

建筑工程项目管理中的进度控制与资源优化

潘武威

浙江航兴建设集团有限公司, 浙江 湖州 313000

[摘要] 建筑工程项目管理的核心目标之一是确保工程按期完工, 并合理配置资源以实现最优效益。本文围绕建筑工程项目管理中的进度控制与资源优化展开研究, 探讨进度控制的关键方法, 如网络计划技术、关键路径法 (CPM) 及施工进度计划的编制, 同时分析资源优化策略, 包括资源均衡、资源有限调度以及 BIM 技术的应用。通过对进度控制和资源优化的深入剖析, 提出提升项目效率的可行性措施, 以期为工程管理者提供科学合理的管理思路, 提高建筑工程的整体管理水平, 降低工程延误与成本超支风险, 从而推动建筑行业的可持续发展。

[关键词] 建筑工程管理; 进度控制; 资源优化; 关键路径法; BIM 技术

DOI: 10.33142/aem.v7i2.15739

中图分类号: TU712.2

文献标识码: A

Progress Control and Resource Optimization in Construction Project Management

PAN Wuwei

Zhejiang Hangxing Construction Group Co., Ltd., Huzhou, Zhejiang, 313000, China

Abstract: One of the core goals of construction project management is to ensure that the project is completed on schedule and resources are allocated reasonably to achieve optimal benefits. This article focuses on the research of schedule control and resource optimization in construction project management, exploring key methods of schedule control such as network planning technology, critical path method (CPM), and construction schedule planning. At the same time, it analyzes resource optimization strategies, including resource balancing, limited resource scheduling, and the application of BIM technology. Through in-depth analysis of schedule control and resource optimization, feasible measures to improve project efficiency are proposed, in order to provide engineering managers with scientific and reasonable management ideas, improve the overall management level of construction projects, reduce the risk of project delays and cost overruns, and promote the sustainable development of the construction industry.

Keywords: construction project management; progress control; resource optimization; critical path method; BIM technology

引言

在建筑工程项目管理中, 进度控制和资源优化是影响工程质量、成本和工期的关键因素。由于建筑工程项目涉及多个环节和复杂的资源配置, 如何科学合理地控制进度、优化资源配置, 成为管理者面临的主要挑战。本文从建筑工程管理的实际需求出发, 探讨进度控制的核心方法及其在项目管理中的应用, 同时分析资源优化的有效策略, 以期提高施工效率, 减少不必要的资源浪费, 为工程顺利推进提供理论依据和实践指导。

1 建筑工程项目的进度控制

1.1 进度控制的意义与目标

进度控制的主要目标包括确保项目按期完成、优化资源使用、控制成本, 并维持项目质量和安全标准。首先, 它通过提前识别潜在的风险和延误因素, 允许管理者采取预防措施, 避免或减轻这些风险的影响。此外, 合理的进度安排有助于合理分配人力和物资资源, 避免资源浪费或短缺, 这对控制项目成本至关重要。同时, 通过持续的进度跟踪和评估, 项目团队可以确保所有工作的质量符合标准, 同时对安全隐患进行实时监控和管理。

1.2 进度控制的主要方法

进度控制的常用方法包括关键路径法 (CPM)、项目评

审技术 (PERT) 和甘特图。关键路径法 (CPM) 是一种强调项目最长串联活动路径的管理技术, 通过确定项目中的关键任务, 管理者可以集中资源和注意力, 确保这些关键任务不会延误。项目评审技术 (PERT) 则是一种事件导向的技术, 强调在项目管理中考虑不确定性和可能的时间变动, 适用于那些阶段划分清晰、但活动持续时间不确定的项目。甘特图是另一种广泛使用的工具, 它通过条形图的形式显示项目进度和各个任务的时间线, 使项目团队能够直观地理解任务之间的关系及其对整体项目进度的影响。现代工程项目管理还经常利用软件和移动技术来实时更新和共享进度信息, 从而提高进度控制的效率和透明度。

1.3 施工进度控制的实施与优化

为有效实施施工进度控制, 首先需要制定详细且实际的施工进度计划, 该计划应详尽地列出所有关键活动、所需资源、预定开始及完成日期等。进度计划一旦制定, 便需要定期监控实际进度与计划进度的偏差, 及时调整策略以应对偏差产生的影响。例如, 如果发现某一关键任务延误, 可能需要通过加班、增加资源或调整后续活动的计划来补救。

优化施工进度的一个重要策略是采用先进的技术和工具, 例如建筑信息模型 (BIM) 技术。BIM 不仅能提供

三维视觉化的建筑模型,还能集成时间(4D)和成本(5D)信息,从而使项目管理者能够更全面地理解项目进度和成本之间的关系,优化决策过程。与所有项目相关者进行有效沟通同样关键。确保所有团队成员、供应商和承包商了解最新的进度信息,并明确他们的责任和期望,是确保项目按计划推进的重要保障。通过这些策略的实施和优化,建筑项目管理者可以有效控制施工进度,确保项目顺利、按时并在预算范围内完成。

2 资源优化的策略与方法

2.1 资源优化的基本概念

资源优化的核心在于“最适资源配置”。资源配置的基本原则是确保每项资源都能在正确的时间、正确的地点、以正确的数量和质量被使用,从而支持项目的顺利实施。有效的资源配置应遵循经济性、效率性和灵活性原则,即在保证最小成本的同时,达到最大的资源使用效率,且能够灵活调整以适应项目进度和外部环境的变化。资源优化与进度控制之间存在密切的关系。优化的资源配置可以有效支持进度控制,确保各阶段任务按计划完成,而良好的进度控制也能促进资源的合理分配和使用,避免资源的空闲和浪费。两者相辅相成,共同推动项目的成功。

2.2 资源均衡与调度优化

在建筑项目管理中,资源均衡调度是指在整个项目周期内合理安排资源,使得资源供应与需求保持平衡,避免出现资源过剩或短缺。这通常通过制定详细的资源分配计划来实现,该计划详细指定何时、何地、使用何种资源。资源均衡调度技术包括线性规划、网络分析和模拟技术等。这些技术帮助项目管理者预测资源需求,分析资源配置的最优策略,并实时调整资源分配,以适应项目进度的变化和外部环境的影响。在资源受限的情况下,项目管理者需要采用资源有限调度策略。这包括优先级规则,即为不同的任务分配不同的优先级,根据优先级高低合理调配资源;多项目资源分配,即在多个项目之间共享资源,以平衡各项目资源需求和提高资源利用率。

2.3 施工资源管理中的信息化技术应用

随着技术的进步,信息化技术已经成为资源优化的重要工具。建筑信息模型(BIM)技术通过提供一个三维数字模型,使项目管理者能够在整个建筑生命周期中进行高效的资源管理。BIM不仅可以用来设计和文档管理,还能通过4D(时间)和5D(成本)扩展来优化资源配置和进度控制。BIM技术使得项目团队可以在项目早期阶段就预见资源使用情况,并进行调整,减少现场施工中的资源浪费和紧急调配。此外,BIM还可以提高设计和施工过程的协同,通过精确模拟建筑组件和系统,优化材料的购买和存储,减少过度采购和材料浪费。大数据与人工智能(AI)技术在施工资源优化中的应用也日益增多。通过收集和分析大量的项目数据,大数据技术可以帮助项目管理者识别

资源使用的模式和趋势,预测未来的资源需求,并提出优化方案。人工智能技术,如机器学习,可以在此基础上进一步提供决策支持,通过算法自动调整资源分配计划,响应项目进度的实时变化。这些技术的综合应用不仅提高了资源配置的精确性和效率,还增强了项目适应性和管理团队的决策能力,极大地推动了建筑项目管理向智能化、数字化的方向发展。

3 进度控制与资源优化的协调管理

3.1 进度控制与资源优化的互动关系

进度控制与资源优化之间存在密切且复杂的相互依赖关系。进度控制的有效性直接影响资源配置的效率和准确性。当进度计划准确且按时执行时,资源可以得到最优化的配置,避免无谓的浪费和紧张。相反,有效的资源优化也可以促进施工进度的顺利进行,避免因资源短缺或不当使用而导致的延误。

进度控制对资源配置的影响表现在,通过明确的进度计划,管理者能够预见到各阶段所需的资源类型和数量,从而提前进行调配。例如,在施工高峰期,确保必要的物资和人力充足,可以避免施工中断。此外,进度的调整也需要相应的资源调整,这要求资源管理的灵活性和响应速度。资源优化对施工进度的促进作用则体现在,通过精确和高效的资源管理,可以最大限度地提升工作效率和减少停工时间。例如,合理的人力资源配置可以确保工作组不因人员短缺而延误任务,优化的材料管理可以减少等待材料到场的时间。

3.2 施工过程中进度与资源的协调管理策略

施工过程中进度与资源的协调管理要求高度的精确性和动态调整能力。动态调整是指在项目执行过程中,根据实际情况对原有进度和资源计划进行适时的调整。这种调整依赖于实时的数据收集和分析,包括工作进度的监控、资源使用的跟踪以及外部因素的考量。

在实施施工进度与资源优化的动态调整时,项目管理者需要考虑到多种不确定性,如天气变化、供应链问题或突发事件,这些都可能影响原计划的执行。通过使用先进的调度软件和技术,如敏捷管理方法,可以在不牺牲项目质量的前提下,灵活调整资源分配和进度计划。施工现场资源配置优化的案例分析显示,通过实施集成的资源管理系统,项目团队能够更有效地预测和满足资源需求。例如,一些大型工程项目通过实时数据分析,成功地调整了人力和机械设备的配置,减少了等待时间和提高了作业效率。

3.3 现代信息技术在协调管理中的应用

现代信息技术,如物联网(IoT)和云计算,在协调进度控制与资源优化管理中扮演着越来越重要的角色。物联网技术通过在施工现场安装各种传感器,可以实时监测工程进度和资源使用情况。这些数据通过网络传输至项目管理中心,允许管理者进行即时的监控和调整。物联网的

应用实例包括使用智能设备跟踪建筑材料的使用、监控设备的操作状态和优化人力资源的分配。这些技术的应用不仅提高了资源利用率，还降低了项目风险。

云计算技术为工程进度与资源管理提供了强大的数据处理能力和存储能力。通过云平台，项目相关的所有信息可以被集中管理，实现数据共享和协作，支持复杂的数据分析和决策制定过程。云计算使得项目团队成员无论身在何处，都能访问到最新的项目数据，实现远程协作和管理。结合这些技术的使用，可以显著提高项目管理的效率和效果，优化资源配置，加速项目进度，最终实现成本效益的最大化。

4 进度控制与资源优化的实践案例分析

4.1 典型工程案例分析

成功案例：高效进度管理与资源优化的实践，在一项大型建筑项目中，项目管理团队采用了BIM技术来实现进度管理和资源优化。通过BIM模型，管理者能够在项目执行前进行详尽的规划，预测潜在的资源需求和冲突。此外，通过集成的时间管理工具（4D BIM），项目团队确保了所有施工活动的时间安排合理且高效。这项技术的使用显著提高了项目的按时完成率，减少了因资源错配或延误造成的成本。

失败案例：工程延期与资源浪费的反思，另一项目因未能有效实施资源优化措施而导致重大延误和资源浪费。该项目在初始阶段没有采用先进的进度管理工具，资源配置基于传统的经验和直觉进行，导致了重要材料的供应不足和人力资源的不均衡分配。结果是，项目多次停工等待材料到货，同时，过剩的劳动力在某些阶段造成了不必要的财务负担。

4.2 案例总结与经验借鉴

从上述案例中可以看出，不同类型的项目对进度控制和资源优化的需求存在差异。例如，大型和复杂的项目更加依赖于详尽和动态的进度管理策略，如BIM或相似的技术支持，而中小型项目则可能更多依赖于灵活和敏捷的管理方法。这些案例表明，项目的规模和复杂度是确定适用的管理策略的关键因素。

针对不同规模的项目，管理策略也应有所不同。大型项目可能需要采用集成的项目管理信息系统（PMIS），来处理复杂的数据和多任务的协调。而对于小型项目，简单有效的进度跟踪工具和常规的资源管理方法可能就足够了。此外，无论项目大小，持续的监控、评估和调整都是

确保项目成功的关键。

4.3 对未来建筑工程项目管理的启示

随着技术的发展，进度控制与资源优化的智能化已成为未来发展的重要趋势。智能化的工具和技术，如人工智能、机器学习和物联网，正在逐渐改变建筑工程项目管理的方式。这些技术可以自动收集和分析大量数据，提供更为精确和实时的决策支持。

新兴技术的应用不仅限于改进现有的工作方式，它们还有潜力彻底改变项目管理的基本方法。例如，人工智能可以通过预测分析来提前识别可能的延误和资源短缺问题，而物联网技术则可以实现施工现场的全面监控和管理。云计算的应用使得资源数据和进度信息可以在项目团队中无缝共享，加强了团队之间的协作和信息透明度。未来的项目管理将更加依赖于这些先进技术的整合应用，以实现更高效、更经济、更可持续的建筑项目管理。

5 结语

建筑工程项目的顺利实施离不开科学合理的进度控制和资源优化管理。本文深入分析了进度控制的多种方法和资源优化的关键策略，同时探讨了它们之间的互动关系。本文还探讨了现代信息技术如何革新工程管理，特别是建筑信息模型（BIM）、大数据和人工智能的应用，并通过具体案例分析总结了成功经验和教训。随着技术的持续进步，未来建筑工程项目管理将更加依赖智能化和信息化技术。因此，项目管理者需要不断创新思维，采用先进的管理工具和技术，优化资源配置，提高工程效率和质量，从而推动建筑行业的可持续发展和卓越表现。

【参考文献】

- [1] 范素容. 现代建筑项目施工中的工程造价管理与风险分析[J]. 建设机械技术与管理, 2025, 38(1): 157-159.
- [2] 李文静, 胡亚欣, 李秀丽, 等. 住宅建筑工程施工阶段工程造价管理分析[J]. 居舍, 2025(6): 166-169.
- [3] 陈晨, 张博. BIM技术在住宅建筑工程管理中的应用研究[J]. 居舍, 2025(6): 177-180.
- [4] 庄银良. 建筑工程项目管理中的进度控制与资源优化研究[J]. 建筑科学, 2024(8): 89.
- [5] 陈宇. 建筑工程项目管理中的进度控制与资源优化策略[J]. 建筑设计及理论, 2024(1): 67.

作者简介：潘武威（1966.9—），男，毕业院校：浙江大学工业管理工程专业，大学本科，单位：浙江航兴建设集团有限公司建筑工程一级建造师。