

智能化与数字化技术在建筑施工中的应用

史欢欢

阿拉尔市大学城投资建设有限公司 新疆 阿拉尔 843000

摘要：本文深入探究智能化与数字化技术于建筑施工领域的应用。剖析当前应用现状，详述如建筑信息模型（BIM）、无人机监测等多种技术的实际运用，分析应用中面临的挑战并提出应对策略。旨在展现技术应用价值，推动建筑施工行业借助智能化与数字化实现高效、高质量发展。

关键词：建筑施工；智能化技术；数字化技术

引言

在当今这个科技迅猛发展的时代，建筑施工行业正在经历一场前所未有的深刻变革。随着智能化与数字化技术的兴起，这些建筑施工领域的新技术为整个行业带来了全新的发展机遇。这些技术的应用不仅仅局限于提高施工过程的效率，它们还能够确保工程质量的高标准，同时有效降低施工过程中的成本，并且极大地增强了项目管理的水平。从设计阶段的精准模拟到施工过程的实时监控，智能化与数字化技术已经贯穿了建筑施工的全生命周期。它们正在逐渐成为推动建筑行业现代化转型的关键力量，引领着整个行业向着更加高效、智能和可持续发展的方向前进。

1 智能化与数字化技术在建筑施工中的应用现状

1.1 技术应用逐渐普及

近年来，越来越多的建筑企业开始认识到智能化与数字化技术的优势，并积极尝试应用。在大型建筑项目中，建筑信息模型（BIM）技术已得到广泛应用，帮助项目团队实现了设计可视化、协同工作以及施工进度模拟等功能。同时，一些先进的建筑企业还引入了智能化的施工设备和数字化的管理系统，如智能塔吊、数字化项目管理平台等，提升了施工的自动化和信息化水平。

1.2 应用领域不断拓展

智能化与数字化技术在建筑施工中的应用领域不断拓宽。从传统的房屋建筑到基础设施建设，如桥梁、道路、地铁等项目，都能看到这些技术的身影。在绿色建筑领域，智能化与数字化技术更是发挥了重要作用，通过智能控制系统实现对建筑能耗的精准监测与调控，提高建筑的能源利用效率。

2 智能化与数字化技术在建筑施工中的具体应用

2.1 建筑信息模型（BIM）技术

2.1.1 设计协同与可视化

BIM技术的核心在于其三维数字化模型，它不仅包含

了建筑项目的几何形状，还整合了材料属性、施工进度等关键信息。在设计阶段，BIM技术使得不同专业的设计师能够在一个统一的平台上协同作业，他们可以实时共享和更新设计信息，这大大减少了传统设计模式中因信息沟通不畅而引发的设计冲突和错误。此外，BIM模型的可视化功能让项目团队能够直观地观察到建筑的外观、内部结构以及各系统的布局，这有助于提前发现设计中的潜在问题，并进行相应的优化工作。

2.1.2 施工进度管理与模拟

通过BIM技术，结合施工进度计划，可以构建出4D施工进度模拟（即三维模型加上时间维度）。这种模拟技术使得施工团队能够清晰地掌握各个施工阶段的工作内容、资源需求以及施工顺序，从而提前识别出潜在的施工风险和进度瓶颈，并据此制定出相应的应对策略。在施工实际进行中，施工团队还可以将实际的施工进度与BIM模型中的计划进度进行实时对比，根据对比结果及时调整施工安排，确保项目能够按照预定的时间表顺利完成。

2.1.3 成本控制与管理

BIM模型不仅详细记录了建筑构件的信息，而且当它与工程造价软件相结合时，可以迅速而准确地计算出工程量和工程造价。在项目实施过程中，面对设计变更和施工实际情况的变化，BIM模型能够实时更新成本数据，这为项目管理者提供了一个强大的工具，使他们能够及时掌握项目成本的最新动态，从而有效地控制成本超支的风险。

2.2 无人机技术

2.2.1 施工现场监测

无人机凭借其灵活便捷的特点，在施工现场监测方面发挥着重要作用。通过搭载高清摄像头和传感器，无人机可以对施工现场进行全方位、多角度的拍摄和数据采集。例如，定期对施工现场进行航拍，获取施工现场

的整体图像,用于监测施工进度、检查施工质量以及发现安全隐患。无人机还可以对高耸建筑物、复杂地形等难以到达的区域进行监测,为施工管理提供全面准确的信息。此外,无人机在监测过程中能够实时传输数据和图像,使得项目管理者能够即时了解现场情况,及时作出决策和调整,从而提高施工效率和安全性。

2.2.2 测绘与地形建模

在建筑项目前期,需要对施工现场的地形进行测绘和建模。传统的测绘方法通常需要耗费大量的人力、物力和时间,而利用无人机测绘技术,可以快速高效地完成地形数据采集,并通过专业软件生成高精度的数字地形模型(DTM)和正射影像图(DOM)。这些数据和模型为建筑设计、场地规划以及土方计算等提供了重要依据,大大提高了项目前期工作的效率和准确性。无人机测绘技术的应用,不仅减少了对传统测绘设备的依赖,还降低了成本,缩短了项目周期,为建筑行业带来了革命性的变化。

2.3 智能化施工设备

2.3.1 智能塔吊

智能塔吊是一种配备了先进传感器和控制系统的现代化塔吊设备。它能够实时监测塔吊的运行状态,涵盖起重重量、起升高度、回转角度等多种关键参数。在塔吊运行过程中,一旦出现任何异常情况,智能系统会立即发出警报,并迅速采取一系列相应的安全措施,从而有效预防和避免塔吊事故的发生。除此之外,智能塔吊还支持通过远程控制系统进行操作,这意味着操作人员可以在远离塔吊的安全位置,对塔吊进行精确无误的控制。这种远程操作功能显著提高了操作的安全性,同时也为操作人员带来了极大的便利。

2.3.2 自动化混凝土浇筑设备

自动化混凝土浇筑设备是采用了尖端泵送技术和智能控制系统的先进施工设备。它能够实现混凝土的精确浇筑,确保施工质量。通过预先设定的浇筑参数,设备能够根据具体的施工要求,自动控制混凝土的浇筑速度、浇筑量以及浇筑位置,从而确保混凝土浇筑质量的均匀一致性和高标准。同时,自动化混凝土浇筑设备的使用还可以显著减少人工操作的需求,大幅度提高施工效率,同时降低工人的劳动强度,为施工团队带来更多的便利和效益。

2.4 数字化项目管理平台

2.4.1 项目信息集成与共享

在现代数字化项目管理平台中,建筑项目所涉及的各个方面的信息得到了全面的集成和整合。这包括了设

计图纸、施工进度、质量检验报告、安全管理记录等关键信息。项目团队的成员们能够通过这个平台实时地获取他们所需要的信息,从而实现信息的共享和协同工作。例如,施工人员可以在平台上查看到最新的施工图纸和施工方案,质量管理人员可以上传和查看质量检验数据,项目负责人可以实时掌握项目的整体进展情况,确保项目的顺利进行。

2.4.2 进度与质量管理

数字化项目管理平台在进度管理方面提供了强大的功能。项目管理者可以利用这些功能制定出详细的施工进度计划,并将这些计划进一步分解为具体的任务,分配给各个施工班组。在施工过程中,平台能够实时采集施工进度数据,并自动对比实际进度与计划进度,及时发现进度偏差并进行预警,从而帮助项目管理者及时调整施工计划,确保项目按期完成。对于质量管理,平台同样提供了全面的解决方案,包括质量检验流程的数字化,从质量检验计划的制定、检验数据的录入、到质量问题的整改跟踪等,确保工程质量始终符合标准要求。

2.4.3 安全管理

数字化项目管理平台在安全管理方面也扮演着至关重要的角色。通过在施工现场部署各类安全监测设备,如摄像头、传感器等,平台可以实时采集施工现场的安全数据,包括人员位置、设备运行状态、环境参数等关键信息。一旦平台监测到任何安全隐患,它会立即发出警报,并通知相关人员进行处理,以防止安全事故的发生。此外,平台还可以对已经发生的安全事故进行详细记录和分析,为后续的安全管理提供参考依据,帮助项目团队持续改进安全管理措施,确保施工现场的安全。

3 智能化与数字化技术在建筑施工应用中面临的挑战

3.1 技术成本较高

智能化与数字化技术的应用往往需要投入大量的资金,包括技术研发、设备购置、人员培训等方面。对于一些中小型建筑企业来说,高昂的技术成本可能成为其应用这些技术的障碍。例如,一套先进的BIM软件系统价格不菲,而且还需要配备高性能的计算机硬件设备,这对于资金相对紧张的企业来说是一笔不小的开支。

3.2 技术标准不统一

目前,智能化与数字化技术在建筑施工领域的应用尚缺乏统一的技术标准和规范。不同企业、不同软件开发厂商所采用的技术标准和数据格式存在差异,这导致在项目实施过程中,不同系统之间的数据共享和协同工作存在困难。例如,在BIM技术应用中,由于缺乏统一的数据交换标准,不同设计单位和施工单位之间的BIM模

型可能无法顺利对接,影响了项目的协同效率。

3.3 专业人才短缺

智能化与数字化技术在建筑施工中的应用需要既懂建筑专业知识又掌握相关技术的复合型人才。然而,目前建筑行业中这类专业人才相对短缺。一方面,高校相关专业的人才培养体系尚未完全适应行业对复合型人才的需求,毕业生在实际工作中往往需要经过较长时间的培训才能胜任相关工作。另一方面,建筑企业对现有员工的技术培训投入不足,导致员工对新技术的掌握和应用能力有限。

4 应对智能化与数字化技术应用挑战的策略

4.1 政府政策支持与引导

为了推动建筑行业的现代化进程,政府应当采取积极措施,出台一系列鼓励政策,以促进建筑企业采纳智能化与数字化技术。具体而言,政府可以设立专项扶持资金,对那些积极采用先进技术的建筑企业给予必要的资金补贴,以此激励企业进行技术革新。此外,政府还可以制定一系列税收优惠政策,以减轻企业在技术研发和先进设备购置方面的经济压力,从而降低企业进行技术升级的门槛。同时,政府还应加强对建筑行业技术标准的制定和管理,确保技术应用的规范化。这可以通过组织相关部门和企业共同参与,制定统一的智能化与数字化技术应用标准,以促进整个行业的技术进步和健康发展。

4.2 企业加大技术投入与创新

建筑企业必须深刻理解智能化与数字化技术对于企业长远发展的重要意义,并在此基础上,加大对技术研发、设备更新以及人员培训等关键领域的投入。企业可以通过与高校、科研机构建立紧密的合作关系,开展产学研合作,共同解决技术难题,推动技术创新的进程。例如,企业可以与高校合作,针对BIM技术在建筑施工中的应用进行深入研究,开发出更加贴合企业实际需求的BIM应用模块,从而有效提升企业的技术应用水平和市场竞争力。

4.3 加强专业人才培养

高校应优化建筑相关专业的课程设置,增加智能化

与数字化技术方面的课程内容,培养既具备扎实建筑专业知识又掌握先进技术的复合型人才。建筑企业也应加强对员工的培训,通过内部培训、外部培训以及在线学习等多种方式,提升员工对智能化与数字化技术的应用能力。例如,企业定期组织员工参加BIM技术培训课程,邀请行业专家进行授课,帮助员工掌握BIM技术的操作技能和应用方法。

结论

随着科技的不断进步,智能化与数字化技术在建筑施工领域的应用已经成为推动建筑行业发展的关键力量。通过运用建筑信息模型(BIM)、无人机进行现场监测、引入智能化施工设备以及采用数字化项目管理平台等先进技术手段,建筑施工企业不仅能够显著提升施工效率,确保工程质量,还能有效控制成本,并且提高项目管理水平。尽管在这些技术的实施过程中,可能会遇到技术成本高昂、行业标准尚未统一以及专业人才相对匮乏等挑战,但通过政府的政策扶持、企业的持续投入以及创新力度的加强,以及专业人才的培养和引进,这些问题有望逐步得到解决。展望未来,智能化与数字化技术在建筑施工中的应用将持续发展和优化,为建筑行业的可持续发展注入新的动力,助力建筑行业实现更高层次的现代化进程。

参考文献

- [1]李跃骐.建筑结构施工安全智能化监测关键技术研究[J].砖瓦,2024,(12):114-117.DOI:10.16001/j.cnki.1001-6945.2024.12.017.
- [2]罗器龙.数字化技术在建筑工程施工中的应用探析[J].新城建科技,2024,33(11):108-110.
- [3]黄强国.数字化技术在建筑施工过程中的应用[J].城市建设理论研究(电子版),2024,(28):124-126. DOI:10.19569/j.cnki.cn119313/tu.202428042.
- [4]黄子轩.建筑工程中的智能化技术应用与发展[J].通讯世界,2024,31(09):142-144.
- [5]王利强.基于数字化和智能化模式下建筑工程技术专业建设与改革探讨[J].包头职业技术学院学报,2024,25(01):49-51+59.