

# 公路工程施工技术要点及控制措施

刘科研

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

**摘要:** 本文围绕公路工程施工展开, 阐述核心技术要点, 涵盖路基、路面、桥涵施工。分析施工前准备阶段的技术、资源、场地控制措施, 以及施工过程的路基、路面、桥涵质量控制举措。介绍施工质量检测技术, 包括全流程检测体系与智能化检测应用。探讨智能化施工技术创新, 如设备应用与管控平台搭建。提出施工质量持续改进机制, 通过质量复盘、经验推广与新技术引入, 为提升公路工程施工质量, 推动行业进步提供全面指导。

**关键词:** 公路工程; 施工技术要点; 质量控制; 过程管控; 技术应用

引言: 公路工程作为基础设施建设的核心部分, 其施工质量关乎交通运行安全与经济发展。公路施工涉及多环节、多技术, 任何一个环节的疏忽都可能影响整体质量。从施工核心技术, 到施工前准备、施工过程控制, 再到质量检测与技术创新, 以及持续改进措施, 每个方面都紧密相连。深入研究这些内容, 有助于提升公路工程施工质量, 保障公路工程的长久稳定运行, 推动公路建设行业的高质量发展。

## 1 公路工程施工核心技术要点

### 1.1 路基施工技术要点

路基作为公路的承载基础, 其稳定性直接影响公路整体性能。路基施工技术要点主要包括基底处理、填料选择与摊铺压实三个核心环节。基底处理需根据基底土质特性, 采取清表、换填、夯实等措施, 消除软弱夹层、杂草树根等不良因素, 提升基底承载力; 填料选择应优先选用级配良好、强度高、稳定性强的材料, 严格控制填料的含水量与颗粒级配, 避免使用淤泥、冻土等不合格填料; 摊铺压实施工需控制摊铺厚度与摊铺速度, 根据填料特性选择合适的压实机械与压实工艺, 确保压实度符合设计标准, 减少后期路基沉降<sup>[1]</sup>。

### 1.2 路面施工技术要点

路面施工直接关系公路的通行舒适度与抗损能力, 主要分为基层、面层两个关键层级。基层施工需保证材料级配均匀, 严格控制混合料的拌和质量与摊铺温度, 摊铺过程中确保平整度, 压实后及时进行养护, 提升基层的强度与稳定性; 面层施工需根据公路等级选择合适的面层材料, 沥青路面施工要重点控制混合料的拌和温度、摊铺速度与碾压时机, 确保面层压实度均匀、表面平整, 避免出现推移、开裂等问题; 水泥混凝土路面施工需控制混凝土配合比, 规范模板安装与振捣流程, 做好切缝、养护工作, 提升路面的耐磨性与抗折强度。

### 1.3 桥涵施工技术要点

桥涵作为公路跨越障碍的关键结构, 其施工技术要点集中在基础施工、主体结构施工与附属工程施工。基础施工需根据地质条件选择合适的基础形式, 钻孔灌注桩施工要控制钻孔垂直度、泥浆比重, 确保孔底沉渣厚度符合要求, 混凝土浇筑过程中避免出现断桩、夹泥等质量问题; 主体结构施工需严格控制钢筋加工与安装精度, 保证模板支护的稳定性与密封性, 混凝土浇筑需连续均匀, 做好温控与养护措施, 防止结构出现裂缝; 附属工程施工需规范伸缩缝、防水层的安装流程, 确保密封性能良好, 避免雨水渗透引发结构损坏。

## 2 公路工程施工前准备阶段控制措施

### 2.1 技术准备控制

公路工程施工前, 技术准备控制是保障施工顺利推进与工程质量的关键环节, 处于施工前准备的核心地位。(1) 要构建完备的技术交底与图纸审核机制, 以此作为技术准备工作的基石。组织经验丰富、专业能力过硬的技术人员, 对施工图纸展开全方位、细致入微的审核。(2) 深入剖析图纸中潜藏的技术难点, 排查设计上可能存在的矛盾之处, 探寻具有优化潜力的环节, 形成详尽且具有针对性的图纸审核报告, 并及时依据报告内容对图纸进行完善。(3) 结合工程实际状况, 精心编制科学合理的施工组织设计, 清晰明确各工序的施工技术标准、具体施工流程以及关键的质量控制要点。(4) 开展全面且深入的全员技术交底工作, 确保每一位施工人员都能精准熟悉本岗位的技术要求、规范的操作流程以及严格的质量标准。同时, 针对特殊路段、复杂工序等关键部分, 专门制定专项技术方案, 为施工技术的规范、准确应用筑牢坚实基础<sup>[2]</sup>。

### 2.2 资源准备控制

资源准备控制对于公路工程施工的顺利开展与质量

保障起着至关重要的作用，其核心在于确保施工所需的材料、设备、人员等各类资源在质量和数量上均能满足要求。（1）在材料准备上，要构建严谨细致的材料进场检验机制。对进入施工现场的原材料、构配件，依据设计与规范标准，对其各项性能指标进行严格抽样检测，杜绝不合格材料流入施工环节。同时，做好材料的存储管理工作，根据材料的特性，合理规划存储场地，采取有效的防护措施，防止材料因受潮、变质或损坏而影响使用性能。（2）设备准备方面，需依据施工技术要求精准选择适配的施工机械。在设备进场前，对其进行全面彻底的检修与调试，确保设备性能稳定可靠。建立完善的设备维护保养档案，详细记录设备的运行状况、维护时间及内容，保障施工过程中设备始终处于正常运行状态。（3）人员准备上，精心组建专业的施工团队，加强对施工人员的技能培训与质量意识教育，明确各岗位人员的具体职责，提升施工队伍的整体素质与协作能力，为公路工程施工的顺利推进提供坚实的人力保障。

### 2.3 场地准备控制

场地准备控制是公路工程施工前期的重要环节，其核心目标是为施工营造安全、有序且高效的作业环境。

（1）在区域划分上，要依据施工流程与功能需求，科学合理地划分施工区域。精准明确材料堆放区、加工区、作业区等不同功能区域的界限，设置清晰醒目、规范统一的标识标牌，使施工人员能够快速准确地识别各区域用途，避免材料乱堆乱放、工序交叉干扰等问题，提升施工效率与现场管理水平。（2）完善施工现场临时设施方面，严格按照相关标准与规范，搭建符合要求的临时办公区、生活区与生产设施。确保临时用电系统具备完善的漏电保护装置，线路敷设规范合理；临时用水系统水源充足、管网布局合理，保障施工与生活用水需求。

（3）做好施工现场的排水与防护措施。根据施工现场的地形地貌条件，合理设置排水沟槽，保证排水畅通，防止雨水淤积对施工造成不利影响。针对边坡、基坑等危险区域，采取有效的防护措施，如设置防护栏杆、安全警示标识等，切实保障施工场地的安全。

## 3 公路工程施工过程质量控制措施

### 3.1 路基施工过程控制

公路工程路基施工过程的质量控制，是保障路基稳定性和承载能力的关键环节，需着重把控基底处理、填料摊铺与压实这三个核心要点。（1）在基底处理时，安排专业人员实时检查清表厚度，确保清除表层杂物和软弱土层达到设计深度。严格把控换填材料质量，对换填材料的颗粒级配、强度等指标进行检测，同时监督夯

实作业，通过现场试验检测基底承载力，保证其符合设计要求。（2）填料摊铺过程中，利用专用设备控制摊铺厚度的均匀性，防止出现局部过厚堆积或过薄空隙的情况。及时检测填料含水量，若含水量偏离最佳含水量范围，迅速采取晾晒降低含水量或洒水增加含水量的措施进行调整。（3）压实环节遵循“先轻后重、先慢后快、先边后中”的原则，采用合适的压实设备，实时监测压实度，一旦发现压实不足的区域，立即安排补压，确保路基整体压实度达到设计标准<sup>[3]</sup>。

### 3.2 路面施工过程控制

路面施工过程控制对公路工程整体质量影响重大，需全面覆盖基层与面层施工各环节。（1）基层施工时，要精准把控混合料拌和环节，严格依照设计比例添加各类原材料，精确控制拌和时间，保证混合料均匀性。摊铺过程中，利用专用设备实时监测摊铺平整度与厚度，确保符合规范要求。压实作业完成后，及时覆盖养护材料，依据材料特性与气候条件，合理控制养护时间与养护环境，防止基层因水分过快散失或温度变化过大而早期开裂。（2）面层施工中，对于沥青混合料，严格监控拌和温度与出厂温度，避免温度异常影响质量。摊铺时采取有效措施防止离析现象。碾压环节，根据混合料类型与压实要求，精准控制碾压速度与遍数，保证面层压实度与平整度达标。水泥混凝土路面施工，要控制好混凝土浇筑速度与振捣密实度，及时切缝释放温度应力，养护期间严禁车辆通行，保障混凝土强度稳定增长。

### 3.3 桥涵施工过程控制

桥涵施工过程控制是保障桥涵结构安全与使用功能的关键，需精准聚焦基础、主体结构及附属工程的关键工序。（1）基础施工环节，钻孔灌注桩施工时，要利用专业仪器实时监测钻孔深度与垂直度，保证成孔质量。严格把控泥浆比重，使其处于合理范围，以维持孔壁稳定。混凝土浇筑必须连续不间断，防止因施工中断形成断桩等质量缺陷，浇筑完成后采用无损检测等方法及时检测桩身质量。（2）主体结构施工中，钢筋加工要严格控制尺寸精度，安装时确保钢筋间距、保护层厚度严格符合设计要求。模板安装需保证良好的密封性与稳定性，防止漏浆和变形。混凝土浇筑过程中，做好温控措施，通过预埋测温元件等手段监测温度变化，防止出现温度裂缝。（3）附属工程施工时，伸缩缝安装要精确控制平整度与密封性能，防水层施工确保基层干燥，涂料涂刷均匀，杜绝渗漏隐患。

## 4 公路工程施工质量检测与技术创新应用

### 4.1 施工质量检测技术应用

公路工程施工质量检测是保障工程品质的关键环节,需构建覆盖施工全流程的质量检测体系。通过常规检测与智能化检测的有机结合,有效提升检测的精度与效率。在路基检测方面,将压实度、弯沉值等作为重点检测指标。运用环刀法精准测定压实度,利用弯沉仪准确获取弯沉值,为评估路基承载能力提供可靠数据。路面检测涵盖平整度、压实度、厚度等关键指标,借助平整度仪精确测量路面平整状况,采用核子密度仪快速测定压实度,确保路面质量符合标准。桥涵检测着重对混凝土强度、钢筋保护层厚度、结构变形等指标进行检测,运用回弹法、超声波检测法等无损检测技术,在不破坏结构的前提下获取准确数据。同时,建立完善的检测数据管理机制,对检测结果进行全面系统的分析,为施工过程中的质量控制决策提供坚实有力的数据支撑<sup>[4]</sup>。

#### 4.2 智能化施工技术创新应用

为提升公路施工的质量与效率,需大力推动智能化技术与公路施工的深度融合,增强施工技术的精准度和智能化程度。(1)在路基摊铺、路面压实等关键工序中,积极应用智能化施工设备。这些设备搭载卫星定位系统与高精度传感器,能够实时监测施工过程中的各项参数,如摊铺厚度、压实度等,并根据预设标准自动进行参数调控,确保施工质量均匀稳定,有效避免人工操作可能带来的误差。(2)在质量检测环节,引入无人机巡检和三维激光扫描等先进技术。无人机可快速对公路工程进行全方位巡查,三维激光扫描能精准获取工程的三维数据,实现高效、全面的检测,及时发现潜在的质量隐患。(3)借助大数据技术搭建施工质量管控平台,整合施工过程中的技术参数、检测数据等信息,通过数据分析实现对施工质量的动态预警与精准管控,为公路工程的高质量建设提供有力保障。

#### 4.3 施工质量持续改进措施

为切实提升公路工程施工质量,需构建一套科学完善的施工质量持续改进机制。(1)定期开展质量复盘

工作至关重要。组织专业人员对施工各环节进行全面梳理,精准找出存在的技术短板与管控漏洞。深入剖析问题产生的根源,从人员操作、材料质量、设备性能、施工工艺等多维度进行探究,进而制定出具有针对性和可操作性的改进方案,并严格监督落实,确保问题得到有效解决。(2)注重施工技术经验的积累与推广。将施工过程中成熟的技术应用和管控经验进行系统总结,纳入施工技术标准,形成标准化、规范化的施工流程,提高施工的规范性和稳定性。同时,持续关注行业内先进施工技术与材料的发展动态,积极引入新技术、新材料,经过充分试验和验证后应用于实际工程,以此提升公路工程的施工质量与耐久性,推动公路建设行业不断向前发展<sup>[5]</sup>。

#### 结束语

公路工程施工质量受多方面因素影响,从核心技术要点把控,到施工前准备阶段的精细控制,再到施工过程的严格质量管理,以及质量检测技术的精准应用和智能化施工技术的创新推动,最后通过持续改进机制不断完善。各个环节紧密配合、层层把关,才能打造出高质量的公路工程。未来,随着技术不断进步,公路施工需持续创新,优化管理,以适应社会发展需求,为交通事业和经济发展提供更坚实的支撑。

#### 参考文献

- [1]牟煜艳.公路施工养护技术管理及防治对策分析[J].汽车周刊,2024(9):238-240.
- [2]李成勇.公路工程施工技术要点及控制措施[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(07):61-62.
- [3]丁子琪.公路施工中路基处理技术要点分析及控制措施[J].建材发展导向,2021,019(04):254-255.
- [4]邓贵桃.公路工程高填方路基施工技术要点及质量控制[J].建筑技术研究,2023,6(03):82-84.
- [5]李振华.公路工程施工技术要点及控制措施[J].工程建设与设计,2025,(06):248-250.