

数字化转型下“BIM+ 云技术”在装配式建筑全生命周期中应用的研究

徐学坤¹ 韩志芳²

(1. 中凡国际工程设计有限公司哈尔滨分公司, 黑龙江 哈尔滨 150000;

2. 黑龙江林业职业技术学院, 黑龙江 牡丹江 157011)

【摘要】随着“新基建”的发展,我国建筑行业也迎来了数字化转型的热潮。其中,BIM技术在装配式建筑设计、建造和运维过程中应用广泛。但传统的BIM技术难以满足项目全生命周期管理需求,云技术作为一种新兴的IT技术,具有数据集成、信息共享、高效协同等特点,与BIM技术优势互补,可进一步提升工程项目管理效率。本文首先分析了BIM技术与云技术的发展现状;其次,结合装配式建筑全生命周期管理特点,探讨了在项目全生命周期中应用BIM+云技术的必要性;最后,研究了装配式建筑全生命周期中应用BIM+云技术的策略。希望通过本文的研究能够为未来数字化转型下BIM+云技术在装配式建筑全生命周期中的应用提供参考。

【关键词】数字化转型;BIM技术;云技术;装配式建筑;全生命周期

引言:随着信息技术的快速发展,数字化转型已经成为我国各个行业发展的趋势。装配式建筑作为数字化转型的重要组成部分,是实现建筑业数字化转型的重要内容,在装配式建筑全生命周期中引入“BIM+云技术”将会带来一系列的改变。建筑业是我国国民经济的支柱产业,是推动经济发展、实现产业升级的重要力量。装配式建筑是建筑业绿色环保、高质量发展的重要形式,但传统的建造方式存在诸多问题,如施工效率低下、施工过程存在安全隐患等。因此,实现装配式建筑数字化转型和智能化升级迫在眉睫。

一、我国BIM技术与云技术的发展现状

(一) BIM技术的发展现状

我国的建筑信息建模工作相对滞后,这与其传统的建筑施工理念有着密切的关系。在传统的建筑施工理念中,各类构件造型不一,品种众多,并且存在着许多问题,比如:设计与施工的协调度不高,不能有效地实现“所见即得到”,从而造成了在项目的整体设计和施工过程中,设计者与业主沟通不畅,成本增加,施工工期延长等问题。BIM技术是国内建筑领域的热点问题,随着国家及有关单位、建筑施工企业等越来越多地意识到BIM技术的重要性,对BIM技术的重视和重视也越来越多。

(二) 云技术的发展现状

任何一种科技的发展和运用,都会为生产和人们的日常生活带来变化。简而言之,云技术的发展为很多产业提供了福利。比如,有些小型微型企业,其资金基础很薄,在运营发展的过程中,会面临很大的资金的运作压力。但云技术的发展应用能够让这类企业利用科技来提升工作效率,不仅节省了人力资源,还极大地提升了企业的市场竞争力。不过云技术在发展和使用方面也是一个巨大的挑战。随着云技术的不断

发展,云技术仍然面临着服务可用性、数据安全、服务迁移、服务性能等诸多问题亟待解决。云技术已经初具规模,它的出现必然会给未来的信息化带来新的浪潮。

二、装配式建筑全生命周期管理特点

在建筑行业中,装配式建筑能够将大量的人工作业减少,从而降低建筑成本,提高施工效率,同时还可以节约能源与资源。而且,装配式建筑在建筑全生命周期中不会产生垃圾、污染等问题,能够有效保护环境。因此,国家非常重视装配式建筑的发展。

(一) 建筑构件标准化

在装配式建筑的全生命周期管理中,建筑构件标准化是最基础的部分。建筑构件标准化是指将建筑构件的规格、尺寸、性能、重量以及数量等统一标准,并按照设计要求进行合理选择。在建筑构件标准化的过程中,需要从以下几方面入手:第一,建筑构件的生产企业需要根据设计要求进行生产,同时在生产中采用先进的生产设备,并且选用优质材料。第二,在施工前应根据施工要求对建筑构件进行合理选择,同时将构件的尺寸、性能、重量以及数量等参数进行标准化。第三,在建筑构件的制造过程中应选择合适的生产方式,保证建筑构件质量符合设计要求。

(二) 装配式建筑预制率高

从装配式建筑的概念来看,预制率是指预制构件生产的数量占整个建筑的比例,一般情况下,预制率越高,说明该建筑结构形式越合理,建筑质量也会更好。因此,在设计装配式建筑时,需要根据建筑结构形式进行设计。一般情况下,预制率越高的建筑结构形式就越合理,就能保证建筑质量。预制率高的装配式建筑在使用过程中也能节省资源与能源,可以有效减少施工过程中的现场作业量,从而降低施工成本。

（三）装配化程度高

装配式建筑与传统的施工方法相比，具有更高的装配化程度。而且，装配式建筑还可以大大降低工程的成本，提高施工效率，并且减少建筑垃圾，节约能源。在装配式建筑施工过程中，如果需要增加构件，那么可以直接从工厂进行预制，这样不仅降低了成本，还提高了生产效率。装配式建筑采用了钢结构、木结构等材料进行建筑施工。相比于传统的钢筋混凝土结构来说，钢结构具有更高的抗震性能与抗风性能。

（四）安全可靠

装配式建筑全寿命周期中，其结构的整体性非常强，不会出现像现浇结构那样的开裂问题。而且，装配式建筑的构件连接都是采用机械化连接，构件的质量和尺寸都是非常标准和统一的，因此在质量方面具有一定保证。并且，装配式建筑在全寿命周期中，其构件均是通过机械连接来实现安装、拆卸的，因此在施工过程中不会出现意外。装配式建筑能够满足国家相关规范要求，因此其施工质量具有一定保证。

（五）节能环保

在装配式建筑中，外墙、楼板以及楼梯都是采用的预制品，通过在工厂中进行生产，然后再运输到施工现场，因此，可以大大降低施工成本，而且还能避免了材料浪费、资源浪费以及环境污染等问题，使建筑行业的可持续发展得到保障。

三、在项目全生命周期中应用 BIM+ 云技术的必要性

BIM 作为一种技术，其发展经历了从二维到三维、从独立应用到协同应用的过程。在项目全生命周期中，BIM+ 云技术的应用使得建筑信息模型（BIM）的应用范围从设计、施工等单一环节拓展到项目全生命周期，实现了设计、施工、运维等多个阶段的数据共享和协同工作，是建筑行业数字化转型的重要发展方向。

（一）项目管理信息化

在项目管理中，信息的交流、传递和共享是项目的核心内容。云平台可以根据项目的具体要求，提供最合适的信息共享方式，从而实现项目管理信息共享、协同和智能处理。云平台的数据可以存储在不同的物理位置，如云端、云服务器或云终端设备中。这使信息资源的交流和共享变得非常方便，提高了信息传递和管理的效率。云平台具有强大的数据处理能力，可以完成结构化、非结构化数据的提取和转换，实现信息交换与共享。它不仅可以实现多个项目之间的协同工作，还可以实现不同项目之间的信息交互和资源共享。能够轻松地收集、存储和处理信息，从而实现对数据的有效控制、管理和利用。

（二）施工方案模拟

施工方案是指导项目实施的重要文件，是项目进行过程中必不可少的一环。在 BIM 模型中，可以将其与施工方案进行结合，实现对施工方案的模拟。通过该技术可以实现对建筑现场和建筑环境的模拟，

使施工方案更加符合实际情况，并指导项目实施。利用 BIM 技术进行施工方案模拟主要是基于 BIM 模型中的管线碰撞检测和管线优化设计功能，利用模拟出的碰撞检测结果，对管线进行优化设计，减少不必要的工程量，降低后期项目实施成本。同时还可以利用施工方案进行模拟，在方案确定阶段就可以发现和解决一些问题，从而保证了施工方案的准确性和合理性。

（三）进度计划模拟

进度计划模拟是项目管理的重要组成部分，但进度计划的制定与实际项目情况会存在一定差距，在传统模式下无法有效进行进度计划的模拟。但在 BIM 云平台中，通过与时间轴进行连接，可建立虚拟项目，对项目的实际进度进行模拟。利用虚拟现实技术，可在 BIM 云平台中设置虚拟模型中的参数，如建筑结构、施工方式等信息。当应用虚拟现实技术后，可对其进行施工进度模拟。将施工过程中的实际情况与虚拟模型进行对比分析，从而可及时发现问题并解决问题，减少计划与实际发生偏差的可能性，从而加快施工进度计划的制定质量。

（四）成本控制

成本控制是指在项目全生命周期中通过对工程项目成本的动态控制，合理组织生产，以最少地投资实现预期的经济效益。BIM+ 云技术可以通过三维可视化、虚拟施工、工程量计算、设计变更等功能实现对项目全生命周期成本的控制。成本控制主要从以下几个方面着手：首先是工程量计算，通过 BIM 模型快速、准确地完成工程量计算，减少对人工的依赖，降低施工人员数量；其次是优化施工方案，合理安排施工工序；最后是利用 BIM 技术进行变更管理，及时更新资料。

四、装配式建筑全寿命周期中应用 BIM+ 云技术的策略

（一）项目立项阶段

项目立项阶段是建筑工程项目开展的基础，对其设计、施工和运营都有着重要影响，在装配式建筑全寿命周期中，也同样如此。在项目立项阶段，应用“BIM+ 云技术”能够有效提高设计水平、施工质量和运营管理效率。在设计阶段，通过 BIM 和云技术的应用，能够将装配式建筑项目的信息都及时、准确地反馈给施工方、设计方和业主方。施工企业可以通过 BIM 模型准确地计算出工程造价，施工人员可以通过云技术有效地了解施工的具体情况，从而对施工方案进行有效的调整。业主可以通过 BIM 模型对工程的施工方案进行分析，从而对工程项目有一个更加准确地判断。

（二）规划设计阶段

在规划设计阶段，传统的二维 CAD 图纸形式存在很多问题，如信息无法全面准确地表达、设计图纸出现错误、工程量统计不准确等。将 BIM 与云技术相结合，可以更好地解决装配式建筑在规划设计阶段的问题。BIM 具有较强的可视化效果，可以直观地反映出工程中存在的各种问题，比如建筑构件和材料用量、设计

图纸等,从而更好地指导装配式建筑的规划设计工作。

在规划设计阶段,云技术可以有效解决传统三维模型难以表达各种建筑构件的问题。云技术可以利用BIM技术将工程中的信息进行整合,例如将建筑结构、施工材料、设备、构件等信息进行整合,从而更好地指导装配式建筑规划设计工作。云技术可以实现资源共享,有效提高装配式建筑规划设计效率。通过对装配式建筑各部位、各部件信息的整合与分析,可以更好地优化装配式建筑设计方案,提高装配式建筑规划设计的质量。

(三) 施工准备阶段

在施工准备阶段,应用BIM+云技术可以解决施工前期准备工作的难题。例如,在进行地下管线探测时,需要利用BIM模型进行建模,将地下管线信息进行展示。利用BIM技术对地下管线进行测量,并根据数据信息对施工中的难点和重点进行分析,为制定具体的施工方案提供依据。BIM技术可以对地下工程进行模拟,根据地下工程的实际情况,制定出合理的施工方案,保证施工方案的科学性和可行性。利用BIM技术建立起模型信息数据库,将有关工程人员、机械设备等相关信息录入其中。同时将工程信息和技术信息结合起来,创建出虚拟模型。利用云技术实现虚拟建造、三维仿真等功能,为施工组织设计提供依据。

(四) 施工阶段

在施工阶段中,将BIM技术应用于装配式建筑,可以对整个施工过程进行模拟,实现对施工阶段的把控。在施工阶段中,可以使用BIM技术模拟建筑的整体布局和构件安装过程,优化装配式建筑的设计方案。在进行建筑设计时,通过BIM技术可以对设计方案进行优化,提高整个设计方案的质量。同时,通过BIM技术可以将建筑施工过程中的各项数据进行及时反馈,实现对装配式建筑施工过程中各环节的控制。在施工阶段中,还可以将BIM技术应用于质量检测方面。在装配式建筑的施工阶段中,可以利用BIM技术对构件安装后的整体质量进行检测,当出现质量问题时可以及时发现问题并对问题进行解决。此外,还可以利用BIM技术对工程材料进行检测,保证工程材料的质量。

在建筑工程项目开展过程中,需要对材料进行有效的控制和管理,对于施工人员来说,更需要及时掌握材料的使用情况和数量,从而确保材料的数量符合规范要求。在建筑工程项目开展过程中,通过BIM技术可以实现建筑工程项目施工全过程的可视化管理。在施工现场,通过云技术对施工过程进行有效的监控和管理,可以有效地提高现场管理水平。同时在建筑工程项目开展过程中,可以通过云技术对信息进行及时反馈和处理,从而提高建筑工程项目开展过程中的质量。

BIM技术在装配式建筑的施工阶段中应用能够实现对建筑全生命周期数据信息的实时管理。通过将

BIM技术应用于施工阶段中,可以将装配式建筑在全生命周期中各个环节所产生的数据信息进行统一管理。

(五) 运维管理阶段

在运维管理阶段,利用BIM+云技术可以为项目提供全过程的信息服务,BIM+云技术能够通过三维仿真模型来模拟项目的实际运行情况,帮助运维人员了解建筑运行情况,对于建筑物中出现的问题及时进行维修,降低了运维成本。利用BIM+云技术能够在实际运营中提供更多的信息,实现智能化管理。

利用BIM+云技术可以对建筑中出现的问题进行及时有效的解决,对于存在问题的部位进行整改,避免出现安全事故。同时利用BIM+云技术能够实现建筑中设备的管理,通过远程监控系统可以实现对设备运行情况的实时监控,及时发现并解决设备运行过程中存在的问题。此外在运营管理阶段,利用BIM+云技术可以将工程项目运行过程中所产生的数据进行存储,能够为管理人员提供全面的数据支持,及时发现问题。利用BIM+云技术还能够建立建筑运维数据库,将建筑设备设施在建设过程中所产生的数据进行存储和管理,同时通过平台实现共享,提高建筑运维效率。

五、结语

我国的建筑行业正处于转型的关键时期,“BIM+云技术”是建筑行业数字化转型的重要举措。BIM+云技术在装配式建筑全生命周期中应用的研究还不够全面,未来仍需要进一步完善。例如:随着我国城市化进程的不断加快,未来新建建筑中会有越来越多的预制建筑和装配式建筑,这些预制建筑和装配式建筑全生命周期中涉及的各种设备和人员都需要云端来协调管理,这将会给企业带来极大的挑战。BIM技术和云技术在装配式建筑全生命周期中的应用,可以推动我国的装配式建筑发展,提高装配式建筑质量,进而促进建筑业的整体发展。本文主要分析了BIM+云技术在装配式建筑全生命周期中应用的策略,但在实践过程中仍存在着一些问题,需要进一步研究解决。

参考文献

- [1] 常春光,吴飞飞.基于BIM和RFID技术的装配式建筑施工过程管理[J].沈阳建筑大学学报:社会科学版,2015,17(2):170-174.
- [2] 贾爽,黎亚亮,薛永胜.基于BIM的装配式建筑全生命周期管理问题研究[J].河南科技,2015,34(23):32-33.
- [3] 李滨.我国预制装配式建筑的现状与发展[J].中国科技信息,2014(7):114-115.

基金项目:

本论文为中国(北方)现代林业职业教育集团2023年度林业职业教育教学改革研究课题《数字化转型下高职院校“三教”改革实践研究》(课题编号:LZJB2023JY003)阶段性成果。