设计说明

# 项目概况

## 工程概况

黄田镇安山村竹山路道路工程，本项目改造位于平桂区黄田镇竹山路A段（姑婆山大道至北环路）K0+000～K0+246.326、K0+620～K0+673.975，竹山路B段（北环路至平桂一中段）K0+000～K0+340，道路设计实施总长度640.301m。

本次设计内容主要包括路基工程、路面工程、交通工程及附属设施改造。

近年来经济迅速增长，百姓日常通行的客流、车流迅速增长，车辆违停、行人随意穿行加重了道路的负担。为了缓解日益增长的交通压力，对该道路进行规整改造和路面补强，同时改善道路的景观，提升居民生活质量。

# 编制依据

## 设计依据

1. 我公司与建设方签订的设计合同；
2. 1:1000实测地形图；
3. 业主提供的其他相关资料；

## 采用的技术标准：

1. 《城市道路工程设计规范》（CJJ37-2012）（2016年版）
2. 《城市道路工程技术规范》（GB51286-2018）
3. 《城市道路路线设计规范》（CJJ193-2012）
4. 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ152-2010）
5. 《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）
6. 《城市道路路基设计规范》（CJJ194-2013）
7. 《城市综合交通体系规划标准》（GB50220-2018）
8. 《无障碍设计规范》（GB50763-2012）
9. 《建筑与市政工程无障碍通用规范》（GB55019-2021）
10. 《市容环卫工程项目规范》（GB55013-2021）

## 对强制性规范和条文的执行情况

本项目严格按强制性规范和条文进行执行，满足按强制性规范和条文要求。

# 工程建设条件

## 气象与水文条件

平桂区属亚热带雨林地区，境内土地肥沃、气候温和、光照充足、雨量充沛，平均气温为19.9摄氏度，年均日照时数为1549.1小时，年均降雨量为1558.1毫米。

平桂区境内有贺江、五拱水河、小凉河、大平河等支流。主要河流有贺江、富江、临江属西江流域，归珠江水系。 以富江为最，里松河（马尾河）次之。富江发源于湖南永明，南流经富川县麦岭，与朝东河汇合，曲折流进富川县古城而入钟山县龟石，再经升平、钟山而入平桂区羊头、西湾街道。在平桂境内，有白沙河、望高河流入富江。里松河又名马尾河，源于里松马鞍山，自北向南流经里松矿区和新路矿区，再经新村坪至莲塘而入贺江。

## 场地工程地质条件

### 地形地貌

平桂区位于南岭山系之中段南部，地形特点是两端高，中间低。可划分为构造侵蚀中山、构造侵蚀低山、侵蚀剥蚀丘陵、冲洪平原台地四个地貌区，以中山和低山地貌为主。

地处桂东南丘陵区，萌渚岭（姑婆山）之西南山麓及大桂山西北侧地带，东北地势高耸，中部地势低平，南部地势险峻，呈东北向西南倾斜状。地貌有山地、丘陵、平地、岩溶等地貌特征。高山区最高峰姑婆山海拔标高1730米，大桂山主峰犁头顶海拔1253米。中山区受侵蚀和刻切而成的陡坡山形坡度在60°—70°以上。西湾、新村等丘陵地区海拔标高一般为200—300米，坡度平缓，一般不超过35°。平地有山前堆积平地、冲积平地和岩溶剥蚀平地，河流冲积平地发育在河流两岸较为宽阔的平原地带，富江水系的白沙河、望高河沿岸，里松河沿岸都发育着长带状冲积平地，海拔标高130—160米。岩溶剥蚀平地发育在新村至黄田寨一带，地面稀疏分布着高1米左右、呈浑圆状的牙石，大部分地面为灰岩风化形成的黏土覆盖。岩溶地形地貌较发育，分布广泛。黄田镇的新村、黄田、水岩坝矿区一带，望高、白沙、川岩一带，由于石灰岩受剥蚀、溶蚀而形成的石柱、石山、群峰挺拔，悬崖峭壁，常构成石林景观，其海拔标高一般在200—300米。已发现的溶洞有百余个，较大规模的有水岩坝万宝窿、立头箭猪窿、广利窿、望高川岩、公窿、碧水岩等。

### **地质构造与地震**

据地震记载资料，项目所在地及邻近地区范围内历史上未发生过破坏性大地震，小震活动也很稀少，因此，建设项目所在区域地壳稳定性较好。

据查阅《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），贺州市地震动峰值加速度为0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s，对应地震基本烈度为6度区，属地壳相对稳定区。

# 道路工程

## 技术指标和控制因素

### 技术指标表

表1道路主要技术指标表

| 项目 | 竹山路 | 村级路 |
| --- | --- | --- |
| 道路等级 | 四级公路（I类） | 四级公路（II类） |
| 设计速度(km/h) | 15 | 15 |
| 停车视距(m) | 15 | 15 |
| 沥青混凝土路面设计使用年限（年） | 8 | 8 |
| 路面设计标准轴载 | BZZ-100 | BZZ-100 |
| 道路净高 | 4.5 | 4.5 |
| 结构荷载标准 | 公路-II级 | 公路-II级 |

### 平面控制因素

1）现状道路路线走向。

2）道路两侧地形地物。

3）周围已设计或正在通行道路，道路起终点与现状道路平面接顺。

## 道路平面设计

### 平面设计

（1）本次道路平面按照现状道路的平面走向进行设计，不调整路线走向。

## 纵断面设计

根据现状道路的路面高程进行控制，经测量已建道路中线和机动车道边缘现状标高后，本次纵断面设计以现状道路中线高程作为设计标高，道路纵坡拟合现状纵断面。

## 道路横断面设计

1. 竹山路（姑婆山大道至北环路段）K0+000～K0+246.326段道路横断面形式采用单幅路形式：3m（人行道）+2×6m（行车道）=15m。。
2. 其余道路按现状断面。
3. 路拱横坡：采用直线形式。车行道：1.5%，土路肩：3%。

## **路基设计**

**1、一般路基设计**

贯彻因地制宜、就地取材的原则，采取必要的排水防护措施和经济有效的病害防治措施，防止各种不利的自然因素对路基造成危害，以确保路基的强度、稳定性和耐久性。

土基回弹模量E0≥30MPa。

设计标高：设计标高为路中线路面标高。

填方路基边坡：边坡H≤8m，坡度采用1:1.5；8m＜边坡≤16m，坡度采用1:1.75；16m＜边坡≤24m，坡度采用1:2。

挖方段路基边坡：

（1）挖土方路段：边坡≤6m，采用1:2；6m＜边坡≤12m，采用1:2.25；边坡＞12m，采用1:2.5；每级边坡高度为6m，并设置宽度为2m的平台。边坡坡脚设置浆砌片石梯形边沟，平台内设置浆砌片石边沟，当挖方边坡总高大于6米时，在坡顶处设置截水沟。

（2）挖石方路段：边坡≤6m，采用1:0.75；6m＜边坡≤12m，采用1:1；12m＜边坡≤18m，采用1:1.25；18m＜边坡≤24m，采用1:1.5；24m＜边坡≤30m，采用1:1.75；30m＜边坡≤36m，采用1:2；每级边坡设置宽度为2m的平台。边坡坡脚设置浆砌片石梯形边沟，其余石质边坡平台内设置石质边沟。

**2、取土、弃土运距**

本项目尚未确定取弃土场位置，取弃土运距暂按10km。

**3、路基填料要求**

（1）液限大于50%、塑性指数大于26的细粒土，不得直接作为路堤填料。

（2）路基填料最小强度（CBR）和最大粒径应符合下表要求：

表2路基填料最小强度和最大粒径要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | | 路面底面以下深度（m） | 填料最小强度（CBR）（%） | 填料最大粒径（cm） |
| 填  方  路  堤 | 上路床 | 0～0.3 | 8 | 10 |
| 下路床 | 0.3～0.8 | 5 | 10 |
| 上路堤 | 0.8～1.5 | 4 | 15 |
| 下路堤 | 1.5以下 | 3 | 15 |
| 零填及挖方路基 | | 0～0.3 | 8 | 10 |
| 0.3～0.8 | 5 | 10 |

**4、路基压实度**

填方路基应分层铺筑，均匀压实，路基压实度采用重型击实标准，路基范围内管道沟槽回填土的压实度应不低于路基一般地段的填方要求，压实度要求≥93%。

表3车行道路基压实度要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 项目分类 | | 路面底面以下深度（m） | 压实度（%） |
| 填方 | 路床 | 0～0.8 | ≥95 |
| 路堤 | 0.8～1.5 | ≥93 |
| >1.5 | ≥92 |
| 零填及路堑路床 | | 0～0.3 | ≥95 |
| 0.3～0.8 | ≥93 |

## 路面设计

### 路面结构设计

本道路与高速互通连接，主要为过境车辆交通，货车交通需求较大且重车较多，需要能够承受轴载大的路面结构型式，且本道路兼顾旅游景观道路性质，采用沥青混凝土路面。路面结构见表4：。

沥青路面设计参数：

设计标准轴载BZZ-100

设计初期设计车道内标准轴载作用次数3600n/d

沥青混凝土路面设计基准为8年

设计年限内的年平均增长率6%

轮迹横向分布系数0.2

设计年限内设计车道内大型客车累计交通量22167102次

交通等级：特重交通

表4 水泥路面结构

|  |  |
| --- | --- |
| 结 构 层 | 厚度（cm） |
| AC-13C细粒式沥青砼（SBS改性沥青）面层 | 4 |
| AC-20C中粒式沥青混凝土（加抗车辙剂） | 6 |
| 乳化沥青稀浆封层 | 1 |
| 水泥混凝土面层（抗折5.0MPa） | 24 |
| 5%水泥稳定碎石基层 | 18 |
| 级配碎石底基层 | 18 |
| 合 计 | 71 |

### **路面抗滑指标：**

根据贺州市气象条件，贺州市多年平均降雨量1806.55mm，沥青路面抗滑性能指标应满足《城镇道路路面设计规范》（CJJ169-2012）3.2.8条的相关规定，具体参数如下表所示：

表7 沥青路面抗滑性能指标表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 年平均降雨量（mm） | 质量验收值 | |
| 横向力系数SFC60 | 构造深度TD（mm） |
| ＞1000 | ≥54 | ≥0.55 |

### **验收弯沉值**

新建基(垫)层及土基顶面验收弯沉值按下表控制。

表8 水泥混凝土路面基层及土基竣工验收弯沉值

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 新建基(垫)层的层数：2 | | | |
| 标 准 轴 载 ：BZZ-100 | | | |
| 层位 | 基（垫）层材料名称 | 厚度(mm) | 回弹模量(MPa) |
| 1 | 5%水泥稳定碎石 | 200 | 1700 |
| 2 | 级配碎石 | 200 | 350 |
| 3 | 土基 |  | 30 |
| 第1层顶面竣工验收弯沉值：*LS*=29.36 (0.01mm) | | | |
| 第2层顶面竣工验收弯沉值：*LS*=60.08(0.01mm) | | | |
| 土基顶面竣工验收弯沉值：*LS* =260.52 (0.01mm) | | | |

# 施工要点

## 施工前准备工作

（1）认真阅读设计文件，注意设计文件中所采用的各项技术指标，对设计文件中不明确的地方，及时与建设方及设计方沟通；

（2）核实设计文件中记录的水文、气象、岩土资料是否与现场实际情况相符，如不符合，及时与建设方、监理沟通，并通知设计方；

（3）掌握整个工程设计内容和技术条件，弄清设计规模、结构特点和形式；

（4）核对中线、主要控制点是否准确无误，重点地段横断面是否合理，重要构造。

### 水泥稳定碎石基层

底基层通过验收后，方可进行基层施工，基层为5%水泥稳定碎石。

（1）质量标准

压实度：≥97%

平整度：不大于10mm

中线高程：+5,-15mm

横坡度：±0.3%，且不反坡

厚度容许偏差：不大于10mm

宽度：符合设计要求

7天无侧限浸水强度：≥3.5Mpa

弯沉值：≤40（0.01mm）

（2）材料要求：

水泥稳定碎石基层的水泥掺量为5%，水泥材料要求同底基层，碎石应选择质坚干净的粒料，其最大粒径宜小于31.5mm，级配组成如下表：

5%水泥稳定碎石基层集料级配

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 方筛孔尺寸 | 31.5 | 26.5 | 19.0 | 9.5 | 4.75 | 2.36 | 0.6 | 0.075 | 液限（%） | 塑性指数 |
| 通过质量百分率（%） | 100 | 90～100 | 72～89 | 47～67 | 29～49 | 17~35 | 8~22 | 0~7 | ＜28 | ＜9 |

水泥稳定底基层中集料压碎值不大于35%。

（3）施工要求

①水泥稳定碎石须用机械拌和摊铺和碾压。

②水泥稳定碎石施工配料必须准确，摊铺或拌和必须均匀，并应严格掌握厚度。

宜在夏季组织施工，最低气温要求5℃以上，压实后必须保湿养生。养生期结束应立即喷洒透层沥青和下封层，并在5~10天内铺筑沥青混凝土面层，当不能立即加铺沥青混凝土面层且有施工车辆通行时，还应在透层沥青上增洒2~3m3/1000m2的粗砂或石屑。

基层、底基层施工中严格执行《公路路面基层施工技术细则》（JTG-T-F20-2015）。

## 稀浆封层

### 材料及性能要求

稀浆封层用改性乳化沥青应符合下表中所提技术要求。

改性乳化沥青技术要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 指标 | | | 要求 | 试验方法 |
| 1.18mm筛上剩余量% | | | 不大于0.1 | T0653 |
| 贮存稳定性(5d) | | | 不大于5％ | T0655 |
| 粘度C25.3（秒） | | | 12～60 | T0621 |
| 蒸发残留物含量% | | | 不小于60％ | T0651 |
| 蒸发残留物性质 | 针入度25℃0.1mm | | 40～100 | T0604 |
| 延度 | 5℃cm | 不小于20 | T0605 |
| 软化点℃ | | 不小于53 | T0606 |

改性乳化沥青稀浆封层混合料应满足以下性能要求：

|  |  |
| --- | --- |
| 技术指标 | 要求 |
| 磨耗损失（湿轮磨耗试验） | 不大于800g/m2 |
| 砂吸收量（轮荷压砂试验） | 不大于450g/m2 |
| 稠度 | 2～3cm |

### 施工技术要求

①稀浆封层应使用改性乳化沥青,且改性乳化沥青宜现场制备。

②为增强沥青与集料的粘结力，缩短改性乳化沥青破乳时间，可掺加2～3%的32.5级的普通硅酸盐水泥。

③稀浆封层的配合比需经反复试验确定。

④稀浆封层的施工可采用国产或进口稀浆封层机铺筑，稀浆封层混合料应具有良好的施工和易性。

⑤稀浆封层铺筑机摊铺时应匀速前进，摊铺速度一般为100～200m/min，表面应平整，对于局部的不平整应进行人工整修。

⑥混合料铺筑后宜采用8～10T轮胎压路机连续碾压4～8遍，在碾压过程中，禁止压路机急刹车，不得在新摊混合料上调头。

⑦稀浆封层铺筑后，乳液破乳、水份蒸发后方可铺筑沥青路面。

## 面层

对水泥混凝土面层的要求

a.水泥混凝土面层所用材料应满足《公路水泥混凝土路面施工技术规范》（JTG/TF30-2014）中的有关规定。

b.混凝土滩铺前，基层表面应清理干净并洒水湿润。

c.浇筑水泥混凝土路面时，必须严格按照设计要求在板内预埋拉杆、传力杆，并在振捣时防止钢筋变位，安装传力杆时应严格与板的端面垂直。

d.水泥混凝土路面的横向缩缝应在混凝土达到适当强度后及时用锯缝机切割，不得迟误。切缝后应尽快采用缝料填缝。填缝时，缝隙必须清洁，不得有杂物和尘土。

e.面层施工完毕后应及时养护，路面达到设计强度后方能开放交通。

# **环境评价及保护**

## **污染源分析**

**1、施工期污染源**

（1）噪声

施工噪声源相对稳定，是由相对固定的机械设备及施工方法产生，施工作业时间不稳定、波动性大，因此所产生的时间也具有较大的波动性，施工过程中使用的推土机、搅拌机、运输车辆等机械设备产生的空气动力和机械噪声是主要的污染源，项目施工期间作业机械种类较多，机械运行时在距离声源15m处的噪声为80~105dB（A）。

（2）大气污染源

路基施工中建筑材料的运输、装卸、拌合过程中大量的粉尘散落到周围空气中，建筑材料堆放期间由于风吹会引起尘土飞扬；施工阶段和汽车行驶产生扬尘源强大小与施工强度、路面状况和天气状况有关。扬尘的浓度会随着距离的增加而减少。据类比调查测定，距源强1m处扬尘浓度为11.03mg/m3，20m处为2.89mg/m3，50m处为1.15mg/m3。

（3）水环境污染源

•施工营地的生活污水对水体的污染；

•堆放的建筑材料被雨水冲刷后对水体的污染；

•道路土石方施工对水体的污染。

（4）固体废弃物

项目固体废弃物主要来自土方工程产生的弃土、路基铺设、拆迁旧房以及边坡施工产生的建筑垃圾以及施工营地产生的生活垃圾。项目预计产生的建筑垃圾主要是废土、生活垃圾和建筑材料废弃物。

（5）生态环境影响

•道路施工在取土、弃土过程中破坏自然植被，造成水土流失等生态环境问题；

•项目的施工对当地的自然景观有一定影响。

**2、营运期污染源**

（1）交通噪声源

路面行驶的机动车辆噪声源为非稳态源，来往车辆的发动机、冷动系统、传动系统等部件均会产生噪声；行驶过程车辆引起的气流湍动、排气系统、轮胎摩擦路面等也会产生噪声。

（2）汽车尾气

汽车尾气主要来自排气筒和燃料系统挥发等，主要污染物是CO、NO2、碳氢化合物。

（3）水污染源

营运期路面被雨水冲刷夹带路面泥沙对水体的污染，主要污染物为SS和少量的油类，这些污染物浓度及产生量与路面状况、降雨情况有关（特别是强降雨），因此这种情况多发生于雨季。

## **环保对策和措施分析**

**1、施工期环保措施**

（1）噪声防治措施

•尽量将施工机械（如卷扬机等非移动作业的机械）安置在远离居民区进行工作或做隔声处理；

•合理安排施工时间，尽量将推土机、压路机、平地机等安排在白天作业，以免机械噪声夜间扰民。使用超过区域环境噪声标准（3类标准）的机械作业避开在中午（北京时间12时至14时30分）和夜间（北京时间22时至次日早晨6时）进行。

（2）废气防治措施

•施工场地经常洒水，保护场地的湿度，清扫施工场地，可大幅降低施工场地扬尘浓度；

•清洗运输车辆车轮，适当装载筑路材料，可有效减少路面扬尘。

（3）废水防治措施

•加强施工人员生活管理，杜绝生活污水任意排流。

•在施工营地设置简易沉淀池，负责处理民工生活污水。

（4）固体废弃物防治措施

•项目施工期产生的固体废弃物应与选择合适的场地堆放，不得随意扔弃堆放，减少对环境污染。

•建设单位、施工部门须会同有关部门制定出本项目固体废弃物运输计划，尽量避免在行车高峰时运输弃土和建筑垃圾。

（5）生态保护对策

••工程中开挖产生的土石方要统一规划和调配，弃土弃渣随挖随走，选择合适位置分散小面积堆放，弃渣应夯实。减少项目对取、弃点的生态破坏。

**2、营运期环保措施**

（1）交通噪声防治措施

•控制行车噪声。

•执行噪声监测计划。

•敏感点声环境保护。

（2）汽车尾气防治措施

•路边植树绿化。

•严格执行汽车排放车检制度，限制尾气排放严重超标的车辆上路。

•加强道路运输车辆管理，避免运输撒落及运输物料随风飘散。

•环卫部门每天定期清扫路面，干旱季节定期进行路面洒水，减少因路面积尘造成车辆行走过程产生的扬尘。

（3）生态保护对策

进行合理的区域景观生态规划和绿化规划，合理生态及绿化用地。

（4）减少交通事故措施

•将交通提示图设置在显眼处；

•加强道路路灯管理，及时更换坏的路灯，使道路在任何时段均能为来往车辆提供足够的照明，保护车辆安全通行。

•建设施工工作要严谨对待，建筑材料要保证质量，杜绝“豆腐渣”工程。

（5）减缓水环境影响措施

严格管理雨污水管接入，确保运营期道路及其两侧的雨、污水按工程排水设计要求分类排入道路两侧配套建设的雨、污水管道。