

房建施工进度管理中的关键线路优化研究

杨渊源

四川九骏建筑工程有限公司 四川 绵阳 622750

【摘要】：在房建工程中，施工进度管理直接关乎项目的成本、质量以及交付时间。关键线路作为决定项目总工期的核心路径，对其进行优化是提升施工进度管理水平的关键。本文深入剖析房建施工进度管理中关键线路的确定方法，详细阐述关键线路优化的多种策略，结合实际案例说明优化措施的实施效果，并对未来房建施工关键线路优化方向进行展望，旨在为房建项目高效推进提供理论支持与实践指导。

【关键词】：房建施工；进度管理；关键线路；优化策略

DOI:10.12417/2811-0536.25.09.070

引言

随着城市化进程的加速，房建项目数量与规模不断增长。在竞争激烈的建筑市场中，如何高效管理施工进度，确保项目按时交付，成为建筑企业关注的重点。关键线路贯穿房建施工全过程，其持续时间决定项目总工期。科学合理地优化关键线路，能够有效缩短工期、降低成本、提高资源利用率，增强建筑企业的市场竞争力。

1 房建施工进度管理中关键线路的确定方法

1.1 双代号网络计划判定

双代号网络计划通过箭线表示工作，节点表示工作间的连接。在该计划中，总时差最小的工作为关键工作。当计划工期与计算工期相等时，总时差为零的工作即为关键工作。将这些关键工作依次相连，便构成关键线路。例如，某房建项目的基础施工阶段，通过双代号网络计划分析，确定土方开挖、基础钢筋绑扎、基础混凝土浇筑等工作总时差最小，它们组成了基础施工阶段的关键线路。另外，也可采用标号法确定关键线路。计算工期是终点节点的标号值，关键线路从终点节点逆着箭线方向，按源节点确定。

1.2 单代号网络计划判定

在单代号网络计划中，同样是总时差最小的工作为关键工作。将这些关键工作相连，且保证相邻两项关键工作之间的时间间隔为零，所构成的线路就是关键线路。也可从网络计划的终点节点开始，逆着箭线方向依次找出相邻两项工作之间时间间隔全部为零的线路，此即为关键线路。以某高层住宅项目主体施工的单代号网络计划为例，经过计算分析，确定主体结构施工中的竖向构件施工、水平构件施工等工作组成关键线路，因其总时差最小且相邻工作时间间隔为零。

1.3 时标网络计划判定

时标网络计划以时间坐标为尺度绘制，其中自始

至终不出现波形线的线路即为关键线路。波形线表示工作的自由时差，无波形线意味着该线路上工作无时间延误。在某商业综合体房建项目的时标网络计划中，通过直观观察，可清晰识别出如地下室施工、主体结构施工、外立面装修等关键工作组成的无波形线线路，即项目的关键线路。此方法直观明了，便于项目管理人员快速掌握关键线路情况，对施工进度进行有效监控。

2 房建施工进度管理中关键线路的优化策略

2.1 合理调整工作顺序

在房建施工中，部分工作顺序的调整可有效缩短关键线路持续时间。例如在主体结构施工时，传统施工顺序是先进行竖向结构施工，再开展水平结构施工。通过优化，在满足施工安全与质量要求的前提下，采用竖向与水平结构同步施工的方式，可减少施工间歇时间。某高层住宅项目在主体结构施工时，对施工顺序进行优化，将原本依次进行的竖向结构施工和水平结构施工，调整为部分楼层竖向与水平结构同步施工，关键线路工期缩短了15天。在装修阶段，合理安排内装与外装工作顺序也至关重要。先进行公共区域装修，再开展分户装修，同时穿插进行外立面装修，能使各项工作有序衔接，避免相互干扰，提升施工效率，缩短关键线路时长。

2.2 增加资源投入

针对关键线路上的工作，合理增加资源投入可缩短其持续时间。在人力方面，根据施工进度需求，调配专业技能强、施工经验丰富的工人到关键线路工作。在某大型商场房建项目中，主体结构施工阶段关键线路上的模板安装工作，因施工难度大、工期紧，调配了双倍数量的熟练木工，使模板安装工作提前3天完成。在物力方面，投入先进的施工机械设备，提高施工效率。如基础施工时，采用大型高效的桩基础施工

设备,可加快桩基施工速度。

2.3 采用先进施工技术与工艺

先进的施工技术与工艺能够显著提高施工效率,缩短关键线路工作时间。在基础施工中,采用逆作法施工技术,可在地下室施工时,同时进行地上结构施工,大大缩短整体工期。某城市中心的房建项目,场地狭窄且施工工期紧张,采用逆作法施工技术,在完成地下一层施工后,立即开展地上一层施工,实现上下同步作业,关键线路工期缩短了20%。在主体结构施工中,应用预制装配式混凝土结构技术,将部分构件在工厂预制,再运输到施工现场进行组装,可减少现场湿作业,缩短施工周期。例如某装配式住宅项目,通过采用预制装配式混凝土结构技术,主体结构施工关键线路工期较传统现浇结构施工缩短了30天。

2.4 引入关键链理论

关键链理论在考虑工作逻辑关系的基础上,充分关注资源约束。在房建施工中,识别出受资源限制的关键路径作为关键链。通过在关键链两端设置项目缓冲和输入缓冲,吸收施工过程中的不确定性和波动,保障关键链不受影响。例如,某大型房建项目施工中,因建筑材料供应受市场波动影响较大,在确定关键链时,考虑到材料供应资源约束,将材料运输、存储等环节纳入关键链分析。在关键链上设置缓冲区,当材料供应出现延迟时,可利用缓冲区时间避免关键链上工作延误,确保项目进度稳定。同时,关键链理论强调资源集中使用和单任务处理,减少资源冲突和多任务并行带来的干扰,提高施工效率,优化关键线路。

3 房建施工进度管理中关键线路优化的案例分析

3.1 项目概况

某综合性住宅小区项目,总建筑面积30万平方米,包含10栋高层住宅、配套商业及地下停车场。项目合同工期为720天,涉及基础施工、主体结构施工、装饰装修、设备安装等多个施工阶段,施工工艺复杂,参与施工单位众多,施工进度管理难度大。

3.2 关键线路初始分析

通过双代号网络计划技术,对项目施工进度进行

分析,确定项目关键线路为:场地平整→桩基施工→地下室施工→主体结构施工→外立面装修→竣工验收。初始关键线路总工期为750天,超出合同工期30天,需对关键线路进行优化,确保项目按时交付。

3.3 优化措施实施

针对关键线路上的工作,采取了一系列优化措施。在工作顺序调整方面,将外立面装修中的部分工作提前,在主体结构施工至一定楼层后,同步开展外立面基层处理工作,使两项工作搭接进行,缩短了关键线路工期10天。在资源投入上,为关键线路上的主体结构施工和外立面装修工作增加了20%的施工人员,并调配了新型高效的塔吊和升降机,提高材料运输效率,主体结构施工和外立面装修工作分别提前15天和8天完成。在施工技术与工艺方面,桩基施工采用了旋挖灌注桩新技术,较传统冲孔灌注桩技术,施工效率大幅提高,桩基施工工期缩短了12天。同时,引入关键链理论,考虑到材料供应和劳动力资源约束,设置了项目缓冲和输入缓冲时间,有效应对了施工过程中的不确定性,保障了关键线路稳定推进。

3.4 优化效果评估

经过优化措施实施,项目关键线路总工期缩短至700天,较初始关键线路缩短了50天,顺利满足合同工期要求。同时,通过优化施工进度,减少了施工设备租赁时间、降低了人工成本,项目总成本降低了约5%。在施工质量方面,因合理的施工顺序和先进技术应用,避免了因赶工导致的质量问题,项目一次性通过竣工验收,获得了业主好评。

4 结论

关键线路优化在房建施工进度管理中具有举足轻重的地位。通过科学确定关键线路,合理运用调整工作顺序、增加资源投入、采用先进技术工艺、引入关键链理论等优化策略,并结合数字化技术、绿色施工理念以及多项目协同优化等未来发展方向,能够有效提升房建施工进度管理水平,实现项目按时交付、成本降低、质量提升的目标。建筑企业应重视关键线路优化工作,不断探索创新,以适应建筑市场发展需求,在激烈的市场竞争中脱颖而出。

参考文献:

- [1] 于海军.城市房建项目施工进度管理的定量分析[J].城市建设理论研究(电子版),2025,(14):68-70
- [2] 黄山.房建工程施工现场信息化管理技术创新与实践[J].砖瓦,2025,(04):127-129.