

浅谈国内公共建筑中的BIM技术应用现状研究

黄晨曦

(西南交通大学)

【摘要】文章以国内公共建筑项目建设过程中BIM技术参与阶段为维度来对建筑案例进行分类，并提出不同应用模式中的优缺点，为BIM技术在建设项目中的应用提供参考。

【关键词】BIM；应用现状；公共建筑

中图分类号：TU17；TU242

DOI：10.13655/j.cnki.ibci.2024.04.037

Research on the Application Status of BIM Technology in Domestic Public Buildings

HUANG Chen-xi

(Southwest Jiaotong University)

【Abstract】This paper classifies construction cases by taking the participation stage of BIM technology in the construction process of domestic public building projects as the dimension, and puts forward the advantages and disadvantages of different application modes, so as to provide reference for the application of BIM technology in construction projects.

【Keywords】BIM; application situation; public buildings

1 BIM技术应用现状

根据《中国建筑业BIM应用分析报告(2020)》可知：超50%的企业已使用BIM超过三年，与2019年的应用情况相比，应用超过3年的企业占比提高了7.7%。从项目类型来看，公共建筑占比73.54%。如此看来，BIM技术主要应用于公共建筑项目。因此，笔者希望以2011-2020年“创新杯”建筑信息模型(BIM)应用大赛精品案例和全球工程建设业卓越BIM大赛中实际建成的部分国内公共建筑项目作为代表，以项目建设过程中BIM技术参与阶段为维度来对案例进行分类，并归纳总结其优缺点，为以后BIM技术在建设项目中的应用及发展提供参考依据。三种情况分别为边缘式应用、阶段式应用和全生命周期式运用^[1-3]。

2 边缘式应用

边缘式应用是指在工程建设过程中，BIM技术主要参与其中的一个阶段，一般是设计阶段或施工阶段，如图1所示。该类型项目主要通过运用BIM技术进行场地分析、灾害模拟或施工过程模拟等工作，促使设计或施工阶段更高效、精确，提高与业主单位之间的沟通效率。

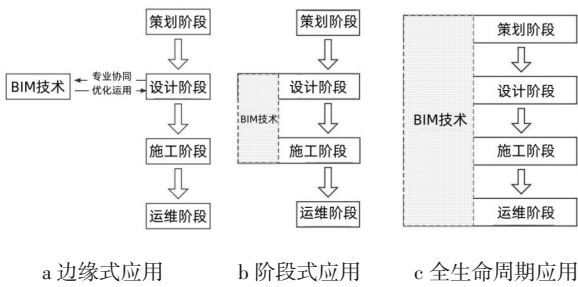


图1 BIM技术在建设项目中的应用

符合这种模式的项目有古北SOHO、黑瞎子岛北大荒现代生态园、上海金山万达等，如表1所示。在这类项目中，仍然以传统工程建设流程为主，BIM技术承担辅助作用，主要运用了BIM的可视化、分析性等特性。

当BIM主要应用于前期方案设计阶段时，主要体现出其可视化与分析性两种特性。在BIM的3D虚拟项目环境下，可以清晰定量分析项目的物理环境，从而实现绿色节能设计，同时可以向业主直观表现其形式结构，方便业主与设计方进行高效沟通。

当BIM主要应用于后期施工图设计阶段时，主要体现出其可视化与协调性。与传统的CAD二维制图相比BIM模型能够综合建筑、结构、机电等各专业信息，完成碰撞检查、管线综合等工作，及时对模型不合理之处进行调整，避免错、漏、碰、缺现象的发

生,达到提高施工图质量的目的。

当BIM主要应用于施工阶段时,则主要体现出可视化与模拟性两种特性。该类型项目中BIM技术主要应用于复杂工况下的施工模拟、复杂节点3D模型技术交底、机电管线综合排布优化以及对现场安全、质量、进度、造价等全方位进行管理,从各个方面保证项目施工任务的顺利进行,提升项目整体精细化管理能力。

边缘化应用项目中的BIM应用程度较低,在实

际工程中实施难度较小,对应用方要求相对较低,但是能够对项目进行适当优化。因此,这种模式比较适合刚开始接触BIM技术的设计方或施工方。但是当BIM技术只被应用于设计阶段时,会出现大部分设计师的设计习惯与利用BIM进行正向设计相悖,难以适应BIM技术的情况。而且当BIM技术只被应用于施工阶段时,设计工作已经完成,并且多采用二维图纸作为表达方式,致使施工阶段需要重新进行“翻模”。同时,由于设计阶段未进行碰撞检查等

表1 BIM应用案例

现状分类		边缘式			阶段式		全生命周期式	
项目基本概况	名称	黑瞎子岛北大荒现代生态园	古北SOHO	上海金山万达广场	长春市规划展览馆及博物馆	成都ICON云端	大兴机场	城奥大厦
	建筑面积	1.70万m ²	16.02万m ²	45.77万m ²	5.42万m ²	16.00万m ²	103.00万m ²	6.99万m ²
	建造时间	2017	2018	2014	2012	2017	2016	2017
	项目难点	建筑造型与内部空间关系	设计周期短和节点复杂	工期任务紧、图纸问题多	幕墙和建筑结构复杂	建筑外形、结构复杂、场地较为狭窄	规模大、对接任务重、建筑外形结构复杂	建筑结构外形复杂
BIM技术的应用情况	方案设计阶段	AutodeskEcotect软件对日照辐射、室外风环境等因素进行分析			辅助方案设计、结构设计、室内设计	三维协同设计、音乐厅声学设计、音乐厅座位视线分析	各专业深化设计建模、各专业模型整合及展示	方案设计、方案比选,绿建分析
	施工图设计阶段		整合机电、结构和建筑等各方面信息		根据多专业整合的BIM模型进行碰撞检测、施工模拟	幕墙埋件技术方案比选、洞口预留预埋、碰撞检测、净高控制、管线综合	全专业碰撞检查、土建方案BIM模拟、钢结构、装修、机电方案模拟	建筑、结构、机电的初步设计
	施工阶段			掌控现场施工进度,安全管控、绿色施工冲突检查,场地安排、节水节电管理	施工节点、施工进度管理等工作。	施工指导及现场产品检验、施工进度模拟、施工工艺模拟	进度管理、成本管理、BIM的竣工图成果管理、质量管理、施工管理、文档管理、工厂预制加工	施工阶段,逐步升级为BIM竣工模型
	运营阶段						交付BIM数据库用于运营管理	运用4DBIM技术进行后期的运营维护,管控能源、门禁、照明等系统
优缺点	优点	完善参与方之间的数据共享与传输	工作效率较高	节约施工工期和材料	工作效率较高	优化劳动力配置,加快工程建造速度	工作高效、信息完整、管理完善	精准传达设计意图、施工高效、方便后期管理
	缺点	着重利用于方案设计阶段,后期使用薄弱	前期模型需要在BIM平台里重建	前期项目沟通仍使用二维图纸,效率较低	未将BIM技术贯彻落实到后期运维阶段,前后连接不畅		需要业主、设计方和施工方都能熟练掌握BIM技术的应用	

工作,后期施工阶段中容易产生一系列问题,拉低工作效率。

3 阶段式应用

阶段式应用是指在工程建设过程中,BIM技术主要参与其中的两个阶段,大部分是参与设计阶段和施工阶段,如图1所示。部分项目会在策划阶段制定相应的BIM模型交付标准,组建专业的BIM小组。在建筑设计阶段,利用BIM消除不同部门之间信息传递的滞后性和误差性。然后进行管线预埋、洞口预留、净高控制以及工程量分析等工作,再将其提交给施工方。在施工过程中利用BIM技术做材料摆放、道路规划、水电规划等工作。施工方提供的施工模拟结果会反作用于设计阶段的施工图深化设计,从而达成设计方与施工方的高效沟通。符合这种模式的项目有梅赛德斯—奔驰文化中心、长春市规划展览馆及博物馆等,如表1所示。

在该类项目中,BIM技术与工程建设过程的关系较为紧密,能够基本满足施工方与设计方的应用需求。围绕建设各方协同创造的BIM模型能够更清楚地展示出建筑的标高、材质、节点连接方式等特性,设计方和施工方能够更加高效地展开专业计算与分析、设备材料统计、施工进度模拟与安装模拟等工作,从而节省项目的时间成本和经济成本。但是阶段式应用建筑项目中,受限于设计周期、三维设计标准不够完善等因素,部分项目选择在方案设计完成之后,在Revit中重新制作BIM模型,再利用其模型进行后期的方案优化和施工图设计,会造成一定程度的时间浪费和模型冲突问题。

4 全生命周期式应用

全生命周期式应用是BIM技术参与该项目全生命周期,形成完整体系,如图1所示。在策划阶段,项目参与人员会明确BIM实施目标与准则,确定BIM应用内容与标准。在设计阶段,设计方会运用BIM技术建立并整合信息模型,从而添加相应的属性信息,进行深化设计等工作。在施工阶段,施工方会依靠BIM技术把握工程重点、难点,合理组织施工进度,建立施工方案。最后运维阶段,汇集各种信息的BIM模型可以被用于指定运营维护方案,支持后期管理等作用。符合这种模式的项目有北京中信大厦、城奥大厦、大兴机场等,如表1所示。

这一类型的项目中,BIM技术从造型设计、结构

实施、设备管理等多方面为工程建设流程服务。与前两种模式最为不同的是在运维阶段的应用。针对建筑内所拥有的机电系统,BIM模型可辅助搭建数据可视化3D模型地图,将智能化各子系统集成可视化平台上,使建筑的运营情况可视化^[4]。这一类项目中的BIM应用程度最高,充当一个全方面信息知识共享平台,帮助团队工作人员完成更绿色、更高效、更精细的工程。在规模较大、统筹部门较多、意义重大以及未来运行时间长远的公共建筑项目中,将BIM技术应用于全生命周期能够提高建筑前期建设时期的建造效率,也能降低后期运营维护阶段的人力与财力开支。但该模式实施难度较大,对业主、设计方、施工方要求较高,比较适合有一定BIM运用经验的公司。

5 结语

这三种应用情况中,BIM技术的使用广度和深度呈现递进状态,BIM运用方由单方逐渐转化为多方协作,其可视化、协调性、分析性、模拟性和集成性逐步得到利用,协同运作难度也在逐渐上升。设计方、施工方以及业主可以根据自身的BIM运用能力高低,BIM使用目的的不同来灵活运用BIM技术。大多数学者和专家认为在项目全生命周期应用BIM才能真正体现BIM的价值所在,但是目前BIM技术在国内的应用主要是实现项目前期光照分析、声学分析、复杂造型落地和不同专业模型碰撞检查等工作。想要实现BIM全生命周期应用,甚至提升优化BIM的应用模式,仍然需要整个建筑行业和国家政策的支持。

参考文献

- [1] Eastman C, Fisher D, Lafue G, et al. An Outline of the Building Description System [R]. Research Report No. 50, Institute of Physical Planning, Carnegie-Mellon University, 1974.
- [2] 美国国家BIM标准第一版第一部分: National Institute of Building Sciences, United States National Building Information Modeling Standard, Version1-Part 1[R].
- [3] 孙峻, 李明龙, 李小凤. 业主驱动的BIM实施模式研究[J]. 土木工程与管理学报, 2013, 30 (3): 80-85.
- [4] 易晖翔. 浅谈建筑全生命周期中BIM技术应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2022, 313 (12): 63-65.