

国环评证：甲字第 1061 号

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段

环境影响报告书

（送审稿）

建设单位：福建福平铁路有限责任公司

评价单位：中铁工程设计咨询集团有限公司

2018 年 11 月 北京

目录

前 言	1
1 总 论	3
1.1 项目背景	3
1.2 编制依据	5
1.3 工程设计范围及评价范围、评价因子	9
1.4 评价重点	11
1.5 评价工作等级	11
1.6 评价标准与评价年度	12
1.7 环境保护目标	14
2 工程概况及工程分析	16
2.1 工程概况	16
2.2 工程分析	28
2.3 既有赣瑞龙铁路概况及环境影响分析	40
2.4 工程选线环境合理性分析	43
3 工程沿线环境概况	46
3.1 自然环境概况	46
3.2 环境质量现状	48
4 生态环境影响评价	50
4.1 概述	50
4.2 生态环境现状评价	55
4.3 生态影响预测与评价	100
4.4 生态保护措施及建议	117
4.5 工程对上杭国家级森林公园（西普陀景区）的影响分析	129
4.6 水土保持方案	134
4.7 生态保护投资	137
4.8 生态影响评价评价结论	137

5 声环境影响评价	140
5.1 概述	140
5.2 声环境现状调查与评价	140
5.3 环境噪声预测评价	143
5.4 治理措施及经济技术分析	153
5.5 利用赣瑞龙铁路噪声分析	157
5.6 施工期噪声环境影响评述	157
5.7 小结	160
6 振动环境影响评价	162
6.1 概述	162
6.2 环境振动现状评价	162
6.3 运营期振动环境影响预测与评价	164
6.4 减振措施及建议	170
6.5 施工期振动环境影响分析	170
6.6 小结	174
7 电磁环境影响评价	176
7.1 概述	176
7.2 电磁环境现状	178
7.3 电磁环境影响预测与评价	179
7.4 治理措施建议	183
7.5 小结	184
8 水环境影响评价	185
8.1 概述	185
8.2 水环境现状调查与分析	185
8.3 工程对水环境的影响预测与治理措施	186
8.4 施工期污水对地表水环境的影响	192
8.5 污水治理投资估算	194
8.6 小结	195
9 大气环境影响评价	197

9.1 概述.....	197
9.2 大气环境现状评价.....	197
9.3 运营期大气环境影响分析.....	198
9.4 施工期大气环境影响分析.....	198
9.5 小结.....	199
10 固体废物环境影响评价.....	200
10.1 概述.....	200
10.2 施工期固体废物影响分析.....	200
10.3 运营期固体废物影响分析.....	200
10.4 固体废物处置措施.....	201
10.5 小节.....	201
11 环境风险评价及应急预案.....	202
11.1 概述.....	202
11.2 风险识别.....	202
11.3 事故影响简要分析.....	203
11.4 防范措施.....	203
11.5 应急预案.....	203
11.5 小节.....	207
12 环境保护措施及投资估算.....	208
12.1 生态保护及水土保持措施.....	208
12.2 噪声防治措施与建议.....	219
12.3 振动治理措施及建议.....	219
12.4 电磁影响防范措施.....	219
12.5 水污染治理措施及建议.....	219
12.6 固体废物治理措施.....	220
12.8 环保投资估算.....	220
12.9 环境保护“三同时”验收.....	220
13 环境影响经济损益分析.....	223
13.1 收益分析.....	223

13.2 损失分析	225
13.3 环境影响经济损益分析	225
13.4 结论	226
14 环境管理及环境监测计划.....	227
14.1 环境管理	227
14.2 污染源排放清单及污染物排放总量管理	231
14.3 施工期环境监理	232
14.4 环境监测计划	236
15 环境影响评价结论.....	240
15.1 工程概况	240
15.2 生态影响结论	240
15.3 声环境影响评价结论	241
15.4 环境振动影响评价结论	242
15.5 电磁影响评价结论	243
15.6 水环境影响评价结论	244
15.7 大气环境影响评价结论	245
15.8 固体废物影响评价结论	245
15.9 公众意见采纳情况	245
15.10 评价总结论	246

前 言

1、项目概述

本次环境影响评价内容主要包括：新建古田会址至武平段正线全长 63.718km，全部位于福建省龙岩市境内。工程建设标准为高速铁路，双线，电力牵引，设计速度 250km/h。全线改建既有站 2 座（龙岩站和古田会址站），新建车站 2 座（上杭北站和武平站），新建桥梁总长 13.255km，新建隧道 39.986km，改建牵引变电所 1 座，新建牵引变电所 1 座。

工程总占地面积 472.21hm²，其中永久占地 118.5hm²，临时占地 353.71hm²。工程不设置取土场，设置弃土（渣）场 34 处。工程土石方总量 1738.95 万 m³，其中弃方 1303.29 万 m³。沿线普通房屋拆迁约 4.5 万 m²。

项目总投资为 813769.79 万元，每正线公里 12771.43 万元。施工工期为 48 个月。

建设单位是福建福平铁路有限责任公司。

2、环境影响评价过程

为评价本工程建设对环境的影响，2018 年 10 月 8 日福建福平有限责任公司委托中铁工程设计咨询集团有限公司（以下简称“中铁设计”）开展“新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段”环境影响评价工作。

评价单位在接到工作委托以后，立即成立环评项目组，与当地政府部门进行工作对接。项目组开展现场踏勘、生态调查和有关资料的收集工作，并进行了沿线声、振动、水、电磁等现状监测。

在调查的基础上，根据设计资料，开展了噪声、振动、水环境、大气、电磁等预测工作；结合线路选线、环评踏勘阶段的生态调查成果，进行了生态影响预测与评价，在此基础上结合项目特点以及环境敏感区主管部门的要求完成环评报告编制工作。

3、关注的主要环境问题

根据本工程特点和项目所经地区的自然环境特征，本工程环境影响需要重点关注的主要环境问题包括：

（1）施工期对周边生态、声环境、大气环境的影响；

（2）运营期对沿线噪声、振动、生态等环境影响；

（3）涉及上杭国家级森林公园环境敏感区选线合理性分析、工程建设对环境敏感区的影响分析及减缓措施。

4、环境影响报告书的主要结论

本工程符合国家产业政策，符合龙岩市和上杭县发展规划要求。工程实施有利于支撑国家“一带一路”战略实施、促进区域经济协调发展，推动革命老区振兴发展，实现精准扶贫、加快旅游资源开发、改善运输组织和提高线路输送能力，完善区域高速铁路网布局。

工程以路基、桥梁和隧道形式穿越上杭国家级森林公园西普陀景区一般游憩区，共计 6.01km。工程不属于《国家级森林公园管理办法》和《森林公园管理办法》中禁止建设的项目，符合《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4号）“基础设施、公共事业、民生项目，确需使用国家级森林公园林地的，应当避让核心景观区和生态保育区，提供比选方案、降低影响和修复生态的措施”相关要求；项目开工前需按照《国家级森林公园管理办法》和《森林公园管理办法》和《中华人民共和国森林法》办理林地“占用、征用或者转让手续”。国家林业局森林公园管理办公室发函《关于对龙岩经梅州至龙川铁路项目拟穿越福建上杭国家森林公园有关情况的复函》（林园便字【2017】150号）认为“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、生态、水环境等影响，对相关环境要素有一定程度的负面影响，但通过采取各种有效的工程和管理措施，对环境的影响可以得到缓解和控制。从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。

1 总论

1.1 项目背景

1.1.1 项目名称及建设单位

项目名称：新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段

建设单位：福建福平铁路有限责任公司

地理位置和径路：项目位于福建省龙岩市境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县；其中，龙岩至古田会址段利用既有赣瑞龙铁路，新建线路自赣瑞龙铁路古田会址站引出，经上杭县至武平县，全长约 91.592km，新建正线长约 63.718km，全线设龙岩、古田会址、上杭北、武平 4 座车站。

1.1.2 项目建设必要性和意义

（1）项目对响应国家“一带一路”发展战略具有重要意义和作用

2014 年国家提出三大战略任务，即“一带一路”、“长江经济带”和“京津冀协同发展”。“一带一路”即“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”，是建设是我国主动应对全球形势变化，统筹国内国际两个大局做出的重大战略决策。福建龙岩市积极参与 21 世纪海上丝绸之路核心区建设，对接丝绸之路经济带，打造国际知名的生态文化旅游目的地、绿色发展示范区和客家文化、茶文化交流基地。根据国家发展改革委发布的《关于当前更好发挥交通运输支撑引领经济社会发展作用的意见》，明确提出要率先实施交通重大标志性工程，支撑重大国家战略的实施。项目的实施对促进长三角、海西经济区、珠三角我国东南沿海三大沿海区域经济综合体的经济协作、产业优势互补，支持 21 世纪海上丝绸之路核心区建设，响应“一带一路”国家发展战略具有重要意义。

（2）项目对促进区域经济协调发展具有重要意义和作用

龙岩至龙川铁路的实施，将改善海西经济区、粤东北地区交通基础设施，进一步加强海西经济区、粤东北地区与珠三角的经济联系和人员往来，推进海西经济区、粤东北地区与珠三角的产业对接、市场对接、基础设施对接，使两个经济区互联互通，粤东北地区加快融入珠三角，促进东南沿海地区连片发展格局，形成杭广快速客运通道强化沿海三大经济区的联系，推动海峡西岸经济区经济快速发展。因此，本线的建设是改善海西经济区交通基础设施，推动跨省区域合作，促进区域协调发展具有重要意义和作用。

（3）项目对推动革命老区振兴发展，实现精准扶贫具有重要意义和作用

龙岩市为革命老区，部分地区被列为原中央苏区县。为加快革命老区的经济社会发展，中央线出台了中央苏区的重点扶持政策，制定了《赣闽粤原中央苏区振兴发展规划》，《规划》提出科学确定赣闽粤原中央苏区的发展战略定位，打造重要的区域性综合交通枢纽；到 2020 年，综合经济实力显著增强，人均主要经济指标接近全国平均水平，现代综合交通运输体系基本形成；统筹区域空间布局，以赣南、闽西为核心，依托重要交通干线，辐射带动沿线发展。龙岩至龙川铁路是沿线地区重要的对外铁路通道，在支持区域空间格局形成，带动红色旅游发展，促进地区经济发展，实现革命老区振兴发展方面作用突出。

沿线地区经济发展相对落后，竞争优势不强，急需在国家政策扶持下加快发展。国家精准扶贫政策的提出为沿线地区发展提供了政策支持，本项目作为地区重要的对外客运通道，其建设有利于区域综合交通枢纽的形成，有利于增加地区交通便捷性，提升地区交通设施水平，有利于带动沿线产业发展，进而促进经济发展。龙岩至龙川铁路的建设是国家精准扶贫的重要体现，是增强地区竞争力的重要举措。

（4）项目对加快旅游资源开发具有重要意义和作用

沿线地区旅游资源丰富，沿线地区由于特殊的地形地貌，形成了丰富的自然旅游资源，集山、泉、湖、河、瀑于一体，融自然景观与人文景观于一身。龙岩市是全国著名的“红军之乡”、“将军之乡”，有以古田会议会址为代表的“红色之旅”、冠豸山、龙硿洞、九鹏溪、梅花山为代表的“绿色之旅”，是享誉海内外的著名旅游精品。沿线地区年接待游客保持快速增长的势头，景区游客多来自沿线相距 450~800km 范围的城市群，属于高速铁路合理服务范围之内。项目对提高沿线地区的客运能力及服务质量，缩短旅行时间和提高旅行质量，提高旅游景区的区域协作，促进沿线旅游资源的连片开发和特色旅游品牌的打造，带动第三产业繁荣，形成有效带动群众就业和增收的支柱产业，对促进沿线旅游资源开发具有重要意义和作用。

（5）项目对构建长三角经海峡西岸经济区联系珠三角地区重要辅助通道杭广快速铁路通道具有重要意义和作用

我国东南沿海地区分布三大经济区分别为长三角、海西经济区、珠三角，三大经济区是我国经济发展的重要引擎和龙头。海西经济区是指台湾海峡西岸，以福建为主体包括周边地区，南北与珠三角、长三角两个经济区衔接，东与台湾岛、西与江西省广大内陆腹地贯通，是带动全国经济走向世界的特点和独特优势的地域经济综合体。珠三角是

有全球影响力的先进制造业基地和现代服务业基地，南方地区对外开放的门户，我国参与经济全球化的主体区域，全国科技创新与技术研发基地，全国经济发展的重要引擎，辐射带动华南、华中和西南地区发展的龙头，我国人口集聚最多、创新能力最强、综合实力最强的三大区域之一，有“南海明珠”之称。

南三龙铁路、赣深高铁已经开工建设，本项目的实施对加快杭广快速铁路通道的形成具有重要意义和作用。

（6）项目对形成闽粤内陆快速铁路通道具有重要意义和作用

本项目实施后，设计时速 250 公里/小时及以上，将与既有漳龙线成“三线”格局，构建闽粤两省内陆联系新的快速铁路通道具有重要意义和作用。

（7）是改善运输组织和提高线路输送能力，完善区域高速铁路网布局具有意义和作用

从路网规划布局看，通道中北有南三龙铁路（200km/h，预留 250km/h）、赣瑞龙铁路（200km/h）、龙厦铁路（200km/h），南有赣深客专（350km/h）、梅汕高铁（250km/h），均为高标准设计铁路，扩能改造方案技术标准与相邻铁路技术标准匹配。本项目设计时速 250km/h 及以上，新双线 with 相邻铁路技术标准匹配合理，对形成杭广快速客运通道，完善区域高速铁路网具有较大意义。

1.2 编制依据

1.2.1 环境保护法律

- （1）《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日修订施行）；
- （2）《中华人民共和国环境影响评价法》（2016 年 9 月 1 日起施行）；
- （3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日施行）；
- （4）《中华人民共和国大气污染防治法》（2016 年 1 月 1 日起施行）；
- （5）《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起施行）；
- （6）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015 年 4 月 24 日修正）；
- （7）《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月修订）；
- （8）《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月 2 日修改并施行）；
- （9）《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日施行）；
- （10）《中华人民共和国防洪法》（2015 年 4 月 24 日修正施行）；
- （11）《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日起修改施行）；

- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（2017年11月4日修订）；
- (13) 《中华人民共和国森林法》（1998年4月29日修正颁布）；
- (14) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2009年8月27日修订施行）。

1.2.2 环境保护法规、条例

- (1) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（中华人民共和国国务院令 第682号，2017年7月16日）；
- (2) 《基本农田保护条例》（国务院，1999年1月1日施行）；
- (3) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（1997年1月1日起施行，2017年10月7日修正）；
- (4) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39号）；
- (5) 《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》（国发[2004]28号）；
- (6) 国土资源部、农业部、国家发展和改革委员会等《关于进一步做好基本农田保护有关工作的意见》（国土资发〔2005〕196号）；
- (7) 《关于印发〈关于完善农用地转用和土地征收审查报批工作的意见〉的通知》（国土资发[2004]237号）；
- (8) 《关于印发〈关于完善征地补偿安置制度的指导意见〉的通知》（国土资发[2004]238号）；
- (9) 《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（国发[2000]31号）；
- (10) 国家环境保护总局、铁道部《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发[2001]108号）；
- (11) 《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》（环发[2003]94号）；
- (12) 《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》（环发[2004]24号）；
- (13) 《铁路环境保护规定》（铁道部铁计〔1997〕46号）；
- (14) 《铁路工程绿色通道建设指南》（铁总建设[2013]94号，2013年8月6日起施行）；
- (15) 建设部《城市生活垃圾管理办法》（2007年7月1日施行）；
- (16) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993年8月1日施行，2011年1月8日修订）；

- (17) 《关于发布<地面交通噪声污染防治技术政策>的通知》（环发[2010]7号）；
- (18) 《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》（国发〔2013〕37号）
- (19) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发[2015]17号）；
- (20) 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发[2016]31号）。
- (21) 《关于印发《突发环境事件应急预案管理暂行办法》的通知》（环发[2010]113号）；
- (22) 《突发环境事件应急管理办法》（2015年，环保部第34号令）；
- (23) 《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）〉的通知》（环办[2014]34号）；
- (24) 《关于印发《突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法》的通知》（环发[2014]118号）；
- (25) 《国家级森林公园管理办法》（2011年8月1日起施行）；
- (26) 《森林公园管理办法》（1993年12月11日起施行）；
- (27) 《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4号）
- (28) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发〔2012〕77号）；
- (29) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98号）；
- (30) 《转发国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》（铁计〔2001〕8号）；
- (31) 《中国铁路总公司环境保护管理办法》（铁总计统〔2015〕260号）。

1.2.3 地方环境保护相关法规、规范

- (1) 《福建省环境保护条例》（2012年3月29日修订）；
- (2) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》（闽政〔2015〕26号）；
- (3) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》（闽政〔2014〕1号）；
- (4) 《福建省河道保护管理条例》（2016年1月1日施行）；
- (5) 《福建省实施《中华人民共和国土地管理法》办法》（2000年1月1日施行）；
- (6) 《福建省农业生态环境保护条例》（2018年3月31日修订）；

- (7) 《福建省森林条例》（2018年3月31日修订）；
- (8) 《福建省森林公园管理办法》（2015年7月1日施行）；
- (9) 《福建省实施<中华人民共和国野生动物保护法>办法》（2012年修订）；
- (10) 《福建省基本农田保护条例》（2001年11月14日修订）；

1.2.4 环境保护技术规范

- (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 声环境》（HJ2.4-2009）；
- (3) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93）；
- (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》（HJ/T169-2004）；
- (8) 《声环境功能区划分技术规范》（GB/T15190-2014）；
- (9) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》（HJ14-1996）；
- (10) 《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-1988）；
- (11) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013）；
- (12) 《生态环境状况评价技术规范》（HJ192-2015）；
- (13) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环境保护部公告2017第43号）；
- (14) 《声学 环境噪声的描述、测量与评价 第1部分基本参量与评价方法》（GB/T 3222.1-2006）；
- (15) 《声学 环境噪声的描述、测量与评价 第2部分：环境噪声级测定》（GB/T 3222.1-2006）；
- (16) 《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）；
- (17) 《关于印发<铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）>的通知》（铁计〔2010〕44号）；
- (18) 《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》（生态环境部公告2018年第9号）；

1.2.5 环境保护计划及规划

- (1) 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》；

- (2) 《国家环境保护“十三五”规划基本思路》；
- (3) 《生态文明体制改革总体方案》；
- (4) 《中长期铁路网规划（2016-2030年）》
- (5) 《福建省主体功能区划》（闽政〔2012〕61号）；
- (6) 《福建省生态功能区划》（闽政文〔2010〕26号）；
- (7) 《福建省“十三五”环境保护规划》（闽环保财〔2016〕51号）；
- (8) 《关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》（2018年10月）
- (9) 《福建省人民政府办公厅关于印发福建省“十三五”综合交通运输发展专项规划的通知》（闽政办〔2016〕90号）；
- (10) 《龙岩市城市总体规划》（2011-2030年）；
- (11) 《龙岩市“十三五”环境保护规划》（2016年6月）；
- (12) 《上杭县城总体规划》（2015-2030）；
- (13) 《福建省水土保持规划（2016~2030年）》（闽水办[2016]29号）；

1.2.6 相关文件

- (1) 中铁工程设计咨询集团有限公司《新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段初步设计总说明》及各专业专篇文件（2018年10月）；
- (2) 《上杭国家森林公园总体规划（修编）》（2015年11月）；

1.3 工程设计范围及评价范围、评价因子

1.3.1 工程设计范围

(1) 新建工程：古田会址站 DK0+000(=赣瑞龙线 221+022.6916)~武平 DK64+613，线路长 63.718km，其中桥梁长 13.312km，隧道长 39.978km，桥隧比 84.23%；右线绕行段(DYK0+000~DK4+476.1178)长 4.476km。龙岩(=K249+380)~古田会址(=K221+573)段利用赣瑞龙铁路 28.357km，龙岩至武平运营长度 91.592km。

(2) 龙岩地区相关配套工程

因本线引入引起的增加车运用车队等工程。

1.3.2 各环境要素的评价范围

(1) 生态环境

本次生态影响评价范围根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）和项目所在区域生态完整性维护的需要确定，具体范围如下：

- ①工程设计外侧轨道用地界向外 300m 以内区域；
- ②新建站场周边 1km 以内区域；
- ③施工便道中心线两侧各 100m 以内区域；
- ④弃土（渣）场及临时用地界外 100m 内区域；

在满足上述评价范围的条件下，工程经生态敏感区地段的评价范围扩大到对生态系统完整性可能产生影响的区域。

（2）声环境

评价范围主要为线路两侧距外轨中心线 200m 以内，施工期各施工区域场界。

（3）振动

线路两侧距外轨中心线 60m 以内敏感点，施工期各施工区域场界。

（4）水环境

地表水环境现状评价范围为主要跨河桥梁上游 100m，下游 500m 范围；站场污水评价范围为车站排污口。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）要求，除机务段外，铁路项目其余工程不需开展地下水评价，本工程不含机务段，故无需进行地下水评价。

（5）大气环境

本工程运营期无大气污染源，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008），大气评价范围为线路两侧 200m 范围，主要大临工程施工边界外 100m 范围。

（6）电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m。

电视信号影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内区域。GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

1.3.3 各环境要素的评价因子

本工程各环境要素评价因子具体见表 1.3-1。

表 1.3-1 本工程各环境要素评价因子汇总表

评价要素	评价因子
------	------

	施 工 期	运 营 期
声环境	等效连续 A 声级	昼间、夜间等效连续 A 声级
振动环境	VL_{z10}	昼间、夜间 VL_{zmax}
地表水环境	COD_{Cr} 、SS、石油类	pH 值、 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮
空气环境	TSP	-
电磁环境	—	工频电场、工频磁场、功率密度、信噪比

1.4 评价重点

本次评价以声环境影响评价、振动影响评价、生态环境影响评价为重点。

1.5 评价工作等级

根据相关技术导则的有关规定，确定本工程各环境要素评价等级如下：

（1）生态影响评价等级

本工程正线长度 91.592km，涉及上杭国家森林公园等重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）要求，本工程生态评价等级为二级。

（2）声环境影响评价等级

本工程经过地区属于 2 类、4 类声环境功能区；由于项目建设前后评价范围内部分敏感目标噪声级增高量达大于 5dB（A），根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009），本次声环境影响评价按一级评价进行。

（3）水环境影响评价等级

本工程运营期污水包括生活污水和部分生产废水，污水排放量约 146.9m³/d。本工程相关污染物主要为非持久性污染物，预测浓度的水质参数 < 7，污水水质的复杂程度为“简单”，根据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T2.3-93），地面水水环境评价等级为三级。

本工程不涉及机务段建设内容。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），本工程可不开展地下水评价。

（4）大气环境影响评价等级

本工程不新建锅炉，牵引类型为电力，无运行机车废气排放，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2008）的规定，本次环境空气影响评价的评价工作等级定为三级。

（5）电磁环境评价等级

本工程 220kV 牵引变电所为地上户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，新建牵引变电所电磁评价等级为二级。

1.6 评价标准与评价年度

1.6.1 评价标准

根据福建省环保厅《关于新建铁路龙岩经梅州至龙川线（福建段）环境影响评价执行标准的函》（闽环评[2018]21号），本工程环境影响评价执行的标准如下。

1.6.1.1 环境质量标准

（1）声环境

已划定声环境功能区的区域，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）相对应的标准。未划定声环境功能区的区域，距铁路外轨中心线 65m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4b 类区标准，距铁路外轨中心线 65m 以外范围，均参照执行 2 类区标准。评价范围内学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外按昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）执行。

表 1.6-1 《声环境质量标准》（节选） 单位：dB

类别	昼间	夜间	适用范围
2	60	50	居住、商业、工业混杂区
4b	70	60	铁路干线两侧区域

（2）振动环境

执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）相应标准。

表 1.6-2 《城市区域环境振动标准》 单位：dB

适用范围	昼间	夜间
交通干线道路两侧	75	72
居民、文教区	70	67
铁路干线两侧	80	80

（3）水环境

水环境质量按水环境功能区划及其对应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）执行。具体见表 1.6-3。

表 1.6-3 《地表水环境质量标准》（节选） 单位：mg/L

项目	pH（无量纲）	COD	BOD ₅	NH ₃ -N
III 类	6~9	20	4	1.0

注：表中浓度单位为 mg/L（pH 除外）。

（4）大气环境

执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)及修改单的二类区标准。具体见表 1.6-4。

表 1.6-4 环境空气质量标准限值

污染物	取值时间	二级标准	单位
SO ₂	年平均	60	μg/m ³
	24 小时平均	150	
	1 小时平均	500	
NO ₂	年平均	40	
	24 小时平均	80	
	1 小时平均	200	
PM ₁₀	年平均	70	
	24 小时平均	150	
PM _{2.5}	年平均	35	
	24 小时平均	75	
臭氧	日最大 8 小时平均	160	
	1 小时平均	200	
CO	24 小时平均	4	mg/m ³
	1 小时平均	10	

1.6.1.2 污染物排放标准

(1) 噪声

施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)标准限值；站、段、所场界噪声参照执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准；铁路边界噪声执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案（环境保护部公告 2008 年第 38 号）。

表 1.6-5 运营期噪声排放标准

标准名称	功能区类别与标准值	适用范围
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	昼间 70dB, 夜间 55dB	周围有噪声敏感建筑物的 建筑施工噪声
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	昼间 60dB, 夜间 50dB	站、段、所场界噪声
《铁路边界噪声限值及其测量方法》 (GB12525-90) 修改方案	昼间 70dB 夜间 60dB	距离铁路外轨中心线 30m 处
《声环境质量标准》(GB3096-2008)	4b 类区, 昼间 70dB, 夜间 60dB	距离铁路外轨中心线 30m~65m 范围
	2 类区, 昼间 60dB, 夜间 50dB	距离铁路外轨中心线 65m~200m 范围

环发[2003]94号《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》	昼间 60dB，夜间 50dB	学校、医院等特殊敏感建筑室外，无住校生的学校、无住院部的医院不控制夜间噪声
--	-----------------	---------------------------------------

（2）水污染物

龙岩站、上杭北站污水纳入城市污水处理厂集中处理，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4的三级标准；古田会址站、武平站污水经处理后排入附近沟渠，《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表4的一级标准。具体见表1.6-6。

表 1.6-6 《污水综合排放标准》（节选） 单位：mg/L

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
一级标准值	6~9	100	20	70	15
三级标准值	6~9	500	300	400	-

注：表中浓度单位为mg/L（pH除外）。

（3）大气污染物

本工程运营期无大气污染源，施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）颗粒物无组织排放监控浓度限值，具体见表1.6-7。

表 1.6-7 废气污染物排放浓度汇总表

污染项目	排放浓度	标准来源
颗粒物（mg/m ³ ）	1.0	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）

（4）电磁环境

牵引变电所产生的工频电磁场影响的评价标准依据《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014），即工频电场强度不超过4kV/m，工频磁感应强度不超过100μT；对沿线居民电视收看的影响，以信噪比不低于35dB作为评价标准。

1.6.2 评价年度

本次评价年限比照设计年度确定，初期：2025年，近期：2030年，远期：2040年。

1.7 环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

在详细调查拟建铁路沿线区域内所分布的自然保护区、森林公园、饮用水源保护区等保护性质及其与拟建铁路关系的基础上，确定本工程仅涉及一处生态敏感区，即上杭国家级森林公园西普陀景区；其余生态环境保护目标包括沿线林地、草地、基本农田和动植物。生态敏感区见表1.7-1。

表 1.7-1 工程涉及的生态敏感区

名称	概况	与线路位置关系	主管部门意见
上杭国家级森林公园	该森林公园位于上杭县，于 2003 年 12 月经国家林业局批准建立；由西普陀景区、摩陀寨景区、步云红豆杉生态园、马鞍山景区组成，区划为核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区等四大功能区，总面积 5165.13hm ² ，是集生态旅游、朝圣旅游、健身旅游、观光旅游等产品为一体的多功能、高品位森林公园。	线路方案在 DK34+135-DK39+500 段和 DK39+735-DK40+380 段穿越上杭国家级森林公园西普陀景区一般游憩区，共计 6.01km	国家林业局森林公园管理办公室发函“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

1.7.2 水环境保护目标

沿线主要水环境保护目标见表 1.7-1。

表 1.7-2 沿线主要水环境保护目标表

序号	水体名称	水质类别	所在区域	主跨布置	跨河桥梁名称	桥长（m）	水中墩（个）
1	汀江	III	上杭县	1-(85+155+85)m 连续刚构梁	汀江特大桥	1714.35	2

1.7.3 声环境、振动、电磁保护目标

根据前期现场调查，工程新建段共有 11 处声环境保护目标，10 处振动保护目标，8 处电磁环境保护目标，保护目标见表。

2 工程概况及工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 工程基本情况

项目名称：新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段

建设单位：福建福平铁路有限责任公司

建设类型：新建

工程概况：龙岩至古田会址段利用既有赣瑞龙铁路，新建线路自赣瑞龙铁路古田会址站引出，经上杭县至武平县，全长约 91.592km，新建正线长 63.718km，新建上杭北站和武平站，利用赣瑞龙铁路 28.357km，涉及既有龙岩站和古田会址站。沿线设置 2 处牵引变电所。工程总投资 813769.79 万元。

地理位置及走向：项目位于福建省龙岩市境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县。

2.1.2 主要技术标准

- (1) 铁路等级：高速铁路。
- (2) 设计行车速度：250km/h。
- (3) 正线数目：双线。
- (4) 正线线间距：4.6m。
- (5) 最小平面曲线半径：一般 3500m、困难 3000m，枢纽地区结合行车速度合理选用。
- (6) 最大坡度：一般 20%，困难不大于 25‰。
- (7) 到发线有效长度：650m。
- (8) 轨道类型：有砟轨道（长度 \geq 1km 的隧道内铺设无砟轨道）。
- (9) 机车类型：动车组。
- (10) 列车运行控制方式：自动控制。
- (11) 调度指挥方式：综合调度集中。

2.1.3 主要工程内容

2.1.3.1 线路

项目位于福建省境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县进入广东省境内。

龙岩至古田会址段利用赣瑞龙铁路 28.357km，古田会址至武平段新建正线全长 63.718km。

2.1.3.2 轨道

正线轨道结构主要采用有砟轨道，长度大于 1km 的隧道和隧道集中地段铺设 CRTS I 型双块式无砟轨道，一次性铺设跨区间无缝线路。

有砟轨道设计：正线钢轨采用 60N、100m 定尺长 U71MnG 长钢轨，2.6m 长 IIIc 型轨枕，特级碎石道砟，

无砟轨道设计：正线钢轨采用 60N、100m 定尺长 U71MnG 长钢轨，SK-2 型双块式轨枕，扣件采用 WJ-8B 型扣件，间距不宜大于 650mm。

2.1.3.3 路基

新建工程古田会址站~武平段路基长 10.693km（其中区间路基长 7.519km，站场路基长 3.174km），占线路总长的 16.78%。

路基工程主要工点类型有高路堤、深路堑、陡坡路基、受限路基、低矮路基、短路基、浸水路基、不良地质路基（顺层）、特殊地质路基（包括软土、松软土地基、膨胀土路基等）。

（1）断面形式：路基面形状为三角形，由路基面中心向两侧设 4% 的人字排水坡。区间直线地段双线路基面宽度 13.4m，路肩宽度不应小于 1.4m。路基标准横断面如下图。

（2）路基基床结构形式：路基基床由表层与基床底层组成，基床表层厚 0.7m，基床底层厚 2.3m，总厚 3.0m。

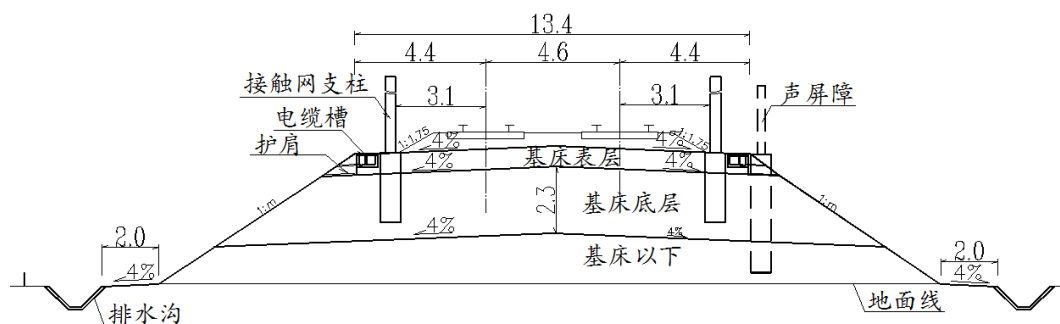


图 2.1-1 250km/h 有砟轨道双线路堤标准横断面图

2.1.3.4 站场

（1）车站概况

项目共设车站 4 座，其中新建车站 2 座（上杭北、武平），改建既有站 2 座（龙岩站、古田会址站）。初、近、远期最大站间距 43.380km（古田会址~上杭北），最小站

间距 20.405km（上杭北～武平），正线平均站间距 30.531km。车站概况详见表 2.1-1。

表 2.1-1 车站性质及开关站表

序号	站名	车站性质	车站中心	站间距离（km）	站坪坡度	注
1	龙岩	中间站	赣瑞龙 K249+380	27.807	1.2	既有站
2	古田会址	中间站	赣瑞龙 K221+573		43.380	1
3	上杭北	中间站	DK43+725	20.405		0
4	武平	中间站	DK64+130		0	

(2) 主要车站分站说明

1) 既有古田会址站概况

既有古田会址站为赣瑞龙铁路中间站。车站规模为 2 台 4 线，到发线有效长 850m。设基本站台、侧式站台各 1 座，设综合维修工区 1 处，设工区线 4 条，安全线 1 条。

工程从车站北端咽喉方向引入既有古田会址站，站房同侧接入到发线，设渡线接入正线，站房对侧新增到发线 2 条，改建后到发线有效长度 650m。

2) 新建上杭北站

车站中心里程为 DK43+725，站房位于线路左侧，采用 2 台 6 线站型，设到发线 6 条（含正线 2 条），到发线有效长度 650m，站对左设综合维修工区 1 处，工区内设岔线 4 条，工区设牵出线 1 条，岛式站台 2 座。

3) 武平站

车站中心里程为 DK64+130，站房位于线路右侧，采用 2 台夹 4 线站型，设到发线 4 条（含正线 2 条），到发线有效长度 650m。设基本站台和侧式站台各 1 座，小里程咽喉设双渡线，满足动车站前折返条件。

2.1.3.5 桥涵

(1) 桥梁概况

新建桥梁总长 13.255km，双线桥梁 41 座，桥长 13.039km，新建小桥涵 42 座，其中新建框架小桥 7 座 2099.9 顶平方米，新建涵洞 35 座 1661.32 横延米；接长小桥涵 3 座接长框架小桥 2 座 709.71 顶平方米，接长涵洞 1 座 4.02 横延米。新建桥涵工程数量见表 2.1-2。

表 2.1-2 新建桥涵工程数量汇总表

项目	类别		单位	新建工程	赣龙铁路（利用）
桥梁	特大桥	双线	延米/座	5401.67/4	3025.6/4
		单线		0/0	0/0
	大桥	双线	延米/座	6789.28/28	4398.3/14
		单线		0/0	192/1
	中桥	双线	延米/座	847.8/9	84.31/2
		单线		0/0	36.1/1
框架小桥	新建	顶平米/座	2099.9/7		
	接长		709.71/2		
涵洞	新建	横延米/座	1661.32/35		
	接长		4.02/1		

（3）涉水桥梁概述

工程仅汀江特大桥跨越地表水体，汀江特大桥桥梁概况见表 2.1-4。

表 2.1-4 沿线主要跨河桥梁表

序号	水体名称	水质类别	所在区域	主跨布置	跨河桥梁名称	桥长（m）	水中墩（个）
1	汀江	III	上杭县	1-（85+155+85）m 连续刚构梁	汀江特大桥	1714.35	2

2.1.3.6 隧道

（1）隧道概况

新建隧道 22 座，总长 39.986km，隧线比 62.7%。其中：双线隧道 21 座，长 35.678km；燕尾隧道 1 座，长 4.308km。最长隧道为双髻山隧道，长 7.667km，为双线隧道，位于福建省上杭县境内。新阳明山隧道、双髻山隧道和相见岭隧道各设置斜井 1 座，隧道分布情况见表 2.1-5。

表 2.1-5 正线沿线隧道分布表

隧道统计	线别分类	长度分类	座数	长度（km）	备注
	双线隧道	L≤500m	7	2.032	
		500m<L≤3000m	9	8.362	
		3000m<L≤10000m	5	25.284	
		汇总	21	35.678	
	燕尾隧道	3000m<L≤10000m	1	4.308	
		汇总	1	4.308	
	合计汇总			22	39.986

（2）隧道结构形式

1) 隧道建筑限界

隧道限界采用《高速铁路设计规范》（TB10621-2014）规定的高速铁路建筑限界轮廓及基本尺寸。单线隧道衬砌内轮廓见图 2.1-6；双线隧道衬砌内轮廓见图 2.1-7。

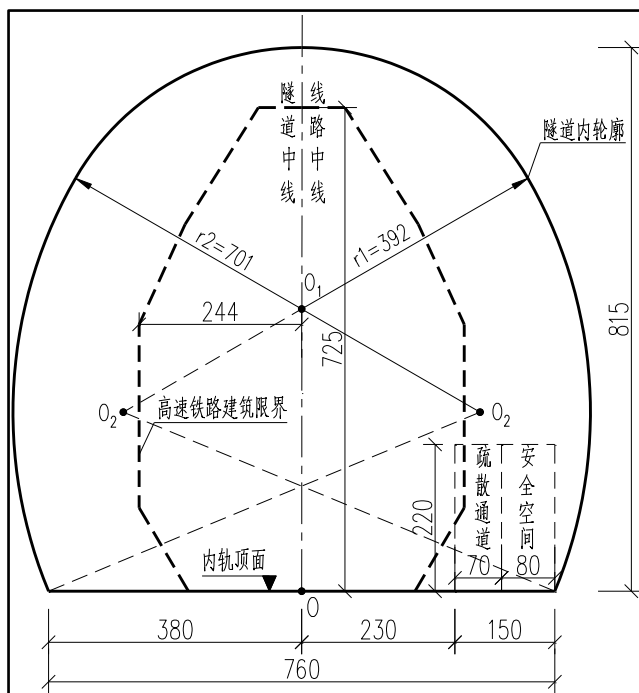


图 2.1-6 时速 250km 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓图（单位：cm）

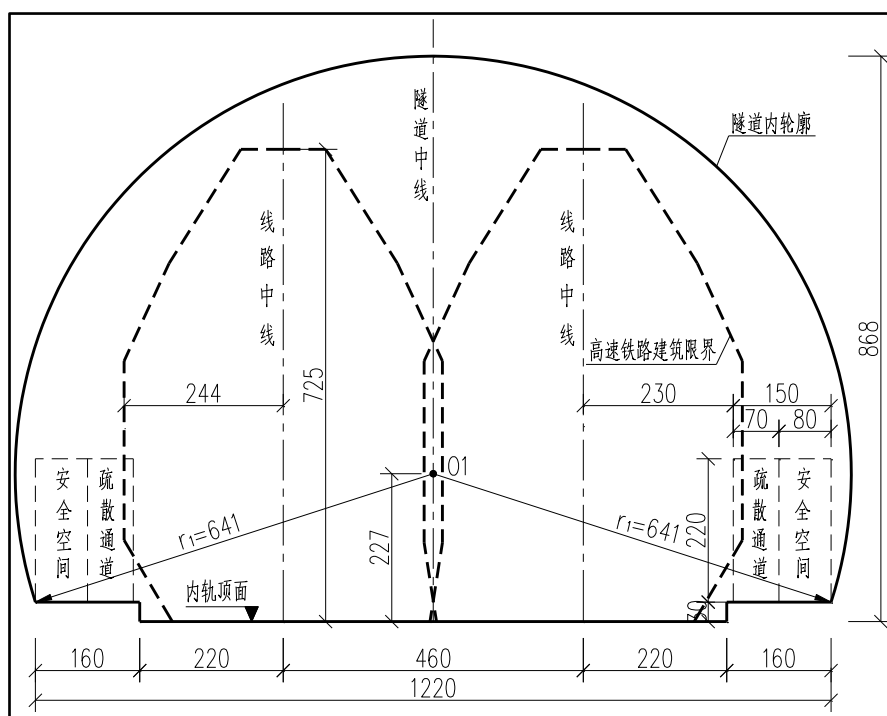


图 2.1-7 时速 250km 双线隧道建筑限界及衬砌内轮廓图（单位：cm）

2) 衬砌类型

明挖隧道采用整体式衬砌，结构采用设仰拱的拱型明洞结构。矿山法隧道采用复合式衬砌，单线隧道 II、III 级围岩一般采用曲墙带底板衬砌，当基底有软弱夹层或富水时采用曲墙设仰拱衬砌，IV、V 级围岩采用曲墙设仰拱衬砌；双线隧道 II 级围岩一般采用

曲墙带底板衬砌，当基底有软弱夹层或富水时采用曲墙设仰拱衬砌，III~V级围岩采用曲墙设仰拱衬砌。浅埋、偏压及穿越断层破碎带等不良地质地段隧道采用加强复合式衬砌。

3) 洞内轨道形式

长度大于 1km 的隧道和隧道集中地段的隧道内铺设 CRTS I 型双块式无砟轨道，轨道结构高度 515mm；其余长度小于 1km 的隧道内铺设有砟轨道，轨道结构高度 766mm。

2.1.3.7 电气化、电力系统、接触网

正线采用 AT 供电方式，引入古田会址站局部区段采用带回流线的直接供电方式。接触网悬挂类型为正线采用全补偿弹性链型悬挂，站线及渡线采用全补偿简单直链型悬挂。

工程改造利用既有赣瑞龙铁路上杭北牵引变电所，新建观音井 AT 牵引变电所 1 座，新建双髻山半直供半 AT 分区所 1 座和 AT 所 2 座，；

既有上杭北牵引变电所采用 220/27.5kV 三相 V/V 接线型式，安装容量 $2 \times (25+25)$ MVA，设计扩容至 $2 \times (25+31.5)$ MVA；新建牵引变电所采用 220/2 \times 27.5kV 三相 V/X 接线型式，安装容量为 $2 \times (31.5+40)$ MVA。

2.1.3.8 通信、信号、信息

通信系统包括长途传输及接入网系统、铁路专用移动通信系统、应急通信系统、通信电源及接地等系统，全线设通信基站 11 座，直放站 68 座。

信号系统包括行车指挥系统、列控系统、信号集中监测系统、综合接地及防雷系统等；信息系统主要包括运营调度管理系统、综合布线系统以及建设项目管理信息系统等。

2.2.3.10 机务设备、车辆设备和综合维修

龙岩站设动车运用车队，另设间休室兼公寓 32 间；武平站设派班室，另设间休室 5 间。利用龙岩站既有动车运用所，初近期维持龙岩动车运用所规模不变，远期预留动车运用所 1 处。

综合检测与维修管理工作由南昌局负责；不新设动态检测机构，不新设工务机械段，不新设段级机构；在上杭北站设线路维修车间 1 处，在上杭北、武平设线路维修工区各 1 处，在上杭北、武平设置桥梁工区。

2.1.3.9 给排水

项目设给水站 1 座，为既有龙岩站；设生活供水站共 3 座，分别为：古田会址站、上杭北站、武平站，其中古田会址为既有生活供水站；新设生活供水点 4 处，分别为观音井区间牵引变电所及 3 处区间警务区。

（1）水源方案概述

既有古田会址站、龙岩站水源均为接引市政自来水直供，新增用水量直接利用既有车站供水管网；新建上杭北站和武平站接引当地自来水管网，自接管点水管道沿至车站满足站区生产生活用水。

（2）排水方案概述

龙岩站既有污水主要为生活污水，既有排水构筑物为化粪池等，粪便污水经化粪池预处理后就近排入市政排水管网，设计新增龙岩站污水排入既有污水管网；古田会址站建有人工湿地既有污水处理设施，项目新增 1.5m³/d 生活污水经化粪池预处理后进入车站既有污水管道，纳入本站既有人工湿地处理设施处理达标后排放。

上杭北站排水主要为生活污水与食堂含油污水，粪便污水经化粪池预处理、含油污水经小型隔油池预处理后汇同一般生活污水达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的三级排放标准后排入污水管网，污最终进入上杭佳波污水处理厂；武平站排水主要为生活污水，粪便污水经化粪池预处理、含油污水经小型隔油池预处理后汇同一般生活污水经一体化污水处理设备处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入附近沟渠。

观音井区间牵引变电所及 3 处区间警务区由于污水量较少，均设化粪池 1 座，污水不外排，定期由市政人员清掏。

表 2.1-8 各站、点污水性质及排放情况

序号	站名	用水量 m ³ /d		排水量 m ³ /d		排放去向	执行标准
		既有	新增	既有	新增		
1	龙岩站	700	31.9	560	25.5	市政管网	三级标准
2	古田会址站	95	1.9	52	1.5	附近河沟	一级标准
3	上杭北站	/	118.1	/	68.7	市政管网	三级标准
4	武平站	/	94.9	/	49.3	附近河沟	一级标准
5	观音井区间牵引变电所	/	2	/	1.3	定期清掏	三级标准
6	DK7+918 线路右侧 (警务区)	/	0.4	/	0.2		
7	DK25+643 线路右侧 (警务区)	/	0.4	/	0.2		
8	DK54+467 线路右侧	/	0.4	/	0.2		

	(警务区)						
	合计	795	250	612	146.9		

2.2.3.11 房屋建筑、定员及暖通

1、房屋建筑及定员：新增房屋总建筑面积 31835m²，新增定员 448 人。

2、暖通：工程机车牵引类型为动车组，无机车废气排放。本工程不新增加生产、生活锅炉，无锅炉废气排放。

2.1.4 列车对数

本工程列车对数见表 2.1-9。

表 2.1-9 区段列车对数表 单位：对/日

区 段	客车对数（对/日）		
	2025 年	2030 年	2040 年
龙岩~梅州（武平）	8	48	66

2.1.5 主要大临工程

(1) 取弃土场

本工程不设置取土场，共设置弃土（渣）场 34 处，基本情况如下。

(2) 其他主要临时工程

1) 制（存）梁场

全线设预制梁场 3 处，占地面积 13.13hm²，分别为上杭蛟洋梁场、上杭北梁场和武平梁场。

2) 铺轨基地

全线共设铺轨基地 1 处，位于既有赣瑞龙线古田会址站范围内，新增占地 0.52hm²。

3) 轨枕预制场

全线设轨枕预制场 1 处，即上杭轨枕板预制场，占地面积 1.87hm²，中心里程位于 DK4+000，供应里程 DK0+000~DK64+613。

4) 混凝土拌和站

全线设拌合站 12 处，占地面积 24.0hm²，拌合站布置情况详见表 2.1-12。

5) 道砟存放场

全线设小型道砟存放场 2 处，分别为阳明山隧道口存砟场和上杭北存砟场，总占地面积 0.67hm²。

5) 临时材料厂

全线共设置材料厂 1 处，即上杭材料厂，占地面积 1.33hm²。位于 DK6+000 左侧 4.86km，供应里程 DK0+000~DK64+613。

6) 施工便道

全线共设施工便道 112.77km，其中新建便道 57.5km，改扩建便道 55.27km，占地面积 77.02hm²。施工便道布置情况详见下表 2.1-14。

表 2.1-14 施工便道布置情况表

序号	行政区划		类型	施工便道 (km)	占地类型 (hm ²)			
					水田	林地	工矿仓储 用地	合计
1	龙岩	上杭县	改建	48.12		2.41		2.41
			新建	46.3	9.21	48.72	1.88	59.81
2	市	武平县	改建	7.15		0.36		0.36
			新建	11.2	2.85	8.91	2.68	14.44
全线			改建	55.27		2.77		2.77
			新建	57.5	12.06	57.63	4.56	74.25
			合计	112.77	12.06	60.4	4.56	77.02

2.1.6 工程征占地及拆迁

(1) 工程占地

全线共新征用地 472.21hm²，其中永久占地 118.5hm²，临时占地 353.71hm²。用地符合《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标【2008】232号文）中相关规定。项目占地情况见表 2.1-15。

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

表 2.1-15 工程永久占地数量表 单位：hm²

行政区划	工程组成	占地类型									合计	
		耕地			林地	草地	园地	住宅用地	工矿仓储用地	交通运输用地		
		旱地	水田	水浇地								
龙岩市	上杭县	路基工程	11.87			32.93						44.8
		站场工程		3.74			17.74		2.11			23.59
		桥梁工程		3.47		0.49	0.11	6.22				10.29
		隧道工程				3		10.23				13.23
		弃土（渣）场	77.97			51.09	16.96					146.02
		施工生产生活区				4	31.67			5.78	2.52	43.97
		施工便道		9.21		51.13	0			1.88	0	62.22
		小计	89.84	16.42		142.64	66.48	16.45	2.11	7.66	2.52	344.12
	武平县	路基工程	0.77		0.07	6.27						7.11
		站场工程		2.2			0.27	14.21				16.68
		桥梁工程	0.0028	0.56			0.2	1.11				1.87
		隧道工程						0.93				0.93
		弃土（渣）场	35.92			45.98						81.9
		施工生产生活区					4.5			0.3		4.8
		施工便道		2.85		9.27				2.68		14.8
	小计	36.69	5.61	0.07	61.52	4.97	16.25		2.98		128.09	
	永久占地	路基工程	12.64		0.07	39.20						51.91
		站场工程		5.94			18.01	14.21	2.11			40.27
		桥梁工程		4.03		0.49	0.31	7.33				12.16
		隧道工程				3.00		11.16				14.16
		小计	12.64	9.97	0.07	42.69	18.32	32.70	2.11			118.50
	临时占地	弃土（渣）场	113.89			97.07	16.96					227.92
		施工生产生活区				4.00	36.17			6.08	2.52	48.77
		施工便道		12.06		60.40				4.56		77.02
		小计	113.89	12.06		161.47	53.13			10.64	2.52	353.71

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

行政区划	工程组成	占地类型									合计
		耕地			林地	草地	园地	住宅用地	工矿仓储用地	交通运输用地	
		旱地	水田	水浇地							
	合计	126.53	22.03	0.07	204.16	71.45	32.70	2.11	10.64	2.52	472.21

（2）工程拆迁

本工程拆迁主要为村民房屋、大棚等，沿线均有分布。沿线普通房屋拆迁约 3.9 万 m²。

2.1.7 工程土石方平衡

本工程土石方平衡见表 2.1-16 和图 2.1-8。

表 2.1-16 土石方工程汇总表 单位：万 m³

序号	项目名称	挖方	填方	调入量	调出量	弃方
1	路基	338.89	56.52	55.24	14.48	323.09
2	桥梁	77.15	22.98	/	/	54.20
3	站场	338.35	116.80	116.80	/	338.35
4	隧道	565.55	/	157.56	407.98	
	合计	1319.94	196.30	172.04	172.04	1123.62

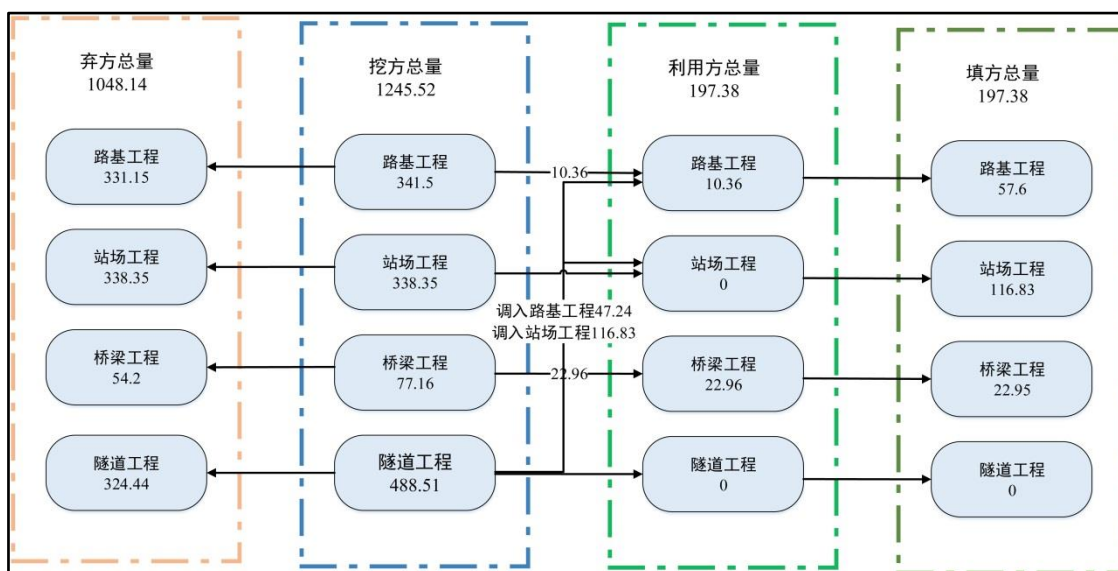


图 2.1-8 土石方平衡图 单位：万 m³

2.1.8 工程投资及工期

1、工程总投资

初步设计概算总额 813769.79 万元，技术经济指标 12771.43 万元/正线公里，其中静态投资 794750.30 万元，技术经济指标 12472.93 万元/正线公里。

2、施工工期

工程施工总工期为 48 个月。其中，施工准备工期安排 3 个月；路基工程控制在 18 个月以内（含堆载预压、路基沉降观测和调整期），隧道工程控制在 36 个月以内，桥梁下部建筑及连续梁控制在 20 个月以内，预制箱梁运架梁工程控制在 13 个月内完成，

无砟道床铺设控制在 6 个月内，无缝线路铺设控制在 2 个月内，站后四电工程控制在铺轨工程结束后 3 个月内完；联调联试及试运行工期安排 3 个月。

2.2 工程分析

2.2.1 施工组织及重点工程施工工艺

2.2.1.1 施工组织

为保证工程的顺利开展，建设单位应会同地方政府统筹办理沿线征地，并严格遵守国家及地方各级人民政府关于征地的有关规定。做好施工与运营的相互协调，合理安排行车与施工组织。此外，砂、石、生石灰、砖等当地料备料工作应提前安排，为快速施工做准备，避免停工待料现象发生。

2.2.1.2 重点工程施工工艺

本工程施工期对环境的影响主要表现为工程建设对土地的占用、工程开挖及碾压对地面植被破坏等生态环境的影响，以及施工扬尘、施工车辆机械噪声及尾气以及施工垃圾等对环境的影响。

（1）线路\路基工程施工工艺及产污环节

1) 主要施工工艺

测量放线确定线路位置，清除工程沿线区域地表表土，开挖施工截水沟、清理边坡，挖运土石方至设计标高，冲击压实；路基填筑阶段包括：基地处理，分层填筑，采用压路机等设备进行摊铺整平，碾压夯实，路基地段采用双层碎石道床。路基填筑完成后进行一次性铺设区间无缝线路。线路等工程完成后，进行设施安装及清场恢复。工程施工以机械施工为主，人力施工为辅。

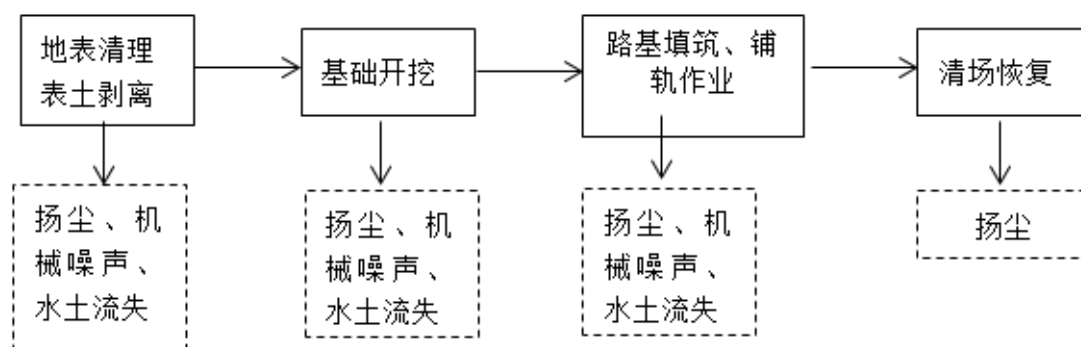


图 2.2-1 线路\路基工程主要施工工艺及产污环节

2) 产污环节

在地表清理、基础开挖、物料运输、铺轨施工过程可能产生扬尘，对周围环境空气

产生影响；施工过程中扰动地表，可能引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

（2）站场工程施工工艺及产污环节

1) 施工工艺

改造、新建站场工程需拆除现有地表建筑，清理地表。根据设计施工方案，进行基础开挖、房屋建设等，对房屋装修装饰、安装相关设备实施，场地内恢复地表、站区内绿化，完成站场内配套设施建设。

2) 产污环节

施工会对沿线生态环境、声环境等产生一定影响。施工过程中，各种施工机械运作会产生施工噪声，影响周围环境。工程占地造成植被破坏、水土流失、施工噪声和扬尘等影响；同时，废水及固体废物若未经处理直接排放或丢弃，将会对附近水体和土壤环境造成污染。

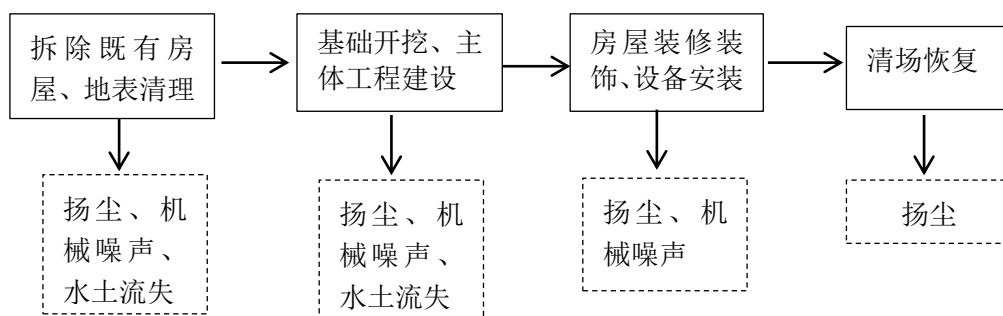


图 2.2-2 站场工程主要施工工艺及产污环节

（3）桥涵工程施工工艺及产污环节

1) 主要施工工艺

桥梁工程是全线的主要工程和控制工程，工程量较大，其基础以钻孔桩为主。为不影响工期，应根据地质情况和设计要求选择合适的施工机具并组织好机具的调用工作，避免重复进场。

2) 产污环节

涉水桥墩基础施工等可能扰动水体，影响地表水体；预制梁安装、桥面铺轨施工扬尘、机械噪声，对周围环境空气、声环境产生影响，施工作业也产生弃渣；弃渣作业扰动地表，引发水土流失；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生生活污水和生活垃圾。

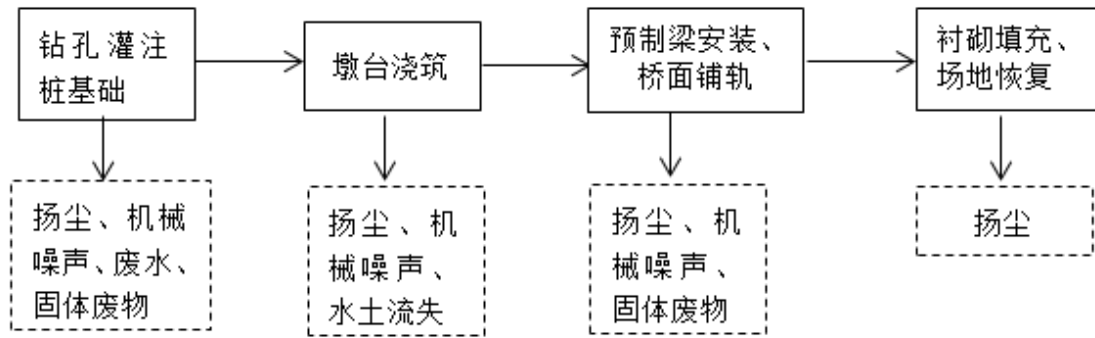


图 2.2-3 桥涵工程主要施工工艺及产污环节

(4) 隧道工程施工工艺及产污环节

1) 主要施工工艺

工程沿线隧道主要采用矿山法施工，II级围岩施工采用全断面法；III级围岩采用两台阶法；IV级围岩采用两台阶法或三台阶法；V级围岩深埋普通段采用三台阶七部开挖法，V级围岩浅埋偏压地段、穿越断层、膨胀岩土等不良地质地段采用三台阶临时仰拱法或CRD法，浅埋下穿重要建筑物段可采用CRD法或双侧壁导坑法。明洞及洞口帽檐斜切式洞门段施工采用明挖法。

2) 产污环节

施工涌水水质含有泥沙、泥浆及施工垃圾等，对周边水环境产生影响。此外，隧道弃渣场易诱发土流失。

(5) 主要大临工程施工工艺及产污环节

1) 主要施工工艺

施工前各场区先进行表土剥离，作为后期恢复植被或耕地等使用。在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的排水设施。在施工便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，场地清理后进行大临工程建设。施工结束后，对施工中修建的临时设施，清理施工场地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

2) 产污环节

工程施工临时占地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。施工期物料运输、临时存放等可能造成扬尘污染，施工作业也产生弃渣；施工生产过程产生部分扬尘、施工废水等；施工机械、运输车辆产生的施工噪声给沿线村庄带来影响。施工人员产生

生活污水和生活垃圾。

(6) 其他工程施工工艺及产污环节

工程建设对环境的影响主要表现为：

- 1) 施工占用土地，将会改变土地使用功能，扰动地表、破坏植被，引起水土流失。
- 2) 工程施工会产生一定数量土石方。如果对取、弃土场防护不当，会对周边环境造成不良影响。
- 3) 施工期间可能会对沿线动、植物产生一定影响。

2.2.2 环境影响概要

本工程环境影响包括施工期、运营期两个阶段。施工期环境影响主要表现为：施工活动对沿线生态环境的干扰，以及施工噪声、振动、污水、扬尘、建筑垃圾（废渣）等造成的局部污染；运营期环境影响主要集中在噪声、振动、污水、垃圾等方面。具体影响和特性图如下所示：

(1) 施工期环境影响

- 1) 工程施工将导致地表植被破坏、地表扰动、水土流失。弃土（渣）场弃土作业使地表局部地貌改变，原稳定体失衡，易产生水蚀。
- 2) 工程对土地的占用将改变土地使用功能，对当地的农业、林业等产生影响。
- 3) 工程物料运输对周边城市道路交通产生不利影响；材料运输、施工作业产生的噪声、振动对两侧居民正常生活、工作产生不利影响。
- 4) 本工程新建站房基础钻孔桩施工产生的泥浆废水，以及施工人员驻地排放的生活污水都会对周围水环境造成污染。
- 5) 施工作业、材料运输过程中产生的粉尘、施工机械废气排放将影响 200m 以内的空气环境，并且以粉尘污染为主。

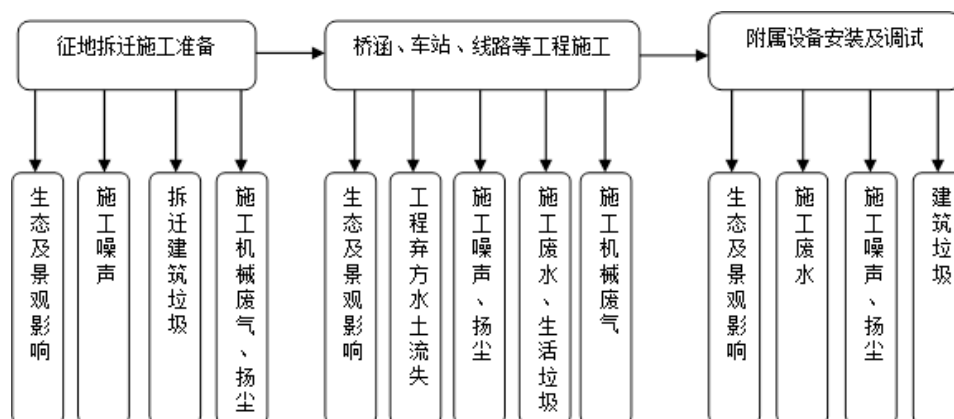


图 2.2-4 施工期环境影响特性图

(2) 运营期环境影响分析

- 1) 列车运行产生的噪声、振动，站场作业产生设备噪声会对沿线居民生活环境产生不利影响。
- 2) 牵引变电所、GSM 基站及列车运营会产生电磁干扰。
- 3) 乘客及工作人员日常生活将产生生活污水、生活垃圾。

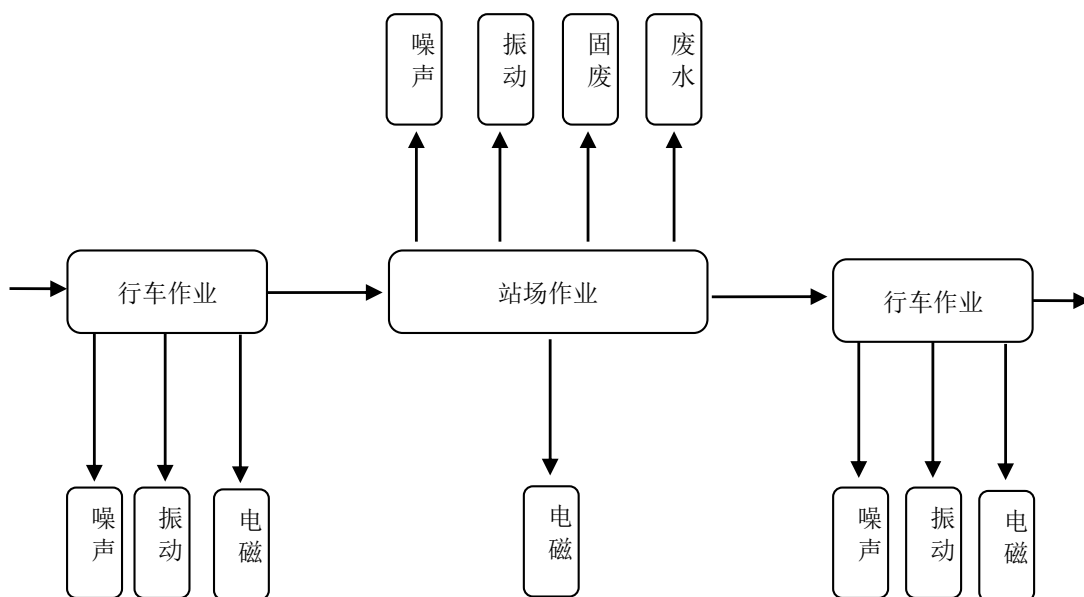


图 2.2-5 运营期环境影响特性分析示意图

2.2.3 环境影响识别与筛选

根据工程在施工期和运营期产生的环境影响以及沿线环境的敏感程度，将工程行为对各类环境要素产生的影响按施工期和运营期制成“环境影响识别与筛选矩阵图”，具体内容见表 2.2-1。依照环境影响程度的大小，本次评价以生态影响、声环境影响评价、振动影响评价、电磁环境、水环境影响评价为重点。

表 2.2-1 主要工程项目环境影响因子的识别及筛选矩阵表

阶段	环境要素 工程项目	自然环境					
		生态环境	声、振动环境	水环境	大气环境	电磁环境	固体废物
施工期	征地拆迁	-○	-○	/	-○	/	-○
	路基工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	桥涵工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	隧道工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	站场工程	-●	-○	-○	-○	/	-○
	防护工程	+●	+○	+○	+○	/	+○
	牵引供电工程	-○	-○	-○	-○	/	-○
	材料运输	-○	-○	/	-○	/	-○
	施工场地、便道	-○	-○	-○	-○	/	-○
运营期	列车运行	-○	-●	/	/	-○	/
	站场作业	/	-●	-○	/	/	-○
	机务、车辆设施	/	-○	-○	/	/	-○
	牵引变电所及电务设施	/	-○	/	/	-●	-○
	生活设施	/	-○	-○	/	/	-○

注：●较大影响，○一般影响，+有利（正面），-不利（负面），/基本无影响。

2.2.4 主要环境影响因素

2.2.4.1 生态影响

（1）工程占地影响

1) 永久占地

工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地对沿线地区的土地利用格局产生轻微影响，但具体到涉及的村镇，征用土地将减少林业资源及人均占有农用地数量，对林业及农业生产会产生一定的不利影响。

2) 临时占地

临时占地导致原有植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，临时工程尽可能永临结合，减少占用林地，避开了环境敏感区。

（2）土石方工程对生态环境的影响

土石方施工作业主要内容及环境影响主要体现在以下几个方面：

1) 场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并造成一定量的水土流失。

2) 路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。填筑材料在运输和施工过程中将会产生扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的污染。

路基建设大量的土石方作业必将导致大面积的地表土层挖填，破坏地表形态，松动地表土层结构，从而加剧地表土的流动和增加水力侵蚀的物质源。

3) 路基防护

路基排水系统自成体系，主要有路基边沟和一系列边沟涵、引水沟组成。施工过程中水流下渗和冲刷，对地质不良地段和沟底纵坡较大的土质截水沟及截水沟的出口，均会产生泄漏和冲刷，造成排水设施的破坏，形成新的水土流失。

4) 弃土施工作业

弃土（渣）作业后，表土较疏松并裸露，在雨季易发生水土流失。

（3）桥涵工程对生态环境的影响

跨河桥涵的改建、新建可能引起河道、干渠水文条件及桥址上下游自然形态的改变，产生对河岸及河床的冲刷和淤积，影响其行洪排涝灌溉功能。

工程设计桥梁基础采用钻孔桩等施工方法。桥梁施工对环境的影响主要表现为：

1) 跨越河谷时，若桥涵设置不当会影响河道和沟谷行洪功能。

2) 桥梁基础开挖、钻孔产生的弃土弃渣以及施工生活污水和垃圾处置不当，容易造成水土流失，淤积农田、河道，泥泞道路；雨季施工，可能污染水体、堵塞泻洪沟、淤积河道，影响行洪；在筑堰和拆堰过程中，防护不当也会使局部水体悬浮物增多，对河流产生不良影响。

3) 铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通以及地表径流可能产生阻隔影响。

(4) 隧道工程对生态环境的影响

隧道工程对环境的影响主要表现在洞体掘进可能会破坏地下水的径流通道，导致地下水渗漏，从而影响到周围居民生产、生活用水和洞顶植被的生长。施工过程中的隧道漏水还有泥沙、泥浆及施工垃圾，处理不当易造成水环境污染。此外，隧道弃渣场选址或防护措施不当，易诱发土流失，可能产生淤积进而破坏农田和植被。

(5) 工程对水土流失的影响分析

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号），线路所经龙岩市新罗区属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区；根据《福建省水土保持规划（2016~2030年）》（闽水办[2016]29号），线路所经龙岩市上杭县白砂镇、湖洋乡、临城镇和武平县十方镇属于闽西省级水土流失重点治理区；根据《龙岩市水土保持规划（2016~2030年）》（龙政综[2018]66号），线路所经龙岩市上杭县古田镇和蛟洋乡属于龙岩市级水土流失重点治理区；水土流失以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\text{ a}$ ，以微度侵蚀为主。

本工程建设对沿线植被和土层结构的破坏和扰动，必将加剧工程沿线的水力侵蚀程度，对当地农业、林业等产生不利影响。

2.2.4.2 噪声

本工程铁路两侧分布有居民区等噪声敏感点，列车运行噪声及施工噪声会对周围环境造成一定的影响。

施工期主要作业形式有路基填筑、夯实，桥梁基础施工，设备、材料运输，房屋拆迁及地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），主要施工机械及运输作业噪声值见表 2.2-2。

根据铁计[2010]44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》的通知”，列车噪声源强值见表 2.2-3。

表 2.2-2 常见施工设备噪声源不同距离声压级 单位：dB

施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m	施工设备名称	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86	振动夯锤	92~100	86~94
电动挖掘机	80~86	75~83	打桩机	100~110	95~105
轮式装载机	90~95	85~91	静力压桩机	70~75	68~73
推土机	83~88	80~85	风镐	88~92	83~87
移动式发电机	95~102	90~98	混凝土输送泵	88~95	84~90
各类压路机	80~90	76~86	商砼搅拌车	85~90	82~84
重型运输车	82~90	78~86	混凝土振捣器	80~88	75~84
木工电锯	93~99	90~95	云石机、角磨机	90~96	84~90
电锤	100~105	95~99	空压机	88~92	83~88

表 2.2-3 动车组噪声源强

速度（km/h）	源强（dBA）			
	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
200	85.5	82.5	84.5	81.5
210	86.5	83.5	85.5	82.5
220	87.5	84.5	86.5	83.5
230	88.5	85.5	87.5	84.5
240	89.0	86.0	88	85
250	89.5	86.5	88.5	85.5

线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度、箱型梁、带 1m 高防护墙；
参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处；

动车组路堤线路噪声源强同铁计[2010]44 号，本线采用 12.2m 宽梁，与铁计[2010]44 号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）的通知中的桥梁线路为 13.4m 桥面宽度条件不一致。根据对现已运营的京沪、合蚌、郑武各条客运专线现场监测的数据分析，12.2m 宽桥梁线路噪声源强比路基线路低 1~2dB（A），桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44 号文中的路基段噪声源强值的基础上减 1dB（A）。

2.2.4.3 振动

本工程施工期振动主要来源于各种施工机械、重型运输车辆和桩基施工产生的振动。根据类比调查，施工期主要施工机械设备的振动源强值见表 2.2-4。

表 2.2-4 施工机械振动源强参考振级 单位：dB

施工机械	距振源距离（m）			
	5m	10m	20m	30m
柴油打桩机	104~106	98~99	88~92	83~88
振动打桩锤	100	93	86	83
风 镐	88~92	83~85	78	73~75
挖 掘 机	82~94	78~80	74~76	69~71
压 路 机	86	82	77	71
空 压 机	84~86	81	74~78	70~76
推 土 机	83	79	74	69
重型运输车	80~82	74~76	69~71	64~66

本工程运营期振动主要来源于列车运行时车轮与钢轨之间的撞击，经轨枕、道床传递至隧道衬砌或桥梁基础，再传递至地面，从而引起地面建筑物的振动，对周围环境产生振动干扰，并有可能对沿线基础较差的建筑物造成损害。

本次评价环境振动源强采用铁计[2010]44号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》中确定的振动源强，各类列车运行振动源强见表 2.2-5。

表 2.2-5 动车组振动源强

速度（km/h）	源强（dBA）			
	路堤线路		桥梁线路	
	无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道
200	72.0	78.0	68.0	70.5
210	72.5	78.5	68.5	71.5
220	73.0	79.0	69.0	72.5
230	73.5	79.5	69.5	73.5
240	74.0	80.0	70.0	74.0
250	74.5	80.5	70.5	74.5

线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路；桥梁线路为 13.4m 桥面宽度的箱型梁；
地质条件：冲积层；
轴重：16t；
参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处；

2.2.4.4 电磁环境

工程实施后，列车采用电力牵引。电力机车运行时接触网与受电弓滑动过程中瞬间离线会产生频带较宽的脉冲型电磁辐射，可能对沿线邻近居民收看电视产生干扰影响。

新建牵引变电所会产生一定的工频电磁场；新建 GSMR 基站可能产生电磁影响。

2.2.4.5 废水

（1）施工期废水

施工期产生的污水主要有施工营地生活污水、运输车辆检修产生的含油污水以及桩基施工产生的泥浆等，如不妥善处理将会污染地表水环境。跨河大桥基础均为钻孔桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在钻孔桩产生的泥渣、泥浆、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油，对地表水水质的影响。桥基采用钻孔桩基础时，钻孔桩施工产生的泥渣严禁排入河道，以免产生阻塞影响河道行洪和通航。

（2）运营期废水

运营期污水为各站、牵引变电所及区间警务区产生的生活污水，主要污染物为 SS、COD_{Cr}、NH₃-N、BOD₅ 等。本工程用水、排水情况见表 2.2-6，水污染物产生、排放情况见表 2.2-6。

表 2.2-6 本工程用水、排水量汇总表

序号	站名	用水量 m ³ /d		排水量 m ³ /d		排放去向
		既有	新增	既有	新增	
1	龙岩站	700	31.9	560	25.5	市政污水管网
2	古田会址站	95	1.9	52	1.5	附近河沟
3	上杭北站	/	118.1	/	68.7	市政污水管网
4	武平站	/	94.9	/	49.3	附近河沟
5	观音井区间牵引变电所	/	2.0	/	1.3	定期清掏
6	DK7+918 线路右侧 (警务区)	/	0.4	/	0.2	定期清掏
7	DK25+643 线路右侧 (警务区)	/	0.4	/	0.2	定期清掏
8	DK54+467 线路右侧 (警务区)	/	0.4	/	0.2	定期清掏
	合计	795	250	612	146.9	

表 2.2-7 本工程水污染物产生情况汇总表

排污单位	项目		污水量 (10 ⁴ m ³ /a)	COD (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS (t/a)	氨氮 (t/a)
	类型	性质					
龙岩站	既有	污染物排放量	7.8	15.82	5.87	6.08	1.01
	新增	污染物产生量	0.9	1.83	0.68	0.70	0.12
		污染物削减量	0	0	0	0	0

排污单位	项目		污水量 (10 ⁴ m ³ /a)	COD (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS (t/a)	氨氮 (t/a)
	类型	性质					
		污染物排放量	0.90	1.83	0.68	0.70	0.12
古田会址站	既有	污染物排放量	1.9	1.76	0.31	0.20	0.03
	新增	污染物产生量	0.1	0.20	0.15	0.12	0.02
		污染物削减量	0	0.11	0.14	0.11	0.01
		污染物排放量	0.1	0.09	0.02	0.01	0.00
上杭北站	新增	污染物产生量	2.5	5.07	1.88	1.95	0.33
		污染物削减量	0	0	0	0	0
		污染物排放量	2.5	5.07	1.88	1.95	0.33
武平站	新增	污染物产生量	1.8	3.65	2.75	2.14	0.28
		污染物削减量	0.00	2.03	2.42	0.99	0.06
		污染物排放量	1.8	1.62	0.32	1.15	0.22
牵引变电所及警务区	新增	污染物产生量	0.1	0.1	0.1	0.1	0
		污染物削减量	0	0	0	0	0
		污染物排放量	0.1	0.1	0.1	0.1	0
合计	既有	污染物排放量	9.7	17.58	6.18	6.29	1.04
	新增	污染物产生量	5.4	10.85	5.56	5.02	0.74
		污染物削减量	0	2.14	2.56	1.10	0.08
		污染物排放量	5.4	8.71	3.00	3.91	0.66

2.2.4.6 废气

施工期环境空气污染源主要有土石方施工中产生的粉尘，车辆行驶中的扬尘，各类施工机械所排放的尾气等对环境空气的影响。施工扬尘主要产生于土石方施工场地和运输车辆所经道路，当持续干燥、路况较差且车辆通过时，在行车道两侧扬尘的 TSP 浓度短期内可达 8~10mg/m³，大大超过环境空气质量标准，但扬尘浓度随距离的增加降低较快，下风向 200m 外已无影响。在施工现场所用的大中型设备主要以柴油、汽油为动力，施工机械将排放 NO₂、SO₂、烟尘等空气污染物，因排放量小对环境空气影响很小。施工人员进驻施工现场后，施工营地食堂炉灶燃烧时产生烟尘、NO₂、SO₂ 等空气污染物，由于排放量少，对环境空气影响也很小。

本次工程机车牵引类型为动车组，没有机车废气排放。本工程不新增加生产、生活锅炉，无锅炉废气排放。

2.2.4.7 固体废物

施工期间，固体废物主要为施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾，若处理不当，可能对周围环境产生不利影响。

本工程运营后，固体废物主要来源于车站、动车存车场工作人员及车站旅客候车

产生的生活垃圾及旅客列车垃圾。牵引变电所废旧蓄电池如处置不当，可能会对环境产生不利影响。

2.3 既有赣瑞龙铁路概况及环境影响分析

工程龙岩（不含）~古田会址(不含)段利用既有赣瑞龙铁路 28.215km，本次设计在该段无任何土建工程，施工期无影响；但随着古田会址~武平新建段的运行，龙岩（不含）~古田会址(不含)段将增加列车对数，工程实施后，该段噪声影响将有所变化，本报告仅对该段运营后噪声影响进行分析。

2.3.1 既有赣瑞龙铁路概况工程概况

赣瑞龙铁路位于江西省东南部、福建省西南部。西起江西省赣州市赣县，东至福建省龙岩市，途径江西省于都县、会昌县、瑞金市，福建长汀县、连城县、上杭县、新罗区。正线全长 250.387km，其中江西省境内 114.277km，福建省境内 136.11km。

赣瑞龙铁路于 2009 年 12 月 22 日取得原环境保护部《关于改建铁路赣州至龙岩铁路扩能改造工程环境影响报告书的批复》（环审）[2009]554 号）环评批复，2011 年开工建设，2015 年运营，工程沿线各噪声敏感点按环评报告及其批复原则实施声屏障、隔声窗和功能置换等措施，满足环保验收要求，现正在开展环保验收工作。

赣瑞龙铁路为 I 级铁路，双线，客货运，设计行车速度 200km/h，有砟轨道、无缝线路，电力牵引，牵引质量 4000t，目前仅开行客车，包括普速列车和动车组。

其中，龙岩（不含）~古田会址(不含)段线路全长 28.215km，桥梁 21 座总长度 7736m（以左线计），双线特大桥 4 座 3025.6m，双线大桥 14 座 4398.3m，双线中桥 2 座 84.31m；单线大桥 1 座 192m，单线中桥 1 座 36.1m；隧道 17441m/13 座，其余为路基，无车站。

2.3.2 环境影响分析

工程利用既有赣瑞龙铁路龙岩至古田会址段，工程设计无任何土建工程，施工期和运营期在生态、水、大气和固废等方面均无影响，仅在运营期列车对数改变，相应将对沿线声环境产生变化，现对本工程运营后，由于列车对数发生变化，进行影响分析，根据影响分析结果，优化沿线噪声治理措施。

2.3.2.1 利用赣瑞龙铁路噪声分析

根据《改建铁路赣州至龙岩铁路扩能改造工程环境影响报告书》（中铁第四勘察设计院集团有限公司），可知龙岩至古田会址段（在环评报告中属于冠豸山~龙岩段）列

车类型、列流对数、噪声影响及降噪措施。

本项目通车后龙岩至古田会址段列车类型和列流对数将发生变化，取消货车，增加动车组，依据铁计【2010】44号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》中的方法及源强对两次列流进行对比预测，分析该段敏感目标受影响情况，后根据预测结果在改建铁路赣州至龙岩铁路扩能改造工程环评措施基础上进行补充。

2.3.2.2 预测条件

(1) 预测年度：2030年

(2) 牵引种类：电力牵引，列车种类：货机HXD3，客机SS9，动车组。

(3) 列车长度：

普速旅客列车（18辆编组）：475m；

动车（16辆编组）：422m；

货车（50辆编组）：715m；

(4) 列车运行速度

既有赣瑞龙铁路正线区间列车速度目标值200km/h，其中普速旅客列车速度目标值160km/h，动车速度目标值200km/h，货车速度目标值120km/h。预测计算速度按设计最高速度的90%确定，并考虑各站列车进出车站加减速影响，列车速度牵引图见图2.3-1。

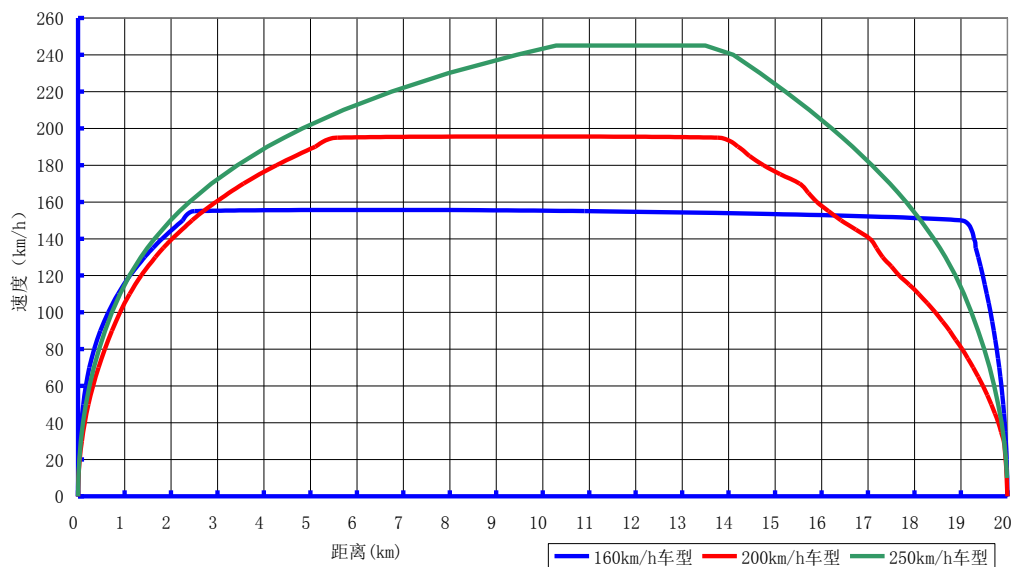


图 2.3-1 列车速度牵引图

(5) 车流量

表 2.3-1 既有赣瑞龙通道客、货列车对数表 单位：对/日

区 段	年度	新双线	既有线
-----	----	-----	-----

		旅客列车	动车	直通区段货车	客车	摘挂
冠豸山~龙岩	2030年	20	27	45	2	5

表 2.3-2 本项目龙岩至古田会址段列车对数表 单位：对/日

区 段	年度	新双线		
		旅客列车	动车	直通区 段货车
古田会址~龙岩	2030年	10	102	0

(6) 昼夜间车流分布

客车车流昼间占 70%，夜间占 30%，既有赣瑞龙线货车车流昼间占 60%，夜间占 40%。

(7) 列车噪声源强确定

列车源强依据铁计【2010】44号《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》确定。

表 2.35-3 列车噪声源强表

列车类型	速度, km/h	源强, dBA
动车组	160	79.5
	170	80.0
	180	81.0
旅客列车	50	72.0
	60	73.5
	70	75.0
	80	76.5
	90	78.0
	100	79.5
	110	81.0
	120	82.0
	130	83.0
	140	84.0
新型货物列车	50	74.5
	60	76.5
	70	78.5
	80	80.0
	90	81.5
	100	82.5
	110	83.5

线路条件：I级铁路，无缝、60kg/m钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有碴道床，平直、4m高路堤线路。对于桥梁线路的源强值，在上表基础上增加3dB(A)；动车路堤线路噪声源强同铁计函[2010]44号，桥梁线路(12m宽箱梁)源强在相同速度下的路堤线路基础上减1dBA。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

2.3.2.3 预测结果分析

本次针对不同线路形式及高度对两项目进行无遮挡昼夜噪声等效声级进行预测，预测结果如下表。

表 2.3-4 无遮挡昼夜噪声等效声级

区段	路基形式	高差(m)	噪声等效声级 (dBA)							
			30m		65m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本项目	路基	2	61.5	60.8	56.1	55.4	52.5	51.8	49.4	48.7
	路基	6	62.3	61.7	56.6	55.9	52.7	52.0	49.5	48.9
	桥	12	59.9	59.3	57.5	56.8	53.1	52.5	49.8	49.1
	桥	18	58.8	58.1	58.2	57.5	53.8	53.1	50.2	49.5
既有赣瑞龙	路基	2	61.5	61.6	56.2	56.2	52.6	52.7	49.7	49.8
	路基	6	62.4	62.4	56.6	56.7	52.9	52.9	49.8	49.9
	桥	12	61.0	61.0	57.6	57.6	53.3	53.4	50.1	50.2
	桥	18	59.8	59.8	58.3	58.3	54.0	54.0	50.4	50.5

注：1.噪声防护距离预测条件为开阔无遮挡区域；

2.因不同区域声环境背景不同，表中达标防护距离仅考虑本线铁路噪声；

既有赣瑞龙线设计阶段按客货运铁路开展设计，待本项目运行后，仅运行动车组，根据上表计算分析，列流对数发生变化后，本项目较改建铁路赣州至龙岩铁路扩能改造工程项目对沿线敏感目标影响小，平均昼间减小 0.1-1.0dBA，夜间减小 0.7-1.7dBA，即本工程实施后，将降低沿线噪声影响，未恶化沿线声环境。主要原因为取消货车、减少普客，且敏感目标其他条件未发生变化，故既有赣瑞龙铁路采取的噪声治理措施在可以满足噪声标准要求，无需补充噪声治理措施。

2.4 工程选线环境合理性分析

2.4.1 与国家产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 修订），本工程不属于限制类或淘汰类，为鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。

2.4.2 与铁路网相关规划的符合性

本工程已纳入国家《中长期铁路网规划（2016-2030 年）》，本工程符合《中长期铁路网规划（2016-2030 年）》要求。

规划环保要求落实情况：①坚持“保护优先、避让为主”的环保选线原则。在设计中，环评提前介入，通过环保选线，工程绕避大部分环境敏感区；仅涉及上杭国家级森林公

园，且推荐采用环境影响小的线路方案作为贯通方案；②针对大临工程，报告书提出了生态环境恢复的有关保护措施；对工程引起的声、振动等环境影响，报告书采取了声屏障和隔声窗等治理措施；对本工程各污水排放点，根据周边市政污水管网的建设情况及受纳水体功能分别采取了不同的污染防治措施；③建设过程中严格遵守了环境保护相关法律法规，落实了环境影响评价制度。因此，本工程的建设符合《中长期铁路网规划》中有关规划环保要求。

中长期铁路网规划图



图 2.4-1 本工程与中长期铁路网规划关系示意图

2.4.3 与法律法规的相符性

工程以路基、桥梁和隧道形式穿越上杭国家级森林公园西普陀景区一般游憩区，共计 6.01km，其中，3 段路基长约 345.64m，占总长度 5.8%，3 座桥梁长约 313.27m，占总长度 5.2%，4 座隧道长约 5351.1m，占总长度 89.0%。线路方案距西普陀景区上园山小区核心区约 1.2km，距西普陀景区七峰山小区核心区约 0.3km，距西普陀景区生态保育区约 1.5km。

本工程符合《国家级森林公园管理办法》和《森林公园管理办法》相关要求，符合《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4 号）“基础设施、公共事业、民生项目，确需使用国家级森林公园林地的，应当避让核心景观区

和生态保育区，提供比选方案、降低影响和修复生态的措施”相关要求；项目开工前需按照《国家级森林公园管理办法》和《森林公园管理办法》和《中华人民共和国森林法》办理林地“占用、征用或者转让手续”。随着工程施工的结束，施工期间开挖的地表将逐步恢复，同时通过植物、已工程防护措施并加强沿线绿色通道建设。国家林业局森林公园管理办公室发函《关于对龙岩经梅州至龙川铁路项目拟穿越福建上杭国家森林公园有关情况的复函》（林园便字【2017】150号）认为“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

2.4.4 与城市总体规划的相容性分析

项目位于福建省境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县，工程仅涉及龙岩市规划区和上杭县规划区，距离武平县规划区较远，且工程在龙岩市规划区内仅利用既有赣瑞龙铁路，对龙岩市城市总体规划无影响，本次仅对工程与上杭县城总体规划进行符合性分析。

根据《上杭县城总体规划（2015-2030）》，上杭县总体发展目标为：充分发挥自然、人文资源优势，加强城乡统筹，把上杭建设成为经济繁荣、环境优良、特色鲜明的红色文化圣地、海西金铜产业基地、绿色发展示范区和生态宜居城市。

上杭县综合交通规划中关于铁路系统规划为：新建龙川-梅州-龙岩铁路，与赣龙铁路、赣瑞龙铁路（赣龙铁路复线）形成“一横两纵”的铁路系统格局。预留新罗-上杭-武平城际铁路廊道。规划铁路站场3处，分别是上杭西站（本项目上杭北站）、古田会址站和上杭火车站（坪埔站）。其中，上杭西站（本项目上杭北站）为客运站，预留货运职能，古田会址站为客运站，上杭火车站（坪埔站）为货运站。

《上杭县城总体规划（2015-2030）》铁路系统规划中已为本工程预留了通道，本工程的建设符合《上杭县城总体规划（2015-2030）》。

3 工程沿线环境概况

3.1 自然环境概况

3.1.1 地形地貌

本工程线路位于福建省西南部山区，线路经过主要地貌单元有中低山、山间谷地、剥蚀丘陵、丘间谷地、冲积平原、断陷盆地等地貌单元。

线路起点至闽粤省界段地势总体为东北高，西南低，从东北向西南倾斜。地貌以中低山、低山丘陵为主，夹有中生代断陷盆地（上杭、武平十方等盆地）；福建上杭、闽粤交界范围地貌主要为中低山、低山丘陵，地形陡峻、地势狭窄，沟谷深切，山峦重叠、丘陵起伏。

3.1.2 气象特征

沿线属于亚热带季风气候，其主要特点是夏潮湿多雨，冬无严寒；年平均气温 19.6~21.5℃，最热月 7 月平均气温为 27.3~30.3℃，最冷月 1 月平均气温为 8.2~12.6℃，极端最高气温 38.2~39.7℃，极端最低气温 -7.3~-1.8℃，年平均降雨量 1525.8~1706.5mm，年平均蒸发量达 1029.5~1748.1mm，年平均风速 1.4~4.7m/s，最大风速 13~26.5m/s。降雨多集中在夏季节，冬、春干旱，雨旱分明，雨季主要集中在 5~9 月份。

本工程所属地区气象详见表 3.1-1。

表 3.1-1 所属地区气象情况汇总表

地理位置		上杭	武平	
气温 ℃	多年平均气温		20.2	19.6
	累年平均	最高	39.7	38.2
		最低	-5.0	-6.3
	最热月平均		28.1	27.3
	最冷月平均		10.7	10.1
湿度	相对 (%)	累年平均	76	78
		历年最小	62	70
降水量 mm	累年平均		1645.5	1706.5
	累年最多		2502.1	2841.0
	累年最少		1053.9	1107.9
	月极端最大		547.3	293.7
	月极端最小		0.0	35.3
	日最大		242.0	147.5
	累年平均降水日数		150.1	155
蒸发量	累年月平均		1565.6	1655.1

地理位置		上杭	武平
mm	累年月最大	1862.6	/
风 m/s	多年平均风速以及主导风向	2.0/WNW	1.7/N
	累年最大风速、风向	13.0/SSW	24.2/S
	累年平均大风日数	1.9	/
天气	累年平均雾天	20.5	17
	累年平均雷暴日数	71.4	65

3.1.3 地质构造及地层岩性

（1）地层岩性

沿线主要出露新生界至中元古界地层，沉积岩、变质岩、侵入岩均有分布，地表多为第四系覆盖。沉积岩（E、N、K、J、T、P、C、D）以砂岩、砾岩、泥岩、页岩、火山熔岩等碎屑岩为主，局部分布有碳酸盐岩（P₂、C₂₋₃）及煤系地层（P₂、C）；变质岩（P_{Z1}）以变质砂岩、板岩、片岩、混合岩、花岗片麻岩为主；侵入岩有燕山期花岗岩、花岗闪长岩、花岗斑岩、石英闪长岩、二长花岗岩等。

（2）地下水分布及特征

沿线地下水受地形地貌、地层岩性、区域构造、古地理环境及气象、水文等诸因素影响和制约。按含水介质及贮存条件划分为孔隙水、基岩裂隙水、碳酸盐岩类裂隙溶洞水三类。

1) 孔隙水：孔隙水主要赋存于河流阶地、山（丘）间谷地区，局部地段孔隙水具微承压性，河床漫滩及一级阶地的砂卵石层为主要含水层，一般埋深 1~2m，大多数属于孔隙潜水，水量丰沛，水质较好，受大气降水和地表径流补给。局部丘间谷地含粉细砂层、卵砾石层中含有一定的地下水，但由于层厚一般较薄，水量较为贫乏，随季节变化显著。

2) 基岩裂隙水：基岩裂隙水主要赋存于各类基岩的风化带及构造裂隙中，局部全风化层中存在上层滞水，主要受大气降水补给，通过风化裂隙或构造裂隙网络径流，在低洼处以下降泉的形式出露，水量一般不丰，水位起落频繁。断层节理等构造裂隙发育形成的储水构造中，水文地质条件复杂，补给源远，多呈脉状及带状分布，水量较丰富，一般具备承压性。

3) 碳酸盐岩类裂隙溶洞水：区内碳酸盐岩分布范围不大。岩溶水主要为岩溶裂隙水，局部地段发育岩溶管道水，富水性与岩性、构造、地貌、水动力条件、岩溶的发育程度等有关，不均匀性显著。区域内岩溶水富水地段主要位于武平十方、蕉岭盆地，

山字型脊柱部位的蕉岭向斜盆地是本区域岩溶水最富集的区域，该区域岩溶水类型主要为覆盖性岩溶水，岩溶化程度不大，岩溶发育程度为弱-中等，并与构造带裂隙水联系紧密，互相补给和排泄。

3.1.4 水文概况

本线经过龙岩市上杭县和武平县，所经地区水系发达，线路范围内跨越的河流主要有汀江，属于韩江流域，是韩江一级支流，发源于福建省长汀木马山。流域地处闽、粤、赣边区，流经福建省宁化、长汀、连城、武平、上杭、永定、平和等县，在棉花滩流入广东省大浦县，于茶阳汇小靖河和漳溪河，在三河坝汇梅潭河后流入韩江。流域面积 11802km²，河长 322km，坡降 1.5‰。其中福建省境内流域面积 9022km²，河长 285km。汀江在梅州市境内集雨面积 1333km²，河长 55km，平均坡降约 1.27‰。

3.2 环境质量现状

3.2.1 生态环境

工程低山丘陵路段主要分布红壤、黄壤、紫色土和山地草甸土 4 大土壤类型。全线土地利用类型主要是林地和耕地，所在区域属中亚热带地带性植被，共有野生植物 184 科 734 属 1628 种。林地主要有针阔混交林、常绿阔叶林、常绿针叶林、竹林等类型，组成树种包括米槠、苦槠、马尾松、杉木、黄山松、木荷、毛竹等树木。草本植物以芒箕骨、次管茅、五节茅、白茅等禾本科植物为主。

本工程沿线生态环境现状具体见 4.2 节。

3.2.2 声环境

本工程新建线区段共监测噪声敏感点 11 处。4a 类区内监测点共 2 处，昼、夜间噪声等效声级分别为 70.5dBA 和 72.4dBA、60.0dBA 和 60.4dBA，2 处测点昼夜间均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA 要求。2 类区内监测点共 9 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.3dBA~60.5dBA、39.1dBA~52.2dBA，昼、夜间大部分能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA，夜间 50dBA 标准要求，1 处敏感点昼夜间超标。

本工程沿线声环境现状具体见 5.2 节。

3.2.3 振动环境

工程沿线 2 处敏感点受既有公路影响，现状振级 VLZ10 值为昼间 64.0dB~64.1dB、夜间 61.4dB~62.9dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 75dB，夜间 72dB 的要求；其余各敏感点主要振动源为社会生活产生的振动，现状振级 VLZ10 值为昼间 49.3dB~59.4dB、夜间 51.0dB~57.2dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。

本工程沿线振动环境现状具体见 6.2 节。

3.2.4 电磁环境

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

本工程电磁监测数据具体见 7.2 节。

3.2.5 水环境

根据上杭县环境保护局 2018 年上半年常规水质监测数据，项目在跨越汀江处水质监测结果满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，工程涉及的地表水水质较好。

本工程沿线地表水监测数据具体见 8.2 节。

3.2.6 大气环境

根据上杭县《2017 年环境质量报告书》，2017 年上杭县二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）和均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，细颗粒物（PM_{2.5}）满足二级标准要求。2017 年武平县二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、一氧化碳（CO）、臭氧（O₃）均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准要求，细颗粒物（PM_{2.5}）满足二级标准要求。工程沿线区域环境空气质量优良。

本工程所在区域大气监测资料具体见 9.2 节。

4 生态环境影响评价

4.1 概述

4.1.1 评价原则

根据创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，坚持“节约优先、保护优先、自然恢复为主”的方针，坚持“重点与全面相结合”、“预防与恢复相结合”和“定量与定性相结合”的原则，从提高环境质量的核​​心出发，注重生态环境的系统特征、动态特征和时空等级尺度特征，预防优先、恢复补偿为辅，维护生态系统结构和功能的完整性。

4.1.2 评价标准

- (1) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）
- (2) 《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）
- (3) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）

4.1.3 评价预测指标

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），应“依据区域生态保护的​​需要和受影响生态系统的主导生态功能选择评价预测指标”，对其预测评价应能体现对区域现存主要生态问题的影响趋势。根据工程所在地环境特征和工程特性，确定生态环境保护目标及其包含要素为评价预测指标，即野生动植物、土地和水土流失等。

4.1.4 评价方法

本次评价在收集整理评价区及沿线相关区域生物资源现状资料、环境敏感区资料，充分利用 3S 技术，结合实地踏勘沿线具有代表性区域和工程重点实施区域，在地理信息系统的支持下，运用定性、定量分析相结合和类比同一区域内类似工程的方法评价工程沿线生态环境现状及预测工程建设造成的生态环境影响。

(1) 基础资料收集

即收集现有能反映生态现状或生态本底的资料，从表现形式上分为文字和图形资料，从时间上分为历史资料和现状资料，从收集行业类别上可分为农、林、牧、渔和环境保护部门，从资料的性质上可分为相同区域内类似工程的环境影响报告书、生态

保护规划、生态功能区划、生态敏感区的基本情况以及其他生态调查材料等。

（2）野外植物实地考察

1) 布设植被调查样地

评价范围植被样方调查时，采取以下原则：

①尽量在拟建铁路穿越和接近铁路穿越的地方设置样地，并考虑全线路布点的均匀性；

②所选取的样地植被为评价范围分布比较普遍且较有代表性的类型；

③根据植被分布情况，合理确定样地设置数量；

④植被类型调查与卫片测点相结合，提高卫片识别的准确性；

⑤在确保植被类型调查的准确性的同时，对一些相同类型的植被样地只作记名样方调查。

按照以上样地布设原则可保证样地布置的代表性，植被调查结果的准确性，植被调查结果能充分反映当地的实际情况。

2) 植物群落调查

①群落调查

在实地踏勘的基础上，确定典型的群落地段，采用法瑞学派样地记录法进行群落调查，乔木群落样方面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌木样方为 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，草本样方为 $1 \times 1 \text{m}^2$ ，记录样地的所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度—群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。

◆ 多优度等级（即盖度—多度级，共 6 级，以盖度为主结合多度）

5：样地内某种植物的盖度在 75% 以上者（即 $3/4$ 以上者）；

4：样地内某种植物的盖度在 50~75% 以上者（即 $1/2 \sim 3/4$ ）；

3：样地内某种植物的盖度在 25~50% 者（即 $1/4 \sim 1/2$ 者）；

2：样地内某种植物的盖度在 5~25% 者（即 $1/20 \sim 1/4$ 者）；

1：样地内某种植物的盖度在 5% 以下，或数量尚多者；

+: 样地内某种植物的盖度很少，数量也少，或单株。

◆ 群聚度等级（5 级，聚生状况与盖度相结合）

5：集成大片，背景化；

4：小群或大块；

3：小片或小块；

2: 小丛或小簇;

1: 个别散生或单生。

②GPS 地面类型取样

GPS 样点是卫星遥感影像判读各种景观类型的基础，根据室内判读的植被与土地利用类型初图，现场核实判读的正误率，并对每个 GPS 取样点作如下记录：

- ◆ 海拔表读出测点的海拔值和经纬度；
- ◆ 记录样点植被类型，以群系为单位，同时记录坡向、坡度；
- ◆ 记录样点优势植物以及观察动物的活动情况；
- ◆ 拍摄典型植被外貌与结构特征。
- ◆ 频度采用公式

频度=某种植物在同一群落类型各群丛个体样地的出现数/样地数×100

本次评价存在度等级采用 5 级制：

- I：存在度 1~20%者；
- II：存在度 21~40%者；
- III：存在度 41~60%者；
- IV：存在度 61~80%者；
- V：存在度 81~100%者。

3) 生物量和生产力的测定与估算

根据生物量测定的原理和方法，采取实测与估测相结合，对植被生物量进行测算。

- ◆ 灌草丛生物量利用收割法，乔木生物量采用无样地四分法取样单株测量法；
- ◆ 森林和经济林的生物量则采用材积源—生物量的方法（Volume-biomass method）

进行估测，即通过设计森林调查样地（面积为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ），对样地内的林木进行每木测尺，实测树高和胸径，由相关树种或树种类别的二元材积表查算林分蓄积量，再根据方精云、刘国华等推荐的森林蓄积量与生物量回归方程推算出林分乔木层的生物量。

（3）陆生动物调查

1) 查阅文献资料：对评价区近年的相关文献记录进行搜集，挑选详实可靠、内容严谨的资料、文章及公开发表的相关文献作为参考，并分类出评价区域陆生脊椎动物丰富度、物种特有性、外来物种入侵度、物种受威胁程度等涉及评价内容的资料。

2) 社会调查：由于工作时间有限，还采取了非诱导访谈法对评价范围内及周边村

落的群众进行调查，了解居民常年在附近从事种植、非林农产品采集等活动所观察到的陆栖脊椎动物分布及种群数量的情况。

由上述调查所得到的资料，与前人调查结果中的记载相结合验证，得出生物多样性评估区陆栖脊椎动物的分布、资源现状；

（4）3S 技术应用

3S 技术应用是指评价选取最新时相和最佳类型的卫星图像数据，以 Landsat-8TM 卫星图像数据为信息源，以遥感（RS）与地理信息系统（GIS）技术为基础，在 GPS 支持下，根据实地考察和收集到的有关文字与图形资料，建立起地物原型与卫星影像之间的直接解译标志，运用地学分析法建立解译标志，通过非监督分类和人工解译相结合，解译出评价范围内生态环境研究所需的植被、土地等相关数据，最后应用 Photoshop 等图像处理软件最终完成生态图件的制作。面积、周长等数据通过 ArcGIS 软件进行矢量统计获取。其工作程序如下图：

本次选取的影像数据来源于“对地观测数据共享计划” Landsat8 数据共享平台，成像时间为 2018 年 01 月 13 日，轨道号为 120/043，包含多光谱 8 个波段，空间分辨率为 30m，1 个全色波段，空间分辨率为 15m。

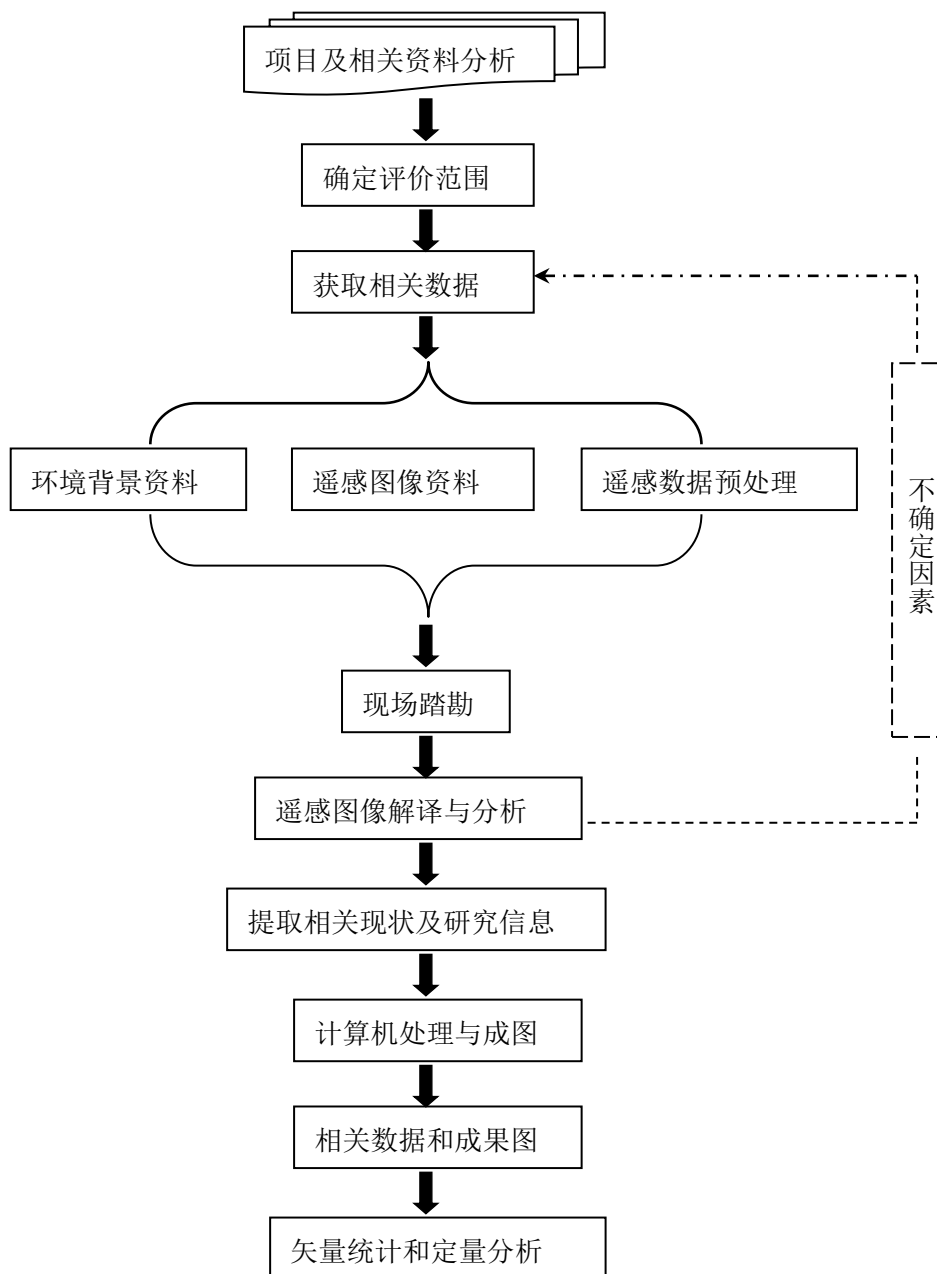


图 4.1-1 卫片解译及生态制图工作流程图

4.1.5 评价范围和评价内容

4.1.5.1 评价范围

本工程龙岩至古田会址站利用既有赣瑞龙铁路，无土建工程，对生态环境无影响，本次生态评价的主要范围为新建古田会址至武平段。

生态影响评价范围根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）和项目所在区域生态完整性维护的需要确定，具体范围如下：

- ① 工程设计外侧轨道用地界向外 300m 以内区域；

- ② 新建站场周边 1km 以内区域；
- ③ 施工便道中心线两侧各 100m 以内区域；
- ④ 弃土（渣）场及临时用地界外 100m 内区域；

在满足上述评价范围的条件下，工程经生态敏感区地段的评价范围扩大到对生态系统完整性可能产生影响的区域。

4.1.5.2 评价内容

工程对生态环境的影响主要发生在施工期，集中表现为主体工程对土地的占用和分割，改变了土地利用类型，使评价区域植被覆盖率降低，林地面积减少，耕地利用压力增大；路基的开挖与填筑，土石方工程的进行，施工便道、施工生产生活区机械的碾压等，将破坏地表植被和原地形地貌，而这些变化若是路基、站场等永久工程引起的，则是永久无法恢复的；项目施工在一定时段和区域造成土壤理化性质改变，将引起水土流失；工程活动将对原有生态系统的组成及结构产生影响；对原有生态系统产生切割，引起生态系统及生境破碎化。

在运营期，项目对生态环境的影响主要表现在：形成新的人工物理廊道，对原有景观系统产生影响，景观破碎化程度提高，景观系统内部相互作用复杂化。

综上所述，本次生态环境影响评价的主要内容包括：

- （1）生态环境现状调查与评价；
- （2）生态环境影响预测评价；
- （3）生态环境保护措施及建议；
- （4）工程对上杭国家级森林公园（西普陀景区）的影响分析；
- （5）水土保持方案。

4.2 生态环境现状评价

4.2.1 生态功能区划

根据《福建省生态功能区划》，福建省全省共划为 2 个生态区、5 个生态亚区、107 个生态功能区三级。项目涉及了 1 个生态区、2 个生态亚区，为 I₁ 闽北闽西山地盆谷生态亚区和 I₂ 闽东闽中中低山山原地生态亚区，分别为以水源涵养、农业和土壤保持为服务功能的生态功能区和以水源涵养和生物多样性为服务功能的生态功能区。沿线的生态功能区划详见图 4.2-1 和表 4.2-1。

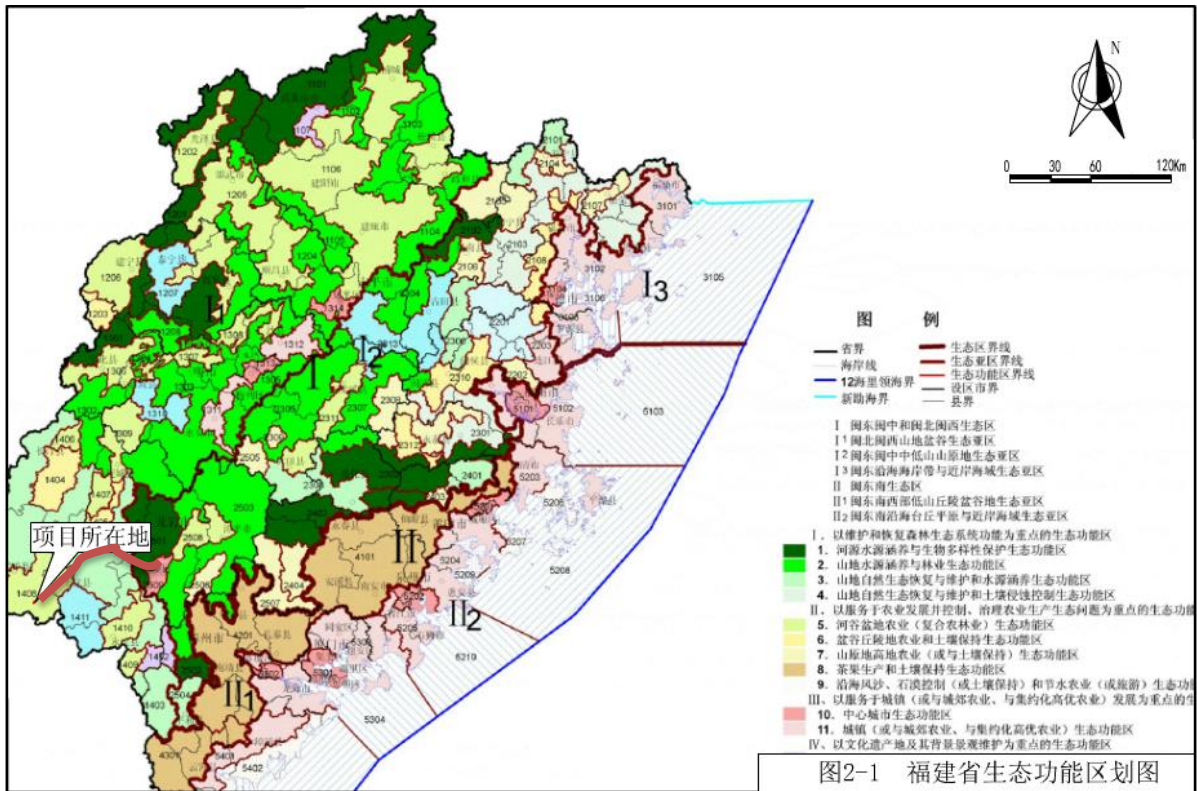


图 4.2-1 工程与福建省生态功能区划位置关系图

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

表 4.2-1 生态功能区划分一览表

生态功能单元			行政 区划	主要生态问题	主要生态系 统服务功能	区域生态保护与建设重点
生态区	生态亚区	生态功能区				
闽东闽 中和闽 北闽西 生态区	I ₂ 闽东 闽中中低 山山原地 生态亚区	河源水源涵 养与生物多 样性保护生 态功能区	新 罗 区	区内森林中针叶林比重偏 高，常绿阔叶林所占比例不大， 且呈孤岛状态，无法满足本区极 重要的生物多样性环境要求；区 内居民薪材和商品木材采伐以及 采石、采矿对生态环境造成一定 压力，生态保护与利用矛盾较为 突出，部分地区存在水土流失。	水源涵养和 生物多样性 维护	加大其余区域生态公益林保护力度,推进常绿阔叶林的抚育、恢复 工作，逐步减少用材林经营，缩小针叶林和竹林面积比例，建设以生 态公益林为生态廊道相连接的自然保护区群网，保育好中亚热带常绿 阔叶林生态系统，维护森林生态系统的水源涵养和生物多样性维持的 功能；加强森林防火和病虫害防治工作，努力减少森林资源灾害性损 失；加大火烧迹地、采伐迹地的造林和育林力度，加强林地水土流失 治理，加快生态环境的恢复；发展农村新能源，进一步加大沼气池建 设和推广力度，普及高效省柴节煤炉灶，通过以沼、电、气、煤代柴， 保护森林资源；严格限制小水电发展，规范中型水电站建设；逐步清 理区内采矿以及林木加工等资源消耗型项目和污染型企业。
		山地自然植 被生态恢复 与维护和水 源涵养生态 功能区	上 杭 县	人类活动干扰强度大，由于 历史上曾出现过度的砍伐森林， 造成森林生态系统退化，生态功 能明显降低；再加上矿产开发、 不合理的粗放型的经济活动造成 不同程度的水土流失与生态环境 的破坏。	水源涵养	在近中期限制用材林开发，对林地严重退化的区域采取封禁和人 工措施加强森林抚育，强化天然林保护，完善和优化山地森林生态系 统，改善森林结构，提高水源涵养能力；进一步加大沼气池建设和推 广力度；加强水土流失治理，严格控制新开发耕地和园地；加大矿山 开发的生态修复力度；加大农业面源污染控制力度，鼓励畜禽粪便资 源化利用，确保养殖废水达标排放，合理施用氮肥和磷肥，减轻土壤 和水污染负荷，改善和恢复水体生态系统的自然净化能力。
	盆地丘陵地 农业和土壤 保持生态功 能区	武 平 县	闽西长汀和连城中部的低山 丘陵河谷盆地的成土母岩抗蚀力 差，加上长期人为活动造成植被 破坏，导致严重水土流失和土地 退化，虽然经过综合治理使水土 流失得到控制和明显减少，但至 今水土流失仍然严重；近年来工 矿业快速发展，还造成较严重的 环境污染和生态破坏。	农业和土壤 保持	长汀和连城中部的低山丘陵河谷盆地区域要在巩固水土流失治 理成果的基础上，进一步加快治理的步伐，因地制宜地采用乔灌混交、 种草促林、封禁治理、小流域综合治理和开发利用治理等模式控制和 治理水土流失，特别是要严格控制林木砍伐和消耗型项目建设，并通 过劳动力转移、产业结构、土地利用结构和能源消费结构的调整，形 成主要通过内部力量控制水土流失的机制和条件，以促进生态恢复重 建。	

4.2.2 植物多样性现状

4.2.2.1 植物区系组成和植被区划

（1）区系组成概况

根据吴征镒《中国种子植物区系地理》，项目所在区域属东亚植物区-中国-日本森林植被亚区-粤北亚地区地带性植被为常绿阔叶林、并有较多的热带成分。上层树种基本上是壳斗科、樟科、山茶科、金缕梅科、木兰科和杜英科，也有侵入些落叶阔叶树种，如水青冈属、鹅耳枥属，植物区系组成丰富。

（2）植被区划

根据《中国植被区划》，工程所在区域为IV亚热带常绿阔叶林区域—IVA 东部常绿阔叶林亚区域—IVA ii 东部中亚热带常绿阔叶林地带—IVA ii b 东部中亚热带常绿阔叶林南部亚地带—IVA ii b-2 浙南闽中山地丘陵栲树林、米槠林、甜槠林、马尾松林区。根据《龙岩地区植被调查与区划》（1989），本工程涉及II梅花山中山温凉常绿甜槠照叶林地段和III九龙江北溪、汀江下游低山丘陵温暖常绿米槠照叶林地段。评价范围内照叶林的优势树种以壳斗科的甜槠、米槠为主，其他树种还有拉氏栲、丝栗栲、南岭栲、青冈栎、杜英、木荷、刨花楠等。



图 4.2-2 工程与中国植被区划的位置关系

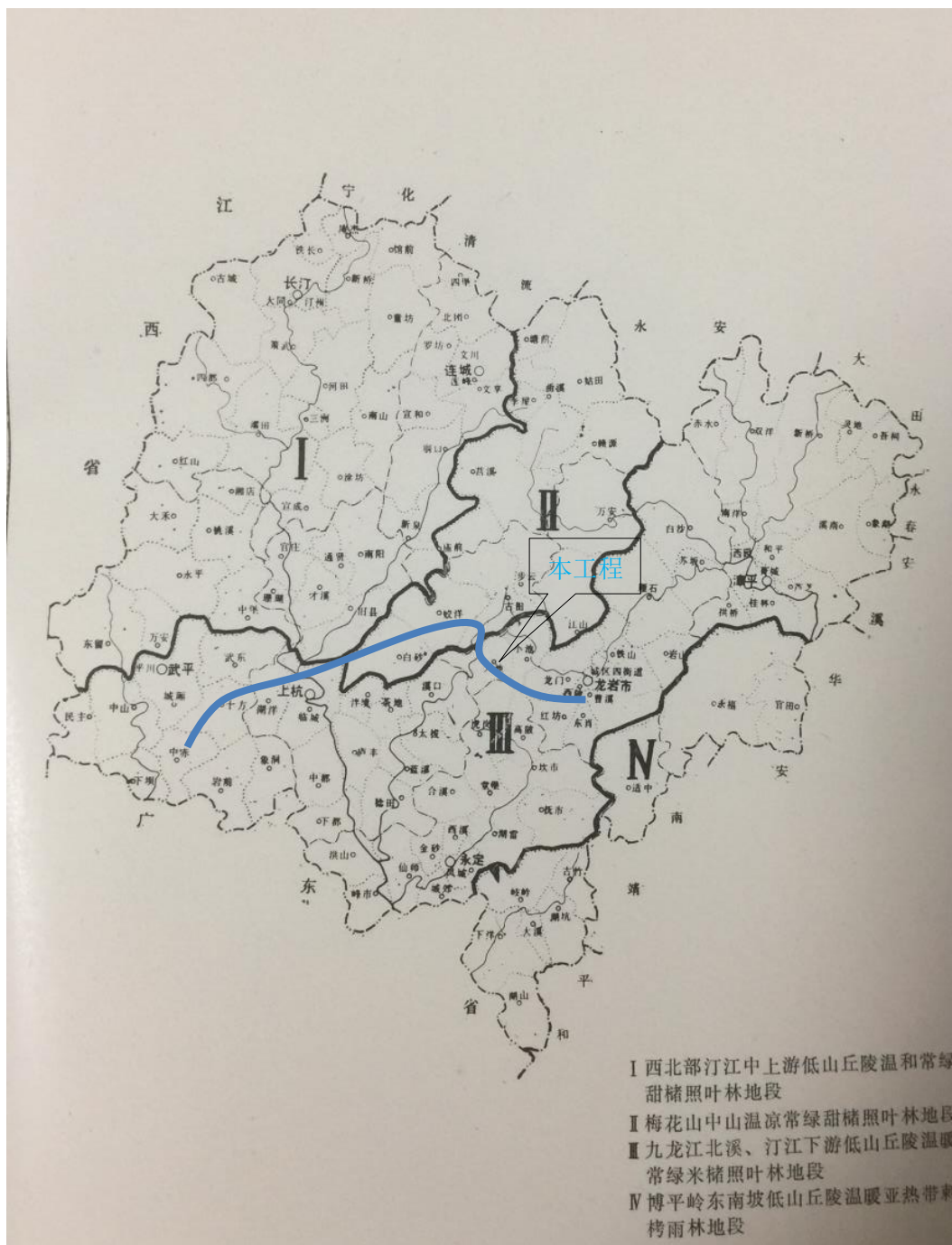


图 4.2-3 工程与的龙岩地区植被区划位置关系

4.2.3.2 沿线植被群落特征

按照中国科学院中国植被图编辑委员会《1:1000000 中国植被图集》中自然植被的分类系统，将评价范围植被分为自然植被和栽培植被两大类。自然植被按其生境分为陆生植被和水生植被，陆生植被划分为 3 个植被型组，6 个植被型，15 个典型群系；水生植被分为 4 种生活型，15 个典型群落。根据现场调查评价范围内的植被群落见表 4.2-5。

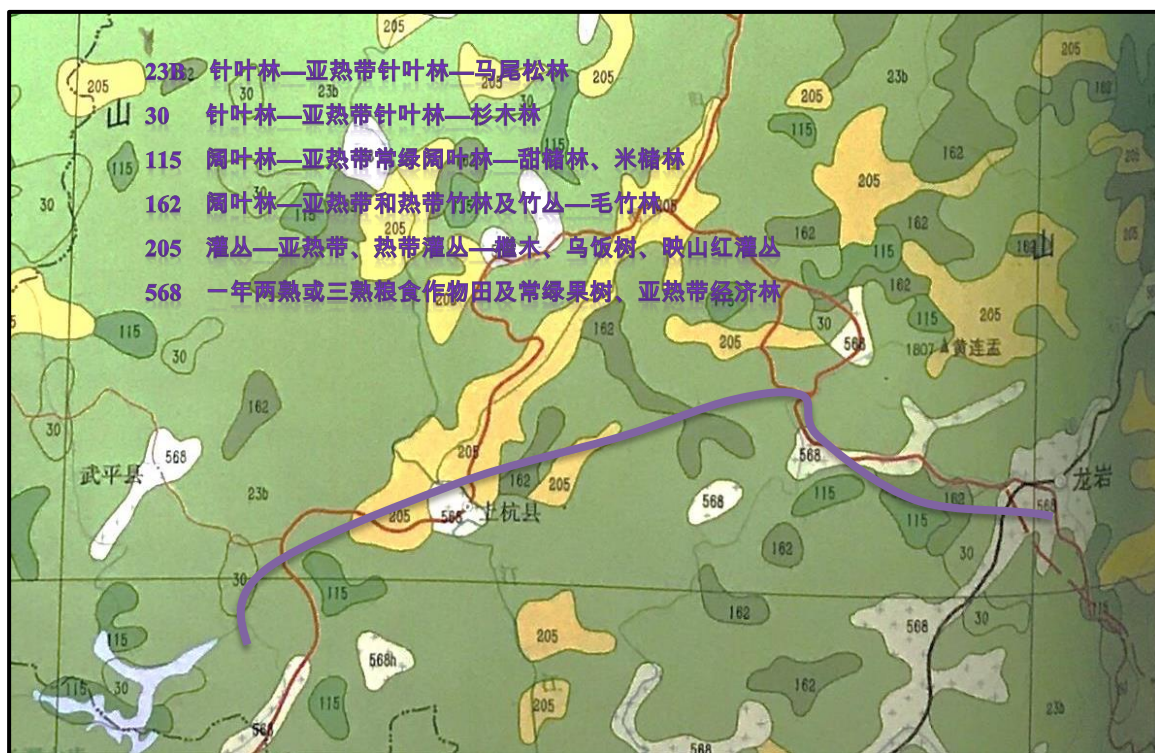


图 4.2-4 工程与植被类型位置关系

表 4.2-2 评价范围植被群落

植被分类	植被生境	植被型组	植被型	群系	拉丁名
自然植被	陆生植被	针叶林	I 亚热带针叶林	1、马尾松林	Form. <i>Pinus massoniana</i>
				2、杉木林	From. <i>Cunninghmmia lanceolata</i>
		阔叶林	II 亚热带落叶阔叶林	3、枫香林	Form. <i>Liquidamba formosana Hance</i>
				4、枫杨林	Form. <i>Pterocarya stenoptera</i>
				5、樟树林	Form. <i>Cinnamomum camphora</i>
				6、樟树、木荷混交林	Form. <i>Cinnamomum camphora</i> , <i>Schina suoerba</i>
			III 亚热带常绿阔叶林	7、青冈栎林	Form. <i>Cyclobalanopsis glauca</i>
				8、苦槠林	Form. <i>C.sclerophylla</i>
				9、甜槠林	Form. <i>C.eyrei</i>
		IV 亚热带常绿、落叶阔叶混交林	10、短柄枹、青冈栎混交林	From. <i>Quereus glandulifera</i> , <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	
		V 亚热带和热带竹林及竹丛	11、毛竹林	Form. <i>Phyllostachys puoescens</i>	
		灌丛	VI 亚热带、热带常绿阔叶、落叶阔叶灌丛	12.桃金娘灌丛	From. <i>Castanea sequinii</i>
				13.红背山麻杆灌丛	Form. <i>Alchormea davidii</i>
				14.槲木灌丛	From. <i>Loropetalum chinense</i>

植被分类	植被生境	植被型组	植被型	群系	拉丁名
				15.映山红灌丛	From. <i>Rhododendron simsii</i>
	水生植物	I 挺水类型		1、芦苇群落	Comm. <i>Phragmites australis</i>
				2、莲群落	Comm. <i>Nelumbo nucifera</i>
		II 浮叶类型		1、菱群落	Comm. <i>Trapa spp</i>
				2、细果野菱、苕菜群落	Comm. <i>Trapa maximowiczii</i> , <i>Nymphoides peltatum</i>
				3、眼子菜、浮叶眼子菜群落	Comm. <i>Potamogeton distinctus</i> , <i>P. natans</i>
		III 漂浮类型		1、槐叶苹、满江红群落	Comm. <i>Salvinia natans</i> , <i>Azolimbricata</i>
				2、紫萍、浮萍群落	Comm. <i>Spirodela polyrhiza</i> , <i>Lemna minor</i>
				3、喜旱莲子草群落	Comm. <i>Alternanthera philoxeroides</i>
		IV 沉水类型		1、苦草群落	Comm. <i>Vallisneria spiralis</i>
				2、黑藻群落	Comm. <i>Hydrilla verticillata</i>
				3、竹叶眼子菜群落	Comm. <i>Potamogeton malaianus</i>
				4、菹草、大茨藻群落	Comm. <i>Potamogeton crispus</i> , <i>Najas marina</i>
				5、金鱼藻、小茨藻群落	Comm. <i>Ceratophyllum demersum</i> , <i>Najas minor</i>
			6、水车前、石龙尾群落	Comm. <i>Ottelia alismoides</i> , <i>Limmophila</i> , <i>sessiliflora</i>	
栽培植物		农作物	粮食作物	水稻、玉米、红薯、绿豆等	
			经济作物	茶、甘蔗（水果蔗）等	
			油料作物	油菜、花生、芝麻等	
			果类作物	柑桔、桃子、枇杷、杨梅、樱桃等	
			蔬菜	马铃薯、黄瓜、白菜、西红柿等	

4.2.3.3 工程沿线植被类型

调查利用 3S 技术、植被样方调查及收集资料法，软件及影像数据同土地利用现状调查。影像处理宽度为线路两侧各 4km，由于不同植被类型遥感影像色泽、质地等特征差别较大，故本次植被类型解译方法采用目视解译法。首先利用当地植被类型及现场样方调查结果，总结不同植被类型的影像特征，并建立解译标志；路线两侧 300m 评价范围内的植被类型现状依据 ArcGIS 图层裁剪功能完成统计，见表 4.2-3。植被类型图见附件。

表 4.2-3 工程评价范围内植被类型一览表 单位：hm²

植被类型	针叶林	阔叶林	针阔混交林	灌丛	经济林	农作物	评价范围面积
面积	302.11	373.80	1679.22	125.21	719.66	283.57	3848.77
比例	7.85	9.71	43.63	3.25	18.70	7.37	100

（2）典型植被类型

工程沿线经过丘间谷地地区人为活动频繁，经过长期的开发后，原生植被已被破坏殆尽，现有植被类型以栽培植被为主，村庄及农田边零星分布有一些自然植被；线路经过山地丘陵区植被类型以自然植被为主，栽培植被在海拔较低、坡度平缓地区也有分布；沿线经过城镇区域植被类型以绿化植被为主。

为了能够更加准确地反映出评价范围内各类植被的生存特性，根据评价范围内植被分类系统，共选出 3 类植被类型（针叶林、阔叶林、灌草丛）进行了典型样方的调查，调查区域以工程涉及上杭国家级森林公园重要生态敏感区及隧道段为主，每个样方尽量结合不同的工程形式，以确保样方调查结果的代表性、准确性。其中，针叶林选取了马尾松林、杉木林进行了典型样方调查；阔叶林选取了樟树林、木荷-樟树混交林、枫香林、毛竹林进行了典型样方调查；灌丛选取了桃金娘灌丛、欆木灌丛进行了典型样方调查，其余植被类型只进行了简单的调查记录。具体样方调查结果如下：

1) 针叶林

根据 2018 年 8~9 月外业调查，评价范围内针叶林主要为马尾松林和杉木林，广泛分布在沿线的中低山区和丘陵区，大部分是以乔木层为建群种组成的群落，包括马尾松、杉木等；还有一部分针叶树种散生于阔叶林中或零星分布，成为阔叶林的组成部分。

①马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

评价范围内的马尾松林为天然次生林和人工林，主要分布于沿线的山丘岗地，外貌呈翠绿色，林冠疏散，层次分明。乔木层以马尾松为主形成单优势群落，混生有杉木 (*Cunninghmmia lanceolata*)、栓皮栎 (*Quercus variabilis*) 等，郁闭度 0.7~0.8。灌木层总盖度为 30%~50%。主要有牡荆 (*Vitex negundo var.cannabifolia*)、映山红 (*Subgen Tsutsusi*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、竹叶椒 (*Zanthoxylum armatum*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora Thunb*)，其次有欆木 (*Loropetalum chinense*)、美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、野桐 (*Mallotus japonicus var. floccosus*)、山胡椒 (*Lindera benzoin*) 等。草本层总盖度 5%~10%，多在林窗下呈块状分布。主要种类有蕨 (*Pteridium aquilinum var. latisculum*)、铁芒箕 (*Dicranopteris dichotoma*)、三褶脉紫菀 (*Aster ageratoides*) 等，其次有马兰 (*Kalimeris indica*)、小白酒草 (*Conyza concondensis*)、

艾蒿（*Artemisia argyi*）、白茅（*Imperata cylindrica*）等。

②杉木林（From. *Cunninghmmia lanceolata*）

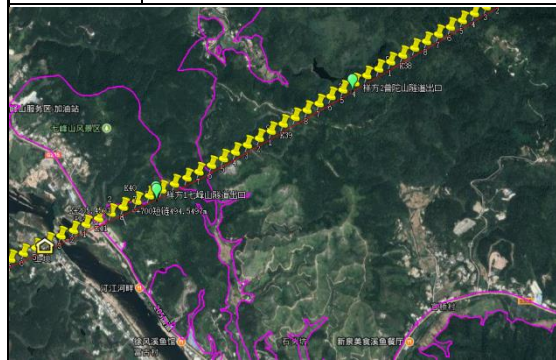
杉木林同马尾松林一样，为评价范围内较为常见的人工用材林，分布海拔较高，分布面积较小，常与马尾松或一些阔叶树混生，形成针阔混交林。乔木层高度约 12-15m，以杉木所占优势最大，马尾松次之，其它种类很少见，少下层乔木，此外有青桐、栲（*Castanopsis sp.*）、茅栗、白檀等。灌木层盖度达 30~50%，有大青、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、竹叶椒（*Zanthoxylum armatum*）、野蔷薇（*Rosa multiflora Thunb*）、牡荆（*Vitex negundo var.cannabifolia*）及杉木和马尾松幼苗等，种类不甚丰富，无明显优势种。草本层以蕨（*Pteridium aquilinum var. laticulum*）、铁芒箕（*Dicranopteris dichotoma*）为主，其次有三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*）、马兰（*Kalimeris indica*）、艾蒿（*Artemisia argyi*）、小白酒草（*Conyza concdensis*）、黑莎草（*Gahnia tristis*）等。

评价区典型针叶林样地综合记录见表 4.2-4。

表 4.2-4 典型针叶林样地综合表

样地特征因子	样地号	1	2	
	位置	DK39+954	DK38+321	
	工点类型	七峰山隧道出口附近	普陀山隧道出口附近	
	海拔（m）	266	304	
	坡向（°）	NW	SE	
	坡度（°）	25	30	
	群落高（m）	12	14	
	郁闭度	0.85	0.9	
	总盖度（%）	87	85	
	样地面积（m ² ）	400	400	
	生物量（t/hm ² ）	85.2	86.5	
植物名称	一、乔木层	多优度—群聚度		存在度
	马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	5.5	4.5	V
	栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	2.1	/	III
	杉木 <i>Cunninghmmia lanceolata</i>	2.2	1.1	V
	栲 <i>Castanopsis sp.</i>	+1	+1	V
	香樟 <i>Cinnamomum camphora</i>	/	1.1	III
	二、灌木层			
	小果蔷薇 <i>Rosa cymosa</i>	1.1	1.1	V
	竹叶椒 <i>Zanthoxylum armatum</i>	/	1.1	III

美丽胡枝子 <i>Lespedeza formosa</i>	1.1	+1	V
野蔷薇 <i>Rosa multiflora Thunb</i>	+1	/	III
牡荆 <i>Vitex negundo var.cannabifolia</i>	2.2	1.1	V
桅子 <i>Gardenia jasminoides</i>	/	+1	III
檵木 <i>Loropetalum chinense</i>	2.2	2.2	V
映山红 <i>Subgen Tsutsusi</i>	2.2	2.2	V
盐肤木 <i>Rhus chinensis</i>	+1	+1	V
三、草本层			
铁芒箕 <i>Dicranopteris dichotoma</i>	2.2	2.2	V
铁线蕨 <i>Adiantum capillus-veneris</i>	/	+1	III
三褶脉紫菀 <i>Aster ageratoides</i>	/	/	/
小白酒草 <i>Conyza condensis</i>	2.2	2.2	V
白茅 <i>Imperata cylindrica</i>	1.1	2.2	V
淡竹叶 <i>Lophm2ntherum gracile</i>	+1	/	III
狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>	/	+1	III



2) 阔叶林

评价范围内阔叶林型组包括常绿阔叶林、常绿-落叶阔叶混交林和落叶阔叶林三种植被型，总体上以常绿阔叶为主，属于地带性植被。

工程沿线阔叶林型组的不同植被型分布状况，反映了项目所在区域亚热带气候的特征，但多为零星片状分布，少见有大面积分布的林地。具有代表性的常绿、落叶阔叶混交林上层乔木多以樟树 (*Cinnamomum camphora*)、青冈 (*Cyclobalanopsis glance*)、朴树 (*Celtis sinensis Pers.*)、毛竹 (*Phyllostachys puoescens*) 为优势种；下层乔木优势种为栎类 (*Quercus sp.*) 和木姜子 (*Litsea cubeba*)，且有大量幼苗和幼树。其它还有大青、化香、枫香、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等。灌木层中主要是牡荆 (*Vitex negundo*)、刺槐 (*Robinia pseudoacacia*) 等，其次有美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、野山茶 (*Camellia cordifolia*)、杜鹃 (*Rhododendron simsii*)、小果蔷薇 (*Rosa*

cymosa) 等。草本稀疏, 主要有卷柏 (*Selaginella delicatula*)、蕨草、铁线蕨以及多种苔草等。层外植物主要有紫藤、层外植物有葛藤 (*Pueraria lobata*)、常春藤 (*Hedera nepalensis var. sinensis*)、鸡血藤 (*Millettia reticulata*) 等。

①米楮 (*Castanopsis cartesii*)

评价范围内乔木层主要以米楮为主, 还混生有甜楮 (*Castanopsis eyrei*)、枫香林 (*Form. Liquidamba formosana Hance*)、栲树 (*Castanopsis fargesii*) 等, 林冠具有成层性, 林分分布不均匀, 郁闭度变化大, 在 0.5~0.8 之间, 林下植被丰富, 盖度较大, 灌木层主要有黄瑞木、乌药 (*Lindera aggregata*)、橙木 (*Loropetalum chinense*)、山矾 (*Symplocos sumuntia*)、芒萁、网脉酸果藤 (*Embelia rudis*)、赤楠 (*Syzygium bifolium*)、竹叶榕 (*Ficus stenophylla*)、苦竹、白花龙 (*Styrax fabri*) 等, 草本层主要有玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、五节芒、深绿叶卷柏、狗脊、地稔 (*Melastoma dodecandrum.*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、团叶鳞毛蕨 (*Lindsaea or. biculata*) 等。

②樟树林 (*Form Cinnamomum camphora*)

乔木层以樟树为优势种, 樟树平均树高 8~15m, 胸径 20~35cm, 枝下高 6~8m, 冠幅 5m×5m; 乔木层盖度达 70~80%; 灌木层的植物多为散生, 一般高度 0.8~1.5m 之间, 盖度达 30%, 种类组成以红背山麻杆 (*Alchornea davidii*)、桃金娘 (*Phodomyrtus tomentosa*) 和构树 (*Broussonetia papyrifera*) 为优势种, 此外肖梵天花 (*Vrena lobata*)、琴叶榕 (*Ficus pandurata*)、盐肤木、映山红 (*Phondodendron simsii*) 和野漆树 (*Rhus succedaneum*) 等零星分布其中, 盖度很小。草本层一般高度 30cm 左右, 盖度只有 20%, 组成种类有野古草 (*Arundinella hirta*)、苔草 (*Carex doniana*)、芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*) 和海金沙 (*Lygodium japonicum*) 等。

③木荷、樟树混交林 (*Form. Schina suoerba Cinnamomum camphora*)

乔木层以木荷和樟树为优势种。木荷平均树高 6~8m, 胸径 25~30cm, 枝下高 4~6m, 冠幅 4m×4m; 樟树平均树高 10~15m, 胸径 25~35cm, 枝下高 6~8m, 冠幅 5m×5m, 树龄在 20 年左右; 慈竹和枫香伴生其中, 共同组成乔木层, 乔木层盖度达 80%。灌木层以红背山麻杆 (*Alchornea davidii*)、美丽胡枝子 (*Lespedeza Formosa*) 和琴叶榕 (*Ficus pandurata*) 3 种灌木为优势种, 伴生种有肖梵天花 (*Vrena lobata*)、山矾 (*Symplocos candata*)、黄栀子 (*Gardenia jasminoides*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*) 等。冠木

层植株高度在 0.5—1.5 米之间，盖度达 75%。草本层有野古草（*Arundinella hirta*）、马塘、牛筋草、华泽兰（*Eupatorium chinense*）、半边旗和芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）等，总盖度达 20~30%。林下还发现大量木荷和樟树的幼苗，幼苗高度在 30~50cm，说明该林地发育良好，人为干扰较小。

④短柄枹—青冈栎混交林（Form.*Quereus glandulifera*, *Cyclobalanopsis gtaaca*）

该植被型多分布于山地沟谷两侧，上层盖度约 60%，分为两个亚层，第一层以短柄枹为主，高约 8m，伴生少量黄山松；第二层青冈栎占优势，高 3-5m，林下有青冈栎幼株、具柄冬青、小叶青冈、海金子（*Pittosporum itticioides*）、满山红（*Hododendron mariesii*），欆木（*Lorot, etalum chinense*）等；林下草本层常见铁灯兔儿风（*Ainsliaea macroelinidioides*）、显子草（*Phaenosperma globosa*）、宽叶苔草（*Carex siderosticm*）等。层外植物有薜荔（*Picas pumila*）、土茯苓（*Smilax glabra*）、大血藤（*Sargentodc xacuneata*）等。

⑤栓皮栎林（Form.*Quercus variabilis*）

评价范围内栓皮栎常与马尾松呈混交林，分布于山丘岗地或低山坡。从立地现状分析，多为经过人工的砍伐而形成栓皮栎次生林，一般胸径 8~10cm，树高 6~8m，郁密度为 0.5~0.7 左右。栓皮栎为优势种，常伴生有麻栎（*Qacutissima*）、黄檀、苦枥木（*Fraxinus championii*）、五角枫、山合欢、枫香等。灌木层发达，常见山胡椒、大果山胡椒、冻绿（*Rhamnus utilis*）、茅栗、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、盐肤木（*ghus ehinensis*）、柃木（*Euryajaponica*）、具柄冬青等。草本层常见有苔草（*Carex montana*）、野菊、千里光（*Senecio nemorensis*）、黄背草（*Themedajaponica*）等。层外植物有鸡矢藤、光叶菝葜（*Smilax glabra*）、三裂叶蛇葡萄（*Ampelopsisdelavayana*）等，分布稀疏、总盖度为 30~40%。


⑥毛竹林（Form.*Phyllostachys puoescens*）

评价范围内毛竹林主要分布于山丘岗地或低山坡。群落多为单层水平郁闭，密度 2800~4200 株/公顷，胸径 5-10cm，除纯林外还常与枫香、杉木和马尾松等树种混生，形成混交林。半自然状态的毛竹林，林下可见稀疏的灌木，常见的种类有欆木、异叶榕

（*Ficus heteromorpha*）、细枝柃、桃金娘（*Phodomyrtus tomentosa*）和构树（*Broussonetia papyrifera*）、红背山麻杆（*Alchornea davidii*）、琴叶榕（*Ficus pandurata*）、高粱泡（*R.lam bertianns*）等，盖度达 10~20%。草本植物有求米草（*Oplismenus undulatifolius*）、麦冬、淡叶竹、沿阶草（*Ophiopogon angustifolius*）、吉祥草 *Reineckia carnea*）及金星蕨（*Parathelypteris glandulifera*）、江南短肠蕨（*Allantodia mettenina*）等，盖度在 30—50%。

表 4.2-5 典型阔叶林群落样地综合表

样地特征因子	样地号	1	4	
	位置	DK25+200	DYK1+100	
	工点类型	路基	斜井位置	
	海拔（m）	539	726	
	坡向（°）	EN	ES	
	坡度（°）	30	30	
	群落高（m）	13	12	
	郁闭度	0.70	0.75	
	总盖度（%）	85	90	
	样地面积（m ² ）	400	400	
	生物量（t/hm ² ）	89.5	88.6	
植物名称	一、乔木层	多优度—群聚度		存在度
	米楮 <i>Castanopsis cartesii</i>	4.4	3.3	V
	枫香林 <i>Liquidamba formosana Hance</i>	1.1	2.1	V
	甜楮（ <i>Castanopsis eyrei</i> ）	1.4	4.4	V
	朴树 <i>Celtis sinensis Pers.</i>	+1	/	III
	栲 <i>Castanopsis sp.</i>	+1	+1	V
植物名称	二、灌木层			
	乌药 <i>Lindera aggregata</i>	1.1	1.1	V
	橙木 <i>Loropetalum chinense</i>	1.1	1.1	V
	山矾 <i>Symplocos sumuntia</i>	+1	1.1	V
	赤楠 <i>Syzygium b~ifolium</i>	1.1	/	III
	竹叶榕 <i>Ficus stenophylla</i>	+1	+1	V
	牡荆 <i>Vitex negundo var.cannabifolia</i>	1.1	1.1	V
	桅子 <i>Gardenia jasminoides</i>	/	/	/
	三、草本层			
	芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i>	2.2	2.2	V
	三褶脉紫菀 <i>Aster ageratoides</i>	1.1	1.1	V
	马兰 <i>Kalimeris indica</i>	/	+1	III
	艾蒿 <i>Artemisia argyi</i>	1.1	1.1	III
小白酒草 <i>Conyza condensis</i>	2.2	1.1	V	

	黑莎草 <i>Gahnia tristis</i>	1.1	1.1	V
	狗脊 <i>Woodwardia japonica</i>	1.1	+1	III
				

3) 灌丛

评价范围内灌丛和灌草丛大多数是因当地的森林受到反复砍伐和火烧以后所形成的次生植被，少数是由于受基质限制而形成较稳定的植被类型，其组成成分多以泛热带性的常绿阔叶种类为主，结构较为简单，常有少数稀树散生于群落中，也常与蕨类和禾草类植物混生。

分布最为广泛的灌丛类型有桃金娘灌丛（*Castanea sequinii*）、红背山麻杆灌丛（*Alchornea davidii*）、欆木灌丛（*Loropetalum chinense*）、牡荆灌丛（*Vitex negundo*）、映山红灌丛（*Rhododendron simsii*）、美丽胡枝子灌丛（*Lespedeza formosa*）、马桑灌丛（*Coriaria sinica*）、小叶构-葎草灌丛（*Broussonetia papyrifera*, *Humulus scandens*）等。草本层常见的种类为狗牙根（*Cynodon dactylon*）、沼原草（*Moliniopsis hui*）、野古草（*Arundinella anomala*）、野菊花（*Dendranthema indicum*）、三褶脉紫菀（*Aster ageratoides*）、桑陆（*Phytolacca acinosa*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、蜈蚣草（*Eremocchloa ciliaris*）、鹧鸪草（*Eriachne pllescens*）、金茅（*Eulalia speciosa*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）等。

①桃金娘灌丛（From.*Castanea sequinii*）

该灌丛在评价范围内广泛分布，为该地区的优势灌丛种类，分布地区绝大部分为海拔 300 米以下的丘陵地段，坡度比较平缓，为 20~35°。该灌木层一般高度为 50~80cm，盖度 20~55%，组成种类以中生性常绿种类为主，优势现象较明显，桃金娘是组成该灌木层的优势种，伴生种有欆木（*Loropetalum chinense*）、细齿叶柃（*Eurya nitida*）、乌药（*Lindera strychniniensis*）、缙丝花（*Rosa roxburghii*），野漆（*Rhus succedanea*）、长叶冻绿（*Rhamnus wenata*）、琴叶榕（*Ficus pandurata*）、勾儿茶等。草本层的一般高度为 30 cm，盖度 50~80%，组成种类以芒萁占决定优势，盖度在 40%，其它常见种

类有：鸭嘴草（*Ischaemum aristatum*）、五节芒和雀稗（*Paspalum scrobiculatum*）和红裂稗草（*Schizachyrium sanguineum*）等。

②红背山麻杆灌丛（Form. *Alchornea davidii*）

该灌木层在评价范围内广泛分布，为该地区的优势灌丛种类，分布地区绝大部分为海拔 300 米以下的丘陵地段。灌木层以红背山麻杆为优势种，伴生种有肖梵天花（*Vrena lobata*）、山矾（*Symplocos candata*）、野桐（*Mallotus japonicus*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、桃金娘（*Phodomyrtus tomentosa*）、火棘（*Pyracantha fortuneana*）等。灌木层植株高度在 0.7-1m 之间，盖度达 60~80%。草本层野古草（*Arundinella hirta*）、苔草（*Carex doniana*）、芒萁（*Dicranopteris dichotoma*）、海金沙（*Lygodium japonicum*）等，盖度 50% 左右。

③欏木灌丛（From. *Loropetalum chinense*）

欏木灌丛也是评价范围分布较广的植被类型，植株高度在 1-2m 之间，少数灌丛可高达 4 米，灌丛中常伴生有映山红、牡荆（*Vitex quinata*）、华白檀（*Symplocos paniculata*）、乌饭树、山鸡椒、细齿柃（*Eurya nitida*）等种类，灌木层的盖度为 60~70%。草本层常有野古草（*Arundinella fluviatilis*）、五节芒、芒萁、半边旗、苔草等。

⑤映山红灌丛（From. *Rhododendron simsii*）

映山红垂直分布与海拔 100-300m 之间。以映山红为优势的群落多呈小块状。群落外貌矮平，呈深绿或绿褐色。结构简单，组成种类为喜光适应性和繁殖力强的植物，伴生种有牡荆（*Vitex quinata*）、华白檀（*Symplocos paniculata*）、乌饭树、桃金娘（*Phodomyrtus tomentosa*）、细齿柃（*Eurya nitida*）等种类草本植物有蕨、芒萁、五节芒、莎草（*Cyperus* sp.）等。

⑥美丽胡枝子灌丛（From. *Lespedeza formosa*）

全线评价范围内有零星分布。以美丽胡枝子为优势种，高 1.5-2.5m，盖度 85%，伴生种有华白檀（*Symplocos paniculata*）、山蚂蝗（*Desmodium racemosum*）、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、红背山麻杆（*Alchornea davidii*）、细枝柃（*Eurya loquiana*）等。

⑦马桑灌丛（From. *Coriaria sinica*）

全线评价范围内有零星分布。该灌丛以马桑为优势种，伴生种有山蚂蝗（*Desmodium racemosum*）、异叶榕（*Ficus heteromorpha*）、红背山麻杆（*Alchornea davidii*）、菝葜、山莓（*Rubus corchorifolius*）、野桐（*Mallotus japonicus*）等，灌木层盖度在 60% 左右。

草本层高度 0.2-0.6 米，以禾草类为优势，有芒、白茅（*Imapterata cylindrica*）、黄背草（*Themeda triandra*）等。

⑧小叶构、葎草灌丛（Form.*Broussonetia papyrifera*, *Humulus scandens*）

该灌草丛在评价范围内最为常见，广泛分布于滩涂港汊，田间地头和偏僻的道路两侧亦有分布。群落盖度在 90% 以上左右，以小叶构为主，葎草伴生其中或分布于群落外层，丛内亦可见金樱子（*Rosa laevigata*）、小果蔷薇（*Rosa cymosa*）、艾蒿（*Artemisia argyi*）、小白酒草（*Conyza canadensis*）、一年蓬（*Erigeron annuus*）等。高 1~2m，草本层盖度 10~40%。

表 4.2-6 典型灌丛样地综合表

样地特征因子	样地号	1	2	
	位置	DK29+700	DK43+400	
	工点类型	桥梁	路基	
	海拔（m）	234	344	
	坡向	WS	WN	
	坡度（°）	15	20	
	乔木层高（m）	/	/	
	灌木层高（m）	0.5	0.8	
	草本层高（m）	0.2	0.3	
	灌木层盖度（%）	45	55	
	草本层盖度（%）	45	50	
	样地面积（m ² ）	25	25	
	平均生物量（t/hm ² ）	20.5	21.5	
	植物名称	一、灌木层	多优度—群聚度	
桃金娘 <i>Castanea sequinii</i>		3.3	4.4	V
欏木 <i>Loropetalum chinense</i>		2.2	1.1	V
细齿叶柃 <i>Eurya nitida</i>		/	1.1	III
乌药 <i>Lindera strychniniensis</i>		2.2	1.2	V
缫丝花 <i>Rosa roxburghii</i>		/	1.1	III
野漆 <i>Rhus succedanea</i>		+1	+1	V
长叶冻绿 <i>Rhamnus wenata</i>		+1	/	III
琴叶榕 <i>Ficus pandurata</i>		+1	+1	V
二、草本层				

芒萁 <i>Dicranopteris dichotoma</i>	3.3	3.3	V
鸭嘴草 <i>Ischaemum aristatum</i>	2.2	2.2	V
雀稗 <i>Paspalum scrobiculatum</i>	+1	+1	V
红裂稗草 <i>Schizachyrium sanguineum</i>	+1	/	III
蜈蚣草 <i>Eremocchloa ciliaris</i>	1.1	+1	V
沼原草 <i>Moliniopsis hui</i>	+1	+1	V
野古草 <i>Arundinella anomala</i>	/	+1	III
野菊花 <i>Dendranthema indicum</i>	+1	/	III
鹧鸪草 <i>Eriachne pllescens</i>	+1	+1	V
金茅 <i>Eulalia speciosa</i>	1.1	1.1	V

4) 水生植被

工程沿线湖泊众多，常见水生植物群落有4个类型，分别为挺水类型、浮叶类型、漂浮类型以及沉水类型。在沿线大、中型水库，水生植被一般呈环带状分布。挺水植物分布在沿湖岸水深0~1.5m的第一环带区，形成挺水植物带，组成种类不同的挺水植物群落；浮叶植物分布在1~2（3）m的第二环带区，形成浮叶植物带，组成种类不同的浮叶植物群落；沉水植物主要分布在水深2~4（6）m的第三环带区，形成沉水植物带，组成种类不同的沉水植物群落；漂浮植物一般不形成单独的植物带，而只零星分布在挺水或浮叶植物群落之中。上述4类生活型植物都可以分别组成群落，也可由两类生活型植物组成群落，但以沉水与浮叶两类生活型植物组成的群落较常见，而3类或3类以上生活型植物组成的群落相对来说比较少，一般只在沿岸水边出现，而且大多属于过渡性类型或暂时性的结合。在沿线水库水生植物群落中，通常以一类生活型植物为主的群落最为常见。工程沿线主要水生植被如下：

①挺水类型

i 芦苇群落（Comm. *Phragmites australis*）

广布沿线各地大、中型湖泊及河岸边。水深一般在1.5m以内，也常分布在湖边常年无水淹没的棚地上。生长茂密，常形成单种群落，草丛高1~3m，盖度一般为60%~90%。有时有2~3层。

ii 莲群落（Comm. *Nelumbo nucifera*）

分布在沿线中、小型湖泊或大型湖泊的湖湾内。水深1~2 m，底质为富含腐殖质的淤泥。生长旺盛时，常形成单种群落或与菰混交，盖度90%以上。盖度不大时，常有漂

浮、浮叶或沉水植物介入，因而有2~3层结构。

②浮叶类型

i 菱群落 (Comm. *Trapa spp*)

广布沿线各地中、小型湖泊或大型湖泊的湖湾。常由1至数种菱属植物组成。盖度在80%以上时，一般较少有沉水植物伴生；但盖度较小时，常有菹草、金鱼藻、大茨藻等沉水植物伴生。水深1~2 (3) m。

ii 细果野菱、荇菜群落 (Comm. *Trapa maximowiczii*, *Nymphoides peltatum*)

广布沿线各地湖泊，尤以浅水常见。常有漂浮植物（如浮萍、紫萍、满江红等）和沉水植物（如黑藻、苦草、小茨藻等）伴生。水深1~2 (3) m。盖度30%~50%。

iii 眼子菜、浮叶眼子菜群落 (Comm. *Potamogeton distinctus*, *P. natans*)

分布在沿线各地小型湖泊。水深0.5~1.5m，盖度30%~60%。常有小茨藻、黄花狸藻、五刺金鱼藻等沉水植物伴生。1~2层结构。

③漂浮类型

i 槐叶苹、满江红群落 (Comm. *Salvinia natans*, *Azolimbricata*)

分布于工程沿线湖湾及小型湖泊，常零星分布于静水水面，盖度小时，易被风吹动，随水漂浮，介入挺水或浮叶植物群落。常见伴生种为各种浮萍。槐叶苹和满江红均可各自组成单优势或单种群落。

ii 紫萍、浮萍群落 (Comm. *Spirodela polyrhiza*, *Lemna minor*)

分布于工程沿线各地小型静水湖泊。常零星分布于静水水面，有时盖度较大，可遮阻日光不能透入水内，致使沉水植物不能生长。有时也介入挺水或浮叶植物群落中。紫萍和浮萍也可各自组成单优势或单种群落。

iii 喜旱莲子草群落 (Comm. *Alternanthera philoxeroides*)

多分布于湖边浅水区。盖度大，常达90%以上，一般无其它植物介入，形成单种群落。

④沉水类型

i 苦草群落 (Comm. *Vallisneria spiralis*)

广布于沿线各地大小湖泊，水深0.5~4m，底质各异，但以在含多量庭殖质的淤泥上生长最为茂盛。盖度大小不一。常与黑藻群落相嵌分布，其它伴生种有竹叶眼子菜、菜、金鱼藻、小茨藻、菹草等等，是沿线水生植被中分布面积最大的植物群落之一。

ii 黑藻群落 (Comm. *Hydrilla verticillata*)

广布于沿线各地大小湖泊，是沿线水生植被中分布面积较大的植物群落。水深0.5~4m，底质多为富含腐殖质的淤泥。盖度常在50%以上。常见伴生种有金鱼藻、苦草、小眼子菜等。偶尔在水面上有浮萍、水鳖等。

iii 竹叶眼子菜群落 (Comm. *Potamogeton malaiianus*)

广布于沿线各地大小湖泊。建群种竹叶眼子菜的茎、叶柄和叶片均能随水深而伸长，故对水深变化的适应能力极强，但一般为1~5（6）m。底质各异，以富含腐殖质的淤泥为多。形成单种落群，或有藻、苦草、黑藻、菹草等伴生，形成混交群落。

iv 菹草、大茨藻群落 (Comm. *Potamogeton crispus*, *Najas marina*)

零星分布于沿线各地湖泊，在腐殖质含量甚高的淤泥底质的湖泊内，生长特别繁茂，盖度可达80%。水深1~3m，常见伴生种有水车前、苦草等。建群种菹草和大茨藻也各自分别组成单优势或单种群落。

v 金鱼藻、小茨藻群落 (Comm. *Ceratophyllum demersum*, *Najas minor*)

广布各地湖泊，但一般分布的面积不大，且多限于湖湾 或中、小型湖泊。水深0.5~2（3）m，底质为淤泥。盖度多在50%以上。常见伴生种有黑藻、石龙尾、水车前等；偶尔有少量浮叶植物如茶菱等介入。金鱼藻、小茨藻也常分别组成各自的单优势群落。

vi 水车前、石龙尾群落 (Comm. *Ottelia alismoides*, *Limmophila, sessiliflora*)

分布在湖湾或小型湖泊。水深1~2m，底质肥沃，为富含腐殖质的淤泥。盖度50%左右，常有草茨藻，大茨藻、五刺金鱼藻等伴生，偶尔有少量茶菱、荇菜等浮叶植物介入。

栽培植被

评价范围内分布最广的栽培植被是农业植被，受影响面积最大的亦是农业植被。其中耕地以水稻为主，合计 283.57hm²，占评价范围总面积的 7.37%；旱地作物主要为玉米、红薯、绿豆等粮食作物和棉花、西瓜等经济作物；城市和村镇近郊有一定面积的马铃薯、油菜、黄瓜、白菜等蔬菜种植；果园多以桔、桃、梨、柿子为主。



4.2.3.4 植物生物量及自然体系生产力

1、植物生物量

对群落生物量的调查采用群落学的方法。根据样方群落类型，计算群落生物量，乔木层群落生物量的计算采用平均木法。评价区各群落的生物量随立地条件的不同而有一定的差异。计算公式：

$$W=S (W'/S')$$

式中：S—样地全部植株的胸面积；

W'、S'—样本的重量、胸面积。

根据上述公式，计算树干、枝、叶的重量及总量。灌丛生物量确定采用全收割法称其总干重。农业植被参考地方统计部门的数据。

根据工程沿线地区生物量统计资料结合实地测量分析得到评价范围内各植被类型的平均生物量见表 4.2-7。

表 4.2-7 评价范围内各植被类型平均生物量 单位：t/hm²

植被类型	针叶林	阔叶林	针阔混交林	灌丛	经济林	农作物	水生植被
平均生物量	86.34	90.47	88.31	84.41	20.56	43.17	2.5

根据评价范围内各类植被类型的平均生物量及面积，计算出工程评价范围内生物量总量。评价范围内生物量总量具体见表 4.2-8。

表 4.2-8 评价范围内生物量统计

植被类型	针叶林	阔叶林	针阔混交林	灌丛	经济林	农作物	水生植被	合计
生物量 (t)	26084.18	33817.92	148291.49	10568.98	14796.28	12241.76	3.00	245803.61
比重 (%)	10.61	13.76	60.33	4.30	6.02	4.98	0.00	100.00

注：水生植被按水域面积的 10% 计列。

工程评价范围内总生物量为 245803.61t，栽培植被（经济林、农作物）总生物量农作物总生物量 27038.04t，占评价范围总生物量的 11.00%；自然植被（阔叶林、针叶林、针阔混交林、灌丛、水生植被）总生物量 218765.57t，占工程评价范围总生物量的 89.00%。

2、自然体系生产力

在对评价范围自然体系生产力进行评价时，主要根据评价范围不同植被的平均净生产力来推算评价范围平均净生产力，其计算公式为：

$$S_a = \sum (S_i \times M_i) / M_a$$

式中：

S_a —评价范围平均净生产力（ $gC / (m^2 \cdot a)$ ）

S_i —某一植被类型平均净生产力（ $gC / (m^2 \cdot a)$ ）

M_i —某一植被类型在评价范围内的面积（ m^2 ）

M_a —评价范围总面积（ m^2 ）

在对不同植被的平均净生产力进行取值时，主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果。结合评价范围内地表植被覆盖现状和植被立地情况综合分析。

评价范围内各植被类型自然生产力情况见表 4.2-9。

表 4.2-9 工程评价范围内植被自然生产力一览表

植被类型	面积（ hm^2 ）	占评价区（%）	平均净生产力[$gC / (m^2 \cdot a)$]
针叶林	302.11	7.85	1083.45
阔叶林	373.80	9.71	967.77
针阔混交林	1679.22	43.63	1000.00
灌丛	125.21	3.25	600.00
经济林	719.66	18.70	850.00
农作物	283.57	7.37	644.00
水体	1.20	0.03	321.00
*评价区面积	3848.77	100.00	/
**平均生产力			841.34
评价标准			640

注：*评价区面积含建设用地面积354.11 hm^2

**各植被类型平均净生产力取值参考smith（1976）和国内学者对本区域植被平均净生产力的研究成果；评价标准采用取中科院地理科学和资源研究所陈利军等2001 年对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

从表4.2-9可见：评价区各植被类型平均净生产力为841.34 $gC / (m^2 \cdot a)$ ，本工程位于水热条件较好、有利于植被发育的亚热带季风气候区，生产力水平较高的森林植被面积较大，且各植被类型平均净生产力水平在全国均属较高水平，因此整个评价区自然体系

平均净生产力明显高于国内平均水平。

4.2.3.5 评价范围内珍稀植物资源

①评价范围内保护植物

通过走访沿线省市林业部门，结合沿线地区有关重点保护野生植物研究资料、列为国家重点保护野生植物有25种：苏铁、银杏、钟萼木、南方红豆杉、金毛狗、中国蕨、酸竹、红豆树、花榈木、川藻（石蔓）、黄槿（黄菠楞）、伞花木、鹅掌楸、福建柏、凹叶厚朴、半枫荷、香樟、苏铁蕨、长苞铁杉、闽楠、三尖杉、杜仲、观光木等。由于长期受人为活动的影响，目前集中成片的极少，大多零星散生在海拔500~1000m且立地条件较好的针阔叶林中。



图 4.2-5 福建省珍稀树种分布图

结合沿线地区有关植物研究资料及对现场立地条件的调查，初步判定项目所在区有国家保护野生植物南方红豆杉（国家Ⅱ级）、香樟（国家Ⅱ级）等，主要分布在上杭国

国家森林公园各景区生态保育区和步云红豆杉生态园内。工程评价范围内无国家保护野生植物。结合现场调查和查阅各县古树名木等级资料，沿线评价范围内也未发现古树名木。

4.2.3 动物多样性现状评价

4.2.3.1 陆生动物资源现状

本次野生动物资源现状调查主要参考沿线地方林业部门提供的野生动物调查资料、相关研究文献，结合实地调查走访，综合分析后得出工程评价范围内野生动物分布情况。

为表示各类动物种类数量的丰富度，本次评价采用数量等级方法：某动物种群在沿线调查资料中出现频率较高，用“+++”表示，为当地优势种；出现频率一般，用“++”表示，为当地普通种；出现频率较低，用“+”表示，为当地稀有种。数量等级评价标准见表4.2-10。

表 4.2-10 动物数量等级评价标准

种群状况	表示符号	标准
当地优势种	+++	调查资料中出现频率较高
当地普通种	++	调查资料中出现频率一般
当地稀有种	+	调查资料中出现频率较低

工程评价范围有记录的陆生野生动物共20目48科114种，其中，两栖类动物共2目7科19种，爬行类共3目7科25种，鸟类共9目23科53种，兽类共6目11科17种。由此可见，工程评价范围内陆生野生动物以鸟类为主，占总数的46.5%；两栖类占14.05%；爬行类占21.9%；兽类占14.9%。

评价范围内两栖类动物优势种为中华大蟾蜍、黑斑蛙以及泽蛙；爬行类优势种为蝮蛇、南草蜥、壁虎、红点锦蛇、乌梢蛇、翠青蛇；鸟类优势种为池鹭、白鹭、山斑鸠、普通翠鸟、家燕、喜鹊、灰喜鹊、大嘴乌鸦、[树]麻雀；兽类优势种为刺猬、普通伏翼、华南兔、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、黑线姬鼠。

①两栖类

工程评价范围内有记录的两栖动物共2目7科19种，其中福建省重点保护动物1种，为黑斑蛙。评价范围内两栖动物优势种为中华大蟾蜍、黑斑蛙以及泽蛙。

工程评价范围内两栖动物名录见表4.2-11。

表 4.2-11 工程评价范围内两栖动物名录

科名	种名	生境	评价范围分布概况	数量	保护等级
----	----	----	----------	----	------

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

一、有尾目 CAUDATA					
(一) 隐鳃鲵科 Crypyobranchidae	1. 无斑肥螈 <i>Pachytriton brevipes</i>	栖息于海拔 400-800m 山区水流较缓的山溪砾石下、石隙间和枯叶下。	低山丘陵区	++	无
(二) 蝾螈科 Salamandridae	2. 东方蝾螈 <i>Cynops orientalis</i>	栖息于山地池塘或水田等静水域, 以及山溪流中流速较缓的水域。	低山丘陵区	+	无
二、无尾目 ANURA					
(三) 蟾蜍科 Bufonidae	3. 中华大蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	池塘、沟渠、河岸边及田埂、池边或房屋周围。	广布	+++	无
	4. 黑眶蟾蜍 <i>B.melanosictus</i>	栖息于低海拔地区到中山地带草丛、石堆、耕地、水塘边等处。	低山丘陵区	+	无
(四) 蛙科 Ranidae	5. 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	一般都分散生活在静水池或稻田内。	丘间谷地	++	无
	6. 泽蛙 <i>Pejervarya limnocharis</i>	栖息于池沼、水田及其附近的田野。	广布	+++	无
	7. 黑斑蛙 <i>R.nigromaculata</i>	常栖息于池塘、水沟或小河内, 或附近的草丛中。	广布	+++	省重点
	8. 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>	栖息于山区水流较缓的山溪砾石下、石隙间。	低山丘陵区	+	无
	9. 尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>	栖息于水坑或稻田附近。	广布	++	无
	10. 大绿蛙 <i>R. livida</i>	生活在海拔 2200 米以下的山溪内及附近。	低山丘陵区	+	无
	11. 绿臭蛙 <i>R. margaratae</i>	栖息于山区水流较缓的山溪砾石下、石隙间。	低山丘陵区	+	无
	12. 竹叶蛙 <i>R. versabilis</i>	栖息于池沼、水田及其附近的田野。	丘间谷地	+	无
	13. 棘胸蛙 <i>Paa spinosa</i>	居深山密林山涧旁潮湿石洞或小坑中洞穴。	低山丘陵区	+	无
(五) 姬蛙科 Microhylids	14. 饰纹姬蛙 <i>M.ornate</i>	生活于水田或水塘中, 以白蚁、蚁及小型鞘翅目昆虫为食。	丘间谷地	++	无
	15. 花姬蛙 <i>M.pulchra</i>	栖于水坑及小洼附近, 以各种昆虫及小型无脊椎动物为食。	广布	++	无
(六) 雨蛙科 Hylidae	16. 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i>	生活在灌丛、芦苇、高秆作物上, 或塘边、稻田及其附近的杂草上。	广布	++	无

	17.华南雨蛙 <i>H. simplex</i>	生活在灌丛、芦苇、高秆作物上，或塘边、稻田及其附近的杂草上	评价范围内 广布	++	无
(七) 树蛙科 Rhacophoridae	18.大泛树蛙 <i>Polypedate denny</i>	栖息于山区水流较缓的山溪砾石下、石隙间。	低山丘陵区	+	无
	19.斑腿泛树蛙 <i>P. megacephalus</i>	常在水塘边的灌丛和草丛中活动，在稻田里也有。	丘间谷地	+	无

②爬行类

工程评价范围内有记录的爬行类共3目7科25种，其中福建省重点保护动物1种，为滑鼠蛇。评价范围内爬行类优势种为蝮蛇、南草蜥、壁虎、红点锦蛇、乌梢蛇、翠青蛇。

工程评价范围内爬行类名录见表4.2-12。

表 4.2-12 工程评价范围内爬行类名录

科名	种中文名拉丁种名	生境	评价范围分布概况	数量	保护等级
一、龟鳖目 TESTUDINES					
(一) 龟科 Emydiade	1. 乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>	乌龟分布较为广泛，一般生活在海拔 600 米以下的低山、丘陵、平原，底质为泥沙的河沟、池塘、水田、水库等有水源地方，半水栖生活。	广布	++	无
二、蜥蜴目 LACERTIFORMES					
(二) 石龙子科 Scincidae	2. 中国石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖息在乱石堆及农田、住宅周围的杂草中。	丘间谷地	++	无
	3. 蝮蛇 <i>Sphenormorphus indicum</i>	栖息于海拔 22~900m 乱石、杂草间。	丘间谷地	+++	无
(三) 蜥蜴科 Lacertidae	4. 蜓蜥 <i>Lygosoma indicum</i>	栖息在荒坡和路基的乱石堆中	广布	++	无
	5 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	栖息于草丛中，爬行迅速。	广布	++	无
	6. 南草蜥 <i>T.sexlineatus</i>	栖息在草丛或树林下，行动迅速。	广布	+++	无
(四) 壁虎科 Gekkonidae	7.壁虎 <i>Gekko chinensis</i>	栖息于住宅及附近。	城镇地区	+++	无

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

	8.蹠趾壁虎 <i>Gekko subpsalmatus</i>	栖息于住宅的墙缝、屋檐下。	城镇地区	++	无
三、蛇目 SERPENTIFORMES					
(五)游蛇科 Colubridae	9.黑眉锦蛇 <i>Elaphe taeniura</i>	生活于低海拔的平原、丘陵、山地等处，喜活动于林地、农田、草地、灌丛、坟地、河边及民宅附近。	广布	++	无
	10.三索锦蛇 <i>E.radiata</i>	常见于田野、山坡、草丛、石堆、路边、池塘边。	广布	++	无
	11.王锦蛇 <i>E. carinata</i>	栖息于山区、丘陵地带，平原亦有，常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动。	山地丘陵区	++	无
	12.红点锦蛇 <i>E. rufodorsata</i>	生活在靠近水域的草丛中，稻田、田野及潮湿的丘陵亦常见。	丘间谷地	+++	无
	13.赤链华游蛇 <i>Sinonatrix annularis</i>	生活于海拔 250-1650m 的山林溪流或水田附近,亦见于灌丛、小竹林或玉米地。	山地丘陵区	++	无
	14.乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>	生活于海拔 300-1600m 的平原、丘陵和山区,常见于田野、林下、河岸旁、溪边、灌丛、草地等处,亦见于民宅周围。	广布	+++	无
	15.赤链蛇 <i>Rufo zonaturm</i>	生活于海拔 250-1650m 的山林溪流或水田附近,亦见于灌丛、小竹林或玉米地。	广布	++	无
	16.灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>	生活于海拔 212-1630m 的平原、丘陵、山区,常见于草丛、灌丛、草坡,以捕食鼠类为食。	广布	++	无
	17.滑鼠蛇 <i>P.mucosus</i>	生活于海拔 800m 以下的山区、丘陵、平原地带;常出现在坡地、田基、沟边以及居民点附近。	广布	++	省重点
	18.翠青蛇 <i>Entechinus. major</i>	生活于中低海拔的丘陵、山区,常见于灌草丛、草坡,以蚯蚓、小青蛙和各类昆虫为食。	山地丘陵区	+++	无
	19.虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus</i> 、	生活于低海拔的平原、山区、丘陵地带的水域附近,常出没于潮湿多草的园地、溪流、稻田、池沼、菜地、桥下,亦见	广布	++	无

		于道边、山坡、乱石坡等地。			
	20.中国水蛇 <i>Endydris chinensis</i>	栖于池塘、稻田、溪沟的泥土中。	广布	++	无
	21.铅色水蛇 <i>Enhydris plumbea</i>	栖于池塘、稻田、溪沟的泥土中。	广布	++	无
(六) 蝮科 Viperidae	22.短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>	常见于乱石堆、杂草坡、灌丛、田地、村舍等处。	广布	+	无
	23.竹叶青 <i>Trimeresurus stejnegeri</i>	栖于山涧溪水旁的竹林、灌丛或杂草中	山地丘陵区	++	无
	24.白唇竹叶青 <i>T.albolabris</i>	栖于山涧溪水旁的竹林、灌丛或杂草中	山地丘陵区	+	无
(七) 眼镜蛇科 Elapidae	25.银环蛇 <i>Bungarus multicinctus</i>	栖于稻田、草地近水处。晚间活动,常在凌晨被发现在路边的草丛中;白天多伏于坟堆或破旧的墙根洞穴中。	丘间谷地	+	无

③ 鸟类

工程评价范围内鸟类共9目23科53种，其中福建省重点保护动物6种，分别为白鹭、金腰燕、家燕、喜鹊、灰喜鹊、画眉。评价范围鸟类优势种为山斑鸠、普通翠鸟、家燕、喜鹊、灰喜鹊、大嘴乌鸦、[树]麻雀。

工程评价范围内鸟类名录见表4.2-13。

表 4.2-13 工程评价范围内鸟类名录

中文名	拉丁种名	居留型	地理型	种群状况	生境	评价范围分布概况	保护等级
一、鸛形目	CICONIIFORMES						
(一) 鹭科	Ardeidae						
1. 池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	夏候鸟	东洋种	+++	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	丘间谷地	无
2. 白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	夏候鸟	东洋种	+++	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。	丘间谷地	省重点
3. 绿鹭	<i>Butorides striatus</i>	夏候鸟	东洋种	++	栖于山庄村落附近的池塘、溪流、稻田、芦苇地、灌丛等有浓密覆盖的地	丘间谷地	无

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

					方。		
4.栗苇鵀	<i>Ixobrychus cinnomeus</i>	夏侯鸟	东洋种	++	在农耕地较常见，性羞怯孤僻，见到人就惊飞，受惊时一跳而起，飞行低，振翼缓慢有力。白天栖于稻田或草地，夜晚较活跃。	丘间谷地	无
二、鹤形目	Gruiformes						
(二)秧鸡科	Rallidae						
5.普通秧鸡	<i>Rallus aquaticus</i>	夏侯鸟	古北种	+	栖于沼泽湿地、苇丛或水草丛中，也到水田等处。	丘间谷地	无
6.白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	夏侯鸟	东洋种	+	栖于于湿润的灌丛、湖边、河滩、红树林及旷野走动找食。	山地丘陵区	无
三、鸡形目	CALLIFORMES						
(三)雉科	Phasianidae						
7.灰胸竹鸡	<i>Bambusicola thoracica</i>	留鸟	东洋种	+	栖息于低山灌丛、竹林和杂草丛中。	山地丘陵区	无
8.雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>	留鸟	广布种	++	栖息于山区灌木丛、小竹簇、草丛、山谷草甸及林缘、近山耕地和苇塘内。	山地丘陵区	无
9.鹌鹑	<i>Coturnix japonica</i>	冬候鸟	东洋种	++	栖息于干燥而近水的低山地带，草丛、灌丛、林间空地及农田边。	山地丘陵区	无
10. 鹧鸪	<i>Francolinus p.pintadeanus</i>	留鸟	东洋种	+	栖息于低山多草或疏林、矮林地带。	山地丘陵区	无
四、鸽形目	COLUMBIFORMES						
(四) 鸠鸽科	Columbidae						
11.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	留鸟	广布种	+++	栖息于山区、丘陵多树木地带。	山地丘陵区	无
12.珠颈斑鸠	<i>S.chinensis</i>	留鸟	东洋种	++	栖息于丘陵山地树林和多树的平原郊野、农田附近，秋季通常结成小群活动。	山地丘陵区	无
五、佛法僧目	CORACLLFORMES						
(五) 翠鸟科	Alcedinidae						
13. 普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	留鸟	广布种	+++	栖息于近水旁的树枝、岩石上，或低山丘陵、平原近水的树丛等处。	广布	无

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

六、鸢形目	PICIFORMES						
(六) 啄木鸟科	Picidae						
14. 星头啄木鸟	<i>Dendrocopos canicapillus scintilliceps</i>	留鸟	古北种	+	栖息于各类型的林地或竹林，以象甲、金龟子、蚂蚁等为食。	山地丘陵区	无
15. 大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>	留鸟	广布种	+	栖息于高于茂密的针阔混交林或针叶林中。	山地丘陵区	无
七、雀形目	PASSERIFORMES						
(七) 鹡鸰科	Motacillidae						
16. 白鹡鸰	<i>Motacilla alba</i>	夏候鸟	古北种	+	栖息于离水较近的耕地附近。	丘间谷地	无
(八) 鹎科	Pycnonotidae						
17. 绿鹦嘴鹎	<i>Spirixos s.semitorques</i>	留鸟	古北种	+	树栖鸣禽，多栖息于平原和山区树林中。	丘间谷地	无
18. 白头鹎	<i>Pyconotus s.sinensis</i>	冬候鸟	古北种	+	栖息于稀树电缆、旷野。	丘间谷地	无
(九) 伯劳科	Laniidae						
19. 虎纹伯劳	<i>Lanius tigrinus</i>	冬候鸟	古北种	+	栖息于稀树电缆、旷野。	丘间谷地	无
20. 红尾伯劳	<i>L.c.cristatus</i>	留鸟	古北种	+	栖息于农田、村旁、林边及河谷等处。常单个活动，捕食昆虫、蛙类。	丘间谷地	无
21. 棕背伯劳	<i>L.s.schach</i>	夏候鸟	古北种	+	栖息于离水较近的耕地附近。	丘间谷地	无
(十) 燕科	Hirundinidae						
22. 金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	夏候鸟	广布种	++	栖息于树落附近，常到田野上空飞行。	广布	省重点
23. 家燕	<i>Hirundo rustica gutturalis</i>	夏候鸟	古北种	+++	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。	广布	省重点
(十一) 椋鸟科	Sturnidae						
25. 八哥	<i>Acridothera .cristatellus</i>	留鸟	东洋种	++	栖息于平原村落、园田和山林边缘，竹林等处，常集群活动。	丘间谷地	无
26. 灰背椋鸟	<i>Sturnia sinensis</i>	夏候鸟	东洋种	++	吵嚷成群地在旷野及花园食无花果并取食于其他花期和结果期的树木。	丘间谷地	无
(十二) 卷尾科	Dicruridae						

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

27.发冠卷尾	<i>D.hottentottus brevirostris</i>	夏侯鸟	东洋种	++	栖息于稀树电缆、旷野。	丘间谷地	无
28.黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	夏侯鸟	东洋种	++	栖息于开阔山地林缘、平原近溪处，也常见于农田、村落附近的乔木枝上。	丘间谷地	无
(十三) 鸦科	Corvidae						
29.喜鹊	<i>Pica pica</i>	留鸟	东洋种	+++	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。	丘间谷地	省重点
30.灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanaswinhoei</i>	留鸟	广布种	+++	栖息于半山区林地、灌丛或村庄附近的杂木林、松林中。	山地丘陵区	省重点
31.松鸦	<i>Garrulus glandarius</i>	留鸟	广布种	+	性喧闹，喜落叶林地及森林。以果实、鸟卵、尸体及橡子为食。	山地丘陵区	无
32.红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythorhyncha</i>	留鸟	广布种	++	栖息于林缘、灌丛，多在地面取食果实、昆虫、小型爬行动物等。	山地丘陵区	无
33.灰树鹊	<i>Dendrocitta formosae</i>	留鸟	广布种	+	常见于中高海拔 400~1200 米的开阔林间。	山地丘陵区	无
34.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	留鸟	广布种	+++	栖息于平原、山地，多见于村落、农田。常集群活动，取食昆虫、鼠类等。	广布	无
(十四) 画眉科	Timaliidae						
35.画眉	<i>Garrulax canorus</i>	留鸟	东洋种	++	多见地低山灌丛及村落附近的竹林等处。	广布	省重点
36.黑脸噪鹛	<i>Garrulax persipillatus</i>	留鸟	东洋种	++	结小群活动于浓密灌丛、竹丛、芦苇地、田地及城镇公园。	丘间谷地	无
(十五) 山雀科	Paridae						
37.大山雀	<i>Parus major</i>	留鸟	广布种	++	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间。	山地丘陵区	无
38.黄颊山雀	<i>Parus sibilans</i>	留鸟	东洋种	+	多栖息山地林区，越冬移至平原地区林间。	山地丘陵区	无
(十六) 文鸟科	Ploceidae						
39.[树]麻雀	<i>Passer montanus saturatus</i>	留鸟	广布种	+++	多栖于居民区的建筑物和树上，活动范围广，多集群活动。	广布	无

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

40.山麻雀	<i>P.rutilans</i>	留鸟	东洋种	+	多栖于山区村落附近、沟谷、河边、农田、灌丛等地。	丘间谷地	无
(十七)雀科	Fringillidae						
41.小鹀	<i>Emberiza pusilla</i>	冬候鸟	广布种	+	多栖息于低山林缘、灌丛、草地的浓密覆盖下。	山地丘陵区	无
42.黄胸鹀	<i>E.aureola</i>	冬候鸟	古北种	+	广栖性种类，多活动在低山丘陵林缘、灌和草地，也常见沼泽地和河谷、湖泊岸边。	山地丘陵区	无
(十八)鹎科	Muscicapidae						
43.灰背鹎	<i>Turdus hortulorum</i>	冬候鸟	古北种	+	栖息于茂密的混交林、次生阔叶林和灌丛。	山地丘陵区	无
44.乌鸫	<i>T.merula mandarinus</i>	留鸟	东洋种	++	栖息于平原草地或园圃间，常结小群在地面上奔驰，以各种昆虫幼虫、蚂蚁、淡水螺、蟑螂，樟果、榕果等果实以及杂草种子等为食，筑巢于乔木的枝梢上。	丘间谷地	无
(十九)莺科	Sylviidae						
45.强脚树莺	<i>Cettia fortipes</i>	夏候鸟	东洋种	+	栖息于山地浓密灌丛中，通常独处。	山地丘陵区	无
46.褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	夏候鸟	广布种	+	隐匿于沿溪流、沼泽周围及森林中潮湿灌丛的浓密低植被之下。	山地丘陵区	无
(二十)百灵科	Alaudidae						
47.云雀	<i>Alauda arvensis intermedia</i>	冬候鸟	古北种	+	栖息于开阔的草原和平原地区，仅在地面活动，从不栖息于树枝上。	丘间谷地	无
(二十一)山椒鸟科	Campephagidae						
48.灰山椒鸟	<i>Pericrocotus divaricatus</i>	夏候鸟	古北种	+	栖息于山林或开阔平原，多在树上寻觅昆虫为食。	山地丘陵区	无
49.短嘴山椒鸟	<i>Pericrocotus brevirostris</i>	夏候鸟	古北种	+	栖息于山林或开阔平原，多在树上寻觅昆虫为食。	山地丘陵区	无
八、鸛形目	Cuculiformes						
(二十二)杜鹃科	Caculidae						

50. 四声杜鹃	<i>Cuculus..micropterus</i>	夏侯鸟	广布种	++	多栖息于高大森林中。	山地丘陵区	无
51. 大杜鹃	<i>C.canorus fallax</i>	夏侯鸟	广布种	++	多栖于森林的树上。	山地丘陵区	无
九、雨燕目	APODIFORMES						
(二十三) 雨燕科	Apodidae						
52. 白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	夏侯鸟	广布种	++	成大群活动，在开阔地的上空捕食，飞行平稳。营巢于屋檐下、悬崖或洞穴口。	丘间谷地	无
53. 小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	夏侯鸟	广布种	++	成大群活动，在开阔地的上空捕食，飞行平稳。营巢于屋檐下、悬崖或洞穴口。	丘间谷地	无

④ 兽类

工程评价范围内兽类共6目11科17种，未发现国家级和省级保护动物，评价范围内兽类优势种为刺猬、普通伏翼、华南兔、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、黑线姬鼠。

工程评价范围内兽类名录见表4.2-14。

表 4.2-14 工程评价范围内兽类名录

目、科、种名	生境及习性	种群现状	评价范围分布概况	保护等级
一、食虫目 INSECTIVORA				
(一) 猬科 Erinaceidae				
1. 刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>	分布在丘陵平原，地栖，主食虫、蛙、蛇等并兼食植物果实。	+++	广布	无
(二) 鼯科 Talpidae				
2. 华南缺齿鼯 <i>Mogera insularis</i>	生活于阔叶林、草地和耕地，以土壤湿润、植物丰富、昆虫较多的地方为它们最适于生存的环境。营地下生活，以昆虫为食，吃昆虫的成虫、幼虫、蠕虫、蚯蚓、蜘蛛、蛞蝓等小动物。	++	广布	无
二、翼手目 CHIROPTERA				
(三) 蝙蝠科 Vespertilionidae				
3. 斑蝠 <i>Scotomanes ornatus</i>	栖息于市郊、村落附近	++	城镇区域	无
4. 普通伏翼	分布在城乡，墙缝、屋缝，主食鳞翅	+++	城镇区域	无


新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

<i>Pipistrellus abramus</i>	目、双翅目昆虫。			
5 东方蝙蝠 <i>V. orientalis</i> 、	栖息在开阔的草原或山麓河谷，常居住在建筑物顶架、天棚等处。	++	丘间谷地	无
6 山蝠 <i>Nyctalus noctula velutinius</i>	分布在城镇，墙缝、屋缝，主食昆虫。	+	城镇区域	无
三、兔形目 LAGOMORPHA				
（四）兔科 Leporidae				
7.华南兔 <i>Lepus sinensis</i>	分布在山区草丛，穴居，主食草及作物。	+++	山地丘陵区	无
四、啮齿目 RODENTIA				
（五）鼯鼠科 Petauristidae				
8.棕鼯鼠 <i>Petaurista petaurista rufipes</i>	树栖低山针阔叶林，昼伏夜出，筑巢于树洞、岩洞或树枝。	++	山地丘陵区	无
（六）松鼠科 Sciluridae				
9.赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	栖息于山区林地、阔叶林、针叶林中。	+	山地丘陵区	无
（七）豪猪科 Hystricidae				
10.小家鼠 <i>Mus musculus</i>	分布在城镇、乡村，居室内外，主食植物和作物种子、果实、蔬菜、草子。	+++	城镇区域	无
（八）鼠科 Muridae				
11.黄胸鼠 <i>Rattus flavipectus</i>	分布在居室，地栖，主食植物和作物种子、果实、蔬菜、草子。	+++	城镇区域	无
12.褐家鼠 <i>R.novegicus</i>	分布在居室内外，地栖，杂食性。	+++	丘间谷地	无
13.黑线姬鼠 <i>A.agrarius</i>	分布在农田、河湖两岸，地栖穴居，主食农作物。	+++	丘间谷地	无
五、食肉目 CARNIVORA				
（九）鼬科 Mustelidae				
14.猪獾 <i>Arotonyx collaris</i>	分布在平原、高山森林、灌丛及荒野，地栖洞居，杂食性。	+	山地丘陵区	无
15.狗獾 <i>Meles meles</i>	分布在丘陵、高山森林、灌丛，地栖洞居，主食农作物兼动物。	++	山地丘陵区	无
（十）灵猫科 Viverridae				
16.花面狸 <i>Paguma larvata</i>	分布在稀树、灌丛，洞栖，主食植物果实、种子。	+	山地丘陵区	无
六、偶蹄目 ARTIODACTYLA				
（十一）猪科 Suidae				
17.华南野猪 <i>Sus scrofa chirodonta</i>	分布在各种林型、灌丛草地，地栖，主食植物、作物、动物。	++	山地丘陵区	无

⑤重点保护动物

评价范围发现陆生保护野生动物共8种，占评价范围陆生野生动物总数的7.0%，均为省级重点保护野生动物。两栖类1种，为黑斑蛙；爬行类1种，为滑鼠蛇；鸟类6种，为白鹭、金腰燕、家燕、喜鹊、灰喜鹊、画眉。

表 4.2-15 评价范围内国家重点保护陆生野生动物概况

序号	中文名	拉丁名	保护等级	评价区内分布	数量级	照片
1	黑斑蛙	<i>R.nigromaculata</i>	省重点	广布	+++	
	常栖息于池塘、水沟或小河内，或附近的草丛中。					
2	滑鼠蛇	<i>P.mucosus</i>	省重点	广布	++	
	生活于海拔 800m 以下的山区、丘陵、平原地带；常出现在坡地、田基、沟边以及居民点附近。					
3	白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	省重点	丘间谷地	+++	
	生活、猎食于稻田、池塘、水库等水域，栖息于竹林或树上。					
4	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	省重点	广布	++	
	栖息于树落附近，常到田野上空飞行。					
5	家燕	<i>Hirundo rustica gutturalis</i>	省重点	广布	+++	
	栖息于村落附近，常到田野、森林、水域上空飞行。					
6	喜鹊	<i>Pica pica</i>	省重点	丘间谷地	+++	
	栖息于山地村落、平原林中。常在村庄、田野、山边林缘活动。					
7	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyanaswinhoei</i>	省重点	山地丘陵区	+++	
	栖息于半山区林地、灌全或村庄附近的杂木林、松林中。					
8	画眉	<i>Garrulax canorus</i>	省重点	广布	++	

	多见地低山灌丛及村落附近的竹林等处。	
--	--------------------	--

4.2.3.2 水生生物资源现状

通过对评价范围内水生生物资源的调查走访和实地采样分析，结合相关文献资料的查阅分析，得出评价范围内水生生物资源现状如下：

①浮游植物

评价范围内浮游植物共有47种，分别属于7个门（见表4.2-16）。其中绿藻门23种，硅藻门10种，蓝藻门7种，裸藻门2种，金藻门2种，隐藻门2种，甲藻门1种。

表 4.2-16 工程范围内水域浮游植物名录

门名、种名	拉丁名
一、绿藻门	<i>Chlorophyta</i>
1.十字藻	<i>Cruigenia sp.</i>
2.衣藻	<i>Chlamydomonas sp.</i>
3.小球藻	<i>Chlorella sp.</i>
4.纤毛藻	<i>Ankistrodesmus sp.</i>
5.胶网藻	<i>Dictyosphaerium sp.</i>
6.蹄形藻	<i>Kirchneriella sp.</i>
7.盘星藻	<i>Pediastrum sp.</i>
8.丝藻	<i>Ulothrix.sp</i>
9.空球藻	<i>Eudorina sp</i>
10.实球藻	<i>Pandorina sp</i>
11.杂球藻	<i>Pleodorina sp</i>
12.新月藻	<i>Closterium sp</i>
13.四尾栅藻	<i>Scenedesmus sp</i>
14.二形栅藻	<i>Scenedesmus sp</i>
15.双对栅藻	<i>Scenedesmus sp</i>
16.四角藻	<i>Tetraedron sp</i>
17.团藻	<i>Volvox sp</i>
18.链丝藻	<i>Hormidium sp</i>
19.弓形藻	<i>Schroederia sp</i>
20.成对角星鼓藻	<i>Staurastrum sp</i>
21.钝齿角星鼓藻	<i>Staurastrum sp</i>

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

门名、种名	拉丁名
22.迪格梭形鼓藻	<i>Netrium sp</i>
23.螺纹柱形鼓藻	<i>Penium sp</i>
二、硅藻门	<i>Bacillariophyta</i>
24.直链藻	<i>Melosire sp</i>
25.双菱藻	<i>Surirella sp.</i>
26.针杆藻	<i>Synedra sp.</i>
27.小环藻	<i>Cyclotella sp.</i>
28.舟形藻	<i>Navicula sp.</i>
29.双眉藻	<i>Amphora sp.</i>
30.线性曲壳藻	<i>Achanthes biasoletiana</i>
31.布纹藻	<i>Gyrosigma sp.</i>
32.脆杆藻	<i>Fragilaria sp.</i>
33.桥弯藻	<i>Cymbellaceae.sp</i>
三、蓝藻门	<i>Cyanophyta</i>
34.束丝藻	<i>Aphanizomenon sp.</i>
35.鱼腥藻	<i>Anabaena sp.</i>
36.微囊藻	<i>Microcystis sp.</i>
37.颤藻	<i>Oscillatorio sp.</i>
38.平裂藻	<i>Merismopedia sp.</i>
39.席藻	<i>Phormidium.sp</i>
40.色球藻	<i>Chroococcus.sp</i>
四、裸藻门	<i>Englenophyta</i>
41.囊裸藻	<i>Trachelomonas sp.</i>
42.裸藻	<i>Euglena sp.</i>
五、金藻门	<i>Chrysophyta</i>
43.锥囊藻	<i>Dinobryon sp.</i>
44.黄群藻	<i>Symura urella</i>
六、甲藻门	<i>Pyrrophyta</i>
45.角甲藻	<i>Ceratium sp.</i>
七、隐藻门	<i>Cryptophyta</i>
46.蓝隐藻	<i>Chroomonas sp.</i>
47.隐藻	<i>Cryptomonas sp.</i>

从种类组成上来看，评价范围内浮游植物种类组成特点是以绿藻门种类为主，其次是硅藻门种类多，再次是蓝藻；优势种是绿藻门的空球藻、实球藻、新月藻、衣藻、小球藻、十字藻，硅藻门的针杆藻、直链藻、小环藻、针杆藻、舟形藻，蓝藻门的席藻、微囊藻、平裂藻、鱼腥藻、颤藻，以及隐藻门的蓝隐藻；从区域分布来看，库塘水域浮游藻类种类和数量都远大于河流水域，城镇、村落周边等人为活动频繁地带水域采样点浮游藻类的种类和数量远高于其它采样点，说明库塘和城镇、村落周边水域与人类的工农业生产、生活污水排放等密切相关，受人为活动影响较大，有机质丰富含量丰富，造成浮游藻类种类及数量的丰富度较高，有些区域甚至呈富营养化状态。

②浮游动物

评价范围内浮游动物共有51种（见表4.2-17），其中原生动物10种、轮虫23种、枝角类10种、桡足类8种。

表 4.2-17 工程范围内水域浮游动物名录

门名或种名	拉丁文名	门名或种名	拉丁文名
原生动物	<i>Protozoa</i>	17. 中型晶囊轮虫	<i>A.intermedia</i>
1. 大弹跳虫	<i>Halteria grandinella</i>	18. 前节晶囊轮虫	<i>A.priodonta</i>
2. 活泼尾毛虫	<i>Urotricha agilis</i>	19. 跃进三肢轮虫	<i>Filinia passa</i>
3. 旋回侠盗虫	<i>Strobilidium gyrans</i>	20. 端生三肢轮虫	<i>F.terminalis</i>
4. 瓜形膜袋虫	<i>Cyclidium citrullus</i>	21. 长三肢轮虫	<i>F.longiseta</i>
5. 砂壳虫	<i>Diffugia sp.</i>	22. 微小三肢轮虫	<i>F.minuta</i>
6. 冠冕砂壳虫	<i>D.corona</i>	23. 角三肢轮虫	<i>F.cornuta</i>
7. 犁形砂壳虫	<i>D.pyriformis</i>	枝角类	<i>Cladocera</i>
8. 累枝虫	<i>Epistylis sp.</i>	1. 透明溞	<i>Daphnia hyalina</i>
9. 钟形虫	<i>Vorticella sp.</i>	2. 蚤状溞	<i>D.pulex</i>
10. 王氏似铃壳虫	<i>Tintinnopsis wangi</i>	3. 短尾秀体溞	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>
轮虫类	<i>Rotatoria</i>	4. 老年低额溞	<i>Simocephalus vetulus</i>
1. 暗小异尾轮虫	<i>Trichocerca pusilla</i>	5. 微型裸腹溞	<i>Moina micura</i>
2. 针簇多肢轮虫	<i>Polyarthra trigla</i>	6. 近亲裸腹溞	<i>M.affinis</i>
3. 广生多肢轮虫	<i>P.vulgaris</i>	7. 隆线溞	<i>D.carinata</i>
4. 长肢多肢轮虫	<i>P.dolichoptera</i>	8. 筒弧象鼻溞	<i>Bosmina.coregoni</i>
5. 真翅多肢轮虫	<i>P.eurypetra</i>	9. 圆形盘肠溞	<i>Chydorus sphaericus</i>
6. 裂痕龟纹轮虫	<i>Anuraeopsis fissa</i>	10. 球形盘肠溞	<i>C.globosus</i>

7. 长圆疣毛轮虫	<i>Synchaeta oblonga</i>	挠足类	<i>Copeppoda</i>
8. 前额犀轮虫	<i>Rhinoglena frontalis</i>	1. 近邻剑水蚤	<i>Cyclops vicinus</i>
9. 角突臂尾轮虫	<i>Brachionus.angularis</i>	2. 广布中剑水蚤	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
10. 萼花臂尾轮虫	<i>B. Calyciflorus</i>	3. 球状许水蚤	<i>Schmackeria forbesi</i>
11. 花筐臂尾轮虫	<i>B.capsuliflorus</i>	4. 汤匙华哲水蚤	<i>Sinocalanus dorrii</i>
12. 壶状臂尾轮虫	<i>B.urceus</i>	5. 锯缘真剑水蚤	<i>Eucyclops serrulatus</i>
13. 螺形龟甲轮虫	<i>Keratella cochlearis</i>	6. 台湾温剑水蚤	<i>Thermocyclops taihokuensis</i>
14. 矩形龟甲轮虫	<i>K.quadrata</i>	7. 长江新镖水蚤	<i>Neodiantomus yangtsekiangensis</i>
15. 曲腿龟甲轮虫	<i>K.valga</i>	8. 特异荡镖水蚤	<i>N.incongruens</i>
16. 卜氏晶囊轮虫	<i>Asplanchna brightwelli</i>		

工程沿线所经水域浮游动物数量的季节变化明显，以春季最多，冬季次之，秋季最少，同时浮游动物的种类也与水温和水体的pH有关。从种类组成来看，原生动物最多，其次是轮虫，枝角类的数量相对较少；从分布范围来看，农业灌溉水体、城镇、村落周边等人为活动频繁地带水域采样点浮游动物的总量较其它样点的要少一些，这与水质条件较差相关。

③ 底栖动物

评价范围内底栖动物共有18种（见表4.2-18）。

表 4.2-18 工程范围内水域底栖动物名录

种 名	拉丁名	种 名	拉丁名
1.河蚬	<i>Corbicula fluminea</i>	10.直突摇蚊幼虫	<i>Orthocladius</i>
2.球肾白线蚓	<i>Fridericia bulbosa</i>	11.珍珠短沟蜷	<i>S. baccata</i>
3.霍甫水丝蚓	<i>Limnodrilus hoffmeisteri</i>	12.色带短沟蜷	<i>Semisulcospira mandarina</i>
4.苏氏尾鳃蚓	<i>Branchiura sowerbyi</i>	13.梨形环棱螺	<i>Bellamyia purificata</i>
5.多毛管水蚓	<i>Aulodrilus pluriseta</i>	14.长角涵螺	<i>Alocinma longicornis</i>
6.粗腹摇蚊幼虫	<i>Pelopia sp.</i>	15.纹沼螺	<i>Parafossaruslus striatulus</i>
7.前突摇蚊幼虫	<i>Procladius</i>	16.赤沼螺	<i>Parafossaruslus eximius</i>
8.长足摇蚊幼虫	<i>Clinotanypus sp.</i>	17.光滑狭口螺	<i>Stenothyra globra</i>
9.流水长跗摇蚊幼虫	<i>Calopsectra</i>	18.背角无齿蚌	<i>Anodonta woodiana</i>

评价范围内底栖动物主要是环节动物、软体动物，在有机质含量较多的坑塘和人为活动影响较大的村落城镇河段，底栖动物以霍甫水丝蚓和摇蚊幼虫两类为优势种，且以前者居多，呈不连续的块状分布；水质较好的水域，则以软体动物为优势种。这些底栖

动物为鱼类觅食提供了充足的食物来源。

④鱼类资源

本次评价对沿线鱼类资源的调查主要通过研究沿线地区相关文献，同时参考沿线渔业部门所提供的鱼类资源资料。经分析，工程跨越的主要水体、江段共有鱼类34种，隶于4目8科，其中鲤形目的种类最多，达24种，占评价范围鱼类总数的70.6%。鲤形目中的青、草、鲢、鳙传统“四大家鱼”以及鲮鱼、鳊、鲤、鲫、泥鳅为沿线鱼类的优势种，无论是自然水体还是人工养殖都可以见到其身影。

评价范围内鱼类种类详见表 4.2-19。

表 4.2-19 评价范围内鱼类名录

名录	生活环境和习性	资源类型	分布数量
一、鲤形目 CYPRINIMORFIS			
（一）鲤科 Cyprinidae			
1.草鱼 <i>Ctenopharyngodon idellus</i>	缓流水体中下层以水草和藻类为食。	重要经济鱼类(我国特有)	+++
2.宽鳍鱮 <i>Zacco platypus</i>	流水较急的沙石浅滩。	具一定经济价值	++
3.鲤 <i>Cyprinus carpio haematopterus</i>	流水或静水的下层，杂食性。	重要经济鱼类	+++
4.青鱼 <i>Mylopharyngodon piceus</i>	平时多栖息在大江河和湖泊的中下层，以蚌，螺蛳和蛤蜊等软体动物为主要食物，在江河干流流速较高的场所产卵繁殖。	重要经济鱼类	+++
5.鳊 <i>Elopichthys bambusa</i>	大型凶猛性鱼类，生活于水体中上层，矫健善泳，常在敞水区域追捕其他鱼类，天然产量高。	江河湖泊中的大型经济鱼类，人工养殖的水域中视为害鱼	++
6.光倒刺鲃 <i>Spinibarbus</i>	喜栖息于清水、砾石底质急流河段，活动于水体中下层。杂食性，以水生昆虫及其幼虫为主。5-6 月间产卵，繁殖多选择在河流缓流水草较多的水域进行。分布于我国长江流域以南各省区。	个体大，肉味鲜美，胆可入药。产区常见的经济鱼类	++
7.粗须铲颌鱼 <i>Varicorhinus barbatus</i>	山溪流水中。	具一定经济价值	+
8. 侧条厚唇鱼 <i>Acrossocheilus parallens</i>	生活于水流湍急、清澈多砾石的山区溪流摄食水生昆虫、底栖无脊椎动物、附着藻类及植物碎屑。分布于我国广西、广东和	无渔业价值	+

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

名录	生活环境和习性	资源类型	分布数量
	福建。		
9. 南方白甲鱼 <i>Varicorhinus gerlachi</i>	生活在急流、底质多砾石的江段，刮食藻类。4-6月在急流河滩中产卵。分布于我国云南、广西、广东、湖南和海南岛等。	产区常见的经济鱼类	++
10. 鲮鱼 <i>Cirrhinus molitorella</i>	生活在江河底层，主食着生藻类，亦食水生无脊椎动物。	重要经济鱼类	+++
11. 花鱼骨 <i>H. maculatu</i>	流水或静水中下层主食水生昆虫及水蚯蚓及螺、蚬。	重要经济鱼类	+
12. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbora parva</i>	生活于池塘、湖泊、沟渠中，以枝角类、桡足类等为食。5-6月繁殖，产粘性卵。广布于除青藏高原外的我国各地。	个体小，无经济价值	+
13. 小鯮 <i>Sarcocheilichthys parvus</i>	生活于溪流中，以藻类和水生昆虫为食。分布于北江、富春江和长江。	无经济价值	++
14. 棒花鱼 <i>Abbottina rivularis</i>	生活在静水或流水的底层，主食无脊椎动物。4~5月繁殖，在沙底掘坑为巢，产卵其中，雄鱼有筑巢和护巢的习性。分布于全国各主要水系及湖泊、沟塘中。	无经济价值	++
15. 马口鱼 <i>Opsariichthys bidens</i>	生活于山涧溪流中，尤其是在水流较急的浅滩，底质为砂石的小溪或江河支流中；在静水湖泊及江河深水处皆少见生殖期多集中在6-8月，在较急的水流中产卵。分布于我国从黑龙江至海南岛、元江的东部各河流干、支流。	经济鱼类	++
16. 四须盘鮡 <i>Discogobio tetrabarbatus</i>	生活于山区河流上游多砾石的溪流河段	经济鱼类	++
17. 鲢 <i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	缓流或静水中上层以浮游植物为食	重要经济鱼类	+++
18. 鳙 <i>Aristichthys nobilis</i>	于静水的中上层，以浮游动物为主食，亦食一些藻类	重要经济鱼类	+++
18. 鲫 <i>Carassius auratus</i>	流水或静水的下层，杂食性	重要经济鱼类	++
19. 卷口鱼 <i>Ptychidio jordani</i>	生活水域水深流急，杂食性	经济鱼类	++
20. 鲈鱼 <i>Cinhinus molitorella</i>	流水或静水的下层，杂食性	经济鱼类	++
21. 桂华鲮 <i>Sinilabeo decorus</i>	栖息于石底激流的江河或山溪。食藻类、青苔及有机碎屑	经济鱼类	++

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

名录	生活环境和习性	资源类型	分布数量
(二) 鳅科 Cobitidae			
22.泥鳅 <i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	静水底栖。	具有一定经济价值	++
23.美丽沙鳅 <i>Beautiful spined loach</i>	分布于九龙江、韩江和珠江水系。	无渔业价值	++
24.中华花鳅 <i>Cobitis sinensis</i>	小型底栖鱼类，生活于江河水流缓慢处。以食小型底栖无脊椎动物及藻类为主。分布于长江以南各江河。	无渔业价值	++
二、鲇形目 SILURIFORMES			
(三) 鲿科 Bagridae			
25.黄颡鱼 <i>Pelteobagrus fulvidraco</i>	缓流水体的底层，夜间常到上层觅食小鱼、虾及水生无脊椎动物。	具有一定的经济价值	++
26.粗唇鲿 <i>Leiocassis crassilabris</i>	分布于长江、珠江、闽江水系及云南程海。	具有一定的经济价值	++
27.斑鲿 <i>Mystus guttatus</i>	生活时体侧有大小不等零星的圆形褐色斑点。分布于钱塘江、九龙江、珠江及元江。	具有一定的经济价值	++
(四) 胡子鲇科 Clarias			
28.胡子鲇 <i>Clarias fuscus</i>	分布于北至长江中下游，西至云南东部、珠江流域，南至闽江、海南岛及台湾。	具有一定经济价值	+
(五) 鲇科 Siluridae			
29.鲇 <i>Siluridae asotus</i>	分布除青藏高原、河套及新疆外，遍布中国东部各水系。	经济鱼类	++
(六) 鮡科 Sisorioridae			
30.福建纹胸鮡 <i>Fukien chest-sculptured sisoridfish</i>	分布于福建到珠江、钱塘江及湘鄂到川滇长江水系。	无渔业价值	+
三、合鳃目 SYNBRANCHIFORMES			
(七) 合鳃科 Synbranchidae			
31.黄鳝 <i>Monopterus albus</i>	静水底栖，夜间觅食蝌蚪、小鱼、虾和水生昆虫。	经济价值较高	++

名录	生活环境和习性	资源类型	分布数量
四、鲈形目 PERCIFORMES			
(八) 鳢科 Channidae			
32. 乌鳢 <i>Ophicephalus argus</i>	淡水凶猛性鱼类，常栖息水草丛中，以鱼虾等为食，生活力强。	肉质好，可药用，已有人工养殖	+
33. 斑鳢 <i>Ophicephalus maculatus</i>	体中大，习性与乌鳢同。分布于长江流域以南，及海南省、台湾省淡水中。	岭南名贵鱼类，已人工养殖	+
34. 月鳢 <i>Channa asiatica</i>	栖息河溪、池塘中，穴居。肉食性。分布于长江以南各省、海南和台湾省。	可食用	++

(5) 评价区天然鱼类“三场”和洄游通道概况

相关文献资料分析，结合对河道水文及底质现状的实地踏勘，确定本工程评价范围内无集未发现式鱼类索饵场、越冬场\产卵场和洄游通道“三场一道”的分布。

4.2.4 土地利用现状评价

(1) 区域土地利用现状

根据《上杭县土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》，上杭县土地总面积285446.67hm²，其中农用地260092.20hm²，占全市土地面积的91.12%；建设用地14129.48hm²，占全市土地面积的4.95%；其他土地11224.99hm²，占全市土地面积的3.93%。

根据《武平县土地利用总体规划（2006-2020年）调整完善方案》，武平县土地总面积263513.11hm²，其中农用地249608.43hm²，占全市土地面积的94.72%；建设用地9046.88hm²，占全市土地面积的3.43%；其他土地4857.8hm²，占全市土地面积的1.84%。

根据国土部门提供的资料，上杭县和武平县土地利用现状见表 4.2-20。

表 4.2-20 区域土地利用现状表 单位：hm²

地类		上杭县		武平县	
		面积	占土地总面积比重	面积	占土地总面积比重
农用地	耕地	28848.59	10.11%	29065.56	11.03
	园地	2342.56	0.82%	827.45	0.31
	林地	220207.84	77.15%	212338.69	80.58
	草地	-	-	0.00	0.00
	其他农用地	8693.21	3.05%	7376.73	2.80
	总计	260092.20	91.12%	249608.43	94.72
建设用地	城乡				
	建设	城市	-	0.00	0.00
		建制镇	1802.89	1498.55	1498.55
					0.57

地类		上杭县		武平县	
		面积	占土地总面积比重	面积	占土地总面积比重
用地	农村居民点	6973.71	5093.49	5093.49	1.93
	采矿用地	1397.42	189.1	189.1	0.07
	其他独立建设用地	-	0.00	0.00	0.00
	小计	10174.02	6781.14	6781.14	2.57
	交通水利用地	3817.81	1.34%	2206.38	0.84
	其他建设用	137.65	0.05%	59.36	0.02
	总计	14129.48	4.95%	9046.88	3.43
未利用地	水域	3074.44	1.08%	2811.4	1.07
	滩涂沼泽	391.38	0.14%	111.5	0.04
	自然保留地	7759.17	2.72%	1934.9	0.73
	总计	11224.99	3.93%	4857.8	1.84
土地总面积		285446.67	100.00%	263513.11	263513.11

2.评价范围内土地利用现状

为全面反映评价范围内生态环境类型和土地利用现状，本次评价采用“3S”技术，利用卫片，通过遥感信息的提取和解译，结合现场补充调查，分析路线两侧评价范围范围内的土地利用特征，根据国家最新的土地利用类型分类标准（GB/T 21010-2017）二级分类指标，结合遥感影像的解译精度和评价范围内土地利用实际情况，在对评价范围进行土地用地类型分类时，选取了01-耕地、02-林地、03-园地、建设用地（将05-商服用地、06-工矿仓储用地、07-住宅用地、08-公共管理与公共服务用地、10-交通运输用地按建设用地归类）、11-水域及水利设施用地等五种地类统计结果见表4.2-21。

根据遥感数据可见，工程沿线评价范围内林地为主要用地类型，面积为2687hm²，站评价范围总面积比例为69.84；其次为建设用地、园地、耕地、草地，水域及水利设施用地比重最小。

表 4.2-21 工程沿线评价范围内土地利用现状表 hm²

类型	耕地	林地	园地	草地	建设用地	水域及水利设施用地	汇总
面积	283.57	2687.88	311.12	201.00	354.11	11.09	3848.77
比例	7.37	69.84	8.08	5.22	9.20	0.29	100.00

3.评价范围内基本农田分布状况

根据沿线土地利用规划，上杭县和武平县基本农田分别为25531.53hm²和26828.61hm²。本次评价在收集工程沿线经过地区的基本农田划定资料的基础上，根据

工程沿线占地情况，统计出本工程占用基本农田的数量约为14.23hm²，占评价区耕地面积比例5.02%。

4.2.5 水土流失现状评价

1、项目区水土流失成因及类型

项目区水土流失的成因主要包括自然因素和人为因素。其中，自然因素主要包括地形、土壤、气候、植被等，各种自然因素的综合作用成为水土流失客观的物质基础。项目区土壤侵蚀类型分为自然侵蚀（水力侵蚀）和人为侵蚀两方面。而建设项目人为因素则是主要的，主要表现为人为活动使地表形态发生了改变，地表植被遭到破坏形成裸露，失去或降低了抗蚀能力，造成新的水土流失。

2、土壤侵蚀强度

根据全国水土流失类型区的划分，项目区属于南方红壤区，根据《《福建省水土保持规划（2016~2030年）》（闽水办[2016]29号）以及《龙岩市水土保持规划（2016~2030年）》（龙政综[2018]66号），项目沿线水土流失以轻度水力侵蚀为主，容许土壤流失量500（t/km² a）。

各区县水土流失情况统计见表 4.2-22。

表 4.2-22 各区县水土流失情况

行政区		无明显流失	水土流失面积					土地面积	
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈		
龙岩市	上杭县	面积（km ² ）	2662.11	132.91	36.61	12.4	10.51	6.84	2861.38
		面积比（%）	93.04	4.64	1.28	0.43	0.37	0.24	
	武平县	面积（km ² ）	2471.97	111.03	30.66	7.67	5.69	4.08	2631.1
		面积比（%）	93.95	4.22	1.17	0.29	0.22	0.16	

3、水土流失重点防治区划分情况

根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188号），新建线路不涉及国家级水土流失重点预防区和重点治理区。

根据《福建省水土保持规划（2016~2030年）》（闽水办[2016]29号），线路所经龙岩市上杭县白砂镇、湖洋乡、临城镇和武平县十方镇属于闽西省级水土流失重点治理区。

根据《龙岩市水土保持规划（2016~2030年）》（龙政综[2018]66号），线路所经龙岩市上杭县古田镇和蛟洋乡属于龙岩市级水土流失重点治理区。

4.2.6 景观生态体系现状评价

景观的定义有多种表达，但大部分都是反映内陆地形、地貌或景色（如草原、森林、山脉、湖泊等）的，或是反映某一地理区域的综合地形特征。按照邬建国编著的《景观生态学—格局、过程、尺度与等级》中关于景观的概念描述：狭义景观是指在几千米至几百千米范围内，由不同类型生态系统所组成的、具有重复性格的异质性地理单元；广义景观包括出现在微观到宏观不同尺度上的，具有异质性或缀块性的空间单元。因此，可用各种植被类型和土地利用类型等作为景观体系的基本单元—缀块来进行景观分析。

在自然体系等级划分中，评价区主要由林业生态系统为主的自然景观构成，相间有农业生态系统以及村镇生态系统组成的半自然景观生态，土地利用类型以林地为主，生态环境呈典型农业生态系统特征。景观生态系统的现状由生态评价区域内自然环境，各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定。在组成景观生态系统的各类组分中，模地是景观的背景区域，它在很大程度上决定了景观的性质，对景观的动态起着主导作用。本次评价范围内模地主要采用传统的生态学方法来确定，即计算组成景观的各类缀块的优势度值（Do），优势度值大的就是模地，优势度值通过计算评价区内各缀块的重要值的方法判定某缀块在景观中的优势，由以下3种参数计算出：密度（Rd）、频度（Rf）、和景观比例（Lp）。

密度Rd=缀块I的数目/缀块总数×100%

频度Rf=缀块I出现的样方数/总样方数×100%

景观比例（Lp）=缀块I的面积/样地总面积×100%

通过以上三个参数计算出优势度值（Do）：

优势度值（Do）={（Rd+Rf）/2 +Lp}/2

本次景观评价缀块种类的选择参照评价区内土地利用类型的分类，景观频度评价时，在评价范围卫片上选择30m×30m的小样方，均匀覆盖整个评价范围，统计各类缀块出现的小样方数，计算出工程评价区内各类缀块优势度值，具体结果见表4.2-23。

表 4.2-23 工程评价范围内各缀块优势度值一览表

缀块类型	Rd (%)	Rf (%)	Lp (%)	Do (%)
耕地	42.52	7.75	7.37	16.25
林地	15.53	69.75	69.84	56.24
园地	2.20	3.25	8.08	5.40
草地	1.81	8.75	5.22	5.25
建设用地	37.35	6.00	9.20	15.44
水域及水利设施用地	0.58	4.50	0.29	1.41

由表4.2-23可见：整个评价范围中，林地缀块的频度和景观比例均高于其他类型，优势度值也明显高于其他缀块，因此优势度最高，为评价范围内的模地。

评价范围生态景观格局特点：

从整个景观系统来看，工程沿线区域主要由林地生态系统、农业生态系统和城市生态系统构成，受农业生产、人工造林等活动的影响，沿线生态环境呈明显次生特点，土地利用类型以林地为主，生态环境呈比较典型的林地生态系统特征，属于自然景观生态系统。

工程所经区域耕地和建设用地面积优势较低，人工属性较弱。以林地为主的斑块所组成的生态系统对人的依赖性较弱，一般生产力强、生物多样性较高、生态流活跃、自我维持能力高、抗干扰能力强，人为影响较小。

综合分析，评价区内的生态景观格局具有较强的自然属性，人工成分比重较低，开发建设和生态体系的演替，整体景观结构基本和谐，景观单元内的各类景观要素比较齐全。

4.3 生态影响预测与评价

4.3.1 工程对沿线植物资源的影响

4.3.1.1 施工期对沿线植物资源的影响

（1）对植物种类和区系影响分析

工程施工将造成路基、站场等永久占地内植被的永久性消失和施工营地、施工场地等临时用地内植被的暂时性消失。

国家级野生保护植物南方红豆杉（国家Ⅱ级）、香樟（国家Ⅱ级）等主要分布在上杭国家级森林公园内的生态保育区和核心景观区。工程用地范围内植物种类均为区域内常见种，分布范围广、面积大，因此本工程建设不会造成评价区域植物种类的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

施工期间随着外来工程人员进出，工程建筑材料及其车辆的进入，可能引起外来物种的扩散；同时工程进行生态绿化，若引入非本地土著种，也将增加外来植物入侵的风险，对沿线植物多样性和农业生产产生潜在威胁。

（2）受影响植被数量统计

工程建设因占压土地、破坏地表植被，导致生物量损失和减少，主要表现在两个方面：一方面工程永久占压土地，改变土地使用性质，导致该区域生物量永久损失；另一

方面，工程临时用地破坏地表植被，导致生物量损失，但施工结束后经过复垦、植被恢复等，此类土地上的生物量将逐渐恢复。

本工程拟砍伐树木50.567万棵。砍伐树种类型主要为马尾松、杉木、毛竹、樟树等。

4.3.1.2 运营期对植物资源的影响

（1）森林边缘效应的影响

工程沿线森林生态系统主要分布于龙岩市的上杭县和武平县。铁路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是铁路及其配套设施，形成建设用地类型。由原来整片封闭林地变为一条带状空地，将产生林缘效应，从林地边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致林地边缘的植物、动物和微生物等沿林缘-林内发生不同程度的变化。研究认为，边缘对小气候的影响可从林缘延伸至林内15-60m处。另外由于皆伐地的彻底暴露，林外的空地经常由外来物种控制，外来物种有入侵边缘的趋势，而且，干扰越大，越利于其入侵，外来种的大量涌入甚至能影响小片段内原来的群落结构。

从工程沿线植被分布情况来看，这种生态效应主要在评价区内人工林区域比较明显。可以预见：由于森林边缘效应，在铁路隔离栅外大约60m范围内，群落物种组成和结构产生一定的变化，林下耐阴的常绿灌木以及草本将会逐渐被阳生或者半阳生植物所替代，而林缘外侧的空地会被强阳生的灌木和杂草占据。

（2）工程引起外来物种扩散影响分析

在运营期，外来物种的种子可能由旅客携带，沿途传播。由于外来物种比当地物种能更好地适应和利用被干扰的环境，可能导致当地生存的物种数量的减少，本地植物逐渐衰退。

4.3.1.3 重点野生保护植物影响分析

工程所在区域分布有南方红豆杉、香樟等国家重点保护野生植物，工程建设中若随意砍伐树木，尤其是在森林公园生态保育区和核心景观区内乱砍乱伐可能对重点保护野生植物造成损害。

4.3.2 工程对沿线动物资源的影响

4.3.2.1 对陆生动物影响分析

（1）施工期对陆生动物资源的影响

1) 栖息地减少对动物的影响

施工期工程占地破坏了野生动物原栖息空间，可能阻断部分陆生动物的原活动区域、迁移途径、栖息区域和觅食范围等，从而对动物的活动产生一定影响。拟建铁路占地范围内栖息、避敌于自挖洞穴中的动物，如刺猬、大多数鼠类、草兔等由于其洞穴被破坏，会被迫迁徙到新的环境中去，在熟悉新环境的过程中，遇到缺食、天敌等的机会变大，受到的影响也较大。由于工程所经过区域在大的尺度上具有相同的生境，因此，评价区内有许多相同的替代生境，这些动物比较容易找到栖息场所。评价范围内的珍稀野生动物主要分布在工程所在区域自然保护区和森林公园的生态保育区的山林中，本工程未穿越自然保护区，线路穿越上杭国家级森林公园林地范围段主要以隧道穿越森林公园的一般游憩区，不会对珍稀野生动物产生较大影响。同时，由于铁路施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响。

评价区内的保护动物，栖息生境并非单一，食物来源多样化，且有一定的迁移能力，因此，工程施工对它们的影响不大，部分种类在施工结束原生境恢复后可能回到原处生活。

两栖动物主要栖息在沿线的河流、水域中，工程对其影响主要为施工活动对水体的影响：施工材料若靠近水体堆放，雨水冲刷进入水体可能导致污染；涉水施工中，施工机械因维护管理不善，跑、冒、滴、漏可能对水体产生污染；施工人员产生的生活垃圾和生活污水若管理不善，进入水体将会污染沿线水质。

工程对蜥蜴类及蛇类等爬行动物的影响主要集中在施工期：施工征占地，施工人员活动和施工机械碾压可能对其造成造成惊扰；原生境被破坏可能导致这类动物向远离工程方向迁移或者迁移到工程影响区外的相似生境，可能对其分布产生一定影响，但不会对其数量和种类造成影响。由于铁路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对沿线爬行动物的影响较小。

此外，随着铁路的建设，一些啮齿目的小型兽类的原分布区将扩大，这类动物在人类经济活动频繁的地区密度将有所上升，特别是那些作为自然疫源性疾病的传播源的小型兽类，将增加与人类及其生活物资的接触频率，有可能对当地居民的健康构成威胁。

施工期对野生动物影响是不可完全避免的，但这种影响只涉及施工区域，范围较小，而整个施工区的环境与施工区以外的环境十分相似，施工区的野生动物比较容易就近找到新的栖息地，这些野生动物不会因为工程的施工失去栖息地而死亡，种群数量也不会有大的变化，但施工区的野生动物密度会明显降低。

2) 交通致死对动物的影响

交通致死对动物的影响主要集中在施工初期，主要是小型野生动物穿越施工场地时与车辆相撞引起伤亡。施工开始，新老道路上行驶车辆增多，误伤两栖、爬行动物较常发生，尤以早晚为甚。两栖类动物因经常在水域和陆地之间迁移，且行动缓慢，很容易被车辆误伤；半水栖、湿生的游蛇类中不少种类在水中觅食，陆生繁殖，施工期对其误伤的概率将增加。

3) 施工机械和施工方式对动物的影响

施工人员及施工机械、车辆的噪声、光影响等可能使动物远离施工区域生活。其中，桥辆基础施工产生的噪音对周围环境中栖息的动物影响较大，可能使动物在施工期间向其他区域迁移，但这些影响只是暂时的，铁路营运期后，将有部分动物迁回。

施工期对野生动物的直接或间接影响见表4.3-1。

表 4.3-1 施工期对野生动物的影响一览表

影响时效	两栖动物	爬行动物	鸟类	兽类
短期影响	破坏生境、影响繁殖；施工噪声、夜间照明影响觅食；人为捕杀。		施工噪声使其迁移；人为捕杀。	施工噪声、废水、废气等使兽类迁移。
长期影响	蛙类迁徙或减少；影响可逆。	经济蛇类迁徙或减少，鼠类、蜥蜴类增加；影响可逆。	施工区域部分种群迁移、数量减少；影响可逆。	

(2) 运营期对陆生动物资源的影响

1) 动物生境丧失及对动物的活动阻隔影响

工程永久占地将造成动物原栖息地和活动范围的破坏和缩小。伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的，可能使原种群生态位发生一定变化：森林中的哺乳动物，如鼠类，因出现了新的边界，当进入开阔地时，守候在林外的动物，如红隼等就会将其捕食；动物的交流受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物将不可避免地受到影响；受铁路切割影响，线路两侧动物活动受到限制，可能影响其食物来源。对于爬行动物和小型兽类而言，如低海拔分布的蜥蜴和蛇类等，由于原分布区被破坏，会导致这些动物的生活区向铁路外围迁移。对于部分低海拔灌丛、草丛中栖息的鸡形目鸟类，以及各种啮齿类动物、食肉目兽类，其迁移能力较强、食物来源也多样，栖息地破坏影响有限，工程建设和运营对其威胁较小。

本工程为线性工程，铁路永久占地仅为整个评价区的 3.98%，对整个评价区而言相对较小，对动物生境破坏不大。工程对动物活动的影响主要体现在路基工程对动物的阻

隔。工程正线新建路基总长度 10.693km，占线路正线总长度的 16.78%；新建段共设涵洞 44 座，平均每公里路基设涵洞 4.2 座。项目沿线区域未发现大型野生动物分布，区域内兽类、爬行动物等可利用桥梁和涵洞穿越铁路。因此，工程建设和运用不会对沿线生物的通行造成阻隔。

2) 交通对动物的影响

工程建成后，铁路封闭运行，且路基段设置了较多的涵洞，因而交通对动物的误伤较施工期将大大减小。

营运期对野生动物的影响归纳为表 4.3-9。

表 4.3-9 运营期对野生动物的影响

影响内容	两栖动物	爬行动物	鸟类	兽类
噪声、灯光、污水、废气、废渣等	铁路灯光使蛾类等增多，从而引起蜥蜴类的增多。		可能造成繁殖率的降低，总体影响不大。	中型兽类迁移，小型兽类增多。
铁路阻隔	造成种群隔离，不利其生存。		基本无影响。	影响兽类的取食和活动。

3) 对重点保护动物的影响

评价范围未发现国家级重点保护野生动物，发现省级保护野生动物共 8 种，其中两栖类 1 种，为黑斑蛙；爬行类 1 种，滑鼠蛇；鸟类 6 种，为白鹭、金腰燕、家燕、喜鹊、灰喜鹊、画眉。

这些省级保护动物均为广布种，分布范围较广，生境丰富，通过控制施工范围，合理安排施工活动，加强施工管理和施工人员的教育培训，禁止人为捕杀，工程和运营对它们的影响可控。

(3) 噪音对鸟类栖息、繁殖的影响评价

噪声对鸟类的影响主要是噪声可能导致鸟类失去筑巢场所，以及由此引发的繁殖率、食物链和迁徙路径等的改变。

国外研究结果表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，但在通常条件下，鸟类不象人类那样听到低频声，其最佳听阈范围为 1~5kHz，而且鸟类对噪声具有极大的忍耐力，很快就会适应噪声。

鸟类栖息地以外的周围背景噪声（如树叶摇动）平均为 45dB，而鸟巢内的本底噪声一般为 56~60dB，根据有关研究资料，当噪声值为 60dB 时，巢内的鸟类将感受不到噪声影响。根据国外学者的观测结果，当鸟巢内的最大声级 $L_{max} > 60dB (A)$ 时，鸟类将感受到噪声影响。

工程建设期间，推土机、挖掘机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。以 A 声级值较高的重型吊车为例，噪声源强为 90dBA，无遮挡情况下 315m 处可衰减到 60dBA。

根据现场调查，一些在评价区域繁殖的鸟类，如树麻雀、喜鹊等，可能因施工影响进行迁徙。由于评价区域繁殖鸟类种类较少，故工程对繁殖鸟类造成的影响较小。但施工作业会干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，使其觅食活动地点发生小的转移。

综上，由于鸟类对声音的适应性，工程建设和运营对鸟类正常活动的影响以及周边社会和自然活动等特点，结合相关工程的经验可知，工程建设和运营对鸟类影响有限。

4.3.2.2 对水生生物资源的影响

（1）施工期对水生生物的影响

本工程跨越河流、水库及坑塘等水体，对水生生物的影响主要表现在以下几个方面：

1) 噪声、振动影响

噪声：虽然鱼类的声感觉器官进化程度较低，只有内耳，但研究资料证实鱼类具备声感觉能力。工程施工过程中，施工用机械、车辆作业均将产生噪声，施工机械所产生的噪声，距离声源 10m 时测得为 70~105dB，距离声源 50m 时，测得为 60~82dB。施工噪音将对施工区鱼类产生惊吓，可能导致一些个体行为紊乱，从而妨碍其正常索饵、洄游。如果噪音处于产卵场附近，或在繁殖期产生，则会对其繁殖活动产生一定影响。

振动：各种施工机械及混凝土搅拌运输车等将对周围环境产生振动影响。施工机械与运输车辆所产生的振动，距离振源 10m 时为 74~93dB，距离振源 30m 时为 55~70dB。鱼类生殖期对振动较敏感。因此，工程施工可能影响其生殖洄游、产卵繁殖。

2) 施工浑浊水影响

施工生产废水主要污染物为悬浮物（SS），由施工泥浆产生。悬浮物扩散将影响水体透明度和初级生产力：枯水期，特别是春末、夏初，是鱼类生长和繁殖的重要季节，SS 增加将对鱼类产生一定的影响；丰水期水量充沛，天然河道含沙量大，施工导致的 SS 增加相对很小，对鱼类无明显的影响。施工生活污水主要含 SS、有机污染物和氮等，由于河水流速较大，污水被迅速稀释、扩散，不会形成污染带，对鱼类的生存无明显影响。

3) 对浮游植物的影响

浮游植物种群的数量变化和演替受光（透明度）、营养、温度和摄食压力等因素影

响，工程施工产生的浊水将影响区域内浮游植物的生长，但工程不改变所在水域营养状况，对评价区整体浮游植物生长的影响有限。

4) 对浮游动物的影响

浮游动物以细菌、有机碎屑和藻类等为食，从总体上来讲，这些营养对象的数量高低决定着浮游动物数量的多少。工程不会改变区域营养源的状况，故对浮游动物整体影响有限。

5) 对底栖动物的影响

不同的底质适应不同的底栖动物类群。由于粗砂和细砂的底质最不稳定，其底栖动物生物量通常最低；岩石、砾石多出现有一定适应性的附着或紧贴石表的种类；淤泥和粘土的底质富含沉积物碎屑，故生物量最大，但多样性往往不如岩石底质。水中总磷含量的消长将使底栖动物的密度和生物量出现指数式的增减，对底栖动物是个最重要的限制因素。工程施工将对底栖动物产生一定的影响，但桥梁水下桥墩占用水域较少，且不占用岸线，加上工程不改变整体营养状况，其影响程度相对较小，且其影响表现在施工期。

6) 对鱼类的影响

通过现场调查并向渔业部门咨询，工程跨越河流处无“三场一道”（产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道）分布，工程产生的施工废水及生活污水均处理后达标排放，因此工程施工期对鱼类的影响较小。

(2) 运营期对水生生物的影响

由于本线列车为客运专线，采用密闭式厕所，从根本上减轻了列车运行期间对沿线水体的污染，同时由于沿线各河道已经分布有多座既有桥梁，各种鱼类对行车噪声、振动已有很强的适应性，并均能顺利通过，由此可以推断，本桥运营期对其影响较小。

4.3.3 土地资源影响分析

4.3.3.1 工程占地概况

工程占地统计见表 4.3-4。

表 4.3-4 工程占地统计表 单位：hm²

占地性质	工程组成	耕地				林地	草地	园地	建设用地				合计
		旱地	水田	水浇地	小计				住宅用地	工矿仓储用地	交通运输用地	小计	
永久	路基工程	12.64		0.07	12.71	39.2							51.91

占地	站场工程		5.94		5.94		18.01	14.21	2.11			2.11	40.27
	桥梁工程	0.003	4.03		4.032759 76	0.49	0.31	7.33					12.16
	隧道工程				0	3		11.16					14.16
	总计	12.64	9.97	0.07	22.68	42.69	18.32	32.7	2.11			2.11	118.5 0
	比例%	10.67	8.41	0.06	19.14	36.03	15.46	27.59	1.78			1.78	100
临时 占地	弃土场	113.8 9			113.89	97.07	16.96						227.9 2
	施工生产 生活区				0	4	36.17			6.08	2.52	8.6	48.77
	施工便道		12.06		12.06	60.4				4.56		4.56	77.02
	合计	113.8 9	12.06		125.95	161.4 7	53.13			10.64	2.52	13.16	353.7 1
	比例%	32.20	3.41		35.61	45.65	15.02			3.01	0.71	3.72	100

由表 4.3-4 可看出，工程占地总面积为 470.34hm²，其中永久占地面积 118.50hm²，主要是路基、站场用地，主要占地类型是林地、园地、耕地，分别占永久占地的 36.03%、27.59%、19.14%；临时占地面积 351.84hm²，主要是弃土场占地，占地类型为林地、耕地，分别占临时占地量的 45.89%、35.80。

4.3.3.2 工程占地对沿线土地资源的影响

1、工程用地合理性分析

(1) 项目用地指标合理性及占地合理性分析

根据《新建铁路工程项目建设用地指标》（建标【2008】232号文），工程综合建设用地标准为 4.8255hm²/km，本工程综合建设用地指标为 2.269hm²/km，符合标准规定。

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，主要用于土石方和材料运输等，项目实施时应尽量利用当地既有道路。全线共设置引入施工便道 98km，其中新建便道 58km，改扩建便道 40km，新增占地 77.02hm²，主要占地为林地，。主体工程设计较合理，符合项目所在地实际情况。

设计选取的弃土（渣）场容量满足工程需要，受地形、地貌的限值，渣场不可避免占用较多的耕地和林地，主体工程设计合理。

该项目设铺轨基地 1 处；预制梁场 3 处；轨枕预制场 1 处；混凝土和填料拌合站 12 处；道砟存放场 2 处；临时材料厂 1 处，占地共计 48.77hm²，设计较合理。

(2) 项目占地结构合理性分析

受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程建设不可避免地占用部分耕地和林地符合项目区实际情况。

工程永久占地 118.50hm²，其中占用耕地和园地 55.38hm²，占新增永久用地总量的 46.73%；占用林地 42.69hm²，占新增永久用地总量的 36.03%。铁路选线及用地设计中严格贯彻“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，坚持依法用地、科学用地、合理用地和节约、集约用地的原则，针对选定的线路从线路平纵断面设计，不同工程形式设置，站址、站型选择、生产布局和施工组织等综合考虑，做到了最大限度减少对土地规划的分割及占用。该工程通过合理采用桥梁、隧道等工程形式大量节约占地，桥隧比达 84.23%，因此项目用地结构较为合理。

线路走向方案选择中遵循当地土地利用总体规划，本着铁路建设为地方经济发展服务，贯彻节约、集约用地的原则，严格保护耕地、基本农田和林地资源。对不可避免让的耕地和林地的占用，采取了必要的工程措施，尽量少占。

对于工程临时占地，尽量利用既有设施及工程永久占地。施工便道新建便道 58km，改建既有道路 40km，贯通施工便道沿线路两侧征地界内设置，最大程度上减少了对当地土地资源的占用。

综上所述，项目拟征土地符合项目区土地利用总体规划，做到了合理、节约、集约利用土地，最大限度地节约使用土地，保护耕地和林地资源，符合国家用地政策。

1、工程永久占地对土地利用的影响分析

工程永久占地将使评价范围内的土地利用现状发生改变，特别是部分农用地将转变为以铁路运输为主体的交通运输用地，将对沿线土地利用格局带来一定影响。

表 4.3-4 评价区各种土地类型改变情况表。

项 目 \ 地 类	耕地	林地	园地	草地	建设用地	水域及水利设施用地
现状	283.57	2687.88	311.12	201.00	354.11	11.09
建成后	260.89	2645.19	278.42	182.68	470.50	11.09
变化量	-22.68	-42.69	-32.70	-18.32	116.39	0.00
变化率	-8.00	-1.59	-10.51	-9.11	32.87	0.00

工程占地将改变原土地利用类型，影响评价区域土地利用现状。工程永久占用林地 42.69hm²，占评价范围内林地的 1.59%；占用耕地 22.68hm²，占评价范围耕地的 8.00%；占用园地 32.70hm²，占评价范围园地的 10.51%；占用草地 18.32hm²，占评价范围草地的 9.11%；施工结束后将使原土地利用类型变为交通用地。工程增加建设用地 116.39hm²，

占评价区域建设用地面积的 32.87%。

工程沿线为低山丘陵，森林植被茂盛，水土流失轻微，现状耕地较少。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，评价范围内耕地、园地、建设用地等面积较小，工程永久占地对沿线的土地利用格局影响较大，具体到项目涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均占有农用地数量及农业产出，对农业生产会产生一定的不利影响。

综上所述，工程建设将使林地和耕地面积有所减少，特别是对征地涉及到的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，减轻对农业生产的影响。工程实施后，铁路线路沿线约 20~30m 宽的区域，原来以森林、农田为主的土地利用格局将改变为交通用地，评价范围内土地利用格局将产生功能性变化，但工程占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极其狭窄，对整个区域而言，这种变化影响较小，所以线路施工及建成后不会使沿线农业生产格局发生太大改变。

2、工程临时占地对土地利用的影响分析

工程临时占地类型主要为林地，对林业生产会产生一定的影响。一般来说工程临时用地可在施工结束后通过生态恢复的方法减小影响，预计在施工结束后 3~5 年左右时间可基本恢复原土地利用类型。部分施工便道临时占地在施工结束后归还当地作为交通运输道路或利用为铁路维修道路，将使其土地利用类型变为交通运输用地。总体来说，临时占地的影响会随施工结束消失，其影响有限。

4.3.3.2 工程占地对农业生产的影响

工程设计虽然大量采用了以桥代路、以隧代堑、永临结合、合理调整土石方平衡等一系列措施，从源头上减少了工程对耕地资源的占用，但仍将永久占用耕地 22.68hm^2 ；此外，工程临时用地将占用耕地 125.96hm^2 ，尽管施工结束后，这些临时用地通过清理现场、复耕等措施将逐步恢复其原有功能，但有机质含量降低、养分淋溶等潜在影响可能还将持续一段时间。

（1）对沿线粮食产量的影响

工程永久性占用耕地 22.68hm^2 ，根据沿线统计资料分析，沿线耕地粮食年均亩产可按 450kg 计算，则评价区粮食年产量减少量 153.09t ；工程临时用地占用耕地 125.96hm^2 ，施工期将使评价范围每年损失粮食 850.23t 。

（2）对基本农田的影响

工程采用以桥代路、永临结合、合理调配土石方等一系列措施，最大程度地减少了对基本农田的占用，但工程沿线耕地和基本农田分布较广泛，项目属于线性工程，具有区域分布连续性、不可分割性和选址的固定性，所以本工程不可避免的占用一定数量的基本农田。经测算本工程占用基本农田共计约 14.23hm²，占评价范围耕地总量的 5.02%，对整个评价区耕地影响有限。通过“占一补一”、劣质地改良等措施，工程对基本农田的影响将得到有效缓解。

（3）对沿线农田排灌系统的影响

工程沿线农田灌溉及水利设施较为发达，农田灌溉达到渠化水准，沿线农田水利主管部门要求新建铁路设施不改变灌溉系统和水利工程设施现状，并能满足水利规划发展的需要，要求逢沟（渠）设桥（涵）。

工程桥隧比 83.22%，对部分占用或破坏的既有农田灌溉设施或排洪沟渠均按原标准恢复，对工程占用的水利设施均以不低于原标准要求予以还建，能有效维护原有农灌系统的功能，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

4.3.4 重点工程生态影响分析

4.3.4.1 路基工程影响分析

（1）工程概况

新建工程古田会址站~武平段路基长 10.693km（其中区间路基长 7.519km，站场路基长 3.174km），占线路总长的 16.78%。

路基工程主要工点类型有高路堤、深路堑、陡坡路基、受限路基、低矮路基、短路基、浸水路基、不良地质路基（顺层）、特殊地质路基（包括软土、松软土地基、膨胀土路基等）。

（2）影响分析

路基坡面在护坡工程完成之前，若防护不当，尤其在断面开挖之后，遇风雨天气，易造成对坡面的冲刷，产生水土流失，甚至形成边坡坍塌，有可能对路基边的农田、植被造成破坏，冲毁农田和植被，位于河流附近的路堤有可能堵塞、压缩河流、沟渠。

4.3.4.2 站场工程影响分析

（1）工程概况

本段共设车站 4 座，其中新建车站 2 座（上杭北、武平），改建既有站 2 座（龙岩站、古田会址站）。车站概况详见表 2.1-1。

（2）影响分析

铁路站场工程对生态环境的影响主要表现在集中占压土地，使得原本人为活动较少的自然或半自然生态区域变成人类活动密集区。施工期影响主要表现在破坏地表植被，削平缓坡，破坏原地形地貌，降低土壤抗干扰能力。运营期，生态系统处于自我恢复阶段，在没有外来因素的影响下，生态系统自身会经过一定时间恢复；运营过程中产生的废水、废气、固体废物等都会不同程度的影响周围的生态环境；车站设置后，可能会产生小型城镇化趋势，同时也降低景观阈值，破坏原自然景观。

4.3.4.3 桥梁工程影响分析

（1）工程概况

全线新建桥梁总长 13.255km，双线桥梁 41 座，桥长 13.039km，具体桥涵工程见表 2.1-2。

（1）影响分析

①桥梁施工影响

施工期环境影响主要为铁路桥梁基础施工对环境的影响，其施工工序分为清表土-表土临时堆放-基础开挖-挖基土临时堆放-桩基施工-钻孔出渣临时堆放-墩台施工-上部结构施工-桥面构造施工，对生态产生影响的主要环节是下部结构施工，包括表土、挖基土、钻孔出渣堆放、围堰工程和桩基施工等。

桥梁水下基础采用钻孔桩基础，钢围堰施工，陆地桥基础也采用钻孔桩基础。水下基础作业包括钢护筒定位、下沉、钻孔、下置钢筋笼、浇筑混凝土等环节。钢护筒下沉、清除桶内浮土；钻孔过程中，为维护孔壁的稳定，需采用泥浆护壁。浮土、钻孔出渣及施工机械的漏油如不处理将影响工程所在水域水质。

施工期在安装钢吊箱围堰时对水体水质有短暂影响，主要表现为对水体的扰动，造成河道底部泥沙泛起，水中悬浮物增加，河道底部沉积的有机物等重新溶入水体中，对水质有一定影响；同时桥梁两岸施工营地产生的生活废水、生活垃圾，如管理不慎，流入河道中，对水质也将会产生一定影响。

②对既有道路、河流水温、河床行洪及通航的影响

桥梁工程运营期对环境的影响主要表现为跨河大桥在跨越沟渠、河流的桥涵孔径设置不当，有可能减小河道的过水断面，堵塞、压缩河道，影响河流的行洪排泄功能，并有可能加剧河水对河岸的冲刷。

4.3.4.4 隧道工程影响分析

（1）工程概况

本工程共设隧道 22 座，总长 39.986km，隧线比 62.7%。双线隧道 21 座-35.678km 单线隧道 1 座-4.308km。其中长度 $L \leq 500\text{m}$ 的隧道 7 座， $500\text{m} < L \leq 3000\text{m}$ 的隧道 9 座， $3000\text{m} < L \leq 10000\text{m}$ 的隧道 5 座。最长隧道为双髻山隧道（7.667km），最短隧道为大山亭 2 号隧道（213.00m），隧道表详见表 2.1-5。

（2）影响分析

①对隧顶植被影响分析

隧道建设对地表植被的影响主要表现在隧道涌水影响地表植被的生长。

工程隧道通过植被较好路段一般埋深较大，且地下水漏失现象不明显；隧道顶植被主要为人工马尾松林和杉木林，隧道口、隧道浅埋段则主要为灌草，对土壤含水量要求较高的阔叶林分布面积较小，且工程沿线属亚热带季风气候区，季风性湿润气候特征明显，降水量充沛，水热条件较好，能很好满足植物生长需求；洞顶植被生态用水主要靠大气降水供给，因此，工程隧道建设对山顶植被影响较小。

②隧道弃渣影响分析

隧道弃渣场均为丘间或坡脚洼地，受沿线地形、地貌的限制，占地以耕地、林地为主，符合工程沿线实际。工程弃渣占用土地、破坏原地表植被；弃渣结构松散，在雨水冲刷下易发生水土流失。工程设计对弃渣场主要采用挡渣墙、浆砌片石排水沟和植物等综合防护。工程沿线水热条件较好，利于植被恢复，预测工程后 2~3 年内弃渣场处植被可基本恢复原貌，有效防止水土流失。

4.3.4.5 土石方工程环境影响分析

（1）工程土石方平衡分析

工程选线过程中，为了节约和减少破坏土地资源，在保证填料要求的基础上，土石方最大限度的“移挖作填”，以便减少工程临时占地。

工程弃土分为普通土、坚土及砂砾坚土，钻孔弃渣主要为干化的泥浆，不含有害成分。建议将隧道出渣尽量作为路基、站场填料，减少弃渣量，从而有利于减少弃土占地，从源头减少水土流失。

经土石方调配后，工程土石方挖填总量共计 1721.62 万 m^3 ，其中，挖方 1422.63 万 m^3 ，填方 298.99 万 m^3 ，无借方，弃方 1123.62 万 m^3 ；利用方 299.01 万 m^3 ，利用率 22.65%。

土石方平衡见表 2.1-11 和图 2.1-7。

（2）工程弃土（渣）场影响分析

①弃土（渣）场设置原则

●弃土（渣）场选址应根据弃土（渣）场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃土（渣）场后期利用等情况，经综合分析后确定。

●弃土（渣）场选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃土（渣）场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采沙）坑，以及裸地、空闲地、平滩地等。

●弃土场禁止设于生态敏感区范围内；

●弃土（渣）场不宜占用基本农田、优良耕地；

●弃土（渣）场不宜占用生态公益林、优质林地；●弃土场不宜位于城镇景区和交通要道的可视范围；

●对重大基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域，禁止布设弃土（渣）场；

②弃土（渣）场设置合理性分析

根据弃土（渣）场的选择原则，在现场实际踏勘的基础上，对优化后设置的 44 处弃渣场进行合理性分析。

（3）弃土（渣）场的可行性分析

由上表可知，弃土（渣）场总体布局合理，位于荒沟或荒坡凹地，优先利用既有取土坑弃土。弃土（渣）场类型有沟道型和平地填凹型两种，占地类型以耕地和林地为主，均未设置在生态敏感区范围内，未涉及到生态公益林分布区，避开了城市景区和交通要道的可视范围；项目所在区基本农田分布广，弃土（渣）场尽量躲避基本农田，仍有 29 个弃土（渣）场不可避免占用基本农田，占用面积 27.53hm²。建设单位正根据《福建省国土资源厅关于严格重大建设项目临时占用永久基本农田论证工作的通知》办理临时占用永久基本农田论证及临时用地审核手续。评价认为，弃土（渣）场设置符合当地实际，建议设计进一步核实弃方数量，优化弃土（渣）场的数量和位置，尽可能少占耕

地和林地；在施工之前剥离并要保存表土，在施工结束之后恢复原貌。

4.3.5 临时工程环境影响分析

（1）施工便道生态影响

重点工程较为集中的局部地方考虑贯通便道，项目实施时应尽量利用当地既有道路。本工程新建施工便道 58km，改扩建便道约 40km，占地共计 77.02hm²，占地类型以林地为主。施工便道路面为泥结碎石路面。

施工便道修筑将改变、压埋或损坏原有植被，对原有土地的水保功能造成损坏，产生一定的水土流失。同时，施工便道施工也会产生一定数量的弃渣，若不加以防护，将会造成水土流失。

（2）施工生产生活区生态影响

该项目设铺轨基地 1 处；预制梁场 3 处；轨枕预制梁场 1 处；混凝土和填料拌合站 12 处；道砟存放场 2 处；临时材料厂 1 处，占地共计 48.77hm²，占地类型主要是草地。

工程施工临时占用土地，扰动地表，破坏地表植被，改变土地使用功能，使场地硬化，从而对原有土地的水土保持功能及生态环境造成一定程度的影响和破坏。

施工生产生活区造成水土流失，其水土流失影响主要集中在施工准备期和工程建设期，水土流失过程主要发生在占地开挖、平整与拆除回填阶段。工程施工准备期，水土流失主要由水电供应系统、砂石料加工系统、混凝土搅拌系统、生活房屋等建筑修建过程中的开挖活动引起；施工期，地表被建筑物或施工设施占压，水土流失轻微。在地面建筑物修建完毕后，临时建筑物的拆除、场地平整等施工活动将带来新的水土流失。但是随着主体工程的完工，施工生产生活区的使用功能也逐步消失，予以拆除后，采取土地复垦或植被恢复措施后，其水土流失影响将得到控制和消除。

4.3.6 铁路阻隔影响分析

4.3.6.1 工程对野生动物、人行、交通的阻隔影响

铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通可能产生阻隔影响。评价范围主要以森林生态系统、农业生态系统和城镇生态系统为主，现存野生动物主要是在人类控制下，满足人类的需要而被保留和发展的小型物种和与人类生活密切相关的种类。根据向有关部门了解和现场踏勘调查结果，工程范围内无固定的动物迁徙通道，且在与地方水利、交通部门充分协商后，工程多选用桥隧形式，桥隧比 83.22%，桥涵设置原则为逢沟、逢河、道路设置，修建的涵洞、桥梁可作为小

型野生动物、农作物出行及运输车辆穿越铁路的通道，不会构成阻隔影响。

4.3.6.2 工程对地表径流的阻隔影响

为了最大程度减少工程对沿线生态用水带来的影响，工程本着“逢沟设涵、逢河设桥”的原则设置过水通道，此外，工程设计中已考虑了具体的工程防护措施，路基配水设备布置合理，与桥梁、车站等排水设施衔接配合，有足够的过水能力。对于隔断既有天然排水系统和沿线农田灌溉排水设施地段，采取排灌涵和引排沟。

工程与沿线河流多呈大角度相交，基本以桥梁形式通过，工程设计采用大跨度桥跨，桥墩阻水作用十分有限；桥梁设计中充分考虑了桥墩的阻水作用，一般不会压缩河道。

路基排水设施出口与附近涵洞相连，涵洞则与附近排灌沟顺连，将汇水面积内的流水引排至路基另一侧；排水沟与桥涵设置时，充分考虑地表径流强度，其中，桥梁和涵洞按百年一遇洪水位设置，排水沟设置时也具备足够的过水能力，因此，路基工程的修建对生态用水影响甚微。

可见，工程对沿线地表水的阻隔影响较小。

4.3.7 工程对生态功能区影响分析

工程涉及河源水源涵养与生物多样性保护生态功能区、山地自然植被生态恢复与维护和水源涵养生态功能区、盆谷丘陵地农业和土壤保持生态功能区。主要生态系统的服务功能分别为水源涵养和生物多样性维护、水源涵养和农业和土壤保持。

线路选择以桥隧为主的敷设方式，尽可能减少永久占地；工程将对沿线动植物分布产生一定影响，但不会对其种类造成危害，征地范围内未发现珍稀野生保护动植物，故不会对沿线生物多样性产生影响；工程建成后，随着弃土（渣）场、施工便道和施工生产生活区等临时用地绿化，以及路堤路堑边坡及两侧、陆地桥梁下部、站场等可绿化区域绿化，将会在很大程度上补偿铁路建设对植被的破坏，不会对沿线生态功能造成显著影响。

工程建设扰动地表，破坏原土壤理化性质，造成水土流失。随着施工中临时措施的建成以及施工扰动结束后工程措施、植物措施的逐步实施，工程水土流失将得到有效控制。

综上所述，评价认为本工程实施不会影响沿线各生态功能区生态系统服务功能和发展方向。

4.3.8 区域自然体系生态完整性影响分析

4.3.8.1 生物多样性影响分析

工程建设会造成沿线施工场地、施工营地、取土（渣）场等临时用地范围内植物种类和植被类型的暂时消失；会造成路基、站场等永久占地范围内植物种类和植被类型的永久消失；工程施工和运营将改变原有动物的生境，影响他们的觅食、栖息甚至是繁殖，使其暂时或永久性迁徙。但工程线路两侧生态环境具有很大的相似性，受影响动植物资源均为沿线地区常见类型，加上工程本身造成的影响范围有限，因此工程建设对沿线地区生物多样性的影响有限，不会造成特定种群消失或物种灭绝。

4.3.8.2 生物量及自然体系生产力影响分析

工程对区域生物量及自然体系生产力的影响主要是由工程占地、特别是永久占地引起。工程建成后评价区范围内各种用地类型面积将发生一定变化，特别是植被的减少，导致区域生物量及自然生态体系生产能力和稳定状况的发生相应改变，对区域生态完整性产生一定影响。

工程建设完成后，方案前后评价区范围内植被类型面积、生物量以及自然体系生产力变化的具体情况见表 4.3-7。

表 4.3-7 生物量及自然体系生产力变化一览表

植被类型	面积 (hm ²)	平均生物量	平均生物量变化
针叶林	-5.48	86.34	-472.81
阔叶林	-6.78	90.47	-613.00
针阔混交林	-30.44	88.31	-2687.99
灌丛	-18.32	20.56	-376.66
经济林	-32.70	84.41	-2760.21
农作物	-22.68	43.17	-979.10
水体	0.00	2.5	0.00
建设用地	116.39	/	/
合计			-7889.76
工程建成后评价区自然体系平均净生产力[gC/ (m ² .a)]		816.32	
评价区自然体系平均净生产力变化[gC/ (m ² .a)]		25.03	
自然体系平均净生产力评价标准[gC/ (m ² .a)]		640	

从表 4.3-7 可以看出，本工程建设完成后，被占用的耕地等具有生产能力的土地类型变为无生产力的道路和建设用地，工程占用地表植被使评价范围生物量减少 7889.76t，占评价区植被原总生物量的 3.21%；同时评价区自然体系生产能力由现状的 841.34gC/ (m².a) 降低到 816.32gC/ (m².a)，自然体系的平均生产力减少 25.03gC/ (m².a)，说明工程建设对评价区的自然生产力将产生一定的负面影响，增加该地区的生态压力，但

这种影响甚微，因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

4.3.8.3 工程对评价范围自然体系稳定性综合影响分析

生态体系的稳定状况包括两个特征，即恢复和阻抗。恢复稳定性与高亚稳定元素（如植被）的数量和生产能力较为密切，阻抗稳定性与景观异质性关系紧密。本次对自然体系稳定状况的评价从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

①恢复稳定性

自然系统的恢复稳定性是根据植被净生产力的多少度量的，植被净生产力高，则其恢复稳定性强，反之则弱。

本工程建成后，各种土地类型会发生一定变化，耕地、林地面积减少，建设用地增加，特别是部分林地、草地面积的消失将对评价区现有生态系统产生较大冲击；统计结果显示，工程建成后，新增路基、桥梁、站场和隧道口面积合计 118.50hm^2 ，仅占整个评价范围总面积的 3.08%，对景观的影响较轻，各种植被类型的面积和比例与现状仍然相当，模地不发生改变，生态系统稳定性没有发生大的改变。从这个角度分析，本工程建设对区域自然系统的恢复稳定性所造成的干扰是可以承受的。

工程建设后虽然会造成评价区生态系统生物量减少 7889.76t ，平均生产力下降至 $816.32\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，但工程主体设计的绿化防护措施实施后，可基本抵消工程建设所造成的植被生物量损失和自然体系生产能力下降影响。从这个角度分析，本工程建设对区域自然体系稳定状况的干扰在生态系统的可承受范围内，如果绿化措施满足设计要求并得以保持，还有望使评价区植被生产力得到恢复和提高。

②阻抗稳定性

自然系统的阻抗稳定性由系统中生物组分异质性的高低决定。工程建成和运行后，林地面积虽然发生一定减少，但其模地地位没有发生改变，依然是评价区主要的用地类型，因此工程建设实施后对区域自然体系的景观异质化程度和阻抗能力影响不大。

综上所述，本工程施工虽然会造成区域植被覆被情况发生一定的变化，从而对评价区自然体系产生影响，但通过自然生态系统体系的自我调节及工程植被恢复措施的实施，工程运行一段时间后，评价区自然体系的性质和功能可得到恢复或改善。

4.4 生态保护措施及建议

4.4.1 植物保护措施及建议

在宜绿化区域进行绿色通道建设，一般在铁路用地界内进行。工程建设中应及时进

行生态绿化，在选择树种时应选用当地乡土或广泛种植的树种，若引进新树种需征求植物检疫部门意见，降低外来植物入侵的风险。

在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取洒水或加盖篷布等措施。主要道路必须进行泥结碎石硬化处理，加强施工道路管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水。建设工程施工现场土方集中存放的，采用覆盖或者固化措施。建设工程施工现场应有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，减少扬尘污染。

施工过程中应采取各种方式提高施工人员的环保意识，尽可能地保护当地植被，施工过程中若发现未记录在案的古树，应立即上报沿线各市林业部门，采取相应的保护措施。做好区间、站场绿化等维护管理。

4.4.2 动物保护措施及建议

4.4.2.1 陆生动物保护措施

提高动物通行的相应措施，如加强线路两侧的绿化、桥下实施植被恢复措施，以利于野生动物尽快适应新的生境。

（1）合理安排施工时段和方式，减少对野生动物的影响。防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。

（2）防治动物生境污染，加强管理，减少污染，做好施工规划前期工作；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

4.4.2.2 水生生物保护措施

（1）严禁生活垃圾和生活污水随意排入附近水体。生活垃圾应集中堆放，根据相关规定处置；污、废水应根据相关规定处理。

（2）施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方；部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体；各类材料应备有防雨遮雨设施；工程弃渣应按照环保要求采取防护措施。

（3）在水中进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理；桥梁施工挖出的淤泥、渣

土等不得抛入河流中。

（4）合理组织施工程序和施工机械，对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育。

（5）做好施工环境管理和监理。

4.4.2.3 野生动物保护措施

根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条“国家保护野生动物及其生存环境，禁止任何单位和个人非法猎捕或者破坏”。

评价范围内分布的省级保护动物均为普适种，分布范围较广，生境丰富，通过控制施工占地范围，缩短施工时间，加强施工管理和施工人员的教育培训，禁止人为补杀，本工程建设和运营对它们的影响可控。

4.4.3 土地资源及农业生态的保护措施及建议

（1）减缓措施

①工程占地影响分可逆及不可逆，其中，铺道渣的路基面、站场的硬化地面及修筑房屋等永久占地对土地资源的影响是不可逆的，而弃土（渣）场等临时用地对土地资源的影响是可逆的。对于不可逆的影响，工程通过合理选线、选址，少占地、占劣地等措施以减少其影响程度。工程在方案比选时应大量采用以桥代路、以隧代路的方案，虽工程造价相应提高，但大大缓解了铁路工程建设与土地资源保护之间的矛盾。对于可逆影响，工程除尽量利用低产田、荒草地等生产力较小的土地外，对于路基、站场等工程土石方尽量利用，移挖作填，不设置取土场。对于占用农田的临时用地原则上应复耕。此外，工程拟对路基边坡、站场采取植被恢复措施，逐步恢复土地原有生产力。复垦或恢复植被前，应将表层熟土取出，待土石方工程完成后，将表层熟土覆盖在取土场裸露面上，以减少工程造成的潜在影响。

②建议设计部门在下一步设计工作中加强与地方的沟通交流，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

③建设单位应按《土地管理法》、《土地管理法实施条例》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，把不良影响降至最低限度。

④为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对路基占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，其中耕地剥离厚度约 25~35cm，林地剥离厚度约 20~30cm，园地剥离厚度约 10~20cm，草地剥离厚度约 10~25cm，工程共剥离表土 102.69 万 m³，

路基工程、桥梁工程、隧道工程、站场工程范围内剥离表土临时堆放在永久用地范围内，弃土（渣）场、施工生产生活区、施工便道剥离表土堆放在临时用地范围，表土最终全部利用为复耕、绿化用土。表土剥离后堆放在场地一角，不再新增用地。堆放期间，为防水土流失，采取临时种草，临时拦挡，挖临时排水沟等措施进行表土防护。

⑤严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合；工程材料、机械定置堆放，运输车辆按指定路线行使；在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械碾压等对农作物及农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放应避开农田灌溉水网，并注意尽量避免施工活动对灌溉水网的堵塞及污染；雨季施工时要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

（2）基本农田保护方案

为减少对基本农田的占用，工程在线路选线中要尽量考虑避让基本农田；弃土、施工便道和施工场地要尽量不占基本农田。受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程不可避免要占用部分基本农田，根据《基本农田保护条例》等相关法规的规定，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用的，必须经国务院批准。

经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照“占多少、垦多少”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本工程属于重点交通设施工程，在勘测设计过程中，做到合理优化线路方案，尽量以桥代路，减少对土地的占用，符合“十分珍惜、合理利用土地和切实利用土地、切实保护耕地是我国的基本国策”。建设资金中有专款用作耕地补偿，补偿标准按当地标准执行，符合用地政策的有关规定。对沿线所占用的临时用地，可以依靠铁路建设单位的机械、技术等优势，结合路基取弃土和耕作层表土剥离，通过沿线改地、造地完成占用耕地的补充。对于永久征用的基本农田，按照《基本农田保护条例》的有关规定，履行以下程序：

1) 办理农用地转用审批手续

国家实行基本农田保护制度，根据《中华人民共和国土地管理法》第四十四条、《基本农田保护条例》第十五条的规定，建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用的，必须经国务院批准。

2) 缴纳耕地垦费

根据《基本农田保护条例》第十六条“经国务院批准占用基本农田的，占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”的原则，考虑到工程沿线地区土地备用资源不足，建设单位难以开垦“数量与质量相当的耕地”，因此以“缴纳耕地开垦费”为宜，项目占用基本农田量应根据下一阶段与地方确认的数量为准，交纳同等数量的耕地开垦费。

3) 基本农田耕作层处置

根据《基本农田保护条例》第十六条第二款“占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”的要求，工程施工时将基本农田表层 0.3m 的耕作层土壤推置一侧，与地方政府协调，运至适当地点，必要时耕作层运至取土场堆放，由地方人民政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

4) 基本农田保护方案

实行基本农田占补平衡的措施，坚持“开源”、“节流”并举的方针，大力发掘后备耕地资源的潜力。本次评价制定了如下基本农田补偿预案。

①农地整理：土地整理，要以农地整理为主，并兼顾非农地整理。农地整理主要是结合中低产田改造和农田基本建设进行，工程穿越丘陵地区，均分布有大量中低产田。

②非农地整理：非农地整理是对农地村庄、荒山荒沟荒丘荒滩和其它零星废弃土地进行开发整理，以增加耕地及其它农业用地的有效利用面积，提高土地产出率，改善生态环境的重要措施。农地整理可与农业综合开发相结合，对农用地内的插花地、破碎地及土地障碍因素等不良状况，按先易后难次序，有计划有步骤的逐区、逐片进行整理。

③土地开发和复垦。根据沿线各市（县）土地后备资源的实际情况，规划期间，可以通过开发宜耕的荒草地等土地来实现，土地复垦的重点是对采矿破坏、压占和废弃砖瓦窑等工矿废弃与破坏土地的整治复垦。

通过以上环境保护方案，能实现占用基本农田和补充基本农田的数量及质量上达到

平衡。

4.4.4 重点工程环境保护措施

4.4.4.1 路基工程减缓措施

1) 路基工程施工先修过水涵洞、通道，保证路基填筑时过水建筑物正常发挥功能。路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟，减少径流对路基土石方施工区的冲刷，造成土壤侵蚀。

2) 路基分段随挖、随填、随运、随夯，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，干砌片石、浆砌片石挡墙等防护工程提前施工，在保护工程自身稳定的同时，减少对沿线生态环境和水土保持的影响。

3) 路基边坡防护等建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；为控制开挖裸露产生的水土流失，建议路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；加强表土保护，集中堆放，用于边坡绿化或复垦。

4.4.4.2 站场工程缓解措施

1) 车站选址符合城市发展规划。

2) 车站设置在满足铁路设计规范的前提下，尽量选择在地势平坦坡度较小的开阔地带，减少了土石方作业对周围生态环境的破坏以及对农业生产的影响。

3) 对站场挖方产生的弃方集中堆置，并采取工程及绿化措施防护，减轻水土流失。

4) 施工作业过程中加强环保监督管理，避免人为破坏周边环境。

5) 对新建车站通过乔灌草相结合的方式进行园林绿化。

4.4.4.2 桥梁工程缓减措施

1) 该项目桥梁设计洪水频率 1/100，涵洞设计洪水频率 1/100。桥梁跨越排洪河道时，不压缩天然河道，避免长大改沟，保持天然径流状态，以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩尽量采用流线型，减少墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游岸坡的影响，避免造成水土流失；涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起的涵洞束水，导致下游冲刷加剧引起水土流失。

桥头锥体坡面进行 M20 浆砌片石防护，避免河水、洪水冲刷。

2) 位于河道的桥墩施工应尽量选择枯水季节，避开丰水期，在减少工程投资的基础上，降低工程建设环境影响。

3) 钻孔灌注桩施工中根据实际情况对钻孔泥浆进行相应处理；废弃的泥浆集中收

集后由专车转运至环保部门指定的地点妥善处理。同时，做好转运过程中的环境监理。

4) 跨河桥梁施工场地及料场选址应与河岸保持 20~30m 以上的缓冲距离，严禁施工人员生活污水及施工机械检修产生的含油废水直接排入水中，防止生产生活污水污染河流水体。

5) 施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗废水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油。

6) 严格划定施工范围，尽量保护征地范围内的植被。基坑开挖清理的表土可用于后期桥梁墩身间绿化覆土。

7) 临时挡护、排水。

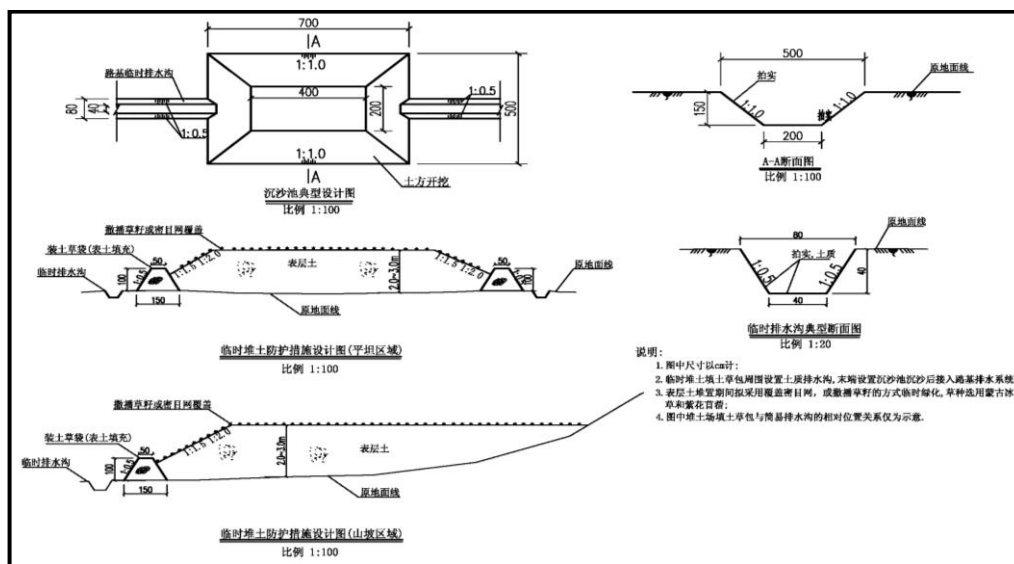


图 4.4-1 临时堆土挡护示意图

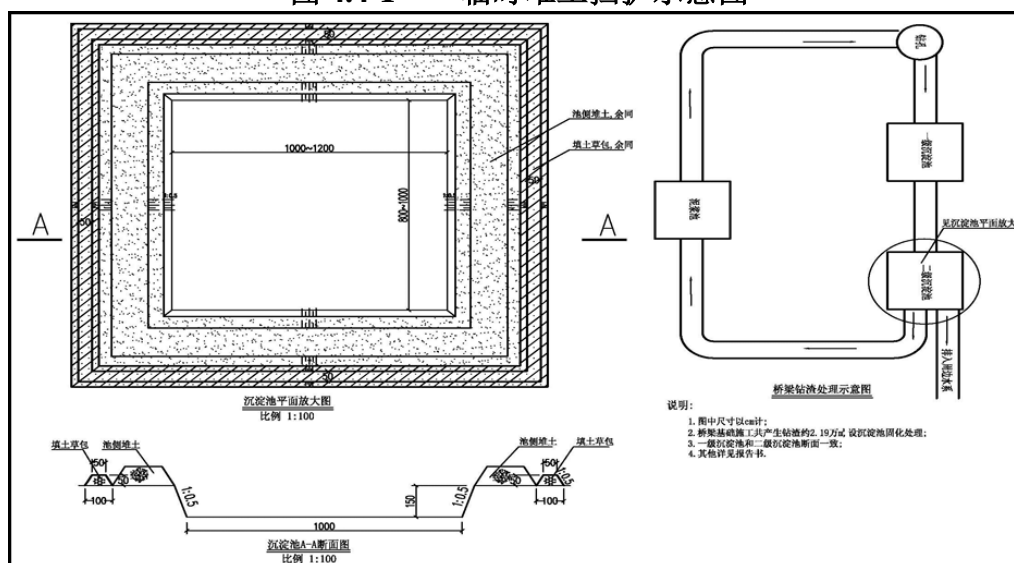


图 4.4-2 桥梁钻渣防护示意图

桥梁基础开挖土方在雨季易发生水土流失，需采取相应的临时挡护、排水措施。在

桥梁征地范围内设置临时堆土场，对表土和挖基土采用集中堆放、装土草袋临时拦挡措施。

4.4.4.4 隧道工程缓减措施

（1）隧道施工之前，加大隧道的地质勘察工作，除按规定进行常规的环境调查与评估外，还应针对前述地下水环境复杂的隧道，进行细致的地质及水文地质勘探工作，摸清隧道沿线的水文地质、工程地质等条件，详细勘探和监测地下水位，估算预测地下水丰贫程度，以便在设计中有的放矢地采取地下水控制措施。

（2）隧道设计贯彻“以堵为主，控制排放”相结合的防排水原则。对因地下水流失可能引发居民生产生活用水受到影响的隧道段，以及地下水特别发育的隧道段采取强化注浆堵水措施。施工中加强封堵漏水点，评价建议进行隧道施工安排超前地质预报，根据超前预报的结果及时采取相应措施；施工期应加强居民泉水的实时监控，如遇地下水位大幅下降等情况，立即采取相应的补救措施。

（3）隧道防水等级按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）规定的一级防水标准执行，采用隧道二次衬砌。

（4）施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节。

（5）对于隧道涌水量大的地段，设截水管经由衬砌背后引出，避免和洞内施工污水汇合外排。注浆材料应采用水泥基浆材，禁止使用易污染环境的化学浆液。

4.4.4.5 弃土（渣）场防治措施

在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙和拦渣坝按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

弃渣场施工完成后，尽早对渣场进行整治。对渣场顶面进行复垦，对有灌溉水源条件、有一定土壤肥力的弃渣场地进行复耕，以减少耕地占用对农业生产的影响。对原地貌为非耕地的渣场且复耕有困难的，采用植树种草等绿化恢复措施。

根据弃渣场水土流失的特点，结合当地环境状况，弃渣场水土流失防治措施应遵循以下原则：

（1）因地制宜的原则。水土保持措施要根据各弃渣场规模、占地类型和环境制定不同的防治措施。

（2）工程措施与植物措施相结合的原则。工程措施具有直接快速防治水土流失的特点；植物措施长期有效且自然美观，但需要一定的生长期，防治水土流失较慢，将二者结合可达到快速恢复的目标。

（3）满足防洪标准原则。工程防洪、排水、排洪采用 20 年一遇的防洪标准。

（4）水土保持优先，经济可行的原则。以防治水土流失为先，在确保有效防治水土流失的前提下考虑经济可行方案。

（5）复垦与绿化相结合的原则。根据该线路环境状况，植物生长较好，农田较少，可平整后复耕，并在其它均种草栽灌木，并在有利于乔木生长的地方加栽乔木，苗木树种选择当地优势物种。

（6）弃渣场防护设计标准与主体工程一致，挡墙、排水措施按永久工程设计。

4.4.5 临时工程防护措施

4.4.5.1 施工便道水土流失防治措施及建议

1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

2) 施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土渣应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中取土场内。

3) 在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，防止土、石渣泄入农田，以免造成水土流失。

4) 施工便道尽量设置在征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

5) 对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

6) 施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，或作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

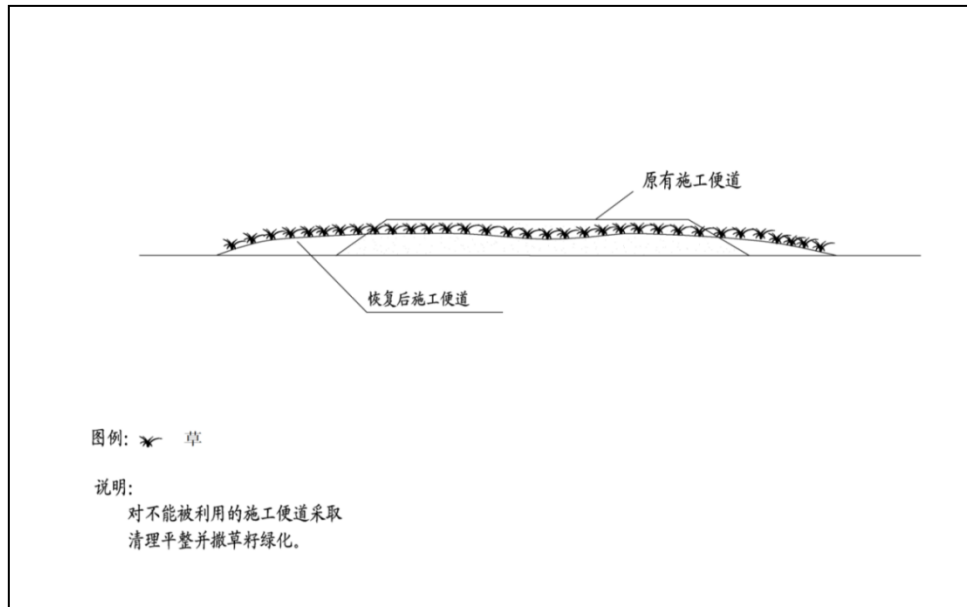


图 4.3-3 施工便道恢复情况示意图

4.4.5.2 施工生产生活区防护措施如下：

1) 施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

2) 明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

3) 在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的永久排水设施，采取永临结合的方式，利用永久排水系统为施工服务，减少施工场地的水土流失。

4) 施工生产生活区选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或未利用地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地。

5) 施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

6) 施工生产生活区土地整治

①地力保持工程

施工生产生活区施工前先剥离表土，剥离厚度一般为 0~30cm。剥离的表土置于用

地范围临时堆放场，并采用装土草袋进行挡护，表面覆盖密目网、土工布或篷布，若采用密目网还可在堆土表面撒播一些速生草籽，以减少水土流失的发生。工程结束后，绿化时利用既有剥离表土，无需外运客土。

②硬化层拆除工程

涉及硬化层拆除的工程类别包括拌和站、制存梁场等施工生产生活区，需对硬化地面进行拆除，拌和站拆除厚度为 10cm，制存梁场拆除 25cm。此外，制存梁场有近 50% 的地面为存梁面积，无硬化层，因此拆除工程不包括此部分。此外，梁场和拌和站的基础桩需进行凿除，凿除深度以不影响恢复工程为原则。

③土地平整、绿化工程

土地平整后，对粒径大于 2cm 的碎石块进行适当拣选。场地平整后，碾压密实形成防渗层，增加其保水能力，再将已剥离的 30cm 表土回覆，自然沉实。表土回覆后，撒播适生草种进行植物防护，可选用马蹄金、麦冬、狗牙根、白茅、苜蓿、和紫云英等。

4.4.6 景观视觉影响分析及减缓措施

沿线地区多为森林景观，根据项目所处区域的景观环境特点，本工程的以下路段将对当地的自然和人文景观造成不同程度的影响。

4.4.6.1 填挖方路段对景观视觉的影响分析及减缓措施

工程设计中对路基边坡均进行了绿化设计，路基采用边坡植草绿化，绿化草种应选择根部发达，茎叶低矮、具有抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强的多年生草种，景观上尽量与沿途自然环境相适应。针对不同的边坡坡率、当地气候和地质条件，选择能适应当地自然条件的粗放型草灌植物，恢复开挖边坡的绿化，减少后期的养护。通过绿化措施，使受影响人群看到的不是一堵高高的灰色障碍物，而是一道与周边环境相融的绿廊。

4.4.6.2 站场对景观视觉的影响分析及减缓措施

新建车站用地现状一般为草地和园地，景观类型较为常见且单一；同时在工程设计中加强了绿化、美化设计，在可绿化地带种植林木、花卉、草坪等环境绿化措施，尽可能扩大绿化和景观面积，充分考虑了景观效应，力争做到景观的多样性和协调性，避免单一的建筑出现，缓解站场周围的景观环境影响。

4.4.6.3 桥梁对景观视觉的影响分析及减缓措施

新建桥梁总长 13.035km，占线路总长的 20.45%。桥涵的修建将对景观环境产生切

割效应，形成视觉影响。桥梁对视觉景观的影响主要表现为色调和桥形对视觉的影响，若色调阴沉、桥形杂乱无章，将对视觉造成巨大的冲击。

桥梁设计中采用融合法，使桥梁的色彩与周围环境有机结合，与环境互相补充、自然协调，从而恰当体现桥梁的存在，使风景更为美丽生动。同时通过一定对象的感性风貌，即一定的形体、线条、色彩、质地等直接的形象感知因素或表象来体现桥梁美。轻巧明快、对称均衡、比例和谐、多样统一、具有韵律及节奏感的高架结构均能引发人们生理和心理的愉悦感。桥梁结构上，选用连续感强的连续梁桥，其水平伸展的动势和平坦舒展的风景相协调，并增加平稳安全感。

4.4.6.4 隧道对景观视觉的影响及减缓措施分析

工程沿线地区隧道进出口植被发育，隧道的施工将破坏洞口植被，施工结束后若不做好植被恢复，将使原有的景观斑块化，形成强烈的视觉反差。为减少对山体植被的破坏，原则上优先考虑采用环保型洞门，尽量减少洞口边仰坡的开挖，避免对景观环境造成大的破坏，搞好环境保护。施工完成后，隧道洞口边、仰坡及植被遭到破坏的地方恢复植被。同时，设计中应加强洞口开挖坡面的绿化恢复设计，在确保工程安全的前提下优先采用植物防护措施，选择适宜的树种、草种，达到防护工程、绿化环境、美化景观的目的。

4.4.6.5 弃土（渣）场对景观视觉的影响及减缓措施分析

弃土（渣）场主要是铁路施工期对景观产生重大的影响，造成景观疤痕，产生视觉突兀；在施工结束后，由于弃土（渣）场的复垦和植被恢复，将逐步消除因弃土（渣）造成与周边景观不相协调，植被破坏等不良景观效果。弃土（渣）场也可以结合美丽乡村建设，形成人造景观。

总的来说，路基、桥梁段主要由于构筑物的自身体量对所经景观环境产生切割效应，形成视觉影响，弃土（渣）场在施工期会造成景观疤痕，产生视觉突兀的不利影响，但均可通过景观绿化、构筑物外观色彩及体形与周边环境相协调，以达到与景观整体性的融合。

4.4.7 铁路阻隔影响减缓措施

为了最大程度地减少工程对沿线地区的生态用水带来的影响，本工程大量采用桥隧设计，其中与本线交叉的既有及规划道路均设置立交通道；跨越天然河流、沟道、农灌沟渠段本着“逢沟设涵、逢河设桥”的原则设置过水通道；在路堑地段，除设置桥涵等

过水通道外，一般在线路两侧坡脚平行设置排水沟，并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处与天然沟渠相接，以此形成两侧的漫流通路，保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。排水沟与桥涵设置时，充分考虑了地表径流，其中桥梁按百年一遇洪水位设置，涵洞按百年一遇洪水位设置，排水沟设置时也具备足够的过水能力。桥梁、涵洞及路基排水系统的设置消除了对地表径流的阻隔，最大程度地减少本工程对沿线地区的生态用水带来的影响；同时满足沿线居民农业生产、运输、生活等的需要，满足家禽家畜等动物活动和通行，满足河流通航、行洪以及农田灌溉设施要求。

施工期桥梁墩台修筑需围堰，将压缩河流过水断面，为减少工程对沿线排涝、泄洪的影响，因此，本次评价建议合理安排施工期，选择枯水期主河道内桥梁墩台施工，以减轻施工期对河流行洪的影响。

施工过程中，特别是在跨灌溉沟渠涵洞或路基的施工时，应考虑临时过渡措施，使沿线地区农田灌溉系统不受太大影响。

通过以上措施，可基本维护原有农灌系统的功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

4.4.8 自然生态体系完整性影响缓解措施及建议

（1）铁路边坡植草绿化，是防止路基边坡冲刷的成本低、收效快的护坡措施。

铁路边坡绿化草种选择根部发达，茎叶低矮、具有抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强的多年生草种，景观上尽量与沿途自然环境相适应。对部分植草困难地段，在工程防护措施的基础上，考虑栽植攀援植物，利用覆层植被的障景作用，引导和控制观景者的视线。

（2）线路区间：工程设计根据《中国铁路工程总公司关于发布<铁路工程绿色通道建设指南>的通知》（铁总建设【2013】94号），对线路区间进行绿色通道的建设。

（3）沿线车站空地本着多绿化少硬化的原则进行设计，绿化布置上以美化和保持水土为主，采取乔、灌（花灌）、草相结合的方式布置。

（4）对工程永久性用地本着见缝插针的原则进行绿化，对于因施工围挡临时占用的绿地，工程后原则上应全部采取植被措施予以恢复；工程架空线路在符合道路通行及预留规划道路通行条件的前提下，进行绿化恢复，以尽量减少本工程对沿线植被的影响。

4.5 工程对上杭国家级森林公园（西普陀景区）的影响分析

4.5.1 上杭国家级森林公园概况

4.5.1.1 森林公园概况

上杭国家级森林公园于 2003 年 12 月经国家林业局批准建立,2004 年制订了总体规划,并于 2005 年 2 月经省林业厅批准同意实施。2014 年国家林业局同意将福建省上杭白砂国有林场经营的省级森林公园调入,国家林业局于 2014 年 11 月准予上杭国家级森林公园改变经营范围,2015 年 11 月,上杭县林业局委托相关单位编制完成《上杭国家级森林公园总体规划(修编)》。

上杭国家级森林公园由西普陀景区、普陀寨景区、步云红豆杉生态园、马鞍山景区等四个景区组成;公园区划为四大功能区,即核心景观区、一般游憩区、管理服务区和生态保育区等四大功能区,总面积 5165.13hm²,其中,核心景观区总面积 255.45hm²,占园区 5.0%,一般游憩区总面积 2806.8hm²,占公园总面积 54.3%,管理服务区总面积 49.1hm²,占公园总面积 1.0%,生态保育区总面积 49.1hm²,占公园总面积 39.7%。该森林公园是集生态旅游、朝圣旅游、健身旅游、观光旅游等产品为一体的多功能、高品位森林公园。

西普陀景区地处上杭城区东北部,北纬 25°4′~25°59′,东经 116°24′~116°30′,由上杭临城宫桥村的普陀山、白玉村的上圆山、古石村的七峰山三座古刹名山和岩下山第二水源保护区紧密相连组成,景区总面积 4034.46hm²;按功能分区分为核心景观区(面积 193.95hm²)、管理服务区(面积 30.15hm²),一般游憩区(面积 2094.53hm²),生态保育区(面积 1715.83hm²);按景观资源分为上园山小区(面积 1112hm²)、普陀山小区(面积 1069.57hm²)、七峰山小区(面积 137.06hm²)和岩下山植被保护区(面积 1715.83hm²)。

4.5.1.2 西普陀景区森林风景资源概况

西普陀景区森林风景资源分为地质景观、水域景观、生物景观、人文景观等四大类景观资源。地质景观包括金玉顶、狮子寨、净瓶峰、合掌山等,水域景观包括秀丽汀江、浴香池、九天飞瀑、水帘瀑等,生物景观包括梅园、枫香园、古藤园等,人文景观包括上园山云峰寺、香林塔、西普陀寺、观音井、弥勒坐佛、七峰大佛等。

4.5.1.3 森林植物和野生动植物资源概况

根据《上杭国家级森林公园总体规划(修编)》(2015 年 11 月),该森林公园主要植物种类有 125 科,810 种,其中,蕨类植物 19 科,61 种;裸子植物 4 科,5 种;被子植物 102 科,744 种,针叶树种以杉木、马尾松为主,常绿阔叶树种以楮栲类占据优

势。国家二级保护植物有南方红豆杉、闽楠、福建柏、花榈木、香樟等，省级重点保护植物有福建青冈、沉水樟、黄樟福建山樱花等。野生动物有 3 个纲 24 目 60 科 193 种，其中，两栖类 2 目 7 科 23 种，爬行类 3 目 9 科 35 种，鸟类 12 目 30 科 101 种，哺乳类 7 目 14 科 34 种；其中国家一级保护野生动物有蟒蛇，国家二级保护动物有穿山甲、苏门羚、金鸡、白鹇等。

上述国家及省级重点保护野生动植物主要分为在各景区生态保育区内，其中，南方红豆杉主要分布在步云红豆杉生态园内。

4.5.2 线路方案与西普陀景区的位置关系及建设内容

4.5.2.1 工程与上杭国家森林公园（西普陀景区）位置关系

工程线路方案在 DK34+135-DK39+500 段和 DK39+735-DK40+380 段穿越上杭国家森林公园西普陀景区一般游憩区，穿越长度共计 6.01km。线路方案距西普陀景区上园山小区核心区约 1.2km，距西普陀景区七峰山小区核心景区约 0.3km，距西普陀景区生态保育区约 1.5km。

具体位置关系详见本工程与上杭国家森林公园（西普陀景区）位置关系图 4.5-1。

4.5.2.2 森林公园内主要工程内容

本工程在森林公园范围内共设路基 3 段长约 345.64m，占穿越总长度 5.8%；桥梁 3 座长约 313.27m，占总长度 5.2%；隧道 4 座长约 5351.1m，占总长度 89.0%。工程在西普陀景区内不设置车站和排污点，未设置取、弃土（渣）场和铺轨基地、制梁场等大临工程。工程在森林公园内的永久占地 3.23hm²，占地类型为林地，占公园总面积的 0.06%。西普陀景区内工程内容见表 4.5-3。

表 4.5-3 西普陀景区内工程内容统计表

里程	长度 (m)	工点名称	备注
DK34+135-DK35+097	962	金玉顶隧道	最大埋深约 227m，仅出口位于森林公园内
DK35+097-DK35+180.9	83.9	船丰中桥	最大高度约 24m
DK35+180.9-DK38+321	3140.1	普陀山隧道	最大埋深约 271m，进出口均位于森林公园内
DK38+321-DK38+355	34	路基	边坡高度约-7.9m~4.8m
DK38+355-DK39+385	1030	石英顶隧道	最大埋深约 63m，进出口均位于森林公园内
DK39+385-DK39+402.45	17.45	路基	边坡高度约-2.0m
DK39+402.45-DK39+500	97.55	七峰山大桥	最大高度约 29m
DK39+735-DK39+954	219	七峰山隧道	最大埋深约 54m，仅出口位于森林公园内
DK39+954-DK40+248.18	294.18	路基	边坡高度约-29.9m~15m
DK40+248.18-DK40+380	131.82	汀江特大桥	最大高度约 35m，不涉及地表水体
合计	6010	4 座隧道、3 座桥梁、3 段路基	

4.5.3 工程建设对森林公园的影响分析

4.5.3.1 主体工程建设对森林公园生态系统影响分析

1、主体工程建设对森林植被影响分析

上杭国家森林公园西普陀景区总面积 5165.13hm²，其中林地面积 3874.72hm²，本工程占用林地面积 3.2hm²，占用林地总面积比例 0.08%，比例较小。根据样方调查，本工程主要占压人工林地和天然次生林，龄组为幼林、中林，乔木、灌木和草本植被主要为常见种类，乔木主要为马尾松林，乔木层以马尾松为主形成单优势群落，混生有杉木、栓皮栎等。灌木层主要有牡荆、映山红、盐肤木、小果蔷薇，其次有檫木、美丽胡枝子、野桐、山胡椒等。草本层多在林窗下呈块状分布。主要种类有蕨、铁芒箕、三褶脉紫菀等，其次有马兰、小白酒草、艾蒿、白茅等。

本工程建设未涉及野生保护植物和珍稀树种。

表 4.5-5 穿越上杭国家级森林公园植被类型一览表

桩号范围	穿越区域植被类型	备注
DK34+135-DK39+500 段和 DK39+735-DK40+380	DK34+135-DK34+800、DK35+600-DK35+850、DK36+100-DK36+800、DK38+400-DK39+500、DK39+735-DK40+380 穿越针叶纯林	一般游憩区
	DK34+800-DK35+600 穿越区域为针阔混交林	
	DK35+850-DK36+100 穿越阔叶纯林	
	DK37+200-DK38+400 穿越无立木林地	

工程穿越上杭国家级森林公园西普陀景区一般游憩区，线路方案距西普陀景区上园山小区核心区约 1.2km，距西普陀景区七峰山小区核心区约 0.3km，距西普陀景区生态保育区约 1.5km。工程线路和临时工程均未侵占生态保育区、核心景观区。对森林公园的自然景观资源产生影响较小。

工程施工对地表形成扰动，破坏了表土层结构、原有地貌及植被，改变了土壤结构，导致土体松散，水土保持功能下降，将会引起水土流失，直接影响森林公园生态环境。工程建设带状破坏森林植被，将会引起林缘效应，使工程两侧林缘种群发生一定变化，但工程桥梁、路基长度短，对两侧种群影响有限，不会对区域林木种群分布产生明显影响。

工程主要以隧道形式穿越森林公园，隧道埋深在 54~271m。隧道涌水主要由孔隙水

及基岩裂隙水引起。本段隧道顶部植物主要为马尾松林和灌草丛，对土壤含水量要求不高，且本段工程土壤含水层主要来源于降水，与地下水无直接联系，因此本工程对隧道顶部植物资源影响不大。

2、工程建设对野生动物影响分析

施工及材料运输中的各种施工设备、机械、运输车辆作业、爆破作业以及运营期列车运行都将产生噪声，对周边分布的动物会产生一定影响。根据现场调查，线路沿线分布的动物均为地方常见种，且未见集中栖息地，加之动物具有较强的活动能力，受影响的动物可以迁徙到森林公园中心地带植被较好的地方活动。

4.5.3.2 主体工程建设分隔影响分析

工程主要以隧道形式穿越森林公园，路基段仅占穿越总长度的 5.8%，对森林公园切割影响和对野生动植物的阻隔影响较小，对森林公园的破碎化影响较低。

4.5.3.3 工程建设对森林公园景观影响分析

本工程线路和临时工程均不涉及森林公园生态保育区、核心景观区，施工期路基开挖裸露面、施工扬尘和水土流失可能会影响森林公园景观。

4.5.3.4 其他环境影响分析

施工过程中隧道出水和出渣如处理不当，可引起水土流失；绿化过程中若选择植物种类不当，有带来外来植物入侵的风险。

4.5.4.森林公园环境保护措施

加强施工管理及施工组织安排，严格控制在红线范围内施工；施工期设置围挡；严禁在公园内设置取、弃土（渣）场，施工期间尽量减少对沿线森林植被的破坏，禁止施工人员随意砍伐植物。提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。

对隧道采取“以堵为主、控制排放”的原则进行施工，尽量维持原有地下水的径流环境。控制施工强度，减轻噪音污染对陆生动物的干扰；控制扰动地表范围，做好水土流失防治，减轻水土流失；严格控制施工废水污水达标排放制度。

应加强桥梁的景观设计，隧道洞口、路基边坡绿化设计，使其与穿越森林公园景区的景观相协调。

施工过程中，建设单位要主动与林业部门沟通，接受林业部门的监督，在其指导下开展工程建设，严格执行森林公园相关保护规定和林业部门的要求。

4.5.5 主管部门意见及落实情况

2017年12月22日，国家林业局森林公园管理办公室发函《关于对龙岩经梅州至龙川铁路项目拟穿越福建上杭国家森林公园有关情况的复函》（林园便字【2017】150号）认为“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

4.5.6 小结

工程线路方案在DK34+135-DK39+500段和DK39+735-DK40+380段穿越上杭国家森林公园西普陀景区一般游憩区，穿越长度共计6.01km；线路方案距西普陀景区上园山小区核心区约1.2km，距西普陀景区七峰山小区核心景区约0.3km，距西普陀景区生态保育区约1.5km。

工程不占用森林公园生态保育区、核心景观区，对森林公园的自然景观资源产生影响较小；本工程建设对森林公园森林生态系统有一定影响，工程占用部分林地，同时施工也会对森林公园景观带来负面影响。在落实各项保护措施前提下，本工程建设不会对生物生存环境和生物多样性产生大的影响，也不会对森林公园的主要风景资源造成重大影响，对森林公园的影响是可接受的。

4.6 水土保持方案

4.6.1 水土流失预测

本工程水土流失防治责任范围550.18hm²。工程施工扰动原地貌面积472.21m²，工程损坏水土保持设施面积约472.21hm²。工程建设区域内建设期可能产生水土流失量为24.2×10⁴t，新增水土流失量23.3×10⁴t。

4.6.2 水土流失危害分析

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，将对工程和当地的水土资源及生态环境带来不利的影响，主要表现在：

（1）对沿线工企业的影响

施工过程中如果临时拦挡、排水措施不到位，水土流失很可能溢到沿线企业范围内，影响企业的正常生产。

（2）对沿线土地及生态环境质量的影响

工程建设过程中，由于机械碾压、土石压占和地表植被剥离，改变了原土体结构，地表裸露，抗蚀能力降低，一些含有丰富有机质的表层土易被侵蚀，降低土壤肥力。施

工中土石方开挖、填筑、碾压、爆破等活动，造成原地表的水土保持设施的损害，而植被的损坏，使其截留降雨，含蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。生态环境质量和水土保持功能大大减弱。

(3) 对周围环境可能造成的影响

本项目如跨雨季施工，易发生水土流失。工程在施工过程中，施工场地的周围设置截排水设施，能有效地防治水土流失污染周围环境。

4.6.3 水土流失防治措施

项目区水土保持措施总体布局指导思想为：以工程措施为主，植物措施和土地整治措施为辅，工程措施、植物措施和土地整治措施有机结合，临时性措施保证及时跟进，点、线、面上水土流失治理相辅佐。充分发挥工程措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，再利用植物措施和土地整治措施蓄水保土，保护新生地表，实现有效防治水土流失、绿化美化周边环境的目的。

按照所划分的水土流失防治分区，在分析评价主体工程设计中具有水土保持功能工程的基础上，重点完成弃土（渣）场防治区、施工场地防治区和施工便道防治区的水土流失防治，并补充完善各个防治分区在施工建设过程中的各项临时防护措施；植物措施的实施以当地适生林草品种为主，紧密结合当地水土保持防治经验，以形成完整的、科学的水土流失防治措施体系，达到良好的防治效果。防治措施详见表 4.6-1。

表 4.6-1 水土流失防治措施一览表

分区	工程措施	植物措施	临时措施
路基防治区	区间路基拱形截水骨架边坡生态综合防护面积 3717m ² ，C25 混凝土空心砖护坡面积 18615m ² ，生态袋护坡面积 4821m ² ，草灌袋护坡面积 48885m ² ；路基两侧排水沟长 4086m，梯形天沟长 5119m，矩形侧沟长 10504m，单侧盲沟长 271m，单侧渗排水管沟长 9141m。表土剥离 51.91hm ² ，全面整地 39.36hm ² ，表土剥离及回填 11.65 万 m ³ 。	路基生态护坡共喷播植草 12.74hm ² ，栽植攀缘植物 10.27 千株，栽植灌木 838.12 千株；路基绿色通道防护栽植乔木 3422 株，灌木 389.76 千株，撒播草籽 26.62hm ²	路堤两侧临时急流槽 420m，挡水水埂 4200m，路基两侧临时排水沟 10100m，临时沉沙池 20 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 10100m，表面撒播草籽 4.66hm ² ，周边布设临时排水沟 3420m，顺接临时沉沙池 20 座。
站场防治区	站内路基边坡防护：站内路基拱形截水骨架边坡防护面积 542m ² ，C25 混凝土空心砖护坡面积 13222m ² ，生态袋护坡面积 30679m ² ，草灌袋护坡面积 23421m ² ；站内路基两侧排水沟 3888m，路基天沟 1858m，路堤排水	站内路基生态护坡共撒播植草 0.72hm ² ，栽植灌木 46.42 千株；路基绿色通道栽植	堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 10100m，表面撒播草籽 4.66hm ² ，周边布设临时排水沟 1050m，顺接临时沉沙池 3 座。

分区	工程措施	植物措施	临时措施
	沟长 4609m。表土剥离面积 38.16hm ² ，全面整地 5.91hm ² ，表土剥离及回填 7.33 万 m ³ 。	乔木 2238 株，灌木 67.131 千株，桥下绿色通道栽植灌木 2.088 千株，撒播草籽 0.38hm ²	
桥梁防治区	表土剥离面积 12.16hm ² ，全面整地 4.86hm ² ，表土剥离及回填 2.82 万 m ³ 。	桥下绿色通道防护共撒播草籽 26.62hm ² ，灌木 146.430 千株	桥梁桩基共设泥浆池 302 座，周边码放填土草袋拦挡 1208m；泥浆池顺接沉淀池 302 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 421m，表面撒播草籽 1.41hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 421m，临时沉沙池 20 座
隧道防治区	隧道洞门边坡防护需浆砌石砌体圪工方 273m ³ ，混凝土圪工方 2381m ³ ；隧道洞脸截水沟长 340m，浆砌片石混凝土 255m ³ ，基础开挖 204m ³ ；	隧道洞口撒播草籽 1.78hm ² ，栽植灌木 88.809 千株	出渣平台场地设干砌石挡坎 25 座，临时沉沙池 25 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡长度 422m；表面撒播草籽 1.415hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 422m，末端顺接临时沉沙池 5 座
弃土场防治区	M10 浆砌片石挡土墙 29166 圪工方，渣顶排水沟共需 M10 浆砌片石 79135m ³ ，渣底截水管 53108m；复耕 113.89hm ² ，表土剥离和回填 56.13 万 m ³ ，全面整地 85.52hm ² ；	撒播草籽 85.52hm ² ，栽植灌木 855.2 千株	堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 1877m，表面撒播草籽 28.07 hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 1877m，顺接临时沉沙池 38 座
施工生产生活防治区	表土剥离面积 40.17hm ² ，全面整地 48.77hm ² ，表土剥离及回填 6.23 万 m ³ ，复耕 36.17hm ²	栽植灌木 126 千株，撒播草籽 12.6hm ²	场地周边设临时排水沟 14649m，末端顺接临时沉沙池 110 座，堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 625m，表面撒播草籽 28.07hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 625m，顺接临时沉沙池 55 座
施工便道防治区	表土剥离面积 72.46hm ² ，全面整地 72.46hm ² ，表土剥离及回填 15.7 万 m ³ ，便道护坡砌筑片石 5639m ³ ，复耕 12.06hm ²	便道撒播草籽 13.84hm ²	便道高边坡一侧临时排水沟 67.66km，末端顺接临时沉沙池 68 座，堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 993m，表面撒播草籽 28.07hm ²

各类施工活动严格限定在用地范围内，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；做好地表土的剥离、集中堆放、拦挡、苫盖及回覆等措施；施工产生的弃土及时清运至指定地点堆放并进行防护，禁止随意倾倒或在河道里堆砌；施工结束后对施工迹地进行清理平整、复耕或恢复植被。加强施工组织管理和临时防护，严格控制施工期造成的水土流失。

实施后，使工程建设造成的水土资源损坏得到基本治理，水土流失得到控制，植被覆盖率得到提高，土壤理化性质得到改善，可增加土壤的水土保持功能，树木和草皮的生长增强固持土壤、涵养水源的作用，减少地面径流量，当地的自然景观也得到最大程

度的恢复。

4.7 生态保护投资

本工程生态保护投资总额 14744.21 万元，其中工程措施 13085.85 万元，植物措施 646.02 万元，临时措施 540.13 万元，水土保持补偿费 472.21 万元。

4.8 生态影响评价评价结论

4.8.1 生态保护目标

生态保护目标主要为上杭国家森林公园及沿线野生保护动物，耕地、基本农田。

4.8.2 生态环境现状

沿线经过地区分为低山丘陵区 and 冲洪积平原区两个地貌单元，工程沿线植被大多为次生植被和人工植被。林地主要以马尾松、杉木等为主的针叶林和针阔混交林。评价范围自然环境主要呈现自然生态系统特征，人工调节和控制能力有限。

4.8.2.1 植物多样性现状评价

①植物生物量

工程评价范围内总生物量为 245803.61t，栽培植被（经济林、农作物）总生物量农作物总生物量 27038.04t，占评价范围总生物量的 11.00%；自然植被（阔叶林、针叶林、针阔混交林、灌丛、水生植被）总生物量 218765.57t，占工程评价范围总生物量的 89.00%。本工程沿线植被为常见种类，通过调查未发现珍稀野生植物种群的分布。

②自然生产力

工程评价区各植被类型平均净生产力为 $841.34\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，本工程位于水热条件较好、有利于植被发育的南亚热带海洋性季风气候区，生产力水平较高的森林植被面积较大，且各植被类型平均净生产力水平在全国均属较高水平，因此整个评价区自然体系平均净生产力明显高于国内大陆平均水平。

4.7.2.2 动物多样性现状评价

①陆生动物

工程评价范围有记录的陆生野生动物共20目48科114种，其中两栖类动物共2目7科19种；爬行类共3目7科25种；鸟类共9目23科53种；兽类共6目11科17种；由此可见工程评价范围内陆生野生动物以鸟类为主，占总数的46.5%，两栖类占14.05%；爬行类占21.9%；兽类占14.9%。

评价范围发现陆生保护野生动物共 8 种，占评价范围陆生野生动物总数的 7.0%，均为省级重点保护野生动物。两栖类为 1 种为黑斑蛙，爬行类 1 种为滑鼠蛇，鸟类 6 种为白鹭、金腰燕、家燕、喜鹊、灰喜鹊、画眉。

评价范围内两栖类动物优势种为中华大蟾蜍、黑斑蛙以及泽蛙；爬行类优势种为蝮蛇、南草蜥、壁虎、红点锦蛇、乌梢蛇、翠青蛇；鸟类优势种为池鹭、白鹭、山斑鸠、普通翠鸟、家燕、喜鹊、灰喜鹊、大嘴乌鸦、[树]麻雀；兽类优势种为刺猬、普通伏翼、华南兔、小家鼠、黄胸鼠、褐家鼠、黑线姬鼠。

②水生生物

评价范围浮游植物共有 47 种，分别属于 7 个门，以绿藻门种类为主；浮游动物共有 51 种，其中原生动物 10 种、轮虫 23 种、枝角类 10 种、桡足类 8 种；底栖动物共有 18 种；评价区域内共有鱼类 34 种，隶于 4 目 8 科，其中鲤形目的种类最多，达 24 种，占鱼类总数的 70.6%。评价范围内未发现集中式鱼类索饵场、越冬场和产卵场“三场”的分布。

4.7.2.3 土地利用现状评价

工程沿线评价范围内林地为主要用地类型，面积为 2687hm²，占评价范围总面积比例为 69.84%；其次为建设用地、园地、耕地、草地，水域及水利设施用地比重最小。

4.7.2.4 水土流失现状

工程沿线总体水土流失显现不明显，流失强度以轻、微度为主，强烈以上比例很小。

4.7.2.5 景观生态现状

从整个景观系统来看，本工程沿线区域主要由农业生态系统、林地生态系统和城市生态系统构成，受农业生产、人工造林等活动的影响，沿线生态环境呈明显次生特点。从各类拼块的相关景观指数统计数值分析可知，评价范围内林地面积明显高于其他地类，优势度值相对较高，可以确定为评价范围内的模地。

4.8.3 主要生态环境影响及拟采取的措施

4.8.3.1 工程对沿线动植物资源的影响及保护措施

工程施工将造成路基、站场等永久占地内植被的永久性消失和施工营地、施工场地等临时用地内植被的暂时性消失。由于这些植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此本工程建设不会造成评价区域植物种类的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。工程占用地表植被使评价范围生物量减少 7889.76t，占评价区植被原总

生物量的 3.21%；同时评价区自然体系生产能力由现状的 $841.34\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 降低到 $816.32\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，自然体系的平均生产力减少 $25.03\text{gC}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ ，说明工程建设对评价区的自然生产力将产生一定的负面影响，增加该地区的生态压力，但这种影响甚微，因此，工程对自然体系生产力的影响是能够承受的。

本工程设置的桥梁和涵洞可满足线路两侧野生动物的通行要求，加上动物具有较强的趋避能力，工程建设对野生动物影响不大。

为使工程对沿线动植物资源的影响最小化，评价建议工程以建设“绿色通道”为标准，加强线路两侧的绿化；施工期宣传野生动物保护法，禁止捕杀野生动物的行为；调整工程施工时段和方式，减少对野生动物的影响。

4.8.3.2 工程对沿线土地资源及农业生产的影响及保护措施

工程占地将改变原土地利用类型，影响评价区域土地利用现状。工程永久占用林地 42.69hm^2 ，占评价范围内林地的 1.59%；占用耕地 22.68hm^2 ，占评价范围耕地的 8.00%；占用园地 32.70hm^2 ，占评价范围园地的 10.51%；占用草地 18.32hm^2 ，占评价范围草地的 9.11%；施工结束后将使原土地利用类型变为交通过地。工程增加建设用地 116.39hm^2 ，占评价区域建设用地面积的 32.87%。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，工程永久占地主要呈窄条带状均匀分布于沿线地区，线路横向影响范围极窄，对整个评价范围而言，这种变化较小，所以线路施工及建成后不会是沿线农业生产格局发生太大变化。

工程永久性占用耕地 19.14hm^2 ，根据沿线统计资料分析，沿线耕地粮食年均亩产可按 450kg 计算，则评价区粮食年产量减少量 129.195t ；工程临时用地占用耕地 125.96hm^2 ，施工期将使评价范围损失粮食 850.23t 。

5 声环境影响评价

5.1 概述

项目位于福建省境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县进入广东省境内，分为利用既有赣瑞龙铁路龙岩至古田会址段和新建古田会址至武平段。共设车站4座，其中改建车站2座，新建车站2座。改建上杭北牵引变电所1座和新建观音井牵引变电所1座。运营期列车运行将对线路两侧噪声敏感点产生影响。利用既有赣瑞龙铁路龙岩至古田会址段不涉及任何土建工程，本次评价仅进行典型分析。

施工期噪声影响主要为新建路段的路基填筑、夯实；新建桥梁基础施工；设备、材料运输，房屋拆迁及地面开挖等。推土机、挖掘机、打桩机等施工机械及混凝土搅拌运输车、压路机等各种运输车辆对周围环境会产生噪声影响。

5.2 声环境现状调查与评价

5.2.1 现状调查

声环境现状调查范围为铁路两侧200m范围及牵引变电所周边200m范围。调查对象为居民住宅、学校、医院等声环境敏感点。新建古田会址至武平段沿线共有11处声环境保护目标，均为居民住宅。利用既有赣瑞龙铁路段共有13处声环境保护目标。牵引变电所、停车场周边无声环境敏感点。

表 5.2-1 声环境保护目标基本情况表

类别	集中居民住宅	学校、医院	小计
利用赣瑞龙铁路段	11	2	13
新建铁路段	11	0	11

5.2.2 现状监测

1、布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握工程沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）要求，采用敏感点布点法，对应各敏感目标均布设监测点，测点分别布设在居民住宅临路第一排房前。

2、测量方法和评价量

对沿线现状噪声按《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声学环境噪声测量方法》（GB/T3222.2-2009）执行。即在昼、夜间有代表性的时段内测量10min、交通噪声测量20min的等效连续A声级，以代表其声环境现状水平。

噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。

3、测量仪器

采用性能优良、满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《电声学 声级计》（GB/T3785-2010）要求的 AWA6270+型噪声统计分析仪。

所有参加测量的仪器（包括声源校准器）在使用前均在每年一度的计量检定中由计量检定部门鉴定合格，并在规定使用期限内。

每次测量前用声校准器进行校准。

4、测量时间

本次声环境现状调查与监测于 2018 年 9 月进行。

5、测点位置

根据铁路沿线两侧评价范围内的居民住宅的分布情况，依据布点原则进行监测点布设。本次涉及敏感目标主要位于农村地区，主要影响为社会生活噪声，针对敏感点进行背景噪声监测，共布设 11 个监测点，具体监测断点布置见表 5.2-2 及附图 ZS1~ZS11。

表 5.2-2 噪声现状测点布设与监测结果汇总表

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	路基形式	方位	监测点距铁路外轨中心线距离(m)	测点与轨顶高差(m)	测点编号	预测点位置	现状值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		主要噪声源	附图号
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1		DK5+740	DK6+040	桥梁	右侧	15	-50.1	AN1-1	临路第一排, 4类功能区	72.4	60.4	70	55	2.4	5.4	社会噪声、公路噪声 (G319, 垂直铁路)	附图 ZS1
2		DK5+950	DK6+160	桥梁	左侧	10	-40.9	AN2-1	临路第一排, 4类功能区	70.5	60.0	70	55	0.5	5.0	社会噪声、公路噪声 (G319, 垂直铁路)	附图 ZS2
3		DK29+053	DK29+173	桥梁	两侧	10	-7.8	AN3-1	临路第一排, 2类功能区	40.3	39.1	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS3
4		DK41+200	DK41+500	桥梁	两侧	10	-28.8	AN4-1	临路第一排, 2类功能区	49.7	45.5	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS4
5		DK42+400	DK42+800	路基+桥梁	左侧	87	-10.7	AN5-1	临路第一排, 2类功能区	51.9	42.0	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS5
6		DK43+000	DK43+300	路基+桥梁	两侧	11	-9.3	AN6-1	临路第一排, 2类功能区	57.2	49.5	60	50	-	-	社会噪声、公路噪声 (G25, 平行铁路)	附图 ZS6
7		DK43+700	DK43+800	路基	右侧	108	7.1	AN7-1	临路第一排, 2类功能区	50.7	43.1	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS7
8		DK43+880	DK44+000	路基(站场)	左侧	152	-4.4	AN8-1	临路第一排, 2类功能区	52.8	47.1	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS8
9		DK44+280	DK44+900	路基(站场)	两侧	23	-1.8	AN9-1	临路第一排, 2类功能区	58.3	49.8	60	50	-	-	社会噪声	附图 ZS9
10		DK61+600	DK62+650	桥梁	两侧	10	-42.5	AN10-1	临路第一排, 2类功能区	60.5	52.2	60	50	0.5	2.2	社会噪声、公路噪声 (205国道, 垂直铁路)	附图 ZS10
11		DK63+000	DK63+470	桥梁	两侧	10	-26.6	AN11-1	临路第一排, 2类功能区	57.4	49.7	60	50	-	-	社会噪声、公路噪声 (G25, 垂直铁路)	附图 ZS11

表注：“超标量”中“-”表示不超标。

5.2.3 监测结果及评价

工程两侧 5 处敏感点受既有公路影响，其中，3 处敏感点昼、夜噪声等效声级超标，其余 2 处因距离公路较远昼夜满足标准要求；其余 6 处敏感点主要受社会生活等影响，昼夜噪声值均满足标准要求。噪声现状监测结果统计见下表：

表 5.2-5 新建线段声环境现状监测结果统计分析表

测点位置	监测点数	现状值（dBA）		超标量（dBA）		超标测点数	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4 类区	2	70.5~72.4	60.0~60.4	0.5~2.4	5.0~5.4	2	2
2 类区	9	40.3~60.5	39.1~52.2	0.5	2.2	1	1

4a 类区内监测点共 2 处，昼、夜间噪声等效声级分别为 70.5dBA 和 72.4dBA、60.0dBA 和 60.4dBA，2 处测点昼夜间均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中标准要求。2 类区内监测点共 9 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.3dBA~60.5dBA、39.1dBA~52.2dBA，昼、夜间大部分能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dBA，夜间 50dBA 标准要求，仅 1 处敏感点昼夜间超标。

5.3 环境噪声预测评价

5.3.1 预测方法

沿线敏感点均结合工程所在区域的环境噪声现状值、列车运行速度、列车长度、列车对数、昼夜车流比等，采用模式法计算预测点处的环境噪声等效连续 A 声级。

1、铁路噪声

铁路噪声主要来自列车运行过程，可视为有限长运动线声源。根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号）对于任一噪声敏感点，其预测点处的等效连续 A 声级可按式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,t,i} + C_{t,i})} + \sum_{i=1}^n t_{f,i} 10^{0.1(L_{p0,f,i} + C_{f,i})} \right]$$

式中：

$L_{eq,T}$ —T 时段内的等效 A 声级（dBA）；

T—预测时间（s）（昼间 T=57600s，夜间 T=28800s）；

n_i —T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,T}$ —第 i 类列车通过的等效时间（s）；

$L_{p0,t,i}$ —第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级（dBA）；

$C_{t,i}$ —第*i*类列车的噪声修正项（dBA）；

$t_{f,i}$ —固定声源作用时间（s）；

$L_{p0,f,i}$ —固定声源噪声辐射源强（dBA）；

$C_{f,i}$ —固定声源噪声修正项（dBA）；

n — T 时段内的噪声源数目。

（1）等效时间 $L_{eq,i}$

列车通过的等效时间，按下式计算：

$$t_{eq,i} = \frac{l_i}{v_i} \left(1 + 0.8 \frac{d}{l_i} \right)$$

式中， l_i —第*i*类列车的列车长度（m）；

v_i —第*i*类列车的列车运行速度（m/s）；

d —预测点到线路的距离（m）。

（2）列车噪声修正项 $C_{t,i}$

列车运行噪声的修正项 $C_{t,i}$ ，按下式计算：

$$C_{t,i} = C_{t,v,i} + C_{t,\theta} + C_{t,t} + C_{t,d,i} + C_{t,a,i} + C_{t,g,i} + C_{t,b,i} + C_{t,h,i}$$

式中：

$C_{t,v,i}$ —列车运行噪声速度修正，单位为 dBA；

$C_{t,\theta}$ —列车运行噪声垂向指向性修正，单位为 dBA；

$C_{t,t}$ —线路和轨道结构对噪声影响的修正，在源强取值时考虑，单位为 dBA；

$C_{t,d,i}$ —列车运行噪声几何发散损失，单位为 dBA；

$C_{t,a,i}$ —列车运行噪声的大气吸收，单位为 dBA；

$C_{t,g,i}$ —列车运行噪声地面效应引起的声衰减，单位为 dBA；

$C_{t,b,i}$ —列车运行噪声屏障声绕射衰减，单位为 dBA；

$C_{t,h,i}$ —列车运行噪声建筑群引起的声衰减，单位为 dBA。

（3）各项修正项计算

1) 速度修正 $C_{t,v,i}$

$$C_{t,v,i} = k \lg \left(\frac{v}{v_0} \right)$$

其中 k 为速度修正系数， v ， v_0 分别为预测速度和参考速度。

2) 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t, \theta}$

根据国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料建立的数学模型，列车运行噪声辐射垂向指向性修正量 $C_{t, \theta}$ 可按下式计算：

$$\text{当 } -10^\circ \leq \theta < 24^\circ \text{ 时: } C_{t, \theta} = -0.012 (24 - \theta) 1.5$$

$$\text{当 } 24^\circ \leq \theta < 50^\circ \text{ 时: } C_{t, \theta} = -0.075 (\theta - 24) 1.5$$

式中， θ — 声源到预测点方向与水平面的夹角，单位为度。

3) 列车运行噪声几何发散损失 $C_{t, d, i}$

列车运行噪声具有偶极子声源指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失计算方法，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{t, d, i}$ ，可按下式计算：

$$C_{t, d, i} = -10 \lg \frac{d \arctan \frac{l}{2d_0} + \frac{2l^2}{4d_0^2 + l^2}}{d_0 \arctan \frac{l}{2d} + \frac{2l^2}{4d^2 + l^2}}$$

式中： d_0 — 源强的参考距离，单位为 m；

d — 预测点到线路的距离，单位为 m；

l — 列车长度，单位为 m。

4) 大气吸收 $C_{t, a, i}$

空气声吸收的衰减量 $C_{t, a, i}$ 可按下式计算：

$$C_{a, i} = -\alpha s$$

式中， α — 大气吸收引起的纯音声衰减系数，单位为 dBA/m；

s — 声音传播距离，单位为 m。

5) 地面效应声衰减 $C_{t, g, i}$

地面衰减主要是由于从声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的，当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面效应的声衰减量 $C_{g, i}$ 可按下式计算：

$$C_{g, i} = -4.8 + \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

式中， h_m — 传播路程的平均离地高度，单位为 m；

d — 声源至接收点的距离，单位为 m。

6) 列车运行噪声屏障声绕射衰减 $C_{t, b, i}$

列车运行噪声按线声源处理，根据《声屏障声学设计和测量规范》（HJ/T90-2004）中规定的计算方法，对于声源和声屏障假定为无限长时，屏障声绕射衰减 $C_{t, b, i}$ 可按下列式计算：

$$C_{t, b, i} = \begin{cases} -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(1-t^2)}}{4\arctan\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}, & t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1 \\ -10 \lg \frac{3\pi\sqrt{(t^2-1)}}{2\ln(t + \sqrt{t^2-1})}, & t = \frac{40f\delta}{3c} > 1 \end{cases}$$

式中， f — 声波频率，单位为 Hz；

δ — 声程差， $\delta=a+b-c$ ，单位为 m；

c — 声速， $c=340\text{m/s}$ 。

7) 建筑群引起的声衰减 $C_{t, h, i}$

列车运行噪声传播过程中，主要遮挡物为房屋，本评价中类比现状监测结果取值。

5.3.2 预测技术条件

1、轨道概述

本工程采用有砟轨道，铺设跨区间无缝线路。

2、列车长度

8 辆编组列车长 204m，16 辆编组列车长 422m。

3、列车运行速度

本线设计速度目标值为 250km/h；预测计算速度按设计最高速度的 90% 确定。

4、昼、夜间车流分布

昼间时段 06：00-22：00，夜间时段 22：00-次日 6：00；动车组昼夜间列流比 9：

1。

5、预测年度列车对数

本工程预测年度内列车对数见表 5.3-1。

表 5.3-1 列车对数汇总表 单位：对/日

区段	初期		近期		远期	
	古田会址～武平	8 辆	16 辆	8 辆	16 辆	8 辆
8		0	3	45	11	55

5.3.3 源强的确定

1、铁路噪声

根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》（铁计（2010）44号），本次评价采用的动车组噪声源强值见表 5.3-2。

表 5.3-2 动车组噪声源强 单位：dBA

声源种类	速度（km/h）	铁计[2010]44号源强值(dBA)	备注
		路堤线路，有砟	
动车组	160	79.5	路堤线路噪声源强同铁计函[2010]44号，桥梁线路（12m宽箱梁）源强在相同速度下的路堤线路基础上减 1dBA。
	170	80.0	
	180	81.0	
	190	81.5	
	200	82.5	
	210	83.5	
	220	84.5	
	230	85.5	
	240	86.0	
	250	86.5	

动车组路堤线路噪声源强见上表，本线采用 12m 宽梁，与铁计[2010]44号关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知中的桥梁线路为 13.4m 桥面宽度条件不一致。根据对现已运营的京沪、合蚌、郑武各条客运专线现场监测的数据分析，12m 宽桥梁线路噪声源强比路基线路低 1~2dB（A），桥梁线路噪声源强在上表的路基段噪声源强值的基础上减 1dB（A）。

5.3.4 各敏感点预测结果与评价

1、预测结果

表 5.3-2 中的源强，结合设计年度列流、列车运行速度，预测各测点昼、夜噪声等效声级见表 5.3-3

表 5.3-3 运营期声环境影响预测表

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	距离/m	高差/m	测点编号	预测点位置	现状值/dB		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA	
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1		DK5+740	DK6+040	桥梁	右侧	15	-50.1	AN1-1	临路第一排	72.4	60.4	58.8	52.2	72.6	61.0	72.6	61.2	70	60	2.6	1.0	0.2	0.6
						30	-50.1	AN1-2	拟建线外轨中心线 30m 处	72.4	60.4	58.2	51.7	72.6	60.9	72.6	61.1	70	60	-	-	0.2	0.5
						65	-50.1	AN1-3	4a 类区内	72.4	60.4	56.5	50.0	72.5	60.8	72.5	60.9	70	55	2.5	5.8	0.1	0.4
						120	-50.1	AN1-4	4a 类区内	72.4	60.4	54.1	47.5	72.5	60.6	72.5	60.7	70	55	2.5	5.6	0.1	0.2
2		DK5+950	DK6+160	桥梁	左侧	10	-40.9	AN2-1	临路第一排	70.5	60.0	59.8	53.2	70.9	60.8	71.0	61.0	70	60	0.9	0.8	0.4	0.8
						30	-40.9	AN2-2	拟建线外轨中心线 30m 处	70.5	60.0	58.8	52.3	70.8	60.7	70.9	60.9	70	60	-	-	0.3	0.7
						138	-40.9	AN2-3	4a 类区内	70.5	60.0	53.5	47.0	70.6	60.2	70.6	60.3	70	55	0.6	5.2	0.1	0.2
3		DK29+053	DK29+173	桥梁	两侧	10	-7.8	AN3-1	临路第一排	40.3	39.1	62.1	55.5	62.1	55.6	63.2	56.8	70	60	-	-	21.8	16.5
						30	-7.8	AN3-2	拟建线外轨中心线 30m 处	40.3	39.1	60.9	54.4	61.0	54.5	62.1	55.6	70	60	-	-	20.7	15.4
						65	-7.8	AN3-3	2 类区内	40.3	39.1	57.9	51.4	58.0	51.6	59.1	52.7	60	50	-	1.6	17.7	12.5
						140	-7.8	AN3-4	2 类区内	40.3	39.1	52.3	45.8	52.6	46.6	53.6	47.5	60	50	-	-	12.3	7.5
4		DK41+200	DK41+500	桥梁	两侧	10	-28.8	AN4-1	临路第一排	49.7	45.5	61.2	54.6	61.5	55.1	62.5	56.2	70	60	-	-	11.8	9.6
						30	-28.8	AN4-2	拟建线外轨中心线 30m 处	49.7	45.5	59.7	53.2	60.1	53.9	61.2	54.9	70	60	-	-	10.4	8.4
						65	-28.8	AN4-3	2 类区内	49.7	45.5	57.2	50.7	57.9	51.8	58.9	52.7	60	50	-	1.8	8.2	6.3
						150	-28.8	AN4-4	2 类区内	49.7	45.5	53.1	46.6	54.8	49.1	55.5	49.8	60	50	-	-	5.1	3.6
5		DK42+400	DK42+800	路桥	左侧	30	-10.7	AN5-1	拟建线外轨中心线 30m 处	51.9	42.0	61.8	55.3	62.2	55.5	63.3	56.6	70	60	-	-	10.3	13.5
						87	-10.7	AN5-2	临路第 1 排	51.9	42.0	57.5	50.9	58.5	51.5	59.4	52.5	60	50	-	1.5	6.6	9.5
						200	-10.7	AN5-3	2 类区内	51.9	42.0	49.9	43.4	54.0	45.8	54.5	46.4	60	50	-	-	2.1	3.8
6		DK43+000	DK43+300	路桥	两侧	11	-9.3	AN6-1	临路第一排	57.2	49.5	63.1	56.6	64.1	57.3	65.0	58.3	70	60	-	-	6.9	7.8
						30	-9.3	AN6-2	拟建线外轨中心线 30m 处	57.2	49.5	61.9	55.3	63.1	56.3	64.0	57.3	70	60	-	-	5.9	6.8
						65	-9.3	AN6-3	2 类区内	57.2	49.5	58.8	52.3	61.1	54.1	61.8	54.9	60	50	1.1	4.1	3.9	4.6
7		DK43+700	DK43+800	路基	右侧	30	7.1	AN7-1	拟建线外轨中心线 30m 处	50.7	43.1	63.9	57.3	64.1	57.5	65.2	58.6	70	60	-	-	13.4	14.4
						108	7.1	AN7-2	临路第 1 排	50.7	43.1	57.3	50.8	58.2	51.5	59.1	52.4	60	50	-	1.5	7.5	8.4
8		DK43+880	DK44+000	路基（站场）	左侧	30	-4.4	AN8-1	拟建线外轨中心线 30m 处	52.8	47.1	62.2	55.7	62.7	56.3	63.7	57.3	70	60	-	-	9.9	9.2
						152	-4.4	AN8-2	临路第 1 排	52.8	47.1	51.4	44.9	55.2	49.1	55.7	49.6	60	50	-	-	2.4	2.0
9		DK44+280	DK44+900	路基（站场）	两侧	23	-1.8	AN9-1	临路第一排	58.3	49.8	63.5	57.0	64.7	57.7	65.6	58.7	70	60	-	-	6.4	7.9
						30	-1.8	AN9-2	拟建线外轨中心线 30m 处	58.3	49.8	62.7	56.2	64.1	57.1	64.9	58.0	70	60	-	-	5.8	7.3
						65	-1.8	AN9-3	2 类功能区	58.3	49.8	59.4	52.9	61.9	54.6	62.6	55.4	60	50	1.9	4.6	3.6	4.8
10		DK61+600	DK62+650	桥梁	两侧	10	-42.5	AN10-1	临路第一排	60.5	52.2	59.6	53.1	63.1	55.7	63.6	56.3	70	60	-	-	2.6	3.5
						30	-42.5	AN10-2	拟建线外轨中心线 30m 处	60.5	52.2	58.7	52.2	62.7	55.2	63.2	55.8	70	60	-	-	2.2	3.0

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

断面号	敏感点	起点里程	终点里程	线路形式	方位	距离/m	高差/m	测点编号	预测点位置	现状值/dB		本工程纯铁路噪声/dBA		近期预测值/dBA		远期预测值/dBA		标准值/dBA		超标量/dBA		与现状差值/dBA	
										昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
																65	-42.5	AN10-3	2类功能区	60.5	52.2	56.8	50.2
						160	-42.5	AN10-4	2类功能区	60.5	52.2	52.7	46.1	61.2	53.2	61.3	53.4	60	50	1.2	3.2	0.7	1.0
11		DK63+000	DK63+470	桥梁	两侧	10	-26.6	AN11-1	临路第一排	57.4	49.7	61.4	54.9	62.9	56.1	63.7	57.0	70	60	-	-	5.5	6.4
						30	-26.6	AN11-2	拟建线外轨中心线30m处	57.4	49.7	59.9	53.3	61.8	54.9	62.6	55.7	70	60	-	-	4.4	5.2
						65	-26.6	AN11-3	2类功能区	57.4	49.7	57.3	50.7	60.3	53.3	60.9	53.9	60	50	0.3	3.3	2.9	3.6
						100	-26.6	AN11-4	2类功能区	57.4	49.7	55.3	48.8	59.5	52.3	59.9	52.8	60	50	-	2.3	2.1	2.6

表注：表中“-”表示不超标。

2、预测结果评价

本工程运营近期，各敏感点的预测值分析如下：

表 5.3-4 新建线路区段声环境预测结果统计分析表（近期）

测点位置	预测 点数	预测值（dBA）		超标量（dBA）		超标测点 数	
		昼	夜	昼	夜	昼	夜
30m 处贡 献值	11	58.2~63.9	51.7~57.3	0~0	0~0	0	0
4a 类区	3	70.6~72.5	60.2~60.8	0.6~2.5	5.2~5.8	3	3
4b 类区	8	61.5~72.6	55.1~61.0	0.9~2.6	0.8~1.0	2	2
2 类区	14	52.6~62.0	45.8~54.6	0.3~2.0	1.5~4.6	5	10

（1）铁路外侧轨道中心线 30m 处

距铁路外侧轨道中心线 30m 处测点 11 处，纯铁路噪声贡献值昼间为 58.2dBA~63.9dBA，夜间为 51.7dBA~57.3dBA，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dBA 标准，夜间 60dBA 标准。

（2）4a 类区

4a 类区内测点 3 处，昼间等效连续 A 声级为 70.6dBA~72.5dBA，3 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区昼间 70dBA 标准；夜间等效连续 A 声级为 60.2dBA~60.8dBA，3 处测点均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区夜间 55dBA 标准。

（3）4b 类区

4b 类区内测点 8 处，昼间等效连续 A 声级为 61.5dBA~72.6dBA，2 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类区昼间 70dBA 标准；夜间等效连续 A 声级为 55.1dBA~61.0dBA，2 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类区夜间 60dBA 标准。该点主要受既有公路影响严重。

（4）2 类区

2 类区内测点 14 处，昼间等效声级为 52.6dBA~62.0dBA，5 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dBA 标准；夜间等效声级为 45.8dBA~54.6dBA，10 处测点超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区夜间 50dBA 标准。

5.3.5 典型路段空间等效声级预测结果

近期本工程新建段铁路噪声的等效声级预测结果，见表 5.3-5。

表 5.3-5 近期铁路沿线无遮挡噪声等效声级 单位：dBA

区段	路基形式	轨顶高度 (m)	噪声等效声级 (dBA)							
			30m		65m		120m		200m	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
古田会址-武平	路基	2	60.6	54.1	55.3	48.8	51.7	45.2	48.7	42.1
	路基	4	61.6	55.1	55.8	49.3	52.0	45.4	48.8	42.3
	桥	12	59.8	53.3	57.3	50.8	52.8	46.3	49.3	42.8
	桥	18	57.4	50.8	56.7	50.2	53.4	46.8	49.7	43.1

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m；动车运行速度为 250km/h。

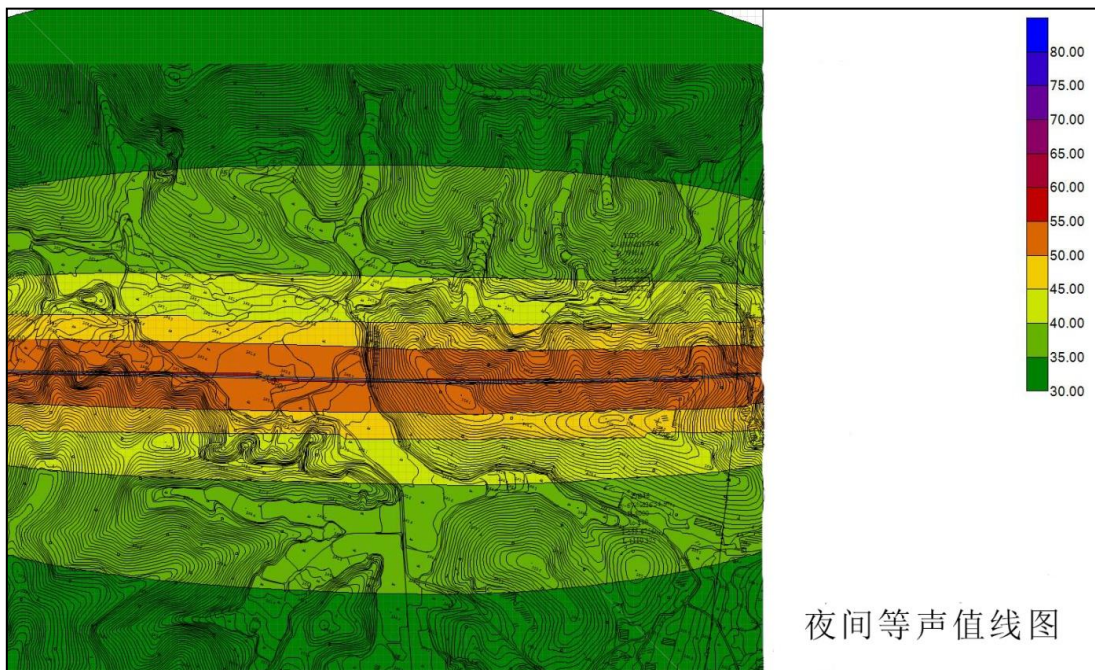
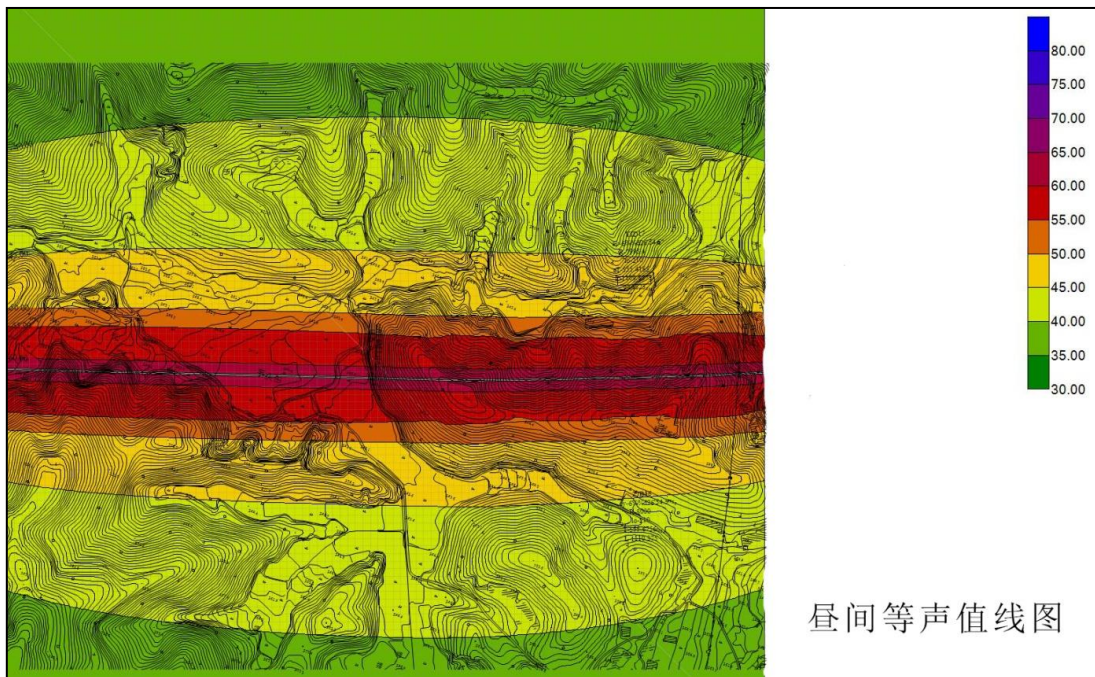
5.3.6 达标距离预测

预测工程正线实施后不同路基形式，不同距离条件下无遮挡时，本工程铁路噪声的达标距离见表 5.3-6。

表 5.3-6 近期铁路噪声达标距离预测表

区段	路基形式	轨顶高度 (m)	距外轨距离 (m)					
			距铁路外轨中心线 30m 处 (70dB、60dB)		4b 类区 (70dB、60dB)		2 类区 (60dB、50dB)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
古田会址-武平	路基	2	<10	<10	<10	<10	33	54
	路基	4	<10	<10	<10	<10	38	59
	桥	12	<10	<10	<10	<10	<10	73
	桥	18	<10	<10	<10	<10	<10	77

注：预测环境条件为空旷地、无建筑物遮挡、地面上 1.2m。



5.3.7 牵引变电所噪声影响预测

既有上杭北牵引变电所采用 220/27.5kV 三相 V/V 接线型式, 安装容量 $2 \times (25+25)$ MVA, 设计扩容至 $2 \times (25+31.5)$ MVA; 新建观音井牵引变电所采用 220/2 \times 27.5kV 三相 V/X 接线型式, 安装容量为 $2 \times (31.5+40)$ MVA。变电所噪声源强参考《6kV~500kV 级电力变压器声级》(JBT 10088-2004) 给出的数据, 容量为 25MVA 的油浸自冷或强油水冷变压器声功率级为 82dBA, 容量容量为 31.5MVA 的油浸自冷或强油水冷变压器

声功率级为 84dBA，容量为 40MVA 的油浸自冷或强油水冷变压器声功率级为 85dBA，。不同距离处的噪声贡献值见下表：

表 5.3-7 牵引变电所布置表

项目	名称	里程位置
新建牵引变电所	观音井	DK48+843 右侧
改建牵引变电所	上杭北	古田会址站场范围内

表 5.3-8 不同距离处噪声贡献值 单位：dBA

安装容量	单台声功率级	两台声功率级	隔声防护	室外声功率级	5m	10m	20m	30m	40m	50m
2×(25+31.5) MVA	86	89	13	76	60.1	54.1	48.0	44.5	42.0	40.1
2×(31.5+40) MVA	88	91	13	78	62.1	56.1	50.0	46.5	44.0	42.0

由上表可看出 20m 处即能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准，厂界 20m 外对外界基本无影响。本工程牵引变电所周边无环境敏感目标，因此牵引变电所的建设对周围声环境无影响。

5.4 治理措施及经济技术分析

铁路噪声的环境污染防治应依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》和有关法律、法规，认真贯彻执行国家环境保护总局和铁道部联合发布的《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发[2001]108 号），对可能产生环境噪声污染的铁路建设项目，应按照“预防为主、防治结合、综合治理”的基本原则和“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针，采取有效的防治措施避免或减轻对环境的污染，使铁路建设、城乡建设与环境保护协调发展，提出如下噪声防治建议和措施。

5.4.1 噪声污染防治措施方案

1、噪声污染防治原则

(1) 根据环发[2010]7 号“关于发布《地面交通噪声污染防治技术政策》的通知”要求，优先考虑对噪声源和传声途径采取工程技术措施，实施噪声主动控制；对不宜对交通噪声实施主动控制的，对噪声敏感建筑物采取有效的噪声防护措施，保证室内合理的声环境质量。

对现状达标、本工程实施后预测噪声超标的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声

窗防护措施，以满足功能区要求或房屋使用功能。

对现状超标且本工程实施后预测值较现状增量大于 0.5dBA 的敏感点根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施，以满足功能区要求或房屋使用功能。

现状达标、本工程实施后预测超标的居民分布集中敏感点或现状超标且本工程实施后预测值较现状增量大于 0.5dBA 的居民分布集中敏感点，按照《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016），对“在线路纵向长度 100m，距外侧轨道中心线 80m 区域内，居民户数不小于 10 户”的敏感点，采取声屏障治理措施。对零星分布或不适于采取声屏障措施，采取隔声窗措施。

2、治理方案经济技术比较

铁路噪声污染治理措施主要有设置声屏障、设置绿化林带、敏感点改变功能和建筑隔声防护等几大类。

结合本工程特点、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声污染防治措施列于表 5.4-1。

表 5.4-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
设置声屏障	3m 直立式屏障降噪量 4~7dBA。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：造价高。	声屏障投资较大，一般 1600 元/m ² 左右	适用于线路区间，距铁路 30~80m 范围的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 25dBA 以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多。	投资约 500 元/m ²	一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dBA；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dBA。	优点：同时可达到水土保持，美化景观、改善铁路沿线环境的功能。 缺点：占地范围大，降噪效果一般。	/	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。评价不提倡由工程额外征用土地种植绿化隔离带。
敏感点房屋功能置换	可避免铁路噪声影响。	优点：居民可避免噪声污染。	投资很大	结合振动防治措施使用，功能置换距离线路较近

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
换或功能置换		缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题。		的、受影响较大的房屋。

3、各超标敏感点噪声污染治理措施方案、降噪效果及投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将超标敏感点噪声设置声屏障、隔声窗措施汇于表 5.4-2。隔声窗的隔声量按照《隔声窗》（HJ/T17-1996）大于等于 25dBA，本工程沿线多数房屋零星分布，采用隔声窗后能够满足使用功能。

表 5.4-2 本工程噪声防治措施汇总表

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置(m)	与线路位置关系(m)		现状值/dB		近期预测值/dB		超标量/dB		与现状差值/dB		治理措施				投资(万元)		
						距离	高差	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	声屏障范围	长度(m)	高度(m)	位置		隔声窗(m ²)	
1		DK5+740	DK6+040	桥梁	右侧	15	-50.1	72.4	60.4	72.6	61.0	2.6	1.0	0.2	0.6					400	20	
						30	-50.1	72.4	60.4	72.6	60.9	-	-	0.2	0.5							
						65	-50.1	72.4	60.4	72.5	60.8	2.5	5.8	0.1	0.4							
						120	-50.1	72.4	60.4	72.5	60.6	2.5	5.6	0.1	0.2							
2		DK5+950	DK6+160	桥梁	左侧	10	-40.9	68.5	58.4	69.0	59.6	-	-	0.5	1.2					200	10	
						30	-40.9	68.5	58.4	68.9	59.4	-	-	0.4	1.0							
						138	-40.9	68.5	58.4	68.6	58.7	-	3.7	0.1	0.3							
3		DK29+053	DK29+173	桥梁	两侧	10	-7.8	40.3	39.1	62.1	55.6	-	-	21.8	16.5					400	20	
						30	-7.8	40.3	39.1	61.0	54.5	-	-	20.7	15.4							
						65	-7.8	40.3	39.1	58.0	51.6	-	1.6	17.7	12.5							
						140	-7.8	40.3	39.1	52.6	46.6	-	-	12.3	7.5							
4		DK41+200	DK41+500	桥梁	两侧	10	-28.8	49.7	45.5	61.5	55.1	-	-	11.8	9.6	DK41+200	DK41+500	300	2.3	左侧	120 (DK41+200- DK41+500 右侧)	116.4
						30	-28.8	49.7	45.5	60.1	53.9	-	-	10.4	8.4							
						65	-28.8	49.7	45.5	57.9	51.8	-	1.8	8.2	6.3							
						150	-28.8	49.7	45.5	54.8	49.1	-	-	5.1	3.6							
5		DK42+400	DK42+800	路基+桥梁	左侧	30	-10.7	51.9	42.0	62.2	55.5	-	-	10.3	13.5	DK42+350	DK42+850	500	3.0/2.3	左侧		228.0
						87	-10.7	51.9	42.0	58.5	51.5	-	1.5	6.6	9.5							
						200	-10.7	51.9	42.0	54.0	45.8	-	-	2.1	3.8							
6		DK43+000	DK43+300	路基+桥梁	两侧	11	-9.3	57.2	49.5	64.1	57.3	-	-	6.9	7.8	DK43+000	DK43+300	300	3.0/2.3	左侧	60 (DK43+000- DK43+300 右侧)	136.9
						30	-9.3	57.2	49.5	63.1	56.3	-	-	5.9	6.8							
						65	-9.3	57.2	49.5	61.1	54.1	1.1	4.1	3.9	4.6							
7		DK43+700	DK43+800	路基	右侧	30	7.1	50.7	43.1	64.1	57.5	-	-	13.4	14.4					100	5	
						108	7.1	50.7	43.1	58.2	51.5	-	1.5	7.5	8.4							
8		DK43+880	DK44+000	路基(站场)	左侧	30	-4.4	52.8	47.1	62.7	56.3	-	-	9.9	9.2							
						152	-4.4	52.8	47.1	55.2	49.1	-	-	2.4	2.0							
9		DK44+280	DK44+900	路基(站场)	两侧	23	-1.8	58.3	49.8	64.7	57.7	-	-	6.4	7.9					400	20	
						30	-1.8	58.3	49.8	64.1	57.1	-	-	5.8	7.3							
						65	-1.8	58.3	49.8	61.9	54.6	1.9	4.6	3.6	4.8							
10		DK61+600	DK62+650	桥梁	两侧	10	-42.5	60.5	52.2	63.1	55.7	-	-	2.6	3.5	DK61+950	DK62+450	500	2.3	右侧	400 (DK61+550- DK61+950 右侧)	204
						30	-42.5	60.5	52.2	62.7	55.2	-	-	2.2	3.0							
						65	-42.5	60.5	52.2	62.0	54.3	2.0	4.3	1.5	2.1	DK62+000	DK62+700	700	2.3	左侧	140 (DK61+550- DK62+000 左侧)	264.6
						160	-42.5	60.5	52.2	61.2	53.2	1.2	3.2	0.7	1.0							
11		DK63+000	DK63+470	桥梁	两侧	10	-26.6	57.4	49.7	62.9	56.1	-	-	5.5	6.4					440	22	
						30	-26.6	57.4	49.7	61.8	54.9	-	-	4.4	5.2							
						65	-26.6	57.4	49.7	60.3	53.3	0.3	3.3	2.9	3.6							
						100	-26.6	57.4	49.7	59.5	52.3	-	2.3	2.1	2.6							

注：表中“-”表示不超标。

5.4.2 噪声污染防治措施评价

新建线区段敏感点中，采取隔声窗措施 10 处，采取声屏障措施 5 段，1 处敏感点噪声预测达标。

全线降噪投资 1046.9 万元。本次评价噪声治理措施及投资估算见表 5.4-3。

表 5.4-3 噪声治理措施及投资估算表

类别	声屏障	隔声窗	合计
数量	2300 延米	2660m ²	/
投资（万元）	913.9	133	1046.9

5.4.3 噪声污染防治建议

1、本工程沿线未开发地带以农村环境为主，声环境质量良好，地方规划、环保部门在制订城镇发展规划时，可结合本评价中提出的噪声防护距离，合理规划铁路两侧土地功能：原则上铁路两侧 200m 以内区域不宜新建学校、医院和集中居民住宅区等敏感建筑；同时，应科学规划铁路两侧建筑物布局，建筑物宜平行铁路布局，以减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

2、评价建议地方政府在铁路沿线有组织地进行绿化，尽量种植常绿、密集、宽厚的林带，所选用的树种、株行距等应考虑吸声降噪的要求，既美化环境，又产生一定的隔声、降噪效果。

5.5 施工期噪声环境影响评述

5.5.1 声源分析

工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生环境噪声。根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ 2034-2013），主要施工机械及运输作业噪声值见表 5.5-1。

表 5.5-1 施工机械及运输作业噪声 单位：dBA

施工机械及运输车辆名称	噪 声 值	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
电动挖掘机	80~86	75~83
轮式装载机	90~95	85~91
推土机	83~88	80~85
移动式发电机	95~102	90~98
各类压路机	80~90	76~86
重型运输车	82~90	78~86

施工机械及 运输车辆名称	噪 声 值	
	距声源 5m	距声源 10m
振动夯锤	92~100	86~94
打桩机	100~110	95~105
静力压桩机	70~75	68~73
风镐	88~92	83~87
混凝土输送泵	88~95	84~90
商砼搅拌车	85~90	82~84
混凝土振捣器	80~88	75~84
空压机	88~92	83~88

5.5.2 施工场界噪声标准

施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）场界噪声排放限值昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)。夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB(A)。

5.5.3 施工机械距施工场界的控制距离

施工场所使用的机械应尽可能满足一定的控制距离，满足施工场界等效声级限值的要求。各施工阶段的设备作业时需要一定的作业空间，施工机械操作运转时有一定的工作间距，因此噪声源强为点声源。该预测点的等效连续 A 声级可按式计算：

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n n_i t_{eq,i} 10^{0.1(L_{p0,i} + C_i)} \right]$$

噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_0 - 20 \lg (r_A / r_0)$$

式中：L_A—距声源为 r_A 处的声级，dB（A）；

L₀—距声源为 r₀ 处的声级，dB（A）。

表 5.5-2 典型施工机械控制距离估算表 单位：m

施工机械	10m 处的源强 (dBA)	不同距离的贡献值 (dBA)								场界限值 (dBA)		达标距离 (m)	
		20m	30m	40m	50m	100m	200m	400m	800m	昼	夜	昼	夜
液压挖掘机	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
电动挖掘机	83	77.0	73.5	71.0	69.0	63.0	57.0	51.0	44.9	70	55	45	251
轮式装载机	91	85.0	81.5	79.0	77.0	71.0	65.0	59.0	52.9	70	55	112	631
推土机	85	79.0	75.5	73.0	71.0	65.0	59.0	53.0	46.9	70	55	56	316
移动式	98	92.0	88.5	86.0	84.0	78.0	72.0	66.0	59.9	70	55	251	1413

施工机械	10m 处的源强 (dBA)	不同距离的贡献值 (dBA)								场界限值 (dBA)		达标距离 (m)	
		20m	30m	40m	50m	100m	200m	400m	800m	昼	夜	昼	夜
发电机													
各类压路机	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
重型运输车	86	80.0	76.5	74.0	72.0	66.0	60.0	54.0	47.9	70	55	63	355
振动夯锤	94	88.0	84.5	82.0	80.0	74.0	68.0	62.0	55.9	70	55	158	891
打桩机	105	99.0	95.5	93.0	91.0	85.0	79.0	73.0	66.9	70	55	562	3162
静力压桩机	73	67.0	63.5	61.0	59.0	53.0	47.0	41.0	34.9	70	55	14	79
风镐	87	81.0	77.5	75.0	73.0	67.0	61.0	55.0	48.9	70	55	71	398
混凝土输送泵	90	84.0	80.5	78.0	76.0	70.0	64.0	58.0	51.9	70	55	100	562
商砼搅拌车	84	78.0	74.5	72.0	70.0	64.0	58.0	52.0	45.9	70	55	50	282
混凝土振捣器	84	78.0	74.5	72.0	70.0	64.0	58.0	52.0	45.9	70	55	50	282
空压机	88	82.0	78.5	76.0	74.0	68.0	62.0	56.0	49.9	70	55	79	447

5.5.4 施工噪声防治对策

施工中若产生环境噪声污染，施工单位应按《中华人民共和国噪声污染防治法》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）和地方的有关要求，制定相应的降噪措施。

(1) 合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等噪声敏感点；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离噪声敏感点一侧。

(2) 科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

(3) 根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第二十七、二十八、二十九、三十条的规定，工程在施工期应符合国家规定的建筑施工场界标准；在开工十五日前向工程所在地环境保护行政主管部门申报本工程的项目名称、施工场所和期限、可能产生的环境噪声值以及所采取的噪声污染防治措施的情况；在声环境敏感建筑集中区域，禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，因特殊需要必须作业的，必须有县级以上人民政府或其有关主管部门的证明，并将批准的夜间作业公告附近居民。

根据国家环保总局 1998 年 4 月 26 日发布的《关于在高考期间加强环境噪声污染监督管理的通知》，在高考期间和高考前半个月內，除按国家有关环境噪声标准对各类环境噪声源进行严格控制外，还应禁止产生噪声超标和扰民的施工作业。

(4) 合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿村或远离村庄，减小运输噪声对居民的影响。

(5) 做好宣传工作，倡导科学管理和文明施工，施工单位在施工前用取得地方政府的支持，张贴施工告示与说明，取得当地居民的理解与谅解；同时，施工时做好施工人员的环保意识教育，降低人为因素造成的噪声污染。

(6) 加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。在施工工程招标时，将降低施工期环境噪声污染措施列为施工组织设计内容，并在合同中予以明确。

(7) 做好施工期的施工场界环境噪声监测工作，噪声值不应超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）排放标准。本报告书在环境管理与监控计划中制定了环境管理监控方案，施工过程中相关单位应严格遵照执行，做好监测，将施工场界噪声控制在允许的范围之内，将铁路施工对居民生活环境的影响降到最小。

5.6 小结

5.6.1 评价标准和保护目标

评价范围内的居民住宅，铁路边界噪声执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案规定的昼间 70dBA、夜间 60dBA 的标准；距铁路外轨中心线 30-65m 范围内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 4b 类区标准，4 类区执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准。

工程新建古田会址至武平段共有 11 处声环境保护目标。

5.6.2 现状评价

工程两侧 5 处敏感点受既有公路影响，其中，3 处敏感点昼、夜噪声等效声级超标，其余 2 处因距离公路较远昼夜满足标准要求；其余 6 处敏感点主要受社会生活等影响，昼夜噪声值均满足标准要求。

4a 类区内监测点共 2 处，昼、夜间噪声等效声级分别为 70.5dBA 和 72.4dBA、60.0dBA 和 60.4dBA，2 处测点昼夜间均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA 要求。2 类区内监测点共 9 处，昼、夜噪声等效声级分别为 40.3dBA~60.5dBA、39.1dBA~

52.2dB_A，昼、夜间大部分能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 60dB_A，夜间 50dB_A 标准要求，1 处敏感点昼夜间超标。

5.6.3 预测评价

距铁路外侧轨道中心线 30m 处测点 11 处，纯铁路噪声贡献值昼间为 58.2dB_A~63.9dB_A，夜间为 51.7dB_A~57.3dB_A，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间 70dB_A 标准，夜间 60dB_A 标准。

4a 类区内测点 3 处，昼间等效连续 A 声级为 70.6dB_A~72.5dB_A，3 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区昼间 70dB_A 标准；夜间等效连续 A 声级为 60.2dB_A~60.8dB_A，3 处测点均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区夜间 55dB_A 标准。

4b 类区内测点 8 处，昼间等效连续 A 声级为 61.5dB_A~72.6dB_A，2 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类区昼间 70dB_A 标准；夜间等效连续 A 声级为 55.1dB_A~61.0dB_A，2 处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类区夜间 60dB_A 标准。该点主要受既有公路影响严重。

2 类区内测点 14 处，昼间等效声级为 52.6dB_A~62.0dB_A，5 处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区昼间 60dB_A 标准；夜间等效声级为 45.8dB_A~54.6dB_A，10 处测点超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区夜间 50dB_A 标准。

5.6.4 变电所运营期噪声影响

变电所厂界外 20m 能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，厂界 20m 外对外界基本无影响。本工程牵引变电所周边无环境敏感目标，因此牵引变电所的建设对周围声环境无影响。

5.6.5 拟采取的环保措施及效果

根据环境噪声预测结果，结合敏感点规模以及现场情况，设置声屏障 2300 延米；隔声窗 2660m²。全线噪声污染防治费用 1046.9 万元，其中声屏障投资 913.9 万元，隔声窗投资 133 万元。

6 振动环境影响评价

6.1 概述

铁路建成运营后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床、桥梁结构传至路堤，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等敏感目标的生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。此外，施工期间路堤填筑、场站开挖、桥梁基础墩台施工等可能对线路两侧敏感点产生短时间的振动干扰。

6.2 环境振动现状评价

6.2.1 环境振动现状调查

拟建铁路沿线地区为城市、农村、集镇居住环境。

由现状踏勘和调查可知，本工程沿线共有 10 处环境振动保护目标，均为居民住宅。结构为 III 类建筑。主要振动源为社会生活产生的振动，现状振级较低。

6.2.2 环境振动现状监测

1、布点原则与测点位置

振动现状监测布点原则为针对居民住宅、学校等敏感建筑设点，根据工程周围敏感点的现状分布情况，测点布设采用敏感点布点法，对应各敏感目标均布设监测点，布设在各敏感点距拟建铁路最近的第一排建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上。

共布设 10 个监测点，现状监测断面布设见附图。

2、测量办法

环境振动测量执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》。

按城市区域“无规振动”测量方法，即每次连续测量不少于 1000s，采样间隔 0.1s，读取累计百分 Z 振级，以 VLz10 作为评价量。

测点布设于建筑物室外 0.5m 以内平坦坚实的地面上或建筑物室内地面中央。

3、测量仪器

环境振动测量采用 AWA6256B+型环境振级分析仪。为保证测量的准确性，仪器进行了检定，每次测量前都经过自校，符合测量技术的要求。

4、监测时间

本次振动测量时间为 2018 年 9 月。各环境振动敏感点监测结果见表 6.2-1。

表 6.2-1 振动现状监测结果汇总表

断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	与线路相对位置	距离(m)	路基形式	轨道形式	监点距轨面高差(m)	测点编号	测点位置	地质条件	建筑类型	现状值 (dB)		标准值 (dB)		超标值 (dB)		主要振动源	附图号
													昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间		
1		K5+740	K6+040	右侧	15	桥梁	有砟	-50.1	AV1-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	64.0	62.9	75	72	-	-	社会生活振动、交通振动（G319）	附图 ZS1
2		K5+950	K6+160	左侧	10	桥梁	有砟	-40.9	AV2-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	64.1	61.4	75	72	-	-	社会生活振动、交通振动（G319）	附图 ZS2
3		K13+850	K13+950	右侧	48	隧道	有砟	32.6	AV3-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	55.2	55.1	70	67	-	-	社会生活振动	附图 ZD1
4		K15+150	K15+250	左侧	0	隧道	有砟	81.2	AV4-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	49.3	51	70	67	-	-	社会生活振动	附图 ZD2
5		K29+053	K29+173	两侧	10	桥梁	有砟	-7.8	AV5-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	59.4	57.2	70	67	-	-	社会生活振动	附图 ZS3
6		K41+200	K41+500	两侧	10	桥梁	有砟	-28.8	AV6-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	59.4	56.1	70	67	-	-	社会生活振动	附图 ZS4
7		K43+000	K43+300	两侧	11	路基+桥梁	有砟	-9.3	AV7-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	56.2	55.4	70	67	-	-	社会生活振动、交通振动（G25）	附图 ZS6
8		K44+280	K44+900	两侧	23	路基（站场）	有砟	-1.8	AV8-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	54.2	54.1	70	67	-	-	社会生活振动	附图 ZS9
9		K61+600	K62+650	两侧	10	桥梁	有砟	-42.5	AV9-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	58.3	57.1	70	67	-	-	社会生活振动、交通振动（205 国道）	附图 ZS10
10		K63+000	K63+470	两侧	10	桥梁	有砟	-26.6	AV10-1	第一排室外 0.5m 内地面	冲洪积层	III	54.2	54	70	67	-	-	社会生活振动、交通振动（G25）	附图 ZS11

注：“-”表示不超标。

6.2.3 环境振动现状评价

工程沿线 2 处敏感点受既有公路影响，现状振级 VLZ10 值为昼间 64.0dB~64.1dB、夜间 61.4dB~62.9dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 75dB，夜间 72dB 的要求。

其余各敏感点主要振动源为社会生活产生的振动，现状振级 VLZ10 值为昼间 49.3dB~59.4dB、夜间 51.0dB~57.2dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。

6.3 运营期振动环境影响预测与评价

6.3.1 预测方法

振动源强、传播规律受到较多因素的影响，一般地形、地貌、地质条件以及某些人工构筑物均会对振动的产生、传播产生特殊的影响，因此振动的产生、传播随着各处具体情况的差异表现出各自的特点。

本次振动评价根据《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010 年修订稿）》（铁计[2010]44 号文）进行取值预测。

1、地面振动预测公式

铁路行驶列车所产生的列车振动 Z 振级，在评价范围内可用下式表示：

$$VLZ = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VLZ_{0,i} + Ci)$$

式中：n—为列车通过的列数；

Ci—第 i 列车振动修正项。

VLZ0—振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，dB；

$$C_i = C_V + C_W + C_L + C_R + C_G + C_D + C_B$$

式中：

V—速度修正，dB；

W—轴重修正，dB；

C_L—线路类型修正，dB；

C_R—轨道类型修正，dB；

C_G—地质修正，dB；

C_D —距离修正，dB；

C_B —建筑物类型修正，dB。

2、隧道振动预测

由于受铁路隧道测试条件的限制，目前尚缺乏对铁路隧道振动衰减规律的测试资料，本次评价参照地铁隧道振动衰减模式进行预测。

① 隧道两侧地面衰减公式

$$\Delta L_{st} = -20\lg(R) + 12$$

式中：

R ——预测点至隧道底部中心轨面的直线距离（m），采用下式计算：

$$R = \sqrt{L^2 + H^2}$$

L ——地面预测点至外轨中心线水平距离（m）；

H ——地面至轨顶面的垂直距离（m）。

② 隧道顶部（垂直）上方地面衰减计算公式

$$\Delta R = -20\lg\left(\frac{H}{H_0}\right)$$

式中：

H_0 ——隧道顶至钢轨顶面的距离，本工程取 8.5m。

3、预测参数

（1）振动源强

振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010年修订稿）》铁计[2010]44号，本次评价采用的振动源强值如表 6.3-1 所列。

表 6.3-1 列车振动源强

	速度 (km/h)	路堤线路 (dB)	桥梁线路 (dB)	备注
		有砟	有砟	
动车组	160	76.0	67.5	I级铁路，无缝、60kg/m钢轨， 轨面状况良好，混凝土轨枕， 有砟道床，平直线路。低路堤 或11m高桥梁，距列车运行线 路中心30m的地面处，冲积层， 轴重16t，桥梁线路为13.4m桥 面宽度箱梁。
	170	76.5	68	
	180	77.0	69.0	
	190	77.5	69.5	
	200	78.0	70.5	
	210	78.5	71.5	
	220	79.0	72.5	
	230	79.5	73.5	

	240	80.0	74.0	
	250	80.5	74.5	

隧道工程源强采用条件相似的沪宁铁路栖霞山隧道动车组振动类比监测结果。类比监测结果见表 6.3-2。

表 6.3-2 铁路隧道振动监测结果表

隧道名称	隧道所在线路	列车运行速度 (km/h)	VLZmax (dB)	测点位置	备注
栖霞山	沪宁铁路	118.7	86.9	洞内距轨道 0.5m	电力牵引、碎石道床、无缝线路、轴重小于 16t

根据类比监测结果，本次隧道源强选取：动车组行车速度为 118.7km/h 时，隧道内振动源强 V_{LZmax} 值为 86.9dB。

(2) 速度修正 C_v

根据国内外铁路振动实际测量结果，速度修正 C_v 关系式见下式。

$$C_v = 20 \lg \frac{V}{V_0}$$

其中： C_v —速度引起的振动修正量，dB；

V —列车运行速度，km/h；

V_0 —参考速度，km/h。

(3) 距离修正 C_D

铁路环境振动随距离的增加而衰减，其衰减与地质、地貌条件密切相关。距离修正 C_D 关系式见下式。

$$C_D = -10k \lg \frac{d}{d_0}$$

式中： d_0 —参考距离；

d —预测点到线路中心线的距离；

k —距离修正系数，与线路结构有关，对于路基线路，当 $d \leq 30m$ 时， $k=1$ ；当 $30m < d \leq 60m$ 时 $k=2$ ；对于桥梁线路，当 $d \leq 60m$ 时， $k=1$ 。

(4) 轴重修正 C_W

根据大量试验调查结果，车辆轴重是引起环境振动的主要因素，轴重越大环境振动影响也越大，轴重与振动的关系式为：

$$C_w = 20 \lg \frac{W}{W_0}$$

式中：W₀—参考轴重，W—预测车辆的轴重。

(5) 地质修正 CG

本工程经过区域存在冲积层、冲洪积层等不同类型。不同地质条件对振动的影响不同，对于冲积层地质，CG=0；对于软土地质 CG=4；对于洪积层地质 CG=-4。

(6) 线路类型修正 CL

距线路中心线 30~60 m 范围内，对于冲积层地质，高速铁路路堑振动相对于路堤线路 CL=0dB。

(7) 建筑群类型修正 CB

不同建筑物对振动响应不同。拟建铁路沿线振动敏感建筑多为III类建筑，对于III类建筑，CB 取 0dB。

4、预测技术条件

(1) 轨道

正线钢轨采用 60kg/m，区间无缝线路，轨道结构形式为有砟轨道设计。

(2) 列车运行速度

本线设计速度目标值为 250km/h；预测计算速度按设计最高速度的 90% 确定。

(3) 机车车辆条件

本线采用动车组，电力牵引。

(4) 车流分布

列车对数见表 6.3-3。

表 6.3-3 设计年度列车对数表 单位：对/日

区段	初期		近期		远期	
	8 辆	16 辆	8 辆	16 辆	8 辆	16 辆
古田会址~武平	8	0	3	45	11	55

6.3.2 Z 振级预测结果与评价

根据沿线敏感点与线路之间的相对位置关系以及行车、轨道、线路等工程条件，采用前述预测方法，沿线敏感目标的振动预测结果见表 6.3-4。

由预测结果可知：

1、距离外侧线路中心线 30m 外区域 10 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 62.8dB~78.4dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

2、距离线路外轨 30m 以内区域 11 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 69.9dB~79.5dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

3、远期由于车辆类别，列车速度不变，仅车流量加大，因此振动预测较近期基本无变化。

表 6.3-3 运营期环境振动预测表

序号	敏感点名称	里程		方位	与本线距离(m)	高差(m)	线路形式	建筑类型	预测点编号	预测点位置	本工程预测振级(dB)		标准值(dB)		超标量(dB)	
		起点	终点								昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1		DK5+740	DK6+040	右侧	15	-50.1	桥梁	III	AV1-1	第一排室外 0.5m 内地面	74.4	74.4	80.0	80.0	—	—
					30	-50.1	桥梁	III	AV1-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—
2		DK5+950	DK6+160	左侧	10	-40.9	桥梁	III	AV2-1	第一排室外 0.5m 内地面	77.1	77.1	80.0	80.0	—	—
					30	-40.9	桥梁	III	AV2-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—
3		DK13+850	DK13+950	右侧	48	32.6	隧道	III	AV3-1	第一排室外 0.5m 内地面	66.3	66.3	80.0	80.0	—	—
4		DK15150	DK15250	左侧	0	81.2	隧道	III	AV4-1	第一排室外 0.5m 内地面	69.9	69.9	80.0	80.0	—	—
					30	81.2	隧道	III	AV4-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	62.8	62.8	80.0	80.0	—	—
5		DK29+053	DK29+173	两侧	10	-7.8	桥梁	III	AV5-1	第一排室外 0.5m 内地面	77.1	77.1	80.0	80.0	—	—
					30	-7.8	桥梁	III	AV5-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—
6		DK41+200	DK41+500	两侧	10	-28.8	桥梁	III	AV6-1	第一排室外 0.5m 内地面	77.1	77.1	80.0	80.0	—	—
					30	-28.8	桥梁	III	AV6-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—
7		DK43+000	DK43+300	两侧	11	-9.3	路基+桥梁	III	AV7-1	第一排室外 0.5m 内地面	76.7	76.7	80.0	80.0	—	—
					30	-9.3	路基+桥梁	III	AV7-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—
8		DK44+280	DK44+900	两侧	23	-1.8	路基（站场）	III	AV8-1	第一排室外 0.5m 内地面	79.5	79.5	80.0	80.0	—	—
					30	-1.8	路基（站场）	III	AV8-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	78.4	78.4	80.0	80.0	—	—
9		DK61+600	DK62+650	两侧	10	-42.5	桥梁	III	AV9-1	第一排室外 0.5m 内地面	77.1	77.1	80.0	80.0	—	—
					30	-42.5	桥梁	III	AV9-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	71.4	71.4	80.0	80.0	—	—
10		DK63+000	DK63+470	两侧	10	-26.6	桥梁	III	AV10-1	第一排室外 0.5m 内地面	77.1	77.1	80.0	80.0	—	—
					30	-26.6	桥梁	III	AV10-2	居民住宅 1 楼室外 0.5m	72.4	72.4	80.0	80.0	—	—

表注：“—”表示达标。

6.3.3 振动达标距离预测

为便于规划控制，根据不同地质条件、不同线路形式、不同距离处的振动预测值，并给出相应路段的振动达标距离，见表 6.3-5 和表 6.3-6。建议规划、建设部门结合环境振动控制要求，对铁路线路两侧区域进行合理规划。

表 6.3-5 振动强度与达标防护距离表（路基桥梁段）

区段	线路形式	列车速度 (km/h)	振动级 (dB)			达标距离 (m)
			30m	45m	60m	
古田会址-武平	路堑 (-4m)	250	80.8	77.3	74.8	33
	路堤 (4m)		78.3	74.8	72.3	20
	桥梁 (16m)		71.9	70.2	68.9	<10

表 6.3-6 振动强度与达标防护距离表（隧道段）

区段	隧道埋深	列车速度 (km/h)	振动级 (dB)			达标距离 (m)
			0m	10m	30m	
古田会址-武平	20m	250	82.1	74.5	70.4	7
	40m		76.1	69.2	67.6	/
	60m		72.6	65.8	65.0	/

注：达标距离为室外振动达标距离。

6.4 减振措施及建议

为了减轻工程完工后铁路振动对沿线建筑物的干扰，结合预测评价与分析结果，本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度就能有效减弱轮轨相互作用，使得轮轨系统的振动水平下降。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。因此，评价建议线路运营后应及时修磨轨面，加强轨道不平顺管理，执行严格的养护维修作业计划，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

6.5 施工期振动环境影响分析

6.5.1 施工期振动污染源分析

本工程对振动环境产生影响的施工内容主要有：路基施工、站场基础施工、桥梁工程、隧道工程等。其中：

- 1、路基施工中振动影响主要来源于土石方施工机械，如推土机、挖掘机、铲运机、

压路机和自卸运输汽车等。

2、桥梁工程施工中振动影响主要来源于桥梁桩基、桥墩施工及梁的制作、铺架等工序。

3、铺轨工程中振动影响主要来源于重载汽车运输和移动式吊车装卸、板式轨道专用机具作业等。

4、隧道工程施工振动主要来源于隧道洞门开挖及爆破等。

6.5.2 施工机械设备振动强度

敏感点处施工振动预测模式如下：

$$V_{Lz\text{施}}=V_{Lz0}-20\lg(r/r_0)-\Delta L_z$$

式中：

$V_{Lz\text{施}}$ —距离振源 r 处的施工机械振动级，dB；

V_{Lz0} —距离振源 r_0 处测定的施工机械振动级，dB；

r —预测点与施工机械之间的距离，（m）；

r_0 —距施工机械参考距离， $r_0=10\text{m}$ ；

ΔL_z —附加衰减修正量，dB。

根据类比调查与监测确定的振动源强值，参照《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区、商业中心区”标准限值，预测主要施工机械引起地表振动的达标距离如表 6.5-1。

表 6.5-1 主要施工机械地表振动达标防护距离表

序号	主要施工机械振动源	距振源水平距离 10m 处振级 (铅垂向 Z 振级, dB)	达标距离 (m)	
			昼间 (75dB)	夜间 (72dB)
1	推土机	79	16	22
2	挖掘机	78	14	20
3	混凝土搅拌机	74	9	13
4	空压机	81	20	28
5	载重汽车	75	10	14
6	旋转钻机	83	25	35
7	压路机	82	22	32
8	柴油打桩机	98	141	200
9	振动打桩锤	93	79	112

从上表预测结果可以看出，除柴油打桩机和振动打桩锤外，施工设备产生的振动，在距振源 35m 处 Z 振动级小于或接近 72dB，满足《城市区域环境振动标准》中“混合区”夜间 72dB 的振动标准要求；而柴油打桩机和振动打桩锤为强振设备，打桩作业时势必

会给邻近建筑物及居民的生活带来强烈的影响，评价建议采用低振动的打桩机械。

6.5.3 爆破施工振动环境影响评价

本工程隧道较多，隧道多采用爆破施工。因此，施工爆破产生的振动影响主要为对居民楼等建筑物影响。

根据《爆破安全规程》（GB 6722-2014）中规定，“爆破地震安全距离”中规定的一般民用建筑物，非抗震的建筑物地面质点的安全振动速度 1.5~3.0cm/s。

作为一种近似计算，可按常规爆破从严考虑，爆破地震安全距离可由萨道夫斯基经验公式计算：

$$R = (K/V)^{1/a} Q^m$$

式中：

R—爆心距测点间的距离，单位：m；

Q—微差或秒差爆破中允许的最大单段用药量，齐发爆破时取总炸药量，单位：kg；

V—地面允许振动安全速度，单位：cm/s；

m—药量指数，取 1/2；

K—与介质性质、爆破方式等因素有关的系数；

a—地震波衰减指数；

根据类似工程的实测数据回归得到以下规律，对于 I、II 类岩石：K=500~900，a=2；
对于 III、IV 类岩石：K=200~500，a=2。

在本工程钻爆施工过程中，可采用以下公式求出 Q 以控制用药量。

对于 I、II 类围岩：a=2，K=700，则 $Q = R^2 V / 700$

对于 III、IV 类围岩：a=2，K=350，则 $Q = R^2 V / 350$

根据上述公式和参数的选择，从建筑物安全角度考虑，可计算出每次齐发爆破的总炸药量（微差或秒差爆破的最大一段药量），详见表 6.5-2。

表 6.5-2 地表普通建筑振动安全用药量

距离 (m)	炸 药 量 (kg)					
	V=1cm/s, K=350	V=1cm/s, K=700	V=2cm/s, K=350	V=2cm/s, K=700	V=5cm/s, K=350	V=5cm/s, K=700
15	0.65	0.33	1.29	0.65	3.22	1.61
20	1.15	0.58	2.29	1.15	5.72	2.86
25	1.79	0.9	3.58	1.79	8.93	4.47
30	2.58	1.29	5.15	2.58	12.86	6.43

距离 (m)	炸 药 量 (kg)					
	V=1cm/s, K=350	V=1cm/s, K=700	V=2cm/s, K=350	V=2cm/s, K=700	V=5cm/s, K=350	V=5cm/s, K=700
35	3.5	1.75	7	3.5	17.5	8.75
40	4.58	2.29	9.15	4.58	22.86	11.43

一般情况下，对于持续性振动，当振速超过 0.2cm/s，人们就有显著感觉，会有投诉；当振速超过 0.6cm/s，人们会感到不愉快，将产生强烈怨言，诉讼将会增多。考虑到施工爆破对人群的影响，应从严控制爆破用药量，详见表 6.5-3。

表 6.5-3 环境振动安全用药量

距 离 (m)	炸 药 量 (kg)			
	V=0.2cm/s, K=350	V=0.2cm/s, K=700	V=0.6cm/s, K=350	V=0.6cm/s, K=700
15	0.13	0.07	0.39	0.2
20	0.23	0.12	0.69	0.35
25	0.36	0.18	1.08	0.54
30	0.52	0.26	1.55	0.78
35	0.7	0.35	2.1	1.05
40	0.92	0.46	2.75	1.38

通过表 6.5-2 和表 6.5-3 可知，如果爆破能满足对环境要求的控制标准，一般也能够满足振动对建筑物影响的安全标准。控制标准要限止损害和影响的程度，但也很大程度上影响着施工进度，人为地把标准定的过高，必将降低施工速度，若标准过低则会造成一定得损失或引起严重的环境问题。施工时可根据隧道周边敏感点的分布等实际状况，控制一次齐爆的最大用药量。

6.5.4 施工振动监测

为避免施工作业对周边居民区、学校等敏感建筑物造成振动损害影响，需对线路中穿的敏感点或距离较近、房屋较密集敏感点进行施工期振动重点监控。

6.5.5 施工振动控制对策

为了减缓工程施工产生的振动对环境的污染和影响，须采取以下防治措施：

1、施工机械振动控制措施

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

- (1) 选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地；
- (2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免振动敏感区域；
- (3) 尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动

影响周围环境；

（4）在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低振动工艺代替打桩施工、尽可能减少爆破作业。

2、科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3、爆破设计人员，应根据爆破区域建筑物和敏感区（点）的具体情况，按控制标准选取相应的允许安全振速，计算出一次起爆控制药量。施工爆破时应严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保地面设施安全；爆破作业时间应合理选择，尽量减少爆破对居民和保护动物的干扰影响；爆破施工时间尽量选择避开动物产子期，以减小施工爆破对保护动物的影响。施工单位应做好宣传工作，在每次爆破前，应做好安全措施预案，公布安民告示，以减轻或消除居民的恐惧感，使居民在心理上有所准备，并做好必要的安全防护措施。

4、为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家以及沿线所经各市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

6.6 小结

1、现状评价结论

工程沿线2处敏感点受既有公路影响，现状振级 VLZ10 值为昼间 64.0dB~64.1dB、夜间 61.4dB~62.9dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 75dB，夜间 72dB 的要求。

其余各敏感点主要振动源为社会生活产生的振动，现状振级 VLZ10 值为昼间 49.3dB~59.4dB、夜间 51.0dB~57.2dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。

2、预测评价结论

距离外侧线路中心线 30m 外区域 10 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 62.8dB~78.4dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

距离线路外轨 30m 以内区域 11 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 69.9dB~79.5dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

3、振动治理措施与建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度就能有效减弱轮轨相互作用，使得轮轨系统的振动水平下降。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。因此，评价建议线路运营后应及时修磨轨面，加强轨道不平顺管理，执行严格的养护维修作业计划，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

7 电磁环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价等级及范围

本工程新建 220kV 牵引变电所为地上户外式，根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）要求，新建牵引变电所电磁评价等级为二级。220kV 变电所工频电磁场的评价范围为围墙外 40m。

电视信号影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内区域。GSM-R 基站评价以天线为中心半径 50m 区域为分析影响的重点范围。

7.1.2 评价内容

本次电磁环境影响评价内容包括：

- （1）新建/改建牵引变电所产生的工频电磁场的影响；
- （2）新建 GSM-R 基站产生的电磁辐射影响。

距线路外轨中心线 50m 范围内，采用普通天线收看电视的居民点容易受到电气化铁道过车的干扰影响，采用有线电视、卫星天线收看电视的居民点基本不会受到电气化铁路干扰影响。根据前期现场调查，本工程沿线居民点均采用有线电视或者卫星天线收看电视，工程运营后列车运行产生的电磁辐射对沿线居民收看电视无影响，本次不再进行评价。

7.1.3 评价标准

- （1）《电磁环境控制限制》（GB8702-2014）；
- （2）《辐射环境保护管理导则-电磁辐射监测仪器和方法》（HJ/T10.2-1996）；
- （3）《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）；
- （4）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）；
- （5）GSM-R 基站电磁辐射执行标准为《电磁辐射控制限值》（GB8702-2014），该标准给出了公众照射导出限值，规定在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的平均值应满足表 7.1-1 的要求。

表 7.1-1 公众照射导出限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	功率密度 (W/m ²)

0.1-3	40	0.1	4
3-30	$67/\sqrt{f}$	$0.17/\sqrt{f}$	12/f
30-3000	12	0.032	0.4
3000-15000	$0.22\sqrt{f}$	$0.00059\sqrt{f}$	f/7500
15000-300000	27	0.073	2

注：表中限值的含义是，每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度（磁场强度或功率密度）不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 频段为 900MHz, 该频段对应的功率密度导出限值为 $0.4\text{W}/\text{m}^2$ ($40\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$)。如总辐射不超过 $40\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，则环境辐射指标符合标准要求。

为确保总的的环境辐射强度不超标，国家环保总局在《辐射环境保护管理导则-电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：“为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。对于由国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-2014 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ 或功率密度的 $1/2$ 。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 或功率密度的 $1/5$ 作为评价标准。”本次分析暂以功率密度的 $1/5$ 作为评价标准，即以 $0.08\text{W}/\text{m}^2$ ($8\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$) 作为该项目公众照射的导出限值。

7.1.4 电气化铁路电磁污染概况

工程完工后，电力机车运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，对沿线采用普通天线的居民收看电视将产生不利影响。牵引变电所产生的工频电磁场，GSM-R 基站产生的电磁辐射，也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

7.1.5 敏感点概况

1、电视收看敏感点概况

根据现场调查，本工程沿线电视收看敏感点的基本情况见表 7.1-2。

表 7.1-2 沿线电视收看敏感点表

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	距离 (m)	50m 内户数	入网率 (%)
1		DK5+740	DK6+040	15	3	100
2		DK5+950	DK6+160	10	3	100
3		DK29+053	DK29+173	10	10	100
4		DK41+200	DK41+500	10	20	100
5		DK43+000	DK43+300	11	10	100

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

序号	敏感点名称	起点里程	终点里程	距离（m）	50m 内户数	入网率（%）
6		DK44+280	DK44+900	23	4	100
7		DK61+600	DK62+650	10	29	100
8		DK63+000	DK63+470	10	5	100

2、新建牵引变电所概况

本工程新建 1 座牵引变电所，改建 1 座牵引变电所，其位置、容量和现状环境情况见下表。新建及改建牵引变电所评价范围内无敏感居民建筑。

表 7.1-3 牵引变电所概况表

序号	牵引变电所名称	位置	牵引变压器安装容量(MVA)	周围敏感点概况
1	上杭北	古田会址站内	2×(25+31.5)	评价范围内无敏感居民建筑
2	观音井	DK48+843 右侧	2×(31.5+40)	评价范围内无敏感居民建筑

3、新建无线通信设施概况

根据设计文件，本工程专线采用 GSM-R 专用移动通信系统，由核心网、无线子系统、运行维护子系统、无线终端等组成。本工程新设基站 11 处，具体位置见表 7.1-4。

表 7.1-4 本工程无线基站明细表

序号	位置	铁塔高度	周围敏感点概况
1	DK4+464	50m	评价范围内无敏感居民建筑
2	DK11+671	45m	评价范围内无敏感居民建筑
3	DK19+338	45m	评价范围内无敏感居民建筑
4	DK24+964	45m	评价范围内无敏感居民建筑
5	DK30+672	45m	评价范围内无敏感居民建筑
6	DK35+097	50m	评价范围内无敏感居民建筑
7	DK39+954	45m	评价范围内无敏感居民建筑
8	DK47+765	45m	评价范围内无敏感居民建筑
9	DK51+570	45m	评价范围内无敏感居民建筑
10	DK56+585	50m	评价范围内无敏感居民建筑
11	DK61+218	45m	评价范围内无敏感居民建筑

7.2 电磁环境现状

7.2.1 牵引变电所选址处现状监测

1、监测执行标准

《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2、监测单位、时间和仪器

监测单位：厦门谱尼测试有限公司

监测时间：2018.10-18-2018.10.23

监测仪器：NBM-500 型全频段电磁辐射分析仪。

3、监测布点及监测结果

本次评价在拟建牵引变电所选址处进行了工频电磁场现状监测，现状监测点位置及监测数据如下。

表 7.2-1 牵引变电所选址处现状监测结果

序号	变电所名称	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μT)
1	观音井	0.06	0.684
2	上杭北	1.43	0.795
评价标准		4000	100

从上表可以看出，本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求，有较大环境容量。

7.2.2 现状评价

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

7.3 电磁环境影响预测与评价

7.3.1 电磁污染特性

1、牵引变电所产生的工频电磁场特性

本工程新建和改建各 1 座 220kV 牵引变电所，牵引变电所主要考虑其所产生的工频磁场、工频电场对人体的影响，可采用同类型牵引变电所监测数据进行类比影响分析。

(1) 类比条件

类比监测牵引变电所为京津城际铁路亦庄牵引变电所，电压等级为 220kV 入，建筑结构形式为地上室外变、容量为 $2 \times 31.5\text{MVA}$ 。这些技术指标及其平面布置和进出线方式等基本条件与本工程新建牵引变电所相同，具有可比性。

(2) 测量结果

①工频磁场

牵引变电所工频磁场监测结果见图 7.3-1。

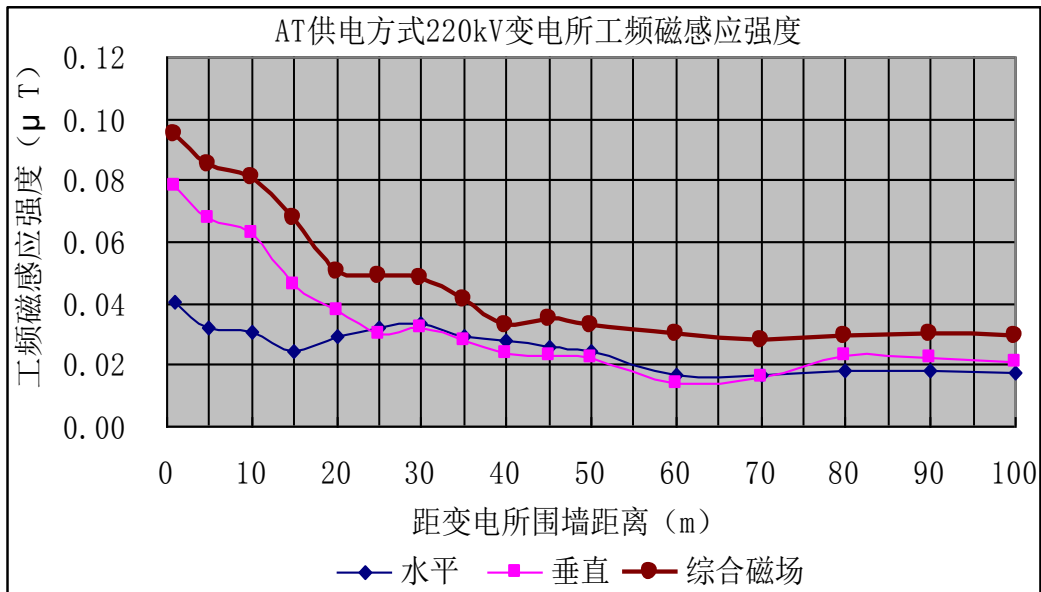


图 7.3-1 牵引变电所工频磁场测试结果

由图可见，在牵引变电所围墙处工频磁感应强度最大值小于 $0.1\mu\text{T}$ ；距牵引变电所围墙 20m 处为 $0.05\mu\text{T}$ ，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 0.1mT 限值要求。

②工频电场

牵引变电所工频电场监测结果见图 7.3-2。

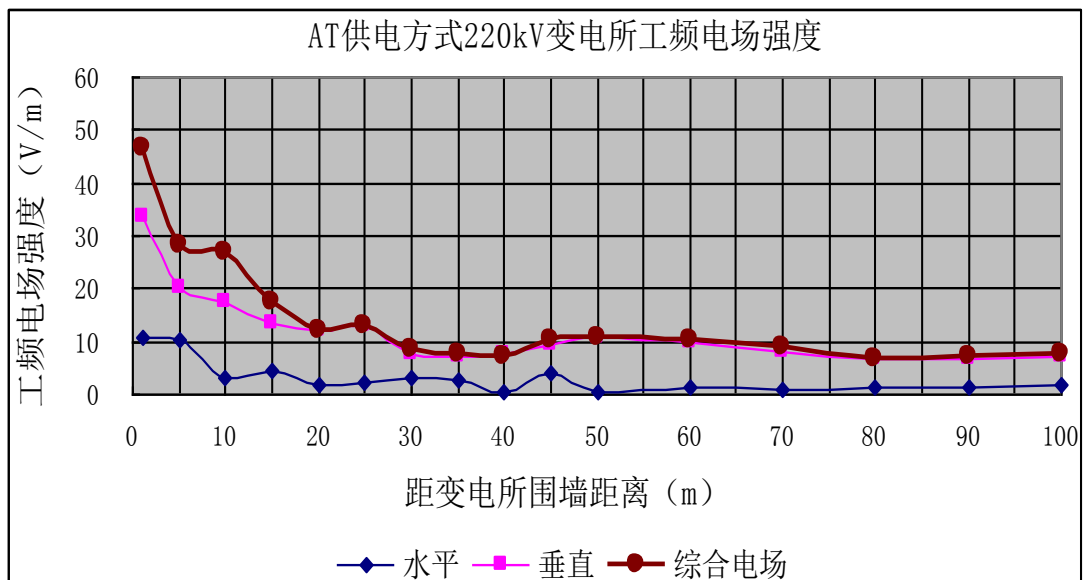


图 7.3-2 牵引变电所工频电场测试结果

类比实测表明，在变电所围墙处，工频电场强度不超过 50V/m ；距围墙 20m 处，工频电场强度为 12V/m 左右，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m 限值要求。

2、GSM-R 基站产生的电磁辐射特性

本工程无线通信系统采用 GSM-R 网络系统解决方案，载频上行使用 885～889MHz，下行使用 930～934MHz，单载频功率设计最大为 60W，具体情况如下表。

表 7.3-1 基站及其采用天线的主要技术指标

项目	技术指标
发射机输出功率（单载频）	最大 60W
基站天线高度	40～50m
基站天线参数	增益 17dBi，水平波束宽度约 65°；垂直波束宽度约 9.5°；下倾角约 7°。
如配备多载波， 天线输入功率	天线输入前，有基站合路器损耗，馈线损耗，功分器损耗。

本工程基站工作频段为：上行使用 885～889MHz，下行使用 930～934MHz，属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离的功率密度值。

$$P_d = \frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot r^2} \quad (\text{mW/cm}^2)$$

式中：P—发射机功率（mW）；

G—天线增益（倍数）；

R—测量位置与天线轴向距离（cm）。

单载频工作时，考虑到天线输入前有馈线损耗，功分器损耗，则天线输入功率约为 P=19W，多载频工作时还要考虑合路器的损耗，其值小于单载频输入功率，代入单载频发射机功率和天线增益 dBi=17（dBd=14.85）；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见表 7.3-2。

表 7.3-2 距基站不同距离辐射场强计算值

距离（m）	单载波（天线输入功率约为 p=19W）	
	轴向功率（μW/cm ² ）	半功率角（μW/cm ² ）
20	11.55	5.77
21	10.47	5.24
22	9.54	4.77
23	8.73	4.37
24	8.02	4.01

从上表可以看出，距离天线 24m 以外，任何高度的场强值均低于 8μW/cm²，图 7.3-3 为天线超标区域示意图，图 7.3-4 为天线方向性图。由于本工程 GSM-R 天线水平波束宽度约为 65°，沿天线轴向 20m 处，其波束的水平宽度约为 12m，

可粗略的定为以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m 的区域可定为天线的超标区域。另外，根据天线垂直波束宽度和下倾角，计算出天线的主要能量大约集中在天线架设高度至向下 6m 处。基站以多载频工作时，其辐射功率小于单载频输出功率，其影响不会超过单载频区域。

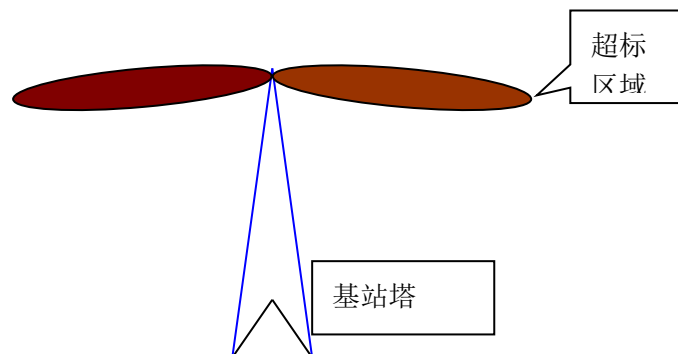
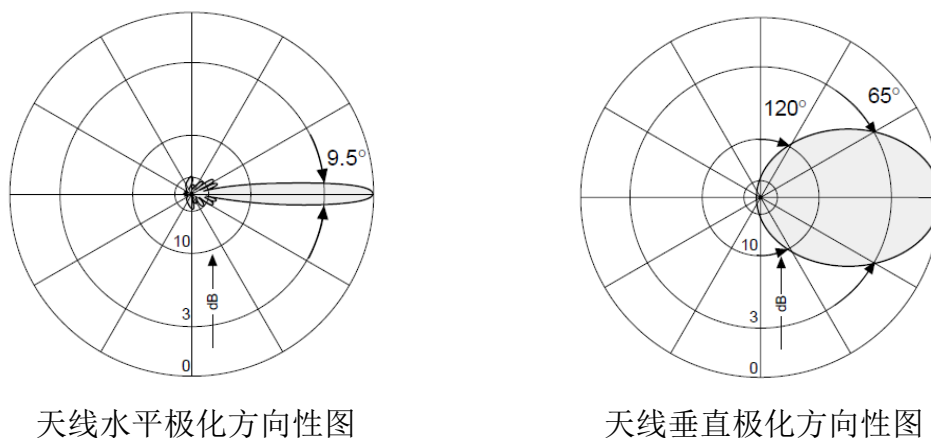


图 7.3-3 辐射超标区域示意图



天线水平极化方向性图

天线垂直极化方向性图

图 7.3-4 天线方向性图

7.3.2 影响预测

1、牵引变电所影响预测

本工程新建和改建各 1 座 220kV 牵引变电所，根据前面的类比分析，预测分析如下：

（1）在牵引变电所围墙处工频磁感应强度最大值小于 $0.1\mu\text{T}$ ；距牵引变电所围墙 20m 处为 $0.05\mu\text{T}$ ，远小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的 0.1mT 限值要求。

（2）在变电所围墙处，工频电场强度不超过 50V/m；距围墙 20m 处，工频电场强度为 12V/m 左右，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度 4kV/m 限值要求。

2、GSM-R 基站的影响预测

经计算，基站单载频工作时，以天线为中心，沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形空间为天线的超标区域。基站以多载频工作时，辐射功率不大于单载频输出功率，影响不会超过单载频。

7.3.3 评价结论

1、牵引变电所影响结论

根据类比监测数据，牵引变电所在围墙处产生的工频电场和工频磁感应强度较低，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的工频电场强度和工频磁感应强度的限值要求。牵引变电所高压引入线走廊不属于本工程范围，其环境影响评价由电力相关部门组织实施。

2、GSM-R 基站的影响结论

根据计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。

7.4 治理措施建议

7.4.1 牵引变电所影响的治理建议

根据类比分析，牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

7.4.2 GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 数字无线通信系统。根据前面的计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

7.5 小结

1、现状评价结论

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求。

2、预测评价结论

（1）牵引变电所影响的评价结论

牵引变电所线产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相关限值要求。

（2）GSM-R 基站影响的评价结论

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。

3、电磁防护措施

（1）牵引变电所的影响防护措施

本工程线路新建和改建各 1 座 220kV 的牵引变电所，根据类比分析，牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

（2）GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 数字无线通信系统。根据前面的计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

8 水环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 概述

全线新设上杭北、武平 2 个车站，改（扩）建龙岩、古田会址 2 个车站。改建上杭北牵引变电所，新建观音井区间 1 座牵引变电所，上述工程以及区间警务区都将新增一定量的生活污水、生产废水。

8.1.2 评价方法

1、评价因子

根据铁路生产、生活设施排放污水的特点，确定运营后各站生活污水的评价因子为 pH、COD、BOD₅、SS、NH₃-N。

2、评价方法

采用标准指数法进行分析。单项水质标准指数表达式为：

$$S_i = \frac{C_i}{C_s}$$

式中

C_i : i 污染物实测浓度（mg/L）；

C_s : i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）；

S_i : i 污染物标准指数；若水质参数的标准指数 > 1，表明该水质参数不满足标准要求。

8.1.3 评价内容

1、对沿线地表水环境进行调查与分析。

2、运营期污水水质、水量及主要污染物排放总量进行预测，对工程设计的污水处理工艺进行分析，判断其可行性，并提出相应的补充治理措施。

3、分析施工期的水环境影响，提出治理和减缓影响的措施。

8.2 水环境现状调查与分析

8.2.1 沿线地表水环境调查与分析

本线所经的河流主要为汀江，属汀江水系，工程设计以桥梁形式跨越汀江。其中跨汀江大桥桥墩处执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准。

本次评价水环境现状以收集地方环保部门常规监测资料为主。线路以桥梁的

形式跨域汀江，距离工程跨域汀江处最近的监测点为下游的汀江水西渡大桥监测点，其 2018 年上半年监测数据及对标情况见下表 8.2-1

表 8.2-1 汀江水西渡大桥河流监测断面对标表

序号	检验项目	单位	监测结果						
			1月	3月	5月	7月	III类	标准指数	达标情况
1	pH	无量纲	7.75	7.33	7.4	6.84	6-9	/	达标
2	COD	mg/L	15	7.5	7.5	7.5	20	0.75	达标
3	BOD	mg/L	0.5	0.5	0.7	0.6	4	0.175	达标
4	氨氮	mg/L	0.125	0.122	0.098	0.427	1	0.43	达标

由上表监测结果显示，汀江水西渡大桥监测断面各项水质监测指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中对III类水体的水质标准要求。

8.2.2 车站既有污水污染源调查与分析

本工程改建既有站 2 座，为龙岩站和古田会址站。龙岩站和古田会址站生活污水主要来源于客站各单位办公、旅客候车、生活服务行业等，污水排放量及排放去向见表 8.2-5。

表 8.2-2 既有龙岩站、古田会址站污水量及排放去向表 单位：m³/d

站名	生活污水	处理措施	排放去向	执行标准
龙岩站	214	化粪池、隔油池	排入市政污水管网	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准
古田会址站	52	厌氧滤池+人工湿地	排入附近河沟	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准

既有龙岩站生活污水经化粪池、隔油池预处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后排入市政管网，既有古田会址站生活污水经“厌氧滤池+人工湿地”工艺处理达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后排入附近河沟。

8.3 工程对水环境的影响预测与治理措施

8.3.1 概述

工程涉及有给排水工程的车站 4 座、区间牵引变电所 1 处、沿线警务区 3 处，污水处理设施及排放去向详见表 8.3-1。

表 8.3-1 工程新增排水量及排放去向表

序号	站名	污水量及排放去向			排放标准
		新增污水量 (m ³ /d)	处理措施	排放去向	
1	龙岩站	25.5	化粪池、隔油	市政污水管网	《污水综合排放

序号	站名	污水量及排放去向			排放标准
		新增污水量 (m ³ /d)	处理措施	排放去向	
			池		标准》三级标准
2	古田会址站	1.5	厌氧滤池+人工湿地	附近河沟	《污水综合排放标准》一级标准
3	上杭北站	68.7	化粪池、隔油池	市政污水管网	《污水综合排放标准》三级标准
4	武平站	49.3	一体化污水处理设备	附近河沟	《污水综合排放标准》一级标准
5	观音井区间牵引变电所	1.3	化粪池	定期清掏	《污水综合排放标准》三级标准
6	DK7+918 右侧 (警务区)	0.2	化粪池	定期清掏	
7	DK25+643 右侧 (警务区)	0.2	化粪池	定期清掏	
8	DK54+467 右侧 (警务区)	0.2	化粪池	定期清掏	

全线各污水排放点污水性质以生活污水为主。污水排入市政管网按《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“三级标准”执行，处理后排放到附近沟渠的按《污水综合排放标准》（GB18918-2002）中的“一级标准”执行。

表 8.3-2 评价执行的污水排放标准

标准	pH	COD	BOD5	SS	氨氮
《污水综合排放标准》 (GB18918-2002) 一级	6~9	100	20	70	15
《污水综合排放标准》 (GB18918-2002) 三级	6~9	500	300	400	--

注：表中浓度单位为 mg/L（pH 除外）。

8.3.2 水质预测

工程运营期铁路污水主要来源于各站生活办公房屋产生的生活污水，主要污染物为 COD、BOD₅、SS、氨氮等。各站生活污水参考铁路 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测资料进行预测，其水质见表 8.3-3。

表 8.3-3 中小生活供水站生活污水水质预测表

污染物	pH	COD	BOD ₅	SS	氨氮
数值	7.4	202.8	75.3	78	13

注：表中浓度单位为 mg/L（pH 除外）。

(1) 龙岩站

龙岩站有较完善的排水管道系统，污水排入市政污水管道，最终进入龙岩污水处理厂。本次设计新增的生活污水经化粪池、隔油池预处理后排入市政污水管

道。龙岩站新增排水量 25.5m³/d，均为生活污水。水质预测结果见表 8.3-4。

龙岩污水厂日处理城市污水设计能力 15 万吨。其中污水厂一期工程设计污水处理能力为 10 万吨，工艺采用“前置厌氧—好氧”组合生物池工艺。污水厂二期设计日处理能力为 5 万吨，采用“改良 A²-O 工艺”。污水处理总负荷率达到 91.6%，出水水质满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准。

表 8.3-4 龙岩站生活污水水质预测及达标情况表

排污单位	污水量 m ³ /d	项目	污染物				
			pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
新增	25.5	W (kg/d)	-	5.171	1.920	1.989	0.332
既有	214	W (kg/d)	-	43.399	16.114	16.692	2.782
水质预测		C (mg/L)	7.4	202.8	75.3	78	13
《污水综合排放标准》三级标准			6~9	500	300	400	--
标准指数 Si			/	0.41	0.25	0.20	--

工程实施后龙岩站生活污水处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“三级标准”要求。周边市政管网配套齐全，设计方案可行。

2、古田会址站

古田会址站既有污水经“厌氧滤池+人工湿地”工艺处理后最终排入附近河沟。古田会址站新增排水量 1.5m³/d（含上杭北牵引变电所排水量），均为生活污水。

厌氧滤池和人工湿地工艺简单，无能耗无人员管理，对 COD_{Cr}、BOD₅ 处理效果明显，适用于污水排放量小、污染物简单的车站。该工艺在京沪高速铁路宿州东站及定远站等中小型车站得到成功运用。根据京沪高速铁路环境保护调查验收过程中宿州市环境保护监测站 2012 年 5 月对宿州站经厌氧滤池和人工湿地处理后的水质监测数据，可以满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准的要求。其出水水质达标情况见表 8.3-5。

表 8.3-5 经地理式高效厌氧滤池和人工湿地工艺处理后水质预测结果

适用车站	项目	COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	SS (mg/L)	氨氮 (mg/L)
京沪 高铁 宿州 东站 等	进水水质	192.8~195.0	47.9~50.7	57.5~63.2	28.18~29.2
	处理后水质	31.2~92.5	4.5~17.6	10.0~65.5	8.92~12.9
	水质类比值 (pH 除外, mg/L)	92.5	17.6	65.5	12.9
	《污水综合排放标准》 一级标准 (mg/L)	100	20	70	15
	标准指数	0.93	0.88	0.94	0.86

古田会址站污水经“厌氧滤池+人工湿地”工艺处理后水质预测结果见下表

8.3-6。

表 8.3-6 古田会址站生活污水水质预测及达标情况表

排污单位	污水量	项目	污染物				
			pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
新增	1.5	W (kg/d)	7.4	0.14	0.03	0.10	0.02
既有	52	W (kg/d)	-	4.81	0.92	3.41	0.67
水质预测		C (mg/L)	7.4	92.5	17.6	65.5	12.9
《污水综合排放标准》一级标准			6~9	100	20	70	15
标准指数 Si			/	0.93	0.88	0.94	0.86

工程实施后古田会址站生活污水经“厌氧滤池+人工湿地”工艺处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“一级标准”要求，可达标排放，设计方案可行。

3、上杭北站

上杭北站为新建车站，新增排水量 68.7m³/d，均为生活污水。本次设计新增的生活污水经化粪池、隔油池预处理后排入市政污水管道，进入上杭县污水处理厂。水质预测结果见下表 8.3-7。

上杭县佳波污水处理有限公司（上杭县污水处理厂），2009 年 12 月正式投入运行，采用卡鲁赛尔氧化沟处理工艺，经处理后的污水水质排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 排放标准，其设计污水处理能力为 6 万 m³/d，目前日处理污水约 3 万 m³/d。

表 8.3-7 上杭北站生活污水水质预测及达标情况表

排污单位	污水量 m ³ /d	项目	污染物				
			pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
新增	68.7	W (kg/d)	-	13.932	5.173	5.359	0.893
水质预测		C (mg/L)	7.4	202.8	75.3	78	13
《污水综合排放标准》三级标准			6~9	500	300	400	--
标准指数 Si			/	0.41	0.25	0.20	--

工程实施后上杭北站生活污水处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“三级标准”要求后，排入上杭县污水处理厂。车站周边市政管网配套齐全，设计方案可行。

4、武平站

武平站为新建车站，该站新增排水量 49.3m³/d，均为生活污水。设计此站污水经一体化污水处理设备处理后，达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“一级标准”后排放。

（1）一体化污水处理设备的工艺流程：

一体化污水处理设备主要适用对象为中小型车站生活污水，污水主要处理构筑物为 G-BAF 池，工艺流程图见图 8.3-1。

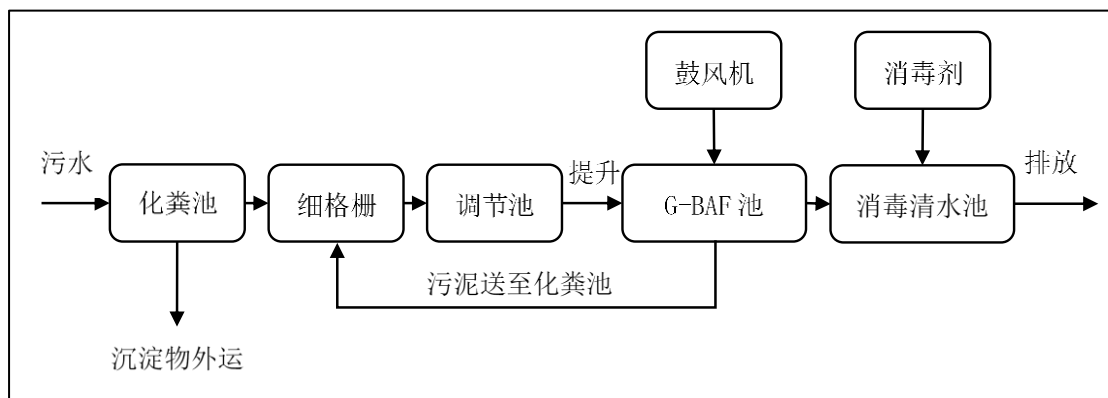


图 8.3-1 一体化污水处理装置工艺流程图

(2) 一体化污水处理设备处理工艺简介

固定化曝气生物滤池（G-BAF 池）通过好氧微生物降解废水中的 NH₃-N 和难降解有机物。池内装填高效悬浮专用载体，投加高效专用微生物。池底安装 FZ 管式曝气器用于曝气。G-BAF 池设计为 2 级，第 1 级为厌氧，第 2 级为好氧。

(3) 一体化污水处理设备出水水质

一体化污水处理设备出水水质见表 8.3-8。

表 8.3-8 一体化污水处理设备水质预测表

项目		pH 值	COD (mg/L)	BOD (mg/L)	SS (mg/L)	NH ₃ -N (mg/L)
车站污水	进水	7.4	202.8	75.3	78	13
一体化污水 处理设备	出水≤	7~8	90	18	64	12
	去除率%	/	55.6	76.1	17.9	7.7

(4) 武平站水质预测结果

武平站水质预测见下表 8.3-9。

表 8.3-9 武平站生活污水水质预测及达标情况表

排污单位	污水量 m ³ /d	项目	污染物				
			pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
新增	49.3	W (kg/d)	-	4.44	0.89	3.16	0.59
水质预测		C (mg/L)	7~8	90	18	64	12
《污水综合排放标准》一级标准			6~	100	20	70	15
标准指数 Si			/	0.90	0.90	0.91	0.80

工程实施后武平站生活污水经一体化污水处理设备处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的“一级标准”要求，可达标排放，设计方案可行。

5、区间牵引变电所及警务区

本线新建牵引变电所（1 处）和警务区（3 处），定员较少，生活污水产生

量极少，区间牵引变电所新增排水量 1.3m³/d，每处警务区新增排水量 0.2m³/d 设计采用化粪池存储，定期清运。水质预测结果见下表 8.3-10。

表 8.3-10 牵引变电所及警务区生活污水水质预测及达标情况表

排污单位	污水量 m ³ /d	项目	污染物				
			pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮
观音井区间牵引变电所	1.3	W (kg/d)	--	0.264	0.098	0.101	0.017
警务区 (3 处)	0.6	W (kg/d)	--	0.12	0.05	0.05	0.01
水质预测		C (mg/L)	7.4	202.8	75.3	78	13
《污水综合排放标准》三级标准 (mg/L)			6~9	500	300	400	--
标准指数 Si			/	0.41	0.25	0.20	--

工程实施后牵引变电所、警务区生活污水处理后达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的“三级标准”要求，设计方案可行。

8.3.3 水环境污染物排放量

本工程水污染源排放情况见表 8.3-11。

表 8.3-11 工程水污染源排放汇总表

排污单位	项目		污水量 (10 ⁴ m ³ /a)	COD(t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS(t/a)	氨氮 (t/a)
	类型	性质					
龙岩站	既有	污染物排放量	7.8	15.82	5.87	6.08	1.01
	新增	污染物产生量	0.9	1.83	0.68	0.70	0.12
		污染物削减量	0	0	0	0	0
		污染物排放量	0.90	1.83	0.68	0.70	0.12
古田会址站	既有	污染物排放量	1.9	1.76	0.31	0.20	0.03
	新增	污染物产生量	0.1	0.20	0.15	0.12	0.02
		污染物削减量	0	0.11	0.14	0.11	0.01
		污染物排放量	0.1	0.09	0.02	0.01	0.00
上杭北站	新增	污染物产生量	2.5	5.07	1.88	1.95	0.33
		污染物削减量	0	0	0	0	0
		污染物排放量	2.5	5.07	1.88	1.95	0.33
武平站	新增	污染物产生量	1.8	3.65	2.75	2.14	0.28
		污染物削减量	0.00	2.03	2.42	0.99	0.06
		污染物排放量	1.8	1.62	0.32	1.15	0.22
牵引变电所及警务区	新增	污染物产生量	0.1	0.1	0.1	0.1	0
		污染物削减量	0	0	0	0	0
		污染物排放量	0.1	0.1	0.1	0.1	0
合计	既有	污染物排放量	9.7	17.58	6.18	6.29	1.04
		污染物产生量	5.4	10.85	5.56	5.02	0.74
	新增	污染物削减量	0	2.14	2.56	1.10	0.08
		污染物排放量	5.4	8.71	3.00	3.91	0.66

8.4 施工期污水对地表水环境的影响

8.4.1 施工期水环境影响分析

1、桥梁施工对水环境的影响分析

本线所经的河流主要为汀江，属汀江水系，工程设计以桥梁形式跨越汀江。

（1）桥梁施工方法

桥梁桩基础在水中施工通常采用围堰法，本工程涉水桥梁仅汀江特大桥一座，该桥主墩基础施工首先搭建钢围堰，然后将围堰水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工，施工完毕后将围堰拆除。

表 8.4-1 本工程涉水桥梁概况表

序号	桥梁名称	跨水里程	跨越河流	跨水宽度(m)	水中墩	水功能区划	基础类型	围堰类型
1	汀江特大桥	DK40+942~D K41+229	汀江	287	2	III类	钻孔桩	钢围堰

（2）桥梁施工对水环境的影响

跨河大桥施工对河流水体的影响主要表现为基础施工，特别是水中墩施工，采用钢围堰时，围堰和拆堰会引起水体局部短时间悬浮物增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰不会对河水水质产生长期不良的影响；另外钻孔泥渣排入水体会对水质产生不良影响。

桥梁基础施工流程见下图。从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、堰内积水抽出、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

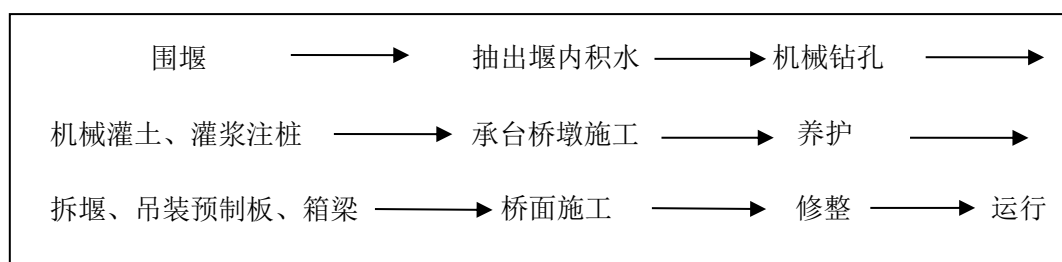


图 8.4-1 桥梁施工流程示意图

围堰过程释放的悬浮物量在 0.9~1.75kg/s。堰内积水抽排出来的水中悬浮物发生量在 0.1~0.5kg/s。钻孔泥渣沉淀后上清液悬浮物浓度低于 60mg/L 以下。

单墩作业时围堰和拆堰施工产生的悬浮物浓度增值 $\geq 10\text{mg/L}$ 的水域面积为 0.01km^2 ，悬浮物浓度 $\geq 10\text{mg/L}$ 上游影响距离为 87m，下游影响距离为 239m，最

大扩散宽度为 11.5m(以桥墩为中心),可见悬浮物影响范围仅限于作业点附近,影响范围较小,桥梁施工不会对水体造成大的影响。

本工程桥梁的下部桩基础施工应尽量选择枯水期,因此对水环境的影响集中在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程,持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕,对水环境扰动致水质浑浊的影响也将结束。

（3）机械漏油对水体的影响

大桥施工作业机械由于多以电动为主,不存在矿物油类的跑、冒、滴、漏发生,即使是部分机件加机油或润滑油,其用量不大,只要严格施工管理,一般不会发生污染。

2、隧道施工对水环境的影响分析

本工程全线新建隧道 22 座,斜井 3 处。隧道施工排水主要为隧道涌水和施工排水。隧道施工排水主要有钻机作业产生的高浊度施工废水、爆破后降尘用水,喷射混凝土和注浆产生的废水以及施工作业面渗水等,若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积,对沿线水环境产生一定的影响。

3、施工场地、营地污水对环境的影响

施工人员生活区将产生生活污水,主要为粪便污水(黑水)和其他生活杂用水(灰水,包括洗浴、厨房、盥洗污水),根据对既有铁路施工营地污水排放量的调查,污水排放量约为 30L/人.d。类比既有铁路工程施工现场,大部分施工营地施工人员一般在 50~500 人之间,污水产生量为 1.5~15m³/d。

雨水冲刷施工场地地表,将产生初期雨水高浊度废水。施工营场地污水不经处理排入地表水体,将对水体水质产生一定的影响,主要表现为使水体中 COD、BOD、悬浮物及石油类等含量增加,影响水体水质。

4、大临工程作业对水环境的影响

本工程范围内设置的重点大临工程主要有:制梁场、铺轨基地、混凝土搅拌站等。大临工程是施工期生产废水的主要来源地,主要包括拌合站砂石料清洗污水、混凝土拌合料斗清洗污水、运输混凝土罐车的洗罐废水、成品养护产生的废水和轨道板打磨产生的废水。这些生产废水浊度较高、碱性大、泥沙含量较大,如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞、水体酸碱失衡。

8.4.2 施工期水污染防治措施建议

（1）工程跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期,避免由于雨季施工造成泥

浆对水质的影响。施工期间，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放。

跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离，防止生产生活过程对水体造成污染，防护距离一般应在 20~30m 以上，确保施工人员生活污水不排入水体中。

(2) 隧道进、出口、斜井等施工区域设置沉淀池，隧道出水经处理后排放到隧道附近冲沟里。

(4) 各个施工营地设置化粪池，在农村地区施工人员宿营地设生态厕所，将粪便集中收集用来积农家肥，应加强管理，及时清掏，尤其是防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境；在城市地区施工营地尽量租用有市政排水系统的房屋，生活污水排入城市污水处理系统。

(5) 施工车辆冲洗集中定点，清洗污水宜沉淀处理后循环使用。对于含油污水排放量较大的施工点应设小型隔油、集油池，含油污水经过处理后汇入生活污水经化粪池处理后排放。

(6) 施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗污水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油。

(7) 加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏；加强施工人员管理，施工现场必须进行地面硬化，常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水；施工场地含有大量泥沙的污水严禁直接排入城镇下水管道，在施工场界内应设雨水导流渠及沉淀池沉淀后排放。

(8) 大临工程场地设置沉淀池，沉淀后的污水可用于施工场地、便道的降尘用水和箱梁的养护用水，做到生产废水不外排。

8.5 污水治理投资估算

本工程为客运专线，正常运营条件下，设计运行期间列车为全封闭车厢，不排污，不会对沿线河流产生影响。根据水环境影响分析预测及设计处理措施情况，统计本次工程设计污水处理投资及评价投资估算见表 8.5-1。

表 8.5-1 污水投资估算表

序号	站名	设计措施		评价建议		
		处理工艺	投资	处理	增加投资	总投资

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

			(万元)	工艺	(万元)	(万元)
1	龙岩站	隔油池+化粪池	20	同设计	0	20
2	古田会址站	隔油池+化粪池	105	同设计	0	105
3	上杭北站	隔油池+化粪池	77	同设计	0	77
4	武平站	G-BAF 一体化污水处理设备	120	同设计	0	120
5	牵引变电所、警务区	化粪池	26	同设计	0	26
合计			348	/	0	348

8.6 小结

1、依据地方环保部门常规监测资料，本工程以桥梁形式跨域汀江段河流水质监测满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，本工程涉及的地表水水质较好。

2、工程跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，严禁将钻孔灌注桩的出渣及施工废弃物、水上平台人员的生活污水及生活垃圾向施工水域排放；跨河桥梁的施工营地及料场选址应离开河岸有一定的缓冲距离，防止生产生活过程对水体造成污染。隧道进、出口、斜井等施工区域设置沉淀池，隧道出水经处理后排放到隧道附近冲沟里。

加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏；加强施工人员管理，施工营地设置化粪池，及时清掏；施工车辆冲洗集中定点，清洗污水宜沉淀处理后循环使用；加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油；施工现场必须进行地面硬化，避免雨水冲刷产生高浊度废水；大临工程场地设置沉淀池，沉淀后的污水可用于施工场地、便道的降尘用水和箱梁的养护用水，做到生产废水不外排。

3、本工程设置车站4座、区间牵引变电所1处、警务区3处；其中，龙岩站、上杭北站生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水处理厂处理。古田会址站生活污水经既有“厌氧滤池+人工湿地”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。武平站生活污水经“G-BAF 一体化污水处理设备”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。区间牵引变电所及警务区生活污水量极小，经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，定期清掏。

4、工程运营后新增污水排放量为 5.4×10^4 t/a，新增 COD 排放量为 8.71 t/a，氨氮排放量为 0.66 t/a；工程污水处理投资为 348 万元。

9 大气环境影响评价

9.1 概述

本工程为电力机车牵引，无新增机车废气污染源；同时不新建锅炉，无新增锅炉大气污染源。沿线大气环境的影响主要集中在施工期间，生产、生活锅炉排放的烟气、土石方工程产生的扬尘、运输车辆产生的扬尘、施工机械废气会对沿线大气环境产生一定的影响。因而本次评价对工程施工期和运营期的大气环境影响进行简要分析。

9.2 大气环境现状评价

本工程机车采用电力牵引，运营期无新增锅炉等废气污染源，且沿线无重大工业污染源，因此采用环保部门的常规监测数据可基本反映所在区域的大气环境现状。

1、上杭县

根据上杭县《2017年环境质量报告书》，2017年1-12月份，上杭县城区环境空气达标率为99.7%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）和臭氧八小时平均值分别为 $7\mu g/m^3$ 、 $15\mu g/m^3$ 、 $0.7mg/m^3$ 、 $32\mu g/m^3$ 、 $21\mu g/m^3$ 、 $58\mu g/m^3$ ，除细颗粒物为国家二级标准外，其它监测项目均达到国家一级标准。与同期相比，二氧化硫、二氧化氮、颗粒物浓度分别下降 $4\mu g/m^3$ 、 $1\mu g/m^3$ 、 $3\mu g/m^3$ ，细颗粒物、一氧化碳、臭氧（日最大8小时平均）浓度分别上升 $3\mu g/m^3$ 、 $0.2mg/m^3$ 、 $9\mu g/m^3$ 。

2、武平县

根据武平县2017年《武平县环境质量状况通报》，武平县县城环境空气质量有效监测天数357天，优良天数356天，达标率99.7%，二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）和臭氧八小时平均值六项指标的平均浓度分别为 $10\mu g/m^3$ 、 $9\mu g/m^3$ 、 $1.2mg/m^3$ 、 $33\mu g/m^3$ 、 $21\mu g/m^3$ 和 $81\mu g/m^3$ ，除细颗粒物为国家二级标准外，其它监测项目均达到国家一级标准。一氧化碳、臭氧八小时平均值、二氧化硫、二氧化氮同期相比浓度分别下降了25%、5.81%、16.7%、10%，可吸入颗粒物、细颗粒物平均值与去年同期相比浓度分别上升了6.45%、23.5%。

9.3 运营期大气环境影响分析

本工程为电力机车牵引，无新增机车废气污染源；不新建锅炉，无污染物排放，运营期不会对沿线周围大气环境产生影响。

9.4 施工期大气环境影响分析

9.4.1 施工期大气环境影响分析

本工程施工期对周围大气环境的影响主要有：

1、施工期生产、生活锅炉对大气环境的影响

本线施工期间，为了解决施工人员日常生产、生活问题，将在施工营地配备临时性的小型锅炉，烧水、做饭时锅炉排放的烟气将对施工营地范围内的环境造成一定影响。

2、施工车辆、机械尾气对大气环境的影响

施工车辆、机械尾气的排放将伴随工程的全过程，但尾气的影响仅限于施工场地局部某一点周围（如柴油发电机周围）和施工运输道路两侧局部区域，对此类污染难以采取实质措施，相对于当地环境容量而言其影响较微弱。

3、施工扬尘对大气环境的影响

施工期大气污染主要表现在车辆运输扬尘、施工作业扬尘。施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的50%以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明显，行车道两侧扬尘短期浓度高达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，扬尘随距离的增加下降较快，一般在扬尘下风向200m处，浓度接近上风向的对照点；施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸、灰土拌合最为严重。施工扬尘危害临近居民区的景观和环境卫生，影响沿线局部区域农作物和植被生长，但其影响范围小、时间短，采取适当降尘措施后，其影响轻微。

9.4.2 施工防治措施及建议

1、施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

2、施工现场用地的周边应设置有效、整洁的隔离围挡。基础设施工程因特殊情况不能进行围挡的，应当设置安全警示标志，并在工程险要处采取隔离措施。

3、施工现场土石方集中存放，应当采取覆盖或固化措施。

4、施工现场主要道路必须硬化并保持清洁；靠近居民集中区的施工现场应设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘；拌合站上料系统采用密闭设计。

5、对施工现场中的办公区和生活区，应进行绿化和美化。热水锅炉、炊事锅炉等必须使用清洁能源。厨房油烟应安装烟气净化设备。

6、在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度。

7、严禁在施工场地焚烧任何废弃物和会产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质。

8、4级风及以上天气情况下，应停止所有土石方工程。

9、运输垃圾、渣土、砂石的车辆应实行密闭式运输；车辆驶离施工现场时，必须进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。

10、加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

9.5 小结

本工程建成后，采用电力机车牵引，无机车废气排放，不新建锅炉，无锅炉废气排放；本工程大气污染主要在施工阶段，但施工期对沿线地区大气环境的影响范围和程度相对较小，并且污染是暂时性的，在采取洒水降尘等一系列的环境保护措施后，工程施工过程中及运行期产生的环境空气影响可以得到有效控制。

10 固体废物环境影响评价

10.1 概述

施工阶段产生的固体废物主要为工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾；运营阶段产生的固体废物主要来源于：旅客生活垃圾、职工生活垃圾、牵引变电所产生的废旧蓄电池。

10.2 施工期固体废物影响分析

施工期间产生的固体废物主要为路基调配剩余的土石方，其环境影响已在生态环境影响评价中说明。施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐蚀变质，产生恶臭，出现蚊蝇并传播疾病，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，需要及时处理；工程拆迁、施工营地撤离时会有一定数量的建筑垃圾产生，对附近环境产生一定的影响。

本工程共拆迁房屋约 3.9 万 m²。根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68m³/m²，据此估算本工程拆迁垃圾产生量约为 2.65 万 m³。

10.3 运营期固体废物影响分析

1、旅客生活垃圾

旅客生活垃圾包括旅客候车垃圾和沿线车站旅客列车卸放垃圾，其主要成分均为一次性饭盒、饮料瓶子、果皮、纸屑等。

（1）旅客候车垃圾

根据铁路行业以往的调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度约 0.0135kg/h·人，平均候车时间按 0.5h 计算，沿线旅客发送总量初期 102 万人/年，近期 1132 万人/年，远期 1553 万人/年，预测全线旅客候车垃圾排放量为初期 6.9t/a，近期 76.4t/a，远期 104.8t/a。所有垃圾经集中收集后，交由当地环卫部门统一处理后对环境的影响不大。

（2）旅客列车卸放垃圾

旅客列车垃圾主要是车上乘客、乘务员在旅行过程中生活产生的生活垃圾。本线距离较短，旅客列车垃圾产生量约为，每列客车 2-3 袋垃圾，每袋重量 7.5kg。旅客列车垃圾采取定点投放的原则，并交由市政环卫部门统一处理，对沿线周围环境产生的影响不大。

2、职工生活垃圾

职工生活按新增职工人数计算，每人每天产生生活垃圾按 1kg 计，本工程设新增定员 448 人，由此预测铁路职工新增生活垃圾 160.4t/a，职工生活垃圾定点收集、储存，交由当地环卫部门统一处理，对周围环境影响不大。

10.4 固体废物处置措施

若施工拆迁垃圾、施工营地和车站产生的生活垃圾不能及时处置将会对铁路沿线和车站所在地区环境造成破坏及污染，因此建议采取以下措施：

1、施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，尽量实施回收，如不能回收则运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

2、加大管理和宣传力度，使用降解速度较快或回收价值较大、安全卫生指标合格的纸质快餐盒和光-生物双降解聚丙烯快餐盒。

3、落实旅客列车垃圾定点投放制度，严禁随意就近投放。对旅客列车垃圾在车上设置垃圾袋，集中收集后定点存储，及时与车站办公人员、旅客候车生活垃圾集中后交由环卫部门统一处理。

4、在车站对旅客进行环保宣传，增强旅客环保意识，尽可能减少垃圾随地乱扔的现象，减少其对环境的影响。

5、牵引变电所产生的废旧蓄电池不进行临时贮存，应委托有废蓄电池危废处理资质的单位处理。

10.5 小节

施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，尽量实施回收，如不能回收则运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置后，对环境影响微弱。

工程建成后，预测车站生活垃圾排放量为初期 6.9t/a，近期 76.4t/a，远期 104.8t/a；预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为 160.2t/a，所有垃圾经定点收集并及时清运、交由当地环卫部门统一处理后对环境影响不大。

11 环境风险评价及应急预案

11.1 概述

环境风险是指突发性事故对环境（或健康）的危害程度，建设项目建设和运营期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏和自然灾害）引起而造成的对人身安全与环境的影响和损害。

通过对工程性质、工程规模和工程所处地段环境敏感性的分析，除正常情况可能产生的诸多不良环境影响外，工程施工和运营中尚存在一些潜在的风险，对各种可能形成的生态破坏和环境事故及其后果进行识别和评估后，可以确定本工程的主要环境风险。

11.2 风险识别

环境风险主要是指运营期风险事故引发的环境污染、生态破坏风险及经济损失。环境风险大小首先确定风险事故种类，在此基础上采用调查及主观判断确定风险的可能性及发生后损失的大小，选择风险对策种类，根据对风险的程度及风险因素分析，选择风险具体的措施，风险程度分级标准参考表 11.2-1。

表 11.2-1 风险程度分级标准

风险等级	适用条件		
	可能性	损失	项目可能接受性
一般风险	不大	较小	一般不影响项目的可行性
较大风险	较小	较大	造成的损失是项目可以接受的
严重风险	很小	严重	采取有效防范措施，项目依然可以正常实施
	大	大	项目不可行
灾难性风险	很大	灾难性	项目无法接受

本工程施工期间，施工器械润滑油跑冒滴漏可能会对土壤、地表水环境产生污染，但影响均为局部并且轻微，不会对造成环境风险事故。

施工期间隧道及车站围护结构施工时，降水作业及基坑支撑缺失使周边土体变形，可能导致周边房屋开裂及地下管线裂损。

隧道施工使用的辅助材料如油脂、钻孔泥浆添加剂以及机械油污发生泄露、遗漏，进入地下水中，从而导致地下水污染。

运营期本工程无危险物品运输，工程建设将方便城市人员出行，缓解主城区交通压力，因此，运营期不会产生环境风险事故。

11.3 事故影响简要分析

结合本工程特点，由于本工程以桥梁形式跨汀江，因此本工程环境风险的保护目标为汀江地表水水质。

从运输的种类来看，本工程为高速铁路，仅运行动车组，无货物运输，引起环境风险事故的可能性很小。

运营期，工程的风险主要包括机车运行产生的振动环境、声环境和电磁环境的影响而引发的环保投诉。

11.4 防范措施

1、施工前制定应急预案制度，施工中如发生意外事件造成水源污染，要及时上报有关部门，并与当地消防、公安和环保部门一起，及时妥善处理好事故工作。

2、施工过程中，应做到井然有序的组织实施设计，对临时弃土、堆料、钻渣、泥浆回收等应采取有效措施，做到文明施工。

3、加强施工机械的检修，严格施工管理，减少施工机械的跑、冒、滴、漏油。设小型隔油、集油池预处理含油污水。

4、施工机械应严格检查，防止油料泄漏，工地应设置废油收集筒定期收集，并将工地上已经污染的土体清除、挖填后运至施工垃圾收集点进行集中处理。

11.5 应急预案

11.5.1 工作原则

1、统一指挥

运输事故处理和救援工作由事故发生路段路局（南昌铁路局）应急领导小组集中统一指挥。

2、分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。发生事故时，启动相应级别的应急预案。

3、共同参与

根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

11.5.2 编制依据

- (1) 《中华人民共和国安全生产法》（2014年8月31日修订施行）；
- (2) 《中华人民共和国消防法》（2009年5月1日修订施行）；
- (3) 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起施行）；
- (6) 《中华人民共和国铁路法》（2015年4月24日修订施行）；
- (7) 《铁路行车事故处理规则》（中华人民共和国铁道部令第3号，2000年4月28日）；
- (8) 《铁路交通事故调查处理规则》（中华人民共和国铁道部令第30号，2007年9月1日）；
- (9) 《重大危险源辨识标准》（GB18218-2009）；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2004）；
- (11) 《关于印发〈突发环境事件应急预案管理暂行办法〉的通知》（环发[2010]113号）；
- (12) 《关于印发〈企业突发环境事件风险评估指南（试行）〉的通知》（环办[2014]34号）；
- (13) 《关于印发〈突发环境事件应急处置阶段环境损害评估推荐方法〉的通知》（环发[2014]118号）。

11.5.3 适用范围

本《预案》适用于指导在本铁路事故的处理工作。

11.5.4 应急组织机构、职责及施救网络

11.5.4.1 组织机构及职责

建设单位及沿线各车站应建立事故应急领导小组统一指挥、组织、协调有关部门；按预案的各项应急规定采取相应的措施。

1、应急领导小组

应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组，后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责：

- (1) 负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责；
- (2) 确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；
- (3) 判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；
- (4) 负责决定现场意外情况的处理方法；
- (5) 根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地省级人民政府有关部门（环保、水利等）、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；
- (6) 负责事故的上报和信息的发布；
- (7) 负责制定保证全局运输秩序的临时措施。
- (8) 根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2、现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3、环境监测组

根据发生事故类型，利用检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4、善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5、信息报道组

依据国家、中国铁路总公司和铁路局有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6、专家咨询组

提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

11.5.4.2 应急施救网络

本工程应建立与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。主要

应急施救网络见表 11.5-1。

表 11.5-1 风险事故施救信息网络表

序号	单位	联系电话
1	南昌铁路局	
2	福建福平铁路有限责任公司	
2	上杭县环保局	
3	上杭县水利局	
4	武平县环保局	
5	武平县水利局	
6	报警	110
7	医疗救护	120
8	交通事故	122

11.5.5 预防预警机制

1、预防预警信息

及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

2、预防预警行动

按照国家、中国铁路总公司的安全管理规定，全局管内要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

3、预防预警支持系统

建立并完善本项目事故应急救援信息网络，使路局、站之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

11.5.6 应急响应

1、应急预案分级

根据事故现象、货物（运输材料）性质、运输种类及运量大小、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路运输事故应急预案分级管理。

2、事故报告内容

事故速报内容如下：事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

3、事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。

4、应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定后动应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

5、环境监测

（1）环境监测组负责事故现场环境监测。

（2）根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

6、事故调查

事故调查依据河南省和中国铁路总公司有关规定执行。特别重大事故调查按国家有关规定执行。

7、新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

8、应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、应急救援的保证。

9、事故后期处理

事故应急领导小组按照国家及铁路部门规定，对事故所造成的财产损失和人员伤亡及时进行理赔。

11.5 小节

本项目潜在的环境风险主要是跨越汀江路段桥梁施工过程中的突发事故影响汀江地表水水质。通过采取风险防范措施，制定可行的应急预案，可以将以上风险控制在最低程度。

12 环境保护措施及投资估算

12.1 生态保护及水土保持措施

12.1.1 植物保护措施及建议

在宜绿化区域进行绿色通道建设，一般在铁路用地界内进行。工程建设中应及时进行生态绿化，在选择树种时应选用当地乡土或广泛种植的树种，若引进新树种需征求植物检疫部门意见，降低外来植物入侵的风险。

在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取洒水或加盖篷布等措施。主要道路必须进行泥结碎石硬化处理，加强施工道路管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水。建设工程施工现场土方集中存放的，采用覆盖或者固化措施。建设工程施工现场应有专人负责保洁工作，配备相应的洒水设备，及时洒水清扫，减少扬尘污染。

施工过程中应采取各种方式提高施工人员的环保意识，尽可能地保护当地植被，施工过程中若发现未记录在案的古树，应立即上报沿线各市林业部门，采取相应的保护措施。做好区间、站场绿化等维护管理。

12.1.2 动物保护措施及建议

12.1.2.1 陆生动物保护措施

提高动物通行的相应措施，如加强线路两侧的绿化、桥下实施植被恢复措施，以利于野生动物尽快适应新的生境。

（1）合理安排施工时段和方式，减少对野生动物的影响。防治爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏（早晨、黄昏）或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划，并力求避免在晨昏和正午开山施炮等。

（2）防治动物生境污染，加强管理，减少污染，做好施工规划前期工作；做好工程完工后生态环境的恢复工作，以尽量减少植被破坏及对水土流失、水质和水生生物的不利影响。

12.1.2.2 水生生物保护措施

（1）严禁生活垃圾和生活污水随意排入附近水体。生活垃圾应集中堆放，根据相关规定处置；污、废水应根据相关规定处理。

（2）施工用料的堆放应远离水体，选择暴雨径流难以冲刷的地方；部分施工用料若堆放在桥位附近，应在材料堆放场四周挖明沟，沉沙井、设挡墙等，防止被暴雨径流进入水体；各类材料应备有防雨遮雨设施；工程弃渣应按照环保要求采取防护措施。

（3）在水中进行桥梁施工时，禁止将污水、垃圾及船舶和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理；桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流中。

（4）合理组织施工程序和施工机械，对施工人员作必要的生态环境保护宣传教育。

（5）做好施工环境管理和监理。

12.1.2.3 野生动物保护措施

根据《中华人民共和国野生动物保护法》第八条“国家保护野生动物及其生存环境，禁止任何单位和个人非法猎捕或者破坏”。

评价范围内分布的省级保护动物均为普适种，分布范围较广，生境丰富，通过控制施工占地范围，缩短施工时间，加强施工管理和施工人员的教育培训，禁止人为补杀，本工程建设和运营对它们的影响可控。

12.1.3 土地资源及农业生态的保护措施及建议

（1）减缓措施

①工程占地影响分可逆及不可逆，其中，铺道渣的路基面、站场的硬化地面及修筑房屋等永久占地对土地资源的影响是不可逆的，而弃土（渣）场等临时用地对土地资源的影响是可逆的。对于不可逆的影响，工程通过合理选线、选址，少占地、占劣地等措施以减少其影响程度。工程在方案比选时应大量采用以桥代路、以隧代路的方案，虽工程造价相应提高，但大大缓解了铁路工程建设与土地资源保护之间的矛盾。对于可逆影响，工程除尽量利用低产田、荒草地等生产力较小的土地外，对于路基、站场等工程土石方尽量利用，移挖作填，不设置取土场。对于占用农田的临时用地原则上应复耕。此外，工程拟对路基边坡、站场采取植被恢复措施，逐步恢复土地原有生产力。复垦或恢复植被前，应将表层熟土取出，待土石方工程完成后，将表层熟土覆盖在取土场裸露面上，以减少工程造成的潜在影响。

②建议设计部门在下一步设计工作中加强与地方的沟通交流，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

③建设单位应按《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》等法律法规，支付征用土地的征地补偿费、附着物和青苗补偿费及安置补助费，把不良影响降至最低限度。

④为充分利用有限的表层土资源，工程施工前，对路基占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，其中耕地剥离厚度约25~35cm，林地剥离厚度约20~30cm，园地剥离厚度约10~20cm，草地剥离厚度约10~25cm，工程共剥离表土102.69万m³，路基工程、桥梁工程、隧道工程、站场工程范围内剥离表土临时堆放在永久用地范围内，弃土（渣）场、施工生产生活区、施工便道剥离表土堆放在临时用地范围，表土最终全部利用为复耕、绿化用土。表土剥离后堆放在场地一角，不再新增用地。堆放期间，为防水土流失，采取临时种草，临时拦挡，挖临时排水沟等措施进行表土防护。

⑤严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合；工程材料、机械定置堆放，运输车辆按指定路线行使；在农田周围施工时，尽量减少施工人员的活动、机械碾压等对农作物及农田土质的影响；在水网较发达路段施工时，有污染性材料与粉尘性施工材料堆放应避开农田灌溉水网，并注意尽量避免施工活动对灌溉水网的堵塞及污染；雨季施工时要对物料堆场采取临时防风、防雨设施，对施工运输车辆采取遮挡措施。

（2）基本农田保护方案

为减少对基本农田的占用，工程在线路选线中要尽量考虑避让基本农田；弃土、施工便道和施工场地要尽量不占基本农田。受项目区地形、不良地质、环境现状及城市规划等条件限制，工程不可避免要占用部分基本农田，根据《基本农田保护条例》等相关法规的规定，国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田，需要占用的，必须经国务院批准。

经国务院批准占用基本农田的，当地人民政府应当按照国务院的批准文件修改土地利用总体规划，并补充划入数量和质量相当的基本农田。占用单位应当按照“占多少、垦多少”的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

本工程属于重点交通设施工程，在勘测设计过程中，做到合理优化线路方案，尽量以桥代路，减少对土地的占用，符合“十分珍惜、合理利用土地和切实利用土地、切实

保护耕地是我国的基本国策”。建设资金中有专款用作耕地补偿，补偿标准按当地标准执行，符合用地政策的有关规定。对沿线所占用的临时用地，可以依靠铁路建设单位的机械、技术等优势，结合路基取弃土和耕作层表土剥离，通过沿线改地、造地完成占用耕地的补充。对于永久征用的基本农田，按照《基本农田保护条例》的有关规定，履行以下程序：

1) 办理农用地转用审批手续

国家实行基本农田保护制度，根据《中华人民共和国土地管理法》第四十四条、《基本农田保护条例》第十五条的规定，建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用的，必须经国务院批准。

2) 缴纳耕地垦费

根据《基本农田保护条例》第十六条“经国务院批准占用基本农田的，占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与所占基本农田的数量与质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照省的规定缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地”的原则，考虑到工程沿线地区土地备用资源不足，建设单位难以开垦“数量与质量相当的耕地”，因此以“缴纳耕地开垦费”为宜，项目占用基本农田量应根据下一阶段与地方确认的数量为准，交纳同等数量的耕地开垦费。

3) 基本农田耕作层处置

根据《基本农田保护条例》第十六条第二款“占用基本农田的单位应当按照县级以上地方人民政府的要求，将所占用基本农田耕作层的土壤用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良”的要求，工程施工时将基本农田表层 0.3m 的耕作层土壤推置一侧，与地方政府协调，运至适当地点，必要时耕作层运至取土场堆放，由地方人民政府用于新开垦耕地、劣质地或者其他耕地的土壤改良。

4) 基本农田保护方案

实行基本农田占补平衡的措施，坚持“开源”、“节流”并举的方针，大力发掘后备耕地资源的潜力。本次评价制定了如下基本农田补偿预案。

①农地整理：土地整理，要以农地整理为主，并兼顾非农地整理。农地整理主要是结合中低产田改造和农田基本建设进行，工程穿越丘陵地区，均分布有大量中低产田。

②非农地整理：非农地整理是对农地村庄、荒山荒沟荒丘荒滩和其它零星废弃土地进行开发整理，以增加耕地及其它农业用地的有效利用面积，提高土地产出率，改善生

态环境的重要措施。农地整理可与农业综合开发相结合，对农用地内的插花地、破碎地及土地障碍因素等不良状况，按先易后难次序，有计划有步骤的逐区、逐片进行整理。

③土地开发和复垦。根据沿线各市（县）土地后备资源的实际情况，规划期间，可以通过开发宜耕的荒草地等土地来实现，土地复垦的重点是对采矿破坏、压占和废弃砖瓦窑等工矿废弃与破坏土地的整治复垦。

通过以上环境保护方案，能实现占用基本农田和补充基本农田的数量及质量上达到平衡。

12.1.4 重点工程环境保护措施

12.1.4.1 路基工程减缓措施

1) 路基工程施工先修过水涵洞、通道，保证路基填筑时过水建筑物正常发挥功能。路基两侧截排水沟先修建，与周边排水系统顺接，尤其是深路堑路段，应首先在线路两侧堑坡修建截排水沟，减少径流对路基土石方施工区的冲刷，造成土壤侵蚀。

2) 路基分段随挖、随填、随运、随夯，尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间；合理安排施工时间，尽量避开雨季和汛期，干砌片石、浆砌片石挡墙等防护工程提前施工，在保护工程自身稳定的同时，减少对沿线生态环境和水土保持的影响。

3) 路基边坡防护等建议视具体情况，或先行于路基工程，或穿插、或稍后及时进行；为控制开挖裸露产生的水土流失，建议路基挖方、填方边坡及时防护，土石方调运防止沿路撒漏；加强表土保护，集中堆放，用于边坡绿化或复垦。

12.1.4.2 站场工程缓解措施

1) 车站选址符合城市发展规划。

2) 车站设置在满足铁路设计规范的前提下，尽量选择在地势平坦坡度较小的开阔地带，减少了土石方作业对周围生态环境的破坏以及对农业生产的影响。

3) 对站场挖方产生的弃方集中堆置，并采取工程及绿化措施防护，减轻水土流失。

4) 施工作业过程中加强环保监督管理，避免人为破坏周边环境。

5) 对新建车站通过乔灌木相结合的方式园林绿化。

12.1.4.2 桥梁工程缓减措施

1) 该项目桥梁设计洪水频率 1/100，涵洞设计洪水频率 1/100。桥梁跨越排洪河道时，不压缩天然河道，避免长大改沟，保持天然径流状态，以保证洪水排泄畅通。河槽中的桥墩尽量采用流线型，减少墩身阻水面积，避免加大冲刷，减少对桥址上、下游岸

坡的影响，避免造成水土流失；涵洞孔径设计充分考虑其排洪能力，避免因孔径偏小引起的涵洞束水，导致下游冲刷加剧引起水土流失。

桥头锥体坡面进行 M20 浆砌片石防护，避免河水、洪水冲刷。

2) 位于河道的桥墩施工应尽量选择枯水季节，避开丰水期，在减少工程投资的基础上，降低工程建设环境影响。

3) 钻孔灌注桩施工中根据实际情况对钻孔泥浆进行相应处理；废弃的泥浆集中收集后由专车转运至环保部门指定的地点妥善处理。同时，做好转运过程中的环境监理。

4) 跨河桥梁施工场地及料场选址应与河岸保持 20~30m 以上的缓冲距离，严禁施工人员生活污水及施工机械检修产生的含油废水直接排入水中，防止生产生活污水污染河流水体。

5) 施工机械维修点应设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗废水对水体、土壤的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，避免施工机械的跑、冒、滴、漏油。

6) 严格划定施工范围，尽量保护征地范围内的植被。基坑开挖清理的表土可用于后期桥梁墩身间绿化覆土。

7) 临时挡护、排水。

桥梁基础开挖土方在雨季易发生水土流失，需采取相应的临时挡护、排水措施。在桥梁征地范围内设置临时堆土场，对表土和挖基土采用集中堆放、装土草袋临时拦挡措施。

12.1.4.4 隧道工程缓减措施

(1) 隧道施工之前，加大隧道的地质勘察工作，除按规定进行常规的环境调查与评估外，还应针对前述地下水环境复杂的隧道，进行细致的地质及水文地质勘探工作，摸清隧道沿线的水文地质、工程地质等条件，详细勘探和监测地下水位，估算预测地下水丰贫程度，以便在设计中有的放矢地采取地下水控制措施。

(2) 隧道设计贯彻“以堵为主，控制排放”相结合的防排水原则。对因地下水流失可能引发居民生产生活用水受到影响的隧道段，以及地下水特别发育的隧道段采取强化注浆堵水措施。施工中加强封堵漏水点，评价建议进行隧道施工安排超前地质预报，根据超前预报的结果及时采取相应措施；施工期应加强居民泉水的实时监控，如遇地下水位大幅下降等情况，立即采取相应的补救措施。

(3) 隧道防水等级按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）规定的一级

防水标准执行，采用隧道二次衬砌。

（4）施工前要对施工人员进行环保培训，加强施工人员的环境保护意识，规范施工行为，避免不必要的污染环节。

（5）对于隧道涌水量大的地段，设截水管经由衬砌背后引出，避免和洞内施工污水汇合外排。注浆材料应采用水泥基浆材，禁止使用易污染环境的化学浆液。

12.1.4.5 弃土（渣）场防治措施

在施工中，为了尽快恢复被扰动地表的植被，弃渣场施工前，必须先剥离表层熟土，剥离厚度要结合现场地形及土层厚度。剥离的表土先堆置在渣场周围，并采取临时覆盖措施，待堆渣完成后再将表土覆盖到渣场表面。对弃渣场必须先挡后弃，挡渣墙和拦渣坝按永久工程设计，同时采用浆砌片石、植树种草绿化等综合防护措施，完善挡渣墙和截排水沟设施，控制施工期的水土流失。

弃渣场施工完成后，尽早对渣场进行整治。对渣场顶面进行复垦，对有灌溉水源条件、有一定土壤肥力的弃渣场地进行复耕，以减少耕地占用对农业生产的影响。对原地貌为非耕地的渣场且复耕有困难的，采用植树种草等绿化恢复措施。

根据弃渣场水土流失的特点，结合当地环境状况，弃渣场水土流失防治措施应遵循以下原则：

（1）因地制宜的原则。水土保持措施要根据各弃渣场规模、占地类型和环境制定不同的防治措施。

（2）工程措施与植物措施相结合的原则。工程措施具有直接快速防治水土流失的特点；植物措施长期有效且自然美观，但需要一定的生长期，防治水土流失较慢，将二者结合可达到快速恢复的目标。

（3）满足防洪标准原则。工程防洪、排水、排洪采用 20 年一遇的防洪标准。

（4）水保优先，经济可行的原则。以防治水土流失为先，在确保有效防治水土流失的前提下考虑经济可行方案。

（5）复垦与绿化相结合的原则。根据该线路环境状况，植物生长较好，农田较少，可平整后复耕，并在其它均种草栽灌木，并在有利于乔木生长的地方加栽乔木，苗木树种选择当地优势物种。

（6）弃渣场防护设计标准与主体工程一致，挡墙、排水措施按永久工程设计。

12.1.5 临时工程防护措施

12.1.5.1 施工便道水土流失防治措施及建议

1) 充分利用既有乡村道路和公路作为运输便道，减少新修便道数量和长度，对于新修的施工便道，应合理规划施工便道走向、长度和宽度，减少对地表的扰动范围，防治水土流失。

2) 施工便道施工时，应结合地形和既有交通条件，尽量与进站道路、乡村道路建设相结合来进行设置，采取扰动地表影响小的道路修建方案，减少大挖大填。施工便道产生的弃土渣应尽量移挖作填，调配利用，实在不能调配的应弃置到主体工程设计的集中取土场内。

3) 在便道修建过程中，对开挖的土石方、边坡应加强挡护措施，防止土、石渣泄入农田，以免造成水土流失。

4) 施工便道尽量设置在征地范围内，尽量避免穿越植被覆盖高的林草地。

5) 对于开辟施工便道中新产生的废弃土石方及时清除、统一处置，避免随处乱弃给水土流失提供松散土源。同时施工过程中严格规定车辆行车路线。

6) 施工便道使用完毕后，应根据实际情况与当地有关部门协商，尽量使施工便道为当地利用，或作为铁路维修便道。对不能被利用的便道，应根据具体情况采取清理平整的土地整治措施，并采取种植灌木和撒草籽的植物防护措施予以恢复。

12.1.5.2 施工生产生活区防护措施如下：

1) 施工场地选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或荒地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地，避免因临时工程修建的随意性而多占用土地，破坏其水土保持功能。

2) 明确设定施工场地和营地的位置和范围，施工过程中不得随意扩大范围，也不得随意更换地址，避免因工程建设的流动性而多占土地，明确施工场地的环境保护责任。

3) 在条件许可的前提下，尽可能先修筑主体工程的永久排水设施，采取永临结合的方式，利用永久排水系统为施工服务，减少施工场地的水土流失。

4) 施工生产生活区选址时，在满足就近原则的前提下，尽量利用周边的闲置场地或未利用地。施工现场生产、生活房屋的修建，料具、石料堆放和材料加工场地等一切临时生产生活设施的布置，应做到分布合理，整洁有序，尽量多利用当地的既有场地。

5) 施工结束后，对施工中修建的临时设施，结合地方政府意见，交归地方，清理

施工场地、营地地表垃圾，并进行必要的平整，清除硬化层、凿除桩基础、铲除碎石垫层，覆表土绿化，恢复其水土保持功能。

6) 施工生产生活区土地整治

①地力保持工程

施工生产生活区施工前先剥离表土，剥离厚度一般为 0~30cm。剥离的表土置于用地范围临时堆放场，并采用装土草袋进行挡护，表面覆盖密目网、土工布或篷布，若采用密目网还可在堆土表面撒播一些速生草籽，以减少水土流失的发生。工程结束后，绿化时利用既有剥离表土，无需外运客土。

②硬化层拆除工程

涉及硬化层拆除的工程类别包括拌和站、制存梁场等施工生产生活区，需对硬化地面进行拆除，拌和站拆除厚度为 10cm，制存梁场拆除 25cm。此外，制存梁场有近 50% 的地面为存梁面积，无硬化层，因此拆除工程不包括此部分。此外，梁场和拌和站的基础桩需进行凿除，凿除深度以不影响恢复工程为原则。

③土地平整、绿化工程

土地平整后，对粒径大于 2cm 的碎石块进行适当拣选。场地平整后，碾压密实形成防渗层，增加其保水能力，再将已剥离的 30cm 表土回覆，自然沉实。表土回覆后，撒播适生草种进行植物防护，可选用马蹄金、麦冬、狗牙根、白茅、苜蓿、和紫云英等。

12.1.6 景观视觉影响分析及减缓措施

沿线地区多为森林景观，根据项目所处区域的景观环境特点，本工程的以下路段将对当地的自然和人文景观造成不同程度的影响。

12.1.6.1 填挖方路段对景观视觉的影响分析及减缓措施

工程设计中对路基边坡均进行了绿化设计，路基采用边坡植草绿化，绿化草种应选择根部发达，茎叶低矮、具有抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强的多年生草种，景观上尽量与沿途自然环境相适应。针对不同的边坡坡率、当地气候和地质条件，选择能适应当地自然条件的粗放型草灌植物，恢复开挖边坡的绿化，减少后期的养护。通过绿化措施，使受影响人群看到的不是一堵高高的灰色障碍物，而是一道与周边环境相融的绿廊。

12.1.6.2 站场对景观视觉的影响分析及减缓措施

新建车站用地现状一般为草地和园地，景观类型较为常见且单一；同时在工程设计

中加强了绿化、美化设计，在可绿化地带种植林木、花卉、草坪等环境绿化措施，尽可能扩大绿化和景观面积，充分考虑了景观效应，力争做到景观的多样性和协调性，避免单一的建筑出现，缓解站场周围的景观环境影响。

12.1.6.3 桥梁对景观视觉的影响分析及减缓措施

新建桥梁总长 13.035km，占线路总长的 20.45%。桥涵的修建将对景观环境产生切割效应，形成视觉影响。桥梁对视觉景观的影响主要表现为色调和桥形对视觉的影响，若色调阴沉、桥形杂乱无章，将对视觉造成巨大的冲击。

桥梁设计中采用融合法，使桥梁的色彩与周围环境有机结合，与环境互相补充、自然协调，从而恰当体现桥梁的存在，使风景更为美丽生动。同时通过一定对象的感性风貌，即一定的形体、线条、色彩、质地等直接的形象感知因素或表象来体现桥梁美。轻巧明快、对称均衡、比例和谐、多样统一、具有韵律及节奏感的高架结构均能引发人们生理和心理的愉悦感。桥梁结构上，选用连续感强的连续梁桥，其水平伸展的动势和平坦舒展的风景相协调，并增加平稳安全感。

12.1.6.4 隧道对景观视觉的影响及减缓措施分析

工程沿线地区隧道进出口植被发育，隧道的施工将破坏洞口植被，施工结束后若不做好植被恢复，将使原有的景观斑块化，形成强烈的视觉反差。为减少对山体植被的破坏，原则上优先考虑采用环保型洞门，尽量减少洞口边仰坡的开挖，避免对景观环境造成大的破坏，搞好环境保护。施工完成后，隧道洞口边、仰坡及植被遭到破坏的地方恢复植被。同时，设计中应加强洞口开挖坡面的绿化恢复设计，在确保工程安全的前提下优先采用植物防护措施，选择适宜的树种、草种，达到防护工程、绿化环境、美化景观的目的。

12.1.6.5 弃土（渣）场对景观视觉的影响及减缓措施分析

弃土（渣）场主要是铁路施工期对景观产生重大的影响，造成景观疤痕，产生视觉突兀；在施工结束后，由于弃土（渣）场的复垦和植被恢复，将逐步消除因弃土（渣）造成与周边景观不相谐调，植被破坏等不良景观效果。弃土（渣）场也可以结合美丽乡村建设，形成人造景观。

总的来说，路基、桥梁段主要由于构筑物的自身体量对所经景观环境产生切割效应，形成视觉影响，弃土（渣）场在施工期会造成景观疤痕，产生视觉突兀的不利影响，但均可通过景观绿化、构筑物外观色彩及体形与周边环境相协调，以达到与景观整体性的

融合。

12.1.7 铁路阻隔影响减缓措施

为了最大程度地减少工程对沿线地区的生态用水带来的影响，本工程大量采用桥隧设计，其中与本线交叉的既有及规划道路均设置立交通道；跨越天然河流、沟道、农灌沟渠段本着“逢沟设涵、逢河设桥”的原则设置过水通道；在路堑地段，除设置桥涵等过水通道外，一般在线路两侧坡脚平行设置排水沟，并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处与天然沟渠相接，以此形成两侧的漫流通路，保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。排水沟与桥涵设置时，充分考虑了地表径流，其中桥梁按百年一遇洪水位设置，涵洞按百年一遇洪水位设置，排水沟设置时也具备足够的过水能力。桥梁、涵洞及路基排水系统的设置消除了对地表径流的阻隔，最大程度地减少本工程对沿线地区的生态用水带来的影响；同时满足沿线居民农业生产、运输、生活等的需要，满足家禽家畜等动物活动和通行，满足河流通航、行洪以及农田灌溉设施要求。

施工期桥梁墩台修筑需围堰，将压缩河流过水断面，为减少工程对沿线排涝、泄洪的影响，因此，本次评价建议合理安排施工期，选择枯水期主河道内桥梁墩台施工，以减轻施工期对河流行洪的影响。

施工过程中，特别是在跨灌溉沟渠涵洞或路基的施工时，应考虑临时过渡措施，使沿线地区农田灌溉系统不受太大影响。

通过以上措施，可基本维护原有农灌系统的功能，保证沿线地区农业的可持续发展。

12.1.8 自然生态体系完整性影响缓解措施及建议

（1）铁路边坡植草绿化，是防止路基边坡冲刷的成本低、收效快的护坡措施。

铁路边坡绿化草种选择根部发达，茎叶低矮、具有抗逆性好、适应性强、耐贫瘠和伏旱高温、生长能力强的多年生草种，景观上尽量与沿途自然环境相适应。对部分植草困难地段，在工程防护措施的基础上，考虑栽植攀援植物，利用覆层植被的障景作用，引导和控制观景者的视线。

（2）线路区间：工程设计根据《中国铁路工程总公司关于发布<铁路工程绿色通道建设指南>的通知》（铁总建设【2013】94号），对线路区间进行绿色通道的建设。

（3）沿线车站空地本着多绿化少硬化的原则进行设计，绿化布置上以美化和保持水土为主，采取乔、灌（花灌）、草相结合的方式布置。

（4）对工程永久性用地本着见缝插针的原则进行绿化，对于因施工围挡临时占用

的绿地，工程后原则上应全部采取植被措施予以恢复；工程架空线路在符合道路通行及预留规划道路通行条件的前提下，进行绿化恢复，以尽量减少本工程对沿线植被的影响。

12.2 噪声防治措施与建议

根据环境噪声预测结果，结合敏感点规模以及现场情况，设置声屏障 2300 延米；隔声窗 2660m²。

12.3 振动治理措施及建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取相应措施。

12.4 电磁影响防范措施

（1）牵引变电所的影响防护措施

本工程线路新建和改建各 1 座 220kV 的牵引变电所，根据类比分析，牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

（2）GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 数字无线通信系统。根据前面的计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

12.5 水污染治理措施及建议

工程设置车站 4 座、区间牵引变电所 1 处、警务区 3 处；其中，龙岩站、上杭北站生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水处理厂处理。古田会址站生活污水经既有“厌氧滤池+人工湿地”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。武平站生活污水经“G-BAF 一体化污水处理设备”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。区间牵引变电所及警务区生活污水量极小，经化粪池处理后达

到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，定期清掏。

12.6 固体废物治理措施

施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，尽量实施回收，如不能回收则运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。工程建成后，所有垃圾经定点收集并及时清运、交由当地环卫部门统一处理后对环境影响不大。

12.8 环保投资估算

本工程生态保护投资总额 14744.21 万元，其中工程措施 13085.85 万元，植物措施 646.02 万元，临时措施 540.13 万元，水土保持补偿费 472.21 万元；噪声污染防治费用 1046.9 万元，其中声屏障投资 913.9 万元，隔声窗投资 133 万元；工程污水处理投资为 348 万元。

本项目环境保护投资共计 16139.11 万元。

12.9 环境保护“三同时”验收

本工程建成后应根据《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术指南 污染影响类》等相关要求开展竣工验收工作，环境保护“三同时”验收见表 12.9-1。

表 12.9-1 环保措施“三同时”验收一览表

序号	防治对象	环保措施	指标或要求	
1	生态及水土保持	路基工程防治区	区间路基拱形截水骨架边坡生态综合防护面积 3717m ² ，C25 混凝土空心砖护坡面积 18615m ² ，生态袋护坡面积 4821m ² ，草灌袋护坡面积 48885m ² ；路基两侧排水沟长 4086m，梯形天沟长 5119m，矩形侧沟长 10504m，单侧盲沟长 271m，单侧渗排水管沟长 9141m； 表土剥离 51.91hm ² ，全面整地 39.36hm ² ，表土剥离及回填 11.65 万 m ³ 。路基生态护坡共喷播植草 12.74hm ² ，栽植攀缘植物 10.27 千株，栽植灌木 838.12 千株；路基绿色通道防护栽植乔木 3422 株，灌木 389.76 千株，撒播草籽 26.62hm ² ；路堤两侧临时急流槽 420m，挡水水埂 4200m，路基两侧临时排水沟 10100m，临时沉沙池 20 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 10100m，表面撒播草籽 4.66hm ² ，周边布设临时排水沟 3420m，顺接临时沉沙池 20 座。	有效控制水土流失情况、防范生态破坏，工程完工后临时施工场地恢复原状等。
		站场工程防治区	站内路基边坡防护：站内路基拱形截水骨架边坡防护面积 542m ² ，C25 混凝土空心砖护坡面积 13222m ² ，生态袋护坡面积 30679m ² ，草灌袋护坡面积 23421m ² ；站内路基两侧排水沟 3888m，路基天沟 1858m，路堤排水沟长 4609m；表土剥离面积 38.16hm ² ，全面整地 5.91hm ² ，表土剥离及回填 7.33 万 m ³ ；站内路基生态护坡共撒播植草 0.72hm ² ，栽植灌木 46.42 千株；路基绿色通道栽植乔木 2238 株，灌木 67.131 千株，桥下绿色通道栽植灌木 2.088 千株，撒播草籽 0.38hm ² ；方案新增：堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 10100m，表面撒播草籽 4.66hm ² ，周边布设临时排水沟 1050m，顺接临时沉沙池 3 座。	
		桥梁工程防治区	表土剥离面积 12.16hm ² ，全面整地 4.86hm ² ，表土剥离及回填 2.82 万 m ³ ；桥下绿色通道防护共撒播草籽 26.62hm ² ，灌木 146.430 千株；桥梁桩基共设泥浆池 302 座，周边码放填土草袋拦挡 1208m；泥浆池顺接沉淀池 302 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 421m，表面撒播草籽 1.41hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 421m，临时沉沙池 20 座。	
		隧道防治区	隧道洞门边坡防护需浆砌石砌体圪工方 273m ³ ，混凝土圪工方 2381m ³ ；隧道洞脸截水沟长 340m，浆砌片石混凝土 255m ³ ，基础开挖 204m ³ ；隧道洞口撒播草籽 1.78hm ² ，栽植灌木 88.809 千株；出渣平台场地设干砌石挡坎 25 座，临时沉淀池 25 座；堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡长度 422m；表面撒播草籽 1.415hm ² ；堆土场周边布设临时排水沟 422m，末端顺接临时沉沙池 5 座	

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

序号	防治对象	环保措施	指标或要求
		<p>弃土 (渣)场 防治区</p> <p>M10 浆砌片石挡土墙 29166 圪工方, 渣顶排水沟共需 M10 浆砌片石 79135m³, 渣底截水管 53108m; 方案新增: 复耕 113.89hm², 表土剥离和回填 56.13 万 m³, 全面整地 85.52hm²; 撒播草籽 85.52hm², 栽植灌木 855.2 千株; 堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 1877m, 表面撒播草籽 28.07 hm²; 堆土场周边布设临时排水沟 1877m, 顺接临时沉沙池 38 座。</p> <p>施工生 产生活 区</p> <p>表土剥离面积 40.17hm², 全面整地 48.77hm², 表土剥离及回填 6.23 万 m³, 复耕 36.17hm²; 栽植灌木 126 千株, 撒播草籽 12.6hm²; 场地周边设临时排水沟 14649m, 末端顺接临时沉沙池 110 座, 堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 625m, 表面撒播草籽 28.07hm²; 堆土场周边布设临时排水沟 625m, 顺接临时沉沙池 55 座。</p> <p>施工便 道防治 区</p> <p>表土剥离面积 72.46hm², 全面整地 72.46hm², 表土剥离及回填 15.7 万 m³, 便道护坡砌筑片石 5639m³, 复耕 12.06hm²; 便道撒播草籽 13.84hm²; 便道高边坡一侧临时排水沟 67.66km, 末端顺接临时沉沙池 68 座, 堆土场坡脚码放装土编织袋拦挡 993m, 表面撒播草籽 28.07hm²。</p>	
2	噪声治理	隔声窗措施 10 处, 隔声窗 2660m ² ; 声屏障措施 5 段, 2300 延米。	敏感点处噪声达标或维持既有不恶化。
3	振动治理	沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际, 划定一定范围的缓冲区, 临近线路两侧不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物; 运营后应及时修磨轨面, 加强轨道不平顺管理, 执行严格的养护维修作业计划, 确保轨道处于良好的平顺状态, 从而达到减振降噪的目的。	敏感点处振动达标或维持既有不恶化。
4	电磁防护	通讯基站、通讯变电站位置选址符合环保要求, 牵引变电所产生的工频电场、工频磁场满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 要求。	满足环保要求。
5	污水治理	龙岩站、上杭北站、古田会址站设置化粪池各 1 座。武平站设置一体化污水处理设备 1 套, 区间牵引变电所和警务区污水定期清掏	污水处理设备正常运转, 各站场污水满足相应标准。
6	固体废物	生活垃圾收集后由环卫部门集中处理	满足环保要求。

13 环境影响经济损益分析

工程建成后，将加快旅客运输速度，缩短运达时间，降低运输成本，有显著的社会和经济效益。同时，本工程也会对沿线地区环境造成一些不利的环境影响。

13.1 收益分析

直接收益为工程建成运营后的客运收入，间接收益主要考虑工程建设带来的国民经济效益，包括运输时间、费用的节省，环保节约效益，改善交通结构，促进区域经济发展效益等。

13.1.1 直接收益

本工程直接收益主要为工程建成运营后的客运收入。根据本工程可行性研究（鉴修稿），本工程动车组运价率暂采用 0.29 元/（人 km）。龙岩至龙川铁路（古田会址至武平段）近期客流密度为 1132 万人，可计算得客运效益为 20917.35 万元/年。

13.1.2 间接收益

可量化的社会效益单位客运量效益均接近期数据进行计算，其他年度进行相应调整。

（1）运输成本节约的效益

客运运输费用节省=（公路单位客运成本 - 铁路单位客运成本）×客运周转量

根据《铁路建设项目经济评价办法与参数》以及铁路总公司计划统计部《关于深化铁路建设项目经济评价工作的通知》，动车组客运有关成本按 1400 元/（万人 km）计列，即 0.140 元/（人 km）；公路单位客运运营成本按 0.185 元/人 km 计算，龙岩至龙川铁路（古田会址至武平段）近期客流密度为 1132 万人，可计算得因运输成本节约的效益为 3245.79 万元/年。

（2）运输时间节省的效益

沿线公路的平均旅行速度按 80km/h 计算，本工程速度目标值为 250km/h，铁路平均旅行速度按 200km/h 计算，由此计算乘坐铁路列车比乘坐汽车可节省时间 0.48h/人。计算公式为：

$$Q=P \times b \times t$$

式中：Q—旅客节约时间产生的效益（万元）；

P—铁路客运量（万人/年）；

b—旅客的单位时间价格（元/小时）；

t—该段旅途减少的时间（小时）。

龙岩市 2017 年全体常住居民人均可支配收入 24097 元，比上年增长 8.8%，2030 年人均可支配收入以 2017 年数据为基准，则 2030 年人均可支配收入 72133 元（人工约 36.1 元/小时）。由此核算节约运输时间产生的效益为 19615.30 万元/年。

13.1.3 难以量化的效益

除产生前面所述的能定量计算的间接效益外，还有一些间接效益难以定量计算。龙岩至龙川铁路（古田会址至武平段）的建成不仅为乘客提供安全、高效、快速、舒适的交通工具，而且在促进城市合理布局、改善交通结构、保护生态环境、创造优良的投资环境、加速经济发展等方面，具有重要的经济和政治意义，同时，它的建成对工程沿线综合开发、土地增值等均具有明显的社会效益。

1、节约能源和减少污染

铁路运输具有运能大，单位运量能耗小的特点。公路运输能耗主要为汽油和柴油，不仅单位产品能耗大，而且向环境大量排放 HC、NO_x 等有害气体，导致酸雨和空气质量恶化。故此，该铁路项目的建设有利于减少能源消耗，减少环境污染。

2、改善交通结构、促进区域发展

铁路建成后，将与沿线交通一起构成多层立体公共交通结构，大大缩短了沿线各地市的空间距离，增强运能，促进区域发展，减少地区差异。

3、增加就业机会

修建本线需要大量的人力，从而创造新的就业机会；除直接增加铁路运输就业人数外，还可为沿线地方从事各种第三产业人员增加就业机会，产生效益，也有利于社会的安定和经济的发展。

4、减少交通事故的效益

铁路运输安全性高，交通事故较公路运输方式为少，因此也减少了因交通事故而引起的经济损失。

5、加速经济发展

本项目是杭广快速铁路通道的重要组成部分；有利于改善海西经济区交通基

基础设施,推动跨省区域合作,促进区域协调发展;有利于推动革命老区振兴发展,实现精准扶贫;有利于促进沿线旅游资源开发。

13.2 损失分析

13.2.1 直接投入

(1) 铁路工程项目投资

本工程投资估算总额为 813769.79 万元,计算期采用 30 年,投资 27125.7 万元/年。

(2) 项目环境保护投资

为了使铁路运输更有利于国民经济的持续发展,合理的开发利用自然资源、保护环境,对生态环境、水环境采取了一系列有效的保护措施,对噪声和振动污染采取了控制和局部治理等措施。工程项目环境保护投资估算总额为 16139.11 万元。按照 30 年考虑,投资 538.0 万元/年。

13.2.2 间接损失

工程所在地粮食亩产量按 450kg 计。工程永久占用耕地 19.14hm²,铁路建设造成当地粮食减产约为 129.2t/a,工程临时占用耕地 125.96hm²,铁路施工期造成当地粮食减产的数量约为 850.23t/a;粮食单价按 3.0 元/kg 估算,占用土地农业损失为 293.8 万元/年。

13.3 环境影响经济损益分析

13.3.1 损益分析

本工程实施带来的收益-损失见表 13.3-1,本工程净收益合计 15875.9 万元/年。

表 13.3-1 经济损益计算表

单位:万元/年

序号	项目	经济效益
1	收益 (=直接收益+间接收益)	43778.5
1.1	直接收益	20917.4
1.2	间接收益	22861.1
2	损失 (=总投资+环保投资+间接损失)	27957.5
2.1	总投资 (按 30 年折算到每年投资)	27125.7
2.2	环保投资	538.0
2.3	间接损失	293.8
3	净收益 (=收益-损失)	15821.0

13.3.2 环保投资与基建投资比较分析

$$\begin{aligned} \text{环保投资比重 (Hj)} &= \text{环保投资} / \text{基建投资} \times 100\% \\ &= 16139.11 / 813769.79 \times 100\% = 2.0\% \end{aligned}$$

13.4 结论

综上所述，铁路的修建，虽要占用一定数量的土地，增加水土流失，对环境造成不利的影响及损失，同时环境保护也需要一定的投入。但本工程将带来巨大的社会效益和环境效益，将改善沿线地区对外交通运输，促进沿线资源的开发利用，进一步拉动沿线地区的经济发展，社会效益显著。在对不利的环境影响进行必要的综合治理后，将大大缓解铁路工程对沿线地区环境的不利影响，同时恢复工程还有一定的环境补偿效能。

工程项目环境保护投资估算总额为 16139.11 万元，环保投资占工程总投资 813769.79 万元的 2.0%。和一般铁路工程在环境保护方面的投入相当，能保证本工程在建设工程中环保工程的实施和环保设施的运营。

14 环境管理及环境监测计划

14.1 环境管理

为保护好本工程沿线环境，确保工程的不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程实施的全过程进行严格、科学的环境管理与监测。本工程的环境管理包括建设前期环境管理、施工期环境管理、运营期环境管理。

14.1.1 建设前期环境管理

根据环保部和铁路总公司有关规定，本工程建设前期各阶段环境保护工作如下：

1、设计过程的环境管理

（1）在预可行性研究阶段征询环保、水保、林业等部门与工程所经县市各部门的要求和意见，在设计说明书中章节进行环境影响、污染预防及生态保护方面的分析。

（2）在可行性研究阶段由设计单位设专章进行环境影响分析，并在投资估算中预留充足的环保资金；在编制可行性研究的同时，由建设单位委托有环境影响评价甲级资质的单位编制《环境影响报告书》，作为指导工程设计、工程建设、执行“三同时”制度和环境管理、城市规划的依据。

（3）在初步设计阶段编制环境保护篇章，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。接受环保部、铁路总公司、地方环保主管部门的审查，作为指导工程建设和环境管理的依据。

（4）初步设计和施工图文件中应有的环保内容包括如下几个方面：

①符合环保要求的取、弃土（渣）场的位置、面积、数量和占地类型等。

②环境保护措施的数量、防护标准、技术要求、实施进度及环保投资等。

③文件和施工说明中要有符合环保要求的施工工艺、施工工序、施工方法等内容的说明。

2、工程招标过程的环境管理

在工程招投标过程中，建设单位应将环保工程摆在与主体工程同等重要的地位；对照《环境影响报告书》中提出的要求，对施工单位的施工组织方案提出环保要求，在签订合同时，将实施措施写入双方签订的合同条款中，明确施工单位在环境管理方面的职责，为文明施工和环保工程能够高质量的“同时施工”奠定基础。

14.1.2 施工期环境管理

1、施工期管理体系

施工期环境管理体系组成包括建设单位、监理单位和施工单位在内的三级管理体制，同时要求设计单位做好配合工作，地方环保部门行使监督职能，确保“三同时”中的“同时施工”要求。

建设单位要把握全局，及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程进度要求。协调各施工单位的关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；出现重大环保问题或环境纠纷时，积极组织力量解决，并协调施工单位处理好地方环保部门、公众及利益相关各方的关系。施工期除接受当地环保部门监督外，建设单位自身应配备专、兼职环保人员，对施工场地的污水排放、扬尘、水土流失、施工噪声等环保事宜进行自我监督管理。

各施工单位应加强自身的环境管理，应配备专职或兼职人员负责施工期的环境保护工作，这些人员应是经过培训、具备一定能力和资质的工程技术人员，并赋予相关的职责和权利，使其充分发挥一线环保监管职责。实行环境管理责任制和生态环境保护考核制，组织主要领导进行环境保护知识培训，提高环保意识。

监理单位应将环境影响报告书、环保工程施工设计文件及施工合同中规定的各项环保工程及措施作为监理工作的重要内容，对环保工程质量严格把关，并监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。施工结束，提交工程监理报告中应含有环保工程的监理成果。

2、施工期环境管理要求

（1）生态环境管理

①本工程水土流失主要集中在施工期，应切实加强施工期的水土保持工作，水土保持工程必须与路基主体工程同步完成。建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应明确环境保护重点，对于施工方法和工艺、工序进行严格的审查和监督，完善施工组织计划。建设单位委托专职监测单位具体负责监理施工单位水土保持工程的落实情况；当地环保、水利部门定期或随机检查施工单位水土保持工作情况，并对已完工的水土保持工程质量有权发表意见，如不符合水土保持要求的有权要求施工单位返工。

②施工单位应注意工程施工中的水土保持，工程弃渣严禁弃于江河、库塘、沟渠中，须运至设计中**制定地点弃置**，**落实“先挡后弃”原则**，**及时防护**，严防水土流失。路基、桥梁工程施工应严格控制征用土地范围，工程施工场地布设应严格控制在工程设计征用土地单位内和用地类别，尽量选用贫瘠的旱地或租用当地居民居住生活用地作为施工场

地，尽量不占用和破坏天然地表植被；贯彻集中取弃土原则；施工便道尽量利用既有乡村道路、机耕道改建，避免新建占用土地和植被破坏；落实各项水保措施。

（2）施工噪声控制

铁路经过住宅建筑数量多、分布较密集的区域，应合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等敏感点的干扰。强化管理，避免夜间推土机、载重汽车等高噪声施工设备的使用。

（3）施工期排水

施工驻地生活污水、车辆冲洗废水排放应实现有组织性。生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗应集中在施工驻地进行，并进行沉淀处理，处理后与生活污水一同排出，排放口选择应事先征得驻地民众、环保及市政部门的认可。

（4）施工固体废物处置

施工驻地生活垃圾应集中堆置，定期清运交由当地环卫部门处置，处置费用由施工单位按当地标准承担。建筑垃圾在条件充分时应首先考虑用于施工场地的回填，不能有效利用必须废弃时，处置场所应事先征得当地环保、水利和环卫等部门许可，并做好必要的防护措施和弃置后的恢复工作。

（5）车辆运输

大量的施工车流不仅对既有交通道路形成压力，而且对沿线居民造成噪声、扬尘污染，为了将影响降至最低程度，建议加强如下管理：

施工单位应提前将其所在标段施工车流量、行驶线路、时段通报交通管理部门，必须经过城区繁忙干道时，时段选择宜避开每日交通高峰期。

突击运输或长大构件运输应提前 1~2 日通报交管部门，以便于其组织力量进行交通疏导。

土石方运输不宜装载过满，以减少散落；非城市区域既有路段和施工便道由施工单位组织定时洒水抑尘，如施工单位无洒水车辆，应请求当地环卫部门予以支持，其费用由施工单位负担。

（6）植被和景观恢复

线路两侧铁路用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路基、路堑边坡按设计完成防护工程，使景观达到协调。这些措施应在施工合同规定时限内完成。

表 14.1-1 施工期环境管理计划表

环境影响	环保措施或影响减缓措施	实施机构	监督机构
取弃土破坏植被，诱发水土流失	取弃土场按设计及环评要求采取相应的水土保持措施；取弃土结束后及时进行植被恢复。	施工单位	建设单位、施工监理、环境监测单位
施工期噪声、振动污染	合理安排施工时间及作业方式，避免夜间在居民区集中的敏感点等区域进行高噪声作业。		
施工中的扬尘污染	扬尘污染严重的施工路段、混凝土搅拌场地、运输便道等定时洒水。		
施工期排放的污水	施工污水妥善处理，监测其水质变化情况。		
施工期生活垃圾和建筑垃圾等固体废物	施工固体废物不得随意弃于河道、沟渠等水体附近及时清运或按规定处置。		

3、施工竣工验收

工程完工和正式运营前，按环保部规定的铁路建设项目环境保护工程验收办法进行工程竣工环境保护验收。

14.1.3 运营期环境管理

运营期的环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得可靠运转参数，为运营管理和环境决策提供科学依据。

1、管理机构

本线运营期环境管理主要由南昌铁路局、福建福平铁路有限责任公司来负责。基层站段具体负责所配置环保设施正常运转和维护，做好日常环境监测和记录，在上级部门的协助下，处理可能发生的污染事故和纠纷。南昌铁路局、福建福平铁路有限责任公司主要负责对沿线环保工作进行业务指导和监控，协助计划部门审核，安排全线环保治理措施的更新和新建投资计划，协调与沿线地方环保部门、上级环保主管部门的关系，协助基层站段处理污染事故。

此外，沿线市、县环保局及其授权监测部门将直接监管铁路污染源的排污情况，并对其实施总量控制，按照国家颁布的有关环保法规进行管理。

2、人员培训

为了保障环保设施的正常运行，环境管理人员和操作员工的业务能力至关重要。所有环保人员应切实做到精通业务，熟悉各项设备的操作、维护要领，确保所有设施正常运转。此外，各级环保管理部门还应建立、健全岗位责任制，使环保人员责、权、利相统一。本工程运营期环境管理计划见表 14.1-2。

表 14.1-2 运营期环境管理计划汇总表

新建龙岩至龙川铁路龙岩至武平段环境影响报告书（送审稿）

环境影响	减缓措施	管理、监测机构	监督单位
列车运行噪声、振动	采用建筑隔声、或设声屏障、受声点保护	施工单位	沿线市、县环保局
电磁影响	采用入网等措施保护	主要由各站、段、所等环保管理机构等机构负责日常运营监测	
各站、所生产、生活污水	生产、生活污水经处理后达标排放		
旅客列车垃圾；车站生活垃圾	集中堆放，交由城市环卫部门统一处理		
植被破坏和水土流失	加强林地、耕地、草地的保养及维护工作、加强穿越环境敏感区段落管理		

14.2 污染源排放清单及污染物排放总量管理

14.2.1 污染源排放清单

本工程污染源排放清单见表14.2-1。

表14.2-1 本工程水污染源排放清单

排污单位	项目		污水量 (10 ⁴ m ³ /a)	COD (t/a)	BOD ₅ (t/a)	SS (t/a)	氨氮 (t/a)
	类型	性质					
合计	既有	污染物排放量	9.7	17.58	6.18	6.29	1.04
	新增	污染物排放量	5.4	8.71	3.00	3.91	0.66
	工程后	污染物排放量	15.1	26.29	9.18	10.2	1.7

表 14.2-2 本工程其他污染源排放清单

时段	类型	性质及排放位置	污染源强
运营期	噪声	区间高架线路、站场设备噪声	动车组路堤线路噪声源强同《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010年修订稿）》（铁计[2010]44号），本线采用12m宽梁，与铁计[2010]44号桥梁线路为13.4m桥面宽度条件不一致。根据对现已运营的京沪、合蚌、郑武各条客运专线现场监测的数据分析，12m宽桥梁线路噪声源强比路基线路低1~2dB(A)，桥梁线路噪声源强在铁计[2010]44号文中的路基段噪声源强值的基础上减1dB(A)。
	振动	列车运行	振动源强取自《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值与治理原则指导意见（2010年修订稿）》铁计[2010]44号。
	电磁影响		(1) 工程运营后牵引变电站场界低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中工频电场4kV/m，工频磁场0.1mT的要求。 (2) 新建GSM-R单个通信基站符合国家《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定公众允许照射的电场强度5.4V/m，磁场强度0.014A/m，功率密度0.08w/m ² (8μW/cm ²)。
	污水		工程运营后新增污水排放量为15.1×10 ⁴ t/a，新增COD排放量为8.8t/a，氨氮排放量为1.7t/a；
	大气污染物		无
	固体废物		车站生活垃圾排放量为初期6.9t/a，近期76.4t/a，远期104.8t/a；预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为160.2t/a，

14.2.2 污染物排放总量管理

本工程无锅炉废气污染物排放，无须申报废气污染物总量控制指标。本工程重点控制的总量控制指标为水污染物 COD_{Cr}、氨氮。由于龙岩站、上杭北站污水经化粪池处理后满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水管网，最终经污水厂处理后满足《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准，因此龙岩站和上杭北站取《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 标准中 COD（60mg/L）、氨氮（8mg/L）作为龙岩站和上杭北站总量核算的依据。本工程废水污染物排放总量见表 14.2-3。

表 14.2-3 水污染物总量控制指标表 单位：t/a

分项	COD	氨氮
污染物产生量	10.85	0.74
治理措施削减	2.14	0.08
经污水厂削减	4.90	0.30
污染物排放量	3.81	0.36

由上表可知，本工程总量控制建议指标 COD、氨氮分别为 3.81t/a，0.36t/a。

本工程采取污水治理措施后，对污染排放量有一定削减，为进一步搞好本工程污染物排放总量控制工作，提出如下建议：

1、评价建议建设单位严格落实相关治理措施，严格进行排污管理，保证污染治理设施正常运行，确保污染物达标排放，严格控制废水污染物的排放量，并积极配合地方环保部门进行总量控制，同时地方环保部门应加强管理和监督。

2、铁路单位排污量少，总量控制中不宜将其作为重点控制目标，但应切实做好铁路部门排污申报及其核定工作，与地方环保部门紧密联系，通过详细的监测和计算分析，科学、合理的核定各单位污染物排放量。

3、铁路运营单位应建立、健全排污统计台帐，制定完善的总量控制计划和实施方案，严格考核，确保污染物排放总量控制在本单位核定的指标范围内。

14.3 施工期环境监理

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个施工过程，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

14.3.1 施工期环境监理目标

施工期环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本工程环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。环境监理的主要目标是：

1、落实相关主管部门批复的环境影响报告书规定的各项环境保护措施是否在工程建设中得到全面贯彻执行。

2、通过监理，确保各项环境保护、水土保持工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理、水土流失治理达到规定标准，满足国家环境保护、水土保持法律法规的要求。

3、按合同规定的监理职责、权限和监理工作程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工或施工质量不能满足质量要求的事件及时向建设单位反馈，并提出处理措施，按规定程序审批、整改或变更。

4、协助地方环保主管部门的执法检查，为处理环保纠纷提供科学、详实的依据。

5、审查验收环保工程数量、质量，参加工程竣工验收。

14.3.2 施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监控的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

本工程环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理项目穿越森林公园等敏感区段。重点工程为新建站场、桥梁工程及沿线的弃土（渣）场、大临工程等。

14.3.3 环境监理内容、方法及措施效果

1、工程施工期环境监理内容

（1）施工准备阶段生态环境环境监理内容

①对建设单位、施工承包单位等参建各方相关人员进行环保及动、植物保护知识和法律法规的培训。

②核对设计文件、施工图纸中有关环境影响报告书及水土保持方案报告及其审批（审查）意见的落实情况，并根据现场实际提出优化建议。

③审查施工营地、施工场地、施工便道、取（弃）土（渣）场的布设以及重点工程

施工中采取的环保措施等，并制定环保监理检查、监测计划。

④检查开工前有关环保、水保许可及耕地、林地占用手续是否齐全；对于手续不齐的，督促有关单位尽快补齐有关手续。

⑤检查临时施工用地是否在批准的用地范围内，并对原地貌做好影像记录。

（2）施工期阶段生态环境监理内容

①检查动、植物保护措施的落实情况。

②检查弃土（渣）场防护措施的落实情况。重点监理弃土（渣）是否有合法协议，是否按要求设置弃土（渣）场，是否占用农田，是否采取植被恢复等。

③检查施工便道环保措施的落实情况。重点监理施工便道是否恢复。

④检查临时用地植被恢复及水保措施。

⑤监督检查环评及设计中提出的其它环（水）保措施落实情况。

⑥检查其它生态环境保护措施的落实情况。

（3）竣工收尾阶段生态环境监理内容

①检查弃土场的表土回填、平整及植被恢复情况，并作影像记录。

②检查施工营地移交及恢复情况。

③检查施工便道、施工场地等临时工程用地的平整、清理及植被恢复情况，并作影响记录。

2、施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

（1）建立环保监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感点、重点控制工程集中，且交通方便地段；

（2）根据本工程环境影响报告书中保护生态环境，以及污水、废气、噪声、废渣、振动污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准；

（3）组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容；

（4）了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点工程和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

3、环保监理工作手段

（1）根据本线工程的特点，环保监理采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。

（2）对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。

（3）因监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。

（4）定期召集监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。

（5）经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

4、环保监理效果要求

（1）加强对施工单位的环境监理工作，以规范施工行为，使生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制，以利于环保部门对施工过程中的环保监督管理。

（2）负责控制与主体工程质量相关的环保措施，是施工工作的补充、监督和指导。

（3）与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和地方有关环保法律法规，充分发挥第三方监理作用。

14.3.4 环保监理实施方式和内容

（1）环保监理工程师按月、季度向业主报送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告。

（2）不定期的及时向业主报送施工中各种突发性环境问题及其处理情况。

（3）及时与工程建设监理单位相关部门协商处理相关的环境问题。

（4）属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保工程，按变更类别，按程序分别报送业主、设计、施工单位。

（5）及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保问题。

14.3.5 环保人员培训

为了保证施工环境监理工作的公正和规范，环境监理人员的业务能力是至关重要的。开展工作前，应对相关监理人员进行相关的培训，使其熟悉环境监理业务，掌握环境保护法律、法规知识，培训合格后方可上岗。

1、施工期施工、监理单位的环保培训

由建设单位委托环境监理单位对本工程的施工、监理单位环保专（兼）职人员培训。培训对象为各施工、监理单位的工程技术负责人及环保专职管理人员。授课内容包括国家、中国铁路总公司及福建省对建设项目管理中有关环境保护、水土保持等方面的法规、文件及有关要求在工程设计中提出的环保措施及施工期的环保要求。培训班授课教师拟邀请中国铁路总公司节能环保处，地方环保局，评价单位环保负责人等。

2、运营期新增环保专（兼）职人员培训

运营期新增的环保专兼职人员的培训由运营单位负责组织实施，聘请大学、科研院所及有关环保专家进行授课，或者参加短期培训班。

14.4 环境监测计划

14.4.1 监测目的

本工程环境监测包括施工期和运营期对沿线环境监测，其目的是及时了解项目在施工期与运营期的工程行为对环境保护目标影响范围、程度，以便采取相应的减缓措施，同时也是对所采取的环保措施所起的防治效果的一种验证，把铁路建设对环境的影响最大限度的控制在允许范围内。

14.4.2 监测计划

14.4.2.1 环境监测要求

1、工程施工阶段环境监测应由工程建设单位和施工单位负责组织实施，地方环保及水行政主管部门负责监督。在施工期间，各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工单位落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况

2、在运营期，由南昌铁路局环保管理机构对管内各车站和环保设施的完好率、执行国家及地方环保法规情况进行监督检查。并由南昌铁路局委托相关环境监测站实施监

测，主要是噪声、振动达标情况。

14.4.2.2 施工期主要工程监测内容

- 1、弃土（渣）场的水土保持措施，工程后的生态恢复措施。
- 2、路基边坡、站场等主体工程范围内水土流失防治、绿化及复垦措施。
- 3、施工便道洒水抑尘，工程后的生态恢复措施。
- 4、施工营地产生的生活垃圾和生活污水处置。
- 5、施工场地执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

14.4.2.3 运营期监测

运营期环境监控主要内容为铁路噪声振动对沿线敏感点的影响、生活污水排放口污染物排放浓度达标情况。

本工程投入运营后，南昌铁路局、福建福平铁路有限责任公司可委托有资质的环境监测机构负责。该监测机构是通过计量认证的监测单位，其人员、仪器、监测车辆配备应能满足本线管段内常规监测的要求。

14.4.2.4 监测计划

运营期对产生污染的铁路单位进行日常监测，由受建设单位委托的环境监测机构对其进行定期检查。

（1）监测内容及监测布点

从环境影响的敏感性和实际影响程度分析，结合常规监测的目的与可行性考虑，本线运营期的常规监测应以污水排放监测为主要工作内容，其他项目以环保验收监测为准。

（2）监测机构

本工程投入运营后，南昌铁路局、福建福平铁路有限责任公司可委托有资质的环境监测机构负责。该监测机构是通过计量认证的监测单位，其人员、仪器、监测车辆配备应能满足本线管段内常规监测的要求。

(3) 监测方案

根据该项目的工程特征,按照建设期和运行期制定分期的环境监测方案见表 14.4-1。

表 14.4-1 环境监测方案

监测要素	阶段	监测点	测验参数	监测方法	监测频率	执行标准
水土流失	施工期	可选择沿线高填深挖路基、重点隧道、桥梁以及上杭国家级森林公园		巡视、调查为主,个别定位监测	施工前对各定点监测点的背景值监测 1 次。施工期对正在实施的水土保持措施建设情况等至少每 10 天监测记录 1 次。对扰动地表面积、水土保持工程措施拦挡效果等至少每 1 个月监测记录 1 次。对主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等至少每 3 个月监测记录一次。对植物措施、水土保持工程效益等的监测可每年 2 次。对水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。对水土流失量的监测,根据监测方法不同确定,遇暴雨、大风等情况应加测。水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。	
	运营期				①巡查和观察不定期; ②水土保持植物措施生长情况每 3 个月监测记录 1 次,样方调查每年 1 次。	
植被恢复	施工期	沿线	植被数量及长势	目测	1 次/月	
	运营期				4 次/年	
环境噪声	施工期	噪声敏感点	等效 A 声级	“环境监测技术规范”	1 次/月	
	运营期				4 次/年(第一年)	
环境空气	施工期	沿线主要的施工地点	施工扬尘、运输车辆、施工机械排放	现场检查	随机抽查	
地表水环境	施工期	汀江特大桥布设水环境监测断面 1 个	SS、石油类、COD	“环境监测技术规范”	梁桥施工时在桥梁下部结构施工,桥墩出水前为一个星期 1 次,其他时间进行巡查;涌水量大的隧道在掘进期每季度 1 次	
		主要施工营地	COD、BOD ₅ 、PH、SS、动植物油、石油类、氨氮	“环境监测技术规范”	现场检查	《污水综合排放标准》、
	运营期	污水排放点	COD、BOD ₅ 、PH、氨氮		1 次/年	
固体废物	施工期	施工营地	垃圾处置	现场检查	随机抽查	
	运营期	沿线车站			随机抽查	

（4）监测费用

参照其他铁路工程经验，本次评价施工期环境监理估列费用 100 万元，

15 环境影响评价结论

15.1 工程概况

项目位于福建省龙岩市境内，东起福建省龙岩市，途经上杭县、武平县；其中，龙岩至古田会址段利用既有赣瑞龙铁路，新建线路自赣瑞龙铁路古田会址站引出，经上杭县至武平县，全长 91.592km，新建正线长 63.718km，龙岩至古田会址段利用既有赣瑞龙铁路 28.357km。

工程设计采用有砟轨道、无缝线路，利用既有赣瑞龙铁路龙岩站和古田会址站，新建上杭北站和武平站，新建古田会址站至武平段路基长 10.047km，新建桥梁长 13.255km，新建隧道 39.978km/22 座，改建上杭北牵引变电所，新建观音井牵引变电所，初期、近期、远期列车对数分别为 8 对/日、48 对/日、66 对/日。工程总投资为 813769.79 万元，环保投资 16139.11 万元，占工程总投资的 2.0%。

15.2 生态影响结论

15.2.1 沿线自然环境现状评价

工程位于福建省西南部山区，线路经过主要地貌单元有中低山、山间谷地、剥蚀丘陵、丘间谷地、冲积平原、断陷盆地等地貌单元。地势总体为东北高，西南低，从东北向西南倾斜。地貌以中低山、低山丘陵为主，夹有中新生代断陷盆地（上杭、武平十方等盆地）；福建上杭、闽粤交界范围地貌主要为中低山、低山丘陵，地形陡峻、地势狭窄，沟谷深切，山峦重叠、丘陵起伏。

15.2.2 敏感区生态影响及减缓措施

受地形地貌、上杭县城总体规划、工程技术条件等限制，本工程无法绕避上杭国家森林公园。国家林业局发函《关于对龙岩经梅州至龙川铁路项目拟穿越福建上杭国家森林公园有关情况的复函》（林园便字【2017】150 号）认为“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

工程线路方案在 DK34+135-DK39+500 段和 DK39+735-DK40+380 段穿越上杭国家森林公园西普陀景区一般游憩区，穿越长度共计 6.01km；线路方案距西普陀景区上园山小区核心区约 1.2km，距西普陀景区七峰山小区核心景区约 0.3km，距西普陀景区生态保育区约 1.5km。

工程不占用国家森林公园生态保育区、核心景观区，对森林公园的自然景观资源产生影

响较小；本工程建设对森林公园森林生态系统有一定影响，工程占用部分林地，同时施工也会对森林公园景观带来负面影响。在落实各项保护措施前提下，本工程建设不会对生物生存环境和生物多样性产生大的影响，也不会对森林公园的主要风景资源造成重大影响，对森林公园的影响是可接受的。

15.2.3 其他生态影响及减缓措施

工程占地总面积为 470.34hm²，其中永久占地面积 118.50hm²，主要占地类型是林地、园地、耕地；临时占地面积 351.84hm²，占地类型为林地、耕地。

工程实施会占压土地，破坏地表植被造成生物量损失，本工程占地损失的生物量 7889.7t/a。在工程设计阶段应做到集约、节约用地，尽可能减少工程占地；施工时应严格按照红线施工，避免新增占地；在施工结束后，对永久占地如路基边坡及两侧、站场可绿化区域等采取绿化措施，对可恢复的临时占地采用适宜的生态恢复措施，在条件适宜的情况下尽量恢复临时占地原地貌，从而在提高植被覆盖率。

工程所在区域分布有部分野生动植物，施工过程中采取相应的保护措施，并对施工人员进行保护野生动植物培训，加强施工组织和管理，禁止胡乱砍伐，捕杀野生动物，本工程对野生动植物多样性产生的影响有限。

本工程水土流失防治责任范围 550.18hm²。工程施工扰动原地貌面积 472.21m²，工程损坏水土保持设施面积约 472.21hm²。工程建设区域内建设期可能产生水土流失量为 24.2×10⁴t，新增水土流失量 23.3×10⁴t。通过工程防护和绿化防治措施，将大大减轻土石方工程对生态环境的影响，减少水土流失。

本工程生态保护投资总额 14744.21 万元，其中工程措施 13085.85 万元，植物措施 646.02 万元，临时措施 540.13 万元，水土保持补偿费 472.21 万元。

15.3 声环境影响评价结论

15.3.1 现状评价

工程两侧 5 处敏感点受既有公路影响，其中，3 处敏感点昼、夜噪声等效声级超标，其余 2 处因距离公路较远昼夜满足标准要求；其余 6 处敏感点主要受社会生活等影响，昼夜噪声值均满足标准要求。

4a 类区内监测点共 2 处，昼、夜间噪声等效声级分别为 70.5dBA 和 72.4dBA、60.0dBA 和 60.4dBA，2 处测点昼夜间均超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间 70dBA

要求。2类区内监测点共9处，昼、夜噪声等效声级分别为40.3dBA~60.5dBA、39.1dBA~52.2dBA，昼、夜间大部分能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中昼间60dBA，夜间50dBA标准要求，1处敏感点昼夜间超标。

15.3.2 预测评价

距铁路外侧轨道中心线30m处测点11处，纯铁路噪声贡献值昼间为58.2dBA~63.9dBA，夜间为51.7dBA~57.3dBA，均能满足“《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案”昼间70dBA标准，夜间60dBA标准。

4a类区内测点3处，昼间等效连续A声级为70.6dBA~72.5dBA，3处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类区昼间70dBA标准；夜间等效连续A声级为60.2dBA~60.8dBA，3处测点均不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类区夜间55dBA标准。

4b类区内测点8处，昼间等效连续A声级为61.5dBA~72.6dBA，2处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类区昼间70dBA标准；夜间等效连续A声级为55.1dBA~61.0dBA，2处测点不满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b类区夜间60dBA标准。该点主要受既有公路影响严重。

2类区内测点14处，昼间等效声级为52.6dBA~62.0dBA，5处测点不能满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区昼间60dBA标准；夜间等效声级为45.8dBA~54.6dBA，10处测点超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区夜间50dBA标准。

15.3.3 污染防治措施

根据环境噪声预测结果，结合敏感点规模以及现场情况，设置声屏障2300延米；隔声窗2660m²。全线噪声污染防治费用1046.9万元，其中声屏障投资913.9万元，隔声窗投资133万元。

15.4 环境振动影响评价结论

15.4.1 现状评价

工程沿线2处敏感点受既有公路影响，现状振级 V_{LZ10} 值为昼间64.0dB~64.1dB、夜间61.4dB~62.9dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）昼间75dB，夜间72dB的要求。其余各敏感点主要振动源为社会生活产生的振动，现状振级 V_{LZ10} 值为昼间49.3dB~59.4dB、夜间51.0dB~57.2dB，满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）

昼间 70dB，夜间 67dB 的要求。

15.4.2 预测评价

距离外侧线路中心线 30m 外区域 10 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 62.8dB~78.4dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求；距离线路外轨 30m 以内区域 11 处测点昼夜间 Z 振级评价量为 69.9dB~79.5dB，所有敏感点均满足昼夜 80dB 标准要求。

15.4.3 污染防治措施及建议

根据预测结果，各敏感点均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）之铁路干线两侧昼夜 80dB 限值。

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧不宜新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

轮轨粗糙度是引起轮轨相互作用的根本因素，降低轮轨表面粗糙度就能有效减弱轮轨相互作用，使得轮轨系统的振动水平下降。线路光滑、车轮圆整等良好的轮轨条件可比一般线路条件降低振动 5~10dB。因此，评价建议线路运营后应及时修磨轨面，加强轨道不平顺管理，执行严格的养护维修作业计划，确保轨道处于良好的平顺状态，从而达到减振降噪的目的。

15.5 电磁影响评价结论

15.5.1 现状评价结论

本工程新建牵引变电所选址处电磁环境背景值较小，远低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场 4kV/m，工频磁场 0.1mT 的限值要求

15.5.2 预测评价结论

（1）牵引变电所影响的评价结论

牵引变电所产生的工频电场和工频磁感应强度很低，符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的相关要求。

（2）GSM-R 基站影响的评价结论

根据预测分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）要求。

15.5.3 电磁防护措施

（1）牵引变电所的影响防护措施

本工程线路新建和改建各 1 座 220kV 的牵引变电所，根据类比分析，牵引变电在围墙处所产生的工频电场、磁场远低于国家推荐的标准，但为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。

（2）GSM-R 基站的辐射防护建议

本工程采用 GSM-R 数字无线通信系统。根据前面的计算分析，以天线为中心沿线路方向两侧各 24m、垂直线路方向各 12m，垂直高度在天线架设高度至向下 6m 处的矩形区域可定为天线的超标区域（控制区），即超标区外辐射功率密度可满足 $8 \mu \text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）和《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）的要求。建议在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围，并尽量远离敏感区域。

15.6 水环境影响评价结论

15.6.1 现状评价结论

依据地方环保部门常规监测资料，本工程以桥梁形式跨域汀江段河流水质监测满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准，工程涉及的地表水水质较好。

15.6.2 水环境影响预测结论

本工程设置车站 4 座、区间牵引变电所 1 处、警务区 3 处；其中，龙岩站、上杭北站生活污水经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，排入市政污水处理厂处理。古田会址站生活污水经既有“厌氧滤池+人工湿地”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。武平站生活污水经“G-BAF 一体化污水处理设备”处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，排入附近沟渠。区间牵引变电所及警务区生活污水量极小，经化粪池处理后达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准，定期清掏。

15.7 大气环境影响评价结论

15.7.1 大气环境现状

根据上杭县《2017年环境质量报告书》和武平县2017年《武平县环境质量状况通报》，两县城除细颗粒物为国家二级标准外，其它监测项目均达到国家一级标准。

15.7.2 施工期大气环境影响及措施

强化施工人员的环保意识和环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定；施工现场用地的周边应设置有效、整洁的隔离围挡。施工现场土石方集中存放，应当采取覆盖或固化措施；靠近居民集中区的施工现场应设专人负责保洁工作，及时洒水清扫，减少扬尘；拌合站上料系统采用密闭设计；对施工现场中的办公区和生活区，应进行绿化和美化。热水锅炉、炊事锅炉等必须使用清洁能源。厨房油烟应安装烟气净化设备；在拆迁和开挖干燥土面时，应适当喷水，使作业面保持一定的湿度；严禁在施工场地焚烧任何废弃物和会产生有毒有害气体、烟尘、臭气的物质；4级风及以上天气情况下，应停止所有土石方工程；运输垃圾、渣土、砂石的车辆应实行密闭式运输；车辆驶离施工现场时，必须进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒；加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

15.8 固体废物影响评价结论

本工程施工期固体废物来源为建筑垃圾和生活垃圾；运营期固体废物主要来源为旅客生活垃圾、车站办公生活垃圾。施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理。建筑垃圾中金属材料、木材等可回收利用的交由物资回收，其余部分优先用于线路沿线坑洼地方填筑，不能利用的运往建筑垃圾消纳场。对运营期旅客生活垃圾、车站办公生活垃圾实行定点收集，集中后由垃圾转运车清运至城市垃圾处理场处理。

15.9 公众意见采纳情况

建设单位确定开展环评工作的单位后，于2018年10月9日在龙岩市人民政府网站发布了环境影响评价第一次信息公示，2018年10月25日在龙岩市人民政府网站发布了环境影响评价第二次信息公示。同时在工程沿线主要敏感点张贴公告、发放了问卷调查表。

本次公众意见调查共发放个人调查问卷 220 份，回收有效问卷 218 份，其中从环保角度，不赞成本工程建设的公众共 2 人；发放团体调查问卷 8 份，回收有效问卷 8 份，从环保角度，没有团体单位不赞成本工程建设。

对工程建设态度持反对意见的公众，建设单位组织进行了沟通回访。不支持者共 2 人，其中茜黄村卢先生认为修铁路破坏村庄，担心拆迁安置得不到应有补偿，建设单位对其进行了回访，但由于拆迁安置问题，卢先生仍坚持反对意见。龙铁花苑蒋女士担心铁路施工产生的施工扬尘、噪声，阻碍交通等问题影响居民的正常生活，建设单位对其进行了回访，向其表明本项目在其居住的小区附近仅利用既有线行车，无土建工程，对此，蒋女士仍持保留意见。

在公众参与调查过程中，被调查者提出在施工、运营过程中，要求建设单位采取相关措施，减少噪声、振动、电磁、水体等方面的污染，修建铁路涉及占用农田、房屋的，要求建设单位直接与其本人沟通，给予合理补偿。建设单位明确严格遵守国家法律法规，按照环评报告及主管部门的批复要求进行工程建设，做好工程环保工作。在施工、运营等各阶段加强与沿线居民沟通交流。依靠沿线政府部门做好征地拆迁、宣传等工作，及时解决当地民众的合理诉求。

15.10 评价总结论

本工程符合国家产业政策，符合符合《中长期铁路网规划（2016-2030 年）》要求，符合《上杭县城总体规划（2015-2030）》。工程实施有利于响应国家“一带一路”发展战略，有利于促进区域经济协调发展，推动革命老区振兴发展，实现精准扶贫、加快旅游资源开发、改善运输组织和提高线路输送能力，完善区域高速铁路网布局。

工程在施工和运营期间将产生一定的噪声、振动、生态、水环境等影响，对相关环境要素有一定程度的负面影响。本报告提出了有针对性的防治措施和建议，并加强环境管理，贯彻落实“三同时”，本工程对环境的影响可以得到有效控制和减缓。

工程以路基、桥梁和隧道形式穿越上杭国家级森林公园西普陀景区一般游憩区，共计 6.01km。工程不属于《国家级森林公园管理办法》和《森林公园管理办法》中禁止建设的项目，符合《国家林业局关于进一步加强国家级森林公园管理的通知》（林场发〔2018〕4 号）“基础设施、公共事业、民生项目，确需使用国家级森林公园林地的，应当避让核心景观区和生态保育区，提供比选方案、降低影响和修复生态的措施”相关要求；国

家林业局森林公园管理办公室发函《关于对龙岩经梅州至龙川铁路项目拟穿越福建上杭国家森林公园有关情况的复函》（林园便字【2017】150号）认为“原则同意该项目开展设计、可研等前期工作”。

综上所述，在切实做好环境保护工作的前提下，本工程是符合经济效益、社会效益和环境效益协调统一的工程。综合衡量各项环境要素的利弊，本次评价认为本工程在落实环境影响报告书所提出的各项措施的前提下，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。