

---

按 4a 类标准，公路主线沿线营运期近、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，沿线营运期近、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，沿线营运期近、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，沿线营运期近、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 6.3-9 主线交通噪声影响预测结果 单位: dB**

\*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 6.3-10 连接线交通噪声影响预测结果 单位: dB**

\*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

根据《福建省城市规划管理技术规定》和《泉州市城市规划管理技术规定（2018年版）》中的相关规定，德化属于山地城市，当道路红线宽度 $\geq 30\text{m}$ 时，其54m以下的高层住宅退让道路红线距离为10m，本次评价以18层楼为例。为了解和掌握营运期交通噪声对公路两侧红线外，按上述建筑退距的要求，预测距项目中心线约30m处（红线外10m处），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6.3-11、表6.3-12和图6.3-14、图6.3-15。

由表6.3-11、表6.3-12和图6.3-14、图6.3-15可见，营运中期位于公路红线外10m处（距公路中心线约30m）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1~10层声级较高，10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1~10层受路面反射声的叠加影响很大，其中以6~7层的户外最为突出，声级最高。

表 6.3-11 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)

图 6.3-14 营运中期公路主线交通噪声铅垂向分布图

表 6.3-12 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)

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6.3-14。

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

对照《德化县大坂片区控制性详细规划》中的土地利用规划，主线 K3+000~K4+000 右侧、K3+400~K3+900 左侧、连接线 LK0+000~LK1+000 左侧、连接线 LK1+180~LK3+140 两侧规划为居住用地，根据交通噪声预测结果，表 6.3-9、表 6.3-10 可作为公路两侧建筑规划参考依据，按营运中期 2 类区夜间的达标距离控制，建议对上述规划为居住用地的地块，其声规划控制距离为距离公路主线中心线 65m、距离公路连接线中心线 55m，在噪声防护控制距离范围内，未采取任何有效防护措施的情况下，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，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《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）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《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的要求采取相应措施。

从规划布局角度，建议公路两侧的第一排建筑物最好规划建设中高层非声敏感建筑，以便充分利用其建筑物的声屏障效果，有效地遮挡与阻隔公路交通噪声的纵深传播，以降低公路交通噪声对两侧声环境的影响，达到有效改善后侧声敏感区域声环境质量的目的。

表 6.3-13 声环境影响评价自查表

工作内容		德化县城城区大外环路盖德至英山段（含大坂连接线）项目					
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>	三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>		小于 200 m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国外标准 <input type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>	4a 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input checked="" type="checkbox"/>	近期 <input type="checkbox"/>		中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>	
	现状调查方法	收集资料 <input type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测法 <input type="checkbox"/>	
	现状评价	达标百分比		100%			

噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/> 其他_____		
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声值	达标 <input type="checkbox"/> 不达标 <input type="checkbox"/>		
环境监测计划	排放监测	厂界监测 <input type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/> 自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/> 无监测 <input type="checkbox"/>		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续 A 声级）	监测点位数（7）	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	不可行 <input type="checkbox"/> 可行 <input checked="" type="checkbox"/>		
(注：“□”)为勾选项，可√：“（ ）”为内容填写项。				

表 6.3-14 评价路段两侧敏感目标环境噪声预测结果

\*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 环境空气影响分析

### 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 5.093mg/Nm<sup>3</sup>，远远超过国家环境空气质量标准(GB3095-1996)中二级标准 0.30mg/Nm<sup>3</sup>，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 <sup>3</sup> )
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 <sup>3</sup> )	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、二氧化氮及烟尘等气体，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。

沥青在融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	Pmax<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  $C_i(\text{mg}/\text{m}^3)$  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  $D_{10\%}(\text{m})$ 。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/ $^{\circ}\text{C}$		36.6
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-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

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**

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 NO<sub>2</sub> 的排放，其对应 P<sub>max</sub> = 0.79% < 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 项目沿线大气污染物浓度预测**

根据预测交通量，分别估算项目建成后运营近期、中期和远期 NO<sub>2</sub> 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，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 NO<sub>2</sub> 扩散预测表（D 类稳定度） 单位：mg/m<sup>3</sup>**

**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/m<sup>3</sup>**

从表 6.4-7 与表 6.4-8 中 NO<sub>2</sub> 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、NO<sub>2</sub> 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、NO<sub>2</sub> 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 <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 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（ <input type="checkbox"/> ） 其他污染物（ <input type="checkbox"/> ）			包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <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	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"/>

与评价	预测范围	边长 $\geq 50\text{km}$ <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 PM2.5 <input type="checkbox"/>	不包括二次 PM2.5 <input type="checkbox"/>
	正常排放短期浓度贡献值	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>	
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 10\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $> 10\%$ <input type="checkbox"/>	
		二类区	$C_{\text{本项目}}$ 最大占标率 $\leq 30\%$ <input type="checkbox"/>		$C_{\text{本项目}}$ 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	$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $\leq 100\%$ <input type="checkbox"/>			$C_{\text{非正常}}$ 占标率 $> 100\%$ <input type="checkbox"/>
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	$C_{\text{叠加}}$ 达标 <input type="checkbox"/>			$C_{\text{叠加}}$ 不达标 <input type="checkbox"/>	
区域环境质量的整体变化情况	$k \leq -20\%$ <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"/>		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ( )	无组织废气监测 <input type="checkbox"/>		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"/>		
	大气环境保护距离	距 (项目) 厂界最远 ( ) m				
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> :( )t/a	NO <sub>x</sub> :( )t/a	颗粒物:( )t/a	VOCs:( )t/a	
注: “ <input type="checkbox"/> ”, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “( )”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 m<sup>3</sup>，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 m<sup>3</sup>，(土方 188.22 万 m<sup>3</sup>，石方 83.31 万 m<sup>3</sup>)总填方量 238.69 万 m<sup>3</sup> (土方 188.22 万 m<sup>3</sup>，石方 50.47 万 m<sup>3</sup>)，移挖作填后无弃方，项目所产生的弃土回填路基，石方剩余部分集中加工后，用于路面垫层。

### (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 景观环境影响分析

### 6.6.1 施工期景观环境影响分析

#### (1) 主体工程对景观环境的影响

##### 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景色。

## 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临时施工场地，位于红线内。施工期间要平整清理场地，破坏原有的景观，施工结束后，未及时进行绿化恢复，也将造成水土流失。

## 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

### 6.7.1 项目区水土流失现状

#### 6.7.1.1 水土流失现状

德化县属东南沿海开发监督区，为国家级水土流失重点预防保护区，全县坡度大于

---

25° 的土地占总面积的 40.7%，易发生水土流失。根据 SPOT 卫星遥感调查，采用中华人民共和国行业标准 SL190-96《土壤侵蚀分类分级标准》对水力侵蚀强度分级指标进行分类，水土流失面积 188.03km<sup>2</sup>，占土地总面积的 8.53%，远低于泉州市平均水平。根据遥感调查表明德化县水土流失以轻度和中度为主，占 89.5%，而强度侵蚀以上只占 10.5%。调查结果表明德化县水土保持效果较好，水土流失状况已逐步好转，水土流失总面积有所下降。项目区大部分区域植被覆盖较好，区内水土保持现状较好，局部区域受到人为活动的干扰，存在较强的土壤侵蚀问题。

### 6.7.1.2 项目区水土流失

项目区属低山轻度水土流失区。根据现场查勘，项目区原有植被良好，水土流失轻微，耕地侵蚀模数定为 400t/(km<sup>2</sup>·a)；林地侵蚀模数定为 300t/(km<sup>2</sup>·a)；未利用土地的侵蚀模数定为 300t/(km<sup>2</sup>·a)。据此计算，项目区平均侵蚀模数为 350t/(km<sup>2</sup>·a)。

### 6.7.1.3 水土流失重点防治区划情况

项目区域所属土壤侵蚀类型区为南方红壤丘陵区，其土壤侵蚀强度容许值为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

## 6.7.2 水土流失影响预测

### 6.7.2.1 水土流失预测范围及单元

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，水土流失预测的范围即为各防治分区的扰动面积,包括工程建设区和直接影响区。预测单元为工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致的区域。本工程预测单元为 4 个分区,根据本项目水土流失特点及防治分区,将本项目划分如下单元进行水土流失预测：(1)主线工程区；(2)改沟改线区；(3)表土场区；(4)施工场地区。

### 6.7.2.2 水土流失预测时段

根据主体工程施工进度安排、建设工程区地面扰动后自然恢复所需时间，将本方案的水土流失预测时段划分为施工准备期、施工期和自然恢复期。

#### (1)施工准备期

施工准备期从工程筹建期结束后，工程进入施工准备期阶段，施工准备期 3 个月。施工活动主要供配电、供排水、场外道路施工及设备组装等工程建设。此阶段的水土流失主要发生在施工场地、施工便道，施工准备期避开雨季，不易引起较大的水土流失，按最大不利情况确定其预测时段为 0.25 年。

## (2)施工期

施工准备期结束即进入施工期至公路工程的试运行结束。施工活动主要路基开挖方、填方，路面砼工程，桥涵工程的土建施工。此阶段的水土流失类型复杂、分布面广、水土流失严重，是重点预测时段，施工期跨越两个完整的雨季施工，按最大不利情况确定其预测时段为 1.75 年。

## (3)自然恢复期

随着各类工程的建成，建设区大部分区域被建构物所覆盖，只有工程施工场地仍存在裸露面，自然形成稳定的土壤结皮和恢复植被仍需一段时间。因此，根据项目区自然气候条件，确定自然恢复期预测时段为 2 年。

### 6.7.2.3 水土流失预测的内容和方法

#### (1) 预测内容

根据各预测时段内可能产生的水土流失特征，本项目水土流失预测内容为：

- ①开挖扰动地表面积预测；
- ②损坏水土保持设施的数量预测；
- ③挖填土石方量预测；
- ④可能造成水土流失量预测；
- ⑤可能造成水土流失危害预测。

预测的新增水土流失量为无水土保持措施情况下的水土流失增量。

#### (2) 预测方法

- ①开挖扰动地表面积预测；

工程在施工建设的过程中对地表土壤、植被的扰动破坏主要表现在开挖扰动面、弃土的堆放、场区的压占土地。对于扰动、损坏、压占地表面积的预测，依据工程设计文件，结合外业踏勘等方法确定。

- ②损坏水土保持设施的数量预测；

对工程建设过程中损坏的水土保持设施的面积、数量，采用收集有关资料和结合野外勘察的方法，列表分别进行测算统计。

- ③挖填土石方量预测；

弃土通过主体工程设计资料，土石方利用平衡，结合现场勘察和类比工程调查进行测算。

- ④可能造成水土流失量预测；

根据地形条件和本工程建设的特点，调查掌握工程建设对地表、植被的扰动情况，了解堆置物的组成、堆放位置和形式，对于本工程建设中造成的新增侵蚀量，拟采用数学模型法与类比法相结合的方法进行预测。

通过调查和分析有关资料，确定不同时期、不同地段、不同类型的土壤侵蚀模数，作为计算新增水蚀量的依据。采用如下模型预测工程项目造成的新增水土流失量：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W— 土壤流失量（t）；

$\Delta W$ — 新增土壤流失量（t）；

$W_{si}$ — 扰动地表新增流失量（t）；

$F_{ji}$ — 某时段某单元的预测单元（ $\text{km}^2$ ）；

$M_{ji}$ — 某时段某单元的土壤侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ；

$\Delta M_{ji}$ — 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数 $[\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})]$ ，只计正值，负值按 0 计；

$T_{ji}$ — 某时段某单元的预测时间（a）；

i—预测单元，i=1、2、3、……、n；

j—预测时段，j=1、2、3，指施工准备期、施工期、自然恢复期。

⑤可能造成水土流失危害预测。

对项目建设过程水土流失危害的预测，采用收集有关资料和结合野外勘察的方法，分别进行描述。

#### 6.7.2.4 水土流失预测成果

按前述确定的预测内容及预测方法，预测本建设工程预测期内由于施工建设活动可能造成的水土流失总量为 11962.04 t，其中背景水土流失量为 737.24 t，新增水土流失量为 11224.80 t。水土流失量预测结果详见表 6.7-1。

---

表 6.7-1 水土流失量预测

---

### 6.7.2.5 水土流失影响分析

道路在建设过程中可能造成水土流失危害主要在以下几个方面。

#### (1)影响周边生态环境，加剧原有的水土流失

工程建设过程中，占用一定的土地，扰动地表，损坏原有表土层结构和地表植被，使其原有的水土保持功能降低或丧失，抗侵蚀能力减弱，雨季必然发生水力侵蚀；加上表土层损失，土壤瘠薄，其损坏的植被短期内难以恢复到原有水平。另一方面在施工中路基挖填形成的裸露面、松散的临时弃表土等，极易造成水土流失。项目区扰动地表年侵蚀模数远远超过容许范围，从而加剧原有的水土流失。

#### (2)对工程项目本身可能造成的危害

项目区降雨量和暴雨强度较大，道路挖填形成的边坡以及地质条件较差的路段，在施工期间及运行期，如果防护不当则有产生滑坡、崩塌等水土流失侵蚀形态的潜在危险，一旦发生，将延误工期和影响车辆通行，也会给工程本身带来较大的经济损失。

#### (3)影响土地生产力

工程开挖使得工程区的表层土和植被遭到破坏，裸露的地面在雨水的冲刷下会形成面蚀或沟蚀，从而带走表层土的营养元素，破坏土壤团粒结构，降低土壤肥力，使土地退化。同时因工程建设开挖地表，若剥离的表土乱堆乱放，遇到降雨，降雨所侵蚀的土壤将随水流进入周边农田，将形成面上压砂现象，改变土壤的性质，影响农作物生长。

#### (4)对工程沿线村镇的影响

项目区周边有部分的居民区，施工期如不采取有效的水土保持防护措施、排水系统进行防护，施工时开挖的土方在雨水的作用下漫流到村镇居民点，不仅堵塞交通，影响城镇卫生和行车安全，同时对居民的生产和生活产生影响。

### 6.7.2.6 预测结论

本工程属于建设类项目，对水土流失的影响主要集中在施工期，如路基边坡开挖、路面的开挖回填、土地平整、土方开采和表土临时堆放等施工环节。工程建成后，路面硬化，路基占用的土地采用工程措施、植物措施相结合的方法进行防护；施工场地临时占地进行植被恢复。

---

工程造成的水土流失主要表现在施工过程中对地面的扰动,在一定程度上改变、破坏了原有地貌及植被,在不同程度上对原有水土保持设施造成了一定的损坏,形成土层松散、表土层抗侵蚀能力减弱,加剧了水土流失的发生与发展。随着工程的竣工,工程措施和植物措施的实施,工程措施首先发挥出有效的作用,而植物措施则需要2年的自然恢复期,地表逐步被林草覆盖,水土流失强度逐步减弱。

本工程水土流失主要集中在主体工程区,应作为水土流失防治和监测的重点区域。施工期水土流失量最大,施工期应为水土流失防治和监测的重点时段。工程应针对不同时段不同区域的水土流失特点,因地制宜,因害设防,设置相应的防治措施,制定行之有效的防治方案,遏制新增水土流失的发生与发展。

综上所述,在本工程的建设过程中,水土流失的防治工作应给予足够重视,采取切实可行的防治措施,有效地控制因工程建设而引起的水土流失,将项目建设对区域产生的负面影响降到最低限度,以实现工程建设与水土保持环境建设双赢。

### **6.7.3 水土流失防治目标及措施**

#### **6.7.3.1 水土流失防治目标**

本工程水土流失防治总体目标为:(1)项目建设区的水土流失得到基本治理;(2)新增水土流失得到有效控制;(3)生态得到最大限度的保护,环境得到明显改善;(4)水土保持设施安全有效。

#### **6.7.3.2 水土流失防治措施体系和总体布局**

工程措施和植物措施有机结合,点、线、面水土流失防治相互辅佐,充分发挥工程措施控制性和时效性,保证在短时期内遏制或减少水土流失,利用水保林草和土壤整治措施蓄水保土,保护新生地表,实现水土流失彻底防治。

### **6.7.4 不同类型防治措施的典型设计**

#### **6.7.4.1 主线工程防治区**

##### **①路基工程**

---

水土流失主要是集中在路基施工过程中，路基工程防治区水土流失防治措施主要包括主体工程界定的路堤边沟及截排水沟、边坡防护(植草)、边坡防护(骨架)以及环保景观绿化，方案补充设计施工期的临时防护措施。

#### 1) 工程措施

根据水土保持工程的界定结果，主体工程防治区主要的水土保持工程措施有：路堤边沟及截排水沟、边坡防护(植草)、边坡防护(骨架)工程 3 项。主体工程设计防护工程数量充足，能够满足水土保持要求。

#### 2) 植物措施

主体工程设计对该防治区内进行环保景观绿化设计，该区在施工后期覆土绿化美化，绿化不仅要考虑景观与环境美化，而且满足水土保持功能。

#### 3) 临时措施

由于项目路基工程施工期较长，填挖方边坡裸露时间较长，遇降雨极易产生水土流失。需要采取表土剥离、临时排水、简易沉沙池等措施。

### ②桥涵工程

桥梁防治区水土流失防治措施主要包括主体工程界定的桥台护坡、排水工程，方案补充设计施工期的临时防护措施。

#### 1) 工程措施

根据主体工程界定，桥梁防治区的水土保持措施有：桥台护坡工程及相应部位的排水工程。其形式参见路基工程部分，其工程数量统一计入路基工程防治区水土保持工程措施数量中。

#### 2) 植物措施

主体工程设计对该防治区内进行环保景观绿化设计，该区在施工后期覆土绿化美化，绿化不仅要考虑景观与环境美化，而且满足水土保持功能。

#### 3) 临时措施

在新建桥梁施工区分别布设 1 座钻浆沉淀池，在桥涵施工区周围布设临时排水沟。

### ③隧道工程

隧道防治区水土流失主要发生在隧道洞口开挖。隧道防治区水土流失防治措施主要包括主体工程界定的明洞开挖边坡的骨架防护和仰坡上方的截排水沟，方案补充设计施工期的临时防护措施。

---

#### 1) 工程措施

隧道工程防治区水土保持工程措施主要包括隧道洞门处明洞开挖边坡的骨架防护和仰坡上方的截排水沟，其形式参见路基工程部分，其工程数量统一计入路基工程防治区水土保持工程措施数量中。

#### 2) 植物措施

主要包括隧道明洞开挖边坡骨架护坡内的直播植草及分离式隧洞口区绿化，其型式参见路基工程防治区部分。

#### 3) 临时措施

在隧道洞口仰坡放坡线外侧 3~5m 位置设置临时的排水设施，排水沟末端布设沉砂池。

### 6.7.4.2 施工场地防治区

施工场地在项目完工后覆土回填绿化，恢复其原有生态植被类型。施工期间应做好临时排水、临时覆盖，以防治雨季施工场地扰动地表的水土流失。

#### (1) 工程措施

施工结束后，进行土地平整、覆土。按原有使用功能恢复植被，进行全面整地。

#### (2) 植物措施

在施工厂区内可绿化面上撒播草籽，加以短期植被防护裸露面减少水土流失量。

#### (3) 临时措施

施工场地开挖前，场内修建临时排水、沉沙池等措施。

---

## 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 风险识别

#### 7.1.1 施工期风险源及危险物识别

施工期环境风险主要表现在以下几方面：

- 1、桥梁、临河施工区突遇暴雨，路基土石方、施工材料随地表径流进入水体。
- 2、桥梁施工废水及桥墩施工储浆池的泥浆处理不当，排入附近河流水体。
- 3、施工机械设备不及时维修保养或操作不当，发生漏油事故。

#### 7.1.2 营运期风险源及危险物识别

运营期环境风险主要来自运输危险化学品的车辆在运输途中发生事故，构成行驶车辆事故风险的主要是运输石油化工车辆发生的各种事故，一旦发生将在很短时间内造成周边一定范围内的恶性污染事故，对当地环境造成较大危害，给国家财产造成损失。

1、车辆对水体产生污染事故的类型主要有：车辆本身携带的汽油（柴油）和机油泄漏，或危险化学品运输车辆发生交通事故后泄漏，并排入附近水体；在跨水体桥面及临水路段发生交通事故，汽车连带货物坠入河流。如运输石油化工车辆发生交通事故在河流附近坠落水体，危险化学品的泄漏、落水将造成水体的污染，危害养殖业和农业灌溉；

2、危险化学品散落于陆域，对土地的正常使用时带来影响，破坏陆域生态，影响农业生产；

3、危险化学品运输车辆在居民区附近发生泄漏，若是容易挥发的化学品，还会造成附近居民区的环境空气污染危害；

公路风险事故的发生与司机有很大的关系，一般事故的发生多数是由于汽车超载和司机疲劳驾驶导致，报案延误，导致事故影响范围扩大。

按《物质危险性标准》、《职业性接触毒物危害程度分级》（GBZ230-2010）的相关规定及公路运输危险化学品的特点，项目建成后涉及危险物质为柴油、汽油。

## 7.2 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 7.2-1 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。

## 7.3 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。

## 7.4 环境风险分析

### 7.4.1 最大可信事故

就危险品运输车辆的交通事故而言，运送易燃易爆品的交通事故，一是爆炸导致有毒气体扩散或燃烧产生有害气体污染环境；二是运输汽车撞车，损坏桥梁等构筑物，致使出现一时的交通堵塞；最大的危害则是当危险品运输车辆在沿线涉及居民区路段上出现翻车，致使危险品泄漏，从而对周边居民造成严重影响。虽然由于上述危险品均系密封桶装或罐车运输，出现泄漏的可能性不大，但是，一旦这类事故发生，危害性很大，必须引起高度重视，公路管理部门必须做好应急计划和措施，通过加强管理，使污染影响降到最低。

### 7.4.2 事故风险概率估算

（1）事故风险概率按下列经验公式计算：

本项目参考类似公路交通事故发生率，以道路路段的长度、交通量、交通事故概率等参数来预测本项目考核路段发生污染事故的风险概率，预测采用如下经验公式估算：

$$P = (Q_1 \times Q_2 \times Q_3 \times Q_4 \times Q_5) / Q_6$$

式中：P——预测年考核路段的运输化学危险品发生污染事故的风险概率（次/年）；

Q<sub>1</sub>——交通事故率，次/百万车·km；

Q<sub>2</sub>——从事危险品运输车辆的比例，%；

Q<sub>3</sub>——预测年拟建公路的交通量（百万辆/年）；

Q<sub>4</sub>——考核路段长度（km）；

Q<sub>5</sub>——可比条件下，由于新路的建成通行可能降低交通事故的比重（%）；

Q<sub>6</sub>——危险品货物运输车辆交通安全系数。

## （2）预测参数的确定

### ①基年交通事故率

参照福建省相关交通事故调查统计资料取 0.38 次/百万车·km。

### ②预测年的交通量

本项目特征年为 2025 年、2031 年和 2039 年，其交通量见表 3.7-7。

### ③运输危险品车辆的比重

类比其他相似项目，本项目运输危险品车辆在总车流量所占比重为 0.05%。

### ④公路建成通车可降低交通事故的比重

在可比条件下，出于新建道路的建成可减少交通事故的比重，按 50%估算。

### ⑤危险品货物运输车辆交通安全系数

该系数指由于从事危险货物的车辆，无论从驾驶员的安全意识，还是从车辆本身有特殊标志等，比一般运行车辆发生交通事故的可能来得小，但由于没有确切的统计资料，故采用经验系数 1.5。

## （3）事故风险概率估算结果

各特征年（预测年）危险货物车辆交通事故概率估算结果见表 7.4-1。

**表 7.4-1 主要敏感路段污染事故风险概率计算结果**

路段	敏感里程 (km)	事故风险概率(次/年)		
		近期 2025	中期 2031	远期 2039
主线	5.3	0.001103	0.001463	0.001927
大坂连接线	3.2	0.000880	0.001168	0.001538
合计	8.5	0.001982	0.002631	0.003464

## （4）事故风险分析

由表7.4-1中的预测结果可以看出，当拟建项目通车后，在整个线路的敏感路段近、中和远期每年发生危险品运输车辆交通事故概率相对较低。一般来说，交

---

通事故中一般事故和轻微事故占大多数，重大事故和特大恶性事故占比例很小。就危险货物运输的交通事故而言，发生概率并不大，而由于交通事故引起的泄漏、爆炸、火灾之类的重、特大事故在各路段可能发生的概率更小，其脱离路面翻下道路而污染水体的可能性甚微。

但考虑到道路一旦发生危险品运输车辆交通事故易造成附近水体污染，值得注意的是，沿线桥梁跨越罗溪，危险品一旦进入水体域将对项目周边及下游的水质造成较大的环境风险影响。因此，本项目桥梁需加强砼防撞栏建设，同时设置交通警示标志，提醒过路车辆加强防范意识。

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。

虽然本工程发生危险品运输事故的概率很低，但也应引起足够的重视，为了防治车辆不慎翻车，设计、施工及管理部门对该地区应做好工程防护措施和应急管理措施，避免造成不必要的水质污染等恶性事件的发生。另外，除危险品运输事故之外，普通运输事故也将导致水体造成一定程度的污染，尽管污染程度较小，但普通车辆的交通事故发生率肯定大于该数据，因此，其防范管理也不应忽视，为防止危化品运输的污染风险，道路管理部门应按国家有关规定制定《危险化学品运输安全防范措施》和《危险化学品运输事故应急预案》。

## **7.5 应急预案及风险防范措施**

### **7.5.1 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。

---

## 7.5.2 风险防范措施

防范危化品运输风险事故的最主要措施是要严格执行国家和行业部门颁布的危险货物运输相关法规。相关法规有：《危险化学品安全管理条例》、《道路危险货物运输管理规定》、《中华人民共和国民用爆炸物品管理条例》、《中华人民共和国放射性同位素与射线装置放射保护条例》、《公路交通突发事件应急预案》等。结合公路运输实际，具体措施如下：

① 加强对从事危险货物运输业主、驾驶员及押运员的安全教育和运输车辆的安全检查，使从业人员具有高度责任感，使车辆处于完好的技术状态。

② 道路管理部门应对运输危险品车辆实行申报管理制度，危化品运输车辆在进入公路前，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。危化品运输车辆一般应安排在交通量较少时段通行，在气候不好的条件下应禁止其上路，从而加强对运输危险化学品的车辆进行有效管理。

③ 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辆均不允许进入本区域行驶。

④ 考虑到一些司机对该路段行车环境缺乏认识，建议编制并发放《公路安全行车指南》。“指南”将由交通安全专家负责编制，其内容将包括紧急事故处置方法，所在区域市、县的公安、消防和环保主管部门的通信地址和联系电话等相关内容。

⑤ 在重要路段（靠近居民区等）应设置警示牌，提请司机小心驾驶，保持安全运输车距，严禁超车、超速；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。

⑥ 桥梁应建设防撞护栏，按规范设计防撞等级，确保达到防止事故车辆坠落

的强度要求。

⑦确保发生突发事故可以得到及时处置，本项目公路管理部门应准备必要的硬件设施设备。公路管理部门应配备事故应急车，以便于危险品运输事故发生后，尽快赶到现场进行处理。安装事故报警电话，以便于管理部门在第一时间里了解事态严重程度，并及时与所在市、县公安、消防和环保部门取得联系，以便采取紧急应救措施，防止污染事态扩大。

## 7.6 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。

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 项目区跨越地表水为季节性溪流，主导功能为泄洪，跨越处路段为高架路基，设 1.1m 高防撞护栏，有效防止交通事故侧翻的泄漏影响，对水环境影响很小。</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 （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</p>			

---

	<p>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>
--	--

---

## 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、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。

##### (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，对所有因工程造成的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，弃石方剩余部分集中加工后，用于路面垫层。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 声环境和环境空气保护措施

(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和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 水环境污染防治措施

施工期对水环境影响主要来源于以下几个方面：①施工废水；②桩基施工废水；③隧道施工废水

#### (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。

---

施工现场因地制宜，建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，施工废水处理回用于洒水降尘等。

### （2）桩基施工废水

本项目桥墩桩基施工采用钢护筒钻孔灌注桩工艺，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。

### （3）隧道施工废水

隧道施工过程中的废水来源主要有：隧道穿越不良地质单元时产生的隧道涌水、施工设备如钻机产生的废水、隧道爆破后用于降尘的水、喷射水泥砂浆从中渗出的水以及基岩裂隙水等。

隧道内设置排水沟，隧道洞口处设沉淀池，项目拟在下寮隧道出口设一口120m<sup>3</sup>的沉淀池，在大坂隧道设一口50m<sup>3</sup>的沉淀池，将隧道内污水通过排水沟引至洞外处理后回用或用于周边绿化降尘。沉淀后的上清液循环利用，沉淀池弃渣集中堆存处理；隧道涌水防护对策上应优先考虑封堵措施，避免破坏地下水流动态变化；注浆用原材料选配须考虑长期的环保要求，避免采用可能造成地下水污染的有毒化学浆液。

## 8.2.2 声环境保护措施

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。

（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) 优化 7#施工场地平面布置，高噪声设备布置在远离居民点方向，在施工场界做围挡措施，在靠近居民点一侧，安装移动式声屏障。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 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) 优化隧道开挖施工工艺，在隧道暗挖掘进洞 50m 前采用机械开挖方式，进洞 50m 后采用浅孔光面爆破；在爆破时间上，周边居民应避开居民休息时间，即爆破时间安排在 8:00~12:00 和 15:00~18:00 进行；在爆破前应与周边民众做好沟通，取得民众的谅解和支持，施工单位应提前做好公示，告知周边民众，做好防范，同时对爆破安全距离内的居民进行临时疏散，使其撤至安全距离外；在进行爆破施工过程中，严格执行《爆破安全规程》，随着爆破施工结束，爆破噪声对敏感点的影响立刻消失。项目爆破工程具有瞬时性和间歇性，在爆破施工过程中严格执行《爆破安全规程》，采取相应措施，使爆破噪声对周边环境的影响降至最低程度。

(9) 采取低爆速、低密度的炸药或减小装药直径的炸药，控制单响最大药量；延时间隔起爆，使各次爆破振动波独立而不会叠加，减小振动幅度等措施下，并事先对周边居民进行预警。

### 8.2.3 环境空气保护措施

本项目施工期大气污染源主要为施工粉尘、施工扬尘和沥青烟。

#### (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在施工现场采取定期洒水，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、砂石等易产生大气污染的施工材料进行运输时，沥青采取封闭式的运输方式，运送散装含尘物料的车辆，用蓬布苫盖，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。运输过程应合理规划路线，避开沿线居住集中区域，以减小恶臭、扬尘等对公路沿线村庄等环境空气敏感目标的影响，同时，合理安排运输时间，避开出行的高峰时段，以减轻对出行居民的影响。

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。

#### （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，另外要规范沥青摊铺操作，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 hm<sup>2</sup>。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

本项目施工期固体废物主要有建筑施工材料的废边角料和施工人员产生的生活垃圾等，针对项目产生的建筑垃圾和生活垃圾，拟采取以下措施：

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施工场地内杂草、树木等植物残体，这些施工整地废物运至指定的地点统一处理。

## 8.3 营运期环境保护措施及建议

### 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 以内的敏感点防噪效果好，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 <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> （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	减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 <sup>2</sup> ，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	/						/		面向乌石板村声屏障不少于180延米；预留资金安装英山村隔声窗35m <sup>2</sup>	/	/	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响得以缓解。

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书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。

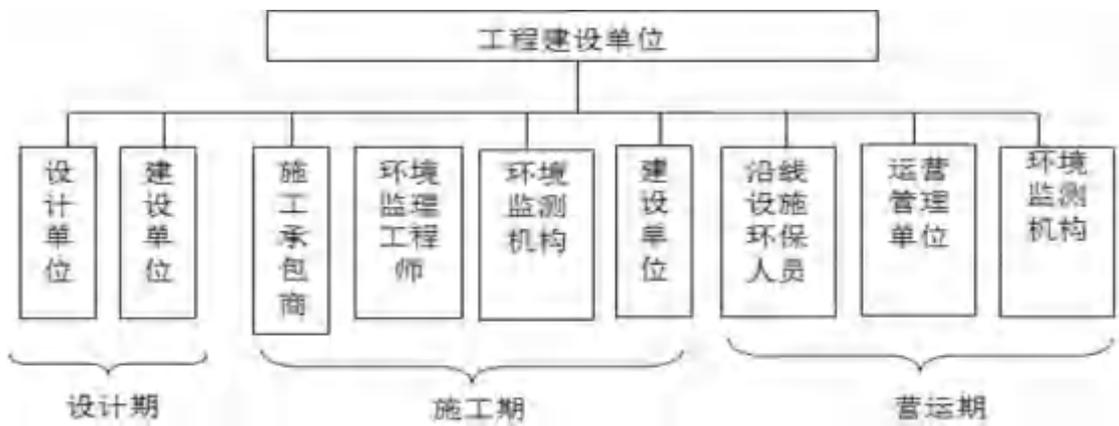


图 9.1-1 环境管理体系管理机构图

#### 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) 环境监理机构: 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 声环境敏感路段	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； *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；

工程	监理地点	监理方法	监理重点及内容
			*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	*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	*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	*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	*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；
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 8.4-1，拟建公路环保工程措施费用需 1129.7 万元，约占工程总投资 151731.76 万元的 0.74%。

### 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

### 11.1 工程概况

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。

### 11.2 产业政策及规划符合性结论

#### 11.2.1 国家产业政策符合性结论

本项目为公路及道路运输建设项目，属于基础项目，不属于国家《产业结构调整目录（2019 年本）》中的限制类建设项目，因此，本项目建设符合国家产业政策。

#### 11.2.2 “三线一单”符合性分析

**生态保护红线：**根据福建省自然资源厅 2021 年公布的《福建省生态保护红线划定方案》与项目工程叠图结果可知，本项目不占用生态红线，线路距离最近的“戴云山生物多样性生态功能区”直线距离为 330m。

**项目所在区域的环境质量底线为：**环境空气质量目标为《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及其修改单的二级标准；地表水环境质量目标为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准；项目区域声环境质量目标为《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类和 4a 类标准。本项目为本项目为城市主干路兼二级公路建设项目，营运期不排放污水，仅为地面雨水径流，对周边环境质量影响较小，不会冲击水环境质量底线；根据大气影响分析，本项目运营期排放的

---

汽车尾气对周边环境的影响较小。根据声环境影响预测，本项目在运营期做好各项声环境保护措施后，不会冲击声环境质量底线。

资源利用上线：本项目为城市主干路兼二级公路建设项目，项目运营期不需要提供水、暖等资源，资源利用强度不大，符合清洁生产及资源利用上线的要求。仅占用一定的土地资源（总用地 58.1958 公顷），已按照要求进行土地预审及选址论证，并已取得德化县自然资源局核发的《建设项目用地预审与选址意见书》（用字第 350526202100111 号）。

生态环境准入清单：根据《福建省人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（闽政〔2020〕12号），要求福建省实施“三线一单”生态环境分区管控，提出全省生态环境总体准入要求，其与全省生态环境总体准入要求的符合性见表 3.9-1。从表 3.9-1分析可知，本项目符合“福建省生态环境总体准入要求”

根据《泉州市市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的通知》（泉政文〔2021〕50号），项目不在德化县一般生态空间-生物多样性优先保护单元、德化县重点管控单元1、德化县重点管控单元2的管控范围内，符合准入要求。

### 11.2.3 规划符合性结论

本项目为德化大坂片区规划总体道路系统“一横一纵”干路结构中的主要组成部分，其中“一横”即为“大外环”。本项目对完善德化县城路网布局、提升路网整体服务水平具有重要意义，为构建大外环经济带的重要支持。符合《德化县大坂片区控制性详细规划》中的道路交通系统规划。

## 11.3 环境影响评价结论

### 11.3.1 生态环境

#### 11.3.1.1 生态环境现状及主要环境保护目标

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，运营期主要道路沿线涉及的生态公益林作为环境保护目标。

生态环境现状：项目线路穿越泉州市德化县龙浔镇大坂村、丁溪村、英山村，盖德镇盖德村、下寮村、下坑村。根据《福建省生态功能区划》，本项目位于拟建项目所在区域位于 I 闽东闽中和闽北闽西生态区中的 I<sub>2</sub> 闽东闽中中低山山原

---

地生态亚区中的 2402 木兰溪、晋江上游河源水源涵养和生物多样性保护生态功能区

按《中国植被》的划分方法，评价区的植被型组为阔叶林，主要植被类型为暖性阔叶林、常绿针叶林、竹林等 3 个植被类型，以及马尾松林、杉木林、毛竹林、其他阔叶林等 4 类群系。

根据群落各层的优势种组成，可以将评价区的群落类型初步划分出毛竹-枫香混合林、杉树-马尾松混合林、杉树林-木荷混合林、马尾松-堵类-丝栗烤-木荷混交林、毛竹林、杉树-毛竹林混合林、杉树-青冈混合林、杉树林、杉树-榆树-马尾松混合林。

经过调查，本项目所在地未见大型哺乳类动物或珍稀濒危野生动物活动的证据，常见物种是普通鸟类和鼠类。该项目 300m 范围内涉及百年古树-松树一株，不涉及其他古树名木、国家和省级重点保护野生植物。

本项目征占地面积 58.1985hm<sup>2</sup>，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 50.2197hm<sup>2</sup>（其中包括耕地 10.8350hm<sup>2</sup>、林地 32.0798hm<sup>2</sup>、园地 3.4732hm<sup>2</sup>、其他农用地 3.8317hm<sup>2</sup>）、建设用地 6.6037hm<sup>2</sup>、未利用地 1.3751hm<sup>2</sup>。

### **11.3.1.2 生态环境影响及保护措施**

在施工过程中，加强对施工人员的生态环境保护的宣传教育工作，在施工场地周围地区，设立与环保有关的科普性宣传牌，设立单独的环保机构。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。在施工营地内张贴项目区野生保护动植物宣传画及材料，禁止施工人员随意破坏工程周边的植被和猎捕野生动物。涉及林地的施工路段，严格执行国家相关法规制度，先报批后施工。同时根据项目水土保持报告及批复的要求，进行水土流失防治区生态修复。

## **11.3.2 声环境**

### **11.3.2.1 声环境保护目标**

项目声环境保护目标主要为公路中心线两侧 200m 以内的住宅和学校等，主要包括大山村、英山村、官田洋、乌石板等。

### 11.3.2.2 声环境质量现状

根据现状监测结果，本项目沿线居民点环境噪声监测结果均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中相应 4a 类区、2 类区标准要求，本项目区域声环境质量现状良好。

### 11.3.2.3 声环境保护措施及影响结论

#### （1）施工期

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。

项目全线设置施工场地 7 处（标准化施工场地与隧道施工场地共用），全部位于项目用地红线范围内，且大部分施工场地远离居民区，但其中有部分离居民区较近，尤其是 7#施工场地（设置在乌石板，与居民区最近距离为 30m），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的原因，以获得夜间连续施工许可，获批并公示后，方可施工。

#### （2）运营期

敏感点预测结果：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，项目运营期英山村、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。

营运中期位于公路红线外 10m 处（距公路中心线约 30m）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 1~10 层声级较高，10 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 1~10 层受路面反射声的叠加影响很大，其中以 6~7 层的户外最为突出，声级最高。

本评价对公路沿线营运中期因受本项目交通噪声影响预测结果超标的敏感点提出降噪措施，安装隔声窗。应委托有资质的单位进行专门的防噪设计。

对照《德化县大坂片区控制性详细规划》中的土地利用规划，主线 K3+000~K4+000 右侧、K3+400~K3+900 左侧、连接线 LK0+000~LK1+000 左侧、

---

连接线 LK1+180~LK3+140 两侧规划为居住用地，根据交通噪声预测结果，表 6.3-8、表 6.3-9 可作为公路两侧建筑规划参考依据，按营运中期 2 类区夜间的达标距离控制，建议对上述规划为居住用地的地块，其声规划控制距离为距离公路主线中心线 65m、距离公路连接线中心线 55m，在噪声防护控制距离范围内，未采取任何有效防护措施的情况下，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，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《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）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《建筑环境通用规范》（GB55016-2021）中的要求采取相应措施。

从规划布局角度，建议公路两侧的第一排建筑物最好规划建设中高层非声敏感建筑，以便充分利用其建筑物的声屏障效果，有效地遮挡与阻隔公路交通噪声的纵深传播，以降低公路交通噪声对两侧声环境的影响，达到有效改善后侧声敏感区域声环境质量的目的。

### 11.3.3 大气环境

#### 11.3.3.1 大气环境保护目标及环境空气质量现状

项目环境空气保护目标主要为公路中心线两侧 200m 以内的住宅和学校等，主要包括大山村、英山村、官田洋、乌石板等。公路沿线为农村地区，大气污染源较少，根据《2021 年泉州城市空气质量通报》，项目所处区域各污染物平均浓度均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准，并未出现超标现象。

#### 11.3.3.2 大气环境保护措施及影响结论

##### （1）施工期

项目施工期的主要污染物为粉尘、扬尘和沥青烟。由于本工程工期较长，因此它们将对沿线环境空气质量产生一定的不利影响，但影响范围不大，而且主要是短期影响。建议采取经常洒水降尘等适当的防护措施，以缓解工程施工对沿线环境空气质量的影响。

##### （2）营运期

---

项目营运期汽车尾气将对周边环境空气质量产生一定的影响,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响得以缓解。

### **11.3.4 地表水环境**

#### **11.3.4.1 地表水环境保护目标**

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,本工程不穿越地表水体,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,项目相邻最近的罗溪为环境保护目标。

#### **11.3.4.2 地表水环境质量现状**

根据现状监测结果,项目沿线水体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。

#### **11.3.4.3 地表水环境保护措施及影响结论**

##### **(1) 施工期**

公路施工期不可避免地会对沿线地表水环境产生一定的影响,主要包括隧道施工废水对周边环境的影响、桥梁桩基施工废水对周边环境的影响,施工场地生产废水排放对水体的影响等。采取设置隔油沉淀池对生产废水进行处理,并应加强施工管理,减小对地表水环境的污染。

##### **(2) 营运期**

本项目营运期不产生污水,公路路面径流1小时后仅有悬浮物浓度超过《污水综合排放标准》(GB8978-1998)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。营运期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。

---

### 11.3.5 固体废物环保措施及影响结论

#### (1) 施工期固体废物影响评价结论

本项目不设施工营地，施工人员均租住于周边民房，其产生的生活垃圾均统一收集后由当地环卫部门清理。施工过程中尽量对建筑垃圾进行综合利用：散落的砂浆、混凝土，可采用冲洗法去除回收；凝固的砂浆、混凝土可以作为再生骨料回收利用；废混凝土块经破碎后也可作为碎石直接用于公路垫层。

在遵循对固废的“减量化、资源化、无害化”的原则基础上，项目施工期所产生的固体废物经有效处理、回收综合利用后，基本上可实现固体废物的零排放，不会对周围环境影响较小。

#### (2) 营运期固体废物影响评价结论

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。

### 11.3.5.1 环境风险评价结论

本项目的的环境风险是营运期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地表水体的风险，为防范危险化学品运输车辆事故环境风险，建议设限速、警示标志予以示意，减少运输车辆事故发生几率，最大限度的降低事故风险影响。同时做好本工程应急预案工作，并定期进行演练，一旦出现交通事故，及时启动，迅速处置。在做好风险防范措施的前提下，本项目的的环境风险是可控的。

## 11.4 环境经济损益分析结论

本项目的经济净现值为 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。

本项目是德化城市快速集疏运通道。项目对完善德化县城路网布局、提升路网整体服务水平具有重要意义，为构建大外环经济带的重要支持。德化大外环线串

联起高速公路互通口、火车站、物流园区、工业片区等城区周边重要经济基础设施，带动环线周边经济发展，形成大外环经济带。本项目属于构建大外环经济带重要路段，串联起盖德站前片区、小微企业创业园、大坂片区等重要经济基础设施，带动沿线土地利用开发，实现产城融合发展，促进城镇建设和经济发展。

## 11.5 环保竣工验收

本项目在建设过程中和营运期必将带来一定的环境影响，对营运期的大气、地表水、噪声等环境保护提出污染防治措施，具体见第八章“环境保护措施”。项目竣工后，建设单位应组织进行工程竣工环保验收，进行生态调查，编制验收调查报告。本项目营运期环保管理及竣工环保验收一览表见表 11.5-1。

表 11.5-1 营运期环保管理及竣工验收一览表

验收项目	验收内容	效果	验收标准
生态环境	①绿化工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产； ②施工场地、土石方中转场、表土堆场等临时占地，应根据原土地类型，进行植被恢复； ③路基边坡、沿线设施区及隧道口绿化工程。	进行生态恢复	(1) 施工结束后植被恢复情况； (2) 绿化方案、绿化面积等情况。
声环境	①对项目沿线的敏感点根据隔声要求安装隔声屏障，具体措施详见表 8.1-2； ②加强路面的维修保养； ③加强沿线新建建筑的规划和平面布置合理性； ④结合当地生态建设规划，加强拟建工程征地范围内的绿化工作。	减缓营运期噪声	公路沿线两侧边界线外 35m 范围内的区域满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 4a 类标准(昼间≤70dB, 夜间≤55dB)，35m 外满足 2 类标准(昼间≤60dB, 夜间≤50dB)。
大气环境	①加强路面的清洁； ②加强道路车辆管理。	减少路面积尘及汽车尾气	环境空气质量满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准
水环境	①加强公路排水设施的管理，维持经常性的巡查和养护，及时修复沿线被毁坏的集水、排水设施； ②设置“减速慢行”等警示牌。	减缓营运期废水对周边水体的影响	检查路面径流排放情况及采取的措施。
固体废物	沿线设置垃圾箱并组织回收、分类，并且定期集中运往城镇垃圾站和垃圾填埋场处理。	路面清洁	检查措施落实情况。

验收项目	验收内容	效果	验收标准
环境风险防范措施	①加强桥梁的栏杆、防撞墩等结构的强度设计； ②在有敏感目标的重要路段设置“谨慎驾驶”的警示牌； ③落实运输事故防范措施； ④编制项目突发环境事件应急预案。	保证人员安全和减少环境污染	(1) 警示牌设置情况； (2) 防撞护栏设置情况； (3) 径流收集系统。 (4) 突发环境事件应急预案备案。
“三同时”制度	项目建设是否严格执行环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的环境保护“三同时”制度，加强施工期环境监理。	/	检查措施落实情况。

## 11.6 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路网规划，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。

