

# 讨论农村公路水泥混凝土路面建设质量控制

孙家斌

华宁县地方公路管理段 云南 玉溪 652899

**【摘要】**：水泥混凝土路面具有强度高、稳定性好、耐久性好、抗滑性能好、温度稳定性好以及抗弯、抗压等优点。由于水泥混凝土路面施工工艺简单，前期维护工作较少，尤其是近两年的“村村通”公路工程建设，绝大多数路面都是水泥混凝土路面。《农村公路水泥混凝土路面施工质量控制》结合工程实例进行了论述。

**【关键词】**：农村公路；水泥混凝土路面；质量控制；施工

DOI:10.12417/2811-0536.26.03.090

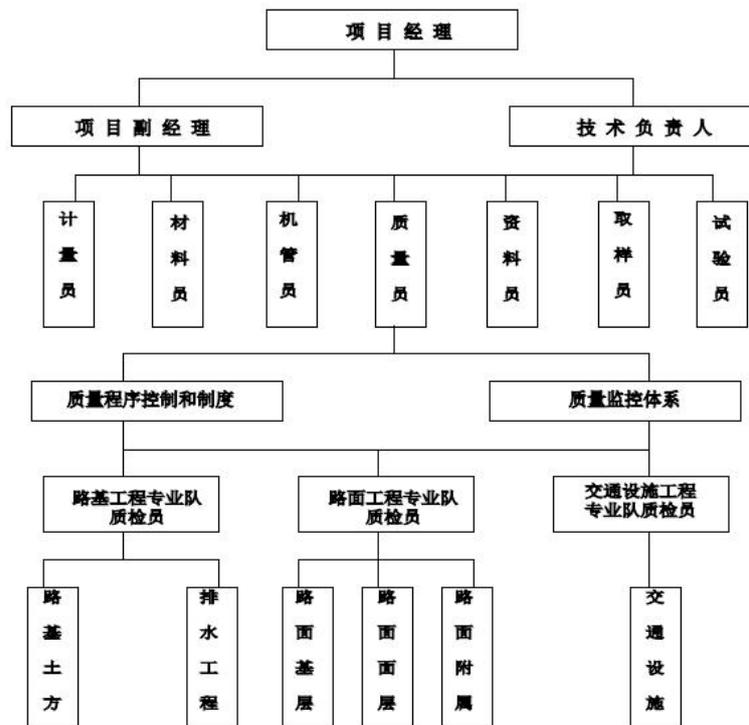
要致富先修路，农村公路大力推动了地方经济快速发展，极大方便了群众出行，助力脱贫攻坚发挥重要作用。玉溪市华宁县2014年以来修建农村公路1000余公里，路面结构为水泥混凝土路面。本文选取华宁县2017年窄路面加宽项目其中一条新建的水泥混凝土道路，Y336530424(法果路)乡道，改造长度3.78km。此次改造工程路基宽6.5米、路面宽5.5米，水泥混凝土抗弯拉强度不低于4.0兆帕，路面结构层为20厘米水泥混凝土面层+10厘米天然级砂石基层。本文作者在本项目中以项目管理业主角度据本条路修建探农村公路水泥混凝土路面施工的质量控制。

## 1 控制好施工前各项准备工作

### 1.1 完善质量安全保障体系的措施

建设单位根据需要成立项目建设管理组，项目管理组设置工程技术负责人、质量负责人，计量工程师、安全管理员及现场管理等。项目管理组分工明确，采取分工协作的模式对本项目进行的管理。加强廉政建设，建设监理及施工单位认真履行廉政制度，我单位管理人员在施工管理过程中以身作则，有效防止腐败事件的发生。并制作了七公开的项目公示牌，自觉接受群众的监督。

### 1.2 建立项目质量安全保障制度和措施



该项目经理部组建了一支“横向到边、纵向到底、管控有效”的施工队伍，技术水平高、质量意识强、整体素质好、遵章守纪，实行全方位质量管理的项目

经理部。

(1) 设立质量管理机构及运转方式：成立全面质量管理领导小组，由项目经理任组长，项目质量安全

负责人和技术负责人任副组长,形成行政上支持,技术上把关的良性循环,对项目整体质量控制负总责。施工技术组长及相应技术人员、质检员组成一级自检系统。以质检部为首的试验室、工程技术部、各工序实施质量管理及资料检测。在施工过程中,质检人员加强事前、事中、事后的质量控制,工程部质量控制不受任何人干扰,直接向工程经理负责。

(2) 质量管理制度及质量岗位责任制:①实行质量一票否决制。如发现不符合施工技术要求,不能满足设计意图的施工方法和操作,质检员应责令其停止作业,并在提出改进措施后,要求其查找原因,继续施工。加强基层(施工作业队、班、组)施工质量控制,坚持实行“自检、互检和交接检”三级检查制度和隐蔽工程检查签证制度。做好质量检测仪器使用前的鉴定工作。②建立外来材料的采购工作制度和验收制度。③建立工地实验室管理制度,做好材质试验报告、工程实验报告、质量检查台帐和各种验收评定资料的存档工作。

(3) 建立质量岗位责任制:①项目经理的质量职责:a.全面负责所承建项目的工程质量;b.主持批准并检查实施质量方案及施工组织设计;c.负责项目缺陷责任期间的服务;d.负责管理施工过程中的工艺、质量、进度和投入;e.负责审阅批准本项目经理部各部门、各岗位质量职责并组织实施;②技术负责人质量职责:a.对本工程认真贯彻质量计划及目标,组织制订本项目质量保证措施。b.主持项目工程实施施工组织设计的编制工作,并对其技术保障、质量保障措施进行明确规定。c.主持统计技术的组织推广运用,加强文件资料管理,建立工程质量记录,对重点工序的施工组织推广运用新技术、新工艺、新材料,主持技术培训,编写施工工艺总结。③质量检查员职责:a.负责执行工程质量计划,编写工程质量保证措施,并对计划和措施的实行进行监督。b.对工人进行经常性的技术培训和素质教育,使工人的技术水平和素质意识不断提高。c.负责检查施工层各岗位质量制度落实情况,及时向项目经理汇报并提出改进意见。

### 1.3 技术准备

建设单位和监理单位在建设前组织对施工单位进行技术交底,对设计图纸、设计说明进行认真审核,编制了详细的施工方案,每道工序施工必须经检测合格,施工单位自检合格后,报监理单位进行检测。项目技术负责人在施工前对技术人员、材料员、施工员进行技术交底,把质量控制需要注意的关键要点落实到施工的各个环节。

建设组织设计应包括下列内容:①建设机械设备的类型及数量组合,进场方案,经营人员及装备调配计划。②路面的施工工艺流程,质检方案,重点工序的质量控制要求等方面的内容。③配合比的试验、检验与控制程序,计划和质检人员安排。④工程计划进度网络图及直方图。⑤原材料进场计划,水资源、油料与电力获取方式、供应计划与备用方案。

由于本条路是在原有土基路上进行改造扩建,当地村民生活生产需经本条路通行,路面浇筑混凝土必须封闭交通施工,这样势必给当地村民生活生产带来不便。施工前施工单位积极与当地村委会沟通协调,采用广播或口头通知形式,提前组织安排告知村民,让村民提前做好安排,对生活生产影响降至最低。施工单位在重要路口节点设置安全警示标志标牌并封闭道路,避免外来车辆行人进入施工现场影响施工。

在基层质量符合要求后方可铺设水泥混凝土面层,施工前水泥混凝土面层应按有关规定进行基层检查。施工前要对各种材料进行勘察、试验,施工过程中要保持选用确定的材料稳定,不能随意改动,对经调试证明性能良好、机械数量充足、施工能力匹配、重要机械有备用设备的各种施工机具要进行全面检查。

### 1.4 原材料控制

水泥混凝土原材料主要有水,水泥,集料。水泥混凝土路面施工要保证混凝土质量,原材料控制是最关键的,施工前一定要做好各种材料的相关检测,不合格的材料不准进场。

(1) 用水要求选用干净、无污染的水源,一般居民或牲畜的生活用水都能用。混凝土施工前实验技术人员在监理人员见证下,应在所采用的水源取样检测是否合格,检测合格后方可使用,避免水中的有害物质对混凝土产生腐蚀,影响混凝土强度及使用年限。

(2) 水泥应采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥,强度高、收缩性小、耐磨性强、抗冻性好、强度等级不低于42.5级,实验技术人员进场前先取样检测,并在监理人员见证下做好相关检查和检测工作,进场的水泥还必须严格按照批次或进场吨位数量进行复检,施工过程中做好进场水泥的检测工作。水泥要堆放整齐,不同标记的水泥要分开堆放挂牌,不能混堆、混杂堆放。运输保管时应注意防潮,防水防潮;超过保质期,不得使用。集料应选用质地较硬。要求选用质地干净,耐磨损,质地坚硬,品质优良的砂石。集料进场前按相关规范进行取样检测合格后方可进场,施工中对进场集料按批次或吨位进行取样检测。不合格

的砂石料不得用于施工。

### 1.5 水泥混凝土配合比设计

使合成粗集料的级配符合规定，按筛分结果计算各种粗集料的配比；以抗折强度作为混凝土的设计配比。按设计强度提高 10%-15%为宜；按下列规定选用混凝土混合料设计配合比，对三组不同水灰比混凝土的抗折试件，标准养护 28 天，测定抗折强度。取与设计强度要求相匹配的匹配比率作为设计匹配比率。应按《公路工程水泥混凝土试验规》中规定的方法，由规范中的各经验公式计算得出的混凝土配合比。

### 1.6 机具准备

(1) 采用自动计量装置的间歇式强制搅拌机，用于拌和机的应用是最好的双卧式。

(2) 振动棒、平板式振动器、振动梁应安装振捣机具，振动频率及功率应符合规定。

(3) 铺装设备应安装三辊轴式机组铺装机具，也可安装小型机具。

(4) 本条路的抗滑采用原浆拉毛处理，拉毛器、滚筒纹理机应配备抗滑构造和制作设备。

(5) 卸货，小翻车，手推车，水泥搅拌运输车混凝土搅拌车，进场机械要对有关合格证明和审查合格的材料进行查验，不合格的机械不得进场施工。

### 1.7 人员准备

混凝土施工前，必须配备相应的技术人员到位，测量放线、实验人员，现场管理等相关技术人员，做好合理分工协作，配备专业的施工班组是保证混凝土施工质量的关键，如果施工过程中出现问题及时处理，保证混凝土路面施工质量。对不专业的施工班组及人员必须清理出施工现场。施工前对施工技术人员进行质量安全各方面的教育培训，施工过程中应定期不定期组织召开工地会议进行总结部署工作。定期不定期组织对施工技术人员及施工班组进行培训，提高技术水平。

## 2 混凝土施工过程质量控制

### 2.1 测量放线

根据设计图纸文件和资料，对路中、边线等进行测量。除了在路中线每 10 米设 1 根一中桩外，还要在胀缝、曲线起止点、纵坡转折点位置设置中线桩，边桩应在中线两侧相应位置设置，并在中线侧桩两侧设置。主要控制桩应设在路边稳定的位置，其精度要与相关规定相适应，在路边稳定位置进行控制。对平曲、竖曲段需要加密的中桩、边桩高程，每 10 米测出一处，布

设放样点适当加密；在公路边线的适当位置，每隔 50 米左右设置一个座标和标高临时基准点，以便在施工中重新检阅路面上的每一根桩号。临时基准点应设在相对较稳定地段，相对牢固不易被自然因素或人为破坏。施工放线人员按设计要求将混凝土面板中桩及边桩位置及高程固定，复核准确无误方可进行下道工序。

### 2.2 模板安装

(1) 道路中心线、边线应按设计图放样后方可安装模板。

(2) 应采用有足够刚度和强度的钢模板，宜采用槽钢或型钢，保证模板不变形，并作为三辊轴施工轨道用。对于使用过或者被污染的模板使用前应进行清理打磨、进行校正。

(3) 模板拼装一定要稳，要直，要平，桩间不能有起伏。模板支撑一定要牢靠，用钢钎打进基层，起到固定作用。

(4) 模板安装完应对板缝及摸板与基层间空隙作堵缝处理，防止振捣混凝土时模板下沉或漏浆。本项目施工人员采用塑料薄膜包裹钢模板并将薄膜一端埋置于路基中，这样既有利于脱模又防止水泥浆从板缝位置漏出。

### 2.3 混凝土拌制与运输

(1) 混凝土配合比确定。根据实验室配合比实验报告及当天原材料含水量等调整确定当天施工配合比，可采用试拌几次检测混凝土坍落度等参数后确定。该在使用计量器具前，先检验校准相关参数；散装水泥、砂石在加入拌和机前，先用电子磅准确计量。

(2) 混凝土拌和：经施工单位积极协调，在当地政府部门及村委会小组大力配合下，本项目在施工路段标尾 1.5 公里位置处租用场地作建立了混凝土拌合站，运距最远 3.5 公里，这样避免运距过长，满足混凝土运输时间要求。①采用混凝土拌和机拌和均匀、充分。每台搅拌机投产前都要标定试拌。同时，最好的混合时间应根据混合后的胶粘性、均一性和强度稳定性来决定。②混凝土混合及各组分材料的测量必须准确无误，且各组分材料的测量准确度分别为：水泥，水，外加剂，掺合料分别为±2%，粗细集料分别为±3%。

(3) 混凝土运输：使用搅拌运输车进行运输。以防止漏浆，并要避免混凝土离析现象的发生。在装载混凝土时不要装得过满。防止酷热天气下混凝土中的水分蒸发。

## 2.4 混凝土摊铺振捣

(1) 混凝土摊铺前应对模板的相对位置、高度、支撑结构及配套拉杆的位置等进行全面检查,经检查合格后方可进行下一道工序的摊铺,摊铺采用三辊轴整平机组。夏季高温时,基层顶面应喷水湿润降温,防止板底因失水而产生裂纹,或因过快凝结而产生裂纹。

(2) 本工程施工地区的夏季气温通常 $20^{\circ}\text{C}$ 左右。为了在高温环境下提高混凝土施工的质量,与当地气象部门密切联系,避免在雨天开展混凝土摊铺施工,及时收集近期的天气变化趋势;法果路摊铺混凝土采用人工振捣和三辊轴式机组铺装,振捣设备采用插入式振捣棒捣实后,在混凝土表面采用平板式振动器进行整体振捣,采用轻插慢提的方法,均匀地捣实防止漏振,避免产生过振现象。待混凝土表面水分蒸发后,再用人工拖拽当时的一根小辊轴进行人工拉毛处理,需要控制好拉毛时间,较早时混凝土表面水分较多,拉毛效果不佳且容易拖走水泥浆导致露骨等现象发生时,过晚混凝土表面水泥浆硬化,从而失去拉毛小辊轴的意义。施工人员在人工拉毛时应注意配合拉毛速度,用力均匀,休息时应用小木块在模板上垫高支撑小辊轴两端,避免小辊轴接触混凝土表面直接将混凝土从凹槽中压出而影响平整度。三辊轴机具当天使用完要及时进行清洗干净,去除三辊轴表面水泥浆,避免影响再次使用。

## 2.5 混凝土养护

①浇筑后的混凝土路面应及及时养护。②用湿草帘覆盖,要经常洒水,保持湿润。用塑料薄膜盖住养生的初始时间,以不压坏抗滑结构为准。膜的厚度(韧度)要适当,宽度要大于 $600\text{mm}$ 的覆盖面。当两条膜对接时,搭接宽度不能小于 $400\text{mm}$ ,在养生期间要始终保持薄膜的完整覆盖,如果出现破损的情况,应及时进行补膜。还可采用土工膜等材料洒水后覆盖养护。

## 3 拆模及后续工作

待混凝土硬度适当后,开始拆模,一般面层混凝土

抗压强度达到 $8\text{MP}$ 时可进行拆模,避免拆模作业损坏混凝土的边角等;横向缩缝的设置间隔为 $4\sim 6$ 米,施工时可用切缝机在混凝土结硬后进行切割,切缝时间要掌握好,过早会造成混凝土面板缺边掉角,过迟会造成超出其抗拉强度的收缩应力造成早期裂缝出现。加热施工填缝材料主要包括沥青玛蹄脂、聚氯乙烯胶泥和改性沥青等类型,以沥青填缝剂为主。施工要点包括:一是先用切缝机清除缝中杂物,对缝中的混凝土、砂石、灰尘等杂物进行认真清理,然后对缝进行灌注处理。填缝槽填缝一定要保持干燥,对施工用热填缝料要求加热均匀,边加热边搅拌到规定温度,填缝料的温度要控制好。填缝应饱满密实,填缝应先用胶条将切缝两端进行封堵,避免填缝料从切缝两端流出导致填缝不饱满。

## 4 结语

要保质保量完成一个项目,建立健全完善的质量保证体系是必不可少的,需要参建各单位共同努力,施工单位施工过程中难免出现纰漏或控制不到位的地方,这就需要建设监理单位经常对工地现场检查发现问题及时处理纠正,避免造成严重损失。政府部门监督、社会其他部门及群众监督也是质量控制很重要的一个环节,群众发现问题会通过公示牌向建设单位或者当地政府部门反映,建设单位在接到反映后及时到现场处理解决。经建设、监理施工单位各方共同努力,严格控制下,在地方政府及当地村民积极支持配合下法果路按质按量圆满完成了施工任务,完成效果较好。法果路(Y336530424)建成至今已通车运行近五年时间。经过最近的巡查,发现这条路的路面还算完好,没有出现大的破损。实践表明,本文所讨论的水泥混凝土路面质量控制方案是可行的,也是有明显效果的,因此,我们对水泥混凝土路面质量控制方案的建议是可行的。近年来随着农村公路的大力发展修建,随着农村公路的建成,带动了沿线经济的发展,方便了沿线村民的出行,助力脱贫攻坚发挥重要作用。为乡村振兴事业提供有力保障。

## 参考文献:

- [1] 《公路水泥混凝土路面施工技术细则》JTG/TF30-2014
- [2] 《云南省农村公路工程技术标准》DB53/T2002-2014
- [3] 《公路工程质量检验评定标准》JTG F80/1-2017
- [6] 孙凯琴.水泥混凝土路面施工质量控制要点[J].建筑工程技术与设计,2018,000(036):2205.
- [7] 朱志凯.农村公路水泥混凝土路面施工质量控制要点[J].交通世界,2017,432(18):42-43.
- [8] 朱宏斌.公路水泥混凝土路面施工质量控制技术[J].经营管理者,2009(20):356-356.