

公路工程施工技术创新与管理研究

刘智礼

新疆兵团市政路桥工程有限公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要：随着我国经济社会的快速发展，公路工程建设在国家基础设施建设中占据重要地位。公路工程施工技术的不断创新与管理对于提升工程质量、保障施工安全、提高施工效率具有重要意义。本文将从公路工程施工技术创新的必要性、技术创新的具体内容、以及技术创新的管理策略等方面进行探讨，旨在为公路工程施工提供科学的指导和实践借鉴。

关键词：公路工程；技术创新；基础建设

引言

公路工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，其施工质量直接关系到人民群众的出行安全和国家的经济发展。随着科技的不断进步，新型施工技术、新材料、新设备不断涌现，为公路工程施工提供了更多的可能性。技术创新不仅可以提高施工效率，降低施工成本，还可以提高工程质量，增强工程耐久性，从而满足日益增长的交通需求。

1 公路工程施工技术创新的必要性

1.1 提升工程质量

技术创新在公路工程施工中扮演着至关重要的角色，尤其在提升工程质量方面。通过引入诸如先进的测绘技术和遥感技术等手段，施工人员能够实现对地形、地貌等施工环境的精准测量。这些技术不仅极大地提高了测量的准确性，还有效缩短了测量周期，为工程设计提供了坚实、可靠的数据支撑。基于这些精确数据，设计师能够更深入地理解工程地形特征，进而制定出更为科学、合理的施工方案，为工程质量的提升奠定了坚实基础。同时，新型材料和工艺的应用也是技术创新提升工程质量的重要途径。高性能沥青混合料、高强钢筋、轻质高强混凝土等新型材料的使用，显著增强了路面的耐久性和承载能力，有效降低了因材料老化、破损而导致的路面维修和重建频率。这些新材料不仅性能优异，而且往往具有更好的环保性能，有助于减轻施工对环境的负面影响^[1]。此外，新工艺的引入也极大地提升了工程质量。分层填筑和分层碾压工艺在路基施工中的应用，确保了每一层路基的密实度和稳定性都符合设计要求，有效避免了路基沉降、开裂等质量问题的发生。而在桥梁施工中，预制拼装技术的采用则大大减少了现场浇筑工作量，提高了施工效率，同时确保了桥梁结构的精确度和整体稳定性，为工程质量的提升提供了有力保障。

1.2 推动行业发展

技术创新是公路工程行业发展的核心驱动力，对于提升国家在国际公路工程领域的竞争力具有重要意义。通过引进、消化、吸收国外先进技术，并结合我国具体国情进行适应性改造和再创新，我国公路工程行业已经形成了具有自主知识产权的技术体系。这一技术体系的建立，不仅打破了国外技术壁垒，减少了技术依赖，还显著提升了我国公路工程行业的核心竞争力，使我国在国际公路工程市场中占据了更加有利的地位。同时，技术创新的辐射和带动作用也促进了相关产业的协同发展。公路工程技术的创新往往涉及材料科学、机械制造、电子信息等多个领域，这些领域的技术在技术创新过程中也得到了相应的提升和发展。这种产业链的协同效应，不仅推动了相关产业的进步，还促进了整个公路工程行业的转型升级。通过技术创新，公路工程行业正逐步向智能化、绿色化、高效化方向发展，为实现可持续发展奠定了坚实基础。

2 公路工程施工技术创新的具体内容

2.1 新型施工技术的应用

2.1.1 无人机技术

无人机技术在公路工程施工中的应用日益广泛，其独特的优势为施工监控、测量及安全管理带来了革命性的改变。首先，无人机配备高清摄像头和先进的测量设备，能够迅速且精准地对施工现场进行全方位的航拍和三维建模。这种高空俯瞰的视角，使得施工人员能够直观地掌握施工现场的整体布局、地形地貌以及工程进度，为施工方案的制定和调整提供了极为准确和全面的数据支持。通过无人机的实时监控，施工人员可以及时发现施工中的偏差和问题，如土方开挖的深度、填筑的均匀性、路面的平整度等，从而迅速作出调整，确保施工精度。其次，无人机技术还极大地提高了施工效率。

传统的施工测量方法往往需要大量的人工和时间，而无人机则可以在短时间内完成大面积的测量工作，大大缩短了测量周期。同时，无人机的灵活性使得它能够轻松到达一些难以接近或危险的区域进行测量，如陡峭的山坡、深邃的峡谷或繁忙的交通路口，从而确保了测量的全面性和准确性。此外，无人机还在施工安全管理中发挥了重要作用^[2]。通过无人机的定期巡检，施工人员可以及时发现施工现场的安全隐患，如未固定的设备、裸露的电线、违规的操作等，从而及时采取措施进行整改，避免安全事故的发生。同时，无人机还可以用于施工期间的交通疏导和安全管理，通过实时传输的施工现场画面，为交通管理部门提供决策依据，确保施工期间的交通安全。

2.1.2 3D打印技术

3D打印技术，作为一项前沿的制造技术，正逐渐在公路工程施工领域展现其独特的魅力与潜力。这项技术不仅具备快速成型的能力，使得复杂结构的模型制作变得高效且精准，而且支持定制化生产，为公路工程施工带来了前所未有的灵活性。在公路工程施工中，3D打印技术被广泛应用于桥梁、隧道等复杂结构的模型制作。通过精确的数字化设计，施工人员可以迅速将设计蓝图转化为实体模型。这些模型不仅外观逼真，而且能够准确反映结构的细节特征，为施工方案的设计和 optimization 提供了直观且可靠的参考。施工人员可以基于这些模型进行模拟施工，提前发现潜在的问题，并据此调整施工方案，从而确保实际施工的顺利进行。除了模型制作，3D打印技术还在建筑材料的创新上发挥了重要作用。通过特定的打印材料和工艺，3D打印技术可以制作出具有特殊性能的建筑材料，如轻质高强度的混凝土。这种混凝土不仅重量轻，而且强度高，能够显著提升公路工程的耐久性和安全性。在桥梁、隧道等关键部位使用这种材料，可以有效降低结构自重，减轻地基负担，同时提高结构的抗震能力和承载能力。此外，3D打印技术的应用还促进了施工过程的绿色化。传统的施工方法往往产生大量的建筑垃圾和废弃物，而3D打印技术则通过精确的材料使用和废弃物回收再利用，显著减少了施工过程中的资源浪费和环境污染。这不仅符合当前绿色施工的理念，也为公路工程的可持续发展奠定了坚实基础。

2.1.3 智能化施工设备

智能化施工设备作为现代公路工程施工的重要组成部分，以其高度的自动化、简便的操作性和卓越的安全性，正在逐步改变传统的施工方式，极大地提升了施工效率和质量。在公路工程施工现场，智能化施工设

备能够实现对施工过程的自动化控制和管理。以智能化压路机为例，这类设备内置了先进的传感器系统和智能控制系统，能够实时监测路面的压实情况，并根据实际情况自动调整压实参数，如振动频率、振幅和压实速度等。这种智能化的调整不仅保证了路面的平整度和密实度达到设计要求，还避免了因人为操作不当而导致的施工质量问题的。智能化施工设备的优点不仅限于自动化控制，还体现在其高效的数据处理和分析能力上。通过集成的数据采集系统，智能化设备能够实时收集施工过程中的各种数据，如温度、湿度、材料用量等，并将这些数据传输至中央控制系统进行分析和处理。施工人员可以根据这些数据及时调整施工方案，优化施工流程，从而进一步提高施工效率。此外，智能化施工设备还具备出色的安全可靠性能^[3]。它们通常配备了多重安全保护机制，如碰撞预警、紧急制动、远程监控等，能够有效避免施工过程中的安全事故。同时，智能化设备的操作界面简洁直观，降低了操作难度，使得施工人员能够轻松上手，减少了因操作不当而导致的设备损坏或人员伤亡。除了智能化压路机，还有其他多种智能化施工设备在公路工程施工中发挥着重要作用。例如，智能化挖掘机能够自动识别土壤类型，并根据土壤硬度自动调整挖掘力度；智能化摊铺机能够精确控制摊铺厚度和宽度，保证路面的均匀性和平整度。这些智能化施工设备的广泛应用，不仅提高了施工效率和质量，还降低了施工成本，为公路工程的可持续发展奠定了坚实基础。

2.2 传统施工技术的优化

在公路工程施工领域，除了积极引入前沿的新型施工技术外，对传统施工技术的优化与改进同样具有不可忽视的重要意义。通过对传统施工方法的精细化调整和技术革新，可以显著提升施工效率，保证工程质量，并有效降低施工成本。例如，在路基施工这一关键环节，分层填筑与分层碾压技术的优化应用就显得尤为关键。传统的路基施工方法往往因填筑厚度不均、碾压不充分而导致路基密实度和稳定性不足。而通过优化分层填筑技术，施工人员可以更加精确地控制每层填筑材料的厚度和均匀性，确保路基的每一层都能达到设计标准。同时，分层碾压技术的优化则通过合理选择碾压设备、科学规划碾压路径和遍数，以及适时调整碾压方式，如结合静压与振动压等多种手段，实现对路基材料的有效压实，从而大幅提升路基的密实度和整体稳定性。在桥梁施工方面，预制拼装技术的引入与优化同样为施工效率的提升带来了显著变化。传统的桥梁施工方法往往需要大量的现场浇筑工作，不仅施工周期长，而且受天气、

环境等外部因素影响较大。而预制拼装技术则通过提前在工厂内制作好桥梁构件,然后将其运输至施工现场进行拼装,大大减少了现场浇筑的工作量。这种施工方式不仅提高了施工效率,缩短了工期,还有效控制了施工质量,因为预制构件可以在工厂内进行严格的质量控制。此外,预制拼装技术还减少了施工现场的人员需求,降低了施工风险,为桥梁施工的安全性和经济性提供了有力保障。

3 公路工程施工技术创新的管理策略

3.1 完善技术管理体系

构建一个清晰、全面且高效的技术管理体系,是公路工程施工技术创新能够得以顺利实施的基石。施工单位应首先深入剖析自身技术管理的现状,明确存在的问题和不足,然后结合行业发展趋势和实际需求,制定出一套详尽且可行的技术管理制度和流程。这套制度应明确各级技术人员的职责划分、权限设置以及具体的工作流程,确保技术管理的每一个环节都能得到有效执行,避免出现管理空白或重叠的情况。同时,技术人员的培训与发展也是技术管理体系中不可或缺的一环。施工单位应高度重视技术人员的专业素养和技能水平,通过定期组织专业培训、技术研讨会以及外部学习交流等活动,不断提升技术人员的综合能力。此外,还应建立健全技术人员考核机制,通过设立明确的考核指标和奖励机制,激励技术人员积极学习新知识、新技术,为公路工程施工技术创新提供源源不断的人才支撑和智力保障。

3.2 加强部门间沟通与协作

公路工程施工技术创新是一个涉及多部门、多环节的复杂过程,因此加强部门间的沟通与协作显得尤为重要。施工单位应建立起一套行之有效的沟通机制,如定期召开技术协调会议、设立跨部门沟通平台等,以确保技术信息和管理经验能够在各部门间及时、准确地传递。同时,还应注重培养各部门的沟通意识和协作精神,鼓励各部门主动分享各自的技术成果和管理经验,共同探讨施工中遇到的技术难题和解决方案。在沟通过程中,各部门应秉持开放、包容的态度,尊重彼此的专业意见和建议^[4]。通过协同合作,不仅可以形成技术创新的合力,还能够促进各部门之间的相互理解和信任,增强团队的凝聚力和战斗力。这种跨部门、跨领域的合作方式,有助于打破传统思维的束缚,激发创新灵感,为

公路工程施工技术的持续进步奠定坚实基础。

3.3 强化质量控制与验收

在公路工程施工技术创新的过程中,质量控制与验收是确保工程质量、保障工程安全的关键环节。施工单位应建立起一套严格的质量控制体系,明确质量控制的标准、流程和方法,并加强对施工过程的监督和检查。具体而言,应加强对原材料、构配件和设备的质量检验,确保其符合设计要求和相关标准;同时,还应加强对施工过程的实时监控,通过采用先进的检测技术和手段,及时发现并纠正施工中的质量问题。此外,施工单位还应建立健全工程质量验收制度,对完成的工程进行严格的验收检查。验收过程中,应严格按照设计要求和相关标准进行,对不符合要求的工程部分进行整改和纠正,确保工程质量的合格性和安全性。在质量控制与验收过程中,施工单位还应注重与监理、设计等单位的沟通与协作,共同确保工程质量的全面把控^[5]。通过强化质量控制与验收工作,不仅可以提升公路工程的整体质量水平,还能够为施工单位的可持续发展奠定坚实基础,赢得良好的社会声誉和市场口碑。

结束语

公路工程施工技术创新与管理是推动行业发展的核心动力。通过引入新型施工技术、优化传统施工技术、完善技术管理体系、加强部门间沟通与协作以及强化质量控制与验收等措施的实施,可以全面提高公路工程建设的技术水平和管理水平。只有这样,才能确保施工安全、文明、有序进行,为我国公路工程建设作出更大的贡献。

参考文献

- [1]张国栋,李慧.公路工程施工质量管理探讨[J].工程技术(文摘版)·建筑,2022(9).
- [2]陈兵.公路工程施工质量管理问题分析与对策论述[J].交通科技与管理,2021(9):2.
- [3]盛代龙.论公路工程施工质量管理与控制[J].建筑发展,2021,5(2):77-78.
- [4]栾冬舒.提高公路工程管理及施工质量控制的探讨[J].住宅与房地产,2018(7):160.
- [5]李植.加强监理施工管理提高公路工程质量[J].科技创新与应用,2015(18):236.