

基于企业架构的 BIM 族库管理系统 研究与实践

李 鑫 蒋绮琛 于 鑫 陈滨津

(中国建筑第八工程局有限公司,上海 200122)

【摘要】随着 BIM 技术在项目施工阶段的普遍应用,项目级 BIM 技术管理体系已不能满足 BIM 技术应用要求,施工企业级 BIM 技术管理体系日趋重要。中建八局构建企业级架构的多级管理机制,建设企业级 BIM 族库管理系统,探索 Revit 族实时共享和集中管控的有效途径,利于对已有 Revit 族进行高效管理、新建族的审核上传,保证族使用的有效性、规范性和可复用性,整体提升 BIM 技术应用水平。

【关键词】 Revit 族; 企业架构; BIM 族库管理系统

【中图分类号】 TU17 **【文献标识码】** A

【版权声明】 本文被《土木工程信息》、中国知网重要会议论文全文数据库(CPCD)收录上网,未经授权严禁登载。

引言

Revit 族作为一个可编辑图元组,不仅包含了相关图形,而且也囊括了通用属性(即参数)。从根本上来讲,Revit 族是同类、同批建筑工程构件的集合,是构建 BIM 模型过程中必不可少的一部分,对于整个 BIM 流程而言至关重要^[1]。Revit 族库,指的是在遵循参数、特性等属性的条件下,将众多的 Revit 族分类归档为数据库。另外,对于企业而言,Revit 族库是其核心资产的来源之一,也是一种知识积累。

随着中建八局项目的开展和深入,完成了对相关族资源的积累。工作中,可直接调用族库数据,依据实际需要调整参数,以使工作效率得到提升。但同时存在两方面问题:

一方面,因为 BIM 技术的发展存在着不平衡性,使得业务领域开始趋于多元化,各个子企业对所积累成果的存储手段均为“离散存储”,不仅使企业内部以及项目间无法实现对成果的共享,同时不利于集中管控以及成果流转。

另一方面,中建八局以文件形式作为 Revit 族存储管理的主要方式,将 Revit 族存储在各子公司自建服务器中。该方式存在诸多隐患问题,如无审

查机制、低检索效率、低安全性,不能使 Revit 族达到较高的可复用性以及正确性。

为应对以上问题,需要通过广泛的复用来更加合理地对族库资源进行管理,提高 BIM 的工作效率,降低 BIM 的实施成本^[2]。

1 企业 BIM 族库的设计

1.1 族库的开发需求分析

在对中建八局企业总部、二级公司、三级公司、以及 200 余个项目,进行深入调研的基础上,总结出中建八局族库管理系统的主要业务需求。具体如下表 1 所示。

对于族库管理系统而言,既要拥有角色管理、权限管理与人员管理的功能^[3],还需研发族库管理与查询、批量升级与报表统计、族上传/下载与版本管理等功能^[4-6]。

(1)PC 端。Revit 客户端提供了和 Revit 的无缝集成,在 Revit 的基础上,通过提供上传、下载、云同步、属性添加等功能,让使用者可以方便地与族库系统进行沟通;通过对参数的管理,以及模型的展示,可以更方便地操作目标族文件。

(2)Web 端。对于族库系统的管理,通过脱离

【作者简介】 李鑫(1986-),男,中级工程师,BIM 工程师,主要研究方向:数字化设计与建造技术。

表 1 业务需求分析

	创建二级公司	管理二级公司	创建三级公司	管理三级公司	用户管理	专业管理	族批量上传	族批量下载	族下载	族审核	属性添加	增加族参数	修改族参数	删除族参数	云同步更新	日志管理	加密方式设置	统计管理
企业总部	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√					√	√	√	√
二级公司		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
三级公司				√	√		√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
BIM 工程师									√		√	√	√	√	√			

Revit 的简化方式来进行。该端提供了包括用户管理、日志管理、统计中心、分公司管理、专业管理等功能。

1.2 族库的总体架构设计

由图 1 可看出,该系统主要包含以下结构,即:

(1)基础架构层。该结构层借助于数据服务器的使用,通过操作系统以及办公网络等相关环境软件的作用下来实现搭建过程。负载均衡以及虚拟化技术,提升了服务端稳定性^[7-8]。

(2)系统功能层。该层将用户管理、接口管理、权限管理等通用功能抽象,引入工作流等成熟框架,对相关功能进行了重用,实现了与已有系统的正常对接。

(3)应用功能层。该层主要分为两大部分,其一是族库管理,其二是相关过程管理。

(4)外部接入层。因该系统的开发环境是 Revit

2019,所以,BIM 工程师可通过 Revit 对系统进行使用。

2 族库系统的开发与实现

2.1 技术实现

族库系统是基于 Autodesk Revit 平台的族文件管理软件,借助 Revit SDK 进行二次开发,能够与 Revit 无缝集成,且支持 Revit 多个版本,平台包括 Web 端管理和 Revit 插件端工具。

Web 端采用 MVC 框架,将业务逻辑、数据、界面显示分离,通过 MySQL 数据库来对后台数据进行存储,通过 EF 方式实现数据库的访问;插件端通过 WebAPI 请求获取数据;插件端使用 SDK 中的外部应用程序和外部命令接口来启动族库管理平台及运行各功能,通过后台权限管理控制用户的上传下载权限,通过监听 Revit 事件完成族文件的加解密



图 1 族库管理系统总体架构设计

操作,加密包括系统级、文件级及水印三种方式,以实现不同等级加密。

为了实现族文件的结构化管理,平台可以为各分公司创建独立的文件库,并支持在库下进行各专业及更详细的目录划分。

2.2 主要功能特色

2.2.1 基于企业级架构的多级权限管理

在 Revit 中对 BIM 模型的构建过程离不开对族的使用,企业需要以生产实际以及专业需求为依据对系统进行基于企业级架构的设计。

1)分公司管理。中建八局企业管理构架模式采用“垂直管理、区域协调”的组织架构,纵向上总体分为局总部和二级公司、三级公司、经理部/项目部。系统管理的体系实现了中建八局基于企业级架构的多级管理,各个管理层级实现不同的功能,分公司既可以享有中建八局公用族库,也可以在系统内同步搭建私有族库。



图2 分公司管理

2)用户的角色与权限定义。可通过用户管理模块来实现对管理人员分组,对用户权限修改。此模块实现高级管理人员对项目中的所有用户的管理。分为新用户、BIM 工程师、三级公司管理员、二级公司管理员,局总部管理员等几个管理级别。

3)报表统计。管理人员以系统已有族为依据,按需生成报表。通过族的具体应用反馈,对族库持续扩充、改进。

2.2.2 入库信息的分类与检索

为确保应用的有效性,应制定与 BIM 族库相符



图3 专业管理



图4 上传与下载排行

的管理制度。对成果资源的组织架构、数据重用、以及成果检索进行有效的控制^[9]。

族的自主编码。在各模型或各专业当中,通过编码的规范化命名可让族的数据传递得到保障,如此才能让计算机更加便捷地检索、存储和识别。当成果归入族库时,需通过审核与加工,籍此确保族库中相应建筑成果(如存储方式、属性信息、数据类型、分类方式、命名规则和 BIM 模型等)的有效管理。

信息内容的规范与统一是必要条件,同时,检查并规范入库信息完整性也是重要前提,唯有如此,才能根据 BIM 成果管理要求对模型、文档等资料进行审核。



图5 日志管理

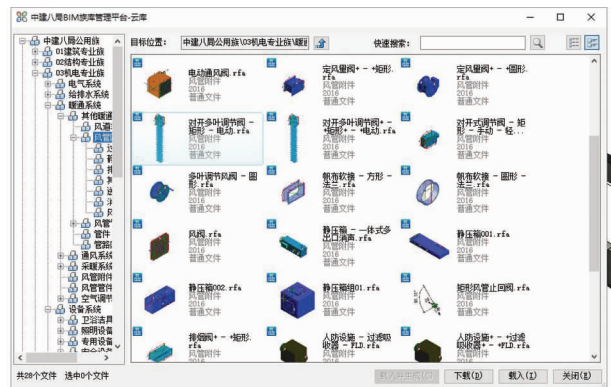


图6 族库管理系统族入库/下载/检索

2.2.3 属性信息的高度可扩展

Revit 建模将族视为基础单元,其可复制性、可参数化驱动是较为显著的特点,所设计出的族的优劣将直接影响到建模效率。Revit 中对各类族进行了界定,所以制作的族同时具有几何属性和非几何属性,同时包含了几何尺寸、形状以及材质等参数化信息,如何对这些属性进行合理组织和有效获取,是该系统的一项重要工作^[10]。族库管理系统中,属性信息的扩展涉及自定义属性与修改族参数两方面内容。

1) 自定义属性。“参数”中创建或选择已有参数,选择“文本”、“整数”、“数字”与“日期”四种“参数类型”中的一种,输入具体参数值,完成自定义属性的添加;

2) 修改族参数。对话框中连续添加自定义参数,当对自定义属性的值需要修改时,直接对其值进行修改,对创建者可删除不需要的自定义属性。



图7 族的属性信息扩展功能

2.2.4 同步更新至最新版本

快速地将项目中使用的族自动更新到最新版本,项目间的数据便可实现传递以及流转。

检查当前项目中族文件的版本是否与“族服务器”中对应的族文件版本信息相同,同时可以快速地将项目中族文件自动更新到最新版本。若检索发现,当前项目/本地工作目录族文件不是最新版本,进行同步更新操作后族文件自动更新到最新版本,若“族服务器”中已经删除该族,更新后本地该族文件上传至“族服务器”中。或者当前项目族文件与“族服务器”中对应的族文件版本保持一致。



图8 族版本快速同步更新

2.2.5 族文件的数据安全管理

族库管理系统提供了功能强大的文件加解密功能,通过多层次的文件加密功能,能够保证客户的文件得到充分的保护^[11]。加密机制主要分为文件级别和内容级别。

1) 文件级加密

如果对文件进行了文件级的加密,那么该文件必须在安装了族库客户端的 PC 上打开,对于其他的电脑,会出现错误提示;对相应的文件添加水印来彰显企业对文件的所有权。

2) 内容级加密

内容级的加密主要是对族文件的内容进行相应的加密,其具体分为三个级别:

级别 1: 参考面、标注等不可见;如屏蔽一些图例信息。

级别 2: 参考面、标注等不可见 + 参数驱动尺寸

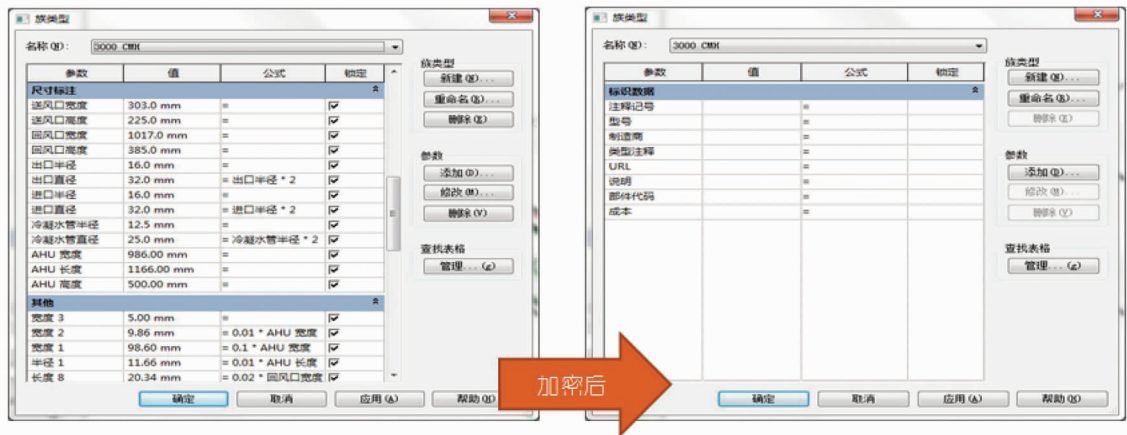


图 9 内容级别加密

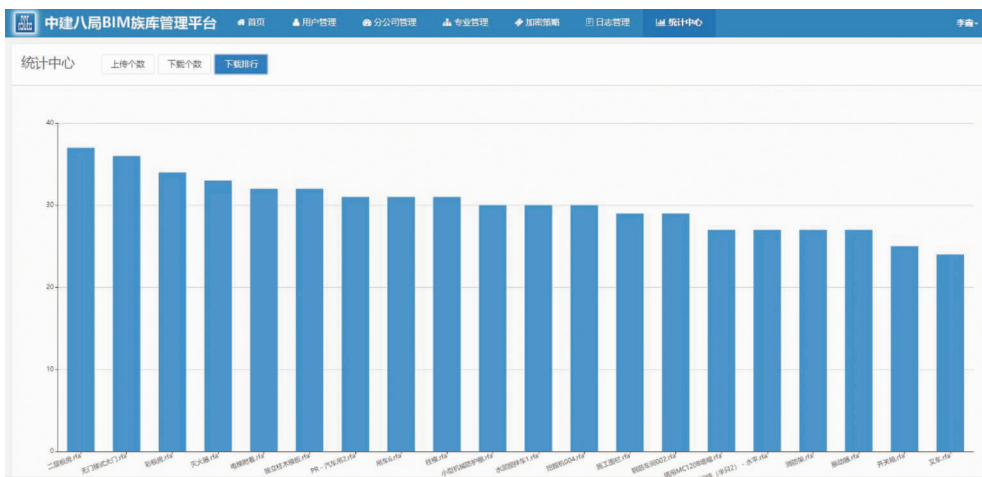


图 10 族文件使用频次的统计和分析

不工作；在该级别的加密中，还禁止参数驱动尺寸的功能。

级别 3: 参考面、标注等不可见 + 参数驱动尺寸不工作 + 公式隐掉；可以完全把族文件中的公式隐藏，更高级别地控制了族库的信息，如图 9 所示。

2.2.6 族文件使用情况的统计分析

云端保存了相关数据成果，能够按时间、按专业对高频使用和较少使用的族文件进行统计和分析，确定下一阶段将围绕哪个分布分项、子项进行族文件的更新与维护。

2.3 工程实践效果

1) BIM 模型的信息共享，提升了协同工作效率。BIM 技术在建筑项目应用的过程中，会涉及到项目各参与单元间的协同工作和成果数据共享等要求。各专业族数量情况，2017 年族总数 11 540 个，2018 年、2019 年的增长率分别为 31.5%、22.6%，目前族总数为 21 305 个，其中以机电专业、

建筑专业、园林景观专业族数量居多，三者占族数量的 78.9%。族库为建筑工程项目的多参与方、跨地域、跨组织的协同工作提供了强大的数据支撑。

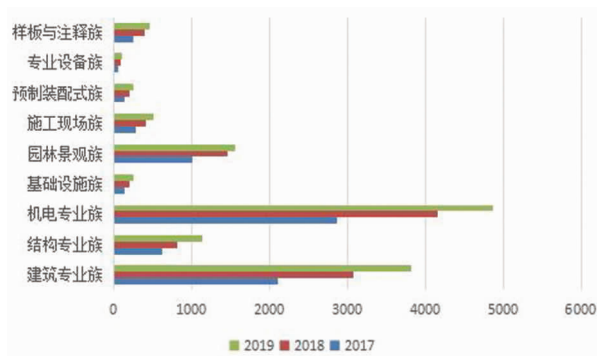


图 11 各专业族数量增长情况统计

2) 保障了 BIM 成果的数据安全。相对于传统的建筑成果信息管理模式，基于网络架构技术的 BIM 服务模式显著提高了构件数据的安全性^[12]。

BIM 云服务将项目中相关的成果数据都保存在了云端,专业的软硬件安全保护策略,使得数据安全得到了更好的保障。

3 结论

族库管理系统,作为中建八局 BIM 推进工作的一项重要内容,是提高 BIM 建模效率的有效手段。该系统不仅能够确保族具有较高的可复用性,同时还能够提升其有效性,使中建八局对族的管理规范化,同时为中建八局快速建模系统、中建八局快速算量系统的软件研发奠定了基础,受到了各级业务人员的肯定,具有很好的应用前景。

参考文献

- [1] 中建《建筑工程施工 BIM 应用指南》编委会. 建筑工程施工 BIM 应用指南(第二版)[M]. 北京:中国建筑工业出版社, 2017.
- [2] 李犁, 邓雪原. 基于 BIM 技术的建筑信息平台的构建[J]. 土木建筑工程信息技术, 2012, 4(2): 25-29.
- [3] 马智亮. BIM 技术贵在深度应用[J]. 中国建设信息, 2012(20): 1-13.

- [4] 姚守俨. 施工企业 BIM 建模过程的思考[J]. 土木建筑工程信息技术, 2012, 4(3): 100-101+105.
- [5] 钱海, 马小军, 来侃. 基于 Revit 二次开发的电器设备族平台的搭建[J]. 土木建筑工程信息技术, 2015, 7(4): 60-64.
- [6] 蔡伟庆. BIM 的应用、风险和挑战[J]. 建筑技术, 2015, 46(2): 134-137.
- [7] 张建平, 李丁, 林佳瑞, 等. BIM 在工程施工中的应用[J]. 施工技术, 2012(16): 10-17.
- [8] 易汉青. 基于 BIM 的深化设计管理研究[J]. 城市建设理论研究, 2012, 3(6): 1-5.
- [9] 李嘉军. 建筑工程全过程数字化协同设计管理平台研究与实践[J]. 土木建筑工程信息技术, 2014, 6(3): 70-75.
- [10] 王茹, 孙卫新, 张祥. 明清古建筑构件参数化信息模型实现技术研究[J]. 西安建筑科技大学学报:自然科学版, 2013(4): 479-486.
- [11] 李志刚. BIM 在我国建筑设计施工管理一体化中的应用与展望[J]. 城市建设, 2013(22): 233-234.
- [12] 仇国芳, 熊国瑞. 探讨 BIM 在大型建筑施工企业的推广模式[J]. 工程建设, 2017, 49(3): 107-109.

Study and Practice on BIM Family Library Management System Based on Enterprise-Level Architecture

Li Xin, Jiang Qichen, Yu Xin, Chen Binjin

(China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd., Shanghai 200122, China)

Abstract: As the BIM technology is popularizing its application in the construction stage of projects, the project-level management system no longer meets the requirements of application of the BIM technology, and a management system of BIM technology on the construction enterprise level is of increasing importance. Our China Construction Eighth Engineering Division Co., Ltd. has constructed a multi-level management mechanism of enterprise-level architecture, and a BIM family library management system for the enterprise, aiming at exploring the effective way of real-time sharing and centralized control of Revit family, which is conducive to the efficient management of existing Revit families, and to fast approval and upload of new Revit families, completely improving the BIM application levels.

Key Words: Revit Family; Enterprise-Level Architecture; BIM Family Library Management System