

探究BIM在建设工程管理中的发展与应用

张勇军

山东鑫诚工程咨询有限公司

摘要:当前,我国的建筑业面临着转型升级,逐步向信息化转变,BIM技术将会在升级转型中起到重要推动作用,也将成为建筑业实现技术革新、转型升级的转折点。住建部于2015年印发《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》,提出了BIM技术的发展目标、基本原则、重点工作和保障措施。国内各省市行业行政主管部门也相继发布了相关的推进政策,为BIM的推广应用提供了有效的支撑,标志着我国工程建设行业即将全面进入信息化时代。

关键词:建筑信息模型; BIM; BIM技术

一、BIM的概念、特点

建筑信息模型(Building Information Modeling,简称BIM)是指在建设工程及设施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称。BIM技术是一种多维(三维空间、四维时间、五维成本)模型信息集成技术,可使建设工程的各个参与方能在从项目立项开始直至项目灭失拆除的全生命周期内都能够在一个建筑信息模型中操作信息。

BIM的特点有高度可视化、一体化、参数化、仿真性、协调性、可出图性和信息完备性等,基于上述特点可很好地用于建设工程的方案策划、招投标管理、设计、施工、竣工交付和运维管理等全生命周期范围内的各个阶段中,有效保障了资源的合理控制、数据信息的高效传递共享和各人员间的准确及时沟通,从而实现建设工程的全生命周期一体化和协同化管理。

二、BIM技术的政策文件支持

2011年5月,住建部发布《2011—2015年建筑业信息化发展纲要》,提出BIM在中国应用的开始。

2012年1月,住建部发布《关于印发2012年工程建设标准规范制定修订计划的通知》,其中就包含了与BIM有关的五项标准:《建筑工程信息模型应用统一标准》《建筑工程信息模型存储标准》《建筑工程设计信息模型交付标准》《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》《制造业工程设计信息模型应用标准》。

2013年8月,住建部发布了《关于征求关于推荐BIM技术在建筑领域应用的指导意见(征求意见稿)意见的函》,首次提出工程项目全生命周期质量安全和工作效率的思想,确立了近期和中长期的目标,应逐步完善BIM技术应用标准、实施指南,形成BIM技术应用标准和政策体系。

2014年,住建部发布了《关于推进建筑业发展和改革的若干意见》,再次强调了BIM技术工程设计、施工和运维等全过程实施应用的重要性。

2015年6月,住建部发布了《关于推进建筑信息模型应用的指导意见》,明确了发展目标:到2020年末,建筑行业甲级勘察、设计单位以及特级、一级房屋建筑工程施工企业应掌握并实现BIM与企业管理系统和其他信息技术的一体化集成应用。

2016年,住建部发布了“十三五”纲要——《2016—2020年建筑业信息化发展纲要》,提出“着力增强BIM、大数据、智能

化、移动通信、云计算、物联网等信息技术集成应用能力”,引入了“互联网+”概念,以BIM技术与建筑业发展深度融合,实现企业信息化、行业监督与服务信息化、专项信息技术应用及信息化标准体系的建立。

2016年,工业和信息化部印发《软件和信息技术服务业发展规划(2016—2020年)》,提出充分发挥软件的深度融合性、渗透性和耦合性作用,加速软件与各行业领域的融合发展,支持关键应用软件的研发和产业化。

2017年,国务院办公厅发文《国务院办公厅关于促进建筑业持续健康发展的意见》(国办发〔2017〕19号)明确要求:“加快推进建筑信息模型(BIM)技术在规划、勘察、设计、施工和运营维护全过程的集成应用,实现建设工程项目全生命周期数据共享和信息化管理,为项目方案优化和科学决策提供依据,促进建筑业提质增效。”

因此,可看出BIM技术的应用在国家政策层面上是一个逐步深化、细化的过程,从普及概念到工程项目全过程的深度应用再到相关标准体系的建立完善,由点到面,逐步完成其推广工作,再到管理层面,开发集成、协同工作系统及云平台,提出BIM的深层次应用价值,使得BIM技术得以深入到建筑业的各个方面。

三、BIM发展现状

对于国外来说,BIM的发展与应用要早于国内,走在世界前列的是美国,美国公共建筑服务部门从2003年起就推出了BIM实施计划,BIM技术也应用到了大多数的建设工程,且BIM技术应用种类繁多,各个行业协会也推出了BIM的相关标准。

对于国内来说,近年来,从国家、地方政策方面也看得出来,BIM技术在建筑业地位逐渐提高,一直炒得很火,有软件供应商的大力推动,政府部门、建设工程参与方也开始重视并推广BIM技术,科研院所、各地的培训机构、软件供应商也在积极进行BIM专业人员的培训等工作。

当然,当前BIM技术的应用还是有些问题有待解决,如最大问题就是在应用BIM技术时,建设工程的参与方各自独立,阶段应用独立、无统一性、未集成化,各自为政,各搞各的,割裂现象严重,体现不出BIM在建设工程全生命周期中的应用优势特性;国有自主知识产权软件匮乏,不利于BIM的进一步推广;与信息化发展相适应的服务监管体制有待转变;从事BIM技术的专业人员能力不足,有待提高等。

对于应用软件来说,BIM5D应用平台正在逐渐兴起,其整合了诸多设计软件,诸如广联达、江苏国泰新点、鲁班等。各个平台软件供应商也为积极推进BIM技术的发展做出了大量贡献,协助进行制定标准、进行培训等工作。

四、BIM的应用

建设工程BIM实施与应用是基于BIM技术对项目进行信息化、集成化及协同化管理的过程。BIM技术的应用,其建立的强大模型信息库可为建设工程提供强有力的数据支撑,为项目各参与方如建设方、设计院、咨询公司、施工单位等多家单位在同一平台上实现数据共享与协同管理,为参与方的沟通、协作、管理提供了方便快捷的通道。建设工程全生命周期各个阶段的应用情况如

下:

项目策划阶段,信息是否准确、信息量是否充足成为管理者能否做出正确决策的关键。BIM技术的引入,会使项目方案决策阶段遇到的问题得到有效解决,其应用内容主要包含:现状建模、成本核算、场地分析和总体规划等。

招投标阶段,BIM技术的应用能促进招投标工作的管理水平,在该阶段,招标人可依据完善的BIM信息模型准确、快速地计算工程量,编制工程量清单,确定招标控制价等。如:海南省人民政府政务服务中心于2018年5月16日完成了全国首个应用BIM技术的电子招投标项目——“万宁市文化体育广场—体育广场项目体育馆、游泳馆工程”。雄安新区发布的《雄安新区工程建设招标投标管理办法》第七条:“在招标投标活动中,全面推行建筑信息模型(BIM)、城市信息模型(CIM)、实现建设工程项目全生命周期管理”,确认了BIM技术在雄安新区应用的依据。

建设项目设计阶段,是整个生命周期内最为重要的环节,它直接影响着建设成本以及运维成本,对工程质量、投资、进度,以及建成后的使用效果、经济效益等方面都有着直接的联系。BIM技术在设计阶段的应用主要体现在以下几个方面:第一,进行可视化设计交流,能采用立体的5D建筑信息模型,在设计单位、建设单位、咨询企业、施工企业等参与者之间,利用立体的建筑信息模型进行有效沟通,方便理解建设方的意图,贴近建设方需求,使建设方尽早看到设计成果。第二,进行设计分析,BIM技术的出现使得该工作更加准确、快捷与全面,其内容包含了结构分析、节能分析、安全疏散分析等。第三,进行协同设计与碰撞检查,协同设计即在设计过程中通过各个专业协同工作,利用统一的设计标准,实现在统一的平台上的设计;碰撞检查即通过统一建筑信息模型进行碰撞检查,自动查找碰撞点并进行合理修正。第四,进行设计阶段的造价控制,设计阶段是造价控制的关键阶段,影响项目工程造价75%以上,该阶段通过对建筑信息模型的利用,计算统计工程量,可避免为单独计价而重复工作,为价值工程的应用和限额设计提供了方便。第五,施工图的修改与生成,特别是图纸的修改,传统图纸修改一处,其他图纸也需要跟着修改一遍,既费时又费力,而BIM技术则采用了“参数化图元”和“参数化修改引擎”,一处修改,多处联动,整体修改,缩短了整体修改时间,大大加快了设计进度。

第一,预制加工管理,一是通过建立钢筋BIM模型,可以对钢筋准确下料;二是通过工程的BIM模型,可以对构件详细信息查询;三是BIM模型可以完成构件加工、制作图纸的深化设计,对构件具有可查可追溯性。第二,虚拟施工管理,BIM技术在虚拟施工管理技术中的应用主要有场地布置方案、专项施工方案、关键工艺展示、施工模拟、装饰效果模拟等,对于以上应用通过模型BIM5D的可视效果,通过施工演示可看到虚拟的施工过程,对将来的施工在质量、进度、成本、风险上有很好的把控效果。第三,进度管理,BIM技术的引入,可以突破二维限制,给项目进度控制带来不同的体验,可有效减少并降低变更及返工的进度损失,加快进度计划的编制,提高材料供应计划编制、加快竣工交付资料的准备,提升全过程的管理协同效率。第四,施工质量管理,包含产品质量管理和技术质量管理。一是产品质量管理,BIM建筑信息模型储存有大量的建筑原材料、构配件、设备信息,通过BIM5D软件平台可以快速查找到所需要的建筑材料、

构配件、设备原始信息等,并可以根据BIM模型对施工现场的建筑材料、构配件、设备等进行追溯、记录、分析,从而对产品质量进行有效监控。二是技术管理质量,通过BIM的模拟施工技术,再由工程人员仿照其流程施工,可有效避免实际做法与计划做法不一致。还可以具体应用于建模前期协同设计、碰撞检查、大体积混凝土测温、施工工序管理等。第五,施工安全管理,可用于施工准备阶段安全控制、施工过程动画演示、模型试验、施工动态检测、防坠落管理等,通过施工动画演示可发现施工过程的危险因素及危险源,并进行自动识别,提出危险预警,用以指导安全措施的编制与执行,防止安全事故的发生。第六,施工成本管理,通过BIM技术建立的强大的模型数据库,可以进行工作分解结构,可以进行单位工程量人工、机械、材料的分析,并贯以人材机单价,进而对成本进行了有效控制,再通过空间和时间因素,进行成本的动态控制,故通过BIM技术可以实现分期或整体的快速准确地进行工程计量与统计、成本的考核与核算、进度款支付等管理工作。第七,物料管理,通过BIM模型数据库,可进行材料分类控制,用料交底,物资材料管理,限额领料等。第八,绿色施工管理,绿色施工管理以绿色为目的,通过BIM技术可以达到施工阶段节地、节水、节材、节能等管理目的。

竣工交付阶段,是建设阶段的最后一道程序。通过最终BIM模型,利用其强大的、完整的数据库及可视化效果,与实际建设工程进行比较,能够反映一些不可预见的情况,其具体应用也可表现在检查结算依据、核对变更签证、核对工程数量等工作上。

运维阶段,通过利用前期建设阶段建立的BIM数据模型及其内部存储的大量的各类信息,查询和调用信息,添加或修改新的信息,并结合可视化技术特点,使项目运营维护管理更直观、更具操作性和可控性。

五、BIM的前景预测

随着BIM技术的发展和完善,BIM技术的应用还将不断扩展,改进建设工程的管理方式,淘汰传统的低效模式。在这场建筑业的转型升级过程中或将可能发生:1.建筑市场会淘汰一批传统管理模式的低端企业,新兴一批掌握高科技掌握BIM技术的高端企业,它们更具市场竞争力。2.有助于BIM从业人员的技术提高,或许催生专业认证,社会对BIM人才的需求增加。3.BIM技术在建设工程中的应用实例逐年增多,并逐渐得到广泛认可。4.BIM技术将有力促进建筑工业化发展,生产趋于流程化、构件预制化,技术更加密集化、集成化。

六、结束语

BIM技术在我国建设工程中的应用日渐广泛,因理论研究的逐步深入,标准规范的制定日渐成熟,应用工程数量逐渐增加,应用范围逐步扩展至建设工程全生命周期各个阶段,并正在向全专业、全过程的BIM协同设计,向BIM5D的施工项目管理整体解决方案等方向迈进,相信BIM技术一定会在建筑业中绽放异彩。

参考文献

- [1]陆泽荣,刘占省.BIM技术概论[M].北京:中国建筑工业出版社,2018
- [2]何关培.BIM总论[M].北京:中国建筑工业出版社,2011
- [3]刘占省,王泽强.BIM技术全生命周期一体化应用研究[J].施工技术,2013,43(28):91-85
- [4]住房和城乡建设部.对十二届全国人大五次会议第4904号建议的答复.2017.7