

# 道路桥梁工程施工技术管理

张 良<sup>1</sup> 王丽丽<sup>2</sup> 王卫国<sup>2</sup> 赵晓丽<sup>2</sup>

1. 鄂尔多斯市交通建设发展有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

2. 内蒙古国丽工程管理有限公司 内蒙古 鄂尔多斯 017000

**摘 要:** 道路桥梁工程施工技术管理贯穿工程全生命周期,涵盖技术规划、组织、协调与控制。本文阐述其基础理论,包括核心内涵、关键要素与原则,分析施工准备、实施、收尾阶段的技术管理内容,探讨测量监测、材料工艺、信息化管理等关键技术,并提出标准化建设、动态管控、人才团队建设及持续改进等优化策略,为提升道路桥梁施工技术管理水平提供参考。

**关键词:** 道路桥梁工程; 施工技术管理; 关键技术; 优化策略

引言: 道路桥梁工程作为基础设施建设的关键部分,其施工质量关乎社会经济发展与民众生活。施工技术管理作为保障工程质量的核心手段,贯穿工程全流程,涉及设计、施工、验收等多个环节。科学有效的技术管理不仅能确保工程按规范施工,提升工程质量,还能优化资源配置,降低施工成本。随着技术不断进步,道路桥梁施工技术管理面临新挑战与机遇,深入探讨其管理策略具有重要意义。

## 1 道路桥梁工程施工技术管理的基础理论

### 1.1 技术管理的核心内涵

道路桥梁工程施工技术管理是一项系统性且贯穿工程全生命周期的关键活动。其定义与范畴广泛,不仅涵盖技术规划、组织、协调与控制等核心职能,更紧密围绕设计、施工及验收等关键阶段展开。从项目初期对设计意图的精准解读与技术可行性论证,到施工阶段对工艺流程的细致规划与现场实施指导,再到竣工验收时对技术成果的全面检验与评估,技术管理始终发挥着引领与保障作用。其核心目标在于确保技术方案具备高度可行性,能够紧密贴合工程实际需求与科学规律;保障施工过程严格遵循规范标准,实现标准化、精细化作业;最终确保工程成果质量全面合规,满足设计要求与使用功能,为道路桥梁的长期安全运行奠定坚实基础。

### 1.2 技术管理的关键要素

技术方案是技术管理的基石,其内容丰富多样,涵盖施工组织设计、专项施工方案及工艺流程设计等。施工组织设计从宏观层面规划工程整体布局,明确施工顺序、资源配置与进度安排;专项施工方案则针对特定工程难点或关键环节,如深基坑支护、大跨度桥梁架梁等,制定详细的技术措施与应急预案;工艺流程设计则聚焦具体施工工序,优化操作步骤与工艺参数,提升施工效

率与质量。技术资源是技术方案实施的支撑条件,包括人员技能水平、设备性能状态、材料质量优劣及信息平台功能等<sup>[1]</sup>。高素质的技术团队、先进的施工设备、优质的材料供应及高效的信息管理系统,共同构成技术管理的资源保障体系。技术标准是技术管理的准则依据,既包括行业发布的通用规范标准,也涵盖企业根据自身经验制定的内部标准,以及针对特定项目特点制定的专项技术要求,共同为技术管理提供明确的行为规范与质量标杆。

### 1.3 技术管理的原则

科学性原则要求技术管理必须立足工程实际,以科学理论为指导,通过严谨的数据分析与实验验证,制定切实可行的技术方案,避免主观臆断与经验主义。系统性原则强调技术管理需统筹全局,将设计、施工、验收等各环节技术活动视为有机整体,通过协同优化实现整体效益最大化,防止局部优化导致整体失衡。动态性原则则要求技术管理具备敏锐的环境适应能力,能够根据地质条件变化、气候因素影响、进度偏差等实际情况,实时调整技术策略与施工方案,确保工程始终处于可控状态。

## 2 道路桥梁工程施工技术管理的核心内容

### 2.1 施工准备阶段的技术管理

施工准备阶段的技术管理是道路桥梁工程顺利开展的基础。技术交底作为首要环节,承担传递关键信息的使命。通过详细深入的技术交底,将设计意图清晰传达给所有参建方,使各方对工程目标、功能要求形成统一认识。全面剖析施工难点,明确技术要求,让施工人员提前掌握问题及应对策略,确保各方理解一致、行动协同。技术交底会议一般需持续2-3小时,确保每位参会人员都能充分理解相关内容<sup>[2]</sup>。方案编制是此阶段技术

管理的核心任务之一,需结合工程特点,针对复杂地质、特殊结构等关键因素,精心编制专项施工方案。例如深基坑支护施工中,综合土质、地下水位、周边环境制定支护方案;大跨度桥梁架设则依据结构类型、跨径、场地条件,选择适宜的架设方法与流程。资源配置是技术方案落地的关键支撑。依据方案精准配置人、机、料:人员配置注重技能与岗位匹配,确保具备相应能力;设备选型满足工艺要求,保证性能可靠;材料采购严控质量,确保符合设计标准,为工程推进提供坚实保障。

## 2.2 施工实施阶段的技术管理

施工实施阶段的技术管理聚焦于工艺控制、质量检验与技术变更管理。工艺控制通过全程监督施工工艺执行情况,确保每一道工序都严格遵循设计文件与技术规范要求。从基础施工到主体结构搭建,从构件安装到细节处理,对关键工序与隐蔽工程进行重点监控,及时发现并纠正工艺偏差,保证施工质量稳定可靠。关键工序的监督检查频率需达到每天1-2次,隐蔽工程在隐蔽前必须进行专项检查。质量检验是保障工程质量的重要手段。通过过程检测与成品验收相结合的方式,对工程质量进行全面把控。过程检测注重实时性与动态性,在施工过程中及时检测各项质量指标,发现问题立即整改;成品验收则严格按照验收标准对工程实体进行全面检查,确保工程外观质量与内在性能均达到设计要求。技术变更管理针对施工过程中可能出现的设计变更与工艺调整等情况,实施严格审核与跟踪。对每一项变更申请进行细致分析,评估其必要性、可行性及对工程进度、质量与成本的影响,经多方论证通过后方可实施,并对变更实施过程进行全程跟踪,确保变更内容得到有效落实。一般技术变更的审核周期为3-5个工作日,重大变更需延长至7-10个工作日。

## 2.3 施工收尾阶段的技术管理

施工收尾阶段的技术管理主要围绕验收准备、技术总结与后期维护指导展开。验收准备工作需精心整理施工过程中的各类技术资料,确保资料完整、准确、规范,同时编制详细的竣工图纸,真实反映工程实际建设情况,为验收工作提供完整可靠的依据。技术资料的整理需耗费1-2个月的时间,竣工图纸的编制误差需控制在 $\pm 1\%$ 以内。技术总结通过系统分析施工过程中的技术问题与成功经验,提出针对性的改进措施,形成宝贵的技术经验库,为后续类似工程提供参考借鉴。后期维护指导根据工程特点与使用要求,制定科学合理的养护方案,明确各项技术参数与监测周期,指导工程运营期间的维护管理工作,确保道路桥梁长期安全稳定运行。一般道路

桥梁的养护周期为每季度1次,特殊结构部位需每月进行1次检查。

## 3 道路桥梁工程施工技术管理的关键技术

### 3.1 测量与监测技术

在道路桥梁工程中,测量与监测技术是保障工程精准实施与安全运行的关键支撑。高精度测量技术借助全站仪、GPS-RTK等先进设备,为工程提供精确的地形测绘与施工放样服务。全站仪集光、机、电为一体,能快速准确测量角度与距离,复杂地形下仍保持较高测量精度,为工程设计提供可靠基础数据。GPS-RTK技术凭借高精度、实时性特点,在大面积地形测绘与施工定位中发挥重要作用,通过实时动态差分定位将测量精度提升至厘米级,大幅提高施工放样效率与准确性,确保工程各部位严格按照设计要求施工<sup>[9]</sup>。动态监测技术通过传感器、无人机等手段,对道路桥梁结构实时监测,及时掌握结构变形、应力变化等关键信息。传感器可安装在结构关键部位,持续采集位移、应变、振动等数据,通过无线传输技术传送至监控中心,实现对结构状态的实时感知。无人机凭借灵活便捷优势,定期巡查桥梁外观,利用高清摄像头获取结构表面图像信息,通过图像识别技术分析是否存在裂缝、剥落等病害,为工程养护决策提供科学依据。

### 3.2 材料与工艺技术

材料与工艺技术的创新发展是推动道路桥梁工程品质提升的重要动力。新型材料的应用为工程带来了更优异的性能与更长的使用寿命。高性能混凝土具有高强度、高耐久性、高工作性等特点,能够有效抵抗外界环境的侵蚀,减少结构裂缝的产生,提高结构的承载能力与使用寿命。纤维增强材料通过在混凝土中掺入纤维,显著改善混凝土的抗裂性能与韧性,增强结构的抗冲击能力。环保型防水材料则具有良好的防水性能与环保特性,在保障工程质量的同时,减少对环境的污染。先进工艺创新为工程施工带来了更高的效率与更好的质量。预制装配式施工将构件在工厂预制完成后运输至现场进行组装,实现了施工的标准化与工业化,大大缩短了施工周期,减少了现场湿作业量,降低了对环境的影响。3D打印技术凭借快速成型的特点,能够根据设计模型直接打印出复杂的结构构件,为个性化设计与施工提供了可能。

### 3.3 信息化管理技术

信息化管理技术为道路桥梁工程的技术管理提供了强大的支持。BIM技术通过建立建筑信息模型,将工程的设计、施工、运维等全生命周期信息进行集成管理。在设计阶段,BIM技术能够进行三维可视化设计,提前发现

设计中的碰撞问题,优化设计方案;在施工阶段,通过模拟施工过程,合理安排施工顺序与资源调配,提高施工效率;在运维阶段,利用模型进行设施管理,实现设备的快速定位与故障诊断。数字化平台则集成进度、质量、安全等数据,通过数据分析与挖掘技术,为项目管理决策提供优化建议,支持各参建方之间的协同管理,提高项目管理的整体水平。

#### 4 道路桥梁工程施工技术管理的优化策略

##### 4.1 标准化与规范化建设

在道路桥梁工程施工技术管理中,标准化与规范化建设是提升管理水平、保障工程质量的基础。企业应结合自身实际情况与发展需求,制定一套完善的企业级技术管理标准。这一标准需涵盖技术文件编制、审批与执行的全流程,明确各环节的具体要求与操作规范<sup>[4]</sup>。从技术方案的起草、审核到最终批准实施,每一个步骤都应有清晰的标准指引,确保技术文件内容完整、逻辑严谨、格式规范。大力推广标准化工艺工法,将经过实践检验的成熟工艺固定下来,形成统一的操作流程与质量标准。通过标准化作业,能够有效减少因操作人员技能水平差异、操作习惯不同等因素导致的质量波动,提高施工过程的稳定性与可控性,为工程质量提供坚实保障。

##### 4.2 全过程动态管控

建立“计划执行检查改进”循环机制是实现技术管理闭环的关键。在项目启动初期,制定详细的技术管理计划,明确各阶段的技术目标、任务分工与时间节点。在执行过程中,严格按照计划要求组织施工,确保各项技术措施落实到位。定期对技术管理执行情况进行检查,通过现场巡查、数据监测、资料审查等方式,及时发现执行过程中存在的问题与偏差。针对发现的问题,迅速制定改进措施并加以实施,形成闭环管理。此外,充分利用数字化工具,如传感器、物联网、大数据分析等技术,实时监控施工过程中的各项技术指标,如结构应力、变形、混凝土强度等。一旦发现指标异常,系统立即发出预警,管理人员可及时采取干预措施,将问题消灭在萌芽状态,确保工程安全与质量。

##### 4.3 人才与团队建设

人才是技术管理的核心要素,引进复合型技术人才对于提升团队整体创新能力至关重要。复合型人才不仅

具备扎实的专业技术知识,还熟悉工程管理、法律法规等多方面内容,能够在复杂多变的工程环境中灵活应对各种问题。企业应通过优化人才引进政策、拓宽招聘渠道等方式,吸引更多优秀复合型人才加入。通过组织技术竞赛、经验分享会等活动,为技术人员搭建交流学习的平台。技术竞赛能够激发技术人员的竞争意识与创新精神,促使他们不断探索新技术、新方法;经验分享会则让技术人员有机会分享自己的成功经验与失败教训,实现知识共享与共同成长,从而激发团队活力,提升团队整体技术水平。

##### 4.4 持续改进与创新

定期开展技术复盘是总结经验、提升管理水平的重要手段。在项目结束后,组织相关人员对施工过程中的技术管理情况进行全面复盘,深入分析成功经验与失败教训。对于成功经验,总结可复制推广的关键因素;对于失败教训,查找问题根源,制定针对性的改进措施。鼓励技术人员开展微创新与小改小革活动。微创新与小改小革虽然规模较小,但能够针对施工过程中的具体问题提出切实可行的解决方案,逐步积累技术优势,推动企业技术管理水平不断提升。

#### 结束语

道路桥梁工程施工技术管理是一项复杂且系统的工作,对保障工程质量、安全与效益至关重要。通过标准化与规范化建设、全过程动态管控、人才与团队建设以及持续改进与创新等策略的实施,能够有效提升技术管理水平,解决施工过程中的各类技术问题。在实际工程中,需不断总结经验,结合新技术、新方法,推动道路桥梁施工技术管理向更高水平发展,为工程建设提供坚实保障。

#### 参考文献

- [1]陈巍.道路桥梁工程的施工管理要点研究[J].工程与建设,2024,38(01):225-226.
- [2]陈雪玲,张磊军.道路与桥梁施工建设管理的技术要点研究[J].建筑技术研究,2021,3(12):94-95.
- [3]侯新琼.道路与桥梁施工建设管理的技术要点研究[J].建材发展导向,2024,22(16):121-123.
- [4]房晨光.道路与桥梁施工技术管理及其质量控制措施[J].新城建科技,2023,32(23):169-171.