

道路桥梁施工技术现状分析与优化策略研究

黄乔松

新疆北新路桥集团股份有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 本文全面分析了当前道路桥梁施工技术的现状,包括路基、路面、桥梁基础及上部结构的施工技术,以及施工技术管理的现状。针对技术层面、管理层面和环境层面存在的问题,提出了相应的优化策略,包括技术创新、管理优化和环境保护等方面的具体措施。通过优化施工技术,提高道路桥梁的施工质量和效率,推动行业可持续发展。

关键词: 道路桥梁; 施工技术; 现状分析; 优化策略; 可持续发展

引言: 随着城市化进程的加快和交通需求的不断增长,道路桥梁作为重要的交通基础设施,其建设质量和效率日益受到关注。施工技术作为道路桥梁建设的核心要素,直接关系到工程质量、安全、进度和成本。本文深入分析当前道路桥梁施工技术的现状,探讨存在的问题,并提出有效的优化策略,对于提升施工水平、保障工程质量、推动行业可持续发展具有重要意义。

1 道路桥梁施工技术现状

1.1 路基施工技术现状

(1) 土方填筑与压实技术的应用情况: 土方填筑与压实是路基施工的基础环节,直接关系到路基的稳定性和承载力。现代施工中,采用高精度测量仪器确保填筑厚度和宽度满足设计要求,使用大功率振动压路机或轮胎压路机进行多层压实,确保路基密实度达到标准。针对不同土壤类型的改良技术,如添加石灰、水泥等固化剂,也在广泛应用,以提高路基的抗变形能力和耐久性。(2) 特殊地质条件下路基处理技术现状: 在软土、湿陷性黄土、膨胀土等特殊地质条件下,路基处理技术尤为关键。目前,常用的方法有换填法、深层搅拌法、排水固结法等,用于改善地基土的力学性质,减少不均匀沉降。随着地质雷达、静力触探等勘探技术的应用,对特殊地质的识别和处理更加精准高效。

1.2 路面施工技术现状

(1) 不同路面材料施工技术特点: 沥青路面因其良好的行车舒适性和施工便捷性而广泛应用,其施工技术包括热拌沥青混合料摊铺、冷拌沥青混合料施工等,注重材料的配合比设计、温度控制及摊铺压实工艺。水泥混凝土路面则以其高强度、耐久性好著称,施工技术强调混凝土拌合物的质量控制、浇筑与振捣工艺以及后期的养护管理^[1]。(2) 路面平整度控制技术: 路面平整度是衡量道路质量的重要指标之一。现代施工中,通过采用自动找平摊铺机、高精度激光平整度检测系统等技术

手段,实现了对路面平整度的精准控制,有效提升了行车安全性和舒适性。

1.3 桥梁基础施工技术现状

(1) 扩大基础、桩基础等施工方法的现状: 扩大基础适用于浅层地基条件较好的情况,通过开挖基坑、浇筑混凝土形成。桩基础则适用于深层或复杂地质条件,包括钻孔灌注桩、预制桩等多种类型。随着钻孔技术的不断进步,如旋挖钻机、全回转钻机的应用,桩基础的施工效率和精度显著提升。(2) 水下基础施工的技术挑战: 水下基础施工面临水流、泥沙、能见度低等多重挑战。采用潜水作业、围堰施工、沉井下沉等技术手段,结合水下定位测量、水下摄影监控等先进技术,有效保障了水下基础的施工质量和安全。

1.4 桥梁上部结构施工技术现状

(1) 预制梁安装技术: 预制梁因其工厂化生产、现场安装快捷的特点,在桥梁建设中得到广泛应用。采用架桥机、起重机等设备进行梁体的吊装,结合精密测量和临时支撑体系,确保梁体准确就位和整体稳定性。(2) 现浇连续梁施工技术: 现浇连续梁施工要求连续作业,对模板设计、混凝土浇筑、养护管理等方面有较高要求。采用挂篮悬臂浇筑、满堂支架浇筑等技术,结合高性能混凝土和高效施工设备,提高了施工效率和结构质量。

1.5 施工技术管理现状

(1) 施工组织与协调: 现代道路桥梁施工强调项目管理信息化,利用BIM(建筑信息模型)、GIS(地理信息系统)等技术进行三维建模、施工进度模拟和资源优化配置,提高了施工组织的科学性和协调性。(2) 质量控制与检测技术: 采用无损检测技术(如超声波检测、雷达探测)、智能监控系统等,对施工过程进行实时监测和数据分析,及时发现并纠正质量问题,确保工程质量符合设计要求。加强原材料检验、过程控制和成品验

收,构建全过程质量管理体系。

2 道路桥梁施工技术存在的问题

2.1 技术层面问题

(1) 施工工艺落后导致的质量问题:尽管道路桥梁施工技术总体上在不断提升,但在一些偏远地区或小型项目中,仍存在施工工艺落后的问题。这主要体现在施工设备老旧、施工方法传统、缺乏现代化技术手段等方面。例如,使用传统的施工方法可能导致路基压实度不足、路面平整度不达标、桥梁结构稳定性差等问题,直接影响道路桥梁的使用寿命和行车安全。一些地区由于缺乏先进的检测设备和手段,难以对施工质量进行有效监控,进一步加剧了质量问题的出现。(2) 新材料、新技术应用不足:随着科技的进步,许多新材料和新技术被研发出来,用于提高道路桥梁的耐久性、安全性和经济性。然而在实际施工中,这些新材料和新技术的应用并不广泛。一方面,由于成本考虑或施工习惯,一些施工单位更倾向于使用传统的材料和工艺;另一方面,新技术的推广和应用需要一定的时间和资源投入,包括技术培训、设备更新等,这在一些资源有限的项目中可能难以实现^[2]。因此新材料和新技术的应用不足限制了道路桥梁施工技术的进一步提升。

2.2 管理层面问题

(1) 施工人员管理不善,技术水平参差不齐:施工人员是道路桥梁施工技术的直接执行者,他们的技术水平和职业素养直接影响施工质量和效率。在实际施工中,由于施工人员管理不善,导致技术水平参差不齐的问题较为突出。一些施工人员缺乏必要的专业知识和实践经验,难以胜任复杂的施工任务;一些施工单位在人员培训和技术提升方面投入不足,导致施工人员的技术水平难以得到有效提升。这些问题不仅影响了施工质量和效率,还可能带来安全隐患。(2) 项目进度管理与成本控制问题:道路桥梁施工项目的进度管理和成本控制是项目管理的重要内容。在实际施工中,由于多种因素的影响,如天气变化、材料供应不足、设备故障等,项目进度往往难以按计划进行。成本控制也面临诸多挑战,如材料价格上涨、人工成本增加等。这些问题不仅可能导致项目延期和成本超支,还可能影响施工质量和安全性。如何有效管理项目进度和成本是道路桥梁施工管理中亟待解决的问题。

2.3 环境层面问题

(1) 施工对周边环境的影响及环保措施不足:道路桥梁施工对周边环境的影响不容忽视。施工期间产生的噪音、粉尘、废水等污染物可能对周边居民的生活环境

和生态环境造成负面影响。施工活动还可能破坏原有的地形地貌和植被覆盖,导致水土流失和生态破坏。在实际施工中,一些施工单位对环保措施的重视程度不够,缺乏必要的环保意识和手段。例如,未采取有效的降噪措施、未妥善处理施工废弃物等,导致环境问题加剧。这不仅损害了周边居民的利益,也违背了可持续发展的理念。(2) 应对恶劣自然条件的能力有限:道路桥梁施工往往需要在复杂多变的自然环境中进行,如山区、河流、湿地等。这些地区的气候条件、地质条件等往往较为恶劣,给施工带来了极大的挑战。在实际施工中,一些施工单位对恶劣自然条件的应对能力有限,缺乏必要的应对措施和预案。例如,在暴雨、洪水等极端天气条件下,施工单位可能难以保证施工的连续性和安全性;在地质复杂地区,施工单位可能难以准确判断地质情况并采取有效的加固措施。这些问题不仅可能导致施工延误和成本增加,还可能带来严重的安全隐患。

3 道路桥梁施工技术优化策略

3.1 技术创新策略

(1) 积极引进和研发先进施工技术与工艺:随着科技的飞速发展,许多新技术、新工艺在道路桥梁施工中展现出巨大的潜力。为了提升施工效率和工程质量,应积极引进国内外先进的施工技术与工艺,并结合实际情况进行本土化改造和创新。例如,可以引进自动化、智能化施工设备,如无人机进行地形测绘、3D打印技术进行复杂结构件的制造等,以提高施工精度和效率。鼓励科研机构和企业联合研发新技术,如高性能混凝土、新型防水材料、智能监测系统等,以满足道路桥梁施工对材料性能结构安全、耐久性等方面的更高要求。(2) 加大新材料在道路桥梁施工中的应用:新材料的应用是推动道路桥梁施工技术进步的关键因素之一。应加大对新型材料的研发和推广力度,如轻质高强材料、环保材料、自修复材料等。这些新材料不仅具有优异的物理和化学性能,还能满足环保、节能、可持续发展等要求。例如,轻质高强材料可以显著减轻桥梁自重,提高承载能力;环保材料可以降低施工过程中的污染排放,减少对环境的破坏;自修复材料则能在损伤发生后自动修复,延长道路桥梁的使用寿命。通过推广新材料的应用,可以进一步提升道路桥梁的施工质量和安全性。

3.2 管理优化策略

(1) 建立健全施工人员培训与考核机制:施工人员的技术水平和职业素养,直接影响道路桥梁施工的质量和效率。应建立健全施工人员培训与考核机制,提升施工人员的专业技能和综合素质。一方面,可以组织定

期的技能培训和和技术交流活动，邀请专家教授先进的施工技术和工艺，提高施工人员的实际操作能力。另一方面，建立严格的考核机制，对施工人员的技能水平、工作态度等进行定期评估，对表现优秀的员工给予奖励和晋升机会，激励员工不断提升自己的能力和水平^[1]。加强对施工人员的安全教育和环保意识培养，确保施工过程中的安全和环保要求得到有效落实。（2）强化施工项目的全过程管理：施工项目的全过程管理是保证工程质量、控制成本和进度的重要手段。应建立健全项目管理体系，从项目策划、设计、施工到竣工验收等各个环节进行精细化管理。在项目策划阶段，应充分考虑施工条件、资源配置、工期要求等因素，制定合理的施工方案和计划。在设计阶段，应注重设计创新和技术优化，提高设计方案的可行性和经济性。在施工阶段，应加强对施工过程的监控和管理，确保施工质量和安全要求得到满足。加强成本管理和进度控制，合理安排施工资源和时间，避免资源浪费和工期延误。在竣工验收阶段，应严格按照验收标准和要求进行验收，确保工程质量符合设计要求和相关标准。

3.3 环境保护策略

（1）采取有效的环保施工措施：道路桥梁施工对周边环境的影响不容忽视。为了减少施工过程中的污染排放和对环境的破坏，应采取有效的环保施工措施。例如，在施工现场设置隔音屏障和防尘设施，降低噪音和粉尘污染；合理安排施工时间和作业方式，减少对周边居民生活的干扰；妥善处理施工废弃物，如建筑垃圾、废水等，防止对环境造成二次污染。加强对施工人员的环保教育和培训，提高他们的环保意识和责任感。通过采取这些措施，可以有效降低施工对环境的负面影响，实现绿色施工和可持续发展。（2）提升道路桥梁施工的可持续性：可持续性发展是当前社会发展的重要趋势。在道路桥梁施工中，应注重提升施工项目的可持续性，实现经济效益、社会效益和环境效益的协调发展。一方

面，应注重资源的节约和循环利用，如采用节能设备、优化材料使用方案等，减少资源浪费和环境污染。另一方面，应注重施工项目的长期效益和社会效益，如考虑项目的交通功能、景观效果、社会影响等因素，确保施工项目的综合效益最大化。为了提升道路桥梁施工技术的整体水平和竞争力，还可以采取以下措施：第一，加强行业交流与合作：鼓励施工企业、科研机构、高校等加强交流与合作，共同推动道路桥梁施工技术的创新与发展。通过组织技术研讨会、交流会等活动，分享先进技术和经验，促进技术创新和成果转化。第二，完善法律法规和标准体系：建立健全道路桥梁施工相关的法律法规和标准体系，明确施工过程中的技术要求、环保要求、安全要求等，为施工技术的优化和提升提供有力的制度保障。第三，加强国际交流与合作：积极参与国际道路桥梁施工技术的交流与合作，引进国外先进的技术和管理经验，推动我国道路桥梁施工技术与国际接轨，提升我国在国际市场上的竞争力和影响力。

结束语：道路桥梁施工技术的优化与提升是一个系统工程，需要从技术创新、管理优化和环境保护等多个方面入手。通过积极引进和研发先进施工技术、加大新材料的应用、建立健全施工人员培训与考核机制、强化施工项目的全过程管理、采取有效的环保施工措施等措施，可以显著提高道路桥梁的施工质量和效率，推动行业可持续发展。未来，随着科技的不断进步和行业的深入发展，道路桥梁施工技术将迎来更多的创新和发展机遇，为交通基础设施的建设贡献更大的力量。

参考文献

- [1]孔祥龙.市政道路桥梁工程中沉降段路基路面的施工技术[J].建材发展导向, 2021, 19(4): 87-88.
- [2]王先峰, 魏香丽.预应力施工技术在道路桥梁施工技术中的应用研究[J].中华建设, 2021(2): 144-145.
- [3]张鸣昊.道路桥梁施工技术现状与发展方向研究[J].建材与装饰, 2020(9): 274-275.