# 设计说明

## 一、项目概况

本项目为172排土场重载试验道路项目，共新建1条厂矿道路，道路总长1232.56m，道路红线宽8m，露天矿山道路三级道路，设计速度20km/h。

主要建设内容包括：道路工程、排水工程等内容。

## 二、设计依据

1、172排土场重载试验道路项目设计委托书；

2、《昌江黎族自治县总体规划（空间类2015-2030）》；

3、项目1:1000地形图；

4、国家、海南省其他相关的法律、法规和规范。

## 三、技术标准及采用的技术规范

**3.1技术标准**

根据项目交通量调查及预测以及考虑到道路交通使用情况，确定道路技术标准如下：

表1 道路技术标准统计表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 路段 | 道路  等级 | 设计  时速 | 红线  宽度 | 路面  类型 | 暴雨重现期 | 道路交通等级 | 路面临界设计年限 | 抗震  烈度 |
| AK0+000~AK0+700 | 露天矿山道路三级道路 | 30km/h | 8m | 水泥砼路面 | 3年 | 重交通 | 5年 | 6度 |
| AK0+700~AK1+232 | 30km/h | 8m | 水泥砼路面 | 3年 | 重交通 | 5年 | 6度 |

**3.2采用的规范**

1、《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-1987）

2、《公路工程技术标准》（JTG B01-2014）；

3、《公路工程抗震设计规范》（JTG B02-2013）；

4、《公路路线设计规范》（JTG D20-2006）；

5、《公路路基设计规范》（JTG D30—2015）；

6、《公路排水设计规范》（JTG/T D33-2012）；

7、《公路水泥混凝土路面工程设计规范》（JTGD40--2002）

## 四、道路平面设计

**4.1平面方案设计原则**

1.道路平面线性应与地形、地质、水文等结合，并符合技术标准；

2.应处理好直线与平曲线的衔接，尽量采用大的曲线半径，用圆曲线代替缓和曲线的设置，尽量不设置超高和加宽；

3.必须满足交通功能，保证主流交通的快速、连续、安全、顺适；

4.道路根据现有土路进行道路平面布线；

5.尽量与周围景观相协调；

8.要符合厂矿道路设计规范及相关技术要求。

道路平面走向以现状土路为依据，结合实际地形，其道路中线走向基本按照现状走向。

### 4.2道路起终点及主要控制点

道路等级为露天矿山道路三级道路，设计速度为20km/h，道路红线宽度为8m，呈东西走向，道路全长1+232.56m。起点接现状水泥路，桩号为AK0+000，坐标（X=293804.439，Y=2130031.259）；终点桩号为AK1+232.56，位于畅达厂区门口，坐标（X=292649.537，Y=2129934.839）。

### 4.3平面设计方案

道路平面走向以现状土路为依据，综合考虑现状情况及道路起讫点方案比选，确定整体平面设计方案线位。道路路线主要控制指标如下表：

表3-1 道路平面指标

| 分项 | 单位 | 规范值 | 设计值 |
| --- | --- | --- | --- |
| 设计速度 | km/h | 20 | 20 |
| 不设超高最小半径 | m | 100 | 100 |
| 最小圆曲线半径 | m | 15 | 100 |
| 不设缓和曲线最小半径 | m | —— | 均设置 |
| 缓和曲线最小长度 | m | 10 | 20 |
| 停车视距 | m | 20 | 113.449 |

## 五、纵断面设计

### 5.1纵断面设计原则

1.纵断面设计时充分考虑路线起终点与现状道路的衔接；

2.为保证行车安全、舒适，纵坡宜缓顺，起伏不宜频繁；

3.本工程所处区域地形偏陡峭，最小纵坡宜能满足路面纵向排水要求；

4.设计时应对沿线地形、地质、水文、气候、地下管线、排水要求综合考虑；

5.线性组合应满足行车安全、舒适，以及与沿线环境、景观协调的要求，并保持平面、纵断面线性均衡，保证路面排水通畅。

### 5.2纵断面设计方案

道路纵断面设计标高主要根据现有道路标高、现状自然地面和地下水位标高、相交道路等控制性标高并适应沿路范围内地面水的排除来确定。本项目主要依据现状地形进行纵断面设计，同时考虑道路排水等因素，提出以下纵断面设计方案：

表3-2 纵断线型主要指标表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 分项 | | 单位 | 规范值 | 设计值 |
| 设计速度 | | km/h | 20 | 20 |
| 最大纵坡 | 极限值 | % | 9 | 3.28 |
| 纵坡最小坡长 | | m | 60 | 400 |
| 凸形竖曲线最小半径 | 极限值 | m | 200 | 3000 |
| 凹形竖曲线最小半径 | 极限值 | m | 200 | 5000 |
| 竖曲线最小长度 | 极限值 | m | 20 | 89.267 |

## 六、横断面设计

### 6.1横断面设计原则

1、在遵循规划横断面前提下，根据道路所处的不同功能区域，满足交通功能、服务功能，并与该区域的路网相协调。

2、断面的布置及各部分宽度必须保证车辆和行人的安全畅顺；

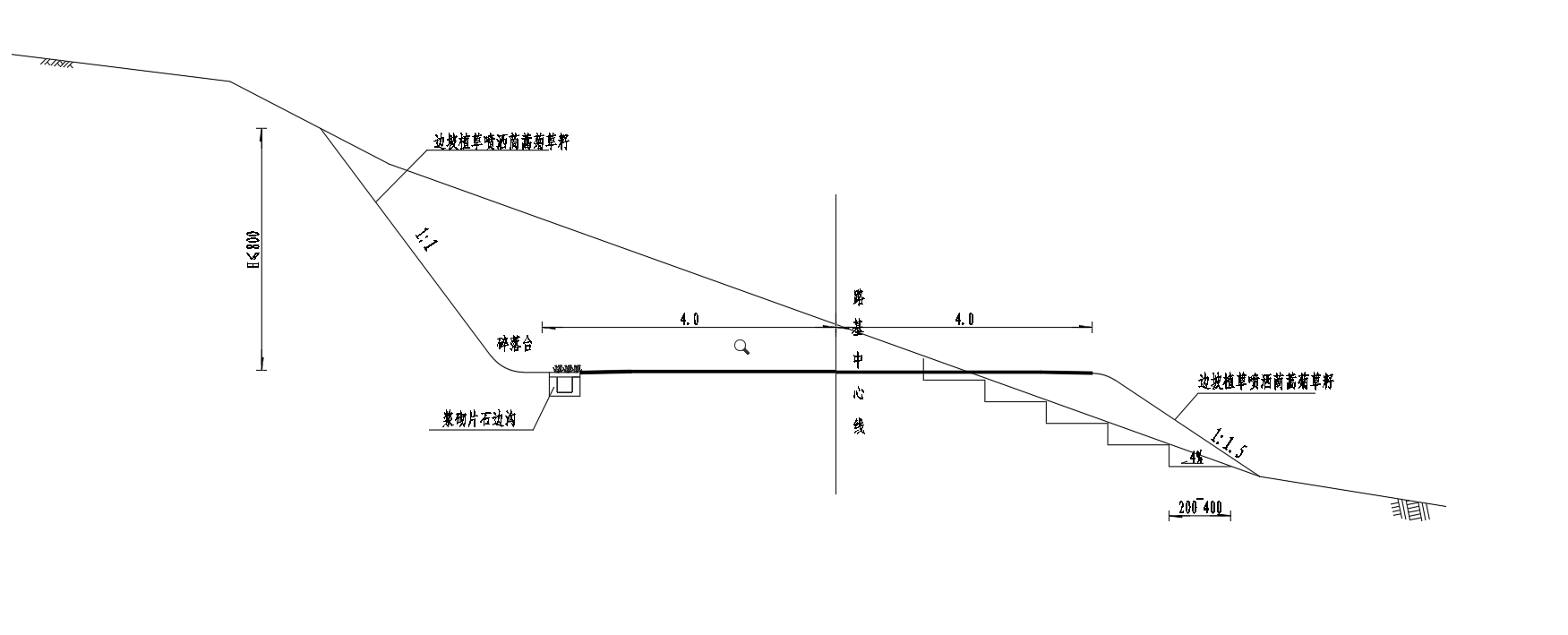
3、满足地面、地下排水的要求；

4、要与道路两侧的建筑物及自然景观相协调。

### 6.2横断面设计方案

本项目执行《厂矿道路设计规范》（GBJ 22-87）。通过交通量预测、通行能力和服务水平的分析论证，采用露天矿山道路三级道路技术标准，一般路段路面横坡度为2.0%。

一般路段标准横断面：一般路基宽度8.0m，各部分组成为：4.0m车行道+4.0m车行道＝8.0m。



路基横断面图

## 七、路基设计

### 7.1路基工程地质评价

根据勘察情况，工程实施范围内未发现有影响场地稳定性的滑坡、泥石流、危岩、崩塌、地面沉降等不良地质作用，未发现埋藏的墓穴及防空洞等对工程不利的埋藏物。道路沿线存在杂填土，局部区域厚度较大，对填土采取适当措施处理后，可进行本工程的建设。

### 7.2路基设计原则

1）路基必须做到密实、均匀、稳定。土基设计回弹模量设计值为，路基顶面回弹模量不应小于25Mpa。

2）路基填筑材料应因地制宜，合理利用当地材料与工业废料。

3）路基设计应经济、耐用。

4）路基设计要注意环境保护要求，注意工程景观效果。

### 7.3路基填料要求

**1.路基填料**

路基顶面回弹模量不应小于25Mpa。为了使填料能达到规定要求、应严格控制最大粒径，槽底面以下0～80cm范围内，Dmax=12cm，80cm以下，Dmax=20cm。如遇弹簧土，根据实际情况另定加固措施。

**2.路基压实度**

路基压实按《厂矿道路设计规范》相应标准进行，采用重型击实标准，压实度不低于下表列数值。

表3-4 路基压实度及填料最小强度（CBR）和最大粒径要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **填挖类型** | **路床底面计起深度范围（cm）** | **最小CBR值（%）** | **压实度** | **填料最大**  **粒径（mm）** |
| 填方路基 | 0-30 | 5 | ≥93 | 10 |
| 填方路基 | 30-80 | 3 | ≥93 | 10 |
| 填方路基 | 80-150 | 3 | ≥91 | 15 |
| 填方路基 | 150以上 | 2 | ≥91 | 15 |
| 零填及挖方路基 | 0-30 | 5 | ≥93 | 10 |

### 7.4地基处理

**1.一般路基处理**

填方高度小于80cm及不填不挖路段，原地面以下0-30cm范围内土的压实度和CBR值不应低于表列挖方要求，否则应作换填压实处理。

路堤填筑前必须将表面腐植土、淤泥等不合格填料清除并平整压实，回填前压实度要求应达90%以上。

路堤填筑必须分层填筑，逐层压实，填土、填石或土石混填路段路基填筑每层松铺厚度均不得大于30cm。

道路填方（土质、土石混填或填石路堤）路段原则上按1：1.5坡率放坡。

挖方段路基（土质或石质）边坡坡率均为1：1。

路基填挖交界处，当填方侧坡度缓于1:5时视同一般路段设计；当地面坡度陡于1:5缓于1:3时，在原地面上开挖反坡（1:4）台阶，台阶宽度不小于2.0m。

路基验收应根据规范要求进行。在道路路基满足各项技术要求的基础上方可进行基层、底基层施工。

地面坡率陡于1：2.5的情况下，填挖交界处上下路床底面分别设置一层双向土工格栅，长10m，沿纵向填挖交界处大致对称布置，格栅横向宽度需达到路基设计边坡线；底面坡地陡于1：5时，原地面应挖台阶，台阶宽度不小于2m，台阶面应设2%的反坡。

填方段纵向10m范围内填料材质与一般填筑段落相同，但其压实度不小于96%。

有地下水出露时，宜在填挖之间设置横向或纵向渗沟。

土质、全风化石质挖方路段挖高小于2m，应在路床顶面以下80cm超挖回填，并进行填前碾压。

**2.填挖交界处路基设计方案**

在路基填挖交接处，为减少路基不均匀沉降，对挖方区路面结构下50cm范围内土体进行超挖回填碾压，采用素土回填。在原地面上挖台阶，台阶宽度不小于1m，并铺设土工格栅，土工格栅进入填方区域长度不小于1m。

**3.路基防护**

设计边坡定为：一般路基填方边坡1：1.5，一般路基挖方边坡1：1，坡面要求防护，路基边坡采用植草护坡。

## 八、路面结构设计

### 8.1设计原则

路面结构是根据交通量和道路等级对路面强度的要求，结合沿线气象、水文、地质及材料等的实际情况拟定，同时也充分考虑了路面的防滑、防水、防裂、防高温等性能，本着经济、实用、有利于环境保护及城市发展的趋势等多项综合性指标进行设计考虑；路面结构应按土基和垫层稳定，基层有足够强度，面层有较高抗疲劳、抗变形和抗滑能力等要求进行设计；面层材料应具有足够的强度与温度稳定性；上基层应采用强度高稳定性好的材料；底基层可就地取材；垫层材料要求水稳定性好。

### 8.2路面结构层厚度计算依据

1、交通量计算设计年限内的累计当量轴次交通量；

2、计算路面设计弯沉值；

3、当地的材料条件、气候条件、交通条件等。

### 8.3路面结构方案比选

1、路面设计原则

1）根据道路与使用要求，遵循因地制宜、合理选材、方便施工、利于养护的原则。充分结合当地条件和实践经验，达到技术经济合理、安全适用的目的。

2）面层材料具有足够的强度和温度稳定性，旅游度假城市满足低噪音、少污染、高舒适性的行驶要求。

3）基层材料具有强度高、稳定性好，满足地区车辆荷载的行驶要求。

4）人行道充分考虑旅游度假城市对透水路面的需求和应用。

2、设计标准

沥青混凝土路面结构设计以100kN的单轴－双轮组荷载为标准轴载，设计基准期为10年；

3、机动车道路面方案比选

路面结构层作为车辆行驶的载体，直接影响道路的使用寿命和使用性能。高等级路面通常采用水泥砼或沥青砼。

水泥砼路面的优点是使用寿命长，耐久性好，初期养护维修少。缺点是路面折裂损坏维修复杂，维修期长。对软土地基工后不均匀沉降产生的垂直沉降变形适应能力较低，在车辆荷载作用下，容易形成早期断板或破损。另外水泥砼路面板接缝多，行车舒适性及视觉性较差。

沥青砼路面摊铺快速，施工方便，行车舒适，行车噪音低，运行维护局部开挖、修补比较方便。

本次道路按新建路面结构设计，分别考虑刚性路面和柔性路面两种方案，两种路面的优缺点详见下表。

沥青路面与水泥路面比较表

| 性能比较 | 沥青混凝土路面 | 水泥混凝土路面 |
| --- | --- | --- |
| 行车舒适性 | 路面无接缝，行车平稳、舒适，行车振动及噪间低 | 路面接缝多，行车舒适性差，行车振动及噪间大 |
| 平整性 | 平整性好 | 平整性稍差 |
| 雨天溅水及水雾 | 雨天溅水及水雾较小 | 雨天溅水及水雾较大 |
| 反光能力 | 路面反光能力稍弱、与路面标线反差大，夜间行车界限清晰 | 路面反光能力强，夜间行车明快，阳光下易引起视觉疲劳 |
| 抗变形及耐磨性能 | 抗变形及耐磨性能艄差 | 抗变形及耐磨性能好 |
| 路基变形的适应性 | 路基变形的适应性较强 | 路基变形的适应性较差，对基础支撑不稳固非常敏感，对超载敏感 |
| 施工设备及技术 | 具有成熟的成套施工技术，大型、现代化的成套施工设备较多 | 具有成熟的成套施工技术，大型、现代化的成套施工设备较少 |
| 施工周期 | 施工周期较短 | 施工周期较长 |
| 养护维修 | 养护维修方便，可立即开放交通，交通影响较小 | 接缝养护工作量大，板块维修难度大，不能立即开放交通，交通阻碍影响较大 |

本道路所处片区为工业区园区，从其使用功能角度和耐久性方面考虑，同时结合业主方面的意见，本次路面结构拟采用水泥混凝土路面行驶。

综上所述，建议本工程采用刚性路面结构形式（水泥砼路面）。

4、基层的比选

基层一般分为三种基层，即：半刚性基层底基层、柔性基层底基层、刚性基层。 目前常用的几种基层填料主要为水泥稳定碎石基层、石灰粉煤灰稳定砂砾基层、级配砂砾基层、级配砾石基层和级配碎石基层等五种常用基层。

1）水泥稳定碎石基层适用于各级道路的基层和底基层，属于半刚性基层。

2）石灰粉煤灰稳定砂砾基层是用石灰、粉煤灰和砂砾石按一定配比，加水拌和、摊铺、碾压及养生而成型的基层。用适用于各级道路的基层和底基层，但是在多雨潮湿地区石灰粉煤灰稳定砂砾基层宜用于高等级道路的下基层和底基层。且其中材料粉煤灰是火力发电厂燃烧煤粉产生的粉状灰渣，主要成分是二氧化硅、三氧化二铝和三氧化二铁，其总量一般要求超过 70%。粉煤灰的烧失量一半要小于 20%， 如达不到上述要求，应通过试验后，才能采用。干粉煤灰和湿粉煤灰都可以应用。干粉煤灰堆放时应洒水以防飞扬。湿粉煤灰堆放时，含水量不宜超过 35%。

3）级配碎石基层，一般较多的适用于各种等级道路底基层，属于柔性基层。级配砾石、级配碎砾石以及符合级配、塑性指数等技术要求的天然砂砾，可作各种等级道路的底基层以及轻交通道路等级较低道路的基层。属于柔性基层。

4）基层选择

本项目为载重实验道路，意在对海钢废铁矿石微分进行处理，使其具备类似于上述五种基层材料的工程性质。为了保证路基的整体强度及水稳定性，同时优先考虑地方筑路材料供应状况， 本着满足使用功能、降低造价的原则，设计采用强度高、整体性和水稳定性较好的废铁矿石微粉稳定土代替基层水泥稳定碎石和底基层级配碎石作为路面基层和底基层。

### 8.4路面结构推荐方案

经计算，在设计年限内的累计当量轴次为4200×104和90×104（次），设计弯沉为34.4（0.01mm）。根据《公路水泥混凝土路面工程设计规范》可确定交通等级为特重交通等级（AK0+000~AK0+700）和中级交通等级（AK0+700~AK1+232）。

**1.车行道路面方案**（AK0+000~AK0+700）**：**

20cm水泥砼（弯拉强度4.5Mpa）

20cm （6%）废铁矿石微粉稳定土

20cm （4%）废铁矿石微粉稳定土

**2.车行道路面方案**（AK0+700~AK1+232）**：**

20cm水泥砼（弯拉强度4.5Mpa）

15cm （6%）废铁矿石微粉稳定土

15cm （4%）废铁矿石微粉稳定土

### 8.5路面板块设计

行车道板与平面尺寸按《公路水泥混凝土路面工程设计规范》规定，并结合行车道宽度确定。标准路段行车道标准板为：长×宽=4.5m×3.75m，新建机动车道路面板块应根据现状路面接缝进行划分，尽量避免出现锐角和错缝，接缝处均设置传力杆或拉杆，平面尺寸较大或形状不规则的板块须按设计进行配筋补强。临近固定构筑物或与其他道路相交处应设置胀缝，本项目胀缝设置位置为道路起终点处和曲线段。

所有接缝均应填灌填缝料。灌缝料采用高弹性聚氨脂焦油。聚氨脂焦油的制作及使用参见有关数据，其技术指标须符合下表的规定。

**填缝料的技术要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 灌入稠度（S） | ＜20 |
| 失粘时间（h） | 6～24 |
| 弹性（复原率%） | ＞75 |
| 流动度（mm） | 0 |
| 拉伸量（mm） | ＞15 |

### 8.6拉杆及传力杆

拉杆设于纵缝处。纵缝处设置的拉杆为直径φ14mm、长70cm的螺纹钢筋，标准设置间距50cm。传力杆设于缩缝、施工缝处。传力杆为直径φ28mm的光面钢筋，长50cm，标准设置间距为30cm。拉杆及传力杆均安装在板厚1/2处，对称布置。在原混凝土面板安装传力杆或拉杆时，应在板厚1/2处钻出比钢筋直径大约2～4mm的孔，并用环氧砂浆将钢筋牢牢的固定在规定位置。

### 8.7废铁矿石微粉稳定土

基层和是路面的主要承重层，应具有足够的强度和稳定性，采用整体强度高、板体性强、水稳性好的废铁矿石微粉稳定土代替基层水泥稳定碎石和底基层级配碎石作为路面基层和底基层。

**基层性能对比表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 参数 | 废铁矿石微粉稳定土 | 水泥稳定碎石 | 备注 |
| 7天无侧限抗压强度（Mpa） | 3.2-7.8 | 5-7 | 水泥用量3%-7% |
| 劈裂弯拉强度（Mpa） | 0.6-1.0 | 0.8-1.0 |
| 弯拉强度（Mpa） | 0.9-1.5 | 1.5-2.0 |
| 弹性模量（Mpa） | 7000-20000 | 14000-28000 |

### 8.9路基、路面施工方法及注意事项

#### 8.9.1一般路基施工

（1）施工前需清除表土，并做填前压实处理。

（2）路基填筑施工之前，必须取代表性土样，按现行试验规范对填料进行各项试验，求得各土场土样的最大干密度和最佳含水量，并选择路段进行压实试验，以确定正确的压实方法、各类压实设备的类型及组合工序、最佳组合下的压实遍数以及压实层厚度，用以指导路基的压实施工。

（3）路堤段地面横坡大于1:5时，填筑前应将原地面挖成2m宽、内倾坡度为4%的台阶。

（4）为便于边坡的压实，边坡土层与填方主体同时施工、均匀压实。

（5）路基在雨季施工时，应注意加强施工管理，做好临时排水和防护措施，以免路肩和边坡拉槽、拥塌。

（6）为了确保路基填筑质量，路基范围内的养殖池塘塘埂应予以挖除，其开挖土方不能用于路基回填。

#### 8.9.2路面施工

（1）路面开工前和施工中应严格按照《公路水泥混凝土路面滑模施工技术规程》（JTJ /T037+2000）《公路路面基层施工技术规范》（JTJ034－2000）《公路路基施工技术规范》（JTJ033－95）等所规定的施工工艺及质量检查验收标准进行施工。

（2）本设计中的水泥路面基层宽度系按滑模式摊铺施工工艺设计，若采用其它的施工机具施工，则按《公路水泥混凝土路面设计规范》（JTG D40－2002）的规定调整基层的宽度，避免浪费。

（3）本项目路面宽度为8m，采用双向横坡，为保证路面质量，水泥稳定碎石基层混合料应采用半幅机械摊铺法施工。基层、垫层混合料运输摊铺时不应产生粗、细颗粒离析现象，分布应均匀，碾压应及时、充分。

（4）路面面层、水泥稳定碎石基层和垫层混合料的级配组成、配合比、用水量等均应在开工前通过试验进一步确定，并在施工中严格控制，以保证达到设计的各项技术指标。

（5）路面基层形成初期不得让重型车辆通行，保证路面质量和平整度。

（6）基层和底基层施工时，应加强现场的排水设施，以便降雨时地面水能及时排出，并加强现场养护措施，确保工程质量。

（7）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，要求表面构造深度0.5～1.0mm。

（8）为确保路面施工质量，承包商应建立健全质量管理体系，严格工序管理，遵照有关规程、规范，精心组织施工；应配置集料、试验、生产、运输、摊铺、碾压、检测等现代化成套设备，并配备合格的试验、质检人员，以保证优质高效地进行施工。

## 涵洞工程

### 9.1涵洞布设情况

（1）、AK0+500：D0.75钢筋砼圆管涵

（2）、AK1+687：D0.75钢筋砼圆管涵

### 9.2设计要点

道路涵洞根据规划排洪沟、沿线现状排水沟等需要设置，孔径的确定主要依据规划排洪渠孔径及外业调查并结合水文计算确定。

管涵：

1、管节配筋按纯弯板断面分析。

2、活载计算理论：按刚性管节计算，即不考虑管节的变形，也不考虑涵洞顶土柱和周围填土间的摩擦力。

3、路面车辆活荷载对涵顶的压力按30 o角进行分布；填土内摩擦角为30 o，土容重18KN/m。

4、涵洞过水流量按无压力式涵洞设计。

盖板涵：

1、盖板采用简支板计算图式进行设计。按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行计算和验算。

2、盖板底层设受力主筋，顶层设架立钢筋，各种钢筋沿板长和板宽方向均匀布置。

3、路面车辆活荷载对涵顶的压力按30 o角进行分布；填土内摩擦角为30 o，土容重18KN/m。

4、涵台按上部盖板与涵底支撑梁或固定基础作为涵台的上下支撑点，涵台作为上下端简支的竖梁进行计算。

5、涵洞过水流量按无压力式涵洞设计。

### 9.3施工要点

#### 9.3.1主要材料及其强度

#### 9.3.1施工注意事项

（1）、施工时注意各预埋部件的设置。

（2）、涵背填土应选择透水性良好的砂砾石或砂质土壤，保证内摩擦角不小于350。

（3）、施工过程中，当涵顶覆土厚度小于0.5m时，涵顶及涵两侧填土在两倍孔径范围内必须采用人工方法分层夯实；当涵顶覆土厚度在0.5～1.0m时，涵顶可通过施工车辆，但压路机必须采用静压。

（4）、其它注意事项及要求均按《公路桥涵施工技术规范》（JTJ041-2000）办理。

（5）、涵洞施工完成后，应按《涵背填土示意图》要求进行台背填土施工，应对称填土。填土分层碾压厚度0.15m，靠近台背处用小型压实机械碾压，其它用大型压实机械，台背填土压实度要达到95%。

（6）、涵底铺砌采用M7.5砂浆砌片石，砌筑时应保证砂浆饱满，以起到支撑梁及承受冲刷作用。

（7）、在施工过程中，当洞顶覆土厚度小于0.5m，严禁任何重型机械和车辆通行。

（8）、当涵洞基底低级承载力不足设计图纸要求时，应采取换填等措施。

（9）、涵台台身及基础顺水流方向按设计图纸要求设置沉降缝。

（10）、涵洞洞口八字墙等建筑与涵身应设缝分开，并用沥青麻絮填塞。

（11）、涵洞应按设计要求在地基的土质变化较大、基础埋置深度不一或地基容许承载力发生变化，以及立即填挖交界处设计沉降缝。

（12）、涵洞沉降缝的防水措施在基础顶面一下，填嵌材料按设计图纸要求，并在流水面边缘以1:3水泥砂浆填塞，深度约15cm。在基础顶面一下，接缝外侧以热沥青侵制麻筋填塞，深度约5cm，内侧以水泥砂浆填塞，深度15cm，中间空隙填以粘土。

（13）、涵洞进出口应按设计要求根据实际地形进行跌水、导流铺砌防护，以保证涵洞及路基稳定。

（14）、涵洞进出口端应注意与路基排水及防护工程接顺。

（15）、台背排水设施，在北方干旱少雨地区可以取消，但在雨水较多地区，仍须修建。高填土拱涵可不考虑台背排水设施。

（16）、洞底和洞口铺砌采用两层，上层采用浆砌片石，下层采用砂砾垫层铺设。

（17）、涵台台后的填土应涵洞砌体砂浆或混凝土强度达到设计强度的75%时方可进行，同时应严格按水平分层，对称地按照路基设计要求的压实度填筑、压实。对涵台较高，不易达到碾压效果的涵台台后填土，可在该范围内填筑碎石或砂性材料，并注意两边对称进行。

（18）、管节接头采用热沥青浸炼的麻絮填塞，管内和管外各填一半，不得从管外一次填满，最后用满涂热沥青的油毛毡围裹两道。

（19）、管节必须在混凝土达到设计强度的70％以后，才能脱模、堆放和运输。脱模时应在管壁上注明适用的填土高度

（20）、管涵基础应按设计要求铺设，必须注意平整，砂砾垫层必须均匀、密实。

（21）、施工时，必须注意管涵的全长与管节的配置及端墙位置的准确，对斜交管涵应首先配置两端的斜管节。当管节长度之和与实际涵长有微小差值时，应将差值平分于上下游两端。为避免放样时的误差，可将一端洞口端墙于管节安装完毕后，再行浇筑。

#### 9.3.2其他

1、本说明未尽事宜详见各有关设计图纸。

2、其他未提及的施工事项，施工时必须严格执行交通部颁现行《公路桥涵施工技术规范》，施工中若发现实际情况与设计文件不符时，应及时与设计单位联系，并向监理单位报告，征得同意后，方可进行修改。

3、图中所用符号说明：

A——HPB300级钢筋

C——HRB400级钢筋

## 本说明未尽事项应与设计单位联系。