

# 公路桥梁施工中的质量控制要点

陈绍秀

海南公路建设项目管理有限公司, 海南 海口 570100

**摘要:** 公路桥梁工程难度大、建设周期长等特点决定了对工程现场进行严格化管理是非常有必要的。在路桥施工中, 工程质量和人们的出行、交通安全有着密切的关系, 是需要被重点关注的管理内容。公路桥梁施工现场地形、地质、气候等条件复杂, 施工期间面临技术难题与质量隐患, 若缺乏全面的质量控制措施, 容易引起质量问题。为筑牢工程质量防线, 需工程承建单位立足施工全流程, 采取针对性质量控制措施, 做好公路桥梁施工全流程质量管控, 在源头排除隐患, 确保公路桥梁施工质量达到现行规范以及工程设计要求。

**关键词:** 公路桥梁; 施工; 问题; 要点分析;

随着公路桥梁规模化发展, 施工条件复杂, 施工质量要求提升。公路桥梁项目施工质量控制是防范安全事故、保障公共利益的重要途径, 施工质量作为工程的生命线, 加强施工质量控制具有重要意义, 需要立足公路桥梁施工条件, 梳理施工中的核心问题, 制订专项控制方案, 确保公路桥梁高质量建设。本文指出公路桥梁施工中存在的问题, 辨识具体原因, 阐述施工质量控制要点, 旨在构建一套具有实践价值的公路桥梁施工质量控制方案, 为打造高品质公路桥梁工程提供支持。

## 1 公路桥梁施工中的主要问题

公路桥梁是保障物资流通、民众出行以及连接区域经济的重要载体, 其作为交通基础设施网络中不可或缺的一部分, 在其施工中加强质量控制对推动现代交通基础设施发展有显著作用。随着我国公路交通事业的快速推进, 公路桥梁建设数量增加、建设规模扩大, 公路桥梁建设中常遇到软土地基、高边坡等特殊地质条件以及复杂多变的地形地貌, 公路桥梁施工除了要考虑现场特殊环境外, 还需适配重载交通日益增多的趋势, 公路桥梁施工质量控制难度提升, 同时也说明施工质量控制的重要性。公路桥梁施工质量控制具有全流程特征, 其贯穿于地质勘察、方案设计、物资采购、现场施工、质量检验等环节, 若某环节施工质量控制不到位, 将埋下隐患, 提升沉降超标、结构开裂等质量问题的发生率, 增加公路桥梁后期维修养护成本, 甚至危及交通安全, 损害社会公共利益。因此, 公路桥梁承建单位需要正视施工质量控制的重要性, 从公路桥梁施工条件出发, 考虑地形、地

质、结构形式等方面的特殊性, 建立全链条质量控制体系, 主动发现与处理公路桥梁施工中存在的各类风险, 筑牢质量防线, 确保公路桥梁建设质量达标, 为构筑安全、耐久、便捷的交通网络奠定坚实基础。

## 2 公路桥梁出现质量问题的原因

### 2.1 设计与勘察环节存在疏漏

公路桥梁项目前期勘察阶段, 未准确探明施工现场的地形、地质构造、地下水位分布等基础信息, 公路桥梁设计与实际地质条件不匹配, 后续施工中可能出现桩基承载力不足、地基不均匀沉降等问题。部分公路桥梁项目设计阶段, 对极端天气、重载交通增长等因素给公路桥梁结构安全与长期耐久性带来的影响, 缺乏充分论证和系统性考量, 导致公路桥梁结构安全系数不足, 随着公路桥梁使用时间的延长, 出现裂缝、变形等问题。此外, 部分公路桥梁项目设计细节管控不到位, 例如支座与结构受力适配性差、混凝土配合比不合适, 也将增加隐患, 建设成型的公路桥梁可能存在稳定性差、耐久性差的问题。

### 2.2 施工与工艺执行不规范

规范施工是保证工程施工质量的重要前提, 部分公路桥梁工程施工工艺执行不到位, 引起质量问题, 例如: 混凝土施工时未充分振捣, 局部混凝土结构存在蜂窝、麻面等缺陷; 桩基钻孔施工中未准确控制钻孔垂直度和孔深, 导致桩基承载性能不足, 影响公路桥梁整体结构稳定; 预应力张拉时未密切监测与控制张拉应力, 梁体受力不均。同时, 公路桥梁施工人员专业技能参差不齐, 存在起重与吊装、高处作

业等特种作业人员操作不熟练甚至无证上岗的情况，实际施工中未按规定进行施工，埋下质量隐患。

### 2.3 材料质量与管理体制薄弱

优质材料以及健全的管理机制均有利于提升公路桥梁施工质量。部分公路桥梁施工单位为压缩成本而选用不达标的预制构件、支座等构配件，或选用劣质水泥、钢筋等原材料，导致公路桥梁结构强度低、耐久性差。材料质量管理不到位也将影响材料使用性能，进而诱发质量问题，例如材料存储阶段管理不当出现水泥结块变质、钢筋受潮锈蚀等问题，此类材料被投入使用后将提高质量问题发生率。

## 3 公路桥梁施工的质量控制要点

### 3.1 深化前期勘察设计

公路桥梁项目施工前进行全面的勘察和设计，在源头规避质量隐患。勘察环节，采用地质雷达探测、无人机航拍等技术对公路桥梁项目区进行全面的勘察，基于勘察信息编制勘察报告，反映公路桥梁施工现场地质构造、软土分布、地下水位等基础信息，为公路桥梁设计提供精准数据支撑。若公路桥梁建设区域地质条件复杂，需要在常规勘察方案的基础上加密勘察点位，保证勘察数据全面且可靠，尤其要核查地基承载力、边坡稳定性等核心指标。公路桥梁项目设计需要考虑极端天气频发、重载交通增长趋势等特殊条件，计算公路桥梁结构荷载，合理设定结构安全系数。注重公路桥梁设计细节优化，例如支座选型与受力适配性、钢筋布设间距、混凝土配合比参数等，对于高边坡防护、大跨度桥梁等特殊部位，采用数值模拟技术检验设计方案的可行性，做好优化。建立多级设计评审机制，设计方案的评估维度包含安全性、可施工性、经济性等，由结构工程、岩土工程、材料科学等领域专家联合评估，重点排查结构衔接疏漏、荷载估算偏差大等问题。公路桥梁设计结束且设计方案通过检验后，进行分层级技术交底，避免施工期间因理解偏差导致公路桥梁出现质量问题。

### 3.2 规范施工过程管控

公路桥梁施工过程中，通过工序标准化、工况适应性施工、工程人员高效管理多项措施实现施工过程精细化管控。公路桥梁工序标准化方面，制订各道关键工序的操作要求以及参数控制要求，例如：桩基钻孔施工时，钻孔过程中监测泥浆性能，保证优质泥浆供应的连续性，孔内沉渣厚度 $\leq 100\text{mm}$ ，孔位偏差 $\leq 50\text{mm}$ ，垂直度偏差 $\leq 1\%$ ，成桩位置、

尺寸、结构完整性、承载性能均要达标；混凝土施工工序，检测坍落度，确认混凝土质量达标后及时进行浇筑，严格控制浇筑速度和浇筑量，用插入式振捣器分层振捣至混凝土达到密实、平整的状态，各振点的振捣时间以 20–30s 为宜，混凝土浇筑后覆膜养护至少 14d，夏季高温天气采取防晒措施，冬季低温天气采取保温措施；预应力张拉工序，张拉顺序需遵循设计要求，张拉过程中控制应力值和伸长量，张拉后进行孔道压浆。工况适应性施工方面，重点考虑公路桥梁项目高温、冬季、雨季等特殊工况，制订专项施工方案用于应对不同工况，例如：高温工况，混凝土浇筑避开正午高温时段，并密切监测混凝土含水量以及坍落度，及时洒水，避免混凝土开裂；冬季工况，混凝土拌和用水需经过加热，掺入防冻型外加剂，浇筑后覆盖保温，避免低温导致混凝土冻伤；雨季工况，做好场地排水，搭建防雨棚，避免雨水导致混凝土强度下降、基坑被冲刷而缺乏稳定性。施工人员高效管理方面，建立施工人员协调机制，各岗位员工既要做好自身职责范围内的工作，又要与相关工序施工人员保持联系，协同推进施工进度，避免施工期间工序衔接不到位等原因引起质量问题。

### 3.3 健全材料全周期管控

建立“采购–检验–存储–使用”全周期管控体系，严格管控公路桥梁项目各批次材料质量。材料采购环节，优先选择资质齐全、产能稳定的供应商，推行供应商准入制度，要求供应商提供材料合格证明与检测报告，证明水泥、钢筋等材料质量达标。推行“样品先行”制度，材料采购前委托第三方检测检验机构抽检材料质量，材料通过质量检验后方可签订采购合同，确定材料质量标准与违约责任。公路桥梁材料进场环节，施工单位自检与监理单位平行检测，通过“双重检验”机制保证预制构件尺寸、水泥安定性、钢筋抗拉强度各项指标均满足项目要求，禁止不合格材料流入施工现场。建立材料进场台账，实现材料质量信息可追溯。分类分区存储与管理材料，搭建干燥通风的库房用于存储水泥、外加剂等袋装材料，分批次堆放，避免材料受潮、结块；搭建防雨棚并垫高存放钢筋、型钢等金属材料，避免材料受潮锈蚀；分类堆放砂石骨料，设置隔离设施，避免材料遭受污染从而出现杂质含量高、含泥量超标等问题。

### 3.4 其他的控制措施

动态监测、信息化赋能以及应急保障等措施能够进一

步完善公路桥梁施工全流程质量防线，形成全面质量管控闭环。

**施工动态监测。**针对大跨度梁体等特殊部位以及软土地基、高边坡等特殊施工场地，部署自动化监测设备实现 24h 连续监测，监测项目包含结构位移、地基沉降、应力应变等，针对不同指标设定预警阈值，某项指标监测值超出阈值后随即触发预警，启动响应机制，通过隐患排查、工艺优化等措施避免质量问题持续发酵。

**信息化赋能。**利用 BIM 技术构建公路桥梁三维可视化模型，提前排查结构碰撞、工序干扰等问题，在设计阶段做好优化；利用物联网技术实时采集材料消耗、员工到岗等数据，建立数字化台账，实现公路桥梁施工全过程各类型信息可追溯；利用大数据分析工具整合公路桥梁施工记录、日常监测数据，判断质量薄弱环节，以数据为参考，制订专项质量管控策略。

**应急保障。**针对公路桥梁施工中可能出现的强风、暴雨、地质灾害等突发情况，设计应急响应流程、处置措施；储备抢险机械、排水设施等应急物资与设备，以备不时之需；预测公路桥梁施工中可能出现的质量问题，定期组织应急演练，使施工团队能够快速处置施工中出现的质量问题，减小

突发情况对公路桥梁整体施工质量的不良影响。

#### 4 结语

综上所述，公路桥梁质量管控并非单一环节的把控，而是贯穿设计、施工、材料、监督的系统工程，需兼顾科学性、精细化与长效性。如果公路桥梁建设工程施工质量出现问题，不仅会大大缩减公路桥段的使用寿命，而且会导致交通事故的发生。因此，在施工过程中，要对工程质量进行控制，消除公路桥梁的安全隐患。为构建安全、高效、可持续的交通网络筑牢根基，为交通运输事业高质量发展提供坚实保障。

#### 参考文献：

- [1] 林晓. 公路桥梁施工中的质量控制要点与策略分析 [J]. 运输经理世界, 2025(11).
- [2] 韩鹏翔. 公路桥梁装配式施工技术的质量控制要点与优化策略研究 [J]. 中国住宅设施, 2025(6).
- [3] 杨凯, 王鑫. 论公路桥梁施工技术的质量控制 [J]. 工程施工新技术, 2023, 2(12): 86-88.
- [4] 余贺良子. 预应力技术在公路桥梁施工中的应用及质量控制要点 [J]. 建筑工程与设计, 2025(7).
- [5] 徐洪亮. 公路桥梁施工测量要点及质量控制措施 [J]. 交通世界, 2023(11): 163-165.