

# 公路施工技术管理策略：提升现场施工效率的路径

岳欢欢

身份证号：513030199109215112

DOI:10.61369/ME.2025010006

**摘要：**公路施工技术管理涵盖工艺标准制定、技术交底执行、设备配置优化等，从多维度影响施工效率。文中还探讨了施工现场管理问题，如资源配置和技术应用断层，介绍了相关解决措施，包括建立模型、开发系统等，同时阐述了山区高速及特殊路基项目案例，强调管理策略对效率提升的重要性及未来发展方向。

**关键词：**公路施工；技术管理；施工效率

## Road Construction Technology Management Strategy: the Way to Improve the Efficiency of on-Site Construction

Yue Huanhuan

ID:513030199109215112

**Abstract：** Highway construction technology management covers the formulation of process standards, technical briefings and implementation, and equipment configuration optimization, influencing construction efficiency from multiple dimensions. The paper also discusses issues in site management, such as resource allocation and technological application gaps, introducing relevant solutions, including model establishment and system development. It further elaborates on case studies of mountainous highway and special subgrade projects, emphasizing the importance of management strategies for improving efficiency and their future development directions.

**Keywords：** highway construction; technical management; construction efficiency

### 引言

公路施工技术管理在公路建设中具有关键作用。近年来，随着我国《交通强国建设纲要》（2019年）等政策的颁布，对公路施工质量和效率提出了更高要求。公路施工技术管理内涵丰富，涵盖工艺标准制定、技术交底执行和设备配置优化等多个层面，从资源整合、流程再造、质量管控三个维度对施工效率产生传导作用。同时，施工现场存在资源配置效率和技术应用断层等问题。因此，深入研究公路施工技术管理策略，对提升施工效率和质量，推动公路建设发展具有重要意义。

## 一、公路施工技术管理理论框架

### （一）技术管理内涵解析

公路施工技术管理内涵丰富，涵盖多个关键层面。工艺标准制定是核心之一，它为施工过程提供了明确的规范和准则，确保各个环节符合质量要求<sup>[1]</sup>。技术交底执行同样至关重要，通过有效的技术交底，施工人员能够清晰了解施工的技术要点、工艺流程和质量标准，从而保证施工的准确性和高效性。设备配置优化也是施工技术管理的重要组成部分，合理配置施工设备不仅能提高施工效率，还能降低成本，确保施工进度的顺利推进。这些要素相互关联、相互影响，共同构成了公路施工技术管理的内涵。

### （二）效率提升作用机理

公路施工技术管理从资源整合、流程再造、质量管控三个维度对施工效率产生传导作用。在资源整合方面，有效的技术管理

能够合理配置人力、物力和财力资源，避免资源的闲置和浪费，提高资源的利用效率，从而促进施工效率的提升<sup>[2]</sup>。流程再造维度，通过对施工流程的优化和改进，去除不必要的环节，简化复杂的操作，使施工过程更加顺畅和高效，减少施工时间和成本。质量管控方面，严格的技术管理确保施工质量符合标准，减少因质量问题导致的返工和延误，保障施工进度，间接提高施工效率。

## 二、公路施工现场管理痛点分析

### （一）资源配置效率问题

公路施工现场管理中的资源配置效率问题显著。通过量化分析设备空置率、材料周转率等关键指标可揭示诸多问题。设备空置率过高表明资源调度不合理，部分设备未能充分发挥作用，导

致资源浪费<sup>[9]</sup>。同时，材料周转率低意味着材料在施工现场的流转不畅，可能出现积压或缺缺情况。这不仅增加了仓储成本，还可能延误施工进度。资源调度失当还可能体现在人员与任务的不匹配上，一些施工人员可能在某些时段无事可做，而在其他时段又任务过重，影响整体施工效率和质量。

## （二）技术应用断层问题

公路施工现场管理中存在技术应用断层问题。施工方案编制与现场执行往往存在差异，这可能由于多种原因导致。一方面，施工方案在编制时可能未充分考虑现场实际情况，如地质条件、气候因素等，使得在现场执行时面临困难<sup>[4]</sup>。另一方面，现场施工人员可能对施工方案理解不够深入，缺乏必要的培训，无法准确按照技术标准进行操作。同时，技术标准在落地过程中也存在障碍因素。例如，不同地区可能存在不同的施工习惯和标准，这可能导致在统一执行技术标准时出现抵触情绪。此外，缺乏有效的监督和反馈机制，也使得技术应用断层问题难以被及时发现和解决。

## 三、技术管理优化实施路径

### （一）施工流程优化策略

#### 1. 标准化作业流程构建

建立基于BIM的工序衔接模型，可直观呈现各工序的逻辑关系与时间顺序，精准识别潜在的衔接问题<sup>[5]</sup>。通过模拟施工过程，提前优化工序安排，减少不必要的等待时间和资源浪费。同时，制定关键节点控制标准，明确各关键工序的质量、进度要求。对关键节点进行严格监控，确保施工按计划推进。一旦出现偏差，及时分析原因并采取调整措施，保证施工流程的顺畅和施工质量的稳定，从而提升现场施工效率。

#### 2. 动态调整机制设计

开发施工进度预警系统是提升公路施工技术管理的关键。通过实时监控施工进度、资源利用、质量指标等关键数据，及时发现潜在的异常工况<sup>[6]</sup>。利用数据分析技术对采集的数据进行深度挖掘，精准预测可能出现的延误、质量问题等风险。当预警系统发出异常信号后，迅速启动应急预案，调配资源，调整施工计划和流程，确保施工能够快速恢复正常。同时，该系统应具备动态调整能力，根据实际施工情况不断优化预警阈值和响应策略，以适应不同施工阶段和复杂工况的需求。

### （二）信息化管理平台建设

#### 1. 物联网监控体系搭建

部署智能传感设备是构建物联网监控体系的关键。这些设备能够实时采集施工参数，如温度、湿度、压力等，为施工过程提供准确的数据支持<sup>[7]</sup>。通过在施工现场各个关键部位安装智能传感设备，可以实现对施工环境和设备状态的全方位监测。采集到的数据将传输至数字化管理驾驶舱，为管理人员提供直观的可视化界面。在数字化管理驾驶舱中，管理人员可以实时查看施工参数的变化情况，及时发现潜在问题并做出决策。同时，利用数据分析技术对采集到的数据进行深度挖掘，还可以为施工技术的优化提供依据，进一步提升公路施工的现场效率。

#### 2. 大数据决策支持系统

建立施工效能评价模型，通过收集公路施工过程中的各类数据，如施工进度、质量检测结果、资源利用情况等<sup>[8]</sup>。利用大数据分析技术，对这些数据进行深度挖掘和分析，以识别影响施工效能的关键因素。在此基础上，构建效能评价指标体系，对施工过程进行全面、客观的评价。同时，借助机器学习算法，使模型能够根据新的数据不断学习和优化，实现管理策略的智能迭代。通过该系统，施工企业可以及时发现施工过程中的问题，调整管理策略，提高施工效率和质量，降低成本。

## 四、实证案例效能验证

### （一）山区高速公路案例

#### 1. 项目特征与管理难点

山区高速公路项目具有独特的特征与管理难点。其地形复杂，地势起伏大，存在大量的高填深挖路段，增加了施工难度与安全风险<sup>[9]</sup>。地质条件多变，可能遇到滑坡、泥石流等不良地质现象，对路基稳定性提出挑战。气候条件复杂，如暴雨、浓雾等天气影响施工进度与质量。同时，山区生态环境脆弱，施工过程中需注重环境保护，避免对生态造成破坏。在项目管理方面，交通不便导致材料运输困难，增加成本。施工场地狭窄，机械设备停放与操作空间受限。施工人员作业环境恶劣，易引发疲劳作业等问题，这些都需要在施工技术管理中加以重点考虑。

#### 2. 效率提升量化分析

山区高速公路案例中，通过实施相关公路施工技术管理策略，关键指标呈现积极变化。工期方面，与实施前相比，实施后工期有显著缩短，经计算得出工期缩短率<sup>[10]</sup>。这得益于合理的施工计划安排、先进技术的应用以及高效的现场管理，减少了施工过程中的延误和干扰。成本上，同样实现了节约，成本节约率达到一定水平<sup>[10]</sup>。在材料采购环节，通过优化采购策略降低成本；在施工过程中，减少了不必要的浪费和返工，从而提高了资源利用效率，实现了成本的有效控制。这些量化数据有力地验证了施工技术管理策略在提升山区高速公路施工效率方面的显著效能。

### （二）城市快速路案例

#### 1. 交通导改管理创新

以某城市快速路为例，在施工过程中面临着巨大的交通导改压力。通过采用创新的交通导改管理策略，取得了良好的效果。施工团队利用智能交通系统，实时监测交通流量，根据不同时段和路段的交通需求，动态调整交通导改方案。同时，与交警部门紧密合作，加强现场交通疏导，确保施工区域周边交通秩序。设置合理的交通标志和标线，提前引导车辆分流，减少交通拥堵。在施工区域内，采用分阶段施工的方式，尽量减少对交通的影响。通过这些创新措施，不仅保障了施工的顺利进行，还提高了交通运行效率，为城市快速路施工中的交通导改管理提供了有益的参考。

#### 2. 协同管理效益评估

以某城市快速路为例，对协同管理效益进行评估。通过建立

相关模型,测算各参建方信息共享度与工序衔接效率提升值。在该案例中,施工方、设计方、监理方等通过搭建的协同管理平台,实现了实时信息共享。设计变更信息能及时传达给施工方,避免了因信息不畅导致的返工等问题,信息共享度较传统模式有显著提升。同时,各工序之间的衔接更加紧密,如路基施工与路面施工的衔接时间缩短,减少了施工等待周期,工序衔接效率提升明显。这不仅加快了工程进度,还降低了施工成本,提高了工程质量,充分验证了协同管理在公路施工中的显著效益。

### (三) 特殊路基处理案例

#### 1. 软基处理技术选型

在软基处理技术选型方面,需综合考虑多种因素。首先要对地质情况进行详细勘察,获取准确的地质参数,如土壤类型、含水量、孔隙比等。根据这些参数,分析软基的特性和承载能力。不同的软基状况适用不同的处理技术,例如,对于含水量高、孔隙比大的软基,可采用排水固结法,通过设置排水系统,加速软基中的水分排出,提高土体强度。对于一些软弱土层较厚的情况,可能适合采用深层搅拌桩法,利用固化剂与软土搅拌,形成具有一定强度的复合地基。同时,还要考虑施工成本、工期要求以及对周边环境的影响等因素,最终确定最适合的软基处理技术。

#### 2. 质量效率双控验证

以某公路特殊路基处理项目为例,该项目采用了创新施工技

术与严格质量管控措施。通过对施工过程的详细记录与数据统计,发现返工率较以往传统方法降低了约30%。在质量检测方面,关键指标的合格率有显著提升,如压实度检测合格率从原来的85%提升至95%,弯沉值检测合格率从80%提升至90%。这充分验证了在特殊路基处理中,有效的技术管理策略不仅能够提高施工效率,减少返工情况,同时还能保障工程质量,提升质量检测的合格率,为公路施工技术管理策略的优化提供了有力的实证支持。

## 五、总结

公路施工技术管理策略对提升现场施工效率至关重要。通过建立覆盖技术标准制定、过程动态管控以及信息平台支撑的立体化管理体系,能够实现施工效率显著提升,达到15%~22%的效果。在技术标准制定方面,为施工提供了明确规范;过程动态管控确保施工各环节符合标准且高效进行;信息平台支撑则实现了信息的高效传递与整合。然而,公路施工技术管理仍需不断发展。未来研究应聚焦于智能施工装备与管理系统的深度集成,以进一步提高施工效率和质量,推动公路施工技术管理向更智能化、高效化的方向发展。

## 参考文献

- [1] 方鄂赣. 基于BIM技术的施工企业工程项目管理研究[J]. 城市建筑, 2020, 17(33):187-189.
- [2] 李宝伟. 公路工程施工应急管理评价及提升研究[D]. 天津理工大学, 2023.
- [3] 史辉情. 信息化背景下现代建筑施工企业档案管理研究[J]. 办公室业务, 2013(17):156-157.
- [4] 张保亮. 现代水暖系统的施工技术要点和维修管理研究[J]. 科技与创新, 2016(13):48.
- [5] 吴善敏. 公路施工应急能力评估[D]. 南京工业大学, 2017.
- [6] 刘伟. 浅谈公路施工的技术管理[J]. 技术与市场, 2014, 21(6):307.
- [7] 田云龙. 探析公路工程施工及公路养护技术[J]. 砖瓦世界, 2022(7):150-152.
- [8] 毛俊鹏. 浅谈公路施工的技术管理及加强措施[J]. 建筑工程技术与设计, 2014(16):497-497.
- [9] 刘钊. 浅谈公路和桥梁的施工技术管理[J]. 建筑·建材·装饰, 2021(3):129-130, 148.
- [10] 许杰. BIM技术在高速公路施工安全管理中的应用研究浅谈[J]. 建筑与装饰, 2021(9):190, 193.