

模块化建筑工程的施工组织管理与协同效率提升

邹建辉

江西文豪建筑工程有限公司 江西宜春 331100

摘要: 模块化建筑凭借高效、环保、质量可控的优势,成为建筑行业转型升级的重要方向。施工组织管理的科学性与多方协同效率直接决定模块化建筑工程的实施效果。本文从模块化建筑施工组织管理的核心特点出发,分析影响协同效率的关键因素,提出基于技术平台、组织架构、计划管控的协同效率提升路径,为模块化建筑工程的规范化实施与高效推进提供理论参考与实践指导。

关键词: 模块化建筑; 施工组织管理; 协同效率; BIM技术; 集成化组织

引言

在建筑行业向绿色化、工业化、智能化转型的背景下,模块化建筑以其独特的优势逐渐成为行业发展的新趋势。模块化建筑在工厂预制构件,运至现场组装,可缩短施工周期、减少资源消耗与污染、提升工程质量稳定性。但实施涉及多环节、多参与方,对施工组织管理与多方协同要求高。当前部分工程因施工组织管理模式滞后、各方协同不畅,出现信息传递不及时、进度管控混乱、资源配置不合理等问题,影响工程推进与效益。因此,研究模块化建筑施工组织管理特点,识别影响协同效率的关键因素,探索提升路径,对推动行业发展、提升工程质量与效益有重要现实意义。

一、模块化建筑工程施工组织管理的特点

(一) 设计、生产与施工的一体化要求

模块化建筑的核心优势在于工业化生产与装配化施工的结合,这就要求施工组织管理必须实现设计、生产与施工的一体化统筹。传统建筑工程中,设计、生产、施工往往处于相对独立的状态,各环节之间缺乏有效衔接,容易出现设计与实际生产不匹配、施工与设计要求脱节等问题。而模块化建筑中,构件的工厂预制生产需要严格依据设计方案进行,施工现场的组装施工又必须与预制构件的生产进度、运输计划紧密配合,任何一个环节的脱节都可能导致工程停滞。

一体化要求体现在施工组织管理的全过程,从前期的设计阶段开始,就需要充分考虑生产工艺的可行性与施工现场的组装条件,确保设计方案能够满足生产与施工的双重需求。在生产阶段,需根据施工进度计划合理安排构件生产批次与时间,确保构件能够按时供应至施

工现场。在施工阶段,需提前做好现场准备工作,包括场地平整、吊装设备布置、组装场地规划等,确保预制构件到场后能够快速高效地进行组装。这种一体化的施工组织管理模式,打破了传统建筑工程各环节之间的壁垒,实现了各环节的无缝衔接与高效协同^[1]。

(二) 现场施工与工厂制造的并行管理

模块化建筑工程的施工组织管理需要同时兼顾现场施工与工厂制造两大核心环节,实现二者的并行管理与协同推进。工厂制造环节主要负责预制构件的生产,包括钢筋加工、混凝土浇筑、构件养护、预埋件安装等工序,其生产进度与产品质量直接影响施工现场的组装效率与工程整体质量。现场施工环节主要包括构件吊装、节点连接、防水处理、装饰装修等工序,需要与工厂制造环节保持高度同步。

并行管理要求施工组织管理者建立高效的沟通协调机制,及时传递现场施工需求与工厂制造信息。例如,根据施工现场的组装进度,及时调整工厂构件的生产计划与运输安排;将施工现场发现的构件质量问题及时反馈给工厂,以便工厂及时采取整改措施。同时,需制定统一的质量标准与进度管控目标,确保工厂制造的构件能够满足施工现场的质量要求,施工现场的组装进度能够与工厂制造进度相匹配。这种并行管理模式能够最大限度地缩短工程总工期,提高工程实施效率,充分发挥模块化建筑的工业化优势。

(三) 管理重心向供应链与接口转移

与传统建筑工程相比,模块化建筑工程的施工组织管理重心发生了显著转移,从传统的现场施工管理为主,转向以供应链管理与接口管理为核心。供应链管理涉及预制构件的原材料采购、工厂生产、物流运输、现场存

储等多个环节，任何一个环节出现问题都可能影响工程的顺利推进。例如，原材料供应延迟会导致工厂生产停滞，物流运输不畅会导致构件无法按时到场，现场存储不当会导致构件损坏等。因此，施工组织管理需要加强对供应链各环节的管控，确保供应链的稳定与高效运行。

接口管理是模块化建筑施工组织管理的另一核心内容。模块化建筑的组装施工涉及大量的构件连接节点，包括构件与构件之间、构件与基础之间、构件与机电系统之间的接口，这些接口的连接质量直接影响建筑的结构安全与使用功能。同时，各参与方之间的工作接口也需要进行有效管理，包括设计单位、生产厂家、施工企业、监理单位、物流企业等之间的职责划分与工作衔接。接口管理要求明确各接口的技术标准、质量要求与责任主体，建立健全接口协调机制，及时解决接口衔接过程中出现的问题，确保各环节、各参与方之间的顺畅协同^[2]。

二、影响多方协同效率的关键因素

（一）信息传递的断层与延迟

信息传递的顺畅与否是影响模块化建筑工程多方协同效率的关键因素之一。模块化建筑工程参与方众多，涉及设计、生产、运输、施工、监理等多个单位，各参与方之间需要传递大量的技术信息、进度信息、质量信息与管理信息。由于缺乏统一的信息传递平台与标准化的信息传递流程，各参与方往往采用各自独立的信息传递方式，导致信息传递存在断层与延迟现象。

例如，设计单位的设计变更信息未能及时传递给生产厂家，导致生产出的构件不符合变更后的设计要求；生产厂家的构件生产进度信息未能及时反馈给施工现场，导致施工现场吊装设备与人员闲置；施工现场的构件质量问题未能及时告知生产厂家，导致类似质量问题重复出现。信息传递的断层与延迟不仅会影响各参与方的工作效率，还可能致工程的质量隐患与进度延误，增加工程成本^[3]。

（二）各参与方目标与利益的冲突

模块化建筑工程的各参与方由于所处的立场不同，其目标与利益诉求也存在差异，这种差异容易导致协同过程中的冲突，影响协同效率。设计单位更注重设计方案的创新性与技术先进性，可能忽视生产与施工的经济性与可行性；生产厂家更关注构件生产的效率与成本，可能在质量控制上存在松懈；施工企业更重视施工现场的组装进度与施工安全，可能对构件的质量要求与接口衔接标准把握不够严格；监理单位则侧重于工程质量与进度的监督管控，需要在各参与方之间进行协调平衡。

各参与方为了实现自身利益最大化，可能会采取一些不利于整体协同的行为，例如，生产厂家为了降低成本而偷工减料，施工企业为了赶进度而忽视施工质量，设计单位为了缩短设计周期而简化设计流程等。这些行为会导致各参与方之间产生矛盾与冲突，破坏协同合作的氛围，影响工程的整体推进效率与质量。

（三）计划与实际进度的脱节

合理的计划是模块化建筑工程顺利推进的重要保障，而计划与实际进度的脱节则会严重影响多方协同效率。模块化建筑工程的计划制定需要充分考虑设计、生产、运输、施工等各环节的逻辑关系与时间节点，制定科学合理的总进度计划与分阶段进度计划。然而，在实际实施过程中，由于受到多种不确定因素的影响，计划与实际进度往往存在较大偏差。

例如，原材料价格波动导致生产厂家调整生产计划，恶劣天气影响构件运输进度，施工现场突发安全事故导致施工停滞等。这些不确定因素会导致各环节的实际进度偏离计划进度，如果不能及时对计划进行调整与优化，就会导致各参与方之间的工作衔接出现问题。例如，工厂生产的构件提前到场，而施工现场尚未做好接收与组装准备，导致构件积压与存储成本增加；施工现场组装进度提前，而工厂生产的构件未能及时供应，导致施工中中断。计划与实际进度的脱节会造成资源浪费，降低协同效率，影响工程总工期^[4]。

三、提升协同效率的组织管理路径

（一）构建基于BIM的协同工作平台

BIM技术作为建筑行业数字化转型的核心技术，为模块化建筑工程的多方协同提供了强大的技术支撑。构建基于BIM的协同工作平台，能够实现各参与方的信息共享与协同工作，有效解决信息传递断层与延迟的问题。该平台以BIM模型为核心，整合设计、生产、施工、运输等各环节的信息，形成统一的信息数据库，为各参与方提供实时、准确的信息支持。

在设计阶段，设计人员可以利用BIM技术建立三维可视化模型，将设计信息准确传递给生产厂家与施工企业，生产厂家与施工企业可以提前介入设计过程，对设计方案提出优化建议，确保设计方案的可行性。在生产阶段，生产厂家可以通过BIM协同平台获取详细的设计信息与施工进度计划，合理安排构件生产，同时将构件生产进度、质量检测数据等信息实时上传至平台，方便施工现场实时掌握构件生产情况。在施工阶段，施工企业可以利用BIM模型进行施工模拟与进度规划，优化施

工方案与吊装顺序,同时通过平台获取构件运输信息,提前做好现场接收与组装准备。监理单位可以通过平台实时监督设计、生产、施工各环节的工作质量与进度,及时发现并解决问题。

(二) 建立集成化的项目组织架构

集成化的项目组织架构能够有效化解各参与方目标与利益的冲突,实现多方协同的一体化管理。传统的项目组织架构多为分散式管理,各参与方相对独立,缺乏统一的协调与管控,容易导致协同不畅。而集成化的项目组织架构以项目为核心,将设计、生产、施工、监理等各参与方整合为一个有机整体,建立统一的项目管理团队,实行集中式管理与协调。

项目管理团队由各参与方的专业人员组成,包括设计工程师、生产技术人员、施工管理人员、监理工程师等,明确各成员的职责与分工,建立统一的目标与利益共享机制。在项目实施过程中,项目管理团队负责统筹协调各参与方的工作,制定统一的质量标准、进度计划与成本控制目标,确保各参与方围绕共同的目标开展工作。同时,建立健全沟通协调机制,定期召开项目协调会议,及时解决各参与方之间的矛盾与冲突,促进各方的密切合作。通过集成化的项目组织架构,能够打破各参与方之间的壁垒,实现资源的优化配置与高效利用,提升整体协同效率。

(三) 实施全过程的计划与动态控制

全过程的计划与动态控制能够有效解决计划与实际进度脱节的问题,确保工程按计划顺利推进。模块化建筑工程的计划制定需要贯穿项目实施的全过程,从项目前期的可行性研究阶段开始,就需要制定科学合理的总体计划,明确项目的总工期、质量目标与成本预算。在设计、生产、施工等各阶段,制定详细的分阶段计划,明确各阶段的工作内容、时间节点与责任主体。

在计划实施过程中,加强对进度的动态监控与调整,建立健全进度跟踪机制,实时掌握各环节的实际进度情况。通过对比实际进度与计划进度,及时发现偏差,并分析偏差产生的原因,采取针对性的调整措施。例如,如果发现工厂构件生产进度滞后,及时协调生产厂家增加生产资源,优化生产流程,确保构件按时供应;如果施工现场组装进度提前,及时调整后续工作计划,优化资源配置,避免资源闲置。同时,建立风险预警机制,提前识别可能影响进度的不确定因素,制定相应的应急预案,一旦发生突发情况,能够及时启动预案,将对工

程进度的影响降至最低。某模块化办公楼项目通过实施全过程的计划与动态控制,有效应对了原材料供应延迟、恶劣天气等多种不确定因素的影响,工程实际进度与计划进度的偏差控制在5%以内,确保了工程按期交付使用^[9]。

结语

模块化建筑工程的施工组织管理与多方协同效率是决定工程成败的关键因素。模块化建筑施工组织管理具有设计生产施工一体化、现场施工与工厂制造并行、管理重心向供应链与接口转移等显著特点,而信息传递不畅、参与方利益冲突、计划与实际进度脱节等问题则制约了协同效率的提升。通过构建基于BIM的协同工作平台,能够实现各参与方的信息共享与高效协同;建立集成化的项目组织架构,能够化解各方利益冲突,实现一体化管理;实施全过程的计划与动态控制,能够确保工程按计划顺利推进。这些组织管理路径相互配合、协同作用,能够有效提升模块化建筑工程的协同效率,保障工程的质量、进度与成本目标的实现。随着建筑行业工业化、数字化水平的不断提升,模块化建筑的应用范围将越来越广泛,对施工组织管理与协同效率的要求也将不断提高。企业应不断探索创新施工组织管理模式与协同机制,充分利用先进技术与管理方法,持续提升模块化建筑工程的实施水平,推动模块化建筑行业的健康可持续发展,为建筑行业的转型升级贡献力量。

参考文献

- [1]牛凯丽.数字化转型背景下的建筑工程施工组织设计关键技术研究[D].绍兴文理学院,2022.
- [2]吴岩,张朋显,张海龙.装配式建筑施工技术在建筑施工管理中的应用[J].建筑·建材·装饰,2022(010):000.
- [3]迟英华,张开智.中老铁路磨万段施工计划与组织管理模式创新实践[J].铁道运输与经济,2022,44(11):163-166.
- [4]张涛涛.标准化,模块化设计在学校宿舍建筑中的工程应用[J].智能建筑与城市信息,2021,000(002):59-60,70.
- [5]于慧玲.模块化教材的开发研究——以“城市轨道交通工程施工组织管理与计价”为例[J].现代商贸工业,2022,43(23):2.DOI:10.19311/j.cnki.1672-3198.2022.23.029.