

建筑工程技术及施工现场管理探析

闫生力

(芒市城投建设工程有限公司, 云南 芒市 678400)

摘要 建筑工程技术及施工现场管理是建筑行业中非常重要的两个方面。建筑工程技术是指运用科学的方法和技术手段,对建筑物的设计、施工和验收进行规划、组织、指导和控制的过程。而施工现场管理是指在建筑工程施工过程中,对人员、材料、设备和施工方法等进行有效管理和协调,以确保工程的顺利进行和质量的保证。本文探讨了建筑工程技术及施工现场管理的重要性,并提出了建筑工程技术的具体应用及施工现场管理的有效策略,旨在为相关工作人员提供参考。

关键词 建筑工程技术; 施工现场管理; BIM; 预制构件; 模块化施工

中图分类号: TU7

文献标识码: A

文章编号: 2097-3365(2024)04-0076-03

2021年,国家发改委等八部委联合印发的《关于推进建筑业高质量发展的指导意见》明确指出,要大力发展新技术、新工艺、新装备、新材料,推动建筑业转型升级。2022年的政府工作报告中也再次强调,要支持新技术推广应用,深化“互联网+建筑”。可见,建筑工程技术与施工现场管理的有效结合,是当前建筑业高质量发展的重要内容^[1]。在新的技术和理念指引下,BIM、工业化生产、绿色施工等在建筑项目中的应用日益广泛。这为项目全生命周期管理提供了可能,但也给传统的施工管理模式带来了巨大冲击与挑战。如何提高建筑企业的技术适应能力,实现管理模式与技术手段的匹配升级,是亟待解决的问题。

1 建筑工程技术及施工现场管理的重要性

1.1 建筑工程技术的进步推动施工模式变革

建筑工程技术是建筑业的核​​心和根基,其水平的高低将直接影响到建筑项目的品质、效率、成本、工期等各个方面。

近年来,建筑技术获得了长足发展,一大批高新技术不断涌现,极大地促进了建筑业的进步与升级。具体来说,计算机辅助设计(CAD)、建筑信息模型(BIM)、虚拟仿真(VR)、装配整体式建造、机器人和3D打印等技术,正在引领建筑行业实现从粗放式生产到精细化管理的转变。以BIM技术为例,通过建立包含建筑物空间信息及属性信息的三维数字化模型,BIM使项目的设计、施工、运维全生命周期管理成为可能。在BIM三维模型的支持下,可以深入开展建筑性能分析、碰撞检测、施工仿真、成本核算等工作,科学优化设计方案和施工计划^[2]。同时,BIM也能够实现数据和信息

的有效共享,改善各专业之间的协同,大大提高项目决策效率。

此外,装配整体式建造技术是推动建筑业转型的重要手段。通过采用标准化设计和预制构件、模块的工厂化批量生产,然后运输到施工现场进行装配,这样的建造模式不仅质量可控、安全可靠,也大大缩短了工期,降低了建造成本。

1.2 施工现场管理水平关乎建设质量和安全

施工现场管理对建设项目的质量、安全、成本和进度控制起着极其重要的作用。由于建筑工程项目涉及专业众多、流程复杂、场地环境恶劣等特点,使得施工现场管理工作任务繁重、难度大。一名优秀的现场管理人员,必须具备工程管理知识、技术知识和组织协调能力的全面融合与运用,才能完成好现场的生产组织、资源分配、成本控制、质量监督等工作。毫无疑问,现场管理水平的高低直接关乎建设项目是否能按期完工,确保建筑物质量安全。对此,《建设工程质量管理条例》对负责施工现场管理的项目经理资格进行了明确规定,其中强调要求一定的工程实践经历。可见,现场管理能力的提升离不开丰富的实践锻炼。与此同时,现场管理人员也要与时俱进,掌握建筑新技术、新工艺在具体施工过程中的应用方法。例如,BIM技术的使用不仅有助于提升项目设计与决策的效率,也使得施工过程可视化、信息化,对材料管理、机电安装、质量检查等现场工作提供支持,大大减轻了管理难度。当下,建筑业正处在技术变革期,BIM、装配式建造、绿色施工等新技术、新工艺不断涌现。这些技术为建设现场管理的信息化、精细化提供了可能。

2 建筑工程技术的具体应用

2.1 BIM 技术

BIM 全称为建筑信息模型 (Building Information Modeling), 是当前建筑领域最为前沿和流行的三维模型技术。BIM 通过构建包含丰富几何信息及属性信息的三维数字化建筑模型, 实现了建筑生命周期各个阶段的数据和信息高度集成与联动。具体来说, 在项目设计阶段, BIM 可快速生成多套方案并进行对比分析, 检测设计错误, 为决策提供依据; 施工阶段, 可以基于 BIM 深入开展施工组织设计、进度管理、成本核算、质量检查等工作; 项目竣工后, BIM 模型还可以直接转换为建筑物的数字化运维平台, 用于建筑设备监测与管理^[3]。可以说, BIM 技术极大地推动了建筑行业实现全生命周期信息化管理, 被誉为建筑领域的第三次革命。在我国, 越来越多的建筑企业开始采用 BIM 技术。例如, 北京新机场航站楼项目全面使用了 BIM 技术, 实现了设计评审、施工仿真、工程量优化等多项应用; 上海中心大厦的运用则缩短了 60% 的综合协调时间。可见, BIM 技术正在深刻重构建筑行业的管理和生产模式。

2.2 装配整体式技术

装配整体式建筑是一种新型的建筑工业化生产模式。该技术通过采用标准化设计、将各关键构件在工厂预制成整体或半整体装配块, 再运输到施工现场进行吊装安装的作业方式, 极大地简化了建筑施工过程。这种建造方式不仅质量可控、安全可靠, 也大大缩短了工期, 降低了建造成本。具体来说, 装配整体式技术的主要特点包括: 一是组件标准化, 通过标准化设计, 采用机械化生产方式, 提高预制构件的可互换性和匹配精度; 二是施工工序简化, 组件在工厂内完成主要加工装配, 大大减少了现场作业量, 提高了装配效率; 三是质量可控, 在质量严格规范化控制的工厂内完成主体部位制作, 有效提升产品质量和表面精度。目前, 装配整体式技术已在高层建筑和大跨度结构等领域成功应用, 推动了我国建筑业向装配化方向发展, 被誉为建筑业转型升级的“新引擎”。随着相关标准规范体系的逐步健全和施工团队的经验累积, 装配式建筑在我国必将得到更大范围的应用。这种技术具备水平高、工序流程简单、精细化程度高的特点, 与建筑工程施工现场管理的要求高度契合。当下, 发展装配式建筑已上升为国家战略。相关标准规范也在持续完善, 以驱动产业链成熟壮大。

2.3 绿色施工技术

绿色施工技术是指在建筑施工过程中, 采用新型环保建材以及先进的节约资源和能源的施工方法, 最

大限度地减少建筑施工对环境的负面影响, 实现建设项目的可持续发展。具体来说, 绿色施工技术主要体现在以下几个方面: 一是选择使用环保建材, 如再生建材、植物基建材等, 减少 VOC 污染物释放; 二是采用新型环保工艺和装备, 控制施工扬尘、噪声等污染; 三是合理利用水资源, 收集雨水进行循环利用; 四是优化能源系统, 使用清洁能源和提高系统效率; 五是注重施工现场绿化, 营造良好的工作环境。此外, 先进的 BIM 技术也可深入开展绿色施工的数字化管理和环境影响评价。当前, 随着人们环保意识的增强, 我国对建筑项目也提出了更高的绿色施工要求。比如, 北京奥运建设中, 崛起的“鸟巢”通过创新结构, 减少了 70% 的钢材使用; 上海中心大厦采用双层低辐射玻璃幕墙, 大幅降低建筑运营能耗。可见, 绿色施工技术在改善建筑环境质量、推动可持续发展中起着重要作用, 值得建筑行业更加重视与应用。

2.4 机器人和 3D 打印技术

当前, 机器人和 3D 打印等前沿技术在智能制造和工业工程中获得广泛应用, 正在深刻影响和改变传统的建筑业生产模式。工程建设领域也迎来了机器人和 3D 打印技术创新的新机遇。例如, 基于 BIM 技术的建筑机器人能够精准执行各种施工任务, 替代人力完成高难度操作, 提高效率的同时也保障了施工安全^[4]。此外, 通过 3D 打印技术快速制作房屋建筑结构体, 再现场组装, 可实现迅速建造的目标。总体来看, 智能机器人与 3D 打印为建筑业提供了新的解决方案, 有助于推进“无人建筑工地”的实现。这标志着建筑业正向更高度工业化、信息化、智能化方向发展。尽管机器人和 3D 打印技术还面临诸多挑战, 但其广阔的应用前景已初步展现。相信在不久的将来, 这些技术必将在建筑业中得到大范围运用。

2.5 VR/AR 技术

虚拟现实 (VR) 和增强现实 (AR) 技术应用了计算机图形学和多感知融合, 通过沉浸式虚拟环境或重叠的虚拟信息, 实现了真实世界的模拟或扩展。近年来, VR/AR 技术在建筑设计和施工管理中得到大规模应用。具体来说, VR 技术可以打造三维的虚拟建筑空间, 帮助设计人员充分可视化并优化方案; AR 技术则通过头戴式设备, 在施工人员真实视野中叠加必要的虚拟信息, 以指导操作。这些应用不仅提高了工作效率, 也极大减轻了建造难度。此外, VR/AR 技术结合 BIM, 可实时检查设计模型与实际工程的偏差。总体而言, VR/AR 技术为建筑业提供了全新的工作方式和增强能力, 正深刻影响着传统设计和建造模式, 对建筑企业实现

数字化转型具有重要意义。随着相关软硬件设备性能的提升,其应用范围还将持续扩大。

3 建筑工程施工现场管理策略

3.1 实施标准化施工场地布置

标准化的施工场地布置对于建筑项目的有序进行极为关键。其中,合理划分功能分区是开始的第一步。通常将场地划分为材料加工区、材料堆放区、临时设施区、办公生活区等,并设置必要的施工通道与绿化带。各分区的布局要考虑便于材料输送、加工流转、人员流动等因素。除此之外,不同类型的工程也会根据自身特点,设置专门的功能分区。在具体实施标准化场地布置时,建筑企业要充分运用BIM等信息化手段,建立数字化的施工场地管理平台。平台中包含精细化的三维场地模型,可以明确反映场区内各类区域和设施的布局、面积及属性信息。并可与现场的RFID、GPS等物联装置实现信息融合,对关键部位进行监测与定位。借助数字化场地管理系统,企业可提前进行施工空间的合理性评估与指导性设计编制^[6]。施工过程中,可对各类材料、设备的使用位置及流转路径进行规划优化。通过数字孪生技术也可以实现对施工程序的仿真预测。总体上,数字化场地管理平台的应用,可有效加强施工场地的标准化建设,推动项目实现精细化、智能化管理。

3.2 建立精细化的进度管控体系

在复杂的建筑工程项目中,进度管理与控制对项目质量、投资、进度的保障起着举足轻重的作用。然而传统的进度管理手段效率低下,无法精确预测并主动干预施工进度,已成为建设管理中的短板。针对这一难题,建立新型的精细化进度管理体系势在必行。基于BIM、物联网、云计算等新技术条件,精细化进度管理可充分利用信息化手段收集施工过程中大量的数据信息,并进行深度分析,构建精密的数字孪生系统。通过对家具设备的RFID定位,对关键部位的图像监测等方式,实时了解每个施工面及要素的工作状态,准确判断项目整体进程。在此基础上,借助仿真与AI算法,可科学地预测施工速度与存在的制约因素,辅助管理人员制定针对性的优化对策,最终保证工程顺利实施。

3.3 强化成本管理和材料管理

在建筑工程项目中,成本控制和材料管理关系到投资方的经济利益,也影响施工方的效益。因此,建立精密的成本与材料管理体系尤为重要。具体来说,企业可充分利用云计算、大数据等新兴信息技术建立全面的数字化管理平台。在该平台中,通过RFID、条

形码等物联网识别技术,实时监控重要材料的流向、存量及使用情况;与BIM三维模型和工程进度系统深度融合后,可以动态计算并核对各类工作量投入,科学预测费用支出情况;最后,结合供应链协同系统,实现材料需求与采购的数据直通式对接。在强大的信息支撑下,企业可以更准确地掌握成本的数据信息,采取有针对性的控制措施,避免超支或质量问题的产生。

3.4 加强供应链协同

建筑工程项目涉及的材料种类繁多、供应链长,对于材料采购与现场调配的即时性要求较高。因此,加强供应链协同与管理对施工现场的及时供应起着极其关键的作用。这需从战略层面构建信任型的协同模式,实现项目全过程的协同共享。在具体实践中,建立覆盖业主、施工方、监理方、材料供应商的信息共享云平台则尤为关键。平台可确保采购计划、需求变更及时透明;实现重要材料生产、运输物流的全程监管;形成供需双方无缝衔接的数字化智能响应体系。此外,还可引入和授权专业化第三方物流企业,通过标准化仓储运输等方式,高效解决施工现场内外材料调运中的瓶颈问题,保障关键材料供应的及时性和准确性。

4 结语

建筑工程技术及施工现场管理的重要性不容忽视。建筑工程技术的进步推动了施工模式的变革,如BIM技术、装配整体式建造技术等,这些技术的应用不仅提高了工作效率,也保障了施工质量和安全。而施工现场管理水平的高低则直接影响到建设项目的质量、安全和进度。因此,我们必须加强对施工技术和现场管理方法的研究,利用完善的施工技术体系和管理体系,从而能够保证工程的顺利进行。同时,我们也需要不断学习和掌握新的建筑新技术、新工艺,以适应建筑业的发展需求。

参考文献:

- [1] 黄志成,吴永良.建筑工程施工现场管理中BIM技术的应用分析[J].住宅与房地产,2023(29):90-93.
- [2] 代辰希.建筑工程技术及施工现场管理问题探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2023(21):49-51.
- [3] 徐明辉.建筑工程施工技术与施工现场管理[J].砖瓦,2022(03):118-120.
- [4] 常文杰.建筑工程的施工技术与现场管理探讨[J].居舍,2022(03):94-96.
- [5] 薛德中.浅析建筑工程技术与施工现场管理[J].居舍,2021(35):130-132,144.