

基于 BIM 的业主项目管理信息系统设计

刘 隽¹ 孟凡贵² 董建峰³ 李 智³ 舒志强³

(1. 天津天房建设工程有限公司, 天津 300350; 2. 国家会展中心(天津)有限责任公司, 天津 300350;
3. 建研科技股份有限公司, 北京 100013)

【摘 要】针对国家会展中心(天津)项目对 BIM 应用的实际需求,本文站在业主的角度,提出了一种模型文件与管理数据有机结合的项目管理信息化架构。实现了项目建设过程中所产生的海量 BIM 文件管理,同时以 BIM 为载体整合了建设过程中多个参与方的信息,实现了基于 BIM 的工程项目管理。

【关键词】BIM;信息化;项目管理;协同;业主

【中图分类号】F293.33;TU712.1;TP311.521 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1674-7461(2015)02-0043-05

近年来,BIM 技术快速发展,在工程建设领域的应用逐步深入^[1-2],许多工程建设单位都提出了建设基于 BIM 的项目管理信息系统的需求。结合国家会展中心(天津)项目的应用,本文以业主的视角分析了基于 BIM 的建设项目信息化管理的特点,提出了国展项目的信息化系统架构,并对系统的重要功能进行了概要说明。希望本系统的设计能够为相关项目的 BIM 系统规划起到一定借鉴作用。

1 项目概述

国家会展中心项目由国家会展中心(天津)有限责任公司投资建设。项目地处天津市中心城区与滨海新区的中段的海河南岸,总建筑面积约 120 万 m²,一期建筑面积约 77 万 m²,由会展区和综合配套区组成。会展区约 44 万 m²,由中央入口大厅、展厅、交通连廊三部分组成。综合配套区约 33 万 m²,由 4 栋塔楼及 5 层裙房组成,是集会议、办公、接待等功能为一体的建筑综合体。

2 基于 BIM 的业主项目信息管理特点分析

在文献[3]中,总结了本项目 BIM 实施的组织、内容、实施流程等内容。本项目是业主组织实施的 BIM 项目,参与方众多,其信息系统的建设有如下特点:

(1)参建方众多,业主有多渠道数据的集成管理需求

本项目定位于项目全员应用 BIM,即业主方、主设计方、BIM 咨询方、施工总承包商方、幕墙钢结构等深化设计方等,都会在业主的统一管理下展开 BIM 应用。由于每一参建方都需要创建、管理各自的 BIM 信息,若仍采用传统的点对点的信息沟通方式,则在项目建设过程中会发生信息丢失问题。项目参建各方由点对点的沟通方式转变为基于信息系统的集中式沟通方式,是业主项目信息管理的基本需求。

(2)项目信息以及 BIM 模型文件格式多样化,业主方有整合非结构化数据的需求

大型项目各专业、各参建方所使用的 BIM 软件类型非常多,例如本项目建模主要采用 REVIT 以及 TEKLA 软件,整合 BIM 数据采用 NW 软件,此外还有相关联的 DWG 格式设计文件以及工程照片、音像等多媒体数据等,此类数据的特点是大多以文件形式存在,很难保存在一般的数据库系统中,我们称之为非结构化或半结构化信息。当这些文件脱离原有的文件创建环境,一般很难读取。只有把文件所包含的关键数据存储于数据库系统中,才能实现 BIM 信息的整合,并为业主所用。

(3)BIM 模型的存储与内部数据检索的需求

目前市场上已经有一些成熟的图档管理软件,可

【作者简介】 刘隽(1974-),女。主要研究方向:土木工程;

孟凡贵(1975-),男,正高级工程师。主要研究方向:建筑工程管理、BIM 技术在工程管理中的应用。

以实现普通图文档的数据的协同、版本处理以及文件归档等功能,但是 BIM 数据有其自身的特点,普通的图文档软件无法胜任 BIM 数据的管理需求。一是 BIM 文件一般比较大,大数据量的网络传输时间长,用户浏览模型的效率问题无法解决;二是 BIM 文件包含的信息量非常大,需要迫切研究深入 BIM 文件内部的数据检索问题;三是一个 BIM 文件的形成需要众多项目参建主体的参与,BIM 实体对象关系复杂,BIM 时代的数据协作标准、BIM 文件命名规则、BIM 文件版本控制标准等基础性问题亦需要仔细斟酌。

(4) BIM 模型与传统项目管理数据的整合对接需求。

BIM 模型除了完成常见的 BIM 设计优化、施工组织模拟、三维出图以及可视化交底等常见专业应用外,必须与业主的传统项目管理业务数据相结合才能更有效地发挥 BIM 的作用。

3 功能架构

系统整体架构如图 1 所示,整体由四层组成。其中:

基础设施层指信息化机房、应用服务器、数据服务、web 服务器、互联网、宽带接入网等 BIM 数据访问和存储的基础设施和网络信息环境。

BIM 资源层包括数据资源及既有产品两部分内

容。数据资源指 BIM 模型文件、现场技术资料以及竣工资料、建设过程中的投资以及结算的数据、各参建方的人员组织及工作面分配信息、外部系统的应用数据等多源基础数据;既有产品指信息系统上配置的一些成熟软件产品,例如 REVIT 建模软件、NW 模型整合软件、移动端 APP 等图纸以及模型查看软件,这些软件为现场管理部门以及后期物业管理部提供数据展示以及维护工具。

BIM 服务基于 BIM 资源,利用 web service 的一些数据接口,为本系统以及将来计划建设的会展其他系统提供服务。

服务包括功能服务和内容服务两大部分。内容服务即对 BIM 资源数据进行整合汇总并提供对应服务接口,供功能服务调用或者直接提供给外部集成系统,内容服务包括设备设施维护信息、建筑空间信息、项目进度信息、项目投资控制信息以及基于模型发布的图片图纸等信息。功能服务提供细粒度功能服务端口,可以理解为业务应用中各个功能模块的细部功能。根据业务需求可以把这些服务进行多种组合打包,从而形成多种针对性业务功能模块。功能服务包括设施维护、BIM 数据检索及展示、4D 进度服务、5D 投资服务、分析预警以及平台的权限流程维护等功能。



图 1 国展项目 BIM 信息系统整体架构

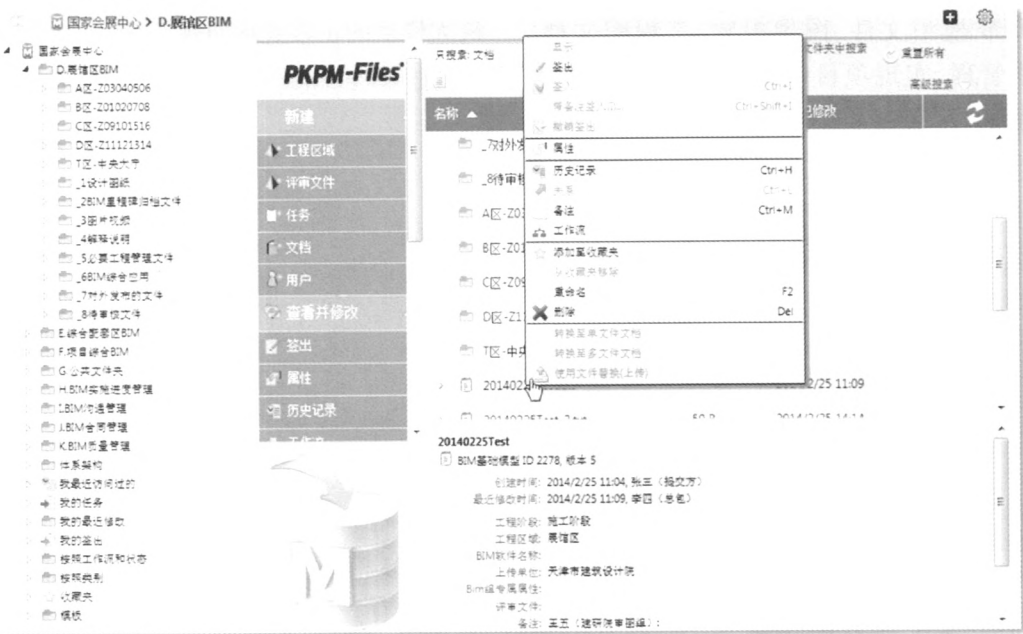


图 2 模型文件管理

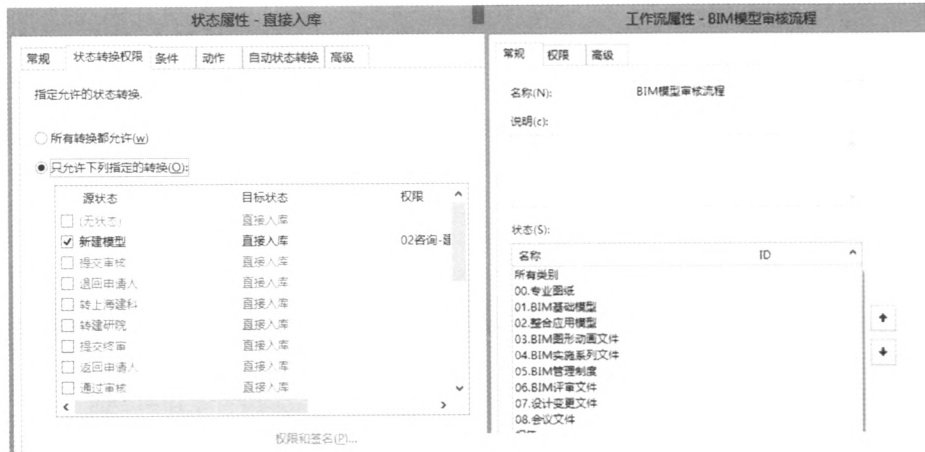


图 3 流程控制功能

业务应用区分运维应用、业务管理部门以及决策分析部门三个层次,提供针对性功能。例如针对后期运维提供基于互联网的可视化展馆及设施管理功能;对业主的现场管理部门提供进度、投资、模型管理等精细化项目管理功能;对决策部门提供各种分析查询功能。

4 系统主要功能

项目相关参建方根据工作要求安装软件系统并设置用户权限,通过客户端或浏览器进入软件系统完成业务应用。业主各个业务管理部门完成日

常业务处理、模型审核和深化设计管理等工作;各参建方按照业主的要求,完成模型的上传及流程发起、填报施工进度、合同报量等业务内容,辅助设计及施工的管理,实现可视化项目管理。系统的核心功能如下:

(1) 模型文件管理

此模块功能定位于以 BIM 数据为核心的 PDM(Product Data Management) 管理,完成模型文件及图文档的上传、审核、整合、发布以及维护的管理功能(图 2)。通过提供协同管理、版本控制、变更管理、检索查询等功能,管理 BIM 模型以

及关联数据的创建、更新、发布以及文件归档,实现分布式 BIM 模型文件、图像视频、工程图文档文件的集中管理,实现项目多个参建方的模型文件协同管理,从而保证了 BIM 模型以及相关文档的完整性、安全性、有效性。



图4 模型在线浏览

流程管理实现项目参建方在系统内的流程发起、消息推送、流程流转、流程权限控制等内容(图3)。

(2) 模型数据管理

由于硬件设备、网络传输以及模型浏览的权限要求,承载大量信息的大模型将受到种种应用限制。本系统采用一种模型数据分离机制,压缩 BIM

模型做到大模型轻量化,实现模型的在线浏览,解决大模型的正常展示问题。



图5 多个模型所含钢筋工程量自动抽取

BIM 模型上传到系统后,系统自动把模型发布为只有三维模型几何属性及渲染材质等属性的文件格式,用于模型的在线展示以及相关单位的模型交付(图4)。在模型发布过程中,同时把模型内所包含的管理信息以及模型文件的特征信息全部保存在数据库中,从而实现模型文件和模型所包含数据的分离,达到模型文件和模型数据两条线分别管理。在用户浏览模型过程中,根据用户授权把交由后台数据库管理的相应数据进行加工呈现给用户。



图6 决策分析人员角色界面

3) 可视、可验证的项目管理

主要提供 4D 进度以及 5D 投资控制功能。系统初始化时,首先按照监理单位审批通过的工程进度分解结构(WBS),完成项目清单工程量与综合单价信息的关联处理。业主方模型处理人员需要把施工初始模型以及在项目实施过程中产生的设计变更模型(或称“增量模型”)与 WBS 挂接,从而建立起三维模型与进度和投资相联系的途径。相关单位在系统内填写表格,报送工程计划进度和实际进度,完成业主合同报量,这些信息将自动挂接到模型构件上。由此业主以三维模型为载体,可视化地完成进度差异分析以及投资预测和期间结算管理等工作。

模型上传后,系统自动抽取模型内的构件明细表信息,用于投资估算以及结算过程中工程量校核(图 5)。为了能够准确抽取模型工程量,模型构件命名、构件交叉规范、建模方法等方面需要全方位考虑。业主 BIM 团队通过 BIM 建模标准约束各参建方的模型产生过程,满足模型中工程量信息的抽取需求。

4) 其他

信息系统整合多方 BIM 数据,为决策层提供数据综合查询及分析功能(图 6)。此外,系统的功能设计考虑了部分运维的需求,竣工交付后可以为运维部门提供建设过程的整套 BIM 模型以及相关关联的图纸变更单以及设施信息,为运维阶段的 BIM 运用提供良好的 BIM 基础架构。

5 小结

目前,此系统的核心模块已经开发完成并进行了内部测试。BIM 是业主管理大型项目的必然选择,只有把 BIM 专项应用与 BIM 信息化系统相结合,才能真正实现各参与方的数据协同管理,让业主切切实实地看到 BIM 带来的效益。本系统通过分离 BIM 模型文件与 BIM 模型数据,实现了模型文件管理与基于模型的项目管理的有机结合,而且从系统架构上可以满足企业既有项目管理系统与 BIM 模型的对接需求。此信息系统在国展项目的运用,可以为实现以业主为龙头的多方协同管理,为实现业主项目的精细化管理、可视化及高效化提供崭新的思路。

参考文献

- [1] 曹乐,肖靖等. BIM 技术在长江传媒大厦项目中阶段性应用(一)[J]. 土木建筑工程信息技术,2014,6(2): 80-83.
- [2] 建研科技股份有限公司. BIM 在科研实验楼设计与施工中的应用[J]. 建筑,2013(11):49-53.
- [3] 刘隽,孟凡贵等. 国家会展中心(天津)项目 BIM 实施管理研究[J]. 土木建筑工程信息技术,2014,6(6): 58-63.
- [4] 张建平,梁雄等. 基于 BIM 的工程项目管理系统及其应用[J]. 土木建筑工程信息技术,2012,4(4):1-6.
- [5] 姜韶华,李倩. 基于 BIM 的建设项目文档管理系统设计[J]. 工程管理学报,2012,26(1):59-63.

Design of BIM-based Owner Project Management System

Liu Jun¹, Meng Fangui², Dong Jianfeng³, Li Zhi³, Shu Zhiqiang³

- (1. TIANJIN TIANFANG CONSTRUCTION ENGINEERING CO., LTD., Tianjin 300350, China;
2. NCEC (Tianjin) CO., LTD., Tianjin 300350, China;
3. CABR Technology CO., LTD., Beijing 100013, China)

Abstract: According to the NCEC's requirement for BIM applications, this article proposed a project management framework which integrates model document and project construction data. It can not only store massive BIM file generated during project construction, but also achieve BIM based multi-stakeholder project management.

Key Words: BIM; Information Management; Project Management; Cooperation; Owner