

建筑工程质量管理体系的智能化升级路径研究

陈胜谋

广东华杰建设工程监理咨询有限公司，广东省中山市，528400；

摘要：在“新型基础设施”“新型城镇化”的大背景下，建筑业发展进入新阶段。为应对传统质量管理体系存在的弊端，创新质量管理模式，提升质量管理效能，文章以建筑工程质量管理体系为研究对象，研究信息化与智能化技术在质量管理中的应用，并通过分析智能化升级的路径设计，提出智能化升级路径下的实施案例，并进一步对智能化升级面临的挑战及对策进行了研究。文章提出了建筑工程质量管理体系智能化升级的总体框架、实施路径及保障措施。研究成果可为相关主管部门、施工企业及工程质量管理人员提供借鉴和参考，为建筑工程质量管理信息化和智能化升级提供理论基础和技术支撑。

关键词：建筑工程；质量管理体系；智能化升级；路径研究

DOI：10.64216/3080-1508.25.10.008

引言

建设工程质量管理是建筑企业永恒的主题，是企业可持续发展的基石。随着我国经济社会发展进入新阶段，建筑业发展也进入新阶段。“新型基础设施”“新型城镇化”的大背景下，建筑业发展面临新形势，推动质量管理模式创新、提升质量管理效能成为行业和企业关注的重点。面对信息化和智能化带来的机遇和挑战，建筑企业应加快探索利用信息化与智能化手段，不断提升工程质量管理水平。在此背景下，以建筑工程质量管理体系为研究对象，分析信息化与智能化技术在质量管理中的应用现状及发展趋势，提出建筑工程质量管理体系智能化升级路径。

1 传统质量管理体系结构与运作流程

传统质量管理体系是以工程项目为对象，对整个项目的质量进行系统化、标准化、规范化、程序化的管理。具体而言，传统质量管理体系包括四个要素，即组织机构、质量方针与目标、质量控制点以及质量改进活动。传统质量管理体系以工程项目为对象，通过建立组织机构、编制质量方针与目标以及确定工程项目的控制点等形式，实现对整个项目的系统管理^[1]。

2 信息化与智能化在质量管理中的应用现状

目前，信息化和智能化已经成为建筑业转型升级的重要手段，它能有效降低管理成本、提高管理效率、提升工程质量。目前，建筑工程质量管理体系的智能化水平主要体现在：利用大数据、物联网、人工智能等技术，对工程质量数据进行分析、挖掘和应用；利用互联网技术，实现质量信息的实时共享，并基于物联网技术对施工现场的人、机、料等进行智能感知与管理；利用大数

据和人工智能技术，对现场人员、材料设备等进行智能识别与管控。但现阶段在工程质量管理中应用较多的信息系统主要集中在安全监管和施工进度方面，而在质量管理体系智能化方面的应用还处于起步阶段^[2]。

3 智能化技术在建筑工程质量管理中的应用

3.1 物联网技术

在建筑工程的质量管理中，利用物联网技术能够对现场施工质量进行有效监控，并通过互联网技术将现场的实时数据传送至建筑工程质量管理信息系统中，实现现场施工的智能化。通过物联网技术可以有效地提升建筑工程施工的效率，从而降低建筑工程施工的成本。在进行建筑工程质量管理信息系统建设时，要将物联网技术作为主要技术手段。此外，还要充分利用物联网技术建立起信息传递的通道，确保信息传递的效率与质量。此外，还要利用物联网技术对建筑工程质量管理进行有效监督和管理，并将信息传递到相关部门中，为后续决策提供科学依据。

3.2 大数据与人工智能

在建筑工程质量管理中，大数据与人工智能技术能够对建筑工程施工全过程的数据进行有效分析，并实现对现场人员、材料设备等的智能识别与管控。通过大数据与人工智能技术，可以对工程现场人员进行实时管理，确保施工人员能够按照既定的工作流程与方法完成任务。此外，还可以对施工现场的材料设备进行实时监控，提高建筑工程材料设备管理的效率与水平。在建筑工程质量管理中，利用大数据与人工智能技术可以实现对施工过程中各类数据的综合分析，并对各类数据进行有效分析和挖掘，从而为建筑工程质量管理提供科学依据，

推动建筑工程质量管理体系的智能化升级^[3]。

3.3 云计算与移动互联

在建筑工程质量管理中,云计算与移动互联技术可以实现对施工现场各类数据的实时采集和分析,并基于移动互联技术建立起智能监测系统,实时地对施工现场的各类数据进行采集和传输,为建筑工程质量管理提供科学依据。此外,基于云计算技术可以实现建筑工程质量管理的数据存储、分析和挖掘,为建筑工程质量管理体系的智能化升级提供有力支撑。

3.4 智能传感与检测技术

智能传感与检测技术是智能化技术的重要组成部分,在建筑工程质量管理中,利用智能传感与检测技术可以实现对施工现场各类数据的实时采集和传输,为建筑工程质量管理提供数据支撑。例如,在施工现场的钢筋笼、钢管桩、模板等机械设备上安装智能传感器,并将相关数据传输至智能检测系统中,通过智能检测系统可以实现对施工现场各类数据的实时采集和传输。此外,利用智能传感与检测技术还可以实现对施工现场的环境质量、能源消耗、噪声等方面进行实时监控与预警,为建筑工程质量管理提供数据支撑,推动建筑工程质量管理体系的智能化升级。

4 建筑工程质量管理体系智能化升级的路径设计

4.1 智能化升级的总体框架

建筑工程质量管理体系的智能化升级,总体上包括三个层面:一是通过利用BIM技术、物联网技术、云计算技术等实现工程质量管理过程中的数字化和信息化,即数据采集层;二是通过利用大数据分析与挖掘技术,实现对工程质量管理体系的智能化升级,即数据分析层;三是利用人工智能技术、大数据分析与挖掘技术等,实现工程质量管理体系的智能化升级,即智能决策层。通过这三个层面的有机结合与衔接,能够全面提升工程质量管理水平。同时,这三个层面也是一个有机整体,相互依存、相互促进、共同发展^[4]。

4.2 质量管理信息平台搭建

工程质量管理信息平台的搭建应遵循“统筹规划、分步实施、协同创新、共建共享”的原则。在建设阶段,基于互联网+技术,通过信息技术对工程项目的全过程进行信息化管理,实现数据的自动采集、自动汇总以及自动统计分析;在运营阶段,通过质量管理信息平台,实现工程项目质量管理相关数据的在线处理和应用。通

过建立工程质量管理信息平台,可有效加强对建筑工程全过程各环节质量管理工作的监督、考核和控制,实现质量数据的动态采集与共享;同时,通过对工程项目全过程质量管理数据的分析与应用,可为施工企业的经营决策提供科学依据。

4.3 智能监控与动态预警

(1)通过BIM技术,利用电子标签、二维码、RFID等信息技术手段,实现建筑工程质量管理的全过程、全方位动态监控,包括工程项目全生命周期内的设计、施工、使用等全过程质量管控。(2)通过物联网技术实现工程项目质量管理过程中的动态预警。通过远程控制技术和智能数据采集系统,将施工现场的建筑材料、机械设备、人员等数据进行实时采集和记录,形成可视化的大数据分析报表,为质量管理部门提供决策支持。在此基础上,将BIM模型与现场实际施工数据进行比对分析,根据模型设置的参数,自动判断预警信息并及时发送预警信息给质量管理部门。

4.4 数据驱动的质量评估与决策支持

智能化的质量管理系统在实现质量控制目标的同时,也可项目管理者提供及时、准确的数据决策支持,从而帮助项目管理者科学决策。例如,在项目质量控制过程中,工程监理人员可以通过质量管理系统记录的关键节点、关键工序的数据,建立质量控制点数据库,实时记录工程实体和构件质量情况。项目管理者可通过这些数据及时了解工程实体和构件质量状况,及时发现和纠正工程实体和构件存在的质量问题。对于出现的质量问题,项目管理者也可通过这些数据信息及时进行质量控制措施的调整。在此基础上,数据驱动的决策支持可帮助项目管理者做出更加科学、合理的决策^[5]。

4.5 智能化协同与多方参与机制

通过质量管理体系的智能化升级,可将各个部门、单位、个人的行为融入整个建筑工程质量管理体系中,以实现施工企业各部门间的协同管理,进而实现项目质量管理的精细化。一方面,质量管理体系升级后,通过智能化技术,可以实现各部门、单位间的信息共享、协同作业等。另一方面,质量管理体系升级后,应将建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等相关方纳入整个项目质量管理体系中,充分发挥各方在项目质量管理中的作用。通过各方参与机制的完善,可减少各方间的利益冲突,促使各主体间达成共识,提高项目质量管理的效率。

5 实施案例分析

5.1 典型项目智能化升级实践

案例：某住宅工程项目，案例描述：该项目是由 2 栋 18 层的高层住宅楼和 1 栋配套公建组成的综合性社区，建筑面积为 13.9 万 m²，其中地上建筑面积约 9.6 万 m²，地下建筑面积约 4.4 万 m²，总计 1061 户。该项目在建筑施工阶段，采用了 BIM 技术、物联网技术、移动互联网技术、大数据技术等先进技术，实现了质量管理体系的智能化升级。该项目质量管理体系的智能化升级具体包括以下三个方面：一是利用 BIM 技术实现对施工过程中质量管理信息的采集与传递；二是利用物联网技术对施工现场的人、机、料等进行实时监控；三是利用大数据技术对施工过程中的质量数据进行分析与挖掘。

5.2 关键技术应用效果与问题

经过近半年的实际应用，该项目质量管理体系的智能化升级效果明显。通过对施工现场人员、机械设备、建筑材料等的实时监控，可有效减少施工过程中存在的安全隐患，提高现场施工质量；通过对施工现场环境和能源消耗情况的实时监控，可降低建筑工程材料设备的浪费，提高建筑工程材料设备管理的效率与水平。但是，该项目在实际应用过程中也存在一些问题：一是施工企业信息化水平有限，不能实现对建筑工程质量管理全过程的实时监控；二是对项目质量管理体系进行智能化升级时，需要对现有的管理制度与管理机制进行调整，需要企业投入大量资金。

5.3 升级路径的可行性与推广价值

在建筑工程质量管理体系的智能化升级过程中，需要结合具体的技术手段与管理理念，对现有的项目质量管理体系进行改造与调整，使其能够满足工程项目质量管理的需求，并不断完善建筑工程质量管理体系，从而推动建筑工程质量管理水平的提升。与传统的建筑工程质量管理体系相比，智能化升级后的建筑工程质量管理体系具有明显优势。因此，通过对建筑工程质量管理体系智能化升级路径的研究，可为建设单位、施工企业、设计单位等相关主体提供一条切实可行、行之有效的智能化升级路径，从而推动建筑工程质量管理水平的提升。

6 智能化升级面临的挑战与对策

6.1 技术集成与数据安全挑战

建筑工程质量管理体系升级的一项重要内容是对信息化技术的应用，特别是数据和系统的集成。为有效应对该挑战，项目组建议：建立健全信息化技术标准，

包括数据存储、数据传输和数据安全等方面；加大信息化人才培养力度，培养一批既懂建筑工程质量管理又掌握信息技术的复合型人才；针对不同的应用场景，组建专业化的团队，将智能系统集成在施工现场；建立信息安全保障制度和体系，明确工作职责，做好关键环节、重要节点的信息安全管理工作；采用最新的安全技术和设备，实现智能化升级过程中数据和系统的安全。

6.2 制度创新与资金投入挑战

建筑工程质量管理体系的智能化升级，需要对现有的建筑工程质量管理体系进行改革和创新。为此，项目组建议：应结合建筑工程项目实际情况，加快制定与升级相适应的制度，并做好实施推广工作；对已经在施工现场应用的建筑工程质量管理体系智能化升级方案进行系统、全面的总结，并在此基础上形成一套成熟的理论体系和技术方案；在建设单位、施工企业等相关方共同努力下，通过技术创新与制度创新的结合，进一步提升建筑工程质量管理水平，推动建筑工程质量管理体系的智能化升级。

7 结语

随着互联网+的快速发展，建筑工程质量管理体系的智能化升级成为建筑行业的发展趋势。通过构建基于互联网+技术的建筑工程质量管理体系智能化升级框架，可以实现对施工现场人员、机械设备、材料等数据的实时采集和传递，进而实现对施工过程中质量管理全过程、全方位的动态监控，为建筑工程质量管理提供科学决策依据。通过建立完善的智能化升级体系，可以充分发挥互联网+技术在建筑工程质量管理中的优势，从而有效提高建筑工程质量管理水平。因此，建筑工程质量管理体系的智能化升级对提升建筑工程质量管理水平具有重要意义。

参考文献

- [1] 张敏. 建筑施工中施工质量与管理的关系探讨[J]. 全面腐蚀控制, 2025, 39(08): 227-231.
- [2] 程杰, 田永亮. 房屋建筑工程施工的现场质量控制方法及价值[J]. 建材发展导向, 2025, 23(16): 1-3.
- [3] 李一帅. 如何加强建筑工程管理及提升建筑工程质量[J]. 居业, 2025, (08): 198-200.
- [4] 豆旭玲. 房屋建筑工程中的施工技术与质量管理体系构建[J]. 科技创新与生产力, 2025, 46(08): 94-96.
- [5] 张政. 建筑工程质量管理体系的构建与完善策略[J]. 陶瓷, 2025, (07): 35-37.