
德化县城大外环路盖德至英山段
(含大坂连接线) 项目
环境影响报告书

(报批稿)

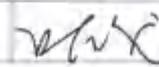
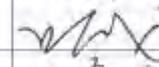
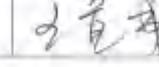
建设单位：德化县路桥建设有限公司

评价单位：福建省环境保护设计院有限公司

二〇二二年九月

打印编号: 1661851136000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	m2557h		
建设项目名称	德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目		
建设项目类别	52-130等级公路(不含维护;不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目;不含改扩建四级公路)		
环境影响评价文件类型	报告书		
一、建设单位情况			
单位名称(盖章)	德化县路桥建设有限公司		
统一社会信用代码	91350526156435211U		
法定代表人(签章)	潘海祥		
主要负责人(签字)	陈章武		
直接负责的主管人员(签字)	陈肇坚		
二、编制单位情况			
单位名称(盖章)	福建省环境保护设计院有限公司		
统一社会信用代码	91350000MA347B3Y15		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
叶发茂	2014035350350000003512350273	BH007581	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
杨善善	5.环境质量现状调查与评价(除生态环境质量现状调查与评价外)7.环境风险评价10.环境影响经济效益分析	BH036581	
叶发茂	1.概述2.总则3.工程概况及工程分析	BH007581	
王竟成	6.环境影响预测与评价(除生态环境影响分析外)8.环境保护措施及投资估算9.环境管理与监测计划11.结论	BH037644	

熊彩华	4 环境概况 5 环境质量现状调查与评价 (生态环境质量现状调查与评价) 6 环境影响预测与评价 (生态环境影响分析)	RH040023	熊彩华
-----	--	----------	-----

目录

第 1 章 概述	1
1.1 项目由来及特点	1
1.2 项目前期工作过程	1
1.3 环境影响评价过程	2
1.4 关注的主要环境问题	3
1.5 环境影响评价的主要结论	3
第 2 章 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 环境影响识别及评价因子筛选	7
2.3 环境功能区划和评价标准	8
2.4 评价等级和评价范围	11
2.5 评价内容和工作重点	13
2.6 环境保护目标	14
第 3 章 工程概况及工程分析	17
3.1 项目概况	17
3.2 路线方案	18
3.3 主要工程方案	19
3.4 土石方平衡及施工三场设置	39
3.5 工程占地	43
3.6 征迁方案	43
3.7 施工组织及施工方案	44
3.8 交通量预测分析	47
3.9 工程污染源强分析	51
3.10 工程合理性分析	61
第 4 章 环境概况	70
4.1 自然环境概况	70
4.2 社会环境概况	73
第 5 章 环境质量现状调查与评价	77

5.1	生态环境质量现状调查与评价	77
5.2	声环境现状调查与评价	97
5.3	环境空气现状调查与评价	100
5.4	地表水环境现状调查与评价	101
第 6 章	环境影响预测与评价	103
6.1	生态环境影响分析	103
6.2	水环境影响分析	112
6.3	声环境影响预测与评价	115
6.4	环境空气影响分析	138
6.5	固体废物环境影响分析	144
6.6	景观环境影响分析	145
6.7	水土保持	146
第 7 章	环境风险评价	155
7.1	风险识别	155
7.2	评价依据	156
7.3	环境敏感目标	157
7.4	环境风险分析	157
7.5	应急预案及风险防范措施	159
7.6	环境风险分析结论	161
第 8 章	环境保护措施及投资估算	163
8.1	设计阶段环境保护措施	163
8.2	施工期环境保护措施	164
8.3	营运期环境保护措施及建议	169
8.4	环保投资估算	173
第 9 章	环境管理与监测计划	175
9.1	环境管理	175
9.2	环境监测计划	179
9.3	环境监理	181
第 10 章	环境影响经济损益分析	184

10.1 工程经济分析	184
10.2 工程产生的效益分析	184
10.3 环保投资估算及其效益简析	184
第 11 章 结论	187
11.1 工程概况	187
11.2 产业政策及规划符合性结论	187
11.3 环境影响评价结论	188
11.4 环境经济损益分析结论	193
11.5 环保竣工验收	194
11.6 结论	195

《德化县城區大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境 影响报告书》评审意见修改说明

泉州市德化生态环境局于 2022 年 9 月 6 日在德化县主持召开了《德化县城區大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境影响报告书》技术审查会，并形成了专家评审意见。评价单位根据专家组评审意见进行了修改和补充，修改如下：

评审意见	修改内容
1、完善项目与德化县交通路网规划、“三线一单”分区管控、德化县生态功能区划等规划的相符性分析，深化项目沿线各类环境敏感目标调查。	已经完善项目与德化县交通路网规划、“三线一单”分区管控、德化县生态功能区划等规划的相符性分析，深化项目沿线各类环境敏感目标调查。详见 P67-71、74-76。
2、细化工程组成及各环境要素的影响识别和评价因子筛选；补充施工组织方案，从占地类型、周边环境、环保对策方案等方面对施工“三场”设置的环境合理性进行分析；补充拆迁补偿方案。	已完善，细化工程组成及各环境要素的影响识别和评价因子筛选，详见 P8-11；已补充施工组织方案，从占地类型、周边环境、环保对策方案等方面对施工“三场”设置的环境合理性进行分析详见 P71-73；已补充拆迁补偿方案，详见 P47-48。
3、根据土石方平衡结果，说明弃方综合利用或处置去向。	已说明弃方综合利用或处置去向，详见 P42。
4、核实施工废水量（含隧道施工涌水）和施工废水水质，明确各施工路段施工废水处理措施与排放去向。	已核实施工废水量（含隧道施工涌水）和施工废水水质，明确各施工路段施工废水处理措施与排放去向，详见 P87-58、61-63。
5、补充高峰小时车流量，核实各车型的交通噪声。	已补充高峰小时车流量，已核实各车型的交通噪声，详见 P53-56。
6、根据施工高噪声设备布置和施工场地周边环境情况，完善施工噪声的影响分析与防治措施。	已完善施工噪声的影响分析与防治措施，详见 P60、130-135、186-187。
7、核实道路两侧 2 类区的交通噪声的达标	已核实道路两侧 2 类区的交通噪声的达标距离，

<p>距离，完善项目对声环境保护目标（现状与规划）的环境影响分析，明确交通噪声降噪措施。</p>	<p>已完善项目对声环境保护目标（现状与规划）的环境影响分析，明确交通噪声降噪措施，详见 P143-156。</p>
<p>8、核实项目占地类型及对应的生物量，补充周边农业生态系统调查，深化项目占用林地（含生态公益林）调查内容，补充林斑图。</p>	<p>已核实项目占地类型及对应的生物量，详见 P87, P96-99；已补充周边农业生态系统调查，详见 P108； 已深化项目占用林地（含生态公益林）调查内容，详见 P103-107；补充了林斑图，详见 P91。</p>
<p>9、完善农业生产影响分析和水土流失预测分析，补充项目对周边生态敏感目标的影响分析。</p>	<p>已完善农业生产影响分析，详见 P123-124；已补充水土流失预测分析，详见 P166-175。已补充工程建设对生态公益林的影响分析，详见 P123。</p>
<p>10、完善施工堆土场和土石方运输的扬尘防治措施。</p>	<p>已完善施工堆土场和土石方运输的扬尘防治措施，详见 P187。</p>
<p>11、完善项目周边水系调查，核实罗溪水质监测结果。</p>	<p>已完善项目周边水系调查，核实罗溪水质监测结果。详见 P78。</p>
	<p>其他补充修改完善内容见报告书</p>

第 1 章 概述

1.1 项目由来及特点

大外环路是德化县国土空间总体规划研究城市空间南联东拓，大城关转向大城区发展战略的重要支撑；是德化县交通效率提升，周边功能与城区融合的重要走廊；是疏解城区内部交通、客货分离的重要通道。本项目主线起于德化县盖德动车站东侧，接 S310 线，经下寮、英山、终于大坂村；大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口，设一座大坂隧道，沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸，终于龙浔镇南三环 K1+629 处。连接了盖德动车站和德化互通，它的建设是缓解德化县城市交通拥堵的重要措施之一，承担过境交通，是德化县中心城区的交通保护壳；作为大外环路的重要组成部分，它的建成有利于加快构筑德化县骨架路网，提高沿线土地开发利用，同时达到辐射周边的作用。因此，加快构建德化县城区大外环路盖德至英山段工程已成为当务之急。

项目于 2022 年 5 月，德化县路桥建设有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司依据《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，开展该项目的环评工作。本项目为城市主干路兼二级公路，且在英山 2 号大桥-桩号 K3+383.235，连接线起点收费站路段-桩号 K0+200，连接线终点路段-桩号 K2+800 等线位，有较为集中的涉及居住为主要功能的环境敏感区，根据《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021）》可知，本项目属于“五十二交通运输业 管道运输业 130 等级公路（不含维护；不含生命救援、应急保通工程以及国防交通保障项目；不含改扩建四级公路）--新建涉及环境敏感区的二级以上等级公路”，因此，应编制环境影响报告书。

我院接受委托后，项目沿线进行了现场踏勘和监测，公众参与调查等工作，于 2022 年 8 月底完成报告书送审本。

1.2 项目前期工作过程

2021 年 12 月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目可行性研究报告》；

2022 年 4 月，中铁第四勘察设计院集团有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目（K3+189.235-K3+577.235）段施工

图》；

2022年4月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目（K0+140-K0+300）段施工图》；

2022年8月，福建省交通规划设计院有限公司编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目初步设计》；

1.3 环境影响评价过程

（1）准备阶段

2022年5月27日德化县路桥建设有限公司委托福建省环境保护设计院有限公司编制《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境影响报告书》。在认真研究了项目可行性研究报告及相关文件后，项目组开展了现场踏勘、初步工程分析，建设单位开展了第一次公众参与工作。

（2）分析论证和环境影响预测分析评价阶段

根据现场调查情况，结合项目组所收集到的相关文件、资料，在进行污染源分析的基础上，利用计算机模型、类比等手段，对工程施工和营运过程中对各环境要素所产生的环境影响进行分析、预测和评价，论证环保措施的可行性。通过与建设单位及其他相关单位进行了多次的研究、沟通及交流，形成报告书的主要结论。

（3）编制完成环境影响报告书

对各环境要素的预测成果进行整理，对报告书中的重点内容进行重点研究论证，形成环境影响报告书，建设单位据此开展了第二次公众参与工作，最终编制完成《德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目环境影响报告书》（送审本）。

项目环评工作共分三个阶段，包括前期准备、调研和工作方案，分析论证和预测评价，环评文件编制三个阶段。评价的技术工作程序见图 1.3-1。

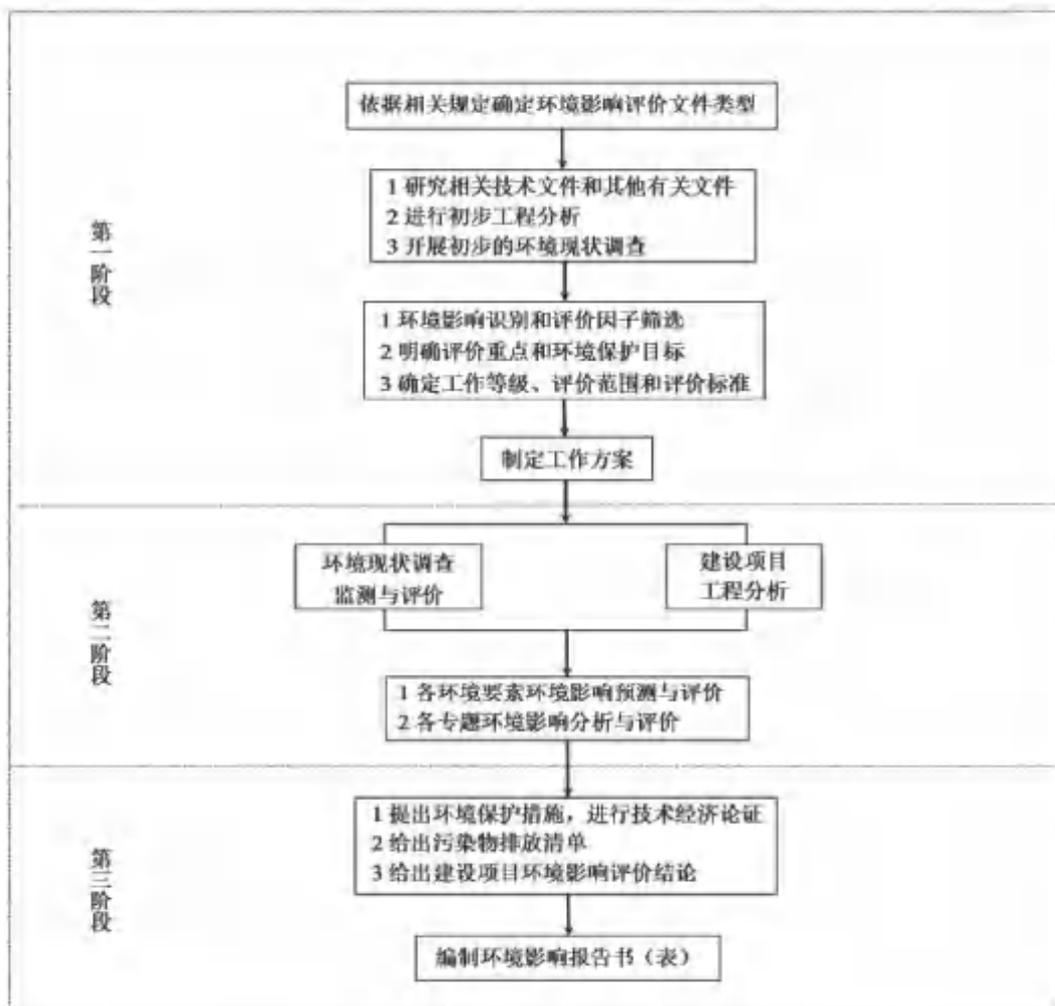


图 1.3-1 技术工作程序图

1.4 关注的主要环境问题

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响，结合现场调查情况及项目沿线的环境特征，确定本项目应关注的主要环境问题为：

（1）生态环境影响：施工期造成植被破坏而产生的水土流失影响以及对沿线植被生态的影响，占用生态公益林的合理性分析及影响分析。

（2）声环境影响评价：建设期施工机械噪声对施工路段居民点声环境的影响；运营期交通干线噪声对敏感点声环境的影响。

（3）环境风险影响评价：运营期危险化学品运输事故对沿线环境的影响。

1.5 环境影响评价的主要结论

德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目符合国家产业政策

与德化县大坂片区道路交通系统规划，与沿线城镇规划基本相协调。工程建设将对沿线区域的生态环境、声环境产生一定的影响，在认真落实本报告提出的减缓措施，落实“三同时”制度，所产生的负面影响可有效控制并能为环境所接受。从环境影响角度分析该项目建设是可行的。

第 2 章 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规与相关政策

(1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施；

(2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日修订并实施；

(3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日修订并实施；

(4) 《中华人民共和国水污染防治法》，2017 年 6 月 27 日修订，2018 年 1 月 1 日实施；

(5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018 年 12 月 29 日修订并实施；

(6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年修订；

(7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起实施；

(8) 《中华人民共和国水法》，2016 年 7 月 2 日修订；

(9) 《中华人民共和国水土保持法》，2010 年 12 月 25 日修订通过，2011 年 3 月 1 日实施；

(10) 《中华人民共和国土地管理法》，2004 年 8 月修订；

(11) 《中华人民共和国城乡规划法》（中华人民共和国主席令 74 号），2007 年 10 月 28 日通过，2008 年 1 月 1 日起实施；

(12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012 年 2 月 29 日修订；

(13) 《建设项目环境保护管理条例》，（国务院 682 号令），2017 年 10 月 1 日起实施；

(14) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》（环境保护部，环发〔2013〕103 号），2013 年 11 月 14 日发布，自 2014 年 1 月 1 日起实施；

(15) 《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部 部令 第 4 号），自 2019 年 1 月 1 日起实施；

(16) 《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)；

(17) 《关于加强公路规划和建设环境影响评价工作的通知》(环发[2007]184号)；

(18) 《地面交通噪声污染防治技术政策》(环发[2010]7号)；

(19) 《关于加强环境噪声污染防治工作改善城乡声环境质量的指导意见》(环发[2010]144号)。

2.1.2 地方法规、政策与相关规划

(1) 《福建省生态环境保护条例》福建省人民代表大会常务委员会(2022年5月1日起实施)；

(2) 《福建省水土保持条例》(2014年7月1日实施)；

(3) 《福建省大气污染防治行动计划实施细则》(闽政办〔2014〕72号)；

(4) 《福建省水污染防治行动计划工作方案》(闽政〔2015〕26号)；

(5) 《福建省人民政府关于印发福建省土壤污染防治行动计划实施方案的通知》(闽政〔2016〕45号)；

(6) 《福建省环保厅贯彻环保部关于进一步推进建设项目环境监理工作的通知》(闽环发〔2012〕28号(2012年))；

(7) 《福建省交通厅关于加强交通行业环境保护工作的通知》(闽交运安[2003]173号文)；

(8) 《福建省“十四五”生态环境保护专项规划》(闽政办〔2021〕59号)；

(9) 《福建省生态功能区划》，福建省人民政府(2010年1月)；

2.1.3 导则及技术规范

(1) 《建设项目环境影响评价技术导则——总纲》(HJ2.1-2016)；

(2) 《环境影响评价技术导则——大气环境》(HJ2.2-2018)；

(3) 《环境影响评价技术导则——地表水环境》(HJ2.3-2018)；

(4) 《环境影响评价技术导则——地下水环境》(HJ610-2016)；

(5) 《环境影响评价技术导则——声环境》(HJ2.4-2021)；

(6) 《环境影响评价技术导则——生态影响》(HJ19-2022)；

(7) 《环境影响评价技术导则——土壤环境(试行)》(HJ964-2018)；

- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)；
- (9) 《公路环境保护设计规范》(JTGB04-2010, 交通部)；
- (10) 《声环境功能区划分技术规范》(GB/T1591-2014)；
- (11) 《建筑环境通用规范》(GB55016-2021)。

2.1.4 项目文件

《德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目可行性研究报告》福建省交通规划设计院有限公司；

《德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目(K3+189.235-K3+577.235)段施工图》中铁第四勘察设计院集团有限公司；

《德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目(K0+140-K0+300)段施工图》福建省交通规划设计院有限公司；

《德化县城区大外环路盖德至英山段(含大坂连接线)项目初步设计》福建省交通规划设计院有限公司。

2.2 环境影响识别及评价因子筛选

2.2.1 环境影响因素识别

工程对沿线环境影响的程度和范围与工程建设各个阶段的实际进展密切相关,不同的工程行为对环境各要素的影响也不相同。根据本工程特性及沿线环境特征,对工程环境影响要素进行识别,定性识别矩阵见表 2.2-1。

表 2.2-1 工程环境影响因素识别矩阵

影响因素类别	施工期	运营期			
		废水	废气	固废	噪声
地表水	-1SP	-1LP	/	/	/
大气环境	-1SP	/	-1LP	/	/
声环境	-1SP	/	/	/	-3LP
水生生物	-1SP	/	/	/	/
陆地生态	-1SP	/	-1LP	/	-1LP
废弃物	-1SP	/	/	-1LP	/
水土保持	-2SP	/	/	/	/

备注：影响程度：1-轻微、2-一般、3-显著；
影响时段：S-短期、L-长期；
影响范围：P-局部、W 大范围；
影响性质：“+”-有利、“-”-不利。

2.2.2 评价因子

根据项目的工程构成及其对环境因素的影响,结合现场调查情况及本项目沿线的环境特征,确定本评价内容的主要评价对象及评价因子如下:

(1) 生态环境影响评价:主要评价对象是施工期建设造成的植物资源的损失,对生态系统稳定性及结构性的影响、水土流失等;占用生态公益林的影响。具体详见生态影响评价因子筛选表。

(2) 地表水环境影响评价:主要评价施工产生的废水,以及营运期路面雨水径流对周边水环境的影响,评价因子为 COD、氨氮、SS、石油类等。

(3) 环境空气影响评价:现状评价因子为 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、NO₂、CO 和 O₃,预测评价因子为 CO、NO₂。

(4) 声环境影响评价:建设期主要以施工机械噪声和施工路段居民区的声环境为主要评价对象;营运期对沿线交通噪声及各敏感点噪声进行评价。

表 2.2-2 生态影响评价因子筛选表

影响时段	受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
施工期	物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	“三通一平”,清表及土石方工程等施工行为。均为直接影响	短期、可逆	弱
	生境	生境面积、质量、连通性等		长期、不可逆	中
	生物群落	物种组成、群落结构等		短期、可逆	弱
	生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等		短期、可逆	弱
	生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等		短期、可逆	弱
	生态敏感区	主要保护对象		短期、可逆	弱

2.3 环境功能区划和评价标准

2.3.1 环境功能区划

本项目沿线区域环境功能区划见表 2.3-1、表 2.3-2。

表 2.3-1 项目沿线的环境空气、声环境功能区划表

类别	范围	功能类别
环境空气	项目全线路段	二类区
环境噪声	根据当地声环境功能区划及《声环境功能区划分技术规范》GB/T-15190-2014,本公路两侧边界线外 35m 以内区域执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 4a 类标准,公路两侧	2 类和 4a 类标准

	边界线 35m 以外区域执行 2 类标准；当临街建筑物高于三层楼房以上（含三层）时，临街建筑面向交通干线一侧至交通干线边界线的区域定为 4a 类声环境功能区。评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑，其室外执行昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。	
地表水	跨越罗溪（K4+111.500，位于英山 2 号大桥）	III 类

2.3.2 评价标准

2.3.2.1 声环境评价标准

(1) 声环境质量标准

根据评价范围以及声环境敏感目标，项目声环境质量执行情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 声环境质量执行标准 单位：dB (A)

序号	适用区域	执行标准名称	声环境功能类别	标准值	
				昼间	夜间
1	公路两侧边界线外 35m 以内区域	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	4a 类区	70	55
2	公路两侧边界线 35m 以外区域，及评价范围内的学校、医院（疗养院、敬老院）等特殊敏感建筑室外		2 类区	60	50

(2) 噪声排放标准

项目施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），详见表 2.3-3。

表 2.3-3 建筑施工场界环境噪声排放限值 dB (A)

噪声限值	
昼间	夜间
70	55

注：1、夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于 15dB (A)。

2、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，并将表 2.4-2 中相应的限值减 10dB (A) 作为评价依据。

2.3.2.2 环境空气评价标准

(1) 环境空气质量标准

评价区大气环境执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准，具体标准见表 2.3-4。

表 2.3-4 环境空气质量评价执行标准

序号	项目	取值时间	浓度限值	标准来源
1	SO ₂	年平均	60μg/m ³	《环境空气质量标

序号	项目	取值时间	浓度限值	标准来源
		24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	准》(GB3095-2012)及其修改单的二级标准
		1 小时平均	500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
2	NO ₂	年平均	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		24 小时平均	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
3	PM ₁₀	年平均	70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		24 小时平均	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
4	PM _{2.5}	年平均	35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		24 小时平均	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
5	CO	24 小时平均	4 mg/m^3	
		1 小时平均	10 mg/m^3	
6	O ₃	日最大 8 小时平均	160 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
		1 小时平均	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

(2) 大气污染物排放标准

本项目施工期产生的粉尘及扬尘，其排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中无组织排放监控浓度限值，标准值见表 2.3-5。

表 2.3-5 《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 二级标准

污染物	无组织排放监控浓度限值	
	监控点	浓度 (mg/m^3)
颗粒物	周界外浓度最高点	1.0

2.3.2.3 水环境评价标准

(1) 地表水环境质量标准

项目水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》(GB3038-2002) III类标准，详见表 2.3-6。

表 2.3-6 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH 除外)

序号	项目	III类水质标准
1	pH (无量纲)	6-9
2	COD \leq	20
3	氨氮 \leq	1.0

序号	项目	III类水质标准
4	石油类≤	0.05

(2) 水污染物排放标准

项目污水排放执行《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，详见表 2.3-7。

表 2.3-7 水污染物排放执行标准 单位：mg/L（pH 除外）

序号	项目	浓度限值
1	pH（无量纲）	6~9
2	COD	100
3	BOD ₅	20
4	氨氮	15
5	SS	70
6	动植物油	10

2.4 评价等级和评价范围

本项目各环境要素评价等级及范围见表 2.4-1。

表 2.4-1 评价等级及范围一览表

环境要素	评价等级	评价范围
声环境	一级	公路中心线两侧各 200m 以内区域
大气	三级	不需设置大气环境影响评价范围
地表水环境	三级 B	简单分析公路路面径流的影响
生态环境	二级	公路中心线两侧各 300m 以内区域（但不超过山脊）及该区域以外的临时占地。
环境风险	简单分析	-

2.4.1 声环境

项目沿线声功能区主要为 2 类区，建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量达 5dB(A)，对照《环境影响评价技术导则——声环境》（HJ2.4-2021），声环境评价等级定为一级。

声环境影响评价范围：公路中心线两侧各 200m 以内区域。

2.4.2 大气环境

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），对新建包含 1km 及以上隧道工程的城市快速路、主干路等城市道路项目，按项目隧道出口排放的污染物计算其评价等级。

本项目新建隧道 1872.5m，经计算后评价等级为三级，不需设置大气环境影响评价范围。

2.4.3 地表水环境

本项目营运期不排放废水，对地表水的影响仅为地面雨水径流，根据《环境影响评价技术导则—地面水环境》（HJ/T2.3-2018），本项目评价等级为三级 B。

表 2.4-2 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q/ (m ³ /d)；水污染物当量数 W/ (无量纲)
一级	直接排放	Q≥20000 或 W≥600000
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	Q<200 且 W<6000
三级 B	间接排放	—

2.4.4 生态环境

本项目总占地面积约为 0.58km²，工程地处山岭重丘区，以森林生态系统为主，根据现场调查，本项目不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境；也不涉及自然公园和生态红线，不属于水文要素影响型和地表水、地下水、土壤影响类型，生态环境影响评价等级为三级。

生态环境影响评价范围：公路中心线两侧各 300m 以内区域（但不超过山脊）及该区域以外的临时占地。

2.4.5 环境风险评价

2.4.5.1 危险物质及工艺系统危险性（P）分级

危险物质数量与临界量比值（Q）：

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质，按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目，按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；

当存在多种危险物质时，则按式（C.1）计算物质总量与其临界量比值（Q）：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n} \quad (C.1)$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1, Q_2, \dots, Q_n ——每种危险物质的临界量, t。

当 $Q < 1$ 时, 该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ 时, 将 Q 值划分为: (1) $1 \leq Q < 10$; (2) $10 \leq Q < 100$; (3) $Q \geq 100$ 。

本项目为城市主干路兼二级公路项目, 生产、使用、储存过程中不涉及有毒有害、易燃易爆物质。该项目环境风险潜势为 I。

2.4.5.2 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势, 确定评价工作等级, 本项目风险潜势为 I, 可开展简单分析, 具体见表 2.4-3。

表 2.4-3 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV+	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 a

a.是相对于详细评价工作内容而言, 在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

2.4.5.3 评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 风险评价等级为“简单分析”无评价范围要求, 本次评价不设置评价范围。

2.4.6 地下水

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016), 项目属于 IV 类, 不开展地下水环境影响评价。

2.4.7 土壤

根据《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》(HJ964-2018), 本项目属于 IV 类, 不开展土壤环境影响评价。

2.5 评价内容和工作重点

2.5.1.1 评价内容

通过项目工程的环境影响因素筛选可以看出, 在工程建设的不同时期, 各种工程行为都会对沿线的环境带来一定的影响。通过对项目的环境影响因素筛选,

确定本项目评价的主要内容包括以下方面：

(1) 工程分析

根据主体工程前期工作研究成果综述工程概况，进行工程环境影响因素分析，并对施工期及营运期主要环境污染源强进行估算。

(2) 生态环境影响评价

对沿线土地利用，自然植被、临时占地、水土流失等因子的影响进行评价，着重评价对沿线生态的影响，并提出防治措施。

(3) 声环境影响评价

在项目进行现状监测和评价的基础上，按相应的国家声环境质量标准进行影响预测评价和对比分析，为施工期和营运期噪声治理工程和环境管理提供依据。

(4) 危险化学品运输事故风险分析

对工程营运期危险化学品运输事故风险进行分析，提出风险事故的防范措施及应急预案。

2.5.1.2 评价工作重点

(1) 以营运期交通噪声影响评价为重点的声环境影响评价。

(2) 分析工程建设施工期对生态环境的影响。

(3) 以运营期危险化学品运输事故风险评价为重点的环境风险影响评价。

2.6 环境保护目标

(1) 水环境

地表水环境保护目标：根据现场踏勘和沿线水环境敏感目标调查，本工程不涉及村镇饮用水水源地及其保护区，结合本工程建设特点，以工程施工期废水为水环境污染主要控制对象，项目无涉水桥墩，仅以邻水路段的罗溪为环境保护目标。

(2) 生态环境

环境保护目标：施工期以可能受到影响自然资源作为生态环境保护目标，营运期主要道路沿线涉及的古树作为环境保护目标。

环境敏感目标：评价区域及周边的自然资源，详见表 2.6-1。

表 2.6-1 项目沿线主要生态环境保护目标

保护目标	保护目标特征	位置关系	影响因素
------	--------	------	------

保护目标	保护目标特征	位置关系	影响因素
耕地	项目永久占用耕地 50.2197hm ² 。	线路永久占用及施工临时占用	土地占用造成耕地的减少。
沿线植被	项目评价区属中亚热带常绿阔叶林地带,包含人工林与天然林,主要种杉木、毛竹、马尾松、木荷、栲树、丛生杂竹类、梨等优势树种,部分演替为次生植被。根据现场踏查,根据构成群落的建群种的不同可以将评价区的植被划分为针叶林、针阔混交林等 2 个植被型,有杉木林、毛竹林、马尾松林、马尾松杉木混交林、木荷林、栲树林等群系。沿线公路占用永久占用林地 32.0798hm ² ,其中生态公益林 11.0023hm ² 。项目连接线(桩号 LK1+220)300m 范围内涉及百年古树-松树一株。	线路永久占用及施工临时占用;营运期潜在影响	永久占地、临时占地、施工期、营运期
野生重点保护动物	德化县有陆生野生动物 30 目 85 科 352 种。国家一级保护动物有云豹、黄腹角雉、蟒蛇、鼋等四种,国家二级保护动物有 36 种;福建省重点保护野生动物有 18 种。此外还有淡水鱼类 4 目 14 科 68 种,昆虫纲 30 目 260 科 1645 种。在项目沿线的山区以前是这些动物的生境范围,但目前仅极少量分布。	评价范围内	公路施工因破坏其生境,影响时段主要在施工期。
水土保持	表土堆场区、土石方中转场、施工场地等临时设施	评价范围内	地表植被破坏,易造成水土流失,排水通道改变,破坏景观。影响时段主要为施工期。

(3) 大气环境

环境保护目标: 施工期主要以施工扬尘、施工车辆扬尘、沥青烟气为环境空气污染控制对象。项目建成后主要以汽车尾气为污染控制对象确保项目区域及周边大气环境质量满足《环境空气质量标准》GB3095-2012 二级标准。

环境敏感目标: 公路沿线两侧 200m 以内的居民住宅等, 详见表 2.7-1

(4) 声环境

环境保护目标: 施工期以工程施工噪声为声环境控制对象; 工程建成后主要以公路交通噪声污染为控制对象, 确保公路沿线声环境符合相应的功能质量要求。

环境敏感目标: 公路中心线两侧 200m 以内的居民住宅等, 详见表 2.7-1。

表 2.7-2 主线工程大气环境和声环境保护目标

第 3 章 工程概况及工程分析

3.1 项目概况

大外环路一期盖德至英山段，主线北起德化县盖德动车站东侧，接 S310 线 K2+760 处，自北向南延伸，经预留通道下穿兴泉铁路，然后设一座下寮隧道，出隧道后往东南延伸至英山下坂，沿下寮南侧山坡往东南延伸至英山下坂，跨越 S215 与厦沙高速后向东南方向延伸，终点位于大坂村与大坂连接线设置平面交叉，路线全长 5.3 公里。大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口，设一座大坂隧道，沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸，终于龙浔镇南三环 K1+629 处。路线全长 3.2 公里。

本项目为城市主干路兼二级公路，设计车速为 60Km/h、道路红线宽度 40m、双向六车道。共有大桥 957 米/4 座，小桥 24 米/1 座；主线设下寮隧道 1872.5 米、连接线设大坂隧道 448.02 米。工程总投资金额为人民币 151731.76 万元，其中建安造价为 119860.86 万元，计划于 2022 年 10 月动工，2025 年 7 月竣工通车。

项目地理位置见图 3.1-1，项目主要技术标准详见表 3.1-1。

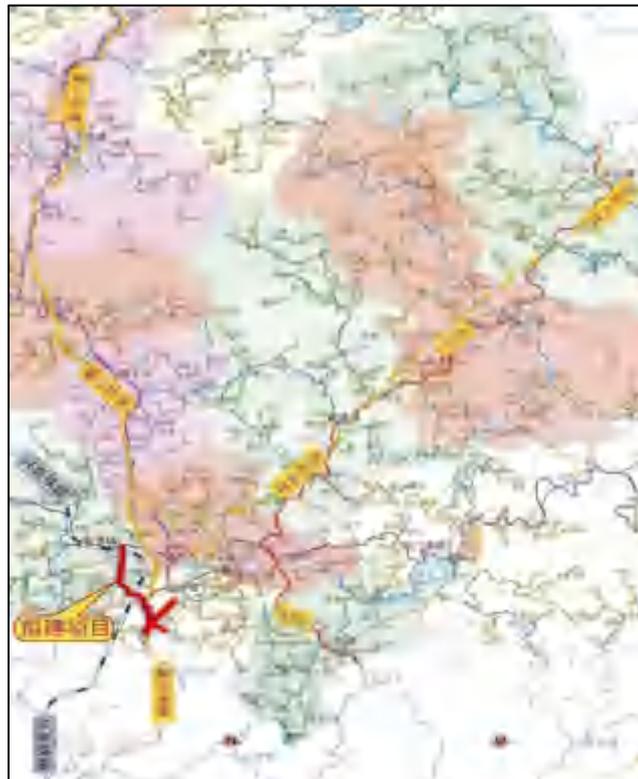


图 3.1-1 项目地理位置图

表 3.1-1 主要技术标准一览表

序号	技术指标名称		单位	采用值	
1	道路等级			大外环	大坂连接线
2	设计速度		km/h	60	60
3	路基宽度		m	40	40
4	停车视距		m	75	75
5	圆曲线最小半径 (极限值)		m	310	340
6	最大纵坡 (极限值)		%	3	4.9
7	纵坡最小坡长		m	200	200
8	凸形 状竖曲线	一般最小半径 (极限值)	m	1600	6400
9	凸形 状竖曲线	一般最小半径 (极限值)	m	1900	1200
10	路面设计轴载		kN	BZZ-100	BZZ-100
11	净空		m	4.5	4.5
12	桥涵设计荷载			城-A 级	城-A 级
13	抗震设防标准			按地震基本烈度 7 度 设防,地震动峰值加速 度取 0.05g	按地震基本烈度 7 度设 防,地震动峰值加速度 取 0.05g
14	设计洪水频率			五十年一遇	五十年一遇

3.2 路线方案

3.2.1 路线走向

(1) 大外环路一期盖德至英山段

路线北起盖德镇 S310 线 K2+760 处, 自北向南延伸, 经预留通道下穿兴泉铁路, 然后设一座下寮隧道, 出隧道后往东南延伸至英山下坂, 沿南侧山坡往东南延伸至英山下坂, 跨越 S215 与厦沙高速后向东南方向延伸, 终点位于大坂村与大坂连接线设置平面交叉。路线全长 5.3 公里。道路红线宽 40m, 双向六车道。

(2) 大坂连接线

大坂连接线起于厦沙高速德化收费站出口, 设一座大坂隧道, 沿大坂物流园西侧山边自南向北延伸, 终于龙浔镇南三环 K1+629 处。路线全长 3.2 公里。道路红线宽 40m, 双向六车道。

3.2.2 主要控制点

本项目的控制点有: 在建 S310、兴泉铁路、霞瑶云谷、厦沙高速、厦沙高速德化收费站出口。

3.3 主要工程方案

3.3.1 路基工程

3.3.1.1 横断面构成要素

大外环及大坂连接线道路等级为城市主干道兼二级公路。设置三种道路标准横断面：

主线（K0+000-K0+360、K2+235-K5+300）段使用 40m 断面形式；

大坂连接线（LK1+160-LK3+196.224）段使用 40m 断面形式，
（LK0+832-LK1+160）段使用分离式断面形式。

①40m=5.25m（绿道）+2.0m（侧分带）+11.75m（机动车道）+2.0m（中央绿化带）+11.75m（机动车道）+2.0m（侧分带）+5.25m（绿道）

②分离式断面=0.75m（土路肩）+11.75m（机动车道）+中央分隔带+11.75m（机动车道）+0.75m（路肩）；

③下穿兴泉铁路段断面为：2.92-3.18m 人行道+10.75m 机动车道+1.10m 中央分隔带+10.75m 机动车道+2.53-3.22m 人行道。

横断面布置见图 3.3-1、图 3.3-2、图 3.3-3。

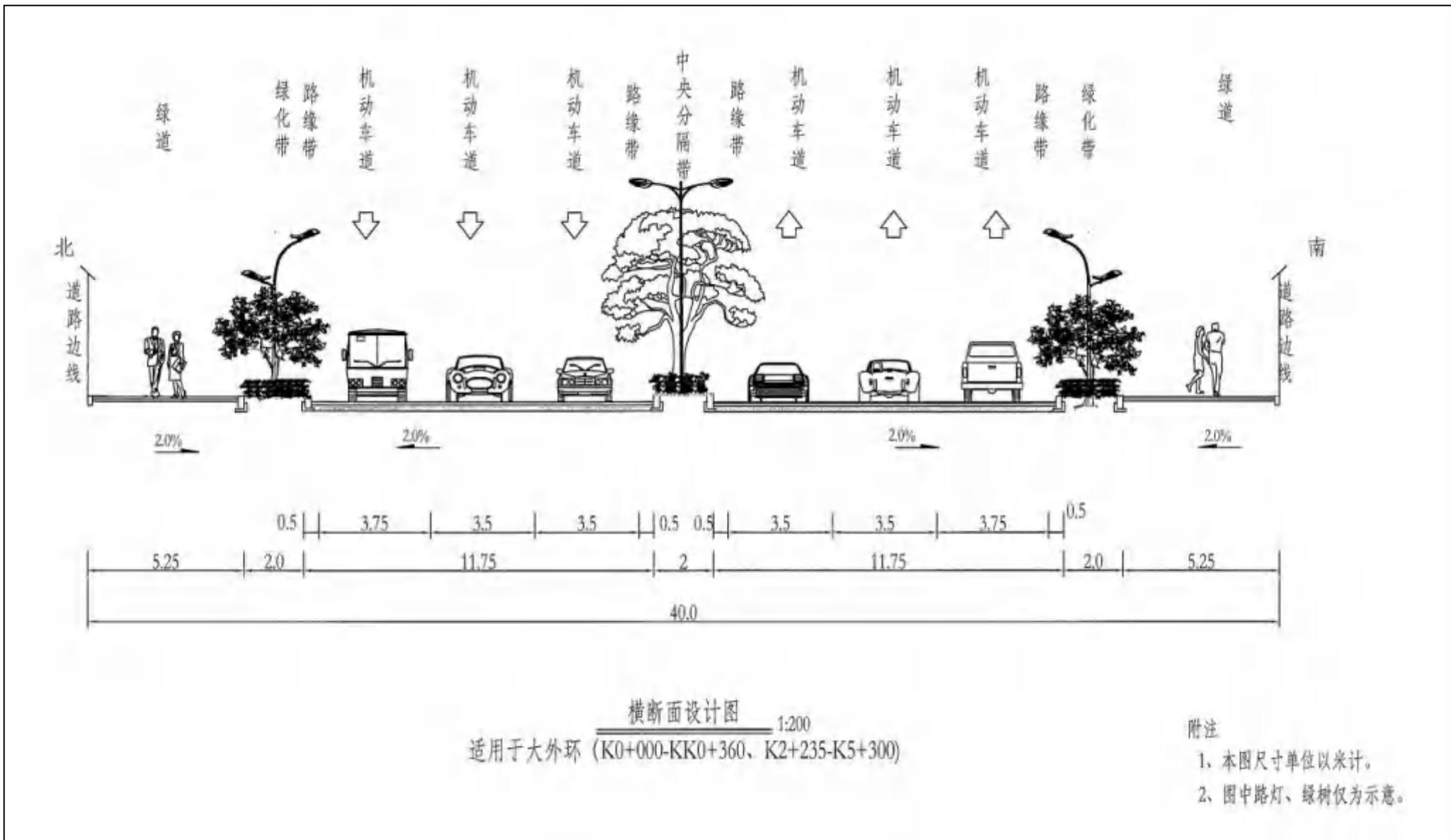


图 3.3-1 标准横断面图 (40m)

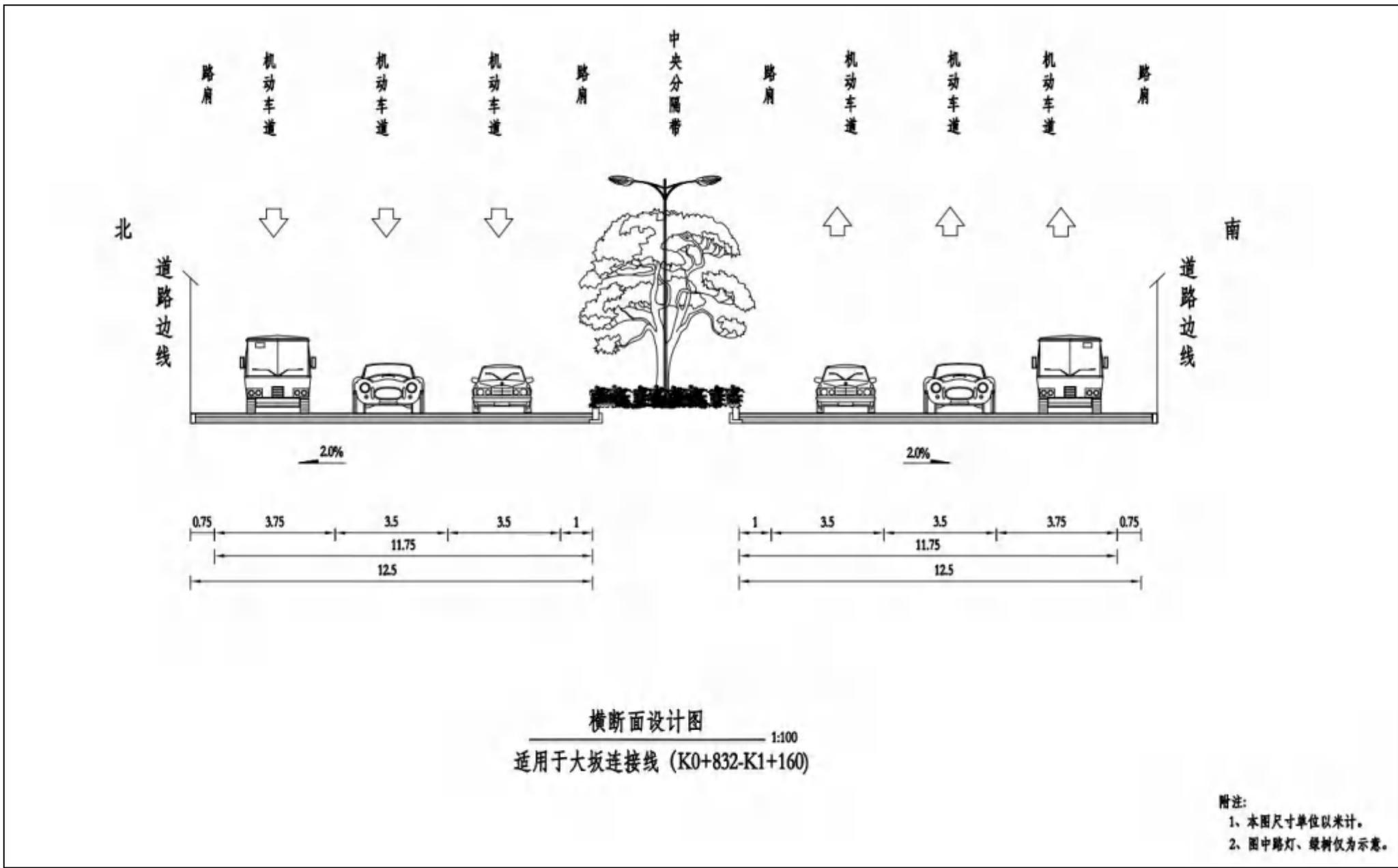
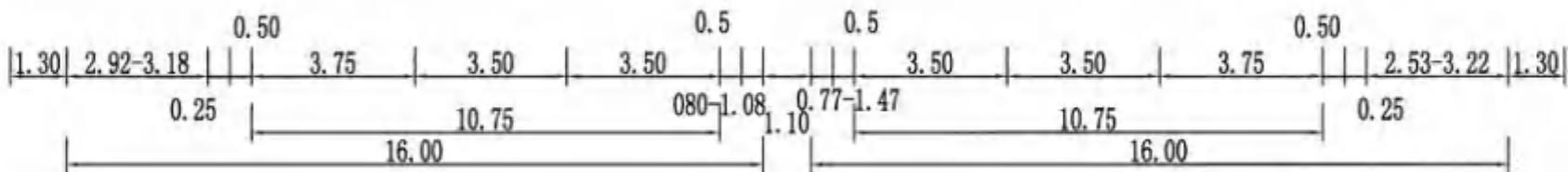
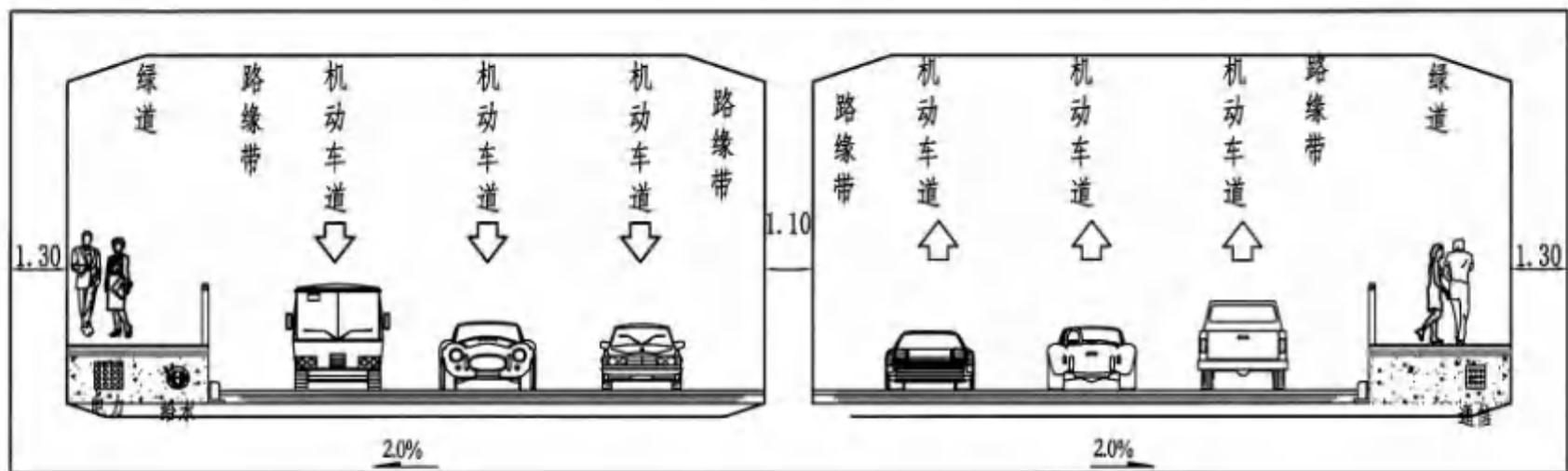


图 3.3-2 标准横断面图 (27.5m)



横断面设计图 1:200
适用于大外环下穿兴泉铁路段

图 3.3-3 标准横断面图（下穿兴泉铁路段）

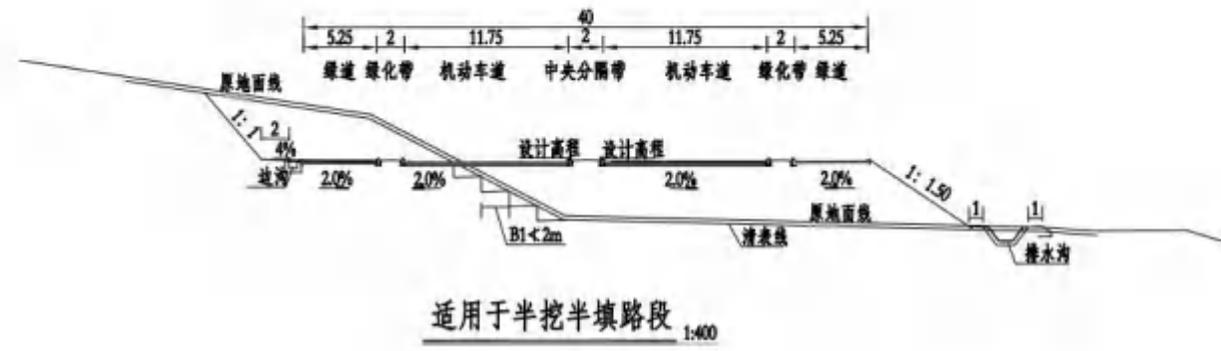
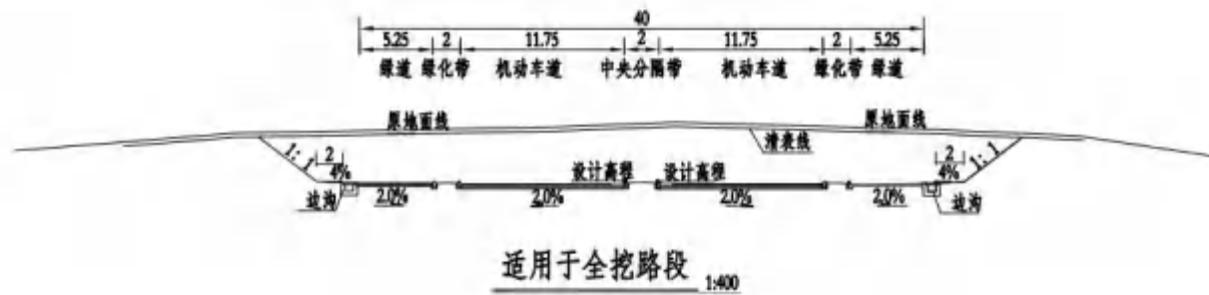
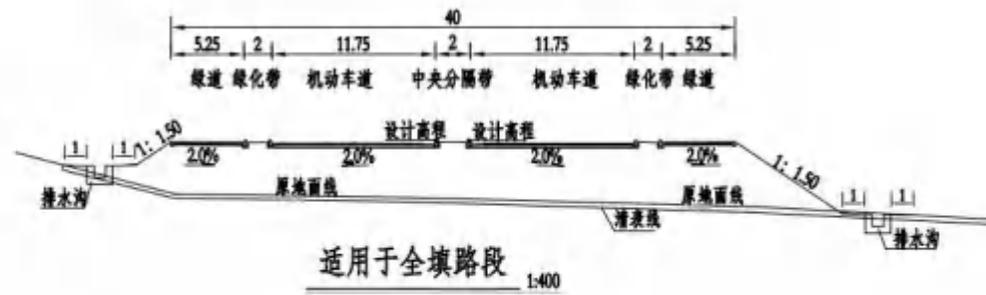


图 3.3-4 一般路基设计图（一）

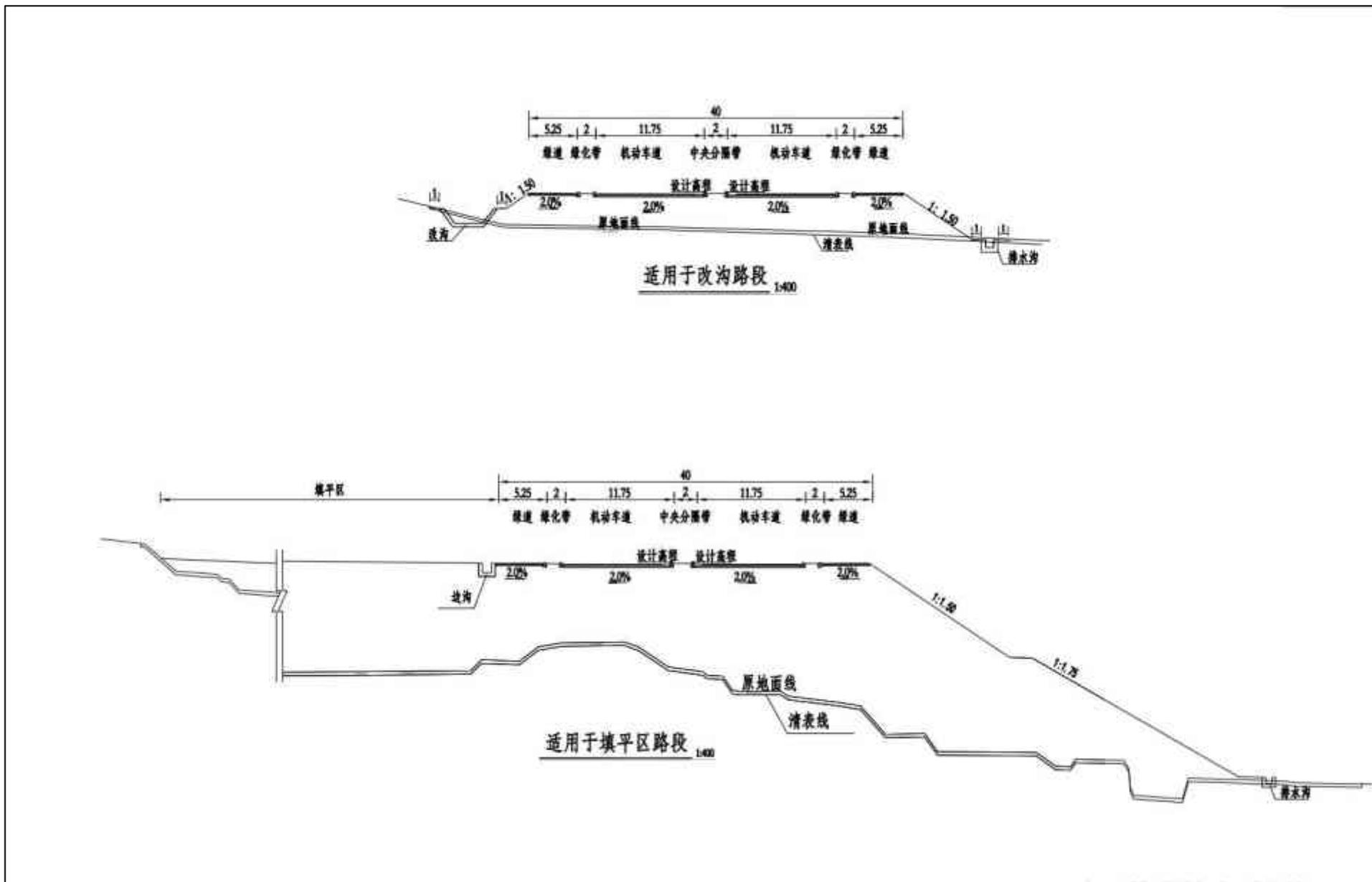


图 3.3-5 一般路基设计图（二）

3.3.1.2 路基边坡及工程措施

(1) 路堤边坡

填土路基边坡采用台阶式，每 8m 为一阶，边坡从上至下第一台阶 1:1.5、第二台阶及以下 1:1.75~1:2。每阶之间设置不小于 2.0m 宽的平台，平台向外 4.0% 倾斜，底级坡脚护坡道按 2.0m 宽度设置。填筑路基时，路基宽度在两侧各加宽填筑 50cm，使其压实大于路堤设计宽度，以保证路堤边缘的压实度，削坡后有效的断面尺寸应符合路基设计宽度。

(2) 深挖高填

填土或填石路堤高度在 20 米以上时，称为高填方路堤，路堑边坡高度等于或大于 20m 时称为深挖。本项目在 K3+900-K4+200、LK0+480-LK0+840 等路段采用桥跨、隧道等工程方案，避免了深挖高填路段。

(3) 路堑边坡

挖方路基设计根据外业调查及勘探资料合理确定路堑边坡坡率和防护类型，边坡坡率的选择结合地层岩性及其结构面、水文等情况，在满足安全稳定的前提下，因地制宜、顺势而为。路堑边坡尽量避免刀削式的单一坡，一般下陡上缓、逐渐过渡形成抛物线形以很好地融入周围自然，同时，边坡坡度的陡缓在确保安全的前提下还酌情兼顾植物防护的需要。碎裂结构及存在控制性结构面岩质挖方边坡通过边坡稳定分析计算确定边坡坡度及支挡防护形式；挖穿岩土界面的二元结构地层，对其上部覆土可能出现的溜坍、滑坡采取相应的支挡工程措施。

本项目挖方边坡均采用台阶式，每 8m 为一阶，每阶之间设置 2m 宽的平台。

(4) 防护工程

路基支挡、防护根据当地气候、水文、地形、地质条件及筑路材料情况，按工程防护与植物防护相结合的原则进行路基病害防治，保证路基稳定，有条件的路段尽可能采用植物防护，以最大限度地恢复自然生态环境。根据边坡稳定情况和周围环境确定边坡坡面防护形式，稳定性差的边坡设置支挡加固工程。

①挡土墙防护

本项目于铁路涵洞段前后绿化带或人行道 K0+145.861~K0+201.1 与 K0+237~K0+270 段左侧、绿化带或人行道 K0+145.5~K0+203.12 与 K0+234.12~K0+288 段右侧设置护肩墙，墙身和基础均采用 C30 砼。墙后填料内

摩擦角 $\geq 33^\circ$ ，地基容许承载力不小于设计要求地基承载力。墙身在地面线以上部分设置泄水孔，间距 2 米，上下交错设置，孔内预埋 10cmPVC 泄水管，泄水管设置 3%坡度，出水口位置宜高于地面 20cm。挡墙分段长度 10~15m，两段间设置变形缝，缝宽 2cm，缝内填充沥青麻絮，沿墙的内、外、顶三侧堵塞，深度不小于 15cm。

②路堤边坡支挡及防护

K1+000~AK1+150 右侧拼宽段采用护肩段+轻质填料处理段结合；K1+216.86 右侧为保护古树采用轻质填料处理；LK0+288~LK0+333 段涵洞侧采用轻质填料处理。其余段落路堤高度 $\leq 4\text{m}$ 时，采用边坡撒播草（植灌）防护，路堤高度 $> 4\text{m}$ 时，采用路堤拱型骨架喷草（植灌）防护。

③路堑边坡支挡及防护

土质路堑边坡高度 $< 10\text{m}$ 时，边坡防护采用边坡机械液压客土喷草（植灌）防护、路堑拱型骨架喷草（植灌）防护、或根据边坡稳定性采用支挡防护。

高边坡段落，采用台阶式，每 8m 为一阶，每阶之间设置 8m 宽的平台，主要采用半挡墙、锚索框架、TBS 镀锌网植草防护等。根据地勘资料与现场实际情况，边坡防护形式采用动态设计。

（5）路基、路面排水

排水设计重现期：路堤边沟、路堑边沟为 15 年。

路基排水的目的是将影响路基稳定的地面水或地下水加以拦截和引排，排出路基范围之外，设置边沟、截水沟、急流槽等，对于影响路基稳定的地下水，予以截断、降低并引导到路基范围之外，在地下水丰富路段设置较路床低的纵、横向排水盲沟、管式渗沟、管式截水渗沟和路基边沟下设置渗沟等措施，把地下水位降低并引排出路基，以保证路基的稳定。

路面排水选择就近排放，大坂纵一路布局 1200mm 雨水管，主要收集大外环以北、连接线以南片区雨水，排放至临近河流。

3.3.2 路面工程

本项目机动车道采用路面结构为总厚度为 68 厘米的沥青混凝土路面方案结构。考虑到我省潮湿地区路面水侵入面层的问题，为加强层间粘结力，在级配碎石下基层与水泥稳定碎石底基层之间设置一层沥青表处下封层。桥面铺装及互通

匝道路面采用的结构相应于主线路面。详见图 3.3-4，具体结构如下：

①路基机动车道路面

4cm 改性沥青砼 AC-13C+6cm 改性沥青砼 AC-20C+12cm 沥青稳定碎石 ATB-25+15cm 级配碎石+1cm 热沥青表处下封层+30cm5%水泥稳定级配碎石。

②桥面铺装

4cm 改性沥青砼 AC-13C+6cm 改性沥青砼 AC-20C。

③隧道路面

4cm 改性沥青砼 AC-13C + 6cm 改性沥青砼 AC-20C+24cm 水泥砼 + 20cmC20 贫砼基层+15cm 级配碎石排水垫层。

④绿道

绿道内侧：3cm C30 彩色透水砼+20cmC20 素色透水混凝土+20cm 透水水泥稳定碎石+15cm 级配碎石；绿道外侧：6cm 彩色透水砖+3cm 中粗砂+一道土工布(300g/m²)+20cmC20 透水混凝土+10cm 级配碎石。

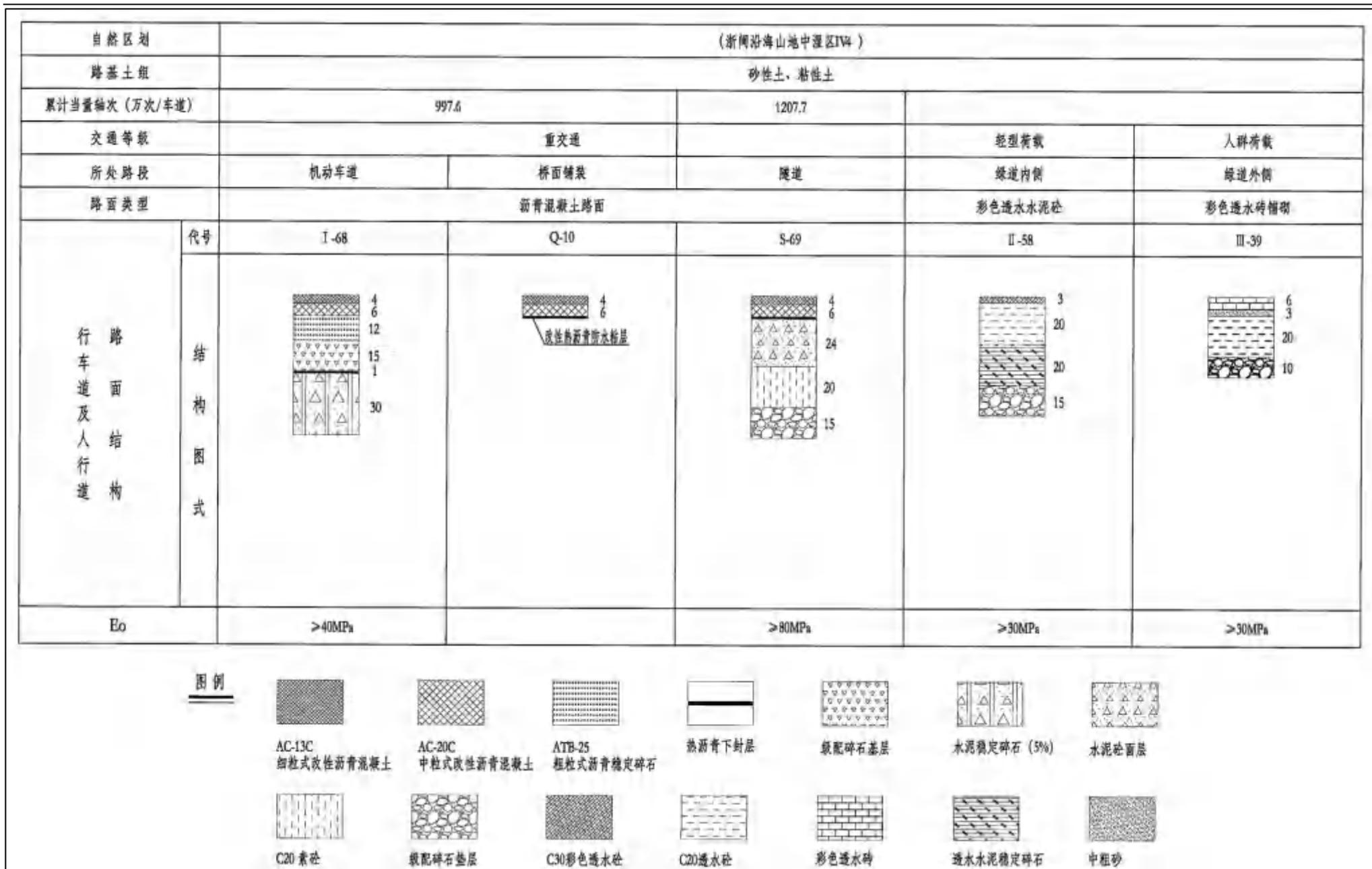


图 3.3-6 路面结构类型图

3.3.3 桥涵工程

3.3.3.1 桥涵设计标准

- (1) 桥梁设计汽车荷载：城-A 级；
人群荷载：按《城市桥梁设计规范》取值；
- (2) 桥梁结构设计使用年限：100 年；
- (3) 桥梁结构安全等级：一级；
- (4) 设计基准期：100 年；

3.3.3.2 桥梁工程

本项目共设置 5 座桥梁，其中大桥 4 座，小桥 1 座，其中跨越水体桥梁 1 座，无涉水桥墩，其余均为旱桥。本项目公路主线沿线桥梁工程信息见表 3.3-1。

3.3.4 涵洞工程

根据现场情况及区域水系情况，该段路（含大坂连接线）共设置涵洞 12 道，其中主线 4 道，大坂连接线 8 道，涵洞型式为盖板涵、箱涵和圆管涵，功能分车行通道和排水，满足该区域现状生活及排水需求。本项目涵洞工程信息表见表 3.3-2

(1) 涵洞孔径设计综合考虑地方道路需求和实际水文特点，涵洞主要功能为通道和排水。

(2) 涵洞采用型式综合填土高度及涵位的实际地形特点，一般采用钢筋混凝土圆管涵、盖板涵、箱涵，涵台身、基础根据当地材料品质、来源的实际情况采用浆砌片石、浆砌块石或混凝土。本项目涵洞型式包括盖板涵、箱涵和圆管涵。

(3) 涵洞洞口型式根据涵位的实际地形特点及排水功能，一般采用八字墙。

(4) 涵洞设计时考虑了与排水沟、通道形成整体排水系统，保证路基排水顺畅，保证路基安全。

表 3.3-1 桥梁工程一览表

序号	中心桩号	桥梁名称	孔数—跨径 (孔--m)	桥梁全长 (m)	结构类型			备注
					上部构造	下部构造		
						桥墩	桥台	
1	ZK2+467.400	下寮 1 号大桥左幅桥	10×30	307.0	PC 预制 T 梁	柱墩、桩基础	肋台、桩基础	旱桥
	K2+507.500	下寮 1 号大桥右幅桥	9×30	277.0	PC 预制 T 梁	柱墩、桩基础	肋台、桩基础	旱桥
2	ZK2+840.000	下寮 2 号大桥左幅桥	6×30	187.0	PC 预制 T 梁	柱墩、桩基础	肋台、桩基础	旱桥
	K2+830.000	下寮 2 号大桥右幅桥	8×30	247.0	PC 预制 T 梁	柱墩、桩基础	肋台、桩基础	旱桥
3	K3+383.235	英山 1 号大桥	3×30+3×40+3×30+2×40	388.0	PC 预制 T 梁	柱墩、桩基础	板凳台、U 台、桩基础	上跨新泉铁路戴云山二号隧道、一号斜井
4	K4+111.500	英山 2 号大桥	(53+96+53)+(39+74)	328.0	PC 悬浇连续箱梁、钢箱梁	柱墩、箱型墩、桩基础	肋台、U 台、桩基础	跨越罗溪，无涉水桥墩

表 3.3-2 桥梁工程一览表

序号	桩号	结构类型	交角	填土高度	孔数-孔径	涵洞长度	洞口形式		汇水面积	设计流量	允许流量	上部结构	基础形式	荷载要求	备注
							进口	出口							
单位			度	m	m	m			km ²	m ³ /s	m ³ /s				
主线涵洞															
1	YK0+300.00	盖板涵	90	1.5	1-3.0×3.0	49.5	八字墙	八字墙	0.618	21.43	23.20	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
2	YK3+800.00	盖板涵	90	2.5	1-2.0×3.0	47.5	八字墙	八字墙	0.350	13.61	15.50	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
3	YK4+380.00	盖板涵	90	2	1-2.0×2.5	77	八字墙	八字墙	0.206	8.92	11.80	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
4	YK5+380.00	盖板涵	90	2	1-2.0×3.0	51	八字墙	八字墙	0.373	13.28	15.50	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
连接线涵洞															
1	LYK0+315.00	箱涵	90	2.3	1-13.0×6.5	48.5	直墙	直墙	-	-	-	钢筋砼箱涵	整体式基础	城-A 级	通道涵
2	LYK0+330.00	箱涵	90	3.0	1-8.0×5.0	60	直墙	直墙	-	-	-	钢筋砼箱涵	整体式基础	城-A 级	通道涵
3	LYK1+020.00	盖板涵	70	3.0	1-2.0×2.5	44	八字墙	八字墙	0.225	8.87	11.80	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
4	LYK1+520.00	盖板涵	90	7.0	1-2.0×2.5	61	八字墙	八字墙	0.247	9.57	11.80	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
5	LYK1+810.00	盖板涵	90	6.0	1-3.0×3.5	58	八字墙	八字墙	1.054	28.39	30.60	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
6	LYK2+130.00	圆管涵	90	5.0	1-Φ1.5	55	八字墙	八字墙	0.044	2.58	2.70	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
7	LYK2+340.00	盖板涵	90	2.0	1-3.5×4.0	46	八字墙	八字墙	1.670	41.02	44.90	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	
8	LYK2+660.00	盖板涵	90	2.5	1-4.5×5.0	47.5	八字墙	八字墙	3.706	77.63	84.2	钢筋砼盖板	整体式基础	城-A 级	

3.3.5 隧道工程

3.3.5.1 主要技术指标

- (1) 道路等级：城市主干路兼二级公路
- (2) 隧道设计速度：60km/h。
- (3) 隧道照明计算行车速度：60km/h。
- (4) 隧道建筑限界

表 3.3-3 隧道建筑限界

项目	净宽 (m)	净高 (m)	行车道 (m)	侧向宽度 (m)	检修道 (m)
主洞	13.75	5.0	3.5+3.5+3.75	左 0.5, 右 0.5	左 1, 右 1
人行横通道	2.0	2.5	/	/	/

- (5) 隧道使用年限：100 年。
- (6) 隧道防火分类：一类。
- (7) 设计荷载：城-A 级。
- (8) 路面设计标准轴载：BZZ-100。

3.3.5.2 隧道结构设计

(1) 洞身衬砌设计

隧道洞身按新奥法施工原理进行结构设计，即以系统锚杆、喷砼、钢筋网、格栅钢架等组成的联合初期支护与二次模筑相结合的复合式衬砌型式。洞身衬砌支护参数依据围岩类型的不同采用不同的衬砌结构型式。

(2) 防排水设计

隧道防排水总体按“防、排、堵、截相结合、因地制宜、综合治理”的原则进行设计，综合考虑原隧道防排水的现状以及隧道进出口外的实际情况，具体原则如下：

①以混凝土结构自防水为根本，接缝防水为重点，确保隧道整体防水等级为一级：混凝土抗渗等级不低于 P8。

②明挖隧道采用半包防水，通过防、排、截、堵结合，形成完整的防排水体系，使隧道防水可靠，排水通畅，保证运营期隧道内无水患，不渗不漏，基本干燥。

(3) 隧道路面

①隧道机动车道

沥青混凝土面层：4cm 阻燃改性沥青玛蹄脂碎石混合料上面层（SMA-13）+6cm 中粒式改性沥青砼下面层（AC-20C）；

水泥混凝土面层：在沥青混凝土面层下设置 24cm 水泥混凝土面层，设计弯拉强度 5.0Mpa；

基层：在水泥混凝土面层下设置 20cm C20 素混凝土基层；

垫层：在基层下设置 15cm 级配碎石排水垫层。

②隧道非机动车道

沥青混凝土面层：5cm 阻燃细粒式沥青混凝土（AC-13C）；

基层：在沥青混凝土面层下设置 10cm C20 素混凝土基层。

③人行道

3cm 花岗岩火烧板；3cm 水泥砂浆找平层；9cm C20 素混凝土基层；

隧道内盲道采用花岗岩火烧板，应注意与洞外盲道的相接。

3.3.5.3 隧道规模和概况

主线下寮隧道为两洞双向六车道分离式隧道（洞口段部分为小净距）。连接线大坂隧道为两洞双向六车道分离式隧道。

项目建设隧道工程内容详见表 3.3-4，隧道建筑界限及净空断面见图 3.3-5、图 3.3-6、图 3.3-7。

表 3.3-4 隧道建筑限界

序号	起讫桩号		隧道型式	式型洞门		建筑限界		长度 (m)	平均长度 (m)	衬砌类型	照明方式	通风方式	备注
				进口	出口	限界净 宽(m)	限界净 高(m)						
1	下寮隧道	K0+360~K2+235	分离式	端墙式	端墙式	13.75	5	1875	1872.5	复合式衬砌	电光照明	机械通风	进出口段落为小净距
		ZK0+360~K2+230		端墙式	端墙式	13.75	5	1870		复合式衬砌	电光照明	机械通风	
2	大坂隧道	YK0+385~YK0+835	分离式	分离式	端墙式	13.75	5	450	448.02	复合式衬砌	电光照明	机械通风	机动车隧道
		ZK0+385.960~ZK0+832		分离式	端墙式	13.75	5	446.04		复合式衬砌	电光照联	机械通风	

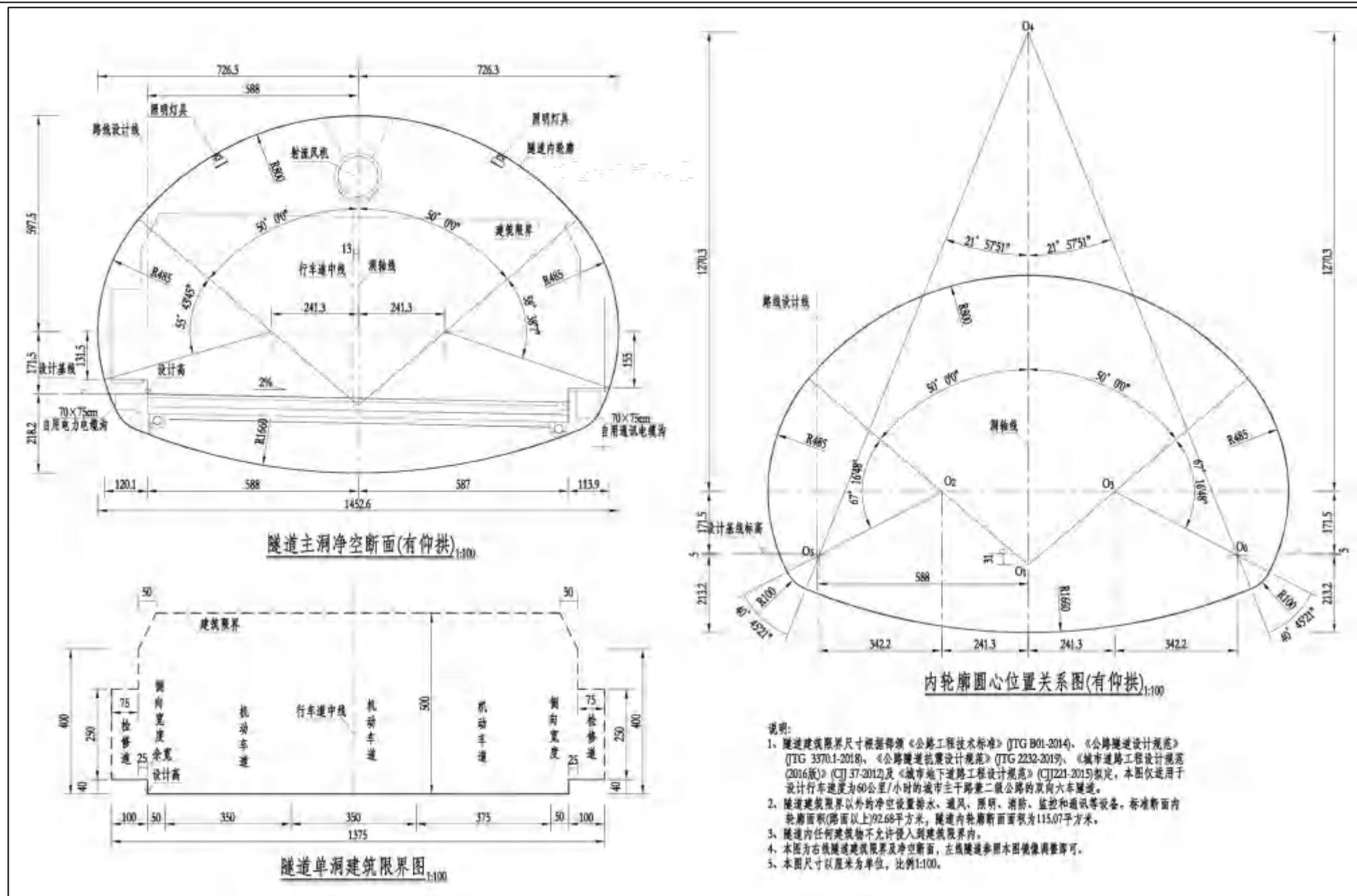


图 3.3-7 隧道建筑界限及净空断面图 (一)

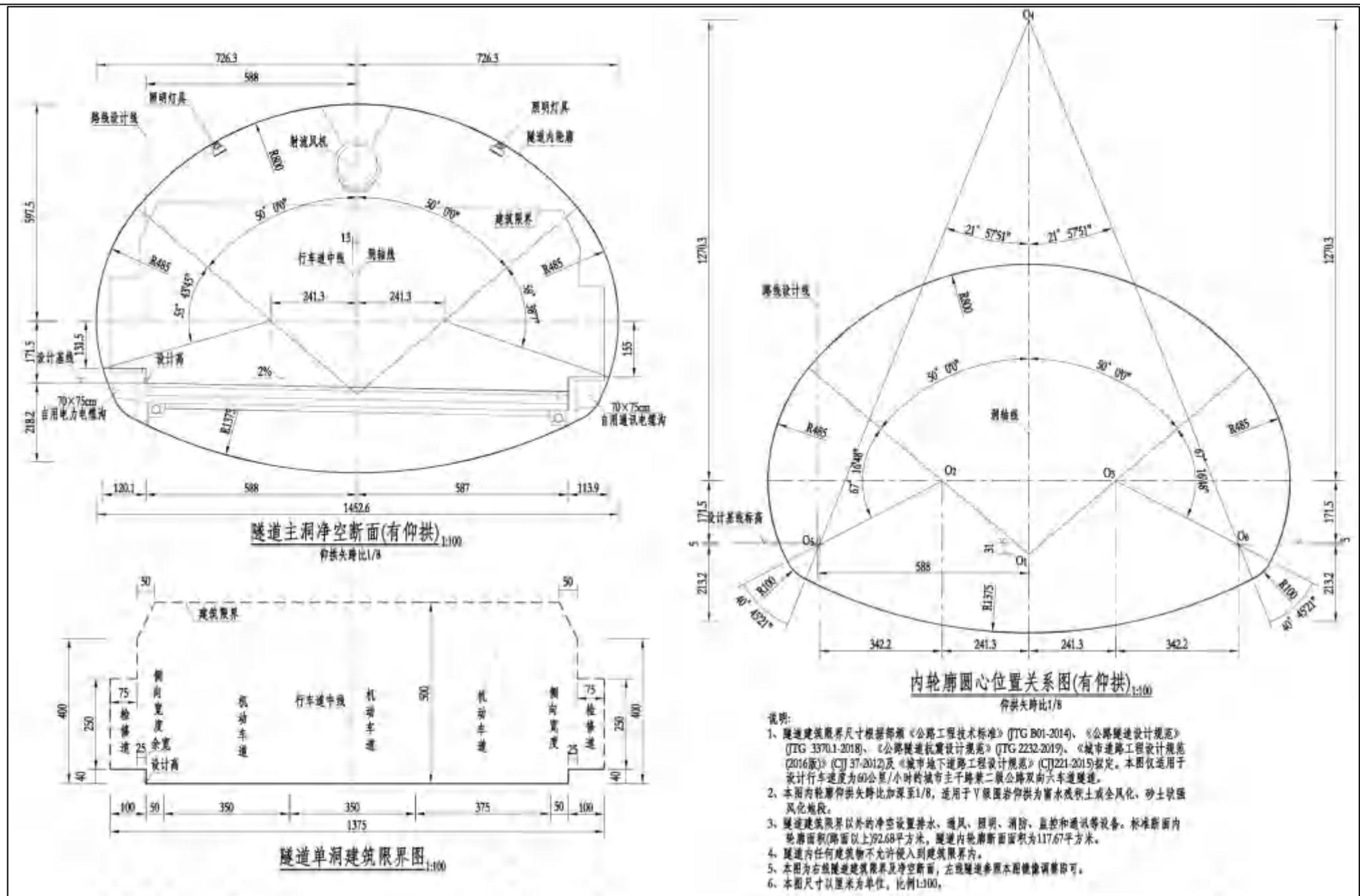
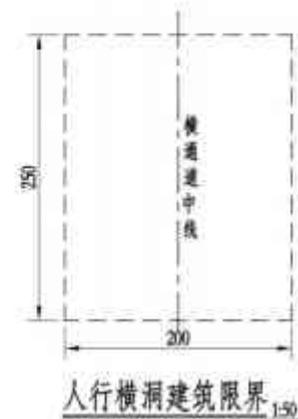
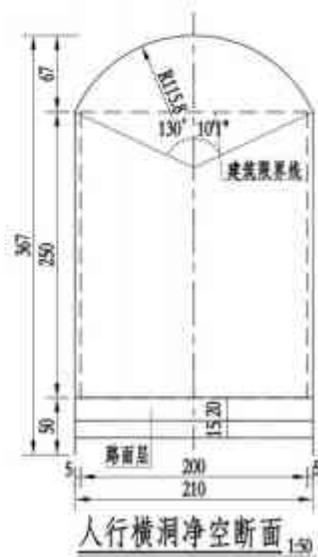


图 3.3-8 隧道建筑界限及净空断面图 (二)



说明:

- 1、隧道建筑限界尺寸根据部颁《公路工程技术标准》(JTGB01-2014)、《公路隧道设计规范》(JTJ3370.1-2018)、《公路隧道抗震设计规范》(JTJ2232-2019)及《城市地下道路工程设计规范》(CJJ221-2015)规定。
- 2、隧道内任何建筑物不允许侵入到建筑限界内。
- 3、本图尺寸以厘米为单位,比例1:50。

图 3.3-9 隧道建筑界限及净空断面图 (三)

3.3.6 给排水工程

3.3.6.1 给水工程

本工程给水工程范围为德化县城区大坂连接线，根据《德化县大坂片区控制性详细规划》并结合道路红线宽度及两侧周边地块用地性质，本次采用单侧布置 DN600 给水管，并与相交道路给水管衔接。在适宜处每隔 120~150m 左右预留用户管。

3.3.6.2 雨水工程

(1) 雨水规划

雨水管渠的布置尽量利用地形条件，应使降水就近排入水体。雨水管渠沿规划道路铺设，在大外环及凤翥大道两侧布管。雨水管结合街道及道路规划布置，并根据不同的规划期限有计划地铺设。规划雨水经支管汇集后排入干管，经管道汇集后就近排入丁溪、大坂溪或排洪渠。雨水管原则上敷设在道路西（或北）侧的非机动车道下。沿大外环、凤翥大道铺设雨水汇水管，管径为 DN600。雨水就近排放，大坂纵一路布局 1200mm 雨水管，主要收集大外环以北、连接线以南片区雨水，排放至临近河流。

(2) 排水工程设计

根据《德化县大坂片区控制性详细规划》，本次设计雨水管线双侧布置，雨水干管管径为 DN500~DN1350，路外场地预留 DN600 横穿管，预留至红线外 2.0 米，端头设置检查井，间隔 90~150 米。雨水管道主要是收集道路沿线地块及路面雨水，就近排入下游盖板涵。

3.3.6.3 污水工程

(1) 污水规划

本项目通过完善现状建成区已形成的排水系统，随道路改造逐步推动分流制改造进程，新建地区沿主干道路同步敷设主干污水管道，形成完善的排水系统。污水干管管径为 DN400mm，DN400mm 以下为污水支管管径。规划沿大外环、凤翥大道、大坂纵一路、省道 206 铺设污水主干管，污水次要干管布置于城市次干道上，分段接入主要干管，污水通过市政污水管网统一汇集到德化县污水厂集中处理。

(2) 污水工程设计

根据《德化县大坂片区控制性详细规划》，本项目污水管线为单侧布置，污水主干管管径为 DN400~DN500，路外场地预留 DN300 横穿管，预留至红线外 2.0 米，端头设置检查井，间隔约 90~150 米。本项目污水管道主要是收集道路沿线单位及居民区污水，最终排至德化县污水处理厂。

3.3.7 电气工程

3.3.7.1 照明设计

(1) 照明供电

本工程道路照明系统用电负荷为三级负荷。本工程采用箱式变压器或隧道配电房箱变引出的路灯控制箱作为路灯电源，箱式变压器/路灯控制箱约 1.6 公里设置一台，供电范围不超过 800 米，本次工程全线共设计 3 台路灯箱式变及 2 台路灯控制箱，以路灯箱变为设计分界点，外电源采用 10kV 进线，路灯控制箱安装于箱式变压器内。路灯回路由路灯控制箱内集中配电及控制。

(3) 路灯布置

道路照明采用双臂路灯沿道路两侧绿化道边分布，杆中心离机动车道路缘石外侧 1m，路灯布置间距 35m。主车道机动车道侧灯具安装高度为 12m，挑臂为 2m，光源功率为 250W；辅道机动车道侧灯具安装高度为 7m，挑臂为 1m，光源功率为 45W。

3.3.7.2 电力管线工程

本项目通过结合道路周边实际情况以及与电力部门沟通，计划位于绿道下，采用 4×4 的排管方式，在主线道路西侧预埋 16 孔Ø150 电力排管，在连接线道路北侧预埋 16 孔Ø150 电力排管。

3.3.7.3 通信管线工程

本项目通过结合道路周边实际情况以及与通信部门沟通，计划位于绿道下，在主线道路东侧预埋 9 孔Ø110 通信排管，在连接线道路南侧预埋 9 孔Ø110 通信排管。

3.3.8 绿化工程

本项目绿化工程的主要内容为道路红线范围内中央分隔带及侧分带、互通区、

桥下绿化、交通岛等。

中央分隔带及侧分带：采用常绿乔木搭配色叶、花灌木、地被的组团布置形式，上层乔木带选用形态优美的乡土树种（如：香樟、刺桐、宫粉紫荆、秋枫、福建山樱花、台湾栾树、黄花风铃木等），中层选用色叶灌木（如：天鹅绒紫薇、银叶金合欢、美花红千层、黄金香柳等）与灌木球（如：红继木球、红绒球、非洲茉莉球、金边黄杨球等）混合种植，下层选用地被植物：毛杜鹃、丰花月季、欧石竹、金森女贞、红继木、红叶石楠等）加以点缀，构成一个多层次群落景观格局，发挥出持续永久的综合性生态功能。

互通区：以“安全、实用、美观”为宗旨，在种植形式上地被采用（如：十八学士茶花、同安红三角梅、欧石竹、毛杜鹃、红叶石楠等）多层次种植搭配低矮灌木（天鹅绒紫薇、细叶紫薇、银叶金合欢、美花红千层、黄金香柳等）列植，通过高大乔木（如：香樟、大腹木棉、南洋楹等）造景，形成一个层次丰富、景色各异的花园绿岛，营造一个优美的行车环境。

桥下绿化带：采用观叶地被（如：花叶鹅掌柴、红叶朱蕉、金边假连翘等）搭配低矮灌木（如：散尾葵、澳洲鸭脚木、山茶花等）种植，降低城市中噪音与空气污染，在美化道路的同时，使高架桥和周围景观更加协调。

交通岛：绿化在不影响安全视距前提下，采用通透性配置，选用景石、观花灌木（如：红花三角梅桩景）及地被植物（如：毛杜鹃、十八学士茶花马尼拉草等），配灌木球（如：金边黄杨球、红继木球等）加以点缀，以形成疏朗开阔的绿化效果。

3.4 土石方平衡及施工三场设置

3.4.1 土石方平衡

本项目建设挖方总量 270.77 万 m^3 （含表土剥离 9.28 万 m^3 ），总填筑方量为 237.93 万 m^3 （表土回覆 9.28 万 m^3 ），土石方平衡后，无弃方、借方，综合利用隧道开拓石方 57.36 万 m^3 ，回填 24.52 万 m^3 ，剩余部分集中加工后，用于路面垫层，共 32.84 万 m^3 。故本项目无弃方，不设置弃渣场。

项目主体工程剥离表土 9.28 万 m^3 ，用于绿化覆土，可满足本项目施工后期整治绿化所需覆土量。

表 3.4-1 表土平衡及流向表 单位：万 m³

图 3.4-1 表土平衡流向框图 单位：万 m³

表 3.4-2 项目土石方平衡及流向表 单位：万m³

表 3.4-3 路基挖填土石方平衡及流向表 单位：万m³

3.4.2 施工三场

3.4.2.1 弃渣场

本项目土石方挖填平衡，综合利用合理，无弃方，不设置弃渣场。

3.4.2.2 表土堆场设置

本项目共计表土剥离量约 9.28 万 m³。根据施工工艺和时序，本方案在沿线布设 4 处表土堆场，总占地面积 3.4700hm²，全部位于项目红线永久占地内部。

表 3.4-4 表土堆场区一览表

项目名称	占地面积 (hm ²)	占地类型	桩号	备注
1#表土堆场区	0.0600	耕地	ZK0+140	红线内
2#表土堆场区	0.0600	草地	LYK0+360	红线内
3#表土堆场区	0.3500	耕地	LYK1+200 左侧	填平区内
4#表土堆场区	3.0000	耕地	LYK1+780 左侧	填平区内
合计	3.4700			

3.4.2.3 施工场地

本项目在公路沿线共设置 7 处施工场地区，用于布设标准化施工场地及桥梁施工场地。施工场地区均在用地红线内，部分管理及施工营地租用沿线民居房屋。施工场地区施工结束后拆除临建设施，清理场地并恢复主体工程规划使用功能。

表 3.4-5 施工场地区一览表

项目名称	占地面积 (hm ²)	占地类型	桩号	备注
1#施工场地区	0.0200	其他土地	ZK0+020	下寮隧道施工场地
2#施工场地区	0.1000	林地	ZK2+590	下寮隧道、桥梁施工场地
3#施工场地区	0.1000	林地	ZK4+270	桥梁施工场地
4#施工场地区	0.0400	交通运输用地	LYK0+260	大阪隧道施工场地
5#施工场地区	0.1000	林地	LYK1+050	大阪隧道施工场地
6#施工场地区	0.1000	耕地	LYK1+940	
7#施工场地区	0.0600	城镇村及工矿用地	LYK2+830	
合计	0.5200			

3.4.2.4 施工便道

本项目利用现状村道作为施工便道，不另设临时施工便道。

3.4.3 土石方中转场

本项目施工过程中部分路段土石方开挖量较大，在沿线土石方开挖较大路段布设土石方中转场，根据施工需要，共布设3处土石方中转场，总占地面积0.20hm²，均在项目红线内。项目石方堆放过程中周边进行拦挡，施工结束后清理场地，恢复主体工程规划使用功能。

表 3.4-6 土石方中转场一览表

项目名称	占地面积 (hm ²)	占地类型	桩号	备注
1#土石方中转场	0.04	林地	ZK2+650	隧道土石方中转
2#土石方中转场	0.08	耕地	LYK1+990	
3#土石方中转场	0.08	耕地	LYK2+780	
合计	0.20			

3.5 工程占地

根据项目资料，项目建设征占用土地面积共 58.1985hm²，均为永久占地。详见表 3.5-1。

表 3.5-1 工程用地面积汇总表 单位：hm²

所属地区	分区	占地面积						小计
		耕地	园地	林地	其他农用地	建设用地	未利用土地	
	合计	10.8350	3.4732	32.0798	3.8317	6.6037	1.3751	58.1985

3.6 征迁方案

本项目主线共征地422.69亩，其中旱地68.98亩，园地17.33亩，草地18.49亩，林地222.68亩，竹林66.06亩，设施农用地5.97亩；建设用地15.25亩。共拆迁电力杆36根，干扰长度1.7公里；共拆迁电讯杆14根，干扰长度0.8公里，地下光缆干扰长度0.3公里，通讯基站2座；变压器1台

连接线共征地378.85亩，其中旱地145.69亩，园地10.18亩，林地129.46亩，竹林29.48亩，设施农用地1.5亩；建设用地60.96亩。共拆迁电力杆65根（其中高压杆5根），干扰长度3.8公里；共拆迁电讯杆36根，干扰长度1.7公里；变压器3台

本项目将根据《德化县人民政府关于印发德化县城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目土地和房屋征收补偿安置实施方案的通知》（德政[2022]106号）（见附件），实施项目的土地和房屋征收补偿安置工作；建设单位负责房屋

征迁补偿费用，龙浔镇人民政府、盖德镇人民政府为征收实施单位。

3.7 施工组织及施工方案

3.7.1 施工总进度

根据建设单位、有关建设主管部门的建设计划及项目实际的施工进度，本项目按三阶段设计，一次性整体实施建成，项目勘察设计时间及施工进度见表 3.7-1。

表 3.7-1 项目施工进度安排表

3.7.2 标段划分

根据项目实际设计、施工情况，本项目分为 3 施工标段，具体见表 3.7-2。

表 3.7-2 项目施工标段划分一览表

3.7.3 施工方案及工程施工工艺

工程施工按照先桥隧涵、后路基、最后沿线设施的程序进行。施工采用机械化作业，个别不适宜机械施工的情况使用人工施工。主要材料、混合料及稳定料统一外购商品料。

(1) 路基及防护工程

路基施工的工序为：挖除树根、排除地表水—清除表层淤泥、杂草—平地机、推土机整平—截、排水沟放样—开挖截、排水沟—压路机压实—路基填筑、开挖—路基防护。

为确保路基、路堑稳定，需采取多种措施确保工程质量。路基如基底强度不足或山间软土时，采取如换填、增设砂砾垫层、盲沟及土工格栅等处理措施。对高填土路段的路基先进行施工，根据计算结果进行超载预压，减少路基不均匀沉降。深挖路堑由于容易引起滑坡，根据不同地质情况采取相应防护措施，半填半挖特别是顺路向零填挖路段，注重土质台阶的设置或采用适宜的土工材料，加强路基的防滑移处理。沿河路段坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。设有上挡墙路段进行间隔开挖，间隔施工，以免造成山体坍塌。

在沿河路段可对坡脚采用砌石护坡、浸水挡土墙等防护，或设置导流构造物等。

一般填筑路基和挖方路基的施工工艺分别见图 3.7-1、图 3.7-2。

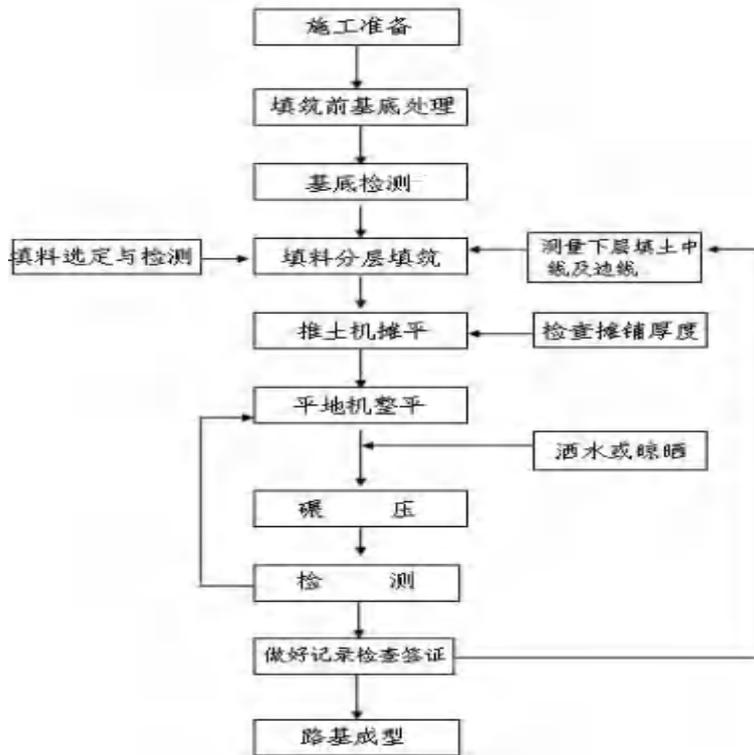


图 3.7-1 填筑路基施工工艺流程图

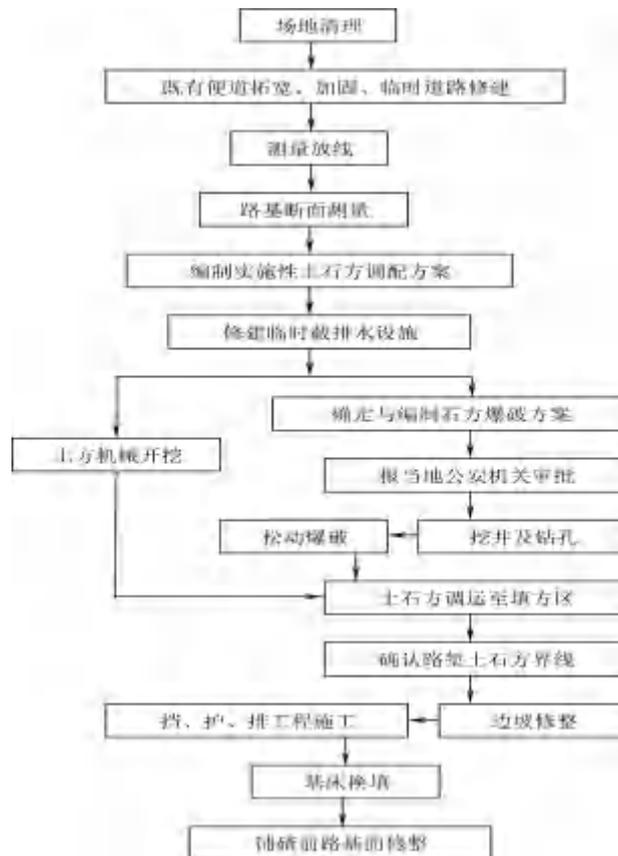


图 3.7-2 挖方路基施工工艺流程图

(4) 路面工程

基层和底基层混合料经外购运输至工地，采用机械铺筑；沥青砼外购运输至工地，路面采用摊铺机械铺筑。

(3) 隧道工程

隧道施工工序为：施工准备—明洞开挖—洞门套拱—洞口排水—洞口工程—暗洞开挖—衬砌—防、排水—路基、路面—附属设施工程。

本项目隧道均采用复合式衬砌，按新奥法原理组织施工。围岩类别较差地段初期支护均采用锚、喷、网、钢架支撑形式，二次衬砌需在保证施工安全距离条件下连续作业。

采用双口掘进。因隧道断面大，洞内采用机械开挖，汽车运输方式。

隧道施工中难免会发生施工涌水问题，施工中的隧道止水常常是与围岩加固联系在一起的。涌水的防治对策大体上分为两大类，即排出涌水的方法（排水方法）和阻止涌水的方法（止水方法），实际上两种方法是相互配合的。施工中隧道排水、止水方法见表 3.7-3。

表 3.7-3 山岭隧道地下水止水对策一览表

基本方法	划分	方法
排水	重力排水	排水钻孔、排水坑道
	强制排水	井点降水等
	并用	上述方法并用
止水		压注
		压气
		冻结
并用		压注、压气、止水、排水等并用

(4) 一般桥梁工程

跨越道路及溪沟不涉水的桥梁均采用工艺成熟的桥型，主要有连续刚构桥、T形桥、空心板等。对于标准跨径的中小桥，其上部构造主要采用钢筋砼梁（板），或预应力砼梁（板），施工方法以预制装配为主，采用架桥机或门式吊机架设；对于大跨径桥梁主要采用变截面箱梁连续刚构桥，上部结构施工采用移动式挂篮的悬臂浇筑施工。桥梁施工工序为：平整施工生产生活区→基础施工→上部构造施工。造成水土流失的主要环节是基础施工部分。

桥台以简单结构为主，桥墩选择整体性强的结构型式，高填土及软土地段，考虑采用减少水平压力的结构型式。项目连续刚构桥梁桥墩采用箱型墩、柱式墩、

薄壁墩；桥台多采用柱式台、肋板式、板凳台、座板台等。桥梁墩、台的施工工艺流程参见图 3.7-3。

本项目桥梁墩、台的基础型式，一般当埋置深度小于 5m 时采用扩大基础，其工艺流程见图 3.7-3。大于等于 5m 时采用桩基础或其它基础型式，桩基础工艺流程参见图 3.7-4。基坑开挖采用人工开挖、挖掘机、推土机、装载机等机械进行开挖。雨季施工在基坑外设临时截水沟或排水沟，防止雨水进入基坑。

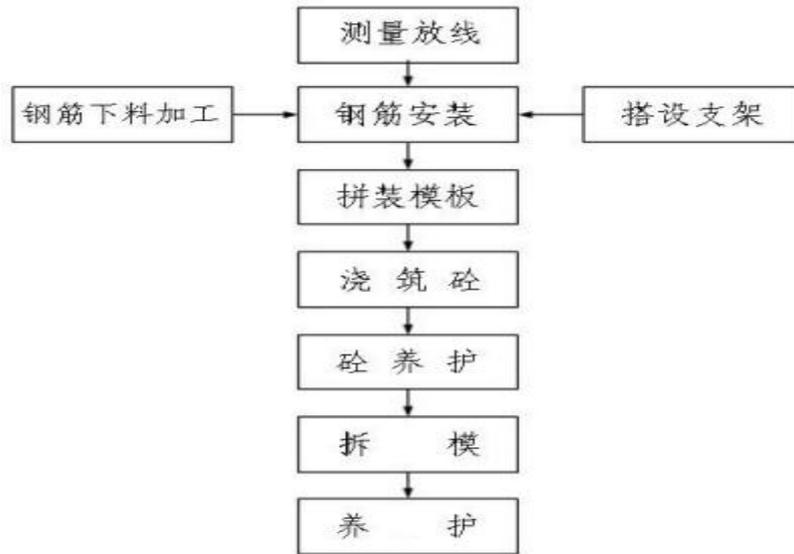


图 3.7-3 桥梁墩台施工工艺流程图

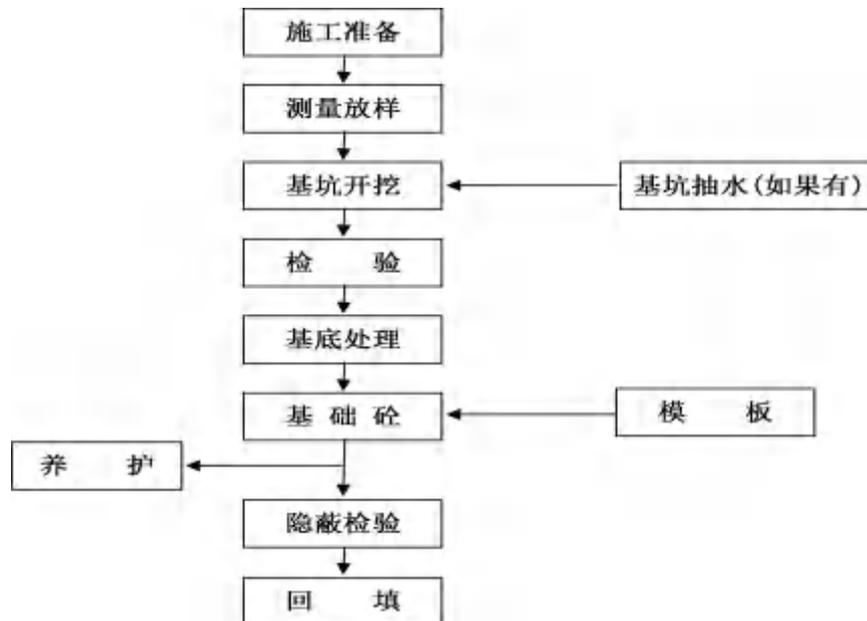


图 3.7-4 明挖扩大基础施工工艺流程图

3.8 交通量预测分析

本项目工程可研报告中交通量预测，采集了项目相关道路（国道 G355 线、

省道 S215 线以及沙厦高速德化段) 历年年交通量数据, 作为项目交通量分析与预测的基础。交通量预测采用广泛应用的“四阶段”预测法。基于交通规划软件的输入输出和运算工作。根据《德化县总体规划(2018-2035年)》建立德化县中心城区交通模型, 交通模型基于总体规划确定的规划用地、人口、岗位、交通设施布点等信息, 并结合类似区域的交通出行基本特征, 对德化县中心城区的交通状况进行预测。假设不同年份用途相似用对出行吸引基本保持稳定, 并根据发展战略对个别性质用地适当调整, 来推算未来年份的发生吸引量。在交通预测模型建成后, 再在流量预测的基础上对交叉口各方向流量进行预测。

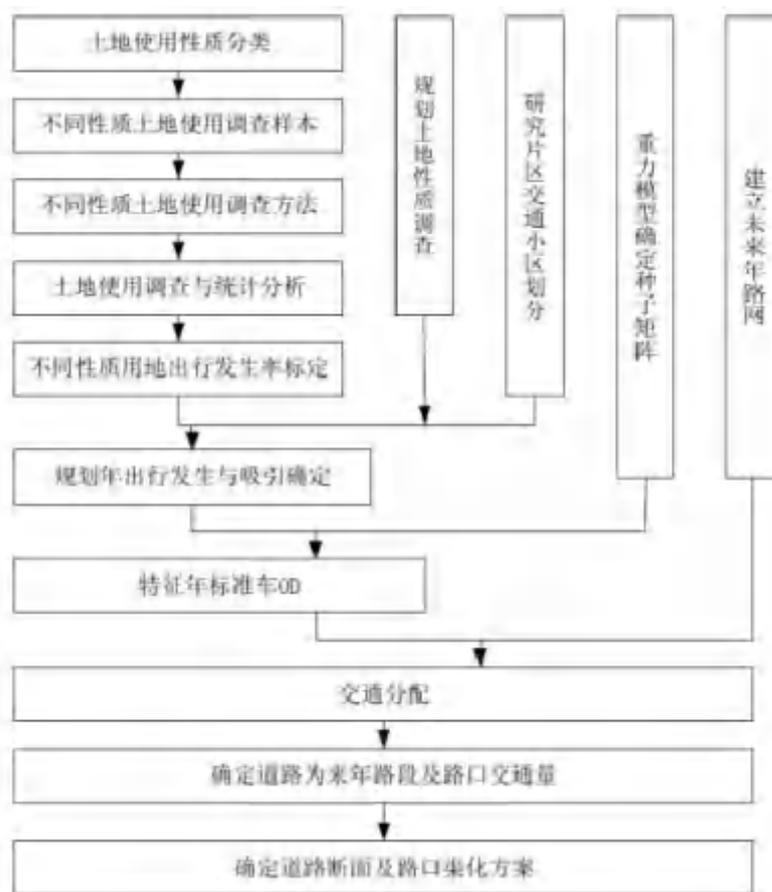


图 3.8-1 交通量预测流程图

3.8.1 相对交通量

根据工程可研报告, 本项目交通量预测结果见表 3.8-1。

表 3.8-1 主线年平均日交通量预测结果 单位: pcu/d

年份	2024 年	2030 年	2035 年	2038 年	2040 年	2043 年
趋势交通量	7022	9415	11955	13948	14831	16241
诱增交通量	1053	1412	1196	697	742	812

转移交通量	495	657	822	846	863	906
主线	8570	11485	13973	15492	16435	17959

注：主线设计交通量以 2043 年为准。

表 3.8-2 大坂连接线年平均日交通量预测结果(pcu/d)

年份	2024 年	2030 年	2035 年	2038 年	2040 年	2043 年
趋势交通量	5689	7627	9689	11290	11998	13131
诱增交通量	853	1144	969	565	600	657
转移交通量	297	394	493	508	518	544
大坂连接线	6839	9165	11151	12363	13116	14332

注：大坂连接线设计交通量以 2038 年为准。

取高峰小时系数 0.125，得到本项目高峰小时交通量预测结果：

表 3.8-3 本项目推荐方案高峰小时交通量预测结果(pcu/h)

年份	2024 年	2030 年	2035 年	2038 年	2040 年	2043 年
主线	1071	1436	1747	1836	1954	2010
大坂连接线	855	1146	1394	1545	1639	1791

注：主线和大坂连接线分别以 2043 年和 2038 年为准。

3.8.2 相关交通特性分析

根据工程可研报告，未来汽车需求以及销售市场发展趋势分析，由于经济水平和居民出行需求质量的不断提高，未来汽车需求将由公用型向私用型转变，车型结构由中型车向大型车和小型车分化。未来小客车是汽车需求的主导车型，私人小客车数量在一定程度上仍将持续快速增长，因此未来客车整体载运系数将有所下降；对于货车，中型货车作为最不经济的一种车型未来发展将放缓，考虑运输经济性和方便性、快捷性将逐渐向两极(拖挂车和小货车)发展。

经预测，未来通道内车型比例构成见表 3.8-4。

表 3.8-4 车型比例预测表 单位：%

年份	小货	中货	大货	小客	大客	拖挂车
2024	4.93	2.88	3.11	84.32	1.45	3.31
2030	4.95	2.65	2.95	84.68	1.38	3.39
2035	5.03	2.49	2.79	84.96	1.31	3.42
2038	5.05	2.43	2.75	85.09	1.25	3.43
2040	5.08	2.40	2.71	85.21	1.21	3.39
2043	5.01	2.31	2.65	85.52	1.15	3.36

3.8.3 绝对交通量预测

根据工程可研报告中车型折算系数：中小客、小货=1，中货、大客=1.5，大货=3，特大货、集装箱=4。环评各类车折算系数：小型车=1，中型车=1.5，大型车（大型车=2.5、汽车列车=4.0）。

环评中大、中、小车型分类见表 3.8-5。

表 3.8-5 车型分类

车型	汽车代表车型	车辆折算系数	车型划分标注
小	小客车	1.0	座位≤19座的客车和载质量≤2t货车
中	中型车	1.5	座位>19座的客车和2t<载质量≤7t货车
大	大型车	2.5	7t<载质量≤20t货车
	汽车列车	4.0	载质量>20t的货车

根据工可报告中车型比例预测，折算成环评中各种车型的比例详见表 3.8-6。

表 3.8-6 环评交通量车型比例（单位：%）

车型	小型车	中型车	大型车	
			大型车	汽车列车
近期（2025年）	89.25	4.33	3.11	3.31
中期（2031年）	89.63	4.03	2.95	3.39
远期（2039年）	90.14	3.68	2.75	3.43
昼夜比	83: 17			

本项目计划 2025 年建成通车，本评价预测年为营运期第 1 年、第 7 年和第 15 年。则预测近期 2025 年、预测中期 2031 年和预测远期 2039 年。预测年交通量见表 3.8-7。

表 3.8-7 环评预测年相对交通量 单位：pcu/d

年份	近期（2025年）	中期（2031年）	远期（2039年）
主线	8999	11944	15726
大坂连接线	7181	9532	12551

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）以及大、中、小车型分类方法，计算出项目近、中、远期昼夜小时交通量，见表 3.8-8。

表 3.8-8 本项目车流量情况 单位：veh/h

路段	时段	小型车	中型车	大型车	小计	
主线	近期	昼平均	352	16	28	396
		夜平均	144	6	11	161
		高峰	620	28	49	697
	中期	昼平均	467	21	37	525

路段	时段		小型车	中型车	大型车	小计
		夜平均	191	9	15	215
		高峰	823	37	65	925
	远期	昼平均	615	28	48	691
		夜平均	252	11	20	283
		高峰	1083	49	85	1217
大坂连接线	近期	昼平均	281	13	22	316
		夜平均	115	5	9	129
		高峰	494	22	39	556
	中期	昼平均	373	17	29	419
		夜平均	153	7	12	172
		高峰	656	29	52	737
	远期	昼平均	491	22	38	551
		夜平均	201	9	16	226
		高峰	864	39	68	971

3.9 工程污染源强分析

3.9.1 施工期污染源分析

3.9.1.1 水污染源强分析

(1) 施工废水

本项目使用商品混凝土，不设置混凝土拌和站，施工机械依托当地现有的修理厂处理，因此不产生混凝土搅拌系统冲洗废水和机械设备维修废水。本项目施工生产废水主要来自施工机械和车辆的冲洗废水以及混凝土养护等。

水泥混凝土浇筑养护水量少，大多被吸收或蒸发，所以这部分废水可忽略不计。临时施工场需设置隔油池及临时沉砂池，对施工机械和车辆的冲洗废水进行隔油及沉淀处理后，回用于项目施工，不外排。

(2) 桩基施工废水

桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，类比同类工程桥墩基础施工发现，在钢桩平台架设过程仅少量泥沙受钢桩冲击悬起，钢桩平台架设后，采用钢护筒进行钻孔灌注桩作业，施工过程设置泥浆池及沉淀池，含沙泥浆经设置的泥浆池滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运走。泥渣经沉淀池沉淀后泥渣收集运走，而沉淀水回用于泥浆池中用于泥浆池中循环使用。滤渣及泥渣运至附近施工场地内设置的干化场地自然干化，无废水排放。本项目均无涉水桥墩，因此，只要做

好施工场地管理，有效防止泥浆池及沉淀池污水外泄，则桥梁施工对沿线水体的影响较小。

(3) 隧道施工废水

隧道施工过程中会产生废水，隧道施工废水来源主要有以下几个部分：隧道穿越不良地质单元时，产生的涌水；施工设备，如钻机等产生的废水；隧道爆破后用于降尘的水；喷射混凝土和注浆产生的废水以及基岩裂隙水等。一般情况下，施工废水水量在整个施工阶段变化很大，不同工地不同时间差别会很大，有时还会有一些突发因素如涌水等。根据隧道施工经验，隧道外排的废水流量变化较大，从每小时几立方到每小时几百立方不等，主要是不良地质、隧道施工进度等诸多因素的影响所致。

根据隧道工程地质评价报告的结果，下寮隧道右侧主洞正常涌水量 8764m³/d，左侧主洞正常涌水量 9783m³/d；大坂隧道右侧主洞正常涌水量 772m³/d，左侧主洞正常涌水量 875m³/d。

德化县位于东南温热区IV区内，属亚热带海洋性季风气候。由于受冷暖气流的交替影响，沿线四季分明，气候温和湿润，雨量充沛集中，年平均气温 18.3℃，最热月为七、八月份，平均气温 26.1℃；最冷月为 1 月份，平均气温 9.7℃；历年极端最高气温 37.7℃，历年极端最低 4℃ 温-6.6℃。全年无霜期约 260 天。每年二月底到四月中旬末为春雨季节，阴雨天数较多，偶有冰雹或飚线造成狂风，五月上旬至十月中下旬进入雨季，暴雨较多，年平均降水量 1823.8mm，年最大降水量 2485.7mm，年最小降水量 1301.5mm，日最大降水量 203.5mm。年平均相对湿度 80%。

本次环评采用降水入渗法估算最大涌水量，以降雨量最大季节来估算最大涌水，根据隧道长度取汇水长度，当地年均降雨量为1800mm，入渗系数取0.14，采用降水入渗法初步估算隧道的涌水量如下：

降水入渗法公式： $Q_s = 2.74 \times a \times W \times A$

式中： Q_s 隧道正常涌水量为(m³/d)；

2.74：换算系数；

a：降水入渗系数：取0.14

W：多年年均降水量，取1800mm；

A: 隧道集水面积(km²)

下寮隧道正常涌水量: $Q_s=2.74 \times 0.14 \times 1800 \times 1.8 \times 0.9=1118.6\text{m}^3/\text{d}$

大坂隧道正常涌水量: $Q_s=2.74 \times 0.14 \times 1800 \times 0.8 \times 0.9=497.1\text{m}^3/\text{d}$

公路隧道施工废水中主要超标污染物为悬浮物(SS), 其余如COD、氨氮、石油类等污染物含量一般较低。参照类似隧道, 本项目隧道废水污染源强如下表所示, 项目拟在下寮隧道出口设一口120m³的沉淀池, 在大坂隧道设一口50m³的沉淀池, 对隧道废水进行沉淀处理, 处理后废水源强见下表。

表 3.9-1 隧道废水产生和排放情况

隧道	序号	废水污染源	单位	SS	COD	石油类	氨氮
下寮 隧道	1	处理前	浓度 mg/L	1500	80	0.25	3
			产生量 t/d	1.678	0.089	0.0003	0.0034
	2	处理后	浓度 mg/L	100	60	0.25	2.4
			排放量 t/d	0.1119	0.0671	0.0003	0.0027
大坂 隧道	1	处理前	浓度 mg/L	1500	80	0.25	3
			产生量 t/d	0.746	0.040	0.00012	0.0015
	2	处理后	浓度 mg/L	100	60	0.25	2.4
			排放量 t/d	0.050	0.030	0.00012	0.0012

3.9.1.2 环境空气污染源

项目公路全线主线采用沥青混凝土路面, 施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘和沥青烟。主要污染环节为灰土搅拌和作业, 沥青路面摊铺, 建筑物拆除, 材料的装卸、运输和堆放, 土石方的开挖和回填等作业过程, 上述各环节在受风力的作用下将会对施工现场及周围环境产生粉尘、扬尘、沥青烟污染。另外, 运输车辆行驶将产生道路二次扬尘污染。

(1) 沥青混凝土路面摊铺废气

本项目为沥青混凝土路面, 工程所用沥青均外购, 因此沥青烟只产生于沥青路面摊铺过程。铺浇沥青混凝土路面时会散发(即无组织排放)少量沥青烟气, 主要污染物为 THC(烃类)、酚和苯并(a)芘以及异味气体, 其污染影响范围一般在周边外 50m 之内以及在距离下风向 100m 左右。因此, 铺浇沥青混凝土路面前, 应及时通知附近居民区等环境空气敏感对象。

(2) 施工作业粉尘、扬尘

本工程施工期建筑物拆除、路堑开挖、路堤填筑、土石搬运、物料装卸、建

材运输、汽车行驶过程中将产生扰动扬尘、风吹扬尘和逸散尘，施工场地和露天堆场裸露表面也将产生风吹扬尘。这些扬尘排放源为无组织排放面源，其源强与扬尘颗粒物的粒径大小、比重及风速、湿度等因素有关，类比公路施工扬尘，在风速大于 3m/s 时，运输扬尘量一般在 0.88kg/t，因此，对施工场地等应适当洒水抑尘降尘。

工程汽车行驶扬尘量与车辆行驶速度、载重量、轮胎触地面积、路面粉尘量及其含水量等因素有关，浮土多的土路扬尘浓度最高。

(3) 施工车辆及机械设备尾气

本工程施工期沿线燃油机械和车船会产生含有少量烟尘、NO₂、CO、THC（烃类）等污染物废气，其尾气排放对周围环境空气会产生不利影响。

3.9.1.3 噪声污染源强分析

(1) 施工机械噪声

本项目施工期噪声来自各种施工作业，主要有筑路机械噪声、建桥打桩噪声、车辆运输噪声以及现场处理噪声等。在施工现场，随着工程进展，将使用不同的施工机械设备，因而不同施工阶段具有不同的主要噪声源，主要为施工场地和路面材料制备的机械噪声，声源相对固定，其中材料制备噪声一般大于公路施工噪声，其主要表现在持续时间长，设备声功率级高等特点。不同施工阶段使用的设备和产生的噪声大小、影响范围都不同；机械噪声与设备本身的功率、工作状态等因素有关，这些突发性非稳态噪声将对施工人员和周围环境产生较大影响。根据类比调查及参考《公路建设项目环评规范》，公路施工噪声主要声级见表 3.9-2 和表 3.9-3。

表 3.9-2 公路施工噪声源概况

测 点	距离设备 2m 处	距离设备 20m 处	距离设备 100m 处
路面施工	85	74	62
施工材料制备	90.5	83.6	76

表 3.9-3 主要施工机械和车辆的噪声级

序号	设备	测距 (m)	声级(dB)
1	装载机（轮式）	5	90
2	挖掘机	5	84
3	推土机	5	86

4	铲土机	5	93
5	摊铺机	5	87
6	平地机	5	90
7	压路机（振动式）	5	86
8	卡车	7.5	89
9	搅拌机	2	90
10	振捣机	15	81
11	夯土机	15	90
12	自卸车	5	82
13	移动式吊车	7.5	89
14	柴油发电机	1	95

施工期噪声具有阶段性、临时性和不固定性。其主要影响表现为公路施工对两侧居民的干扰和施工机械所在的施工场地产生的机械噪声对附近居民的影响。施工期的噪声影响将随着施工期的结束而消失。

（2）隧洞爆破噪声

隧道施工对声环境的影响主要表现在施工阶段隧道内的噪声污染。本项目涉及 2 座隧道。隧道施工需先在隧道口位置进行爆破开挖，进行爆破时，此时会产生瞬时的高噪声级，一般为 115dB 左右，属于突发非稳态噪声。

爆破振动是一种瞬间的短周期的冲击作用，为不常出现的振动源，其振源能量来自炸药爆炸。炸药的大部分能量用于破碎岩石或松动土层做功，另外一小部分能量转化为岩石等介质重的应力波，应力波随传播距离增加而衰减，在地表或地下洞室表面反射时，将导致介质面振动，即转变为地震波。其特点是离爆源较近外，高频振动成分较丰富，且持续时间短，随着传播距离的增加，高频成分逐渐被介质吸收，传到远处后，无论是质量速度，还是加速度的值都很小。

3.9.1.4 固体废物污染源

施工期固体废弃物主要为施工垃圾和生活垃圾，主要有以下几个来源。

（1）施工整地废物：主要是施工场地内杂草、树木等植物残体以及废弃土石等固体废弃物。这些施工整地废物委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

（2）施工建筑废物：主要是施工中建筑模板、建筑材料下脚料、废钢料、废包装物、废旧设备以及建筑碎片、水泥块、砂石子、废木板等包括拆迁房屋中的废混凝土、废砖头、石块、钢筋、木料、玻璃等固体废弃物。这些施工建筑废物需要合理利用，不能利用的委托渣土公司运至指定的地点统一处理。

(3) 生活垃圾：项目全线施工区总人数约为 300 人。按施工人员人均生活垃圾产生量 0.6kg/人·d 计，则项目施工区全线总生活垃圾产生量为 0.018t/d。若施工生活垃圾随意堆放，将对环境卫生和人群健康造成不利影响。

3.9.2 运营期污染源分析

3.9.2.1 水污染源强分析

(1) 路面水污染源分析

公路投入运行后，各种类型车辆排放尾气中所携带的污染物在路面沉积、汽车轮胎磨损的微粒、车架上粘带的泥土、车辆制动时散落的污染物及车辆运行工况不佳时泄漏的油料等，都会随降雨产生的路面径流进入道路的排水系统并最终进入地表水体，其主要的污染物有：石油类、有机物和悬浮物等，这些污染物可能对沿线水体产生影响。

(2) 路面雨水初期径流污水

影响路面径流污染的因素众多，包括降雨量、降雨历时、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、灰尘沉降量和前期干旱时间、纳污路段长度等。

华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行试验，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油类浓度较高；半个小时后，其浓度随着降雨历时延长而较快下降，降雨历时 40~60min 后，路面基本被冲洗干净，路面径流污染物浓度基本稳定在较低水平。

①路面雨水量计算

项目路面雨水量计算采用下式表示：

$$Q_m = C \times I \times A$$

$$I = Q/D$$

式中： Q_m —2h 降雨产生路面雨水量；

C —集水区径流系数；

I —集流时间内的平均降雨强度；

A —路面面积；

Q —项目所在地区多年平均降雨量；

D —项目所在地区年平均降雨天数。

本项目路面雨水量可类比上述方法进行计算。根据当地气象资料统计，本区多年平均降雨量 1752mm；年均降水天数 97-151d，以 120d 计。路面径流系数采用我国《室外排水工程规范》（中国建筑工业出版社）中提供的数据，对混凝土路面所采用的径流系数 0.9。项目汇水面积约为 34hm²，由此可计算得本项目初期雨水径流量约 446.76m³/d。

②初期雨水污染物浓度

路面径流污染物浓度影响因素较多，包括车流量、车辆类型、降雨强度、灰尘沉降量、运输散落量、两场降雨间隔时间等，具有一定程度的不确定性。

类比我省干线横九线红尖山至中甲段(新罗区)二级公路环境影响评价中的路面雨水中污染物的浓度值，具体见表 3.9-4。

表 3.9-4 类比公路路面雨水中污染物浓度值 单位：mg/L

污染物	径流开始后时间（分）					最大值	平均值
	0-15	15-30	30-60	60-120	>120		
COD	170	130	110	97	72	170	120
BOD ₅	28	26	23	20	12	28	20
石油类	3	2.5	2	1.5	1	3	2
SS	390	280	190	200	160	390	280
总磷	0.99	0.86	0.92	0.83	0.63	0.99	0.81
总氮	3.6	3.4	3.1	2.7	2.3	3.6	3

③污染物排放源强

本项目路面雨水污染物排放源强详见表 3.9-5。

表 3.9-5 路面污染物排放源强 单位：kg/d

污染物	COD	BOD ₅	石油类	SS	总磷	总氮
排放量	53.6	8.9	0.9	125.1	0.4	1.3

3.9.2.2 环境空气污染源

项目营运期环境空气污染源主要为机动车尾气，主要污染物为 NO_x、CO、THC（烃类）和烟尘等，其中 NO_x 和 CO 排放浓度较高。机动车废气污染物主要来自曲轴箱漏气，燃料系统挥发和排气筒的排放，而大部分碳氢化合物和几乎全部的氮氧化物及一氧化碳都来源于排气管。一氧化碳是燃料在机内不完全燃烧的产物，主要取决于空燃比和各种汽缸燃料分配的均匀性。氮氧化物产生于过量空气中的氧气和氮气在高温高压的气缸内。氢化合物产生于汽缸壁面淬冷效应和混

合气不完全燃烧。本评价选取预测因子为 CO、NO₂。

汽车尾气污染源可以模拟为一条连续排放的线性污染源。污染物排放量的大小与交通量密切相关，同时又取决于车辆类型和运行状况。

①单车排放因子

随着汽车污染物排放标准限值的日趋严格，单车排放因子将很大幅度的减少，本环评根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法》采取的单车排放系数如下：以国家标准推荐值为排放因子，考虑到车辆的淘汰率，以保守原则取单车排放因子，采用国标第 V 阶段推荐值。本环评采用的国标中单车排放系数见表 3.9-6（由于无法区分柴油、汽油车辆，以及点燃、非直喷、直喷等发电机车辆，均采用平均数据）。

表 3.9-6 环评采用的单车排放系数 单位：g/辆·km

车型	污染物类型	国 V 阶段标准
小型车	CO	0.75
	NOx	0.12
中型车	CO	1.22
	NOx	0.16
大型车	CO	1.51
	NOx	0.18

②预测交通量

根据本项目预测交通量及交通量特征参数，其中日均交通车流量取昼间平均车流量，高峰期小时交通系数取 0.125。项目高峰小时车流量见表 3.9-7。

表 3.9-7 本项目小时车流量情况 单位：veh/H

路段	特征年	2020			2026			2034		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
主线	小车	352	144	620	467	191	823	615	252	1083
	中车	16	6	28	21	9	37	28	11	49
	大车	28	11	49	37	15	65	48	20	85
连接线	小车	281	115	494	373	153	656	491	201	864
	中车	13	5	22	17	7	29	22	9	39
	大车	22	9	39	29	12	52	39	16	68

③车辆排放污染物线源源强计算

气态污染物排放源强计算公式如下：

$$Q_j = \sum_{i=1} 3600^{-1} A_i E_{ij}$$

式中：Q_j---j 类气态污染物排放源强度，mg/s·m；

A_i ---i 类车预测年的小时交通量, 辆/h;

E_{ij} ---汽车专用公路运行工况下, i 型车, j 类排放物单车排放因子, mg/辆·m。

本评价所选取的预测评价因子为 CO、NO₂, 依据车流量及单车排放标准, 并利用 NO₂: NO_x=0.8: 1 的比例进行换算, 计算得到本工程汽车尾气中 NO₂ 的排放源强, 源强核算结果见表 3.9-8。

表 3.9-8 本项目污染物排放源强 单位: mg/m·s

路段	污染物	排放源强								
		2025 年			2031 年			2039 年		
		昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰	昼间	夜间	高峰
主线	NO ₂	0.011	0.005	0.019	0.015	0.006	0.026	0.019	0.008	0.034
	CO	0.090	0.037	0.159	0.120	0.049	0.211	0.158	0.065	0.278
连接线	NO ₂	0.009	0.004	0.016	0.012	0.005	0.021	0.015	0.006	0.027
	CO	0.072	0.030	0.127	0.096	0.039	0.168	0.126	0.052	0.222

3.9.2.3 噪声污染源强分析

营运期交通噪声大小与交通量大小密切关系, 同时又取决与车辆类型和运行车辆车况。本项目主线、连接线设计车速为 60km/h。

(1) 车速

①主线各类型单车车速预测采用如下公式:

$$v_i = \left[k_1 \cdot u_i + k_2 + \frac{1}{k_3 \cdot u_i + k_4} \right] \times \frac{V}{120}$$

$$u_i = N_{\text{单车道小时}} \cdot [\eta_i + m \cdot (1 - \eta_i)]$$

式中: v_i ——i 型车预测车速;

k_1 、 k_2 、 k_3 、 k_4 —— 回归系数, 按表 3.9-9 取值;

u_i —— 该车型当量车数;

$N_{\text{单车道小时}}$ —— 单车道小时车流量;

η_i —— 该车型的车型比;

m —— 其它车型的加权系数;

V —— 设计车速;

表 3.9-9 预测车速公式计算系数表

车型	k_1	k_2	k_3	k_4	m
----	-------	-------	-------	-------	-----

小型车	-0.061748	149.65	-0.000023696	-0.02099	1.2102
中型车	-0.057537	149.38	-0.00001639	-0.01245	0.8044
大型车	-0.0519	149.39	-0.000014202	-0.01254	0.70957

营运期各车型预测车速详见表 3.9-10。

表 3.9-10 预测年各车型预测车速 单位：km/h

路段	车型	2025 年（近期）		2031 年（中期）		2039 年（远期）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	小型车	50.6	50.9	50.5	50.8	50.3	50.8
	中型车	34.6	34.6	34.7	34.6	34.7	34.6
	大型车	35.0	34.9	35.0	34.9	35.1	34.9
路线	小型车	50.7	50.9	50.6	50.9	50.5	50.8
	中型车	34.6	34.6	34.7	34.6	34.7	34.6
	大型车	35.0	34.9	35.0	34.9	35.1	34.9

(2) 各类车型的平均辐射噪声声级

各类型车辆在离行车线 7.5m 处参照点的平均辐射噪声级 (dB) L_{oi} 按下式计算：

$$\text{小型车: } L_{oS} = 12.6 + 34.73 \lg V_S$$

$$\text{中型车: } L_{oM} = 8.8 + 40.48 \lg V_M$$

$$\text{大型车: } L_{oL} = 22.0 + 36.32 \lg V_L$$

式中：右下角注 S、M、L——分别表示小、中、大型车；

V_i ——该车型车辆的平均行驶速度，km/h。

根据上面的公式，计算得到本项目各预测年各车型车速和单车平均辐射声级预测结果见表 3.9-11。

表 3.9-11 预测年各车型单车辐射声级 单位：dB

路段	车型	2025 年（近期）		2031 年（中期）		2039 年（远期）	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
主线	小型车	71.8	71.9	71.8	71.8	71.7	71.8
	中型车	71.1	71.1	71.2	71.1	71.2	71.1
	大型车	78.1	78.0	78.1	78.0	78.1	78.0
路线	小型车	71.8	71.9	71.8	71.9	71.8	71.8
	中型车	71.1	71.1	71.2	71.1	71.2	71.1
	大型车	78.1	78.0	78.1	78.0	78.1	78.0

3.9.2.4 生态环境影响识别

项目沿线植被覆盖率较高，随着项目的实施，人为工程活动对自然生态环境