

# 施工组织设计

## 第一章 编制说明

### 一、编制范围

本施工组织设计编制范围为沧源县勐董至上嘎嘎至班老边防公路改建工程第二协议段范围内施工招标文件中明确的路基、路面、涵洞及交通安全设施等工程。

### 二、编制依据

1、沧源县勐董至上嘎嘎至班老边防公路改建工程第二协议段施工招标文件；

2、《公路工程国内招标文件范本》；

3、《公路工程技术标准》

4、《公路工程质量检查评估标准》；

5、《公路施工手册》；

6、《公路路基施工技术规范》；

7、《公路路面基层施工技术规范》；

8、《公路沥青路面施工技术规范》；

9、《公路桥涵施工技术规范》；

10、《公路交通安全设施施工技术规范》；

11、本公司的施工实力及参与公路建设积累的施工技术，以及我公司以往在相同等级公路工程施工建设中积累的丰富的施工经验。

## 第二章 工程概述

## 一、工程简介

沧源县勐董至上嘎嘎至班老边防公路改建工程第二协议段起点 K57+000，止点 K92+632.520，长 35.632 公里。

## 二、技术标准

- 1、公路等级：四级公路。
- 2、路线长度：35.632Km。
- 3、路面类型：沥青混凝土。
- 4、路基宽度：5.5m,路面宽度：4.5m。

## 三、沿线地理特性

### 1、沿线地形、地貌、地质

沧源县所在地区位于青藏高原东南缘，属典型的高原山地构造地形。沧源县县境地势总体上呈北、中部高，东、西、南部三面低，北部的窝坎大山为最高峰，海拔 2605 米，西部以芒卡坝南汀河出境处全县最低，海拔 450 米，最高与最低点相对高差为 2155 米。云南沧源县地貌分区为云南程海—红河断裂以西滇西山地峡谷区地貌区，沧源县区域地质构造复杂，地质构造走向多呈南北向，造山地质构造强烈。沧源县由海拔 450m~2605m 的山间坝区和中、高山组成，大部分地区受河流的强烈侵蚀下切，形成高山峡谷，山坡陡峭，河谷横剖面常呈“V”形。至耿马东北部属于耿马盆地，地势相对较平坦，丘坝相间。山间盆地和坝区多为褶皱构造盆地、构造断陷盆地、石灰岩喀斯特巨型坡立谷和沉积盆地地貌。

地质：沧源县所在地区位于青藏高原东南缘，为典型的高原山地构造体系，属云南程海—红河断裂以西滇西山地峡谷构造区，沧源县区域地质构造复杂，地质构造走向大体依 NW-SE 方向和南北向展布，造山地质构造强烈。项目区处在特提斯构造带，东临扬子地块、松潘地块，西临羌塘—唐古拉地块，申扎地块、那加阿干—安达曼新生代岛弧褶皱带。由于初期板块活动强烈，所以该地区产生了规模巨大的深断裂和冲断层，沿深断裂岩浆活动强烈。据资料分析项目区位于澜沧江断裂带上，澜沧江深断裂系澜沧江构造带内规模巨大的走滑断裂，向北经昌都进入羌塘-唐古拉地块内部，向南穿越缅甸老挝边境后，沿泰国西部山脉东麓南下。在滇西地区，澜沧江深断裂带基本上叠加在临沧花岗岩东缘逆冲断裂带上，与澜沧江走滑断裂同等次级的走滑断裂较发育，出露岩系是浅变质细碎屑岩系。

岩系的岩石组合可分为两类：一类是以碎屑岩沉积为主的细碎屑沉积岩浅变质岩系，其岩石类型重要是片岩、千枚岩、板岩、变粒岩等，岩石的变质限度较浅，一般为绿片岩相和准绿片岩相，原岩为砂岩、粉砂岩、砂质页岩，碳质页岩、页岩等，变质作用重要有硅化、绢云母化（以绢云母化为主）、黄铁矿化和多金属硫化物化，局部尚有碳酸盐化等，都是中、低温热液蚀变。另一类是碎屑、泥质沉积和化学沉积石灰岩白云岩的沉积岩系。

本项目区沧源县所在地区位于青藏高原东南缘，属典型的高原山地构造地形。云南沧源县地貌分区为云南程海—

红河断裂以西滇西山地峡谷区地貌区，沧源县区域地质构造复杂，地质构造走向多呈 NW-SE 方向和南北向展布，造山地质构造强烈。项目区位于昌宁-勐定断裂和昌宁-耿马-沧源两条大断裂形成的“人”构造体系内，构造体系内岩层主体为下古生界西盟群上段(PZ1)的王雅岩组和允沟岩组浅变质岩系,岩性为千枚岩、板岩、大理岩、微晶片岩、石英片岩、绢云母片岩。“人”构造体系外围出露地层为上古生界石炭系(C2+3)、二叠系虎跳涧群(P1)等地质年代较年轻的地层。

## 2、气候、水文

项目区域为亚热带、热带雨林气候，夏无酷暑，冬无严寒，干湿季节分明，日照充足，四季之分不明显，雨量充沛，雨季降水集中，地表水资源丰富。

日照：沧源县日照其重要气候因子特性为年平均日照时数为 1876.7 小时。雾多，年平均雾日长达 147 天，春、秋、冬季雾日均很多，使光照时数减少。沧源县历年平均积温率 6364.9℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的有效积温率只有 6000.5℃， $\geq 18^{\circ}\text{C}$  的有效积温率只有 3893.2℃，日照区分率为 43%。

气温：沧源县气候属热带、亚热带气候类型，年平均气温多在 20℃-22℃ 之间。1 月平均最低气温 10℃ 以上，7 月平均最高气温 24℃

降水量：沧源县雨量充沛，年平均降水量为 1763.5 毫米，历年平均蒸发量 1660.2 毫米，降水量大于蒸发量，空气湿润。雨季降水集中，地表水资源丰富，其中汛期（5~10 月）历年平均降水量 1538.5 占全年降水量的 87.2%，枯季（11~4 月）历年平均降水量 225 毫米，枯季占全年 12.8%。

霜期：沧源县历年平均霜期为 48 天，平均 1 年内有霜日仅 10 天左右，无霜日长达 317 天。

风力：风速高可达 20 米/秒，风向西西北。风速达 17 米/秒以上大风，平均每年有 11.5 次。

### 3、地震、自然区划

#### （1）区域地震活动特性

沧源县处在腾冲-耿马地震带中段，本地震带由多条活断层及断层带分隔的断块组成，地震重要由区内澜沧江断裂带、南汀河断层带、木戛断层带、及澜沧勐遮断层带控制，区域地震活动有以下几方面特性：

1) 区内地震震级高烈度大，地震活动强烈。历史上，1941 年 5 月 9 日耿马发生 7 级大地震；1976 年 5 月 29 日 20 时 23 分和 22 时 00 分云南龙陵、潞西发生先后发生了 7.3 级和 7.4 级强烈地震，极灾区烈度达 IX 度。1988 年 11 月 6 日，在云南省澜沧、耿马相继发生了 7.6 级、7.2 级地震。震源深度为 8 公里，烈度达 9 度。这些强震都为 7 级以上大地震，大地震均波及沧源县，给沧源县导致不同限度震害。

2) 强震频率高，时间间隔短，在短短四十几年中腾冲-耿马地震带发生三次 7 级以上大地震，它意味着腾冲-耿马地震带进入地震活动高潮时期，腾冲-耿马地震带中强地震震中呈条带性分布明显，大体依 NW-SE 方向展布，与该地区断裂构造格局相一致。

3) 区内地震震源深度浅，区域范围内的地震震源深度基本上分布在 30km 之内，1988 年 11 月 6 日澜沧、耿马发生的 7.6 级地震震源深度仅为 8 公里，导致地震破坏力强，说明区域范围内的地震一般属于地壳中上层的浅源构造地震。

## （2）自然区划

沧源县从属云南省临沧市，按照《公路自然区划标准》(JTJ003-86)的标定，项目区属于西南潮湿区（V）中的滇西横断山地区，即公路自然区划V5。该区为东南湿热区向青藏高寒区的过渡区。一些地区因同时受东南和西南季风的影响，雨期较长。加之地势较高，蒸发较少，渗透较大，故土基较湿，强度较低；石质路基和部分干湿季节分明的地区，土基强度较高。本区为我国岩溶集中分布地区。北部和西部新构造强烈，不仅地形高差大、地质病害亦多。

## 四、重要工程数量

- 1、路基土石方（含填方）：188892m<sup>3</sup>。
- 2、边沟：11859.39m<sup>3</sup>。
- 3、7.5 # 砂浆砌片块石挡土墙：8441.71m<sup>3</sup>。
- 4、级配碎石垫层：195925.5m<sup>2</sup>。
- 5、水泥稳定碎石基层：184523m<sup>2</sup>。
- 6、稀浆封层：180959.8m<sup>2</sup>。
- 7、沥青混凝土面层：177396.5m<sup>2</sup>。
- 8、培土路肩碎石加固面层：21379.5m<sup>2</sup>。
- 9、钢筋混凝土圆管涵：177.5m。
- 10、护栏、标志牌、里程碑：622 块。

## 第三章 总体施工组织布置及规划

### 一、施工总体目的

我公司已通过 GB/T19001—2023/ISO9001:2023 质量管理体系认证，本协议段按项目法管理施工。为使本工程达成“安全、优质、高效”的预期目的，我单位拟成立项目经理部，全权代表我公司负责本工程项目的组织、实行及管理。为了加强现场管理，项目经理部拟设立在路线附近。

根据本协议段工程的施工特点和现场施工条件，我们将组建强有力现场项目经理部和专业施工队伍，投入先进的施工机械设备，采用多点流水作业，合理安排工期，科学管理，按招标文献的规定，保证本协议工程在 8 个月内竣工。施工总体部署目的如下：

**质量管理目的：**保证所有工程达成国家现行的工程质量验收标准并满足业主针对本工程制定的有关规定和规定。标段工程交工验收的质量评估：满足《公路工程质量检查评估标准》(JTG F80 / 1—2023)的规定；竣工验收的质量评估：合格工程。

**安全管理目的：**全面贯彻“安全第一，预防为主”的安全生产管理方针，实现“三无，一杜绝，一创建”即无重伤、交通、火灾事故，杜绝伤亡事故，创建安全文明工地的安全管理目的。

**工期管理目的：**加大资源投入，优化施工方案，加强科学管理，保证本协议段所有工程在 304 个日历天内完毕。

**文明施工目的：**

- ①维护施工区域周边环境，无人为破坏环境情况的发生；
- ②无新污染源发生；
- ③加强施工现场及生活区卫生，保持清洁；

④加强施工现场积水抽排和材料机具管理，保证施工环境良好。

## 二、组织机构设立

为便于协调我公司的内部施工机械、设备、物质、资金、人员及技术各项资源，更好地为工程服务，我公司拟在现场成立“云南丽江道路桥梁工程公司沧源县勐董至上嘎嘎至班老边防公路改建工程第二协议段项目经理部”。实行项目经理负责制，全面履行本协议中规定的权利和义务，项目部按精干高效的原则，设工程科、中心实验室、质检科、材机科、综合办公室、协议科等六个职能科室，具体负责本协议段工程施工组织和管理工作。根据本协议的特点，计划安排两个施工队承担本协议工程的施工任务。各作业队采用动态模式进行劳动力管理，根据施工进度计划安排，施工准备及开工阶段劳动力需要约为 150 人，高峰期在场人数约为 800 人，平均每月计划劳动力人数为 500 人。在各时期的劳力数量根据各工作面的施工需要进行调整。

## 三、项目经理部管理层职责划分

项目经理部领导班子组成：项目经理一名，由具有丰富施工经验和和管理水平的并参与、负责过类似公路工程建设的工程师担任，全面负责本协议段工程的施工；项目技术负责人一名，由具有丰富施工技术并参与、负责过类似公路工程建设的工程师担任，全面负责本协议段工程施工技术工作。

项目经理部具体部门和职能分工：

### (1) 工程科

：负责本协议段的施工技术工作，负责编制年度、季施工组织设计，制定施工工艺及操作细则，进行技术交底，对施工过程中出现的问题提出解决方案。

(2) 协议科：负责本协议段工程的成本控制、验工计价、协议管理，以及编制年、季、月施工生产计划等工作。

(3) 质检科：负责本协议段安全质量管理工作，制定质量安全标准及工地的创优规划并负责实行，制定各工种岗位操作规程，对安全生产、劳动保护、质量进行监督检查。

(4) 材机科：负责施工生产材料的采购、管理，负责按施工进度计划提出材料采购计划，负责船舶、机械设备的管理、调配，负责新增船舶、机械设备的采购。

(5) 中心实验室：负责全标段协议范围内的路基、桥梁、涵洞各种实验工作，负责对施工的进货检查、过程检查、最终质量检查各项工作。负责经理部实验设备检定、管理工作，作好检查和实验状态的标记，收集、整理检查、实验报告、报表。负责施工配合比设计及送检工作，把好混凝土、钢筋、预应力施工等质量关，保证工程质量符合规范及设计规定。

(6) 综合办公室：负责平常办公人员调配、员工培训、文明施工、环境保护及对外协调等工作。负责生活物资的采购、补给，工地生活用水、用电、医疗、设备检修养护等工作。

本协议段工程拟配备各类管理人员、施工作业人员，施工高峰期将达成 500 多人，以保证本协议段工程项目按期、安全、优质地完毕。

#### 四、施工准备

## 1、施工现场准备

(1) 现场调查踏勘和环境调查：从工程投标开始，即着手进行现场调查，熟悉了解现场情况及周边环境情况。了解并贯彻现场临时占地提出临时用地申请并联系办理有关事宜；了解现场交通情况，向业主、监理提交现场交通疏导组织方案及临时道路设立方案；与地方政府及地方交通部门取得联系，为工程施工发明良好的环境。上述工作在工程正式开工前陆续完毕。

(2) 现场“三通一平”：工程开工前，向业主及地方水电管理部门提交水电供应申请、办理变压器报装及水源引接手续。在开工前5日内完毕水电临时线路的铺设工作；施工道路尽量使用现况道路。

(3) 临时设施搭建：工程开工前完毕现场临时占地的征地手续，现场围挡在开工前完毕，施工队伍、办公生活区及实验室、钢木加工区，材料库及材料存放场等临时设施在开工前陆续建造。至开工前5日内所有完毕。

## 2、技术准备：

(1) 工程开工前，组织技术人员和管理人员学习有关的技术规范、工艺标准、招标文献以及业主、监理下发的有关文献，熟悉了解本工程的施工特点，掌握各项目的施工工艺和技术标准，同时组织专业技术工种人员进行培训教育，为工程施工顺利进行发明条件。接到施工图纸后，立即组织技术人员进行看图、审图，5日内完毕审图、工程量计算、材料计划等工作。根据业重规定编制切实可行的施工方案，向监理部门提出开工申请并在开工前完毕前期施工各项的现场施工技术交底工作。

(2) 开工前完毕测量交接及其复核工作，完毕施工测量方案的编制和控制网点的测设成果报监理审批。现场道路中线，用地线及现状测量也在开工前完毕，为工程开工发明条件。控制性定位放线要于施工前完毕并请业主、监理及设计勘测部门进行复核验收。

### 3、材料机械准备

工程开工前，完毕各项施工用料的调查贯彻，经取样实验合格后，签定供货协议，按计划分批组织进场。各项工作要根据工程施工计划和进展情况，提前组织机械进场。

### 4、资源准备

工地资源充足运用本地现有的合格资源，以节约工程造价；材料的选用本着质量合格的原则就近选取各种材料。本地没有的资源，从外地调运。

## 五、设备、人员动员周期和设备、人员进驻现场的方法

1、本公司一旦中标，将立即按投标文献中所述安排组织齐备的人员、完善的设备进入现场。项目经理部在任务贯彻后 3 天内组建完毕并进场开展工作。施工队伍于开工前 5 日内进场，同时进行进场教育及技术培训。技术人员、民工连队乘坐汽车到达现场。

2、工程所需重要机械设备采用平板车运送，入场时间服从施工总体计划安排。

3、重要施工材料的采购运送: 本工程所用材料重要以沿线各料厂为主，汽车运送到场。沿线没有的材料本着符合技术规定的材料就近采购，汽车运送到场。

## 六、施工工期安排

计划开工日期为 2023 年 8 月 1 日,计划交工日期为 2023 年 5 月 31 日,总工期 304 个日历天。各分项工程施工进度安排如下:

1、施工准备:2023 年 8 月 1 日至 2023 年 8 月 10 日,共 10 天。

2、路基土石方(含填方):2023 年 8 月 11 日至 2023 年 10 月 10 日,共 61 天。

3、排水及防护:2023 年 8 月 11 日至 2023 年 9 月 30 日,共 51 天。

4、涵洞工程:2023 年 8 月 11 日至 2023 年 9 月 10 日,共 31 天。

5、路面工程:2023 年 10 月 1 日至 2023 年 4 月 30 日,共 212 天。

6、交通工程及沿线设施:2023 年 5 月 1 日至 2023 年 5 月 31 日,共 31 天。

## 第四章 重要工程项目施工方案、方法与技术措施

### 一、路基挖方

在施工前复核原地面线,准确测定坡口线。高边坡地段边开挖、边刷坡、边防护,每下降 3-4m 测量复核一次坡脚位置及坡比。土方、软石采用大功率推土机推土,装载机(或挖掘机)配合自卸汽车运送,人工配合挖掘机整修边坡;次坚石、坚石采用潜孔钻机或枪钻眼、边坡预裂光爆、梯段爆破,挖掘机配合自卸汽车运送。路堑施工的工艺流程见附表。

#### 1、土方开挖

土方采用机械开挖，施工时分段进行，每段自上而下分层开挖，并及时用人工配合挖掘机整修边坡。

a、施工前仔细调查自然状态下山体稳定情况，发现问题及时加固解决。

b、施工前切实做好地表排水工程，做到与原有排水系统的合理衔接。

c、加强测量控制，边坡随开挖随成型，早做防护，高边坡边开挖边防护。

d、雨季来临前对未竣工程做好施工临时排水解决。

e、路堑基底施工开挖接近堑底时，鉴别核对土质，然后按基床设计断面测量放样，开挖修整；或按设计采用压实、换填等措施。

在整个施工期间，保证路段排水畅通，防止侵占良田河道，避免损害民房或用地范围以外的其它构造物。

## 2、石方开挖

软石开挖先用大马力推土机松动，其他施工方法和工艺与土方开挖基本相同，次坚石、坚石采用爆破开挖，针对不同开挖深度采用不同的施工工艺。

①对开挖高度深，纵向推动采用潜孔机钻孔，分梯段进行深孔松动控制爆破，横向采用分部开挖法，即先沿线路中线接槽后开挖边坡。

a、开凿台阶作业：先清除地表杂物和覆盖土层，再做下述浅孔微差控制爆破形成台阶作业面。

b、爆破设计：根据招标文献台阶高度暂定 6m，爆破网孔参数暂按 7-3-1 表选用，并根据爆破效果，石质情况随时调整。

表 7-3-1

| 孔径<br>mm | 台阶<br>高<br>m | 孔深<br>m | 孔距<br>m | 排距<br>m | 堵塞<br>长<br>m | 每孔<br>药量<br>kg | 备注 |
|----------|--------------|---------|---------|---------|--------------|----------------|----|
| 110      | 6            | 6.6     | 3       | 2.6     | 2.5          | 25             |    |

表中所列药量为最外排孔的装药量，从第二排起要增长 5%。

c、布孔：根据设计规定放出开挖轮廓线，各炮孔孔位，逐孔写明孔深、孔径、倾斜角方向及大小，并予以编号。

d、钻孔：钻孔质量好坏是影响效果的重要一环，应严格按照爆破设计的位置、方向、角度进行钻孔，先慢后快。钻孔过程中，必须仔细操作，严防卡钻、超钻、漏钻和错钻。孔钻好后用吹气把孔内杂物清除干净，再仔细盖好，严防杂物或雨水进入孔内。

e、装药及安设起爆装置：应严格按设计的炸药品种、规格及数量进行装药，不得欠装、超装，而影响爆破效果，并按设计装起爆装置。

f、网路连接：为了提高爆破效果，同时有效地控制爆轰波在安全范围内，我们采用塑料导爆管起爆和非电毫秒雷管实现孔内外等间隔微差起爆。对单边坡纵向开挖采用 V 型起爆方案，双

边坡采用梯型起爆方案。

g、安全警戒：从开始装药，即设立安全警式，防止非作业人员进入现场。网路连接后，工作人员逐渐撤离，警戒员、防护人员在指定地点就位，防止人、车等进入爆破区。

h、起爆：在网络检测无误，防护工程检查无误，各方警戒无意外情况下，在规定期间，指挥员即可命令起爆。

j、安全检查：爆破完毕后，间隔规定期间后，安全检查无误，即可解除警戒。

总结分析：爆破后应对爆破效果进行全面检查，综合评估各项技术指标量是否合理，进一步确认外露岩石结构、产状、地质构造，初步判断岩石物理力学性质，综合分析岩石单耗药量作好爆破记录，据此调整各爆破参数并专派我公司有经验的爆破专家进行分析、总结、对下循环爆破作业进行优化设计。

②对开挖深度小于 15m 的地段及深孔控制爆破各梯段的三角形部分采用浅孔控制爆破，其工艺流程与深孔松动控制爆破类同。

a、由于横断面开挖时不同部分有不同的规定，所以对中间拉槽部分的开挖和两边的开挖采用不同的设计，中间拉槽部分采用如表 7-3-2 孔网表

表 7-3-2

| 孔 径<br>mm | 台 阶<br>高<br>m | 孔 深<br>m | 孔 距<br>m | 排 距<br>m | 堵塞<br>长<br>m | 每孔药<br>量<br>kg | 备注 |
|-----------|---------------|----------|----------|----------|--------------|----------------|----|
| 40        | 3             | 3.3      | 1.8      | 1.5      | 1.2          | 4.6            |    |

两边坡开挖采用如表 7-3-3 孔网参数表。

表 7-3-3

| 孔 径<br>mm | 台 阶<br>高<br>m | 孔 深<br>m | 孔 距<br>m | 排 距<br>m | 堵塞<br>长<br>m | 每孔药<br>量<br>kg | 备 注 |
|-----------|---------------|----------|----------|----------|--------------|----------------|-----|
| 40        | 3             | 3.3      | 1.8      | 1.5      | 1.2          | 3.2            |     |

b、严格按设计和规范规定钻孔、装药和堵塞炮眼。

c、起爆网络

同前述深孔松动控制爆破，单边坡采用 V 型起爆方案，双边坡采用梯型起爆方案，用火雷管引爆，用非电毫秒雷管实行孔外微差。

d、在施工中，随地质条件和石质的变化，随时调整爆破参数；保证爆破的最佳效果。

③为了使路基边坡稳定，表面平整，减少以后的刷坡量，我们在全段范围内采用缓冲爆破法进行光面爆破，实行光面爆破时，为充足运用现有机械设备及方便施工，最上一层用潜孔钻机与其它孔一起钻完，下层用手持式风枪钻孔。

a、爆破参数

针对不同的孔径，我们采用不同的爆破参数如表

表 7-3-4。

| 炮孔直径<br>(mm) | 孔 距<br>(m) | 最小抵抗线<br>(m) | 装药量<br>(kg / m) | 堵塞长度<br>(m) |
|--------------|------------|--------------|-----------------|-------------|
| 110          | 1.3        | 1.5          | 1.6             | 1.0         |
| 40           | 0.9        | 1.2          | 0.5             | 0.8         |

b、放线钻孔按前述方法进行。装药药卷采用 2.5~5.0cm

的直径，沿整个炮孔，均匀地捆绑在导爆索上，为保证孔底部断裂，底部的装药量为上部的 2—3 倍，可采用较大直径的药卷，或缩短药卷间隔。为了获得最大的缓冲效果，炸药尽也许装在紧靠爆破剥离的一侧，然后用流动性好的砂、土等填充物进行填充。填充时，要轻轻上下拉动导爆索，以填充药卷之间的空隙。对于坚硬的均质岩层内，可只填充炮孔顶堵塞部分，而下部炸药之间不填充，这时，炸药与孔壁之间的空气起着缓冲作用。

### c、起爆网络

起爆网络采用火雷管起爆导爆索引爆

## 二、路堤填筑

### 1、路堤填筑实验段

在路堤填筑时，一方面在监理工程师的指导下，对各类合用填料在施工现场进行压实实验，根据不同的地形，选择各类填料所需的机械设备、铺设厚度、压实方法、压实遍数、压实速度等数据。根据技术规范规定及施工经验选择可行的检测手段，分别检测不同的填料路堤。经工程师批准后作为以后路堤填筑的施工依据。本协议段压实设备采用振动压力 14t 以上的压路机。

填筑路堤时，对来料进行碾压实验，选择最佳铺筑厚度，最经济的压实遍数及最佳含水量的上下限的工艺参数和施工方法。

### 2、路堤填筑施工方法

填筑前一方面对路堤基底进行解决，清除所有非合用材料和腐质土，并做好局部基底回填压实工作。本地面横坡不陡于 1: 10 时，直接填筑路堤：横向坡度 1: 10 至 1: 5 的稳定斜坡上填筑路堤时，先将表面翻松，再进行填筑；横坡陡于 1: 5 时，应将原地面挖成不小于 1 米宽度的台阶，台阶顶面做成 2%~4% 的内倾斜坡，再行填筑；对填筑高度小于 80cm 及零填挖的路段，在挖除表土后，再翻挖 30~40cm，平整压实后，经监理工程师批准合格后方可进行路堤填筑施工。

填方施工按“三阶段、四区段、八流程”方法施工。

三阶段：准备阶段、施工阶段、竣工阶段。

四区段：填土区、平整区、压实区、检测区。

八流程：测量放样→基底解决→分层填筑→摊铺平整→碾压夯实→检查签证→路基整修→边坡夯拍。

根据不同填料分为填土、填石及土石混填路堤三种类型，路堤填方施工程序详见附表：路堤填方施工工艺框图及路堤填方压实工艺框图。

### ①填土路堤

a、基底解决：一方面清除路堤范围内的杂草、树木等、并清除表层腐质土、基底坡度较大地段，在填筑前要大体整平，并开挖纵横向台阶，在此基础上对原地表进行压实，压实度不小于 85%。

b、水平分层填筑：按路基横断面全宽纵向分层填土，每层采用同一填料，松铺厚度不大于 30cm，为保证边坡的压实度，决定超宽填筑 50cm。

c、洒水或晾晒：针对填料的含水量，在平整工作前或随着平整工作作业。使填料的含水量最终保持在最佳含水量的  $\pm 2\%$  之间。

d、摊铺整平：用平地机或人工配合推土机将填料按合理层厚摊铺整平，以使获得均匀的压实效果。

e、碾压夯实：施工前先取各类填料进行重型击实等土工实验的规定，选取优质填料，按实验段拟定的参数碾压，碾压时，先慢后快、先轻后重、先路缘后中心，前后两次轮迹重叠  $1/2$ ，均匀行走压实，接近路基顶面时，应根据预留沉落值一次性调整好虚铺和碾压厚度，初碾压后及时整平，避免起皮现象。

f、检查签证：按照设计指标，以填层的干密度，相对密度或地基系数等指标鉴定是否合格，并严格控制“三度”，即平整度、路拱度、压实度完全合格。

## ②土石混填路基

a、基底解决：同填土路堤。

b、摊铺平整：当石块含量多于 75% 时，将石块大面朝下分开摆放平稳，缝隙内填土或石屑，每层厚 40cm

，整平压实：当石块含量在 50~75%之间时，石块应按上述方法摆放平衡，每层厚度 30cm，大石块间的空隙应填土，并予以压实；石块含量小于 50%时，用推土机推平，每层厚度 30cm，再压实。

c、碾压夯实：采用振动压路机碾压，按实验段拟定的参数碾压。碾压作业时，行间（横向）重叠 0.3 至 0.5m，碾压区段间（纵向）应叠 1m 以上。

路床顶面以下 80cm 范围内应填筑符合路床规定的适当级配的砂石料，并分层压实，每层厚度 25-30cm，填料最大粒径不大于 10cm。

d、检查签证：同填土路堤。

e、边坡宜随填层的填筑逐渐将其夯拍密实，所有路堤筑完毕后，再将坡面整理平顺。

### ③填石路堤

填石路基填筑除需进行边坡码砌外，其它施工程序及工艺流程同土石混填路基。

a、填料选择。严重风化的软岩不能用于填石路堤填料，易风化软岩不得用于基床表层和路堤漫水部分。

b、分层填筑。每层厚度一般为 50cm，填筑石块应级配较好，最大厚度不宜超过厚度的 2/3，否则要破碎或码砌于坡脚，水平分层填筑先低后高，先两侧后中央。

c、摊铺平整。卸下的石质填料，用大型推土机整平使岩块之间无明显的高差。大石块要解体，以保证碾压密度。整平要均匀，若有不平用人工填铺细粒砂石找平。

d、振动碾压。选用 14T 以上振动压路机压实。碾压时先压两侧靠路肩部分，后压中央，平衡操作，行与行之间，要重叠 0.4 至 0.5m，前后相邻地段也要重叠 1 至 1.5m，以保全区段碾压密实。

#### ④涵洞及挡墙背后的填筑

a、必须待涵洞圬工达成设计强度后方可进行填筑。

b、挡墙、涵洞背后应填筑渗水填料，涵洞和通道两侧应分层对称同时进行，当其顶部填土厚度大于 1m 后，方可通行机械。

c、挡墙、涵洞背后填土，宜用人工配合小型机械碾压。大型机械行驶及作业时，应涵洞及挡墙边沿保持不小于 1M 的间距。

#### ⑤雨季施工

a、雨季施工前，应先完毕涵洞、临时截水沟、排水沟等设施，并做好防水、防洪、排水工作。

b、低挖地段、重粘土、土及其它地质不良的土路质路基，在中雨或连续雨天应停止施工。

c、雨季施工的每一压实层面均应做成 2%至 4%的横坡排水，收工前，必须将铺填的松土压实完毕。

### 三、浆砌挡土墙

基础采用人工开挖，砌筑施工采用挤浆法进行施工。先在底面铺敷一层砂浆，然后逐个安放石块并挤压紧密，石块缝之间用砂浆填塞饱满，大石块之间缝隙用小石块填塞。片石砌筑时其背部石块应大面朝下，面部石块应大面朝外。块石砌筑时做到丁顺相间、咬错紧密，并每隔 80~100cm 分层找平一次。条石砌筑可采用“一丁一顺”法施工，规定砌缝横平竖直，美观统一。砌筑工程一律勾成凹缝，同时规定侧沟与上挡，天沟、排水沟与下挡形式协调，以利整体美观。挡护工程墙背反滤层按设计认真施作，采用随砌随填的方法进行，同时按规定布设泄水孔。

施工重要技术规定如下：

1、施工前先做好地面排水工作。

2、基坑开挖后，若发现地质与设计不符，应立即与监理工程师和设计代表联系，以便按实际情况调整设计或采用其他措施解决。

3、砌筑墙身时，选用块石进行镶面，镶面石与腹石应交错搭接，防止出现砌筑通缝。

4、墙趾部分的基坑必须符合设计规定，以做到分层填筑、压实。墙背后地面横陡坡于 1:5 时，需进行基底解决，如铲除草皮、挖台阶，然后再回填。

#### 四、路基排水工程

在路基施工过程中，应及时施工边沟、急流槽、截水沟及排水沟等设施，逐步完善排水系统，防止地表水冲刷边坡，保证路基边坡的稳定。沟槽开挖以人工为主，小型汽车运送；石方开挖采用小爆破或人工撬挖，浆

片砌筑采用人工挂线挤浆法砌筑。施工时严格按设计图纸及规范规定办理，严格控制配合比，保证工程质量。

路基排水工程施工重要技术规定如下：

①路基排水沟槽按照设计坡比放线、开挖和砌筑，开挖时防止出现较大超欠挖，对超挖部分要夯填密实，欠挖部分分清挖至设计断面。

②平曲线外侧的侧沟沟底纵坡，应与曲线前后的沟底顺接，防止曲线外侧沟底积水。在路堑路堤交接处，侧沟顺接引向路堤两侧的自然沟或排水沟中，不得使路堤坡脚受水流冲刷和积水浸泡。

③浆砌圬工的石料强度必须符合设计规定，采用色泽均匀、结构密实、不易风化、无裂纹的硬质石料。普通片石的形状不受限制，但其中部的厚度不得小于 5cm。镶面用片石应选用表面平整及尺寸较大者，且边沿厚度不得小于 15cm。

④水泥砂浆用料及强度须符合设计规定，配合比通过实验拟定，严格按照计量施工，拌和均匀，保证良好的和易性和塌落度。在运送过程中如发生离析、沁水等现象，砌筑前必须重新拌合，对已凝结的砂浆严禁使用。

⑤浆砌片石采用挤浆法施工，规定砂浆饱满、上下层片石砌缝互相错开且错缝距离不小于 8cm，杜绝通缝、瞎缝等质量通病。施工时采用挂线作业，保证大面平顺，砌筑施工严格按照有关施工规范和技术标准执行。

⑥砌体勾缝必须符合设计规定，勾缝砂浆初凝后，按规定养生 7~14 天，养生期间避免碰撞、震动和承重，防止砌体损坏。

⑦路基侧沟施工时，靠线路中心侧须设立泄水孔，以便于排除路基内的积水，防止永久性积水导致路基病害。

## 五、涵洞

## （一）钢筋砼圆管涵

### （1）挖基

1) 基础开挖应符合图纸规定及有关规定执行。当在原有灌溉水流的沟渠修筑时，承包人应开挖临时通道保护了灌溉水流。

2) 基槽开挖后，应紧接着进行垫层铺设，涵泛敷设及基槽回填等作业。假如出现不可避免的延误码，无论是何因素，承包人均应采用一切必要措施，保护基槽的暴露面不致破坏。

### （2）垫层和基座

1) 砂砾垫层应为压实的连续材料层，基压实度应在 95%以上，按重型击实法实验测定；砂砾垫层应分层摊铺压实不得有离析现象，否则要重新拌和铺筑。

2) 石灰土作垫层时，承包人应在施工前将混合料的配合比设计报监理工程师批准。施工中要拌和均匀，分层摊铺，分层压实，基压实度应在 90%以上，按重型击实法实验测定。

3) 混凝土基座应按规范规定施工，基座尺寸及沉降缝应符合国纸规定，沉降缝位置应与管节的接缝位置相一致。

4) 管涵基础应按国纸所示或监理工程的指示，结合土质及路基填土高度设立预留拱度。

### （3）钢筋混凝土圆管涵成品质量

1) 管节端面应平整并与其轴线垂直；斜交管涵进出水口管节的外端面，应按斜交角度进行解决。

2) 管壁内外侧表面应平直圆滑, 假如缺陷小于下列规定期, 应进行修补完善后放可使用, 假如缺陷大于下列规定期, 不予验收, 应报监理工程师解决。

a、每处蜂窝面积不得大于 30mm\*mm;

b、其蜂窝深度不得超过 10 mm ;

c、蜂窝总面积不得超过全面积的 1%, 并不得露筋。

3) 管节混凝土强度应符合国纸规定, 混凝土配合比、拌和均应符合规范有关规定。

4) 管节各部尺寸, 不得超过规定值。

#### (4) 敷设

1) 管节安装从下游开始, 使接头面向上游; 每节涵管应紧贴于垫层或基座上, 使涵管受力均匀, 所有管节应按对的的轴线和图纸所示坡度敷设。如管壁厚度不同, 应使内壁齐平。

2) 在敷设过程中, 应保持管内清洁无赃物, 无多余的砂浆及其他杂物。

3) 任何管节如位置设立不准确, 承包人应自费取出重新设立。

4) 在软基上修筑涵管时, 应按图纸和监理工程师指示对地基进行解决, 当软基解决达成图纸规定后, 方可在上面修筑涵管。

#### (5) 接缝

1) 涵管接缝宽度不应大于 10 mm, 严禁加大接缝宽度来满足涵长的规定, 并应用沥表麻絮或其他具有弹性的不透水材料填塞接缝的内、外侧, 以形成一柔性密封层。如图纸所示或监理工程师规定, 应再用两层 150 mm

宽的浸透沥青的油毛毡包缠并用铅丝绑扎接缝隙部位。

2) 假如图纸规定, 在管节接缝填塞好后, 应在其外部设立 C20 混凝土箍圈。箍圈围绕接缝浇筑好后, 应给予充足养生, 以获得满意的强度而不产生裂缝、脱落现象。

3) 当管节采用承插式接缝时, 在承口端应先座以干硬性水泥砂浆, 在管节套接以后在承口端的环形空隙内塞以砂浆, 以使接壮举部位紧密吻合, 并将内壁表面抹平。

4) 当管节采用套环接缝时, 应按接缝形式分别采用沥青麻絮、水泥砂浆或沥青砂紧密填塞所有接缝, 使其稳固、耐久和不漏水。在填塞沥青砂之前, 应在圆管的外表面和套环内两面涂刷沥青涂层, 以增强其粘性, 并按图纸所示部位固定捆扎绳, 以免沥青砂外漏。

5) 倒虹吸管直采用圆管, 进出水口必须设立竖井。管节接头及进出水口应按图纸规定进行防水解决, 不得漏水和渗水。按图纸规定或根据监理工程师指示在填土覆盖前进行灌水实验。

#### (6) 进出水口

1) 进出水口应按图纸所示, 采用混凝土或圬工结构修筑。施工工艺应符合规范的规定。

2) 进出水口的沟床应整理顺直, 使上下游水流畅通。当设有跌水井和急流槽时, 应按图纸或监理工程师的指示进行施工。

#### (7) 回填

1) 经检查证实圆管涵和倒虹吸管安装及接缝符合规定, 其砌体砂浆或混凝土强度达成设计强度的 75%, 方可进行回填作业。

2) 涵洞处路堤缺口填土应从涵洞洞身两侧不小于 2 倍孔径范围内, 同时按水平分层、对称地按照图纸规定的压实度填筑、夯实。填土方法应按照规定办理。

3) 用机械填土时, 除应按照上述规定办理外, 涵洞顶上填土厚度必须大于 0.5~1.0m 时, 才允许机械通过。

## (二) 钢筋混凝土盖板涵

### (1) 基础施工

开挖基础用人工配合机械修整, 开挖尺寸及标高符合设计规定后, 运用触探仪对地基承载力进行检查, 若地基承载力不能满足规定期, 应按规定进行解决, 经监理工程师检查合格后方可安排基础浆砌施工。

### (2) 台身施工

浆砌圬工的石料强度必须符合设计规定, 不易风化, 用挤浆法施工, 砌筑石料应互相咬接, 砌缝砂浆饱满, 砌缝一般不大于 2cm, 上下层错缝距离不小于 8cm, 层厚按每层 30cm 计, 最小层厚不得小于 15cm。沉降缝按设计每 4~6m 设立一道, 贯穿全断面, 并用沥青麻絮或其它防水材料填塞紧密。

### (3) 盖板预制安装

盖板在预制场集中预制，预制时底模采用 15 号混凝土上铁皮，基础坚实平整，边模采用定型钢模板，几何尺寸符合规定，加固牢固，浇筑时混凝土不跑模、不变形，钢筋制作符合设计规定及技术规范。混凝土浇筑完后应及时作好养生，安装时涵台帽与盖板接缝处认真找平，并铺两层油毛毡，竖向接缝用 30 号水泥砂浆填塞密实，安装过程中要防止损坏预制件。

盖板安装运用吊车吊装、汽车运送，人工配合吊车安装。

## 六、级配碎石底垫层

### 1、准备工作

①向驻地监理单位呈报“基层开工报告单”，经批准后方可进行基层施工。

②土基、垫层、底基层及其中埋设的各种沟、管等隐蔽构筑物，必须通过自检合格，报请驻地监理单位检查，签字认可后，方可铺筑其上面的基层。

③各种材料进场前，应及早检查其规格和品质，不符合技术规定的不得进场。材料进场时，应检查其数量，并按施工平面图堆放，并且还应按规定项目对其抽样检查，检查结果报驻地监理单位。

④级配碎石底基层正式施工前，应铺筑实验段。

### 2、施工放样

①恢复中心线，每 10m 设标桩，桩上划出基层设计高和基层松铺厚度。

松铺厚度 = 压实厚度 × 松铺系数

②

中心线两侧宜按路面设计图设立标桩,在桩上划出设计高和虚铺高度,这样做是为了使基层的高程、厚度和平整度达成质量标准。

### 3、计算材料用量

根据基层的厚度、宽度（按设计图纸）及预定的干密度,计算各段的干集料数量。

### 4、运送和摊铺集料

①在摊铺段两侧先培土（除挖方道槽外），以控制基层的宽度和厚度。

②可用自卸翻斗车运送集料。装车时，应控制每车料的数量相同。

③卸料距离应严格控制，通常由专人指挥卸料，避免铺料过多或不够。

④卸料和摊铺通常由远而近全断面摊铺，尽量不留纵缝。

⑤应事先通过实验拟定集料的松铺系数，人工摊铺混合料时，其摊系数约为 1.40~1.50，平地机摊铺混合料时，其松摊系数约为 1.25~1.35。

⑥检查松铺材料层的厚度，视其是否符合预计规定，必要时，应进行减料或补料工作。

⑦未筛分碎石摊铺、平整后，在其较潮湿情况下，向上运送石屑，用平地机并辅以人工将石屑均匀摊铺在碎石层上。

## 5、拌和整型

①

拌和采用稳定土拌和机拌和级配碎石，也可采用平地机或多铧犁与圆盘耙相配合进行。

用稳定土拌和机拌和时一般不少于 2 遍，用平地机一般需 6 遍。用多铧犁与缺口圆盘耙相配合，用多铧犁在前面翻拌，圆盘耙在后面拌和，一般需拌 2~6 遍。

在拌和过程中，用洒水车洒足所需水分。拌和结束时，混合料的含水量应当均匀，并较最佳含水量大 1% 左右，没有粗细颗粒离析现象。

② 整型用平地机对拌和的混合料进行整平、整型，并用拖拉机、平地机或轮胎压路机在初步整平的基层上快速碾压一遍，以暴露潜在的不平整，便于找补。通常整型要 1~2 次。

## 6、碾压

① 整型后，当混合料含水量等于或略大于最佳含水量时，应立即用 12t 以上三轮压路机、振动压路机进行碾压，由两侧向中间碾压，直到达成规定的压实度。

② 严禁压路机在已完毕的或正在碾压的基层上“调头”或急刹车。

## 7、接缝的解决

两作业段的横缝衔接处，应搭接拌和。第一段拌和后，留 5m~8m 不进行碾压；第二段施工时，前段留下的未压部分与第二段一起拌和整平后进行碾压。

应尽量避免纵缝，在必须分两幅铺筑时，纵缝应搭接拌和。前一幅全宽碾压密实，在后一幅拌和时，应将相邻的前幅边部约30m搭接拌和，整平后一起碾压密实。

## 七、水泥稳定碎石基层

水泥稳定碎石基层采用厂拌法施工，在铺筑之前，一方面组织实验人员在监理的参与下做出不同水泥用量的配合比，拟定最佳施工配合比，并请监理工程师审批。水泥稳定碎石基层属板体结构，由碎石、石粉、水泥、水按比例配制而成，具有成型快，强度高等优点，施工中必须严格控制水泥剂量、含水量、拌合、铺筑时间，才干保证工程质量。

1、准备工作：水稳料由拌合机拌制，根据实验室提供的数据，在拌合机上试配，保证最佳配合比，拌制出的水稳料再进行水泥剂量、含水量、级配检测，直至各项数据符合规定。

2、筑实验路：当水稳料各项指标符合规定后，即可铺筑实验路（一般不少于200米）。

3、实验路是为大面积施工提供有关数据的依据，是根据实验室提供的数据进行拌制的，施工中必须严格控制施工程序，认真检测松铺系数、压实遍数、含水量、水泥剂量，指导大面积施工。

4、当实验路段铺筑7天后，检测各种施工数据，符合规定即可大面积施工，如不符合则另铺实验路，直至符合规定为止。

5、养生宜采用不透水薄膜或湿砂进行，用砂覆盖时厚7~10cm，并保持整个养生期间砂的潮湿状态。也可以用潮湿的帆布，粗麻布、草帘或其他合适的材料覆盖。养生结束，必须将覆盖物清除干净，并应喷洒透层沥青或做下封层，基层上不铺封层或面层时，不应开放交通。必须临时开放交通时，应采用覆盖、限重、限速等保护措施。

6、水泥稳定土基层施工应注意粗细料离析影响压实度规定。

7、水泥稳定土基层施工应严格按照路面基层施工规范规定施工。

8、稳定土基层施工应比中线多铺30厘米，铺筑第二幅时将多铺30厘米刮出，接头洒水湿润，并撒少许水泥保证两幅接头密度和衔接度好，保证工程质量。

9、稳定土基层碾压时，在直线段，应两侧向路中心刮平，在平曲线段，由内侧向外侧刮平。对于局部低洼处，应将表层耙松后找平。整型宜反复进行，每次整型都按照规定的坡度和路拱进行。并应特别注意接缝的顺适平整。整型过程中，严禁任何车辆通行。压实应遵循先轻后重，先慢后快的原则，直线段由两侧路肩向中心碾压，即先边后中；平曲线地段，由内侧路肩向外侧路肩碾压。碾压过程中，表面应始终保持潮湿，如蒸发过快，应及时补洒水少量水。碾压过程中，如有“弹簧”、松散、起皮等现象，应及时翻开重新拌和，或用其他方法解决，使其达成质量

规定。

水泥稳定土基层施工工艺流程图在附表。

## 八、沥青混凝土面层

沥青混凝土面层采用厂拌法施工、汽车运送、摊铺机摊铺，二轮压路机碾压。

### 1、材料规定

材料堆放场地一定要按照规定进场硬化，其中表面层质石料的场地应用水泥砼硬化，防止泥土对材料污染；各种材料要堆放整齐，界线清楚。

#### ①粗集料

各种粗集料 $\geq 2.36\text{mm}$ 碎石要符合规范规定，集料色泽基本一致，压碎值 $< 25\%$ ，对沥青粘附性 $\geq 4$ 级。特别强调：当其短边与长边或厚度与长度之比小于1:3时均属针片状颗粒材料，其总含量应不大于15%，（不准使用颚式碎石机生产的石料，碎石应用锤式机生产），其检测方法应按《公路工程集料实验规程》JTJ058-94实测。不准具有山皮土和软弱颗粒。路面表面层粗集料采用玄武岩或安山岩等中、碱性岩石，依据下表的规格规定，各施工单位要根据石料厂所产碎石通过率分析（试样通过随机选点方法取得）计算各规格碎石提运比例。中、下面层集料宜采用石灰岩等碱性石料，并应具有良好的颗粒形状。

## ② 细集料

细集料采用坚硬、洁净、干燥、无风化、无杂质并有适当级配的优质天然砂或机制砂；若条件不具有时，也可加入硬质石料（玄武岩、安山岩等）生产的石屑，但其用量不得超过细集料总量的 50%，其他岩质石屑不得使用（因山皮土含量高）。细集料应与沥青有良好的粘结能力，与沥青粘结性很差的天然砂及用花岗岩、石英岩等酸性石料破碎的机制砂不能用于沥青砼面层。细集料的泥土含量须小于 3%，雨季要对细集料进行覆盖，防止雨淋。

## ③ 填料

填料采用石灰岩或岩浆岩中的强基性岩石等憎水性石料经磨细得到的矿粉原石料中应不具有泥土等杂质，拌和机采用干法除尘的粉尘可作为矿粉的一部分回收使用，其量不超过填料的 30%。矿粉规定洁净。为提高沥青与石料的粘附性，经工程师批准，低标号水泥也可用作填料，其用量不宜超过矿料总量的 2%。

## ④ 沥青

沥青的各项指标均必须符合规定，要保证实验频率满足规定。沥青性能整套检查，每批到货至少实验一次，各施工单位和监理仅对沥青延度（15℃

)、软化点、针入度进行平常的检查。沥青技术指标见下表:

沥青技术指标

| 项 目                           |                   | 规定标准<br>AH-70 | 规定标准 AH-90  |
|-------------------------------|-------------------|---------------|-------------|
| 针入度 (25℃、100g、5S)<br>(0.1mm)  |                   | 60-80         | 80-100      |
| 延度 (5cm/min、15℃)(cm)          |                   | ≥ 100         | ≥ 100       |
| 软化点 (环球法) (℃)                 |                   | 44-54         | 42-52       |
| 闪点 (coc) (℃)                  |                   | ≥ 230         | ≥ 230       |
| 含蜡量 (蒸馏法) (%)                 |                   | ≤ 2           | ≤ 2         |
| 密度 (15℃) (g/cm <sup>3</sup> ) |                   | 实测记录          | 实测记录        |
| 溶解度 (三氯乙烯) (%)                |                   | ≥ 99.0        | ≥ 99.0      |
| 绝对动力粘度 (60℃) P                |                   | 4000 ± 1000   | 4000 ± 1000 |
| 薄膜加<br>热实验<br>163℃ 5h         | 质量损失 (%)          | ≤ 0.8         | ≤ 1.0       |
|                               | 针入度比 (%)          | ≥ 55          | ≥ 50        |
|                               | 延度 (5cm/min, 15℃) | 实测记录          | 实测记录        |
|                               | 延度 (5cm/min, 15℃) | ≥ 50          | ≥ 75        |

## 2、配合比设计

### ① 目的配合比设计阶段

一方面计算出各种材料的用量比例，配合成符合规定的矿料级配范围。然后，遵照实验规程 JTJ052-93 和模拟生产实际情况，以 6 个不同的沥青用量（间隔 0.5%），采用实验室小型沥青混合料拌和与矿料进行混合料拌和成型及马列歇尔实验（涉及浸水马歇尔实验）测定的各项指标应符合下表所示的热拌沥青混合料马歇尔实验技术标准的规定，拟定最佳沥青用量。该阶段极为重要，应由技术过硬的实验工程师，在总工的指导下完毕，要保证实验方法对的，结果可靠。以此矿料级配及沥青用量作为目的配合比，供拟定各冷料仓向拌和机的供料比例，进料速率及试拌使用。该项工作是技术与经验的反映，为保险起见，应作平行实验。

热拌沥青混合料马歇尔实验技术标准

| 实验项目      | 标准规定   |
|-----------|--------|
| 击实次数（次）   | 两面各 75 |
| 稳定度（KN）   | > 7.5  |
| 流值（0.1MM） | 20-40  |
| 空隙率（%）    | 3-5    |
| 沥青饱和度（%）  | 70-85  |
| 残留稳定度（%）  | > 75   |

注：粗粒式沥青混凝土稳定度可减少 1KN。

## ② 生产配比设计阶段

必须从筛分后进入拌和机冷、热料仓的各种材料的进行取样筛分实验、调整，使生产时的各种材料满足目的配比的规定，

以拟定各热料仓的材料比例，供拌和机控制室使用，同时反复调整冷料仓进料比例以达成供料平衡，并取目的配合比设计的最佳沥青用量、最佳沥青用量 $\pm 0.3\%$ 等三个沥青用量进行马歇尔实验，拟定生产配合比的最佳沥青用量。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/105032114034011224>