**说 明 书**

**第一篇总体设计**

**1、依据及测设过程**

1.1任务依据

山泉镇人民政府与我公司签订的设计合同。

1.2测设过程

项目组于2023年2月1日进入现场。在实地查看现场后，关于路线起终点及线位走向与龙江镇人民政府及平安村前、太平村相关人员进行了现场确定，并充分征求了沿线居民的意见。于2023年2月3日完成外业勘测与资料的收集工作。内业设计组于2月10日前完成本项目的一阶段施工图设计。

**2、项目概述**

2.1路线起讫点、中间控制点

山泉镇平安村、前太平村巷道项目，全线沿原有土路布线，累计长度3.276Km。

2.2主要技术指标

(1)公路等级：四级公路；

(2)设计速度：20Km／h：

(3)路基宽度5.0（5.5）m，路面宽度3.5（4.0）m，土路肩宽度2×0.75m

(4)汽车荷载等级：公路—Ⅱ级。

2.3设计依据：主要采用的标准、规范

(1)《工程建设标准强制性条文》(公路工程部分)；

(2)《公路工程技术标准》(JTG B01-2014)；

(3)《公路路线设计规范》(JTG D20-2017)；

(4)《公路路基设计规范》(JTG30—2015)；

(5)《公路水泥混凝土路面设计规范》(JTG D40-2011)

(6)《公路工程抗震规范》 (JTG B02-2013)；

(7)《公路环境保护设计规范》(JTG B04—2010)；

(8)《公路交通安全设施设计规范》(JTG D81-2006)；

(9)《公路交通安全设施施工技术规范》(JTG F71-2006)；

(10)《道路交通标志和标线》(GB5768—2009)；

(11)《公路安全生命防护工程实施技术指南》(试行)；

(12)《公路工程地质勘察规范》(JTG C20—2011)；

设计文件组成和内容依照交通运输部颁《公路工程基本建设项目设计文件编制办法》和《公路工程基本建设项目设计文件图表示例》规定执行。

**3、沿线地质、地震、气候、水文等自然地理特征及其与公路建设的关系**

3.1 地形、地貌

该项目位于黑龙江省西部，地理位置为东经122°24′-123°37′，北纬46°43′-47°40′之间，公路自然区划Ⅱ3区，全线处于大兴安岭与松嫩平原的过渡地带，地势东低西高，属丘陵地区，构成地貌为山丘，漫岗和平原，地貌单元属于第四系高河漫滩地。

3.2 地质构造

测区位于一级大地构造单元东北断块区内，本项目处松嫩平原,基底为北东向槽地,两侧均发育有断裂带.基底岩性由古生界变质岩和燕山晚期花岗岩组成.覆盖层有侏罗系、白垩系、第三系以及较厚的第四系。本区新构造运动比较强烈，控制着地貌形态分布规律，使中部嫩江平原以下沉为主，东西两侧山地以上升为主。该地区最大震级为三级，对工程影响不大。

3.3 水文地质

测区地下水类型为第四系孔隙潜水，含水层岩性为细砂，主要接受大气降水的渗入补给，以蒸发及地下径流的方式排泄。地下水稳定水位埋深1.70m~1.90m，地下水位年变幅1.0m~1.5m，年最高水位出现在8月份，最低水位出现在3月下旬至4月上旬。根据临近地区水质分析资料可知，测区地下水对钢筋混凝土基础无腐蚀性。

3.4 气候、气象

属中温带亚湿润季风性气候，风力较大，多西北风，全年平均风速3.6米/秒；平均降水量446mm，无霜期120～135天，日照2700～2800小时，年平均蒸发量1652.1毫米，年太阳辐射量在110～130千卡/㎡。冬季漫长而严寒干燥，夏季温热而多雨。年平均气温：3.5℃、最冷月平均气温：-18.9℃、最热月平均气温：23.9℃、极端最低气温：-38.1℃、极端电高气温：27℃、年平均降水量：450mm、日最大降水量：82.6mm、年平均日照时数：2867h、年平均无霜期：144d、最大冻土深度：2.15m、年平均风速：3.4m/s、主导风向：西北风。

3.5 地震

项目经过地带的地质构造为新生第四纪地层，为细砂及砂砾等，地基承载力较好。该地区最大震级为三级，地震烈度为5—6度，对工程建设影响不大，根据该项目所处地理位置及地质构造情况，依据交通部颁发的《公路工程抗震设计规范》及《区域地震动峰值加速度图》，路线所经区域地震动峰值加速度为0.05g，依据交通部颁发的《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）的规定，桥梁构造物不需进行专门的抗震设计。

**4、利用原有公路情况**

原有公路为土路，大部分路面密实、平整。

原有公路平面线形指标基本满足四级路标准，个别路段指标不高，本次设计路基宽度5.0m，小于旧路基宽度，因此布线时尽量在旧路基宽度范围内调整线型，尽量不产生新增占耕地和拆迁。

原有公路纵断线形随地面起伏不大，纵断面走势基本满足本设计标准的纵断设计指标，设计中，将局部不满足指标段进行调整，使其更加顺势，满足路基排水要求。

原有旧路排水设施完备，本次设计不做专项设计。

**5、沿线筑路材料、水、电等建设条件及与公路建设的关系**

本项目位于嫩江沿岸，砂石等材料丰富。路基处理、排水防护工程、路面工程、桥涵工程等所需砂石材料，在项目所在地便可运购。

本着就近取材、减少工程造价的原则，对周边筑路材料进行了认真的调查，根据材质、储量、运输情况，选设砂石场1处。对外购水泥及水源情况也做了充分的调查。

5.1 砂场、石场

距本项目工程最近的对宝砂场所生产的砂砾及砾石，砂质纯净，磨园性好，能够满足路基、路面等工程需要；对宝砂场所生产的中粗砂砂质纯净，含泥量小，能够满足路面等工程需要。

5.2 水泥

路面面层用水泥采用龙江水泥厂生产的水泥，汽车倒运至现场。

5.3 水

沿线地下水埋藏较深，但储量丰富，水质满足路基、路面、桥涵工程用水要求。但要注意不要造成地下水资源的浪费，除拌和站、生活用水等必须使用地下水外，其它工程可就近沟渠取水。

5.4 其它材料

钢筋、木材、及铁件等其它建筑材料均由龙江县或齐市建材市场供应，汽油、柴油由附近加油站购买。

**6、与周围环境和自然景观相协调情况**

公路环境保护坚持“以防为主、以治为辅、综合治理”的原则。本项目沿现有土路进行布线，无大填大挖路段，整个工程对环境影响不大。但为减少环境破坏，美化路容，协调环境景观，拟采取以下措施：

(1)保护地表径流的原有状态，采取有组织的保护措施。

(2)尽量利用原有旧路，不占耕地，减少地表破坏，与周围景观及环境融为一体。

(3)在确定取土、弃土位置时，尽量避开公路行车视线，采取集中取、弃土，减少对环境的破坏。对取土场、弃土场及施工场地等进行整平恢复植被，减少水土流失，美化环境。

**第二篇 路线**

**1、布线原则**

(1)平面线形设计结合现有道路线位、沿线地形、地物、工程地质、水文地质以及水利设施和环境保护等诸多因素，综合考虑优化线位，尽量使线形与地形、地物相协调，少拆迁建筑物，避让不良地质区域，不占耕地。

(2)尽力做到平面顺适，保持线形的连续性、线形指标大小均衡，避免突变，以满足汽车行驶安全和驾驶人员视觉和心理反应的要求，并充分注意路线与自然景观相协调。

(3)纵面设计力求做到指标均衡，并与平面线形相协调，在满足技术标准和设计规范要求的前提下，合理设计纵坡，减少对生态环境的破坏。

(4)本项目原有道路为旧有土路，路况良好，平面线形指标基本满足四级公路的设计标准，本次设计平面线位均利用此土路线位进行布设。

**2、平面设计**

本工程路线累计全长3.276Km，共计6段。

**3、纵断面设计**

纵断面线形设计，是在平面线形确定下进行的，设计高程为新设计路面中心高程，在保证路基强度和稳定性的前提下，尽量减少路基高度，以减少土石方数量。

纵断面地面标高为设计中心线处地面或旧路顶面标高，设计高为路中心线标高。其他标高以此推算。

**4、施工要点及注意事项**

(1)施工开工前，施工单位应在全面熟悉设计文件和设计交底的基础上，进行现场核对和施工调查，发现问题应及时根据有关程序提出修改意见报请变更设计。

(2)考虑到可能存在的地面沉降和人为破坏等因素，施工单位在施工前必须对沿线控制点进行校核，确认无误后方可使用。

原有控制点不能满足施工要求时，应进行加密，保证在道路施工全过程中相邻导线点间能互相通视；

导线起讫点应与设计单位测定结果比较，测量精度应满足要求。

(3)如建设单位、监理或施工单位在施工中需修改平纵面线形时，被修改路段的各项技术指标必须与主线相协调，保持均衡，在无重大特殊理由的情况下，不应降低平纵面线形各项技术指标。

(4)对于公路用地范围内的既有道路、通讯、电力设施及其他建筑物，均应协助有关部门事先拆迁或改移。

(5)未列事项请施工单位严格按照部颁有关施工技术规范和规程进行。

**第三篇 路基、路面**

**1、施工图标段(合同段)划分情况**

由于本项目里程较短，施工工艺常规，与建设单位确认后采用一个标段进行设计。

**2、原有公路技术状况及现状描述、旧路病害情况**

2.1原有道路技术状况及现状的描述

原有公路为土路，平面线形指标基本满足四级路标准。纵断线形随地面起伏不大，大部分路面密实、平整。

**3、路基设计原则、路基横断面布置**

3.1设计原则

在充分利用旧路总体原则下，根据当地自然条件和工程地质条件，选择适当的路基横断面形式和边坡坡度。设计中考虑到原有路面具有较好的强度，因此在充分利用原有道路的基础上，对旧路路面病害处理完毕后，在原有道路上铺设18cm水泥混凝土路面。

3.2路基横断面布置

(1)路基横断面

路基宽度5.0m，行车道宽度3.5m，土路肩宽度2×0.75m；

路拱横坡：无超高路段路面横坡度为0％，土路肩为3.0％。

(2)路基边坡

填方路堤：边坡坡率采用1:1.5。

挖方路堑：边坡坡率采用l：1.0。

**4、路基设计**

根据原有道路的调查情况，旧路路基高度虽然不高，但强度较好，因此在旧路面上统一铺设18cm水泥混凝土路面。

**5、路基压实标准与压实度及填料强度要求**

路基填土分层压实，路基压实采用重型击实标准，压实度、填料最小强度要求如下：

(1)路基填料应均匀、密实。

(2)填方路基应优先选用级配较好的砾石土、砂类土等作为填料。

(3)路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

(4)液限大于50%、塑性指数大于26的细粒土不得直接作为路基填料。

表3-1 路基填料及压实度

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 路基部位 | 路面底面以下深度（m） | 填料最小强度  （CBR）（%） | 填料最大粒径  （cm） | 路基压实度（%） |
| 上路床 | 0-0.3 | 6 | 10 | ≥95 |
| 下路床 | 0.3-0.8 | 4 | 10 | ≥95 |
| 上路堤 | 0.8-1.5 | 3 | 15 | ≥94 |
| 下路堤 | 1.5以下 | 2 | 15 | ≥92 |

**6、路基、路面排水系统**

6.1路基排水

路基排水是根据地形、地势、沿线土质、地面纵坡、横坡等因素进行综合水设计。原有旧路排水设施完备，本次设计不做专项设计。

6.2路面排水

本项目为单车道四级公路，路面窄，路表面雨水可通过路肩、路面横坡自然散排。

**7、取土、弃土设计方案、环保及节约用地措施**

1)全线路基土方除利用部分挖方进行纵向调配外，其余均采用外运集中取土方案填筑路基，取土场优先选用旧土场，全线选取了2处取土场，均为砾石土。

2)取土时要有计划，防止乱掘，并注重环境保护，用后及时恢复植被。

3)为了保护环境，防止水土流失，少占土地，将取土场作为弃土场，取土场用完推平后，将挖余土方弃于取土场，以利于植被恢复。

**8、路面结构设计，材料要求、混合料要求、级配组成及施工要求，**

8.1设计原则

路面设计本着因地制宜、合理选材、降低造价、便于施工及养护的原则，根据路面的使用要求，结合当地自然条件、沿线筑路材料情况和实践经验，进行路面综合设计。本设计采用水泥混凝土路面。

8.2技术标准

路面设计标准轴载采用BZZ—100，按轻交通等级设计，水泥混凝土路面设计基准期lOa。

8.3路面结构设计

根据当地沿线的筑路材料和种类储量情况

结合地区经验确定如下路面结构：

路面结构（一）

18cm水泥混凝土面层

路面结构（二）

18cm水泥混凝土面层+15cm 5%水泥稳定砂砾基层

水泥混凝土强度以28d龄期的弯拉强度控制，以弯拉强度4.OMPa为设计标准。

8.4材料要求、混合料要求

(1)面层

水泥混凝土集料公称最大粒径不应大于26.5mm，砂的细度模数不宜小于2.5。粗集料应质地坚硬、耐久、洁净。水泥用量不得少于320kg／m3。水泥混凝土中须掺入水泥剂量的1.5％引气减水剂。

(2)基层

基层水泥采用42.5级普通硅酸盐水泥，初凝时间大于3h，终凝时间大于6h且小于10h；

基层砂砾压碎值不大于35％。砂砾含泥量小于5％。级配稳定，塑性指数应小于5。

基层水泥稳定砂砾7天无侧限抗压强度为2.5Mpa，压实度不小于97％。

(3)水泥

水泥采用42.5级普通硅酸盐水泥，物化指标应符合现行国家标准。3d水泥抗折强度≥4.0MPa，抗压强度≥17.0MPa;28d水泥抗折强度≥7.0MPa，抗压强度≥42.5MPa

表3-2路面用水泥的化学成分和物理指标

|  |  |
| --- | --- |
| 水泥性能 | 中、轻交通荷载等级 |
| 熟料游离氧化钙 | ≤1.8% |
| 氧化镁 | ≤6.0% |
| 铁铝酸四钙 | 12～20% |
| 铝酸三钙 | ≤9.0% |
| 三氧化硫 | ≤4.0% |
| 碱含量 | Na2O+0.658K2O≤0.6% |
| 氯离子含量 | ≤0.06% |
| 混合材种类 | 不得掺窑灰、煤矸石、火山灰、烧粘土、煤渣，有抗盐冻要求时不得掺石灰岩粉 |
| 出磨时安定性 | 蒸煮法检验必须合格 |
| 初凝时间 | ≥0.75h |
| 终凝时间 | ≤10h |
| 标准稠度需水量 | ≤30% |
| 比表面积 | 300～450m2/kg |
| 细度（80μm筛余） | ≤10% |
| 28d干缩率 | ≤0.10% |
| 耐磨性 | ≤3.0kg/m2 |

(4)粗集料

粗集料（砾石）要求具有良好的颗粒形状，以接近立方体或多棱角为宜，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个单粒级的集料进行掺配，并应符合下表的合成级配的要求。砾石最大公称粒径不应大于19mm。

表3-3水泥混凝土粗集料技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| Ⅲ级 |
| 卵石压碎值 （%） | ≤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 （%） | ≤3.0 |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO质量计) （%） | ≤1.0 |
| 有机物含量（比色法） | 合格 |
| 表观密度 （kg/m3) | ≥2500 |
| 松散堆积密度 （kg/m3) | ≥1350 |
| 空隙率 （%） | ≤47 |
| 碱活性反应 | 不得有碱活性反应或疑似碱活性反应 |

表3-4 水泥混凝土粗集料合成级配范围表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 粒径  （mm) | 方筛孔尺寸（mm) | | | | | | | |
| 37.5 | 31.5 | 26.5 | 19.0 | 16.0 | 9.5 | 4.75 | 2.36 |
| 合成级配 | 累计筛余（以质量计）（%） | | | | | | | |
| 4.75-31.5 | 0 | 0 | 0 | 0-5 | 30-45 | 60-75 | 85-95 | 95-100 |

(5)细集料

细集料（中砂）要求细度模数宜在2.0～3.7之间，质地坚硬、洁净、干燥、无风化技术指标、级配范围见下表

表3-5 水泥混凝土细集料技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 技术要求 |
| Ⅲ级 |
| 坚固性（按质量损失计） （%） | ≤10 |
| 含泥量（按质量计） （%） | ≤3.0 |
| 泥块含量（按质量计） （%） | ≤1.0 |
| 氯离子含量（按质量计） （%） | ≤0.06 |
| 云母含量（按质量计） （%） | ≤2.0 |
| 硫化物及硫酸盐含量（按SO质量计) （%） | ≤0.5 |
| 轻物质含量（按质量计） | ≤1.0 |
| 吸水率 （%） | ≤2.0 |
| 表观密度（kg/m3) | ≥2500 |
| 松散堆积密度（kg/m3) | ≥1400 |
| 空隙率 （%） | ≤45 |
| 有机物含量（比色法） | 合格 |
| 碱活性反应 | 不得有碱活性反应或疑似碱活性反应 |
| 结晶态二氧化硅含量 （%） | ≥25 |

表 3-6 水泥混凝土细集料级配范围表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 砂分级 | 方筛孔尺寸（mm） | | | | | | | |
| 9.5 | 4.75 | 2.63 | 1.18 | 0.60 | 0.3 | 0.15 | 0.075 |
| 级配 | 累计筛余（以质量计）（%） | | | | | | | |
| 中砂 | 100 | 90-100 | 75-100 | 50-90 | 30-60 | 8-30 | 0-10 | 0-5 |

(6)水

符合现行《生活饮用水卫生标准》的饮用水可直接作为混凝土搅拌和养生用水。

非饮用水应进行水质检验，并应符合下表规定，还应与蒸馏水进行水泥凝结时间与水泥胶砂强度的对比试；对于试验的水泥初凝与终凝时间差均不应大于30min，水泥胶砂3d和28d强度不应低于蒸馏沙沙配置的水泥胶砂3d和28d强度的90%。

表3-7 非饮用水质量标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 项 目 | 指标 |
| 1 | PH值≥ | 4.5 |
| 2 | C1-含量（mg/L）≤ | 3500 |
| 3 | 碱含量（mg/L)≤ | 2700 |
| 4 | 碱含量（mg/L）≤ | 1500 |
| 5 | 可溶物含量（mg/L）≤ | 10000 |
| 6 | 不溶物含量（mg/L)≤ | 5000 |
| 7 | 其他杂物 | 不应有漂浮的油脂和泡沫；  不应有明显的颜色和异味 |

（7）引气剂

为提高路面结构耐久性及强度，水泥混凝土中须掺入水泥剂量的1.5%引气减水剂。外加剂各项性能的检验方法应符合夙行的《混凝土外加剂》的规定。

8.5水泥混凝土路面板块尺寸及接缝的设计要求

1. 板块设计

板块设计：一般板长4.0m，板宽3.5（4.0）m。

1. 接缝设计

①纵向施工缝：平交道纵缝处设施工缝，采用平缝加拉杆型。曲线段路面加宽侧设施工缝，加宽板在变宽段起终点处的宽度不应小于1m。

②横向施工缝：横向施工缝间距由施工进度控制并尽量赶在缩缝或胀缝处。设在缩缝处的施工缝，应采用加传力杆的平缝型式，设在胀缝处的施工缝，其构造与胀缝相同，胀缝两侧各设三道设传力杆缩缝。

③胀缝：在临近固定构造物或与其他道路相交处应设胀缝，胀缝宽2cm。

④横向缩缝：采用切割的假缝型式。

⑤交叉口接缝布设：两条道路正交时，各条道路和直道部分均保持本身纵缝的连贯（如果设置了纵缝），而相交路段内各条道路的横缝位置应按相对道路的纵缝间距作相应变动，保证两条道路的纵横缝垂直相交，互不错位。两条道路斜交时，主要道路的直道部分保持纵缝的连贯，而相交路段内的横缝位置应按次要道路的纵缝间距作相、应变动，保证与次要道路的纵缝相连接。相交道路弯道加宽部分的接缝布置，应不出现或少出现错缝和锐角板；当出现错缝和锐角板时，加设角隅补强钢筋。

(3)水泥混凝土板钢筋设计

①拉杆：采用螺纹钢筋，中央10cm范围内涂防锈油漆，设在板的中央，最外侧拉杆距横向接缝的距离不得小于lOcm。

②传力杆：采用光圆钢筋，滑动端涂防锈油漆后再涂沥青，设在板的中央。其最外侧的传力杆距纵向接缝或自由边的距离为15～25cm。

③支架钢筋：传力杆支架钢筋及横筋采用光圆钢筋。

④水泥混凝土板钢筋补强：锐角面层角隅，配置角隅钢筋；普通混凝土面层自由边缘，根据薄弱情况设置边缘加强钢筋。

(4)平整度要求

混凝土面层用3m直尺检测平整度作为施工过程中质量控制检测项目，直尺与路面之间的最大间隙应小于5mm。

(5)抗滑性要求

路面表面必须采用拉毛、拉槽、压槽或刻槽等方法筑做表面构造，—在交工验收时构造深度：一般路段为0.5～0.9mm，特殊路段(指急弯、陡坡和交叉口附近)为0.6-1.1mm。

**9、施工方法及注意事项**

9.1路基

(1)路基填筑应根据设计纵断面采用水平分层填筑、分层压实法施工，即按照横断面全宽分成水平层次逐层向上填筑。如原地面不平，应由最低处分层填起，每填一层，经过压实检验符合规定要求之后，再填上一层。分层的最大松铺厚度不应超过30cm，填筑路床顶最后一层的最小压实厚度应不小于lOcm。路床顶面横坡应与路拱横坡一致。

(2)对于路基基底处理段落，必须将不良土质全部清除，然后回填压实。

(3)路基压实控制在最佳含水量时进行。

(4)路肩要求坚实平整，压实度达到93％以上。

(5)土基顶面的施工验收弯沉值为292.5(0.01mm)。

9.2路面面层

1. 路面施工要严格控制厚度及标高，以保证设计强度与路面平整度。施工中应每隔一定时间进行现场检验，混凝土必须采用机械搅拌，搅拌时间及搅拌量应通过试验确定。出料到浇注的停放时间不宜过长，采用捣入式振捣时，振捣时间不宜超过20s。

(2)水泥混凝土路面应严格控制材料配合比及水泥用量，以减少收缩裂缝，混合料应具有良好的流动性和饱水性，水泥混凝土运输必须严密，以免水泥浆流失。

(3)水泥混凝土路面各种接缝和钢筋必须按设计布设，横向缩缝必须按时切割，以防缩裂。填缝时要求缝内清洁、干燥、无杂物。

(4)水泥混凝土路面施工时要与已有路面连接平顺，做好调整过度。

(5)水泥混凝土路面抹平采用电动抹平机。

其他未尽事宜，请按交通部部颁有关规范、标准办理。

9.3路面基层

(1)基层混合料按设计厚度一次摊铺碾压成型，严格按设计施工。

(2)要控制好混合料含水量，使混合料运到现场摊铺后碾压时的含水量接近最佳含水量。

(3)基层施工时应尽量缩短从拌和到完成碾压之间的时间，以减少由于拌和到碾压终了因时间过长而造成的混合料的强度损失。

(4)基层施工时作好养生工作，碾压成型养生7天，待达到早期强度后再进行面层施工。

(5)基层、垫层施工程序和要求以及质量检查，按交通部颁布的《公路路面基层施工技术细则》(JTG／T F20-2015)执行。

其他未尽事宜，请按交通部部颁有关规范、标准办理。

**第八篇 环境保护与景观设计**

本着“不破坏就是最大的保护”的原则，在本设计中尽量减少取弃土坑的数量，且在施工结束后，做好植被的恢复。营建场地也尽量选在荒地上，最大限度地减少施工对环境造成的破坏。同时在施工期间做好洒水等降尘工作。