

# 省道 S337 线陆河县南万至河田段改建工程

## 生态环境影响评价专章

编制日期：2020 年 4 月

# 目录

1 绪论.....	1
1.1 生态影响评价的目的和意义.....	1
1.2 评价原则.....	1
1.3 评价依据.....	1
1.4 路段评价工作等级划分.....	2
1.5 评价工作范围.....	3
1.6 评价因子的筛选.....	3
2 工程概况分析.....	4
2.1 工程基本概况.....	4
2.2 工程内容.....	8
2.2.1 施工期.....	8
2.2.2 运营期.....	14
3 建设项目沿线生态现状调查与评价.....	15
3.1 建设项目沿线生态现状调查.....	15
3.1.1 调查范围、调查内容与调查方法.....	15
3.1.2 自然环境生态现状调查.....	15
3.1.3 农业生态环境现状调查.....	16
3.2 项目沿线生态环境现状评价分析.....	17
3.2.1 自然环境生态现状评价分析.....	17
3.2.2 农业生态环境现状评价分析.....	17
4 建设项目生态影响预测分析与评价.....	18
4.1 施工期生态环境的影响分析.....	18
4.1.1 施工期对沿线植被影响分析.....	18
4.1.2 施工期对陆生动物影响分析.....	19
4.1.3 施工期对河流及水生生物的影响分析.....	20
4.1.4 工程建设对沿线土壤环境的影响分析.....	21
4.1.5 施工期对沿线农业生态环境的影响分析.....	22
4.1.6 施工期对水土流失的影响分析.....	23

4.2	营运期对生态环境的影响分析.....	25
4.2.1	营运期污水对生态环境影响分析.....	25
4.2.2	营运期潜在环境风险对生态环境的影响分析.....	26
5	生态影响的防护、恢复及补偿.....	29
5.1	生态影响防护措施.....	29
5.1.1	施工期生态影响防护措施.....	29
5.1.2	营运期生态影响防护措施.....	32
5.2	生态恢复及补偿措施.....	34
5.3	生态保护措施.....	34
5.3.1	建设方案优化措施.....	34
5.3.2	生态环境保护措施.....	35
5.3.3	植物植被保护措施.....	36
5.3.4	野生动物保护措施.....	36
5.3.5	水土保持措施.....	36
5.3.6	生态监测与管理措施.....	37
6	结论与建议.....	38
6.1	结论.....	38
6.2	建议.....	38
7	附图.....	39
	附图 1 建设项目地理位置图.....	39
	附图 2 建设项目路线方案图.....	40
	附图 3 建设项目沿线现场照片.....	41

# 1 绪论

## 1.1 生态影响评价的目的和意义

生态影响评价是识别、分析或预测评价（尽可能量化）某项目活动对生态系统或其组分可能造成的直接影响或间接影响的过程，并结合实际情况提出减少影响或改善生态的策略和措施。生态环境影响评价的主要目的是通过评价，为保护生态环境和自然资源和人类的可持续发展服务。

生态影响评价工作过程主要包括影响识别、现状调查、现状评价、影响预测、提出预防和恢复措施等。评价的内容要依据项目的特性确定，评价的范围要通过现状调查得出，通过实际调研，选取适当的评价因子和评价模型，确定定量、定性或两者结合的评价方法，最后根据项目的影响特性和所处区域对生态环境保护的要求提出合理的生态恢复和污染防治措施。

## 1.2 评价原则

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

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

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

## 1.3 评价依据

（1）《中华人民共和国环境保护法》，中华人民共和国主席令第 9 号，（2014 年修正，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，中华人民共和国主席令第 24 号，

2018 年 12 月 29 日修正并施行；

(3)《中华人民共和国大气污染防治法》，中华人民共和国主席令第 16 号，2018 年 10 月 26 日修正并施行；

(4)《中华人民共和国水污染防治法》，中华人民共和国主席令第 70 号，2017 年 6 月 27 日修正，2018 年 1 月 1 日起施行；

(5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，中华人民共和国主席令第 24 号，2018 年 12 月 29 日修正并施行；

(6)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，中华人民共和国主席令第 57 号，2016 年 11 月 7 日修正并施行；

(7)《中华人民共和国土壤污染防治法》，中华人民共和国主席令第 8 号，2018 年 8 月 31 日审议通过，2019 年 1 月 1 日起施行；

(8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，生态环境部；

(9)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ2.1-2016)，国家环保局；

(10)《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，生态环境部；

(11)《环境影响评价技术导则 地表水环境》(HJ2.3-2018)，生态环境部；

(12)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)，国家环保局；

(13)《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》(HJ964-2018)，生态环境部；

(14)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011)，国家环保局；

(15)《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)；

(16)《公路建设项目环境影响评价规范》(JTG B03-2006)。

## 1.4 路段评价工作等级划分

### (1) 三级评价

评价范围内无野生动植物保护物种或成片原生植被，不涉及省级及以上自然保护区或风景名胜区，不涉及荒漠化地区、大中型湖泊、水库或水土流失重点防治区的路段。

### (2) 二级评价

评价范围内涉及荒漠化地区、大中型湖泊、水库，或水土流失重点防治区，

但评价范围内无野生动植物保护物种或成片原生植被，不涉及省级及以上自然保护区或风景名胜区的路段。

### (3) 一级评价

评价范围内涉及野生动植物保护物种或成片原生植被，或涉及省级及以上自然保护区、风景名胜区的路段。

## 1.5 评价工作范围

(1) 三级评价范围为公路用地界外不小于 100m；二级评价范围为公路用地界外不小于 200m；一级评价范围为公路用地界外不小于 300m。当项目的建设区域外有高陡山坡、峭壁、河流等形成的天然隔离地貌时，评价范围可以取这些隔离地物为界。

(2) 省级及以上自然保护区的实验区划定边界距公路中心线不足 5km 者，宜将其纳入生态环境现状调查范围，并根据调查结果确定具体评价范围。

(3) 对于受工程建设直接影响的原生、次生林地，应以其植物群落的完整性为基准确定评价范围。

## 1.6 评价因子的筛选

生态环境影响识别主要判别内容包括：(1) 影响的性质，如正负，可逆、累积等；(2) 影响的程度，包括范围、强度、时间的长短等。首先要根据对拟建项目的性质、主要影响因子和影响方式、范围等进行分析，然后结合项目周边区域生态环境基本特征，筛选出评价因子，根据评价因子的特点及收集到的资料，采取定量、定性的方法评价和预测变化结果。

## 2 工程概况分析

### 2.1 工程基本概况

#### (1) 项目地理位置及路线方案

本项目位于陆河县境内，为旧路升级改建项目，起于省道 S337 线与县道 X004 线的平交口，途经伯公嶂、上青山、大湖洋、南告村、长田村、新屋家、深渡村、杞洋村、南万圩镇、万西村，止于与河源市紫金县交界处，路线全长约 20.708584km，路线呈东西走向。

本项目平面路线原则上沿现状道路布线。起点 S337 线与县道 004 线平交口至南告村路段（K0+000~K5+900）主要为上山爬坡路段，原有线型指标极差，考虑到路线纵断面设计的需要，项目在旧路中线的基础上，对局部路段进行了展线和裁弯取直；南告村广灵寺路段（K5+900~K11+920）由于受到南告水库大坝和沿线地形的限制，无法进行扩建，项目进行了改线，选择从东北方向绕过南告水库大坝，沿桃子窝、黄竹坪、新屋家、深渡村至广灵寺；广灵寺至南万镇段（K11+920~K16+340），部分路段旧路左侧多为山坡地，右侧为漯河支流，受地形、地物制约较大，部分路段为穿越南万圩镇路段，选择路线方案时，主要考虑少占用农田，保持生态环境，减少拆迁，有利于沿线乡镇扩容发展及降低工程投资为主，路线方案基本以沿旧路裁弯取直为主。南万镇至 S337 线陆河段与河源市紫金县交界处（K16+340~K20+708.584），旧路左侧多为山坡地，右侧为漯河支流，受地形、地物制约较大，选择路线方案时，主要考虑少占用农田，保持生态环境，有利于沿线乡镇扩容发展及降低工程投资为主，路线方案基本以沿旧路裁弯取直为主。

#### (2) 建设规模

本项目为旧路升级改建项目，平面路线原则上沿现状道路布线。项目起于省道 S337 线与县道 X004 线的平交口，途经伯公嶂、上青山、大湖洋、南告村、长田村、新屋家、深渡村、杞洋村、南万圩镇、万西村，止于与河源市紫金县交界处，路线全长约 20.708584km，路线呈东西走向。全线建设小桥工程 1 座，中桥工程 1 座，大桥工程 1 座，涵洞工程 73 道，其中钢筋混凝土圆管涵 40 座，孔

径多为 1.25m；钢筋混凝土盖板涵 33 座，跨径多为 2.0m 等。其工程规模见表 2-2。

表 2-2 主要工程数量表

序号	名称	单位	工程量	备注
1	挖方	m <sup>3</sup>	1158343.000	
2	填方	m <sup>3</sup>	735956.000	
3	软土路基处理	km/m <sup>2</sup>	3.520/53786.000	
4	边沟	m <sup>3</sup> /m	9729.000/26768.000	
5	排水沟	m <sup>3</sup> /m	811.000/1900.000	
6	截水沟	m <sup>3</sup> /m	21336.000/32008.000	
7	坡面植物防护	m <sup>2</sup>	169140.000	
8	锚杆、锚钉防护	m/t	69196.000	
9	挡土墙	m <sup>3</sup> /m	350.000	
10	水泥稳定类底基层	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	173890.000/31300.200	
11	水泥稳定类基层	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	169298.000/33859.600	
12	普通水泥混凝土面层	m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>	161014.000/40253.500	
13	涵洞工程	m/道	1011.800/73	
14	钢筋混凝土圆管涵	m/道	562.100/40	
15	盖板涵	m/道	449.700/33	
16	小桥工程	m/座	26.000/1	
17	中桥工程	m/座	66.000/1	
18	大桥工程	m/座	106.000/1	
19	平面交叉	处/km	15.000/20.709	
20	交通安全设施	km	20.709	

### (3) 交通发展量预测

本项目为二级公路，预测年限为项目建成后 15 年。本项目计划在 2018 年 11 月完成工程预可行性研究报告编制工作，2019 年 6 月底开工建设，2021 年 7 月初建成并通车。本项目交通量预测年限定为 2021~2036 年，特征年确定为 2021 年、2026 年、2031 年和 2036 年。

表 2-3 本项目远景交通量预测表（折算小客车）

项目 年份	省道 S337 线陆 河县南万至河田 交通量（辆/日）	本项目远景交通量			备注
		转移型	诱增型	合计	
2017	3555				
2018	3796				
2019	4054				
2020	4329				
2021	4623	2773	462	3235	通车年
2022	4937	2962	493	3455	
2023	5213	3127	521	3648	
2024	5504	3302	550	3852	
2025	5812	3487	581	4068	
2026	6137	3682	613	4295	
2027	6480	3888	648	4536	
2028	6732	4039	673	4712	
2029	6994	4196	699	4895	
2030	7267	4360	726	5086	
2031	7551	4530	755	5285	
2032	7845	4707	784	5491	
2033	8088	4852	808	5660	
2034	8339	5003	833	5836	
2035	8598	5158	859	6017	
2036	8864	5318	886	6204	

由交通量的预测结果可以看出，拟建设项目在远景预测年限内交通需求将快

速增长，通车年 2021 年的交通量为 4623 辆/日，到预测末年 2036 年将达到 6204 辆/日，交通量需求强度大，从发展当地的经济的角度来看，本项目的建设是必要和迫切的。

本项目建成后，不仅改善该公路的通行能力，提高行驶速度，同时使沿线景观与城市环境融为一体，而且有利于城市总体品质的提升，将促进陆河县的经济发展和吸引外资。因此，本工程建设的经济效益和社会效益都是十分显著的，对陆河县经济的发展也有着重要的意义。

#### (4) 技术标准

依据交通量的预测结果和沿线的社会经济发展形势，充分考虑公路沿线的自然条件及陆河县的总体规划，本项目拟按二级公路标准设计，设计速度 60km/h（局部受限路段 40km/h），路线全长 20.708584km。路基标准横断面方案采用 9m 宽路基，行车道 2×3.5m，硬路肩 2×0.25m，侧土路肩 2×0.75m。水泥混凝土路面。桥涵与路基同宽，桥涵设计汽车荷载等级为公路—II 级。主要技术标准见表 2-1。

表 2-1 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	采用值		备注
			一般路段	地形、地质受限路段	
1	公路等级	级	二级	二级	
2	设计速度	km/h	60	40	
3	路面结构类型		水泥混凝土	水泥混凝土	
4	路线长度	km	14.808584	5.444	
5	路基宽度	m	9.0	30.0	
6	行车道宽度	m	2×3.5	6×3.5	
7	硬路肩	m	2×0.25	2×2.25	
8	土路肩	m	2×0.75	2×0.75	
9	停车视距	m	75	75	
10	最大纵坡	%	6.0	6.0	
11	平曲线最小半径	m	125	101	
12	缓和曲线最小长度	m	50	50	
13	竖曲线最小半径	m	1400	3000	
14	最小坡长	m	150	120	

15	桥涵宽度	m	与路基同宽	与路基同宽	
16	设计荷载		公路—I级	公路—I级	
17	设计洪水频率		1/100	1/100	
18	地震动峰加速度	g	0.1	0.1	

## 2.2 工程内容

### 2.2.1 施工期

本项目施工过程主要包括机械作业和材料运输、路面施工、桥涵施工及辅助工程施工等。施工方式以机械施工为主、人工为辅，全路主线采用水泥混凝土路面。施工过程中不可避免的会产生废气、废水、噪声和固体废物，施工防护治理不当也将产生水土流失及生态破坏影响。

#### 2.2.1.1 路基工程

##### (1) 横断面设计

本项目路基设计标高及超高旋转轴位置为道路中线，行车道路拱横坡采用 1.5%；路基标准横断面采用 9m 宽路基，行车道 2×3.5m，硬路肩 2×0.25m，侧土路肩 2×0.75m。

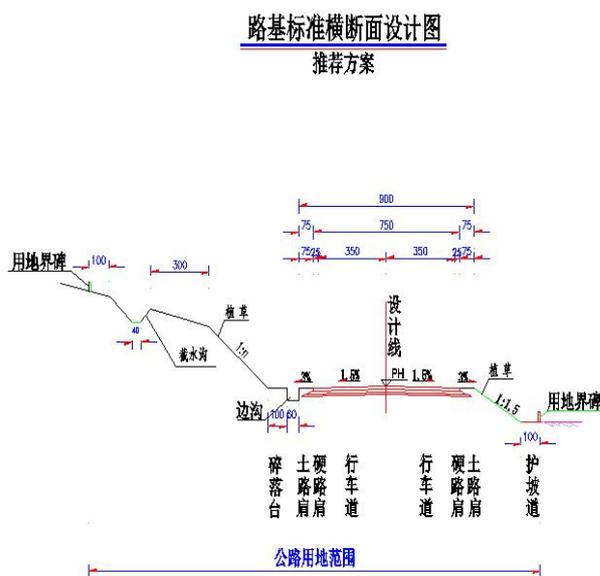


图 2-1 路基横断面布置图

## (2) 一般路基

### 1) 填方路基

本路段处于山岭重丘区，丘谷相对高差较大，路基填料来源于路堑开挖土石方及沿线山坡取土，主要为山地黄泥土和砂石土、流纹斑岩、砂岩、花岗岩、砂岩。路基填筑按以下原则进行。

①路堤边坡：当填方路基边坡高度小于等于 8m 时，边坡率为 1:1.5；当填方路基边坡高度大于 8m 小于 12m 时，采用折线形边坡上部 8m 边坡率为 1:1.5，8m 以下边坡率为 1:1.75；当填方路基边坡高度大于 12m 小于 16m 时，边坡上部 8m 边坡率为 1:1.5，8m 以下边坡率为 1:1.75，中间设置 2m 宽边坡平台，平台采用 3%外倾横坡。部分路段为收缩坡脚、减少拆迁设置路肩墙或路堤墙。

②护坡道宽度：当路堤边坡高度  $H \leq 6m$  时，护坡道宽度采用 1.0m，当路堤边坡高度  $H > 6m$  时，护坡道宽度采用 2.0m；当路基边坡高度大于 16m 时，原则上 8m 设一平台，边坡坡率分别为 1:1.5、1:1.75 和 1:2，平台宽 2m。

### 2) 挖方路基

挖方边坡高度  $\leq 12$  米的软质岩石及土质路段，一般按放缓边坡处理，并铺挂三维植被网喷播植草防护。

挖方边坡高度在 12~25 米范围时，一般在边坡高度 10 米位置设置 2.0 米宽边坡平台，一级坡面视地层岩性按不陡于 1:0.5 放坡，二级坡面则尽量放缓处理。挖方边坡高度在  $\geq 25$  米时，结合地层分界线情况，一般按高度 10 米进行边坡分级，平台采用浆砌片石防护，当同时于边坡平台上设置平台截水沟以减弱水流对坡面的冲刷，最上一级坡面可酌情放缓边坡并铺挂三维植被网喷播植草防护。

为避免由于施工爆破不当造成路堑边坡的失稳，同时依照路容美观的原则，坚硬岩质边坡临近路堑设计坡面线 2m 范围采用光面爆破施工技术。挖方边坡坡顶作弧形化处理 ( $R=2m$ )，与自然山坡衔接，采用绿化植草锁边，增强美观效果。

### 3) 零填路基及土质路堑设计

当填方高度小于 1.5 米时，视为零填路基。为保证零填挖路基与土质路堑路床范围压实度不小于 96%，对路床范围填料或表土须采取换填碎砾石（换填厚度不小于 80cm）等措施处理。

当土层最小强度 CBR 满足规范要求且含水量接近最优含水量时，可采取翻

挖后压实处理；当土层含水量较大或土层最小强度 CBR 不能满足要求时，一般采取换填方式处理。

当挖方路基路床为强度指标 CBR 不符合要求的土层、软质岩质或路床含水量过大达不到规定压实度时，必须对路面结构层以下土基进行处理，处理方式及压实度要求同零填路基。

#### 4) 沿河、鱼塘等浸水路堤设计

针对各路段特点，从路基填料、排水和防护等多方面进行了综合设计。对于设计水位以下路堤采用 1:1.75 的坡率，路基填料采用透水性良好的材料进行填筑，路基边坡采用 M7.5 浆砌片石满铺防护，铺砌高度为设计水位以上 50cm。

#### 5) 清表、路槽

路基填土前应先清除草皮、表土、树根等，然后进行填前碾压或夯实，并达到密实度要求。路基土石方数量表中已扣除路槽部分的数量；表土清除全线统一按 30cm 计算，清除的表土均作为弃土，不得用于路基填筑；超宽碾压土方按左右两侧各超填 0.5 米计算。

#### 6) 一般斜坡路堤

地面自然横坡陡于 1:5 的填方路堤视为斜坡路堤，斜坡路堤段设计时，在原地表开挖反向台阶（向内倾斜 2%~4%），台阶宽度不小于 4.0 米。如覆盖土层厚度 < 2.5 米则清除表土后在基岩上开挖反向台阶。

视地面横坡坡度，结合地形、地质及边坡高度等多种因素，进行斜坡路堤稳定性分析之后，可酌情选用护肩、护脚、挡土墙等支挡工程措施以保证路堤稳定。

#### 7) 纵向填挖交界过渡段

纵向填挖交界处地面横坡陡于 1:5 时，为减小路基不均匀沉降，一般在原地地面开挖宽度不小于 4.0 米向内倾斜的反向台阶，并在填挖交界处的填方区选用级配较好的砂、砾类土或碎石填筑形成过渡段，同时在过渡段范围内的路面底面以下铺设 3 层土工格栅。

#### 8) 填石路基设计

结合深挖方及隧道出渣产生的大量石方作为路基填料，填石路基考虑采用以下方案设计。

底部和土石过渡处设一层土工布。填石路堤边坡表层采用包边土的形式填土，

为了消除部分弃方和路基坡率统一便于施工坡度与正常路段保持一致，包边土的厚度以 2~3m 控制。

填石路基采用不易风化的石料填筑，膨胀性岩石、易溶性岩石、崩解性岩石和盐化岩石不予在路堤中填筑。

填石路堤应分层填筑、分层压实。松铺厚度、压实工艺、质量控制标准宜在施工前通过铺筑试验路确定。压实时应采用大功率推土机与重型压实机器施工。为了达到嵌挤密实的结构，一层大粒径的碎石摊铺完毕后，应嵌挤一层厚度不小于 15cm 小粒径的碎石，并保证碎石或石屑填满大粒径石料之间的缝隙，然后再振动压实；接着摊铺上一层碎石层，洒细料、压实重复进行。填石路堤采用孔隙率作为压实指标，采用压实沉降差或孔隙率作为压实质量检测标准。

由于填石路堤自重大，对地基承载力要求高，为了提高地基的承载力，基底应进行填前夯实，保证重型压实度不小于 90%。

#### 8) 构造物两侧路基

为了减少路基在构造物两侧产生不均匀沉降，减轻跳车现象，提高车辆行驶的舒适性，对桥梁和涵洞两侧路基填筑一般进行特殊处理。处理范围，底部：桥梁不小于 5 米，涵洞不小于 2 米；顶部：桥梁 2 倍台高加 5 米，涵洞 2 倍台高加 2 米。台背填土及锥坡均采用透水性材料，其压实度应达到 96%。

#### (2) 特殊路基处理

经调查，沿线软基发育，主要分布于水塘、水河沟及山谷洼地中，属淤泥质土和软塑状粘土。厚度一般小于 3m，可采用换土垫层法进行处理。

#### (3) 新旧路基连接处理

本项目为旧路扩宽升级改造，新旧路基、路面如何连接是本项目的关键技术问题。由于旧路路面经过近 20 年的运营，在车辆荷载作用下，旧路面部分的路基沉降基本稳定，而新路面部分没有经过车辆作用，新旧路面下的路基的密实度存在一定的差异，通车后新旧路基的沉降差会导致路面纵向裂缝。

为了避免新旧路面之间出现不均匀沉降，对原道路路基边坡挖台阶至路面底基层下，并在底基层下方连续三个台阶处各铺设一层 4m 宽土工格栅，加强新旧路基的连接，减少新旧路基不均匀沉降差。

### 2.2.1.2 路面工程

本项目采用水泥砼路面结构，其路面结构形式：

(1) 新建段路面结构

面层：25cm 水泥混凝土面层

1cm 稀浆封层 ES-3 下封层

基层：20cm 5%水泥稳定级配碎石基层

底基层：18cm 4%水泥稳定碎石底基层

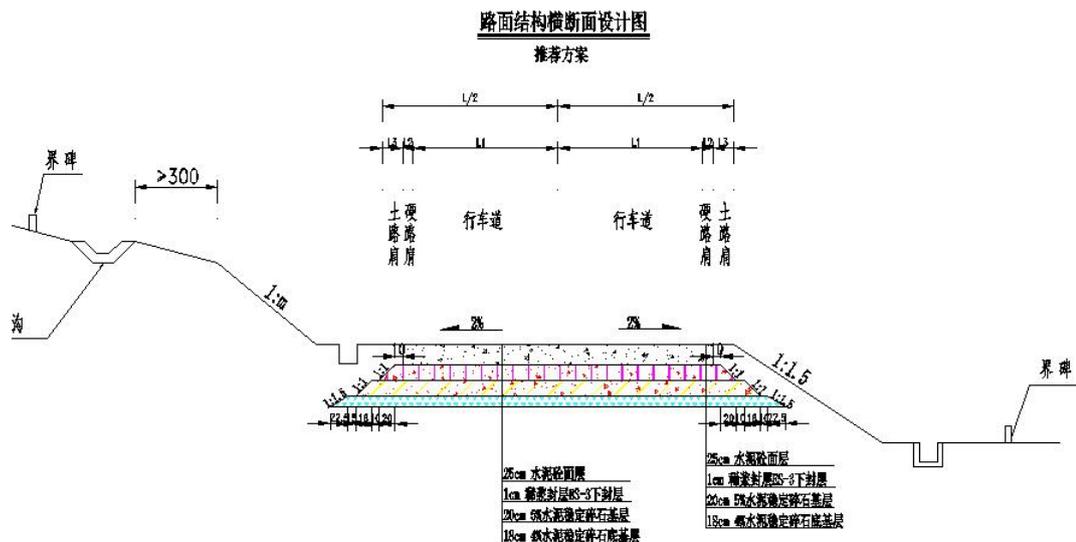


图 2-2 新建路段路面横断面设计图

(2) 拓宽段旧路加铺路面结构

面层：25cm 水泥混凝土面层

1cm 稀浆封层 ES-3 下封层

基层：20cm 5%水泥稳定级配碎石基层

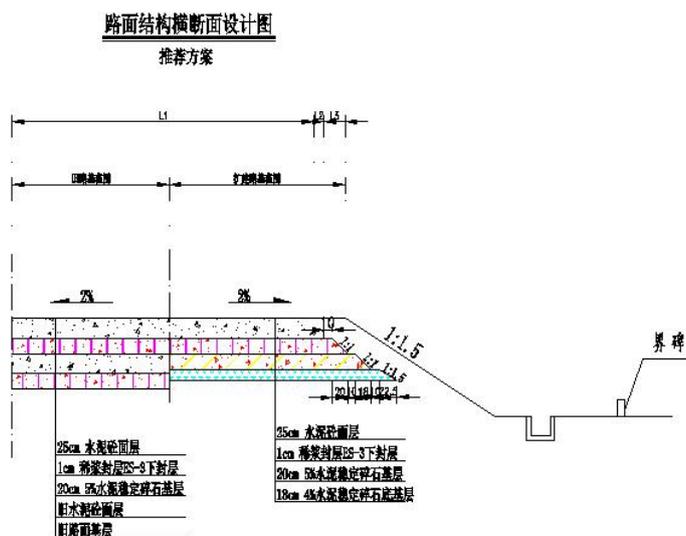


图 2-3 拓宽路段路面横断面设计图

### 2.2.1.3 排水工程

#### (1) 路基排水

路基排水是通过路基边沟、排水沟等各项排水设施，组成相互连接、水流畅通的排水系统，迅速将路基范围内的地表水、地下水排向桥涵或天然河沟中。

考虑到本项目所处地理位置及周边地区整体规划，本项目一般路段路基排水拟采用 60×60cm 梯形或矩形边沟，靠近村庄路段采用 50×50cm 矩形盖板边沟，沟底纵坡不小于 0.3%。

#### (2) 路面排水

路线处于雨水较丰富地区，为利于横向排水，必须设置所需的横向坡度，路面排水采用分散排水形式，将路面水排至排水沟、边沟或雨水口，根据路面类型和沿线的自然条件，行车道及硬路肩路面横坡采用 1.5%，土路肩横坡采用 3.0%。

### 2.2.1.4 桥梁涵洞

本项目需要新建桥梁两座，拆除重建桥梁一座，分别是：

新建新屋家桥（中心桩号 K9+358），采用 3-20m 跨径，桥宽 9m，桥长 66m，上部结构采用预应力混凝土小箱梁，下部结构采用桩柱式桥墩，桩接盖梁桥台，桩基。

新建深度桥（中心桩号 K11+785），采用 5-20m 跨径，桥宽 9m，桥长 106m，上部结构采用预应力混凝土小箱梁，下部结构采用桩柱式桥墩，桩接盖梁桥台，

桩基。

拆除重建南万桥（中心桩号 K15+420），采用 1-20m 跨径，桥宽 9m，桥长 26m，上部结构采用预应力混凝土小箱梁，下部结构采用 U 型台，扩大基础。

本项目涵洞结构形式为圆管涵、盖板涵等类型，其中钢筋混凝土圆管涵 40 座，孔径多为 1.25m；钢筋混凝土盖板涵 33 座，跨径多为 2.0m。

### 2.2.1.5 绿化景观工程

本项目景观绿化设计采用乔灌结合，在郊区直接与农田、菜田相连，极目远望，可见群山，蓝天白云，连片的农田、鱼塘，其间沟渠纵横、道路蜿蜒，城市、田园风光尽收眼底，并打造独特的生态田园景观。

城镇路段的绿化采用规整式结合自然式的设计手法，以常绿树种为骨干树种，搭配中层小灌木，构造层次分明，颜色变化丰富的道路景观。每隔一定距离设计景观小节点进行点缀，既可丰富景观效果也可以提供行人休憩设施，体现精致的道路景观效果；另外行道树采用落叶乔木，丰富季相效果，又可以营造夏有浓荫冬有阳光的通行氛围。

### 2.2.1.6 取土、弃土工程

#### （1）取土坑

本着节约用地的原则，尽量利用沿线路堑开挖的土石方，不设取土坑。

#### （2）弃土堆

本项目设 2 处弃土场分别为：① K3+560 处左侧容量：55282m<sup>3</sup> 占地：82.9 亩；②K7+350 处右侧容量：68367 m<sup>3</sup> 占地：102.55 亩；弃土场基本能满足弃土要求。

弃土场一般集中弃置在荒芜地坳沟中，并根据需要设置完善排水、防护措施，以确保水土不流失；同时为防止水土流失和恢复原环境自然植被面，还进行“还林”和“还耕”绿化设计。

## 2.2.2 运营期

项目运营期污染源主要为道路行驶机动车排放的汽车尾气、交通噪声、路面雨水径流进入雨水管网对接收水体的影响、道路行人及行驶车辆产生垃圾。

## 3 建设项目沿线生态现状调查与评价

### 3.1 建设项目沿线生态现状调查

#### 3.1.1 调查范围、调查内容与调查方法

##### (1) 调查范围

根据生态因子之间的相互影响、相互依存的关系，并结合项目的实际情况，确定拟建公路中心线两侧各 200m 区域作为调查区。

##### (2) 调查内容

调查内容主要包括自然生态环境概况（气候、土壤、地形地貌、地质、水文、植被、原生动植物、景观）和农业生态环境等。对于自然环境概况调查以参考文献为主、实地踏查为辅；农业生态环境主要通过收集资料及实地调查了解其现状；。

##### (3) 调查方法

采用野外调查、目测和摄影、收集资料、查阅文献与访问相结合，调查建设项目评价地域生态环境类型。

#### 3.1.2 自然环境生态现状调查

##### (1) 地形地貌

陆河县位于广东省东部，汕尾市东北部，地理坐标为北纬 23°68'-23°28'，东经 115°24'-115°49'，东北邻揭西县，西连海丰、惠东、陆河县，南接陆丰市，北倚五华县，东南与普宁市接壤。陆河县下辖河田、新田、河口、上护、水唇、东坑、南万、螺溪 8 个镇和国营吉溪林场，县域总面积 1005 平方公里。

本项目所在区域位于莲花山脉，为山岭重丘区。地势由西北向东南倾斜，水系较为发达；地形变化较大，丘陵相对高度一般大于 300 米，自然坡度较大，土壤主要有砂质粘性土、粉质粘土，植被完整；所以在进行公路设计时需注意地质条件对公路桥梁的影响，并注重环保方面的设计工作。

##### (2) 气候气象

陆河县属亚热带季风气候，海洋性气候明显。气候温和，雨量充沛，汛期降雨较为集中。市中心城区年平均气温大于 21.8℃，最热 7 月，月均气温 28℃；最冷 1 月，月均气温 13.8℃。极端最高气温 37.8℃（1962 年 8 月 1 日），极端最低气温 0.9℃（1967 年 1 月 17 日）。无霜期 361 天，农作物年可 3 熟。全市年均实际日照时数为 1940-2140 小时。年平均太阳辐射总量 12.55 万卡/cm<sup>2</sup>，属广东省大陆高值区，其分布大致与日照时数相同。光照条件除个别年份出现长期的阴雨天气外，一般都可以满足各种农作物生长发育的需要。全年年均降雨量为 1997mm，属广东省多雨区之一。降雨年际变化大，最高年（1961 年）降雨量达 3045mm；最少年（1963 年）仅有 942.2mm，比平均值 52%；降雨量季节变化也明显，一般雨季开始于 3 月份，结束于 10 月中旬，长达 210 天左右。汛期 4-5 月，平均雨量 1730mm，占全年总量的 87%。其中前汛期 4-6 月，以锋面低槽雨为主，雨量约占年降雨量的 45%，这时期的降雨，群众称为“龙舟水”；后汛期 7-9 月，以台风雨居多，雨量约占年降雨量的 42%，是形成洪涝灾害的主要原因。

### （3）水文特征

陆河县境内流域主要水系为螺河和榕江。在陆河境内主要河流有螺河和水东河，其中在陆河县境内主河长分别为 63.36 公里和 37 公里，共计流域面积 1005 平方公里，螺河属粤东地区独流入海的一条支流，自成水系。水东河历史上称为南河，属榕江水系一脉主流，是榕江干流的上游河段，干流长 175 公里，流域面积 4408 平方公里，发源于普宁市峨眉嶂山地西部后溪乡南水凹村附近的禾坑。

### （4）地质

本项目路线所经区域是山岭重丘区，地表层土多为砂质粘性土、粉质黏土、砂岩、花岗岩、残积土，地质情况较好，地下水较为丰富。

### （5）景观、植被、动植物资源

本项目所在区域位于莲花山脉，为山岭重丘区，植被完整。部分路段左侧多为山坡地，右侧为漯河支流，本项目无需要重点保护的野生动植物资源。

## 3.1.3 农业生态环境现状调查

经现场勘查，项目沿线土地资源主要为林地、基本农田、其他农用地及建设用地等。基本农田包括水田、菜地等，沿线农民以种植业为主，主要种植粮食作

物和经济作物。2015 年陆河县土地面积 1005 平方公里，耕地面积 1.25 万公顷。农业种植大力扶持青梅、油茶、木瓜、灵芝等八大农业基地扩大种植规模，打造一批省级现代农业种植示范区，形成具有陆河特色的生态农业产业链条。

## 3.2 项目沿线生态环境现状评价分析

### 3.2.1 自然环境生态现状评价分析

本项目所在区域位于莲花山脉，为山岭重丘区。地势由西北向东南倾斜，水系较为发达；地形变化较大，丘陵相对高度一般大于 300 米，自然坡度较大，土壤主要有砂质粘性土、粉质粘土，植被完整；所以在进行公路设计时需注意地质条件对公路桥梁的影响，并注重环保方面的设计工作。

该区域属亚热带季风气候区，阳光充足，气候温和，雨量充沛，日照充足，风力强劲。年平均降雨量为 2187mm，受季风影响，雨量主要分布在 4-9 月份，因此，项目施工时可尽量避开雨水丰富季节。

项目沿线附近水系较为发达，自然沟渠分布较多，水量较为丰富，污染少，无酸腐性，水质符合建筑工程用水标准，沿线取用方便，可供工程之用。生活用水需与当地供水部门联系，接通自来水管，或打井解决。

### 3.2.2 农业生态环境现状评价分析

经现场勘查，项目沿线土地资源主要为林地、基本农田、其他农用地及建设用地等。基本农田包括水田、菜地等，沿线农民以种植业为主，主要种植粮食作物和经济作物。2015 年，陆河县耕地面积共 12515.5 公顷，根据陆河县 2006-2020 年土地利用总体规划，到 2020 年，陆河县市耕地保有量不低于 10331 公顷。规划期内确保完成 2580 公顷基本农田保护任务，基本农田保护率为 89.86%。说明沿线所经地区非常重视基本农田保护。

项目沿线基本农田保护率较高，各行政区的乡村人口人均耕地面积均较少，各行政区耕地资源非常稀缺。

## 4 建设项目生态影响预测分析与评价

建设项目对生态环境系统的影响主要表现在施工期与运营期两个阶段。

### 4.1 施工期生态环境的影响分析

公路建设对生态环境的影响主要发生在施工期，施工期对生态环境的影响和破坏的途径主要是主体工程占用和分割土地，改变土地利用性质，使沿线耕地减少、植被覆盖率降低、林地面积减少、耕地利用压力增大；路基的填筑与开挖、取弃土场等的施工，破坏了地表植被和地形、地貌，在一定时段和一定区域将造成水土流失，土壤肥力和团粒结构发生改变；工程活动打破了原有的自然生态和环境，还会对评价区的动植物生长、分布、栖息和活动产生一定的不利影响。

#### 4.1.1 施工期对沿线植被影响分析

##### (1) 工程占地对植被景观的影响分析

施工期临时用地包括施工便道、拌和场、施工营地、预制场等，因施工作业，这些土地的地表植被将遭受损失；公路取、弃土作业因其土方量大，取弃土作业过程将使取、弃土场原有地表植被遭到破坏；施工期其他影响因素包括由于筑路材料运输、机械碾压及施工人员践踏，使施工作业区周围土地上的部分植被被破坏。

建设项目在施工阶段由于对地面进行开挖或填筑，使公路征地范围内的林木等遭受砍伐、铲除、掩埋及践踏等一系列人为工程行为的破坏，而这种变化若是路基占地部分，则是永久的。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，公路占地大部分用来作为路基，其所占用部分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，是工程建设中需要十分重视的问题。

施工过程需要修建一些施工便道、施工营地等临时工程，但临时占地影响是短期且可恢复的。

##### (2) 对沿线生态林地的影响分析

由于受到地形条件的限制，公路建设将不可避免地占用部分生态林地，永久占地内的生态林地植被将完全被破坏，取而代之的是路面及其辅助设施。这样原来整片的生态林地中出现一条带状空地，由于森林群落的林缘效应，导致森林边缘向林内的小气候（如光辐射、温度、湿度、风等因素）都会发生改变，最后会导致森林边缘的植物、动物和微生物等沿林缘—林内发生不同程度地变化。

因此我们应当将施工期对生态林地的影响降低到最小，在公路施工期应加强施工管理，科学合理施工，维护植物的生境条件，减少水土流失，杜绝对工程用地范围以外林地的不良影响。积极配合护林员管护沿线森林资源；主动或配合做好森林“三防”工作（即防止森林火灾、防止盗伐滥伐林木、防止森林病虫害）；保护好野生动植物及其栖息环境；杜绝非法占用林地。

#### 4.1.2 施工期对陆生动物影响分析

公路建设施工期对野生动物的影响主要体现在栖息地改变和施工噪声对其影响两个方面。

##### （1）栖息地对野生动物的影响分析

工程永久和临时占地缩小了野生动物的栖息空间，阻隔了部分野生动物的活动区域、迁移途径、觅食范围等，从而对野生动物的生存产生一定的影响。但公路施工范围较小且周期短，因此对野生动物不会造成大的影响，当植被恢复后，它们仍可回到原来的活动领域。

施工期间对鸟类的影响主要体现在沿线人为活动的增加、路基的开挖、开山放炮产生的震动、巨响以及施工机械噪声产生的惊吓、干扰，但这些鸟类可以通过迁徙和飞翔来避免施工对其栖息和觅食的影响。因此施工对鸟类不会带来太大影响。

总之，施工期对野生动物的影响是必然的，也是不可避免的，但这种影响由于只涉及在施工区域，影响范围较小，而且多数公路建设项目沿线施工区的环境与邻近区域的环境十分相似，施工区范围内的野生动物较容易就近找到新的栖息场所，这些野生动物不会因为工程的施工扰动栖息场所而死亡，种群数量也不会有大的变化。

##### （2）施工噪声对动物的影响分析

施工人员及机械、车辆的噪声将迫使评价区野生动物离开拟建公路附近区域，施工中集中爆破和机械等噪声对森林动物中的林栖鸟类以及在林地中栖息的兽类等的影响较大，如强噪声可使鸟类羽毛脱落，不产卵，甚至会使其内出血和死亡，这些动物在施工期间将被迫向远离施工区的林间迁移。

### 4.1.3 施工期对河流及水生生物的影响分析

#### (1) 施工期废水及固体废物对河流及水生生物的影响分析

①本工程施工期生产废水主要来自施工营地施工机械维修清洗废水、工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水及施工人员生活污水等。施工期间的施工废水，若不采取有效措施，会对项目附近水体造成影响，使水中 SS 的含量迅速升高，甚至可能超过鱼体对 SS 的最高耐受力，造成大量鱼类死亡。同时这些悬浮物还附着的  $\text{COD}_{\text{cr}}$ 、油类等多种污染物，悬浮泥沙造成的机械损伤、堵塞鳃孔、刺激鳃丝和粘膜，干扰鱼类呼吸和觅食。

②项目区域水域较多时，部分作业场邻近水体，施工材料若堆放在这些水体附近，由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入水体，路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入水体，这些施工材料将会导致水体浑浊，改变水的酸碱度，破鱼类等水生生物的生长环境。

因此，针对施工期间的施工废水必须采取有效的防范措施：施工期间在停车场、拌合场、材料堆场四周设置截水沟截留雨水径流，并在施工场地内设置隔油池和沉淀池对收集的施工废水进行隔油、沉淀处理，处理水首先循环回用于施工生产，其余用于施工现场、施工便道的洒水防尘和车辆、机械冲洗，不向外排放。施工人员的生活污水经三级化粪池处理后用于周边农田灌溉。

#### (2) 施工期噪声对河流及水生生物的影响分析

施工期声环境影响主要为施工机械噪声污染，施工期所使用的施工机械型号复杂、数量多，且噪声源强较大，有的持续时间较长并伴有强烈的震动，对距离施工场地一定范围内的动物产生干扰。根据厂家提供资料，直径不同的通风机噪声有所差异，但在距离风机 10m 处基本小于 78dB，150m 处噪声值可衰减至 55dB。其余施工常用施工机械在运行时的噪声一般在 200m 处可以衰减到 55 dB (A) 左右。野生动物长时间处于噪声环境中，容易产生生理胁迫而导致生理紊乱。

施工期的高噪声会使项目附近水体中产卵或洄游的鱼类受到惊吓而四处逃窜，影响到鱼类产卵或洄游的繁殖行为，使其繁殖能力下降。当工程建设完成后，其影响基本可以消除，因此这种影响是短期的，可逆的。在此期间，也应当采取必须的防范措施，使其伤害降到最低。

### (3) 桥梁架设对河流及水生生物的影响分析

桥梁施工期在水下作业时，将搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，也会使鱼类远离施工现场。具体影响如下：

①对鱼类通道的影响：在施工期间，工程河段鱼类的正常活动将受到一定程度的影响，尽管在水中修建的桥墩不会阻断鱼类通道，但对鱼类通过这段水域仍有一定的负面影响。若水域施工时间选择在鱼类洄游期间，对鱼类种群数量和密度的恢复将带来一定影响。但是随着时间推移，鱼类将逐渐适应这种环境，因此影响也是短时的。

②对鱼类生存环境的影响：由于水质的破坏，浮游生物、底栖动物等饵料生物量的减少，改变了原有鱼类的生存、生长和繁衍条件，鱼类将择水而栖迁到其他地方，施工区域鱼类密度将显著降低。大型桥梁施工期在水下作业时，搅动水体和河床底泥，局部范围内破坏了鱼类的栖息地，对鱼类有驱赶作用，会使鱼类远离施工现场。

③工程建设人员的人为破坏如捕鱼等行为也会对鱼类资源造成不利影响。

工程完成后，如能保证流域内水量充沛，水质清洁，采取适当的鱼类保护措施，原有的鱼类资源及其生息环境不会有太大的变化，对该流域鱼类种类、数量的影响不大。

#### 4.1.4 工程建设对沿线土壤环境的影响分析

公路建设不可避免地需要占用耕地，由于力学性能等原因按照公路工程设计和施工等技术规范，必须清除地表的土层，则土壤中的有机质、碱解氮、速效磷、速效钾会损失掉。由此可见，在施工中，如果对这一剥离的肥沃土层不加以保护，则工程施工造成的土壤肥力破坏较为严重，土壤养分损失也相当惊人，这将增加后期绿化建设及当地土壤复垦措施的实施难度。而施工便道、施工营地等临时占用的耕地，在工程施工前必须将表土收集堆积，施工结束后利用收集的表土进行

覆土，可恢复为旱地进行耕作，表面进行覆土后对于无法达到旱地耕作条件的，可种植适宜的林果等经济作物，因此，这部分占地对土壤肥力的影响是短暂的、可逆的。

#### 4.1.5 施工期对沿线农业生态环境的影响分析

##### 4.1.5.1 对土地利用及耕地资源的影响分析

公路用地是按《规范》规定，采用公路横断面设计外边缘线以外 1.5m 范围。本项目沿线土地占用类型包括建设用地、农用耕地（水田、菜田、其他农用地）、林地等，共需征用土地 715.1 亩，其中水田 28 亩、菜地 22 亩、林地 401 亩、其他农用地 216 亩、建设用地 49 亩，拆迁建筑物 2583 平方米，用地指标为 0.022967hm<sup>2</sup>/km，建设用地指标符合《公路建设项目用地指标》的要求。

公路建设必然要占用土地，改变原有农业地的功能，但其为社会各行各业提供服务，是一种社会的特殊用地，所以它既有直接的经济效益，又有广泛的社会效益。

公路建设虽然会占用大量土地，减少人均土地面积，但是其用地可以刺激、促进产业开发和经济发展，提高公路沿线土地价值。

##### 4.1.5.2 永久占地对农业生态影响分析

本项目永久占用耕地 266 亩，其中水田 28 亩、菜地 22 亩、其他农用地 216 亩。拟建工程所在地区人口密集程度较高，但农业开发历史较悠久，土地开发利用率较高，农业土地资源较为紧缺，因此，工程永久性占地将对沿线地区的农业生产产生一定的不利影响。被占用耕地丧失了原有的农业产出能力，从而对当地农民的收入和生活质量有一定的影响，由此可见，为减少因工程建设而导致的粮食产量损失，进行耕地占补平衡是不容忽视的。

##### 4.1.5.3 工程临时占地对农业生态的影响分析

工程临时占地包括施工便道、施工营地、取土、弃渣场等。本项目尽量利用沿线路堑开挖的土石方，不设取土坑。本项目设 2 处弃土场分别为：① K3+560 处左侧容量：55282m<sup>3</sup> 占地：82.9 亩；② K7+350 处右侧容量：68367 m<sup>3</sup> 占地：102.55 亩。

施工临时占地可以采取恢复植被或复耕等恢复措施，在很大程度上减缓了对

沿线地区农业生态的影响。施工完成后施工营地将采取多种措施对临时占地进行恢复，恢复的原则为尽量保持原有土地使用功能不变，占用前为耕地的恢复为耕地，对于其他用地尽量恢复为林地，并做好植被养护管理工作并转交给当地政府。因此，通过全面的复耕或植被恢复，原有的耕地和林地面积将得到增加，对当地的农业生态影响轻微。

#### 4.1.5.4 施工废水和固体废物对农业生态的影响分析

##### (1) 施工期废水

施工营地生活污水和生活垃圾、施工机械维修清洗废水及工作时油污跑冒滴漏产生的含油污水等。项目路段在农田附近作业时，产生的施工废水若不采取有效措施，流入附近农田，会对项目附近农田造成影响，使这些有害物质通过根茎吸收等方式进入农作物中，会对农作物造成伤害，影响周围农业生态环境。

##### (2) 固体废物

项目区域农田较多时，部分作业场邻近农田，施工材料若堆放在这些农田附近，由于保管不善或受暴雨冲刷将会进入农田，路面开挖后裸露的土石，工程的弃土弃渣，在雨水冲刷下形成路面径流也会进入农田，这些施工材料将会农田的土壤结构，破坏农作物的生长环境，影响农作物产量。当工程建设完成后，其影响基本可以消除，因此这种影响是短期的，可逆的。在此期间，也应当采取必须的防范措施，使其伤害降到最低。具体措施可包括：施工期间在停车场、拌合场、材料堆场四周设置截水沟截留雨水径流，并在施工场地内设置隔油池和沉淀池对收集的施工废水进行隔油、沉淀处理，处理水首先循环回用于施工生产，其余用于施工现场、施工便道的洒水防尘和车辆、机械冲洗，不向外排放。施工人员的生活污水经三级化粪池处理后用于周边农田灌溉。

#### 4.1.6 施工期对水土流失的影响分析

本工程沿线降雨量丰富、土方工程量大，施工过程中将不可避免地损坏施工区的原有植被，使施工区在施工期出现大量的裸地，同时使地貌、水文等条件发生较大变化，极容易造成新的水土流失。

##### (1) 自然因素

###### ①地形地貌

本项目所在区域位于莲花山脉，为山岭重丘区。大量的土石方开挖、填筑是诱发水土流失的主要条件之一，且需要架设桥梁，容易导致泥沙进入河道。

## （2）降雨

降雨是水土流失的直接动力，项目区属于中低纬度亚热带季风性湿润气候，雨量大，雨量多集中于汛期，暴雨次数多，受降雨击溅和径流的冲刷作用下，地表容易产生水土流失。因此，降雨是造成本区水土流失的最主要动力，减少侵蚀动力的根本方法是提高地表的抗侵蚀能力。

## （3）地表组成物质

由于工程施工，大量损坏地表植被以及形成堆积或开挖边坡，为水土流失的产生提供了丰富的物质基础。裸露地表在降雨、径流等作用下，加剧水土流失。

## （4）施工组织设计

施工组织管理是一种人为活动，组织合理与否，管理是否科学，对水土流失的影响很大。在工程的施工过程中，土石方开挖，堆放要有序，有计划进行，否则也将加剧水土流失。

## （2）工程因素

本项目路基开挖与填筑，桥梁施工等行为将对一定范围内的地表造成扰动，极易引起水土流失现象。

### ①新建路基开挖、填筑

项目建设区开挖可能产生裸露边坡，将使坡面径流速度加大，冲刷力增强；路堤填筑也会对原地貌造成较大的变化。同时，路基的施工直接损坏地表植被，破坏土壤结构，导致土壤抗冲蚀能力降低，如遇降雨冲刷，不可避免要产生一定程度的水土流失现象，开挖填筑面积增大，坡度较陡，水土流失现象就越严重。在路域施工过程中，若遇滑坡或破碎带等不良地质现象时，有可能诱发严重水土流失现象。

### ②临时工程区

项目建设过程中，施工营造区、临时堆土等一些临时占地行为，将对占地范围内的植被和地表土壤造成一定程度的损坏，这亦可造成水土流失的发生。

综上所述，项目建设过程中路基土方挖填、建筑材料占压等施工活动使地表植被、土壤结构遭受破坏，地表抗侵蚀能力下降，从而造成水土流失加剧，水土

流失危害加重。

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，不但造成了土地资源破坏和土地生产力下降、淤积河流、水库等问题，而且治理难度大费用高，因此必须根据有关经验，综合分析水土流失预测结果，对项目可能造成水土流失危害进行预测，根据预测结果采取相应防治措施。

## 4.2 营运期对生态环境的影响分析

### 4.2.1 营运期污水对生态环境影响分析

本项目运营后产生的污水主要来自于降雨冲刷路面产生的路面径流污水，包括来自车辆的尾气中的有害物质及大气颗粒物沉降于公路或桥的表面，其后随降雨通过路面径流进入水体或农田。

影响路面径流的因素很多，包括降雨量、降雨时间、与车流量有关的路面及大气污染程度、两场降雨之间的间隔时间、路面宽度、纳污路段长度等。由于各种因素随机性强、偶然性大，所以典型的路面雨水污染物浓度也较难确定。根据有关类比监测资料，路面径流中的主要污染物为 COD<sub>cr</sub>、石油类和 SS。

国家环保部华南环科所曾对南方地区路面径流污染情况进行试验，试验方法为：采用人工降雨方法形成路面径流，两次人工降雨时间间隔为 20 天，车流和降雨量是已知的，降雨历时 1 小时，降雨强度为 81.6mm，采集和分析 1 小时内不同时间的样品，得出路面径流污染物及浓度估算值如表 4-1 所示。

表 4-1 公路路面径流中污染物浓度变化值

项目 \ 历时	5~20 分钟	20~40 分钟	40~60 分钟	平均值	DB44/26-2001 一级（二级）标准
pH	6.0~6.8	6.0~6.8	6.0~6.8	6.4	6~9（6~9）
SS（mg/L）	231.4~158.5	158.5~90.4	90.4~18.7	100	60（100）
BOD（mg/L）	6.34~6.30	6.30~4.15	4.15~1.26	4.3	20（30）
COD（mg/L）	87~60	60~22	22~4.0	45.5	90（110）
石油类（mg/L）	22.30~19.74	19.74~3.12	3.12~0.21	11.25	5.0（8.0）

由上表可以看出：在降雨初期到形成地面径流的 30 分钟内，路面径流中的悬浮物和油类物质等污染物浓度较高，半小时后，其浓度随着降雨历时的延长下降较快，雨水中生化需氧量随降雨历时的延长下降速度较前者慢，pH 值相对较稳定，降雨历时 40 分钟后，路面基本被冲洗干净，此部分废水污染物产生量较小、水质简单，通过降水稀释、泥沙对污染物的吸附等作用，使污染物浓度变得更低，不会对沿线水环境或农田产生明显影响。

路面排水采用分散排水形式，将初期地面径流雨水排至排水沟、边沟或雨、污排水管网，可杜绝该区域内污水随意排入附近地表水或农田的现象，有利于保护水体的水质和农田，不会对沿线水体和农田产生明显影响。

## 4.2.2 营运期潜在环境风险对生态环境的影响分析

### 4.2.2.1 风险识别

公路的环境风险主要在于车辆运输货物可能出现的污染风险，车辆装载的货物多种多样，其中常见的危险货物主要有：各种油品（汽油、柴油、润滑油等）；化学药品（各类酸、碱、盐，其中很多属于易燃、易爆、有毒、有腐蚀性的危险化学品）；各种气体（很多属于易燃易爆、剧毒品，例如液化石油气、氯气、氢气、乙炔气等）。存在的环境风险表现在因车辆意外事故而发生爆炸、毒气渗漏对附近水体或农田的污染。通过既有交通事故统计资料、国内相关的危险品交通事故概率、工程各预测年的交通量分析，类比同类道路环评报告，并在严格限制危险品运输车辆通行后，估算本项目造成危害事件的概率估算为不大于  $10^{-6}$ （次/年）。尽管事故发生概率很低，但是事故一旦发生，处理不当可能会污染地表水体、附近农田及周边的居民点。

### 4.2.2.2 本项目对沿线生态环境造成的可能的环境污染事故

本项目可能产生的环境风险事故主要为盛装危险化学品的车辆发生撞车、翻车等事故，造导致危险品泄漏到水体或农田中，造成对项目附近水体及农田的污染。危险物质泄漏后发生火灾爆炸可能损坏桥梁、道路等。

### 4.2.2.3 风险识别结果

本项目可能发生的环境风险事故主要为盛装危险化学品的车辆发生撞车、翻车等事故，造成化学品泄漏；化学品泄漏到附近水环境或农田中，造成水体及

土壤污染。

#### 4.2.2.4 最大可信事故

本建设项目最大可信事故为项目沿线发生重大交通事故引起的危险化学品泄漏。

#### 4.2.2.5 环境风险后果分析

根据预测本项目造成危害事件的概率估算为不大于  $10^{-6}$  (次/年)，还是相对比较低的，但是在化学危险品运输中，一旦因重大交通事故而发生水体或农田污染事故，就会发生非常严重的水体或农田污染，因此尽管直接污染河流或农田的事故频率很小，但还是需要加强管理并采取工程措施防止有毒有害化学物质泄露流入附近水体或农田中。

#### 4.2.2.6 环境风险防治措施

##### (1) 环境风险防范措施

①安装交通监控系统。设置交通监控系统可以及时进行数据及信息收集，判断交通及气象异常，实时进行信息发布，并配合巡逻车进行交通管理和疏导。可以达到减少拥挤和阻塞、及时发现和处理交通事故、减少车辆延误等目的。

②对于危险品运输，应采取严格的管理措施，要求运输车辆证照齐全，拥有危险品运输资质。车体应有明显的危险品车辆标志。

③设置告示牌，提醒危化品车辆驾驶人员注意通行条件，安全通过；

④本项目应设置相应的环境风险应急预案。一旦风险事故发生可及时的启动相应等级的应急预案，防止事故的矿大化，减少风险事故对附近水体及农田等环境的伤害。

##### (2) 交通运输事故后的污染防护措施

①当危险品泄漏时，要在第一时间内封闭现场，针对泄漏品的特性利用有效的吸附剂或吸收器阻止危险品外泄；

②对于油类或类油性化工品，及时利用简易围油栏进行围捞，同时马上联系水利部门，通知及时关闭周边河道的闸门，防止污染物进一步扩散；

③调用罐车，利用水泵尽量把污染物浓度较高的水抽走，由于本项目附近水系水流流速不大，污染物扩散相对较慢，及时用水泵抽水可以减轻污染物对水体的影响。

建设单位应配备上述防护措施所需工具，以备发生事故时能够及时作出相应反应。建设单位应加强道路的管理工作，确保危险品的运输车辆按照相应规范进行运输，同时在靠近水体及敏感点处应标识减速标志，以减少事故发生的概率。

## 5 生态影响的防护、恢复及补偿

### 5.1 生态影响防护措施

#### 5.1.1 施工期生态影响防护措施

##### 5.1.1.1 水污染防治措施

- (1) 施工场地在节省土地资源的情况下应尽量远离附近水体或农田；
- (2) 不在水体或农田附近设施工营地，尽量选择住扎在附近的村镇，减少施工期生活污水无组织排放；
- (3) 合理安排施工季节，尽量避免雨季施工，并采取防护加固等工程措施；雨季时做好防排水工作可大大减少工程施工期造成的水土流失；
- (4) 路基施工地段，先完成涵洞，并做好防、排水工作。路堑边坡开挖前，预先做好截、排水工程，堑顶为土质或含有软弱夹层岩石时，应采取防渗措施，以减少雨水对堑坡面的冲刷。对低填或不良地质路基等水土流失易发地带，应尽量避免雨季施工，不能避免时，保证其施工期间排水通畅，不出现积水浸泡工作面的现象。如防护不能紧跟开挖完成时，对开挖面采取加覆盖物等防护措施；
- (5) 工程施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对地面水的排放进行组织设计，严禁乱排、乱流污染道路环境，同时加强施工人员环保管理；
- (6) 在修建道路时要注意及时清扫多余和散落的泥沙，平时应经常注意及时清理土料、粉尘，避免淤塞下水道和河流污染；
- (7) 施工生产废水不得直接排入沿线水体，须经收集、沉淀后排放。施工废水尽量循环回用，以有效控制施工废水排放造成当地的水质污染影响问题；
- (8) 采用施工过程控制、清洁生产方案进行含油污水的控制。尽量选用先进的设备、机械，以有效地减少跑、冒、滴、漏的数量，施工机械的维修不在现场进行，从而减少含油污水的产生量；
- (9) 施工过程的施工污水中含有大量的泥沙与油类，不得直接排入沿岸水体或农田中，应设置隔油隔渣池、沉淀池处理后优先用于施工场地的洒水、降尘

等；施工期间在道路两侧的施工范围内分别设雨水导流渠和过滤沉淀池。不得在河流两岸各 100m 范围内清洗施工器具、机械等，防止水环境污染；

(10) 在不可避免跑、冒、滴、漏的施工过程中尽量采用固态吸油材料（如棉纱、木屑等）将废油收集转化到固态物质中，避免产生过多的含油污水。对渗漏到土壤的油污应及时利用刮削装置收集封存，运至处理场集中处理。

在项目施工期间，通过采取以上各种防治措施，能够有效的降低施工区对沿线水体及附近农田产生的面源污染，使得对水环境影响降至最低。

#### 5.1.1.2 固体废物防护措施

道路建设、施工过程中产生建筑淤泥、渣土等固体废物，还有施工工人生活区产生的生活垃圾，以及建筑扬尘和交通扬尘等对固体废物将对周围环境带来一定的影响，建议采取下述措施：

(1) 对可再利用的废料，如木材、竹料等，应进行回收，以节省资源；

(2) 对砖块瓦砾等块状物和颗粒状废物，可采用一般堆存的方法处理，但一定要将其最终运送到有关部门指定的建筑固体废物倾倒场；

(3) 对可能产生扬尘的废物采用围隔堆放的方法处置；

(4) 装运泥土时一定要加强管理，严禁野蛮装运和乱卸乱倒。运输车辆必须做到装载适量，加盖遮布，出施工场地前做好外部清洗，做到沿途不漏洒、不飞扬；运输必须限制在规定时段内进行；

(5) 对余泥渣土必须严格执行相关余泥渣土排放管理的规定，向当地余泥渣土排放管理处提出申请，按规定办理好余泥渣土排放的手续，获得批准后方可在指定的受纳地点弃土；

(6) 施工营地等临时用地的选址尽量避开农田及水体附近区域。实施全封闭型施工，尽可能使施工期间的污染和影响控制在施工场地范围内，尽量减少对周围环境的影响。

#### 5.1.1.3 噪声防护措施

(1) 施工采取低噪声设备，不使用落后淘汰设备，尽可能以液压工具代替气压冲击工具，并定期对施工设备进行保养和维护，避免设备因运行工况不良出现噪声大的问题；

(2) 施工期间，高噪声设备、多台设备施工以及集中施工场地需采取好隔

声和消声措施；严禁高噪声设备在作息时间如中午、夜间等时段使用；

(3) 采用先进的施工工艺，避免使用落后施工工艺；

(4) 根据项目的实际情况，要求施工现场采取封闭或是半封闭式施工方式，将高噪声设备周边设置屏障；

(5) 施工运输车辆限制车速在 20km/h 左右，降低施工运输车辆噪声；

(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，发现由于施工引起的噪声超标问题，施工单位必须进行整改。

可见，在认真落实以上的噪声防治措施，则施工噪声可以控制在较低的范围，同时，施工期的噪声污染是短暂的，将随着施工的开始而结束。总体而言，本项目在施工期间认真落实好相关的噪声防治措施，其对环境的影响是可以接受的。

#### 5.1.1.4 桥涵施工中的生态防护措施

(1) 桥梁、涵洞在施工中要结合实际地形，要有利于排水泄洪，防止排水不畅、冲刷构造物基础和边坡。在施工时千万要注意不要过度占用、堵塞河道；

(2) 在桥涵基础、锥坡、墩台等施工中尽量就地取材，选用当地的石料，不仅节省了运输成本，还减少了对环境的污染破坏；

(3) 对于跨越河流的桥梁，施工过程中要制定相应的防治措施，尽量要在枯水期进行水下部分施工，施工过程中的淤泥、渣土不得抛入水中，生活用水和施工废水及生活垃圾严禁直接排入水中，水源周围 500m 内禁止放油类、沥青、化学物品、水泥等。尤其是跨越饮用水水源的桥梁涵，要做好防护措施，实施施工期环境监督。

#### 5.1.1.5 农业生态环境防护措施

(1) 在有一定的填方且为基本农田集中路段，建议对这些基本农田集中路段采取用高架桥方式通过来节约占用耕地；

(2) 施工场地应避免设在耕地集中区内，施工便道亦应避让耕地集中区，禁止从中间穿越，严禁在基本农田保护区范围内设置各类临时工程，从而减少土地的占用；

(3) 在施工组织设计中，应明确对于工程征地内原土地类别为旱地、水田、林地的土地具有肥力的原始表土层进行剥离，并运送至沿线设施或弃渣场等进行临时存放，以备工程后期用作公路绿化及弃渣场复耕用土；

(4) 工程要占用部分农田。工程完工后应及时对部分临时用地和弃渣场进行复耕以减少对耕地的占用，同时切实落实征地补偿安置政策，随着地方实行产业结构调整，使农民的生产和生活不低于征地前的水平；

(5) 建设单位应按照县、区级以上地方人民政府的要求，尽量将所占用基本农田耕作层的土壤推在一边用于新开垦耕地、劣质地或者其它耕地的土壤改良；

(6) 项目法人要增强耕地保护意识，统筹工程实施临时用地，加强科学指导；监理单位要加强对施工过程中占地情况的监督，督促施工单位落实土地保护措施。项目法人组织交工验收时，应对土地利用和恢复情况进行全面检查；

(7) 施工单位要严格控制临时用地数量，施工便道、各种料场、预制场要根据工程进度统筹考虑，尽可能设置在公路用地范围内或利用荒坡、废弃地解决，不得占用农田；

(8) 施工过程中要采取有效措施防止污染农田，项目完工后临时用地要按照合同条款要求认真恢复。

## 5.1.2 营运期生态影响防护措施

### 5.1.2.1 营运期水污染防治措施

(1) 在道路两侧建排水沟、雨水管隔一定距离设置沉砂池，并定期清理；

(2) 加强安全行驶教育，制定保证安全的规章制度，一旦发生事故，采取应急措施，尽量减少污染物排放量；

(3) 道路定期清洗，减少泥沙、路面垃圾等污染物随雨水径流排到河流、雨水井及农田，造成污染；

(4) 跨越河流的桥梁的桥面雨水收集系统应该加以特别设计，桥面上不留雨水直排孔，雨水汇集到桥梁两侧的雨水管内，再引到两侧适当地点贮存、处理和排放；

(5) 建议道路管理单位配备各类事故应急防护处理的设备及器材，如应急防护处理车辆、围油栏、降毒解毒药剂、固液物质清扫回收设备等。

### 5.1.2.2 营运期车辆尾气污染防治措施

(1) 路边植树绿化。根据当地气候和土壤特点，在靠近公路两侧，特别是环境敏感区附近密植乔木、灌木，这样既可净化吸收车辆尾气中的污染物，衰减

大气中的总悬浮颗粒，又可起到美化环境、降低噪声以及改善公路路域景观的作用；

(2) 限制尾气排放严重超标的车辆上路。

### 5.1.2.3 营运期危险品运输管理防护措施

为确保危险品运输安全，国家及有关部门已制定了相关法规，主要有：《化学危险品安全管理条例》、《汽车危险货物运输规则》、《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放射装置放射保护条例》、《广东省危险废物转运联单制度》。依照有关的法规，中国现行危险品运输的管理模式为：

(1) 由地方交通局建立本地区化学危险品货物运输调度组织机构，逐步形成地市行政区域内化学危险品货物运输调度和货运代理网络；

(2) 由地市交通局对货运代理和承运单位，实行资格认证。各生产、销售、经营、物资、仓储、外贸及化学危险货运代理和承运单位，应向地市交通局报送运输计划和有关报表；

(3) 化学危险货物运输实行“准运证”、“驾驶证”、“押运证”制度。由地市交通局负责“三证”的发放。依照交通部《汽车危险品货物运输规则》，所有化学危险品货物运输的车辆要使用统一专用标志，由公安交通管理部门对车辆定期定点检测。危险品运输单位负责对本单位人员进行专业培训，由地市交通局进行考核；

(4) 由公安交通管理部门、公安消防部门对化学危险货物运输车辆指定行驶区域和路线。运输化学危险货物的车辆，必须按指定车场停放；

(5) 凡从事长途化学危险货物运输的车辆，使用专用标记的统一行车路单。各公安、交通管理检查站负责监督检查；

就本项目危险品运输管理而言，公路管理部门对运输危险品车辆实行申报管理制度。对“三证”不齐的车辆坚决不给上路，同时要避免行车高峰期和气候条件不好时运输危险品。

### 5.1.2.4 潜在风险及农作物污染防治

(1) 对运载危险品的车辆严格进行检查、严格监控，防止事故发生；

(2) 在洪涝季节，要加强与气象水利部门联系，确保洪水期行车安全；

(3) 在公路两侧 30m 范围内严禁种植蔬菜、马铃薯等根茎入口农作物。

## 5.2 生态恢复及补偿措施

### (1) 生态补偿

生态补偿就是对场地整体生态环境进行改造、恢复和建设，以弥补开发活动引起的不可避免的环境变化影响。因此，针对原有的树木和植被，需对其进行生态补偿。

本项目建设要对原有位置的植被进行移除，其中主要是公路两边的农田和林地等。拟建项目对道路进行绿化，并在路两侧边坡植草，绿化工程完成后，建设项目场地能得到一定的生态补偿。

### (2) 植被恢复及补偿措施

①当道路建成后，对永久占用的土地，应尽早进行补偿绿化；

②临时用地施工结束后必须及时清理、松土、平整恢复其原有植被；

③景观绿化设计采用乔灌结合，在郊区直接与农田、菜田相连，极目远望，可见群山，蓝天白云，连片的农田、鱼塘，其间沟渠纵横、道路蜿蜒，城市、田园风光尽收眼底，并打造独特的生态田园景观。

城镇路段的绿化设计采用规整式结合自然式的设计手法，以常绿树种为骨干树种，搭配中层小灌木，构造层次分明，颜色变化丰富的道路景观。每隔一定距离设计景观小节点进行点缀，既可丰富景观效果也可以提供行人休憩设施，体现精致的道路景观效果；另外行道树采用落叶乔木，丰富季相效果，又可以营造夏有浓荫冬有阳光的通行氛围。

## 5.3 生态保护措施

### 5.3.1 建设方案优化措施

在项目方案实施阶段，需遵循以下原则：

(1) 公路建设过程中，附近水体沿线需设置水环境监测点位；

(2) 禁止在水体或农田附近内设立生活区、石料堆放区、取弃土（渣）场等临时工程；

(3) 施工单位需对沿线施工便道和进出堆场的道路经常洒水，易洒落散装物料在移动程中须采取防风遮盖措施；

(4) 严禁将沥青、油料、化学品等建材堆放在水体或农田附近，产生的污水需经过处理达标后再排放；

(5) 尽量采用低噪音机械，施工期间安装隔音屏障进行降噪；

(6) 施工期应尽量避免动物的繁殖期，限制车辆运行时速，以免惊扰动物；

(7) 施工阶段须边施工边复绿，进行野生动物知识的宣传教育，提高人们对野生动物的保护意识。

### 5.3.2 生态环境保护措施

#### (1) 施工期生态环境保护措施

①水泥、砂、石灰等易洒落散装物料的运输及使用需采取严格的防护措施；

②选用符合国家卫生防护标准的施工机械设备和运输工具，确保其废气排放符合国家有关标准，保证上路行驶的机动车尾气完全达标。施工运输避开交通高峰时段，大件或突击运输选择夜间进行，减少污染；

③经常对沿线施工便道和进出堆场的道路洒水，桥梁工程等集中作业场地，未铺装的施工便道在无雨日、大风条件下极易起尘，因此应在早、中、晚来回洒水，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；

④对易产生扬尘的砂石料，进行遮盖或适当洒水，淘汰落后工艺，降低粉尘排放；

⑤施工爆破时，加强保护措施减少扬尘对空气环境的影响；

⑥选择物理降尘法，以免化学降尘中化学物品对保护区环境产生影响；

⑦对空气污染要加强监测。

#### (2) 运营期生态环境保护措施

①在公路两侧，尤其是水体、农田附近多种植乔、灌木，严格执行车辆排放检验制度；

②在公路桥梁旁设置蓄水池，定期对排水系统进行清理疏导；

③在大雾、大雨等恶劣天气，禁止载有危险品或污染性化学品的车辆来往；

- ④对车尾气排放要能够达标，不允许超载车辆通过；
- ⑤车辆要保持本身洁净，减少飞尘；
- ⑥有含尘量大的物质应该进行蓬遮盖，避免粉尘。

### 5.3.3 植物植被保护措施

(1) 在项目施工期，需合理规划节约用地，严格控制靠近水体及农田附近公路作业，避免破坏周围植被及最大程度降低对农作物伤害；

(2) 在公路两侧设置高效的防火林带和生物防护林带，设计为乔木、灌木、草本多层次的群落结构。

### 5.3.4 野生动物保护措施

(1) 在项目施工期，应尽量避免动物的繁殖期，若不可避免，如有发现动物的繁殖地必须及时采取保护措施；

(2) 施工运输车辆应尽量低速行驶，禁止鸣笛，尽量避免 22:00~次日 6:00 时施工，坚决不用超过国家标准的机械；

(3) 机械施工时要采取加防震垫、隔音罩等措施，做好爆破方式、数量和时间的计划，尽量减少对野生动物的影响；

(4) 在项目运营期，临近保护区路段应适当控制车辆速度与鸣笛，设置防护网、边沟等；

(5) 在施工期间，积极宣传野生动物知识，提高人们对野生动物的保护意识。

### 5.3.5 水土保持措施

(1) 合理规划施工进度

4~9 月份为雨季，也是当地热带风暴频繁发生的季节，土壤侵蚀主要发生在此期间，因此合理规划施工进度很有必要。施工单位应与气象部门密切联系，及时掌握热带风暴和暴雨等灾害性天气情况，事先掌握施工路段区域降雨的时间和特点，合理制定施工计划，以便在暴雨前及时将填铺的松土压实，用沙袋、废

纸皮、稻草或草席等遮盖坡面进行临时应急防护，减缓暴雨对坡面的剧烈冲刷；同时对边坡的临时排水沟进行必要的疏通、整修，减少水土流失。

#### (2) 沉沙池的建设和管理

本项目施工路段的泥沙容易随水流进入附近水体及农田中，因此施工中须重视沉沙池的建设，使施工排水和路面径流经沉沙池沉淀泥沙后才排出，避免泥沙直接进入水体；注意沉沙池中泥沙量的增加，及时清理，防止泥沙溢出进入水体。

#### (3) 坡面植草措施

为防止土壤侵蚀而采用的坡面植草措施是边坡绿化工程的一部分，选择坡面草必须具有下列特点：①发芽早、生长快、能尽量覆盖地面；②根部连土性强、能防止表土侵蚀和流动；③多年生植物且能与周围环境相协调。

坡面植草的时间十分重要，即使边坡填方稳定，但在经常下暴雨的情况下，边坡受侵蚀后往往变得不稳定，因此工程中路基边坡植草要及时进行，在雨季前一个月植草效果最好。

#### (4) 其它水土保持措施

在施工期间来不及实施上述措施时，一次暴雨造成的水土流失也相当可观，因此可以考虑用一定数量的现成防护物如草席、稻草、塑料薄膜覆盖，防止土壤侵蚀。

### 5.3.6 生态监测与管理措施

(1) 施工期定期调查生态资源、环境、水位变动情况，分析项目对评价区域生态资源和自然环境的影响；

(2) 运营期的生态环境监测，主要包括定位监测、物种监测、生态环境因子监测、运营期污染因子的监测。

## 6 结论与建议

### 6.1 结论

(1) 省道 S337 线陆河县南万至河田段改建工程生态环境影响分析表明：为确保将自然生态及农田生态功能质量受项目影响的程度降至最低，必须要对项目进行科学的组织和严格的管理，加强文明施工，工程建成后，应及时对公路段周边进行复绿还林工作；项目在施工和运营期间必需严格控制污染物的排放，并配合保护区做好相应的生态管护工作，规范施工人员在保护区内的活动；施工期和运营后产生的污水要做好导流、预处理、处理和排放，以降低风险的产生。相关部门还应当加大白色垃圾的清除与管理。

建设项目尽量绕开附近水体及农田，不破坏保护区地表植物植被，不阻隔野生动物交流通道，不会对保护区生态环境造成毁灭性的破坏。

(2) 通过对建设项目在施工期及运营期生态环境的影响分析，提出相应的生态防护、恢复及补偿措施，确保项目附近水体、林地内野生动物正常的生存、栖息环境，以及附近农田的农作物的生长环境。

### 6.2 建议

从保护生态环境，减缓环境影响的角度考虑，建议本项目在实施过程进一步采取如下环境减缓措施：

(1) 优化项目沿线人行道、隔离带的绿化设计，尽量保留绿化树木，并因地制宜增植降噪、吸尘效果较好的树种；

(2) 建议建设单位委托相关的环境监理机构进行施工期环境监理工作，强化施工期环境管理；

(3) 建设单位应注意做好施工期对野生动物保护的宣传工作，在水体及林地附近建立野生动物监测、保护的站点，提高人们对野生动物的保护意识。

# 7 附图

## 附图 1 建设项目地理位置图



## 附图 2 建设项目路线方案图



## 附图 3 建设项目沿线现场照片

### (1) 项目起终点



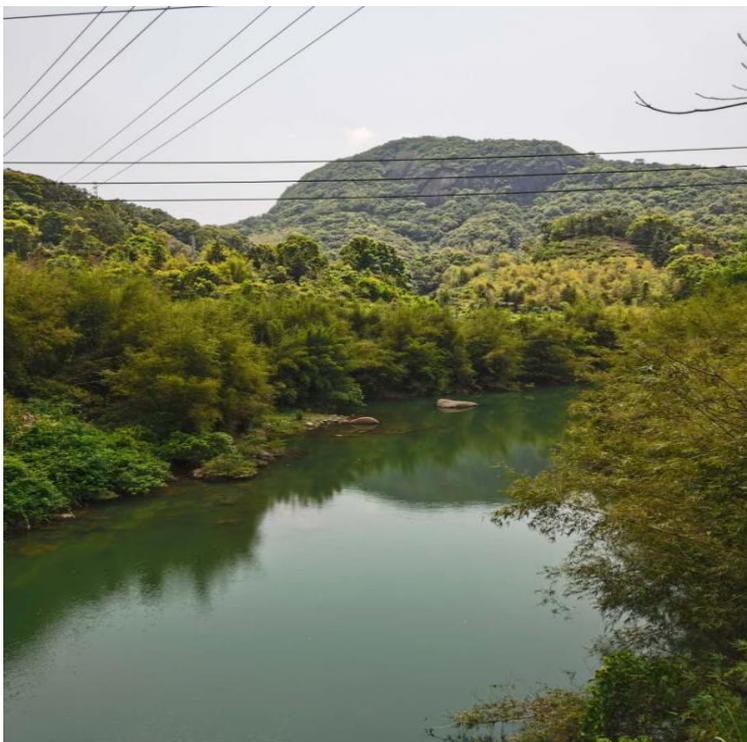
### (2) 项目沿线地质地貌



### (3) 项目沿线山丘林地



### (4) 项目沿线河流



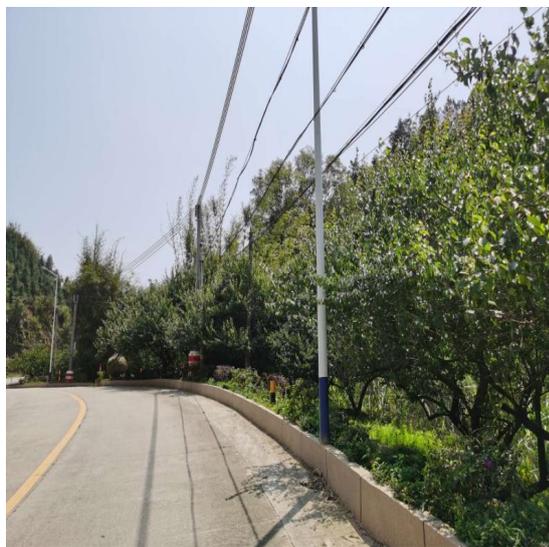
### (5) 项目沿线植被景观



### (6) 项目沿线农田



菜田



果树（青梅树）