

表 4.4-1 拟建工程分区土石方（含表土）工程平衡表（自然方） 单位：万 m³

序号	项目建设区	起讫桩号	工程区	主线长度 (km)	挖方					填方				区间调入方				区间调出方				综合利用		外借方 数量	弃方						
					小计	表土	土方	石方	不良地质	钻渣	小计	表土	土方	石方	小计	土方	来源	石方	来源	小计	土方	去向	石方		去向	石方	去向	小计	钻渣	土方	石方
1	主体工程区	水头镇段管道迁改	管沟工程①		9.50		4.30	5.20			0.00													5.20	用于挡土墙、截排水沟材料、骨架护坡骨料、破碎作为小型预制场原材料、破碎作为管道填筑、骨料等	4.30	0.00	4.30	0.00	国道G324线南安水头新营至厦门界段公路工程项目	
2			作业带工程②		17.64	5.34	6.70	5.60			11.14	4.54	5.50	1.10											4.50		1.20	0.00	1.20		0.00
3			顶管发送沟③		0.05					0.05	0.08	0.08													0.00		0.05	0.05	0.00		0.00
4			河流开挖穿越④		0.80		0.80				0.80		0.80												0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
5			小计 1		27.99	5.34	11.80	10.80	0.00	0.05	12.02	4.62	6.30	1.10	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00		0.00		9.70		5.55	0.05	5.50		0.00
6		东田镇段管道迁改	管沟工程①		1.80		0.94	0.86			0.00														0.86		0.94	0.00	0.94		0.00
7			作业带工程②		4.09	0.29	2.45	1.35			2.62	0.62	1.55	0.45											0.90		0.90	0.00	0.90		0.00
8			顶管发送沟③		0.00						0.00														0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
9			河流开挖穿越④		0.00						0.00														0.00		0.00	0.00	0.00		0.00
10			小计 2		5.89	0.29	3.39	2.21	0.00	0.00	2.62	0.62	1.55	0.45	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00		0.00		1.76		1.84	0.00	1.84		0.00
11		合计		33.88	5.63	15.19	13.01	0.00	0.05	14.64	5.24	7.85	1.55	0.00	0.00		0.00		0.00	0.00		0.00		11.46		7.39	0.05	7.34	0.00		
12	临时工程区	施工生产生活区		0.08	0.06	0.02			0.08	0.06	0.02																				
13		施工便道工程区		0.33	0.21	0.12			0.48	0.36	0.12																				
14		堆管场		0.01	0.00	0.01			0.04	0.03	0.01																				
15		临时堆表土场		0.01	0.00	0.01			0.22	0.21	0.01																				
16	小计		0.43	0.27	0.16	0.00	0.00	0.00	0.82	0.66	0.16		0.00																		
17	总计				34.31	5.90	15.35	13.01	0.00	0.05	15.46	5.90	8.01	1.55	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	11.46		7.39	0.05	7.34	0.00		

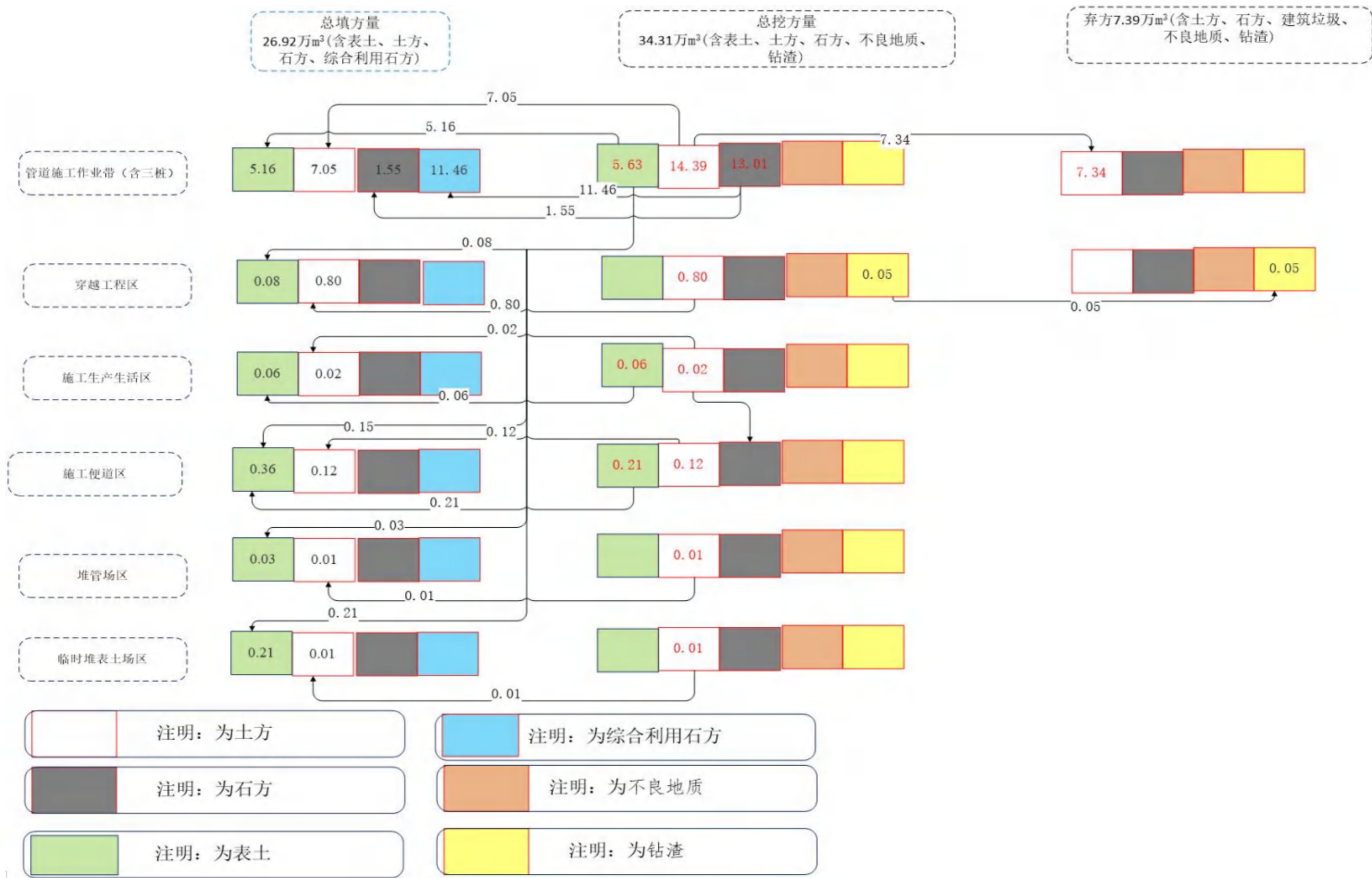


图 4.4-1 项目土石方平衡图

### 1.1.1 取土场

本项目所用砂石料在当地购买，工程未设置取土（石、料）场。

### 1.1.2 表土临时堆放

表土剥离表土剥离的主要目的是将项目征地范围的耕地、园地、林地、草地等占地类型内的耕植土剥离后集中堆放，待后期作为管道绿化耕植用土。根据项目建设区不同类型耕植土厚度初步调查，结合实际工程剥离表土可操作性，按耕地表土剥离厚度 30cm、园地表土剥离厚度 20cm、林地剥离厚度 20cm、草地剥离厚度 10cm 估算表土剥离量。

表 4.4-2 拟建管道表土剥离数量估算表

序号	工程区	剥离范围及面积					剥离厚度 (m)	表土剥离量 (万 m <sup>3</sup> )
		耕地	园地	林地	草地	合计		
1	管道施工作业带 (含三桩)	6.89	1.15	16.68	0.00	24.72	耕地 30cm、 20cm、 20cm、10cm	5.63
2	穿越工程	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
3	施工生产办公区	0.00	0.30	0.00	0.00	0.30		0.06
4	施工便道	0.00	0.00	0.30	1.50	1.80		0.21
5	堆管场	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
合计		6.89	1.45	16.98	1.50	26.82		5.90

表 4.4-3 临时堆表土场区一览表

序号	编号	堆管场 中心桩号	位置	土地类别及数量 (hm <sup>2</sup> )					小计
				耕地	林地	草地	其他土地	小计	
1	1#临时堆表土场	水头镇段	起点			0.21	0.53	0.74	
2	2#临时堆表土场	水头镇段	终点			0.70	0.11	0.81	
3	3#临时堆表土场	东田镇段				0.30	0.20	0.50	
4	合计					1.21	0.84	2.05	

### 1.1.3 施工场地

结合管道各类工程构造物分布情况，现场踏勘并复核了 2 处施工场地区，施工场地区未占用基本农田保护区。

表 4.4-4 施工场地区一览表

序号	主线桩号	场地位置		服务 工程	占地面积(hm <sup>2</sup> )			红线外占地 (hm <sup>2</sup> )			备注
		左侧/ 右侧	位置		小计	红线	红线内利	小计	耕地	园地	

								水田	菜地	旱地	果园	乔木林地	
1	水头镇段		水头镇段	0.20	0.20		0.20				0.20		办公区、仓库
2	东田镇段		东田镇段	0.10	0.10		0.10				0.10		办公区
3	合计			0.30	0.30		0.30				0.30		

### 1.1.4 堆管场

设计单位已在可研阶段选取了 2 处堆管场,拟建管道堆管场布置情况见表 4.4-5。

表 4.4-5 堆管场占地布置表

序号	编号	堆管场	位置	土地类别及数量 (hm <sup>2</sup> )					小计
		中心桩号		耕地		林地		其他土地	
				水田	旱地	经济林地	非经济林地	其他土地	
1	1#堆管场	水头镇段						0.20	0.2
2	2#堆管场	东田镇段						0.1	0.1
3	合计							0.30	0.3

### 1.1.5 弃土场

本项目产生弃土弃渣,运至指定渣场,现场不设置弃渣场。弃方运至国道 G324 线南安水头新营至厦门界段公路工程综合利用。项目“三场”布置图见图 4.4-1。

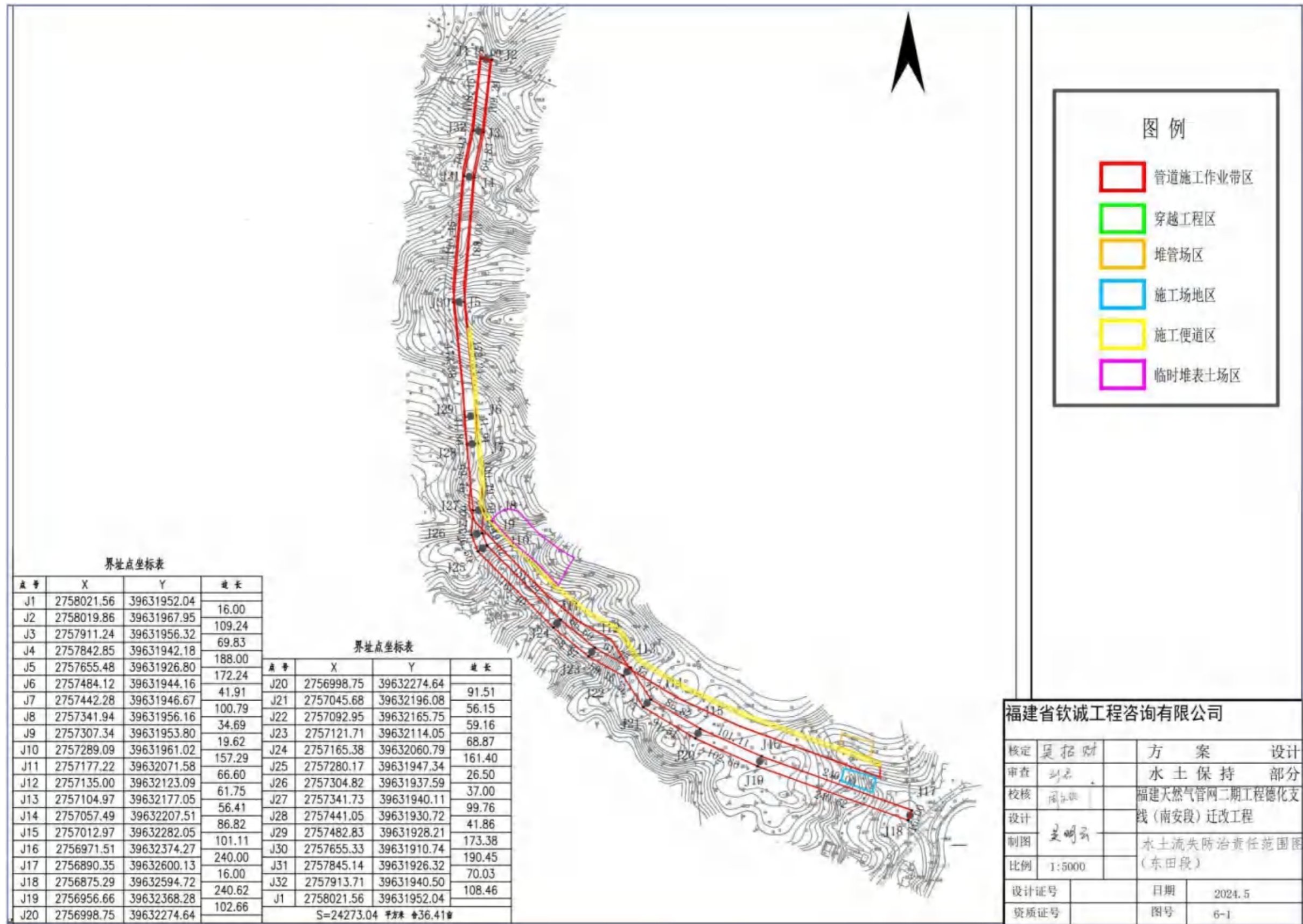
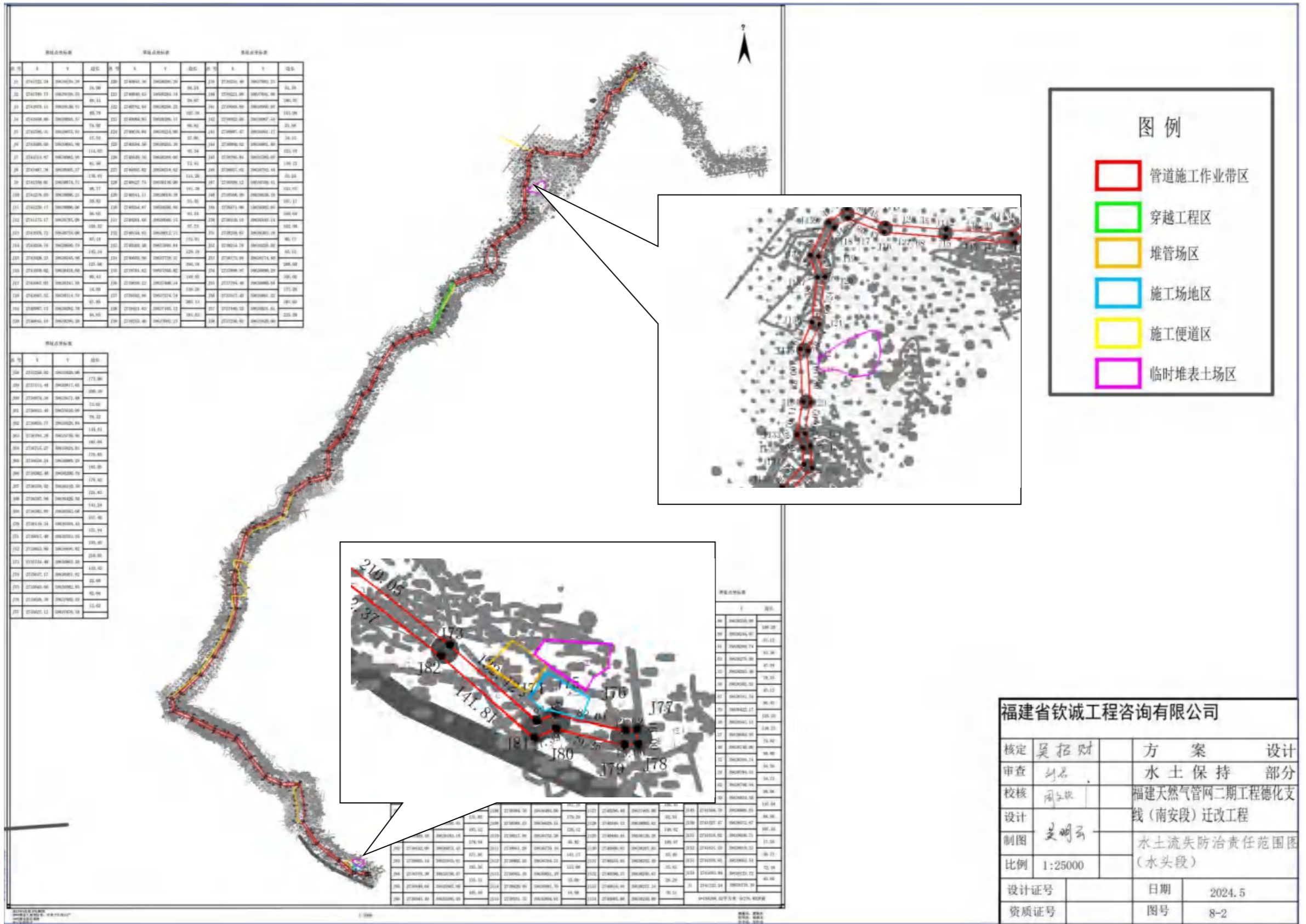


图 4.4-1 (a) 项目东田镇段“三场”分布图



福建省钦诚工程咨询有限公司			
核定	吴招财	方	案 设计
审查	刘岩	水	土 保 持 部 分
校核	周文斌	福	建 天 然 气 管 网 二 期 工 程 德 化 支 线 ( 南 安 段 ) 迁 改 工 程
设计	吴明云	水	土 流 失 防 治 责 任 范 围 图 ( 水 头 段 )
制图		比	例 1:25000
设计证号		日	期 2024.5
资质证号		图	号 8-2

图 4.4-1 (b) 项目水头镇段“三场”分布图

## 1.2 选线合理性分析

### 1.2.1 线路选线原则

#### 1.2.1.1 基本选线原则

(1) 路由走向结合地形地貌、工程地质、沿线进气、供气点的地理位置以及交通运输等条件经多方案比选后，遵照当地规划要求确定；

(2) 线路走向符合可行性研究报告中推荐宏观走向、充分结合当地政府部门意见；

(3) 线路应尽量顺直、平缓，以缩短线路长度，并尽量减少与天然和人工障碍物交叉；

(4) 尽量靠近或沿现有公路敷设（按有关规范、标准规定，保持一定间距），以便于施工和管理；

(5) 河流大、中型穿越工程和输气站位置的选择，应符合线路总体走向，线路局部走向可根据河流大、中型穿越工程和输气站的位置进行调整；

(6) 宜避开多年生经济作物区域和重要的农田基础建设设施；

(7) 线路应尽量避开重要的军事设施、易燃易爆仓库、国家重点文物保护单位；

(8) 考虑管道服役年限内，管道拟通过地区的可能发展变化，合理确定线位与地区等级；

(9) 线路宜避开城镇规划区、飞机场、铁路车站、自然保护区、水源地等区域。当受条件限制需要在上述区域内通过时，必须征得主管部门同意，并采取安全保护措施；

(10) 除管道专用的隧道、桥梁外，管线严禁通过铁路或公路的隧道、桥梁、铁路编组站、大型客运站和变电所；

(11) 应尽量避免不良工程地质区、矿产资源区、严重危及管道安全的高烈度及地震频发地震区和大型活动断裂带。当受条件限制必须通过时，应采取防护措施并选择合适位置，缩小通过距离；

(12) 尽量避免对自然环境和生态平衡的破坏，防止水土流失，注意有利于自然环境和生态平衡的恢复，保护沿线人文景观，使线路工程与自然环境、城市生态相协调。

### 1.2.1.2 不同地区选线原则

#### (一) 平原地区选线

(1) 线路力求顺直，缩短线路长度，节省投资，同时应考虑管线与地上、地下各类构筑物之间的距离和交叉；

(2) 应考虑城镇规划、道路规划和水利规划，尽可能不与之发生冲突；

(3) 尽量避开地下采矿区；

(4) 尽可能避开城乡人口密集聚居区；

(5) 线路尽量绕避多年生经济作物区；

(6) 城镇管线应与规划部门接洽，尽量沿城市公共管网走廊带。

#### (二) 经济发达地区选线

(1) 经济发达地区的城镇地带，应掌握其规划区的资料，充分与当地主管部门沟通，获得文字性的路由批复文件；

(2) 可选择沿着交通线绿化带、不同功能区块的边界选择线位；

(3) 注意尽量不穿越靠近城镇的大块平地中部，可选择其边缘地带通过。

#### (三) 高后果区选线

(1) 高后果区选线首先应掌握其规划区的资料，并充分与当地主管部门沟通，结合当地规划进行管道选线，把管道线位纳入地方规划中；

(2) 在经过规划区时可选择交通线绿化带、不同功能区块的边界选择线位；

(3) 尽量避免从靠近城镇的大块平地中部通过，可选择沿现有公路、铁路和高压走廊敷设，在征得公路管理部门的同意下，尽量靠近公路控制带敷设；

(4) 沿村镇边缘地区选择线路应尽可能远离大片房屋聚集区，初设阶段还需得到乡镇同意，避免施工阶段大范围有改线；

(5) 管道应尽量远离加油站、油库等易燃易爆场所，且尽量选择从上述场所常年最大风频的下风向通过；

(6) 与医院、学校、养老院等《油气输送管道完整性管理规范》规定的特定场所间距尽量保证不小于潜在影响半径，受规划、现场地形等条件影响无法满足的，管道管道应选择远离安全通道、疏散出口的地区通过；

(7) 对难以避让的高后果区段，应提出切实可行、安全可靠的处理措施。划分时，先把高后果区列表划分，再列表划分特殊场所和密集村落、居住区；



(8) 合理优化管道路由，尽量减少高后果区的穿越长度。

(四) 与在役管道并行地区选线

(1) 准确掌握在役管道及相关设施的位置；

(2) 并行管道的线路设计要符合地方规划，贯彻节约土地的原则。并行管道之间尽量靠近，走一个管廊，减少土地占用，同时尽量减少交叉；

(3) 不受限制地段，并行间距应满足起决定作用的管道失效而不造成其他并行管道破坏的要求，不同期建设的一般土方段并行间距不宜小于 6m，具体并行要求执行《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015)、《油气输送管道并行敷设技术规范》(SY/T 7365-2017)；

(4) 在可形成管道通道区段，宜统筹规划管廊通道，为后续规划管道的建设和运营创造有利条件。

### 1.2.2 路由走向比选概况

项目线路路由是根据项目改线起末点，并从施工难度、环境敏感点、规划区，结合沿线地方规划、国土、环保等相关部门对管道路由的批复意见及专项评价成果优化确定。本工程初步设计线路宏观走向执行可行性研究报告的推荐方案。

1) 可研阶段水头镇段管道迁改线路方案选取两个方案，即方案一绕山方案和方案二并行方案。各方案走向示意图见图 3.4-1。

2) 按照东田镇人民政府要求，可研阶段东田镇段管道迁改线路方案沿已建西气东输 LNG 联络线敷设，不再进行路由比选。

### 1.2.3 水头镇段方案比选结果

水头镇段管道迁改线路方案选取两个方案，即方案一绕山方案和方案二并行方案。各方案走向示意图见图 3.4-1。水头镇段具体比选结果见表 4.5-1。

方案二虽然线路长度短，并行 G324 国道，交通依托条件好，地势较平坦，但是三级地区长度长，安全性较差，进入永泉山二期规划用地约 1km，且沿线房屋拆迁数量较多，协调难度大，穿越 G324 国道次数较多，投资较高。方案一虽然线路长度长，交通依托条件差，山区段长度较长，但是整体距离村庄较远，三级地区长度短，安全性较好，绕避永泉山二期规划用地，沿线无房屋拆迁，协调难度小，管道敷设不受 G324 国道安全间距及两侧地形地貌限制，投资较低。

表 4.5-1 水头镇段比选方案优缺点统计表

项目方案	方案一绕山方案	方案二并行方案
优点	1、三级地区长度短，距离村庄较远，环境风险相对小，安全性较好； 2、绕避永泉山二期规划用地，对永泉山二期开发无影响； 3、无房屋拆迁，协调难度小； 4、管道敷设不受 G324 国道安全间距及两侧地形地貌限制，投资较小。	1、线路长度较短，临时占地少，施工期生态环境影响相对小； 2、并行 G324 国道，交通依托条件好； 3、地势较平坦。
缺点	1、线路较长，临时占地多，施工期生态环境影响相对大； 2、山区段长度较长，交通依托条件差。	1、穿越三级地区长度长，环境风险相对大； 2、穿越永泉山二期规划用地约 1km； 3、沿线房屋拆迁数量较多，协调难度大； 4、穿越 G324 国道次数较多，投资较高。
推荐方案	<b>推荐</b>	

综上所述，从环境保护、环境风险、安全性、经济性、项目可实施性等方面综合考虑，方案一绕山方案优于方案二并行方案，因此本评价推荐方案一。

### 1.3 产业政策符合性

本项目为天然气管道工程，根据《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（国家发展和改革委员会令 第 7 号），项目属于“鼓励类”中的“七、石油天然气，2、油气管网建设：原油、天然气、液化天然气、成品油的储存和管道输送设施、网络和液化天然气加注设施建设、技术装备开发与应用”。因此，项目建设符合国家产业政策的要求。

### 1.4 相关规划符合性分析

#### 1.4.1 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

《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》（以下简称《规划》）明确指出：“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。……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、海西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。”

本项目作为海西天然气管网福州至漳州输气管网支线部分的局部线段迁改工程，不仅与《规划》要求相符，更是福建省民生稳定发展的需求，提高区域供气的保障程度。

因此，本项目建设与《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》相衔接。

### **1.4.2 与《南安市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**

纲要指出，建设现代能源体系，加强建设涵盖区域泛能微网、智能燃气网、智能电网、智能加油的城市泛能网，实现冷、热、电、气、汽油等能源网络融合。实施智能电网工程，新改建 110 千伏变电站 15 座，增容 110 千伏变电站 3 座，新改建 35 千伏变电站 4 座，到 2025 年全市容量达 4460.8 兆伏安。推广应用新能源，推动海西天然气管网德化支线天然气及西翼环网、霞美与丰州管网互联、水头与晋江安海管网互联等燃气管网互联互通工程建设，拓展太阳能多元化利用，综合高效利用生物质能。

福建天然气管网二期工程德化支线（南安段）迁改工程紧紧跟随《南安市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》的指导要求，推进天然气管网建设，符合其方针政策指引。

### **1.4.3 与《南安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》符合性分析**

南安市划定生态保护区面积 21801.51 公顷，约占县域国土面积的 10.73%，均为陆域生态保护红线。本项目已纳入《南安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》。

《南安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》提出：

①应融入区域发展，加强陆海统筹，对接泉州发展战略，加强能源设施互联互通，提升电力设施一体化水平，重点推进北电南送新增输电通道、闽粤联网工程等项目，统筹天然气走廊布局，引导主干管网之间、主干网与城市管网在建设运营等方面相协调。

②严格保护生态空间，维护生态系统稳定，推进“双碳”目标实现，优化能源利用结构，大力发展可再生能源，保障清洁能源电力新型基础设施建设，加快天然气

---

基础设施建设，全市天然气消费量力争保持 15%以上的年均增速。

③完善基础设施建设，建设安全韧性城市，加快区域高压燃气干管及城镇中压燃气管网建设，完善天然气应急储备体系，构建多源供给、灵活调度、保障有力的天然气输配系统，至 2035 年，中心城区管道天然气居民气化率达到 85%以上，其他乡镇管道天然气居民气化率达到 60%以上。南翼新城天然气由水头门站引出，经官桥、石井 2 座调压站调压后向城市中压燃气管供气，并对接晋江中压燃气管网，以晋江 LNG 储配站为应急调峰气源。燃气干管与周边气源互联互通，主城区干管对接仑苍调压站，南翼新城干管接晋江宝洋及内坑调压站，燃气配气支管并向东田、康美等周边乡镇辐射，提高城乡居民管道天然气气化水平。

《南安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》阐明，建设现代能源体系，包括推广应用新能源，推动海西天然气管网德化支线天然气及西翼环网、霞美与丰州管网互联、水头与晋江安海管网互联等燃气管网互联互通工程建设，拓展太阳能多元化利用，综合高效利用生物质能。

综上所述，本项目符合《南安市国土空间总体规划（2021-2035 年）》的产业政策指引。

#### 1.4.4 与“三区三线”划定成果的符合性分析

“三区”是指城镇空间、农业空间、生态空间三种类型的国土空间。

其中，城镇空间是指以承载城镇经济、社会、政治、文化、生态等要素为主的功能空间；农业空间是指以农业生产、农村生活为主的功能空间；生态空间是指以提供生态系统服务或生态产品为主的功能空间。

“三线”分别对应城镇空间、农业空间、生态空间划定的城镇开发边界、永久基本农田、生态保护红线三条控制线。

其中，生态保护红线是指在生态空间范围内具有特殊重要生态功能，必须强制性严格保护的陆域、水域、海域等区域。永久基本农田是指按照一定时期人口和经济社会发展对农产品的需求，依据国土空间规划确定的不能擅自占用或改变用途的耕地。城镇开发边界是指在一定时期内因城镇发展需要，可以集中进行城镇开发建设，重点完善城镇功能的区域边界，涉及城市、建制镇和各类开发区等。

根据自然资办函（2022）207 号文件，福建省已完成“三区三线”划定工作，划定成果符合质检要求，2022 年 10 月 14 日正式启用。根据《福建天然气管网二期工程

德化支线（南安段）迁改工程符合生态保护红线内允许有限人为活动论证报告》分析，由于受 G324 国道、永泉山二期规划用地、北坪水库控制范围及现场山区地形限制，管道无法对生态红线进行绕避，水头镇段管道迁改路由在水头镇后坑村、新营村穿越生态红线约 1.0km；该区域地形为高山陡坡段，永泉山二期规划用地紧邻生态红线、G324 国道用地范围，管道无法从东侧绕避生态红线。此外，北坪水库南侧山体更陡，受其控制范围及管道紧邻水库敷设对管道安全运行存在安全隐患的影响，因此管道也无法从西侧绕避生态红线。本次迁改工程与《福建省“三区三线”划定成果》不冲突。

#### **1.4.4.1 永久基本农田**

本项目永久占地 246m<sup>2</sup>，不占用基本农田；临时占地 30.25hm<sup>2</sup>，其中临时占地占用约 6.89hm<sup>2</sup>的基本农田，目前项目已取得南安市自然资源局关于迁改工程路由走向选址意见的复函。

管道施工临时占地对农业生产的影响，主要表现为耽误一季农作物生产，二季农作物减产，这种影响是暂时的。对于临时占地除在施工中采取措施减少基本农田破坏外，在施工结束后，应做好基本农田的恢复工作。除补偿因临时占地对农田产量的直接损失外，还应考虑施工结束后因土壤结构破坏对农作物产量的间接损失以及土壤恢复的补偿费等。

#### **1.4.4.2 生态保护红线**

本项目与生态保护红线的符合性分析见“4.8.1 与生态红线的符合性分析”小节。

#### **1.4.4.3 城镇开发边界**

城镇开发边界原则上不得调整，因国家重大战略调整、国家重大项目建设、行政区划调整等确需调整的，按国土空间规划的调整程序进行。调整内容要纳入自然资源部国土空间规划监测评估预警管理系统实施动态监管。实施中因地形差异、用地勘界、产权范围界定、比例尺衔接等情况需要局部勘误的，不视为边界调整。

在城镇开发边界内实行“详细规划+规划许可”的管制方式，并加强与水体保护线、绿地系统线、基础设施建设控制线、历史文化保护线、道路控制线的协同管控。城镇开发边界外不得进行城镇集中建设，不得设立各类开发区，严格控制政府投资的城镇基础设施资金投入。允许交通、基础设施及其他线性工程，军事及安全保密、宗教、殡葬、综合防灾减灾、战略储备等特殊建设项目，郊野公园、风景游览设施

的配套服务设施，直接为乡村振兴战略服务的建设项目，以及其他必要的服务设施和城镇民生保障项目。城镇开发边界外的村庄建设、独立选址的点状和线性工程项目，应符合有关国土空间规划和用途管制要求。

本项目未涉及南安市城镇开发边界，本项目为天然气管道输送工程，对地区天然气供应的稳定性和安全性起着重要的作用，是民生稳定发展的需求，目前项目已取得南安市自然资源局关于迁改工程路由走向选址意见的复函，因此与城镇开发边界不冲突。

## 1.5 与“三线一单”的符合性分析

### 1.5.1 与生态红线的相符性分析

#### (1) 生态保护红线

由于受 G324 国道、永泉山二期规划用地、北坪水库控制范围及现场山区地形限制，管道无法对生态红线进行绕避，水头镇段管道迁改路由在水头镇后坑村、新营村穿越生态红线约 1.0km。该区域地形为高山陡坡段，永泉山二期规划用地紧邻生态红线 G324 国道用地范围，管道无法从东侧绕避生态红线。此外，北坪水库南侧山体更陡，受其控制范围及管道紧邻水库敷设对管道安全运行存在安全隐患的影响，因此管道也无法从西侧绕避生态红线。本工程管道为埋地管道，管道临时用地可占用生态红线管道与生态红线的相对位置关系见下图 4.8-1。

根据泉州市发布的《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50 号），项目线位位于福建省泉州南安市水头镇、东田镇，不涉及自然保护区、森林公园、风景名胜区、水源保护区和其他需要特别保护等法律法规禁止开发的区域。本项目运营期不排放污染物，管道临时用地已取得南安市自然资源局的批复文件。

项目管线临时占用永久基本农田 6.89hm<sup>2</sup>，见图 2.8-4；项目管线部分涉及生态红线约 14181m<sup>2</sup>，为水土保持型生态红线，均位于水头镇段，见图 2.8-4。项目穿越生态保护红线区段见图 4.8-1。经分析可知，本项目符合陆域生态红线控制要求。

表 4.8-1 各管控单元管控要求及符合性分析

序号	管控单元	管控要求	符合性分析
1	南安市水土保持生态红线	依据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现	本项目为 LNG 管道工程，对福建省地区天然气供应的稳定性和安全性

	线	行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	起着重要的作用；是重要的线性基础设施建设，在满足南安市国土空间规划的前提下，符合管控要求。
2	南安市一般生态空间-水土流失控制	禁止开发建设活动的要求：禁止毁林开荒、烧山开荒。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 允许开发建设活动的要求：在五度以上坡地开发园地必须采取水土保持措施。	本项目为天然气管道输送工程，不涉及管控要求禁止的活动，基本不会造成水土流失，因此符合管控要求。
3	南安市一般管控单元	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	本项目为天然气管道输送工程，永久占地未占用基本农田，临时用地占用基本农田，已取得临时用地选址意见书，未涉及随意砍伐防风固沙林和农田保护林的活动，因此符合管控要求。

## (2) 与《福建省“三区三线”划定成果》的符合性分析

根据《福建省“三区三线”划定成果》，本项目位置与调整后生态保护红线区的位置关系如图 4.8-1 所示。因此，本项目与《福建省“三区三线”划定成果》不冲突。

## 1.5.2 与环境质量底线的相符性分析

### 1.5.2.1 水环境质量底线

本项目施工期废水主要为试压废水、生活污水。试压用水重复利用率可达 50% 以上，水中的主要污染物为悬浮物 ( $\leq 70\text{mg/L}$ )，对环境的影响不大；施工队伍的食宿依托当地的社会资源，施工期生活污水主要依托当地的生活污水处理系统，对环境影响较小。运营期基本无排放废水。因此项目建设符合水环境质量底线要求。

### 1.5.2.2 大气环境质量底线

本项目属于清洁能源供应保障项目，本次迁改段不涉及站场和阀室等，故基本不产生废气，不会影响周边环境空气，环境空气各个监测因子均能满足相应的要求，因此项目符合大气环境质量底线。

### **1.5.2.3 土壤环境风险管控底线**

本项目为天然气管道项目，对土壤环境影响很小，符合土壤环境风险管控底线要求。

### **1.5.3 与资源利用上限的符合性分析**

本项目属于清洁能源供应保障项目，因此，本项目无资源利用上线制约。

### **1.5.4 生态环境准入清单**

根据泉州市《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号）中的南安市生态环境准入清单，项目涉及生态环境准入清单及符合性分析见表 4.8-2。由表 4.8-2 分析可知，本项目符合生态环境准入清单的相关要求。



表 4.8-2 本项目涉及的生态环境准入清单及符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	管控单元类别	管控要求	符合性分析	
ZH35058310009	南安市水土保持生态保护红线	优先保护单元	空间布局约束	依据《中共中央办公厅 国务院办公厅关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》进行管理，严格禁止开发性、生产性建设活动，在符合现行法律法规前提下，除国家重大战略项目外，仅允许对生态功能不造成破坏的有限人为活动，主要包括：零星的原住民在不扩大现有建设用地和耕地规模前提下，修缮生产生活设施，保留生活必需的少量种植、放牧、捕捞、养殖；因国家重大能源资源安全需要开展的战略性能源资源勘查，公益性自然资源调查和地质勘查；自然资源、生态环境监测和执法包括水文水资源监测及涉水违法事件的查处等，灾害防治和应急抢险活动；经依法批准进行的非破坏性科学研究观测、标本采集；经依法批准的考古调查发掘和文物保护活动；不破坏生态功能的适度参观旅游和相关的必要公共设施建设；必须且无法避让、符合县级以上国土空间规划的线性基础设施建设、防洪和供水设施建设与运行维护；重要生态修复工程。	本项目为 LNG 管道工程，对福建省地区天然气供应的稳定性和安全性起着重要的作用；是重要的线性基础设施建设，在满足南安市国土空间规划的前提下，符合管控要求。
ZH35058310010	南安市一般生态空间-水土流失控制	优先保护单元	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求：禁止毁林开荒、烧山开荒。禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。 允许开发建设活动的要求：在五度以上坡地开发园地必须采取水土保持措施。	本项目为天然气管道输送工程，不涉及管控要求禁止的活动，基本不会造成水土流失，因此符合管控要求。
ZH35058330001	南安市一般管控单元	一般管控单元	空间布局约束	1.一般建设项目不得占用永久基本农田，重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的，必须依法依规办理。严禁通过擅自调整县乡国土空间规划，规避占用永久基本农田的审批。 2.禁止随意砍伐防风固沙林和农田保护林。	本项目为天然气管道输送工程，永久占地未占用基本农田，临时用地占用基本农田，已取得临时用地选址意见书，未涉及随意砍伐防风固沙林和农田保护林的活动，因此符合管控要求。

## 1.6 现有项目回顾性分析

福建天然气管网工程德化支线工程为现有工程，工程从水头分输清管站出发，至位于德化县三班镇蔡径村德化分输站，全长 119.12km。福建天然气管网德化支线工程设计输量为  $10.7 \times 10^8 \text{Nm}^3/\text{a}$ ，设计压力为 7.5MPa，管径为 DN508，沿线设站场 5 座，阀室 4 座；5 座站场分别为水头分输清管站、安溪分输站、南安分输站、永春分输站和德化分输站。该项目环评于 2016 年 7 月 8 日取得《泉州市环保局关于批复海西天然气管网工程德化支线环境影响报告书的函》（泉环评函〔2016〕书 12 号）（详见附件 5）。工程于 2018 年开工建设，2022 年建设完成；目前尚未投入运营，未完成竣工环境保护验收。本次迁改后，原管线目前拟采用水泥灌浆就地废弃，不再进行拆除。

根据现场勘察和调查，本项目所在区域环境质量良好，生态环境较好，未出现环境空气、水环境等污染问题；本评价建议对现有工程尽快完成相关竣工环境保护验收手续。

## 2 环境现状调查与评价

### 2.1 自然环境概况

#### 2.1.1 地理位置

南安市位于福建省东南部沿海，地处晋江中游，隶属泉州市管辖，东接洛江、丰泽、鲤城区，西临安溪县，北联永春县，北东与仙游县接壤，南东与晋江市毗邻，西南与厦门市的同安、翔安区交界，南部与金门县、台湾省隔海相望。地理坐标：东经 118°07'30"~118°35'20"，北纬 24°33'30"~25°18'30"，陆地南北长约 82km，东西宽约 45km，土地面积 2035.24km<sup>2</sup>。

本工程建设地点位于福建省泉州市南安市水头镇和东田镇。东田镇地处南安市西南部，东与溪美镇毗邻，西与英都镇接壤，东南与官桥镇相连，西南与厦门市同安区交界，北与仑苍镇相接，总面积 176 平方千米。水头镇地处南安市南部，东与晋江安海镇隔水相望，西与厦门翔安区以岭分界，南连石井镇，北接官桥镇，行政区域面积 127 平方千米。

#### 2.1.2 地形地貌

南安市位于戴云山脉东南麓，境内山脉系由隶属于戴云山山脉南麓山脉的五台山、天柱山和云顶山 3 条支脉自北、西北、西等方向延伸入境，地势自西北向东南逐渐下降。晋江上游东溪与西溪分别从永春和安溪流入南安，穿流其间，在双溪口汇合为晋江后经丰州，晋江干流流经丰州、鲤城、丰泽等区镇后，于东海街道的埭埔流入泉州湾。沿岸有较宽阔的河谷平原发育，形成“三岭夹两谷”的地貌格局。

地貌轮廓受大地构造的影响，地形变化复杂，地貌类型多样。主要有：中低山、丘陵、台地、平原。北、西北、西部边缘多为山地；邻北、西北部以丘陵河谷盆地为主；中部为丘陵平原；南部沿海以浅丘、岗地为多。境内最高点位于翔云镇与安溪、同安交界处的云顶山北坡，海拔 1175.2 米，北部最高点为五台山的西台，海拔 1080.4 米。最低点为南部石井沿海一带。

南安市地貌类型中：中山面积 21.23km<sup>2</sup>，占 1.04%；低山面积 209.16km<sup>2</sup>，占 10.24%；丘陵面积 1260.21km<sup>2</sup>，占 61.69%；台地面积 343.27km<sup>2</sup>，占 16.80%；平原面积 175.67km<sup>2</sup>，占 8.60%；海域面积 33.19km<sup>2</sup>，占 1.62%，土地构成约为“七山

一水二分田”。

### 2.1.3 气候气象

南安市属亚热带海洋性季风气候。由于地势的影响冬天降温不剧，霜冻甚少，夏季也无酷暑，四季比较温和。海拔 200 米以下地区年平均气温 20℃~21℃，极端最高气温 39℃，极端最低气温-1.8℃。最热月份为每年 7 月，多年平均气温 28.8℃，最冷月份为每年 1 月，多年平均气温为 12.3℃。无霜期 335 天。多年平均年降水量为 1500 毫米左右，雨量分布随着地形变化而变化，从东南部沿海向西北部山区逐渐递增。风的季节变化明显，1~5 月、8 月和 12 月多偏东风，6~7 月多西南风，9 月至 11 月以东北风为主。多年平均风速 1.8 米/秒，6~10 月风速较大，平均风速 2.1~2.5 米/秒。年均日照时数约为 1907.5 小时，日照率 43%。7~9 月各月日照时数在 200 小时以上，其中 7 月份日照时数最多达 244.0 小时，日照率达 58%；2~3 月各月日照时数在 100 小时左右，日照率 30%左右。历年平均雾日 7 天，以 3 月份为最多。

表 5.1-1 主要气象资料统计表

地名	气温 (°C)			年平均日照时间 h	降水量 (mm)			年平均蒸发量 mm	年平均风速 m/s	年平均无霜期 d
	极端最低	极端最高	年平均		最大	最小	年平均			
南安市	-1.8	39.6	21.1	1950	1800	1000	1400	1907.2	2.3	310

### 2.1.4 地质

南安市在地质构造上属于闽东南新华夏火山岩基底隆起带的一部分。以官桥为界，西北部属福鼎—云霄火山断陷带，南部属闽东南沿海大陆边缘拗陷变质带。除南部局部见有少量三叠系上统—侏罗系变质地层外，侏罗系上统南园组分布广泛（占南安市面积 60%）。南安以燕山早期侵入岩甚为发育，其面积约占南安市面积的 35~40%。岩石有南园组火成岩、燕山期花岗岩、变质岩类的变粒岩、片岩、混合岩。侵入岩岩性以二长花岗岩、黑云母花岗岩为主。经历了多次地壳构造运动，断裂构造较发育。地处长乐—诏安断裂带中段，断裂构造以北东向断裂为主，主要断裂构造有三组：郊尾—新圩—嵩屿断裂带，是南安境内最大的断裂带，主要有梅山、莲塘、洪濂—罗田、黄山断裂；马甲—磁灶—石井断裂带，主要有上畲、石井断裂，断裂带中常见有石英脉贯入。本区地震烈度为七度。

## 2.1.5 水文

南安市的河流主要属晋江水系和沿海水系，水系呈羽状。全市河流总长度 325.9 千米，河网密度 0.16 千米/平方千米。境内主要河流晋江干流东溪、西溪，由北西往东南分别流经北部和中部，在丰州镇溪洲村汇合成金溪，为晋江下游，后向东南流经金鸡拦河桥闸，于丰州出境流入鲤城区注入泉州湾。东溪发源于永春县北部的雪山南坡，经永春入南安九都，后流经码头、梅山、洪濑、康美、美林，至丰州镇溪洲村与西溪汇合。东溪南安境内长 60 千米，流域面积 900 平方千米。西溪发源于安溪桃舟乡达新村云中山梯仔岭，经安溪入南安仓苍，后流经美林、溪美、霞美，至丰州镇溪洲村与东溪汇合。西溪南安境内长 40 千米，流域面积 600 平方千米；属沿海水系的河流主要有鹏溪（又名九十九溪）、九溪（又名大盈溪）。鹏溪发源于东田大旗尾山，流经柳城榕桥、霞美沃柄，至官桥下洋流入晋江磁灶溪。鹏溪南安境内长 20 千米，流域面积 182.4 平方千米。九溪发源于官桥镇与同安区交界的铁峰山南坡，流经官桥九溪村、水头文斗村和大盈村，至五里桥注入石井江。九溪全长 32 千米，流域面积 159 平方千米。

## 2.1.6 自然资源

### （1）土壤

据调查，南安市土壤类型有水稻土、砖红壤性红壤、红壤、山地草甸土和潮土等 5 个土类、13 个亚类、31 个土属，其中耕作土壤有 14 个土种。南安市山地土壤以红壤和砖红壤性红壤为主，其中红壤 816.26km<sup>2</sup>，砖红壤性红壤 403.33km<sup>2</sup>，分别占土壤资源的 40.62%和 20.07%，主要分布在海拔 250 米以下。水稻土 694.48km<sup>2</sup>，滨海盐土 58.17km<sup>2</sup>，潮土 21.89km<sup>2</sup>，分别占土地资源的 34.56%、2.9%和 1.09%。

### （2）植被资源

南安市地处南亚热带地区，南亚热带季雨林原生森林植被残存极少。现有森林大部分为马尾松林、杉木林、针阔混交林或少量的毛竹林。南安市的林业资源在泉州市沿海县市中相对较丰富。南安市林地总面积 113415.6 公顷，有林地面积 103903.3 公顷，未成林造林地面积 3387.7 公顷，宜林地面积 2600.6 公顷，林分蓄积量达 250 万立方米，森林覆盖率稳定保持在 52.7%。

据调查，南安市已知植物种类有 6 门 213 科 1573 种（含复种）。乔木树种主要有马尾松、相思、杉木、湿地松、枫香、樟树、柠檬桉、木荷等。灌木类主要有桃

金娘、山芝麻、黄瑞木、黄桅子、小叶石楠等；经济林主要有：龙眼、杨梅、荔枝、柑桔、柿、桃李、杨桃、竹类等均属人工栽培。

### (3) 动物资源

南安市森林资源丰富，植被覆盖率较高，生态良好，适合野生动物生存和繁殖。据统计，南安的野生动物资源有：两栖纲 1 目 3 科 9 种；爬行纲 3 目 10 科 30 种；鸟纲 14 目 32 科 130 种；哺乳纲 5 目 10 科 15 种。国家一级保护动物有蟒蛇、黑鹳两种，国家二级保护动物有 20 种，福建省重点保护野生动物有 19 种。

## 2.1.7 矿产资源

南安市境内已发现矿产有饰面用花岗岩（闪长岩）、工艺用辉绿岩、建筑用花岗岩（凝灰岩）、建筑砂、高岭土、陶瓷土（瓷石）、绢云母、伊利石、叶蜡石、铁、锰、铅锌、钨钼、泥炭、地下热水等 33 种，产地 306 处。大型矿床 4 处，中型矿床 8 处，小型矿床 152 处，矿点 105 处，矿化点 37 处。根据南安市矿产资源的分布、潜力和市场需求，境内主要矿产有饰面用花岗岩（含闪长岩）、工艺用（含雕刻、饰面用）辉绿岩、建筑用花岗岩（含凝灰岩）、陶瓷土（瓷石）、高岭土等 5 种，其次有钼、钨、绢云母、伊利石、泥炭、地下热水等。

根据所处地质构造及现有地质勘查程度，目前有经济价值的矿产具有非金属矿砂（建筑用砂）石（石材、石料）土（陶瓷土、高岭土）多、金属矿锰、钨、钼少，中小型、零星分散矿床多、大型矿床少，中低档（石材）、普通质量矿产多、高档（石材）、优质矿产少等特点。

## 2.2 陆域生态环境现状

### 2.2.1 生态功能区划

本次变更工程经过区域内地形以丘陵山地为主要特征，根据《中国种子植物区系地理》（吴征镒等 2011 年），本项目穿越区域的植物区为泛北极植物区，属于闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区，该区以湿润半湿润亚热带台丘平原为特征，平原与台地丘陵广布，半岛与海湾相间排列，多优良港湾和优质沙滩，海洋资源丰富，气候属湿润与半湿润亚热带类型，水资源不足，风沙和干旱危害比较突出。在《福建省生态功能区划》对全省的生态功能区划的三级划分中，本项目所在地属于龙江、木兰溪、晋江中游茶果园生产和土壤保持生态功能区范围内（图 5.1-1）及

晋江、石狮沿海城镇生态功能区。具体情况详见下表。

表 5.2-1 本项目区域植物区系一览表

区	生态亚区	生态功能区	亚区	地区	主要生态系统服务功能	涉及区县	保护措施与发展方向
泛北植物区	II 闽南生态区	II2 闽南沿海丘平原近海岸生态亚区	4101 龙	华南地区	营养物质保持、土壤保持、茶果园生态环境	福清市西部、莆田市中北部、仙游县南部和北部、泉州市洛江区北部、南安市中部和北部、永春县东部、安溪东部，	茶果园水土流失防治和采石场生态恢复;规模化畜禽养殖场污染治理和面源污染控制;乡镇企业三废污染综合整治;城镇饮用水源保护和环保设施建设;山地森林生态系统的恢复、建设和保育。
			5205 晋				

根据《南安市生态功能区划修编（2013年）》，本次福建天然气管网二期工程德化支线（南安段）迁改工程属于此生态亚区中的南安南部沿海城镇工业环境和历史古迹生态功能小区（530358302）和南安中西部西流域低山丘陵城镇工业与农业生态功能小区(410158305)。其中南安南部沿海城镇工业环境和历史古迹生态功能小区（530358302）的主导功能是其主导生态功能为城镇工业，辅助旅游、保护性矿山开采及生态恢复；南安中西部西流域低山丘陵城镇工业与农业生态功能小区(410158305)其主导功能为城镇工业与农业生态，辅助旅游、保护性矿山开采及生态恢复。本项目属于管道建设项目，其建设符合南安市生态功能建设方向，符合南安市生态功能区划，本项目与南安市生态功能区划详见图 2.6-2。





## 2.2.2 生态环境现状调查

### (1) 区域植被现状调查

南安市生物资源丰富，已知植物种类有 6 门 213 科 1573 种(含复种)。但由于长期受到人为活动的影响，区内原生亚热带雨林已破坏殆尽，除平原低丘多已辟为耕地，种植农作物和果树外，山地上多为巨尾桉林、灌草从甚至裸岩地，仅极少数地方有次生或人工营造的常绿阔叶林。主要植被种类有:分布在管路两侧的巨尾桉林、相思树、马尾松等乔木，以及欆木、油茶、映山红等灌木草丛，人工栽种有水稻、龙眼、芭乐、桃、李、香蕉等。

根据现场调查和相关资料可知，该区段管道沿线的植被类型以巨尾桉为优势，及大面积的农田栽培植被，还有相思林、绿竹林、龙眼林、五节芒草丛、油茶林等植被；草丛群落以多年生禾本科植物为群落建群种，其中以芒分布最为广泛；灌丛以常绿阔叶灌木为主，沿线分布较最多的为油茶林、茶园等；乔木层以常绿针叶林和针阔混交林为主，巨尾桉是乔木层分布最广的种类。

### (2) 变更管段施工作业带范围内植被类型变化情况

**表 5.2-2 本项目沿线土地利用现状和植被分布一览表**

序号	路段	方位	土地利用类型	植被
1	AA01-AA04	两侧	交通用地、林地	低矮山丘，以桉树林为主
2	AA05-AA08	两侧	林地	桉树幼林、桉树成林、草丛
3	AA09-AA16	两侧	林地	低矮山丘，以桉树林为主
4	AA17-AA21	两侧	林地、水域、局部路段有小片园地	北坪水库、桉树林、茶林
5	AA22-AA30	两侧	林地	桉树林、相思林、马尾松幼林
6	AA31-AA36	两侧	以林地为主，居民点建设用地和耕地间杂分布	近处巨尾桉林地，部分路段远处有相思树林分布，右侧分布有后园村居民
7	AA37-AA41	两侧	耕地和林地间杂分布	耕地主要种植水稻，林地为桉树林
8	AA42-AA47	两侧	水域，居民点建设用地和耕地、林地间杂分布	以耕地为主，分布有农田作物、香蕉林和桉树林，右侧分布有呈美村居民，左侧为石壁水库
9	AA48-AA54	两侧	以耕地为主，耕地呈小斑块状散布其间	主要为农作植被，部分路段有小片桉树林分布
10	AA55-AA63	两侧	耕地、园地	主要为农作植被，局部有桉树林和阔叶植被间杂分布，小片甘蔗林，五节芒草丛，耕地植被主要为时令蔬菜
11	AA64-AA74	两侧	交通用地、林地、	林地以桉树林为主，局部分布有小片

			耕地、园地	芭乐林、龙眼林，部分沿线右侧分布有呈美村居民
12	AB01~ AB06	两侧	林地	以林地为主，局部路段分布小片灌草丛
13	AB07~ AB16	两侧	以耕地为主	以耕地为主，局部路段分布小片竹林






	
<p>AA22-AA24</p>	<p>AA25-AA34</p>
	
<p>AA37-AA41</p>	<p>AA42-AA47</p>
	
<p>AA48-AA54</p>	<p>AA55-AA63</p>



图 5.2-2 沿线生态现状调查图

### (3) 植被样方调查

根据各类型植被组分不同，本次调查在沿线评价范围内共调查了 10 多个样方，按其中 6 个典型样地调查情况见表 5.2-3。

表 5.2-3 典型样地设置情况一览表

序号	植被型	群系	分布区域	方位	本样地经纬度
1	竹林	绿竹群落	水洋尾村	AB16 左侧	N: 24°55'12.48"; E: 118°18'19.15"
2	常绿阔叶林	巨尾桉群落	后坑村	A01 北侧	N: 24°43'9.297"; E: 118°21'17.18"
3		相思林群落	岭头村东南侧	A23 右侧	N: 24°44'20.80"; E: 118°20'43.13"
4	绿叶果木林	龙眼群落	梧坑村北侧	A49 东南侧	N: 24°45'42.61"; E: 118°21'55.84"
5		油茶林	石壁水库南侧	A43 西北侧	N: 24°45'34.71"; E: 118°21'24.02"
6	灌草丛	五节芒草丛	北坪水库南侧	AA18	N: 24°43'58.36"; E: 118°20'32.31"

#### 2.2.2.1 ①绿竹林(Form.Dendrocalamopsis oldhami)

绿竹是在东田镇水洋尾路由范围较为常见的竹种，在评价区绿竹主要沿评价区两侧呈带状分布，在农田的一侧山头、沟谷和低丘下部可见其成丛生长。多为人工栽培的纯林，由于水肥条件较好，绿竹植株多数密度大、生长茂盛。在评价区分布的绿竹群落每丛约 10-15 株，秆高达 10~15m，胸径 5-7cm。绿竹属于合轴型地下茎，呈丛生状直立生长。本次调查在本项目 AB16 左侧坡地设置了一个调查样地，样地海拔 15m，坡向东北，坡度 5°。样地内立竹数 38 株，由于管

理较好，灌木丛分布有零星植被如盐肤木(*Rhus chinensis*)、野牡丹 (*Melastoma candium*)、胡枝子 (*Lespedeza formosana*) 等植物，层高度在 0.5~1.2m 之间。草本层以芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*) 为主、其他还有一点红 (*Emilia sonchifolia*)、酢浆草 (*Oxalis corniculata*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*)、败酱紫菀(*Aster.sp*)和败酱 (*Patrinia scabiosaefolia*) 等植物，植物高度在 0.3~0.7m 之间。样地调查结果见表 5.2-4。

表 5.2-4 绿竹群落 (Form. (*Dendrocalamopsis oldhami*)) 样地调查结果

植被类型	绿竹群落		
群落层次	三层	群落总盖度	70%
生活型	群落种类组成		植物群落状况
乔木层	绿竹 ( <i>Dendrocalamopsis oldhami</i> ) 38 株。		乔木层层盖度为 65%，群落建群种—绿竹胸径 5-7cm、植株高 10~15m。
灌木层	灌木稀疏，不形成单独的层次，该层除少量盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> )、野牡丹 ( <i>Melastoma candium</i> )、胡枝子 ( <i>Lespedeza formosana</i> )、锈毛莓 ( <i>Rubus reflexus</i> ) 和野牡丹 ( <i>Melastoma candium</i> ) 等植物。		灌木层盖度为 15%，该层以盐肤木数量相对居多，植株高度通常为 0.5~1.2m。
草本层	以芒萁 ( <i>Dicranopteris dichotoma</i> ) 为主、伴生有一点红 ( <i>Emilia sonchifolia</i> )、酢浆草 ( <i>Oxalis corniculata</i> )、一年蓬 ( <i>Erigeron annuus</i> )、败酱紫菀 ( <i>Aster.sp</i> ) 和败酱 ( <i>Patrinia scabiosaefolia</i> ) 等植物		草本层层盖度为 10%，该层以芒萁数量相对较多，群落植株高度为 0.3~0.7m。

#### 2.2.2.2 ②巨尾桉林(Form. *Eucalyptus granddi* × *E. uophylla*)

巨尾桉是著名的速生树种，和造纸和家具、建材的良好用材，由于种植巨尾桉林经济效益显著，近年来，在评价区所在的沿线均可见成片种植，且种植面积不断扩大。本次调查在 AA01 间北侧沿路附近设置了一个调查样地，样地海拔 10m，坡向西北，坡度 10°。样地内有巨尾桉 18 株，胸径 8-10cm、树高 10~12m，层盖度 65%。由于样地位于公路沿线，林地勤于打理，林下灌草较少，下木偶见有冬青(*Ilex purpurea*)、欏木(*Loropetalum chinensis*)、小蜡(*Ligustrum sinense*)、桃叶石楠 (*Photinia prunifolia*)、多花勾儿茶 (*Berchemia floribunda*)、鼠刺 (*Itea chinensis*) 等，植株高度为 1.2~1.3m，层盖度为 30%；草本层为芒萁(*Gleichenia linearis*)、鬼针草 (*Bidens pilosa*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、地耳草 (*Hypericum japonicum*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*) 等植物为主，高度在 0.3-1.2m 之间。层盖度 20%。样地具体调查结果见表 5.2-5。

表 5.2-5 巨尾桉群落 (Form. *Eucalyptus granddi* × *E. uophylla*) 样地调查结果

植被类型	巨尾桉群落		
群落层次	三层	群落总盖度	70%
生活型	群落种类组成		植物群落状况
乔木层	乔木层样地内有巨尾桉 ( <i>Eucalyptus granddi</i> × <i>Euophylla</i> ) 18 株。		层盖度 65%，巨尾桉胸径 8-10cm，高 10 ~ 12m。
灌木层	灌木层以冬青 ( <i>Ilex purpurea</i> )、欏木 ( <i>Loropetalum chinensis</i> ) 为优势种，该群落还伴生有小蜡 ( <i>Ligustrum sinense</i> )、桃叶石楠 ( <i>Photinia prunifolia</i> )、多花勾儿茶 ( <i>Berchemia floribunda</i> )、鼠刺 ( <i>Itea chinensis</i> )、枇杷叶紫珠 ( <i>Callicarpa kochiana</i> )、盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> ) 等植物。		层盖度为 30%，该层以冬青、欏木占优势，植株高度为 1.2~1.3m
草本层	以芒萁 ( <i>Gleichenia linearis</i> ) 为主要优势种，其他还包括蕨 ( <i>Pteridium aquilinum</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、鬼针草 ( <i>Bidens pilosa</i> )、淡竹叶 ( <i>Lophatherum gracile</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、地耳草 ( <i>Hypericum japonicum</i> )、风轮菜 ( <i>Clinopodium chinense</i> )、一枝黄花 ( <i>Solidago decurrent</i> )、铺地蜈蚣 ( <i>Panicum repens</i> ) 风轮菜 ( <i>Clinopodium chinense</i> )、井栏边草 ( <i>Pieris multifida</i> ) 等植物。		草本层盖度 20%，该层以芒萁为主要优势种，植株高度为 0.3-1.2m 之间。

### 2.2.2.3 ③相思林(Form. *Acacia confusa* Merr)

相思树原产我国台湾省，在我国南方各省份都有分布。相思树属较速生树种，3~4 年生前生长较慢，5~6 年生后生长逐渐加快，一般 15 年生高可达 15 米，胸径 20 厘米；萌生力强，经多次砍伐，仍能萌芽更新，而且生长迅速。相思树的生长速度非常快，适应性也非常强，在各种环境中都能正常生长，另外长期栽种这种树木还能改善土壤条件。评价区内的相思林群落呈斑块状分布。本次调查在 AA23 右侧设置了一个调查样地，样地内相思林林相较整齐，结构单一，覆盖度较小。在本次踏勘的样方中，相思树平均胸径 3~7cm，高 8~10m，乔木层的立木数为 16 株，群落总盖度为 70%，乔木层盖度为 50%，林下灌木的植株高度在 0.7~2.2m 之间。主要优势种为紫珠 (*Callicarpa bodinieri*)、欏木 (*Loropetalum chinensis*)，另有盐肤木 (*Rhus chinensis*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、野漆 (*Toxicodendron succedanea*)、毛冬青 (*Ilex pubescens*) 等植物，层盖度为 35%。草本种类较单一，以五节芒 (*Miscanthus floridulu*) 为优势种，其他主要种类还有葛藤 (*Argyreia seguinii*)、大蓟 (*Cirsium japonicum* Fisch)、多花野牡丹 (*Melastoma polyanthum*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*) 等植物。层间植物有海金沙 (*Lygodium japonicum*)、玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、金樱子 (*Rosa laevigata*)、菝葜 (*Smilax china*) 等植物。

表 5.2-6 相思林群落样方调查表

群落类型	相思林(Form. <i>Acacia confusa</i> Merr)		
群落层次	三层	总盖度	70%
	种类组成	群落状况	
乔木层	乔木层主要以相思林为主，长势良好	郁闭度 50%，胸径 3~7cm，高 8~10m	
灌木层	灌木层以紫珠 ( <i>Callicarpa bodinieri</i> )、欒木 ( <i>Lorpetalum chinensis</i> ) 居多、伴生有盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> )、胡枝子 ( <i>Lespedeza bicolor</i> )、野漆 ( <i>Toxicodendron succedanea</i> )、毛冬青 ( <i>Ilex pubescens</i> )、乌饭 ( <i>Vaccinium bracteatum</i> )、黄瑞木 ( <i>Anneslea rubriflora</i> )、冬青 ( <i>Ilex purpurea</i> )、鹅掌柴 ( <i>Heptapleurum heptaphyllum</i> )、该层植被稀疏、种类较为单调	盖度 50%，高度在 0.7~2.2m 之间	
草本层	草本层以五节芒 ( <i>Miscanthus floridulu</i> ) 为优势种为优势种，其次是葛藤 ( <i>Argyrea seguinii</i> )、大蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> Fisch)、芒萁 ( <i>Dicranopteris dichotoma</i> )、马樱丹 ( <i>Lantana camara</i> )、小蓬草 ( <i>Conyza canadensis</i> )、多花野牡丹 ( <i>Melastoma polyanthum</i> )、狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )	盖度 35%，高度在 0.2~0.8m 之间	
层间植被	海金沙 ( <i>Lygodium japonicum</i> )、玉叶金花 ( <i>Mussaenda pubescens</i> )、金樱子 ( <i>Rosa laevigata</i> )、菝葜 ( <i>Smilax china</i> )。	盖度 20%，高度在 0.5~1.8m 之间	

#### 2.2.2.4 ④龙眼林(Form. *Dimocarpus longgana*)

龙眼林是评价区最主要且分布最广泛的果林植被之一。在本项目沿线的呈美村、梧坑村等村庄后山多有种植，多呈环带状沿农庄土路分布，有的呈斑块状，面积大小不等。本次调查在本项目 AA48-AA49 右侧山坡地设置了一个调查样地。样地海拔 20m，坡向东，坡度 12°。样地调查结果见表 5.2-7。

表 5.2-7 龙眼群落 (Form. *Dimocarpus longgana*)调查结果

植被类型	龙眼群落			
地点	梧坑村北侧	缓坡	20m	东 12°
群落层次	三层	群落总盖度		70%
生活型	群落种类组成		植物群落状况	
乔木层	样地内有龙眼 ( <i>Dimocarpus longgana</i> ) 20 株。		乔木层盖度 70%，群落的建群种—龙眼胸径 5-7cm，高 2.5~3.0m。	
灌木层	林下灌木稀疏，仅有少量有毛算盘子 ( <i>Glochidion eriocarpum</i> )、肖梵天花 ( <i>Urena lobata</i> )、华山矾 ( <i>Symplocos chinensis</i> )、锈毛莓 ( <i>Rubus reflexus</i> )、茅莓 ( <i>Rubus parvifolius</i> )、小果蔷薇 ( <i>Rosa cymosa</i> )、山莓 ( <i>Rubus corchorifolius</i> ) 和盐肤木 ( <i>Rhus chinensis</i> ) 等常见种。		灌木层盖度为 25%。该层以肖梵天花、毛算盘子等植物的个体数量较多，植株高度为 0.4-1.5m	
草本层	林下草本层植物较为茂盛，主要种类包括藿香蓟 ( <i>Agerarum houstonianum</i> )、风轮菜 ( <i>Clinopodium chinense</i> )、长鬃蓼 ( <i>Polygonum longisetum</i> )、马兰 ( <i>Strobilanthes cusia</i> )、小蓬草 ( <i>Conyza canadensis</i> )、千里光 ( <i>Senecio scandens</i> )、野菊 ( <i>Dendranthema indicum</i> )、半		草本层盖度 15%，该层以藿香蓟、风轮菜个体数量较多，植株高度为 0.3-0.5m，其他草本植物高度在 0.3~0.7m 之间。	

	边旗 ( <i>Pteris semipinnata</i> )、地苣 ( <i>Melastoma dodecanfrum</i> )、地胆草 ( <i>Elephantopus scaber</i> ) 等植物。	
层间植物	仅有络石 ( <i>Trachelospermum jasminoides</i> ) 和玉叶金花 ( <i>Mussaenda pubescens</i> )。	层间植物植株高度为 0.8~1.5m。

### 2.2.2.5 ⑤油茶林(Form. *Camelia sinensis*)

茶树主要分布于石壁水库的南侧的缓坡、山坳处，呈带状分布，面积由数亩至数十亩不等。样地内茶 32 株（丛），平均高度为 0.7~1.5m，草本层种类较少、分布稀疏，层盖度为 35%，常见的草本植物以积雪草为主，另有繁缕 (*Stellaria media*)、风轮菜 (*Clinopodium chinense*) 等广布性植物。样地调查结果见表 5.2-8。

表 5.2-8 茶群落 (Form. *Camelia sinensis*)调查表

植被类型	茶群落		
群落层次	二层	总盖度	75%
生活型	群落种类组成	植物群落状况	
灌木层	样地内有茶 ( <i>Camelia sinensis</i> ) 32 株（丛）。	层盖度为 60%，植株高度在 0.7~1.5m 之间。	
草本层	草本层以积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> ) 和繁缕 ( <i>Stellaria media</i> ) 为主，另有风轮菜 ( <i>Clinopodium chinense</i> )、升马唐 ( <i>Digitaria ciliaris</i> )、紫菀 ( <i>Aster.sp</i> )、狗肝菜 ( <i>Dicliptera chinensis</i> )、皱叶狗尾草 ( <i>Setaria plicata</i> )、落萼叶下珠 ( <i>Phyllanthus flexuosus</i> ) 等植物。	层盖度 35%，高度在 0.2~0.6m 之间。	

### 2.2.2.6 ⑥五节芒灌草丛(Form. *Miscanthus floridulus*)

灌草丛是评价区的少为分布，因部分山体人为开发影响，土层薄、土壤贫瘠，原来的果园荒废后大量阳生、抗逆性强的灌木和广布性、适应性强的草本植物，形成了现有的常绿阔叶灌草丛。在评价区范围内的撂荒田地、沟谷、路旁和山脚边缘均可见五节芒草丛的分布，这是地表植被被反复强烈干扰的结果。该群落外貌整齐，结构单一，呈现密集的丛草状。

本样地以五节芒 (*Miscanthus floridulu*) 占主要优势种，高度 1.3~2.6m，群落盖度达 80%。群落外貌密集整齐，呈密集丛草状，结构单一，层次少，其它的草本植物种类稀少，仅有少量的芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、狗脊蕨 (*Woodwardia japonica*)、大蓟 (*Cirsium japonicum*)、一年蓬 (*Erigeron annuus*) 等草本。



表 5.2-9 五节芒灌草丛植被样方调查表

群落	群落种类组成	植物群落状况
草本层	草本层以五节芒 ( <i>Miscanthus floridulu</i> ) 为优势种, 伴生有芒萁 ( <i>Dicranopteris pedata</i> )、白茅 ( <i>Imperata cylindrica</i> )、芒 ( <i>Miscanthus sinensis</i> )、狗牙根 ( <i>Cynodon dactylon</i> )、狗脊蕨 ( <i>Woodwardia japonica</i> )、大蓟 ( <i>Cirsium japonicum</i> )、一年蓬 ( <i>Erigeron annuus</i> )、小蓬草 ( <i>Conyza canadensis</i> )、肖梵天花 ( <i>Urena lobata</i> )、积雪草 ( <i>Centella asiatica</i> )、鬼针草 ( <i>Bidens pilosa</i> ) 等。	草本层层盖度 80%, 主要以五节芒为优势种, 植株高度在 1.3~2.6m, 其他草本植物高度在 0.4~1.1cm 之间。

#### 2.2.2.7 ⑦ 农作植被

本项目沿线由于人为开发力度大, 原生性植被已经不复存在, 果林植被、经济林植被、农作植被已成为评价区最主要的植被类型。

评价区内平地大部分都开发种植龙眼、芭乐、甘蔗等果树, 部分农田用于种植各种时令蔬菜等。

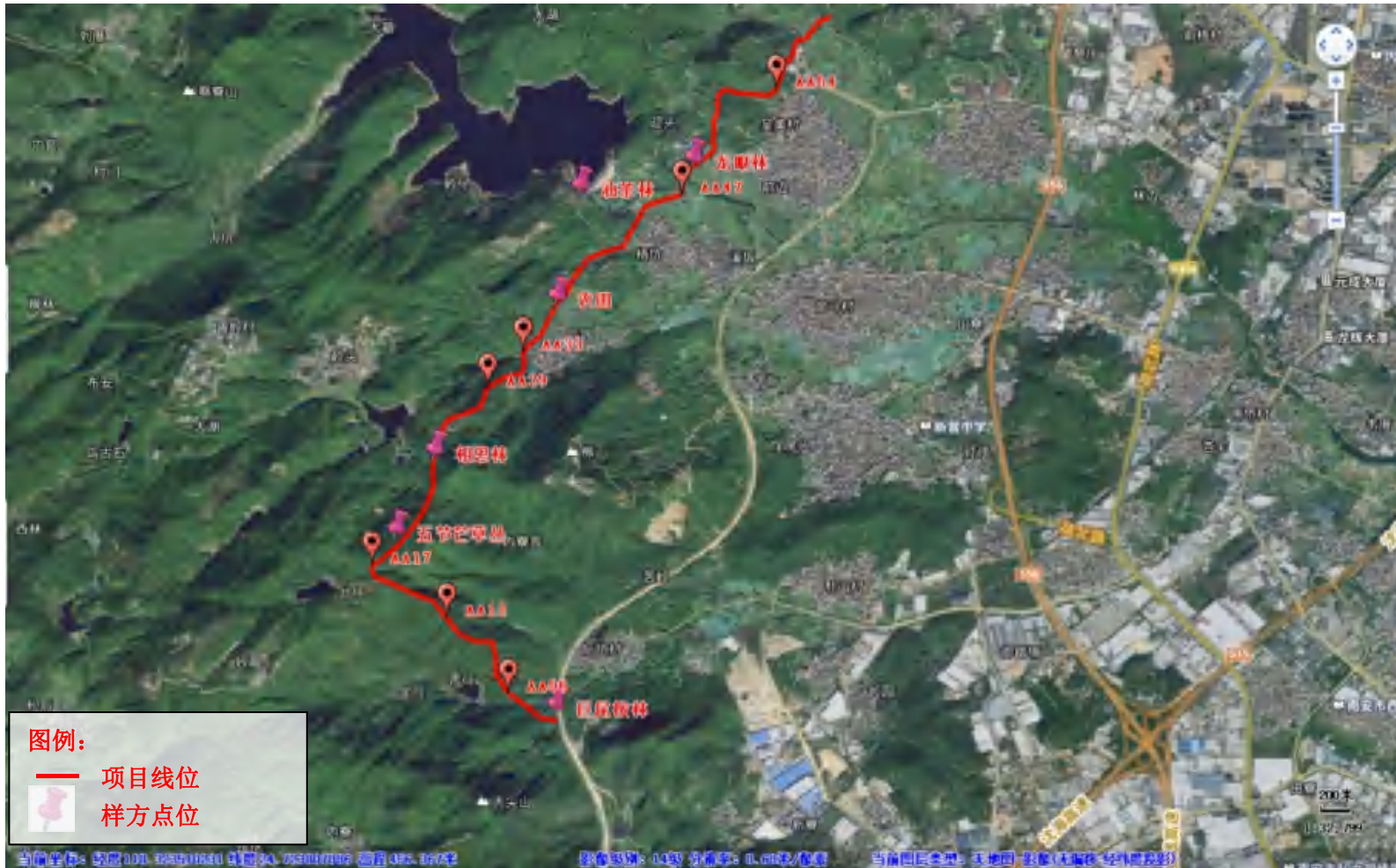


图 5.2-3 植被样方点位图 (1)

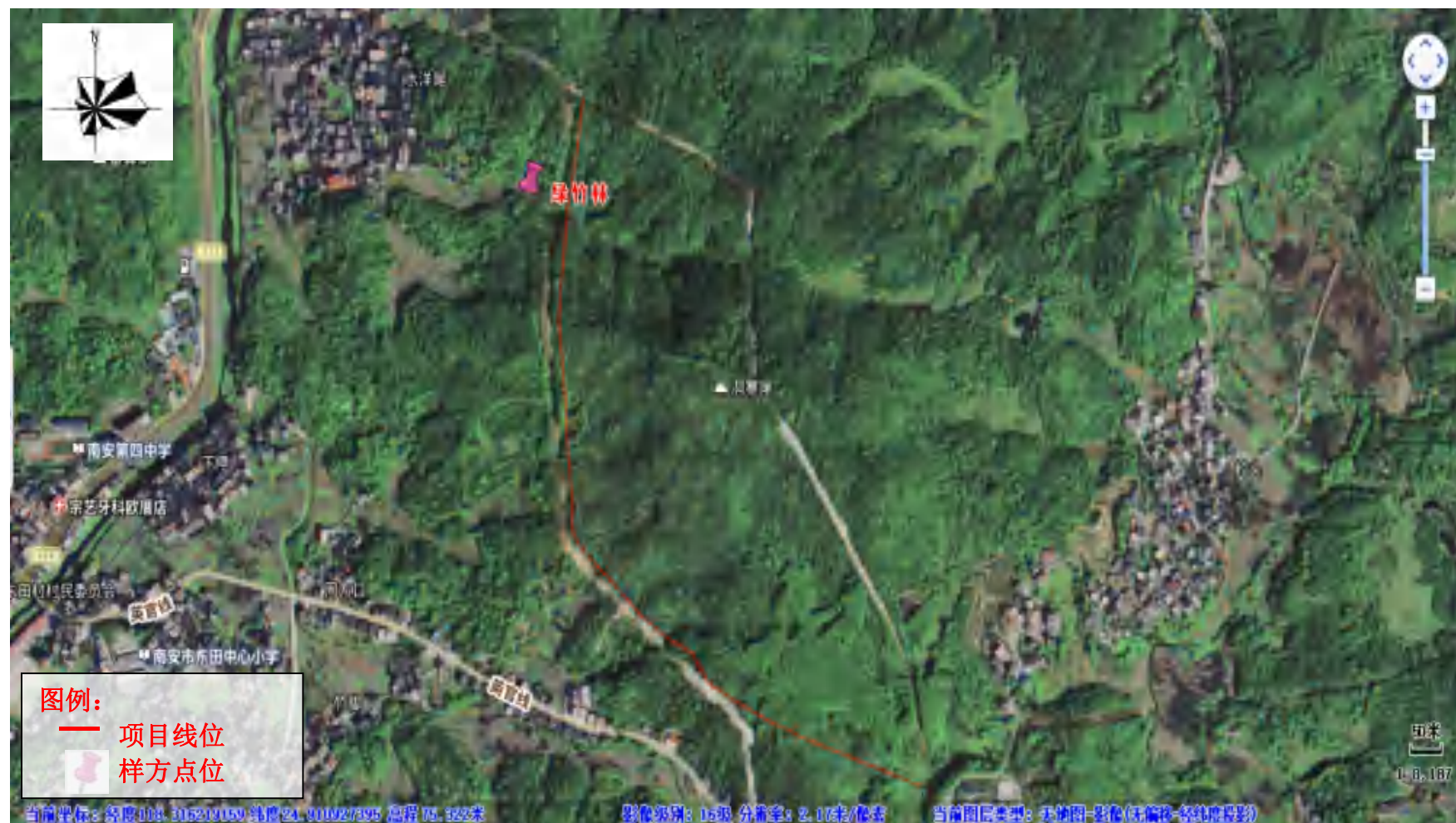


图 5.2-3 植被样方点位图 (2)



图 5.2-4 评价区主要植被类型现状照片

### 2.2.3 植被生物量估算

生态学上生物量是指在一种群落中生活的各种有机体的总量，该指标是评价植被变化的重要依据。方精云等（《生物学报》1996.10 第 5 期）利用国家第三次森林资源清查资料和全国各地的生物生产力研究资料，对我国森林植被的生物量进行了估算，其中福建地区森林植被生物量估算结果见表 5.2-10，本项目沿线原生植被已经不复存在，主要以人工种植的马尾松和台湾相思林为主，区域生物量采用福建地区森林植被平均生物量作为依据。

表 5.2-10 福建省森林植被生物量估算表

林分类型	永久占地 (hm <sup>2</sup> )	临时占地 (hm <sup>2</sup> )	总生物量(t)	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )
林地	0.0146	16.97	402.535	23.70
灌草林	-	2.71	53.658	19.80
农田	0.01	6.88	40.100	5.82
园地	-	1.45	7.642	5.27

### 2.2.4 沿线古树名木分布情况调查

项目占地范围内未见重点保护野生植物和古树名木分布。对生态评价范围内区域调查共计发现 6 株古榕树 (*Ficus microcarpa*)。调查结果见表 5.1-11。

表 5.2-11 本项目沿线古树名木分布一览表

序号	植物	保护等级	株数	位置	纬度	经度	海拔 (m)	方位	胸径 (cm)	树高 (m)	树龄	生长状况	占用情况
1	榕树	古树	1							20-25	50-100 以上	缓慢生长	不占用
2	榕树	古树	1										
3	榕树	古树	1										
4	榕树	古树	1										
5	榕树	古树	1						23	100 以上	缓慢生长		



古榕树 (AA69-AA70)



古榕树 (AA69-AA70)



古榕树 (AA69-AA70)



古榕树 (AA69-AA70)



AA63-AA64

图 5.2-5 沿线重点古树名木现状图



图 5.2-6 沿线重点古树名木分布图

### 2.2.5 生态公益林分布及施工三场分布

本项目沿线生态公益林，为省级公益林，分布见图 4.8-2 水头镇段穿越公益林范围图，从图中可以看出南安市境内本项目沿线生态公益林主要分布于 AA10-AA16，该段内生态公益林以巨尾桉为主，主要为水土保持涵养林；呈带状分布。

本项目 AA02-AA05 的东北侧设置有 1 处表土堆场、1 处表堆管场地、1 处施工场地，在 AB01-AB03 设置 1 处堆管场地、1 处施工场地，在 AB08 位置设置一处表土堆场。AA02-AA05 堆管场地、施工场地、表土堆场用地现状为果园及灌草地，周边为桉树林；AB08 沿线表土堆场占用类型为草地及杂用地，AA55 表土堆场用地现状为灌草地及杂用地。沿线的施工便道充分利用原有小路，对现有土路缓坡设置临时施工便道，以保证施工设备的通行。仅在 AA07-AA09 水头镇后坑村西设置 Z 字路 0.5km，在 AA59 水头镇呈美村处临时修建 0.5km 的施工便道，主要占用桉树林及

杂用地。

## 2.2.6 动物现状调查

### (1) 当地动物资源现状

根据《中国动物地理》（张荣祖·科学出版社，1999年），本项目影响评价区动物区划属于东洋界中印亚界—华中区—东部丘陵亚区—闽东丘陵沿海省。本地理省为中亚热带海洋性季风气候，日照长，积温高。本地区年平均气温 21.1℃，最热七月份的日均气温 33.7℃，最冷一月份日均 11.2℃，历年极端最高气温 39.0℃，历年极端最低气温 -1.8℃。年均降雨量 1584.4mm，雨季多集中在 5~9 月，夏秋之交台风暴雨。全年降水量主要集中在 5~9 月，降水量占全年总量的 68%。地形以丘陵山地为主兼沿海小平原相结合为特点，山岭起伏，高差悬殊地势陡峻，其间杂有山间盆地，四季分明。南安市森林资源丰富，植被覆盖率较高，生态良好，适合野生动物生存和繁殖。南安的野生动物资源有：两栖纲 1 目 3 科 9 种；爬行纲 3 目 10 科 30 种；鸟纲 14 目 32 科 130 种；哺乳纲 5 目 10 科 15 种。国家一级保护动物有蛇、黑鹳两种，国家二级保护动物有 20 种，福建省重点保护野生动物有 19 种。项目所在区域位于南安市乡村，沿线以林地、居住区为主，受土地开发及人为活动影响，陆生野生动植物类贫乏，个体数量不多，有两栖纲的青蛙蟾蜍等；爬行纲的有蛇、龟、鼠类等；鸟纲有麻雀、三斑鸠等。

### (2) 调查方法

**I、样线调查：**到评价现场进行实地考察，考察项目评价区沿线的各种重点生态敏感区的生境，以可变距离样线法和可变距离样点法对各种生境中的动物进行调查。陆生动物实地调查分 2 个线路段进行调查，动物样线调查结合植物调查点位，涵盖评价区重点生态敏感区的不同生境、不同区域。

**II、访问调查：**在项目评价区及其周边地区通过对当地有野外经验的农民进行访问和座谈，与当地林业部门的相关人员进行交谈，了解当地动物的分布、数量情况。

**III、查阅相关资料：**比照相应的地理纬度和海拔，查阅当地及相邻地区的有关科学研究和野外调查资料。综合实地调查、访问调查和资料，通过分析归纳和总结，从而得出本项目现场及实施地和周边地区的动物物种、种群数量和分布资料，为评价和保护当地动物提供科学的依据。

本项目沿线动物调查主要对树林、灌草丛、农田耕地等特殊生境的现场调查，



样线布设详见图 5.2-7，调查时间为 2024 年 2 月 2 日至 3 日，结合走访当地群众和林业等部门技术人员的方式进行。根据调查，沿线野生动物主要隶属于鱼类、哺乳类、鸟类、两栖类和爬行类 5 纲；沿线主要野生动物资源如下：

### 1) 哺乳动物

评价区内哺乳类动物主要为小型啮齿类动物，包括褐家鼠(*Rattus norvegicus*)、黄胸鼠(*Rattus flavipectus*)、大足鼠(*Rattus nitidus*)、华南兔 (*Lepus sinensis*) 等、东方田鼠 (*Microtus fortis calamorum*)、黄鼬 (*Mustela sibirica Pallas*)。野猪(*Sus scrofa*)、食蟹獾 (俗称山獾, *Herpestes urva*) 等较为大型的野生动物主要出现于人迹罕至的高山密林中。

### 2) 鸟类

当地习见鸟类有喜鹊(*Pica pica*)、家燕(*Hirundo rustica*)、麻雀(*Passer montanus*)、白鹡鸰 (*Motacilla alba*)、白头鹎 (*Pycnonotus sinensis*)、灰头鹀 (*Emberiza spodocephala*)、家燕(*Hirundorustica*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、金腰燕(*H. daurica*)、灰树鹊(*Dendrocitta formosae*)、鹊鸂 (*Copsychus saularis*)、画眉(*Yuhina zantholeuca*)、白颊噪鹛(*Garrulax sannio*)、鸢 (*Milvus korschun*)、啄木鸟 (*Dendrocopu martius*)、白腰雨燕 (*Apus pacificus*) 等。其中家燕、金腰燕等属福建省重点保护动物。

### 3) 两栖类

#### ①静水型

经常栖息于静水水域，特别是在产卵季节，成体相对群集于静水水域及其附近，产卵于静水内，随后幼体或蝌蚪也在其内生长发育。成体产卵完毕，大多上岸，分散活动于陆上潮湿环境中，如石块或草皮下、枯枝落叶层中、草丛或灌丛之间、洞穴等处。在评价区的水库、引水渠等处常分布有静水型两栖动物，如黑眶蟾蜍 (*Bufo melanostictus*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、虎纹蛙 (*Hoplobatrachus tigerinus*)、福建大头蛙 (*Limnonectes fujianensis*)、福建侧褶蛙 (*Pelophylax fukienensis*)、粗皮姬蛙 (*Microhyla butleri*)、花姬蛙 (*Microhyla pulchra*) 等。

#### ②流水型

以常年流水的小河、大中小型山溪为栖息场所的类群。角蟾科、蛙科中的湍蛙属、棘蛙属和臭蛙属等均属于流溪型。许多种类生活于汇入大江河流的流溪环境中，而一般未见生活于大江河流水域本身。在评价区范围内的两栖动物中，属于流水型的种类主要有福建掌突蟾 (*Leptolalax liui*)、淡肩角蟾 (*Megophrys boettgeri*)、小竹

叶蛙 (*Odorrana exiliversabilis*)、小棘蛙 (*Paa exilispinosa*) 和棘胸蛙 (*Paa spinosa*) 等。

### ③树栖型

树栖型的两栖动物为树蟾科和树蛙科的种类。成体常栖息于树上或低矮的灌丛草丛中，以指、趾吸盘及胸腹部的腺体使其身体牢固地黏附于树干枝叶或其他附着物上。树蟾在静水域，如水塘、稻田内产卵；树蛙则主要在静水域岸边的植物枝叶上产卵，多呈泡状卵团；二者的蝌蚪均生活于静水水域内。可见，它们实际上系静水型中营树栖生活的特殊类群。拟建管线评价区范围内的无斑树蟾 (*Hyla immaculate*)、中国树蟾 (*Hyla chinensis*)、大树蛙 (*Rhacophorus dennysi*) 和斑腿树蛙 (*Rhacophorus megacephalus*) 等均属于树栖型。

此外，还有穴居型种类，如花狭口蛙，平时栖息于土穴或洞穴中，于繁殖季节时群集于临时性的水坑进行产卵繁殖。

### 4) 爬行类

①灌丛石隙型(经常活动在灌丛下面，路边石缝中的爬行类)：包括中国石龙子 (*Plestiodon chinensis*)、赤链蛇 (*Lycodon rufozonatus*) 等。它们主要在山林灌丛中活动，也栖息于路边石缝中，在人为活动频繁的地带出没较多，与人类活动关系较密切。

②树栖型(多在树上活动、觅食的爬行类)：包括翠青蛇 (*Eurypholis major*) 和竹叶青 (*Trimeresurus stejnegeri*) 2 种。它们主要在低矮灌丛或林间活动、觅食。

③林栖傍水型(在有溪流的近水岸边或山坡上活动)：包括王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、滑鼠蛇 (*Ptyas mucosus*) 等。它们主要在有溪流的近水岸边或阴湿山坡等环境中活动、觅食。

除此之外，沿线出现的爬行类还有蜥蜴 (*Japalura sp.*)、壁虎 (*Gekko gekko*) 等。其中，金环蛇、银环蛇、壁虎、蜥蜴属“三有”保护动物(有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物)。

### 5) 鱼类

南安市水产资源有 185 个品种，其中较有经济价值的有英氏鲮 (*M engelii*)、鲮鱼 (*Mugil cephalus*)；此外还有：鲢鱼 (*Epinephelus fario*)、鲫鱼 (*Carassius auratus*)、鲤鱼 (*Cyprinus Carpio*)、鲢鱼 (*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙 (*Aristichthys nobilis*)、草鱼 (*Ctenopharyngodon idella*)、鲶 (*Silurus asotus*)、胡子鲶 (*Clarias*

*fuscus*)、鳗鲡 (*Anguilla japonica*)、宽鳍鱮 (*Zacco platypus*)、马口鱼 (*Opsariichthys bidens*)、团头鲂 (*Megalobrama amblycephala*)、花鳅 (*Cobitis sinensis*)、白鳗 (*Anguilla japonica*)、鱮鱼 (*Monopterus albus*)、鳊 (*Parabramis pekinensis*)、大眼华鳊 (*Sinibrama macrops*)、泥鳅 (*Misgurnus anguillicaudatus*) 等鱼类，还有石斑鱼、河鳗、贻贝、西施舌、海胆石花菜、日本对虾、长毛虾、斑节对虾等海珍品。



## 2.2.7 沿线土地利用现状

根据对本项目现场调查以及对该区域遥感影像的判读，可将本项目内现状生态系统划分为 5 种主要类型，包括农田生态系统、林地生态系统、村庄生态系统、交通运输系统以及水域生态系统。其中农田生态系统和林地生态系统是目前项目区最主要的生态系统类型，本项目内各生态系统特征及质量现状如下：

**农田生态系统：**主要分布于本项目 A33-A40、A44-A53、A69-A72，主要种植水稻、蔬菜等作物。农田生态系统是目前规划区域内最主要的生态系统类型，是人类用来生产的半自然、半人工的生态系统，与周围其他生态系统的物质和能量交流较少，是一个相对孤立的系统，主要依靠人类的能量输入来保证其物质的输出。项目范围内农田生态系统的主要生态功能为农产品生产、农田景观维护以及水土保持。农田生态系统因受到强烈的人类干预，造成系统内土地利用方式十分单一，只能维持较短的食物链，因此系统内部物种多样性水平很低。从现场调查情况来看，项目区内农田生态系统在人类的打理下，整体生态系统的质量较好。

**林地生态系统：**项目区内林地生态系统占比很大，主要在 A01-A29、A54-A61、A65-A69 呈片分布，构成项目区内森林生态系统的主要是桉树构成的纯林或混交林，由绿竹等构成的竹林；以及由油茶、龙眼构成的园林等。这些森林生态系统在维护区域生物多样性、构建区域景观格局、水土保持、涵养水资源、土壤环境保持等方面都有着较为重要的生态功能，同时系统还为鸟类、兽类、两栖爬行类动物提供了栖息场所，是评价区内生物多样性的基础。根据现场调查，项目区周边区域现状森林生态系统受人类活动的影响较为明显，原生植被已经全部消失，构成区域内现状森林生态系统的主要是次生的桉树林、竹类、油茶等构成的纯林或混交林，因受到人类活动的干扰，规划区域周边山体上的森林生态系统多呈斑块状分布，系统的连通性不高，对其生态功能的发挥产生了一定的影响。未来随着天然气管道规划的实施，本项目占地范围内的现有林地将受到一定的破坏，造成森林生态系统的损失。

**村庄生态系统：**以人类居住和进行种植、养殖等农业生产为主要功能的人工生态系统类型。本次评价范围内的村庄生态系统分布较零散，仅有后坑村、呈美村、岭头村、水洋美村、梧坑村等少数几个村庄，各个村落之间通过乡村道路彼此连接，组成了一个大的有机联系的整体。

**交通生态系统：**交通道路主要分布于评价区的 A52-A53、A69-A71，已经形成了

以交通运输为主要功能的人工生态系统。其特点是改善人们的出行体验，提高交通系统的效率，优化资源配置，提高生产效率，推动城市化和现代化进程；系统产生的废水、废气等污染物排放量对周边其他生态系统产生一定的危害。

水域生态系统：评价区内主要有石壁水库、北坪水库、引水渠及当地居民围水开发而成的养殖水体构成。现状水域生态系统主要的生态功能为水产品的输出，并且还通过为其他类型的生态系统提供水源的滋养而在维护整个区域生态系统结构稳定方面发挥着较重要的生态系统功能。水域生态系统的主要生态功能主要为水产品输出、水源涵养、水域景观等等。

总体来看，本项目各类型生态系统总体的生态质量都比较好，本项目范围内目前生态系统构成以农田生态系统和林地生态系统为主，系统内部还具有较高的自然属性，现状的主要生态服务功能体现在农产品和水产品的生产和输出方面。





图 5.2-12 沿线生态系统现状图

土地利用现状图

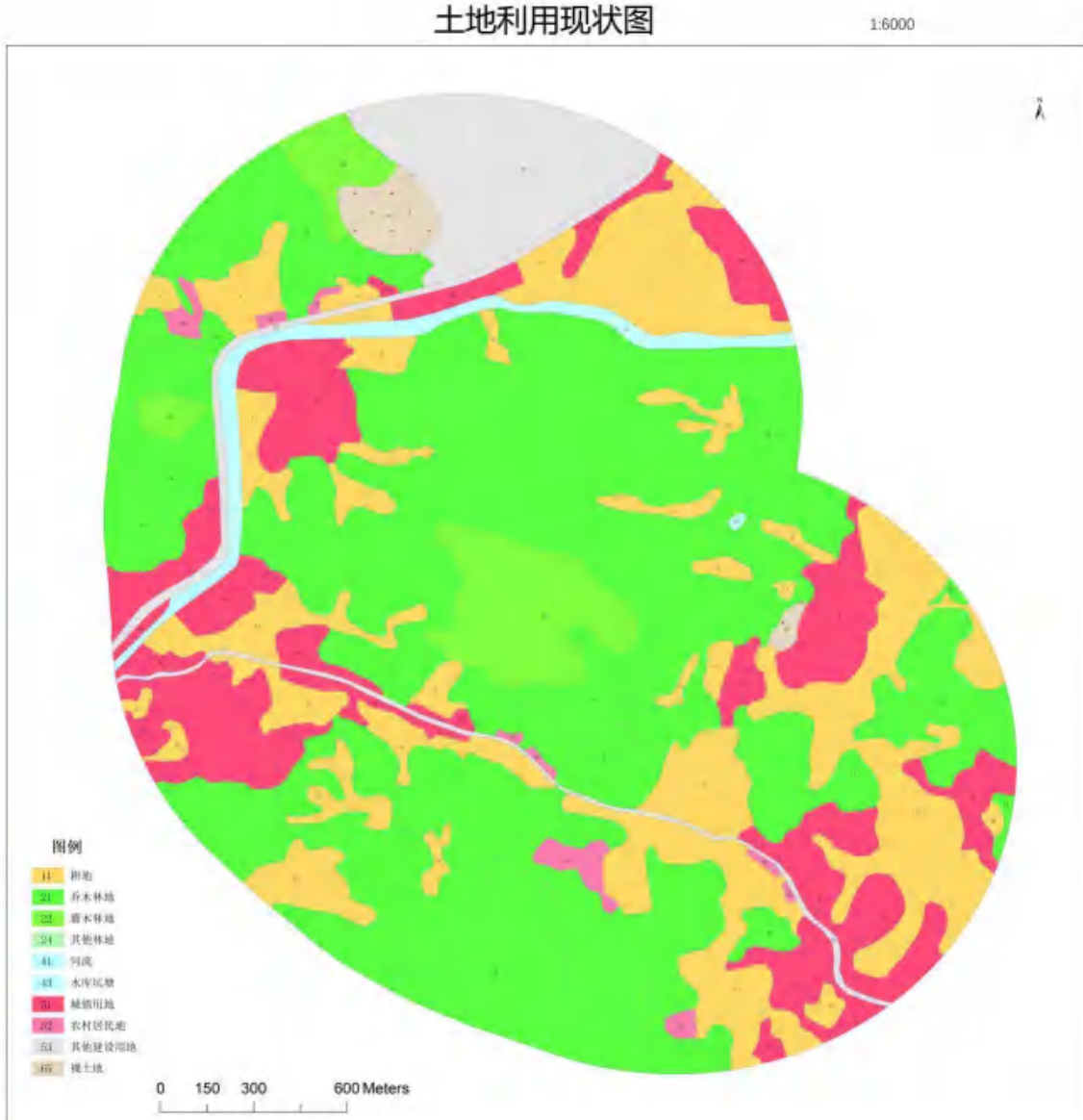


图 5.2-13 沿线土地利用现状评价图（东田镇段）

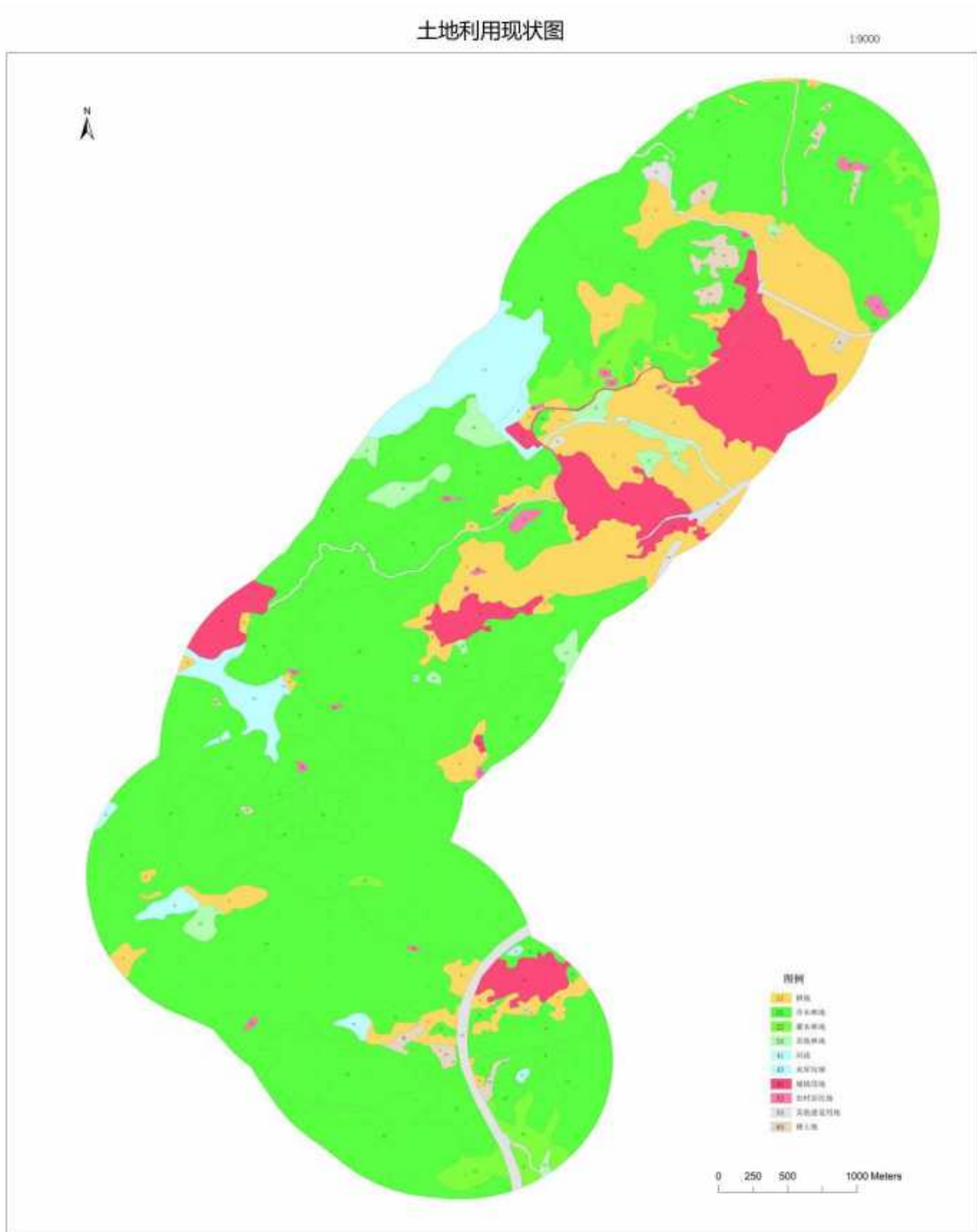


图 5.2-14 沿线土地利用现状评价图（水头镇段）

### 2.2.8 水土流失现状

根据 2022 年福建省水土保持公报，线路所经南安市水头镇、东田镇。水土流失类型以水力侵蚀为主，土壤容许流失量  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据 2022 年福建省水土保持公报，项目区沿线以微度侵蚀为主，沿线各地市水土流失强度见表 5.2-12。



表 5.2-12 水土流失情况表单位: hm<sup>2</sup>

行政区	水土流失面积	占土地面积	轻度		中度		强烈		极强烈及以上	
			面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
南安市	22323	11.25	14469	64.82	4517	20.23	2121	9.5	1216	5.45

在道路工程建设过程中, 由于弃土以及修筑管道、穿越等施工活动, 损坏和占压植被, 造成水土保持设施的破坏, 使原地貌、植被抗侵蚀力降低或消失, 土壤侵蚀量剧增。根据工程总体布置, 工程扰动地表面积 30.27hm<sup>2</sup>。其中, 主体工程扰动地表面积 25.82hm<sup>2</sup>, 临时工程扰动地表面积 4.45hm<sup>2</sup>。根据占地面积统计情况, 因工程建设造成的损毁植被类型主要为园地 (1.45hm<sup>2</sup>)、草地 (2.71hm<sup>2</sup>)、林地 (16.98hm<sup>2</sup>), 损毁植被面积为 21.14hm<sup>2</sup>。工程建设过程中, 由于扰动和破坏了原地貌, 加剧了水土流失, 尤其在施工期间可能造成的危害较为严重, 如不采取有效的水土保持措施, 本工程建设过程将对跨越的河流、道路, 以及沿线周边植被等带来不利影响。在工程建设期间, 首先需重点做好施工防护措施, 防止在降雨径流作用下泥沙漫流, 以减少对周边道路交通安全、农业生产、水库运行及防洪安全、居民生产生活造成的不良影响。

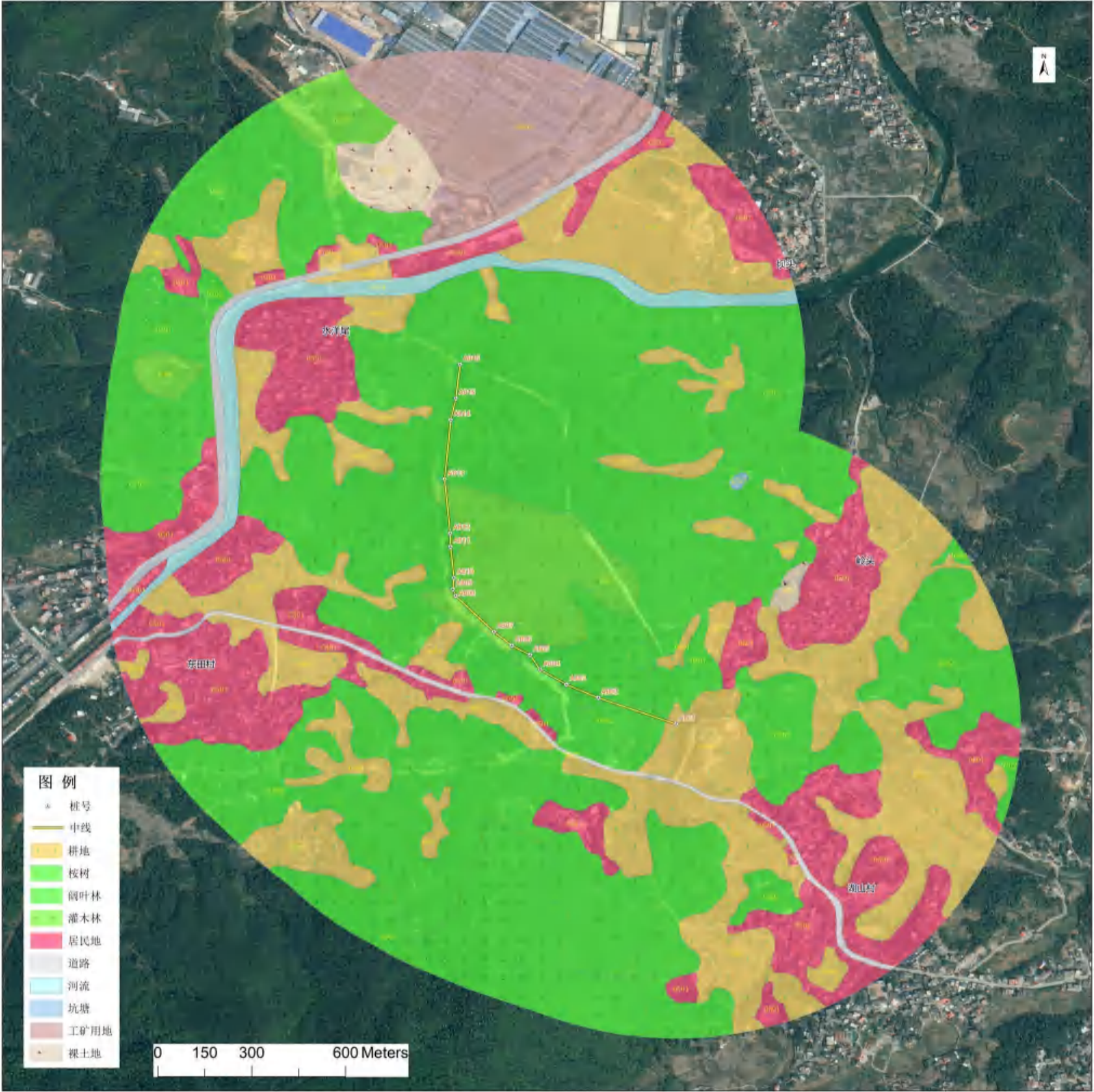


图 5.2-15 沿线生态环境现状评价图（东田镇段）

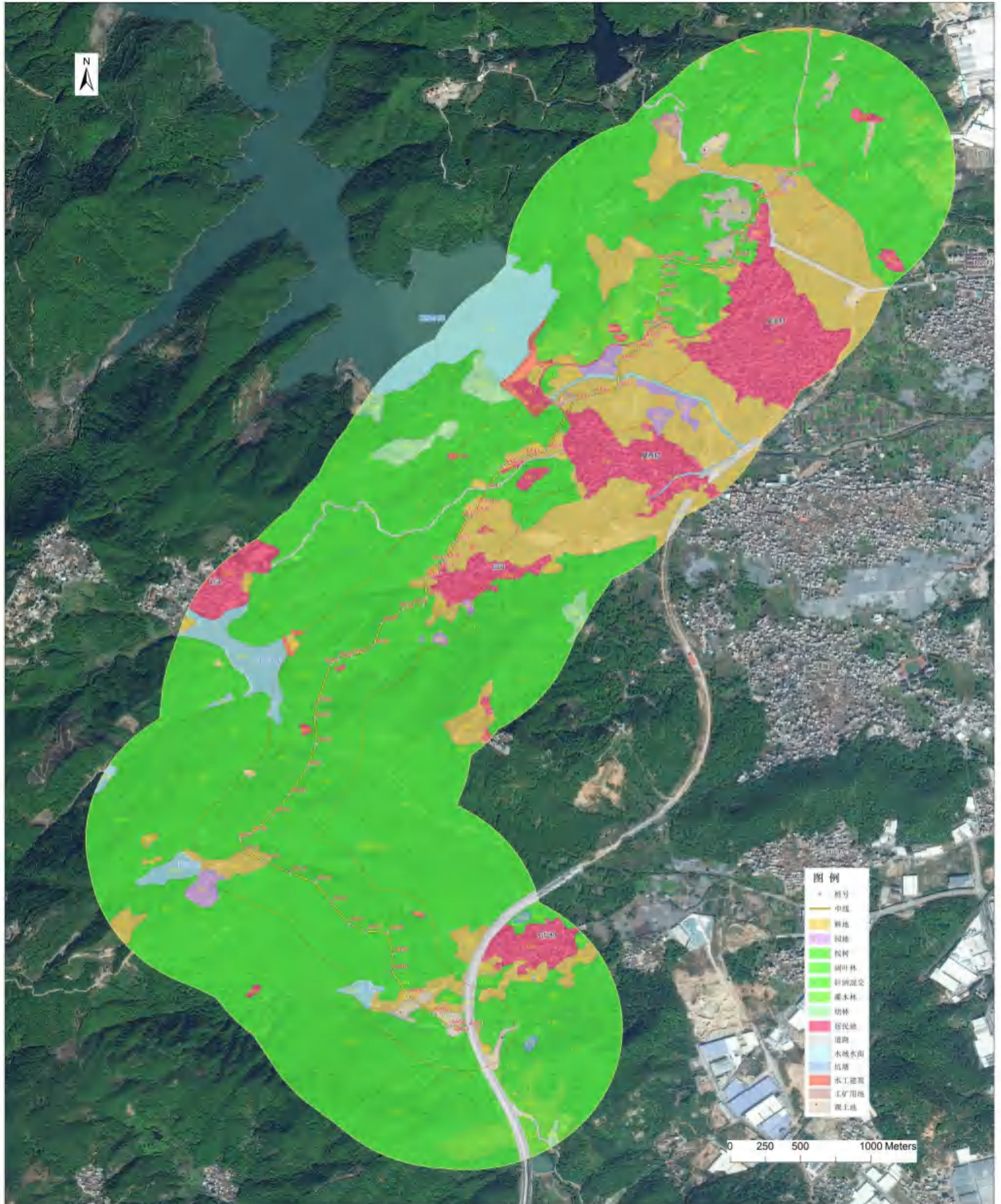


图 5.2-16 沿线生态环境现状评价图（水头镇段）

## 2.3 环境空气质量现状调查与评价

### 2.3.1 项目区域环境空气质量达标性分析

根据泉州市生态环境局公布的 2022 年度《泉州市生态环境状况公报》(2023 年 6 月 5 日发布), 2022 年, 泉州市生态环境状况总体优良。泉州市区环境空气质量以优良为主, 六项主要污染物浓度中, 可吸入颗粒物、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳达到国家环境空气质量一级标准, 细颗粒物、臭氧达到国家环境空气质量二级标准; 全市环境空气质量达标天数比例为 98.1%。

根据泉州市生态环境局网上公布的“2023 年泉州市城市空气质量通报”, 2023 年南安市环境空气达标天数为 98.4%, 环境空气质量状况见表 5.3-1。

表 5.3-1 2023 年南安市环境空气质量情况一览表 (单位:  $\text{mg}/\text{m}^3$ )

时间	监测点位	取值	监测项目					
			SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	CO(95per)	O <sub>3</sub> (8h-90per)
2023 年	南安市	平均值	0.006	0.005	0.037	0.018	0.8	0.126
合计	标准值		0.060	0.040	0.070	0.035	4.0	0.16
	达标率 (%)		10	12.5	52.8	51.43	20	78.75
	达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据上表显示, 项目所在区域 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、CO、O<sub>3</sub> 六项基本污染物均符合《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准, 因此可判定项目所在区域环境空气质量达标, 属于达标区。

### 2.3.2 特征污染物现状补充监测与评价

#### 2.3.2.1 监测点位布设

为了解本项目所在区域的大气环境现状, 我司委托安正计量检测有限公司于 2024 年 3 月 14 日至 3 月 20 日监测非甲烷总烃、甲烷。监测点位图见图 5.3-1。

表 5.3-2 特征污染物监测点位布置

检测类别	检测点位编号及名称	经纬度	检测项目	检测频次
环境空气	G1 后坑村	E:118.357723241 N:24.724286274	非甲烷总烃、甲烷	时均值 4 次/天, 共 7 天
	G2 梧坑村	E:118.361642764 N:24.758303357		

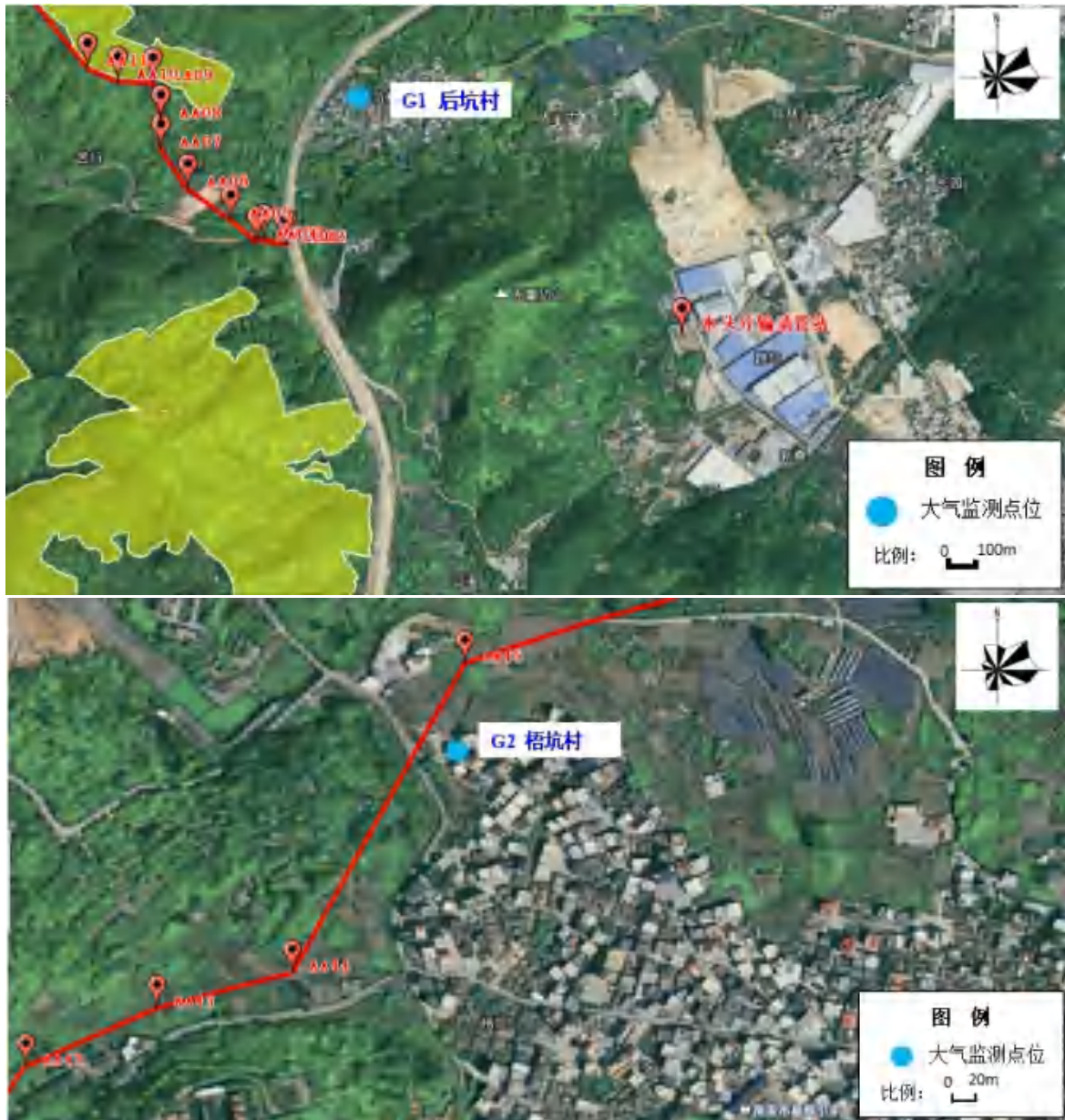


图 5.3-1 环境空气监测点位图

### 2.3.2.2 监测项目和分析方法

监测项目：甲烷、非甲烷总烃。

表 5.3-3 环境空气监测方法

类别	检测项目	检测标准（方法）名称及编号（含年号）	单位	方法检出限
环境空气	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	mg/m <sup>3</sup>	0.07
	甲烷			0.06

### 2.3.2.3 监测结果和评价

#### (1) 评价方法

评价方法采用占标率法，计算公式为：

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

式中：C<sub>i</sub>——i 污染物不同采样时间的浓度值，mg/m<sup>3</sup>；

C<sub>0i</sub>——i 污染物环境质量标准，mg/m<sup>3</sup>；

S<sub>i</sub>——占标率。

当 S<sub>i</sub> ≥ 100% 时，表示 i 污染物超标，S<sub>i</sub> < 100% 时，为未超标。

## (2) 监测结果与评价

本次大气现状调查结果统计结果见下表 5.3-4。

表 5.3-4 环境空气监测数据统计结果

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 (mg/m <sup>3</sup> )	监测浓度范围 (mg/m <sup>3</sup> )	最大浓度占 标率/%	超标率 /%	达标情 况
G1 后坑村	甲烷	1 小时浓度 均值	/		/	/	/
	非甲烷总烃	1 小时浓度 均值	2		42.0	0	达标
G2 梧坑村	甲烷	1 小时浓度 均值	/		/	/	/
	非甲烷总烃	1 小时浓度 均值	2		37.0	0	达标

监测结果表明：特征污染物非甲烷总烃一次浓度值符合《大气污染物综合排放标准详解》2mg/m<sup>3</sup>的要求。

## 2.4 地表水环境质量现状调查与评价

### 2.4.1 沿线地表水系分布情况

#### (1) 沿线河流水文概况

九溪发源于官桥镇与同安区交界的铁峰山南坡，流经官桥九溪村、水头文斗村和大盈村，至五里桥注入石井江。九溪全长 32 千米，流域面积 159 平方千米。

石壁水库位于南安大盈溪中游，坝址在水头镇呈美村石壁头，集雨面积 79.6 km<sup>2</sup>。坝高 48.59m，坝顶高程 66.50m。总库容 6147 万 m<sup>3</sup>，其中兴利库容 4806 万 m<sup>3</sup>、防洪库容 1287 万 m<sup>3</sup>、死库容 54 万 m<sup>3</sup>。

北坪水库位于水头镇新营村，集雨面积 0.6km<sup>2</sup>，库容 42.7 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 沿线水系穿越情况

本工程水头镇段管道迁改沿线开挖穿越小型河流大盈溪 150m/1 处，顶管穿越水渠 180m/3 处，开挖穿越沟渠 300m/15 处。东田镇段管道迁改沿线无河流沟渠穿越。

## 2.4.2 水质现状监测

基于上述穿越水体的水质功能，我司委托安正计量检测有限公司于2024年3月14日至3月16日在大盈溪、石壁水库水渠段、石壁水库坝址、北坪水库坝址进行水环境质量现状监测。

### (1) 水质现状监测断面

本次监测共设置4个断面，监测断面见表5.4-1和图5.4-1。

表 5.4-1 本项目地表水监测点位布置一览表

点位名称	点位名称	监测点位	经纬度	监测因子	监测频次
水头镇段 管道迁改	W1	AA47~AA48		pH、溶解氧 (DO)、化学需 氧量(COD <sub>Cr</sub> )、 BOD <sub>5</sub> 、悬浮物 (SS)、氨氮、总 磷、石油类	3天, 1次 /天
	W2	AA44~AA45			
	W3	/			
	W4	/			

### (2) 监测项目及分析方法

根据项目性质，确定监测项目：pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)、BOD<sub>5</sub>、悬浮物(SS)、氨氮、总磷、石油类。分析方法见表5.4-2。

表 5.4-2 地表水监测项目分析方法

类别	检测项目	检测标准(方法)名称及编号(含年号)	单位	方法检出限
地表水	pH	水质 pH值的测定电极法 HJ 1147-2020	无量纲	/
	化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ 828-2017	mg/L	4
	五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量(BOD <sub>5</sub> )的测定 稀释与接种法 HJ 505-2009	mg/L	0.5
	溶解氧	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 HJ 506-2009	mg/L	/
	氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	mg/L	0.025
	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 GB 11893-1989	mg/L	0.01
	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 HJ970-2018	mg/L	0.01
	悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法 GB 11901-1989	mg/L	/

### (3) 监测结果

本次地表水现状调查监测结果见下表5.4-3。

表 5.4-3 地表水监测结果

采样日期	检测项目	检测点位及结果			
		大盈溪 W1	石壁水库水渠段 W2	石壁水库饮用水源保护区 W3	北坪水库 W4
2024 年 03 月 14 日	pH (无量纲)				
	水温 (°C)				
	溶解氧 (mg/L)				
	COD (mg/L)				
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)				
	悬浮物 (mg/L)				
	氨氮 (mg/L)				
	总磷 (mg/L)				
	石油类 (mg/L)				
2024 年 03 月 15 日	pH (无量纲)				
	水温 (°C)				
	溶解氧 (mg/L)				
	COD (mg/L)				
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)				
	悬浮物 (mg/L)				
	氨氮 (mg/L)				
	总磷 (mg/L)				
	石油类 (mg/L)				
2024 年 03 月 16 日	pH (无量纲)				
	水温 (°C)				
	溶解氧 (mg/L)				
	COD (mg/L)				
	BOD <sub>5</sub> (mg/L)				
	悬浮物 (mg/L)				
	氨氮 (mg/L)				
	总磷 (mg/L)				
	石油类 (mg/L)				

### 2.4.3 水质现状评价

#### (1) 评价因子

根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)所列项目和现有监测数据确定评价因子为: pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD<sub>Cr</sub>)、BOD<sub>5</sub>、悬浮物(SS)、氨氮、总磷、石油类。



## （2）评价标准

大盈溪呈美段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的V类标准。水头镇石壁水库水源保护区库区水域属于一级水源保护区，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准。北坪水库水环境功能类别为III类，执行 GB3838-2002III类水质标准各类水质标准见表 2.6-3。

## （3）评价结果

采用单项指标标准指数法加超标率法进行评价，各断面主要污染因子标准指数计算结果见表 5.4-4

从表 5.4-4 可以看出：在大盈溪穿越处附近布设的断面，各污染物的标准指数均小于 1，达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的 V 类标准；北坪水库各项指标均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的III类标准。石壁水库各项指标（除总磷外）均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的II类标准，总磷超过 GB3838-2002 的II类标准，超标原因主要是受水库周边农田面源影响。

表 5.4-4 地表水评价结果

检测项目	W1#大盈溪			W2#石壁水库水渠段			W3#石壁水库饮用水源保护区			W4#北坪水库		
	3.14	3.15	3.16	3.14	3.15	3.16	3.14	3.15	3.16	3.14	3.15	3.16
pH												
化学需氧量												
五日生化需氧量												
溶解氧								0.				
氨氮												
总磷												
石油类												
悬浮物												

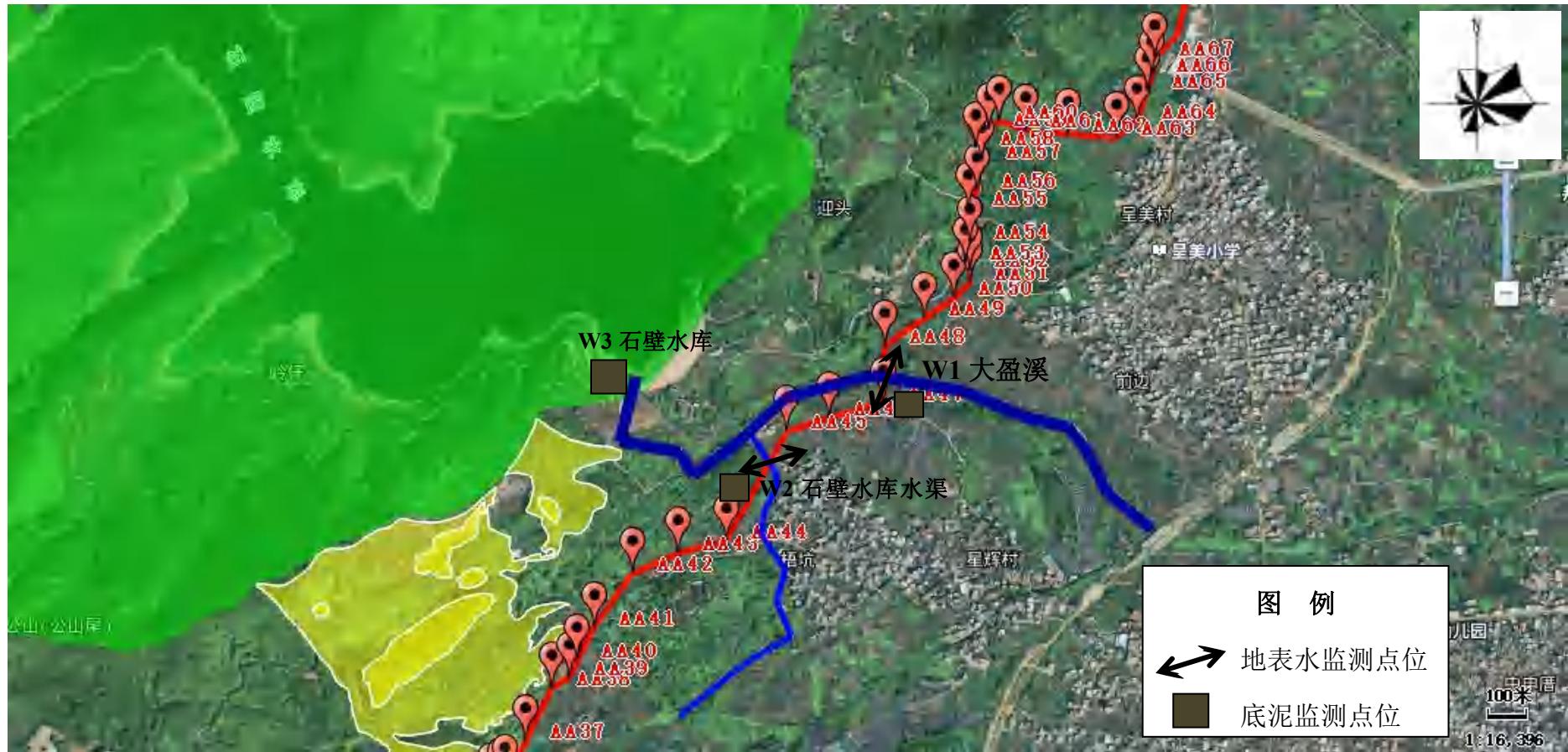


图 5.4-1 (a) 地表水、底泥监测点位图

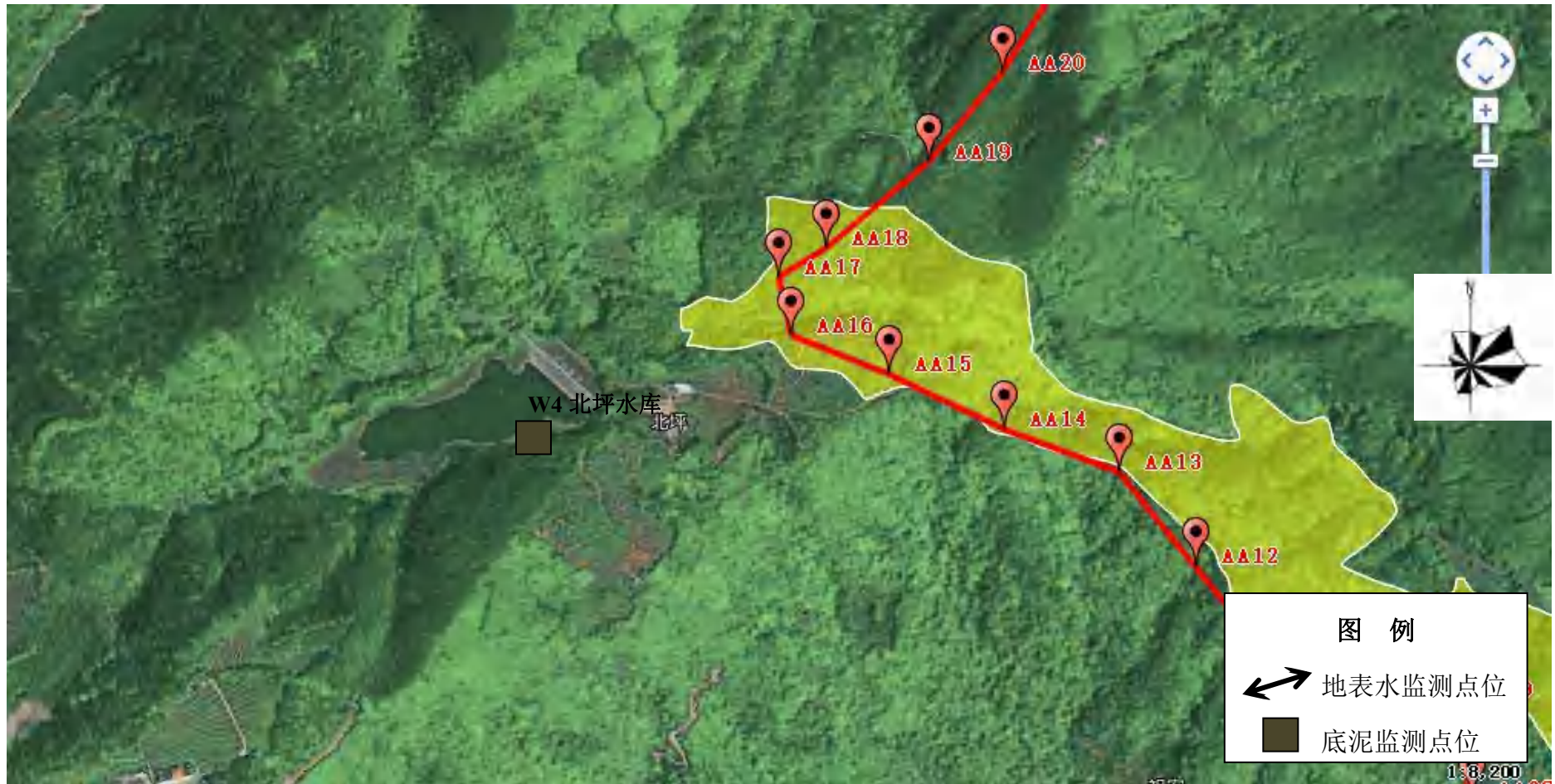


图 5.4-1 (b) 地表水、底泥监测点位图

## 2.5 地下水环境质量现状调查与评价

为了解本项目周边地下水环境质量现状，我司委托安正计量检测有限公司在项目周边进行了地下水环境质量现状监测，监测时间：2024年3月14日。

### 2.5.1 地下水监测点位、时间、频次

监测点位分布见图 5.5-1，监测点位信息表见表 5.5-1。

表 5.5-1 地下水检测点位一览表

监测点位	位置	经纬度	监测内容	监测因子	监测频次
D1	后园村水井		水质、水位	八大离子：K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价铬）、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、石油类。 记录：经纬度、水温、水位、井深、井直径	1天，1次/天
D2	后园村水井		水位		
D3	梧坑村水井		水质、水位		
D4	梧坑村水井		水位		
D5	大盈溪穿越北岸		水质、水位		
D6	大盈溪穿越南岸		水位		
D7	呈美村水井		水质、水位		
D8	呈美村水井		水位		
D9	水洋尾村水井		水质、水位		
D10	水洋尾村水井		水位		

### 2.5.2 监测项目与分析方法

表 5.5-2 监测项目分析方法一览表

检测因子	检测方法	仪器名称及型号	检出限
钾	水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.05mg/L
钠	水质钾和钠的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11904-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.01mg/L
钙	水质 钙和镁的测定 原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.02mg/L
镁	水质钙和镁的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11905-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.002mg/L
碳酸盐	《水和废水监测分析方法》第四版增补版第三篇第一章第十二条（一）酸碱指示剂滴定法国家环境保护总局编（2002年）	滴定管	/
重碳酸盐			/

检测因子	检测方法	仪器名称及型号	检出限
pH	水质 pH 值的测定 电极法 HJ 1147-2020	PHB-4 型便携式 pH 计	/
氨氮	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	7230G 型可见分光光度计	0.025mg/L
硝酸盐氮	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	T700B 型紫外可见分光光度计	0.08mg/L
亚硝酸盐氮	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 GB/T 7493-1987	7230G 型可见分光光度计	0.001mg/L
挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法 HJ 503-2009	7230G 型可见分光光度计	0.0003mg/L
氰化物	水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法 HJ 484-2009	7230G 型可见分光光度计	0.004mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8500 型原子荧光光度计	0.3μg/L
汞	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	AFS-8500 型原子荧光光度计	0.04μg/L
六价铬	地下水水质分析方法 第 17 部分：总铬和六价铬量的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 DZ/T 0064.17-2021	7230G 型可见分光光度计	0.004mg/L
总硬度	5750.4-2023 生活饮用水检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 总硬度 10.1 乙二胺四乙酸二钠滴定法	滴定管	1.0mg/L
铅	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 14.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	AAS800 型原子吸收光谱仪	2.5μg/L
氟	水质 氟化物的测定 离子选择电极法 GB/T 7484-1987	PXSJ-216F 型离子计	0.05mg/L
镉	生活饮用水标准检验方法 第 6 部分：金属和类金属指标 12.1 无火焰原子吸收分光光度法 GB/T 5750.6-2023	AAS800 型原子吸收光谱仪(石墨炉)	0.5μg/L
铁	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.03mg/L
锰	水质铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 GB/T 11911-1989	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.01mg/L
溶解性总固体	生活饮用水标准检验方法 第 4 部分：感官性状和物理指标 11.1 称量法 GB/T 5750.4-2023	HZK-FA120S 型万分之一电子天平	4mg/L
高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 GB/T 11892-1989	滴定管	0.5mg/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	7230G 型可见分光光度计	8mg/L

检测因子	检测方法	仪器名称及型号	检出限
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896-1989	滴定管	10mg/L
总大肠菌群	生活饮用水标准检验方法 第 12 部分：微生物指标 5.1 多管发酵法 GB/T 5750.12-2023	BSC-150 恒温恒湿培养箱	2MPN/100mL
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ 1000-2018	BSC-150 恒温恒湿培养箱	1CFU/mL
石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	T700B 型紫外可见分光光度计	0.01mg/L

### 2.5.3 监测结果与评价

#### （1）评价方法

评价方法采用标准指数法。

#### （2）评价标准

评价区内地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准。

#### （3）监测与评价结果

本项目地下水水位监测结果见表 5.5-3。

表 5.5-3 地下水水位监测结果

编号	监测位置	水位 (m)
D1	后园村水井	
D2	后园村水井	
D3	梧坑村水井	
D4	梧坑村水井	
D5	大盈溪穿越北岸	
D6	大盈溪穿越南岸	
D7	呈美村水井	
D8	呈美村水井	
D9	水洋尾村水井	
D10	水洋尾村水井	

表 5.5-4 地下水监测结果一览表

检测项目	单位	后园村水井 D1	梧坑村水井 D3	大盈溪穿越北岸 D5	呈美村水井 D7	水洋尾村水井 D9
		2024 年 03 月 14 日				
pH (无量纲)	无量纲					
水温 (°C)	°C					

检测项目	单位	后园村水井 D1	梧坑村水井 D3	大盈溪穿越北岸 D5	呈美村水井 D7	水洋尾村水井 D9
		2024年03月14日				
高锰酸盐指数	mg/L					
溶解性总固体	mg/L					
石油类	mg/L					
氨氮	mg/L					
钾	mg/L					
钠	mg/L					
钙	mg/L					
镁	mg/L					
碳酸盐	mg/L					
重碳酸盐	mg/L					
硝酸盐	mg/L					
亚硝酸盐	mg/L					
挥发酚	mg/L					
氰化物	mg/L					
砷	mg/L					
汞	mg/L					
六价铬	mg/L					
总硬度	mg/L					
铅	mg/L					
氟化物	mg/L					
镉	mg/L					
铁	mg/L					
锰	mg/L					
硫酸盐	mg/L					
氯化物	mg/L					
总大肠菌群	MPN/100 mL					
细菌总数	CFU/mL					

表 5.5-5 地下水结果评价一览表

检测项目	后园村水井 D1	梧坑村水井 D3	大盈溪穿越北岸 D5	呈美村水井 D7	水洋尾村水井 D9
	2024年03月14日				
高锰酸盐指数					
溶解性总固体					
石油类					
氨氮					
钠					



检测项目	后园村水井 D1	梧坑村水井 D3	大盈溪穿越 北岸 D5	呈美村水井 D7	水洋尾村水井 D9
	2024年03月14日				
硝酸盐					
亚硝酸盐					
挥发酚					
氰化物					
砷					
汞					
六价铬					
总硬度					
铅					
氟化物					
镉					
铁					
锰					
硫酸盐					
氯化物					
总大肠菌群					
细菌总数					

监测结果表明，各监测点位各项指标均符合《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) III 类标准限值要求，石油类能达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III 类水质标准限值要求。

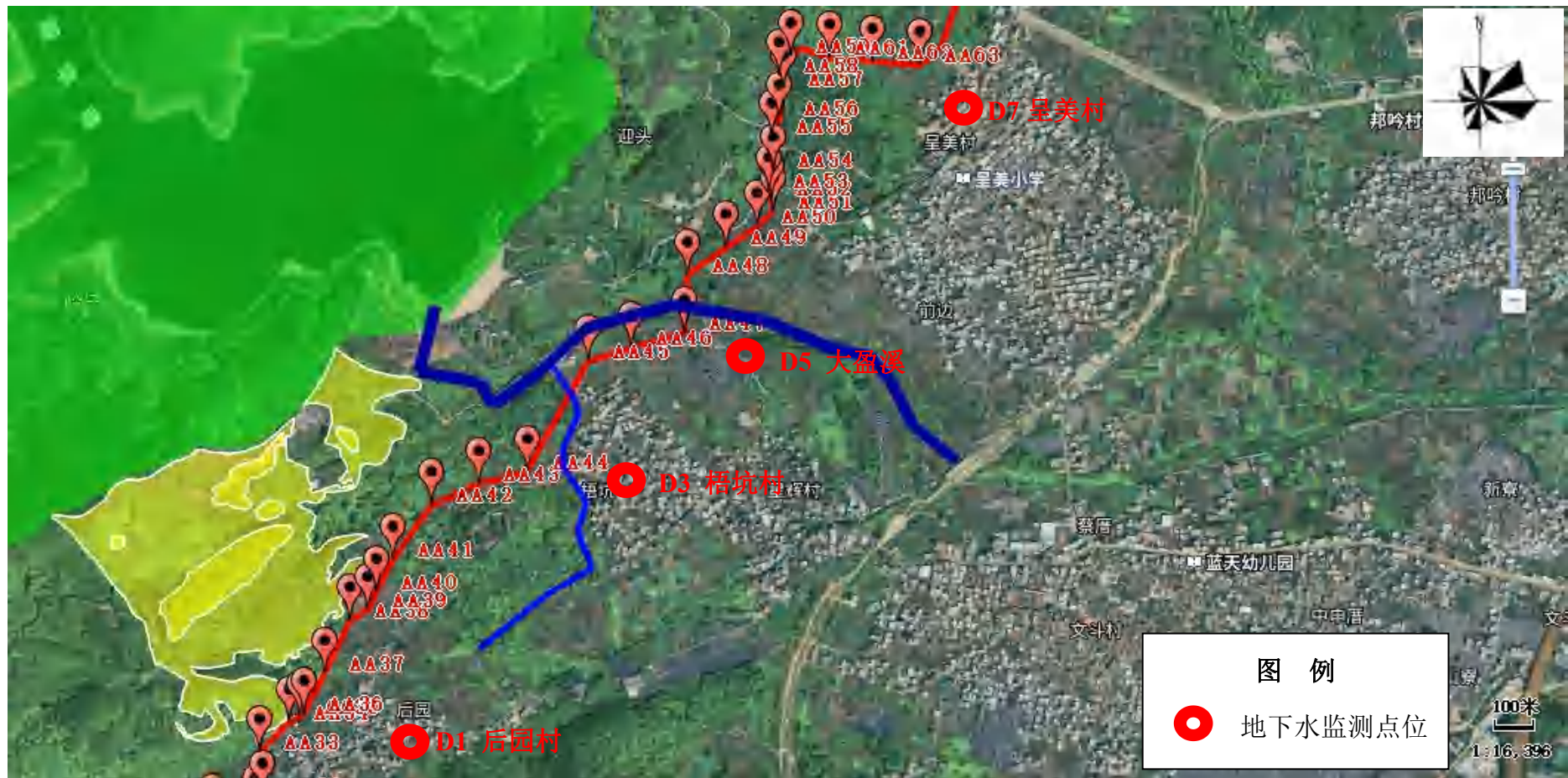


图 5.5-1 (a) 地下水监测点位图

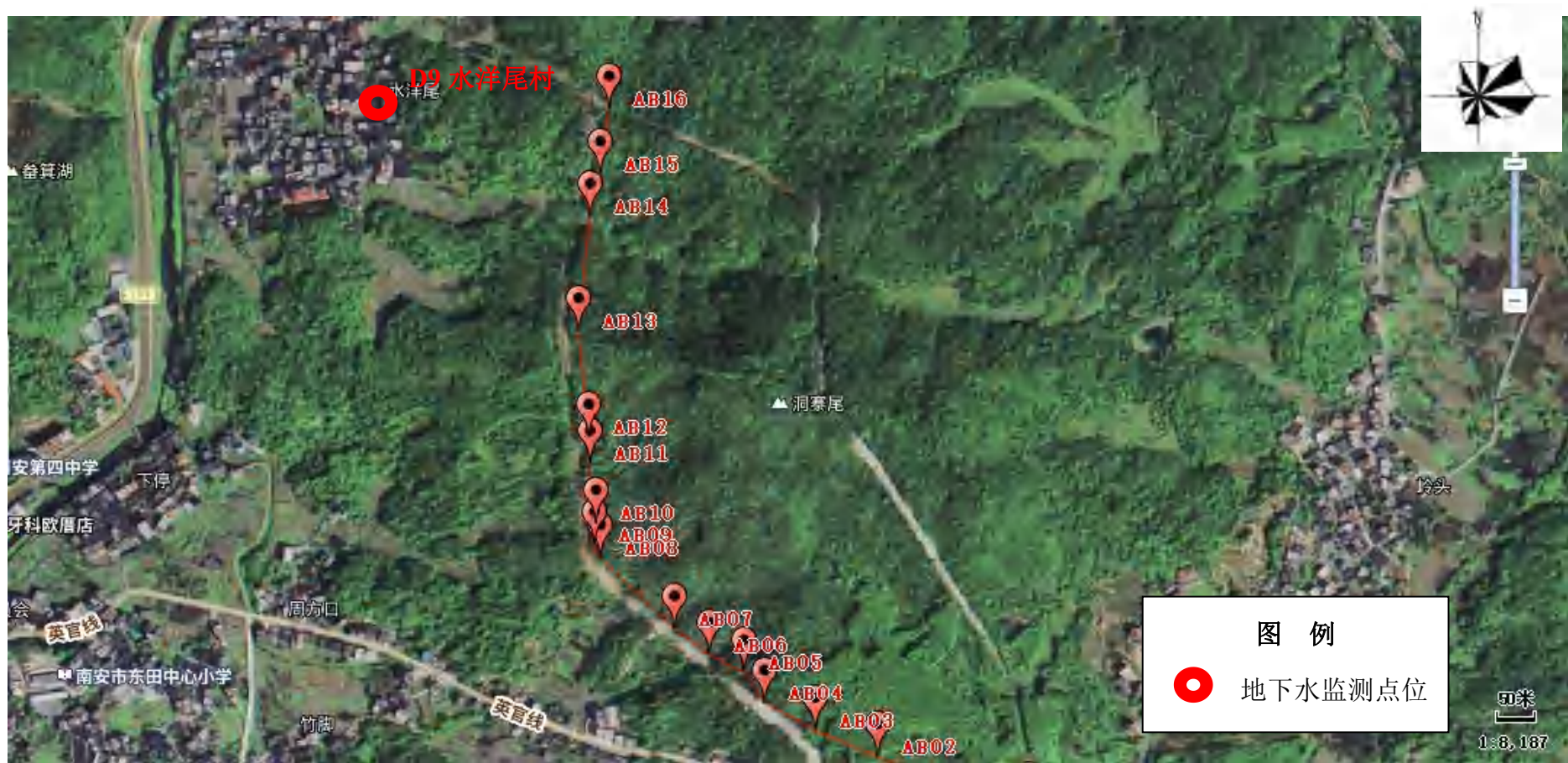


图 5.5-1 (b) 地下水监测点位图

## 2.6 河流底泥环境质量现状调查与评价

### 2.6.1 监测布点

本次评价共布设 4 个底泥环境监测点位，底泥的监测断面与相应的地表水监测断面一致。

### 2.6.2 监测项目

pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍，共 9 项。

### 2.6.3 监测时间和频次

采样时间为 2024 年 3 月 14 日，监测 3 天，一天 1 次。

### 2.6.4 采样及分析方法测时间和频次

监测分析方法参照《土壤环境监测技术规范》中的相关规定进行，各项目的分析的具体分析及检出限见表 5.6-1。

表 5.6-1 底泥监测方法及检出限

检测类别	检测因子	检测方法	仪器名称及型号	检出限
土壤和沉积物	pH	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ 962-2018	PXSJ-216F 型离子计	/
	镉	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.01mg/kg
	汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	AFS-8500 型原子荧光光度计	0.002mg/kg
	砷	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分 土壤中总汞的测定 GB/T 22105.1-2008	AFS-8500 型原子荧光光度计	0.01mg/kg
	铜	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AAS800 型原子吸收光谱仪	1mg/kg
	铅	土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 GB/T 17141-1997	AAS800 型原子吸收光谱仪	0.1mg/kg
	铬	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AAS800 型原子吸收光谱仪	4mg/kg
	锌	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AAS800 型原子吸收光谱仪	1mg/kg
	镍	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	AAS800 型原子吸收光谱仪	3mg/kg

### 2.6.5 监测结果分析与评价

本项目底泥环境质量监测评价结果见表 5.6-2、表 5.6-3。

表 5.6-2 项目底泥现状监测结果

检测项目	单位	T1	T2	T3	T4	执行标准
pH 值（无量纲）	无量纲					5.5<pH≤6.5
铬	mg/kg					150
锌	mg/kg					200
镍	mg/kg					70
铅	mg/kg					90
铜	mg/kg					50
镉	mg/kg					0.3
砷	mg/kg					40
汞	mg/kg					1.8

表 5.6-3 项目底泥现状监测标准指数

检测项目	T1	T2	T3	T4
铬				
锌				
镍				
铅				
铜				
镉				
砷				
汞				

监测结果表明，各监测点所有监测指标均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中的其他用地的风险筛选值。

## 2.7 噪声环境质量现状调查与评价

### 2.7.1 监测时间、点位与频次

声环境监测点位见表 5.7-1。噪声监测点位图见图 5.7-1、图 5.7-2。

表 5.7-1 噪声监测点位布设情况

工程内容	点位编号	点位名称	点位位置	经纬度	备注	监测频次
水头镇段管道迁改	N1	后园村	AA34 桩	E: 118.353029180 N: 24.748662037	等效连续 A 声级	连续 2 天，昼夜各 1 次
	N2	梧坑村	AA44 桩	E: 118.360949743 N: 24.756070298		
	N3	呈美村	AA50 桩	E: 118.367515791 N: 24.762942118		

	N4	呈美村	AA68 桩	E: 118.373218167 N: 24.770715159		
东田镇段管道迁改	N5	东田镇	AB04 桩	E: 118.307939575 N: 24.912176324		
	N6	水洋尾村	AB15 桩	E: 118.303261802 N: 24.921210004		

## 2.7.2 监测结果与分析

噪声监测结果见下表。

表 5.7-2 噪声监测结果一览表 (1)

点位编号及名称	检测结果 (L <sub>Aeq</sub> , dB)		标准值		达标
	2024 年 03 月 14 日		昼间	夜间	
	昼间	夜间			
后园村 N1	51.2	43.6	55	45	达标
梧坑村 N2	52.7	44.2	55	45	达标
呈美村 N3	53.8	43.8	55	45	达标
呈美村 N4	52.8	43.9	55	45	达标
东田镇 N5	53.4	43.3	55	45	达标
水洋尾村 N6	51.4	44.3	55	45	达标

表 5.7-3 噪声监测结果一览表 (2)

点位编号及名称	检测结果 (L <sub>Aeq</sub> , dB)		标准值		达标
	2024 年 03 月 15 日		昼间	夜间	
	昼间	夜间			
后园村 N1	52.4	43.2	55	45	达标
梧坑村 N2	53.6	43.2	55	45	达标
呈美村 N3	51.3	42.1	55	45	达标
呈美村 N4	52.6	42.9	55	45	达标
东田镇 N5	53.1	43.6	55	45	达标
水洋尾村 N6	52.2	42.7	55	45	达标

监测结果表明：天然气改迁管道沿线敏感点 N1~N6 的昼间噪声监测值为 51.2dB(A)~53.8dB(A)，夜间噪声监测值为 42.1dB(A)~44.3dB(A)，昼、夜噪声监测值均符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 1 类标准限值。该评价区域内的声环境质量满足声环境功能区划的要求。

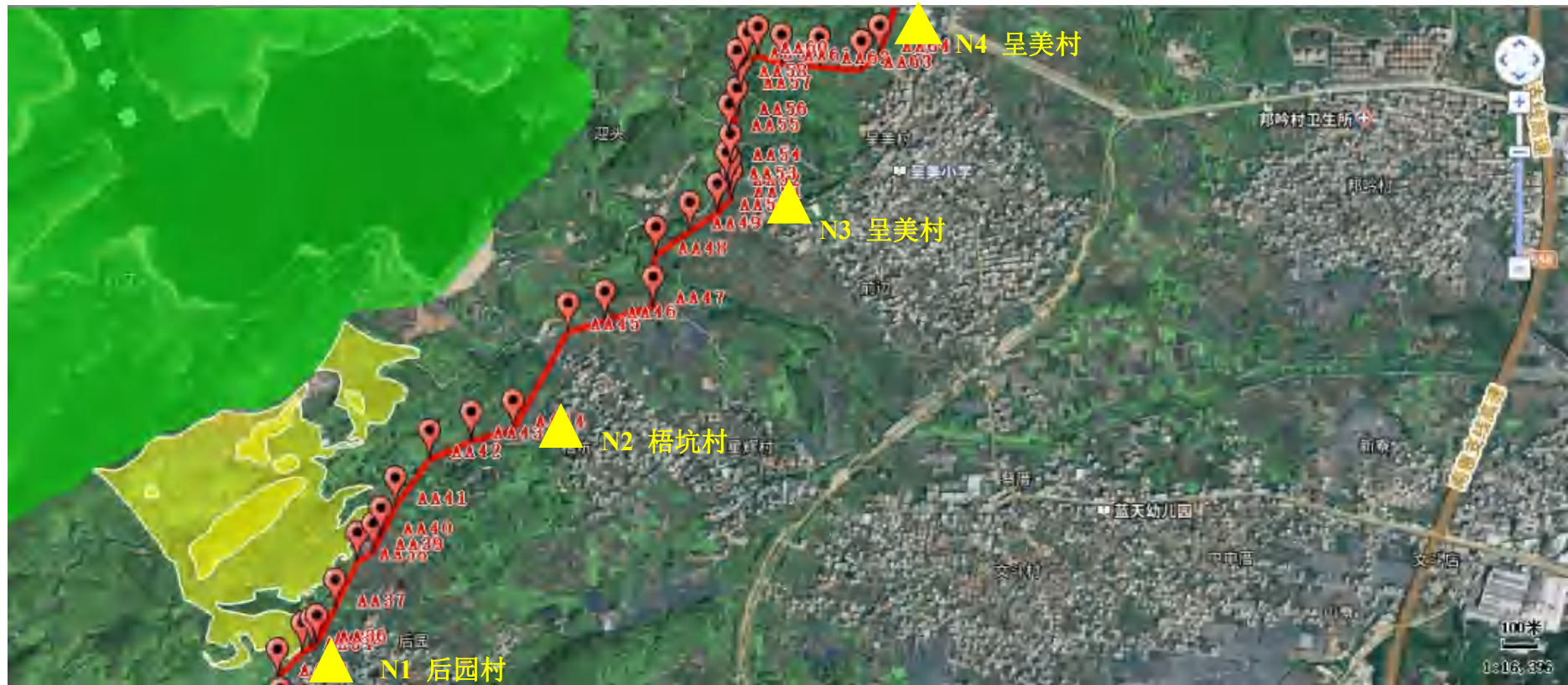


图 5.7-1 噪声监测点位图 (1)



图 5.7-2 噪声监测点位图 (2)



## 3 环境影响预测与评价

### 3.1 施工期大气环境影响

施工废气污染源主要来自管沟开挖及回填过程产生的扬尘；施工机械运行过程产生的尾气；管道焊接等过程排放的烟气；管道清管及空气置换废气以及管道防腐过程产生的防腐废气。

#### 3.1.1 管线施工期环境空气影响分析

工程施工时由于扬尘颗粒的重力沉降作用，其污染影响范围和程度随着距离的不同而有所差异，根据表 4.1-2，在未采取围金属板的作用下扬尘点下风向 0~50m 为较重污染带，采取围金属板后扬尘点下风向 20m 以外可达标。扬尘对环境空气产生污染影响主要表现为增加空气的浑浊度，特别是使环境空气中的可吸性颗粒物浓度增加，进而由人体呼吸系统进入肺部，从而影响身体健康。

根据现场踏勘，距离本项目红线较近的有 3 个居住区（详见表 2.8-2），如后园村、梧坑村及呈美村等，根据表 4.1-2，在采取围金属板后扬尘点下风向 20m 以外可达标，项目管道距离最近的居民区后园村 15m，距离呈美村 25m，施工过程中不可避免的对后园村造成影响，本评价要求施工场地选址应远离各居住区，选择在居住区的下风向，从最大程度降低施工扬尘对居民的影响。在居住区附近施工时，须加强施工中的环境管理，做好降尘，在主要扬尘产生点设置临时围挡，并定期洒水，同时车辆运输建材禁止超载，并配备篷布密封运输。

#### 3.1.2 机械、车辆尾气影响分析

施工过程中施工机械、车辆排放燃油废气，废气中的主要污染物为  $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$  以及烃类等，造成局部的废气浓度增大，但此类污染物数量不多，且管道工程一般分段施工，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。

#### 3.1.3 管道焊接烟尘影响分析

本工程在设备安装、管道连接采用二氧化碳气体保护焊接方式连接，将产生焊接烟尘，主要污染物为  $\text{PM}_{10}$ 。焊接烟尘的影响范围主要集中在作业现场附近，本工

程管道焊接采用分段焊接、分段组装的方式，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，且为暂时影响。当施工结束后，该影响将随之消失。

### 3.1.4 管道清管及空气置换废气影响分析

项目管道为高压管道，高压管道投产前需要进行清管、试压、干燥和空气置换。管道清管过程排出的气体，主要包括少量泥沙、焊渣等；管道试压及管道干燥过程排出的气体为洁净的空气；管道空气置换过程排出的气体主要为空气及氮气，以及含有少量天然气。天然气中甲烷少量排放属于低毒气体，易扩散，排至空气中的氮气为空气主要组分，无毒，通过大气扩散作用，对区域环境空气质量的影响较小，且为暂时影响。当施工结束后，该影响将随之消失。

### 3.1.5 管道防腐废气影响分析

本工程管道直管、冷弯管采用三层 PE 防腐层进行防腐，热煨弯管采用双层熔结环氧粉末涂层+聚丙烯胶粘带防腐体系，焊口接口采用粘弹体+辐射交联聚乙烯热收缩带补口，对线路管道可能存在的防腐层损伤，采用粘弹体防腐材料+聚丙烯胶粘带的方式对外防腐层进行恢复。接口防腐可防止管道天然气泄漏，降低管道破损概率，项目防腐材料使用量较少，产生无组织废气（主要为非甲烷总烃）较小，项目管道采用分段施工，且为间歇性，经扩散后对大气环境影响较小。当施工结束后，该影响将随之消失。

### 3.1.6 小结

综上所述，本项目施工期大气污染源主要包括管沟开挖及回填过程产生的扬尘；施工机械运行过程产生的尾气；管道焊接等过程排放的烟气；管道清管及空气置换废气以及管道防腐过程产生的防腐废气等。由于项目分段施工，废气污染物的排放较为分散，且废气污染源具有间歇性和流动性，通过设置金属挡板，采取洒水等措施后，经大气扩散作用，管道沿线施工对区域环境空气质量的影响很小，对管道沿线两侧附近居民点的影响较小，且影响时间短，随着施工期结束影响也随之消失。

## 3.2 施工期地表水环境影响

项目施工期地表水污染源主要为施工废水、生活污水以及管道试压废水，其中施工废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、车辆清洗水。

本工程沿线无河流大、中型穿越工程，无铁路穿越。水头镇段管道迁改沿线定向钻穿越水渠 400m/1 处，泥水平衡顶管穿越 G324 国道 100m/1 处，开挖穿越小型河流大盈溪 150m/1 处。东田镇段管道迁改沿线无河流、公路穿越。

### 3.2.1 定向钻穿越地表水影响分析

本工程定向钻穿越水渠 1 次（AA44-AA45）。

#### （1）定向钻施工方式特点

定向钻施工方式，是在不开挖地表面的条件下、采用管线穿越的施工方式，定向钻施工方式不损坏河流两侧堤坝及河床结构，可常年施工，不受季节限制，工期短，进度快，穿越质量好，能够满足设计深度，可保证不会受洪水冲刷，不影响河流通航与防洪，安全性高。且施工人员少，人员生活对周围的环境影响较小。

#### （2）定向钻施工方式

定向钻穿越方式如下：先用定向钻机在河流一端以一定角度钻至管道设计深度，然后，在河流下方一定深度穿越、水平钻进，再以一定角度在河流另一端出土。当钻头在另一端出土后，在出土端连接扩孔器，在扩孔器转动（配以高压泥浆冲切）扩孔的同时，钻台上的活动卡盘向上移动，拉动扩孔器前进，通过多次扩孔，使钻孔略大于穿越管道直径，最后将穿越管道连接在扩孔器后，拉动扩孔器和穿越管道，使管道敷设在钻出的孔中。

#### （3）地表水体影响分析

定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响，也不影响航运和船舶抛锚；施工地点距离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量（一般为 5%左右）的添加剂（羧甲基纤维素钠 CMC），无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。

定向钻施工时，对河堤两侧土层会暂时破坏；钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染

物外溢或泄漏可能污染水体；施工结束后还将产生一定量的固体废物（主要是废弃泥浆和钻屑）；施工过程产生的生活污水和生活垃圾等。

综上所述，河床与定向钻水平钻进路线距离较大，为保证钻孔的稳定性，钻进使用的泥浆粘度在一定适宜范围内，受粘度的影响，泥浆不会迁移较大距离，采取定向钻施工方式的河流河床结构以粉砂、细砂、粉土、粉质粘土为主，该类地层对泥浆有一定的截留作用。因此，从定向钻深度、泥浆粘度、河床结构三方面分析，钻进过程中使用的泥浆虽然会迁移一段距离，但不会迁移较大距离，不会对钻进孔上方的地表水质造成不良影响。

### 3.2.2 管道穿越对地表水的影响分析

工程顶管穿越乡村水泥路及水渠 9 次。

顶管施工方式技术成熟，目前国内多采用大推力的千斤顶直接将预制套管压入土层中，再在管内采用人工或机械掏挖土石、清除余土而成管的施工方法。这种方式会产生多余的土石方，施工过程中会对地貌产生一定的影响，因此，施工结束后，要彻底恢复地表原貌，多余土石方可用于修筑堤坝，此外，在施工过程中，还要采取有效措施防止扬尘的产生。

顶管施工尽量避开汛期，对水环境影响很小，主要表现在：

（1）顶管穿越施工期间，施工人员产生的生活污水、生活垃圾如管理不善可能会污染水体水质。

（2）施工机械作业时，由于穿越水体周围地下水位埋深普遍较浅，施工作业顶管穿越施工作业将有渗水产生，需要对作业渗水进行合理处置外排，避免污染穿越水体水质。

（3）施工机械作业可能产生机油渗漏，需要及时收集与处理，避免污染穿越水体地表水和下渗污染地下水。

综合以上，管道施工在采取水环境保护措施的情况下，其环境影响可以接受。

### 3.2.3 大开挖穿越地表水影响分析

工程采用开挖穿越大盈溪（AA47-AA48）。

本工程沿线无河流大、中型穿越工程，无铁路穿越。水头镇段管道迁改沿线开挖穿越小型河流大盈溪 150m/1 处。东田镇段管道迁改沿线无河流、公路穿越。工程

穿越的大盈溪无河堤，且部分河道河床为卵石，无法定向钻，因此，穿越方式采用大开挖方式。

#### (1) 围堰导流+大开挖方式

开工后首先开挖导流渠，然后填筑上下游围堰，河道来水由开挖的导流渠下泄，之后开挖河床管沟，采用管段上加混凝土压块进行稳管处理。

#### (2) 影响分析

采用大开挖方式穿越河流，在施工过程中必然会破坏河流两侧原有堤坝、岸坡及河床结构。开挖过程中，将河床及以下地层分层开挖，堆置于拟敷设管线另外一侧保存，管线采取分段敷设、分段回填方式，恢复河床原有形态及地层结构。开挖时通过河堤、岸坡处，施工结束后尽量恢复河流两侧原有堤坝、岸坡结构，并且拟在通过河堤、岸坡处设置浆砌石护岸（山区河流宽度为管沟上开口上下游各 20m 以上、平原河流宽度为管沟上开口上下游各 10m 以上、平原防护高度至两岸高程），保证施工结束后不降低河流两侧原有堤坝、岸坡稳定性。

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。防止施工污染物任意弃置，特别是防止设备漏油遗撒在水体中，造成水环境污染。

### 3.2.4 试压排水影响分析

在管道试压过程中，会有试压水产生。由于管道已经过清管，管道内部较为洁净，试压排出的试压水水质较为干净，其污染物为极少量泥沙、焊渣等，本工程试压水废水产生量为 3693.3t，仅在试压阶段产生。试压排出的试压水水质较为干净，其污染物为极少量泥沙、焊渣等，可经过沉淀后回用于农灌、施工现场抑尘洒水等。其影响时间短，随着施工期结束影响也随之消失。

### 3.2.5 施工废水影响分析

施工废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、车辆清洗水。

项目定向钻及开挖作业时产生的泥浆水中 SS 浓度约为：3000mg/L、石油类：20mg/L，分别暂存在定向钻两侧的沉浆池中，经沉淀后，上清液回用于洒水抑尘，泥浆固化处理后就地埋入泥浆池中。此类废水产生量较少，污水成分较为简单，沉淀后可回用于道路浇洒等抑尘。车辆清洗水用量为 5m<sup>3</sup>/次，经沉淀池沉淀后循环回用，不外排，因此对周边环境影响较小。

### 3.2.6 施工生活污水影响分析

本项目采用分段施工，不设施工营地，施工人员食宿依托周边城镇及村庄设施解决。根据工程分析，生活污水排放量为 1113.75m<sup>3</sup>/a，主要污染物为 COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮及总氮等，产生的污水依托周边城镇或村庄现有污水设施处理，不会对纳污水体造成明显不良影响。

### 3.2.7 小结

综上所述，本项目施工期地表水污染源主要包括施工废水、生活污水以及管道试压废水，其中施工废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、车辆清洗水。由于项目分段施工，在采取上述措施后对地表水环境影响较小，且影响时间短，随着施工期结束影响也随之消失。

## 3.3 施工期对二级水源保护区的影响

### 6.3.1 保护要求

《中华人民共和国水污染防治法》(2017年6月27日第二次修订)中关于饮用水源和其他特殊水体保护第六十六条“禁止在饮用水水源二级保护区内新建、改建、扩建排放污染物的建设项目”。

### 6.3.2 影响分析

本次迁改工程未穿越石壁水库水源保护区，但穿越石壁水库引水渠。AA44-AA45号桩段管道北侧为石壁水库保护区和陡峭山体，山顶分布有 110KV 和 500KV 两座高压输电线路杆塔；管道东南侧为村庄密集房屋，且有 4 条石壁水库输水管道和 1 条水渠沿水泥路敷设；水泥路两侧高差约 12m，顶管方式实施难度大。该段管道采用定向钻穿越方式可避免与上述控制因素的冲突，实施难度较顶管穿越方式小，因此推荐采用定向钻穿越水渠长度 400m，同时一次性穿越 4 条输水管道，保证石壁水库输水管道正常供水，同时，管道绕避石壁水库水源保护区、文物保护区及村庄密集房屋（迁改工程管线与石壁水库水源保护区及引水渠位置关系图见图 2.7-5）。

定向钻穿越是一种先进的管道穿越施工方法。定向钻穿越的管道孔在河床以下，距离河床 10m 以上，具有不破坏河堤、不扰动河床等优点。施工不会对河床中水流、水温、水利条件及水体环境产生直接影响，也不影响航运和船舶抛锚；施工地点距

离穿越水域的水面一般较远，施工作业废水不会污染水体。施工用泥浆的主要成分是膨润土和少量(一般为5%左右)的添加剂(羧甲基纤维素钠 CMC)，无毒、无油及无有害成分。泥浆池设在入土场地和出土场地中，池底均铺设防渗材料以防渗漏；同时，泥浆池的大小设计也留有一定的余量，以防雨水冲刷外溢。定向钻施工时对河堤两侧土层会暂时破坏；钻屑沉淀池和泥浆收集池中污染物外溢或泄漏可能会污染引水渠；施工过程中产生的生活污水和生活垃圾以及施工时产生的固体废物(主要是废弃泥浆和钻屑)都会影响引水渠。定向钻穿越施工场地应尽量紧凑，减少占地面积，泥浆池要严格按照规范设立，采用可降解防渗透膜进行防渗处理，施工结束后尽快恢复地表原貌。

### 6.3.3 小结

综上所述，本项目管道采用定向钻方式穿越石壁水库引水渠，不直接接触水体，不影响河流供水、防洪等正常使用功能，安全性高，只要妥善处理好施工废物，不会影响河流水质，也不会影响水生生物物种的种类。项目施工期管道沿线地表清理破坏地表植被，造成生物量损失；管沟开挖将会破坏土壤结构，降低土壤肥力。

## 3.4 施工期对生态保护红线的影响

### 3.4.1 施工期对水土保持生态红线影响分析

经现场调研和实地踏勘，由于受 G324国道、永泉山二期规划用地、北坪水库及现场山区地形限制，无法对生态红线进行避让。工程管道在水头镇后坑村西 AA15-AA18号桩段穿越生态红线约0.5km，在 AA09-AA15号桩段沿生态红线边界并行敷设1km，间距15-80m，采用埋地敷设，属于临时占用，施工期涉及生态红线类型为水土保持生态红线，均位于水头镇段。

本项目建设占用生态保护红线影响主要包括生态系统破坏、生物多样性影响、水土流失危害、局部的土壤侵蚀与环境污染和景观破碎化等影响。

#### (1) 生态系统破坏

本项目建设过程中需要占用、切割和改变穿越段和沿线原有的林地生态系统，局部破坏生态系统的完整性，导致占地范围内的生物多样性降低，影响范围主要为水头镇后坑村西 AA15-AA18号桩段穿越生态红线约0.5km，AA09-AA15号桩段沿生态红线边界并行敷设1km，间距15-80m。穿越段及生态红线沿线边界范围内分布的

物种为广布种，本项目采用埋地敷设，属于临时占用。管道上方不修建永久性建（构）筑物。工程实施对生态环境影响仅局限于施工期，施工结束后通过植被恢复及自然恢复后可缓解施工造成的生态影响。

### （2）生物多样性影响

根据生态调查，AA15-AA18号桩段及 AA09-AA15号桩段占用的生态保护红线内的生物资源较一般，主要为桉树林及茶林，生态敏感度较低。本项目为迁改工程，管道采用埋地敷设，属于临时占用。管道上方不修建永久性建（构）筑物。管沟土方开挖时分层剥离、生熟土分开堆放，施工后原状回填，经复垦后能恢复原种植条件。工程实施对生态环境影响仅局限于施工期，破坏的地表植被主要为灌草丛，施工结束后通过植被恢复及自然恢复后可缓解施工造成的生态影响。项目的建设不会形成新的物理屏障，不会切断现有的生态廊道，对野生动物的迁徙和繁衍不会产生明显的影响（迁改工程与生态保护红线范围位置关系图见图2.7-7）。

### （3）水土流失危害

工程在施工中地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低，造成新的水土流失。施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，施工扰动面，是造成水土流失的主要因素。本工程在建设过程中可能造成水土流失危害主要为以下几个方面：

#### ①影响周边生态环境

工程建设施工使原地貌生态景观发生变化，随着地表植被的破坏、山体的开挖、大量土方的临时堆放以及造成的扬尘等，使该地区原有的生态景观遭受破坏，甚至丧失自然生态功能。

#### ②对项目本身可能造成的危害

项目区降雨量和暴雨强度较大，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，如果防护不当则有产生滑坡、崩塌等水土流失的可能，一旦发生，将威胁工程建设安全、延误工期，也会给工程本身带来较大的经济损失。

#### ③影响土地生产力

工程占地面积大、施工时间长，施工直接造成对原地表的扰动，使表层土和植被遭到破坏，裸露的地面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，从而带走表层土的营养元素，破坏土壤团粒结构，降低土壤肥力，从而影响农作物生长。



#### ④河床淤积、水质恶化

工程施工期间导致局部区域水土流失加剧，如引起的水土流失，地表径流夹带进入水体的悬浮物及其他有机、无机污染物质数量增加，从而使水域功能下降，造成项目区生态环境恶化。进入溪流后将增加溪流淤积，影响行洪，影响水质。

#### ⑤对生态红线的影响

工程以采用沟下组焊方式来缩小施工作业带的宽度，减少对生态红线的占用，工程建设过程中，土方开挖、回填及场地平整，地表碾压，土壤结构均遭到一定程度的破坏，打破原有生态系统形成的相对平衡，原有水土保持功能降低。裸露疏松的表层土，加剧了土壤侵蚀。

#### (4) 土壤侵蚀与环境污染

工程管道在水头镇后坑村西 AA15-AA18 号桩段穿越生态红线约 0.5km，在 AA09-AA15 号桩段沿生态红线边界并行敷设 1km，间距 15-80m，采用埋地敷设，埋地敷设过程中对地表土壤进行开挖和填埋，对土壤环境影响表现在：

①局部破坏土壤结构。土壤结构的形成需要漫长的时间，土壤结构是土壤质量好坏的重要指标，特别是团粒结构是土壤质量的重要指标，团粒结构占的比重越高，表示土壤质量越好，团粒结构一旦被破坏，恢复需要较长时间，而且比较困难。施工过程中对土地的开挖和填埋，容易破坏团粒结构，干扰团粒结构的自然形成过程。施工过程中的机械碾压、人员践踏等活动都会对土壤结构产生不良影响。

②局部破坏土壤层次，改变土壤质地。土壤在形成过程中具有一定的分层特性。土壤表层为腐殖质层，中层为淋溶淀积层，底层为成土母质层。在耕作区，土壤经过人类改造，其土壤层次、深度与自然条件下形成的土壤还有一定区别，表层为耕作层，深度约为 15~25cm，中层犁底层 20~40cm，40cm 以下为母质层。耕作层是作物根系分布密集区，土壤肥力、水分集中分布区。管道开挖和回填过程中，必然会对土壤原有层次产生扰动和破坏，使不同层次、不同质地的土体产生混合，特别是耕层土壤被混合后，将对农作物的生长和产量有所影响。

③对开挖地带的土壤紧实度有一定的影响。在施工机械作业中，机械设备的碾压，施工人员的践踏使土壤紧实度增高，短期内影响土壤中的水分循环。

④开挖地带的土壤养分部分造成流失。在土壤剖面中各个土层中，就养分状况而言，表土层（腐殖质层、耕作层）远比心土层养分好，其有机质、全氮、全磷均较其他层次高。施工作业对原有的土体构型产生扰动，使土壤性质发生变化，土壤

养分状况受到影响，从而影响植物的生长。

⑤管道施工临时占地的影响。管道施工中施工作业带、施工便道、施工场地等临时占地，在施工完毕后是可以复垦恢复利用的。但因施工过程中机械碾压，施工人员践踏，土体被扰动，使临时占用的土壤环境、肥力水平会受到一定的影响，经过一定恢复期后基本可以恢复原有的土地营养状况。总体来看施工临时用地带来的生态影响比较轻微。

⑥施工废物对土壤环境的影响。在管道施工中废弃的物质有管道外层保温、防腐等工序的废弃物。这些固体废物如不及时清运，将有可能残留于土壤中，对后期恢复期的土壤耕作和农作物的生长有一定影响。因此应严格规范施工要求，施工期的固体废物必须在施工完毕后进行清运，运至沿线当地城镇垃圾填埋场和交由沿线当地环卫部门清运处理。

⑦对土壤生物的影响。由于土壤理化性质和土体构型的改变，使土壤中的微生物、原生动物及其它节肢动物、环节动物、软体动物的栖息环境改变。由于本施工区无珍稀土壤生物，且施工带影响宽度控制在16m范围内，所以土壤生物的生态平衡在施工结束后很快会得到恢复。根据本工程穿越地区土壤的情况，本工程建设对沿线土壤环境质量影响较轻。

#### (5) 景观破碎化

管道建设对景观生态的影响主要取决于管道施工作业带地表现有的植被、地形，以及管道穿越区域水系变化情况。

管道埋设后，地表将被复原，原有的地表景观基本不会发生改变，但原有的低丘林地将被根系较浅的灌丛草地景观替代；管道以定向钻形式穿越河流、灌渠，不改变评价区域内的水系分布，因此工程建设不会改变评价区原有水域湿地景观生态格局与生态功能。

### 3.4.2 施工期对生态公益林影响分析

本项目为迁改工程，管道采用埋地敷设穿越省级生态公益林，沿线生态公益林主要分布于A10-A16号桩段。该区段公益林为人工林，无天然森林植被。工程结束后，管线两侧5m范围外可恢复种植原有林地，在管线两侧5m范围内不再重新种植，而改种其它浅根植物，可在一定程度上恢复管道施工造成的植物资源损失。管道上方不修建永久性建（构）筑物，管沟土方开挖时分层剥离、生熟土分开堆放，施工后原

状回填，经复垦后能恢复原种植条件。工程实施对生态环境影响仅局限于施工期，施工结束后通过植被恢复及自然恢复后可缓解施工造成的影响。

### 3.4.3 施工期占用永久基本农田的影响分析

项目管线临时占用永久基本农田 6.89hm<sup>2</sup>，管线所穿越的基本农田农作物主要为水稻、玉米、马铃薯及各类蔬菜等，各种作物主要由农户确定，农作物生长情况普遍良好。本项目采用埋地敷设，属于临时占用，临时用地已取得用地选址意见书，且管道上方不修建永久性建（构）筑物，工程实施对生态环境影响仅局限于施工期，施工结束后通过植被恢复及自然恢复后可缓解施工造成的生态影响。

### 3.4.4 小结

综上所述，管道施工活动会使原有生态环境遭到局部破坏，但不会使管道沿线所经地区动植物群落种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失。穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会对生态环境带来大的影响。

## 3.5 施工期生态影响

### 3.5.1 施工期三场布置合理性分析

根据前文所述，本项目占地包括管线作业占地、施工场地、施工便道和表土堆放场，其中管线作业占地包括管沟开挖区和临时堆管点。

根据5.2.4章节所述，本项目管线的管线作业占地、施工场地、施工便道和表土堆放场主要布设于经济林地、灌草丛、杂用地，所选区域均为地势平坦、开阔处；表土堆场依山堆置，经济林地、灌丛均为当地常见植被巨尾桉、果园和五节芒等，工程弃渣不会对区域生物多样性产生大的影响。工程地质条件良好，渣场下游无居民点分布，因此本报告认为该处宜设置弃渣场。项目建设土石方工程量较小，对环境的影响较小。工程弃渣结束后，可恢复种植原有经济林，不会对经济林生产产生大的影响。

### 3.5.2 施工期管道施工占地影响分析

本工程大部分临时占地是在管道开挖埋设施工过程中，由于管道施工分段进行，

施工时间较短，施工完毕后，在敷设完成后该地段土地利用大部分可恢复为原利用状态。

由于管道沿线两侧各 5m 不能再种植深根植物，一般情况下，该地段可以种植根系不发达的草本植物，以改善景观、防止水土流失。因此从用地类型看对林地有一定的影响，使得原有土地利用方式发生改变，但并没有影响土地利用性质。本工程临时占地可恢复原状，对土地利用性质影响不大。

### 3.5.3 施工场地、堆土场、施工便道施工过程影响分析

施工场地在施工结束后绝大部分将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

临时表土堆场可用于存放和保护在管道开挖过程中剥离出来的表土，以便将来能够重新利用。这有助于保持土壤肥力，减少水土流失，并保护土壤的生物多样性。施工结束后将恢复其原来的用地性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

管线施工便道属于临时性工程占地，施工结束后即可恢复原有用地使用性质，不会对区域土地利用产生较大影响。

施工期，施工范围内的农作物将被清除铲掉，施工便道需压实；施工结束后，施工便道占用的耕地可恢复原有种植。施工期施工便道对沿线生态环境的影响主要有：

①临时占地将破坏地表原有植被作物，对农作物而言将减少收成；

②施工过程中车辆碾压使占地范围内的土壤紧实度增加，对土地复耕后作物根系发育和生长不利；

③在干燥天气下，车辆行驶扬尘，使便道两侧作物叶面覆盖降尘，光合作用减弱，影响作物生长；降雨天气，施工车辆进出施工场地，施工便道上的泥土将影响到公路路面的清洁，干燥后会产生扬尘污染。

④河流穿越段施工便道的修建，将破坏河堤或堤外灌草植被。植被破坏后在短期内难以恢复，施工结束后应对河堤等重要地段实施必要的人工植被恢复抚育措施。

总之，临时性工程占地短期内将影响沿线土地的利用状况，使土地的利用形式发生临时性改变，暂时影响这些土地的原有功能。施工结束后，随着生态补偿或生态恢复措施的实施，这一影响将逐渐减小或消失。

### 3.5.4 施工期工程活动对生态影响分析

#### 3.5.4.1 对野生植物的影响分析

管线施工活动将破坏地表植被、扰动土壤结构，造成植物生物量损失，将在施工结束后一段时间内影响土地生产能力；影响沿线区域的农业或林业生产；工程建设的临时占地在一段时间内对扰动系统产生的影响，可逐渐消失。

在施工期间，由于开挖填埋、机械与车辆碾压、人员践踏等影响，将使施工带内土壤受到扰动，土壤结构遭到破坏，土壤养分降低，即改变了植物原赖以生长的土壤环境，对于农田最终将表现为对农业产量的影响。

施工活动将破坏植被，扰动土层，施工结束后，管沟回填不实、没有及时恢复植被并采取有效的水工保护措施，会加剧水土流失；施工弃土石堆放不当，也会加剧水土流失。

另外，根据现场踏勘调查，占地范围内未见重点保护野生植物和古树名木分布。对生态评价范围内区域调查共计发现 6 株古榕树 (*Ficus microcarpa*)，具体分布见表 5.1-11。本项目对沿线古树名木采取隔离、挂牌等就地保护措施，任何单位和个人不得擅自移动或者破坏古树名木，禁止在古树名木树冠垂直投影外 5 米范围内进行建筑施工、挖坑取土、采石取砂，动用明火、排放烟气，堆放倾倒有毒有害物品等影响古树名木正常生长的行为；在古树名木根系分布范围内，严禁设置厕所和污水渗沟，不准在树下堆放物料和倾倒垃圾；不准在树体上打钉、缠绕铁丝、绳索、悬挂杂物、作为施工支域固定点，严禁刻划树皮和攀折树枝。

在通过对项目影响评价区实地调查，在项目沿线发现有外来入侵植物有：空心莲子草、马缨丹、银胶菊、假臭草、大藻等。其中鬼针草、马缨丹、藿香蓟等陆生外来入侵植物在各地常见，大都已归化，且未见大面积侵占当地植物的生存环境；银胶菊仅在一些村庄边的农田、荒田内有发现。根据现场调查结果，本项目周边外来入侵植物植株数量较少，种群数量可控，外来入侵植物的影响较小。

#### 3.5.4.2 对野生动物的影响分析

##### (1) 对兽类的影响

项目施工期间，施工区附近兽类可能通过迁移来避免工程施工造成的影响。项目周边兽类的适宜生境丰富，兽类受项目施工影响后可自主寻找到替代生境。施工作业结束后，迁移出项目区的动物中的一部分会返回原来的栖息地，大部分会在项

目区周围的邻近区域重新分布，因此只要规范好施工人员个人行为，项目施工期对兽类影响不大。

#### (2) 对鸟类的影响

本项目在施工建设时不可避免地会对项目周边鸟类产生一定的影响，由于鸟类活动能力强，项目影响区及以外区域类似生境丰富，鸟类受到施工干扰后可自由迁移至适宜生境生存。项目施工的影响是暂时性、分散性的，待施工结束后，影响将逐渐消除。因此只要规范好施工人员个人行为，项目施工对鸟类总的影

#### (3) 对爬行类动物的影响

本项目临时性占地将直接导致工程影响区域爬行动物的生境丧失，项目施工时产生的噪声、机械振动会驱使施工区域边缘的两栖动物离开受影响区域，施工所产生的废弃物对其生活环境也会造成一定的影响。

项目的建设不会显著改变爬行类在该区域的大生境条件。蜥蜴类和蛇类等爬行动物，主要栖息在阴暗潮湿的林间灌丛、农田等处，以昆虫、蛙类、鼠为食，项目周边适宜生境丰富，且爬行动物活动能力较强，活动范围较大，在施工噪声、振动、人为活动等因素刺激下，能迅速作出规避反应，因此项目建设对爬行动物影响较小，施工活动结束后，随着自然生态环境的恢复和重建，项目建设对爬行类动物的影响将逐步消失。

#### (4) 项目对两栖类动物的影响

本项目临时性占地将直接导致工程影响区域两栖动物的生境丧失，项目施工时产生噪声、机械振动会驱使施工区域边缘的两栖动物离开受影响区域。

项目区域两栖动物主要集中或靠近水库、林地中，繁殖阶段必须回到水中，其运动能力不强，它们的栖息环境内必须有水这一环境因素的存在。本项目施工段对整个评价区域内的水环境影响程度小，影响时间短，随施工结束而影响消除。因此，工程建设对两栖类动物的影响较小。

项目管道沿线未发现有珍稀野生动物，项目施工的影响是暂时性、分散性的，待施工结束后，影响将逐渐消除。因此只要规范好施工人员个人行为，项目施工对野生动物总的影

### 3.5.4.3 对水生生态环境的影响分析

本工程穿越方式主要包括定向钻穿越、顶管和开挖穿越。

### (1) 定向钻非开挖穿越引水渠对水生生态的影响分析

a.定向钻穿越引水渠不影响河流防洪等正常使用功能，安全性高，只要妥善处理好施工废物，不会影响河流水质，也不会影响水生生物物种的种类。

b.定向钻穿越引水渠需要一定的施工场地，施工活动将导致施工场地范围内的植被遭到破坏。但这种影响是临时的，施工结束后，即可对其进行恢复。

c.定向钻施工现场的钻屑沉淀池和泥浆收集池有可能泄漏污染水体。根据已有工程的施工现场来看，钻屑沉淀池和泥浆收集池都要经过防渗处理，且有一定的余量，一般不会发生泄漏污染水体。

d.根据工程分析，施工结束后还将产生废弃泥浆和钻屑。施工所用泥浆无毒且无有害成份。对废泥浆的处置一般采用异地自然干化后覆土掩埋恢复种植的方法；对废钻屑，一般可用来加筑堤坝或平整场地，对周围环境和水体水质影响不大。

e.通过定向钻直接穿越引水渠区域，减少环境影响，但施工场地同时也占用两侧部分土地，总体上减少了对石壁水库水源保护区引水渠的生态影响，降低了施工难度，两侧施工占地在尽可能少占用林地，其环境影响是较小的。

### (2) 大开挖穿越河流对水生生态的影响分析

本工程以开挖方式穿越大盈溪，会有暂时阻隔河流流水，增加河水中泥沙含量，产生水土流失的问题。但这种影响只是暂时的，在河水流过一段距离后，由于泥沙的重新沉积会使河水的水质恢复到原有状况。

施工活动扰动水体，对鱼类有驱赶作用，使鱼类远离施工现场，迁到其他地方，使施工区域鱼类密度显著降低。

开挖穿越的河流尽量选择枯水期施工，这样水量较小，施工方便，围堰、导流、开挖的工程量较小，对环境的影响小。施工时承包商做好施工组织设计，严格按批准的施工组织设计执行，细化施工过程，做好专项方案及应急预案，以减少施工困难，按时完成穿越任务，保护了环境。

## 3.5.5 小结

综上所述，管道施工活动会使原有植被遭到局部破坏，但不会使管道沿线所经地区植物群落的种类组成发生变化，也不会造成某一物种的消失。穿越工程施工期较短，可以采取集中施工方式进行，缩短施工期限，影响属短期行为，施工结束影响就消失，施工中只要安排好工程进度，搞好施工管理，妥善解决弃土问题，不会

对生态环境带来大的影响。

### 3.6 施工期地下水环境影响

#### 6.6.1 施工场地对地下水环境的影响

施工期场地新增建设内容主要废水来源于现场施工人员生活污水和施工机械冲洗废水。施工机械冲洗废水中主要是水泥碎粒、沙土构成的悬浮物污染，排放量小，经沉淀后可循环使用。施工期间施工人员的日常生活将产生一定量的生活污水，可以利用管道沿线地区民房，若无处理设施可依托，则采用移动厕所或临时厕所进行处理，不会对管线周边地下水环境造成影响。

#### 6.6.2 对一般区段地下水环境影响

根据《输气管道工程设计规范》(GB 50251-2015)要求，本工程管道顶管穿越国道、定向钻穿越水系和开挖穿越小型河流大盈溪外全部沟埋敷设，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，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，从而可能对影响区范围内的井造成影响，导致井水水位下降。但由于开挖面较小、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。

本工程石壁水库引水渠穿越采用定向钻的施工方式，管线定向钻穿越沿线地下水类型为裂隙水和孔隙水。定向钻穿越过程中钻孔采用泥浆护壁，可防止地下水向外界渗透排泄，不会造成地下水的大量流失从而改变地下水的流场。施工过程中产生的油类、泥浆等污染物统一收集处理，同时施工过程中的泥浆护壁可防止污染物渗入地下水含水层中污染地下水水质，因此定向钻施工对地下水的影响较小。

#### 6.6.3 对敏感区段地下水环境影响

本项目管线两侧 200m 区域内无地下水水源保护区分布，无集中式饮用水源分布；



管道沿线附近分布部分村庄存在民井，但未用于生活饮用。项目建设和运营过程对地下水影响较小。

#### **6.6.4 施工废水对地下水环境影响**

管道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、施工生产废水和管道安装完后清管试压排放的废水。

##### **(1) 生活污水**

管道施工时，施工人员生活点会产生生活污水。本项目不设施工营地，施工队伍的食宿一般租用当地民房，生活污水依托现有污水处理系统处理。仅在远离居住区的区域，设置移动式环保厕所，污水经收集后外运处理；而且，项目施工是分段分期进行，具有较大的分散性，局部排放量很小，对沿线区域的浅层地下水水环境影响较小。

##### **(2) 施工生产废水**

施工废水主要包括开挖和钻孔产生的泥浆水、车辆清洗水。项目定向钻及开挖作业时产生的泥浆水分别暂存在定向钻两侧的沉浆池中，经沉淀后，上清液回用于洒水抑尘，泥浆运送至南安市渣土管理部门指定接纳点堆放。此类废水产生量较少，污水成分较为简单，沉淀后可回用于道路浇洒等抑尘，因此对浅层地下水水环境影响较小。

##### **(3) 清管试压废水**

在管道试压过程中，会有试压水产生。由于管道已经过清管，管道内部较为洁净，试压排出的试压水水质较为干净，其污染物为极少量泥沙、焊渣等，经管道收集排入沉淀池处理后用于洒水抑尘，其影响时间短，随着施工期结束影响也随之消失，对沿线区域地下水环境保护目标影响较小。

#### **6.6.5 小结**

综上所述，施工场地在施工期产生的废水均可得到有效处置，不外排，不会对周边地下水环境造成影响。

### 3.7 施工期噪声环境影响

#### 6.7.1 施工噪声源

项目施工噪声主要来自于各种施工机械，如推土机、挖掘机、装载机、夯土机、发电机、吊车、空压机等。根据类比调查和资料分析，各类建筑施工机械产噪值下表。

表 6.7-1 施工机械产噪值一览表

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

对于施工机械可以视为点声源，不考虑遮挡、空气吸收等因素的影响。根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)推荐的点声源衰减模式，可以估算出离声源 不同距离敏感区的噪声值。预测公式如下：

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

式中： $L_p(r)$ -----距发声源  $r$  米处的施工噪声预测值，dB(A)；

$L_p(r_0)$ -----距点声源 5 米处的参考声级，dB(A)。

由上式计算出的施工机械噪声对环境的影响范围见下表。

表 6.7-2 工程主要施工机械噪声影响范围

	10m	20m	50m	100m	160 m	200 m	300 m	400m	500m
挖掘机	85.98	79.96	72	65.98	61.9	59.96	56.44	53.94	52
吊管机	81.98	75.96	68	61.98	57.9	55.96	52.44	49.94	48
电焊机	78.98	72.96	65	58.98	54.9	52.96	49.44	46.94	45
定向钻机	83.98	77.96	70	63.98	59.9	57.96	54.44	51.94	50
推土机	83.98	77.96	70	63.98	59.9	57.96	54.44	51.94	50
混凝土搅拌机	88.98	82.96	75	68.98	64.9	62.96	59.44	56.94	55
混凝土翻斗车	83.98	77.96	70	63.98	59.9	57.96	54.44	51.94	50
混凝土震捣棒	93.98	87.96	80	73.98	69.9	67.96	64.44	61.94	60

切割机	88.98	82.96	75	68.98	64.9	62.96	59.44	56.94	55
柴油发电机	93.98	87.96	80	73.98	69.9	67.96	64.44	61.94	60

根据《建筑施工现场环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)规定的排放限值，昼间不得超过 70dB(A)，夜间不得超过 55dB(A)。根据上表所示，在施工场地 160m 外，各个施工机械产生的噪声均可满足《建筑施工现场环境噪声排放标准》昼间标准的要求。而后园村、梧坑村、呈美村距离项目较近，施工期会对其产生一定的影响。故施工期应合理安排施工时间，避免在早晚高峰时段或夜间进行产生较大噪音的作业，以减少对周围居民的影响。考虑噪音污染防治的要求，合理安排施工区域和设备设施布局，尽量将噪音源与周边居民隔离，减少噪音辐射范围。由于施工噪声大多为不连续性且具有分散性，一般在白天施工，不会对夜间声环境产生影响，噪声会随着施工作业结束而消除。因此，施工噪声对周围环境影响不是很大。

### 6.7.2 小结

根据工程选线及周围敏感点分布情况可知，周边敏感点较近，其中管线沿途后园村、梧坑村及呈美村均位于管线周边 35m 以内，其余敏感点距管线距离均在 35m 外。管线施工期间对 35m 以内的后园村、梧坑村及呈美村等敏感点产生的影响不可避免，建议施工单位选用低噪音机械设备或带隔声、消声装置的设备，高噪音、高振动的设备尽量远离居民区作业，居民区路段在中午及夜间休息时间不进行施工。

## 3.8 施工期固体废物环境影响

施工期间产生的固体废物主要为施工人员的生活垃圾、挖填土方、建筑垃圾以及定向钻施工时产生的泥浆等施工废料。

迁改工程施工期施工人员产生的生活垃圾约为 4.125t，生活垃圾依托当地民用设施与居民生活垃圾一并处置，对远离居民区的地段，生活垃圾集中收集交由当地环卫部门处理，项目不设施工营地，施工人员租用附近民房。

施工期间的弃土渣主要来自管沟开挖作业、顶管穿越作业等产生的弃土。评价要求土方施工应做到“快挖块填、分层开挖、分层堆存、分层回填”，在填埋过程中应逐层夯实。本工程开挖土石方总量 61.23 万 m<sup>3</sup>，填方及综合利用 26.92 万 m<sup>3</sup>，弃方 7.39 万 m<sup>3</sup>，弃方运至国道 G324 线南安水头新营至厦门界段公路工程进行综合利用。

施工废料主要包括废防腐材料、废混凝土、废焊条等。迁建工程产生的施工废料为 2.26t，施工废料中可回收利用的尽量回收利用，不可回收利用的依托当地物资部门有偿清运。施工过程中产生的废机油等交由有资质单位统一处理处置。

定向钻穿越长约 400m，废泥浆量约为 60t。施工结束后，剩余泥浆固化处理后就地埋入泥浆池中，上面覆盖 40cm 的耕作土，恢复原有地貌。

综上，拟建工程施工期产生固废均能做到妥善处置，不会对周围环境产生明显影响。

### 3.9 运营期环境影响分析

#### 6.9.1 运营期大气环境影响分析

本项目属于天然气管道运输项目，评价段无阀室及站场，无放散和放空功能，运营期无废气污染物排放。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中的规定，本项目环境空气影响评价工作等级定为三级，不进行进一步预测与评价。项目大气环境影响评价自查表见表 6.9-1。

##### (1) 正常工况

本项目运营期不设备用发电机、不设燃气真空热水机组，本项目属于天然气管道运输项目，不设站场，无放散和放空功能，运营期无废气污染物排放。

##### (2) 非正常工况天然气排放

改迁段管道与原管道连接采用停输后连头方式。将水头分输清管站、1#阀室和 2#阀室关闭后，利用阀室对原管道进行放空。水头分输清管站与 2#阀室距约 37.9km，放空压力按 7.5MPa 考虑，仅在管道连头时放空一次，采用先降压后放空，放空废气量较少，使用氮气进行置换，对环境影响较小。

表 6.9-1 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 <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>	500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>
	评价因子	基本污染物 (/) 其他污染物 (/)		包括二次 PM <sub>2.5</sub> ；不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <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"/>	附录 D <input type="checkbox"/>	其他标准 <input type="checkbox"/>

现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>	二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>
	评价基准年	2023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 type="checkbox"/>
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标区 <input type="checkbox"/>	
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input 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"/>
环境监测计划	污染源监测	监测因子：( / )	有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子：( )	监测点位数( )		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>		不可以接受 <input type="checkbox"/>	
	大气环境保护距离	/			
	污染源年排放量	无			

注：“”为勾选项，填“”；“( )”为内容填写项

## 6.9.2 运营期地表水环境影响分析

(1) 本项目为清洁天然气管道迁改工程，不涉及场站建设，营运期间不使用水、不产生生产废水。营运期由分输站统一管理，不设办公生活区域，仅安排一名巡线工作人员。因此，项目无生活污水产生。

### (2) 对水源保护区的影响

本项目管道正常运营期不会向外界排放废水、废渣等污染物，不会对水源保护区产生环境影响。

表 6.9-2 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	饮用水水源保护区 <input checked="" type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <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、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" 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"/> ；有毒有害污染物 <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"/>	
	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 checked="" 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"/>		水行政主管部门 <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"/>	水温、pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物 (SS)、氨氮、总磷、石油类	4	
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 <sup>2</sup>		
	评价因子	水温、pH、溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD <sub>Cr</sub> )、BOD <sub>5</sub> 、悬浮物 (SS)、氨氮、总磷、石油类		
	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input checked="" type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input checked="" 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"/>		

		规划年评价标准 ( / )	
	评价时期	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"/>	
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> : 达标 <input type="checkbox"/> ; 不达标 <input type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>
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 <sup>2</sup>	
	预测因子	( / )	
	预测时期	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"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>	
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ; 生产运行期 <input type="checkbox"/> ; 服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input type="checkbox"/> ; 非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区(流)域环境质量改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>	
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ; 解析解 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>	
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区(流)域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ; 替代削减源 <input type="checkbox"/>	
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/> 满足区(流)域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目同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 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河(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 <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>	

	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)	排放浓度/ (mg/L)
		( / )	( / )	( / )	( / )	( / )
	生态流量确定	生态流量：一般水期 ( ) m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期 ( ) m <sup>3</sup> /s；其他 ( ) m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期 ( ) m；鱼类繁殖期 ( ) m；其他 ( ) m				
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"/> ；生态流量保障设施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" 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 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 <input checked="" type="checkbox"/> ； <input type="checkbox"/> ( ) <input type="checkbox"/> 为内容填写项；“备注”为其他补充内容。						



### 6.9.3 运营期地下水环境影响分析

本项目为清洁天然气管道迁改工程，不涉及场站建设。运营期管线埋设于地下，输气管道输送天然气为不含水的烷烃类气体。

正常工况下，由于输气管线是全封闭系统，输送的天然气不会与管线穿越的河流水体之间发生联系，采用外防腐层和强制电流阴极保护联合方式，如不发生泄漏事故，正常运行时对穿越地下水不会造成影响，

事故工况下，若管道发生泄漏事故，抢修活动会对地下水环境会造成污染影响。管线穿越河流时，埋设在穿越河流河床设计冲刷线以下稳定层内，即使发生破裂事故，其泄漏的天然气会慢慢的泄漏到大气中，会对大气环境造成一定的影响，天然气对水质的影响较小。但管道的维修和维护将会对地下水环境造成一定的影响，为避免不必要的损失，应制订相关保护措施将地下水环境可能受到的影响降到最低。保护措施应以“以防为主，防治结合，及时治理，因地制宜”为原则，要突出重点，应急措施针对性强、有实效。

### 6.9.4 运营期声环境影响分析

本项目为清洁天然气管道迁改工程，不涉及场站建设。天然气管线由于埋地敷设，基本上不会产生噪声污染。

### 6.9.5 运营期固废环境影响分析

本项目输送的是洁净的天然气，因此，基本不存在过滤、清管，大部分的过滤及净化工序由供气前端的设备进行处理，不在本项目涉及的范围内。运营期由分输站统一管理，本项目不设办公室，仅安排巡线工作人员，因此，无生活垃圾产生。

### 6.9.6 运营期生态环境影响分析

#### （1）正常运行

运营期正常情况下，地埋管道所经地区影响范围内地表基本得到恢复，地表植被、农作物生长正常，施工期被切断的动物通道也得到恢复。因此，本项目正常输气过程中，对沿线生态环境和地表植被基本上没有影响。

#### （2）事故状态

事故是指因工程质量低劣、管理方面的疏漏、自然因素（地震、洪水冲刷）及人为破坏等多方面原因造成的输气管道的破损、断裂，致使大量天然气泄漏，造成

火灾等。由于天然气的主要成分是甲烷，其含量可达 94.7%以上，甲烷是无色、无味的可燃性气体，比重小于空气，如果发生泄漏，绝大部分将很快会扩散，在没有明火的情况下，不会发生火灾，不会对生态环境造成危害。如有火源，可引起燃烧爆炸事故，可能会引发森林火灾，周边地表动植物将会受到一定危害。

表 6.9-3 生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响 识别	生态保护目标	重要物种 <input type="checkbox"/> ；国家公园 <input type="checkbox"/> ；自然保护区 <input type="checkbox"/> ；自然公园 <input type="checkbox"/> ；世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ；生态保护红线 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要生境 <input type="checkbox"/> ；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ；施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ；改变环境条件 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> （分布范围、种群数量、种群结构、行为等） 生境 <input checked="" type="checkbox"/> （生境面积、质量、连通性等） 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> （物种组成、群落结构等） 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> （植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等） 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> （物种丰富度、均匀度、优势度等） 生态敏感区 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 自然景观 <input checked="" type="checkbox"/> （景观多样性、完整性等） 自然遗迹 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ） 其他 <input type="checkbox"/> （ <input type="checkbox"/> ）
评价等级（陆生）		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价等级（水生）		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积：(0.267242) km <sup>2</sup> ；水域面积：(/) km <sup>2</sup>
生态现状 调查与 评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ；遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ；调查点位、断面 <input type="checkbox"/> ；专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input checked="" type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ；沙漠化 <input type="checkbox"/> ；石漠化 <input type="checkbox"/> ；盐渍化 <input type="checkbox"/> ；生物入侵 <input type="checkbox"/> ；污染危害 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	评价方法	定性 <input checked="" type="checkbox"/> ；定性和定量 <input type="checkbox"/>
生态保护 对策措施	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ；土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ；重要物种 <input type="checkbox"/> ；生态敏感区 <input checked="" type="checkbox"/> ；生物入侵风险 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ；减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ；科研 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input type="checkbox"/> ；长期跟踪 <input type="checkbox"/> ；常规 <input checked="" type="checkbox"/> ；无 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ；环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>
	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可行 <input type="checkbox"/>

注：“”为勾选项，可；“（）”为内容填写项。

## 4 环境风险评价

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

福建天然气管网二期工程德化支线（南安段）迁改工程位于南安市，为已建福建天然气管网二期工程德化支线管道迁改。迁改工程分为2段，分别为水头镇段管道迁改和东田镇段管道迁改。

水头镇段管道原线路长度7.8km，迁改后线路长度约9.5km；东田镇段管道原线路长度1.5km，迁改后线路长度约1.6km。迁改管道设计压力为7.5MPa，管径D508mm，线路用管为L485M直缝埋弧焊管。本次迁改涉及配套防腐、通信、水保、经济等专业，沿线无大型穿越，主要以直埋、顶管及定向钻穿越为主。管道采用D508×8 L485M PSL2直缝埋弧焊钢管，压力管道等级为GA1。水头镇段管道迁改起自水头镇后坑村南连头点（原管道NA004号桩），止于水头镇呈美村北连头点（原管道NA038号桩）；东田镇段管道迁改起自东田镇岭头村南连头点（原管道NA139号桩），止于水洋尾村东连头点（原管道NA145号桩）。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。

### 4.1 风险调查

#### 4.1.1 风险物质范围和类型

##### （1）风险识别范围

风险识别范围包括本项目所涉及的物质风险识别，含物质风险识别和生产设施风险识别。

##### （2）风险识别类型

根据有毒有害物质放散起因，分为泄漏、火灾、爆炸伴生/次生污染物排放三种类型。

本项目生产和储存过程中这三种风险类型均有可能发生，因此考虑由此造成

污染事故排放，不考虑自然灾害如地震、洪水、台风等引起的事故风险。

#### 4.1.2 风险源调查

本项目危险物质主要为天然气，天然气理化性质及危险特性见下表。

表 7.1-1 天然气理化性质及危险特性

标识	中文名：天然气	英文名：NATURAL GAS	分子式：CH <sub>4</sub>	分子量：16
----	---------	-----------------	---------------------	--------