

浅谈BIM技术在智能建造中的应用研究

程之鹏

赣南科技学院 江西赣州 341000

摘要: 随着时代信息技术不断快速发展以及国家对于智能建造发展的重视, 出台相关智能建造政策, 智能建造发展迅速的同时其智能化水平也越来越高, 对于BIM技术的应用也越来越广, 本文介绍了智能建造现状和发展, 研究BIM技术的优势以及应用在智能建造全生命周期各个阶段发挥的作用。

关键词: BIM技术; 智能建造; 全生命周期

Application of BIM Technology in Intelligent Building

Cheng Zhipeng

Gannan University of Science and Technology, Ganzhou, Jiangxi, 341000

Abstract: With the rapid development of information technology in the era and the country's attention to the development of intelligent construction, relevant intelligent construction policies have been issued. With the rapid development of intelligent construction, its intelligent level is also getting higher and higher, and the application of BIM technology is getting wider and wider. This paper introduces the current situation and development of intelligent construction, studies the advantages of BIM technology, and the role played by the application in each stage of the entire life cycle of intelligent construction.

Keywords: BIM technology; Intelligent construction; Full life cycle

基金项目: 2022年江西省大学生创新创业训练计划项目: 基于BIM的智能建造数字信息模型技术创新研究与实践(S202213434017)。

前言

我国智能建造行业仍处于快速发展期, 随着技术的不断进步和市场领域的延伸, 未来几年智能建造市场前景仍然巨大。随着科学技术水平的逐渐提高, 促使现代化建筑在建造的过程中引入了现代化的理念, 不断开发先进的信息技术。现代建筑领域智能化系统应用越来越广泛, 提高了建筑建造的效率和质量, 促使现代化的建筑应用不断增加, 未来建筑智能建造更加会融入创新的设计理念。

一、智能建造的现状与发展分析

(一) 智能建造的现状

“智能建造是指在建造过程中充分利用智能技术和相关技术, 通过应用智能化系统, 提高建造过程的智能化水平, 减少对人的依赖, 达到安全建造的目的, 提高建筑的性价比和可靠性”。部分学者定义为以建筑信息模型、物联网等先进技术为手段, 以满足工程项目的功能性需求和不同使用者的个性需求为目的, 构建项目建设和运行的智慧环境, 通过BIM技术创新和管理创新对工程

项目全生命周期的全部过程实施有效改进和管理的一种管理理念和模式。

智能建造面向工程产品全生命期, 实现泛在感知条件下建造生产水平提升和现场作业赋能的高级阶段; 如工程立项策划、设计和施工技术与管理的信息感知、传输、积累和系统化过程等构建基于互联网的工程项目信息化管控平台, 在既定的时空范围内通过功能互补的机器人完成工艺操作, 实现人工智能与建造要求深度融合的一种建造方式^[1]建筑全生命周期是指工程建设过程中包括规划、设计、招投标、施工、竣工验收及物业管理等作为一个整体, 形成衔接各个环节的综合管理平台, 通过相应的信息平台, 创建、管理及共享同一完整的工程信息, 减少工程建设各阶段衔接及各参与方之间的信息丢失, 提高工程的建设效率。将全建筑生命周期划分为四个阶段, 即规划阶段、设计阶段、施工阶段、运营阶段。

同时智能建造中大量运用到了BIM技术, BIM技术是以当前建筑项目内部的数据信息作为基准来构建三维立体化

的建筑模型，通过以数字信息仿真模拟方式来清晰展现建筑物内部真实信息，它具有信息完备、显性、关联性以及可视化、协调性的特征。BIM技术面向建筑全生命周期及不同参与方有不同应用。BIM执行参考手册从基本应用和间接应用层面详细指导了规划、设计、施工、运营等阶段的应用。

（二）智能建造发展分析

目前国家正在大力推行智能建造发展，住房和城乡建设部将遴选一批智能建造试点城市。智能建造通过BIM技术对工程项目进行提前预测，通过BIM分析出在施工过程前后以及各个阶段所做的工作并且随着时代发展以及国家的重视，环保在各个行业都成为最先考虑的条件，智能建造重资源节约、环境友好、可持续发展，智能化、已成为建筑行业发展的必然趋势。

二、智能建造实施建议

（一）统一明确的建设标准建议

现阶段智能建造平台建设主要是根据自身情况去开发软件，缺少行业的统一标准。由于没有形成统一的信息化标准规范体系，各方建设各自的系统，系统之间不能互联互通，数据不能共享，数据多方录入，来源不一，各系统间的数据往往不一致，造成了对数据不能进行有效的统计分析，对公司决策不能提供有效的数据支撑。

（二）建设环境方面建议

1. 政府出台相关政策。政府出台相关有利于智能建造发展政策，大力支持智能建造行业发展，对智能建造企业进行优惠税收，补贴等一系列政策，减少企业的成本，增加企业在智能建造方面的投入。

2. 培养专业人才，开办BIM相关课程，着重培养专业相关人才，使得行业人才推动行业的发展同时也需要培养建筑工人的培训。

3. 加强智能建造宣传。让人们更好的、全方位的了解智能建造是什么，与传统建筑相比优势在哪里，让智能建造深入人心，减少人们的疑惑。

（三）智能建造现场的硬件建设建议

建筑工地所处环境复杂、地域偏僻。建筑企业日常办公所需的网络环境较难达到有效覆盖，大大降低了系统的使用效果和数据的传输效率，建议网络运营商为施工企业提供信息化基础网络保障，提高施工现场的用网环境，完善4G、5G网络在施工现场的搭建，提升智慧工地系统使用的稳定性和耐用度，做好系统的维护和更换工作。

三、BIM技术在智能建造体系中应用

（一）BIM应用目标

1. 在施工阶段开展BIM技术的研究与应用，推进BIM技术从设计阶段向施工阶段的应用延伸，降低信息传递过程中

的衰减。

2. 继续推广应用工程施工组织设计、施工过程变形监测、施工深化设计、大体积混凝土计算机测温等计算机应用系统。

3. 推广应用虚拟现实和仿真模拟技术，辅助大型复杂工程施工过程管理和控制，实现事前控制和动态管理。

4. 在工程项目现场管理中应用移动通讯和射频技术，通过与工程项目管理信息系统结合，实现工程现场远程监控和管理。

（二）BIM技术的优势

BIM技术具有多种特点，对于BIM技术特点研究^[1, 2]以下特点

1. 可视化

BIM技术具有数种可视化设计，例如线框，隐藏线，真实，光线追踪等可视化选项；模型可以经过一系列路径以动画的形式向大众展现。

2. 一体化

通过BIM将建筑，给排水，暖通等不同的专业在同一个模型当中运行，在通过软件进行碰撞，将结构与设备，设备与设备之间的冲突更加直观地展现出来。

3. 参数化

对于已有的模型在创建是设置好参数，后期构件参数发生改变可以根据改变后的参数属性对其进行修改，自动创建三维模型。

4. 优化性

BIM及与其配套的各种优化工具提供了对复杂项目进行优化的可能：将项目设计和投资回报分析结合起来，计算出设计变化对投资回报的影响。

（三）BIM应用的价值

1. 数据快速生成

BIM具有完成而准确的数据信息，可以及将数据进行汇总分类并且为智能建造提供准确的数据来源，施工人员可以根据数据来源准确获得三维模型及其信息例如材料用量、单价总价金额，工程进度信息等；设计人员也可使用BIM技术进行仿真模拟，模拟完成项目后建筑一整天日照情况，建筑环境，对于建筑内部的管道，电器线路进行运行碰撞等，对收集有关数据可以进行调整，减少在经济方面的损失，提高安全性。

2. 设计方案优化

使用BIM将模型中各个专业模型进行同专业模型之间，不同专业模型之间进行碰撞检测（建筑模型，结构模型，给排水，电气等专业）随后根据碰撞结果信息进行修改优化，再进行碰撞检测。除碰撞检测之外可以进行图纸优化、施工协调和预算纠偏，对优化结果可以是数字化模型

+信息化模型。设计方案优化首先是前期准备：分析方案、检查规范，在深化分析之前，仔细分析方案，对照相关的规范，检查有无违反规范的地方；深化建模：对模型先进行深化建模设计，随后再进行碰撞检查以及节点优化；校对出图：对之前检测出的问题进行校对，修改模型，再将其整理。

3. 施工进度优化

BIM通过建立虚拟的建筑工程三维模型，可以有效解决施工图纸中存在的问题，利用流程可以规划出如何更好地利用时间、人力、物力、财力来完成工作，三维可视化功能加上时间维度，可进行进度模拟施工，合理制订施工规划，从而有效防止施工受到影响，并且有效提高施工效率。应用BIM模拟技术将每一个施工环节的先行状态模拟出来，结合现场实际经验进行进度计划的编制，涉及总进度计划、二级进度计划、周进度计划以及每日进度计划四个层次。

4. 协同管理

在BIM项目中，参建团队共同使用一个BIM模型，因此在设计、施工环节中，协同管理、协同工作是整个参建团队必须经历的阶段。因此，如何解决各专业之间的设计冲突，保证图纸的统一以及信息的完备性，提升项目团队工作效率的重点之一。协同管理平台的创建作用可以更好联系各个工作，避免应工作交叉产生新的问题，使管理员在同一个管理准则与共同管理环境的建立，减少成员建模标准不一致的状况，降低日后修改模型的人力成本，透过进度分工表，使各成员能清楚了解自身任务与权责。同时在后期检查时避免浪费时间在人工逐项检查及日后大量检讨，模型检查项目过多将会造成人时成本过高，过少则错误遗漏发现的风险，这两者之间应建立平衡点，视项目特需求定义重点检查项目。

（四）全生命周期应用

智能建造面向工程产品全生命期，实现泛在感知条件下建造生产水平提升和现场作业赋能的高级阶段BIM技术将有效地应用到全生命周期当中；如工程立项策划、设计和施工技术与管理的信息感知、传输、积累和系统化过程等构建基于互联网的工程项目信息化管控平台，在既定的时空范围内通过功能互补的机器人完成工艺操作，实现人工智能与建造要求深度融合的一种建造方式^[3]。

规划阶段：运用一系列BIM技术措施来对整个建筑项

目进行综合评定，从建筑项目规模、建筑项目方案、建筑项目经济效益及社会效益等方面综合研究形成可行性研究报告。

设计阶段：设计深度可分为方案、初设和施工图三个阶段。BIM技术可广泛应用上述三个阶段，有效节省时间并使设计者将2D信息转变为3D信息，更甚至是4D，更全面了解工程项目。

实施阶段：BIM技术在实施阶段的应用是：施工协调与管理、支持多方面深化设计、施工团队进度模拟、施工组织安排、施工整体设计、数字化建设等。

运营阶段：BIM参数模型可以为建设单位提供有关建设项目系统中的全部信息。BIM参数模型在建造阶段所做的所有数据信息更改全部同步到BIM系统中以形成BIM竣工模型。各类设备管理数据库的运行是以BIM竣工模型的系统数据库为基础。

四、结论

BIM技术与智能建造联系使得智能建造发展有了保障，给智能建造带来便捷，同时，随着国家对于建筑行业以及环境的重视，智能建造是助力实现碳达峰碳中和目标的重要举措，建筑行业在我国国民经济中具有重要地位，在传统的建筑行业主要依靠大量的资源投入，生产方式粗犷，但发展智能建造将改变这一局面，使得建筑行业转型，改变生产方式，适应国家环境保护政策，并且智能建造也具有庞大的消费市场，带动高科技行业的发展。

参考文献：

- [1] 王朔, 李建成. BIM在建筑工程项目应用中的若干问题的探讨[J]. 南方建筑, 2014, No. 162 (4): 19-25.
- [2] 王飞球, 何祥平, 郜辉, 赵亚宁, 谢以顺, 茅建校, 王浩. 基于BIM的高铁连续梁桥施工过程可视化管理技术研究[J]/0建筑科学与工程学报: 1-9 [2021-12-25]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/61.1442.TU.20210827.1402.002.html>.
- [3] 肖绪文. 智能建造务求实效[N]. 中国建设报, 2021-04-05 (4).
- [4] 李超. 浅谈BIM技术在建筑工程中的应用[J]. 科技经济导刊, 2016 (15).
- [5] 刘芬良. 浅谈BIM技术在工程施工中的应用价值和前景[J]. 居舍2018 (08): 12.

通讯作者：赵伟卓