

政永通道政和至德化高速公路
闽侯洋里至小箬段工程

环境影响报告书

(征求意见稿)

征求意见稿

建设单位：福州市交通建设集团有限公司

编制单位：福建省交科节能环保有限公司

二〇二四年三月

目 录

概 述.....	1
1 项目背景.....	1
2 建设项目特点.....	1
3 环境影响评价工作过程.....	1
4 分析判定相关情况.....	2
4.1 产业政策的符合性.....	2
4.2 与相关区划、规划的符合性分析.....	2
4.3 与“三线一单”的符合性分析.....	2
5 关注的主要环境问题及环境影响.....	3
6 环境影响评价的主要结论.....	3
第 1 章 总则.....	4
1.1 评价依据.....	4
1.2 评价因子.....	8
1.3 评价工作等级.....	8
1.4 评价范围.....	9
1.5 环境功能区划.....	10
1.6 评价标准.....	10
1.7 主要环境保护目标.....	13
1.8 评价时段.....	18
第 2 章 工程概况.....	19
2.1 项目基本情况.....	19
2.2 路线起终点、走向及主要控制点.....	19
2.3 建设规模及主要技术标准.....	21
2.4 推荐线工程方案.....	22
2.5 临时工程.....	41
2.6 筑路材料及运输条件.....	44
2.7 施工工艺及方案.....	45
2.8 交通量预测.....	51
2.9 投资估算.....	52
2.10 施工工期.....	52
第 3 章 工程分析.....	53
3.1 工程环境影响及污染源强分析.....	53
3.2 相关规划符合性分析.....	62
第 4 章 环境现状调查与评价.....	72
4.1 自然环境概况.....	72
4.2 生态环境现状调查与评价.....	74
4.3 声环境现状调查与评价.....	92
4.4 水环境现状调查与评价.....	93

4.5 环境空气质量现状评价	94
4.6 地下水现状调查	96
第 5 章 环境影响预测与评价	97
5.1 生态环境影响预测评价	97
5.2 地表水水环境影响预测评价	109
5.3 声环境影响预测评价	114
5.4 环境空气影响预测分析	126
5.5 固体废物影响分析	130
5.6 地下水环境影响预测评价	130
第 6 章 环境事故风险预测与评价	133
6.1 风险调查	133
6.2 环境风险潜势判断及评价等级	133
6.3 环境风险识别	134
6.4 环境风险源项分析	134
6.5 环境风险分析	138
6.6 环境风险管理	139
6.7 环境风险评价结论	148
第 7 章 工程穿越饮用水源保护范围选址唯一性和环境可行性论证	151
7.1 饮用水源保护范围概况	151
7.2 项目穿越饮用水源保护范围唯一性论证	151
7.3 施工期对水源保护范围的影响分析	154
7.4 运营期对水源保护范围的影响分析	155
7.5 环境风险分析	155
第 8 章 环境保护措施及其可行性论证	157
8.1 设计阶段环境保护措施	157
8.2 施工期环境保护措施	161
8.3 营运期环境保护措施	170
8.4 基本农田保护方案	176
8.5 生态保护红线保护措施	177
第 9 章 环境影响经济损益分析	179
9.1 环境经济损益分析	179
9.2 环保投资估算	181
9.3 环境影响经济损益分析	181
9.4 环保投资的效益分析	182
第 10 章 环境管理与监测计划	184
10.1 环境保护管理计划	184
10.2 环境监测计划	187
10.3 竣工环保验收	188
第 11 章 环境影响评价结论	193

11.1 建设项目概况	193
11.2 环境质量现状	193
11.3 主要环境影响	194
11.4 环境保护措施	197
11.5 环境风险	199
11.6 环境影响经济损益分析	200
11.7 环境管理与监测计划	200
11.8 综合结论	200

征求意见稿

概述

1 项目背景

项目的建设以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，在“把握新发展阶段，贯彻新发展理念，构建新发展格局”中明确责任，在“全方位推动高质量发展超越”中寻找差距，在建设“交通强国”先行区、新基建发展中抢抓机遇，在“服务经济发展、服务群众生活、服务国防建设”中找准定位，通过优化路网规划、运用智慧交通、提升新基建建设等策略，注重效率、品质、安全，统筹全局，精确施策，缓解高速公路拥堵，提高通行效率。

政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段(以下简称“本项目”)是《福建省综合立体交通网规划纲要》高速公路网规划布局项目(闽交规[2023]15号)中的政永通道的一部分，也是京台高速公路与延平至闽侯高速公路的横向联络通道。项目的建设将进一步完善福建省高速公路网布局，将联络京台高速与延平至闽侯高速公路，形成高速公路间的横向通道，对于优化福州市干线公路网布局，高速公路疏堵治堵，起着至关重要的作用。

2 建设项目特点

本项目是政永通道的一部分，也是京台高速公路与延平至闽侯高速公路的横向联络通道。因此，本项目路线起于闽侯县洋里乡安仁村，设洋里枢纽互通与京台高速公路衔接，经安仁村，穿安仁特长隧道至小箬乡，建小箬互通衔接地方道路，而后建桥跨越合福铁路隧道，于西村附近设互通接延平至闽侯高速公路。

本项目采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽 26m，路线全长 16.28km。全线共设桥梁 3668.5m/9 座(不含互通区桥梁)，隧道 4745m/1 座，涵洞 6 处(不含互通)，通道 4 处。设互通立交 3 处，新设收费站 1 处，远期规划改造现有洋里服务区及洋里收费站。项目永久占地 133.65hm²，估算总投资 38.53 亿元。

3 环境影响评价工作过程

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》等有关法律法规的规定，该项目应进行环境影响评价。根据《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2021年版)，拟建工程项目类别为“五十二、交通运输业、管道运输业——130 等级公路(不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路)——新建涉及环境敏感区的二级及以上等级公路”，应当编制环境影响报告书。

2023 年 10 月 7 日，建设单位福州市交通建设集团有限公司委托福建省交科节能环保有限公司承担该建设项目的环境影响评价任务。

本公司接受委托后，成立环境影响评价工作组并对拟建项目沿线开展现场踏勘，调查了项目所在区域自然环境、生态环境、主要敏感目标，调研、收集了有关资料。

2023年12月，评价单位委托福建省交通科研院有限公司（CMA：191301070362）开展环境质量现状监测工作，2023年11月委托福建师范技术学院对项目区陆域生态环境等开展现状调查。

2024年3月，福建省交科节能环保有限公司编制完成了本项目的的环境影响报告书（征求意见稿）。

4 分析判定相关情况

4.1 产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2024年）》，本项目属于鼓励类目录中的“国家高速公路网项目建设”，符合国家产业政策。

4.2 与相关区划、规划的符合性分析

项目的建设符合《福建省高速公路网规划（修编）（2016-2030年）》、《福州“十四五”现代综合交通运输发展专项规划》等相关规划。通过对该区域近期规划、远期规划进行分析论证，该项目符合影响区国民经济和社会发展第十四个五年规划、交通专项规划、国土空间总体规划等，该项目跟现有的规划能够吻合，在规划层面可行。

4.3 与“三线一单”的符合性分析

（1）生态保护红线符合性分析

根据福建省生态保护红线划定成果，本工程涉及生态保护红线1处，在闽侯县洋里乡安仁村以隧道形式（安仁隧道）穿越闽侯县水源涵养生态保护红线，穿越长度为400米，隧道出入口不在生态保护红线范围内，本项目不占用生态保护红线。

（2）环境质量底线符合性分析

根据《2022年福州市环境状况公报》，福州市常规大气污染物均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其2018年修改单中二级标准的要求；闽江流域福州段总体水质保持优，I~III类水质比例为100%。

项目所在区域环境质量良好。本项目建设过程中将会产生一定量的废水、废气、噪声及固体废物，但在采取相应环境保护措施，实现污染物达标排放的情况下，不会改变区域的环境空气、地表水及声环境功能，符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线符合性分析

本项目施工过程中消耗一定量的水、电及建筑材料，所涉及的区域资源主要为土地资源。本工程占用农用地在对应村庄土地总面积中所占比例较小，建设单位通过采取相应的恢复治理措施、占补措施后，项目对沿线土地资源占用的影响较小。因此，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，符合资源利用上线要求。

(4) 环境准入负面清单符合性分析

本项目为道路建设项目，符合国家产业政策要求。本项目路线及用地性质符合规划，不在区域负面清单内，符合环境准入要求。

综上所述，本项目选址符合生态保护红线、环境质量底线及资源利用上线要求，且项目建设不在环境准入负面清单内，项目符合“三线一单”要求。

5 关注的主要环境问题及环境影响

道路工程施工期，对环境的影响主要是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、施工废水对地表水环境的污染，以及各类施工活动、占地对生态环境的影响等。重点关注对中平村水源保护范围、永久基本农田以及生态保护红线的影响。

营运期主要环境影响为交通噪声对敏感点的影响，通过预测确定本项目对敏感点可能造成不良影响的范围和程度，从而提出合理的降噪措施。此外，根据本项目的路面径流以及各类附属设施生活污水对水环境的影响、汽车尾气对大气环境的影响、通车后对生态系统和景观的影响分析，提出相应的污染防治措施。重点关注交通事故导致危险品泄漏对水源保护范围，特别是中平村居民饮水的环境风险影响，明确风险防范措施及应急预案要求。

6 环境影响评价的主要结论

项目的建设对声环境、大气环境、水环境以及生态环境等方面虽会产生一定的影响，但其影响可通过采取相关措施加以缓解。通过设计阶段、施工阶段和营运阶段加强环境管理和施工期环境监理，采取切实有效的污染防治措施，项目建设所造成的环境不利影响可以得到有效的控制与缓解。在严格执行环保“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1章 总则

1.1 评价依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日施行）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修订）；
- (4) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修订）；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修订）；
- (6) 《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）；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年4月1日实施）；
- (8) 《中华人民共和国公路法》（2017年11月4日修订）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日施行）；
- (10) 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- (11) 《中华人民共和国农业法》（2018年10月26日修订）；
- (12) 《中华人民共和国森林法》（2019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) 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007年11月1日施行）；
- (15) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（国务院令第256号发布，2014年国务院令第653号第二次修订）；
- (16) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018年国务院令第698号第三次修订）；
- (17) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号发布，2011年国务院令第588号第一次修订）；
- (18) 《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号修改，2017年7月16日修订）；
- (19) 《基本农田保护条例》（国务院令第588号，2011年1月8日修订）；
- (20) 《中华人民共和国陆生野生动物保护法实施条例（修订）》（2016年国务院令第666号第二次修订）；
- (21) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017年国务院令第687号第一次修订）；
- (22) 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第645号，2013年12月7日施行）；
- (23) 《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日施行）。

1.1.2 规章及规范性文件

(1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录(2021年版)》(生态环境部部令第16号,2020年11月30日);

(2) 《关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》(国务院国发电[2004]1号,2004年3月20日);

(3) 《国务院办公厅关于加强饮用水安全保障工作的通知》(国务院办公厅文件国办发[2005]45号,2005年8月17日);

(4) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》(国务院国发[2015]17号,2015年4月2日);

(5) 《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》(国务院国办发[2014]56号,2014年11月12日);

(6) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》(国务院国发[2013]37号,2013年9月10日);

(7) 《国家重点保护野生植物名录》(国家林业和草原局、农业农村部,2021年9月7日);

(8) 《国家重点保护野生动物名录》(国家林业和草原局、农业农村部2021年第3号,2021年2月1日);

(9) 《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号,2018年7月16日实施);

(10) 《关于公路、铁路(含轻轨)等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》(国家环境保护总局环发[2003]94号,2003年5月24日);

(11) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(国家环境保护总局、国家发展和改革委员会、交通部环发[2007]184号,2007年12月1日);

(12) 《关于发布〈地面交通噪声污染防治技术政策〉的通知》(环境保护部环发[2010]7号,2010年1月11日);

(13) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环境保护部环发[2010]144号,2010年12月15日);

(14) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》(环境保护部环发[2012]77号,2012年7月3日);

(15) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》(环境保护部环发[2012]98号,2012年8月8日);

(16) 《关于规范火电等七个行业建设项目环境影响评价文件审批的通知》(环办[2015]112号,2015年12月18日);

(17) 《关于贯彻实施国家主体功能区环境政策的若干意见》(环发[2015]92号,2015年7月23日);

(18) 《关于加强资源环境生态保护红线管控的指导意见》(发改环资[2016]1162号,2016年5月30日);

(19) 《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》(中共中央办公厅、国务院办公厅, 2017年2月7日);

(20) 《国家级公益林管理办法》(林资发[2017]34号, 2017年4月28日);

(21) 《国家级公益林区划界定办法》(林资发[2017]34号, 2017年4月28日);

(22) 《关于进一步加强分散式饮用水水源地环境保护工作的通知》(环办[2010]132号, 2010年9月26日);

(23) 《关于加强农村饮用水水源保护工作的指导意见》(环办[2015]53号, 2015年6月4日);

(24) 《关于在公路建设中实行最严格的耕地保护制度的若干意见》(交通部交公路发[2004]164号, 2004年4月6日)。

1.1.3 地方法规、规章

(1) 《福建省环境保护条例》福建省生态环境保护条例 2022.5.1 (2012年3月29日修改实施);

(2) 《福建省流域水环境保护条例》(2012年2月1日);

(3) 《福建省森林条例》(2002年1月1日);

(4) 《福建省基本农田保护条例》(2010年7月30日);

(5) 《福建省湿地保护条例》(2022年1月1日);

(6) 《福建省古树名木保护管理办法》(2021年6月1日起施行)。

(7) 《福建省生态公益林条例》(2018年7月26日);

(8) 《福建省生态公益林区划界定和调整办法》(2020年2月12日);

(9) 《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》(2020年12月);

(10) 《福建省人民政府关于印发<福建省重点保护野生动物名录>的通知》(1993年8月26日);

(11) 《关于公布<福建省一般保护野生动物名录>的通知》(福建省林业厅, 1993年10月11日);

(12) 《福建省第一批地方重点保护珍贵树木名录》(福建省人民政府, 2001年8月16日);

(13) 《福建省森林和野生动物类型自然保护区管理条例》(2017年11月24日修正);

(14) 《福建省人民政府办公厅关于印发进一步加强耕地保护监督工作方案的通知》(闽政办[2020]58号);

(15) 《福州市人民政府办公厅关于印发福州市“十四五”生态环境保护规划的通知》(榕政办〔2021〕123号);

(16) 《福州市大气污染防治行动计划实施细则》(榕政综〔2014〕27号);

(17) 《福州市水污染防治行动计划工作方案》(榕政综〔2015〕390号);

- (18) 《福州市土壤污染防治行动计划实施方案》（榕政综〔2017〕36号）；
- (19) 《福州市人民政府关于印发福州市环境空气质量功能区划和福州市声环境功能区划的通知》（榕政综〔2014〕30号）。

1.1.4 技术规范

- (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 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (9) 《公路建设项目环境影响评价规范》（JTGB03-2006）；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T1591-2014）；
- (11) 《公路工程技术标准》（JTGB01-2014）；
- (12) 《公路环境保护设计规范》（JTGB04-2010）；
- (13) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；
- (14) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）。

1.1.5 相关规划区划

- (1) 《福建省高速公路网规划（修编）（2016-2030年）》；
- (2) 《福建省国土空间（2021-2035年）》；
- (3) 《福建省“十四五”现代综合交通运输体系专项规划（2021-2025年）》；
- (4) 《福建省综合立体交通网规划（2021~2050年）》；
- (5) 《福州市“十四五”综合交通运输发展规划（2021-2025）》；
- (6) 《福建省生态功能区划》（2010年1月）。

1.1.6 项目基础资料

- (1) 《政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程水土保持方案报告书（送审稿）》（福州市闽华工程设计有限公司，2024年3月）；
- (2) 《政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程可行性研究报告》，（福建省交通规划设计院有限公司，2023年10月）；
- (3) 《政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程初步设计》，（福建省交通规划设计院有限公司，2023年12月）；
- (4) 《政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程 A1 合同段施工图设计》（福建省交通规划设计院有限公司，2024年3月）；
- (5) 《政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程 A2 合同段施工图设计》（福建省交通规划设计院有限公司，2024年3月）；

1.2 评价因子

本项目不同时期对于各种环境资源的影响的定性关系见表 1.2-1。

表 1.2-1 环境影响的要素识别矩阵

环境资源		施工行为		前期				施工期				运营期			
		占地	拆迁安置	路基	路面	桥隧	材料运输	机械作业	运输行驶	绿化	复垦	桥涵边沟			
生态资源	土质								★	☆					
	水文地质					◎									
	地表水质			◎	◎	◎									
	水土保持			◎	◎	◎			☆	☆	☆	☆			
	陆地植被	★				◎	◎	◎		☆	☆				
	陆栖动物	★				◎	◎	◎	★	☆					
生活质量	声环境		☆				◎	◎	★	☆					
	空气质量		☆				◎	◎	★	☆					
	地下水					◎									
	居住		☆	◎			◎	◎	★	☆		☆			
	美学			◎	◎	◎				☆		☆			

☆/◎：长期/短期有利影响；★/◎：长期/短期不利影响；空白：相互作用不明显。

根据本项目工程组成及其对环境影响因素筛选结果，结合现场调查情况及拟建项目沿线的环境特征，确定本项目评价因子，详见表 1.2-2。

表 1.2-2 陆域环境评价因子

环境要素	施工期	运营期
生态	植被破坏	植被恢复
	野生（保护）动物及生境	野生（保护）动物及生境
	土地占用、农林业生产	防护工程及农业土地复垦
	土壤及地貌、景观	土地整治及植被恢复
地表水	桥梁下部结构施工生产废水、隧道施工生产废水、施工场地及营地的生产生活废水：pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、石油类	沿线服务设施的生活污水：pH、BOD ₅ 、COD、氨氮、SS、石油类
地下水	pH、水位、水温、总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐、总大肠杆菌	pH、水位、水温、总硬度、挥发酚、氨氮、亚硝酸盐、总大肠杆菌
声环境	施工噪声：等效 A 声级 L _{Aeq}	交通噪声：等效 A 声级 L _{Aeq}
大气环境	TSP、沥青烟	CO 和 NO ₂

1.3 评价工作等级

依据本项目工程特点和沿线地区环境特征，按照环境影响评价技术导则（HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ/T2.3-2018、HJ2.4-2021、HJ19-2022、HJ610-2016、HJ964-2018）有关规定，确定本项目各专题的评价等级。具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 环境影响评价等级划分及依据

环境要素	评价等级	划分依据
------	------	------

环境要素	评价等级	划分依据
声环境	一级	本项目建设前后评价范围内受影响人口数量显著增多，评价等级为一级。
生态环境	二级	根据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，本项目评价范围内涉及生态保护红线，类型为闽侯县水源涵养生态保护红线，因此定为二级评价。
地表水环境	三级 A	本项目收费站为水污染影响型建设项目，运营期废水排放量 $Q=2.7\text{m}^3/\text{d}<200\text{m}^3/\text{d}$ ，水污染当量数 $W=412<6000$ ；且直接排放接纳水体影响范围内不涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标。 本项目服务区、收费站污水经处理设施处理达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)及修改单中的一级 B 标准，部分用于绿化，其余排入附近溪流。涉及直接排放，因此评价等级为三级 A。
地下水环境	/	本项目为新建三级以上等级公路，不包含加油站，为 IV 类建设项目，因此本项目不开展地下水环境影响评价工作。本次评价对地下水环境影响做简要分析。
环境空气	三级	拟建公路服务区、收费站等设施无集中式大气污染物排放源。
环境风险	简单分析	本工程风险主要体现在车辆发生事故后可能对周围环境产生的影响，重点是车辆发生交通事故后，危化品或燃油泄漏对环境造成污染。 单辆运输车辆危险品最大泄漏量约为 40t（单次容积取 40m^3 ，按重油计，密度取值 $1.0\text{g}/\text{cm}^3$ ），计算 Q 值小于 1，项目环境风险潜势为 I，评价等级为简单分析。
土壤环境	/	本项目为交通运输仓储邮政业类别，不包含加油站，为 IV 类建设项目，自身不是敏感目标，因此本项目不开展土壤环境影响评价工作。

1.4 评价范围

根据本项目设计期、施工期和运营期对环境的影响特点和各路段的自然环境特点，确定本项目的环境影响评价范围。具体见表 1.4-1。

表 1.4-1 本项目环境影响评价范围情况一览表

评价内容	评价范围
生态环境	公路中心线两侧 300m 范围内，涉及生态保护红线路段外扩至中心线两侧 1000m 范围内，施工场地等临时占地范围外 200m。
声环境	根据噪声预测结果，声环境评价范围为各路段运营中期 2 类区最远达标距离，即公路中心线两侧各 216m 范围内区域。 施工临时工程周边 200m 范围。临时施工用地周边 200m 范围内。
地表水	一般路段为公路中心线两侧各 200m 以内区域，以及服务设施周边的污水接纳水体。跨越河流的路段扩大到桥位上游 500m 至下游 1km 以内的水域。

评价内容	评价范围
地下水	公路中心线两侧各 200m 作为调查评价范围。
环境空气	公路中心线两侧各 200m 范围内，施工期临时工程周边 200m 范围。
环境风险	跨越河流的路段桥位上游 500m 至下游 1km，同时调查下游 1km 范围内水源保护区及取水口。

1.5 环境功能区划

拟建公路沿线环境功能区属性情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 拟建路线沿线区域环境功能区划

环境因子	环境功能区划
生态环境	根据《福建省生态功能区划》，拟建项目所在区域生态功能区为“II ₂ -闽东南沿海台丘平原与近岸海域生态亚区-5102 福州外围城镇和城郊农业生态功能区”。根据《闽侯县生态功能区划》，拟建项目途经洋里-小箬中低山农业生态和土壤侵蚀生态保育生态功能小区（510212102）。
地表水环境	拟建公路沿线涉及 4 条溪流，未划定水体功能，按 III 类水体执行
声环境	拟建公路沿线属于 2 类和 4a 类声环境功能区
环境空气	拟建公路沿线均属于二类环境功能区

1.6 评价标准

1.6.1 地表水环境

(1) 环境质量标准

拟建路线跨越 4 条溪流，均未划定环境功能类别，按 III 类环境功能类别执行。环境质量评价标准执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准限值，悬浮物参照执行《地表水环境质量标准》（SL63-1994）。地表水环境评价标准见表 1.6-1。

表 1.6-1 地表水环境质量评价标准 单位：mg/L

评价标准	pH	COD _{Cr}	COD _{Mn}	BOD ₅	SS*	氨氮	石油类
III 类	6~9	≤20	≤6	≤4	30*	≤1.0	≤0.05

*SS 参照执行《地表水环境质量标准》（SL63-94）中的三级标准。

(2) 污染物排放标准

施工期施工营地污水排放均执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，标准值见下表。

表 1.6-2 污水综合排放标准 单位：mg/L

评价标准	pH	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	石油类(mg/L)	NH ₃ -N(mg/L)	SS(mg/L)
一级	6~9	≤100	≤20	≤5.0	≤15.0	≤70

运营期服务区、收费站污水排放执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）及修改单中的一级 B 标准。标准值见下表。

表 1.6-3 城镇污水处理厂污染物排放标准 单位：mg/L

序号	污染物名称	标准限值
1	COD	60
2	BOD ₅	20
3	SS	20
4	动植物油	3
5	石油类	3
6	阴离子表面活性剂	1
7	总氮（以 N 计）	20
8	氨氮（以 N 计）	8（15）*
9	总磷（以 P 计）	1
10	pH	6-9

注：括号外数值为水温>12℃时的控制指标，括号内数值为水温≤12℃时的控制指标。

1.6.2 声环境评价标准

（1）声环境质量标准

拟建项目所经区域均为乡村区域，房屋以 1~3 层为主，少数 4~6 层。拟建公路用地红线 35m 以内区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）表 1 中 4a 类环境噪声限值，红线外 35m 以外评价范围内可执行表 1 中 2 类环境噪声限值，见下表。

表 1.6-4 声环境质量标准 单位：dB(A)

类别	昼间	夜间
2 类	60	50
4a 类	70	55

（2）噪声排放标准

施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）相关环境噪声排放限值标准，标准限值见下表。

表 1.6-5 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位：dB(A)

昼间	夜间	备注
70	55	夜间噪声最大声级超过限值幅度不得高于 15dB（A）

1.6.3 环境空气评价标准

（1）质量标准

本项目区域环境空气质量执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及修改单中的二级标准，标准值见下表。

表 1.6-6 环境空气质量标准

平均时间	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	CO	O ₃
	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	μg/m ³	mg/m ³	μg/m ³
年平均	60	40	70	35	—	—
24 小时均	150	80	150	75	4	—
1 小时平均	500	200	—	—	10	200
日最大 8 小时平均	—	—	—	—	—	160

（2）排放标准

施工期颗粒物、沥青烟排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准及无组织排放监控浓度限值。

营运期服务设施餐饮油烟废气排放执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)中的中型标准。

营运期汽车尾气主要参照以下4个标准:

A.《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方法(中国III、IV、V阶段)》(GB17691-2005);

B.《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第五阶段)》(GB18352.5-2013,2018年1月1日起实施);

C.《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB18352.6-2016);

D.《重型柴油车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)》(GB17691-2018)。

表 1.6-7 大气污染物综合排放标准 单位: mg/m³

污染物	最高浓度限值	无组织排放监控浓度限值点
颗粒物	120	周界外浓度最高点 1.0
沥青烟	40 (沥青熔炼)	生产设备不得有明显的无组织排放存在
	75 (沥青搅拌)	

表 1.6-8 饮食业油烟排放标准

规模	小型	中型	大型
基准灶头数	≥1, <3	≥3, <6	≥6
最高允许排放浓度 (mg/m ³)	2.0		
净化设施最低去除效率 (%)	60	75	85

表 1.6-9 第 V 阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位:g/km.辆

类别	级别	基准质量 (RM) (kg)	限值													
			CO		THC		NMHC		NOx		THC+NOx		PM		PN	
			L ₁ (g/km)	L ₂ (g/km)	L ₃ (g/km)	L ₄ (g/km)	L ₂ +L ₄ (g/km)	L ₅ (g/km)	L ₆ (个/km)	PI	CI	PI	CI	PI	CI	
第一类车	-	全部	1.00	0.50	0.100	-	0.068	-	0.060	0.180	-	0.230	0.0045	0.0045	-	6.0×10 ¹¹
第二类车	I	RM≤1305	1.00	0.50	0.100	-	0.068	-	0.060	0.180	-	0.230	0.0045	0.0045	-	6.0×10 ¹¹
	II	1305<RM≤1760	1.81	0.63	0.130	-	0.090	-	0.075	0.235	-	0.295	0.0045	0.0045	-	6.0×10 ¹¹
	III	1760<RM	2.27	0.74	0.160	-	0.108	-	0.082	0.280	-	0.350	0.0045	0.0045	-	6.0×10 ¹¹

注：PI=点燃式 CI=压燃式

(1) 仅适用于装缸内直喷发动机的汽车

表 1.6-10 第 VI 阶段的轻型汽车污染物排放限值 单位:g/km.辆

类别	级别	测试质量 TM/(kg)	CO		THC		NOx		PM	
			6a	6b	6a	6b	6a	6b	6a	6b
第一类车	一	全部	700	500	100	50	60	35	4.5	3
第二类车	I	TM≤1305	700	500	100	50	60	35	4.5	3
	II	1305<TM≤1760	880	630	130	65	75	45	4.5	3
	III	1760<TM	100	740	160	80	82	50	4.5	3

表 1.6-11 第 III、IV、V 阶段重型车污染物排放限值

阶段	CO[g/(kWh)]	HC[g/(kWh)]	NOx[g/(kWh)]	PM[g/(kWh)]	烟度(m ⁻¹)
III	2.1	0.66	5.0	0.10/0.13*	0.8
IV	1.5	0.46	3.5	0.02	0.5
V	1.5	0.46	2.0	0.02	0.5

*对每缸排低于 0.75dm³及额定功率转速超过 3000r/min 的发动机

表 1.6-12 第 VI 阶段重型车污染物排放限值

阶段	CO[g/(kWh)]	HC[g/(kWh)]	NOx[g/(kWh)]	PM[g/(kWh)]
VI	1.5	0.13	0.4	0.01

1.6.4 地下水环境评价标准

本项目地下水执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的 III 类标准,标准限值参见下表。

表 1.6-13 地下水水质评价标准

评价标准	pH	总硬度 (mg/L)	挥发酚 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	总大肠杆菌(MPN/L)
III类	6.5~8.5	≤450	≤0.002	≤0.50	≤1.00	≤30.0

1.6.5 固体废物评价标准

建筑垃圾参照执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2020);生活垃圾处置执行《生活垃圾填埋场污染控制标准》(GB16889-2008)。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 生态环境

本项目生态环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-1 本项目主要生态环境保护目标

序号	敏感目标	性质	所在路段桩号	位置关系	相关手续办理情况
----	------	----	--------	------	----------

序号	敏感目标	性质	所在路段桩号	位置关系	相关手续办理情况
1	生态保护红线	/	K6+900~K7+300	以隧道形式穿越 400m	/
2	生态公益林	林地	沿线	占用生态公益林 31.93hm ²	/
3	永久基本农田	耕地	沿线	正在开展土地利用总体规划修改方案暨永久基本农田补划方案编制工作，待调整完成后本项目不占用永久基本农田	/

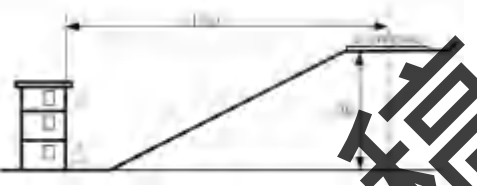





1.7.2 声环境、环境空气

本项目沿线评价范围内有声环境、环境空气敏感点 5 处，均为村庄敏感点。项目沿线声环境、环境空气敏感点统计情况详见表 1.7-2。

征求意见稿

表 1.7-2 沿线声环境及环境空气保护目标

序号	桩号	保护目标名称	所在路段	功能区划	方位	高差(m)	公路纵坡(%)	距中心线距离(m)	房屋距红线距离(m)	受影响户数/人数	主要工程形式	环境特征	横断面示意图	卫星影像	现状照片
1	洋里枢纽A匝道	洋里村	洋里枢纽互通	4a	左侧	-10	2.1	5	3	14/56	新建匝道(路基)	多数为三层或三层以上砖混结构房屋,沿服务区山脚分布,较分散,背对/侧公路。			
				2				50	48	70/280					
2	K1+180~K2+800	安仁村	洋里枢纽互通~小箬收费站	4a	左侧/少数分布在右侧	-5	2.1~-1.3	30	6	9/36	新建路基	村庄规模较大,多数为三层或三层以上砖混结构房屋,背对公路。			
				2				60	36	150/600					
3	K8+850~K9+100	坪坡	洋里枢纽互通~小箬收费站	4a	左侧	8	-2.5~-3.9	29	4	3/12	新建路基	村庄小,房屋分散,多为二层砖混结构房屋,正对公路。			
				2				68	43	7/28					

序号	桩号	保护目标名称	所在路段	功能区划	方位	高差(m)	公路纵坡(%)	距中心线距离(m)	房屋距红线距离(m)	受影响户数/人数	主要工程形式	环境特征	横断面示意图	卫星影像	现状照片
4	小箬收费站连接地方路终点 (主线桩号K9+600~K10+500)	尚锦村洋下	小箬收费站至地方路	2	两侧	-20	-3.0	连接线114 (主线730)	连接线110 (主线705)	19/76	新建路基	村庄规模小,为二~三层砖混结构房屋,正对公路。			
5	K13+550~K14+350	西村村	小箬收费站~小箬互通(终点)	4a 2	两侧	-11	-0.5~-2.8	35 70	8 49	8/32 55/220	新建路基	村庄规模较小,为二~三层砖混结构房屋,侧对公路。			

注：①高差=敏感点地面高程-路面高程；②卫星影像中红线为拟建路线红线范围，图片向上为正北。

1.7.3 地表水

拟建路线共计跨越河流4处，均为小型溪流。经查阅《福州市地表水环境功能区划定方案》，四处河流未划定环境功能类别，本次评价按Ⅲ类水质执行，项目主线在安仁隧道出口（K7+660-K7+760）处跨越中平村饮用水源保护范围。本项目地表水环境保护目标见表1.7-3。

表 1.7-3 地表水环境保护目标

序号	中心桩号	名称	水体宽度	水质标准	位置关系	涉水桥墩数量
1	与京台高速匝道连接处	洋里溪	23m	Ⅲ类	桥梁跨越	无
2	洋里枢纽互通	洋里溪支流	7m	Ⅲ类	RC盖板涵	无
3	K2+820	山涧	4m	Ⅲ类	桥梁跨越	无
4	K7+745	山涧（中平村饮用水源）	6m	Ⅲ类	RC盖板涵	无

注：蓝色线为河流，红色线为用地红线，橙色线为轴线。

征求意见稿

1.7.4 地下水

本项目中心线 200m 范围内无地下水饮用水源保护区。经现场调查，路线途径的小箬乡、洋里乡均有自来水供应，乡镇居民饮用自来水，部分村庄饮用山泉水。本项目路线中心线 200m 以内及隧道顶部无村民自建水井分布。

1.7.5 临时工程周边环境保护目标

本项目弃渣场拌合站等施工临时用地均不占用生态敏感区和生态保护红线。弃渣场 200m 范围内无居民住宅，临时用地 200m 范围内无河流、水库。其 200m 范围内环境保护目标分布情况见表 1.7-5。

表 1.7-5 临时工程周边环境保护目标一览表

序号	名称	声环境、大气环境保护目标	位置关系	占地类型
1	A1 标 1#施工场地	200m 范围内有 25 栋居民住宅（安仁村），安仁小学与场地边界距离 150m	居民住宅分布在北侧、西侧，安仁小学位于施工场地西侧	原为京台高速拌合站旧址，现已恢复为林地
2	A2 标 1#施工场地	200m 范围内有 4 栋居民住宅（中平村）	居民住宅分布在西北侧、东侧	林地
3	A2 标 2#施工场地	200m 范围内有 8 栋居民住宅（中平村）	居民住宅分布在西侧、北侧	耕地、宅基地

1.8 评价时段

本项目计划 2024 年 6 月开工，2027 年 5 月建成，施工期共 36 个月。

结合公路建设的工期安排，本项目的预测时段可分为施工期（2024 年至 2027 年）和运营期（近期 2027 年、中期 2033 年和远期 2041 年）。

第2章 工程概况

2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：政永通道政和至德化高速公路闽侯洋里至小箬段工程
- (2) 建设单位：福州市交通建设集团有限公司
- (3) 工程性质：新建
- (4) 建设地点：

本项目全线位于福建省福州市闽侯县，途径洋里乡、小箬乡。路线起于闽侯县洋里乡安仁村，设洋里枢纽互通与京台高速公路衔接（规划改造现有洋里服务区及洋里收费站），经安仁村，穿安仁特长隧道至小箬乡，建小箬互通就近衔接地方道路，而后于西村村附近设岭尾互通接延平至闽侯高速公路主线。

项目起点坐标：东经 118°57'14.76"，北纬 26°20'57.91"，终点坐标：东经 118°53'27.37"，北纬 26°14'23.48"。项目地理位置示意图见图 2.1。

- (5) 工程规模

本项目采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h，路基宽 26m。路线全长 16.28km，全线共设桥梁 3668.5m/9 座（不含互通区桥梁），隧道 4745m/1 座，涵洞 6 处（不含互通），通道 4 处，设互通立交 3 处，新设收费站 1 处，远期规划改造现有洋里服务区及洋里收费站。项目永久占地 133.65hm²，估算总投资 38.53 亿元。

2.2 路线起终点、走向及主要控制点

路线起于闽侯县洋里乡安仁村，设洋里枢纽互通与京台高速公路衔接，经安仁村，穿安仁特长隧道至小箬乡，建小箬互通衔接地方道路，而后建桥跨越合福铁路隧道，于西村村附近设互通接延平至闽侯高速公路主线。路线长度 16.28 公里，均在福州闽侯县境内。

主要控制点：闽侯县洋里乡洋里村、安仁村，小箬乡中平村、西村村。



图 2.2-1 本项目地理位置图

2.3 建设规模及主要技术标准

本项目采用双向四车道高速公路标准建设，设计行车速度 100km/h，路基宽 26m。路线全长 16.28 公里，土石方 249.69 万立方米（不含互通），桥梁 3668.5m/9 座（不含互通区桥梁），隧道 4745m/1 座，涵洞 6 处（不含互通），通道 4 处。设互通立交 3 处（其中 2 处枢纽互通，1 处一般互通），新设收费站 1 处，远期规划改造现有洋里服务区及洋里收费站。工程总造价 385277.7348 万元，平均每公里 23915.4398 万元。主要经济技术指标见表 2.3-1。

表 2.3-1 本项目主要技术指标表

名称	指标	
公路等级	高速公路	
设计速度(公里/小时)	100	
车道数	4	
路基宽度(米)	26.0	
停车视距(米)	160	
圆曲线最小半径(米)	一般值	700
	极限值	400
不设超高的最小平曲线半径(米)	路拱 $\leq 2\%$	4000
	路拱 $> 2\%$	5250
最小缓和曲线长度(米)	85	
最大纵坡(%)	4	
最小坡长(米)	250	
凸形竖曲线最小半径(米)	一般值	10000
	极限值	6500
凹形竖曲线最小半径(米)	一般值	4500
	极限值	3000
设计洪水频率	特大桥	1/300
	大、中、小桥涵及路基	1/100
路面设计标准轴载	BZZ-100kN	
汽车荷载等级	公路—I 级	
服务水平	三级	

本项目工程建设规模详见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程建设规模一览表

项目名称	单位	推荐线	备注
路线长度	公里	16.28	
路基土石方	万立方米	249.69	不含互通
排水防护工程	万立方米	58.94	不含互通
沥青砼路面	万平方米	27.4	不含互通
桥梁总长	米/座	3668.5/9	不含互通主线桥
涵洞	道	6	不含互通
隧道总长	米/座	4745/1	
桥隧比例	%	52.23	含互通主线桥
互通立交	处	3	
通道	道	4	
人行天桥	座	/	
占地	公顷	133.65	
拆迁建筑物	平方米	38659.1	
工程造价	万元	385277.7348	
平均每公里造价	万元	22913.4398	

2.4 推荐线工程方案

2.4.1 路基工程

2.4.1.1 路基标准横断面

本项目采用双向四车道高速公路标准建设，设计速度 100km/h。整体式路基宽度为 26m，公路路基宽度及横断面要素见下表。

表 2.4-1 路基宽度及横断面要素表

设计速度 (km/h)	路基总宽 (m)	行车道宽 度 (m)	中间带 (m)		路肩宽度 (m)	
			中央分隔 带	路缘带	硬路肩	土路肩
100	26.0	2×7.5	2.0	2×0.75	2×3.0	2×0.75

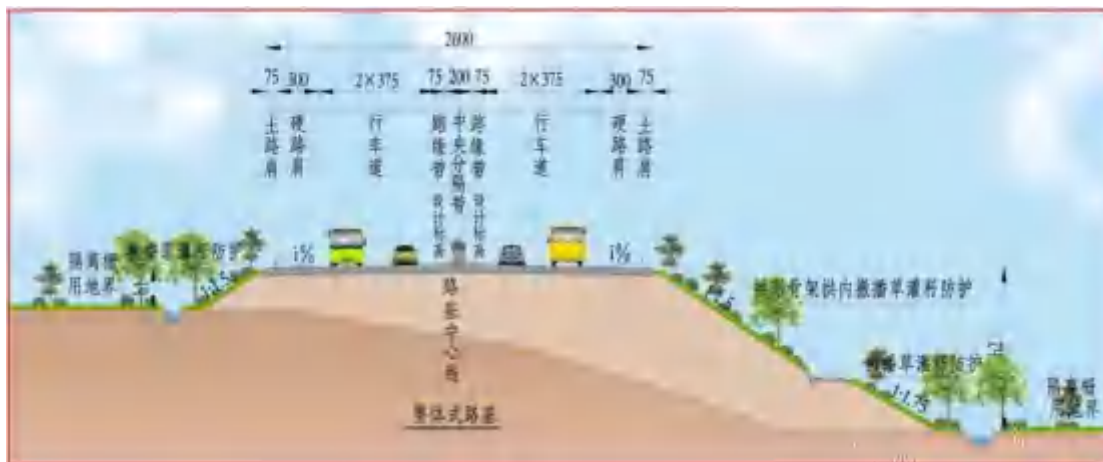


图 2.4-1 整体式路基标准横断面图

填方路基：填方地段主要利用开挖路基的土石料填筑，其边坡率为填高 0~8m 一般采用 1:1.5；8~20m 一般采用 1:1.75~1:2.0。本工程填方边坡采用台阶式，每级高 8m、平台宽 2m，在坡脚处设 2m 宽的碎落台。局部冲沟、山间凹地路段，排水不良、土体常年饱水而形成的软弱地基，分别采用排水疏干、换填、塑料排水板、土工格栅、设置片石盲沟及反压护道等措施处理。斜坡路堤在通过稳定性验算的基础上，视具体的工程地质条件，一般采用护脚墙、路堤墙或抗滑挡墙；在地面横坡较陡、填方较高时，对坡面进行开挖台阶，并于坡脚分层铺设土工格栅，必要时再设置反压护道。

挖方路基：一般挖方路堑边坡坡率根据边坡高度、地面横坡、岩土性质及结构面、施工方法、地下水发育程度及环保绿化等综合考虑确定：当开挖高度<30m 的情况下，当土质边坡时，坡率为 0.75~1.5；当强风化岩质边坡时，坡率为 0.75~1；当弱风化岩质边坡时，坡率为 0.5~1.0；当未风化、微风化岩质边坡时，坡率为 0.1~0.5，实际工程开挖中一般应分设平台；当开挖高度>30m 和经调查存在明显构造滑面时，应进行边坡开挖的稳定性分析和专项设计。

2.4.1.2 特殊地基处理

(1) 山间凹地过湿地基

视现场土质性质等情况，采取如下处理措施：1) 采用碎石盲沟、截水渗沟、渗沟、砂沟排水。2) 采用换填透水性材料等。当路基稳定且工后沉降能满足设计要求的，考虑施工要设垫层处理，否则一般情况下，当软弱土层厚度≤3 米时予以换填处理或设置砂沟+垫层措施。软弱土层段落短时，可适当加深换填厚度，保证路基稳定，减少工后沉降。3) 水塘地段：路基经过水塘地段，采用围堰、抽水、清淤、换填处理或抛填石，并在常水位加 0.5 米以下加以铺砌或码砌。

(2) 沿河地段及设计水位以下的路基

处于沿河地段及设计水位以下的路基易受洪水侵蚀，在设计水位+壅水高+波浪高+50厘米以下的路基边坡均采用铺砌防护，浸水路堤选用渗水性良好的材料填筑，并采用护脚或挡墙支护，加强水文和冲刷计算，确保路基稳定。

(3) 高液限土路段

高液限土路段路堑边坡采用“缓坡率，宽平台，固坡脚”的设计原则。在高液限土土层内每6m一阶，边坡率从下至上第一级台阶1:1.25、第二级台阶1:1.5，第三级台阶1:2。对高液限土等不良地基挖方路段和零填路段的路床重车影响范围内，设计采用换填透水性材料措施进行处理。

(4) 山间高填软土段路基

本项目位于山凹段落，为山凹不良地质，淤泥层厚度2~5m不等，大多位于高填段落，由于本项目弃方较多，为消耗弃方，故考虑多采用路基段落，因此需要进行软基处理，软基处理一般采用换填透水性材料的方案。

当按设计要求完成路基软基处理后，按设计图纸要求对道路填筑设计要求的施工高度，填筑加载要求每15天填高1米的等速加载进行，并同时满足以下沉降速率要求。要求填土预压时预填高软基设计图中计算沉降量的50%预压；观测沉降盘，当测得因沉降造成等（超）载表面线低于设计线10厘米时，应补填土20厘米，连续观测预压时间不少于3个月，当测得连续2个月月累计沉降量少于5毫米时，方可施工路面底（基）层。

2.4.1.3 路基防护

(1) 填方路基边坡防护

当路基填土高度 ≤ 4 米时，路基边坡采用喷播草乔防护；填土高度大于4米边坡设浆砌片石拱型防护，拱圈内植草乔防护；沿河、塘及受洪水影响地段，设浆砌片石和混凝土等护坡、填石路堤表层码砌等防护，局部受地形地物限制，设置浆砌片石护肩、护脚、挡土墙（或砼挡土墙）等。护坡道根据不同情况种植乔木、乔木、植草形成绿色防护，使其与地形地貌相协调。

(2) 挖方路堑边坡防护

高度小于3米时采用液压客土喷播草乔防护，当路堑边坡高度大于等于3米时，则根据土质、岩性、开挖深度和边坡坡率等分别液压客土喷播植草乔、镀锌网植草乔、拱型骨架（内植草乔）护面墙、路堑挡土墙锚杆或锚索框架等防护措施，以确保路堑边坡的稳定，尽量少设圬工砌体支挡结构物，在设置护面墙、路堑挡土墙段落的碎落台处种植爬墙虎等绿色植物以达到美化环境的目的。

(3) 挡土墙防护

砌筑挡土墙所用石料分为片石、块石等，浇筑墙身材料有片石混凝土、水泥混凝土等。一般原则：（1）挡土墙高度 ≤ 12 米时，采用C20片石混凝土。（2）挡土墙高度 > 12 米时，原则上应采用C20水泥混凝土。

当基底为土质（如碎石土、砂砾土、砂性土、粘性土等）时，应将其整平夯实，对受水浸泡的基底土，特别是松软的土应全部予以清除，若承载力达不到设计要求，需换以透水性和稳定性良好的材料并夯填至设计标高，方可进行挡墙的砌筑。对于岩石地基，若发现岩层有孔洞、裂缝，应视裂缝的张开度以水泥砂浆或小石子混凝土、水泥或其他双液型浆液等浇注饱和。

2.4.1.4 路基、路面排水

(1) 挖方或填方均设计了纵向排水沟或边沟。边沟断面挖方段为矩形边沟，断面尺寸为(宽×高)60×80厘米，同时根据路段的纵坡、汇水面积、地下水丰富程度等情况，视需要加大边沟尺寸。填方段的排水沟为矩形、倒梯形排水沟，断面尺寸为(宽×高)60×80厘米或60×60厘米，采用标准化的预制块路堤排水沟。

(2) 在挖方边坡上方汇水较大的区域开挖截水沟（地面线坡度较陡的段落采用“U”型截水沟，地面线坡度较缓的段落采用梯型截水沟），拦截地表水通过急流槽汇集路侧的排水沟由涵洞排出或直接从边坡低处排出。

(3) 路面排水：路面排水主要依靠路面横向坡度，把水排入排水沟或边沟内。超高地段外侧路面水排入中央分隔带边缘带缝槽式纵向排水沟中，每隔30米设一清淤井，每隔120米设集水井一道，并从横向排水管排至排水沟中。

(4) 中央分隔带排水：全线中央分隔带下部设 $\text{O}80\text{mm}$ 塑料盲管用排水，并每隔70米设置集水坑，通过 $\text{O}75\text{mm}$ 横向排水管，将水引入路堤边坡急流槽或特别加深处理后的边沟，尔后把水排入路堤坡脚排水沟或涵洞或河道内。

(5) 通过对土路肩排水设计、中央分隔带排水设计，边沟及边沟下的盲沟等设计，形成路基、基层、面层的综合排水系统。

(6) 对于路线经过环保敏感路段，为了防止污染物直接排入敏感水域，结合排水沟或边沟设置情况，专门设计排污设施，防止水域受污染。

2.4.1.5 高填深挖路段

由于项目所处区域的地形、地貌特点，高填深挖不可避免。全线高填路段共计2处，最大填方高度9.6m；深挖路段共计9处，最大边坡高度53.7m，合计长度1910m。设计阶段对全线纵断面进行了详细优化，充分平衡了土石方工程和路线纵向指标。路线纵断面主要受洋里枢纽互通及京台支线小箬互通影响，无法进一步降低路堤高度。路线在填方高度大于20m和挖方边坡大于30m的路段尽可能采用了桥隧形式，对比可研阶段，项目高填深挖路段减少了8处（其中高填路段减少4处，深挖路段减少4处），但由于项目地处丘陵区，仍存在局部填方、挖深较大的路段。高填深挖路段具体见表2.4-2、表2.4-3。

表 2.4-2 高填路段一览表

序号	起讫桩号	高填段落		
		长度	路基中心最大填土高度	相应路堤边坡最大高度
		(米)	(米)	(米)
1	K10+970~K10+990	20.0	5.3	22.4
2	K11+770~K11+830	60.0	9.6	22.9

表 2.4-3 深挖路段一览表

序号	起讫桩号	深挖段落（上边坡高度大于 30 米）			
		长度	左、右侧	中心最大挖深	上边坡最大高度
		(米)	(米)	(米)	(米)
1	YK0+980~YK1+380	400.0	右侧	15.5	38.5
2	YK1+730~YK1+790	60.0	右侧	23.3	35.9
3	K8+800~K8+960	160.0	左侧	8.4	24.8
4	K10+780~K10+980	200.0	左侧	2.6	23.7
5	K11+020~K11+080	60.0	右侧	14.2	36.0
6	K11+120~K11+220	100.0	左侧	13.0	36.2
7	K11+640~K11+740	100.0	左侧	18.6	43.9
8	K12+340~K12+490	150.0	左侧	12.9	34.5
9	K13+380~K13+700	320.0	左右侧	53.0	58.7

根据高路堤稳定验算的结果，一方面综合考虑地质、水文、填料性质、边坡高度等因素，灵活采取基底处理、填石、加设土工格栅、加宽边坡平台、放缓坡率、设置支挡工程等措施以增强路基的强度，并加强引排水设计，另一方面着重景观设计，加大绿化区域，尽量消除人为痕迹并与自然环境相协调。

设计阶段，对高路堤按照“一级边坡工程”进行动态设计。坡顶反坡或平坡的，尽量放缓坡率，以减少边坡防护工程量；对坡顶较陡者考虑适当调陡坡率，采用支挡加固、植草防护、拱形骨架防护、地下水引排等加固措施，保证边坡的稳定。防护措施均采用绿色防护，采用本土草种，贯彻“最大限度恢复自然景观”的设计理念。

2.4.2 路面工程

路面结构采用沥青混凝土路面方案。具体结构如下：

(1) 主线及枢纽互通匝道路面

拟采用组合式基层沥青路面结构，具体结构及厚度为：4.5cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+5.5cm 中粒式沥青砼下面层（AC-20C）+16cm 沥青稳定碎石上基层（ATB-25）+16cm 级配碎石下基层+1cm 热沥青表处下封层+32cm 3%水

泥稳定碎石底基层；行车道、硬路肩、路缘带、中央分隔带开口均采用相同的路面结构。

(2) 一般互通匝道路面

拟采用组合式基层沥青路面结构，具体结构及厚度为：4.5cm 改性沥青砼抗滑表层（AC-16C）+5.5cm 中粒式沥青砼下面层（AC-20C）+12cm 沥青稳定碎石上基层（ATB-25）+16cm 级配碎石下基层+1cm 热沥青表处下封层+32cm 3%水泥稳定碎石底基层。

2.4.3 桥涵工程

推荐线共设置桥梁 3668.5 米/9 座(其中:特大桥、大桥 3613.5 米/8 座，中桥 55 米/1 座)。

本项目桥梁设置情况见表 2.4-4。

表 2.4-4 本项目桥梁情况一览表

序号	中心桩号	桥名	孔数及孔径（孔-米）	桥梁全长（米）	环境特征	上部结构	结构类型	
							下部结构	
							墩及基础	台及基础
1	ZK2+810.00 YK2+818.00	安仁中桥	2x(3x16)	55	上跨安仁溪支流及村道等	钢筋混凝土现浇箱梁	柱墩配桩基础	肋台配桩基础
2	YK8+102.00	池丘大桥	4x40+3x40+4x40	468	上跨沟渠等	PC 连续 T 梁	柱式墩、箱墩配桩基础	板墩台、柱式台配桩基础
	ZK8+087.00		4x(3x40)			PC 连续 T 梁	柱式墩、箱墩配桩基础	板墩台、柱式台配桩基础
3	YK8+582.00	九仙岩大桥	5x30+5x30	307	上跨村道、灌溉渠等	PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	柱式台配桩基础
	ZK8+576.00		5x30+5x30			PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	柱式台配桩基础
4	YK9+412.00	坪坡大桥	5x30+4x30	577	上跨冲沟、县道 X111 等	PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	肋式台、柱式台配桩基础
	ZK8+412.00		3x30+3x(4x30)+2x(2x30)			PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	U 台配扩大基础

5	YK11+053.3	大箬坪特大桥	3x40+2x40+3x40+ 4x(3x40)+4x40+ 2x(5x30)	1307.5	上跨沟谷, 季节性溪流等	PC 连续 T 梁	柱式墩、箱墩配桩基础	U 台、柱式台配桩基础
	ZK10+993.3		3x(3x40)+3x(2x40)+ 4x40+2x(3x30)	1187.5		PC 连续 T 梁	柱式墩、箱墩配桩基础	U 台、柱式台配桩基础
6	K12+238.00	大坂大桥	3x30+2x(4x30)	337	上跨村道、灌溉渠等	PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	板凳台配桩基础
7	K12+942.50	大王坪大桥	2x(3x30)	248	上跨合福高铁	PC 连续小箱梁	柱式墩配桩基础	肋式台配桩基础
8	K13+416.00	西村大桥	3x30+4x30	217	上跨村道、冲沟等	PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	柱式台配桩基础
9	YK14+704.0	宏兴店大桥	3x30+5x30	217	上跨丘陵山地	PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	肋式台配桩基础
	ZK14+734.0		3x30+3x30			PC 连续 T 梁	柱式墩配桩基础	U 台配桩基础

2.4.4 交叉工程

为最大限度的发挥高速公路的社会经济效益, 促进沿线地方经济的发展, 根据路线的总体布局、交通量分布、沿线自然地形条件等, 推荐路线共设置互通 3 处。交叉工程设置情况见表 2.4-5。

表 2.4-5 全线互通式立交一览表

序号	互通名称	交叉桩号	互通形式	被交道路		互通间距 (Km)
				名称	等级	
1	洋里枢纽互通	K0+000	复合型	京台高速	高速	9.6
2	小箬互通	K11+450	A 型单喇叭	县道 X111	三级	
3	岭尾枢纽互通	K14+774	T 型	延平至闽侯高速	高速	5.1

(1) 洋里枢纽互通:

位于福州市闽侯县洋里村附近, 被交道路为京台高速, 改造利用原京台高速上的洋里互通及服务区, 互通拟采用复合式, 该互通的设置主要为本项目与京台高速之间交通转换, 同时实现落地功能。



图 2.4-2 线洋里枢纽互通平面图

(2) 小箬互通:

位于福州市闽侯县小箬乡附近，被交道路为县道 X111，互通拟采用 A 型单喇叭型式，该互通的设置主要方便小箬乡等周边地区上下高速公路。



图 2.4-3 小箬互通平面图

(3) 岭尾枢纽互通:

位于福州市闽侯县梅溪镇附近，被交道路为延平至闽侯高速公路 K 线，互通拟采用 T 型交叉，该互通的设置主要为本项目与延平至闽侯高速公路 K 线之间交通转换。



图 2.4-4 线岭尾枢纽互通平面图

2.4.5 隧道工程

路线隧道总长 4745 米/1 座，左洞 ZK2+955~ZK7+701，长 4746 米；右洞 YK2+956~YK7+700，长 4744 米，左右洞平均长 4745 米，属特长隧道，采用分离双洞布置，隧道进出口均采用端墙式洞门，采用机械通风，设计 26 台风机。本项目隧道一览表见表 2.4-6。

表 2.4-6 隧道设置一览表

序号	隧道名称	起讫桩号	长度 (米)	平均长度 (米)	备注
1	安仁隧道	ZK2+955~ZK7+701	4746.0	4745.00	小净距/ 分离
		YK2+956~YK7+700	4744.0		
推荐线 K 线合计:		4745.00 米/1 座			

2.4.6 附属设施

全线新设收费站 1 座（小箬互通收费站），远期规划改造现有洋里服务区以及现有洋里收费站。由于收费站放在房建设计，目前暂未进行设计。沿线服务设施详见表 2.4-7。

表 2.4-7 沿线服务设施情况一览表

序号	服务设施名称	中心桩号	占地面积 (hm ²)	规模	建设情况
1	小箬互通收费站	K10+700	1.05	3入4出	现阶段暂未设计, 纳入房建设计

2.4.7 土石方平衡

2.4.7.1 表土平衡

(1) 表土剥离

各防治分区根据现场调查确定表土剥离厚度, 本项目临时转运场区、表土堆置场区仅进行地表杂物清理, 就着原有地势堆置土石方, 不进行表土剥离。

表 2.4-8 工程沿线表土现状分布情况表

表土剥离来源区域	表土剥离区域用地类型面积及剥离厚度						表土剥离量 (万 m ³)
	耕地 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	林地 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	园地 (hm ²)	剥离厚度 (cm)	
路基工程区	4.78	21.2	18.41	15.2	25.93	10.7	6.58
桥梁工程区	2.33	19.9	3.11	15.1	1.03	11.6	1.08
隧道工程区	0.00	0.0	0.48	15.5	0.00	0.0	0.07
互通立交工程区	15.20	19.5	28.79	14.6	8.68	10.1	8.04
沿线设施区	0.00	0.0	2.70	15.1	0.64	12.9	0.49
改路工程区	1.02	21.5	0.00	0.0	0.85	11.5	0.32
施工场地区	4.33	22.4	2.17	16.3	0.00	0.0	1.32
施工便道区	0.00	0.0	0.79	15.6	0.29	12.7	0.16
弃渣场区	5.99	20.3	19.58	14.0	0.00	0.0	3.96
合计	33.65		76.03		37.42		22.03

(2) 表土回填

路基工程区: ①主线道路景观绿化面积 3.52hm², 按 0.5m 覆土厚度计; ②主体工程对边坡设计了路堤撒播草(植乔)防护、路堤拱形骨架植撒播草(植乔)防护、路堑拱形骨架喷草(植灌)防护、路堑机械液压客土喷草(植灌)防护、路堑 TBS 镀锌网植草(乔)防护、路堑 TBS 镀锌网(锚杆)植草防护, 边坡防护面积 11.41hm², 回填表土厚度视坡度等因素取值 12cm~18cm, 经初步估算, 本区需要回填表土 3.47 万 m³。

桥梁工程区: ①桥下采用撒播草籽绿化 4.02hm², 按 0.3m 覆土厚度计; ②锥坡采用植草绿化, 绿化面积 0.28hm², 回填表土厚度视坡度等因素取值 12cm~18cm, 经初步估算, 本区需要回填表土 1.25 万 m³。

隧道工程区: 洞顶种植乔灌木绿化, 洞口边坡采用镀锌网植草防护、拱形骨架喷草防护、液压喷播植草防护, 隧道洞口边坡绿化面积 0.42hm², 回填表土厚度 15~30cm, 本区需要回填表土 0.10 万 m³。

互通立交工程区：①路堑碎落台、路堤护坡道绿化面积 3.68hm²，按 0.3m 覆土厚度计；②边坡绿化面积 20.81hm²，回填表土厚度视坡度等因素取值 15cm~20cm，经初步估算，本区需要回填表土 4.85 万 m³。

沿线设施区：洋里服务区与小箬收费站景观绿化面积 0.55hm²，按 0.3m 覆土厚度计，小箬收费站边坡绿化 0.13hm²，回填表土厚度视坡度等因素取值 15cm~20cm，本区需要回填表土 0.19 万 m³。

改路工程区：改路边坡采用撒播草籽防护和液压喷播草籽防护，防护面积 1.45hm²，回填表土厚度视坡度等因素取值 12cm~18cm，经初步估算，本区需要回填表土 0.22 万 m³。

施工场地区：施工结束后，对施工场地占地范围占用耕地的区域进行复耕，复耕面积 4.33hm²，回填表土厚度 50cm；其他区域进行土地整治并直接撒播草籽及栽植乔灌木进行临时绿化，绿化恢复面积 2.17hm²，回填表土厚度 30cm，本区需要回填表土 2.82 万 m³。

施工便道区：施工便道边坡采用喷播植草，边坡喷播植草 0.19hm²，回填表土厚度视坡度等因素取值 15cm~20cm；施工结束后，对施工便道占用林地和园地范围进行土地整治，并栽植乔灌木进行绿化，绿化面积 0.89hm²，回填表土厚度 30cm~35cm，经初步估算，需要回填表土 0.32 万 m³。

弃渣场区：主体设计弃渣场使用结束后进行复耕和绿化，项目剩余表土可全部用于弃渣场绿化覆土，耕地覆表土 50cm，绿化区覆表土 30cm，本区回填表土 8.80 万 m³。

经计算，本项目后期绿化共回填表土 22.03 万 m³。

表 2.4-9 表土回填情况一览表

序号	项目分区	景观绿化		边坡绿化		临时场地植被恢复		复耕		小计
		面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	面积 (hm ²)	覆土厚度 (cm)	
1	路基工程区	3.52	50	11.41	12~18					3.47
2	桥梁工程区	4.02	30	0.28	12~18					1.25
3	隧道工程区			0.42	15~30					0.10
4	互通立交工程区	3.68	30	20.81	15~20					4.85
5	沿线设施区	0.55	30	0.13	15~20					0.19
6	改路工程区			1.45	12~18					0.22
7	施工场地区					2.17	30	4.33	50	2.82
8	施工便道区			0.19	15~20	0.89	30~35			0.32
9	弃渣场区					19.58	30	5.99	50	8.81
合计										22.03

表 2.4-10 表土平衡情况一览表 单位：万 m³

序号	项目	剥离数量	覆土	调出	调入
----	----	------	----	----	----

			数量	数量	去向	数量	来源
N1	路基工程区	6.58	3.47	3.11	N2、N3、N7、 N8、N9		
N2	桥梁工程区	1.08	1.25			0.16	N1
N3	隧道工程区	0.07	0.10		N9	0.03	N1
N4	互通立交工程区	8.04	4.85	3.19	N9		
N5	沿线设施区	0.49	0.19	0.30	N9		
N6	改路工程区	0.32	0.22	0.10	N9		
N7	施工场地区	1.32	2.82			1.49	N1
N8	施工便道区	0.16	0.32			0.16	N1
N9	弃渣场区	3.96	8.81			4.86	N1、N4、N5、N6
合计		22.03	22.03	6.70		6.70	

图 2.4-5 表土平衡流向框图 单位: 万 m^3

2.4.7.2 全线土石方平衡

根据主体设计资料, 本项目总计开挖 541.86 万 m^3 (自然方, 下同), 其中包括土方 249.69 万 m^3 , 石方 252.84 万 m^3 , 剥离表土 22.03 万 m^3 , 钻渣 0.88 万 m^3 , 淤泥 15.04 万 m^3 , 建筑垃圾 1.38 万 m^3 ; 填方总计 174.93 万 m^3 , 其中包括

土方 93.02 万 m³, 石方 59.88 万 m³, 覆表土 22.03 万 m³; 建筑材料利用石方 136.53 万 m³; 无借方; 弃方 230.40 万 m³, 其中包括土方 156.67 万 m³, 石方 56.42 万 m³, 钻渣 0.88 万 m³, 淤泥 15.04 万 m³, 建筑垃圾 1.38 万 m³。

项目利用石方 136.53 万 m³ 运往砂石料加工场进行加工, 作为截(排)水沟、沉沙池、挡墙、桥梁台背等附属设施的原材料。

弃方 230.40 万 m³ (包括土方 156.67 万 m³, 石方 56.42 万 m³, 钻渣 0.88 万 m³, 淤泥 15.04 万 m³, 建筑垃圾 1.38 万 m³) 均运往弃渣场, 弃渣场堆渣从下而上依次为钻渣、淤泥、建筑垃圾、石方、土方、表土。

征求意见稿

表 2.4-11 土石方平衡计算表 单位: 万 m³

序号	项目	开挖							回填				建筑材料利用	调入						调出					弃方						
		土方	石方	表土	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	土方	石方	表土	总量		石方	土方	表土	石方	总量	来源	土方	表土	石方	总量	去向	土方	石方	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	去向
A1	主线	1.14	0.22	0.97			0.25	2.58	0.01	0.00	0.21	0.22								0.76		0.76	H	1.12	0.22	0.00		0.25	1.60	弃渣场	
A2		29.37	30.15	0.85			0.22	60.59	1.77	0.17	0.25	2.19	29.37							0.60		0.60	F	27.60	0.61	0.00		0.22	28.43		
A3		1.04	0.00	0.21			0.34	1.59	0.89	0.00	0.21	1.10												0.15	0.00	0.00		0.34	0.49		
A4		0.54	92.06	0.07				92.67			0.10	0.10	89.00		0.03		0.03	A5			2.73	2.73	A5	0.54	0.33	0.00		0.00	0.87		
A5		0.48	0.00	0.33		2.73	0.10	3.64	0.71	2.73	0.13	3.57		0.23		2.73	0.95	A5			0.20		0.20	H、A4、A5	0.00	0.00	0.00	2.73	0.10		2.83
A6		1.05		0.18	0.03			1.26	0.00		0.18	0.18												1.05	0.00	0.03		0.00	1.08		
A7		4.08	2.69	0.19				6.97	0.50	0.00	0.19	0.69							0.23		0.62	0.85	A5、F	3.36	2.07	0.00		0.00	5.43		
A8		0.40		0.12	0.03			0.55	0.00		0.12	0.12												0.40	0.00	0.03		0.00	0.43		
A9		1.95		0.55				2.50	0.61		0.39	1.00								0.16		0.16	G	1.34	0.00	0.00		0.00	1.34		
A10		0.21		0.17	0.04			0.42	0.00		0.17	0.17												0.21	0.00	0.04		0.00	0.25		
A11		3.74	0.12	0.51				4.37	1.21	0.00	0.38	1.59							0.24	0.13	0.00	0.37	E4、H	2.29	0.12	0.00		0.00	2.41		
A12		10.47	2.22	0.32				13.01	5.94	0.00	0.32	6.26							1.83		2.22	4.05	C5	2.70	0.00	0.00		0.00	2.70		
A13		2.09		0.33	0.06			2.49	0.00		0.50	0.50			0.16		0.16	A14						2.09	0.00	0.06		0.00	2.15		
A14		3.06	0.00	0.38	0.11			3.55	1.87	0.00	0.22	2.09								0.16		0.16	A13	1.19	0.00	0.11		0.00	1.30		
A15		0.25		0.07	0.04			0.36			0.07	0.07												0.25	0.00	0.04		0.00	0.29		
A16		13.46	15.00	0.21				28.67	2.60	0.20	0.21	3.01							10.44		14.71	25.15	C6	0.42	0.09	0.00		0.00	0.51		
A17		0.21		0.05	0.03			0.29			0.05	0.05												0.21	0.00	0.03		0.00	0.24		
A18		6.32	0.38	0.33				7.03	0.89	0.22	0.13	1.24								0.20		0.20	H	5.43	0.16	0.00		0.00	5.59		
A19		0.17		0.04	0.03			0.24			0.04	0.04												0.17	0.00	0.03		0.00	0.20		

序号	项目	开挖							回填				建筑材料利用	调入					调出					弃方						
		土方	石方	表土	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	土方	石方	表土	总量		石方	土方	表土	石方	总量	来源	土方	表土	石方	总量	去向	土方	石方	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量
A20		9.50	0.77	0.38				10.64	1.34	0.27	0.38	1.99							0.56			0.56	E5	7.60	0.49	0.00		0.00	8.09	
A21		24.97	55.08	1.29	0.08	4.20		85.61	5.49	11.84	0.40	17.72	10.34							0.89	8.12	9.01	F、A23	19.49	24.78	0.08	4.20	0.00	48.54	
A22		0.82		0.12	0.04			0.97			0.12	0.12											0.82	0.00	0.04		0.00	0.86		
A23		0.65		0.06		8.12		8.83	0.65	8.12	0.06	8.83			8.12	8.12	A21						0.00	0.00	0.00	8.12	0.00	8.12		
主线小计		115.97	198.69	7.74	0.49	15.04	0.91	338.84	24.48	23.55	4.82	52.85	128.71	0.23	0.19	10.85	11.26		13.30	3.11	28.40	44.80		78.42	28.88	0.49	15.04	0.91	123.74	
B1	洋里枢纽互通	6.95	1.74	0.00			0.25	8.94	2.33	1.74	0.00	4.07											4.62	0.00	0.00		0.25	4.87	弃渣场	
B2		0.09	0.00	0.12				0.21	1.16		0.12	1.28		1.07			1.07	B3						0.00	0.00		0.00	0.00		
B3		10.67	3.56	0.62	0.06			14.91	4.01		0.22	4.23							1.07	0.40		1.47	B2、H	5.58	3.56	0.06		0.00		9.20
B4		2.65	0.88	0.45	0.03			4.01	0.88		0.20	1.08								0.25		0.25	H	1.77	0.88	0.03		0.00		2.68
B5		4.50	1.93	0.11				6.53	0.09		0.11	0.20							0.05			0.05	B6	4.36	1.93	0.00		0.00		6.29
B6		0.17	0.02	0.14	0.04			0.36	0.21	0.02	0.14	0.37		0.05			0.05	B5						0.00	0.00	0.04		0.00		0.04
B7		1.78	0.20	0.31				2.29	0.27		0.11	0.38								0.20		0.20	H	1.51	0.20	0.00		0.00		1.71
B8		3.75	2.20	0.66	0.02			6.63	2.41	0.18	0.11	2.72								0.53		0.53	H	1.34	2.02	0.02		0.00		3.39
B9		13.98	6.99	0.52	0.02			21.50	1.43		0.38	1.81								0.14		0.14	H	12.55	6.99	0.02		0.00		19.56
B10		10.11	5.05	0.37	0.03			15.56	0.43		0.27	0.70								0.10		0.10	H	9.68	5.05	0.03		0.00		14.76
B11		0.44	0.22	0.09	0.03			0.78	0.00		0.09	0.09												0.44	0.22	0.03		0.00		0.69
B12		3.25	0.00	0.80	0.04			4.09	0.51		0.19	0.70								0.61		0.61	H	2.74	0.00	0.04		0.00		2.78
洋里枢纽互通小计		58.32	22.79	4.19	0.27	0.00	0.25	85.82	13.73	1.94	1.96	17.63	0.00	1.12		0.00	1.12		1.12	2.23	0.00	3.35		44.59	20.85	0.27	0.00	0.25	65.96	
C1	小箬互通	12.86	2.13	0.94				15.93	11.44	2.13	0.75	14.32								0.19		0.19	H	1.42	0.00	0.00		0.00	1.42	弃渣场
C2		8.49	8.90	0.62				18.01	5.00	1.08	0.52	6.60	7.82							0.10		0.10	H	3.49	0.00	0.00		0.00	3.49	

序号	项目	开挖							回填				建筑材料利用	调入					调出					弃方							
		土方	石方	表土	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	土方	石方	表土	总量		石方	土方	表土	石方	总量	来源	土方	表土	石方	总量	去向	土方	石方	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	去向
C3		6.11	6.05	0.60				12.76	0.93		0.45	1.38							5.18	0.15	6.02	11.35	C4、H	0.00	0.03	0.00		0.00	0.03		
C4		0.02		0.02				0.04	5.20	6.02	0.02	11.24		5.18		6.02	11.20	C3						0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
C5		0.52		0.08				0.60	2.35	8.73	0.08	11.16		1.83		8.73	10.56	A12、C8						0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
C6		0.44		0.14				0.58	10.88	14.71	0.14	25.73		10.44		14.71	25.15	A16						0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
C7		1.53		0.58	0.04			2.15	0.00		0.45	0.45							0.13		0.13	0.13	H	1.53	0.00	0.04		0.00	1.57		
C8		10.62	6.66	0.13				17.41	1.36		0.13	1.49							0.58		6.51	7.09	C5/C9	8.68	0.15	0.00		0.00	8.83		
C9		0.18		0.27			0.11	0.56	0.76		0.09	0.85		0.58		0.85	0.85	C8		0.18		0.18	H	0.00	0.00	0.00		0.11	0.11		
小箬互通小计		40.77	23.74	3.38	0.04	0.00	0.11	68.04	37.92	32.67	2.63	73.22	7.82	18.03	0.00	29.46	47.49		5.76	0.75	12.53	19.04		15.12	0.18	0.04	0.00	0.11	15.45		
D1	岭尾枢纽	0.69	0.29	0.08				1.06			0.07	0.07							0.01		0.01	0.01	H	0.69	0.29	0.00		0.00	0.98		
D2		0.03	0.01	0.11				0.15			0.02	0.02							0.09		0.09	0.09	H	0.03	0.01	0.00		0.00	0.04		
D3		0.97	0.42	0.07				1.46	2.63	0.42	0.03	3.08		1.66		0.00	1.66	D4		0.04		0.04	H	0.00	0.00	0.00		0.00	0.00		
D4		2.76	1.18	0.05				3.99			0.05	0.05							1.66		0.00	1.66	D3	1.10	1.18	0.00		0.00	2.28		
D5		1.13		0.16	0.06			1.36	0.01		0.09	0.10								0.07		0.07	0.07	H	1.12	0.00	0.06		0.00	1.18	
岭尾枢纽小计		5.59	1.90	0.47	0.06	0.00	0.00	8.03	2.64	0.42	0.26	3.32	0.00	1.66	0.00	1.66	1.66		1.66	0.21	0.00	1.87		2.94	1.49	0.06	0.00	4.49			
F1	沿线设施区	8.99	5.03	0.31				14.33	0.95		0.13	1.08							0.18		0.18	0.18	H	8.04	5.03	0.00		0.00	13.07		
F2		2.01	0.40	0.18	0.02			2.61	0.69	0.40	0.06	1.15								0.12		0.12	0.12	H	1.32	0.00	0.02		0.00	1.34	
小计		11.00	5.43	0.49	0.02	0.00	0.00	16.94	1.64	0.40	0.19	2.23							0.30		0.30	0.30		9.36	5.03	0.02	0.00	14.41			
E1	改路工程	0.09		0.16			0.02	0.27			0.08	0.08							0.08		0.08	0.08	H	0.09	0.00	0.00		0.02	0.11		
E2		5.56		0.00			0.03	5.59	0.01			0.01												5.55	0.00	0.00		0.03	5.58		
E3		0.47		0.04			0.01	0.52				0.04	0.04											0.47	0.00	0.00		0.01	0.48		

序号	项目	开挖							回填				建筑材料利用	调入					调出					弃方							
		土方	石方	表土	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	土方	石方	表土	总量		石方	土方	表土	石方	总量	来源	土方	表土	石方	总量	去向	土方	石方	钻渣	淤泥	建筑垃圾	总量	去向
E4		0.02		0.00			0.03	0.05	0.26			0.26		0.24		0.00	0.24	A11						0.00	0.00	0.00		0.03	0.03		
E5		0.66		0.12			0.02	0.80	1.22		0.10	1.32		0.56		0.00	0.56	A20		0.02			0.02	H	0.00	0.00	0.00		0.02	0.02	
	小计	6.80	0.00	0.32	0.00	0.00	0.11	7.23	1.49	0.00	0.22	1.71	0.00	0.80	0.00	0.80			0.00	0.10	0.00	0.10		6.11	0.00	0.00	0.00	0.11	6.22		
	合计	238.45	252.55	16.59	0.88	15.04	1.38	524.89	81.91	58.97	10.08	150.96	136.53	21.83	0.19	40.31	62.33		21.83	6.70	40.93	69.46		156.54	56.42	0.88	15.04	1.38	230.27		
F	施工场地区	9.04	0.29	1.32				10.65	9.04	0.91	2.82	12.77		1.49	0.62	2.11	A2、A7、A9														
G	施工便道区	2.20		0.16				2.36	2.07		0.32	2.39		0.16		0.16	A9						0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.13	弃渣场		
H	弃渣场区			3.96				3.96			8.81	8.81		4.86		4.86	其他工程区未利用的表土														
	总计	249.69	252.84	22.03	0.88	15.04	1.38	541.86	93.02	59.88	22.03	174.93	136.53	21.83	6.70	40.93	69.46		21.83	6.70	40.93	69.46		156.67	56.42	0.88	15.04	1.38	230.40		

征求意见稿

2.4.8 占地和拆迁

(1) 占地

根据建设单位提供资料，本项目总占地面积为 164.37hm²，其中永久占地 133.65hm²，包括路基工程区、桥梁工程区、隧道工程区、互通立交工程区、沿线设施区、改路工程区等；临时占地 30.72hm²，包括施工场地区、施工便道区、表土堆置场区、临时转运场区、弃渣场区。项目位于闽侯县境内。

按土地利用类型划分，包括耕地 43.42hm²，林地 76.84hm²，园地 37.42hm²，交通运输用地 10.16hm²，水域及水利设施用地 1.10hm²，住宅用地 5.52hm²，其他土地 3.15hm²。

项目占地面积及占地类型如表 2.4-12 所示：

(2) 拆迁

本项目建设未涉及移民问题，拆迁数量较少，共拆迁房屋 38659.1m²，共拆迁杆线 9km。

项目建设所涉及的房屋、电力电讯等专用设施的拆迁，建设单位采用货币包干形式，将项目建设迁建电力、电讯等专用设施和拆迁各类民用建筑物所产生的拆迁费用支付给设施所有单位和地方政府，全部由设施所有单位和地方政府负责解决迁建或拆迁问题。设施所有单位和地方政府在进行迁建和拆迁安置工作时，先制定迁建和拆迁安置工作计划，再根据计划逐步推进，对迁建或拆迁工作加强管理。

表 2.4-12 项目占地面积及占地类型表 单位: hm²

编号	项目	小计	占地类型和面积							占地性质
			耕地	林地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	住宅用地	其他土地	
1	路基工程区	55.99	4.78	18.41	25.93	3.24	0.21	2.77	0.66	永久占地
2	桥梁工程区	7.74	2.33	3.11	1.03	0.05	0.89		0.33	永久占地
3	隧道工程区	0.48		0.48						永久占地
4	互通立交工程区	64.01	15.20	28.79	8.68	6.49		2.75	2.10	永久占地
5	沿线设施区	3.40		2.70	0.64				0.06	永久占地
6	改路工程区	2.02	1.02		0.85	0.15				永久占地
7	施工场地区	6.50	4.33	2.17						临时占地
8	施工便道区	1.31		0.79	0.29	0.23				临时占地
9	表土堆置场区	6.68+ (0.92)	6.68	(0.92)						临时占地
10	临时转运场区	3.90	3.09	0.81						临时占地
11	弃渣场区	12.33+ (0.78)		12.33+ (0.78)						临时占地
	永久占地	133.65	23.33	53.49	37.13	9.93	1.10	5.52	3.15	
	临时占地	30.72+ (1.70)	14.10	16.10+ (1.70)	0.29	0.23	0.00	0.00	0.00	
	合计	164.37+ (1.70)	37.43	69.59+ (1.70)	37.42	10.16	1.10	5.52	3.15	

注：（）表示位于其他分区内，面积不重复计算。

2.5 临时工程

本项目共设弃渣场 3 处、临时施工场地 3 处、施工便道 1.48km，不设取土场。临时工程占地面积共计 30.72hm²。

2.5.1 弃渣场

本项目共设置 3 处弃渣场，主要用于堆放全线弃土、弃石、建筑垃圾等。总占地面积 13.11hm²（其中 0.78hm² 位于本项目征地红线范围内，12.33hm² 位于本项目征地红线外），占地类型为耕地、林地，计划弃渣量 210.40 万 m³。

(1) 1#弃渣场

1#弃渣场位于洋里枢纽被交路 K114+385 东侧 3.3km，占地面积 2.66hm²，渣场类型为沟道型，现状土地利用类型为林地。

(2) 2#弃渣场

2#弃渣场位于洋里枢纽被交路 K112+536 西北侧 1.6km，占地面积 3.56hm²，渣场类型为沟道型，利用山间凹地弃渣，现状土地利用类型为林地。

(3) 3#弃渣场

3#弃渣场位于岭尾枢纽下方填平区，占地面积 6.89hm²，其中 0.78hm² 位于本项目征地红线范围内，6.11hm² 位于本项目征地红线外，渣场类型为沟道型，利用山间凹地弃渣，现状土地利用类型为林地，弃渣场设置情况见表 2.5-1。

表 2.5-1 弃渣场设置情况一览表

弃渣场编号	位置	坐标	渣场类型	占地面积 (hm ²)	占地类型	容渣量 (万 m ³)	弃渣量 (万 m ³)	下游 1km 范围内重要基础设施、居民点等分布情况	行政区划
1#	洋里枢纽被交路 K114+385 东侧 3.3km	118°55'30.28713" 26°24'34.31921"	沟道型	2.66	林地	50	48.5	无	闽侯县
2#	洋里枢纽被交路 K112+536 西北侧 1.6km	118°59'20.13760" 26°21'25.71084"	沟道型	3.56	林地	85	83.9	无	闽清县
3#	岭尾枢纽下方	118°53'09.31127" 26°14'34.83533"	沟道型	6.11+ (0.78)	林地	80	78	无	闽侯县
合计				12.33+ (0.78)		215.00	210.4		

2.5.2 施工场地

本项目布置 3 处施工场地，总占地面积 4.99hm²。施工场地地区包括钢筋加工场、预制场、拌合站、材料堆放场、砂石料加工场等。

A1 标 1#施工场地位于 K2+000 左侧 800m 处，占地面积 2.53hm²，主要作为预制场、碎石加工场、拌合站等三集中场地，位于征地红线外，现状土地利用类型以林地为主。

A2 标 1#施工场地位于 K9+900 右侧 170m 处，占地面积 0.75hm²，位于用地红线外，主要作为预制场、拌合站等三集中场地，现状土地利用类型以林地为主。

A2 标 2#施工场地位于 K10+400 右侧 750m，占地面积 1.71hm²，位于用地红线外，主要作为钢筋加工场、预制场、拌合站等三集中场地，现状土地利用类型为以宅基地、耕地为主。

根据调查，本项目临时施工场地均不涉及生态保护红线、基本农田等生态敏感区，选址合理。施工结束后通过平整场地、回覆表土可及时复耕利用，对当地生态环境影响较小。

表 2.5-2 施工场地设置情况一览表

序号	位置	名称	面积 (hm ²)	占地类型
1	K2+000 左侧 800m	A1 标 1#施工场地	2.53	林地
2	K9+900 右侧 170m	A2 标 1#施工场地	0.75	林地
3	K10+400 右侧 750m	A2 标 2#施工场地	1.71	耕地、宅基地

2.5.3 施工便道

沿线部分路段、弃渣场无现有道路可利用，施工时需要新修施工便道。根据本项目施工组织设计，本项目施工便道大部分利用现状道路和本项目路基作为施工便道，仅在部分施工困难的路段设置施工便道。本项目共设置 6 条施工便道，总长度 1480m，路基宽度 6m，占地面积约 1.31hm²。占地类型为林地、园地和交通运输地。施工便道一览表见表 2.5-3。

表 2.5-3 施工便道设置一览表

施工便道	桩号	服务位置	长度 (m)	路基宽度 (m)	路面结构	占地面积 (hm ²)			
						小计	林地	园地	交通运输用地
1#施工便道	K8+500	九仙岩大桥	200	6	泥结碎石路面	0.17	0.11	0.02	0.04
2#施工便道	K9+242	坪坡大桥	210	6	泥结碎石路面	0.19	0.06	0.08	0.05
3#施工便道	K11+053.550	小箬互通主线桥	530	6	泥结碎石路面	0.48	0.23	0.14	0.11
4#施工便道	K12+237	大板大桥	180	6	泥结碎石路面	0.16	0.13	0.03	/
5#施工便道	K13+140	大王坪大桥	240	6	泥结碎石路面	0.21	0.16	0.02	0.03
6#施工便道	K14+779	宏兴店大桥	120	6	泥结碎石路面	0.10	0.10	/	/
小计			1480			1.31	0.79	0.29	0.23

2.5.4 表土堆置场区

表土堆置场区用来堆放工程后期绿化覆土。根据现场调查，本阶段考虑设置布设5处表土堆置场，总占地面积7.60hm²，其中1#~7#表土堆置场位于征地红线外，占地6.68hm²；8#表土堆置场位于征地红线内，占地0.92hm²，按照施工时序，后施工段剥离的表土可利用前段已整平好的路基作为临时表土堆置场地，位于用地红线内的表土堆置场预留3.5m宽的通道供车辆通行。

表土堆置场堆表土总量20.56万m³，平均堆土高度约为3m，现状土地利用类型耕地、林地为主。施工后期，位于征地红线内的土地按主体设计建设，位于征地红线外的土地施工结束后平整土地，进行撒播草籽及栽植乔灌木绿化。

表土堆置场区布置详见表2.5-4。

表 2.5-4 表土堆置场布置情况表

编号	位置	面积 (hm ²)	现状土地利用类型	平均堆高 (m)	堆表土量 (万 m ³)	备注
1#	洋里互通 B 匝道右侧	0.72	耕地	3	1.03	项目红线外
2#	K1+800 左侧	0.4	耕地	3	1.14	项目红线外
3#	K2+810 左侧 20m	0.98	耕地	3	2.45	项目红线外
4#	K9+000 右侧 50m	0.73	耕地	3	2.11	项目红线外
5#	小箬互通 A 匝道终点	1.05	耕地	3	3.06	项目红线外
6#	K13+800 左侧 50m	1.45	耕地	3	4.05	项目红线外
7#	K13+900 右侧 30m	1.35	耕地	3	3.62	项目红线外
8#	K14+100-14+550 路基	(0.92)	林地	3	2.2	项目红线内
合计		6.68+ (0.92)			20.56	

注：（）表示位于用地红线内，不重复计算面积。

2.5.5 临时转运场

临时转运场主要是考虑在项目施工过程中，内部调运土石方，未能及时回填及碾压的土方的临时堆存点，本项目考虑布设7处临时转运场，总占地面积3.65hm²，均位于项目红线外，堆高2.5~3m，堆土（石）总容量约为9.20万m³，占地类型为耕地和林地，临时占用的土地以货币的形式补偿给土地所有单位和个人，具体补偿费用将与土地所有单位和个人协商后确定，本项目建设完成后恢复土地原状。

表 2.5-5 临时转运场布置情况表

编号	位置	面积 (hm ²)	现状土地利用类型	堆高 (m)	最大可堆方量 (万 m ³)	备注

1#	洋里互通 F 匝道 右侧 20m	1.15	耕地	2.5~3	2.88	项目红线外
2#	K2+800 右侧 30m (隧道进口附近)	0.50	耕地	2.5~3	1.25	项目红线外
3#	K7+880 左侧 (隧道出)	0.16	林地	2.5~3	0.40	项目红线外
4#	K9+050 右侧 20m	0.60	耕地	2.5~3	1.50	项目红线外
5#	小箬互通 A 匝道 AK3+000 左侧	0.46	耕地	2.5~3	1.15	项目红线外
6#	K13+700 右侧 50m	0.50	林地	2.5~3	1.30	项目红线外
7#	K13+900 左侧 40m	0.28	耕地	2.5~3	0.73	项目红线外
合计		3.65			9.20	

2.6 筑路材料及运输条件

(1) 石料

经实地调查,路线走廊带内可作为路基及桥隧等构造物用石料的主要凝灰岩及凝灰熔岩等,沿线石质强度能够达到一级石料标准,沿线均有广泛分布,可视条件采用自采或外购方式供应。施工时可合理利用洞碴石料,就地取材,以降低工程造价。

主要料场有宁德市下白石镇坪岗村石料场,其岩性为凝灰熔岩,料场其石质好,强度较高。路面沥青下面层及上基层混合料用石料拟从从闽侯县白沙镇唐举村三顺石料场购买,岩性为凝灰岩,石料可满足沥青混合料的使用要求。

(2) 中粗砂

中粗砂、砾、卵石料:中粗河砂绝大部分来自福州白沙镇叶洋村白沙镇叶洋村砂场,施工时应考虑大部分采用机制砂;砾、卵石料主要分布于木兰溪的漫滩及其一级阶地上,其质地较好,开采、运输条件较方便,可基本满足工程建设用砂砾的需要。

(3) 粘土

本项目土源较丰富,路线大部分路段两侧均有分布,主要为粘性土,采集条件较好,运输便利。

(4) 工程用水

本路线沿线水系发育,水质较好,可作为工程用水。

(5) 外购材料

水泥和钢材可到在南平、福州及宁德等地的水泥、钢材市场购买;木材可在当地木材市场购买;路面所用的沥青材料需要通过高速公路、铁路及水路省外采购。

(6) 交通

区内公路以福银高速公路、京台高速公路、国道316、省道211、308线为干线，沟通县乡公路形成运输网络，运输条件总体较好，交通较为便利。部分隧道进出口路段，需修建施工便道。

2.7 施工工艺及方案

2.7.1 路基工程

①填方路基施工

填方路基采用逐层填筑，分层压实的方法施工。施工工序为：挖除树根、排除地表水→清除表层淤泥、杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→路基填筑。填土时适当加大宽度和高度，分层填土、压实，多余部分利用平地机或其他方法铲除修整。填筑路基施工工艺流程见下图。



图 2.7-1 填筑路基施工工艺流程图

②挖方路基施工

挖方段施工除考虑当地的地形条件、采用的机具等因素外，还需考虑土层分布及利用。在路堑开挖前，做好现场伐树除根等清理工作和排水工作。移挖作填时，将表层土单独剥离，或按不同的土层分层挖掘，以满足路堤填筑的要求。施工程序为：清表→截排水沟放样→开挖截排水沟→路基边坡开挖→路基防护。路堑开挖施工工艺流程见下图。

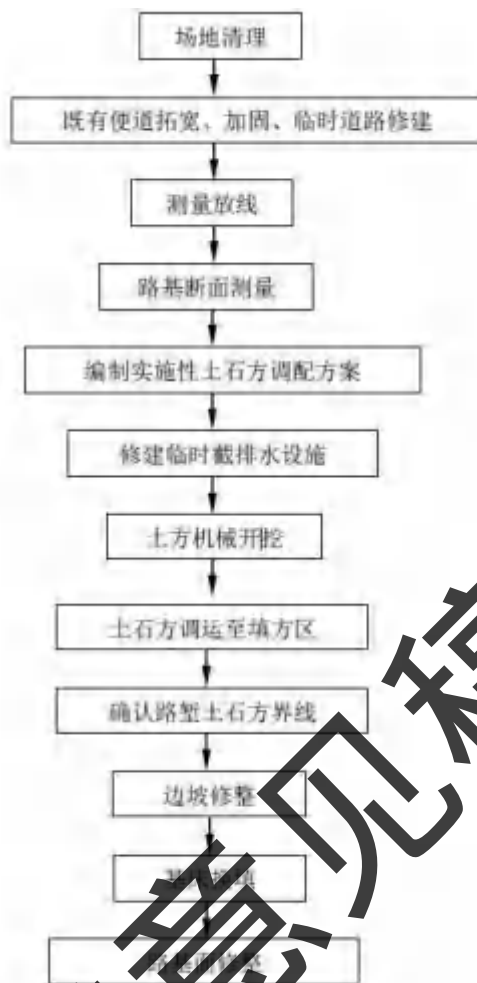


图 2.7-2 路堑施工工艺流程图

2.7.2 路面工程

路面施工阶段集中设置沥青拌合站，基层和底基层混合料经集中拌合后运至工地，采用机械铺筑。

2.7.3 桥梁工程

本项目桥梁无涉水桥墩。陆域桥梁施工工序为：平整场地——基础施工——桥梁上部构造施工。为方便施工，加快建设和降低造价，桥梁上部结构主要选用预应力混凝土结构，以标准跨径的 T 梁、小箱梁为主，采用架桥机或门式吊机架设。陆域桥梁基础均采用钻孔灌注桩施工。施工工艺流程见图 2.7-3 和图 2.7-4。

钻孔灌注桩采用回旋钻机钻进，泥浆护壁，导管法灌注混凝土的施工工艺。其施工顺序为：

- ①场地平整：施工前对桩位及周围场地进行平整，松软场地进行适当处理。
- ②埋设护筒：桩基孔口埋设钢护筒，其内径比桩径大 20cm，护筒顶端高出地面 30cm，并保证高于地下水位，护筒埋深根据地质情况决定。

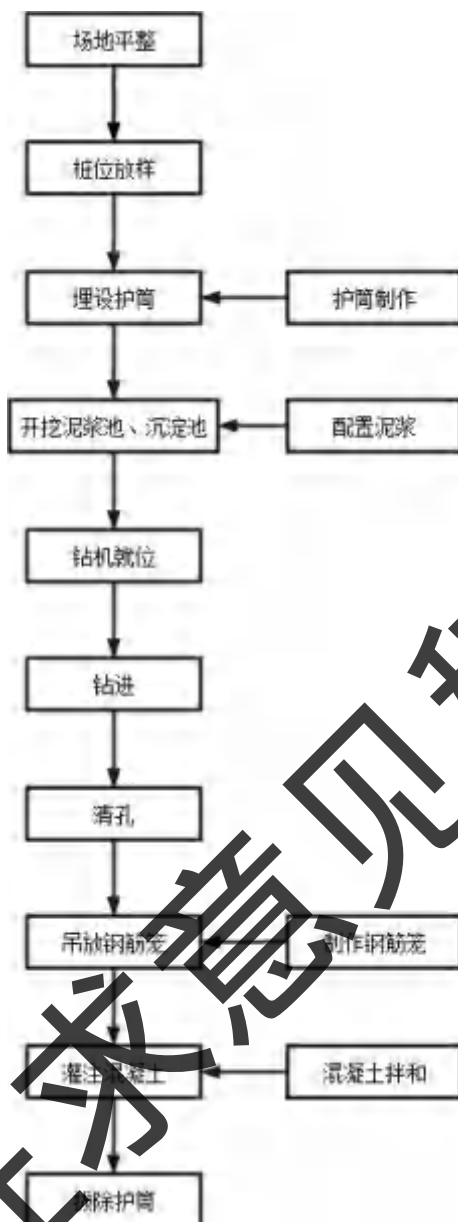


图 2.7-3 钻孔灌注桩施工工艺图

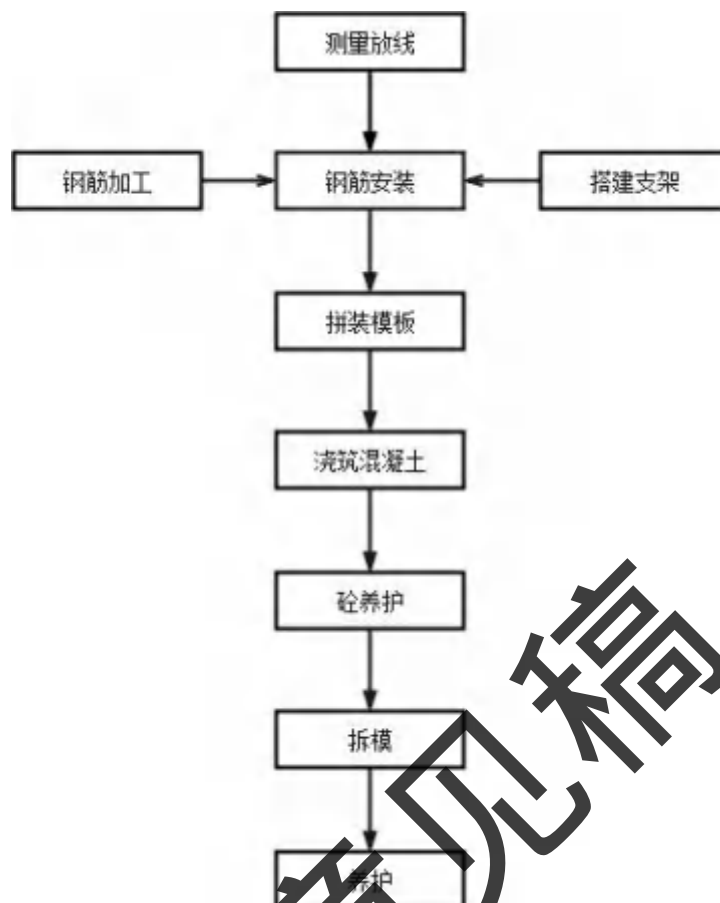


图 2.7-4 桥梁墩台施工工艺图

③钻机成孔：桩基础钻孔前挖好泥浆池和沉淀池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入沉淀池进行土石的沉淀，沉淀后的泥浆经压滤干化处理后，运至弃渣场。

2.7.4 隧道工程

隧道施工的主要工序为：施工准备—明洞开挖—洞口工程—隧道开挖、施工支护、施工期防水排水—衬砌—永久性防水排水设施—路基与路面施工—附属设施施工。隧道洞口在开挖土石方工程中，在进洞前尽早完成洞口排水系统，开挖前清除洞口上方有可能滑塌的表土、灌木及山坡危石，洞口施工尽量避开雨季。洞口衬砌拱墙与洞内相连的拱墙同时施工，连成整体。洞口的排水、截水设施与洞口工程配合施工，并与路堑排水系统连通。装渣设备装渣能力与每次开挖土石方量及运输车辆容量相适应。根据弃渣场条件、弃渣利用情况、车辆类型，布置卸渣线，在卸渣线上依次卸渣。卸渣时有专人指挥卸渣、松方压实、平整、覆土绿化。

隧道除明洞段采用明挖法施工外，其余均采用新奥法施工，采用复合式衬砌。以锚杆、湿喷混凝土、钢拱架为初期支护，二次衬砌需在保证施工安全距离条件下连续作业。开挖方式根据围岩、支护类型、断面型式和地形、地貌等具体情况选择双壁导坑法、分部开挖法、半断面、全断面开挖等多种型式。隧道初期支护

由上而下，采用先拱后墙法施工，隧道二次衬砌（模筑衬砌）施工，有仰拱的衬砌，采取在施工边墙前先施作仰拱，无仰拱的衬砌可采用全断面一次模筑来进行施作。施工过程中做好光面爆破、控制爆破，围岩破碎地段应采用预裂爆破或采用机械开挖，尽量少扰动岩体，严格控制超、欠挖，用风镐修边，修去超挖部分，钢筋网和支撑必须密贴围岩面，支撑紧密，再加混凝土预制块垫，使初期支护及时可靠。二次衬砌采用混凝土运输车、输送泵和衬砌模板台车的机械化配套施工方案，确保混凝土质量达到内实外光。施工过程中加强监测，及时处理分析数据，调整支护参数。隧道施工工艺如图 2.7-5 所示。

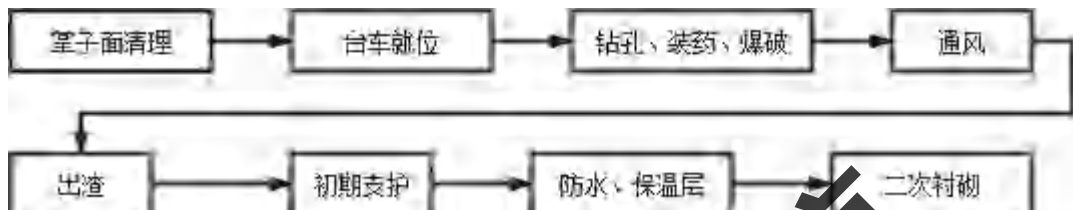


图 2.7-5 隧道施工工艺流程图

2.7.5 弃渣作业

弃渣作业一般施工工序：施工准备—清除表土—修筑挡墙、截排水、平台排水工程—修建沉沙池及顺延工程—弃渣—渣场边坡处理—土地整治—绿化或复垦—验收。弃渣前先修筑挡墙，遵循“先拦后弃”原则，防止渣体下泄破坏下游土地，在渣场周边布设截排水沟，拦截上游汇水；弃渣在堆放过程中要遵循逐级堆放，分层碾压，渣体边坡放坡坡度为 1:2，当弃渣堆高大于 8m 时进行分级，并设置 2m 宽的平台，平台设置土质排水沟顺接至截排水沟中。待弃渣完成后，对弃渣场进行土地整治，并覆土绿化或复耕。弃渣场首先施工截排水设施和挡渣墙。弃渣前剥离表土，并在场地内划出专门区域集中堆置，弃渣结束后用于绿化工程或场地复垦利用。临时堆料场地采取必要防护措施。弃渣时应从低处向高处分层堆弃，经压实后再堆弃上一层，弃渣结束后回填表土并恢复植被。

2.7.6 桥梁钻孔泥浆处置

施工单位配备泥浆干化装置，钻孔带出的钻渣经沉淀后干化处理，由车辆运至弃渣场。钻孔泥浆在泥浆池内循环，施工结束后干化处理。钻孔泥浆和钻渣干化工艺主要包括三部分：泥浆固控分离除砂系统、混凝系统和压滤成固系统、资源化利用设备。除砂系统将大的渣料分离出来，泥浆进入下一环节。泥浆经管道或运输车输送至调节池，用液下浮筒泵送入泥浆净化装置，使泥浆中的砂砾、砂、细沙等固体物料速分离出。经过前一阶段的处理泥浆进入待压泥浆罐，浆液经高压泵入压滤机，分离出水和土饼，分离后土饼的即时含水率 $\leq 30\%$ 。

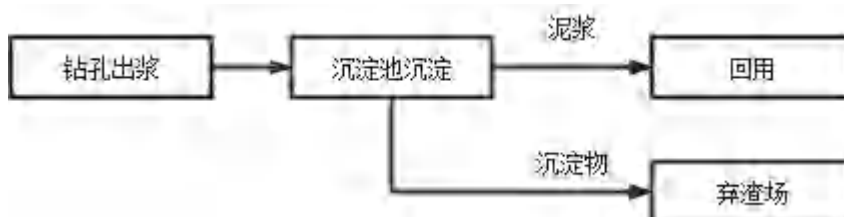


图 2.7-6 桥梁桩基础施工泥浆处理流程

2.7.7 施工组织方案

(1) 路基、路面

路基工程采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。本项目所在地区5~6月为梅雨期，7~9月为台风期，降雨量集中，土方路段施工需做好临时排水，尽量保持路基在中等干燥状态。施工期控制路基填料的最佳含水量，确保路基压实度符合规范要求；石方开挖采用大型机械加松土器开挖，困难路段选择爆破，爆破方式采用光面爆破及微差爆破，并做好施工安全管理。软基处理控制填土速度，预留充分的排水固结期，填挖交界的过渡路段，采取必要的设计及施工措施，防止产生不均匀沉降的发生。

(2) 桥梁工程

对于标准跨径的桥梁，设计上采用空心板的，施工以预制安装为主，在地势平坦、运输条件较佳路段，空心板及小箱梁可以考虑集中预制，大型拖车运输的形式，根据地形及运输条件分别采用架桥机、龙门架或大型吊车架设。注意特别做好桥梁涵洞台背的填料压实工作，保证压实度符合要求，采取必要的排水措施，以遏制桥头跳车现象的发生。

(3) 隧道工程

隧道开挖采用挖掘机和人工配合无爆破施工，局部需爆破施工时，宜弱爆破施工，以尽量减少对围岩的扰动，降低噪声，开挖应严格按规范做好监控量测工作，随时掌握围岩及支护的变形情况，以便及时修正支护参数，改变施工方法。同时，隧道施工采用较准确的超前地质预报；隧道弃渣后不能造成水土流失或环境污染，因此隧道弃渣尽量综合利用，不能利用的弃渣采用无轨运输出渣，采用侧卸式装载机装弃渣，利用自卸汽车直接运至指定弃渣场。

(4) 安全文明施工

施工期进入施工现场的任何人员均必须佩戴安全帽；石方爆破时做好安全警戒工作，禁止无关人员进入现场；设置足够的警戒标志；检查现浇桥梁的支架是否牢固及做好基底处理；定期检查各种施工设备，确保施工机械正常运转，并将经检修不合格的机械设备清除出施工现场；经常进行环保知识学习，定期进行安全文明检查等。

(5) 施工期交通组织

- ①开工前，准备好施工警示牌、安全标识牌和交通安全设施；
- ②成立专门部门负责交通组织和交通安全监督管理；
- ③施工机械有专门人员进行指挥，严禁违章驾驶，严禁施工机械驶入过往车辆行驶车道；
- ④在施工范围和施工范围前后 2km 设置施工警示牌、安全标识牌、限速标识牌和安全设施；
- ⑤施工期间，设立专门交通指挥人员对过往车辆进行指挥。

2.8 交通量预测

根据本项目设计资料,未来交通量综合考虑了项目影响区社会经济发展以及近年来相关公路交通量增长等情况确定未来交通量增长速度,结合延平至闽侯高速在通道中的竞争性优势,未来将有效分流路网中京台高速、福银高速以及国道G316线的交通量。根据工可提供的本项目交通量预测结果,利用内差法计算得出本项目环评各特征年交通量。本项目环评中车型与工可中车型一致,小型车包括小货车及小客车,中型车包括中货车及大客车,大型车包括大货车及拖挂车。本项目交通量预测结果见表 2.8-1~2.8-6。

表 2.8-1 工可中本工程交通量预测结果 (单位: PCU/日)

年份	2027	2030	2035	2040	2046
岭尾枢纽-小箬互通	12381	16895	19559	21688	23061
小箬互通-洋里枢纽互通	13849	18898	21879	24260	25796
洋里枢纽互通匝道	3813	5203	6025	6938	7379
小箬互通匝道	3467	4730	5493	6471	6881

表 2.8-2 环评各特征年本工程交通量预测结果 (单位: PCU/日)

路段	年份	2027	2033	2041
岭尾枢纽-小箬互通		12381	18493	21917
小箬互通-洋里枢纽互通		13849	20687	24516
洋里枢纽互通匝道		3813	5696	7012
小箬互通匝道		3467	5188	6539

表 2.8-3 工可各特征年车型比例预测结果表

年份	小型车		中型车		大型车	汽车列车
	小货车	小客车	中货车	大客车	大货车	拖挂车
2027	14.38%	70.34%	3.90%	3.19%	3.26%	4.93%
2030	14.53%	70.82%	3.58%	3.03%	3.02%	5.02%
2035	14.75%	71.03%	3.41%	2.91%	2.79%	5.11%
2040	14.88%	71.42%	3.15%	2.73%	2.61%	5.21%
2046	14.97%	71.55%	3.03%	2.68%	2.49%	5.28%

表 2.8-4 环评各特征年车型比例预测结果表

预测年	小型车	中型车	大型车
2027	0.8472	0.0709	0.0819
2033	0.8578	0.0632	0.079
2041	0.8630	0.0588	0.0782

表 2.8-6 环评各特征年本工程交通量预测结果 (单位: 辆/小时)

路段	年份	小(昼)	小(夜)	中(昼)	中(夜)	大(昼)	大(夜)
岭尾枢纽-小箬互通	2027	453	226	38	19	44	22
	2033	690	345	51	25	64	32
	2041	825	412	56	28	75	37
小箬互通-洋里枢纽互通	2027	506	253	42	21	49	24
	2033	771	386	57	28	71	36
	2041	923	461	63	31	84	42
洋里枢纽互通匝道	2027	139	70	12	6	13	7
	2033	212	106	16	8	20	10
	2041	264	132	18	9	24	12
小箬互通匝道	2027	127	63	11	5	12	6
	2033	193	97	14	7	18	9
	2041	246	123	17	8	22	11

表 2.8-7 各车型车速预测结果 (单位: 千米/小时)

路段	年份	小(昼)	中(昼)	大(昼)	小(夜)	中(夜)	大(夜)
岭尾枢纽-小箬互通	2027	83.25	60.73	60.44	84.32	59.43	59.42
	2033	81.87	61.57	61.17	83.84	60.13	59.96
	2041	80.98	61.87	61.46	83.53	60.48	60.24
小箬互通-洋里枢纽互通	2027	82.97	60.96	60.63	84.23	59.59	59.54
	2033	81.32	61.78	61.36	83.65	60.36	60.14
	2041	80.25	62.03	61.63	83.26	60.73	60.44
洋里枢纽互通匝道	2027	33.65	23.91	23.87	33.85	23.52	23.58
	2033	33.57	24.23	24.12	33.76	23.72	23.73
	2041	33.16	24.4	24.27	33.68	23.85	23.83
小箬互通匝道	2027	33.69	23.84	23.82	33.87	23.46	23.54
	2033	33.46	24.14	24.06	33.79	23.66	23.69
	2041	33.24	24.34	24.22	33.71	23.81	23.79

2.9 投资估算

本项目工程总造价 385277.7348 万元, 平均每公里 23915.4398 万元。

2.10 施工工期

本项目计划于 2024 年 6 月开工建设, 预计 2027 年 5 月建成投入运营, 工期 36 个月。

第3章 工程分析

3.1 工程环境影响及污染源强分析

3.1.1 施工期污染源分析

3.1.1.1 生态环境

本项目对生态环境的影响主要为工程占地使区域植被面积减少。路基开挖与填筑形成松散的地表和边坡，在雨水作用下造成水土流失。施工活动对沿线动物生境造成不良影响。施工期临时工程以及弃渣场将占用部分耕地。因此，施工期工程临时用地也将对当地耕地资源和农业生产产生短期影响。本项目施工结束后将对两侧护坡、互通区、施工场地、弃渣场等采取生态恢复措施，减轻对区域生态造成的破坏。

3.1.1.2 声环境

施工期间的噪声主要来自施工机械作业和运输车辆。施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有钻孔机械、真空压力泵、砼拌和机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等。施工机械噪声是间歇性的，这些噪声将随施工结束而消失。

3.1.1.3 地表水环境

①钻孔灌注桩施工产生的废弃泥浆对水体的影响。本项目涉河桥梁由于跨越的溪流均为小型溪流，不设水中桥墩，桩基础施工产生的废弃泥浆循环利用，施工结束后将泥浆及钻渣晾晒干化处理，尾水用于土石方保湿和洒水抑尘，不外排，对地表水影响很小。

②砂石材料冲洗、混凝土搅拌等排放的生产废水。施工期在施工场地内设隔油沉淀池，将生产废水引至隔油沉淀池中和沉淀，上清液用于场地洒水抑尘，不外排。

3.1.1.4 环境空气

拟建公路全线采用沥青砼路面，工程施工过程对环境空气产生的主要污染物为TSP、沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌及混凝土拌和作业，沥青的熬制、拌合，材料的运输和堆放、土石方的开挖和回填等作业过程，上述各环节受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生TSP、沥青烟污染。另外，运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

①沥青烟

沥青烟气主要出现在沥青熬炼、搅拌和路面铺设过程。公路施工采用密闭型的沥青熬制、拌合设备，在间歇性的出料和摊铺过程中由于热油蒸发产生少量的沥青烟，影响周期比较短暂，不会对区域环境产生明显影响。

②拌合站扬尘

根据京津塘高速公路施工期灰土拌合场扬尘监测资料，灰土拌合站下风向50m处TSP浓度为 $0.389\text{mg}/\text{m}^3$ ；下风向150m处TSP浓度为 $0.271\text{mg}/\text{m}^3$ ，可达到环境空气质量二级标准日均值 $0.3\text{mg}/\text{m}^3$ 的要求。本项目拌合站采用湿法搅拌，搅拌仓安装布袋除尘器、拌和过程为密封状态，正常工作情况下不会产生扬尘。拌合站四周安装围挡，可有效减轻拌和扬尘对周边环境空气的影响。

③施工扬尘

根据调查，项目施工扬尘主要来自以下方面：①土方的挖掘与运输；②裸露的地基和回填土方；③建筑材料（水泥、砂子等）的现场搬运及堆放扬尘；④施工垃圾的清理及堆放扬尘；⑤施工车辆造成的现场道路扬尘。

3.1.1.5 固体废物

①项目施工期施工人员生活产生的生活垃圾。

②施工建筑垃圾，主要是道路工程施工产生的废弃石料、混凝土以及破损的预制构件。

3.1.2 营运期污染源分析

（1）生态环境

施工结束后，通过对路基、路堑、绿化带、弃渣场等扰动区域采取绿化恢复措施，补偿施工期破坏的生态环境。

（2）声环境

公路营运后，车辆行驶中产生的交通噪声对沿线居民有一定的影响，随着交通量的增加，其等效声级也呈增加趋势，从而会增大公路沿线昼、夜的交通噪声影响程度。

（3）地表水环境

收费站的生活污水外排对附近地表水有一定污染。营运期危化品运输车辆有发生危化品泄漏的环境风险。

（4）地下水环境

运营期主要考虑沿线服务设施产生的生活污水存贮、排放对地下水产生的影响以及公路建设导致雨季雨水存积对地下水和土壤的影响。

（5）环境空气

汽车尾气带来的环境污染，机动车尾气排放的主要污染物为 NO_2 。

（6）固体废物

营运期固体废物主要为沿线收费站、服务区等服务设施的生活垃圾、机械维护保养过程中产生的废机油和含油抹布。

3.1.3 污染源强估算

3.1.3.1 声环境污染源强

施工期间的噪声主要来自施工机械作业和运输车辆及隧道爆破施工噪声。施工期间，作业机械类型较多，如公路地基处理时有钻孔机械、真空压力泵、砼拌和机械等；路基填筑时有推土机、压路机、装载机、平地机等；公路路面施工时有铲运机、平地机、压路机、沥青砼摊铺机等。这些机械运行时产生的突发性非稳态噪声对施工人员及周围环境都将产生不利影响。

公路营运后，车辆行驶中产生的交通噪声对沿线居民有一定的影响，随着交通量的增加，其等效声级也呈增加趋势，从而会增大公路沿线昼、夜的交通噪声影响程度。

(1) 施工期

施工过程中需要使用许多施工机械和运输车辆，这些设备会辐射出强烈的噪声，对附近居民的正常生活产生影响。其中施工机械主要有打桩机、挖掘机、推土机、装载机、压路机等，运输车辆包括各种卡车、自卸车。这些设备的运行噪声见下表。主要施工机械和车辆的噪声级见表 3.1-1 和表 3.1-2 所示：

表 3.1-1 混凝土搅拌机的测试值

序号	搅拌机型号	测点距施工地点 距离 (m)	最大声级 L _{max} [dB(A)]
1	parkerLB1000 型 (英国)	2	88
2	LB30 型 (西筑)	2	90
3	LB2.5 型 (西筑)	2	84
4	MARINI (意大利)	2	90

表 3.1-2 公路施工机械噪声测试值

序号	机械类型	型号	测点距施工机械 距离 (m)	最大声级 L _{max} [dB(A)]	备注
1	轮式装载机	ZL40 型	5	90	流动不稳定源
2	轮式装载机	ZL50 型	5	90	流动不稳定源
3	平地机	PY16A 型	5	90	流动不稳定源
4	振动式压路机	YZJ10B 型	5	86	流动不稳定源
5	双轮双振压路机	CC21 型	5	81	流动不稳定源
6	三轮压路机	-	5	81	流动不稳定源
7	轮胎压路机	ZL16 型	5	76	流动不稳定源
8	推土机	T140 型	5	86	流动不稳定源
9	轮胎式液压挖掘机	W4-60C 型	5	84	不稳定源
10	发电机组 (2 台)	FKV-75	1	98	固定不稳定源
11	冲击式钻井机	22 型	1	87	不稳定源
12	锥形反转出料混凝土搅拌机	JZC350 型	1	79	不稳定源
12	静力压桩机	/	5	75	不稳定源
13	钻孔式打桩机	/	5	87	不稳定源

序号	机械类型	型号	测点距施工机械距离 (m)	最大声级 L _{max} [dB(A)]	备注
14	风锤及凿岩机	/	5	98	固定稳定源
15	水泵	/	5	84	固定稳定源
16	铲车	/	5	82	不稳定源
17	移动式吊车	/	5	96	流动不稳定源
18	气动扳手	/	5	95	不稳定源
19	20t 及 40t 自卸卡车	/	5	97	流动不稳定源
20	卡车	/	5	91	流动不稳定源
21	叉式装载机	/	5	95	流动不稳定源
22	振捣机	/	5	84	流动不稳定源
23	摊铺机 (德国)	/	5	87	流动不稳定源
24	沥青混凝土搅拌机	LB30 型(西筑)	2	99	固定声源
25	起重机	/	5	87	固定声源
26	空压机	/	5	90	固定声源
27	切断机	/	5	90	固定声源
28	弯曲机	/	5	90	固定声源

(2) 运营期交通噪声单车排放源强

运营期交通量的增大会提高公路沿线昼夜的交通噪声。采用《公路建设项目环境影响评价规范》(JTGB03-2006)中的交通噪声单车排放源强计算公式(按距噪声源 7.5m 处预测)。各类型车单车的平均行驶速度按下式计算:

$$v_i = \left[k_1 + k_2 \cdot \frac{1}{k_3 + k_4} \cdot \frac{V}{120} \right] \cdot \left[\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i) \right]$$

式中:

v_i —— i 型车预测车速;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 ——回归系数,按表 3.1-3 取值;

u_i ——该车型当量车数;

$N_{\text{单车道小时}}$ ——单车道小时车流量;

η_i ——该车型的车型比;

m ——其它车型的加权系数;

V ——设计车速。

表 3.1-3 预测车速常用系数取值表

车型	k1	k2	k3	k4	m
小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.000016390	-0.01245	0.8044
大型车	-0.051900	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

各类型车的单车行使辐射噪声级 L_{0i} (7.5m 处) 按下式计算:

$$\text{大型车: } L_{0L}=22.0+36.32lgV_L$$

$$\text{中型车: } L_{0M}=8.8+40.48lgV_M$$

$$\text{小型车: } L_{0S}=12.6+34.73lgV_S$$

根据本项目工可报告中提供的昼间、夜间以及各类车型数据, 经分析折算后本次评价采用的昼间系数为 0.8, 运营期交通量具体见 2.8 章节交通量预测结果。根据上述计算公式, 计算本项目运营期大中小型车平均辐射声级预测结果见表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 运营期各车型单车噪声排放源强 (单位: dB)

路段	年份	小(昼)	中(昼)	大(昼)	小(夜)	中(夜)	大(夜)
岭尾枢纽-小箬互通	2027	79.30	80.99	86.7	79.49	80.61	86.43
	2033	79.04	81.23	86.89	79.4	80.82	86.57
	2041	78.88	81.32	86.96	79.35	80.92	86.64
小箬互通-洋里枢纽互通	2027	79.24	81.06	86.75	79.47	80.66	86.46
	2033	78.94	81.29	86.94	79.37	80.88	86.62
	2041	78.74	81.36	87.01	79.3	80.99	86.7
洋里枢纽互通匝道	2027	65.63	64.6	72.04	65.72	64.32	71.85
	2033	65.51	64.84	72.21	65.68	64.47	71.95
	2041	65.41	64.96	72.31	65.65	64.56	72.02
小箬互通匝道	2027	65.65	64.56	72.01	65.73	64.27	71.82
	2033	65.55	64.78	72.17	65.69	64.42	71.92
	2041	65.45	64.92	72.27	65.66	64.53	71.99

3.1.3.2 水环境污染源强

(1) 施工人员生活污水

施工人员平均每人每天生活用水量按 100L 计, 污水排放系数取 0.9, 则按下述公式计算可得每个施工人员每天产生的生活污水量。生活污水量:

$$Q_s = (k \cdot q_l) / 1000$$

式中:

Q_s ——每人每天生活污水排放量 (t/人·d);

k ——生活污水排放系数 (0.6~0.9), 取 0.9;

q_l ——每人每天生活用水量定额 (L/人·d), 取 100。

根据上式计算得到施工人员每人每天排放的生活污水量约为 0.09t/d。本项目拟设置施工营地 3 处, 每个施工营地常驻施工人员约按 100 人, 则每个施工营地

产生的生活污水为 9.0t/d，整个工程每天产生的生活污水量 27t。根据调查，施工期生活污水主要是施工人员就餐和洗涤所产生的污水及粪便污水，主要含油脂、洗涤剂等各类有机物。

公路路基施工时，施工人员生活点比较分散，生活污水量较小。影响较大的为特大桥梁、特长隧道施工，其施工营地人员相对比较集中，施工周期长，污水易排入附近水体对水体造成污染，其影响因素主要是 SS、COD 和 BOD₅ 等。施工营地生活污水污染物成分及其浓度详见下表。项目区取上限值估算。

表 3.1-5 施工营地生活污水成分及浓度

主要污染物	BOD ₅	COD	NH ₃ -N	SS	石油类	动植物油
浓度 (mg/L)	200~250	400~500	40~140	500~600	2~10	15~40

(2) 施工场地生产废水

施工场地产生的废水主要来自施工机械清洗、施工车辆清洗、预制场以及混凝土拌和等产生的废水。

根据福建省内其他在建高速类比调查结果，一般一处场地的生产废水量（冲洗废水）大约为 2t/天，其主要污染物为 SS，浓度可达到 3000~5000mg/L，pH 值在 12 左右。若不经处理直接排放会造成附近地表水体的污染。参照省内现有施工项目，冲洗废水经沉淀池沉淀后回用于场地洒水降尘。

(3) 桥梁施工废水

本工程桥梁基础施工过程中排出的钻渣和最终抽出的钻孔泥浆含水较多，其泥沙悬浮物浓度高达 10000~20000mg/L，泥浆废水因含有高浓度的泥沙，如果直接排入沿线水体，则会引起水体悬浮物 SS 浓度大大增加，水质变得十分浑浊。参照省内现有高速桥梁施工项目，一般在桩基附近就地设泥浆池进行晾晒干化，而后采用槽车抽运至渣场处理，泥浆不外排。

(4) 隧道施工期废水

隧道施工过程中的废水来源主要有：隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水，施工设备如钻机产生的废水，隧道爆破后用于降尘的水，喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。根据类比相同地质条件隧道施工，隧道施工时产生的生产废水量大约在 20m³/d（不含隧道涌水），主要污染物为石油类、氨氮和 SS 等。其主要污染物浓度见表 3.1-6。

表 3.1-6 隧道施工废水主要成分及浓度

主要污染物	pH 值	COD	SS	氨氮	石油类
浓度 (mg/L)	9~10	50-60	300-500	2.5-3.5	9-10

隧道施工废水处理流程为：首先进行中和处理调节 pH 值，然后利用地形修建多级沉淀池去除泥浆等杂质，沉淀池底部的泥浆定时清运，上清液循环再利用或作为绿化用水。

(5) 运营期沿线服务设施生活污水

本项目新建设 1 处收费站，产生的污水主要为员工生活污水。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》附录 D，收费站员工每人每天生活污水量定额为 150L，生活污水排放系数按 0.9 计。生活污水 Q_s 按下式计算：

$$Q_s = (Kq_l V_l) / 1000$$

式中： Q_s ——生活污水排放量，t/d；

q_l ——每人每天生活污水量定额，取 150L/（人·d）；

V_l ——收费站人数，人；

K ——生活污水排放系数，取 0.9。

根据《公路建设项目环境影响评价规范》附录 D，沿线设施未经处理的生活污水主要污染物浓度见下表。

表 3.1-8 沿线设施未经处理的生活污水成份（单位：mg/L）

沿线设施	主要污染物浓度					
	BOD ₅	COD	氨氮	SS	石油类	动植物油
收费站	200~250	400~500	40~140	500~600	2~10	15~40

本项目收费站生活污水产生量见下表。

表 3.1-9 本项目沿线设施水污染物排放量估算表

位置桩号	名称	类型	人数 (人)	污水日产生量 (L/人)	生活污水排放量 (t/d)
K10+700	小箬收费站	常驻人员	20	150	2.7

(6) 桥面径流污染物及源强分析

公路桥面径流污染物主要为悬浮物、石油类和有机物，其浓度受限于多种因素，如车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量和前期干旱时间等等，因此具有一定程度的不确定性。《快速城市化地区典型城市路面径流污染试验及特征分析》（贺涛，环境保护部华南环境科学研究所）对南方地区路面径流污染情况试验，在车流量和降雨量已知的情况下，降雨历时 1h，降雨强度为 81.6mm，在 1h 内按不同时间段采集水样，测定分析路面径流污染物的变化情况。测定结果见下表。

表 3.1-10 桥面径流中污染物浓度测定值

项目	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4
SS (mg/L)	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	125
BOD ₅ (mg/L)	7.34~7.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3
石油类 (mg/L)	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25

由测定结果可知：降雨对公路附近河流造成的影响主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。降雨近期到形成地面径流的 30 分钟内，雨水中的悬浮物和油类物质的浓度比较高，SS 和石油类的含量可达 158.5~231.4mg/L 和 19.74~22.30mg/L；30min 后其浓度随降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度稍慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40min 后，路面基本被冲洗干净。所以，降雨对公路附近河流造成影响的主要是降雨初期 1h 内形成的路面径流。