

利用海南西环高铁和货线
三亚至乐东（岭头）段
开行公交化旅游化列车改造工程

环境影响报告书

（拟报批稿）

建设单位：三亚市交通运输局

评价单位：中国铁路设计集团有限公司

国环评证 甲字第 1104 号

二〇二〇年六月 天津

利用海南西环高铁和货线
三亚至乐东（岭头）段
开行公交文化旅游化列车改造工程

环境影响报告书

（拟报批稿）

建设单位：三亚市交通运输局

评价单位：中国铁路设计集团有限公司

国环评证 甲字第 1104 号

目 录

改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交化旅游化列车改造工程地理位置图；

改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交化旅游化列车改造工程线路平面示意图；

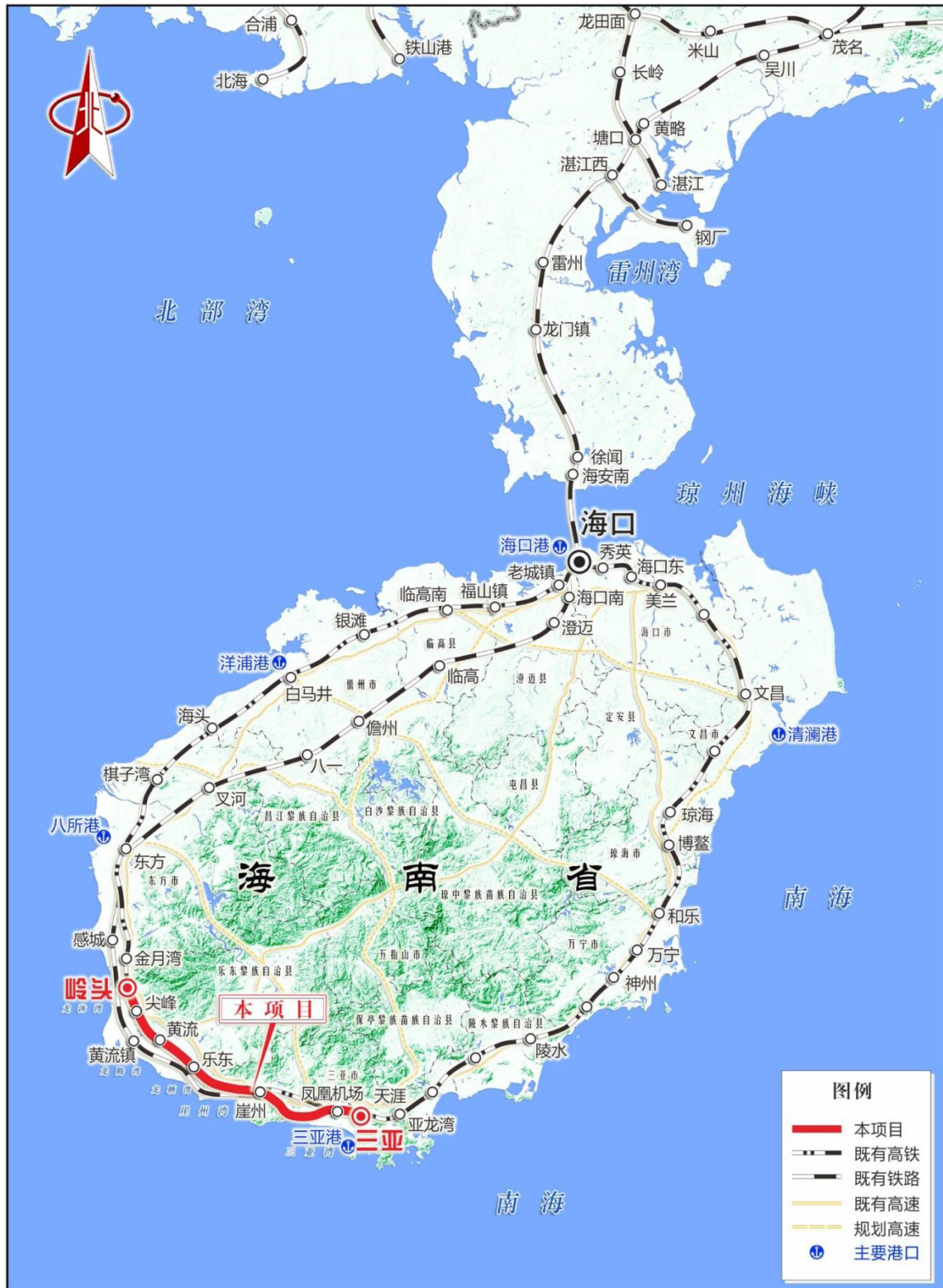
改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交化旅游化列车改造工程段落划分示意图；

第一章 总论	1
第二章 工程分析	27
第一节 工程概况	27
第二节 工程选线环境合理性分析	82
第三节 工程建设对环境的影响分析	91
第四节 既有线概况及环境影响回顾分析	105
第三章 工程所在地区环境现状	115
第四章 生态环境影响评价	125
第一节 概 述	125
第二节 生态环境现状评价	127
第三节 生态环境影响预测与评价	143
第四节 工程对三亚热带海滨风景名胜区的影晌分析	195
第五节 工程对三亚河国家湿地公园的影响分析	206
第六节 生态保护措施投资估算及效益分析	209
第七节 小 结	210
第五章 声环境影响评价	215
第一节 声环境现状评价	215
第二节 环境噪声预测评价	228
第三节 噪声防治措施及经济技术分析	248
第四节 施工期噪声环境影响评述	258
第五节 小 结	261

第六章 环境振动影响评价	265
第一节 概 述	265
第二节 环境振动现状评价	265
第三节 运营期振动环境影响预测与评价	269
第四节 减振措施及建议	277
第五节 施工期振动环境影响分析	281
第六节 小 结	283
第七章 电磁环境影响评价	285
第一节 概述	285
第二节 电磁环境现状	288
第三节 电磁环境影响预测与评价	290
第四节 防护措施及建议	294
第五节 小结	294
第八章 地表水环境影响评价	297
第一节 概述	297
第二节 水环境现状调查与分析	300
第三节 铁路工程对水环境的影响评价与预测	310
第四节 施工期水环境影响分析	317
第五节 工程对黄流三曲沟水库饮用水源保护区的影响分析	321
第六节 小结	322
第九章 地下水环境影响评价	325
第一节 概述	325
第二节 区域地下水环境现状调查及评价	326
第三节 工程对地下水环境影响预测及评价	328
第四节 地下水环境保护措施	333
第五节 小结	334
第十章 大气环境影响评价	337
第一节 概述	337
第二节 大气环境现状分析	338

第三节	运营期大气污染影响分析及防治措施	342
第四节	施工期大气环境影响分析及防治措施	345
第五节	小结	347
第十一章	固体废物对环境的影响分析	349
第一节	概述	349
第二节	运营期固体废物环境影响分析	349
第三节	施工期固体废物影响分析及防治措施	352
第四节	小结	353
第十二章	环境影响经济损益分析	355
第十三章	环境管理与监测计划	359
第一节	环境管理	359
第二节	环境监测计划	364
第三节	施工期环境监理计划	366
第四节	环保人员培训	370
第十四章	环境风险分析及应急预案	371
第一节	环境风险分析	371
第二节	应急预案	376
第十五章	环境保护措施及投资估算	381
第一节	环境保护措施	381
第二节	投资估算	401
第十六章	结 论	403

利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程地理位置图



利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交化旅游化列车改造工程线路平面示意图





利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交化旅游化列车改造工程段落划分示意图

前 言

1.项目背景

本项目是满足海南省自贸区（港）、国际旅游岛建设，推进三亚至岭头沿线城镇轨道交通公交化运营，推动大三亚旅游经济圈快速发展，完善沿线地区交通运输的基础设施。通过本项目的实施，利用既有铁路资源，崖州至凤凰机场段通过扩能改造后，为沿线城镇居民及各景区游客提供公交化运营服务。本项目功能定位为一条承担沿线居民出行，同时兼顾沿线景区游客出行的公交文化旅游铁路。

2019年12月，国铁集团及海南省人民政府《关于利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程可行性研究报告的批复》（铁发改函[2019]414号）。

2020年2月，中国中铁二院工程集团有限责任公司（以下简称“铁二院”）完成了《改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程初步设计》（送审稿），2020年5月在北京通过了国铁集团的审查。

2.项目概况

本项目位于海南省西南部，西起海南省乐东县岭头村，终点至西环高铁的三亚站。涉及乐东黎族自治县，三亚市的崖州区、天涯区、吉阳区。线路长度108.69km，其中利用西环高铁73.454km，利用西环货线23.443km。海南西环高铁于2015年12月30日全线开通运营，正线为设计时速200公里客货共线双线I级铁路，正线铺设跨区间无缝线路，有砟轨道，目前运营良好并于2018年10月完成了环保验收。海南西环货线是粤海铁路通道的重要组成部分，该线始建于1941年，历经数年和多次改造建成，目前现状为国铁I级铁路，单线，设计时速160km/h。

（1）正线：岭头至崖州段利用西环高铁（K244+800~K308+188.23）63.388km，新建崖州左线联络线（ZDK308+188.23~ZDK316+096.18）7.908km，崖州至凤凰机场段利用西环货线增建二线并电化工程（K326+600~K350+042.93）23.443km，新建凤凰机场左线联络线（ZDK350+042.93~K336+549.34）3.885km，凤凰机场至三亚段利用西环高铁（K336+549.34~K363+800）10.066km。线路正线长度共计108.69km。

（2）相关新建单线：1）新建岭头折返线（LDK245+670.5~LDK248+001.66）2.

331km；2）崖州联络线：①左联（ZDK308+188.23~ZDK316+096.18）7.908km（长度纳入正线统计），②右联（YDK308+697.90~YDK315+826.61）7.129km，③崖州客车疏散线（SDK308+188.23~SDK312+106.8）3.919km；3）凤凰西联络线：①左联（ZDK350+042.93~K336+549.34）3.885km（长度纳入正线统计），②右联（YDK349+603.3~K336+549.34）4.177km。4）新建西环货线增二线（K326+600~K350+042.93）23.443km（增二线后双线长度纳入正线统计）。相关新建单线合计长度 52.782km，其中隧道长 1.145km/2 座、桥梁长 12.790km/14 座、路基长 41.350km，桥隧比 26.40%。

（3）改建西环货线：改建西环货线共 2 段 2.493km（GK324+500~GK326+093.18 1，线路长度 1.593km；GK349+400~GK350+300，线路长度 0.9km），全部为路基工程。

全线共设车站 14 座，在西环高铁新建岭头、利国、龙栖湾东、镇海 4 个车站；改建崖州、凤凰机场、三亚站 3 个车站，利用既有西环高铁上的尖峰、黄流、乐东 3 个车站。在西环货线新建三亚科技城、红塘湾 2 个车站，改建南山北、天涯海角 2 个车站。其中三亚、崖州、岭头 3 个车站为始发终到站。设老村、崖州东和凤凰西 3 个线路所。另对三亚动车所进行改建，新建检查库线 2 条（4 辆编组），4 条存车线（3 列 4 辆编）。

本工程为双线，电力牵引，设计速度目标值 160-200km/h。岭头至崖州段在西环高铁上增设车站，改建段采用既有西环高铁设计时速 200 公里客货共线 I 级铁路轨道标准；崖州至凤凰段改建既有西环货线及增建二线采用设计速度 160km/h 客货共线铁路轨道标准；联络线和折返线采用城际铁路轨道标准。改建正线、增建二线、新建联络线和折返线均一次铺设跨区间无缝线路，轨道结构类型采用有砟轨道。

全线采用带回流线的直接供电方式。利用海南环岛铁路既有尖峰、崖城、三亚牵引变电所。全线接触网悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂。

新增永久用地 116.18hm²，临时占地 112.42hm²；全线土石方总量 635.29 万 m³，其中挖方为 232.59 万 m³，填方 402.70 万 m³。

本次设计正线新增定员总数为 579 人，全线新增房屋总建筑面积 36120m²（其中生产房屋 30125m²、生活房屋 5995m²）。

本工程设计年度为近期 2030 年，远期 2040 年。建设总工期 2.0 年。工程总投资 581565.42 万元。

3.环境影响评价过程

2020年3月，受项目建设单位三亚市交通运输局的委托，中国铁路设计集团有限公司承担本项目的环评工作。评价单位组织专业评价人员于2020年4月赴现场进行了踏勘和资料收集，走访了拟建铁路沿线环保、水务、林业、国土、文物等有关部门，了解了直接受影响人群对项目建设的意见和要求，编制完成了本报告书。

在环境影响报告书编制过程中，海南省生态环境厅、沿线乐东黎族自治县生态环境局、三亚市生态环境局，沿线自然资源、林草、文化和旅游等有关部门都给予了极大支持，在此一并表示感谢！

4.主要环境问题

本次评价范围内噪声敏感目标共55处、振动环境保护目标共有31处、电磁环境保护目标26处。

线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。沿线土地利用现状以农用地、林地为主，其次为居住用地，其他类型土地均较少。生态环境质量整体较好，工程沿线生物多样性一般，生态敏感性不高。

根据海南省陆域生态保护红线分区，本项目涉及Ⅰ类生态保护红线区的长度约930m（其中利用既有线段270m、西环货线增建二线段660m），Ⅱ类生态保护红线区的长度约1110m（其中利用既有线段270m、崖州联络线和折返线840m）。根据工程用地界计算，占用生态红线面积共计1.56公顷（均位于三亚市，其中Ⅰ类生态保护红线区1.24公顷，Ⅱ类生态保护红线区0.32公顷）。

本工程利用西环货线增二线工程涉及三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区的三级景区范围，利用既有西环高铁段涉及三亚河国家湿地公园（西河片区）和黄流三曲沟水库饮用水水源保护区的二级保护区陆域范围。工程不涉及其他重要或特殊环境敏感区及文物保护单位。

5.分析判定相关情况

（1）本工程涉及各类环境敏感区，符合《水污染防治法》、《风景名胜区条例》、《国家湿地公园管理办法》、《海南省生态保护红线管理规定》等法律法规及地方环境保护管理的有关要求，相关行政许可手续已基本办理完成或通过主管部门组织的专家论证。线路选线、选址已取得沿线自然资源主管部门的选址意见，中国国家铁路集团

有限公司及海南省人民政府已联合批复该项目的可行性研究报告（铁发改函[2019]414号）。经判定，本项目类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划。

（2）本项目属于《产业结构调整指导目录（2019年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策，项目拟采取的措施能够满足区域环境质量改善目标的管理要求。

（3）对于工程实施后产生的噪声、振动等的影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标各方面加强控制与治理措施，并“以新带老”解决既有环境问题，其影响可控。噪声采取声屏障和隔声窗的治理措施；振动超标敏感目标采取搬迁措施；产生的污水均处理后达标排放；新增车站空调供暖；一般固体废物交环卫部门处理；项目采取的污染防治措施能够确保污染物排放达到国家和地方排放标准，同时采取了必要措施预防和控制生态破坏。

6.结论

本工程符合国家产业政策。前期研究工作过程中深入贯彻了生态保护的理念，工程建设及运营主要带来生态、噪声振动、水、大气、固废等影响，通过落实报告书提出的各项环保措施，并根据下阶段跟踪环境影响评价不断优化环境保护措施，强化施工期环境管理、环境监测，工程建设对环境造成的不利影响可得到有效控制或缓解。本工程是一项符合经济效益、社会效益和环境效益协调统一的工程，从环境保护角度分析，本工程建设可行。

第一章 总论

一、编制依据

（一）环境保护法律

1. 《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修改，2015年1月1日起施行）；
2. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日第二次修正，2018年10月26日起施行）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修改，2018年1月1日起施行）；
4. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2015年4月24日修改并公布，自公布之日起施行）；
5. 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日第二次修正，2018年12月29日起施行）；
6. 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日第二次修正，2018年12月29日起施行）；
7. 《中华人民共和国森林法》（2009年8月27日修改并公布，自公布之日起施行）；
8. 《中华人民共和国草原法》（2013年6月29日修改并公布，自公布之日起施行）；
9. 《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日第三次修正，2020年1月1日起施行）；
10. 《中华人民共和国水法》（2016年7月2日修改并公布，自公布之日起施行）；
11. 《中华人民共和国野生动物保护法》（2018年10月26日第三次修正，2018年10月26日起施行）；
12. 《中华人民共和国渔业法》（2013年12月28日修改，2014年3月1日起施行）；
13. 《中华人民共和国海洋环境保护法》（2017年11月4日修改并公布，自公布之日起施行）；
14. 《中华人民共和国放射性污染防治法》（2003年6月28日公布，2003年10月1日起施行）；

- 15.《中华人民共和国铁路法》(2015年4月24日修改并公布,自公布之日起施行);
- 16.《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日修改,2011年3月1日起施行);
- 17.《中华人民共和国节约能源法》(2018年10月26日第二次修正,2018年10月26日起施行);
- 18.《中华人民共和国防沙治沙法》(2018年10月26日修正,2018年10月26日起施行);
- 19.《中华人民共和国清洁生产促进法》(2012年2月29日修改,2012年7月1日起施行);
- 20.《中华人民共和国文物保护法》(2017年11月4日修改并公布,自公布之日起施行);
- 21.《中华人民共和国城乡规划法》(2019年4月23日第二次修正,2019年11月1日起施行);
- 22.《中华人民共和国循环经济促进法》(2018年10月26日修正,2018年10月26日起施行);
- 23.《中华人民共和国防洪法》(2016年7月2日修改,自公布之日起施行);
- 24.《中华人民共和国矿产资源法》(2009年8月27日公布,自公布之日起施行)。
- 25.《中华人民共和国土壤污染防治法》(2018年8月31日公布,2019年1月1日起施行)。

(二) 环境保护行政法规及国务院有关文件

- 1.《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》(1992年3月1日公布,2016年2月6日国务院令 第666号修改);
- 2.《中华人民共和国水生野生动物保护实施条例》(2011年1月8日修改并公布,自公布之日起施行);
- 3.国务院令 第3号《中华人民共和国河道管理条例》(2018年3月19日国务院令 第698号修改,自公布之日起施行);
- 4.国务院令 第120号《中华人民共和国水土保持法实施条例》(2011年1月8日修改并公布,自公布之日起施行);
- 5.国务院令 第167号《中华人民共和国自然保护区条例》(2017年10月7日国务院令 第688号修改,自公布之日起施行);

院令第 687 号修改，自公布之日起施行）；

6. 国务院令 204 号《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 10 月 7 日国务院令 687 号修改，自公布之日起施行）；

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

8. 国务院令 256 号《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修改并公布，自公布之日起施行）；

9. 国务院令 257 号《基本农田保护条例》（2011 年 1 月 8 日修改并公布，自公布之日起施行）；

10. 国务院令 278 号《中华人民共和国森林法实施条例》（2000 年 1 月 29 日公布，2018 年 3 月 19 日国务院令 698 号修改）；

11. 国务院令 377 号《中华人民共和国文物保护法实施条例》（2003 年 5 月 18 日公布，2017 年 10 月 7 日国务院令 687 号修改，自公布之日起施行）；

12. 国务院令 474 号《风景名胜区条例》（2006 年 9 月 19 日公布，2006 年 12 月 1 日起施行，2016 年 2 月 6 日国务院令 666 号修改）；

13. 国务院令 524 号《历史文化名城名镇名村保护条例》（2008 年 4 月 22 日公布，2008 年 7 月 1 日起施行）；

14. 国务院令 559 号《规划环境影响评价条例》（2009 年 8 月 17 日公布，2009 年 10 月 1 日起施行）；

15. 国务院令 591 号《危险化学品安全管理条例》（2013 年 12 月 4 日修改，2013 年 12 月 7 日起施行）；

16. 国务院令 592 号《土地复垦条例》（2011 年 3 月 5 日公布，自公布之日起施行）；

17. 国务院令 639 号《铁路安全管理条例》（2013 年 8 月 17 日公布，2014 年 1 月 1 日起施行）；

18. 国务院令 641 号《城镇排水与污水处理条例》（2013 年 10 月 2 日公布，2014 年 1 月 1 日起施行）；

19. 国发〔1996〕31 号《国务院关于环境保护若干问题的决定》；

20. 国发〔2000〕31 号《国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》；

21. 国发明电〔2004〕1号《国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》；

22. 国发〔2005〕39号《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》；

23. 国发〔2011〕35号《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》；

24. 国发〔2013〕37号《国务院关于印发大气污染防治行动计划的通知》；

25. 国发〔2015〕17号《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》；

26. 国发〔2016〕31号《关于印发土壤污染防治行动计划的通知》；

27. 中发〔2015〕12号《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》。

（三）环境保护规章及部委有关文件

1. 建设部令第157号《城市生活垃圾管理办法》（2007年4月28日公布，2007年7月1日起施行）；

2. 国家环境保护总局令第39号《环境监测管理办法》（2007年9月1日起施行）；

3. 农业部令第1号《水产种质资源保护区管理暂行办法》（2011年3月1日起施行）；

4. 生态环境部令第44号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017年9月1日起施行）；

5. 生态环境部令第39号《国家危险废物名录》（2016年8月1日起施行）；

6. 林湿发〔2010〕1号《国家湿地公园管理办法（试行）》（2010年2月28日起施行）；

7. 环发〔2001〕108号《关于加强铁路噪声污染防治的通知》；

8. 环发〔2004〕24号“关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见”；

9. 生态环境部令第4号《环境影响评价公众参与办法》；

10. 环发〔2010〕7号《地面交通噪声污染防治技术政策》；

11. 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”；

12. 环发〔2012〕98号“关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知”；

13. 环发〔2013〕86号“关于进一步加强水生生物资源保护严格环境影响评价管理的通知”；

14. 环发〔2014〕30号“关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知”；

15. 环办〔2013〕103号“关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知”；

16. 环办〔2015〕52号“关于印发环评管理中部分行业建设项目重大变动清单的通知”；

17. 铁计〔2001〕8号《转发国务院关于进一步推进全国绿色通道建设的通知》；

18. 铁运〔2004〕52号《转发国务院关于坚决制止占用基本农田进行植树等行为的紧急通知》；

19. 铁计〔2010〕44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见（2010年修订稿）》的通知”；

20. 铁总建设〔2013〕94号《铁路工程绿色通道建设指南》。

（四）地方有关环境保护法规、部门规范

1. 《海南省环境保护条例》（2012年10月1日起实施，2017年11月30日第四次修正）；

2. 《海南省湿地保护条例》（2018年7月1日施行）；

3. 《海南省自然保护区条例》（2014年12月1日施行）；

4. 《海南省饮用水水源保护条例》（2013年8月1日施行）；

5. 《海南省生活垃圾管理条例》（2020年10月1日起实施）；

6. 《海南省大气污染防治条例》（2019年3月1日期实施）；

7. 《海南省节约能源条例》（2016年1月1日期实施，2017年11月30日第四次修正）；

8. 《海南省水污染防治条例》（2018年1月1日期实施）；

9. 《海南省生态保护红线管理规定》（2016年9月1日期实施）；

10. 《海南省古树名木保护管理规定》（2013年11月1日期实施）；

11. 海南省实施《中华人民共和国水土保持法》办法（2002年11月1日施行）；

12. 《海南省土壤污染防治项目管理暂行规定》（2018年5月7日）。

（五）报告书编制有关技术导则、规范

1. HJ2.1-2016《环境影响评价技术导则总纲》；

2. HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则声环境》；

3. HJ19-2011《环境影响评价技术导则生态影响》；

4. HJ2.2-2018《环境影响评价技术导则—大气环境》；
5. HJ2.3-2018《环境影响评价技术导则—地表水环境》；
6. HJ610-2016《环境影响评价技术导则—地下水环境》；
7. HJ169-2018《建设项目环境风险评价技术导则》；
8. HJ/T10.3-1996《辐射环境保护管理导则电磁辐射环境影响评价与标准》；
9. HJ 24-2014《环境影响评价技术导则输变电工程》；
10. HJ2034-2013《环境噪声与振动控制工程技术导则》；
11. HJ964-2018《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》
12. GB50433-2018《生产建设项目水土保持技术标准》；
13. GB/T50434-2018《生产建设项目水土流失防治标准》；
14. GB8702-2014《电磁环境控制限值》；
15. GB/T 3222.1-2006《声学环境噪声的描述、测量与评价第 1 部分基本参量与评价方法》；
16. GB/T3222.2-2009《声学环境噪声的描述、测量与评价第 2 部分：环境噪声级测定》；
17. TB10501-2016《铁路工程环境保护设计规范》；
18. 《环境监测技术规范》（国家环境保护局 1986 年）。

（六）环境保护区划及规划文件

1. 《“十三五”生态环境保护规划》（国发〔2016〕65 号）；
2. 《国家环境保护标准“十三五”发展规划》（环科技〔2017〕49 号）；
3. 《海南岛中南部生物多样性保护优先区规划》（2017-2030）；
4. 《海南省生物多样性保护战略与行动计划（2014~2030 年）》；
5. 《海南省生态功能区划》（2005 年 6 月）；
6. 《海南省生态环境保护“十三五”规划》（琼府办〔2017〕42 号）；
7. 有关部门和各行各业发展规划，国民经济、生态环境、自然资源、城市总体规划等方面信息资料。

（五）相关文件

中国中铁二院工程集团有限责任公司 2020 年 2 月完成的《改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程初步设计文件》（送

审稿)。

二、评价目的

1. 以可持续发展战略为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”、“开发与保护并重”的原则，通过对工程沿线评价范围内的自然、社会环境质量的调查、监测与分析，对工程沿线环境质量现状加以评价。

2. 对工程在施工期和运营期可能对周围环境产生的影响进行预测和评价，明确工程可能对环境的影响范围、影响程度及影响对象。

3. 根据拟建工程对环境的影响程度，对工程设计文件中提出的治理措施进行必要的论证；提出相应的措施与建议，减少和控制新增污染物排放，将工程对环境造成的不利影响降至最小程度，达到铁路建设和环境保护两者间协调发展的目的。

4. 从环境保护角度出发，辅以经济分析，论证该项目建设的可行性，为环境保护工程设计及项目的环境管理提供依据。

三、评价原则

以国家和海南省有关环境保护法律、法规、文件为依据，以环评导则和铁路环评技术标准为指导，根据新建铁路工程的特点，以涉及的生态、环境噪声、振动等环境敏感问题为重点的评价原则，充分利用已有资料，补充必要的现状调查、监测、类比监测，结合工程设计，按不同的评价要素选择不同的线路区段进行评价，依据评价结果提出技术上可行、经济上合理的治理措施和建议。

四、评价工作等级

根据 HJ 2.2~2.5 和 HJ 2.1-2011 技术导则有关规定，确定各专题评价等级如下：

1. 生态环境影响评价等级

本工程为既有线改造工程，不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，改线段仅涉及三亚热带海滨风景名胜区这一重要生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态环境》(HJ 19-2011) 4.2 评价工作分级，工程占地 228.6hm²（永久 116.18hm²，临时占地 112.42hm²）(<20km²)、新建改建线路长度为 55.285km (<100km)。因此本次生态环境影响评价等级确定为二级。

2. 声环境影响评价等级

建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，项目建设前后个

别敏感点噪声级增高量 $>5\text{dB}(\text{A})$ ，受影响人口数量变化不大。依据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009) 5.2 评价等级划分，本次声环境影响评价按一级评价进行。

3. 环境振动影响评价等级

本次评价参照声环境影响，环境振动影响评价按一级评价进行。

4. 地表水环境影响评价等级

本工程无第一类污染物产生或排放，工程岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站共 5 个车站采用直接排放的方式，各站污水排放情况见下表，根据表格所列各判定因素，本工程各外排车站污水排放量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ ，水污染物当量数 < 6000 ，污水排放直接受纳水体影响范围不涉及水源保护区，地表水环境评价等级为三级 A。

表 1.4-1 地表水环境评价等级判定

判定项目	岭头站	龙栖湾东站	镇海站	南山北站	红塘湾站
影响类型	水污染影响型				
排放方式	直接排放				
废水排放量 $Q(\text{m}^3/\text{d})$	9	7	7	6	29
水污染物当量数 W	100.12	77.87	77.87	66.75	322.62
受纳水体	南边沟 (III)	抱套河 (III)	农灌水体 (III)	农灌水体 (III)	农灌水体 (III)
水环境保护目标	不涉及水源保护区				
评价等级	三级 A				

5. 地下水环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016) 附录 A 中 Q 铁路，改建铁路项目中机务段属 III 类，其余为 IV 类。本次工程不涉及机务段，因此不需要开展地下水环境影响评价，本次仅对改建三亚动车所进行简要分析。

6. 土壤环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》(HJ964-2018) 附录 A 中铁路维修场所属 III 类，其余为 IV 类。本工程不涉及机务段维修场所，改建动车所产生极少量检修废水，不需要开展土壤环境影响评价。

7. 大气环境影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)，铁路项目按项目沿线主要集中式排放源排放的污染物计算其评价等级。本工程各站、所无新建锅炉，大气环境影响评价进行简单分析，按三级评价考虑。

8. 电磁环境影响评价等级

本工程利用既有牵引变电所供电，没有新建牵引变电所，因此不含牵引变电所评价内容。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。

9. 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），本段工程的环境风险潜势为 I，评价工作等级定为简单分析。

五、评价范围及时段

（一）评价涉及的工程范围

1. 设计范围

（1）西环高铁

岭头至崖州：K244+800~K308+188.23，线路长度 63.388km。

凤凰机场至三亚：K336+549.34~K363+800，线路长度 10.066km。

（2）西环货线

K326+600~K350+042.93，线路长度 23.443km。

（3）联络线

1) 岭头折返线：LDK245+670.5~LDK248+001.66，线路长度 2.331km。

2) 崖州联络线：

崖州左联络线：ZDK308+188.23~ZDK316+096.18，长 7.908 km。

崖州右联络线：YDK308+697.90~YDK315+826.61，长 7.129km。

崖州客车疏散线：SDK308+188.23~SDK312+106.8，长 3.919km。

改建西环货线：GK324+500~GK326+093.181，线路长度 1.593km。

3) 凤凰西联络线：

凤凰左联络线：ZDK350+042.93~K336+549.34，长 3.885 km

凤凰右联络线：YDK349+603.3~K336+549.34，长 4.177 km

改建西环货线：GK349+400~GK350+300，线路长度 0.9km

其中运营长度 107.354km，线路长度 108.69km，利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.443km。

(4) 相关辅助工程和临时工程。

2.各环境要素的评价范围

(1) 生态环境

1) 根据项目对生态因子的影响方式、影响程度和生态因子之间的相互影响和相互依存关系,本次评价生态环境评价范围为线路两侧铁路外侧轨道中心线外各 300m 以内区域;重要和特殊生态敏感区段落适当扩大至完整的地理单元。

2) 施工便道两侧各 30m 以内区域。

3) 站场、施工营地、工程取、弃土(渣)场、大型临时工程用地界外 100m 以内区域。

(2) 声环境

评价范围为线路两侧距外轨中心线各 200m 以内敏感点。

(3) 振动

线路两侧距外轨中心线各 60m 以内敏感点。

(4) 电磁环境

根据《铁路建设工程项目环境影响评价技术标准》TB 10502-93 5.1.1 条规定,并考虑本工程列车运行速度较高,电视收看受影响评价范围扩展为铁路两侧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-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。

(5) 水环境

1) 地表水

本工程岭头站、龙栖湾站、镇海站、南山北站、红塘湾站共 5 个车站采用直接排放的方式,工程水环境评价范围为以上各站污水排放口上游 500m 至下游 1000m 控制断面。施工期为主要工点污水排放情况及桥梁跨越处地表水体。

2) 地下水

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)中 9.2.2.1 调查与评价

范围要求，由于本工程所在地区水文地质条件相对简单，可采用公式法（参照 HJ/T 338）计算动车所污染物迁移距离，从而确定三亚动车所地下水评价范围为场地向下游延伸 456m。计算结果见下表。

表 1.5-1 场地污染物迁移范围表

场地名称	潜水含水层岩性	渗透系数 (m/d)	水力坡 度	质点迁移天数 (d)	有效孔隙度	下游迁移距离 (m)
三亚动车所	第四系松散堆积层， 粉细砂、中粗砂、圆砾土	9.5	0.0012	5000	0.25	456

（6）大气环境

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），铁路项目按项目沿线主要集中式排放源排放的污染物计算其评价等级。本工程各站、所无新建锅炉，大气环境影响评价进行简单分析，按三级评价考虑。

（7）固体废物

工程沿线各站、所的生产、生活垃圾及旅客列车垃圾。

3.评价时段

根据项目建设的特点，评价时段分为施工期和运营期。

施工期：2.0 年。

运营期：初期 2025 年，近期 2030 年，远期 2040 年。

本次评价以施工期和运营期环境影响为评价重点。

六、各环境要素的评价因子

（一）环境影响识别

铁路工程是一项投资高、施工期长、规模大、影响区域范围广的工程，因此在环境影响因子的识别和评价因子的筛选上，应考虑不同建设期（施工期、运营期）的环境影响特点。

总体来讲，项目对环境产生的环境污染影响表现为以能量损耗型（噪声、振动）为主，以物质消耗型（污水、废气、固体废物）为辅；对生态环境的影响表现为以自然生态环境影响（土地利用、水土流失、动植物影响等）为主。

本工程环境影响识别见下表。

表 1.6-1 工程施工期、运营期环境影响要素识别及筛选矩阵

项目	内容	隧道		桥梁		路基		站场		施工道路		弃土（渣）场		施工场地	
		施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响	施工期/ 运营期	影响
生态 影响	植物	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na
	野生动物	-1/0	S/Ir/D/A	-2/-1	L/Ir/D/A	-3/-3	L/Ir/D/A	-1/-1	L/Ir/D/A	-3/-1	S/Ir/D/A	-3/0	S/Ir/D/ Na	-2/0	S/Ir/D/ Na
	水生生物	-1/0	S/Ir/Id/Na	-3/0	L/Ir/D/Na	0/0	L/Ir/Id/Na	0/0	L/Ir/Id/Na	-1/0	S/Ir/Id/Na	0/0	/	0/0	/
	土地资源	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na
	水土流失	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-3/-1	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-3/0	L/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na
	地质灾害	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na
	景观	-1/-1	L/Ir/D/Na	-3/-3	L/Ir/D/Na	-3/-3	L/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na
污 染 环 境 影 响	声环境	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/-3	L/Ir/D/Na	-1/-3	L/Ir/D/Na	-1/-1	L/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	0/0	/	0/0	/
	振动环境	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/-1	L/Ir/D/Na	-1/-3	L/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	0/0	/	0/0	/
	水环境	-1/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/Id/Na	-1/0	S/Ir/Id/Na	-1/-3	L/Ir/D/Na	0/0	/	0/0	/	-2/0	S/Ir/D/Na
	大气环境	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/-1	L/Ir/D/Na	-3/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na	-2/0	S/Ir/D/Na
	固体废物	-1/0	S/Ir/D/Na	-1/0	S/Ir/D/A	-1/0	S/Ir/D/A	-1/-3	L/Ir/D/A	-1/0	S/Ir/D/A	0/0	/	-2/0	S/Ir/D/A

注：（1）影响一栏中：L：长期影响，S：短期影响；R：可逆影响，Ir：不可逆影响；D：直接影响，Id：间接影响；A：累积影响，Na：非累积影响；/表示无影响。

（2）影响识别：反映某一工程活动对某一个环境要素的影响，其影响程度按下列符号识别：+：有利影响；-：不利影响；1：较大影响；2：一般影响；3：轻微影响；0：无影响或基本无影响。

（二）评价因子筛选

针对本工程特点及对环境敏感性的初步分析、判别和筛选，确定本工程各环境要素的评价因子见表 1.6-2。

表 1.6-2 环境影响评价因子表

环境要素	污染源评价因子	环境现状评价因子	环境影响评价因子
声环境	列车运行噪声、固定设备噪声	昼、夜间等效连续 A 声级 L _d 、L _n	昼、夜间等效连续 A 声级 L _d 、L _n
环境振动	列车运行振动、固定设备振动	铅垂向 Z 振级、V _{Lz max} 平均值、V _{Lz 10}	铅垂向 Z 振级、V _{Lz max} 平均值
电磁环境	动车组运行产生的电磁环境、基站电磁辐射	电视接收信噪比	电视接收信噪比；基站电磁辐射
大气环境	内燃机车排放、施工期扬尘	PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、SO ₂ 、NO ₂ 、CO 和 O ₃	颗粒物(烟尘、TSP)、SO ₂ 、NO _x
水环境	生活污水、生产污水、集便污水、洗车污水、客运洗衣房洗涤污水	水温、pH、DO、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类、阴离子表面活性剂	pH、COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类、LAS
固体废物	列车垃圾、生活垃圾及拆迁垃圾	/	施工期：建筑废料、生活垃圾；运营期：生活垃圾、生产垃圾
生态环境	路基、站场、桥涵、隧道及土石方工程	动植物资源：植物、陆生动物、水生动物、动物通道；	动植物资源：植物、陆生动物、水生动物、动物通道；
		土地利用：现状	占地数量、土地利用格局、农业生态、林业生态
		水土流失：强度、面积、成因	/
		生态功能区的主要生态环境问题	生态结构、生态功能、主要生态环境问题

七、评价标准

根据海南省以及乐东县、三亚市相关管理要求，本项目评价标准执行如下：

（一）环境质量标准

1. 声环境

（1）评价范围内的学校、医院（敬老院）等特殊敏感建筑，若位于 1 类区、2 类区内，执行相应声功能区标准，其余按照原国家环保总局《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 号文），其室外昼间按 60dB(A)、夜间接 50dB(A) 执行（有住宿要求）。

（2）评价范围内的居民住宅等敏感建筑，执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

1) 线路两侧距铁路用地范围外一定距离以内的敏感点执行《声环境质量标准》（G

B3096-2008) 4b 类声环境功能区环境噪声限值，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)。

“距铁路用地范围外一定距离”的划分执行《声环境功能区划分技术规范》(GBT15190-2014) 8.3.2 中规定：“距铁路用地范围外一定距离”：相邻区域为 1 类标准适用区域为铁路用地范围至距外侧轨道中心线 75m；相邻区域为 2 类标准适用区域为铁路用地范围至距外侧轨道中心线 60m；相邻区域为 3 类标准适用区域为铁路用地范围至距外侧轨道中心线 45m。

2)“距铁路用地范围外一定距离”以外的敏感点，有噪声功能区划的执行城市噪声功能区划；无噪声功能区划的按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)“7.2 b)”中的要求，执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准。

(3) 根据上述原则，本项目具体执行标准如下：

本工程涉及乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区，工程涉及三亚市区域执行《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案(2011-2020)》，见下图，全线涉及 1、2、4a、4b 类区。另外，特殊敏感点若位于 4 类区内，昼夜分别执行 60dB(A)、50dB(A)标准要求；若位于 1 类区、2 类区执行功能区标准；若夜间不涉及住宿，则不对标。

沿线涉及的主要声源有西环高铁、既有西环货线、225 国道、海南环线高速公路、凤凰机场等。

三亚市城市区域声环境功能区划图(2011-2020年)



图 1.7-1 本工程涉及三亚市声功能区划图

本工程岭头站至崖州站区间利用既有西环高铁，周边敏感目标(N1~N23、N37~N55)

现状受西环高铁影响；镇海站至凤凰站并行、改建、扩建既有西环货线，周边敏感目标（N8~N17、N19~N45、N48~N51）现状受西环货线影响。由于西环货线现状车流对数较少，少于 20 列，结合《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案（2011-2020）》划分 4b 类区的线路中无西环货线，本次评价现状定义西环货线为非铁路交通干线，划分标准及现状监测均按照非交通干线执行，本工程运营后，运行公交化列车区段按铁路交通干线执行。

2. 振动标准

铁路外侧轨道中心线 30m 及以上区域，执行《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）中的“铁路干线两侧”标准限值，即昼间 80dB，夜间 80dB。

3. 地表水环境标准

本线沿线河流众多，本工程沿线河流分布河流众多，乐东黎族自治县境内主要河流有昌化江（包括其支流乐中河、大安河、南巴河）和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主；中部水系以三亚河为主，包括大茅水；东部水系以藤桥河为主，包括藤桥西河和藤桥东河。

本工程崖州至凤凰机场区段新建桥梁工程主要跨越的河流为宁远河、烧旗河、文昌水。依据三亚市水环境功能区化，河流功能区类型均为农业用水，均执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准。近海河流感潮河段执行《海水水质标准》（GB3097-1997）III 类水质标准。

4. 大气

工程涉及海南省三亚市及乐东黎族自治县区域，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准。

（二）污染物排放标准

1. 噪声

（1）既有铁路距外侧轨道中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525-90）修改方案表 1 限值，即距离铁路外轨中心线 30m 处昼间 70dB(A)，夜间 70dB(A)。

新建铁路距外侧轨道中心线 30m 处执行《铁路边界噪声限值及其测量方法》GB12525-90 修改方案表 2 限值，即距离铁路外侧股道中心线 30m 处昼间 70dB(A)，夜间 60dB(A)。

(2) 施工过程中场界环境噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)，即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)；夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

表 1.7-1 建筑施工场界环境噪声排放限值 单位 dB(A)

昼间	夜间
70	55

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15 dB(A)。

2. 大气

本工程运营期列车采用动车组，无大气污染物排放。利用既有西环货线段仍开行内燃机车。

施工期主要污染源为施工扬尘，扬尘污染执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中关于新增污染源颗粒物无组织排放的有关规定，即周界外浓度最高点不高于 1.0mg/m³。

3. 污水

工程沿线共涉及 14 座车站、3 处线路所、1 座三亚动车运用所。

(1) 工程沿线利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站共 6 座车站污水具备排入市政污水管网条件，尖峰站、黄流站、乐东站为利用既有车站无新增工程，此 3 座车站无纳管条件，车站污水定期清运。新建老村线路所、岭头线路所、凤凰西线路所等 3 处线路所污水定期清运，以上站所污水经化粪池、隔油池处理后，总排污口预测水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

(2) 岭头站、龙栖湾站污水处理后排入河流水体 (III类)，镇海站、南山北站、红塘湾站污水处理后排入农灌水体，以上 5 座车站采用生化池+人工湿地处理后，污水水质执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。

(3) 三亚动车所污水处理后排入市政污水管网，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准。

4. 电磁环境

(1) GSMR 基站工频电磁场执行《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应限值；

(2) 电气化铁路对电视接收影响图象质量采用 CCIR 推荐的损伤制 5 级评分标准，

按电视信号场强达到规定值时，信噪比不低于 35dB 进行评价。

5.固体废物

本项目产生的垃圾经分类后，按类别分别处置，执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）和《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单规定。

八、评价重点及环境保护目标

（一）评价重点

本次评价施工期主要以生态环境影响、声环境影响、环境振动影响、水环境影响影响为评价重点。

本次评价运营期主要以声环境影响、环境振动影响、水环境影响影响为评价重点。

（二）环境保护目标

1.生态保护目标

生态敏感区、野生动植物、植被、湿地、土地资源、景观资源等。工程沿线生态环境保护目标见表 1.8-1.1，重要及特殊生态敏感区保护目标见表 1.8-1.2。

2.声环境保护目标

全线共计有 55 处声环境敏感目标，其中，岭头折返线范围内 1 处，为居民住宅；完全利用既有西环高铁 28 处，包括 23 处居民住宅、4 处学校、1 处幼儿园；崖州联络线范围内 7 处，包括 6 处居民住宅、1 处学校；利用西环货线增二线范围内 17 处，包括 12 处居民住宅、3 处学校、2 处幼儿园；凤凰机场联络线范围内 2 处，均为居民住宅。详见表 1.8-2。

3.振动环境保护目标

共计有 31 处环境振动敏感目标，其中，岭头折返线范围内 1 处，完全利用既有西环高铁 16 处，崖州联络线范围内 2 处，利用西环货线增二线范围内 10 处，凤凰机场联络线范围内 2 处。本工程沿线居民住宅结构多为 III 类建筑，2 处敏感点（三亚海航城、同心家园）为 I、II 类建筑。见表 1.8-3。

4.电磁环境保护目标

共有 27 处，见表 1.8-4。

5.水环境保护目标

新建工程段涉及 3 处 III 类水体，见表 1.8-5.1；利用既有线段涉及 7 处 III 类水体，

见表 1.8-5.2；沿线饮用水水源地保护区共 2 处（1 处正在申请撤销），见表 1.8-5.3。

表 1.8-1.1 生态环境保护目标表

序号	名称	主要保护区对象或级别
1	植被和土壤	永久占地以及取、弃土（渣）场、大临工程占压的植被、耕地等
2	野生动物	沿线分布的野生动物
3	野生植物	沿线分布的野生植物
4	湿地	沿线分布的河流湿地
5	土地、耕地资源	项目区土地资源
6	景观资源	沿线自然景观

表 1.8-1.2 重要、特殊及其他生态敏感区保护目标

序号	名称	级别	批建时间	环境敏感区域概况	与保护目标关系	主管部门意见或行政许可手续
1	三亚热带海滨风景名胜区	国家级	1994 年	三亚热带海滨风景名胜区地理坐标东经 109° 08'12"—109° 47'29"，北纬 18° 24'12"—18° 08'33"，是以一流的热带海滨资源为核心，融热带气候、海水、海岸、沙滩、珊瑚、岛礁、热带生物、海洋生物等自然资源和名胜迹、民俗文化为一体，南国风情鲜明的国家级风景名胜区，主要发展热带休闲观光、文化体验和休疗养度假。	线路在 K345+845~K348+880 段以路基、桥梁、隧道形式，共计 3035m 穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围，距大小洞天景区约 120m，距崖州古城景点 470m。	正在办理中
2	三亚河国家湿地公园（西河片区）	国家级	2017 年 12 月	新增区域规划总面积 1139.79hm ² ，地理坐标介于东经 109° 23'01.004"—109° 29'29.346"，北纬 18° 16'37.042"—18° 24'44.719"之间。湿地公园新增区域北起汤他水库，南至金鸡岭桥，包括六罗水及上游水源池水库、支流汤他水及上游汤他水库、区间水库，以及六罗水与汤他水两水汇流后的三亚西河等 6 个湿地单元。主要是保护湿地生态系统。	本项目利用海西高铁段在 K360+129~K360+178 及 K362+340~K362+433 以桥梁方式穿越湿地公园湿地保育区，穿越长度合计 142m，保护范围内无新增工程。	/

表 1.8-2 声环境保护目标表

工程	区间	行政区划	断面号	敏感点名称	里程范围		方位	线路形式	线位高出测点 (m)	敏感点距铁路外轨中心线距离(m)			敏感点规模		
					起点里程	终点里程				折返线/利用海西高铁	联络线（左/右）/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	30m 内	本工程过渡区	功能区内
岭头折返线	岭头站~尖峰站	乐东黎族自治县尖峰镇	N1	红门新村	LDK246+595	LDK247+940	左 9 右 7	桥梁	16.37	7/122			20 户平房	21 户平房	51 户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县佛罗镇	N2	白井村	K254+770	K255+270	左 19 右 23	路堤	5.5	-/19			8 户平房	25 户平房	190 户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县佛罗镇	N3	永德村	K257+165	K257+515	右 41	路堤	4.9	-/41			0	1 户平房	9 户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	N4	抱一村	K265+380	K265+580	右 25	路堤	13.8	-/25			1 户平房	3 户平房	31 户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	N5	孔汶村	K265+690	K267+540	左 44 右 17	路堤	6	-/17			3 户平房	11 户平房	65 户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	N6	东孔村	K267+555	K268+360	右 36	路堤	7.8	-/36			0	1 户平房	16 户平房
利用既有西环高铁	黄流站~利国站	乐东黎族自治县利国镇	N7	荷口村	K271+230	K272+770	右 38	路堤	7.6	-/38			0	4 户平房	78 户平房
利用既有西环高铁	黄流站~利国站	乐东黎族自治县利国镇	N8	荷口小学	K272+255	K272+270	右 186	路堤	8.4	-/186			0	0	1 栋教学楼
利用既有西环高铁	黄流站~利国站	乐东黎族自治县利国镇	N9	长兴村	K272+930	K273+370	左 38	路堤	2.7	-/38			0	2 户平房	28 户平房
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县利国镇	N10	佛丰村	K275+440	K276+560	左 18 右 38	路堤	4.4	-/18			10 户平房	25 户平房	165 户平房
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县利国镇	N11	塘仔小学	K278+220	K278+305	左 153	路堤	6.8	-/153			0	0	1 座宿舍、1 座教室
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县九所镇	N12	新贵村	K280+030	K280+845	左 37 右 44	路堤	2.1	-/37			0	3 户平房	40 户平房
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县九所镇	N13	新贵小学	K280+110	K280+145	右 138	路堤	3.3	-/138			0	0	2 座教室
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县九所镇	N14	龙栖湾 仙居府（在建）	K282+040	K282+440	左 80	路堤	0	-/80			0	0	4 栋 15 层、3 栋 14 层、5 栋 12 层在建住宅楼
利用既有西环高铁	乐东站~龙栖湾 东站	乐东黎族自治县九所镇	N15	中灶村	K284+955	K285+420	右 108	路堤	4.6	-/108			0	0	60 户平房
利用既有西环高铁	乐东站~龙栖湾 东站	乐东黎族自治县九所镇	N16	新庄村	K285+620	K286+550	左 17	路堤	3.7	-/17			12 户平房	24 户平房	125 户平房
利用既有西环高铁	乐东站~龙栖湾 东站	乐东黎族自治县九所镇	N17	新庄小学	K286+130	K286+185	左 163	路堤	5.2	-/165			0	0	2 座教室
利用既有西环高铁	乐东站~龙栖湾 东站	乐东黎族自治县九所镇	N18	龙栖海岸（在建）	K287+645	K288+388	右 85	路堤	-2.1	-/85			0	0	13 栋 15 层、2 栋 13 层、1 栋 12 层在建住宅楼
利用既有西环高铁	龙栖湾 东站~镇海站	三亚市崖州区崖城镇	N19	凤岭村	K299+220	K299+755	左 95 右 16	桥梁	8.9	-/16			4 户平房	2 户平房	18 户平房
利用既有西环高铁	龙栖湾 东站~镇海站	三亚市崖州区崖城镇	N20	望海村	K300+580	K300+860	右 84	路堤	8.4	-/84			0	0	30 户平房

表 1.8-2 声环境保护目标表

工程	区间	行政区划	断面号	敏感点名称	里程范围		方位	线路形式	线位高出测点 (m)	敏感点距铁路外轨中心线距离(m)			敏感点规模		
					起点里程	终点里程				折返线/利用海西高铁	联络线（左/右）/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	30m 内	本工程过渡区	功能区内
利用既有西环高铁	镇海站~崖州站	三亚市崖州区崖城镇	N21	西园村	K307+070	K308+060	右 38	路桥	7.4	-/38			0	12 户平房	102 户平房
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区崖城镇	N22	拱北村	ZDK309+385	ZDK310+500	左 10 右 64	路桥	4.4		15/48/10		36 户平房	40 户平房	150 户平房
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区崖城镇	N23	拱北小学	YDK309+865	YDK310+005	右 124	路堤	5.1		158/124/163		0	0	4 座教室、宿舍
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区	N24	南滨农场 1	YDK312+375	YDK312+490	右 67	路堤	8.9		151/67/-		0	0	12 户平房
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区	N25	南滨农场 2	YDK313+195	YDK313+535	右 7	路堤	2.9		41/7/-		2 户平房	10 户平房, 2 栋 6 层 4 门 2 户住宅楼	60 户平房, 2 栋 6 层 2 门 2 户, 2 栋 6 层 1 门 2 户
崖州联络线、改建西环货线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区	N26	椰林水乡	YDK313+695	YDK313+910	右 162	路堤	2.3		172/162/-	35/-	0	0	8 栋 7 层 4 门 2 户住宅楼
崖州联络线、改建西环货线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区	N27	南滨农场 3	YDK313+975	YDK314+245	右 123	路堤	1.1		133/123/-	35/-	0	0	20 户平房
崖州联络线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N28	大出水村	YDK315+435	YDK315+680	右 183	路堤	0.5		195/185/-		0	0	2 户平房
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N29	南山村	K328+320	K329+430	右 14	路堑	-1.4			-/14	9 户平房	1 户平房	20 户平房
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N30	南山幼儿园	K328+420	K328+455	右 18	路堑	-1.2			-/18	1 座教室	0	0
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N31	南山小学	K328+945	K329+000	右 167	路堑	-3.5			-/167	0	0	1 座教室
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N32	椰子园	K331+005	K331+150	右 134	路堤	4.9			-/134	0	0	10 户平房
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	N33	郎坟村	K333+055	K333+340	右 15	路堤	6.9			-/20	2 户平房	13 户平房	90 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N34	塔岭村	K333+735	K334+395	右 38	路堑	-2.1			-/38	0	6 户平房	45 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N35	布家寨	K335+310	K336+165	左 164 右 95	路堤	2.5			-/38	0	0	40 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N36	加丁坡	K336+500	K337+465	左 39 右 38	路堤	4.5			-/95	0	4 户平房	20 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N37	红塘村 1	K337+635	K338+800	左 14 右 20	路堤	6.5			-/14	14 户平房	20 户平房	85 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N38	红塘村 2（文昌村、布恶村）	K339+115	K340+525	左 11 右 8	路堑	-0.9			-/8	51 户平房	46 户平房	70 户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	N39	中粮红塘悦海	K340+035	K340+310	右 145	路堤	0.8			-/145	0	0	1 栋 9 层 4 门 2 户, 5 栋 9 层 3 门 2 户
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N40	红塘幼儿园	K341+180	K341+240	右 164	路堤	-0.8			-/164	0	0	1 座教室, 1 座宿舍

表 1.8-2 声环境保护目标表

工程	区间	行政区划	断面号	敏感点名称	里程范围		方位	线路形式	线位高出测点 (m)	敏感点距铁路外轨中心线距离(m)			敏感点规模		
					起点里程	终点里程				折返线/利用海西高铁	联络线 (左/右) /疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	30m 内	本工程过渡区	功能区内
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N41	布甫村	K341+510	K341+790	左 25 右 8	路堤	2.5			-/8	7 户平房	12 户平房	55 户平房
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N42	布甫小学	K342+130	K342+210	左 77	路堤	1.8			-/77	0	0	1 座教室, 1 座综合楼, 3 座宿舍
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N43	黑土村 (布曲村)	K342+840	K343+730	左 17 右 21	路堑	-4.1			-/17	6 户平房	11 户平房	100 户平房
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N44	天涯中学	K343+245	K343+290	右 132	路堑	-9.6			-/132	0	0	2 座宿舍楼
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	N45	道生村	K345+495	K346+070	右 53	路堑	1.3			-/53	0	1 户平房	50 户平房
凤凰机场联络线	天涯海角站~凤凰机场站	三亚市天涯区天涯镇	N46	大保村	ZDK351+340	ZDK351+715	左 9 右 9	路桥	19.4		9/-/		20 户平房	21 户平房	90 户平房
凤凰机场联络线	天涯海角站~凤凰机场站	三亚市天涯区天涯镇	N47	从米村	ZDK352+400	ZDK353+410	左 9	路桥	14.4		8/38/-		11 户平房	14 户平房	75 户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N48	三亚海航城	K339+150	K339+455	右 18	路堤	1.2	-/18			1 栋 6 层 6 门 2 户、2 栋 6 层 4 门 2 户住宅楼	2 栋 12 层 2 门 2 户、1 栋 6 层 10 门 2 户、3 栋 6 层 4 门 2 户住宅楼	4 栋 12 层 2 门 2 户、1 栋 6 层 6 门 2 户、7 栋 6 层 4 门 2 户、1 栋 6 层 1 门 2 户
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N49	水蛟村	K340+110	K357+910	右 29	路堤	9.3	-/29			1 户平房	6 户平房	3 栋 6 层 4 门 2 户住宅楼, 40 户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N50	水蛟村 (白鸡村)	K340+420	K358+455	左 52	路堤	8.5	-/52			0	10 户平房	65 户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N51	快乐幼儿园	K357+760	K357+785	左 103	路堤	7.6	-/103			0	0	1 栋 2 层教学楼
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N52	羊栏村	K358+155	K358+725	右 76	路堤	0.7	-/76			0	0	40 户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N53	林家	K361+585	K361+715	左 135	路堤	6.8	-/135			0	0	15 户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N54	同心家园	K361+960	K362+280	右 56	路堤	7.3	-/56			0	5 栋 18 层 2 门 3 户住宅楼	2 栋 18 层 4 门 3 户、7 栋 18 层 2 门 3 户住宅楼
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	N55	铁路职工路北宿舍	K362+690	K362+940	左 109	路堤	2.6	-/109			0	0	4 栋 18 层 4 门 2 户、2 栋 5 层 4 门 2 户住宅楼

表 1.8-3 振动敏感目标表

工程	区间	行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置(m)	建筑类型	敏感点距本工程外轨中心最近距离(m)			敏感点规模	
										岭头折返线/崖州联络线/疏解线/凤凰西联络线	利用既有海西高铁	海西货线增二线	30m内	30m~60m
岭头折返线	岭头站~尖峰站	乐东黎族自治县尖峰镇	V1	红门新村	LDK246+595	LDK247+940	桥梁	左9右7	III	7			20户平房	21户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县佛罗镇	V2	白井村	K254+770	K255+270	路堤	左19右23	III		19		8户平房	25户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县佛罗镇	V3	永德村	K257+165	K257+515	路堤	右41	III		41		0	1户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	V4	抱一村	K265+380	K265+580	路堤	右25	III		25		1户平房	3户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	V5	孔汶村	K265+690	K267+540	路堤	左44右17	III		17		3户平房	11户平房
利用既有西环高铁	尖峰站~黄流站	乐东黎族自治县黄流镇	V6	东孔村	K267+555	K268+360	路堤	右36	III		36		0	1户平房
利用既有西环高铁	黄流站~利国站	乐东黎族自治县利国镇	V7	荷口村	K271+230	K272+770	路堤	右38	III		35		0	4户平房
利用既有西环高铁	黄流站~利国站	乐东黎族自治县利国镇	V9	长兴村	K272+930	K273+370	路堤	左38	III		38		0	2户平房
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县利国镇	V10	佛丰村	K275+440	K276+560	路堤	左18右38	III		18		10户平房	25户平房
利用既有西环高铁	利国站~乐东站	乐东黎族自治县九所镇	V12	新贵村	K280+030	K280+845	路堤	左37右44	III		37		0	3户平房
利用既有西环高铁	乐东站~龙栖湾东站	乐东黎族自治县九所镇	V16	新庄村	K285+620	K286+550	路堤	左17	II		17		12户平房	24户平房
利用既有西环高铁	龙栖湾东站~镇海站	三亚市崖州区崖城镇	V19	风岭村	K299+220	K299+755	桥梁	左95右16	III		16		4户平房	2户平房
利用既有西环高铁	镇海站~崖州站	三亚市崖州区崖城镇	V21	西园村	K307+070	K308+060	路桥	右38	III		38		0	12户平房
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区崖城镇	V22	拱北村	ZDK309+385	ZDK310+500	路桥	左10右64	III	10			36户平房	40户平房
崖州联络线	崖州站~三亚科技城站	三亚市崖州区	V25	南滨农场2	YDK313+195	YDK313+535	路堤	右7	III	7			2户平房	10户平房, 2栋6层4门2户住宅楼
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	V29	南山村	K328+320	K329+430	路堑	右14	III			14	9户平房	1户平房
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	V30	南山幼儿园	K328+420	K328+455	路堑	右18	III			18	1座教室	0
西环货线增二线	三亚科技城站~南山北站	三亚市崖州区崖城镇	V33	郎坟村	K333+055	K333+340	路堤	右15	III			15	2户平房	13户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	V34	塔岭村	K333+735	K334+395	路堑	右38	III			38	0	6户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	V36	加丁坡	K336+500	K337+465	路堤	左39右38	III			38	0	4户平房
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	V37	红塘村1	K337+635	K338+800	路堤	左14右20	III			14	14户平房	20户平房

表 1.8-3 振动敏感目标表

工程	区间	行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置(m)	建筑类型	敏感点距本工程外轨中心最近距离(m)			敏感点规模	
										岭头折返线/崖州联络线/疏解线/凤凰西联络线	利用既有海西高铁	海西货线增二线	30m内	30m~60m
西环货线增二线	南山北站~红塘湾站	三亚市天涯区天涯镇	V38	红塘村2(文昌村、布悉村)	K339+115	K340+525	路堑	左11右8	III			8	51户平房	46户平房
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	V41	布甫村	K341+510	K341+790	路堤	左25右8	III			8	7户平房	12户平房
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	V43	黑土村(布曲村)	K342+840	K343+730	路堑	左17右21	III			17	6户平房	11户平房
西环货线增二线	红塘湾站~天涯海角站	三亚市天涯区天涯镇	V45	道生村	K345+495	K346+070	路堑	右53	III			53	0	1户平房
凤凰机场联络线	天涯海角站~凤凰机场站	三亚市天涯区天涯镇	V46	大保村	ZDK351+340	ZDK351+715	路桥	左9右9	III	9			20户平房	21户平房
凤凰机场联络线	天涯海角站~凤凰机场站	三亚市天涯区天涯镇	V47	从米村	ZDK352+400	ZDK353+410	路桥	左9	III	8			11户平房	14户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	V48	三亚海航城	K339+150	K339+455	路堤	右18	I、II		18		1栋6层6门2户、2栋6层4门2户住宅楼	2栋12层2门2户、1栋6层10门2户、3栋6层4门2户住宅楼
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	V49	水蛟村	K340+110	K357+910	路堤	右29	III		29		1户平房	6户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	V50	水蛟村(白鸡村)	K340+420	K358+455	路堤	左52	III		52		0	10户平房
利用既有西环高铁	凤凰机场站~三亚站	三亚市天涯区天涯镇	V54	同心家园	K361+960	K362+280	路堤	右56	I		56		0	5栋18层2门3户住宅楼

表 1.8-4 沿线电视收看敏感点

序号	敏感点名称	里程	敏感点位置 (m)	规模 (户)
1	红门新村	LDK246+595~LDK247+940	左 9 右 7	40
2	白井村	K254+770~K255+270	左 19 右 23	30
3	永德村	K257+165~K257+515	右 41	1
4	抱一村（测点 1）	K265+380~K265+580	右 25	4
5	孔汶村	K265+690~K267+540	左 44 右 17	14
6	东孔村	K267+555~K268+360	右 36	1
7	荷口村	K271+230~K272+770	右 38	4
8	长兴村	K272+930~K273+370	左 38	2
9	佛丰村	K275+440~K276+560	左 18 右 38	35
10	新贵村	K280+030~K280+845	左 37 右 44	3
11	新庄村	K285+620~K286+550	左 17	35
12	风岭村	K299+220~K299+755	右 16	6
13	西园村（测点 2）	K307+070~K308+060	右 38	12
14	拱北村	ZDK309+385~ZDK310+500	左 10	75
15	南滨农场 2	YDK313+195~YDK313+535	右 7	105
16	南山村	K328+320~K329+430	右 14	10
17	郎坟村	K333+055~K333+340	右 15	15
18	塔岭村	K333+735~K334+395	右 38	6
19	加丁坡	K336+500~K337+465	左 39 右 38	4
20	红塘村 1	K337+635~K338+800	左 14 右 20	34
21	红塘村 2（文昌村、布恶村）	K339+115~K340+525	左 11 右 8	97
22	布甫村	K341+510~K341+790	左 25 右 8	19
23	布曲村（测点 3）	K342+840~K343+730	左 17 右 21	17
24	大保村	ZDK351+340~ZDK351+715	左 9 右 9	40
25	从米村	ZDK352+400~ZDK353+410	左 9	25
26	三亚海航城	K339+150~K339+455	右 18	520
27	水蛟村	K340+110~K357+910	右 29	7

沿线基本无采用普通天线收看电视的用户。

表 1.8-5.1 新建段地表水环境保护目标表

序号	行政区划	跨越河流 名称	桥梁名称	中心里程	水中墩 个数	水体水质目标	河流功能 区类型
1	三亚市	宁远河	崖州折返线单线特大桥	SDK311+240	6	III类	农业用水
			崖州左联络线单线特大桥	ZDK311+514	6		
			崖州右联络线单线特大桥	YDK311+189.6	6		
2		烧旗河	烧旗沟单线特大桥	DK348+615	0	III类	农业用水
3		文昌水	新红塘单线中桥	K339+007	0	III类	农业用水

表 1.8-5.2 既有线桥梁工程跨越河流概况表

序号	行政区划	跨越河流名称	既有桥梁穿越里程		本次工程内容	水体水质目标	河流功能区类型
			起点	终点			
1	乐东黎族自治县	白沙河	K251+510	K251+590	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水
2		望楼河	K276+800	K276+900	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水
3		抱套河	K287+700	K287+770	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水
4	三亚市	石沟溪	K295+460	K295+500	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水
5		东沟溪	K305+270	K305+300	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水
6		三亚西河	K360+120	K360+180	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	工业、农业用水
7			K362+330	K362+450	利用既有海西高铁，无新增工程	Ⅲ类	农业用水

表 1.8-5.3 既有线涉及饮用水水源地保护目标表

序号	名称	级别	批建时间	水源保护区概况	与保护目标关系
1	三亚市南滨农场饮用水水源地保护区	省级	2012 年	河流型，分为一级保护区和二级保护区，一级保护区水域长度 0.230km，二级保护区水域长度从一级保护区水域的上边界向上游延伸 400m。	不涉及，最近距离约 290m，当地政府目前对该水源保护区目前正在开展撤销手续
2	黄流三曲沟水库饮用水水源地保护区	省级	2010 年 12 月	水源保护区分为一级保护区和二级保护区。总面积为 16.57km ² ，其中水域面积为 1.82km ² ，陆域面积为 14.75km ²	K263+000~K266+250 以路基形式穿越水源保护区二级保护区陆域，穿越长度约 3250m。保护区范围内无改建工程。

第二章 工程分析

第一节 工程概况

一、地理位置及其线路走向

本项目位于海南省西南部，西起海南省乐东县岭头村，终点至西环高铁的三亚站。涉及乐东黎族自治县，三亚市的崖州区、天涯区、吉阳区。

线路运营长度 107.354km，线路长度 108.69km，其中利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.443km。

沿线行政区划见下表。

表 2.1-1 沿线行政区划表

起讫里程		长度 (m)	行政区划	
			市 (县或区)	镇 (乡) 或街道办事处
高铁 K244+800	高铁 K291+119	45227	乐东黎族自治县	
高铁 K291+119	货线 K333+590	32308	三亚市崖州区	崖城镇
货线 K333+590	货线 K348+873	15283	三亚市天涯区	天涯镇
货线 K348+873	货线 K362+365	13691.0	三亚市天涯区	凤凰镇
货线 K362+365	货线 K363+210	845	三亚市吉阳区	吉阳镇

本次新建岭头折返线、崖州联络线、凤凰西联络线，长度及涉及行政区划见下表。

相关线路行政区划见下表。

表 2.1-2 相关线行政区划表

线别	起讫里程	长度 (km)	备注	
岭头折返线	LDK245+670.5~LDK248+001.66	2.331	乐东黎族自治县	
崖州联络线	崖州左联络线	ZDK308+188.23~ZDK316+096.18	7.908	三亚市崖州区
	崖州右联络线	YDK308+697.90~YDK315+826.61	7.129	三亚市崖州区
	崖州客车疏散线	SDK308+188.23~SDK312+106.8	3.919	三亚市崖州区
改建西环货线	GK324+500~GK326+093.181	1.593	三亚市崖州区	
凤凰西联络线	凤凰左联络线	ZDK350+042.93~K336+549.34	3.885	三亚市天涯区
	凤凰右联络线	YDK349+603.3~K336+549.34	4.177	三亚市天涯区
改建西环货线	GK349+400~GK350+300	0.9	三亚市天涯区	
合计		31.842		

二、工程主要技术标准

1.铁路等级

既有海南西环高铁、西环货线为 I 级铁路，本次改扩建采用既有标准。

2.正线数目

正线数目应采用双线。其中岭头至崖州、凤凰机场至三亚维持既有西环高铁双线不变，崖州至凤凰机场西环货线增建二线。

3.速度目标值的选择

本项目速度目标值建议维持既有西环货线速度 160km/h、西环高铁 200km/h。

4.最大坡度

维持既有西环货最大坡度 10‰，海南西环高铁最大坡度为 20‰不变。

5.最小曲线半径

本段旅游线路维持既有铁路路段旅客列车设计行车速度与最小曲线半径。

6.牵引种类

本线市域列车全部开行动车组，本线牵引种类选择电力牵引。

7.动车组及机车类型

本线市域公交化列车采用电力牵引 CRH6F 型动车组。通过既有西环货线（崖州-凤凰机场）货物列车维持既有内燃牵引。

8.到发线有效长

考虑货物列车停靠，三亚科技城站、天涯海角站采用 650 米，其它利用既有西环高铁段及利用既有西环货线段新建车站采用 400 米，均按双进路设计。

9.闭塞方式

本线推荐采用自动闭塞。

10.最小行车间隔

市域列车最小行车间隔应满足 5min。

本项目铁路正线及联络线主要技术标准推荐意见见表 2.1-3、表 2.1-4。

表 2.1-3 本项目铁路正线主要技术标准推荐意见表

序号	主要技术标准	推荐意见
1	铁路等级	I 级
2	正线数目	双线
3	设计最高行车速度	200km/h、160km/h

表 2.1-3 本项目铁路正线主要技术标准推荐意见表

序号	主要技术标准	推荐意见
4	正线线间距	4.4m、4.2m
5	最小曲线半径	1600m
6	最大坡度	20‰、10‰
7	牵引种类	电力、内燃
8	机车（动车组）类型	CRH1A、CRH6F、DF4
9	到发线有效长度	650m、400m
10	闭塞方式	自动闭塞
11	最小行车间隔	市域列车 5min

表 2.1-4 联络线主要技术标准

序号	主要技术标准	推荐意见
1	铁路等级	I 级
2	正线数目	单线
3	设计最高行车速度	100 km/h~120km/h
4	最小曲线半径	600m
5	最大坡度	25‰
6	牵引种类	电力
7	机车（动车组）类型	CRH1A、CRH6F
8	到发线有效长度	650m、400m
9	闭塞方式	自动闭塞
10	最小行车间隔	市域列车 5min

三、设计年度及运量

1. 设计年度

初期 2025 年，近期 2030 年，远期 2040 年。

2. 设计列车对数

（1）西环高铁旅客列车开行方案

本项目在西环高铁岭头至崖州、凤凰机场至三亚区段同时运行旅客列车列车与公交化列车，根据预测运量，西环高铁研究年度旅客列车对数如下表所示。

表 2.1-5 西环高铁旅客列车对数表

研究年度	动车组（对/日）
2025 年	34
2030 年	42
2040 年	60

(2) 西环货线货物列车开行方案

本项目在崖州至凤凰机场区段同时运行货物列车与公交化列车，由于两种列车速度差较大，对线路通过能力影响较大，应安排在客运非运营时段和非高峰时段开行。

根据预测运量，本线研究年度货物列车对数如下表所示。

表 2.1-6 西环货线（崖州-凤凰机场）货物列车对数表

研究年度	货车（对/日）	摘挂（对/日）
2025 年	3	2
2030 年	4	2
2040 年	6	2

(3) 公交化列车开行方案

1) 研究年度列车开行对数

根据预测运量，本线近、远期开行三亚至岭头、三亚至崖州两个交路。考虑采用 C RH6F 型动车组，4 辆编组，定员 663 人/列。具体开行情况如下表所示。

表 2.1-7 公交化列车开行交路及对数表

研究年度	交路	时段	对数
初期	三亚-岭头	高峰小时（对/h）	2
		全日（对/日）	15
	三亚-崖州	高峰小时（对/h）	2
		全日（对/日）	15
近期	三亚-岭头	高峰小时（对/h）	3
		全日（对/日）	24
	三亚-崖州	高峰小时（对/h）	5
		全日（对/日）	18
远期	三亚-岭头	高峰小时（对/h）	4
		全日（对/日）	36
	三亚-崖州	高峰小时（对/h）	7
		全日（对/日）	24

2) 全日列车开行计划

①运行计划制定原则和依据

根据沿线市民和游客出行规律，本线公交化列车运营时间暂定为 6:00~22:00，全日运营时间为 16 小时。

②各设计年度全日列车运行计划

综合考虑各时段客流所占比重、服务水平、运输效率等因素，制定全日开行计划，

如下表所示。

表 2.1-8 初期全日列车开行计划表 对/h

设计年度	2025 年			
	三亚~崖州		崖州~岭头	
	西环高铁	公交化列车	西环高铁	公交化列车
06: 00~07: 00	2	1	2	
07: 00~08: 00	3	2	3	1
08: 00~09: 00	3	4	3	2
09: 00~10: 00	3	2	3	1
10: 00~11: 00	3	2	3	1
11: 00~12: 00	3	2	3	1
12: 00~13: 00	2	2	2	1
13: 00~14: 00	2	2	2	1
14: 00~15: 00	3	1	3	1
15: 00~16: 00	3	1	3	1
16: 00~17: 00	3	2	3	1
17: 00~18: 00	3	3	3	1
18: 00~19: 00	3	2	3	1
19: 00~20: 00	2	2	2	1
20: 00~21: 00	2	1	2	1
21: 00~22: 00	2	1	2	
小计	34	30	34	15
合计	64		49	

表 2.1-9 近期全日列车开行计划表 对/h

设计年度	2030 年			
	三亚~崖州		崖州~岭头	
	西环高铁	公交化列车	西环高铁	公交化列车
06: 00~07: 00	2	2	2	1
07: 00~08: 00	3	3	3	2
08: 00~09: 00	3	5	3	3
09: 00~10: 00	3	3	3	2
10: 00~11: 00	3	2	3	1
11: 00~12: 00	3	2	3	1
12: 00~13: 00	2	2	2	1
13: 00~14: 00	2	2	2	1
14: 00~15: 00	3	2	3	1
15: 00~16: 00	3	2	3	1
16: 00~17: 00	3	3	3	2
17: 00~18: 00	3	5	3	3
18: 00~19: 00	3	3	3	2
19: 00~20: 00	2	2	2	1
20: 00~21: 00	2	2	2	1
21: 00~22: 00	2	2	2	1
小计	42	42	42	24
合计	84		66	

表 2.1-10 远期全日列车开行计划表

对/h

设计年度	2040 年			
	三亚~崖州		崖州~岭头	
区段				
线路	西环高铁	公交化列车	西环高铁	公交化列车
06: 00~07: 00	2	3	2	2
07: 00~08: 00	4	4	4	2
08: 00~09: 00	5	7	5	4
09: 00~10: 00	4	4	4	2
10: 00~11: 00	4	3	4	2
11: 00~12: 00	4	3	4	2
12: 00~13: 00	4	3	4	2
13: 00~14: 00	4	3	4	2
14: 00~15: 00	4	3	4	2
15: 00~16: 00	4	3	4	2
16: 00~17: 00	4	4	4	2
17: 00~18: 00	5	7	5	4
18: 00~19: 00	4	4	4	2
19: 00~20: 00	3	3	3	2
20: 00~21: 00	3	3	3	2
21: 00~22: 00	2	3	2	2
小计	60	60	60	36
合计	120		96	

四、本项目工程主要概况

（一）线路及轨道

1. 线路

本项目位于海南省西南部，西起海南省乐东县岭头村，终点西环高铁的三亚站。涉及乐东黎族自治县，三亚市的崖州区、天涯区、吉阳区。

线路西起海南省乐东县岭头村，于西环高铁 K245+408 处新设岭头站，同时增设折返线长 2.33km 及老村线路所，沿既有西环高铁东行，于老村线路所与崖州之间加设利国、龙栖湾东、镇海站，利用尖峰、黄流、乐东站。出崖州站后以联络线连接既有西环货线之新建三亚科技城设站，后于西环货线北侧增建第二线，顺线路依次改建南山北、新建红塘湾、改建天涯海角站至凤凰西线路所（止于 K350+042.93），出线路所后线路分方向别外包引入西环高铁引入凤凰机场站，出站后利用西环高铁至三亚站，运营长度 107.354km，线路长度 108.69km，利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.4

43km。

本项目是一条以承担沿线居民出行为主，同时兼顾沿线景区游客出行的公交化、旅游化市域铁路。

2. 轨道

岭头至崖州段在高铁上增设车站，改建段采用既有西环高铁设计时速 200 公里客货共线 I 级铁路轨道标准；崖州至凤凰段改建既有西环货线及增建二线采用设计速度 160km/h 客货共线铁路轨道标准；联络线和折返线采用城际铁路轨道标准。

改建正线、增建二线、新建联络线和折返线均一次铺设跨区间无缝线路，轨道结构类型采用有砟轨道。

新建正线有砟轨道铺轨总长 54.095km，一级道砟铺设总量 148996m³，底砟总量 36144 m³；改建正线有砟轨道 2.684km，补充一级道砟 6894m³。

（二）路基

1. 路基工程概况

岭头（含）至崖州（不含）（K245+400~K308+439.41）段：改建西环高铁，区间正线路基无工程，岭头站设置折返线（LDK245+670.5~LDK248+001.66），折返线线路长 2.331km，桥梁长 1.446km，路基长 0.885km。

崖州（不含）至凤凰机场（含）段（K308+439.41~K337+000）：增建二线正线长度 23.443km，桥梁长 1.552km，隧道长 0.385km，路基长 21.506km，路基占比 91.74%；联络线长度 27.018 km，桥梁长 9.793km，隧道长 0.76km，联络线路基长 16.645km，路基占比 60.94%。

凤凰机场（不含）至三亚（含）段（K337+000~K344+800）：改建西环高铁，区间正线路基无工程。

路基工点类型及分布情况详见下表。

表 2.1-11 路基工点类型及分布

工点类型	处数	长度（km）	备注
复合地基	26	4.14	含车站
深挖方路堑	8	2.05	含车站
高填方	2	0.51	含车站
改河改沟	2	1.55	
支挡工程	21	3.04	含车站
轻质混凝土	2	0.48	车站

2.路基一般设计原则

(1) 路基面形状

1) 新建线路路基面形状

路基面形状为三角形，由路基面中心向两侧设 4%的横向排水坡，路基面加宽时，路基面仍保持三角形形状。路基基床底层顶面、基床以下路基面自中心向两侧设 4%的横向排水坡。

路基面上不设置电缆槽，电缆槽设置于排水沟内侧、侧沟外侧。

2) 改建和增建二线路路基面形状

正线利用西环高铁和西环货线既有线不改建地段，路基面形状及宽度维持现状不变；正线利用西环高铁和西环货线增设车站和折返线，且与既有线并行等高地段，增建到发线和折返线由既有线路肩或以下向外设 4%的单向排水坡；正线利用西环货线既有线不改建地段现状电化，路基面上不设置电缆槽。

(2) 路基面宽度

新建单线、改建线和增建二线路路基面宽度根据《铁路路基设计规范》（TB10001-2016）的规定，按双层道床结构、采用环形等径接触网支柱标准设计，区间直线地段路基面宽度见下表。

表 2.1-12 区间直线地段路基面宽度表

速度目标值	线 别	路 堤 (m)	路 堑 (m)	线间距 (m)	备注
160km/h	新建单线	7.8	7.8	—	
	改建线、增建二线	8	8	—	
		≥7.4	≥7.4	4.2	跨线桥地段

(3) 路基基床

1) 路堤

路堤基床表层 0.6m 采用 A 组填料（砂类土除外）填筑，粒径不大于 150mm。路基基床底层原则上采用 A、B 组填料填筑，否则应换填加固处理，换填部位应执行相应部位的压实标准。

2) 路堑基床设计

一般土质（非粘性土）及易风化岩石路堑基床表层换填 0.6m 厚 A 组填料；粘性土路堑的基床表层，采用上部换填 0.6m 厚 A 组填料，下部换填 0.1m 厚的中粗砂，并于基床表层底部全断面铺设一层复合土工膜。

3.重点路基工程概述--镇海站和利国站侧式站台工程设计

镇海站和利国站侧式站台均位于西环高铁和西环货线之间，线间距为 28.5~31.4m，侧式站台填高 6.0~9.0m，按照放坡形式路堤边坡将压在西环货线上，因此拟采用轻质填料收坡，同时减小对西环高铁的运营影响，轻质填料增加 2.8 万方。

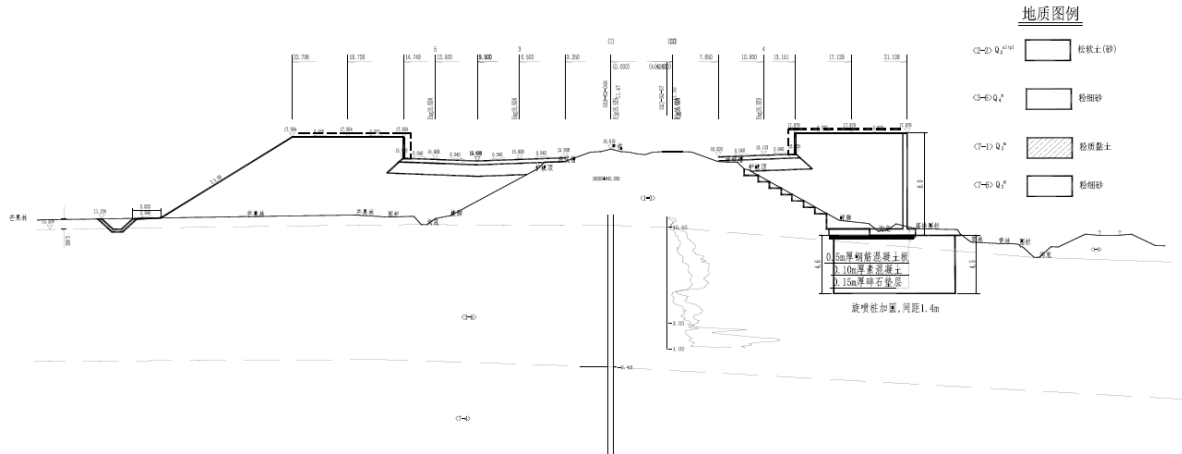


图 2.1-1 镇海站和利国站侧式站台路基代表性横断面设计图

(三) 站场

1. 车站工程概况

全线共设车站 14 座，于西环高铁新建岭头、利国、龙栖湾东、镇海 4 个车站；改建崖州、凤凰机场、三亚站 3 个车站，利用既有西环高铁上的尖峰、黄流、乐东 3 个车站。

于西环货线新建三亚科技城、红塘湾 2 个车站，改建南山北、天涯海角 2 个车站。其中三亚、崖州、岭头 3 个车站为始发终到站。设老村、崖州东和凤凰西 3 个线路所。

另对三亚动车所进行改建。

车站（所）概况详见表 2.1-13。

表 2.1-13 全线车站（所）表

编号	车站名称	行政区划	车站中心里程	车站性质	车站规模	备注
1	岭头站	乐东黎族自治县	K245+408	始发（终到）站	3 台 6 线	西环高铁加站
2	老村线路所	乐东黎族自治县	LDK248+001.66	线路所	/	西环高铁新建线路所
3	尖峰站	乐东黎族自治县	K253+434.02	中间站	2 台 4 线	西环高铁既有站，本次未有土建工程
4	黄流站	乐东黎族自治县	K267+535.02	中间站	2 台 4 线	西环高铁既有站，本次未有土建工程
5	利国站	乐东黎族自治县	K274+710	中间站	2 台 5 线	西环高铁加站

表 2.1-13 全线车站（所）表

编号	车站名称	行政区划	车站中心里程	车站性质	车站规模	备注
6	乐东	乐东黎族自治县	K282+605.03	中间站	2台4线	西环高铁既有站，本次未有土建工程
7	龙栖湾东站	乐东黎族自治县	K289+656.427	中间站	2台4线	西环高铁加站
8	镇海站	崖州区	K300+722	中间站	2台5线	西环高铁加站
9	崖州站	崖州区	K308+439.41	始发（终到）站	高速2台4线； 普速1台3线； 市域1台2线	西环高铁、西环货线共线既有站；本次改建
10	崖州东线路所	崖州区	YDK312+033.89	线路所	/	新建线路所
11	三亚科技城	崖州区	GK325+051	中间站	2台3线	西环货线新建站
12	南山北站	崖州区	K331+405.330	中间站	2台4线	西环货线既有站；本次改建
13	红塘湾站	天涯区	K340+650	中间站	2台5线；预留 2台6	西环货线新建站
14	天涯海角站	天涯区	K345+735	中间站	2台4线	西环货线在建站；本次改建
15	凤凰西线路所	天涯区	LFHYDK349+603.3	线路所	/	西环货线新建路所
16	凤凰机场站	天涯区	K336+549.34	中间站	2台4线	西环高铁既有站；本次改建
17	三亚站	吉阳区	K363+071.955	始发（终到）站	5台10线	西环高铁既有站；本次改建
18	三亚动车所	吉阳区				既有动车所改建

车站现场照片如下：



	
黄流站	利国站
	
乐东站	龙栖湾东站
	
镇海站	崖州站
	
三亚科技城	南山北站



2. 车站设计说明

(1) 岭头站

1) 车站位置及性质

岭头站位于乐东县尖峰镇岭头村东侧 800m，车站附近旅游资源丰富，距离最近的海滩约 2 公里，距离尖峰镇约 10 公里。车站中心里程为 K245+408，为西环高铁新建始发（终到）站。

2) 车站布置

岭头车站站房位于线路西侧。车站规模为 3 台 6 线。线方案，设西环高铁场及市域场 2 个车场，西环高铁场为 2 台 4 线（含既有正线），市域车场为 2 台 2 线，共用 1 个岛式中间站台。市域车场东方端设折返线 2 条，三亚端设市域折返线 1 条。车站示意图如下。

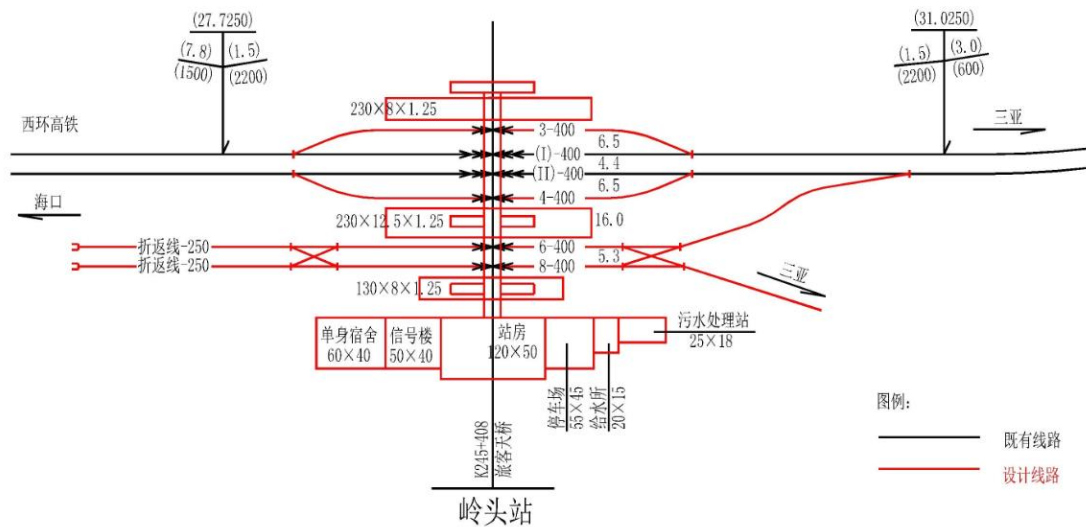


图 2.1-2 岭头站平面布置示意图

本站新征用地 5.83hm²，填方 38.9×10⁴m³，挖方 7.77×10⁴m³，新铺轨道 2.567km，新铺道岔 7 组，含 2 组交叉渡线。

(2) 利国站

1) 车站位置及性质

利国站位于海南省乐东黎族自治县利国镇境内，利国镇地处乐东县西南部，南濒南海，西连黄流镇，北接尖峰镇。车站中心里程为 K274+710，为西环高铁新建中间站。

2) 车站平面布置

站房位于线路左侧。为满足动车故障运行工况，本站设故障列车待避线（停车线）1 条，设到发线 2 条，车站规模为 2 台 5 线，有效长均满足 400m。车站设 230m×8m×1.25m 基本站台 1 座，230m×8m×1.25m 侧式站台 1 座，设 8m 宽旅客天桥 1 座。示意图如下。

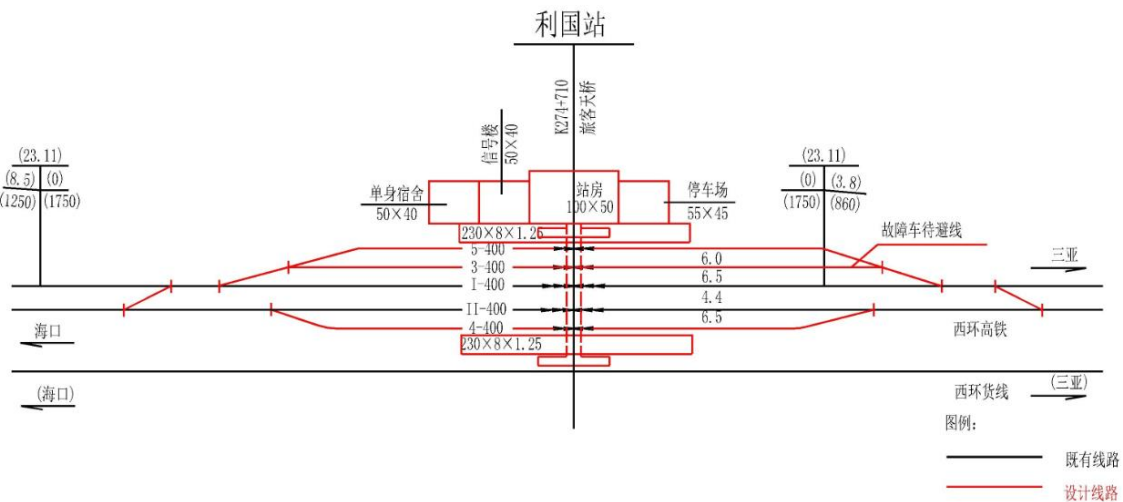


图 2.1-3 利国站平面布置示意图

本站新征用地 3.45hm²，填方 19.2×10⁴m³，挖方 1.6×10⁴m³，新铺轨道 1.59km，新铺道岔 10 组。

(3) 龙栖湾东站

1) 车站位置及性质

龙栖湾东站位于海南省乐东黎族自治县九所镇境内，距离龙栖湾村约为 2.5km，龙栖湾村位于海南省乐东县黎族自治县所在地新九所镇东南 2 公里左右，距离三亚市中心约 65 公里，紧邻西线铁路和西线高速公路，交通便利。车站中心里程为 K289+656.427，为西环高铁新建中间站。

2) 车站平面布置

站房位于线路右侧。车站规模为 2 台 4 线，有效长均满足 400m。车站设 230m×8m×1.25m 基本站台 1 座，230m×8m×1.25m 侧式站台 1 座，设 8m 宽旅客天桥 1 座。示意图如下。

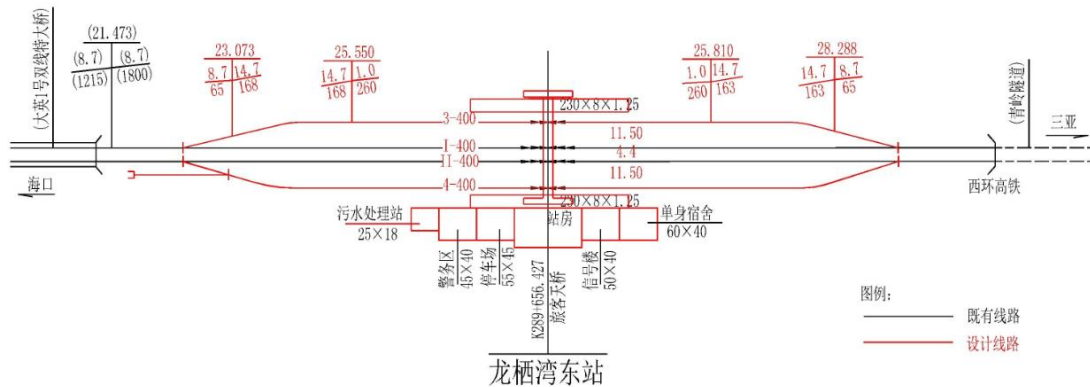


图 2.1-4 龙栖湾东站平面布置示意图

本站新征用地 4.43hm²，填方 20.0×10⁴m³，挖方 3.4×10⁴m³，新铺轨道 1.352km，新铺道岔 5 组。

(4) 镇海站

1) 车站位置及性质

镇海站位于海南省三亚市崖州区境内，车站范围内地势平坦，植被发育。车站紧邻镇海村，距离三亚市中心约 48 公里。车站中心里程为 K300+722，为西环高铁新建中间站。

2) 车站平面布置

站房位于线路左侧。为满足动车故障运行工况，本站设故障列车待避线（停车线）1 条，设到发线 2 条，车站规模为 2 台 5 线，有效长均满足 400m。车站设 230m×8

m×1.25m 基本站台 1 座，230m×8m×1.25m 侧式站台 1 座，设 8m 宽旅客天桥 1 座。示意图如图 2.1-5 所示。

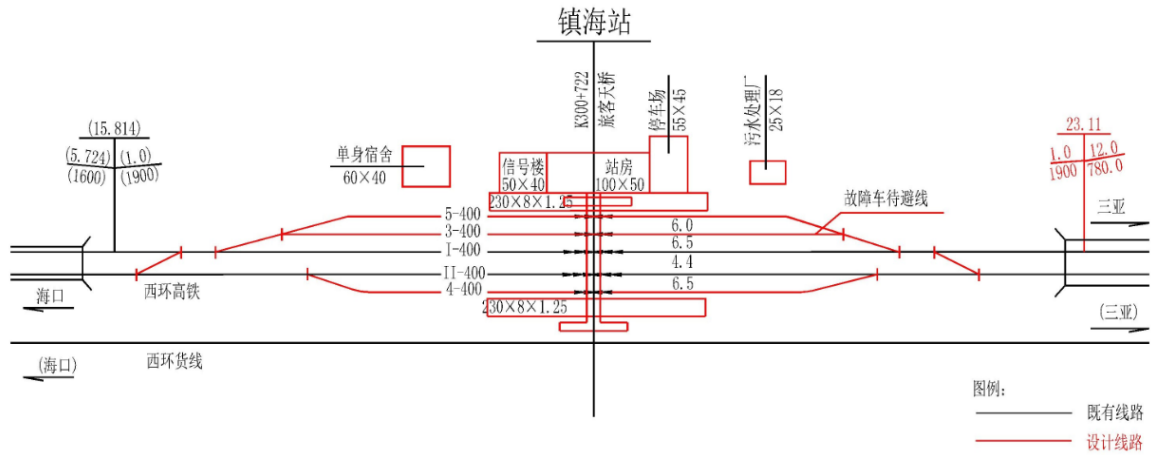


图 2.1-5 镇海站平面布置示意图

本站新征用地 4.51hm²，填方 16.4×10⁴m³，挖方 3.4×10⁴m³，新铺轨道 1.57km，新铺道岔 10 组。

(5) 崖州站

1) 车站位置及性质

崖州站位于海南省三亚市崖州区境内。东与三亚市天涯区毗邻，北与保亭县接壤，西与乐东县交界，南临南海，距三亚市区约 42 公里。车站中心里程为 K308+439.41，崖州站是海西货物线上的一座客货中间四等站，与海西高铁站共站设置。

2) 车站平面布置

崖州车站利用既有站房，市域场到发线有效长满足 400m，设 230m×12.5m×1.25m 岛式站台 1 座，延长既有旅客地道 1 座。示意图如图 2.1-6 所示。

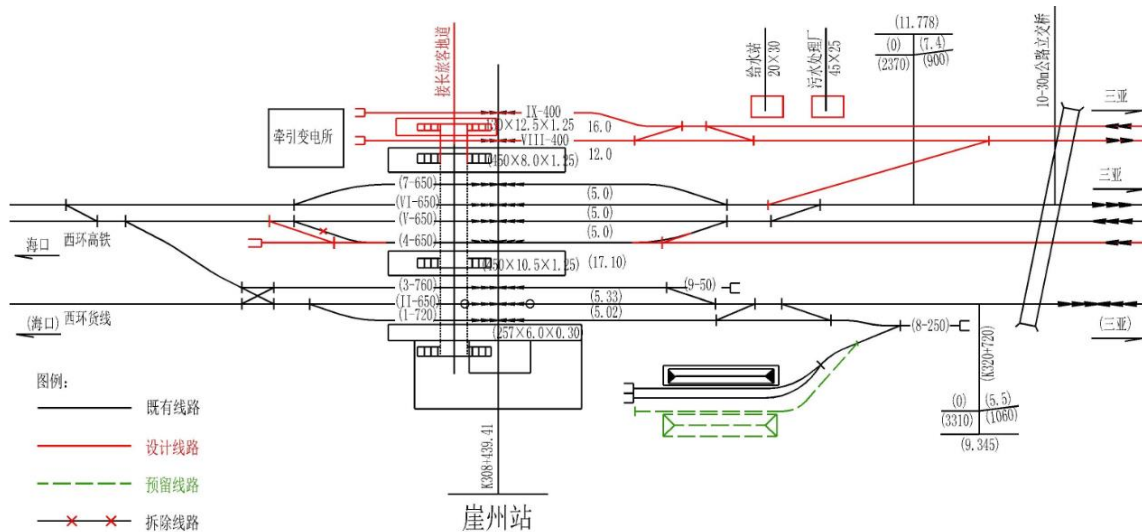


图 2.1-6 崖州站平面布置示意图

本站新征用地 3.45hm^2 ，填方 $11.2 \times 10^4\text{m}^3$ ，挖方 $1.4 \times 10^4\text{m}^3$ ，新铺轨道 0.473km 。由于高速场拆除的 1 组道岔为 2015 年的新铺道岔，因此考虑利用，另外还需新铺道岔 8 组。

(6) 三亚科技城站

1) 车站位置及性质

三亚科技城站位于海南省三亚市崖州区境内南滨农场雅安村附近。根据规划，该站位于三亚崖州湾科技城的规划区。车站中心里程为 GK325+051，为西环货线新建中间车站。

2) 车站平面布置

站房位于线路右侧。车站按批复 2 台 3 线规模设计，到发线有效长 650m ，设 $130\text{m} \times 8\text{m} \times 1.25\text{m}$ 基本站台 1 座， $130\text{m} \times 8\text{m} \times 1.25\text{m}$ 侧式站台 1 座，预留远期接长至 230m 条件，设 8m 宽旅客天桥 1 座。示意图如图 2.1-7 所示。

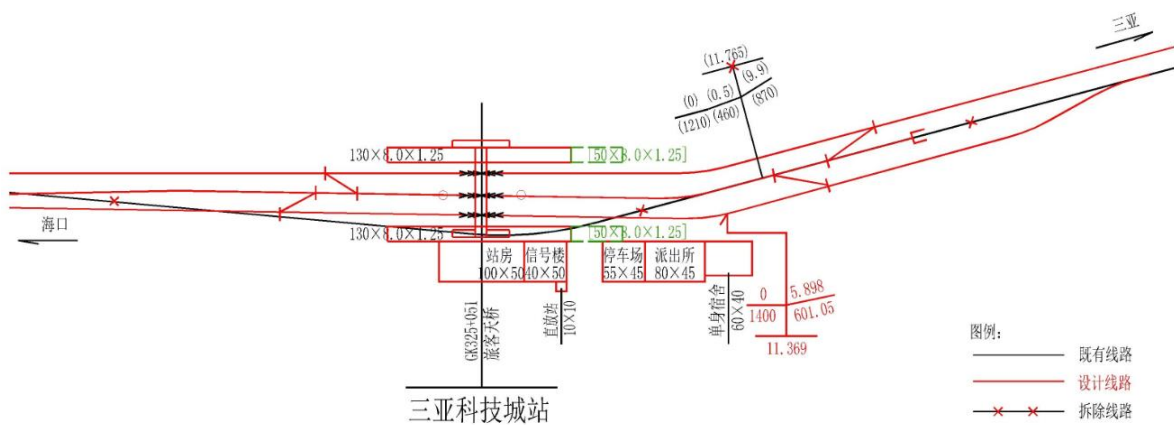


图 2.1-7 三亚科技城站平面布置示意图

本站新征用地 6.74hm^2 ，填方 $12.6 \times 10^4\text{m}^3$ ，挖方 $6.2 \times 10^4\text{m}^3$ ，新铺轨道 0.084km ，新铺道岔 8 组。

(7) 南山北站

1) 车站位置及性质

南山北站位于海南省三亚市崖州区境内，车站于南山景区入口与 225 国道交汇处，车站紧邻南山文化旅游区。车站中心里程为 K331+405.330，为海西货物线上的一座客运中间五等站。

2) 车站平面布置

既有车站设 2 条到发线（含正线），到发线有效长 250m ，设单身宿舍 1 处，场坪 $68\text{m} \times 18\text{m}$ 。该车站范围内地势平坦，植被发育。南山站既有站房规模不能满足公交化旅

客出行需求，需在既有站房规模基础上扩建。在既有站对侧新建 2 股道，到发线有效长满足 400m。车站增设 130m×8m×1.25m 侧式站台 1 座，预留远期接长至 230m 条件，设 8m 宽旅客天桥 1 座。示意图如图 2.1-8 所示。

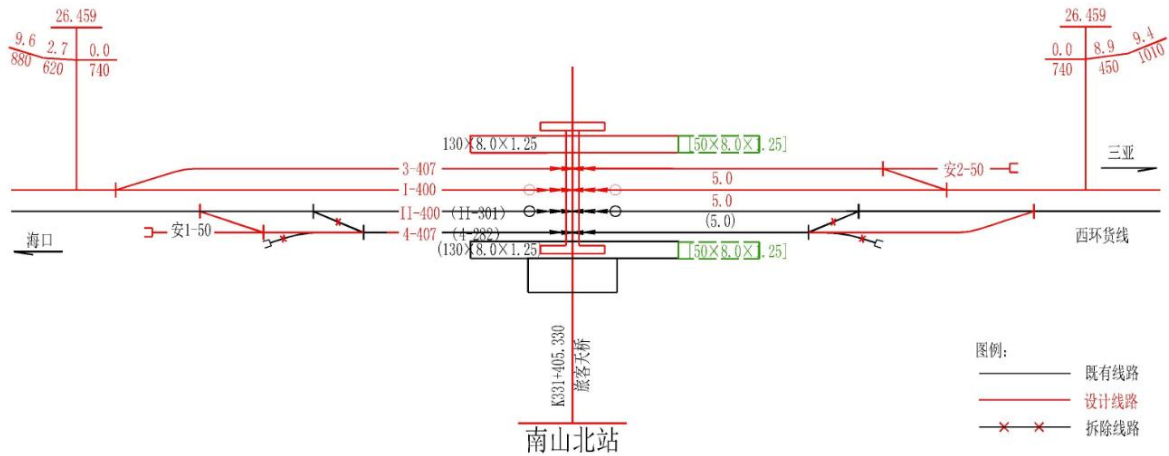


图 2.1-8 南山北站平面布置示意图

本站新征用地 1.47hm²，填方 1.6×10⁴m³，挖方 3.1×10⁴m³，新铺轨道 0.723km。由于既有站拆除的 4 组道岔为 2017 年的新铺道岔，因此考虑利用同侧的 3 组拆除道岔，另外还需新铺道岔 3 组。

(8) 红塘湾站

1) 车站位置及性质

三亚市天涯区红塘湾村具有红塘湾旅游度假区、红塘岭、红塘湾等景区，结合当地地形条件，城市发展规划，站区位置紧邻红塘村，站区地势平坦开阔，交通便利，站址符合地方规划。车站中心里程为 K340+650，为西环货线新建车站。

2) 车站平面布置

在车站海口端预留机场支线接轨条件，实现与三亚站乃至市域轨道交通互联互通。站房位于线路右侧。为满足动车故障运行工况，本站设故障列车待避线（停车线）1 条，车站规模近期 2 台 5 线，预留 2 台夹 6 线的条件。车站到发线有效长均满足 400m。车站设 130m×12.5m×1.25m 岛式站台 1 座，设 130m×12.5m×1.25m 侧式站台 1 座，预留远期接长至 230m 条件，设 8m 宽旅客天桥一座。

车站新建综合维修工区 1 座，与车站横列式布置。工区设大机停放线 1 条，有效长度 260m。设轨道车停放线 2 条，有效长度分别为 165m。示意图如图 2.1-9 所示。

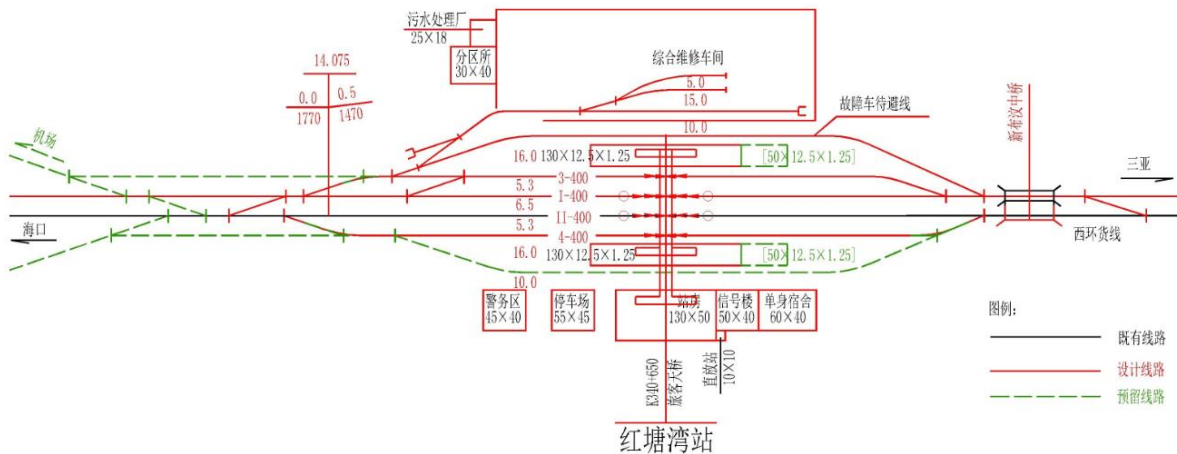


图 2.1-9 红塘湾站平面布置示意图

本站新征用地 10.05hm²，填方 48.4×10⁴m³，挖方 7.0×10⁴m³，新铺轨道 2.771km，新铺道岔 17 组。

(9) 天涯海角站

1) 车站位置及性质

天涯海角站位于海南省三亚市天涯镇境内，该站距离天涯海角风景区仅 2km。天涯海角风景区位于海南省三亚市西南方向 23 千米处，位于三亚湾和红塘湾之间的岬角上。车站中心里程为 K345+735，为西环货线上的在建车站。

2) 车站平面布置

本次天涯海角站增设 2 股道，车站规模 2 台 4 线，到发线有效长为 650m。在既有站对侧新建 130m×8m×1.25m 侧式站台 1 座，设 8m 宽旅客天桥一座。在既有行车室侧扩建信号楼一处。示意图如图 2.1-10 所示。

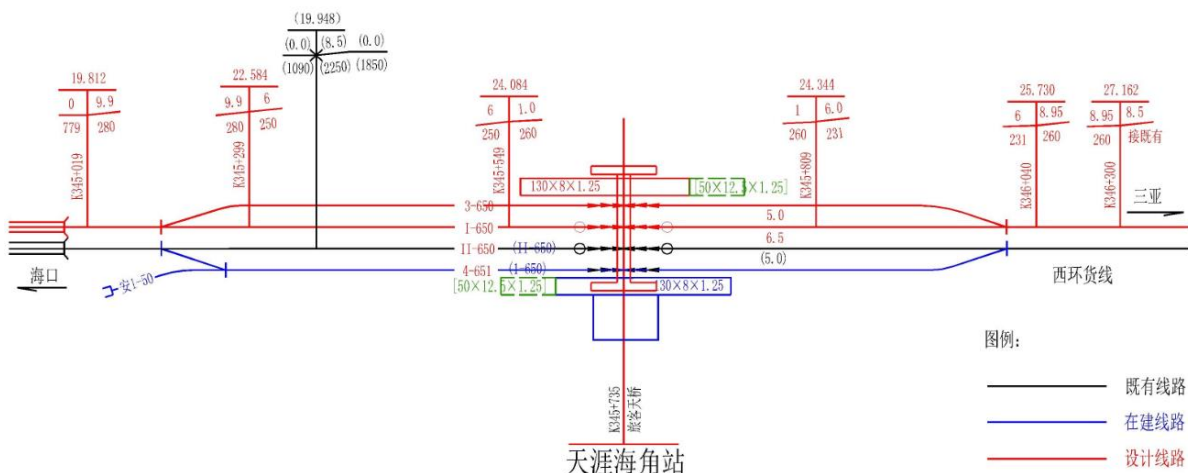


图 2.1-10 天涯海角站平面布置示意图

本站新征用地 2.61hm^2 ，填方 $14.7 \times 10^4\text{m}^3$ ，挖方 $9.1 \times 10^4\text{m}^3$ ，新铺轨道 1.576km ，新铺道岔 5 组。

(10) 凤凰机场站

1) 车站位置及性质

凤凰机场站位于三亚市凤凰镇凤凰村境内，距离三亚市约 14km 。车站设于凤凰机场航站楼北侧约 180m 处，紧邻机场道路布置。车站西北距离崖州站 28.1km ，东南距离三亚站 9.3km ，为 2 台 4 线车站。车站中心里程为 $\text{K}336+549.34$ ，为西环高铁（西段）上的既有站，车站设到发线 4 条（含正线），有效长 650m ，按“2 台夹 4 线”规模布置。站房高架，通过换乘天桥可与机场航站楼连接，设计为有站台柱钢筋混凝土雨棚。

2) 车站平面布置

本次新建凤凰机场至西环货线的联络线，联络线方向别引入既有西环高铁凤凰机场站，局部改造凤凰机场站小里程咽喉区。远期车站下行方向预留到发线 1 条。示意图如图 2.1-11 所示。

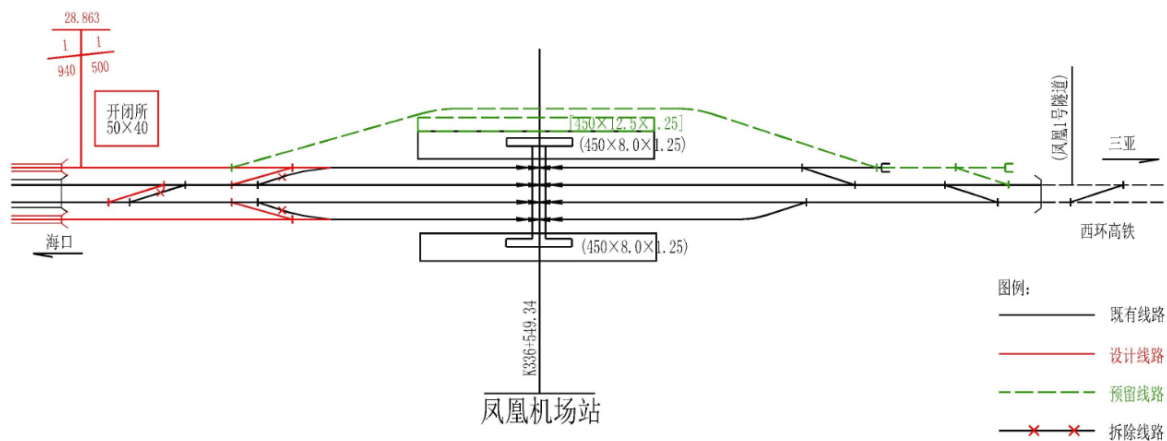


图 2.1-11 凤凰机场站平面布置示意图

本站新征用地 0.77hm^2 ，填方 $8.8 \times 10^4\text{m}^3$ ，挖方 $1.5 \times 10^4\text{m}^3$ ，新铺轨道 0.083km ，新铺道岔 10 组。由于本站拆除的 4 组道岔均为 2015 年的新铺道岔，因此考虑利用，另外还需新铺道岔 2 组。

(11) 三亚站

1) 车站位置及性质

三亚站位于中国海南省三亚市，是中国铁路广州局集团有限公司管辖的一等站。

中心里程 K363+071.955。既有三亚车站设到发线 8 条（含正线 2 条），500m×12m×1.25m 岛式站台 3 座，500m×20m×1.25m 基本站台 1 座。站房位于南侧。

2) 车站平面布置

由于三亚站现状运输能力紧张，三亚站在站对侧增建 1 台 2 线，海口（西环）端增加 1 组渡线，车站到发线有效长为 650m，设 450m×12.5m×1.25m 岛式站台 1 座，延长既有旅客天桥、地道各一座。示意图如图 2.1-12 所示。

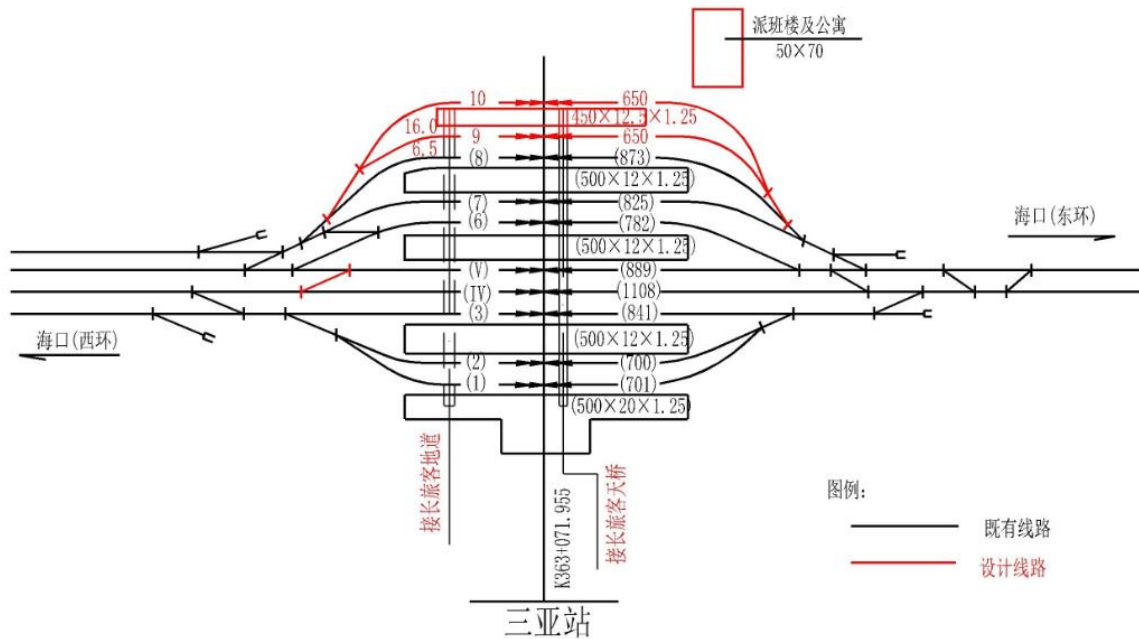


图 2.1-12 三亚站平面布置示意图

本站新征用地 0.61hm²，填方 3.3×10⁴m³，挖方约 6.0×10⁴m³，新铺轨道 1.618km，新铺道岔 6 组。

2.线路所

本工程新建 3 处线路所，老村线路所、崖州东线路所、凤凰西线路所。

(1) 老村线路所

从线路所处既有西环高铁下行正线上以 30 号道岔侧向引出市域疏散线，向西引入新建岭头站。老村线路所设有效长 50m 安全线一条。新铺轨道 0.081km，新铺道岔 2 组。

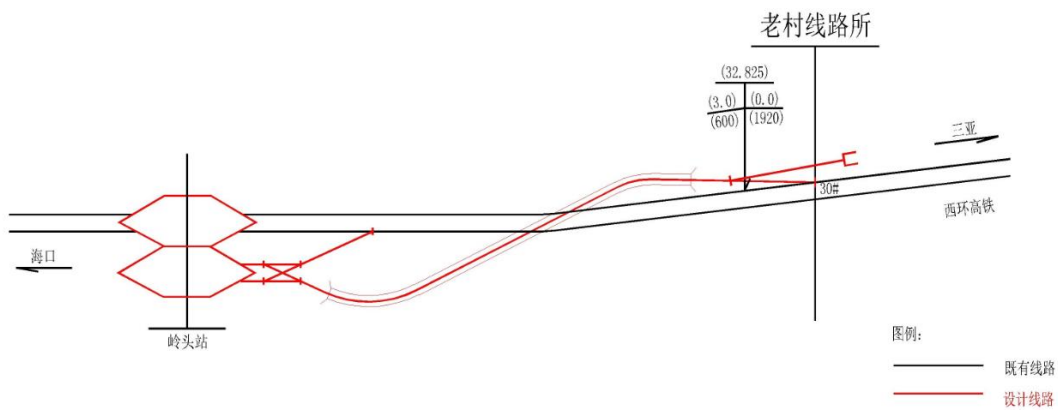


图 2.1-13 老村线路所平面布置示意图

(2) 崖州东线路所

从崖州右联络线以 18 号道岔侧向引出市域折返线，向北引入崖州市域场。新铺道岔 1 组。

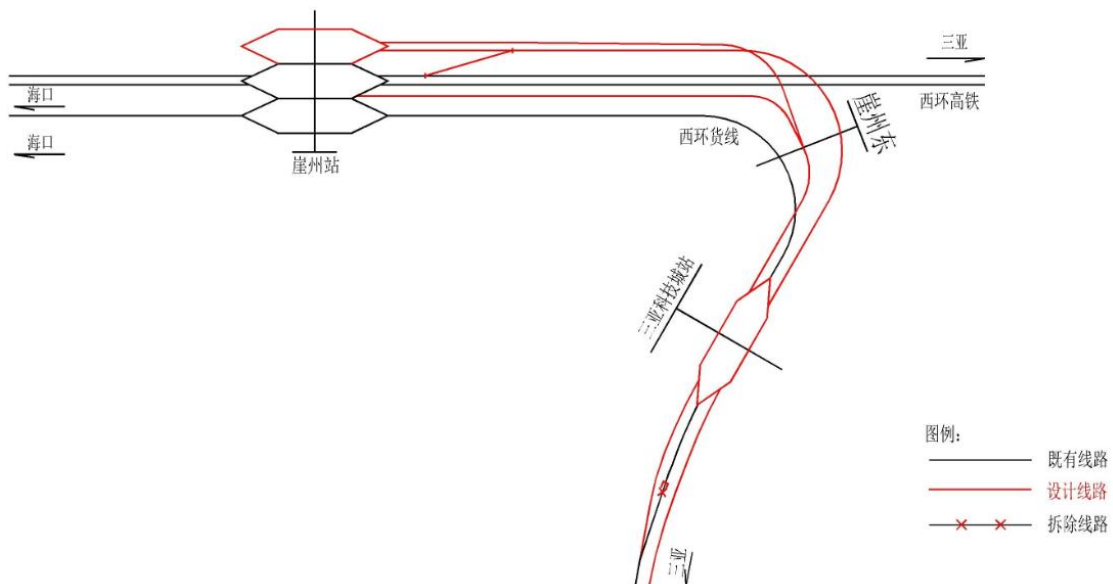


图 2.1-14 崖州东线路所平面布置示意图

(3) 凤凰西线路所

凤凰北疏散线采用改建西环货线线路所疏散线方案。新建客车联络线上、下行线从线路所引出，方向别外包西环高铁引入凤凰机场站。新建客车联络线下行线利用西环货线增建二线引出，上行线在线路所处 30 号道岔侧向与既有西环货线衔接，并设安全线 1 条。线路所处既有西环货线与增建二线间设 1 组 18 号单渡线。新铺轨道 0.11 5km，新铺道岔 4 组。

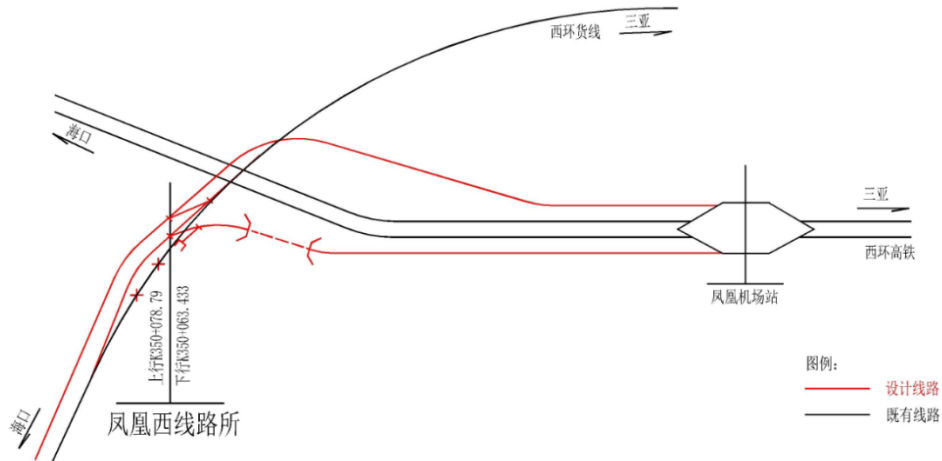


图 2.1-15 凤凰西线路所平面布置示意图

(四) 桥涵

1. 桥涵工程概况

(1) 全线利用既有铁路桥梁 29 座-18791.97 延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座-12790.0 延长米。

(2) 全线利用既有涵洞 365 座。新建联络线及增二线时共接长涵洞 126 座-2069.7 横延米，新建涵洞 19 座-429.65 横延米。

(3) 全线利用既有框架桥 10 座，其中完全利用既有 6 座。接长框架桥 4 座 1172.56 顶平米；新建框架桥 2 座-1299 顶平米。

(4) 全线利用上跨立交桥 27 座。增建二线时拆除不满足限界要求及不能使用的共计 11 座-3366 平方米，新建上跨立交桥 12 座-6646.16 平方米。

(5) 全线接长地道 2 座 440 顶平方米。

桥涵设计采用洪水频率：桥梁 1/100；涵洞 1/100。桥梁设计情况见下表。

表 2.1-14 桥涵工程数量表

线别	类别	座数	长度 (m)
新建单线桥梁	中桥	座/横延米	5/331.88
	大桥	座/横延米	1/235.54
	特大桥	座/横延米	8/12219.72
	合计	座/横延米	14/12790.14
框架涵	接长	座/横延米	126/2069.7
	新建	座/横延米	19/429.65
框架桥	接长	座/平方米	7/1030.0
	新建	座/平方米	2/1549.02
跨线公路桥	拆除	座/平方米	11/3366
	新建	座/平方米	12/7094
旅客地道	接长	座/平方米	2/440

表 2.1-15 利用海南西环线和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程新建特大、大中桥梁表

单元	桥名	中心里程	孔跨式样	桥长（m）	类别
1	岭头折返线单线特大桥	LDK246+468.0	15×32+（40+72+40）m 连续梁+24×32	1446.01	特大
2	崖州客车疏散线单线特大桥	SDK311+239.7	24×32+(48+2×80+48) m 连续梁+3×32+1×24+ 13×32	1613.59	特大
3	崖州左联络线单线特大桥	ZDK311+514.0	29×32+2×24+3×32+ (48+88+48)m 连 续梁+9×32+2×24+16 ×32+2×24	2280.45	特大
4	崖州右联络线单线特大桥	YDK311+188.5	40×32	1330.66	特大
5	科技城右联络线单线特大桥	YDK313+050.0	30×32	998.66	特大
6	新上饶村单线中桥	K337+155.0	1×32	42.71	中
7	新红塘单线中桥	K339+007.0	2×32	74.52	中
8	新布汶单线中桥	K341+035.0	3×24	85.35	中
9	天涯立交单线中桥	K344+985.0	1×24	38.20	中
10	烧旗沟单线特大桥	DK348+615.0	37×32	1219.63	特大
11	西线高速立交单线中桥	DK349+460.0	1×24+1×32+1×24	91.10	中
12	跨西环货线左联络线单线大桥	ZDK350+930.0	7×32	238.54	大
13	凤凰左联络线单线特大桥	ZDK352+276.0	11×32+2×24+1×32+2×24 +7×32+2×24+4×32+1×24 +1×32+2×24+6×32+2×24 +11×32+1×24	1655.22	特大
14	凤凰右联络线单线特大桥	YDK352+043.0	18×32+2×24+5×32+3×24 +2×32+2×24+7×32+2×24 +12×32	1675.50	特大

2.重点桥渡说明

（1）崖州疏散线单线特大桥

桥位上跨宁远河、新建崖州左联络线及既有西环高铁；桥位在 SDK 310+800~+970 段跨越宁远河，河面较宽呈分流态，有孤岛河心洲，河流弯曲，水流缓慢；在 SDK 311+270~+305 段上跨既有西环高铁。桥址区属滨海平原地貌，地势平坦、开阔，乐东端阶地较高，三亚端较低。桥两端均为旱地，附近有公路，交通较方便。

1) 桥址范围内主要控制工点：

本桥主要控制因素：既有西环铁路、新建崖州左联络线。

本桥为两台六线高架站特大桥，中心里程为 DK14+229.55，缺口范围为：DK13+309.7

0~DK15+149.40，全桥长为 1839.70m，平均桥高为 17.0m，最大桥高 19.8m。

桥址内上覆第四系全新统（ Q_4^{ml} ）人工填筑土、第四系全新统冲洪积（ Q_4^{al+pl} ）的砂土、粉质黏土及淤泥质粉质黏土、粗圆砾、卵石土，下伏上第三系海口组（ N_2h ）半固结弱成岩状的黏土层和砂层。地表水较发育，该桥斜跨宁远河，桥址处河流较弯曲，常年均有水流，水量较大，河两侧为自然岸坡，冲刷严重。流量受季节变化影响大，冬季水量较小，夏季较大。主要受大气降水补给，径流途径较好，以蒸发、下渗和径流等形式排泄。地下水较发育，主要为第四系松散层类孔隙水，水位埋深 0~2m。主要赋存于滨海平原砂层中，在黏性土中含水量较少，以潜水为主，局部地段为微承压水。以大气降水及径流补给为主。在环境作用类别为化学侵蚀环境及氯盐环境时，水中 Cl^- 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、pH 值、侵蚀性 CO_2 对混凝土结构无侵蚀性，水中酸性侵蚀对混凝土结构腐蚀等级为 H_1 。

2) 桥式方案

中心里程：SDK311+239.7，孔跨式样：24×32+(48+2×80+48)m 连续梁+3×32+1×24+13×32，全长 1613.59m。本桥采用（48+2×80+48）m 连续梁上跨既有西环高铁桥及新建崖州左联络线。

3) 墩台及基础类型

采用圆端形实体桥墩、矩形实体桥台，采用钻孔桩基础。

4) 主要施工方法

简支梁采用工厂预制、架桥机架设，连续梁采用悬灌法施工。跨越既有西环高铁桥跨采用转体施工，跨新建崖州左联络线部分采用常规悬灌施工。基础采用钻孔桩，靠近铁路、道路等构筑物桥墩承台根据具体情况采用钢板桩措施进行防护。

沿线主要跨河桥梁现状如下：



	
<p>抱套河（既有海西高铁 K287+700,无新建工程）</p>	<p>宁远河（新建崖州联络线）</p>
	
<p>文昌水（DK339+007，新建西环货线增二线）</p>	<p>烧旗沟（DK348+600，新建西环货线增二线）</p>
	
<p>三亚西河-汤他水（既有海西高铁 K360+150,无新建工程）</p>	<p>三亚西河-六罗水（既有海西高铁 K362+400,无新建工程）</p>

（五）隧道

1.隧道工程概况

本工程新建单线铁路隧道共 2 座，分别为新菠箕岭隧道和新大保隧道。

新菠箕岭隧道位于西环货线增建二线 K326+600~K350+042.93 段，隧道长 385m，其与既有西环货线菠箕岭隧道相邻。新大保隧道位于凤凰机场右联络线上，隧道长 760m，其与既有西环高铁大保隧道相邻。

全线隧道分布情况见下表。

表 2.1-16 新建隧道分布情况统计表

序号	隧道名称	隧道进口里程	隧道出口里程	中心里程	隧道全长	备注
1	新菠箕岭	D1K346+890	D1K347+275	D1K347+082.5	385	单线、160km/h
2	新大保	YDK350+390	YDK351+150	YDK350+770	760	单线、120km/h
合计	隧长范围 (m)	隧道座数 (座)	隧长 (m)			
	L≤1000	2	1145			
	L>1000	0	0			
	合计	2	1145			

西环货线增建二线段为设计时速 160km 客货共线单线铁路。隧道建筑限界按《标准轨距铁路建筑限界》要求，采用“隧限-2A”。隧道轨面以上有效净空面积不小于 42 m²。隧道内单侧设置 95cm 宽疏散救援通道。建筑界限及衬砌内轮廓详见图 2.1-16。

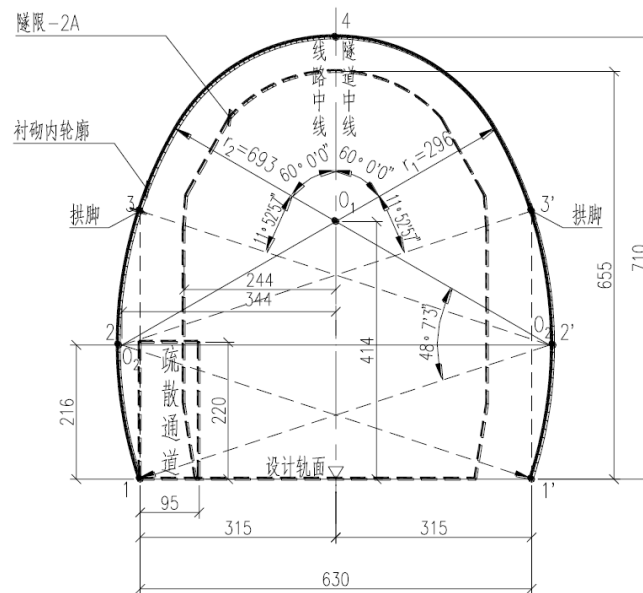


图 2.1-16 时速 160km 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓

凤凰右联络线工程为设计时速 120km 单线铁路。隧道建筑限界按《标准轨距铁路建筑限界》要求，采用“隧限-2A”。隧道轨面以上有效净空面积为 37.56m²。隧道内单侧设置 80cm 宽疏散救援通道。建筑界限及衬砌内轮廓详见图 2.1-17。

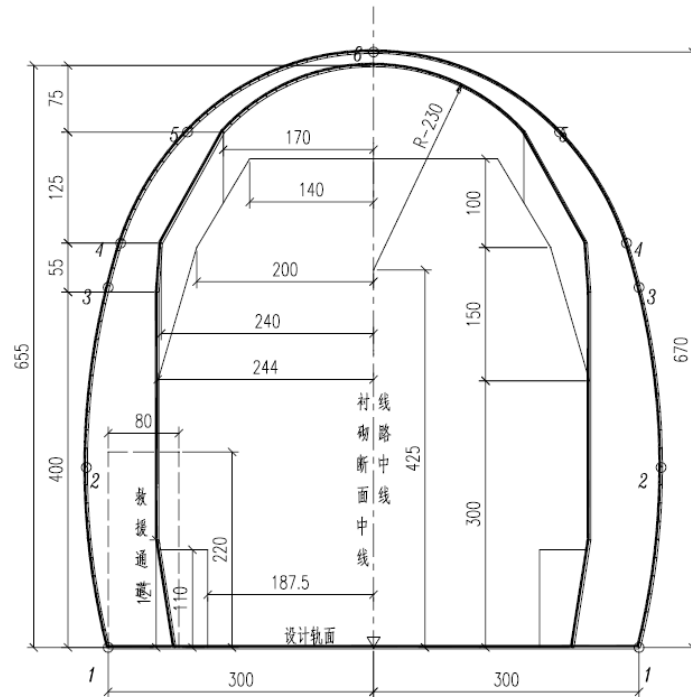


图 2.1-17 时速 120km 单线隧道建筑限界及衬砌内轮廓

2.重点隧道概况

(1) 新菠箕岭隧道

1) 隧道概况

新菠箕岭隧道位于既有海南西环货线增建二线上，隧道进口里程 DK346+890，出口里程 DK347+275，全长 385m，为单线铁路隧道，隧道最大埋深约 48m。全隧线路纵坡为 8.5%/1280m 的单面上坡，且位于曲线半径 $R=1675m$ 的左偏曲线上。

新菠箕岭隧道沿既有海南西环货线菠箕岭隧道左侧走行，两线线间距 20~29m，其右侧为 S84 公路隧道，相距约 75~165m，全隧均位于三亚市天涯区马岭村。

本隧按旅客列车设计行车速度 160km/h 客货共线（开行普通货物列车）单线隧道设计，隧道建筑限界采用“隧限-2A”。衬砌净空面积为 $42.06m^2$ 。洞内铺设有砟轨道，轨道结构高度 76.6cm。本隧进口采用偏压式明洞门，出口采用台阶式洞门。

2) 施工工艺及方法

全隧采用非爆开挖（基岩采用液压冲击锤），除进口 DK346+890~+905 段采用明挖法施工外，其余段落均采用暗挖法施工。

由于新建菠箕岭隧道沿既有海南西环货线菠箕岭隧道左侧走行，两线线间距约 21.1m~28.6m。为保证既有线结构及运营安全，全隧采用非爆开挖。

（2）新大保隧道

1) 隧道概况

本隧位于海南省三亚市境内。进口里程为 YDK350+390，出口里程 YDK351+150，中心里程 YDK350+770，全长 760m。隧区为属构造剥蚀丘陵地貌，隧道最大埋深约 8 5m。

隧区上覆第四系全新统（ Q_4^{ml} ）填筑土（砂）及坡残积（ Q_4^{dl+el} ）粗砾砂，下伏基岩为下侏罗世侵入二长花岗岩（ $J_1^{n\gamma}$ ）。隧址区不良地质为放射性，特殊岩土为残积土。

2) 施工工艺及方法

本隧进口采用单压明洞洞门，出口采用双耳墙式明洞洞门。

YDK350+390~YDK350+420 段及 YDK351+135~YDK351+150 采用明挖法施工外其余洞身均采用暗挖法施工，设置复合式衬砌。进、出口浅埋段采用加强型衬砌。

沿线主要隧道现状照片如下：



（六）电气化

全线采用带回流线的直接供电方式。

全线接触网悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂，接触线高度为 5500mm。

利用海南环岛铁路既有尖峰、崖城、三亚牵引变电所。其中崖城牵引变电所凤凰方向新增 2 回直供馈线为本线供电，尖峰、三亚牵引变电所维持既有馈线规模不变。见下表。

表 2.1-17 相关牵引供电设施概况

既有牵引供电设施	尖峰牵引变电所	崖城牵引变电所	三亚牵引变电所
牵引变压器接线型式	220kV 三相 Vv 接线		
牵引变压器安装容量 (MVA)	2×(16+16)	2×(16+12.5)	2×(16+16)
供电方向	板桥	乐东	凤凰 东环

（七）通信

本工程采用 GSM-R 数字移动通信系统。

（八）动车组设备

1. 既有动车组设备分布、性质及规模

表 2.1-18 本线及相邻线动车组设备概况表

序号	动车组设备名称	规模		备注
		检查库线	存车线	
1	三亚动车运用所	2	14	已建成
2	海口客车整备所及动车运用所	2(8 编)	5	海口公交化项目改造后

2. 设计动车组设备分布、性质及规模

（1）改扩建三亚动车所

既有三亚动车所配属了动车组 22 列（8 辆编组），检查库线 2 线（16 辆编组），现状一、二级修能力基本饱和。

本线引入后，本线动车组配属至三亚动车运用所。根据开行方案及工作量计算，近、远期配属动车组分别为 15、19 列（4 辆编组），需检查库线分别为 15、19 列位（4 辆编组），需动车组存车线分别为 13 列位、17 列位（4 辆编组）。本次设计改扩建三亚动车所，新建检查库线 2 条（4 辆编组），4 条存车线（每线停 3 列 4 辆编组动车组）。

本次利用既有三亚动车运用所原址改扩建，利用既有 3 条普速整备线的位置，在既有 2 线检查库的北侧贴建 2 线检查库（4 辆编组）；在既有 D10、D11 存车线之间空地位置新建 4 条存车线（每线存 3 列 4 辆编组动车组）。

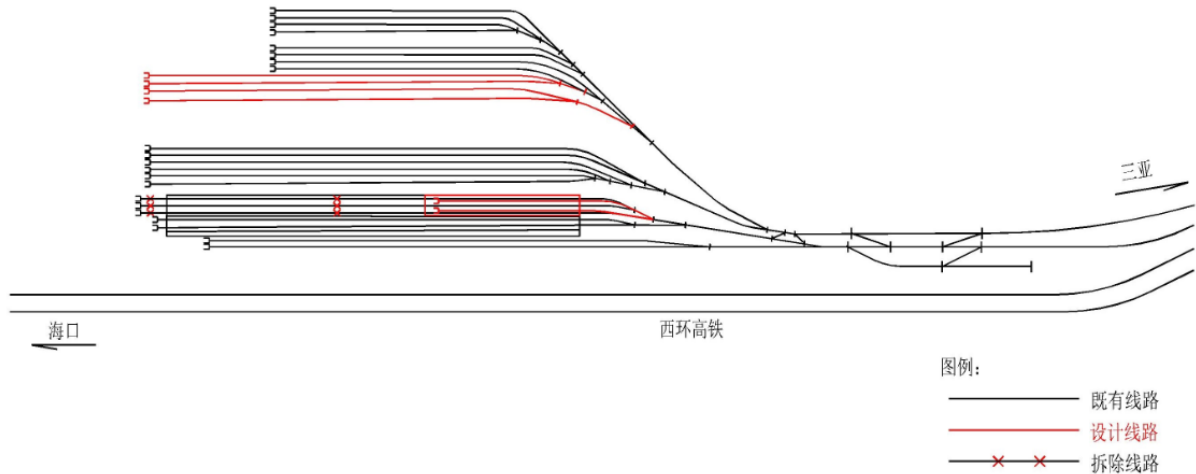


图 2.1-18 三亚动车所平面布置示意图

本站不新增占地，填方 $0.5 \times 10^4 \text{m}^3$ ，挖方 $0.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，新铺轨道 2.429km，新铺道岔 4 组。

(2) 岭头站

在岭头站利用到发线存放 2 列动车组（4 辆编组）。

3. 维修机构

本线采用综合维修一体化管理模式，崖州至岭头段利用西环高铁既有乐东综合维修工区，凤凰机场至崖州段新设红塘湾综合维修工区，三亚至凤凰机场段利用既有三亚综合维修工区，维修工区可能产生含油污水等，具体维修机构设置及管辖范围如下图所示。

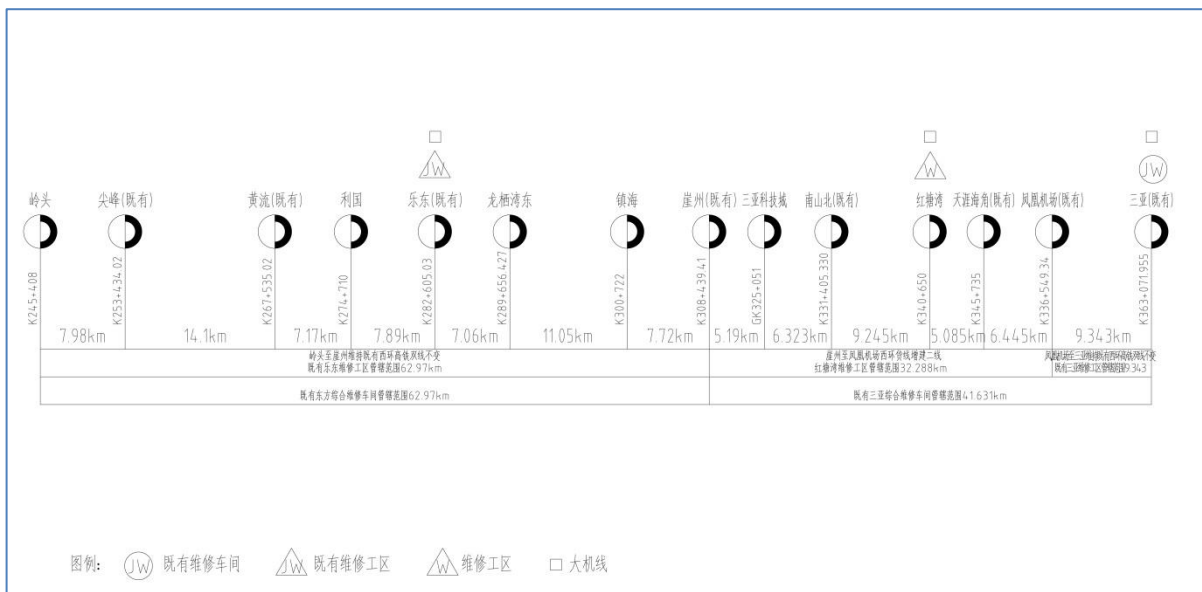


图 2.1-21 维修机构设置及管辖范围示意图

（九）给水、排水

1. 给水站设置和生活供水站、点数量

给水站：本段设计范围三亚动车所为既有给水站。

生活供水站、点数量：本段设计范围内生活供水站 11 个，其中：岭头、利国、龙栖湾、镇海、三亚科技城、红塘湾、三亚等 7 个站为新建生活供水站，崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场站等 4 个站为既有生活供水站。区间 3 个线路所，凤凰 1 号线路所为生活供水点。

2. 旅客列车卸污站

既有三亚动车所为卸污站。

3. 既有给排水设施利用及改建

崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场、三亚及三亚动车所均利用既有给排水设施就近接管，崖州原规模还建给水所及人工湿地。

4. 污水处理设施

三亚动车所新增污水排水利用既有污水处理站处理，新增列车集便污水利用既有动车所的移动卸污车处理。

利国站、三亚科技城站的生活供水站采用排入市政污水管网，崖州还建人工湿地 1 座。南山、天涯海角、凤凰机场、三亚等 4 个生活供水站采用排入既有车站污水管网的设计。龙栖湾、镇海、红塘湾、凤凰北等 3 个新建生活供水站的生活污水采用生化池+人工湿地的污水处理设计，区间线路所供水点的生活污水采用厌氧化粪池储存、定期外运。

（十）房屋建筑

1. 设计定员

本设计新增定员 579 人，正线长 110.8km，平均每正线公里 5.23 人。

2. 建筑面积

全线生产、生产附属房屋建筑面积总量共计 36120m²，其中站房建筑面积共计 7800m²，其余生产房屋建筑面积共计 30125m²，生活房屋建筑面积共计 5995m²，平均每正线公里房屋建筑面积为 328.4m²。

3. 暖通

本工程位于夏热冬暖地区，根据《铁路房屋暖通空调设计标准》和沿线气象条件，

新增房屋不考虑冬季供暖。

沿线崖州、三亚科技城站、红塘湾、天涯海角、凤凰北、三亚站等站房候车厅、售票厅及办公等设置舒适性空调。沿线办公、工区、单身宿舍、公安派出所、门卫等房屋设置舒适性空调。

（十一）临时工程

大临工程主要包括材料厂、拌合站、制存梁场、轨料存放场等。

主要位置分布见下图。



图 2.1-22 临时工程布置示意图

1. 临时设施

（1）材料厂

设置 1 处，位于三亚市。主要建筑材料如：木材、钢材、水泥等由此供应。根据现场调查，沿线经过三亚市及部分县镇，三亚市有可供办理货运的既有铁路站，且附近有港口，资源供应充足，故本次考虑从三亚市汽车供应材料至工地。不新增占地。

（2）填料集中拌合站

根据本线对路基填料的要求，基床表层填筑级配碎石和 A 组填料，基床底层填筑 A、B 级填料，且全部考虑取土场直接取石，因此本次需设置填料拌合站 3 处，分别布置于施工便道一侧。拌和站由材料存放区、拌和区组成。见下表。

表 2.1-19 填料拌合站设置概况表

序号	行政区划	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	乐东黎族自治县	1#级配碎石拌合站	岭头线路所东侧	1.07	旱地
2	崖州区	1#级配碎石拌合站	三亚科技城站西侧	1.07	水田
3	天涯区	1#级配碎石拌合站	红塘湾站南侧	1.07	水田
	合计			3.21	

(3) 混凝土搅拌站

根据混凝土运输时间的要求,供应半径不大于 15 公里。砂、石料的储备量宜满足 3~5d 生产的需求。设计中主要根据沿线桥隧工点工程(含隧道辅助坑道)分布情况以及环境敏感区分布情况综合考虑,共设置 4 处,见下表。

表 2.1-20 混凝土搅拌站一览表

序号	行政区划	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	乐东黎族自治县	1#拌合站	LTKD246+900 左侧	1.33	旱地
2	乐东黎族自治县	2#拌合站	K274+710 左侧	1.33	草地
3	崖州区	3#拌合站	ZFDK311+340	1.33	水田
4	天涯区	4#拌合站	LFHYDK350+390	1.33	园地
	合计			5.32	

(4) 梁场

根据项目工程情况,全线共考虑设置 1 处制存梁场。位于红塘湾车站北侧,负责供应全线范围的预制简支 T 梁,该梁场共需生产 336 孔梁,结合项目总工期,规模按每月每个台座生产 4 孔简支箱梁设置,为节省临时用地及投资,全采用双层存梁方案,共设制梁台座 14 个,存梁台座 28 个,静载试验台座 1 个,该梁场占地面积 6.67hm²。

表 2.1-21 制存梁场一览表

序号	行政区划	名称	位置	供应孔数	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	天涯区	红塘湾梁场	红塘湾车站北侧	336	6.67	水田

(5) 轨料存放场

本项目在红塘湾北侧设置一处轨料存放场,不设置铺轨基地,考虑 500 米长钢轨无法运输进海南岛内,故采用广铁局可移动式焊轨技术,拟在红塘湾站焊接长钢轨。占地 3.70hm²,占地类型为水田。

表 2.1-22 轨料存放场一览表

序号	行政区划	名称	位置	占地面积 (hm ²)	占地类型
1	天涯区	红塘湾轨料存放场	红塘湾北侧	3.70	水田

(6) 给水管路、临时电力线

工程采用分散供电，施工用电就近自地方电网接取 10kV 电源。本次临电范围：接取地方电源、电源线、临时集中变电（开关）站、临电干线。本次考虑临电长度 56.09 km。新簸箕隧道出口施工与新大保隧道进口施工方案，施工洞口至村庄接水点 1km 距离，设置给水管路 1km。

表 2.1-23 给水管路、临时电力线一览表

行政区划		临时给排水管道			临时电力线路		
		长度 (km)	占地 (hm ²)	占地类型	长度 (km)	占地 (hm ²)	占地类型
乐东黎族自治县							
三亚市	崖州区				20.56	0.62	水田、有林地、其他草地
	天涯区	1	0.1	园地、其他草地	35.53	1.07	有林地、其他草地
	吉阳区						
合计			0.10		56.09	1.69	

(7) 施工场地及施工营地

施工场地尽可能利用已征用地，采用永临结合。本着减少扰动的原则，施工营地采取永临结合或租用既有场地方案，不新增临时占地。

2. 汽车运输便道

运输干线原则上利用 G98、G225、县道、乡道道路，局部新建。路面采用泥结碎石。单车车道宽按 3.5m，路间宽度按 0.5m，路基宽度按 4.5m；双车车道宽按 6.0m，路间宽度按 0.25m，路基宽度按 6.5m；桥涵设计的汽车荷载等级采用“公路-II 级；路面采用砂石路面。根据设计铁路的走向，汽车运输便道尽可能的靠近设计铁路，以节省用地，便道的线型尽可能顺直，选择地质条件好、拆迁少、填挖平衡的地段通过，尽可能不与设计铁路交叉，避免施工对行车的干扰，便道土石方工程尽可能与设计铁路统一调配，减少临时工程量。

结合本线的工程分布情况，引入线主要按通往隧道、砂石场等进行设计。合计 90.03

公里，其中：新建便道 37.31 公里；改（扩）建便道 32.92 公里；利用地方既有道路 19.8 公里。

详见表 2.1-24。

表 2.1-24 施工便道概况表

行政区划		新建		改建		利用	占地面积及类型		
		长度 (km)	占地 (hm ²)	长度 (km)	占地 (hm ²)	长度 (km)	面积 (hm ²)	类型	
海南省	乐东黎族自治县	2.0	1.30	6.4	1.60	3.99	2.90	水田、有林地、其他草地、公路用地	
	三亚市	崖州区	12.29	7.99	9.77	2.44	6.48	10.43	水田、旱地、有林地、其他草地、公路用地
		天涯区	23.02	14.96	15.23	3.81	8.38	18.77	水田、旱地、有林地、园地、其他草地、公路用地
		吉阳区			1.52	0.38	0.95	0.38	有林地、公路用地
合计		37.31	24.25	32.92	8.23	19.8	32.48		

（十二）取、弃土（渣）场









工程所用填方除利用部分挖方外，土方不足部分采用外购土方和集中取土的方式，共需填方 339.01 万 m³，利用主体挖方 43.00 万 m³，共需借方 296.00 万 m³，来自 8 处自采取土场，地貌类型为坡地、岗地，总占地面积 33.79hm²，可取土量 349.3 万 m³，其可取土量能够满足工程借方量。

取土场概况见表 2.1-25。

表 2.1-25 取土场概况表

序号	行政区划	取土场名称	位置	储量	设计取土量	设计取土面积	平均取土深度	取土场类型	占地类型			地质情况
				(万方)	(万方)	(hm ²)	(m)		林地	园地	裸地	
1	乐东黎族自治县	K243+000 右侧 1000m 取土场	双沟村东南侧 1500m	50	49.0	4.00	12.5	岗地型	3.00		1.00	场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系下统 (J1εγ) 黑云母正长花岗岩。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
2		K262+300 右侧 1000m 取土场	水内村东南侧 1300m	30	28.0	3.67	8.0	岗地型	1.10	2.17	0.40	场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系下统 (J1εγ) 黑云母正长花岗岩。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
3	崖州区	K306+800 左侧 1100m 取弃土场	坝头村西侧 300m	23	20.0	4.79	5.0	岗地型	0.72	4.07		场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系下统 (J1ηγ) 二长花岗岩。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
4		K331+150 左侧 650m 取土场	椰子园北侧 800m	66	66.8	6.91	12.0	坡地型		4.15	2.76	场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系上统 (J3ηγ) 二长花岗岩。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
5		K331+800 左侧 150m 取土场	椰子园村东北侧 900m	37	37.0	3.70	10.0	坡地型	3.70			场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系上统 (J3ηγ) 二长花岗岩。取土场北侧紧邻 G98 海南环岛高速, 取土开挖对既有高速公路边坡有扰动, 取土开挖过程中应加强既有高速边坡的监测与防护工作。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
6	三亚市	K336+700 右侧 1000m 取土场	布加寨东南侧 900m	67.3	56.0	4.48	13.0	坡地型	4.48			场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系中统黑云母正长花岗岩 (J2εγ)。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
7		K349+200 左侧 250m 取土场	红土村西北侧 800m	38	23.9	3.66	8.0	岗地型	2.64	1.02		测段内覆盖层主要为全新统坡残积 (Q4dl+el)、粉质黏土、砂土等; 下伏基岩为白垩系下统二长花岗岩 (K1ηγ)。该取土场北侧紧邻 G98 西线高速, 取土开挖过程中应加强既有高速边坡的监测与防护工作。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
8		K356+587 左侧 5200m 取土场	荔枝岭村东北侧 500m	38	15.3	2.58	6.0	坡地型	2.06		0.52	场区上覆分布第四系全新统坡残积层 (Q4dl+el) 粗砾砂; 下伏基岩为侏罗系中统黑云母正长花岗岩 (J2εγ)。取土场土质情况总体较好, 无不良地质分布, 适宜进行取土工程。
合计				349.3	296.00	33.79			17.70	11.41	4.68	

沿线取土场现场照片如下：

	
K243+000 右侧 1000m 取土场	K262+300 右侧 1000m 取土场
	
K306+800 左侧 1100m 取弃土场	K331+150 左侧 650m 取土场
	
K331+800 左侧 150m 取土场	K336+700 右侧 1000m 取土场
	
K349+200 左侧 250m 取土场	K356+587 左侧 5200m 取土场

2. 弃土（渣）场

本工程弃土、弃渣来源于桥梁工程、隧道工程、路基工程、站场等，本工程主体


挖方 168.9 万 m³，自身利用了 43.0 万 m³，剩余弃方 125.89 万 m³，需要设置弃土（渣）场进行安置。共选择弃土（渣）场 10 处，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46hm²，占地为林地、园地、草地、裸地。

弃土（渣）场概况见下表。

表 2.1-26 弃土场概况表

序号	行政区域		名称	位置	平均弃土深度 (m)	容量 (万 m ³)	设计弃土量 (万 m ³) 松方	弃土量 (万 m ³) 自然方	设计 占地面积 (hm ²)	占地类型					
										有林地	园地	坑塘水面	其他草地	裸地	
1	海南省	乐东黎族自治县	K242+600 右侧 1000m 弃土场	双沟村东南 侧 1500m	4.5	10.9	8.00	6.40	2.42			1.45		0.97	
2			K262+100 右侧 900m 弃土场	水内村东南 侧 1300m	4	11.0	10.60	8.48	2.75					2.75	
3			K274+800 左侧 600m 弃土场	山园道西侧 500m	5.0	7.2	6.80	5.44	1.44				1.44		
4			K289+200 右侧 350m 弃土场	龙栖湾村东 侧 950m	7.0	11.1	10.70	8.56	1.59				0.19	1.40	
5		三亚市	崖州区	K306+800 右侧 1100m 取弃土 场	坝头村西侧 300m			5.10	4.08						
6				K330+800 左侧 1300m 弃土场	大出水村东 南侧 1600m	9.0	34.6	30.00	24.00	3.84		2.30		1.54	
7				K331+450 左侧 490m 弃土场	椰子园村东 北侧 900m	10.0	4.7	3.70	2.96	0.47				0.47	
8			天涯区	K336+839 右侧 500m 弃土场	布加寨东南 侧 750m	5.0	33.7	29.60	23.68	6.73	5.05			1.68	
9				K349+200 左侧 80m 弃土场	红土村西北 侧 700m	15.0	57.8	46.30	37.08	3.85				3.85	
10				水源池水库南侧 500m 弃土场	水源池水库 南侧 500m	4.0	9.5	6.50	5.20	2.37	1.90	0.47			
合计						180.50	157.30	125.88	25.46	6.95	2.77	1.45	9.17	5.12	

弃土（渣）场现场照片如下：

	
K242+600 右侧 1000m 弃土场	K262+100 右侧 900m 弃土场
	
K274+800 左侧 600m 弃土场	K289+200 右侧 350m 弃土场
	
K330+800 左侧 1300m 弃土场	K331+450 左侧 490m 弃土场
	
K336+839 右侧 500m 弃土场	K349+200 左侧 80m 弃土场

	
<p>水源池水库南侧 500m 弃土场</p>	

（十三）迁改工程

本线建设的迁改工程包括：电力线迁改；通信、广播及有关设施的迁改；给水、排水管路的迁改；地下管线的迁改、改河改沟；改移道路；拆迁建筑物、构筑物等。

1. 拆迁建筑

新建工程拆迁各类建筑物总计 90016.58m²（其中房屋拆迁 72764.33 平方米，厂矿企业 1029.58 平方米，大棚 16222.67 平方米）。拆迁安置工作由本工程所在地方政府统一安排，其间发生的水土流失由当地政府负责治理。

2. 电力、油气、管线迁改

本工程需要迁改的电力设施共 36 处+4km，光缆 286 处+50km，需要迁改的油气管线共计 11 处，给排水管线迁改 6 处。

3. 改移沟渠、道路

本工程共需要改移河、沟（渠）长度合计 1.07km。占地及土石方见表 2.1-30。

三亚至乐东（岭头）段道路改移主要为跨线桥拆除重建或者移位新建以及增建第二线引起的道路改移，全线改移道路共 37 处 10815.09m；其中区间 28 处 8116.09m、站场 9 处 2699m。占地及土石方见表 2.1-27、表 2.1-28。

表 2.1-27 站场改移道路、沟渠汇总表

站名	改移公路				改移沟渠		
	土石方 m ³		混凝土路面 改移长度 (Km)	用地 (hm ²)	土石方 (m ³)	改移	用地 (hm ²)
	填方	挖土			挖方	长度 (Km)	
岭头站	1875	1725	0.75	0.79			
龙栖湾东站	5140	5614	0.128	0.13	600.00	0.12	0.23
镇海站	800	720	0.1	0.10		0.21	0.06
崖州站	1024	1024	0.128	0.13			
三亚科技城	22014	1012	0.47	1.08		0.15	0.20
南山北站						0.50	
红塘湾站	5100	1200	0.512		113.00	0.09	0.11

表 2.1-27 站场改移道路、沟渠汇总表

站名	改移公路				改移沟渠		
	土石方 m ³		混凝土路面 改移长度 (Km)	用地 (hm ²)	土石方 (m ³)	改移 长度 (Km)	用地 (hm ²)
	填方	挖土			挖方		
凤凰西线路所	2620	1572	0.131				
凤凰机场	2640	2640	0.12	0.38			
三亚站	5040	3780	0.36	0.03			
合计	46253	19287	2.699	2.64	713.00	1.07	0.60

表 2.1-28 区间改移道路汇总表

编号	里程	铁路在上 或者在下	改移长度 (m)	工程占地 (hm ²)	土石方数量(m ³)	
					填方	挖方
1	K323+580	上	200	0.04		288
2	K324+547	下	540.94	0.55	23070	47
3	K326+700	下	434.32	0.44	18208	101
4	K327+360	上	300	0.07		384
5	K327+370-K327+800	并行	432.88	0.24		
6	K328+254	下	100	0.02		832
7	K329+354	下	221.605	0.23	1789	43
8	K329+600-K329+900	并行	356.91	0.24		
9	K332+656	上	300	0.07		624
10	K334+653	下	311.29	0.29	11045	9
11	K336+224-K336+450	并行	265.45	0.15		
12	K336+749	上	200	0.04		288
13	K337+305	上	300	0.07		288
14	K337+709	下	216	0.10	399	90
15	K337+973	上	300	0.07		384
16	K339+822	下	431.11	0.09	5186	41
17	K340+036	上	100	0.02		96
18	K340+361	上	300	0.07		336
19	K341+377	下	394.15	0.25	3515	119
20	K341+718	上	400	0.09		576
21	K342+265	下	424.9446	0.38	9380	13
22	K343+464	下	208.65	0.19	1980	35
23	K346+400	上	400	0.09		384
24	DK346+840	上	200	0.04		192
25	DK347+395	下	377.84	0.46	3940	470
26	K351+315	上	100	0.02		144
27	K351+882	上	200	0.04		192
28	K352+495	上	100	0.02		128
合计			8116.09	4.38	78512	6104

（十四）施工用水、用电、交通及外来材料

1. 施工用水、用电、燃料

（1）水资源情况

铁路沿线主要河道有宁远河和临春河等，大部分地区地下水较丰富，基本能满足施工、生活用水，施工前取样检查合格性。

（2）电力资源情况

沿线电力发达，且电力网络较密集，容量富裕。线路附近 1~5km 均有 10KV 电源，主要用电负荷在隧道地段，供电方式可就近“T”接或从变电所接引专线。

（3）燃料

沿线经由地区经济发达，煤炭、油料等燃料市场供应充足，施工用燃料可就近购买。

2. 交通

区域交通运输网络发达，现已形成以三亚市为中心，铁路、公路、水运、航空、管道各种运输方式协调发展的综合运输体系。

（1）铁路

区域干线铁路形成了以海南西环高铁、海南东环高铁、海南西环货线铁路线网。其中海南西环货线铁路为本项目轨道材料运输主要路径。

（2）公路

区域内以环岛高速公路及国道以为主骨架，以加密线和联络线为补充，形成三亚陆地对外交通系统。沿线高速公路、省道、县道、乡道可用于本项目材料运输。主要运输道路为 G225 国道以及 G98 高速公路。

（3）水运

本次河沙考虑从马来西亚进口，通过海运到达三亚港。

部分材料考虑从岛外运进岛内，采用粤海轮渡线由徐闻海安港运往海口港，根据调查，海运费可按照铁路运输 180km 计算。本次设计中钢轨，道岔等材料供应经粤海轮渡线供应。

3. 当地建筑材料的分布

（1）工程用砂

一般工程用砂暂考虑为东方裕顺石场供应（石场位于海南省东方市，距离线路 10 5km 左右）。梁部河沙考虑国外进口，通过海上运输。

(2) 工程用石料（碎石、片石、块石）

根据沿线碎石分布情况，碎石多来自附近市县，采用公路运输，崖州、东方等地地材较为丰富且材质多为花岗岩，可用作混凝土骨料及路基调料。

(3) 道砟

化州新安采石场，位于化州市新安镇菠萝垌村，该石场可生产 I 级道砟、特级道砟。

(4) 砖、瓦、石灰

沿线经由地区砖、瓦、石灰等材料市场供应充足，施工用可就近购买。

(5) 路基工程填料

全线基床底层采用 A、B 组填料填筑，路基本体采用 A、B、C 组填料填筑。路堤各部位填料利用附近取土场中的合格填料制作。

五、本次改造内容汇总

1. 线路工程

本工程改建工程包括西环货线增建二线、联络线（岭头折返线、崖州联络线、凤凰西联络线）、西环货线改造等工程。其他均为利用西环高铁和西环货线。线路长度 108.69km。

表 2.1-29 线路长度统计表

线路	起止里程	长度 (km)	备注
利用西环高铁	K244+800~K308+188.23	63.388	既有
崖州左联	ZDK308+188.23~ZDK316+096.18	7.908	新建
利用西环货线	K326+600~K350+042.93	23.443	增建二线
凤凰左联	ZDK350+042.93~K336+549.34	3.885	新建
利用西环高铁	K336+549.34~K363+800	10.066	既有
合计		108.69	

表 2.1-30 改建、新建线路情况见下表

线别	内容		长度 (km)	隧道 (km)	桥梁 (km)	路基 (km)	路基 占比 (%)
西环 货线	增建二线	K326+600~K350+042.93	23.443	0.385	1.552	21.506	91.74
联络 线	岭头折返 线	LDK245+670.5~ LDK248+001.66	2.331	0	1.446	0.885	37.97
	崖州联络 线	左联: ZDK308+188.23~ ZDK316+096.18	7.908	0	2.280	5.628	71.16
		右联: YDK308+697.90~ YDK315+826.61	7.129		2.329	4.800	67.33
		崖州客车疏散线: SDK308+188.23~ SDK312+106.8	3.919		1.614	2.305	58.83
		改建西环货线: GK324+500~ GK326+093.181	1.593			1.593	100.0
	凤凰西联 络线	左联: ZDK350+042.93~ K336+549.34	3.885	0	1.894	1.991	51.25
		右联: YDK349+603.3~ K336+549.34	4.177	0.76	1.676	1.742	41.69
		改建西环货线: GK349+400~ GK350+300	0.9			0.900	100.0
合计(单线)			55.285	1.145	12.790	41.350	74.79
其中: 新建单线			52.792	1.145	12.790	38.857	73.60
其中: 改建西环货 线			2.493	0	0.000	2.493	100.0

2.车站（所）

车站包括既有线新加站、既有站改造工程，具体改造工程内容详见下表。

表 2.1-31 车站（所）改造内容一览表

编号	车站名称	车站中心里程	车站性质	车站规模	备注	改建站工程内容
1	岭头站	K245+408	始发（终到）站	3台 6线	西环高铁加站	新建站，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、给水所、停车场、污水处理站）、站台及到发线，新铺轨道 2.567km，新铺道岔 7 组，含 2 组交叉渡线
2	老村线路所	LDK248+001.66	线路所	/	西环高铁新建线路所	新建；新铺轨道 0.081km，新铺道岔 2 组。
3	尖峰站	K253+434.02	中间站	2台 4线	西环高铁既有站，本次未有土建工程	无
4	黄流站	K267+535.02	中间站	2台 4线	西环高铁既有站，本次未有土建工程	无
5	利国站	K274+710	中间站	2台 5线	西环高铁加站	新建站，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、停车场）、站台及到发线，新铺轨道 1.59km，新铺道岔 10 组

表 2.1-31 车站（所）改造内容一览表

编号	车站名称	车站中心里程	车站性质	车站规模	备注	改建站工程内容
6	乐东	K282+605.03	中间站	2台4线	西环高铁既有站，本次未有土建工程	无
7	龙栖湾东站	K289+656.427	中间站	2台4线	西环高铁加站	新建站，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、停车场、警务区、污水处理站）、站台及到发线，新铺轨道1.352km，新铺道岔5组
8	镇海站	K300+722	中间站	2台5线	西环高铁加站	新建站，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、停车场、污水处理站）、站台及到发线，新铺轨道1.57km，新铺道岔10组
9	崖州站	K308+439.41	始发（终到）站	高速2台4线；普速1台3线；市域1台2线	西环高铁、西环货线共线既有站；本次改建	改造，新建1岛2线；拆迁路内给水所、污水处理厂各1处，约2529m ² ，拆除后还建；新铺轨道0.473km，另外还需新铺道岔8组。
10	崖州东线路所	YDK312+033.89	线路所	/	新建线路所	新建，新铺道岔1组
11	三亚科技城	GK325+051	中间站	2台3线	西环货线新建站	新建，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、停车场、派出所）、站台及到发线；新铺轨道0.084km，新铺道岔8组
12	南山北站	K331+405.330	中间站	2台4线	西环货线既有站；本次改建	在既有站对侧新建2股道，增设站台及天桥各1座；新铺轨道0.723km，新铺道岔3组
13	红塘湾站	K340+650	中间站	2台5线；预留2台6	西环货线新建站	新建站，站房及配套生产生活房屋（宿舍、信号楼、停车场、警务区）、站台，综合维修车间；新铺轨道2.771km，新铺道岔17组
14	天涯海角站	K345+735	中间站	2台4线	西环货线既有在建站；本次改建	扩建信号楼，增设1台2线，增设天桥1处；新铺轨道1.576km，新铺道岔5组
15	凤凰西线路所	LFHYDK349+603.3	线路所	/	西环货线新建线路所	新铺轨道0.115km，新铺道岔4组
16	凤凰机场站	K336+549.34	中间站	2台4线	西环高铁既有站；本次改建	局部改造凤凰机场站小里程咽喉区；新铺轨道0.083km，新铺道岔10组
17	三亚站	K363+071.955	始发（终到）站	5台10线	西环高铁既有站；本次改建	在站对侧增建1台2线；海口（西环）端增加1组渡线；增设站台1座，延长既有旅客天桥、地道各一座；新铺轨道1.618km，新铺道岔6组
18	三亚动车所				既有动车所	新建检查库线2条（4辆编组），4条存车线（3列4辆编）；新铺轨道2.429km，新铺道岔4组。

3.电气化

崖州至凤凰机场段利用西环货线段进行电气化改造，其余新建联络线均为电气化

铁路。全线采用带回流线的直接供电方式、全线接触网悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂。

全线接触网支柱选择：

(1) 新建区段区间路基上腕臂柱采用混凝土等径圆杆钢柱；车站和区间跨多股道时均采用硬横跨，硬横跨柱采用热浸镀锌圆管钢柱、三角形钢管热浸镀锌硬横梁。

(2) T 梁区段支柱采用格构式钢柱。新建桥上接触网支柱基础采用预留锚栓方式；既有桥上接触网支柱基础非锚柱采用后植锚栓方式，锚柱采用桥专业新建独立支墩预留锚栓方式。

(3) 新建隧道通过预埋槽道固定隧道吊柱悬挂接触网；既有隧道通过后植化学锚栓固定隧道吊柱悬挂接触网。

(4) 供电线支柱一般采用格构式钢柱。

4.其他

另配套建设相关给水、排水设施等相关工程。

六、施工工艺和方法

本项目主要工程内容有路基、桥涵、隧道、房屋、四电等工程。

(一) 路基工程

路基土石方工程在施工准备完成后即可开工，其完成工期应满足该区段铺轨工程进度的要求，在该段路基内铺轨工程开工前半个月完成。路基、站场土石方应统一调配并尽量利用隧道弃碴，取土（石）、弃碴场需统筹考虑以节约用地。受沉降控制的路基填筑工期，必须预留足够的沉降观测期。对有软土地层的特殊地质地段及膨胀土可能发生液化的不良地质地段，应在施工准备完成后尽早开工，尽量避开雨季，并严格按照设计的加固处理措施及施工步骤合理组织施工，以保证路基质量。

基床以下及基床底层土石方填筑施工，必须严格控制填筑工艺（碾压机具、分层厚度、碾压遍数、含水量等要求）、检测频次及数量，并按照“三阶段（准备、施工、验收）、四区段（填土、平整、碾压、检测）、八流程（施工准备、基底处理、分层填筑、摊铺碾压、洒水晾晒、碾压夯实、检验签证、路基整修）”的工艺流程组织施工，填筑速度要根据地基变形观测分析结果控制，满足规范要求。

路基填筑受气候因素影响较大，在低温气候以及雨季气候条件下，原则上不宜进

行路基施工，因工期要求必须施工而又在雨天来临时未完成碾压工序的路段应采取覆盖保护措施，避免雨水浸泡。

基床表层全部采用机械施工。A 组填料考虑拌和站集中拌制，经拌合后，运至工地分层摊铺、分层碾压。成品拌和料不宜堆放过长，防止含水率变化过大填筑后达不到密实度。对基床表层施工要分二层填筑，每层施工工艺流程分“四区段（验收基床底层区段、搅拌运输区段、摊铺碾压区段、检测修整区段）、六流程（修整基床底层、拌合、运输、摊铺、碾压、检测试验）”进行施工。

基底为水田、水塘时采用挖除换填硬质岩填料或渗水土等措施处理。一般情况下尽量少占鱼塘、水塘，若不得不占用时，如为仍能利用的水塘，采用设置围堰排水疏干，清除塘底淤泥后，换填硬质岩弃碴或渗水土，并按路堤密实度要求进行碾压。对邻近路堑上方的塘，应改为旱地，并相应加强边坡支挡防护与防排水措施。浸水边坡设置浆砌片石或干砌预制混凝土块护坡。

对浅层软土，采用挖除换填渗水土或硬质岩填料的处理措施；对深厚软土，根据稳定、沉降、承载力的计算结果合理确定复合地基加固类型、桩长、桩间距。

一般路基主体工程施工总工期按 12~18 个月控制；软土、松软土路基工程的施工总工期按 18~21 个月控制。基床表层填筑控制在 1~3 个月以内完成。修筑于路基上的声屏障基础、通信信号电力电缆槽、过轨管线等路基相关工程，应随路基主体工程同步实施，可在路基主体完工后 2~3 个月完成。

（二）桥涵工程

1. 前期工作

根据施工图布设进场施工便道，并对桥墩基础进行桩位测量放样后，进行场地平整（桥墩位于河中时，围堰并搭设施工平台），并做到三通一平。

2. 桩基础施工

一般要求在枯水期施工，根据施工水位，分别采用编织袋围堰、钢筋混凝土围堰、钢板桩围堰或钢围堰。根据本线地质情况，钻空桩主要用旋转钻。

钻孔桩施工顺序：埋设钢护筒→钻机就位→（利用吊车配合人工，立好钻架，拉好风缆绳）→桩孔钻进→成孔并换浆清孔（清孔时孔内水位要高出地下水或河流水位至少 1.5~2 米）→清孔完毕并检测桩孔→吊装钢筋笼（钢筋笼最上一节口上焊上钢筋，将钢筋固定在特设固定架上，防止混凝土灌注时，钢筋笼浮起或下沉）→吊装导管→

泵送法灌注水下混凝土成桩。

3.承台施工

桩基础施工完毕、待桩身混凝土达到一定强度后，机开挖桩顶承台基坑、处理桩头（凿除桩头松散混凝土，开挖并截除桩头）→桩基检测→承台施工，绑扎承台钢筋，立模分层灌注承台混凝土。施工时按设计要求埋设承台与墩台身连接钢筋。

4.桥墩施工

桥墩模板安装→桥墩钢筋加工成型，现场人工绑扎→桥墩混凝土采用拌和站集中拌和，混凝土运输车运至现场，分层、连续浇注完毕→桥墩脱模→桥墩盖梁（顶帽）施工。

5.钻孔完毕，拆除钻孔架、施工平台及水中围堰，并对河道进行清理。围堰拆除时利用人工把堰体的粘土和编织袋抬至岸边，再利用挖掘机配运输汽车，把废渣运至指定堆放地点。对有钻孔、清孔、灌注混凝土过程中排除的泥浆，也引入到指定地点进行处理，以防止污染河流及周围农田、鱼塘或堵塞河道。

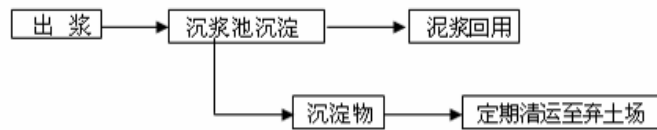


图 2.1-23 泥浆处理流程图

6.简支梁采用工厂预制，运架法施工。

7.与既有线较近的桥梁、接长涵洞对既有铁路路基有破坏时，采用钢轨桩、挖孔桩进行防护，必要时采用吊、扣轨加固既有路基。

桥梁（涵洞）工程宜在同区段路基工程完工前 0.5~1.5 个月完成，以便有充分时间做好锥体护坡、桥头和涵洞顶部的填土等工作。

一般桥梁下部主体工程，墩高 30m 内，安排 3~10 个月内完成；墩高 30~50m，安排 4~12 个月内完成。大跨度及技术复杂桥梁主体工程，根据个别施工组织设计拟定的工期组织施工。

桥面系宜利用运架梁间隙，紧跟架梁进行流水作业，一般按 1~2 个月进行安排。

8.连续梁梁部

预应力混凝土连续梁采用悬灌法施工，在施工时应先将墩顶梁段与桥墩临时固定，桥墩两侧悬臂施工应对称平衡，在梁跨体系转换时，应在合拢段纵向连续预应力筋张拉、压浆及临时固结解除后进行。

预应力混凝土连续梁采用支架法施工，在施工时应保证支架的强度、刚度、稳定性，支架应有简便可行的脱模措施，支架安装后应预压，压重应大于浇筑的混凝土重量，在支架上浇筑混凝土时，应根据混凝土和支架产生的弹性和非弹性变形，设置预拱度，支架的地基承载力应符合要求，基础排水系统应完好。

（三）隧道工程

1.基本工法

本线均为 1km 以下隧道，采取独头掘进。

（1）明洞明挖法施工，隧道喷锚构筑法施工；按《铁路隧道监控量测技术规范》实施监控量测；隧底先行施作，拱墙衬砌一次立模灌注。

（2）本线为临近既有线施工，不能采用普通的钻爆法施工，故考虑采用液压破碎锤施工。

（3）洞口及明洞应分层开挖，并随挖随护，及时修建洞门与洞口段衬砌保证安全。对于穿越覆盖层、全风化带的洞口浅埋段，采用超前大管棚注浆超前支护。对偏压、顺层、缓倾时，采取设置钢架及超前支护、加强系统锚杆等加强措施。

2.进度指标

表 2.1-32 施工进度指标（m/月）

类别	II级围岩	III级围岩	IV级围岩	V级围岩	隧底及其它工程	注浆
正洞（无轨）	160	100	70	45	1500	30

3.工期

隧长≤1km 隧道，按单工作面考虑，工期控制在 6~16 个月。

4.超前地质预报

（1）为查明隧道周边地质条件，保护环境与隧道施工及既有线运营安全，防止灾害性事故发生，全段隧道均应实施综合超前地质预报，并将其作为施工关键工序。

（2）超前地质预报的方法包括施工中地质与水文勘察、地震波、地质雷达、中、远距离综合物探，红外近距物探、超前钻孔近距探测等，具体按《铁路隧道超前地质预报技术指南》办理。

5.临近既有工程

新建隧道与既有工程临近时，对新建隧道采取非爆破开挖，并事前加固或防护既有结构，对既有隧道预加固与防护，可采取防电拱架台车、轨面排架、钢架、钢带、

喷锚、衬砌背后压浆等措施。

(1) 增建二线隧道旁为既有路基时，在既有线路基外缘 50m 以内，采用非爆破开挖及相关防护。

(2) 增建二线隧道旁为既有隧道的防护

当增建二线隧道与既有隧道均为单线且隧道间的最小净距小于《隧规》表 3.3.6 的净距要求时，必须对新建隧道采取非爆同时根据既有隧道的围岩及病害情况采取相应的加固处理措施。对既有隧道预加固，可采取防电拱架台车、钢架、衬砌背后压浆、钢带、锚喷加强等措施。

(3) 隧道穿越地表其他既有建、构筑物地段、水利设施及环境敏感地带，根据所处地质及环境条件综合研究确定工程措施方案。

(四) 房屋工程

房屋总体施工应遵守“先地下后地上，先主体后围护，先结构后装饰，先土建后设备”的原则。以主体施工为先导，分区、分层、分段流水。钢结构应尽早封顶。装饰装修工程在主体封顶后全面展开，遵守“先上后下、先楼梯后室外”的原则采用分层交叉作业组织施工。

(五) 临时工程

弃土场：用于绿化用土的应先在征地范围内临时堆放，并采取临时拦挡措施，永久弃土弃于指定弃土场。

施工场地：首先对占用耕地、草地的表层土进行剥离，剥离的表层土堆置在施工便道征地范围内。土堆外侧边坡采取草袋挡护坡脚的临时防护措施。施工期在场地周边布设临时排水沟，排水沟末端顺接沉沙池。施工结束后回填表土进行土地整治，恢复场地原貌。

施工便道：工程施工前，对施工便道占用耕地和草地的进行剥离表层土，剥离的表层土堆置在施工便道征地范围内。土堆外侧边坡采取草袋挡护坡脚的临时防护措施。施工期对便道边坡进行植草防护，便道两侧布设排水沟，排水沟顺接沉沙池。施工结束后，部分铁路施工便道作为田间道或乡村道路予以保留，其余施工便道回填表土，土地整治恢复原地貌。

七、工程投资及施工组织

（一）工程投资

本次贯通方案概算总额为 581565.42 万元，技术经济指标 7761.45 万元/铺轨公里，其中：静态投资为 481565.42 万元（含综合用地开发 45402.52 万元），静态投资技术经济指标 6426.87 万元/铺轨公里，机车车辆购置费 100000 万元。

（二）施工组织

总工期 2.0 年。计划于 2020 年 7 月开工，2022 年 6 月完工。

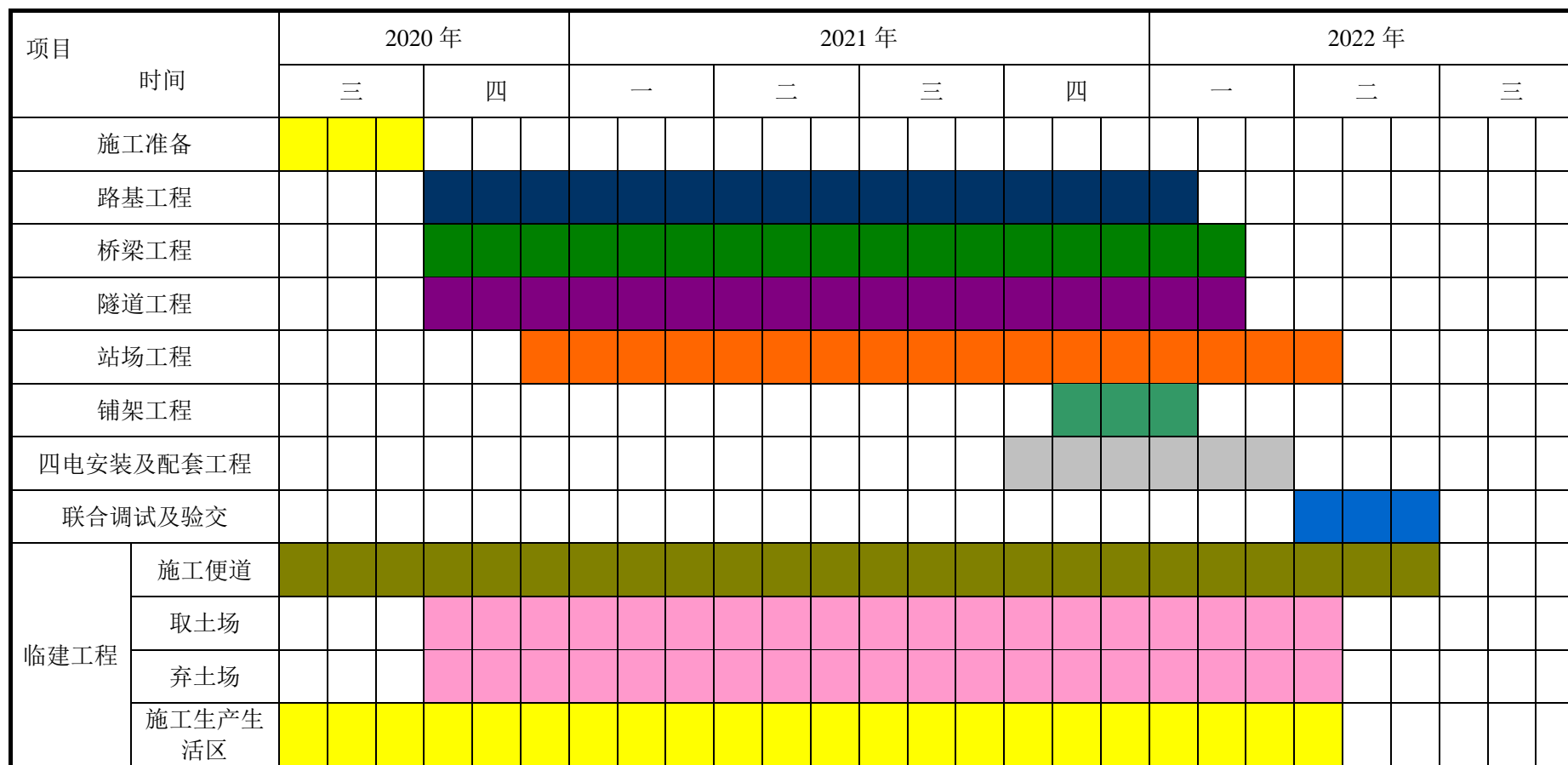


图 2.1-24 施工进度图

八、项目组成表

项目组成见表 2.1-33。

表2.1-33 主要工程组成表

工程 情况 介绍	建设单位	三亚市交通运输局
	设计单位	中铁二院工程集团有限责任公司
	建设地点	海南省乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区、吉阳区。
	施工单位	建设单位招标确定
	建设期	总工期24个月。
	总投资	初步设计投资概算总额581565.42万元，其中静态投资为481565.42万元。
主体 工程	线路及轨道	1.线路：本工程改建工程包括西环货线增建二线23.443km、联络线（岭头折返线、崖州联络线、凤凰西联络线）共新建单线29.349Km、西环货线单线改造2.493km等工程。其他均为利用西环高铁和西环货线。线路长度108.69km。 2.轨道：均一次铺设跨区间无缝线路，轨道结构类型采用有砟轨道。
	路基工程	1.折返线：线路长2.331km，桥梁长1.446km，路基长0.885km。 2.崖州（不含）至凤凰机场（含）段（K308+439.41~K337+000）：增建二线正线长度23.443km，桥梁长1.552km，隧道长0.385km，路基长21.506km，路基占比91.74%； 3.联络线：总长度27.018 km，桥梁长9.793km，隧道长0.76km，联络线路基长16.645km，路基占比60.94%。
	站场工程	全线共设车站14座，于西环高铁新建岭头、利国、龙栖湾东、镇海4个车站；改建崖州、凤凰机场、三亚站3个车站，利用既有西环高铁上的尖峰、黄流、乐东3个车站。 于西环货线新建三亚科技城、红塘湾2个车站，改建南山北、天涯海角2个车站。其中三亚、崖州、岭头3个车站为始发终到站。设老村、崖州东和凤凰西3个线路所。
	桥梁工程	1.全线利用既有铁路桥梁29座-18791.97延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁14座-12790.0延长米。 2.全线利用既有涵洞365座。新建联络线及增二线时共接长涵洞126座-2069.7横延米，新建涵洞19座-429.65横延米。 3.全线利用既有框架桥10座，其中完全利用既有6座。接长框架桥4座1172.56顶平米；新建框架桥2座-1299顶平米。 4.全线利用上跨立交桥27座。增建二线时拆除不满足限界要求及不能使用的共计11座-3366平方米，新建上跨立交桥12座-6646.16平方米。 5.全线接长地道2座440顶平方米。
	隧道工程	共2座，共1145m。 1.新波箕岭隧道：位于西环货线增建二线，隧道长385m； 2.新大保隧道：位于凤凰机场右联络线上，隧道长760m。

表2.1-33 主要工程组成表

公用工程	牵引变电	1.利用海南环岛铁路既有尖峰、崖城、三亚牵引变电所。无新建牵引变电所。	
	通信工程	采用GSM-R数字移动通信系统。	
	动车组设备	改扩建三亚动车所。新增2线检查库和4条条存车线。 在岭头站利用到发线存放2列动车组。	
	给、排水	1.给水站设置和生活供水站、点数量： （1）给水站的设置 三亚动车所为既有给水站。 （2）生活供水站、点数量 生活供水站11个，其中：岭头、利国、龙栖湾、镇海、三亚科技城、红塘湾、三亚等7个站为新建生活供水站，崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场站等4个站为既有生活供水站。区间3个线路所，凤凰1号线路所生活供水点。 2.旅客列车上水站：既有三亚动车所为上水站。 3.旅客列车卸污站：既有三亚动车所为卸污站。 4.既有给排水设施利用及改建：崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场、三亚及三亚动车所均利用既有给排水设施就近接管，崖州原规模还建给水所及人工湿地。	
	房屋建筑	全线生产、生产附属房屋建筑面积总量共计36120m ² 。	
	采暖	新增房屋不考虑冬季供暖。候车厅、售票厅及办公等设置舒适性空调。	
辅助工程	取土场	处/ hm ²	8/33.79。
	弃土（渣）场	处/ hm ²	10/25.46
	施工便道	km/ hm ²	90.03/32.48（新建便道37.31公里；改（扩）建便道32.92公里；利用地方既有道路19.8公里）
	制存梁场	处/ hm ²	1/6.67
	填料集中拌合站	处/ hm ²	3/3.21
	材料厂	处/ hm ²	1处，不新增占地
	混凝土搅拌站	处/ hm ²	4/5.32
	轨料存放场	处/ hm ²	1/3.70
	给水管路	km/hm ²	1.0/0.1
	临时电力线	km/hm ²	56.09/1.69
	施工场地及施工营地	处/hm ²	不新增临时占地
拆改工程	拆迁建筑	m ²	各类建筑物总计90016.58m ² 。
	电力、油气、管线迁改	/	本工程需要迁改的电缆共36处+4km，光缆286处+50km，需要迁改的油、气管线共计11处，给排水管线迁改6处。
	河、沟（渠）迁改	/	改移河、沟（渠）计1.07km。
	道路迁改	/	全线改移道路共10.815km。

表2.1-33 主要工程组成表

占地	总面积	hm ²	228.6
	永久占地	hm ²	116.18
	临时占地	hm ²	112.42
土石方	本工程土石方总量635.29×10 ⁴ m ³ ，其中挖方总量232.59×10 ⁴ m ³ （其中表土剥离63.69×10 ⁴ m ³ ），填方总量402.70×10 ⁴ m ³ （其中表土回填63.69×10 ⁴ m ³ ），利用方量108.10×10 ⁴ m ³ （其中表土回填63.69×10 ⁴ m ³ ），借方296.00×10 ⁴ m ³ ，弃方量125.89×10 ⁴ m ³ 。		
环保工程	生态防护	生态防护包括工程措施、植物措施和临时防护措施。	
	噪声治理	分别采取声屏障、隔声窗措施，采取措施后，各敏感目标处铁路噪声满足相应标准限值或满足房屋使用功能。噪声治理措施投资估算合计5010.70万元。	
	振动治理	对于地面段及隧道段振动超标的敏感点，评价要求敏感点房屋采取拆迁或功能置换措施，考虑功能置换9处85户（座）敏感建筑，投资约2550万元。	
	电磁防护	工程建设基本不会影响沿线居民电视收看。	
	水污染防治	各站、区生活污水、生产废水均处理达标排放。	
	大气治理	达标排放。	
	固体废物处置	站所生产生活垃圾交环卫部门统一处理或运至垃圾填埋场统一处理。	

第二节 工程选线环境合理性分析

一、与国家产业政策的符合性

根据国家发展和改革委员会令第29号《产业结构调整指导目录（2019年本）》，拟建项目为既有铁路改扩建，属于鼓励类项目，符合国家产业政策的要求。

二、工程选线与沿线城市规划的协调性分析

本次改造工程主要利用既有西环高铁、西环货线，新建西环货线增二线及联络线工程均沿既有线路敷设，不会对沿线城镇造成新的分割，不会对沿线城镇发展规划造成不利影响。工程与崖城镇、天涯镇、三亚市中心城区总体规划位置关系见下图。另外，工程距离乐东黎族自治县中心城区约40km，不涉及乐东中心城区规划区。

该项目选址已取得海南省自然资源和规划厅颁发的建设项目选址意见书（选字第460000201900004号）：经审核，本建设项目符合城乡规划要求（详见附件）。

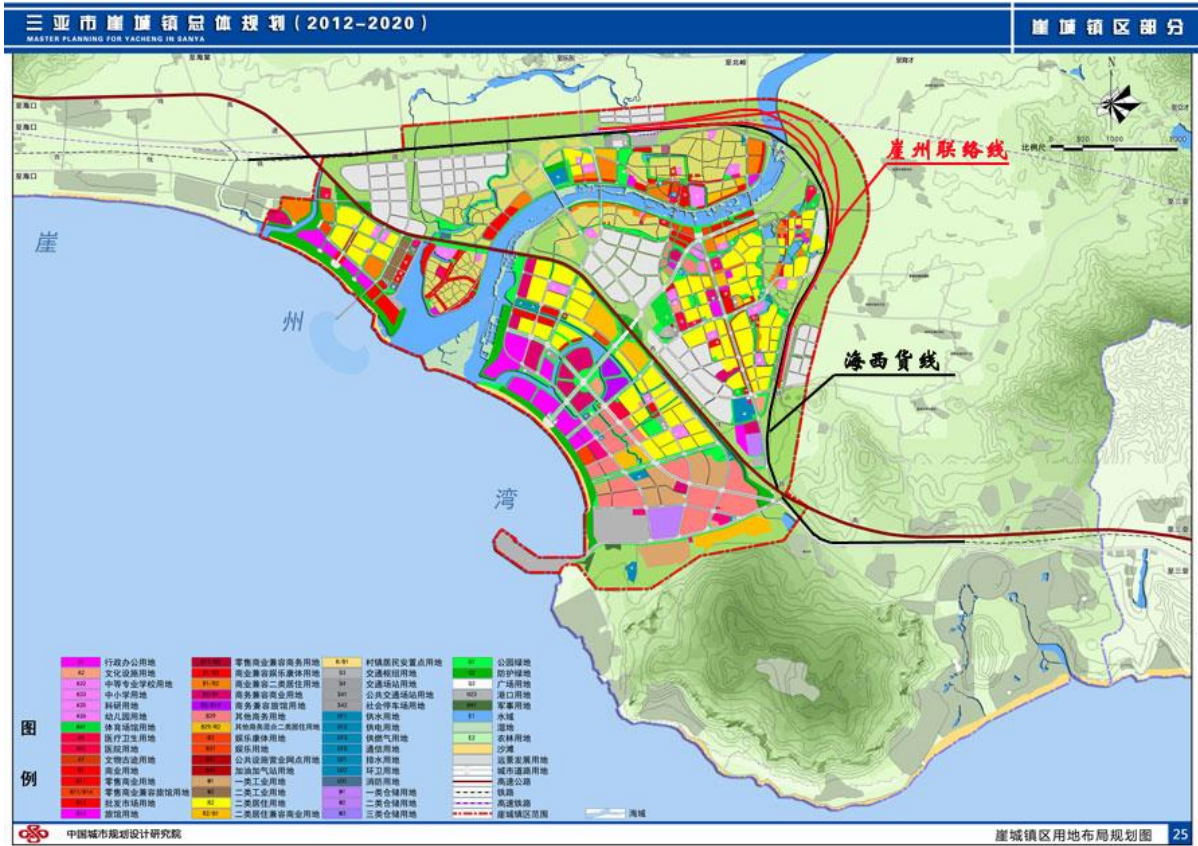


图 2.2-1 工程与三亚市崖城镇总体规划位置关系图示

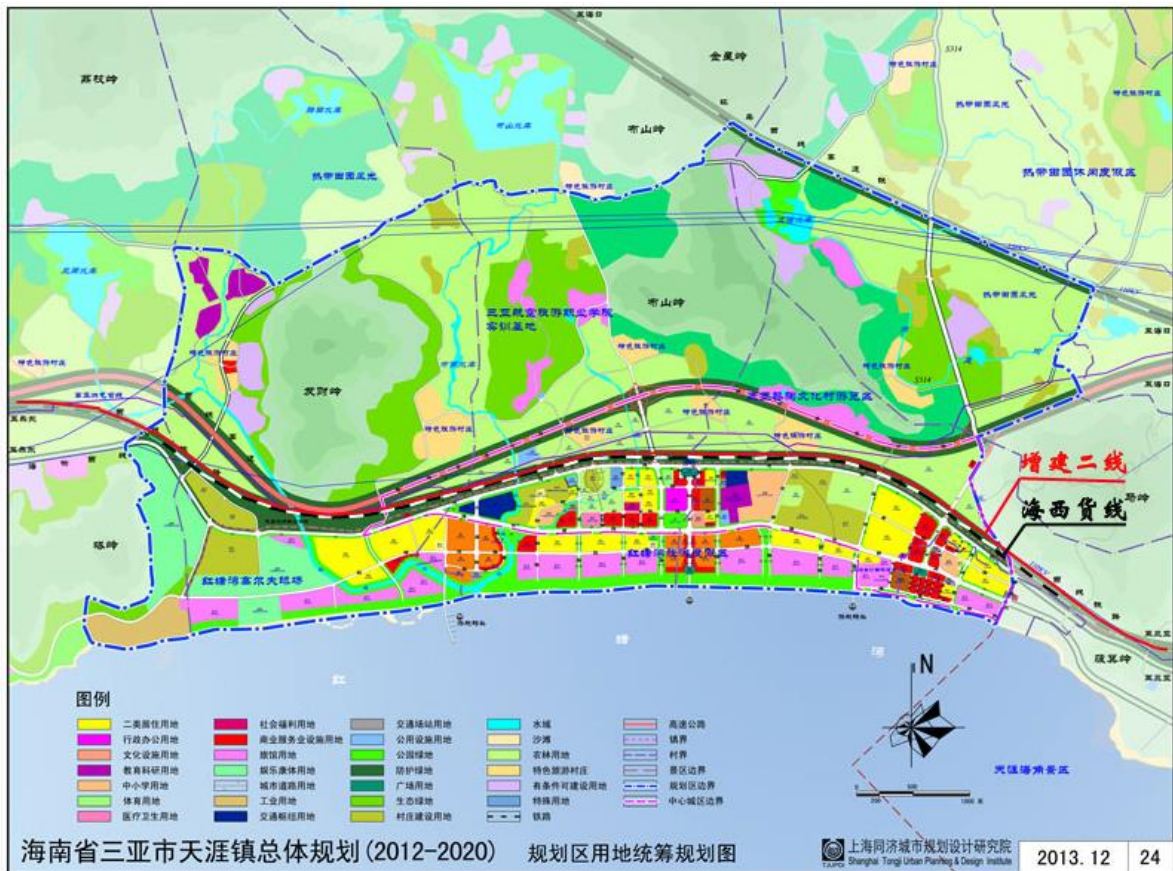


图 2.2-2 工程与三亚市天涯镇总体规划位置关系图示

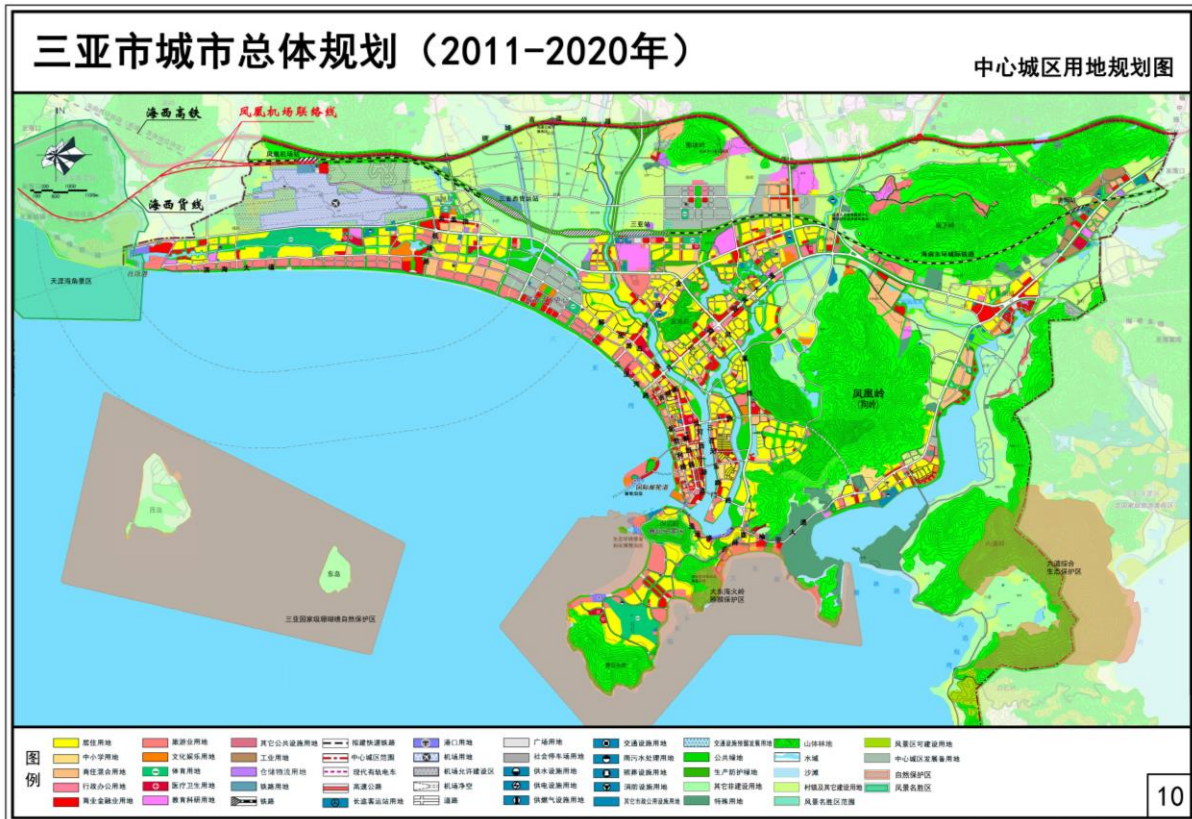


图 2.2-3 工程与三亚市城市总体规划（中心城区用地规划）位置关系图示

三、工程与沿线环境保护规划的协调性分析

（一）海南岛中南部生物多样性保护优先区规划（2017-2030）

1. 生物多样性优先保护区域

2010年9月国务院批准发布的《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年）提出了我国生物多样性保护至2030年的总体目标、战略行动和优先行动。其中划定了35个生物多样性优先保护区域，包括大兴安岭区、三江平原区、祁连山区、秦岭区等32个内陆陆地及水域生物多样性保护优先区域，以及黄渤海保护区域、东海及台湾海峡保护区域和南海保护区域等3个海洋与海岸生物多样性保护优先区域。其中，海南岛中南部生物多样性保护优先区域是海南省唯一一个内陆陆地和水域生物多样性保护优先区域。

2. 协调性分析

本次工程利用既有海南西环高铁和西环货线，局部新建联络线，不涉及海南岛中南部生物多样性保护优先区域，二者位置关系见下图。

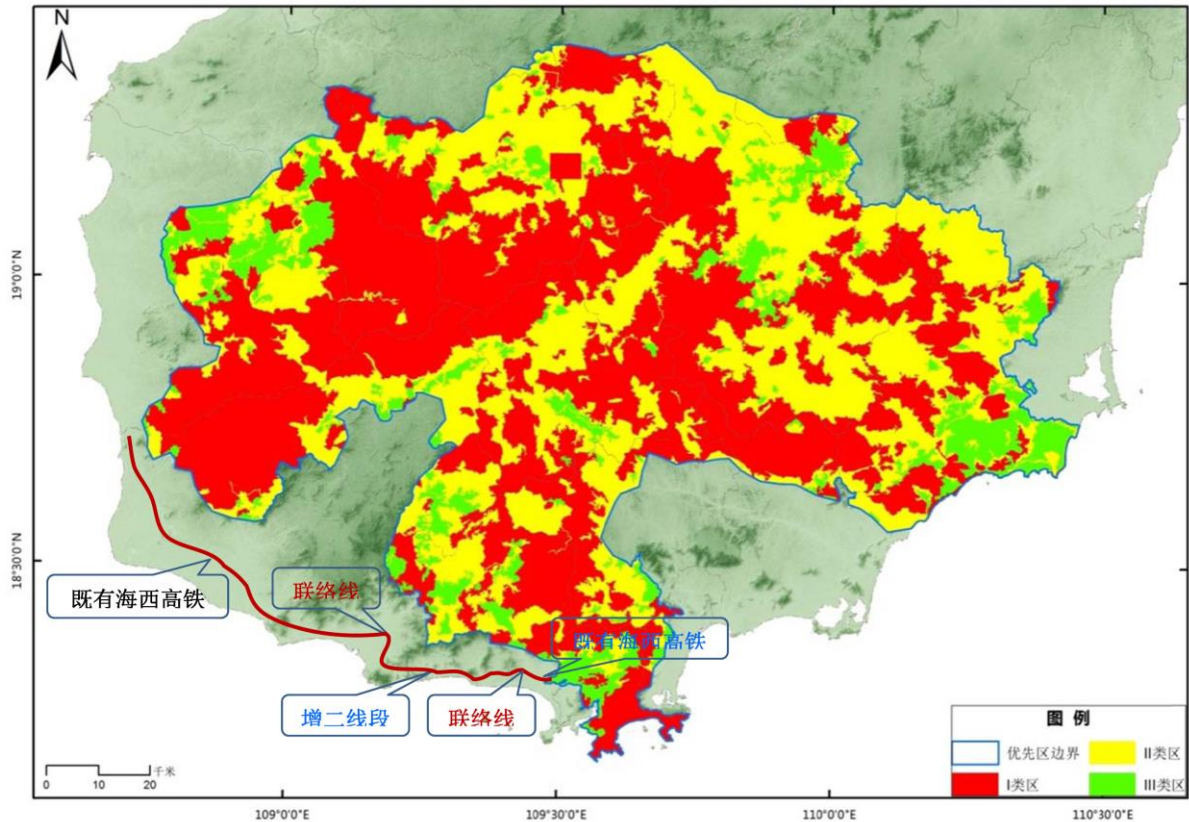


图 2.2-4 工程与海南岛中南部生物多样性保护优先区域位置关系图示

(二) 与生态保护红线的协调性分析

1. 生态保护红线概况

根据《海南省生态保护红线管理规定》及《海南省人民政府关于划定海南省生态保护红线的通告》（琼府〔2016〕90号），海南省生态保护红线包括陆域生态保护红线和近岸海域生态保护红线两部分。本工程不涉海，主要涉及海南省陆域生态保护红线，I类生态保护红线区和II类生态保护红线区。

海南省依据其生态资源特征和生态环境保护需求，划定陆域生态保护红线总面积 11535 平方公里，占陆域面积 33.5%，划定近岸海域生态保护红线总面积 8316.6 平方公里，占海南岛近岸海域总面积 35.1%。在空间上基于山形水系框架，以中部山区的霸王岭、五指山、鹦哥岭、黎母山、吊罗山、尖峰岭等主要山体为核心，以松涛、大广坝、牛路岭等重要湖库为空间节点，以自然保护区廊道、主要河流和海岸带为生态廊道，形成“一心多廊、山海相连、河湖相串”的基本生态保护红线空间格局。据陆域生态保护红线的生态系统组成、结构特征以及主导生态服务功能的保护需求，陆域生态保护红线分为 I 类生态保护红线区和 II 类生态保护红线区两个大类(以下分别简称

I类红线区和II类红线区), 包含11个功能区和23个功能亚区。其中, I类红线区5544平方公里, II类红线区5991平方公里, 分别占海南岛国土面积的16.1%和17.4%。

2. 位置关系

本工程主要涉及三亚市、乐东县, 岭头~崖城段、凤凰机场~三亚站段为利用既有海西高铁段, 崖城~凤凰机场段为沿既有海西货线增二线段, 且包括货线与高铁间的联络线。根据海南省陆域生态保护红线分区, 本项目涉及I类生态保护红线区的长度约930m, II类生态保护红线区的长度约1110m。根据工程用地界计算, 占用生态红线面积共计1.56公顷(均位于三亚市, 其中I类生态保护红线区1.24公顷, II类生态保护红线区0.32公顷)。

表 2.2-1 增建二线段工程与生态红线位置关系表

穿越位置	穿越里程	穿越长度	占地面积 (hm ²)	主要工程形式	功能分区
I类生态保护红线区	DK346+490~DK346+890	400m	1.24	路基	海南岛水土保持I类红线区
	DK346+890~DK347+150	260m	/	隧道	
小计		660m	1.24	/	
II类生态保护红线区	崖州联络右线: YDK310+770~YDK311+030	260m	0.32	桥梁	海南岛防洪调蓄II类红线区
	崖州联络左线: ZDK310+720~YDK311+010	290m		桥梁	
	崖州折返线: SDK310+730~SDK311+020	290m		桥梁	
	小计		840m	0.32	/
合计		1500m	1.56		

表 2.2-2 利用海西高铁段穿越生态红线位置关系表

穿越位置	穿越里程	穿越长度	主要工程形式	功能分区	备注
I类生态保护红线区	K290+090~K290+360	270m	隧道	水土保持生态保护I类红线	
II类生态保护红线区	K276+650~K276+920	270m	桥梁	水源涵养生态保护II类红线	
合计		540m	/		

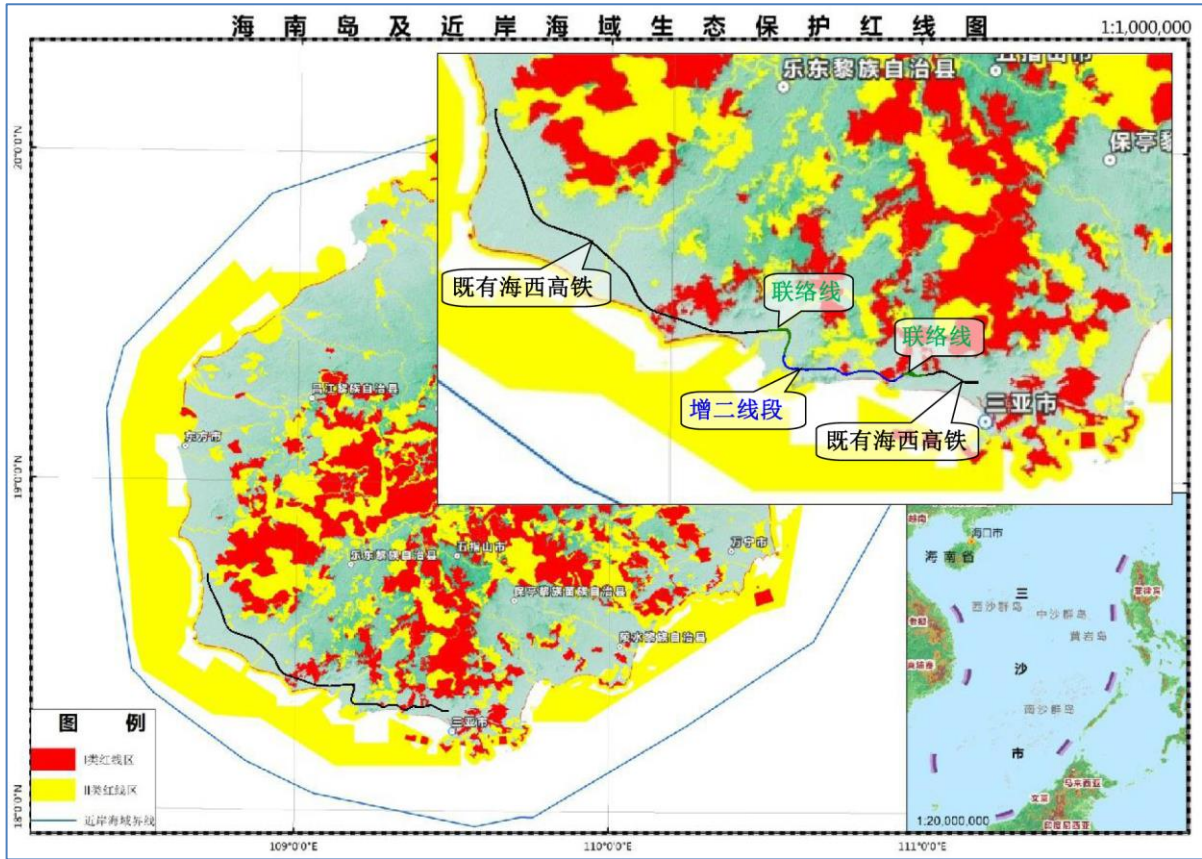
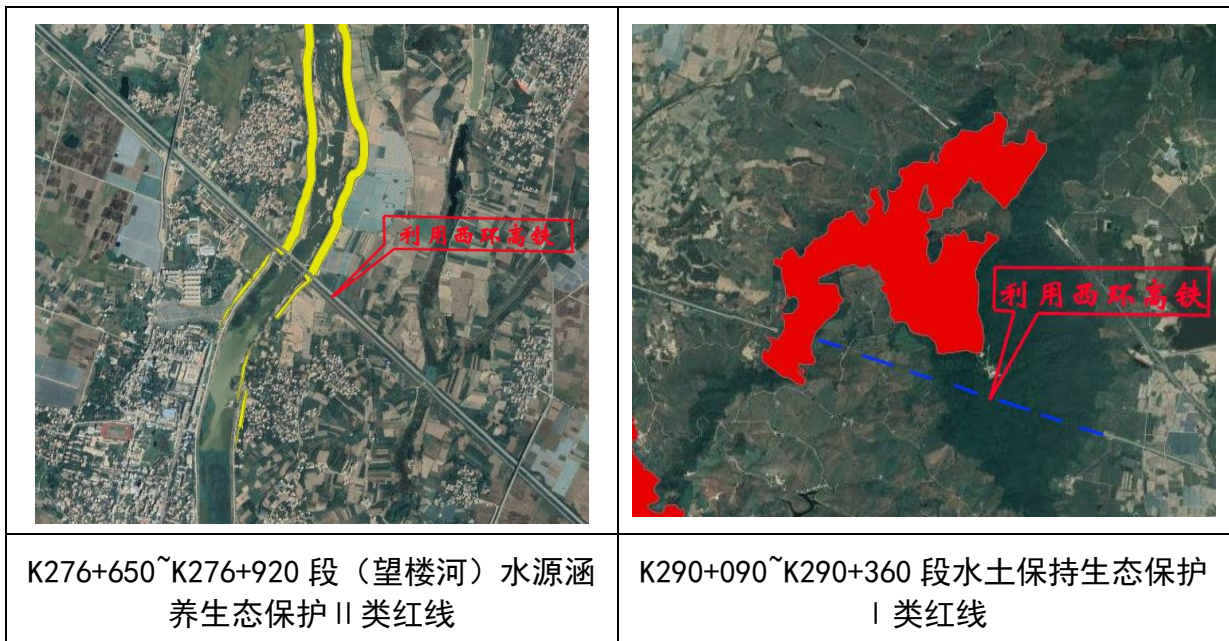


图 2.2-5 工程与海南岛近岸海域生态保护红线位置关系图示 1



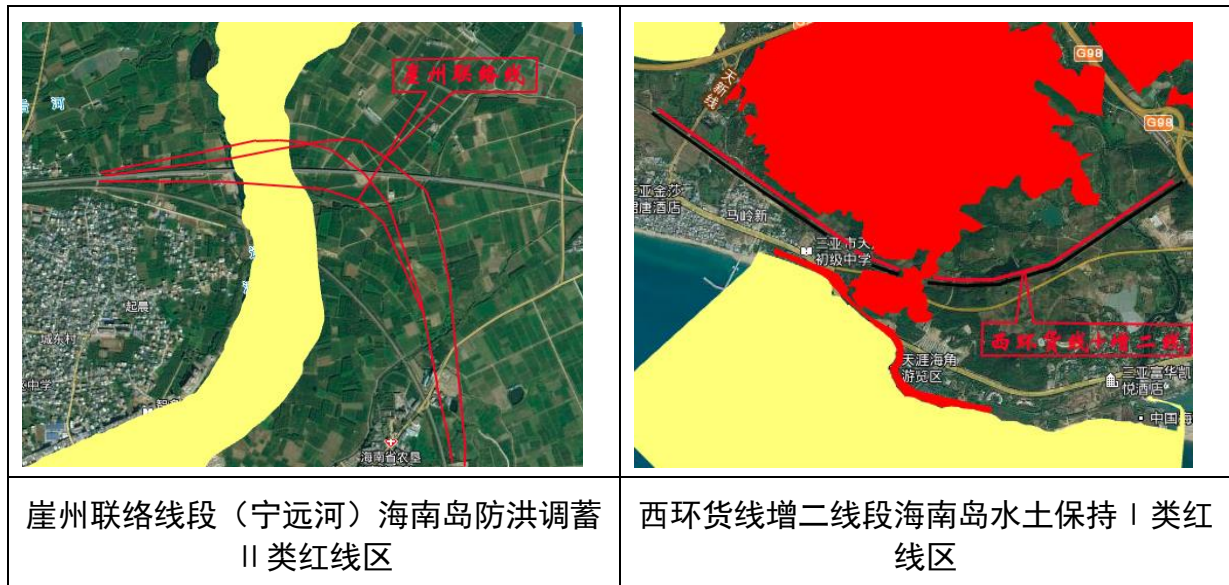


图 2.2-6 工程与海南岛近岸海域生态保护红线位置关系图示 2

3. 协调性分析

项目对生态红线所划定的保护区，主要影响是项目施工期带来的占用土地、修筑开挖扰动地表、破坏植被等生态环境影响，施工期废水、废气、废渣及施工噪声带来的环境问题。

根据《海南省生态保护红线管理规定》，“第十九条除下列情形外，I类生态保护红线区内禁止各类开发建设活动：（一）经依法批准的国家和省重大基础设施、重大民生项目、生态保护与修复类项目建设……”、第二十条II类生态保护红线区内禁止工业、矿产资源开发、商品房建设、规模化养殖及其它破坏生态和污染环境的建设项目。确需在II类生态保护红线区内进行下列开发建设活动的，应当符合省和市、县、自治县总体规划：（一）经依法批准的国家和省重大基础设施、重大民生项目、生态保护与修复类项目建设……”。本项目属于省重大基础设施项目，且为利用既有海西高铁及沿既有海西货线增建二线的项目，与城市规划也相符。另外已取得海南省自然资源和规划厅的项目选址意见书，符合生态保护红线管理规定要求。

（三）沿线公益林分布及占用情况

本次改造工程在乐东黎族自治县境内仅新建岭头折返线，不涉及国家和省级生态公益林；三亚市境内西环货线增二线段、凤凰西段占用部分国家II级公益林0.86公顷、占用省级公益林地1.65公顷。本工程全线不涉及国家I级公益林。

关于占用国家和省级公益林地，三亚市林业局以三林函（2020）181号复函认为：

“该项目涉及占用公益林地，根据《海南省重点公益林管理暂行办法》第十五条规定，严格控制征占用重点公益林林地。因国家或省重点建设项目必须征占用的，项目业主需聘请资质单位按照“占一补一”的原则编制公益林占补平衡方案提交我局审核，审核通过后由市政府报省政府。待省政府批准后，报请市资规局按规定程序审批办理使用林地审核同意手续。用地手续办结后，如涉及林木采伐，请至我局按规定办理林木采伐手续。”

（四）穿越主要环境敏感区段线路选线说明

本次工程设计阶段，始终将环保选线理念贯穿于整个项目设计过程，力求线路方案尽量绕避和减小对沿线重要环境敏感区的影响，确保线路的环境可行性。

本次工程主要利用既有海南西环高铁和海南西环货线，局部新建联络线，利用海南西环货线段增建二线。由于敏感区的分布范围、地质、工程技术、经济据点分布等原因，除海南西环货线增建二线段涉及三亚热带海滨风景名胜区外，其他新建改建段均不涉及特殊和重要环境敏感区。另外，本工程利用海西高铁段在乐东县涉及黄流三曲沟水库饮用水水源地的二级保护区陆域，利用海西高铁段在三亚市境内涉及三亚河国家湿地公园。

工程与沿线特殊和重要生态敏感区见表 2.2-3，沿线饮用水水源地保护区见表 2.2-4。主要敏感区与工程位置关系参见线路平面示意图。

表 2.2-3 工程两侧 10km 范围内生态敏感区分布表

序号	名称	级别	批建时间	环境敏感区域概况	与保护目标关系
1	三亚热带海滨风景名胜区	国家级	1994 年	三亚热带海滨风景名胜区地理坐标东经 109° 08'12"—109° 47'29"，北纬 18° 24'12"—18° 08'33"，是以一流的热带海滨资源为核心，融热带气候、海水、海岸、沙滩、珊瑚、岛礁、热带生物、海洋生物等自然资源和历史胜迹、民俗文化为一体，南国风情鲜明的国家级风景名胜区，主要发展热带休闲观光、文化体验和疗养度假。	涉及，根据设计方案，本项目呈东西走向，沿既有海西货线铁路北侧增建二线，线路 K345+845~K348+880 双线以路基、桥梁、隧道形式，共计 3055m 穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围，距大小洞天景区约 120m，距崖州古城景点 470m。
2	三亚河国家湿地公园（西河片区）	国家级	2017 年 12 月	新增区域规划总面积 1139.79hm ² ，地理坐标介于东经 109° 23'01.004"—109° 29'29.346"，北纬 18° 16'37.042"—18° 24'44.719"之间。	涉及，本项目利用海西高铁段 K360+129~K360+178 及 K362+340~K362+433 以桥梁方式穿越湿地公园湿地保育区，穿越长度合计 142m，保护范围内无新增工程。
3	尖峰岭国家级自然保护区	国家级	2002 年 8 月	尖峰岭国家级自然保护区位于海南岛西南部，地跨乐东和东方两县市，属森林生态系统类型自然保护区。保护对象为热带原始林生态系统。	不涉及，距自然保护区最近约 4.5km

表 2.2-3 工程两侧 10km 范围内生态敏感区分布表

序号	名称	级别	批建时间	环境敏感区域概况	与保护目标关系
4	尖峰岭国家级森林公园	国家级	1992 年 9 月	海南尖峰岭国家森林公园位于海南岛西南部，跨乐东、东方两县市，距三亚市 90 公里，总面积 46666.67 公顷，热带雨林气候气候。	不涉及，距森林公园最近约 9.1km

表 2.2-4 工程两侧 10km 范围内饮用水水源地保护区分布表

序号	名称	级别	批建时间	水源保护区概况	与保护目标关系
1	三亚福万-水源地水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	一级保护区总面积为 6.052km ² 、二级保护区面积合计为 23.123km ² 、准保护区的水域面积为 0.050km ² ，陆域面积为 33.977km ² ，周长 37.71km。	不涉及，最近距离约 3.8km
2	三亚半岭水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	分为一级保护区和二级保护区，一、二级保护区总面积为 21.167km ²	不涉及，最近距离约 6.0km
3	三亚抱古水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	一级保护区总面积为 2.642km ² ，二级保护区面积合计为 6.019km ² ，准保护区的水域面积为 0.95km ² ，陆域面积为 4.358km ² ，周长 21.231km。	不涉及，最近距离约 5.6km
4	三亚大隆水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	一级保护区总面积为 3.466km ² 、二级保护区总面积为 15.894km ² 、准保护区总面积为 46.016km ² ，外围边界周长为 79.442km。	不涉及，最近距离约 5.5km
5	三亚红星水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	分为一级保护区和二级保护区，一级保护区总面积为 0.172km ² ，二级保护区总面积约为 0.185km ² 。	不涉及，最近距离约 5.5km
6	三亚南强水库饮用水水源保护区	省级	2012 年	分为一级保护区和二级保护区，一级保护区总面积为 0.875km ² ，二级保护区总面积为 1.480km ² 。	不涉及，最近距离约 6km
7	三亚市南滨农场饮用水水源保护区	省级	2012 年	河流型，分为一级保护区和二级保护区，一级保护区水域长度 0.230km，二级保护区水域长度从一级保护区水域的上边界向上游延伸 400m。	不涉及，最近距离约 290m，当地政府目前对该水源保护区目前正在开展撤销手续
8	黄流三曲沟水库饮用水水源保护区	省级	2010 年 12 月	水源保护区分为一级保护区和二级保护区。总面积为 16.57km ² ，其中水域面积为 1.82km ² ，陆域面积为 14.75km ²	利用海西高铁段 K263+000~K266+250 以路基形式穿越水源保护区二级保护区陆域，穿越长度约 3250m。保护范围内无新增工程。
9	尖峰镇岭头村地下水水源保护区	省级	2012 年	水源保护区分为一级保护区，以取水口为圆心，半径 30m 的区域，西以既有海西货线为边界	不涉及，最近距离约 1km
10	利国镇地下水水源保护区	省级	2010 年	水源共有 2 口井，城镇内承压井只设定一级保护区，以取水口为圆心，半径 20m 的区域，望楼河地下水源，一级保护区为取水口上游 150m，下游 30m 的区域，二级保护区为一级保护区上游延伸 600m，下游延伸 50m 的区域。	不涉及，最近距离约 1.1km

综上，既有铁路涉及风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感区，由于本次工程为既有铁路改造工程，线路局部改建新建二线或者新建联络线，完全利用既有交通

走廊，对风景名胜区、饮用水水源地保护区等没有造成新的二次分割，避免了铁路建设对环境敏感区影响扩大化。从总体方案上分析，本工程从环境保护方面可行。

第三节 工程建设对环境的影响分析

一、工程对生态环境的影响分析

（一）工程占地影响分析

1. 永久占地

工程永久占地包括路基、站场、桥梁、隧道和改移工程占地，共 116.18hm²，其中既有铁路用地 2.94hm²，新征用地 114.12hm²；新征用地中耕地 64.54hm²，林地 24.73hm²，园地 11.80hm²，住宅用地 4.22hm²，公路用地 1.28hm²，其他草地 6.12 hm²，水域及水利设施用地 0.34hm²。

新增征地类型中以耕地、林地为主，耕地比例为 55.55%；林地比例为 21.29%。

永久占地的具体数量、分类见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程永久占地分类数量表

类别	耕地		林地	园地	交通运输用地		水域及水利设施用地		公共管理与公共服务用地	住宅用地	草地	合计
	水田	旱地	有林地	果园	铁路用地	公路用地	河流水面	坑塘水面	风景名胜占地	农村宅基地	其他草地	
路基	17.69	4.95	13.91	2.46	2.40	1.05		0.02	0.21	2.27	0.84	45.80
站场	20.37	3.58	5.46	9.05	0.54	0.19	0.13	0.19		1.91	5.03	46.45
隧道			0.60	0.16						0.04		0.80
桥梁	6.43	6.38	2.45								0.25	15.51
改移工程	4.91	0.23	2.31	0.13		0.04						7.62
总计	49.40	15.14	24.73	11.80	2.94	1.28	0.13	0.21	0.21	4.22	6.12	116.18
比例 (%)	42.52	13.03	21.29	10.16	2.53	1.10	0.11	0.18	0.18	3.63	5.27	100.00

本工程占用基本农田约 41.82 公顷。工程占用耕地数量占途经地区总耕地数量的比例较小，对区域农业生产及区域土地利用格局无影响，但具体到涉及的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均占有农用地数量及农业产出。

工程在满足线路提速技术条件的基础上，方案采用尽量减少永久占地量。

土石方工程本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配，路堑开挖之土石方等充分利用，作为路基土方和临时工程及桥涵的填料，以节约取、弃土（渣）场用地。

2. 临时占地

本工程临时占地主要包括取土场、弃土场、施工便道、拌合站等大型临时设施用地。临时占地尽量利用既有及新征站场占地，充分做到永临结合，减少对农业、水土保持等影响。全线临时占地共计 112.42hm²，占地类型一般为旱地、林地、工矿仓储用地、水域及水利设施用地及其他草地，原则上不占用基本农田。

临时占地的具体数量、分类见表 2.3-2。

表 2.3-2 工程临时占地分类数量表 单位：hm²

类别	耕地		林地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	草地	其他土地	合计
	水田	旱地	有林地	果园	公路用地	坑塘水面	其他草地	裸地	
取土场			17.7	11.41				4.68	33.79
弃土场			6.95	2.77		1.45	9.17	5.12	25.46
制（存）梁场	6.67								6.67
轨料存放场	3.7								3.7
砼拌和站	1.33	1.33		1.33			1.33		5.32
级配碎石拌合站	2.14	1.07							3.21
给排水管路及电力线路	0.12		0.69	0.09			0.89		1.79
施工便道	1.52	4.07	5.12	2.01	6.06		13.7		32.48
合计	15.48	6.47	30.46	17.61	6.06	1.45	25.09	9.8	112.42
比例	13.77%	5.76%	27.09%	15.66%	5.39%	1.29%	22.32%	8.72%	100.00%

本工程实施，将进行以上的挖填作业并占用土地，使当地植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，损坏农田水利设施，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，同时对沿线地区的农业生产造成一定的影响。

（二）土石方工程对生态环境的影响分析

工程土石方总量 $635.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方总量 $232.59 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土剥离 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），填方总量 $402.70 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），利用方量 $108.10 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），借方 $296.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方量 $125.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1. 土石方工程

主体工程挖方总量 $168.90 \times 10^4 \text{m}^3$ ，填方总量 $339.01 \times 10^4 \text{m}^3$ ，利用方量 $43.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，借方 $296.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方量 $125.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

本工程土石方数量汇总见表 2.3-3。

表 2.3-3 工程土石方数量表

单位：万 m³

类别	填方	挖方	利用	调入	调出	借方	永久弃方
路基	109.33	77.98	13.19	3.97	5.54	92.18	59.24
站场	187.52	45.80	0.40		6.94	187.12	38.47
隧道		10.24			3.97		6.28
桥梁	9.78	22.95	9.78				13.17
改移工程	12.48	2.61		12.48			2.61
施工便道		2.57					2.57
施工生产生活区	19.90	6.75	3.20			16.70	3.55
合计	339.01	168.90	26.57	16.45	16.45	296.00	125.88

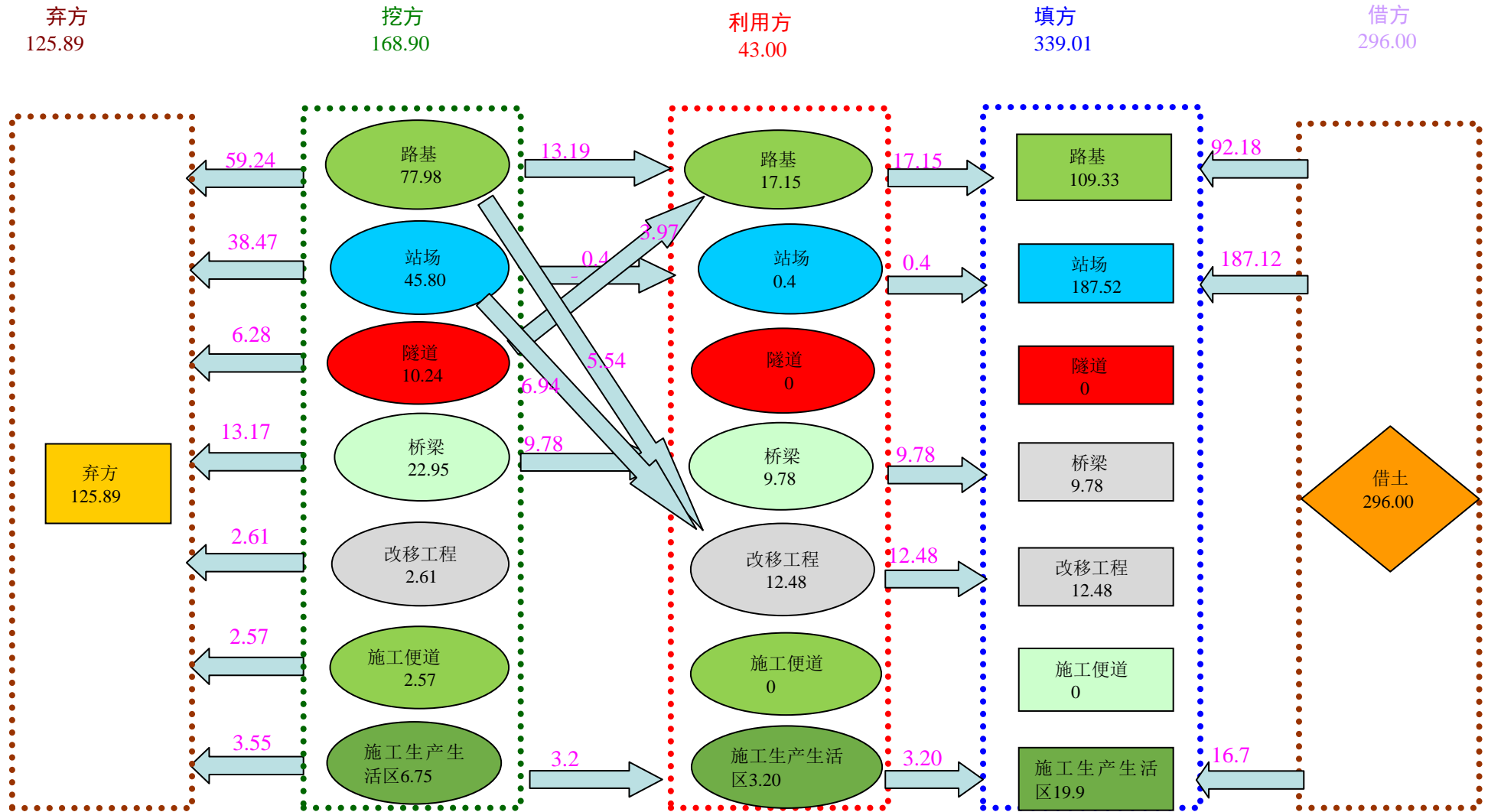


图 2.3-1 土石方流向图 (单位: 万 m³)

2.表土剥离、堆放及利用

本工程设计应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护工程。应根据施工扰动范围内土层结构、土地利用现状和施工方法，确定剥离范围和厚度。本工程耕地、园地、林地、草地按 30-50cm 厚剥离。最终剥离的表土全部用于沿线绿化，本工程表土剥离共计 63.69 万 m³。

剥离的表土，临时堆放在永久征地和临时占地范围内，不新增扰动范围。路基工点分散于工程沿线，剥离表土堆放于工程永久征地范围内；桥梁工程剥离表土堆放于桥下；站场工程剥离表土堆放在站场永久征地范围内；个别表土剥离量较大的工点，除满足沿线绿化要求外，剩余表土调运至附近弃土（渣）场作为绿化覆土。表土堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和苫盖措施。

本工程表土剥离、利用情况见表 2.3-4。

表 2.3-4 表土利用情况表

单位：万 m³

类别	表土回填	表土剥离	调出	调入
	10 ⁴ m ³	10 ⁴ m ³	10 ⁴ m ³	10 ⁴ m ³
路基	15.48	15.48		
站场	14.39	9.97	4.42	
隧道	0.23	0.23		
桥梁	6.61	6.61		
改移工程	1.02	1.02		
取土场	8.74	10.13		1.39
弃土场	4.62	7.65		3.03
施工便道	4.87	4.87		
施工生产生活区	7.74	7.74		
合计	63.69	63.69		4.42

3.土石方施工作业主要内容及环境影响分析

（1）场地清理

路基施工前首先要对场地进行清理，其中包括铁路用地范围及临时工程影响范围内施工场地的清理、拆除和挖掘，以及必要的平整场地等有关作业，场地清理必然导致原有的自然景观和生态环境的破坏，导致地表短时间裸露，并在一定范围内造成一定量的水土流失。

（2）路基填筑

路基的填筑通常采用分层填筑的方式，按照横断面全宽分成水平层次向上填筑。

填筑材料在运输和施工过程中将会产生大量的扬尘和粉尘，对周围环境空气造成一定程度的污染。

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

（3）路基防护

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

（4）取土施工作业

取土场在施工期间，表土被全部剥离，周边及坑底土质疏松并裸露，在强风、雨季易发生水土流失。

（5）弃土弃渣施工作业

弃土弃渣作业后，弃土弃渣表层较疏松并裸露，在雨季易发生水土流失。

（三）工程建设对动植物资源的影响分析

工程用地范围内主要植被类型为林地植被和农田栽培植被，铁路施工过程中场地平整、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，导致农作物和果树减产。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。

铁路作为带状工程，线路路基作为屏障对动物活动、两侧人员的农作出行、车辆交通以及水流可能产生阻隔影响。经收集资料、调研、现场调查观测，工程评价的绝大部分范围内的陆生野生动物类型多为当地常见物种。从工程设计的桥梁、涵洞分布及数量衡量，其可以作为陆域野生动物穿越铁路的有效通道，对现有野生动物的生存环境基本不构成威胁。

（四）桥涵工程对生态环境的影响分析

本线沿线河流众多，本工程沿线河流分布河流众多，乐东黎族自治县境内主要河流有昌化江（包括其支流乐中河、大安河、南巴河）和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主；中部水系以三亚河为主，包括大茅水；东部水系以藤桥河为主，包括藤桥西河和藤桥东河。地表河流大部分靠降水产生，少部分是由雨水渗透汇合形成河溪。

本工程除崖州至凤凰机场段进行海西货线电气化改造，并增建二线外，其余线路区间均为利用既有海西高铁线路，无新改建工程，对跨越河流无影响。

本项目崖州至凤凰机场区段新建桥梁工程主要跨越的河流为宁远河、烧旗河、文昌水。

上述 3 条河流水体功能为Ⅲ类水体，其中跨宁远河桥梁设置 6 个水中墩，沿线主要跨越河流特征见下表。

表 2.3-5 新建桥梁工程跨越沿线河流概况

序号	行政区划	跨越河流名称	桥梁名称	中心里程	水中墩个数	水体水质目标	河流功能区类型
1	三亚市	宁远河	崖州折返线单线特大桥	SDK311+240	6	Ⅲ类	农业用水
			崖州左联络线单线特大桥	ZDK311+514	6		
			崖州右联络线单线特大桥	YDK311+189.6	6		
2		文昌水	新红塘单线中桥	K339+007	0	Ⅲ类	农业用水
3		烧旗河	烧旗沟单线特大桥	DK348+615	0	Ⅲ类	农业用水

桥梁墩柱在水中施工通常采用草袋围堰、钢板桩围堰或双壁钢围堰法，跨河桥涵的改建、新建可能引起河道、干渠水文条件及桥址上下游自然形态的改变，产生对河岸及河床的冲刷和淤积，影响其行洪排涝灌溉功能。

工程设计桥梁基础采用钻孔桩等施工方法。桥梁施工对环境的影响主要表现为：

(1) 跨越桥运营期对生态环境的影响主要表现在跨越沟渠、河流的桥涵孔跨设置不当，有可能减小河道的过水断面，堵塞、压缩河道，影响河流的行洪排泄功能，并有可能加剧河水对河岸的冲刷。

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

(五) 隧道工程对环境的影响分析

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

(六) 临时工程对环境的影响分析

1.工程施工场地、料场等临时占压林地、耕地，将影响当地林业资源和农业生产；将破坏原有地表植被，降低植被覆盖率。

施工场地、料场、生活区占地在占用期间，将根据当地政府的相关规定，按一定的补偿金逐年给予补偿；在工程结束后，将逐步恢复其原有功能，对土地利用不会产生长期不利影响。

2.施工便道等临时工程对地表的开挖，容易松动地表土层，导致水土流失。

3.铁路施工具有点多、线长、呈带状分布的特点，施工队伍多，施工人员驻地所排放的生活污水、垃圾所排放的废渣，如果处置不当，会对周围环境造成污染。材料厂、制梁场等施工基地在装卸运输过程中产生的噪声，将对周围居民产生影响。施工营地对环境的影响具有短期性、可逆性的特点，施工结束后，大部分影响将消失，不会对生态环境造成长期不良影响。

4.土石方的挖掘和填筑，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。

施工便道两侧的农作物和树木也容易受到运输车辆引起扬尘的影响，覆盖其枝叶花果，影响其生长。雨季施工雨水冲刷松散土层流入施工场区周围的农田，造成淤积、淹埋农作物和植被，对农作物的生长和周围植被会产生不良影响。

在运输砂、土、灰等容易产生扬尘的建筑材料时，运输车辆应采取洒水或加盖篷布等措施，防止扬尘的发生；施工道路应加强管理养护，保持路面平整，砂石土路应经常洒水，防止运输扬尘对植被和农作物产生不利影响。

二、污染要素对环境的影响分析

1. 声环境

(1) 运营期噪声及源强

本工程铁路两侧分布有居民区、学校等噪声敏感点，列车运行噪声及施工噪声会对周围环境造成一定的影响。列车通过噪声源强取值如下：

本工程运营后全线开行公交化列车，利用既有西环高铁同时开行动车组及普速客车，改建西环货线、西环货线增建二线同时开行货车。动车组、普速客车、货车噪声源强依据铁计函【2010】44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知”确定。

①动车组及普速客车

本次评价利用既有西环高铁的动车组、普速客车噪声源强值见表 2.3-6。

表 2.3-6 动车组及普速客车噪声源强表 单位：dB(A)

速度 (km/h)		160	170	180	190	200	210
线路类型	高速铁路	79.5	80	81	81.5	82.5	83.5
速度 (km/h)		50	60	70	80	90	100
线路类型	普速铁路	72.0	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5

线路条件：无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

由于西环高铁桥梁形式为 T 梁，对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

本次评价在新庄、从米村附近选取了 2 处西环高铁噪声源强监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 2.3-7。

表 2.3-7 动车组、普速客车噪声源强类比监测表 单位：dB(A)

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离/测点距地面高度 (m)	列车通过声级 dB(A)	换算至参考点处源强 dB(A)
西环高铁 K285+780	路堤	3.7	有砟	CRH1A	近轨	144	25/1.2	70.6	78.9 (160km/h)
				普客	远轨	90	25/1.2	69.0	77.2 (90km/h)
西环高铁 K335+300	桥梁	14.4	有砟	CRH1A	近轨	120	25/1.2	69.1	81.7 (160km/h)
				普客	近轨	90	25/1.2	64.5	77.2 (90km/h)

表 2.3-7 中实测列车通过声级，换算至噪声源参考点处，略小于表 2.3-6 中相同条件下噪声源强值。本次评价采取表 2.3-6 中的推荐源强值是保守的。

②货车

本次评价改建既有西环货线、西环货线增建二线的货车噪声源强值见表 2.3-8。

表 2.3-8 普通货物列车噪声源强表 单位：dB(A)

速度 (km/h)	30	40	50	60	70	80
源强, dB(A)	75.0	76.7	78.2	79.5	80.8	81.9

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

车辆条件：构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

本次评价在中灶村附近选取了监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 2.3-9。

表 2.3-9 货车噪声源强类比监测表 单位：dB(A)

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离/测点距地面高度 (m)	列车通过声级 dB(A)	换算至参考点处源强 dB(A)
西环高铁 K285+000	路堤	0.0	有砟	DF4、内燃	单线	60	25/1.2	78.4	78.8 (50km/h)

表 2.3-9 中实测列车通过声级，换算至噪声源参考点处，略小于表 2.3-8 中相同条件下噪声源强值。本次评价采取表 2.3-8 中的推荐源强值是保守的。

③公交化列车

本工程采用市域车 CRH6F，属于市域车车型。本次评价噪声源强取值依据《市域铁路设计规范》中的相关规定确定，见表 2.3-10。

表 2.3-10 市域车噪声源强表 单位：dB(A)

工程类别	工程名称	参考点位置 (m)	参考点高度 (m)	车型	线路条件	轨道类型	速度 (km)	源强值	换算至 44 号文参考点处源强值 (dBA)
市域铁路	/	7.5	1.2	市域 D 型、A 型、CRH6F	路基	有砟	100	83.0	77.4
							120	85.0	79.4
							140	87.0	81.4
							160	89.0	83.4

将表 2.3-10 中 160km/h 速度下对应噪声源强值换算至 44 号文中参考点位置，较 44 号文中源强值高 4dB(A)左右，对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

(2) 施工期噪声及源强

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程、站场工程、隧道工程等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。

主要施工机械及运输作业噪声值见表 2.3-11。

表 2.3-11 施工机械及运输作业噪声 单位：dB(A)

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76
装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

2.环境振动

(1) 运营期振动及源强

铁路建成运营后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床、桥梁结构传至路基，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等敏感目标的生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。

本工程运营后全线开行公交化列车，利用既有西环高铁同时开行动车组及普速客车，改建西环货线、西环货线增建二线同时开行货车。动车组、普速客车、货车振动源强依据铁计函【2010】44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知”确定。

①动车组及普速客车

本次评价利用既有西环高铁的动车组、普速客车振动源强值见表 2.3-12。

表 2.3-12 动车组振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	160	170	180	190	200	210
路堤	76.0	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5
桥梁	67.5	68.0	69.0	69.5	70.5	71.5

线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直线路。

地质条件：冲积层。

轴重：16t。

参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。

本次评价利用既有西环高铁的普速客车振动源强值见表 2.3-13。

表 2.3-13 普速客车振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	50~70	80~110	120	130	140	150
普速铁路	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5	79.0

本次评价在新庄、从米村附近选取了 2 处西环高铁、普速客车振动源强监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 2.3-14。

表 2.3-14 动车组、普速客车振动源强类比监测表 单位：dB

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离 (m)	列车通过 VL _{Zmax} (dB)
西环高铁 K285+780	路堤	3.7	有砟	CRH1A	近轨	140	30	69.4
				普客	远轨	89	30	68.0
西环高铁 K335+300	桥梁	14.4	有砟	CRH1A	近轨	160	30	54.0

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上减去 3dB(A)。

地质条件：冲积层。

轴重：21t。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

:表 2.3-14 中实测列车通过 VL_{Zmax} ，远小于表 2.3-12、表 2.3-13 中相同条件下振动源强值。本次评价采取表 2.3-12、表 2.3-13 中的推荐源强值是保守的。

②货车

本次评价改建既有西环货线、西环货线增建二线的货车振动源强值见表 2.3-15。

表 2.3-15 普通货物列车振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	50	60	70	80
源强, dB(A)	78.5	79.0	79.5	80.0

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在表 2.3-15 的基础上减去 3dB(A)。

车辆条件：构造速度小于 100km/h。

地质条件：冲积层。

轴重：21t。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

本次评价在中灶村附近选取了监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 2.3-16。

表 2.3-16 货车振动源强类比监测表 单位：dB

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离 (m)	列车通过 VL_{Zmax} (dB)
西环高铁 K285+000	路堤	0.0	有砟	DF4、内燃	单线	60	30	77.5

表 2.3-16 中实测列车通过 VL_{Zmax} ，远小于表 2.3-15 中相同条件下振动源强值。本次评价采取表 2.3-15 中的推荐源强值是保守的。

③公交化列车

本工程采用市域车 CRH6F，属于市域车车型，轴重 17t，参照表 2.3-12 中振动源强，考虑轴重修正。

(2) 施工期振动及源强

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。

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 2.3-17 所列。

表 2.3-17 施工机械设备的振动值 (VLz: dB)

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88
振动打桩锤	100	93	86	83
风镐	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖掘机	82 ~ 94	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71
压路机	86	82	77	71
空压机	84 ~ 86	81	74 ~ 78	70 ~ 76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66

由表中可以看出，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大；施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响渐小；除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内，即可达到“混合区”的环境振动标准。

3. 电磁环境

工程实施后，列车采用电力牵引。动车组运行时接触网与受电弓滑动过程中瞬间离线会产生频带较宽的脉冲型电磁环境，会对沿线邻近居民收看电视产生干扰影响；同时，列车在通过高架桥或高路基路段时，对沿线以高架天线收看电视广播的居住用户的电视收看效果产生遮挡、反射作用。

本工程无新建牵引变电所。新建 GSM-R 基站可能产生电磁环境影响，产污环节如下：

GSM-R 基站接收来自环境的上行频段的电磁波信号，发射天线向环境发射下行频段的射频电磁波信号。因此，基站对周围环境的影响主要是特定频段范围内的电磁波所产生的。

本项目基站的工艺流程、产污环节如图 2.3-2。

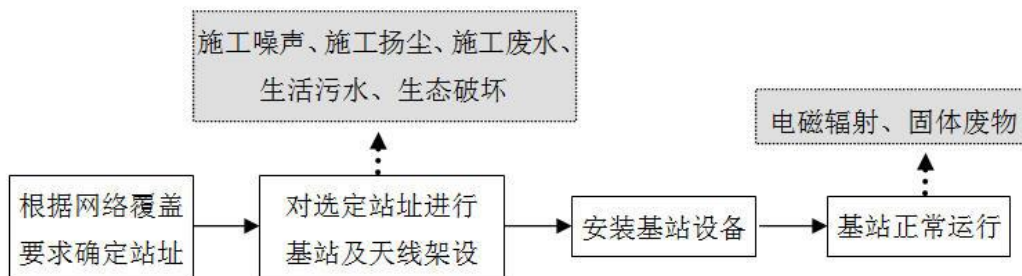


图 2.3-2 基站工艺流程及产污环节

4. 水环境

（1）工程运营期对水环境的影响

工程运营期铁路污水主要来源于各站、所生活办公房屋产生的生活污水，主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等。

（2）工程施工期对水环境的影响

①跨河大桥基础均为钻孔桩基础，基础施工对水环境的影响主要表现在钻孔桩产生的泥渣、泥浆、钻机及其它施工机械的跑、冒、滴、漏油，对地表水水质的影响。

②隧道施工排水主要为隧道涌水和施工废水。隧道施工产生的高浊度施工废水和施工含油废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定的影响。隧道废水量以爆破风眼废水及施工场地生产废水为主。

③混凝土搅拌站等大临工程产生生产废水，废水主要为制梁过程中砂石料清洗废水以及混凝土拌和站的洗罐废水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。这些生产废水浊度较高、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。

④施工营地及施工场地污水主要包括现场施工人员产生的生活污水。主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，主要以洗漱和食堂清洗污水为主。本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，影响营地工作人员和施工人员的健康。

5. 大气环境

本线运营列车采用动车组，沿线动车组无大气污染物排放。

施工期施工机械作业、运输车辆运行等将产生废气污染，土石方及建筑材料运输带来运输扬尘污染环境空气。

6. 固体废物

本工程运营后，固体废物主要来源于车站工作人员产生的生活垃圾及旅客列车垃圾，施工期间，固体废物主要为施工现场产生的建筑垃圾和生活垃圾，若处理不当，可能对周围环境产生不利影响。

固体废物排放的单位有沿线各车站、动车运用所等站所，施工期间及运营后将会产生以下几种固体废物：

- 工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾。
- 旅客候车期间的车站生活垃圾。

- 旅客列车生活垃圾。
- 车站及动车运用所办公生活垃圾。
- 动车运用所车辆检修及牵引变电所产生的废矿物油，车辆检修产生的废弃零件。

第四节 既有线概况及环境影响回顾分析

一、既有线工程概况

（一）历史沿革

1.海南西环货线

海南既有西环铁路是粤海铁路通道的重要组成部分，历经数年和多次改造建成的。该线始建于 1941 年，日本在 1941~1943 年间分别修建了三亚至黄流段和八所至石碌段米轨铁路。建国后几经改建于 1985 年叉河至三亚准轨铁路贯通。海口至叉河段 2000 年 11 月动工修建，2004 年 4 月建成通车。海南既有西环铁路提速改造工程自 2005 年 5 月底签定部省协议后，于 2005 年 6 月初正式启动，历时 2 年于 2007 年 4 月 18 日开通。提速改造通车运营后，既有海南西环铁路达到国家 I 级单线铁路标准。2014 年 12 月 16 日三亚市交通运输局委托中铁二院编制三亚至崖州段旅游列车项目可行性研究报告，2017 年完成施工图，项目新增南山北、天涯海角站。目前南山北站已开通，天涯海角站正在建设。海南西环货线运营长度约 367.89km，共分布车站 38 座（含线路所 1 座），现状开站车站 17 座（含线路所 1 座）、在建站 1 座，缓开车站 21 座。现状平均站间距约 21.5km，最大站间距 46.56km（黄流镇~崖州），最小站间距 6.44km（昌感~东方）。

表 2.4-1 海南既有西环铁路车站表

序号	站名	车站性质	开站情况	既有站间距 (km)
1	海口	客运站	开	
2	海口南	中间站	开	7.75
3	澄迈	中间站	开	29.66
4	临高	会让站	开	26.84
5	儋州	中间站	开	30.16
6	八一	中间站	开	25.41
7	芙蓉田	会让站	开	19.94
8	昌江	中间站	开	16.61
9	叉河	中间站	开	15.15
10	昌感	线路所	开	29.84

表 2.4-1 海南既有西环铁路车站表

序号	站名	车站性质	建站情况	既有站间距 (km)
11	东方	客运站	开	6.44
12	感城	会让站	开	29.7
13	黄流镇	中间站	开	40.03
14	崖州	中间站	开	46.56
15	南山北	客运站	开	12
16	天涯海角	客运站	在建	14.33
17	天涯	货运站	开	12.47
18	三亚	客运站	开	5.0

(2) 海南西环高铁

海南西环高铁是国家 I 级双线电气化客货共线铁路，速度目标值为 200 公里/小时，线路起于海口站，途经海口、澄迈，临高，儋州，昌江，东方，乐东，止于三亚站，全长 345 公里，全线共设车站 16 座。2010 年 10 月，国家发改委批准立项；2011 年 7 月，可行性研究报告批复；2012 年 9 月开工建设；2015 年 12 月份开通运营。2018 年 10 月完成环境保护工程验收。

(二) 主要技术标准

表 2.4-2 既有线主要技术标准表

序号	主要技术标准	海南西环高铁	海南西环货线（岭头至三亚段）
1	铁路等级	I 级	I 级
2	正线数目	双线	单线
3	设计最高行车速度	200km/h	160km/h
4	正线线间距	4.4m（车站 5.0m）	/
5	最小曲线半径	4500	1600m
6	最大坡度	12‰	10‰
7	牵引种类	电力	内燃
8	机车类型	CRH1A	DF4
9	到发线有效长度	650	650m
10	闭塞方式	自动闭塞	自动闭塞

(三) 既有线主要工程概况

1. 轨道

(1) 海南西环高铁

海南西环高铁于 2015 年 12 月 30 日全线开通运营，正线为设计时速 200 公里客货共线双线 I 级铁路。正线铺设跨区间无缝线路，有砟轨道。

（2）海南西环货线

既有海南西环货线自 2005 年 6 月初开始提速改造，于 2007 年 4 月 18 日开通运营后，达到国家 I 级单线铁路标准。

乐东至三亚段为 60kg/m 钢轨无缝线路，钢轨情况较好。

2.路基

海南西环高铁铁路岭头至崖州段 K245+400~K308+439.41，按速度目标值 200km/h 客货共线，I 级双线有砟轨道标准设计。海南西环货线崖州至天涯海角段为速度目标值 160km/h 的内燃单线铁路。

西环货线路基病害主要为排水不畅、水沟涵洞淤积堵塞，西环高铁无病害。西环货线 K328+200~K328+600 段路基经常被雨水淹没，K334+600~K335+600 段路基曾发生洪水冲空道床并导致中断行车的严重水害。

3.桥涵

西环高铁线 2015 年 12 月份开通运营，目前使用情况良好、无病害。

既有西环货线铁路修建年代久远，修建情况复杂，线桥标准低下，遗留诸多结构病害隐患。经过提速改造和粤海铁路公司工务部门精心养护维修，目前西环货线桥涵失格座数大量减少，一些较大的病害也得到整治，桥梁工作状态得到改善，有效地保证了既有线运营安全。

4.隧道

本工程范围内共有既有隧道 4 座/2116m。本项目不对既有铁路隧道进行改扩建。

表 2.4-3 既有线隧道概况

序号	隧道名称	进口里程	出口里程	中心里程	全长 (m)	备注
1	独岭	K301+645.8	K301+950	K301+797.9	304.2	单线、160km/h
2	菠箕岭	K346+894.7	K347+273	K347+083.9	378.3	
3	凤凰一号	K353+938.7	K354+732	K354+335.4	793.3	
4	凤凰二号	K355+592.8	K356+233	K355+912.9	640.2	
合计	隧长范围 (m)			隧道座数 (座)	隧长 (m)	
	L≤500			2	682.5	
	500<L≤1000			2	1433.5	
	合计			4	2116	

其中独岭隧道、菠箕岭隧道及凤凰二号隧道存在一定程度的病害情况：

（1）独岭隧道：隧道进口 K301+646 处仰拱左侧蜂窝 13 处，仰拱右侧蜂窝 3 处，

最大处面积为 70cm×宽 22cm（长×宽），劣化等级 B；

（2）菠箕岭隧道：隧道进口 K346+882 处左侧挡墙顶部破损吊空，破损面积约为 148cm×27cm×99cm，劣化等级 B；

（3）凤凰二号隧道：隧道出口 K356+218 处左侧二级挡墙背部填土冲空，冲空面积约为 1.7m×1m×3.8m（长×宽×深），劣化等级 B。

二、环境影响回顾性分析

（一）噪声影响回顾性分析

1. 并行既有线路情况

（1）既有铁路技术条件

本工程岭头站至崖州站区间利用既有西环高铁，周边敏感目标（N1~N23、N37~N55）现状受西环高铁影响；镇海站至凤凰站并行、改建、扩建既有海西货线，周边敏感目标（N8~N17、N19~N45、N48~N51）现状受西环货线影响。既有铁路技术条件如下表所示。

表 2.4-4 既有线路主要技术标准表

序号	主要技术标准	海南西环高铁	海南西环货线（岭头至三亚段）
1	铁路等级	I 级	I 级
2	正线数目	双线	单线
3	设计最高行车速度	200km/h	160km/h
4	现状监测速度	动车 40~198km/h、普速客车 40~90km/h	货车 20~55km/h
5	现状监测车流	17.5 对动车、2 对普速客车/日	7 对货车/日
6	现状昼夜列流比	约为 9:1	约为 2:1
7	正线线间距	4.4m（车站 5.0m）	/
8	最小曲线半径	4500	1600m
9	最大坡度	12‰	10‰
10	牵引种类	电力	内燃
11	机车类型	CRH1A	DF4
12	编组长度	8 编组	30~35 编组
13	到发线有效长度	650	650m
14	闭塞方式	自动闭塞	自动闭塞
15	轨道型式	有砟	有砟



图 2.4-1 三亚海航城处既有线

(2) 既有铁路现状措施情况

受西环高铁影响敏感点中，共 11 处现状既有铁路已经设置 3m 高非金属声屏障，具体见表 5.1-2，西环货线现状均未设置声屏障。



图 2.4-2 西环高铁声屏障

(3) 其他声源情况

本工程敏感目标 N29、N30、N33~N35、N38、N48 受海南环线高速影响，海南环线高速车流情况为昼间：大车 24~25 辆/20min、中车 16~50 辆/20min、小车 490~600 辆/20min；夜间：大车 25~26 辆/20min、中车 16~40 辆/20min、小车 125~132 辆/20min。

N29~N34、N36、N38、N39 受 225 国道影响，225 国道车流情况为昼间：大车 12~20 辆/20min、中车 0~16 辆/20min、小车 68~106 辆/20min、摩托车 132~152 辆/20min；夜间：大车 3~4 辆/20min、中车 0~1 辆/20min、小车 20~43 辆/20min、摩托车 23~80 辆/20min。

N47 受三亚市三环路影响，三环路高速车流情况为昼间：中车 12 辆/20min、小车 116 辆/20min、摩托车 148 辆/20min；夜间：中车 12 辆/20min、小车 80 辆/20min、摩托车 68 辆/20min。

N46~N52 受凤凰机场飞机起落噪声影响。

2. 噪声现状监测结果

N29~N43 受既有西环货线影响，昼、夜噪声等效声级存在不同程度的超标。

（1）既有西环高铁外轨中心线 30m

既有西环高铁外轨中心线 30m 昼间噪声等效声级为 45.3~49.3dB(A)，达标。

（2）居民住宅等

1) 4b 类区

本工程 4b 类区内共 18 处敏感点，昼间噪声等效声级为 48.7~61.3dB(A)，均达标。

2) 4a 类区

本工程 4a 类区内共 2 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 57.5~61.8dB(A)、55.3~57.0dB(A)，昼间均达标，夜间 2 处敏感点超标 0.3~2.0dB(A)。

3) 2 类区

本工程 2 类区内共 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 47.8~61.4dB(A)、44.4~60.8dB(A)，昼间 2 处敏感点超标 0.9~1.4dB(A)，夜间 9 处敏感点超标 0.4~10.8dB(A)。

4) 1 类区

本工程 1 类区内共 3 处敏感点，昼间噪声等效声级为 46.1~49.5dB(A)，均达标。

（3）特殊敏感点

本工程影响范围内共 11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级为 46.3~58.5dB(A)、43.3~50.3dB(A)，昼间均达标，夜间 1 处敏感点超标 0.3dB(A)。

现状监测结果分析见表 2.4-5。

表 2.4-5 现状敏感点超标情况总体统计分析

功能区划	敏感点数量	测点数量	现状值 Leq (dBA)		现状超标量 Leq (dB A)		超标测点数		超标敏感点点数	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4b 类区	18	24	48.7~61.3	/	-	/	0	/	0	/
4a 类区	2	2	57.5~61.8	55.3~57.0	-	0.3~2	0	2	0	2
2 类区	40	55	47.8~61.4	44.4~60.8	0.9~1.4	0.4~10.8	2	15	2	9
1 类区	3	4	46.1~49.5	/	-	/	0	/	0	/
特殊敏感点	11	11	46.3~58.5	43.3~50.3	-	0.3	0	1	0	1

（二）振动影响回顾性分析

1.概况

本线 K254+700~ZDK310+500 区段 14 处敏感目标、ZDK352+400~ZDK362+280 区段 6 处敏感目标临近既有海西高铁，现状振级较高；16 处敏感目标临近既有海西货线。

既有线路技术条件见噪声回顾性分析。

2.振动现状监测结果

（1）受既有铁路影响的敏感点

本次现状监测共 4 处敏感点、8 处测点受既有西环高铁影响。

既有铁路外轨中心线 30m 以内区域昼间 VLzmax 值为 57.9~68.1dB，低于 80dB；既有铁路外轨中心线 30m 以外区域昼间 VLzmax 值为 54.5~65.7dB，现状振级较高，但昼间振级均能满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧”标准。

（2）其他敏感点

2 处敏感点、4 处测点现状受 225 国道影响，昼、夜 VLZ10 分别为 59.2~64.7、53.8~58.9dB，现状振级较高，但昼、夜振级均能满足 GB10070-88 中“交通干线道路两侧”标准。

其他测点现状无明显振源，昼、夜 VLZ10 值分别为 49.8~55.6dB、50.6~51.5dB，现状振级较低，满足 GB10070-88 中“混合区、商业中心区”标准。

（三）水环境影响回顾性分析

本工程尖峰、黄流、乐东站所不具备接入市政管网条件，原西环高铁工程将上述 3 座车站污水处理设施设计为人工湿地，由于位置偏远，人工湿地维护等问题，目前处理设备暂无法使用，以上 3 站污水现状为化粪池贮存定期清运。三亚动车所污水处理设施为厌氧塔、SBR、人工湿地处理，目前设备运转良好。各既有站所均能达标排放。

本工程沿线既有各车站、动车所生产、生活污水排放量及排放去向见下表。

表 2.4-6 沿线既有车站生活污水排放量及排放去向表

序号	行政区划	车站	车站性质	污水产生量 (m ³ /d)		处理措施	排放去向
				既有	新增		
1	乐东黎族自治县	尖峰	既有站,无新建工程	7	0	化粪池	定期清运
2		黄流	既有站,无新建工程	5	0	化粪池	定期清运
3		乐东	既有站,无新建工程	13	0	化粪池	定期清运
4	三亚市崖州区	崖州	改扩建	20	3	化粪池、隔油池	市政污水管网
5		南山北	改扩建	未运营	6	/	/
6	三亚市天涯区	天涯海角	改扩建	未运营	6	/	/
7		凤凰机场	改扩建	9	2	化粪池、隔油池	市政污水管网
8	三亚市吉阳区	三亚	改扩建	17	17	化粪池、隔油池	市政污水管网
9		三亚动车所	改扩建	47/200/17	16/12/5	厌氧滤池、SBR、人工湿地	排入三亚河

（四）大气环境影响回顾性分析

本项目崖州-凤凰机场段利用既有海西货线，本项目范围内各集运站均设置抑尘站，散装列车装好车通过时，抑尘站将对散装列车快速喷淋粘结剂，将喷淋粘结剂喷至车厢货品表面进行固结，能够有效控制颗粒物污染。

其他段均利用海西高铁，采用电力牵引，属清洁能源，无流动源污染物排放。沿线无新建锅炉，采用太阳能、电能等清洁能源供应热水，无污染物排放。既有线对大气环境无影响。

（五）电磁环境影响回顾性分析

1.电视收看

沿线城镇居民大部分均已安装有线电视，未安装有线电视的村民则采用卫星天线收看电视，收视质量良好，工程对沿线居民收看电视影响轻微

2.牵引变电所

既有的3座牵引变电所（220KV/27.5KV，50HZ），其围墙外15m范围内均无居民住宅分布，未对周围环境和附近居民生活产生不良影响。

3.GSM-R 基站

经现场检查，以基站天线为中心，周围25m内均无敏感建筑物，不会对周围环境和附近居民健康产生不良影响。

（六）固体废物影响回顾性分析

既有线固体废物主要为车站生活垃圾及旅客卸放垃圾。旅客列车垃圾分别交由海口和三亚站既有垃圾储运系统统一处理，对周围环境无影响。其他车站旅客列车及生活垃圾排放量较小，配备有适当的垃圾箱，垃圾集中由垃圾转运车及时清运至城市垃圾处理场处理。固体废物对周围环境影响较小。

（七）生态环境影响回顾性分析

既有线路基边坡、桥头锥体防护良好，站区均采取了乔灌草结合的绿化措施，植被生长良好。



既有线路基防护



既有线路堑防护



桥头锥体防护

第三章 工程所在地区环境现状

一、自然概况

（一）地形地貌

海南岛受构造控制，地形是以五指山为中心的穹隆状，环状递降为山岳、丘陵、台地、阶地和滨海平原，河流呈放射状流入大海。西环货线改造段位于沿海平原、山前丘陵及其过渡带上。线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。

滨海河流冲洪积平原区：西环高铁 K244+800~K289+360、K293+150~K308+188.23、K336+549.34 ~K337+165、K339+140~K363+800 段；西环货线 K326+600~K328、K338~K345+220 段；岭头折返线；崖州联络线；凤凰左联络线 ZDK351+390~K336+549.34 段；凤凰右联络线 YDK351+500~K336+549.34 段属此区。局部为浅丘，海拔高程一般 2~30m，最大约 45m，相对高差 0~20m。区内地形开阔广袤，波状起伏，植被发育，人口稠密，多开垦为稻田、蔬菜大棚基地，近海地带还常见人工开挖的养殖池分布。地层主要以海相沉积为主，部分地段表层分布较厚的河流冲洪积松散砂层及粘性土，在镇海、崖州站附近分布有深厚松软土、软土。沿线覆盖层厚度差异大，一般厚 10~80m，局部基岩埋深浅，覆盖层仅厚 2m。

构造剥蚀低山丘陵区：西环高铁 K289+360~K293+150、K337+165~K339+140 段；西环货线 K328~K338、K345+220~K351+600、K353+950~K356+300 段；凤凰左联络线 ZDK350+042.93~ZDK351+390 段；凤凰右联络线 YDK349+603.3~YDK351+500 段；改建西环货线段属此区，多属花岗岩类剥蚀丘陵、残丘区。海拔高程 30~250m，相对高差 20~200m，地形起伏较大，自然坡度 10~40°，丘坡上植被发育，与平原过渡缓坡地带多开辟为果园，陡坡地带多为林地、荒山。段内覆盖层厚度一般为 0~10m，花岗岩类风化层厚度差异大，差异风化强烈，天涯海角站、烧旗沟大桥附近地表球状风化发育，局部顺斜坡槽谷滚落堆积，形成岩堆体。

（二）河流水系

海南岛内河流为独立水系，地形特征是中部高四周低，地表水系呈放射状注入南海。水系特征表现为近中心地带呈树枝状、叶脉状，外环下游区河谷漫滩宽阔。沿线水系较发育，港湾、河流、水库密布，沟渠纵横。但大部分河流流域面积不大，流程

也短；且河流流量受季节影响较明显，水位随季节变化较大。沿线河流均不通航。

沿线主要河流为宁远河。宁远河全长 83.5 公里，流域面积 1020 平方公里，总落差 1101 米，年均径流量 6.47 亿立方米，年平均流量 20.5 立方米/秒。桥位处河宽约 20 0m，河道弯曲，水流缓慢。

（三）气象特征

海南省属热带季风气候和热带海洋气候，高温多雨，干湿季节分明，常风较大，多雷暴，夏秋多热带风暴和台风。具有海洋性特征，1 月~6 月为东北季风期，7 月~12 月为西南季风期。每年的 5 月~10 月为雨季，这半年内的雨量可占全年降雨的 90% 以上；11 月~次年 4 月为旱季，降雨量仅为全年降雨的 10%。每年的 6 月~11 月受热带气旋影响较多。

综合来说，海南省的气候主要表现为：长夏无冬，秋春紧接；阳光充足，蒸发量大；干湿各半，雨骤旱酷；台风频繁，雨急风狂。乐东县和三亚市气象特征详述如下：

1) 乐东县

乐东县属热带季风气候。光照充足，热量丰富，大部分地区雨量充沛。年平均气温沿海为 25~26℃，内陆为 23~24℃，山区为 19~22℃。年均降水量为 1500~2700 mm，但水量不平衡，降水主要集中于 5 月~10 月，旱季、雨季分明，几乎每年都发生不同程度的春旱，是影响本县农业生产的主要自然灾害之一。沿海平原雨量相对偏少，干旱问题尤其突出。全年实际日照时数为 2100~2600 小时，占可照时数的 49%~59%，沿海日照时数多于内陆。

乐东年最多风向，沿海地区为东南风，内陆山区为东北风。全县的台风，沿海多于内陆，受影响程度也较大。台风年际变化较大。台风的月份分布比较集中，特别是 8 月、9 月份，占了将近 50%。

2) 三亚市

三亚市地处海南岛最南端，气候属于热带海洋性季风气候，11 月~次年 4 月为东北季风期，5 月~10 月为西南季风期，30 年平均气温 25.6℃（1971 年~2000 年），最冷的一月份平均气温 21.6℃，最热的六月份平均气温 28.8℃，气温平均的日较差 6.7℃，没有严重的低温。年平均日照 2476.9 小时，日照百分率 56%，年平均蒸发量 2360.7mm，最多年达 2877.4mm，最少年也有 2028.2mm。各月平均日照少则 160 小时，多时 246.7 小时。

年平均降水量 1280mm，5 月～10 月为雨季，期间半年雨量占全年降水的 90%，1 月～次年 4 月为旱季，期间雨量仅为全年降水的 10%。乐东县和三亚市气象特征值详见下表。

表 3.1-1 乐东县和三亚市气象特征值

项目	单位	乐东县	三亚市
历年平均降雨量	mm	1600	1280
≥0.1 年平均降水日数	天	/	114
历年平均气温	℃	25.5	25.6
历年极端最高气温	℃	36	35.9
历年极端最低气温	℃	-3.0	5.1
月平均最高	℃	29	28.4
月平均最低	℃	17	21.1
年平均相对湿度	%	82	79
年平均蒸发量	mm	2300	2339
历年平均风速	M/s	3.9	2.5
极大风速	M/s	/	40
年最多雷暴日数	d	/	100

（四）地层岩性及地质构造

1. 地层岩性

沿线穿越的地层主要为第四系松散堆积层、上第三系松散或弱固结半成岩和中生界岩浆岩。

各种成因的第四系和上第三系松散堆积层累计厚度在本段不同地段可达 5~220m。

（1）第四系全新统（ Q_4 ）

1) 人工填筑土（ Q_4^{ml} ）：

砂砾土为主，灰黄、褐灰色，稍湿~潮湿，压实，弱固结，含 10~30%粉粒、黏粒，局部夹花岗岩碎石、块石，揭露层厚 1~15m，多分布于既有线路堤段等。

2) 冲、洪积层（ Q_4^{al+pl} ）

棕褐、灰黄、灰褐色，土质成分较复杂，主要为淤泥质土、松软土、粉质黏土、粉细砂、中粗砂、圆砾土、漂卵石土。一般厚 2~20m，局部厚达 30m，主要分布于沿线各河流的阶地、河床中及滨海地段。

3) 坡洪积层（ Q_4^{dl+pl} ）：

为砂土、粉质黏土，粉质黏土，呈灰褐、棕黄、灰黄等色，局部夹淤泥质软土或

泥炭层，硬塑～软塑状，夹约 10～20%砂土、角砾，分布于沿线宽缓冲沟及山间沟槽的水田表层，一般层厚 2～8m。砂土，分布范围较广，有粉、细、中、粗、砾砂，分选性较差，层次无序，厚 0～6m。

4) 坡残积层 (Q_4^{dl+el}) :

为粗砂、砾砂、粉质黏土或碎块石土，砂土多为岩浆岩坡残积层，局部含球状风化体或次生石英脉残积的碎块石土。粉质黏土为灰褐、棕黄、灰黄色，硬塑～半干硬状，夹 10～20%的石英质砂、砾，局部可达 30～40%，夹少量的块石。石质成份较杂，与所处位置的母岩岩性相关，分布于斜坡上，一般层厚 0～2m，局部达 10m。

5) 烟墩组 (Qh_3y) (海积层 (Q_4^m)) :

为浅灰、灰黑色粉质黏土、砂土、淤泥质黏土、淤泥质砂，局部有泥炭土夹薄层细砂等，广泛分布于滨海边缘地带，为海湾漫滩沉积，厚度变化大，1～30m 不等。

(2) 第四系更新统 (Qp)

1) 上更新统八所组 (Qp_3bs) (海积层 (Q_3m)) :

为棕黄～灰白色中细砂、含细砾中粗砂、粉质黏土，组成海积二级阶地和砂堤，厚 2～30m，沿线多有分布。

2) 中更新统北海组 (Qp_2b) (海积层 (Q_2m)) :

以粉质黏土为主，硬塑状，夹砂层，为细、中、粗砂等，灰、灰白、灰黄色，稍湿～饱和，除表层被风化搬运和耕作呈松散状外，原生状态多为中密～密实状，层厚 5～40m 不等。

(3) 上第三系海口组 (N_2h)

全线多数第四系松散地层之下隐伏数十至上百米厚的上第三系海口组 (N_2h) 松散或弱固结半成岩地层，岩性为青灰、灰绿、灰黑、棕黄、浅黄色黏土、粉质黏土夹中细砂、粉土和含砾中粗砂等，局部层状黏土具膨胀性。地层交错层次多，层厚大，穿插叠覆，岩性较稳定。

(4) 白垩系 (K)

测区沿线揭露白垩系地层均为岩浆岩，未见沉积岩，岩浆岩以花岗岩类为主，局部为玄武岩、安山岩、流纹岩。

1) 白垩系上统有花岗斑岩 ($K_2\gamma\pi$)、(辉石)黑云母正长花岗岩 ($K_2\xi\gamma$)，下统有花岗闪长玢岩 ($K_1\gamma\delta u$)、黑云母角闪石二长花岗岩 ($K_1\eta\gamma$) 出露。

灰白、浅灰、灰黄、灰绿、肉红色，细粒~粗中粒结构，块状构造，岩性复杂，节理裂隙较发育。差异风化明显，风化层厚度变化较大，坡面多有风化残余的球状体块石堆积。其中全风化层（W4）厚度为 2~20m，多含石英颗粒，具原岩结构；强风化层(W3)厚度约为 0~25m；弱风化层（W2），属 V 级次坚石~VI 级坚石。

2) 白垩系下统六罗村组（K1II）：喷出岩类，岩性为灰、灰白色流纹岩、安山岩、火山碎屑岩等，斑状、隐晶质结构，流纹状、块状构造。节理较发育。具明显差异风化，风化程度和厚度不均匀，在多种岩性喷出时，常有软硬相间现象。仅分布于乐东至梅村一带。

（5）侏罗系（J）

侏罗系上统有黑云母角闪石二长花岗岩（J₃ηγ、J₁ηγ）、黑云母正长花岗岩（J₂ξγ、J₁ξγ）出露。

灰白、灰、灰红色，中粗粒结构，块状构造，节理较发育，常见各种岩脉零星穿插其间。风化层厚度变化较大，其中全风化层（W4）厚度为 2~20m；强风化层(W3)厚度约为 0~30m；弱风化层（W2），属 V 级次坚石~VI 级坚石。

2. 地质构造

海南岛属华夏断块区南华断坳中的雷琼凹陷和海南隆起，地壳活动频繁且强烈，构造运动具多期性，形成了错综复杂的构造体系。

加里东和印支运动以强烈褶皱为主，燕山运动则以断裂作用和酸性岩浆侵入或基性岩浆喷发为活动特征，喜山运动和新构造运动以继承性断块作用及基性岩浆喷发为主。

以文教-王五断裂为界，北属雷琼坳陷，南属海南隆起。拟建线路属海南隆起区，在燕山期、喜山期，隆起区继续接受剥蚀，新生代以来，岛北地区深大断裂不断活动，并切割了基底层，导致岩浆强烈喷发，一直延续到第四纪全新世，沿线玄武岩、凝灰岩即为该期产物。

区内地质构造以隐伏的东西向、北东向和北西向断裂为主。文教-王五断裂带为东西向活动性断裂带，历史上强震频繁，至今仍保持一定的活动性，地形反差明显。线路大部分地段的第四系覆盖层深厚，基岩露头少，大部分的构造行迹都被湮没。岩浆岩大都沿早期深大构造带—尖峰—吊罗深大断裂、九所—陵水深大断裂侵入，大面积的岩浆岩多将早期老断裂湮没，可见断层不多。

沿线较大的构造主要有九所陵水深大断裂、荔枝沟断裂、宁远河断裂、保加山断裂。断裂与线路相交地段主要为路基工程，覆盖层深厚，对工程影响小。

（五）地震

根据国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），场区在 II 类场地条件下地震动峰值加速度值为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s。

参考既有海南西环铁路地震安评结果，测区地震动峰值加速度为 0.05g（对应地震基本烈度为 VI 度），地震动反应谱特征周期为 0.35s。特征周期分区为一区。

（六）水文地质

1. 地表水分布及特征

海南岛内河流为独立水系，地形特征是中部高四周低，地表水系呈放射状注入南海。受地层岩性、地质构造、地形地貌及气象、水文等因素的影响和控制。区内地表水以沟水、河水为主，局部水库水及水塘水。总体上地表水呈集中河渠分布，且径流快、静藏量小等特征。

测区地表水主要为宁远河。其余众多山间沟槽多为季节性水流，水量受季节性控制。雨季猛涨混浊，旱季水少清澈。沟槽各山岭之间，汇集山坡面雨季时的面流、线流及上游出露及坡脚渗出的地下水，通过各分支流向低洼处排泄，最终汇集于各江河。坡面冲沟及小沟槽流水受季节控制，通常是雨季汇水，旱季水枯。地表水主要接受大气降雨及地下水补给。

2. 地下水分布及特征

铁路沿线穿越的地层主要为滨海第四系松散堆积层、中生界岩浆岩。根据含水层的岩性、地下水的赋存条件和水力特征，沿线地下水可划分为第四系松散层类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类型，部分具承压性。

沿线地下水的埋藏条件和富集规律，受气象、地形和岩性、构造等多种因素控制，从山前坡麓到滨海平原，分选性由单元结构渐变到二元或多元结构，富水性由差变好，含水层由薄变厚。岩浆岩地区构造节理不发育，地下水量一般不丰富。

地下水水位依地形条件而异，滨海第四系松散堆积层的孔隙潜水位埋深多小于 2m，在低洼地带较浅，时有自然出露。河口平原及砂堤、砂地平原区的地下水富集，水量丰富；在岩浆岩质丘坡山脚的水位埋深一般大于 2m，且水量贫乏。

（七）工程地质特征

全线多为平原和浅丘区，局部为低山丘陵，工程地质条件较简单。

二、环境质量现状

（一）三亚市

根据《三亚市 2019 年环境质量年报》，三亚市环境质量概况如下：

1.环境空气质量

2019 年，我市环境空气质量总体优良，优良天数 360 天，优良比例 98.6%。2019 年我市环境空气质量有效监测天数共 365 天，其中，全年空气质量指数 AQI 属一级（优）的天数共 299 天，占全年有效监测天数的 81.9%，属二级（良）的天数共 61 天，占全年有效监测天数的 16.7%，属三级（轻度污染）的天数共 5 天，占全年有效监测天数的 1.4%。

市区二氧化硫（SO₂）日平均浓度范围为 2~10 微克/立方米，年平均浓度为 4 微克/立方米；二氧化氮（NO₂）日平均浓度范围为 4~24 微克/立方米，年平均浓度为 9 微克/立方米；可吸入颗粒物（PM₁₀）日平均浓度范围为 7~76 微克/立方米，年平均浓度为 27 微克/立方米；细颗粒物（PM_{2.5}）日平均浓度范围为 3~46 微克/立方米，年平均浓度为 14 微克/立方米；一氧化碳（CO）日平均浓度范围为 0.4~1.0 毫克/立方米，日平均浓度第 95 百分位数为 0.7 毫克/立方米；臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度范围为 24~180 微克/立方米，日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数为 118 微克/立方米。

二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（以下简称“环境空气质量”）一级标准；一氧化碳（CO）日平均浓度第 95 百分位数符合环境空气质量一级标准（按 24 小时平均浓度限值评价）；臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数符合环境空气质量二级标准（按日最大 8 小时平均浓度限值评价）。

2019 年，三亚市自然降尘量平均值为 2.6 吨/平方公里·月。

2019 年，三亚市全年共收集降水样品 129 个，降水 pH 值范围为 5.08~6.71，全年均值为 5.96，全年度检出 1 个酸雨样品（pH 值<5.6）。

2.水环境质量

市集中式饮用水源地赤田水库、福万-水源池水库、大隆水库、半岭水库水质均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准，集中式饮用水源水质达标率为

100%。

宁远河岭曲村桥、南塔电站、雅亮（大隆水库库心）、大隆水库出口断面水质均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类，均符合管理目标要求（地表水II类）；崖城大桥断面水质为地表水II类，优于管理目标要求（地表水III类）。

三亚河妙林断面水质为地表水III类，符合管理目标要求（地表水III类）；海螺村断面水质为地表水IV类，不符合管理目标要求（地表水III类），超标项目为氨氮。

3.城市声环境质量状况

（1）交通噪声

2019年，三亚市市区各主要交通干线开展40个道路交通噪声监测点位，监测路段总长度为96.68公里。2019年，市区昼间交通噪声监测平均等效声级为71.2dB（A），超过《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准[昼间≤70dB（A）]1.2dB（A）。

（2）区域环境噪声

2019年，三亚市区域环境噪声共设213个监测点位，区域环境噪声昼间监测平均等效声级为55.5dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准（昼间≤60dB（A））。其中区域环境噪声监测点位中1类区监测点位为20个，噪声等效声级范围为43.7~62.7dB（A），达标点位19个，达标率为95%，点位平均值为51.4dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准（昼间≤55dB（A））；2类区监测点位为193个，噪声等效声级范围为45.7~69.6dB（A），达标点位160个，达标率为82.9%，点位平均值为56.0dB（A），符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准（昼间≤60dB（A））。

（3）功能区环境噪声

2019年三亚市开展城市功能区环境噪声监测，共设9个定点监测点位。其中，1类功能区（昼间≤55dB，夜间≤45dB）昼间噪声等效声级范围为47.3~63.1dB（A），达标率为57.1%，夜间噪声等效声级范围为38.8~54.0dB（A），达标率为57.1%；2类功能区（昼间≤60dB，夜间≤50dB）昼间噪声等效声级范围为47.6~60.8dB（A），达标率为94.7%，夜间噪声等效声级范围为42.0~51.8dB（A），达标率为89.5%；4类功能区（昼间≤70dB，夜间≤55dB）昼间噪声等效声级范围为57.7~61.2dB（A），达标率为100%，夜间噪声等效声级范围为51.0~58.4dB（A），达标率为42.9%。

（二）乐东县环境质量现状

根据《乐东黎族自治县环境质量月报（2020年2月）》（乐东黎族自治县生态环境监测站，2020年3月发布）。

1. 空气环境质量

2月份，乐东县环境空气质量保持优良，优良率100%。有效监测天数为28天（2月4日一氧化碳分析仪故障，当天数据无效），环境空气质量指数 $AQI \leq 50$ （优）的天数为28天，无良等其他现象天数。二氧化硫（ SO_2 ）平均浓度为3微克/立方米、二氧化氮（ NO_2 ）平均浓度为4微克/立方米、可吸入颗粒物（ PM_{10} ）平均浓度为20微克/立方米、一氧化碳（CO）特定百分比浓度为0.7毫克/立方米、臭氧（ O_3 ）特定百分比浓度为93微克/立方米、细颗粒物（ $PM_{2.5}$ ）平均浓度为12微克/立方米。

2. 水环境质量

2月份，我县两大河流昌化江（乐东段）和望楼河地表水3个国控断面水质状况优良。昌化江乐中断面水质和跨界桥断面水质均达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类标准，符合管理目标要求（地表水II类）；望楼河乐罗断面水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类标准，达到管理目标要求（地表水III类）。

第四章 生态环境影响评价

第一节 概述

一、评价原则

以可持续发展为指导思想，贯彻“预防为主、保护优先”“开发与保护并重”的原则，从保护生态环境的要求出发，以野生动植物、占用土地、取土场、弃土（渣）场、大临工程为重点，注重保护土地资源，防治水土流失，维护生态系统的健康、完整及丰富的生物多样性，主要原则如下：

1. 坚持重点与全面相结合的原则。既要突出本项目所涉及的重点区域、关键时段和主导生态因子，又要从整体上兼顾本项目所涉及的生态系统和生态因子在不同时空等级尺度上结构与功能的完整性。

2. 坚持预防与恢复相结合的原则。预防优先，恢复补偿为辅。恢复、补偿等措施必须与项目所在地的生态功能区的要求相适应。

3. 坚持定量与定性相结合的原则。生态影响评价尽量采用定量方法进行描述和分析，当现有科学方法不能满足定量需要或因其他原因无法实现定量测定时，可通过定性或类比的方法进行描述和分析。

二、评价标准

1. 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；
2. 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2008）。

三、评价方法

根据生态环境质量评价技术规范对生态环境质量现状进行评价。样方调查采用资料收集结合典型抽样法，同时对各标准样地内及周边地区相应的环境因子作了调查。

生态环境影响评价从工程占地、路基、桥梁、隧道、取弃土（渣）场等不同区段分别进行评价，同时在此过程中针对各区段涉及的主要评价因子进行预测和分析，并依据评价结果，定量或定性地给出铁路建设对生态环境的影响程度和范围，最终提出有针对性的生态恢复措施。

（一）生态现状调查方法

生态现状调查的内容包括生态背景调查和生态问题调查，本次生态现状调查采用资料收集法、现场勘查法、专家和公众咨询法、遥感调查法。

1.资料收集法

收集沿线地区非生物因子特征（气候、土壤、地形地貌、水文地质等）、动植物类型及分布、土壤侵蚀、生态功能区划、土地利用等资料，分析铁路所经区域各生态要素现状情况，结合现场调查，得出沿线动植物分布、土地利用及水土流失等现状情况。

2.现场勘查法

现场勘查遵循整体与重点相结合的调查原则，在综合考虑主导生态因子结构与功能的完整性的同时，突出重点区域和关键时段的调查，并通过对影响区域的实际踏勘，核实收集资料及遥感解译的准确性，以获取实际资料和数据。

特殊生态敏感区和重点生态敏感区逐一调查核实其类型、等级、分布、保护对象、功能区划、保护要求等。

生态环境现状调查依据工程沿线生态系统类型，典型生态系统选取代表性样地进行调查。植被调查采用样方调查，明确典型植被类型中主要植物类型组成及盖度。

3.专家和公众咨询法

通过咨询有关专家、收集评价范围内的公众、社会团体和相关管理部门对项目影响的意见，发现现场踏勘中遗漏的生态问题。

4.遥感调查法

本项目涉及区域范围较大，本次借助遥感手段调查植被、土地覆盖、地形地貌、河流水系等生态因子。本次地理信息系统（GIS）软件选用ArcGIS，遥感（RS）软件选用Erdas Imagine，影像数据谷歌免费影像资源及Landsat8的OLI数据，1景影像，条带号为124/047，成像时间为2018年2月，进行数据统计和生态制图，得到项目评价区域植被类型、土地利用等生态现状信息。

（二）评价方法

生态现状评价和生态影响预测评价采用图形叠置法、景观生态学法、指数法、类比分析法。

1.图形叠置法

本次利用 GIS 软件空间数据的叠置功能进行生态现状评价和生态影响评价。

按叠置方式分视觉叠置和信息复合叠置，本次生态环境现状评价中绝大部分采用视觉叠置，将铁路工程信息叠置在相应生态要素图件上，评价铁路沿线的生态环境现状，生态影响预测评价主要采用信息复合叠置。

2.景观生态学法

利用景观生态学法评价工程沿线区域景观结构现状以及铁路对区域景观的切割作用带来的影响。

3.指数法

利用植被指数进行评价工程沿线区域植被盖度情况。

4.类比分析法

本次调查工程沿线在建或已建成铁路项目对生态的影响，类比分析工程建设可能产生的生态影响。

四、评价内容

工程占地对沿线土地利用、林业资源、农业生产、植被及动植物资源的影响，提出防治措施；

取、弃土（渣）场、施工场地等临时工程对土地利用、植被、水土流失的影响，提出防治措施；

新建路基、桥涵工程对行洪灌溉系统、生境阻隔的影响，提出防治措施；

隧道工程对生态环境的影响，提出防治措施；

工程对沿线生态敏感区的影响，提出缓解措施；

生态环境保护措施。

第二节 生态环境现状评价

一、地形地貌

海南岛受构造控制，地形是以五指山为中心的穹隆状，环状递降为山岳、丘陵、台地、阶地和滨海平原，河流呈放射状流入大海。西环货线改造段位于沿海平原、山前丘陵及其过渡带上。线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。

工程沿线地形地貌参见“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）

段开行公交文化旅游化列车改造工程遥感影像图”。



滨海河流冲洪积平原地貌



构造剥蚀低山丘陵地貌

二、土壤

（一）区域土壤分布情况

1.乐东县

乐东县地形复杂，植被类型多样，母岩和成土母质多样，形成了各种土壤类型。有代表性的热带地带性土壤砖红壤，也有非地带性和人为耕种热化的土壤，如滨海砂土、水物土。从滨海到盆地丘陵分布有滨海盐渍沼泽土、滨海砂土、燥红土、水物土和砖红壤。

2.三亚市

主要有铁铝土、人为土、半淋溶土、半水成土、砖红壤等。

（二）工程沿线土壤分布情况

拟建工程沿线分布的土壤类型主要为褐红壤、砖红壤以及少量水稻土等。详见表 4.2-1 及“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程土壤类型图”。

表 4.2-1 工程沿线评价范围内土壤分布情况

序号	类型	面积 (hm ²)	比例
1	水稻土	189.89	2.27
2	褐红土	5225.06	62.43
3	砖红壤	2954.25	35.30
合计		8369.2	100.00

三、野生植物资源分布现状及生物多样性评价

（一）植被区划及类型

1.区域植被类型及物种多样性

海南岛较为复杂的自然环境及岛屿生态系统的特殊性，孕育出的水平地带性植被类型有热带雨林、季雨林；非地带性植被类型主要有滨海丛林、河岸丛林、灌丛、草地、红树林和海草床等，典型区域的垂直地带性植被类型有低地雨林、山地雨林、高山云雾林（山地矮林）及山顶灌丛等多种类型。其热带森林景观已经演变成由农田、森林、灌丛、草丛、城镇、乡村、裸地、水域等不同类型的景观要素交错镶嵌构成的具极高丰富度和复杂度的海南岛景观类型，并发育保存有中国较为完整的热带雨林、红树林以及热带经济林和人工林等，具有丰富的生物多样性。

参考现有的研究资料（中科院华南植物研究所，1964-1977，1987-2006；中国科学院中国植物志编辑委员会 1978，2004，1994-2011；符国瑗，1996，2007；王发国，2005；单家林，2009；王清隆，2011,2012；杨小波，2015；），海南岛共统计有维管植物 6036 种，隶属 243 科 1895 属，其中野生维管植物 4579 种（其中 211 变种，26 亚种），隶属于 225 科，1429 属，野生维管植物中蕨类植物 33 科 127 属 511 种；裸子植物 6 科 10 属 31 种；被子植物 186 科 1292 属 4037 种，其中双子叶植物有 150 科 946 属 2988 种，单子叶植物有 36 科 346 属 1049 种。在 4579 种野生植物中，海南特有植物 483 种，占本地野生维管植物种数的 10.55%。

根据《中国植被区划》，本工程全线位于热带季雨林、雨林区域，属于琼西滨海台地木棉、厚皮树、楹树、扭黄茅、白茅稀树草原、刺篱木、基及树、扁担干、露兜筋、仙人掌灌丛小区（VAi-3a）。



图 4.2-1 工程所在区域植被区划图

工程沿线属于滨海地带，目前已开辟为农田和人类居住区，无原始和天然森林，线路沿线林带均为人工栽培，承担一定的生态廊道功能，可与城市外围生态良好区域实现部分连通，在开放性的城市现状背景下，能够获得一定程度的相互之间的生态支持和交流。植被以栽培植物和经济植物为主，树种主要为椰子树、芒果树、槟榔树、木瓜树等。

2.工程沿线植被类型

工程沿线 300m 范围内以农田植被类型为主，面积占 48.95%，灌丛次之，为 30.21%。工程沿线植被分布情况详见表 4.2-2 和“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程植被类型图”。

表 4.2-2 工程沿线 300m 范围内植被分布情况

序号	类型	面积 (hm ²)	比例
1	椰子林	164.31	1.96
2	槟榔林	571.02	6.82
3	香蕉、番荔枝、木菠萝、果、椰子、槟榔、腰果、胡椒、咖啡	4097.05	48.95
4	扭黄茅、孔颖草、芸香草草丛	370.83	4.43
5	露兜树、仙人掌灌丛	161.11	1.93
6	陆均松、海南紫荆、红稠林	3.78	0.05
7	鸡占、厚皮树林	421.59	5.04
8	刺篱木、基及树灌丛	2528.03	30.21
9	无	51.48	0.62
合计		8369.2	100.00

(二) 植被指数 (NDVI) 及盖度

NDVI 为归一化植被指数，计算公式为： $NDVI=(NIR-R)/(NIR+R)$ ，即近红外波段与红色波段的差值除以两者之和，NDVI 值在-0.1~0.75 之间，根据 ERDAS 软件指数模块计算植被指数，统计分布见表 4.2-3 及“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程植被指数 (NDVI) 图”。可知，工程沿线 NDVI 值在-0.93-0.9 之间，主要分布于 0.2~0.9 之间，集中分布于 0.5~0.8 之间。

表 4.2-3 线路两侧区域内 NDVI 植被指数表

序号	NDVI 值范围	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	-0.93-0.1	166.25	1.99
2	0.1-0.2	406.69	4.86
3	0.2-0.3	651.01	7.78
4	0.3-0.4	781.78	9.34
5	0.4-0.5	963.01	11.51
6	0.5-0.6	1344.98	16.07
7	0.6-0.7	1744.06	20.84
8	0.7-0.8	1485.91	17.75
9	0.8-0.9	825.51	9.86
合计		8369.2	100.00

本次植被盖度利用 NDVI 指数进行估算，估算模型为：

$$\text{植被盖度 } f_c = (\text{NDVI} - \text{NDVI}_{\text{soil}}) / (\text{NDVI}_{\text{veg}} - \text{NDVI}_{\text{soil}})$$

式中 f_c 为植被盖度； $\text{NDVI}_{\text{soil}}$ 为裸土或无植被覆盖区域的 NDVI 值，即无植被像元的 NDVI 值，本次依据评价范围内影像特征取 0； NDVI_{veg} 为代表完全被植被所覆盖的像元的 NDVI 值，即纯植被像元的 NDVI 值，本次取评价区域影像中的 NDVI 最大值 0.92，统计分布见表 4.2-4 “改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程沿线植被盖度图”。可知，工程沿线植被盖度集中在 0.5~0.92 之间，这是因为线路沿线以农田为主，植被覆盖度较大，植物生长状况良好。

表 4.2-4 线路两侧区域内植被盖度表

序号	植被覆盖度	面积 (hm ²)	比例 (%)
1	0.0-0.1	144.18	1.72
2	0.1-0.2	341.45	4.08
3	0.2-0.3	555.79	6.64
4	0.3-0.4	682.07	8.15
5	0.4-0.5	799.22	9.55
6	0.5-0.6	1033.03	12.34
7	0.6-0.7	1434.02	17.13
8	0.7-0.8	1583.82	18.92
9	0.8-0.92	1795.63	21.46
合计		8369.2	100.00

（三）样方调查

本次区域植被调查主要采用实地线路调查、布设样方等生态学的野外调查方法，

样方设置既要考虑代表性，又要有随机性，且不设置在过渡带上，尽量以点线调查反馈全线。样方调查时间为 2020 年 4 月。

1.样方大小设置

根据各区段植被类型的不同设置不同的样方大小，实际调查中，设置样方规格如下：乔木样方 10m×10m、灌木样方 5m×5m、草本样方 1m×1m。

2.样方布设原则

(1) 尽量在拟建铁路穿越的地方及其附近设置样方，并考虑全线布点的均匀性；
 (2) 调查的植被为评价范围内分布较广泛的类型，尽可能兼顾其它分布较少的植被类型；

(3) 避免对同一种植被类型重复设点；

(4) 兼顾各种恢复措施，了解临时工程的植被情况及工程区内敏感区域的植被状况。

3.指标计算方法

盖度：指某一种植物在一定的土壤表面所形成的覆盖面积的比例，它不决定于植株数目的分布状况，而是决定于植株的生物学特性，是一个重要的植物群落学指标。

盖度 = 某个种所覆盖的面积 / 样方面积。

多度：与个体数（密度）有关的定量的群落测度之一。国内多采用 DRUDE 的七级制多度。SOC (SOCLALS) -极多；COP³ (COPIOSAE) -很多；COP²-多；COP¹-尚多；SP (SPARSAL) -不多而分散；SOL (SOLITARIAE) -很少而稀疏；UN (UNICURN) -个别或单株。

4.样方调查内容

每个样方中调查的主要内容为：植物种类、多度、高度、单种植物的盖度、总盖度、胸径（乔木）、海拔以及样方位置。

表 4.2-5 工程沿线植被样方调查表

序号	群落名称	样方大小及位置	海拔 (m)	生活型	植物名称	多度/株数	高度 (cm)	盖度 (%)	胸径 (cm)	总盖度 (%)
1	火龙果群落	1m ² , DK245+400 右侧 30m (岭头站新增占地范围)	22.2	草本	火龙果 (<i>Hylocereus undatus</i>)	多	60	20	-	20
2	藿香蓟-含羞草群落	1m ² , DK274+800 左 40m (利国站新增占地范围)	15.2	草本	含羞草 (<i>Mimosa pudica</i>)	多	12	35	-	55
					藿香蓟 (<i>Ageratum conyzoides</i>)	多	60	30	-	
					狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)	多	15	5	-	
					苘麻 (<i>Abutilon hybridum</i>)	单株	18	2	-	

表 4.2-5 工程沿线植被样方调查表

序号	群落名称	样方大小及位置	海拔 (m)	生活型	植物名称	多度/株数	高度 (cm)	盖度 (%)	胸径 (cm)	总盖度 (%)
3	降香群落	100m ² ,DK276+750 右侧 40m (既有线路, 无新增占地)	6.7	乔木	降香 (<i>Dalbergia odorifera</i>)	12	400	45	2	70
					银合欢 (<i>Leucaena leucocephala</i>)	2	150	8	2	
				草本	白花丹 (<i>Plumbago zeylanica</i>)	2	120	2	-	
					野豌豆 (<i>Vicia sepium</i>)	2	60	5	-	
4	芒果林	100m ² ,DK289+700 右侧 30m (龙栖湾东站新增占地)	19.5	乔木	芒果树 (<i>Mangifera indica</i>)	9	400	50	15	75
				灌木	齿叶冬青 (<i>Ilex crenata</i>)	2	25	3	-	
				草本	牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>)	极多	25	30	-	
					小蓬草 (<i>Conyza Canadensis</i>)	多	100	8	-	
5	狗牙根群落	1m ² , DK340+800 左侧 40m (红塘湾车站新增占地)	5.0	草本	狗牙根 (<i>Cynodon dactylon</i>)	极多	10	80	-	95
					含羞草 (<i>Mimosa pudica</i>)	1	8	6	-	
					莲子草 (<i>Alternanthera sessilis</i>)	多	7	30	-	
					金腰箭 (<i>Synedrella nodiflora</i>)	1	60	2	-	
					石芥苳 (<i>Mosla scabra</i>)	2	10	5	-	
6	含羞草群落	1m ² , DK349+200 左侧 80m (弃土场)	15	草本	含羞草 (<i>Mimosa pudica</i>)	极多	10	50	-	50
7	芒果林群落	100m ² , LFH YDK350+390 附近拌合站	17	乔木	芒果树 (<i>Mangifera indica</i>)	10	350	65	18	70
				草本	牛筋草 (<i>Eleusine indica</i>)	极多	20	5	-	



样方 1: 岭头站植物样方



样方 2: 利国站植物样方



样方 3：望楼河植物样方



样方 4：龙栖湾站植物样方



样方 5：红塘湾车站植物样方



样方 6：弃土场植物样方



样方 7：拌合站植物样方

(四) 珍稀濒危植物、古树名木

根据现场调查及对沿线林业部门的咨询，拟建工程在占地范围内无珍稀濒危植物及古树名木的分布。

在评价范围内分布有 1 小片降香木，属于国家 II 级保护植物，位于既有海南西环高铁 DK276+750 右侧 40m 处（见样方 3）。本次工程该段无改扩建。

四、动物资源及其多样性

(一) 种类组成及多样性

按我国动物地理区划（张荣祖，2011），本项目评价区域属东洋界华南区的海南岛亚区，动物组成明显反映出东洋界动物特征。同时动物群落的组成又反映出西南-华南-华中成分的相互渗透。评价区动物以东洋型种类为主，也有一些广泛分布欧亚大陆的繁殖鸟类，如家燕、树麻雀、喜鹊等，动物区系组成相对复杂多样。各种动物以其各自的适应能力，分别占据山地森林、丘陵灌丛草地等不同生境，形成了稳定的生态地理动物群。

依据前人研究和文献记录，海南岛共有陆栖脊椎动物约 560 种，其中两栖类 2 目 7 科 39 种；爬行类 3 目 21 科 101 种；哺乳类 8 目 24 科 76 种；鸟类 20 目 60 科(4 亚科)344 种(18 亚种)。

线路所经区域的动物相对集中分布于尖峰岭自然保护区、尖峰岭国家森林公园等原始森林里。本项目沿线经过区域内城镇、村屯等分布比较集中，人类活动频繁，对野生动物的干扰相对比较强烈，所以经过的这部分地段野生动物种群数量少，评价区内野生动物种类组成具体如下：

1.两栖纲

评价区域两栖动物资源较少，种类主要有无尾目（ANURA）蟾蜍科（Bufonidae）的黑框蟾蜍（*Bufo melanostictus*），蛙科（Ranidae）的泽蛙（*Rana limnocharis*）等。评价范围内无国家级和省级重点两栖类保护动物。

2.爬行纲

主要有蜥蜴目（LACERTIFORMES）鬣蜥科（Agamidae）丽棘蜥（*Acanthosaura lepidogaster*），壁虎科（Cekkonidae）的疣尾蜥虎（*Hemidactylus frenatus*）；石龙子科（Scincidae）的石龙子（*Eumeces chinensisi*）。评价范围内无国家级和省级重点爬行类保护动物。

3.哺乳纲

该区域哺乳动物较少，主要有翼手目（CHIROPTERA）蝙蝠科（Vespertilionidae）的普通蝙蝠（*pipistrellus abramus*）、啮齿目（RODENTIA）松鼠科（sciuridae）的隐纹花松鼠（*Tamiops swinhoei*）等。工程沿线无大型哺乳动物分布，评价区无国家级和省级重点哺乳类保护动物分布。

4.鸟纲

评价区域受外界干扰因素较大，缺乏适宜鸟类生存的觅食、栖息和繁殖场所，因

此评价区域内鸟类资源较少，主要以雀形目种类为主。常见有普通翠鸟(*Alcedo atthis*)、灰鹊鸂(*Motacilla cinerea*)、家燕(*Hirundo rustica*)、棕背伯劳(*Lanius schach*)、白腰文鸟(*Lonchura striata*)等。无国家级及省级重点保护鸟类。

表 4.2-6 工程沿线主要动物名录

纲	目	科	种名	主要生境	保护级别
两栖纲					
1	无尾目 ANURA	蟾蜍科 Bufonidae	黑框蟾蜍 <i>Bufo elanostictus</i>	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地	/
2		蛙科 Ranidae	泽蛙 <i>Rana limnocharis</i>	生活在田野、池泽附近及丘陵地带	/
爬行纲					/
1	蜥 蜴 目 LACERTI FORMES	鬣蜥科 Agamidae	丽棘蜥 <i>Acanthosaura lepidogaster</i>	常活动在路旁、溪边、灌丛下及林下	/
2		壁虎科 Cekkonidae	疣尾蜥虎 <i>Hemidactylus frenatus</i>	常在屋檐下及墙上活动	/
3		石龙子科 Scincidae	石龙子 <i>Eumeces chinensis</i>	栖于山野草丛中	/
哺乳纲					
1	翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	普通蝙蝠 <i>Pipistrellus abramus</i>	栖居环境多样，包括树洞、岩缝、顶楼、屋檐下、古建筑物等地。	/
2	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 sciuridae	隐纹花松鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	常在林缘和灌丛活动	/
鸟纲					
1	鸛形目 CUCULIFORMES	鸛科 entropdidae	褐翅鸛 <i>Centropus sinensis</i>	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	/
2	雨燕目 APODIFORMES	雨燕科 Apodidae	小白腰雨燕 <i>Apus affinis</i>	主要栖息于开阔的林区、城镇、悬岩和岩石海岛等各类生境中	/
3	佛法僧目 CORACIFORMES	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	栖息于有灌丛或疏林、水清澈而缓流的小河、溪涧附近	/
4	雀形目 PASSERIFORMES	鹊鸂科 Motacillidae	灰鹊鸂 <i>Motacilla cinerea</i>	主要栖息于溪流、沼泽等水域岸边或水域附近的草地、农田等地方	/
5		燕科 Hirundinidae	家燕 <i>Hirundo rustica</i>	喜欢栖息在人类居住的环境	/
6		山椒鸟科 Campephagidae	赤红山椒鸟 <i>Pericrocotus flammeus</i>	低山丘陵和山脚平原地区的次生阔叶林、热带雨林、季雨林等森林中	/
7		鸫科 Turdidae	鸫 <i>Copsychus saularis</i>	出没于村落和人家附近的园圃，栽培地带或树旁灌丛	/

表 4.2-6 工程沿线主要动物名录

纲	目	科	种名	主要生境	保护级别
8		伯劳科 Laniidae	棕背伯劳 <i>Lanius schach</i>	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区	/
9		鹟科 Muscicapidae	北灰鹟 <i>Muscicapa dauurica</i>	山地溪流沿岸的混交林和针叶林较常见	/
10			海南蓝仙鹟 <i>Cyornis hainanus</i>	主要栖息于低山常绿阔叶林、次生林和林缘灌丛	/
11		画眉科 Timaliidae	白腹凤鹛 <i>Yuhina zantholeuca</i>	常活动于小树冠和灌丛	/
12			灰眶雀鹛 <i>Alcippe morrisonia</i>	山脚平原地带的森林和灌丛中	/
13		莺科 Sylviidae	黄眉柳莺 <i>Phylloscopus inornatus</i>	山地和平原地带的森林、灌丛中	/
14		山雀科 Paridae	大山雀 <i>Parus major</i>	栖息于低山和山麓地带的次生林地和灌丛中	/
15		绣眼鸟科 Zosteropidae	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	栖息于果园、林缘以及村庄和地边高大的树上	/
16		文鸟科 Ploceidae	白腰文鸟 <i>Lonchura striata</i>	栖息于林缘、次生灌丛、农田等生境	/

（二）动物现状评价

本工程沿线经过区域大多为农田、人口密集度较高的城镇，由于该地区开发较早，人类活动频繁，受生境单一化、外界人类活动干扰及既有交通廊道的影响，沿线区域动物资源较为匮乏，且多为常见种，铁路建设对其影响较小。

工程两侧评价范围内无珍稀动物栖息地、繁殖地等特殊敏感区；工程所跨越河段无水产种质资源分布区，没有被水产部门正式认定的鱼类“三场”。现场调查期间在工程评价区域内亦未发现国家级和海南省省级重点保护野生动物。

五、土地利用现状

（一）区域土地利用现状

1. 乐东黎族自治县

根据《乐东黎族自治县土地利用总体规划（2006—2020年）调整方案》（2016年）：2012年全县土地总面积为276553.28公顷，占全省土地总面积的7.8%；其中农用地面积252602.39公顷，建设用地面积18578.99公顷，未利用地面积5371.90公顷，分别占到全县土地总面积的91.34%、6.72%和1.94%，县域土地利用率达到了98.06%，未利用地仅占比1.94%，多是滩涂、裸地等。

（1）农用地结构。全县耕地、园地、林地和其他农用地面积分别为47277.99公顷、

63176.19 公顷、130067.24 公顷、12080.97 公顷。分别占农用地总面积的 18.72%、25.01%、51.49%和 4.78%。农用地主要以林地和园地为主。

(2) 建设用地结构。全县城乡建设用地、交通水利用地和其他建设用地分别为 12360.92 公顷、4530.77 公顷、1687.3 公顷。分别占建设用地总面积的 66.53%、24.39%和 9.08%，城乡建设用地、其他建设用地所占比重较高，而交通水利设施用地明显不足。

(3) 未利用地结构。全县未利用地主要由水域和暂不利用地组成，两者分别达到 3895.17 公顷和 1476.73 公顷，占未利用地总面积的 72.51%和 27.49%。

2. 三亚市

根据《三亚市土地利用总体规划（2006-2020 年）调整方案》（琼府[2017]28 号批复）：

2013 年末，全市土地总面积为 192209.76 公顷。其中：农用地总面积 161466.72 公顷，建设用地总面积 25501.78 公顷，其他土地总面积 5241.26 公顷，分别占土地总面积的 84.01%、13.27%和 2.72%。

(1) 农用地结构。耕地面积 23898.96 公顷，占全市土地总面积的 12.43%；园地面积 59750.13 公顷，占总面积 31.09%；林地面积 74836.30 公顷，占总面积 38.93%；牧草地 767.24 公顷，占总面积 0.40%；其他农用地 2214.09 公顷，占总面积 1.15%。

(2) 建设用地结构。城乡建设用地面积 12702.61 公顷，占全市土地总面积的 6.61%，其中，农村居民点用地面积 4708.50 公顷，占总面积 2.45%；交通水利用地面积 5533.31 公顷，占总面积 2.88%；其他建设用地面积 7265.86 公顷，占总面积的 3.78%。

(3) 其他土地结构：水域面积 4120.13 公顷，占全市土地总面积的 2.14%；自然保留地面积 1121.13 公顷，占总面积的 0.58%。

(二) 评价区土地利用现状

本次土地利用现状调查利用 3S 技术，并结合现场调查进行确认。路线两侧各 300 m 范围内的土地利用现状，见表 4.2-7。

表 4.2-7 工程沿线评价范围内土地利用情况表

序号	类型	面积 (hm ²)	比例
1	住宅用地	689.18	8.23
2	耕地	5105.21	61.00
3	林地	1397.22	16.69
4	草地	1121.05	13.39
5	水域及水利设施用地	56.54	0.68
合计		8369.2	100.00

由表可知，评价范围内的土地利用现状以耕地占绝对优势，占整个评价范围的 61.00%；其次为林草地，分别占整个评价范围的 16.69%、13.39%；全线村屯分布相对零散，住宅用地占整个评价范围的 8.23%。

土地利用现状参见“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程土地利用图”

六、水土流失现状

根据全国水土保持区划（试行），本工程经过区域的水土保持区划见表 4.2-8。

表 4.2-8 水土保持区划表

一级区	二级区	三级区	工程涉及行政区域
南方红壤区（南方山地丘陵区）	海南及南海诸岛丘陵台地区	海南沿海丘陵台地人居环境维护区	三亚市
		琼中山地水源涵养区	乐东黎族自治县

本项目位于乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区和吉阳区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土流失规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保[2013]188 号）和《海南省人民政府办公厅关于海南省水土保持规划（2016~2030 年）的复函》（琼府办函[2017]375 号），乐东黎族自治县和三亚市吉阳区、天涯区属于海南省水土流失重点预防区，三亚市崖州区属于海南省水土流失重点治理区。

沿线土壤侵蚀主要为微度水力侵蚀，局部为轻度风力侵蚀，详见下表及“改建铁路利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程土壤侵蚀图”。

表 4.2-9 项目区沿线水土流失现状表

单位：km²

序号	类型	面积（hm ² ）	比例
1	微度水力侵蚀	7919.2	94.62
2	轻度风力侵蚀	450	5.38
合计		8369.2	100.00

七、生态功能区划

本工程途经乐东县、三亚市，根据《海南省生态功能区划》，本工程位于 I-4-1（I-4-1 乐东东方西海岸农业发展生态功能区）、I-3-2（I-3-2 三亚旅游与城镇发展生态功能区）。

工程与海南省生态功能区划位置关系见下图。

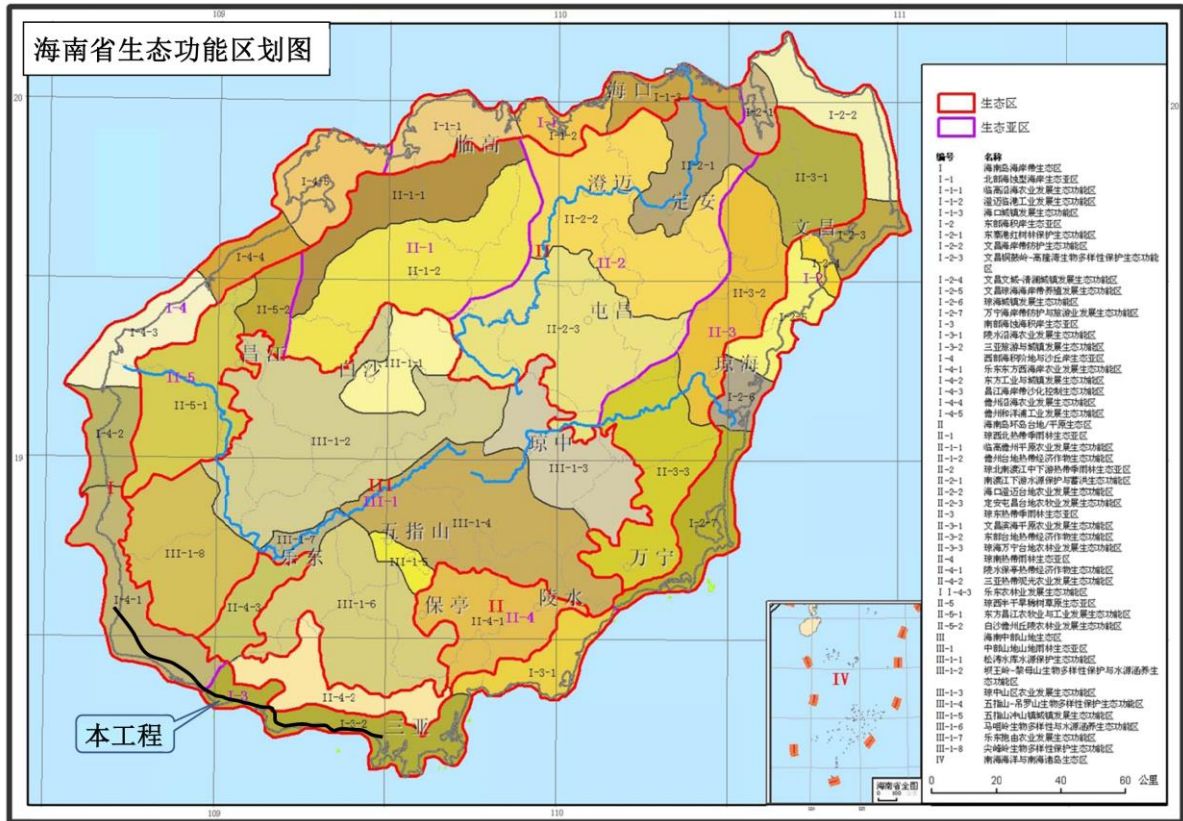


图 4.2-2 工程与海南省生态功能区划图位置关系

各生态功能区概述如表 4.2-10 所示。铁路建设及生态保护措施遵循各分区的措施要求及保护方向，应尽可能保护现有植被，取、弃土（渣）场选址避开植被良好地区，尽量减少占用耕地和林地，采取符合本地实际的工程和植被措施，加强本地区生态建设和水土流失防治工作。

表 4.2-10 工程沿线生态功能分区概述

功能区代码及名称			所在区域与面积	主要生态问题	生态环境敏感性	主要生态系统服务功能	主要生态保护措施	起止里程
生态区	生态亚区	生态功能区						
I 海南岛海岸带生态区	I-4 西部海积阶地与沙丘岸生态亚区	I-4-1 乐东东方西海岸农业发展生态功能区	包括乐东县沿海乡镇和东方市的板桥和感城 2 个乡镇的海岸带部分，面积 980.92km ² 。	海岸带生态系统退化、海岸防护林破碎化、海岸带土地退化、近海养殖污染。	地质灾害	海岸带防护、土壤保持、社会生产功能	海防林保护和沙化治理，防治海岸带生态系统退化，控制农业面源污染	DK244+800-DK288+000
	I-3 南部海蚀海积岸生态亚区	I-3-2 三亚旅游与城镇发展生态功能区	包括除藤桥镇以外的三亚市沿海乡镇，面积 926.61km ² 。	海岸侵蚀、海岸带陆地生态系统结构人工化	地质灾害、洪涝、风暴潮	生物多样性保护、海岸带防护、社会生产功能	红树林、珊瑚礁和海防林保护，城市周围和道路两边绿化工程建设	DK288+000-K363+800

八、景观生态体系现状质量评价

景观生态体系的质量现状是由区域内自然环境、各种生物以及人类社会之间复杂的相互作用来决定的。良好的生态环境质量不仅需要一定数量和质量的生态组分，而且还需要具有合理的格局。一般认为，合理的生态格局应当是自然斑块保持集中与分散相结合的空间格局，即包括几个大型的自然斑块和多个分散的小型自然斑块以及它们之间的联系组成的结构可以最好地发挥生物多样性保护和维持生态环境质量的作用。依据这一理论，选择生态组分（ESO）、斑块优势度值（Do）两个指标分别对路线两侧评价范围内自然斑块的分散和集中情况予以度量。

（一）工程沿线区域景观结构现状

本工程所在区域整体地貌以低山为主，区域内有林草生态系统、农田生态系统、城镇生态系统、河流生态系统以及道路等不同组分按一定顺序排列组成，是一个以半人工、半自然环境为主的区域，人类干扰痕迹明显。主要组分如下：

（1）以热带雨林为主的森林生态系统，属环境资源斑块类型，并对本区环境质量有动态控制功能的斑块之一。

（2）以灌丛为主的林草生态系统，属环境资源斑块类型。

（2）以人工植被为主的农业生态系统，属引进斑块中的种植斑块，以种植水稻等为主，是人类干扰比较严重的斑块类型。

（4）住区、道路等人工生态系统，是受人类干扰的景观中最显著的成分之一，为引进斑块中的聚居地，属人造斑块类型。

（5）水域生态系统，属环境斑块类型。

评价区主要斑块类型，数目和面积见下表。

表 4.2-11 工程评价范围内主要斑块类型、数目和面积

斑块类型	块数	出现样方数量	面积 (hm ²)
耕地	31	1205	62587
林地	37	897	40617
草地	22	547	26728
水域及水利设施用地	3	728	54717
住宅用地	4	169	9359
合计	97	3546	194008

（二）生态组分（ESO）

生态组分主要是指与区域生态环境紧密相关的要素，反映研究区域内的植被面积和人类干扰强度的生态学指标。生态组分（ESO）由 3 个参数计算而出，即基本生态功能类型的覆盖率（RESO）、人类干扰指数（UINDEX）和生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）。计算的数学表达式如下：

$$\text{RESO} = (\text{林地面积} + \text{耕地面积} + \text{草地面积} + \text{水域面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{HRESO} = (\text{有林地面积} + \text{水域面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{UINDEX} = (\text{耕地面积} + \text{人类建设用地面积}) / \text{土地总面积} \times 100$$

$$\text{ESO} = 0.4 * \text{HRESO} + 0.3 * \text{RESO} + 0.3 * \text{UINDEX}$$

根据评价区域内土地利用现状数据，计算结果如下：基本生态功能类型的覆盖率（RESO）为 95.18%，生态功能较高类型的覆盖率（HRESO）为 49.14%，人类干扰指数（UINDEX）为 37.08%，得出区域生态组分（ESO）为 59.33%。总体来讲，区域生态环境质量较好，植被覆盖率较高，人类活动相对较多。

（三）斑块优势度值（Do）

斑块优势度值是衡量斑块在生态系统中重要地位的一种指标，其大小直接反映了该类土地覆盖类型在生态系统中的作用，具有较大优势度值的类型在生态系统中具有重要的作用，对格局的形成也往往起到主导性的作用。优势度值由三个方面决定：频度、密度、比例，一般而言，优势度值越高，其控制面越广，其指标值愈高。因为生态系统的主要功能多数由较高生态功能的土地覆盖类型来完成，故在评价过程中，只对较高生态功能的土地覆盖类型的优势度值进行分析，即考虑较高生态功能土地利用类型对生态系统的控制程度或分散程度。

优势度值由 3 个参数计算而出，即密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp），优势度计算的数学表达式如下：

$$\text{密度Rd} = \frac{\text{斑块i的数目}}{\text{斑块总数}} \times 100\%$$

$$\text{频率Rf} = \frac{\text{斑块i出现的样方数目}}{\text{样方总数}} \times 100\%$$

其中，样方以 1×1km 为一个样方，对景观全覆盖取样。

$$\text{景观比例Lp} = \frac{\text{斑块i的面积}}{\text{样地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{优势度Do} = \frac{(\text{Rd} + \text{Rf}) / 2 + \text{Lp}}{2} \times 100\%$$

评价区主要斑块优势度值见下表。

表 4.2-12 工程评价范围内各类斑块优势度值

斑块类型	Rd	Rf	Lp	Do
耕地	31.96	33.98	32.26	32.62
其它林地	38.14	25.30	20.94	26.33
其它草地	22.68	15.43	13.78	16.41
水域及水利设施用地	3.09	20.53	28.20	20.01
住宅用地	4.12	4.77	4.82	4.63

由上表可知,工程沿线评价范围内各类斑块的优势度值中,以耕地最高,达 32.62%,其次为林地,为 26.33%,景观比例 Lp 值分别为 32.26%、20.94%,出现频率 Rf 值分别为 33.98%、25.30%,说明耕地、林地是该区域生态环境质量的主要控制部分,草地以及其他各类型的作用相对较弱。总体来看,该区生态环境质量较高;同时,对生态质量干扰较大的住宅用地优势度为 4.63%,表明区内人类活动相对适中,受人为干扰影响中等。

九、现状评价结论

本项目位于海南省西南部,涉及乐东黎族自治县、三亚市。线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。沿线土地利用现状以农用地、林地为主,其次为居住用地,其他类型土地均较少。生态环境质量较好。

沿线地区以森林生态系统、以及半人工的农业生态系统和高度人工化的城镇生态系统为主,另有部分自然生态系统分布。评价范围内生态系统具有相对的稳定性及功能完整性,由于人工的有效管理及能量补给,系统可以得到较稳定的维持和发展,具有一定的抗干扰能力。

第三节 生态环境影响预测与评价

一、工程占地对土地利用的影响分析及缓解措施

(一) 工程占地对土地利用的影响分析

工程总占地228.60hm²,其中永久占地116.18hm²、临时占地112.42hm²。

1.工程永久占地对土地利用的影响分析

工程永久占地包括路基、站场、桥梁、隧道以及改移工程占地,共116.18hm²,新增征地区类型中以耕地、林地为主,耕地64.54hm²,比例55.55%;林地24.73hm²,比例2

1.29%。

工程永久占地分类数量见表 4.3-1。

表 4.3-1 工程永久占地分类数量表

单位：hm²

类别	耕地		林地	园地	交通运输用地		水域及水利设施用地		公共管理与公共服务用地	住宅用地	草地	合计
	水田	旱地	有林地	果园	铁路用地	公路用地	河流水面	坑塘水面	风景名胜占地	农村宅基地	其他草地	
路基	17.69	4.95	13.91	2.46	2.40	1.05		0.02	0.21	2.27	0.84	45.80
站场	20.37	3.58	5.46	9.05	0.54	0.19	0.13	0.19		1.91	5.03	46.45
隧道			0.60	0.16						0.04		0.80
桥梁	6.43	6.38	2.45								0.25	15.51
改移工程	4.91	0.23	2.31	0.13		0.04						7.62
总计	49.40	15.14	24.73	11.80	2.94	1.28	0.13	0.21	0.21	4.22	6.12	116.18
比例 (%)	42.52	13.03	21.29	10.16	2.53	1.10	0.11	0.18	0.18	3.63	5.27	100.00

工程永久占地中耕地、林地比例为 55.55%、21.29%，占比较高。占用林地类型中，主要为商品林、国家公益林以及地方公益林（其中三亚市境内西环货线增二线段、凤凰西联络线段占用部分国家 II 级公益林 0.86 公顷、占用省级公益林地 1.65 公顷。本工程全线不涉及国家 I 级公益林）。工程永久占地将改变原有土地的使用功能，将使沿线区域林地、耕地减少，特别是对征地涉及到的乡镇、村庄，征用土地将减少其人均耕地及农业产出，工程设计中按照有关标准予以补偿，以减轻对农业生产的影响。工程实施后，铁路线路沿线约 20~30m 宽的区域，原来以农田为主的土地利用格局将改变为交通用地，评价范围内土地利用格局将产生功能性变化，但在宏观上，工程建设对沿线地区的土地利用格局影响较小。

2.工程临时占地对土地利用的影响分析

工程临时占地总面积 112.42hm²，主要包括取土场、弃土（渣）场、施工便道以及制存梁场、拌合站等大型临时设施用地。临时占地尽量利用既有及新征站场占地，充分做到永临结合，减少对农业、水土保持等的影响。工程设计临时占地原则上不占用基本农田，一般为水浇地、疏林地、园地、草地、水域及水利设施用地及其它地。

工程临时用地详见表 4.3-2。

表 4.3-2 工程临时占地分类数量表

单位：hm²

类别	耕地		林地	园地	交通运输用地	水域及水利设施用地	草地	其他土地	合计
	水田	旱地	有林地	果园	公路用地	坑塘水面	其他草地	裸地	
取土场			17.7	11.41				4.68	33.79
弃土场			6.95	2.77		1.45	9.17	5.12	25.46
制（存）梁场	6.67								6.67
轨料存放场	3.7								3.7
砼拌和站	1.33	1.33		1.33			1.33		5.32
级配碎石拌合站	2.14	1.07							3.21
给排水管路及电力线路	0.12		0.69	0.09			0.89		1.79
施工便道	1.52	4.07	5.12	2.01	6.06		13.7		32.48
合计	15.48	6.47	30.46	17.61	6.06	1.45	25.09	9.8	112.42
比例	13.77%	5.76%	27.09%	15.66%	5.39%	1.29%	22.32%	8.72%	100.00%

(1) 工程设计临时占地 112.42hm²，占地以林地、草地、耕地为主，其他占地类型相对较少。

本次评价对于占用的临时用地，在生态恢复过程中尊重自然规律，按照原地貌进行恢复，占用水浇地的恢复为水浇地，林地的恢复为林地，草地的恢复为草地，以保持恢复的植被与临时占地前植被的一致性。

(2) 根据铁路施工经验，制、存梁场的基础一般也比较坚实，施工结束后恢复场地原状也比较困难。拌合站一般作业基础比较浅，比较容易治理，但如果处置不当，也有可能对当地植被产生影响，降低植被覆盖率。

(3) 本工程设计修建施工临时便道时考虑设置通往重点工程、取弃土场等工点的道路，全线新建便道 37.31 公里；改（扩）建便道 32.92 公里；利用地方既有道路 19.8 公里。占地面积共计 32.48hm²。

(4) 本工程以填方为主，除部分挖方利用外，尚需取土 296.0×10⁴m³，弃方 125.89 万 m³。取土场占地 33.79hm²，弃土场占地 25.46hm²。取、弃土（渣）场、运输便道容易产生水土流失，如不做好及时防护，将会对占用土地产生较大破坏。

(二) 占地时效性、土地利用格局影响分析

1. 时效性分析

工程永久用地为铁路主体工程所占用，一经征用，其原有土地功能将会发生改变；临时用地则在主体工程施工完毕后归还地方使用，其功能的改变主要集中于施工期，临时用地进行土地复垦，恢复原使用功能。

2.土地利用格局影响分析

工程永久占地将使评价区内部分非建设用地转变为建设用地，占地区域原有以耕地、林地、水域为主的自然、半自然土地利用形式将转变为以交通运输为主体的城镇建设用地，评价范围内土地利用格局将会发生一定程度的变化。

本工程虽占用耕地及林地资源，但工程整体呈线性分布于沿线地区，线路横向影响范围较狭窄（线路两侧300m），因此对整个评价范围而言，这种变化影响较小，不会导致沿线土地利用格局发生明显变化。工程建设将使建设用地面积得以提高，但对整个评价范围而言，数量变化不明显。临时用地主要是取弃土场、施工便道等临时工程的占地，工程结束后将对其采取绿化恢复、工程治理措施或进行复垦，预计施工结束后3~5年左右，可基本恢复土地的原有使用功能。综上所述，工程建设对评价区域土地利用格局影响轻微。

（三）对农业生产的影响分析

1.对沿线农业的影响

工程设计虽然大量利用既有线路、永临结合、土石方合理调配等一系列措施，从源头上减少了对耕地资源的占用，但是仍将占用耕地64.54hm²，使这部分耕地转变为建设交通用地，失去农业生产能力。

2.对沿线农田排灌系统的影响

项目区气候水热条件较好，农田灌溉主要依靠地表水体。工程沿线农田灌溉沟渠交错纵横、灌溉水利设施发达。

本工程设计按照“逢河设桥、逢沟设涵”的原则，一般地带排灌沟渠设置涵洞，其孔径以不压缩沟渠为原则设置，确保原有沟渠、河道等水利设施不遭破坏。新建及改建段共新建桥梁12.790km，占线路52.792km的24.23%，对部分因路基占用或破坏的既有农田灌溉设施或排洪沟渠均按原标准予以恢复，对工程占用的水利设施均以不低于原标准要求予以还建。通过以上措施可维护原有农灌系统功能的正常发挥，从而保证沿线地区农业的可持续发展。

（四）缓解措施

1.工程在满足技术条件的基础上，方案比选时增二线尽量靠近既有海南西环货线，新建单线桥隧比例为 26.40%，以尽量减少永久占地量。

土石方工程本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配，路堑开挖的土石方等充分利用，作为路基土方和临时工程及桥涵的填料，以节约取、弃土场用地。

这些措施可缓解铁路建设与土地资源保护之间的矛盾。

2.本工程共布设 10 处弃土（渣）场，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，堆放过程中逐层堆弃逐层压实，并做好工程措施，保证弃渣稳定，弃渣完毕后覆土绿化或复耕。

3.临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地。

4.合理确定施工便道，施工期应按照设计规定修建施工便道，修建施工便道，尽量与现有乡村道路平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工车辆不得随意在施工便道以外的区域行驶，以减少碾压破坏草地等地表植被，降低风力侵蚀。同时对路面定期进行洒水，防止行车碾压产生浮尘。施工结束后，部分施工便道作为田间道或乡村道路，改善项目区路面状况，完善道路系统，不作为地方道路使用的恢复为原土地使用功能。

5.占用耕地的临时工程，使用前剥离 30~50cm 厚表层土，用于使用后恢复植被。施工车辆应严格按照规定行车路线路线通行，防止施工期间施工车辆随意碾压，破坏原地表植被。道路两侧修建排水系统，做好施工便道的排水工作，保证地面径流的畅通，减少和避免边坡的冲刷，保证施工运输正常运营，防止水土流失。

二、工程建设对植物的影响分析及缓解措施

（一）施工期和运营期的主要影响

1.施工期

（1）对植物的影响

工程建设因占压土地、破坏地表植被，导致生物量损失和减少。主要表现在两个方面，一方面工程永久占压土地，改变土地使用性质，导致该地方生物量永久损失；另一方面，工程施工发生临时用地，破坏地表植被，导致生物量损失，但施工结束后临时用地经过农业复垦、植被恢复，此类土地上的生物量将逐渐恢复。

但由于这些砍伐植物种类均为区域内常见种，分布范围广，分布面积大，因此本工程建设不会造成评价区植被类型的减少，更不会造成区域植物区系发生改变。

本工程沿线拟砍伐树木情况见表 4.3-3。

表 4.3-3 工程砍伐树木情况表

线别	杂树			果树				灌木林 (m ²)
	<10cm	<30cm	>30cm	芒果	槟榔	椰子	香蕉	
岭头折返线	1620	432	0	1909	1010	0	400	0
崖州联络线	4350	417		1276	0	60	0	0
西环货线增二线	6464	1185	0	6177	1110	50	300	4335
凤凰机场联络线	273	291	7	4459				635
合计	12707	2325	7	13821	2120	110	700	4970

本工程共砍伐树木 15039 株；另砍伐果树 16751 株，果树以芒果、槟榔、椰子、香蕉为主，另砍伐灌木丛 4970m²。

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

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

式中：S——样地全部植株的胸面积；

W'、S'——样本的重量、胸面积。

根据上述公式，计算树干、枝、叶的重量及总量。灌木层及草本层生物量确定采用全收割法称其总干重。工程区主要群落类型的生物量取样调查结果见表 4.3-4（以干重表示）。本次损失生物量依据有植被的工程永久占地面积和临时用地面积，并依据不同植被的单位面积生物量，计算损失生物量。

本工程永久占地、临时占地导致各群落生物损失量见表 4.3-4。

表 4.3-4 各群落生物损失量计算表

群落类型	面积 (hm ²)	立地条件	植物种类	生物量 (t/hm ²)	总生物量 (t)
林地	55.19	良好	榕树、合欢等	18	993.42
果园	29.41	良好	芒果、槟榔等	15	441.15
荒草地	31.21	一般	含羞草等	2	62.42
农作物	86.49	良好	农作物	6	518.94
合计	202.3				2015.93

工程建设永久及临时占用植被面积 202.3hm²，造成生物损失总量约为 2015.93t。

(2) 施工扬尘对农作物、植物的影响

铁路施工将进行土石方的挖掘和填筑，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，导致农作物和果树减产。如果在花期，还影响植物坐果，减少产量。对于施工扬尘，经粗略估算，由于施工期暴露泥土，在离施工现场 20~50m 范围内，可使大气中 TSP 含量增加 0.3~0.8mg/m³。

另外，施工便道两侧的农作物和树木也容易受到运输车辆引起扬尘的影响，覆盖其枝叶花果，影响其生长。据研究测试，当天气持续干燥、道路情况较差时，车辆颠簸引起的扬尘在行车道两侧短期浓度可达到 8~10 mg/m³，但扬尘浓度会随距离的增加而很快下降，下风向 200m 以外无影响。

（3）对植物及其多样性的影响分析

工程对野生植物多样性影响主要是新建路基、桥梁、隧道、站场等永久占地对地表植物的影响和破坏。

工程施工将造成路基、桥梁、隧道、车站等永久占地内植被的永久性消失，临时道路等用地范围内植被的暂时性消失。根据现场踏查，占地范围内分布的乔灌草本都是当地或同纬度其它地区比较常见的物种，分布比较广泛，工程占用这些地块，会暂时减少这些植物种的个体数量，也会对整个植物种类、种群数量有轻微的影响，不会造成评价区植被类型的减少，更不会造成区域植物区系发生改变，对野生植物的多样性影响较小。

（4）对隧道洞顶植被的影响

隧道建设对地表植被的影响主要表现在隧道施工在产生涌水的前提下侵夺地下水后会影响到地表植被的生长。

根据区内岩性和地下水的分布形式、水理性质和水动力特征，新簸箕岭隧道、新大保隧道地下水主要为第四系孔隙水和基岩裂隙水。地下水贮存和补给条件较差，故富水等级为贫乏，水量较小，水位随季节有一定的变化，地下水位埋深约在 10~20m。岩层中的裂隙、孔隙是地下水的主要赋存、运移空间，主要由大气降水及地表水补给，沿层面和裂隙向低处径流，主要于斜坡坡脚及槽谷中以分散溢流的形式排泄。

表 4.3-5 隧道区水文地质情况表

序号	隧道	长度	最大埋深	水文地质情况
1	新菠箕岭	385m	48m	隧址区属构造剥蚀丘陵地貌，上覆第四系坡残积粉质黏土、粗砾砂，下伏基岩为白垩、侏罗系侵入花岗岩。区内地质构造简单，局部受相邻构造影响，岩体中节理、裂隙发育，呈镶嵌块状，地表水不发育，地下水为第四系孔隙水及基岩裂隙水。水量较小，全隧预计正常涌水量约为 480m ³ /d，最大涌水量约为 960 ³ /d，隧道开挖多呈滴水状，局部呈淋雨状。
2	新大保	760	85m	隧址区属构造剥蚀丘陵地貌，上覆第四系全新统坡残积粗砾砂，下伏基岩为侏罗系侵入花岗岩。区内地质构造简单，局部受相邻构造影响，岩体中节理、裂隙发育，岩体呈镶嵌块状，地表水不发育，地下水为第四系孔隙水及基岩裂隙水，水量较小，隧道开挖多呈滴水状，局部呈淋雨状，全隧预计正常涌水量约为 515m ³ /d，最大涌水量约为 1030m ³ /d。

本工程隧道上部地下水水位埋深为 10m~20m。洞顶乔木根系一般不超过 1m，灌木、草本物种为浅根系植被，均在地下水水位之上。植被水分主要来自大气降雨供给的土壤涵养水分，地下水对其补给影响较小，隧道施工降水造成地下水水位下降对沿线植被影响可控。

此外，工程沿线所在区域降雨量较为丰富，隧道顶部植被发育好，植被覆盖率高，地表枯枝落叶等覆盖物较厚，地表产流系数较低，降雨入渗量较大，土壤含水量高、持水能力较强，依靠天然降雨能够保证隧道顶部植被生长需水。沿线调查既有隧道顶部植被发育生长良好，见下图。



综上所述，本工程隧道施工建设不会对隧道上方植被的生长造成不利影响。

2.运营期

本项目沿线森林资源比较丰富，森林覆盖率较高，生态系统相对稳定，对小尺度干扰抵抗能力较强，因此，运营期对植物影响极小。

(二) 减缓措施

1.施工期

（1）加强野生珍稀保护植物科普宣传和环保教育，施工过程中如在施工范围内发现有珍稀保护植物分布，应及时将其移植，避免工程施工对它们的破坏。

（2）对于国家重点保护植物，能够移栽的进行迁地保护，一般可就近选择生境相似的宜林地或林间空地进行移栽，可优先考虑停车区等站场内移栽。

（3）施工期间土石方运输时，根据当地主管部门的要求，采取对运输车辆加盖篷布等措施，多风天气施工时，对取、弃土堆采取洒水、加盖覆盖物等措施，保证车辆整洁，防止土石砂料撒漏，并按规定的行驶线路、时间、装卸地点运营。对施工道路尽量采用硬化路面，定期洒水降尘，减轻对植物的影响。

（4）施工扬尘主要来源于施工过程中粉状物料堆放、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。由于项目所在地地表植被覆盖度相对较高，环境空气现状质量较好；为此，在施工过程中建议应采取如下措施，减少施工扬尘污染：

减少施工扬尘影响的关键在于加强对施工现场的环境管理，应注意以下几方面：

- 1) 尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业；
- 2) 为减少开挖和运土时的过量扬尘，在晴天或气候干燥的情况下，应适当向填土区、储土堆及作业面、地面洒水；
- 3) 运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆要求保持完好，装载不宜过满，保证运土过程不散落；同时应覆盖篷布，以减少散落和飞灰；
- 4) 经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车在运输过程携带泥土、杂物散落地面和路面；
- 5) 及时清扫因雨水夹带和运输散落在施工场地、路面上的泥土，减少卡车运行过程和刮风引起的扬尘；
- 6) 规划好施工车辆的运行路线，尽量避开村屯和人流密集的交通要道，避免交通堵塞及注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。
- 7) 散装水泥、砂石等粉状物堆放表面应用网遮盖，装卸水泥现场必须及时清理，减少扬尘产生。
- 8) 施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

施工期对大气环境的影响是暂时的，在施工结束后会逐渐消失，通过采取一系列

的环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度。

2.运营期野生植物的保护措施

运营期不会对铁路沿线植物产生影响，无需采取保护措施。

（三）植被恢复与补偿措施

1.树种移栽、补偿

遵循因地制宜、安全可靠、经济适用、易于管护、兼顾景观的原则，根据立地条件、种植目的及经济实用性等，宜灌则灌、宜乔则乔、宜草则草，以优良的乡土植物为主，对铁路用地范围内可绿化地区实施植被恢复措施。

（1）树种移栽

下一阶段设计中，将进一步明确占用树种及数量，对于适于移栽的小树苗或经济价值较大（园林树种）的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿。建议下阶段与当地林业部门联系，在当地林业部门的指导下进行该项工作，并确定进一步补植或补偿方案。

（2）保存永久占地和临时占地的耕作土或表土，为植被恢复提供良好的土壤。

对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存，作为后期复耕和恢复植被用。

（3）根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响，主要针对路基、桥梁、站区及其他有关场地进行绿化。

1) 一般绿化地段重点选择具有生长密集、覆盖性良好、抗风生物特性的树种，以固土护坡和生态修复为主，尽量减少人工痕迹。

2) 重点绿化地段坚持“布局合理、绿量适宜、生物多样、景观优美、特色鲜明、功能完善”的绿化理念。有景观需求地段以“四季繁花、热带风情”为设计目标，坡面适当增加绿化面积，边坡利用植物不同的色彩及质感呈带状或块状栽植，形成一定的纹理图案。在绿色防护的基础上，结合地域文化，增强景观效果，美化路域环境。

2. 植物选取

植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；

不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物；灌木、乔木栽植位置、成年高度、冠幅、根系和落叶等不得影响铁路运输和设备安全。重点绿化地段植物应色彩鲜艳、三季有花、四季常青，优选地域特色植物。

建议代表性植物见表，沿线不同景观区段植物选型配置见表 4.3-6、表 4.3-7。

表 4.3-6 代表性植物一览表

植物名称	生态习性	适宜配置区域
海边月见草	耐水性多年生草花	路基边坡
长寿花	多年生草花	路基边坡
矮牵牛	多年生草花	路基边坡
大丽花	多年生草花	路基边坡
黄金菊	多年生草花	路基边坡
桃金娘	开花小灌木	侧沟平台、堑顶坡脚至用地界
绣球	开花小灌木	侧沟平台、堑顶坡脚至用地界
海桐	开花常绿小灌木	坡面、堑顶坡脚至用地界
朱缨花	红花丛生灌木	路基坡脚至用地界
三角梅	红花丛生灌木	侧沟平台、堑顶坡脚至用地界
旅人蕉	观叶棕榈科植物	坡脚至用地界
鹤望兰	棕榈科开花丛生灌木	坡脚至用地界
剑麻	棕榈科灌木	坡面、坡脚至用地界
金叶女贞	色叶常绿灌木	坡面、坡脚至用地界
红花檵木	色叶常绿灌木	坡面、坡脚至用地界
夹竹桃	开花小乔木	坡脚至用地界
含笑	开花常绿小乔木	坡脚至用地界
海南榄仁	常绿小乔木	坡脚至用地界
蒲桃	开花小乔木	坡脚至用地界
木棉	开花大乔木	坡脚至用地界
山杜英	开花小乔木	坡脚至用地界
大叶相思	开花大乔木	坡脚至用地界
凤凰木	开花大乔木	坡脚至用地界
假槟榔	棕榈科乔木	坡脚至用地界
椰子	棕榈科乔木	坡脚至用地界
蒲葵	棕榈科乔木	坡脚至用地界
鱼尾葵	棕榈科乔木	坡脚至用地界

表 4.3-7 全线植物分段配置表

景观单元	岭头-乐东	乐东-崖州	崖州-凤凰机场	凤凰机场-三亚
景观主题	黎族文化段	海滨椰林	热带旅游	空港新城
水土保持 灌木	夹竹桃、黄花槐	夹竹桃、黄花槐	夹竹桃、黄花槐	夹竹桃、黄花槐
常绿灌木	海桐、小叶女贞	海桐、小叶女贞	海桐、红欏木、金叶女贞	小叶女贞、海桐、 金叶女贞
观赏灌木	三角梅、朱缨花、 绣球	鹤望兰、三角梅、朱缨花、 马缨丹、桃金娘	鹤望兰、三角梅、朱缨花、 马缨丹、桃金娘	鹤望兰、三角梅、 朱缨花
中、小乔木	含笑、凤凰木、 木棉	假槟榔、海南椰子	假槟榔、海南椰子、鱼尾葵、 木棉	凤凰木、木棉、 海南榄仁
地被植物	长寿花、矮牵牛、 黄金菊	长寿花、矮牵牛、黄金菊、 海边月见草	长寿花、矮牵牛、黄金菊	长寿花、矮牵牛、 黄金菊
藤蔓植物	地锦	地锦	地锦	地锦

3.建植方式

(1) 乔木栽植距铁路最近钢轨不小于 8.0m，当用地界至最近钢轨距离不足 8.0m 时，取消乔木栽植，改种植灌木。

(2) 路堤坡面栽植高度超过 1m 的灌木，应距路肩垂直距离 2.5m 以外向下栽植，且距最近的钢轨距离不小于 6.0m。

(3) 路堑坡面栽植高度超过 1m 的灌木，应距侧沟外缘垂直距离 2.5m 以外向上栽植，且距最近的钢轨距离不小于 6.0m。

(4) 路基边坡不得栽植自然高度超度 3m 的灌木，对生长过高或倒状后可能影响运营安全的灌木应通过平茬、截干等控制其生长高度。

(5) 山区高陡路堑边坡栽植灌木时，应对灌木品种及栽植位置进行安全论证。

(6) 站场地段，场坪股道间高度超过 1m 的灌木栽植位置距最近的钢轨距离不小于 6.0m。

(7) 站场地段，草坪及地被应距侧沟（盲沟）边缘水平距离 1m 以外种植。

(8) 绿色通道在铁路用地界范围内进行，铁路防护栅栏一般设置在铁路用地界范围内 0.5m，当铁路最近钢轨 8.0m 外空地较多时，乔木或灌木分行栽种到距防护栅栏不小于 0.6m 处。

(9) 绿化树种应集中种植，3km 范围内绿化树种应统一，不宜变化过多。

(10) 灌木和乔木的种植距水沟沟帮外沿距离应大于 0.5m，困难地段不得小于 0.3m。

4.绿化工程数量

绿化设计工程数量见下表。

表 4.3-8 工程绿化设计数量表

类别	单位	数量
人工撒播草籽	m ²	304655
草花	m ²	32915
灌木（地苗）	株	177804
灌木（穴植容器苗）	株	24445
栽植花灌木（带土球）	株	10476

三、工程建设对野生动物的影响及缓解措施

（一）施工及运营对动物的影响分析

工程沿线以农田、居民区为主，人为干扰因素较大，生境破碎化严重，自然生态系统保存较少。因此，线位经过区域的动物资源贫乏，没有大型兽类的稳定栖息地，在野外调查期间亦未见到国家重点保护的动物及其他省级保护动物。

1. 施工期对陆生动物资源的影响分析

（1）栖息地减少对动物的影响

施工期工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，割断了部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等，从而对动物的生存产生一定的影响。由于工程在经过区域主要为耕地和林地，评价区内有许多动物的类似替代生境，动物比较容易找到栖息场所。同时由于铁路施工范围小，工程建设对野生动物影响的范围不大且影响时间较短，因此对动物不会造成大的影响，可随植被的恢复而缓解、消失。

两栖动物主要栖息沿线的河流、水域中，在铁路建设期间由于基础设施的建设及大桥的建设可能导致水质的变化的因素有以下几个方面：由于施工材料的堆放，随着雨水的冲刷进入水域，造成水质的污染；施工人员产生的生活垃圾、废水如果直接排入河道也会造成水质的污染；施工过程中施工材料对水质的直接污染。

由于施工导致水域附近的生态环境发生变化：施工人员的进入使该地区的人口密度增加，人为活动增加，如不加强管理施工人员可能捕食一些经济蛙类，使该种群数量暂时的减少。

在评价范围内分布的蜥蜴类等爬行动物，由于施工便道的建设，施工人员的进入，必然惊扰这些动物，原分布区被部分破坏会导致这些动物的生活区向上迁移或暂时迁移到工程影响区外生境相似的地区。应该加强宣传教育防止施工人员的捕杀行为，由于铁路建设影响的范围有限，只要采取相应的环保措施，工程对爬行动物的影响较小，

且主要是在施工期的影响。

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

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

(2) 施工机械、施工方式及人为破坏对动物的影响

施工人员及施工机械、车辆的噪声和以及施工人员的日常活动，将迫使动物离开在建铁路沿线附近区域。

2.运营期对陆生动物资源的影响分析

植被的破坏将使有些动物的栖息地和活动范围将被破坏和缩小。伴随着生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境。对于爬行动物和小型兽类以及蜥蜴类等爬行动物，由于原分布区被部分破坏，及铁路的运营会导致这些动物的生活区向周围迁移。它们都具有一定迁移能力，食物来源也呈多样化趋势，所以工程不会对它们的栖息造成较大影响。

3.噪音对鸟类栖息、繁殖的影响评价

根据现场调查，一些在评价区域繁殖的鸟类，如棕背伯劳 (*Lanius schach*)、白腰文鸟 (*Lonchura striata*) 等，因施工的影响会造成占地区域内繁殖地的消失并进行迁移。由于评价区域繁殖鸟类种类较少，且受人为干扰因素较大，因此对繁殖鸟类造成的影响较小。但施工作业会干扰部分鸟类在占地区域的觅食活动，使觅食活动地点发生小的转移。

由于鸟类对声音的适应性和本工程与保护鸟类栖息地和繁殖地的位置关系以及既有铁路周边社会和自然活动等铁点，再根据相关类似工程的调查，可知，本工程建设不会对保护鸟类栖息繁殖造成长久影响。

4.对水生生物的影响分析

本工程跨越部分河流、坑塘等水体，沿线无珍稀濒危水生生物分布，无渔业部门

正式划定的“三场”及鱼类洄游通道，工程施工及运营对水生生物的影响很小。

（二）对野生动物的保护或减缓措施

1.施工期

（1）应加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内林草植被和野生动物的保护，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。提高施工人员的保护意识，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，特别是国家重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕；对受伤的野生动物要积极救护或通知有关单位。

（2）在野生动物栖息地范围内，严格划定施工界限，禁止越界和破坏征地范围外植被的行为。合理布设施工营地、施工场地，减小临时工程占地面积；施工垃圾集中收集，随清随运。

（3）施工应尽量选用低噪音并带有消声隔音的施工设备，必要时采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，减少对周围野生动物的惊扰。

（4）合理安排隧道洞口开挖时段，爆破时间避免清晨 6:00 前和晚 8:00 后，以减少噪音对鸟类及其它野生动物栖息、觅食等活动的影响。

（5）林区范围内车辆在施工区范围行驶时要减速慢行，禁止鸣笛，以减少对其间栖息的野生动物的干扰。

（6）跨河施工时，工程扰动对河床和底基的破坏较大，应尽量控制施工作业范围，减小扰动的区域，保护河床的自然性以保护水生生物以及两栖爬行动物。水中作业施工方案尽量选择在枯水期进行。禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不得抛入河流中。

（7）严格限制施工材料临时堆放区范围，禁止沿河堆放，以减少对湿地植物生境、两栖爬行类动物活动区的占用、破坏，保护湿地动物。

2.运营期动物保护措施

加强铁路管理及铁轨面养护，保持良好的运营状态，减少动车在行驶过程中产生的振动和噪音。

（三）结论

野生动物对环境的适应能力较强，具有规避危险的本能，为避开人为活动影响，

它们会主动向周边生态环境较好的区域迁移，向生存条件更好的区域扩散，同时施工本身不会对野生动物个体造成伤害，不会直接造成野生动物种群数量的明显减少。通过桥梁、隧道、路基和涵洞的设计，本项目建设不会对两侧的动物造成实质性的分割，可以满足铁路两侧动物的迁徙、扩散和基因交流。

建议在项目施工期和运营期，开展动物监测和施工期环境监理，严格执行野生动物和生物多样性保护措施，将项目建设对野生动植物和生物多样性的影响降到最低限度。

四、对生态功能保护区的影响分析

根据《海南省生态功能区划》，工程穿越不同类型的生态功能区。工程与各功能区位置关系及影响分析见下表。

表 4.3-9 本工对生态功能区的影响分析

功能区代码及名称			所在区域与面积	起讫里程	影响分析
生态区	生态亚区	生态功能区			
I 海南岛海岸带生态区	I-4 西部海积阶地与沙丘岸生态亚区	I-4-1 乐东东方西海岸农业发展生态功能区	包括乐东县沿海乡镇和东方市的板桥和感城 2 个乡镇的海岸带部分，面积 980.92km ² 。	DK244+800-DK288+000	该段为利用既有海南西环高铁段，局部新增加车站和岭头折返线等工程。不会恶化该功能区的主要生态问题，对海岸带防护、土壤保持、社会生产功能的主要生态系统服务功能无影响。
	I-3 南部海蚀海积岸生态亚区	I-3-2 三亚旅游与城镇发展生态功能区	包括除藤桥镇以外的三亚市沿海乡镇，面积 926.61km ² 。	DK288+000-K363+800	该段主要为利用既有海南西环高铁、海南西环货线，局部增建二线和联络线等工程。对海岸侵蚀、海岸带陆地生态系统结构人工化的主要生态问题不会恶化，对生物多样性保护、海岸带防护、社会生产功能的主要生态系统服务功能无影响。

综上，本段工程在各生态功能区内工程内容基本均为路基、桥梁、车站和部分隧道工程。工程建设不可避免在一定程度上造成水土流失，随着施工扰动的结束，线路两侧工程措施、植物防护措施的实施，水土流失将会得到有效遏制。综合工程沿线区域的生态环境问题，项目建设对生态功能区的主要影响是施工期造成的水土流失；因此评价认为应加强工程沿线区域施工期及各临时工程的水土保持工作，减少水土流失量的产生。此外，工程破坏一定面积的植被，但随着施工期结束后临时用地的复垦、绿化，线路两侧栽植乔灌进行绿化，路基边坡灌草绿化等措施，将会在很大程度上补偿铁路建设对植被的破坏。工程建设不会恶化该功能区的主要生态问题，对生物多样性保护、海岸带防护、土壤保持、社会生产功能的主要生态系统服务功能无影响。

五、铁路阻隔影响分析及缓解措施

（一）环境影响

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

1.对野生动物的影响分析

本项目沿线经过区域内城镇、村屯等分布比较集中，人类活动频繁，对野生动物的干扰相对比较强烈，所以经过的这部分地段野生动物种群数量相对较少。

设计中线路在山体、水体等动物分布相对集中的区域主要以桥梁、隧道为主，并考虑大量的涵洞。全线利用既有铁路桥梁 29 座-18791.97 延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座-12790.0 延长米；全线利用既有涵洞 365 座。新建联络线及增二线时共接长涵洞 126 座-2069.7 横延米，新建涵洞 19 座-429.65 横延米。新建隧道 2 座-1145 延米。

隧道对沿线的动物通行无阻隔影响；从正在运营本次利用的西环高铁和西环货线来看，桥梁可以作为动物有效的通道；涵洞可以作为两栖、爬行和小型兽类的有效通道。因此，从工程设计的桥梁、涵洞分布及数量衡量，其可以作为陆域野生动物穿越铁路的有效通道，对现有野生动物的生存环境基本不构成威胁。本项目建设不会对线路两侧的动物造成实质性的分割，可以满足铁路两侧动物的迁徙、扩散和基因交流。

2.对居民交通及日常耕作的影响分析

本工程实施后，沿线穿越村庄地区，势必造成切割村庄、耕地的现象，给村民出行、耕作带来不便。

本线为全立交设计，线路跨越既有道路或规划道路均设置桥梁通过。不会影响线路两侧居民通道，可将铁路阻隔影响减小到最低。

3.工程对地表径流的阻隔影响分析

路基工程必然切断原有的地表径流途径，改变地表径流条件，若处理不恰当则可能产生单面雍水。本工程全线桥涵的设置可以保证地表径流的畅通，将阻隔影响降低到最小。

（二）缓解措施

对既有形成径流通路的地方，工程中结合现场调查情况，分别以采取设置桥梁或涵洞的措施保证其既有径流通道的连通性。

正线新建桥梁、涵洞的设计流量均按 1/100 频率设计。对于没有形成径流通道，沿地面漫流的路段，在线路两侧分别平行于铁路方向设置排水沟，并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处，以此形成两侧的漫流通道，保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。

排水沟设置原则：排水沟的设计要因地制宜、经济适用，尽量选择在地形、地质较好的地段通过，以节约加固工程投资。排水沟的出水口引接至天然沟河，不应直接使水漫流或直接流入农田，损害农业生产。

以上措施能够满足沿线居民农业生产、运输、生活等的需要，满足动物活动和通行，满足水流畅通。

六、景观视觉影响分析

沿线地区多为林地、农田和村镇交错分布的景观格局。根据项目所处区域的景观环境特点，本工程的以下路段将对当地的自然和人文景观造成不同程度的影响。

（一）填挖方路段对景观视觉的影响分析

工程设计中对路基边坡均进行了绿化设计，西环高铁加站段落、西环货线改建段落按既有铁路绿色通道设计，新建段线段落新增绿色通道工程设计。使受影响人群看到的不是一堵高高的灰色障碍物，而是一道与周边环境相融的绿廊。

（二）站场对景观视觉的影响分析

全线共设车站 14 座，于西环高铁新建岭头、利国、龙栖湾东、镇海 4 个车站、于西环货线新建三亚科技城、红塘湾 2 个车站；其余均为利用既有车站或改建既有车站。新建站站址现状景观敏感程度较低，现状一般为林地、耕地、建设用地，景观类型较为常见且单一，同时，在工程设计中加强了绿化、美化设计，力争做到景观的多样性和协调性，避免单一的建筑出现，缓解站场周围景观环境影响。

（三）桥梁对景观视觉分析

全线利用既有铁路桥梁 29 座-18791.97 延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座-12790.0 延长米；全线利用既有涵洞 365 座。新建联络线及增二线时共接长涵洞 126 座-2069.7 横延米，新建涵洞 19 座-429.65 横延米。桥涵的修建将对景观环境产生切割效应，形成视觉影响。

桥梁跨度多采用 32m 跨度，桥高集中在 10-15m，不会对周围景观产生重大的影响，不会对视觉景观产生较强的突兀感和压迫感，桥梁沿线及下部进行景观绿化，可进一

步削弱景观影响。

（四）取、弃土场对景观的影响分析

本工程沿线取、弃土（渣）场数量较多，取、弃土（渣）场主要是铁路施工期对景观产生重大的影响，造成景观疤痕，产生视觉突兀；在施工结束后，由于取、弃土场的复垦和植被恢复，景观视觉影响将得到消除。

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

七、重点工程环境影响分析及缓解措施

（一）路基工程环境影响分析及缓解措施

1. 影响分析

个别路基工点主要包括路堤坡面防护、路堑坡面防护、深路堑、松软土路基、膨胀土、水塘及滨河浸水路基、改河改沟地段路基等。

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

2. 防护措施

（1）工程措施

区间路基范围主体工程在满足自身安全稳定的前提下，对各类边坡、路基两侧均进行了相关的防护；对线路两侧和站场进行了完善的排水工程设计，排水工程设计标准较高，过水能力满足要求。

1) 边坡防护

路堤与路堑边坡防护与既有线防护一致。

①路堤边坡防护

一般地段路堤边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时，采用客土植草护坡防护，每隔 10~15 米设横向排水槽。

路堤边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ 时，三亚（含）~凤凰机场（含）段和崖州（含）~岭头（含）段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护；凤凰机场（不含）段~崖州（不含）段采

用人字型截水骨架内客土植草护坡防护，主骨架净距 4m，支骨架净距 3m，厚 0.6m。

与既有线并行填方地段，满铺土工格栅至既有线边坡挖台阶内侧，工格栅各层间距离均为 0.6m；绕线段和新建单双线，路堤边坡高度 $H \geq 6m$ 时，在两侧边坡水平铺设 4.0m 宽土工格栅加固，格栅竖向间距 0.6m。边坡高度 $H \geq 8m$ 时，间隔 3m 全断面满铺一层双向土工格栅。

在风景敏感点及车站景观有特殊要求的地段适当增大绿化面积。

②路堑边坡防护

土质及全风化的岩石路堑边坡高度 $H < 3m$ 时，采用客土植草护坡。

土质及全风化的岩石路堑边坡高度 $H \geq 3m$ 时，按 8m 分级，地面横坡平缓或反坡地段，坡面采用截水骨架防护，设边坡平台和平台截水沟。三亚（含）～凤凰机场（含）段和崖州（含）～岭头（含）段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护；凤凰机场（不含）段～崖州（不含）段采用人字型截水骨架内客土植草护坡防护；主骨架净距 4m，支骨架净距 3m，厚 0.6m；地面横坡较陡或边坡较高（ $H \geq 20$ ）地段设矮挡土墙后墙顶边坡设锚杆框架梁内客土植草护坡。

强～弱风化的硬质岩边坡，视边坡岩土性质、高度，分别采用锚杆框架梁护坡、挂柔性网等措施防护，框架梁内采用三维网垫客土植草护坡。较完整的硬质岩路堑边坡采用光面爆破结合嵌补处理，坡面种植爬山虎绿化。

2) 深路堑、高路堤

①深路堑

本线深路堑较少，深度大于 20m 共 2 处：①K337+510～K337+705，沿线路长 195m，最大挖深 39.1m；②K345+630～K346+150，沿线路长 520m，最大挖深 20.0m。根据地层岩性，结合地面横坡情况，深路堑地段分别按下列原则设计：

坡脚设矮路堑挡土墙后分级放坡开挖，墙顶边坡设人字形截水骨架护坡或锚杆框架梁护坡防护。完整的硬质岩边坡，采用光面爆破技术开挖，坡面采用混凝土嵌补。

②高路堤

本线高填方较少，高度大于 10m 的共两处，均为既有线帮宽段：①D1K346+300～D1K346+390 段，沿线路长 90m，最大填高 15.4m；②K349+610～K350+030 段，沿线路长 420m，最大填高 14m。主要工程加固措施：高路堤路基面按《路规》第 7.3.4 条要求加宽，并在边坡中部留不小于 2.0m 宽的边坡平台。边坡分层水平铺设土工格栅加

固，坡面采用骨架内客土植草护坡防护。

3) 表土剥离、回填

施工前对扰动范围内占用的耕地进行表土剥离，剥离的表土堆置在路基设置的表土临时堆土场内，用于路基绿化。剥离厚度 30~50cm。

施工后期对路基边坡和路基两侧植被绿化，绿化前先进行场地平整，表土回覆。

4) 路基排水

工程设计的侧沟、排水沟、天沟及截水沟，防护标准为 50 年一遇 1h 时暴雨量。

①排水沟均采用梯形沟，截面尺寸一般为 0.4（宽）×0.8m（高），内、外侧坡率均为 1:1，厚 0.2m；三亚（含）~凤凰机场（含）段和崖州（含）~岭头（含）段截面尺寸为 0.6（宽）×0.6m（高）；凤凰机场（不含）段~崖州（不含）段截面尺寸为 0.4（宽）×0.8m（高），内、外侧坡率均为 1:1，厚 0.2m，采用混凝土现浇。

②三亚（含）~凤凰机场（含）段和崖州（含）~岭头（含）段路堑侧沟采用底宽 0.6m（宽）×0.8m（高）的钢筋混凝土矩形沟，厚 0.2m；凤凰机场（不含）段~崖州（不含），路堑侧沟采用底宽 0.4m（宽）×0.8m（高）的混凝土梯形沟，厚 0.2m。长大拉槽路堑地段的侧沟按流量加大截面尺寸。边坡平台截水沟采用底宽 0.4m（宽）×0.4m（高）混凝土矩形截面。

③天沟采用 0.6×0.6m 梯形沟，内外侧沟壁坡率均为 1:1，厚 0.15m，采用混凝土。

(2) 植物措施

西环高铁加站段落、西环货线改建段落按既有铁路绿色通道设计，新建线段落新增绿色通道工程设计，其余段落维持现状，不增加绿色通道工程。在此基础上全线绿色通道开展差异分区、突出重点绿化建设。

包括边坡绿化、路堤坡脚路堑顶至用地界绿化，新建段、改建段绿化措施见下表。

1) 新建路基地段

表 4.3-10 路堤坡脚路堑顶至用地界绿化措施一览表

位置 条件	路堤坡脚至用地界			路堑顶至用地界
	边坡高度<3m	3m≤边坡高度<6m	边坡高度≥6m	
绿化措施	成行布置 3~4 排常绿小灌木，撒播植草绿化	成行布置 3~4 排小常绿灌木，撒播植草绿化	成行布置 3~4 排小常绿灌木，撒播植草绿化	堑顶外 1m 至用地界范围内，选择 2~3 种抗逆性强的常绿灌木沿线路方向多排成行栽植，并撒播草籽。
整地要求	坡脚至用地界的绿化用地应适度平整，清除不适宜植物生长的硬化层、建筑垃圾等，再撒播、沟播或条播植草。			

2) 改建路基地段

表 4.3-11 路堤坡脚路堑顶至用地界绿化措施一览表

位置 条件	路堤坡脚至用地界			路堑顶至用地界
	边坡高度<3m	3m≤边坡高度<6m	边坡高度≥6m	
一般绿化地段	成行布置 3~4 排常绿小灌木，撒播植草绿化	成行布置 1~2 排丛生灌木与 2~3 排小乔木，撒播植草绿化	成行布置 1~2 排丛生灌木与 2~3 排中、小乔木，撒播植草绿化	堑顶外 1m 至用地界范围内，选择 2~3 种抗逆性强的常绿灌木沿线路方向多排成行栽植，并撒播草籽。
重要绿化地段	植物以组团或行植等方式造景，以常绿灌木为主，点缀观赏性灌木，辅以地被类或片植低矮灌木	植物以组团或行植等方式造景，以大灌木或小灌木为主，点缀观赏树种，辅以地被类或片植低矮灌木	植物以组团或行植等方式造景，以中、小乔木为主，点缀观赏树种，辅以地被类或片植低矮灌木。	点缀观赏灌木，辅以地被类或片植低矮灌木。路堑端头采用灌木丛（球类灌木）组团方式处理。
整地要求	坡脚至用地界的绿化用地应适度平整，清除不适宜植物生长的硬化层、建筑垃圾等，再撒播、沟播或条播植草。			

(3) 临时措施

本工程路基表土和临时堆土集中设置在铁路红线范围内的空闲地，施工结束后作为绿化用土。

①表土临时防护

剥离表土在平坦区域，且不影响主体工程施工区域设置临时堆土区，土堆堆高小于 4.0m，土堆四周设置草袋挡护；袋外侧设置矩形土质排水沟，土质排水沟表层铺垫彩条布，排水沟末端顺接沉沙池。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，场地利用结束时，回填沉沙池。

②临时堆土防护

路基挖填土（料）临时堆放，堆料大小为长 50m，宽 60m，在堆料区周围设置装土草袋临时拦挡措施，装土草袋按宽 1m，高 2m 设计；对裸露的地方预留密目网苫盖，预留防治雨季对堆料的直接冲刷。

③路基临时排水

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中采用在填方路基两侧路肩处修起断面为顶宽 0.3m，高 0.5m，坡比 1:0.5 的长条形拦水埂，拍实后连接到急流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到急流槽排出。

在填方段路基两侧边坡顶每隔 50m 设一道急流槽，急流槽上部做成喇叭口型，与挡水埂接合紧密，槽宽为 0.5m，深 0.5m。急流槽采用装土草袋顺边坡铺设，铺设时保

证草袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统。施工结束后装土草袋弃至附近弃土场。

挖方段路基外排水应采用永临结合，首先应修建排水天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面。

④路基边坡裸露面临时苫盖

路基填筑碾压边坡形成后未实施骨架边坡加固期间，路基边坡处于裸露状态，为防止降水引起的冲刷，采用彩条布覆盖。

(4) 防护措施工程数量

防护措施工程数量见下表。

表 4.3-12 路基防护措施工程量表

防治措施			单位	工程量	
工程措施	表土剥离		万 m ³	15.48	
	骨架护坡	混凝土	m ³	21405.39	
		土方开挖	m ³	47813.71	
	路基排水及顺接工程	长度	m	40352.00	
		挖基土	m ³	77751.00	
		混凝土	m ³	33900.00	
	表土回填		万 m ³	15.48	
植物措施	灌草护坡	灌木	株	122160.00	
		撒草籽	m ²	213613.00	
	草灌袋		m ²	31404.00	
	绿色通道	常绿乔木	株	7935.00	
		花灌木	株	5925.00	
		灌木	株	2093917.00	
		植草	hm ²	399834.00	
临时措施	路基临时排水	挡水埂	长度	km	10.43
			土方	m ³	2868
		临时排水沟	土方	m ³	4694
			急流槽	长度	km
	装土草袋	m ³		1305	
	表土临时防护	装土草袋拦挡		m ³	6913
		密目网覆盖		hm ²	5.24
		临时排水沟	土方开挖	m ³	554
			彩条布铺垫	m ²	1971
		沉砂池	个数	个	78
	堆土场临时防护	装土草袋拦挡		m ³	25154
密目网覆盖		hm ²	4.40		
边坡苫盖	彩条布铺垫		hm ²	12.53	

（二）站场工程环境影响分析及缓解措施

1. 环境影响分析

各站场站址选择相对平缓的地形设置。铁路站场工程对生态环境的影响主要表现在集中占压土地，使得原本人为活动较少的自然或半自然生态区域变成人类活动密集区。其施工期影响主要表现在破坏地表植被，削平缓坡，破坏原地形地貌，降低土壤抗干扰能力。站场投入运营初期，生态系统处于自我恢复阶段，此时的生态系统抵抗力相对较差。如果没有外来因素的影响，生态系统自身会经过一定时间恢复。

站场投入运营后，由于人类的移入、居住、流动等日常活动，将产生污水、废气、固体废物等都会不同程度的影响周围的生态环境。沿途部分客运站设置后，可能会产生小型城镇化趋势，由此将形成一个人口相对密集带，对周围生态环境产生影响。同时也降低景观阈值，破坏原自然景观。

（1）本次车站选址均取得当地政府同意。

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

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

（4）施工作业过程中加强环保监督管理，避免人为破坏周边环境。

（5）建成后的沿线车站废弃物定点排放，集中处理。

（6）对建成车站通过乔灌草相结合的方式进行园林绿化。

2. 站场施工防护措施

（1）工程措施

1) 表土剥离、回填

站场工程施工前，为有效保护表土资源，为充分利用有限的表土资源，施工前对站场用地范围占用耕地、园地和林地进行表土剥离，其中剥离厚度 30~50cm，剥离的表土堆置在站场用地范围内的表土临时堆土场内，为便于后期绿化回覆。施工结束后，站场作业区场地平整；实施站内绿化前，回填表土至站场绿化区域。

2) 边坡防护

①一般地段路堤边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时，采用客土植草护坡防护，每隔 10~15 米设横向排水槽。

②路堤边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ 时，三亚（含）~凤凰机场（含）段和崖州（含）~岭头

（含）段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护；凤凰机场（不含）段～崖州（不含）段采用人字型截水骨架内客土植草护坡防护，主骨架净距 4m，支骨架净距 3m，厚 0.6m。

③在风景敏感点及车站景观有特殊要求的地段适当增大绿化面积。

3) 站场排水

排水沟均采用梯形沟，截面尺寸为 0.4（宽） \times 0.8m（高），内、外侧坡率均为 1:1，厚 0.2m，排水沟采用混凝土现浇。路堑侧沟采用底宽 0.4m（宽） \times 0.8m（高）的混凝土梯形沟，厚 0.20m。边坡平台截水沟采用底宽 0.4m、深 0.4m 钢筋混凝土矩形截面。站场范围内纵向排水槽设于到发线与到发线、到发线与正线之间。纵向排水槽槽底宽不应小于 0.4m，深度不宜大于 1.2m，当深度大于 1.2m 时，底宽应采用 0.6m。天沟采用混凝土梯形沟，一般为 0.4 \times 0.8m，内外侧坡率均为 1:1，厚 0.2m。采用钢筋混凝土现浇。

（2）植物措施

①边坡主要采用撒草籽点缀开花丛生灌木绿化防护；

②排水沟平台栽植 1 行常绿小灌木，排水沟外侧栽植 2 行开花灌木。

③堑顶至用地界种植 4~5 行常绿灌木；点缀种植开花观赏灌木。近用地界侧沿路种植观花大灌木。

典型车站绿化设计见下图。



图 4.3-1 岭头、南山北站景观意向图

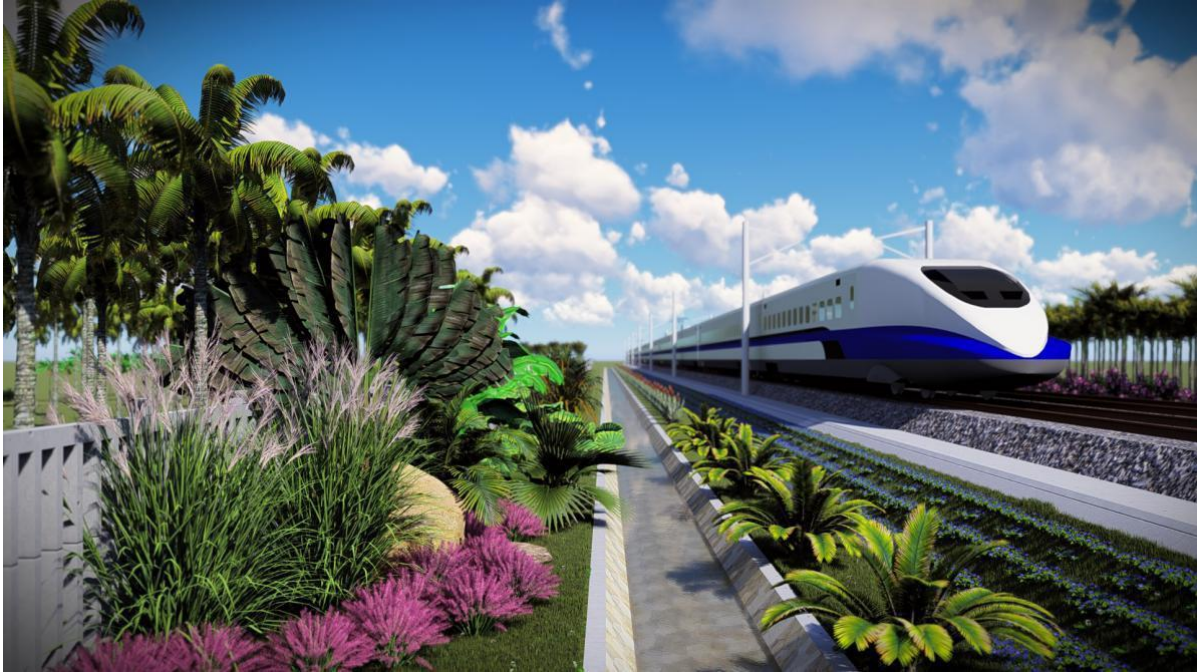


图 4.3-2 天涯海角、红塘湾站景观意向图

(3) 临时措施

1) 表土临时防护

临时堆土应采用草袋挡护与临时苫盖相结合的方式，与路基工程表层土防护措施一致。

2) 临时堆土防护

每个车站考虑设置一处堆土（料）区，堆料大小为长 20m，宽 5m，在堆料区周围设置装土土袋临时拦挡措施，对裸露的地方预留密目网苫盖，预留防治雨季对堆料的直接冲刷。

(4) 防护措施工程数量

站场区防护措施工程数量见下表。

表 4.3-13 站场防护措施工程量表

防治措施		单位	工程量
工程措施	表土剥离		万 m ³ 14.39
	边坡防护	土方开挖	m ³ 19650.00
		混凝土	m ³ 36730.00
		混凝土空心块	m ³ 4579.00
	站场排水及顺接工程	长度	m 11675.90
		土方开挖	m ³ 54203.20
		浆砌石	m ³ 221.00
		混凝土	m ³ 9809.00
		钢筋混凝土	m ³ 13824.00
	表土回填		万 m ³ 9.97

表 4.3-13 站场防护措施工程量表

防治措施			单位	工程量	
植物措施	边坡防护	植草	m ²	88675.00	
		灌木	株	88675.00	
	栽植花草		m ²	17500.00	
临时措施	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	5616.00	
		密目网覆盖	hm ²	4.32	
		临时排水沟	土方开挖	m ³	449
			彩条布铺垫	m ²	1596
		沉砂池	个数	个	26
	临时堆土场防护	装土草袋拦挡	m ³	2249.00	
		密目网覆盖	hm ²	1.73	

（三）桥梁工程环境影响分析及缓解措施

1. 桥梁工程施工期环境影响分析及缓解措施

（1）施工期环境影响分析

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

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

（2）缓解措施

1) 本工程正线桥梁设计洪水频率为 1/100；涵洞设计洪水频率为 1/100。在桥涵的设计中，充分考虑了桥涵的选址、跨度、孔径，尽量顺洪水天然流向设置，避免过多压缩河道，并避免大的改沟，保证桥涵有足够的孔径排泄不超过设计频率的洪水，以避免上游壅水、涵前积水过高。

2) 针对桥梁钻孔灌注桩施工过程中产生的泥浆，应采用自然沉淀法或机械分离法进行处理。

（3）桥梁工程施工期防护措施

1) 工程措施

为充分利用有限的表土资源，工程施工前对桥梁施工扰动范围的耕地、林地进行

表土剥离，剥离厚度为 30~50cm。剥离的表土堆置在桥梁梁下的表土临时堆土场内，施工后期用于绿化覆土。

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用剥离的表土覆土，覆土厚度约 20~30cm。

施工后桥梁墩身间原地表已被碾压和扰动，同时又是红线征地范围内，因此桥梁土地整治用于后期绿化。

2) 植物措施

桥梁地段绿化设计范围应包括桥下用地界内及适应绿化的桥台锥体边坡，并应考虑维修通道、救援通道、地方道路等设置要求，维修及救援通道范围内可植草。

桥下内侧以植草为主，两侧距防护栅栏不小于 1.0m 处，栽植灌木、乔木。桥下净空小于 3m 时，采用植草复绿；桥下净空 3~6m 时，根据维修通道设置情况栽植不同种灌木，株距 3~5m；桥下净空大于 6m 时，根据维修通道设置情况按内灌外乔原则，栽植小乔木、灌木，乔木株距不小于 10m，乔木间种植 2 株灌木。



图 4.3-3 桥梁地段绿化示意图

3) 临时措施

①桥梁钻渣防护工程

钻孔桩基础施工时产生的泥浆需设置沉淀池沉淀，钻渣风干后弃至指定弃土（渣）场。桥墩钻孔前修建泥浆池 1 个，并设沉淀池 1 个，串联并用，泥浆经沉淀后循环使用。桥墩基础施工过程中钻孔、清孔、二次清孔时需采用泥浆车集中外运至指定地点。

泥浆池、沉淀池开挖土方应堆放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。

②表土临时防护

剥离表土堆放在旱桥桥墩之间平坦区域，表层土从剥离至利用临时堆置期间需采取临时绿化与临时苫盖相结合的方式防护。

③临时堆土防护

由于本工程建设工期较长，临时堆土存放时间较长，临时堆土应采用临时装土草袋拦挡与临时苫盖相结合的方式。

(4) 防护措施工程数量

桥梁区防护措施工程数量见下表。

表 4.3-14 桥梁防护措施工程量表

防治措施			单位	工程量	
工程措施	表土剥离		万 m ³	6.61	
	土地整治		hm ²	4.65	
	表土回填		万 m ³	6.61	
植物措施	桥下绿化	植草	hm ²	4.65	
临时措施	表土临时防护	装土草袋拦挡		m ³	2772.00
		密目网覆盖		hm ²	2.20
		临时排水沟	土方开挖	m ³	320
			彩条布铺垫	m ²	1139
	临时堆土场防护	装土草袋拦挡		m ³	3809.00
		密目网覆盖		hm ²	2.93
	沉砂池		个数	个	28.00
	桥梁钻渣防护工程	泥浆沉淀池	数量	座	135
			土方开挖	m ³	23652
装土草袋			m ³	5670	

2. 运营期影响评价

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

(四) 隧道工程环境影响分析及缓解措施

1. 隧道弃渣对环境的影响分析

全线隧道出渣 $10.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中路基利用 $3.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余 $6.28 \times 10^4 \text{m}^3$ 作为永久弃方弃于弃土（渣）场。

本工程弃渣场所占地主要为林地。工程弃渣将占压土地，掩埋植被，遗弃的松散堆积层极易形成水土流失，破坏生态环境。

在下一阶段的勘测设计中，建议加强地质勘探工作和土石方合理调配，隧道出渣尽量用做路基填料，进一步减少隧道弃渣量，从而减少本工程对土地和植被的占压和破坏。

不能利用时，隧道弃渣场的选择，应结合地方规划，尽量少占耕地，或回填取土场。应充分考虑其下游建筑、设施的安全性，弃渣场不宜设在村庄的上游，避免由于砌渣的坍塌对居民安全造成威胁。隧道弃渣不能压占河道，应遵循先挡后弃的原则，下设浆砌片石挡墙。同时，弃渣场应结合当地实际情况，采取复耕、造地、种草、植树等绿化措施，边坡做好工程防护。若由于施工进度的原因，隧道施工先于路基、站场工程，其出渣应选择合理位置临时堆放，严禁堆放在沟口或河滩阶地，根据地形采取临时性防护措施。

2. 隧道施工爆破及炸药残留物对环境的影响分析

（1）隧道爆破

新建菠箕岭隧道沿既有海南西环货线菠箕岭隧道左侧走行，两线线间距约 21.1m~28.6m。为保证既有线结构及运营安全，全隧采用非爆开挖（基岩采用液压冲击锤），除进口 DK346+890~DK346+905 段采用明挖法施工外，其余段落均采用暗挖法施工。

新大保隧道采用爆破施工。隧道施工时采用爆破技术，根据不同的围岩等级而采取不同的技术措施。石方开挖爆破，必须按国家《爆破安全规程》执行，设立爆破安全小组，负责爆破作业安全工作。评价建议选用环保型的炸药，爆破残渣、废水应及时清理干净，同时洞壁应采取有效的防渗措施。

（2）装岩运输安全措施

1) 出渣前应敲帮问顶，做到“三检查”（检查隧洞与工作面顶、帮；检查有无残炮、盲炮；检查爆破堆中是否有残留的炸药和雷管）。

2) 作业前应对作业点进行通风、喷洒、洗壁后方准作业。

3) 作业地点、运输途中均应有良好的照明。

（3）环境影响分析

通过出渣前的检查，残留的炸药和雷管将被清除，统一回收处理，隧道渣石将运

至指定的弃渣场，因此不会对环境造成影响。

3.隧道工程防护措施及建议

1) 生态环境的保护

①水资源保护

施工时应先做好洞口的防排水设施，再进行洞口开挖，并及时做好洞口边仰坡防护，尽早修建洞门及洞口段衬砌，以确保洞口稳定和施工安全。洞顶有水塘、河沟时，考虑因修建隧道而引起地表水流失等影响居民生活及农田灌溉的可能性。在易造成地表水、地下水缺失的环境中施工时，该地段采取“以堵为主，限量排放”的原则，防堵结合，以减少水源高程的损失。根据勘测设计提供的资料，施工前及早保水，采取拦堵截流等措施以减少水源高程损失。

②植被保护

隧道洞门的选择按照“早进晚出、保护环境”的原则，尽量采用零仰坡进洞，以减少隧道洞口边、仰坡的土方，少破坏或不破坏洞口的植被。洞口开挖坡面配合路堑边坡的防护，选择适宜的树种、草种，达到防护工程、改善路况、绿化环境目的。隧道洞口结构及附属设施考虑当地景致协调，边仰坡防护有条件的采用植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。

③典型隧道洞口绿化设计

新大保隧道：为西环货运云线引入凤凰机场站的工程隧道进口为台阶式，出口为耳墙式洞门。山坡上多开垦为芒果林地，植被较好。隧道进出口地形整体较平缓，进口端覆土较厚，位于海南省三亚市天涯镇保一村，紧邻既有铁路、西环高速公路，出口紧邻保一村，道路纵横，交通条件好。

隧道进口绿化设计：台阶式隧道洞口，洞口混凝土采取压模处理，构成三角梅花纹；平台回填土面，平台密植色叶小灌木构成图案，优选金叶女贞、红檵木，栽植密度 ≥ 16 株 m^2 ；边仰坡采用人字型截水骨架内撒草籽间植灌木护坡；堑顶至用地界种植撒播草籽植 4~5 行常绿灌木，优选海桐；点缀种植开花观赏灌木，优选三角梅近用地界侧沿路种植 1 行观花大灌木，株行距宜 3~6m，优选木芙蓉。

隧道出口绿化设计：耳墙式隧道洞口，洞口混凝土采取压模处理，构成三角梅花纹；边仰坡采用人字型截水骨架内撒草籽间植灌木护坡；堑顶至用地界种植撒播草籽植 4~5 行常绿灌木，优选海桐；点缀种植开花观赏灌木，优选三角梅近用地界侧沿路

种植 1 行观花大灌木，株行距宜 3~6m，优选木芙蓉。



图 4.3-4 新大保隧道洞口绿化设计示意图

2) 环境污染防治

①污水防治

利用隧道洞外自然沟壑地形，设置污水处理设施。经处理后的水质，应视接纳水体的功能，符合相应的排放标准。

②烟气污染防治

隧道施工烟气污染主要来自运输汽车和以柴油为燃料的动力机械。因此在选择设备型号时，必须对环境保护配套设施予以足够重视，并要求达到国家或地方规定的标准。

③施工噪声污染防治

隧道施工噪声来自于爆破、空压机、装渣机、运输机、混凝土搅拌机、卷扬机、发电机、木工用的截木机、刨木机、锯木机和车、铣、钳、刨等机具。噪声的控制途径一般从三个方面考虑：降低声源噪声、在噪声传播途径上采取措施、在受噪声危害采取防护措施等。

④振动的防治

振动是声源激发固体构件并伴随噪声同时产生的。隧道施工引起的振动，主要是爆破（冲击振动）和机械产生的振动。

对于混凝土搅拌机、球磨机、抽水机、空压机、碎石机等的基础宜埋入半地下，并铺设砂石垫层以减轻振动影响。

通过试验在不同的岩层选择爆炸药种，调整所用炸药的药量，合理选择爆破方法。调整爆破时间。

3) 弃渣处理

本线隧道弃渣优先考虑利用。如不能利用则根据隧道附近地形和水文条件，通过弃渣方案研究，明确弃渣地点，弃渣场占地类型，并根据场地类别，设置永久的渣场防护工程，并做好排水设施，防止水土流失，渣顶面恢复植被。

5. 隧道防护措施工程量

隧道防护措施工程量见下表。

表 4.3-14 隧道防护措施工程量表

防治措施		单位	工程量
工程措施	表土剥离		万 m ³ 0.23
	洞口防护	混凝土空心块	m ³ 113.00
		挖基石	m ³ 137.89
		混凝土	m ³ 292.00
	天沟	挖基土	m ³ 133.64
		混凝土	m ³ 283.00
	表土回填		万 m ³ 0.23
植物措施	洞口绿化	撒草籽	m ² 393.00
		栽植灌木	株 1505.00

（五）改移工程环境影响分析及缓解措施

主要包括改移沟渠和道路。本工程共需要改移河、沟（渠）长度 1070m。改移道路共 37 处 10815.09m；其中区间 28 处 8116.09m、站场 9 处 2699m。改移道路、沟渠若不采取防护措施，容易造成水土流失。

1. 工程措施

（1）表土剥离

工程施工前，对改移工程施工扰动范围的耕地、林地和园地进行表土剥离，其中剥离厚度 30~50cm。剥离的表土堆置在表土堆放场内，施工后期用于绿化覆土。

（2）边坡防护

边坡采用人字型截水骨架内撒植草护坡。

（3）道路排水及顺接工程

在改移道路一侧或两侧设置排水沟，排水沟断面根据洪峰流量确定。排水沟断面设计一般按照明渠均匀流公式进行计算。根据洪峰设计流量的大小，排水沟断面采用矩形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，M10 浆砌石衬砌 30cm；排水沟水流直接接入附近的自然沟道。

(4) 土地整治

施工后期对改移工程地表扰动区域进行土地平整。

2.植物措施

改移道路两侧采取植草绿化。

3.临时防护措施

改移工程区施工前表土剥离，集中堆放在临时堆土场，临时堆土应采用草袋挡护与临时苫盖相结合的方式。

改移工程防护措施工程数量详见表 4.3-15。

表 4.3-15 改移工程防护措施工程数量表

防治措施			单位	工程量
工程措施	表土剥离		万 m ³	1.02
	土地整治		hm ²	2.67
	站场改移道路路基防护	长度	m	2699.00
		土方开挖	m ³	19287.00
		浆砌片石	m ³	3696.00
		混凝土	m ³	268.00
	站场改移沟渠坡面防护	长度	m	1074.00
		土方开挖	m ³	713.00
		浆砌片石	m ³	1467.00
	区间改路骨架护坡	护坡面积	m ³	22968.00
		混凝土	m ³	29.20
		浆砌石	m ³	14145.10
	改移道路排水沟	浆砌石	m ³	13815.00
表土回填			万 m ³	1.02
植物措施	站场改移道路植草防护	植草	m ²	7882.00
	区间改路植草防护	撒草籽	m ²	18946.00
	区间骨架内植草防护	撒草籽	m ²	18984.00
临时措施	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	442.00
		密目网覆盖	hm ²	0.34
	临时排水沟	土方开挖	m ³	125.9
		彩条布铺垫	m ²	447.8
	沉砂池	个数	个	6.00

八、工程取、弃土场环境影响分析及治理措施

（一）土石方工程

1. 土石方总量

工程土石方总量 $635.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方总量 $232.59 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土剥离 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），填方总量 $402.70 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），利用方量 $108.10 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），借方 $296.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方量 $125.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2. 表土平衡

本工程设计应保护、合理利用表土资源，加强表土的剥离和保护工程。根据扰动地表实际情况确定剥离厚度，一般 30cm~50cm，最终剥离的表土用于沿线绿化和大临工程的绿化、复耕用土。本工程永久征地和临时占地表土剥离共计 63.69 万 m^3 ，全部用于绿化、复耕用土。

剥离的表土，临时堆放在永久征地和临时占地范围内，不新增扰动范围，堆放高度不大于 4m，采取临时拦挡和遮盖措施。

3. 土石方调配

土石方调配图见工程分析的第三节。

（二）工程取土场环境影响分析及治理措施

1. 工程取土场设置合理性

针对取土场可能产生的不良影响，本着保护耕地、林地，尽可能少占或不占耕地、林地的原则，土源的选择一般是由地方推荐，铁路一方认可，铁路与地方政府签定土源协议，明确水土流失防治责任。

根据工程土石方需求及调配贯彻集中取土、不占或少占耕地、林地的原则，同时考虑取土场位置、运距、距离环境敏感点距离等因素，工程共选取取土场 8 处（4 处为坡地取土场、4 处为岗地取土场），占地类型为林地、园地和部分裸地。对每个取土场均布置了完善的水土保持防护措施，取土结束后及时恢复原用地类型。

经调查，8 处取土场均不涉及环境敏感区和河道范围；不在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场范围；岗地和坡地取土，坡度较缓，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流；不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内；因此综合评价认为取土场选址合理。

表 4.3-15 取土场选址合理性分析表

序号	行政区划	取土场名称	位置	取土场类型	选址原则					取土场选址分析评价	
					是否涉及环境敏感区	严禁在县级以上人民政府划定的崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、料）场	在山区、丘陵区选址，应分析诱发崩塌、滑坡和泥石流的可能性	应符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围	在河道取砂（砾）料的应遵循河道管理的有关规定		
1	乐东黎族自治县	K243+000 右侧 1000m 取土场	双沟村东南侧 1500m	岗地型	不涉及	不涉及	岗地取土不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边。	不属于	选址合理。	
2		K262+300 右侧 1000m 取土场	水内村东南侧 1300m	岗地型	不涉及	不涉及	岗地取土不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。	
3	三亚市	崖州区	K306+800 左侧 1100m 取弃土场	坝头村西侧 300m	岗地型	不涉及	不涉及	岗地取土不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。
4			K331+150 左侧 650m 取土场	椰子园北侧 800m	坡地型	不涉及	不涉及	岗地取土不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。
5		天涯区	K331+800 左侧 150m 取土场	椰子园村东北侧 900m	坡地型	不涉及	不涉及	坡地取土，坡度比较缓，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。
6			K336+700 右侧 1000m 取土场	布加寨东南侧 900m	坡地型	不涉及	不涉及	坡地取土，坡度较缓，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。
7			K349+200 左侧 250m 取土场	红土村西北侧 800m	岗地型	不涉及	不涉及	岗地取土不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。
8			K356+587 左侧 5200m 取土场	荔枝岭村东北侧 500m	坡地型	不涉及	不涉及	坡地取土，坡度较缓，不会诱发崩塌、滑坡和泥石流。	不在城镇、景区周边，不在正常可视范围内。	不属于	选址合理。

2.取土场防护措施

取土前，应规范取土程序及施工工艺，切忌在取土场内乱开乱挖，导致恢复治理比较困难。

（1）措施布局

1) 开采前将表层腐殖土剥离，集中堆放于场内的临时堆置区，待开采结束后用作取土场回填覆土。

2) 剥离的表层土采取草袋装土拦挡、表面苫盖。

3) 尽量做到挖完一片，覆土恢复一片，绿化改造一片，防止开挖造成大面积裸露面，导致严重的水土流失。对开采迹地进行坑凹回填，将剥离的表土回填至迹地表面，进行平整、清理。

4) 取土（料）造成的坑凹地形，按土地利用方向采取平整、覆土等土地整治工程，覆土时需高出四周地面，预留一定的沉降高度，不能填筑的坑凹地，底面需恢复耕地。施工结束后对施工迹地进行恢复。

（2）防治措施

1) 工程措施

①表土剥离

施工前对扰动范围内占用的林地和进行表土剥离，剥离的表土堆置在取土场范围内的临时堆土场内，用于绿化覆土和土地整治。剥离厚度 20~30cm。

②截排水工程

取料场将对山体进行局部取料，取料后将形成边坡，设置 M7.5 浆砌片石骨架护坡，骨架内回填表土，只小灌木并撒草籽。取料边界外围设置宽 0.5m，深 0.4m 的矩形浆砌片石排水沟，排水沟末端设沉淀池尺寸为 2.5m（长）×2m（宽）×1m（深），经沉淀后排水沟顺接自然沟渠。

③土地整治、表土回填

施工结束后，及时对取土平台进行迹地清理和场地平整；取土完毕后及时回填表土，恢复植被。

2) 植物措施

取土场平整覆土后，根据取土场的立地条件，终采平台和边坡营造水土保持林。灌草种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和

土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木可选取夹竹桃、黄花槐，草籽可选取狗牙根和百喜草。

场地整治后，灌木株行距为 $1.0 \times 1.0\text{m}$ ，灌木种植密度 $10000 \text{株}/\text{hm}^2$ ，采用穴植法栽植，草籽撒播按 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

3) 临时防护措施

表土堆高小于 4.0m ，土堆四周设置草袋挡护，临时挡护高 0.5m ，下部宽 0.8m ，上部宽 0.4m ；土堆表面密目网苫盖。

取土场防护措施见下表。

表 4.3-16 取土场防护措施工程量表

行政区划	取土场名称	占地 hm ²	临时措施		工程措施							植物措施		
			装土草袋 m ³	密目网苫盖 hm ²	表土剥离 万 m ³	截排水沟			沉砂池 座	表土回填 万 m ³	土地整治 hm ²	栽植灌木 株	播撒草籽 hm ²	播撒草籽 kg
						长度 m	土方开挖 m ³	浆砌石 m ³						
1	K243+000 右侧 1000m 取土场	4.00	338	0.26	0.90	855	1346	982	1	1.20	4.00	40000	4.00	240.00
2	K262+300 右侧 1000m 取土场	3.67	364	0.28	0.98	720	1133	632	1	1.10	3.67	36700	3.67	220.20
3	K306+800 左侧 1100m 取弃土场	4.79	533	0.41	1.44	863	1358	799	2	1.44	4.79	47900	4.79	287.40
4	K331+150 左侧 650m 取土场	6.91	468	0.36	1.25	1048	1650	577	2	2.07	6.91	69100	6.91	414.60
5	K331+800 左侧 150m 取土场	3.70	416	0.32	1.11	422	664	409	2	1.11	3.70	37000	3.70	222.00
6	K336+700 右侧 1000m 取土场	4.48	494	0.38	1.34	687	1081	664	2	1.34	4.48	44800	4.48	268.80
7	K349+200 左侧 250m 取土场	3.66	403	0.31	1.10	155	244	150	2	1.10	3.66	36600	3.66	219.60
8	K356+587 左侧 5200m 取土场	2.58	234	0.18	0.62	170	268	163	2	0.77	2.58	25800	2.58	154.80
合计		33.79	3250.00	2.50	8.74	4920	7744	4376	14	10.13	33.79	337900	33.79	2027.40

（三）工程弃土（渣）场环境影响分析及治理措施

1. 弃土（渣）场概况

本工程弃土、弃渣来源于桥梁工程、隧道工程、路基工程、站场等，弃方共 125.89 万 m³。全线共选择弃土（渣）场 10 处，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46hm²，占地为林地、园地、坑塘水面、草地、裸地。

2. 弃土场选址的环境合理性分析

对每一处弃土（渣）场均设置了完善的工程、植物、临时措施，以最大限度的减少对生态环境的破坏。所有弃土（渣）场均取得了当地林业、国土、环保、水利部门的书面许可。

经现场查看，场址没有设在环境及景观敏感地区内，没有占压海南省生态保护红线；不会对当地的农牧业生产造成大的破坏；弃土场没有占压当地的行洪河道，未破坏既有水保设施；其中 K336+839 右侧 500m 弃土场距离下游国道为 85m，为缓坡型弃土场，易于防护，渣场底部纵坡较平缓，经稳定分析，渣场整体稳定可以满足要求，不会对国道和居民点产生重大影响。且大部分为既有取土坑，经综合分析，弃土（渣）场布设满足水土保持要求，选址合理。

表 4.3-17 弃土（渣）场合理性分析

序号	行政区域	名称	位置	弃土场类型	最大堆渣高度(m)	环境敏感区	GB50433-2018 规范要求					合理性分析	
							严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)等。	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口。	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。	应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。		
1	海南省	乐东黎族自治县	K242+600 右侧 1000m 弃土场	双沟村东南侧 1500m	洼地型	5.0	不涉及	为洼地型弃土场,汇水面积较小,易于防护,弃土高度不高于国道,不会对西侧国道产生影响。	不涉及	凹地	既有取土坑	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址合理。
2			K262+100 右侧 900m 弃土场	水内村东南侧 1300m	洼地型	6.4	不涉及	为洼地型弃土场,汇水面积较小,易于防护,弃土场填平洼地,不会对下游乡村道路产生影响。	不涉及	凹地	既有取土坑	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。
3			K274+800 左侧 600m 弃土场	山园道西侧 500m	洼地型	6.5	不涉及	不涉及	不涉及	凹地	既有取土坑	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址合理。
4			K289+200 右侧 350m 弃土场	龙栖湾村东侧 950m	洼地型	9.0	不涉及	为洼地型弃土场,汇水面积较小,易于防护,弃土场填平洼地,不会对下游乡村道路产生影响。	不涉及	凹地	既有取土坑	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。
5	三亚市	崖州区	K306+800 右侧 1100m 取弃土场	坝头村西侧 300m	洼地型	1.6	不涉及	不涉及	不涉及	凹地	取弃结合	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。
6			K330+800 左侧 1300m 弃土场	大出水村东南侧 1600m	坡地型	11.0	不涉及	为缓坡型弃土场,弃土场不正对居民点,汇水面积较小,易于防护,弃土场依地势弃土,不会对下游居民点及道路产生影响。	不涉及	凹地	既有取土坑	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。

表 4.3-17 弃土（渣）场合理性分析

序号	行政区域		名称	位置	弃土场类型	最大堆渣高度 (m)	环境敏感区	GB50433-2018 规范要求						
								严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)等。	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内。	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口。	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等场地。	应综合考虑弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)结束后的土地利用。	合理性分析	
7	海南省	三亚市	崖州区	K331+450 左侧 490m 弃土场	椰子园村东北侧 900m	洼地型	11.0	不涉及	不涉及	不涉及	沟道	/	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址合理
8			天涯区	K336+839 右侧 500m 弃土场	布加寨东南侧 750m	坡地型	7.0	不涉及	为缓坡型弃土场,易于防护,渣场底部纵坡较平缓,经稳定分析,渣场整体稳定可以满足要求,不会对国道和居民点产生重大影响。	不涉及	坡地	/	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。
9				K349+200 左侧 80m 弃土场	红土村西北侧 700m	坡地型	26.0	不涉及	无	不涉及	坡地	/	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址合理
10				水源池水库南侧 500m 弃土场	水源池水库南侧 500m	沟道型	6.0	不涉及	房屋在半坡上,弃土场不正对居民点,不会对居民点产生影响。	渣场位于水源池水库下游,不会影响水库安全。距离水库输水渠道 400m,采取挡护措施后不会对输水渠道产生重大影响。	沟道	/	弃渣结束后进行土地整治、栽植灌草绿化	选址可行。

3. 弃土（渣）场防护措施

弃渣场在堆渣前剥离表土、集中堆放，并采用编织袋装土拦挡、表面撒播草籽临时绿化，周边设临时排水沟并铺垫彩条布。堆渣坡脚设置挡渣墙，周边布设截排水沟、消能槽，渣底设盲沟，排水沟末端设沉沙池，周边汇水经沉沙池顺接周边自然沟渠。堆渣结束后，进行土地整治，回覆表土，复耕或植乔灌草绿化。

（1）工程措施

1) 拦挡措施

渣场堆渣遵循“先拦后弃”的原则，堆渣前根据需要修筑挡渣墙。考虑到后期覆土要求，挡渣墙顶部高程宜高出堆渣起坡点 1.0m，堆渣边坡按 1:2 控制，堆渣时分层碾压密实，后期覆土绿化。

挡土墙型式采用重力式。沿挡墙纵向每隔 10~15m 设一道伸缩沉降缝，缝宽为 2cm，缝中嵌柏油沥青杉板，墙体纵向每隔 2~3m 设置排水孔，墙高 2-3m，在垂直方向设置二排排水孔，最低一排孔设在地面高程以上 0.3m 处；挡渣（土）墙的排水孔用土工布反滤，基础埋深不小于冻土层厚度。

2) 截排水工程

沿弃土场脚墙外侧、弃土边缘与原地面四周邻接处设置梯形排水沟，采用浆砌石。排水沟应引出挡土墙有效嵌固范围以外，避免冲刷脚墙基础而使脚墙失稳。排水沟需引排至天然沟渠。为了确保渣场排水通畅，根据地形条件，将渣场周边设置两个排水出口的。排水沟设计采用边坡 1: 1 梯形断面。

3) 排水顺接工程

弃土场顺接天然沟渠时，需要在截水沟末端接沉沙池以防止冲刷。沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》，根据具体的地形地貌、水流流量、坡降和出口排水条件，参照已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。截水天沟应引入自然沟渠，不得直接排入耕地，其沟底纵向排水坡度不小于 1%。

根据《水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程》（GB/T 16453-2008）3.3.4 中沉沙池设计的规定，沉沙池为矩形断面，尺寸取 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），采取 M7.5 浆砌石衬砌，厚度 30cm。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。

4) 表土剥离

对弃渣场占用的林地和草地等进行表土剥离，表土剥离厚度 20~30cm。剥离的表

土堆置在弃渣场征地范围内的临时堆土场，后期用绿化和复垦。

5) 土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治，然后覆土，覆土厚度约 30~50cm；表土来源为弃渣场内堆置的表土和主体工程剥离的表土。

(2) 植物措施

弃土场平整覆土后，根据弃渣场的立地条件和当地气候、植被生长情况，且顶面覆土厚度较薄，采用栽植灌木和植草结合方式进行绿化。

弃土场顶面采用栽植灌木与撒播草籽相结合措施，坡面播撒草籽进行护坡，渣顶平台栽植灌木并撒播草籽，灌木株行距 1m×1m；草籽撒播密度 60kg/hm²。

树种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。

(3) 临时措施

弃渣前先剥离渣场表土，用于后期渣场覆土，并提前设置拦挡、排水及覆盖措施。将剥离的表土堆在弃土场征地界内空地上，堆置高度不高于 4m，堆置边坡 1: 2，并用临时挡土墙（草袋装土）进行拦护，用于弃土（渣）场后期绿化回填。临时堆土场堆置时间较长，采用撒播草籽、密目网苫盖并采取装土草袋压脚。

为了防止临时堆土场水土流失，堆放土料时，要事先将部分表土填入草袋做成草袋装土临时草袋拦挡进行拦挡。挡墙断面同草袋临时草袋拦挡断面。

弃土（渣）场防护措施见下表。

表 4.3-18 弃土（渣）场防护措施工程量表

行政区划	名称	临时措施		工程措施											植物措施			
		装土草袋 m ³	密目网 万 m ²	表土剥离 万 m ³	挡墙				截排水沟				消能沉沙池	表土回覆 万 m ³	土地整治 hm ²	灌草防护		
					高度 m	长度 m	浆砌片石 m ³	基础开挖 m ³	长度 m	浆砌片石 m ³	碎石垫层 m ³	挖基土 m ³	座数 座			栽植灌木 株	撒草籽 hm ²	播撒草籽 kg
1	K242+600 右侧 1000m 弃土场				3	89	317	276	518	409	337	815		0.73	2.42	22300	2.23	96.8
2	K262+100 右侧 900m 弃土场				4	100	858	650	748	724	486	1177	2	0.83	2.75	25600	2.56	110.0
3	K274+800 左侧 600m 弃土场	104	0.08	0.29	4	310	2659	2015	511	452	332	804		0.43	1.44	13400	1.34	57.6
4	K289+200 右侧 350m 弃土场				4	402	3449	2613	438	340	285	689	2	0.48	1.59	14800	1.48	63.6
6	K330+800 左侧 1300m 弃土场	377	0.29	1.00	4	428	3672	2782	743	1010	557	1895	1	1.15	3.84	35700	3.57	153.6
7	K331+450 左侧 490m 弃土场													0.14	0.47	4400	0.44	18.8
8	K336+839 右侧 500m 弃土场	689	0.53	1.85	4	279	2394	1814	1061	2133	1008	5284	2	2.02	6.73	59100	5.91	269.2
9	K349+200 左侧 80m 弃土场	286	0.22	0.77	4	110	944	715	788	1072	591	2009	2	1.16	3.85	35800	3.58	154.0
10	水源池水库南侧 500m 弃土场	260	0.20	0.71	4	123	960	800	910	1301	774	2557	2	0.71	2.37	21700	2.17	94.8
合计		1716	1.32	4.62		1841	15253	11665	5717	7441	4370	15230	11	7.65	25.46	232800	23.28	1018.4

九、大临工程影响分析及防护措施

主要包括主体工程建设过程中与之相配套的梁场、材料厂、拌合站、轨料存放场、临时电力线和施工便道等，基本分布于铁路工程沿线两侧。

（一）施工生产生活防治区

该区主要包括制存梁场、砼搅拌站、施工场地和施工生活区等大临设施生产场地范围。在施工建设期间，由于施工机械及人为活动频繁，埋压和扰动破坏了原生地貌及植被，施工场地的硬化及残留的废砂石，都将使土壤结构发生变化，土地生产力降低。因此，为改善区域生态环境，减少水土流失，在工程施工期间和施工结束后，都须实施有效的水土流失防治措施。本区防治对象为1处制存梁场（6.67hm²），3处填料集中拌合站（3.21hm²）、4处混凝土搅拌站（5.32hm²）、1处轨料存放场（3.7hm²），沿线设置临时电力线路56.09km（1.69hm²）、另设置给水管路1km。

1. 预防控制措施

本工程施工点多面广，扰动地表类型多，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。本项目在临时工程位置选择上优先考虑永临结合，施工场地和施工营地采取永临结合或租用既有场地方案，不新增临时占地。

2. 措施布局

本工程施工点较少，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，采取有效的预防保护措施，强调源头控制、过程控制，最大程度的减少损坏原地貌。本项目在临时工程位置选择上优先考虑永临结合，尽量占用城镇村及工矿用地。

施工前剥离表土，集中堆放，并布设临时拦挡及密目网覆盖措施。施工结束后，清除施工场地杂物，平整场地，回填表土撒播草籽绿化。施工场地外围设置排水系统。

生态防护措施布局流程见图4.3-15。

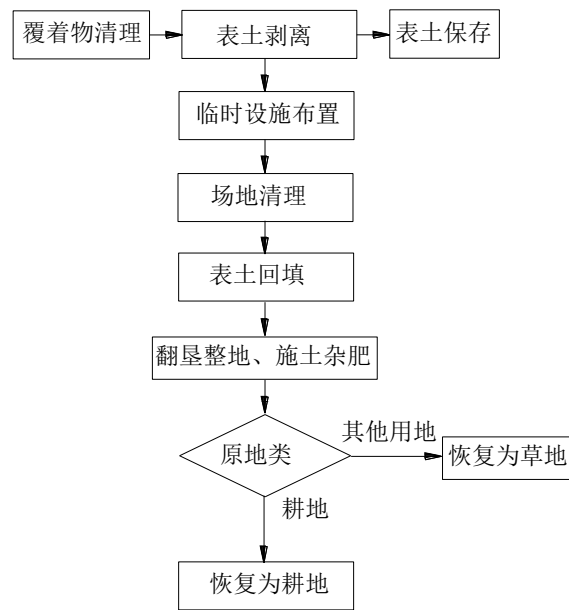


图 4.3-5 施工生产生活区措施布置流程图

3.防护措施

表土拦挡及遮盖：实施前，对占用耕地、草地的剥离表层土，剥离厚度为 30~50cm，表层土堆放在场地征占地范围内；临时堆放场周边设装土草袋临时拦挡，堆放期间裸露面采用密目网覆盖。

场地排水系统：施工期间为防止场地内积水影响施工，拟在场地四周设置土质排水沟，设置宽 0.5m，深 0.4m 的矩形土质排水沟，土质排水沟表层铺垫彩条布。排水沟末端顺接沉沙池，沉沙池为土质，根据《水土保持综合治理技术规范》，沉沙池尺寸：长 2m×宽 1m×高 1m，开挖边坡 1:1，以利于边坡稳定。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙，施工结束后拆除，并回填排水沟和沉沙池。

施工结束后对所有场地进行平整，平整后回填表层土以利于植被恢复，最后进行撒绿化或复耕。

防护措施工程数量见下表。

表 4.3-19 施工生产生活区防护措施工程量表

防治措施		单位	工程量
工程措施	表土剥离	万 m ³	7.74
	土地整治	hm ²	19.24
	复耕	hm ²	16.36
	表土回覆	万 m ³	7.74
植物措施	栽植乔木	株	1950.00
	播撒草籽	kg	120.00

表 4.3-19 施工生产生活区防护措施工程量表

防治措施			单位	工程量	
临时措施	临时土质排水沟	长度	m	2183	
		土方开挖	m ³	983	
		彩条布铺垫	m ²	3493	
	沉砂池		座	18	
	表土临时防护	装土草袋拦挡		m ³	3016.00
		密目网覆盖		hm ²	2.32
		临时排水沟	土方开挖	m ³	329.00
			彩条布铺垫	m ²	1170
		沉砂池	个数	个	9

4. 典型大临工程防治措施及平面布局效果

(1) 制梁场

梁场主要分骨料存放、加工区；混凝土搅拌与泵送作业区；钢筋存放加工区；钢筋绑扎区；混凝土浇注及内模存放区；制梁区；存梁区、机加工及预埋件区；配电室、发电室、中心试验室；生活办公区等。

场内除存梁区和生活区外均硬化，硬化材料以混凝土为主。存梁区除存梁台座外其它区域不硬化，生活区临建房屋区硬化，其它区域不硬化。

施工期环保要求：

(1) 骨料存放、加工区尽可能密闭储存，运料时做好水泥、砂子等松散物的苫盖措施，以免大风季节产生扬尘影响周围大气环境；

(2) 道路区应及时洒水降尘；

(3) 存梁区非硬化地面采取临时撒播植草措施或及时洒水防治扬尘；

(4) 生活办公区冬季采暖禁止采用临时燃煤锅炉，应采用电等清洁能源；周围尽可能采取绿化措施，美化环境；

(5) 场内表土堆放场采用密目网苫盖措施，减少扬尘。

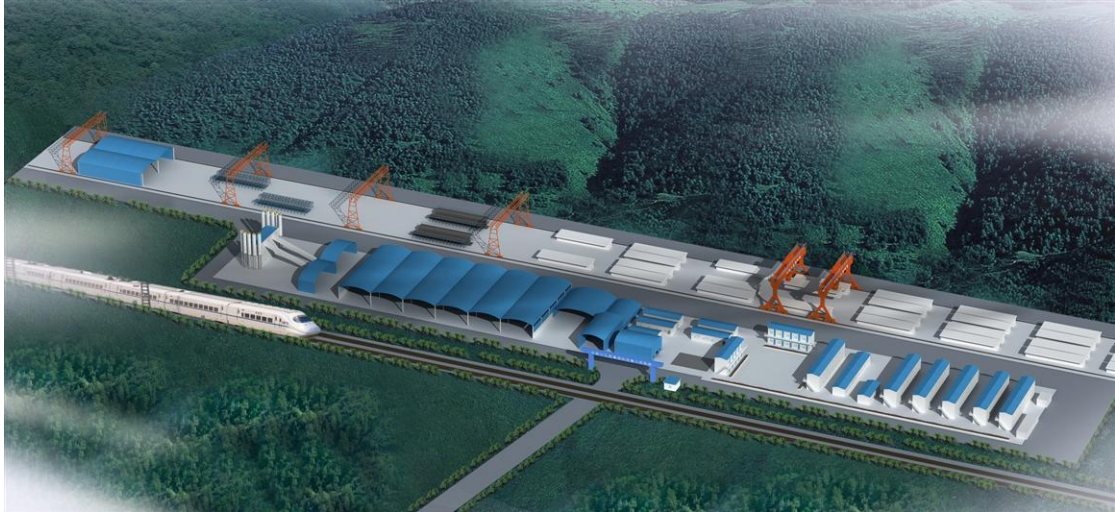


图 4.3-6 典型制梁场平面布置图



图 4.3-7 大临工程剥离表土苫盖



图 4.3-8 制梁场存梁区绿化



图 4.3-9 大临工程生活区绿化

(2) 混凝土集中拌合站

本工程设有混凝土集中拌合站，典型混凝土集中拌合站的平面布置见下图。

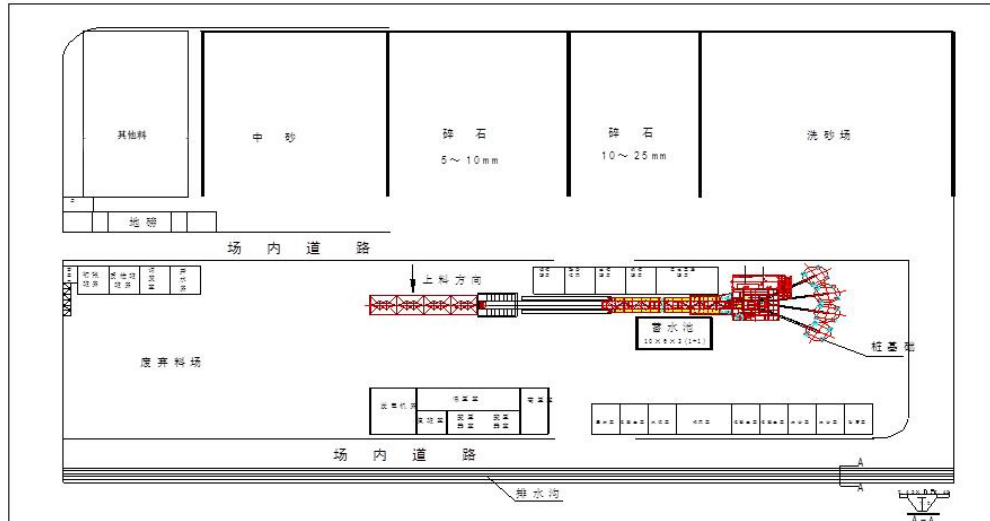


图 4.3-10 典型混凝土拌合站平面布置图

拌合站场内主要为中砂、碎石堆放场、洗砂场、废弃料场以及生活办公区等，场内均全部硬化。

施工期环保要求：

- (1) 中砂、碎石堆放场尽可能密闭储存，运料时做好水泥、砂子等松散物的苫盖措施，以免大风季节产生扬尘影响周围大气环境；
- (2) 道路区应及时洒水降尘；
- (3) 生活办公区冬周围尽可能采取绿化措施，美化环境；
- (4) 场内表土堆放场采用密目网苫盖措施，减少扬尘。



图 4.3-11 典型拌合站



图 4.3-12 拌合站中砂、碎石密闭存放

(二) 施工便道防治区

1. 施工便道

本线施工便道合计 90.03 公里，其中：新建便道 37.31 公里；改（扩）建便道 32.92 公里；利用地方既有道路 19.8 公里。

2.施工便道防护

施工期加强施工组织设计，合理确定施工便道，施工期应按照设计规定修建施工便道，修建施工便道，尽量与现有乡村道路平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工车辆不得随意在施工便道以外的区域行驶，以减少碾压破坏牧草地等地表破坏，降低风力侵蚀。同时对路面定期进行洒水，防止行车碾压产生浮尘。施工结束后，部分施工便道作为田间道或乡村道路，改善项目区路面状况，完善道路系统，不作为地方道路使用的恢复为原土地使用功能。

（1）工程措施

由于车辆及施工机械的碾压破坏和扰动了原地貌，施工结束后应清理路面，进行平整场地。施工前对施工便道占用林地和草地进行表土剥离，剥离厚度 30~50cm，剥离的表土临时堆放在临近施工便道区的临时堆土场内。

（2）植物措施

施工结束后，撒播草籽恢复植被。

（3）临时措施

1) 临时堆土场防护

剥离表土在征地范围内，土堆堆高小于 4.0m，土堆四周设置草袋挡护，临时挡护高 0.5m，下部宽 0.8m，上部宽 0.4m；土堆表面采用密目网苫盖。

2) 便道一侧排水沉沙措施

在新建施工便道一侧布设临时排水沟，末端顺接沉沙池，临时排水沟采取梯形断面，沉沙池和排水沟规格均与临时堆土场一致，按照每 1km 原则设置。

（4）防护措施工程数量

表 4.3-20 施工便道区防护措施工程量表

防治措施		单位	工程量	
工程措施	表土剥离	万 m ³	4.87	
	土地整治	hm ²	26.42	
	复垦	hm ²	5.59	
	表土回覆	万 m ³	4.87	
植物措施	播撒草籽	kg	1268.16	
临时措施	排水沟	长度	km	29.8
		土方开挖	m ³	275
		彩条布铺垫	hm ²	978
	沉砂池	个数	座	25
	表土临时防护	装土草袋拦挡	m ³	1898.00
		密目网覆盖	hm ²	1.62

第四节 工程对三亚热带海滨风景名胜区的影晌分析

一、风景名胜区概述

三亚热带海滨风景名胜区位于海南省三亚市。地理坐标东经 $109^{\circ} 08' 12'' - 109^{\circ} 47' 29''$ ，北纬 $18^{\circ} 24' 12'' - 18^{\circ} 08' 33''$ ，是我国唯一位于热带海滨地区的国家级风景名胜区，具有唯一性和独特性。区内久负盛名的天涯海角和被誉为“东方夏威夷”的亚龙湾，是中国境内独一无二、无可替代的风景旅游资源，在我国大风景体系和大旅游体系中地位显赫。风景名胜区由“三区（天涯海角、亚龙湾、南山一大小洞天）、四点（鹿回头、椰子洲、落笔洞、崖州古城）”沿滨海带状分布，各景区景点具有独立完整的边界和景源特征。整个风景名胜区由陆域和海域两部分组成，总面积 227.12 平方公里，其中陆域 125.45 平方公里，海域 101.67 平方公里。

1994 年 1 月 10 日，国务院以国务[1994]4 号文公布三亚热带海滨风景名胜区为第三批国家重点风景名胜区。2017 年 5 月 2 日，《三亚热带海滨风景名胜区总体规划（2017-2030 年）》由住房城乡建设部以建城函[2017]124 号批复。

二、工程与风景名胜区位置关系

本工程沿既有海西货线铁路北侧增建二线，改建后线路在 K345+845~K348+880 段以路基（1775m）、烧旗沟特大桥（875m）、新簸箕岭隧道（385m）形式穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围共计 3035m。工程在景区内不设站、不排污。

表 4.4-1 工程与风景名胜区位置关系

穿越里程	穿越长度	主要工程形式
K345+845~K346+890	1045m	路基
K346+890~K347+275	385m	新簸箕岭隧道
K347+275~K348+005	730m	路基
K348+005~K348+880	875m	烧旗沟特大桥
合计	3035m	

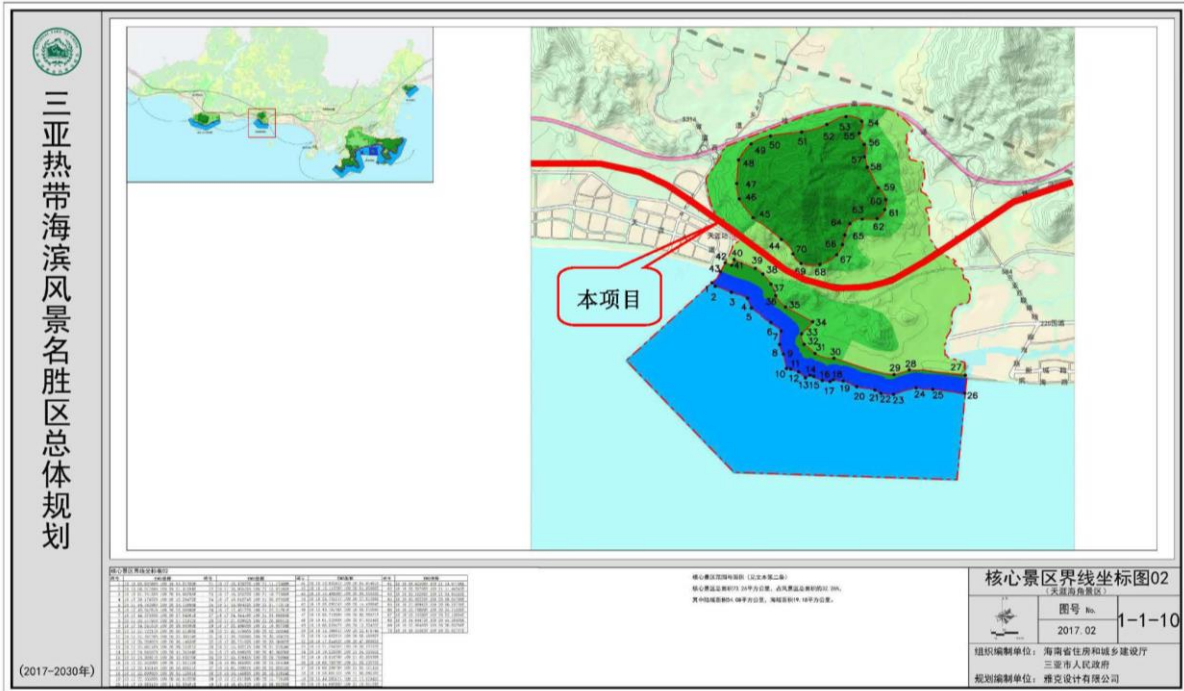


图 4.4-1 工程与风景名胜区总体规划（天涯海角景区）示意图 1

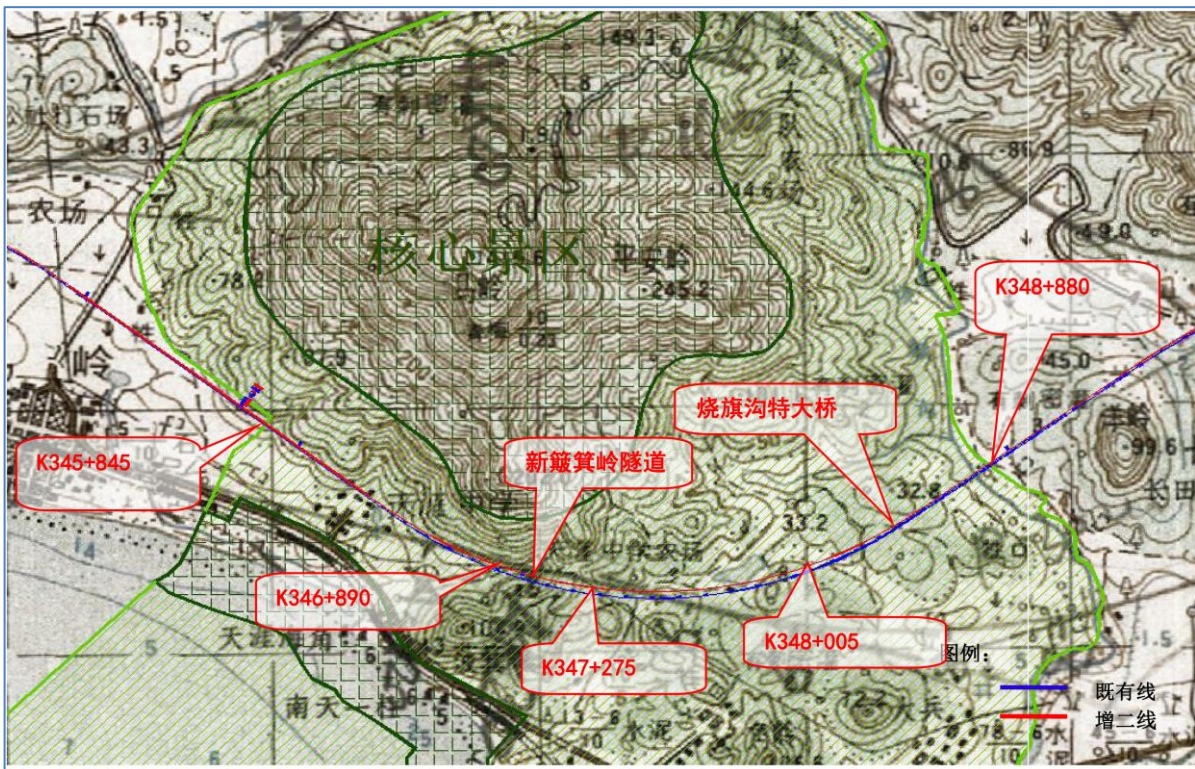


图 4.4-2 本工程与风景名胜区总体规划（天涯海角景区）示意图 2

景区内现状照片如下：



三、相关规划符合性分析

（一）《三亚市城市总体规划（2011-2020）》中铁路线情况

在《三亚市城市总体规划（2011-2020）》中保留了既有的西环货运铁路线。海南西环线铁路是中国海南省西部的一条铁路，北起海口市，向西南经过澄迈，临高，儋州，昌江，东方，乐东，到达三亚市。铁路正线全长 363.8 公里，单线，年设计输送货物能力 1000 万吨，预留电气化条件为开通客货运输业务，2006 年 12 月 13 日全线升级为国家 I 级干线。本次途经天涯海角的路段就是利用既有的西环货运铁路线做的改建，符合三亚市的总体规划。



图 4.4-3 工程与三亚市城市总体规划位置关系

（二）与《三亚热带海滨风景名胜总体规划（2017-2030）》的符合性

1.与总体规划的符合性

三亚热带海滨风景名胜区是“以热带海滨风光和地域文化为特色的国家级风景名胜区”，规划范围包括天涯海角、亚龙湾、南山一大小洞天、鹿回头、椰子洲、落笔洞、崖州古城。连接各景区景点的道路交通规划图中，保留了既有的西环货运铁路线。本次利用既有的西环铁路线改建也是符合三亚热带风景名胜区总体规划的要求的。

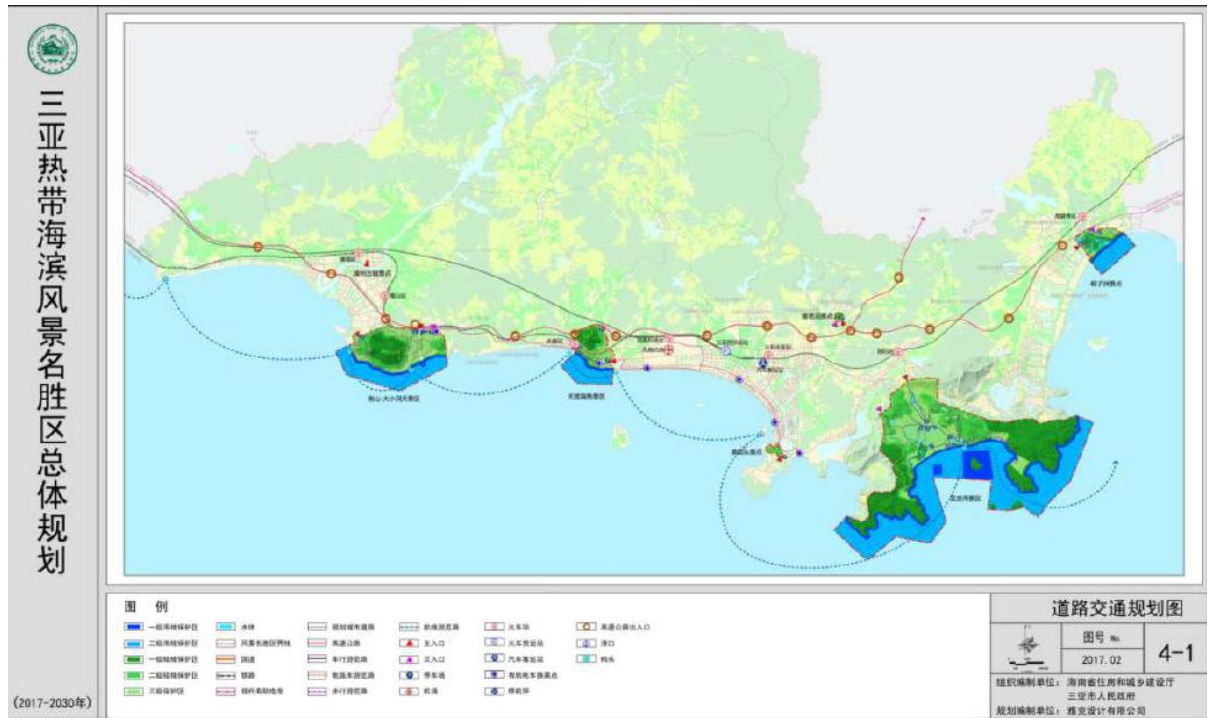


图 4.4-4 工程与三亚热带海滨风景名胜总体规划位置关系图

2.与资源分级保护的符合性

根据《国家级风景名胜区规划编制审批办法》，规划按照资源价值等级大小以及保护利用程度的不同，将风景名胜区划分为一级保护区、二级保护区、三级保护区。

（1）一级保护区（核心景区—严格禁止建设范围）

一级保护区分为一级陆域保护区和一级海域保护区，主要是风景名胜区中重要的景源和生态资源地段，并包含一级景观单元周边地段。除资源保护、生态修复和必要的游览步道、观景休憩、生态厕所、安全防护等设施外，禁止建设其它无关的任何设施，已经建设须限期拆除。禁止破坏海岸、沙滩、山体，禁止捕捞、炸鱼、捕鱼，严格限制游船码头和安全防护设施建设，区域内只宜开展自然观光和生态旅游，严格控制游客容量，科学组织游赏活动。

（2）二级保护区（严格限制建设范围）

二级保护区分二级陆域保护区和二级海域保护区，在二级保护区范围内严格控制区内设施规模和建筑风貌，禁止建设旅游设施。可根据旅游发展需要适度建设风景点建（构）筑物、小体量的旅游服务设施。新建建（构）筑物应严格控制建筑体量、数量和建筑风貌，应与周边环境相协调。一般新建建（构）筑物应以一层为主，局部两层，控制高度在9米以内，连续建筑面宽控制在20米以内。严格限制机动交通道路和设施，限制机动交通进入，强调区内交通应以电瓶车和步行交通为主。

（3）三级保护区（限制建设范围）

三级保护区范围是在一、二级保护区以外的区域，是风景名胜区中可进行适度开发的区域，该区域内应按规划有序开展各项建设，加强各类设施建设的控制和引导，保持与风景区环境相协调。游览设施和居民点建设必须严格履行风景名胜区和城乡规划建设等法定的审批程序，严格控制静态停车设施、管理设施、市政设施和综合防灾设施分布位置和规模，各项设施建设应采用生态式，与周边环境融为一体。

3.结论

天涯海角景区内有一级海域保护区、二级海域保护区、一级陆域保护区、二级陆域保护区、三级陆域保护区。既有的西环铁路线穿过景区内的三级陆域保护区。本次利用既有西环铁路改建，在原有的铁路线上向北增建第二线，占地宽约50米，线路选址还在风景区的三级陆地保护区内。是可适度开发的区域，与风景区的管理条例不冲突。



图 4.4-5 工程与天涯海角景区位置关系图

(三) 与《三亚市总体规划（空间类 2015-2030）》的符合性

根据《三亚市总体规划（空间类 2015-2030）》，既多规合一图中保留了既有的西环货运铁路线，铁路线没有穿过一类、二类生态保护红线范围，与《海南省生态保护红线管理规定》没有冲突。

穿过天涯海角景区的铁路线没有触及耕地、海岸线、水资源用地，三亚热带风景名胜区总规的分级保护规划，已经与“多规合一”中的禁止性、限制性生态红线进行了充分衔接，与三亚多规在空间管制区和土地利用功能区上已经保持了一致。本次增建的铁路二线用地约占 4460 平米的四级保护林地，根据林地资源利用上限原则，结合省重点惠民基础设施工程，可做适当的开发建设。

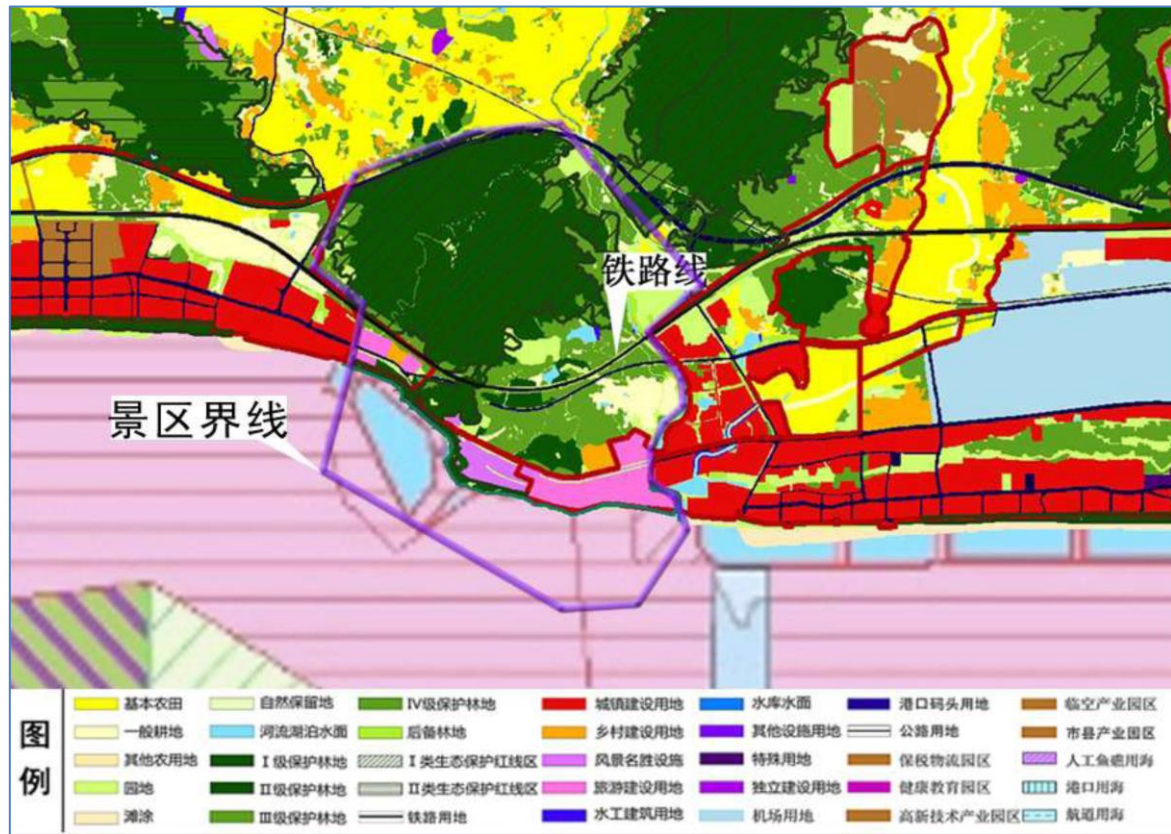


图 4.4-6 工程与三亚市总体规划（空间类 2015-2030）位置关系图

四、对景区的影响分析

（一）对三级保护区的影响分析

改建西环货运铁路线穿过天涯海角景区 3035 米，是在既有铁路线的基础上向北侧增建二线，并进行电气化改造，占地宽约 50 米，在三级景区内占地面积约 4.3 公顷。

依据《三亚热带海滨风景名胜区总体规划（2017-2030）》的分级保护规划，三级保护区是景区重要的设施建设区域，用于管理、接待、基础设施等建设，是景区可适度开収的区域。而且该铁路线是历史以来就存在景区内，穿过景区的三级保护区，符合风景区管理条例的要求。

（二）改建铁路线对天涯海角景源景点的影响分析

天涯海角景区内的景源分为一级景源、二级景源、三级景源，矗立于沙滩上的“天涯”、“海角”、“南天一柱”、“海判南天”等石刻是景区最核心的旅游景源，也是一级景源，景区内沿海岸线“波清湾面广，沙白磊石圆”的奇妙意境也是令游客流连忘返的一级景源。从《三亚热带海滨风景名胜区总体规划》的游赏规划图中分析，天涯海角景区内一、二、三级景源主要都在 G225 国道以南游览核心区内，景区的游览线路和娱乐设施等开发建设都围绕景点景源分布在 G225 国道的南侧。现状铁路线掩映在山林

木中，距离 G225 国道的最小距离约有 40 米，最大距离约 180 米，从景区内视线无法看到铁路线。改建铁路线是在现有线路上向北增建二线，与景区内的景源和游览设施有一定的距离，同时有 G225 国道作为分隔屏障，对景区内游客的游赏路线、景源景点观赏及景观视线几乎没有影响。



图 4.4-7 工程与三亚热带海滨风景名胜区景源景点位置关系图

(三) 改建铁路线对天涯海角景区的游览路线及旅游设施影响分析

在天涯海角景区内历来就存在的过境交通（G225 国道和西环货运铁路线），对游客和景点没有较大影响。

天涯海角景区以热带海疆地貌和独具人文情怀的摩崖石刻为主要特征，有自然天涯，人文天涯、情感天涯和民俗天涯体验等游赏活动，活动设施和景区游赏线路、景区出入口、停车场建设都集中在 G225 国道以南滨海带之间。铁路线以北的马岭是一级

生态保护区域，是天涯海角景区的陆地生态保护区，历年来的景区规划修改都没有游赏线路从南区跨越北区。



图 4.4-7 工程与三亚热带海滨风景名胜区游赏设施位置关系图

（四）规划用地影响分析

在天涯海角景区详细规划的建设用地管控图中，增建的铁路二线用地不占用景区内的旅游建设用地，只是占用了约 4.3 公顷的林地，根据天涯海角景区详细规划的用地平衡，景区总的陆域面积 904 公顷，其中林地 579.6 公顷占比 64.1%，增建的铁路线占景区林地 0.74%，对景区的林地调整影响较小。

表 4.4-2 工程占用景区用地情况表

用地代码	陆域部分土地利用平衡表			本工程占用	
	用地名称	面积（公顷）	百分比（%）	工程占用（公顷）	百分比（%）
甲 1	风景点用地	31.2	3.5	/	/
甲 2	风景保护用地	37.0	4.1	/	/
甲 3	风景恢复用地	116.2	12.9	/	/
乙 1	旅游点建设用地	51.5	5.7	/	/
乙 2	游娱文体用地	7.9	0.9	/	/
丙 1	居民点建设用地	7.8	0.9	/	/
丁 1	对外道路与交通设施用地	25.8	2.9	/	/
丁 2	游览道路与交通设施用地	13.4	1.5	/	/
戊	林地	579.6	64.1	4.3	0.74
庚 1	水田	30.8	3.4	/	/
癸	滞留地	2.8	0.3	/	/
总计		904.0	100.0		

（五）对天涯海角景区的生态影响分析

本段增二线工程穿越景区长度合计 3035m，其中隧道及桥梁 1260m，对三级保护区内的林地破坏面积较少且该地段的植被多为荒山造林和砂土野生杂灌林，没有珍贵树种和公益林，铁路建设过程中，随施工机械、施工人员进入工地，原材料堆放，现场清理、工程施工，部分地段植被的破坏、这些将对周围野生陆地动物的正常生存和繁衍造成一定的影响。但由于项目线路两侧现状人为活动频繁，对动物原有生境的改变较小，施工范围内水系没有被隔断，沿线水土流失较轻微，实际破坏面积较小，因此项目建设评价对该区域的生态环境影响相对较小。

项目建设符合如下环境准入负面清单，没有触及不得准入的条件，见下表。

表 4.4-3 环境准入负面清单

序号	保护类型	准入负面清单项目	准入条件
1	生态	根据生态红线管控要求不能在景区建设的项目；破坏现有岸线的建设项目；在自然保护区内核心、缓冲区内建设的项目；破坏文物、古迹特级景源等原真性和完整性的建设项目；破坏珊瑚礁和礁栖生物的建设项目及旅游活动；占用基本农田、公益林地等建设项目，	不得准入
2	水环境	破坏现有水系格局的建设项目；向水系排放大量废水的建设项目；景区内大量取水的建设项目；影响景区内水资源空间分布的建设项目	不得准入
3	大气	排放有毒有害废气的建设项目	不得准入
4	产业管控	违反自然保护区或风景名胜区的管理条例建设项目或活动	不得准入

（六）对周边景区、城镇功能区交通连接影响分析

目前三亚市与周边市县功能区、风景区的对外交通主要依托环岛高速铁路、环岛高速公路和 G225 等国道和省道，各景区景点之间的交通联系还不健全。三亚至乐东段旅游资源丰富，有天涯海角风景区、西岛海洋文化旅游区、南山-大小洞天风景区、龙栖湾旅游度假区、龙沐湾国际旅游度假区等，旅游资源丰富，但交通设施不够完善。三亚至乐东公交文化旅游化线路建成后是大三亚经济圈市域铁路网的重要组成部分，是落实海南自贸区、自贸港建设，贯通“大三亚”西线，服务乐东三湾、崖州三城、红塘湾新机场、沿线各景点的重要基础设施，不仅能缓解沿线春节黄金周等旅游旺季的交通压力，而且填补了景区和其它旅游区之间缺乏便利的公交系统的空白。同时也是城市综合交通体系的重要组成部分，对扩大交通有效供给、缓解主城区与周边城镇组团之间交通拥堵、改善居民出行环境、优化城镇空间布局、促进新型城镇化建设发展

具有重要作用。

五、缓解措施

1. 项目开工前，施工单位应与风景名胜区管理部门取得联系，制定对天涯海角风景名胜区的保护措施。在施工过程中，要接受风景名胜区管理部门的监督。严格执行风景名胜区的相关保护规定要求。

2. 施工人员进驻前应召开环保宣传教育集会，请风景名胜区管理人员宣讲国家有关环境保护和风景名胜区的法律法规等，以及具体的保护常识。另外可采用发放宣传册、图片等形式，或组织施工人员代表参观学习，加强宣教工作。

3. 严格控制施工范围、禁止越界施工。建议由风景名胜区管理部门和施工单位共同划出施工界限，并按照该界限在施工场地周围设置临时围挡，确保工作人员不会越界施工，尽量减少施工作业对周围土壤植被的破坏。

风景名胜区管理部门增加巡护频率，工程监理部门配合风景名胜区管理部门加强风景名胜区段落施工期环境监测和管理。

4. 工程施工期各单位必须制定相应制度，严格控制进入风景名胜区内的人员、设备数量和施工作业时间，严格限制高噪声、强振动设备和大功率远光灯的使用，严格限制夜间施工作业；施工单位必须严格执行环保、水土保持、野生动物保护等部门的相关规定，严禁任意扩大作业面。

5. 应制定规范化施工作业方式和科学的施工组织，以及施工期严格的环境监理，严格施工范围，提高施工队伍的生态保护意识。

6. 禁止在风景名胜区范围内设置取土场、弃土场及大临工程场所。

7. 严禁在风景名胜区内排放施工废水；机械和车辆冲洗应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理，减少洗车废水。

六、主管部门意见

项目建设单位委托三亚市城市规划设计研究院有限公司编制了《天涯海角景区内选址路段的影响论证报告》，并通过了三亚市林业局组织的专家咨询会。

论证报告认为：三亚至乐东段公交文化旅游化项目是利用既有的铁路线做改建，因无法避让经过天涯海角风景区三级保护区，经分析对景区的生态保护、旅游线路、景源景点没有较大的影响。项目的实施是利用既有铁路资源，减少交通建设投资，节约

土地开发的“绿色经济”项目，项目建成后不仅推动大三亚旅游经济圈快速发展、完善沿线地区交通运输基础设施的需要，同时也改善沿线居民出行方式，对提高居民的生活水平有重要意义。综合分析三亚至乐东段公交文化旅游化线路经过天涯海角景区内的选址对景区的影响较小，是可行的。

专家咨询意见认为：项目的实施有助于推动大三亚旅游经济圈，完善沿线交通运输基础设施，推进三亚至乐东沿线景区“高质”、“高量”的发展。

目前，行政许可手续正在办理过程中。

七、小结

工程沿既有海西货线铁路北侧增建二线，改建后线路在 K345+845~K348+880 段以路基（1775m）、烧旗沟特大桥（875m）、新簸箕岭隧道（385m）形式穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围共计 3035m。经分析对景区的生态保护、旅游线路、景源景点的影响较小，工程建设可行。

第五节 工程对三亚河国家湿地公园的影响分析

一、湿地公园概况

2016 年 12 月，三亚以东岸湿地公园、三亚东河段、红树林生态公园等申报“海南三亚东河国家湿地公园”，并获批国家湿地公园（试点）。2017 年海南省林业厅特向国家林业局申请将三亚河西河片区流域湿地纳入海南三亚东河国家湿地公园（试点）保护范围加以保护，实现对三亚河流域湿地资源保护全覆盖，并申请将“海南三亚东河国家湿地公园”更名为“海南三亚河国家湿地公园”。同年 12 月，国家林业局办公室复函，原则同意海南三亚东河国家湿地公园扩大面积和变更名称。

新增区域规划总面积 1139.79hm²，地理坐标介于东经 109° 23'01.004"—109° 29'29.346"，北纬 18° 16'37.042 " —18° 24 '44.719"之间。湿地公园新增区域北起汤他水库，南至金鸡岭桥，包括六罗水及上游水源池水库、支流汤他水及上游汤他水库、区间水库，以及六罗水与汤他水两水汇流后的三亚西河等 6 个湿地单元。

新增区域建设按照国家湿地公园建设标准设定，建设内容包括湿地保育、湿地恢复、科普宣教、科研监测和生态旅游等。

二、工程与湿地公园的位置关系

海西高铁于 2015 年 12 月建成通车，本次凤凰机场至三亚(K336+549.34~K363+800)为利用海西高铁增行动车组列车的段落。本段利用海西高铁段 K360+129~K360+178 及 K362+340~K362+433 以桥梁方式穿越湿地公园湿地保育区，穿越长度合计 142 m，保护范围内无新增工程。

表 4.5-1 工程与湿地公园位置关系

穿越里程	穿越长度 (m)	主要工程形式	跨越河流	功能分区
K360+129~K360+178	49	桥梁	汤他水	湿地保育区
K362+340~K362+433	93	桥梁	六罗水	
合计	142	/		

湿地公园内现状如下：



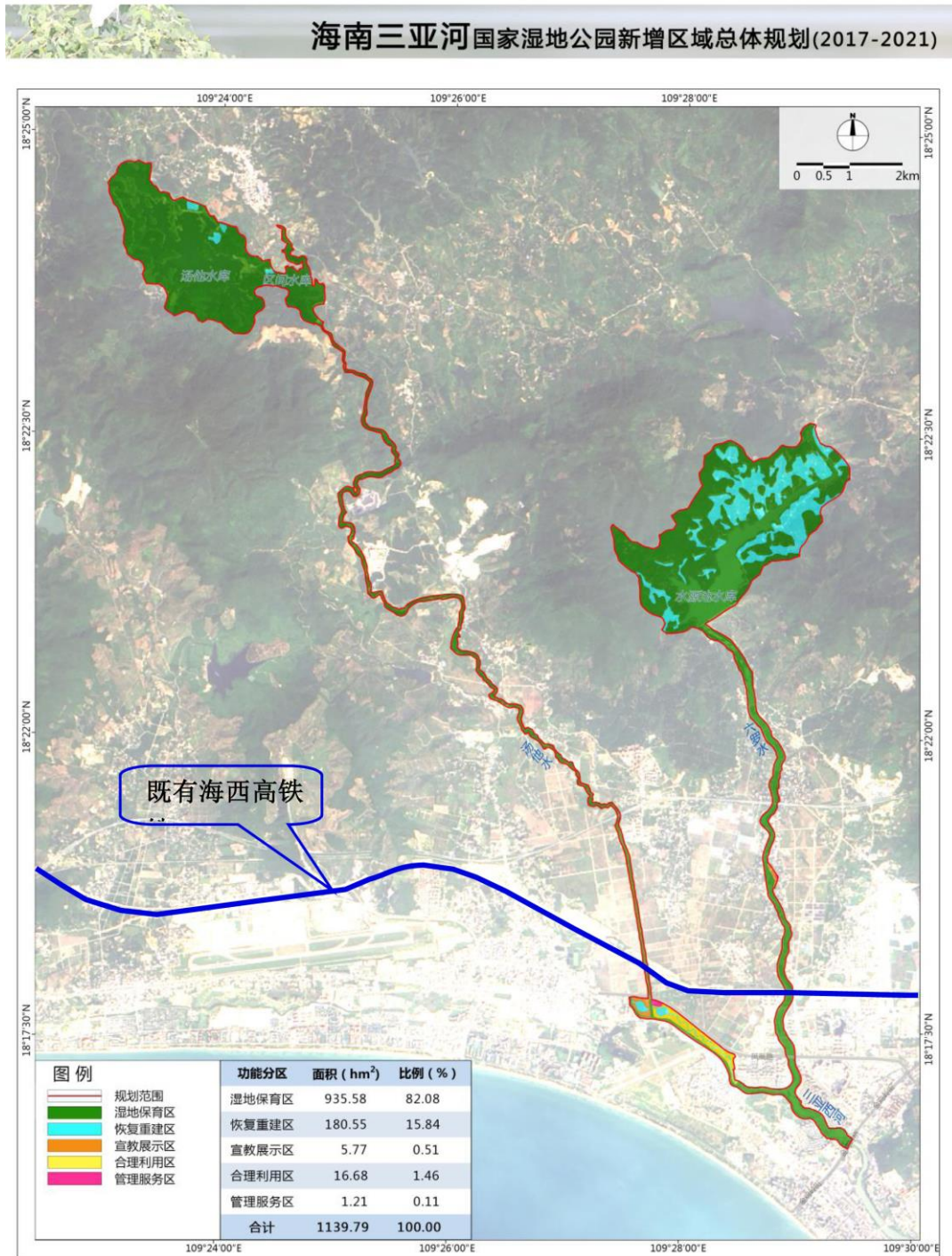


图 4.5-1 本工程与三亚河湿地公园位置关系示意图

三、影响分析

三亚河湿地公园于 2016 年 12 月获批，晚于海西高铁建设通车时间，本项目涉及三亚河（西河片区）湿地公园湿地保育区。该段落为利用既有海西高铁通行，无新增工程，项目建成运营后仅开行动车组列车，无污染物排放，不会对三亚河湿地公园产生影响。

第六节 生态保护措施投资估算及效益分析

一、生态保护投资估算

铁路项目的防护工程很多，既是工程安全稳定的需要，也是保护生态环境、防止水土流失的重要措施，二者往往难于明确区分开。因此，本节所列工程投资主要是有保护生态环境、防止水土流失功能的工程措施，如路基边坡防护工程、绿化工程、取弃土场防护工程等。

本工程生态保护措施投资估算见表 4.6-1，生态防护投资共计 18235.99 万元。

表 4.6-1 生态保护措施投资估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安	植物措施费		投资
		工程费	栽(种)	苗木草	合计
			植费	种子费	
1	第一部分 工程措施	14833.91			14833.91
2	路基区	5447.24			5447.24
3	站场区	6445.89			6445.89
4	桥梁区	36.94			36.94
5	隧道区	75.54			75.54
6	改移工程区	938.85			938.85
7	取土场区	765.99			765.99
8	弃土场区	1050.36			1050.36
9	施工便道区	27.73			27.73
10	施工生产生活区	45.37			45.37
11	第二部分 植物措施	1514.67	148.25	46.88	1709.8
12	路基区	1235.59			1235.59
13	站场区	248.56			248.56
14	桥梁		0.36		0.36
15	隧道区	0.7			0.7
16	改移工程区	29.82			29.82
17	取土场区		85.27	22.4	107.67
18	弃土场区		58.76	15.43	74.19
19	施工便道区		2.48	3.03	5.51
20	施工生产生活区		1.38	6.02	7.4
21	第三部分 施工临时工程	1692.28			1692.28
22	路基区	890.18			890.18

表 4.6-1 生态保护措施投资估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安	植物措施费		投资
		工程费	栽(种)	苗木草	合计
			植费	种子费	
23	站场区	194.82			194.82
24	桥梁防治区	312.22			312.22
25	改移工程防治区	12.06			12.06
26	取土场防治区	86.14			86.14
27	弃土场防治区	45.48			45.48
28	施工便道区	51.56			51.56
29	施工生产生活区	82.58			82.58
30	其他临时费用	17.24			17.24
44	总计	18040.86	148.25	46.88	18235.99

二、生态保护效益分析

本工程生态保护措施实施后，施工破坏面将基本得到治理，随着工程竣工，绿化工程的实施，工程造成的地表裸露地段的植被将得到恢复，施工中发生的水土流失将得到有效的控制，生态环境质量也会得到改善。

路基边坡浆砌片石、植物覆盖防护以及天沟、侧沟等排水系统有效的减轻了路基边坡的水土流失量，也有利于边坡稳定，保证铁路运输的安全。

第七节 小 结

一、结论

1. 工程永久占地包括路基、站场、桥梁、隧道、改移工程占地，共 116.18hm²，新增征地类型中以耕地、林地为主，耕地 64.54hm²，比例 55.55%；林地 24.73hm²，比例 21.29%。

工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，设计中已充分考虑减少占地，并且工程呈线状分布，通过经济补偿用于造田、植被恢复等措施，可以将影响降低到最小。

2. 工程临时占地总面积 112.42hm²，本工程临时占地主要包括弃土（渣）场、施工便道以及制存梁场等大型临时设施用地。临时占地尽量利用既有及新征站场占地，

充分做到永临结合，减少对农业、水土保持等影响。工程设计临时占地原则上不占用基本农田，一般为旱地、林地、草地。

3. 全线利用既有铁路桥梁 29 座-18791.97 延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座-12790.0 延长米。全线利用既有涵洞 365 座；新建联络线及增二线时共接长涵洞 126 座-2069.7 横延米，新建涵洞 19 座-429.65 横延米。全线利用既有框架桥 10 座，其中完全利用既有 6 座；接长框架桥 4 座 1172.56 顶平米；新建框架桥 2 座-1299 顶平米。全线利用上跨立交桥 27 座；增建二线时拆除不满足限界要求及不能使用的共计 11 座-3366 平方米，新建上跨立交桥 12 座-6646.16 平方米。）全线接长地道 2 座 440 顶平方米。

本工程桥涵设计时已充分考虑了排洪、灌溉、地表径流、人员出行、动物通道等要求，桥梁、涵洞设计洪水频率为 1/100，同时铁路两侧设排水沟，把对河流、排洪、灌溉、地表漫流、动物通道等方面的影响减少到最小。

4. 本工程范围内共有既有隧道 4 座/2116m，本次不对既有铁路隧道进行改扩建。新建单线铁路隧道共 2 座，分别为新菠箕岭隧道和新大保隧道，隧道全长 1145km。全线隧道出渣 $10.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中利用 $3.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余 $6.28 \times 10^4 \text{m}^3$ 作为永久弃方弃于弃土（渣）场。

5. 岭头至崖州段：改建西环高铁区间正线路基无工程，岭头站设置折返线路基长 0.885km；崖州至凤凰机场段增建二线路基长 21.506km，联络线路基长 16.645km；凤凰机场至三亚段利用西环高铁，区间正线路基无工程。主体工程对各类边坡、路基两侧均进行了相关的防护。

6. 工程土石方总量 $635.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方总量 $232.59 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土剥离 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），填方总量 $402.70 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），利用方量 $108.10 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），借方 $296.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方量 $125.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

本次设计初步选定 8 处取土场，地貌类型为坡地、岗地，总占地面积 33.79hm^2 。初步选定 10 处弃土（渣）场，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46hm^2 ，可容纳工程沿线弃渣。通过土石方调配、取土场、弃土（渣）场、路基边坡、桥涵基础弃土等相应的工程防护和绿化防治措施，这些措施的落实将有利于减轻土石方工程对生态环境的影响，减少水土流失。

7. 三亚热带海滨风景名胜区

本工程沿既有海西货线铁路北侧增建二线，改建后线路在K345+845~K348+880段以路基（1775m）、烧旗沟特大桥（875m）、新簸箕岭隧道（385m）形式，穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围共计3035m。工程在景区内不设站、不排污。经分析对景区的生态保护、旅游线路、景源景点的影响较小，工程建设可行。

8. 三亚河国家湿地公园

本次凤凰机场至三亚段为利用海西高铁增行动车组列车的段落。本段利用海西高铁段 K360+129~K360+178 及 K362+340~K362+433 以桥梁方式穿越湿地公园湿地保育区 142m，保护范围内无新增工程。项目建成运营后仅跑动车组列车，无污染物排放，不会对三亚河湿地公园产生影响。

9. 施工单位、监理单位的环保人员对工程的监督检查将有利于各项环保措施的落实。

二、建议

1. 加强施工期监控和管理，严格按设计要求施工。施工单位应加强施工队伍的环保意识，做到文明施工，取、弃土做到不随意堆放、弃土。严格控制施工临时用地，做到临时用地和永久用地相结合，施工运输车辆按指定路线行驶，以减少地表植被的破坏。

2. 合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，不能避免时，保证施工期间排水畅通，不出现积水浸泡工作面的现象。如防护不能紧跟开挖完成时，应对开挖面采取加物覆盖等防护措施。

3. 建议设计部门下一步勘测、设计工作中，应加强与地方的联系，充分了解当地群众的意向和当地土地利用规划，对地方有还田意向并通过土地整治措施后具有还田条件的临时用地均应考虑还田措施。

4. 当地有关政府应及时对土地利用方式进行规划和调整，加大对荒地等后备土地资源的开发，并通过调整农业结构、发展林、牧、渔、副业等方式，以提高土地的利用率和产出，以保证农业和林业生产的可持续发展。

5. 建设单位在工程招标中，应将有关生态环境保护的内容列入标书，加强施工人员对农、林、水体的保护意识，同时明确施工单位施工期环境保护的责任和义务，加强环保工程的监督和约束。工程正式开工前，建设单位应聘请有关环保专家，对建设

单位及施工单位相关人员进行《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水土保持法》等有关环保法律、法规及相关环保知识的岗前培训，加强施工人员的环境意识，规范施工行为，从而减少工程施工中对沿线生态环境影响。

总之，铁路对生态环境的影响主要表现在施工期的弃土作业、路基填筑等土石方作业对沿线植被和土地的破坏，通过落实各项减缓补偿措施，工程不会对当地的生态环境产生大的危害。施工结束后，随着防护、绿化措施的到位，铁路沿线的生态环境将逐步得到恢复和改善。绿化措施的到位，铁路沿线的生态环境将逐步得到恢复和改善。

第五章 声环境影响评价

第一节 声环境现状评价

一、现状调查

（一）噪声敏感目标及执行标准情况

声环境现状调查范围为铁路两侧各 200m 范围。调查对象为居民住宅、学校等声环境敏感目标。经调查全线共计有 55 处声环境敏感目标，其中，岭头折返线范围内 1 处，为居民住宅；完全利用既有西环高铁 28 处，包括 23 处居民住宅、4 处学校、1 处幼儿园；崖州联络线范围内 7 处，包括 6 处居民住宅、1 处学校；利用西环货线增二线范围内 17 处，包括 12 处居民住宅、3 处学校、2 处幼儿园；凤凰机场联络线范围内 2 处，均为居民住宅。三亚动车所西厂界有 1 处声环境敏感目标，为水蛟村（白鸡村），包含在正线 55 处声环境敏感目标中。

本工程涉及乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区，工程涉及三亚市区域执行《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案（2011-2020）》，见图 5.2-1，全线涉及 1、2、4a、4b 类区。另外，特殊敏感点若位于 4 类区内，昼夜分别执行 60dB(A)、50dB(A) 标准要求，若位于 1 类区、2 类区执行功能区标准，若夜间不涉及住宿，则不对标。

沿线涉及的主要声源有西环高铁、既有西环货线、225 国道、海南环线高速公路、凤凰机场等。

三亚市城市区域声环境功能区划图（2011-2020年）



图 5.1-1 本工程涉及三亚市声功能区划

(二) 既有铁路情况

本工程岭头站至崖州站区间利用既有西环高铁，周边敏感目标（N1~N23、N37~N55）现状受西环高铁影响；镇海站至凤凰站并行、改建、扩建既有西环货线，周边敏感目标（N8~N17、N19~N45、N48~N51）现状受西环货线影响。既有铁路技术条件如下表所示。

表 5.1-1 既有线主要技术标准表

序号	主要技术标准	海南西环高铁	海南西环货线（岭头至三亚段）
1	铁路等级	I级	I级
2	正线数目	双线	单线
3	设计最高行车速度	200km/h	160km/h
4	现状监测速度	动车 40~198km/h、普速客车 40~90km/h	货车 20~55km/h
5	现状监测车流	17.5 对动车、2 对普速客车/日	7 对货车/日
6	现状昼夜列流比	约为 9:1	约为 2:1
7	正线线间距	4.4m（车站 5.0m）	/
8	最小曲线半径	4500	1600m
9	最大坡度	12‰	10‰
10	牵引种类	电力	内燃
11	机车类型	CRH1A	DF4
12	编组长度	8 编组	30~35 编组
13	到发线有效长度	650	650m
14	闭塞方式	自动闭塞	自动闭塞
15	轨道型式	有砟	有砟

由于西环货线现状车流对数较少，少于 20 列，结合《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案（2011-2020）》划分 4b 类区的线路中无西环货线，本次评价现状定义西环货线为非铁路交通干线，划分标准及现状监测均按照非交通干线执行，本工程运营后，运行公交化列车区段按铁路交通干线执行。

（三）现状道路交通干线

本工程敏感目标 N29、N30、N33~N35、N38、N48 受海南环线高速影响，海南环线高速车流情况为昼间：大车 24~25 辆/20min、中车 16~50 辆/20min、小车 490~600 辆/20min；夜间：大车 25~26 辆/20min、中车 16~40 辆/20min、小车 125~132 辆/20min。

N29~N34、N36、N38、N39 受 225 国道影响，225 国道车流情况为昼间：大车 12~20 辆/20min、中车 0~16 辆/20min、小车 68~106 辆/20min、摩托车 132~152 辆/20min；夜间：大车 3~4 辆/20min、中车 0~1 辆/20min、小车 20~43 辆/20min、摩托车 23~80 辆/20min。

N47 受三亚市三环路影响，三环路高速车流情况为昼间：中车 12 辆/20min、小车 116 辆/20min、摩托车 148 辆/20min；夜间：中车 12 辆/20min、小车 80 辆/20min、摩托车 68 辆/20min。

（四）凤凰机场影响

N46~N52 受凤凰机场飞机起落噪声影响。

二、现状监测

（一）布点原则

环境噪声现状监测主要是为全面把握拟建铁路沿线声环境现状，为声环境预测提供基础资料。

根据 HJ2.4-2009《环境影响评价技术导则声环境》要求，采用敏感点布点法，选取其中典型布设监测断面，测点分别布设在居民住宅临路（本工程）第一排房前（较近的敏感点考虑拟建工程拆迁后）、距拟建工程外轨中心线 30m 外第一排房前、拟建工程运营后噪声功能区边界（4b 类区与 2 类区或 1 类区交界）外第一排房前；多层建筑考虑垂直布点。

（二）测量方法和评价量

本工程运营后，公交化列车昼夜列流比为 1:0，新建岭头折返线、崖州联络线、凤凰机场联络线仅运行公交化列车，利用既有西环高铁工程无任何新建改建工程，仅增

加公交化列车运行，以上工程涉及敏感目标（N1~N25、N46~N55）仅评价昼间噪声；利用西环货线增二线、改建西环货线工程运营后运行公交化列车及货车，现状货车列流比约为 2:1，这 2 处工程涉及敏感目标（N26、N27、N29~N45，其中特殊敏感目标 N30、N31 无住宿，夜间不对标）评价昼、夜噪声。

对不受铁路噪声影响的敏感点，现状噪声测量按《声环境质量标准》（GB3096-2008）执行，即在昼间（6:00-22:00）、夜间（22:00-次日 6:00）有代表性的时段内测量 10min（受交通噪声影响的测量 20min）等效连续 A 声级，以代表其声环境现状水平，测量同时记录主要噪声源。

对受既有铁路噪声影响的敏感点，测量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《铁路沿线环境噪声测量技术规定》（TB/T3050-2002）的有关规定，分别在昼间（6:00~22:00）和夜间（22:00~次日 6:00）两时段内各选择有代表性的时段进行测量，测量时段不小于 1 小时，测量时段内车流密度为平均列流。测量等效连续 A 声级，代表昼、夜间环境噪声等效声级。

受既有铁路影响的敏感点背景噪声测量按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《声学 环境噪声测量方法》（GB/T3222.1-2006、GB/T3222.2-2009）执行。即在昼、夜间无列车通过的时段内测量 10min（受交通噪声影响的测量 20min）的等效连续 A 声级，以代表其声环境背景水平，测量同时记录其他主要噪声源。

噪声测量值为 A 声级，以等效连续 A 声级作为评价量。

（三）测量仪器

采用性能优良、满足 GB3096 及 GBT/3785 要求的 AWA6228A 型噪声统计分析仪。

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

每次测量前用声校准器进行校准。

（四）测量单位

测量单位为中国铁路设计集团有限公司，拥有中华人民共和国计量认证合格证书，CMA 证书号为 150001211162。

（五）测量时间

测量时间为 2020 年 4 月，昼间（6:00-22:00）和夜间（22:00-次日 6:00）。

（七）测点位置

根据铁路沿线两侧评价范围内的居民住宅的分布情况，依据布点原则进行监测断面和测点布设，共布设 55 处断面、96 处测点（其中实测 18 处断面、39 处测点；另外设置 2 处西环高铁铁路边界排放监测点、2 处西环高铁噪声源强监测点、1 处西环货线噪声源强监测点），具体监测断面布置见表 5.1-2 及附图。

表 5.1-2 本工程噪声敏感点环境噪声现状测点布设与现状监测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式			测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	既有铁路现状措施	距交通干线最近距离(225国道/海南环线高速/三环路)(m)	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		监测说明	主要噪声源	附图号	
						折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
																													昼间
乐东黎族自治县	N1	红门新村	GJHK246+95	GJHK247+940	左9右7	桥梁/路堤			7/122			16.37/5.35			122/-	海西高铁左右侧分别设置3m高路基非金属声屏障		临路第一排, 1层窗外, 2类区内	48.2	/	49.3	/	60	/	-	/	实测	①③	附图 N1
						桥梁/路堤			30/72			16.27/5.25			72/-			外轨中心线 30m 处			/	/	/	/		/			
						桥梁/路堤			61/178			16.37/5.35			178/-			后排, 1层窗外, 2类区内	46.3	/	47.8	/	60	/	-	/	实测	①③	
						桥梁/路堤			180/61			17.47/6.45			61/-			后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	48.4	/	60	/	-	/	实测	①③	
	N2	白井村	K254+770	K255+270	左19右23	-/路堤			-/19						19/-	海西高铁右侧设置3m高路基非金属声屏障		临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	47.6	/	48.7	/	70	/	-	/	背景类比 N1-4	③	附图 N2
						-/路堤			-/30					30/-				外轨中心线 30m 处			/	/	/	/		/			
						-/路堤			-/62					62/-				后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	48.7	/	60	/	-	/	背景类比 N1-4	①③	
	N3	永德村	K257+165	K257+515	右41	-/路堤			-/30						30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N3
						-/路堤			-/41					41/-				临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	47.6	/	50.8	/	70	/	-	/	背景类比 N1-4	①③	
						-/路堤			-/64					64/-				后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	51.4	/	60	/	-	/	背景类比 N1-4	①③	
	N4	抱一村	K265+380	K265+580	右25	-/路堤			-/25						25/-			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	52.2	/	70	/	-	/	背景类比 N5-1	①③	附图 N4
						-/路堤			-/30					30/-				外轨中心线 30m 处			/	/	/	/		/			
						-/路堤			-/92					92/-				后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	54.0	/	60	/	-	/	背景类比 N5-3	①③	
	N5	孔汶村	K265+690	K267+540	左44右17	-/路堤			-/17						17/-			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	52.6	/	70	/	-	/	实测	①③	附图 N5
						-/路堤			-/30					30/-				外轨中心线 30m 处			/	/	/	/		/			
						-/路堤			-/61					61/-				后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	53.5	/	60	/	-	/	实测	①③	
	N6	东孔村	K267+555	K268+360	右36	-/路堤			-/30						30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N6
						-/路堤			-/36					36/-				临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	50.9	/	70	/	-	/	背景类比 N5-1	①③	
						-/路堤			-/93					93/-				后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	54.8	/	60	/	-	/	背景类比 N5-3	①③	
	N7	荷口村	K271+230	K272+770	右38	-/路堤			-/30						30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N7
-/路堤								-/38					38/-				临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	51.8	/	70	/	-	/	背景类比 N10-1	①③		
-/路堤								-/71					71/-				后排, 1层窗外, 2类区内	47.2	/	52.7	/	60	/	-	/	背景类比 N10-3	①③		
N8	荷口小学	K272+255	K272+270	右186	-/路堤			-/30						30/50			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N8	
					-/路堤			-/186					186/101				临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	47.2	/	55.0	/	60	/	-	/	背景类比 N10-3	①③		
N9	长兴村	K272+930	K273+370	左38	-/路堤			-/30						30/62	海西高铁左侧设置3m高路基非金属声屏障		外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N9	
					-/路堤			-/38					38/70				临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	53.3	/	70	/	-	/	背景类比 N10-1	①③		
					-/路堤			-/64					64/96				后排, 1层窗外, 2类区内	47.2	/	52.4	/	60	/	-	/	背景类比 N10-3	①③		
N10	佛丰村	K275+440	K276+560	左18右38	-/路堤			-/18						18/51	海西高铁左侧设置3m高路基非金属声屏障		临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	54.2	/	70	/	-	/	实测	①③	附图 N10	

表 5.1-2 本工程噪声敏感点环境噪声现状测点布设与现状监测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式			测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	既有铁路现状措施	距交通干线最近距离(225国道/海南环线高速/三环路)(m)	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		监测说明	主要噪声源	附图号	
						折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间				
三亚市						-/路桥			-/38					38/10			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.7	/	61.3	/	70	/	-	/	实测	①③		
						-/路桥			-/63					63/35			后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	57.8	/	60	/	-	/	实测	①③		
		N22	拱北村	ZDK309+385	ZDK310+500	左 10 右 64	路桥/路堤/路桥			15/48/10			4.4/4.4/4.4		38/71	海西高铁右侧设置3m高路基非金属声屏障		临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	50.8	/	53.3	/	70	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	附图 N22
						路桥/路堤/路桥			35/68/30			4.4/4.4/4.4		58/91			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
						路桥/路堤/路桥			70/103/65			4/4/4		85/126			后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	52.6	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③		
		N23	拱北小学	YDK309+865	YDK310+005	右 124	路堤/路堤/路堤			64/30/69			5.1/5.1/5.1		36/8	海西高铁右侧设置3m高路基非金属声屏障		外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N23
							路堤/路堤/路堤			158/124/163			4.3/4.3/4.3		130/102			临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	50.8	/	52.6	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	
		N24	南滨农场 1	YDK312+375	YDK312+490	右 67	路堤/路堤/-			115/30/-			8.9/8.5/-		-/136			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N24
							路堤/路堤/-			151/67/-			6.6/6.2/-		-/100			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	52.8	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	
		N25	南滨农场 2	YDK313+195	YDK313+535	右 7	路堤/桥梁/-			41/7/-			2.9/11.8/-		-/33			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	55.3	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	附图 N25
							路堤/桥梁/-			64/30/-			2.9/11.8/-		-/56			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	
							路堤/桥梁/-			94/61/-			3.3/12.2/-		-/86			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	53.1	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	
		N26	椰林水乡	YDK313+695	YDK313+910	右 162	路堤/路堤/-	路堤/-		40/30/-	35/-		2.3/2.3/-	2.3/-	-/34			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N26
							路堤/路堤/-	路堤/-		172/162/-	167/-		2.3/2.3/-	2.3/-	-/166			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	42.0	52.2	48.1	60	50	-	-	背景类比 N21-3	①③	
							路堤/路堤/-	路堤/-		172/162/-	167/-		2.3/2.3/-	2.3/-	-/166			临路第一排, 7层窗外, 2类区内	50.8	42.0	52.3	48.5	60	50	-	-	背景类比 N21-3	①③	
		N27	南滨农场 3	YDK313+975	YDK314+245	右 123	路堤/路堤/-	路堤/-		40/30/-	35/-		1.1/1.1/-	1.1/-	-/18			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N27
							路堤/路堤/-	路堤/-		133/123/-	128/-		2.5/2.5/-	2.5/-	-/103			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	42.0	52.8	49.8	60	50	-	-	背景类比 N21-3	①③	
		N28	大出水村	YDK315+435	YDK315+680	右 185	路堤/路堤/-			40/30/-			0.5/4.2/-		-/35			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N28
							路堤/路堤/-			195/185/-			0.5/4.2/-		-/190			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	52.0	/	60	/	-	/	背景类比 N21-3	①③	
		N29	南山村	K328+320	K329+430	右 14		-/路堑			-/14			-/1.4	-/14		43/92/-	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	58.0	52.6	60.9	59.4	60	50	0.9	9.4	实测	①②③	附图 N29
							-/路堑			-/30			-/1.4	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
							-/路堑			-/110			-/0.7	-/110		38/167/-	后排, 1层窗外, 2类区内	53.1	49.7	53.1	50.4	60	50	-	0.4	实测	①②③		
	N30	南山幼儿园	K328+420	K328+455	右 18		-/路堑			-/18			-/1.2	-/18		43/82/-	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	58.0	/	58.5	/	60	50	-	/	昼间背景类比 N29-1	①②③	附图 N30	
							-/路堑			-/30			-/1.2	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
	N31	南山小学	K328+945	K329+000	右 167		-/路堑			-/30			-/3.5	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N31	
							-/路堑			-/167			-/3.3	-/167		69/-/-	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	51.8	/	52.0	/	60	50	-	/	背景类比 N32-2	①②③		
	N32	椰子园	K331+005	K331+150	右 134		-/路堤			-/30			-/4.9	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N32	
							-/路堤			-/134			-/3.4	-/134		98/-/-	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	51.8	42.3	53.0	49.3	60	50	-	-	实测	①②③		
	N33	郎坟村	K333+055	K333+340	右 15		-/路堤			-/15			-/6.9	-/15		26/124/-	临路第一排, 1层窗外, 4a类区内	53.1	49.7	57.5	57.0	70	55	-	2.0	背景类比 N29-3	①②③	附图 N33	

表 5.1-2 本工程噪声敏感点环境噪声现状测点布设与现状监测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式			测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	既有铁路现状措施	距交通干线最近距离(225国道/海南环线高速/三环路)(m)	测点位置		背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		监测说明	主要噪声源	附图号
						折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
三亚市								-/路堤			-/30			-/6.9	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
								-/路堤			-/85			-/10.2	-/85	36/199/-		后排, 1 层窗外, 2 类区内	53.1	49.7	54.5	52.5	60	50	-	2.5	背景类比 N29-3	①②③		
	N34	塔岭村	K333+735	K334+395	右 38			-/路堑			-/30			-/2.1	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N34	
									-/路堑					-/38	-/38	11/109/-		临路第一排, 1 层窗外, 4a 类区内	61.3	54.6	61.8	55.3	70	55	-	0.3	实测	①②③		
									-/路堑					-/80	-/80	53/150/-		后排, 1 层窗外, 2 类区内	57.1	49.9	57.6	50.6	60	50	-	0.6	实测	①②③		
	N35	布家寨	K335+310	K336+165	左 164 右 95				-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N35	
									-/路堤					-/95	-/95	-/178/-		临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	57.1	49.9	57.7	52.6	60	50	-	2.6	背景类比 N34-3	①②③		
	N36	加丁坡	K336+500	K337+465	左 39 右 38				-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N36	
									-/路堤					-/38	-/38	120/-/-		临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	57.1	49.6	58.4	54.5	60	50	-	4.5	背景类比 N34-3	①②③		
									-/路堤					-/78	-/78	95/-/-		后排, 1 层窗外, 2 类区内	57.1	49.6	57.8	52.9	60	50	-	2.9	背景类比 N34-3	①②③		
	N37	红塘村 1	K337+635	K338+800	左 14 右 20				-/路堤					-/14	-/18			临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内			55.0	55.4	60	50	-	5.4		①③	附图 N37	
									-/路堤					-/30	-/34			外轨中心线 30m 处	50.8	42.0			/	/	/	/	背景类比 N21-3	/		
									-/路堤					-/70	-/74			后排, 1 层窗外, 2 类区内	50.8	42.0	53.3	50.8	60	50	-	0.8	背景类比 N21-3	①③		
	N38	红塘村 2 (文昌村、布恶村)	K339+115	K340+525	左 11 右 8				-/路堤					-/8	-/8	103/84/-		临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	55.4	45.1	61.4	60.8	60	50	1.4	10.8	实测	①②③	附图 N38	
									-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
									-/路堤					-/68	-/68	46/148/-		后排, 1 层窗外, 2 类区内	53.5	43.5	55.2	51.7	60	50	-	1.7	实测	①②③		
	N39	中粮红塘悦海	K340+035	K340+310	右 145				-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N39	
									-/路堤					-/145	-/145	37/-/-		临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	49.4	37.6	51.5	47.5	60	50	-	-	实测	①②③		
									-/路堤					-/145	-/145	37/-/-		临路第一排, 9 层窗外, 2 类区内	53.5	42.4	54.4	49.1	60	50	-	-	实测	①②③		
	N40	红塘幼儿园	K341+180	K341+240	右 164				-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N40	
									-/路堤					-/164	-/164			临路第一排, 1 层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	50.0	47.6	60	50	-	-	背景类比 N41-3	①③		
	N41	布甫村	K341+510	K341+790	左 25 右 8				-/路堤					-/8	-/8			临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	48.9	40.6	59.1	58.4	60	50	-	8.4	实测	①③	附图 N41	
									-/路堤					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
									-/路堤					-/67	-/67			后排, 1 层窗外, 2 类区内	47.5	39.6	51.9	51.0	60	50	-	1.0	实测	①③		
N42	布甫小学	K342+130	K342+210	左 77				-/路堤					-/30	-/34			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N42		
								-/路堤					-/77	-/81			临路第一排, 1 层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	51.6	50.3	60	50	-	0.3	背景类比 N41-3	①③			
N43	黑土村 (布曲村)	K342+840	K343+730	左 17 右 21				-/路堑					-/17	-/21			临路第一排, 1 层窗外, 2 类区内	48.9	40.6	57.4	57.3	60	50	-	7.3	背景类比 N41-1	①③	附图 N43		
								-/路堑					-/30	-/34			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/			
								-/路堑					-/61	-/61			后排, 1 层窗外, 2 类区内	47.5	39.6	53.0	52.2	60	50	-	2.2	背景类比 N41-3	①③			
N44	天涯中学	K343+245	K343+290	右 132				-/路堑					-/30	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N44		

表 5.1-2 本工程噪声敏感点环境噪声现状测点布设与现状监测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式			测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	既有铁路现状措施	距交通干线最近距离(225国道/海南环线高速/三环路)(m)	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		监测说明	主要噪声源	附图号		
						折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间					
																													昼间	夜间
三亚市								-/路堑			-/132			-/-11.3	-/132			临路第一排, 6层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	48.3	43.3	60	50	-	-	背景类比 N41-3	①③		
	N45	道生村	K345+495	K346+070	右 53			-/路堑			-/30			-/1.3	-/30			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N45	
									-/路堑			-/53			-/10	-/53			临路第一排, 1层窗外, 2类区内	48.9	40.6	49.9	45.1	60	50	-	-	背景类比 N41-1	①③	
									-/路堑			-/62			-/10	-/62			后排, 1层窗外, 2类区内	47.5	39.6	48.6	44.4	60	50	-	-	背景类比 N41-3	①③	
	N46	大保村	ZDK351+340	ZDK351+715	左 9 右 9			路桥/-			9/-			19.4/-				临路第一排, 1层窗外, 2类区内	48.6	/	48.6	/	60	/	-	/	背景类比 N47-1	①③	附图 N46	
								路桥/-			30/-			19.4/-				外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
								路桥/-			64/-			19.4/-				后排, 1层窗外, 2类区内	53.5	/	55.0	/	60	/	-	/	背景类比 N47-2	①③		
	N47	从米村	ZDK352+400	ZDK353+410	左 9			路桥/路桥/-			9/38/-			14.4/14.4/-		22/-		临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	51.8	/	70	/	-	/	实测	①②③	附图 N47	
								路桥/路桥/-			30/59/-			14.4/14.4/-		43/-		外轨中心线 30m 处	/	/	45.3	/	70	/	-	/	实测	/		
								路桥/路桥/-			62/91/-			14.4/14.4/-		75/-		后排, 1层窗外, 2类区内	53.5	/	57.0	/	60	/	-	/	实测	①②③		
	N48	三亚海航城	K339+150	K339+455	右 18			-/路堤			-/18				18/132	海西高铁右侧设置 3m 高路基非金属声屏障	-/180/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	51.8	/	54.6	/	70	/	-	/	实测	①②③	附图 N48	
								-/路堤			-/18				18/132		-/180/-	临路第一排, 6层窗外, 4b类区内	56.3	/	57.2	/	70	/	-	/	实测	①②③		
								-/路堤			-/30				30/144			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
								-/路堤			-/36				36/126		-/168/-	后排, 8层窗外, 4b类区内	59.0	/	60.3	/	70	/	-	/	实测	①②③		
								-/路堤			-/36				36/126		-/168/-	后排, 12层窗外, 4b类区内	58.8	/	59.7	/	70	/	-	/	实测	①②③		
								-/路堤			-/85				85/174		-/216/-	后排, 12层窗外, 2类区内	55.9	/	57.2	/	60	/	-	/	实测	①②③		
	N49	水蛟村	K340+110	K357+910	右 29			-/路堤			-/29				29/55			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	51.6	/	53.5	/	70	/	-	/	类比 N50-2	①③	附图 N49	
								-/路堤			-/30				30/56			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/		
								-/路堤			-/67				67/93			后排, 1层窗外, 2类区内	51.6	/	53.5	/	60	/	-	/	类比 N50-2	①③		
	N50	水蛟村(白鸡村)	K340+420	K358+455	左 52			-/路堤			-/30				30/8			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N50	
								-/路堤			-/52				52/30			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	51.6	/	53.8	/	70	/	-	/	实测	①③		
								-/路堤			-/83				64/42			后排, 1层窗外, 4b类区内	52.1	/	54.5	/	70	/	-	/	实测	①③		
	N51	快乐幼儿园	K357+760	K357+785	左 103			-/路堤			-/30				30/7			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N51	
								-/路堤			-/103				103/80			临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	52.1	/	54.8	/	55	/	-	/	类比 N50-3	①③		
	N52	羊栏村	K358+155	K358+725	右 76			-/路堤			-/30				30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N52	
								-/路堤			-/76				76/-			临路第一排, 1层窗外, 1类区内	47.2	/	49.5	/	55	/	-	/	实测	①③		
	N53	林家	K361+585	K361+715	左 135			-/路堤			-/30				30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N53	
								-/路堤			-/135				135/-			临路第一排, 1层窗外, 1类区内	47.2	/	49.2	/	55	/	-	/	类比 N52-2	①③		
N54	同心家园	K361+960	K362+280	右 56			-/路堤			-/30				30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N54		
							-/路堤			-/56				56/-			临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	46.1	/	50.0	/	70	/	-	/	实测	①③			

表 5.1-2 本工程噪声敏感点环境噪声现状测点布设与现状监测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式			测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	既有铁路现状措施	距交通干线最近距离(225国道/海南环线高速/三环路)(m)	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		标准值 Leq(dBA)		超标量 Leq(dBA)		监测说明	主要噪声源	附图号
						折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线				昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间			
三亚市						-/路堤			-/56					56/-			临路第一排, 11层窗外, 4b类区内	51.7	/	52.3	/	70	/	-	/	实测	①③	
						-/路堤			-/56					56/-			临路第一排, 18层窗外, 4b类区内	53.3	/	53.8	/	70	/	-	/	实测	①③	
						-/路堤			-/110					110/-			后排, 18层窗外, 2类区内	50.9	/	51.3	/	60	/	-	/	实测	①③	
	N55	铁路职工路北宿舍	K362+690	K362+940	左 109	-/路堤			-/30					30/-			外轨中心线 30m 处					/	/	/	/		/	附图 N55
						-/路堤			-/109					109/-			临路第一排, 1层窗外, 1类区内	46.1	/	47.4	/	55	/	-	/	类比 N54-2	①③	
						-/路堤			-/109					109/-			临路第一排, 18层窗外, 1类区内	46.1	/	46.1	/	55	/	-	/	类比 N54-5	①③	

表注：1. “线路形式”、“测点距外轨中心线距离”、“轨面高度”、“与既有铁路距离”内容中“-”表示不受该线路影响；2. “现状值”、“标准值”、“超标量”中“/”表示无对应标准，“超标量”中“-”表示达标；3. ①铁路噪声，②公路噪声，③生活噪声。

三、监测结果及分析

N29~N43 受既有西环货线影响，昼、夜噪声等效声级存在不同程度的超标。

（一）既有西环高铁外轨中心线 30m

既有西环高铁外轨中心线 30m 昼间噪声等效声级为 45.3~49.3dB(A)，达标。

（二）居民住宅等

1、4b 类区

本工程 4b 类区内共 18 处敏感点，昼间噪声等效声级为 48.7~61.3dB(A)，均达标。

2、4a 类区

本工程 4a 类区内共 2 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 57.5~61.8dB(A)、55.3~57.0dB(A)，昼间均达标，夜间 2 处敏感点超标 0.3~2.0dB(A)。

3、2 类区

本工程 2 类区内共 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 47.8~61.4dB(A)、44.4~60.8dB(A)，昼间 2 处敏感点超标 0.9~1.4dB(A)，夜间 9 处敏感点超标 0.4~10.8dB(A)。

4、1 类区

本工程 1 类区内共 3 处敏感点，昼间噪声等效声级为 46.1~49.5dB(A)，均达标。

（三）特殊敏感点

本工程影响范围内共 11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级为 46.3~58.5dB(A)、43.3~50.3dB(A)，昼间均达标，夜间 1 处敏感点超标 0.3dB(A)。

现状监测结果分析见表 5.1-3。

表 5.1-3 现状敏感点超标情况总体统计分析

功能区划	敏感点数量	测点数量	现状值 Leq (dBA)		现状超标量 Leq (dBA)		超标测点数		超标敏感点点数	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
4b 类区	18	24	48.7~61.3	/	-	/	0	/	0	/
4a 类区	2	2	57.5~61.8	55.3~57.0	-	0.3~2	0	2	0	2
2 类区	40	55	47.8~61.4	44.4~60.8	0.9~1.4	0.4~10.8	2	15	2	9
1 类区	3	4	46.1~49.5	/	-	/	0	/	0	/
特殊敏感点	11	11	46.3~58.5	43.3~50.3	-	0.3	0	1	0	1

第二节 环境噪声预测评价

一、预测方法

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

（一）预测点的等效连续 A 声级

模式计算法是建立在声波传播规律基础之上，预测值为预测时段内的等效连续 A 声级。预测计算中，主要考虑列车运行噪声源。列车运行噪声源视为有限长运动线声源。则某预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

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

式中： $L_{Aeq,p}$ —T 时段内的等效 A 声级(dB)；

T — 预测时间 (s) (昼间 $T=57600s$ ，夜间 $T=28800s$)；

n_i — T 时间内通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,i}$ — 第 i 类列车通过的等效时间 (s)；

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

$C_{t,i}$ — 第 i 类列车的噪声修正项，A 计权声压级 (dB)；

n —T 时段内的噪声源数目；

$t_{f,i}$ — 固定声源的作用时间 (s)；

$L_{p0,f,i}$ — 固定声源的噪声辐射源强，A 计权声压级 (dB)；

$L_{p0,b}$ — 评价时段内背景噪声，A 计权声压级 (dB)，本工程采用现状值；

$C_{f,i}$ — 固定声源的噪声修正项，A 计权声压级 (dB)。

本工程并行既有线部分噪声的评价量计算见下式：

$$L_{Aeq,p} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{j=1}^a \sum_{i=1}^{n_j} n_{ji} t_{eq,ji} 10^{0.1(L_{p0,t,\bar{j}} + C_{t,\bar{j}})} + 10^{0.1(L_{Aeq,b})} \right) \right]$$

式中： $L_{Aeq,p}$ —T 时段内的等效 A 声级评价量 (dB)；

T — 预测时间 (s) (昼间 $T=57600s$ ，夜间 $T=28800s$)；

n_{ji} — T 时间内第 j 条线路（包括既有铁路、改建铁路）通过的第 i 类列车列数；

$t_{eq,ji}$ — 第 j 条线路第 i 类列车通过的等效时间 (s)；

$L_{p0,t,ji}$ — 第 j 条线路第 i 类列车的噪声辐射源强，A 计权声压级（dB）；

$C_{i,ji}$ — 第 j 条线路 i 类列车的噪声修正项，A 计权声压级（dB）；

n_j —第 j 条线路 T 时段内的噪声源数目；

$L_{Aeq,b}$ — 背景值（dB）。

（二）等效时间 $t_{eq,i}$ 的计算

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）。

（三）列车噪声修正值计算

列车的噪声修正项 C_i ，按下式计算：

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

式中： $C_{v,i}$ —速度修正；

$C_{t,i}$ — 线路结构修正（dB）；

$C_{d,i}$ — 几何发散损失（dB）；

$C_{g,i}$ — 地面声吸收（dB），按 GB/T17247.2-1998《声学 户外声传播的衰减 第 2 部分：一般计算办法》确定；

$C_{b,i}$ — 屏障插入损失（dB），按铁计【2010】44 号文确定；

$C_{\theta,i}$ — 垂向指向性修正（dB）；

$C_{h,i}$ — 建筑群引起的声衰减（dB）；

$C_{a,i}$ — 大气吸收（dB）；

（四）各修正项计算

1、速度修正（ $C_{v,i}$ ）

各预测点实际列车运行速度按列车类型及列车运行图确定，速度修正一般在源强选取时予以考虑，源强中未考虑的按照下式计算：

$$C_{t,v,i} = k_v \lg \frac{v_i}{v_0}$$

式中，

v_0 —噪声源强的参考速度，km/h；

v —列车通过预测点的运行速度，km/h；

k_v —速度修正参数。

2、几何发散衰减量 ($C_{d,i}$)

列车运行噪声具有偶极子指向特性，根据不相干有限长偶极子线声源的几何发散损失的研究结果，列车噪声辐射的几何发散损失 $C_{d,i}$ ，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。

3、地面声吸收 $C_{g,i}$

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

式中： h_m —传播路程的平均离地高度，m。

$$h_m = \frac{1}{2}(h_s + h_r)$$

h_s —声源距离地面高度，m；

h_r —受声点距离地面高度，m。

4、屏障插入损失 $C_{b,i}$

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

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

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。

5、列车噪声辐射的垂向指向性 ($C_{i,\theta}$)

列车噪声辐射的垂向指向性 $C_{i,\theta}$ ，按下式计算：

$$C_{i,\theta} = \begin{cases} C_{t,10} & \theta < -10^\circ \\ -0.012(24-\theta)^{1.5} & -10^\circ \leq \theta < 24^\circ \\ -0.075(\theta-24)^{1.5} & 24^\circ \leq \theta \leq 50^\circ \\ C_{t,50} & \theta > 50^\circ \end{cases}$$

注：根据国际铁路联盟（UIC）所属研究所（ORE）的研究资料。

式中， θ — 声源到预测点方向与水平面的夹角。

6、建筑群引起的声衰减 $C_{h,i}$

当声的传播通过建筑群时，房屋的屏蔽作用将产生声衰减。由于 $C_{h,i}$ 依赖于具体情况，往往比较复杂，计算准确度较差，本次预测评价中对从接收点可直接观察到铁路时不考虑此项衰减，其他情况类比以往实测经验值进行修正。

7、线路条件的修正 $C_{t,i}$

本工程轨道结构为跨区间无缝线路，此项修正为 0。

8、大气吸收 $C_{a,i}$

声音从声源发出，经过大气传播时，由于大气的吸收作用引起一定的声衰减，根据《声学 户外声传播的衰减 第 1 部分：大气声吸收的计算》(GB/T17247.1-2000)，计算公式如下：

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

式中： α —大气吸收引起的纯音声衰减系数，dB/m；

s —声音传播距离，m。

9、地面吸收 $C_{g,i}$

地面吸收主要是由于声源到接收点之间直达声和地面反射声的干涉引起的。当声波越过疏松地面或大部分为疏松地面的混合地面时，地面吸收计算公式如下：

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

式中： h_m —传播路程的平均离地高度，m；

d —声源至接收点的距离，m。

10、频率计权修正 C_w

频率计权修正 C_w 按表 5.2-1 计算。

表 5.2-1 计权网络修正量 C_w 单位：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

二、预测技术条件

（一）轨道概述

钢轨均采用 60kg/m，轨道结构为跨区间无缝线路，有砟轨道。

（二）列车长度

既有西环高铁：动车组 8 辆编组长度 204m，普速客车 18 辆编组长度 450m。

改建西环货线、西环货线增建二线：货车 35 辆编组长度 560m。

本工程公交化列车：4 辆编组 102m。

（三）列车运行速度

各预测点实际公交列车运行速度按列车运行图确定，西环高铁动车、普速客车及西环货线货车速度按照现状调查及监测情况确定（见表 5.2-1）。

（四）昼、夜间车流分布

公交化列车昼夜列流比为 1:0，西环高铁动车、普速客车及西环货线昼夜列流比按照现状调查及监测情况确定（见表 5.1-1）。

根据运输组织设计文件，本工程在崖州至凤凰机场区段同时运行货物列车与公交化列车，由于两种列车速度差较大，对线路通过能力影响较大，应安排在客运非运营时段和非高峰时段开行。公交化列车昼间运营高峰时段为 6 小时，夜间不运营，本工程利用西环货线区段，增建二线，线路通过能力增强，根据初、近、远期货物列车单日最高仅 8 对，按照现状昼、夜列流比可满足要求通过能力。

（五）预测年度列车对数

预测年度内列车对数见表 5.2-2。

表 5.2-2 本工程设计年度列车对数表

单位：对/日

区段			岭头~崖州	崖州~凤凰机场	凤凰机场~三亚
客车对数 (对/日)	2025 年	公交化列车	15	30	30
		动车	34	/	34
		客车	2	/	2
		货车	/	5	5
	2030 年	公交化列车	24	42	42
		动车	42	/	42
		客车	2	/	2
		货车	/	6	
	2040 年	公交化列车	36	60	60
		动车	60	/	60
		客车	2	/	2
		货车	/	8	8

（六）列车鸣笛

本线为全封闭、全立交设计，本次预测区间敏感点不考虑列车鸣笛噪声。

三、源强确定

本工程运营后全线开行公交化列车，利用既有西环高铁同时开行动车组及普速客车，改建西环货线、西环货线增建二线同时开行货车。动车组、普速客车、货车噪声源强依据铁计函【2010】44号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010年修订稿）的通知”确定。

（一）动车组及普速客车

本次评价利用既有西环高铁的动车组、普速客车噪声源强值见表 5.2-3。

表 5.2-3 动车组及普速客车噪声源强表

单位：dB(A)

速度 (km/h)		160	170	180	190	200	210
线路类型	高速铁路	79.5	80	81	81.5	82.5	83.5
速度 (km/h)		50	60	70	80	90	100
线路类型	普速铁路	72.0	73.5	75.0	76.5	78.0	79.5

线路条件：无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，平直、路堤线路。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

由于西环高铁桥梁形式为 T 梁，对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

本次评价在新庄、从米村附近选取了 2 处西环高铁噪声源强监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 5.2-4。

表 5.2-4 动车组、普速客车噪声源强类比监测表 单位：dB(A)

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离/测点距地面高度 (m)	列车通过声级 dB(A)	换算至参考点处源强 dB(A)
西环高铁 K285+780	路堤	3.7	有砟	CRH1A	近轨	144	25/1.2	70.6	78.9 (160km/h)
				普客	远轨	90	25/1.2	69.0	77.2 (90km/h)
西环高铁 K335+300	桥梁	14.4	有砟	CRH1A	近轨	120	25/1.2	69.1	81.7 (160km/h)
				普客	近轨	90	25/1.2	64.5	77.2 (90km/h)

表 5.2-4 中实测列车通过声级，换算至噪声源参考点处，略小于表 5.2-3 中相同条件下噪声源强值。本次评价采取表 5.2-3 中的推荐源强值是保守的。

(二) 货车

本次评价改建既有西环货线、西环货线增建二线的货车噪声源强值见表 5.2-5。

表 5.2-5 普通货物列车噪声源强表 单位：dB(A)

速度 (km/h)	30	40	50	60	70	80
源强, dB(A)	75.0	76.7	78.2	79.5	80.8	81.9

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

车辆条件：构造速度小于 100km/h，转 8A 型转向架。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

本次评价在中灶村附近选取了监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 5.2-6。

表 5.2-6 货车噪声源强类比监测表 单位：dB(A)

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离/测点距地面高度 (m)	列车通过声级 dB(A)	换算至参考点处源强 dB(A)
西环高铁 K285+000	路堤	0.0	有砟	DF4、内燃	单线	60	25/1.2	78.4	78.8 (50km/h)

表 5.2-6 中实测列车通过声级，换算至噪声源参考点处，略小于表 5.2-5 中相同条件下噪声源强值。本次评价采取表 5.2-5 中的推荐源强值是保守的。

(三) 公交化列车

本工程采用市域车 CRH6F，属于市域车车型。本次评价噪声源强取值依据《市域铁路设计规范》中的相关规定确定，见表 5.2-7。

表 5.2-7 市域车噪声源强表

单位：dB(A)

工程类别	工程名称	参考点位置 (m)	参考点高度 (m)	车型	线路条件	轨道类型	速度 (km)	源强值	换算至 44 号文参考点处源强值 (dBA)
市域铁路	/	7.5	1.2	市域 D 型、A 型、CR H6F	路基	有砟	100	83.0	77.4
							120	85.0	79.4
							140	87.0	81.4
							160	89.0	83.4

将表 5.2-7 中 160km/h 速度下对应噪声源强值换算至 44 号文中参考点位置，较 44 号文中源强值高 4dB(A)左右，对于桥梁线路的源强值，在上表的基础上增加 3dB(A)。

四、各敏感点预测结果与评价

(一) 预测结果

依据上文确定源强，结合设计年度列流、列车运行速度，预测各测点昼、夜噪声等效声级见表 5.2-8。

表 5.2-8 本工程正线噪声敏感点昼、夜等效声级预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式	监测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			公交化列车车速 (km/h)		与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	测点位置	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		2030年本工程正线纯铁路噪声 Leq(dBA)		2030年预测值 Leq(dBA)		2040年预测值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2030年超标量 Leq(dBA)		2030年与现状差值 Leq(dBA)		附图号			
							改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	左线			右线	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间
乐东黎族自治县	N1	红门新村	GJHK246+595	GJHK247+940	左9右7		7/122			16.37/5.35			98	120	122/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.2	/	49.3	/	52.1	/	54.1	/	55.4	/	70	/	-	/	4.8	/	附图 N1			
							30/72			16.27/5.25			98	120	72/-	外轨中心线 30m 处					49.2	/	50.3	/	52.0	/	70	/	-	/	/	/				
							61/178			16.37/5.35			98	120	178/-	后排, 1层窗外, 2类区内	46.3	/	47.8	/	46.3	/	50.5	/	51.5	/	60	/	-	/	2.7	/				
							180/61			17.47/6.45			98	120	61/-	后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	48.4	/	42.0	/	50.0	/	50.7	/	60	/	-	/	1.6	/				
	N2	白井村	K254+770	K255+270	左19右23			-19					129	136	19/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	47.6	/	48.7	/	43.4	/	50.9	/	51.7	/	70	/	-	/	2.2	/	附图 N2			
								-30					129	136	30/-	外轨中心线 30m 处					41.8	/	46.6	/	48.1	/	70	/	-	/	/	/				
								-62					129	136	62/-	后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	48.7	/	39.3	/	49.3	/	49.8	/	60	/	-	/	0.6	/				
	N3	永德村	K257+165	K257+515	右41			-30					155	158	30/-	外轨中心线 30m 处					43.5	/	47.3	/	48.8	/	70	/	-	/	/	/	附图 N3			
								-41					155	158	41/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	47.6	/	50.8	/	50.6	/	55.2	/	56.5	/	70	/	-	/	4.5	/				
								-64					155	158	64/-	后排, 1层窗外, 2类区内	47.6	/	51.4	/	48.9	/	54.0	/	55.2	/	60	/	-	/	2.6	/				
	N4	抱一村	K265+380	K265+580	右25			-25					141	134	25/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	52.2	/	49.8	/	55.3	/	56.4	/	70	/	-	/	3.1	/	附图 N4			
								-30					141	134	30/-	外轨中心线 30m 处					49.2	/	53.3	/	54.8	/	70	/	-	/	/	/				
								-92					141	134	92/-	后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	54.0	/	44.4	/	53.8	/	54.4	/	60	/	-	/	-	/				
	N5	孔汶村	K265+690	K267+540	左44右17			-17					91	90	17/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	52.6	/	48.6	/	55.7	/	56.6	/	70	/	-	/	3.1	/	附图 N5			
								-30					91	90	30/-	外轨中心线 30m 处					46.4	/	51.2	/	52.6	/	70	/	-	/	/	/				
								-61					91	90	61/-	后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	53.5	/	44.2	/	54.1	/	54.7	/	60	/	-	/	0.6	/				
								-36					87	89	36/-	外轨中心线 30m 处					46.2	/	51.1	/	52.5	/	70	/	-	/	/	/				
	N6	东孔村	K267+555	K268+360	右36			-30					87	89	30/-	外轨中心线 30m 处					46.2	/	51.1	/	52.5	/	70	/	-	/	/	/	附图 N6			
								-36					87	89	36/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.8	/	50.9	/	45.5	/	53.1	/	53.9	/	70	/	-	/	2.3	/				
								-93					87	89	93/-	后排, 1层窗外, 2类区内	52.1	/	54.8	/	41.8	/	53.4	/	53.8	/	60	/	-	/	-	/				
	N7	荷口村	K271+230	K272+770	右38			-30					158	154	30/-	外轨中心线 30m 处					50.9	/	56.0	/	57.6	/	70	/	-	/	/	/	附图 N7			
-38												158	154	38/-	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	51.8	/	50.0	/	56.0	/	57.3	/	70	/	-	/	4.3	/					
-71												158	154	71/-	后排, 1层窗外, 2类区内	47.2	/	52.7	/	48.0	/	54.3	/	55.6	/	60	/	-	/	1.6	/					
N8	荷口小学	K272+255	K272+270	右186			-30					146	138	30/50	外轨中心线 30m 处					49.7	/	57.0	/	58.5	/	70	/	-	/	/	/	附图 N8				
							-186					146	138	186/101	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	47.2	/	55.0	/	43.0	/	53.6	/	54.7	/	60	/	-	/	-	/					
N9	长兴村	K272+930	K273+370	左38			-30					131	126	30/62	外轨中心线 30m 处					50.2	/	57.7	/	59.2	/	70	/	-	/	/	/	附图 N9				
							-38					131	126	38/70	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	53.3	/	42.9	/	54.2	/	55.2	/	70	/	-	/	0.9	/					
							-64					131	126	64/96	后排, 1层窗外, 2类区内	47.2	/	52.4	/	40.6	/	52.6	/	53.6	/	60	/	-	/	0.2	/					
N10	佛丰村	K275+440	K276+560	左18右38			-18					119	124	18/51	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.6	/	54.2	/	42.4	/	54.8	/	56.0	/	70	/	-	/	0.6	/	附图 N10				
							-30					119	124	30/63	外轨中心线 30m 处					40.9	/	52.4	/	53.8	/	70	/	-	/	/	/					
							-63					119	124	63/96	后排, 1层窗外, 2类区内	47.2	/	51.3	/	38.3	/	51.4	/	52.4	/	60	/	-	/	0.1	/					
N11	塘仔小学	K278+220	K278+305	左153			-30					158	158	30/63	外轨中心线 30m 处					43.0	/	52.5	/	53.8	/	70	/	-	/	/	/	附图 N11				

表 5.2-8 本工程正线噪声敏感点昼、夜等效声级预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式	监测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			公交化列车车速 (km/h)		与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	测点位置	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		2030年本工程正线纯铁路噪声 Leq(dBA)		2030年预测值 Leq(dBA)		2040年预测值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2030年超标量 Leq(dBA)		2030年与现状差值 Leq(dBA)		附图号			
							改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	左线			右线	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间
乐东黎族自治县													158	158	153/186	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	47.2	/	54.6	/	45.4	/	53.8	/	54.9	/	60	/	-	/	-	/				
	N12	新贵村	K280+030	K280+845	左 37 右 44								149	141	30/49	外轨中心线 30m 处					52.9	/	58.4	/	59.9	/	70	/	-	/	/	/	附图 N12			
													149	141	37/56	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	39.4	/	53.5	/	52.1	/	57.8	/	59.2	/	70	/	-	/	4.2	/				
													149	141	90/109	后排, 1层窗外, 2类区内	38.9	/	53.0	/	47.9	/	54.3	/	55.7	/	60	/	-	/	1.3	/				
	N13	新贵小学	K280+110	K280+145	右 138								151	143	30/17	外轨中心线 30m 处					51.2	/	58.9	/	60.2	/	70	/	-	/	/	/	附图 N13			
													151	143	138/125	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	38.9	/	53.0	/	45.5	/	52.7	/	54.1	/	60	/	-	/	-	/				
	N14	龙栖湾仙居府(在建)	K282+040	K282+440	左 80								87	86	30/58	外轨中心线 30m 处					49.1	/	56.3	/	57.6	/	70	/	-	/	/	/	附图 N14			
													87	86	80/108	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	44.2	/	51.4	/	36.6	/	50.4	/	51.4	/	60	/	-	/	-	/				
													87	86	80/108	后排, 12层窗外, 2类区内	44.2	/	51.3	/	42.9	/	52.7	/	53.8	/	60	/	-	/	1.4	/				
	N15	中灶村	K284+955	K285+420	右 108								137	151	30/62	外轨中心线 30m 处					43.1	/	52.0	/	53.3	/	70	/	-	/	/	/	附图 N15			
													137	151	108/16	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	44.2	/	58.9	/	46.9	/	58.0	/	59.2	/	60	/	-	/	-	/				
	N16	新庄村	K285+620	K286+550	左 17								141	158	16/110	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	45.4	/	51.0	/	52.5	/	58.3	/	59.7	/	70	/	-	/	7.3	/	附图 N16			
													141	158	30/124	外轨中心线 30m 处					42.9	/	50.9	/	52.2	/	70	/	-	/	/	/				
													141	158	65/159	后排, 1层窗外, 2类区内	45.1	/	50.2	/	41.9	/	51.1	/	52.2	/	60	/	-	/	0.9	/				
N17	新庄小学	K286+130	K286+185	左 165								145	158	30/127	外轨中心线 30m 处					42.4	/	50.5	/	51.9	/	70	/	-	/	/	/	附图 N17				
												145	158	165/-	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	45.1	/	46.3	/	36.6	/	47.0	/	47.6	/	60	/	-	/	0.7	/					
N18	龙栖海岸(在建)	K287+645	K288+388	右 85								129	126	30/-	外轨中心线 30m 处					36.5	/	43.6	/	45.0	/	70	/	-	/	/	/	附图 N18				
												129	126	85/-	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	45.1	/	51.9	/	39.4	/	48.8	/	49.7	/	60	/	-	/	-	/					
												129	126	85/-	临路第一排, 15层窗外, 2类区内	45.1	/	54.1	/	47.7	/	55.3	/	56.6	/	60	/	-	/	1.2	/					
三亚市	N19	风岭村	K299+220	K299+755	左 95 右 16							110	107	16/74	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.7	/	55.2	/	50.1	/	58.7	/	60.0	/	70	/	-	/	3.5	/	附图 N19				
												110	107	30/60	外轨中心线 30m 处					47.8	/	56.5	/	57.9	/	70	/	-	/	/	/					
												110	107	95/200	后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	54.7	/	43.2	/	54.7	/	55.6	/	60	/	-	/	-	/					
	N20	望海村	K300+580	K300+860	右 84							107	104	30/2	外轨中心线 30m 处					47.6	/	66.9	/	68.1	/	70	/	-	/	/	/	附图 N20				
												107	104	84/54	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	55.2	/	43.7	/	56.0	/	57.0	/	60	/	-	/	0.8	/					
	N21	西园村	K307+070	K308+060	右 38							115	110	30/2	外轨中心线 30m 处					48.1	/	64.5	/	65.8	/	70	/	-	/	/	/	附图 N21				
												115	110	38/10	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	49.7	/	61.3	/	39.1	/	60.7	/	61.9	/	70	/	-	/	-	/					
												115	110	63/35	后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	57.8	/	37.6	/	57.3	/	58.3	/	60	/	-	/	-	/					
N22	拱北村	ZDK309+385	ZDK310+500	左 10 右 64								121	127	38/71	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	50.8	/	53.3	/	56.7	/	58.3	/	59.5	/	70	/	-	/	5.0	/	附图 N22				
												121	127	58/91	外轨中心线 30m 处					53.3	/	54.6	/	56.0	/	70	/	-	/	/	/					
												121	127	85/126	后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	/	52.6	/	50.3	/	54.6	/	55.5	/	60	/	-	/	2.0	/					

表 5.2-8 本工程正线噪声敏感点昼、夜等效声级预测结果表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	方位	线路形式	监测点距铁路外轨中心线距离(m)			轨面高度(m)			公交化列车车速(km/h)		与既有铁路距离(西环高铁/西环货线)(m)	测点位置	背景值 Leq(dB)		现状值 Leq(dB)		2030年本工程正线纯铁路噪声 Leq(dBA)		2030年预测值 Leq(dBA)		2040年预测值 Leq(dBA)		标准值 Leq(dBA)		2030年超标量 Leq(dBA)		2030年与现状差值 Leq(dBA)		附图号			
							改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	折返线/利用海西高铁	联络线(左/右)/疏解线	改建西环货线/西环货线增二线	左线			右线	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间		夜间	昼间	夜间
							三亚市	N36	加丁坡	K336+500	K337+465	左 39 右 38	-/路堤					-95			-1.7	158	158	-95	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	57.1	49.9	57.7	52.6	52.9	48.5	58.5		52.3	58.9	52.9
						-/路堤			-30			-4.5	158	153	-30	外轨中心线 30m 处					55.4	50.8	55.4	50.8	56.8	52.1	70	60	-	-	/	/				
						-/路堤			-38			-4.7	158	153	-38	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	57.1	49.6	58.4	54.5	54.6	50.0	59.1	52.8	59.7	53.5	70	60	-	-	0.7	-				
						-/路堤			-78			-1.4	158	153	-78	后排, 1层窗外, 2类区内	57.1	49.6	57.8	52.9	53.8	49.4	58.8	52.5	59.3	53.1	60	50	-	2.5	0.9	-				
	N37	红塘村 1	K337+635	K338+800	左 14 右 20	-/路堤			-14			-6.5	151	143	-18	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内			55.0	55.4	57.6	53.2	57.6	53.2	59.0	54.5	70	60	-	-	2.6	-	附图 N37			
						-/路堤			-30			-6.5	151	143	-34	外轨中心线 30m 处	50.8	42.0			54.7	50.2	54.7	50.2	56.1	51.5	70	60	-	-	/	/				
						-/路堤			-70			-4.5	151	143	-74	后排, 1层窗外, 2类区内	50.8	42.0	53.3	50.8	53.7	49.6	55.5	50.3	56.5	51.3	60	50	-	0.3	2.2	-				
	N38	红塘村 2 (文昌村、布恶村)	K339+115	K340+525	左 11 右 8	-/路堤			-8			-/-0.9	127	123	-8	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	55.4	45.1	61.4	60.8	62.5	59.2	63.2	59.4	64.4	60.6	70	60	-	-	1.8	-	附图 N38			
						-/路堤			-30			-/-0.9	127	123	-30	外轨中心线 30m 处					57.0	53.6	57.0	53.6	58.3	54.9	70	60	-	-	/	/				
						-/路堤			-68			-/-0.9	127	123	-68	后排, 1层窗外, 2类区内	53.5	43.5	55.2	51.7	53.3	50.1	56.4	51.0	57.1	52.1	60	50	-	1.0	1.2	-				
	N39	中粮红塘悦海	K340+035	K340+310	右 145	-/路堤			-30			-0.8	91	89	-30	外轨中心线 30m 处					55.4	53.4	55.4	53.4	56.8	54.6	70	60	-	-	/	/	附图 N39			
						-/路堤			-145			-8.2	91	89	-145	临路第一排, 1层窗外, 2类区内	49.4	37.6	51.5	47.5	48.0	46.6	51.9	47.1	52.5	48.2	60	50	-	-	0.4	-				
						-/路堤			-145			-8.2	91	89	-145	临路第一排, 9层窗外, 2类区内	53.5	42.4	54.4	49.1	48.8	47.3	54.7	48.5	55.1	49.5	60	50	-	-	0.3	-				
	N40	红塘幼儿园	K341+180	K341+240	右 164	-/路堤			-30			-/-0.8	88	90	-30	外轨中心线 30m 处					55.6	53.6	55.6	53.6	57.0	54.9	70	60	-	-	/	/	附图 N40			
						-/路堤			-164			-3.9	88	90	-164	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	50.0	47.6	47.5	46.2	50.5	47.1	51.2	48.2	60	50	-	-	0.5	-				
	N41	布甫村	K341+510	K341+790	左 25 右 8	-/路堤			-8			-2.5	107	111	-8	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.9	40.6	59.1	58.4	58.5	55.8	59.0	55.9	60.3	57.2	70	60	-	-	-	-	附图 N41			
						-/路堤			-30			-2.5	107	111	-30	外轨中心线 30m 处					55.8	53.1	55.8	53.1	57.3	54.3	70	60	-	-	/	/				
						-/路堤			-67			-2.2	107	111	-67	后排, 1层窗外, 2类区内	47.5	39.6	51.9	51.0	52.6	49.9	53.7	50.3	54.8	51.5	60	50	-	0.3	1.8	-				
	N42	布甫小学	K342+130	K342+210	左 77	-/路堤			-30			-1.8	121	126	-34	外轨中心线 30m 处					56.4	53.2	56.4	53.2	57.9	54.5	70	60	-	-	/	/	附图 N42			
						-/路堤			-77			-2.5	121	126	-81	临路第一排, 1层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	51.6	50.3	52.4	49.4	53.6	49.8	54.7	50.9	60	50	-	-	2.0	-				
	N43	黑土村 (布曲村)	K342+840	K343+730	左 17 右 21	-/路堑			-17			-/-4.1	128	139	-21	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.9	40.6	57.4	57.3	60.3	56.9	60.6	57.0	61.9	58.3	70	60	-	-	3.2	-	附图 N43			
						-/路堑			-30			-/-4.1	128	139	-34	外轨中心线 30m 处					57.7	54.4	57.7	54.4	59.1	55.6	70	60	-	-	/	/				
						-/路堑			-61			-/-4.1	128	139	-61	后排, 1层窗外, 2类区内	47.5	39.6	53.0	52.2	54.4	51.2	55.2	51.5	56.5	52.6	60	50	-	1.5	2.2	-				
	N44	天涯中学	K343+245	K343+290	右 132	-/路堑			-30			-/-9.6	120	131	-30	外轨中心线 30m 处					50.0	46.8	50.0	46.8	51.4	48.0	70	60	-	-	/	/	附图 N44			
						-/路堑			-132			-/-11.3	120	131	-132	临路第一排, 6层窗外, 特殊敏感点	47.5	39.6	48.3	43.3	42.8	40.4	48.8	43.0	49.2	43.7	60	50	-	-	0.5	-				
	N45	道生村	K345+495	K346+070	右 53	-/路堑			-30			-1.3	39	38	-30	外轨中心线 30m 处					46.0	45.7	46.0	45.7	47.4	46.9	70	60	-	-	/	/	附图 N45			
						-/路堑			-53			-10	39	38	-53	临路第一排, 1层窗外, 4b类区内	48.9	40.6	49.9	45.1	42.8	42.4	49.9	44.6	50.1	45.4	70	60	-	-	-	-				
						-/路堑			-62			-10	39	38	-62	后排, 1层窗外, 2类区内	47.5	39.6	48.6	44.4	42.3	41.9	48.6	43.9	49.0	44.8	60	50	-	-	-	-				

（二）预测评价

本工程实施后，部分测点昼间、夜间均有不同程度的超标。各点的预测值分析如下：

1.外轨中心线 30m 处

外轨中心线 30m 处昼、夜噪声等效声级分别为 43.6~66.9、45.6~54.4dB(A)，昼、夜分别满足 GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案中表 2 新建铁路边界昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)标准要求。

2.居民住宅等

（1）4b 类区

4b 类区内 30 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 49.9~63.2dB(A)、44.6~59.4dB(A)，昼间较现状增量为 0.1~7.3dB(A)。昼、夜均达标。

（2）2 类区

2 类区内 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级分别为 48.6~58.8dB(A)、43.9~52.5dB(A)，昼间较现状增加 0.0~2.7dB(A)。昼间达标，9 处敏感点夜间超标 0.3~2.5dB(A)。

（3）1 类区

1 类区内 4 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 49.1~54.2dB(A)，较现状增加 1.8~4.7dB(A)。昼间达标。

3.特殊敏感点

11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级分别为 47.0~58.9dB(A)、43.0~49.8dB(A)，昼间较现状增加 0.1~2.0dB(A)，昼夜均达标。

预测结果分析见表 5.2-9。

表 5.2-9 声环境预测结果统计分析表 单位：dB(A)

敏感点类型	预测位置	区域内涉及敏感点数	2030 年预测值 Leq (dBA)		2030 年超标量 Leq (dBA)		2030 年与现状差值 (dBA)		超标测点数 (个)	
			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
本工程外轨中心线 30m 处		55	43.6~66.9	45.6~54.4	-	-	/	/	0	0
居民住宅	4b 类区	30	49.9~63.2	44.6~59.4	-	-	0.1~7.3	-	0	0
	2 类区	40	48.6~58.8	43.9~52.5	-	0.3~2.5	0.015~2.7	-	0	9
	1 类区	3	49.1~54.2	0~0	-	-	1.8~4.7	-	0	0
特殊敏感点	/	11	47~58.9	43~49.8	-	-	0.1~2.0	-	0	0

五、典型路段等效声级预测结果

针对本线实际情况，预测给出正线（联络线）区段有砟轨道，不同高度住宅、不同距离条件下，本工程铁路噪声的等效声级预测结果，见表 5.2-10。

表 5.3-10 2030 年铁路沿线无遮挡噪声等效声级 单位：Leq（dBA）

序号	区段	工程	线路形式	线位高度	与外轨中心线距离（m）									
					30m		60m		90m		120m		200m	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	岭头~崖州	折返线	桥梁	16.0	53.1	/	50.3	/	48.3	/	46.7	/	43.6	/
2		利用既有海西高铁	路堤	0.0	57.9	/	54.9	/	52.9	/	51.4	/	48.4	/
3		路堤	8.0	54.5	/	52.2	/	50.7	/	49.4	/	48.2	/	
4	崖州~三亚	联络线	路堤	4.0	53.8	/	51.2	/	49.3	/	47.7	/	44.4	/
5		既有海西货线	路堤	1.0	58.0	52.4	55.0	49.6	53.0	47.9	51.4	46.8	48.5	44.7
6		增建二线	路堤	10.0	54.7	49.1	52.0	46.6	50.6	45.5	49.2	44.6	48.2	44.5
7		路堑	-5.0	50.8	45.2	47.5	42.0	45.3	40.3	43.6	39.0	40.6	36.9	
8		利用既有海西高铁	路堤	0.0	59.1	/	56.0	/	54.0	/	52.4	/	49.4	/
9		路堤	7.0	55.7	/	53.5	/	51.9	/	52.1	/	49.2	/	

预测条件：空旷地面上 1.2m，无建筑物遮挡，公交化列车运行速度 160km/h、西环高铁运行速度 200km/h、西环货线运行速度 60km/h。

六、达标距离预测

预测工程正线实施后有砟轨道，不同高度住宅，不同距离条件下无遮挡时，本工程铁路噪声的达标距离见

表 5.2-11。

表 5.2-11 2030 年无遮挡时铁路噪声达标距离预测表 (m)

序号	区段	工程	线路形式	线位高度	噪声功能区					
					4b 类区		2 类区		1 类区	
					昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	岭头~崖州	折返线	桥梁	16.0	<30	/	<60	/	/	/
2		利用既有海西高铁	路堤	0.0	<30	/	<60	/	/	/
3		路堤	8.0	<30	/	<60	<60	/	/	
4	崖州~三亚	联络线	路堤	4.0	<30	/	<60	<60	/	/
5		既有海西货线	路堤	1.0	<30	<30	<60	<60	/	/
6		增建二线	路堤	10.0	<30	<30	<60	/	/	/
7		线	路堑	-5.0	<30	<30	<60	/	/	/
8		利用既有海西高铁	路堤	0.0	<30	/	<60	/	<75	/
9		路堤	7.0	<30	/	<60	/	<75	/	

预测条件：空旷地面以上 1.2m，无建筑物遮挡，公交化列车运行速度 160km/h、西环高铁运行速度 200km/h、西环货线运行速度 60km/h。

本工程典型区段线位两侧昼、夜等效声级曲线分别见图 5.2-1、图 5.2-2（图中一个栅格长度为 50m）。

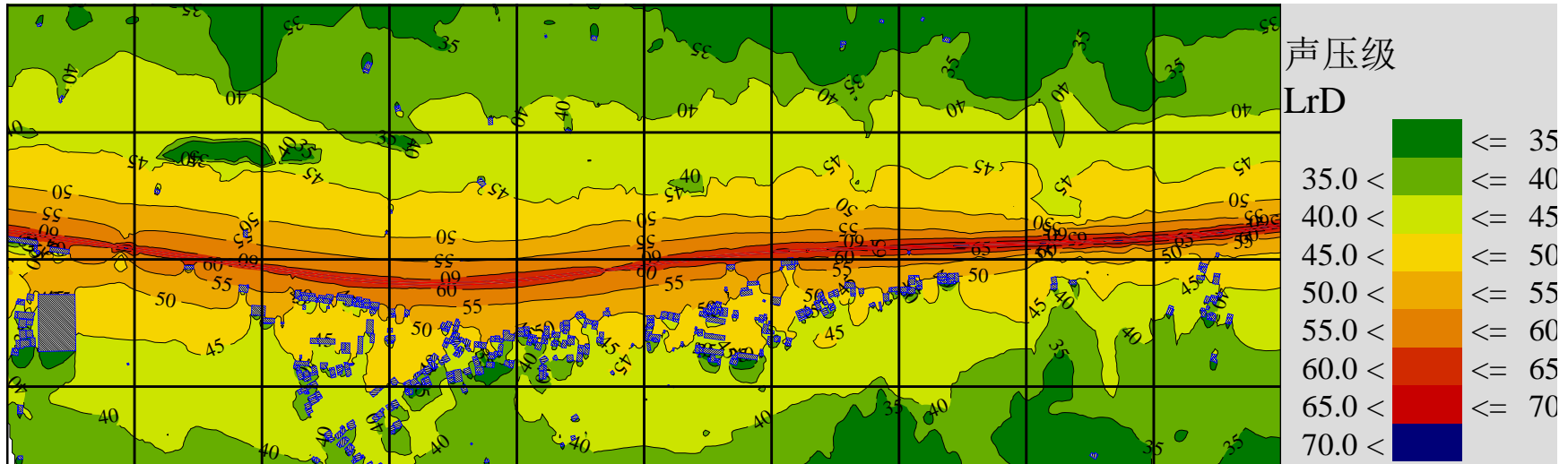


图 5.2-1 本工程运营后-地面 1.2m 以上昼间等声级曲线

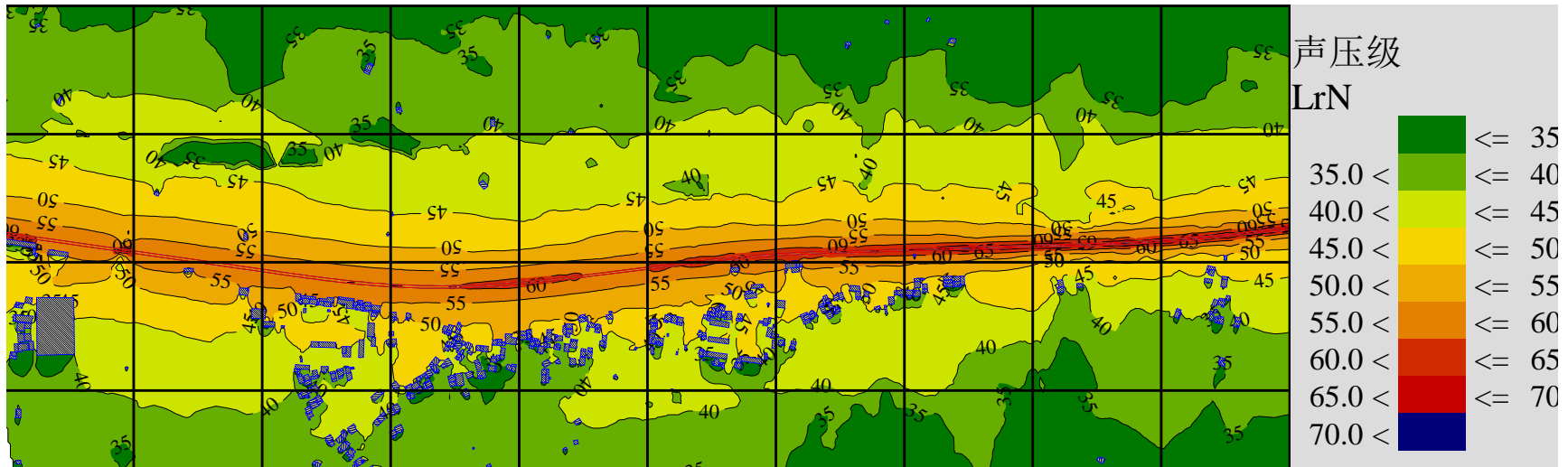


图 5.2-2 本工程运营后-地面 1.2m 以上夜间等声级曲线

第三节 噪声防治措施及经济技术分析

依据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，按照“预防为主、防治结合、综合治理”和“谁污染谁治理”的基本原则，“社会效益、经济效益和环境效益相统一”的方针依次采取源强控制、传播途径控制、受声点防护、合理规划布局、科学管理等综合措施，同时结合我国国情及本工程特点，提出如下噪声防治建议和措施。

一、噪声防治措施方案

（一）噪声防治原则

依据环保部环发【2010】7号《地面交通噪声污染防治技术政策》，地面交通噪声污染防治应遵循如下原则：坚持预防为主原则，合理规划地面交通设施与邻近建筑物布局；噪声源、传声途径、敏感建筑物三者的分层次控制与各负其责；在技术经济可行条件下，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；坚持以人为本原则，重点对噪声敏感建筑物进行保护。

根据本工程特点、敏感点规模和位置关系，确定本次评价采用的噪声治理原则如下：

1、距本工程外轨中心线 30m 处满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》（GB12525）修改方案表 2 限值，即昼间 70dB(A)、夜间 60dB(A)。

2、对于超标的敏感点，在背景噪声不变的情况下，以“控制增量 1dB(A)以内”为治理目标。声环境质量现状达标路段，以“功能区”达标为治理目标。

3、对符合“距线路外侧股道中心线 80m、线路纵向长度 100m 区域内，居民户数大于 10 户”等规模的敏感点，优先采取声屏障治理措施。未推荐声屏障措施以及采取声屏障措施后仍不满足标准的敏感点均预留隔声窗。

（二）治理方案经济技术比较

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

结合本工程特点、噪声超标情况以及其它工程和环境条件，将本工程各类敏感点适宜采取的噪声污染防治措施列于错误!未找到引用源。5.3-1。

表 5.3-1 噪声污染治理措施经济技术比较表

治理措施	效果分析	优缺点比较	投资比较	适宜的敏感点类型
一般直立式声屏障	3m 直立式屏障插入损失 4~9dB(A)。	优点：可与主体工程同时设计、同时完工，同时改善室内、室外声环境，不影响居民日常生活。 缺点：对于高层建筑降噪效果较差。	声屏障投资：一般桥梁 1200 元/m ² 左右，路堤 1400 元/m ² 左右	一般直立式声屏障适用于线路区间，距铁路 30~80m 范围的建筑密度相对较高，敏感建筑物高度以中、低层为主。
设置隔声窗	有 25dB(A)以上的隔声效果。	优点：针对室外所有声源均能起到隔声效果，使得室内环境满足使用功能要求。 缺点：主要影响自然通风换气，后续问题较多。	投资约 500 元/m ²	一般在声屏障措施不能达标时采用，或作为声屏障的辅助措施采用。适用于规模较小，房屋较分散的居民区，或降噪量大，声屏障措施不能完全达标时采用的辅助措施。
设置绿化林带	乔灌结合密植的 10m 宽绿化带可降噪 1~2dB(A)；30m 宽绿化林带可降噪 2~3dB(A)。	优点：景观效果较好。 缺点：占地面积大，降噪效果有限，投资高。	投资较大	适用于铁路用地界内有闲置空地或地方愿意提供土地等情况，且绿化带需要一定宽度才有降噪效果。
敏感点房屋功能置换或拆迁	可避免铁路噪声影响。	优点：居民避免受噪声影响。 缺点：投资巨大，并且引起安置、征地等问题；拆迁后可能再度建设敏感建筑。	投资较大	结合振动防治措施使用，功能置换距离线路近的、受影响大的房屋。

综上，结合本工程特点，本次评价优先选择设置一般直立式声屏障、隔声窗。

（三）各超标敏感点噪声污染治理措施方案、降噪效果及投资估算

根据噪声污染治理原则及经济技术比较结果，将超标敏感点设置的声屏障措施汇于表 5.3-2。

二、噪声污染治理措施评价

本工程采取的降噪措施及投资估算归纳如下：

1. 设置 3m 高路基声屏障 10 处（其中 3 处敏感点被其他敏感点措施涵盖），计 8620m，25860.0m²，投资共计 4927.7 万元。

2. 设置隔声窗 1280m²，投资共计 83.0 万元。

本次评价噪声治理措施及投资估算见表 5.3-3。

表 5.3-3 噪声治理措施及投资估算表

类别	路基声屏障 (m)	隔声窗 (m ²)
	3m 高	
数量	8620	1280
投资 (万元)	4927.7	83.0
投资合计 (万元)	5010.7	

全线噪声污染防治费用 5010.7 万元。

3. 源强控制

列车运行噪声源强值与列车运行速度、线路轨道条件、车辆条件等因素有关；随着科学技术的提高，列车车体整体性能及轨道条件会不断的得到改善，从而降低铁路噪声源强。

铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，从而有效降低本线的噪声影响。

4. 合理规划布局

在城市铁路噪声控制中，规划对策应属预防措施中最经济有效的措施之一。如果在城市总体规划、铁路规划、环境功能区规划、建筑物合理布局等方面，全面考虑铁路噪声可能产生的影响，从环境保护角度考虑合理规划、布局，将势必起到积极的作用。

建议城市相关部门在土地利用、绿色通道建设的规划中，能将城市建设规划与本工程建设有机地结合，噪声控制距离建议如下：

建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能；距铁路外轨中心线两侧 30m 内区域禁止新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物；线路两侧无遮挡时，在距离铁路外侧股道中心线 200m 内区域建设噪声敏感建筑物的，应按照国家噪声污染防治法规定提出相应的规划设计要求，采取减轻、避免铁路噪声影响

的措施；根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能。

铁路两侧土地如进行规划开发，宜合理规划铁路两侧土地功能，加强建筑布局和隔声的降噪设计。如在铁路两侧影响范围内建设敏感建筑，从降低噪声影响角度出发，周边式建筑群布局优于平行布局，平行式建筑群布局优于垂直式布局，且临铁路第一排建筑宜规划为工业、仓储、物流等非噪声敏感建筑，以尽量减少铁路噪声对建筑群内声环境质量的影响。

第四节 施工期噪声环境影响评述

一、声源分析

本线主要工程内容有路基工程、桥涵工程等。工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。主要施工机械及运输作业噪声值见表 5.4-1。

表 5.4-1 施工机械及运输作业噪声 单位：dB(A)

施工阶段	名称	测点与声源距离 (m)	A 声级值	平均值
土石方	推土机	10	78~96	88
	挖掘机	10	76~84	80
	装载机	10	81~84	82
	凿岩机	10	82~85	83
	破路机	10	80~92	85
	载重汽车	10	75~95	85
打桩	柴油打桩	10	90~109	100
	落锤打桩	10	93~112	105
结构	平地机	10	78~86	82
	压路机	10	75~90	83
	铆钉机	10	82~95	88
	混凝土搅拌机	10	75~88	82
	发电机	10	75~88	82
	空压机	10	80~98	88
	振捣器	10	70~82	76
装修	卷扬机	10	84~86	85
	重型吊车	10	85~95	90

二、施工场界噪声标准

不同施工阶段作业噪声限值见表 5.4-2。

表 5.4-2 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）单位：Leq（dBA）

噪 声 限 值	
昼间	夜间
70	55

夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高 15dBA；当场界距噪声敏感建筑物较近，其室外不满足测量条件时，可在噪声敏感建筑物室内测量，并将上表中相应的限值减 10dBA 作为评价依据。

三、施工噪声影响分析

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，施工强度和所使用的施工机械不同，对声环境影响有所差别。

四、施工机械距施工场界的控制距离

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

该预测点的等效连续 A 声级可按下式计算：

$$L_{eq} = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \int_0^T 10^{0.1L_A} dt \right)$$

式中： L_A — t 时段的瞬时 A 声级；

T —规定的测量时间段。

噪声衰减公式如下：

$$L_A = L_O - 20 \lg(r_A/r_o)$$

式中： L_A —距声源为 r_A 处的声级，dBA；

L_O —距声源为 r_o 处的声级，dBA。

施工机械距施工场界的控制距离应根据多种机械施工的实际情况进行计算。本次评价在施工机械工作时段内分别按 1 台和 2 台通过公式计算给出施工机械控制距离。不同施工机械噪声对环境的影响范围，见表 5.4-3。

表 5.4-3 典型施工机械控制距离估算表

单位：m

施工阶段	名称	场界限值 (dBA)		昼间						夜间					
				使用 1 台			使用 2 台			使用 1 台			使用 2 台		
		昼	夜	8h	10h	12h	8h	10h	12h	1h	2h	3h	1h	2h	3h
土石方	推土机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	挖掘机	70	55	22	25	27	32	35	39	63	89	109	89	126	154
	装载机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	凿岩机	70	55	32	35	39	45	50	55	89	126	154	125	177	217
	破路机	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
	载重汽车	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
打桩	柴油打桩	70	55	224	250	274	316	353	387	629	889	1089	888	1256	1538
	落锤打桩	70	55	398	445	487	562	628	688	1118	1581	1936	1579	2233	2735
结构	平地机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	压路机	70	55	32	35	39	45	50	55	89	126	154	125	177	217
	铆钉机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	混凝土搅拌机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	发电机	70	55	28	31	34	40	44	49	79	112	137	112	158	194
	空压机	70	55	56	63	69	79	89	97	158	223	274	223	315	386
	振捣器	70	55	14	16	17	20	22	24	40	56	69	56	79	97
装修	卷扬机	70	55	40	44	49	56	63	69	112	158	194	158	223	274
	重型吊车	70	55	71	79	87	100	112	122	199	281	344	281	397	486

五、施工噪声防治对策

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

1、合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点，充分利用既有车站站场等安排大临工程；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2、科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，对沿线临近居民密集区施工场地四周设 3m 高左右的施工围挡；并加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

3、合理安排作业时间，临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺

上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业时，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感目标附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

4、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿敏感目标或远离敏感目标，减小运输噪声对居民的影响。

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

6、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

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

第五节 小结

一、评价标准和保护目标

本工程评价范围内共有 55 处声环境敏感目标，其中居民住宅 44 处，学 8 处、幼儿园 3 处。本工程涉及乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区，工程涉及三亚市区域执行《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案（2011-2020）》，全线涉及 1、2、4a、4b 类区。

二、现状评价

既有西环高铁外轨中心线 30m 昼间噪声等效声级为 45.3~49.3dB(A)，达标；4b 类区内共 18 处敏感点，昼间噪声等效声级为 48.7~61.3dB(A)，均达标；4a 类区内共 2 处

敏感点，昼、夜噪声等效声级为 57.5~61.8dB(A)、55.3~57.0dB(A)，昼间达标，夜间超标 0.3~2.0dB(A)；2 类区内共 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 47.8~61.4dB(A)、44.4~60.8dB(A)，昼间 2 处敏感点超标 0.9~1.4dB(A)，夜间 9 处敏感点超标 0.4~10.8dB(A)；1 类区内共 3 处敏感点，昼间噪声等效声级为 46.1~49.5dB(A)，达标；11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级为 46.3~58.5dB(A)、43.3~50.3dB(A)，昼间均达标，夜间 1 处敏感点超标 0.3dB(A)。

三、预测评价

外轨中心线 30m 处昼、夜噪声等效声级分别为 43.6~66.9、45.6~54.4dB(A)，达标；4b 类区内 30 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 49.9~63.2dB(A)、44.6~59.4dB(A)，昼间较现状增量为 0.1~7.3dB(A)，昼、夜均达标；2 类区内 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级分别为 48.6~58.8dB(A)、43.9~52.5dB(A)，昼间较现状增加 0.0~2.7dB(A)。昼间达标，9 处敏感点夜间超标 0.3~2.5dB(A)；1 类区内 4 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 49.1~54.2dB(A)，较现状增加 1.8~4.7dB(A)，昼间达标；11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级分别为 47.0~58.9dB(A)、43.0~49.8dB(A)，昼间较现状增加 0.1~2.0dB(A)，昼夜均达标。

四、主要环境影响及拟采取的环保措施

1、根据环境噪声预测结果，既有西环货线增建二线区段敏感点存在不同程度的超标。

2、设置 3m 高路基声屏障 10 处，计 8620m，25860.0m²，投资共计 4927.7 万元；设置隔声窗 2 处，1280m²，投资共计 83.0 万元。噪声治理投资合计 5010.70 万元。

3、铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，从而有效降低本线的噪声影响。

4、建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能。距铁路外轨中心线两侧 30m 内区域禁止新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物；线路两侧无遮挡时，在距离铁路外侧股道中心线 200m 内区域建设噪声敏感建筑物的，应按照噪声污染防治法规定提出相应的规划设计要求，采取减轻、避免铁路噪声影响的措施；根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计的规

范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能。

第六章 环境振动影响评价

第一节 概 述

本工程建成运行后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床传至路基、桥梁，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等人们生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。

此外，施工期间路堤填筑、场站开挖、桥梁基础墩台施工可能对线路两侧敏感点产生短时间的振动干扰。

第二节 环境振动现状评价

一、环境振动现状调查

环境振动现状调查范围为铁路两侧各 60m 范围。调查对象为居民住宅、学校等声环境敏感目标。经调查全线共计有 31 处环境振动敏感目标，其中，岭头折返线范围内 1 处，完全利用既有西环高铁 16 处，崖州联络线范围内 2 处，利用西环货线增二线范围内 10 处，凤凰机场联络线范围内 2 处。本线 K254+700~ZDK310+500 区段 14 处敏感目标、ZDK352+400~ZDK362+280 区段 6 处敏感目标临近既有海西高铁，现状振级较高；16 处敏感目标临近既有海西货线，由于西环货线现状车流对数较少（7 对），少于 20 列，本次现状评价定义西环货线为非铁路交通干线，现状监测均按照非交通干线执行；4 处敏感目标临近 225 国道。其余敏感目标周围无大的振动源，振级较低。由现状踏勘和调查可知，本工程沿线居民住宅结构多为 III 类建筑，2 处敏感点（三亚海航城、同心家园）为 I、II 类建筑。

二、现状监测

（一）测量方法

环境振动测量执行 GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》、TB/T3152-2007《铁路环境振动测量》。

监测仪器：环境振动监测采用 AWA6256B 环境振动统计分析仪。为保证测量的准确性，仪器进行了检验，每次测量前都经过自校，符合测量技术的要求。

测点位置：测点位于建筑物室外 0.5m 处（或距拟建线路外轨中心线 30m 处），拾振器平稳地安放在平坦、坚实的地面上。

监测因子：测点按城市区域“无规振动”测量方法，即每次连续测量不少于 1000 s，采样间隔 0.1s，读取累计百分 Z 振级，以 VLz_{10} 作为评价量。

既有铁路干线经过区段的测点，按照 TB/T3152-2007《铁路环境振动测量》执行，即“测量昼间不小于 4 小时，夜间不小于 2 小内列车通过时的最大振动”。

（二）测量单位

监测单位为中国铁路设计集团有限公司中心试验室，拥有中华人民共和国计量认证合格证书，证书编号为 150001211162。

（三）测量时间

测量时间为 2020 年 4 月；监测分昼间、夜间 2 个时段，昼间为每日 6:00 至 22:00，夜间为 22:00 至次日 6:00。

三、现状测点布设

针对本次评价振动敏感目标，布设 9 处振动监测断面、15 处监测点，监测点位于考虑工程拆迁后敏感目标临本工程第一排（考虑本工程拆迁后）房前 0.5m 平坦坚实的地面上，现状监测断面布置见表 6.2-1 及附图。

四、现状监测结果和评价

现状监测结果见表 6.2-1。

受既有铁路振动影响的敏感点评价量为 Vlz_{max} 均值，其它敏感点评价量为 VLz_{10} 。

表 6.2-1 Z 振级监测结果

行政区划	编号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置(m)	轨面高度(m)	建筑类型	测点编号	测点距本工程外轨中心最近距离(m)			测点距既有外轨中心最近距离(m)	预测点位置	现状值(dB)		标准值(dB)		超标量(dB)		超过 80dB 量(dB)		主要振动源	附图号	
										岭头折返线/崖州联络线/疏解线/凤凰西联络线	利用既有海西高铁	海西货线增二线			海西高铁	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间			夜间
乐东黎族自治县	V1	红门新村	LDK246+595	LDK247+940	桥梁	左 9 右 7	16.4	III	V1-1	7			临路第一排 0.5m 处地面	49.8	/	75	/	-	/	-		②	附图 V1		
	V5	孔汶村	K265+690	K267+540	路堤	左 44 右 17	6.0	III	V5-1		17	17	临路第一排 0.5m 处地面	66.3	/	/	/	/	/	-		①②	附图 V5		
													30m 处地面	63.6	/	80	/	-	/	-		①②			
	V16	新庄村	K285+620	K286+550	路堤	左 17	3.7	II	V16-1		17	17	临路第一排 0.5m 处地面	68.1	/	/	/	/	/	-		①②	附图 V16		
30m 处地面													65.7	/	80	/	-	/	-		①②				
三亚市	V29	南山村	K328+320	K329+430	路堑	右 14	-1.4	III	V29-1		14		临路第一排 0.5m 处地面	59.2	53.8	75	75	-	-	-	-	②	附图 V29		
													30m 处地面	61.2	55.7	75	75	-	-	-	-	②			
	V33	郎坟村	K333+055	K333+340	路堤	右 15	6.9	III	V33-1		15		临路第一排 0.5m 处地面	61.0	56.3	75	75	-	-	-	-	②	附图 V33		
													30m 处地面	64.7	58.9	75	75	-	-	-	-	②			
	V38	红塘村 2(文昌村、布恶村)	K339+115	K340+525	路堑	左 11 右 8	-0.9	III	V38-1		8		临路第一排 0.5m 处地面	55.6	51.5	75	75	-	-	-	-	②	附图 V38		
	V43	黑土村(布曲村)	K342+840	K343+730	路堑	左 17 右 21	-4.1	III	V43-1		17		临路第一排 0.5m 处地面	53.2	50.6	75	75	-	-	-	-	②	附图 V43		
	V47	从米村	ZDK352+400	ZDK353+410	路堤	左 9	14.4	III	V47-1		9		22	临路第一排 0.5m 处地面	57.9	/	/	/	/	/	-	-	①②	附图 V47	
													30	30m 处地面	54.5	/	80	/	-	/	-	-	①②		
V48	三亚海航城	K339+150	K339+455	路堤	右 18	1.2	I、II	V48-1		18		18	临路第一排 0.5m 处地面	62.8	/	/	/	/	/	-	-	①②	附图 V48		
												30	30m 处地面	61.9	/	80	/	-	/	-	-	①②			

表注：1.“超标量”中“-”表示达标。

由现状监测结果可知：

(1) 受既有铁路影响的敏感点

本次现状监测共 4 处敏感点、8 处测点受既有西环高铁影响。

既有铁路外轨中心线 30m 以内区域昼间 VL_{zmax} 值为 57.9~68.1dB，低于 80dB；既有铁路外轨中心线 30m 以外区域昼间 VL_{zmax} 值为 54.5~65.7dB，现状振级较高，但昼间振级均能满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧”标准。

(2) 其他敏感点

2 处敏感点、4 处测点现状受 225 国道影响，昼、夜 VL_{Z10} 分别为 59.2~64.7、53.8~58.9dB，现状振级较高，但昼、夜振级均能满足 GB10070-88 中“交通干线道路两侧”标准。

其他测点现状无明显振源，昼、夜 VL_{Z10} 值分别为 49.8~55.6dB、50.6~51.5dB，现状振级较低，满足 GB10070-88 中“混合区、商业中心区”标准。

第三节 运营期振动环境影响预测与评价

一、预测方法

当列车运行时，车辆和轨道系统的耦合振动，经钢轨通过扣件和道床传到线路基础，再由周围的土介质传递到地表，引发环境振动。影响铁路环境振动的因素主要包括线路条件、列车类型、列车运行速度、列车轴重、地质条件等因素，列车运行振动扩散衰减受地质、地形、地貌等条件的影响，并随着距离的增加振动逐渐降低。

本次环境振动影响预测，采用如下预测公式：

$$VL_Z = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (VL_{Z0,i} + C_i)$$

式中：

$VL_{Z0,i}$ —— 振动源强，列车通过时段的最大 Z 计权振动级，单位为 dB；

C_i —— 第 i 列列车的振动修正项，单位为 dB；

n —— 列车通过的列数，按 GB /T 10071—1988《城市区域环境振动测量方法》的要求， n 取 20 列。

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，单位为 dB；

C_W ——轴重修正，单位为 dB；

C_L ——线路类型修正，单位为 dB；

C_R ——轨道类型修正，单位为 dB；

C_G ——地质修正，单位为 dB；

C_D ——距离修正，单位为 dB；

C_B ——建筑物类型修正，单位为 dB。

（一）速度修正 C_V

对于速度小于 160km/h 的区段，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。

$$C_V = 10n \lg \frac{V}{V_0}$$

其中：

C_V ——速度引起的振动修正量，dB；

n ——速度修正参数，本次评价取 1；

V ——列车运行速度，km/h；

V_0 ——参考速度，km/h。

（二）轴重修正 C_W

当列车轴重与源强表中给定的轴重不同时，其修正 C_W 可按下式计算。

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

式中：

W_0 ——参考轴重；

W ——预测车辆的轴重。

本工程动车组轴重 16t， $C_W=0\text{dB}$ 。

（三）线路类型修正 C_L

距线路中心线 30~60m 范围内，对于冲积层地质，普速铁路路堑振动相对于路堤线路 $C_L=2.5\text{dB}$ ；高速铁路路堑振动相对于路堤线路 $C_L=0\text{dB}$ 。

（四）轨道类型修正 C_R

全部工程为有砟轨道，评价中源强直接选取有砟轨道振动源强，此处 $C_R=0\text{dB}$ 。

（五）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。

相对于冲积层地质，洪积层地质修正： $C_G = -4\text{dB}$ 。

相对于冲积层地质，软土地质修正： $C_G = 4\text{dB}$ 。

线路所经区域地质多为冲积层，地形平坦、开阔，本次预测取 $C_G=0$ 。

（六）距离衰减修正 C_D

桥梁、路基地段距离衰减修正 C_D 可按下式计算。

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

式中：

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， $k_R=1$ 。

D_0 —— 参考距离；

d —— 预测点到线路中心线的距离。

（七）建筑群类型修正 C_B

不同建筑物室外 0.5m 对振动响应不同。一般将各类建筑物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、砖墙结构的高层建筑：

$$C_B = -5\text{dB}$$

III类建筑为较好基础、砖墙结构的高层建筑：

$$C_B = 0\text{dB}$$

二、预测技术条件

（一）线路、轨道

本工程钢轨采用 60kg/m ，轨道结构为跨区间无缝线路，有砟轨道。

（二）列车运行速度

各预测点实际公交列车运行速度按列车运行图确定，西环高铁动车、普速客车及

西环货线货车速度按照现状调查及监测情况确定（见表 5.2-1）。

（三）机车车辆条件

既有西环高铁：动车组、普速客车，电力牵引。

西环货线增建二线：货车，内燃牵引。

本工程公交化列车：4 编组 CRH6F，电力牵引。

（四）车流分布

本工程列车对数见表 5.3-2。

（五）地质条件

线路所经地貌为冲积平原区，地形平坦、开阔。本次预测地质修正为 0。

三、振动源强确定

本工程运营后全线开行公交化列车，利用既有西环高铁同时开行动车组及普速客车，改建西环货线、西环货线增建二线同时开行货车。动车组、普速客车、货车振动源强依据铁计函【2010】44 号“关于印发《铁路建设项目环境影响评价噪声振动源强取值和治理原则指导意见》（2010 年修订稿）的通知”确定。

（一）动车组及普速客车

本次评价利用既有西环高铁的动车组、普速客车振动源强值见表 6.3-1。

表 6.3-1 动车组振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	160	170	180	190	200	210
路堤	76.0	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5
桥梁	67.5	68.0	69.0	69.5	70.5	71.5

线路条件：高速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直线路。

地质条件：冲积层。

轴重：16t。

参考点位置：距列车运行线路中心 30m 的地面处。

本次评价利用既有西环高铁的普速客车振动源强值见表 6.3-2。

表 6.3-2 普速客车振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	50~70	80~110	120	130	140	150
普速铁路	76.5	77.0	77.5	78.0	78.5	79.0

本次评价在新庄、从米村附近选取了 2 处西环高铁、普速客车振动源强监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 6.3-3。

表 6.3-3 动车组、普速客车振动源强类比监测表 单位：dB

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离 (m)	列车通过 VL _{Zmax} (dB)
西环高铁 K285+780	路堤	3.7	有砟	CRH1A	近轨	140	30	69.4
				普客	远轨	89	30	68.0
西环高铁 K335+300	桥梁	14.4	有砟	CRH1A	近轨	160	30	54.0

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在表 6.3-3 的基础上减去 3dB(A)。

地质条件：冲积层。

轴重：21t。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

:表 6.3-3 中实测列车通过 VL_{Zmax}，远小于表 6.3-1、表 6.3-2 中相同条件下振动源强值。本次评价采取表 6.3-1、表 6.3-2 中的推荐源强值是保守的。

(二) 货车

本次评价改建既有西环货线、西环货线增建二线的货车振动源强值见表 6.3-4。

表 6.3-4 普通货物列车振动源强表 单位：dB

速度 (km/h)	50	60	70	80
源强, dB(A)	78.5	79.0	79.5	80.0

线路条件：普速铁路，无缝、60kg/m 钢轨，轨面状况良好，混凝土轨枕，有砟道床，平直、路堤线路；对于桥梁线路的源强值，在表 6.3-4 的基础上减去 3dB(A)。

车辆条件：构造速度小于 100km/h。

地质条件：冲积层。

轴重：21t。

参考点位置：距列车运行线路中心 25m，轨面以上 3.5m 处。

本次评价在中灶村附近选取了监测断面，进行了源强类比监测，具体见表 6.3-5。

表 6.3-5 货车振动源强类比监测表 单位：dB

断面位置	线路形式	轨面高度 (m)	轨道类型	车型	近轨/远轨	速度 (km/h)	测点与外轨中心线距离 (m)	列车通过 VL _{Zmax} (dB)
西环高铁 K285+000	路堤	0.0	有砟	DF4、内燃	单线	60	30	77.5

表 6.3-5 中实测列车通过 VL_{Zmax}，远小于表 6.3-4 中相同条件下振动源强值。本次评价采取表 6.3-4 中的推荐源强值是保守的。

(三) 公交化列车

本工程采用市域车 CRH6F，属于市域车车型，轴重 17t，参照表 6.3-1 中振动源强，考虑轴重修正。

四、Z 振级预测结果与评价

运营期 Z 振级影响预测结果，见表 6.3-6。

表 6.3-6 运营期 Z 振级预测结果

行政区划	编号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置 (m)	轨面高度 (m)	建筑类型	预测点编号	预测点距外轨中心最近距离 (m)			车速	预测点位置	2030 年振动评价量 (dB)		2035 年振动评价量 (dB)		标准值 (dB)		2030 年超标量 (dB)		2030 年超过 80dB 量 (dB)	
										联络线	利用既有海西高铁	海西货线增二线			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
乐东黎族自治县	V1	红门新村	LDK246+595	LDK247+940	桥梁	左 9 右 7	16.4	III	V1-1	7			120	临路第一排 0.5m 处地面	71.8		71.8		/	/	/	/	-	/
					桥梁		16.4	III	V1-2	30			120	30m 处地面	65.5		65.5		80	80	-	/	-	/
	V2	白井村	K254+770	K255+270	路堤	左 19 右 23	5.5	III	V2-1		19		136	临路第一排 0.5m 处地面	78.0		78.0		/	/	/	/	-	/
					路堤		5.5	III	V2-2		30		136	30m 处地面	76.0		76.0		80	80	-	/	-	/
	V3	永德村	K257+165	K257+515	路堤	右 41	4.9	III	V3-1		41		158	临路第一排 0.5m 处地面	73.8		73.8		80	80	-	/	-	/
	V4	抱一村	K265+380	K265+580	路堤	右 25	13.8	III	V4-1		25		141	临路第一排 0.5m 处地面	76.3		76.3		/	/	/	/	-	/
					路堤		13.8	III	V4-2		30		141	30m 处地面	75.5		75.5		80	80	-	/	-	/
	V5	孔汶村	K265+690	K267+540	路堤	左 44 右 17	6.0	III	V5-1		17		91	临路第一排 0.5m 处地面	75.5		75.4		/	/	/	/	-	/
					路堤		6.0	III	V5-2		30		91	30m 处地面	73.0		72.9		80	80	-	/	-	/
	V6	东孔村	K267+555	K268+360	路堤	右 36	7.8	III	V6-1		36		89	临路第一排 0.5m 处地面	71.3		71.3		80	80	-	/	-	/
	V7	荷口村	K271+230	K272+770	路堤	右 38	7.6	III	V7-1		38		158	临路第一排 0.5m 处地面	75.3		75.3		80	80	-	/	-	/
	V9	长兴村	K272+930	K273+370	路堤	左 38	2.7	III	V9-1		38		131	临路第一排 0.5m 处地面	74.7		74.7		80	80	-	/	-	/
	V10	佛丰村	K275+440	K276+560	路堤	左 18 右 38	4.4	III	V10-1		18		124	临路第一排 0.5m 处地面	78.8		78.7		/	/	/	/	-	/
					路堤		4.4	III	V10-2		30		124	30m 处地面	76.6		76.5		80	80	-	/	-	/
V12	新贵村	K280+030	K280+845	路堤	左 37 右 44	2.1	III	V12-1		37		149	临路第一排 0.5m 处地面	74.5		74.5		80	80	-	/	-	/	
V16	新庄村	K285+620	K286+550	路堤	左 17	3.7	II	V16-1		17		158	临路第一排 0.5m 处地面	79.5		79.5		/	/	/	/	-	/	
				路堤		3.7	II	V16-2		30		158	30m 处地面	77.0		77.0		80	80	-	/	-	/	
三亚市	V19	风岭村	K299+220	K299+755	桥梁	左 95 右 16	8.9	III	V19-1		16		110	临路第一排 0.5m 处地面	71.2		71.0		/	/	/	/	-	/
					桥梁		8.9	III	V19-2		30		110	30m 处地面	68.4		68.3		80	80	-	/	-	/
	V21	西园村	K307+070	K308+060	路堤	右 38	7.4	III	V21-1		38		115	临路第一排 0.5m 处地面	72.2		72.2		80	80	-	/	-	/
	V22	拱北村	ZDK309+385	ZDK310+500	路堤	左 10 右 64	4.4	III	V22-1	10			127	临路第一排 0.5m 处地面	79.3		79.3		/	/	/	/	-	/
					路堤		4.4	III	V22-2	30			127	30m 处地面	74.5		74.5		80	80	-	/	-	/
	V25	南滨农场 2	YDK313+195	YDK313+535	路堤	右 7	2.9	III	V25-1	7			119	临路第一排 0.5m 处地面	80.3		80.3		/	/	/	/	0.3	/
					路堤		2.9	III	V25-2	30			119	30m 处地面	74.0		74.0		80	80	-	/	-	/
	V29	南山村	K328+320	K329+430	路堑	右 14	-1.4	III	V29-1			14	151	临路第一排 0.5m 处地面	79.7	84.1	79.7	84.1	/	/	/	/	-	4.1
					路堑		-1.4	III	V29-2			30	151	30m 处地面	76.4	80.7	76.4	80.7	80	80	-	0.7	-	0.7
	V30	南山幼儿园	K328+420	K328+455	路堑	右 18	-1.2	III	V30-1			18	152	临路第一排 0.5m 处地面	78.7	83.0	78.7	83.0	/	/	/	/	-	3.0
					路堑		-0.2	III	V30-2			30	152	30m 处地面	76.5	80.7	76.4	80.7	80	/	-	/	-	/
	V33	郎坟村	K333+055	K333+340	路堤	右 15	6.9	III	V33-1			15	123	临路第一排 0.5m 处地面	77.6	81.3	77.6	81.3	/	/	/	/	-	1.3
				路堤		6.9	III	V33-2			30	123	30m 处地面	74.6	78.2	74.6	78.2	80	80	-	-	-	-	
V34	塔岭村	K333+735	K334+395	路堑	右 38	-2.1	III	V34-1			38	151	临路第一排 0.5m 处地面	74.4	78.7	74.3	78.7	80	80	-	-	-	-	
V36	加丁坡	K336+500	K337+465	路堤	左 39 右 38	4.5	III	V36-1			38	158	临路第一排 0.5m 处地面	74.5	76.2	74.5	76.2	80	80	-	-	-	-	

表 6.3-6 运营期 Z 振级预测结果

行政区划	编号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	敏感点位置 (m)	轨面高度 (m)	建筑类型	预测点编号	预测点距外轨中心最近距离 (m)			车速	预测点位置	2030 年振动评价量 (dB)		2035 年振动评价量 (dB)		标准值 (dB)		2030 年超标量 (dB)		2030 年超过 80dB 量 (dB)	
										联络线	利用既有海西高铁	海西货线增二线			昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
三亚市	V37	红塘村 1	K337+635	K338+800	路堤	左 14 右 20	6.5	III	V37-1			14	151	临路第一排 0.5m 处地面	79.5	81.6	79.5	81.6	/	/	/	/	-	1.6
					路堤		6.5	III	V37-2			30	151	30m 处地面	76.2	78.2	76.2	78.2	80	80	-	-	-	-
	V38	红塘村 2 (文昌村、布悉村)	K339+115	K340+525	路堑	左 11 右 8	-0.9	III	V38-1			8	127	临路第一排 0.5m 处地面	80.8	86.5	80.8	86.5	/	/	/	/	0.8	6.5
					路堑		-0.9	III	V38-2			30	127	30m 处地面	75.0	80.7	75.0	80.7	80	80	-	0.7	-	0.7
	V41	布甫村	K341+510	K341+790	路堤	左 25 右 8	2.5	III	V41-1			8	111	临路第一排 0.5m 处地面	79.5	84.0	79.5	84.0	/	/	/	/	-	4.0
					路堤		2.5	III	V41-2			30	111	30m 处地面	73.8	78.2	73.7	78.2	80	80	-	-	-	-
	V43	黑土村 (布曲村)	K342+840	K343+730	路堑	左 17 右 21	-4.1	III	V43-1			17	139	临路第一排 0.5m 处地面	78.2	83.2	78.2	83.2	/	/	/	/	-	3.2
					路堑		-4.1	III	V43-2			30	139	30m 处地面	75.8	80.7	75.7	80.7	80	80	-	0.7	-	0.7
	V45	道生村	K345+495	K346+070	路堑	右 53	1.3	III	V45-1			53	39	临路第一排 0.5m 处地面	60.7	75.8	60.6	75.8	80	80	-	-	-	-
	V46	大保村	ZDK351+340	ZDK351+715	路堤	左 9 右 9	19.4	III	V46-1	9			142	临路第一排 0.5m 处地面	80.7		80.7		/	/	/	/	0.7	/
					路堤		19.4	III	V46-2	30			142	30m 处地面	75.5		75.5		80	80	-	/	-	/
	V47	从米村	ZDK352+400	ZDK353+410	路堤	左 9	14.4	III	V47-1	9			123	临路第一排 0.5m 处地面	79.5		79.5		/	/	/	/	-	/
					路堤		14.4	III	V47-2	30			123	30m 处地面	74.2		74.2		80	80	-	/	-	/
	V48	三亚海航城	K339+150	K339+455	路堤	右 18	1.2	I、II	V48-1		18		142	临路第一排 0.5m 处地面	72.7		72.7		/	/	/	/	-	/
					路堤		1.2	I、II	V48-2		30		142	30m 处地面	70.5		70.5		80	80	-	/	-	/
	V49	水蛟村	K340+110	K357+910	路堤	右 29	9.3	III	V49-1		29		142	临路第一排 0.5m 处地面	75.4		75.4		/	/	/	/	-	/
				路堤		9.3	III	V49-2		30		142	30m 处地面	75.3		75.3		80	80	-	/	-	/	
V50	水蛟村 (白鸡村)	K340+420	K358+455	路堤	左 52	8.5	III	V50-1		52		142	临路第一排 0.5m 处地面	70.5		70.5		80	80	-	/	-	/	
V54	同心家园	K361+960	K362+280	路堤	右 56	7.3	I	V54-1		56		126	临路第一排 0.5m 处地面	58.1		58.0		80	80	-	/	-	/	

表注：1. “标准值”、“超标量”中“/”表示无对应标准，2. “超标量”、“超 80dB 量”中“-”表示达标。

由预测结果可知，工程运营后：

1、距线路外轨中心线 30m 及以上区域共 31 处测点（涉及 31 处敏感点），昼夜 Z 振级评价量为 58.1~76.6dB、75.8~80.7dB，所有测点昼间均满足 GB10070-88 中“铁路干线两侧”80dB 标准要求，3 处敏感点（南山村、红塘村 2、黑土村）夜间超标 0.7 dB(A)。

2、距线路外轨中心线 30m 内区域共 20 处测点（涉及 20 处敏感点），昼、夜 Z 振级评价量分别为 71.2~80.8dB、81.3~86.5dB(A)，3 处敏感点（南滨农场 2、红塘村 2、大保村）昼间超标 0.3~0.8dB(A)，7 处敏感点（南山村、南山幼儿园、郎坟村、红塘村 1、红塘村 2、布甫村、黑土村）夜间超标 1.3~6.5dB(A)。

3、远期本线列车与近期运营列车种类不变，Z 振级评价量近远期没有明显变化。

第四节 减振措施及建议

为满足环境振动要求，结合预测评价结果，本着技术可行、经济合理的原则，拟采取以下措施以减小列车振动对环境振动的影响：

（一）振动影响防治原则

工程运营后，对振动评价量超过 80dB 的敏感建筑采取拆迁措施。

（二）防护措施

本次评价 11 处敏感点距离线路外轨大于等于 30m，根据预测结果，振动预测值全部满足《城市区域环境振动标准》（GB10070-88）铁路干线两侧昼夜 80dB 限值，暂不计列防护措施，待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取补救措施。

本次评价 20 处敏感点距离本工程线路外轨中心线小于 30m，3 处敏感点振动预测值昼间超过 80dB 达 0.3~0.8dB(A)，7 处敏感点预测值夜间超过 80dB 达 0.7~6.5。

本次项目环境影响评价在落实工程拆迁后，另有 85 处敏感建筑受本工程影响仍然超过 80dB，评价提出对上述 85 处敏感建筑实施拆迁，投资约 2550 万元。各敏感点处采取的减振措施见表 6.4-1。

表 6.4-1 减振措施及措施投资估算表

行政区划	断面号	敏感点名称	起点里程	终点里程	线路形式	位置关系 (m)	轨面 高度 (m)	建筑 类型	与本工程 最近距离 (m)	2030 年振动评价量 (dB)		2030 年超 80dB 量 (dB)		达标 距离 (m)	拆迁 (户)	备注
										昼间	夜间	昼间	夜间			
三亚市	V25	南滨农场 2	YDK313+195	YDK313+535	路堤	右 7	2.9	III	7	80.3		0.3	/	8	1	拆迁至 8m, 达标
	V29	南山村	K328+320	K329+430	路堑	右 14	-1.4	III	14	79.7	84.1	-	4.1	33	9	拆迁至 33m, 达标
	V30	南山幼儿园	K328+420	K328+455	路堑	右 18	-1.2	III	18	78.7	83.0	-	3.0	33	1 座教室	拆迁至 33m, 达标
	V33	郎坟村	K333+055	K333+340	路堤	右 15	6.9	III	15	77.6	81.3	-	1.3	21	2	拆迁至 21m, 达标
	V37	红塘村 1	K337+635	K338+800	路堤	左 14 右 20	6.5	III	14	79.5	81.6	-	1.6	21	4	拆迁至 21m, 达标
	V38	红塘村 2 (文昌村、布恶村)	K339+115	K340+525	路堑	左 11 右 8	-0.9	III	8	80.8	86.5	0.8	6.5	33	48	拆迁至 33m, 达标
	V41	布甫村	K341+510	K341+790	路堤	左 25 右 8	2.5	III	8	79.5	84.0	-	4.0	21	2	拆迁至 21m, 达标
	V43	黑土村 (布曲村)	K342+840	K343+730	路堑	左 17 右 21	-4.1	III	17	78.2	83.2	-	3.2	33	12	拆迁至 33m, 达标
	V46	大保村	ZDK351+340	ZDK351+715	路堤	左 9 右 9	19.4	III	9	80.7		0.7	/	11	7	拆迁至 11m, 达标
合计															85	/

表注：“/”无对应标准，“-”表示达标。

（三）城镇规划建设与管理

对振动源强进行修正后，通过预测计算得出不同线路形式，线路两侧 30m 处振级水平及达标距离结果见表 6.4-2。

为尽量降低铁路建设对环境振动影响，建议沿线乐东黎族自治县、三亚市规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

表 6.4-1 铁路振动影响及达标距离

区段	工程	敷设形式	轨道形式	30m 处振级水平 (dB)		达标距离 (m)
				昼间	夜间	
岭头~崖州	折返线	路堤	有砟	76.5	/	<红线
		桥梁		68.0	/	<红线
	利用既有海西高铁	路堤		77.4	/	<红线
		桥梁		69.7	/	<红线
崖州~三亚	联络线	路堤		76.5	/	<红线
		桥梁		68.0	/	<红线
	既有海西货线增建二线	路堤		76.7	79.0	24
		路堑		76.9	81.5	36
		桥梁	68.9	76.0	12	
	利用既有海西高铁	路堤	77.2	/	<红线	
		桥梁	69.4	/	<红线	

预测条件：空旷地，建筑物类型为 III 类建筑，公交化列车运行速度 160km/h、西环高铁运行速度 200km/h、西环货线运行速度 60km/h。

（三）源强控制

评价要求本工程投入运行后，定期对全线轨道进行打磨，消除轨道上的磨损，减少轮轨间接触面的不平顺度；为改善车轮不圆整引起的振动，应定期进行镟轮。随着我国铁路运输业、机车及车辆制造工业的发展，线路轨道条件逐渐提高，新型车辆会逐步更新替换既有老式车体，轨道打磨等大型机械的国产化、普及化，这些技术手段对减轻振动影响是较为有利的。

第五节 施工期振动环境影响分析

一、施工期振动污染源分析

产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压

（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。

由于本工程为新建铁路，重点控制施工振动主要在线路、站场工程作业靠近的居民集中的敏感区域。

二、施工机械设备振动强度

表 6.5-1 为主要施工机械的振动值。由表中可以看出，在所列的施工机械中，以打桩机产生的振动强度为最大；施工机械产生的振动，随着距离的增大，振动影响渐小；除强振动机械外，其他机械设备产生的振动一般在 25~30m 范围内，即可达到“混合区、商业中心区”的环境振动标准。

表 6.5-1 施工机械设备的振动值 (VLz: dB)

施工机械	距振源距离 (m)			
	5	10	20	30
柴油打桩机	104 ~ 106	98 ~ 99	88 ~ 92	83 ~ 88
振动打桩锤	100	93	86	83
风镐	88 ~ 92	83 ~ 85	78	73 ~ 75
挖掘机	82 ~ 94	78 ~ 80	74 ~ 76	69 ~ 71
压路机	86	82	77	71
空压机	84 ~ 86	81	74 ~ 78	70 ~ 76
推土机	83	79	74	69
重型运输车	80 ~ 82	74 ~ 76	69 ~ 71	64 ~ 66

三、施工振动控制对策

为了使本工程在施工期间产生的振动对环境的污染和影响降到最低程度，必须从以下几个方面采取有效的控制对策：

1、施工现场的合理布局

科学的施工现场布局是降低施工振动的重要途径，应在保证施工作业的前提下，适当考虑现场布置与环境的关系。

(1) 选择环境要求较低的位置作为固定制作作业场地，例如拌合站等场地应避免靠近居民住宅等敏感区（点）；

(2) 施工车辆，特别是重型运输车辆的运行通路，应尽量避免振动敏感区域；

(3) 尽可能将产生振动的施工设备置于距振动敏感区 30m 外的位置，以避免振动影响周围环境；

(4) 在靠近居民住宅等敏感区段施工时，夜间禁止使用打桩机、夯土式压路机等强振动的机械；在环境敏感区段，尽可能采用静力压桩机等低振动工艺代替打桩施工。

2、科学管理、做好宣传工作和文明施工

在保证施工进度的前提下，合理安排施工作业时间，倡导科学管理；由于技术条件、施工现场客观环境限制，即使采用了相应的控制措施和对策，施工振动仍有可能对周围环境产生一定的影响，为此向沿线受影响的居民和单位做好宣传工作，以提高人们对不利影响的心理承受力；做好施工人员的环境保护意识的教育；大力倡导文明施工的自觉性，尽量降低人为因素造成施工振动的加重。

3、为了有效地控制施工振动对沿线居民生活环境的影响，除落实有关的控制措施外，还必须加强环境管理，根据国家以及乐东黎族自治县、三亚市的有关法律、法规、条例，施工单位应主动接受环保等部门的监督和管理。

第六节 小 结

1、本工程涉及振动敏感点 31 处，其中 20 处受既有西环高铁影响。

2、本次现状监测共 4 处敏感点受既有西环高铁影响，既有铁路外轨中心线 30m 以内区域昼间 VL_{zmax} 值为 57.9~68.1dB，低于 80dB；既有铁路外轨中心线 30m 以外区域昼间 VL_{zmax} 值为 54.5~65.7dB，达标；2 处敏感点现状受 225 国道影响，昼、夜 VL_{z10} 分别为 59.2~64.7、53.8~58.9dB，但昼、夜均达标；其他测点现状无明显振源，昼、夜 VL_{z10} 分别为 49.8~55.6dB、50.6~51.5dB，达标。

3、工程运营后，距线路外轨中心线 30m 及以外区域共 31 处测点，昼夜 Z 振级评价量为 58.1~76.6dB、75.8~80.7dB，所有测点昼间均达标，3 处测点夜间超标 0.7dB(A)；距线路外轨中心线 30m 内区域共 20 处测点，昼、夜 Z 振级评价量分别为 71.2~80.8dB、81.3~86.5dB(A)，3 处测点昼间超标 0.3~0.8dB(A)，7 处测点夜间超标 1.3~6.5dB(A)。

4、本次评价 11 处敏感点距离线路外轨大于 30m，振动预测值全部满足 80dB 限值，暂不计列防护措施，待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取补救措施；另有 20 处敏感点距离本工程线路外轨中心线小于 30m，3 处敏感点振动预测值昼间超过 80dB 达 0.3~0.8dB(A)，7 处敏感点预测值夜间超过 80dB 达 0.7~6.5，超标敏感点共 9 处（合计 85 户（座）敏感建筑），评价提出对上述 85 户（座）敏感建筑实施拆迁，投资约 2550 万元。

5、评价要求沿线各地政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

6、在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

第七章 电磁环境影响评价

第一节 概述

一、评价范围

参照《铁路建设工程环境影响评价技术标准》TB 10502-93 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-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。

二、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的影响；
2. 新建 GSM-R 基站产生的电磁辐射的影响。

本工程利用既有牵引变电所供电，没有新建牵引变电所，因此不含牵引变电所评价内容。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。

三、评价标准

GB/T15708-1995《交流电气化铁道机车运行产生的无线电辐射干扰测量方法》

GB8702-2014《电磁环境控制限制》。

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》

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。

GSM-R 基站电磁辐射执行标准为《电磁辐射控制限值》（GB8702-2014），该标准

给出了公众照射导出限值，规定在一天 24 小时内，环境电磁辐射的场量参数在任意连续 6min 内的平均值应满足表 7-1-1 的要求。

表 7-1-1 公众照射导出限值

频率范围 (MHz)	电场强度 (V/m)	磁场强度 (A/m)	功率密度 (W/m ²)
0.1—3	40	0.1	4
3—30	$67/\sqrt{f}$	$0.17/\sqrt{f}$	12/f
30—3000	12	0.032	0.4
3000—15000	$0.22\sqrt{f}$	$0.00059\sqrt{f}$	f/7500
15000—300000	27	0.073	2

注：表中限值的含义是，每个频段中全部电磁辐射源叠加后的总电场强度(磁场强度或功率密度)不应超过该频段的限值规定。

本工程 GSM-R 频段为 900MHz，该频段对应的功率密度导出限值为 0.4 W/m² (40 μW/cm²)。如总辐射不超过 40μW/cm²，则环境辐射指标符合标准要求。

为确保总的环境辐射强度不超标，国家环保总局在《辐射环境保护管理导则—电磁辐射环境影响评价方法与标准》(HJ/T10.3-1996)中对单个项目的辐射贡献量作了如下规定：

“为使公众受到的总照射剂量小于 GB8702-2014 的规定值，对单个项目的影响必须限制在 GB8702-2014 限值的若干分之一。对于由国家环境保护局审批的大型项目可取 GB8702-2014 中场强限值的 $1/\sqrt{2}$ 或功率密度的 1/2。其他项目则取场强限值的 $1/\sqrt{5}$ 或功率密度的 1/5 作为评价标准。”本次分析暂以功率密度的 1/5 作为评价标准，即以 8μW/cm² 作为该项目公众照射的导出限值。

四、电气化铁路电磁污染概况

本工程完工后，电力机车运行时因受电弓和接触网滑动接触会产生脉冲型电磁污染，可能对沿线居民收看电视将产生不利影响。GSM-R 基站产生的电磁辐射，也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

五、敏感点概况

1. 电视收看敏感点概况

根据现场调查可得出本工程沿线电视收看敏感点的基本情况。其中位于评价范围

内，部分或全部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，应视为主要敏感点。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。在得出全部电视收看敏感点的基础上，根据线路不同路段敏感点分布情况筛选出较有代表性敏感点作为现状监测点，详见表 7-1-1。

表 7-1-1 沿线电视收看敏感点表

序号	敏感点名称	里程	敏感点位置 (m)	规模 (户)
1	红门新村	LDK246+595~LDK247+940	左 9 右 7	40
2	白井村	K254+770~K255+270	左 19 右 23	30
3	永德村	K257+165~K257+515	右 41	1
4	抱一村 (测点 1)	K265+380~K265+580	右 25	4
5	孔汶村	K265+690~K267+540	左 44 右 17	14
6	东孔村	K267+555~K268+360	右 36	1
7	荷口村	K271+230~K272+770	右 38	4
8	长兴村	K272+930~K273+370	左 38	2
9	佛丰村	K275+440~K276+560	左 18 右 38	35
10	新贵村	K280+030~K280+845	左 37 右 44	3
11	新庄村	K285+620~K286+550	左 17	35
12	风岭村	K299+220~K299+755	右 16	6
13	西园村 (测点 2)	K307+070~K308+060	右 38	12
14	拱北村	ZDK309+385~ZDK310+500	左 10	75
15	南滨农场 2	YDK313+195~YDK313+535	右 7	105
16	南山村	K328+320~K329+430	右 14	10
17	郎坟村	K333+055~K333+340	右 15	15
18	塔岭村	K333+735~K334+395	右 38	6
19	加丁坡	K336+500~K337+465	左 39 右 38	4
20	红塘村 1	K337+635~K338+800	左 14 右 20	34
21	红塘村 2 (文昌村、布恶村)	K339+115~K340+525	左 11 右 8	97
22	布甫村	K341+510~K341+790	左 25 右 8	19
23	布曲村 (测点 3)	K342+840~K343+730	左 17 右 21	17
24	大保村	ZDK351+340~ZDK351+715	左 9 右 9	40
25	从米村	ZDK352+400~ZDK353+410	左 9	25
26	三亚海航城	K339+150~K339+455	右 18	520
27	水蛟村	K340+110~K357+910	右 29	7

现状调查表明，本工程沿线居民多采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视节目。

2、新建无线通信设施概况

根据设计文件，本工程采用 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。该线路段新建 GSM-R 基站 26 处，间隔约 3~7 公里，最大功率 60W。现状调查表明，拟建基站附近没有敏感目标。

第二节 电磁环境现状

一、现状监测

电视收看现状监测是对电视收看敏感点中代表性居民点工程前的电视信号场强和背景无线电噪声场强进行监测。

（1）监测布点

根据对电磁敏感点的调查结果，对其中选定的现状监测点进行了现状监测。

（2）监测内容

① 电视信号场强。

② 背景无线电噪声场强。

（3）监测时间与频率

① 监测时间

监测时间选在当地电视节目播出时段。

② 监测频率

电视信号场强测量各电视频道的图像载频；背景无线电噪声场强在各电视频道有用信号频带附近选一频点进行测量。

（4）监测仪表与方法

① 监测仪表：惠普 ESCI 频谱仪及配套天线，每年检定一次，监测时处于有效期内。

② 监测方法：将天线架高 2 米，水平极化，指向接收信号场强最大处。频谱仪中频带宽设置为 120kHz。测量各电视频道全频段频谱，记取图像载频值和背景噪声值。

其中图象载频采用峰值检波方式，背景噪声采用准峰值检波方式。

（5）监测结果与分析

电视频道监测结果如下。

表 7-2-1 工程沿线电视收看敏感点现状信噪比

序号	测点	频道	频率 (MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	现状信噪比 (dB)
4	抱一村	4	77.25	32	9	23
		1	49.75	37	13	24
13	西园村	1	49.75	30	14	16
		9	192.25	35	20	15
23	布曲布	12	216.25	65 \sqrt	20	45 *
		6	168.25	59 \sqrt	19	40 *

注：“ \sqrt ”表示信噪比大于 35dB，“*”表示信号场强达到广电部规定的标称可用场强。

电视伴音采用调频制，不易受影响，主要考虑采用调幅制的图象信号受影响的情况。判断电视图像受影响的程度，采用国际无线电咨询委员会（CCIR）推荐的图像损伤制五级评分标准：5分为不可察觉；4分为可察觉，但不讨厌；3分为稍觉讨厌；2分为讨厌；1分为很讨厌。一般取实用界限：达到3分或3分以上为正常收视条件。根据以往电气化铁道对电视影响的研究结论可知，当信噪比（D/U）值大于35dB时，电视画面可达3分或3分以上，即达到正常收看的程度。

从表 7-2-1 可以看出，目前 3 个监测点中采用天线可接收到 6 个电视频道，有 2 个频道信噪比达到正常收看所要求的 35dB。

二、现状评价

现状监测表明，目前 3 个监测点中，采用天线共可接收 6 个电视频道，2 个频道信噪比达到正常收看所要求的 35dB。根据现状调查，工程沿线居民均采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视节目，收看质量可以保证。

拟建基站选址处电磁环境现状背景值较低，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）标准要求，有较大的环境容量。

第三节 电磁环境影响预测与评价

一、电磁污染源特性

1. 电力机车运行产生的电磁辐射

(1) 接触网技术条件比较

机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。根据该工程设计资料，该线路接触网导线推荐采用银铜合金，全补偿简单链式悬挂，设计速度最高为 160—200km/h。据此，该工程完工后机车运行产生的电磁辐射源强类比可类比郑武线试验段电磁辐射实测数据。郑武线准高速试验段接触网采用简单链式悬挂，接触网材质为银铜。

(2) 电磁辐射随速度变化特性

图 7-3-1 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 7-3-1 可见，郑武线车上 150 MHz 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 2.5dB，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，因此可将普速线路（60km/h）30—1000MHz 电磁辐射频率特性曲线及其下移 2.5dB 的曲线分别作为本工程完工后列车以 200km/h 和 160km/h 运行时电磁辐射频率特性预测曲线。

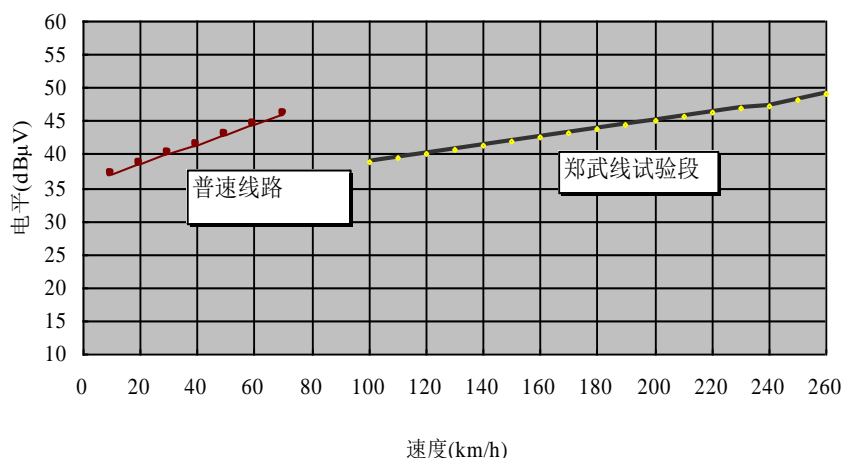


图 7-3-1 电磁辐射随速度变化曲线

(3) 电磁辐射频率特性与距离特性

① 频率特性

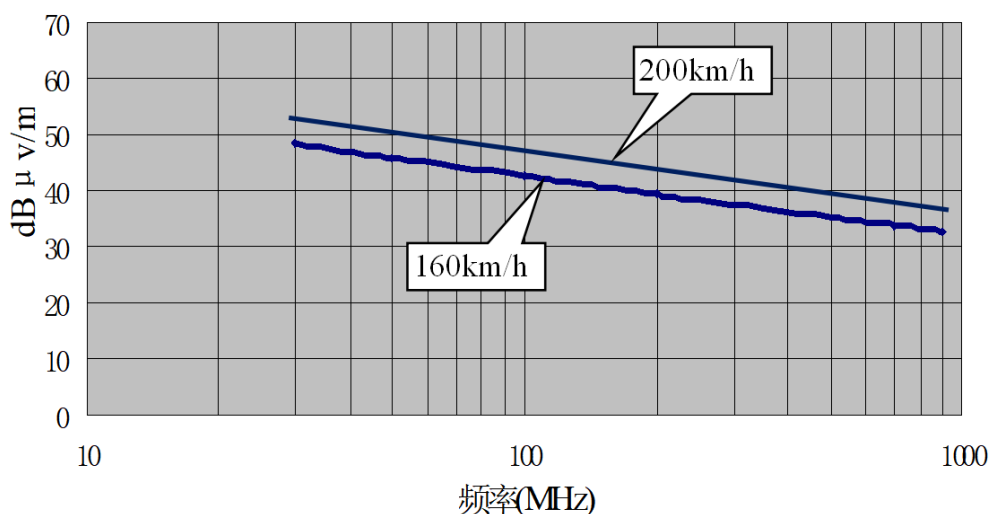


图 7-3-2 距线路 10m 处辐射频率特性预测曲线

② 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：

$$b = 4.28 + \frac{1.735}{f}$$

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；

E₀：距电气化铁道 10m 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。

2. GSM-R 基站产生的电磁辐射特性

本工程改线段无线通信采用 GSM-R 网络系统解决方案。根据设计资料，预测分析参数选取如下。

表 7-3-1 基站及其采用天线的主要技术指标

项目	技术指标
发射机输出功率（单载频）	60 W
基站天线增益	17~18dBi
基站天线参数	水平波束宽度约 65°；垂直波束宽度约 9.5°；下倾角约 7°。
基站高塔度	20m~40m
损耗	天线输入前，有基站合路器损耗（多载波），馈线损耗，功分器损耗。

本工程基站工作频段为：上行使用 885~889 MHz，下行使用 930~934 MHz，属微波频段，可采用以下计算公式来计算距天线一定距离的功率密度值。

$$p_d = \frac{P \cdot G}{4 \cdot \pi \cdot r^2} (\text{mW/cm}^2)$$

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，应考虑天线输入前有馈线损耗(约 1.5~4dB)，功分器损耗（约 3 dB），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、损耗和天线增益 dBi=18；计算出不同距离天线轴向、半功率角方向辐射场强，计算值见表 7-3-2。

表 7-3-2 距基站不同距离辐射场强计算值

距离（m）	单载波（天线输入功率约为 p=10W）	
	轴向功率(μW/cm ²)	半功率角(μW/cm ²)
15	13.60	6.80
16	11.96	5.98
17	10.59	5.29
18	9.45	4.72
19	8.48	4.24
20	7.65	3.83

从上表可以看出，距离天线 20m 以外，任何高度的场强值均低于 8μW/cm²，图 7-3-6 为天线超标区域示意图，由于 GSM-R 天线水平波束宽度约为 65°，沿天线轴向 20 m 处，其波束的水平宽度约为 10m，可粗略的定为以天线为中心，沿线路方向两侧各 20 米、垂直线路方向各 10 米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 6 米处。基站以多载频工作时，其辐射功率小于单载频输出功率，其影响不会超过单载频区域。

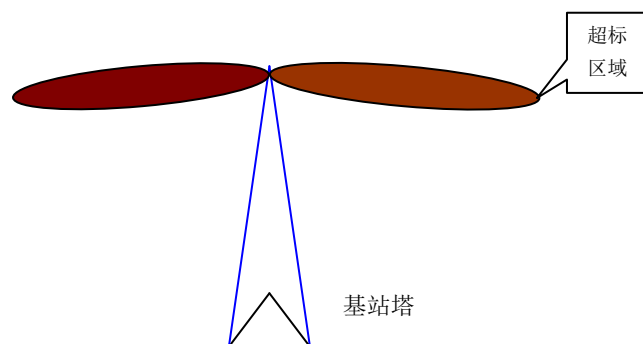


图 7-3-6 辐射超标区域示意图

二、影响预测

1. 电视接收影响预测

表 7-3-3 给出工程后过车时由于受到电气化铁路无线电干扰影响，电视收看监测小区采用天线收看电视接收信噪比的变化。

表 7-3-3 工程完成后电视收看监测点接收信噪比的变化

序号	测点	频道	频率 (MHz)	信号场强 (dB μ v/m)	背景场强 (dB μ v/m)	现状信噪比 (dB)	工程后信噪比 (dB)
4	抱一村	4	77.25	32	9	23	3.4
		1	49.75	37	13	24	6.3
13	西园村	1	49.75	30	14	16	0.7
		9	192.25	35	20	15	8.0
23	布曲布	12	216.25	65 \checkmark	20	45 *	33.3
		6	168.25	59 \checkmark	19	40 *	25.1

注：“ \checkmark ”表示信噪比大于 35dB，“*”表示信号场强达到广电部规定的标称可用场强。

由上表可知：目前 3 个监测点中采用天线仅可接收 6 个电视频道，其中 2 个频道信噪比满足正常收看所要求的 35dB，工程后，各频道信噪比有明显降低，均不满足信噪比大于 35dB 要求。

2. 新建 GSM-R 基站影响预测

根据计算分析，以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，垂直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。

三、影响分析结论

1. 电视接收影响分析结论

目前 3 个监测点采用天线可接收 6 个电视频道，其中 2 个频道信噪比满足正常收看所要求的 35dB。工程后，列车运行产生的无线电干扰使各频道信噪比又有降低，各频道均不满足信噪比要求。本工程沿线居民主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视节目，电气化铁路产生的无线电干扰不会对这些收看方式造成干扰影响。

2. GSM-R 的电磁影响结论

根据计算分析，以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，竖直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。

第四节 防护措施及建议

一、电视收看影响的防护措施

根据预测结果，由于沿线居民基本不用普通天线收看，主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看卫视节目，而这些收看方式不会受到铁路电气化后产生的干扰影响。但铁路投入运营后，仍应加强接触网维护，减少接触导线硬点，减少弓网离线率和由此产生的火花干扰，消除或降低有可能产生的通过电视电缆和电源耦合的干扰分量，确保用户收看质量。

二、GSM-R 基站影响的防护措施

本工程采用 GSM-R 数字无线通信系统。根据计算分析，以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，竖直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。要求在基站选址时应避免超标区域进入居民点范围内并尽量远离居民区。

第五节 小结

一、现状评价结论

根据现状调查，工程沿线居民主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视

节目，收看质量可以得到保证。现状监测表明，目前 3 个监测点中，采用天线可接收 6 个电视频道，2 个频道达到正常收看所要求的 35dB。

二、预测评价结论

1. 电视接收受影响评价结论

目前 3 个代表性监测点中仅可接收 6 个电视频道，2 个频道信噪比满足正常收看所要求的 35dB。电气化改造工程后，列车运行产生的无线电干扰使各频道信噪比明显降低。由于沿线居民基本不用普通天线收看，而主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看卫视节目，由于电气化铁路产生的无线电干扰不会对采用这些方法收看电视造成干扰，因此，本工程后，沿线居民电视收看质量基本不会受到影响。

2. GSM-R 基站影响评价结论

根据计算分析，以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，垂直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。

三、电磁防护措施

1. 电视接收受影响防护措施

根据预测结果，由于沿线居民基本不用普通天线收看，主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看卫视节目，而采用这些方法收看电视不会受到铁路电气化铁路产生的干扰影响。铁路投入运营后，建议铁路运营单位应加强接触网维护，减少接触导线硬点，减少弓网离线和由此产生的火花干扰，消除或降低有可能产生的通过电视电缆和电源耦合的干扰分量，确保用户收看质量。

2. GSM-R 基站影响防护措施

根据计算分析，本工程新建 GSM-R 基站以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，垂直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。要求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居民区。

第八章 地表水环境影响评价

第一节 概述

本工程运营期污水主要来自工程范围内各车站、所等房屋设施产生的污水；施工期污水主要为隧道施工排水和桥梁桥墩基础、墩身施工排水，各施工营地生活污水以及大临施工场地生产废水等。

本工程正线包含车站 14 座，动车所 1 座。其中新建站 6 座，分别为岭头、利国、龙栖湾东、镇海、三亚科技城、红塘湾站；利用既有西环高铁车站 3 座，分别为尖峰、黄流、乐东站；改扩建站 5 座，分别为崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场、三亚站；改扩建三亚动车所 1 座；新建岭头线路所、老村线路所、凤凰西线路所 3 座。

工程利用既有海西高铁段穿越黄流三曲沟水库水源保护区 1 处。

一、评价因子

本次评价地表水环境现状评价因子为：水温、pH、DO、COD_{Cr}、BOD₅、SS、高锰酸盐、NH₃-N、总磷、石油类、LAS 等。

根据铁路办公房屋排放生活污水的特点，确定工程运营期各站生活污水、集便污水的评价因子为 pH、COD_{Cr}、BOD₅、SS、NH₃-N；含油生产废水的评价因子为 pH、COD_{Cr}、SS、石油类；动车所洗车污水的评价因子为 COD_{Cr}、SS、LAS、石油类等。

桥梁施工、隧道施工、大临工程排放污水的评价因子为 pH、COD_{Cr}、SS、石油类。

二、评价标准

（一）环境质量标准

本工程沿线河流分布河流众多，其中乐东县境内主要河流有昌化江（包括其支流乐中河、大安河、南巴河）和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主；中部水系以三亚河为主，包括大茅水；东部水系以藤桥河为主，包括藤桥西河和藤桥东河。各河流水体根据其环境功能区划执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 水体标准值，近海河流感潮河段根据水质分类执行《海水水质标准》（GB3097-1997）III 水体标准值，具体标准值见表 8.1-1。

表 8.1-1 水环境质量标准

单位：mg/L

分类 \ 项目	pH	溶解氧	CODcr	BOD ₅	氨氮	石油类
《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III 类水质标准	6~9	≥5	20	4	1.0	0.05
《海水水质标准》(GB3097-1997) III 类水质标准	6.8~8.8	>4	4	4	-	0.3

(二) 污染物排放标准

本次工程利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站 6 座车站污水接入市政污水管网，尖峰站、黄流站、乐东站 3 座车站污水定期清运，均执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 三级标准；岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站 5 座车站经处理后排入附近沟渠，最终汇入河流（III类水体）或农灌水体，执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 一级标准。具体排放限值见表 8.1-2、表 8.1-3。

表 8.1-2 《污水综合排放标准》(GB8978-1996)

单位：mg/L

项目	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	LAS
第二类污染物最高允许排放浓度 三级标准	6~9	500	300	400	-	30	20
第二类污染物最高允许排放浓度 一级标准	——	50	10	20	8		

三、评价等级

本工程无第一类污染物产生或排放，工程岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站共 5 个车站采用直接排放的方式，各站污水排放情况见下表，根据表格所列各判定因素，本工程各外排车站污水排放量 $Q < 200\text{m}^3/\text{d}$ ，水污染物当量数 < 6000 ，污水排放直接受纳水体影响范围不涉及水源保护区，地表水环境评价等级为三级 A。

表 8.1-3 地表水环境评价等级判定

判定项目	岭头站	龙栖湾东站	镇海站	南山北站	红塘湾站
影响类型	水污染影响型				
排放方式	直接排放				
废水排放量 Q (m^3/d)	9	7	7	6	29
水污染物当量数 W	100.12	77.87	77.87	66.75	322.62
受纳水体	南边沟 (III)	抱套河 (III)	农灌水体 (III)	农灌水体 (III)	农灌水体 (III)
水环境保护目标	不涉及水源保护区				
评价等级	三级 A				

三、评价范围

本工程岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站共 5 个车站采用直接排放的方式，工程水环境评价范围为以上各站污水排放口上游 500m 至下游 1000m 控制断面。施工期为主要工点污水排放情况及桥梁跨越处地表水体。

四、评价内容及重点

（一）评价内容

- 1.对工程沿线涉及地表水环境质量现状进行分析评价。
- 2.对既有车站现状污水排放情况进行分析评价。
- 3.对各站、所新增污水水质、水量及主要污染物排放浓度进行预测，对工程设计的污水处理工艺进行分析，判断其可行性和达标性，必要时提出相应的补充治理措施。
- 4.对施工期桥梁施工、隧道施工及施工营地、大临工程可能造成的水环境影响进行分析，提出治理与减缓影响的措施。
- 5.对工程涉及的黄流三曲沟水库饮用水源保护区进行环境影响评价，提出防护措施。

（二）评价重点

本工程地表水环境影响评价重点为对各站、所新增污水污染物排放情况分析，污染物排放量核算，以及工程对沿线各水源保护区的环境影响分析。

五、评价方法

采用标准指数法进行分析。单项水质标准指数表达式为：

$$Si = \frac{Ci}{Cs}$$

式中：Ci：i 污染物实测浓度（mg/L）

Cs：i 污染物的水环境质量标准或排放标准（mg/L）

Si：i 污染物标准指数

DO 标准指数表达式为：

$$S_{DOj} = \frac{DO_s}{DO_j} \quad DO_j \leq DO_f$$

$$S_{DOj} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j > DO_f$$

式中：S_{DOj}：溶解氧的标准指数

DO_f：饱和溶解氧浓度（mg/L）

DO_j : 溶解氧在 j 点的实测值 (mg/L)

DO_s : 溶解氧水质评价标准限值 (mg/L)

pH 标准指数表达式为:

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

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

式中: $S_{pH,j}$: pH 值的指数

pH_j : pH 值的实测值

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

第二节 水环境现状调查与分析

一、工程沿线地表水环境调查与分析

(一) 水环境概况

本线沿线河流众多, 本工程沿线河流分布河流众多, 乐东黎族自治县境内主要河流有昌化江 (包括其支流乐中河、大安河、南巴河) 和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主; 中部水系以三亚河为主, 包括大茅水; 东部水系以藤桥河为主, 包括藤桥西河和藤桥东河。地表河流大部分靠降水产生, 少部分是由雨水渗透汇合形成河溪。沿线水系分布如图 8.2-1 所示。

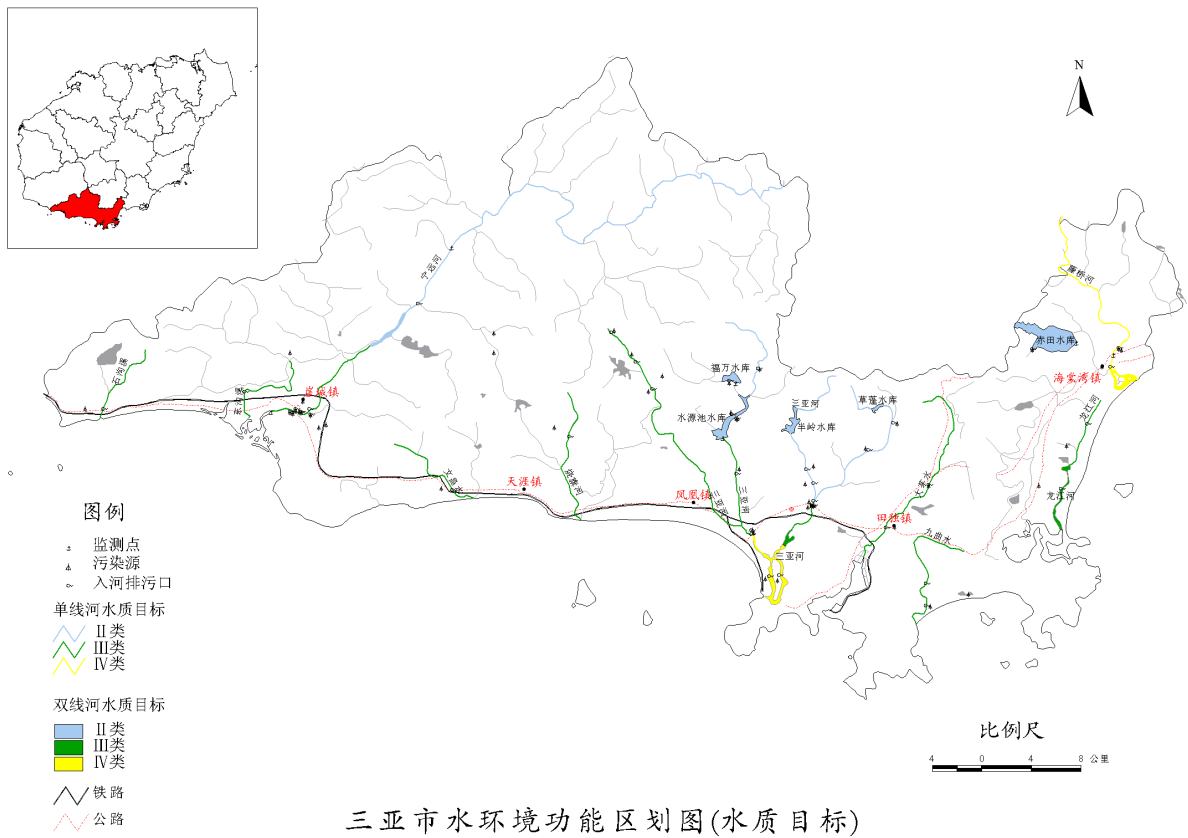


图 8.2-1 沿线水环境功能区化图（水质目标）

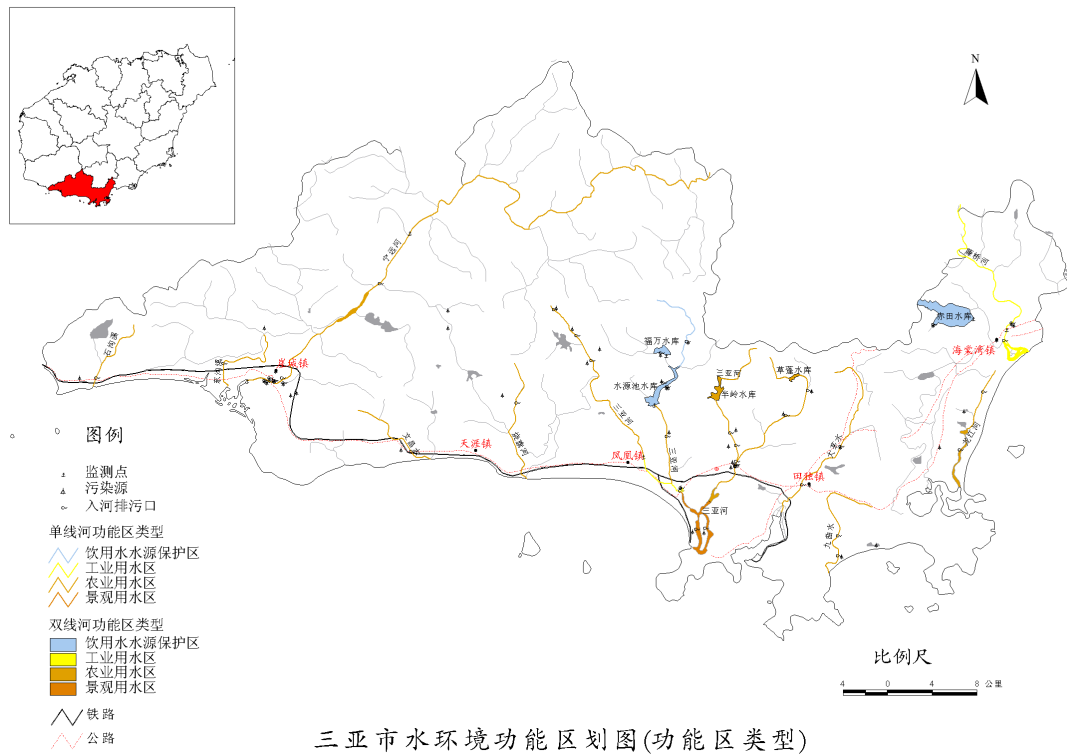


图 8.2-2 沿线水环境功能区化图（功能区类型）

1. 新建线工程跨越河流概况

本项目崖州至凤凰机场区段新建桥梁工程主要跨越的河流为宁远河、烧旗河、文昌水（图 8.2-3）。宁远河位于三亚市西部，为海南第四大河，也是三亚境内最大河流，其发源于海南保亭黎族苗族自治县西部毛感乡仙安石林南麓，在三亚崖州区港门村注入崖州湾（南海）。宁远河全长 83.5 公里，流域面积 1020 平方公里，总落差 1101 米，年均流量 6.47 亿立方米，年平均流量 20.5 立方米/秒。在其干流由山区向平原过渡处建大隆水库（总库容 4.56 亿立方米）。烧旗河、文昌水目前断流。



图 8.2-3 工程新建段跨越河流现状

上述 3 条河流水体功能为Ⅲ类水体，其中跨宁远河桥梁设置 6 个水中墩，具体如下表所示。

表 8.2-1 新建桥梁工程跨越沿线河流概况

序号	行政区划	跨越河流名称	桥梁名称	中心里程	水中墩个数	水体水质目标	河流功能区类型
1	三亚市	宁远河	崖州折返线单线特大桥	SDK311+240	6	III类	农业用水
			崖州左联络线单线特大桥	ZDK311+514	6		
			崖州右联络线单线特大桥	YDK311+189.6	6		
2		烧旗河	烧旗沟单线特大桥	DK348+615	0	III类	农业用水
3		文昌水	新红塘单线中桥	K339+007	0	III类	农业用水

2、既有线工程跨越河流概况

本工程利用既有海南西环高铁段跨越河流分别为白沙河、望楼河、抱套河、石沟溪、东沟溪、三亚河（图 8.2-3）。

白沙河发源于乐东尖峰岭西南，在佛罗镇白沙村入海，全长 26 公里，流域面积 1 600 平方千米，河床平均比降 4.61，河流总落差 1100.60 米，一级支流南文河、顺河。

望楼河发源于乐东县尖峰岭，向东流至坡毛园后折向西南，于乐东县乐罗镇注入南海。望楼河全长 99 公里，流域面积 827 平方公里，总落差 800 米，年均径流量 3.9 亿立方米，年平均流量 12.4 立方米/秒。在其干流上建有长茅水库（总库容 1.71 亿立方米）和石门水库（下游引出长茅西干渠和长茅东干渠）。望楼河全长 99 公里，流域面积 827 平方公里，总落差 800 米，年均径流量 3.9 亿立方米，年平均流量 12.4 立方米/秒。

抱套河发源于三亚市什味岭，在九所镇海坡村入海，全长 21 千米（过境全长 16 千米），流域面积 174 平方千米，河床平均比降 5.6，河流总落差 152 米。

三亚河位于三亚市境南部，由六罗水、水蛟溪、半岭水三条河组成，以六罗水为主流。这三条河汇合，由北向南穿城而过，注入三亚湾（南海）。三亚河全长 31.3 公里，流域面积 337 平方公里，年均径流量 2.11 亿立方米，年平均流量 6.69 立方米/秒。三亚河上已兴建了 4 座中型水库，即汤他、福万、半岭和水源池水库。大茅水发源于三亚市与保亭县交界处甘什岭南麓，自北向南流经上、下半岭村，经大茅、田独、新村等，最后注入榆林湾入南海。全长 28.2 公里，流域面积 117 平方公里，年均径流量 0.71 亿立方米，年平均流量 2.25 立方米/秒。

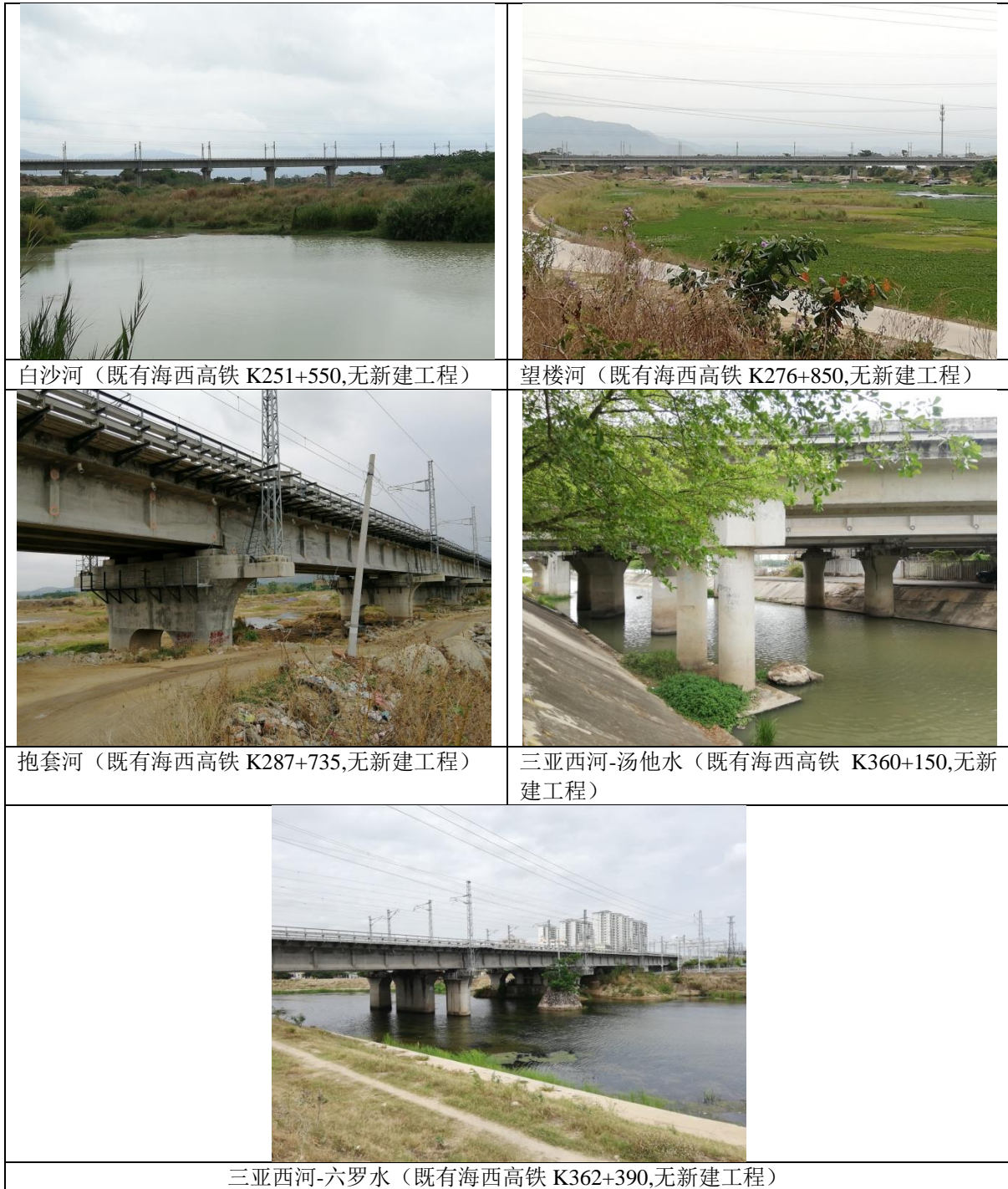


图 8. 2-3 既有线跨越河流现状

表 8.2-2 既有线桥梁工程跨越河流概况表

序号	行政区划	跨越河流名称	既有桥梁穿越里程		本次工程内容	河流范围			水体水质目标	河流功能区类型
			起点	终点		起	止	长度 km		
1	乐东黎族自治县	白沙河	K251+510	K251+590	利用既有海西高铁，无新增工程	源头	入海口	26	III类	农业用水
2		望楼河	K276+800	K276+900	利用既有海西高铁，无新增工程	源头	入海口	99.1	III类	农业用水
3		抱套河	K287+700	K287+770	利用既有海西高铁，无新增工程	源头	入海口	21	III类	农业用水
4	三亚市	石沟溪	K295+460	K295+500	利用既有海西高铁，无新增工程	源头	入海口	7.2	III类	农业用水
5		东沟溪	K305+270	K305+300	利用既有海西高铁，无新增工程	源头	入海口	9	III类	农业用水
6		三亚西河	K360+120	K360+180	利用既有海西高铁，无新增工程	羊栏妙林	金鸡岭	5.1	III类	工业、农业用水
7			K362+330	K362+450	利用既有海西高铁，无新增工程	水源池坝头	金鸡岭	8	III类	农业用水

（二）地表水环境质量

根据现场监测，对工程跨越的主要河流白沙河、抱套河、望楼河、宁远河、三亚西河近期水质进行分析（图 8.2-4），评价因子为 pH、COD_{cr}、BOD₅、氨氮、总磷、石油类等 6 项基本指标，分析结果如表 8.2-3、8.2-4 所示。





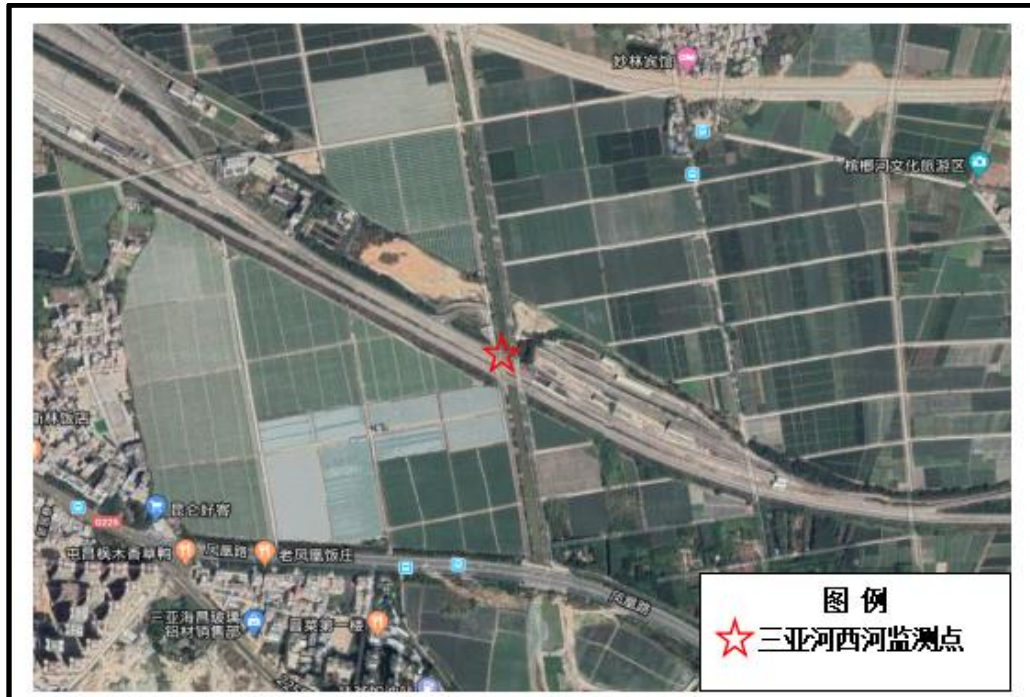


图 8.2-4 河流水体取样监测点位

表 8.2-3 沿线白沙河、望楼河、宁远河、三亚西河水质监测分析 mg/L

项目类型	检测点位	检测项目		pH	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	氨氮	石油类
		采样日期							
地表水	白沙河	2020年5月8日	7.58	10	2.0	18	0.898	0.05	
		2020年5月9日	7.67	11	2.0	16	0.968	0.05	
		2020年5月10日	7.89	12	1.9	19	0.962	0.05	
		标准限值	6~9	≤20	≤4	—	≤1.0	≤0.05	
		达标评价	达标	达标	达标	—	达标	达标	
	望楼河	2020年5月8日	6.53	18	2.7	24	0.441	0.01	
		2020年5月9日	6.58	20	2.2	25	0.562	0.01	
		2020年5月10日	6.44	20	1.9	22	0.623	0.05	
		标准限值	6~9	≤20	≤4	—	≤1.0	≤0.05	
		达标评价	达标	达标	达标	—	达标	达标	
	宁远河	2020年5月8日	7.98	12	2.1	19	0.128	0.03	
		2020年5月9日	7.42	14	1.9	16	0.180	0.02	
		2020年5月10日	7.56	14	2.3	18	0.190	0.02	
		标准限值	6~9	≤20	≤4	—	≤1.0	≤0.05	
		达标评价	达标	达标	达标	—	达标	达标	
	三亚河西河	2020年5月8日	8.37	18	2.3	170	0.971	0.05	
		2020年5月9日	8.26	17	2.2	162	0.426	0.02	
		2020年5月10日	8.42	17	2.4	160	0.432	0.04	
		标准限值	6~9	≤20	≤4	—	≤1.0	≤0.05	
		达标评价	达标	达标	达标	—	达标	达标	

由上表监测结果可知，本工程沿线白沙河、望楼河、宁远河及三亚西河断面各项水质指标均可满足相应的《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体功能的标准限值要求。

抱套河监测点位距河口约 1.2km，监测水体盐度为 30，根据总站海字[2017]12 号文件，在受到海水影响感潮河段当盐度大于 2 时，采用海水方法开展监测。抱套河该段为工农业用水，执行《海水环境质量标准》（GB 3097-1997）Ⅲ类标准。抱套河水质监测结果如表 8.2-4 所示。

表 8.2-4 抱套河水质监测分析 mg/L

项目类型	检测项目	pH	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	悬浮物	氨氮	石油类
	采样日期							
海水	2020年5月8日	8.24	13.6	2.8	1.8	3	0.0664	0.03
	2020年5月9日	8.16	9.27	2.6	2	3	0.0688	0.03
	2020年5月10日	8.23	9.1	2.6	2	3	0.0596	0.02
	标准限值	6.8~8.8	>4	≤4	≤4	-	-	≤0.3
	达标评价	达标	达标	达标	达标	—	—	达标

由上表监测结果可知，本工程沿线抱套河断面监测水质指标均可满足《海水环境质量标准》（GB 3097-1997）Ⅲ类水体功能的标准限值要求。

二、各站、所既有污水污染源调查与分析

本工程改扩建崖州、南山北、天涯海角、凤凰机场、三亚站 5 座既有车站，仅利用既有车站无改扩建工程车站 3 座，分别为尖峰、黄流、乐东站。改扩建三亚动车所 1 座。既有车站生活污水主要来源于食堂、浴室、锅炉房及生产生活办公房屋，主要污染物为 COD_{cr}、BOD₅、SS、氨氮。生产废水主要来源于机务设备产生含油污水，主要污染物为 COD_{cr}、BOD₅、SS 和石油类。本工程沿线既有各车站、动车所生产、生活污水排放量及排放去向见表 8-2-4。

表 8-2-4 沿线既有车站生活污水排放量及排放去向表

序号	行政区划	车站	车站性质	污水产生量 (m ³ /d)		处理措施	排放去向
				既有	新增		
1	乐东黎族自治县	尖峰	既有站，无新建工程	7	0	化粪池	定期清运
2		黄流	既有站，无新建工程	5	0	化粪池	定期清运
3		乐东	既有站，无新建工程	13	0	化粪池	定期清运
4	三亚市崖州区	崖州	改扩建	20	3	化粪池、隔油池	市政污水管网
5		南山北	改扩建	未运营	6	/	/
6	三亚市天涯区	天涯海角	改扩建	未运营	6	/	/
7		凤凰机场	改扩建	9	2	化粪池、隔油池	市政污水管网

表 8-2-4 沿线既有车站生活污水排放量及排放去向表

序号	行政区划	车站	车站性质	污水产生量 (m ³ /d)		处理措施	排放去向
				既有	新增		
8	三亚市吉阳区	三亚	改扩建	17	17	化粪池、隔油池	市政污水管网
9		三亚动车所	改扩建	47/200/17	16/12/5	厌氧滤池、SBR、人工湿地	排入三亚河

本工程尖峰、黄流、乐东站所不具备接入市政管网条件，原西环高铁工程将上述 3 座车站污水处理设施设计为人工湿地，由于位置偏远，人工湿地维护等问题，目前处理设备暂无法使用，以上 3 站污水现状为化粪池贮存定期清运。三亚动车所污水处理设施为厌氧塔、SBR、人工湿地处理，目前设备运转良好。

根据三亚动车所现状水质监测，污废水经厌氧、SBR、人工湿地处理达标后排入三亚河，满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准，水质监测结果如下。

表 8.2-5 三亚动车所污水处理水质现状 单位：mg/L

车站名称	测点位置	pH	COD _{cr}	BOD ₅	SS	氨氮	动植物油
三亚动车所	厌氧塔进口	7.81-7.86	1.35*10 ³	622	662	121	5.84
	厌氧塔出口（SBR 设备进口）	7.52-7.57	236	113	144	40	2.71
	SBR 设备出口（人工湿地进口）	7.41-7.48	59	17	38	12	1.35
	人工湿地出口	7.38-7.42	36	11	21	7	0.79
	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）一级标准	6-9	100	20	70	15	10
	达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标

第三节 铁路工程对水环境的影响评价与预测

一、概述

本工程共利用既有车站 8 座，利用既有动车所 1 座。既有车站、动车所污水排放量及排放去向情况已在上一节详细说明。

本次设计结合站所实际情况，将三亚动车所处理后污水由外排改为排入市政污水管网。其余既有车站维持既有污水处理设施及排放去向。

本工程正线包含车站 14 座，动车运用所 1 座。工程建成后，各站、所设计污水量及排放去向见表 8.3-1。

表 8.3-1 全线各站所污水处理设计措施概况表

单位：m³/d

序号	车站名称	既有污水量	新增污水量	污水处理方式	排放去向	排放标准	车站类型
1	岭头站	0	9	生化池+人工湿地	经沟渠汇入南边沟（III）	GB8978-1996 一级标准	新建站
2	尖峰站	7	0	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	利用既有，无工程
3	黄流站	5	0	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	利用既有，无工程
4	利国站	0	7	化粪池	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	新建站
5	乐东站	13	0	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	利用既有，无工程
6	龙栖湾东站	0	7	生化池+人工湿地	经沟渠汇入抱套河（III）	GB8978-1996 一级标准	新建站
7	镇海站	0	7	生化池+人工湿地	经沟渠汇入镇海镇内农灌水体（III）	GB8978-1996 一级标准	新建站
8	崖州站	20	3	化粪池、人工湿地	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有站改建
9	三亚科技城站	0	9	化粪池	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有站改建
10	南山北站	未运营	6	生化池+人工湿地	经沟渠汇入南山村内农灌水体	GB8978-1996 一级标准	既有站改建
11	红塘湾站	0	29	生化池+人工湿地	经沟渠汇入布坟村内农灌水体	GB8978-1996 一级标准	新建站
12	天涯海角站	未运营	6	化粪池	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有站改建
13	凤凰机场站	9	2	化粪池	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有站改建
14	三亚站	17	17	化粪池	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有站改建
15	三亚动车所	生活污水 47/生产废水 200/集便污水 17	生活污水 16/生产废水 12/集便污水 5	厌氧塔、SBR、人工湿地	市政污水管网	GB8978-1996 三级标准	既有动车所改建
16	老村线路所	0	1	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	新建线路所
17	岭头线路所	0	1	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	新建线路所
18	凤凰西线路所	0	1	化粪池	定期清运	GB8978-1996 三级标准	新建线路所

根据表 8.3-1 所列本工程各主要污染源及污水排放方式，本次工程利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站污水处理后排入市政污水管网，尖峰站、黄流站、乐东站无新增工程，经现场调查车站污水经化粪池处理后定期清运。其余各车站经化粪池、人工湿地处理后排入附近沟渠，最终汇入沿线河流（III类水体）或农灌水体。三亚动车所生产生活生产废水采用厌氧塔、SBR、人工湿地处理后排入市政污水管网。区间线路所产生少量污水，采用化粪池收集储存后，由环卫部门定期清运。

二、水质预测

工程运营期铁路污水包括来源于各站、所生活办公房屋产生的生活污水，生活污水主要污染物为 CODcr、BOD₅、SS、氨氮等；工程于三亚动车所设置真空卸污设施，负责列车进行卸污作业，真空卸污集便污水主要污染物为 CODcr、BOD₅、SS、氨氮等。动车所检修、洗车作业将产生少量含油污水，主要污染物为 CODcr、SS、石油类、LAS 等。

（一）各车站生活污水

本工程各站、所生活污水水质参考铁路 2003 年铁道部科技司研究项目《铁路中小站区生活污水强化一级处理试验研究》中小站水质监测统计资料平均值进行预测，其水质见下表 8.3-2。

表 8.3-2 2003 年中小站水质监测平均值表 单位：mg/L

项目	污染物质				
	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
数值	7.4	202.8	75.3	78	13

（二）三亚动车所生产生活污水

1. 集便污水

本工程于三亚动车所设置真空卸污设施，根据现状监测数据，集便污水水质见表 8.3-3。

表 8.3-3 集便污水水质预测表 单位：mg/L

项目	污染物质				
	pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
数值	7.31	1.35*10 ³	622	662	121

2. 生产含油废水

三亚动车所设置临修库，检修作业产生生产含油废水，根据《铁路给水排水设计

规范》(TB10010-2016)所列水质资料,本工程生产含油废水水质见表 8.3-4。

表 8.3-4 含油生产废水水质预测表 单位: mg/L

项目	污染物质			
	pH	CODcr	SS	石油类
动车所	7~8	150~420	30~150	6~60

3.洗车污水

动车所设置洗车线,产生机车洗刷污水,根据《铁路给水排水设计规范》(TB10010-2016)所列水质资料,客车、机车、动车洗刷污水水质见表 8.3-5。

表 8.3-5 客车、机车、动车组洗车污水水质预测表 单位: mg/L

项目	污染物质				
	pH	CODcr	SS	石油类	LAS
洗车污水	6~9	150~420	40~350	2~30	20~30

三、运营期水环境影响预测

本工程各车站污水运行期水环境影响预测,根据工程各站、所污水类型、污水排放条件和处理方式,分类论述。

(一) 污水排入市政管网或定期清运的各站、所

本工程利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站 6 座车站具备接入市政污水管网条件,除利国站为新建站之外,其余 5 座均为改建车站。尖峰站、黄流站、乐东站为利用既有车站无新增工程,此 3 座车站无纳管条件,车站污水定期清运。岭头线路所、凤凰西线路所、老村线路所生活污水均为化粪池处理后定期清运。以上多处站、所排放水质预测见表 8.3-6。

表 8.3-6 利国站等 9 座车站及 3 处线路所污水预测水质 单位: mg/L

污水性质	污水量		pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
	既有	新增					
排放生活污水水质	335	80	7.4	202.8	75.3	78	13
《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准			6.5~9.5	500	300	400	--
标准指数			--	0.64	0.56	0.33	--

由预测结果可知,工程沿线其 9 座车站(利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站、尖峰站、黄流站、乐东站)及 3 处线路所,总排污口预测水质可满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)三级标准。设计方案可行。

（二）污水处理后外排的车站

本工程岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站 5 座车站不具备接入市政污水管网条件，车站均为生活污水，采用生化池+人工湿地处理措施。该处理工艺主要是车站生活污水提升后进入生化池，利用其中发生的厌氧反应去除有机物、氮、磷；生化池出水通过布水管道进入人工湿地的下行池，在下行池中植物及微生物的吸附等作用得到净化，而后水流从上行池的底部向上流，再次被植物及微生物吸附降解，从而达到排放标准，处理工艺见下图。

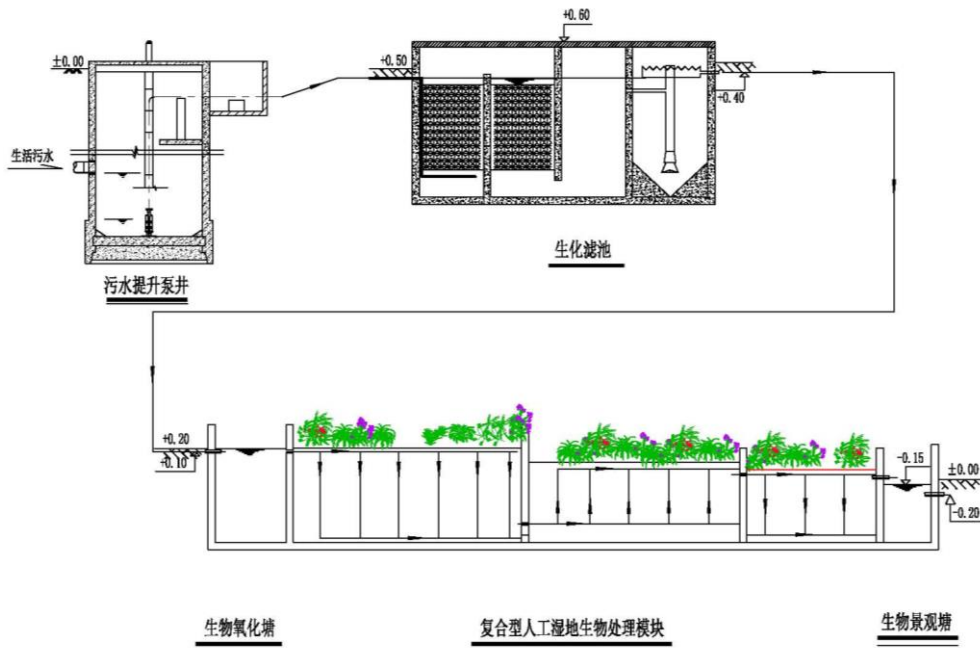


图 8.3-1 生化池、人工湿地工艺流程图

站区生活污水类比铁路中小站水质监测统计资料平均值，站区污水采用生化池+人工湿地处理工艺对 COD_{Cr} 、 BOD_5 、SS、氨氮污染物的去除率分别按照 90%、95%、80%、85% 进行预测。岭头站、龙栖湾东站污水处理后排入河流水体，镇海站、南山北站、红塘湾站污水处理后排入农灌水体，5 座车站生活污水处理后水质预测见表 8.3-7。

表 8.3-7 岭头站等 5 座车站生活污水预测水质 单位：mg/L

排污单位	项目	污水量		pH	COD_{Cr}	BOD_5	SS	氨氮
岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站	生活污水水质	既有	新增	7.4	202.8	75.3	78	13
	生化池、人工湿地	0	58	6~9	20.28	3.765	15.6	1.95
《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准				--	50	10	20	8
标准指数				--	0.41	0.38	0.78	0.24

由预测结果可知，岭头站、龙栖湾东站、镇海站、南山北站、红塘湾站共 5 座车站生活污水采用生化池、人工湿地处理后排入河流或农灌水体，预测水质均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

岭头站、龙栖湾东站 2 座车站污水处理达标后分别排入南边沟（地表水Ⅲ类）、抱套河（海水Ⅲ类），排放量均远小于各受纳河流体流量，根据导则推荐的混合过程段长度估算公式，车站污水排放进入受纳河流水体后的混合段长度见表 8.3-8。根据混合段长度估算结果，车站排放污水的影响范围内均无水环境敏感目标，且影响范围较小不会对水环境造成较大影响。

表 8.3-8 岭头站、龙栖湾东站污水排放混合段长度

车站	受纳水体	枯水流量 m ³ /s	水面宽度 m	混合段长度 m
岭头站	南边沟(地表水Ⅲ类)	0.8	7.2	84
龙栖湾东站	抱套河(海水Ⅲ类)	1.3	30	889

根据类比受纳水体环境质量现状监测数据，前文预测各站污染物排放量及排放浓度，利用河流均匀混合模型，岭头站、龙栖湾东站 2 座车站污水排放与受纳河流水体均匀混合后，河流水质预测见表 8.3-9、表 8.3-10。

表 8.3-9 岭头站排入南边沟均匀混合后水质预测

排污单位	项目	水量 m ³ /d	水质				
			pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
岭头站	排放污水	9	7.4	20.28	3.765	15.6	1.95
	现状水质	69120	7	12	2.0	19	0.97
	混合断面	69129	7	12.0	2.0	19.0	0.97
	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)水质标准 (Ⅲ)类		6-9	20.00	4.00	--	1.00
	标准指数		/	0.26	1.65	--	0.09

表 8.3-10 龙栖湾东站排入抱套河均匀混合后水质预测

排污单位	项目	水量 m ³ /d	水质				
			pH	CODcr	BOD ₅	SS	氨氮
龙栖湾东站	排放污水	7	7.4	20.28	3.765	15.6	1.95
	现状水质	112320	8.23	2.6	2	3	0.06
	混合断面	112327	8.23	2.6	2.0	3	0.06
	《海水环境质量标准》(GB 3097-1997)水质标准(Ⅲ)类		6.8~8.8	4	4	--	--
	标准指数		/	0.65	0.5	--	--

根据上表所列岭头站、龙栖湾东站污水排放与受纳水体完全混合后水质预测结果，

岭头站污水排入南边河后，不会对河流水质造成不良影响，预测水质可满足地表水 III 类水质标准。龙栖湾站污水排入抱套河后，预测水质可满足海水 III 类水质标准，不会对水环境造成不良影响。

（三）三亚动车所

三亚动车所既有排水量 264m³/d，设计新增排水量 33m³/d，其中生活污水 16m³/d，列车集便污水量 5m³/d，生产废水 12m³/d。动车所生活污水采取 SBR 处理、集便污水采取厌氧塔+SBR 处理、生产废水采取气浮过滤处理，以上污废水处理最终汇入人工湿地进行深度处理。根据三亚动车所污水水质现状监测数据，水质处理后可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准（见前表 8.2-7）。

既有动车所污水处理站设化粪池 2 座 100m³，格栅井 1 座，调节沉淀池 1 座 100m³，厌氧塔 1 座 12m³/h，SBR 处理池 2 座处理能力共 25m³/h，除油气浮过滤设备 1 套 10m³/h，污泥干化场 1 座（12.0x8m）。人工湿地处理设施 500³/d。本次设计新增污废水 33m³/d，三亚动车所污水量合计 297m³/d，目前设备处理规模可满足设计使用。

三亚动车所设计优化污水排放去向，由既有排入三亚河，优化为接入市政污水管网。污水经处理后水质亦满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（四）污染源排放增减量汇总

工程包含各站、所污染源排放量核算表见表 8.3-11。

表 8-3-11 水污染物排放表

单位：t/a

污染物	既有排放量	新增排放量	新增部分削减量	以新带老削减量	排放增减量	排放总量
CODcr	8.72	4.34	5.87	0	4.34	13.06
BOD ₅	2.35	0.42	2.29	0	0.42	2.77
SS	2.23	6.36	2.01	0	6.36	8.59
氨氮	1.64	0.48	0.31	0	0.48	2.12
石油类	0.08	0.01	-0.01	0	0.01	0.09

六、水环境污染治理措施及投资估算

根据本工程污水处理措施，本次设计污水处理工艺投资估算汇总见下表 8-3-12。

表 8.3-12 本工程污水处理工艺投资汇总表

序号	车站	车站性质	新增污水处理设施	投资估算 (万元)
1	岭头站	新建站	生化池+人工湿地, 处理规模 15m ³ /d	24
2	龙栖湾东站	新建站	生化池+人工湿地, 处理规模 10m ³ /d	22
3	镇海站	新建站	生化池+人工湿地, 处理规模 10m ³ /d	22
4	崖州站	改建站	占压还建生化池+人工湿地, 处理规模 30m ³ /d	80
5	红塘湾站	新建站	生化池+人工湿地, 处理规模 30m ³ /d	80
6	三亚动车所	改建站所	还建人工湿地 1 座。	72
合计				300

第四节 施工期水环境影响分析

一、施工期水环境影响分析

(一) 桥梁施工水环境影响分析

本线沿线河流众多, 乐东黎族自治县境内主要河流有昌化江(包括其支流乐中河、大安河、南巴河)和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主; 中部水系以三亚河为主, 包括大茅水; 东部水系以藤桥河为主, 包括藤桥西河和藤桥东河。地表河流大部分靠降水产生, 少部分是由雨水渗透汇合形成河溪。

1、桥梁施工概况

本工程全线利用既有铁路桥梁 29 座, 新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座, 其中新建涉水桥梁 5 座, 全线枯水期水中墩个数为 3 处, 水中墩分布见表 8.2-1。

2、桥梁施工水环境影响分析

(1) 施工栈桥

作为工程施工的临时性桥梁, 栈桥在搭建过程中对地表水有一定影响, 在打桩过程中扰动河床底泥, 增加了河流水体的浊度。该过程不产生有毒有害污染物, 随着打桩结束, 河床泥沙重新沉积, 不会对水质造成影响。

施工栈桥采用钢管桩基础, 一定程度上减小了河流的过水断面, 对线位上游有阻水作用。由于钢管横截面积较小, 总体对河水位影响不大。在桥梁施工完成之后进行拆卸清理, 即可恢复河流在该河段的正常流速及水位。

(2) 水中墩

跨河大桥施工对河流水体的影响主要表现为基础施工, 特别是水中墩施工, 采用

围堰施工时，围堰和拆堰会引起水体局部短时间悬浮物增加，短时间内对河水有一定影响。随着河水的流动、泥沙沉降，围堰和拆堰不会对河水水质产生大的影响；另外钻孔泥渣排入水体会对水质产生不良影响。

桥梁基础施工流程见下图。从实际施工过程分析看到，施工过程产生悬浮物主要集中在围堰、堰内积水抽出、机械钻孔和围堰拆除环节上，而灌浆注桩、承台桥墩施工、养护、桥面、修整等环节悬浮物产生量较上述工序要小得多，在做好防护措施后对施工水域影响较轻。

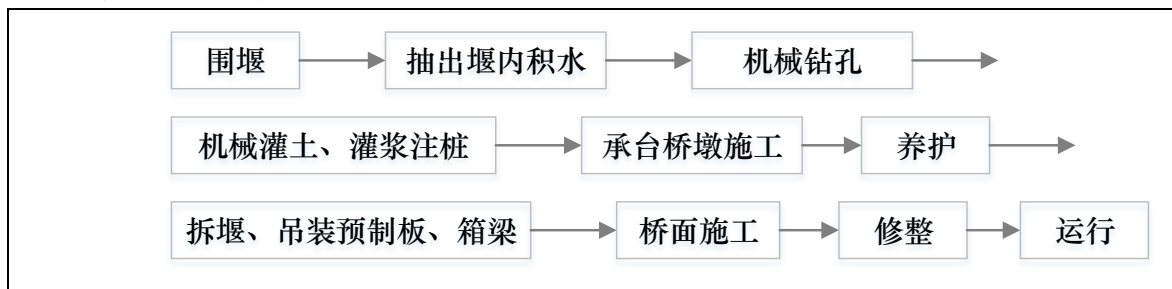


图 8.4-1 桥梁施工流程示意图

有关资料显示，围堰过程释放的悬浮物量在 0.9~1.75kg/s。。

堰内积水抽排出来的水中悬浮物发生量在 0.1~0.5 kg/s。

钻孔泥渣沉淀后上清液悬浮物浓度低于 60mg/l 以下

由于施工期围堰和拆堰过程扰动河床底泥是短暂的，大量悬浮物集中在钢管围堰内。随着围堰和拆堰的结束，施工引起的悬浮物增加对河流水质的影响也将结束。

本工程桥梁施工的下部桩基础施工应尽量选择在枯水期，因此对水环境的影响集中在枯水期的水中墩围堰和拆堰的施工过程，持续时间也是有限的。随着工程桩基础施工完毕，对水环境扰动水质浑浊的影响也将结束。

3、机械漏油对水体的影响

大桥施工作业机械由于多以电动为主，不存在矿物油类的跑、冒、滴、漏发生，即使是部分机件加机油或润滑油，其用量不大，只要严格施工管理，一般不会发生污染。

（二）隧道施工对地表水环境的影响

本工程新建单线铁路隧道共 2 座，分别为新菠箕岭隧道和新大保隧道。

新菠箕岭隧道位于西环货线增建二线 K326+600~K350+042.93 段，隧道长 385m，其与既有西环货线菠箕岭隧道相邻。新大保隧道位于凤凰机场右联络线上，隧道长 760m，其与既有西环高铁大保隧道相邻。

全线隧道分布情况见下表。

表 8.4-1 新建隧道分布情况统计表

序号	隧道名称	中心里程	隧道全长 m	正常涌水量 (m ³ /d)	最大涌水量 (m ³ /d)
1	新菠箕岭	D1K347+082.5	385	480	960
2	新大保	YDK350+770	760	515	1030

隧道施工排水主要为隧道涌水和施工工艺排水，其中隧道涌渗水主要来自于地下含水岩体，为自然环境中的地下水，水量变化较大，但通常水质较好，直接排放不会对周边环境造成明显影响，可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。

隧道施工工艺排水主要包括施工爆破降尘、钻机钻头冷却水、注浆支护阶段等生产施工废水，隧道施工废水中污染成分简单，主要为泥沙、混凝土灰料等小颗粒悬浮物以及由机械施工过程中跑、冒、滴、漏的少量油污，施工废水主要污染物为 SS、石油类，隧道施工用水量较小，预计工点最大排水量约 20~50m³/d。隧道施工工艺排水产生的废水，若直接排放容易污染水体和引起受纳沟渠的淤积，对沿线水环境产生一定的影响，应严格处理。

结合沿线地表水水质目标及生态环境敏感性，涉及环境敏感区的隧道洞口及斜井，设置施工废水处理站，对隧道施工废水进行深度处理后循环利用或排放。

（三）施工营地污水对环境的影响

施工营地及施工场地污水主要包括现场施工人员产生的生活污水。主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。

本工程修建临时营地，施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活污水排放量较小，主要以洗漱和食堂清洗污水为主。根据经验，一般施工营地施工人员约 20~200 人，以施工人员生活用水量 50L/d 人，生活污水排放量为用水量的 80% 计，则施工营地生活污水排放量通常为 0.8~8m³/d。本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，影响营地工作人员和施工人员的健康。

（四）大临工程等施工场地对水环境的影响

本工程范围内设置的重点大临工程主要有：制梁场 1 处，位于红塘湾车站北侧；混凝土搅拌站 4 处，级配碎石拌合站 3 处，位于车站或区间附近。

上述大临工程施工废水经多级沉淀处理达标后回用于站场绿化、清洗、喷洒等，不产生污水排放，施工期间主要的水环境影响可能来自：①施工作业扬尘落入水体引

起 SS 升高；②施工场地受降雨或径流冲刷，携带泥沙进入地表水体，导致水质 SS 浓度增加；③施工作业车辆、机械清洗可能产生少量清洗废水排放。

二、施工期水污染防治措施建议

根据上述施工期环境影响分析，为降低这种环境影响，本评价建议施工期应采取如下污染防治措施。

1.工程跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，水中墩施工采取围堰措施，桥墩施工时，在钻孔桩旁设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走防至堆弃场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。桥梁钻孔施工过程中，应注意桥梁施工对河堤、河道的保护，若施工过程中对河堤、河道造成一定影响，需在施工完成后予以恢复。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

2.隧道施工排水采取清污分流，对未受施工污染的地下涌渗水（清水），可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。

隧道产生的施工工艺排水采用沉砂、沉淀处理，隧道进出口、斜井口各设隔油沉淀池 1 座，废水采用隔油沉淀工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后排入附近沟渠（农灌沟或执行 III 类及以下标准的水体，非饮用水源保护区及其他敏感水体）。

3.工程施工营地选址应尽量远离水源保护设置，优先选择具备接入市政的乡镇周边区域或租用排水设施完善的民房。对于不具备接入市政污水管网的条件的施工营地，建议设置化粪池对营地产生污水进行收集储存，并加强管理，及时清掏，由环卫人员及时运送至环保部门指定场所，或者积肥。防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境。对于施工营地的食堂污水，应设小型隔油、集油池，含油污水经过隔油处理后达标排放。

4.工程混凝土拌和站应先选址在离开居民点 300m 之处，水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设两级沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用，排放废水应做到达标排放。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

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

6.当堆料场存放特殊性的物质如：沥青、水泥等应设篷盖，防止被雨水冲刷造成流

失，污染环境。

三、施工期污水处理投资估算

施工期应严格执行国家和地方的有关建筑施工环境管理的法规；并将本次评价所提的各项建议措施落实到施工的各个环节，做到文明施工，使施工期环境影响降到最低。

表 8.4-2 施工期污水处理投资估算表

序号	污水处理措施	个数	投资（万元）
1	桥梁施工泥浆坑、沉淀池	6	30
2	隧道污水处理池	4	40
3	大临工程多级沉淀池	8	40
合计			110

第五节 工程对黄流三曲沟水库饮用水水源保护区的影响分析

一、黄流三曲沟水库饮用水水源保护区概况

根据《海南省人民政府办公厅关于划定乐东黎族自治县九所镇石门水库等 4 个饮用水水源保护区的批复》（琼府办函[2010]351 号），黄流镇三曲沟水库饮用水水源保护区划分为一级保护区和二级保护区，总面积为 16.57km²。其中水域面积为 1.82km²，陆域面积为 14.75km²。具体划分如下：

① 一级保护区：一级保护区总面积为 0.51 km²。水域范围为三曲沟水库正常水位线（24.9m）以下，以取水口为原点，300m 为半径所画扇形区域包含的水域范围，面积为 0.16km²；陆域范围为三曲沟水库取水口正常水位线以上向陆方向延伸，并以山脊线为边界所围成的区域，面积 0.35km²。

② 二级保护区：二级保护区总面积为 16.06km²。三曲沟水库正常水位以下，一级保护区水域边界外的水域范围，面积 1.66km²；陆域范围为二级保护区水域边界及一级保护区陆域外边界向陆水平距离 2500m 的范围，若遇水库大坝，则以大坝为边界，若遇到公路，则以公路为界，若超过面临水库的第一重山脊线，则以山脊线为界，若遇水渠，则沿水渠向水渠外侧扩展 30m 后所形成的边界为界，陆域保护面积 14.40km²。

二、本工程与黄流三曲沟水库饮用水水源保护区的位置关系

本项目利用海西高铁段 K263+000~K266+250 以路基形式穿越水源保护区二级保护区，穿越长度约 3250m。

三、本工程对黄流三曲沟水库饮用水水源保护区的影响评价

工程穿越水源保护区二级保护区全长 3250m，全部为既有路基工程，无新增工程。

本工程穿越保护区段为既有高速铁路客运专线，属于非污染类项目，列车运行采用全封闭车厢，密闭集便系统，列车运行至动车所卸污，车上垃圾在指定车站投放，保护区内未设置车站及其他生产、生活设施等排污工程，运营期无污染物排放。本段施工期无任何工程内容，不产生新的环境影响。

四、黄流三曲沟水库饮用水水源保护区环境影响防护措施

本工程仅承担客运业务，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站、场后进行卸载，沿途不排放污水、废物。因此，工程运营期不会对饮用水源保护区的水质产生影响。

建设单位加强运营期铁路运输和环境管理，定期接受相关环保部门的监督检查，确保项目环保措施处于良好稳定的运行状况，将项目对饮用水源保护区的环境影响降至最低。

第六节 小结

1、工程沿线利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站共 6 座车站污水具备排入市政污水管网条件，尖峰站、黄流站、乐东站为利用既有车站无新增工程，此 3 座车站无纳管条件，车站污水定期清运。新建老村线路所、岭头线路所、凤凰西线路所等 3 处线路所污水定期清运，以上站所污水经化粪池、隔油池处理后，总排污口预测水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

2、岭头站、龙栖湾站污水处理后排入河流水体（III类），镇海站、南山北站、红塘湾站污水处理后排入农灌水体，以上 5 座车站采用生化池+人工湿地处理后，污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3、三亚动车所集便污水经过厌氧塔、SBR 处理、生活污水经 SBR 处理、生产废水经气浮过滤处理后，最终汇入人工湿地进一步处理，设计优化污水排放去向，由既有排入三亚河改为排入市政污水管网。混合污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

4、本项目利用海西高铁段 K263+000~K266+250 以路基形式穿越水源保护区二级保护区，穿越长度约 3250m。本工程穿越保护区段为既有高速铁路客运专线，属于非

污染类项目，列车运行采用全封闭车厢，密闭集便系统，车上垃圾在指定车站投放，保护区内未设置车站及其他生产、生活设施等排污工程，运营期无污染物排放。本段施工期无任何工程内容，不产生环境影响。

5、针对施工期间跨河特大桥、施工营地、大临工程、施工场地对水环境的影响均采取了有效的防治措施，最大限度地降低了施工期间对水环境的影响。

6、铁路施工过程中，应加强环保意识，严格管理施工机械，遵照当地环保部门的要求，不会对周围的水环境产生大的影响。施工结束后，施工营地对水污染的影响将自然消失。

第九章 地下水环境影响评价

第一节 概述

一、简述

本项目涉及机务设备及动车组设备的工程内容为改扩建三亚动车所。既有三亚动车所设检查库线 2 线、存车线 14 条，现状一、二级修能力基本饱和。本次设计改扩建三亚动车所，新建 2 线检查库 1 座及 4 条存车线。

三亚动车所对地下水产生影响的污染源一是检查库、临修辅修线、洗车线等进行列车检修、冲刷、洗涤排放的生产废水，主要污染物为石油类、CODCr 等；二是来自综合楼、食堂、浴室等辅助生活设施产生的职工办公生活污水，主要污染物为 BOD5、CODCr、氨氮、动植物油等。设计新增污水总量 33m³/d，其中生活污水量为 16m³/d，生产废水 12m³/d，集便污水 5m³/d。

沿线不涉及地下水水源保护区，工程对地下水的影响主要是运营期动车组设备生产废水、生活污水排放对地下水水质的影响以及工程施工对周边地下水环境的影响。

二、评价范围

根据 HJ610-2016《环境影响评价技术导则-地下水环境》中 9.2.2.1 调查与评价范围要求，由于本工程所在地区水文地质条件相对简单，可采用公式法（参照 HJ/T 338）计算动车所污染物迁移距离（表 9.1-1）。

表 9.1-1 场地污染物迁移范围表

场地名称	潜水含水层岩性	渗透系数 (m/d)	水力坡度	质点迁移天数 (d)	有效孔隙度	下游迁移距离 (m)
三亚 动车所	第四系松散堆积层， 粉细砂、中粗砂、圆 砾土	9.5	0.0012	5000	0.25	456

根据计算结果，三亚动车所地下水评价范围为场地向下游延伸 456m。

三、评价内容

- 1.对动车所场区水文地质条件及地下水环境质量现状进行调查评价；
- 2.预测分析三亚动车所施工期和运营期对地下水水质的环境影响；
- 3.提出地下水环境保护治理措施。

四、地下水环境保护目标

本工程动车所评价范围内无地下水饮用水源保护区，周边村庄居民用水均为自来水，无分散式水源井。

第二节 区域地下水环境现状调查及评价

一、场区地形地貌

（一）地形地貌

海南岛受构造控制，地形是以五指山为中心的穹隆状，环状递降为山岳、丘陵、台地、阶地和滨海平原，河流呈放射状流入大海。西环货线改造段位于沿海平原、山前丘陵及其过渡带上。线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。三亚动车所区域属滨海河流冲洪积平原区，地层主要以海相沉积为主，部分地段表层分布较厚的河流冲洪积松散砂层及粘性土。

（二）地层岩性

工程沿线地层主要为第四系松散堆积层、上第三系松散或弱固结半成岩和中生界岩浆岩。

第四系全新统(Q₄)上覆人工填土层，砂砾土为主，灰黄、褐灰色，稍湿~潮湿，压实，弱固结，含 10~30%粉粒、黏粒，局部夹花岗岩碎石、块石。

冲洪积层(Q₄^{al+pl})棕褐、灰黄、灰褐色，土质成分较复杂，主要为淤泥质土、松软土、粉质黏土、粉细砂、中粗砂、圆砾土、漂卵石土。一般厚 2~20m，局部厚达 30m。

坡洪积层(Q₄^{dl+pl})为砂土、粉质黏土，粉质黏土，呈灰褐、棕黄、灰黄等色，局部夹淤泥质软土或泥炭层，硬塑~软塑状，夹约 10~20%砂土、角砾，分布于沿线宽缓冲沟及山间沟槽的水田表层，一般层厚 2~8m。

坡残积层(Q₄^{dl+el})为粗砂、砾砂、粉质黏土或碎块石土，砂土多为岩浆岩坡残积层，局部含球状风化体或次生石英脉残积的碎块石土。石质成份较杂，与所处位置的母岩岩性相关，分布于斜坡上，一般层厚 0~2m，局部达 10m。

评价范围内三亚动车所属滨海河流冲洪积平原区，岩性以岩性以粉质黏土、粉细砂、中粗砂、砾砂为主，局部分布有细圆砾土、粗圆砾土等。

（三）地质构造

线路大部分地段的第四系覆盖层深厚，基岩露头少，大部分的构造行迹都被湮没。

岩浆岩大都沿早期深大构造带—尖峰—吊罗深大断裂、九所—陵水深大断裂侵入，大面积的岩浆岩多将早期老断裂湮没，可见断层不多。

二、地下水类型及赋存环境

铁路沿线穿越的地层主要为滨海第四系松散堆积层、中生界岩浆岩。根据含水层的岩性、地下水的赋存条件和水力特征，沿线地下水可划分为第四系松散层类孔隙潜水和基岩裂隙水两大类型，部分具承压性。

地下水水位依地形条件而异，滨海第四系松散堆积层的孔隙潜水水位埋深多小于2m，在低洼地带较浅，时有自然出露。第四系全新统沉积厚度较大，浅层水埋深小，以潜水为主，局部为微承压水，遍布平原区，地下水受大气降水和地表水补给，水位随季节变化。

三、地下水补迳排条件

评价范围内第四系孔隙潜水主要接受大气降水及地表水渗透补给，排泄以蒸发、向深层承压水渗透为主。地下水运动主要受地形、地貌的控制，评价区内地下水资源丰富，地下水流向总体自北向南。

四、地下水水质现状

根据地质勘测资料，对工程沿线地下水进行取样测试，沿线地下水类型主要为 Cl^- - Na^+ 、 Cl^- . HCO_3^- - Na^+ 、 Cl^- . HCO_3^- - Na^+ . Ca^{2+} 等型水(表 9.2-1)。

表 9.2-1 地下水水质监测结果

单位：mg/L

序号	取样位置	取样里程	水源类别	化 学 成 分						
				阳 离 子			阴 离 子			
				Ca^{2+}	Mg^{2+}	$\text{Na}^+\text{+K}^+$	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	OH^-
1	X:545922.23 Y:2025972.66	K357+991 右 39.02m	钻孔水	136.27	17.02	71.00	317.30	36.87	230.54	0.00
			标准指数	/	/	/	/	0.15	0.92	/
2	X:547484.13 Y:2025531.12	K358+652 右 9.51m	钻孔水	72.14	29.18	133.00	231.88	110.60	211.33	0.00
			标准指数	/	/	/	/	0.44	0.85	/
3	X:547615.90 Y:2025432.57	K358+813.5 左 8.5m	地下水	24.05	9.73	102.50	170.86	81.54	48.03	0.00
			标准指数	/	/	/	/	0.33	0.19	/
《地下水质量标准》Ⅲ类 (GB/T14848-2017)				/	/	/	/	250.00	250.00	/

五、地下水现状评价小结

(1) 本工程三亚动车所场区属滨海河流冲洪积平原区，岩性以岩性以粉质黏土、

粉细砂、中粗砂、砾砂为主，局部分布有细圆砾土、粗圆砾土等。场内地下水主要靠大气降水及地表水侧向渗透补给，以蒸发排泄为主。

(2) 本工程区域地下水水位埋深较浅，地下水水位高程随地形起伏变化较大，属第四系孔隙潜水。

第三节 工程对地下水环境影响预测及评价

一、施工期地下水环境影响评价

(一) 污染源分析

根据类比调查，铁路工程施工时产生的废水主要有以下几类：

1. 施工人员生活污水

施工人员居住、生活条件简单，生活污水量较少，并且主要以洗涤污水和食堂清洗污水为主。根据对铁路工程施工废水排放情况的调查，建设中机务段每个站点有施工人员 100 人左右，每人每天按 0.10m^3 排水量计，每个站点施工人员生活污水排放量约为 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水中主要污染物为 COD、动植物油、SS 等。施工生活污水水质为 COD：200~300mg/L，动植物油：50mg/L、SS：80~100mg/L。随意排放易造成对该地区包气带土壤层造成污染，进而渗透可能污染地下水。

2. 施工场地污水及施工机械车辆冲洗污水

本工程场区施工产生的废水浑浊，砂土含量较大，需投入大量的机械设备和运输车辆，机械设备和运输车辆在维修养护时将产生冲洗污水，冲洗污水含泥沙量高，并伴有少量石油类。根据铁路工程对施工废水的调查，施工机械车辆冲洗排水水质为 COD：50~80mg/L，石油类：1.0~2.0mg/L、SS：150~200mg/L。这部分污水若直接排放容易引起受纳沟渠的淤积，渗透污染下部土壤及浅层地下水体。

(二) 施工对地下水水质影响分析

1. 施工对区域地下水影响

(1) 一般施工单位通过租用施工场地附近单位或旅馆房屋作为办公、生活用房，以便生活污水集中处理。利用工程周边既有生活场地和设施，施工人员生活污水可以纳入既有排水系统。在生活污水不具备纳入既有排水系统的施工场地，评价建议修建生态厕所或临时化粪池，收集现场施工人员粪便污水，定期运往环保部门指定地点集中处理。

(2) 按照一般工程设计，段、所内设置了截水沟、沉淀池和排水管道，截留收集施工场地内的冲洗废水等，经过沉淀处理后回用于物料冲洗以及施工现场和临时堆土场的洒水防尘。

(3) 严格做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，可有效阻隔污染物进入地下含水层，则施工期无排入地下水中的污染物。因此，工程施工不会对地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。

二、运营期地下水环境影响预测评价

1. 正常工况下地下水环境影响分析

(1) 污染源分析

由入段作业流程分析动车所产污环节，生产废水主要发生在外皮洗刷及检修、临修过程中，生活污水主要来自综合楼及附属设施。各生产、生活设施产污环节及污染物类型分析如下。

表 9.3-1 三亚动车所污染源分析表

序号	设施名称	产污环节	污染物类别	污染物组分
1	检查库线	车体维修检查及清洁	生产废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类等
3	临修及不落轮镟库	车底维修检查及清洁	生产废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类等
4	踏面诊断线	列车踏面维修及清洁	生产废水	COD _{cr} 、SS、LAS、石油类等
5	外皮洗刷线	人工洗刷车体	生产废水	COD _{cr} 、SS、LAS、石油类等
8	真空卸污单元	动车集便	集便污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮等
9	综合楼	人员办公、食宿	生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮等
10	宿舍			
11	食堂			
12	浴室			
13	隔油池	机械维修及清洁废水	生产废水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类等
14	化粪池	办公及食宿污水	生活污水	COD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、石油类等
15	污水处理站	经隔油池、化粪池、SBR、人工湿地处理之后的污水	生产、生活污水	OD _{cr} 、BOD ₅ 、SS、氨氮、石油类等



临修库、镟轮库

检查库



临修库作业线



镟轮库



洗车线



污水循环系统



(2) 污水处理分析

三亚动车所污水处理现状为：集便污水采用厌氧塔+SBR 设备+人工湿地，生活污水采用 SBR 设备+人工湿地，生产废水气浮过滤+人工湿地处理，曝气生物滤池对 CO_{Dcr}、BOD₅、SS、氨氮污染物的去除率分别按照 20%、30%、40%、60%进行预测。三亚动车所污废水经以上处理后排入三亚河，执行《污水综合排放标准》一级标准。

本次设计新增污废水处理利用既有设施设备。三亚动车所产生的全部污废水经处理后由外排改为排市政污水管网，执行《污水综合排放标准》三级标准。本工程生产、生活设施最终产生的各类污水水量、处理方式及排放去向见表 9.3-2。

表 9.3-2 三亚动车所各类污水水量、处理方式及排放去向汇总表 单位：mg/L

场区名称	污水性质	排放量 (m ³ /d)		pH	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	氨氮	石油类	
		既有	新增							
三亚动车所 (改扩建)	生活污水 (SBR)	55	16	7.4	50.7	11.295	20.28	6.5	50.7	
	生产废水 (气浮过滤)	200	12	6~9	162.24	52.71	46.8	5.2	0	
	集便污水 (厌氧+SBR)	70	5	6~9	59	17	38	12	1.35	
	混合污水	325	33	6~9	36	11	21	7	0.79	
	现状排入三亚河									
	《污水综合排放标准》一级标准				--	100	20	70	15	10
	标准指数					0.36	0.55	0.3	0.47	0.08
	设计优化排入市政管网									
	《污水综合排放标准》三级标准				--	500	300	400	-	30
	标准指数					0.07	0.04	0.05	-	0.03

三亚动车所既有污水经处理达标后排入三亚河，随着城市规划及建设发展，距动车所厂界外 2km 处具备接入市政污水管网条件，因此本工程既有及新增污水经处理后排入市政污水管网，最终进入三亚市污水处理厂，不再外排。

动车所污水经管道密闭收集处理，污水处理设施均满足防渗要求，场地进行地面硬化。在正常工况下，不会产生污染泄露。污水处理达标后排入市政污水管网，水质达到排放标准，不会对地下水环境造成影响。

2. 非正常工况下地下水环境影响预测评价

运营期非正常工况下，如管道或防渗层破裂或不可抗地质灾害等导致生产、生活污水一旦发生泄漏，将入渗至包气带中，可能进一步污染浅层地下水，因此对其在事故状态下对周边区域浅层地下水水质的影响进行预测与评价。

表 9.3-3 参数取值表

地点 \ 参数	有效孔隙度	地下水流速 (m/d)	弥散系数 (m ² /d)
三亚动车所	0.25	0.0456	0.02

根据场区评价范围计算结果，质点迁移 5000d，在浅层含水层中到达下游的迁移距离为 456m。因此，场区污水泄露预测迁移范围为 456m 以内，预测时间分别为 100d、1000d、5000d。结果如下表 9.3-4 所示。

表 9.3-4 动车所污染物浓度预测

序号	预测时间(d)	预测点与泄露处距离(m)	预测污染物浓度 (mg/L)	
1	10	0	5.05	
2		0.5	6.53	
3		1	4.52	
5		10	0	
7		100	0	
9		200	0	
10		300	0	
11		400	0	
12		456	0	
13		100	0	0.15
14			2	0.91
15			4	1.99
16	6		1.60	
17	10		0.05	
19	100		0	

表 9.3-4 动车所污染物浓度预测

序号	预测时间(d)	预测点与泄露处距离(m)	预测污染物浓度 (mg/L)
21	100	200	0
22		300	0
23		400	0
24		456	0
25	1000	0	0
26		5	0
27		30	0.03
28		50	0.51
30		100	0
32		200	0
33		300	0
34		400	0
		456	0
38		10	0
40		100	0
42		200	0.04
43		230	0.29
44		250	0.09
45		300	0
46		400	0
47	456	0	

由上表可知，事故状态下，动车所污水泄露 10d 时，评价区域污染物浓度迁移至 0.5m 处的污染物浓度最大，为 6.53mg/L。100d 时，污染物浓度最大为 1.99mg/L，最大污染浓度迁移至 4m。污染物受潜水含水层自身净化作用，其浓度随时间增加而逐渐减小。1000d 时，污染物在 50m 处浓度最大，为 0.51mg/L。5000d 时，污染物最大浓度延伸至 230m，已降为 0.29 mg/L，说明污染泄露对浅层地下水已无明显影响。

第四节 地下水环境保护措施

根据前面的预测分析，为全面控制工程施工对地下水环境的不利影响，针对工程施工对地下水环境的影响环节及因素，建议在工程设计及施工中采取如下保护措施。

(1) 施工期间有条件应尽可能设排水管道，将施工生产废水和施工营地生活污水排入城市下水道系统，施工营地的临时厕所必须有防渗漏措施。施工期进行施工监理，确保污水、固废不零排、散排，生活污水、厕所等不渗入地表土壤。

(2) 在工程建设中保证施工机械的清洁，并严格文明、规范施工，避免油脂、油污等跑冒滴漏进而污染地下水。

(3) 做好施工、建筑、装修材料的存放、使用管理，在施工期产生的生活垃圾，应集中管理，并交由市环卫部门统一处置，避免受到雨水、洪水的冲刷而进入地下水环境。

(4) 根据动车所产污环节及污染物的迁移途径，从源头控制，将污染区划分为重点防渗区、一般防渗区和简单防渗区，对不同等级污染防治区应分别采取不同等级的防渗方案各场区采取防渗措施如下表所示。

表 9.4-1 各场区防渗措施表

序号	场区	防渗类型	防渗措施
1	临修库、洗车线、污水处理站、隔油池等	重点防渗区	采用防渗钢筋混凝土结构，等效黏土防渗层 $M_b \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB18598 执行。动车所、机务段洗修库、隔油池、污水处理站、危废间等底部和侧面须采渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ 的材料铺设，底部防渗材料厚度不得小于 200cm，侧面防渗材料厚度不小于 100cm。
2	综合楼及配套生活设施	一般防渗区	等效黏土防渗层 $M_b \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ，或参照 GB16889 执行。对动车所、机务段内的厕所、化粪池采取防渗漏措施，化粪池底部和侧面须采渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$ 的材料铺设，底部防渗材料厚度不得小于 200cm，侧面防渗材料厚度不小于 100cm；底部粘土材料之上加铺高密度防渗材料，渗透系数 $\leq 10^{-12} cm/s$ ，确保不污染地下水。
3	场内道路等	简单防渗区	地面硬化。

(5) 加强施工机械的检修，严格施工管理，减少施工机械的跑、冒、滴、漏油。设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗污水对土壤、地下水水体的污染。

第五节 小结

(1) 本工程动车所地下水类型主要为第四系孔隙潜水，地下水水位埋深较浅地层富水性较强。地下水主要补给来源为大气向降水入渗及河流侧向补给，排泄途径以蒸发为主。

(2) 施工机械维修点应远离河流水体，并设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗污水对土壤、或入渗对地下水水体的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，减少施工机械的跑、冒、滴、漏油。

(3) 动车所建成运营后正常工况下不会影响浅层地下水水质。在事故状态下，动车所产生的地下水污染浓度在含水层自净作用下逐渐减小，影响可控。

（4）工程施工期需做好施工营地等临时工程的污染防渗措施，能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工不会对动车所场区地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。场区建设及运营期应做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，一旦发现水质异常，应及时采取应急措施减小对地下水环境的影响。

第十章 大气环境影响评价

第一节 概述

本工程岭头至崖州、凤凰机场至三亚区间利用既有海南西环高铁，崖州-凤凰机场利用既有西环货线进行电气化改造，并增建二线。本线市域列车全部开行动车组，牵引种类选择电力牵引，列车运行不产生废气污染物排放。利用既有西环货线段通过的货物列车维持既有内燃牵引。全线各站、所均采用太阳能、电能等清洁能源供应热水，无大气锅炉设置。因此，本工程对大气环境影响较小，大气污染物主要来自运行期利用既有西环货线段内燃机车排放的大气污染物及施工期扬尘等污染。

一、评价因子

本次评价环境空气现状评价因子为： $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、CO 和 O_3 ；工程运行期内燃机车排放大气污染物评价因子为：颗粒物(烟尘)、 SO_2 、 NO_x ；列车运输货物污染评价因子为：颗粒物(TSP)；施工期扬尘污染评价因子为：TSP。

二、评价标准

（一）空气质量标准

工程涉及海南省三亚市及乐东黎族自治县区域，工程沿线执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的一级标准，具体见表 10.1-1。

表 10.1-1 环境空气质量标准

标准	项目	污染物的浓度限值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		小时平均	日平均
		一级	一级
环境空气质量标准 (GB3095-2012)	$PM_{2.5}$	/	35
	PM_{10}	/	50
	SO_2	150	50
	NO_2	200	80
	CO	10×10^3	4×10^3
	O_3	160	100*

*臭氧 (O_3) 无日均值，为日最大 8 小时平均值

（二）污染物排放标准

本工程运营期货物列车运输货物以水泥熟料为主，污染执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中关于新增污染源颗粒物无组织排放的有关规定，施工期施工扬尘同样执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中关于新增污染源颗粒物无组织排放的有关规定。具体排放限值见表 10.1-2。

表 10.1-2 大气污染物综合排放标准（GB16297-1996） 单位：mg/m³

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度
颗粒物	外界浓度最高点	1.0

三、评价等级

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），铁路项目按项目沿线主要集中式排放源排放的污染物计算其评价等级。本工程各站、所无新建锅炉，大气环境影响评价进行简单分析，按三级评价考虑。

四、评价范围

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），三级评价不需设置大气环境影响评价范围。

五、评价内容

1. 分析工程沿线大气环境质量现状；
2. 分析工程涉及既有污染源大气污染物排放现状情况；
3. 主要分析运营期内燃机车产生的大气污染，对列车运输扬尘污染进行类比分析；
4. 分析施工期土石方、材料运输及施工作业产生的扬尘对周围大气环境的影响，并提出合理可行的防护措施与建议。

第二节 大气环境现状分析

一、环境空气质量现状

（一）工程沿线空气质量概况

本工程线路经过海南省三亚市及乐东黎族自治县。三亚市地处低纬度，属热带海洋性季风气候区，全年高温，分雨、旱两季。三亚年平均降水量 1263 毫米，10 月雨季，台风

季节往往雨水增多.降水量占全年的 90.2%.三亚终年无雾。年平均气温 25.7° C，气温最高月为 6 月，平均 28.7° C；气温最低月为 1 月，平均 21.4° C。全年日照时间 253 4 小时。年平均降水量 1347.5 毫米。乐东黎族自治县属热带季风气候，主要特点是光照充足，热量丰富，除山区外，寒潮很少出现，且维持时间短，影响程度轻，大部分地区年雨量充沛。沿海平原雨量相对偏少，水量不均。

三亚市、乐东县环境空气质量现状如下：

三亚市：

根据《三亚市环境质量公报 2018》，2018 年，三亚市环境空气质量优良率为 97.3%，全年空气质量指数 AQI 属一级（优）的天数共 305 天，占全年有效监测天数的 83.6%，属二级（良）的天数共 50 天，属三级（轻度污染）的天数共 10 天。二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年平均浓度均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）（以下简称“环境空气质量”）一级标准；一氧化碳（CO）日平均浓度第 95 百分位数符合环境空气质量一级标准（按 24 小时平均浓度限值评价）；臭氧（O₃）日最大 8 小时平均浓度第 90 百分位数符合环境空气质量二级标准（按日最大 8 小时平均浓度限值评价）。

2.乐东县市

根据《2019 年 9 月乐东县环境质量状况月报》，乐东县环境空气质量保持优良水平，优良率 90%。有效监测天数为 30 天，环境空气质量指数 AQI≤50（优）的天数为 20 天，51≤AQI≤100（良）的天数为 7 天，101≤AQI≤150（轻度污染）的天数为 3 天，无中度污染等其他现象天数。二氧化硫（SO₂）平均浓度为 4 微克/立方米、二氧化氮（NO₂）平均浓度为 4 微克/立方米、可吸入颗粒物（PM₁₀）平均浓度为 24 微克/立方米，一氧化碳(CO)特定百分比浓度为 0.9 毫克/立方米，臭氧（O₃）特定百分比浓度为 141 微克/立方米，细颗粒物（PM_{2.5}）平均浓度为 15 微克/立方米。

（二）大气环境质量监测结果

1.三亚市

根据环评导则，评价范围内没有环境空气质量现状数据的，可选择与评价范围内地理位置临近，地形、气候条件相近的环境空气质量城市点或区域点监测数据。本次评价三亚市大气监测国控点进行连续 7 天的数据采集，各主要环境污染物日均浓度（O₃ 为最大 8 小时平均浓度）见下表 10.2-1 所示。

表 10.2-1 三亚市区域环境空气质量监测点数据

污染物		PM2.5	PM2.5	PM10	PM10	CO	CO	NO ₂	NO ₂	SO ₂	SO ₂	O ₃	O ₃
地区	日期	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(mg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数
0.4	0.1	10	0.29	21	0.42			8	0.10	2	0.04	40	0.4
	2020.4.20	11	0.31	21	0.42	0.4	0.1	8	0.10	2	0.04	45	0.45
	2020.4.21	10	0.29	21	0.42	0.4	0.1	8	0.10	3	0.06	42	0.42
	2020.4.22	10	0.29	19	0.38	0.4	0.1	8	0.10	4	0.08	38	0.38
	2020.4.23	10	0.29	20	0.4	0.5	0.12 5	10	0.13	4	0.08	74	0.74
	2020.4.24	4	0.11	10	0.2	0.5	0.12 5	8	0.10	4	0.08	72	0.72
	2020.4.25	10	0.29	18	0.36	0.6	0.15	10	0.13	6	0.12	82	0.82
环境空气质量标准 (GB3095-2012) 日均值一级		35	/	50	/	4	/	80	/	50	/	100	/

监测结果采用单因子指数法进行现状评价，对照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 的一级标准。结果表明：本工程所在区域环境空气质量均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 一级标准，空气质量良好。

2. 乐东县

本次评价乐东县大气监测国控点进行连续 7 天的数据采集，各主要环境污染物日均浓度（O₃为最大 8 小时平均浓度）见表 10.2-2 所示。

表 10.2-2 乐东县区域环境空气质量监测点数据

污染物		PM2.5	PM2.5	PM10	PM10	CO	CO	NO ₂	NO ₂	SO ₂	SO ₂	O ₃	O ₃
地区	日期	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(mg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数	(μg/m ³)	标准指数
乐东县 尖峰区	2018.4.23	14	0.40	26	0.52	0.05	0.01	3	0.04	4	0.08	75	0.75
	2018.4.24	18	0.51	33	0.66	0.05	0.01	3	0.04	4	0.08	71	0.71
	2018.4.25	14	0.40	36	0.72	0.05	0.01	3	0.04	4	0.08	60	0.6
	2018.4.26	10	0.29	29	0.58	0.06	0.01	3	0.04	4	0.08	49	0.49
	2018.4.27	11	0.31	28	0.56	0.05	0.01	3	0.04	4	0.08	63	0.63
	2020.4.28	8	0.23	26	0.52	0.06	0.02	3	0.04	4	0.08	69	0.69
	2020.4.29	10	0.29	39	0.78	0.07	0.02	3	0.04	4	0.08	62	0.62
环境空气质量标准 (GB3095-2012) 日均值一级		35	/	50	/	4	/	80	/	50	/	100	/

监测结果表明：本工程所在区域环境空气质量均可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 1 一级标准，空气质量良好。

二、既有污染源分析

（一）既有内燃机车污染

本项目既有海西货线工程为内燃机车牵引，内燃机车燃油排放一定的大气污染物，其排放量与内燃机车燃油量成正比，根据相关统计资料，海西货线工程范围内既有铁路 2018 年机车牵引耗油量为 197 吨。根据排放系数法进行计算，计算公式为：

$$Q_i = B * K_i * 10^{-3}$$

式中：Q_i：第 i 种污染物排放量（t）；

B：燃料消耗量（t）；

K_i：内燃机车第 i 种污染物排放系数（kg/t），排放系数详见表 10.2-3。

表 10.2-3 内燃机车污染物排放系数表 单位：kg/t

项目	烟尘（颗粒物）	SO ₂	NO _x
内燃机车	15.2	2S*	19

*SO₂ 排放量为柴油含硫量的 2 倍，本项目含硫量 S 取 0.035%。

根据排放系数法进行计算，本项目既有货线工程范围内内燃机车大气污染物现状排放量估算见表 10.2-4。

表 10.2-4 既有内燃机车大气污染物排放量表

耗油量（t/a）	污染物排放量（t/a）		
	烟尘(颗粒物)	SO ₂	NO _x
197	2.99	0.01	3.74

由上表估算结果可知，目前本工程利用海西货线范围内内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘：2.99 吨、SO₂：0.01 吨、NO_x：3.74 吨。

（二）既有散装货运污染

本项目崖州-凤凰机场段利用既有海西货线，根据地区市场调研，货运列车运输过程中颗粒物飘散对线路两侧影响程度，受列车运行速度、货物类型及来源、风速、空气湿度等气候条件影响，本项目范围内各集运站均设置抑尘站，散装列车装好车通过时，抑尘站将对散装列车快速喷淋粘结剂，将喷淋粘结剂喷至车厢货品表面进行固结，可以将颗粒物污染有效控制。

第三节 运营期大气污染影响分析及防治措施

一、货车颗粒物污染分析

本项目崖州至凤凰机场段利用海西货线主要运输水泥熟料等，货车由各集运站发出前，抑尘站将对货车快速喷淋粘结剂，将喷淋粘结剂喷至货品表面进行固结，可以将颗粒物污染有效控制。本次评价采用类比的方法预测分析散货列车对沿线大气环境造成的影响。

根据 2013 年 7 月份下旬在霍林河抑尘站对运煤列车对沿线大气环境造成的影响进行了实际监测，监测方案为：重车抑尘前、重车抑尘后及空车累积采样 10 辆列车，每辆列车通过时采样 10 分钟。监测点位及监测结果如下：

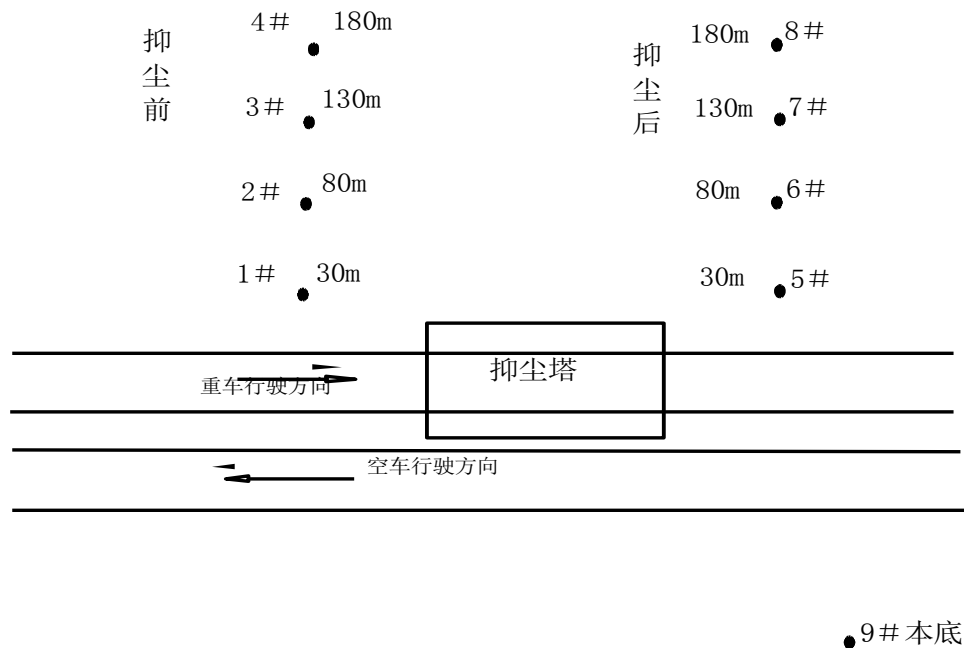


图 10.3-1 类比监测点位示意图

表 10.3-1 类比监测结果

测点名称	霍林河抑尘站			
测定距离 (m)	30	80	130	180
气温 (°C)	28.5			
气压 (kPa)	100.9			
最大风速 (m/s)	2.7	风向		东南偏南
煤尘飘散 TSP 监测结果				
监测点位	9#			
大气本底值 (mg/m ³)	0.079			
监测点位	1#	2#	3#	4#
重车 (mg/m ³) (抑尘前)	0.444	0.144	0.105	0.085
监测点位	5#	6#	7#	8#
重车 (mg/m ³) (抑尘后)	0.135	0.109	0.090	0.082
空车 (mg/m ³)	0.119	0.100	0.085	0.080
煤尘飘散 PM10 监测结果				
监测点位	9#			
大气本底值 (mg/m ³)	0.070			
监测点位	1#	2#	3#	4#
重车 (mg/m ³) (抑尘前)	0.399	0.101	0.078	0.072
监测点位	5#	6#	7#	8#
重车 (mg/m ³) (抑尘后)	0.108	0.088	0.075	0.072
空车 (mg/m ³)	0.096	0.081	0.073	0.071

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)折算成1小时平均浓度限制, TSP一级标准为0.36 mg/m³, 二级标准为0.9mg/m³; PM10一级标准为0.15mg/m³, 二级标准为0.45mg/m³。表 10.3-1 类比监测结果表明:

1. 沿线环境空气本底质量 TSP 达到一级标准

当货物重车通过时, 抑尘前, 30m 处 TSP 浓度增加较多, 增加 0.365mg/m³, 80m 处 TSP 浓度增加 0.065mg/m³, 130m 处 TSP 浓度增加 0.026mg/m³, 180m 处 TSP 浓度增加 0.006mg/m³。抑尘前 30m 处, TSP 浓度可以达到环境空气质量二级标准, 80m、130m、180m 处 TSP 浓度可以达到环境空气质量一级标准。

抑尘后, 30m 处 TSP 浓度增加 0.056mg/m³, 80m 处 TSP 浓度增加 0.03mg/m³, 130m 处 TSP 浓度增加 0.011mg/m³, 180m 处 TSP 浓度增加 0.003mg/m³。抑尘后各点 TS

P 浓度均可以达到环境空气质量一级标准。

空车运行时，30m、80m、130m、180m 处 TSP 浓度都略有增加，但均可以达到环境空气质量一级标准。

2. 沿线环境空气本底质量 PM10 达到一级标准

当货物重车通过时，抑尘前，30m 处 PM₁₀ 浓度增加较多，增加 0.329mg/m³，80m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.031mg/m³，130m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.008mg/m³，180m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.002mg/m³。抑尘前，30m 处 PM₁₀ 浓度可以达到环境空气质量二级标准，80m、130m、180m 处 PM₁₀ 浓度可以达到环境空气质量一级标准。

抑尘后，30m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.038mg/m³，80m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.018mg/m³，130m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.005mg/m³，180m 处 PM₁₀ 浓度增加 0.002mg/m³。抑尘后 30m、80m、130m、180m 处，PM₁₀ 浓度均可以达到环境空气质量一级标准。

空车运行时，30m、80m、130m、180m 处 PM₁₀ 浓度都略有增加，但均可以达到环境空气质量一级标准。

货车粉尘飘散对线路两侧影响程度受列车运行速度、货品类型产地及来源、风速、空气湿度等气候条件影响，工程运营后，由于抑尘剂对散货污染有效控制，列车运行时不会对沿线大气环境产生明显影响。

三、内燃机车大气污染分析

本项目将崖州至凤凰机场段既有海西货线电气化改造之后，货线仍采用内燃机车牵引，机车燃油排放一定的大气污染物，其排放量与内燃机车燃油量成正比，根据本项目近期运量进行估算，利用海西货线工程范围内机车牵引耗油量为 258 吨。内燃机车大气污染物排放量按排放系数法进行计算，排放量估算见表 10.3-2。

表 10.3-2 内燃机车大气污染物排放量表

耗油量 (t/a)	污染物排放量 (t/a)		
	烟尘 (颗粒物)	SO ₂	NO _x
258	3.92	0.02	4.90

由表 10.3-2 估算结果可知，本项目利用既有海西货线段电气化改造建成后近期内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘（颗粒物）3.92 吨、SO₂：0.02 吨、NO_x：4.90 吨，相比现状，排放量分别增加烟尘（颗粒物）0.93 吨、SO₂：0.01 吨、NO_x：1.16 吨。

四、运营期大气污染防治措施

既有货线设置抑尘站，列车运行时不会对沿线大气环境产生明显影响。

第四节 施工期大气环境影响分析及防治措施

一、施工期大气环境影响分析

本工程施工期对大气环境的影响，主要表现在土石方工程施工过程中产生的各种粉尘对环境的影响。土石方施工期间产生大气污染环节主要为料场堆场扬尘、车辆运输扬尘、施工作业扬尘等。

（1）料场堆场扬尘

施工期土石方等料场堆场产生扬尘，对大气环境造成一定的影响。根据同类建筑工地无组织排放源类比调查资料，在施工现场无防尘设施情况下，施工时下风向的影响较大，污染范围在 150m 范围内，在下风向 20m 处 TSP 浓度最高为 $1.30\text{mg}/\text{m}^3$ 。在有防尘措施情况下，如采取覆盖或固化措施，施工现场设置围挡风板等，施工现场扬尘可控制在施工场地范围内，对场地外污染影响较小。

（2）车辆运输扬尘

施工车辆引起的道路扬尘约占扬尘总量的 50% 以上，特别是灰土运输车辆引起的道路扬尘对两侧的影响更为明显，行车道两侧扬尘短期浓度高达 $8\sim 10\text{mg}/\text{m}^3$ ，扬尘随距离的增加下降较快，一般在扬尘下风向 200m 处，浓度接近上风向的对照点。引起道路扬尘的因素很多，主要跟车辆行驶速度、风速、路面积尘量和路面湿度有关，其中风速还直接关系着扬尘的传播距离。风速大时污染影响范围增大。如果通过对地面洒水，可有效抑制扬尘的散发量。

（3）施工作业扬尘

施工作业扬尘主要以土石方开挖、装卸最为严重。根据相关工程经验，施工场地施工扬尘十分严重，其污染范围可达工地下风向 250m。施工围挡对施工期扬尘污染有明显的改善作用，在有施工围挡的条件下，施工作业扬尘对厂界外影响较小。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取适当的施工围挡，及时进行道路清扫、及时洒水，可将施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，随着施工的开始，对周围环境的影响也将随之消失。

二、施工期防治措施及建议

铁路项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严格遵守《大气污染防治法》、《海南省大气污染防治计划实施细则》、《三亚市扬尘污染防治办法》（2020年1月1日起执行）等有关法律、法规要求，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

1. 施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

2. 各县市建成区的渣土运输车辆全部采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。对重点建筑施工现场安装视频，实施在线监管。

3. 施工单位应制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人及扬尘监督管理主管部门等信息；在施工工地四周设置硬质封闭围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面等有效防尘降尘措施。

4. 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；二十四小时内不能清运的，应当分类堆放并采取密闭式防尘网遮盖。施工现场应当设置洒水、喷淋等降尘设施，定时进行降尘处理。

5. 城市建成区的施工现场内主要道路进出口应当依照相关规定铺设混凝土路面；空置地面应当采取临时绿化或者网、膜覆盖等遮盖措施。

6. 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当符合下列扬尘污染防治要求：保持车身干净，不得带泥上路；采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶；装卸物料应当采取密闭、喷淋或者遮挡等方式防治扬尘污染；运输的物料应当卸载在指定的场所。

7. 在施工工地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；在城市建成区施工现场出入口安装视频监控，监控车辆出场冲洗情况，视频监控录像存储时间不少于三十日。

8. 在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施，余料及时回收。

9. 城市城区禁止现场搅拌混凝土，需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

10. 基坑开挖作业过程中，四周应采取洒水、喷雾等降尘措施。拆除建筑物、构筑物时，四周必须使用围挡封闭施工，并采取喷淋、洒水、喷雾等降尘措施，严禁敞开式拆除。

11. 加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

第五节 小结

1. 根据《2019年海南省环境质量公报》以及三亚市、乐东黎族自治县年度环境质量公报发布的工程沿线环境质量现状，沿线大气环境质量达到一级标准。

2. 本工程无锅炉设置，崖州至凤凰机场既有货线涉及货运列车扬尘污染，本工程改造前后运营期货运污染不会有较大变化。本工程范围现状内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘：2.99吨、SO₂：0.01吨、NO_x：3.74吨。工程运行后内燃机车向区间大气环境排放烟尘：3.92吨、SO₂：0.02吨、NO_x：4.90吨。

3. 施工过程中，大型临时工程扬尘，施工机械产生扬尘，土石方施工及运输车辆产生的扬尘将对大气环境产生影响。各施工单位应严格遵守有关法律、法规，将其影响降低到最小，这些影响也将随着施工结束而自然消失。

第十一章 固体废物对环境的影响分析

第一节 概述

本线施工期固体废物来源于施工垃圾和生活垃圾，运营期固体废物主要来自各站新增职工生活垃圾、旅客候车及列车垃圾、动车运用所产生的垃圾等，其影响主要表现在环境卫生质量、景观视觉效应、扬尘和占地等。

本工程施工期间及运营后将会产生以下几种固体废物：

1. 工程拆迁产生的建筑垃圾及施工营地产生的生活垃圾。
2. 旅客候车期间的车站生活垃圾。
3. 旅客列车生活垃圾。
4. 车站办公生活垃圾。
5. 动车运用所办公垃圾和动车检修产生的固体废物。

第二节 运营期固体废物环境影响分析

一、固体废物产生量

1. 生活垃圾

(1) 新增定员生活垃圾排放量

生活垃圾产量按新增职工人数计算，生活垃圾预测公式：

$$Q_n = K \times P \times R \times 365 / 1000$$

式中： Q_n ——年生活垃圾产生量，t；

K ——人口系数，取 2.2；

P ——新增职工人数，人；

R ——为人均垃圾日产量，kg/人.d。

本工程新增定员 579 人，每人每天排放生活垃圾约 0.4kg。故本工程新增生活垃圾产生量为 185.97t/a。

(2) 旅客候车垃圾排放量

旅客候车期间产生的生活垃圾按照客流密度估算出各站生活垃圾排放量。根据既

有调查资料，候车期间旅客生活垃圾产生强度大约为 0.0135kg/h.人，平均候车时间按 0.5h 计算，沿线旅客发送总量初期 689 万人、近期 991 万人、远期 1480 万人，旅客候车垃圾排放量预测公式：

$$Q=q \times T \times P \times 10^{-3}$$

式中：Q——候车垃圾年产生量，t/a；

q——旅客候车垃圾排放系数，以 0.0135kg/h.人计；

T——平均候车时间，取 0.5h；

P——年旅客发送量，人/年。

由此预测初期全线旅客候车产生的垃圾量约为 46.5t/a、近期 66.9t/a、远期为 99.9t/a。

（3）旅客列车垃圾产生量

旅客列车垃圾主要是车上乘客、乘务人员在旅行过程中生活产生的生活垃圾。旅客垃圾预测公式：

$$W=G \times K \times L / V \times 10^{-3}$$

式中：W——年旅客垃圾产生量（t）；

G——全线发送旅客人数；

K——每人每小时垃圾产生量，取 0.05kg/人.h；

L——线路长度，km；

V——旅客列车旅行速度。

本工程线路长度 108.69km，设计车速 160-200km/h，垃圾产生量取 0.05kg/人.h，经估算工程运营后初期旅客列车垃圾产生量为 344.7t/a、近期 495.6t/a、远期为 739.9t/a。

2.生产垃圾

（1）维修车间（工区）含油废水

红塘湾站设置维修工区等生产房屋，产生含油生产污水，产生的含油废水经隔油处理后，由危险废物收集部门回收。

（2）牵引变电所废油

本工程无新建牵引变电所。全部利用既有的三座牵引变电所，变压器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量变压器油，只有发生事故时才会排油。变电站设置变压器事故排油坑及专用集油池，变压器和其它设备一旦排油或漏油，所有的油污水将

汇集于此，然后将油水分离处理，分离后的油可全部回收利用，少量废油渣及含油废水由危险废物收集部门回收。

(3) 蓄电池车间将会淘汰一定量的废弃蓄电池。

二、固体废物环境影响分析

固体废物对环境的影响主要表现为对环境卫生质量、水体环境等方面的影响，若处理措施不当，将对周围环境产生影响。

三、固体废物处置情况

1. 生活垃圾

运营期沿线产生的生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾经收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。三亚站已设置有集中收集转运站，旅客列车垃圾经列车收集后，集中在三亚卸放，交由地方环卫部门统一处置。

2. 生产垃圾

(1) 废弃蓄电池

废弃蓄电池属于《国家危险废物名录》中规定的危废，必须在指定地点集中存放，定期由专业厂家回收。废弃蓄电池产生后定期（每年 1-2 次）运回厂家处置，不会对周围环境产生影响。

(2) 废矿物油

车辆维修产生的生产垃圾，与目前三亚动车所的生产垃圾一并处置。

动车所进行列车检修作业及牵引变电所将产生少量的废矿物油，废矿物油属于《国家危险废物名录》中规定的危废，应集中回收，并与具有费油处理资质的单位签订相关合同，委托其进行统一处理。根据相关规定，废油泥作为危险废物由运营单位与有资质的危险废物处置单位签订处置协议，严格落实危险废物管理的规定；日常处理收集的废油处置应符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB597-2001）中相关要求。

(3) 污泥

根据环保部 2010 年“关于污(废)水处理设施产生污泥危险性鉴别有关意见的函”，污水处理站污泥具有一定的危险性，经过调节隔油沉淀、气浮处理产生的污泥经浓缩脱水后交由有处理资质的专业单位处置。

第三节 施工期固体废物影响分析及防治措施

本工程施工期产生的固体废物主要为施工产生的建筑垃圾及施工人员日常产生的生活垃圾。

一、施工期及拆迁产生的垃圾

施工期间施工人员产生的生活垃圾易腐蚀变质，产生恶臭，出现蚊蝇并传播疾病，对施工人员的健康和周围环境造成不利影响，需要及时处理；工程拆迁、施工营地撤离时会有一定数量的建筑垃圾产生，对附近环境产生一定的影响。

本工程范围拆迁房屋 9.0 万 m^2 ，垃圾产生量按 $0.68m^3/m^2$ 计算，估算拆迁垃圾产生量为 6.12 万 m^3 。

二、施工人员日常产生的生活垃圾

本工程修建临时营地，施工营地一般选择在距工点较近、交通方便和有水电供给的村镇附近。由于施工人员居住、生活简单，生活垃圾排放量较小。根据经验，一般施工营地施工人员约 20~200 人，以施工人员生活垃圾量 $0.015m^3/d \cdot \text{人}$ ，则施工营地生活垃圾排放量通常为 $0.3\sim 3m^3/d$ 。

三、施工期固废治理措施

本项目施工期固体废物主要为施工人员生活垃圾、地表构筑物拆除、施工产生的建筑垃圾及弃土等。根据《固体废物鉴别标准 通则》（GB34330-2017）、《国家危险废物名录》（环境保护部令 第 39 号）及《危险废物鉴别标准 通则》（GB5085.7-2019），施工过程中产生的固体废物均属 I 类一般固体废物，不属于危险废物。废弃的含油抹布、劳保用品全过程不按危险废物管理。

为了保护周围环境，施工期应采取以下措施：

- （1）加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保意识。
- （2）各施工场地和营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理，禁止随意丢弃。且在外运过程中用苫布覆盖，避免沿途遗洒，并按相应部门指定路线行驶。
- （3）彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定场所进行处置。
- （4）沿线周边环境敏感区内不得设置取（弃）土场，施工剩余物料及施工人员生

活垃圾集中堆放在指定临时场所（生态红线管控区外），并设专人定期及时清运。

第四节 小结

1.运营期新增定员生活垃圾产生量为 185.97t/a，旅客候车垃圾近期产生量为 66.9t/a，旅客列车垃圾产生量为 495.6t/a。三亚站已设置有集中收集转运站，旅客列车垃圾经列车收集后，集中在三亚卸放，交由地方环卫部门统一处置。其他站运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾经收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

2.维修工区、牵引变电所变压器产生一定量的含油废水。维修车间产生的含油废水经隔油处理后，由危险废物收集部门回收。牵引变电所发生事故时含油废水排入事故油池，经过油水分离后回收利用，少量废油渣及含油污水由具有资质的危险废物部门回收。

3.蓄电池车间淘汰的废弃蓄电池，必须在指定地点集中存放，定期由厂家回收。

4.动车所产生的污泥经浓缩脱水后，交由有处理资质的专业单位处置。

5.施工期共产生建筑拆迁垃圾 6.12 万 m³，运至指定的场所妥善处置；施工场地产生的生活垃圾经收集后，交由地方环卫部门集中处理，环境影响轻微。

通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强站车垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引入固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

第十二章 环境影响经济损益分析

本项目位于海南省西南部，西起海南省乐东县岭头村，终点至西环高铁的三亚站。涉及乐东黎族自治县，三亚市的崖州区、天涯区、吉阳区。线路运营长度 107.354km，线路长度 108.69km，其中利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.443km。

本项目是满足海南省自贸区（港）、国际旅游岛建设，推进三亚至岭头沿线城镇轨道交通公交化运营，推动大三亚旅游经济圈快速发展，完善沿线地区交通运输的基础设施。通过本项目的实施，利用既有铁路资源，崖州至凤凰机场段通过扩能改造后，为沿线城镇居民及各景区游客提供公交化运营服务。本项目功能定位为一条承担沿线居民出行，同时兼顾沿线景区游客出行的公交文化旅游铁路。同时本项目也对本地区的环境带来了一定的负面影响。以下就本工程环境经济损益作简要分析。

一、评价原则

暂根据中国国家发改委、建设部共同颁发的《建设项目经济评价方法与参数》（第三版），建设部、国家发改委、原铁道部共同颁布的《铁路建设项目经济评价方法与参数》，中国铁路总公司计划统计部《关于深化铁路建设项目经济评价的通知》以及其他有关法规和相关资料，结合本项目具体情况进行评价。

二、效益部分

（一）直接效益

直接效益为本线的客运收入，计算使用的基本参数见表 12-1。

表 12-1 效益计算基本参数表

项目	内容	单位	计算指标
运输收入	客运运价率	元/人公里	0.35
基本折旧成本	土建固定资产	年基本折旧率 3.2%	
	动车组折旧成本	年基本折旧率 3.84%	
财务费用	固定资产长期贷款按 4.9% 计算		
	短期贷款利率按 4.35% 计算		
税金及附加	运输收入的 5.5%		

经济评价的计算期（含建设期）采用 30 年（其中建设期 2 年，运营期 28 年）。

运营成本=发到作业费用+运行作业费用+轨道线路基础作业费用+电务及牵引供电作业费用+房屋维修及服务作业费用（万元/年）

运营支出=运营成本+折旧成本+财务费用(万元/年)

（二）间接效益

指项目本身得不到，但却客观存在的社会效益。主要包括以下几个方面：

（1）公路转移客运量运输费用节省的效益。

（2）因路通而增加原工业产业产品产量和新增产量、以及资源的开发，使经济增长的效益。

（3）增加就业机会的效益。随着本项目的实施，可增加沿线就业机会，产生社会效益。

（4）带动地方经济发展的效益。因铁路建设期间投入大量的地材和施工人员的消费将带动地方经济发展；建成后由于交通条件的改变，将极大的改善投资环境，带动地方经济的发展。

三、损失部分

（一）工程项目投资

全线概算总额 581565.42 万元，其中主体工程静态投资为 481565.42 万元。

（二）环境保护投资

为了使铁路运输更有利于国民经济的持续发展，合理的开发利用自然资源，保护生态环境，在建设中生态环境、水环境、施工噪声振动、固体废物等采取了一系列有效的保护措施，对噪声、振动、水气污染、固体废物等采取了控制和治理等措施，工程项目环境保护投资估算总额为 26366.69 万元。

表 12-2 本工程环保投资明细表

项 目	工程项目	环保投资（万元）	
生态防护	生态防护、水土流失治理等	18235.99	
噪声治理	声屏障	4927.7	5010.7
	隔声窗	83.0	
振动治理	振动超标拆迁 9 处 85 户（座）敏感建筑	2550	
电磁防护	入网费（预留）	0	
污水处理	运营期污水处理设施	300	
	施工期施工污水处理费用	110	
环境监理	土地、植被的保护；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。	80	
环境监测	土石方造成的水土流失、扬尘、以及施工废水、噪声、振动等污染影响	80	
合 计		26366.69	

四、环境经济损益分析

（一）损失分析

本项目的损失部分资金总和见表 12-3。

表 12-3 经济损失表

项目	名称	单位	损失值
项目一次性投入	铁路工程总投资	万元	581565.42
	其中： 环保投资	万元	26366.69

（二）环保工程投资与基建投资比较

$$H_j = \frac{\text{环保工程投资}}{\text{基建投资}} \times 100\% = \frac{26366.69}{481565.42} \times 100\% = 5.48\%$$

五、环境经济损益分析结论

从以上分析看，本工程的实施，环境保护也需要一定的投入，但比起本工程改造后获得的社会效益以及本项目的投资来讲，付出的代价是较小的，本工程的环境经济效益尚好。

第十三章 环境管理与监测计划

第一节 环境管理

一、环境管理机构

本工程施工期的环境管理由建设单位负责，海南省生态环境厅及沿线市县生态环境局对本工程建设进行监督。

管理机构的主要职责是：

- （1）贯彻执行国家环境保护的法律、法规、方针和政策；
- （2）组织制定本工程环境保护的规章制度和标准，并督促检查其执行；
- （3）编制年度环境保护工作计划并督促落实；
- （4）审定、落实并督促实施生态恢复和污染治理方案，监督恢复治理资金和物资的使用；
- （5）组织开展新建铁路项目的环境影响评价工作，监督检查保护生态环境和防治污染设施与铁路主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的执行情况；
- （6）组织环境监测和质量评价工作，掌握环境变化趋势，提出改善和治理措施；
- （7）协调处理铁路与地方政府、群众团体的环境保护问题，批准对外的环境保护合同、协议，调查处理铁路施工和运营中的环境破坏和污染事故。

二、建设前期环境管理

根据《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年）及环境保护部的有关规定，本项目建设前期的环境保护工作采用如下方式：

1. 建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。
2. 建设项目的初步设计，应当按照环境保护设计规范的要求，编制环境保护篇章，落实防治环境污染和生态破坏的措施以及环境保护设施投资概算。作为指导工程建设和环境管理的依据。
3. 在施工图中，各专业在设计中要具体落实环境影响报告书中的环保措施，汇总在环境保护篇章中，并将环保投资纳入工程概算。相关专业的施工图中应有环境保护方面的条文说明。施工人员在进场施工前，应进行环境保护法规条例及生态、污染等

知识培训教育。建设单位应将环保工程与主体工程置于同等重要地位，按照环境影响报告书的有关要求，对施工单位的施工组织方案提出环境保护要求。

4. 在工程招投标过程中，建设单位需要重视环保工程，施工招标文件中应有环境保护的有关内容；并对照《环境影响报告书》及批复意见提出的要求，审查施工单位的施工组织方案；在签订合同时，将实施措施纳入其中，明确施工单位在环境管理方面的职责。

三、施工期环境管理

（一）实施机构

本阶段的各项环保措施的实施部门是施工单位。

（二）施工期环境管理体系

工程施工管理组成应包括建设单位、监理单位、施工单位在内的三级管理体系；同时要求工程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。

1. 建设单位施工期环境管理主要职能，首先是在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，为文明施工和环保工程能够高质量“同时施工”奠定基础。其次是根据环境影响报告书及其批复意见，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、监理单位的总监、施工单位的项目经理或环保主管；根据项目所处环境特征和工程特点，依据环境影响报告书及其批复意见，编写施工期环保宣传材料并在施工管理人员中展开有关法律、法规及环保知识的宣传教育。其三是把握全局，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，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程质量和进度要求。其四是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。

2. 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，确保工程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。

3. 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，对建设项目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承包商和业主。

（三）监督体系

从工程施工的全过程而言，地方环保、水务、交通、环卫等部门是工程施工环境监督的主体，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单位、建设单位联系的纽带。

（四）施工期环境管理重点

1、施工期生态环境管理

合理选择取弃土场，严禁随意扰动地表，并采取各类工程及植物防护措施，以减少水土流失；严格按设计用地施工，最大限度减少工程占地对沿线土地资源和农业生产影响；加强对施工队伍的管理，严禁破坏植被和捕猎动物，以减小工程建设对动、植物的影响。

2、生态敏感区

目前，本工程涉及三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区及海南省 I、II 类生态红线等敏感区，工程建设应按照各敏感区的管控要求施工。

3、施工噪声、振动控制

合理安排施工时间，避免施工噪声对集中居民住宅区等敏感点的干扰；强化管理，避免夜间推土机、载重汽车和压路机等高噪声施工设备的使用。

4、施工期饮用水水源保护区

饮用水水源保护区内严禁设置施工营地等大临工程，饮用水水源保护区附近施工

驻地生活污水、车辆冲洗废水应有组织排放，不能排入保护范围。生活污水中的粪便污水经化粪池处理，车辆冲洗应集中在施工驻地进行，车辆冲洗水废水应进行沉淀处理，处理后与生活污水一同排出，排放口可设置在附近沟渠，但需达到相应的标准后排放。沉淀池、排水口在施工完毕后由施工单位负责拆除。

5、车辆运输

(1) 施工单位应提前将其所在标段施工车流量、行驶线路、时段通报交通管理部门。

(2) 突击运输或长大构件运输应提前 1~2 日通报交管部门，以便于其组织力量进行交通疏导。

(3) 土石方运输不宜装载过满，以减少散落；非城市区域既有路段和施工便道由施工单位组织定时洒水抑尘，如施工单位无洒水车辆，应请求当地环卫部门予以支持，其费用由施工单位负担。

6、植被和景观恢复

线路两侧铁路用地以外区域施工破坏的植被由施工单位负责恢复，路堤边坡按设计完成防护工程。防护措施应在施工合同规定时限内完成。

7、固体废物处置

(1) 生活垃圾处置

施工驻地生活垃圾应集中堆置，定期清运交由当地环卫部门处置，处置费用由施工单位按当地标准承担。

(2) 建筑垃圾

房屋建筑产生的建筑垃圾，在条件充分时应首先考虑用于施工场地的回填，不能有效利用必须废弃时，处置场所应事先征得当地环保、水务和环卫等部门许可，并做好防护措施。

8、施工竣工验收

按照《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号，2017 年）的要求：

建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验

收报告。

配套建设的环境保护设施经验收合格，方可正式投入生产或者使用；未经验收或者验收不合格的，不得投入生产或者使用。

四、运营期环境管理计划

运营期的环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得可靠运转参数，为运营管理和环境决策提供科学依据。

（一）管理机构

本项目实施后由中国铁路广州局集团有限公司环保管理机构负责日常运营监测。

沿线基层站、段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源排放与环保设备运行状态。

中国铁路广州局集团有限公司环保管理机构负责管内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、分析各站、段环保工作信息，协调与沿线地方环保部门间的关系，协助基层车站处理可能发生的突发污染事件等。

此外，沿线市、县环保局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逐步实施总量控制，对超标排放及污染事故进行处罚或其它处分。

（二）人员培训

为了保障环保设施的正常运行，环境管理人员和操作员工的业务能力是至关重要的。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，各级环保管理部门还应建立、健全岗位责任制，使环保人员责、权、利相统一。

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. 减少用地、保护植被等。 3. 路基防护工程设计。 4. 合理选择弃土场。 5. 做好站场改造段路基两侧及附属设施周围的绿化设计及施工期间占用土地恢复。 6. 污水处理工程设计保证污水达标排放。 7. 设计中采取各种工程措施，降低铁路噪声、振动。	中铁二院工程集团有限责任公司	中国铁路广州局集团有限公司	沿线各省市环境保护局

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
施工期	1. 控制施工时间，防止施工噪声扰民。 2. 施工营地生活污水设化粪池；生活垃圾集中堆放清运。 3. 运输车辆加盖，施工便道定时洒水。 4. 临时用地施工结束及时清理、复植。 5. 输水干渠严格环保管理。	施工承包单位		
运营期	环保设施的维护。 日常环保管理工作。 环境监测计划实施。	运营单位委托的环境监测站		

第二节 环境监测计划

一、监测目的

本项目的环境影响主要包括施工对沿线环境的影响和运营对沿线环境的影响，其目的是确保环境影响报告书中所提各项环保措施和建议的实施，把铁路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。

二、环境监测计划

（一）施工期环境监测计划

1. 施工期的水土保持措施，工程后的生态恢复措施。三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区及海南省 I、II 类生态红线等的环境保护措施。

2. 施工期的隧道排水。
3. 沿线施工营地的生活垃圾及污水处置。
4. 施工噪声、振动对附近居民区等敏感点的影响。
5. 施工期间的垃圾处置情况。

（二）运营期环境监测计划

运营期对污染源进行日常监测，由建设单位委托环境监测站对其进行定期检查。

1. 监测内容及监测布点

从环境影响的敏感性和实际影响程度分析，结合常规监测的目的与可行性考虑，本线运营期的常规监测应以污水、噪声、振动监测为主要工作内容，排污点及水源保护区段落为重点区域。

2. 监测机构

本工程投入运营后，监测由铁路环境监测站实施或建设单位委托当地环境监测站负责。

监测机构必须是通过计量认证的监测单位，其人员、仪器、监测车辆配备均能满足本线管段内常规监测的要求。

本工程估列施工期常规环境监测费用 80 万元。

本工程施工期及运营期详细监测计划详见表 13.2-1。

表 13.2-1 施工期和运营期环境监测方案

监测要素	阶段	监测点	监测参数	监测方法	监测频率	标准	执行机构	负责机构	监督机构
生态环境	施工期	弃土（渣）场、路基边坡、施工便道等典型敏感点	水土流失量	GB/T16453-1996《水土保持综合治理技术规范》《铁路建设项目水土保持工作规定》	1次/月	GB/T16453-1996《水土保持综合治理技术规范》《铁路建设项目水土保持工作规定》	由建设单位委托	建设单位	地方环保、水保主管部门
		三亚热带海滨风景名胜区分区天涯海角景区及海南省 I、II 类生态红线重要和特殊生态敏感区	按照各管理部门要求执行					由建设单位委托	建设单位
噪声环境	施工期	沿线典型噪声敏感点	等效 A 声级	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	1次/月	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）《声环境质量标准》（GB3096-2008）	由建设单位委托	建设单位	地方环保主管部门
	运营期	沿线典型噪声敏感点	等效 A 声级	GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案	2次/年	GB12525-90《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案《声环境质量标准》（GB3096-2008）	由运营单位委托		
环境振动	施工期	沿线典型振动敏感点	VLz10	GB10071-88《城市区域环境振动测量方法》中的“铁路振动”测量方法	1次/月	GB10070-88《城市区域环境振动标准》中“铁路干线”两侧标准	由建设单位委托	建设单位	地方环保主管部门
	运营期	沿线典型振动敏感点	VLzmax		2次/年		由运营单位委托		
空气质量	施工期	沿线主要施工工点	施工扬尘、运输车辆、施工机械排放	现场检查	4次/年	GB16297-1996《大气污染物综合排放标准》	由建设单位委托	建设单位	地方环保主管部门
水环境	施工期	隧道施工排水、施工营地等	pH、SS、COD、BOD ₅ 、动植物油	按照《环境监测技术规范 废水》进行监测；	4次/年	GB8978-1996《污水综合排放标准》	由建设单位委托	建设单位	地方环保主管部门
水环境	运营期	沿线站所污水出口	pH、SS、COD、BOD ₅	按照《环境监测技术规范 废水》进行监测；	2次/年	GB8978-1996《污水综合排放标准》；《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级标准 A 标准	由运营单位委托		

第三节 施工期环境监理计划

施工期环境监理是一种先进的环境管理模式，它能和工程建设紧密结合，使环境管理工作融入整个工程施工过程中，变被动的环境管理为主动的环境管理，变事后管理为过程管理，可有效地控制和避免工程施工过程中的生态破坏和环境污染。

一、施工期环境监理目标

环境监理是执行国家环境保护“三同时”制度的重要措施，是建设项目环境保护工作的继续和延伸；也是本项目环境影响报告书在施工建设期贯彻实施的重要保证。

环境监理的主要目标和任务是：

（1）根据环境保护主管部门审查批复的项目环境影响报告书中规定的各项环境保护工程是否在工程建设中得到全面贯彻落实；

（2）通过监理，确保各项环境保护工程的施工质量、工期、生态恢复、污染治理达到规定标准，满足国家环境保护法律法规的要求；

（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或施工质量不能满足质量要求的事件及时向施工、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、翔实的依据；

（5）审查验收环保工程数量、质量，参与工程竣工验收。

二、施工期环境监理范围

施工期环境监理范围为工程施工区和施工影响区。实施监理时段为工程施工全过程，采取常驻工地及时监管、工点定期巡视和不定期的重点抽查，辅以仪器监测的监理方式；通过施工期环境监理，及时发现问题，提出整改要求，并能及时检查落实情况。

本项目环境监理重点为生态环境监理，兼顾施工期环境污染监理。重点监理内容包括：土地、植被的保护、各类生态环境敏感区、桥梁隧道施工对地表水体（特别是对饮用水水源保护区、敏感水体、生态敏感区）的影响等；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。

三、环境监理机构设置方式

本段工程施工期环境监理由建设单位委托具备环境监理资质的单位实施，监理单位设置环境监理总工程师、环境监理工程师、环境监理员，对施工期的环保措施执行情况对环境进行环境保护监理。

环境监理费用计列 80 万元。

四、环境监理内容、方法及措施效果

（一）工程施工期环境监理内容

环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理，具体如下：

1. 取弃土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及地表植被保护与恢复措施应重点做好监理。

2. 机械、运输车辆、土石方开挖等施工噪声，施工作业场扬尘、烟尘的预防，施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

3. 线路经过风景名胜区段的环境保护措施。

（二）施工期环境监理方法

采取以巡查为主，辅以必要的环境监测，在操作过程中应注意与施工期环境监测的结合。旨在通过环境监理机制，对工程建设参与者的行为进行必要的规范、约束，使环保投资发挥应有的效益，使环境保护措施落到实处，达到工程建设的环境和社会、经济效益的统一。

（1）建立环境监理工程师岗位职责和各项管理制度；在施工现场建立监理工作站，完善监理组织机构、人员配备、办公及实验设备安装、调试，监理站应选在靠近环境敏感目标、重点控制工程集中，且交通方便地段。

（2）根据本项目环境影响报告书中保护生态以及治理声、振动、水、气、渣污染治理工程措施，分析研究施工图设计的主要内容和技术要求、执行标准，确保减振措施、水气治理措施等的落实。

（3）组织现场核对，按施工组织计划及时向施工单位进行技术交底，明确施工单位所在标段的环境保护工程内容、技术要求、执行标准和施工单位环保组织管理机构、职责和工作内容。

（4）了解全线施工组织计划，跟踪施工进度，对重点控制工程提前介入、实施全程监理；对重点控制和隐蔽工程进行监理；及时分析研究施工中发生的各种环境问题，在权限规定范围内按程序进行处理。

（三）环境监理工作手段

1. 环境监理可采取“点线结合、突出重点、全线兼顾、分段负责”的原则，对各段、点施工中严重违反规定，对环境造成严重影响的行为，向施工单位及时发出限期整改，补救指令或报请业主发出停工指令。
2. 对造成严重不良后果和重大经济损失的，要分析原因、追究责任、运用经济手段或其他强制性手段进行处理。
3. 因环境监理工程师未认真履行监理职责，造成的环境问题，应按合同规定进行处理。
4. 定期召集环境监理工程师协商会，全面掌握全线施工中存在的各种环境问题，对重大环境事件会商处理意见。
5. 经常保持与建设、设计、施工和工程监理的密切联系和配合，定期向业主报送规定的各类报表，按规定程序处理变更设计。

（四）应达到的效果

1. 加强对施工单位的环境监理工作，以规范了施工行为，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地控制，以利环保部门对工程施工过程中环保监督管理。
2. 负责控制与主体工程质量相关的有关环保措施，对施工监理工作起到补充、监督、指导作用。
3. 与环保主管部门一道，贯彻和落实国家和海南省有关环保政策法规，充分发挥出第三方监理的作用。
4. 提交给建设单位环境监理报告。

五、环境监理程序、实施方案及投资

1. 环境监理工程师，按月、季向业主送环保工程施工进度、质量控制、工程数量等报表，竣工、检验报告；
2. 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. 与土建工程相关的环境问题及时与工程建设监理单位协商处理；
4. 属于设计中遗漏、错误需要变更设计的环保、水保工程，按变更类别，按程序规定分别报送业主，设计、施工和工程建设监理单位；
5. 及时处理业主、行业主管部门和地方主管部门执法检查中发生的环保、水保问题。

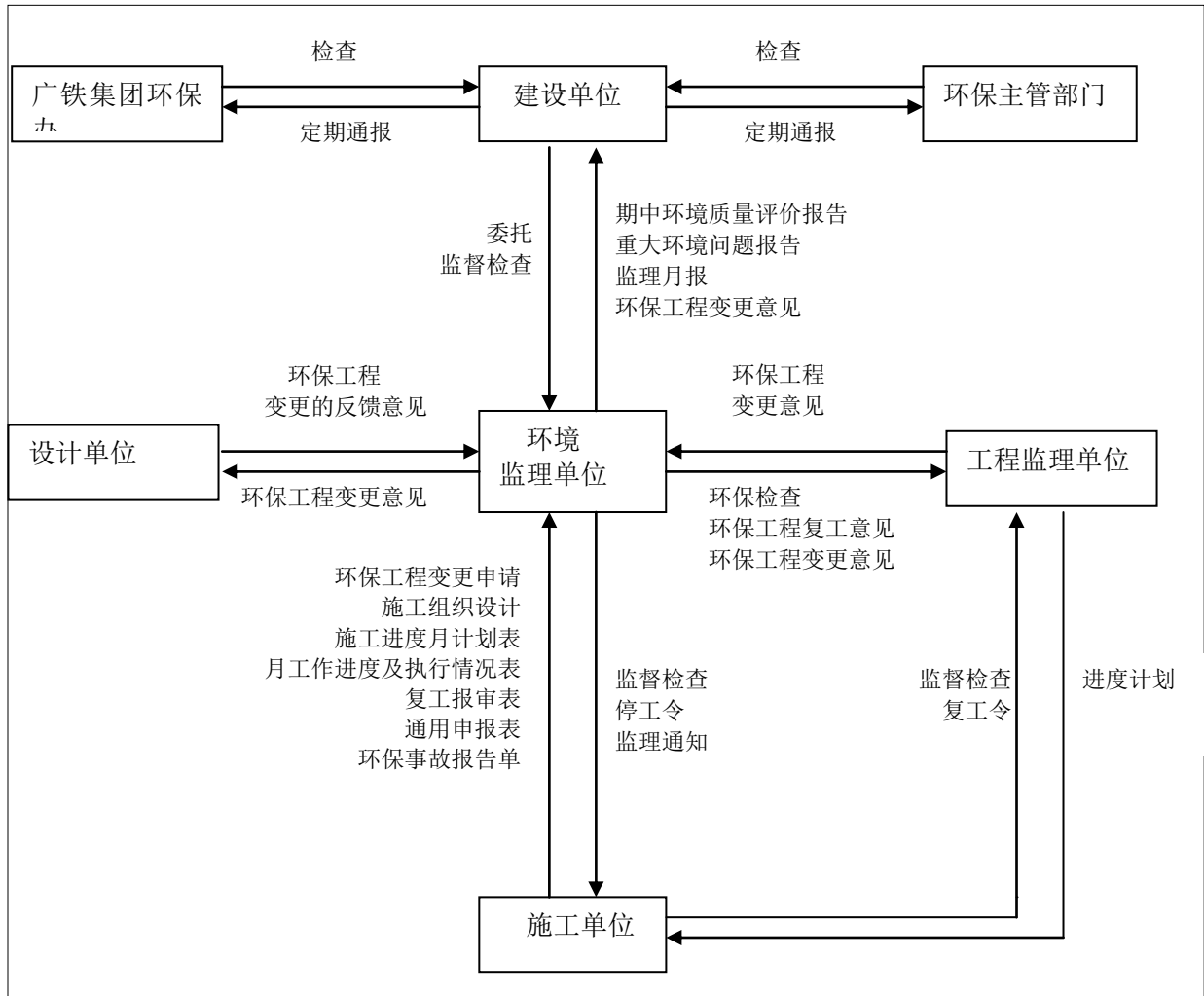


图 13.3-1 环保监理程序图

六、竣工验收监测方案

本次评价初步确定了本项目竣工验收监测方案，见表 13.3-1。

表 13.3-1 竣工环境保护验收一览表

序号	环保设施	工程内容	验收要求
一	水环境控制	污水处理设备（化粪池、隔油池等设施）	水污染物达标排放；排入附近沟渠的执行地方管理标准；排入市政管网的执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级或地方标准
		水源地保护区施工期防护	按照设计文件及环评报告要求落实
二	噪声、振动控制	声屏障、拆迁或功能置换措施落实情况	铁路外轨中心线 30m 处噪声满足《铁路边界噪声限值及其测量方法》修改方案的相关要求，声屏障符合设计规范及降噪要求。拆迁或功能置换敏感点按照环评报告的批复文件执行。
		隔声窗	隔声窗正常安装并满足技术规范要求
三	生态防护	取、弃土场防护等大临工程恢复，站场边坡防护、绿化措施、施工期防护措施等；风景名胜等重要和特殊环境敏感区的防护措施	按照设计文件及环评报告要求落实
四	电磁环境	电磁环境	满足沿线居民电视收看
五	环境管理	环境管理机构人员落实，职责明确。 污水处理设施的进出口进行规范化设置，并设国家生态环境部统一制作的环境保护图形标志牌。 验收施工期环境监理记录。	
六	总量控制	工程建成投产后，污染物排放应满足总量控制指标。	

第四节 环保人员培训

为了保证施工环境监理工作的公正和规范，环境监理人员的业务能力是至关重要的。开展工作前，应对相关监理人员进行相关的培训，使其熟悉环境监理业务，掌握环境保护法律、法规知识，培训合格后方能上岗。具体培训计划见表 13.4-1。

表 13.4-1 培训计划表

培训对象	培训内容	人数	培训时间（天）
环保监理工程师、建设方环境管理人员	环保法规、施工规划、环境监测准则及规范	6	5
	环境空气监测及控制技术、环境噪声振动监测及控制技术、水环境监测及控制技术、土壤侵蚀等	6	10

第十四章 环境风险分析及应急预案

第一节 环境风险分析

一、概况

（一）项目概况

线路运营长度 107.354km，线路长度 108.69km，其中利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.443km。本项目是满足海南省自贸区（港）、国际旅游岛建设，推进三亚至岭头沿线城镇轨道交通公交化运营，推动大三亚旅游经济圈快速发展，完善沿线地区交通运输的基础设施。通过本项目的实施，利用既有铁路资源，崖州至凤凰机场段通过扩能改造后，为沿线城镇居民及各景区游客提供公交化运营服务。

（二）沿线环境敏感区

本项目改建段仅涉及三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区，无其他特殊或重要环境敏感区。

二、风险分析

（一）环境风险

主要是指运营期风险事故引发的环境污染、生态破坏风险及经济损失。环境风险大小首先确定风险事故种类，在此基础上采用调查及主观判断确定风险的可能性及发生后损失的大小，选择风险对策种类，根据对风险的程度及风险因素分析，选择风险具体的措施，风险程度分级标准可参考表 14.1-1。

表 14.1-1 风险程度分级标准

风险程度等级	适用条件		
	可能性	损失	项目可能接受性
极小风险	极小	极小	通常不会造成影响
一般风险	很小	较小	一般不影响项目的可行性
较大风险	较小	较大	造成的损失是项目可以接受的
严重风险	很小	严重	采取有效防范措施，项目依然可以正常实施
	大	大	项目不可行
灾难性风险	很大	灾难性	项目无法接受

（二）风险因素识别与评估

1. 线路

本项目典型的风险类型为：

（1）临近既有线施工，施工作业人员和机械可能造成侵入既有线限界。

（2）穿越道路、房屋、管线等建筑物时，施工中容易对既有构筑物产生不利影响，建议做好施工防护。

施工管理不完善、制度不健全，施工机械设备老旧，施工工艺不当等都对工程安全存在重大风险，容易造成安全事故。

2.路基

路基工点按类型分为一般路基、特殊岩土路基等。典型的风险类型为社会风险和施工风险。

（1）社会风险：本线与既有铁路并行，临近既有线施工引起既有线建筑路基沉降、隧道变形等。

（2）施工风险：临近既有线施工引起既有线路基沉降、隧道变形等。施工时施工机具侵限、影响正常运营。

3.桥梁

（1）临近既有铁路

桥梁涵临近既有西环货线施工，如果施工措施不合理，可能影响铁路营运安全，必须采用合理的施工防护措施，以减少对既有线行车的干扰，确保行车和施工安全。

（2）采用支架浇施工的桥涵

采用支架现浇施工的，如支架搭设连接不牢靠可能导致支架失稳、坍塌等事故。

（3）跨河桥梁

本线沿线河流众多，乐东黎族自治县境内主要河流有昌化江（包括其支流乐中河、大安河、南巴河）和望楼河两条河流水系。三亚市境内西部水系以宁远河为主；中部水系以三亚河为主，包括大茅水；东部水系以藤桥河为主，包括藤桥西河和藤桥东河。地表河流大部分靠降水产生，少部分是由雨水渗透汇合形成河溪。

桩基施工中，采用钻孔灌注桩将会产生大量的泥浆，泥浆的使用对工程是必要的，但大量的泥浆会对环境造成一定的污染，若围堰破裂造成泥浆及钻渣等物质外泄，将会形成面源污染，泥浆中还掺加有纤维素、碳酸钠(俗称纯碱)等辅助造浆添加剂，泥浆泄漏若不能妥善处理将会污染附近水源。

4. 隧道

(1) 工程对既有铁路、公路运营安全的影响

在靠近既有铁路段落、公路处，新建铁路的工程措施等是否安全可靠影响既有铁路和公路的安全运营。

(2) 运营列车对施工人员、施工机具的安全存在的威胁

在靠近既有铁路段落、公路处，在施工过程中，施工机具、物料和人员有可能侵入既有铁路、公路限界，从而影响施工安全。

(3) 施工环境的影响

根据区域地质资料分析，沿线广泛分布的花岗岩、花岗闪长岩的岩体时代较新且为酸性岩浆岩，这些花岗岩类的放射性主要在部分热泉中有反映。参考海南西环、东环放射性测试及本线测试成果，区内花岗岩自然放射性强度为 12~85.8γ，按最高 85.8γ 计算年有效剂量当量。在正常公众停留时间（每年 2080 小时），年有效剂量当量 He 为 1.09mSv，在长久公众停留时间（每年 8760 时），年有效剂量当量 He 为 4.58mSv，均属放射性场所非限制区。

(三) 风险评估

按照风险可能发生的施工阶段，确定主要环境事项风险因素，并采用定性与定量相结合的方法，对每个主要风险因素的风险程度进行预测评估。

风险评估计算公式如下：

$$R=p \times q$$

其中：R 为风险程度，P 为风险概率，q 为风险影响程度。三者评判等级阐述如下。

a. 风险概率（p）

按照风险因素发生的可能性将风险概率划分为五个档次，很高（81%-100%）、较高（61%-80%）、中等（41%-60%）、较低（21%-40%）、很低（0-21%），可根据经验或预测进行确定。

b.影响程度（q）

按照风险发生后对项目的影响大小，划分为五个影响等级，严重（定量判别标准 81%-100%）、较大（61%-80%）中等（41%-60%）、较低（21%-40%）、很低（0-21%），可根据经验或预测进行确定。

c.风险程度（R）

根据公式计算，可分为重大（>0.64）、较大（0.36-0.64）、一般（0.16-0.36）、较

小（0.04-0.16）、微小（0-0.04）五个等级。

根据工程施工阶段的分析，确定的主要风险因素及风险程度如下表所示。

表 13.1-2 主要风险因素及其风险程度汇总表

序号	风险类型	发生阶段	风险因素	风险概率 (p)	影响程度 (q)	风险程度 (R)
1	地表水环境影响	施工期	简支梁制梁场、钢围堰加工场、混凝土搅拌站等大临工程	较低	较小	较小
2			钻孔泥浆	中等	中等	一般
3			桥梁桩基础	较低	较低	较小
4	地下水环境影响	施工期	桥梁桩基础	中等	较低	一般
5			钻孔泥浆	中等	较低	一般
6			隧道排水	中等	较小	较小
7		运营期	污水下渗	较低	中等	一般

三、风险防范措施

1、施工期风险防范措施

（1）施工前制定应急预案制度。

施工中如发生意外事件造成水源污染，要及时上报有关部门，并与当地消防、公安和环保部门一起，及时妥善处理好事故工作。对在水源地附近的施工作业，必须征得当地水行政主管部门及供水部门的同意，遵守相关法律法规，严格控制施工范围和作业面，尽量避免危及水源设施。

（2）既有线附近施工

1) 根据工程所处地理环境编制相应的施工措施并结合现场情况，选取合理的方案指导施工，施工前根据建设的实际情况，开展施工工艺、施工安全的专项方案，施工过程中应制定应对突发事件的应急预案。

2) 施工前应由设备管理人员到现场配合，确认各铁路设备的位置，并采取有效防护及临时过渡措施后，方可开始施工。

3) 合理安排施工作业时间，做到行车不施工、施工不行车。

4) 各种施工机械材料不得触碰铁路桥墩及附属设施，在使用过程中时刻保持足够的安全距离。

5) 施工过程中加强对既有线路基变形监测，发现数据异常应立即停止施工，根据相关应急预案采取紧急应对措施。

（3）涉及环境敏感区段落的施工

开工前设立宣传牌，简要写明以保护目标为主体的宣传口号和有关法律法规。施工单位编制敏感区段施工环保方案，并取得风景区管理局同意。严格划定施工作业范围并设立警示标志，人员及车辆禁止在非施工区域外活动及行驶，避免造成地表植被破坏等生态影响。施工单位主动与风景区管理部门取得联系，接受管理部门监督。运输车辆加盖棚布，防止运输材料洒落，产生扬尘影响敏感区内环境。

（3）桥梁施工

施工过程中，应合理安排施工场地，不在水源保护区区域内设置取弃土场、施工营地；小型临时施工场地也尽量远离各渗渠；施工人员集中的居住点生活污水设临时集水池、化粪池等临时性污水简易处理设施，并配备吸粪车，定期将生活污水外运处理；生活垃圾及时清运。敏感水体钻孔桩施工时采用移动泥浆池，以避免钻孔泥浆进入水体，防止其污染水源。对位于本工程临近的水源地，要设立饮用水水源保护区标示牌及拦挡设施。

（4）隧道施工

隧道施工采取“以堵为主、限量排放”的原则，控制隧道涌水量，减少对地下水的影 响。隧道施工应严格控制挖出的泥、石及钻孔泥浆，及时清除临时弃土，并将施工中产生的废浆、弃土和废弃物及时妥善处理。

（5）施工生活场地

生活、生产污水严禁随意排放。场内道路落实专人及时清扫、洒水防尘；洗手间、洗浴室定期消毒。在地势较低处设集水井，所有污水经沉淀无悬浮物后用水泵集中排出，根据水质达标情况用于生产或是装入固定容器内。场内禁止使用一次性塑料餐具，防止白色污染。场内按有关规定布置化粪池、污水集水井、生活垃圾站，定期清理并运至指定地点弃置。

（6）其他

1) 施工作业应尽量避让地下供水管线，并在场区设立明显标志；必须穿越供水管线的，应制定科学可行的施工方案；如遇供水管线断裂事故，应及时采取补救措施并立即通知相关部门。

2) 施工期间有污染物泄漏，或危及水源地供水安全的，应立即上报相关部门并做好应急处理工作。

3) 对需爆破作业的施工段，要严格执行炸药管理办法和有关制度，并及时回收过

剩的炸药，防止炸药残留污染地下水。

2、运营期风险防范措施

(1) 本工程运行时不排污。

(2) 动车所正常工况下不会影响浅层地下水水质。在事故状态下，污水渗漏 100 d 时，污染物浓度较大，污染物在潜水含水层净化作用下，污染浓度总体减小。5000d 后评价范围内污染浓度已基本无变化。

其中对于污水处理站、隔油池、检修库等重点防渗区，应做好防渗处理，运营期间厂区应做好防渗、检漏及定期检测工作。

第二节 应急预案

一、总则

(一) 编制目的

为迅速、有序地处理铁路运输事故，避免事故的扩大，减少人员伤亡、财产损失，减少对事故现场周边环境及社会的负面影响，及时、有效处置铁路运输事故，达到迅速控制危险源；维护正常的铁路运输生产秩序，坚持“安全第一，预防为主”和“以人为本”的方针，并根据国家《安全生产法》和国务院《关于特大安全事故行政责任追究的规定》，特制定本预案。

(二) 工作原则

1. 统一指挥

中国铁路广州局集团公司运输事故处理和救援工作由应急领导小组集中统一指挥。

2. 分级管理

根据事故状况，应急预案应实施分级管理。发生事故时，启动相应级别的应急预案。

3. 共同参与

建立与当地人民政府相关部门和受影响单位的应急联动机制。根据事故状况，事故发生地铁路事故应急领导小组应请求所在地人民政府、公安、消防、环保、水利、劳卫、武警部队等部门的支持、救援，最大限度地减少人员伤亡、财产损失和对事故现场周边环境及社会的负面影响。

（三）编制依据

1. 《中华人民共和国安全生产法》（2014年12月1日起施行）；
2. 《中华人民共和国消防法》（2009年5月1日起施行）；
3. 《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日起施行）；
4. 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
5. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2016年1月1日起施行）；
6. 《中华人民共和国铁路法》（1991年5月1日起实施，2015年4月24日修正）；

（四）适用范围

本《预案》适用于指导本铁路工程的一切事故的处理和抢险救援工作。

二、应急组织机构、职责及施救网络

（一）组织机构及职责

中国铁路广州局集团公司管内的本工程沿线各站、所均应建立事故应急领导小组，当发生运输事故时，由应急领导小组统一指挥、组织、协调有关部门；按预案的各项应急规定采取相应的措施。

1. 应急领导小组

应急预案领导小组可设如下工作组：中国铁路广州局集团公司事故应急预案领导小组下设现场指挥组、事故处置组、警戒保卫组、医疗救护组、环境监测组，后勤保障组、事故调查组、善后处理组、信息报道组、专家咨询组等。

应急领导小组职责：

- （1）负责监督局内各有关责任部门履行应急救援职责；
- （2）确定事故的抢险救灾技术方案、协调并指挥应急救援队伍实施救援行动；
- （3）判定事故影响范围，决定警戒、疏散区域；
- （4）负责决定现场意外情况的处理方法；
- （5）根据应急救援现场的实际情况；负责与所在地人民政府有关部门、解放军或武警部队联系，寻求救援力量；
- （6）负责事故的上报和信息的发布；
- （7）负责制定保证全局运输秩序的临时措施。
- （8）责成局计划处环保办根据污染物种类负责现场环境监测，确定其危害区域和

程度；制定现场受影响及清污施救人员的防护措施；并监督落实；负责组织对污染物的处置。

2. 现场指挥组

在应急领导小组领导下，根据事故现场情况，指挥各应急工作组有效实施事故处置、警戒保卫、人员救护、后勤保障等工作。

3. 环境监测组

根据发生事故类型，利用有关检测设备及时检测有害物质对空气、水源、人体、动植物、土壤造成的危害状况，为有关部门及时采取封闭、隔离、洗消、人员疏散等提供决策依据。

4. 善后处理组

协调相关部门，组织对伤亡人员处置和身份确认，及时通知伤亡人员家属；做好接待安置和安抚解释工作。

5. 信息报道组

依据国家、地方有关新闻报道规定，负责及时、客观地对外统一发布事故新闻信息。

6. 专家咨询组

负责提出事故处置、救援方案及安全防护等建议。对现场救援、事故调查分析等提供技术咨询。

三、预防预警机制

（一）预防预警信息

中国铁路广州局集团公司管内的本工程沿线各站、所要及时进行分析统计，及时发布安全预警信息并进行预警演习。

（二）预防预警行动

按照国家的安全管理规定，全局管内要严格运输管理，强化作业标准，制定安全控制措施，对发现的安全隐患，及时采取措施，尽快予以消除。

（三）预防预警支持系统

建立并完善本工程事故应急救援信息网络，使局、站、所之间形成一个有机的整体，事故发生后能快速形成信息通道。

四、应急响应

（一）应急预案分级

根据事故现象、事故性质、周边人文地理环境、人员伤亡及财产损失等，铁路事故应急预案分级管理。

（二）事故报告内容

事故速报内容如下：

事故类型、事故发生时间、事故发生地点、发生事故概况及初步分析、环境污染情况及对周边环境的威胁。

（三）事故信息报送

事故信息须及时逐级向运输调度部门报告，事故发生后应立即向发生地所在县级以上地方政府通报。

（四）应急预案启动

当事故发生后，各级应急领导小组接到事故报告后，根据报告内容确定后动应急预案级别，其工作状态由日常管理变为应急状态。

（五）环境监测

1. 环境监测组负责事故现场环境监测。
2. 根据事故发生类别，利用有关监测设备，针对有毒有害物质对空气、水源、人体、动植物及土壤造成的现实危害和可能产生的其他危害，迅速采取相应措施，防止事故危害进一步扩大。

五、事故调查

事故调查依据国家有关规定执行。

六、新闻报道

事故发生后，由应急领导小组确定新闻发言人，按照国家有关突发事件新闻报道发布原则、内容和规范性格式，审查并确定发布时机及方式，向媒体和社会通报。

七、应急保障

事故发生后应确保通信与信息畅通、应急救援的保证。

八、事故后期处理

事故应急领导小组直接按照国家及铁路部门规定，对事故所造成的财产损失和人员

伤亡及时进行理赔。

第十五章 环境保护措施及投资估算

第一节 环境保护措施

一、生态保护、水土保持措施

（一）保护土地的措施

1. 工程在满足技术条件的基础上，方案比选时增二线尽量靠近既有海南西环货线，新建单线桥隧比例为 26.40%，以尽量减少永久占地量。

土石方工程本着移挖作填、充分利用的原则进行合理调配，路堑开挖的土石方等充分利用，作为路基土方和临时工程及桥涵的填料，以节约取、弃土场用地。

这些措施可缓解铁路建设与土地资源保护之间的矛盾。

2. 本工程挖方尽可能地利用填方，本次利用方为 43.0 万 m^3 （路基、站场、桥梁、施工生产生活区利用自身挖方 27.34 万 m^3 ，改移工程区利用路基、站场、隧道挖方 12.48 万 m^3 ），以尽量减少取、弃土场占地。经土石方调配后，全线共需取土 296.0 万 m^3 ，来自 8 处自采取土场，地貌类型为坡地、岗地，总占地面积 33.79 hm^2 。取土完毕后，进行绿化或复垦。

3. 本工程剩余弃方 125.89 万 m^3 ，需要设置弃土（渣）场进行安置。共选择弃土（渣）场 10 处，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46 hm^2 ，占地为林地、园地、草地、裸地。堆放过程中逐层堆弃逐层压实，保证弃渣稳定，弃渣完毕后覆土恢复植被。

4. 临时工程优先考虑永、临结合，尽量利用既有场地或站区范围内的永久征地和城市用地，减少新占地。

5. 施工期加强施工组织设计，合理确定施工便道，施工期应按照设计规定修建施工便道，修建施工便道，尽量与现有乡村道路平行或垂直，不能随意开辟施工便道。施工车辆不得随意在施工便道以外的区域行驶，以减少碾压破坏牧草地等地表破坏，降低风力侵蚀。同时对路面定期进行洒水，防止行车碾压产生浮尘。施工结束后，部分施工便道作为田间道或乡村道路，改善项目区路面状况，完善道路系统，不作为地方道路使用的恢复为原土地使用功能。

6. 占用耕地的临时工程，使用前剥离 30~50cm 厚表层土，用于使用后恢复植被。施工车辆应严格按照规定行车路线路线通行，防止施工期间施工车辆随意碾压，破坏原

地表植被。道路两侧修建排水系统，做好施工便道的排水工作，保证地面径流的畅通，减少和避免边坡的冲刷，保证施工运输正常运营，防止水土流失。

（二）植物的缓解措施

1. 施工期和运营期减缓措施

（1）施工期

1) 加强野生珍稀保护植物科普宣传和环保教育，施工过程中如在施工范围内发现有珍稀保护植物分布，应及时将其移植，避免工程施工对它们的破坏。

2) 对于国家重点保护植物，能够移栽的进行迁地保护，一般可就近选择生境相似的宜林地或林间空地进行移栽，可优先考虑停车区等站场内移栽。

3) 施工期间土石方运输时，根据当地主管部门的要求，采取对运输车辆加盖篷布等措施，冬春多风季节施工时，对取、弃土堆采取洒水、加盖覆盖物等措施，保证车辆整洁，防止土石砂料撒漏，并按规定的行驶线路、时间、装卸地点运营。对施工道路尽量采用硬化路面，定期洒水降尘，减轻对植物的影响。

4) 施工扬尘主要来源于施工过程中粉状物料堆放、土方的临时堆存以及车辆运输等过程。由于项目所在地地表植被覆盖度相对较高，环境空气现状质量较好；为此，在施工过程中建议应采取如下措施，减少施工扬尘污染：

减少施工扬尘影响的关键在于加强对施工现场的环境管理，应注意以下几方面：

- ①尽量不在大风天施工作业，尤其是引起地面扰动的作业；
- ②为减少开挖和运土时的过量扬尘，在晴天或气候干燥的情况下，应适当向填土区、储土堆及作业面、地面洒水；
- ③运输石灰、中砂、水泥等粉状材料的车辆要求保持完好，装载不宜过满，保证运土过程不散落；同时应覆盖篷布，以减少散落和飞灰；
- ④经常清洗运载汽车的车轮和底盘上的泥土，减少汽车在运输过程携带泥土、杂物散落地面和路面；
- ⑤及时清扫因雨水夹带和运输散落在施工场地、路面上的泥土，减少卡车运行过程和刮风引起的扬尘；
- ⑥规划好施工车辆的运行路线，尽量避开村屯和人流密集的交通要道，避免交通堵塞及注意车辆维修保养，以减少汽车尾气排放。
- ⑦散装水泥、砂石等粉状物堆放表面应用网遮盖，装卸水泥现场必须及时清理，

减少扬尘产生。

⑧施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

施工期对大气环境的影响是暂时的，在施工结束后会逐渐消失，通过采取一系列的环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度。

（2）运营期野生植物的保护措施

运营期不会对铁路沿线植物产生影响，所以无需采取保护措施。

2. 植被恢复与补偿措施

（1）树种移栽、补偿

遵循因地制宜、安全可靠、经济适用、易于管护、兼顾景观的原则，根据立地条件、种植目的及经济实用性等，宜灌则灌、宜乔则乔、宜草则草，以优良的乡土植物为主，对铁路用地范围内可绿化地区实施植被恢复措施。

1) 树种移栽

下一阶段设计中，将进一步明确占用树种及数量，对于适于移栽的小树苗或经济价值较大（园林树种）的树种应当进行移栽。不适宜移栽的树木本着等量补偿的原则进行异地补偿，按照国家及地方补偿标准，进行异地补植或货币补偿。建议下阶段与当地林业部门联系，在当地林业部门的指导下进行该项工作，并确定进一步补植或补偿方案。

2) 保存永久占地和临时占地的耕作土或表土，为植被恢复提供良好的土壤。

对工程建设中永久占用或临时占用的耕地和林地等的表层土予以收集保存，作为后期复耕和恢复植被用。

3) 根据工程扰动地表面积和可绿化区域，设计恢复绿化面积。

根据工程扰动地表面积和可绿化区域的分布采取适宜的绿化措施，以恢复植被，减轻工程建设对项目区生态系统稳定性的影响，主要针对路基、桥梁、站区及其他有关场地进行绿化。

①一般绿化地段重点选择具有生长密集、覆盖性良好、抗风生物特性的树种，以固土护坡和生态修复为主，尽量减少人工痕迹。

②重点绿化地段坚持“布局合理、绿量适宜、生物多样、景观优美、特色鲜明、功能完善”的绿化理念。有景观需求地段以“四季繁花、热带风情”为设计目标，坡

面适当增加绿化面积，边坡利用植物不同的色彩及质感呈带状或块状栽植，形成一定的纹理图案。在绿色防护的基础上，结合地域文化，增强景观效果，美化路域环境。

（2）植物选取

植物种类选择要求包括：适应环境，抗逆性强，可抵抗公害、病虫害，易养护；不得使用未经评估的外来物种；不产生环境污染，不应成为传播病虫害的中间媒介；选择易成活、生长快、萌根性强、茎矮叶茂、覆盖度大和根系发达的多年生木本植物或草本植物；灌木、乔木栽植位置、成年高度、冠幅、根系和落叶等不得影响铁路运输和设备安全。重点绿化地段植物应色彩鲜艳、三季有花、四季常青，优选地域特色植物。

（三）对野生动物的保护或减缓措施

1. 施工期

（1）应加强施工管理，加强施工人员的环保教育。开工前，应在工地及周边设立保护植被和野生动物的宣传牌，注意对野生动物栖息地内林草植被和野生动物的保护，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。提高施工人员的保护意识，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，特别是国家重点保护动物，在施工时严禁对其进行猎捕；对受伤的野生动物要积极救护或通知有关单位。

（2）在野生动物栖息地范围内，严格划定施工界限，禁止越界和破坏征地范围外植被的行为。合理布设施工营地、施工场地，减小临时工程占地面积；施工垃圾集中收集，随清随运。

（3）施工应尽量选用低噪音并带有消声隔音的施工设备，必要时采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染，减少对周围野生动物的惊扰。

（4）合理安排隧道洞口开挖时段，爆破时间避免清晨 6:00 前和晚 8:00 后，以减少噪音对鸟类及其它野生动物栖息、觅食等活动的影响。

（5）林区范围内车辆在施工区范围行驶时要减速慢行，禁止鸣笛，以减少对其间栖息的野生动物的干扰。

（6）跨河施工时，工程扰动对河床和底基的破坏较大，应尽量控制施工作业范围，减小扰动的区域，保护河床的自然性以保护水生生物以及两栖爬行动物。水中作业施工方案尽量选择在枯水期进行。禁止将污水、垃圾和其它施工机械的废油等污染物抛入水体，应收集后和大桥工地上的污染物一并处理。桥梁施工挖出的淤泥、渣土等不

得抛入河流中。

(7) 严格限制施工材料临时堆放区范围, 禁止沿河堆放, 以减少对湿地植物生境、两栖爬行类动物活动区的占用、破坏, 保护湿地动物。

2. 运营期动物保护措施

加强铁路管理及铁轨面养护, 保持良好的运营状态, 减少动车在行驶过程中产生的振动和噪音。

(四) 铁路阻隔的缓解措施

对既有形成径流通路的地方, 工程中结合现场调查情况, 分别以采取设置桥梁或涵洞的措施保证其既有径流通道的连通性。

正线新建桥梁、涵洞的设计流量均按 1/100 频率设计。对于没有形成径流通路, 沿地面漫流的路段, 在线路两侧分别平行于铁路方向设置排水沟, 并根据地形地势将其引至附近的铁路桥涵处, 以此形成两侧的漫流通路, 保证铁路两侧漫流的地表径流的互通性。

排水沟设置原则: 排水沟的设计要因地制宜、经济适用, 尽量选择在地形、地质较好的地段通过, 以节约加固工程投资。排水沟的出水口引接至天然沟河, 不应直接使水漫流或直接流入农田, 损害农业生产。

以上措施能够满足沿线居民农业生产、运输、生活等的需要, 满足动物活动和通行, 满足水流畅通。

(五) 路基工程防护措施

1. 工程措施

区间路基范围主体工程在满足自身安全稳定的前提下, 对各类边坡、路基两侧均进行了相关的防护; 对线路两侧和站场进行了完善的排水工程设计, 排水工程设计标准较高, 过水能力满足要求。

(1) 路堤地段

一般地段路堤边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时, 采用客土植草护坡防护, 每隔 10~15 米设横向排水槽。

路堤边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ 时, 三亚(含)~凤凰机场(含)段和崖州(含)~岭头(含)段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护; 凤凰机场(不含)段~崖州(不含)段采用人字型截水骨架内客土植草护坡防护, 主骨架净距 4m, 支骨架净距 3m, 厚 0.6m。

在风景敏感点及车站景观有特殊要求的地段适当增大绿化面积。

（2）路堑地段

土质及全风化的岩石路堑边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时，采用客土植草护坡。

土质及全风化的岩石路堑边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ 时，按 8m 分级，地面横坡平缓或反坡地段，坡面采用截水骨架防护，设边坡平台和平台截水沟。三亚（含）～凤凰机场（含）段和崖州（含）～岭头（含）段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护；凤凰机场（不含）段～崖州（不含）段采用人字型截水骨架内客土植草护坡防护；主骨架净距 4m，支骨架净距 3m，厚 0.6m；地面横坡较陡或边坡较高（ $H \geq 20$ ）地段设矮挡土墙后墙顶边坡设锚杆框架梁内客土植草护坡。

强～弱风化的硬质岩边坡，视边坡岩土性质、高度，分别采用锚杆框架梁护坡、挂柔性网等措施防护，框架梁内采用三维网垫客土植草护坡。较完整的硬质岩路堑边坡采用光面爆破结合嵌补处理，坡面种植爬山虎绿化。

（3）表土剥离、回填

施工前对扰动范围内占用的耕地进行表土剥离，剥离的表土堆置在路基设置的表土临时堆土场内，用于路基绿化。剥离厚度 30~50cm。

施工后期对路基边坡和路基两侧植被绿化，绿化前先进行场地平整，表土回覆。

（4）路基排水

工程设计的侧沟、排水沟、天沟及截水沟，防护标准为 50 年一遇 1h 时暴雨量。

2.植物措施

西环高铁加站段落、西环货线改建段落按既有铁路绿色通道设计，新建线段落新增绿色通道工程设计，其余段落维持现状，不增加绿色通道工程。在此基础上全线绿色通道开展差异分区、突出重点绿化建设。

3.临时措施

为了防止路基面路拱上的雨水任意流下，冲毁边坡，在施工中采用在填方路基两侧路肩处修长条形拦水埂，拍实后连接到急流槽上部的喇叭口，将雨水汇集到急流槽排出。在填方段路基两侧边坡顶每隔 50m 设一道急流槽。急流槽采用装土草袋顺边坡铺设，铺设时保证草袋接合紧密、平顺，并随着路堤填筑加高而延伸，以利于雨水顺利排出路基范围外围天然排水系统。施工结束后装土草袋弃至附近弃土场。挖方段路基外排水应采用永临结合，首先应修建排水天沟，防治雨季外来集水冲刷开挖坡面。

施工前期剥离的表土根据路线地形应分段集中临时堆放在路基征地范围内，为沿线绿化及弃土场恢复植被用。表层土不得随意堆放在征地范围外，扩大扰动地表面积。在堆放场周边设草袋装土临时拦挡，并在表面撒播草籽。临时堆土应采用临时装土草袋拦挡与临时苫盖相结合的方式。

（六）站场防护措施

1.工程措施

（1）表土剥离、回填

站场工程施工前，为有效保护表土资源，在具备剥离条件的区域，对占用耕地、园地、林地和草地的地块剥离表层土，表土剥离厚度为 30~50cm，表土剥离应采用推土机进行作业，施工时应避开大风天气，剥离的表土堆放在占地范围内，做好临时防护措施，用于后期绿化用土。

（2）边坡防护

一般地段路堤边坡高度 $H < 3\text{m}$ 时，采用客土植草护坡防护，每隔 10~15 米设横向排水槽。路堤边坡高度 $H \geq 3\text{m}$ 时，三亚（含）~凤凰机场（含）段和崖州（含）~岭头（含）段采用拱形截水骨架内客土植草护坡防护；凤凰机场（不含）段~崖州（不含）段采用人字型截水骨架内客土植草护坡防护，主骨架净距 4m，支骨架净距 3m，厚 0.6m。在风景敏感点及车站景观有特殊要求的地段适当增大绿化面积。

（3）站场排水

排水沟均采用梯形沟、混凝土现浇。路堑侧沟采用混凝土梯形沟。边坡平台截水沟采用底宽 0.4m、深 0.4m 钢筋混凝土矩形截面。站场范围内纵向排水槽设于到发线与到发线、到发线与正线之间。纵向排水槽槽底宽不应小于 0.4m，深度不宜大于 1.2m，当深度大于 1.2m 时，底宽应采用 0.6m。天沟采用混凝土梯形沟，一般为 $0.4 \times 0.8\text{m}$ ，内外侧坡率均为 1:1，厚 0.2m。采用钢筋混凝土现浇。

2. 植物措施

边坡主要采用撒草籽点缀开花丛生灌木绿化防护。排水沟平台栽植 1 行常绿小灌木，排水沟外侧栽植 2 行开花灌木。堑顶至用地界种植 4~5 行常绿灌木；点缀种植开花观赏灌木。近用地界侧沿路种植观花大灌木。

3.临时措施

（1）表土临时防护

临时堆土应采用草袋挡护与临时苫盖相结合的方式，与路基工程表层土防护措施一致。

（2）临时堆土防护

每个车站考虑设置一处堆土（料）区，堆料大小为长 20m，宽 5m，在堆料区周围设置装土土袋临时拦挡措施，对裸露的地方预留密目网苫盖，预留防治雨季对堆料的直接冲刷。

（七）桥梁工程防护措施

1.工程措施

为充分利用有限的表土资源，工程施工前对桥梁施工扰动范围的耕地、林地进行表土剥离，剥离厚度为 30~50cm。剥离的表土堆置在桥梁梁下的表土临时堆土场内，施工后期用于绿化覆土。

桥梁墩身间场地需要绿化，绿化前利用剥离的表土覆土，覆土厚度约 20~30cm。

施工后桥梁墩身间原地表已被碾压和扰动，同时又是红线征地范围内，因此桥梁土地整治用于后期绿化。

2.植物措施

桥梁地段绿化设计范围应包括桥下用地界内及适应绿化的桥台锥体边坡，并应考虑维修通道、救援通道、地方道路等设置要求，维修及救援通道范围内可植草。

桥下内侧以植草为主，两侧距防护栅栏不小于 1.0m 处，栽植灌木、乔木。桥下净空小于 3m 时，采用植草复绿；桥下净空 3~6m 时，根据维修通道设置情况栽植不同种灌木，株距 3~5m；桥下净空大于 6m 时，根据维修通道设置情况按内灌外乔原则，栽植小乔木、灌木，乔木株距不小于 10m，乔木间种植 2 株灌木。

3.临时措施

①桥梁钻渣防护工程

钻孔桩基础施工时产生的泥浆需设置沉淀池沉淀，钻渣风干后弃至指定弃土（渣）场。桥墩钻孔前修建泥浆池 1 个，并设沉淀池 1 个，串联并用，泥浆经沉淀后循环使用。桥墩基础施工过程中钻孔、清孔、二次清孔时需采用泥浆车集中外运至指定地点。泥浆池、沉淀池开挖土方应堆放在桥墩附近并压实，施工结束后用于桥墩基础和泥浆池、沉淀池回填。

②表土临时防护

剥离表土堆放在旱桥桥墩之间平坦区域，表层土从剥离至利用临时堆置期间需采取临时绿化与临时苫盖相结合的方式防护。

③临时堆土防护

由于本工程建设工期较长，临时堆土存放时间较长，临时堆土应采用临时装土草袋拦挡与临时苫盖相结合的方式。

（八）隧道工程防护措施

1. 生态环境的保护

①水资源保护

施工时应先做好洞口的防排水设施，再进行洞口开挖，并及时做好洞口边仰坡防护，尽早修建洞门及洞口段衬砌，以确保洞口稳定和施工安全。洞顶有水塘、河沟时，考虑因修建隧道而引起地表水流失等影响居民生活及农田灌溉的可能性。在易造成地表水、地下水缺失的环境中施工时，该地段采取“以堵为主，限量排放”的原则，防堵结合，以减少水源高程的损失。

②植被保护

隧道洞门的选择按照“早进晚出、保护环境”的原则，尽量采用零仰坡进洞，以减少隧道洞口边、仰坡的土方，少破坏或不破坏洞口的植被。洞口开挖坡面配合路堑边坡的防护，选择适宜的树种、草种，达到防护工程、改善路况、绿化环境目的。隧道洞口结构及附属设施考虑当地景致协调，边仰坡防护有条件的采用植草及栽种灌木等措施防护，灌木采用自然式种植。

2. 环境污染防治

①污水防治

利用隧道洞外自然沟壑地形，设置污水处理设施。经处理后的水质，应视接纳水体的功能，符合相应的排放标准。

②烟气污染防治

隧道施工烟气污染主要来自运输汽车和以柴油为燃料的动力机械。因此在选择设备型号时，必须对环境保护配套设施予以足够重视，并要求达到国家或地方规定的标准。

③施工噪声污染防治

隧道施工噪声来自于爆破、空压机、装渣机、运输机、混凝土搅拌机、卷扬机、

发电机、木工用的截木机、刨木机、锯木机和车、铣、钳、刨等机具。噪声的控制途径一般从三个方面考虑：降低声源噪声、在噪声传播途径上采取措施、在受噪声危害采取防护措施等。

④振动防治

振动是声源激发固体构件并伴随噪声同时产生的。隧道施工引起的振动，主要是爆破（冲击振动）和机械产生的振动。

对于混凝土搅拌机、球磨机、抽水机、空压机、碎石机等的基础宜埋入半地下，并铺设砂石垫层以减轻振动影响。

通过试验在不同的岩层选择爆炸药种，调整所用炸药的药量，合理选择爆破方法。调整爆破时间。

3.弃渣处理

本线隧道弃渣优先考虑利用。如不能利用则根据隧道附近地形和水文条件，通过弃渣方案研究，明确弃渣地点，弃渣场占地类型，并根据场地类别，设置永久的渣场防护工程，并做好排水设施，防止水土流失，渣顶面恢复植被。

（九）改移工程

1.工程措施

（1）表土剥离

工程施工前，对改移工程施工扰动范围的耕地、林地和园地进行表土剥离，其中剥离厚度 30~50cm。剥离的表土堆置在表土堆放场内，施工后期用于绿化覆土。

（2）边坡防护

边坡采用人字型截水骨架内撒植草护坡。

（3）道路排水及顺接工程

在改移道路一侧或两侧设置排水沟，排水沟断面根据洪峰流量确定。排水沟断面设计一般按照明渠均匀流公式进行计算。根据洪峰设计流量的大小，排水沟断面采用矩形断面，底宽 0.6m，深 0.6m，M10 浆砌石衬砌 30cm；排水沟水流直接接入附近的自然沟道。

（4）土地整治

施工后期对改移工程地表扰动区域进行土地平整。

2.植物措施

改移道路两侧采取植草绿化。

3.临时防护措施

改移工程区施工前表土剥离，集中堆放在临时堆土场，临时堆土应采用草袋挡护与临时苫盖相结合的方式。

（十）取、弃土（渣）场防护措施

1.取土场

根据工程土石方需求及调配贯彻集中取土、不占或少占耕地、林地的原则，同时考虑取土场位置、运距、距离环境敏感点距离等因素，工程共选取取土场 10 处（5 处为坡地取土场、5 处为岗地取土场），占地类型为林地、园地和部分裸地。对每个取土场均布置了完善的水土保持防护措施，取土结束后及时恢复原用地类型。

取土前，应规范取土程序及施工工艺，切忌在取土场内乱开乱挖，导致恢复治理比较困难。

（1）工程措施

①表土剥离

施工前对扰动范围内占用的林地和进行表土剥离，剥离的表土堆置在取土场范围内的临时堆土场内，用于绿化覆土和土地整治。剥离厚度 20~30cm。

②截排水工程

取料场将对山体进行局部取料，取料后将形成边坡，设置 M7.5 浆砌片石骨架护坡，骨架内回填表土，只小灌木并撒草籽。取料边界外围设置宽 0.5m，深 0.4m 的矩形浆砌片石排水沟，排水沟末端设沉淀池尺寸为 2.5m（长）×2m（宽）×1m（深），经沉淀后排水沟顺接自然沟渠。

③土地整治、表土回填

施工结束后，及时对取土平台进行迹地清理和场地平整；取土完毕后及时回填表土，恢复植被。

（2）植物措施

取土场平整覆土后，根据取土场的立地条件，终采平台和边坡营造水土保持林。灌草种类选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。灌木可选取夹竹桃、黄花槐，草籽可选取狗牙根和百喜草。

场地整治后，灌木株行距为 1.0×1.0m，灌木种植密度 10000 株/hm²，采用穴植法栽植，草籽撒播按 60kg/hm²。

（3）临时措施

临时土堆外侧设编织袋挡护，并采取苫盖措施。

2.弃土（渣）场

全线共选择弃土（渣）场 10 处，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46hm²，占地为林地、园地、草地、裸地。

弃渣场在堆渣前剥离表土、集中堆放，并采用编织袋装土拦挡、表面撒播草籽临时绿化，周边设临时排水沟并铺垫彩条布。堆渣坡脚设置挡渣墙，周边布设截排水沟、消能槽，渣底设盲沟，排水沟末端设沉沙池，周边汇水经沉沙池顺接周边自然沟渠。堆渣结束后，进行土地整治，回覆表土，复耕或植乔灌草绿化。

（1）工程措施

1) 拦挡措施

渣场堆渣遵循“先拦后弃”的原则，堆渣前根据需要修筑挡渣墙。考虑到后期覆土要求，挡渣墙顶部高程宜高出堆渣起坡点 1.0m，堆渣边坡按 1:2 控制，堆渣时分层碾压密实，后期覆土绿化。

挡土墙型式采用重力式。沿挡墙纵向每隔 10~15m 设一道伸缩沉降缝，缝宽为 2cm，缝中嵌柏油沥青杉板，墙体纵向每隔 2~3m 设置排水孔，墙高 2-3m，在垂直方向设置二排排水孔，最低一排孔设在地面高程以上 0.3m 处；挡渣（土）墙的排水孔用土工布反滤，基础埋深不小于冻土层厚度。

2) 截排水工程

沿弃土场脚墙外侧、弃土边缘与原地面四周邻接处设置梯形排水沟，采用浆砌石。排水沟应引出挡土墙有效嵌固范围以外，避免冲刷脚墙基础而使脚墙失稳。排水沟需引排至天然沟渠。为了确保渣场排水通畅，根据地形条件，将渣场周边设置两个排水出口的。排水沟设计采用边坡 1: 1 梯形断面。

3) 排水顺接工程

弃土场顺接天然沟渠时，需要在截水沟末端接沉沙池以防止冲刷。沉沙池设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》，根据具体的地形地貌、水流流量、坡降和出口排水条件，参照已有沉沙池经验，设计采用准静止泥沙沉降法。截水天沟应引入自然沟渠，不得直接排入耕地，其沟底纵向排水坡度不小于 1%。

沉沙池为矩形断面，尺寸取 4m（长）×2m（宽）×1.5m（深），采取 M7.5 浆砌石衬砌，厚度 30cm。施工过程中，定期清除沉沙池内淤积泥沙。

4) 表土剥离

对弃渣场占用的林地和草地等进行表土剥离，表土剥离厚度 20~30cm。剥离的表土堆置在弃渣场征地范围内的临时堆土场，后期用绿化和复垦。

5) 土地整治和覆土

弃渣堆置完毕后先进行土地整治，然后覆土，覆土厚度约 30~50cm；表土来源为弃渣场内堆置的表土和主体工程剥离的表土。

(2) 植物措施

弃土场平整覆土后，根据弃渣场的立地条件和当地气候、植被生长情况，且顶面覆土厚度较薄，采用栽植灌木和植草结合方式进行绿化。

弃土场顶面采用栽植灌木与撒播草籽相结合措施，坡面播撒草籽进行护坡，渣顶平台栽植灌木并撒播草籽，灌木株行距 1m×1m；草籽撒播密度 60kg/hm²。

树种选择以保持水土、美化环境和适地适树为原则，选择适合当地气候、地形和土壤条件，生长快、萌生能力强的适生树种。

(3) 临时措施

弃渣前先剥离渣场表土，用于后期渣场覆土，并提前设置拦挡、排水及覆盖措施。将剥离的表土堆在弃土场征地界内空地上，堆置高度不高于 4m，堆置边坡 1: 2，并用临时挡土墙（草袋装土）进行拦护，用于弃土（渣）场后期绿化回填。临时堆土场堆置时间较长，采用撒播草籽、密目网苫盖并采取装土草袋压脚。

为了防止临时堆土场水土流失，堆放土料时，要事先将部分表土填入草袋做成草袋装土临时草袋拦挡进行拦挡。挡墙断面同草袋临时草袋拦挡断面。。

(十一) 三亚热带海滨风景名胜区防护措施

1. 项目开工前，施工单位应与风景名胜区管理部门取得联系，制定对天涯海角风景名胜区的保护措施。在施工过程中，要接受风景名胜区管理部门的监督。严格执行风景名胜区的相关保护规定要求。

2. 施工人员进驻前应召开环保宣传教育集会，请风景名胜区管理人员宣讲国家有关环境保护和风景名胜区的法律法规等，以及具体的保护常识。另外可采用发放宣传册、图片等形式，或组织施工人员代表参观学习，加强宣教工作。

3. 严格控制施工范围、禁止越界施工。建议由风景名胜区管理部门和施工单位共同划出施工界限，并按照该界限在施工场地周围设置临时围挡，确保工作人员不会越界施工，尽量减少施工作业对周围土壤植被的破坏。

风景名胜区管理部门增加巡护频率，工程监理部门配合风景名胜区管理部门加强风景名胜区段落施工期环境监测和管理。

4. 工程施工期各单位必须制定相应制度，严格控制进入风景名胜区内的人员、设备数量和施工作业时间，严格限制高噪声、强振动设备和大功率远光灯的使用，严格限制夜间施工作业；施工单位必须严格执行环保、水土保持、野生动物保护等部门的相关规定，严禁任意扩大作业面。

5. 应制定规范化施工作业方式和科学的施工组织，以及施工期严格的环境监理，严格施工范围，提高施工队伍的生态保护意识。

6. 禁止在风景名胜区范围内设置取土场、弃土场及大临工程场所。

7. 严禁在风景名胜区内排放施工废水；机械和车辆冲洗应尽量要求施工机械和车辆到附近专门清洗点或修理点进行清洗和修理，减少洗车废水。

二、噪声防护措施及建议

（一）施工期

1、合理安排施工场地，施工场地尽量远离居民区等敏感点，充分利用既有车站站场等安排大临工程；施工场界内合理安排施工机械，噪声大的施工机械布置在远离居民区等敏感点的一侧。

2、科学合理的布局施工现场，根据场地布置情况估算场界噪声，遵循文明施工管理要求，对沿线临近居民密集区施工场地四周设 3m 高左右的施工围挡；并加强施工机械维修保养，使其保持正常工作状态，对主要施工机械采取加防振垫、包覆和隔声罩等有效措施减轻噪声污染。

3、合理安排作业时间，临近居民区时噪声大的作业尽量安排在白天。因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要，确需在 22 时至次日 6 时期间进行施工的，建设单位和施工单位应当在施工前到工程所在地的区建设行政主管部门提出申请，同时向当地环保部门申报，经批准后方可进行夜间施工。建设单位应当会同施工单位做好周边居民工作，公告附近居民和单位，并公布施工期限。

进行夜间施工作业的，应采取措施，最大限度减少施工噪声。对人为的施工噪声

应有管理制度和降噪措施，并进行严格控制。承担夜间材料运输的车辆，进入敏感目标附近的施工现场严禁鸣笛，装卸材料应做到轻拿轻放，最大限度地减少噪声扰民。

4、合理规划施工便道和载重车辆走行时间，尽量不穿敏感目标或远离敏感目标，减小运输噪声对居民的影响。

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

6、加强环境管理，严格执行国家、地方有关规定。

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

（二）运营期

1、根据环境噪声预测结果，既有西环货线增建二线区段敏感点存在不同程度的超标。

2、设置 3m 高路基声屏障 10 处，计 8620m，25860.0m²，投资共计 4927.7 万元；设置隔声窗 2 处，1280m²，投资共计 83.0 万元。噪声治理投资合计 5010.70 万元。

3、铁路建设及运营单位应加强线路养护、车辆保养、定期检修、镟轮等措施，进一步提高线路标准，从而有效降低本线的噪声影响。

4、建议沿线规划部门参照本报告书噪声预测结果，合理规划铁路两侧土地功能。距铁路外轨中心线两侧 30m 内区域禁止新建居民住宅、学校和医院等噪声敏感建筑物；线路两侧无遮挡时，在距离铁路外侧股道中心线 200m 内区域建设噪声敏感建筑物的，应按照噪声污染防治法规定提出相应的规划设计要求，采取减轻、避免铁路噪声影响的措施；根据《中华人民共和国环境噪声污染防治法》“第二章、第十一条”的规定：“城市规划部门在确定建筑物布局时，应当依据国家声环境质量和民用建筑设计的规范，合理划定建筑物与交通干线的防噪声距离，并提出相应的规划设计要求”的精神，严格控制沿线土地的使用功能。

三、振动防护措施及建议

1. 本次评价 11 处敏感点距离线路外轨大于 30m，振动预测值全部满足 80dB 限值，暂不计列防护措施，待工程开通运营后，可根据敏感点处振动实测值采取补救措施；另有 20 处敏感点距离本工程线路外轨中心线小于 30m，3 处敏感点振动预测值昼间超过 80dB 达 0.3~0.8dB(A)，7 处敏感点预测值夜间超过 80dB 达 0.7~6.5 dB，超标敏感点共 9 处（合计 85 户（座）敏感建筑），评价提出对上述 85 户（座）敏感建筑实施拆迁，投资约 2550 万元。

2. 评价要求沿线各地政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区，临近线路两侧 30m 以内禁止新建居民住宅、学校、医院等振动敏感建筑物。

3. 在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

四、电磁环境防护措施及建议

1. 电视接收受影响防护措施

根据预测结果，由于沿线居民基本不用普通天线收看，主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看卫视节目，而采用这些方法收看电视不会受到铁路电气化铁路产生的干扰影响。铁路投入运营后，建议铁路运营单位应加强接触网维护，减少接触导线硬点，减少弓网离线和由此产生的火花干扰，消除或降低有可能产生的通过电视电缆和电源耦合的干扰分量，确保用户收看质量。

2. GSM-R 基站影响防护措施

根据计算分析，本工程新建 GSM-R 基站以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，垂直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。要求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居民区。

五、水污染防治措施及建议

（一）施工期防护措施

1. 工程跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，水中墩施工采取围堰措施，桥墩施工

时，在钻孔桩旁设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走防至堆弃场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。桥梁钻孔施工过程中，应注意桥梁施工对河堤、河道的保护，若施工过程中对河堤、河道造成一定影响，需在施工完成后予以恢复。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

2.隧道施工排水采取清污分流，对未受施工污染的地下涌渗水（清水），可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。

隧道产生的施工工艺排水采用沉砂、沉淀处理，隧道进出口、斜井口各设隔油沉淀池 1 座，废水采用隔油沉淀工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后排入附近沟渠（农灌沟或执行 III 类及以下标准的水体，非饮用水源保护区及其他敏感水体）。

3.工程施工营地选址应尽量远离水源保护设置，优先选择具备接入市政的乡镇周边区域或租用排水设施完善的民房。对于不具备接入市政污水管网的条件的施工营地，建议设置化粪池对营地产生污水进行收集储存，并加强管理，及时清掏，由环卫人员及时运送至环保部门指定场所，或者积肥。防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境。对于施工营地的食堂污水，应设小型隔油、集油池，含油污水经过隔油处理后达标排放。

4.工程混凝土拌和站应先选址在离开居民点 300m 之处，水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设两级沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用，排放废水应做到达标排放。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

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

6.当堆料场存放特殊性的物质如：沥青、水泥等应设篷盖，防止被雨水冲刷造成流失，污染环境。

（二）运营期防护措施

1、工程沿线利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站共 6 座车站污水具备排入市政污水管网条件，尖峰站、黄流站、乐东站为利用既有车站无新增工程，此 3 座车站无纳管条件，车站污水定期清运。新建老村线路所、岭头

线路所、凤凰西线路所等 3 处线路所污水定期清运，以上站所污水经化粪池、隔油池处理后，总排污口预测水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

2、岭头站、龙栖湾站污水处理后排入河流水体（III类），镇海站、南山北站、红塘湾站污水处理后排入农灌水体，以上 5 座车站采用生化池+人工湿地处理后，污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

3、三亚动车所集便污水经过厌氧塔、SBR 处理、生活污水经 SBR 处理、生产废水经气浮过滤处理后，最终汇入人工湿地进一步处理，设计优化污水排放去向，由既有排入三亚河改为排入市政污水管网。混合污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（三）饮用水水源地保护区

1、本项目利用海西高铁段 K263+000~K266+250 以路基形式穿越水源保护区二级保护区，穿越长度约 3250m。本工程穿越保护区段为既有高速铁路客运专线，属于非污染类项目，列车运行采用全封闭车厢，密闭集便系统，车上垃圾在指定车站投放，保护区内未设置车站及其他生产、生活设施等排污工程，运营期无污染物排放。本段施工期无任何工程内容，不产生环境影响。

（四）地下水防护措施

1.施工机械维修点应远离河流水体，并设硬化地面及干化池，防止机械维修、清洗污水对土壤、或入渗对地下水水体的污染。加强施工机械的检修，严格施工管理，减少施工机械的跑、冒、滴、漏油。

2.动车所建成运营后正常工况下不会影响浅层地下水水质。在事故状态下，动车所产生的地下水污染浓度在含水层自净作用下逐渐减小，影响可控。

3.工程施工期需做好施工营地等临时工程的污染防渗措施，能有效阻隔污染物进入地下含水层。因此，工程施工不会对动车所场区地下水水质产生影响，基本能够维持地下水水质现状。场区建设及运营期应做好场地地面、沉淀池、管道等设施的防渗措施，一旦发现水质异常，应及时采取应急措施减小对地下水环境的影响。

六、大气污染防治措施及建议

（一）施工期防护措施

铁路项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严

格遵守《大气污染防治法》、《海南省大气污染防治计划实施细则》、《三亚市扬尘污染防治办法》（2020年1月1日起执行）等有关法律、法规要求，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

1. 施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

2. 各县市建成区的渣土运输车辆全部采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。对重点建筑施工现场安装视频，实施在线监管。

3. 施工单位应制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人及扬尘监督管理主管部门等信息；在施工工地四周设置硬质封闭围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面等有效防尘降尘措施。

4. 建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；二十四小时内不能清运的，应当分类堆放并采用密闭式防尘网遮盖。施工现场应当设置洒水、喷淋等降尘设施，定时进行降尘处理。

5. 城市建成区的施工现场内主要道路进出口应当依照相关规定铺设混凝土路面；空置地面应当采取临时绿化或者网、膜覆盖等遮盖措施。

6. 运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当符合下列扬尘污染防治要求：保持车身干净，不得带泥上路；采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶；装卸物料应当采取密闭、喷淋或者遮挡等方式防治扬尘污染；运输的物料应当卸载在指定的场所。

7. 在施工工地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；在城市建成区施工现场出入口安装视频监控，监控车辆出场冲洗情况，视频监控录像存储时间不少于三十日。

8. 在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施，余料及时回收。

9. 城市城区禁止现场搅拌混凝土，需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

10. 基坑开挖作业过程中，四周应采取洒水、喷雾等降尘措施。拆除建筑物、构

筑物时，四周必须使用围挡封闭施工，并采取喷淋、洒水、喷雾等降尘措施，严禁敞开式拆除。

11. 加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

（二）运营期防护措施

本工程无锅炉设置，崖州至凤凰机场既有货线涉及货运列车扬尘污染，本工程改造前后运营期货运污染不会有较大变化。本工程范围现状内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘：2.99 吨、SO₂：0.01 吨、NO_x：3.74 吨。工程运行后内燃机车向区间大气环境排放烟尘：3.92 吨、SO₂：0.02 吨、NO_x：4.90 吨。

七、固体废物处置措施及建议

1.运营期新增定员生活垃圾产生量为 185.97t/a, 旅客候车垃圾近期产生量为 66.9t/a, 旅客列车垃圾产生量为 495.6t/a。三亚站已设置有集中收集转运站，旅客列车垃圾经列车收集后，集中在三亚卸放，交由地方环卫部门统一处置。其他站运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾经收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

2.维修工区、牵引变电所变压器产生一定量的含油废水。维修车间产生的含油废水经隔油处理后，由危险废物收集部门回收。牵引变电所发生事故时含油废水排入事故油池，经过油水分离后回收利用，少量废油渣及含油污水由具有资质的危险废物部门回收。

3.蓄电池车间淘汰的废弃蓄电池，必须在指定地点集中存放，定期由厂家回收。

4.动车所产生的污泥经浓缩脱水后，交由有处理资质的专业单位处置。

5.施工期共产生建筑拆迁垃圾 6.12 万 m³，运至指定的场所妥善处置；施工场地产生的生活垃圾经收集后，交由地方环卫部门集中处理，环境影响轻微。

通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强站车垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引入固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境

产生影响。

第二节 投资估算

本工程环保工程投资共 26366.69 万元，占工程总投资 581565.42 万元比例的 4.53%。

表 15.2-1 环境保护措施及投资汇总表 单位：万元

项 目	工程项目	环保投资（万元）	
生态防护	生态防护、水土流失治理等	18235.99	
噪声治理	声屏障	4927.7	5010.7
	隔声窗	83.0	
振动治理	振动超标拆迁 9 处 85 户（座）敏感建筑	2550	
电磁防护	入网费（预留）	0	
污水处理	运营期污水处理设施	300	
	施工期施工污水处理费用	110	
环境监理	土地、植被的保护；施工产生的噪声、废水、扬尘、固体废物等环境污染影响。	80	
环境监测	土石方造成的水土流失、扬尘、以及施工废水、噪声、振动等污染影响	80	
合 计		26366.69	

第十六章 结 论

一、建设情况

本项目位于海南省西南部，西起海南省乐东县岭头村，终点至西环高铁的三亚站。涉及乐东黎族自治县，三亚市的崖州区、天涯区、吉阳区。线路长度 108.69km，其中利用西环高铁 73.454km，利用西环货线 23.443km。相关新建单线合计长度 52.782km，其中隧道长 1.145km/2 座、桥梁长 12.790km/14 座、路基长 41.350km，桥隧比 26.40%。另改建西环货线共 2 段 2.493km，全部为路基工程。

全线共设车站 14 座，在西环高铁新建岭头、利国、龙栖湾东、镇海 4 个车站；改建崖州、凤凰机场、三亚站 3 个车站，利用既有西环高铁上的尖峰、黄流、乐东 3 个车站。在西环货线新建三亚科技城、红塘湾 2 个车站，改建南山北、天涯海角 2 个车站。其中三亚、崖州、岭头 3 个车站为始发终到站。设老村、崖州东和凤凰西 3 个线路所。另对三亚动车所进行改建。

本工程为双线，电力牵引，设计速度目标值 160-200km/h。岭头至崖州段在高铁上增设车站，改建段采用既有西环高铁设计时速 200 公里客货共线 I 级铁路轨道标准；崖州至凤凰段改建既有西环货线及增建二线采用设计速度 160km/h 客货共线铁路轨道标准；联络线和折返线采用城际铁路轨道标准。改建正线、增建二线、新建联络线和折返线均一次铺设跨区间无缝线路，轨道结构类型采用有砟轨道。

全线采用带回流线的直接供电方式。利用海南环岛铁路既有尖峰、崖城、三亚牵引变电所。全线接触网悬挂类型采用全补偿简单链形悬挂，

新增永久用地 116.18hm²，临时占地 112.42hm²；全线土石方总量 635.29 万 m³，其中挖方为 232.59 万 m³，填方 402.70 万 m³。

本工程设计年度为近期 2030 年，远期 2040 年。建设总工期 2.0 年。工程总投资 581565.42 元。

二、环境质量现状

（一）区域环境质量现状

根据《三亚市 2019 年环境质量年报》、《乐东黎族自治县环境质量月报（2020 年 2 月）》，沿线区域环境质量较好。

（二）工程沿线环境质量现状

1.生态环境质量

线路穿越滨海河流冲洪积平原区、构造剥蚀低山丘陵区两个地貌单元。沿线土地利用现状以农用地、林地为主，其次为居住用地，其他类型土地均较少。生态环境质量较好。

2.声环境质量现状

全线共计有 55 处声环境敏感目标。本工程涉及乐东黎族自治县、三亚市崖州区、天涯区，工程涉及三亚市区域执行《三亚市城市规划区声环境功能区划分方案（2011-2020）》，全线涉及 1、2、4a、4b 类区。另外，特殊敏感点若位于 4 类区内，昼夜分别执行 60dB(A)、50dB(A)标准要求，若位于 1 类区、2 类区执行功能区标准，若夜间不涉及住宿，则不对标。沿线涉及的主要声源有西环高铁、既有西环货线、225 国道、海南环线高速公路、凤凰机场等。

根据监测：既有西环高铁外轨中心线 30m 昼间噪声等效声级为 45.3~49.3dB(A)，达标；4b 类区内共 18 处敏感点，昼间噪声等效声级为 48.7~61.3dB(A)，均达标；4a 类区内共 2 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 57.5~61.8dB(A)、55.3~57.0dB(A)，昼间达标，夜间超标 0.3~2.0dB(A)；2 类区内共 40 处敏感点，昼、夜噪声等效声级为 47.8~61.4dB(A)、44.4~60.8dB(A)，昼间 2 处敏感点超标 0.9~1.4dB(A)，夜间 9 处敏感点超标 0.4~10.8dB(A)；1 类区内共 3 处敏感点，昼间噪声等效声级为 46.1~49.5dB(A)，达标；11 处特殊敏感点，昼、夜噪声等效声级为 46.3~58.5dB(A)、43.3~50.3dB(A)，昼间均达标，夜间 1 处敏感点超标 0.3dB(A)。。

3.环境振动现状

全线共计有 31 处环境振动敏感目标，其中 20 处受既有西环高铁影响。本次现状监测共 4 处敏感点受既有西环高铁影响，既有铁路外轨中心线 30m 以内区域昼间 VL_{zmax} 值为 57.9~68.1dB，低于 80dB；既有铁路外轨中心线 30m 以外区域昼间 VL_{zmax} 值为 54.5~65.7dB，达标；2 处敏感点现状受 225 国道影响，昼、夜 VL_{z10} 分别为 59.2~64.7、53.8~58.9dB，但昼、夜均达标；其他测点现状无明显振源，昼、夜 VL_{z10} 分别为 49.8~55.6dB、50.6~51.5dB，达标。

4.电磁环境现状

根据现状调查，工程沿线居民主要采用有线电视、网络电视和卫星天线收看电视节目，收看质量可以得到保证。现状监测表明，目前 3 个监测点中，采用天线可接收 6

个电视频道，2个频道达到正常收看所要求的35dB。

5.水环境质量现状

本项目崖州至凤凰机场区段新建桥梁工程主要跨越的河流为宁远河、烧旗河、文昌水。

本工程沿线三亚河断面各项污染物指标均可满足相应的《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中Ⅲ类水体功能的标准限值要求。宁远河两监测断面总磷指标略有超标(标准指数1.43)，可达Ⅲ类水质标准，水质良。望楼河高锰酸盐指数超标(标准指数1.1)，为轻度污染。

地下水水位依地形条件而异，滨海第四系松散堆积层的孔隙潜水水位埋深多小于2m，在低洼地带较浅，时有自然出露。第四系全新统沉积厚度较大，浅层水埋深小，以潜水为主，局部为微承压水，遍布平原区，地下水受大气降水和地表水补给，水位随季节变化。

6.大气环境质量现状

本工程所在区域环境空气质量均可满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表1一级标准，空气质量良好。

三、污染物排放情况

本工程无锅炉设置，崖州至凤凰机场既有货线涉及货运列车扬尘污染，本工程改造前后运营期货运污染不会有较大变化。本工程范围现状内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘：2.99吨、SO₂：0.01吨、NO_x：3.74吨。工程运行后内燃机车向区间大气环境排放烟尘：3.92吨、SO₂：0.02吨、NO_x：4.90吨。

四、主要环境影响

1.生态

本工程实施，将进行挖填作业并占用土地，使当地植被遭到破坏，覆盖率降低，破坏原生地表土壤的结构，使原生地表的水土保持功能降低或丧失，同时对沿线地区的农业生产造成一定的影响。弃土（渣）作业后，表土较疏松并裸露，在雨季易发生水土流失。

工程用地范围内主要植被类型为森林植被、农田栽培植被，铁路施工过程中场地平整、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，导致农作物和果树减产。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。

2. 声环境

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

工程建设期间，推土机、挖掘机、打桩机施工机械等固定源及混凝土搅拌运输车、压路机各种运输车辆等流动源将会产生很强的噪声。

3. 环境振动

铁路建成运营后，列车车轮与钢轨之间产生撞击振动，经轨枕、道床、桥梁结构传至路基，再传递至地面，对周围环境产生振动干扰，从而对沿线居民住宅、学校等敏感目标的生活、学习、休息产生不利影响。列车运行产生的振动将成为沿线的主要环境振动源。

施工期产生振动的污染源，主要是施工机械设备的作业振动，主要来自打桩、钻孔、压（土）路、夯实，以及重型运输车辆行驶等作业，如大型挖掘（土）机、空压机、钻孔机、打桩机、振动型夯实机械等。

4. 电磁环境

工程完工后，动车组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。GSM-R 基站产生的电磁辐射，也会引起附近居民对电磁影响的担忧。

5. 水环境

（1）运营期

工程运营期铁路污水包括来源于各站、所生活办公房屋产生的生活污水，生活污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等；

工程于三亚动车所设置真空卸污设施，负责列车进行卸污作业，真空卸污集便污水主要污染物为 COD_{Cr}、BOD₅、SS、氨氮等动车所检修、洗车作业将产生少量含油污水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS、石油类、LAS 等。

（2）施工期

制梁场、混凝土搅拌站等大临工程产生生产废水，废水主要为制梁过程中砂石料清洗废水以及混凝土拌和站的洗罐废水，主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。这些生产废水

浊度较高、泥沙含量较大，如果直接排放可能造成附近沟渠淤积或堵塞。

施工营地及施工场地污水主要包括现场施工人员产生的生活污水。主要污染物为 COD_{Cr}、SS 等。本工程工期较长，施工营地驻扎时间也较长，若生活污水随意泼洒会对周围环境，特别是营地周围造成污染，影响营地工作人员和施工人员的健康。

6. 大气环境

本线运营列车采用动车组，沿线动车组无大气污染物排放。崖州至凤凰机场既有货线涉及货运列车扬尘污染，本工程改造前后运营期货运污染不会有较大变化。

施工期施工机械作业、运输车辆运行等将产生废气污染，土石方及建筑材料运输带来运输扬尘污染环境空气。

7. 固体废物

本工程运营后，固体废物主要来源于车站工作人员产生的生活垃圾及旅客列车垃圾。

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

五、环境保护措施

（一）生态环境保护措施

1. 工程永久占地包括路基、站场、桥梁、隧道、改移工程占地，共 116.18hm²，新增征地类型中以耕地、林地为主，耕地 64.54hm²，比例 55.55%；林地 24.73hm²，比例 21.29%。

工程永久占地对沿线地区的土地利用格局影响轻微，设计中已充分考虑减少占地，并且工程呈线状分布，通过经济补偿用于造田、植被恢复等措施，可以将影响降低到最小。

2. 工程临时占地总面积 112.42hm²，本工程临时占地主要包括弃土（渣）场、施工便道以及制存梁场等大型临时设施用地。临时占地尽量利用既有及新征站场占地，充分做到永临结合，减少对农业、水土保持等影响。工程设计临时占地原则上不占用基本农田，一般为旱地、林地、草地。

3. 全线利用既有铁路桥梁 29 座-18791.97 延长米；新建联络线及增二线时新建单线桥梁 14 座-12790.0 延长米。全线利用既有涵洞 365 座；新建联络线及增二线时共接长涵洞 126 座-2069.7 横延米，新建涵洞 19 座-429.65 横延米。全线利用既有框架桥 10 座，其中

完全利用既有 6 座；接长框架桥 4 座 1172.56 顶平米；新建框架桥 2 座-1299 顶平米。全线利用上跨立交桥 27 座；增建二线时拆除不满足限界要求及不能使用的共计 11 座-3366 平方米，新建上跨立交桥 12 座-6646.16 平方米。）全线接长地道 2 座 440 顶平方米。

本工程桥涵设计时已充分考虑了排洪、灌溉、地表径流、人员出行、动物通道等要求，桥梁、涵洞设计洪水频率为 1/100，同时铁路两侧设排水沟，把对河流、排洪、灌溉、地表漫流、动物通道等方面的影响减少到最小。

4. 本工程范围内共有既有隧道 4 座/2116m，本次不对既有铁路隧道进行改扩建。新建单线铁路隧道共 2 座，分别为新菠箕岭隧道和新大保隧道，隧道全长 1145km。全线隧道出渣 $10.24 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中利用 $3.96 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其余 $6.28 \times 10^4 \text{m}^3$ 作为永久弃方弃于弃土（渣）场。

5. 岭头至崖州段：改建西环高铁区间正线路基无工程，岭头站设置折返线路基长 0.885km；崖州至凤凰机场段增建二线路基长 21.506km，联络线路基长 16.645km；凤凰机场至三亚段利用西环高铁，区间正线路基无工程。主体工程对各类边坡、路基两侧均进行了相关的防护。

6. 工程土石方总量 $635.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中挖方总量 $232.59 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土剥离 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），填方总量 $402.70 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），利用方量 $108.10 \times 10^4 \text{m}^3$ （其中表土回填 $63.69 \times 10^4 \text{m}^3$ ），借方 $296.00 \times 10^4 \text{m}^3$ ，弃方量 $125.89 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1.

本次设计初步选定 8 处取土场，地貌类型为坡地、岗地，总占地面积 33.79hm^2 。初步选定 10 处弃土（渣）场，其中 6 处洼地型弃土（渣）场、3 处坡地弃土（渣）场、1 处沟道型弃土（渣）场，弃土（渣）场占地 25.46hm^2 ，可容纳工程沿线弃渣。通过土石方调配、取土场、弃土（渣）场、路基边坡、桥涵基础弃土等相应的工程防护和绿化防治措施，这些措施的落实将有利于减轻土石方工程对生态环境的影响，减少水土流失。

7. 本工程沿既有海西货线铁路北侧增建二线，改建后线路在 K345+845~K348+880 段以路基（1775m）、烧旗沟特大桥（875m）、新簸箕岭隧道（385m）形式，穿越三亚热带海滨风景名胜区天涯海角景区三级景区范围共计 3035m。工程在景区内不设站、不排污。经分析对景区的生态保护、旅游线路、景源景点的影响较小，工程建设可行。

8. 施工单位、监理单位的环保人员对工程的监督检查将有利于各项环保措施的落

实。

铁路对生态环境的影响主要表现在施工期的取、弃土作业、路基填筑等土石方作业对沿线植被和土地的破坏，通过落实各项减缓补偿措施，工程不会对当地的生态环境产生大的危害。施工结束后，随着防护、绿化措施的到位，铁路沿线的生态环境将逐步得到恢复和改善。

（二）声环境保护措施

1. 施工期

合理安排施工场地，噪声大的施工机械远离居民区一侧布置；合理安排施工作业时间，高噪声作业尽量安排在白天，因生产工艺上要求必须连续作业或者特殊需要的，应向相关行政主管部门申报；加强施工期环境噪声监测等。

2. 运营期

根据环境噪声预测结果，结合敏感点规模以及周围地形条件等现场情况，分别采取声屏障、隔声窗措施，采取措施后，各敏感目标处铁路噪声满足相应标准限值或满足房屋使用功能。设置 3m 高路基声屏障 10 处，计 8620m，25860.0m²，投资共计 4927.7 万元；设置隔声窗 2 处，1280m²，投资共计 83.0 万元。噪声治理投资合计 5010.70 万元。

（三）环境振动保护措施

1. 施工期

在施工期间部分施工机械会对周围环境造成振动影响，须在施工期间合理安排作业顺序，并采取一定的防护措施，提高施工人员的环保意识，以求有效降低施工期间环境振动的影响。施工结束后其对环境振动的影响也随之消失。

2. 运营期

根据预测结果，对于地面段及隧道段振动超标的敏感点，评价要求敏感点房屋采取拆迁或功能置换措施，考虑功能置换 85 户（座）敏感建筑实施拆迁，投资约 2550 万元。

建议沿线各地政府规划、建设、环保部门在规划管理铁路两侧土地时充分考虑沿线振级水平较高的实际，划定一定范围的缓冲区。

（四）电磁防护措施

根据预测结果，由于沿线居民基本不用普通天线收看，主要采用有线电视、网络

电视和卫星天线收看卫视节目，而采用这些方法收看电视不会受到铁路电气化铁路产生的干扰影响。铁路投入运营后，建议铁路运营单位应加强接触网维护，减少接触导线硬点，减少弓网离线和由此产生的火花干扰，消除或降低有可能产生的通过电视电缆和电源耦合的干扰分量，确保用户收看质量。

2. GSM-R 基站影响防护措施

根据计算分析，本工程新建 GSM-R 基站以天线为中心，沿铁路方向两侧各 20m，垂直线路两侧各 10m，垂直方向天线至向下 6 米的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 $8\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ，符合标准 GB8702-2014 和 HJ/T10.3-1996 的要求。要求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居民区。

（五）水环境

1. 施工期

（1）工程跨河桥梁的基础施工应选择在枯水期，水中墩施工采取围堰措施，桥墩施工时，在钻孔桩旁设沉渣桶，沉淀钻孔出来的泥渣，沉渣桶满后运至岸边沉淀池（岸边设泥浆坑和沉淀池），沉淀出的泥浆废水循环使用，泥浆干化后装车运走防至堆弃场。严禁将泥渣、泥浆弃于河道中。桥梁钻孔施工过程中，应注意桥梁施工对河堤、河道的保护，若施工过程中对河堤、河道造成一定影响，需在施工完成后予以恢复。施工结束后用土填平泥浆坑及沉淀池，恢复地表植被。

（2）隧道施工排水采取清污分流，对未受施工污染的地下涌渗水（清水），可通过超前地质预报、封堵结合、疏排导流等方式将其引出洞外。

隧道产生的施工工艺排水采用沉砂、沉淀处理，隧道进出口、斜井口各设隔油沉淀池 1 座，废水采用隔油沉淀工艺处理满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准后排入附近沟渠（农灌沟或执行 III 类及以下标准的水体，非饮用水源保护区及其他敏感水体）。

（3）工程施工营地选址应尽量远离水源保护设置，优先选择具备接入市政的乡镇周边区域或租用排水设施完善的民房。对于不具备接入市政污水管网的条件的施工营地，建议设置化粪池对营地产生污水进行收集储存，并加强管理，及时清掏，由环卫工人及时运送至环保部门指定场所，或者积肥。防止雨季污物随水漂流，污染周围的水环境。对于施工营地的食堂污水，应设小型隔油、集油池，含油污水经过隔油处理

后达标排放。

（4）工程混凝土拌和站应先选址在离开居民点 300m 之处，水泥必须防水、雨存放，拌合物及其他用料必须在料场堆放，注意清洁生产。生产废水必须设两级沉淀池，冲洗砂石料的水应做到重复利用，排放废水应做到达标排放。在向桥墩运送混凝土拌合物时应避免物料的洒落而影响水质。

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

（6）当堆料场存放特殊性的物质如：沥青、水泥等应设篷盖，防止被雨水冲刷造成流失，污染环境。

2. 运营期

（1）工程沿线利国站、崖州站、三亚科技城站、天涯海角站、凤凰机场站、三亚站共 6 座车站污水具备排入市政污水管网条件，尖峰站、黄流站、乐东站为利用既有车站无新增工程，此 3 座车站无纳管条件，车站污水定期清运。新建老村线路所、岭头线路所、凤凰西线路所等 3 处线路所污水定期清运，以上站所污水经化粪池、隔油池处理后，总排污口预测水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（2）岭头站、龙栖湾站污水处理后排入河流水体（Ⅲ类），镇海站、南山北站、红塘湾站污水处理后排入农灌水体，以上 5 座车站采用生化池+人工湿地处理后，污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准。

（3）三亚动车所集便污水经过厌氧塔、SBR 处理、生活污水经 SBR 处理、生产废水经气浮过滤处理后，最终汇入人工湿地进一步处理，设计优化污水排放去向，由既有排入三亚河改为排入市政污水管网。混合污水水质可满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）三级标准。

（六）大气环境

1. 施工期

铁路项目工程的施工期较长，由于施工期大型临时工程、土石方施工等因素，高铁项目施工期将对附近大气环境造成一定的不利影响。工程施工期间，施工单位应严格遵守《大气污染防治法》、《海南省大气污染防治计划实施细则》、《三亚市扬尘污染防治办法》（2020 年 1 月 1 日起执行）等有关法律、法规要求，采取合理可行的控制措施，尽量减轻施工污染程度，缩小其影响范围。建议采取的主要对策有：

（1）施工中应强化施工人员的环保意识，加强环境管理，严格执行沿线地方政府和有关部门颁布的有关环境保护及施工建设方面的有关规定。

（2）各县市建成区的渣土运输车辆全部采取密闭措施，并逐步安装卫星定位系统。对重点建筑施工现场安装视频，实施在线监管。

（3）施工单位应制定具体的施工扬尘污染防治实施方案，在施工工地公示扬尘污染防治措施、负责人及扬尘监督管理主管部门等信息；在施工工地四周设置硬质封闭围挡，并采取覆盖、分段作业、择时施工、洒水抑尘、冲洗地面等有效防尘降尘措施。

（4）建筑土方、工程渣土、建筑垃圾应当及时清运；二十四小时内不能清运的，应当分类堆放并采取密闭式防尘网遮盖。施工现场应当设置洒水、喷淋等降尘设施，定时进行降尘处理。

（5）城市建成区的施工现场内主要道路进出口应当依照相关规定铺设混凝土路面；空置地面应当采取临时绿化或者网、膜覆盖等遮盖措施。

（6）运输煤炭、垃圾、渣土、砂石、土方、灰浆等散装、流体物料的车辆，应当符合下列扬尘污染防治要求：保持车身干净，不得带泥上路；采取密闭或者其他措施防止物料遗撒造成扬尘污染，并按照规定路线行驶；装卸物料应当采取密闭、喷淋或者遮挡等方式防治扬尘污染；运输的物料应当卸载在指定的场所。

（7）在施工工地出入口内侧安装车辆冲洗设备，车辆冲洗干净后方可驶出；在城市建成区施工现场出入口安装视频监控，监控车辆出场冲洗情况，视频监控录像存储时间不少于三十日。

（8）在施工工地内堆放水泥、灰土、砂石等易产生扬尘污染的物料，以及工地堆存的建筑垃圾、工程渣土、建筑土方应当采取遮盖、密闭或者其他抑尘措施。施工现场易飞扬的细颗粒建筑材料必须密闭存放或严密覆盖，严禁露天放置；搬运时应有降尘措施，余料及时回收。

（9）城市城区禁止现场搅拌混凝土，需使用混凝土的，应当使用预拌混凝土或者进行密闭搅拌并采取相应的扬尘防治措施，严禁现场露天搅拌。

（10）基坑开挖作业过程中，四周应采取洒水、喷雾等降尘措施。拆除建筑物、构筑物时，四周必须使用围挡封闭施工，并采取喷淋、洒水、喷雾等降尘措施，严禁敞开式拆除。

（11）加强施工机械设备及车辆的养护，应定期对施工机械和运输车辆排放的废

气进行检查监测，机动车污染物排放超标的不得上路行驶；严禁使用劣质油，加强机械维修保养，降低废气排放量。

施工期对大气环境的影响是暂时的，通过采取环保措施，施工期对大气环境的影响会降低到最小程度，并在施工结束后逐渐消失。

2.运营期防护措施

本工程无锅炉设置，崖州至凤凰机场既有货线涉及货运列车扬尘污染，本工程改造前后运营期货运污染不会有较大变化。本工程范围现状内燃机车牵引每年向沿线区间大气环境排放烟尘：2.99吨、SO₂：0.01吨、NO_x：3.74吨。工程运行后内燃机车向区间大气环境排放烟尘：3.92吨、SO₂：0.02吨、NO_x：4.90吨。

（七）固体废物

1.施工期固废治理措施

（1）加强施工组织管理措施，提高施工人员的环保意识。

（2）各施工场地和营地产生的生活垃圾应设专人收集后，送至环卫部门集中处理，禁止随意丢弃。且在外运过程中用苫布覆盖，避免沿途遗洒，并按相应部门指定路线行驶。

（3）彻底清理拆迁及施工营地撤离产生的建筑垃圾，运至指定场所进行处置。

（4）沿线周边环境敏感区内不得设置取（弃）土场，施工剩余物料及施工人员生活垃圾集中堆放在指定临时场所（生态红线管控区外），并设专人定期及时清运。

（5）施工期共产生建筑拆迁垃圾 6.12 万 m³，运至指定的场所妥善处置；施工场地产生的生活垃圾经收集后，交由地方环卫部门集中处理，环境影响轻微。

2.运营期

（1）运营期新增定员生活垃圾产生量为 185.97t/a，旅客候车垃圾近期产生量为 66.9t/a，旅客列车垃圾产生量为 495.6t/a。三亚站已设置有集中收集转运站，旅客列车垃圾经列车收集后，集中在三亚卸放，交由地方环卫部门统一处置。其他站运营期产生的生活垃圾、旅客候车垃圾、旅客列车垃圾经收集后，交由环卫部门统一处置或清运至环卫部门指定的垃圾堆放点，不产生二次污染，环境影响轻微。

（2）维修工区、牵引变电所变压器产生一定量的含油废水。维修车间产生的含油废水经隔油处理后，由危险废物收集部门回收。牵引变电所发生事故时含油废水排入事故油池，经过油水分离后回收利用，少量废油渣及含油污水由具有资质的危险废物

部门回收。

(3) 蓄电池车间淘汰的废弃蓄电池，必须在指定地点集中存放，定期由厂家回收。

(4) 动车所产生的污泥经浓缩脱水后，交由有处理资质的专业单位处置。

通过采取上述垃圾定点投放、及时回收、集中处置、加强站车垃圾排放的管理力度等措施，虽然工程建成后会引入固体废物量有一定的增加，但在采取措施并严格落实上述制度后，将固体废物纳入市政垃圾处理系统或者综合利用后，不会对周围环境产生影响。

六、环境影响经济损益分析

本工程的实施，环境保护需要一定的投入，但这种投入对于工程后的社会效益以及本项目的投资来讲，工程的环境经济效益较好。

七、环境管理及监测计划

1. 环境监测计划

在施工期间，建设单位、各施工单位的环保专职人员（兼职人员）应督促施工部门落实本报告中关于施工期的各项环保措施，并负责本单位的环保设施的施工管理和竣工验收。环境监理人员应按设计文件和施工进度对施工期间的各项监测项目进行检查。定期向上级主管部门报告监测项目的执行情况。

在运营期，由广铁集团环境保护办公室对管内各车站和环保设施的完好率、处理达标情况进行监督检查。

2. 环境管理

为保护好本工程沿线环境，确保工程的各种不良环境影响得到有效控制和缓解，必须对本工程实施的全过程进行严格、科学的环境管理与监测。本项目的环境管理包括建设前期环境管理、施工期环境管理、运营期环境管理。

(1) 建设前期的环境管理

在设计过程中，建设单位和设计单位必须严格执行工程《环境影响报告书》中提出的并经海南生态环境厅批复核准的各项环保措施，将环保投资列入概算中，并在设计中得到全面反映。

(2) 施工期环境管理

施工期环境管理组成包括建设单位、施工单位及监理单位在内的三级管理体制，

各项环保措施的实施由建设单位督促协调施工单位执行，设计单位做好施工配合和服务。

落实施工环境监理制度，项目建设过程中，应按照海南省的有关要求开展建设项目环境监理工作。由有资质的专业人员对整个施工过程中的污染因子达标情况、生态保护措施的落实情况、环境污染治理设施及环评文件的执行情况进行监督。

本工程施工期环境监理内容包括取（弃）土场、施工营地、便道的位置、规模和工程防护措施，以及取弃土场等地表植被保护与恢复措施；工程用地内绿化及植物防护措施。重点监理区域为：铁路穿越风景名胜区等敏感区内的施工建设范围，重点关注施工场地扬尘的预防；施工产生的生产、生活废水排放与处理，施工垃圾、生活垃圾集中收集、清运及处置等控制措施。

（3）运营期环境管理

运营期的环境管理的主要任务是确保各项环保设施的正常运转，同时通过日常环境监测获得可靠运转参数，为运营管理和决策提供科学依据。

本项目实施后，广铁集团环保管理机构负责日常运营监测。

各站、存车场具体负责其附属环保设施的运转和维护，配合铁路或地方环境监测站进行日常环境监测，记录并及时上报污染源排放与环保设备运行动态，处理可能发生的污染事故或纠纷。

八、公众参与

在确定环境影响报告书编制单位后 7 个工作日内，项目建设单位三亚市交通运输局于 2020 年 3 月 30 日-31 日在三亚市人民政府网站、乐东黎族自治县人民政府网站发布了《利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程环境影响评价第一次信息公示》。2020 年 6 月编制完成了本工程环境影响报告书（征求意见稿）后，建设单位于 2020 年 6 月 9 日在三亚市人民政府网站、乐东黎族自治县人民政府网站、中国铁设网站等网络平台发布了《利用海南西环高铁和货线三亚至乐东（岭头）段开行公交文化旅游化列车改造工程环境影响评价第二次信息公示》，并于 2020 年 6 月 9 日和 2020 年 6 月 16 日两次通过海南日报进行公示，并采用在环境敏感点周边张贴公告的方式同步公开。公示符合《环境影响评价公众参与办法》的有关要求。在两次公众参与期间未接到咨询电话，未收到电子邮件、传真和建设项目环境影响评价公众意见表，无公众查阅纸质报告书。

九、结论

本工程类型及其选址、布局、规模等符合环境保护法律法规和相关法定规划。

本项目属于《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类项目，符合国家产业政策，项目拟采取的措施能够满足区域环境质量改善目标的管理要求。

对于工程实施后产生的噪声、振动等的影响，从污染源头、传播途径、受影响敏感目标各方面加强控制与治理措施，其影响可控。噪声采取声屏障和隔声窗的治理措施；振动超标敏感目标采取搬迁措施；产生的污水均处理后达标排放；一般固体废物交环卫部门处理；项目采取的污染防治措施能够确保污染物排放达到国家和地方排放标准，同时采取了必要措施预防和控制生态破坏。

本项目是满足海南省自贸区（港）、国际旅游岛建设，推进三亚至岭头沿线城镇轨道交通公交化运营，推动大三亚旅游经济圈快速发展，完善沿线地区交通运输的基础设施。工程符合国家产业政策。前期研究工作过程中深入贯彻了生态保护的理念，工程建设及运营主要带来生态、噪声振动、水、大气、固废等影响，通过落实报告书提出的各项环保措施，并根据下阶段跟踪环境影响评价不断优化环境保护措施，强化施工期环境管理、环境监测，工程建设对环境造成的不利影响可得到有效控制或缓解。本工程是一项符合经济效益、社会效益和环境效益协调统一的工程，从环境保护角度分析，本工程建设是可行的。