

信息化技术在施工过程中的管理应用与效果评估

苏强

山东电工电气集团有限公司电力工程分公司

摘要：随着信息技术的不断发展，现代施工管理已经开始向数字化、智能化和信息化方向转变。本文探讨了信息化技术在施工过程管理中的应用及其效果，通过引入BIM技术、物联网和移动互联网等先进技术手段，施工过程管理变得更加高效、精确和智能化。信息化技术的应用不仅提高了施工质量和效率，降低了施工成本和浪费，还优化了施工协同和信息共享。BIM技术通过提供动态的三维模型平台，实现了项目参与各方之间的高效沟通和紧密协作；物联网技术通过实时监控施工现场，优化了资源配置和调度；移动互联网技术则通过实时信息交流和协同工作平台，提升了管理效率和决策速度。

关键词：信息化技术；施工管理；协同与信息共享

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.11.092

一、信息化技术在施工过程中管理的特点及挑战

（一）实时性和数字化

在施工过程中，信息化技术的应用使得施工管理具有了实时性和数字化的特点。这种特点不仅为施工管理带来了新的挑战，也为施工过程提供了更高效、更精准的管理方式。信息化技术赋予了施工管理以实时性。通过物联网、移动互联网等技术，施工现场的各种数据、信息可以实时采集、传输和处理，施工管理人员可以随时随地掌握工程的最新进展，比如通过安装各类感应器，可以实时监控施工现场的环境状况、设备运行状态、材料使用情况等，一旦出现异常，系统会立即发出警报，管理人员可以及时采取应对措施。同时，通过移动终端，施工人员可以随时上报工作进度、提出问题，管理人员也可以实时下发指令，实现了高效的双向沟通。

实时性使得施工管理不再是被动式的，而是主动式的。管理者可以及时发现和解决问题，精准把控工期，优化资源配置，从而提高了施工效率和质量。数字化是信息化技术赋予施工管理的另一大特点。施工过程中产生的各种数据、文件、图纸等，都可以通过数字化的方式进行存储、传输和处理。数字化首先使得信息的获取和共享更加便捷高效。所有相关人员都可以随时查阅最新的施工信息，避免了信息孤岛、重复工作的情况。其次，数字化为施工数据的精确分析提供了基础。通过大数据、人工智能等技术，可以对海量数据进行深入挖掘，发现潜在规律，为决策提供依据，此外数字化也推动了施工管理的自动化和智能化。

（二）集成性和协同性

施工项目的复杂性决定了信息化技术在施工过程管理应用的另一个重要特点就是集成性和协同性。施工

过程涉及多个参与方、多个专业、多个环节，信息化技术的应用需要将这些要素有机集成，实现高效的协同管理。集成性首先体现在信息集成方面。施工过程中涉及大量异构、分散的信息系统和数据源，如项目管理系统、设计软件、材料管理系统、视频监控系统等。通过集成技术，可以将这些系统和数据源连接起来，实现信息的无缝共享和流转，同时集成性还体现在业务流程的集成上。

集成性还需要实现不同领域、不同专业之间的技术集成。比如BIM（建筑信息模型）技术就是将建筑设计、施工、运维等全生命周期的信息进行集成，以三维可视化的方式呈现，有利于跨专业的协作，协同性是信息化技术在施工过程中管理应用的又一重要特点。施工项目涉及多个参与方，如业主、设计单位、施工单位、监理单位等，他们在职责、目标上存在一定差异，需要通过信息化手段实现高效的协同工作。信息化技术为参与方之间的实时信息共享、互联互通提供了技术支持，为协同奠定了基础。通过移动办公、视频会议等手段，可以打破时空界限，实现远程高效协作。同时，基于统一的协同平台，各方可以集中处理任务，掌握工作进展情况，缩短了协同的时间周期，此外一些新兴技术的应用也有助于提升协同水平。

（三）智能化和自动化

随着人工智能、大数据、物联网等新兴信息技术的不断发展和应用，智能化和自动化正日益成为信息化技术在施工过程中管理应用的一大突出特点，为施工管理带来了全新的变革，智能化是指利用人工智能技术赋予施工管理系统一定的智能，使其能够模拟人的一些认知功能，如学习、推理、规划、决策等，从而实现管理的自动化和智能化。

在施工过程中智能化主要体现在几个方面：首先是智能监控和预警。通过视频分析、模式识别等技术，系统可以自动识别违规操作、安全隐患等，并发出预警，提高了监管的及时性和精准性。其次是智能调度和优化。基于大数据分析和优化算法，系统能够对施工进度、资源等进行动态评估和调整，自动生成最优施工方案，提高了管理的科学性和高效性。再次是智能决策辅助。利用人工智能技术，系统能够从海量数据中提取有价值的信息，为决策者提供决策支持，减轻了决策的复杂性和不确定性，人工智能技术在施工质量控制、安全管理、成本控制等领域也有广阔的应用前景，将极大提升施工管理的智能化水平。自动化是指通过信息技术手段，使施工管理中的某些流程和任务实现自动运行，从而减轻人力劳动，提高管理效率。

二、信息化技术在施工过程中的应用

（一）BIM技术在施工管理中的应用

BIM技术在施工管理中的应用体现了信息化技术在施工过程中的集成性和协同性，为施工管理带来了革命性的变革。BIM（建筑信息模型）技术，作为一种先进的信息化技术，通过创建建筑项目的数字化表示，为施工项目的设计、施工及其运营管理提供了一个三维可视化的协作平台。在施工管理中，BIM技术的应用首先体现在项目规划阶段，通过BIM模型能够高效地进行设计决策，优化设计方案，预测可能的施工问题，从而在项目开始之前就最大限度地减少风险和成本。在施工阶段，BIM技术使得项目管理者能够实时监控施工进度和质量，通过模型中的信息进行资源调配，确保施工过程的高效和精准。此外，BIM技术还支持多专业协作，不同的参与方如建筑师、工程师、承包商等可以共享同一模型，实现信息的即时更新和交流，避免了信息孤岛，降低了重复工作和错误的发生率。BIM技术的集成性还体现在与其他信息化技术的结合上，如与GIS（地理信息系统）、ERP（企业资源计划）、CIM（计算机集成制造）等系统的集成，进一步拓宽了BIM在施工管理中的应用范围。比如，通过BIM与GIS的集成，可以更好地进行项目选址分析和环境影响评估；BIM与ERP的集成，则可以实现材料、设备的有效管理和成本控制；BIM与CIM的结合，则可以推动施工自动化，如使用机器人进行施工作业。这些集成不仅提高了施工管理的效率和质量，也推动了施工行业向数字化、智能化的转型。

（二）物联网技术在施工现场管理中的应用

物联网技术在施工现场管理中的应用标志着施工行

业向智能化、数字化的重要转型，通过将施工现场的各种设备、机械和材料通过传感器连接到互联网，实现了数据的实时收集、传输和分析，极大地提高了施工现场的管理效率和安全水平。物联网技术使得施工现场管理从传统的人工监控、记录转变为自动化、智能化的监控和管理。比如，通过安装在施工现场的传感器，可以实时监测环境温度、湿度、扬尘等参数，确保施工环境符合安全标准；通过在设备上安装传感器，可以实时监控设备的运行状态，提前预测设备故障，减少施工中断的风险；而将RFID技术应用于材料管理中，可以实现材料的实时跟踪和管理，避免材料丢失或浪费。物联网技术还支持施工现场的远程监控，项目管理者可以通过移动设备随时随地查看施工现场的实时情况，即使在施工现场之外，也能做出快速决策和响应。此外，物联网技术与大数据、人工智能技术的结合，可以对收集到的大量数据进行深入分析，挖掘出施工过程中的潜在问题和改进机会，为施工管理提供科学的决策支持。物联网技术在施工现场管理中的应用也面临着挑战，如如何保证大量传感器的稳定运行，如何处理和分析海量数据，以及如何保护在物联网中传输的数据安全等。

（三）移动互联网技术在施工信息管理中的应用

移动互联网技术在施工信息管理中的应用彻底改变了施工现场与项目管理者之间的信息流动方式，为施工管理带来了前所未有的灵活性和实时性。通过移动设备，如智能手机和平板电脑等，结合移动互联网，施工现场的信息可以实时上传并在项目管理团队之间共享，从而实现了信息管理的即时性和无缝性。这种技术的应用不仅使得施工现场的数据采集更加高效、准确，还极大地促进了项目团队之间的协作和沟通，实现了信息的即时反馈和快速决策。在施工信息管理中，移动互联网技术的应用体现在多个方面。首先，通过移动应用程序（Apps），管理者可以随时查看施工进度、质量检查结果和资源使用情况，及时调整施工计划和资源分配，以适应项目的实际需要。其次，现场工作人员可以通过移动设备快速上报问题和进展，上传现场照片和视频，使得管理者即使不在现场，也能准确掌握施工情况，及时解决问题。此外，移动互联网技术还支持移动办公，如移动视频会议，使得项目团队成员可以在任何时间、任何地点参与到项目管理和决策中，大大提高了施工管理的效率和灵活性。

三、信息化技术在施工过程中的效果

（一）提高施工质量和效率

信息化技术在施工过程中的应用极大地提高了施工质量和效率,通过实施BIM技术、物联网、移动互联网等先进技术手段,施工过程变得更加精细化、可控化和智能化。首先,BIM技术的应用使得从设计到施工的每一个环节都能基于精确的三维模型进行,这不仅提高了设计的准确性,减少了施工中的错误,还使得项目团队能够在施工前预测并解决潜在的问题,从而有效避免了返工,确保了施工质量。其次,物联网技术的引入使得施工现场的设备、材料和环境条件能够实时监控,通过数据分析和智能预警,及时发现和解决问题,进一步保障了施工质量。同时,物联网技术还优化了资源配置和调度,提高了施工过程的效率,此外移动互联网技术的应用使得信息传递更加即时和透明,项目管理者 and 现场工作人员之间的沟通更加高效,决策可以更快地做出并执行,大大提高了施工效率。移动技术还支持现场问题的快速上报和处理,缩短了问题解决的时间周期,进一步提升了施工效率。

(二) 降低施工成本和浪费

信息化技术在施工过程中的应用显著降低了施工成本和浪费,通过引入BIM技术、物联网、移动互联网等现代技术手段,实现了施工过程的优化和资源的高效利用。BIM技术通过精确的三维模型和模拟施工过程,帮助项目团队在施工前识别潜在问题并进行优化设计,减少了因设计变更导致的返工和材料浪费,从而直接降低了施工成本。同时,BIM技术还能够精确计算所需材料的数量,避免过量购买和浪费,进一步控制成本。物联网技术通过在施工现场部署各种传感器,实时监控材料使用、设备状态和施工环境,有效避免了材料损耗和设备故障带来的额外成本。此外,物联网技术还实现了施工设备的智能调度,优化了资源配置,提高了设备的使用效率,降低了施工成本。移动互联网技术通过实时信息交流和协同工作平台,提高了管理效率和决策速度,缩短了项目周期,减少了由于项目延期导致的成本增加。通过这些信息化技术的综合应用,施工过程中的资源利用率得到了显著提高,浪费得到了有效控制,施工成本得到了有效降低。比如,通过精确的设计和计划,可以减少不必要的材料和人力成本;通过实时监控和智能分析,可以及时发现问题并采取措施,避免成本的进一步增加;通过高效的沟通和协作,可以减少错误和误解,避免重复工作和浪费。

(三) 优化施工协同和信息共享

信息化技术在施工过程中的应用极大地优化了施工

协同和信息共享,通过BIM技术、物联网、移动互联网等现代信息的综合运用,打破了传统施工管理中的信息壁垒,实现了项目参与各方之间的高效沟通和紧密协作。BIM技术提供了一个共享的、动态的三维模型平台,所有项目参与方一包括设计师、承包商、供应商和业主一都能够实时访问和更新项目信息,这不仅确保了信息的一致性和准确性,还大大提高了决策的效率和质量。通过BIM模型,各方可以在项目的早期阶段进行更为深入的协作,共同评估设计方案,识别潜在问题,从而在施工前就最大限度地减少冲突和返工。物联网技术通过在施工现场部署的传感器和设备,实时收集施工进度、资源使用情况和现场环境信息,这些实时数据可以被项目管理团队共享和分析,以支持即时的决策制定和问题解决。此外物联网还可以实现设备和材料的追踪管理,确保资源的有效利用,同时增强项目管理的透明度。移动互联网技术的应用则使得项目团队成员能够随时随地通过智能手机或平板电脑接入项目信息和通信系统,不仅使得现场问题的报告和解决更为迅速,也大大增强了团队成员之间的互动和协作。

结语

信息化技术在施工过程中的应用展现了显著的效益,极大地推动了施工管理向智能化、数字化的方向发展。BIM技术、物联网和移动互联网技术的综合运用不仅优化了设计和施工流程,提高了工程质量和效率,还实现了资源的高效利用和项目团队之间的紧密协作。尽管面临技术、安全和管理等方面的挑战,但通过持续的技术创新和管理优化,信息化技术在施工过程中的应用潜力巨大,将进一步加强施工协同和信息共享,降低施工成本和浪费,推动施工行业的持续进步和发展。

参考文献

- [1] 刘浩. 信息化技术在机场项目施工管理中的应用研究[J]. 中国航班, 2020(11): 1.
- [2] 王锦全, 金天红, 谢伟, 等. 信息化技术在钢结构施工全过程管理中的应用[J]. 中国建筑金属结构, 2023(07): 171-174.
- [3] 余成娟. 信息化技术在企业内部控制管理中的应用研究[J]. 财讯, 2021, 000(018): 92-93.
- [4] 邵明民. BIM技术在施工现场安全监管中的应用技术研究[D]. 东南大学, 2017.
- [5] 马健伟. 计算机信息管理技术在电信业务管理创新中的应用[D]. 南京邮电大学, 2013.