

# BIM技术的研究与应用

刘洪伟

国艺天成建设工程技术有限公司

**摘要:**在建筑工程领域,如果将CAD技术的应用视为建筑工程设计的第一次变革,建筑信息模型(BIM)的出现将引发整个A/E/C领域的第二次革命。BIM研究的目的是从根本上解决项目规划、设计、施工以及维护管理各阶段以及应用系统之间的信息断层,实现全过程的工程信息管理乃至建筑生命期管理。然而,由于建筑业本身所固有的特性,如产业结构的分散性、工程对象的惟一性、工程信息的复杂性等,使得BIM的实现异常复杂而艰难。国际协同工作联盟(IAI)推出的IFC为BIM的实现提供了建筑产品数据表达与交换的标准,标志着BIM概念的成熟,推动BIM技术的发展。BIM已成为当前建设领域信息技术的研究和应用热点。

**关键词:**BIM技术;信息模型;价值

## 一、何谓BIM

BIM是以三维数字技术为基础,集成了建筑工程项目各种相关信息的工程数据模型,BIM是对工程项目设施实体与功能特性的数字化表达。一个完善的信息模型,能够连接建筑项目生命期不同阶段的数据、过程和资源,是对工程对象的完整描述,可被建设项目各参与方普遍使用。BIM具有单一工程数据源,可解决分布式、异构工程数据之间的一致性和全局共享问题,支持建设项目生命期中动态的工程信息创建、管理和共享。

## 二、BIM的价值

具体而言,BIM的应用具有以下价值。

1. 建立单一工程数据源:工程项目各参与方使用的是单一信息源,确保信息的准确性和一致性;
2. 实现项目各参与方之间的信息交流和共享:从根本上解决项目各参与方基于纸介质方式进行信息交流形成的“信息断层”和应用系统之间“信息孤岛”问题。
3. 推动现代CAD技术的应用:全面支持数字化的、采用不同设计方法的工程设计,尽可能采用自动化设计技术,实现设计的集成化、网络化和智能化。
4. 促进建筑生命期管理:实现建筑生命期各阶段的工程性能、质量、安全、进度和成本的集成化管理。对建设项目生命期总成本、能源消耗、环境影响等进行分析、预测和控制。

## 三、BIM的研究

对于BIM国内外一些知名大学率先展开了卓有成效的基础性研究。1996年美国斯坦福大学提出的4D模型,将建筑构件的3D模型与施工进度的各种工作相链接,动态地模拟这些构件的变化过程。新加坡南洋理工大学提出了一个基于IFC的网络工作平台,采用网络及XML技术进行信息交换,支持建筑设计到结构分析的模型转换。英国索尔福德大学提出的基于IFC信息模型的4D计划管理工具,实现了施工计划模拟、概预算以及施工项目假设分析。本文作者及清华大学研究组于2002年研发的4D施工管理扩展模型,将建筑物及其施工现场3D模型与施工进度相链接,并与施工资源和场地布置信息集成一体。2006年开发了基于IFC和BIM的4D建筑施工管理系统和物业智能管理系统。

### (一) 基于IFC的BIM基本架构

基于IFC的BIM基本架构是一个包括数据层、模型层、应用层的网络结构体系。其基本思路是随着工程项目的进展和需要分阶段创建BIM,即从项目规划到设计、施工、运营不同阶

段,针对不同的应用建立相应的子信息模型。各子信息模型能够自动演化,可以通过对上一阶段模型进行数据提取、扩展和集成,形成本阶段信息模型,也可针对某一应用集成模型数据,生成应用子信息模型,随着工程进展最终形成面向建筑生命期的完整信息模型。

### (二) 面向设计与施工的BIM建模系统

引入建筑业国际标准IFC,将建筑3D模型与设计、施工及管理信息集成一体。实现了3D模型参数化创建与显示,建筑构件和体量、材料、进度、成本、质量、安全等信息关联、查看、编辑和扩展,模型的IFC格式导入与导出等功能。本系统适用于各种建筑设计与施工阶段的BIM建模与编辑,为BIM创建提供了工具。

### (三) 基于IFC的BIM数据集成与管理平台

可基于BIM工程数据库进行信息存储、管理和高效的访问,并基于子信息模型技术实现建设过程中BIM数据积累、管理和共享过程。平台提供了BIM数据存储、维护、管理以及三维几何模型和材料、进度等工程信息浏览与查询功能,实现多用户的权限控制和并发访问。

## 四、BIM的应用

目前,BIM的应用在欧美发达国家正在迅速推进。如美国已推出国家BIM标准,行业规定房屋建筑设计必须应用BIM技术,推行集成项目交付IPD管理模式。同时行业的大力推进,使和BIM工程师、BIM经理和BIM咨询公司等新型的职业和商机应运而生。与欧美发达国家相比,我国BIM应用起步并不晚,但由于建筑企业和项目管理模式及水平的限制,致使其推广应用会更为艰难。然而,国家政府的重视,行业发展的需求,将极大地促进BIM更深层次的研究和广泛的推广应用。

我国BIM技术的基础性研究得到国家的大力支持,并取得了卓有成效的研究成果。如清华大学完成的国家“十五”科技攻关计划课题研究成果“基于IFC的建筑工程4D施工管理系统”,成功应用于国家体育场、青岛海湾大桥、广州西塔等多个大型、复杂工程,专家评价属国内首创,填补了国内空白,达到了国际先进水平,并荣获2009年华夏建设科学技术一等奖。清华大学和中国建筑科学研究院承担的国家“十一五”科技支撑项目课题“建筑设计与施工一体化信息共享技术研究”,着重BIM的基础性研究,已经完成了基于IFC的BIM体系架构建立,开发了面向设计与施工的BIM建模系统、BIM数据集成管理平台及BIM数据库。他们承担的另一国家“十一五”科技支撑项目课题“基于BIM技术的下一代建筑工程应用软件研究”,侧重于BIM应用软件的研究,即将推出基于BIM技术的建筑设计、建筑成本预测、建筑节能设计、建筑施工优化、建筑工程安全分析以及建筑工程耐久性评估等一系列应用软件。这些成果目前正在实际工程中示范应用,其进一步推广将大力推进BIM的应用进程。

## 参考文献

- [1] 李友赏,李甜甜. BIM技术在装配式建筑设计中的应用实践[J]. 智能建筑与智慧城市, 2018, 03.
- [2] 蒋亦婧. BIM技术在建筑设计中的研究与应用[J]. 居舍, 2017, 21.
- [3] 高崧,李卫东. BIM技术在建筑设计构思过程中的适应性应用[J]. 山西建筑, 2017, 26.