

## 公路建设中科技赋能运用的分析和研究

王 疆

新疆北新顺通路桥有限公司，新疆 乌鲁木齐 830000

[摘要]科技的快速发展推动了公路建设朝向智能化、信息化及可持续性的转型。科技的助力使得公路建设在效率与质量上均得到提升，同时，资源利用率和施工安全状况也得到了显著的优化。文中从科技赋能的概念出发，分析了现代公路建设中的新技术应用，包括建筑信息模型（BIM）、无人机测绘、智能交通系统，以及物联网技术等。通过案例研究，探讨了这些技术在设计、施工、运营等各个环节中的具体应用及其带来的效益。此外，文章还分析了科技赋能在公路建设中的挑战与未来发展趋势，为进一步提升公路建设水平提供了理论依据和实践参考。

[关键词]科技赋能；公路；建设；运用

DOI: 10.33142/ucp.v1i4.14162

中图分类号: TU413

文献标识码: A

### Analysis and Research on the Application of Technology Empowerment in Highway Construction

WANG Jiang

Xinjiang Beixin Shuntong Road and Bridge Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** The rapid development of technology has promoted the transformation of highway construction towards intelligence, informatization, and sustainability. The assistance of technology has improved the efficiency and quality of highway construction, while significantly optimizing resource utilization and construction safety. Starting from the concept of technology empowerment, the article analyzes the application of new technologies in modern highway construction, including Building Information Modeling (BIM), unmanned aerial vehicle surveying, intelligent transportation systems, and Internet of Things technology. Through case studies, the specific applications and benefits of these technologies in various aspects such as design, construction, and operation were explored. In addition, the article also analyzes the challenges and future development trends of technology empowerment in highway construction, providing theoretical basis and practical reference for further improving the level of highway construction.

**Keywords:** technology empowerment; highway; construction; application

### 引言

在全球经济迅速扩张的背景下，交通运输设施，作为经济增长的支柱，其建设与保养成为关键任务。公路建设传统的模式亟待借助科技力量进行革新，以解决其效率低下、资源浪费及管理粗糙等弊端<sup>[1]</sup>。现代科技为公路建设注入新动力，通过这些先进技术的应用，能够显著提高建设管理的水准，这一进程已经成为行业发展中不可或缺的趋势。实际应用中，公路建设因科技赋予的能量而产生了何种深远影响，本文将展开探讨。

#### 1 科技赋能的概念与意义

科技赋能过程在于运用先进的科技力量与创新技术，以提升特定行业或领域的作业效率、管理能力与服务品质。科技赋予公路建设行业新的动力，这一概念不仅渗透到传统的施工与管理中，还促进了智能化、数字化和绿色化的转型，起到了至关重要的作用。社会经济的增长带动了交通需求的激增，而现有的公路建设方式遭遇多重挑战，诸如资源的不合理消耗、施工效率的不足以及交通安全问题。科技赋予我们解决这些挑战全新的视角和方法，科技赋予公路建设以高效能，从而促进建设过程的加速。施工单位在设计阶段运用先进技术，如建筑信息模型（BIM）和无

人机测绘，实现三维建模与模拟，这样不仅提升了设计精确性，还显著降低了后期施工中的修改和返工需求。物联网技术与智能交通系统相结合，让公路运行管理变得更为高效智能化，通过对交通流量和路况信息的实时监控，能够优化交通资源的分配，从而提高道路通行效率<sup>[2]</sup>。

科技赋能促进了公路建设的安全性。通过利用智能监测设备和数据分析技术，施工现场的安全隐患能够被及时发现和处理，从而降低事故发生率。同时，科技赋能也为施工人员提供了更安全的工作环境，比如通过虚拟现实（VR）技术进行安全培训，增强了工人的安全意识和应对突发事件的能力。科技赋能还有助于推动公路建设的可持续发展。新材料、新工艺的应用，不仅降低了环境影响，还提升了资源的利用效率，符合现代社会对环保和可持续发展的要求。科技赋能在公路建设中具有深远的意义，它不仅能够提升工程质量和施工效率，还能够保障交通安全和促进可持续发展，为公路建设行业的转型升级提供了强有力的支撑。

#### 2 公路建设中的新技术应用

##### 2.1 建筑信息模型

在建筑设计领域，数字化技术支撑下的建筑信息模型，

为建筑施工及管理带来了革命性的变革,其重要性不言而喻。利用 BIM 技术,构建了一个包含丰富信息的三维数字模型,该模型融合了建筑物的物理与功能特性。在项目的整个生命周期中,它能够实时提供精确的数据支持,该方法关键是激发不同领域间的合作,从而在共用空间内提升建筑设计师、工程师、承包商及业主之间的互动效率。集成信息的能力显著增加了透明度,并减少了信息不对称导致的错误和延迟,进而在工程项目中提高了效率与品质。在设计的前期阶段,利用建筑信息模型(BIM)技术,设计者能够构建精确的三维模型,这有助于直观地呈现设计概念,及时识别并解决可能出现的设计问题和矛盾,进而对设计计划进行优化。利用建筑信息模型(BIM)技术,可以开展能源效率评价及环境影响的评估工作,这为绿色建筑环节提供了数据化的辅助支持。在建筑施工的关键阶段,利用 BIM 技术,能够使得施工流程的规划和管理变得更为精确。借助实时更新的模型,施工进度、成本控制及资源分配得以高效监控,从而显著提升施工的整体效率<sup>[3]</sup>。

在建筑信息模型(BIM)的辅助下,详实记录了关于建筑的设备、材料及维护历史等关键信息,极大便利了建筑物的持续运营与维护流程。利用 BIM 系统,管理人员能迅速准确地识别设施故障,并据此制订有效的维护计划,这不仅大幅度减少运维开支,而且极大提升了设施维护的作业效率。在建筑物的整个生命周期内,从概念设计到最终拆除,BIM 技术扮演着至关重要的角色,它确保了各个阶段的有效监督和管理。在当代建筑领域,BIM 技术凭借其卓越的数据整合与视觉呈现功能,极大提高了建筑规划建设以及运维的效率与水平,推动了建筑行业向数字化转型的进程,为众多建筑项目的顺利推进奠定了坚实的基础。

## 2.2 无人机测绘技术

近年来,得益于无人机技术的迅猛进步及其成本的削减,该技术在测绘行业的运用日益频繁广泛。基于无人机采集的高分辨率图像或激光雷达数据,运用计算机视觉与图像处理技术,可以构建出地表的精确数字模型以及地图。该技术大幅度提高了数据采集的效率,同时减少了传统测绘在人力资源和物资资源方面的依赖<sup>[4]</sup>。

在实际应用中,无人机测绘技术展现出多项优势。首先,快速的数据采集能力使得无人机能够在短时间内覆盖大面积的地形,尤其适用于地形复杂、人员难以进入的区域。通过较少的飞行次数,无人机便可收集到大量高精度数据,为后续的测绘和分析提供了基础。其次,无人机配备的高清摄像机和激光雷达能够获取比传统测绘方法更为详尽的数据,尤其是在精度和分辨率方面,能满足各种行业对测绘成果的高标准要求。无人机测绘还具备较高的灵活性和适应性,能够根据不同的测绘任务配置不同的传感器,如多光谱相机用于农业监测、红外摄像机用于环境监测等,拓宽了测绘技术的应用范围。

在推广应用过程中,无人机测绘技术遭遇了若干考验。

在法规和政策领域,众多国家和地区对无人机的飞行法规尚处于未完善状态,这对其广泛运用造成了一定的影响。无人机操作即便简易,亦需依赖专业技术培训与支持,以保障数据收集的准确性与安全性。恶劣气候与环境要素对无人航空器的操作及其信息搜集活动构成显著影响,尤其在极端天气情况下,这些因素会显著限制飞行能力并降低数据获取的可靠性。在现代测绘领域,依赖其高效率、准确度以及灵活性,无人机测绘技术正逐渐承担起越发关键的功能<sup>[5]</sup>。

## 2.3 智能交通系统

以现代信息技术和通信技术为基础,对交通系统的各个环节进行高效集成与优化,从而提升整个系统的效率、安全与可持续性。本技术系统的核心目标在于实时捕获、解析与分发交通数据,旨在提升交通流量的监管效率、缩减事故反应时间,并加强对交通状况及其环境的持续监控与评价。

在现代交通管理中,借助传感器与监控设施,对道路、车辆及交通设施进行实时数据采集,构成了智能交通系统的关键技术环节。涵盖车辆速度、车流量、交通密度及事故信息的各类数据,经整合分析,有助于交通情形作出全方位理解。借助云计算与大数据技术,智能交通系统能够处理大量数据信息,进而对交通情况作出预测,有效识别可能出现的交通拥堵问题,此举旨在协助管理者制定更加精准的交通调度计划,以及更高质量的路线规划决策。广泛实施智能交通系统,其应用场景涵盖智能信号控制、车辆导航、车载信息服务,以及交通管理中心的综合调控。智能信号控制系统能够依据实时交通流量数据,自动调节信号灯的配时,这样不仅提升了车辆通行的效率,同时也有效缓解了交通的拥堵状况,利用全球卫星定位系统(北斗)和即时交通资讯。车辆导航系统为驾驶者提供了一条效率最高的行驶路径,此举不仅减少了出行所需时间,同时也降低了燃油消耗<sup>[6]</sup>。

智能交通系统尽管拥有众多突出优点,但在具体实施过程中遭遇了诸多考验。为了确保系统稳定运行,必须投入巨额资本进行建设与保养,同时,这也对技术人员提出了高水准的专业技术要求。在用户隐私得到确保的基础上,如何搜集并有效应用交通信息,成为一个待解的重要问题。在智能交通系统的发展方面,不同城市与地区呈现差异性,因此,必须依据各自独特的条件,制订定制化的实施计划。智能交通系统的发展正在改变现代交通的管理方式,它通过提高交通效率及安全性,为城市的持续发展提供了强劲动力。

## 2.4 物联网技术

物理装置,诸如传感器和网络设备,通过互相连接至互联网,构建起一个能进行信息互换和共享的系统。此系统使得设备间能相互感知、辨识、沟通并处理数据,以网络为纽带,将各类物体与设备串联,赋予其智能化属性,从而增强其互联互通及智能化程度。智能化的物体互联互

通技术,在众多领域如交通智能化、家居自动化、工业控制、环境跟踪、健康管理等方面得到广泛运用,极大地提高了人类日常生活的舒适度和作业效率<sup>[7]</sup>。

在智能交通领域,物联网技术通过连接交通信号灯、摄像头、车辆和交通管理中心,实现了交通数据的实时收集与分析。通过部署传感器和监控设备,交通管理者能够实时监测路况、交通流量和事故信息,进而优化交通信号控制,减少交通拥堵,提升出行效率。此外,物联网技术还能与智能导航系统相结合,为驾驶员提供实时的路况信息和最佳行驶路线,提升出行安全性与便捷性。物联网技术在工业领域的应用同样显著。通过将生产设备、传感器和控制系统连接起来,企业能够实现对生产过程的实时监控与管理,提高生产效率与资源利用率。同时,物联网技术也有助于企业实现设备的故障预测和维护,从而降低设备停机时间和维修成本,提升整体竞争力。

物联网技术尽管为多种场景带来了操作的便捷和效率的提升,却同样遭遇了发展的瓶颈和难题。设备的相互连接及通信协议尚未形成统一规范,从而使得来自不同生产商的装置在兼容性与协同作业上面临难题。物联网设备在搜集与传送大量数据时,若未经过适当处理,可能会引发用户隐私泄露和数据被滥用的风险,因此,对数据安全的考量与隐私保护至关重要。为了促进物联网技术的健康发展,必须在技术规范、数据安全、隐私保护等方面开展系统性的研究与实践工作。物联网技术作为现代社会进步的关键催化剂,通过增强设备的智能互联功能,促进资源的高效配置与流程管理优化,推进各产业向数字化转型的进程,从而助力形成更高效且智能的生产与生活模式。

### 3 科技赋能公路建设的挑战

在公路建设领域,科技的力量大大促进了产业发展与工程效率的提高,然而,这些技术的实际运用同样遭遇了不少考验。随着技术的快速进步,公路建设行业亟须引入新颖的技术工具及解决策略,科技领域日新月异,更新换代速度迅猛,使得相关从业者难以迅速适应这种变化,进而可能在新技术应用过程中出现掌握不全面或操作不够熟练的问题,从而影响工程效率和施工质量。涉及众多部门和专业领域的公路建设,依赖各方的紧密配合及信息互通有无,行业内信息技术应用程度不一,导致协作流程不畅,出现信息孤立现象,从而对项目推进与管理效率产生了不利影响<sup>[8]</sup>。

数据安全和隐私问题也是科技赋能公路建设过程中不可忽视的挑战。随着物联网、人工智能和大数据等技术的广泛应用,公路建设过程中产生了大量数据,这些数据涉及项目的设计、施工、管理等多个环节。一方面,数据的收集和分析能够提高决策的科学性和准确性,但另一方面,如何保护这些数据的安全,防止数据泄露或被恶意利用,成为亟待解决的问题。此外,相关法律法规的滞后也可能影响科技应用的效果,行业亟须建立健全数据管理和保护机制。

### 4 结语

科技赋能正被应用于公路建设领域,由此促进了该行业朝着效率更高、安全性更强、环境友好度更大的方向演进。在各种技术被实际运用到施工过程中的背景下,不仅施工效率和质量得到显著提升,资源消耗和安全风险也相应减少,针对技术应用领域。行业面临适应性及数据安全等难题,需持续寻求应对之策。科技的持续发展将使公路建设更加依靠先进技术的助力,从而促进交通基础设施的持续性发展,推动经济社会的整体进步。

#### [参考文献]

- [1]袁斌.智能交通系统在公路建设中的应用研究[J].产品可靠性报告,2024(8):108-109.
  - [2]李小登.智能交通系统在公路建设中的应用与挑战[J].运输经理世界,2024(17):54-56.
  - [3]李宏博,张波,李文正,等.硬核科技赋能百年品质工程湖北交投鄂楚公司十巫北高速公路项目建设跑出“加速度”[J].湖北应急管理,2024(6):38-39.
  - [4]张永珍,陈秀玲,李明,等.高速公路机电设备智能运维系统建设[J].中国交通信息化,2024(1):114-117.
  - [5]高琪雯.山区公路预制梁场绿色智能规划建设技术研究[J].山西建筑,2023,49(24):161-164.
  - [6]王曦,黄敏.科技时代如何优化高速公路信息化与智能化建设探究[J].交通科技与管理,2023,4(9):180-182.
  - [7]徐晓飞,曹阳.公路非现场科技治超项目的建设与应用[J].广播电视网络,2020,27(10):108-110.
  - [8]马英.高速公路建设期科技创新的标准化建设[J].湖南交通科技,2018,44(3):230-234.
- 作者简介:王疆(1980.11—),毕业院校:新疆大学,所学专业:土木工程,当前就职单位:新疆北新顺通路桥有限公司,职称级别:高级工程师。