**垫江县永安镇2025年石坎村基础设施建设项目**

**道路部分施工图设计说明**

1. 概述

## 1.1 项目背景

为全面推进乡村振兴战略，改善农村人居环境，提升村民生活品质，垫江县永安镇石坎村启动基础设施建设项目。项目道路部分以"道路畅通、环境宜居、设施完善"为目标，重点围绕打通村组入户的断头路展开，覆盖石坎村2、4、6、7、8、10组核心居住区域，惠及周边80余户村民。

本项目中：（1）项目针对现有12处入户道路进行硬化改造，路面硬化宽度3.5米；进一步完善通达村组内部的交通网络；（2）对1处破损路面及涵洞、4处路基损坏处进行修复整治。

本次拟硬化道路旧路均为泥结碎石道路，项目区多为山地丘陵地形，高程相差较大，杂草从生，尤其是下雨天，使得村民无法通行，施肥和采摘都非常困难，且容易造成水土流失。道路路况直接影响到当地部分群众的出行和经济作物的耕种；为提高当地经济收入，为方便群众安全出行，提升民调，体现社会价值，促进产业发展和提高经济效益，因此本项目的建设迫在眉睫。

## 1.2 测设经过

在与业主签订合同后，立即成立测设项目组，确定项目负责人。项目组组织专业技术人员进场勘察，调查既有道路现状，确定涵洞及排水边沟的位置，对沿线地质作了一般性工程地质调查。

测设项目组于2025年10月下旬，进场开始外业勘察和资料收集。按照《公路勘测规范》的要求，进行路线平面和高程控制测量、中线定线测量，调查收集沿线路基、路面、小桥涵、路线交叉等资料，并于2025年10月底完成施工图设计，编制了施工图设计图纸文件及预算编制。

坐标系采用大地2000坐标系，高程系采用1985国家高程基准。

## 1.3 任务依据

（1）设计合同书；

（2）实测1：500地形图；

（3）业主的有关意见和建议。

## 1.4 编制依据与设计规范

（1）《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》 交公路发〔2007〕358号；

（2）《公路路线设计规范》 JTG D20-2017；

（3）《公路路基设计规范》 JTG D30-2015；

（4）《公路水泥混凝土路面设计规范》 JTG D40-2011；

（5）《公路路面基层施工技术细则》 JTG/T F20-2015；

（6）《公路排水设计规范》 JTG/T D33-2012；

（7）《公路桥涵设计通用规范》 JTG D60-2015；

（8）国家主管部门及重庆市地方其它有关法规文件。

1. 技术标准

## 2.1 原有公路技术标准

既有土路路基宽度为3.5米，现状路面结构为泥结碎石路面，等级为农村公路。

## 2.2 设计技术标准

主要技术指标表

| **项 目** | | **单 位** | **采用指标** |
| --- | --- | --- | --- |
| 道路等级 | |  | 农村公路 |
| 路线长度 | | Km | 0.170 |
| 设计行车速度 | | Km/h | 15 |
| 平曲线最小半径 | | m | 10 |
| 停车视距 | | m | 15 |
| 最大纵坡 | | % | 14% |
| 最小坡长 | | m | 20 |
| 竖曲线  最小半径 | 凸曲线 | m | 100 |
| 凹曲线 | m | 100 |
| 行车道宽度 | | m | 3.5 |
| 路面结构类型 | | — | 水泥混凝土 |
| 路面设计年限 | | 年 | 10 |
| 设计车辆荷载 | | — | 公路-II级 |
| 设计洪水频率 | | — | 涵洞、路基1/15 |

1. 旧路现状及概况

## 3.1、路线起讫点、中间控制点、沿线主要村镇、河流、公路

3.1.1、起终点和中间控制点

本工程拟硬化、修复道路及路基整治点位，共计17处，均位于石坎村相应村组。

3.1.2、沿线主要村落、河流、公路

（1）沿线经过的主要村落为石坎村。

（2）既有道路沿线没有溪、河。

（3）沿线道路起点均起于现有村道，终点位于各处居民点。

## 3.2、利用和废弃原有公路的情况

本次设计属于旧路改建项目，尽可能利用现有道路线型，对旧路平、纵面线型不进行调整。

## 3.3、原有公路的使用状况及存在的问题

（1）路基

经现场踏勘调查，全线路基均未发现崩塌、滑坡、沉陷等地质灾害，旧路基稳定。

（2）路面

旧路面结构： 5cm厚泥结碎石层

旧路面由于平日交通量小，缺少维护，局部路段存在杂草滋生，受雨水冲刷的情况，有轻微的水土流失。因此道路硬化改造前，有必要设置级配碎石层进行找补调平处理。

（3）排水涵洞

经调查拟改造的路段中：各路线仅两处点位已设置涵洞。

## 3.4、旧路改造方案

由于旧路线形改造难度大，建设单位资金有限，且道路日常主要作为便民、农用通道，各方面因素，多数路段不具备大范围改变线形的条件。综合考虑建设单位意见、项目实施的经济合理性，本次道路设计：

（1）尽可能利用旧路路基，降低工程造价；

（2）旧路平、纵线形不作调整。

实施时，根据现场实际情况将旧路基清表、平整后，直接新建水泥混凝土路面。

## 3.5、防火公路硬化工程规模

本项目道路根据现场实际情况，全路段均按3.5m宽路基进行路面硬化，主要工程规模见工程数量表（后附）。

1. 沿线自然地理条件及对项目的影响

## 4.1自然地理概况

4.1.1行政区划及交通位置

拟建道路位于垫江县永安镇石坎村，项目区均有入场道路。总体交通现状良好，交通较为便利。

4.1.2气候水文

垫江县属亚热带湿润季风气候区，气候温和，雨量充沛，四季分明，大陆性季风气候显著。春早冷暖多变，夏热常有干旱发生，秋凉多有连阴雨，冬冷无严寒。常年年平均气温17.1℃，最冷月平均气温6.3℃，最热月平均气温27.2℃，历年极端最高气温42.1℃，历年极端最低气温-3.1℃。常年降雨量为1200毫米左右，其中：5～9月降雨量800毫米左右。常年平均相对湿度81.2%，最小相对湿度11%。年平均无霜期287天。常年日照实数1100小时。年平均风速0.7米/秒，最多风向东北风。年平均蒸发量1000毫米左右。年平均雷暴日数为32天。主要气象灾害有雷暴、大风、干旱、暴雨、低温阴雨。

垫江县地处低山丘陵，境内溪河纵横，沟渠密布。河道按其所归，均属长江水系龙溪河流域。一级河道龙溪河总长97.2千米。二级河有大沙河、回龙河、桂溪河、卧龙河、余马河、三汇河、打渔溪等7条，总长190.7千米。三级河有33条，总长326.4千米。四级河有114条，总长236.7千米。河流总长度753.8千米，河网密度0.5千米/平方千米，径流总量8.37亿立方米。

## 4.2工程地质条件

根据合同内容及业主的建设计划，本路线未进行工程地质勘察，仅作了一般性工程地质调查。调查区域稳定性良好，山地和河谷地貌不发育，布线条件良好。路基充分利用老路旧有路基，承载力能满足路基设计要求。

4.2.1 地形、地貌

垫江县地处重庆市东北部，地质构造属新华夏体系第三沉降带四川盆地东缘川东弧群高陡褶皱区。境内地质构造由多次构造运动叠加形成，发育着不同期褶皱和断裂。构造形态分为华蓥山隆褶和垫江坳褶2个互带，背斜走向由北北东向南南西呈线形高梳状排列。

垫江县境内最高海拔1183米，最低海拔320米，全境地势北高南低。县境地貌成因比较复杂，从结构和组合到看以构造地貌为主，背斜轴翼为山，向斜轴翼大部为丘，按高程大致分为边缘局部中低山区、西南局部及边缘低山区、中部丘陵河谷区3个部分。县境地貌因受地质构造影响，形成山峰起伏、丘陵连绵、河溪交汇地貌形态，划分为5个类型。

4.2.2 地震稳定性评价

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016版）附录A之规定，拟建线路的抗震设防烈度为6度，设计地震分组为一组，设计基本地震加速度值取0.05g，地震动反应谱特征周期为0.35s。

1. 沿线筑路材料、水、电等建设条件

## 5.1筑路材料

（1）水泥、钢材、油料和沥青

本项目所需的钢材、水泥、可在垫江县城购买，约30km；经县、乡道或村道运至项目地。

（2）碎石、中、粗砂（混凝土细骨料）

经调查，可在相邻乡镇等地采石场购买，可购买本项目所用碎石、中、粗砂，距离线路约20km。

## 5.2施工及生活用水

道路沿线水资源极为丰富，施工用水可以从就近溪流中取用。

## 5.3施工及生活用电

工程用电可向当地供电部门申请解决。

1. 与周围环境和自然景观的协调情况

路线布设尽量与地形、地物、环境、景观及规划协调配合，少占地，减小工程对自然环境的破坏。尽量保持现有的迳流系统，理顺因工程建设而改变的排水系统，确保水流畅通，减少水土流失。对路基边坡进行适当防护，减少环境破坏。施工时应做好施工组织计划，使施工期间对环境的不利影响降低至最小程度。工程完工后还应做好沿线场地清理、平整工作，整饰路容。

1. 环境保护措施

环境保护是社会的综合发展主题，是我国的一项基本国策。本项目设计过程中环境保护遵循下列原则并采取相应措施：

（1）路线布设尽量与地形、地貌、周围环境景观相协调，尽量少占地，少拆迁，减少工程对环境的影响。

（2）尽量维持既有水利设施，理顺因工程建设而改变的排灌系统，确保水系畅通。

（3）做好取、弃土场的保护措施，保护生态环境。

（4）合理设置路线施工工序，减少因公路建设而给沿线群众生产、生活带来的不便。

（5）做好施工组织设计，使施工对环境影响降低至最小程度。

1. 施工总体实施步骤、工序衔接等技术问题的说明及有关注意事项

## 8.1、各项工程施工的总体实施步骤、工序衔接

本项目建设内容：12处硬化路线全长745m，1路面修复处路线长16m，4处路基支挡建设，预计施工期限为1.5个月。沿线地形、地质条件相对复杂，工程量大，且工期紧，因此，合理安排、组织好施工，对在规定工期内完成本项目是十分必要也十分重要的。本项目主要工程是路面、挡土墙、桥涵工程、边沟排水等。因此，要求施工单位进场后根据实际工程条件和工程数量，制定具体可行的施工组织计划，精心组织、认真施工。

8.1.1、准备工作

本项目准备工作时间为半个月，主要是作好招投标工作，选好施工单位及监理单位。

8.1.2、路基工程

路基工程施工时间短，施工时应选择有利季节施工。

本项目路基排水边沟，根据建设单位的实施计划，针对排水不畅的土边沟段，进行1：3水泥砂浆抹面处理。

8.1.3、路基支挡

**（一）挡墙构造和材料要求**

（1）路肩墙及护面墙：墙身均采用C25混凝土现浇。

（2）修筑在斜坡地面上的挡土墙，基础前趾埋入地面的深度和距地表的水平距离，应符合下表规定。

表8.1.3-1 基础前趾埋入地面的深度和距地表的水平距离

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 土层类别 | 最小埋入深度  H（m） | 距地表水平距离  L（m） | 示意图 |
| 一般硬质岩层 | 0.60 | 1.50 |  |
| 软质岩层 | 1.0 | 2.00 |
| 土层 | ≥1.00 | 2.50 |

（3）沿墙长每隔10～15m和与其它建筑物连接处应设置伸缩缝，在基底的地层变化处，应设置沉降缝。伸缩缝和沉降缝可合并设置，缝宽0.02～0.03m。缝内沿墙的内、外、顶三边填塞沥青麻絮或沥青木板，塞入深度不小于0.15m。

（4）沿墙高和墙长应设置泄水孔，按上下左右每隔2～3m交错布置。折线墙背的易积水处亦应设置。泄水孔采用直径100mm的PVC管安装，最下一排泄水孔应高出地面0.3m，而在浸水地区的挡土墙应设置在常水位以上0.3m，并对设计洪水位+0.5m以下的填料采用透水性材料（如碎石）。

（5）为防止泄水孔堵塞，在泄水孔进水端安装反滤包，外侧铺设渗水土工布，并在最低排泄水孔下部设置胶泥隔水层，不使积水渗入基底。

（6）当墙后渗水量较大或在集中水流处（如泉水等），为了减少动水压力对墙身的影响，应加密、加大泄水孔尺寸或增设纵横向地下排水设备（如渗水暗沟等）。其出水口下部应采取措施，防止水流冲空基础。

（7）挡墙基底倒坡应按设计要求设置，以保证墙体的稳定性。

（8）挡土墙基础应置于坚实的土基中或岩石上，基础的埋深不小于1.0m，墙趾外襟边宽度到达设计要求。

（9）位于软弱土基上的挡墙，基础开挖后，如地基承载力不能满足要求，将一定范围内软土挖除,采用级配砂砾换填处理地基, 砂砾垫层的应力扩散角取30°。

**（二）挡土墙与其他建筑物的连接**

（1）路肩挡土墙与桥台衔接时，在台尾或锥坡挡墙与挡土墙间应设置伸缩缝。

（2）当涵洞与挡墙相交时，挡墙墙身与洞口一起浇筑，只是在墙身上预留洞口；在涵洞净跨径范围内做钢筋混凝土盖板过梁，使墙身成为整体；伸缩缝或沉降缝应避开涵洞设置。

（3）在路侧设有波形梁护栏路段，路肩墙施工时，应预埋波形梁护栏立柱。

8.1.4、排水涵洞

本次项目路段，经调查：拱桥沟处一盖板涵洞口侧一块盖板损坏，危害车行道路面安全，有必要在该路段路面修复工作中，同步更换钢筋混凝土盖板并修复底部台帽。

8.1.5、交叉工程

本设计无新建交叉口，全为旧路既有平交道口，被交道路已硬化的路口采取加铺转角，进行圆顺处理即可。

8.1.6、路面工程

本项目硬化改造行车道路面宽度为3.5 m，路面设计采用BZZ-100作为标准轴载。设计年限为10年，路面承受的交通荷载等级:轻等交通荷载等级。

（1）路面结构组合：

----------------------------------------

C25混凝土路面（FR≥3.5 MPa） 180 mm

----------------------------------------

旧路基碾压密实

硬化路面结构总厚度18.0cm

（2）路面主要技术指标：

18cm厚C25水泥混凝土（28d弯拉强度≥3.5 MPa）

8.1.7、路面主要材料及施工技术要求

（一）水泥混凝土路面材料要求

1、水泥：

采用旋窑生产的道路硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥，要求水泥抗折强度、抗压强度符合下表规定：

表8.1.7-1 水泥抗折强度、抗压强度要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 交通等级 | 中、轻交通 | |
| 龄期(d) | 3 | 28 |
| 抗压强度(MPa),≥ | 10.0 | 32.5 |
| 抗折强度(MPa),≥ | 3.0 | 6.5 |

水泥的各项化学成分、物理性能指标应满足下表的要求。

表8.1.7-2 水泥的化学成分及物理指标要求

|  |  |
| --- | --- |
| 水泥性能 | 中、轻交通路面 |
| 铝酸三钙 | ≤9.0% |
| 铁铝酸四钙 | 12.0%~20.0% |
| 游离氧化钙 | ≤1.8% |
| 氧化镁 | ≤6.0% |
| 三氧化硫 | ≤4.0% |
| 碱含量 | 怀疑有碱性活集料时，≤0.6%；  无碱性活集料时，≤1.0% |
| 氯离子含量（%） | ≤0.06 |
| 混合材种类 | 不得掺窑灰、煤矸石、火山灰和粘土 |
| 出磨时安全性 | 蒸煮法检验必须合格 |
| 标准稠度需水量 | ≤30% |
| 烧失量 | 不得>3.0% |
| 比表面积 | 宜在300~450m2/kg |
| 细度(80μm) | 筛余量不得>10% |
| 初凝时间 | 不早于0.75h |
| 终凝时间 | 不迟于10h |
| 28d干缩率 | 不得>0.10% |
| 耐磨性 | 不得>3.00kg/m2 |

2、细集料：

采用质地坚硬、耐久、洁净的天然砂、专用设备加工的机制砂或混合砂，质量要求应符合表细集料的技术指标表的规定。细集料的级配要求应符合细集料级配范围表的规定，路面用天然砂宜为中砂，也可使用细度模数在2.0～3.5之间的砂。同一配合比用砂的细度模数变化范围不应超过0.3，否则，应分别堆放，并调整配合比中的砂率后使用。

表8.1.7-3 细集料的技术指标表

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 技术要求 |
| 坚固性(按质量损失计）（%) | ≤10 |
| 含泥量（按质量计）（%） | ≤3 |
| 泥块含量（按质量计）（%） | ≤1 |
| 氯离子含量（按质量计%) | ≤0.06 |
| 云母含量(按质量计%) | ≤2.0 |
| 硫化物及硫酸盐（按SO3质量计%） | ≤0.5 |
| 海砂中的贝壳类物质含量（质量计%） | ≤0.8 |
| 轻物质含量(按质量计%) | ≤1.0 |
| 吸水率（%） | ≤2.0 |
| 表观密度 | ≥2500kg/m3 |
| 松散堆积密度 | ≥1400kg/m3 |
| 空隙率 | ≤45% |
| 有机物含量（比色法） | 合格 |
| 碱集料反应 | 不得有碱活性反应  或疑似碱活性反应 |
| 结晶二氧化硅含量 | ≥25.0 |

表8.1.7-4 细集料级配范围表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 砂分级 | 方 筛 孔 尺 寸 （mm） | | | | | |
| 4.75 | 2.36 | 1.18 | 0.60 | 0.30 | 0.15 |
| 累 计 筛 余 （ 以 质 量 计 ） （％） | | | | | |
| 粗砂 | 90～100 | 65～95 | 35～65 | 15～30 | 5～20 | 0～10 |
| 中砂 | 90～100 | 75～100 | 50～90 | 8～30 | 8～30 | 0～10 |
| 细砂 | 90～100 | 85～100 | 75～100 | 15～45 | 15～45 | 0～10 |

3、粗集料：

采用沿线各料场石灰岩轧制碎石，应质地坚硬、耐磨、洁净，符合规定的级配，最大公称粒径不应超过31.5mm，其技术指标应满足碎石技术指标表的要求。粗集料应按粗集料级配范围表控制级配。

表8.1.7-5 碎石的技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 实验项目 | 技术要求 |
| 碎石压碎指标（%） | ≤30 |
| 卵石压碎指标（%） | ≤26 |
| 坚固性（按质量损失计%） | ≤12 |
| 针片状颗粒含量（按质量计%） | ≤20 |
| 含泥量（按质量计% ） | ≤2.0 |
| 泥块含量（按质量计%） | ≤0.7 |
| 吸水率（按质量计%） | ≤3.0 |
| 洛杉矶磨耗损失（%） | 35.0 |
| 有机物含量（比色法） | 合格 |
| 硫化物及硫酸盐（按SO3）质量计%） | <1.0 |
| 岩石抗压强度 | 岩浆岩≥100MPa，变质岩≥80MPa，沉积岩≥60MPa |
| 表观密度 | ≥2500kg/m3 |
| 松散堆积密度 | ≥1350kg/m3 |
| 空隙率 | ≤47% |
| 磨光值（%） | ≥35.0 |
| 碱集料反应 | 不得有碱活性反应或疑似碱活性反应 |

用作路面混凝土的粗集料不得使用不分级的统料，应按最大公称粒径的不同采用2~4个粒级的集料进行掺配，并应符合下表的要求。卵石最大公称粒径不宜大于19.0mm；碎卵石最大公称粒径不宜大于26.5mm；碎石最大公称粒径不应大于31.5mm。碎卵石或卵石中粒径小于75μm的石粉含量不宜大于1%。

表8.1.7-6 粗集料级配范围

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| E:\2019年出图\10安澜镇2019公路硬化项目\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\ksohtml\wpsA28E.tmp.png | | 方筛孔尺寸(mm) | | | | | | | |
| 2.36 | 4.75 | 9.50 | 16.0 | 19.0 | 26.5 | 31.5 | 37.5 |
| 累计筛余(以质量计)(%) | | | | | | | |
| 合  成  级  配 | 4.75~16 | 95~100 | 85~100 | 40~60 | 0~10 |  |  |  |  |
| 4.75~19 | 95~100 | 85~95 | 60~75 | 30~45 | 0~5 | 0 |  |  |
| 4.75~26.5 | 95~100 | 90~100 | 70~90 | 50~70 | 25~40 | 0~5 | 0 |  |
| 4.75~31.5 | 95~100 | 90~100 | 75~90 | 60~75 | 40~60 | 20~35 | 0~5 | 0 |
| 粒  级 | 4.75~9.5 | 95~100 | 80~100 | 0~15 | 0 |  |  |  |  |
| 9.5~16.0 |  | 95~100 | 80~100 | 0~15 | 0 |  |  |  |
| 9.5~19.0 |  | 95~100 | 85~100 | 40~60 | 0~15 | 0 |  |  |
| 16~26.5 |  |  | 95~100 | 55~70 | 25~40 | 0~10 | 0 |  |
| 16~31.5 |  |  | 95~100 | 85~100 | 55~70 | 25~40 | 0~10 | 0 |

4、水：

水应洁净、不含有害杂质，饮用水可直接使用。对水质有疑问时，应检验下列指标，合格者方可使用。

①硫酸盐含量（按  计）小于。

②含盐量不得超过。

③pH值不得小于4.5。

④不得含有油污、泥和其他有害杂质。

5、填缝料：

应具有与混凝土板壁粘结牢固、回弹性好、不溶于水、不渗水，高温时不挤出、不流淌，低温不脆裂、耐久性好的材料，建议使用满足下表要求的聚氨酯类填缝料。

表8.1.7-7 聚氨酯类填缝料技术要求

|  |  |
| --- | --- |
| 使用项目 | 技术要求 |
| 湿粘（固化）时间（h） | 3～16 |
| 弹性复原率（%） | ≥90 |
| 流动性（mm） | 0 |
| （-10℃）拉伸量（mm） | ≥25 |
| 与混凝土粘结强度（MPa） | ≥0.4 |
| 粘结延伸率（%） | ≥400 |

（二）水泥混凝土路面施工技术要求

1、施工准备工作

施工前的准备工作包括选择混凝土拌和场地，材料准备及质量检查，混合料配合比检验与调整，基层的检验与整修等项工作。

（1）选择混凝土拌和场地

根据施工路线的长短和所采用的运输运工具，混凝土可集中在一个场地拌制，也可以在沿线选择几个场地，随工程进展情况迁移。拌和场地的选择首先要考虑使运送混合料的运距最短。同时拌和场还要接近水源和电源。此外，拌和场应有足够的面积，以供堆放砂石材料和搭建水泥库房之用。

（2）材料准备及其性能检验

根据施工进度计划，在施工前分批备好所需要的各种材料（包括水泥、砂、石料及必要的外加剂），并在实际使用时核对调整对已选备的砂和石料抽样检测含泥量、级配、有害物质含量、坚固性；对石子还应抽检其强度、针片状颗粒含量和磨耗等。如含泥量超过允许值，应提前1～2d冲洗或过筛至符合规定为止，若其它项不符合规定时，应另先料或采取有效的补救措施。

（3）混合料配合比检验与调整

混凝土施工前必须检验其设计配合比是否合适，如不合适，应及时调整。

1）和易性（工作性）检验与调整。按设计配合比取样试拌，测定其工作性（或坍落度），必要时还应通过试铺实地检验。

2）强度的检验。按工作性符合要求的配合比，成型混凝土抗弯拉及抗压试件，养生28d后测定强度，或压蒸4h快速测定强度后推算28d强度。

（4）基层检验与整修

基层的宽度、路拱与标高、表面平整度、厚度和压实度等，均须检查其是否符合规范要求。如有不符之处以及发现的质量缺陷，应予整修。

（5）测量放样

测量放样是水泥混凝土路面施工的一项重要工作。应根据设计图纸放出中心线及边线，设置胀缝、缩缝、曲线起迄占和纵坡转折点等桩位，同时根据放好的中心线及边线，在现场核对施工图纸的混凝土分块线。放样时为了保证曲线地段中线内外侧车道混凝土块有较合理的划分，必须保持横向分块线与路中心线垂直。

（6）模板安设

基层检验合格后，测量放样完成即可安设模板。模板宜采作钢模，长度3～4m，接头处应有牢固拼装配件，装拆应简易。模板高度应与混凝土面层板厚度相同。模板两侧铁钎打入基层固定。模板的顶面与混凝土板顶面齐平，并应与设计高程一致，模板底面应与基层顶面紧贴，局部低洼处（空隙）要事先用水泥浆铺平并充分夯实。无钢模时，也可采用木模，但厚度宜在5cm以上。

模板安装完毕后，宜再检查一次模板相接处的高差和模板内侧是否有错位和不平整等情况，高差大于3mm或有错位和不平整的模板应拆去重新安装。如果正确，则在内侧面均匀涂刷一薄层油或沥青，以便拆模。

2、混凝土的搅拌、运输

（1）混凝土最大水灰比不应大于0.50，冬期施工不应大于0.46。混凝土拌合物的坍落度宜为l0mm～40mm。

（2）投入搅拌机每盘的拌合物数量，应按混凝土施工配合比和搅拌机容量计算确定，并应符合下列规定：

1)砂、石料必须准确过秤。

2)散装水泥采用电子计量装置。

3)严格控制加水量。每班开工前，实测砂、石料的含水量，根据天气变化。

4)搅拌机装料顺序，宜为砂、水泥、碎（卵）石。进料后，边搅拌边加水。

5)混凝土的运输，宜采用自卸机动车。混凝土从搅拌机出料后，运至铺筑地点进行铺筑、振捣直至成活的允许最长时间，由水泥初凝时间及施工气温确定。

6)装运混凝土，不得漏浆；并应防止离析。冬季施工时应采取遮盖或保温措施。出料及铺筑时的卸料高度，不应超过1.5m。

3、混凝土的振捣、整平

（1）混凝土拌合物的振捣

混凝土板靠边角应先用插入式振捣器顺序振捣，再用平板振捣器纵横交错全面振捣。纵横振捣时，应重叠l00mm～200rnm，然后用振捣梁振捣拖平。

（2）混凝土抹面、压实

1)修整时应清边整缝，清除粘浆，修补掉边、缺角。

2)振捣梁整平后，用600mm～700mm长的抹子（木或塑料）采用揉压方法，将混凝土板表面挤紧压实，压出水泥浆，至板面平整，砂浆均匀一致，一般约抹3～5次。

4、切缝、清缝、灌缝

（1）当采用切缝法设置缩缝时，采用混凝土切缝机进行切割，切缝宽度控制在4mm～6mm。

（2）切缝法施工，有传力杆缩缝的切缝深度应为1/3～1/4板厚，最浅不得小于70mm；无传力杆缩缝的切缝深度应为1/4～1/5板厚。当混凝土达到设计强度的25％～30%时，应采用切缝机进行切割。切缝用水冷却时，应防止切缝水渗人基层和土基。

（3）灌入式填缝填缝料必须在缝槽干燥状态下进行，填缝料应与混凝土缝壁粘附紧密不渗水。填缝料的灌注深度宜为30mm～40mm。当缝槽大于30mm～40mm时，可填入多孔柔性衬底材料。填缝料的灌注高度，夏天宜与板面平，冬天宜稍低于板面。

5、路面抗滑

对于纵坡大于9 %路段水泥砼路面采取人工拉毛抗滑处理。

混凝土抹面结束10-15min后即可采用拉毛器进行拉毛。拉毛时，要用铁制横梁作为依靠，使拉槽垂直于混凝土板块，槽深1cm，同时在拉毛操作过程中，速度均匀，确保槽深、槽宽均匀一致，中间不宜停顿。水泥混凝土路面养护、切缝等工序与其他水泥混凝土路面相同。

8.1.7、主要材料的供应，机具、设备的配置

本路段外购或调拨材料通过公路运至工地，供筑路用的砂、碎石等材料，多数需购买，使用前需进一步与货主协议，以保证使用。

## 8.2、施工注意事项

（1）本设计坐标系采用大地2000坐标系，高程系采用1985国家高程基准。

（2）施工单位在施工前，必须认真阅读设计说明和所有设计图纸，并严格按照国家有关部委颁布的现行规范和规程执行，以确保工程质量。

（3）施工前，必须调查清楚地下管网等各种设施的种类、尺寸、位置和埋深，并请相关单位派人现场监护和指导施工。

（4）施工时应做好临时排水，应防止地表水、地下水汇入施工场区后积成水坑，以免影响路基的强度及安全性。

（5）本次设计波形梁护栏等防护设施为暂定，施工时可根据现场具体情况，在得到业主及监理的同意下，增加或减少防护工程设施数量，工程量以实际发生为准。

（6）本次设计现状泥结碎石路面病害处置工程量为暂定，施工时与设计路段不符时，可据现场具体情况调整处置范围，进行路面病害处置，工程量以实际发生为准。

（7）道路施工时应注意与两侧拟建建筑之间平面位置及标高的衔接。

（8）应做到文明安全施工，采取措施确保行人及居民安全。