道均由 SCADA/RTU 系统控制采取紧急放空处理，无消防废水，天然气泄漏对地表水、地下水水质的直接影响很小，不

会对水源地饮水安全造成威胁。

11.5 环境经济损益分析结论

项目正常运营时利润比较显著，环保设施的运行费用相对于企业的利润而言比较低，企业完全有经济能力承担。污染治理的经济投入可产生较好的社会、经济和环境效益。因此，本项目从环境经济损益的角度考虑是可行的。

11.6 公众参与结论

根据《环境影响评价公众参与办法》，建设单位于 2022 年 4 月 1 日在漳州新闻进行网络第一次公示；2022 年 5 月 6 日~2022 年 5 月 19 日在福建环保网、西潭镇（山河村）、建设乡、白洋乡（白石村、深湖村）进行征求意见稿公示，同时于 2022 年 5 月 9 日和 5 月 10 日在海峡导报进行登报公示，2024 年 4 月 13 日在福建环保网进行补充公示，公示期间未收到公众与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

11.7 项目建设符合性分析结论

（1）产业政策符合性分析

本项目为天然气输送管道建设，其属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中“鼓励类”中的“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建设”。因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

（2）选址、选线合理性分析

①管线路由符合性分析

本工程选址位于中心城区及中部生态发展组团，远离主城区，所在区域不在城镇发展规划区内，与诏安县城总体规划的空间布局不冲突。工程建设符合《诏安县城总体规划（2017~2030）》要求。

②站场选址合理性分析

本项目依托已建的诏安分输站，在原有用地范围内，新增工艺设备，不涉及新增用地，诏安分输站已取得相关用地文件（建设项目用地预审意见书、建设用地规划许可证、建设工程规划许可证），符合当地城镇发展规划。诏安分输站用地范围内未涉及自然保护区、水源保护区、风景名胜区及生态红线、生态公益林、基本农田等环境敏感区域；同时根据噪声及大气影响评价结果，运行期各站对站外敏感目标影响不大，从环境保护角度考虑，站址选择基本合理。

③路由与基本农田保护要求符合性分析

本项目输气线路属于国家重点工程，项目施工作业带（临时占地）占用基本农田约 6hm²。项目为管线项目，且沿线分布有大量耕地，由于线性要求，难以全部避让基本农田，但项目分段施工，占用基本农田建设期不超过一年，基本农田耕作层作为表土临时堆放于管沟两侧，且临时占用基本农田位置不修建永久性建（构）筑物。项目施工结束后及时复垦并恢复原状，符合《基本农田保护条例》和《国土资源部关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（国土资规[2018]1号）等相关文件中关于永久基本农田保护的管理规定要求。

（3）与国家相关规划符合性分析

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力。促进优势互补、良性互动、协调发展，进一步完善沿海地区经济布局。符合《天然气发展“十三五”规划》、《中长期油气管网规划》要求。

（4）与地方相关规划符合性分析

本工程主要福建天然气管网与广东天然气管网联通工程（福建段），打通福建省与广东省国家管网的运营断点，同时提升福建管网和广东管网的供气保障能力，提高资源优化配置能力。符合《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省天然气管网规划》要求。

（5）“三线一单”相符性分析

①生态保护红线

根据诏安县自然资源局提供的管线路由与陆域生态红线的叠图结果，本项目不在陆域生态红线范围内，符合生态保护红线管控要求。

②环境质量底线

项目所在区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单限值要求，非甲烷总烃满足《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页相关要求；地表水环境水质符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 V 类水水质标准、悬浮物亦能够满足《地表水资源质量标准》（SL63-1994）中表 3.0.1-1 五级标准；区域地下水环境满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类标准；区域声环境质量现状能够满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准，故项目所在区域环境质量较好。

③资源利用上线

本项目施工及运行过程中会消耗电源、水资源等，消耗量相对区域资源利用总量较少，不会突破区域资源利用上线。

④生态环境准入负面清单

本项目属于天然气输气管道建设，不属于高污染、高能耗和资源型的产业类型，属于国家产业政策中的鼓励类。

本项目符合《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号）及《漳州市人民政府关于印发漳州市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（漳政综〔2021〕80号）中分区管控要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”管控要求。

11.8 环境影响评价总结论

本项目建设符合国家产业政策；符合《天然气发展“十三五”规划》、《中长期油气管网规划》、《福建省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》、《福建省天然气管网规划》及《诏安县城总体规划（2017~2030）》要求，符合“三线一单”管控要求。

项目在建设过程严格落实本报告提出的各项环保措施、风险防范措施和应急预案后，项目建设对环境的影响可得到有效防治和减缓，对沿线周边环境的影响很小，环境风险可防控。在认真落实国家和地方相应环保法规、政策，严格执行环保“三同时”制度的前提下，从环境保护角度考虑，本项目建设是可行的。