

数字化技术在建筑工程施工精细化管理中的应用

孔令玺¹ 杨德亮²

1.德州正通市政公用工程有限公司 山东 德州 253000

2.德州实华化工有限公司 山东 德州 253011

【摘要】：在建筑工程施工精细化管理中，数字化技术发挥着重要的作用，应用率显著提升，应用优势非常明显，有助于实现各方信息对称，提升施工管理质量并保障安全管理水平。施工单位应紧跟时代发展进程，结合技术赋能管理优势主动尝试新的管理模式，探索智慧管理路径，顺利实现精细化管理目标。其中技术集成不容忽略，施工单位应基于技术集成完善数据安全措施，灵活引入 BIM 技术，提升整体施工管理质量，巧妙利用物联网技术，促进施工管理升级转型，积极借助无人机测绘技术，实现智慧高效施工管理，高度重视技术赋能管理全程，数字化监控施工过程，逐步加强竣工结算管理，数字化验收资料管理，在多措并举中构建立体成熟的精细化管理模式和系统，确保数字化技术贯穿于建筑工程施工管理全过程。

【关键词】：数字化技术；建筑工程施工；精细化管理

DOI:10.12417/2811-0528.26.01.068

引言

在建筑工程领域迅速发展的今天，工程施工管理被反复提起。作为一项庞大复杂的系统工程，建筑工程施工管理要求非常严格，专业性和技术性较强，传统管理模式备受诟病，精细化管理势在必行。具有远见卓识的施工单位站在全局视角，理性分析数字化技术在建筑工程领域中的具体应用，以实现精细化管理为目标，紧跟时代发展趋势，逐步突破建筑工程管理时空限制，优化管理模式，简化管理流程，在保障施工效率和质量的同时有效控制管理成本。在数字化技术的助力下精细化管理工作取得了新的突破，建筑工程施工质量和层次显著提升，终极管理目标得以实现。

1 精细化管理的基本内容

精细化管理是一种常规高效的管理模式，以细致规定和责任划分各项工作为基础，旨在发挥不同岗位应有的作用和职责。在建筑工程管理中，精细化管理主要包含制度与组织建设、安全与质量控制、生产要素与现场管理、成本与进度控制以及技术和风险管理。在制度与组织建设中，施工单位应深入分析工程项目概况，理顺管理流程，有效整合多个管理环节，详细分工具体工作内容，持续优化工艺流程。确保施工人员及管理人员能够对各自的工作要求和工作范围以及主要内容有一个客观全面的认知，严格按照管理制度以及工作规范行事，为后续工程监理做好充分的准备工作。在安全与质量控制中，施工单位应立足于精细化管理要求，聚焦于施工现场、施工机械、施工设备以及材料采购等关键管理环节稳步提升施工质量，保障施工安全。监理人员需要总结经验教训，提前做好摸底工作，及时识别潜在安全隐患并采取防御措施。在生产要素与现场管

理中，施工单位应详细记录具体管理情况以及施工进度，明确不同环节中各个生产要素的来源以及具体使用情况。在成本与进度控制中，施工单位应从优化资源、控制成本以及管理进度着手，积极落实精细化管理工作，加强对成本的动态管理，详细记录超时情况，在控制工程施工成本的同时保障正常工期。在技术和风险管理中，施工单位应以施工技术管理为重点，综合考察复合材料、制作施工工艺以及信息化技术使用情况，严格防范各类风险，及时查漏补缺，完善管理流程以及管理制度。

2 数字化技术在建筑工程施工精细化管理中的应用意义

2.1 有助于实现各方信息对称

在改革传统管理模式，灵活利用数字化技术实现精细化管理时，信息壁垒逐步被打破，信息差越来越小，各方信息得以协调和对称。其中建筑工程施工管理是一个复杂系统的工作，涉及多个利益方，包含施工单位、建设单位、行政主管单位以及监理单位，不同参与方在施工管理中产生的数据和信息各有不同。受传统管理模式的影响，参与方之间的信息交流模式比较单一，存在明显的“信息鸿沟”，在引入数字化技术并实现精细化管理后，这一问题有所缓解。施工单位完善建立信息管理系统，参与方拥有相关权限，能够了解不同信息，逐步实现信息对称。

2.2 有助于提高施工管理效率

在数字化技术的助力下精细化管理得以实现，智慧管理开始引领新的管理发展方向。施工单位巧妙运用现代信息技术打造智慧工地，逐步构建信息系统，全过程跟踪施工情况，及时预警各类风险并为管理者提供管理依据，实现科学决策。信息

素养较强的管理者巧妙利用 BIM 建模技术直接建立现场施工环境模型,优化施工场地布置,及时发现施工现场潜在问题并优化施工方案,在提升施工现场管理质量的同时保障整体生产效率。由此不难看出,基于数字化技术的精细化管理有助于提升施工管理效率,顺利实现终极管理目标。

2.3 有助于保障安全管理水平

在坚持创新导向,全面实现精细化管理时,数字化技术在建筑工程施工管理中的普及率和应用率显著提升。施工单位巧妙利用人脸识别、传感器、摄像头、无人机等物联网设备及工具全过程监控施工现场,多渠道采集相关数据,将数据上传到云端平台,实现科学分析和高效处理。针对施工过程中的异常情况,施工单位借助人工智能技术自动识别和提前预警各类风险,有效维护施工管理安全。在人员管理中,施工单位灵活利用智慧工地,严格落实实名制,全面加强门禁管理,精准识别和检测人员信息和车辆信息。在精细化管理中,安全管理水平显著提升,施工人员及管理人员的生命财产安全得以保护。

3 数字化技术在建筑工程施工精细化管理中的应用对策

3.1 高度关注技术集成,完善数据安全措施

在建筑工程施工管理中精细化管理势在必行,体现了与时俱进的管理理念。为了保障精细化管理质量,施工单位应充分利用数字化技术,全面加强技术集成,积极完善数据安全措施。首先,施工单位应建立统一的接口规范以及数据标准,无缝对接不同数字化技术之间的相关数据,实现数据高效利用及科学共享,将数据转化和处理成本控制在最小的范围内。比如施工单位可以将自动化测量系统与 BIM 模型相结合,实施监测及精准控制整个施工过程,协同利用各类数字化技术,保障技术的协同性以及集成度。其次,施工单位应优化完善数据安全措施,完善建立数据安全管理制度,夯实精细化管理技术基础。技术人员及工作人员应严格按照数据采集、存储以及传输和使用要求理顺管理工作流程,明确数据处理安全要求,保障数据的完整性以及真实性。其中数据加密技术以及防护技术不容忽略,关乎数据安全。施工单位可以利用入侵检测、防火墙以及 SSL 加密技术,提高数据传输安全度以及存储安全度。

3.2 灵活引入 BIM 技术,提升整体施工管理质量

BIM 技术是建筑工程管理领域中最典型的数字化技术,被称作建筑信息模型,具有数字化加工、设备管理以及工程监管等典型功能,能够为精细化管理提供新方向和新思路。施工单位可以利用 BIM 技术有效构建信息平台,积极共享建筑信息模型,宏观指导建筑工程施工管理工作,保障整体建设质量以及管理效率,真正实现信息化精细化管理。其中三维模型

的构建是前提,施工单位首先应从技术摸底着手,加强对设计审查环节的管理,转变传统二维图纸设计管理模式,积极避免各项设计冲突,保障整体施工效率,严格控制返工率。其次,施工单位应立足于建筑施工环节理性分析不同环节的资源成本消耗情况,全面加强精细化管理。其中传统人工管理模式备受诟病,管理效率相对偏低,资源利用率得不到保障,资源浪费问题较为常见。在坚持技术赋能管理,全面实现精细化管理时,施工单位可以利用 BIM 模型有效集成成本、材料、时间等项目信息,为施工管理工作提供坚实可靠的数据支持,提升资源利用率,顺利实现精细化管理目标。再次,施工单位可以利用 BIM 技术为施工模拟提供技术支持,直观模拟整个施工建造过程,及时发现潜在安全隐患,优化升级施工方案,确保各项施工环节能够顺利进行。最后,施工单位可以利用 BIM 技术简单模拟不同材料的使用情况,积极实现绿色施工,有效控制建筑垃圾污染。

3.3 巧用物联网技术,促进施工管理升级转型

物联网技术是时代发展的产物,是典型的数字化技术,在精细化管理中扮演着重要的角色。施工单位可以巧妙利用物联网技术提升施工效率,借助多种传感器改革传统施工管理模式,严格控制施工质量,全面加强施工安全管理。其中不同传感器的作用和功能各有不同,在建筑施工管理中,温度、湿度、位移、加速度以及压力传感器较为常见。施工单位首先应用综合对比传感器类型,分析传感器功能作用,结合施工管理规范以及要求针对性地选择传感器,实现对症下药。温度以及湿度传感器能够有效监测施工现场条件以及环境,施工单位可以利用这一传感器调整混凝土浇筑温度及湿度,保障混凝土的耐久性以及强度。其次,施工单位可以利用压力传感器全过程监测施工设备的运行状态以及性能情况,确保施工设备能够维持正常运作。再次,施工单位可以利用加速度以及位移传感器全过程监测建筑物的结构完整性以及稳定性,实施监测建筑物的振动以及位移情况,提前规避各类安全风险及隐患,借助以传感器为代表的物联网技术促进施工管理升级与转型。

3.4 借助无人机测绘技术,实现智慧高效施工管理

无人机测绘技术也是一种数字化技术,在建筑工程施工精细化管理中有重要的应用优势。施工单位可以利用这一技术高效管理施工过程,实现智慧管理。首先,施工单位可以利用无人机测绘技术转变传统项目施工和管理模式,全过程航拍施工现场,直接生成高清视频及图像资料。确保管理层能够全面把握施工进展,获取精准完整的信息,及时发现管理问题,针对性地开展施工管理工作,保障施工管理工作的精细化水平以及透明度。其次,施工单位可以整合利用无人机中搭载的激光雷达等智慧设备精准测绘地形,逐步构建三维地形模型,为施工

设计和施工管理提供科学依据和数据支持。在严格管理大型项目以及地形较为复杂的项目时，无人机的应用优势较为明显。施工单位可以利用这一数字化设备有效规避客观影响因素，积极防范各类安全问题，全面加强安全检查。最后，在材料管理中，施工单位可以利用无人机垂直运输各项材料，保障正常施工进度，提升材料利用率。与此同时，施工单位可以利用无人机全过程实时监测施工现场中的环境情况，维护施工人员生命安全，有序开展绿色环保施工工作，针对噪音污染及尘土飞扬等问题采取解决措施，将环境污染控制在有效的范围。

3.5 注重技术赋能管理全程，数字化监控施工过程

相较于传统管理模式，精细化管理涉及的管理环节更多，管理标准比较明确，管理要求非常严格。为了利用数字化技术实现精细化管理，施工单位应积极实现技术赋能管理全程，立足于施工过程全面实现数字化监控与管理。在正式开展建筑工程施工管理工作时，施工单位首先应有效整合各类数字化技术，以信息化管理施工进度、施工质量和施工安全为基础，以防范各类风险为重点，提前做好宏观部署工作。比如施工单位可以提前对施工现场进行摸底，科学部署物联网传感器、压力传感器、位移传感器以及振动传感器，动态化监测施工过程，深度挖掘各项数据，实现对施工过程的全程监控和灵活调整。其次，施工单位可以将海量数据上传到大数据平台，实时处理及分析工程数据，灵活调整施工参数，优化管理模式。确保各项管理工作能够按照前期计划顺利进行，保障施工进度和施工质量。最后，施工单位应聚焦于现场风险预警以及智能决策管

理灵活利用人工智能算法，科学构建风险评估模型，精准识别各类潜在风险，提前做好部署工作以及预判工作。

3.6 加强竣工结算管理，数字化验收资料管理

竣工阶段中的结算管理不容忽略，发挥着关键性的作用，关乎整体管理质量。为了保障精细化管理水平，施工单位首先应高度关注竣工结算管理，以数字化验收资料管理为重点，尝试多种管理模式，巧妙利用数字化工具提供可靠便捷的解决方案。比如施工单位可以利用数字化技术构建竣工模型，完整真实地反映建筑实体信息。比如材料使用信息、建筑结构实际尺寸以及设备安装参数。技术人员可以综合分析建筑模型，直接登录移动端，提前扫描二维码，综合验收建筑构件，了解构件详细信息以及质量验收数据。其次，施工单位应整合归档所有质量验收数据并上传到数字化平台，逐步形成工程质量验收数据库，为后续工程管理以及验收提供参照。

4 结语

综上所述，数字化技术在建筑工程施工管理中的应用前景非常广阔，应用意义较为明显，能够为精细化管理提供强有力的技术支持。在引入数字化技术后，建筑工程施工管理工作取得了新的突破，迎来了新的发展阶段。施工单位应高度关注技术集成，巧妙利用 BIM 技术、物联网技术以及无人机测绘技术，全面实现技术赋能管理全程，逐步加强竣工结算管理，在多措并举中打造立体成熟的精细化管理模式和体系，将建筑工程管理工作推向新的高度。

参考文献:

- [1] 张德昌.数字化技术在建筑工程施工质量控制中的应用[J].新潮电子,2025(13):208-210.
- [2] 郑岩,李凯.数字化施工技术在建筑工程中的应用研究[J].中国厨卫,2025,24(7):94-96.
- [3] 戴雨亮.数字化技术在建筑工程施工中的应用探析[J].中国科技期刊数据库工业 A,2025(2):070-073.
- [4] 白莉.数字化施工技术在建筑工程中的产业化应用[J].产业科技创新,2025,7(1):70-73.
- [5] 俱根龙.精细化管理模式在建筑工程施工管理中的应用要点[J].中文科技期刊数据库(引文版)工程技术,2025(3):048-051.