

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段

环境影响报告书

(征求意见稿)

建设单位：广西铁路投资集团有限公司

评价单位：广西交科集团有限公司

二〇二一年二月

概 述

一、建设项目概况及特点

柳州至广州铁路是《国家中长期铁路网规划》中“柳州~梧州~广州段”，是《广西铁路建设“十三五”规划》中的“河池—柳州—贺州—韶关（含柳州—广州）铁路”组成路段。柳州至广州铁路西与黔桂、湘桂、焦柳线及柳南城际铁路相连，中间与益湛铁路南段相交，东接三茂、广珠铁路，是西南地区与粤港澳大湾区货物交流的主通道，是柳州、河池等地与粤港澳大湾区的客运通道之一。起点自柳州枢纽进德站引出，向东南经来宾市辖象州县、武宣县，贵港市辖桂平市、平南县、梧州市辖藤县、苍梧县、梧州市进入广东境内，经肇庆市辖封开县、德庆县、肇庆至广州枢纽，线路全长约453km。

本项目为柳州至广州铁路柳州至梧州段，线路自进德站起，向东南跨越泉南高速公路，经穿山镇进入象州县马坪镇，于大佃村东侧设象州站，出站后沿柳北高速公路向东跨越柳江，进入武宣县金鸡乡，后经黄卯镇南侧，于二塘镇北设武宣站，出站后向东南跨越柳梧高速公路，线路经东乡北侧设东乡站，出站后线路进入桂平西山风景名胜区，经紫金镇、金田镇，于金田镇北侧设桂平北站，于平南城市规划边缘设平南北站，向东经濛江镇设濛江站；之后线路向东北方向走行，于旺屋村南侧设旺屋站，下穿包茂高速后转向东北，并既有益湛线北侧引入梧州站。

本项目正线长度约237.78km，国铁I级，双线，客货共线，速度目标值160km/h。全线设置站场10座，其中起点进德站（已建）、终点梧州站（已建）为接轨站，新建中间站6座，越行站2座。

二、环境影响评价过程

我单位从可行性研究阶段的路线选线阶段即介入项目前期工作。根据《建设项目环境保护管理条例》及相关规定，在可研阶段路线确定后，建设单位广西铁路投资集团有限公司于2020年11月26日正式委托我单位承担“新建柳州至广州铁路柳州至梧州段”的环评工作。环评工作组成员开展了充分的现场调查、资料收集工作，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制完成了本项目环境影响报告书。

公众参与方面，广西铁路投资集团有限公司于2020年12月3日在单位网站发布了第一次环评公示。

三、分析判定相关情况

项目建设符合国家和地方有关环境保护法律、法规、标准、政策。项目建设符合《国家中长期铁路网规划》、《广西铁路建设“十三五”规划》等相关规划。

本项目 39.827km 穿过广西桂平西山国家级风景名胜区一般景区,穿过桂平市金田镇金田水库 1 处乡镇饮用水水源二级保护区,穿过平南县丹竹镇罗岑村定子屯等 10 处农村集中式饮用水水源二级保护区。

本项目不涉及生态保护区红线及法律规定的禁止建设区域,选址区域暂无明确的环境准入负面清单,项目建设符合国家产业政策,应为环境准入允许类别。

四、关注的主要环境问题及环境影响

(1) 对广西桂平西山国家级风景名胜区的影响

本项目前期工作始于 2009 年 6 月。2014 年 8 月国家发改委批复项目建议书(发改基础〔2014〕1965 号),2020 年 12 月自治区发改委批复项目可行性研究报告(桂发改交通〔2020〕1343 号)。

2014 年 12 月,在项目预可行性研究阶段,广西壮族自治区桂平市人民政府委托广西壮族自治区城乡规划设计院编制《柳梧铁路选线穿越桂平西山风景名胜区影响评价报告》,取得《自治区住房城乡建设厅关于柳州至梧州铁路通过桂平西山风景名胜区建设项目选址意见的函》(桂建函〔2014〕1396 号)。函复同意柳梧铁路约 36km 长路线穿过西山风景名胜区(1994 年批复总规)的二级、三级保护区,并在三级保护区内设置桂平北站。

因 2020 年可行性研究、2021 年初步设计阶段建设方案较 2014 年项目建议书阶段发生了一定变动,穿过风景名胜区路段路线最大偏移约 5km,桂平北站位置调整(向西南偏移约 8.2km),建设单位广西铁路投资集团有限公司委托广西交科集团有限公司编制完成《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段穿越桂平西山国家级风景名胜区选址论证报告》。

根据初步设计方案,DK99+000~DK139+850 长 40.85km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划》(建城〔1994〕159 号批复)中的一般景区,并在一般景区设置桂平北站;DK99+000 ~ DK115+900 长 16.9km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划(2017~2030)》(上报住建部待批复)范围,路线已纳入景区规划,景区内无站场。

本项目未占用风景名胜区的核心景区,没有涉及到西山风景名胜区的景源景点,且距离景源景点较远,不在景点可视范围内。本评价所提出的生态景观保护措施

施有效落实的情况下，项目建设和营运对桂平西山国家级风景名胜区影响不大。

(2) 对集中式饮用水源保护区的影响

本项目涉及 10 处集中式饮用水水源二级保护区，其中乡镇级 1 处，农村级 9 处。

根据《贵港市人民政府关于同意桂平市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（贵政函〔2020〕395号），本项目 DK108+300~ DK112+725 长 4.425 千米以桥梁、隧道方式穿过金田镇金田水库饮用水水源地二级保护区，与取水口最近距离为 637 米。桥梁不设置水中墩，施工期不会对地表水造成直接影响；隧道施工排水清污分流，其中隧道涌水沉淀后排放，施工产生的少量泥浆水、喷淋除尘废水处理回用，多余部分处理后满足《污水综合排放标准》一级标准后抽吸至水源保护区外排放。严格落实以上措施后，对水源保护区影响不大。

根据柳江区正在编制的《柳江区农村千人集中式饮用水水源保护区（穿山镇龙平村弓村屯、思荣村思炉屯、竹山村竹山屯饮用水水源地保护区）划定方案》，本项目 DK21+998~DK22+374 长 376 米以路基型式穿过柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 451 米。

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK31+480~DK31+789 长 309m 以桥梁型式穿过象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 243m。

根据《来宾市人民政府关于武宣县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕160号），本项目 DK70+816~DK71+343 长 527 米以路基型式穿过二塘镇樟村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 145 米；DK75+075~DK75+655 长 565 米以桥梁型式穿过二塘镇乐业村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 417 米；DK80+830~DK81+415 长 585 米以桥梁型式穿过二塘镇大琳村秀江饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 80 米；DK97+334~DK97+412、DK98+002~DK99+213 长 1289 米以隧道型式穿越东乡镇屯应村委屯应饮用水水源地二级保护区（河流型水源地），与取水口最小距离为 257 米。

根据《平南县农村饮用水水源保护区划定方案》（未批复），本项目 DK143+100~DK143+346 长 246 米以桥梁型式穿过官成镇大岭屯和平南镇遥望村良

村屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 364 米；DK153+591~DK154+092 长 502 米以路基型式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区，与取水口最近距离为 246 米；DK168+933~DK169+405 长 472 米以路基型式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 192 米。以上三处水源地均为地下水（水井）型水源地。

穿过水源保护区的路基、桥梁均不涉及大开挖，施工期加强施工管理，严格控制施工范围，对取水口环境影响较小。运营期不涉及危险品运输，水源保护区周边无站场，无水污染物排放，对取水口基本无影响。

(3) 其他环境影响

运营期进德站污水排入市政污水管网，其余 9 处站场污水采用 MBR 工艺处理后满足《污水综合排放标准》一级标准排放，或者回用于站内绿化、冲洗水，不能回用的污水就近排放附近农灌沟渠，对水环境影响不大。

评价范围内涉及声敏感目标 169 处；对预测超标的敏感点采取了设置声屏障、换装隔声窗等措施；采取措施后工程沿线声环境敏感点达标，声环境满足功能要求。

工程沿线居民收看电视主要采用有线电视、网络电视，少数居民收看卫星电视，已无居民采用普通天线收看电视，列车产生的电磁干扰不会影响沿线居民收看电视。

五、环评主要结论

项目穿过桂平西山国家级风景名胜区一般景区；穿过乡镇、农村集中式饮用水源二级保护区已取得当地政府同意。工程建设及运行将会对所在地区的自然生态、水、气、声、振动、电磁等环境产生不同程度的影响，在环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资得到有效落实的情况下，项目的建设及运营造成的环境影响在可接受范围内，从环境保护角度是可行的。

目 录

1. 总 则	9
1.1 编制依据	9
1.2 环境功能区划	12
1.3 评价标准	13
1.4 评价因子识别与筛选	16
1.5 评价等级、评价范围、评价时段	16
1.6 评价重点	19
1.7 主要环境保护目标	19
1.8 评价工作程序	25
2. 工程概况与工程分析	26
2.1 工程概况	26
2.2 项目组成内容及规模	29
2.3 工程分析	49
2.4 规划相符性分析	58
2.5 路线比选	62
3. 环境概况	67
3.1 地形地貌	67
3.2 工程地质	68
3.3 水文地质	69
3.4 环境地质	69
3.5 地震	70
3.6 气象	70
3.7 水文	70
4. 生态环境影响评价	73
4.1 生态环境现状评价	73
4.2 生态影响预测与分析	117
4.3 环境保护措施及其可行性论证	132
4.4 生态监测	144
5. 声环境影响评价	147

5.1	概述	147
5.2	声环境现状调查	148
5.3	施工期声环境影响及措施	160
5.4	运营期声环境影响预测	164
5.5	噪声防治措施	172
5.6	声环境影响评价小结	177
6.	环境振动影响评价	181
6.1	概述	181
6.2	环境振动现状调查与分析	182
6.3	施工期振动影响预测与评价	184
6.4	运营期振动影响预测与评价	188
6.5	振动污染防治措施建议	191
6.6	振动环境影响评价小结	193
7.	水环境影响评价	194
7.1	概述	194
7.2	水环境现状调查与评价	196
7.3	施工期水环境影响预测评价	204
7.4	运营期水环境影响预测评价	209
7.5	对饮用水水源保护区的影响分析	223
7.6	环境影响减缓措施	235
7.7	水环境影响评价小结	239
8.	电磁环境影响评价	242
8.1	概述	242
8.2	电磁环境影响预测与评价	244
8.3	电磁环境影响治理措施建议	249
8.4	电磁环境影响评价小结	249
9.	大气环境影响评价	251
9.1	概述	251
9.2	大气环境现状调查评价	252
9.3	运营期废气影响及措施	254

9.4	施工期大气环境影响分析评价	257
9.5	大气环境影响评价小结	260
10.	固体废物环境影响评价	261
10.1	概述	261
10.2	施工期固体废物影响分析及处置情况	261
10.3	运营期固体废物排放量及其处置情况	262
10.4	小结	263
11.	环境风险	264
11.1	概述	264
11.2	环境风险分析	264
11.3	环境风险防范措施	266
11.4	环境风险应急预案	270
11.5	环境风险评价小结	274
12.	环境保护措施及投资估算	276
12.1	生态保护措施	276
12.2	声环境保护措施	280
12.3	振动保护措施	281
12.4	水环境保护措施	281
12.5	环境空气保护措施	282
13.	环境管理和监测计划	283
13.1	环境管理计划	283
13.2	项目污染物排放清单及管理要求	287
13.3	环境监测	287
13.4	环境监理	289
13.5	环保人员培训	291
13.6	竣工环保验收	292
14.	环境影响经济损益分析	294
15.	结论	295
15.1	工程概况	295
15.2	规划相符性	295

15.3	环境影响评价	295
15.4	公众参与	306
15.5	“三线一单”相符性分析	306
15.6	评价结论	306

1. 总 则

1.1 编制依据

1.1.1 国家相关法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 修订）；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 修订）；
- (3) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（修正），2018 年 12 月 28 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（修订），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 修订）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 修订）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（2019 年修订）；
- (8) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015 年修正）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年修订）；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2016 年修订）；
- (11) 《中华人民共和国铁路法》，2015 年 4 月 24 日修订；
- (12) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月修订；
- (13) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》（2016 年修订）；
- (14) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年修订）；
- (15) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修订）；
- (16) 《风景名胜区条例》，2016 年 02 月 06 日施行；
- (17) 《中华人民共和国文物保护法实施条例》，2016 年 1 月 13 日修订；
- (18) 《基本农田保护条例》（1999 年 1 月 1 日起施行）；
- (19) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》（2018 年修订）；
- (20) 《中华人民共和国自然保护区条例》（2017 年修订）；
- (21) 《中华人民共和国森林法实施条例》（2018 年修正）；
- (22) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日施行）；

1.1.2 部门规章与规范性文件

- (1) 《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021年版）》；
- (2) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 2018 年第 4 号令）；
- (3) 《关于发布<环境影响评价公众参与办法>配套文件的公告》生态环境部 2018 年第 48 号；
- (4) 《国家重点保护野生植物名录》（第一批，1999）；
- (5) 《国家重点保护野生动物名录》（1989 年发布，2002 年修订）；
- (6) 《集中式饮用水源环境保护指南（试行）》环办〔2012〕50 号；
- (7) 《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；
- (8) 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》国发〔2015〕17 号；
- (9) 《关于开展交通工程环境监理工作的通知》（交环发〔2004〕314 号）；
- (10) 《关于公路、铁路（含轻轨）等建设项目环境影响评价中环境噪声有关问题的通知》环发〔2003〕94 号；
- (11) 《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；
- (12) 《交通建设项目环境保护管理办法》（交通部令 2003 年第 5 号，2003 年 6 月 1 日起施行）；
- (13) 《水利部关于印发<水功能区监督管理办法>的通知》水资源〔2017〕101 号；
- (14) 原国家环境保护局 18 号令 《电磁辐射环境保护管理办法》，1997 年 3 月 25 日施行；
- (15) 《中国铁路总公司环境保护管理办法》（铁总统计〔2015〕260 号）；
- (16) 《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）；
- (17) 《饮用水水源保护区污染防治管理规定》环境保护部第 16 号令，2010 年 12 月 22 日施行；

1.1.3 地方法律法规

- (1) 《广西壮族自治区环境保护条例》（2016 年修订）；
- (2) 《广西壮族自治区森林和野生动物类型自然保护区管理条例》（2010 年修正）；
- (3) 《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》（2012 年修正）；
- (4) 《广西壮族自治区水生野生动物保护管理规定》（2012 年修订）；

- (5) 《广西壮族自治区野生植物保护办法》(2009年2月1号起施行);
- (6) 《广西壮族自治区重点保护野生动物名录》(桂政发(1993)17号);
- (7) 《广西壮族自治区第一批重点保护野生植物名录》(2010年);
- (8) 《广西珍稀濒危保护植物名录》(第一批)(1991);
- (9) 《广西壮族自治区人民政府办公厅关于印发广西生态保护红线管理办法(试行)的通知》(桂政办发(2016)152号);
- (10) 《广西壮族自治区饮用水水源保护条例》(2017年5月1日起施行);
- (11) 《广西壮族自治区文物保护条例》(2014年1月1日起施行);
- (12) 《广西壮族自治区水功能区管理办法》(桂政函(2002)239号);
- (13) 《环境保护厅关于开展农村集中式饮用水源保护区划定工作的通知》原自治区环保厅,2015年7月6日。
- (14) 桂环函(2016)2146号《广西壮族自治区环境保护厅关于贯彻执行<建设项目环境影响评价技术导则 总纲>的通知》;
- (15) 桂环规范(2018)8号《广西壮族自治区生态环境厅关于印发<广西壮族自治区建设项目环境影响评价文件分级审批管理办法(2018年修订版)>的通知》;

1.1.4 相关技术导则与规范

- (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》(HJ 2.2-2018);
- (5) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018);
- (6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016);
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》(GB50433-2008);
- (10) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002);
- (11) 《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005);
- (12) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》(HJ/T24-2014);
- (13) 《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

- (14) 《铁路建设项目环境影响评价文件审批原则》（试行）；
- (15) 《铁路工程环境保护设计规范》（TB10501-2016）；

1.1.5 相关技术资料

- (1) 《广西壮族自治区主体功能区规划》、《广西壮族自治区生态功能规划》
- (2) 《广西水功能区划》、《柳州市水功能区划》、《来宾市水功能区划》、《梧州市水功能区划》
- (3) 《柳州市环境空气功能区划分调整方案》
- (4) 《贵港市声环境功能区划分方案》、《柳州市城市区域声环境功能区划分调整方案》
- (5) 《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》2018年（上报住建部待批复）；
- (6) 《桂平西山风景名胜区总体规划》1992年，建城〔1994〕159号批复；
- (7) 沿线城市、乡镇、集中式农村饮用水水源保护区划分技术报告及批复；

1.1.6 工程设计资料、专题报告

- (1) 《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段可行性研究总说明书》中铁工程设计咨询集团有限公司，2020年11月；
- (2) 《新建柳州至广州铁路东乡至梧州段初步设计》中铁工程设计咨询集团有限公司，2021年2月；
- (3) 《新建柳州至广州铁路柳州至东乡段初步设计》中铁二院工程集团有限责任公司，2021年2月；
- (4) 《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段水土保持方案报告》广西景鹏科技有限公司，2021年2月；
- (5) 《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段穿过广西桂平西山风景名胜区专题论证报告》广西交科集团有限公司，2021年2月；

1.2 环境功能区划

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）、《柳州市环境空气功能区划分调整方案》（来宾市、贵港市、梧州市无大气环境功能区划），评价范围内无自然保护区，桂平西山风景名胜区（桩号CK99+000~CK138+827）属于一类功能区，其它属于二类功能区。

根据《贵港市声环境功能区划分方案》、《柳州市城市区域声环境功能区划分调整方

案》、《声环境功能区划分技术规范》（GBT15190-2014）、《声环境质量标准》（GB3096-2008），桂平西山风景名胜区为 1 类区，城市规划区内 2 类区，其余农村地区属于 1 类功能区；运营期铁路干线两侧区域为 4b 类区。

根据《广西水功能区划》、《柳州市水功能区划》、《来宾市水功能区划》、《梧州市水功能区划》，铁路沿线的柳江、蒙江等地表水体以工业、农业、农灌、渔业为主，水质目标 III~IV 类，具体水环境功能区划详见水环境影响评价章节。

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》，DK73+000~DK237+995 段位于省级限制开发区域（农产品主产区），其余路段于省级重点开发区域。

1.3 评价标准

本工程采用的主要评价标准见下表：

表1.3-1 环境影响评价标准汇总情况表

环境要素	评价阶段	标准编号及标准名称	级别	适用范围	
声环境	现状	《声环境质量标准》(B3096-2008)	4b/2类	既有湘桂铁路、柳南客专、益湛铁路两侧区域执行4b类，其余受铁路噪声影响区域执行2类；	
			4a/2类	省道S307、三北高速等公路干线两侧区域执行4a类；其余受公路干线噪声影响区域执行2类；	
			2类	城市规划区	
			1类	桂平西山风景名胜区、乡村地区	
	施工期	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼70/夜55dB(A)	施工场界	
	运营期	《声环境质量标准》(B3096-2008) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)	《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)修改方案	昼70/夜60dB(A)	铁路外侧轨道中心线30m处
			4b类/1类	桂平西山风景名胜区路段，铁路外轨中心线85m以内区域执行4b类，以外区域执行1类；	
4b类/2类			桂平西山风景名胜区以外路段，铁路外轨中心线两侧70m以内区域执行4b类，以外区域执行2类；		
2类	学校				
振动	现状	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	昼75dB/夜72dB	交通干线两侧、混合区、商业中心区	
	运营期	《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)	昼80dB/夜80dB	距铁路外轨中心线30m外区域；距铁路外轨中心线30m及以下区域参照执行	
电磁	现状、运营期	《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)	工频电场强度不超过4kV/m，工频磁感应强度不超过100μT。信噪比不低于35dB	全线	
水环境	现状	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)	III-IV类	柳江、濛江等沿线地表水体	
		《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017)	III类	集中式地下水饮用水源	
	施工期	《农田灌溉水质标准》(GB5084-2005)	旱作标准	施工营地生活污水	
	运营期	《污水综合排放标准》(GB8978-1996)	一级	站场污水排入III类水体或农灌系统	
环境空气	现状、施工及运营期	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)	一级	桂平西山风景名胜区内	
			二级	桂平西山风景名胜区以外区域	

	运营期	《饮食业油烟排放标准（试行）》 （ GB18483-2001）		站场食堂
		《大气污染物综合排放标准》 （ GB16297-1996）	无组织排放标准	散货堆场

1.4 评价因子识别与筛选

根据本工程的污染特点，通过筛选和识别，各环境要素的环境影响评价因子见表 1.4-1。

表1.4-1 环境影响评价因子汇总表

环境要素	污染因素	评价因子		
		现状	施工期	运营期
生态环境	路基、站场、桥涵占地及土石方工程	植被、野生动植物、水土流失	植被、野生动植物、水土流失、临时占地	植被、野生动植物、水土流失、景观
声环境	列车运行噪声、牵引变电设备噪声、施工噪声等	Leq	Leq	Leq
振动	列车运行振动、固定设备振动、施工设备振动等	铅垂向Z振级	/	铅垂向Z振级
电磁环境	电力机车运行产生的电磁影响，牵引变电所工频电、磁场，基站等效频率功率密度	工频电场、工频磁场	/	电视信号场强、牵引变电所工频电、磁场，基站等效频率功率密度
地表水环境	沿线地表水体各站生产、生活污水	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、溶解氧等	SS、石油类等	pH、COD、BOD ₅ 、氨氮、总磷、溶解氧等
大气环境	施工机动车尾气、施工扬尘、工业污染排放等	O ₃ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}	TSP、PM ₁₀	O ₃ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5}
固体废物	施工产生的拆迁垃圾、生活垃圾、拆迁垃圾、列车垃圾	/	/	站场垃圾、列车垃圾

1.5 评价等级、评价范围、评价时段

1.5.1 评价等级

根据中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则》(HJ2.1-2016、HJ2.2-2018、HJ2.3-2018、HJ610-2016、HJ2.4-2009、HJ19-2011、HJ169-2018、HJ964-2018、HJ/T24-2014)，综合工程性质和工程所在地环境特征，划分本工程评价等级及评价范围见表 1.5-1。

表1.5-1 单项环境因素评价等级及评价范围

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
生态影响	一级	根据 HJ 19-2011，工程长度 $\geq 100\text{km}$ ，或占地面积 $\geq 20\text{km}^2$ ，特殊生态敏感区、重要生态敏感区，评价等级为一级。	本项目穿越广西桂平西山国家级风景名胜区，属于重要生态敏感区。正线长度 $237.78\text{km} > 100\text{km}$ 。
声环境	一级	依据 HJ2.4-2009，项目建设前后评价范围内敏感点噪声级增量 $> 5\text{dB}(\text{A})$ ，评价等级为一级。	工程为大型铁路项目，项目建设前后大部分路段噪声级增量在 $5\text{dB}(\text{A})$ 以上，受影响人口较多。

评价内容	工作等级	划分依据	本项目情况
电磁	简单分析	HJ/T24-2014 适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电工程、±100kV 及以上电压等级的直流输电工程建设项目的环评评价。	全线新建 6 座 10kV 配电所,电压等级较低,本次仅简单分析。
地表水环境	三级 A	依据 HJ2.3-2018, 废水排放量 <200m ³ /d 且水污染物当量数 W<6000, 直接排放, 评价等级为三级 A。	本项目 CK47+249.86 盘龙柳江特大桥设置 3 组水中墩, 垂直投影及外扩范围 A1=100m ² , 远小于 0.05km ² ; 扰动水底面积 A2 约=100m ² , 远小于 0.2km ² ; 过水断面宽度占用比例 R=1.7%, 远小于 5。公路对河流扰动水域面积及桥墩过水断面占比较小, 对河流水域形态、径流条件、水利条件等影响较小。 沿线站场污水产生量均 <200m ³ /d 且 W<6000, 除进德站、梧州站外, 其余站场生活污水现阶段均无法接入市政管网, 污水经过 MBR 工艺处理后, 桂平北站污水排入大湟江, 濛江站污水排入濛江, 属于直接排放; 穿山站、象州站等站场排入农灌系统, 属于间接排放。
地下水环境	不开展评价	依据 HJ610-2016, 新建铁路需要编制环境影响报告书的项目, 除机务段为 III 类外, 其余均为 IV 类; I、II、III 类项目的地下水环境影响评价应执行本标准, IV 类项目不开展地下水环境影响评价。	本工程不设机务段, 属于 IV 类项目, 因此不开展地下水环境影响评价。
空气环境	二级	依据 HJ2.2-2018, 对于等级公路、铁路项目, 分别按项目沿线主要集中式排放源 (如服务区、车站等) 排放的污染物计算其评价等级; $1\% \leq P_{\max} < 10\%$, 评价等级为二级。	本项目新建象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濛江站均为带货场的办理客货作业的中间站, 但仅象州站有散货堆场, 其余站场散货均通过集装箱运输中转。象州站 $P_{\max} < 10\%$ 。
环境风险	简单分析	根据 HJ 169-2018, 该标准适用于涉及有毒有害和易燃易爆危险物质生产、使用、储存 (包括使用管线运输) 的建设项目。	本项目为铁路项目, 不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、运输、存储。本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求, 简单分析运营期环境环境风险。
土壤	不开展评价	根据 HJ964-2018, 铁路的维修场所属于 III 类项目, 其余属于 IV 类; IV 类建设项目可不开展土壤环境影响评价;	本线维修工区仅用于线路路基、轨道的维修, 不涉及整车大修, 属于 IV 类项目, 不开展土壤评价。

1.5.2 评价范围

(1) 生态

根据中华人民共和国环境保护行业标准 HJ19-2011《环境影响评价技术导则生态影响》、参照《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》(TB10502-93)的相关要求和

规范，本次生态评价范围以线路两侧各 300m 范围为基准。为保证评价范围的连贯性和生态系统完整性，在此基础上根据地形地貌及区域生态敏感性对评价范围范围进行适当调整，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施工便道中心线两侧各 100m 以内区域；
- ③取、弃土（渣）场及临时用地界外 100m 内区域；
- ④过水桥涵两侧 300m 以内水域；
- ⑤通航河流桥位上游 500m、下游 1km 河段。
- ⑥桂平西山国家级风景名胜区。

（2）声环境

本次声环境影响评价的范围为线路外轨中心线两侧或站、场边界外 200m 以内区域。

（3）振动

线路两侧距外轨中心线各 60m 以内。

（4）电磁

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》TB10502-93 中 5.1.1 条规定，电视受影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定，发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，评价范围应为以天线为中心，半径 500m 的区域。鉴于 GSM 网基站的天线发射功率均小于 0.1kW，根据国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》，监测范围为天线周围 50m；在本次环境影响评价中，评价范围也取相应的半径，即 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。

（5）水环境

公路 200m 范围内河流、沿河路段；跨河桥梁上游 500m~下游 1.0km 的地表水体。评价范围内饮用水源保护区。站场污水的受纳水体。

（6）环境空气

设置散货堆场的车站（象州站）货场周边 5km 范围，重点对 200m 内调查。

（7）固体废物

工程沿线各站生活垃圾及旅客列车垃圾。

1.5.3 评价时段

初期 2030 年，近期：2035 年，远期：2045 年。

1.6 评价重点

通过对本工程环境影响的识别与筛选，确定本次环境影响评价的内容为：工程概况与工程分析；工程沿线环境概况；生态环境影响评价；声环境影响评价；振动环境影响评价；地表水环境影响评价；电磁环境影响评价；环境空气影响分析；固体废物对环境的影响分析；环境影响经济损益分析；环境管理与监测计划。

（1）重点评价专题

根据本工程潜在的主要环境影响及所在区域的环境敏感程度，以下列环境影响评价专题为评价重点：

- ① 生态环境影响评价专题；
- ② 声及振动环境影响评价专题；
- ③ 水环境影响评价专题。

（2）专题重点评价内容

生态专题：工程建设对桂平西山国家级风景名胜区的影响。工程评价范围内的耕地、基本农田分布现状及工程建设带来的环境影响分析；工程前后评价范围内生物量、生产力以及自然生态体系完整性的变化；生态影响恢复及减缓措施以及工程产生的水土流失影响分析。

声、振动专题：影响范围内的学校、集中居民区。

水专题：对于线路跨越的水体，上溯下扩至最近的环境敏感点，并将线路涉及的饮用水源保护区作为评价的重点。

1.7 主要环境保护目标

1.7.1 生态环境保护目标

评价区主要生态保护目标为桂平西山国家级风景名胜区，以及沿线重点公益林、野生保护动植物和名木古树。

（1）广西桂平西山国家级风景名胜区：DK99+000~DK139+850 长 40.85km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划》（建城〔1994〕159 号批复）中的一般景区，并在一般景区

设置桂平北站；DK99+000~DK115+900 长 16.9km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》（上报住建部待批复）三级保护区，路线已纳入景区规划，景区内无站场。

(2) 重点公益林：占用重点公益林 952.58hm²。

(3) 保护植物及古树名木：评价区分布国家 II 级保护物种有 3 种/158 株（丛），其中樟 154 株，金毛狗 3 丛，任豆 1 株；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES) 附录 II 植物硬叶兰 1 种/1 株。名木古树共计 4 种/85 株，其中樟树 40 株，榕树 11 株，龙眼 31 株，雅榕 3 株。经调查，本次占地范围内古树以及保护植物均为樟树，共 15 株；其余保护植物、名木古树与项目距离 8~300m。

(4) 保护动物：评价区分布陆生保护动物 55 种，其中国家 II 级保护动物 18 种，自治区重点保护野生动物 37 种。项目沿线不涉及以上保护动物的主要分布区、栖息地。

表1.7-1 主要生态保护目标表

序号	敏感目标	位置关系	保护级别
1	桂平西山风景名胜区	DK99+000~DK139+850 长 40.85km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划》（建城（1994）159 号批复）中的一般景区，并在一般景区设置桂平北站；DK99+000~DK115+900 长 16.9km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》（上报住建部待批复）范围，路线已纳入景区规划，景区内无站场。	国家级
2	生态公益林	主要涉及路段为 DK10+000~DK11+50，DK97+000~DK100+300，DK109+700~DK111+100，DK220+000~DK225 段，占用重点公益林 952.58hm ² 。	林地
3	保护植物和名木古树	3 种/158 株（丛），其中樟 154 株，金毛狗 3 丛，任豆 1 株，其中征地范围内 15 株，其余距离 8~300m。	国家 II 级
		硬叶兰 1 种/1 株，距离 DK102+520 左侧工程 25m。	列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES) 附录 II
		4 种/85 株，其中樟树 40 株，榕树 11 株，龙眼 31 株，雅榕 3 株；其中征地范围内 15 株，其余距离 8~300m。	名木古树
4	保护动物	虎纹蛙、黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、红隼、白鹇、小鸦鹃、褐翅鸦鹃、蛇鹗、雀鹰、苍鹰、燕隼、领角鸮、领鸺鹠、仙八色鸫、小灵猫、斑林狸等 17 种	国家 II 级
		黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿树蛙、金环蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、苍鹭、池鹭、灰胸竹鸡、环颈雉、白胸苦恶鸟、四声杜鹃、白头鹎、灰卷尾、八哥、寿带、大嘴乌鸦、画眉、	自治区级

	红嘴相思鸟、大山雀、赤腹松鼠、中华竹鼠、豪猪、华南兔、花面狸、黄鼬、鼬獾、豹猫等 38 种	
--	---	--

1.7.2 声环境保护目标

本工程正线评价范围内共有声环境保护目标 169 处，其中居民住宅 160 处，学校 9 处。沿线声环境敏感点规模及其分布见表 1.7-2。

1.7.3 振动保护目标

工程评价范围内共有振动环境保护目标 122 处，其中居民住宅 120 处，学校 2 处。

1.7.4 电磁保护目标

工程沿线居民均收看电视，收看电视主要采用有线电视、网络电视，无居民采用普通天线收看电视。

1.7.5 水环境保护目标

本项目水环境敏感保护目标为铁路沿线穿越的集中式饮用水水源保护区。经调查，本项目沿线穿越饮用水水源保护区 10 处，其中穿越乡镇饮用水水源保护区 1 处（桂平市金田镇金田水库水源地，贵政函〔2020〕395 号批复）；穿过、占用农村集中式饮用水水源二级保护区 9 处，分别为柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地（未批复）；象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地（来政函〔2017〕162 号批复）；武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区（来政函〔2017〕160 号批复）；平南县官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地（未批复）、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地（未批复）、平南县丹竹镇罗岑村定子屯片水源地（未批复）。

表1.7-2 铁路沿线饮用水源保护区表

序号	区域	级别	水源地	保护区	保护区划分	与饮用水源保护区位置关系
1	柳江区	农村	穿山镇竹山村竹山屯	一级保护区	以取水口为中心，50米为半径的圆形区域。面积0.0078 km ² 。	DK21+998~DK22+374 以长 376 米穿过柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 451 米。
				二级保护区	以取水口为中心，500米为半径的圆形区域（一级保护区除外）。面积 0.77715 km ² 。	
2	武宣县	农村	马坪镇回龙村回龙水厂	一级保护区	将取水点周边 50m 范围划分为一级陆域保护区。面积为 0.0078km ² 。	DK31+480~DK31+789 长 309m 穿过象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 243m。
				二级保护区	将取水口 300m 范围划分为二级陆域保护区（一级保护区除外）。面积为 0.2743km ² 。	
3	象州县	农村	二塘镇樟村	一级保护区	以取水口为圆心，50m 为半径的圆形区域。面积 0.0078 km ² 。	DK70+816~DK71+343 长 527 米穿过武宣县二塘镇樟村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 145 米
				二级保护区	以取水口为圆心，300m 为半径的圆形区域（不包括一级保护区）。面积 0.77715 km ² 。	
4	象州县	农村	二塘镇乐业村	一级保护区	以取水口为圆心，50m 为半径的圆形区域。面积 0.0078 km ² 。	DK75+075~DK75+655 长 565 米穿过武宣县二塘镇乐业村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 417 米
				二级保护区	以取水口为圆心，300m 为半径的圆形区域（不包括一级保护区）。面积 0.77715 km ² 。	
5	象州县	农村	二塘镇大琳村秀江	一级保护区	以取水口为圆心，50m 为半径的圆形区域。面积 0.0078 km ² 。	DK80+830~DK81+415 长 585 米穿过武宣县二塘镇大琳村秀江饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 80 米
				二级保护区	以取水口为圆心，300m 为半径的圆形区域（不包括一级保护区）。面积 0.27475 km ² 。	
6	象州县	农村	东乡镇屯应村委屯应	一级保护区	长度为取水口下游 100m 至取水口上游全部水域（800m），总长度为 900m；宽度为五年一遇洪水所能淹没的范围。面积 0.0952 km ² 。	DK97+334~DK97+412、DK98+002~DK99+213 分别以长 78 米、1211 米穿越武宣县东乡镇屯应村委屯应饮用水水源地二级保护区（河流型水源地），与取水口最小距离为 257 米。
				二级保护区	一级水域下边界下延 200m 水域，取水口上游无二级水域。面积 2.0758 km ² 。	
7	桂平市	乡镇	金田镇金田水库水源地	一级保护区	为坝首上游 1.3km 范围内的库区水域，其宽度为多年平均水位线对应的高程线以下的水域。	DK108+300~ DK112+725 长 4.425 千米穿过金田镇金田水库饮用水水源地二级保护区，与取水口

序号	区域	级别	水源地	保护区	保护区划分	与饮用水源保护区位置关系
						最近距离为 637 米。
				二级保护区	为一级保护区水域外的水库水域以及入库支流上延 3km 的水域, 其宽度为多年平均水位线对应的高程线以下的水域。	
8	平南县	农村	官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯	一级保护区	以开采井为圆心, 半径为 50m 范围内的圆形区域。	DK143+100~DK143+346 长 246 米以桥梁型式穿过官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地二级保护区, 与取水口最近距离为 364 米
				二级保护区	以平南街道遥望村良村屯及官成镇新建村大岭屯取水口连线中点为中心, 连线方向边长为 1600 米, 垂直方向为 700 米的巨型区域 (一级保护区以外)。	
9	平南县	农村	安怀镇新益村益岭屯	一级保护区	以开采井为圆心, 半径为 50m 范围内的圆形区域	DK153+591~DK154+092 长 502 米以路基型式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区, 与取水口最近距离为 246 米
				二级保护区	以取水口为中心, 一级保护区边界往外延伸 300m 半径的圆形区域 (一级保护区以外)	
10	平南县	农村	丹竹镇罗岑村定子屯	一级保护区	以开采井为圆心, 半径为 50m 范围内的圆形区域	DK168+933~DK169+405 长 472 米以路基型式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区, 与取水口最近距离为 192 米。
				二级保护区	以取水口中心, 一级保护区边界往外延伸 300m 半径的圆形区域 (一级保护区以外)	

1.7.6 大气环境保护目标

本项目仅象州站设置散货堆场，象州站评价范围内大气环境保护目标详见下表：

表1.7-3 大气环境保护目标一览表

站场名称	序号	敏感点名称	规模	与站场位置关系	执行标准
象州站	1	大佃村	110 户	西 470m	二级
	2	新庆村	350 户	西 4200m	二级
	3	大满	70 户	东南 1060m	二级
	4	那河	30 户	北 790m	二级
	5	龙兴村	280 户	北 3150m	二级
	6	龙门村	120 户	东 3610m	二级

1.7.7 文物保护目标

本项目不涉及文物古迹及其文物保护范围、建设控制地带；线路两侧 300m 范围内有文物点 4 处，具体如下：

表1.7-4 沿线文物保护目标一览表

序号	名称	级别	位置关系	路线型式
1	黄肇熙庄园	自治区级	DK71+000 左侧 280m，建设控制地带外 60m；	路堤
2	凤阳村朱氏旧宅	县级	DK93+400 左侧 120m	路堤
3	蓝缸冲蓝缸遗址	市级	DK107+600 左侧 150m	隧道
4	太平军行营指挥部遗址—石头脚	市级	DK129+100 右侧 110m	桥梁

1.8 评价工作程序

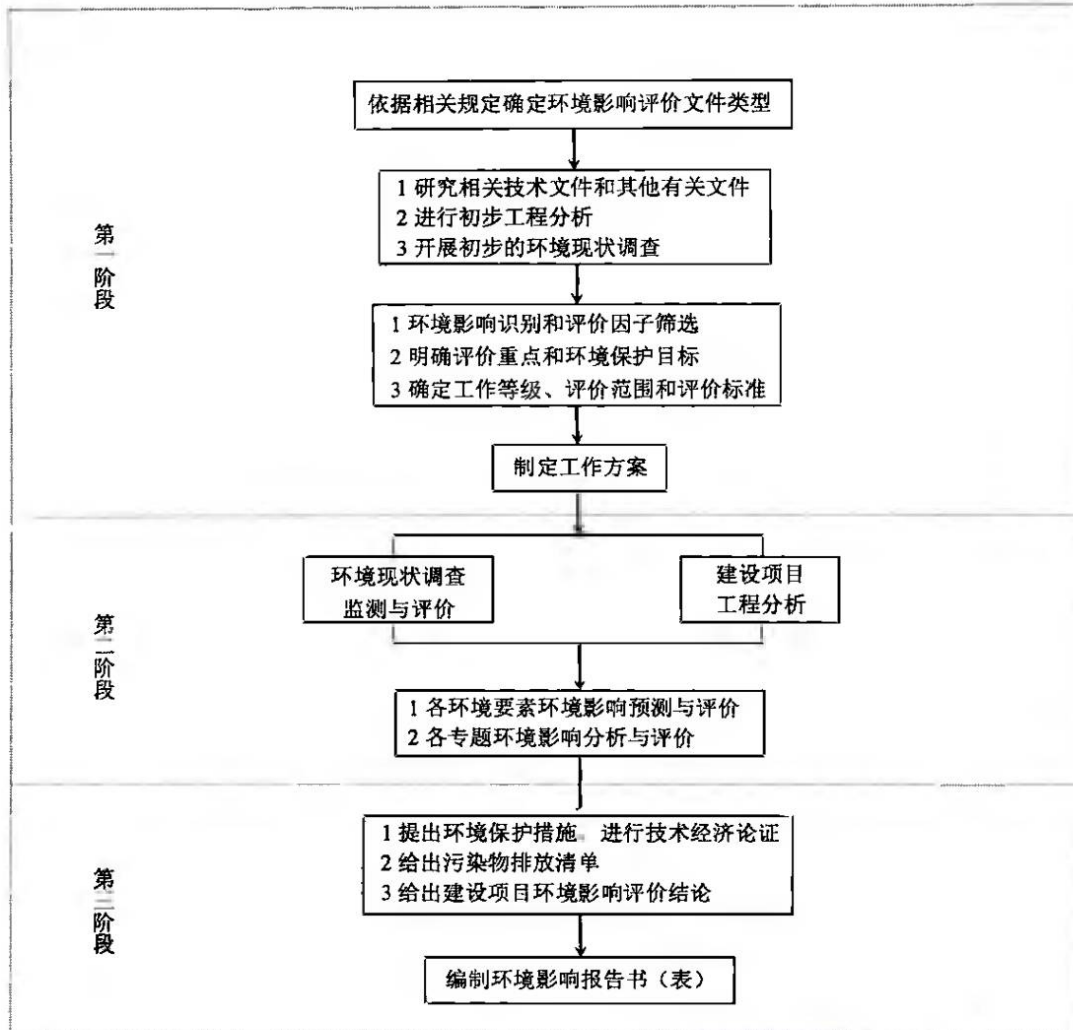


图1.8-1 评价工作程序框图

2. 工程概况与工程分析

2.1 工程概况

2.1.1 地理位置及线路走向

本项目为柳州至广州铁路柳州至梧州段，线路自进德站起，向东南跨越泉南高速公路，经穿山镇进入象州县马坪镇，于大佃村东侧设象州站，出站后沿柳北高速公路向东跨越柳江，进入武宣县金鸡乡，后经黄卯镇南侧，于二塘镇北设武宣站，出站后向东南跨越柳梧高速公路，线路经东乡北侧设东乡站，出站后线路进入桂平西山风景名胜区，经紫金镇、金田镇，于金田镇北侧设桂平北站，于平南县城市规划边缘设平南北站，向东经濛江镇设濛江站；之后线路向东北方向走行，于旺屋村南侧设旺屋站，下穿包茂高速后转向东北，并既有益湛线北侧引入梧州站。全线正线长度约 237.780km。其中柳州市域内长度 29.157km，来宾市域内长度 69.626km，贵港市域内长度 72.449km，梧州市域内长度 66.548km。正线桥梁长度 90.59km/77 座，隧道长度 81.295km/49 座，桥隧总长 171.885km，占正线长度 72.28%。

2.1.2 主要技术标准

- （一）铁路等级：I 级。
- （二）正线数目：双线。
- （三）限制坡度：6‰。
- （四）速度目标值：160km/h。
- （五）最小曲线半径：一般地段 2000m，困难地段 1600m。
- （六）牵引种类：电力。
- （七）机车类型：动车组，HXD 系列。
- （八）牵引质量：4000 吨。
- （九）到发线有效长度：850 米。
- （十）闭塞方式：自动闭塞。
- （十一）运输组织模式：动车组、普速客车和货物列车共线；
- （十二）行车指挥方式：中国铁路南宁局集团有限公司运营管理，进德（不含）至

梧州（不含）段新设一个行车调度台负责本线的行车调度指挥工作。

2.1.3 运量

区段货流密度、旅客列车对数汇总见表；

表2.1-1 柳州至梧州区段货流密度与客车对数

单位：万吨、对/日

2030 年				2035 年				2045 年			
货流密度		货车 对数	客车 对数	货流密度		货车对 数	客车 对数	货流密度		货车对 数	客车 对数
上行	下行			上行	下行			上行	下行		
1397	937	24	15	2017	1425	34	18	2550	1894	43	26

表2.1-2 车站分站仓库、站台、散堆（主要品名）发到运量表 单位：万吨

站名	品类	2030年								2040年								2045年							
		发送				到达				发送				到达				发送				到达			
		合计	站台	仓库	散堆	合计	站台	仓库	散堆	合计	站台	仓库	散堆	合计	站台	仓库	散堆	合计	站台	仓库	散堆	合计	站台	仓库	散堆
象州					5			5					10			10					13			13	
	钢铁				8			8					15			15					20			20	
	非金矿	24			24	28			28	40			40	40			40	40			40	50			50
	水泥	25		25						30		30						40		40					
	其他	35	20		15	35	20		15	48	32		16	42	22		20	64	46		18	60	30		30
	合计	84	20	25	39	76	20		56	118	32	30	56	107	22		85	144	46	40	58	143	30		113
武宣	煤炭				5			5					8			8					10			10	
	钢铁				5			5					8			8					10			10	
	非金矿	10			10	10			10	15			15	12			12	20			20	16			16
	水泥	20		20						28		28						35		35					
	其他	30	20		10	12	7		5	41	25		16	17	10		7	58	35		23	24	15		9
	合计	60	20	20	20	32	7		25	84	25	28	31	45	10		35	113	35	35	43	60	15		45
桂平北	矿建	40			40							50					60								
	非金矿					20											25								30
	化工品	10		10						20		20						30		30					
	水泥					20		20						25		25						30		30	
	其他	22		22		10	10			30		30		20	20			44		44		34	34		
	合计	72		32	40	50	10	20	20	100		50	50	70	20	25	25	134		74	60	94	34	30	30
平南北	煤炭				10			10					16			16					20			20	
	钢铁				15			15					15			15					15			15	
	非金矿	10			10					15			15				20				20				
	水泥	15		15						20		20						25		25					
	其他	25	15		10	15	10		5	35	20		15	25	15		10	49	29		20	40	25		15
	合计	50	15	15	20	40	10		30	70	20	20	30	56	15		41	94	29	25	40	75	25		50
濠江	矿建	5			5							10					15				15				
	其他	15			15	15			15	32			32	22			22				49			32	
	合计	20			20	15			15	42			42	22			22				64			32	

2.1.4 投资

工程总投资 3442743.63 万元，其中正线工程投资 3135088.65 万元，柳州南编组站改建工程投资 25424.01 万元，进德地区联络线投资 58441.19 万元，梧州站改造工程投资 73789.78 万元，综合开发用地费 150000 万元。

2.2 项目组成内容及规模

本工程组成如下：

表2.2-1 主要工程特性表

工程类别	工程名称	工程内容				
			正线	柳梧客车上行线	柳梧货车下行联络线	柳梧货车上行联络线
主体工程	线路工程	长度 (km)	237.780	6.153	3.401	4.448
	桥梁工程	长度 (km/座)	90.590/77	3.916/4	0.708/2	2.232/3
		占正线比例 (%)	38.1%	63.7%	20.9%	50.0%
	隧道工程	长度 (km/座)	81.295/49	/	/	/
		占正线比例 (%)	34.2%	/	/	/
	路基工程	长度 (km/座)	65.895	2.237	2.693	2.216
		占正线比例 (%)	27.7	36.4%	79.2%	49.8%
	轨道工程	一般地段铺设无缝轨道，长度超过 1km 的隧道及隧道群铺设弹性支承块式无砟轨道，隧道群间的路基与桥梁地段铺设长枕埋入式无砟轨道。				
	站场工程	本段共计 10 个车站，进德站为本线进入柳州地区枢纽的接轨站，梧州站为本线进入梧州铁路枢纽的接轨站。除此之外，本段新建 8 个车站中，象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濛江站均为带货场的办理客货运作业的中间站；东乡站为办理客运用作业的中间站；穿山站、旺屋站为越行站。				
	配套工程	给排水工程	设生活供水站共 9 座，供水点 3 处；进德站污水接入市政污水管网，其余站场污水暂时无法接入市政管网，自行处理达标后优先回用，多余部分农灌，或者排入周边地表水体。			
房屋建筑		新增房屋总建筑面积 137515 m ²				
维修车间、工区		武宣、平南北设综合维修车间共 2 处，在象州、武宣、桂平北、平南北、梧州设维修工区 5 处。本线设置的维修车间、维修工区仅负责沿线线路、路基、轨道的检修，不涉及车辆大修。				
供电		全线新建 10kV 一级负荷贯通线、综合负荷贯通线各一回；新建进德、象州、东乡、平南北、濛江、梧州 6 座 10kV 配电所，从地方接引两路 10kV 专盘电源，为车站及区间各用电负荷供电。				

2.2.1 主体工程

2.2.1.1 线路工程

本次研究范围为柳州至梧州段（含两端铁路枢纽和地区），线路正线长 237.780 km。包括：

（1）正线工程

进德站（含）（柳南客专 K13+807=柳梧铁路设计起点 CK0+000）至梧州站（含）（柳梧铁路设计终点 CK237+177），线路正线长 237.78km，柳梧客车上行线绕行 6.153km。

（2）联络线及相关工程

1) 柳梧货车下行联络线 3.401km；柳梧货车上行联络线 4.448km

2) 柳州枢纽及梧州地区配套工程。

柳州南站改造工程：改建既有柳州南派驻机车折返段，改建增设 2 条电力机车整备待班线，新增站房，整备设施等工程内容。

进德站改造工程：改建南端咽喉。

梧州站改造工程：柳梧场设到发线 8 条（含 2 条正线），客运中间站台及侧式站台各 1 座，既有旅客地道接长，另设综合维修工区 1 座。

（3）纵向坡度

本线正线长度为 237.780km，限制坡度为 6‰。

坡度等于 6‰共计 18 处，长 23.840km，占全线 10.03%；介于 5‰且小于 6‰共计 54 处 90.692km，占全线 38.14%。小于 5‰共计 77 处 123.248km，占全线 51.83%，足坡地段主要是道路和水位立交控制。本段的足坡率为 32.21%。

（4）柳州枢纽接入方案

本线客车经进德站柳南场后，利用柳南客专至柳州站办理作业。货车通过本线新建的货车联络线与湘桂车场连通，利用湘桂铁路及柳梧货车联络线进入西鹅货运中心作业，通过货物列车经柳州南后跨线至黔桂铁路金城江方向。

（5）梧州枢纽接轨方案

本线经经濛江镇后，沿西江北岸向东前行进入梧州地区，上跨包茂高速公路后引入既有梧州站。梧州站办理本线的通过客运作业；梧州东（柳州至广州铁路梧州至广州段新建，正在开展前期工作）办理本线货运作业。



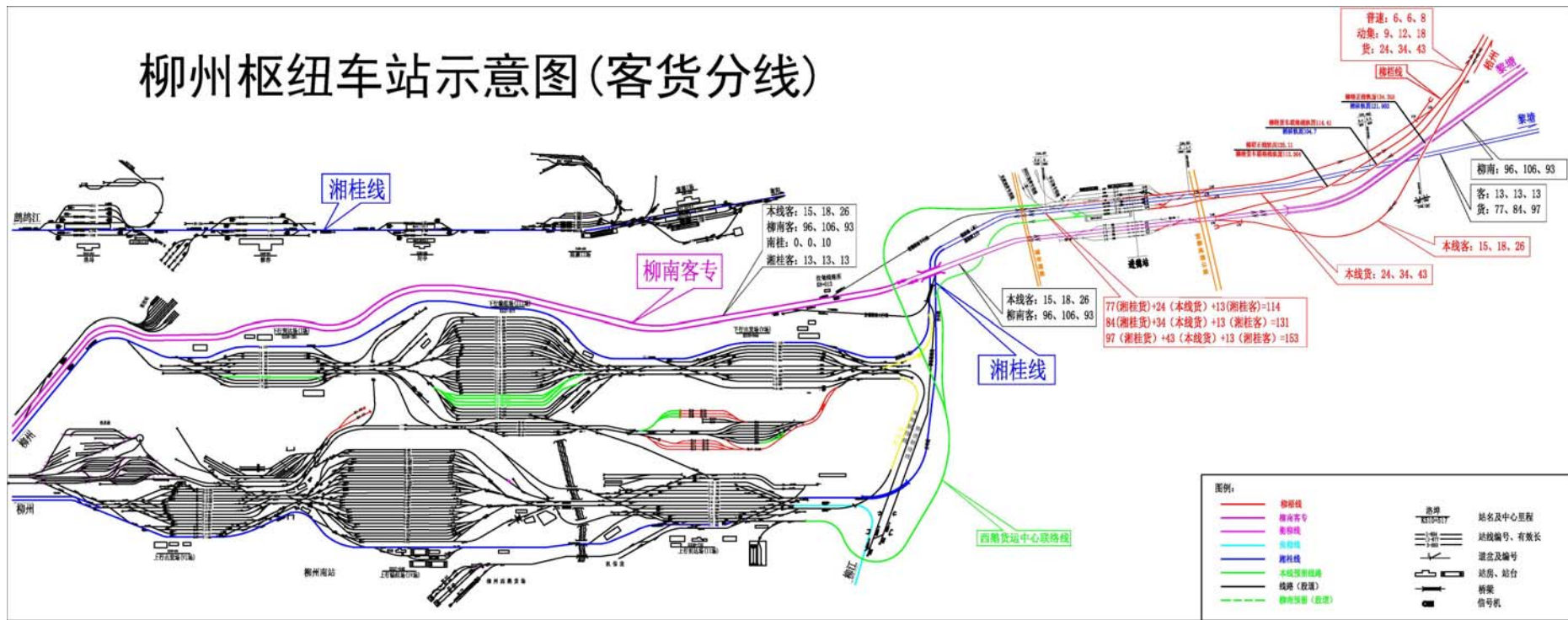


图2.2-1 柳州枢纽接轨方案示意图

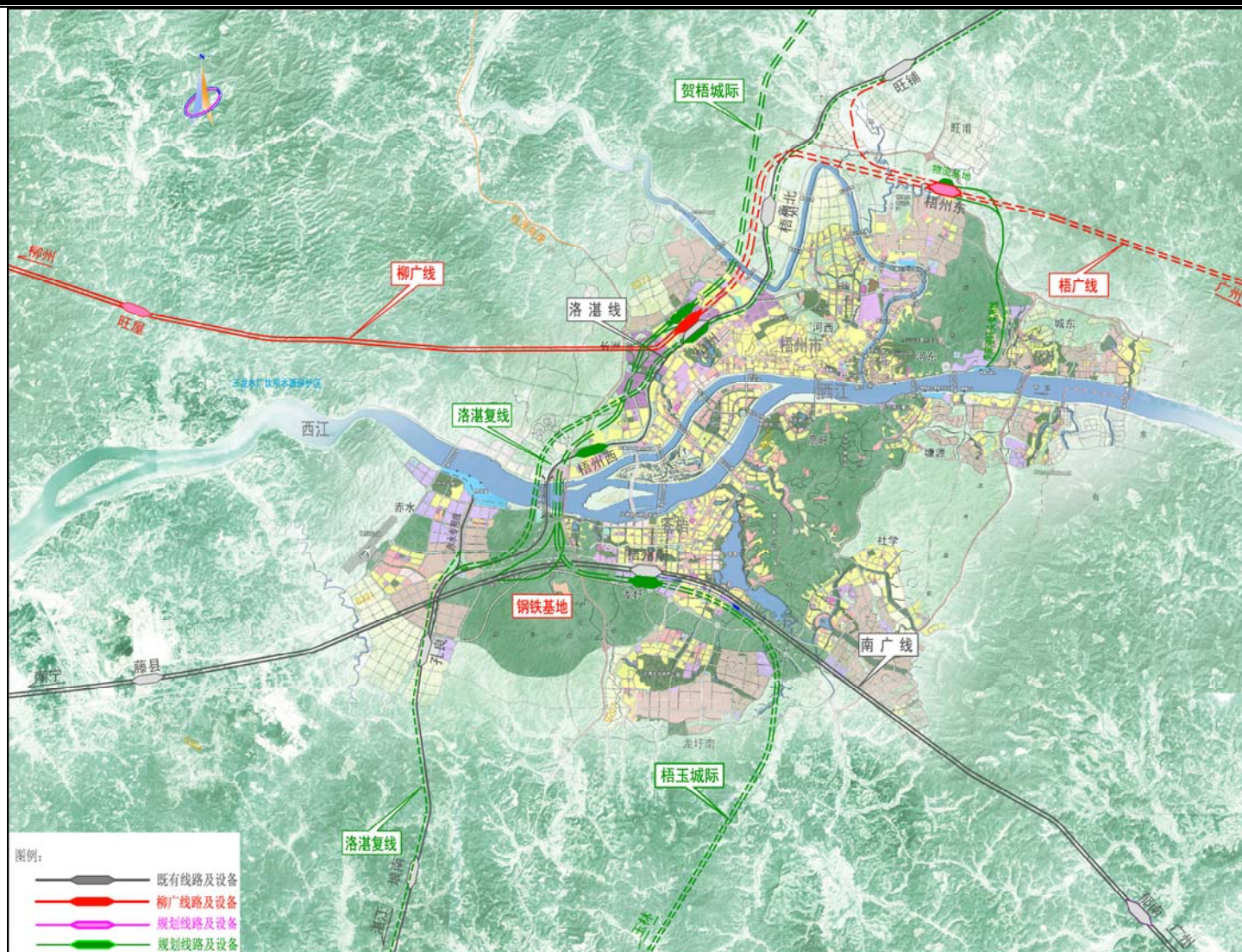


图2.2-2 梧州枢纽接轨方案示意图

2.2.1.2 轨道

本工程正线按 I 级铁路设计，一般地段铺设有砟轨道，长度超过 1km 的隧道及隧道群铺设弹性支承块式无砟轨道，隧道群间的路基与桥梁地段铺设长枕埋入式无砟轨道。本工程铺设跨区间无缝线路。

2.2.1.3 路基工程

正线长度 237.780km，路基长 65.895km，占线路总长的 27.7%。

（1）路基面形状及宽度

正线为 160km/h 有砟轨道，路基面形状为梯形，宽 13.2m。

联络线为 120km/h 及以下有砟轨道，路基面形状为梯形，单线宽 8.1m。

（2）基床结构

正线及联络线路基基床由表层与底层组成，基床表层厚 0.6m，基床底层厚 1.9m，总厚 2.5m。

（3）沉降控制标准

正线及联络线一般地段工后沉降 $\leq 200\text{mm}$ ，桥台过渡段工后沉降 $\leq 100\text{mm}$ ，沉降速度 $\leq 50\text{mm/年}$ 。

（4）过渡段

路堤与桥梁、路堤与横向结构物处设置过渡段。

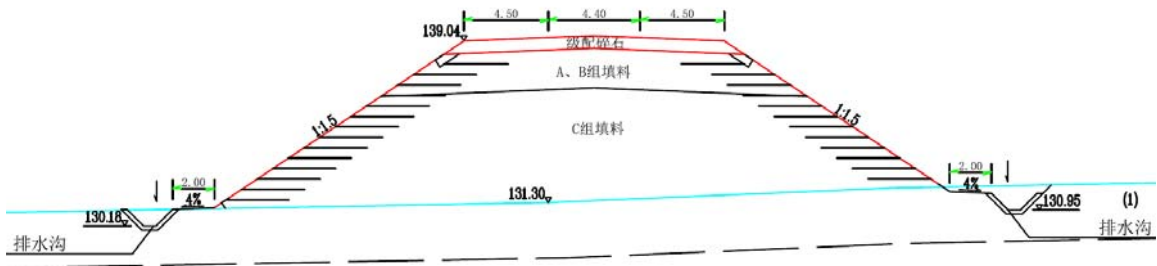


图2.2-3 正线双线路堤标准横断面图

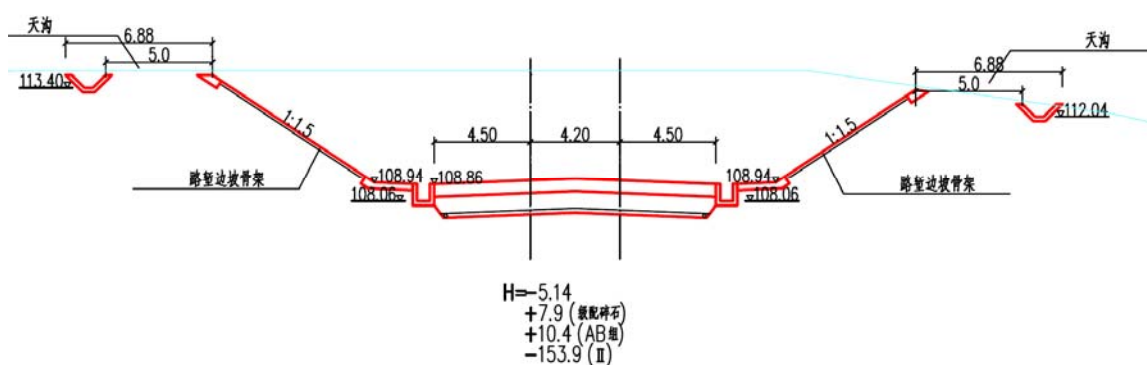


图2.2-4 正线双线路堑标准横断面图

2.2.1.4 桥涵工程

正线长约 237.780km，共有新建特大、大、中桥 90.590km/77 座，桥梁占线路长度的 38.1%。柳梧客车上行线绕行 6.153km，新建单线特大桥 3 座 3.840km，新建单线中桥 1 座 0.076km。柳梧货车上行联络线 4.448km，新建单线特大桥 2 座 2.157km，单线中桥 1 座 0.076km。柳梧货车下行联络线 3.401km，新建单线特大桥 1 座 0.665km，单线中桥 1 座 0.043km。

正线小桥涵 262 个，平均每路基公里 4.52 个，全线平均 1.24 个/km。

正线公跨铁立交桥 4 座 1040m/12150m²。设计采用洪水频率：桥梁 1/100；石角角浔江特大桥、盘龙柳江特大桥 1/300（检算）；新建涵洞 1/100，接长涵洞 1/100。

设计活载：采用 ZKH 活载。

表2.2-2 特大、大桥一览表

序号	桥名或河名	单双线	桥梁分类 (特大、大)	中心里程	桥梁全长 (m)
正线					
1	山中村跨湘桂线特大桥	单线	特大桥	CK1+798.50	2788
2	龙凤村跨柳南高速特大桥	双线	特大桥	CK16+012.66	3766
3	新兴村跨大渡河特大桥	双线	特大桥	CK18+730.81	644
4	三台村跨柯黑河中桥	双线	大桥	CK22+640.75	142
5	二批新村特大桥	双线	特大桥	CK26+224.15	534
6	双批河特大桥	双线	特大桥	CK27+334.64	571
7	跨象来高速特大桥	双线	特大桥	CK29+266.80	712
8	回龙村跨省道 S307 特大桥	双线	特大桥	CK31+316.75	3166
9	马坪乡那选水库大桥	双线	大桥	CK34+652.50	305
10	龙兴村跨高龙河特大桥	双线	特大桥	CK36+534.65	2234
11	新圩村跨 S307 省道大桥	双线	大桥	CK38+699.15	157
12	盘龙村跨国道 G355 大桥	双线	特大桥	CK43+759.40	517
13	盘龙村大桥	双线	大桥	CK45+136.80	240

14	盘龙柳江特大桥	双线	特大桥	CK47+249.86	3603
15	赖山村大桥	双线	大桥	CK51+442.80	240
16	月亮湾特大桥	双线	特大桥	CK52+605.55	1711
17	王家特大桥	双线	特大桥	CK54+944.10	828
18	龙保村特大桥	双线	特大桥	CK56+891.95	534
19	尚文村跨国道 G209 特大桥	双线	特大桥	CK60+823.40	1825
20	下村大桥	双线	大桥	CK64+637.50	305
21	黄茆村特大桥	双线	特大桥	CK65+613.80	894
22	九龙村跨国道 G209 特大桥	双线	特大桥	CK68+884.30	1629
23	平田跨柳武高速特大桥	双线	特大桥	CK74+374.62	3068
24	秀江村跨七星河大桥	双线	大桥	CK80+473.15	469
25	秀江村特大桥	双线	特大桥	CK81+698.95	1188
26	大琳村跨 X268 特大桥	双线	特大桥	CK82+894.30	828
27	张屋村中桥	双线	大桥	CK88+517.10	174
28	禄道村特大桥	双线	特大桥	CK92+049.90	1090
29	东乡站框架中桥	双线	框架中桥	CK94+301.35	23
30	新安村中桥	双线	大桥	CK104+695.75	142
31	蒙冲村大桥	双线	大桥	CK106+154.25	142
32	石山脚小江中桥	双线	大桥	CK109+485.75	142
33	金田紫荆河特大桥	双线	特大桥	CK114+435.00	1040
34	金田跨平武高速特大桥	双线	特大桥	CK118+791.40	5268
35	江口镇大湟江特大桥	双线	特大桥	CK125+418.60	3557
36	罗山万江特大桥	双线	特大桥	CK129+597.45	4801
37	相资思旺河特大桥	双线	特大桥	CK133+876.32	3759
38	社岭头跨荔玉高速特大桥	双线	特大桥	CK138+458.45	5303
39	平南乌江特大桥	双线	特大桥	CK145+595.05	8740
40	平南站框构桥	双线	特大桥	CK150+466.70	1003
41	田寮跨柳梧平南连接线特大桥	双线	特大桥	CK154+368.83	1335
42	新村秦川河特大桥	双线	特大桥	CK159+494.50	8938
43	周村跨国道 241 特大桥	双线	特大桥	CK167+912.85	746
44	覃九塘特大桥	双线	特大桥	CK173+403.00	1286
45	冯屋思明河特大桥	双线	特大桥	CK175+216.90	1744
46	白沙 1 号大桥	双线	大桥	CK177+275.75	142
47	白沙 2 号中桥	双线	中桥	CK177+954.40	109
48	旧村坡 1 号大桥	双线	大桥	CK179+245.75	142
49	旧村坡 2 号大桥	双线	大桥	CK179+832.10	174
50	蒙江特大桥	双线	特大桥	CK181+016.52	683
51	覃村大桥	双线	大桥	CK182+140.20	370
52	石咀马河特大河	双线	特大桥	CK184+929.65	599
53	高垠 1 号大桥	双线	大桥	CK187+127.10	174
54	高垠 2 号中桥	双线	中桥	CK187+726.95	76
55	合水河大桥	双线	大桥	CK188+617.90	436
56	义良河大桥	双线	大桥	CK189+079.80	240
57	泗涪河特大桥	双线	特大桥	CK201+713.30	567
58	汶塘河特大桥	双线	特大桥	CK202+697.50	635
59	云象特大桥	双线	大桥	CK205+559.25	142

60	黎屋村特大桥	双线	特大桥	CK209+535.45	861
61	南权垌1号大桥	双线	大桥	CK211+927.50	305
62	南权垌2号大桥	双线	大桥	CK212+338.20	116
63	井村安平河特大桥	双线	特大桥	CK213+806.80	894
64	黎茶坪大桥	双线	大桥	CK219+282.50	305
65	林庆大桥	双线	大桥	CK224+198.45	207
66	历村特大桥	双线	特大桥	CK234+803.30	567
柳梧客车上行线					
67	双桥村特大桥	单线	特大桥	SCK01+175.15	959
68	上新村特大桥	单线	特大桥	SCK02+114.75	796
69	客车上行线跨柳南城际和湘桂铁路特大桥	单线	特大桥	SCK03+655.65	2085
货车上行联络线					
70	柳梧铁路货车上行线跨湘桂铁路特大桥	单线	特大桥	HSCk548+236.00	1492
71	乐上村特大桥	单线	特大桥	HSCk550+280.35	665
货车下行联络线					
72	荣山村大布河特大桥	单线	特大桥	HXCK548+932.35	665

全桥孔跨布置为：2-24m 简支梁+24-32m 简支梁+1-（88+160+160+88）m 连续刚构+68-32m 简支梁+1-24m 简支梁。主桥结构形式：连续刚构桥。

2.2.1.5 隧道工程

本线正线新建隧道共计 49 座，总长度 81.295km（按左线计），隧道占正线长度（237.78km）的 34.2%，均为单洞双线隧道。全线最长隧道为紫荆瑶山隧道，隧道长 8.88km。

（1）隧道建筑限界、轨面以上隧道横断面

正线隧道建筑限界采用《铁路隧道设计规范》（TB10003-2016）规定的双层集装箱运输隧道建筑限界。无砟轨道隧道内轨顶面以上净空面积为 78.85 m²，有砟轨道隧道内轨顶面以上净空面积为 80.17 m²。

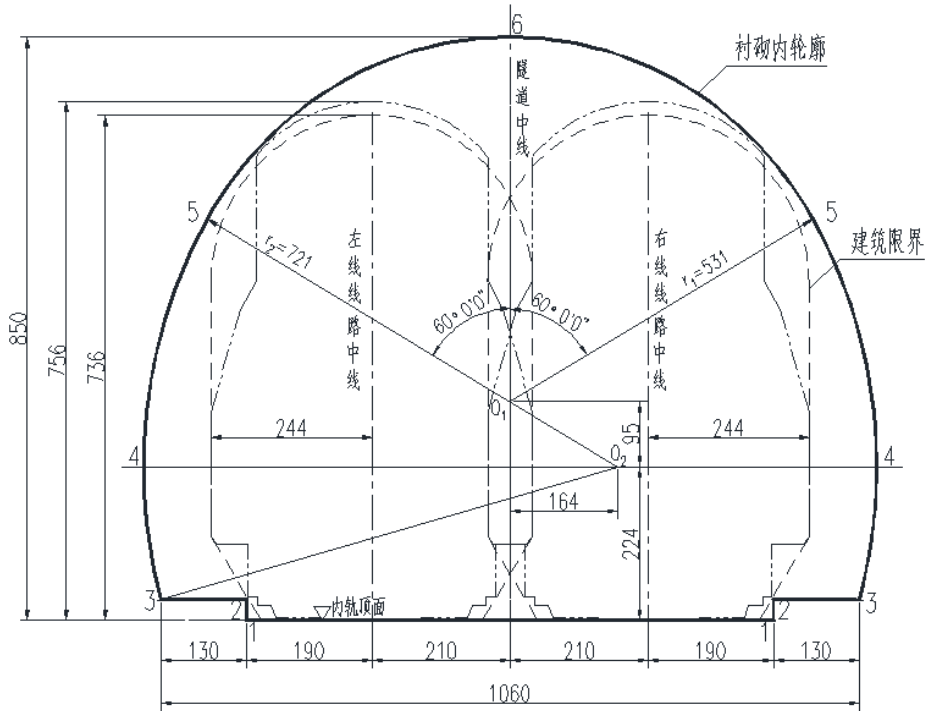


图2.2-5 时速 160km 双线隧道（双层集装箱）建筑限界及衬砌内轮廓图（无砟轨道）
(单位: cm)

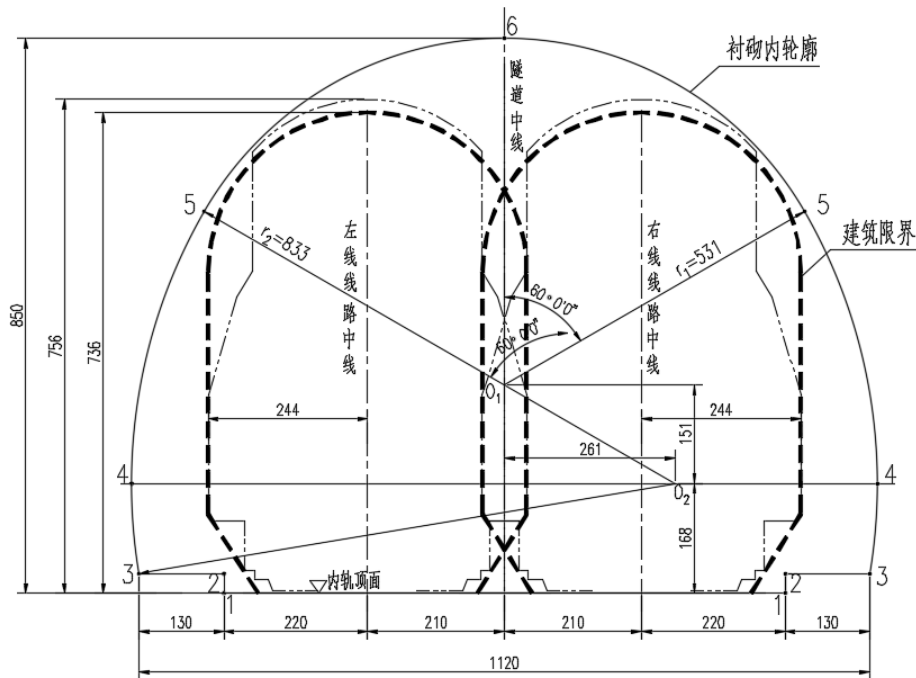


图2.2-6 时速 160km 双线隧道（双层集装箱）建筑限界及衬砌内轮廓图（有砟轨道）
(单位: cm)

(2) 洞内轨道类型

长度大于 1km 的隧道及隧道群铺设 CRTS 双块式无砟轨道，其余铺设有砟轨道，全线铺设跨区间无缝线路。无砟轨道结构高度为 647mm，有砟轨道结构高度为 766mm。

(3) 重点隧道工程紫荆瑶山隧道

1) 隧道概况

紫荆瑶山隧道进口位于来宾市武宣县东乡镇波斗村，隧道出口位于贵港市桂平市紫荆镇新安村。隧道进口里程为CK95+745，出口里程为CK104+625段，全长8880m，最大埋深687m，为单洞双线隧道，进口轨面标高159.675m，出口轨面标高136.173m。隧道进、出口洞门均采用挡墙式洞门。

2) 工程地质及水文地质

隧道所在区域主要位于华南准地台—桂东台陷区的大瑶山凸起南部，地层自老而新依次为下古生界寒武系、下古生界泥盆系和新生界的第四系。该区几乎为沉积岩覆盖，第四系仅分布于河流、沟谷和山间的洼地。主要为粉质粘土、砂岩夹灰岩、泥质砂岩夹砂岩、页岩、砂岩等。

该区内各水文地质单元的地下水主要靠接受大气降水补给，径流方向受地表分水岭控制，主要向各流域内沟谷区排泄，且地下水类型及含水岩组单一。富水性方面，地下水富水程度整体受岩层节理裂隙发育程度所控制，总的表现为中等富水特征，局部富水程度较高，如岩溶发育区、断裂构造、节理裂隙密集带等构造发育部位，地下水易富集，水量较丰富。该隧道正常涌水量取15409m³/d，最大涌水量取30818m³/d。

3) 衬砌支护设计

隧道暗挖段采用曲墙复合式衬砌，II级围岩采用曲墙带底板衬砌，III~V级围岩采用曲墙带仰拱衬砌。

4) 辅助坑道设置

根据工期需要，本隧道设1座斜井。1号斜井位于线路前进方向左侧，与隧道左线中线相交于DK100+300里程处，斜井长820m，采用双车道无轨运输。

5) 防灾救援

本隧道利用1号斜井作为避难所（紧急出口），长820m，综合坡度9.7%，双车道断面。

6) 施工组织

隧道采用钻爆法施工，无轨运渣。按照进口、1号斜井、出口三个工区组织施工，土建总工期为34个月（含准备工期2个月，不含无砟道床施工）。

表2.2-3 隧道工程表

隧道	隧道名称	隧道起讫里程	长度 (m)	洞型
----	------	--------	--------	----

编号		进口里程	中心里程	出口里程		
1	六绵山隧道	CK10+770	CK12+145	CK13+520	2750	单洞双线
2	吉利山隧道	CK20+755	CK21+163	CK21+570	815	单洞双线
3	朝阳山隧道	CK22+920	CK23+080	CK23+240	320	单洞双线
4	高岭1号隧道	CK24+710	CK25+240	CK25+770	1060	单洞双线
5	高岭2号隧道	CK26+650	CK26+830	CK27+010	360	单洞双线
6	凤凰山隧道	CK27+935	CK28+410	CK28+885	950	单洞双线
7	沙岗山隧道	CK34+885	CK35+113	CK35+340	455	单洞双线
8	新圩隧道	CK39+280	CK40+080	CK40+880	1600	单洞双线
9	岩口隧道	CK43+260	CK43+373	CK43+485	225	单洞双线
10	仰山隧道	CK49+060	CK50+178	CK51+295	2235	单洞双线
11	乐业隧道	CK75+955	CK77+255	CK78+555	2600	单洞双线
12	古寨隧道	CK79+690	CK79+945	CK80+200	510	单洞双线
13	太平隧道	CK83+780	CK86+105	CK88+430	4650	单洞双线
14	上马岭隧道	CK88+645	CK90+075	CK91+505	2860	单洞双线
15	紫荆瑶山隧道	CK95+745	CK100+185	CK104+625	8880	单洞双线
16	那赖顶隧道	CK104+775	CK105+358	CK105+940	1165	单洞双线
17	蒙冲隧道	CK106+225	CK107+820	CK109+415	3190	单洞双线
18	金田隧道	CK109+555	CK111+735	CK113+915	4360	单洞双线
19	三铺岭隧道	CK114+985	CK115+473	CK115+960	975	单洞双线
20	马鞍山隧道	CK164+540	CK165+778	CK167+015	2475	单洞双线
21	和平隧道	CK168+320	CK170+320	CK172+320	4000	单洞双线
22	思明隧道	CK177+375	CK177+545	CK177+715	340	单洞双线
23	雾岭隧道	CK180+355	CK180+513	CK180+670	315	单洞双线
24	凤岭隧道	CK185+250	CK185+690	CK186+130	880	单洞双线
25	蒙大隧道	CK186+260	CK186+650	CK187+040	780	单洞双线
26	大冲隧道	CK187+315	CK187+493	CK187+670	355	单洞双线
27	象山隧道	CK187+765	CK187+943	CK188+120	355	单洞双线
28	和冲隧道	CK190+365	CK190+940	CK191+515	1150	单洞双线
29	弈田隧道	CK192+250	CK192+598	CK192+945	695	单洞双线
30	白塘隧道	CK193+150	CK193+418	CK193+685	535	单洞双线
31	蒲桐隧道	CK193+990	CK195+743	CK197+495	3505	单洞双线
32	西村1号隧道	CK197+555	CK197+750	CK197+945	390	单洞双线
33	西村2号隧道	CK198+005	CK199+103	CK200+200	2195	单洞双线
34	大莫隧道	CK200+310	CK200+863	CK201+415	1105	单洞双线
35	增子田隧道	CK202+025	CK202+203	CK202+380	355	单洞双线
36	大龙隧道	CK203+015	CK204+245	CK205+475	2460	单洞双线
37	云象隧道	CK205+630	CK207+040	CK208+450	2820	单洞双线
38	柴九坡1号隧道	CK214+340	CK214+408	CK214+475	135	单洞双线
39	柴九坡2号隧道	CK214+510	CK214+760	CK215+010	500	单洞双线
40	井村隧道	CK215+055	CK215+308	CK215+560	505	单洞双线
41	大路顶隧道	CK215+875	CK216+398	CK216+920	1045	单洞双线
42	山音隧道	CK217+380	CK217+470	CK217+560	180	单洞双线
43	黎茶坪隧道	CK218+380	CK218+628	CK218+875	495	单洞双线
44	丽山隧道	CK219+435	CK221+538	CK223+640	4205	单洞双线
45	林庆隧道	CK223+690	CK223+893	CK224+095	405	单洞双线

46	双峰隧道	CK224+325	CK226+770	CK229+215	4890	单洞双线
47	三山顶隧道	CK229+280	CK231+158	CK233+035	3755	单洞双线
48	杉木隧道	CK233+890	CK234+035	CK234+180	290	单洞双线
49	南宕隧道	CK234+300	CK234+410	CK234+520	220	单洞双线
L≤500m (座-m)		13-4335				
500m<L≤3000m (座-m)		12-16645				
3000m<L≤10000m (座-m)		5-20355				
10000m<L (座-m)		0-0				
合计 (座-m)		30-41335				
合计					81295	

2.2.1.6 站场工程

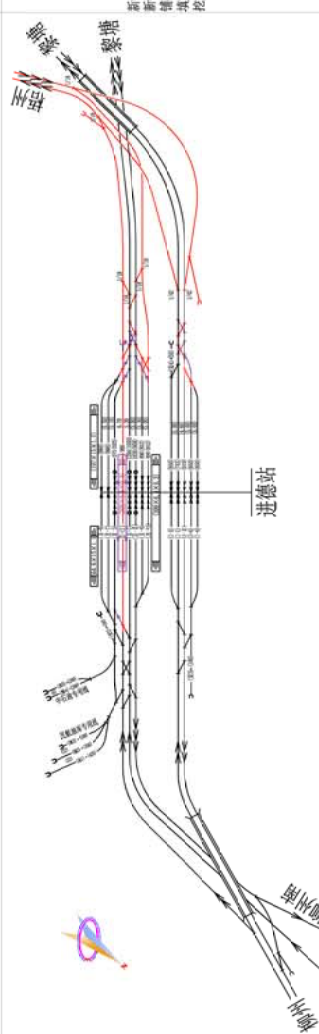
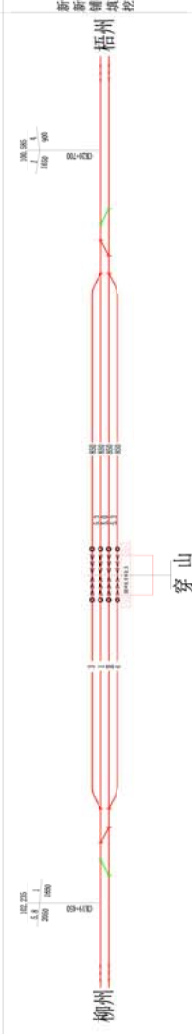

本段共计 10 个车站，进德站为本线进入柳州地区枢纽的接轨站，梧州站为本线进入梧州铁路枢纽的接轨站。除此之外，本段新建 8 个车站中，象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站均为带货场的办理客货运作业的中间站；东乡站为办理客运作业的中间站；穿山站、旺屋站为越行站。

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段车站表

第 1 页 共 4 页

可研鉴修

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段工程

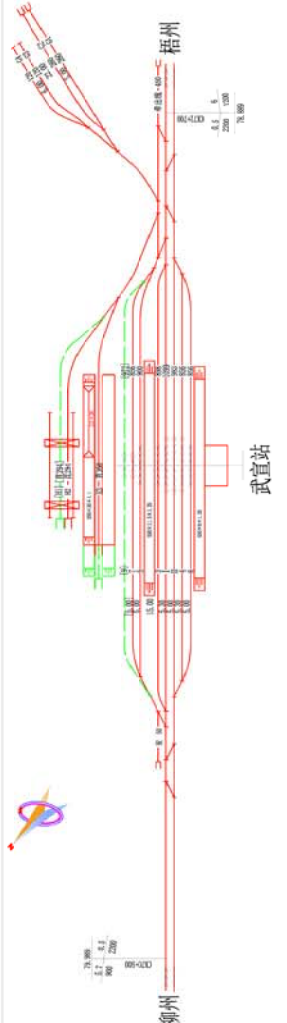
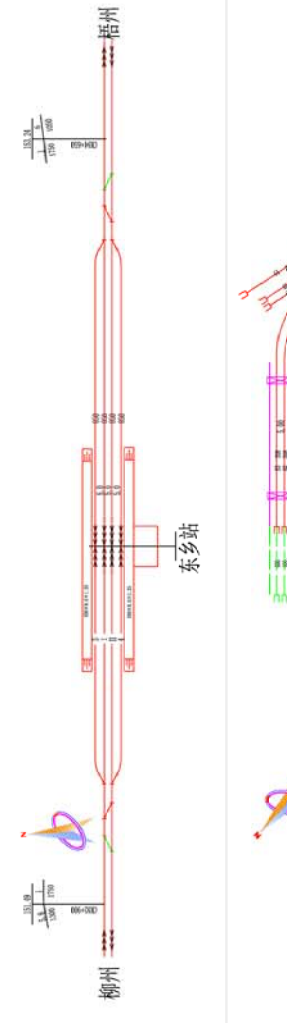
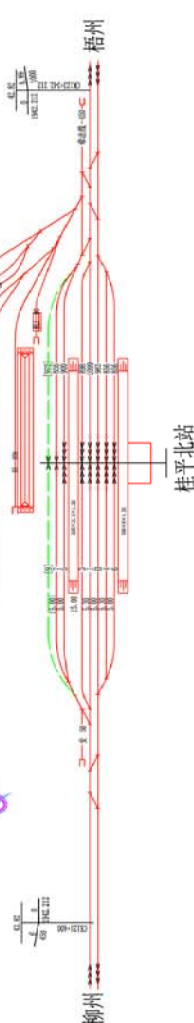
站名	站中心里程	站间距离 (km)	车站性质	车 站 范 围	车 站 示 意 图	主要工程数量
1 进 德	LN12+927 (柳州客专) =LN14+106.7 =LN35+5224 (蒙桂线)	19.9	接 轨 站	SK0+300 ~LN14+106.7 ~LN35+380.7		新增线路 (km): 3.722 新增道岔 (组): 24 铺轨 (m): 24078 填方 (m³): 58054 挖方 (m³): 36686
2 穿 山	CX19+900		越 行 站	CX19+050 ~ CX20+755		新增线路 (km): 1.935 新增道岔 (组): 8 铺轨 (m): 9188 填方 (m³): 388438 挖方 (m³): 23000
3 象 州	CX42+300	22.4 29.37	中 间 站	CX40+900 ~ CX43+260		新增线路 (km): 8.529 新增道岔 (组): 31 铺轨 (m): 25627 填方 (m³): 1821013 挖方 (m³): 782136

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段车站表

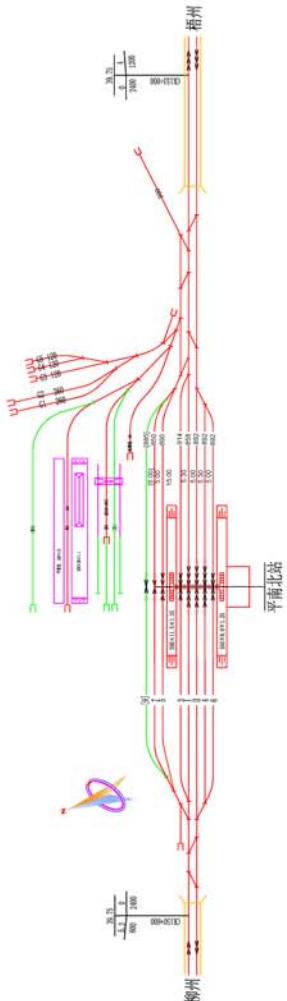
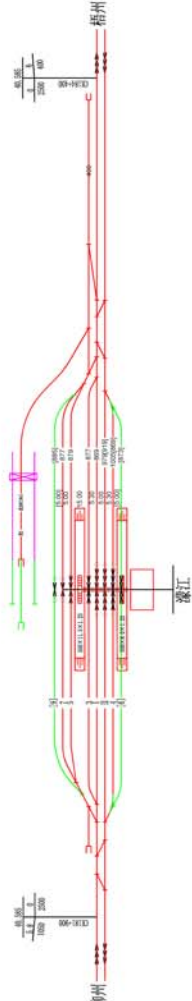
第 2 页 共 4 页

可研鉴修

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段工程

站顺	站名	站中心里程	站间距离 (km)	车站性质	车站范围	车站示意图	主要工程数量
4	武宣	CK71+670	29.37	中间站	CK70+783 ~ CK73+227		新建线路 (km): 10.973 新建道岔 (组): 26 铺轨 (万 m): 21.265 土方 (万 m ³): 3568074
5	东乡	CK89+750	22.08	中间站	CK92+900 ~ CK94+600		新建线路 (km): 2.055 新建道岔 (组): 8 铺轨 (万 m): 8.154 土方 (万 m ³): 113440 挖方 (万 m ³): 82550
6	桂平北	CK122+260	28.51	中间站	CK121+425 ~ CK122+650		新建线路 (km): 9.952 新建道岔 (组): 32 铺轨 (万 m): 32821 土方 (万 m ³): 1813319

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段车站表

新建柳州至广州铁路柳州至梧州段工程		可研鉴修		第 3 页 共 4 页			
站顺	站名	站中心里程	站间距离(km)	车站性质	车站范围	车站示意图	主要工程数量
7	平南北	CK151+560	29.3	中间站	CK150+660 ~CK153+000		新建线路(km):10.413 新建道岔(组):33 铺轨(m²):34206 填方(m³):2915948 挖方(m³):125990
8	濠江	CK182+900	28.09	中间站	CK181+950 ~CK184+320		新建线路(km):7.521 新建道岔(组):24 铺轨(m²):27632 填方(m³):3733202 挖方(m³):286731

（1）进德站及柳州枢纽改建方案

研究年度内，进德站主要办理柳南客专、湘桂铁路及本线的客运通过作业，近、远期作业总对数为 131、153 对/日；作为柳南编组站的前方站，站内货运业务主要为货物列车的会让、越行等，同时还承担专用线货车的交接作业。

柳梧正线于进德站南端通过新建货车联络线的方式实现客货分线，客线外包柳南客专接轨进德站柳南场，并设上、下行货车联络线与进德站湘桂车场连通，从而实现枢纽内容、货列车分线运行。

本线客车经进德站柳南场后，利用柳南客专至柳州站办理作业。货车通过本线新建的货车联络线与湘桂车场连通，利用湘桂铁路及柳梧货车联络线进入西鹅货运中心作业，通过货物列车经柳州南后跨线至黔桂铁路金城江方向。

本线需对进德站南端咽喉相应改建。对柳州南派驻机车折返段进行改扩建，增设 2 条电力机车整备待班线。

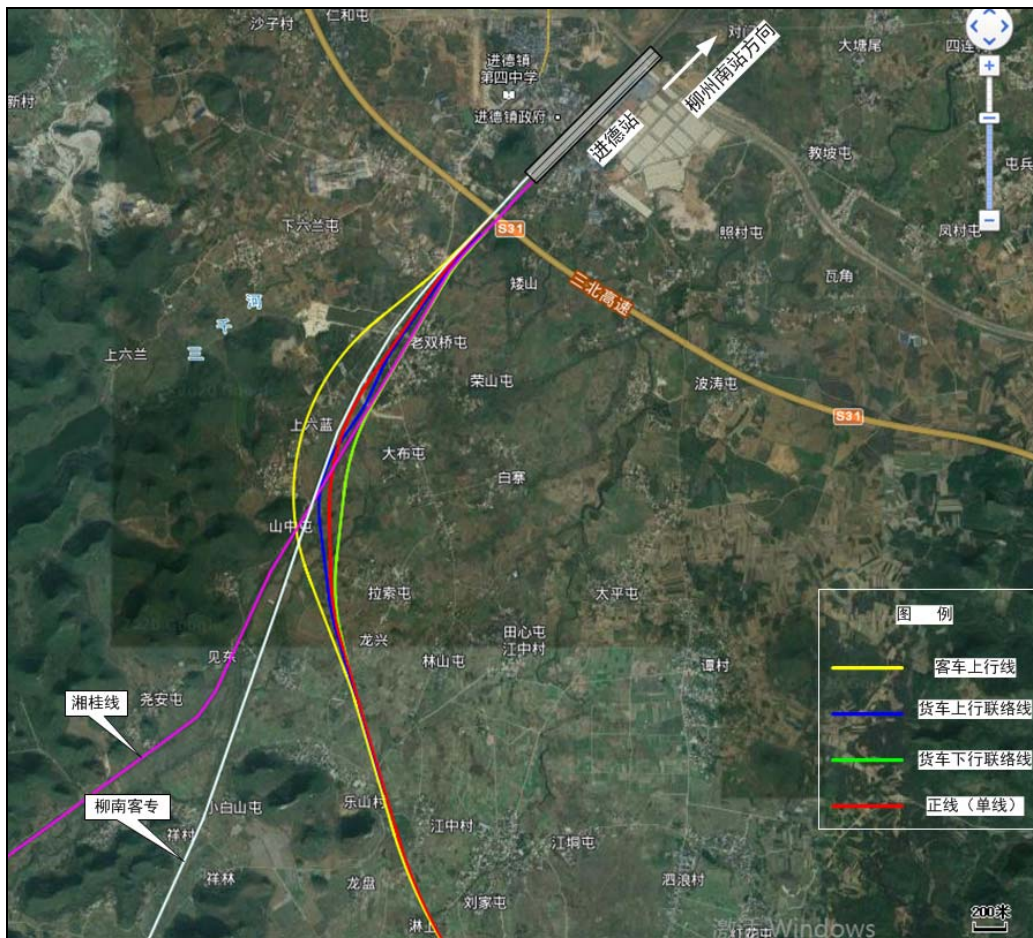


图2.2-7 进德站疏解方案示意图

（2）梧州站及改建方案

①客作业量：梧州站主要承担益湛铁路及本线的通过客作业，初、近、远期作业对数分别为 16、18、32 对/日，还兼顾本线的部分始发终到作业，初、近、远期作业对数分别为 3、4、8 对/日。

②货作业量：梧州站办理的地方货作业量，近、远期为 70、85 万吨/年，主要货物品类为集装箱、医药品。

③改建方案：本线引入梧州站后，与既有益湛铁路并站分场设置柳梧作业场，益湛车场及站房维持既有规模，柳梧场设到发线 8 条（含 2 条正线），客运中间站台及侧式站台各 1 座，既有旅客地道接长，另设综合维修工区 1 座；拟建贺梧玉城际作业车场布置于站对侧，与柳梧广、益湛车场分场布置，两场之间不设联络线。该方案下，过渡期对梧州站西货场无影响，梧广段修建时，需拆除还建既有西货场。本线初近期客车到发线能力满足要求，远期客车到发线能力紧张，同时考虑地区始发终到车作业灵活，可在本站利用客车到发线存车，故建议梧广段建设时实施预留的客车到发线。

2.2.2 配套工程

2.2.2.1 通信

本线通信网满足语音、数据、图像等综合业务和发展需要，通信系统主要包括传输及接入系统、电话交换、数据通信网、调度通信、移动通信、应急通信、综合布线、通信电源、会议电视、电源及环境监控、综合视频、综合网管、通信线路等系统。

本线正线运输调度指挥系统采用分散自律调度集中（CTC）系统。根据行车调度区划，本线新设一套调度台负责进德 I 场（不含）至梧州站柳梧场运输调度指挥，其余改造车站（场）维持既有调度台管辖不变。全线新建车站（场）、线路所新设 CTC 车站分机，中继站设置 CTC 采集分机。

2.2.2.2 牵引供电与电力

（1）牵引供电方式

正线及引入枢纽（地区）各联络线推荐采用带回流线的直接供电方式。

（2）接触网悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂。

（3）全线新建 10kV 一级负荷贯通线、综合负荷贯通线各一回；新建进德、象州、东乡、平南北、濠江、梧州 6 座 10kV 配电所，从地方接引两路 10kV 专盘电源，为车站及区间各用电负荷供电。车站及区间各用电负荷就近设 10/0.4kV 变电所或箱式变电站供

电。

2.2.2.3 给排水

本段新建 8 个车站中，象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濛江站均为带货场的办理客货作业作业的中间站；东乡站为办理客运作业的中间站；穿山站、旺屋站为越行站。

设生活供水站共 9 座，分别为：进德站、穿山站、象州站、武宣站、东乡站、桂平北站、平南北站、濛江站、旺屋站，其中进德站为既有生活供水站；新设生活供水点 3 处，分别为拉索线路所及紫荆瑶山隧道进出口。

2.2.2.4 基础设施维修

本线在武宣、平南北设综合维修车间，共 2 处，负责本线基础设施的维修、静态检测等工作。武宣综合维修车间管辖范围为设计起点进德站~东乡站，平南北综合维修车间管辖范围为东乡站~设计终点。

在象州、武宣、桂平北、平南北、梧州设维修工区，全线共 5 处。

在进德、东乡、濛江设维修值守点，全线共 3 处。

本线设置的维修车间、维修工区仅负责沿线线路、路基、轨道的检修，不涉及车辆大修。

2.2.2.5 房屋建筑

本次研究新增设计定员 1605 人，平均每正线公里新增定员 6.75 人/公里。

本工程新增房屋总建筑面积 137515 m²（包括新建站房 18000 m²，其中象州、武宣、东乡、桂平北、平南北、濛江站均为 3000 m²），折合每正线公里 578.45 m²；其中生产房屋建筑面积 105165 m²，生活房屋建筑面积 32350 m²。

2.2.3 依托工程及以新带老

本项目起点接进德站，终点接梧州站。工程对进德站、梧州站进行局部改造。

目前梧州站尚未接入市政污水管网，污水产生量约 60t/d，经化粪池后排入周边农灌系统。本工程计划对梧州站排水管网进行改造，改造后梧州站污水经化粪池处理后接入站场外的市政污水管网，最终进入梧州污水处理厂。

2.3 工程分析

2.3.1 施工工艺

1、施工工序

施工工序如下：

- ◆施工准备：征地、拆迁、改移道路、施工便道、开辟施工场地等；
- ◆基础土石方工程、土石方运输等；
- ◆主体工程（路基、站场、桥梁、隧道）、设备、材料及土石方运输、轨道施工等；
- ◆站后工程：房屋建筑、给排水、暖通、机务、通信等；
- ◆绿化复垦工程：边坡绿化和迹地恢复。

2、施工工艺及方法

铁路工程造成环境影响主要集中在站前工程，特别是路基、站场、桥梁、隧道等，临时工程主要为施工便道和弃渣场，其主要施工工艺和施工组织如下：

（1）路基工程

本工程路基工程由路堤和路堑两部分组成，路堤和路堑施工工艺如下：

路堤施工工艺：施工准备→基地处理→路基填筑与压实→路基整修→路基相关附属工程施工→铺设道碴与轨道→整理验收。

路堑施工工艺：施工准备→测量放线→修建临时截排水设施→土方机械开挖→边坡修整→挡、护、排工程→基面整修→基床换填→铺设道碴及轨道→整理验收。

路基工程在施工准备完成后开工。

(2) 站场工程

本线站场工程土石方挖填施工工艺可参照路基工程，其简化施工工艺如下：施工准备→基底处理→场地挖填→基面整修→站房施工→站区相关附属工程施工→铺设道碴与轨道→整理验收。

(3) 桥梁工程

桥梁工程由上部结构，下部结构和附属结构组成，其施工工序为基础（桩基）→墩身→系梁→盖梁→支座垫石→支座安装→梁体预制或现浇（预制梁板可以基础施工时同时进行）→桥梁附属（护拉、桥面铺装、桥头搭板、伸缩缝安装）。

对钻孔、清孔、灌注砼过程中排水的泥浆，根据现场情况引入泥浆沉淀池中沉淀处理，以防止对河流和周边环境的污染。

对于特大桥，主要有以下施工方式：

①箱梁施工采用悬臂灌注法施工，利用挂篮分节段逐步完成。合拢顺序为先合拢中跨再合拢边跨。有斜拉索的梁段，需完成纵向预应力钢绞线的张拉后，方可进行斜拉索的张拉锚固。

②连续梁采用轻型挂篮分段悬臂灌注施工；简支箱梁采用制梁场预制，运架施工。

(4) 隧道工程

隧道采取盾构法施工或新奥法施工。

对于长隧道，隧道进、出口均采用明洞门。全隧除进出口明洞段采用明洞衬砌外，其余段落均采用复合式衬砌。全隧围岩级别分为III~V级。III级、IV级围岩采用台阶法施工，IV级浅埋、V级围岩采用台阶法加临时横撑或临时仰拱施工。

(5) 弃渣场工程

弃渣场包括挡渣墙、截排水工程、土地整治、弃渣夯实、削坡、边坡绿化以及复垦等工程。弃渣按照一般工序流程：施工准备→基地处理→修筑挡渣墙和截排水沟→建沉砂池和排水顺延工程→弃土（渣）→渣场边坡处理→土地整治→绿化或复垦→整理验收。

(6) 施工便道

在施工准备期，修建必要的施工便道，采用机械及人工开挖路面，在这之前将占用耕的进行表土剥离，堆放在路边进行临时防护，然后采用机械和人员进行路面平整，工程结束后进行迹地恢复或用做乡村便道。

（7）施工生产生活区

在驻场前将占用耕地的表土进行剥离，堆放在场地周围空闲的地方进行临时防护，然后进行场地平整，搭建施工场地，工程完工后进行场地清理并按原用地进行迹地恢复。

2.3.2 生态环境影响

（1）水土流失影响分析

①施工期路堤填筑、路堑开挖、站场修筑等工程活动，致使地表植被破坏、地表扰动，易诱发水土流失。

②施工期取弃土场、施工场地平整、施工便道修筑等工程行为，使土壤裸露、地表扰动、局部地貌改变、原稳定体失衡，易产生水蚀。

（2）对土地资源的影响分析

本工程征用土地主要为农业用地、林地、建设用地、养殖水面和未利用地等，工程征地改变了土地原有的生态功能，使地表植被和沿线宝贵的耕地资源遭受损失；原有的自然生态环境或农业生态环境改变为以铁路线路、站场为主的人工生态环境，对完全依靠农业收入的农业人口产生直接影响。

（3）对沿线河流、沟渠行洪、航运、农灌等的影响因素

桥涵工程可能压缩河道过水断面，破坏部分农田灌溉系统，如不采取措施，可能对沿线河道、沟渠行洪、航运、农灌等造成一定影响。

（4）对野生动植物资源的影响分析

铁路建设对陆栖动物生境的破坏主要表现在铁路选线与建设期。铁路建设是一项跨地区、跨流域的工程，避免不了对动物领域的分割，使动物生活所需要的大面积领域分割成小区域，破坏了动物的自然栖息、生长和繁殖、活动场所，威胁动物的生存环境，使其无法获得足够的食物与信息。

铁路施工过程中场地平整、打桩、开挖，土石方的挖掘和填筑，道路浇筑、装卸和搅拌等作业，旱季施工容易引起大量扬尘，覆盖于附近的农作物和树木枝叶上，将影响其光合作用，导致农作物和林木正常生长。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。

（5）对西山风景名胜区的影晌

本线穿过 39.827km 穿过西山风景名胜区一般景区，铁路施工及运营对景区景观资

源造成一定破坏。

2.3.3 噪声

(1) 施工期噪声源

施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、重型吊车、打桩机等，这类机械是最主要的施工噪声源。根据 HJ2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》，将常用施工机械噪声源强汇于表 2.3-1 中。

表2.3-1 主要施工机械及运输车辆噪声源强表 单位：dB (A)

序号	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
	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

(2) 运营期噪声源

本工程客货共线，双线，正线采用无缝、60kg/m 钢轨，一般地段铺设有砟轨道。线路形式与铁计〔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）》中条件一致。本次评价采用的列车噪声源强详见表 2.3-2~表 2.3-4。

表2.3-2 列车噪声源强表 单位：dB (A)

区段	列车类型	速度 km/h	本次评价拟采取源强				备注
			路堤线路		桥梁线路		
			无砟	有砟	无砟	有砟	
正线	动车组	160	82.5	79.5	81.5	78.5	高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直线路；桥梁线路为 12.2m 桥面宽度、箱型梁。参考
		170	83.0	80.0	82.0	79.0	
		180	84.0	81.0	83.0	80.0	

区段	列车类型	速度 km/h	本次评价拟采取源强				备注
			路堤线路		桥梁线路		
			无砟	有砟	无砟	有砟	
		190	84.5	81.5	83.5	80.5	点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。
		200	85.5	82.5	84.5	81.5	

表2.3-3 新型货物列车噪声源强表 单位：dB（A）

速度, km/h	50	60	70	80	90	100	110	120
路堤线路	74.5	76.5	78.5	80.0	81.5	82.5	83.5	84.5
桥梁线路	77.5	79.5	81.5	83.0	84.5	85.5	86.5	87.5

注：I 级铁路或高速铁路，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。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

表2.3-4 160km/h 及以下速度旅客列车噪声源强表 单位：dB（A）

速度, km/h	路堤线路	桥梁线路
50	72.0	75.0
60	73.5	76.5
70	75.0	78.0
80	76.5	79.5
90	78.0	81.0
100	79.5	82.5
110	81.0	84.0
120	82.0	85.0
130	83.0	86.0
140	84.0	87.0
150	85.0	88.0
160	86.0	89.0

注：I 级铁路或高速铁路，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。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

2.3.4 振动源

（1）施工期振动源

本工程施工期振动源主要为动力式施工机械产生的振动，各类施工机械振动源强见表 2.3-5。

表2.3-5 施工机械振动源强参考振级

序号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB) (距振源 10m 处)
1	推土机	79
2	挖掘机	78
3	混凝土搅拌机	74

序号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB) (距振源 10m 处)
4	空压机	81
5	载重汽车	75
6	旋转钻机	83
7	压路机	82
8	柴油打桩机	98
9	振动打桩锤	93

(2) 运营期振动源

振动源强根据铁道部铁计 [2010] 44 号文件《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)》确定, 列车运行振动源强见表 2.3-6~表 2.3-8。

表2.3-6 列车振动源强表

区段	列车类型	速度 km/h	本次评价拟采取源强				备注
			路堤线路 (dB)		桥梁线路 (dB)		
			无砟轨道	有砟轨道	无砟轨道	有砟轨道	
正线	动车组	160	70.0	76.0	66.0	67.5	高速铁路, 无缝、60kg/m 钢轨, 轨面状况良好, 混凝土轨枕, 平直线路; 桥梁采用箱型梁。地质条件为冲积层, 轴重 16t。参考点位置: 距列车运行线路中心 30m 的地面处。
		170	70.5	76.5	66.5	68.0	
		180	71.0	77.0	67.0	69.0	
		190	71.5	77.5	67.5	69.5	
		200	72.0	78.0	68.0	70.5	

表2.3-7 新型货物列车振动源强表 单位: dB

速度, km/h	60	70	80	90	100	110	120
路堤线路	78.0	78.0	78.5	79.0	79.5	80.0	80.5
桥梁线路	75.0	75.0	75.5	76.0	76.5	77.0	77.5

注: I 级铁路或高速铁路, 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, 轴重 21t。参考点位置: 距列车运行线路中心 30m。

表2.3-8 160km/h 及以下速度旅客列车振动源强 单位: dB

速度, km/h	路堤线路	桥梁线路
50~70	76.5	73.5
80~110	77.0	74.0
120	77.5	74.5
130	78.0	75.0
140	78.5	75.5
150	79.0	76.0
160	79.5	76.5

注: I 级铁路或高速铁路, 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, 轴重 21t。参考点位置: 距列车运行线路中心 30m。

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 2.2-6。

表2.3-9 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。

2.3.5 电磁污染源

本工程采用电力牵引，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，对沿线居民收看电视将产生不利影响。此外，基站电磁辐射也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

2.3.6 水环境污染源

（1）施工期水污染源

施工人员生活污水：根据类似工程类比调查，施工期各施工点的废水排放具有量小、分散，且具有无毒无害物质等特点。生产废水主要污染因子为 SS，生活污水主要污染因子为 COD、动植物油。本项目总工期 48 个月，全线设置大型施工营地（生产生活区）30 处。根据类比相似铁路工程情况，大型施工营地平均每处每天施工人员为 200 人，人均生活污水排放量为 $0.04m^3/d \cdot 人$ ，污水产生量为 240t/d、施工期合计 34.56 万 t。虽然施工人员生活污水排放量相对较少，但如处理不当任意排放，会对周边水环境造成不利影响。

施工场地生产废水：施工机械车辆冲洗排水水质为 COD₅₀~80mg/L，石油类 1.0~2.0mg/L、SS150~200mg/L。这部分废水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积。

隧道施工废水：隧道施工排水含有大量泥沙，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠淤积。

（2）运营期水污染源

生活污水：本项目来源于车站旅客候车和铁路职工办公、生产过程，是铁路车站排放的主要污水，以 COD_{Cr}、氨氮为特征污染物，排水水质为 COD_{Cr}150~200mg/L，BOD₅50~90mg/L，可生化性强。

列车集便器污水储存在火车上的污水箱，客车整备的时候在车站通过卸污车或者

固定卸污装置卸污，以 COD、BOD₅、氨氮为特征污染物，排水水质为 COD: 6120mg/L、BOD₅: 3620mg/L、氨氮: 250mg/L。

煤炭、金属矿石在货运站场散堆产生的初期雨水，主要污染物为 SS，集中在设置货场的 5 个车站范围。

2.3.7 大气污染源

(1) 施工期大气污染源

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。

(2) 运营期大气污染源

本项目属于客货共线铁路，象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站均为带货场的办理客货运作业的中间站。仅象州站设置散货堆场，主要散货货种非金属矿石，散货装卸对站场周边大气环境造成一定影响。

本线采用电力牵引，不新增加生产、生活锅炉，无锅炉废气排放。列车运输散货有篷布覆盖，扬尘不大。

2.3.8 固体废物

(1) 施工期固体废物

施工固体废物主要为施工单位驻地产生的生活垃圾和工地施工产生的建筑垃圾，施工机械更换的废机油及其收集容器等危险废物。

本项目工期 48 个月，拟设施工营地 30 处，平均每处每天施工人员为 200 人，人均生活垃圾产生量 0.5kg/d，则施工期内生活垃圾发生量为 6t/d、整个施工期合计 8640t。本工程共拆迁房屋 543939m²，根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68m³/m²，估算本工程拆迁垃圾产生量为 3.70 万 m³。

(2) 运营期固体废物

生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，每人每天排放生活垃圾按 0.4kg 计，设计新增定员 2061 人，预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为 0.824t/d、合计 300.76t/a。

2.4 规划相符性分析

2.4.1 “三线一单”相符性分析

按照环保部《关于规划环境影响评价加强空间管制、总量管控和环境准入的指导意见（试行）》（环办环评〔2016〕14号）、《“十三五”环境影响评价改革实施方案》的要求，以生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单（即三线一单）为手段，强化空间、总量、准入环境管理。本次评价分别按上述要求，论证项目的合理性，并制定相应的环境负面清单。

2.4.1.1 生态红线

截至目前，广西生态红线尚未公布，生态红线范围尚未正式确定，贵港市的自然保护地优化整合正在同步进行。

本项目穿越桂平西山国家级风景名胜区一般景区，对景区的景观生态影响不大。

经咨询当地国土资源主管部门，沿线自然保护地优化整合方案、国土空间规划已经为本项目预留了走廊带。本项目用地已取得桂自然资报〔2020〕339号《广西壮族自治区自然资源厅关于新建柳州至广州铁路柳州至梧州段项目建设用地预审初审意见的报告》，选址符合国土空间用途管制要求。

因此，本项目符合国土空间规划和生态红线管控要求。

2.4.1.2 环境质量底线

项目永久用地已经列入地方建设用地指标。本项目象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濛江站均为带货场的办理客货运作业的中间站，其中仅象州站设置散货堆场，装卸货种金属矿石，对站场周边大气环境造成一定影响，通过及时清运、洒水降尘降低影响。其余站场散货通过集装箱运输，不在站场拆箱、装箱，对大气环境影响不大。项目通过划定噪声防护距离，对噪声超标敏感点采取隔声屏障等降噪措施使声环境质量符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应标准要求。项目施工期生活废水经污水处理设施处理后用于当地农田灌溉，运营期各车站污水经污水处理系统处理后优先回用，不能回用的再用于农灌或排入周边地表水体，对沿线地表水体水质影响较小，不会超过其

对应安全容量。建筑垃圾利用后进入垃圾填埋场，生活垃圾收集后交由地方环卫部门统一处理。本项目未造成环境空气、声环境、水环境、固体废物、振动、电磁环境等环境质量显著下降，不会造成环境质量低于环境功能区划要求。

综上，本项目建设符合环境质量底线要求。

2.4.1.3 资源利用上限

资源是环境的载体，资源利用上限是各地区能源、水、土地等资源消耗不得突破的“天花板”。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目车站污水增加相应污水处理设备处理后优先回用，不能回用的再用于农灌或排入周边地表水体。因此，项目资源利用满足要求。

2.4.1.4 环境准入负面清单

目前，项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策规定，属于政府鼓励发展项目。项目运营在清洁、环保、安全、节能、社会效益等方面效果显著。因此，项目应为环境准入允许类别。

2.4.2 与有关产业政策的符合性分析

根据《产业结构调整指导目录（2019 年本）》，本项目属于第一类鼓励类第二十三项铁路中的第 1 小项“铁路新线建设”项目，不属于国土资源部、国家发展改革委“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”的项目，符合国家产业政策和土地利用政策。

2.4.3 与《国家中长期铁路网规划》衔接情况分析

1、规划概况

根据《国家中长期铁路网规划》（发改基础〔2016〕1536 号），计划到 2020 年，铁路网规模达到 15 万公里，其中高速铁路 3 万公里，覆盖 80%以上的大城市；到 2025 年，铁路网规模达到 17.5 万公里左右，其中高速铁路 3.8 万公里左右，网络覆盖进一步扩大，路网结构更加优化，骨干作用更加显著，更好发挥铁路对经济社会发展的保障作用；展望到 2030 年，基本实现内外互联互通、区际多路畅通、省会高铁联通、地市快速通达、县域基本覆盖。形成以“八纵八横”主通道为骨架、区域连接线衔接、城际铁路补充的高速铁路网，实现省会城市高速铁路通达、区际直接高效便捷相连。其中，提出“扩大中西部路网覆盖，形成覆盖广泛、内外联通、通边达海的普速铁路网，提高对

扶贫脱贫、地区发展、对外开放、国家安全等方面的支撑保障能力”，对于珠三角~西南通道的建设，重点任务是“在利用京广、沪昆、渝黔、广茂、黎湛铁路等既有铁路的基础上，实施渝怀、黔桂、南昆铁路扩能，建设柳州~梧州~广州、韶关~贺州~柳州~百色铁路，构建珠三角至西南地区通道”。

2、项目与规划相符性分析

本项目是“柳州~梧州~广州”铁路的组成路段，是川渝云贵大部分地区及桂中地区与粤港澳大湾区客运交流的区域性便捷普速通道，符合中长期铁路网规划。

2.4.4 与《广西铁路建设“十三五”规划》（修编）衔接性分析

1、规划概况

广西壮族自治区发展改革委于 2018 年 11 月印发了《广西铁路建设“十三五”规划(修编)》（桂发改交通〔2018〕1380 号）。根据规划，到 2020 年，广西铁路运营里程达到 5500 公里，高速铁路达到 2000 公里。

规划目标为：到 2020 年，基本形成“五纵五横”干线铁路网，高速铁路网进一步拓展，城际铁路建设取得突破性进展，普速铁路、支线铁路补充完善，枢纽建设配套协调。加快推进“五纵”干线铁路网建设，分别是张家界—桂林—玉林—湛江—海口铁路、衡阳—桂林—柳州、贵阳—河池—南宁—北部湾沿海铁路、威舍—百色—南宁—北部湾沿海铁路及永州—贺州—梧州—玉林—北海铁路；加快推进“五横”干线铁路网建设，分别为柳州（三江）—桂林—贺州—广州铁路、河池—柳州—贺州—韶关（含柳州—广州）铁路、南宁—玉林—江门—深圳铁路、凭祥—南宁—贵港—梧州—广州铁路、东兴—防城港—钦州—北海—湛江铁路。其中，此次主要增加规划南深高铁（南宁至玉林至深圳），对于完善广西东向对接大湾区的铁路通道布局、大幅提升区际客运能力和质量、释放两广既有通道运能具有重要意义。

根据《广西铁路建设“十三五”规划》修编项目表，柳州—梧州—广州铁路总长度 445km，双线、160km/h，规划建设年限 2020~2023 年。

2、项目与规划相符性分析

本项目属于“五横”干线铁路网之河池—柳州—贺州—韶关（含柳州—广州）通道组成部分，衔接柳州至河池、柳州至三江等项目，构成区域内东西横向快速通道。项目设计技术标准、路线走向与规划技术标准相符，因此，本项目符合《广西铁路建设“十三五”规划(修编)》。

2.4.5 与《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划》衔接性分析

2019年5月自治区政府印发《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划（2018-2035年）》。规划提出推进建设南宁-玉林-深圳、南宁-合浦-湛江、桂林-玉林-湛江、河池-柳州-贺州等直通大湾区的高速铁路通道，**推动加快建设柳州-梧州-广州、柳州-贺州-韶关、洛湛铁路（永州至玉林段）电气化改造等粤桂快速直达货运铁路通道**，推动加快岑溪-罗定等铁路扩能改造。积极推动南宁-广州、桂林-广州等高速铁路提速，协调加密南宁-广州-深圳、珠海方向的高铁班次。尽快开通南宁-香港动车。

本项目是“柳州-梧州-广州”铁路的组成路段，项目建设符合《广西全面对接粤港澳大湾区建设总体规划》。

2.4.6 与《广西壮族自治区城际铁路网规划》的相符性分析

根据《广西壮族自治区城际铁路网规划》及局部调整，拟形成新建城际铁路、利用客专和利用铁路干线三网合一的广西自治区城际网，“七射+八联”的城际铁路网总体布局，规划总里程达4133km，其中新建城际铁路里程为2129km，利用客运专线里程为829km，利用干线铁路里程为1175km。**柳广铁路柳州至梧州段规划里程239km，速度目标值160km/h，建设时机为远期2030年。**

2017年7月，环境保护部以《关于〈广西壮族自治区城际铁路网规划环境影响报告书〉的审查意见》（环审〔2017〕96号）对规划环评报告书出具正式的审查意见。鉴于远期2030年、远景2040年规划的城际铁路的规划基础条件、规划方案均存在较大的不确定性，因此规划环评重点评价近期规划建设的城际铁路。

本项目属于《广西壮族自治区城际铁路网规划》中远期规划铁路，路线走向、长度、速度目标值均符合规划。

2.4.7 与城市规划的相容性

铁路沿线经过来宾市辖象州县及武宣县、贵港市辖桂平市及平南县、梧州市辖藤县及苍梧县境内，但未进入以上市、县城规划范围。项目起点位于柳江县城规划范围、终点进入梧州市规划范围、中间石龙站附近进入三江口港产称规划范围。

（1）本项目DK0+000~DK1+900位于《柳江县城总体规划（2007~2030）》的中心城区范围，项目建设符合城市规划。

（2）本项目DK43+540~DK46+800、DK70+100~DK75+200位于《来宾市三江口港

产城新区总体规划（修编）》的规划范围，已将本项目纳入规划。但因基本农田限制、当地政府要求等因素，本项目实施线位相对规划线位有一定调整优化。

（3）本项目 DK234+100~DK237+780 进入梧州市规划范围，符合城市规划，见图 2.2-2。

2.5 路线比选

前期选线阶段，结合沿线政治经济据点、地形地质状况、环境敏感控制点分布和线路穿越紫荆瑶山越岭工程情况，研究了经象州、思旺方案（避开桂平西山风景名胜区）和经武宣、金田方案（穿过桂平西山风景名胜区）。

2.5.1 路线方案说明

1、象州、思旺方案（避开桂平西山风景名胜区）

线路自进德站起，向东南方向先后跨越泉南高速公路、柳梧高速公路，经穿山镇北侧至象州县城南跨越柳江后设象州站，之后线路经妙皇、大樟后以 16.07km 长隧道翻越紫荆瑶山，线路经大鹏设大鹏站后继续向东南行走，经思旺乡、官成乡北侧，跨越柳梧高速公路，至平南县安怀镇东设平南北站。比较段落内线路全长 171.17km，桥隧总长 72.42km，桥隧总长 122.096km，桥隧比例为 71.33%，设车站 6 座，静态投资为 193.30 亿元。最长隧道为紫荆瑶山隧道 16.07km。

2、武宣、金田方案（穿过桂平西山风景名胜区）

线路自进德站起，向东南跨越泉南高速公路，经穿山镇进入象州县马坪镇，于大佃村东侧设象州站，出站后沿柳北高速公路向东跨越柳江，进入武宣县金鸡乡，后经黄卯镇南侧，于二塘镇北设武宣站，出站后向东南跨越柳梧高速公路，线路经东乡北侧设东乡站，出站后线路进入桂平西山风景名胜区，经紫金镇、金田镇，于金田镇北侧设桂平北站，于平南县城市规划边缘设平南北站。比较段落内线路全长 176.84km，桥隧总长 137.161km，桥隧比例为 77.56%，设车站 7 座，静态投资为 201.92 亿元。最长隧道为紫荆瑶山隧道 8.88km。

2.5.2 工程比选

1) 两方案主要工程数量及投资比较详见下。

表2.5-1 走向方案主要工程数量及投资比较表

项目名称		单位	象州、思旺方案（避开桂平西山风景名胜区）		经武宣、金田方案（穿过桂平西山风景名胜区）		
			数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	
正线建筑长度		km	171.170		176.835		
	一般用地	亩	4970.00	47215.00	5013.00	47623.50	
	基本农田	亩	3149.00	85023.00	3938.00	106326.00	
	基本农田占比	(%)	38.79 %		44.00 %		
	拆迁	万平方米	36.34	72680.00	43.84	87683.60	
	改移道路及其他	万元		101574.77		98846.02	
	小计	万元		306492.77		340479.12	
二 路基	区间	AB 组填料	万立方米	209.27	16951.08	166.10	13454.10
		基床以下填料	万立方米	265.08	7952.50	217.40	6522.00
		渗水土	万立方米	5.50	550.00	1.58	158.00
		挖土方	万立方米	165.20	3304.00	64.71	1294.20
		挖石方	万立方米	375.50	10701.75	150.99	4303.22
	站场	填土方	万立方米	401.28	12038.51	755.37	22661.00
		挖土方	万立方米	274.17	5483.34	81.39	1627.79
		挖石方	万立方米	547.10	15592.32	128.15	3652.41
		A 组填料	万立方米	30.27	2451.61	22.85	1851.17
	支挡（片石混凝土）	万立方米	6.80	5127.20	2.00	1508.00	
	支挡（钢筋混凝土）	万立方米	11.20	12320.00	2.49	2739.00	
	地基处理桩长	万米	120.00	9000.00	107.02	8026.13	
	其他路基附属	km		0.00		0.00	
	岩溶处理长度（含桥隧）	km	65.00	29250.00	58.20	26190.00	
	小计	万元		130722.30		93987.02	
三 桥涵	四线	大中桥	延长米/座	2774.0/1	33093.82	0.0/0	0.00
		特大桥	延长米/座	24497.7/22	166829.34	77331.3/33	526626.15
	双线	大中桥	延长米/座	8868.0/38	61898.64	2988.0/15	20856.24
		框架桥	顶平米/座	8614.4/32	8343.91	5384.0/20	5214.94
	涵洞	横延米/座	7877.1/231	26624.60	5013.0/147	16943.94	
	桥梁总长	km	52.63		90.72		
	小计	万元	52631.20	296790.30	90716.30	569641.28	
四 隧道	双线	L<1km	km	10.785	92751.00	3.660	31283.12
		1≤L<4	km	16.635	122267.25	20.895	142616.73
		4≤L	km	42.045	302724.00	21.890	143210.95

项目名称	单位	象州、思旺方案（避开桂平西山风景名胜区）		经武宣、金田方案（穿过桂平西山风景名胜区）		
		数量	投资（万元）	数量	投资（万元）	
隧道总长	km	69.465		46.445		
小计	万元		517742.25		317110.80	
桥隧总长	km	122.096		137.161		
桥隧比重	%	71.33%		77.56%		
五 轨道	正线铺轨	铺轨公里	342.34	116481.53	353.67	120336.57
	站线铺轨	铺轨公里	28.26	8065.40	35.23	10054.64
	道岔	组	123.00	15375.00	151.00	18875.00
	线路附属工程	万元/km	171.17	5648.61	176.84	5835.56
	小计	万元		138368.79		135108.37
六	站后及其他费用小计	万元	171.17	367159.65	176.84	379311.08
	以上合计	万元		1757276.07		1835637.66
	基本预备费	万元		175727.61		183563.77
	静态投资	万元		1933003.67		2019201.42
	静态投资差额	万元				86197.75
	差额百分比	%				4.46%

2) 两方案优缺点分析详见下表。

表2.5-2 走向方案优缺点分析表

	象州、思旺方案（避开桂平西山风景名胜区）	经武宣、金田方案（穿过桂平西山风景名胜区）
线路长度	线路长度短 5.67km。	线路长度长 5.67km。
征地拆迁	1.房屋拆迁 36.34 万平。拆迁少 7.5 万平。 2.全线占地 8119 亩（少 832 亩），基本农田 3149 亩（少 789 亩），基本农田占比 38.79%。	1.房屋拆迁 43.84 万平，拆迁多 7.5 万平。 2.全线占地 8951 亩，基本农田 3938 亩，基本农田占比 44.01%。
经济据点	来宾市象州县和贵港市平南县	来宾市象州县城和象州县的石龙镇（该镇可服务于来宾市规划的三江口港产城）、来宾市武宣县、贵港市辖桂平市的金田镇和平南县。
客货流密度	初、近、远期沿线发送旅客 94 万人、104 万人和 116 万人。 初、近、远期沿线车站货物到发量 86 万吨、145 万吨和 210 万吨。	初、近、远期沿线发送旅客 127 万人、142 万人和 178 万人，客运初、近、远期分别增加 33 万人、38 万人、62 万人。 初、近、远期车站货物到发量 374 万吨、524 万吨和 689 万吨，货运初、近、远期分别增加 288 万吨、379 万吨、479 万吨。
地质条件	地形复杂，以 16.07km 隧道穿越紫荆瑶山，工程艰巨，大角度较短距离穿越岩溶区约 103km，通过岩溶区段相对较短，且多以桥路工程为主通过。	地形复杂，东乡附近地质构造发育，以 8.88km 隧道穿越紫荆瑶山余脉，隧道相对较短，工程易控，穿越岩溶区 152km，虽岩溶长度长 49km，但主要以桥路工程为主通过。
站位条件	1.象州站距象州县城区约 4.2km。 2.平南北距平南县城约 6.1km。	1.象州站距离象州县南约 11km，距离石龙镇约 11km。 2.其中武宣站距离武宣县城约 6km。 3.桂平北车站距离桂平城区约 22km 距离金田镇 2.4km。 4.平南北站距离县城 6.1km。

	象州、思旺方案(避开桂平西山风景名胜区)	经武宣、金田方案(穿过桂平西山风景名胜区)
跨江桥位优缺点	跨柳江处河道弯曲,跨江桥有一定斜交角度。	跨柳江处河道较顺直,跨江桥角度较好。
施工周期	最长隧道长 16.07km,设置 4 座辅助坑道,土建工期约 35 个月,为全线控制性工程,工期压力大。	最长隧道长 8.88km,设置 1 座辅助坑道,土建工期约 35 个月,为全线控制性工程,工期压力小。
环境保护	绕避了桂平西山国家风景区。	1.穿越桂平西山国家风景区 17km(17 公里是按 2017 年上报国家确定的景区范围,按 1992 年国务院批复范围 36km); 2.林业局要求本项目和规划的梧州至那坡高速公路一个廊道通过(横向可偏 200m)。
30 年运营费	较经武宣、金田方案节省 2 亿元。	较经象州、思旺方案高 2 亿元
运行时分	较经武宣、金田方案,客车省 2.3 分钟,货车省 4.8 分钟	较经象州、思旺方案客车高 2.3 分钟,货车高 4.8 分钟
工程投资	投资省 8.62 亿元。	投资高 8.62 亿元。

虽然经武宣、金田方案线路长度长 5.67km,投资高 8.62 亿元,占用基本农田比例较高,地质条件略差,且穿越了西山风景区,但从吸引运量角度看,经武宣、金田方案优于经象州、思旺方案,经武宣、金田方案沿线城镇分布多,客货流密度大,沿线城市经济活跃,发展快,潜力大,位于西江经济带上,更容易做到水陆联运,越岭工程较小,经武宣、金田方案可有效带动沿线城镇经济发展,途经的来宾和贵港市均赞同该方案,从工程角度推荐经武宣、金田方案。

2.5.3 环境比选

针对设计 2 个线路方案,环评分别进行了同精度环境影响比选,详见下表。

表1.1-1 各方案环境影响比选表

	象州、思旺方案(避开桂平西山风景名胜区)	经武宣、金田方案(穿过桂平西山风景名胜区)
与风景名胜区的关系	绕避了桂平西山国家风景区。	穿过桂平西山风景名胜区一般景区,不涉及核心景点且已取得自治区林业局同意;
与饮用水源保护区的关系	穿过来宾市象州县妙皇乡、贵港市桂平市大鹏镇、平南县思旺镇、官成镇 4 处乡镇饮用水源地二级保护区	穿过桂平市金田镇 1 处乡镇饮用水源地二级保护区
基本农田	基本农田占比 38.79%	基本农田占比 44.01%,已取得自治区国土资源厅用地预审意见;项目永久用地已经列入地方建设用地指标;
声环境敏感点	沿线声环境敏感点 42 处	沿线声环境敏感点 54 处

2 个方案均不涉及法律法规中的禁止建设区域。象州、思旺方案避开风景名胜区,但穿越 4 处乡镇饮用水源二级保护区,对乡镇水源地的影响较大。武宣、金田方案穿过桂平西山风景名胜区一般景区,不涉及核心景点且已取得自治区林业局同意;仅穿过 1 处乡镇水源地的二级保护区,对水环境影响较小。总体来看,象州、思旺方案略优。

2.5.4 比选结论

从工程角度，经武宣、金田方案工程量较大，但可有效带动沿线城镇经济发展，地方政府强烈支持而推荐该方案。从环境角度，武宣、金田方案穿过桂平西山风景名胜区一般景区，不涉及核心景点且已取得自治区林业局同意；仅穿过 1 处乡镇水源地的二级保护区，对水环境影响较小；项目永久用地已经列入地方建设用地指标且取得自治区国土资源厅用地预审意见。因此，环评同意可研推荐武宣、金田方案。

3. 环境概况

3.1 地形地貌

本线自西向东依次穿越溶蚀盆地、溶蚀丘陵区、剥蚀中低山区及低山丘陵夹河谷平原区，总体地势中间高两端低。柳州至武宣为溶蚀盆地、河谷阶地及峰丛、峰林地组成，整体地形开阔平坦，地面标高一般在 60~120m，局部孤峰兀立，相对高差达 100m；二塘至东乡为溶蚀丘陵区，海拔 110~440m，多为桉树林、荒坡及旱地，局部分布干沟和盲谷分布；东乡至金田为剥蚀中低山区，线路斜穿大瑶山余脉，山脉呈近南北向弧形分布，山脊波状起伏，沟壑纵横，“V”型谷发育，标高 600~1300m，切割深度 300~500m；金田至平南为西江平原区，地势平坦开阔；平南至梧州为剥蚀丘陵夹河谷平原，地面标高一般 50~300m，主要为浔江、西江河流冲积平原，山前平原及河谷阶地地区地势起伏小，两侧地形波状起伏，地势较陡峻。



柳州岩溶盆地、峰丛峰林地貌



二塘至东乡段溶蚀残丘



武宣瑶山余脉



金田-平南西江平原

3.2 工程地质

①地层岩性

沿线沉积岩及岩浆岩均有分布，地层出露有寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二迭系、白垩系以及第三系、第四系地层。岩性主要为碎屑岩及碳酸盐岩，碎屑岩主要分布于东乡至金田及平南至梧州段；碳酸盐岩主要分布于柳州、武宣、桂平及平南一带；碳酸盐岩与碎屑岩互层段分布于二塘至东乡一带，侵入岩主要分布于梧州一带。第四系松散堆积层则广泛分布于岩溶盆地、山前平原、冲洪积盆地区及山间沟谷、河流阶地。

②地质构造

研究区地处华南准地台的桂中-桂东台陷，线路穿越桂中凹陷及大瑶山凸起次级构造单元。其中桂中凹陷的来宾断褶带普遍沉积厚层华力西碳酸盐岩盖层，发育近南北向构造线，褶皱宽缓，轴面直立；大瑶山凸起位于基底复背斜之上，自郁南运动后抬升，广西运动后下沉，沉积准地台盖层，北部广泛被寒武地层覆盖，西江近东西向穿越其中，两岸发育晚古生代及中生代碳酸盐及碎屑岩盖层，褶皱断裂构造发育，纵横交错，纷繁复杂，局部岩浆活动频繁。

与线路相关的主要断裂构造有：寨脚断裂、四排-通挽大断裂、车田-陈塘断裂、理答-武林断裂、天平-外村断裂、盘古断层、花鱼岭断层、白石断层，沿线无全新世活动断裂。与线路相关的主要褶皱构造有：穿山向斜、斯冲-六良褶皱群、高辉-罗叶向斜、太平向斜、郁江向斜、寻逢背斜等。

③新构造运动及地震

研究区历经中生代剧烈变革后，逐渐处于相对平静时期。在喜山运动影响下，地壳转变为总体抬升，河流不断下切，经侵蚀及剥蚀，形成山川纵横，江河东去，岩溶发育的地貌景观。北东、北西向深、大断裂持续活动，地震相对频繁。

④不良地质与特殊岩土

沿线不良地质主要有岩溶、滑坡和坍滑（顺层）、危岩落石及崩塌等；特殊岩土主要为软土与松软土、红黏土、膨胀土（岩）及人工填土等。

岩溶：柳州、武宣岩溶盆地区、二塘至东乡岩溶丘陵区、桂平、平南一带，泥盆系、石炭系碳酸盐岩出露范围广，质地较纯且厚度大，溶蚀作用强烈，形成溶蚀盆地、孤峰平原等喀斯特地貌，溶沟、溶槽、溶洞等岩溶形态分布范围广，局部形成岩溶塌

陷，水文条件复杂且对工程影响较大，线路宜绕避岩溶强烈发育区，不可避免时选择合适的位置短距离穿越，路基桥梁需加强勘察并采取注浆加固措施，以隧道形式穿越岩溶区时需走行于垂直渗流带，加强勘察并采取引、排、堵相结合的处理措施。

重力式不良地质：线路穿越大瑶山脉，地形困难、地质条件复杂，滑坡和坍塌、危岩落石及崩塌等不良地质问题发育，线路宜绕避大型重力地质灾害区及高势能危岩落石发育区，对不可绕避的小型地质灾害区采取加固防护措施；局部顺构造线展布，形成顺层边坡，线路避免采用深挖方通过，放缓边坡并采取预加固措施。

矿区：线路于武宣一带局部以路桥形式短距离穿越矿区，其开采方式主要为露天开采，以开挖槽坑形式进行，开采深度一般约 5~10m，地表存在乱挖乱掘现象，开挖边坡溜坍多见；坡表植被破坏，矿渣随意弃置，水土流失严重，目前矿区已停采。矿区地表乱挖乱掘对工程整体影响有限，但需根据开采条件选择合适的措施通过，并加强防护。

特殊岩土：沿线盆地、溶蚀谷地、河流阶地等位置发育软土与松软土，红黏土具膨胀性，桥梁需采用桩基础，路基需地基处理，放缓边坡并加强支挡防护，做好防排水工作。人工填土主要分布在既有工程附近，线路应绕避地段长、堆积厚、松散的填土地段。

3.3 水文地质

研究区地处珠江流域浔江、西江水系，地表水系发育，主要为江河水、溪水、池塘水等，水网密布，河流多属浔江、西江支流。山间溪沟及次级小河流亦发育，一般流程较短，流量受大气降水控制。

地下水主要有第四系孔隙水、基岩裂隙水及岩溶水。孔隙潜水一般分布于谷地、盆地及河流阶地内，水量丰富；基岩裂隙水按照含水介质分为碎屑岩裂隙水及岩浆岩裂隙水，多储存于岩石风化裂隙及节理裂隙中，富水量中等，构造带内储水丰富；研究区碳酸盐分布广，溶蚀作用强烈，富水性强，对地下工程影响较大。

除城镇附近受工业及居民废水污染外，一般水质较好，对混凝土无侵蚀性。

3.4 环境地质

沿线地形地质条件复杂，除岩溶平原及河流冲积平原区地形平缓外，其余地段地形起伏大，特别是大瑶山脉相对高差大，切割强烈。沿线地质灾害主要为岩溶、滑坡、

岩堆、危岩落石、软土等。铁路施工及运营可能产生的环境地质问题包括坍塌及滑坡、危岩落石、弃碴失稳及水土流失、岩溶塌陷、坍方冒顶、突水突泥等地质灾害。

此外，沿线部分属山区，植被茂密，自然环境优美，铁路在施工期间将穿过沿线一些自然绿色区及村庄、城镇、农田，跨越公路、河道等，施工开挖动土可能会暂时对现状自然生态环境和沿线居民生活习惯等产生影响。

总体而言，工程建设、天然建筑材料开采对沿线环境地质条件不可避免会产生一些影响。因此，需加强建设过程中的环境保护力度，增强环保设计理念，制定适当的工程处理措施，将对环境地质的影响减小到最低限度，体现“人与环境和谐发展”的理念。

3.5 地震

地震动参数区划。根据国家地震局编制的《中国地震动峰值加速度区划图》、《中国地震动反应谱特征周期区划图》（GB18306-2015），沿线II类场地基本地震动峰值加速度为0.05g，地震烈度为VI度，震动反映谱特征周期为0.35s。

3.6 气象

本区属亚热带湿润季风气候区，温暖湿润，雨量充沛，夏长炎热，冬短不寒，雨热同季。历年平均气温20.5~21.5℃，极端最低温度-7℃，7月最热，极端最高温度40℃；年平均降水量1331~1711mm，主要集中于4~8月，年平均蒸发量约1216~1712mm；全年平均风速1.29~1.8 m/s，主导风向为N、NW，最大风速29.3m/s，冬季盛行东风，夏季桂平以西地段以东南及西南风为主，桂平以东地段南风为主。无霜期长，终年林木苍翠。

3.7 水文

柳梧铁路沿线地区均为西江流域，线路由柳州市柳江县进德镇引出，在象州县石龙镇跨越柳江，穿越紫荆瑶山后进入桂平市，于浔江北岸东行，接入梧州站。沿线还跨越了大湟江、思旺河、乌江、秦川河、濛江、泗培河、安平河、上小河等浔江支流。

1) 浔江干流

线路跨越柳江、濛江等浔江主要支流，大部分线路沿浔江北岸而行，沿线桥梁、路

基主要受浔江及其支流暴雨洪水影响；靠近浔江的线路段,如平南县、濠江镇、苍梧县等,其桥涵、路基受浔江洪水的影响最大。

浔江流域洪、枯季节明显,水位相差较大,一般6~10月为汛期,年最大洪峰发生在7、8、9月份,每次洪水过程历时7~20天。浔江中下游流域主要洪水年份有1915年、1949年、1962年、1968年、1976年、1994年、1998年、2004年等。1915年是浔江历史上洪水位最高的一年。1949年西江遇50年一遇的洪水,洪峰流量达到 $49700\text{ m}^3/\text{s}$,造成极大的灾害。

根据平南县水位站资料,自建站的1959年至1995年的记载,浔江经过平南多年平均流量 5790 立方米每秒 ,多年平均径流总量1828亿立方米。常年最高水位在5月至9月,最高水位36.03米,出现在1949年7月3日有测量记录的最大洪峰流量为 44800 立方米每秒 (出现在1994年6月19日),最长洪水历时为188小时。最低水位15.28米,最枯流量 650 立方米每秒 (出现在1963年2月份)。

据苍梧县水利志记载,浔江在苍梧县河段最大流量每秒 56354 立方米 ,多年平均流量每秒 29854 立方米 ,最小流量每秒 12636 立方米 。最高水位27.07米,最低水位2.22米。

长洲水利枢纽干流耕地(园地)、居民迁移分别采用5年一遇洪水(流量为 $34500\text{ m}^3/\text{s}$)、20年一遇洪水(流量为 $43200\text{ m}^3/\text{s}$)标准。

2) 柳江

柳江位于西江的上游,属山区河流,流域内雨量充沛,多年平均雨量 $1500\sim 1800\text{ mm}$ 之间,雨季集中在5~9月,枯水期在10月至3~4月。柳江水位受降雨影响极大,降雨水涨,洪枯水位变幅大。水位最大变幅柳州站达到 22.53 m ,象州站达到 25.81 m 。

3) 濠江

濠江的地理位置属于“华南丘陵区”,在气候上属亚热带季风气候,雨量充沛,多年平均降雨量为 1472 mm ,年内降雨多集中于汛期的4~9月份,约占全年的75%,夏秋多暴雨及台风。太平站(桥位上游 31 km),控制流域面积 3445 km^2 实测最大流量 $4230\text{ m}^3/\text{s}$ (1970年7月24日),最小流量 $4.35\text{ m}^3/\text{s}$ (1971年10月27日);多年平均输沙量76.4万吨,年最大输沙量155万吨(1970年),年最小输沙量8.55万吨(1963年)。

由于濠江所处特殊的地理环境、地形和气候特征,致使洪涝灾害频繁发生,有时2-3年发生1次,有时连续几年发生大洪水,有时甚至1年中发生几次大洪水到特大洪水。据广西省志、藤县志记载,从明万历十四年(1586年)至崇祯十六年(1643年)的

57年中，发生大水6次，从清顺治四年（1647年）至清光绪二十八年（1902年）的255年中，藤县“发大水”27次，民国三年（1914年）至解放前夕，濛江发生大洪水6次，特别是发生于1915年的大洪水为世纪特大洪水。

4. 生态环境影响评价

4.1 生态环境现状评价

4.1.1 调查范围内的敏感区

根据自治区环境保技术中心《关于明确公路和铁路建设项目环境影响评价生态环境敏感区现状调查有关要求的通知》（桂环技函〔2011〕21号）有关规定，经现场调查，拟建铁路沿线两侧 10km 范围内的生态敏感区有，桂平西山风景名胜区、大平山自然保护区、广西桂平国家地质公园、太平石山风景名胜区、项目沿线分布的生态敏感区见表 4.1-1。

表4.1-1 拟建铁路沿线生态敏感区一览

序号	名称	保护级别	批复情况	保护对象	与项目关系
1	桂平西山风景名胜区	国家级	已批复	宗教名山、革命遗址、丹霞地貌、峡谷风光、珍稀生物	DK99+000-DK139+850 段穿越
2	大平山自然保护区	自治区级	已批复	森林和植物资源	DK105+100 右侧 6.6km
3	广西桂平国家地质公园	国家级	已批复	丹霞地质遗迹	DK105+100 右侧 6.6km
4	太平石山风景名胜区	自治区级	已批复	丹霞地质遗迹	DK186+800 左侧 7.66km
5	横古才滩至鱼王滩石龙三江口鱼类产卵场	—	—		盘龙柳江特大桥下游 13.78km
6	韦面山鱼类索饵场	—	—		盘龙柳江特大桥上游 10.84km

4.1.2 桂平西山国家级风景名胜区

桂平西山风景名胜区是国务院 1988 年批准的第二批国家级重点风景名胜区之一，位于广西桂平市境内，是以亚热带自然景观为基调，以石、树、泉、茶为主要特色，集名山大川、革命遗址、文物古迹、丹霞地貌、民族风情、珍稀动植物于一体，以开展游览观光、休养度假、科学研究及宗教文化活动和革命传统教育为主要内容的综合型的国家级风景名胜区。

1992年4月，由桂平县人民政府、北京林业大学和广西城乡规划局编制了《桂平西山风景名胜区总体规划》，并于1994年以《关于桂平西山风景名胜区总体规划的批复》（建城〔1994〕159号）获得住建部批复；2004年桂平西山风景名胜区西山景区以《关于桂平西山风景名胜区西山景区分区（详细）规划的批复》（桂建规园〔2004〕05号）获得住建厅批复；2009年《桂平西山风景名胜区门区详细规划》和《桂平西山风景名胜区门区洗石庵详细规划的批复》（桂建规园〔2009〕17号）。2017年，广西城乡规划局修编了《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》，目前已经编制总体规划并上报住房与城乡建设部，但截至目前，仍未批复。

4.1.2.1 1992版规划内容

根据《桂平西山风景名胜区总体规划》（1992），风景名胜区规划主要规划内容如下：

1、规划范围与面积：

桂平西山风景名胜区是以大、中、小三部分呈“品”字形分布。县境西北为主景区，向西南辐射出罗丛岩景区，向东南辐射出白石山景区。

主景区北到紫荆乡的良段，以紫荆乡的乡界为准；西抵紫荆乡的西边界，金田林场的西边界，西南端为红石玦；南边界始于西山乡与黔江的中心线，接西山乡西边界的炮竹坪、大化、枫木坪、佛荔、沙坪、长田、双子石等大车道以北，东南端始于先峰到石咀镇之间一级公路以北；东到石镇咀至鸡头岭之间一级公路以北及下寨角、水口等，东端为新村，并包括南木乡在内；东北向以金田镇，紫乡与垌心乡、江口镇的乡界、镇界为止。

罗丛岩景区以罗丛山为中心，视域半径为2km（包括附近几座孤峰在内）的区域。面积为9.5km²。

白石山景区是以白石山为主体，包括青峰山、白石水库在内的地域。主要是以麻垌乡界和青峰山山脚和白石水库边缘为界限。面积210km²。

桂平西山风景名胜区规划面积约在1008 km²。按风景最区面积大小，1000 km²<1008 km²<5000 km²，属巨型风景区。

2、风景名胜区性质

桂平西山风景名胜区是以南亚热带自然景观为基调，以石、树、泉、茶为主要特色，集历史名山、革命遗址、文物古迹、丹霞地貌、民族风情、珍稀动植物于一体，以开展游览观光、休养度假、科学研究及宗教文化活动和革命传统教育为主要内容的综合

型的国家级风景名胜区。

3、景区划分

桂平西山风景名胜区由 8 个片区组成，分别是西山景区、金田景区、白石景区、大藤峡景区、大平山景区、紫荆瑶山景区、罗丛岩景区、浔城景区。

4、保护规划

西山风景名胜区划分四级保护区。

(1) 绝对保护区：一级景点周围一定空间内及自然保护区核心保护区划为绝对保护区。要求游人只能游览观赏，绝对保护区内部各种景源生物资源及自然环境，一般情况下（保护、维护工程除外）不得搞任何建筑设施。

(2) 一级保护区：一级景点周围划出一定范围空间，局部以视域范围为依据为一级保护区。要求控制交通、建筑密度、建筑规模、建筑体量、建筑色彩旅客床位等，禁止任何污染。维护景观统一的整体效果。

(3) 二级保护区：风景区内一般保护区以外的独立最点的周围一定空间及一级保护区以外的一定空间划为二级保护区，各个景区及景区之外的独立景点划为二级保护区，要求可以设置少量的床位，但要严格控制机动车辆，控制各种污染。

(4) 一般保护区：二级保护区以外风景区范围之内的大农业生产区，城镇区，林场、生态农业及各种防护用地划为一般保护区。可以安排居民生产，管理活动，民俗活动，土地利用及水体利用不予强制控制。但要禁止对大环境的污染。按实际的需要可以划定保护地带。按以往经验外围的保护带划定实施起来有困难，在此不作强制性要求。

表4.1-2 景点分级表

景点级别	景点名称
一级景点	西山：洗石庵、龙华寺、李公祠、乳泉井、会仙峡、九龙亭、观音岩、中山飞阁。 白石山：三清观、寿圣寺、观音岩、会仙岩 金田营盘：三界庙、书昌辉故居 罗丛岩 东塔
一级以下景点	除一级以外的风景区内的所有景点
说明	本表内的景点分级是从保护角度进行分级的

5、植物资源

桂平西山风景区处于亚热带常绿阔叶林区域，风景区最高海拔为 1313.6m，相对高度为 955.6m，山地植被垂直分布不明显。但是区域内地形较为复杂，形成了不同的小生态环境，随着海拔的变化，出现的植物种类亦有不同。

海拔 600m 以下的沟谷：多见亚热带喜暖的沟谷玉林和次生针阔混交林，常见的植物有：荷秋藤（*Hoya griffithii*）、爱地草（*Geophila repens*）、钝叶草（*Stenotaphrum helferi*）、露兜草（*Pandanus austrosinensis*）、树蕨（*Alsophila spinulosa*）、野蕉（*Musa balbisiana*）、鱼尾葵（*Caryota maxima*）、光叶紫玉盘（*Uvaria boniana*）、秋枫（*Bischofia javanica*）、黄桐（*Endospermum chinense*）、二色波罗蜜（*Artocarpus styracifolius*）、柄果木（*Mischocarpus sundaicus*）、橄榄（*Canarium album*）、棋子豆（*Archidendron robinsonii*）、黄叶树（*Xanthophyllum hainanense*）、紫荆木（*Madhuca pasquieri*）、山楝（*Aphanamixis polystachya*）、山龙眼（*Helicia formosana*）、岭南山竹子（*Garcinia oblongifolia*）、黄牛木（*Cratoxylum cochinchinense*）、蝉翼藤（*Securidaca inappendiculata*）、麒麟尾（*Epipremnum pinnatum*）、四棱白粉藤（*Cissus subtetragona*）、扁担藤（*Tetrastigma planicaule*）等。

海拔 600—900m：常见亚热带喜暖的常绿阔叶林和次生针阔叶混交林，常见的有：樟科厚壳桂（*Cryptocarya chinensis*）、润楠属（*Machilus*）、琼楠属（*Beilschmiedia*）、樟属（*Cinnamomum*）、山胡椒属（*Lindera*）、木荷（*Schima superba*）、大叶五室柃（*Eurya quinquelocularis*）、大头茶（*Polyspora axillaris*）、银木荷（*Schima argentea*）、厚皮香（*Ternstroemia gymnanthera*）、罗浮锥（*Castanopsis faberi*）、红缘锥（*Castanopsis faberi*）、公孙锥（*Castanopsis tonkinensis*）、大叶栎（*Quercus griffithii*）、赤杨叶（*Alniphyllum fortunei*）、薄果猴欢喜（*Sloanea leptocarpa*）。

海拔 900m 以上：多是山背、山顶、常风较大、土层较浅，岩石露出较多，分布灌丛、竹丛、灌木，常绿阔叶林和山顶草坡常见的有：石壁杜鹃（*Rhododendron bachii*）、细花杜鹃（*Rhododendron minutiflorum*）、美艳杜鹃（*Rhododendron pulchroides*）、金竹（*Phyllostachys sulphurea*）、四脉金茅（*Eulalia quadrinervis*）、宿根画眉草（*Eragrostis perennans*）等。

区系特点：热带和热带—亚热带科为 64.5%，在各科中占绝对优势，说明本区系具有明显的热带特征。植物种类丰富，起源古老，桫欏在大平山自然保护区各个山沟中均有分布，深冲、谢冲、牛麓窝等处更是成群分布。对科研具有一定参考价值。珍稀植物数量多且集中，在大平山桫欏约五千多株。藤本植物比率大，板根、茎花现象多见。

6、动物资源

西山风景区内有野生动物 200 多种，26 目，56 科。动物资源十分丰富，其中包括国家一级保护动物鳄蜥（*Shinisaurus crocodilurus*）、林麝（*Moschus berezovskii*）、穿山

甲 (*Manis pentadactyla*)、黑颈长尾雉 (*Syrnaticus humiae*)，国家二级保护动物猕猴 (*Macaca mulatta*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、白鹇 (*Lophura nycthemera*)、苏门羚 (*Capricornis sumatraensis*)、大壁虎 (*Gekko gecko*)、虎纹蛙 (*Rana tigrina*) 等。

4.1.2.2 2017 年版规划 (上报住建部待批复)

根据《桂平西山风景名胜区总体规划 (2017~2030)》，规划主要内容如下：

1、面积和景区划分

风景名胜区总面积 1008.1km²，包括紫荆山景区、金田景区、大平山景区、大藤峡景区、西山景区、浔城景区、罗丛岩景区、白石景区共 8 个景区。

2、保护规划

划分为特级、一级、二级、三保护区三个层次，实施分级控制保护，并对特级、一级、二级保护区实施重点保护控制。

(1) 特级保护区 (核心景区—严格禁止建设范围) 特级保护区为大平山自然保护区的核心区，面积 7.11 km²。

特级保护区实行全方位的保护，不得开展生产经营活动，除允许科技工作者入内进行科学考察外，禁止游客入内。在区内不得搞任何建筑设施。

(2) 一级保护区 (核心景区—严格禁止建设范围)

一级保护区主要是一级景点和景物，以及景区内最具代表性的景点和景物周边范围。一级保护区包括 9 个片区，面积共 296.54 km²。

一级保护区内只宜开展观光游览、生态旅游活动。除必要的游赏道路、航线及必须的游览服务设施外，严格禁止建设宾馆、招待所、度假村、培训中心、疗养院、游乐园、索道以及其它与风景保护无关的建筑物，已经建设的应逐步迁出。严格限制机动车辆进入一级保护区。

(3) 二级保护区 (严格限制建设范围)

二级保护区主要是风景名胜区范围内的非一级景点和景物周边范围，面积 114.01km²。二级保护区内严格保护由山体、江河、溪流、湖泊、水田等形成的典型景观格局的完整，严格控制区内人口规模。根据实际需要可安排少量旅宿设施，但必须按程序严格审批。区内应限制机动车辆进入，严格禁止与风景保护与游览无关的设施建设。

（4）三级保护区（限制建设范围）三级保护区范围是在特级、一级、二级保护区以外的区域。

三级保护区内应有序控制各项建设与设施，并应与风景资源相协调。在三级保护区内的城镇和村庄的建设，必须在风景名胜区总体规划和镇村总体规划的指导下进行。

4.1.2.3 本项目与规划的关系

根据《桂平西山风景名胜区总体规划》（建城〔1994〕159号批复），DK99+000~DK139+850长40.85km穿过一般景区，并在一般景区设置桂平北站。路线中桥梁24.15km/12座，隧道15.31km/5道，路基1.39km。

根据《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》（已上报原住建部，待批复），DK99+000~DK115+900长16.9km穿过三级保护区，路线已纳入景区规划，景区内无站场。路线中桥梁1.46km/4座，隧道15.31km/5道，路基0.13km。

表4.1-3 风景名胜区内桥、隧、站场工程表

类型	1994年批复范围内主要工程内容				2017版规划范围内工程内容	
	名称	位置 (与1992版)	景区内长度 (m)	穿越处保护 级别	景区内长度(m)	穿越处保护级 别
隧道	紫荆瑶山隧道	CK95+745~ CK104+625	5620	一般保护区	5620	三级保护区
	那赖顶隧道	CK104+775~ CK105+940	1165	一般保护区	1165	三级保护区
	蒙冲隧道	CK106+225~ CK109+415	3190	一般保护区	3190	三级保护区
	金田隧道	CK109+555~ CK113+915	4360	一般保护区	4360	三级保护区
	三铺岭隧道	CK114+985~ CK115+960	975	一般保护区	975	三级保护区
站场	桂平北站	CK120+260	—	一般保护区	—	—
桥梁	新安村中桥	CK104+625.00~ CK104+766.50	141.5	一般保护区	141.5	三级保护区
	蒙冲村大桥	CK106+083.50~ CK106+225.00	141.5	一般保护区	141.5	三级保护区
	石山脚小江中桥	CK109+415.00~ CK109+556.50	141.5	一般保护区	141.5	三级保护区
	金田紫荆河特大 桥	CK113+915.00~ CK114+955.00	1040	一般保护区	1040	三级保护区
	金田跨平武高速 特大桥	CK116+157.30~ CK121+425.50	5268.2	一般保护区	—	—

江口镇大湟江特大桥	CK123+640.00~ CK127+197.20	3557.2	一般保护区	—	—
罗山万江特大桥	CK127+197.20~ CK131+997.70	4800.5	一般保护区	—	—
相资思旺河特大桥	CK131+996.80~ CK135+755.84	3759.04	一般保护区	—	—
社岭头跨荔玉高速特大桥	CK135+806.91~ CK141+109.99	5303.08	一般保护区	—	—
新安村中桥	CK104+625.00~ CK104+766.50	141.5	一般保护区	—	—
蒙冲村大桥	CK106+083.50~ CK106+225.00	141.5	一般保护区	—	—
石山脚小江中桥	CK109+415.00~ CK109+556.50	141.5	一般保护区	—	—
金田紫荆河特大桥	CK113+915.00~ CK114+955.00	1040	一般保护区	—	—

4.1.3 生物多样性调查现状

4.1.3.1 生态现状调查与评价方法

1、基础资料收集

对项目所在区域现有基础资料进行收集分析，主要包括：工程可行性研究报告、工程图件、1:10000 地形图、LandSat8-ETM+影像、《广西野生动物》、《广西陆栖脊椎动物分布名录》、《广西森林》、《广西植物志》、《广西植物资源》、《广西生态功能区划》及路线涉及地区土地利用总体规划、重点公益林区划界定报告等专著，以及相关公开发表的研究论文。

2、生态现状调查方法

(1) 植物与植被

1) 物种调查

物种调查采取资料收集和现场踏勘相结合方法进行：首先到当地相关部门收集该地区地方志、植物名录以及野生植物调查报告等资料；其次，采取路线调查与样方调查相结合的方法进行全线现场踏勘，对于成片农业生产区、单一人工林以及城镇居住区路段采取路线调查，在代表性重点工程施工区域（如隧道、互通、路基、服务区等）以及植被发育良好的区域实行重点调查。对保护植物、古树名木以及资源植物采取野外调查、专家咨询和民间访问相结合的方法进行。

2) 植被调查

植被调查采取资料收集、现场踏勘与卫星遥感相结合方法进行。现场踏勘采取路线调查和典型样地调查相结合的技术方法。路线调查主要是对评价范围进行踏勘，通过全线观察，记录项目沿线大致的植被类型、结构和主要的物种组成情况。典型样方调查主要是了解主要植被类型和重要生境的群落结构特征。样方布设遵循以下基本原则：

①尽量在路线穿越成片植被区域选取样地，并考虑全线布点均匀性，同时考虑地形地貌、海拔等地形因子；

②选取样方植被类型应包括评价范围主要植被类型或重要植被类型，在重点工程和植被发育良好路段适当增加样方数，选取的样方应具有该植被类型群落结构的代表性；

③结合评价区植物群落特征，确定样方面积，样方面积不小于群落的最小面积，即在此空间内包含组成群落的大多属植物种类。乔木林地设置样方大小为 $20 \times 20 \text{m}^2$ ，灌丛、灌草丛样方面积为 $10 \times 10 \text{m}^2$ ，草丛样方记录 $5 \times 5 \text{m}^2$ ，记录样方内所有种类，并按 Braun-Blanquet 多优度-群聚度记分，利用 GPS 确定样方位置。样方记录采用法瑞学派目测法估计多优度（盖度）。

④采取避免非取样误差、避免在林缘取样和两人以上进行观察记录，消除主观因素等技术方法尽量降低误差。

根据上述原则，本次评价设置了代表性样方 29 个，样方的基本情况见表 4.1-1。

样方调查结果见附录 1。

表4.1-4 植物样方基本情况

序号	桩号	位置关系（与外轨中心线）	典型群落	植被类型
1	DK4+260	左侧 140m	芒群落	禾草草丛
2	DK4+270	左侧 40m	楝树群落	落叶阔叶林
3	DK4+880	右侧 88m	构树、黄荆群落	暖性灌丛
4	DK5+890	右侧 65m	刚竹群落	竹林（其它）
5	DK11+350	右侧 82m	蔗茅草、五节芒群落	禾草草丛
6	DK31+610	右侧 40m	樟树群落	常绿阔叶林
7	DK43+380	右侧 50m	红背山麻杆、黄荆群落	暖性灌丛
8	DK102+470	右侧 20m	芒萁群落	蕨类草丛
9	DK102+550	左侧 45m	刚竹群落	竹林（其它）
10	DK124+580	用地红线内	樟树群落	常绿阔叶林
11	DK116+410	右侧 90m	马尾松群落	暖性针叶林
12	DK142+200	左侧 130m	马尾松群落	暖性针叶林
13	DK142+110	右侧 169m	芒群落	禾草草丛

14	DK145+950	右侧 165m	构树-鬼针草群落	暖性灌丛
15	DK179+950	左侧 250m	马尾松群落	暖性针叶林
16	DK181+830	左侧 123m	浆果楝、苏木群落	常绿落叶阔叶混交林
17	DK182+980	左侧 75m	粽叶芦群落	禾草草丛
18	DK186+450	右侧 177m	楝群落	落叶阔叶林
19	DK190+220	左侧 245m	黄槽竹、刚竹群落	竹林（其它）
20	DK203+740	右侧 132m	楝群落	落叶阔叶林
21	DK206+450	左侧 234m	锥栗、青冈群落	常绿落叶阔叶混交林
22	DK215+140	右侧 67m	马尾松群落	暖性针叶林
23	DK210+600	左侧 50m	茜树群落	落叶阔叶林
24	DK212+500	左侧 135m	锥群落	常绿阔叶林
25	DK220+380	左侧 86m	粉单竹	热性竹林
26	DK232+550	右侧 50m	五节芒群落	禾草草丛
27	DK229+170	右侧 26m	小叶青冈群落	常绿阔叶林
28	DK234+300	左侧 80m	锥栗群落	落叶阔叶林
29	DK228+220	右侧 245	箬竹群落	竹灌丛

3) 物种多样性调查

根据导则中物种多样性调查的要求，评价范围主要植被类型物种多样性调查根据样方实测，采用香农威纳指数（Shannon-Wiener index）表征。公式如下：

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln (P_i)$$

式中：H——群落的多样性指数；

S——种数；

P_i——样品中属于第i种的个体比例，如样品总个体数为N，第i种个体数为n_i，则P_i=n_i/N。

4) 生物量调查

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量，以 t/hm² 表示。生物量调查以样方群落调查为基础，再以经验公式进行估算，然后结合相关的研究结果进行合理修正。群落的生物量估算方法如下：

森林群落生物量的测定一般采取样地调查和维量分析方法。

样方调查测定每棵树木的胸径和高度，然后利用下列方程对生物量进行估算：

$$\text{树干 } W=0.000023324 (D^2H)^{0.9750}$$

$$\text{树枝 } W=0.000021428 (D^2H)^{0.906}$$

$$\text{树叶 } W=0.00001936 (D^2H)^{0.6779}$$

方程式中 W 为生物量 (t)，D 为树干的胸高直径 (cm)，H 为树高 (m)

地下部分的生物量按下列关系推算：

$$\text{地下部分生物量} = \text{地上部生物量} * 0.164$$

森林林下草本层和灌木层的生物量方程为：

$$Yc=0.34604 (CH)^{0.93697}$$

$$Yg=0.32899 (CH)^{0.9068}$$

其中 Yc 和 Yg 分别为单位面积草本层和灌木层生物量 (t/hm²)，H 为高度 (m)，C 为盖度 (%)。

(5) 生态制图

在资料调研和现场踏勘的基础上，运用 GPS、RS 和 GIS 相结合的空间信息技术，进行地面类型的数字化判读，完成数字化的植被图和土地利用类型图。

1) 评价范围卫星影像图：LandSat8 卫星影像（分辨率为 30*30）、Googleearth 影像（影像等级 16 级）；

2) 评价范围土地利用现状图：利用遥感影像，结合 1: 10000 地形图，参考国土部门提供的土地利用规划图，运用 ENVI 5.3、ArcMap、eCognition 等软件对土地利用进行分类与统计；

3) 评价范围植被类型图：采用 ENVI 5.3、ArcMap、eCognition 软件对遥感影像进行植被类型的遥感解译，并结合现场调查资料对分类结果进行校正与精度检验。

3、陆生野生脊椎动物调查方法

采取资料调研、走访调查（专家咨询、民间访问）和现场踏勘等多种方法对沿线野生动物进行调查，重点对列入国家及地方野生保护名录动物及其生境进行调查。走访调查主要针对当地林业部门及生境良好区域附近熟悉当地野生动物情况的本地居民。

采用数量等级方法评估各类动物种类数量的丰富度。数量等级：数量多用“+++”表示，该种群为当地优势种；数量较多，用“++”表示，该动物种为当地普通种；数量少，用“+”表示，该物种为当地稀有种。估计数量等级评价标准见表 4.1-5。

表4.1-5 估计数量等级评价标准

种群状况	表示符号	估计标准
当地优势种	+++	数量多
当地普通种	++	数量较多
当地稀有种	+	数量少

4、水生生物调查方法

采用资料调研、专家咨询、民间访问和现场踏勘等方法，对路线跨越的河流段的保护鱼类、洄游鱼类以及鱼类“三场”（产卵场、越冬场和索饵场）进行重点调查。

5、调查内容

生态环境现状调查的主要内容有区域生态环境特征、生态敏感区、珍稀濒危保护物种、植物与植被现状、野生动物和水生生物现状、农业生态现状和区域生态功能建设规划与区划等。对生态敏感区、植被发育良好的区域以及野生重点保护动植物、地方特有种进行重点调查。

6、评价方法

采用生态机理分析法、系统分析法和综合指标方法等方法对评价范围生态环境现状进行定量和定性评价。

4.1.3.2 沿线植物现状

1、种类组成

评价区维管束植物 96 科 226 属 321 种，其中蕨类植物 14 科 21 属 35 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 79 科 201 属 282 种，各分类类群所占比例见表 4.1-6。

评价范围维管束植物见附录 2。

表4.1-6 项目评价区维管束植物统计

项目	蕨类植物			裸子植物			被子植物			合计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
评价区	14	21	35	3	4	4	80	202	283	97	227	322
广西*	56	150	900	7	21	48	232	1567	7406	288	1717	8354
占广西%	25.00	14.00	3.89	42.86	19.05	8.33	34.05	12.83	3.81	33.33	13.16	3.84

(*数据来源覃海宁，刘演编写《广西植物名录》(2010))

由表 4.1-6 可知：评价区有 97 科 227 属 322 种，分别占广西植物区系科、属、种数的比例分别为 33.33%、13.16%和 3.84%；个体资源较丰富是禾本科、豆科、大戟科、蔷薇科、桑科、菊科，乔木主要为壳斗科、松科和桑科等。

2、区系分析

根据中国植物区系分区系统（吴征镒，1979；吴征镒，1983），评价区所在区域位于古热带向泛北即过渡地区，植物区系为古热带植物区—马来西亚植物亚区—北部湾地区。经过调查分析，评价区范围内种子植物主要以泛热带分布的植物种类为主，占评价

区种子植物的 29.37%，其次为世界分布属和北温带分布属，以及热带亚洲分布属，各区系分布属具体情况见表 4.1-7。

表4.1-7 拟建铁路评价区内种子植物各属植物区系分布表

序号	分布区类型	属名	种数
1	世界分布属	珍珠菜属、车前属、扁豆属、决明属、金丝桃属、飞机草属、飞蓬属、鬼针草属、千里光属、蒿蓿属、龙胆属、铁线莲属、悬钩子属、茄属、莎草属、繁缕属、苋属、腺毛藜属、远志属	33
2	泛热带分布属	菝葜属、紫金牛属、牡荆属、紫珠属、大戟属、山麻秆属、乌柏属、朴属、山黄麻属、冬青属、含羞草属、黄檀属、豇豆属、千斤拔属、羊蹄甲属、银合欢属、云实属、白茅属、白茅属、甘蔗属、狗尾草属、箬竹属、穆属、刺蒴麻属、刺蒴麻属、梵天花属、木槿属、金纽扣属、苦草属、铁鸬菊属、铁鸬菊属、丁香蓼属、马缨丹属、买麻藤属、素馨属、红叶藤属、牛膝属、耳草属、耳草属、九节属、纽扣草属、积雪草属、榕属、黑莎草属、山矾属、荷莲豆草属、榄仁树属、柿属、薯蓣属、大藻属、南蛇藤属、虎掌藤属、苎麻属、鸭跖草属、算盘子属、算盘子属、花椒属	84
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	猴耳环属、落花生属、番木瓜属、山芝麻属、大丽花属、藿香蓟属、雀梅藤属、番石榴属、柃属、凤眼莲属、木姜子属、叶子花属	18
4	旧世界热带分布属	杜茎山属、酸藤子属、野桐属、老虎刺属、狸尾豆属、千金藤属、橄榄属、海桐属、山姜属、秋葵属、艾纳香属、楝属、茜树属、八角枫树、白饭树属	22
5	热带亚洲至热带大洋洲分布属	淡竹叶属、栝楼属、姜属、茺花属、桉属、白千层属、桃金娘属、野牡丹属、蜜茱萸属、樟属、兰属	17
6	热带亚洲至热带非洲分布属	蓖麻属、大豆属、朱缨花属、苘草属、芒属、牡竹属、香茅属、黄瓜属、野苘蒿属、浆果楝属、水麻属、土蜜树属	13
7	热带亚洲分布属	大青属、水柳属、葛属、葫芦茶属、任豆属、大叶藤属、箬竹属、粽叶芦属、冬瓜属、茅瓜属、虎皮楠属、草珊瑚属、破布叶属、含笑属、木莲属、构属、鹊肾树属、芋属、荔枝属、龙眼属、鸡骨常山属、柏拉木属、叶下珠属、柑橘属、润楠属、菜豆树属、青冈属	30
8	北温带分布属	柏木属、葎草属、羊柴属、杜鹃花属、越橘属、稗属、胡颓子属、桦木属、黄精属、蒿属、蓟属、紫菀属、栗属、何首乌属、马桑属、葡萄属、盐肤木属、茜草属、李属、蔷薇属、枸杞属、胡萝卜属、芸薹属、松属、莢蒾属、柳属、榆属、鸢尾属	32
9	东亚和北美洲间断分布属	漆树属、山蚂蝗属、山核桃属、锥属、木犀属、地锦属、蛇葡萄属、橙桑属、椴木属、八角属、枫香树属	15
10	旧世界温带分布属	香薷属、瑞香属、女贞属	5
11	东亚分布属	紫苏属、油桐属、吊钟花属、刚竹属显子草属、欏木属、虎杖属、蓬菜葛属、白马骨属、枇杷属、沿阶草属、刺楸属	14
12	中国特有分布属	杉木属、平舟木属、半枫荷属	3

3、保护植物和名木古树

评价区分布国家Ⅱ级保护物种有3种/158株（丛），其中樟154株，金毛狗3丛，任豆1株；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录Ⅱ植物硬叶兰1种/1株。名木古树共计4种/85株，其中樟树40株，榕树11株，龙眼31株，雅榕3株。经调查，本次占地范围内古树以及保护植物均为樟树，共15株；其余保护植物、名木古树与项目距离8~300m。

详细信息见表4.1-8。

表4.1-8 保护植物以及名木古树

序号	敏感目标	保护级别	与拟建铁路中线关系	株（丛）数	现状
1	硬叶兰	CITES: II	DK102+520 左 25m	1	生长良好，附生，高度 2cm
2	金毛狗	国家Ⅱ级	DK102+515 左 13m	1	生长良好，生长在路边。高度 1.9m
3	金毛狗	国家Ⅱ级	DK102+550 左 65m	1	生长良好，生长坡度较大的草丛中。高度 1.5m
4	金毛狗	国家Ⅱ级	DK102+530 左 36m	1	生长良好，生长坡度较大的草丛中。高度 1.3m
5	任豆	国家Ⅱ级	DK116+880 右 25m	1	生长良好，高度 3.5m，胸径 0.15m
6	樟	国家Ⅱ级	SCK2+420 左 10m	3	生长良好，高 11m，胸径 0.6m
7	樟	国家Ⅱ级	DK4+650 左 75m	1	生长良好，高 8m，胸径 0.2m
8	樟	国家Ⅱ级	DK5+450 左 171m	1	生长良好，高 7m，胸径 0.3m
9	樟	国家Ⅱ级	DK5+950 右 50m	1	生长良好，高 7m，胸径 0.35m
10	樟	国家Ⅱ级	DK6+110 右 5~40m（2株在红线范围内）	7	生长良好，高 8-9.5m，胸径 0.5-0.6m
11	樟	国家Ⅱ级	DK6+250 右 140 m	2	生长良好，高 8m，胸径 0.4m
12	樟	国家Ⅱ级	DK14+480 右 30 m	1	生长良好，高 7m，胸径 0.4m
13	樟	国家Ⅱ级	DK26+530 左 120m	5	生长良好，高 8-13m，胸径 0.5-1.0m
14	樟	国家Ⅱ级	DK27+750 左 180m	1	生长良好，高 11m，胸径 0.3m
15	樟	国家Ⅱ级	DK31+620 右 25m	1	生长良好，高 8m，胸径 0.3m
16	樟	国家Ⅱ级	DK60+950 左 100 m	2	生长良好，高 5m，胸径 0.15-0.23m
17	樟	国家Ⅱ级	DK61+000 右 100m	1	生长良好，高
18	樟	国家Ⅱ级	DK63+880 右 20 m	4	生长良好，高 8-12m，胸径 0.3-0.7m
19	樟	国家Ⅱ级	DK63+920 右 5m（红线范围内）	1	生长良好，高 8m，胸径 0.4m

20	樟	国家Ⅱ级	DK70+180 左 50m	1	生长良好，高4m，胸径0.18m
21	樟	国家Ⅱ级	DK70+700 左 150m	1	生长良好，高8m，胸径0.8m
22	樟	国家Ⅱ级	DK75+700 右 180m	1	生长良好，高7m，胸径0.3m
23	樟	国家Ⅱ级	DK80+850 右 110 m	1	生长良好，高8m，胸径0.25m
24	樟	国家Ⅱ级	DK80+820 右 60m	3	生长良好，高4-9m，胸径0.1-0.4m
25	樟	国家Ⅱ级	DK80+740 右 22m	20	生长良好，高5-10m，胸径0.15-0.3m
26	樟	国家Ⅱ级	DK80+700 左 8m（红线范围内）	4	生长良好，高8m，胸径0.15-0.23m
27	樟	国家Ⅱ级	DK80+720 左 60m	1	生长良好，高7m，胸径0.45m
28	樟	国家Ⅱ级	DK80+600 右 30~60 m	13	生长良好，高7-9m，胸径0.2-0.45m
29	樟	国家Ⅱ级	DK80+850 左 40m	14	生长良好，高6-9m，胸径0.2-0.5m
30	樟	国家Ⅱ级	DK81+740 右 50m	1	生长良好，高6m，胸径0.15m
31	樟	国家Ⅱ级	DK89+200 右 159m	1	生长良好，高9m，胸径0.3-0.5m，一株三叉
32	樟	国家Ⅱ级	DK91+250 左 155m	2	生长良好，高8m，胸径0.5m
33	樟	国家Ⅱ级	DK91+310 左 180m	2	生长良好，高5m，胸径0.2m
34	樟	国家Ⅱ级	DK92+550 右 85m	2	生长良好，高7m，胸径0.35m
35	樟	国家Ⅱ级	DK94+260 左 35m	1	生长良好，高8m，胸径0.45m
36	樟	国家Ⅱ级	DK94+290 左 10m	1	生长良好，高8m，胸径0.7m
37	樟	国家Ⅱ级	DK94+310 左 96m	2	生长良好，高9m，胸径0.6m
38	樟	国家Ⅱ级	DK94+530 右 100m	1	生长良好，高11m，胸径0.55m
39	樟	国家Ⅱ级	DK95+010 左 50m	2	生长良好，高10m，胸径0.5m
40	樟	国家Ⅱ级	DK95+000 右 60m	3	生长良好，高10m，胸径0.48m
41	樟	国家Ⅱ级	DK95+010 左 150m	1	生长良好，高6m，胸径0.25m
42	樟	国家Ⅱ级	DK188+900 右 245m	1	生长良好，高6m，胸径0.4m
43	樟	国家Ⅱ级	DK220+280 左 25m	1	生长良好，高11m，胸径0.45m
44	樟	国家Ⅱ级	DK220+410 左 182m	3	生长良好，高4-5m，胸径0.1-0.15m
45	樟	古树	DK14+610 右 300m	1	生长良好，高12.5m，胸径0.8m

46	樟	古树	DK22+300 右 270m	1	生长良好, 高 10m, 胸径 0.7m
47	樟	古树	DK31+750 右 87m	5	生长良好, 高 8m, 胸径 0.5-0.6m (4 株古树)
48	樟	古树	DK63+970 左 40m	8	生长良好, 高 12m, 胸径 0.2-0.8m (1 株死亡, 4 株挂牌)
50	樟	古树	DK73+950 右 2m (红线范围内)	4	生长良好, 高 13m, 胸径 0.8m (2 株古树)
51	樟	古树	DK73+960 左 25m	7	生长良好, 高 8-14m, 胸径 0.4-1.1m (4 株古树)
52	樟	古树	DK94+340 右 6.8m (红线范围内)	3	生长良好, 高 9m, 胸径 0.7m
53	樟	古树	DK94+540 右 6.6m (红线范围内)	1	生长良好, 高 11m, 胸径 0.8m
54	樟	古树	DK117+400 左 280m	8	生长良好, 高 10-12m, 胸径 0.8-1.1m
55	樟	古树	DK203+800 左 100m	2	生长良好, 高 13m, 胸径 11m (1 株古树)
56	榕树	古树	DK225+100 右 268m	1	生长良好, 高 m, 胸径 m
57	榕树	三级古树	DK117+400 左 280m	1	生长良好, 高 m, 胸径 m
58	榕树	三级古树	DK123+800 左 130m	5	生长良好, 高 m, 胸径 m
59	榕树	三级古树	SCK2+430 左 12m	1	生长良好, 高 10m, 基径 0.9m, 三分杈。
60	榕树	三级古树	DK75+820 右 20m	1	生长良好, 高 8m, 胸径 0.8m
61	榕树	三级古树	DK80+850 右 50m	1	生长良好, 高 9m, 胸径 1.2m
62	榕树	三级古树	DK80+760 左 45m	1	生长良好, 高 7m, 胸径 1.1m
63	榕树	古树	DK159+350 左 240m	1	生长良好, 高 10m, 胸径 1.1m
64	龙眼	古树	DK123+950 右 260m	3	生长良好, 高 9-10m, 胸径 0.8-1.1m
65	龙眼	古树	DK182+600 右 85m	22	生长良好, 高 10-12m, 胸径 0.8-1.5m
66	龙眼	三级古树	DK63+970 左 50m	3	生长良好, 高 11m, 胸径 0.7-0.8m, 挂牌
67	龙眼	三级古树	DK117+550 左 180m	2	生长良好, 高 8m, 胸径 0.9m
68	龙眼	三级古树	DK117+620 左 260m	1	生长良好, 高 10m, 胸径 1.0m
69	雅榕	古树	DK150+210 右 210m	2	生长良好, 高 11m, 胸径 1.05m
70	雅榕	古树	DK158+900 右 100m	1	生长良好, 高 15m, 胸径 2.2m

4、入侵植物

现场调查表明, 评价区发现列入环保部公布的第一批(2003)、第二批(2010)、

第三批（2014）、第四批（2016）外来入侵物种名单中的植物有：土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、刺苋（*Amaranthus spinosus*）、马缨丹（*Lantana camara*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、小蓬草（*Erigeron canadensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、飞机草（*Chromolaena odorata*）、五爪金龙（*Ipomoea cairica*）、大藻（*Pistia stratiotes*）、水葫芦（*Eichhornia crassipes*）等 10 种；水葫芦、大藻在部分坑塘有大片分布，陆生外来入侵物种尚未形成优势群落，对评价区植被影响不大。

4.1.3.3 评价区植被调查结果

1、评价区植被类型调查结果

参照《中国植被》中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分 2 级，其中自然植被为有植被型组 7 个，植被型（亚型）14 个，群系 29 个。详见表 4.1-9。人工栽培和种植的群落类型未记录样方。

表4.1-9 评价区陆生植被类型调查结果

来源	植被型组	植被型（亚型）	主要群系			
自然植被	针叶林	I、暖性针叶林 (I) 暖性低山丘陵针叶林	1、马尾松林			
		阔叶林	II、常绿阔叶林 (II) 典型常绿阔叶林 (III) 季风常绿阔叶林	2、樟树林 3、锥林		
	III、常绿落叶阔叶混交林 (IV) 次生性常绿落叶阔叶混交林		4、浆果楝、苏木林 5、楝、青冈林 6、锥栗、青冈林			
			IV、落叶阔叶林 (V) 次生性落叶阔叶林	7、锥栗林 8、楝树林 9、茜树林		
				竹林	V、竹林（丛） (VI) 热性竹林（丛） (VII) 栽培竹林	10、粉单竹林 11、刚竹林 12、黄槽竹、刚竹林
	灌丛		VI、暖性灌丛 (VIII) 石灰岩土地区灌丛 (IX) 其它灌丛（竹灌丛）		13、构树、黄荆灌丛 14、红背山麻杆、黄荆灌丛 15、构树灌丛 16、箬竹灌丛	
					草丛	VII、禾草草丛
				VIII、蕨类草丛		
	人工植被	人工林	IX、用材林	21、尾叶桉林 22、杉木林		

		X、经济林	23、八角林
			24、柑橘林
农作物	X I、农作物		25、甘蔗
			26、玉米
			27、水稻
			28、葛
			29、淮山

2、主要植被类型群落结构简介

根据样方调查结果，本报告对评价区主要植物群系进行简单介绍，具体如下，样方调查表详见附录 1。

一、针叶林

本植被型组仅记录到暖性针叶林一种，主要的群系为马尾松林，该群系类型也是评价区内常见的群系。

I、暖性针叶林

马尾松林：评价区内广泛分布的群系，群落个体分布均匀，高度参差不齐。典型样方记录见样方 11、样方 12、样方 15。乔木层高为 5-10 米，乔木层以马尾松（*Pinus massoniana*）为主要优势种，偶见苏木（*Caesalpinia sappan*）、桂樱（*Prunus laurocerasus*）等。毛竹（*Phyllostachys edulis*）、三桠苦（*Melicope pteleifolia*）、山油麻（*Trema cannabina*）、野漆（*Toxicodendron succedaneum*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）等小乔木分布在乔木下层。灌木层高度为 0.6-2.8 米，主要物种为红背山麻杆（*Alchornea trewioides*）、野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）、粗叶榕（*Ficus hirta*）、川莓（*Rubus setchuenensis*）、桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）、算盘子（*Glochidion puberum*）、酸藤子（*Embelia laeta*）、斑鸠菊（*Vernonia esculenta*）、毛柘藤（*Maclura pubescens*）、木犀（*Osmanthus fragrans*）、大青（*Clerodendrum cyrtophyllum*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、蜜枝杜鹃（*Rhododendron fastigiatum*）、刺蒴麻（*Triumfetta rhomboidea*）、小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）等。草本层物种种类丰富，但个体较少，主要物种为乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、地锦（*Parthenocissustricuspidata*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、东风草（*Blumea megacephala*）、刺蒴麻（*Triumfetta rhomboidea*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、扇叶铁线蕨

(*Adiantum flabellulatum*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、假鞭叶铁线蕨 (*Adiantum malesianum*) 等。

二、阔叶林

II、常绿阔叶林

本植被类型主要记录到樟树林和锥林以及小叶青冈 3 个群系。

樟树林：本群系在评价区内分布较少，主要存在的形式为当地的风水林或者在居民区附近的风景林，分布面积极少，林下干扰较为强烈，群落高度 10-11 米。如样方 6 和样方 10 记录，乔木层高为 4.5-11 米，主要树种为樟 (*Cinnamomum camphora*)，残存其它类型的树种，如榕树 (*Ficus microcarpa*)、朴树 (*Celtis sinensis*)、任豆 (*Zenia insignis*)、龙眼 (*Dimocarpus longan*)、假柿木姜子 (*Litsea monopetala*)、毛竹 (*Phyllostachys edulis*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、朴树 (*Celtis sinensis*)、乌桕 (*Triadica sebifera*)、浆果楝 (*Cipadessa baccifera*) 等。灌木层树种种类较多，但个体丰富，其主要种类为红背山麻杆 (*Alchornea trewioides*)、毛柘藤 (*Maclura pubescens*)、黄荆 (*Vitex negundo*)、大青 (*Clerodendrum cyrtophyllum*)、毛葡萄 (*Vitis heyneana*)、大青 (*Clerodendrum cyrtophyllum*)、光荚含羞草 (*Mimosa bimucronata*)、川莓 (*Rubus setchuenensis*)、圆叶菝葜 (*Smilax bauhinioides*)、直立悬钩子 (*Rubus stans*)、象鼻藤 (*Dalbergia mimosoides*) 等。草本层物种种类较丰富，在树林边缘和农田交界处分布较多，其种类主要为假鞭叶铁线蕨 (*Adiantum malesianum*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、沿阶草 (*Ophiopogon bodinieri*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、龙须藤 (*Bauhinia championii*)、火炭母 (*Polygonum chinense*)、千里光 (*Senecio scandens*)、飞蓬 (*Erigeron acris*)、金钮扣 (*Acmella paniculata*)、山马兰 (*Aster lautureanus*)、金腰剑 (*Vallisneria spiralis*)、火炭母 (*Polygonum chinense*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*) 等。

锥林：该群系群落外貌整齐，个体分布均匀，个体高度差别不大。如样方 24 所记录的群落，乔木层高度为 9-11 米，主要树种为锥 (*Castanopsis chinensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*) 等。灌木层由于乔木层的盖度较大，遮挡了较多的光线，故树种较少，且个体不太丰富，主要种为粗叶榕 (*Ficus hirta*)、毛果算盘子 (*Glochidion eriocarpum*)、木姜子 (*Litsea pungens*)、龙须藤 (*Bauhinia championii*)、长叶菝葜 (*Smilax lanceifolia*)、润楠 (*Machilus pingii*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)

等。草本层物种种类较少，但是个体数目较多，较为常见的有乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、鸢尾 (*Iris tectorum*)、地蕊 (*Melastoma dodecandrum*) 等。

小叶青冈林：该群系在评价区内分布较少，零星分布在拟建铁路 DK228+100~DK229+300 段附近，典型群落如样方 27 所记录的。群落外貌整齐，高度整齐，个体分布均匀。乔木层树种为小叶青冈 (*Cyclobalanopsis myrsinifolia*)，高度在 11 米左右。灌木层个体稀少，物种种类也不丰富，主要为粗叶榕 (*Ficus hirta*)、油桐 (*Vernicia fordii*)、大琴叶榕 (*Ficus lyrata*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*) 等。草本层在 0.1-1.3 米之间，主要种类为乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、剑叶凤尾蕨 (*Pteris ensiformis*)、地不容 (*Stephania epigaea*)、野芋 (*Colocasia antiquorum*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、葛 (*Pueraria montana*)、大叶藤 (*Tinomiscium petiolare*)。

III、常绿落叶阔叶混交林

该植被类型在评价区内为非典型的阔叶树种组成，主要是由于评价区内的强烈的认为干扰后次生的速生树种组成。

浆果楝、苏木林：该群系仅记录到一个群落，样方编号为 16，该群落乔木层高 8 米，生长在村道路附近，林下干扰较为强烈。乔木层主要树种为浆果楝 (*Cipadessa baccifera*)、苏木 (*Caesalpinia sappan*)、荔枝 (*Litchi chinensis*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)。灌木层树种物种较为丰富，但是个体均较少，高度范围为 1-2.6 米，主要物种为樟 (*Cinnamomum camphora*)、矮小天仙果 (*Ficus erecta*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、欏木 (*Loropetalum chinense*)、两面针 (*Zanthoxylum nitidum*)、夜香牛 (*Vernonia cinerea*)、黄毛櫨木 (*Aralia chinensis*)、朴树 (*Celtis sinensis*)、龙须藤 (*Bauhinia championii*)。该群落靠近林缘，草本层物种较为丰富，个体也较多，高度为 0.1-1.2 米，主要物种为华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、黑莎草 (*Gahnia tristis*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、假鞭叶铁线蕨 (*Adiantum malesianum*)、火炭母 (*Polygonum chinense*)、阔叶丰花草 (*Spermacoce alata*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、五爪金龙 (*Ipomoea cairica*)、野茼蒿 (*Crassocephalum crepidioides*)、菊状千里光

(*Senecio analogus*)、鸭跖草(*Commelina communis*)、地蕊(*Melastoma dodecandrum*)、紫苏(*Perilla frutescens*)、耳草(*Hedyotis auricularia*)、野芋(*Colocasia antiquorum*)等。

楝、青冈林：该群系仅记录到一个群落，样方编号为 20，分布在 DK203+740 右侧，生长在路边，有一定的次生性质，为林地被破坏后，速生树种楝快速生长。乔木层高 6—11 米，主要树种为楝(*Melia azedarach*)、青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、毛桐(*Mallotus barbatus*)、刚竹(*Phyllostachys sulphurea*)、榆树(*Ulmus pumila*)。灌木层高度为 0.9-2.2 米，种类较为稀少，个体数量也较少，主要种类为箬竹(*Indocalamus tessellatus*)、川莓(*Rubus setchuenensis*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、长波叶山蚂蝗(*Desmodium sequax*)、土蜜树(*Bridelia tomentosa*)、野牡丹(*Melastoma malabathricum*)、马甲菝葜(*Smilax lanceifolia*)等。草本层高度 0.1-0.5 米，主要物种为老虎藤(*Humulus scandens*)、显子草(*Phaenosperma globosa*)、芒萁(*Dicranopteris pedata*)、葛(*Pueraria montana*)、淡竹叶(*Lophatherum gracile*)、鸭跖草(*Commelina communis*)、阔叶丰花草(*Spermacoce alata*)、蓬菜葛(*Gardneria multiflora*)、地蕊(*Melastoma dodecandrum*)、习见蓼(*Polygonum plebeium*)、黄葵(*Abelmoschus moschatus*)等。

锥栗、青冈林：该群系类型记录到一个群落，样方编号为 21，分布在 DK206+450 左侧，群落外貌整齐，个体分布均匀，高度相差不大，群落高为 10 米。乔木层主要树种为青冈(*Cyclobalanopsis glauca*)和锥栗(*Castanea henryi*)。灌木层高度为 0.9-2.8 米，树种较少，且个体稀少，主要物种种类为三桠苦(*Melicope pteleifolia*)、浆果楝(*Cipadessa baccifera*)、野花椒(*Zanthoxylum simulans*)、龙须藤(*Bauhinia championii*)、黄毛櫨木(*Araliachinensis*)、马甲菝葜(*Smilax lanceifolia*)等。草本层高度为 0.2-0.35 米，主要种类为乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、鸢尾(*Iris tectorum*)、阳荷(*Zingiber striolatum*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、水莎草(*Cyperus serotinus*)、假鞭叶铁线蕨(*Adiantum malesianum*)、小叶买麻藤(*Gnetum parvifolium*)、芒萁(*Dicranopteris pedata*)等。

IV、落叶阔叶林

该植被类型在评价区内分布较少，其中原生的十分稀少，主要为原生植被被破坏后，由速生树种快速占领生境形成的。

锥栗林：该群系类型在评价区内分布较少，主要分布在拟建铁路 DK233-DK235 路

段附近，如样方28所记录，群落高9米，群落较为整齐，乔木层无明显的分层现象。乔木层树种为锥栗（*Castanea henryi*）、鹅掌柴（*Schefflera heptaphylla*）和糖胶树（*Alstonia scholaris*）等。灌木层高度范围为1.3-2.3米，主要树种为三桠苦（*Melicope pteleifolia*）、野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、假柿木姜子（*Litsea monopetala*）、红背山麻杆（*Alchornea trewioides*）、黑果菝葜（*Smilax glaucochina*）、水麻（*Debregeasia orientalis*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）等。草本层有较多的乌毛蕨（*Blechnum orientale*），草本层高度范围为0.2-1.5米，其余的常见种为粽叶芦（*Thysanolaena latifolia*）、华南毛蕨（*Cyclosorus parasiticus*）、芒萁（*Dicranopteris pedata*）、海金沙（*Lygodium japonicum*）、剑叶凤尾蕨（*Pteris ensiformis*）、地葱（*Melastoma dodecandrum*）、石松（*Lycopodium japonicum*）等。

楝树林：该群系在评价区内的分布较少，主要分布在弃耕的土地和被砍伐的人工林地上，面积较小，如样方2和样方18记录，群落乔木层盖度不大，乔木层高度在3.5-11米，主要树种为楝（*Melia azedarach*）、青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、马尾松（*Pinus massoniana*）、毛桐（*Mallotus barbatus*）、刚竹（*Phyllostachys sulphurea*）、榆树（*Ulmus pumila*）等，物种较为丰富，纯林极少。灌木层物种个体相对较少，高度范围为0.9-2.6米，主要树种为尾叶桉（*Eucalyptus urophylla*）、构树（*Broussonetia papyrifera*）、黄荆（*Vitex negundo*）、银合欢（*Leucaena leucocephala*）、小叶榄仁（*Terminalia neotaliala*）、木半夏（*Elaeagnus multiflora*）、番石榴（*Psidium guajava*）、枇杷（*Eriobotrya japonica*）、大叶山蚂蝗（*Desmodium gangeticum*）、雀梅藤（*Sageretia thea*）等。草本层物种某些群落较为丰富，其主要种为凤丫蕨（*Coniogramme japonica*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、橘草（*Cymbopogon goeringii*）、欧洲凤尾蕨（*Pteris cretica*）、地锦（*Parthenocissustricuspidata*）、小叶海金沙（*Lygodium microphyllum*）、菊状千里光（*Senecio analogus*）、葛（*Pueraria montana*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、稗（*Echinochloa crus-galli*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、野萹蒿（*Crassocephalum crepidioides*）等。

茜树林：该群系在评价区内仅记录到一个群落，如样方23记录，该群落分布在拟建铁路DK210+600段，附近有较多的人工植被，周围为人工种植的肉桂（*Cinnamomum cassia*）林，以及农田景观，其余的自然植被为马尾松林。该群落乔木层高为14米，树

种为茜树 (*Aidia cochinchinensis*) 和台湾榕 (*Ficus formosana*)。灌木层物种相对较为丰富，但个体数量较少，种类为三桠苦 (*Melicope pteleifolia*)、罗伞树 (*Ardisia quinquegona*)、亮叶猴耳环 (*Archidendron lucidum*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、算盘子 (*Glochidion puberum*)、九节 (*Psychotria asiatica*)、毛瑞香 (*Daphne kiusiana*)、鹅掌柴 (*Schefflera heptaphylla*)、白马骨 (*Serissa serissoides*)。草本层高低为 0.2-1.5 米，种类为乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)

华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、小叶海金沙 (*Lygodium microphyllum*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、阳荷 (*Zingiber striolatum*)、凤丫蕨 (*Coniogramme japonica*)、团叶陵齿蕨 (*Lindsaea orbiculata*)、巴东过路黄 (*Lysimachia patungensis*)、井栏边草 (*Pteris multifida*)、华山姜 (*Alpinia oblongifolia*)、菝葜 (*Smilax china*)、参薯 (*Dioscorea alata*)、香附子 (*Cyperus rotundus*)、粽叶狗尾草 (*Setaria palmifolia*)。

三、竹林

该植被型组在评价区内分布较为广泛，主要的类型为粉单竹 (*Bambusa chungii*) 和刚竹 (*Phyllostachys sulphurea*)，还零星分布有麻竹 (*Dendrocalamus latiflorus*)、撑篙竹 (*B. pervariabilis*) 等。

V、热性竹林

该群系类型在评价区内广泛分布，主要分布在河岸边和居民点附近，主要为粉单竹林。

粉单竹林：该群系在评价分布较为广泛，但乔木层树种单一，林下植物种类差别不大，故记录了一个样方，为样方 25。乔木层为粉单竹 (*Bambusa chungii*) 一种，高度为 9 米左右，盖度为 80%。灌木层高度为 1.2-2.1 米，个体稀少，种类也较少，主要的种类为锈毛莓 (*Rubus reflexus*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、破布叶 (*Microcos paniculata*)、野牡丹 (*Melastoma malabathricum*)、鹅掌柴 (*Schefflera heptaphylla*)、黑果菝葜 (*Smilax glaucocochina*) 等。草本层高度较低，大多在 0.3 左右，只有一些藤本植物附生在灌木上，高度较高，草本层物种主要为石松 (*Lycopodium japonicum*)、耳草 (*Hedyotis auricularia*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*)、苎草 (*Arthraxon hispidus*)、华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、深绿卷柏 (*Selaginella doederleinii*)、酸藤子 (*Embelia laeta*)、乌蕨 (*Odontosoria chusana*)、扇叶铁线蕨 (*Adiantum flabellulatum*) 等。

VI、其它竹林

该类竹林为非原生的竹林类型，为栽培竹林，在评价区内主要为刚竹 (*Phyllostachys sulphurea*) 林。

刚竹林：该群系在评价区内广泛分布，在居民点附近以及河流溪流岸边都广泛分布，群落内部情况如样方 4 和样方 9 所记录。乔木层主要树种为刚竹，高度 8 米左右，乔木层还偶见乌桕 (*Triadica sebifera*) 和榆树 (*Ulmus pumila*)。灌木层树种不丰富，个体数量也较少，构树 (*Broussonetia papyrifera*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui*)、叶下珠 (*Phyllanthus urinaria*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、光荚含羞草 (*Mimosa bimucronata*) 等。草本层物种个体数量较多，种类也较为丰富，主要种类为华南毛蕨 (*Cyclosorus parasiticus*)、青蒿 (*Artemisia caruifolia*)、藿香蓟 (*Ageratum conyzoides*)、黄独 (*Dioscorea bulbifera*)、王瓜 (*Trichosanthes cucumeroides*)、金钮扣 (*Acmella paniculata*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、粽叶芦 (*Thysanolaena latifolia*)、毛刺蒴麻 (*Triumfetta cana*)、卷柏 (*Selaginella tamariscina*)、紫苏 (*Perilla frutescens*)、水茄 (*Solanum torvum*)、水莎草 (*Cyperus serotinus*)、蓟 (*Cirsium japonicum*)、肾蕨 (*Nephrolepis cordifolia*)、五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、山马兰 (*Aster lautureanus*)、火炭母 (*Polygonum chinense*)、牛膝 (*Achyranthes bidentata*)、小蓬草 (*Erigeron canadensis*) 等。

黄槽竹、刚竹林：该群系类型在评价区仅记录到一个群落，分布在拟建铁路 DK190+220 段附近的居民点周围，如样方 19 记录。乔木层高 6 米，种类为刚竹 (*Phyllostachys sulphurea*) 和黄槽竹 (*Phyllostachys aureosulcata*)，灌木层种类较少，个体也不丰富，主要种类为野牡丹 (*Melastoma malabathricum*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、黄毛櫨木 (*Aralia chinensis*) 和野漆 (*Toxicodendron succedaneum*) 等。草本层盖度也极低，高度在 0.1-0.6 米之间，主要种类为芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、乌蕨 (*Odontosoria chusana*)、乌毛蕨 (*Blechnum orientale*)、石松 (*Lycopodium japonicum*)、水莎草 (*Cyperus serotinus*)、团叶陵齿蕨 (*Lindsaea orbiculata*)、鹵蕨 (*Acrostichum aureum*)、芒 (*Miscanthus sinensis*) 等。

四、灌丛

VII、暖性灌丛

该植被类型在评价区内一些群落为次生性质的，有些为原生的灌丛，原生的灌丛主要分布在坡度较大的石灰山上，这些区域人为开发较为困难。

构树、黄荆灌丛：该群系记录到一个群落，分布在DK5+900右侧，样方编号为3。灌木层高度为2.9米，有一些甚至达到3米以上成为小乔木。灌木层主要的种类为构树（*Broussonetia papyrifera*）、黄荆（*Vitex negundo*）、三角梅（*Bougainvillea glabra*）和榕树（*Ficus microcarpa*）。该群落草本层个体稀少，种类缺乏，主要种类为葛（*Pueraria montana*）、老虎藤（*Humulus scandens*）、节节草（*Equisetum ramosissimum*）、毛牵牛（*Omoea biflora*）、淡竹叶（*Lophatherum gracile*）、小木通（*Clematis armandii*）、老虎刺（*Pterolobium punctatum*）、地果（*F. tikoua*）。

红背山麻杆、黄荆灌丛：该群系记录到一个群落，样方编号为7。位于拟建铁路DK43+300~DK43+400段，该区域为坡度较大的石灰岩山地。灌木层高0.5-2.3米，主要种类为红背山麻杆（*Alchornea trewioides*）、黄荆（*Vitex negundo*）、毛柘藤（*Maclura pubescens*）、小叶女贞（*Ligustrum quihoui*）、南烛（*Vaccinium bracteatum*）、龙须藤（*Bauhinia championii*）、野漆（*Toxicodendron succedaneum*）、楝（*Melia azedarach*）、雅榕（*Ficus concinna*）等。草本层数量较少且种类较为贫乏，主要种类为五节芒（*Miscanthus floridulus*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、地锦（*Parthenocissustricuspidata*）、葛（*Pueraria montana*）等。

构树灌丛：该群系类型在评价区内分布较为广泛，为次生性质的群落，面积较小种类较为稀少。灌木层主要种类为构树（*Broussonetia papyrifera*）、龙眼（*Dimocarpus longan*）和白饭树（*Flueggea virosa*），草本层植物也较为稀少，样方内记录的物种为鬼针草（*Bidens pilosa*）、鸭跖草（*Commelina communis*）、野苘蒿（*Crassocephalum crepidioides*）。另外在样方外还有如芒（*Miscanthus sinensis*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、蓟（*Cirsium japonicum*）、五节芒（*Miscanthus floridulus*）、青蒿（*Artemisia caruifolia*）、小蓬草（*Erigeron canadensis*）等种类。

VIII、竹灌丛

该植被类型在群落中较为稀少，主要分布在弃耕的耕地上，分布区域坡度较大。

箬竹灌丛：该群系记录到一个群落，样方编号29，其中灌木层高2.9米，主要种类为箬竹（*Indocalamus tessellatus*）、浆果楝（*Cipadessa baccifera*）、掌叶木（*Handeliodendron bodinieri*）、粗叶榕（*Ficus hirta*）、野牡丹（*Melastoma malabathricum*）、金珠柳（*Maesa montana*）、毛葡萄（*Vitis heyneana*）等。草本层植物种类稀少，个体也不丰富，主要种类为葛（*Pueraria montana*）、芒萁

(*Dicranopteris pedata*)、耳草(*Hedyotis auricularia*)、薯蓣(*Dioscorea polystachya*)、乌毛蕨(*Blechnum orientale*)、鸢尾(*Iris tectorum*)等

五、草丛

该植被型组记录到两个植被类型，禾草草丛和蕨类草丛，在评价区类分布较为广泛，分布在石山山脚有一定人为干扰的区域，一级森林被破坏，人工林被砍伐后的区域。

IX、禾草草丛

该植被类型在评价区内分布广泛，次生性质的居多，主要的群系为芒(*Miscanthus sinensis*)草丛，粽叶芦(*Thysanolaena latifolia*)草丛、蔗茅草(*Saccharum rufipilum*)草丛、五节芒(*Miscanthus floridulus*)草丛等4个群系。

芒草丛：该群系在评价区内分布广泛，本次调查记录到两个群落，分别为样方1和样方13，其中灌木层稀树或者没有，灌木层主要物种种类为黄荆(*Vitex negundo*)、构树(*Broussonetia papyrifera*)、乌桕(*Triadicasebifera*)、桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、大青(*Clerodendrum cyrtophyllum*)、白楸(*Mallotus paniculatus*)、山芝麻(*Helicteres angustifolia*)等。草本层主要种类为芒(*Miscanthus sinensis*)、山马兰(*Aster laevis*)、小叶海金沙(*Lygodium microphyllum*)、东紫苏(*Elsholtzia bodinieri*)、扇叶铁线蕨(*Adiantum flabellulatum*)、阔叶丰花草(*Spermacoce alata*)、橘草(*Cymbopogon goeringii*)、牛筋草(*Eleusine indica*)、鬼针草(*Bidens pilosa*)等。

粽叶芦草丛：该群系记录到一个群落一样方17，其灌木层稀少，主要种类为米碎花(*Eurya chinensis*)、菝葜(*Smilax china*)、野牡丹(*Melastoma malabathricum*)等。草本层以粽叶芦(*Thysanolaena latifolia*)为主，芒萁(*Dicranopteris pedata*)、鸢尾(*Iris tectorum*)、长节耳草(*Hedyotis uncinella*)、凤丫蕨(*Coniogramme japonica*)、石松(*Lycopodium japonicum*)在群落中也极为常见。

蔗茅草草丛：该群系类型群落内部种类相对比较贫乏，如样方5所记录的情况，群落主要为禾草占优，该群系在评价区内分布较少，仅记录到一个群落，其灌木层树种为毛柘藤(*Maclura pubescens*)、黄荆(*Vitex negundo*)、毛竹(*Phyllostachys edulis*)。草本层种类为蔗茅草(*Saccharum rufipilum*)、五节芒(*Miscanthus floridulus*)、紫苏(*Perilla frutescens*)、藿香蓟(*Ageratum conyzoides*)、牛筋草(*Eleusine indica*)、狸尾豆(*Uraria lagopodioides*)、青蒿(*Artemisia caruifolia*)。

五节芒草丛：该群系类型在评价区内分布也相对较少，主要分布在道路的两侧。本群系记录到一个群落，如样方 26 所记录的情况，该群落灌木层个体稀少，种类较少，主要种类为桃金娘（*Rhodomyrtus tomentosa*）、了哥王（*Wikstroemia indica*）等。草本层种类相对较丰富，主要种类为五节芒（*Miscanthus floridulus*）、粽叶芦（*Thysanolaena latifolia*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、华南毛蕨（*Cyclosorus parasiticus*）、地锦（*Parthenocissustricuspidata*）、芒（*Miscanthus sinensis*）、青蒿（*Artemisia caruifolia*）、细叶益母草（*Leonurus sibiricus*）、飞蓬（*Erigeron acris*）、狼把草（*Bidens tripartita*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）等。

X、蕨类草丛

该植被类型在评价区内分布较少，主要分布在道路边的坡地上，因为其处于林缘，人为干扰较为严重。

芒萁草丛：该群系在评价区内分布广泛，但面积较小，主要分布在各种道路与林地的交界处分布。本次记录到一个群落，如样方 8 所记录，灌木层主要种类为川莓（*Rubus setchuenensis*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）、千斤拔（*Flemingia prostrata*）、直立悬钩子（*Rubus stans*）、鹅掌柴（*Schefflera heptaphylla*）等。草本层主要种类为芒萁（*Dicranopteris pedata*）、粽叶芦（*Thysanolaena latifolia*）、白茅（*Imperata cylindrica*）、牛筋草（*Eleusine indica*）、假鞭叶铁线蕨（*Adiantum malesianum*）、乌毛蕨（*Blechnum orientale*）、玉竹（*Polygonatum odoratum*）、葛（*Pueraria montana*）、水龙骨（*Polypodiode snipponica*）等。

六、人工林

评价区内，人工林分为用材林和经济林，用材林主要种类未杉木和尾叶桉林，主要分布在坡度较大的石山或者丘陵之上，林下有较多的草本植物，灌木层基本消失。经济林主要分布在坡度较缓的石山山脚或者平原地带，主要为柑橘园和八角林，还零星分布茶园等。



用材林现状（杉木、尾叶桉）



经济林现状（茶园、八角）



经济林现状（柑橘）

七、农作物

评价范围内农作物主要有水稻、淮山、葛、甘蔗，这些种类在评价区内广泛分布在平原上，除主要的农作物外，评价范围内还零星种植花生、红薯、辣椒、玉米等常见的农作物。



农作物现状（淮山、水稻）



农作物现状（甘蔗、玉米）

3、评价区植被分布调查结果

(1) 评价区植被水平带分布调查结果

路线经过区主要为人类活动频繁的农业生产区、经济林区、用材林区和村镇居住区，长期的开发活动和植被破坏，导致沿线植被具有明显人工属性和同质性。评价区自然植被以暖性针叶林为主，阔叶林主要分布在交通不便的低山丘陵区域或在村庄附近以风水林形式保存，灌丛等分布在坡度较大的石山上，人为开发较为困难，故被保留了下来。评价区内植被类型水平分布调查结果见表 4.1-10。

表4.1-10 拟建铁路评价区植被类型水平分布调查结果

桩号	评价范围内主要植被类型	占地区植被概况
DK0+000~ DK96+800	为喀斯特地貌，主要植被类型以人工植被为主，主要为人工用材林—桉树林，农田，主要种植水稻，花生，葛，淮山。园地，主要种植甘蔗和柑橘。自然植被主要为灌丛和草丛，零星分布暖性针叶林。	占地区植被类型主要为人工植被，极少占用自然植被，占用自然植被主要为灌丛和草丛。
DK96+800~ DK114+700	为山地地貌，主要植被类型为暖性针叶林、人工林、以及竹林，在山间分布着农田和园地。主要种植柑橘、柚子和水稻、玉米、花生等农作物。	占地区植被类型主要为暖性针叶林和人工林。
DK114+700~	主要植被类型为人工景观，以农田和园地	占地区主要植被类型为农田和园地，

DK175+900	为主，在山地地区以人工用材林为主，自然植被为暖性针叶林和竹林。	以及竹林和人工林。
DK175+900~DK190+000	为喀斯特地貌，主要植被类型为暖性针叶林和人工用材林，以及较多的竹林。	占地区植被类型为人工林和暖性针叶林。
DK190+000~DK237+900	山地地貌，植被类型主要为暖性针叶林和人工林，以及零星分布的常绿或者落叶阔叶林。山间平低分布有农田，主要作物为水稻，以及零星分布的茶园。	占地区植被类型主要为暖性针叶林和人工林。

(2) 评价区植被垂直分布规律调查结果

拟建铁路经过区域地貌主要为平地，低山，峰丛地貌，路线所经过区域垂直海拔相差不大，植被没有明显的垂直带分布。并且，评价区内由于长时间的人为农业生产和开发，其植被垂直带由于人为开发的难度和自然条件的影响，其具体的特征如下：

①平地、峰丛谷地、溶丘谷地为农业生产和居民居住区，植被主要为水田作物、园地和旱地作物；

②缓坡丘陵、低山丘陵、峰丛植被主要为用材林、经济林、灌丛和灌草丛。其中，低山丘陵（土山）主要为用材林，局部有暖性针叶林和人工林分布；低山丘陵（石山）、峰丛主要为灌丛、灌草丛。

③低山丘陵、峰丛为评价区自然植被的主要分布区，土山区域山体区一般为暖性针叶林（马尾松林）和用材林（杉木人工林），部分地区有少量灌丛及灌草丛，局部交通不便或人为活动较少的丘陵区中上部分布有少量常绿阔叶林、落叶阔叶林分布；石山区域从山脚到山顶多为灌丛，局部有少量阔叶林分布。

4、评价区主要植被类型生物量调查结果

在样方调查基础上，结合广西大学林学院对典型植物群系的调查结果、《我国森林植被的生物量和净生产量》、《尾叶桉人工林生物量和生产力的研究》等文献进行类比分析，根据评价区植被的结构、物种组成等实际情况，对典型植被生物量进行适当的修正计算后，评价区主要植被类型生物量详见表 4.1-11。

表4.1-11 拟建铁路评价区主要植被类型生物量调查结果

类型	植被类型	代表植物	平均生物量 (t/hm ²)
自然植被	落叶阔叶林	棟、茜树、锥栗	60.50
	常绿、落叶阔叶混交林	锥栗、青冈、棟、浆果棟、苏木	52.50
	常绿阔叶林	青冈	70.72
	暖性针叶林	马尾松	66.58
	竹林	刚竹、粉单竹、黄槽竹	18.90
	暖性灌丛	构树、黄荆、红背山麻杆等	11.40
	竹灌丛	箬竹等	10.24

	灌草丛	五节芒、芒、粽叶芦、芒萁	5.68
人工 植被	用材林	杉木等	48.35
	经济林	柑橘、甘蔗、柚子等	35.87
	水田作物	水稻	10.69
	旱地作物	玉米、淮山、葛等	8.87

5、评价区植被现状评价

（1）评价区植被以栽培植被为主

拟建铁路评价区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为耕地和经济林或用材林。评价区大面积连续分布的自然植被集中于丘陵区域，多为用材林和园地（种植柑橘和甘蔗）；山地丘陵以及石山也有部分自然植被分布，常见为暖性针叶林、灌丛、灌草丛，但多数坡度较缓丘陵以及石山地区已开发为用材林，沿线大面积种植杉木。总体来看，评价区植被以栽培植被为主。

（2）自然植被以暖性针叶林为主，森林植被面积小

拟建铁路沿线原生植被为常绿阔叶林和暖性石灰山灌丛，因长期的植被破坏和人工林广泛种植，原有的森林植被多逆向演替为农作物、人工林、灌丛和灌草丛，评价区典型常绿阔叶林分布极少，在人为干扰较小的陡峭山体以及石山沟谷区域有少量次生阔叶林分布。评价区的自然植被以暖性针叶林为主，但面积较小；同时在坡度较大，开发较为困难的石山以灌丛为主。总体来说，评价区植被类型以人工植被为主。

（3）植被结构简单，物种不丰富，生态功能一般

评价区植被主要为农作物、园地、用材林、灌丛和灌草丛，其中农作物、园地、用材林常见大面积连续分布，这些植被垂直结构一般只有1~2层；灌丛和灌草丛主要分布在喀斯特地貌的石山上，或者各种道路的边缘的坡地上，这些区域坡度较多，开发较为困难，植被的垂直结构1~2层，物种组成简单，物种组成简单，植被涵养水源、水土保持和生物多样保护等生态服务功能不强。

评价区植被中森林植被垂直结构相对完整，一般包括乔木层、灌木层、草本层和层间植物，但分布面积较小。

4.1.3.4 评价区陆生陆栖脊椎动物

1、陆生脊椎动物生境调查结果

根据现场踏勘，及查阅相关资料，进行综合判断；对评价范围内陆生脊椎动物种类、数量及分布现状描述如下：

根据现场调查，评价区野生动物生境类型可划分为森林、灌丛、人工林、农田、水域和居住区 6 类。

评价区森林类生境多分布于低山及丘陵区，植被类型以针叶林为主（主要为杉木、马尾松林），有部分阔叶林分布。阔叶林内植被物种丰富、小生境类型多样、异质性较高，人类活动少，可为野生动物提供良好生境，但评价区内该植被类型分布面积小，且不连续，野生动物分布的情况较少。针叶林因物种单一、异质性低、食物少等原因，生境质量相对一般。评价区森林类生境中，分布有爬行类、鸟类、哺乳类等野生动物，野生动物数量和种类较多，主要以鸟类为主。

评价区内灌丛在峰丛地貌区有大面积连续分布，植被类型为常绿阔叶灌丛，群落结构单一，生境异质性低，野生动物分布主要为鸟类、爬行类，有少量小型哺乳类分布；该区域多为野生动物一般活动区。

人工林主要分布于低山丘陵、山坡、台地以及沟谷、平地，包括经济林和用材林，物种简单，异质性低，人类活动较多，生境质量不高，无重要生境，野生动物较少，仍以鸟类为主。

农田主要分布于平原、山间平地 and 山间谷地区域，为当地居民主要居住区，人类活动频繁，野生动物主要为两栖类和鸟类，近年来因大量使用农药、化肥以及人类猎杀，两栖类数量明显减少，主要为鸟类活动。居住区野生动物很少，主要为啮齿类为主。

2、动物区系

按照《中国动物地理区划》，评价范围动物区划为华中区的西部山地高原亚区。评价范围除少数为我国南北广布种外，大多数是东洋界的种类。

（1）两栖类

拟建铁路评价区分布的 11 种两栖动物中有 10 种为东洋界成分，占总数的 90.9%，未发现古北界成分，有 1 种古北东洋两界广布成分分布，占总数 9.1%。

（2）爬行类

在拟建铁路评价区分布的 23 种爬行动物中，东洋界种类占绝对优势，有 19 种，占全部爬行动物种数的 82.6%；古北东洋两界广布种类有 4 种，占全部爬行动物种数的 17.4%；未发现古北界成分分布。

（3）鸟类

鸟类区系分析以繁殖鸟的区系从属进行分析。评价区的鸟类居留状态参见表

2.2-9. 评价区有鸟类 105 种，其中，当地鸟类繁殖鸟共有 70 种，占全部鸟类的 66.67%。

表4.1-12 铁路评价区鸟类居留状况分析

居留状况	种数	%
留鸟	62	59.0
夏候鸟	19	18.1
冬候鸟	20	19.0
旅鸟	4	3.8
合计	105	100

在拟建铁路评价区分布的 70 种繁殖鸟中，东洋界种类占主体，占全部繁殖鸟总数的 57.1%。此外有 42.9%的种类为广布种，未发现古北界成分，区系成分统计参见表 4.1-13。

表4.1-13 铁路评价区繁殖鸟类地理类型分析

繁殖鸟	种数	%
古北种	0	0
东洋种	40	57.1
广布种	30	42.9
合计	70	100.0

(4) 哺乳类

在拟建铁路评价区分布的 23 种哺乳动物中，东洋界种类有 14 种，占全部哺乳动物种数的 60.9%；古北界东洋界两界广布种类有 9 种，占全部哺乳动物种数的 39.1%；未发现古北界成分分布。

(5) 野生动物区系小结

由上可见，项目评价区内，4 纲陆栖脊椎动物中：古北界成分(0 种)、两界广布成分(36 种)和东洋界成分(69 种)分别占评价区野生动物总数(鸟类按繁殖鸟计算)的 0.0%、34.1%和 65.7%；东洋界优势比较明显，即当地动物区系属于东洋界范畴。

3、动物资源多样性分析

据初步统计，评价区有陆生脊椎动物 162 种，分属 4 纲 19 目 58 科，动物名录详见附录 3。各纲动物分类隶属情况详见表 4.1-14，其中两栖类 11 种，占广西两栖动物种数 78 种的 14%；爬行类 23 种，占广西爬行类种数 169 种的 14%；鸟类 105 种，占广西鸟类种数 536 种的 20%；哺乳类 23 种，占广西哺乳类种数的 148 种的 16%。

表4.1-14 拟建铁路评价区陆生脊椎动物资源统计结果

纲	目	科	种
---	---	---	---

两栖纲	1	4	11
爬行纲	1	7	23
鸟纲	13	38	105
哺乳纲	4	9	23
小计	19	58	162

两栖类均属无尾目，种数最多为蛙科和姬蛙科，共占评价区两栖动物种数的 63.6%，其次为蟾蜍科，约占评价区两栖动物种数的 18%。

爬行类均为有鳞目，最多的为游蛇科，约占评价区爬行动物种数的 47.8%，其次为眼镜蛇科，约占 17.4%。

鸟类有鸛形目、隼形目、鸡形目、鹃形目、雀形目等 13 个目，主要以雀形目为主，约占评价鸟类种数的 65%，其次为鸛形目、佛法僧目、鸡形目等。常见的有雀科、山雀科、画眉科、鹰科、雉科、鸠鸽科、杜鹃科、雨燕科、燕科和伯劳科等。

哺乳类有翼手目、啮齿目、食肉目和兔形目 4 种，以啮齿目为主，约占评价区哺乳类种数的 56.5%，其次为食肉目，约占评价区哺乳类种数的 30.4%，常见的有鼠科、鼯形鼠科和灵猫科。

4、野生重点保护动物种类

(1) 两栖类

评价范围可能出现的两栖类保护动物，评价范围有 1 种国家 II 级保护动物，为虎纹蛙 (*Hoplobatrach husrugulosus*)；5 种广西壮族自治区重点保护野生动物分布，分别为黑眶蟾蜍 (*Duttaphrynus melanostictus*)、泽陆蛙 (*Rana limnocharis*)、沼水蛙 (*Hylarana guentheri*)、斑腿树蛙 (*Polypedates leucomystax*)、花姬蛙 (*Microhyla pulchra*)。

(2) 爬行类

评价范围可能出现的爬行类保护动物，爬行类有自治区级保护野生动物变色树蜥 (*Calotes versicolor*)、滑鼠蛇 (*Ptyas mucosus*)、金环蛇 (*Naja naja*)、银环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、舟山眼镜蛇 (*N. najaatra*)、眼镜王蛇 (*Ophiophagus hannah*) 6 种。列入 CITES 附录 II 中的爬行动物有 2 种，分别为舟山眼镜蛇、眼镜王蛇；列入 IUCN 名录中的爬行动物有 1 种，为眼镜王蛇 (易危 VU)。

(3) 鸟类

评价范围可能出现的保护鸟类，鸟类共有国家 II 级 14 种，有黑鸢 (*Milvus migrans*)、赤腹鹰 (*Accipiter soloensis*)、松雀鹰 (*Accipiter virgatus*)、红隼 (*Falco tinnunculus*)、白鹇 (*Lophura nythemera*)、小鸦鹃 (*Centropus toulou*)、褐翅鸦鹃

(*Centropus sinensis*)、蛇鵟(*Spilornis cheela*)、雀鹰(*Accipiter nisus*)、苍鹰(*Accipiter geilis*)、燕隼(*F. subbuteo*)、领角鸮(*Otus bakkamoena*)、领鸺鹠(*Glaucidium brodiei*)、仙八色鸫(*Pitta nympha*)。列入 CITES 附录 II 中的鸟类有 8 种，分别为蛇鵟、松雀鹰、黑翅鸢、红隼、领角鸮、领鸺鹠、红嘴相思鸟(*Leiothrixlutea*)、画眉(*Garrulaxcanorus*)等。

自治区级保护鸟类较多，有 19 种，包括苍鹭(*Ardea cinerea*)、池鹭(*Ardeola bacchus*)、灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracica*)、环颈雉(*Phasianus colchicus*)、白胸苦恶鸟(*Amaurornis phoenicurus*)、四声杜鹃(*Cuculus micropterus*)、戴胜(*Upupa epops*)、大拟啄木鸟(*Megalaima virens*)、白头鹎(*Pycnonotus sinensis*)、红耳鹎(*P. jocosus*)、红尾伯劳(*Lanius cristatus*)、黑卷尾(*Dicrurus macrocercus*)、灰卷尾(*D. leucophaeus*)、八哥(*Acridotheres cristatellu*)、寿带(*Terpsiphone paradise*)大嘴乌鸦(*Corvus macrorhynchos*)、画眉、红嘴相思鸟、大山雀(*Parus majo*)等。

(4) 哺乳类

评价范围内可能出现的哺乳类保护动物，有国家 II 级保护动物小灵猫(*Viverricula indica*)、斑林狸(*Prionodon pardicolor*) 2 种，有自治区级保护野生动物 8 种，分别为赤腹松鼠(*Callosciurus flavimanus*)、中华竹鼠(*Rhizomys sinensis*)、豪猪(*Hystrix hodgsoni*)、华南兔(*Lepus sinensis*)、花面狸(*Paguma larvata*)、黄鼬(*Mustela sibirica*)、鼬獾(*Melogale moschata*)、豹猫(*Prionailurus bengalensis*)等。

5、野生重点保护动物现状与评价

经初步统计，评价区可能出现的保护动物 55 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》(1989) 有 17 种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 38 种。列入世界自然保护联盟(IUCN)红色名录中的物种 17 种(部分物种重复列入)；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)附录中名录中的有 36 种(部分物种重复列入)。从物种和种群数量来看，评价区野生重点保护动物主要为鸟类。

野生重点保护动物生态习性及其在评价区的分布见表 4.1-15。

表4.1-15 评价区保护动物生态习性及其分布情况

序号	种类	生态习性	评价区分布情况	评价区出现形式
国家 II 级重点保护野生动物				
1	虎纹蛙	常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中；繁殖	可能出现在 DK46+300~DK47+400、DK114+100~	活动、觅食、栖息

		期为5-8月。	DK114+600、DK126+400~DK126+700、DK181+100段的水田、沟渠河流中。	
2	黑鸢	通常栖息在山地森林和山脚林缘地带，也出现在竹林和小面积丛林地，偶尔也到山脚平原和村庄附近活动，主要以蛙、蜥蜴、鼠类、昆虫等动物性食物为食，也吃鸟和小型哺乳动物。繁殖期4-7月。	可能出现在DK99+000~DK114+000段森林、林缘	活动、觅
3	赤腹鹰	栖息于山地森林和林缘地带，也见于低山丘陵和山麓平原地带的小块丛林，农田地缘和村庄附近。主要以蛙、蜥蜴等动物性食物为食，也吃小型鸟类，鼠类和昆虫。5~6月进行繁殖	可能出现在DK99+000~DK114+000、DK224+300~DK225+000段森林、林缘	食、栖息
4	松雀鹰	松雀鹰通常栖息于针叶林、阔叶林和混交林中。主要捕食鼠类、小鸟、昆虫等动物。	可能出现在DK101+600~DK102+200段的森林中。	活动、觅
5	红隼	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。繁殖期为5-7月。	可能出现在DK228+100~DK229+100、DK103+400~DK104+300段的森林和耕地附近。	食、栖息
6	燕隼	通常栖息在山区植物稀疏的混合林、开垦耕地及旷野灌丛草地，主要以昆虫、两栖类、小型爬行类、小型鸟类和小型哺乳类为食。繁殖期为5-7月。	可能出现在DK117+000~DK117+900段的林地以及农田和林地交界地带。	活动、觅
7	白鹞	栖息于多林的山地，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。白天多隐匿，喜于晨昏活动，多为成群觅食，食物主要是昆虫以及各种浆果、种子、嫩叶和苔藓等。4月开始繁殖。	可能出现在DK109+800~DK111+100段的森林中。	食、栖息
8	小鸺鹠	栖息于低山丘陵和开阔山脚平原地带的灌丛、草丛、果园和次生林中。主要以蝗虫、蝼蛄、金龟甲、椿象、白蚁、螳螂、蠹斯等昆虫和其他小型动物为食，也吃少量植物果实与种子。繁殖期3~8月。	可能出现在DK140+800~DK141+600、DK10+000+DK10+900、DK114+500~DK119+300段的灌丛、灌草丛以及园地中。	活动、觅
9	褐翅鸦鹃	主要栖息于低山丘陵和平原地区的林缘灌丛、稀树草坡、河谷灌丛、草丛和芦苇丛中，也出现于靠近水源的村边灌丛和竹丛等地方，主要以毛虫、蝗虫、蚱蜢、象甲、蜚蠊、蚁和蜂等昆虫为食。	可能出现在DK133+000~DK134+200、DK148+600~DK149+900、DK205+100~DK206+300、DK54+100~DK55+500、DK11+300~DK12+100段灌丛、灌草丛、果园。	食、栖息
10	蛇鹫	行时常选择晴朗的天气，单独或小群随上升热气流旋至空中展翅翱翔，此时稍向前倾的宽长双翼下，一白色横带清晰明显，并发出嘹亮上扬的长鸣哨音“忽溜...忽溜...”，为野外辨识主要	可能出现在DK99+000~DK114+000段森林、灌丛、林沿。	活动、觅食、栖息

		特征。气候不佳时甚少活动，常停栖于枯木或密林群居。		
11	雀鹰	雀鹰栖息于针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带，冬季主要栖息于低山丘陵、山脚平原、农田地边、以及村庄附近，尤其喜欢在林缘、河谷，采伐迹地的次生林和农田附近的小块丛林地带活动。喜在高山幼树上筑巢。	可能出现在 DK99+000~DK114+000 段针叶林、混交林、阔叶林等山地森林和林缘地带	活动、觅食、栖息
12	苍鹰	苍鹰栖息于疏林、林缘和灌丛地带，次生林中较常见。栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地，也见于山间平原和丘陵地带的疏林和小块林内。	可能出现在 DK111+700~DK112+500 段的森林、灌丛以及林缘附近。	动、觅食、栖息
13	领角鸮	主要栖息于山地阔叶林和混交林中，也出现于山麓林缘和村寨附近树林内。	可能出现在 DK104+850~DK105+100 段山麓林缘和村寨附近树林内	活动、觅食
14	领鸺鹠	栖息于山地森林和林缘灌丛地带。	可能出现在 DK104+850~DK105+100 段森林和林缘灌丛	活动、觅食、栖息
15	仙八色鸫	栖息于平原至低山地次生阔叶林内。包括种植园、亚热带或热带的湿润低地林、亚热带或热带的旱林、亚热带或热带的（低地）湿润疏灌丛和河流、溪流。也出入于庭园和村屯附近的树丛内	可能出现在 DK123+400~DK124+000 段灌丛、森林、溪流	活动、觅食
16	小灵猫	栖息于多林的山地，多筑巢于石堆、墓穴、树洞中，以夜行性为主，多在地面以巢穴为中心活动。	可能出现在 DK106+300~DK106+700 段灌丛、森林	活动、觅食
17	斑林狸	栖息于阔叶林的林缘灌丛、稀树灌丛或高草丛的附近，营巢于树洞或地面，用树枝或树叶筑巢，亦有穴居者。常夜间和晨昏时单独活动，以蛙、小鸟、鼠和昆虫等为食，有时也到村庄附近捕食家禽。	可能出现在 DK106+300~DK106+700 段灌丛、森林	活动、觅食
广西壮族自治区保护野生动物				
1	黑眶蟾蜍	主要栖身于沿线河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区，如庭院及沟渠等。夜行性，繁殖季节相当长，但多是以春夏两季为主(2~6月)。	评价区内河边草丛、林地和村庄均有分布	活动、觅食、栖息
2	泽陆蛙	生活在稻田、菜园附近。秋季开始冬眠，4月出蛰后产卵，产卵期可延至9月份；	评价栖息于田野、池塘、沼泽及丘陵地带	活动、觅食、栖息
3	沼水蛙	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	评价区水田、池畔、溪流以及洼地零星分布	活动、觅食、栖息
	斑腿树蛙	栖息于丘陵地带及山区灌丛、水塘杂草或稻田等环境中，以多种昆虫	评价区灌丛、水塘或水田附近	活动、

		和幼虫为食。5-8月进入繁殖。		觅食
5	花姬蛙	垦地和阔叶林为主要的栖息地。尤其在水田、池畔、溪流以及排水不良之低地。繁殖季节春、夏季。	评价区灌丛、水塘或水田附近	活动、觅食
6	变色树蜥	生活在山地、平原和丘陵一带，在灌木丛或稀疏树林下较多，喜欢吃各种昆虫如蟋蟀、草蛉和甲虫、蜘蛛等，偶食其它小型蜥蜴。4月下旬至9月产卵。	可能出现在灌丛、森林	活动、觅食
7	滑鼠蛇	生活于山地、平原、丘陵地带，多见于土坡、田基和路边，有时也闯进居民点内。1 主要捕食鼠类，也食蜥蜴、蛙类及鸟类，甚至取食蚯蚓。	评价区平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧	活动、觅食
8	金环蛇	金环蛇栖息于平原或低山，植被覆盖较好的近水处。吃蛇，偶尔吃蜥蜴或其他脊椎动物。卵生，5-6月产卵。	评价区低海拔的平原、丘陵处	活动、觅食
9	银环蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，甚至进入花园或住房。捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。沿线分散分布。	评价区低海拔的平原、丘陵近水处	活动、觅食
10	舟山眼镜蛇	栖息于沿线平原、丘陵与山区，见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田、路边、城郊，捕食鱼、蛙、蜥蜴、鼠、鸟及鸟蛋、蛇等。7~8月产卵。	评价区见于灌丛、竹林、溪涧或池塘岸边、稻田	活动、觅食
11	眼镜王蛇	栖息于沿线山地，多见于森林边缘近水处。白昼活动。主要捕食蛇，偶尔吃蜥蜴等。卵生，7~8月产卵。	评价区可能出现在森林边缘近水处	活动、觅食
12	苍鹭	栖息于江河、溪流、湖泊、水塘、海岸等水域岸边及其浅水处，也见于沼泽、稻田、山地、森林和平原荒漠上的水边浅水处和沼泽地上。	评价区池塘、水田	活动、觅食
13	池鹭	栖息于池塘、沼泽及稻田中。以动物性食物为主，包括鱼、虾、螺、蛙、泥鳅、水生昆虫、蝗虫等，兼食少量植物性食物。在竹林、杉林等林木的顶处营巢。	评价区池塘、水田	活动、觅食
14	灰胸竹鸡	栖息于山岳的灌丛、草地或丛林中。昼出夜伏，夜间宿于竹林或杉树上。喜隐伏，飞行力不强。啄食杂草种子、嫩芽、柔叶、谷粒，以及蝗虫、蝗蛹、蚂蚁、白蚁和蠕虫。	评价区多见于 DK114+000~DK155+000 段灌丛、森林	活动、觅食
15	环颈雉	栖于不同高度的开阔林地、灌木丛、半荒漠及农耕地。杂食性。所吃食物随地区和季节而不同。秋季主要以各种植物的果实、种子、植物叶、芽、草籽和部分昆虫为主。繁殖期3-7月。	评价区多见于农耕地、旱地	活动、觅食
6	白胸苦恶鸟	栖息于水稻田、甘蔗田中，以及河流、湖泊、灌渠和池塘边，也见于	评价区池塘、水田	活动、

		近水的水稻田中。杂食性，繁殖期4-7月。		觅食
17	四声杜鹃	通常栖于森林及次生林上层。主食昆虫，多捕食大量松毛虫，为著名农林益鸟。不自营巢，常产卵于苇莺或黑卷尾的巢中，由巢主代为孵育。	评价区多见于 K99+000~DK100+100、段灌丛、森林	活动、觅食
18	戴胜	适应多种生境，在山地、平原、林区、草地、农田、村边、果园、甚至石滩均能生存。也取食蚯蚓和螺类。5~6月间繁殖。	评价区森林、果园及村庄附近	活动、觅食
19	大拟啄木鸟	常栖于高树顶部，食物主要为马桑、五加科植物以及其他植物的花、果实和种子，此外也吃各种昆虫，特别是在繁殖期间	评价区森林、人工林分布	活动、觅食
20	白头鹎	栖息于丘陵或平原灌丛中，也常见于针叶林中，性活泼，结群于果树上活动。有时从栖处飞行捕食。3-8月繁殖。	评价区 DK125+000~DK7126+000 段灌丛、灌草丛、果园	活动、觅食
21	红耳鹎	栖息于低山和平原地区的林地，以及坝区村寨附近的林缘、庭院、灌木丛中。嗜食果实及其其它植物性食物和害虫，繁殖期4-8月间。	评价区 DK126+800~DK127+300、段灌丛、灌草丛、果园	活动、觅食
22	红尾伯劳	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、疏林和林缘地带，尤其在有稀矮树木和灌丛生长的开阔旷野、河谷、湖畔、路旁和田边地头灌丛中较常见，也栖息于草甸灌丛、山地阔叶林和针阔叶混交林林缘灌丛	评价区森林、灌丛	活动、觅食
23	黑卷尾	栖息在山麓或沿溪的树顶上，在开阔地常落在电线上。主要从空中捕食飞虫，主要以夜蛾、蜻象、蚂蚁、蟋蟀、蝗虫等害虫为食。	评价区 DK120+600~DK120+700 段灌丛、灌草丛、果园	活动、觅食、栖息
24	灰卷尾	主要栖息于平原丘陵地带、村庄附近、河谷或山区以及停留在高大乔木树冠顶端或山区岩石顶上。主要以昆虫为食，如蜻象、白蚁和松毛虫，也吃植物种子。一年繁殖一次，6-7月进行。	评价区 DK109+000~DK110+000 段灌丛、杉木林	活动、觅食、栖息
25	八哥	常见于村寨、田野、山林边缘的灌丛中。喜群居，常数十成群栖息于大树上。杂食性，常尾随耕田的牛，取食翻耕出来的蚯蚓、蝗虫、蟋蟀等；也在树上啄食榕果、乌桕籽、悬钩子等。繁殖期4~7月。	评价区村寨、田野、山林边缘的灌丛中	活动、觅食、栖息
26	大嘴乌鸦	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。大嘴乌鸦的繁殖开始于每年的3月间，	评价区灌丛、农田及铁路路边	活动、觅食
27	画眉	栖居在山丘灌丛和村落附近或城郊的灌丛、竹林，常在林下草丛中觅食，	评价区低山林区及村落	活动、觅食

		以昆虫和植物种子为食，4~7月繁殖。		
28	红嘴相思鸟	常栖居于常绿阔叶林、常绿和落叶混交林的灌丛或竹林中。主要以毛虫、甲虫等昆虫为食，也吃植物果实、种子等植物性食物，偶尔也吃少量玉米等农作物。繁殖期5~7月。	评价区竹林、马尾松林	活动、觅食、栖息
29	大山雀	栖息在山区和平原林间的鸟类，主要以各种昆虫为食。繁殖季节为3月~8月。	评价区森林及疏林地、村庄、果园均可见	活动、觅食、栖息
30	赤腹松鼠	栖居于亚热带常绿阔叶林，次生稀树灌丛或果园中。杂食性，主要以嫩叶、核果等为食。全年均能生殖，但以12月和5月为高峰。	主要见于DK100+000~DK110+000段森林	活动、觅食
31	中华竹鼠	通常栖息于山区竹林地带，也有生活在芒丛及马尾松林内土质疏松的地方。它们昼夜活动，除以竹根、地下茎和竹笋为食外，也吃草籽和其他植物。在南方通常一年四季皆能繁殖。	评价区DK109+000~DK110+300段灌丛、森林、灌草丛、竹林	活动、觅食
32	华南兔	主要栖息在丘陵、山麓、平原和江湖沿岸杂草坡、灌木丛生处和农田附近。以杂草、竹笋、麦苗、豆苗、蔬菜、树苗及草本植物为食。一年的大部分时间均可生殖。	评价区DK100+000~DK101+000段灌丛、森林、灌草丛	活动、觅食、栖息
33	豹猫	主要栖息于山地林区、郊野灌丛和林缘村寨附近。善游水，喜在水塘边、溪沟边、稻田边等近水之处活动和觅食，主要以鼠类、松鼠、飞鼠等为食，也吃浆果、榕树果和部分嫩叶、嫩草。南方地区的豹猫一年四季都可繁殖。	评价区DK113+000~DK114+000灌丛、森林、灌草丛、竹林	活动、觅食
34	黄鼬	栖息于灌丛、草坡和平原，也常出没在村庄附近。洞穴位于岩石缝隙或树洞内。食性很杂，在野外以鼠类为主食，也吃鸟卵及幼雏、鱼、蛙和昆虫。繁殖期约在3~5月。	评价区灌丛、森林以及村庄、农田附近	活动、觅食、栖息
35	鼬獾	一般栖息于树林草丛、土丘、石缝、土穴中，喜群居。主要食蚯蚓，昆虫及两栖类。	评价区DK107+000~DK108+000段灌丛、森林、灌草丛、竹林	活动、觅食
36	花面狸	主要栖息在森林、灌木丛、岩洞、树洞或土穴中，偶可在开垦地发现，杂食性，除了鼠类、昆虫、青蛙、鸟、蜗牛外，颇喜食多汁之果类。	评价区DK106+900~DK107+200、段灌丛、森林、灌草丛、果园	活动、觅食、栖息
37	豪猪	栖息于低山森林茂密处。穴居，常以天然石洞居住，以植物根、茎为食，尤喜盗食山区的玉米、薯类、花生、瓜果蔬菜等。	评价区DK110+000~DK110+500、灌丛、森林、灌草丛	活动、觅食、栖息

注：保护级别：I：国家Ⅰ级保护动物，II：国家Ⅱ级保护动物；自治区级：广西壮族自治区重点保护陆生野生动物；CITES

濒危野生动植物种国际贸易公约：I-附录I，II-附录II，III~附录III；IUCN受威胁物种级别：CR—极危，EN—濒危，

VU—易危，NT—近危。

6、国家级重点保护动物资源调查

评价区记录到国家Ⅱ级重点保护野生动物共 17 种，其中 14 种为鸟纲。各个重点保护物种资源概况分述如下：

（1）虎纹蛙

常生活于丘陵地带的水田、沟渠、池塘地等处，以及附近的草丛中，评价范围主要分布在 DK46+300 ~ DK47+400、DK114+100 ~DK114+600、DK126+400 ~ DK126+700、DK181+100 段溪流或水田附近；繁殖期为 5~8 月。本次调查未发现，据访问村民虎纹蛙数量近年来减少较多，在水田中已难以发现，溪流中偶尔可见。

（2）隼形目猛禽

评价区隼形目猛禽共有 8 种，即：黑鸢、赤腹鹰、松雀鹰、红隼、蛇鹫、雀鹰、苍鹰等。上述 8 种猛禽均为国家Ⅱ级保护物种，同时也是 CITES 附录Ⅱ物种。主要分布在 DK99+000~DK114+100 段森林、林缘。本次调查分别在 DK109+400 观察松雀鹰和红隼各 1 只次，经过访问集中分布在大平山自然保护区和金秀老山自然保护区。

（3）白鹇

多栖息于多林的山地，从山脚直至海拔 800m 的海拔高度均有分布，尤喜在山林下层的浓密竹丛间活动。分布于评价范围内中植被生长较好的林区中，主要分布于 DK109+800~DK111+100 段灌丛、森林，杂食性。本次调查未发现。

（4）褐翅鸦鹃和小鸦鹃

褐翅鸦鹃为留鸟，小鸦鹃为夏候鸟。常见于林缘灌草丛和农耕地，适应在人为干扰的次生生境栖息繁衍，评价范围可能分布于 DK140+800 ~ DK141+600、DK10+000+DK10+900、DK114+500~DK119+300 以及 DK133+000 ~ DK134+200、DK148+600 ~ DK149+900、DK205+100 ~ DK206+ 300、DK54+100 ~ DK55+500、DK11+300 ~ DK12+100 段灌丛、森林。DK133+950 发现褐翅鸦鹃 1 只次，未发现小鸦鹃。两者广泛分布于沿线的林缘和农耕地周边，种群数量相对较多。

（5）鸮形目

鸮形目在评价区共有 2 种，分别为领角鸮、领鸺鹠，主要栖息于山地常绿阔叶林、混交林中、村寨附近等，在评价范围可能出现在 DK104+850~DK105+100 段右侧常绿阔叶林、混交林中。

（6）仙八色鸫

栖息于平原至低山的次生阔叶林内。包括种植园、亚热带或热带的湿润低地林、亚热带或热带的旱林、亚热带或热带的（低地）湿润疏灌丛和河流、溪流，在评价范围可能出现在 DK123+400~DK124+000 段灌丛、森林，及溪流边，本次实地调查没有发现。

(7) 小灵猫、斑林狸

栖息于阔叶林的林缘灌丛、稀树灌丛附近，经咨询访问，评价范围可能出现在可能出现在 DK106+300~DK106+700 段灌丛、森林。调查期间未发现。

4.1.3.5 水生生物调查

1、水生生物生境调查

项目评价区内的重要水体为沿线的河流和一些库塘水体。主要河流水体为柳江，库塘水体一般面积较小。

2、水生生物调查结果

根据对铁路跨越的主要河流等地表水体的实地勘察、当地水产畜牧局提供资料，并查阅《广西壮族自治区内陆水域渔业自然资源调查研究报告》、《来宾港总体规划环境影响报告书》等相关资料，经整理分析，得出评价区铁路经过柳江水体的现状如下：

拟建工程 DK46+550 盘龙柳江特大桥跨越柳江，评价范围柳江水生生态调查结果如下：

水生植物：有浮叶植物、挺水植物、沉水植物、沼生植物等，主要种类有荇菜 (*Nymphaoides peltatum*)、鸡冠眼子菜 (*Potamogeton cristatus*)、眼子菜 (*P.distinctus*)、苦草 (*Vallisneria natans*)、刺蓼 (*P. senticosum*)、水蓼 (*P. hydropiper*)、垂穗苔草 (*Carex brachyathera*) 等草本植物。

浮游植物：主要为硅藻门、蓝藻门、绿藻门、裸藻门、甲藻门、金藻门、红藻门；其中以硅藻门、绿藻门种类较多。

浮游动物：主要有原生动物、轮虫、桡足类、枝角类。

底栖生物：常见为贻贝目、蜉蝣目、蜻蜓目、毛翅目、双翅目、寡毛类、腹足类、甲壳类、蛭类等。

鱼类：以鲤科为主，常见物种有鳅科、鮠科、鲇科等；主要经济鱼类有草鱼、赤眼鲮、大眼华鲮、光倒刺鲃、倒刺鲃、大眼红鲃、鮠类、南方白甲鱼、白甲鱼、光唇鱼、短鳍结鱼、鲤、鲫、花鲢、斑鳊、大眼鳊、刺鳊、胡子鲇、鲇、黄颡鱼类等。

鱼类“三场”：根据调查，盘龙柳江特大桥跨越柳江上游 10.84km 段分布有韦面山鱼类索饵场，下游 13.87km 段分布横古才滩至鱼王滩石龙三江口鱼类产卵场，不在评价范围之内。

4.1.4 公益林现状调查

本次路线涉及柳州市柳江区，来宾市象州县、武宣县，贵港市桂平市、平南县，梧州市藤县、苍梧县的重点公益林。沿线 5km 范围内公益林共计 17628.57hm²。主要以暖性针叶林为主，主要优势种为马尾松，其次为暖性石灰山灌丛。主导生态功能主要为水源涵养和水土保持。

本次项目建设共占用 952.58hm²，其中主要占用的暖性石灰山灌丛，占地面积约为 297.73hm²，其次为桉树林和落叶阔叶林，占用面积分别为 127.56hm² 和 124.67hm²。水土保持林占用 337.28hm²，水源涵养林占用 522.26hm²。

表4.1-16 项目沿线 5km 范围内公益林现状及项目占用情况

主导生态功能	沿线现有 (hm ²)	项目占用 (hm ²)
水源涵养林	7046.20	522.26
水土保持林	8976.69	337.28
防风固沙林	0.85	0
其它防护林	208.90	0
风景林	19.72	0
其它	1376.21	93.04
合计	17628.57	952.58

4.1.5 生态建设规划和生态功能区划

1、《广西主体功能区划》相关内容

根据《广西壮族自治区主体功能区规划》（2012），按开发方式，划分为重点开发、限制开发和禁止开发三类区域。按规划层级，划分为国家和自治区两个层面的重点开发区域、限制开发区域和禁止开发区域。根据该区划，项目 DK30+300 ~ DK238+995.18（终点）段位于省级限制开发区域（农产品主产区），其余路段于省级重点开发区域。具体情况见图 4.1-1。

2、《广西壮族自治区生态功能区划》相关内容

依据《广西壮族自治区生态功能区划》（2008）实施范围为陆域，自治区生态功能区可以划分为：生态调节功能区、农林产品提供功能区和人居保障功能区。项目主要经过区域为农林产品提供区。根据该区划，拟建项目 DK100+400 ~ DK119+100 段位于水

源涵养与生物多样性保护区，即生态调节功能区，其余路段为农林产品提供区，具体位置关系见图 4.1-2。

根据《广西壮族自治区重要生态功能区划》（2008）实施范围为陆域，自治区生态功能区可以划分为：生态功能保护区和一般区域，根据该区划，拟建项目 DK102+500~DK122+200 段位于桂东北山地生态功能区，其余位于一般区域，具体情况见图 4.1-3。

4.1.6 拟建项目沿线主要生态问题

1、项目沿线主要生态问题

项目沿线主要为农林业产品提供区，沿线人为开发较为严重。在坡度较缓的山地以及峰丛上种植较多的用材林，在土地平旷的区域，也种植较多的经济作物，导致沿线自然植被较少，水源涵养和水土保持的作用较低。自然植被主要为暖性针叶林，以及在陡峭的石山上残留的暖性石灰山灌丛，整体来看，生物多样性较低。

2、主要生态问题的变化趋势分析

自从国家开展重点公益林保护和石山生态恢复工程后，项目沿线地区特别是石山地区植被得到了有效的保护，石山植被被人为破坏或不合理开发利用的现象得到了控制，沿线植被特别是石山植被覆盖率逐渐提高，植被发育旺盛，处于正向演替的过程中，野生动物也有逐渐增加的趋势，生态环境有逐步改善的趋势。

项目沿线政府和居民生态保护意识有逐年提高的趋势，沿线各市已编制生态建设规划，将对区域内重要生态功能区采取更严格的保护和生态建设与恢复措施，重要区域生态保护将会得到进一步的加强。

沿线地区农业用地和林业用地面积有进一步扩大的趋势，自然植被分布面积进一步减少，单一物种大面积连片种植面积逐年增加，如杉木林，马尾松林和尾叶桉林对本地物种多样性保护不利。

4.1.7 生态现状评价小结

1、DK99+000 ~ DK139+850 段以路基、桥梁、隧道形式穿越（92 年规划范围），全部穿越一般保护区，不涉及绝对保护区、一级保护区和二级保护区。DK99+000 ~ DK115+900 段以路基、桥梁、隧道形式穿越（17 版规划）。风景区处于亚热带常绿阔叶林区域，评价范围内主要植被类型为暖性针叶林，人工林和园地，植物种类主要为马尾

松、锥、杉木、茶等。动物主要有赤腹鹰、黑鸢、虎纹蛙、小鸦鹃、褐翅鸦鹃等。

项目从大平山自然保护区北侧穿过，与DK105+100最近距离约6.6km，广西桂平国家地质公园与大平山自然保护区在位置上大致重合；项目从大平石山风景名胜区南侧通过，项目DK186+800与其边界最近距离约为7.66km。横古才滩至鱼王滩石龙三江口鱼类产卵场位于盘龙柳江特大桥下游13.78km；韦面山鱼类索饵场位于盘龙柳江特大桥上游10.84km。

2、项目DK102+500~DK122+200段约19.7km位于桂东北山地生态功能区，其余段均为一般区域；DK100+400~DK119+100段约18.7km位于水源涵养与生物多样性保护区，其余为农产品提供区；DK0+000~DK30+300段约33.3km位于省级重点开发区域，其余路段为省级限制开发区域（农产品主产区）。

3、评价区维管束植物96科226属321种，分别占广西植物的33.33%、13.16%和3.84%。其中蕨类植物14科21属35种，裸子植物3科4属4种，被子植物79科201属282种。参照《中国植被》中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分2级，其中自然植被为有植被型组7个，植被型（亚型）14个，群系29个，其中自然植被20个群系。

评价区有陆生脊椎动物162种，分属4纲19目58科，其中两栖类11种，占广西两栖动物种数78种的14%；爬行类23种，占广西爬行类种数169种的14%；鸟类105种，占广西鸟类种数536种的20%；哺乳类23种，占广西哺乳类种数的148种的16%。

4、评价范围内调查到列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录II植物硬叶兰1种，共1株；国家II级保护植物3种，其中包括金毛狗3丛，任豆1株，樟154株（包含古树），其中15株在红线范围内；古树共85株，其中包括樟40株，榕树11株，雅榕3株，龙眼31株。

5、评价区可能出现的保护动物55种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有17种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有38种。列入世界自然保护联盟（IUCN）红色名录中的物种17种（部分物种重复列入）；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录中名录中的有36种（部分物种重复列入）。

4.2 生态影响预测与分析

4.2.1 对桂平西山风景名胜区的影

(1) 风景名胜区内工程量

根据《桂平西山风景名胜区总体规划》(1992)，新建铁路项目DK99+000~DK139+850路段共39.827km穿越桂平西山国家级风景名胜区范围，全部穿越一般保护区，不涉及绝对保护区、一级保护区和二级保护区。建设工程包括轨道工程、路基工程、桥涵工程、隧道工程、站场工程等。其中特大桥6座，大桥3座，共计9座，长度为24152.52米；隧道工程5座，共计长度15315米；站场工程1个，为桂平北站。

(2) 对风景名胜区的影响分析

①对风景名胜区景观资源完整性的影响程度

风景名胜区的现状景观类型主要喀斯特石灰岩石山、森林、河流和农田景观，项目影响范围内景观以农田景观为主等。项目拟占用风景名胜区土地面积77.8217hm²，项目建设将使风景名胜区的各类景观略微减少。景观类型面积发生变化的有林地、草地、旱地、水面和建筑用地等5个类型，其中自然景观面积减少15.05hm²，占风景名胜区总面积1008km²的0.014%，变化幅度很小，对西山风景名胜区景观类型面积略有影响。

项目建设前，景观影响范围内的不同类型的景观斑块总数为1215个。项目建成后，由于对景观的切割，斑块数量将增加103个，因此，项目建成后，景观影响范围内的斑块数量增加至1318个，将造成西山风景名胜区部分景观类型的破碎化(面积减少且斑块增加)，但合计变幅为8.48%，对风景名胜区各景观类型的斑块数量的影响较小，因此项目的建设对于风景名胜区内景观完整性和连通性影响较小。

表4.2-1 项目建设前后景观影响范围景观类型斑块数量的变化情况

景观类型	建设前	建设后	变化 (+/-)	变幅 (%)
	a	b	b-a	(b-a) /a
林地	372	400	28	7.53
草地	64	67	3	4.29
旱地	214	246	32	14.95
水面	86	96	7	8.1
建设用地	479	509	40	8.35
合计	1215	1318	103	8.48

②对风景名胜区内生物多样性的影响

景观影响范围的动物群落的优势类群主要有雀形目等小型森林鸟类，鸟类的活动范围广，移动能力强，对于人类活动的干扰有较强的适应能力，且受到干扰可迅速避让，项目建设对其影响较小。水生生物方面，项目设置的桥梁均不在水中设置桥墩，项目建设和运营对水生生物的影响很小。

在植物方面，生物群落的主要种类有马尾松林，尾巨桉林等，群落的物种组成均为常见物种，在周围其它区域也广泛分布。沿线的保护植物有国家Ⅱ级保护植物樟、金毛狗、任豆共3种，广西重点保护植物硬叶兰共1种，古树3种。沿线植物、植被受项目建设影响，可能会导致其种群数量微弱减少，但项目不涉及占用保护植物和古树，受影响的物种为一般物种，这些物种群落数量分布广泛，项目建设对这些植物种群数量影响很小。总体而言，项目建设不会对植物群落的主体成分以及丰富度变化造成较大影响，景观影响范围内的植物群落有这些植物群落处于稳定状态，在风景名胜区其他区域常见，不具备特异性。

③对风景名胜区景观美学价值的影响

项目从西山国家级风景名胜区中部穿过，该区域以金田营盘（人文遗址）、金田水库（山水田园类，田园风光景观带）为主。

相对坡度的景观敏感度影响评价：除紫荆瑶山段外，其余路段相对坡度大多位在 10° 以下，景观视觉敏感度较小。紫荆瑶山段的相对坡度最陡，达 10° ~ 25° 以上，但该路段铁路以接近100%桥隧（紫荆瑶山8800m长隧道等）通过，实际占用植被面积很少，仅为隧道口占用。因此景观视觉敏感度等级为略有影响。

景观在视域内出现几率影响评价：项目因不涉及景区的任何一个景源经景点，且在金田水库附近铁路的可视范围均在200~500m范围内，综合而言，视觉影响较小。

景观醒目程度影响评价：金田段段在可视范围均以桥梁方分别穿越景区，临近城市规划区，路段构造物与周边城市建筑有同质化，路段构造物相对而言不醒目，偶有部分路段构造物醒目；紫荆瑶山段以隧道穿越和桥梁穿越山区，景观影响只有隧道口，路段构造物不醒目。总体而言，路段桥隧比达96.90%，对区域景观而言，影响较小，在可接受范围。

可视性影响评价：项目虽然长达39.827km，但大多以隧道方式穿越，区域旅游主要为驾车旅游，路线在旅游路线的可视范围仅为金田紫荆河双线特大桥，可视范围很小，影响较小。项目所在区域地为高山、沟壑、丘陵、山地、平原地区，山峰林木的阻挡，在核心景域内看不见项目，通过视觉质量影响评价，无重大视觉影响，略有影响。

④对风景名胜区景观生态价值的影响

项目建设前，风景名胜区的林地面积为89039公顷，森林覆盖率为88.33%。项目建设后，林地面积将减少13.89hm²，森林覆盖率的损失为0.015%，影响较小。

项目为线状工程，路线选线时已充分考虑避免地质灾害发生，项目施工完毕后可通过植树绿化，减轻水土流失。因此导致风景名胜区土壤侵蚀的程度及诱发地质灾害的可能性较小，属略有影响。

项目路段生态阈值为中~高，风景名胜区生态系统服务功能稳定性较好，项目建设影响较小。

⑤对风景名胜区游憩活动的影响

景观游憩活动的影响主要表现在对风景名胜区游憩项目建设和游览线路组织的影响。

项目景观重点调查区内的景点主要为金田水库、金田起义遗址、风门坳古战场、韦昌辉故居、三界祖庙5处景点。项目不涉及景源景点，有紫荆河特大桥在风门坳古战场和金田起义遗址中间，噪声可能会对其影响，造成景观的切割，应使构造物融入环境，减弱景观影响，但是总的影​​响不大。

项目选址推荐方案与S323省道公路在穿越西山风景名胜区范围内，采用大致相同的线路走向，位于同一个景观廊道内，不影响风景名胜区主要游览区的景观环境和游览通道。项目推荐方案在紫荆河，金田水库大坝下游以紫荆河特大桥穿越紫荆河，会有在周边乡村公路的可视范围内，路段可通过种植高大乔木进行遮挡，可避免游览视域范围存在铁路构造物，不会对西山国家级风景名胜区典型的山水景观造成破坏性影响，在可接受范围内。

⑥对风景名胜区人文景观的影响

项目不涉及核心景观区，没有涉及到风景名胜区的已有或规划的景点用地，没有涉及到已建成的旅游设施，没有涉及到重点保护的野生动植物栖息地，没有涉及景源，对风景名胜区生态文化价值略有影响。

项目景观重点调查区有金田遗址、风门坳古战场等人文历史遗址景观，受周边建筑物、山体和植被的视线阻隔，在景点内铁路选线均不可见，故铁路选线对金田遗址、风门坳古战场等人文历史遗迹景观景点无影响。

⑦对风景名胜区景观质量的影响

项目的建设可能会对风景名胜区景观资源产生一定程度的负面影响，破坏风景名

胜区内的地形地貌，但对整个风景名胜区的地质遗迹不会产生本质的影响，在加强景观绿化提升措施后，其影响程度在可接受范围内。

项目建设后，由于是电气化铁路，主要影响是交通噪声，但项目在经过敏感区域会设置隔声屏障，可显著降低对区域声环境的噪声影响，由于建设区域不是风景名胜区的核心区域，因此影响较小。

项目建成后，风景名胜区的外部交通将变得极为便利，有利于风景名胜区旅游规划的落地，风景名胜区的旅游开发利用条件得到增强。

⑧对相关利益群体的影响

项目建设得到不同利益群体的支持程度：政府、社区群众、风景名胜区管理人员非常支持项目建设，拟建工程在方案选线中已充分考虑远离核心景观区，现推荐方案对风景名胜区景观影响较小，而对外交通的确是风景名胜区发展的瓶颈，非常支持项目的建设。

对改善风景名胜区周边社区社会经济状况贡献：项目建成后，将是革命性的改变区域群众的出行方式，将加大周边的人流、物流，带动风景名胜区的发展，有利于将风景名胜区融入崇左市城市发展的框架中，贡献程度很大。

社区群众：目前尚无铁路通达柳州市和梧州市，而拟建铁路将使柳州市到梧州市沿线城市进入铁路时代，将使区域群众出行发生翻天覆地的改变，也使铁路沿线的县市发展铁路旅游，社区群众非常支持项目的建设。

风景名胜区：拟建铁路占用风景名胜区用地，涉及穿越西山国家级风景名胜区的二级保护区和一般保护区部分区域，但未涉及西山风景名胜区旅游开发的核心区域，未对风景名胜区的游憩项目造成影响，拟建铁路使风景名胜区的对外交通联系更为便捷，使全国各地旅游快速便捷的抵达西山风景名胜区开展旅游活动，可接受。

游客：随着全域旅游的发展，交通铁路风景道的建设也是一种趋势，拟建铁路既是社会铁路，同时也是穿越西山风景名胜区的风景道，是游客进入桂平市的第一道风景线，拟运行的铁路列车可以取名“桂平号”、“西山号”、“金田号”，可提高桂平市旅游的关键区域信息，游客可第一时间知道区域旅游热点区域，游客乐见铁路的建成。

（4）结论

采取列表清单法对铁路建设对桂平西山风景名胜区的可能环境影响进行逐项调查和分析，调查结果见表 3.2-2。

表4.2-2 项目对桂平西山风景名胜区实际影响表

评价指标	得分 Xi	指标权重 Yi	Xi×Yi
A 对景观资源完整性的影响	21.6	0.12	2.592
B 对生物多样性的影响	21.5	0.26	5.59
C 对景观美学价值的影响	22.5	0.12	2.7
D 对景观生态价值的影响	16.0	0.12	1.92
E 对游憩活动的影响	20.0	0.12	2.4
F 对人文景观的影响	5.0	0.12	0.60
G 对景观质量的影响	18.0	0.12	2.16
H 对相关利益群体的影响	-78.0	0.02	-1.56
M		1.00	16.402

项目选线中充分考虑了避让风景名胜区绝对保护区和一级保护区，对风景名胜区景观资源完整性、生物多样性、景观美学价值、景观生态价值、景观游憩活动、人文景观、景观质量的影响属略有影响~较小影响范围；对相关利益群体（政府、社区群众、风景名胜区管理人员、游客）的有利影响很大。综合考虑，在采取有效的保护和恢复措施的前提下，项目建设对风景名胜区的综合影响指数为 16.402，属较小影响，在可接受的范围内。

4.2.2 工程对生物多样性影响预测与评价

1、对植物植被直接的影响

(1) 工程占地植被类型分析

项目占地以人工植被为主，主要为人工林和农田，农田种植作物主要为柑橘和甘蔗，一些区域种植淮山、葛等经济作物。自然植被占用主要为暖性针叶林，其主要优势种为马尾松。

项目布线中已考虑通过山体尽量沿的坡脚和荒地布线，减少对耕地、经济林和发育较好森林植被的占用；全线设置桥梁 96 座，总长约为 90.58km，隧道 41 座，总长约为 62.96km，全线桥隧总长 153.54km，桥隧比达 63.58%，桥梁隧道的设置降低了对区域植被的占用。

(2) 对植被影响分析

①项目永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响。永久占地改变土地利用方式，造成原有植被生态功能丧失，为直接的、不可逆的影响。临时占地通过对地表植被的清除以及材料、弃渣等的堆积导致原有植被的死亡，造成植被生物量损失，但经植被恢复后可逐渐恢复原貌。

②从占用植被的重要性来看，项目占用一部分自然林地和用材林，占用自然植被

主要为暖性针叶林。项目占用植物以栽培物种和当地常见物种为主，对评价范围植物物种多样性影响不大；此外，永久占地植被可通过工程本身绿化得到一定程度的补偿，临时用地植被通过后期播种当地常见物种得以恢复，如马尾松，锥等。

全线设置桥梁 96 座，总长约为 90.58km，隧道 41 座，总长约为 62.96km，全场桥隧总长 153.54km，桥隧比达 63.58%。从工程角度采取了对评价区植被影响最小的建设方案。跨越沟谷时采用架桥的方式减少了工程占地区植被占用或干扰面积，也避免高填方取土导致的植被破坏；穿越较大的独立山体或连续山体时采用高架桥方式，而路线所经这些山体路段多为评价区内自然植被发育较好的区域，采用高架桥工程的设置避免了对山体的大幅开挖，减少了对植被占用，保护了植被的连续性。

综上所述，项目建设占地及施工行为不可避免对评价范围植被造成一定破坏，但是所占用的是评价区内常见和广布类型；涉及占用的自然植被主要为马尾松林。

因此，项目建设对评价范围植物物种多样性影响不大，不会导致评价范围植物物种多样性的降低，通过铁路绿化以及后期对临时用地的植被恢复，可降低公铁路建设对评价范围植被的不利影响。

（3）对保护植物以及名木古树影响分析

评价范围内调查到列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录 II 植物硬叶兰 1 株；国家 II 级保护植物金毛狗 3 丛，任豆 1 株，樟 154 株（包含古树），其中 15 株在红线范围内；古树共 85 株，其中包括樟 40 株，榕树 11 株，雅榕 3 株，龙眼 31 株，除樟树外，均不在占地红线内。

对于占地区外的古树，工程施工将不会对其产生直接不利影响，施工前建设前应对主体工程占地区及临时用地占地区内的植被进行详细调查，对靠近施工区的保护植物及古树设置保护标志牌，必要时采取设置围栏的防护措施，采取措施后，影响不大。对于占地区内的保护植物或古树，应该在取得相关部门同意后进行移栽。

2、对植物植被的间接影响

（1）对植物群落演替影响分析

铁路建设导致原有土地利用方式的改变，重新恢复的边坡植被由于独特的土壤、水分和地形条件，长期维持在草丛或灌草丛阶段，降低了植被正常演替速度，进而对区域植被的连续性产生一定的不利影响，由于本项目部分路段设置了高架桥，桥隧比达 63.58%，在一定程度上降低了该不利影响。

铁路建设会对占地区植被产生影响，对占地区外植被影响较小；经多年管护后，边

坡植被与周边自然植被相比，覆盖率相对会较高且生长更为茂盛；虽然路边坡植被在营运中前期基本保持灌草丛阶段，物种组成以边坡绿化植物占主体，物种多样性低，但营运一段时间后，周边原生植物种子或者其它繁殖体可逐渐进入铁路边坡，铁路边坡植被逐渐由人工植被向自然植被转变，处于植被正向演替。

(2) 外来物种对当地生态系统的影响分析

现场调查表明，评价区发现列入环保部公布的第一批（2003）、第二批（2010）、第三批（2014）、第四批（2016）外来入侵物种名单中的植物有：土荆芥（*Chenopodium ambrosioides*）、刺苋（*Amaranthus spinosus*）、马缨丹（*Lantana camara*）、鬼针草（*Bidens pilosa*）、小蓬草（*Erigeron canadensis*）、藿香蓟（*Ageratum conyzoides*）、飞机草（*Chromolaena odorata*）、五爪金龙（*Ipomoea cairica*）、大藻（*Pistia stratiotes*）、水葫芦（*Eichhornia crassipes*）等 10 种；水葫芦、大藻在部分坑塘有大片分布，陆生外来入侵物种尚未形成优势群落，对评价区植被影响不大。

项目施工中及建成后的廊道效应可能会引起沿线现有外来物种的分布范围扩大，工程建设形成裸地，若不及时进行采用本地物种绿化，存在一定几率造成局部区域外来物种侵入并逐步形成单一优势植物群落，进而对本地物种造成不利影响。同时，外来物种入侵会降低群落物种多样性，减缓群落正常演替的速度，对群落生态功能的持续增强和发挥产生一定不利影响。应采取针对性措施预防因本工程建设引起外来物种暴涨式蔓延，防止进一步加重生物入侵，尤其是经过保护植物集中分布区和重点公益林路段应重点加强预防工作力度。

总体来看，针对现有外来植物的入侵性，只要做好施工期和运营期防护措施，因工程实施引起大规模生物入侵的可能性较小。

4.2.3 工程对陆生脊椎动物影响评价

1、生境影响分析及预测

项目施工占地导致部分陆生植被损失，使陆生动物生境面积缩小，栖息地片段化、破碎化。由于项目周边区域分布有大量同类型的生境，野生动物在受到影响后一般能在周边找到适宜生境；

评价区内坡度较缓的低山丘陵地段以人工植被为主，其种分布的物种有限，且在一定程度上适应了人为干扰，所以本次建设穿过的区域，不会对其产生较大的影响。

在DK96~DK116段及DK186~DK235段附近区域有较大的山体，人为干扰较小，本次建设虽然会在一定程度上对这些区域的动物产生一定的影响，但是由于原有的景观结构破碎化程度极低，所以本次建设不会对这些区域的动物造成较大的影响，在原有的区域被占用后，对于两栖爬行动物而言，会很快迁移到远离评价区的相似生境。对于鸟类和哺乳类，其栖息地将会被小部分破坏，但由于鸟类、哺乳类迁移能力强，食物来源也呈多样化形式，项目施工和营运不会对它们的栖息造成大的威胁。

2、陆生脊椎动物影响分析

（1）对两栖类影响

两栖动物主要栖息在沿线溪流、农田、库塘中。工程施工期间路基占地和施工行为可能对蛙类生境产生一定不利影响，主要表现为生境占用、水质污染和活动干扰，使其迁徙它处，可能会导致一些对人类活动敏感的、蛙类的种群数量在工程影响区内暂时减少。由于铁路施工影响范围小，呈线性分布，对野生动物影响的范围不大且影响时间较短。同时工程所经周边区域分布有相同或类似的适合栖息生境，受影响物种比较容易找到栖息场所，而且这些蛙类繁殖能力强，能通过大量繁殖的子代来弥补少量个体的损失，基本可以维持区域内野生种群的稳定。因此施工期对两栖类动物影响较小。

铁路进入运营期后，工程沿线受施工影响的两栖类生境会渐渐恢复，大多数受影响的物种仍可回到原来区域继续生存、繁衍。

铁路的修建在一定程度上会阻隔两栖动物的迁移，但是通过隧道和桥梁的设置，在一定程度上会降低对两栖动物的阻隔，拟建项目桥隧比为 63.58%，故对两栖动物的整体影响较小。

（2）对爬行类的影响

施工期对爬行动物的影响主要表现在生境占用、猎杀、施工活动干扰，营运期主要表现为通行阻隔、噪声与灯光的干扰。爬行类主要栖息于沿线的旱地和灌草丛，此类生境在区域内有广泛的分布，铁路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

施工人员猎杀影响很大，但是可以通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

较高的桥隧比也在一定程度上缓解铁路修建对爬行动物生境的分割和迁移的阻碍，整体上拟建项目对于爬行动物影响较小。

(3) 对鸟类的影响

拟建项目占用区域以及受影响区域，主要为农田和人工林以及石山灌丛，大多为鸟类的觅食和活动区域，涉及其营巢和繁殖的路径较少，大多为隧道穿越，在施工期间，噪声和灯光会直接造成沿线鸟类活动和觅食区域的减少，但是周围有较多的类似生境，且鸟类移动能力强，故施工期整体影响较小。

项目营运期对鸟类的间接影响主要是铁路噪声及灯光对其的影响。根据现场调查，铁路两侧 300m 范围内无保护鸟类集中繁殖地，在评价范围内零星有鸟类营巢，铁路的运营后，由于鸟类的飞行能力较强，活动范围较大，它们能够通过迁移来规避所受影响，重新选取合适营巢地，总体来看，铁路对鸟类的繁殖影响不大。国内外研究表明，鸟类对声音的感受范围基本与人相似，对噪声有很强的忍耐力，并且很快就会适应噪声。项目绿化完成后，新的栖息生境形成，鸟类将会重新回到这些区域进行觅食。因此，项目的运营对鸟类影响很小。

对鸟类迁徙的影响：根据《中国大陆野生鸟类迁徙动态与禽流感》（赵学敏主编），鸟类迁徙时的飞行高度一般不超过 1000m，小型鸣禽的飞行高度一般不超过 300m。鸟类夜间迁徙的高度常低于白天。候鸟迁徙的高度也与天气有关。天晴时鸟飞行较高，在有云雾或强逆风时，则降至低空。项目地面施工，对空中飞行鸟类影响有限，且一般鸟类具有躲避外界干扰的能力，因此，候鸟飞行受项目影响较小。

(4) 对哺乳动物的影响

项目所在区域因受人类活动的长期影响，该区域栖息的哺乳类种群较小，铁路 100m 范围内无保护动物集中栖息地，因此项目对哺乳干扰较小。项目营运期间对重点保护兽类的间接影响主要表现在噪声污染、灯光等会使得这些兽类在选择生境和建立巢区时回避和远离，但项目周边区域类似生境较多，因此，项目的运营对保护动物的影响不大；另外拟建项目的建设会切割动物的生境和阻碍其迁移，但是大比例的桥梁和隧道的设置降低该影响。因此，拟建项目的建设对项目影响范围内的野生哺乳动物影响较小。

3、重点保护陆生野生脊椎动物的影响分析

经初步统计，评价区可能出现的保护动物 55 种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》（1989）有 17 种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有 38 种。

（1）对两栖类的影响

评价范围内有国家Ⅱ级保护动物虎纹蛙1种，黑眶蟾蜍、泽陆蛙、沼水蛙、斑腿树蛙、花姬蛙等5种自治区重点保护野生动物分布。在DK46+300～DK47+400、DK114+100～DK114+600、DK126+400～DK126+700、DK181+100段的水田、沟渠河流中分布较多。项目施工期对其生境有一定破坏，对其交流可能产生一定的阻隔影响，但由于工程区周边地区相同生境较多，施工期保护动物会主动迁往附近受干扰较小的区域。

施工人员猎杀影响很大，可通过采取有效的加强宣传教育和监督管理等措施予以减缓或避免，实际影响不大。

施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

在营运期，铁路的封闭性对两栖动物可能会产生阻隔影响，项目通过高密度的桥梁和隧道的设置，具有一定的动物通道作用，对维护铁路两侧景观连通性具有积极意义，减缓了铁路的阻隔效应。

（2）对爬行类的影响

评价范围内有自治区级保护野生动物变色树蜥、滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇6种。

变色树蜥为广布种，且迁移能力强，项目建设对其影响不大。

滑鼠蛇、金环蛇、银环蛇、舟山眼镜蛇、眼镜王蛇等保护蛇类主要分布于沿线灌丛、林地或平原或石灰岩丘陵水处。此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。工程在上述路段有较多的桥梁和隧道，以利于动物通过。拟建公路建设对上述蛇类的影响主要是施工人员猎杀和活动干扰，应严格控制。

施工活动会产生噪声、频繁往来的车流、人流改变了原有的安静环境，对喜欢安静或害怕人群类爬行动物会形成惊吓导致其离开原有的活动范围，会暂时降低影响区内敏感物种数量和降低出现的次数，施工结束后其影响逐渐消除。

运营期铁路的封闭性对爬行动物可能会产生阻隔影响，项目高密度的桥梁和隧道，具有一定的动物通道作用，对维护两侧生境的连续性具有积极意义，减缓了公路的阻隔影响程度。

(3) 对鸟类的影响

评价范围共有国家Ⅱ级保护鸟类14种，自治区级保护鸟类有19种。

猛禽，包括松雀鹰、赤腹鹰、蛇雕、凤头鹰、红隼、领角鸮、领鸺鹠、斑头鸺鹠等。这些猛禽在整个评价范围各种生境中均有零星分布，不时可见在空中盘旋。猛禽类飞行能力较强，活动范围较大。当食物来源不足或受到严重干扰时，猛禽会迁移到其他更适宜的地方，故项目建设对其基本无影响。

陆禽，如褐翅鸦鹃、灰胸竹鸡、白鹇等，其可能栖息活动在DK10+000+DK10+900、DK114+500~DK119+300、DK133+000~DK134+200、DK148+600~DK149+900、DK205+100~DK206+300、DK54+100~DK55+500、DK11+300~DK12+100路段区域灌丛、林缘。项目会对其赖以生存的灌丛疏林生境有一定的侵占，但是由于其对环境适应能力和活动能力都很强，项目建设对其种群数量影响较小。

其余保护鸟类多数为鸣禽。根据现场勘查，项目沿线不属保护动物主要分布区或活动区，评价范围未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。鸣禽评价范围内主要是活动觅食，部分在评价范围栖息。项目沿线生态系统非区域特有，此类生境在区域内有广泛的分布，项目实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

在项目营运期间，对重点保护野生鸟类的影响主要表现为噪声等环境污染方面，鸟类会在对新环境的适应过程中，会选择远离项目区域生活和建巢。总体来说，项目建设对这些鸟类的影响是暂时的。

总体来看，评价范围保护鸟类重要栖息和繁殖地大多为人类干扰较小的林地，在评价范围其它区域主要活动为觅食，评价范围内未发现上述保护鸟类的天然集中栖息地。施工期，人为活动、施工噪声等会惊吓干扰上述保护鸟类，鸟类会暂时避绕到影响区外觅食，由于大部分鸟类活动能力与范围较广，受影响施工影响很小。

项目运营后，对路侧走禽等不善飞行的鸟类，如褐翅鸦鹃、灰胸竹鸡、白鹇等可产生一定阻隔作用；而对于大部分飞行能力较强的鸟类，其飞行高度远大于路基和车辆高度，飞行距离也远大于铁路宽度，铁路营运期不对这些鸟类产生阻隔影响。

(4) 哺乳类

评价范围内有国家Ⅱ级保护哺乳类动物小灵猫、斑林狸2种，有自治区级保护野生动物8种，分别为赤腹松鼠、中华竹鼠、豪猪、华南兔、花面狸、黄鼬、鼬獾、豹猫。

项目建设主要从人类活动频繁的区域布线，距哺乳类保护动物集中分布区域较远，项目施工总体对哺乳类保护动物没有直接影响。局部路段施工可能会对附近哺乳类保护动物产生一定干扰。但随着工程施工，它们会离开施工路段，就近寻找栖息场所，原居住在项目沿线离公路较近的保护动物将迁移它处，远离施工区范围，在距离公路施工区较远的区域中这些动物会相对集中而重新分布。运营期铁路的阻隔会分割动物的生境和阻断动物移动的路线，会对其造成一定的影响，但是桥梁和隧道的设置，一定程度上减缓阻隔的影响。

总体来看，项目对沿线野生动物会产生一定的影响，通过大比例的桥隧和采取评价提出的保护措施后，工程对区域物种的组成和正常繁衍影响不大，项目建设对沿线重点保护野生动物的影响较小。

4.2.4 对水生生物的影响分析

1、施工期

（1）对浮游动植物影响分析

根据调查，施工营地生活污水经化粪池处理后用于农灌，生活垃圾有环卫部门集中收集转运，施工废水经处理后主要回用于场地洒水降尘，不会出现污染地表水体的现象。

桥梁作业场邻近水体，路面开挖后裸露的土石，在雨水冲刷下形成路面径流进入水体，导致水体浑浊，SS 增加，对浮游生物的生长环境产生一定不利影响。在架设桥梁的过程中，桥基的开挖扰动局部水体，造成水质浑浊，水中悬浮物浓度将会升高，浮游生物因水质的变化而导致生物量在施工区域内减少。施工结束后，随着稀释和水体的自净作用，水质逐渐改良，浮游生物可基本恢复到施工前的水平。

（2）对底栖生物的影响

部分跨河桥梁设置有水中墩，施工直接导致用地区内底栖生物被清除；临岸侧桩基施工和桥梁上钩施工可能导致局部水体悬浮物浓度增加，河流水质有所降低，而适应栖息于较洁净水体的物种，污染必然造成此类物种的影响。但沿线水生底栖动物在附近其它地区相似的环境中亦有分布，从物种保护的角度看，工程的建设对这些物种的影响不大。

（3）对鱼类的影响

现场调查表明，桥位评价区（大桥上游 100m 至下游 1000m 范围）没有鱼类“三

场”，主要为常见普通鱼类。

桥梁施工作业产生的噪声及震动对鱼类有一定的驱赶作用，因此，施工影响区域内的鱼类将自然迁移到其它水域，施工区域鱼类资源量将有所降低，但整个河段的鱼类资源量没有发生改变。随着施工结束，施工影响消除，鱼类将回迁。

项目场站污水收集处理排放量小，基本不会对水生生物产生影响。现场调查表明，桥位评价区，主要为常见鱼类，大桥施工对水环境的影响主要表现为水体悬浮物浓度增大，在处理或管理不当的情况下水体中石油类物质浓度也会增大，主要通过影响水体中藻类等光合作用导致初级生产力降低从而导致鱼饵减少对鱼类产生一定的影响。工程对鱼类的影响只局限于施工区域，所以不影响鱼类物种资源的保护。

2、营运期

拟建铁路动力牵引为电力，不涉及内燃机尾气的排放。主要的污染物来源为站台和维护时所产生的的污染物（主要为 SS 和石油类），可能会随着天然降雨而被冲刷进入河流，进而对水生生物产生影响。工程设计中已根据不同的地质条件采用了相应的工程措施，路域径流通过边沟、排水沟汇聚到自然沟渠。由于污染物浓度较低，经过自然水体的自然降解后浓度会进一步降低，不会改变目前的水质现状，因此对水生生物的影响很小。

站台污水收集处理后排放用于农灌，且排放量小，基本不会对水生生物产生影响。

4.2.5 对农业、林业生态的影响分析

铁路工程临时占地经复耕或恢复后基本能恢复原有的生产功能，一般影响不大。铁路永久占地中农业用地转化为建设用地后，将导致原有土地的农林业生产功能的丧失，故铁路工程对农林业土地资源的影响主要体现在永久性占地区。

4.2.6 对重点公益林占用影响分析

项目占用公益林 952.58hm²，占全线 5km 范围内公益林面积的 5.23%，占用公益林植被类型主要为石山灌丛，优势种主要为黄荆、红背山麻杆、构树等，其次为桉树林和落叶阔叶林，占用公益林主导生态功能为水源涵养和水土保持林。

项目涉及占用的生态公益林路段中，主要以隧道形式穿越公益林，对公益林的完整性和植被连续性影响不大。

整体而言，项目占用公益林面积相对沿线各县比例很小，不会损害其主导生态功能的持续发挥，对其整体生态服务能力影响不大；同时通过对项目所经生态公益林现场调查，各林区附近有与拟占用公益林结构类似或更优的相同植被类型的分布，经“占一补一”后，区域公益林的生态服务能力不会有较大变化。

4.2.7 对生态功能区划影响分析

根据《广西壮族自治区生态功能区划》，项目大部分路段位于农林产品提供功能区。根据实地勘察情况，项目占地区为农业、林业生产区，大多数区域已被开发为经济林或用材林。拟建项目运输组织模式为客货共线，有利于将当地的农林原料及产品向外界输送，更好的服务农林产品的提供，使其更加符合其功能区划。

根据《广西自治区重要生态功能区划》（2008）实施范围为陆域，自治区生态功能区可以划分为：生态功能保护区和一般区域，根据该区划，拟建项目项目DK102+500~DK122+200段位于桂东北山地生态功能区，其余位于一般区域。项目占地多数已被开发成为农用地，天然林分布有限，不涉及特有防护林。项目占地该路段内工程占地会导致原有植被水土保持等生态功能的丧失；但项目绿化植被具有一定的水土保持功能，临时占地导致的生态功能损失经使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平，可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

项目位于《广西壮族自治区主体功能区规划》省级重点开发区域和省级限制开发区（农产品主产区）。项目的建设可以更好的服务于各个该区域主体功能的发挥。

4.2.8 隧道工程生态影响分析

4.2.8.1 隧道弃渣影响分析

从隧道口周围环境现状调查结果来看，这些弃渣如果处置不当，施工过程中从洞口附近就地弃渣或随意弃渣，弃渣将占用或临时占用部分耕地。耕地占用后，由于石方含量较大，一般难以复耕，将会增大对区域耕地保护的难度，对区域农业生产产生影响。

4.2.9 环境影响评价小结

1、拟建项目占用植被主要为人工植被，自然植被占用较少，主要为暖性针叶林和暖性石灰山（岩）灌丛，为沿线常见植被类型，对评价范围植物物种多样性影响不大。

项目永久占地和临时占地通过对地表植被的清除，均会对植被产生影响，造成土地利用方式的改变和生物量的损失，项目绿化以及临时占地使用完毕后的人工植被恢复后，经过一定时间基本可以恢复到原有水平，可在一定程度上补偿该路段原有植被占用导致的生态功能损失，总体影响不大。

2、占地范围内有保护植物和古树共计 15 株，对于占地区内的保护植物和古树，在取得相关部门同意后进行移栽，对其影响不大。对于占地区外的古树，工程施工将不会对其产生直接不利影响，施工前对靠近施工区的保护植物及古树设置保护标志牌，必要时采取设置围栏的防护措施，采取措施后，影响不大。

3、铁路的修建在一定程度上会阻隔动物的迁移，但是通过隧道和桥梁的设置，在一定程度上会降低对动物的阻隔，拟建项目桥隧比为 63.58%，故对的整体影响较小。项目建设会在一定程度上造成动物生境的丧失，但是此类生境在区域内有广泛的分布，铁路实际占用生境数量有限，受影响的物种可以通过主动移动在区域内找到合适的替代生境，继续生存，生境占用影响很小。

4、对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

5、项目占用公益林类型主要为石山灌丛，项目占用公益林路段中，其主导功能以水源涵养和水土保持为主，项目占用沿线公益林面积为 5.23%，相对占用较小，对于其全线公益林主导生态功能的影响较小。

6、项目涉水大桥均不设置水中墩，不会对水生生物多样性和洄游鱼类造成影响。

7、项目选线中充分考虑了避让桂平西山国家级风景名胜区绝对保护区、一级保护区和二级保护区，对风景名胜区景观资源完整性、生物多样性、景观美学价值、景观生态价值、景观游憩活动、人文景观、景观质量的影响属略有影响~较小影响范围；对相关利益群体（政府、社区群众、风景名胜区管理人员、游客）的有利影响很大。综合考虑，在采取有效的保护和恢复措施的前提下，项目建设对平西山国家级风景名胜区的综合影响指数为 16.402，属较小影响，在可接受的范围内。

4.3 环境保护措施及其可行性论证

4.3.1 设计阶段环境保护措施

4.3.1.1 生态环境保护措施

1、土地资源保护措施

注意施工生产生活区、弃渣场、施工便道的选取，重视对耕地等优良土地资源的保护，避免占用大量的土地资源。路线尤其尽量少占或不占农田，局部经过农田处应在满足设计需要的前提下，选择合理的铁路边坡比和路堤高度，同时过水田路段应采用路田分界墙尽量收缩路基边坡，减少占地。弃渣场应充分论证弃渣场地复垦利用方向，合理确定弃渣场并按照水土保持方案要求进行设计。

对于工程建设占用耕地，项目业主应按《中华人民共和国土地管理法》“占用单位应当按照占多少、垦多少的原则，负责开垦与占用耕地的数量和质量相当的耕地；没有条件开垦或者开垦的耕地不符合要求的，应当按照自治区的规定交纳耕地开垦费，专款用于开垦新耕地。

2、减少对保护植物及名木古树的影响

项目评价区内保护植物古树，下一阶段应参照如下原则进行保护：

(1) 优化路线设计，避让保护植物及古树，对于无法避让的路段，在取得相关部门同意后，办理相关移栽手续进行移栽。严格控制施工红线，避免对保护类植物造成破坏。

(2) 对不在路线占地区内的保护植物樟树和古树，位于路线红线外 50m 范围内采取挂牌保护，路线红线外 10m 范围内采取挂牌并设置围栏的保护措施。

表4.3-1 项目占地区古树主要保护措施

物种名称	性质	位置关系	总数/占地区数量(株)	移栽可行性分析	保护建议
樟	国家 II 级	DK6+110 右 5~40m	7/2	树木生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处该树种栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽
樟	国家 II 级	DK63+920 占地区	1/1	生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处该树种栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养	就近移栽

				护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	
樟	国家Ⅱ级	DK80+700 占地区	4/4	生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处该树种栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽
樟	国家Ⅱ级； 三级古树	DK73+950 占地区	4/4	古树生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处古树栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽
樟	国家Ⅱ级； 三级古树	DK94+340 占地区	3/3	古树生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处古树栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽
樟	国家Ⅱ级； 三级古树	DK94+540 占地区	1/1	古树生长旺盛，无明显病害，处于生命周期的中前期，附近有合适生境，已有的移栽实践表明，该处古树栽存活可能性较大，只要采取科学移栽和做好后期养护管理工作，保护植物采取移栽保护措施是可行的。	就近移栽

(3) 由于沿线保护植物分布较为广泛，因此，在下阶段施工图设计及地表清理前，应及时与当地林业部门协调，组成专业调查组，摸清沿线保护植物具体分布尤其是占地区保护植物分布情况。在专业技术人员指导下，采取有效的保护措施，确保项目建设对保护植物影响降至最低。

(4) 路基清表作业过程，对发现的珍稀野生植物和古树应立即报地方林业主管部门，应暂时停工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护。根据保护植物生态习性，经过林业相关部门认可和批准，采取避让、移植等保护措施。应优先考虑路线偏移，确因地形或工程量明显增加实施难度较大情况下，方可采取就近移栽保护措施，不得砍伐。

3、减少对重点公益林的占用

项目以路基形式集中占用重点公益林路段，下阶段设计单位需进行优化设计尽量减少占用。同时根据《广西壮族自治区公益林管理办法》(2011)有关规定：“建设项目需要征占公益林地的，按征用多少补划多少的原则，由县级林业主管部门提出“占一补一”调整方案，经同级人民政府批准，签订新的区划界定书后，报自治区以上林业主管

部门依法办理用地审核、林木采伐审批手续，并按标准收取森林植被恢复费”。公益林尽量恢复为水源涵养能力较强的常绿阔叶林。

建设单位应按《项目使用林地可行性报告》中确定的路线占用重点公益林数量，办理相关手续，并落实各项生态补偿措施。

路线尽量少占或不占生态公益林，如需征占用到生态公益林的，则需报广西壮族自治区林业局审批，补偿标准按国家有关规定，国家级公益林植被恢复费每平方米按10元计，地方级公益林植被恢复费每平方米按8元计。

4、减少占地及生态影响的设计措施

加强铁路土石方纵向调配，减少弃方量及弃渣场占地面积；合理布置施工营地、施工便道、料场和搅拌站等临时工程，减少临时占地数量，特别是占用耕地的数量。

取、弃渣场、临时便道的设置参考《水土保持方案》；对临时占用的农业用地应在设计中提出复垦计划，将其纳入工程竣工验收时的一项指标。具体要求：

路基弃土堆设计应与当地农田建设和自然环境相结合，并注意保护林木、农田、房屋及其它工程设施；

弃土场设计要求：

①少量弃土尽可能就近回填于取土坑内，减少临时占地；

②先将弃土场范围内的地表土推除、集中堆放，并做好临时排水和永久性挡渣墙等防护设施；

③土应根据地形和排水要求，分层、平整堆放，堆放规则，适当碾压，并采取必要的排水防护以及绿化措施；

④弃土完毕后，应将堆体顶面推平，向两侧设排水坡，然后将原地表土均匀铺于其上，用于还耕或造田、造林。同时修筑两侧排水沟、绿化边坡，防止水土流失；

⑤不得征占生态公益林；

⑥本报告要求业主对项目区域建设的弃土石方进行综合调配，以减少土石方的丢弃和取弃土场的设置。

（2）临时场地选址建议

项目取土场、弃渣场等临时场地选址需避开饮用水水源保护区、风景名胜区等法定敏感区，禁止占用基本农田、重点公益林、保护动植物重要生境等敏感区域。弃渣场使用时，应遵循“先拦后弃”原则，及时布设弃渣场防护措施，特别是弃渣边坡较高的弃渣场应及时布置截排水措施、拦挡措施。

项目设置的施工营地须满足以下要求：

①施工人员生活区尽可能租用当地民房或铁路已征用拆迁的房屋，减少占地；

②不得设置在水源保护区水体汇水区范围内，排放污水不得进入附近有生活饮用水功能的地表水体或地下水取水口附近；

③不得设置于基本农田保护区、水源保护区等法律法规禁止设置区域，混凝土集中拌合站、管片预制场、仰拱预制场等优先考虑设置于占地范围内或荒地废弃地，不得占用农田；

④施工营地生产生活污水应设置污水处理设施处理后方可排放。

5、耕地保护方案

为落实《中华人民共和国土地管理法》，以及国土资源部、交通运输部、铁道部《关于进一步加强和改进公路、铁路项目建设用地服务和监管的通知》等相关法律法规要求，设计应做到如下几点：

(1) 进一步优化线路方案，以最大限度减少工程对农田的占用。

(2) 施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用基本农田。弃渣场、施工生活区施工场站以及临时堆土场禁止设置于基本农田保护区内。

(3) 经过集中基本农田路段，设计单位应完善排水系统设计，设置路田分隔墙，公路排水不得直接排向农田，避免发生污染，同时公路排水去向应结合当地自然沟渠分布合理布设，避免公路排水冲刷农田或因排水不畅淹没农田。

(4) 尽量避让基本农田专用大型灌溉水利设施，占用水利设施应进行同标准迁建。

(5) 建设单位应按照“占一补一”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，按广西区人民政标准缴纳耕地开垦费，专款用于开垦新的耕地。

(6) 建设单位在完成土地使用审批手续后应及时施工建设，严禁闲置基本农田。

(7) 基本农田保护应纳入施工招投标合同，确保落实。

(8) 施工期间应对固体废弃物（特别是含有石油类的机械揩布等有毒有害固体废弃物）实行集中堆放，及时清运处理，严禁随意弃置污染农田土壤。

(9) 经过集中基本农田路段施工，应做好施工废水和生活污水沉淀处理，不得直接排入农田，同时应及时做好边坡水土保持工作，避免因边坡水土流失发生沙压农田现

象。

（10）对于已经按照法定程序批准占用的基本农田，施工中，建设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。

（11）基本农田保护纳入施工期环境监理的重要内容。

（12）经过集中农田路段施工，尽量安排在冬季，避开作物生长和收获季节。

（13）基本农田保护措施落实情况纳入竣工环保验收的重要内容。

6、减少对生态公益林的占用

尽可能减少占用的生态公益林，同时临时占地，如施工便道、施工营地等临时占地设计不占用生态公益林，同时依法办理相关林地手续，接受林业部门监督，并通过采取“占一补一”的异地补偿并按标准缴纳足额森林植被恢复费用于公益林的营造、抚育、保护和管理。

7、预防外来物种入侵

项目绿化禁止使用国家公布的外来入侵性物种，优先使用本地物种。铁路绿化应缩短时间，避免长时间地表裸露给外来物种侵入提供条件；绿化结构上尽量按乔灌草进行设计，绿化物种数量上尽量丰富，采取多物种混种形式，避免形成大面积单一物种成片种植绿化，提高对抵抗外来物种入侵能力。临时占地的植被恢复应须采用乡土物种。

8、边坡生态防护设计建议

桥梁岸侧、隧道洞口、边坡等处要注意与周边自然景观协调性；建议：

（1）采取以生态防护为主、工程防护为辅的综合防护形式；沿河溪架桥段，在桥涵下种植当地草本植物，使之成为动物廊道，降低项目对野生动物的阻隔影响。

（2）绿化结构与物种选择上：采用乔灌草绿化结构，绿化物种尽量采用本地物种，不使用速生及落叶树种，如桉树类、杨树、苦楝等，禁止使用外来入侵物种。

优先使用的树种为锥、红锥、台湾相思、马尾松、栲、黄果厚壳桂、网脉山龙眼、樟树、欏木、小叶女贞、密花树、爬山虎、凌霄花、牵牛花、狗牙根、铁芒萁、芒、白茅、类芦、斑茅等本地常绿物种。

9、水生生态保护措施

（1）做好水土保持临时和永久措施设计，在施工场地周边设计截排水沟和沉砂池，防止暴雨时流水渗湿裸露地表引起大面积水土流失。在汇水地设计临时的沉沙池，

避免泥沙随水大量的进入地表水体。

(2) 下阶段设计中应对桥梁基础出渣处理进行优化，在施工平台泥浆池收集沉淀、固化后送项目弃土场进行堆填处理或由城市建设使用，严禁随意丢弃。

10、穿越桂平西山风景名胜区路段保护措施

(1) 不得将堆料场、取土场、弃土场等临时用地设置在风景名胜区内。在施工方案设计时，设计完善的排水、防护系统，避免污染物排入水体及雨水冲刷对边坡的侵蚀。同时把工程建设与治理环境和美化环境结合起来，同步进行建设，以减少工程对环境的影响。绿化设计遵循“生态优先”的原则，多树种、多层次结构、多效益和乔灌木相结合的原则，进行绿化美化的同时，达到生态补偿效果。乔木树种建议选择樟树、马尾松、厚壳桂、山龙眼等该区域常绿树种；

灌木建议选择欆木、羊蹄甲、紫叶李等；

草本建议选取狗牙根、吉祥草、石蒜、肾蕨等。

4.3.2 施工期环境保护措施

1、生态环境保护措施

(1) 施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；同时加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入林地进行砍伐。

(2) 施工结束后，及时按设计对项目主体工程用地区及临时用地区可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；尤其是植被保存较好的路段，采用本地常见乔木物种进行绿化，禁止使用外来物种。

(3) 预防林地火灾，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查，尤其是在铁路沿线区域生长良好的用材林附近，以预防和杜绝森林火灾发生。

(4) 施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，则须尽量避免占用植被，特别是尽量避免占用林地。施工便道使用完毕后，若实际需要保留，则需要对边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；其他临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕或合适利用。

2、野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对本工程沿线生

态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

（1）保护野生植物措施

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物；可能出现蛇类等爬行类保护动物，已尽量避开水田路段的直接穿越，在蛇类可能分布路段主要以高架桥形式穿越。下阶段应对上述路段进一步增加涵洞以减缓影响，并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

鸟类：对于褐翅鸦鹃、白鹇、小鸦鹃、环颈雉等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越铁路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：斑林狸，小灵猫等哺乳类保护动物在评价区主要分布在人类干扰较小的森林路段，对于豹猫、赤腹松鼠可能出现的森林、灌丛中。拟建项目在这些路段设置桥梁，以及大量的涵洞，这些设施有效降低了铁路对保护动物的阻隔影响。

（3）宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理。

（4）调查工程施工时段和方式，减缓施工机械噪声对野生动物的干扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，鸟类繁殖时间一般为4~7月，通过控制施工方式和避让野生动物活动以及繁殖的关键时段，以减缓对野生动物的干扰。

（5）边坡防护

边坡主要生态问题是水土流失，重点路段为隧道深挖路段以及桥梁两段。在地质灾害和水土流失频发地段应考虑匍匐藤本植物，并配合工程措施种植适宜的树木。推荐种植匍匐藤本植物有野葛、爬山虎、常春藤等。

(6) 对大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化。施工物料的堆放位置应远离水体，各类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到江中。油漆、防腐剂等有害化学品严禁露天堆放。禁止向水体直接排放生产废水和生活污水。含一般悬浮物的生产废水应沉沙处理后排放。其他废水和生活污水应建设简易污水处理设施进行处理。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

3、农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地区复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

(2) 对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

4、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及项目绿化使用。

5、水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案》，项目主要水土保持措施如下：

(1) 主体工程区：严格按设计工序进行挖填作业，协调好土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避开雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面覆盖等措施防治水土流失；对深挖路段做好临时防护措施；

(2) 取土场：取土中避免形成高边坡，采用等高线取土，取土结束，进行场地整治，全部恢复为林地；

(3) 弃土场：弃渣场遵循“先挡（排）、后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、

排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

（4）临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

（5）施工便道区：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

（6）施工营地：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

6、水生生态保护措施

（1）合理安排工序、做好施工防护，特别在鱼类产卵高峰期（3~7月）减缓对水体的扰动，并在地方渔业行政主管部门监督指导下进行。

（2）施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对产卵场的不利影响；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

（3）项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

（4）施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区段等敏感水体。

7、穿越桂平西山风景名胜区路段建议

（1）减缓对风景资源影响的对策与措施

项目施工过程中土地进行平整，破坏表面的植被系统，施工期的景观对农地整体景观影响无法避免。因此，建议加快施工进度，施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设。

建设单位应该注重铁路沿线绿化建设，以经济、美观、大方、便于管理、可实施性强、与周围景观相协调为指导思想，在路基两侧的绿化平台上进行绿化，绿化工程选址适宜性强、生命力旺盛、根系发达而且尽量采用本地乡土树木、灌丛草等品种种植。

（2）减缓对旅游服务设施影响的对策与措施

因桂平西山风景名胜区的旅游服务设施均布置在各城市或县城、乡镇、民族村等区域，所以，在施工期间应明确禁止工程运输车辆从各市县或城镇的中心城区穿过，施

工车辆应严格控制时段，且对车厢采取全封闭，避免施工材料或弃土沿线洒落。

（3）减缓对游览线路影响的对策与措施

由于施工期间运输线路要与风景名胜区部分旅游公路公用，可能会对游览线路、游览安全造成一定的影响。建议有关部门要对工程运输车辆进行交通管制，减小项目建设对花山风景名胜区游览线路的影响。同时，在保证施工安全及工程质量的同时缩短施工时间，以减小施工给游客游览带来的不利影响。

（4）减缓对风景区环境影响的对策与措施

禁止在风景名胜区内设置取、弃土场、施工便道、施工营地等临时占地，在施工期严格约束施工人员行为和活动范围，严禁随意破坏周围植被。

加强对施工人员的业务培训，加强对对风景名胜区的古树及动物等生物景观保护。

施工期加强监督管理，相关部门应加强项目施工期的管理。

加强施工人员保护野生动植物教育，施工中注意保护野生动植物资源保护。在风景区内施工前，应及时通知风景名胜区管理部门，在风景名胜区专业技术人员配合下摸清工程附近自然山水景观和生物景观的保护要求，在专业技术人员指导下，采取相应的措施保护野生动植物的生物景观及自然山水景观。在风景名胜区内施工时，需在风景区管理部门的监督下施工。

（5）施工期在风景名胜区施工路段边界两侧设置 2.5m 铁皮（挂绿色迷彩网）进行围挡，减缓开挖施工场地与附近的景观破坏影响。

（6）施工期的边坡开挖致使局部区域地表裸露，增加水土流失的几率，易造成原有排水沟渠的沉积及接纳地表水体水质中悬浮物增加，地表裸露区域严格按水土保持方案中提出的措施进行保护，此外必须做好截、排水边沟的设置，防止裸露地表冲刷水随意排放，以降低 SS 含量。

8、环境管理措施

（1）落实本工程《环境影响报告书》及其审查、审批要求。

（2）建设方把施工期和营运期生态保护措施写到招标合同中。

（3）开展施工期环境监理，重点落实水土保持和保护动植物的保护措施的落实。

（4）对施工队员及其领导进行环境保护宣传和教育的，加强相关法律法规的宣传教育，加强领导和相关责任人的宣传教育，提高环境保护意识。

9、保障措施

- (1) 确保上述环境保护措施的资金列入项目环境保护投资预算。
- (2) 建设单位和施工方必须有专人负责或兼职施工期生态保护工作，明确职责。
- (3) 规范施工行为，科学组织施工方案，制定工程施工人员环境保护行为规定，明确奖罚。
- (4) 项目的环境监理部门应加强施工期环境保护监督管理，发现问题及时改正。

4.3.3 运营期环境保护措施

1、一般保护要求

(1) 加强对绿化植被生长初期管护工作，确保其成活率，缩短绿化植被恢复时间，尽快对施工导致的评价区植被生物量损失进行补偿；同时，注意正常对绿化区，植被生长情况踏查，对死亡植物及时补种，防止外来植被物种侵入的发生。

(2) 对弃土场等重点区域，弃渣完成后及时做好绿化恢复和绿化维护，加强观测，避免出现植被裸露；雨季对上述区域进行巡查，避免受强降雨冲刷后，发生边坡失稳，坍塌、滑坡等地质灾害。

(3) 在运营期应对外来入侵物种分布动态进行监控。对于进入铁路占地范围内的外来入侵物种予以清除。

(4) 隧道出入口设置拦挡，防止野生动物进入隧道。

2、穿越桂平西山风景名胜区路段建议

根据广西交通集团有限公司编制的《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段穿越桂平西山国家级风景名胜区选址论证报告》，桂平西山风景名胜区的保护措施有：

(1) 按项目绿化设计的要求，完成铁路边坡及征地范围内可绿化地面的植树种草工作，以达到恢复植被、减少水土流失目的。

(2) 按照水土保持方案，做好水土保持措施。

(3) 加强项目运营期生态监测。

(4) 落实风景名胜区路段运营期生态补偿经费 359.52 万元。

表4.3-2 相关费用估算表

序号	项目	单位	数量	单价（元）	费用（万元）	备注	
施 工 期	合计					9.0	
	1	宣传费	人次	200	200	4.00	
	2	现场监督管理费	年	1	50000	5.00	

序号	项目	单位	数量	单价 (元)	费用 (万元)	备注
	合计				100.52	
运营期	1.1	监测设备			2.26	
	1.1.1	双筒望远镜 (10×42)	架	2	2500	0.50
	1.1.2	GPS	台	1	2000	0.20
	1.1.3	单反数码相机	台	1	9000	0.90
	1.1.4	野外头灯	个	4	100	0.04
	1.1.6	手电筒	只	4	50	0.02
	1.1.7	双轮摩托车	辆	1	6000	0.60
	1.1.8	无人机	台	2	30000	6.0
	1.2	生态监测经费 (施工期 3 年、运营期 3 年)	年	6	150000	90.00
	合计					359.52

3、生态监测计划

为及时掌握和了解项目建设和运营对生态敏感区实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对保护区生态环境的影响降至最低，本评价提出运营期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为保护区内及附近路段植被生长情况，噪声对保护区路段动物分布影响情况，保护动物的种群数量情况，植被恢复情况以及有无外来入侵物种。对沿线一般路段，主要监测保护植物保护情况。

4.3.4 环境保护措施小结

1、施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木或捕杀保护动物；优化施工方案，尽量减少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

2、通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。隧道出入口做好掩饰和绿化，设置栅栏，防止野生动物进入隧道。

3、桂平西山国家级风景名胜区内路段禁止设置临时占地；加快施工进度，加强对沿线景观资源环境的监督管理；施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设，注重铁路沿线绿化和项目工程景观整饬，达到保护环境、美化景观的目的，建议可结合项目附属设施开展交通旅游项目。

4、对于占地区外的保护植物、古树原地采取原地保护措施。对于占地区内古树采取移栽措施。

5、优化路线，减少生态公益林占用，按照国家有关规定进行补偿。

6、加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为。

7、为及时掌握和了解项目建设和营运对自然保护地实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对自然保护地生态环境的影响降至最低，本评价提出施工期、营运期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为噪声对区域动物分布影响情况，保护动植物的种群数量情况，植被恢复情况，动物阻隔及通道有效性情况以及有无外来入侵物种。

4.4 生态监测

4.4.1 监测目的

通过生态监测计划实施，及时地掌握工程施工期和营运期对沿线主要生态敏感区和保护目标的实际影响，为制定进一步的保护措施提供依据。

4.4.2 监测机构

具有林业调查甲级资质或环境影响评价乙级以上资质或具有动植物生态学专业的
大专院校及科研院所。

4.4.3 监测计划

由建设和运营单位负责生态监测的组织实施，生态监测计划见表 4.4-1 和表 4.4-2。

表4.4-1 施工期生态监测计划

监测地点	监测项目、频率及要求		
	植被与自然景观	保护植物	保护动物
穿越桂平西山国家风景名胜区路段 (DK99+000~DK139+850 段)	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次	每季度监测 1 次
采取原地保护及移栽保护植物分布点	—	每季度监测 1 次	—
野生动物主要分布路段	每季度监测 1 次	—	每季度监测 1 次
水生生态监测 (DK46+300 ~ DK46+800 段盘 龙柳江特大桥处)	每季度监测 1 次	—	—

表4.4-2 运营期生态监测计划

监测范围和内容		监测项目、频率及要求				
监测类型	主要监测点位和内容	植被	保护植物	保护动物	外来入侵物种	生境变化
桂平西山国家风景名胜区路段 (DK99+000~DK139+850段)	监测位置: 风景名胜区附近路段。 监测内容: 生态恢复和水土保持效果; 项目影响区生态入侵; 监测交通噪声对保护类动物影响, 是否对保护动物正常繁殖、栖息产生明显不利影响。	营运初期 (5年内) 1次/年	—	营运初期 (2年内) 1次/年, 之后 1次/年	营运初期 (3年内) 1次/年, 之后 1次/年	近、中、 远期各 1次/年
保护植物	监测位置: 评价范围保护植物, 重点为占地及红线外50m内保护类植物。 监测内容: 评价范围和移栽保护植物生长情况。	—	营运初期 (3年内) 1次/年	—	—	—
保护动物	监测位置: 保护动物集中分布路段。 监测内容: 隧道设置的“阻止性动物诱导栅栏”的使用效果; 鸟类集中分布路基段种植高大乔木防止鸟类车致死效果。	—	—	营运初期 (3年内) 1次/年, 中、 远期各 1次/年	—	—
生态入侵	全线	—	—	—	营运初期 (3年内) 1次/年, 之后 每3年 1次	—
水生生态监测	盘龙柳江特大桥处	—	—	—	—	近、中、 远期各 1次/年

4.4.4 生态监测主要内容

1、生态敏感区路段附近

施工期主要监测内容: 铁路穿越桂平西山国家风景名胜区路段 (DK99+000 ~ DK139+850 段) 的自然植被是否被破坏; 风景区路段是否设置取土场、弃渣场等临时占地; 风景区路段已发现保护植物保护措施落实情况及效果; 施工对风景区路段沿线区域分布重点保护动物影响。

营运期主要监测内容: 穿越及临近风景名胜区路段铁路占地区及临时用地植被恢复情况; 保护植物的生长情况; 铁路运营对沿线野生保护动物影响。

2、保护植物

施工期主要监测内容：报告书提出的保护措施落实情况；保护植物的生长情况；施工行为对保护植物及其生境影响。

营运期主要监测内容：保护植物的生长情况。

3、保护动物集中分布路段

施工期主要监测：有哺乳类、鸟类重点保护动物分布的路段施工是否避开保护动物主要活动时段；环境报告书及批复关于野生动物保护措施的落实情况。

营运期主要监测：铁路对沿线野生动物的阻隔影响，动物通道（涵洞、高架桥）的有效性；交通噪声和灯光对沿线野生动物的影响。

4、外来物种

主要监测铁路占地范围内外来入侵物种的分布与扩散。

5. 声环境影响评价

5.1 概述

5.1.1 评价范围

本次声环境影响评价的范围为线路外轨中心线两侧或站、场边界外 200m 以内区域。

5.1.2 评价工作等级

工程为大型铁路项目，项目建设前后大部分路段噪声级增量在 5dB (A) 以上，根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则·声环境》的要求，确定本次评价按一级评价，深度进行工作。

5.1.3 评价工作内容

根据声环境影响评价技术导则的要求，声环境影响评价主要有以下工作内容：

- (1) 通过现场踏勘、调查和环境噪声现状实测，评价项目建成前的环境噪声现状；
- (2) 结合工程特点按照不同设计年度预测评价区域内的环境噪声，并按有关评价标准评述噪声影响的程度和范围，以及各敏感点的达标情况；
- (3) 分析主要噪声源情况和敏感点的超标原因，提出针对性噪声治理措施，并分析其技术、经济可行性。

5.1.4 评价标准

5.1.4.1 项目沿线声环境功能区划

根据《柳州市声环境功能区划》，本项目 DK0+000~DK2+200 穿越《柳州市声环境功能区划》2 类声环境功能规划区范围；根据《平南县声环境功能区划》，本项目 DK146+540~DK150+800 穿越《平南县声环境功能区划》2 类声环境功能规划区范围；根据《梧州市声环境功能区划》，本项目 DK234+000~DK236+200 穿越《梧州市声环境功能区划》3 类声环境功能规划区范围，DK236+200~DK237+995 穿越《梧州市声环境功能区划》2 类声环境功能规划区范围；其余路段未进行声环境功能区划。

5.1.4.2 声环境评价标准

（1）环境质量标准

项目经过地区经过已划定声环境功能区划的区域按照声环境功能区划的标准执行。

项目经过的地区现状无等级公路、铁路通达的区域，执行《声环境质量标准》中的 1 类标准；其他未划定声环境功能区划的区域参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类声环境功能区标准执行：距铁路外轨中心线 70m 以内的区域执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4b 类标准，距铁路外轨中心线 70m 以远的区域执行 2 类标准。

沿线既有公路交通干线边界线外 40m 内执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a 类区标准（昼间 70dB（A）、夜间 55 dB（A））；临街建筑高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧区域执行 4a 类区标准。

评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑声环境质量执行昼间 60 dB（A）、夜间 50 dB（A）。

（2）排放标准

施工期间，全线施工场界执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）（昼间 70dBA、夜间 55dBA）。

营运期距新建铁路外侧轨道中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中新建铁路边界铁路噪声限值（昼间 70dBA、夜间 60dBA）；距既有铁路外侧轨道中心线 30m 处《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案中既有铁路边界铁路噪声限值（昼间 70dBA、夜间 70dBA）。

本次评价采用的声环境评价标准见章节“1.3 评价标准”。

5.2 声环境现状调查

5.2.1 声环境敏感保护目标分布

根据工程设计文件及现场调查结果，本工程评价范围内共有声环境保护目标 169 处，其中居民住宅 160 处，学校 9 处。沿线声环境敏感点规模及其分布见表 1.7.2-1。

5.2.2 声环境污染源调查

项目沿线评价范围基本为城郊或乡村地区，敏感点主要以 1~3 层建筑为主，分布较分散、规模较小，大部分敏感点主要噪声源为社会生活噪声。

项目所在区域分布的铁路主要包括为柳南客专铁路、益湛铁路，铁路概况见表 5.2-1。

经调查，本项目评价范围内，柳南客专铁路两侧 200m 范围内分布有声环境敏感保护目标，同时受既有柳南客专铁路及本项目噪声影响的敏感点共计 3 处，为下六蓝、老双桥屯、上六蓝，分别位于柳南客专两侧，距离外轨中心线最近距离为 18~159m，铁路以桥梁形式经过。益湛铁路铁路两侧 200m 范围内分布有声环境敏感保护目标，同时受既有益湛铁路及本项目噪声影响的敏感点共计 4 处，为南宕村、历村、塘洲村、塘洲新村，分别位于益湛铁路两侧，距离外轨中心线最近距离为 5~178m，铁路以路基形式经过。

表5.2-1 工程沿线跨越的既有铁路特性一览表

线别	区段	铁路等级	正线数目	限坡(‰)	最小曲线半径(m)	牵引种类	机车类型	牵引质量(t)	到发线有效长(m)	闭塞类型	与本项目关系
柳南客专	柳州-南宁	高铁	双线	12	1600	电力	动车组	—	650	自动	并行
益湛铁路	永州-玉林	I 级	单线	6	1600	内燃	DF4D DF4C	3500t	850	半自动	并行

5.2.3 声环境现状监测及评价

5.2.3.1 声环境现状监测

1、测量执行的标准和规范

铁路边界噪声测量按照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525—90)的有关规定进行，环境噪声测量按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的有关规定进行。

2、测量实施方案

(1) 监测仪器

采用性能优良、满足 GB3096-2008 及 GB3785-83 要求的 AWA6228+型多功能噪声分析仪。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。在每次测量前后用声源校准器进行校准。

(2) 测量方法

环境噪声测量：选择昼间(06:00~22:00)和夜间(22:00~06:00)有代表性的时段，连续测量 20min 等效连续 A 声级，用以代表昼间和夜间的声环境水平。

既有铁路噪声测量：分别在昼间(6:00~22:00)和夜间(22:00~6:00)两时段内选择车流接近平均列流的时段进行测量，测量时段不小于 1h，测量等效连续 A 声级，代表昼、夜间环境噪声等效声级。

(3) 测量及评价量

声环境现状监测的测量量为规定时段的等效连续 A 声级和声源的瞬时 A 声级,评价量为昼、夜间等效连续 A 声级。

（4）测点布设原则

居民房屋等敏感建筑物外 1.0m, 距地面高度 1.2m 以上处布设监测点, 并根据建筑物情况考虑垂直布点。

对受铁路、公路等噪声影响的敏感点, 在工程拆迁后距拟建铁路最近处、4 类功能区、2 类功能区等布设监测点。

（5）监测时间

2020 年 12 月 16 日~12 月 21 日, 每个测点连续监测两天。

3、监测点布设

为了解区域环境噪声背景现状, 本评价选择评价范围内的 63 处声环境敏感点作为代表性测点进行声环境现状监测。其环境特征详见表 5.2-2 及附图 2。

表5.2-2 声环境现状监测点位一览表

序号	敏感点名称	测点位置		测点编号	声环境质量 执行标准	主要噪声污染源	所代表的敏感 点
1	下六蓝	临本项目一排一层	建筑前 1m	N1-1	4b	交通噪声和生活噪声	/
		临本项目一排三层	建筑前 1m	N1-2	4b	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 65m (有列车)	建筑前 1m	N1-3	4b	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 70m (有列车)	建筑前 1m	N1-4	2	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 70m (无列车)	建筑前 1m	N1-5	2	交通噪声和生活噪声	
2	老双桥屯	临本项目一排	建筑前 1m	N2-1	参照 4b	交通噪声和生活噪声	/
		临柳南客专外轨中心线 30m (有列车)	建筑前 1m	N2-2	/	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 65m (有列车)	建筑前 1m	N2-3	4b	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 70m (有列车)	建筑前 1m	N2-4	2	交通噪声和生活噪声	
		临柳南客专外轨中心线 70m (无列车)	建筑前 1m	N2-5	2	交通噪声和生活噪声	
3	上六蓝	临本项目一排	建筑前 1m	N3	2	交通噪声和生活噪声	/
4	拉索屯	临本项目一排	建筑前 1m	N4	2	交通噪声和生活噪声	龙兴
5	乐山村	临本项目一排	建筑前 1m	N5	1	生活噪声	山头屯、淋上、 刘家屯、罗家 屯、泗浪屯、 恭村
6	乐山小学	临本项目一排	建筑前 1m	N6	1	生活噪声	/
7	龙凤屯	临本项目一排	建筑前 1m	N7	1	生活噪声	恭村、新兴农 场龙南队、小

							新兴
8	新兴屯	临 G209 国道一排（距国道 20m）	建筑前 1m	N8-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 G209 国道 40m	建筑前 1m	N8-2	2	交通噪声和生活噪声	
9	波涛屯	临本项目一排	建筑前 1m	N9	1	生活噪声	三台屯、龙吐屯、岬旗、古楼
10	古楼新塘	临本项目一排	建筑前 1m	N10	2	交通噪声和生活噪声	/
11	龙兴村	临 S307 省道一排（距省道 8m）	建筑前 1m	N11-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 S307 省道 40m	建筑前 1m	N11-2	2	交通噪声和生活噪声	
12	龙兴小学	临本项目一排	建筑前 1m	N12	2	交通噪声和生活噪声	/
13	大佃村	临 S307 省道一排（距省道 12m）	建筑前 1m	N13-1	4a	交通噪声和生活噪声	新圩村、盘龙村
		临 S307 省道 40m	建筑前 1m	N13-2	2	交通噪声和生活噪声	
14	新建村	临本项目一排	建筑前 1m	N14-1	2	交通噪声和生活噪声	/
		临 X614 县道一排（距县道 73m）	建筑前 1m	N14-2	2	交通噪声和生活噪声	/
15	马王村	临本项目一排（距 S31 三北高速 28m）	建筑前 1m	N15-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 S31 三北高速 40m（距本项目 129m）	建筑前 1m	N15-2	2	交通噪声和生活噪声	/
16	中安	临本项目一排	建筑前 1m	N16	1	生活噪声	/
17	龙昌村	临 G209 国道一排（距国道 7m）	建筑前 1m	N17-1	4a	交通噪声和生活噪声	独寨
		临 G209 国道 40m	建筑前 1m	N17-2	2	交通噪声和生活噪声	
18	朱博	临本项目一排	建筑前 1m	N18	1	生活噪声	徐街、大浪村
19	大浪小学	临本项目一排	建筑前 1m	N19	1	生活噪声	/
20	周眷村	临本项目一排	建筑前 1m	N20	1	生活噪声	黄茆下村、上

							水碾、大王村
21	牛眼塘	临 G209 国道一排 (距国道 22m)	建筑前 1m	N21-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 G209 国道 40m	建筑前 1m	N21-2	2	交通噪声和生活噪声	
22	樟村	临二塘-樟村公路一排 (距公路 4m)	建筑前 1m	N22-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临二塘-樟村公路 40m	建筑前 1m	N22-2	2	交通噪声和生活噪声	/
23	庙岭村	临本项目一排	建筑前 1m	N23	1	生活噪声	下麻碑村、白马村
24	中塘	临本项目一排 (距柳梧高速 138m)	建筑前 1m	N24	2	交通噪声和生活噪声	/
25	秀江村	临二塘-大琳公路一排 (距公路 4m)	建筑前 1m	N25-1	4a	交通噪声和生活噪声	古寨村
		临二塘-大琳公路 40m	建筑前 1m	N25-2	2	交通噪声和生活噪声	
26	上龙村	临富禄-东乡公路一排 (距公路 34m)	建筑前 1m	N26-1	4a	交通噪声和生活噪声	甘禄村、六道村、河背村
		临富禄-东乡公路 40m	建筑前 1m	N26-2	2	交通噪声和生活噪声	
27	河马村	临 X662 县道一排一层 (距县道 34m)	建筑前 1m	N27-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 X662 县道一排三层 (距县道 34m)	建筑前 1m	N27-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临 X662 县道 40m	建筑前 1m	N27-3	2	交通噪声和生活噪声	
28	波斗村	临本项目一排	建筑前 1m	N28	1	生活噪声	詹屋村、冲尾村、熊尾
29	石山脚	临本项目一排	建筑前 1m	N29	1	生活噪声	新安屯
30	横崖屯	临 S323 省道一排 (距省道 6m)	建筑前 1m	N30-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临 S323 省道 40m	建筑前 1m	N30-2	2	交通噪声和生活噪声	
31	罗欧屯	临本项目一排	建筑前 1m	N31	1	生活噪声	中茶屯、江背屯、张彭凌屯

32	下坡头屯	临 X348 县道一排一层(距县道 34m)	建筑前 1m	N32-1	4a	交通噪声和生活噪声	杨屋屯、排燕屯、赵村、车田
		临 X348 县道一排三层(距县道 34m)	建筑前 1m	N32-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临 X348 县道 40m	建筑前 1m	N32-3	2	交通噪声和生活噪声	
33	谢屋屯	临本项目一排	建筑前 1m	N33	1	生活噪声	简村屯、小樟村屯、罗村屯、哪哩顶、桥头岭、何屋屯
34	三合小学泮滩分校	临本项目一排一层(距 S323 省道 18m)	建筑前 1m	N34-1	2	交通噪声和生活噪声	/
		临本项目一排三层(距 S323 省道 18m)	建筑前 1m	N34-2	2	交通噪声和生活噪声	
35	江口镇	临 S323 省道一排(距省道 7m)	建筑前 1m	N35-1	4a	交通噪声和生活噪声	下泮滩屯、雷公冲屯
		临 S323 省道一排一层(距省道 7m)	建筑前 1m	N35-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临 S323 省道 40m	建筑前 1m	N35-3	2	交通噪声和生活噪声	
36	付斗屯	临本项目一排	建筑前 1m	N36	1	生活噪声	石头脚屯、榕村屯、旧罗山、罗山
37	岭南中心小学	临本项目一排	建筑前 1m	N37	1	生活噪声	/
38	红泥塘屯	临本项目一排	建筑前 1m	N38	1	生活噪声	担塘村屯、三叉岭屯、罗笛、石步头屯
39	小相资屯	临本项目一排	建筑前 1m	N39	1	生活噪声	邓义寨屯、新庙儿屯、深塘屯、社岭头、新荣屯、冲儿岭屯、文头岭屯、思界乡

40	草地屯	临荔玉高速连接线一排 (距连接线 9m)	建筑前 1m	N40-1	4a	交通噪声和生活噪声	/
		临荔玉高速连接线 40m	建筑前 1m	N40-2	2	交通噪声和生活噪声	
41	良村屯	临本项目一排	建筑前 1m	N41	1	生活噪声	文头冲屯、相思屯
42	遥望小学良村分校	临本项目一排	建筑前 1m	N42	1	生活噪声	/
43	狗儿岭屯	临 X341 县道一排(距县道 15m)	建筑前 1m	N43-1	4a	交通噪声和生活噪声	长尾岭
		临 X341 县道 40m	建筑前 1m	N43-2	2	交通噪声和生活噪声	
44	院岭	临 X344 县道一排一层(距县道 7m)	建筑前 1m	N44-1	4a	交通噪声和生活噪声	大有屯、七里围
		临 X344 县道一排三层(距县道 7m)	建筑前 1m	N44-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临 X344 县道 40m	建筑前 1m	N44-3	2	交通噪声和生活噪声	
45	西益岭	临本项目一排	建筑前 1m	N45	1	生活噪声	益岭
46	东益岭屯	临柳梧高速公路连接线一排(距连接线 11m)	建筑前 1m	N46-1	4a	交通噪声和生活噪声	田寮屯
		临柳梧高速连接线 40m	建筑前 1m	N46-2	2	交通噪声和生活噪声	
47	汾村	临本项目一排	建筑前 1m	N47	1	生活噪声	牛排岭屯
48	高荔村	临县道一排一层(距县道 3m)	建筑前 1m	N48-1	4a	交通噪声和生活噪声	荔村屯、西彭屯
		临县道一排三层(距县道 3m)	建筑前 1m	N48-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临县道 40m	建筑前 1m	N48-3	2	交通噪声和生活噪声	
49	东华乡初级中学	临本项目一排	建筑前 1m	N49	1	生活噪声	/
50	横岭屯	临本项目一排	建筑前 1m	N50	1	生活噪声	大垌屯、龙母屯、禾仑屯、石九屯、覃村屯
51	定子屯	临 G241 国道一排(距国	建筑前 1m	N51-1	4a	交通噪声和生活噪声	/

		道 3m)					
		临 G241 国道 40m	建筑前 1m				
52	良岸屯	临本项目一排	建筑前 1m	N52	1	生活噪声	平安屯、蔡村、营盘村、塘榜村、思明村
53	安和村	临本项目一排	建筑前 1m	N53	1	生活噪声	上伦坡、覃村、大坟岗村、洲儿村、牛皮圩
54	安和小学	临本项目一排	建筑前 1m	N54	1	生活噪声	/
55	交冲	临 X191 县道一排一层(距县道 8m)	建筑前 1m	N55-1	4a	交通噪声和生活噪声	交冲
		临 X191 县道一排三层(距县道 8m)	建筑前 1m	N55-2	4a	交通噪声和生活噪声	
		临 X191 县道 40m	建筑前 1m	N55-3	2	交通噪声和生活噪声	
56	大坡垌村	临本项目一排	建筑前 1m	N56	1	生活噪声	功德垌村、枫木垌村、秀水村
57	丰田白梅村	临本项目一排	建筑前 1m	N57	1	生活噪声	丰田大社村、白枚垌村、增子田、汶塘大龙村、平罗垌村
58	汶塘小学	临本项目一排	建筑前 1m	N58	1	生活噪声	/
59	旺屋村	临本项目一排	建筑前 1m	N59	1	生活噪声	云象村、塘城村、旺屋村、田肚垌、南权村
60	柴九坡	临本项目一排(距 X188 县道 92m)	建筑前 1m	N60	2	交通噪声和生活噪声	/
61	林庆村	临本项目一排	建筑前 1m	N61	1	生活噪声	黎茶坪村、社咀村、旧村

62	历村	临本项目一排有列车时 (距益湛铁路外轨中心线 88m)	建筑前 1m	N62-1	2	交通噪声和生活噪声	杉木宕村、南 宕村
		临本项目一排无列车时 (距益湛铁路外轨中心线 88m)	建筑前 1m	N62-2	2	交通噪声和生活噪声	/
		临益湛铁路一排(距益湛 铁路外轨中心线 18m)	建筑前 1m	N62-3	参照 4b	交通噪声和生活噪声	/
		临益湛铁路外轨中心线 30m(有列车)	建筑前 1m	N62-4	/	交通噪声和生活噪声	/
		临益湛铁路外轨中心线 55m(有列车)	建筑前 1m	N62-5	4b	交通噪声和生活噪声	/
63	塘洲村	临本项目一排有列车时 (距益湛铁路外轨中心线 66m)	建筑前 1m	N63-1	2	交通噪声和生活噪声	塘洲新村
		临本项目一排无列车时 (距益湛铁路外轨中心线 66m)	建筑前 1m	N63-2	2	交通噪声和生活噪声	

表5.2-3 声环境现状监测结果表

5.2.3.2 环境噪声现状评价

各敏感点声环境现状监测结果见表 5.2-3。

1、既有柳南客专附近敏感点噪声监测结果分析

既有柳南客专附近共有 3 个敏感点，设置 11 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 59.6~67.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 52.0~62.8dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 1.7~4.7dB (A)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.6~64.7dB (A)、夜间现状噪声监测值 40.5~60.1dB (A)，昼间超标 4.7 dB (A)，夜间超标 2.0~10.1dB (A)。

2、既有益湛铁路附近敏感点噪声监测结果分析

既有益湛铁路附近共有 4 个敏感点，设置 7 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 53.4~53.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 50.1~50.3dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.3~58.0dB (A)、夜间现状噪声监测值 42.8~54.5dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.0~4.5dB (A)。

3、学校监测结果分析

项目沿线中心线 200m 范围内有学校 9 处，共设置 10 个监测点，1 类区域昼间现状噪声监测值 39.9~42.3dB (A)、夜间现状噪声监测值 38.8~41.5dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 41.8~58.6dB (A)、夜间现状噪声监测值 39.3~53.7dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.6~3.7dB (A)。

4、居民区监测结果分析

设置噪声监测点位 54 处，声环境主要受到公路交通噪声、社会生活噪声、既有铁路柳南客专、益湛铁路交通噪声影响。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，沿线居民集中区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4b 类区、4a 类区、2 类区、1 类区标准。具体分析如下：

1 类区现状监测点共 30 个，环境现状噪声昼间 39.4~49.5dB (A)、夜间 38.8~46.7dB (A)，昼间达标，夜间 1 处测点超标，超标量为 1.7 dB (A)。

2 类区现状监测点共 38 个，环境现状噪声昼间 40.2~64.7dB (A)、夜间 39.0~60.7dB (A)，昼间 3 处测点超标，超标量为 3.2~4.7 dB (A)，夜间 17 处测点均超标，超标量

为1.1~10.7dB（A）。

4a类区现状监测点共26个，环境现状噪声昼间51.0~69.1dB（A）、夜间47.2~62.5dB（A），昼间达标、夜间11处测点超标，超标量为1.5~7.5dB（A）。

4b类区现状监测点共5个，环境现状噪声昼间53.4~67.8dB（A）、夜间50.1~62.8dB（A），昼间达标，夜间3处测点超标，超标量为2.8~4.7dB（A）。

参照4b类标准区监测点共2个，环境现状噪声昼间53.5~63.5dB（A）、夜间48.5~58.7dB（A），昼间、夜间均达标。

表5.2-4 声环境敏感目标现状监测结果统计表 单位：dB(A)

项 目		参照4b类标准区		4b类区		4a类区		2类区		1类区	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
监测值范围 (dBA)	最小	53.5	48.5	53.4	50.1	51.0	47.2	40.2	39.0	39.4	38.8
	最大	63.5	58.7	67.8	62.8	69.1	62.5	64.7	60.7	49.5	46.7
监测点数量(个)		2		5		26		38		30	
超标监测点数量(个)		0	0	0	3	0	11	3	17	0	1
超标率		0.0%	0.0%	0.0%	60%	0.0%	42.3%	7.9%	44.7%	0.0%	3.3%
超标量 (dBA)	最小	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	1.5	3.2	1.1	0.0	1.7
	最大	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0	7.5	4.7	10.7	0.0	1.7

5.3 施工期声环境影响及措施

5.3.1 施工期噪声源

工程施工噪声源主要包括施工机械、运输车辆两类。

(1) 施工机械

施工现场的各类机械设备包括装载机、挖掘机、推土机、混凝土搅拌机、重型吊车、打桩机等，这类机械是最主要的施工噪声源。根据 HJ 2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》，常用施工机械噪声源强见表 5.3-1。

(2) 运输车辆

施工中土石方调配、设备和材料运输，都将动用大量运输车辆，这些车辆特别是重型汽车噪声辐射强度较高，对其频繁行使经过的施工现场、施工便道和既有公路周围环境将产生较大干扰。

表5.3-1 主要施工机械及运输车辆噪声源强表 单位: dB (A)

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
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

5.3.2 施工期评价标准

施工期噪声执行 GB12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》“昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A)”。

5.3.3 施工期噪声预测

施工期噪声对环境的影响，一方面取决于声源大小和施工强度，另一方面还与周围敏感点分布及其与声源间距离有关。不同作业性质和作业阶段，施工强度和所用到的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

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，噪声衰减公式如下：

$$LA=LO-20lg(rA/ro)$$

式中：LA—距声源为 rA 处的声级，dB (A)；

LO—距声源为 ro 处的声级，dB (A)。

在不考虑遮挡的情况下，根据上式计算的单台施工机械或车辆噪声随距离衰减的情况见表 5.3-2。按不同施工阶段的施工设备同时运行的最不利情况考虑，计算出的施工噪声的影响见表 5.3-3。

表5.3-2 单台施工设备噪声随距离衰减预测结果 单位: dB (A)

序号	距离 (m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200
	施工设备									
1	液压挖掘机	82	76	71.4	67.7	63.1	60.2	58	53.2	48.9

序号	距离 (m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200
	施工设备									
2	电动挖掘机	79	73	68.4	64.7	60.1	57.2	55	50.2	45.9
3	轮式装载机	88	82	77.4	73.7	69.1	66.2	64	59.2	54.9
4	推土机	82.5	76.5	71.9	68.2	63.6	60.7	58.5	53.7	49.4
5	移动式发电机	94	88	83.4	79.7	75.1	72.2	70	65.2	60.9
6	各类压路机	81	75	70.4	66.7	62.1	59.2	57	52.2	47.9
7	重型运输车	82	76	71.4	67.7	63.1	60.2	58	53.2	48.9
8	振动夯锤	90	84	79.4	75.7	71.1	68.2	66	61.2	56.9
9	静力压桩机	70.5	64.5	59.9	56.2	51.6	48.7	46.5	41.7	37.4
10	风镐	85	79	74.4	70.7	66.1	63.2	61	56.2	51.9
11	混凝土输送泵	87	81	76.4	72.7	68.1	65.2	63	58.2	53.9
12	商砼搅拌车	83	77	72.4	68.7	64.1	61.2	59	54.2	49.9
13	混凝土振捣器	79.5	73.5	68.9	65.2	60.6	57.7	55.5	50.7	46.4
14	空压机	85.5	79.5	74.9	71.2	66.6	63.7	61.5	56.7	52.4

表5.3-3 不同施工阶段施工的噪声影响 单位: dB (A)

序号	距离(m)	10	20	30	40	60	80	100	150	200	250	300	350	400
	施工阶段													
1	土石阶段	96.1	90.1	85.6	81.8	77.3	74.3	72.1	68.3	65.7	63.6	60.9	57.2	55.9
2	基础阶段	99	93	88.5	84.7	80.2	77.2	75	71.2	68.6	66.5	63.8	60.1	57.0
3	结构阶段	93.6	87.6	83.1	79.3	74.8	71.8	69.6	65.8	63.2	61.1	58.4	57.4	55.8

5.3.4 施工噪声影响分析

根据施工噪声预测结果可见:

(1) 单台机械作业时, 施工噪声达到昼间 70dB (A)、夜间 55dB (A) 的距离分别为昼间距施工机械 70m 处、夜间距施工机械 240m 处。

(2) 不同施工阶段在多台施工机械同时运行时, 本项目沿线场界噪声贡献值均超出《建筑施工场界环境噪声排放标准》标准限值。

(3) 施工期噪声对环境的影响, 一方面取决于声源大小, 另一方面还与周围敏感点的分布及与声源的距离有关。本项目不同施工阶段在多台施工机械同时运行时, 将导致沿线评价范围内的敏感点环境噪声均超出《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。施工噪声对声环境的影响在敏感点附近比较突出, 而在空旷的地区, 由于施工场点周围敏感点分布较少, 因而实际影响较小。

施工噪声对环境的不利影响为整个施工周期, 随着项目工程竣工, 施工噪声的影响将不再存在。通过在施工场界安装 2m 高度的实心围挡, 可以起到约 15dB(A) 的声屏障阻隔降噪, 在一定程度上降低项目施工噪声影响, 对个别高噪声设备, 应采取禁止夜间施工等措施保护施工区域周围的声环境。

5.3.5 隧道爆破施工噪声影响

本项目隧道主要采用新奥法和盾构施工，其中新奥法施工过程中将进行爆破，爆破振动效应和冲击波超压以及由此产生的噪声是隧道施工过程中振动、噪声的主要来源，其影响范围与爆破方式、装药量、地质条件等因素密切相关。

由于隧道埋置均较深，隧道隔声效果显著，有监测表明，住宅楼 120mm 楼板的隔声量一般在 55dB (A) 以上。因此，隧道区间内的爆破声对外环境影响轻微。工程爆破施工的噪声影响主要来自于隧道进出洞口时的露天爆破。爆破噪声由不同强度和频率的声音组合而成，属于非线性、非平稳脉冲性号，强度要比平稳噪声高，一般情况下，距露天爆破区 50m 处 L_{Amax} 噪声值约为 100 dB (A)，根据《爆破安全规程》(GB6722-2014)，2 类声功能区爆破噪声控制标准为昼间 100 分贝、夜间 80 分贝；1 类声功能区爆破噪声控制标准为昼间 90 分贝、夜间 70 分贝；由于夜间不实施爆破作业，因此以昼间爆破噪声控制标准进行分析，本工程隧道进出洞口爆破影响范围在洞口周边 50m 半径范围内。

根据调查情况，本项目隧道爆破噪声影响范围无村屯敏感点，距隧道进出洞口最近的村屯敏感点为朝阳山隧道进口 406m 外的三台屯。因此，隧道爆破施工不会导致周边村屯敏感点噪声值超出《爆破安全规程》(GB6722-2014) 中 1 类声功能区爆破噪声控制标准（昼间 90 分贝）要求。

爆破噪声虽然具有能量较大的特点，但持续时间短，且本工程爆破面主要位于山地，周围山体可有效阻隔噪声的传播，在严格控制爆破施工时间和炸药用量后可进一步减缓爆破施工噪声对周边环境的影响。

5.3.6 大型临时工程施工噪声影响分析

(1) 制、架梁场：本线桥梁多采用集中制梁场预制、架桥机架设的施工方案，由沿线设置的预制场承担制、架梁任务。制梁场选址一般位于空旷地带，对周边环境影响较小。

(2) 铺轨基地：铺轨任务一般由铺轨基地完成。铺轨基地一般位于线路区间中心，远离集中居住区，铺轨基地施工噪声对周边敏感点不会构成明显影响。

(3) 运输便道：运输便道主要噪声源为汽车运输和鸣笛噪声，对近距离的居民生活将产生一定影响。

5.4 运营期声环境影响预测

5.4.1 预测方法

（1）预测量

预测量为昼、夜连续等效 A 声级。

（2）预测方法

结合工程所在区域环境噪声现状值、列车速度、长度、对数、昼夜车流（昼夜车流比按昼：夜=7：3）等，采用铁计（2010）44号文“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”确定的模式法预测，预测时段为昼间（6：00~22:00）、夜间（22：00~6：00）。

1、预测点的等效连续 A 声级

铁路噪声等效声级 $L_{eq, T}$ 的预测计算式为：

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

式中：T——规定的评价时间，单位为 s；

n_i ——T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq, i}$ ——第 i 类列车通过的等效时间，单位为 s；

$L_{p0, t, i}$ ——第 i 类列车最大垂向指向性方向上的噪声辐射源强，为 A 计权声压级或频带声压级，单位为 dB(A)；

$C_{t, i}$ ——第 i 类列车的噪声修正项，为 A 计权声压级或频带声压级修正项，单位为 dB(A)；

t_{fi} ——固定声源的作用时间；

$L_{p0, fi}$ ——固定声源的噪声辐射源强 dB(A)；

C_{fi} ——固定声源的噪声修正项 dB(A)。

2、等效时间

列车通过的等效时间 $t_{eq, i}$ 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 。

3、列车噪声修正值计算

(1) 列车的噪声修正项 $C_{t,i}$ 按下式计算:

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

式中: $C_{t,v,i}$ ——列车运行噪声速度修正, 单位 dB;

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

$C_{t,t}$ ——线路和轨道结构对噪声影响的修正, 单位 dB;

$C_{t,d,i}$ ——列车运行噪声几何发散损失, 单位 dB;

$C_{t,a,i}$ ——列车运行噪声的大气吸收, 单位 dB;

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

$C_{t,b,i}$ ——列车运行噪声屏障声绕射衰减, 单位 dB;

$C_{t,h,i}$ ——列车运行噪声建筑群引起的声衰减, 单位 dB。

(2) 固定声源噪声修正项 $C_{f,i}$, 按下式计算:

$$C_{f,i} = C_{f,\theta,i} + C_{f,d,i} + C_{f,a,i} + C_{f,g,i} + C_{f,b,i} + C_{f,h,i} + C_w$$

$C_{f,\theta,i}$ ——固定声源指向性修正, 单位 dB;

$C_{f,d,i}$ ——固定声源几何发散损失, 单位 dB;

$C_{f,a,i}$ ——固定声源空气吸收, 单位 dB;

$C_{f,g,i}$ ——固定声源地面声效应引起的衰减, 单位 dB;

$C_{f,b,i}$ ——固定声源屏障绕射衰减, 单位 dB;

$C_{f,h,i}$ ——固定声源建筑群引起的声衰减, 单位 dB;

C_w ——频率计权修正, 单位 dB;

4、各修正项计算

(1) 列车运行噪声速度修正 $C_{t,v,i}$

预测时的列车运行计算速度, 应尽量接近预测点对应区段正式营运时的列车通过速度, 不应按最高设计列车运行速度计算。列车速度的确定应考虑不同列车类型、起动车速、制动减速、区间通过、限速运行等因素的影响。预测计算速度可按设计最高速度的80%确定。

注: 列车运行噪声速度修正 $C_{t,v,i}$ 可在源强值选取时考虑, 也可单独修正, 但应避免重复修正。

(2) 列车运行噪声垂向指向性修正 $C_{t,\theta}$

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：

当 $-10^\circ \leq \theta < 24^\circ$ 时，

$$C_{t, \theta} = -0.012 (24 - \theta)^{1.5}$$

当 $24^\circ \leq \theta < 50^\circ$ 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。

注：有关列车运行噪声垂直指向性的资料较少，不同类型列车的指向性和不同速度条件下的指向性可能不同，此处暂采用国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料，今后需根据新的研究成果不断修改和补充。

(3) 线路和轨道结构的修正 $C_{t, t}$

线路和轨道结构修正量 $C_{t, t}$ 的确定，有缝线路与无缝线路条件下的轮轨噪声修正如下：

货物列车在 40~80km/h 速度范围内，有缝线路的轮轨噪声比无缝线路平均高 3.8dB。

(4) 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。

(5) 空气吸收衰减 $C_{t, a, i}$ ， $C_{f, a, i}$

空气吸收衰减 $C_{t, a, i}$ 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 dB/m；

s ——声音传播距离，单位为 m。

(6) 地面效应声衰减吸收 $C_{t, g, i}$ ， $C_{f, g, i}$

地面衰减主要是由于从声源到接受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，地面衰减可按下式计算：

$$C_{g, i} = -4.8 + (2h_m/d) [17 + (300/d)]$$

式中, h_m ——传播路程的平均离地高度, m。

h_s ——声源距离地面高度, 单位 m;

h_r ——受声点距离地面高度, m

若 $C_{g, i} > 0$, 则用 0 代替。

(7) 声屏障插入损失 $C_{t, b, i}$

将列车噪声源看成无限长线声源, 按 HJ/T90-2004 《声屏障学设计和测量规范》确定声屏障的插入损失值, 计算公式如下:

将列车噪声源看成无限长线声源, 按 HJ/T90-2004 《声屏障学设计和测量规范》确定声屏障的插入损失值, 计算公式如下:

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

式中, f ——声波频率, Hz;

δ ——声程差, $\delta = a + b - c$, m;

c ——声速, m/s, $c = 340$ m/s。

(8) 建筑群引起的声衰减 $C_{t, h, i}$, $C_{f, h, i}$

当声的传播通过建筑群时, 房屋的屏蔽作用将产生声衰减。根据 GB/T17247.2-1998 《声学户外声传播衰减, 第 2 部分: 一般计算方法》, 固定点声源的衰减 $C_{f, h, i}$ 不超过 10dB 时, 近似 A 声级可按下式估算。当从接收点可直接观察到铁路时, 不考虑此项衰减。

$$C_{f, h, i} = C_{h, 1} + C_{h, 2}$$

式中, $C_{h, 1}$ ——按 (5-12) 计算, 单位为 dB;

$C_{h, 2}$ ——按 (5-13) 计算, 单位为 dB。

$$C_{h, 1} = -0.1Bd_b$$

式中, B ——沿声传播路线上的建筑物的密度, 等于以总的的地面面积 (包括房屋所占面积) 去除房屋的总的平面面积所得的商;

d_b ——通过建筑群的声路线长度。

如靠近铁路有成排整齐排列的建筑物时，则可将附加项 $C_{h,2}$ 包括在内（倘使这一项小于在同一位置上与建筑物的平均高度等高的一个屏障的插入损失）

$$C_{h,2}=10\lg[1-(p/100)]$$

式中， p ——相对于建筑物附近铁路总长度的建筑物正面长度百分数，其值小于或等于 90%。

(9) 固定声源几何发散损失 $C_{f,d,i}$

铁路建设项目中的固定声源多数按点声源处理，可按下列式计算

$$C_{f,d,i} = -20\lg\left(\frac{d}{d_0}\right)$$

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；

(10) 固定声源指向性修正 $C_{f,\theta,i}$

铁路固定声源的指向性修正，应参考有关资料或通过类比声源测量获取。

机车风笛的鸣笛由于每次时间较短，可按固定点声源简化处理，机车风笛按高、低音混装配置，其指向性函数如下面公式所示。式中， $0 \leq \theta \leq 180^\circ$ ，当 $\theta > 180^\circ$ 时，式中 θ 应为 $360 - \theta$ 。

$$f=250\text{Hz}: C_{f,\theta}=3.5 \times 10^{-4}(\theta-100)^2-3.5$$

$$f=500\text{Hz}: C_{f,\theta}=1.7 \times 10^{-4}(\theta-110)^2-2$$

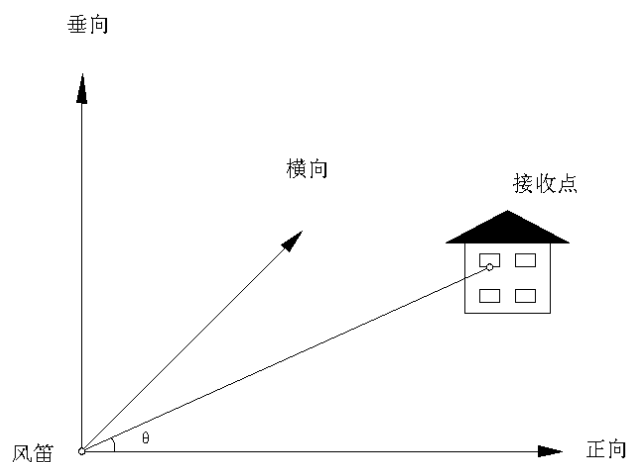
$$f=1000\text{Hz}: C_{f,\theta}=5.2 \times 10^{-4}(\theta-120)^2-7.5$$

$$f=2000\text{Hz}: C_{f,\theta}=6.8 \times 10^{-4}(\theta-130)^2-11.5$$

$$f=4000\text{Hz}: C_{f,\theta}=9.3 \times 10^{-4}(\theta-140)^2-18.3$$

$$f=8000\text{Hz}: C_{f,\theta}=9.5 \times 10^{-4}(\theta-150)^2-21.5$$

θ —风笛到预测点方向与风笛正轴向的夹角，如下图所示，单位为度。



(11) 频率计权修正 C_w

频率计权修正 C_w 按表 5.3-1 计算。

表5.4-1 计权网络修正 C_w 单位为 dB

计权网络	倍频程中心频率, HZ						
	63	125	250	500	1000	2000	4000
线性	0	0	0	0	0	0	0
A 声级	-26.2	-16.1	-8.6	-3.2	0	1.2	1.0

5.4.2 预测技术参数

- (1) 预测年度：初期 2030 年，近期 2035 年，远期 2045 年。
- (2) 牵引种类：电力。
- (3) 机车类型：动车组、客运机车、货运机车。
- (4) 列车编组及长度：本线为客货共线，动车组编组 8 节，普速车编组 16 节，货车编组 44 节。
- (5) 轨道、道床条件：采用无缝、60kg/m 钢轨，均铺设无缝轨道。
- (6) 列车运行速度：设计最高速度 160km/h，列车运行速度参考列车速度牵引曲线图，见附图 5。站点附近敏感点按照直通列车通过时最大速度进行预测。
- (7) 列车流量：设计年度列车流量见下表

表5.4-2 列车开行对数表 单位：对/日

车型		货车	客车		合计
			动车	客运机车	
对数	初期	24	9	6	39
	近期	34	12	6	52
	远期	43	18	8	69

- (8) 昼夜间车流分布

昼夜比为 9:1。

（9）相关既有线路预测参数

经调查，本项目评价范围内，柳南客专、益湛铁路两侧 200m 范围内均分布有声环境敏感保护目标。既有柳南客专为高铁，双线铁路，电力牵引，动车组约 84 对/日，普客约 4 对/日；既有益湛铁路为 I 级单线铁路，采用 DF4D/DF4C 内燃牵引，普客约 4 对/日，货车约 15 对/日。项目跨越铁路概况见表 5.2-1。由于铁路开通时间较早，目前实际运营车流量已趋近饱和，因此，本工程背景值中只考虑目前的既有线路贡献值。

与本项目相交的既有公路交通干线 G209 国道、S307 省道、G7212 柳北高速、X614 县道、G209 国道、二塘-樟村公路、二塘-大琳公路、X662 县道、S323 省道、X348 县道，X344 县道、G241 国道、X191 县道、X188 县道，公路噪声与铁路噪声计算模式、噪声源类型不一致，因此，本工程背景值中只考虑目前的既有公路交通干线贡献值。

（10）桥梁结构：13.4m,箱梁。

（11）预测时间：预测时间昼间为 16 小时，夜间为 8 小时。

5.4.3 预测结果

铁路运营初期、近期、远期，各敏感点噪声影响预测结果见表 5.4-3。

表5.4-3 噪声预测结果表

5.4.3.1 铁路排放噪声

拟建铁路外轨中心线 30m 处噪声设 140 处预测点：

（1）距铁路外轨中心线 30m 处初期昼、夜等效声级分别为 57.0~66.2dB（A）、50.2~59.7dB（A），对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）“昼间 70 dB（A）、夜间 60 dB（A）”的标准，所有测点昼夜间均达标。

（2）距铁路外轨中心线 30m 处近期昼、夜等效声级分别为 58.0~67.0dB（A）、51.2~60.5dB（A），对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）“昼间 70 dB（A）、夜间 60 dB（A）”的标准，所有测点昼夜间均达标。

（3）距铁路外轨中心线 30m 处远期昼、夜等效声级分别为 59.2~68.0dB（A）、52.3~61.3dB（A），对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）“昼间 70 dB（A）、夜间 60 dB（A）”的标准，所有测点昼夜间均达标。

5.4.3.2 近期敏感点预测结果统计

工程沿线共有 169 处声环境敏感点，9 处为学校，160 处为居民住宅，根据预测结

果，至工程运营近期（2035年），各敏感点噪声预测结果如下：

（1）拟建铁路外轨中心线30m内设136处预测点。铁路建成运营后，近期昼间噪声预测值为58.8~75.8dB（A），夜间预测值为51.7~69.0dB（A），由于铁路外轨中心线30m内无对应声环境质量标准，本评价参考《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4b类区标准对敏感点预测结果进行统计。

建成运营后近期昼间噪声预测值有26处超标，超标值为0.1~5.8dB（A）；夜间有80处超标，超标值为0.1~9.0dB（A）。

（2）拟建铁路4b类区共设噪声预测点185处，建成运营后近期噪声预测值昼间为52.2~67.4dB（A），夜间为45.4~61.9dB（A），昼间噪声预测值均满足4b类区标准限值；夜间有1处预测点（下六蓝）噪声预测值超标，超标量为1.9dB（A）。

（3）受既有等级公路影响的敏感点共计4处，即龙新村、龙昌村、草地屯、东益岭屯，分别位于S307省道、G209国道、荔玉高速路连接线、G6511柳梧高速公路连接线旁，受本项目与既有等级公路叠加影响的区域4a类区昼、夜间等效声级分别为51.9~56.2dB（A）、45.3~49.5dB（A），昼间、夜间噪声预测值均满足4a类区标准限值。

（4）拟建铁路周边2类区共布设噪声预测点240处，其中学校11处，居民区229处。学校在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为51.2~59.5dB（A），夜间为44.3~52.8dB（A），昼间达标，夜间有6处预测点超标，超标值为0.7~2.8dB（A）。噪声预测超标的学校均不上晚自习，夜间超标影响不大。

居民区在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为47.7~65.2dB（A），夜间为41.1~60.4dB（A），昼间40处超标，超标值为0.1~5.2dB（A）；夜间有146处预测点超标，超标值为0.1~10.4dB（A）。

上述预测结果表明，本项目运营将对沿线声环境质量造成一定影响，但影响不大。

表5.4-4 未采取措施时运营近期噪声预测结果统计表

注：路外轨中心线30m内无对应声环境质量标准，本评价参照《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的4b类区标准对敏感点预测结果进行统计。

5.4.3.3 噪声防护距离

（1）噪声防护距离预测

为给沿线的土地利用规划提供环境保护控制依据，给出了铁路典型断面噪声预测表及噪声达标防护距离表，具体见表5.4-5。

表5.4-5 近期铁路典型断面噪声预测表 单位：dB（A）

表5.4-6 声环境达标防护距离

根据预测结果，至项目运营近期（2035年），路基工程段交通噪声贡献值经距离衰减后，满足《声环境质量标准》GB3096-2008中4b类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线21.3m；满足2类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线47.0m；满足1类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线78.5m。桥梁工程段交通噪声贡献值满足4b类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线24.3m；满足2类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线60.3m；满足1类区标准的最小达标距离为距铁路外轨中心线90.5m。

(2) 等声级线图

本次评价选择典型平直路堤、桥梁段营运近期、远期铁路噪声贡献值等声值曲线图，为城市规划区土地利用规划提供环境保护控制依据。

5.4.3.4 车站声环境影响分析

本工程拟建车站平南北站、旺屋站周边200m范围内无敏感点分布，对周边居民聚集区噪声影响较小。本工程拟建车站穿山站、象州站、武宣站、东乡站、桂平北站、蒙江站的噪声主要来自动车组进出库时的列车运行、厂界内机器作业的噪声以及进出车站人员社会活动噪声，因为列车速度很低，同时检修作业基本在列检库内进行，由于有房屋及厂界的围墙遮挡，类比同类站场运营经验，场界处噪声值一般不超过45dB（A），噪声对外环境影响不明显。

5.5 噪声防治措施

5.5.1 施工期噪声污染防治措施

(1) 工程指挥部和项目部根据本管段工程特点和环境特征，制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工工序、环境管理措施、防治责任范围等。

(2) 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，本工程在施工期应符合国家规定的建筑施工现场场界标准；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。

(3) 大型临时施工场地应尽量布置在偏僻处，并远离居民区、学校、幼儿园等敏感

点；城镇地带施工场地应尽量结合既有道路设置，避免进入集中居住区，远离学校医院等特殊声环境敏感点；施工营地、施工便道的设置原则上应距离沿线居民点至少 50m。

(4) 合理安排施工工序，与敏感点距离在 300m 范围内的施工区，避免在夜间（北京时间 22:00 至次日凌晨 6:00）进行施工作业及施工材料运输；确因生产工艺须连续作业的，施工前应先经当地环境保护行政主管部门批准，按规定申领夜间施工证，同时在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解，并提供施工噪声投诉与监督渠道。

(5) 靠近学校区段，施工时间应避开中午学校休息的时段，尽量在学校放假期间从事高噪声的施工活动；根据生态环境部发布的《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月内，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。

(6) 城镇区段应协调好施工车辆通行的时间，在既有交通繁忙的情况下，工程建设方、施工方及交管部门应加强沟通、协调工作，避免交通堵塞，夜间运输要采取减速缓行、禁止鸣笛等措施；其它区段运输道路应尽量避免穿越乡镇及村庄，将施工噪声的影响降低到最低限度。

(7) 施工单位应注意对机械设备保养，使机械维持较低声级水平；安排工人轮流操作机械，减少工作接触高噪声的时间；对在声源附近工作时间较长的工人，可采取发放防声耳塞、头盔等保护措施，使工人进行自身保护。

(8) 禁止夜间开展爆破作业。对隧道洞口距周边村屯敏感点较近的隧道路段（如隧道进口 406m 外分布有三台屯的朝阳山隧道），爆破施工时应设立监测机构加强监测，并根据监测结果调整用药量；采用毫秒延期雷管微差爆破减振降噪技术，选取合理的段间隔时差，严格控制最大的一段炸药量，合理安排起爆顺序，以确保敏感建筑噪声控制在昼间 90 dB (A) 标准要求内；如果敏感建筑离爆破点位较近，应优化施工方式，如采用静态爆破等，以确保施工安全；合理安排施工作业时间，尽量减少夜间爆破施工。

5.5.2 营运期噪声污染防治措施

5.5.2.1 噪声污染防治措施经济技术比较

铁路噪声污染防治一般采用声源控制、声传播途径控制及受声点防护三种方式。声源控制主要有铺设无缝线路、封闭线路、控制随机鸣笛等措施；声传播途径控制有设置声屏障、种植绿化林带等措施；受声点防护有建筑物隔声防护及敏感点改变功能等措施。将本

项目适宜采取的噪声污染防治措施汇于下表。

表5.5-1 噪声污染防治措施经济技术比较表

措施类型	治理措施	措施优、劣特点分析	投资比较	本线使用条件
声源控制	铺设无缝线路	相对有缝线路可降低轮轨噪声约 3.5~3.8dB (A)，并可降低铁路振动约 3dB；该措施降噪、减振效果明显，措施实施对外界影响较小，投资较省。	/	工程设计中本项目铺设无缝线路
声传播途径控制	设置声屏障	声屏障是降低地面运输噪声的有效措施之一，可同时改善室内、室外的声环境，又不影响敏感点日常生活、工作和学习；根据测量资料，2~3m 高的声屏障 30m 处声屏障插入损失约 8-9dB (A)；工程投资较大。	4500 元/m ²	适用于超标且居民分布集中，即“距线路外侧股道中心线 80m、铁路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于等于 10 户”，线路形式为路堤和桥梁的敏感点。
	种植绿化林带	10~20m 宽密叶绿化林带倍频带中心频率 500HZ 时的降噪量 0~1dB (A)，可同时美化环境；需增加征地和拆迁量。	约 300~400 元/m ²	该措施综合环境效益好，但需要种植较宽的树林带才能取得较好效果，故用地较大，实施难度大。
受声点防护	敏感点改变使用功能	可彻底避免铁路噪声影响，但投资大，实施难度大。	约 20 万元/户	需要对居民进行安置或居民需要重新购地建房，部分居民对搬迁有疑虑，不愿意接受，实施难度较大
	建筑物隔声防护（安装隔声窗等）	对结构较好的敏感建筑具有较好的降噪效果，结构较差的建筑物降噪效果不明显；根据测量资料，隔声窗降噪效果可达 25dB (A) 以上；对居民日常生活有一定影响，工程实施较困难	约 1000 元/m ²	由于生活条件改善，工程沿线多为砖石结构的房屋，可安装隔声窗，但隔声窗对日常生活有一定影响，当地天气夏季较为炎热，应安装为通风式隔声窗，推拉或平开式。本次评价对小规模、零星或采取声屏障措施难以治理的敏感建筑采用该措施

5.5.2.2 噪声污染防治原则

根据中国铁道学会环境保护委员会《铁路环境影响评价技术研讨会会议纪要》噪声污染治理原则如下：

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。

2、城镇建成区路段

(1) 对于新开廊道路段，在背景噪声不变情况下，以“控制增量 1dB 以内”为治理目标。声环境现状达标路段，以功能区达标为治理目标。

(2) 对于非新开廊道路段，声环境质量现状超标路段，在背景噪声（含既有铁路）

不变情况下，通过对既有铁路一并治理，以声环境质量维持或好于现状为治理目标。

3、非城镇建成区路段

对于超标的敏感点，根据其规模采取声屏障、隔声窗防护措施。

4、声屏障和隔声窗的设置原则

4b 类区内集中分布的超标敏感点应采取声屏障措施，措施后仍不满足标准要求的辅以隔声窗；4b 类区内零星分布的超标敏感点通过搬迁与设置声屏障的经济技术比选确定。

对超标且居民分布集中的敏感点，即“距线路外侧股道中心线 80m、线路纵向长 100m 区域内，居民户数大于等于 10 户”，采取声屏障治理措施；声屏障长度原则上不小于 200m，声屏障每端的延长量按 50m 考虑。

对于无声屏障措施的超标敏感点以及采取声屏障措施后仍不满足标准要求的敏感点均预留隔声窗。

5.5.2.3 噪声治理措施

本工程设计年度远期为 2045 年，因列车车流、车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，对各敏感点的噪声治理措施按近期（2035 年）预测结果确定。本项目沿线敏感点建筑结构较好，均安装铝合金窗。白龙村的超标点位主要受到既有湘桂铁路的影响，本项目营运期对其噪声增量 $<0.5\text{dB}(\text{A})$ ，因此本次环评不对其新增噪声防护措施。

本次评价在铺设无缝线路及设置防护栅栏的基础上，根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，对敏感点采取了设置声屏障等进一步降噪措施，全线设置声屏障 2524m，均为 2.3m 高桥梁声屏障，共计投入噪声污染防治费用 1135.8 万元。全线敏感点采取的噪声污染治理措施及投资汇总详见附表 1。全线采取降噪措施后，敏感目标可满足声环境质量标准或室内使用功能要求。

受设计阶段限制，噪声治理工程各个阶段均可能出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善相关措施。

5.5.2.4 噪声污染防治建议

1、合理规划及建筑布局、控制铁路两侧用地

本项目沿线涉及经过柳州市柳江区、贵港市平南县、梧州市长洲区规划范围。项目建成后不可避免地对沿线声环境带来影响，根据环评预测结果，建议优化平面布局，本项目

过城市规划区线路两侧新建学校、医院、敬老院等噪声敏感建筑，应布置于距路基工程段外轨中心线 56.1m 以外、距桥梁工程段外轨中心线 60.4m 以外的区域。

建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与铁路的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求，避免发生铁路噪声扰民，引发纠纷。距铁路外侧轨道中心线 30m 以内区域严禁新建噪声敏感建筑；30m 以外的噪声超标距离以内不宜新建噪声敏感建筑，若必须建设应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”等相关规定，由噪声敏感建筑的建设单位采取必要噪声防治措施。

2、加强铁路管理、提高铁路装备技术含量

为进一步降低铁路噪声的影响，评价建议采取以下几方面措施进一步降低铁路噪声对环境的影响。

（1）提高铁路装备技术含量

随着先进的科学技术逐步应用到铁路轨道、机车车辆制造上，铁路列车轮轨噪声、机车车体噪声均呈现出进一步减小的趋势，建议在车辆选型上优先考虑低噪声环保型车辆。

（2）管理上控制噪声

建议运营单位加强管理和保养，定期进行轨道打磨和旋轮等，使本项目在较佳的线路条件下运行。加强对沿线敏感点的噪声监测，根据监测结果及时增补完善噪声防治措施。

3、加强铁路两侧绿化

绿化带不仅给乘车者和线路两侧的民众带来良好的视觉感受和心理作用，还具有一定的降噪效果。建议沿线相关部门和铁路运营管理部门共同协商，按照《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）、《关于加强铁路噪声污染防治的通知》（环发[2001]108 号）的要求，结合城镇规划、铁路绿色通道建设规划，加强铁路两侧绿色通道建设。同时按照《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为紧急通知》（国发[2004]1 号）的要求，严格限定铁路沿线绿化林带的宽度，在绿化通道建设中应考虑植物合理搭配，适宜的株、行距设置，力求体现降噪措施的绿色理念，并达到项目与自然景观的协调。

5.6 声环境影响评价小结

1、环境保护目标和现状

本工程评价范围内共有声环境保护目标 169 处，其中居民住宅 160 处，学校 9 处。

本次评价对评价范围内 63 处代表性敏感点进行声环境现状监测，共布设 104 个监测点位。

1、既有柳南客专附近敏感点噪声监测结果分析

既有柳南客专附近共有 3 个敏感点，设置 11 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 59.6~67.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 52.0~62.8dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 1.7~4.7dB (A)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.6~64.7dB (A)、夜间现状噪声监测值 40.5~60.1dB (A)，昼间超标 4.7 dB (A)，夜间超标 2.0~10.1dB (A)。

2、既有益湛铁路附近敏感点噪声监测结果分析

既有益湛铁路附近共有 4 个敏感点，设置 7 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 53.4~53.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 50.1~50.3dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.3~58.0dB (A)、夜间现状噪声监测值 42.8~54.5dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.0~4.5dB (A)。

3、学校监测结果分析

项目沿线中心线 200m 范围内有学校 9 处，共设置 10 个监测点，1 类区域昼间现状噪声监测值 39.9~42.3dB (A)、夜间现状噪声监测值 38.8~41.5dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 41.8~58.6dB (A)、夜间现状噪声监测值 39.3~53.7dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.6~3.7dB (A)。

4、居民区监测结果分析

设置噪声监测点位 54 处，声环境主要受到公路交通噪声、社会生活噪声、既有铁路柳南客专、益湛铁路交通噪声影响。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，沿线居民集中区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4b 类区、4a 类区、2 类区、1 类区标准。具体分析如下：

1 类区现状监测点共 30 个，环境现状噪声昼间 39.4~49.5dB (A)、夜间 38.8~46.7dB

(A)，昼间达标，夜间 1 处测点超标，超标量为 1.7 dB (A)。

2 类区现状监测点共 38 个，环境现状噪声昼间 40.2~64.7dB (A)、夜间 39.0~60.7dB (A)，昼间 3 处测点超标，超标量为 3.2~4.7 dB (A)，夜间 17 处测点均超标，超标量为 1.1~10.7dB (A)。

4a 类区现状监测点共 26 个，环境现状噪声昼间 51.0~69.1dB (A)、夜间 47.2~62.5dB (A)，昼间达标、夜间 11 处测点超标，超标量为 1.5~7.5dB (A)。

4b 类区现状监测点共 5 个，环境现状噪声昼间 53.4~67.8dB (A)、夜间 50.1~62.8dB (A)，昼间达标，夜间 3 处测点超标，超标量为 2.8~4.7dB (A)。

参照 4b 类标准区监测点共 2 个，环境现状噪声昼间 53.5~63.5dB(A)、夜间 48.5~58.7dB (A)，昼间、夜间均达标。

2、主要环境影响评价

(1) 施工期：装载车、挖掘机、推土机等施工机械将对施工场地附近的居民区等产生一定影响。

(2) 运营期

根据预测结果，至工程运营近期（2035 年）：

①距铁路外轨中心线 30m 内近期昼间噪声预测值为 60.5~71.4dB (A)，夜间预测值为 56.0~66.9dB (A)，由于铁路外轨中心线 30m 内无对应声环境质量标准，本评价参考《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4b 类区标准对敏感点预测结果进行统计。

建成运营后近期昼间噪声预测值有 1 处超标，超标值为 1.4dB (A)；夜间有 6 处超标，超标值为 1.1~6.9dB (A)。

②距铁路外轨中心线 30m 处昼、夜等效声级分别为 59.7~62.7dB (A)、55.3~58.3B (A)，对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)“昼间 70 dB(A)、夜间 60 dB(A)”的标准，所有测点昼夜间均达标。

工程沿线共有 169 处声环境敏感点，9 处为学校，160 处为居民住宅，根据预测结果，至工程运营近期（2035 年），各敏感点噪声预测结果如下：

(1) 拟建铁路外轨中心线 30m 内设 136 处预测点。铁路建成运营后，近期昼间噪声预测值为 58.8~75.8dB (A)，夜间预测值为 51.7~69.0dB (A)，由于铁路外轨中心线 30m 内无对应声环境质量标准，本评价参考《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中的 4b 类区标准对敏感点预测结果进行统计。

建成运营后近期昼间噪声预测值有 26 处超标，超标值为 0.1~5.8dB (A)；夜间有 80

处超标，超标值为 0.1~9.0dB (A)。

(2) 拟建铁路 4b 类区共设噪声预测点 185 处，建成运营后近期噪声预测值昼间为 52.2~67.4dB (A)，夜间为 45.4~61.9dB (A)，昼间噪声预测值均满足 4b 类区标准限值；夜间有 1 处预测点（下六蓝）噪声预测值超标，超标量为 1.9dB (A)。

(3) 受既有等级公路影响的敏感点共计 4 处，即龙新村、龙昌村、草地屯、东益岭屯，分别位于 S307 省道、G209 国道、荔玉高速路连接线、G6511 柳梧高速公路连接线旁，受本项目与既有等级公路叠加影响的区域 4a 类区昼、夜间等效声级分别为 51.9~56.2dB (A)、45.3~49.5dB (A)，昼间、夜间噪声预测值均满足 4a 类区标准限值。

(4) 拟建铁路周边 2 类区共布设噪声预测点 240 处，其中学校 11 处，居民区 229 处。学校在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为 51.2~59.5dB (A)，夜间为 44.3~52.8dB (A)，昼间达标，夜间有 6 处预测点超标，超标值为 0.7~2.8dB (A)。噪声预测超标的学校均不上晚自习，夜间超标影响不大。

居民区在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为 47.7~65.2dB (A)，夜间为 41.1~60.4dB (A)，昼间 40 处超标，超标值为 0.1~5.2dB (A)；夜间有 146 处预测点超标，超标值为 0.1~10.4dB (A)。

预测结果表明，本项目运营将对沿线声环境质量造成一定影响，但影响不大，对与沿线既有交通干线交叉区域有交通噪声叠加影响。

3、环境保护措施及建议

(1) 施工期主要环境保护措施

合理安排施工场地，高噪声设备如发电机、空压机等远离声环境敏感点布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在昼间，施工工艺要求必须连续作业的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。

爆破施工时应设立监测机构加强监测，并根据监测结果调整用药量；优先选用减振降噪效果好的爆破技术，合理安排起爆顺序及起爆间隔，确保施工安全；合理安排施工作业时间，尽量减少夜间爆破施工。

(2) 运营期主要环境保护措施

①本次评价在铺设无缝线路及设置防护栅栏的基础上，根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，对敏感点采取了设置声屏障等进一步降噪措施，全线设置声屏障 2524m，均为 2.3m 高桥梁声屏障，共计投入噪声污染防治费用 1135.8 万元。全线敏感点采取的噪声污染治理措施及投资汇总详见附表 1。全线采取降噪措施后，敏感目标可满足声环境质

量标准或室内使用功能要求。

②受设计阶段限制，噪声治理工程各个阶段均可能出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善相关措施。

③建设单位应加强对本项目降噪工程的设计、施工、验收的管理工作，各阶段应有相关专业人员参加声屏障的设计、审查、施工监理和验收监测等工作，从源头上确保降噪工程的有效性。

④建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与交通干道的防噪距离。距铁路外侧轨道中心线 30m 以内区域严禁新建噪声敏感建筑；30m 以外的噪声超标距离以内不宜新建噪声敏感建筑，若必须建设应按照国家《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”等相关规定，由噪声敏感建筑的建设单位采取必要噪声防治措施。

⑤铁路部门应根据报告书提出的运营期环境监测方案，加强对沿线敏感点的跟踪监测，根据实际监测结果适时采取进一步措施，控制铁路噪声影响。

6. 环境振动影响评价

6.1 概述

6.1.1 评价范围

根据铁路振动干扰特点和干扰强度以及拟建工程与周边敏感点的相对位置关系，确定振动环境影响评价范围为：距线路外轨中心线两侧各 60m 以内区域。

6.1.2 评价工作方法

列车振动源强采用铁计 [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）》中确定的列车运行振动源强，采用模式法对振动保护目标处环境振动进行预测。

6.1.3 评价工作内容

本次振动环境影响评价的主要工作内容主要有：

①通过现场踏勘、调查，进行环境振动现状实测，评价项目所在区域环境振动现状；

②结合工程特点分年度预测评价区域内的环境振动，并按有关评价标准评述铁路振动影响的程度和范围，以及各敏感点的达标情况；

③分析敏感点的超标原因，提出铁路振动防护的一般性措施和建议；对超标敏感点提出针对性工程治理措施。

为给今后的土地利用及规划提供依据，将以表格形式给出典型路段的铁路振动防护距离。

6.1.4 评价量

振动评价量为铅垂向 Z 振级，无铁路振动影响的现状评价量为累计百分 Z 振级 VLz10 值；有铁路振动影响的现状评价量和预测评价量为 VLzmax 值，即以 20 趟列车最大振级的算术平均值作为评价量。

6.1.5 评价标准

(1) 现状评价

交通干线道路两侧敏感点参照 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“交通干线道路两侧”执行昼间 75dB、夜间 72dB 标准。

现状受铁路干线振动影响区域，铁路干线两侧外轨中心线 30m 及以外区域参照执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 限值。

不受交通干线、铁路干线影响村庄参照居民区、文教区执行昼间 70dB、夜间 67dB 标准。

（2）预测评价

铁路外轨中心线 30m 及以外区域执行 GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线两侧”昼间 80dB、夜间 80dB 限值。铁路外轨中心线 30m 以内区域，参照昼间 80dB、夜间 80dB 进行说明。

6.2 环境振动现状调查与分析

6.2.1 振动环境敏感保护目标分布

工程评价范围内共有振动环境保护目标 122 处，2 处学校，120 处居民住宅。敏感点概况见表 1.9-3。

6.2.2 振动环境现状概况

工程所经区域主要为城郊及农村环境，振动环境保护目标以居民住宅为主，主要为 1~3 层建筑，敏感点主要受既有线路柳南客专、益湛铁路，及社会生活振动影响。

6.2.3 振动环境现状监测与评价

6.2.3.1 振动环境现状监测

1、监测执行的标准和规范

执行《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）的相关规定。

2、测量实施方案

（1）测量仪器：现状监测仪器为“AWA6256B 环境振级分析仪”。

（2）测量时间：选择在昼间（6：00~22：00）和夜间（22：00~6：00）。

（3）测量方法及监测量：受既有铁路振动影响的振动现状测量遵照《铁路环境振动测量》TB/T3152-2007 测量方法进行。不受既有铁路影响的振动现状测量按《城市区域环境振动测量方法》（GB10071-88）中的“无规振动”的测量规定，测量时记录振动来源。

(4) 监测布点原则：对无交通振动、工业振动或其它振动存在的敏感点选择在工程拆迁后距拟建铁路最近处布设监测点。

3、监测点布设

本评价选择评价范围内的 48 处振动环境敏感点作为代表性测点进行振动环境现状监测。其环境特征详见表 6.2-1 及附图 2。

表6.2-1 振动环境现状监测点位一览表

序号	敏感点名称	测点号	监测位置
1	下六蓝	V1	建筑前 0.5m
2	老双桥屯	V2-1	建筑前 0.5m (有列车)
		V2-2	临柳南客专外轨中心线 30m 处 (有列车)
3	上六蓝	V3	建筑前 0.5m
4	坡庙	V4	建筑前 0.5m
5	罗家屯	V5	建筑前 0.5m
6	龙凤屯	V6	建筑前 0.5m
7	新兴屯	V7	建筑前 0.5m
8	波涛屯	V8	建筑前 0.5m
9	龙兴村	V9	建筑前 0.5m
10	龙兴小学	V10	建筑前 0.5m
11	盘龙村	V11	建筑前 0.5m
12	新建村	V12	建筑前 0.5m
13	中安	V13	建筑前 0.5m
14	独寨	V14	建筑前 0.5m
15	周眷村	V15	建筑前 0.5m
16	牛眼塘	V16	建筑前 0.5m
17	樟村	V17	建筑前 0.5m
18	秀江村	V18	建筑前 0.5m
19	河马村	V19	建筑前 0.5m
20	詹屋村	V20	建筑前 0.5m
21	横崖屯	V21	建筑前 0.5m
22	江背屯	V22	建筑前 0.5m
23	下坡头屯	V23	建筑前 0.5m
24	谢屋屯	V24	建筑前 0.5m
25	下淤滩屯	V25	建筑前 0.5m
26	付斗屯	V26	建筑前 0.5m
27	石步头屯	V27	建筑前 0.5m
28	岭南中心小学	V28	建筑前 0.5m
29	社岭头	V29	建筑前 0.5m
30	草地屯	V30	建筑前 0.5m
31	文头冲屯	V31	建筑前 0.5m

32	狗儿岭屯	V32	建筑前 0.5m
33	益岭	V33	建筑前 0.5m
34	田寮屯	V34	建筑前 0.5m
35	牛排岭屯	V35	建筑前 0.5m
36	高荔村	V36	建筑前 0.5m
37	龙母屯	V37	建筑前 0.5m
38	禾仓屯	V38	建筑前 0.5m
39	定子屯	V39	建筑前 0.5m
40	蔡村	V40	建筑前 0.5m
41	塘榜村	V41	建筑前 0.5m
42	安和村	V42	建筑前 0.5m
43	交冲	V43	建筑前 0.5m
44	秀水村	V44	建筑前 0.5m
45	汶塘大龙村	V45	建筑前 0.5m
46	柴九坡	V46	建筑前 0.5m
47	旧村	V47	建筑前 0.5m
48	历村	V48-1	建筑前 0.5m（有列车）
		V48-2	临益湛铁路外轨中心线 30m 处（有列车）
		V48-3	临益湛铁路外轨中心线 30m 处（无列车）

6.2.3.2 振动环境现状评价

各测点振动环境现状监测结果及统计见表 6.2-2。

表6.2-2 振动现状监测结果及统计一览表 单位：dB

监测结果表明，现状未受既有铁路影响的 46 处测点，除部分测点受到公路交通振动影响外，其余测点以社会生活振动为主，其振动现状监测值均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“混合区、商业中心、工业区”(昼间 75dB，夜间 72dB)标准，区域振动环境现状良好；现状受既有铁路影响的 2 处测点，其振动现状监测值均能满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中“铁路干线两侧”(昼间 80dB，夜间 80dB)标准，区域振动环境现状良好。

6.3 施工期振动影响预测与评价

6.3.1 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：路基工程、桥涵工程、隧道工程和铺轨工程。其中：

- (1) 路基工程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) 桥涵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。本线桥梁桩基主要采用扩大基础及钻孔桩基础。

(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。

根据类比调查, 施工期主要施工机械设备距振源水平距离 10m 处振级的参考振级如表 6.3-1 所列。

表6.3-1 施工机械振动源强参考振级

序号	施工设备名称	参考振级 (VLzmax, dB) 距振源 10m 处
1	推土机	79
2	挖掘机	78
3	混凝土搅拌机	74
4	空压机	81
5	载重汽车	75
6	旋转钻机	83
7	压路机	82
8	柴油打桩机	98
9	振动打桩锤	93

6.3.2 施工期振动预测及分析

敏感点处施工振动预测模式如下:

$$VL_{z\text{施}} = VL_{z0} - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_z$$

式中: $VL_{z\text{施}}$ ——距离振源 r 处的施工机械振动级, dB;

VL_{z0} ——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 GB10070-88 《城市区域环境振动标准》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, 详见表 6.3-2。

表6.3-2 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

从表 6.3-2 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，建议采用低振动的打桩机械。

此外，由于铁路路基、桥梁、隧道施工时需有施工便道，施工便道通常平行于线路设置，施工期间渣土运输车辆的运行会对邻近的居民产生一定的影响，建议施工期间合理规划施工便道，尽量绕避环境敏感目标，如无法绕避，通过敏感点时应减速慢行，以降低振动对周边居民的影响。

6.3.3 隧道施工振动影响分析

1、隧道顶部振动敏感点概况

根据现场调查结果，本项目评价范围内，有 4 处敏感点分布在隧道上方，其中上龙村距离本项目 16m，村内多为 1-2 层钢筋混凝土建筑；甘禄村、新安屯、石山脚距离本项目超过 60m，受本项目施工振动影响较小。

2、爆破环境影响评价

本项目隧道主要采用新奥法和盾构施工，盾构施工对环境振动影响很小，基本可以忽略。新奥法施工过程中将进行爆破。施工爆破所引起的振动是一个非常复杂的随机变量，在以波的形式传播过程当中，其振幅、周期和频率均随时间而变化。振动的物理量一般用质点的振动速度、加速度、位移和振动频率等表示。由于振动速度具有可以使爆破振动的烈度与自然地震烈度相互参照、标定检测信号较容易、便于换算结构破坏相关判据的特点，所以，国内外多采用质点的振动速度作为衡量爆破地震效应强度的判据。当爆破引起的振动波在岩石中传播时，质点的实际运动参数有相互垂直的三个分量，即垂直速度，水平径向速度和水平切向速度。根据类比监测结果，装药量与振动速度关系见表 6.3-4。

爆破振动不同于天然地震，它的震源在地表浅层发生，能量衰减较快，振动持续时间

短，振动频率较高，在爆破区近区竖向振动较显著。《爆破安全规程》（GB6722-2014）采用地面垂直最大振动速度作为破坏判据，对于地面建筑物采用保护对象所在地质点峰值振动速度和主频率。安全允许标准见表 6.3-3。

表6.3-3 爆破振动安全允许标准（GB6722-2014）

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V (cm/s)		
		f≤10Hz	10Hzf≤50Hz	f>50Hz
1	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
2	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
3	一般古建筑与古迹	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.5

注： 1、表中质点振动速度为三分量中的最大值；振动频率为主振频率。
2、频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取： 硇室爆破 f<20Hz； 露天深孔爆破 f=10~60Hz； 露天浅孔爆破 f=40~100Hz； 地下深孔爆破 f=30~100Hz； 地下浅孔爆破 f=60~300Hz。
3、爆破振动监测应同时测定质点振动相互垂直的三个分量。

表6.3-4 隧道爆破施工振动类比监测结果表

组号	爆心到测点的距离 (m)	爆破参数		振动速度		
		总装药量 (kg)	段最大装药量 (kg)	最大垂直分量 (cm·s)	最大水平径向分量 (cm·s)	最大水平切向分量 (cm·s)
1	26.7	60.0	8.0	1.7781	1.9222	3.3799
2	28.9	60.0	8.0	1.5178	1.7472	2.8944
3	29.3	48.0	10.0	2.4215	1.4587	4.7171
4	25.6	48.0	10.0	4.1729	2.7472	5.3964
5	25.7	60.0	10.0	2.2222	3.5624	1.5345
6	27.3	60.0	10.0	1.2309	5.1397	2.2226
7	24.5	36.0	6.0	1.4407	1.5705	2.2681
8	23.3	36.0	6.0	1.4520	1.4716	1.4293
9	25.7	24.0	4.0	0.5665	0.7034	0.9276
10	22.5	24.0	4.0	0.6171	0.6926	0.9281
11	26.3	60.0	8.0	0.8276	0.9725	0.8322
12	28.5	60.0	8.0	0.7424	0.9982	0.9246
13	25.2	60.0	8.0	1.1033	1.6969	0.9918
14	27.4	60.0	8.0	0.7082	1.2116	0.9493
15	28.6	48.0	8.0	1.0954	0.8947	0.9276
16	25.3	48.0	8.0	1.3214	1.1327	1.2139

评价按最不利条件对“一般民用建筑物”类建筑物应采用的爆破药量进行了估算，见表 6.3-5。

本项目上龙村位于上马岭隧道上方，应采取盾构施工。在施工过程中应根据敏感点距爆心的距离以及岩石类别的地质勘探结果，选择适当的炸药用量，避免对敏感建筑安全造成影响。

表6.3-5 隧道爆破时应满足的炸药量

建筑物类	岩石类	项目	距离 R (m)
------	-----	----	----------

型	别		20	30	40	50	60	70	80	90	100
“一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物”类建筑物	坚硬岩石	地震安全速度 V (cm/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		炸药量 Q (kg)	0	1	2	3	5	8	12	18	24
	中硬岩石	地震安全速度 V (cm/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		炸药量 Q (kg)	0	1	2	5	8	12	18	26	36
	软岩石	地震安全速度 V (cm/s)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
		炸药量 Q (kg)	1	3	7	14	24	39	58	82	113

6.4 营运期振动影响预测与评价

6.4.1 振动源分析及源强确定

本工程建成运营后，列车运行中车轮与钢轨撞击产生振动，经轨枕、道床、路基（或桥梁结构、隧道）、地面传播到建筑物，引起建筑物的振动。

本项目振动源强根据铁道部铁计 [2010] 44 号文件《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）》确定。列车运行振动源强见表工程分析。

6.4.2 环境振动预测分析

6.4.2.1 预测量及预测方法

预测量为昼、夜铁路环境振动级 VLZmax。

根据铁道部铁计 [2010] 44 号文件《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）》，铁路环境振动 VLz 采用如下预测公式：

$$VL_z = \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n VL_{Z0,i} + C_i \right)$$

式中：VL_{Z0,i}——振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，单位 dB；

C_i——第 i 列列车的振动修正项，单位 dB；

V——列车通过的列数。

6.4.2.2 预测参数

1、地面段

(1) 振动源强

采用铁道部铁计[2010]44 号推荐的振动源强。

(2) 振动修正项 C_i

振动修正项 C_i 按下式计算:

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

式中:

C_V ——速度修正值, 单位为 dB;

C_W ——轴重修正值, 单位为 dB;

C_L ——线路类型修正值, 单位为 dB;

C_R ——轨道类型修正值, 单位为 dB;

C_G ——地质修正值, 单位为 dB;

C_D ——距离修正值, 单位为 dB;

C_B ——建筑物类型修正, 单位为 dB。

1) 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:

$$C_V = k_v \lg \frac{v}{v_0}$$

式中:

k_v ——速度修正系数, 本次评价取 20;

v ——预测速度, km/h;

v_0 ——参考速度, km/h。

当设计速度低于 160km/h 时, 按 160km/h 对应源强取值, 不再进行修正。

2) 轴重修正 C_W

本次采用轴重为 16t, 当列车轴重与源强表中给定的轴重不同时, 可按下式修正:

$$C_W = 20 \lg (W/W_0)$$

式中: W_0 ——参考轴重;

W ——预测车辆的轴重。

3) 线路类型修正 C_L

距离线路中心 30~60m 范围内, 对于冲积层地质, 路堑振动相对于路堤线路 $C_L = 2.5\text{dB}$ 。

4) 轨道类型修正 C_R

高速铁路无砟轨道相对有砟轨道: $C_R = -3\text{dB}$ 。有砟轨道相对无砟轨道: $C_R = 3\text{dB}$ 。

5) 地质修正 C_G

根据对振动的影响，地质条件可分为3类，即软土地质、冲积层、洪积层。相对与冲积层地质，洪积层地质修正 $C_G=-4\text{dB}$ ，软土地质修正 $C_G=4\text{dB}$ 。本项目地质修正 C_G 取 0dB 。

6) 距离衰减修正 C_D

$$C_D=-10K_R \lg(d/d_0)$$

式中：

d_0 ——参考距离；

d ——预测点到线路中心线的距离；

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

7) 建筑物类型修正 C_B

预测建筑物室外 0.5m 振动时，应根据建筑物类型进行修正。不同建筑物室外 0.5m 对振动相应不同。一般将各类建筑划分为三种类型进行修正：

I类建筑为良好基础、框架结构的高层建筑， $C_B=-10\text{dB}$ ；

II类建筑为较好基础、砖墙结构的中层建筑， $C_B=-5\text{dB}$ ；

III类建筑为一般基础的平房建筑， $C_B=0\text{dB}$ 。

本次预测未考虑建筑物类型衰减，只预测建筑物外铁路振动值。

2、隧道段

(1) 振动源强

本次铁路隧道振动类比沪宁铁路隧道监测结果：动车组行车速度为 118.7km/h 时，隧道内振动源强 $V_{LZ\max}$ 值为 86.9dB 。

(2) 振动修正项 C_i

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

式中：

C_V ——速度修正值，单位为 dB ；

C_W ——轴重修正值，单位为 dB ；

C_R ——轨道类型修正值，单位为 dB ；

C_G ——地质修正值，单位为 dB ；

C_D ——距离修正值，单位为 dB ；

C_B ——建筑物类型修正，单位为 dB 。

1) 速度修正 C_V 、轴重修正 C_W 、轨道类型修正 C_R 、地质修正 C_G 、建筑物类型修正

C_B 按照地面段预测参数执行。

2) 距离衰减 C_D

隧道顶部铁路振动距离衰减修正采用以下振动衰减公式

$$C_D = -20\lg R + 12$$

式中：R——预测点至隧道底部中心的直线距离，m。

6.4.2.3 预测技术条件

机车轴重：动车组，轴重 16t。其余预测参数详见声环境影响评价章节“5.4.2 预测技术条件”。

6.4.3 预测结果及评价

1、各振动敏感点铁路振动预测结果

本工程设计年度远期为 2045 年，因列车车流、车辆类型、沿线周边环境以及其它交通基础设施实施的不确定性因素较多，本次评价主要预测近期（2030 年）铁路对各振动敏感点的影响程度，对各振动环境敏感点的铁路振动预测结果详见附表 2。

2、预测结果统计

表6.4-1 振动环境预测监测结果统计分析表 单位：dB

项目		距铁路 30m 内		距铁路 30m 外 (含 30m 处)	
		昼	夜	昼	夜
预测值 (dB)	最小	73.7	73.7	73.6	73.6
	最大	78.2	78.2	78.0	78.0
预测点数量 (个)		134	134	174	174
评价标准 (dB)		80	80	80	80
超标预测点数量 (个)		0	0	0	0
超标量	最小	/	/	/	/
	最大	/	/	/	/

根据近期预测结果，距离线路中心线 30 米处及 30 米外的振动敏感点的振动预测值昼、夜间为 73.6~78.0dB，敏感点预测结果均满足《城市区域环境振动标准》(GB10070-88)中相应的标准要求。

6.5 振动污染防治措施建议

6.5.1 施工期振动污染防治措施

(1) 施工期振动监控

为避免施工作业对周边建筑物造成损害及影响附近居民的生活，需对场地周边居民区所受的施工振动进行监控管理，对距施工场地较近且居民区稠密的区域应进行重点监控。

（2）施工现场的合理布局，振动大的施工机械应远离居民区布置；施工期间对打桩类的强振动施工机械要加强控制和管理；在敏感点附近要控制强振动作业，同时做好施工期的振动和地面沉降监控，尽量减少施工对建筑物的影响。在建筑结构较差的房屋附近施工时，应尽量使用低振动设备，或避免振动性作业，减少项目施工对地表构筑物的影响。

（3）施工期爆破环境保护措施

下阶段加强地质勘探，查清隧道地质岩性。在施工中应根据隧道施工断面与建筑物的距离、隧道岩性以及建筑物的结构类型合理选择施工方式，按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）在爆破影响距离内控制或不进行爆破作业，保障地表建筑物安全。

在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。爆破施工中应采取减小爆破、充分利用雷管引爆延时性、减小爆破单响药量等措施降低爆破振动影响，必要时应采取进一步的减振措施。

在施工爆破中，对隧道上部建筑物及地表进行监控，监控内容为地表沉降及建筑物变形情况等，若建筑物出现异常，应立即对人员、财产等进行疏散，对损坏的建筑物按照损坏情况进行合理赔偿。

（4）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；强振动施工机械作业时间尽量选择 7:00~12:00 和 14:00~22:00 的时段内进行，限制夜间进行有强振动污染的施工作业，做到文明施工。

（5）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，尽量降低因人为因素加重施工振动影响。

6.5.2 营运期振动污染防治措施

1、规划和管理措施

建议相关部门按照本报告书，严格控制新建居民区、学校、医院等敏感建筑物与本项目之间的距离，从规划建设阶段就避免铁路振动影响。对于居住用地，应严格控制用地布置，尽量远离本项目。

2、运营管理措施

运营期线路和车辆的轮轨条件直接关系到铁路振动的大小。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。因此在运营期要加强轮轨的维护、保养、定期进行轨道打磨和车轮的清洁与旋轮工作，以保证其良好的运行状态，减少附加振动。

3、跟踪监测

项目建成运营后，及时对线路两侧的敏感点建筑物进行振动监测，发现振动超标现象，及时采取相应对策措施予以解决。

6.6 振动环境影响评价小结

1、环境保护目标和现状

评价范围内共有振动环境保护目标 122 处，2 处学校，120 处居民住宅。

现状监测结果表明，工程沿线振动环境现状较好，均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区和交通干线道路两侧”（昼间 75 dB、72 dB）及“铁路干线两侧”（昼间 80dB，夜间 80dB）标准要求。

2、主要环境影响评价

施工期振动影响主要表现为强振动施工机械对距离施工场地较近的敏感点的影响以及隧道施工对居民点房屋建筑物的影响。

运营期各敏感点预测结果均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。

3、主要环境保护及建议

（1）施工期环保措施及建议

施工现场合理布局，加强控制和管理强振动施工机械、合理安排施工作业时间，倡导科学管理、做好宣传工作和文明施工、加强环境管理、隧道施工应合理选择施工方式。在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。

（2）运营期环保措施及建议

为控制铁路振动对环境的影响，本项目在设计中已采取了无缝线路等工程措施。项目建成运营后，为进一步控制铁路振动，相关部门应按照国家报告书，采取规划和管理措施、执行《铁路安全管理条例》、运营管理措施等控制措施。

7. 水环境影响评价

7.1 概述

7.1.1 评价范围

评价范围为本工程设计范围内的沿线站场，对于线路跨越的水体，上溯下扩至最近的环境敏感点，并将线路涉及的饮用水源保护区作为评价的重点。

7.1.2 评价工作等级

沿线站场污水产生量均 $<200\text{m}^3/\text{d}$ 且 $W<6000$ ，除进德站、梧州站外，其余站场生活污水现阶段均无法接入市政管网，污水经过 MBR 工艺处理后，桂平北站污水排入大湟江，濠江站污水排入濠江，属于直接排放；穿山站、象州站等站场排入农灌系统，属于间接排放。根据 HJ 2.3-2018，确定本次评价等级为三级 A。

7.1.3 评价工作内容

1、通过对工程沿线地表水环境现状、水体功能的调查，对沿线涉及的地表水体环境现状进行评述。

2、根据工程设计资料及工程分析确定本工程污水量，选择与本工程设计的污水处理设施类型相同规模相近进行类比分析评价。

3、根据预测结果，结合沿线周边水环境状况和排水情况，综合分析工程设计中所采取的污水治理措施的合理性，据此提出项目的水环境保护措施和建议。

4、根据穿越水源保护区的位置关系，提出相应保护措施。

5、施工期就隧道、桥梁以及临时工程的施工废水及生活污水性质进行预测，分析其水环境影响程度，提出施工期水污染防治措施。

7.1.4 评价方法

1、现状评价方法

污水排放量根据设计资料确定，对照相应排放标准，采用标准指数法进行分析，标准指数法的表达式为：

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

式中： S_i, j ——污染物的标准指数；

C_i, j ——污染物实测浓度（mg/l）；

C_{si} ——污染物排放标准（mg/l）。

pH 的标准指数为：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7) \qquad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7)$$

式中： pH_j ——j 点的 pH 值；

pH_{sd} ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限；

pH_{su} ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限。

2、污染物排放量统计

计算公式如下：

$$W_i = C_i \times Q_i \times 365 \times 10^6;$$

式中： W_i ——污染物排放量（t/a）；

C_i ——污染物浓度（mg/L）；

Q_i ——污水排放量（m³/d）。

3、预测评价方法

污水排放量根据设计资料确定，各项污染物浓度根据同类车站类比和有关研究确定。根据设计处理工艺、排水去向，对照相应排放标准，采用标准指数法分析。

7.1.5 评价标准

1、现状水质

本项目沿线经过地表水体众多，根据沿线水体的功能，地表水集中式饮用水源取水口执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，其余执行 III~IV 类标准，SS 参照《地表水环境质量标准》（SL63-94）中相应标准。地下水集中式饮用水源取水口水质执行《地下水环境质量标准》GB/T14848-2017 中 III 类标准。

2、营运期污水

本项目沿线车站所产生生活污水现阶段除进德站、梧州站以外，均无法接入市政管网，生活污水经污水处理站处理后回用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，或排入农灌、周边地表水体执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

7.2 水环境现状调查与评价

7.2.1 水环境敏感保护目标分布

7.2.1.1 沿线地表水体

项目沿线主要跨越河流水库共 34 处，主要涉及流域为柳江、濛江、浔江、大湟江等。根据《广西水功能区划》、《柳州市水功能区划》、《来宾市水功能区划》、《梧州市水功能区划》，上述水体的水体功能详见表 7.2-1。

表7.2-1 地表水环境保护目标

序号	行政区	保护水体名称	跨越处桩号	桥梁名称	跨水长度(m)	水中墩个数	功能依据	水环境功能区划	水质目标
1	穿山镇	大渡河	CK18+534	新兴村跨大渡河特大桥	15m	0	柳州市水功能区划	穿山河穿山饮用、工业用水区	Ⅲ类
2	穿山镇	柯黑河	CK22+679	三台村跨柯黑河中桥	2m	0	实际使用功能	农灌、工业	Ⅳ类
3	穿山镇	双批河	CK27+334	双批河特大桥	6m	0	柳州市水功能区划	定吉河定吉农业用水区	Ⅲ类
4	马坪乡	那选水库	CK34+574	马坪乡那选水库大桥	0m	0	实际使用功能	饮用	Ⅲ类
5	马坪乡	高龙河	CK35+929	龙兴村跨高龙河特大桥	46m	1	来宾市水功能区划	高龙河马坪-石龙工业、农业用水区	Ⅳ类
6	象州乡	柳江	CK46+319	盘龙柳江特大桥	429m	8	来宾市水功能区划	农业、工业用水区	Ⅲ类
7	金鸡乡	石祥河	CK54+132	石祥河干渠中桥	26m	0	实际使用功能	农灌	Ⅳ类
8	黄茆镇	河塘	CK64+632	下村大桥	94m	2	实际使用功能	农灌	Ⅳ类
9	黄茆镇	沟渠	CK65+589	黄茆村特大桥	22m	0	实际使用功能	农灌、工业	Ⅳ类
10	二塘镇	七星河	CK80+369	秀江村跨七星河大桥	12m	0	来宾市水功能区划	新江武宣保留区	Ⅲ类
11	东乡镇	沟渠	CK88+527	张屋村中桥	8m	0	实际使用功能	农灌	Ⅳ类
12	东乡镇	沟渠	CK92+388	禄道村特大桥	16m	0	来宾市水功能区划	郁江武宣保留区	Ⅲ类
13	金田镇	金田水库二级水域保护区	CK109+450	石山脚小江中桥	26m	0	实际使用功能	农灌、渔业	Ⅲ类
14	金田镇	紫荆河	CK114+417	金田紫荆河特大桥	28m	0	实际使用功能	农灌、渔业	Ⅲ类
15	金田镇	罗蛟水	CK117+822	金田跨平武高速特大桥	26m	0	实际使用功能	农灌、工业	Ⅳ类
16	金田镇	罗蛟水	CK120+621	金田跨平武高速特大桥	50m	1	实际使用功能	农灌、工业	Ⅳ类
17	江口镇	大湟江	CK126+416	江口镇大湟江特大桥	55m	1	广西水功能区划	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	Ⅳ类
18	江口镇	万江河	CK129+892	罗山万江特大桥	22m	0	实际使用功能	农灌、工业	Ⅳ类
19	思旺镇	思旺河	CK133+869	相资思旺河特大桥	48m	1	广西水功能区划	浔江、西江贵港、梧州开发利用区	Ⅳ类

序号	行政区	保护水体名称	跨越处桩号	桥梁名称	跨水长度(m)	水中墩个数	功能依据	水环境功能区划	水质目标
	平南镇	横岭河	CK142+222	平南乌江特大桥	28	0	实际使用功能	农灌、工业、渔业	IV类
20	平南镇	乌江	CK145+948	平南乌江特大桥	32m	0	实际使用功能	农灌、工业、渔业	III类
			CK146+185		30m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
			CK146+894		29m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
21	平南镇	乌江支流	CK150+079	平南站框构桥	22m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
			CK150+241		24m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
			CK150+924		23m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
22	东华乡	秦川河	CK162+064	新村秦川河特大桥	35m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
23	丹竹镇	沟渠	CK167+740	周村跨国道 241 特大桥	5m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
			CK167+914		12m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
24	和平镇	沟渠	CK174+420	冯屋思明河特大桥	2m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
25	和平镇	思明河特大桥	CK175+711		33m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
26	濛江镇	濛江	CK180+782	濛江特大桥	134m	3	广西水功能区划	濛江藤县开发利用区	III类
27	濛江镇	濛江	CK184+800	石咀马河特大桥	110m	3	实际使用功能	农灌、工业	IV类
28	濛江镇	合水河	CK188+726	合水河大桥	15m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类
29	藤州镇	泗涪河	CK201+510	泗涪河特大桥	11m	0	实际使用功能	农灌、工业	IV类

7.2.1.2 饮用水源保护区

本项目沿线饮用水源保护区分布较多，设计选线过程中，已尽可能的绕避了大量具有饮用水功能的河流和水库，但设计方案不可避免的穿越了 10 处水源保护区。

经调查，本项目沿线穿越饮用水水源保护区 10 处，其中穿越乡镇饮用水水源保护区 1 处（桂平市金田镇金田水库水源地，贵政函〔2020〕395 号批复）；穿过、占用农村集中式饮用水水源二级保护区 9 处，分别为柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地（未批复）；象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地（来政函〔2017〕162 号批复）；武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区（来政函〔2017〕160 号批复）；平南县官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地（未批复）、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地（未批复）、平南县丹竹镇罗岑村定子屯片水源地（未批复）。

项目与水源保护区的位置关系详见表 1.7-1。项目与水源保护区穿越示意图详见附件。

7.2.2 水环境质量现状

7.2.2.1 区域常规水质监测

铁路跨越柳江位于来宾市象州县境内，本项目沿线较近的地表水常规监测断面为柳江石龙断面和柳江象州运江老街断面。根据最新《2020 年 11 月来宾市水环境质量状况报告》：来宾市共有 10 个国控和区控地表水监测断面（红水河垒亭、马蹄渡、合山电厂、马安、车渡断面，柳江石龙、象州运江老街断面和黔江大陆洲、勒马断面、北之江昌林花园断面），其中柳江石龙和象州运江老街断面断面为采测分离断面，根据监测结果表明，2020 年 11 月，来宾市各地表水监测断面水质均符合或优于《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的 II 类水质标准，达到来宾市地表水水质控制目标（III 类）要求。柳江监测断面有石龙和象州运江老街断面，采用断面水质评价法进行评价，石龙断面水质为 I 类，水质优；象州运江老街断面水质为 II 类，水质优。

7.2.2.2 补充监测

（1）监测断面（点位）

根据本次委托广西交通监测中心站进行的水环境监测情况，根据本项目沿线地表

水、地下水的环境敏感性，设置多处监测断面（点位），详见下表。

表7.2-2 沿线地表水体水质监测断面布置情况一览

点位编号	编号	名称	断面位置	评价标准	与铁路位置关系
地表水	S1	柳江	CK46+300 桥位处	GB3838-2002 中 IV 类	桥梁跨越
	S2	黔江	武宣站南侧	GB3838-2002 中 IV 类	北侧路基穿过
	S3	桂平市金田镇金田水库水源地		GB3838-2002 中 III 类	隧道、桥梁、路基跨越二级保护区
	S4	大湟江	桂平北站北侧	GB3838-2002 中 IV 类	南侧路基穿过
	S5	乌江支流	平南北站北侧	GB3838-2002 中 IV 类	桥梁跨越
	S6	濛江	桥位处	GB3838-2002 中 IV 类	桥梁跨越
	S7	濛江支流	濛江站北侧	GB3838-2002 中 IV 类	南侧路基穿过
地下水	S8	柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地		GBT14818-2017 中 III 类	路基穿过二级保护区
	S9	象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地		GBT14818-2017 中 III 类	桥梁跨越二级保护区
	S10	武宣县二塘镇樟村水源地保护区		GBT14818-2017 中 III 类	路基穿过二级保护区
	S11	武宣县二塘镇乐业村水源地保护区		GBT14818-2017 中 III 类	路基穿过二级保护区
	S12	武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区		GBT14818-2017 中 III 类	路基穿过二级保护区
	S13	武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区		GBT14818-2017 中 III 类	隧道穿过二级保护区
	S14	平南县良村屯水源地		GBT14818-2017 中 III 类	桥梁跨越二级保护区
	S15	平南县大岭屯水源地		GBT14818-2017 中 III 类	桥梁跨越二级保护区
	S16	平南县安怀镇新益村益岭屯水源地		GBT14818-2017 中 III 类	路基穿过二级保护区

(2) 监测因子

地表水监测因子：pH 值、BOD₅、悬浮物、石油类、COD、高锰酸盐指数、DO、氨氮。

地下水监测因子：K⁺+Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠杆菌、细菌总数。

(3) 监测时间及频次

2020年12月7日~9日连续三天对水质现状进行监测，监测时段内每日采样1次。

(4) 监测分析方法

各水质监测项目分析及检出限见表 8.2-4。

表7.2-3 水质监测分析方法

序号	监测项目	监测依据		仪器设备
		方法来源	检出限	名称、型号/规格
1	pH 值	水质 pH 值的测定玻璃电极法 (GB 6920-1986)	0.1 (pH 值)	便携式水质分析仪 multi 3620
2	悬浮物 (SS)	水质 悬浮物的测定重量法 (GB 11901-1989)	4 mg/L	BT125D 电子天平
3	溶解氧 (DO)	水质 溶解氧的测定 电化学探头法 (HJ 506-2009)	—	便携式水质分析仪 multi 3620
4	高锰酸盐指数	水质 高锰酸盐指数的测定 (GB 11892-1989)	0.5 mg/L	酸式滴定管
5	五日生化需氧量 (BOD ₅)	水质 五日生化需氧量(BOD ₅)的测定 稀释与接 种法 (HJ 505-2009)	0.5 mg/L	台式多参数水质分析 仪 HQ430d
6	石油类	水质 石油类的测定 紫外分光光度法 (试行) (HJ 970-2018)	0.01mg/L	UV-2700 紫外可见分光 光度计
7	氨氮 (NH ₃ -N)	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 (HJ 535-2009)	0.025 mg/L	UV-2700 紫外可见分光 光度计
8	化学需氧量 (COD)	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 (HJ 828-2017)	4mg/L	酸式滴定管
9	总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光 光度法 (HJ 636-2012)	0.05mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700
10	总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法 (GB/T 11893-1989)	0.01mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700
11	总大肠菌群	总大肠菌群《水和废水监测分析方法(第四版)》 国家环保总局 2002 年 多管发酵法	—	恒温细菌培养箱 FYL-YS-430L
12	细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ1000-2018	—	
13	挥发酚	水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度 法 (HJ 503-2009)	0.0003mg/L	UV-2700 紫外可见分光 光度计
14	六价铬	水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 7467-1987)	0.004mg/L	UV-2700 紫外可见分光 光度计
15	氟化物	水质 氟化物的测定 氟试剂分光光度法 (HJ 488-2009)	0.05mg/L	台式多参数水质分析 仪 HQ430d
16	砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 (HJ 694-2014)	0.3 μg/L	原子荧光光度计 SK-乐析
17	残渣 (溶解性总固 体)	重量法《水和废水监测分析方法(第四版)》国 家环保总局 2002 年	4 mg/L	BT125D 电子天平

18	总硬度 (钙和镁总量)	水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法 (GB 7477-1987)	5mg/L	酸式滴定管
19	亚硝酸盐氮 (以N计)	水质 亚硝酸盐氮的测定 分光光度法 (GB 7493-1987)	0.003mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700
20	硝酸盐氮 (以N计)	水质 硝酸盐氮的测定 紫外分光光度法(试行) (HJ/T 346-2007)	0.08 mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700
21	氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸汞滴定法(试行) (HJ/T 343-2007)	2.5mg/L	痕量滴定管
22	硫酸盐	水质 硫酸盐的测定 铬酸钡分光光度法(试行) (HJ/T 342-2007)	8mg/L	紫外可见分光光度计 UV-2700
23	铅	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法(GB/T 7475-1987)	0.010 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-7000F/AAC
24	镉	水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法(GB/T 7475-1987)	0.001 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-7000F/AAC
25	铁	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 11911-1989)	0.03 mg/L	原子吸收分光光度计 AA-7000F/AAC
26	锰	水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法 (GB/T 11911-1989)	0.01mg/L	原子吸收分光光度计 AA-7000F/AAC

(5) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则》中推荐的水质指数法进行评价。

①一般性水质因子的指数计算公式：

$$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$$

$S_{i,j}$ ——评价因子 i 的水质指数，大于 1 表明该水质因子超标；

$C_{i,j}$ ——评价因子 i 在 j 点的实测统计代表值，mg/L；

C_{si} ——评价因子 i 的水质评价标准限值，mg/L；

②pH 值的指数计算公式：

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH_j \leq 7)$$

$$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH_j > 7)$$

上述式中： $S_{pH,j}$ ——pH 值的指数，大于 1 表明该水质因子超标；

pH_j ——pH 值实测统计代表值；

pH_{sd} ——评价标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——评价标准中 pH 值的上限值。

③溶解氧的标准指数为:

$$S_{DO,j} = DO_s / DO_j \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DO,j} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中: $S_{DO,j}$ ——溶解氧的标准指数, 大于 1 表明该水质因子超标;

DO_j ——溶解氧在 j 点的实测统计代表值, mg/L;

DO_s ——溶解氧的水质评价标准限值, mg/L;

DO_f ——饱和溶解氧浓度, mg/L, 河流 $DO_f = 468 / (31.6 + T)$;

T ——水温, °C;

(6) 水质现状监测结果

表7.2-4 地表水质监测及评价结果表

表7.2-5 地下水水质监测及评价结果表

根据广西交通监测中心站进行的地表水环境监测结果, 本次项目沿线主要跨越地表水监测断面: 黔江、大湟江、乌江支流、濛江、濛江支流均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 IV 类标准, 桂平市金田水库现状水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的 III 类标准。

根据广西交通监测站进行的本项目涉及地下水环境监测结果, 本项目沿线主要经过的地下水: 柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地、象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地、武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区、平南县良村屯水源地、平南县大岭屯水源地、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地。监测结果表明本项目沿线经过地下水均能满足《地下水质量标准》(GB14848-2017) 中的 III 类标准。

7.2.2.3 项目沿线站场周边水环境概况

表7.2-6 本项目车站周边水环境概况一览

序号	车站	性质	周围水环境及城镇排水规划情况
1	进德站	既有站	车站位于城市已建成区, 周边道路等配套设施完善。车站所在区域有城镇规划排水, 现状污水能接入市政污水管网至污水处理站进一步处理。
2	穿山站	新建越行站	车站现状为林地丘陵地带, 周边有聚集性居民区, 排水方式为旱渠, 车站所在区域暂无城镇排水规划。
3	象州站	新建中间站	车站现状为林地丘陵地带, 周边有零散厂房, 排水方式为旱渠, 车站所在区域暂无城镇排水规划。

序号	车站	性质	周围水环境及城镇排水规划情况
4	武宣站	新建 中间站	车站现状为丘陵地带,车站周边无厂房、无居民区、排水方式为经过 1.7km 的季节性沟渠,最终排入南侧 1.4km 处的黔江。根据黔江的补充监测结果,武宣站周边黔江水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准。
5	东乡站	新建 中间站	车站现状为林地丘陵地带,周边有聚集性居民区,排水方式为旱渠,车站所在区域暂无城镇排水规划。
6	桂平北站	新建 中间站	车站现状为林地丘陵地带,周边有聚集性居民区,排水方式为经过 350m 的旱渠,最终排入北侧 250m 的大湟江。根据大湟江的补充监测结果,桂平北站周边大湟江水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准。
7	平南北站	新建 中间站	车站现状为林地丘陵地带,周边有聚集性居民区,排水方式为排入紧邻车站周边的乌江支流,车站所在区域暂无城镇排水规划。根据对乌江支流的补充监测结果,拟建平南北站周边乌江支流水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准。
8	濛江站	新建 中间站	车站现状为林地丘陵地带,周边有聚集性居民区,排水方式为经过 480m 的旱渠排入站场北侧 200m 的濛江支流,车站所在区域暂无城镇排水规划。根据对濛江支流的补充监测结果,濛江站周边的濛江支流水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中的 IV 类标准。
9	旺屋站	新建 越行站	车站现状为林地丘陵地带,周边有聚集性居民区,排水方式为旱渠,车站所在区域暂无城镇排水规划。
10	梧州站	既有站	车站位于城市已建成区,周边道路等配套设施完善。车站所在区域有城镇规划排水,现状污水未接入市政污水管网至污水处理站进一步处理。

7.3 施工期水环境影响预测评价

7.3.1 隧道施工对水环境的影响

隧道施工环境会产生施工废水,详见图 8.3-1。

图7.3-1 隧道主体工程施工废水产生环节

隧道每个施工断面施工时产生的高浊度施工废水约 20~50m³/d,主要污染物为悬浮物,并含少量石油类。隧道施工时,隧道出水中主要污染物为 SS,不同的隧道 SS 监测值差异较大。同时施工机械的跑、冒、滴、漏等导致施工废水中含石油类;隧道洞口开挖及弃渣将产生水土流失,进入水体将使水体悬浮物增加。

隧道施工排水未经处理或处理不当，进入河流等将对水体水质产生影响，将增加水体悬浮物含量及景观，特别排入一些小型支流，将影响其水质及景观。

隧道施工排放的污水主要包括施工初期降尘和钻机钻头冷却水、注浆支护阶段废水，主要污染物为 SS、COD_{Cr} 和石油类，类比如渝怀铁路歌乐山隧道，针对隧道施工初期及隧道施工注浆和支护阶段分别进行水质监测，其结果见下表。

表7.3-1 隧道施工初期水样分析结果

样品名称	色.嗅.味	pH	COD _{Cr} (mg/L)	石油类 (mg/L)	SS (mg/L)
隧道进口	白色微浊	8.01	17.9	0.06	156.6
隧道出口	白色微浊	11.09	46.9	0.06	1500
平导出口	土黄色泥	7.33	32.1	0.025*	14646

表7.3-2 隧道施工注浆和支护阶段水样分析结果

项目	色度 (倍)	pH	SS (mg/l)	硝酸盐氮 (mg/l)	亚硝酸盐氮 (mg/l)	浊度 (度)	COD _{Cr} (mg/l)	石油类 (mg/l)
隧道进洞口 (5m)	10	7.97	83	1.67	0.012	75	2	0.131
隧道进洞口 (50m)	50	8.04	388	2.67	0.015	50	60	0.083
隧道出口	2	11.08	1552	1.57	0.095	18	44	0.755
隧道出口平导	25	7.57	103	3.14	0.074	125	78	0.098

由以上两表可见，不同施工阶段隧道排水除 pH 值外，其化学成分变化比较大：COD_{Cr} 的变化幅度在 5~10 倍之间；SS 在 2~3 倍之间，且施工注浆和支护阶段的悬浮物量较隧道施工初期降低；石油类变化幅度最大，两次相差的幅度在 10~20 倍。施工初期主要进行爆破作业，排水除隧道渗漏水外，主要为爆破后用于降尘的水，隧道内施工机械数量不多，因此，施工初期悬浮物含量较高，而石油类相对较低；注浆和支护阶段由于大量施工机械的使用，机油、柴油渗漏的可能性增加，进入施工排水，则石油类含量上升。

隧道施工废水浊度较高，直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积。根据现场踏勘，本线隧道进出口周围以林地、草地、农业用地为主，部分隧道进出口处有灌溉沟渠或水塘分布。隧道施工高浊度含泥水若直接排放，将造成泥浆覆盖表土，降低土壤肥力，影响农业生产；进入水塘及水利灌溉设施，将造成其淤塞，影响农业灌溉；隧道施工废水排放量平均约为 40~50m³/d。工程设计中在隧道进出口处分别设置沉淀隔油池各 1 座，将隧道施工排水沉淀、隔油处理后再沿既有沟渠排走，可避免冲刷农田，淤塞湖、库、渠等水利设施。

对于施工期隧道污水在施工场地做好排水系统，避免高浊度废水直接排放。隧道内设置清污水分流设施，隧道涌水引到隧道出口排放，隧道作业面施工废水引出隧道纳入隧

道施工废水处理设施处理；设置清污分流措施能减少隧道洞口废水处理设施负荷。本项目部分隧道：金田隧道位于饮用水水源二级保护区内、紫荆瑶山隧道部分位于饮用水水源二级保护区上游，针对不同水体功能要求，需采取针对性处理措施以满足相应标准要求。金田隧道和紫荆瑶山隧道均为长隧道，涌水量较大，应对隧道涌水进一步采取针对性处理措施，在进出口设置污水处理站，采用隔油沉淀、气浮处理工艺达标后排放。

表7.3-3 隧道施工对水源保护区影响一览

隧道名称	涉及水源地	与取水口位置关系	主要影响分析
紫荆瑶山隧道	武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地	与取水口最小距离为216米	隧道进出口不在水源保护区内，根据区域水文地质图，隧道进出口不在该水源地的汇水范围内。该隧道为长隧道，隧道施工时涌水量较大，为保证工期采用双向施工，隧道排水在两侧洞口排放。隧道施工废水通过隧道出口污水处理站处理后排放，不会对水源保护区产生较大影响。
金田隧道	金田水库水源地	与取水口最近距离为667米	金田隧道入口位于金田水库饮用水水源二级保护区内，隧道出口不在水源保护区范围内；根据区域水文地质图，金田隧道位于金田水库汇水范围内。金田隧道采取双向施工，施工期间的涌水在隧道入口处经过污水处理站处理后达标后引导至水源保护区外排放，隧道出口收集隧道涌水处理达标后排放，不会对水源保护区产生较大影响。

7.3.2 桥梁施工对水环境的影响

(1) 涉水桩基施工

正线长约 237.780km，共有新建特大、大、中桥 90.590km/77 座，桥梁占路线长度的 38.1%。桥梁分别跨越柳江、濛江、浔江、大湟江等地表水体，其中涉及涉及水中墩的桥梁共 8 座，详情见下表。

表7.3-4 主要涉及河流桥梁概况表

序号	桥梁名称	全长 (m)	河名	水体功能	与水源保护区关系	备注
1	龙兴村跨高龙河特大桥	644	高龙河	IV 类	不涉及水源保护区	1 组水中墩
2	盘龙柳江特大桥	3603	柳江	III 类	下游 5km 无饮用水水源保护区	8 组水中墩
3	下村大桥	30	河塘	IV 类	不涉及水源保护区	2 组水中墩
4	金田跨平武高速特大桥	526	罗蛟水	IV 类	不涉及水源保护区	1 组水中墩
5	江口镇大湟江特大桥	3557	大湟江	IV 类	下游 5km 无饮用水水源保护区	1 组水中墩
6	相资思旺河特大桥	3759	思旺河	IV 类	下游 5km 无饮用水水源保护区	1 组水中墩
7	濛江特大桥	683	濛江	III 类	下游 5km 无饮用水水源保护区	3 组水中墩

8	石咀马河特大桥	599	濛江	III类	下游5km无饮用水水源保护区	3组水中墩
---	---------	-----	----	------	----------------	-------

桥梁墩柱在水中施工通常采用围堰法（浅水区多采用草麻袋围堰，深水区采用钢围堰），筑岛围堰高出施工水位或常水位 0.5m 以上，然后把水抽干，进行内部土层开挖及混凝土浇注施工。围堰装土利用就近路基挖方，施工完毕后弃至弃土场，施工完毕后将围堰拆除。

①钢围堰

桥梁深水处拟采用钢围堰法施工，所谓“钢围堰”，相当于一个巨大的几十米直径的钢管，竖向直插入水底岩石基层，经过封底过程后，将围堰中的水抽干，就可以在围堰内像一般建筑施工一样开挖基础、布钢筋、浇注混凝土建设桥墩。钢套筒通常在陆地上加工成节段，再通过水上吊运，利用高强螺栓和止水条，拼装完成；当水位不是很深时，可采用陆地整体加工焊接然后水上吊运至墩台施工位点进行直接安装。

②草袋围堰

施工适用于水深不大于 3m，流速不大于 1.5m/s，河床渗水性较小的情况。草（麻）袋围堰的主要填料最好为粘性土，堰顶宽取 1~2m，内侧边坡坡率取 1:0.2~1:0.5，外侧边坡坡率取 1:0.5~1:1。用草（麻）袋盛装松散粘性土，装填量为袋容量的 1/2~2/3，袋口用细麻线或铁丝缝合，施工时将土袋平放，上下左右互相错缝堆码整齐，水中土袋用带钩的木杆钩送就位。截面取双层草（麻）袋，中间设粘土心墙时，可用砂性土装袋。在实际施工中，外圈围堰码成后，先行抽水，掏挖去内圈围堰位置处的透水层土体，然后堆码内圈围堰土袋，内外堰之间填筑粘土心墙，防止水塘底漏水。

(2) 对水质影响

跨河桥梁施工一方面表现为施工扰动河床，使少量底泥发生悬浮，悬浮的底泥物质随水流扩散等因素的作用下，在一定范围内将导致水质泥沙含量增大，水体混浊度相应增加；另一方面，临水桥墩基坑排水和桩基础施工也会产生的大量含泥沙的高浊度泥浆水。本项目 8 座桥梁设置水中墩，这部分桥梁施工对水体有一定扰动影响；桥梁施工破坏地表及弃渣将产生水土流失，进入水体将使水体悬浮物增加。

根据工程设计，桩基础一般采用钻孔灌注桩。钻孔灌注桩基础施工过程中，泥浆对于钻孔护壁和正常钻进起着至关重要的作用，向孔内投入护壁泥浆进行护壁，整个过程中的泥浆经循环泥浆池沉淀处理后可重复利用。建议采用 8mm 厚的钢板焊接成泥浆池，以避免在钻孔灌注桩基础施工过程中，因泥浆池开裂而使泥浆进入水体。在每根桩灌注混凝土后，下好钢筋骨架及模板，再灌注水下混凝土。钻孔过程可能产生漏浆，但发生的概率

很小，且钻孔施工现场局限在围堰内，对产生漏浆也只会限制在围堰内，不与水体直接接触，不会造成水环境的污染。施工过程中对围堰吸泥清基封底、钻孔出碴及时运到岸上指定地点堆放，严禁向水体中抛弃。

根据铁路项目类比分析可知，本工程水中桥墩施工，在没有防护措施的情况下，对施工点下游 500m 范围内局部水质将产生一定的影响，特别如水下钻孔、打桩施工等。在施工时采用钢护筒围堰等防护措施的情况下，进入环境水体中的 SS 量得到极大的削减。

（2）不涉及水桩基施工

本项目大部分桥梁不设水中墩，对不涉水桩基施工多采用挖孔灌注桩，钻孔中会产生较多的泥浆。对施工泥浆的处理方式为：在钻孔前挖好泥浆池，钻进过程中经泥浆循环固壁，并在循环过程中将土石带入泥浆池进行土石沉淀，沉淀后的泥浆循环利用。同时定期清理沉淀池，对清出后的沉淀物运至附近弃渣场集中堆放和处置。因此，桥梁施工过程中带来的泥浆不会对农田和水体造成污染影响。

（3）桥梁上构施工

桥梁上部结构浇注施工，部分混凝土块落入水体对水环境影响是有限的，仅短暂导致水体中悬浮物浓度一定程度的增加。

（4）施工机械设备

施工机械跑、冒、滴油导致水体中石油类含量的增加，油类物质与水不相溶的特性，使其污染的时间长，影响范围广；要定期清理做好设备的维护，施工废渣定期组织清运。上述桥梁涉水施工工程量较大的路段，应采取严格的环境管理措施，以杜绝施工油类污染。

7.3.3 施工营地对水环境的影响

本项目总工期 48 个月，全线设置大型施工营地（生产生活区）30 处。根据类比相似铁路工程情况，大型施工营地平均每处每天施工人员为 200 人，人均生活污水排放量为 $0.04\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{人}$ ，污水产生量为 $240\text{t}/\text{d}$ 、施工期合计 34.56 万 t。

工程施工营地粪便污水经旱厕堆肥用于肥林、肥田；洗涤污水主要污染物为悬浮物等，可采用沉淀、喷淋。施工结束后将旱厕及沉淀池均要清理平整、覆土掩埋。涉及饮用水源保护区的路段不得设置施工营地等其他临时站地。

7.3.4 生产废水对水环境影响

大型施工营地包含专门的拌和场、储料场、施工机械、车辆停放、维修区及生活区

等；其中物料拌和站在搅拌混凝土的过程和制作预制构件时将产生相当数量的废水，以混凝土转筒和料罐的冲洗废水为主要的表现形式；该生产废水的排放具有悬浮物浓度高、水量小、间歇集中排放等特点，且含高浓度的 SS、COD。据有关资料，混凝土转筒和料罐每次冲洗产生的废水量约 0.5m^3 ，SS 浓度可达到 $3000\sim 5000\text{mg/L}$ ，pH 值在 12 左右，远超《污水综合排放标准》一级标准限值要求。而施工机械、车辆停放维修区在设备冲洗及维修时将产生含石油类物质的废水；储料场受雨水冲刷，缺少防护的情况下，根据储料的不同，其污水性质也不相同，主要为含 SS 的污水。

因此，施工营地的生产废水不得直接排入周边地表水体，应对生产废水采用隔油、沉淀处理，经处理后尽量回用。在严格落实各种管理及防护措施后，施工期生产污水不会对周边地表水体水环境带来明显影响。

7.3.5 对水文情势的影响

本项目全线设置桥梁 $90.590\text{km}/77$ 座，共有 8 处桥梁涉及水中墩，主要涉及河流为高龙河、柳江、罗蛟水、大湟江、思旺河、濛江等。本项目涉及水中墩的 8 座桥梁均不涉及饮用水源保护区、重点保护与珍稀水生生物的栖息地等保护目标；对水温、径流无影响；

本项目全线涉及 8 处水中墩，单柱 D600，垂直投影及外扩范围 $A1=2.26\text{m}^2$ ，远小于 0.05km^2 ；扰动水底面积 $A2$ 约 $=100\text{m}^2$ ，远小于 0.2km^2 ；过水断面宽度占用比例 $R=1.7\%$ ，远小于 5。项目沿线跨越河流河段岸线稳定，河势稳定，工程建设不会造成河段河势变化或河槽摆动；工程仅局部缩小过水断面面积，对工程河段的大范围流态基本不产生影响，桥梁布置对河流自然条件影响较小。

7.4 营运期水环境影响预测评价

7.4.1 污染源

1、污水量

本项目营运期污水主要来源于进德站、穿山站、象州站、武宣站、东乡站、桂平北站、平南北站、濛江站、旺屋站、梧州站的生活污水。根据文件，沿线车站所产生的污水量详见表 8.4-1。

表7.4-1 营运期最高日用水量

站点	用水单位	最高日用水定额	用水单位数	最高日用水量 (m^3/d)	最高日排水量 (m^3/d)
进德	工作人员生活用水	30L/人·d	40 人	1.20	1.08

站	员工食堂	20L/人·d	40 人	0.80	0.72
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	5.8	5.22
穿山 站	工作人员生活用水	30L/人·d	20 人	0.6	0.54
	员工食堂	20L/人·d	20 人	0.4	0.36
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	4.8	4.32
象州 站	旅客站房生活用水	20L/人·d	2575 人	51.50	46.35
	工作人员生活用水	30L/人·d	333 人	9.99	8.99
	员工食堂	20L/人·d	333 人	6.66	5.99
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	71.95	64.76
武宣 站	旅客站房生活用水	20L/人·d	2330 人	46.6	41.94
	工作人员生活用水	30L/人·d	363 人	10.89	9.80
	员工食堂	20L/人·d	363 人	7.26	6.53
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.8	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.0	2.70
	合计	—	—	68.55	61.70
东乡 站	旅客站房生活用水	20L/人·d	1370 人	27.40	24.66
	工作人员生活用水	30L/人·d	33 人	0.99	0.89
	员工食堂	20L/人·d	33 人	0.66	0.59
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.8	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	32.85	29.57
桂平 北站	旅客站房生活用水	20L/人·d	1780 人	35.6	32.04
	工作人员生活用水	30L/人·d	304 人	9.12	8.21
	员工食堂	20L/人·d	304 人	6.08	5.47
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	53.80	48.42
平南 北站	旅客站房生活用水	20L/人·d	4055 人	121.65	109.49
	工作人员生活用水	30L/人·d	394 人	11.82	10.64
	员工食堂	20L/人·d	394 人	7.88	7.09
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	145.15	130.64
濠江 站	旅客站房生活用水	20L/人·d	712 人	14.24	12.82
	工作人员生活用水	30L/人·d	162 人	4.86	4.37
	员工食堂	20L/人·d	162 人	3.24	2.92
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72

	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	26.14	23.53
旺屋站	工作人员生活用水	30L/人·d	20 人	0.60	0.54
	员工食堂	20L/人·d	20 人	0.40	0.36
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	4.80	4.32
梧州站	旅客站房生活用水	20L/人·d	500 人	10.00	9.00
	工作人员生活用水	30L/人·d	262 人	7.86	7.07
	员工食堂	20L/人·d	262 人	5.24	4.72
	站内绿化	1L/m ² ·d	800m ²	0.80	0.72
	道路冲洗	2L/m ² ·次	1500m ²	3.00	2.70
	合计	—	—	26.90	24.21

由表 8.4-1 可知各车站日污水最高排放量，根据设计文件，考虑到各车站所在区域地表水环境概况（可见表 7.2-12），即接纳水体无环境容量、远期纳入市政管网条件，以及节约水资源等原则，本工程设计各车站污水采用 MBR 工艺处理后回用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，部分车站可能存在的少量不能回用的尾水排至附近旱渠。各车站污水排放量、去向、执行标准等详见表 8.4-2。

表7.4-2 各站污水量概况表

序号	站名	中心里程	车站性质	新增污水性质	污水排放量(m ³ /d)	处理工艺	污水排放去向或最终受纳水体情况	标准
1	进德站	LNM12+927=XGK545+224	接轨站	生活污水	5.22	化粪池预处理、厌氧池	已配套有完善的市政污水管网,生活污水经预处理达标后排至进德镇污水处理厂进一步处理。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准
2	穿山站	CK19+900	越行站	生活污水	4.32	化粪池预处理、MBR 工艺	处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌。	《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)
3	象州站	CK42+300	中间站	生活污水	64.76	化粪池预处理、MBR 工艺	处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌。	《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)
4	武宣站	CK71+670	中间站	生活污水	61.70	化粪池预处理、MBR 工艺	经过污水处理设施处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,多余不能回用的尾水排入武宣站南侧 1.4km 处的黔江。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准
5	东乡站	CK93+750	中间站	生活污水	29.57	化粪池预处理、MBR 工艺	处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌。	《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)
6	桂平北站	CK122+260	中间站	生活污水	48.42	化粪池预处理、MBR 工艺	经过污水处理设施处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,多余不能回用的尾水排入桂平北站北侧 250m 的大湟江。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准
7	平南北站	CK151+560	中间站	生活污水	130.64	化粪池预处理、MBR 工艺	经过污水处理设施处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,多余不能回用的尾水排入平南北站周边的乌江支流。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准
8	濛江站	CK182+900	中间站	生活污水	23.53	化粪池预处理、MBR 工艺	经过污水处理设施处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,多余不能回用的尾水排入濛江站周边的濛江支流。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准
9	旺屋站	CK210+990	越行站	生活污水	4.32	化粪池预处理、MBR 工艺	处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌。	《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)
10	梧州站	CK236+303	接轨站	生活污水	24.21	化粪池预处理、厌氧池	已配套有完善的市政污水管网,生活污水经预处理达标后排至梧州市城镇污水处理厂进一步处理。	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准

2、污水性质

一般车站生活污水水质类比同类车站监测统计资料，并采用标准指数法对各站排放污水进行预测评价，结果见表 8.4-3。

表7.4-3 一般车站生活污水水质预测评价结果 单位：mg/L

序号	污染源	PH	SS	BOD ₅	COD	动植物油	氨氮	备注
1	生活污水水质	7.7	60	120	185	8.0	23	化粪池预处理
	GB8978-1996 三级	6~9	400	300	500	100	/	
	标准指数	/	0.15	0.4	0.37	0.08	/	

据统计资料显示，铁路车站排放的生活污水平均水质 PH 值在 7.5~8.0 之间、SS 在 40~70mg/L 之间、BOD₅ 在 50~150mg/L 之间、COD 在 150~200mg/L 之间、动植物油在 5~10mg/L 之间、氨氮在 10~26mg/L 之间。该类废水具有排放量低、污染性质单一等特点。

7.4.2 计污水处理方案评述

根据工程设计，进德站、象州站、武宣站、东乡站、桂平北站、濠江站、旺屋站、梧州站污水根据其性质经相应的化粪池、隔油池预处理后，设二级污水处理站进行处理，污水采用 MBR 工艺，处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等。

1、典型 MBR 工艺处理系统概述

水资源再利用领域，MBR 又称膜生物反应器（Membrane Bio-Reactor），是一种由活性污泥法与膜分离技术相结合的新型水处理技术。MBR 工艺体现的是“治理、回用”的节水理念。膜生物反应器工艺是将膜分离技术和活性污泥生物反应器的生物降解作用有机结合的新型污水处理工艺，它利用膜分离设备将生化反应池中活性污泥和大分子有机物拦截，省掉二沉池，提高活性污泥浓度和水力停留时间。

工艺简介：污水原水经预处理进入膜生物反应器处理系统，经膜生物反应器处理系统作用后，出水经过消毒后流入中水存贮池，经管道可回用于沿线设施冲厕、绿化洒水等用途，详见图 8.4-1。

表7.4-4 MBR 污水处理典型工艺流程

2、优缺点论证

膜生物反应器的优点：出水水质好且稳定，固液分离效率高，出水中 SS 和浊度接近于零，而且能够去除病毒和细菌，出水直接可回用，易于实现污水的资源化利用；膜组件的截留作用将微生物留在反应器中，保证反应器内的高污泥浓度，使得处理系统能够耐冲击负荷，同时实现了水力停留时间和污泥停留时间的分离；设备紧凑，占地少，节约空间；剩余污泥产量少，易于实现全程自动化。

膜生物反应器的缺点：容易形成膜污染，混合液中的悬浮物污染、溶解性有机物、微生物在膜表面的沉积以及活性污泥中的纤维、杂物等折叠缠绕会不同程度上降低膜的通透性；运行维护费用较高。

3、可行性论证

随着技术的进步，MBR 工艺已经成为市场上较成熟的工艺，作为常用于处理城镇生活污水的工艺，其出水水质一般能达到水质标准及本项目车站污水经过处理后的出水水质，具体见表 8.4-5。

表7.4-5 车站污水经MBR工艺处理后水质评价（pH 值外，mg/L）

项 目		COD	BOD5	SS	氨氮	动植物油	石油类	LAS
中间站 生活污水	MBR 进水水质	185	120	60	23	8.0	/	/
	污水预测排水水质	50	10	10	8	1.0	/	/
	削减量	135	110	50	15	7.0		
《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）		150	60	80	/	/	/	/
《污水综合排放标准》（GB8978-1996） 一级标准		100	30	70	15	20	10	5.0
达标情况		达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标

4、新建车站污水处理设计方案

（1）穿山站

穿山站为中间站，位于柳江区穿山镇北侧，位于穿山镇城市规划范围外，周边暂未规划布设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。

根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)，实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至附近旱渠用作灌溉；穿山站周边现状均为农田及农灌沟渠，评价认为设计处理措施可行。工程设计拟建处理规模为 $20\text{ m}^3/\text{d}$ 的 MBR 污水处理设备，能够满足穿山站生活污水日处理量($4.8\text{ m}^3/\text{d}$)的要求，设计处理措施可行。

(2) 象州站

象州站为中间站，位于来宾市象州县城区规划范围之外，周边暂未规划布设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005)，实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至附近旱渠用作灌溉；象州站周边现状均为农田及农灌沟渠，评价认为设计处理措施可行。工程设计拟建处理规模为 $80\text{ m}^3/\text{d}$ 的 MBR 污水处理设备，能够满足象州站生活污水日处理量($71.95\text{ m}^3/\text{d}$)的要求，设计处理措施可行。

(3) 武宣站

武宣站为中间站，位于来宾市武宣县城区规划范围之外，周边暂未规划布设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准，实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至武宣站南侧 1.4 km 处的黔江，工程设计拟建处理规模为 $80\text{ m}^3/\text{d}$ 的 MBR 污水处理设备，能够满足武宣站生活污水日处理量($68.55\text{ m}^3/\text{d}$)的要求，设计处理措施可行。

(4) 东乡站

东乡站为中间站，位于东乡镇北侧郊区，周边暂未规划布设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城

市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005），实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至附近旱渠用作灌溉；东乡站周边现状均为农田及农灌沟渠，评价认为设计处理措施可行。工程设计拟建处理规模为 40 m³/d 的 MBR 污水处理设备，能够满足东乡站生活污水日处理量（32.85m³/d）的要求，设计处理措施可行。

（5）桂平北站

桂平北站为中间站，位于桂平市城区规划范围之外，周边暂未规划铺设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至桂平北站北侧 250m 处的大湟江，工程设计拟建处理规模为 60 m³/d 的 MBR 污水处理设备，能够满足桂平北站生活污水日处理量（53.80m³/d）的要求，设计处理措施可行。

（6）平南北站

平南北站为中间站，位于贵港市平南县城规划范围之外，周边暂未规划铺设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至平南北站周边的乌江支流，工程设计拟建处理规模为 160 m³/d 的 MBR 污水处理设备，能够满足平南北站生活污水日处理量（145.15m³/d）的要求，设计处理措施可行。

（7）濠江站

濠江站为中间站，位于梧州市藤县濠江镇北侧，位于城区规划范围外，周边暂未规划铺设城镇污水管网；车站属于柳梧铁路建设内容，目前处于设计阶段，未开展建设。根据工程初步设计方案，生活污水经化粪池预处理后采用 MBR 处理工艺进行处理，污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）标准后，优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，尽量不外排。由于经 MBR 工艺处理后的尾水水质可满足

《污水综合排放标准》(GB8978-1996)一级标准,实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至平濠江站周边的乌江支流,工程设计拟建处理规模为40 m³/d的MBR污水处理设备,能够满足濠江站生活污水日处理量(26.14m³/d)的要求,设计处理措施可行。

(8) 旺屋站

旺屋站为中间站,位于东乡镇北侧郊区,周边暂未规划布设城镇污水管网;车站属于柳梧铁路建设内容,目前处于设计阶段,未开展建设。根据工程初步设计方案,生活污水经化粪池预处理后采用MBR处理工艺进行处理,污水处理达《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准后,优先用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等,尽量不外排。由于经MBR工艺处理后的尾水水质可满足《农田灌溉水质标准》(GB 5084-2005),实际运营过程中如存在少量不能回用的尾水可外排至附近旱渠用作灌溉;旺屋站周边现状均为农田及农灌沟渠,评价认为设计处理措施可行。工程设计拟建处理规模为10 m³/d的MBR污水处理设备,能够满足旺屋站生活污水日处理量(4.80m³/d)的要求,设计处理措施可行 3002

7.4.3 站场污染物排放量统计

采用类比法,选择作业性质相同、规模相近的车站,调查其污水排放水质,作为本次评价预测车站的生活水质,预测评价结果,全线各站污染物排放量统计见下表。

表7.4-6 各站污染物排放量统计表 单位: t/a

项目		排水量	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
穿山站	处理前	1752	0.324	0.210	0.105	0.040	0.014
	处理后	1752	0.087	0.017	0.017	0.014	0.002
	削减量	0	0.237	0.193	0.088	0.026	0.012
象州站	处理前	26261	4.858	3.151	1.576	0.604	0.210
	处理后	26261	1.313	0.263	0.263	0.210	0.026
	削减量	0	3.545	2.889	1.313	0.394	0.184
武宣站	处理前	25020	4.629	3.002	1.501	0.575	0.200
	处理后	25020	1.251	0.250	0.250	0.200	0.025
	削减量	0	3.378	2.752	1.251	0.375	0.175
东乡站	处理前	11990	2.218	1.439	0.719	0.276	0.096
	处理后	11990	0.600	0.120	0.120	0.096	0.012
	削减量	0	1.619	1.319	0.600	0.180	0.084
桂平北站	处理前	19637	3.633	2.356	1.178	0.452	0.157
	处理后	19637	0.982	0.196	0.196	0.157	0.020
	削减量	0	2.651	2.160	0.982	0.295	0.137
平南北站	处理前	52979	9.801	6.357	3.179	1.219	0.424

项目		排水量	COD	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
	处理后	52979	2.649	0.530	0.530	0.424	0.053
	削减量	0	7.152	5.828	2.649	0.795	0.371
濠江站	处理前	9541	1.765	1.145	0.572	0.219	0.076
	处理后	9541	0.477	0.095	0.095	0.076	0.010
	削减量	0	1.288	1.050	0.477	0.143	0.067
旺屋站	处理前	1752	0.324	0.210	0.105	0.040	0.014
	处理后	1752	0.088	0.018	0.018	0.014	0.002
	削减量	0	0.237	0.193	0.088	0.026	0.012

本项目仅武宣站设置散货堆场，散货主要是煤炭、矿建材料等，其对水环境产生影响的主要是煤炭装卸区及煤堆场产生的初期雨水。建议在各货场末端设置 100m³ 沉淀池对初期雨水进行沉淀处理后排放。

7.4.4 服务设施污水排放对受纳水体的影响

把本项目设置的武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站生活污水经过污水处理设施处理达标后外排，分别汇入黔江、大湟江、乌江和濠江。

(1) 预测评价内容

预测在水体自净能力最小（枯水期），项目废水正常排放下对环境的影响程度和范围。

(2) 预测评价内容

预测因子根据评价因子确定，重点选择与建设项目水环境影响关系密切的因子，综合考虑，选择 COD、NH₃-N 为主要预测因子。

(3) 预测模型

项目废水主要污染物有 COD、NH₃-N。武宣站所在段黔江枯水期水深 13.8m，河宽 285m，宽深比大于 20；桂平北站所在段大湟江枯水期水深 2.5m，河宽 60m，宽深比大于 20；平南北站所在段乌江支流枯水期水深 1.0m，河宽 22m，宽深比大于 20；濠江站所在段濠江支流枯水期水深 2.5m，河宽 60m，宽深比大于 20；均属于宽浅河流，垂向分布均匀。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ2.3-2018）的规定，选择二维稳态混合衰减模式解析式进行预测，模式如下：

$$C(x, y) = C_h + \frac{m}{h\sqrt{\pi E_y u x}} \exp\left(-\frac{uy^2}{4E_y x}\right) \exp\left(-k\frac{x}{u}\right)$$

式中：C(x, y)——纵向距离 x、横向距离 y 点的污染物浓度，mg/L；

m——污染物排放速率，g/s；

k——降解系数，d⁻¹；

Ch——河流上游污染物浓度 (mg/L)；

u——断面流速，m/s；

Ey——污染物横向扩散系数，m²/s；

h——断面水深，m；

B——河道水面宽度，m。

(4) 水质参数

k 评价河段 COD 取 0.2/d，氨氮取 0.1/d。

黔江预测河段枯水期平均断面流速为 0.73m/s、平均水面宽度 285m，平均水深 13.8m；预测河段无工业等污水汇入，水质现状采用武宣站南侧现状监测的最大值。

大湟江预测河段枯水期平均断面流速为 0.28 m/s、平均水面宽度 60m，平均水深 2.5m；预测河段无工业等污水汇入，水质现状采用武宣站南侧现状监测的最大值。

乌江支流预测河段枯水期平均断面流速 0.35 m/s、平均水面宽度 22m，平均水深 1.0m；预测河段无工业等污水汇入，水质现状采用平南北站周边现状监测的最大值。

濛江支流预测河段枯水期平均断面流速 0.38m/s、平均水面宽度 60m，平均水深 2.5m；预测河段无工业等污水汇入，水质现状采用濛江站周边现状监测的最大值。

(5) 水质预测结果与评价

项目服务设施对地表水体的影响预测结果见表 8.4-7~8.4-14。

表7.4-7 武宣站污水 COD 正常排放预测结果

x \ y	10	20	50	100	150	250
100	7.000078	7.000076	7.000069	7.000037	7.000011	7.000001
200	7.000055	7.000054	7.000052	7.000038	7.000021	7.000006
300	7.000045	7.000045	7.000043	7.000035	7.000024	7.000011
400	7.000039	7.000039	7.000038	7.000032	7.000024	7.000013
500	7.000035	7.000035	7.000034	7.00003	7.000024	7.000015
600	7.000032	7.000032	7.000031	7.000028	7.000023	7.000015
700	7.000029	7.000029	7.000029	7.000026	7.000022	7.000016
800	7.000027	7.000027	7.000027	7.000025	7.000022	7.000016
900	7.000026	7.000026	7.000026	7.000024	7.000021	7.000016
1000	7.000025	7.000024	7.000024	7.000023	7.00002	7.000016
2000	7.000017	7.000017	7.000017	7.000017	7.000016	7.000014
3000	7.000014	7.000014	7.000014	7.000014	7.000013	7.000012

表7.4-8 武宣站污水 NH₃-N 正常排放预测结果

x \ y	10	20	50	100	150	250
100	0.267001	0.267001	0.267001	0.267001	0.267	0.267
200	0.267001	0.267001	0.267001	0.267001	0.267	0.267
300	0.267001	0.267001	0.267001	0.267001	0.267	0.267
400	0.267001	0.267001	0.267001	0.267001	0.267	0.267
500	0.267001	0.267001	0.267001	0.267	0.267	0.267
600	0.267001	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
700	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
800	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
900	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
1000	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
2000	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267
3000	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267	0.267

表7.4-9 桂平北站污水 COD 正常排放预测结果

x \ y	10	20	30	40	50	60
100	8.110067	8.096284	8.064454	8.033017	8.012943	8.003882
200	8.072733	8.059509	8.042592	8.026667	8.014605	8.006998
300	8.060675	8.053077	8.042469	8.031081	8.020806	8.01274
400	8.053092	8.048023	8.040628	8.032147	8.023791	8.016468
500	8.047766	8.044081	8.038561	8.031975	8.025132	8.018724
600	8.043763	8.040931	8.036613	8.031322	8.025627	8.020053
700	8.040612	8.038349	8.034854	8.030489	8.025671	8.020804
800	8.038048	8.036187	8.033284	8.029607	8.02547	8.02119
900	8.035909	8.034343	8.031883	8.028732	8.025134	8.021343
1000	8.034089	8.032748	8.030629	8.027891	8.024727	8.021343
2000	8.024067	8.023589	8.022813	8.021769	8.020497	8.019043
3000	8.019532	8.019273	8.018848	8.018268	8.01755	8.016709

表7.4-10 桂平北站污水 NH₃-N 正常排放预测结果

x \ y	10	20	30	40	50	60
100	0.4574	0.452309	0.447281	0.44407	0.442621	0.442143
200	0.453638	0.451522	0.448815	0.446267	0.444337	0.44312
300	0.451713	0.450496	0.448798	0.446975	0.445331	0.444039
400	0.450502	0.449691	0.448506	0.447148	0.44581	0.444637
500	0.449652	0.449062	0.448178	0.447123	0.446026	0.445
600	0.449014	0.44856	0.447868	0.44702	0.446107	0.445214
700	0.448512	0.448149	0.447589	0.446889	0.446116	0.445336
800	0.448103	0.447805	0.447339	0.446749	0.446086	0.445399
900	0.447763	0.447511	0.447116	0.446611	0.446033	0.445425

x \ y	10	20	30	40	50	60
1000	0.447473	0.447257	0.446917	0.446478	0.44597	0.445426
2000	0.44588	0.445803	0.445678	0.445509	0.445304	0.44507
3000	0.445162	0.44512	0.445051	0.444957	0.444841	0.444705

表7.4-11 平南北站污水 COD 正常排放预测结果

x \ y	2	5	8	10	15	20
100	10.32441	10.14245	9.868222	9.6739	9.279594	9.08159
200	9.949147	9.881536	9.768489	9.677049	9.4361	9.235581
300	9.778106	9.740701	9.675939	9.621197	9.463312	9.307309
400	9.674995	9.65051	9.607369	9.570091	9.457538	9.336282
500	9.604185	9.586587	9.555254	9.527818	9.442661	9.346013
600	9.551696	9.538272	9.514202	9.492941	9.425713	9.346711
700	9.510775	9.500104	9.480874	9.46378	9.409007	9.343018
800	9.477711	9.468966	9.453149	9.439022	9.393304	9.337184
900	9.450268	9.442934	9.42963	9.417704	9.378806	9.330357
1000	9.427013	9.420748	9.409357	9.399115	9.365504	9.323149
2000	9.300376	9.298164	9.2941	9.290398	9.277901	9.261304
3000	9.243754	9.242556	9.240347	9.238325	9.231438	9.222129

表7.4-12 平南北站污水 NH₃-N 正常排放预测结果

x \ y	2	5	8	10	15	20
100	0.595521	0.584732	0.568474	0.556954	0.533576	0.521837
200	0.573291	0.569281	0.562577	0.557154	0.542864	0.530972
300	0.563162	0.560943	0.557101	0.553853	0.544487	0.535232
400	0.557058	0.555605	0.553045	0.550833	0.544153	0.536957
500	0.552868	0.551823	0.549963	0.548334	0.543279	0.537541
600	0.549763	0.548965	0.547536	0.546273	0.542281	0.53759
700	0.547343	0.546709	0.545566	0.544551	0.541297	0.537377
800	0.545388	0.544868	0.543928	0.543089	0.540372	0.537037
900	0.543766	0.54333	0.542539	0.54183	0.539518	0.536638
1000	0.542392	0.542019	0.541342	0.540733	0.538734	0.536216
2000	0.534921	0.534789	0.534546	0.534325	0.53358	0.53259
3000	0.531591	0.531519	0.531387	0.531266	0.530854	0.530296

表7.4-13 濠江站污水 COD 正常排放预测结果

x \ y	10	20	30	40	50	60
100	9.038282	9.022204	9.008957	9.002513	9.00049	9.000067
200	9.029624	9.022561	9.014329	9.00759	9.003353	9.001235
300	9.024916	9.020779	9.015353	9.010051	9.00583	9.002996

x \ y	10	20	30	40	50	60
400	9.021893	9.019106	9.015227	9.011082	9.007365	9.00447
500	9.019748	9.01771	9.01477	9.011454	9.008261	9.005541
600	9.018126	9.016553	9.014229	9.011513	9.008768	9.006285
700	9.016844	9.015583	9.013688	9.011415	9.009038	9.006795
800	9.015798	9.014758	9.013175	9.011239	9.009163	9.007139
900	9.014923	9.014046	9.012699	9.011026	9.009195	9.007365
1000	9.014177	9.013425	9.01226	9.010797	9.009169	9.007509
2000	9.010055	9.009784	9.00935	9.008775	9.008086	9.007318
3000	9.008184	9.008037	9.007798	9.007474	9.007078	9.006622

表7.4-14 濠江站污水 NH₃-N 正常排放预测结果

x \ y	10	20	30	40	50	60
100	0.431101	0.428539	0.426428	0.425401	0.425078	0.425011
200	0.429723	0.428597	0.427284	0.42621	0.425535	0.425197
300	0.428973	0.428314	0.427448	0.426603	0.42593	0.425478
400	0.428492	0.428048	0.427429	0.426768	0.426175	0.425713
500	0.428151	0.427826	0.427357	0.426828	0.426318	0.425884
600	0.427893	0.427642	0.427271	0.426838	0.4264	0.426003
700	0.427689	0.427488	0.427185	0.426823	0.426443	0.426085
800	0.427523	0.427357	0.427104	0.426795	0.426463	0.42614
900	0.427384	0.427244	0.427029	0.426762	0.426469	0.426177
1000	0.427266	0.427146	0.426959	0.426726	0.426465	0.4262
2000	0.426612	0.426568	0.426499	0.426407	0.426296	0.426173
3000	0.426316	0.426292	0.426254	0.426202	0.426138	0.426065

7.4.5 废水污染源排放量核算

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ2.3-2018）要求，遵循地表水环境质量底线要求，主要污染物需预留必要的安全余量。受纳水体为 GB3838 III类水体，安全余量不低于污染源排放量核算断面处环境质量标准的10%确定；受纳水体为IV类水体，安全余量不低于污染源排放量核算断面处环境质量标准的 8%确定。本项目受纳水体为III类水体，安全余量不低于污染源排放量核算断面处环境质量标准的10%确定；对污染源排放量核算断面的设置要求，选取污水处理设施排污口下游 2.0km 断面作为污染源排放量核算断面。污染物排放量核算情况见下表。

表7.4-15 排放量核算一览表

河流	水体	核算断面	安全余量确定 (mg/L)	核算断面处浓度最大限度	本项目在核算断面处预测的	是否满足环境质量底线要求

	类别				(mg/L)		浓度 (mg/L)			
			COD	氨氮	COD	氨氮	COD	氨氮	COD	氨氮
黔江	III类	武宣站污水处理设施排放口下游 2.0km	2.0	0.10	18.0	0.9	7.0	0.267	满足	满足
大湟江	III类	桂平北站污水处理设施排放口下游 2.0km	2.0	0.10	18.0	0.9	8.0	0.444	满足	满足
乌江支流	III类	平南北站处理设施排放口下游 2.0km	2.0	0.10	18.0	0.9	9.2	0.530	满足	满足
濛江支流	III类	濛江站处理设施排放口下游 2.0km	2.0	0.10	18.0	0.9	9.0	0.426	满足	满足

7.5 对饮用水水源保护区的影响分析

7.5.1 对贵港市桂平市金田镇金田水库饮用水源保护区的影响

(1) 水源保护区内的工程量

金田水库水源地位于桂平市金田镇，为现用水库型水源地。根据《贵港市人民政府关于同意桂平市乡镇集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（贵政函〔2020〕395号），本项目 DK108+300~DK108+769、DK108+812~CK109+481、DK109+517~DK112+725 分别以长 469 米、669 米、3208 米穿越桂平市金田镇金田水库饮用水源地二级保护区陆域，DK109+481~DK109+517 以长 36 米穿越金田镇金田水库饮用水源地二级保护区水域，与取水口最近距离为 637 米。其中以桥梁型式穿越二级保护区水域，以隧道型式穿越二级保护区陆域，有桥梁 1 座/36m，隧道 2 座/4389m。

表7.5-1 二级保护区内工程量

工程内容	起点桩号	终点桩号	长度(m)	备注
石山脚小江中桥	DK109+481	DK109+517	36	跨越金田水库上游支流，无水中墩
蒙冲隧道	DK108+300	DK109+481	1181	隧道入口位于水源保护区上游汇水区，出口位于水源保护区内
金田隧道	DK109+517	DK112+725	3208	取水口上游

（2）工程建设、运营对水源保护区的影响

在穿越水源保护区范围内，工程以桥梁和隧道型式施工。该取水点距本项目最近距离 667 米。

1、隧道施工对水质水量的影响

蒙冲隧道总长 3190m，其中位于饮用水源二级保护区内的工程长度为 1181m，蒙冲入口位于饮用水源保护区上游，出口位于金田水库饮用水源二级保护区内；金田隧道全长 4360m，其中位于饮用水源二级保护区内的工程长度为 3208m，金田隧道入口位于金田水库饮用水源二级保护区内，隧道出口位于饮用水源保护区下游。

隧道所在区域主要位于华南准地台—桂东台陷区的大瑶山凸起南部，地层自老而新依次为下古生界寒武系、下古生界泥盆系和新生界的第四系。该区几乎为沉积岩覆盖，第四系仅分布于河流、沟谷和山间的洼地。主要为粉质粘土、砂岩夹灰岩、泥质砂岩夹砂岩、页岩、砂岩等。该区内各水文地质单元的地下水主要靠接受大气降水补给，径流方向受地表分水岭控制，主要向各流域内沟谷区排泄，且地下水类型及含水岩组单一。富水性方面，地下水富水程度整体受岩层节理裂隙发育程度所控制，总的表现为中等富水特征，局部富水程度较高，如岩溶发育区、断裂构造、节理裂隙密集带等构造发育部位，地下水易富集，水量较丰富。

隧道采用双向掘进施工，施工排水主要是隧道涌水，另外还有少量钻孔、注浆等工艺产生的废水、除尘喷淋水。根据设计单位提供的资料，蒙冲隧道施工正常涌水量约 7709m³/d，金田隧道正常涌水量约 5530 m³/d；其他施工废水产生量约 10 m³/d。隧道涌水主要是 SS，其他施工废水主要污染因子 SS、pH 等，朝两侧洞口排出。施工废水若不经处理，顺地势进入金田水库，会对水源地造成不利影响。因此蒙冲隧道两侧、金田隧道入口必须实现清污分流，即隧道涌水在隧道口沉淀后排放，其他施工废水经污水处理站处理后回用于隧道内洒水降尘，多余部分处理后满足《污水综合排放标准》一级标准后抽吸至水源保护区外排放。

金田水库集雨面积 240km²，总库容 7250 万 m³，有效库容 4834 万 m³。蒙冲隧道、金田隧道的集雨面积 0.88km²，仅占金田水库集雨面积的 0.37%，隧道涌水抽排基本不会对水库水量造成影响。

2、桥梁施工的环境影响

桥梁施工工序分为施工准备、下部结构施工、梁片安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤。桥梁施工对水环境的影响主要集中在水中墩基础施工阶段。本工程以桥梁形式

跨越一处水源保护区水域，不设水中墩。因此，本工程跨水桥梁施工过程中对水源保护区水质影响较小。

施工设备本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，施工中直接滴落入或残留于施工现场，受降雨冲刷进入受纳水体，均可导致水源保护区内局部水域石油类浓度的显著增加。

3、运营期的环境影响

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

总体上，铁路建设不可避免地会在一定程度上影响当地地表水体的现状，但这种影响是短期的、局部的，待工程结束后不利影响会自然消失。此外，通过采取本次评价建议的环境保护及工程防护措施，加强环保管理监理，严格禁止向水源保护区排污弃渣等，工程对沿线饮用水源保护区的影响是可控的。

(3) 保护措施

在水源保护区范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在桥墩基础旁设置沉淀池，将桥墩基础钻孔产生的泥浆废水进行沉淀后，回用于桥墩基础钻孔作业。在挖、填土等扰动原地貌位置下方以及隧道施工期设置沉淀池，收集来自堆土或填土、隧道工程的泥水，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.2 对穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地的影响

(1) 水源保护区内的工程量

柳江区穿山镇竹山屯水源地为地下水型水源地，根据柳江区正在编制的《柳江区农村

千人集中式饮用水水源保护区（穿山镇龙平村弓村屯、思荣村思炉屯、竹山村竹山屯饮用水水源保护区）划定方案》，本项目 DK21+998~DK22+374 长 376m 穿过柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 451 米。

表7.5-2 保护区内工程量

工程内容	长度（m）
路基	376

（2）取水点水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-柳州幅》水文地质资料得知，竹山屯水源地属碳酸盐岩类裂隙溶洞水，地层属含少量燧石团块灰岩夹白云质灰岩，周边主要为居民点、旱地、种植有农作物。

（3）工程建设对取水口的影响

本项目以路基形式穿越竹山屯水源地二级保护区，穿越长度 376m。工程以路基方式穿过水源保护区，工程建设不会对区域地下水系统造成扰动。施工期不在水源保护区内设置临时占地，无污染物排放，对取水口影响较小。路两侧未发现溢流天窗和落水洞，路基施工对地下水水质影响较小。在线路穿越水源保护区范围内，雨季施工受雨水冲刷产生的高浊度水冲刷废水可能对水源保护区产生一定影响。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

（4）保护措施

在竹山屯水源保护区范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767 号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮

轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.3 对马坪镇回龙村回龙水厂水源地的影响

(1) 水源保护区内的工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK31+480~DK31+789 长 309m 以桥梁形式穿过象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 243m。回龙水厂水源地取水点为地下水，通过抽取地下水加压管道输送的方式进行供水。

(2) 取水点水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-柳州幅》水文地质资料得知，回龙水厂水源地为取水点地下水，类型为碳酸盐岩类裂隙溶洞水，地下水埋深<10m，地层介质属砂岩、泥岩、页岩夹灰岩透镜体，含基岩间隙水，水量中等泉枯流量 0.16~0.60L/s。

(3) 工程建设、运营对水源保护区的影响

桥梁桩基底部高程高于取水口地下水水位高程。且本项目距离取水口很远，地表有较厚的粘土层覆盖。因此，桥梁桩基施工仅造成周边局部区域浅层地下水悬浮物浓度有一定程度增加，经岩土层阻隔、过滤后，对水源地水质影响很小。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

(4) 保护措施

穿越回龙水厂水源地二级保护区区域范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮

轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.4 对二塘镇樟村水源地的影响

（1）水源保护区内工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK70+816~DK71+343 长 527 米穿过武宣县二塘镇樟村饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 145 米。

（2）取水点水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-来宾幅》水文地质资料得知，樟村水源地取水点属覆盖型岩溶水，地质属白云岩，地下水枯流量 50-890L/s，水量中等。

（3）工程建设、运营对水源保护区的影响

工程以路基形式穿过武宣县二塘镇樟村饮用水水源二级保护区，穿越全长 527，与取水口最近距离为 145m。工程以路基方式穿过水源保护区，工程建设不会对区域地下水系统造成扰动。施工期不在水源保护区内设置临时占地，无污染物排放，对取水口影响较小。路两侧未发现溢流天窗和落水洞，路基施工对地下水水质影响较小。在线路穿越水源保护区范围内，雨季施工受雨水冲刷产生的高浊度水冲刷废水可能对水源保护区产生一定影响。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

（4）保护措施

樟村水源地二级保护区内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767 号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客

货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.5 对二塘镇乐业村水源地保护区的影响

(1) 水源保护区内工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK75+075~DK75+655 长 565 米以桥梁型式穿过武宣县二塘镇乐业村饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 417 米。

(2) 取水点水文地质条件

根据《1:20 万区域水文地质普查报告-来宾幅》水文地质资料得知，乐业村水源地取水点属覆盖型岩溶水，地质属白云岩，地下水枯流量 50-890L/s，水量中等。

(3) 工程建设、运营对水源保护区的影响

桥梁施工工序分为施工准备、下部结构施工、梁片安装和桥上线路、附属结构施工五个步骤。桥梁施工对水环境的影响主要集中在水中墩基础施工阶段。本工程以桥梁形式跨越一处水源保护区水域，不设水中墩。因此，本工程跨水桥梁施工过程中对水源保护区水质影响较小。

施工设备本身维护情况较差，跑、冒、滴油严重时，施工中直接滴落入或残留于施工现场，受降雨冲刷进入受纳水体，均可导致水源保护区内局部水域石油类浓度的显著增加。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

(4) 保护措施

在水源保护区范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在桥墩基础旁设置沉淀池，将桥墩基础钻孔产生的泥浆废水进行沉淀后，回用于桥墩基础钻孔作业。在挖、填土等扰动原地貌位置下方以及隧道施工期设置沉淀池，收集来自堆土或填土、隧道工程的泥水，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.6 对二塘镇大琳村秀江水源地保护区的影响

（1）水源保护区内的工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目DK80+830~DK81+415长585米穿过武宣县二塘镇大琳村秀江饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为80米。

（2）工程建设、运营对水源保护区的影响

桥梁桩基底部高程高于取水口地下水水位高程。且本项目距离取水口很远，地表有较厚的粘土层覆盖。因此，桥梁桩基施工仅造成周边局部区域浅层地下水悬浮物浓度有一定程度增加，经岩土层阻隔、过滤后，对水源地水质影响很小。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

（3）保护措施

穿越水源地二级保护区区域范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮

轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.7 对东乡镇屯应村委屯应水源地保护区的影响

(1) 水源保护区内的工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK97+334~DK97+412、DK98+002~DK99+213 分别长 78 米、1211 米以隧道型式穿越武宣县东乡镇屯应村委屯应饮用水水源二级保护区（山溪型水源地），与取水口最小距离为 257 米。

(2) 工程建设、运营对水源保护区的影响

1、隧道施工的影响

紫荆瑶山隧道总长 8880 米，其中位于饮用水水源二级保护区内的工程长度为 1289 米，紫荆瑶山隧道进出口均不在应村委屯应水源地保护区。隧道所在区域主要位于寒武系岩性、泥盆系岩性、石炭系岩性、三叠系及第四纪地层。地貌上，中部为岩溶缓坡低丘和洪积、冲积平原，间或土岭石山交错。向东走味熔岩垄岗过度到低山、中山陡坡的砂岩、页岩山区。向西走侧为峰林石山洼地过渡为峰林石山槽地，系岩溶地貌类型。

隧道采用双向掘进施工，施工排水主要是隧道涌水，另外还有少量钻孔、注浆等工艺产生的废水、除尘喷淋水。根据设计单位提供的资料，隧道施工正常涌水量较大，其他施工废水产生量约 10 m³/d。隧道涌水主要是 SS，其他施工废水主要污染因子 SS、pH 等，朝两侧洞口排出。本项目隧道涌水在隧道进出后收集后处理沉淀后排放，其他施工废水经污水处理站处理后回用于隧道内洒水降尘，多余部分处理后满足《污水综合排放标准》一级标准后抽吸至水源保护区外排放。隧道进出口均位于水源保护区外，隧道涌水抽排基本不会对水库水量水质造成影响。

2、运营期的环境影响

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

总体上，铁路建设不可避免地会在一定程度上影响当地地表水体的现状，但这种影响是短期的、局部的，待工程结束后不利影响会自然消失。此外，通过采取本次评价建议的环境保护及工程防护措施，加强环保管理监理，严格禁止向水源保护区排污弃渣等，工

程对沿线饮用水源保护区的影响是可控的。

（3）保护措施

在水源保护区范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.8 对平南县官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地的影响

（1）水源保护区内的工程量

根据《平南县农村饮用水水源保护区划定方案》（未批复），本项目DK143+100~DK143+346长246米以桥梁型式穿过官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为364米。

（2）工程建设、运营对水源保护区的影响

桥梁桩基底部高程高于取水口地下水水位高程。且本项目距离取水口很远，地表有较厚的粘土层覆盖。因此，桥梁桩基施工仅造成周边局部区域浅层地下水悬浮物浓度有一定程度增加，经岩土层阻隔、过滤后，对水源地水质影响很小。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

（3）保护措施

穿越水源地二级保护区区域范围内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集

的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.9 对平南县安怀镇新益村益岭屯饮用水源地保护区的影响

(1) 水源保护区内工程量

根据《平南县农村饮用水水源保护区划定方案》（未批复），本项目DK153+591~DK154+092长502米以路基型式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区，与取水口最近距离为246米。

(2) 工程建设、运营对水源保护区的影响

工程以路基形式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区，穿越全长502，与取水口最近距离为246m。工程以路基方式穿过水源保护区，工程建设不会对区域地下水系统造成扰动。施工期不在水源保护区内设置临时占地，无污染物排放，对取水口影响较小。路两侧未发现溢流天窗和落水洞，路基施工对地下水水质影响较小。在线路穿越水源保护区范围内，雨季施工受雨水冲刷产生的高浊度水冲刷废水可能对水源保护区产生一定影响。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

(3) 保护措施

安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的

要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.5.10 对平南县丹竹镇罗岑村定子屯水源地保护区的影响

（1）水源保护区内工程量

根据《来宾市人民政府关于象州县农村集中式饮用水水源保护区划定方案的批复》（来政函〔2017〕162号），本项目 DK168+933~DK169+405 长 472 米以路基型式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 192 米。

（2）工程建设、运营对水源保护区的影响

工程以路基形式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区，穿越全长 472，与取水口最近距离为 192m。工程以路基方式穿过水源保护区，工程建设不会对区域地下水系统造成扰动。施工期不在水源保护区内设置临时占地，无污染物排放，对取水口影响较小。路两侧未发现溢流天窗和落水洞，路基施工对地下水水质影响较小。在线路穿越水源保护区范围内，雨季施工受雨水冲刷产生的高浊度水冲刷废水可能对水源保护区产生一定影响。

本工程为客货共线。由于客车为全封闭列车，列车上产生的旅客粪便污水以及固体废物等均在列车回到动车所后进行卸载，沿途不排放污水、废物；根据设计，主要办理金属矿石、煤炭、石油、钢铁、矿建材料、集装箱等货运作业。列车运行中将加强覆盖，不会沿途抛洒污水、废物或者其他物品，因此正常运营期间不会对饮用水源产生负面影响。

（3）保护措施

丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区内禁止设置任何施工营地，禁止施工人员向水源保护区内排放或倾倒污染物，应将废水、废渣等污染物统一收集后，运出水源保护区外进行处理。在挖、填土等扰动原地貌位置下方设置沉淀池，收集来自堆土或填土，沉淀池收集的泥水处理达标后运出水源保护区外排放，不能直接或间接排入水源保护区内。

根据环发环监函[2018]767 号文中第五点关于交通穿越饮用水水源二级保护区活动的要求为“县级及以上公路、道路、铁路、桥梁等应严格限制有毒有害物质和危险化学品的运输，开展视频监控，跨越或与水体并行的路桥两侧建设防撞栏、桥面径流收集系统等应

急防护工程设施。”本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨。

7.6 环境影响减缓措施

7.6.1 施工期环保措施

7.6.1.1 隧道施工水环境环保措施

隧道排水严格落实清污分流，即隧道涌水在隧道口沉淀后排放，其他施工废水经污水处理站处理后回用于隧道内洒水降尘，多余部分处理后满足《污水综合排放标准》一级标准后排入周边农灌系统、地表水体，严禁排入饮用水水源保护区范围。

7.6.1.2 桥梁施工废水处理措施

（1）桩基施工废水处理措施

设置沉淀池处理桥梁钻孔桩基础产生的泥浆废水，泥浆回用于钻孔，钻渣干化后运至弃渣场处置，钻孔桩基础施工完毕后及时将泥浆清理至弃渣场并拆除沉淀池；为减少桥梁挖基弃渣滑入水中产生影响，弃渣及时运往弃渣场处置，并进行适当的防护处理，以减轻对水体的影响。

（2）车辆冲洗点废水处理措施

控制施工机械车辆冲洗污水的污染影响，应根据工点分布情况定点设置施工机械、车辆冲洗点以便污水定点排放。建议在施工阶段根据施工单位所承担的施工标段划分具体设置施工机械及车辆洗刷维修点，原则上选取重点工程所在地段，以保证冲洗污水定点排放。在施工机械冲洗点设置油污处理池及沉淀池，在油污处理池内填充秸秆或炉渣等，对冲洗废水进行隔油、沉淀处理，并定期清洗、更换；更换的秸秆或炉渣、固态吸油材料（棉纱、木屑等）等集中收集，按照相关规定统一处置。进入施工现场的机械和车辆要加强检修，尽量杜绝“跑、冒、滴、漏”。

（3）含油生产废水处理措施

施工设备和车辆实行定点维修，维修点含油废水通过集油池油水分离，回收浮油进行无害化集中处理。施工机械维修保养尽量集中进行，以便收集石油类，维修保养点地面硬化或铺设防渗漏材料，避免石油类进入土壤，并采用固态吸油材料（棉纱、木屑等）将

石油类转化到固态物质中。作业现场应做防渗处理，并建设防晒、防淋措施，贮存油料的设施远离火源，并避免高温和阳光直射。

7.6.1.3 施工营地、施工场地施工期水环境保护措施

施工营地尽量租住当地房屋，其粪便、厨房污水、洗浴等生活污水利用既有排水设施；对于自建施工营地并且其附近没有完善的污水收集处理系统的，生活污水经自建化粪池后排入农灌沟渠或收集后交由当地农民用作农家肥。集中设置施工人员生活区，施工人员就餐、洗涤及厕所地点等尽量集中设置，所需食品尽量采用半成品进行再加工。

对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水。施工库房地面墙面做防渗漏处理，储存、使用、保管专人负责，防止跑、冒、滴、漏污染土壤和水体；对施工过程中使用的有毒、有害、危险化学品要妥善保管，避免泄露污染土壤和水体。

混凝土搅拌废水经沉淀处理后回用于场地洒水降尘等施工作业或处理达相应标准排放。加强沉淀池的管理，及时清掏，确保良好的处理效果。

为减小石油类产生，在施工过程须采取以下措施：提倡清洁生产，从源头上减少石油类产生量；选用先进设备、机械、车辆等，以有效减少跑、冒、滴、漏的数量及维修次数，从而减少石油类或含油废水产生量。

7.6.2 营运期环保措施

（1）本项目营运期对水环境的影响主要来源于车站生活污水和生产废水的排放，全线污水处理设施一览表详见表

表7.6-1 本项目全线污水处理设施一览表

序号	站场名称	污水性质	设计污水处理工艺	评价建议污水处理工艺	执行的排放标准	排水措施及建议
1	进德站	生活污水	现有市政管网接入	—	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。
2	穿山站	生活污水	化粪池预处理、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于穿山站不位于规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。
3	象州站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于象州站不位于马坪镇规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。
4	武宣站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。
5	东乡站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。
6	桂平北站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。
7	平南北站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护, 定期养护污水处理设备、更换设备组件, 保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内, 应同时预留接管条件, 后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况, 一旦具备纳入市政污水管网的条件, 须纳入市政污水系统, 由城镇污水处理厂集中处理。

8	濛江站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护，定期养护污水处理设备、更换设备组件，保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内，应同时预留接管条件，后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，须纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理。
9	旺屋站	生活污水	化粪池预处理、厌氧池、MBR 工艺	同设计	《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）	营运期加强对污水处理设备设施的维护，定期养护污水处理设备、更换设备组件，保证其正常运行。由于象州站不位于城镇规划区内，应同时预留接管条件，后续设计及施工、运行过程中密切关注周边地方市政排水工程建设和规划情况，一旦具备纳入市政污水管网的条件，须纳入市政污水系统，由城镇污水处理厂集中处理。
10	梧州站	生活污水	现有市政管网接入	—	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准	营运期加强对污水处理设备设施的维护，定期养护污水处理设备、更换设备组件，保证其正常运行。

7.7 水环境影响评价小结

1、水环境保护目标

本项目沿线主要跨越柳江、大湟江、黔江、濛江、金田水库等河流及湖库。铁路沿线分布饮用水源保护区10处，其中穿过乡镇级饮用水源二级保护区1处，为金田水库水源地二级保护区；穿过、占用农村集中式饮用水水源地二级保护区9处，分别为柳江区穿山镇竹山屯水源地为地下水型水源地、象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地、武宣县二塘镇樟村饮用水水源地、武宣县二塘镇乐业村饮用水水源地、武宣县二塘镇大琳村秀江饮用水水源地、武宣县东乡镇屯应村委屯应饮用水水源地、平南县官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地、平南县安怀镇新益村益岭屯饮用水水源地、平南县丹竹镇罗岑村定子屯水源地。

2、水环境现状调查与评价

根据广西交通监测中心站进行的地表水环境监测结果，本次项目沿线主要跨越地表水监测断面：黔江、大湟江、乌江支流、濛江、濛江支流均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的IV类标准，桂平市金田水库现状水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。

根据广西交通监测站进行的本项目涉及地下水环境监测结果，本项目沿线主要经过的地下水：柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地、象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地、武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区、平南县良村屯水源地、平南县大岭屯水源地、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地。监测结果表明本项目沿线经过地下水均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的III类标准。

3、对饮用水水源地的影响

本项目 DK108+300~DK108+769 、 DK108+812~CK109+481 、 DK109+517~DK112+725 分别以长 469 米、669 米、3208 米穿越桂平市金田镇金田水库饮用水源地二级保护区陆域，DK109+481~DK109+517 以长 36 米穿越金田镇金田水库饮用水源地二级保护区水域，与取水口最近距离为 637 米；DK21+998~DK22+374 长 376m 穿过柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 451 米；DK31+480~DK31+789 长 309m 以桥梁形式穿过象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 243m；

DK70+816~DK71+343 长 527 米穿过武宣县二塘镇樟村饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 145 米；DK75+075~DK75+655 长 565 米以桥梁型式穿过武宣县二塘镇乐业村饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 417 米；DK80+830~DK81+415 长 585 米穿过武宣县二塘镇大琳村秀江饮用水水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 80 米；DK97+334~DK97+412、DK98+002~DK99+213 分别长 78 米、1211 米以隧道型式穿越武宣县东乡镇屯应村委屯应饮用水水源二级保护区（山溪型水源地），与取水口最小距离为 257 米；DK143+100~DK143+346 长 246 米以桥梁型式穿过官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 364 米；DK153+591~DK154+092 长 502 米以路基型式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区，与取水口最近距离为 246 米；DK168+933~DK169+405 长 472 米以路基型式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 192 米。

施工期采取了不在水源保护区内设置临时占地，合理处置桥墩基础钻孔产生的泥浆废水、隧道施工涌水，并引至保护区外排放的措施，施工期对水源地影响较小。运营期本项目运行全封闭的动车组，列车上设有集便器，车上产生的列车垃圾及集便器污水均定点卸放，通过水源保护区对水源安全没有影响。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨，满足运营期项目穿越饮用水源保护区风险防范要求。

4、施工期环境影响及拟采取的环保措施

施工期环境影响：隧道施工废水、施工营地生活污水、混凝土搅拌废水、桥梁施工废水、车辆冲洗点废水以及施工机械维修废水排放对沿线水体水质的影响。

施工期水环境保护措施：桥梁钻孔桩基础附近、施工机械冲洗点、制（存）梁场、混凝土搅拌站等产生高浊度废水的工点设置沉淀池等措施处理高浊度废水；水中墩施工尽量选择河流枯水期进行施工，采用钢护筒围堰等防护措施；及时清理弃渣并运至弃渣场处置，做好水土保持；施工营尽量租住当地房屋其生活污水尽量纳入既有排水系统，自建施工营地需设置化粪池处理施工营地生活污水；对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水；加强施工队伍的管理，强化施工人员环保意识，加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏等。

5、运营期环境影响及拟采取的环保措施

本项目沿线设置战场 10 处，其中既有车站两座（进德站、梧州站），新建车站 5 座。本项目在进德站、梧州站的新增污水依托进德站和梧州站现有污水处理设施预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，通过市政管网排至现有城镇污水处理厂集中处理。穿山站、象州站、东乡站、旺屋站新增生活污水经过化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）；武宣站、桂平北站、平南北站、濛江站新增生活污水化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后排入就近的受纳水体中，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，远期条件成熟后接入市政污水系统。

总的来说，在采取报告书提出的上述措施后，评价认为工程建设对地表水环境的影响能够控制在可接受水平。

8. 电磁环境影响评价

8.1 概述

8.1.1 评价等级及范围

《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ/T24-2014）适用于 110kV 及以上电压等级的交流输变电工程、±100kV 及以上电压等级的直流输电工程建设项目的环境影响评价。全线新建 6 座 10kV 配电所，电压等级较低，未列入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，环境影响小。

根据《电磁辐射环境影响评价方法与标准》（HJ/T10.3-1996）规定，发射机功率 $P \leq 100\text{kW}$ 时，评价范围应为以天线为中心，半径 500m 的区域。鉴于 GSM-R 网基站的天线发射功率均小于 0.1kW，根据国家环保总局和信息产业部《移动通信基站电磁辐射环境监测方法》，监测范围为天线周围 50m；在本次环境影响评价中，评价范围也取相应的半径，即 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。

根据《铁路工程建设项目环境影响评价技术标准》TB10502-93 中 5.1.1 条规定，电视受影响评价范围为距线路外轨中心线各 50m 以内。

8.1.2 评价工作内容

本次电磁环境影响评价内容包括：

- （1）工程完工后列车运行产生的电磁辐射对沿线居民收看电视影响；
- （2）新建 GSM-R 基站产生的电磁辐射影响。

铁路对其沿线附近的导航台、雷达站、二级以上无线电通信台站等重要无线电设施的影响属于系统间的电磁兼容问题，由铁路设计单位的干扰防护部门进行论证、防护，不纳入本次环评范畴。

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。

8.1.3 评价标准

GB8702-2014 《电磁环境控制限值》

HJ/T10.2-1996 《辐射环境保护管理导则 电磁辐射监测仪器和方法》

HJ/T10.3-1996《辐射环境保护管理导则 电磁辐射环境影响评价方法和与准则》

GSM-R 基站电磁辐射执行标准为《电磁环境控制限值》(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 6miV 内的平均值应满足表 8.1-1 的要求。

表8.1-1 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)
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	—
0.1—3	40	0.1	40
3—30	$67/\sqrt{f}$	$0.17/\sqrt{f}$	12/f
30—3000	12	0.032	0.4
3000—15000	$0.22\sqrt{f}$	$0.001\sqrt{f}$	f/7500
15000—300000	27	0.073	2

本工程 GSM-R 频段为 885~934MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4 W/m² (40μW/cm²)。如总辐射不超过 40μW/cm²，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，原国家环保总局在《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 8μW/cm² 作为该项目公众照射的导出限值。

电气化铁路对电视收看的影响采用以往研究成果，以信噪比达到 35dB 即可正常收看，画面质量采用国际无线电咨询委员会 (CCIR) 推荐的损伤制五级评分标准。

8.1.4 电气化铁路电磁污染概况

GSM-R 基站产生的电磁辐射，会引起附近居民对电磁影响的担忧。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，对沿线居民收看电视将产生不利影响。

8.1.5 电磁环境保护目标

8.1.5.1 新建无线通信系统敏感点

根据设计文件，本工程专线采用 GSM-R 专用移动通信系统，包括 GSM-R 核心网、GSM-R 无线网络以及移动台。基站单载波最大设计功率为 60W，天线增益为 17dBi，沿铁路线布设，基站间隔 4.5km，具体位置尚未确定。

8.1.5.2 电视收看敏感点

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。根据现场调查，评价范围内敏感点均采用网络电视、卫星电视、有线电视，基本无普通天线电视收看敏感点。线路沿线外轨中心线各 80m 以内全部电视收看的居民点，详见表 1.8-1。

8.2 电磁环境影响预测与评价

8.2.1 GSM-R 基站电磁影响预测与评价

8.2.1.1 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 930~934 MHz，单载频功率设计最大为 60W，具体情况如下表。

表8.2-1 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 60 W
基站天线高度	20m~50m
基站天线参数	增益 17dBi，水平波束宽度约 65°；垂直波束宽度 7~15°； 下倾角 0~5°。天线长度不大于 2500mm
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。

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 $P=19\text{W}$ ，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 $\text{dBi}=17$ ($\text{dBd}=14.85$)；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见下表。

表8.2-2 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 $p=19\text{W}$)	
	轴向功率 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	半功率角 ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，图 7.2-1 为天线超标区域示意图，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，其影响不会超过单载频区域。

图8.2-1 辐射超标区域示意图

8.2.1.2 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。

8.2.2 电视收看电磁影响预测与评价

8.2.2.1 电力机车运行产生的电磁辐射特性

①接触网技术条件比较

列车运行产生的电磁辐射大小与接触网质量密切相关，为了预测该工程完工通车后的电磁辐射水平，需对该线路和已进行过电磁辐射测量的相近线路的接触网技术条件进行比较分析。根据工程设计资料，本线路接触网导线采用锡铜合金，张力为 15000N，全补偿简单链式悬挂，设计速度最高为 160km/h。据此，工程完成后，机车运行产生的电磁辐射源强可类比已经郑武线试验段电磁辐射实测数据。

②电磁辐射随速度变化特性

图 7.3-2 给出郑武线车上实测得出的 150 MHz 电磁辐射随速度变化曲线，为便于比较，图中给出普速线路(平均 60km/h)电磁辐射实测数据。由图可见，郑武线车上 150MHz 电磁辐射类比源强回归直线当速度为 200km/h 时，与普速线路（60km/h）辐射相当，速度为 160km/h 时，辐射约减小 2dB，根据以往研究结论：距线路 10m 处 30~1000MHz 频段干扰场强的频率特性曲线的斜率基本不随速度增加而改变，因此将普速线路（60km/h）30~1000MHz 电磁辐射频率特性曲线下移 2dB 可作为本工程完工后列车以 160km/h 运行时电磁辐射频率特性预测曲线。

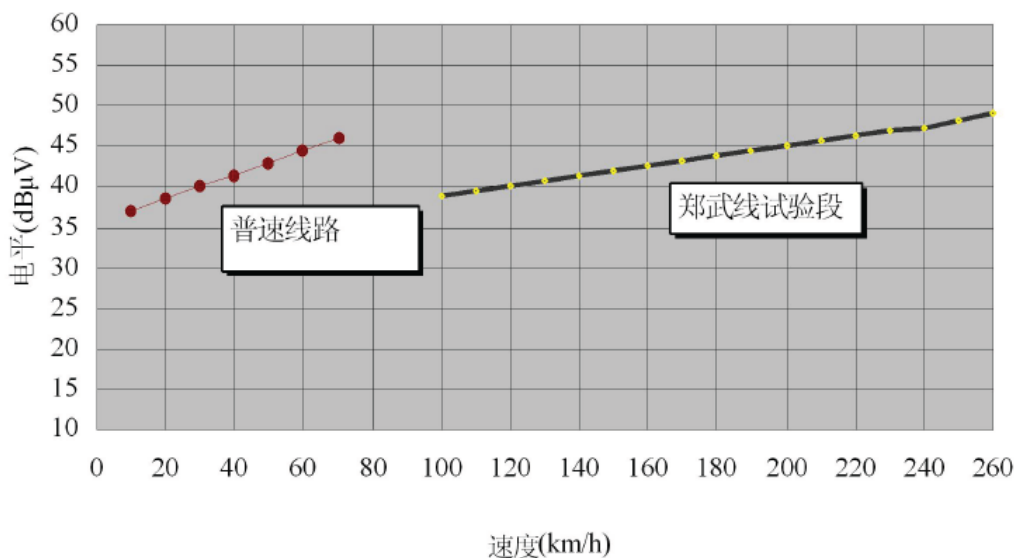


图8.2-2 电磁辐射随速度曲线

③电磁辐射频率特性与距离特性

a. 频率特性

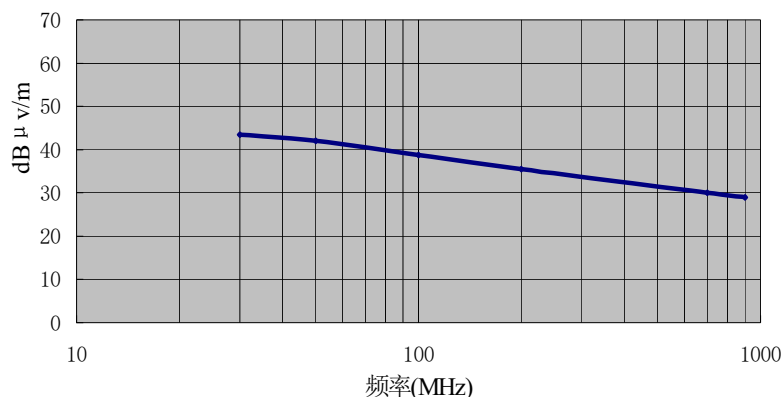


图8.2-3 距线路10m处辐射频率特性预测曲线

b. 距离特性

距离特性即横向传播特性。指电气化铁道无线电噪声中各个频率分量沿垂直铁路方向上的衰减特性。沿垂直铁路方向的距离每增加一倍，电气化铁道无线电噪声的衰减分贝数为：

式中 b ：每倍频程衰减量，dB；

f ：频率，MHz。

有了频率和横向衰减特性，可根据下式求出距电气化铁路任意距离、频率上电力机车通过时无线电噪声值。

$$E_x = E_0 - b \cdot \frac{\lg D_x - 1}{\lg 2}$$

式中 E_x ：待求场强值，dBμV/m；

E_0 ：距电气化铁道10米处的无线电噪声场强值（dBμV/m），可从频率特性曲线图中查得；

D_x ：待求点与电气化铁路的垂直距离。

8.2.2.2 影响预测

根据电气化铁路运行期间电磁辐射污染源特性分析，采用普通天线接收信号的电视容易受到电力机车经过时的无线电干扰影响，而接入有线电视网的电视和卫星天线电视则基本不会受到电气化铁路干扰影响。

由于有线电视及卫星天线收看电视效果较好，近年沿线居民采用自架普通天线收看

电视的比例呈较快的下降趋势。经现场调查了解，项目评价范围内已无采用普通天线收看电视的居民点，因此本项目营运对沿线居民收看电视基本无影响。

8.2.3 电气化铁路接触网电磁影响

8.2.3.1 电气化铁路接触网工频电磁场源强特性

本工程电气化铁路产生的工频电磁场特性可类比已经开通的京沪高铁沿线的测试结果，两者接触网电压均为 27.5kV，具有可比性。

类比工频电磁场测点位于线路桥梁附近，桥高 7~9m，测点附近为农田，无其他干扰源。

测试时使用 PMM8053A 低频电磁场测试仪，探头架设高度为距地面 1.5m，工频磁感应强度主要测试过车前后一段时间内（约 4min）的瞬时最大值，对 30m 和 50m 距离还进行了 5min 平均值监测。测试结果如下。

表8.2-3 京沪线工频电磁场测试数据

测点序号	与线路距离	过车序号	工频磁感应强度 (μT)		工频电场强度 (V/m)
			最大值	5min 平均值	
1	15m	1	0.375	/	31.67
		2	0.383		
2	20m	3	0.238	/	42.19
		4	0.483		
		5	0.499		
3	30m	6	0.352	0.095	37.74
		7	0.178		
4	40m	8	0.380	/	30.43
		9	0.227		
5	50m	10	0.240	0.065	22.55
		11	0.387		

从上表可以看出，电场和磁场最大值均出现在 20m 处测点，工频电场强度测试结果最大为 42.19V/m，过车时工频磁感应强度最大为 0.499 μT。

8.2.3.2 影响预测

由类比监测可知，距线路 15~20m 处，工频电场强度测试结果最大为 42.19V/m，工频磁感应强度最大为 0.499μT；距线路 50m 处，工频电场强度测试结果最大为 22.55V/m，工频磁感应强度最大为 0.387μT。本项目运行速度低于类比线路，其产生的工频磁感应强度会比类比线路更低；本项目车流密度较低，列车通过产生的工频磁场持续时间会大大小小

于类比线路。同时远小于 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》中规定的工频电场强度 4kV/m，工频磁感应强度 100 μ T 的公众暴露控制限值要求，对公众的健康基本无影响。

8.3 电磁环境影响治理措施建议

1、全线新建 6 座 10kV 配电所，电压等级较低，未列入《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 版）》，环境影响小。

2、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小于 8 μ W/cm²，符合标准 GB8702-88 和 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。

3、为了避免铁路运营期沿线有未被发现或新住户使用普通天线电视，可采取预留补偿经费的环保措施。列车产生的电磁辐射对沿线居民收看电视的影响可通过接入有线电视网或安装卫星电视接收天线接收卫视节目来解决，建议对敏感点中可能受影响电视用户预留有线电视入网补偿经费或卫星天线购置费，补偿经费每户 500 元。对外轨中心线各 80m 以内 11 处居民点，各居民点预留 5 户补偿户数，共计 2.75 万元。故建议预留金额 2.75 万元，待铁路建设完工并通车后进行测试，如确有影响，再实施补偿。

4、加强管理，使电力机车运行平稳，受电弓滑板在接触导线下方平稳滑动，保持接触状态良好，减少离线现象的发生。

8.4 电磁环境影响评价小结

1、保护目标

线路沿线外轨中心线各 50m 以内全部电视收看的居民点，经现场调查了解，项目评价范围内已无采用普通天线收看电视的居民点。

2、影响预测与评价

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，即超标区外辐射功率密度可满足小于 8 μ W/cm²，符合标准 GB 8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 规定的要求。项目评价范围内已无采用普通天线收看电视的居民点，因此本项目营运对沿线居民收看电视基本无影响。

类比分析，本项目接触网工频列车通过产生的工频磁场小于 GB 8702-2014《电磁环境控制限值》中规定，对公众的健康基本无影响。

4、建议措施

为了进一步降低电磁影响，减轻居民的担忧，建议对变电所、基站进行最终选址时，尽量远离居民区等敏感目标。建议预留金额2.75万元，待铁路建设完工并通车后进行测试，如对沿线居民收看电视确有影响，再实施补偿。加强管理，使电力机车运行平稳，受电弓滑板在接触导线下方平稳滑动，保持接触状态良好，减少离线现象的发生。

9. 大气环境影响评价

9.1 概述

9.1.1 评价工作等级

依据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》，等级公路、铁路项目，分别按项目沿线主要集中式排放源(如服务区、车站大气污染源)排放的污染物计算其评价等级。本工程车站内无锅炉等集中供热设施，采用电力牵引，无加油站、油库等设施，主要大气污染源为车站散堆装货物作业区产生的粉尘，属无组织排放源。采用估算模式计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围，对评价工作等级进行划分。

$$P_i = (C_i/C_{oi}) \times 100\%$$

式中：

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， mg/m^3 ；

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

C_{oi} 选用 GB3095-2012 中 1 小时平均质量浓度的二级标准的浓度限值。

根据 HJ2.2-2008 大气导则推荐的大气估算工具 Screen3System，按照排放参数，气象条件为模式中嵌入的各种气象组合条件等。计算大气污染物最大落地浓度见表：

表9.1-1 站场污染物的最大落地浓度

序号	站场名称	评价标准级别	C_i	C_{oi}	P_{max}	污染源
1	象州站	二级		0.9		散货堆场
2	武宣站	二级				散货通过集装箱运输
3	桂平北站	一级				
4	平南北站	二级				
5	濛江站	二级				

$P_{max} < 10\%$ ，确定项目评价等级为二级。

9.1.2 评价范围

根据 HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则 大气环境》，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5km。根据铁路散装货场的调查统计，落尘影响范围可达装卸线下风线 30~50m。根据项目所在区域的地理位置、自然环境特征、气象特征、工程特点，结合本项目的

大气环境影响评价工作等级及《导则》的有关规定，确定本次大气环境影响评价范围为：以货场站外 5km 为评价范围，重点对 200m 范围内调查。

9.1.3 评价工作内容

本工程建成后，沿线运营机车类型为电力，无机车废气排放；同时不新建锅炉，无锅炉废气排放。因此，本工程环境空气影响主要为施工期产生的扬尘和废气影响及运营期车站货场扬尘、食堂油烟影响。

9.1.4 评价标准

桂平西山风景名胜区执行 GB3095-2012《环境空气质量标准》一级标准，其余区域环境空气质量执行二级标准。

施工扬尘、散货堆场扬尘排放执行 GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》中的无组织排放标准。运营期车站、站场餐饮油烟排放执行 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》。

9.1.5 环境保护目标

本项目仅象州站设置散货堆场，象州站评价范围内大气环境保护目标为象州站周边的居民区。详见表 1.7-1。

9.2 大气环境现状调查评价

9.2.1 大气污染源调查

项目沿线基本形成以农林生产为主的产业格局。评价范围内空气污染源主要为周边居民生产生活燃料排污及公路交通运输尾气排放等。

9.2.2 空气质量达标区判定

根据《自治区生态环境厅关于通报 2020 年设区城市及各县（市、区）环境空气质量的函》，2020 年铁路沿线的柳州市柳江区、来宾市象州县及武宣县、贵港辖桂平市及平南县、梧州市辖藤县、苍梧县及长洲区各污染物平均浓度均优于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值，属于环境空气达标区。

表9.2-1 2020 年环境空气数据 单位：μg/m³ (CO: mg/m³)

县名	SO ₂	NO ₂	PM ₁₀	CO	O ₃	PM _{2.5}
----	-----------------	-----------------	------------------	----	----------------	-------------------

柳江区	10	19	49	1.5	104	31
象州县	20	11	48	1.7	118	31
武宣县	8	15	48	1.6	121	28
桂平市	10	14	44	1.3	98	24
平南县	9	16	47	1.8	106	26
藤县	7	19	46	1.6	94	24
苍梧县	5	12	49	1.6	102	29
梧州市	11	22	48	1.4	116	26
评价标准 (二级)	60	40	70	4	160	35

9.2.3 环境空气质量补充监测

(1) 监测点位

铁路穿过桂平西山风景名胜区，本次评价在风景区内的桂平北站站址处进行环境空气质量现状补充监测。

表9.2-2 环境空气现状监测点布置情况

测点编号	测点名称	桩号	执行标准
A1	桂平北站	CK122+260	GB3095-2012 一级

(2) 监测因子:

TSP、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO、SO₂、O₃。

(3) 监测时间、频率:

广西交通环境监测中心站连续监测7天，其中NO₂、CO、SO₂每天连续监测24小时，1小时平均值每天监测4次，采样时间1小时；TSP、PM₁₀、PM_{2.5}每天连续监测24小时；O₃每天监测4次。监测同时记录气温、气压和相对湿度、风向、风速及周围环境简况等。

(4) 监测方法:

表9.2-3 环境空气监测方法

监测项目	方法	测定下限 (mg/m ³)
TSP	环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法 GB/T15432-1995	1 μg/m ³
PM ₁₀ 、PM _{2.5}	环境空气PM ₁₀ 和PM _{2.5} 的测定 重量法 (HJ618-2011)	10 μg/m ³
NO ₂	环境空气氮氧化物(一氧化氮和二氧化氮)的测定盐酸 萘乙二胺分光光度法 (HJ 479—2009)	1小时平均: 5μg/m ³ 24小时平均: 3μg/m ³
CO	空气质量一氧化碳的测定 非分散红外吸收法 GB 9801—88	0.3 mg/m ³
SO ₂		

O ₃		
----------------	--	--

（5）评价方法

采用达标率法和标准指数法评价环境空气现状质量。

达标率 η 计算式如下：

$$\eta = \frac{\text{达标个数}}{\text{总检点个数}} \times 100\%$$

标准指数 P_i 计算式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中： C_i —评价参数监测值(mg/m^3)；

S_i —评价参数标准值(mg/m^3)。

（6）监测结果

表9.2-4 监测期间气象参数表

表9.2-5 环境空气质量监测结果数据一览

单位：CO 为 mg/m^3 ，其余为 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

由表 9.2-5 可知，桂平北站 SO_2 、 NO_2 、 CO_{24} 小时值及 1 小时值，TSP、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 24 小时均值， O_3 1 小时浓度平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求。

9.3 运营期废气影响及措施

9.3.1 装卸品种及工艺流程

（1）装卸品种及污染源

本项目新建象州站、武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站均为带货场的办理客货运作业的中间站。散货主要货种是煤炭、非金属矿石、矿建材料。根据设计单位提供的站场平面图，仅象州站设置散货堆场，其余站场不设置散货堆场，散货通过集装箱运输。象州站散货主要是非金属矿石。因此，本项目运营期主要大气污染源是象州站散货堆场非金属矿石堆放、装卸产生的扬尘。



非金属矿石包括碳酸盐类、磷酸盐类、硫化矿及硫酸盐类、氟化物矿石、镁及硅镁酸盐类、硅及硅铝酸盐类、岩盐卤水类和宝玉石等类别非金属矿石。运输中非金属矿石大部分为块状或粒状，沉降性能较好，对环境影响较小。

9.3.2 扬尘对大气环境影响分析

扬尘包括堆场起尘和装卸起尘两部分。

①堆场起尘

到达货物经货场中转，在未及时装车前，对堆放在堆场内，堆放高度一般 1~3m 左右。这样堆场在风力作用下也会产生一定的扬尘，其起风量与风速、含湿量有关。

参考日本三菱重工业公司长崎研究所煤堆场经验公式计算：

$$Q_p = \beta (W/4)^{-6} U^5 A_p$$

式中：

Q_p -----起尘量，mg/s；

U -----堆场风速，m/s；取月平均风速的最大值 1.6m/s。

W -----表面含水率，%；非金属矿石含水率取 10%；

A_p -----堆场表面积，m²；取堆高 3m，表面积 380m²；

β -----经验系数， 8.0×10^{-3} ；

根据上式计算得到煤堆起尘量 0.05mg/s。

②装卸起尘

货场采用装载机等机械进行货物装卸，装卸过程为间断性作业。由于当地风速小，空气湿度大，非金属矿石本身颗粒较大，装卸扬尘较小，且受装卸高度的限制，影响区域主要在装卸线周边 50m 范围。

$$Q_p=0.03 \times U^{1.6} \times H^{1.23} \times e^{-1.023W}$$

式中：

Q_p -----起尘量，kg/s；

U -----堆场风速，m/s；取月平均风速的最大值 1.6m/s。

H ——堆取、装卸作业中的落差，m；取 3m；

W -----表面含水率，%；煤炭喷淋后含水率取 10%；

根据上式计算得到非金属矿石装卸起尘量 8.87mg/s。

表9.3-1 象州站大气污染物下风向落地浓度预测表

象州站货场在非金属矿石装卸过程中会产生一定量的粉尘以无组织形式向大气环境排放。由估算模式计算的最大落地浓度分析，无组织逸散粉尘下风向最大轴线贡献浓度为 $9.55 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）之二级标准 0.3mg/m^3 的要求，对周边环境影响较小。

根据大气环境防护距离标准计算程序，计算得出象州站环境防护距离计算无超标点，不需设置大气环境防护距离。

9.3.3 桂平北站对桂平西山国家级风景名胜区的大气影响

桂平北站位于桂平西山国家级风景名胜区（1994 年批复范围）一般景区，周边可视范围内无景点分布。目前桂平西山风景名胜区总体规划正在调整，桂平北站不在调整后的规划范围内，距离调整后的景区约 5.0km。

桂平北站为带货场的办理客货运作业的中间站。2030 年设计货运量 122 万 t/a，货种包括矿建材料、非金属矿石、水泥、化工品等。矿建材料和非金属矿石属于散货，通过集装箱转运，站场不设置散货堆场，无拆箱作业；水泥（袋装）、化工品属于件杂货，在站场内的仓库临时贮存、中转。因此，本项目货运作业仅装卸机械作业产生少量机械废气及道路扬尘。站场内的道路均硬化处理，道路扬尘较小，对风景名胜区大气影响较小。

9.3.4 主要环境保护措施

(1) 象州站散货堆场加强洒水抑尘，在堆场设置喷淋装置，每 25m 设一喷头，可覆盖整个堆场面积，定时向堆场洒水，保持堆场表面含水率 10% 以上时，可有效减少粉尘飞扬。在大风情况下，通过增加洒水量和洒水时间适当提高含湿量，以避免大风情况粉尘对保护目标的影响。货场运营后应密切关注气象条件，特别是要做好特殊气象条件（六级以上大风）来临前防尘防备工作，采取篷布遮盖等措施。

(2) 在装卸点设置洒水喷头，采用湿式降尘系统，及时对各起尘点进行洒水，保障非金属矿石湿度，减低装卸过程中的起尘量。

(3) 象州站靠近敏感点一侧设置 3~4 高实体围墙，达到抑尘效果。

9.3.5 食堂油烟影响分析评价

车站、站场不设锅炉，热水通过电能或太阳能解决。大气污染物主要来自职工食堂燃气及炉灶油烟。职工食堂厨房炉灶将产生少量油烟，按站场厨房平均设 4 个灶眼计算，其烟气产生量约为 $48000\text{m}^3/\text{h}$ ，油烟浓度为 $5\sim 8\text{mg}/\text{m}^3$ ，油烟量约为 $0.24\sim 0.38\text{kg}/\text{h}$ 。厨房油烟如不处理，其油烟排放浓度不能满足《饮食业油烟排放标准》（GB18483-2001）规定的排放浓度（ $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ）的要求，对周围地区环境空气质量产生一定影响。

评价要求车站、站场厨房须在油烟排口安装油烟净化系统，以此降低油烟的排放量，油烟处理效率需达到最低处理效率 75% 的要求。根据广西境内类似站场所设餐厅厨房情况，其油烟经过油烟处理系统净化后，排放浓度可降至 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，可满足 GB18483-2001《饮食业油烟排放标准（试行）》的相关要求。食堂排气筒的高度应满足《饮食业环境保护技术规范》（HJ554-2010）的要求，即“经油烟净化后的油烟排放口与周边环境敏感目标距离不应小于 20m；经油烟净化和除异味处理后的油烟排放口与周边环境敏感目标的距离不应小于 10m。单位所在建筑物高度小于等于 15m 时，油烟排放口应高出屋顶；建筑物高度大于 15m 时，油烟排放口高度应大于 15m”。

9.4 施工期大气环境影响分析评价

9.4.1 施工期大气污染源

本工程施工期间对周围大气环境的影响主要有：

(1) 以燃油为动力的施工机械和运输车辆的增加，必然导致废气排放量的相应增加。

(2) 施工过程中的开挖、回填、拆迁及沙石灰料装卸过程中产生粉尘污染，车辆运输过程中引起的二次扬尘。

施工期对大气环境影响最主要的污染物是粉尘。

9.4.2 施工期大气环境影响分析

(1) 车辆、机械尾气污染

施工机械、车辆的尾气排放形成污染将伴随工程的全过程，其影响仅限于局部某一点周围（如柴油发电机）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，相对于环境容量而言其影响较微弱。

(2) 施工扬尘影响

从施工准备阶段开始，直至工程验交，扬尘污染始终是施工期间最主要的大气污染源。从开辟施工便道，土石方调配，建筑物施工，直至工程竣工后场地清理、恢复等诸多环节，沿线施工现场及连通道路周围都将受到扬尘污染。

线路、站场施工在原植被遭破坏后，地表裸露，水分蒸发，使得表土松散，当风力较大时，开挖、回填均会产生扬尘。粗颗粒随风飘落到附近地面或植物叶、茎、花表面，使其生长受到一定影响；细、微颗粒在空气中悬浮时间较长，易被施工人员和周围人群吸入，易引起呼吸道疾病。

土石方调配、物料运输产生的扬尘与气候、车速、路况等因素有关，根据同类工程施工期监测结果，当持续干燥、路况较差时，道路两侧短期浓度可达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，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很快，下风向 200m 以外已无影响。

施工扬尘主要危害将会对景观和环境卫生造成一定影响，在邻近居民区污染严重时可能引发投诉或纠纷，对沿线农村及山区而言，其影响主要表现为对农作物及植物的生长影响，但其影响范围是局部的，影响时间是短暂的，采取适当降尘措施后（洒水降尘、文明施工），其影响是轻微的。运输车辆引起的二次扬尘影响时间最长，其影响程度也因施工场地内路面破坏、泥土裸露而明显加重，在车速、车重不变的情况下，扬尘量取决于道路表面积尘量，积尘量越大，二次扬尘越严重。

9.4.3 施工期环境影响减缓措施

结合广西关于市区扬尘污染防治的文件通知要求，进一步强化大气重点污染源控制，加强城市污染防治，等措施，本次评价提出如下施工期大气环境影响防治措施：

(1) 施工道路扬尘治理措施

1) 限制施工车辆速度, 防止运输车辆装载过满, 并采取遮盖、密闭措施, 减少沿途抛洒; 保持路面清洁, 并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料, 并洒水压尘; 有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池, 车辆驶离施工现场时进行冲洗, 不得带泥上路, 不得沿途泄漏、遗撒。对施工车辆的运行路线和时间应做好计划, 尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶; 对环境要求较高的区域, 要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水, 减少粉尘对人群的影响。

2) 本项目施工中应充分利用沿线区域比较完善的既有道路系统, 包括国道及一些县道、乡道, 新建施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装, 经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

3) 建设和施工单位应建立相应的责任制度、公示制度, 作业记录台帐, 并指定专人负责施工现场扬尘污染防治的管理工作。

4) 施工渣土及废料及时清运, 超过 48 小时的, 应采取全覆盖等防治扬尘措施。

5) 要严格遵守“六必须、六不准”: 必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须裸土覆盖、必须物业化管理; 不准违规现场搅拌、不准违规渣土运输、不准建渣高空抛洒、不准现场焚烧废弃物、不准车辆带泥出门、不准现场积泥积水。

6) 风速四级以上天气, 暂停土方开挖。

(2) 主体工程及取、弃渣场扬尘治理措施

1) 对施工现场实行合理化管理、做到文明施工, 砂石料等统一堆放并设置防护措施, 水泥应设散装水泥罐, 保持施工场地清洁, 并减少搬运环节。

2) 靠近居民集中区、学校等敏感点的施工现场应设置临时挡护, 设专人负责保洁工作, 及时洒水清扫, 减少扬尘。

3) 在开挖、钻孔时对干燥断面应洒水喷湿, 使作业面保持一定湿度; 取、弃土场和高边坡地段要尽快进行绿化; 对施工场地范围内由于植被破坏而使表土松散干涸的场地, 也应洒水喷湿防止粉尘; 回填土方时, 在表层土质干燥时应适当洒水, 防止回填作业时扬起粉尘; 施工期要加强回填土方堆放场的管理, 要制定土方表面压实、定期喷湿的措施, 防止扬尘对环境的影响; 施工场地的弃土应及时覆盖或清运。根据有关资料, 如果施工阶段对施工场地勤洒水, 可以使扬尘产生量减少 70% 左右, 起到很好的降尘效果。

4) 特别要重视线路穿越和邻近饮用水源保护区、生态敏感区等环境敏感区段的防尘治理, 对于开挖裸露面应采取密目网遮盖, 经常性洒水降尘; 四级风及以上天气情况下,

应停止土石方工程；开挖的泥土要及时运走，避免长期堆放表面干燥而起尘。施工完毕后，边坡及时采取工程及植物措施防护。

（3）拌合站、制（存）梁场、材料厂等扬尘治理措施

制（存）梁场、铺轨基地、轨道板预制场、临时材料厂、混凝土搅拌站、填料集中拌合站中易产生扬尘的砂石料场等设置应避免占用耕地或成片林地，避开水源保护区、生态敏感区等法定保护区以及保护动植物及其重要生境，尽可能远离水体及河滩地，远离环境空气敏感点布设。沙石料堆放在专门设置的沙石料堆放棚内，并洒水压尘；地应硬化，保持场内地面路面清洁，及时清扫散落在场地内上的泥土和建筑材料，并洒水压尘。车辆驶离时应进行清洗。

（4）施工机械尾气治理措施

采用符合国家相关标准的施工机械，施工机械排放的尾气应满足标准要求。

（5）施工现场的办公区和生活区应当进行绿化和美化，热水锅炉、炊事炉灶等应采用清洁燃料。

（6）施工期大气环境监理要求

本项目实施环境保护专项监理，施工环保监理由建设单位委托具有工程监理资质并经环境保护业务培训的单位，对设计文件中环境保护措施实施情况进行专项环保监理。施工期大气环境监理针对沿线主要施工工点的施工扬尘、运营车辆及施工机械排放进行监理，以工程涉及的自然保护区、森林公园、饮用水源保护区等区域为大气环境监理的重点区域，采用现场检查的方式进行随机抽查。

9.5 大气环境影响评价小结

本工程建成后，沿线运营机车类型为电力，无机车废气排放；同时不新建锅炉，无锅炉废气排放。本工程环境空气影响施工期产生的影响及运营期象州站散货堆场装卸扬尘、站场厨房油烟的影响，在采取相应的防治措施后，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

工程施工期间产生的固体废物主要为路基调配剩余的土石方、施工人员生活垃圾及燃油施工机械维修保养产生的少量废机油。其中废机油属于危险废物。

工程运营后产生的固体废物主要来源于车站旅客以及铁路职工的生活垃圾，其主要成份为饮料罐、纸巾、水果皮以及车票残票等。主变电站检修可能会产生少量废油，属危险废物。

10.2 施工期固体废物影响分析及处置情况

(1) 废弃土石方

施工期间产生的固体废物主要为路基调配剩余的土石方，其特点为沿路线性分布且量大，如未合理安排弃土场或施工单位将产生的弃渣随意堆放，很容易造成废方、废渣沿工区两侧无规划分布，挤占相当数量的农林用地，使弃渣水土流失难以控制，对弃渣点周围生态系统产生较大的不利影响，给弃渣点临时用地的恢复利用带来较大困难；并对沿线景观环境也将带来较大的不利影响。

环评要求施工开挖的土石方要分别堆置在指定的弃渣场，夯实压紧，同时严格按照项目水土保持方案要求，及时采取相应的防护措施，防治水土流失。

(2) 施工生活垃圾及建筑垃圾

本项目工期 48 个月，拟设施工营地 30 处，平均每处每天施工人员为 200 人，人均生活垃圾产生量 0.5kg/d，则施工期内生活垃圾发生量为 6t/d、整个施工期合计 8640t。本工程共拆迁房屋 543939m²，根据以往施工经验，拆迁垃圾产生量为 0.68m³/m²，估算本工程拆迁垃圾产生量为 3.70 万 m³。

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐败变质，产生恶臭，孳生蚊蝇并传播疾病，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影响。环评要求施工营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至沿线城镇垃圾处理场集中处理。彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定的弃渣场或其他指定场所进行处置。

(3) 施工机械废机油

机油是各种发动机上使用最广泛的润滑剂，也是废机油的主要来源。以燃油为动力

的施工机械(主要有推土机、挖掘机、压路机)及运输车辆等均会产生一定数量的废机油，据资料，发动机的排量不同，每保养一次其机油产生量可达 5-30 升，施工期间产生的废机油属危险固体废物，如处置不当会对土壤、地表水体、地下水产生危害影响。

为杜绝施工机械废机油污染影响，施工期应采取以下保护措施：加强机械维修保养，杜绝机油泄漏事故发生；更换的废机油应当使用符合标准的容器收集；严禁随意倾倒污染土壤、水体；更换的废机油及其收集容器应按《固体废物污染环境防治法》等规定及时交由具有危险废物处理经营许可证的单位进行相应处理。

10.3 运营期固体废物排放量及其处置情况

10.3.1 运营期固体废物排放量

(1) 铁路职工生活垃圾

生活垃圾的产生量按新增职工人数计算，每人每天排放生活垃圾按 0.4kg 计，设计新增定员 2061 人，预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为 0.824t/d、合计 300.76t/a。

(2) 旅客候车生活垃圾

固体废物主要来自于沿线车站旅客列车卸放垃圾及旅客候车垃圾，按 0.2kg/人·d 计。根据车站规模，工程沿线车站固体废物排放总量汇总见表 10.3-1。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。

表10.3-1 固体废物排放总量汇总表

车 站	日均旅客发送量（人）			排放量（t/a）		
	2030 年	2035 年	2045 年	2030 年	2035 年	2045 年
象州	2137	2329	2575	156	170	188
武宣	1753	1890	2329	128	138	170
东乡	877	1041	1370	64	76	100
桂平北	1288	1479	1781	96	108	130
平南北	3096	3562	4055	226	260	296
濛江	329	548	712	24	40	52
合 计	9480	10849	12822	694	792	936

(3) 废机油

本项目沿线设置的主变电站检修可能会产生少量废油，属危险废物。如果混杂在一般固体废物中将带来危害，因此需要单独存放，直接委托并送往有资质的单位妥善处置。

10.3.2 运营期固体废物治理措施

(1) 在站台、候车厅、站前广场等位置设垃圾桶收集，所有垃圾经集中收集，并及

时转运，最终交当地环卫部门统一处理。

(2) 变电站检修可能会产生少量的废机油，须根据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求设置临时存储设施，使用符合标准的容器盛装上述危险废物，并在盛装危险废物的容器上粘贴符合标准要求的标签，并按《固体废物污染环境防治法》等规定及时交由具有危险废物处理经营许可证的单位进行妥善处理。

10.4 小结

工程施工人员生活垃圾，经定点收集及时清运交由当地环卫等部门统一处理，对环境的影响不大。工程建成后，预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为 300.76t/a；新增车站生活垃圾排放量分别为初期（2030 年）694 t/a、近期（2035 年）792t/a、远期（2045 年）936t/a，所有垃圾经定点收集并及时清运、交由当地环卫等部门统一处理，对环境的影响不大。

施工期施工机械更换的废机油及其收集容器，运营期变电站检修可能会产生少量的废油应单独存放，按《固体废物污染环境防治法》等规定及时交由具有危险废物处理经营许可证的单位进行妥善处理。

11.环境风险

11.1概述

11.1.1 评价目的

根据国家环保总局（90）环管字 057 号《关于对重大环境污染事故隐患进行风险评价的通知》和环境保护部环发（2012）77 号《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》的要求，按照《建设项目环境风险评价技术导则》技术要求，通过风险识别、风险分析和风险后果计算等开展环境风险评价，为工程设计和环境管理提供资料和依据，以达到降低危险，减少危害的目的。

11.1.2 评价工作等级

本项目为铁路项目，不涉及有毒有害和易燃易爆危险物质的生产、使用、储存。本次评价按照 HJ169-2018 一般性原则要求，简单分析敏感路段发生危险品运输事故的环境风险。

11.2环境风险分析

11.2.1 施工期环境风险分析

11.2.1.1 施工期风险成因分析

1、施工管理因素

工程弃渣未严格按照环评、水保、设计要求进行，未及时采取工程与植物防护，突遇暴雨而引起弃渣流失，特别是位于环境敏感区附近的水土流失。

隧道施工没有严格执行设计提出的综合超前地质预报工作并采取防护措施，导致隧道涌水突泥、瓦斯爆炸等事故发生。

施工过程中使用的石油、油漆等化学物品没有按照相关规定采取保管措施，发生泄露。

2、环境因素

（1）弃渣场地受地形地貌制约，难于选择，弃渣紧临河道、农田、水利设施等敏感

目标，大暴雨等不良气候条件连续发生。

(2) 隧道穿越地层地质条件较复杂，使得产生风险潜在因素增加。

(3) 不良地质如滑坡、泥石流等的存在，由于施工扰动而导致失稳或复活，产生突发的事故风险。

(4) 施工场地受地形地貌条件限制，导致石油类等化学物品保管困难。

11.2.1.2 施工期风险概率及环境影响分析

1、弃渣场、桥梁、隧道、不良地质等施工风险影响分析

施工期影响较大的环境风险主要为水土流失、隧道涌水突泥等对敏感水体的影响。施工弃渣为水土流失提供了物料基础，隧道穿越地质条件复杂及大暴雨、洪水是水土流失、涌水突泥的客观外在动力；但施工防护是防范风险的关键因素，由于施工过程中的诸多不规范因素，使得发生环境风险的机率增大。

铁路工程施工期风险事故因素是多方面的，是自然环境因素与人为因素相互作用的结果。从铁路工程施工出现的环境风险来看，由于施工过程中没有严格按照设计采取及时的弃渣防护，隧道施工未采取超前地质预报、防堵水等措施，而产生环境风险的事件占总数的80%以上；而单纯由于大暴雨等不良气候及不良地质条件所引起的环境风险事故不到总数的10%；几乎所有的弃渣流失、水源漏失及石油、油漆等化学物品泄露事故是由于施工中采取的防护措施不当或防护措施标准不够所造成的。铁路施工产生的弃渣量较大，其潜在的对环境的风险是比较大的。工程位于岩溶发育地区的隧道施工则可能发生规模性涌水，水的漏失会导致邻近相关的井、泉、溪流水量的重新分配，在排水路径改变或排水阻力下降后，发生地表水体疏干、地表塌陷等不良环境地质问题。为避免工程对环境的影响，需在施工期加强堵水措施，并进行环境监控。

跨越地表水体，若桥梁施工废水处理不当，排入附近河流水体，将对附近河流水体水质产生影响。

3、生态敏感区区段风险影响分析

本线主要集中在穿越桂平西山风景名胜区路段。项目对桂平西山风景名胜区的景观/生态系统、社会因素造成的影响均为较小影响，在可控范围内，采取保护与恢复措施可减缓项目建设对风景名胜区造成的负面影响；项目选线中充分考虑了避让西山风景名胜区特别保护区和一级保护区，对风景名胜区景观资源完整性、生物多样性、景观美学价值、景观生态价值、景观游憩活动、人文景观、景观质量的影响较小，在可接受的范围内。

11.2.2 营运期风险影响分析

根据工程运输货物品种分析，本线运营期主要运输的货物有煤炭、矿石、钢铁等，水源保护区内无生产场所和贮存场所。根据存在的危险源及环境敏感性确定本线的主要环境风险为：货物列车行至水源保护区水域或附近时，若发生事故，将可能影响到水源供水安全。

11.3 环境风险防范措施

11.3.1 施工期风险防范措施

施工期事故常常是由于缺乏严格管理和预防措施以及麻痹大意造成的，因此要求建设及施工单位完善以下措施以降低施工事故风险。

1、建设单位、施工单位根据施工期存在的环境风险制定应急预案，施工过程中若出现风险事故，须严格按照应急预案规定的程序及措施处置。

2、制定有毒材料、爆破器材和其它危险物品的储存、操作规程及安全条例，确定各工段安全责任人，明确管理人员责权，提高安全意识。加强对可能污染环境的物品的管理和施工流程培训，减少因操作不当而使此类物品流向外环境而带来的污染事故。

3、按照有关规定设置石油、石灰、油漆等化学物品仓库，并设置事故应急存储池。

4、严格遵循环评、水保、设计中提出的环境保护、水土保持原则和措施，按照操作规程及技术规定进行施工，最大限度地降低人为因素产生水土流失事故的可能性。

5、将施工中主要弃渣场地，不良地质、高填深挖地段等重要工点的防护措施、监测手段、地质、水文、气象等各种有关的资料收集整理，建立这些风险事故易发地段的档案，同时对这些地段定期进行踏勘、监测，发现问题及时解决，消除事故隐患，以达到防患于未然。

6、加强对岩溶隧道、瓦斯、活动断裂及断层的超前地质预报，施工时坚持“以堵为主、堵排结合、限量排放”的防治水原则，采取“堵水防漏，保护环境”和“先探水、预注浆、后开挖、补注浆、再衬砌”的设计、施工理念，达到堵水防漏的目的。对于含煤、含碳地层中的隧道需进行瓦斯预报工作，防止隧道施工产生的安全事故。

7、建立超前地质预报责任制要求在高风险段建立全面超前地质预报研究机制，由建设单位主持，设计院实施分析预报，施工单位实施准备和现场操作，迅速分析结果反馈指导施工，若遇到不良地质，迅速组织专家研究，修正施工方案或修改设计方案。

8、加强对脚手架、围岩支护、边坡等危险地段检查，采取支护加固等预防措施防止断面崩塌、滑坡。

9、桩基施工产生的钻渣及时运至指定地点，禁止随意弃于河道旁。为保护水体水质，施工时应设置临时沉淀池，泥浆水经沉淀分离后，上清液可作为回用，严禁排入地表水体，沉淀后泥浆运至指定地点。

11.3.2 运营期风险防范措施

本项目为客货运线路，运输货物为煤炭、矿石、钢铁等。铁路运营期对周边环境尤其是水体的风险主要体现在行车过程中发生追尾、冲突、脱轨、倾覆事故等行车事故，导致货品倾洒，若进入外环境或水体，则会对水体安全造成极大危害。因此，需对运营期事故风险严加防范，主要防范及管理措施如下：

(1) 树立事故可防可控理念。铁路运输的各级管理人员和作业人员应树立一切事故都是可以防止的、所有安全隐患都是可以控制的思想。人人树立安全第一的理念。

(2) 完善培训考核机制

加强人员培训，严格持证上岗。铁路运输工作的相关管理人员和操作人员都必须经过具备资格的培训部门的专业培训，并取得培训合格证。铁路运输管理部门应制订完善的培训方案和考核措施，明确培训内容、时间、考核标准，确保培训质量，使每位作业人员和管理人员都具备良好的业务素质与应急处理能力。

(3) 技术设备安全管理。改善技术设备是保障运输安全的重要物质基础。据调查，线路、通信信号以及机车、车辆的破损、故障和性能不良是发生运输事故的重要原因。因此，改善技术设备条件，确保其运营期性能良好，贯穿于设计、施工及运营的各个环节。

(4) 铁路工务、电务、机车、车辆等部门应加强沿线路基、轨道、桥隧构筑物等设施、信号设备以及机车、车辆的检查、维护工作，以保证其经常处于安全、完好状态。

(5) 严格承运管理，把住受理关。在办理乘车时，加强对乘车人携带物品的检查。

(6) 发挥科技保安全的作用。依靠科技保安全，从源头防治事故的发生。加大科技投入，利用科学手段，加强车辆的监控。事故都是可以防止的、所有安全隐患都是可以控制的思想。人人树立安全第一的理念。

(2) 完善培训考核机制

加强人员培训，严格持证上岗。铁路运输工作的相关管理人员和操作人员都必须经过具备资格的培训部门的专业培训，并取得培训合格证。铁路运输管理部门应制订完善的

培训方案和考核措施，明确培训内容、时间、考核标准，确保培训质量，使每位作业人员和管理人员都具备良好的业务素质与应急处理能力。

（3）技术设备安全管理。改善技术设备是保障运输安全的重要物质基础。据调查，线路、通信信号以及机车、车辆的破损、故障和性能不良是发生运输事故的重要原因。因此，改善技术设备条件，确保其运营期性能良好，贯穿于设计、施工及运营的各个环节。

（4）铁路工务、电务、机车、车辆等部门应加强沿线路基、轨道、桥隧构筑物等设施、信号设备以及机车、车辆的检查、维护工作，以保证其经常处于安全、完好状态。

（5）严格承运管理，把住受理关。在办理乘车时，加强对乘车人携带物品的检查。

（6）发挥科技保安全的作用。依靠科技保安全，从源头防治事故的发生。加大科技投入，利用科学手段，加强车辆的监控。

11.3.3 穿越水源保护区区段风险防范措施

（1）施工阶段

①禁止在饮用水水源保护区范围内设立施工人员生活场所、拌和站、预制场等可能对饮用水源造成风险威胁的设施、营地等，禁止在水源保护区内堆放材料物料，以免物料以流失、泄漏等方式进入饮用水源水体。

②严禁向水源保护区及其附近河道倾倒、排放废渣和生活垃圾、污水及其他废弃物，洒漏的机械油污等进行回收处理，杜绝其进入水源保护区。

③对桥梁钻渣及时清运，清理泥浆，注意施工机械的维护和检修，杜绝油污遗漏在开挖基坑中，及时消除饮用水源潜在风险威胁，防止污染物因临时降雨被雨水带入地下，影响地下水水质。

④根据突发风险事件可能造成的社会影响性、危害程度、紧急程度、发展态势和可控性等情况，对可能发生的突发风险事件进行预警分级。

（2）运营期

①对饮用水源保护区内桥梁加装护轨及防撞墙或采取其它有效的工程措施，尽可能避免列车脱轨、翻车事故的发生，以免污染物落入水体造成污染。同时，运营中对货运列车车厢进行覆盖或喷洒抑尘剂，防止粉尘等影响水源保护区水质。

②在饮用水源保护区路段两侧设置警示牌，实施限速行驶。

③加强对保护区内桥梁路段的日常巡护工作。应配备具有一定专业知识的人员，负责风险事故处理并备有必要的应急处理设施。

④在水源保护区内桥梁路段需设立监控系统，适当加密工程位于饮用水源保护区内的监控探头，并设置紧急报警电话一览表，注明相应公安消防、环保部门、水利部门的电话号码，一旦发生事故及时上报。

⑤一旦有列车发生事故，翻落入水面造成水体污染，应及时采取措施拦截污染水体，并及时报告环保部门采取相应的污染处理措施，对污染物进行清理，及时报告政府部门，采取切断供水、污染监测等措施，及时通知沿线村庄居民，并积极与相应村委协商解决居民饮水问题。建议在过水桥梁下游常设围油栏，定期维护和清理。

11.3.4 穿越西山国家级风景名胜区路段保护措施

根据广西交科集团有限公司编制的《新建柳州至广州铁路柳州至梧州段穿越西山国家级风景名胜区选址论证报告》，西山风景名胜区的保护措施有：

(1) 不得将弃土场等临时用地设置在风景名胜区内。在施工方案设计时，设计完善的排水、防护系统，避免污染物排入水体及雨水冲刷对边坡的侵蚀。同时把工程建设与治理环境和美化环境结合起来，同步进行建设，以减少工程对环境的影响。绿化设计遵循“生态优先”的原则，多树种、多层次结构、多效益和乔灌木相结合的原则，进行绿化美化的同时，达到生态补偿效果。

(3) 景观视觉保护措施

吸纳自然美景、营造动态景观，对在风景名胜区内能看见项目的景源处，采取框景、漏景、透景等园林处理手法，将铁路与自然景观相融合，成为具有人文特色的景观。具体如下：

1) 桥梁（含高架桥）

①根据总体景观设计理念及色彩规划确定跨江大桥涂装色彩，给人员呈现丰富的桥梁景观。

2) 隧道

风景名胜区内路段隧道口通过边坡生态恢复、隧道口外形整饰和种植设计，减缓视觉干扰，使隧道与山体融为一体，宛若天成。隧道口外立面采用仿喀斯特石山材料进行外形装饰。隧道口优化设计，采取零开挖等措施，减缓景观影响。

3) 边坡

风景名胜区内路段边坡对护面墙、挡土墙景观处理，对边坡进行生态防护，以减少人工痕迹。结合藤本攀爬植物的种植，弱化工程痕迹，与周边环境更好的融合，体现自然

野趣。

4) 路基

风景名胜区内路基综合利用项目石方材料进行路基边坡进行生态防护，以减少人工痕迹。

(5) 做好风景名胜区路段边坡、绿化景观设计，设计形式、色彩和造型应尽量与周边自然景观协调。

(6) 风景名胜区路段可视区域尽量采用生态护坡形式，在必须使用浆砌片石护面形式的地方，采用绿色植物减弱人工痕迹。

11.4 环境风险应急预案

建设单位应成立应急事故处理小组，制定应急预案，进行应急预案的培训、预演。

1、地方应急预案

由于运输工作的复杂性及不可预见因素，运输过程中的环境风险依然存在，因此，采取积极有效的补救措施，迅速组织抢救，是控制事故影响范围和程度的重要手段。

(1) 规范突发环境事件信息报告制度与程序。突发环境事件责任单位和责任人以及负有监管责任的单位发现突发环境事件后，必须在 1 小时内向所在地县级以上人民政府报告，同时向上级相关专业主管部门报告，并立即组织现场调查。应急处置过程中，及时续报有关情况。

(2) 规范突发环境事件通报与信息发 布制度与程序。突发环境事件发生地人民政府及相关部门，在应急反应的同时，及时向毗邻和可能波及的地方相关部门通报情况，接到通报的部门视情况采取必要措施。在突发环境事件信息发布中，要做到及时、准确、权威，积极争取群众的理解与支持。

(3) 一旦事故发生，立即报告当地环保、卫生、消防、事故处理部门、监测站。组织人员成立抢险队，及时拦截危险品泄漏至水体或打捞落入水体中的污染物，同时采取相应处置措施，最大限度地控制影响范围和程度。

(4) 监测站在接到通知之时，立即对各控制断面进行水质监测，随时公告水质情况。

(5) 灾情解除后，应进行事故污染分析，总结经验教训，以减少环保污染事故，同时提高民众安全保护意识。

2、铁路内部应急预案

(1) 行车事故信息报告与管理

1) 铁路行车事故信息按《铁路行车事故处理规则》规定进行报告。当铁路行车事故发生后,有关人员应立即上报铁路运营主管部门铁路总局,最迟不得超过事故发生后2小时;铁路总局按有关规定上报国务院,最迟不得超过接报后2小时;按本预案要求通知铁路总局应急指挥小组成员。

2) 对需要地方人民政府协助救援、协调伤员救治、现场群众疏散等工作以及可能产生较大社会影响的行车事故,发生事故的铁路运输企业,应按地方人民政府和铁路运输企业铁路行车事故应急预案规定程序,立即向事发地人民政府应急机构通报,地方人民政府按有关程序进行处置。

(2) 行车事故预防预警系统

1) 根据铁路行车事故特点和规律,适应提高科技保障安全能力的需要,铁路部门应进一步加大投入,研制开发和引进先进的安全技术装备,进一步整合和完善铁路现有各项安全检测、监控技术装备;依托现代网络技术和移动通信技术,构建完整的铁路行车安全监控信息网络,实现各类安全监测信息的自动收集与集成;逐步建立防止各类铁路行车事故的安全监控系统、事故救援指挥系统和铁路行车安全信息综合管理系统。在此基础上,逐步建成集监测、控制、管理和救援于一体的高度信息化的铁路行车安全预防预警体系。

2) 铁路总局负责组织协调建立通信联系,保障事故现场信息和国务院各应急协调指挥机构的通信,必要时承担开设现场应急救援指挥机动通信枢纽的任务。

3) 铁路系统内部以行车调度电话为主通信方式,各级值班电话为辅助通信方式。

4) 行车事故发生后,根据事故应急处理需要,设置事故现场指挥电话和图像传输设备,确定现场联系方式,确保应急指挥联络的畅通。

3、铁路总局指挥协调工作

(1) 进入应急状态,铁路总局应急指挥小组代表铁路总局全权负责行车事故应急协调指挥工作。

(2) 铁路总局应急指挥小组根据行车事故情况,提出事故现场控制行动原则和要求,调集相邻铁路运输企业救援队伍,商请有关部门派出专业救援人员;各应急机构接到事故信息和支援命令后,要立即派出有关人员和队伍赶赴现场。现场救援指挥部根据铁路总局应急指挥小组的授权,统一指挥事故现场救援。各应急救援力量要按照批准的方案,相互配合,密切协作,共同实施救援起复和紧急处置行动。

（3）现场救援指挥部成立前，由事发地铁路运输企业应急领导小组指定人员任组长并组织有关单位组成事故现场临时调查处理小组，按《铁路行车事故处理规则》的规定，开展事故现场人员救护、事故救援、机车、车辆起复和事故调查等工作，全力控制事故态势，防止事故扩大。

（4）行车事故发生后，铁路行车指挥部门要立即封锁事故影响的区间（站场），全面做好防护工作，防止次生、衍生事故的发生和财产损失扩大。应急状态时，铁路总局有关司局和专家，要及时、主动向行车事故灾难应急协调办公室提供事故应急救援基础资料以及事故发生前设备技术状态，并迅速对事故灾难信息进行分析、评估，提出应急处置方案和建议，供铁路总局应急指挥小组领导决策参考。

（5）事发地人民政府指挥协调工作

地方人民政府应急指挥机构根据铁路行车事故情况，对铁路沿线群众安全防护和疏散、事故造成的伤亡人员救护和安置、事故现场的治安秩序以及有关救援力量的增援提出现场行动原则和要求，并迅速组织救援力量实施救援行动。

（6）现场处置主要依靠事发地铁路运输企业应急处置力量。事故发生后，当地铁路单位和列车工作人员应立即组织开展自救、互救，并根据《铁路行车事故处理规则》迅速上报。

（7）发生铁路行车事故需要启动本预案时，铁路总局、国务院有关部门和地方人民政府分别按权限组织处置。根据事故具体情况和实际需要调动应急队伍，集结专用设备、器械和药品等救援物资，落实处置措施。公安、武警对现场施行保护、警戒和协助抢救。

（8）铁路总局应急指挥小组根据现场请求，负责紧急调集铁路内部救援力量、专用设备和物资，参与应急处置；并通过国家处置铁路行车事故应急救援领导小组，协调组织有关部委的专业救援力量、专用设备和物资实施紧急支援。

（9）突发事件的调查处理、损失评估及信息发布

行车事故的损失评估，按铁路有关规定执行。

铁路总局或被授权的铁路局负责行车事故的信息发布工作。如发生影响较大的行车事故，要及时发布准确、权威的信息，正确引导社会舆论。要指定专人负责信息舆论工作，迅速拟订信息发布方案，确定发布内容，及时采用适当方式发布信息，并组织好相关报道。

（10）应急结束

当行车事故发生现场对人员、财产、公共安全的危害性消除，伤亡人员和群众已得

到医疗救护和安置，财产得到妥善保护，列车恢复正常运输后，经现场救援指挥部批准，现场应急救援工作结束。应急救援队伍撤离现场，按“谁启动、谁结束”的原则，宣布应急结束。完成行车事故救援起复后期处置工作后，现场救援指挥部要对整个应急救援情况进行总结，并写出报告报送铁路总局行车事故灾难应急协调办公室。

4、后期处置

(1) 善后处理

铁路运输企业负责按照法律法规规定，及时对受害旅客、货主、群众及其家属进行补偿或赔偿；负责清除事故现场有害残留物，或将其控制在安全允许的范围内。铁路总局和地方人民政府应急指挥机构共同协调处理好有关工作。

(2) 保价保险

铁路行车事故发生后，由善后处理组通知有关保险机构及时赶赴事故现场，开展应急救援人员现场保险及伤亡人员和财产保险的理赔工作；对涉及保价运输的货物损失，由善后处理组按铁路有关保价规定理赔。

(3) 铁路行车事故应急经验教训总结及改进建议

1) 按照《铁路行车事故处理规则》规定，根据现场救援指挥部提交的铁路行车事故报告和应急救援总结报告，铁路总局行车事故灾难应急协调办公室组织总结分析应急救援经验教训，提出改进应急救援工作的意见和建议，报送铁路总局应急指挥小组。

2) 铁路总局、国务院有关部门和事发地省级人民政府应急指挥机构，应根据实际应急救援行动情况进行总结分析，并提交总结报告。

5、保障措施

(1) 铁路总局负责组织建立统一的国家铁路和国家铁路控股的合资铁路行车事故灾难应急救援指挥系统，逐步整合行车设备状态信息、地理信息、沿线视频信息，并结合行车事故灾害现场动态图像信息和救援预案，建立铁路运输安全综合信息库，为抢险救援提供决策支持。

(2) 铁路总局根据铁路救援体系建设规划，协调、检查、促进铁路应急救援基地建设，强化完善救援队伍建设，保证应急状态时的调用。

(3) 铁路总局要进一步优化和强化以救援列车、救援队、救援班为主体的救援抢险网络，合理配置救援资源；采用先进的救援装备和安全防护器材，制订各类救援起复专业技术方案；积极开展技能培训和演练，提高快速反应和救援起复能力。

(4) 启动应急预案期间，事发地人民政府和铁路运输企业按管理权限调动管辖范围

内的交通工具，任何单位和个人不得拒绝。根据现场需要，由地方人民政府协调地方公安交通管理部门实行必要的交通管制，维持应急处置期间的交通运输秩序。

（5）地方卫生行政部门应制定相应的医疗卫生保障应急预案，明确可用于铁路应急救援的医疗救治资源和卫生防疫机构能力与分布情况，提出可调用方案，检查监督本行政区域内医疗卫生防疫单位的应急准备保障措施。

（6）铁路运输企业在制定应急预案时，应按照地方卫生行政部门确定的承担铁路行车事故医疗卫生防疫机构名录，明确发生行车事故时医疗卫生机构地址、联系方式，并制订应急处置行动方案，确保应急处置及时有效。

（7）各级应急处置预案中，要明确事故现场负责治安保障的公安机关负责人，安排足够的警力做好应急期间各阶段、各场所的治安保障工作。

（8）铁路运输企业要按规定备足必需的应急抢险路料及备用器材、设施，专人负责，定期检查。

（9）铁路运输企业财会部门要采取得力措施，确保铁路行车事故应急处置的资金需求。铁路行车事故应急救援费用、善后处理费用和损失赔偿费用由事故责任单位承担，事故责任单位无力承担的，由地方人民政府和铁道部按管理权限协调解决。应急处置工作经费保障按《财政应急保障预案》规定实施。

（10）铁路总局行车事故灾难应急协调办公室负责专家库、技术资料等的建立、完善和更新。

11.5 环境风险评价小结

施工期，可能对水源构成影响的主要污染物为悬浮物（SS）和石油类，从危险性质而言，对供水安全的风险较小。通过严格的环境监控和施工旁站制度，在发生污染事故时，可以及时得以发现，并立即停止产生危害的行为，及时上报，同时采取应急措施进行补救。总体而言，施工期环境风险是可以接受的。

运营期，本项目运输货种无危险品，只要及时回收泄漏物料，环境风险可控。

评价建议，经过水源保护区路段的施工，纳入环境监控范围。施工位置及取水口，设置水质监测点。评价计列环境监理和监控费用 20 万元。水源保护区路段施工时，必须执行严格的旁站制度。

工程通过水源保护区路段，严格限速行驶。桥梁设置护轮轨防止车辆脱轨；同时，运营中对货运列车车厢进行覆盖或喷洒抑尘剂，防止粉尘等影响水源保护区水质。加强两

侧排水设计，使得区域内排水体系贯通，排水口位于水源保护区外。

12.环境保护措施及投资估算

12.1生态保护措施

1、生态环境保护措施

（1）施工中严格按用地红线控制施工用地，避免额外占地破坏地表植被的情况；同时加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为；尤其注意避免施工人员进入林地进行砍伐。

（2）施工结束后，及时按设计对项目主体工程用地区及临时用地区可绿化区域采用本土植物物种进行绿化，防止外来植物物种的侵入影响；尤其是植被保存较好的路段，采用本地常见乔木物种进行绿化，禁止使用外来物种。

（3）预防林地火灾，在施工区周围山上竖立防火警示牌，划出可生火范围、巡回检查，尤其是在铁路沿线区域生长良好的用材林附近，以预防和杜绝森林火灾发生。

（4）施工便道、临时堆土场、施工营地、料场尽量安排在永久占地区，若须临时占用，则须尽量避免占用植被，特别是尽量避免占用林地。施工便道使用完毕后，若实际需要保留，则需要在边坡采取植被恢复措施，否则进行地表土疏松，全部恢复植被；其他临时用地均需要进行绿化恢复植被或复耕或合适利用。

2、野生动植物保护措施

严格遵守《中华人民共和国野生动物保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》、《广西壮族自治区陆生野生动物保护管理规定》等要求，针对本工程沿线生态系统和工程特点，对评价区内可能受影响的保护野生动植物提出如下措施：

（1）保护野生植物措施

鉴于项目占地区可能还会有野生重点保护植物及古树未调查到，本评价建议在工程地表清除前，建设单位委托有资质单位对工程占地区（主要是路线经过林地区）的保护植物分布情况进行详细调查，根据调查结果采取路线避让、移栽或原地保护措施。

（2）保护野生动物措施

两栖爬行类：涉及水田、沟谷、溪流、山冲路段，可能出现虎纹蛙、泽陆蛙等两栖类保护动物；可能出现蛇类等爬行类保护动物，已尽量避开水田路段的直接穿越，在蛇类可能分布路段主要以高架桥形式穿越。下阶段应对上述路段进一步增加涵洞以减缓影响，

并在涵洞两端设计成缓坡状，便于两栖类、爬行类迁移活动。

鸟类：对于褐翅鸦鹃、白鹇、小鸦鹃、环颈雉等不善飞行鸟类出现概率较大的路段，建议在其路基段两侧种植低矮乔木+马甲子等灌木形成乔木层和林下茂密刺篱，从而提高褐翅鸦鹃等鸟类穿越铁路的飞行高度。其余路段应尽量避免爆破和机械噪声对附近保护鸟类的惊扰以及规范施工行为，禁止施工人员捕杀。

哺乳类：斑林狸，小灵猫等哺乳类保护动物在评价区主要分布在人类干扰较小的森林路段，对于豹猫、赤腹松鼠可能出现的森林、灌丛中。拟建项目在这些路段设置桥梁，以及大量的涵洞，这些设施有效降低了铁路对保护动物的阻隔影响。

(3) 宣传野生动物保护法规，打击捕杀野生动物的行为提高施工人员的保护意识，严禁捕猎野生动物。施工人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物，在施工时严禁对其进行猎捕，严禁施工人员和当地居民捕杀两栖和爬行动物。若遇到受伤的野生保护动物要及时报告当地野生动物保护部门，由专业人员处理。

(4) 调查工程施工时段和方式，减缓施工机械噪声对野生动物的干扰。野生鸟类和兽类大多是早晨、黄昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间，鸟类繁殖时间一般为4-7月，通过控制施工方式和避让野生动物活动以及繁殖的关键时段，以减缓对野生动物的干扰。

(5) 边坡防护

边坡主要生态问题是水土流失，重点路段为隧道深挖路段以及桥梁两段。在地质灾害和水土流失频发地段应考虑匍匐藤本植物，并配合工程措施种植适宜的树木。推荐种植匍匐藤本植物有野葛、爬山虎、常春藤等。

(6) 对大桥建设过程中的施工工艺进行尽可能的优化。施工物料的堆放位置应远离水体，各类材料应有遮雨设施，并在物料场周围挖明沟、沉沙井、防护墙等，避免物料被暴雨冲到江中。油漆、防腐剂等有害化学品严禁露天堆放。禁止向水体直接排放生产废水和生活污水。含一般悬浮物的生产废水应沉沙处理后排放。其他废水和生活污水应建设简易污水处理设施进行处理。施工结束时，应及时做好沿岸生态环境恢复，避免水土流失对水环境的影响。

3、农林生态保护措施

(1) 经过的农田路段，占用耕地时，应注意保存剥离的表土，以便用于临时用地复耕、生态恢复或用于新耕土地的改良；同时做好施工区洒水降尘工作，防止施工扬尘

对临近处农作物产量及品质造成不利影响；

（2）对经过的林区路段，严禁砍伐用地范围外林木，施工便道的修建应避开发育良好的自然植被，同时加强森林防火宣传教育，在施工区周边竖立防火警示牌，并注意制定好应对森林火灾的应急措施。

4、土壤保护

经过农田路段、占用耕地的临时占地区域均须进行表土剥离，以利于后续复耕或生态恢复，保护环境。主体工程或临时工程表土剥离后，堆放于表土堆放场，采用草袋装土堆砌成高 1.0m 的梯形临时挡土墙，对堆表土区域进行临时挡护，应保持肥力。实施土壤保护主要为经过集中农田路段以及弃渣场等占用耕地的临时占地区，拟采取的主要保护措施是表土剥离并妥善保存以及其费用列入工程预算等。保存的表土用于附近弃渣场复耕、绿化以及项目绿化使用。

5、水土流失减缓措施

根据项目《水土保持方案》，项目主要水土保持措施如下：

（1）主体工程区：严格按设计工序进行挖填作业，协调好土石方平衡路段的作业时间，避免临时堆土的数量，并妥善收置剥离表土，以便用于工程后期绿化；工程量较大的土方作业应避免雨季；施工中通过设置临时挡墙、临时截、排水系统，沉砂池及裸露面临时覆盖等措施防治水土流失；对深挖路段做好临时防护措施；

（2）取土场：取土中避免形成高边坡，采用等高线取土，取土结束，进行场地整治，全部恢复为林地；

（3）弃土场：弃渣场遵循“先挡（排）、后弃”的原则，排水和拦挡措施应于弃渣前先修建，弃渣中注意控制堆渣程序，避免形成高陡边坡，渣场周边设置完善的截、排水系统；并采取有效措施保护剥离的表土，弃渣后及时进行土地整治，根据规划覆盖表土进行复耕或绿化；

（4）临时堆土场：堆土前设置草袋临时挡土墙，修建临时截、排水系统，堆土表面撒草籽进行临时防护，临时堆土清除后，迹地进行土地整治，复耕或绿化；

（5）施工便道区：表土剥离妥善收置，采用修建临时截、排水系统、裸露边坡临时植草覆盖等措施防止施工期水土流失；施工结束后，除留用道路外，进行场地整治后，复耕或绿化；

（6）施工营地：表土剥离妥善收置，在用地区周边设置完善的临时截、排水系统、临时挡墙，并通过临时覆盖等措施防治水土流失，施工结束后，清除施工废料及对硬化地

面进行清除，覆土进行场地整治后，按规划进行复耕或绿化。

6、水生生态保护措施

(1) 合理安排工序、做好施工防护，特别在鱼类产卵高峰期（3~7月）减缓对水体的扰动，并在地方渔业行政主管部门监督指导下进行。

(2) 施工前制定减少浑浊泥砂水产生的施工方案，以降低悬浮物对产卵场的不利影响；施工机械应加强维护，减少跑、冒、滴油现象。

(3) 项目建设管理部门加强对承包商、施工人员的宣传教育工作，严禁施工人员利用水上作业之便捕捞水生动物。

(4) 施工生产生活废水分类收集处理达标后排放，但禁止排入水源保护区段等敏感水体。

7、穿越桂平西山风景名胜区路段建议

(1) 减缓对风景资源影响的对策与措施

项目施工过程中土地进行平整，破坏表面的植被系统，施工期的景观对农地整体景观影响无法避免。因此，建议加快施工进度，施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设。

建设单位应该注重铁路沿线绿化建设，以经济、美观、大方、便于管理、可实施性强、与周围景观相协调为指导思想，在路基两侧的绿化平台上进行绿化，绿化工程选址适宜性强、生命力旺盛、根系发达而且尽量采用本地乡土树木、灌丛草等品种种植。

(2) 减缓对旅游服务设施影响的对策与措施

因桂平西山风景名胜区的旅游服务设施均布置在各城市或县城、乡镇、民族村等区域，所以，在施工期间应明确禁止工程运输车辆从各市县或城镇的中心城区穿过，施工车辆应严格控制时段，且对车厢采取全封闭，避免施工材料或弃土沿线洒落。

(3) 减缓对游览线路影响的对策与措施

由于施工期间运输线路要与风景名胜区部分旅游公路公用，可能会对游览线路、游览安全造成一定的影响。建议有关部门要对工程运输车辆进行交通管制，减小项目建设对花山风景名胜区游览线路的影响。同时，在保证施工安全及工程质量的同时缩短施工时间，以减小施工给游客游览带来的不利影响。

(4) 减缓对风景区环境影响的对策与措施

禁止在风景名胜区内设置取、弃土场、施工便道、施工营地等临时占地，在施工期严格约束施工人员行为和活动范围，严禁随意破坏周围植被。

加强对施工人员的业务培训，加强对对风景名胜区的古树及动物等生物景观保护。

施工期加强监督管理，相关部门应加强项目施工期的管理。

加强施工人员保护野生动植物教育，施工中注意保护野生动植物资源保护。在风景区内施工前，应及时通知风景名胜区管理部门，在风景名胜区专业技术人员配合下摸清工程附近自然山水景观和生物景观的保护要求，在专业技术人员指导下，采取相应的措施保护野生动植物的生物景观及自然山水景观。在风景名胜区内施工时，需在风景区管理部门的监督下施工。

（5）施工期在风景名胜区施工路段边界两侧设置 2.5m 铁皮（挂绿色迷彩网）进行围挡，减缓开挖施工场地与附近的景观破坏影响。

（6）施工期的边坡开挖致使局部区域地表裸露，增加水土流失的几率，易造成原有排水沟渠的沉积及接纳地表水体水质中悬浮物增加，地表裸露区域严格按水土保持方案中提出的措施进行保护，此外必须做好截、排水边沟的设置，防止裸露地表冲刷水随意排放，以降低 SS 含量。

12.2 声环境保护措施

（1）施工期主要环境保护措施

合理安排施工场地，高噪声设备如发电机、空压机等远离声环境敏感点布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在昼间，施工工艺要求必须连续作业的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。

爆破施工时应设立监测机构加强监测，并根据监测结果调整用药量；优先选用减振降噪效果好的爆破技术，合理安排起爆顺序及起爆间隔，确保施工安全；合理安排施工作业时间，尽量减少夜间爆破施工。

（2）运营期主要环境保护措施

①本次评价在铺设无缝线路及设置防护栅栏的基础上，根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，对敏感点采取了设置声屏障等进一步降噪措施，全线设置声屏障 2524m，均为 2.3m 高桥梁声屏障，共计投入噪声污染防治费用 1135.8 万元。全线敏感点采取的噪声污染治理措施及投资汇总详见附表 1。全线采取降噪措施后，敏感目标可满足声环境质量标准或室内使用功能要求。

②受设计阶段限制，噪声治理工程各个阶段均可能出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补

和完善相关措施。

③建设单位应加强对本项目降噪工程的设计、施工、验收的管理工作，各阶段应有相关专业人员参加声屏障的设计、审查、施工监理和验收监测等工作，从源头上确保降噪工程的有效性。

④建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与交通干道的防噪距离。距铁路外侧轨道中心线 30m 以内区域严禁新建噪声敏感建筑；30m 以外的噪声超标距离以内不宜新建噪声敏感建筑，若必须建设应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”等相关规定，由噪声敏感建筑的建设单位采取必要噪声防治措施。

⑤铁路部门应根据报告书提出的运营期环境监测方案，加强对沿线敏感点的跟踪监测，根据实际监测结果适时采取进一步措施，控制铁路噪声影响。

12.3 振动保护措施

（1）施工期环保措施及建议

施工现场合理布局，加强控制和管理强振动施工机械、合理安排施工作业时间，倡导科学管理、做好宣传工作和文明施工、加强环境管理、隧道施工应合理选择施工方式。在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。

（2）运营期环保措施及建议

为控制铁路振动对环境的影响，本项目在设计中已采取了无缝线路等工程措施。项目建成运营后，为进一步控制铁路振动，相关部门应按照本报告书，采取规划和管理措施、执行《铁路安全管理条例》、运营管理措施等控制措施。

12.4 水环境保护措施

本项目沿线设置战场 10 处，其中既有车站两座（进德站、梧州站），新建车站 5 座。本项目在进德站、梧州站的新增污水依托进德站和梧州站现有污水处理设施预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，通过市政管网排至现有城镇污水处理厂集中处理。穿山站、象州站、东乡站、旺屋站新增生活污水经过化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，部分少量处理后不能回用的尾水收

集后用于农灌，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）；武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站新增生活污水化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后排入就近的受纳水体中，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，远期条件成熟后接入市政污水系统。

12.5 环境空气保护措施

（1）施工道路扬尘治理措施

1）限制施工车辆速度，防止运输车辆装载过满，并采取遮盖、密闭措施，减少沿途抛洒；保持路面清洁，并及时清扫散落在路面上的泥土和建筑材料，并洒水压尘；有条件的施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装。在重要施工工点出入口设置车辆冲洗池，车辆驶离施工现场时进行冲洗，不得带泥上路，不得沿途泄漏、遗撒。对施工车辆的运行路线和时间应做好计划，尽量避免在集镇、居民住宅区等内行驶；对环境要求较高的区域，要保持好路面清洁、控制车辆行驶速度、经常性洒水，减少粉尘对人群的影响。

2）本项目施工中应充分利用沿线区域比较完善的既有道路系统，包括国道及一些县道、乡道，新建施工便道应采用碎石、水泥等进行铺装，经常对车辆行经的道路进行清洁及洒水。

3）建设和施工单位应建立相应的责任制度、公示制度，作业记录台帐，并指定专人负责施工现场扬尘污染防治的管理工作。

4）施工渣土及废料及时清运，超过 48 小时的，应采取全覆盖等防治扬尘措施。

5）要严格遵守“六必须、六不准”：必须打围作业、必须硬化场地、必须设置冲洗设施、必须湿法作业、必须裸土覆盖、必须物业化管理；不准违规现场搅拌、不准违规渣土运输、不准建渣高空抛洒、不准现场焚烧废弃物、不准车辆带泥出门、不准现场积泥积水。

6）风速四级以上天气，暂停土方开挖。

13.环境管理和监测计划

13.1环境管理计划

13.1.1 环境管理目的

为贯彻执行国家环境保护法规，正确处理发展经济与保护环境的关系，在施工期和运营期，保护好沿线周围环境，实现项目经济、社会和环境的协调发展。

13.1.2 环境管理职责

1、对本工程施工和运营期的环境保护工作实行统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法律、法规、标准。

2、认真落实环境保护“三同时”，使环境保护工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，以保证能有效、及时控制污染。

3、做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转。

4、做好有关环保考核和统计工作，接受各级政府环保主管部门的检查与指导。

5、建立健全各种环境管理规章制度，并经常检查监督实施情况；编制环境保护规划和年度工作计划，并组织落实；领导和组织环境监测工作，建立监测档案。

6、搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的环境保护意识。

13.1.3 环境管理措施

建设单位按照《中华人民共和国环境影响评价法》及环境影响评价相关规定委托有资质的单位编制环境影响评价文件，负责有关报批手续及完善与本工程有关的法律手续。在设计阶段，建设单位根据环境影响评价文件及其审批意见在设计中落实各项环保措施及概算。在工程发包工作中，建设单位应将环保工程放在与主体工程同等重要地位，优先选择环保意识强、环保工程业绩好、能力强的施工单位。施工合同中应有环境保护要求的内容与条款。

本工程的环境管理包括建设前期、施工期、运营期环境管理。

1、建设前期环境管理措施

根据有关规定，本工程建设前期环境保护工作采取如下方式：

(1) 可行性研究阶段在可行性研究报告中进行环境影响分析，并在投资估算中预留

环境保护费用。

(2) 由建设单位委托具有相应环评资质的单位编制环境影响评价文件，作为指导项目设计、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、水土保持”专册文件，接受有关部门审查，具体落实环境评价中提出的各项措施。

(4) 施工图设计及施工承、发包工作中的环境管理为工程建设前期环境管理中的重要环节。在施工设计阶段，建设单位贯彻落实环境影响报告书中提出并经环境保护主管部门正式批复的各项环保措施，使其在施工图设计中得到全面反映，以实现环保工程“三同时”中的“同时设计”要求。

(5) 工程施工招标过程中，建设单位应将环境保护放在与主体工程同等重要的地位，将环境影响报告书及批复意见的要求在招标文件中予以明确，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将列入重要的招标条件，淘汰不符合环境条件的投标单位。

2、施工期的环境管理措施

(1) 施工期环境管理体系

施工管理组成应包括建设、监理、施工单位在内的三级管理体系；同时要求设计单位做好服务和配合，地方环保部门行使监督职能，确保实现环保工程“三同时”中的“同时施工”要求。

建设单位施工期环境管理主要职能。首先，是与施工单位签订施工合同时，将环境保护要求纳入正式合同条款中，明确施工单位环境保护职责，为文明施工及环保工程能够高质量“同时施工”奠定基础。其次，根据环境影响评价文件及其批复意见，聘请有关专家组织开展工程环境保护培训工作，培训对象为建设单位工程指挥部主要领导、监理单位总监、施工单位项目经理或环保主管；根据工程特点和所处环境特征，依据环境影响评价文件及其批复意见，编写施工期环保宣传材料，并在施工管理人员中开展有关法律、法规及环保知识的宣传教育。第三，把握全局，审查施工单位施工组织设计中关于减缓环境影响的施工工艺、施工方法、管理措施及恢复时限等；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程质量和进度要求。第四，协调各施工单位关系，消除可能存在的环保项目遗漏和缺口；积极配合并主动接受地方环保主管部门的监督检查，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。第五，工程完工后，根据《建

设项目竣工环境保护验收暂行办法》编制环境保护竣工验收报告，并完成竣工验收。

本阶段各项环保措施的实施机构是施工单位。施工单位应加强自身的环境管理，各施工单位主要领导（项目经理或总工程师）全面负责环保工作，配备必要的专、兼职环保管理人员；制定完善的环境保护计划和管理办法等规章制度，明确施工工艺、施工方法、环境管理措施、防治责任范围等；环保专（兼）职人员需经过培训，具备一定的能力和资质，同时赋予其相关的职责和权力，使其充分发挥施工现场环保监督、管理职能，确保施工按照国家有关环保法规及工程设计的措施要求进行；积极配合和接受地方环保、水行政主管部门和施工监理单位的监督检查。

监理单位应将环保工程及施工合同中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，督促施工单位制定健全的环境保护管理组织体系和相应的规章制度，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，对工程的各项环保工程建设质量把关，监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。同时，建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度、例会制度等，对每日发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报建设、施工单位。

（2）环境管理监督体系

从施工的全过程而言，地方环保、水利、交通、环卫、林业等部门是工程施工环境监督管理的主体，而在某一具体或敏感环节，银行、审计、司法、新闻媒体也是监督体系的重要组成部分。

施工监理是监督部门与施工、建设单位联系的纽带。

（3）施工准备期环境保护管理计划

在施工准备阶段，环境保护的主要内容为征地、拆迁中如何保护被征地、拆迁农户及居民的利益。

征地、拆迁直接关系到工程能否顺利实施，如何让被拆迁户搬得走、补偿合理、安置妥当是施工准备阶段环境保护的重点，为此评价提出以下行动计划。

1) 建设单位统一与各级政府签订土地征用协议。

2) 耕地上青苗数量、房屋拆迁丈量由施工单位、建设单位、农户（户主）三方共同操作，土地管理部门监督，按照补偿标准补偿，费用划拨到本工程指定的土地专用帐号；计算补偿费用应遵照公开的原则进行。青苗补偿费用宜在当年换季前补偿到位，以便于农户投资下一季生产；拆迁补偿费宜在房主新住宅完工前全部支付完毕。

3) 土地补偿、征用耕地费用，按《中华人民共和国土地管理法》第三十条规定，除

被征用乡村用于发展生产和安排因土地征用造成多余劳动力的就业和不能就业人员的生活补助外，不得移作它用。征地、拆迁中任何单位或个人的不良行为都是对国家利益和被征地、拆迁户利益的侵害。在实施过程中，司法、银行、审计、新闻媒体的监督具有重要意义。

（4）施工期环境管理重点

建设、施工单位签订工程承包合同中，应包括有关工程施工期环境保护条款，包括工程施工中生态环境保护、环境污染控制。

1) 建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应根据环境影响评价文件及其批复明确环境保护重点，对施工方法和工艺、工序进行严格的审查和监督，完善施工组织。

2) 施工单位在施工组织和计划安排中，须有施工期各项环保管理制度要求，切实做到组织计划严密，文明施工；环保措施逐项落实到位，环保工程与主体工程同时实施、同时运行。

3) 施工场地尽量选用荒地或租用当地居民生活用地，尽量不占用和破坏耕地、天然地表植被；贯彻集中弃土原则；施工便道尽量利用既有乡村道路、机耕道改建；落实完善各项水土保持措施。

4) 各施工现场、施工单位驻地及其它施工临时设施，应加强环境管理；施工污水避免无组织排放，尽可能集中排入指定地点；妥善处理生活垃圾；施工现场应执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）中有关规定和要求；施工扬尘大的工地采取降尘措施；施工完毕后，施工单位及时清理和恢复施工现场。

5) 做好环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，落实环保工程“同时施工”，为“同时投入运营”打好基础。

3、运营期环境管理措施

运营期的环保工作由运营单位承担，主要是管理、维护各项环保设施，确保其正常运转和达标排放，充分发挥其作用；搞好车站清洁、绿化工作；做好日常环境监测工作，及时掌握各项环保设施的运行状况，必要时再采取适当的污染防治措施，为运营管理和环境决策提供科学依据。

（1）管理机构

本项目运营期环境管理由运营单位负责，建议由运营单位环境监测站负责日常运营监测。

沿线基层站所管理机构具体负责其附属环保设施的运转和维护，配合环境监测站进

行日常环境监测，记录并及时上报污染排放与环保设备运行状态。

运营单位环保管理机构负责环保工作的业务指导和监督，掌握环保工作动态，协助计划部门审核、安排环保设施改扩建投资计划，落实管内环保设施更新改造计划，汇总、分析站所环保工作信息，协调与沿线地方环保部门间的关系，协助基层站所处理可能发生的突发性污染事件等。

此外，沿线各级环保行政主管部门及其授权的监测机构将直接监管境内铁路污染源的排放情况，并根据环境容量对其实施总量控制，对超标排放及污染事故进行处罚或其它处分。

(2) 环境管理

为保障环保设施正常运行，环境管理人员和操作员工的业务能力是至关重要的。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，还应建立、健全岗位责任制。

表13.1-1 环境管理计划表

管理阶段	环保措施	实施机构	负责机构	监督单位
建设前期	1、环境影响评价； 2、环境保护措施设计。	环评单位 设计单位	建设单位	各级环保 部门
施工期	1、将环境保护要求纳入施工承包合同中； 2、实施环境影响评价及其批复、设计文件中的环保措施。	施工单位	建设单位	各级环保 部门、监理 单位
运营期	环保设施的维护，日常管理工作，环境监测 计划实施	运营单位及其 委托的监测机 构	运营单位	各级环保 部门

13.2 项目污染物排放清单及管理要求

拟建项目为新建铁路，项目施工期主要影响为生态、水环境、大气环境、声环境和固体废物等影响。营运期主要影响为声环境、水环境等。项目施工期及营运期主要污染物排放清单及管理要求如下表所示。

13.3 环境监测

13.3.1 监测目的

环境监测对象主要为工程施工、运营对沿线环境的影响，其目的是确保环境影响评价文件中所提各项环保措施和建议的实施，跟踪监测本工程环境保护措施实施后的效果，

并监测污染物排放浓度，防止污染事故的发生，为环境管理提供科学的依据；把工程建设引起的环境影响控制在国家法律、法规、标准规定的范围内。

13.3.2 施工期环境监测计划

工程施工阶段环境监测由建设单位负责组织实施，地方环保部门负责监督。项目环境监测工作由建设单位委托专业单位开展，环境监测单位应根据环评报告书及监测合同中规定的监测点位、监测指标开展环境监测，根据监测结果评价施工期环境影响，提出施工期环境保护措施建议，动态优化调整环境保护设计及施工。环境监测单位应建立严格的工作制度，及时向建设单位上报环境监测报告。

13.3.3 运营期环境监测计划

运营期环境监测由运营单位委托专业单位实施。控制环保设施的完好率、运行情况、执行国家及地方环保法规情况，监督检查噪声、振动、污水等的达标情况。

根据本工程特点，按照施工期和运营期制定分期的环境监测方案见表 14.3-1、表 14.3-2。

表13.3-1 施工期环境监测方案

监测地点	监测项目、频率及要求				
	噪声	环境空气	振动	地表水	地下水
	施工场界噪声	TSP	VL _{Z10}	pH、COD、BOD ₅ 、SS、石油类	pH 值、高锰酸盐指数、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐
对施工现场 50m 范围内现有敏感点的施工现场进行抽样监测，抽检率应达到 50%；特别是对设有拌合站的施工生产生活区周边敏感点着重抽样监测。	受施工影响路段：每季测 1 次，每次 2 天；昼、夜各 1 次。	受施工影响路段：每季 1 次，每次 1 天，每天连续 12 小时。	受施工影响路段：每季 1 次，每次 1 天。	——	——
执行标准 声环境：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）； 环境空气：《空气质量标准》（GB3095-2012）、《大气污染物综合排放标准》（GB16897-1996） 振动环境：《城市区域环境振动标准》（GB 10070-88） 水环境：《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）					

表13.3-2 运营期环境监测方案

监测地点	监测项目、频率及要求			
	噪声	振动	电磁辐射	污水
	L _{Aeq}	VL _{max}	工频磁场、工频电场；基站辐射场强	化学需氧量、BOD ₅ 、SS、油类、氨氮等
对运营近期超标敏感点现场及铁	运营期特征	——	——	——

路外轨中心线 30m 处进行抽样监测，抽检率应达到 50%。	年监测；每年 1 次，每次连续测量 2 天。			
外轨中心线 60m 范围内敏感点进行抽样监测，抽检率应达到 30%		运营期特征年监测；每年 1 次，每次 1 天。		
车站污水处理设施出水口	——			每年监测 1 次，每次 3 天

13.3.4 监测机构

建议施工期环境监测由建设或施工单位委托有资质的监测单位实施，运营期的环境监测由铁路运营单位委托有资质的监测单位实施，以确保各项污染物达标排放、污染治理措施正常运转。沿线各地环境监测站对所在地铁路污染发生单位进行定期抽查。

13.4 环境监理

13.4.1 环境监理目标

环境监理是指环境监理机构受项目建设单位委托，依据环境影响评价文件、环境保护行政主管部门批复及环境监理合同，对项目施工建设中的环境保护进行指导及监督管理。环保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；也是本项目环境影响报告书及其批复在施工建设期贯彻实施的重要保证，严格控制工程引起的生态环境破坏和环境污染。根据环保部《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环发〔2015〕163号），本项目须开展环境保护专项监理。

环境保护专项监理的主要目标：

- 1、已审查批复的项目《环境影响报告书》中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落实。
- 2、通过监理，确保工程建设满足国家环保法律、法规的要求。
- 3、按合同规定的监理职责、权限和监理工作管理程序，将监理过程中发生的未按规定要求施工的事件及时向施工、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、协助地方环保行政主管部门的执法检查，为处理环保纠纷事件提供科学、详实的依据。
- 5、审查验收环境保护措施，参与工程环境保护竣工验收。

13.4.2 环境监理机构设置

建设单位委托有资质的环境保护专项监理机构，组织制定环保监理工作内容，加强对所承担建设项目环保工作的监督管理。

承担建设项目环境保护专项监理的单位应以本环评报告和审批文件为依据，认真制定环境监理方案，环境监理方案应经建设单位审核后实施。环境保护专项监理单位应严格按照环保要求的内容，监理建设单位在施工中认真指导、督促有关单位落实各项环保措施和环评批复的其他要求，对在监理中发现的问题应及时制止和更正。环境监理单位每个季度向建设单位报送环境专项监理季度报告，在项目竣工时向建设单位提交环境专项监理总结报告。

环境监理单位应将环境影响报告书及其批复中规定执行的各项环保措施作为监理工作重要内容，并要求工程施工严格按照国家、地方有关环保法规、标准进行，指导、监督施工单位落实施工中应采取的各项环保措施。同时，建立严格的工作制度，包括记录制度、报告制度、例会制度等，对发生的问题和处理结果记录在案，并将有关情况通报建设单位。

13.4.3 环境监理范围

环境保护专项监理的范围为铁路的设计范围，主要包括：主体工程、临时工程（施工场地、施工营地、施工便道、取弃土场、砂石料场及贮存场、施工机械营地等）、生态恢复工程等的监理。

13.4.4 环境监理内容

环境监理内容主要有生态保护和污染控制两个方面。生态保护包括生态敏感区、生物多样性、大型临时工程、景观保护等方面内容。污染控制包括水环境、环境空气、声环境及固体废物等方面的内容。

13.4.5 环境监理方法

采取文件核对与现场检查相结合的工作方式，辅以工程监理的现场监督。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、对全线路基、桥涵、隧道、站场及站后工程等主体工程施工地段采取定期巡查与重点复查相结合

2、核对设计文件、施工图纸中，环评报告书及其批复中有关项目环保措施落实情况，并根据现场实际情况提出优化建议。

3、采取定期巡查与重点复查相结合的方式对全线取弃土(渣)场、料场、施工营(场)地、施工便道进行工程施工期环境监理。

4、根据铁路工程地域跨度大、点多线长的特点，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。

13.4.6 环境监理程序及实施方案

1、环保监理工程师经常保持与建设、施工和工程监理等单位的密切联系和配合，按季向建设单位报送环境监理报告；

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、及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发现的环保问题。

4、还结合现场检查情况，与施工单位进行相关技术培训、技术研讨工作，以利于提高环境保护工作的管理水平。

13.4.7 措施实施应达到的效果

1、加强对施工单位的环境监理工作，指导、监督施工行为，使得生态、景观环境破坏和施工过程污染物的排放得以有效控制。

2、指导、监督施工单位落实环境影响报告书及其批复提出的各项环境管理要求以及环境保护措施，为工程环境保护竣工验收提供技术支撑。

3、贯彻和落实国家有关环保政策法规，充分发挥出环境保护专项监理的作用。

13.5 环保人员培训

根据原铁道部《铁路环境保护规定》(铁计(1997)46号)规定，铁路各级企业事业单位应根据本单位的环境污染状况、工作任务明确相应的环境保护管理机构或专职人员。在项目开工建设前，对建设、施工单位的所有管理人员及施工人员进行环保培训；对主要环境保护管理、环境监理人员，进行岗位培训，培训学习时间1~3个月。

13.5.1 环保技术与技能培训

对项目环境管理人员在岗培训，目的在于加强施工期和运营期的环境管理，保证环

境管理的质量和切实有效的环境管理，从而提高整个工程的质量。通过岗位培训，使环境管理人员在施工、运营阶段能够区分主要环境问题和采取必要的防治措施。施工期间，建设单位应邀请环保专家或有类似管理经验的环境管理人员现场讲解可能出现的环境问题及解决方法。

1、施工期间各项工程施工责任人及施工人员的培训，应在工程开工前，对已经中标承担工程施工的责任人和施工人员应该进行系统的环保专业知识培训；明确施工单位应担负的保护环境责任，加强施工期的施工作业的正确操作方式，以减免对环境造成不必要损害的施工行为。培训可以由建设单位负责，委托专门咨询机构负责进行人员培训。通过培训，工程责任人可以了解其应该承担的保护环境的义务，损害环境可能出现的后果，施工人员则可以直观地了解对环境敏感点保护的程度和保护方法。

2、项目运营期，运营单位应定期为员工举办环保知识培训，以便员工能识别各自岗位上可能出现的环境问题，采取必要的措施。每一个员工都要有保护环境的理念。

13.5.2 培训方式

- 1、专家授课或环保主管部门的领导讲学；
- 2、类似项目环境保护现场参观：选择国内在建或竣工的有代表性的线性工程建设项目，通过现场观摩的方式学习已经成熟的环境管理方法。
- 3、非常规的国内大专院校和科研单位短期培训（1~3月）。
- 4、采取专家授课或环保主管部门的领导讲学的形式，对中标监理单位现场主要负责人与工程环境监理人员进行培训。
- 5、采取专家授课或环保主管部门的领导讲学的形式，对承包商主要技术负责人和施工责任人进行培训。
- 6、采取专家授课或环保主管部门的领导讲学的形式，对人员进行培训。

13.6 竣工环保验收

为防止环境污染和生态破坏，严格执行“三同时”制度、贯彻落实中华人民共和国环境影响评价法，本工程在施工结束，需及时对该工程进行环境保护设施核查验收。本工程竣工环保验收内容见表 14.6-1。

表13.6-1 环保竣工验收内容一览表

环境要素	工程内容	工程措施	预期效果	检查注意事项
生态环境	水土保持措施	表土剥离与防护、边坡骨架护坡、边沟、侧沟、天沟、挡渣墙、场地整理、植草绿化和复耕等	水土流失得到治理，生态植被得到恢复	表土剥离和防护是否得到落实，边坡防护、排水措施是否落实，弃渣场挡渣墙和排水措施是否落实，林草植被恢复和复耕措施情况。
	西山国家级风景名胜区生态补偿	生态监测、绿化等	对风景名胜区影响得到恢复	是否进行生态监测；植被恢复情况。
振动环境	减振措施	工程建成运营后，及时对线路两侧的敏感点建筑物进行振动监测，发现振动超标现象，及时采取相应对策措施予以解决。	满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中铁路交通干线昼、夜 80dB 标准	沿线振动环境是否达标
固体废物	固体废物措施	车站铁路职工生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾集中收集，委托当地环卫部门统一处理	交当地环卫部门处理	检查站铁路职工生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾是否集中收集后委托当地环卫部门统一处理
电磁环境	电磁措施	预留补偿费用	GSM-R 基站满足《电磁辐射防护规定》（GB8702-88） $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 的公众照射的导出限值。	监测 GSM-R 基站电磁辐射是否达标

14.环境影响经济损益分析

(1) 本项目的建设可以促进沿线经济的发展

本项目的建设对完善区域路网、促进沿线经济发展及旅游资源开发，加快广西国民经济和社会发展，全面实现小康社会具有重大意义。

(2) 本项目的建设可以优化资源配置

我国各地区资源差异较大，铁路畅通可加强地区间的资源互补，优化资源配置。而且铁路、公路、航空在运量相等的条件下，铁路的能耗最低，又节约土地资源，并有助于土地集约开发，使土地投资价值升高，增强沿线区域的投资吸引力，促进技术进步。

(3) 本项目的建设可以降低事故损失，减少环境污染。

与公路相比铁路事故率相对较低，可以降低事故率，减少交通损失，节约更多的人力、物力。铁路与其他运输相比，还可以大幅减少环境污染，改善空气质量。

上述社会效益十分显著，但难以量化。

15.结论

15.1工程概况

本项目为柳州至广州铁路柳州至梧州段，线路自进德站起，向东南跨越泉南高速公路，经穿山镇进入象州县马坪镇，于大佃村东侧设象州站，出站后沿柳北高速公路向东跨越柳江，进入武宣县金鸡乡，后经黄卯镇南侧，于二塘镇北设武宣站，出站后向东南跨越柳梧高速公路，线路经东乡北侧设东乡站，出站后线路进入桂平西山风景名胜区，经紫金镇、金田镇，于金田镇北侧设桂平北站，于平南县城市规划边缘设平南北站，向东经濛江镇设濛江站；之后线路向东北方向走行，于旺屋村南侧设旺屋站，下穿包茂高速后转向东北，并既有益湛线北侧引入梧州站。全线正线长度约 237.780km。其中柳州市域内长度 29.157km，来宾市域内长度 69.626km，贵港市域内长度 72.449km，梧州市域内长度 66.548km。

正线桥梁长度 90.59km/77 座，隧道长度 81.295km/49 座，桥隧总长 171.885km，占正线长度 72.28%。全线设置站场 10 座，其中起点进德站（已建）、终点梧州站（已建）为接轨站，新建中间站 6 座，越行站 2 座。

15.2规划相符性

本项目是《国家中长期铁路网规划》中“柳州~梧州~广州段”，是《广西铁路建设“十三五”规划》中的“河池—柳州—贺州—韶关（含柳州—广州）铁路”组成路段，项目建设符合规划及规划环评要求。

15.3环境影响评价

15.3.1 生态影响评价

1、主要环境保护目标

（1）广西桂平西山国家级风景名胜区：DK99+000~DK139+850 长 40.85km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划》（建城〔1994〕159 号批复）中的一般景区，并在一般景区设置桂平北站；DK99+000 ~ DK115+900 长 16.9km 穿过《桂平西山风景名胜区总体规划（2017~2030）》（上报住建部待批复）三级保护区，路线已纳入景区规划，景区内无站场。

(2) 重点公益林：占用重点公益林 952.58hm²。

(3) 保护植物及古树名木：评价区分布国家Ⅱ级保护物种有 3 种/158 株（丛），其中樟 154 株，金毛狗 3 丛，任豆 1 株；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录Ⅱ植物硬叶兰 1 种/1 株。名木古树共计 4 种/85 株，其中樟树 40 株，榕树 11 株，龙眼 31 株，雅榕 3 株。经调查，本次占地范围内古树以及保护植物均为樟树，共 15 株；其余保护植物、名木古树与项目距离 8~300m。

(4) 保护动物：评价区分布陆生保护动物 55 种，其中国家Ⅱ级保护动物 18 种，自治区重点保护野生动物 37 种。项目沿线不涉及以上保护动物的主要分布区、栖息地。列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录中名录中的有 36 种（部分物种重复列入）。

2、环境质量现状

(1) DK99+000 ~ DK139+850 段以路基、桥梁、隧道形式穿越（92 年规划范围），全部穿越一般保护区，不涉及绝对保护区、一级保护区和二级保护区。DK99+000 ~ DK115+900 段以路基、桥梁、隧道形式穿越（17 版规划）。风景区处于亚热带常绿阔叶林区域，评价范围内主要植被类型为暖性针叶林，人工林和园地，植物种类主要为马尾松、锥、杉木、茶等。动物主要有赤腹鹰、黑鸢、虎纹蛙、小鸦鹃、褐翅鸦鹃等。

项目从大平山自然保护区北侧穿过，与 DK105+100 最近距离约 6.6km，广西桂平国家地质公园与大平山自然保护区在位置上大致重合；项目从大平石山风景名胜区南侧通过，项目 DK186+800 与其边界最近距离约为 7.66km。横古才滩至鱼王滩石龙三江口鱼类产卵场位于盘龙柳江特大桥下游 13.78km；韦面山鱼类索饵场位于盘龙柳江特大桥上游 10.84km。

(2) 项目 DK102+500 ~ DK122+200 段约 19.7km 位于桂东北山地生态功能区，其余段均为一般区域；DK100+400 ~ DK119+100 段约 18.7km 位于水源涵养与生物多样性保护区，其余为农产品提供区；DK0+000 ~ DK30+300 段约 33.3km 位于省级重点开发区域，其余路段为省级限制开发区域（农产品主产区）。

(3) 评价区维管束植物 96 科 226 属 321 种，分别占广西植物的 33.33%、13.16%和 3.84%。其中蕨类植物 14 科 21 属 35 种，裸子植物 3 科 4 属 4 种，被子植物 79 科 201 属 282 种。参照《中国植被》中植被类型分类系统，评价区陆地植被共划分 2 级，其中自然植被为有植被型组 7 个，植被型（亚型）14 个，群系 29 个，其中自然植被 20 个群系。

(4) 评价范围内调查到列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITES）附录Ⅱ植

物硬叶兰1种，共1株；国家Ⅱ级保护植物3种，其中包括金毛狗3丛，任豆1株，樟154株(包含古树)，其中15株在红线范围内；古树共90株，其中包括樟40株，榕树11株，雅榕3株，龙眼31株，未知古树5株。

(5) 评价区有陆生脊椎动物162种，分属4纲19目58科，其中两栖类11种，占广西两栖动物种数78种的14%；爬行类23种，占广西爬行类种数169种的14%；鸟类105种，占广西鸟类种数536种的20%；哺乳类23种，占广西哺乳类种数的148种的16%。

(6) 评价范围内有保护动物55种，其中列入《国家重点保护野生动物名录》(1989)有17种，列入《广西壮族自治区级野生重点保护动物名录》有38种。列入世界自然保护联盟(IUCN)红色名录中的物种17种(部分物种重复列入)；列入《濒危野生动植物种国际贸易公约》(CITES)附录中名录中的有36种(部分物种重复列入)。

3、环境影响分析

(1) 项目选线中充分考虑了避让风景名胜区绝对保护区和一级保护区，对风景名胜区景观资源完整性、生物多样性、景观美学价值、景观生态价值、景观游憩活动、人文景观、景观质量的影响属略有影响~较小影响范围；对相关利益群体(政府、社区群众、风景名胜区管理人员、游客)的有利影响很大。综合考虑，在采取有效的保护和恢复措施的前提下，项目建设对风景名胜区的综合影响指数为16.402，属较小影响，在可接受的范围内。

(2) 项目主线邻近桂平西山风景名胜区、太平山自然保护区、广西桂平国家地质公园、太平石山风景名胜区。项目不占用风景名胜区、自然保护区、地质公园的土地，且距离较远，对自然保护区的生态系统和景观、生物群落和栖息地、主要保护对象、植物植被和功能完整性几乎无影响。

(3) 项目永久占用植被将导致生物量损失，损失物种主要为常见种及人工种植物种。通过绿化和复垦可弥补部分生物量，不会导致区域植被类型消失，对区域生态影响总体不大。

(4) 对于不在占地范围的保护植物及古树采取原地保护或挂牌的保护措施，对在占地地区的樟树采取移栽措施。

(5) 对保护动物而言，项目在其可能活动较多的路段，已通过设置较大比例的桥隧工程有效保护其活动的生境，并减小了运营后对动物活动的阻隔影响，随着施工人员的撤离，人类干扰影响的减少，野生动物可较快在项目用地区范围内重新活动，并逐步按原有的分布与活动情况恢复。

(6) 项目占用公益林植被类型主要为石山灌丛以及暖性针叶林，占用重点公益林类型主要为水土保持林，项目占用公益林占沿线区域公益林总面积较小，影响轻微，在可接受范围。

(7) 项目涉水大桥均不设置水中墩，不会对水生生物多样性和洄游鱼类造成影响。

4、主要环境保护措施

(1) 施工期严格控制施工占地，按照施工边界进行施工，不得随意扩大施工范围；加强施工管理、宣传教育，禁止随意砍伐林木或捕杀保护动物；优化施工方案，尽量减少施工噪声对鸟类及哺乳类野生保护动物的惊扰。

(2) 通过高密度的桥梁、隧道和涵洞的设置，具有一定的动物通道作用，减缓公路的阻隔影响程度。隧道出入口做好掩饰和绿化，设置栅栏，防止野生动物进入隧道。

(3) 桂平西山国家级风景名胜区内路段禁止设置临时占地；加快施工进度，加强对沿线景观资源环境的监督管理；施工结束后，应及时恢复地表植被，加快景观环境建设，注重铁路沿线绿化和项目工程景观整饬，达到保护环境、美化景观的目的，建议可结合项目附属设施开展交通旅游项目。

(4) 对于占地区外的保护植物、古树原地采取原地保护措施。对于占地区内古树采取移栽措施。

(5) 优化路线，减少生态公益林占用，按照国家有关规定进行补偿。

(6) 加强施工人员保护野生动物教育工作，严格监管，减少乃至杜绝捕杀、消费野生动物的行为。

(7) 为及时掌握和了解项目建设和营运对自然保护地实际环境影响，采取完善和补救措施，确保将项目运营对自然保护地生态环境的影响降至最低，本评价提出施工期、运营期开展生态监测要求，具体由项目建设单位（或运营单位）委托有监测能力的单位或部门，监测重点为噪声对区域动物分布影响情况，保护动植物的种群数量情况，植被恢复情况，动物阻隔及通道有效性情况以及有无外来入侵物种。

5、生态环境专题评价结论

项目建设未涉及无法避让的重大环境问题。其对生态环境的影响主要发生于施工期和运营期的永久占地及临时占地，建设单位应按照本评价提出的环境保护措施，对施工期和运营期采取的生态防治措施完全落实，尽可能减轻项目建设对生态环境的不利影响。从环境保护的角度来看，项目建设是可行的。

15.3.2 声环境影响评价

1、环境保护目标和现状

本工程评价范围内共有声环境保护目标 169 处，其中居民住宅 160 处，学校 9 处。

本次评价对评价范围内 63 处代表性敏感点进行声环境现状监测，共布设 104 个监测点位。

1、既有柳南客专附近敏感点噪声监测结果分析

既有柳南客专附近共有 3 个敏感点，设置 11 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 59.6~67.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 52.0~62.8dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 1.7~4.7dB (A)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.6~64.7dB (A)、夜间现状噪声监测值 40.5~60.1dB (A)，昼间超标 4.7 dB (A)，夜间超标 2.0~10.1dB (A)。

2、既有益湛铁路附近敏感点噪声监测结果分析

既有益湛铁路附近共有 4 个敏感点，设置 7 个监测点，有列车经过时，4b 类区昼间现状噪声监测值 53.4~53.8dB (A)、夜间现状噪声监测值 50.1~50.3dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 45.3~58.0dB (A)、夜间现状噪声监测值 42.8~54.5dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.0~4.5dB (A)。

3、学校监测结果分析

项目沿线中心线 200m 范围内有学校 9 处，共设置 10 个监测点，1 类区域昼间现状噪声监测值 39.9~42.3dB (A)、夜间现状噪声监测值 38.8~41.5dB (A)，昼间、夜间均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)。2 类区现状噪声监测值昼间现状噪声监测值 41.8~58.6dB (A)、夜间现状噪声监测值 39.3~53.7dB (A)，昼间满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)，夜间超标 2.6~3.7dB (A)。

4、居民区监测结果分析

设置噪声监测点位 54 处，声环境主要受到公路交通噪声、社会生活噪声、既有铁路柳南客专、益湛铁路交通噪声影响。根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)，沿线居民集中区执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 4b 类区、4a 类区、2 类区、1 类区标准。具体分析如下：

1 类区现状监测点共 30 个，环境现状噪声昼间 39.4~49.5dB (A)、夜间 38.8~46.7dB

(A)，昼间达标，夜间1处测点超标，超标量为1.7dB(A)。

2类区现状监测点共38个，环境现状噪声昼间40.2~64.7dB(A)、夜间39.0~60.7dB(A)，昼间3处测点超标，超标量为3.2~4.7dB(A)，夜间17处测点均超标，超标量为1.1~10.7dB(A)。

4a类区现状监测点共26个，环境现状噪声昼间51.0~69.1dB(A)、夜间47.2~62.5dB(A)，昼间达标、夜间11处测点超标，超标量为1.5~7.5dB(A)。

4b类区现状监测点共5个，环境现状噪声昼间53.4~67.8dB(A)、夜间50.1~62.8dB(A)，昼间达标，夜间3处测点超标，超标量为2.8~4.7dB(A)。

参照4b类标准区监测点共2个，环境现状噪声昼间53.5~63.5dB(A)、夜间48.5~58.7dB(A)，昼间、夜间均达标。

2、主要环境影响评价

(1) 施工期：装载机、挖掘机、推土机等施工机械将对施工场地附近的居民区等产生一定影响。

(2) 运营期

根据预测结果，至工程运营近期(2035年)：

①距铁路外轨中心线30m内近期昼间噪声预测值为60.5~71.4dB(A)，夜间预测值为56.0~66.9dB(A)，由于铁路外轨中心线30m内无对应声环境质量标准，本评价参考《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4b类区标准对敏感点预测结果进行统计。

建成运营后近期昼间噪声预测值有1处超标，超标值为1.4dB(A)；夜间有6处超标，超标值为1.1~6.9dB(A)。

②距铁路外轨中心线30m处昼、夜等效声级分别为59.7~62.7dB(A)、55.3~58.3dB(A)，对照《铁路边界噪声限值及其测量方法》(GB12525-90)“昼间70dB(A)、夜间60dB(A)”的标准，所有测点昼夜间均达标。

工程沿线共有169处声环境敏感点，9处为学校，160处为居民住宅，根据预测结果，至工程运营近期(2035年)，各敏感点噪声预测结果如下：

(1) 拟建铁路外轨中心线30m内设136处预测点。铁路建成运营后，近期昼间噪声预测值为58.8~75.8dB(A)，夜间预测值为51.7~69.0dB(A)，由于铁路外轨中心线30m内无对应声环境质量标准，本评价参考《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的4b类区标准对敏感点预测结果进行统计。

建成运营后近期昼间噪声预测值有26处超标，超标值为0.1~5.8dB(A)；夜间有80

处超标，超标值为 0.1~9.0dB (A)。

(2) 拟建铁路 4b 类区共设噪声预测点 185 处，建成运营后近期噪声预测值昼间为 52.2~67.4dB (A)，夜间为 45.4~61.9dB (A)，昼间噪声预测值均满足 4b 类区标准限值；夜间有 1 处预测点（下六蓝）噪声预测值超标，超标量为 1.9dB (A)。

(3) 受既有等级公路影响的敏感点共计 4 处，即龙新村、龙昌村、草地屯、东益岭屯，分别位于 S307 省道、G209 国道、荔玉高速路连接线、G6511 柳梧高速公路连接线旁，受本项目与既有等级公路叠加影响的区域 4a 类区昼、夜间等效声级分别为 51.9~56.2dB (A)、45.3~49.5dB (A)，昼间、夜间噪声预测值均满足 4a 类区标准限值。

(4) 拟建铁路周边 2 类区共布设噪声预测点 240 处，其中学校 11 处，居民区 229 处。学校在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为 51.2~59.5dB (A)，夜间为 44.3~52.8dB (A)，昼间达标，夜间有 6 处预测点超标，超标值为 0.7~2.8dB (A)。噪声预测超标的学校均不上晚自习，夜间超标影响不大。

居民区在铁路建成运营后近期噪声预测值昼间为 47.7~65.2dB (A)，夜间为 41.1~60.4dB (A)，昼间 40 处超标，超标值为 0.1~5.2dB (A)；夜间有 146 处预测点超标，超标值为 0.1~10.4dB (A)。

预测结果表明，本项目运营将对沿线声环境质量造成一定影响，但影响不大，对与沿线既有交通干线交叉区域有交通噪声叠加影响。

3、环境保护措施及建议

(1) 施工期主要环境保护措施

合理安排施工场地，高噪声设备如发电机、空压机等远离声环境敏感点布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在昼间，施工工艺要求必须连续作业的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。

爆破施工时应设立监测机构加强监测，并根据监测结果调整用药量；优先选用减振降噪效果好的爆破技术，合理安排起爆顺序及起爆间隔，确保施工安全；合理安排施工作业时间，尽量减少夜间爆破施工。

(2) 运营期主要环境保护措施

①本次评价在铺设无缝线路及设置防护栅栏的基础上，根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，对敏感点采取了设置声屏障等进一步降噪措施，全线设置声屏障 2524m，均为 2.3m 高桥梁声屏障，共计投入噪声污染防治费用 1135.8 万元。全线敏感点采取的噪声污染治理措施及投资汇总详见附表 1。全线采取降噪措施后，敏感目标可满足声环境质

量标准或室内使用功能要求。

②受设计阶段限制，噪声治理工程各个阶段均可能出现一定调整，但噪声治理措施原则应与本评价保持一致。建设单位应对沿线噪声敏感点进行监测，根据监测结果及时增补和完善相关措施。

③建设单位应加强对本项目降噪工程的设计、施工、验收的管理工作，各阶段应有相关专业人员参加声屏障的设计、审查、施工监理和验收监测等工作，从源头上确保降噪工程的有效性。

④建议相关部门在规划使用铁路两侧用地及建筑物布局时，应当依据国家声环境质量标准、民用建筑设计规范以及本报告书噪声预测结论，合理规定建筑物与交通干道的防噪距离。距铁路外侧轨道中心线 30m 以内区域严禁新建噪声敏感建筑；30m 以外的噪声超标距离以内不宜新建噪声敏感建筑，若必须建设应按照《中华人民共和国环境噪声污染防治法》第三十七条“在已有的城市交通干线的两侧建设噪声敏感建筑物的，建设单位应当按照国家规定间隔一定距离，并采取减轻、避免交通噪声影响的措施”等相关规定，由噪声敏感建筑的建设单位采取必要噪声防治措施。

⑤铁路部门应根据报告书提出的运营期环境监测方案，加强对沿线敏感点的跟踪监测，根据实际监测结果适时采取进一步措施，控制铁路噪声影响。

15.3.3 振动环境影响评价

1、环境保护目标和现状

评价范围内共有振动环境保护目标 122 处，2 处学校，120 处居民住宅。

现状监测结果表明，工程沿线振动环境现状较好，均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中“混合区和交通干线道路两侧”（昼间 75 dB、72 dB）及“铁路干线两侧”（昼间 80dB，夜间 80dB）标准要求。

2、主要环境影响评价

施工期振动影响主要表现为强振动施工机械对距离施工场地较近的敏感点的影响以及隧道施工对居民点房屋建筑物的影响。

运营期各敏感点预测结果均满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中相应标准要求。

3、主要环境保护及建议

（1）施工期环保措施及建议

施工现场合理布局，加强控制和管理强振动施工机械、合理安排施工作业时间，倡导科学管理、做好宣传工作和文明施工、加强环境管理、隧道施工应合理选择施工方式。在隧道口附近有敏感点时，应先进行工程拆迁，待拆迁完毕后再实施爆破施工。

（2）运营期环保措施及建议

为控制铁路振动对环境的影响，本项目在设计中已采取了无缝线路等工程措施。项目建成运营后，为进一步控制铁路振动，相关部门应按照本报告书，采取规划和管理措施、执行《铁路安全管理条例》、运营管理措施等控制措施。

15.3.4 水环境影响评价

1、主要环境保护目标

本项目水环境敏感保护目标为铁路沿线穿越的集中式饮用水水源保护区。经调查，本项目沿线穿越饮用水水源保护区 10 处，其中穿越乡镇饮用水水源保护区 1 处（桂平市金田镇金田水库水源地，贵政函〔2020〕395 号批复）；穿过、占用农村集中式饮用水水源二级保护区 9 处，分别为柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地（未批复）；象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地（来政函〔2017〕162 号批复）；武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区（来政函〔2017〕160 号批复）；平南县官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地（未批复）、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地（未批复）、平南县丹竹镇罗岑村定子屯片水源地（未批复）。

2、环境质量现状

根据广西交通监测中心站进行的地表水环境监测结果，本次项目沿线主要跨越地表水监测断面：黔江、大湟江、乌江支流、濛江、濛江支流均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 IV 类标准，桂平市金田水库现状水质能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的 III 类标准。

根据广西交通监测站进行的本项目涉及地下水环境监测结果，本项目沿线主要经过的地下水：柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源地、象州县马坪镇回龙村回龙水厂水源地、武宣县二塘镇樟村水源地保护区、武宣县二塘镇乐业村水源地保护区、武宣县二塘镇大琳村秀江水源地保护区、武宣县东乡镇屯应村委屯应水源地保护区、平南县良村屯水源地、平南县大岭屯水源地、平南县安怀镇新益村益岭屯水源地。监测结果表明本项目沿线经过地下水均能满足《地下水质量标准》（GB14848-2017）中的 III 类标准。

本 项 目 DK108+300~DK108+769 、 DK108+812~CK109+481 、 DK109+517~DK112+725 分别以长 469 米、669 米、3208 米穿越桂平市金田镇金田水库饮用水源地二级保护区陆域，DK109+481~DK109+517 以长 36 米穿越金田镇金田水库饮用水源地二级保护区水域，与取水口最近距离为 637 米；DK21+998~DK22+374 长 376m 穿过柳江区穿山镇竹山村竹山屯饮用水源二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 451 米；DK31+480~DK31+789 长 309m 以桥梁形式穿过象州县马坪镇回龙村回龙水厂饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 243m；DK70+816~DK71+343 长 527 米穿过武宣县二塘镇樟村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 145 米；DK75+075~DK75+655 长 565 米以桥梁型式穿过武宣县二塘镇乐业村饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 417 米；DK80+830~DK81+415 长 585 米穿过武宣县二塘镇大琳村秀江饮用水水源地二级保护区（地下水型水源地），与取水口最小距离为 80 米；DK97+334~DK97+412、DK98+002~DK99+213 分别长 78 米、1211 米以隧道型式穿越武宣县东乡镇屯应村委屯应饮用水水源地二级保护区（山溪型水源地），与取水口最小距离为 257 米；DK143+100~DK143+346 长 246 米以桥梁型式穿过官成镇大岭屯和平南镇遥望村良村屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 364 米；DK153+591~DK154+092 长 502 米以路基型式穿过安怀镇新益村益岭屯饮用水源地二级保护区，与取水口最近距离为 246 米；DK168+933~DK169+405 长 472 米以路基型式穿过丹竹镇罗岑村定子屯水源地二级保护区，与取水口最近距离为 192 米。

施工期采取了不在水源保护区内设置临时占地，合理处置桥墩基础钻孔产生的泥浆废水、隧道施工涌水，并引至保护区外排放的措施，施工期对水源地影响较小。运营期本项目运行全封闭的动车组，列车上设有集便器，车上产生的列车垃圾及集便器污水均定点卸放，通过水源保护区对水源安全没有影响。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品。本项目为客货双线，不运输有毒有害物质和危险化学品，全线设置视频监控；线路全线均采用护轮轨，可有效防止列车脱轨，满足运营期项目穿越饮用水源保护区风险防范要求。

4、施工期环境影响及拟采取的环保措施

施工期环境影响：隧道施工废水、施工营地生活污水、混凝土搅拌废水、桥梁施工废水、车辆冲洗点废水以及施工机械维修废水排放对沿线水体水质的影响。

施工期水环境保护措施：桥梁钻孔桩基础附近、施工机械冲洗点、制（存）梁场、混

凝土搅拌站等产生高浊度废水的工点设置沉淀池等措施处理高浊度废水；水中墩施工尽量选择河流枯水期进行施工，采用钢护筒围堰等防护措施；及时清理弃渣并运至弃渣场处置，做好水土保持；施工营尽量租住当地房屋其生活污水尽量纳入既有排水系统，自建施工营地需设置化粪池处理施工营地生活污水；对施工场地尽量予以硬化，经常性清扫，避免雨水冲刷产生高浊度废水；加强施工队伍的管理，强化施工人员环保意识，加强施工机械管理，防止跑、冒、滴、漏等。

5、运营期环境影响及拟采取的环保措施

本项目沿线设置战场 10 处，其中既有车站两座（进德站、梧州站），新建车站 5 座。本项目在进德站、梧州站的新增污水依托进德站和梧州站现有污水处理设施预处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准后，通过市政管网排至现有城镇污水处理厂集中处理。穿山站、象州站、东乡站、旺屋站新增生活污水经过化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后用于冲厕、绿化、道路清扫和车辆冲洗等，部分少量处理后不能回用的尾水收集后用于农灌，执行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）；武宣站、桂平北站、平南北站、濠江站新增生活污水化粪池预处理，采用 MBR 工艺处理后排入就近的受纳水体中，执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，远期条件成熟后接入市政污水系统。

15.3.5 环境空气影响

1、环境保护目标

本项目仅象州站设置散货堆场，象州站评价范围内大气环境保护目标为象州站周边的居民区。

2、环境质量现状

桂平北站 SO₂、NO₂、CO₂₄ 小时值及 1 小时值，TSP、PM₁₀、PM_{2.5}24 小时均值，O₃1 小时浓度平均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中一级标准要求。

3、环境影响

象州站货场在非金属矿石装卸过程中会产生一定量的粉尘以无组织形式向大气环境排放。由估算模式计算的最大落地浓度分析，无组织逸散粉尘下风向最大轴线贡献浓度为 $9.55 \times 10^{-3} \text{mg/m}^3$ ，满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）之二级标准 0.3mg/m^3 的要求，对周边环境影响较小。

根据大气环境防护距离标准计算程序，计算得出象州站环境防护距离计算无超标点，不需设置大气环境防护距离。

4、主要环保措施

象州站散货堆场加强洒水抑尘，在堆场设置喷淋装置，每 25m 设一喷头，可覆盖整个堆场面积，定时向堆场洒水，保持堆场表面含水率 10%以上时，可有效减少粉尘飞扬。在大风情况下，通过增加洒水量和洒水时间适当提高含湿量，以避免大风情况粉尘对保护目标的影响。货场运营后应密切关注气象条件，特别是要做好特殊气象条件（六级以上大风）来临前防尘防备工作，采取篷布遮盖等措施。

15.3.6 固体废物

工程施工人员日常生活垃圾，经定点收集及时清运交由当地环卫等部门统一处理，对环境影响不大。工程建成后，预测新增铁路职工的生活垃圾排放量为 300.76t/a；新增车站生活垃圾排放量分别为初期（2030 年）694 t/a、近期（2035 年）792t/a、远期（2045 年）936t/a，所有垃圾经定点收集并及时清运、交由当地环卫等部门统一处理，对环境影响不大。

施工期施工机械更换的废机油及其收集容器，运营期变电站检修可能会产生少量的废油应单独存放，按《固体废物污染环境防治法》等规定及时交由具有危险废物处理经营许可证的单位进行妥善处理。

15.4 公众参与

根据《环境影响评价公众参与办法》、《环境影响评价技术导则总纲》(HJ2.1-2016)，本项目公众参与采取网上公示、建设地点张贴布告、登报公示等方式进行项目环境信息公示和公众参与调查，公示期间未收到任何相关单位或个人发来意见和建议。

15.5 “三线一单”相符性分析

本项目符合生态保护红线管控要求。通过采取相应的保护措施后，可保证项目污染物达标排放，本项目建设符合环境质量底线要求。项目占地已经列入地方建设用地指标，项目土地资源利用满足要求。项目选址区域暂无明确的环境准入负面清单，项目建设符合国家产业政策，应为环境准入允许类别。

15.6 评价结论

项目穿过桂平西山国家级风景名胜区一般景区；穿过乡镇、农村集中式饮用水源二

级保护区已取得当地政府同意。工程建设及运行将会对所在地区的自然生态、水、气、声、振动、电磁等环境产生不同程度的影响，在环境影响报告书提出的各项环保措施及环保投资得到有效落实的情况下，项目的建设 and 营运造成的环境影响在可接受范围内，从环境保护角度是可行的。