

施工新技术在现代建筑中的关键作用研究

杨龙飞

(美盛房地产实业(深圳)有限公司, 广东 深圳 518000)

摘要 从先进的预制装配式建筑技术到智能化的施工管理系统,从绿色节能的建筑材料应用到高精度的测量和定位技术,这些新技术正在重塑现代建筑的施工模式。深入研究施工新技术在现代建筑中的关键作用,对于推动建筑行业的可持续发展、满足社会发展对建筑的多样化需求具有至关重要的意义。本文深入研究施工新技术在现代建筑中的关键作用。通过分析不同施工新技术的特点和应用案例,阐述其在提高建筑质量、提升施工效率、增强建筑安全性与功能性等方面的重要意义,旨在为现代建筑施工领域更好地应用新技术提供参考。

关键词 施工新技术; 现代建筑; 结构健康监测技术; 智能化系统

中图分类号: TU74

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)12-0007-03

在科学技术迅猛发展的今天,建筑行业也在发生深刻变化,不断有新的施工技术出现,并且逐步成为推动现代建筑不断发展的关键动力。现代社会中,人们对于建筑物的需求不断提高,不仅仅是为了追求其美观与实用,同时也注重其品质、安全性、节能环保性能与施工效率等诸多因素。

1 施工新技术在提高建筑质量方面的作用

1.1 先进测量技术的应用

(1) 以 GPS-RTK (实时动态载波相位差分技术) 为研究对象,该技术在建筑施工过程中为定位测量提供了前所未有的高精度和高效率。大型建筑项目基础设施阶段中,特别是地形复杂、施工场地宽阔时,传统的测量方法会遇到很多困难。但 GPS-RTK 技术可以在短期内构建高精度测量控制网。它接收卫星信号与基准站传来的差分改正信息相结合,可实现测量点三维坐标厘米级精度。针对建筑基础桩位定位问题,施工人员可通过 GPS-RTK 设备对施工现场各桩位中心进行精确标注,保证桩基础布置满足设计要求。该高精度定位既可避免人为误差造成桩位偏差,又可有效预防后续施工过程中由于基础位置不准造成结构受力不均的质量问题。(2) 三维激光扫描技术应用于建筑主体结构的建造过程中,发挥着其特有的优越性。在建筑结构逐渐上升时,对已经竣工的部位进行质量检测就显得格外关键。三维激光扫描技术可以快速、完整地获得建筑结构表面信息^[1]。其原理是发射激光束和接收反射信号,以非常高的密度扫描建筑表面,产生上百万点云数据。这些资料经处理可构成准确的三维模型。在与设计模型比较中,可准确至毫米级考察结构尺寸

偏差情况。比如在混凝土框架结构建造时,三维激光扫描所产生的模型能够明显表现出柱和梁的真实尺寸和设计值之间的差别。如有局部胀模、缩模,可及时发现。对钢结构安装而言,三维激光扫描可探测构件安装角度、连接位置贴合程度等信息。当检测到问题时,能够在随后的建设过程中进行及时的调整,以免质量问题不断累积,进而确保整体建筑结构质量达到高标准要求。

1.2 采用新型建筑材料及技术

(1) 高性能混凝土这一新型建筑材料对建筑质量的提高具有突出的性能。高性能混凝土相对于传统混凝土而言,其原材料的选用及配合比的设计都要精细得多。其一般是以优质水泥、细骨料和粗骨料为原料,同时掺加高效减水剂和活性矿物掺合料。这些特殊组成使高性能混凝土强度高。在高层建筑和大跨度桥梁这类对于结构承载能力有极高要求的建筑工程中,高性能混凝土抗压强度可达 C60 及以上等级。以超高层建筑核心筒结构建设为例,采用高性能混凝土可承受较大竖向荷载,以确保结构长期服役时的稳定性。并且高性能混凝土的耐久性问题非常凸显。它具有低水胶比特点,有效地降低混凝土内孔隙率,进而提高混凝土抗渗性及抗冻融能力。在沿海地区或者寒冷地区,高性能混凝土可以抵抗海水侵蚀、反复冻融和其他恶劣环境因素,极大地延长其使用寿命。(2) 新型保温材料的使用及保温工艺对于提高建筑质量具有重要的意义。例如,在外墙保温系统中使用的挤塑聚苯乙烯泡沫板(XPS)和聚苯乙烯泡沫塑料板(EPS)等材料,它们的导热系数非常低。这些保温材料经特殊黏结剂及固定件坚固地黏附于外墙表面及施工期表面防护层。

该保温工艺既可以有效地降低室内外热量传递和建筑能耗,又可以避免由于温度变化导致墙体出现裂缝和其他质量问题^[2]。冷冬季节,较好的保温效果能维持室内温度的稳定和防止墙体内部表面结露,以避免潮湿造成墙体霉变和脱落。同时,夏天,保温材料还可以阻挡室外的热量进入房间,增加房间的舒适度。

2 施工新技术对提升施工效率的影响

2.1 预制装配式建筑技术

预制装配式建筑的构件是在厂房的环境中制造的,该厂具有标准化生产流程及模具,使生产效率得到了很大的提高。以预制混凝土墙板为例,该厂流水线上一次可进行多块墙板生产。从绑扎钢筋骨架到浇筑混凝土、养护等各个环节均可准确把控时间与质量^[3]。与传统现场混凝土墙板浇筑相比较,施工现场不需要搭设大量模板及脚手架,缩短现场施工准备时间,降低工作量。并且,预制工厂可根据工程需要,预先制定生产计划并合理地安排生产次序,从而达到构件批量生产的目的。在运输环节中,虽需专用运输设备,但是通过对运输路线及装载方式的合理规划,预制构件能够被高效运输至施工现场。如大尺寸预制楼板,可使用专用平板运输车 and 固定装置来保证构件运输时的稳定。

施工现场组装工艺是预制装配式建筑技术中提高工作效率的关键环节。当预制构件运抵场地时,只要用起重机及其他设备吊起并进行简单联接。相对于传统施工方法,减少了混凝土现场拌合、浇筑及振捣等大量现场湿操作。同时,预制装配式建筑技术也能做到多层一次建造。与主体结构施工同步,下部楼层可完成内部装修及其他后续施工,极大地缩短整个工程建设周期。以某多层住宅项目为例,预制装配式技术应用于基础施工结束至主体结构封顶所需时间较传统施工方法可能减少1/3以上,并且后续装修工程可以更加快速地进行,让住户可以提前入住。另外,采用预制装配式建筑技术也可以降低由于天气和其他自然因素给建设带来的影响。传统现场浇筑施工过程中,雨天可能造成混凝土浇筑作业停顿,高温天气则可能需采取专门养护措施。预制装配式建筑出厂时的构件基本上不会受到上述因素的影响,施工现场装配工作中遇到恶劣天气时也比较容易做好防护措施,从而进一步确保施工连续性与效率。

2.2 建筑信息模型(BIM)技术与施工管理系统的融合

BIM模型作为建筑项目整体信息数字化的载体,蕴含着建筑几何信息、材料信息和空间关系的丰富内涵。

施工前可利用BIM技术模拟施工进度。施工管理人员可依据设计模型及施工计划在BIM软件上对各施工工序进行时间、顺序及资源需求的设定^[4]。以大型商业综合体工程为例,通过对其施工过程进行仿真,可明显看出其从基础施工、主体结构施工、内部装修到机电安装各环节。通过这种模拟,可以提前发现工序之间可能存在的冲突,如不同专业的施工队伍在同一时间、同一空间内作业的矛盾。根据模拟结果可优化和调整施工计划、合理地安排施工顺序,避免窝工。

2.3 绿色施工注重环境保护

(1)在减少污染方面,新技术给绿色施工提供了一种全新的解决方案。以扬尘控制为例,常规的施工方式通常在土方开挖和材料运输的过程中会有大量的扬尘产生,对周围空气质量造成了严重的影响。目前,部分建筑工地已经开始使用智能喷雾降尘系统,通过在施工现场部署多个传感器来实时监控空气中扬尘的浓度。浓度高于设定值后,系统启动并在空气中喷射出细密水雾,从而有效地抑制扬尘蔓延。该新技术在提升扬尘控制及时性与准确性的同时,较人工洒水降尘极大地减少水资源浪费,还能保证施工人员身体健康与周围居民生活环境质量,可避免由于扬尘问题而可能造成的施工停顿或者拖延,提高施工效率。(2)在噪声污染控制中,新型施工技术也表现突出,传统大型机械设备运转过程中会发出高分贝噪声对周围环境造成扰动。如今静音型的施工设备以及隔音技术已经逐步被使用,如新型低噪声混凝土搅拌机通过改善内部结构、使用隔音材料等措施使其运行噪声显著减小,同时确保混凝土搅拌质量。另外,施工现场四周还布置了活动隔音屏障,由吸音效果好的复合材料制成,可以有效地阻隔施工噪声。通过上述技术手段,使施工能够在未违背噪声有关条款的前提下正常完成,避免因噪声投诉造成停工整改,保证施工进度不会受到影响。(3)就废弃物处理与资源利用而言,绿色施工新技术更有其巨大的贡献。过去建筑废弃物处理方法比较粗放,多采用直接填埋或者堆置的方法,不仅占用了大量的土地,而且还会污染土壤及地下水。现在,已有建筑废弃物回收处理技术可以将废弃混凝土、砖块、木材分类回收再处理。如废弃混凝土经破碎和筛分后可制成再生骨料应用于道路基层的铺设,也可应用于低强度混凝土产品的生产。这样既能降低天然骨料需求量,减轻自然资源开采压力,又能资源化利用废弃物,缩短废弃物运输及处理时间及费用,提升整体施工效率。与此同时,污水处理中的绿色施工新技术也显示出高效性。施工现场排放的污水若不经

处理就直接外排,将损害周围水体环境。通过使用生物膜法污水处理系统等先进污水处理设备与技术,可以有效地除去污水中的有害物质,使得处理出水满足排放标准或者可回用标准。

3 施工新技术对提高建筑安全性和功能性的作用

3.1 结构健康监测技术

(1) 建筑结构特别是大型桥梁和高层建筑这类重要结构上都装有各种传感器,它们组成结构健康监测系统。应变传感器作为重点之一,广泛应用于梁、柱和桥面板等结构重点受力部位。当建筑物正常运行时,应变传感器可以实时地感受到荷载作用下结构的细微形变,而应变传感器能够准确地测量出这些改变并把数据传送给监测系统。经过长时间数据收集与分析可确立结构应变基准值,当应变值超过正常值时,则可能表示结构有破坏或超载现象,而系统可适时报警^[5]。

(2) 加速度传感器对建筑结构振动特性具有重要的监测功能,对高层建筑来说,当受到强风或者地震等影响时,它的振动直接影响着结构的安全。加速度传感器能够实时地测量出结构不同方向振动的加速度。当地震来临时,监测系统能够依据加速度传感器数据迅速判断出地震作用于建筑结构上的大小。若振动加速度大于结构设计限值时,则表明该结构有可能存在破坏的危险,这时可适时启动撤离建筑物内部人员和临时加固结构等应急措施。同时,对振动数据进行分析也可评价结构整体动力特性,并为维修及加固结构奠定基础。(3) 在结构健康监测系统中,温度传感器又是一个非常重要的部件。温度的变化对建筑结构有热胀冷缩的影响,这种影响在大跨度桥梁和超长混凝土结构上体现得尤为突出。温度传感器能够对结构温度变化情况进行实时监测,在温度变化很大的情况下,结合应变传感器数据可判别结构变形是由于荷载作用还是温度效应造成的。这样有利于更加准确地判断结构健康状态,避免由于误判而采取不必要的维护措施,或者忽略结构安全隐患。(4) 将多种传感器数据进行融合分析可实现结构损伤定位与评价。比如,当一个地区的应变、振动和其他数据出现了异常的变化方式,就能推断出这个地区可能会出现诸如裂缝和连接松动之类的结构破坏。该早期损伤预警与精确定位功能能够及时引导维护人员有针对性地进行检查与维修,切实保证建筑结构长期安全。

3.2 采用智能化系统

在智能安防系统中,视频监控系统作为确保建筑安全的一道重要防线,其重要性不言而喻。现代视频

监控系统使用高清晰度的摄像头和智能分析功能。建筑物出入口、走廊、停车场等重点区域设置摄像头,可对人、车活动进行实时监测。智能分析算法能分析视频图像,比如,能自动识别出异常行为,如人的违规闯入、游荡和物品遗留。一旦发现这些异常情况,该系统立即报警并向安保控制中心传送有关信息,安保人员能及时采取应对措施。门禁系统又是智能安防中至关重要的一部分,它通过刷卡、指纹识别和人脸识别等各种识别手段,对出入大楼的人员实施严格控制,只允许被授权人员进入某一特定区域,并有效地阻止非法人员进入。智能照明系统给建筑物带来舒适与节能两方面的好处,在公共场所,例如走廊和楼梯间,智能照明系统能够根据周围环境的光线亮度来自动调整灯光的亮度。比如,白天采光好的时候,灯光就会自动关闭或者调到低亮的状态;在晚上或者灯光比较暗的时候,灯光会自动亮到适当的亮度。同时,智能照明系统也能根据人的活动来控制照明。在没有人通过的情况下,灯能够自动熄灭或者减小亮度,一旦发现有人靠近,灯就会自动恢复到正常的亮度。该按需照明方式在增加使用者舒适度的同时,也显著节省了照明能源和减少了建筑运营成本。

4 结束语

施工新技术对现代建筑起着关键的作用。从提高建筑的质量、加速施工的效率、增强建筑的安全性和功能性,到实现节能和环保的目标,这些方面都在全面地促进现代建筑行业的发展。这些新技术在使用过程中带来很多优点的同时,也会遇到新技术成本、施工人员新技术掌握情况以及不同新技术兼容性方面的挑战。伴随着科学技术的不断发展,建筑行业也在不断追求高质量发展,必然会不断地改进与革新施工新技术。

参考文献:

- [1] 余金波. 建筑工程施工新技术与新材料的应用及措施探讨[J]. 电脑乐园, 2023(01):238-240.
- [2] 李会会. 建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施[J]. 中文科技期刊数据库(引文版)工程技术, 2022(11):135-137.
- [3] 崔保天. 建筑工程施工的新技术与新材料的应用及措施分析[J]. 文渊:高中版, 2022(12):703-705.
- [4] 胡继刚. 基于BIM的装配式钢结构建筑施工新技术与管理研究[J]. 中国建筑金属结构, 2024,23(07):154-156.
- [5] 李雪梅. 建筑工程施工新技术在施工中的应用研究[J]. 住宅与房地产, 2024(17):117-119.