

智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用

柳练桦

440582*****6316

摘要: 随着建筑行业的快速发展,项目进度管理的重要性日益凸显。智能化技术为建筑工程项目进度管理提供了新的手段和方法。本文探讨了智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用现状、优势、面临的挑战以及未来发展趋势。通过阐述智能化技术在进度计划制定、进度监控与预警、进度优化调整等方面的具体应用,本文旨在为建筑工程项目进度管理提供理论支持和实践指导,推动建筑工程项目进度管理的科学化、智能化发展。

关键词: 智能化技术;建筑工程项目;进度管理;进度监控;进度优化

DOI: 10. 69979/3029-2727. 25. 12. 085

引言

在建筑工程项目管理中,进度管理是确保项目按时交付的关键环节。传统的进度管理方法主要依赖人工操作和经验判断,存在效率低下、信息滞后、协调困难等问题。随着信息技术的飞速发展,智能化技术逐渐应用于建筑工程项目管理,为进度管理带来了新的机遇。智能化技术通过集成先进的信息技术、数据分析和自动化控制,能够实现进度管理的自动化、信息化和智能化。通过智能化技术,可以提高进度管理的效率和准确性,减少人为错误,增强项目团队的协作能力,从而有效提升建筑工程项目进度管理的整体水平。本文将从智能化技术在进度管理中的应用现状、优势、挑战和未来发展趋势等方面进行详细探讨,以期为建筑工程项目进度管理提供有益的参考。

1 智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用现状

1.1 进度计划制定的智能化

智能化技术在建筑工程项目进度计划制定中的应用主要体现在利用项目管理软件和人工智能算法进行进度计划的生成和优化。项目管理软件如 Microsoft Project、Primavera P6 等,能够根据项目任务的逻辑关系和资源分配情况自动生成进度计划。这些软件还提供了多种优化算法,如关键路径法(CPM)、计划评审技术(PERT)等,帮助项目经理优化进度计划,确保项目按时完成。此外,人工智能算法如遗传算法、粒子群优化算法等也被用于进度计划的优化,通过模拟自然选择和群体协作过程,找到最优的进度计划方案。通过智能化技术,进度计划的制定更加科学合理,能够有效提高项目进度管理的效率和准确性。

1.2 进度监控与预警的智能化

智能化技术在建筑工程项目进度监控与预警中的应用主要体现在利用物联网技术、大数据分析和机器学习算法进行实时进度监控和预警。物联网技术通过在施工现场部署传感器网络,实时采集项目进度数据,如任务完成情况、资源使用情况等。这些数据通过无线网络传输到项目管理平台,项目经理可以实时监控项目进度。大数据分析技术能够处理海量的进度数据,挖掘数据中的规律和趋势,为进度监控提供数据支持。机器学习算法如支持向量机(SVM)、神经网络等可以对进度数据进行分析 and 预测,提前发现潜在的进度风险,并发出预警信号。通过智能化技术,进度监控更加及时准确,预警更加科学有效,能够有效减少进度延误的风险。

1.3 进度优化调整的智能化

智能化技术在建筑工程项目进度优化调整中的应用主要体现在利用数据分析和优化算法进行进度调整和优化。当项目进度出现偏差时,项目经理需要及时调整进度计划,以确保项目按时完成。数据分析技术能够对进度偏差的原因进行深入分析,找出影响进度的关键因素。优化算法如线性规划、动态规划等可以基于数据分析结果,生成最优的进度调整方案。通过智能化技术,进度优化调整更加科学合理,能够有效提高项目进度管理的灵活性和适应性。

2 智能化技术在建筑工程项目进度管理中的优势

2.1 提高进度管理效率

智能化技术通过自动化与信息化手段,大幅减少进度管理中的人工操作环节,提升整体效率。传统进度管理中,人工编制进度计划、统计实际进度数据需耗费大

量时间，且易受人为因素影响；而智能化工具（如 BIM 进度管理软件、项目管理平台）可自动整合项目分解结构、资源配置信息，快速生成进度计划，并支持实时导入施工日志、设备运行数据等实际进度信息，自动对比计划与实际进度差异，无需人工逐环节核算。同时，进度数据可通过平台实时共享，减少信息传递的时间成本，让管理人员更高效地聚焦于进度调整与决策，缩短管理流程耗时。

2.2 增强进度管理准确性

智能化技术依托数据驱动与精准分析，降低进度管理中的人为误差，提升准确性。传统进度管理依赖人工经验判断进度偏差原因（如工序延误是因材料短缺还是人员不足），易出现误判；而智能化技术可通过传感器、物联网设备实时采集施工数据（如材料进场量、人员到岗率、设备运行效率），结合算法分析进度偏差的核心诱因，避免主观经验导致的判断失误。此外，智能化工具可对进度计划进行模拟推演，提前识别潜在冲突（如某工序与材料进场时间不匹配），并精准计算调整方案的影响范围（如压缩某工序工期对后续环节的影响），确保进度管理决策的科学性与准确性。

2.3 提升项目团队协作能力

智能化技术通过构建统一的信息共享平台，打破项目团队各参与方的信息壁垒，提升协作能力。传统进度管理中，设计方、施工方、监理方、材料供应商的进度信息多通过纸质文件或单独沟通传递，易出现信息不对称（如施工方未及时获知设计变更导致进度延误）；而智能化平台可整合各方进度相关信息（如设计方的图纸交付进度、供应商的材料供应计划、监理方的验收进度），实现实时共享与同步更新。各方可在平台上直接反馈问题（如施工方提出材料供应延迟），相关方及时响应，避免因沟通不畅导致的协作低效，形成“计划—执行—反馈—调整”的协同闭环，提升团队整体协作效率。

3 智能化技术在建筑工程项目进度管理中面临的挑战

3.1 技术集成与兼容性问题

智能化技术在进度管理中的应用面临多系统集成与数据兼容的挑战。建筑工程项目中，进度管理系统常需与其他系统（如 BIM 模型系统、成本管理系统、材料管理系统）联动，而不同系统多由不同厂商开发，数据格式、接口标准存在差异，导致系统间数据难以顺畅流

转（如 BIM 模型中的工序信息无法直接导入进度管理系统）。此外，部分老旧施工设备不支持与智能化管理平台对接，无法实时上传运行数据，需额外投入改造或更换设备，增加技术集成的难度与成本，若集成不当，反而可能导致数据混乱，影响进度管理效果。

3.2 数据安全与隐私问题

智能化技术依赖大量施工数据的采集与存储，面临数据安全与隐私泄露的风险。进度管理平台中存储的项目数据（如进度计划、成本预算、施工方案）多为企业核心信息，若平台缺乏完善的安全防护措施（如数据加密、访问权限控制），易遭受网络攻击或数据泄露，导致项目信息被竞争对手获取，影响企业利益。同时，平台采集的人员到岗数据、设备位置数据等涉及个人与企业隐私，若管理不当，可能违反数据安全法规。

3.3 人员培训与技术支持问题

智能化技术的应用对项目团队人员的技能提出更高要求，面临人员培训不足与技术支持缺失的挑战。部分管理人员与一线员工习惯传统进度管理模式，对智能化工具（如 BIM 进度软件、数据分析平台）的操作不熟悉，且缺乏数据解读与应用能力（如无法通过算法分析结果制定有效进度调整方案），需开展系统培训。但目前行业内针对进度管理智能化技术的专项培训资源较少，培训内容多侧重软件操作，缺乏结合项目实际场景的应用指导。同时，项目实施过程中，若智能化系统出现故障（如数据同步异常、算法偏差），需专业技术人员及时排查，但部分企业缺乏长期稳定的技术支持团队，导致故障处理不及时，影响进度管理的连续性。

4 智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用实践

4.1 基于 BIM 的进度管理

建筑信息模型（BIM）技术在建筑工程项目进度管理中的应用逐渐普及。BIM 技术通过创建三维建筑模型，集成项目的几何信息、空间关系、地理信息、建筑构件的属性信息等，为进度管理提供了直观的可视化平台。通过 BIM 技术，项目经理可以将进度计划与三维模型相结合，实现进度计划的可视化展示和模拟。BIM 技术还支持进度数据的实时更新和共享，项目团队成员可以随时随地访问项目进度信息，及时沟通和协调工作。通过 BIM 技术，进度管理更加直观高效，能够有效提高项目进度管理的水平。

4.2 基于大数据的进度监控与预警

大数据技术在建筑工程项目进度监控与预警中的应用逐渐成熟。通过在施工现场部署传感器网络,实时采集项目进度数据,如任务完成情况、资源使用情况等。这些数据通过无线网络传输到项目管理平台,项目经理可以实时监控项目进度。大数据分析技术能够处理海量的进度数据,挖掘数据中的规律和趋势,为进度监控提供数据支持。机器学习算法可以对进度数据进行分析和预测,提前发现潜在的进度风险,并发出预警信号。通过大数据技术,进度监控更加及时准确,预警更加科学有效,能够有效减少进度延误的风险。

4.3 基于人工智能的进度优化调整

人工智能技术在建筑工程项目进度优化调整中的应用逐渐深入。当项目进度出现偏差时,项目经理需要及时调整进度计划,以确保项目按时完成。数据分析技术能够对进度偏差的原因进行深入分析,找出影响进度的关键因素。优化算法如线性规划、动态规划等可以基于数据分析结果,生成最优的进度调整方案。通过人工智能技术,进度优化调整更加科学合理,能够有效提高项目进度管理的灵活性和适应性。

5 智能化技术在建筑工程项目进度管理中的未来发展趋势

5.1 技术融合与创新

未来,智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用将更加广泛和深入。随着物联网、大数据、人工智能、云计算等技术的不断发展和融合,智能化技术将为建筑工程项目进度管理提供更强大的技术支持。例如,通过物联网技术实现设备之间的互联互通,通过大数据分析和人工智能算法实现智能决策和优化调度,通过云计算技术实现数据的高效存储和处理。这些技术的融合与创新将推动建筑工程项目进度管理的现代化和智能化发展。

5.2 智能化与绿色建筑的结合

随着全球对环境保护和可持续发展的关注,智能化技术与绿色建筑的结合将成为未来建筑工程项目的发展趋势。智能化技术可以通过优化施工进度、提高资源利用效率、减少能源消耗等方式,实现建筑项目的绿色化和可持续发展。例如,通过智能调度系统实现对施工资源的合理调配,减少资源浪费;通过智能监测系统实时监测施工现场的能源消耗,优化能源使用。智能化技术与绿色建筑的结合将为建筑行业的可持续发展提供

新的思路和方法。

5.3 智能化与智慧建筑的融合

智慧建筑是未来建筑行业的发展方向,智能化技术将在智慧建筑建设中发挥重要作用。通过智能化技术实现建筑工程项目进度管理的自动化、信息化和智能化,是智慧建筑建设的重要内容。例如,通过建立智慧建筑平台,实现对建筑工程项目进度的实时监控、智能决策和优化调度;通过智能化技术实现建筑工程项目全生命周期的管理,提高项目的运行效率和管理水平。智能化技术与智慧建筑的融合将推动建筑工程项目进度管理的现代化和智能化发展,为智慧建筑建设提供有力支持。

6 总结

智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用具有重要意义。通过进度计划制定的智能化、进度监控与预警的智能化、进度优化调整的智能化,可以显著提高建筑工程项目进度管理的效率和准确性。智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用具有明显的优势,如提高进度管理效率、增强进度管理准确性、提升项目团队协作能力等。然而,智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用仍面临技术集成与兼容性问题、数据安全与隐私问题、人员培训与技术支持问题等挑战。未来,智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用将更加广泛和深入,技术融合与创新、智能化与绿色建筑的结合、智能化与智慧建筑的融合将成为未来的发展趋势。因此,建筑行业应重视智能化技术在建筑工程项目进度管理中的应用,加强技术研发和管理创新,推动建筑工程项目进度管理的科学化、智能化发展。

参考文献

- [1] 祁建明. 高层建筑智能化工程项目施工进度管理[J]. 大众标准化, 2025, (13): 159-161.
- [2] 梁冰. 建筑智能化工程项目施工进度管理方案设计[J]. 中国建设信息化, 2025, (09): 62-65.
- [3] 梁霄. 智能化技术在建筑工程项目管理中的应用研究[J]. 城市开发, 2025, (07): 115-117.
- [4] 李晴, 王岩, 邵鹏飞. 建筑智能化工程项目施工进度管理[J]. 中国招标, 2024, (05): 129-131.
- [5] 李慧海. 基于 BIM 技术的建筑工程施工进度智能化管理系统的构建及应用[J]. 四川水泥, 2023, (11): 213-215.