

| | | |
|----|----------|------|
| 水体 | 断面（点位）名称 | 断面位置 |
| 罗溪 | W1 | 罗溪 |

（2）监测因子

根据本项目具体情况，拟设监测因子为：pH 值、COD、SS、NH₃-N、石油类共计 5 项。

（3）监测频率

共监测三天，一天一次。

（4）监测分析方法

分析方法见表 5.4-2。

表 5.4-2 水质监测项目与分析方法

| 序号 | 检测项目 | 方法来源 | 检出限 |
|----|-------|----------------------------------|-----------|
| 1 | pH | 水质 pH 值的测定玻璃电极法 GB/T 6920-1986 | / |
| 2 | 化学需氧量 | 水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法 HJ828-2017 | 4mg/L |
| 3 | 氨氮 | 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 4 | 悬浮物 | 水质 悬浮物的测定 重量法 GB11901-89 | 4mg/L |
| 5 | 石油类 | 水质 石油类的测定 紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018 | 0.01mg/L |

（5）监测结果

地表水监测结果见表 5.4-3。

表 5.4-3 地表水水质监测结果一览表

| 检测点位 | 检测项目 | 单位 | 检测结果 | | |
|--------|------|------|----------|----------|----------|
| | | | 2022.8.4 | 2022.8.5 | 2022.8.6 |
| 罗溪(W1) | pH | 无量纲 | 6.7 | 6.8 | 6.7 |
| | SS | mg/L | 20 | 22 | 21 |
| | COD | mg/L | 13.6 | 15.1 | 14.7 |
| | 氨氮 | mg/L | 0.651 | 0.674 | 0.690 |
| | 石油类 | mg/L | <DL | <DL | <DL |

注：<DL 表示检测结果小于分析方法的检出限。

5.4.2 水质现状评价

（1）评价因子

（2）根据《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）所列的项目和现有监测数据，确定评价因子为：选用 pH、SS、COD、NH₃-N、石油类共计 5 个项目为水环境现状评价因子。

（2）评价标准

水环境现状评价执行《地表水环境质量标准》（GB3038-2002）III类标准。

(3) 评价方法

地表水评价采用单项水质标准指数法进行评价，标准指数 S_i 为：

$$S_i = C_i / C_{si}$$

式中： C_i — i 项污染物实测浓度值，mg/L；

C_{si} — i 项污染物浓度标准值，mg/L。

pH 的标准指数：

$$S_i = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}}, \quad pH \leq 7.0$$
$$S_i = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0}, \quad pH > 7.0$$

式中：

pH_j —— j 点的 pH 实测值；

pH_{sd} ——水质标准中 pH 值的下限值；

pH_{su} ——水质标准中 pH 值的上限值。

(4) 评价结果及分析

各断面（点位）主要污染因子标准指数计算结果见表 5.4-4。

表 5.4-4 本项目地表水质评价结果

| 断面 | | Si | | | |
|--------|----------|-----|-------|-------|-----|
| | | pH | COD | 氨氮 | 石油类 |
| 罗溪(W1) | 2022.8.4 | 0.3 | 0.68 | 0.651 | <DL |
| | 2022.8.5 | 0.2 | 0.755 | 0.674 | <DL |
| | 2022.8.6 | 0.3 | 0.735 | 0.690 | <DL |

从表 5.5-4 可知，项目沿线水体监测点位各项水质指标均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类标准要求，水质现状较好。

第 6 章 环境影响预测与评价

6.1 生态环境影响分析

6.1.1 施工期生态环境影响分析

6.1.1.1 对土地资源的影响分析

本项目征占地面积 58.1985hm²，根据建设项目用地预审与选址意见书，查阅主体设计及土地利用现状图等相关资料，确定项目占地类别为农用地 50.2197hm²（其中包括耕地 10.8350hm²、林地 32.0798hm²、园地 3.4732hm²、其他农用地 3.8317hm²）、建设用地 6.6037hm²、未利用地 1.3751hm²。

工程占地将造成土地资源的功能和生产力发生变化。项目建设使用林地虽对森林资源数量造成一定影响，降低了森林覆盖率，对所涉及镇、村的森林资源产生一定的影响，但该项目拟使用林地面积占德化县林业用地总面积的比例很小，对项目区域的林地和森林资源总量影响也比较小。项目工程实施后，不仅要在项目区外或周边地方，营造相同面积的林分，而且施工结束后对将周边进行景观绿化。项目建设使用耕地对当地农业等生产造成一定量的损失，本工程占德化县耕地面积较少，且分散在沿线的各地段，每一工程各单元占地面积较小，且在沿线呈分散性布置，在严格落实耕地“一占一补”的前提下，对沿线地区现有耕地资源利用状况影响很小。

6.1.1.2 对生物多样性的影响分析

拟使用林地在一定程度上影响了项目区的生物多样性，项目建设前期采伐林木，减少了森林资源，另外施工期间的挖土、取土以及平整土地对项目周边的植被也有一定程度的破坏。由于工程所在区域分布着村庄以及果园等耕作区，人为活动强烈，周围野生动物种类极其稀少，无珍惜濒危的野生保护动物分布。项目建设使用林地占德化的林地总面积比例较小，对区域范围内野生动植物分布群落的破坏性影响很小，对项目区野生动植物栖息生长环境影响不大。因此，项目的实施对项目区野生动植物栖息生长环境影响很小，对区域范围内的野生动植物分布群落的破坏性影响更小。

6.1.1.3 对生态效能的影响分析

该项目建设需占用一定面积的林地，将采伐小部分林木，项目建设因砍伐林木，破坏地表植被，削弱了森林对项目区的水土保持、净化空气和涵养水源的作用。项目合理规划后，做好土石方的纵向调运调配优化，采取多项绿色技术与环保材料，采用低冲击开发，保护生态环境。景观设计选择乔木、灌木、花草混交立体绿化系统，以维持生物多样性。将可持续发展的生态理论贯彻项目的全过程，项目建设征占所破坏的土地得到异地占补，项目区在建成后应进行合理绿化使地质环境得到有效保护，破坏的植被得到恢复。并且项目区地处南亚热带沿海季风性气候区，兼有海洋性和大陆性气候的特点，四季分明，温暖湿润，雨量充沛，生态系统较稳定。项目建设使用植被面积占植被总面积比例较小，建成后将对周边的林地绿化美化，并对边坡采取生态防护措施进行稳固，能直接有效地保持水土。

6.1.1.4 对植被资源影响分析

(1) 工程占地对植被的影响

本项目区内无国家重点保护野生动植物名录、和福建省地方重点保护珍贵树木名录中植物以及已挂牌或建档的古树名木，未见国家和省级的重点保护野生动物栖息地，未涉及森林公园、自然保护区、风景名胜区、自然保护小区（点）林地。该工程永久占地一方面使植被生境破坏，生物个体失去生长环境，影响程度是不可逆的；另一方面建设征地将破坏区域植被，使其失去原有的自然性和生物生产力，降低景观的质量与稳定性。但本工程占地影响的植被均为常见类型，分布的植物均为常见种，因此永久占地对植被和植物影响较小，仅为个体损失、植被生物量减少，不会造成植物种类的减少或丧失。

本项目对沿线植被的影响采用生物量指标来评价，该指标是评价植被变化的重要依据。根据现场调查，工程占用林地的平均生物量由杉树林、毛竹林、马尾松林、常绿阔叶林等按评价范围内分布面积加权平均得到；占用未利用地的生物量按灌木林平均生物量计算。根据各群落类型样方调查的实测数据资料和相对生长法，计算工程占用林地、灌草丛引起生物量损失情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 项目建设导致的林地植被生物量及生产力损失计算表

| 地块 | 项目 | 生物量 | | | |
|------|--------------------------------|---------|---------|--------|---------|
| | | 乔木林地 | 竹林地 | 灌木林地 | 合计 |
| | 平均生物量(t/hm ²) | 70.05 | 131.78 | 37.77 | / |
| | 平均净生产力[t/(hm ² .a)] | 26.55 | 31.28 | 11.53 | / |
| 评价范围 | 占用面积(hm ²) | 21.8935 | 7.8463 | 2.3942 | 32.134 |
| | 生物量(t) | 1533.64 | 1033.99 | 90.43 | 2658.05 |
| | 生产力(t/a) | 581.27 | 245.43 | 27.61 | 854.31 |

从表中的计算结果可以看出,本项目建设造成评价范围内自然植被生物量损失约 2658.05t, 生产力损失约 854.31t/a。总的来看, 工程建设对评价范围植被的影响相对较小, 对整个评价区内自然生态系统体系来说属于可以承受的范围。

公路建设使植被生物量减少和丧失是公路工程产生的主要负面影响之一, 加之公路占地大部分被填筑为路基, 该类型所占用的植被生物量是无法恢复的。如何通过采取严格的施工管理和植被恢复措施, 尽可能降低生物量的损失量, 是本工程建设中需要十分重视的问题。根据水土保持方案和生态恢复措施, 除公路路面、建筑物及硬化防护措施外, 对路基边坡、中央分隔带、互通立交区及各类临时性用地, 都将进行植被恢复。

(2) 工程施工对陆生植物及植被的影响

项目除直接对植被的破坏影响外, 项目施工扬尘、车辆尾气排放、施工作业污水排放等环境污染问题也可能导致作业区附近一定范围内的植物生长受到抑制, 受影响的主要是沿线的农田作物。因此施工过程中, 一定要处理好原材料和废弃料的处理, 对于运输车辆, 也要尽量走固定的路线, 将影响减小到最少范围。

根据以往工程建设经验, 施工人员生态环保意识淡薄也是造成当地植被破坏的一个重要因素。因此, 应加强施工人员的环保意识。项目施工过程中应严格控制施工活动的范围, 严禁施工人员随意破坏项目红线外的植被, 严禁随意堆置土石等物料, 严禁在施工便道确定后随意更改。

(3) 对生态公益林的影响

本项目沿线占用部分生态公益林, 面积约 11.0023hm²。经现场踏勘, 这些林地以马尾松、杉木、毛竹等水土保持、环境保护以及水源涵养林为主, 项目建设将永久占用该林地, 造成区域生态公益林面积减少, 林地被分割等影响, 项目建设的占用将生态公益林转变成建设用地, 会对原本封闭的水土保持、水源涵养带产生影响, 道路建设将对两侧进行绿化, 种植以高大乔木为主, 不会导致水土保

持、水源涵养林出现较大裂缝，对原本失去的水土保持、水源涵养林有一定的补偿作用。建设单位应严格按照《福建省生态公益林管理办法》等相关规定，对项目建设工程需要征用的林地，应经省林业主管部门审核同意或批准的，用地单位应当按照规定向林业主管部门预缴森林植被恢复费。认真落实生态补偿措施，将对沿线生态公益林的影响降低到最小。目前本项目已取得《使用林地审核同意书》（林资许准（闽）[2021]25号），因此本项目对沿线生态公益林的影响较小。

6.1.1.5 对动物资源影响分析

施工期工程占地、工程施工的噪声、振动对动物的影响以及人为活动增加对动物正常栖息的干扰等因素都会在不同程度上对周边动物的生活造成影响。

（1）对两栖和爬行动物的影响

工程施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对两栖和爬行类有一定的不利影响，但是因为占地比例较小，这种不利影响不大。施工期，施工占地将影响个别物种的少量动物个体，对施工区两栖类和爬行类动物种群无明显的不利影响。

（2）对鸟类的影响

施工期的开挖、交通运输、拌和机械的运行产生噪声污染等将对鸟类产生一定的间接影响。施工区的噪声污染、粉尘污染和气体污染会造成一些鸟类暂时迁出施工区。此外，弃渣、开挖造成的水土流失、生产生活垃圾等，均会对施工区的鸟类生存产生一定程度的影响。但随着施工结束和生境恢复，迁走的一些鸟类又将返回。总体上，动物受影响的程度与栖息地受干扰和破坏的程度成正相关，工程施工占用动物生境比例很小，其施工对鸟类的影响有限。

（3）对哺乳动物的影响

输水区的施工占地对于生境有一定的破坏，因此，对哺乳动物有一定的不利影响，但因占地比例较小，且哺乳动物均有较强的活动能力，工程施工不会对其产生较大影响。

总体上，工程施工占地面积相对有限，随着施工结束，影响因子消失，项目区植被及生态环境逐渐得到恢复并趋于稳定，动物的栖息环境得以修复，项目区原来分布的动物将逐渐迁回。现场踏勘未发现珍稀或特有种分布，整体上施工期不会对陆生动物产生明显的不利影响。

（4）对动物生境的影响

本工程区域内动物资源主要是野生动物，为我国南方丘陵地区常见种。人为活动导致部分陆生动物的活动区域、迁移途径、栖息区域、觅食范围等受到一定的限制。项目场地已进行土地开挖，项目建设区域周边未见珍稀野生动物，一般动物也较少见，也未发现有珍稀保护的动物资源，因此本项目对动物生境的影响很小。

6.1.1.6 桥梁和河道施工对河流生态影响

本项目桥梁桩基施工是在围堰内进行，钻孔产生的弃渣运到岸边指定地点堆放，因此，钻孔产生的弃渣进入河水中的可能性较小，但水下打桩则会使桩附近水体底部的泥沙泛起，引起附近水体浑浊，加上施工人员的活动增加，使施工场地附近水域的水体发生扰动，使该水域生息的水生生物的正常生活环境遭到暂时破坏，改变水生生物栖息环境，影响水生植物光合作用的进行，此阶段桥墩附近水体的水生生物会游到远处，待到桥梁建设完成后，水面又恢复平静，桥墩周围的水生生物如鱼类等会重新出现。

6.1.1.7 隧道工程对生态环境的影响

本项目共设主线下穿隧道与连接线大坂隧道共 2 座，下穿隧道平均长度 1872.5m，大坂隧道平均长度 486.5m。主线下穿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（洞口段部分为小净距）。隧道施工对生态环境的影响主要表现在隧道洞口开挖直接造成的植被破坏、以及含水层疏干对洞顶植被的影响。

（1）隧道洞口开挖对植被的影响

根据现场调查，拟建公路的隧道进出口植被主要为杉木、马尾松林与马尾松杉木混交林。这些植被种类在沿线区域分布在范围较广，其群落植物种类均为区域常见和广布种，无珍稀濒危植物种分布。因此，这些隧道的施工对区域植物物种多样性没有影响，隧道洞口的开挖仅会造成部分生物量损失，不会对当地生物多样性造成大的影响。施工结束后只要依据立地条件选择合适的乡土物种及时对洞口施工区进行恢复，就可有效减少隧道开挖和建设对隧道施工区域植被和景观的破坏。

（2）对地下含水层的破坏及引发的环境问题

隧道开挖将可能破坏区域内的地下水系。隧道的存在可能改变地下水赋存状

况，并成为地下水排出的天然通道，造成地下水流失。而且，隧道施工过程中，可能会由于水文地质的难易预料或调查不清，打穿地下含水层，造成掘进过程中的涌水现象，从而对工程区环境造成一定影响。其影响主要体现在以下三个方面：

①隧道涌水对下游水环境的影响

在隧道施工过程中，对围岩采取“以堵为主”的原则，加强围岩注浆效果，将隧道围岩的涌水或渗水封堵于隧道衬砌结构外。本隧道区域含水层水量贫乏，在采取有效施工手段做好破碎带施工情况下涌水量较小，采取封堵的方式进行处理，影响不大。

②生态水泄露对山体上方植被生长的影响

本项目隧道经过的区域以基岩裂隙水为主，隧道进出口以残坡积土孔隙水为主；工程地质条件一般，各隧道均有断层与洞身相交，施工中可能造成涌水。因此公路隧道施工采用边掘进边支护的施工工艺，同时应加强地质勘察，采用有效手段控制施工中大量涌水甚至疏干地下水的现象，做好涌水防治方案。因此，在采取有效的施工防护情况下，本工程建设过程中造成隧道上方植被因缺水而死亡的可能性很小。

③地下水泄露对山体上方居民生活和生产用水的影响

根据现场调查，隧道所在山体上方无村庄居民点和农田、水库等环境敏感目标分布。附近村庄以山体地表径流水作为主要饮用水源，依据该地区的水文地质特点分析，附近村庄饮用的地表径流水主要补给来源为大气降水，而非来自地下水的补给，这是因为该区域地下水主要类型为夹层裂隙水和网状裂隙水，水量贫乏。本隧道的实施不会造成大量涌水，也不会影响周边村民饮用水源补给。

综上所述，本工程隧道施工对周边居民生活和生产用水的影响很小。但是，为了避免隧道施工造成地下水泄露而使隧道上方及周边区域生态环境遭到破坏，建议对隧道水文地质做更进一步详细勘察，分析论证因隧道开挖地下水可能涌出的位置和程度，并制定漏水和涌水防治方案，因该地区富水性较差，应以堵为主。

(3) 隧道洞渣对环境的影响

隧道施工产生的洞渣临时堆放于土石方中转站后全部利用作为本项目路基填方使用。考虑公路隧道出渣量较大，若不及时运走利用，将形成临时的堆放渣场，临时压覆地表植被，造成植被的破坏。

(4) 隧道施工爆破对环境的影响

隧道开挖爆破时的噪声是短暂的突发性声源。在爆破过程中除对岩石形成巨大破坏处，还可产生多种危害，如冲击波、振动、飞石以及扬尘等。

隧道采用钻爆法开挖必须进行钻爆设计，钻爆设计应考虑爆破振动和噪声对周边环境的影响，应采取减小振动和降低噪声的技术措施，以尽量避免和减少对野生动物的干扰与危害。爆破施工应尽量采用微差、小剂量的爆破方式，减缓振动对野生动物的影响。

6.1.1.8 农业生态影响分析

本工程永久占地涉及农业生态类型面积 50.2197hm²，主要表现为工程占用耕地、林地、园地等，对农业生产产生一定影响。农业生态类型土地被占用后，将丧失原有的农业生产能力，部分农民的收入结构也会发生一定变化。因此，必须落实占地补偿标准，使受影响的农民有其他就业渠道或收入来源，保证农民的生产生活质量不低于原来水平。

6.1.1.9 对景观风貌的影响分析

项目拟使用林地项目建设中的采伐林木、堆场、取料、弃渣等改变了土体结构，减弱原有地表的固土保水能力，施工期间造成大量地表裸露，弃渣堆置；施工场占地、碾压损坏改变了原有地表特征结构等，对地形、地貌和植被造成破坏；施工过程中对造成的水土流失以及运营时出现的堆积废物等，都将对自然景观及环境造成一定的影响。这些影响可以通过合理施工设计，加强建设后期园林景观绿化给予解决。

6.1.2 运营期生态环境影响分析

6.1.2.1 植被影响分析

(1) 边缘效应对植物群落演替的影响

公路建成后，永久占地内的林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施，形成建筑用地类型。由于将原来的林地隔出一条带状空地，使林地群落产生林缘效应，从森林边缘向林内，光辐射、温度、湿度、风等因素都会发生改变，而这种小气候的变化会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度的变化。

(2) 外来物种对当地生态系统的影响

工程人员进出项目沿线区域，工程建筑材料及其车辆的进入，人们将会有意无意的将外来物种带进该区域，在沿线形成的裸地有可能成为外来物种的入侵通道，并且逐步成为局部的优势群落，从而影响当地的乡土植物。在林地砍伐迹地，这些植物最先侵入并形成单优种群落，影响植物群落的自然演替，降低了区域的生物多样性。在工程施工期间，一些菊科外来植物的种子极有可能被带入其它地区。对当地的生物多样性造成潜在的威胁。

6.1.2.2 动物影响分析

(1) 动物生境丧失及生境片段化对动物的影响

公路的占地伴随着动物生境的丧失，动物被迫寻找新的生活环境，这样便会加剧种间竞争。生境片段化对动物产生的影响是缓慢而严重的。林中的动物如鼠类等因出现了新的边界，当进入开阔地时，守候在林外的动物如鹰等就会将它吃掉。一旦动物的扩散受到限制，依赖动物和昆虫传播种子的植物也不可避免地受到影响。由于生境的分割，动物限制在狭窄的区域，不能寻找它们需要的分散的食物资源，使动物产生饥饿。

根据项目工程可行性报告，全线公路大量采用桥梁穿越，极少大面积切割山体而建，对动物的影响较小。对于爬行动物和小型兽类而言，如蛇类等爬行动物，由于原分布区被部分破坏，及公路的运营会导致这些动物的生活区向上迁移。对于部分灌丛、草丛中栖息的鸡形目的鸟类和各种鼠类、食肉目的兽类，其栖息地将会被小部分破坏，但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巨大的威胁。

(2) 对动物的活动阻隔影响

公路由于全封闭，对动物活动形成了一道屏障，使得动物的活动范围受到一定限制，生境破碎化，对其觅食、交偶存在潜在影响。项目沿线以农业生境为主，公路建设主要对两栖和爬行动物产生影响，但对鸟类活动范围影响较小。工程设有桥梁和涵洞，在一定的程度上减少了对野生动物的阻隔的影响。本项目共有大桥 957 米/4 座，小桥 24 米/1 座，对两栖类、爬行类和哺乳类动物的阻隔影响不大。

(3) 环境污染对动物的影响

公路上高速行驶的车辆排放的废气、噪声、振动及路面径流污染物等对动物的生存环境造成污染，降低了动物的生存环境质量,迫使动物寻找其他的活动和栖息场所。营运期交通噪声和夜间车辆行驶时灯光对动物的栖息和繁殖有一定的不利影响,影响动物的交配和产卵。总之对于沿线分布的动物，公路建设将产生较多的干扰因子如噪声污染、视觉污染、污染物的排放等，其中噪声污染影响显著，动物选择生境和建立巢区时通常会回避和远离公路。

6.1.2.3 景观环境影响分析

(1) 整体景观影响

拟建道路所在区域现有景观以林地景观和农村田园自然景观为主,道路建成运营后，征地范围内的自然景观随之转变为人文景观。道路造成原有的农田景观斑块破碎；道路运营期间车辆的动态与周围景观的静态形成强烈的对比，路面沥青混凝土的黑色色彩与周围青山绿水的颜色也形成强烈对比，破坏现有的景观协调性。但是由于拟建道路占地有限，故其对当地整体景观的影响较小。

(2) 路基工程对景观环境的影响

道路建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏，最严重的是切割山坡、林地，使绿色的背景呈现出明显的人工痕迹。拟建道路大部分路段受道路建设影响的景观类型为农田景观、林地景观，农田景观的敏感性较低，阈值较高，道路路基工程对其切割影响不显著。

(3) 道路建筑物对景观环境的影响

拟建道路建成后，道路路基等构筑物将改变沿线现有的传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。高大的路堤和桥梁一方面阻挡沿线居民的视野；另一方面，路堤不断映入沿线居民与行车者的眼帘，占据整个视觉空间或景观节点，阻隔景观廊道或遮挡城镇、乡村或山峦空间轮廓线等，对景观造成一定的负面影响。但是，道路构筑物通过合理的设计，也可以使之形成道路上特有的风景线，可能在一定程度上是道路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。因此，建议在下一步设计中，建议设计单位研究拟建道路周围的景观环境现状，开展景观设计，将道路内部景观融入外部景观，增加其与外部景观的协调性，降低对周围景观的不利影响。

6.2 水环境影响分析

6.2.1 施工期水环境影响分析

本工程施工期主要涉及水体为罗溪。根据本项目工程建设特点、路线走向和周围水域分布情况，施工期对水环境影响主要来源于以下几个方面：①施工生活污水排放对水环境的影响；②混凝土拌和系统废水、施工机械(包括运输车辆)冲洗废水等生产性废水排放对水体的影响；③桥梁施工对水环境的影响；④隧洞排水对水环境的影响。

(1) 施工生活污水影响

施工期生活污水主要来自施工人员，包括施工人员粪便污水、淋浴污水、洗涤污水和食堂含油污水等，主要污染物指标有 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 和动植物油等。根据一般生活污水污染物产生浓度，施工生活污水处理前 COD 浓度为 300mg/L, BOD₅ 浓度为 200mg/L, SS 浓度为 150mg/L, 动植物油类浓度为 30mg/L, 氨氮浓度为 25mg/L。由于该生活污水中 COD、BOD₅ 浓度都较高，如果直接排入周边水体，会导致水环境质量在短期内降低。

本项目位于城区，沿线有居民点分布较密，因此，施工人员可租用工地附近的民房作为生活用房，不设施工营地，施工人员就近租用当地民房，其施工人员生活污水依托当地现有的污水处理系统处理，不会形成集中的施工生活污水排放，不会对水体造成较大影响。

(2) 施工生产废水影响

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。不会对环境造成不利的影响。

(3) 桥梁施工废水

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河床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，施工过程泥沙浆经滤取粗颗粒物后循环使用，滤渣经收集运走。在围堰内进行承台浇筑，可有效阻隔围堰内外水体的交换，施工过程泥沙入河量很低，最大影响范围一般在作业点周围 150m 范围内。围堰内积水含

有大量的悬浮物和少量石油类，一般抽出在河边设置的多级沉淀池处理后，排入水体。该部分废水的产生量与管桩下压的深度、管桩体积和施工抽水工况等因素有关。钻孔过程产生的钻渣水分含量较少，一般由输送管道，送至泥船舶装船后运至岸上指定弃渣点排放，整个过程对水质影响较小。

(4) 隧洞排水

隧道施工废水主要有施工过程中产生的岩粉和其他颗粒尘土、隧道内各种工程机械渗漏油以及隧道涌水带出的地层泥浆、泥沙等，一般来说这些废水多为偏碱性，SS 和石油类浓度较高。

隧道施工时产生的隧道涌水，不仅增加开挖难度，增加了支护难度，而且一旦处置不当，有可能对水环境造成影响，为避免和减少隧道涌水产生的危害，我国隧道工作者总结出“截、堵、排相结合”的综合治水原则，并以模筑混凝土衬垫作为防水的基本措施。截即在隧道以外将地表水和地下水疏导截流，使之不能进入隧道工程范围，堵就是采用衬砌混凝土为基本防水层，以其他防水材料为辅助防水层，阻隔地下水，使之不能进入隧道内的防水措施，必要时采用注浆堵水措施；堵水措施可以较好地保护地下水环境，即人为设置排水系统，将隧道涌水排出隧道。隧洞排水采用沉淀法处理，在洞口处设置排水沟，废水自流进入沉淀池混凝沉淀后将上清液抽取回用。上清液可回用于施工区域洒水降尘，对周边水体的影响较小。

6.2.2 运营期水环境影响分析

由于公路项目运营期本身并不产生污水，水环境影响因素主要是道路表面径流。影响道路表面径流水量和水质的因素较多，包括降雨量、车流量、两场降雨间隔时间等，其水量和水质的变幅较大，污染成分十分复杂。根据目前国内对公路路面径流浓度的测试结果，降雨初期到形成路面径流的 30min 内，水中的悬浮物和石油浓度较高；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。根据公路路面径流类比调查资料，公路路面径流 1h 后仅有悬浮物浓度超过 GB8978-1998《污水综合排放标准》表 4 一级标准，其余均能达标。由于本项目道路路面与其穿越地面相比，仅占很小部分，且随着降雨历时增加，道路表面径流污染物浓度迅速下降，加之道路表面径流是短期和暂时的，因而对水环境影响

不大。

运行期公路桥梁在正常情况下，雨水形成路面径流通过桥面径流系统收集后经集水沟、分段排水口直排入河。径流中主要含有 SS，对水质影响很小；发生事故时，桥面冲洗废水可经收集后到陆地采用物化处理，严禁采用漫流式冲洗，以减缓污染物对水质的影响。

为了更好地保护当地水环境，可采取车辆运输散落控制、路面清扫等非工程措施和绿化植被过滤带、植草渠道、干式滞留池等工程措施，可对本项目道路表面径流污染物进行有效的控制。

6.3 声环境影响评价

6.3.1 施工期声环境影响评价

6.3.1.1 施工期产噪工序

施工期噪声影响主要是公路及桥梁施工的影响。公路建设施工阶段的主要噪声源来自于施工机械的施工噪声和运输车辆的辐射噪声，这部分噪声虽然是暂时的，但由于项目施工工期长，施工机械较多，这些施工机械一般都具有高噪声、无规划等特点。根据公路施工特点，可以把施工过程主要分为三个阶段，即基础施工、路面施工、交通工程施工。以下分别介绍这三个阶段主要用的施工工艺和施工机械。

（1）基础施工

这一工序是公路耗时最长、所用施工机械最多、噪声最强的阶段，该阶段主要包括处理地基、路基平整、挖填土方、逐层压实路面等施工工艺，这一过程还伴随着大量运输物料车辆进出施工现场。该阶段需用的施工机械包括装载机、振动式压路机、推土机、平地机、挖掘机等，高架桥路段，还使用打桩机，打桩噪声是非连续的声源，其声级高，对声环境的影响较大。隧道施工阶段还不可避免使用爆破作业，实施工程爆破时，对周围环境可能产生爆破振动、爆破飞石、噪声等危害。

（2）路面施工

这一工序继路基施工结束后开展，主要是对全线摊铺沥青，用到的施工机械主要是大型沥青摊铺机，根据国内对公路施工期进行的一些噪声监测，该阶段公

路施工噪声相对路基施工段微小，距路边 50m 外的敏感点受到的影响甚小。

(3) 交通工程施工

这一工序主要是对公路沿线的警示标志、路面漆划标线、护栏、信号灯等相应的交通管理设施进行安装。该工序基本不用大型施工机械，因此噪声影响较小。

由此，公路基础施工阶段是噪声影响最大的阶段，桥梁打桩作业和隧道爆破施工作业对沿线声环境产生较为严重的影响。此外，在基础施工作业过程中，伴有建筑材料的运输车辆所带来的噪声，建材运输时，运输道路会不可避免利用现有道路，这些运输车辆发出的噪声会对沿线声环境敏感点产生一定的影响。

6.3.1.2 施工期噪声影响预测

公路施工产生的噪声主要表现在以下几点：

(1) 施工机械种类繁多，不同施工阶段有不同的施工机械，同一施工阶段投入的施工机械也有多有少，使公路施工噪声具有偶然性的特点。

(2) 不同设备噪声特性不同，其中有些设备噪声呈振动式的、突发的及脉冲性的，对人的影响较大；有些设备频率低沉，不易衰减，而且使人感觉烦躁。施工机械的噪声均较大，但它们之间声级相差仍然较大，有些设备的运行噪声可达 90dB 以上。

(3) 施工噪声源与一般固定噪声源不同，既有固定噪声源，又有流动噪声源，施工机械往往暴露在室外，而且它们会在某段时间内在一定的小范围内移动，与固定源相比，增加了这段时间内的噪声污染范围，但只在局部范围之内。

(4) 施工设备与其影响到的范围相对较小，施工设备噪声基本上可以认作点声源。

(5) 对具体路段的公路而言，施工噪声污染仅发生在一段时间内。

在公路施工的不同阶段使用的各种施工设备类型、台数组合不同，根据“公路建设项目环境影响评价规范”中附录 C，公路工程机械噪声测试值，施工各阶段平均噪声值见表 6.3-1。

表 6.3-1 公路工程施工机械噪声测试值

| 序号 | 机械类型 | 测点距机械距离 (m) | 最大声级 (dB) |
|----|--------|-------------|-----------|
| 1 | 轮式装载机 | 5 | 90 |
| 2 | 平地机 | 5 | 90 |
| 3 | 振动式压路机 | 5 | 86 |

| 序号 | 机械类型 | 测点距机械距离 (m) | 最大声级 (dB) |
|----|----------|-------------|-----------|
| 4 | 三轮或双轮压路机 | 5 | 81 |
| 5 | 轮胎压路机 | 5 | 76 |
| 6 | 推土机 | 5 | 86 |
| 7 | 轮胎式液压挖掘机 | 5 | 84 |
| 8 | 摊铺机 | 5 | 87 |
| 9 | 发电机组 | 5 | 98 |
| 10 | 冲击式钻井机 | 1 | 87 |
| 11 | 搅拌机 | 1 | 79 |
| 12 | 打桩机 | 5 | 105 |
| 13 | 振捣器 | 5 | 92 |

(6) 噪声源分布主要存在以下特点:

①压路机、推土机、平地机、振捣器等筑路机械主要分布在公路红线用地范围内;

②钻孔机、打桩机等主要集中在桥梁和立交区域;挖掘机、装载机等主要集中在临时表土堆场、土石方量比较大的路段;

③运输车辆主要行走于临时表土堆场、施工场地和桥梁、立交之间、施工便道。

6.3.1.3 施工期噪声预测方法与预测模式

鉴于施工噪声的复杂性及其影响的区域性和阶段性,施工噪声源可近似视为点声源处理,本报告根据《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ2.4-2021)中点声源噪声基本衰减模式,估算出离噪声源不同距离处的噪声值,预测模式如下:

$$L_i = L_0 - 20 \lg \frac{R_i}{R_0} - \Delta L$$

式中: L_i ——距声源 R_i m 处的施工噪声预测值, dB (A);

L_0 ——距声源 R_0 m 处的施工噪声级, dB (A);

ΔL ——障碍物、植被、空气等产生的附加衰减量, dB (A)。

对于多台施工机械同时作业时对某个预测点的影响,按下式进行声级叠加:

$$L = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i}$$

针对不同施工机械噪声源计算出不同施工阶段的施工噪声污染范围，以便施工单位在施工时结合实际情况采取适当的噪声污染防治措施。

6.3.1.4 施工期噪声影响分析

根据施工噪声预测方法和 HJ2.4-2009 中推荐的点源预测模式计算得出各主要施工机械在施工过程中产生的施工噪声影响结果，其公路两侧距施工机械不同距离处的噪声值见表 6.3-2。

表 6.3-2 主要施工机械不同距离处的噪声影响 单位：dB (A)

| 机械名称 | 5m | 10m | 20m | 40m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m | 280m | 300m |
|---------|----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|------|
| 振动式/压路机 | 86 | 80 | 74 | 68 | 64.5 | 62 | 60 | 56.5 | 54 | 51 | 50.5 |
| 平地机 | 90 | 84 | 78 | 72 | 68.5 | 66 | 64 | 60.5 | 58 | 55 | 54.5 |
| 摊铺机 | 87 | 81 | 75 | 69 | 65.5 | 63 | 61 | 57.5 | 55 | 52 | 51.5 |

注：5m 处的噪声级为施工机械实测噪声源强。

(1) 根据本项目征地红线，在实际施工过程中机械设备与施工场界距离约 5-30m，同时，可能出现多台机械同时在一处作业，则此时施工噪声影响的范围比预测值还要大，鉴于实际情况较为复杂，很难用声级叠加公式进行计算。

(2) 根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 的要求，各施工机械在施工过程中噪声影响结果由表 6.3-2 可知，作为施工边界，距机械设备距离约 5-30m，其各种机械的施工噪声均超过《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中规定的昼间 L_{Aeq} 值 $\leq 70dB$ ，夜间值 $\leq 55dB$ 的要求。

(3) 本项目建设时间虽然较长，但对固定路段而言施工时间要短得多，因此实际施工噪声的影响程度应比推算值低一些，因此一般的居民均能理解。但是作为建设施工单位为保护沿线居民的正常生活和休息，应合理地安排施工进度和时间，文明施工、环保施工，并采取必要的噪声控制措施（如设置移动式声屏障等），降低施工噪声对环境的影响。

(4) 对敏感目标影响

项目周边英山村、大板村、官田洋、乌石板等位于主线红线外 30-110m 不等，施工时对这些居民点有一定影响。

项目全线设置三集中 6 处，隧洞施工场地 14 处，桥梁施工场地 23 处，互通、服务区施工场地 8 处，大部分施工场地远离居民区，其中部分离居民区较近，尤其是 A3 段三集中（设置在稔田镇区，与居民区最近距离为 18m）、A3 段官田

服务区施工场地（设置在官田服务区用地内，与居民区最近距离为 22m）、A6 段三集中（设置在海洋村，与居民区最近距离为 33m），其施工噪声对周边居民影响较大，为减轻施工噪声对周围环境的影响，施工单位在组织施工时，选用低噪声的设备，同时在施工场界做围挡措施，降低施工噪声对周边敏感点的影响，禁止夜间施工，同时避开午间休息时间，使噪声的影响降至最低程度。若确属施工工艺需要昼夜连续作业的，则应向标段所属生态环境局书面申请，说明具体路段、时段以及必须昼夜连续施工作业理由，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工。

6.3.2 营运期声环境影响评价

6.3.2.1 公路交通噪声预测模式

根据拟建公路特点、沿线的环境特征，以及工程设计的交通量等因素，本评价采用《环境影响影响技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）中的公路交通运输噪声预测模式进行预测。地面任何一点的环境噪声是指线声源传至该点时的噪声能量与该点背景噪声能量的叠加。

(1) 第 i 类车等效声级的预测模式

$$Leq(h)_i = (\overline{L_{OE}})_i + 10 \lg\left(\frac{N_i}{V_i T}\right) + \Delta L_{\text{距离}} + 10 \lg\left(\frac{\psi_1 + \psi_2}{\pi}\right) + \Delta L - 16$$

$$\Delta L_{\text{距离}} = \begin{cases} \text{小时车流量大于等于 300 辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 10 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \\ \text{小时车流量小量 300 辆/小时: } \Delta L_{\text{距离}} = 15 \lg\left(\frac{7.5}{r}\right) \end{cases}$$

式中： $L_{eq}(h)_i$ — 第 i 类车的小时等效声级，dB(A)；

$(\overline{L_{OE}})_i$ — 第 i 类车速度为 V_i ，km/h；水平距离为 7.5 米处的能量平均

A 声级，dB(A)；

N_i — 昼间，夜间通过某个预测点的第 i 类车平均小时车流量，辆/h；

r — 从车道中心线到预测点的距离，m；

V_i — 第 i 类车的平均车速，km/h；

T — 计算等效声级的时间，1h；

ψ_1 、 ψ_2 — 预测点到有限长路段两端的张角，弧度，如图 6.3-1 所示；

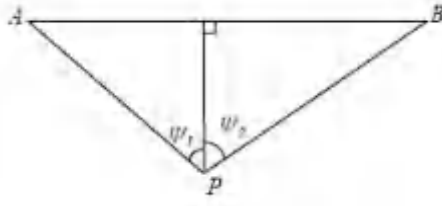


图 6.3-1 有限长路段函数关系示意图

ΔL —由其他因素引起的修正量, dB(A), 可按下式计算:

$$\Delta L = \Delta L_1 - \Delta L_2 + \Delta L_3$$

$$\Delta L_1 = \Delta L_{\text{坡度}} + \Delta L_{\text{路面}}$$

$$\Delta L_2 = A_{\text{atm}} + A_{\text{gy}} + A_{\text{bay}} + A_{\text{misc}}$$

式中:

ΔL_1 —线路因素引起的修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{坡度}}$ —公路纵坡修正量, dB(A);

$\Delta L_{\text{路面}}$ —公路路面材料引起的修正量, dB(A);

ΔL_2 —声波传播途径中引起的衰减量, dB(A);

A_{atm} —空气吸收引起的衰减; dB(A);

A_{gr} —地面效应衰减, dB(A);

A_{bar} —障碍物衰减, dB(A);

A_{misc} —其他多方面原因引起的衰减, dB(A);

ΔL_3 —由反射等引起的修正量, dB(A)。

(2) 总车流等效声级 $(L_{Aeq})_{\text{交}}$ 按下式计算:

$$(L_{Aeq})_{\text{交}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{eq})_{\text{大}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{中}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{小}}}]$$

(3) 预测点昼间或夜间的环境噪声预测模式:

$$(L_{Aeq})_{\text{预}} = 10 \lg [10^{0.1(L_{eq})_{\text{交}}} + 10^{0.1(L_{eq})_{\text{背}}}]$$

式中: $(L_{Aeq})_{\text{预}}$ —预测点昼间或夜间的环境噪声预测值, dB(A);

$(L_{Aeq})_{交}$ — 各类车辆昼间或夜间使预测点接收到的交通噪声值，dB(A)；

$(L_{Aeq})_{背}$ — 预测点的环境噪声背景值，dB(A)。

6.3.2.2 相关模式参数确定

(1) 根据工程分析可知：本项目各预测年各车型小时车流量预测结果见“3.8 交通量预测分析”。

(2) 车速、单车行驶辐射噪声级

项目近中远期大中小型车的平均车速及噪声级详见“3.8.2.3 节 噪声污染源强分析”。

(3) 修正量和衰减量的计算

① 公路纵坡引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{坡度}$

$$\text{大型车: } \Delta L_{坡度} = 98 \times \beta \quad \text{dB}$$

$$\text{中型车: } \Delta L_{坡度} = 73 \times \beta \quad \text{dB}$$

$$\text{小型车: } \Delta L_{坡度} = 50 \times \beta \quad \text{dB}$$

式中： β —公路纵坡坡度，%。

② 公路路面引起的交通噪声源强修正量 $\Delta L_{路面}$ ，按表 6.3-3 取值：

表 6.3-3 常规路面修正量（摘录） 单位：dB(A)

| 路面类型 | 不同行驶速度修正量 km/h | | |
|-------|----------------|----|-----|
| | ≤30 | 40 | ≥50 |
| 沥青混凝土 | 0 | 0 | 0 |

注：表中修正量为 $(\overline{L_{OE}})_i$ 在沥青混凝土路面测得结果的修正。

③ 空气吸收引起的衰减 A_{atm}

$$A_{atm} = \frac{\alpha(r - r_0)}{1000}$$

式中： r — 预测点距声源的距离，m；

r_0 — 参考位置距离，取 7.5m；

α —为温度、湿度和声波频率的函数，预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数，见表 6.3-4。

表 6.3-4 倍频带噪声的大气吸收衰减系数 α

| 温度 $^{\circ}\text{C}$ | 相对湿度 % | 大气吸收衰减系数 α , dB/km | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|---------------------------|-----|-----|-----|------|------|------|-------|
| | | 倍频带中心频率 Hz | | | | | | | |
| | | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 |
| 10 | 70 | 0.1 | 0.4 | 1.0 | 1.9 | 3.7 | 9.7 | 32.8 | 117.0 |
| 20 | 70 | 0.1 | 0.3 | 1.1 | 2.8 | 5.0 | 9.0 | 22.9 | 76.6 |
| 30 | 70 | 0.1 | 0.3 | 1.0 | 3.1 | 7.4 | 12.7 | 23.1 | 59.3 |
| 15 | 20 | 0.3 | 0.6 | 1.2 | 2.7 | 8.2 | 28.2 | 28.8 | 202.0 |

综合考虑拟建公路沿线区域温度(年均 19.5°C)和湿度(年均湿度 79%左右)，本项目大气吸收衰减系数 α 取温度为 20°C ，相对湿度为 70%对应的倍频带中心频率为 500HZ 时的数值，即 $\alpha=2.8$ 。

④ 地面吸收衰减量 A_{gr}

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \times \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right]$$

式中： A_{gr} —地面效应引起的衰减量，dB；

r —预测点到声源的距离，m；

h_m —传播路径的平均离地高度，可按面积 F/d 计算，m。

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

⑤ 公路与预测点之间障碍物对噪声传播的附加衰减量 $\Delta L_{\text{遮挡物}} (A_{bar})$

$$\Delta L_{\text{遮挡物}} = \Delta L_{\text{树林}} + \Delta L_{\text{农村房屋}} + \Delta L_{\text{声影区}}$$

● $\Delta L_{\text{树林}}$ 为林带引起的附加衰减量

通常林带的平均衰减量用下式估算：

$$\Delta L_{\text{树林}} = k \cdot b$$

式中： k —林带的平均衰减系数，取 $k=0.1\text{dB/m}$ ；

b —噪声通过林带的宽度，m；

林带引起的附加衰减量随地区差异不同，最大不超过 10dB。

- $\Delta L_{\text{农村房屋}}$ 为农村房屋附加衰减量

在噪声预测时，接受（预测）点在沿公路第一排房屋影声区范围内，近似计算按图 6.3-2 和表 6.3-5 取值。

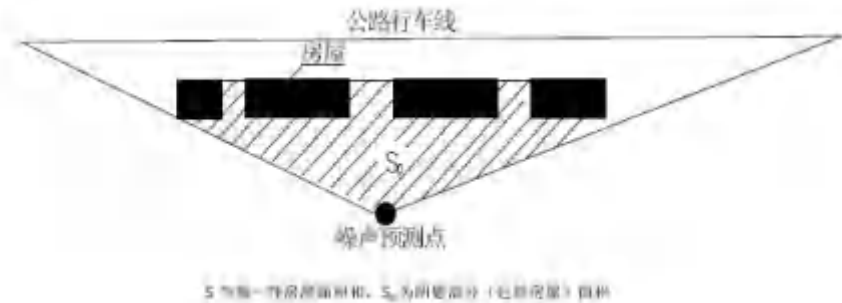


图 6.3-2 农村房屋降噪量计算示意图

表 6.3-5 农村房屋噪声附加衰减量估算量

| S/S_0 | 衰减量 ΔL |
|-----------|---|
| 40%~60% | 3dB(A) |
| 70%~90% | 5dB(A) |
| 以后每增加一排房屋 | 1.5dB(A) 最大衰减量 $\leq 10\text{dB(A)}$ |

注：表中所列仅适用于平路堤路侧的建筑物。

- $\Delta L_{\text{声影区}}$ 为预测点在高路堤或低路堑两侧声影区引起的附加衰减量。

当预测点处于声照区， $\Delta L_{\text{声影区}} = 0$

当预测点位于声影区， $\Delta L_{\text{声影区}}$ 主要取决于声程差 δ 。

由图 6.3-3 计算 δ ， $\delta = \alpha + b + c$ 。再由图 6.3-4 查出 $\Delta L_{\text{声影区}}$ 。

在计算绕射声衰减量时使用菲涅耳数 N_{max} 。菲涅耳数定义为：

$$N_{\text{max}} = \frac{2 \times \delta}{\lambda} = \frac{f}{170} \times \delta$$

式中： N_{max} — 菲涅耳数；

λ — 声波波长，m；

f — 公路交通噪声频率，取 $f=500\text{Hz}$ ；

δ — 声程差，m。

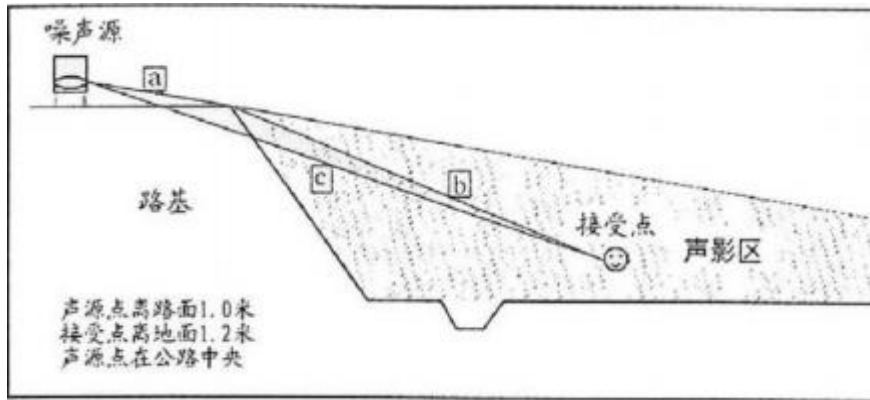


图 6.3-3 声程差 δ 计算示意图

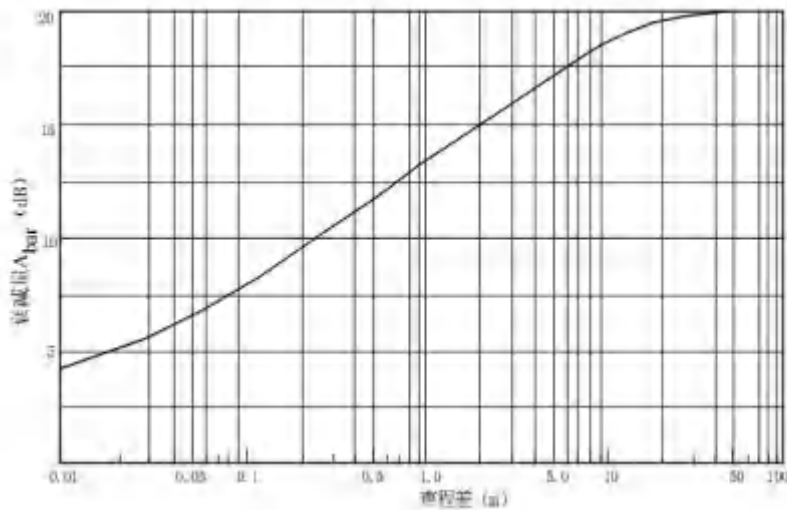


图 6.3-4 噪声衰减量 ΔL 与声程差 δ 关系曲线 ($f=500\text{Hz}$)

无限长声屏障衰减量的计算模式如下式：

$$A_{\text{bar}} = \begin{cases} 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{1-t^2}}{4\arctg\sqrt{\frac{1-t}{1+t}}}\right) & (t = \frac{40f\delta}{3c} \leq 1) \\ 10\lg\left(\frac{3\pi\sqrt{t^2-1}}{2\ln(t+\sqrt{t^2-1})}\right) & (t = \frac{40f\delta}{3c} \geq 1) \end{cases}$$

在公路建设项目评价中可采用 500Hz 频率的声波计算得到的屏障衰减量近似作为 A 声级的衰减量。

有限长声屏障的衰减量可按如下公式近似计算：

$$A'_{\text{bar}} \approx -10\lg\left(\frac{\beta}{\theta} 10^{-0.1A_{\text{bar}}} + 1 - \frac{\beta}{\theta}\right)$$

式中： A'_{bar} —有限长声屏障引起的衰减，dB

β —受声点与声屏障两端连接线的夹角 (。)

θ —受声点与线声源两端连的线的夹角 (。)

⑥ 反射体引起的衰减量 ΔL_3

当点声源与预测点处在反射体同侧附近时,到达预测点的声级是直达声与反射声叠加的结果,从而使预测点声级增高,详见图 6.3-5。

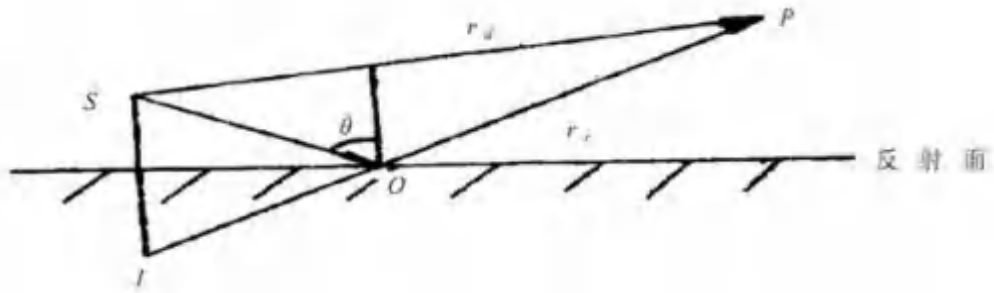


图 6.3-5 反射体的影响

当满足下列条件时,需考虑反射体引起的声级增高:

- 反射体表明平整光滑,坚硬的;
- 反射体尺寸远大于所有声波波长 λ ;
- 入射角 $\theta < 85^\circ$, $r_r - r_d \gg \lambda$ 反射引起的增加量 ΔL_r 与 r_r/r_d 有关,可按表 6.3-6 计算。

表 6.3-6 反射体修正量

| r_r/r_d | ΔL_r (dB) |
|---------------|-------------------|
| ≈ 1 | 3 |
| ≈ 1.4 | 2 |
| ≈ 2 | 1 |
| > 2.5 | 0 |

6.3.2.3 交通噪声预测评价

(1) 公路横断面结构

本工程设计行车速度 60km/h,主线路基宽度 40m;连接线 LK0+000-LK1+080 路基宽度 27.5m, LK1+080-LK3+154.376 路基宽度 40m。根据特征年设置车道数,其横断面布置为:

① 主线横断面

40m=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连接线横断面

27.5m=0.75m(路肩)+10.75m(机动车道)+1m(路肩)+2.5m(中央绿化带)+1m(路肩)+10.75m(机动车道)+0.75m(路肩);

40m=5.25m(绿道)+2.0m(绿化带)+11.75m(机动车道)+2.0m(中央绿化带)+11.75m(机动车道)+2.0m(绿化带)+5.25m(绿道)

(2)路面:采用沥青混凝土路面结构。

(3)背景噪声选取

本项目为新建公路,大部分敏感点周边现状无其他相关交通干线,1处敏感点位于省道S215一侧,由于省道S215已通车多年,现状车流量基本稳定,趋于饱和流量,因此敏感点环境噪声背景值取现状监测值。

根据上述环境噪声背景值的取值方法,各敏感目标预测点背景值详见表6.3-7。

表 6.3-7 敏感点环境噪声现状值和环境背景值

| 桩号 | 所在位置 | | | 评价区 | 环境噪声现状值(dB) | | 环境噪声背景值(dB) | |
|-----------------|------|-------------|-----------|-----|-------------|------|-------------|------|
| | 方位 | 与公路中心线距离(m) | 与边界线距离(m) | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| | | | | | | | | |
| 大山村 K2+960 | 路右 | 166 | 146 | 2类 | 48.5 | 45.2 | 48.5 | 45.2 |
| 英山村1 K3+940 | 路右 | 74 | 54 | 4a类 | 59.7 | 53.2 | 59.7 | 53.2 |
| | | 57 | 37 | 2类 | 52.5 | 44.6 | 52.5 | 44.6 |
| 英山村2 LK0+200 | 路右 | 66 | 46 | 4a类 | 57.8 | 53.2 | 57.8 | 53.2 |
| 官田洋1 LK1+520 | 路右 | 106 | 86 | 2类 | 50 | 45 | 50 | 45 |
| 官田洋2 LK1+720 | 路左 | 101 | 81 | 2类 | 50.1 | 45.3 | 50.1 | 45.3 |
| 乌石板1 LK2+480 | 路右 | 65 | 45 | 2类 | 53.1 | 46.4 | 53.1 | 46.4 |
| 乌石板2 LK2+800 | 路右 | 44 | 24 | 4a类 | 52.8 | 46.3 | 52.8 | 46.3 |

(4)预测叠加计算方法

各预测点分别计算交通噪声在预测点的贡献值,叠加环境噪声背景值,得到预测点的环境噪声预测值。

6.3.2.4 运营期交通噪声预测评价

根据前述的预测方法、预测模式和设定参数，对项目运营期各特征年各路段昼、夜交通噪声进行预测计算。预测内容包括：交通噪声影响预测和敏感点环境噪声影响预测。

(1) 交通噪声影响预测与分析

①公路两侧水平向交通噪声影响预测与分析

项目路线纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差也不断发生变化，本报告中，出于预测的可行性考虑，假设在平路基、平坦开阔、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧构筑物、树木和地形变化等声传播附加衰减以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收。交通噪声水平向影响预测结果见表 6.3-8、表 6.3-9 图 6.3-6 至图 6.3-13。

A、主线

按 4a 类标准，公路主线沿线运营期近、中、远期昼间达标距离均为距主线中心线 20m（公路边界线），夜间近、中、远期达标距离分别为距主线中心线 25m、30m、35m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距主线中心线 25m、25m、30m，夜间近、中、远期达标距离分别为距主线中心线 50m、65m、80m。

B、连接线

按 4a 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离均为距主线中心线 20m（公路边界线），夜间近、中、远期达标距离分别为距主线中心线 25m、25m、30m；按 2 类标准，沿线运营期近、中、远期昼间达标距离分别为距主线中心线 20m（公路边界线）、25m、30m，夜间近、中、远期达标距离分别为距主线中心线 45m、55m、65m。

上述达标距离仅为平路基情况下，假设环境、特定情况下的理想结果，但对于规划建设中公路沿线评价范围内各具体的声环境敏感点而言，需进一步考虑公路不同特征，高路基、高路堑、公路纵坡、建筑物及背景值等对噪声的影响，其达标距离会有差异。

表 6.3-8 主线交通噪声影响预测结果 单位: dB

| 路段 | 营运时段 | | 预测点与公路中心线距离(m) | | | | | | | | | | | | 达标距离(m) | |
|----|------|----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|----|
| | | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 4a类 | 2类 |
| 主线 | 2025 | 昼间 | 60.1 | 56.9 | 55.0 | 53.7 | 52.7 | 51.2 | 50.1 | 49.1 | 48.4 | 47.7 | 47.1 | 46.5 | 20* (边界线) | 25 |
| | | 夜间 | 56.2 | 53.0 | 51.2 | 49.9 | 48.9 | 47.3 | 46.2 | 45.3 | 44.5 | 43.8 | 43.2 | 42.7 | 25 | 50 |
| | 2031 | 昼间 | 61.3 | 58.1 | 56.2 | 54.9 | 53.9 | 52.4 | 51.3 | 50.3 | 49.6 | 48.9 | 48.3 | 47.8 | 20* (边界线) | 25 |
| | | 夜间 | 57.4 | 54.3 | 52.4 | 51.1 | 50.1 | 48.6 | 47.4 | 46.5 | 45.7 | 45.1 | 44.5 | 43.9 | 30 | 65 |
| | 2039 | 昼间 | 62.4 | 59.3 | 57.4 | 56.1 | 55.1 | 53.6 | 52.4 | 51.5 | 50.7 | 50.1 | 49.5 | 48.9 | 20* (边界线) | 30 |
| | | 夜间 | 58.6 | 55.4 | 53.6 | 52.3 | 51.3 | 49.8 | 48.6 | 47.7 | 46.9 | 46.2 | 45.6 | 45.1 | 35 | 80 |

*注意: 路面宽度 40m, 其半幅宽为 20m, 预测结果公路边界线处即已达标。

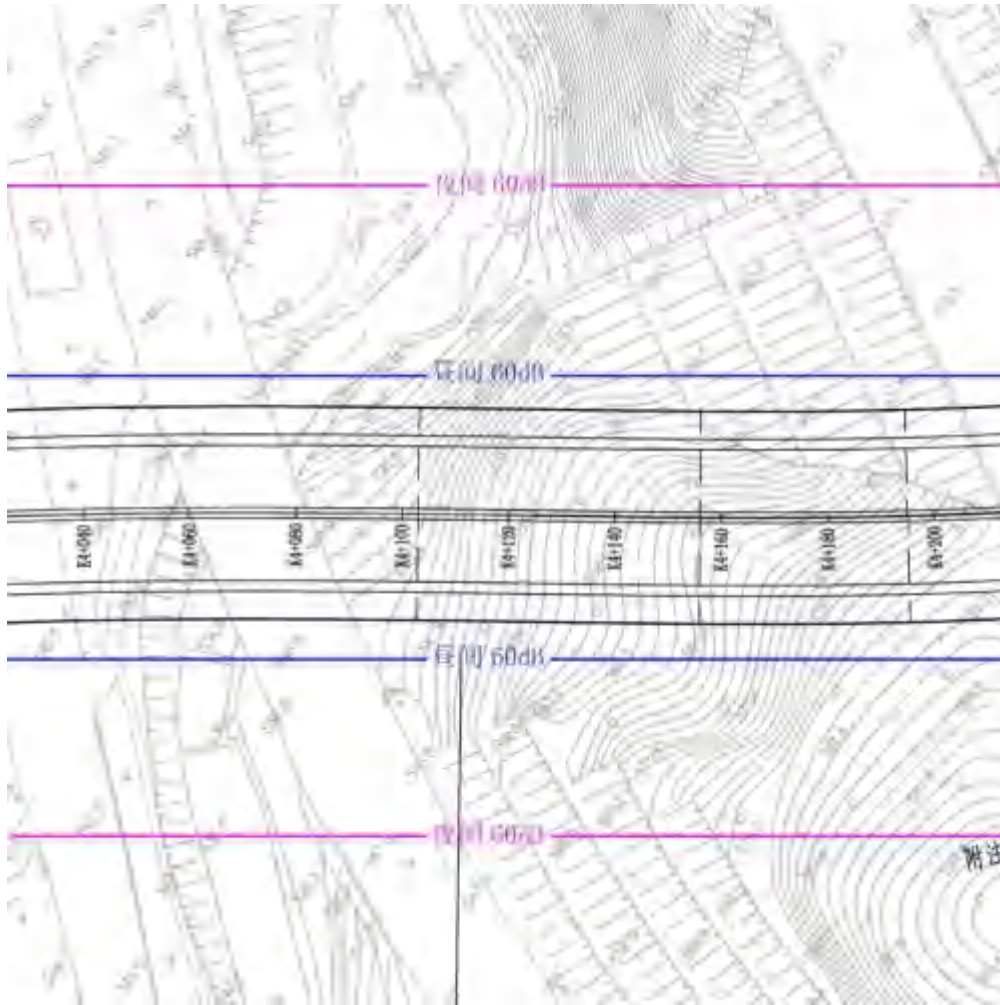


图 6.3-6 公路主线中期交通噪声等值线图

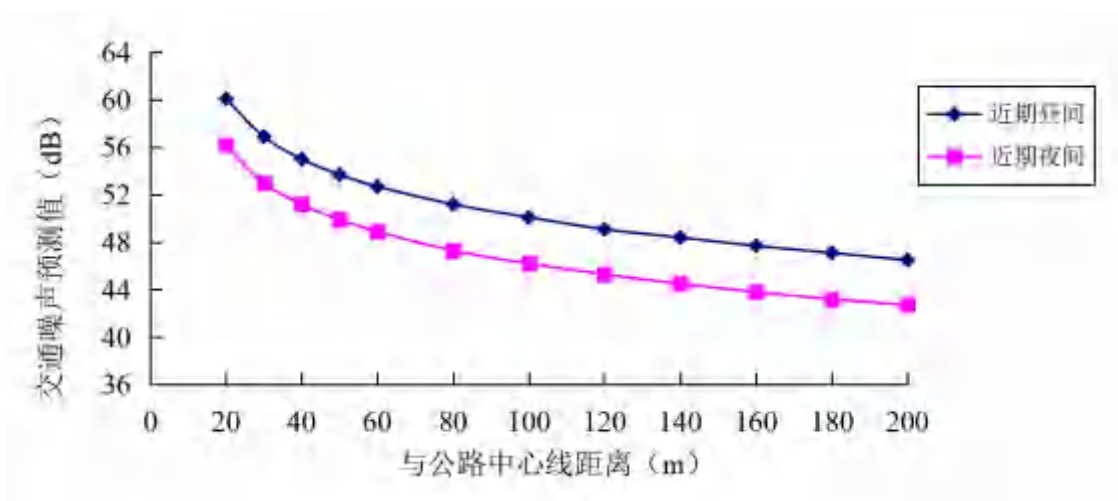


图 6.3-7 公路主线近期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

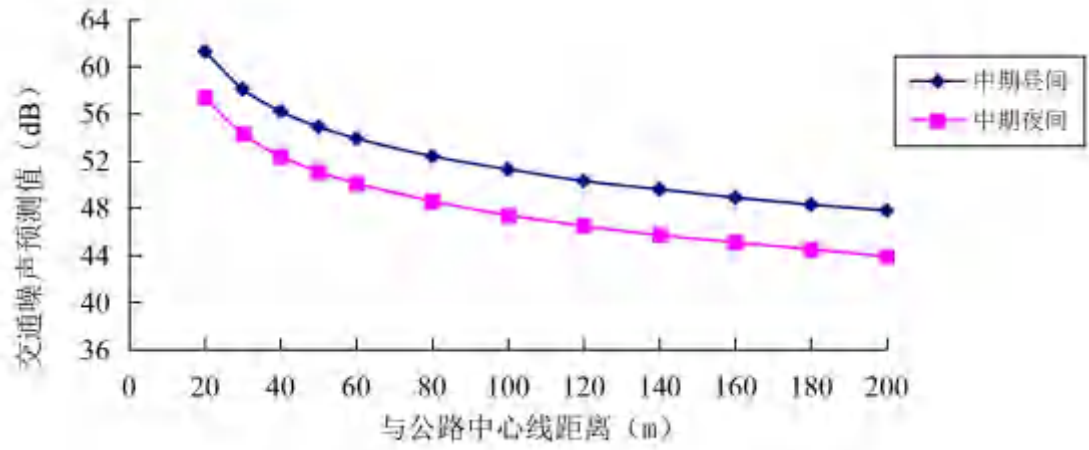


图 6.3-8 公路主线中期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

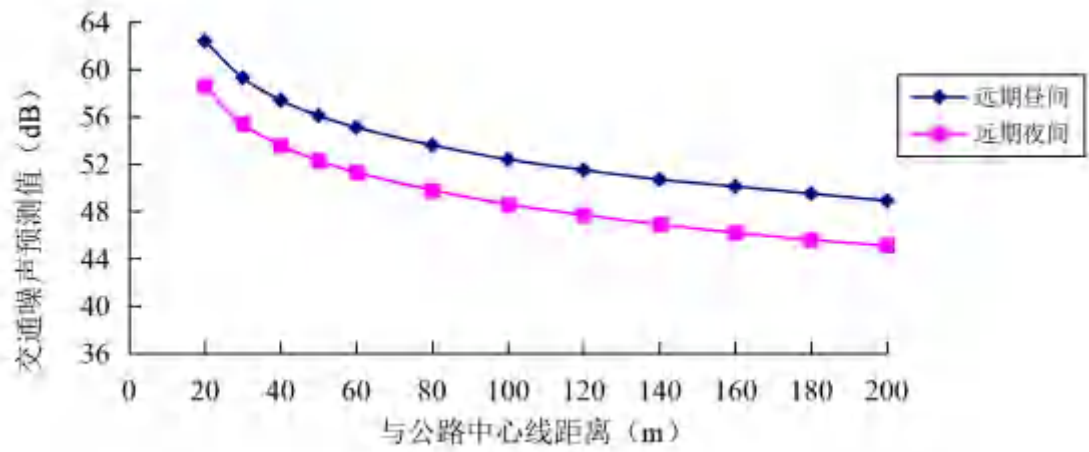


图 6.3-9 公路主线远期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

表 6.3-9 连接线交通噪声影响预测结果 单位：dB

| 路段 | 营运时段 | | 预测点与公路中心线距离(m) | | | | | | | | | | | | 达标距离(m) | |
|-----|------|----|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----------|-----------|
| | | | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 4a类 | 2类 |
| 连接线 | 2025 | 昼间 | 59.1 | 55.9 | 54.1 | 52.8 | 51.7 | 50.2 | 49.1 | 48.2 | 47.4 | 46.7 | 46.1 | 45.6 | 20* (边界线) | 20* (边界线) |
| | | 夜间 | 55.2 | 52.1 | 50.2 | 48.9 | 47.9 | 46.4 | 45.2 | 44.3 | 43.5 | 42.9 | 42.3 | 41.7 | 25 | 45 |
| | 2031 | 昼间 | 60.3 | 57.1 | 55.3 | 54.0 | 53.0 | 51.4 | 50.3 | 49.4 | 48.6 | 47.9 | 47.3 | 46.8 | 20* (边界线) | 25 |
| | | 夜间 | 56.5 | 53.3 | 51.4 | 50.1 | 49.1 | 47.6 | 46.5 | 45.5 | 44.8 | 44.1 | 43.5 | 42.9 | 25 | 55 |
| | 2039 | 昼间 | 61.5 | 58.3 | 56.4 | 55.1 | 54.1 | 52.6 | 51.5 | 50.6 | 49.8 | 49.1 | 48.5 | 48.0 | 20* (边界线) | 30 |
| | | 夜间 | 57.7 | 54.5 | 52.6 | 51.3 | 50.3 | 48.8 | 47.6 | 46.7 | 45.9 | 45.3 | 44.7 | 44.1 | 30 | 65 |

*注意：路面宽度 40m，其半幅宽为 20m，预测结果公路边界线处即已达标。

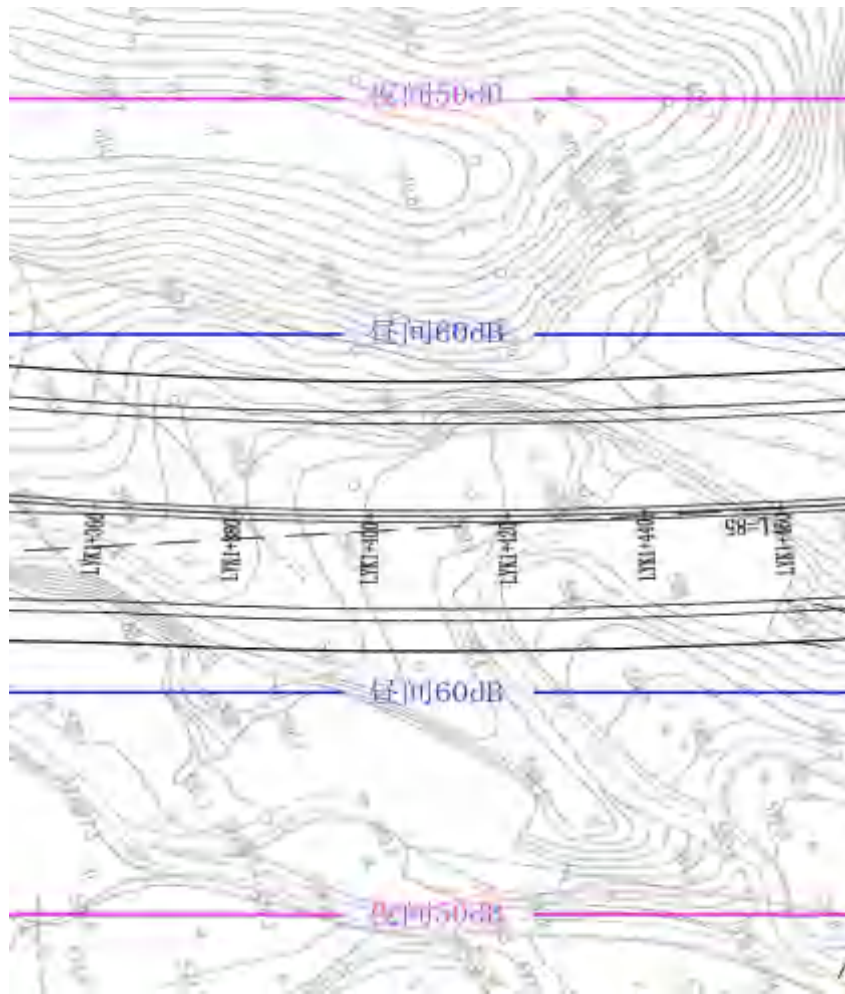


图 6.3-10 公路连接线中期交通噪声等值线图

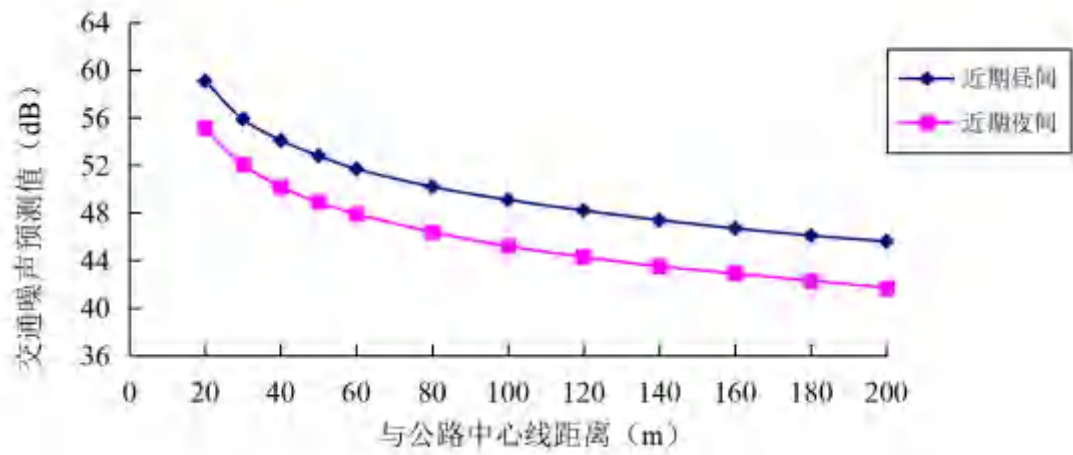


图 6.3-11 公路连接线近期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

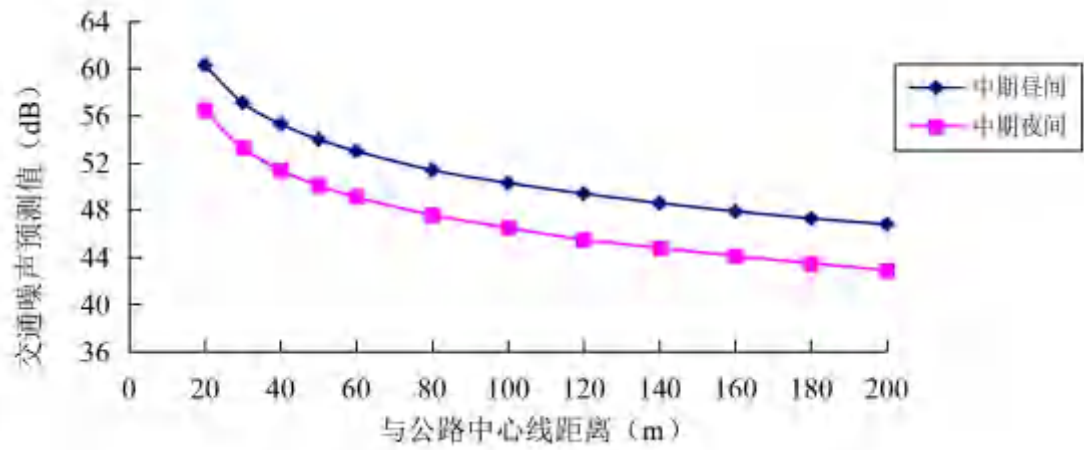


图 6.3-12 公路连接线中期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

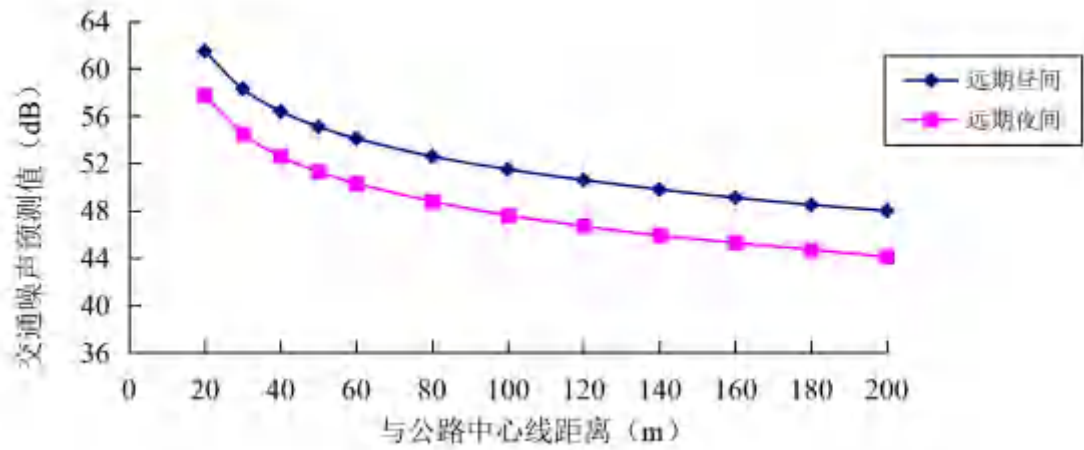


图 6.3-13 公路连接线远期交通噪声影响预测结果水平向衰减曲线图

②公路两侧铅垂向交通噪声影响预测与分析

为了解和掌握营运期交通噪声对公路两侧红线外，距中心线约 21m 处（标准断面边界线外 1m），离地面不同高度的影响分布状况，同样假设在开阔、平坦、平路基、直线段等特定环境条件下，不考虑线路两侧树木与构筑物对声波的遮挡等声传播附加衰减、以及环境的背景噪声，只考虑声波的几何衰减与地面吸收和空气吸收，由交通噪声直达声与路面反射声叠加影响预测结果详见表 6.3-10、表 6.3-11 和图 6.3-14、图 6.3-15。

由表 6.3-10、表 6.3-11 和图 6.3-14、图 6.3-15 可见，营运中期位于公路边界线外 1m 处（距公路中心线约 21m）的铅垂向不同高度上受交通噪声影响程度不一。以楼层为例（设层高为 3m），其 1~7 层声级较高，7 层起随着楼层的增高其影响声级值呈直线递减走势，这表明 1~7 层受路面反射声的叠加影响很大，其中以 7 层的户外最为突出，声级最高，而 7 层以上则明显减弱。

表 6.3-10 营运期公路主线两侧红线外 1m 处铅垂向噪声分布 单位：dB(A)

| 楼层 | 层高(m) | 近期 | | 中期 | | 远期 | |
|----|---------|------|------|------|------|------|------|
| | 预测高度(m) | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 1.2 | 58.6 | 54.8 | 59.8 | 56.0 | 61.0 | 57.2 |
| 2 | 4.2 | 58.7 | 54.8 | 59.9 | 56.1 | 61.1 | 57.3 |
| 3 | 7.2 | 58.8 | 55.0 | 60.1 | 56.2 | 61.2 | 57.4 |
| 4 | 10.2 | 59.0 | 55.2 | 60.2 | 56.4 | 61.4 | 57.6 |
| 5 | 13.2 | 59.1 | 55.3 | 60.3 | 56.5 | 61.5 | 57.7 |
| 6 | 16.2 | 59.2 | 55.3 | 60.4 | 56.6 | 61.6 | 57.8 |
| 7 | 19.2 | 59.2 | 55.4 | 60.4 | 56.6 | 61.6 | 57.8 |
| 8 | 22.2 | 57.9 | 54.1 | 59.1 | 55.3 | 60.3 | 56.5 |
| 9 | 25.2 | 57.8 | 53.9 | 59.0 | 55.1 | 60.2 | 56.3 |
| 10 | 28.2 | 57.6 | 53.8 | 58.8 | 55.0 | 60.0 | 56.2 |
| 11 | 31.2 | 57.5 | 53.6 | 58.7 | 54.8 | 59.8 | 56.0 |
| 12 | 34.2 | 57.3 | 53.4 | 58.5 | 54.7 | 59.7 | 55.9 |
| 13 | 37.2 | 57.2 | 53.4 | 58.4 | 54.6 | 59.6 | 55.8 |
| 14 | 40.2 | 57.1 | 53.2 | 58.3 | 54.4 | 59.4 | 55.6 |
| 15 | 43.2 | 56.9 | 53.1 | 58.1 | 54.3 | 59.3 | 55.5 |
| 16 | 46.2 | 56.7 | 52.9 | 58.0 | 54.1 | 59.1 | 55.3 |
| 17 | 49.2 | 56.6 | 52.7 | 57.8 | 54.0 | 59.0 | 55.1 |
| 18 | 52.2 | 56.4 | 52.6 | 57.6 | 53.8 | 58.8 | 55.0 |

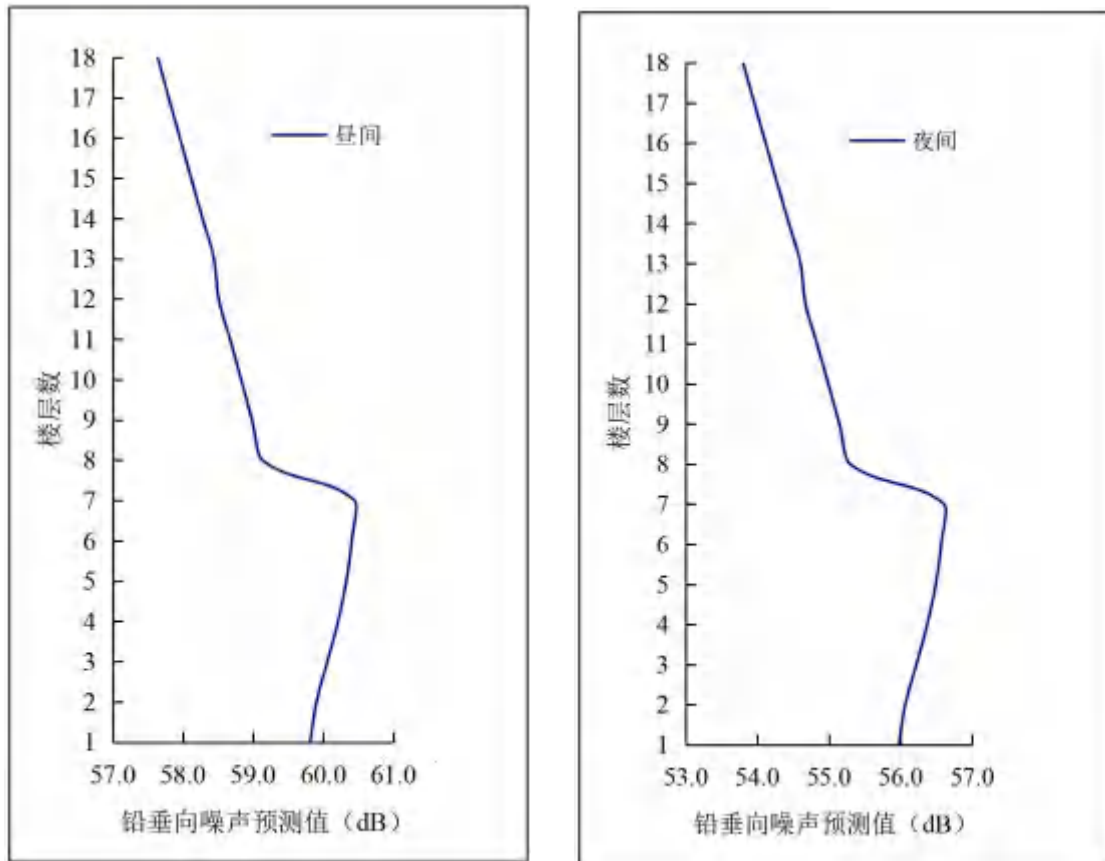


图 6.3-14 营运中期公路主线交通噪声铅垂向分布图

表 6.3-11 营运期公路连接线两侧红线外 1m 处铅垂向噪声分布 单位: dB(A)

| 楼层 | 层高(m) | 近期 | | 中期 | | 远期 | |
|----|---------|------|------|------|------|------|------|
| | 预测高度(m) | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 1.2 | 57.6 | 53.8 | 58.8 | 55.0 | 60.0 | 56.2 |
| 2 | 4.2 | 57.7 | 53.9 | 58.9 | 55.1 | 60.1 | 56.3 |
| 3 | 7.2 | 57.9 | 54.0 | 59.1 | 55.2 | 60.3 | 56.4 |
| 4 | 10.2 | 58.0 | 54.2 | 59.2 | 55.4 | 60.4 | 56.6 |
| 5 | 13.2 | 58.1 | 54.3 | 59.4 | 55.5 | 60.5 | 56.7 |
| 6 | 16.2 | 58.2 | 54.4 | 59.4 | 55.6 | 60.6 | 56.8 |
| 7 | 19.2 | 58.3 | 54.4 | 59.5 | 55.6 | 60.7 | 56.8 |
| 8 | 22.2 | 57.0 | 53.1 | 58.2 | 54.3 | 59.3 | 55.5 |
| 9 | 25.2 | 56.8 | 52.9 | 58.0 | 54.2 | 59.2 | 55.4 |
| 10 | 28.2 | 56.6 | 52.8 | 57.9 | 54.0 | 59.0 | 55.2 |
| 11 | 31.2 | 56.5 | 52.6 | 57.7 | 53.9 | 58.9 | 55.0 |
| 12 | 34.2 | 56.3 | 52.5 | 57.5 | 53.7 | 58.7 | 54.9 |
| 13 | 37.2 | 56.3 | 52.4 | 57.5 | 53.6 | 58.7 | 54.8 |
| 14 | 40.2 | 56.1 | 52.2 | 57.3 | 53.5 | 58.5 | 54.7 |
| 15 | 43.2 | 55.9 | 52.1 | 57.2 | 53.3 | 58.3 | 54.5 |
| 16 | 46.2 | 55.8 | 51.9 | 57.0 | 53.1 | 58.2 | 54.3 |

| 楼层 | 层高(m) | 近期 | | 中期 | | 远期 | |
|----|---------|------|------|------|------|------|------|
| | 预测高度(m) | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 17 | 49.2 | 55.6 | 51.8 | 56.8 | 53.0 | 58.0 | 54.2 |
| 18 | 52.2 | 55.5 | 51.6 | 56.7 | 52.8 | 57.9 | 54.0 |

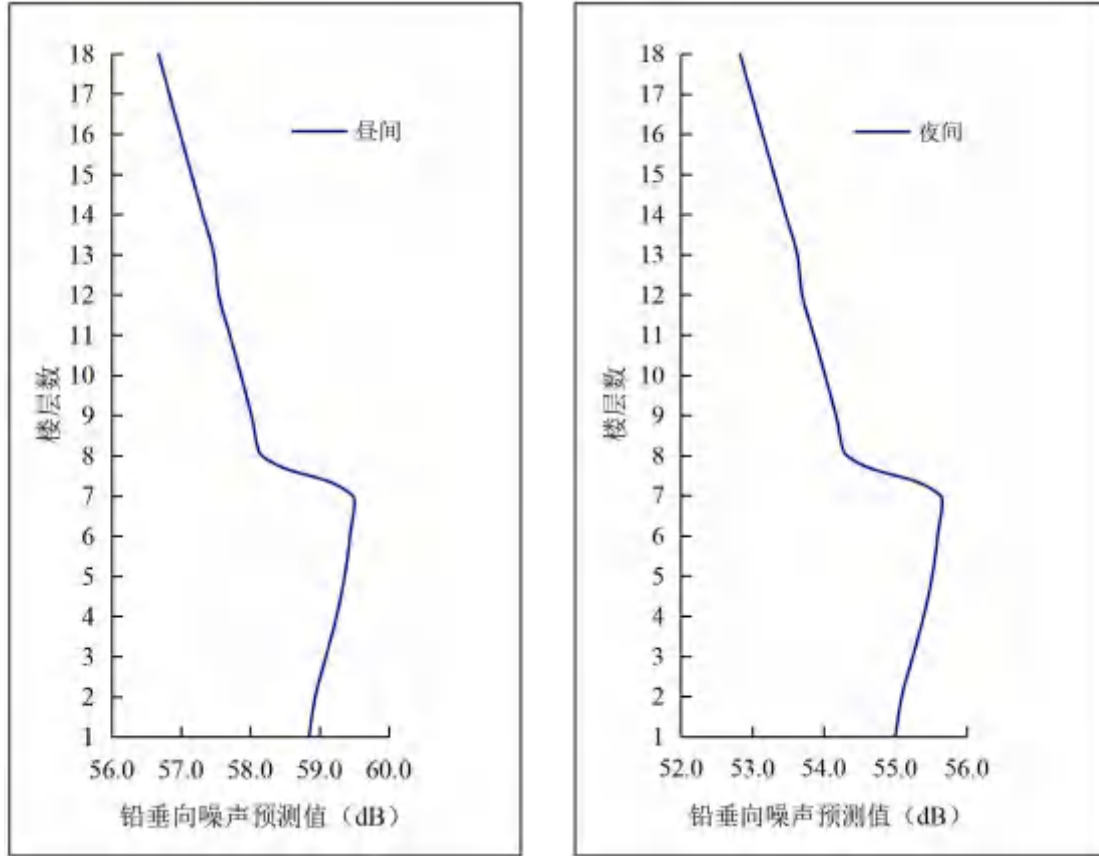


图 6.3-15 营运中期公路连接线交通噪声铅垂向分布图

(2) 敏感点环境噪声影响预测与分析

敏感点环境噪声预测是根据各敏感点不同类区的预测点与线位关系，全面考虑所对应的工程路面结构、路基形式、高差、地形、地上物以及地面覆盖状况、空气吸收等声传播条件的因素修正，由交通噪声影响预测贡献值叠加对应的声环境背景值得到。各敏感点营运期的环境噪声预测结果见表 6.3-12。

本项目主线工程周边声敏感点有大山村、英山村、官田洋、乌石板等共 7 处，从预测结果可以看出，项目营运期英山村、乌石板部分居民区出现不同程度的超标，超标量 0.1-1.6dB 不等，应采取相应声防护措施，详见本报告“环保措施章节”。

6.3.2.5 交通噪声控制措施及土地利用规划建议

(1) 根据交通噪声水平向预测结果，建议公路主线的噪声防护控制距离为

公路中心线距离 65m 范围，公路边界线外 45m 范围；建议公路连接线的噪声防护控制距离为公路中心线距离 55m 范围，公路边界线外 35m 范围。

(2) 在声环境控制距离内，临路第一排不宜建设集中住宅，特别是学校、医院、疗养院等特殊敏感建筑，在噪声防护控制距离内如确需建设集中住宅时，则应依据噪声污染防治法，需进行自身声防护措施，使面向公路一侧的室内声环境满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中相应功能的指标。在声环境控制范围内可建设商业等非声敏感建筑，但亦按照《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）中要求采取相应措施。

(3) 本预测是在平路基、假设环境、特定情况下的理想结果，具体情况需进一步考虑公路不同特征，高路基、高路堑、公路纵坡、建筑物及背景值等对噪声的影响，其达标距离会有差异。

表 6.3-12 评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果

| 序号 | 路段 | 方位 | 距离 (m) | | 敏感点地与公路路面高差 (m) | 预测点高度 (m) | 纵坡 (%) | 环境噪声现状值 (dB) | | 环境噪声背景值 (dB) | | 交通噪声贡献值(dB) | | | | | | 环境噪声预测值(dB) | | | | | | 预测值与现状值差值 | | | | | | 超标量(dB) | | | | | |
|----|---------------|----|-------------|------------|-----------------|-----------|--------|--------------|------|--------------|------|-------------|------|------|------|------|------|-------------|------|------|------|------|------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|---------|-----|----|-----|----|-----|
| | | | 与公路中心线距离(m) | 与边界线距离 (m) | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 近期 | | 中期 | | 远期 | | 近期 | | 中期 | | 远期 | | 近期 | | 中期 | | 远期 | | 近期 | | 中期 | | 远期 | |
| | | | | | | | | | | | | 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 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 |
| 1 | 大山村 K2+960 | 路右 | 166(2类) | 146 | -26.5 | 102 | -2.8 | 48.5 | 45.2 | 48.5 | 45.2 | 47.8 | 43.9 | 49.0 | 45.1 | 50.1 | 46.3 | 51.2 | 47.6 | 51.8 | 48.2 | 52.4 | 48.8 | 2.7 | 2.4 | 3.3 | 3.0 | 3.9 | 3.6 | - | - | - | - | - | - |
| 2 | 英山村 1 K3+940 | 路右 | 74(4a类) | 54 | -42.6 | 222 | 2.04 | 59.7 | 53.2 | 59.5 | 53.2 | 50.5 | 46.6 | 51.7 | 47.8 | 52.8 | 49.0 | 60.0 | 54.1 | 60.2 | 54.3 | 60.3 | 54.6 | 0.3 | 0.9 | 0.5 | 1.1 | 0.6 | 1.4 | - | - | - | - | - | - |
| | | | 57(2类) | 37 | -32.2 | 132 | | 52.5 | 44.6 | 52.5 | 44.6 | 51.0 | 47.1 | 52.2 | 48.4 | 53.4 | 49.5 | 54.8 | 49.1 | 55.4 | 49.9 | 56.0 | 50.8 | 2.3 | 4.5 | 2.9 | 5.3 | 3.5 | 6.2 | - | - | - | - | - | 0.8 |
| 3 | 英山村 2 LK0+200 | 路右 | 66(4a类) | 46 | -22.4 | 162 | 2.35 | 57.8 | 53.2 | 57.8 | 53.2 | 51.5 | 47.6 | 52.7 | 48.8 | 53.8 | 50.0 | 58.7 | 54.3 | 59.0 | 54.6 | 59.3 | 54.9 | 0.9 | 1.1 | 1.2 | 1.4 | 1.5 | 1.7 | - | - | - | - | - | - |
| 4 | 官田洋 1 LK1+520 | 路右 | 106(2类) | 86 | -12.2 | 72 | -2.95 | 50 | 45 | 50 | 45 | 49.0 | 45.2 | 50.2 | 46.4 | 51.4 | 47.6 | 52.6 | 48.1 | 53.1 | 48.8 | 53.8 | 49.5 | 2.6 | 3.1 | 3.1 | 3.8 | 3.8 | 4.5 | - | - | - | - | - | - |
| 5 | 官田洋 2 LK1+720 | 路左 | 101(2类) | 81 | -0.5 | 12 | -49 | 50.1 | 45.3 | 50.1 | 45.3 | 49.3 | 45.4 | 50.5 | 46.6 | 51.7 | 47.8 | 52.7 | 48.4 | 53.3 | 49.0 | 54.0 | 49.8 | 2.6 | 3.1 | 3.2 | 3.7 | 3.9 | 4.5 | - | - | - | - | - | - |
| 6 | 乌石板 1 LK2+480 | 路右 | 65(2类) | 45 | 3.4 | 12 | -49 | 53.1 | 46.4 | 53.1 | 46.4 | 51.5 | 47.7 | 52.8 | 48.9 | 53.9 | 50.1 | 55.4 | 50.1 | 55.9 | 50.8 | 56.5 | 51.6 | 2.3 | 3.7 | 2.8 | 4.4 | 3.4 | 5.2 | - | 0.1 | - | 0.8 | - | 1.6 |
| 7 | 乌石板 2 LK2+800 | 路右 | 44(4a类) | 24 | 15.2 | 12 | -295 | 52.8 | 46.3 | 52.8 | 46.3 | 53.6 | 49.7 | 54.8 | 50.9 | 56.0 | 52.1 | 56.2 | 51.3 | 56.9 | 52.2 | 57.7 | 53.1 | 3.4 | 5.0 | 4.1 | 5.9 | 4.9 | 6.8 | - | - | - | - | - | - |

*注：①以起点~终点里程增加方向描述路左和路右；②以公路路面为基准，+为高出路面，-为低于路面。

6.4 环境空气影响预测与评价

6.4.1 施工期环境空气影响分析

本项目在施工期对大气环境的影响主要表现为施工扬尘、施工机械废气、路面用沥青材料摊铺过程中会产生少量的沥青烟气。

6.4.1.1 扬尘对环境空气的影响分析

(1) 运输车辆产生的道路扬尘

施工区内车辆运输引起的道路扬尘约占场地扬尘总量的 50%以上。道路扬尘主要是由于施工车辆在运输施工材料引起，扬尘的因素较多，主要跟运输车辆的车速、载重量、轮胎与地面的接触面积、路面含尘量、相对湿度等因素有关，其中风速还直接影响到扬尘的传输距离。

项目区域县乡道路较多，且多为水泥路面，路面路况较好，材料运输可以充分利用乡间道路，可以有效地减少由汽车行驶带来道路扬尘。项目在实施过程中，将在公路施工现场沿线开辟一些施工便道，便于汽车将建材运至施工现场，施工便道属于临时性占地，多为土路，路面含尘量很高，尤其遇到干旱少雨季节，道路扬尘较为严重，施工便道和未完工路段的路面积尘数量与湿度、施工机械和运输车辆速度、风速等有关，此外风速和风向还直接影响道路扬尘的污染范围。

参考交通部公路科学研究所对京津塘高速公路施工期车辆扬尘的监测（见表 6.4-1），在下风向 150m 处，TSP 浓度为 $5.093\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，远远超过国家环境空气质量标准(GB3095-1996)中二级标准 $0.30\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，超标倍数高达 17 倍，对环境空气的污染较大，对周围居民的生活、外出和健康等产生较大的影响。

表 6.4-1 京津塘高速公路施工期车辆扬尘监测结果

| 监测地点 | 扬尘污染源 | 采样点距离(m) | 监测结果(mg/Nm^3) |
|------|-----------------|----------|---------------------------------|
| 施工路边 | 铺设水泥时 运输车辆扬尘 | 50 | 11.652 |
| | | 100 | 10.694 |
| | | 150 | 5.093 |

施工路段洒水降尘实验结果显示，通过对路面定时洒水，可有效抑制扬尘，实验结果见表 6.4-2。从表中数据可见，离路边越近，洒水的降尘效果越好。

表 6.4-2 施工路段洒水降尘试验结果

| 距路边距离 | 0 | 20 | 50 | 100 | 200 |
|-------|---|----|----|-----|-----|
|-------|---|----|----|-----|-----|

| | | | | | | |
|--------------------------|-----|-------|------|------|------|------|
| TSP(mg/Nm ³) | 不洒水 | 11.03 | 2.89 | 1.15 | 0.86 | 0.56 |
| | 洒水 | 2.11 | 1.40 | 0.68 | 0.60 | 0.29 |
| 降尘率 (%) | | 81 | 52 | 41 | 30 | 48 |

(2) 堆场扬尘

本项目施工期仅设置表土堆场及土石方中转场，工程所需物料均外购，不在场地堆存。临时堆场的风吹扬尘、装卸扬尘和过往车辆引起路面积尘二次扬尘等，这将产生较大的尘污染，会对周围环境带来一定的影响，但通过洒水可有效地抑制扬尘量，可使扬尘量减少 70%。

(3) 公路施工现场扬尘污染

路面施工过程的扬尘浓度与施工阶段有关，不同的施工阶段扬尘污染程度不同。类比其他公路路面施工情况，距路 100 米以内，TSP 日浓度大多超标。可见，公路路面施工对环境空气造成一定的污染，对沿线居民健康有一定影响。因此，本项目在施工期对施工现场采取洒水降尘等抑尘措施。

(4) 隧道施工影响

隧道施工，在钻眼、爆破、装渣等作业中，可于隧道进出口和洞内产生可于洞内产生较高浓度的 CO、二氧化物及烟尘等气体，易对施工人员健康产生一定影响。根据相关资料，在采取相应通风处理后，爆破于隧道中产生的 CO 浓度可在约 20 分钟后降低至 100ppm，在该浓度下人员工作 6h，虽有特殊感觉，但仍可忍受；故拟建公路在隧道工程施工中，应作好通风工作，保障施工人员健康。

拟建公路新建 2 座隧道，分布在隧道进出口 500m 范围内的敏感点有下寮村、英山村及大坂村共 3 处。隧道施工产生的扬尘影响范围在两侧 100m 范围内，故对以上敏感点有一定影响，一旦施工完毕影响随即消失。

6.4.1.2 沥青烟对环境空气的影响分析

本工程沥青为外购，不设置沥青搅拌站，故项目施工沥青烟的影响只考虑摊铺作业过程产生的沥青烟影响。该部分沥青烟气为无组织排放，主要污染物为 THC、酚和苯并（a）芘以及异味气体，其污染影响范围一般在周边 50m 之内。

沥青在熔化过程中产生大量的沥青废气，沥青废气中主要含有低碳链的烃类物质。还有少量的氮、硫杂环化合物和多环芳烃，以及吡啶类和苯并芘，这些物质造成环境污染，严重影响人、动物、植物的生长发育，如果人长期处于沥青油烟污染的环境中，可引起呼吸道和皮肤等疾病，同时诱发癌症。

沥青摊铺过程中加热沥青料及混合料铺设时各污染物的最大瞬时浓度不会高于熔化槽下风侧的浓度。项目沿线住宅等敏感点相对较少，且与项目的有一定距离，仅有个别敏感点较近，且沥青摊铺是流动推进作业，对某一固定点的影响只是暂时或是瞬时的，危害较小，只是路面摊铺完成后，一定时期还会有挥发性有机化合物排出，排出量与固化速度有关，其浓度值低于作业时的浓度值。因此，本项目沥青烟气产生量较小，对周围环境的影响较小。但摊铺过程产生的沥青烟气会让人产生不愉悦的感受。因此，施工时应应对操作人员实行卫生防护，如配戴口罩，挡风镜等。

6.4.1.3 燃油机械设备尾气对环境空气的影响分析

施工期间，使用液体燃料的施工机械设备以及运输车辆的发动机排放的尾气中含有 CO、THC、NOX、颗粒物等污染物，一般情况下，这种污染源较分散且有一定的流动性，各种污染物的排放量不大，且为间断排放，影响范围有限，对环境空气的影响较小。

6.4.2 运营期环境空气影响分析

6.4.2.1 评价等级确定

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018），评价等级采用污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P_i (第 i 个污染物，简称最大浓度占标率) 来进行判定， P_i 的计算公式如下：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i ——采用估算模型计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$

C_{oi} ——第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一般选用 GB3095 中 1h 平均质量浓度的二级浓度限值，如项目位于一类环境空气功能区，应选择相应的一级浓度限值。对仅有 8h 平均质量浓度限值、日平均质量浓度限值或年平均质量浓度限值的，可分别按 2 倍、3 倍、6 倍折算为 1h 平均质量浓度限值。评价等级按照表 6.4-3 的分级判据进行划分。

表 6.4-3 评价等级判别表

| 评价工作等级 | 评价工作等级判据 |
|--------|---------------------------|
| 一级评价 | $P_{max} \geq 10\%$ |
| 二级评价 | $1\% \leq P_{max} < 10\%$ |
| 三级评价 | $P_{max} < 1\%$ |

根据本项目废气污染源排放情况,估算大气污染物最大落地浓度 C_i (mg/m^3) 以及对应的占标率 P_i (%) 和达标准限值 10%时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ (m)。项目估算模型参数见表 6.4-4。

表 6.4-4 估算模型参数表

| 参数 | | 取值 |
|---------------------|------------------|------|
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| | 人口数(城市选项时) | / |
| 最高环境温度/ $^{\circ}C$ | | 36.6 |
| 最低环境温度/ $^{\circ}C$ | | -6.2 |
| 土地利用类型 | | 落叶林 |
| 区域湿度条件 | | 潮湿气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | 是 |
| | 地形数据分辨率/m | 90 |
| 是否考虑岸线烟熏 | 考虑岸线烟熏 | / |
| | 岸线距离/km | / |
| | 岸线方向/ $^{\circ}$ | / |

项目排放源参数见表 6.4-5。

表 6.4-5 点源排放参数

| 区域 | 点源名称 | 排气筒底部中心坐标 | | 排气筒底部海拔高度/m | 排气筒高度/m | 排气筒内径/m | 烟气流速/(m/s) | 烟气温度/°C | 年排放小时数/h | 污染物排放速率/(g/s) | |
|-----|---------|-----------|------|-------------|---------|---------|------------|---------|----------|-----------------|----------|
| | | x | y | | | | | | | NO ₂ | CO |
| 主线 | 下寮隧道右出口 | -2192 | 2132 | 647 | 1 | 5 | 11.59 | 19.5 | 8760 | 0.000019 | 0.000176 |
| | 下寮隧道左出口 | -1959 | 3936 | 601 | 1 | 5 | 11.59 | 19.5 | 8760 | 0.000019 | 0.000176 |
| 连接线 | 大坂隧道左出口 | -305 | -360 | 592 | 1 | 5 | 3.31 | 19.5 | 8760 | 0.000016 | 0.000141 |
| | 大坂隧道右出口 | -43 | 2 | 640 | 1 | 5 | 3.31 | 19.5 | 8760 | 0.000016 | 0.000141 |

采用《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）推荐的估算模型 AERSCREEN 进行计算，结果见表 6.4-6

表 6.4-6 估算模型计算结果一览表

| 污染源 | 污染物 | Ci (μg/m ³) | C0 (ug/m ³) | 占标率 Pi (%) | D10% (%) |
|---------|-----------------|-------------------------|-------------------------|------------|----------|
| 下寮隧道右出口 | NO ₂ | 0.88 | 200 | 0.44 | / |
| | CO | 8.15 | 10 | 0.08 | / |
| 下寮隧道左出口 | NO ₂ | 0.88 | 200 | 0.44 | / |
| | CO | 8.15 | 10 | 0.08 | / |
| 大坂隧道左出口 | NO ₂ | 0.74 | 200 | 0.37 | / |
| | CO | 6.53 | 10 | 0.07 | / |
| 大坂隧道右出口 | NO ₂ | 0.74 | 200 | 0.37 | / |
| | CO | 6.53 | 10 | 0.07 | / |

项目排放的各废气污染源中，筛选计算各污染源中占标率最大源为苯乙烯的无组织排放，其对应 Pmax= 0.44% <1%，由此确定评价等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 分级判据，本项目无需进行进一步预测与评价。

6.4.2.2 扩散模式的选择

选择 NO₂ 为预测因子进行分析，采用《公路建设环境影响评价规范》推荐的扩散模式对项目两侧污染物的浓度进行预测评价。

①当风向与线源夹角为 0<θ<90°时，任意形状线源的积分模式：

$$C_{pr} = \frac{Q_j}{U} \int_A^B \frac{1}{2\pi\sigma_y\sigma_z} \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2\right] \times \left\{ \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z-h}{\sigma_z}\right)^2\right] + \exp\left[-\frac{1}{2}\left(\frac{z+h}{\sigma_z}\right)^2\right] \right\} dl$$

式中：

CPR——公路线源 AB 段对预测点 R₀ 产生的污染物浓度，mg/m³；

U——预测路段有效排放源高处的平均风速，m/s；

Q_j——气态 j 类污染物排放源强度，mg/s.m；

σ_y, σ_z——水平横风向和垂直扩散参数，m；

x——线源微元中点至预测点的下风向距离，m；

y——线源微元中点至预测点的模风向距离，m；

z——预测点至地面高度，m；

h——有效排放源高度，m；

A, B——线源起点及终点。

②当风向与线源垂直 ($\theta=90^\circ$) 时，其地面污染物浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{垂直}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z} \exp\left(-\frac{h^2}{2\sigma_z^2}\right)$$

③当风向与线源平行 ($\theta=0^\circ$) 时，其地面污染浓度扩散模式如下：

$$C_{\text{平行}} = \left(\frac{2}{\pi}\right)^{1/2} \frac{Q_j}{U\sigma_z(r)}$$

其中： $r = (y^2 + \frac{z^2}{e^2})^{1/2}$ ； $e = \frac{\sigma_z}{\sigma_y}$

④垂直扩散参数

$$\sigma_z = (\sigma_{za}^2 + \sigma_{z0}^2)^{1/2}$$

$$\sigma_{za} = a(0.001)^b$$

式中： σ_{za} ——常规垂直扩散参数，m；

a, b——分别为回归系数和指数，m；

σ_{z0} ——初始垂直扩散参数，m；

x——线源微元至预测点的下风向距离，m。

⑤水平扩散参数

$$\sigma_y = (\sigma_{ya}^2 + \sigma_{y0}^2)^{1/2}$$

$$\sigma_{ya} = 465.1 \times (0.001) \tan \theta_p$$

$$\theta_p = c - d \times \ln(0.001x)$$

式中： σ_{ya} ——常规水平横风向扩散参数，m；

σ_{y0} ——初始水平扩散参数，m；

θ_p ——烟羽水平扩散半角，($^\circ$)

x——线源微元中点至预测点的下风向距离，m；

c, d——回归系数。

6.4.2.3 预测模式中的参数确定

(1) 预测风向与道路夹角 90°（垂直）情况下污染物扩散情况。

①评价区域风速取 1.8m/s(多年平均风速)

②计算大气稳定度类别选取 D 类

(2) 本项目纵面线形变化较大，路面与地面之间的高差不断变化，为便于预测和进行影响分析，考虑到沿线建筑物以二层及以上为主，因而有效源排放高度全线取平均值 5m（含尾气管高度 0.5m），将更能反映项目汽车尾气对路侧敏感点影响程度。

6.4.2.4 项目沿线大气污染物浓度预测

根据预测交通量，分别预测项目建成后运营近期、中期和远期 NO₂ 与 CO 的高峰小时浓度。表 6.4-7 与中列出了在 D 类稳定度下距路中心线 200m 范围内，分别按风向与道路夹角为 90°情况时的高峰小时浓度值和日均小时浓度值。

表 6.4-7 公路沿线运营期 NO₂ 扩散预测表（D 类稳定度） 单位：mg/m³

| 路段 | 时段 | 风向与路夹角 | 20m | 30m | 40m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m |
|-----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 主线 | 近期 | 90° | 0.0149 | 0.0348 | 0.0447 | 0.0397 | 0.0348 | 0.0298 | 0.0248 | 0.0199 |
| | 中期 | 90° | 0.0206 | 0.0494 | 0.0576 | 0.0535 | 0.0494 | 0.0412 | 0.0288 | 0.0247 |
| | 远期 | 90° | 0.0278 | 0.0625 | 0.0764 | 0.0729 | 0.0625 | 0.0556 | 0.0417 | 0.0313 |
| 连接线 | 近期 | 90° | 0.0119 | 0.0278 | 0.0357 | 0.0317 | 0.0278 | 0.0238 | 0.0198 | 0.0159 |
| | 中期 | 90° | 0.0164 | 0.0394 | 0.0460 | 0.0427 | 0.0394 | 0.0329 | 0.0230 | 0.0197 |
| | 远期 | 90° | 0.0222 | 0.0499 | 0.0610 | 0.0582 | 0.0499 | 0.0443 | 0.0333 | 0.0249 |

表 6.4-8 公路沿线运营期 CO 扩散预测表（D 类稳定度） 单位：mg/m³

| 路段 | 时段 | 风向与路夹角 | 20m | 30m | 40m | 60m | 80m | 100m | 150m | 200m |
|-----|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 主线 | 近期 | 90° | 0.0845 | 0.1838 | 0.2186 | 0.2087 | 0.1789 | 0.1540 | 0.1143 | 0.0894 |
| | 中期 | 90° | 0.1112 | 0.2429 | 0.2882 | 0.2758 | 0.2388 | 0.2058 | 0.1523 | 0.1194 |
| | 远期 | 90° | 0.1458 | 0.3195 | 0.3785 | 0.3646 | 0.3160 | 0.2743 | 0.2014 | 0.1563 |
| 连接线 | 近期 | 90° | 0.0744 | 0.1488 | 0.1674 | 0.1674 | 0.1488 | 0.1302 | 0.0930 | 0.0744 |
| | 中期 | 90° | 0.0944 | 0.1887 | 0.2359 | 0.2202 | 0.1887 | 0.1730 | 0.1258 | 0.0944 |
| | 远期 | 90° | 0.1197 | 0.2527 | 0.3059 | 0.2926 | 0.2527 | 0.2261 | 0.1596 | 0.1197 |

从表 6.4-7 与表 6.4-8 中 NO₂ 与 CO 的浓度预测值可以看出：

在垂直风向扩散时，道路两侧的污染物的浓度随着距离增加需减小。在最不利气象条件下，中期各路段 CO、NO₂ 浓度高峰小时浓度增量叠加背景浓度后仍可满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，表明道路通车后 CO、NO₂ 对道路沿线影响较小。

表 6.4-9 建设项目大气环境影响评价自查表

| 工作内容 | | 自查项目 | | | | | | |
|---------------------|--------------------------------------|---|---|--|---|---|--|-----------------------------|
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级 <input type="checkbox"/> | | 二级 <input type="checkbox"/> | | 三级 <input checked="" type="checkbox"/> | | |
| | 评价范围 | 边长=50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5~50km <input checked="" type="checkbox"/> | | 边长=5km <input type="checkbox"/> | | |
| 评价因子 | SO ₂ +NO _x 排放量 | ≥2000t/a <input type="checkbox"/> | 500~2000t/a <input type="checkbox"/> | | <500t/a <input type="checkbox"/> | | | |
| | 评价因子 | 基本污染物 () 其他污染物 () | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准 <input type="checkbox"/> | | 地方标准 <input type="checkbox"/> | 附录 D <input type="checkbox"/> | 其他标准 <input type="checkbox"/> | | |
| 现状评价 | 评价功能区 | 一类区 <input type="checkbox"/> | | 二类区 <input checked="" type="checkbox"/> | | 一类区和二类区 <input type="checkbox"/> | | |
| | 评价基准年 | (2021) 年 | | | | | | |
| | 环境空气质量现状调查数据来源 | 长期例行监测数据 <input type="checkbox"/> | | 主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/> | | 现状补充数据 <input type="checkbox"/> | | |
| | 现状评价 | 达标区 <input checked="" type="checkbox"/> | | | 不达标区 <input type="checkbox"/> | | | |
| 污染源调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/> | 拟替代的污染源 <input type="checkbox"/> | | 其他在建、 拟建项目污 染源 <input type="checkbox"/> | 区域污染源 <input type="checkbox"/> | | |
| 大气环境 影响预测 与评价 | 预测模型 | AERM OD <input type="checkbox"/> | ADMS <input type="checkbox"/> | AUSTAL2000 <input type="checkbox"/> | EDMS/AE DT <input type="checkbox"/> | CALPUFF <input type="checkbox"/> | 网格模型 <input type="checkbox"/> | 其他 <input type="checkbox"/> |
| | 预测范围 | 边长≥50km <input type="checkbox"/> | | | 边长 5~50km <input type="checkbox"/> | | 边长=5km <input type="checkbox"/> | |
| | 预测因子 | 预测因子 () | | | | 包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放短期浓度贡献值 | C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | | | C _{本项目} 最大占标率>100% <input type="checkbox"/> | | |
| | 正常排放年均浓度贡献值 | 一类区 | C _{本项目} 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/> | | | C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/> | | |
| | | 二类区 | C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/> | | | C _{本项目} 最大占标率>30% <input type="checkbox"/> | | |
| | 非正常 1h 浓度贡献值 | 非正常持续时长 () h | | C _{非正常} 占标率≤100% <input type="checkbox"/> | | | C _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/> | |
| | 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/> | | | | C _{叠加} 不达标 <input type="checkbox"/> | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | k≤-20% <input type="checkbox"/> | | | | k>-20% <input type="checkbox"/> | | | |
| 环境监测计划 | 污染源监测 | 监测因子: () | | | 有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/> | | 无监测 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| | 环境质量监测 | 监测因子: () | | | 监测点位数 () | | 无监测 <input checked="" type="checkbox"/> | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/> | | | | | | |
| | 大气环境防护距离 | 距 (项目) 厂界最远 () m | | | | | | |
| | 污染源年排放量 | SO ₂ :() t/a | | NO _x :() t/a | | 颗粒物:() t/a | VOCs:() t/a | |

注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项

6.5 固体废物环境影响分析

(1) 施工期固体废物环境影响分析

施工期固体废物包括两部分，一为拆迁建筑垃圾、施工弃渣等；另一部分为施工人员的生活垃圾。

①拆迁建筑垃圾对周围环境的影响

本工程施工过程及拆迁产生的建筑垃圾需进行分类处理和集中回收，其中钢筋、完好的砖、石等人工挑拣回收再利用，不能回收利用的建筑垃圾应运往城镇垃圾站和垃圾填埋场处理，对周边环境影响不大。

②施工场地建筑垃圾对周围环境的影响

公路施工场地的建筑垃圾主要是指剩余的筑路材料，包括石料、砂、石灰、水泥、钢材、木料、预制构件等。上述筑路材料均是按施工进度有计划购置的，但公路工程规模、工程量大，难免有少量的筑路材料余下来，放置在工棚里或露天堆放、杂乱无序，与周围环境很不协调，造成视觉污染。若石灰或水泥随水渗入地下，将使土壤板结、pH 值升高，同时还会污染地下水，使该块土地失去生产能力，浪费了珍贵的土地资源。

为降低和消除上述固体废物对环境的影响，首先是按计划和施工的操作规程，严格控制，尽量减少余下的物料。一旦有余下的材料，将其有序地存放好，妥善保管，供周边地区修补乡村道路使用，减轻建筑垃圾对环境的影响。

③施工人员生活垃圾对周围环境的影响

本项目施工期不设施工营地，施工人员租用当地民房，生活垃圾依托当地环卫处生活垃圾

④临时清表土

本项目总计剥离表土总量为 10.04 万 m³，清挖表土临时堆存于不同施工单元征地界内，并采取草袋拦挡、防尘网覆盖等临时防护措施，施工结束后主要用于各区的覆土复耕或绿化用土。

⑤工程弃方

工程总挖方量 271.53 万 m³，（土方 188.22 万 m³，石方 83.31 万 m³）总填方量 238.69 万 m³（土方 188.22 万 m³，石方 50.47 万 m³），移挖作填后无弃方，项目所产生的弃土回填路基，弃石方部分用于路面垫层，部分由业主项协调项目间综合利用。

（2）营运期固体废弃物对环境的影响分析

项目建成通车后，当地交通更为便捷，给人们日常生活和工作带来了极大的便利，但同时交通垃圾，如纸屑、果皮、塑料用具等废弃物也对沿线周边环境产生不利影响，既增加了公路养护的负担，又破坏了路域景观的观赏性。

通过在沿线人行道上设置垃圾收集箱，方便项目沿线行人及车辆产生的垃圾得到收集。环卫部门定期清运垃圾并应分类管理，可以回收的进行回收利用，不能回收的统一收集后清运到垃圾处理厂进行无害化处理，项目营运期产生的固体废物对周边环境影响不大。

6.6 景观环境影响评价

6.6.1 施工期景观环境影响分析

(1) 主体工程施工对景观环境的影响

①路基工程

项目沿线植被覆盖率较高，随着项目的实施，人为工程活动将对自然生态环境带来一定的影响，主要表现在施工期间砍伐森林、填筑路基、开挖山体形成路堑等，必将破坏几十年来形成的地形地貌和地表植被，影响动物栖息环境，破坏土体的自然平衡，引起斜坡失稳，水土流失，破坏原有的景观，从而对区域景观环境质量产生影响。根据环境现状调查可知，项目沿线经过地区多为农村田园景观和森林景观，大量的施工机械和人员进驻给原有的景观环境增添了不和谐的色彩。

②隧道工程

隧道洞口工程施工时将破坏洞口表面植被和地表土壤及岩层的稳定性，形成与洞口周围原有景观不和谐的疮疤，同时由于土壤和岩层被扰动，易形成水土流失，因此，洞口下游一定范围内的景观环境的美景度将因洞口开挖而受到影响。

(2) 临时工程设施对景观环境的影响

本项目施工期临时工程设施仅设置预制厂，位于红线内。预制厂施工期间排放出的生产污水若不经处置而直接排放，易对水体形成污染，影响水体景观环境质量。

6.6.2 营运期景观环境影响分析

(1) 路基工程对自然景观的切割影响

本项目建成后，路基工程对沿线原本连续的自然景观环境形成切割，使其空间连续性被破坏。最严重的是切割山坡、森林，使绿色的背景呈现出明显的人工印迹。根据调查，本项目绝大部分路段受公路建设影响的景观类型为农田景观及森林景观，农田景观的敏感性较低，阈值较高，公路路基工程对其切割影响不显著，而森林景观敏感性和阈值均较高，公路路基工程对其切割影响较大。

(2) 公路构筑物对景观环境的影响

本项目建成后，公路路基、桥梁、隧道、等构筑物将改变沿线传统的视觉环境，使沿线居民的景观环境受到影响。一方面，高大的路堤阻挡沿线居民的视野，桥梁占据整个视觉空间或景观节点，阻断景观廊道或遮挡城镇或山峦空间轮廓线等，都造成景观影响。另一方面，公路构筑物也形成了公路上特有的风景线，可能将建筑物与周围景观融为一体。本项目针对公路桥梁、道路两侧及隧道周围的景观环境现状，开展景观设计，使这些构筑物形状、色彩、质感、体量与周围环境相协调，使公路内部景观融入外部景观，降低对周围景观环境的影响。

6.7 水土保持

水土流失危害往往具有潜在性，若形成水土流失危害后才实施治理，不但会造成土地资源破坏和土地生产力下降等问题，而且治理难度大、费用高，因此根据相关经验，综合分析水土流失预测成果，对项目建设可能造成水土流失危害进行分析。根据水土流失预测成果分析，本工程建设造成的水土流失主要发生在施工期，因此必须采取相应的水土流失防治措施，防止水土流失的发生。项目建设新增土壤流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失，由此可能造成的危害主要表现为：

(1) 加剧项目区水土流失

项目区属亚热带海洋性季风气候区，雨量充沛、集中、强度大。工程施工过程中，裸露地面积增加，为溅蚀、面蚀、细沟侵蚀等土壤侵蚀的产生创造了条件，如不及时采取有效防护措施，将产生严重水土流失。

(2) 影响工程施工

基础开挖后，自身抗侵蚀能力较弱，道路、堆场、生产及辅助生产建筑物等施工会加剧扰动破坏，更容易产生水土流失。流失的水土进入工区，将会直接影响工程施工的正常进行。

（3）影响水质

本工程出水口施工对附近土层的扰动，容易在降雨因子作用下，松散土方极可能随地表径流进入水库，可能增加水库局部水体浊度，将对水库水体产生负面影响。

（4）影响区域生态环境

工程建设中造成的水土流失如不进行有效的治理,会对区域生态环境造成危害，不利于地区良好景观，同时也将影响经济开发建设。

（5）影响农业生产

本工程堤岸后多为耕地，工程建设中土石方挖填过程等，破坏土体结构，导致土壤抗侵蚀能力降低，加速土壤中营养物质流失，肥力下降，如不采取有效的防治措施，将对周围的耕地造成影响，减少农作物产量，对周边农业生产造成危害。

第 7 章 环境风险评价

环境风险评价是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（不包括人为破坏及自然灾害）引起有

毒有害和易燃易爆等物质泄漏，造成人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平，确保周边影响区内环境质量达标、人群生物的健康和生命安全。

7.1 评价依据

建设项目环境风险潜势划分为I、II、III、IV/IV+级。

根据建设项目涉及的物质和工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境影响途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按照下表确定环境风险潜势。

表 7.1-1 建设项目环境风险潜势

| 环境敏感程度 (E) | 危险物质及工艺系统危险性 (P) | | | |
|--------------|------------------|-----------|-----------|-----------|
| | 极高危害 (P1) | 高度危害 (P2) | 中度危害 (P3) | 轻度危害 (P4) |
| 环境高度敏感区 (E1) | IV+ | IV | III | III |
| 环境中度敏感区 (E2) | IV | III | III | II |
| 环境低度敏感区 (E1) | III | III | II | I |

注：IV+为极高环境风险

P 的分级确定

分析建设项目生产、使用、储存过程中涉及的有毒有害、易燃易爆物质，参见导则附录 B 确定危险物质的临界量。定量分析危险物质数量与临界量的比值 (Q) 和所属行业及生产工艺特点 (M)。

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)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中： q_1, q_2, \dots, 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) $Q \geq 100$ 。

本项目为城市道路项目，生产、使用、储存过程中不涉及的有毒有害、易燃易爆物质。该项目环境风险潜势为I。

由于项目环境风险潜势为I，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）等级划分要求，为简单分析。

7.2 环境敏感目标

本项目为城市道路项目，生产、使用、储存过程中不涉及的有毒有害、易燃易爆物质。主要危险物质为途经该路危险化学品运输车内化学品泄露，从而影响项目沿线的土壤和空气环境，项目区无跨越地表水，无水环境保护目标。

7.3 环境风险分析

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），简单分析项目需填写建设项目环境风险简单分析内容表，见下表 7.3-1。

表 7.3-1 建设项目环境风险简单分析内容表

| | | | | | |
|--------------------------|-----|--|--|-------|--------------------------------------|
| 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 | | | |
| 建设地点 | | 福建省 | （泉州）市 | （德化）县 | |
| 地理坐标 | 主线 | 经度 | 起点：118° 10'56.50" 终点：118° 12'12.32" | 纬度 | 起点：25° 30'27.41" 终点：25° 28'12.57" |
| | 连接线 | 经度 | 起点：118° 11'47.40" 终点：118° 13'7.10" | 纬度 | 起点：25° 27'45.58" 终点：25° 28'44.76" |
| 主要危险物质及分布 | | 生产、使用、储存过程中不涉及危险物质。主要危险物质为途经该路危险化学品运输车内化学品泄露 | | | |
| 环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等） | | <p>1、对水环境影响分析 项目区无跨越地表水，周边沟道主要为自然沟道，属季节性沟道。</p> <p>2、对大气环境影响分析 在危险化学品的运输中，部分有毒有害物质具有易挥发性，一旦发生交通事故引起泄漏，就以气体形式扩散到大气环境中，将短时间内对附近区域大气环境质量造成严重的污染影响，对工程附近区域的敏感目标人群健康和安全造成影响，特别是对下风向人群健康影响严重。因此为了尽量降低营运期公路交通运输风险，从工程、管理等多方面落实预防手段来降低该类事故的发生率，同时备有应急措施计划，做到预防和救援并重。</p> | | | |
| 风险防范措施要求 | | <p>1、风险防范措施</p> <p>（1）道路管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度，车主需填写申报表，主要内容有：危险货物执照号码、货物品种等级和编号、收发货人名称、装卸地点、货物特性等。把好危险品上路检查关。另外还应在检查直接从事危险品货物的运输人员是否持有《道路危险品货物操作证》等“三证”，运输车辆及设备必须符合规定的条件并配有相关证明。禁止不符合安全运输规定的车辆上路行驶。</p> <p>（2）危险品运输对环境最大的潜在危险在于有毒、有害物质进入土壤和空气，而这类物质一般均用封闭容器运输，因此，在进入本区域的主要道路路口处应对各种未申报又无危险品运输标志的罐车、筒装车进行检查。对载有危险品，但未办理有关证件或车辆未按规定加装危险品运输标志的车</p> | | | |

| | |
|--|---|
| | <p>辆均不允许进入本区域行驶。</p> <p>(3) 设置监控设施, 并与相关部门联网运行, 实施 24h 监控, 以便及时反应, 最大限度的降低事故风险影响。</p> <p>(4) 设置“谨慎驾驶”警示牌和“危险品车辆限速”标志牌; 标出醒目的事故报警电话, 一旦发生事故可尽快拨打报警电话。</p> <p>(5) 交通管理部门应与地方政府建立起高效的安全事故联动管理机制。在发生油料、危险化学品、有毒有害物品泄漏紧急情况下, 交通管理部门应立即通知相关的保护区管理部门; 同时关闭该路段, 启动突发事件应急预案, 进行泄漏处理。</p> |
|--|---|

7.4 应急预案及风险应急处置措施

7.4.1 应急预案

根据调查, 为做好危险化学品运输事故灾难和危险化学品事故灾难发生时的应急运输保障工作, 减少人民群众生命财产损失, 德化县公安局、德化县卫生健康局、德化县应急管理局于 2020 年印发《德化县道路交通事故应急救援和医疗急救工作预案》(德公综〔2020〕101 号)。鉴于此, 本项目的危险化学品事故应急预案可纳入上述已有应急预案中。

7.4.2 应急措施

7.4.2.1 石油类风险物质应急措施

(1) 事故特征

- a、风险物质: 汽油、柴油、原油和燃油, 主要风险物质为: 汽油和柴油;
- b、风险单元: 行驶车辆、货运车辆;
- c、风险特征: ①汽油高度易燃, 蒸气与空气可形成爆炸性混合物, 遇明火、高热极易燃烧爆炸, 柴油遇明火、高热或与氧化剂接触, 有引起燃烧爆炸的危险; 密度比水小, 难溶于水; ②吸入高浓度汽油蒸气引起急性中毒, 表现为中毒性脑病, 出现精神症状、意识障碍。极高浓度吸入引起意识突然丧失、反射性呼吸停止。柴油对眼睛、皮肤、粘膜和上呼吸道具有强烈刺激作用。

(2) 石油泄漏应急措施

①在事故发生后, 当事人应立刻拨打报警电话, 并立即开展自救。离开泄漏区域至少 50 米, 进入事故的上风向区域, 拦截后方车辆进入。

②疏散与隔离: 确认石油类风险物质在公路主线发生泄漏后, 交警及路政人员在事故发生点车辆行驶方向上方 50-100m 出设置警示标志, 拦截后方车辆进入; 在发生较大泄漏事故时, 在下风向初始疏散至少 300m。

③切断泄漏源：现场应急处理人员根据油罐车的泄漏情况（罐体受损、槽车侧翻）采取适当的切断泄漏源的措施，若是罐体泄漏形式（砂眼、裂缝、孔洞和裂口）采用木楔、外封式堵漏袋等方式进行堵漏，若是槽车侧翻则采用吊车将其扶正；

④堵漏后处置：大量泄漏时，则需根据事故发生点的地形、地势等实际情况构筑围堤或挖沟槽收容泄漏物，防止进入土壤中；可用泡沫覆盖泄漏物，减少挥发；用砂土或其他不燃材料吸收泄漏物；如果储罐发生泄漏，可通过倒罐转移尚未泄漏的液体。

⑤注意事项：应消除所有点火源（泄漏路段附近禁止吸烟，消除所有明火、火花或火焰）；不要触碰泄漏物质，使用防爆的通讯工具（如对讲机）。

（3）石油类风险物质火灾爆炸现场应急处置措施

①确认石油类风险物质在公路主线发生泄漏后，交警及路政人员在事故发生点车辆行驶方向上方 50-100m 处设置警示标志，拦截后方车辆进入；迅速撤离泄漏污染区人员至上风处；在发生火灾事故时，如果车辆发生燃烧，周围初始隔离至少 800m 范围，并且在周围初始疏散至少 800m 范围，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气的实际浓度，调整隔离、疏散距离、严格限制出入。

②切断火源，关闭手机及其它明火。

③在小火情况下，应采用干粉、二氧化碳、喷雾水或者普通泡沫进行灭火；在大火情况下，应采用喷雾水、雾或者普通泡沫进行灭火，不要使用直喷水流进行灭火。在没有风险情况下，应将容器转移出火灾现场。

④消防人员必须穿戴全身防火防毒服，切断气源；砂土构筑围堤收集产生的大量灭火废水，应及时将其导入事故应急池。当事故现场继续蔓延扩大时，现场指挥人员通知各救援小组快速集结，快速反应履行各自职责投入抢救伤员、灭火行动，并按应急指挥人员要求，向公安消防机构报火警，并派人接应消防车辆，以及向当地政府及相关部门报告，请求支援。

⑤考虑到有可能形成窒息性 CO 气体，救援人员应佩戴正压式呼吸器，以防救援灭火人员中毒，消防人员到达事故现场后，听从指挥积极配合专业消防人员完成灭火任务。

⑥进行自救灭火、疏导人员、抢救物资、抢救伤员等救援行动时，应注意自身安全，无能力自救时各组人员应尽快撤离爆炸、火灾现场。

⑦通过设置阻拦设施，尽量将消防水引入环境非敏感区域中，严防消防污水进入水体。

7.4.2.2 酸类风险物质应急措施

(1) 事故特征

- a、风险物质：硫酸、盐酸、硝酸、氯磺酸，主要风险物质为：硫酸和盐酸；
- b、风险单元：硫酸和盐酸货运车辆（一般为槽罐车）；
- c、风险特征：

①浓硫酸和浓盐酸均不燃，与活泼金属反应生成易于燃烧爆炸的氢气；进入水体后，使 pH 值急剧下降，对水生生物和底泥微生物是致命的；

②浓硫酸有强腐蚀性，接触可致人体严重灼伤，浓硫酸和发烟硫酸与可燃物接触易着火燃烧，浓硫酸遇水大量放热，可发生沸溅；

③对皮肤和黏膜有强刺激性和腐蚀性，接触盐酸烟雾后迅速出现眼和上呼吸道刺激症状，可发生喉痉挛、水肿和化学性支气管炎、肺炎、肺水肿，眼和皮肤接触引起化学性灼伤。

(2) 应急程序

①在事故发生后，当事人应立刻拨打报警电话，并立即开展自救。如果是液态酸应离开泄漏区域至少 50m，固态酸应离开泄漏区域 25m；进入事故的上风向区域，拦截后方车辆进入。

②疏散与隔离：确认酸类风险物质在公路主线发生泄漏后，在事故发生点车辆行驶方向上方 50-100m 处设置警示标志，拦截后方车辆进入；在人口聚集区附近路段发生事故时，污染范围不明的情况下，初始隔离至少 100m，下风向疏散至少 300m。发生大量泄漏时，初始隔离至少 500m，下风向疏散至少 1000m，然后进行气体浓度检测，根据有害蒸气的实际浓度，调整隔离、疏散距离、严格限制出入；如果运输车辆发生火灾，应初始隔离至少 800m 范围，并初始疏散 800m 范围内的居民。

③切断泄漏源：现场应急处理人员根据罐车的泄漏情况（罐体受损、槽车侧翻）采取适当的切断泄漏源的措施，若是罐体泄漏形式（砂眼、裂缝、孔洞和裂口）采用木楔、外封式堵漏袋等方式进行堵漏，若是槽车侧翻则采用吊车将其扶正。

④堵漏后处置：在少量泄漏情况下，采用干土、干砂或者其他不易燃物质跟塑料薄膜一起，阻止扩散或者与雨水混和。大量泄漏时，采用喷雾水枪对罐体泄漏出来的酸类物质进行稀释，并根据事故发生点的地形、地势等实际情况构筑围堤或挖沟槽收容泄漏物，防止进入土壤中；可用生石灰或碳酸氢钠覆盖泄漏物，减少挥发；用砂土或其他不燃材料吸收泄漏物；如果储罐发生泄漏，可通过倒罐转移尚未泄漏的液体。

⑤浓盐酸泄漏时，污染范围不明的情况下，初始隔离至少 300m。下风向疏散至少 1000m。然后进行 HCl 气体浓度检测，根据有害蒸气或烟雾的实际浓度，调整隔离、疏散距离。

⑥注意事项：未穿全身防护服时，禁止触及毁损容器或泄漏物；在确保安全的情况下，采用关闭、堵漏等措施，以切断泄漏源。

7.4.2.3 苯类风险物质应急措施

(1) 事故特征

- a、风险物质：苯、甲苯、二甲苯，主要风险物质为：苯；
- b、风险单元：苯、甲苯、二甲苯货运车辆（一般为槽罐车或桶装）；
- c、风险特征：

①苯为易燃液体，蒸气可与空气形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸；密度比水小，难溶于水，易溶于有机溶剂；具有很强的挥发性，易造成空气污染、在土壤中具有很强的迁移性、在无氧状态下，很难被生物降解；

②吸入高浓度苯蒸气对中枢神经系统有麻醉作用，在很低的浓度下就能对水生生物造成危害。

(2) 应急程序

a、苯类风险物质泄漏现场应急处置措施：

①调配应急车辆及防护工具、堵漏工具、砂石等应急物质，并联系社会应急物质储存点调配相应的应急物质（包括围油栏、吸油毡、砂石等）；

②交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；

③配合消防部门专业人员开展堵漏行动：根据罐车的泄漏情况（罐体受损、槽车侧翻）采取适当的切断泄漏源的措施，若是罐体泄漏形式（砂眼、裂缝、孔洞和裂口）采用木楔、外封式堵漏袋等方式进行堵漏，或通过倒罐转移尚未泄漏

的液体；若是槽车侧翻则采用吊车将其扶正即可；用专业堵漏器材（堵漏袋）堵住事故点两端排水沟，防止泄漏液流向周围环境中。

④生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：

（1）立即用砂土覆盖路面泄漏液，防止泄漏液扩散，用活性炭、吸油毡等吸附泄漏物，地面残留剩余泄漏物则用消油剂等处理后再用水冲刷进入路基排水沟中；大量泄漏时，则需根据事故发生点的地形、地势等实际情况构筑围堤或挖沟槽收容泄漏物，减小泄漏液扩散区域。

（2）根据生态环境部门或环保专家的指示对泄漏液的进行处置，可选择现场无害化处理或转运至专业机构进行处理。

⑤医疗部门专业人员开展应急医疗救助和中毒、受伤人员安抚工作。

b、苯类风险物质火灾爆炸现场应急处置措施

①交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；事故点周围有居民区的，则需疏散撤离周围居民点人群。

②消防部门专业人员开展灭火行动：在小火情况下，应采用干粉、二氧化碳、喷雾水或者普通泡沫进行灭火；在大火情况下，应采用喷雾水、雾或者普通泡沫进行灭火，不要使用直喷水流进行灭火。在没有风险情况下，应将容器移出火灾现场。

③生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：对消防废水进行拦截处置，根据事故发生地地形地势，判断消防废水流动方向，将消防废水引入至附近较低洼地带，如农田、水塘等，再用吸油毡等材料对其进行吸附处理。

7.4.2.4 酯类风险物质应急措施

（1）事故特征

a、风险物质：丙烯酸丁酯、乙酸乙酯、甲基丙烯酸甲酯，主要风险物质为：乙酸乙酯；

b、风险单元：乙酸乙酯货运车辆（一般为槽罐车或桶装）；

c、风险特征：

①易燃，其蒸气与空气可形成爆炸性混合物，遇明火、高热能引起燃烧爆炸，有害燃烧产物为 CO、CO₂；密度比水小，难溶于水，且易溶于有机溶剂；

②对眼、鼻、咽喉有刺激作用。高浓度吸入可引起进行性麻醉作用，急性肺水肿，肝、肾损害。

(2) 应急程序

a、酯类风险物质泄漏现场应急处置措施：

①调配应急车辆及防护工具、堵漏工具、砂石等应急物质，并联系社会应急物质储存点调配相应的应急物质（包括围油栏、吸油毡、砂石等）；

②交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；

③消防部门专业人员开展堵漏行动：根据罐车的泄漏情况（罐体受损、槽车侧翻）采取适当的切断泄漏源的措施，若是罐体泄漏形式（砂眼、裂缝、孔洞和裂口）采用木楔、外封式堵漏袋等方式进行堵漏，或通过倒罐转移尚未泄漏的液体；若是槽车侧翻则采用吊车将其扶正即可；用专业堵漏器材（堵漏袋）堵住事故点两端排水沟，防止泄漏液流向周围环境中；若发生在桥上，则应堵漏器材（堵漏袋、堵漏胶等）堵住桥面伸缩缝及排水孔。

④生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：

a、立即用砂土覆盖路面泄漏液，防止泄漏液扩散，用吸油毡等吸附泄漏物，地面残留剩余泄漏物则用消油剂等处理后再用水冲刷进入路基排水沟中；大量泄漏时，则需根据事故发生点的地形、地势等实际情况构筑围堤或挖沟槽收容泄漏物，减小泄漏液扩散区域；

b、根据生态环境部门或环保专家的指示对泄漏液的进行处置，可选择用消油剂等现场无害化处理或转运至专业机构进行处理。

⑤善后处理组主要配合医疗部门专业人员开展应急医疗救助和中毒、受伤人员安抚工作。

b、酯类风险物质火灾爆炸现场应急处置措施：

①交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；事故点周围有居民区的，则需疏散撤离周围居民点人群。

②消防部门专业人员开展灭火行动：在小火情况下，应采用干粉、二氧化碳、喷雾水或者普通泡沫进行灭火；在大火情况下，应采用喷雾水、雾或者普通泡沫

进行灭火，不要使用直喷水流进行灭火。在没有风险情况下，应将容器转移出火灾现场。

③生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：根据事故发生地地形地势，判断消防废水流动方向，将消防废水引入至附近较低洼地带，并用活性炭等材料对其进行吸附处理。

7.4.2.5 液氨类风险物质应急措施

(1) 事故特征

- a、风险物质：液氨；
- b、风险单元：液氨货运车辆（一般为槽罐车）；
- c、风险特征：

①液氨泄漏后蒸发为氨气，与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸；密度比水小，易溶于水；

②低浓度氨对粘膜有刺激作用，高浓度可造成组织溶解坏死。

(2) 应急程序

a、液氨类风险物质泄漏现场应急处置措施：

①调配应急车辆及防护工具、堵漏工具、砂石等应急物质，并联系社会应急物质储存点调配相应的应急物质（包括酸碱中和剂、砂石等）；

②交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；事故点周围有居民区的，则需迅速疏散撤离周围居民点人群至上风向区域。

③消防部门专业人员开展堵漏行动：根据罐车的泄漏情况（罐体受损、槽车侧翻）采取适当的切断泄漏源的措施，若是罐体泄漏形式（砂眼、裂缝、孔洞和裂口）采用木楔、外封式堵漏袋等方式进行堵漏，或通过倒罐转移尚未泄漏的液体；若是槽车侧翻则采用吊车将其扶正即可；用专业堵漏器材（堵漏袋）堵住事故点两端排水沟，防止泄漏液流向周围环境中；若发生在桥上，则应堵漏器材（堵漏袋、堵漏胶等）堵住桥面伸缩缝及排水孔。

④生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：

a、立即用砂土覆盖路面泄漏液，防止泄漏液、挥发扩散，用消防水稀释、冲刷路面泄漏物进入路基排水沟中；大量泄漏时，用喷雾水流对泄漏区域进行稀释，通过水枪的稀释，使现场的氨气渐渐散去。

b、根据生态环境部门或环保专家的指示对泄漏液的进行处置，可选择用酸碱中和剂等现场无害化处理或转运至专业机构进行处理。

⑤医疗部门专业人员开展应急医疗救助和中毒、受伤人员安抚工作。

(3) 液氨类风险物质火灾爆炸现场应急处置措施：

①交警开展警戒、疏散、撤离行动：在事故发生点车辆行驶方向上方 150m 外设置警示标志，拦截后方车辆进入；事故点周围有居民区的，则需疏散撤离周围居民点人群至上风向区域。

②消防部门专业人员开展灭火行动：在小火情况下，应采用干粉、二氧化碳、喷雾水或者普通泡沫进行灭火；在大火情况下，应采用喷雾水、雾或者普通泡沫进行灭火，不要使用直喷水流进行灭火。在没有风险情况下，应将容器转移出火灾现场。

③生态环境部门专业人员开展应急处置和应急监测行动：判断消防废水流动方向，将消防废水引入至附近较低洼地带，并用酸碱中和剂等对其进行中和处理。

7.5 环境风险分析结论

本项目的主要环境风险是营运期在本项目发生有毒有害物质及危险化学品运输车辆事故导致有毒有害物质及危险化学品进入沿线土壤的风险，经过风险评估，此类事故发生的概率很低，在做好风险防范措施的前提下，本项目的环境风险是可控的。

第 8 章 环境保护措施及投资估算

8.1 设计阶段环境保护措施

8.1.1 工可阶段已采取的环境影响减缓措施

①本项目工可阶段，在综合考虑德化县发展需要，结合镇区规划、工业区规划、当地经济发展、工程投资、社会环境影响等因素，运用各种先进手段对选线方案做深入、细致研究，结合当地生态、自然人文景观实际情况，最终确定本项目方案。优先选择既不对地方规划产生重大干扰，又有利方便沿线各乡镇的经济发展和车辆出行；路线与人口密集地带保持适当距离，避让大的村庄、学校、医院及风景区。

②在路基设计中力求填挖平衡，避免大填大挖，废方充分利用；路基路面防护与排水工程设计合理、全面，采用先进、技术可行的防护工艺，对软弱土地段进行了特殊处置。

③在不增加工程量的前提下，尽量采用较高的技术指标，增加桥梁工程，注意与农田基本建设的配合，少占耕地、林地，通过城镇路段注意与周围环境自然景观协调，适当照顾美观，尽量减少拆迁量。

④在路线勘选中尽量避免穿过不良地质地区，路线原则上不直接穿越不良地质地段，特别是较为严重的不良地质地段，对实在不能避让的一般不良地质地段，在探明地质情况，采取有效的工程处理措施后通过。

8.1.2 设计阶段已采取的生态环境保护措施

(1) 保护熟土及土地复垦

施工组织设计中，对于工程征地内原土地类别为旱地、园地、林地的土地其有肥力的原始表土层进行剥离，并运送到红线内临时堆土场等进行临时存放，以备工程后期用作公路绿化或施工场复耕用土。其中耕地剥离表土层厚度一般为40~100cm，林地剥离表土层厚度一般为15~60cm。

(2) 植物资源及植被保护和植被恢复

①野生保护植物的保护

根据现场调查，位于项目连接线（桩号 LK1+220）存活一株百年古树-松树。

②生态公益林保护措施

工程项目选址时合理选线，项目尽量少占用生态公益林。

③植被保护与恢复

项目在设计阶段中，注重沿线植被的保护工作，尽量采取“以桥代路、早进洞、晚出洞”的措施来减少因路基填筑占压和开挖砍伐对这类植被的破坏。同时结合地方生态规划建设的要求，对所有因工程开挖的取土场地和其他裸地提出植被恢复方案，尽量采取乡土树草种进行植被恢复，从而尽量降低对环境的人为破坏及新增的水土流失危害影响。

8.1.3 水环境保护措施

按有关规范明确规定基坑开挖渣土存储设施，严禁将废弃的渣土直接排入地表水体。开挖出的弃土回用作路基回填土石方，弃石方部分用于路面垫层，部分由业主项协调项目间综合利用。避免由于水土流失或可能的有毒盐土风化等因素导致造成水系污染。

8.1.4 声环境 and 环境空气保护措施

(1) 合理选线，公路红线与居民点间隔一定距离，限于当地条件所致确实无法避让或从技术经济论证避让不可行时，对受影响的声环境敏感目标从公路设计时就考虑减噪措施，委托有资质的单位进行专门的噪声防护设计。

(2) 合理设计材料运输路线，尽量远离居民区，避免扬尘、噪声等影响居民。

8.2 施工期环境保护措施

从本项目对环境的影响程度分析，工程施工期可能对环境产生污染的生产环节主要是声、气、水影响及生态破坏、水土流失等，防治的重点是加强施工期的管理和监督，包括施工工序的组织管理和对施工人员的环境保护意识的宣教工作。所有的环境保护工程 and 对其监督管理的要求都应作为工程承包商的制约条件。

8.2.1 水污染防治措施

(1) 筑路材料（如沥青、油料、粉煤灰、水泥、砂、石料等）的运输采用罐装或袋装运输，运输车辆进行加盖处理，避免抛撒。

(2) 合理安排施工作业时间，避免在雨季进行土石方挖填等施工作业，做好排水及渣土的清运。施工前要求施工单位编制的施工方案考虑水土保持措施。施工期路面地表径流经沉砂池处理后排放，施工生产废水经隔油、沉淀处理后回用作施工场地抑尘降尘喷洒用水、不外排，以防止施工废水超标排放引起水质污染。

(4) 建设单位提前建好生产废水沉淀收集池，废水经处理后回用。

(5) 本工程施工的机械、设备及运输车辆的大型维修依托村镇附近的修配厂进行，无专门布设维修场地，从而减少对沿线水环境的影响。施工场内车辆设备临时保养场地，配备相应的污水处理设施（见图 8.2-1），含油废水经初沉—隔油—絮凝沉淀处理后，回用于车辆冲洗水，不外排。

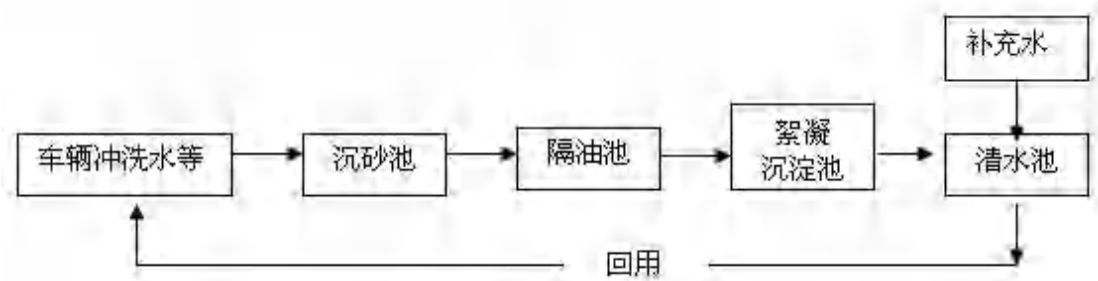


图 8.2-1 施工期含油废水处理工艺流程

8.2.2 声环境保护措施

(1) 施工单位选用符合国家有关标准的施工机械和运输车辆，选用低噪声的施工机械和工艺，振动较大的固定机械设备加装减振机座，同时加强各类施工设备的维护和保养，保持其良好的运转，以便从根本上降低噪声源强。

(2) 筑路机械施工的噪声具有突发、无规则、不连续、高强度等特点。因此项目施工过程中选用低噪声低振动的施工工艺。同时为减少施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等施工活动声源，项目施工过程中通过文明施工、加强有效管理等手段加以缓解。

(3) 工程施工需严格控制施工时段，避开居民区的午间和夜间的休息时段。尽可能集中产生较大噪声的机械进行突击作业，优化施工时间，以便缩短施工噪声的污染时间，缩小施工噪声的影响范围。如因特殊工艺要求，需连续作业，产生夜间施工噪声时，应提前对周围的居民等环境敏感点进行公告，并报请当地环

境保护主管部门批准及备案，夜间施工时，应合理安排施工进度，采取隔音围护等降噪措施， 尽可能减少夜间施工噪声对周围环境的影响。

(4) 项目施工区采用封闭施工，围闭采用的彩钢挡板对噪声有一定的屏蔽作用，降低施工期噪声可能产生的影响。

(5) 施工期必须做好施工监理工作，对敏感点噪声进行跟踪监测，发现由于道路施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改。

(6) 施工单位在施工现场标明张布通告和投诉电话，以便及时处理各种环境纠纷。

8.2.3 环境空气保护措施

(1) 施工扬尘以及运输扬尘控制

①敏感点附近的施工场地周围应当设置连续、密闭的围挡。在挖土、装土、堆土、破碎等作业时，应当采用洒水等措施防止扬尘污染，使用风钻挖掘地面或者清扫施工现场时，应当向地面洒水。

②在施工场采取定期洒水，缩短扬尘污染的时段和污染范围，最大限度地减少起尘量。同时对施工便道进行定期养护、清扫，保证其良好的路况。

③临时表土堆场内的表土在后期作为绿化覆土的运送过程中，每天定时对运输路面进行洒水处理，以减少运输车辆通过时产生的扬尘。

④施工过程中对沥青等易产生大气污染的施工材料进行运输时，采取封闭式的运输方式，以减小恶臭等对公路沿线村庄等环境空气敏感目标的影响，同时运输过程避开沿线居民出行的高峰时段，以减轻交通压力和扬尘等对出行居民的影响。

⑤对运输道路、施工现场定时洒水，每天至少两次（上、下班），在经过村庄密集地区加强洒水密度和强度。

⑥运送散装含尘物料的车辆，用篷布苫盖，以防物料飞扬。对运送砂石料的车辆限制超载，不得沿途洒漏。粉状材料罐装或袋装，粉煤灰采用湿装湿运。土、水泥、石灰等材料运输禁止超载，并盖篷布。

(2) 机械燃油废气防治措施

施工现场的机械及运输车辆使用国家规定的标准燃油，确保其废气排放符合国家有关标准。燃油机械及运输车辆要定时保养，调整到最佳状态运行。

(3) 沥青烟气控制措施

施工单位在沥青路面铺设过程中严格注意控制沥青的温度，另外要规范沥青铺设操作，沥青摊铺采用全幅一次摊铺成型。

8.2.4 生态环境保护措施

(1) 野生动植物保护措施

①建设单位与施工单位共同协商制定相应环境保护奖惩制度，明确环保职责，提高施工单位的环保意识。本项目生态保护的任务重大，在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施。奖励保护生态环境的积极份子；严禁施工人员采获野生植物或捕杀野生动物，处罚破坏生态环境的人员。

②在林地施工应优化施工方案，抓紧施工进度，尽量缩短在林地内的施工作业时间，尽量减少爆破作业，减少对野生动物的干扰。

③开工前，在工地及周边设立爱护野生动物和自然植被的宣传牌，设立单独的环保机构，并对承包商进行环境保护和生物多样性保护宣传教育工作，包括生物多样性、科普知识和相关法规、当地野生动植物的简易识别及保护方法。严格规范施工队伍的行为，禁止非法猎捕和破坏野生动物及其生存环境。

(2) 对耕地的保护措施

①拟建公路推荐方案全线永久占用耕地 10.835 hm²。该项目用地符合供地政策，已取得德化县自然资源局颁发的用地预审与选址意见书（用字第 350526202100111）。占用耕地应按照“数量相等、质量相当”的原则，由建设单位按相关规定标准要求，缴纳耕地开垦费补充同等质量及数量的耕地，委托相关部门补充耕地。

②规范临时占地的使用，严禁随意扩大占压面积。

③对表土层应进行剥离，采取有效措施确保其用于工程后期土地复垦或景观绿化

④施工便道尽量选用现有道路，尽量避开农田，减少施工便道对农田的破坏；施工场地不占用耕地，同时要求施工单位加强施工人员的管理，生活垃圾要集中处理，不得随意丢弃，并定期运送垃圾填埋场。

⑤规范基本农田补划行为，保证补划的基本农田落到地块，确保基本农田数量和质量的平衡，防止占优补劣。

(2) 对林地的保护措施

①施工前，按《中华人民共和国森林法》及其实施细则等有关规定，办理占用、征用或者转让手续，按法定审批权限报人民政府批准，交纳有关费用。依前款规定占用、征用或者转让国有林地的，必须经省级林业主管部门审核同意。办理占用征收林地审核和采伐林木审批手续。

②应当按照规定向林业管理部门支付和缴纳相关补偿费和森林植被恢复费。

③对于占用的幼龄树木，应及时移栽，尽量不砍或少砍。加强施工人员管理，禁止随意砍伐林木和设施。

(2) 对植被的保护措施

①加强施工人员发现、识别重点保护动植物和古树名木的宣传教育工作。

②在农田附近施工时，施工活动要保证在征地范围内进行，临时占地要尽量缩小范围，尽量减少对作业区周围的土壤和林草地的破坏。施工区的施工车辆应集中安置，尽量避免压占农田，压毁农作物。

③施工时注意区域的自然植被，施工后在附近补种一定数量的本地乔木并减少人为活动的痕迹，使杂草、灌木尽早恢复其自然景观，会更加有利于动物通行。

8.2.5 固体废物处理措施

针对施工期产生的固体废物，主要采取以下的对策措施：

①本项目的施工人员租用当地的民房为施工生活营地，因此施工人员产生的生活垃圾依托当地居民现有的生活垃圾收集点进行分类化管理与收集。

②施工过程中产生的钢材、木材等边角料及废零件应回收利用。

③施工期的弃土集中在弃渣场堆放，建筑垃圾收集后委托有资质的渣土公司统一清运，严禁随意堆弃。

8.3 营运期环境保护措施及建议

随着环境保护法律法规的逐步健全和完善，尤其是建设项目“三同时”制度的有力推行，道路建设项目在设计、施工和营运期都积累了较为成熟的环境污染防治措施，证明了其技术是可行的；道路项目投资较大，环境保护措施所占的投资比较相对较少，通过采用加强交通管理，设置禁鸣标志，加强道路沿线绿化，工

程实施过程中，应依据居民意愿，为超标住户换装通风隔声窗，使超标建筑室内噪声满足《民用建筑隔声设计规范》（GB50118-2010）。同时，实施噪声跟踪监测的降噪措施，预留一定的噪声防治费用。可做到投资节省，技术合理，又有可操作性，可达到预期的环保效益。

8.3.1 水环境保护措施

项目营运期路面径流污水经过雨水管道，加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，及时修复被毁坏的排水设施。

8.3.2 声环境保护措施

（1）声环境保护措施配置原则

根据《地面交通噪声污染防治技术政策》防治公路交通噪声可以从以下几个方面着手：合理规划布局；加强噪声源控制；从传声途径噪声削减；对敏感建筑物噪声防护；加强交通噪声管理。结合本项目的实际情况，噪声污染防治措施配置原则如下：

①中期预测超标的敏感目标必须实施有效的控制，并以工程降噪为主，重点实施噪声源头削减，即凡符合声屏障安装条件的应首选声屏障措施；

②降噪工程实施后，对于背景噪声达标的敏感目标应能满足相应类区的环境质量标准或满足室内相应的使用功能指标；

③降噪工程实施后，对于背景噪声原已超标的敏感目标应不产生环境噪声增量；

④仅远期预测超标的敏感目标则采取跟踪监测、适时上措施的控制对策。

（2）噪声措施及其经济、技术论证

公路工程中采取的声环保措施主要有设置声屏障、环保拆迁、改变建筑物的使用功能、安装隔声窗和种植防噪林带，各类噪声措施降噪效果见表 8.1-1。

安装隔声窗降噪效果很好，能满足沿线敏感点噪声超标量大的情况，尤其是敏感目标离公路较近且建筑物屋面及墙体隔声条件较好的构筑物。声屏障降噪效果也很好，凡有条件安装的场所推荐予以使用。环保拆迁能一次性解决噪声污染，但必须重新征用土地进行搬迁建设，不仅其综合投资巨大，而且搬迁也会产生新的环境问题。种植绿化林带，既可降低噪声，又可美化环境、稳定边坡，但其绿

化降噪作用与林带宽度有关，其降噪量随林带宽度的增加而增大，当林带宽度为30m时，只能降噪3~5dB，而且需提供大面积的绿化用地等。

表 8.1-1 噪声环保措施方案比较

| 防治措施 | 优点 | 缺点 | 防治效果 | 实施费用 |
|----------|---------------------------------------|---|--|-----------------------------------|
| 声屏障 | 节约土地、简单、实用、可行、有效，易在公路建设中实施 | 路肩处一般情况下，在路肩声屏障后60m以内的敏感点降噪效果好，造价较高；影响行车安全 | 声屏障设计应由专业环保设计和结构设计单位承担，且首先应做好声屏障声学设计，即合理设计声屏障位置、高度、长度、插入损失值、声学材料。一般可降低噪声5~12dB | 2000-5000元/延米左右（根据声学材料区别） |
| 隔声窗 | 多用于公共建筑物，或者噪声污染特别严重，建筑结构较好的建筑物 | 只能解决室内声环境，不能解决室外声环境，并需解决通风问题 | 根据实际采用经验，在窗户全关闭的情况下，室内噪声可降低10~25dB，双层玻璃窗比单层玻璃窗降低10dB左右，可大大减轻交通噪声对室内的干扰 | 2000-2500元/m ² |
| 低噪声路面 | 经济合理、保持环境原有风貌、行车安全、行车舒适 | 耐久性差、空隙易堵塞，造成减噪效果减低 | 可降低噪声2~5dB | 约300万元/km |
| 搬迁 | 具有可永久性“解决”噪声污染问题的优点，环境效益和社会效益显著 | 考虑重新征用土地进行开发建设，综合投资巨大，同时实施搬迁也会产生新环境问题 | 可彻底解决噪声扰民问题 | 按80万元/户 |
| 栽植绿化降噪林带 | 防噪、防尘、水土保持、改善生态环境和美化环境等综合功能，对人的心理作用良好 | 占地较多，建设方面临购买土地及解决林带结构和宽度问题，一般对绿化林带的降噪功能不可估计过高 | 与林带的宽度、高度、位置、配置方式以及植物种类有密切关系，密植林带10m时可降噪1dB，加宽林带宽度最多可降低噪声10dB；且绿化未成林之前效果更差。 | 20元/m ² （包括苗木购置费和养护费用） |

(3) 敏感点声环境保护措施

根据本报告噪声影响预测结果，结合工程穿越的农村路段的环境特征及超标房屋建筑结构，建议面向现有敏感目标一侧安装声屏障或安装隔声窗措施。见表8.1-2。

表 8.1-2 公路两侧超标敏感目标降噪措施一览表

| 序号 | 敏感目标 | 距路中心线(m) | 与路面平均高差(m) | 声环境功能 | 超标量(dB) | | | | | | 受影响户数/人数 | 降噪措施及其技术经济论证 | 推荐措施及推荐理由 | 效果分析 | 达标分析 | 投资估算(万元) |
|----|------------------|----------|------------|-------|---------|-----|----|-----|----|------------------------------|----------|---|--|--------------------------|-------------------|----------|
| | | | | | 近期 | | 中期 | | 远期 | | | | | | | |
| | | | | | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | 昼间 | 夜间 | | | | | | |
| 1 | 英山村 1 K3+940 | 57 | -32.2 | 2类 | / | / | / | / | / | 0.8 | 4户/15人 | 预留资金，采用跟踪监测，适时上措施。 | / | / | / | 25 |
| 2 | 乌石板 1 LK2+480 | 65 | 3.4 | 2类 | / | 0.1 | / | 0.8 | / | 1.6 | 7户/22人 | 方案一：安装隔声窗，受影响约7户，共210m ² ，投资约21万元，要求隔声量≥14.6dB。 方案二：建声屏障，在公路右侧安装长180m×2.0m的声屏障，3000元/延米，投资54万元，要求插入损失1.6dB以上。 | 根据《地面交通噪声污染防治技术政策》，优先考虑传声途径采取工程技术措施。因此推荐安装声屏障。 | 插入损失可达5.6dB，可满足声环境功能区要求。 | 安装声屏障后2类区夜间达50dB。 | 54 |
| 3 | 合计 | / | | | | | | / | | 声屏障180延米，隔声窗35m ² | | / | / | 79 | | |

8.3.3 环境空气保护措施

项目营运期间产生的大气污染物主要是行驶的机动车排放的尾气，对周围环境会产生一定的影响。

①建议加强路域及桥梁护栏的绿化，同时地方政府也应加强公路两侧绿化带的建设。路域绿化可采取乔灌草结合的方式，并适当选择树草种，桥梁护栏绿化美化可采用花卉或攀爬类绿色植物，从而使汽车尾气的影晌得以缓解。

②定期检查与保养路面，及时对受损路面维修和修复，使路面保持良好状态，减少交通拥堵

③设置车道隔离栏，疏通交通，减少交通事故，严格的交通和环境管理措施，减少交通堵塞。

8.3.4 固体废物污染防治措施

(1) 通过制定和宣传法规，禁止乘客在公路上乱丢饮料袋、易拉罐等垃圾，以保证行车安全和公路两侧的清洁卫生。

(2) 在沿线道路两侧应设置分类垃圾收集箱并环保部门统一收集后处理。

8.3.5 应急措施

(1) 在公路入口设置明显的标志牌或公益广告，以唤起危险品运输车辆驾驶员注意。

(2) 按照有关规定，加强对危险品运输车辆的管理和运输品运输人员的培训，降低人为因素导致的事故发生可能性。

(3) 制定危险物品运输事故应急预案，并定期进行演练，一旦出现交通事故，及时启动，迅速处置。应急计划应包括指挥机构及相关协作单位的职责和任务，应急技术和处理步骤、设备、器材的配置和布局，人力和物力的保证和调配，事故的动态监测制度，事故发生后的报告制度等。

8.4 环保投资估算

根据公路沿线的环境特点以及本报告中提出的施工和营运时段应采取的环保措施及建议，据估算公路一次性环境保护投资需 1129.7 万元，约占工程总投资 151731.76 万元的 0.74%，环保投资情况详见表 8.4-1。

表 8.4-1 环保投资估算表

| 序号 | 投资项目 | 投资/万元 | 备注 |
|----|-----------------|--------|----------|
| | 第一部分 环境保护措施 | 433 | |
| 一 | 固体废物 | 14 | |
| 1 | 沿线垃圾箱 | 14 | |
| 二 | 声环境控制措施 | 79 | |
| 1 | 安装声屏障和隔声窗 | 79 | |
| 三 | 环境空气控制措施 | - | |
| 1 | 隧道通风 | - | 纳入到工程费用。 |
| 四 | 环境应急设施 | 340 | |
| 1 | 径流收集系统 | 40 | |
| 2 | 风险路段防范措施 | 300 | 桥梁设置防撞护栏 |
| | 第二部分 环境监测措施 | 20 | |
| 1 | 噪声监测 | 10 | |
| 2 | 生态监测 | 10 | |
| | 第三部分 临时环境措施 | 294 | |
| 一 | 废污水处理 | 131 | |
| 1 | 隔油沉淀池 | 106 | |
| 2 | 桥梁钻孔泥浆沉淀池及干化场 | 25 | |
| 二 | 噪声防治 | 50 | |
| 1 | 沿线移动式声屏障 | 50 | |
| 三 | 环境空气质量控制 | 113 | |
| 1 | 洒水车 | 60 | |
| 2 | 洗车平台 | 53 | |
| | 第一至第三合并 | 747 | |
| | 第四部分 环境保护独立费 | 280 | |
| 一 | 环境保护建设管理费 | 100 | |
| 1 | 环保管理人员工资 | 20 | |
| 2 | 竣工验收费 | 80 | |
| 二 | 环境监理费 | 100 | |
| 三 | 环境保护科研勘测设计咨询费 | 80 | |
| | 第一至第四合并 | 1027 | |
| | 不可预见费 (=小计×10%) | 102.7 | |
| | 环保投资 | 1129.7 | |

第 9 章 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

环境管理是环境保护的重要组成部分。通过严格的环境管理，可以有效地预防和控制生态破坏和环境污染，保护人们生产和生活健康有序地进行，保障社会经济可持续发展。因此，加强对本工程建设施工期和运营期的环境管理，尤其是施工期间，有效地预防和控制工程产生的环境影响，才能使工程得以正常施工和运行，更好地发挥其社会、经济和环境效益。

9.1.1 环境管理机构

为保证环境管理任务的顺利实施，建设单位应设立专门的环保机构和专职负责人，负责本项目的施工期和运营期的环境管理工作，负责贯彻、执行各项环保方针、政策、法规和地方环境保护管理规定。评价建议项目公路必须根据项目特点建立环境管理和监测体系。

项目公路的环境管理体系的管理机构见图 9.1-1。

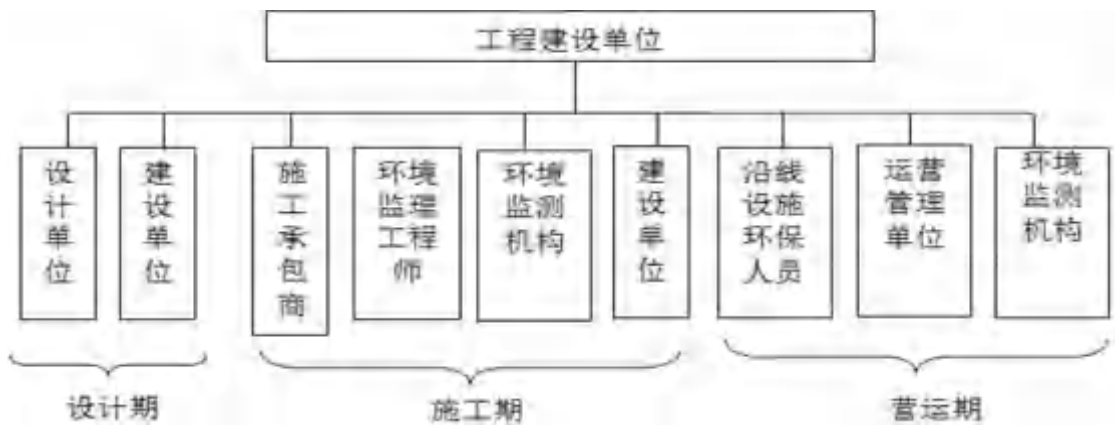


图 9.1-1 环境管理体系管理机构图

9.1.2 机构主要职责

各级环境管理机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 9.1-1；各级环境管理监督机构在本项目环境保护管理工作中的具体职责见表 9.1-2。

表 9.1-1 项目环境管理机构及其职责

| 阶段 | 单位 | 工作职责 |
|------|-------------|---|
| 可研阶段 | 德化县路桥建设有限公司 | 负责统一协调、管理地方交通行业的环境保护工作 |
| | | 负责本项目前期组织工作，委托环境影响评价单位，编制本项目的环评报告书 |
| 设计阶段 | 设计单位 | 监督环评报告书提出的措施、建议在设计中的落实工作，环保设计方案审查等； 委托环保设计单位进行绿化工程、水土保持设施、污水处理设施、隔声或降噪设施等环保工程的设计工作。 |
| | | 将环境影响报告书提出的环保措施落实到施工图设计中 |
| 施工期 | 建设单位 | <p>施工期成立环保机构，具体负责施工期环境保护管理工作；</p> <p>按环评报告书提出的环保措施和建议，制定施工期环境保护实施计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包合同；</p> <p>负责实施本项目施工期的环境保护规划及行动计划，监督环境影响报告书中提出的各项环境保护措施的落实情况，组织实施施工期环境监测计划；</p> <p>委托监理公司进行施工期工程环境监理工作，工程环境监理纳入工程监理开展；监督、检查和纠错施工中对环境不利的行为；</p> <p>开展环境保护宣传、教育工作，提高施工人员环保意识和文明施工素质；</p> <p>负责施工中突发性污染事故的处理，及时上报主管部门和其他有关单位；</p> <p>在施工结束后，组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占地，拆除临时设施。</p> |
| 运营期 | 项目运营单位 | <p>负责运营期的环境保护管理工作，依据环评报告书中所提出的环保措施和建议，编制运营期环保工作计划，配备 1 名专职（兼职）环保人员负责本项目的环保管理工作；</p> <p>组织实施运营期环境监测计划；</p> <p>组织制定和实施污染事故的应急计划，及时处理污染事故和污染纠纷；</p> <p>负责环保设施的使用和维护，确保其正常运行。</p> |

表 9.1-2 环境管理监督机构主要职责

| 机构名称 | 主要职责 |
|-------------|--|
| 有权审批的环境主管部门 | <p>受委托审查环境影响报告书，审批项目；</p> <p>组织本工程环境保护竣工验收；</p> <p>负责对建设项目环保工作实施监督管理；</p> <p>组织和协调有关机构为项目环保工作服务；</p> <p>指导市、县生态环境局对项目施工期和运营期的环境监督管理。</p> |
| 地方各级生态环境部门 | <p>参与审查环境影响报告书；</p> <p>确认项目应执行的环境法规和标准；</p> <p>监督建设单位实施环境保护行动计划，执行有关环境管理法律、法规、标准；</p> <p>协调各部门之间做好环保工作；</p> <p>负责行政辖区内项目环保设施的施工、竣工、营运情况的检查、监督管理。</p> |

9.1.3 环境管理计划

9.1.3.1 建设期

为有效地控制本工程施工期间的环境污染，项目在建设施工阶段，不但要对工程的施工质量、进度进行管理，同时必须对施工的文明程度、环境影响减缓措

施的落实情况。

(1) 项目前期工作阶段

①可行性研究阶段

在此阶段建设单位做的环境管理工作是负责提供项目的环境影响报告书，并报请生态环境主管部门审批。

②设计阶段

设计单位将环境影响报告书提出的环保措施和防护工程措施列入设计和投资概算中，建设单位对环保措施的设计方案进行审查，核实防护措施的设计是否可行，并及时提出修改意见。

③招、投标阶段

建设单位按环评报告书所提出的环境保护措施和建议制定建设期环境保护实施行动计划和管理办法，并将其编入招标文件和承包项目的合同中；施工单位在投标书中含有包括环境保护和文明施工的内容，在中标的合同中含环境影响报告书提出的环境保护措施及建议的相应条文。

(2) 施工期

建设单位组织开展环境保护宣传、教育和培训工作，组织实施工程的环境保护行动计划，及时处理环境污染事故和污染纠纷，接受项目所在市、县生态环境管理部门的监督和指导。

建设单位委托具有相应资质的施工监理机构，要求施工监理机构配备具有一定的环境保护知识和技能监理工程师，负责施工期的环境管理与监督。重点是地表水水质、弃料作业、景观及植被的保护、施工噪声和粉尘污染等。

施工单位接受建设单位和当地生态环境部门的监督和指导，并按中标书、施工合同落实各项环境保护和文明施工措施，施工单位应配备 1~2 名环保员，具体监督、管理环保措施的实施情况。

①监督实施环保设施的“三同时”

A、各项环保设施的设计、施工计划必须与主体工程同时进行，并把工程设计和施工计划报生态环境主管部门审批。

B、在施工过程中必须经常检查环保设施建设进度，如有滞后，应立即纠正。

C、竣工验收时必须提交项目竣工环保验收调查报告，经竣工验收合格，方

可投入正式营运。

②施工期间环境保护实施计划

A、施工期环境管理

a、建设单位的环保机构在施工开始后派管理人员专门负责施工期环境管理与监督，本项目施工期环境管理与监督的重点是：

- ◇ 严格控制桥梁施工对河流水质的影响及公路施工过程的水土流失；
- ◇ 控制公路施工对项目沿线的生态破坏和生态影响；
- ◇ 控制对高噪声、高振动工程的施工时间，避免其对周围居民正常休息的影响；
- ◇ 控制施工粉尘和扬尘对周边环境的影响；
- ◇ 合理安排施工作业场，严格控制临时性施工占地面积。

b、施工期间对各施工队伍的施工环保实施计划进行检查监督，对施工中的排污情况进行监督，对造成严重水土流失、生态破坏或其它重大污染事故进行调查处理，直至法律追究。

c、施工单位（承包商）配备 1~2 名环保员，根据承包工程的环境问题提出环保实施计划，并根据审批的计划进行实施、监督、管理，对发生的水土流失事件或其它污染事故应组织处理，并及时向建设单位环保机构和地方生态环境主管部门报告。

d、建设单位及施工单位设立专门“信访办”，设置专线投诉电话。接待群众投诉并派专人限时解决问题，妥善处理市民投诉。

B、施工现场环境恢复监督

在施工结束后，建设单位应组织全面检查工程环保措施落实和施工现场的环境恢复情况，督促施工单位及时撤出临时占用场地，拆除临时设施，恢复被破坏的土地和植被，使工程以整洁的面貌投入营运。

C、竣工环境保护验收

项目建设竣工后，建设单位应组织进行项目竣工环境保护验收，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，编制验收调查报告。项目经验收合格后，方可投入生产运行。

9.1.3.2 营运期

营运期环境管理是一项长期的管理工作，必须建立完善的管理机构和体系，并在此基础上建立健全各项环境监督和管理制度。营运期的环境管理的重点是各项环境保护措施的落实、环保设施运行的管理和维护、日常的监测及污染事故的防范和应急处理。

营运期的环境管理、监测和需补充的环境保护工程措施等由县级交通局组织实施，并设置相应的环境管理部门组织实施本单位的环境管理工作。

(1) 进行环境监测工作，本项目重点是进行公路沿线声敏感目标的噪声监测，并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报。

(2) 制定环境监测资料的存贮建档与上报的计划，并接受生态环境行政主管部门的检查。环保档案内容包括：a、污染物排放情况；b、污染防治设施的运行、操作和管理情况；c、各污染物的监测分析方法和监测记录；d、事故情况及有关记录；e、其他与污染防治有关的情况和资料等。

(3) 建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后及时向生态环境部门做出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向生态环境部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.2 环境监测计划

9.2.1 制订目的及原则

制订环境监测计划的目的是为了监督各项环保措施的落实执行情况，根据监测结果适时调整环境保护行动计划，为环保措施的实施时间和周期提供依据，为项目的环保竣工验收和后评价提供依据。制订的原则是根据预测的各个时期的主要环境影响及可能超标的路段和超标量而确定（重点是主要敏感点、段）。

9.2.2 监测计划

9.2.2.1 施工期监测计划

为了检查施工过程中发生的施工扬尘、废水、施工噪声引起的环境问题，以

便及时处理，应对施工全过程进行监控。施工期监测计划见表 9.2-1。

表 9.2-1 施工期环境监测计划

| 环境要素 | 监测地点 | 监测项目 | 频次 | 监测方法及标准 | 实施机构 | 负责机构 | 监督机构 |
|------|---------------------|-----------|--------|--------------------------|---------|------|------------|
| 环境空气 | 路基、桥梁、隧道等施工工点 | 施工扬尘 | 1 次/季度 | GB3095 | 有资质监测单位 | 建设单位 | 泉州市德化生态环境局 |
| 噪声 | 路基、桥梁、隧道等建筑施工场界及敏感点 | 等效连续 A 声级 | | GB12523-2011、GB3096-2008 | | | |

9.2.2.2 运营期监测计划

环境监控是对建设项目运行期的环境影响及环境保护措施进行监督和检查，并提出缓解环境恶化的对策与建议。

根据《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017），建设单位自行监测要求如下：

（1）排污单位在生产运行阶段要对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展监测。

（2）新建排污单位应当在投入生产或使用并产生实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

（3）排污单位应按照规定设置满足开展监测所需要的监测设施。废水排放口，废气（采样）平台、监测断面和监测孔的设置应符合监测规范要求。监测平台应便于开展监测活动，应能保证监测人员的安全。

（4）排污单位应按照最新的监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测；也可委托其它有资质的检（监）测机构代其开展自行监测。

（5）持有排污许可证的企业自行监测年度报告内容可以在排污许可证年度执行报告中体现。

（6）排污单位应建立自行监测质量管理体系，按照相关技术规范要求做好监测质量保证与质量控制。

（7）排污单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

（8）具体监测要求如下：

根据《排污单位自行监测技术指南-总则》（HJ819-2017），本项目运营期

具体监测计划见表 9.2-2。

表 9.2-2 项目运营期环境监测计划一览表

| 监测项目 | 监测内容 | 监测时间及频率 | 监测地点 | 监测因子 | 执行标准 |
|------|--------------|------------------|---------|-----------|------------------------|
| 噪声 | 交通噪声、功能区环境噪声 | 连续监测 2 昼夜，2 次/年。 | 全部沿路敏感点 | 等效连续 A 声级 | 《声环境质量标准》(GB3096-2008) |

9.2.2.3 监测报告制度

每次监测工作结束后，监测单位应提交正式监测报告，并按程序逐级上报。若遇有突发性事故发生时，必须立即上报。

9.3 环境监理

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，通过环境监理，制定影响的环境管理政策，并采取相应的环保措施，使其影响降到最低程度。

9.3.1 环境监理目的

工程环境监理工作的主要目的是全面落实环境影响报告书中提出的各项环保措施，及时处理和解决临时出现的环境污染事件，将工程施工产生的不利影响降低到可接受的程度。

9.3.2 监理阶段

与主体工程监理阶段划分一致，本项目的工程环境监理阶段分为施工准备阶段、施工阶段以及交工验收与缺陷责任期三个阶段。

9.3.3 监理的原则要求

(1) 环境监理的依据：国家和地方有关的环境保护法律、法规和文件，环境影响报告书或项目的环境行动计划、技术规范、设计文件，工程和环境质量标准等。

(2) 环境监理主要内容：主要包括环保达标监理和环保工程监理。环保达标监理是使主体工程的施工符合环境保护的要求，噪声、废气、污水等排放应达到本环境影响报告书中列出的标准；环保工程监理包括生态环境保护、水土保持等，同时包括污水处理设施、绿化等在内的环保设施建设的监理。

(3) 环境监理单位：建设项目的工程总监办负责对工程和环境实施统一监理工作。一般可在总监办设置一名工程环境监理的兼职或专职的副总监，重点负责工程的环境监理工作。

(4) 环境监理考核：工程监理考核内容中应包括工程环境监理的相应内容，并单独完成工程环境监理情况的总结报告，该总结报告应作为环保单项验收的资料之一。环境保护单项工程考核和验收时，应有交通管理部门负责环保工作的人员参加。

9.3.4 监理工作内容

本项目工程环境监理的工作内容包括环保达标监理和环保工程监理。

环保达标监理指对主体工程的施工过程是否符合环境保护的要求进行监理，如噪声、废气、污水等排放应达到有关的标准等，施工是否造成水土流失和生态环境破坏，是否符合有关环境保护法律、法规规定等进行监理。

环保工程监理是指对为保护施工和营运期的环境而建设的各项环境保护设施（包括临时工程）进行监理，如污水处理设施、声屏障、绿化工程等。

9.3.5 监理组织机构及工作制度

项目设立环保总监（由总监兼任），主管工程环境监理工作；环监办（由总监办兼）负责组织实施，各环监代表处（由总监代表处兼）和环监驻地办（由驻地办兼）具体承担监理任务。现场环境监理工程师由驻地办的路基、路面、桥梁、隧道、交通工程以及试验专业监理工程师兼任。

环境监理工作制度包括：环境监理会议制度、环境监理记录与报告制度、人员培训制度、函件来往制度、环境监理奖惩制度以及环境监理资料归档制度。

9.3.6 工程环境监理重点

(1) 环保达标监理

本项目环保达标监理的重点为路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程等，其监理内容要点见表 9.3-1。

表 9.3-1 本项目环保达标监理重点及内容

| 工程 | 监理地点 | 监理方法 | 监理重点及内容 |
|------|----------|------------------|--|
| 路基工程 | 耕地集中分布路段 | 旁站 现场监测 巡视 | *现场旁站监督检查路基开挖与填筑作业范围控制情况与耕地、植被保护措施； *监督发现文物的处置过程； |

| 工程 | 监理地点 | 监理方法 | 监理重点及内容 |
|---------|------------|------------------|--|
| | 声环境敏感路段 | | <ul style="list-style-type: none"> *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； *检查临时水保措施的实施情况； *巡视检查路基土石方调运情况； *监督旱季洒水措施的实施情况； |
| 路面工程 | 敏感区对应的施工路段 | 旁站 现场监测 巡视 | <ul style="list-style-type: none"> *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况； *监督旱季洒水措施的实施情况； *检查粉状材料运输和堆放的遮盖措施。 |
| 桥梁工程 | 全线所有桥梁 | 旁站 现场监测 巡视 | <ul style="list-style-type: none"> *现场抽测声环境敏感路段的场界噪声达标情况，巡视检查夜间是否有打桩作业； *抽测施工生产废水的水质达标情况，检查沉淀池的设置以及运转情况； *检查基础开挖产生的废方及泥浆是否运至指定地点堆放，是否有随意丢弃的现象； *检查监督施工单位生产废水的排放去向，沉淀后回用，不外排。 |
| 隧道工程 | 全线所有隧道 | 旁站 现场监测 巡视 | <ul style="list-style-type: none"> *检查沉淀池的设置以及运转情况，生产废水的排放去向； *监督隧道弃渣的收集和弃放，隧道弃渣应运至指定弃渣场处置，严禁随意堆放； *监督检查爆破方式、数量和时间； *施工前是否按要求做好地质和水文勘探，防止隧道涌水事故的发生。 |
| 临时材料堆放场 | 全路段 | 现场监测 巡视 | <ul style="list-style-type: none"> *检查监督旱季施工定期洒水情况； *检查材料仓库和临时材料堆放场的防止物料散漏措施； *禁止在水域范围内设置料场及临时堆放废弃物。 |
| 环境投诉处理 | 全路段 | | 是否有群众对本项目施工进行环境投诉，要回应并采取针对性环保措施。 |

(2) 环保工程监理

环保工程与其它公路主体工程一样，实施质量、进度和费用监理，其建立的重点为质量监理。环保工程的质量监理内容及方法按交通行业有关标准、规范进行。

第 10 章 环境影响经济损益分析

10.1 工程经济分析

根据工可报告，本项目国民经济评价结果表明：拟建公路推荐方案的经济净现值为 26134 万元，经济内部收益率为 9.82%，大于 8% 的社会折现率，经济效益费用比 1.25。根据经济敏感性分析，在效益流量减少 10%，同时费用流量上浮 10% 的不利情况下，本项目的国民经济内部收益率仍能达到 8.01%，表明本项目在经济上是可行的，具有一定的抗风险能力。

10.2 工程产生的效益分析

10.2.1 直接经济效益

本项目国民经济效益主要有：

- (1) 新建公路提高公路等级，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (2) 公路新建而缩短运输里程，使公路运输成本降低而产生的效益；
- (3) 由于新路的分流，使原有相关老路减少拥挤，从而使公路运输成本降低所产生的效益；
- (4) 由于新建本项目，改善原有路网的运输条件，减少交通事故损失带来的效益；
- (5) 由于行车速度的提高，而节约旅客旅行时间和货物在途时间所产生的效益。

10.2.2 间接社会效益

工程产生的间接社会效益是多方面的，包括提高人民的生活水平、改善社会经济环境和自然环境、增加就业机会、促进城镇化的发展等，这些效益难以用货币计量和定量评价。

10.3 环保投资估算及其效益简析

10.3.1 环保投资估算

根据本评价提出的环保措施，估算该项目的直接环保投资见表 7.4-1，拟建公路环保工程措施费用需 500 万元，约占工程总投资 151731.76 万元的 0.33%。

10.3.2 环保投资的效益简析

(1)直接效益

本项目在施工和营运期间对项目沿线区域所引起的环境问题是多方面的。因此，采取操作性强、切实可行的环保措施后，每年所挽回的经济损失，亦即环保投资的直接效益是显而易见的，但目前很难用具体货币形式来衡量。只能对若不采取措施时，因工程建设而导致的生态环境、水环境、声环境和环境空气质量的变化所引起的对沿线人体健康、生活质量以及农业生产等方面的经济损失作粗略计算或定性分析用以反馈环保投资的直接经济效益。

(2)间接效益

在实施有效的环保措施后，会产生以下间接效益：保证沿线居民的生活质量和正常生活秩序，维持居民的环境心理健康和减轻居民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素等。所有这些间接效益在目前很难用货币形式来度量，但可以肯定的是，它是环保投资所获取的社会效益的主要组成部分。

鉴于环保投资的直接效益和间接效益均难以量化，在此仅对本项目环保投资所带来的环境、社会经济及综合效益作简要定性分析，见表 10.3-1。

表 10.3-1 环保投资的环境、经济效益分析表

| 环保投资分类 | 环境效益 | 社会经济效益 | 综合效益 |
|-----------------|---|--|--|
| 施工期 环保措施 | ①防止噪声扰民 ②防止水环境污染 ③防止空气污染 ④保护耕地 ⑤保护动、植物 ⑥保护公众安全、出入方便 ⑦地方道路修复改造 | ①保护人们生活、生产环境 ②保护土地、农业、林业及植被等 ③保护国家财产安全、公众人身安全 | ①使施工期对环境的不利影响降低到最小程度 ②公路建设得到社会公众的支持 |
| 公路用地、绿化及荒地整治与复垦 | ①公路景观 ②水土保持 ③恢复或补偿植被 ④荒地改造、改善生态环境 ⑤农田补偿 | ①改造整体环境 ②防止土壤侵蚀进一步扩大 ③路基稳定性 ④保护土地资源和耕地动态平衡 ⑤提高土地使用价值 | ①改善地区生态环境 ②保障公路运输安全 ③增加旅行安全和舒适度 |
| 噪声防治工程 | 防止交通噪声对沿线地区环境的污染 | ①保护村镇居民生活环境 ②土地保值 | 保护人们生产、生活环境质量及身体健康 |
| 污水处理工程、排水、防护工程 | 保护公路沿线地区河流、灌渠的水质 | ①保护河渠的水质 ②水土保持 | 保护水资源 |

| | | | |
|--------------|--------------------------|-------------|------------|
| 环境监测 环境管理 | ①监测沿线地区环境质量 ②保护沿线地区环境 | 保护人类及生物生存环境 | 经济与环境可持续发展 |
|--------------|--------------------------|-------------|------------|

10.3.3 环境影响经济损益简析

对受本项工程影响的主要环境因素，分别采用补偿法、专家打分法等分析方法对拟建公路的环境经济损益进行定性或定量分析，其结果见表 10.3-2。

环境损益分析结果表明，拟建公路的环境正负效益比为 2.6，说明拟建公路工程所产生的环境经济的正效益占主导地位。

表 10.3-2 本工程环境影响的经济效益分析表

| 序号 | 环境要素 | 影响、措施及投资 | 效益 |
|-----|----------|---|----|
| 1 | 环境空气、声环境 | 拟建公路沿线声、气环境质量下降 (-2) 城镇及现有公路两侧声、气环境好转 (+2) | 0 |
| 2 | 水质 | 施工期对沿线水环境产生负面影响 | -1 |
| 3 | 人群健康 | 无显著不利影响，交通方便利于出行 | +1 |
| 4 | 植物 | 无显著的不利影响 | 0 |
| 5 | 旅游资源 | 无显著的不利影响，有利于旅游资源开发 | +1 |
| 6 | 防洪 | 无显著不利影响 | 0 |
| 7 | 农业 | 占用耕地影响农业生产 | -2 |
| 8 | 城镇规划 | 促进附近城镇社会经济发展 | +1 |
| 9 | 景观绿化美化 | 增加环保投资，改善沿线环境质量 | +1 |
| 10 | 拆迁安置 | 拆迁货币补偿 | -1 |
| 11 | 土地价值 | 工、商用地增值 | +1 |
| 12 | 公路直接社会效益 | 缩短里程、节约时间、降低运输成本、降低油耗、提高安全性等 5 种效益 | +5 |
| 13 | 公路间接社会效益 | 改善投资环境、促进经济发展、增强环境意识 | +3 |
| 14 | 环保措施 | 增加工程投资 | -1 |
| 合 计 | | 正效益: (+13); 负效益: (-5); 正效益/负效益=2.6 | +8 |

注：1. 按影响程度由小到大分别打1、2、3分；2. “+”表示正效益、“-”表示负效益。

第 11 章 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。