

# 公路工程施工技术要点及控制措施

张瑞锋

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

**摘要：**公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，对于促进经济发展、改善民生具有不可替代的作用。本文聚焦公路工程施工技术要点及控制措施，深入剖析路基、路面、桥梁、隧道等关键工程的技术要点，涵盖施工准备、材料选择、工艺流程、质量检测等环节。同时，从技术管理、进度控制、质量控制、安全管理等方面提出控制措施，旨在提高公路工程施工质量、效率和安全性，为公路工程建设提供理论支持和实践指导。

**关键词：**公路工程；施工技术；要点；控制；措施

引言：随着我国城市化进程的加速和交通需求的不断增长，公路工程建设规模日益扩大，对施工技术和管理水平提出了更高的要求。然而，在实际施工过程中，由于地质条件复杂、施工环境恶劣、施工技术相对落后等因素的影响，公路工程施工面临着诸多挑战，如质量问题、进度延误、安全事故等。因此，深入研究公路工程施工技术要点及控制措施，对于提高公路工程施工质量、效率和安全性，具有重要的现实意义。

## 1 公路工程施工技术要点

### 1.1 路基工程施工技术要点

#### 1.1.1 测量控制与排水系统

测量控制是路基施工的基石。施工前，需对控制点进行精准移交、复测与加密，经总监批准后使用，为后续施工提供精确基准。开挖路堑时，遵循自上而下、分层分台阶原则，且开挖线经严格复核。同时，完善的排水系统必不可少。提前做好截水沟及临时排水设施，防止雨水积聚冲刷路基。坡面一次成型，避免积水浸泡，确保路基在干燥环境下施工。精准测量和有效排水，能保障路基施工的准确性和稳定性，为公路整体质量奠定坚实基础。

#### 1.1.2 边坡防护与填筑要求

边坡防护关乎路基安全。施工要严格依设计进行，遵循开挖一级防护一级原则，防止边坡坍塌。路基填筑时，同层填料需统一，换填料时满足连续填筑要求。设置路拱横坡，坡度不小于规定值，利于排水。原地面纵横向坡度陡时，设不小于2米宽台阶，确保新填路基与原地面的有效结合。各作业段衔接处，搭接长度不小于2米。这些要求能增强路基的稳定性和耐久性，减少后期病害发生。

#### 1.1.3 特殊路基处理

特殊路基处理是施工难点与重点。高填方路基需采

取有效补强措施，并按设计进行沉降观测，留存监控记录 and 总结。结构物强度达标75%以上方可进行“三背”回填，填料和压实方式都有严格要求。填石路堤填料粒径、压实度检测方法有明确规定，边坡码砌要规范。软土地基处理要留存原始影像资料，检测合格并经审批后才能填筑路基。针对特殊路基特点采取相应措施，能确保路基质量，保障公路安全运营<sup>[1]</sup>。

### 1.2 路面工程施工技术要点

#### 1.2.1 施工前准备与基层施工

施工前准备是路面工程顺利开展的关键。需严格按照要求到拌合站进行开盘鉴定，仔细检查原材料质量，如骨料的级配是否合理、洁净度是否达标，同时核对原材料数量能否满足施工需求，从源头上把控工程质量。路面基层施工必须采用厂拌法，这能保证混合料的质量均匀性。混合料出厂前，要开展灰剂量和含水量检测，只有检测合格才能用于施工。水稳层施工前，要对路床标高进行复核，符合设计要求后才能进行后续施工。

#### 1.2.2 施工过程控制

施工过程控制直接影响路面质量。路面工程要分层分遍施工，下一层压实度（弯沉值）不合格，严禁施工上一层，避免质量隐患累积。面层沥青施工尽量不留设施工缝，力求全线路一次成型，保证路面的整体性和美观性。合理组织沥青面层施工至关重要，严格控制沥青拌合料到场温度，温度不满足要求时严禁摊铺。摊铺过程中，使用串筒辅助，且串筒下口距离浇筑面高度不得大于1米，分层振捣密实，确保沥青与基层紧密结合，提高路面的承载能力和耐久性，延长公路使用寿命。

### 1.3 桥梁工程施工技术要点

#### 1.3.1 钻孔灌注桩施工

钻孔灌注桩施工需严格把控各环节。施工前，要平整场地，搭建稳固工作平台，做好桩位放样与护筒理

设,护筒内径比桩径大200—400毫米,埋深穿透软弱土层。钻孔时,根据地质选钻机,控制好垂直度与泥浆性能,随时检测孔内情况。成孔后,用检孔器检测,确保孔径、孔深等符合要求。钢筋笼制作规范,吊装时防止碰撞孔壁。水下混凝土灌注时,导管需做水密试验,控制好埋深,首批混凝土保证导管埋深 $\geq 1.0$ 米,正常灌注时埋深2—6米,确保桩身质量。

### 1.3.2 预制梁施工

预制梁施工涵盖多个关键环节。预制场建设要合理规划,场地硬化并设置排水措施,配备养生用的自动喷淋设施。模板制作需保证刚度和尺寸精度,钢筋绑扎要按设计图纸进行,控制好间距和保护层厚度。混凝土浇筑采用泵送方式,控制坍落度和浇筑速度,加强振捣确保密实度。养护采用洒水养护,时间不少于28天。运输时采用专门运输车辆,控制速度并加固。

### 1.3.3 特殊结构施工

特殊结构施工需谨慎对待。斜交梁和曲线梁施工前,要精确计算复核梁的长度和角度,绘制施工详图。施工中,确保梁的安装精度,避免因角度偏差影响结构安全。对于大跨径桥梁等特殊结构,要制定专项施工方案,采用先进的施工设备和工艺,如塔吊、起重机等。加强施工过程中的监测,如对桥梁的线形、应力等进行实时监测,及时调整施工参数。

## 1.4 隧道工程施工技术要点

### 1.4.1 施工原则与监控量测

隧道施工应遵循“早进洞、晚出洞”原则,减少对山体扰动。实施全过程监控量测,制定详细方案,经审批后执行。监控量测涵盖洞内外观察、拱顶下沉等必测项目,及围岩压力等选测项目。通过自动化设备实时监测数据,绘制时态曲线,分析指导开挖进尺和二衬施工进度,确保施工安全与质量。

### 1.4.2 开挖与支护

隧道开挖需根据围岩等级选择合适方法,如V级围岩用短台阶法,IV级用中长台阶法。开挖时严格控制超欠挖,采用光面爆破减少扰动。支护遵循“少扰动、早喷锚”原则,及时施作锚杆、钢架、喷射混凝土等支护措施。临时支护最大距离不大于两茬炮进尺,确保围岩稳定。

### 1.4.3 防水与衬砌

隧道防水采用“防、排、截、堵”结合原则,设置防水板、排水盲管等设施。防水板材质、安装需满足设计要求,接缝严密。衬砌施工前,确保初支注浆处理到位,半圆排水盲管与纵向排水管连接正确。二衬台车强

度、刚度、稳定性达标,模板外部尺寸预留3—5cm。二衬混凝土分窗浇筑、振捣,拱顶泵送管口逐孔接泵灌注,确保衬砌质量。

## 2 公路工程施工控制措施

### 2.1 技术管理控制措施

#### 2.1.1 构建完善的技术管理机制

构建完善的技术管理机制是公路工程有序推进的基石。需明确各部门及岗位在技术管理中的职责,形成清晰的责任链条。制定全面且细致的技术管理制度,涵盖技术方案审批、技术交底执行等环节,确保操作有规可依。建立技术与协作平台,促进不同专业人员间的信息共享与经验互通。同时,设立技术考核与激励机制,对技术管理成效显著的个人和团队给予奖励,对违规行为进行惩处,以此激发人员积极性,保障技术管理工作高效开展。

#### 2.1.2 重视前期准备

前期准备是公路工程顺利施工的前提。要组织专业团队对施工图纸进行深度会审,精准找出设计缺陷与潜在问题,提前制定解决方案。依据工程规模和特点,编制科学合理的施工组织设计,明确施工流程、进度安排及资源配置。对施工人员进行技术培训与安全教育,使其熟悉施工工艺和质量标准<sup>[2]</sup>。

#### 2.1.3 重视施工现场技术管理

施工现场技术管理直接影响公路工程质量。技术人员应全程跟踪施工,及时解决现场技术难题,监督施工人员严格遵循技术规范操作。加强对关键工序和隐蔽工程的质量把控,如路基填筑压实、混凝土浇筑养护等,做好详细记录。定期对施工设备进行维护和保养,保证其性能稳定。同时,注重技术创新与应用,根据实际情况优化施工工艺。

## 2.2 进度控制措施

### 2.2.1 科学编制施工进度计划

科学编制施工进度计划是公路工程进度控制的核心。首先,要深入分析工程特点、规模及施工条件,结合以往类似项目经验,确定合理的工期目标。其次,将工程分解为多个子项目和工序,明确各工序的先后顺序、持续时间及相互关系。运用网络计划技术等工具,绘制详细的进度计划图,标出关键线路和关键节点。同时,预留一定的弹性时间,以应对可能出现的风险和变化。

### 2.2.2 实施资源动态管理

实施资源动态管理对公路工程进度控制至关重要。根据施工进度计划,提前规划人力、材料、设备等资源的投入数量和时间节点。建立资源信息数据库,实时

掌握资源的使用情况和库存状态。在施工过程中，密切关注进度变化，及时调整资源分配。当某工序进度滞后时，优先调配资源到该工序，确保其尽快赶上计划进度。同时，加强与供应商的合作，保障材料和设备的及时供应。

### 2.2.3 建立天气预警和应对机制

建立天气预警和应对机制能有效降低天气因素对公路工程进度的影响。与气象部门保持密切联系，及时获取天气预报信息，建立天气预警系统。针对不同天气状况，制定相应的应对措施。如遇暴雨、大风等恶劣天气，提前做好施工现场的防护工作，暂停室外作业，保护好已完成的工程部位。在天气好转后，迅速组织人员和设备恢复施工，合理安排施工顺序，优先完成受天气影响较小的工序。

## 2.3 质量控制措施

### 2.3.1 加强施工过程质量控制

施工过程是公路工程质量形成的关键阶段。要严格把控每一道工序，从原材料进场检验，到施工工艺的执行，都需遵循规范标准。例如，混凝土浇筑时控制好配合比、振捣密实度；路基填筑注意分层压实厚度和压实度。加强现场巡查，及时发现并纠正违规操作。对关键工序和隐蔽工程实施旁站监督，确保质量达标。同时，做好施工记录，为质量追溯提供依据。

### 2.3.2 建立质量检查机制

建立完善的质量检查机制是保障公路工程质量的重要手段。明确检查人员职责和检查标准，定期开展全面检查与不定期抽查。检查内容涵盖施工工艺、材料质量、成品保护等。对检查出的问题，及时下达整改通知，明确整改要求和期限，并跟踪复查整改情况。建立质量奖惩制度，对质量优秀的班组和个人给予奖励，对质量不达标的进行处罚，以激励全员重视质量。

### 2.3.3 强化质量意识教育

强化质量意识教育是提升公路工程质量的基础。通过组织培训、讲座、案例分析等形式，向施工人员普及质量知识和法规标准，使其深刻认识到质量的重要性。开展质量竞赛活动，激发施工人员的质量责任感和积极性。同时，加强管理层的质量意识教育，使其在决策和管理中始终将质量放在首位。营造全员关注质量、追求质量的良好氛围，从源头上保障工程质量。

## 2.4 安全管理措施

### 2.4.1 严格遵守施工规范

严格遵守施工规范是公路工程安全施工的基石。施工前，组织全体人员学习相关规范，确保熟知并掌握。在施工过程中，从设备操作到施工工艺，都要严格按照规范执行。例如，起重机械操作必须遵循操作规程，严禁违规作业；爆破施工要严格把控炸药用量和安全距离。同时，加强对规范执行情况的监督检查，对违规行为及时纠正并严肃处理，让规范成为保障施工安全的硬约束，从源头上杜绝安全事故隐患。

### 2.4.2 强化现场安全管理

强化现场安全管理是保障公路工程安全的重要环节。设置明显的安全警示标志，对危险区域进行隔离防护。安排专人负责现场安全巡查，及时发现并消除安全隐患，如检查临时用电是否规范、安全防护设施是否完好等。加强对施工人员的管理，规范其作业行为，杜绝酒后上岗、违规操作等现象。定期对施工现场进行安全评估，根据评估结果调整安全管理措施，确保现场安全始终处于可控状态。

### 2.4.3 做好应急准备

做好应急准备是应对公路工程施工突发安全事故的关键。制定完善的应急预案，涵盖火灾、坍塌、机械伤害等各类事故，明确应急组织架构、职责分工和处置流程。定期组织应急演练，提高施工人员的应急反应能力和协同配合能力。储备充足的应急物资和设备，如灭火器、急救药品、救援工具等，并定期检查维护，确保其性能良好。同时，与周边医疗机构、消防部门等建立应急联动机制，以便在事故发生时能够迅速获得外部支援<sup>[3]</sup>。

## 结束语

公路工程施工技术要点把控与控制措施落实，是保障工程品质、进度与安全的核心所在。从路基的稳固处理到路面的精细施工，从桥梁的精准建造到隧道的科学掘进，每一环节的技术要点都需严格遵循。而通过强化技术管理、优化进度安排、严格质量把控、筑牢安全防线等控制措施，能有效应对施工中的各类挑战。

## 参考文献

- [1]罗佳.公路工程施工技术要素及质量控制措施[J].居舍,2021(27):65+188.
- [2]卞茂勇.公路工程施工技术要素及质量控制措施[J].门窗,2021(10):125.
- [3]于洋.浅谈公路工程施工技术及质量控制措施[J].工程建设与设计,2022(8):254-255.