

公路工程施工关键技术与技术创新研究

武郭宏

云南阳光道桥股份有限公司 云南 蒙自 661100

摘要：随着经济的快速增长和城市化进程的加速，公路工程建设在国家基础设施建设中占据了举足轻重的地位。然而，面对日益复杂的施工环境和不断提高的工程质量要求，传统的公路工程施工技术已难以满足现代公路建设的需求。因此，关键技术的深入研究和技术创新的推进成为了提升公路工程施工水平的关键。本文旨在通过分析当前公路工程施工中的关键技术，探讨技术创新在提升工程质量、效率和安全性方面的作用，为公路工程施工的技术进步提供理论支持和实践指导。

关键词：公路工程；施工关键技术；技术创新；研究

引言：公路工程施工关键技术与技术创新研究不仅是提升工程质量与效率的关键所在，更是推动行业进步、促进经济发展以及提升社会福祉的重要动力。因此，我们应该高度重视技术创新在公路工程施工领域的应用，不断加大投入力度，加强技术研发和人才培养，为公路工程施工行业的持续健康发展提供有力保障。

1 公路工程施工技术创新的重要性

公路工程施工技术创新的重要性，不仅关乎工程质量与效率，更在推动行业进步、促进经济发展以及提升社会福祉等方面发挥着举足轻重的作用。在当前的时代背景下，技术创新已成为公路工程施工领域不可或缺的动力源泉。首先，技术创新是提升公路工程施工质量的关键。随着新材料、新工艺的不断涌现，传统的施工方法已难以满足现代公路工程对质量、安全、环保等多方面的要求。通过引入先进的技术手段，如智能化监控、精细化施工等，可以有效提升施工质量，减少人为错误，确保工程的安全性和稳定性。同时，技术创新还有助于优化施工流程，提高施工效率，缩短工期，降低工程成本，为公路工程建设带来实实在在的经济效益。其次，技术创新是推动公路工程施工行业发展的重要动力。随着科技的不断进步，公路工程施工行业正面临着前所未有的发展机遇。通过加强技术创新，行业可以不断突破技术瓶颈，提升核心竞争力，实现产业升级和转型。这不仅有助于提升行业的整体形象和市场地位，还能够吸引更多的投资和人才，推动行业的持续健康发展。此外，技术创新在促进经济发展方面也具有重要意义^[1]。公路作为连接城乡、沟通内外的重要基础设施，其建设质量直接关系到地区经济的发展速度和水平。通过技术创新提升公路工程施工质量，可以优化交通网络布局，提高交通运输效率，降低物流成本，进而促进区

域经济的繁荣和发展。技术创新还能够带动相关产业的发展，形成产业链条的良性循环，为经济发展注入新的活力。最后，技术创新在提升社会福祉方面也具有积极作用。高质量的公路工程建设不仅能够改善人们的出行条件，提高生活质量，还能够增强社会的安全感和幸福感。通过技术创新不断提升公路工程施工质量，可以为人们创造更加安全、便捷、舒适的出行环境，提升人们的幸福感和获得感。

2 公路工程施工关键技术

2.1 施工前准备技术

公路工程施工前的准备工作是确保整个工程顺利进行的基石，它如同一座高楼大厦的地基，承载着整个项目的稳定性和安全性。第一，施工方案的制定。一份科学合理的施工方案，不仅能够确保施工过程的顺利进行，还能有效避免各种潜在的风险和隐患。在制定施工方案时，必须充分考虑工程的特点、地质条件以及环境因素等多个方面。例如，对于山区公路的施工，需要特别注意地形地貌的复杂性，确保施工方案能够应对陡峭的山坡和复杂的地质构造。同时，施工方案还应结合现场实际情况，灵活调整施工方法和措施，以适应不断变化的施工环境。第二，材料设备的准备。材料的质量直接关系到工程的质量和使用寿命，而设备的性能则影响着施工的效率和安全。因此，在准备材料设备时，必须严格把关，确保所采购的材料设备符合相关标准和要求。同时，还要根据施工方案和施工进度的需要，合理安排材料设备的进场时间和数量，确保施工过程中的连续性和稳定性。第三，现场勘察与测量。通过现场勘察，可以准确了解地形地貌、地质构造等自然条件，为施工方案的制定提供科学依据。而测量工作则能够获取精确的数据信息，为后续的施工定位、高程控制等提供

可靠保障。在进行现场勘察与测量时,应使用先进的仪器设备和专业的技术人员,确保测量结果的准确性和可靠性。

2.2 路基施工技术

路基作为公路的承重层,承受着来自车辆荷载、自然因素等多重压力,因此其施工质量的优劣直接关系到公路的稳定性和耐久性。第一,土方开挖过程中,选择合适的开挖方式和机械设备至关重要。对于不同地质条件的路段,需要采用不同的开挖方法,如机械开挖、爆破开挖等。机械设备的选择也要根据工程规模、工期要求等因素进行综合考虑,以确保开挖质量和进度得到有效控制。第二,在填筑过程中,填料的种类和质量对路基的密实度和均匀性有着直接影响^[2]。因此,必须严格控制填料的来源和质量,避免使用不合格材料。填筑时还要注意分层填筑、控制填筑厚度等要点,确保每层填料都能够得到充分压实,提高路基的整体强度。第三,压实过程中,需要选用合适的压实机械和工艺,根据填料的种类和压实要求进行调整。通过合理的压实工艺和参数设置,可以使路基达到预期的压实度,从而提高其承载能力和稳定性。

2.3 路面施工技术

路面施工技术直接关乎着公路的使用寿命、行车安全性及行车舒适性。路面作为公路的直接承载面,其性能优劣直接影响着公路的整体质量。因此,深入研究和掌握路面施工技术,对于提升公路工程质量具有重要意义。(1) 沥青混凝土路面施工技术。在施工过程中,沥青混合料的配合比是关键因素,合理的配合比能够确保沥青混合料的均匀性和稳定性,从而提高路面的平整度和耐磨性。摊铺温度和压实度也是影响沥青混凝土路面质量的重要因素。通过精确控制摊铺温度,可以确保沥青混合料的充分压实,提高路面的密实度和耐久性。同时,合理的压实工艺能够有效减少路面的空隙率,提高路面的抗滑性和平整度。(2) 水泥混凝土路面施工技术。在水泥混凝土路面的施工过程中,混凝土的浇筑、振捣和养护等工序至关重要。浇筑过程中,要确保混凝土的均匀性和密实性,避免出现空洞和裂缝。振捣工艺则能够有效排除混凝土中的气泡和多余水分,提高混凝土的密实性和强度。此外,养护工作也是水泥混凝土路面施工中不可忽视的一环。通过合理的养护措施,可以促进混凝土的硬化和强度发展,提高路面的使用寿命和耐久性。随着科技的不断发展,新型路面施工技术不断涌现,如高性能混凝土、温拌沥青等。这些新技术的应用不仅能够提高路面的性能,还能够降低施工成本、减

少环境污染。因此,我们应积极关注和学习新技术,将其应用于实际工程中,推动路面施工技术的不断进步。

2.4 公路隧道施工技术

隧道施工涉及的技术层面广泛且复杂,包括开挖、支护、防水等多个关键环节,每一个环节都直接关系到工程的安全、质量和进度。在隧道开挖过程中,合理选择开挖方法和支护措施至关重要。针对不同的地质条件和隧道设计要求,需要采用不同的开挖方法,如钻爆法、掘进机等。支护结构的设计和施工也需充分考虑地质条件和隧道形状,确保结构的稳定性和承载能力。支护结构的选择应基于地质勘察结果和工程经验,确保在隧道施工过程中能够有效地支撑周围岩体,防止塌方和变形。防水施工是隧道施工中另一个重要的环节。隧道作为地下工程,其防水性能直接关系到隧道内部环境的干燥和耐久性。因此,防水施工要注重防水材料的选择和施工工艺的控制^[3]。防水材料应具有良好的耐水性、耐腐蚀性和耐久性,能够承受地下水压和隧道内部环境的变化。施工工艺方面,要严格控制施工质量,确保防水层的完整性和密封性,防止渗漏和渗水现象的发生。

3 公路工程施工技术创新研究

3.1 引进先进技术,提升施工水平

随着全球科技的不断进步,各种先进的施工技术和设备层出不穷,为我国公路工程施工提供了更多的选择。(1) 引进先进技术能够显著提高施工效率和质量。例如,高精度测量技术能够确保公路线路的精确性,减少误差;无人机巡检技术能够实现对施工现场的实时监控,及时发现并解决问题;智能化施工设备能够减少人工操作,提高施工精度和效率。(2) 先进技术还能够增强施工的安全性。通过引入自动化控制系统、智能安全监测等技术,可以实时监控施工过程中的各项参数,及时预警潜在的安全隐患,从而确保施工人员的安全和工程的顺利进行。(3) 在引进先进技术的同时,我们还应注重技术的消化吸收和再创新。要深入学习和掌握新技术的原理和操作方法,结合我国公路工程施工的实际情况,进行技术改进和创新。这不仅有助于提升我国公路工程施工的技术水平,还能够增强行业的核心竞争力。

3.2 加强技术研发,推动自主创新

自主创新是公路工程施工技术创新的核心,要加强技术研发,推动自主创新,需要从以下几个方面入手:(1) 加大研发投入。政府和企业应加大对公路工程施工技术研发的投入力度,为技术创新提供充足的资金保障。同时,要建立健全技术创新激励机制,鼓励科技人员积极投身技术创新工作。(2) 加强产学研合作。通过

加强企业、高校和科研机构之间的合作，形成产学研一体化的技术创新体系。高校和科研机构可以为技术创新提供理论支持和人才保障，企业则可以将科研成果转化为实际生产力，推动技术创新成果的转化和应用。（3）培养创新型人才。要注重培养具有创新意识和实践能力的人才，为公路工程施工技术创新提供有力的人才支撑。通过加强人才培养和引进，形成一支高素质、专业化的技术创新团队。

3.3 公路工程施工技术创新和流程优化

在当前的公路工程建设中，施工技术的创新和流程的优化已经成为行业发展的必然趋势。第一，施工流程的优化是提高施工效率的关键。通过对传统施工流程的深入剖析，我们可以发现其中存在的诸多不足和瓶颈。为了打破这些束缚，我们需要对流程进行科学的优化。例如，通过引入模块化施工和预制装配式施工等先进工艺，我们可以将部分施工环节进行预制和模块化处理，减少现场作业量，从而大大缩短施工周期。这些新工艺的应用还能提高施工质量的稳定性和可靠性。第二，技术创新在施工流程优化中扮演着重要角色。随着科技的不断发展，越来越多的新技术被应用于公路工程施工中。例如，信息化技术的引入使得施工过程能够实现数字化管理和智能化监控。通过应用BIM技术、物联网技术等，我们可以对施工过程进行实时跟踪和监控，及时发现并解决问题，提高施工管理的精细化和智能化水平^[4]。第三，技术创新与流程优化相辅相成，共同推动着公路工程施工的进步。通过不断优化施工流程、引入新技术，我们可以提高施工效率、降低成本、提升工程质量，为公路工程建设带来更大的经济效益和社会效益。

3.4 注重绿色施工，实现可持续发展

在公路工程施工中，注重绿色施工技术并实现可持续发展不仅是对环境保护的积极响应，也是推动公路工程行业持续健康发展的必然要求。第一，绿色施工技术的推广与应用，是公路工程施工技术创新的重要方向。在施工过程中，我们应积极采用环保型施工材料和节能

型施工设备，从源头上减少环境污染和能源消耗。例如，使用可再生材料替代传统材料，能够减少对自然资源的依赖；采用高效节能的施工机械，可以降低能源消耗和碳排放，减轻对大气的污染。第二，加强施工现场的环境监测和治理工作也至关重要。通过实时监测施工过程中的噪音、粉尘等污染物的排放情况，我们可以及时采取有效措施进行治理，确保施工活动对周边环境的影响最小化。例如，设置噪音隔离设施、采用湿式作业减少粉尘排放等，都是有效的环境治理措施。第三，推广循环经济理念，实现施工废弃物的减量化、资源化和无害化处理，也是绿色施工的重要一环。通过合理利用施工废弃物，我们可以减少资源浪费和环境污染，实现资源的循环利用。例如，将废弃混凝土破碎后用于路基填筑，或者将废弃钢材进行回收再利用，都是实现废弃物资源化的有效途径。

结语

通过对公路工程施工关键技术与技术创新的研究，文章梳理了公路工程施工中的关键技术，包括路基、路面等施工环节的核心技术要点，探讨了技术创新在公路工程施工中的应用，涉及新材料、新工艺、智能化施工技术等方面的创新实践。未来，随着科技的进步和工程需求的不断变化，公路工程施工技术将继续向高效、环保、智能化的方向发展。因此，我们应进一步加强关键技术的研发和应用，推动技术创新在公路工程施工中的深度融合，为公路工程建设的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]张波.公路路基工程施工技术关键点研究[J].科技资讯,2023,21(12):97-100.
- [2]尚程祥.公路工程路基施工的质量控制技术关键研究[J].商品与质量,2020(26):236.
- [3]尚珊珊,宋剑锋.公路隧道工程开挖施工关键技术研究[J].交通世界(上旬刊),2021(12):122-124.
- [4]刘美净.公路工程路基施工的质量控制技术关键研究[J].魅力中国,2020(30):503.