

基于 BIM 的建筑空间与设备运维管理系统研究

过俊 张颖

(CCDI 悉地国际, 上海 200433)

【摘要】 BIM 技术正在潜移默化的逐步改变传统的建筑设计、施工和运维模式。目前在建筑的设计、施工阶段, BIM 技术已经得到了极其广泛的应用, 并且产生了巨大的经济效益。但 BIM 技术的价值并不仅仅局限于此, 在建筑的运维阶段, BIM 同样能产生极其巨大的应用价值。本文通过对基于 BIM 的建筑空间与设备运维管理系统的研究, 力求探索出一条 BIM 技术在建筑运维管理阶段应用的解决思路, 为实现高效、安全、舒适、经济的建筑运维管理目标寻找突破点。

【关键词】 BIM; 建筑; 空间; 设备; 运维管理

【中图分类号】 F293.33 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-7461(2013)03-0041-09

1 概述

BIM (Building Information Modeling, 建筑信息化模型) 是一个设施物理与功能特征的数字化表达^[1]。

得益于国家近几年的政策引导与扶持, 特别是住房与城乡建设部在《2011-2015 年建筑业信息化发展纲要》中提出, 在“十二五”期间, 要基本实现建筑企业信息系统的普及应用, 加快建筑信息模型 (BIM)、基于网络的协同工作等新技术在工程中的应用, 推动信息化标准建设, 促进具有自主知识产权软件的产业化^[2]。

在此宏观背景下, 国内 BIM 技术的应用得到了长足的发展, 特别是在设计、施工阶段, BIM 技术的使用得到了包括业主、设计院、施工总包在内的项目各参与方的一致肯定, 产生了巨大的经济效益。

但 BIM 技术的价值并不仅仅局限于建筑的设计与施工阶段, 在建筑的运营阶段, BIM 同样能产生极其巨大的价值。因为 BIM 利用计算机软件来模拟一个设施的建造与运营。一个 BIM 竣工模型是数据丰富的、目标导向的、智能的、参数化数字化的。模型提

供的各种 3D 视角以及模型输出的各种数据可以帮助项目各方决策, 改善整个建设运营流程^[3]。

2 基于 BIM 的建筑空间与设备运维管理系统

建筑运维管理近年来在国内兴起一个较流行的称谓——FM (Facility Management, 设施管理), 根据 IFMA (International Facility Management Association, 国际设施管理协会) 对其的定义: FM 是运用多学科专业, 集成人、场地、流程和技术来确保楼宇良好运行的活动^[4]。人们通常理解的建筑运维管理, 就是物业管理。但是现代的建筑运维管理 (FM) 与物业管理有着本质的区别, 其中最重要的区别在于: 面向的对象不同。物业管理面向建筑设施, 而现代建筑运维管理面向的则是企业的管理有机体^[5]。

传统的物业管理方式, 因为其管理手段、理念、工具比较单一, 大量依靠各种数据表格或表单来进行管理, 缺乏直观高效的对所管理对象进行查询检索的方式, 数据、参数、图纸等各种信息相互割裂, 此外还需要管理人员有较高的专业素养和操作经

【作者简介】 过俊 (1975 -), 男, 高级工程师, 数字化工程咨询事业部技术总监。主要从事建筑全生命周期 BIM 技术的应用的研究。

验,由此造成管理效率难以提高,管理难度增加,管理成本上升。

而随着 BIM 技术在建筑的设计、施工阶段的应用愈加普及,使得 BIM 技术的应用能够覆盖建筑的全生命周期成为可能。因此在建筑竣工以后通过继承设计、施工阶段所生成的 BIM 竣工模型,利用 BIM 模型优越的可视化 3D 空间展现能力,以 BIM 模型为载体,将各种零碎、分散、割裂的信息数据,以及建筑运维阶段所需的各种机电设备参数进行一体化整合的同时,进一步引入建筑的日常设备运维管理功能,产生了基于 BIM 进行建筑空间与设备运维管理的想法。

目前市场上,并没有成熟的能够整合 BIM 模型的建筑运维管理系统,因此需要针对 BIM 模型的特性进行大量有针对性的软件开发,在经过大量调研后,设计基于 BIM 进行建筑空间与设备运维管理的系统基本架构(如图 1 所示)。

整个系统的底层为各种数据信息,包含了 BIM 模型数据、设备参数数据,以及设备在运维过程中所产生的设备运维数据。中间层,既是系统的功能模块,通过 3D 浏览来实现 BIM 模型的查看,点击 BIM 模型中的相应构件,实现对设备参数数据的查

看。而中间层中的设备运维管理,可以允许用户发起各种设备接报修流程,制定设备的维护保养计划等。最顶层的系统门户,类似于 OA 系统中的门户概念,是对各类重要信息、待处理信息的一个集中体现和提醒。

3 数据整合

与传统的建筑运维管理系统相比,本系统除了固有的设备参数数据外,还增加了 BIM 模型数据库,因此如何更好的整合 BIM 模型数据与设备参数数据,是整个系统成功与否的重中之重。

3.1 BIM 模型数据

本文先前曾经提到,可以将建筑在设计、施工阶段的 BIM 模型进行继承,并运用在建筑的运维管理阶段,但是设计、施工阶段的 BIM 模型包含较多的冗余信息,比如在建筑设计、施工阶段一般都会包含钢结构的 BIM 模型,但在建筑运维阶段,大部分建筑的钢结构 BIM 模型对建筑运维管理的意义不大,直接使用设计、施工阶段的完整 BIM 模型成果反而会造成系统较大的负担,使得浏览访问效率低下,因此需要对模型进行一定程度的疏离。

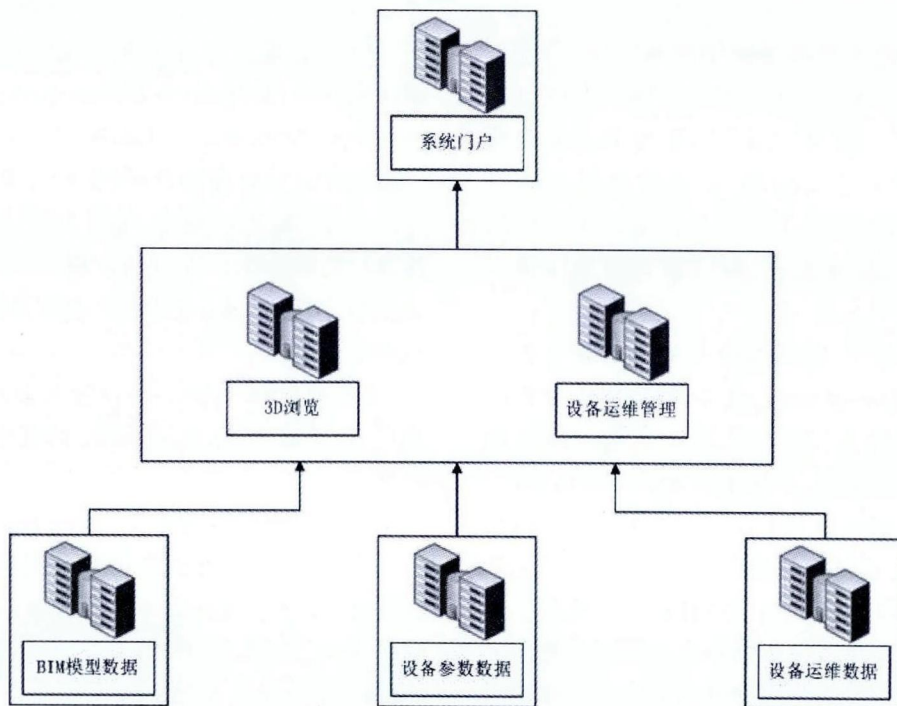
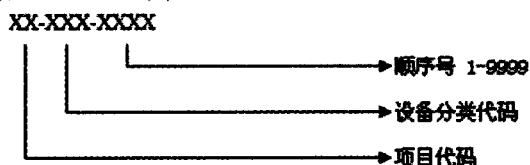


图 1 系统架构简图

同时还考虑到目前市场上有多款使用较为广泛的主流 BIM 建模软件,不同 BIM 建模软件的建模方式与流程也大相径庭,比如达索的 CATIA 与欧特克的 Revit 系列,因此本文将会以欧特克的 Revit 系列软件为标准,来简要介绍建筑运维阶段 BIM 模型标准与注意事项:

- 推荐使用欧特克的 Revit 系列软件来建立 BIM 模型;

- 确保所有的模型构件都有唯一可识别编码(如图 2 所示);



- 模型的拆分不仅需要按照建筑专业来划分(如建筑、结构、暖通、消防等),还需要按照系统和位置两个维度来进行(暖通专业中的系统可分为中央空调系统、恒温恒湿空调系统等。位置除了可按楼层划分外,还可以根据需要对单一楼层划分成 A、B、C、D 等多个区域);

- 模型精度,特别是机电设备的精度尽可能的还原真实设备外观;

- 建模时,尽量选用 Revit 中的标准构件;
- 对于大量的重复构件,需要建立标准的构件模型族库;

- 模型中需要分别显示/选择/变化的构件必须分开建模;

- 模型中需要整体显示/选择/变化的构件必须整合成同一个构件;

- 系统中不需要反应的模型构件不要建立在模型中;

- 需要纳入系统的模型对象,如各类机电设备、阀门等,按照实际命名;

3.2 设备参数数据

经过多方调研,目前建筑运维管理中较常用的设备参数表格,可以分为设备台帐与设备台卡两种:

● 设备台帐

设备台帐是反应建筑内所拥有设备资产的基本情况,主要记录了设备的简要信息、基本型号与规格,以及所处的位置等(如图 3 所示)。

● 设备台卡

设备台卡是设备台帐的进一步深化,其详细记录了设备的各种运行参数,是设备性能的最真实体现(如图 4 所示)。

此外设备台卡还应该包含该设备的主要易损件、配套附机,以及设备的维修保养记录等信息。

4 系统功能介绍

4.1 系统界面

整个系统采用 C/S(客户端/浏览器)架构,主要分为三个功能页面(如图 5 所示)。

设备设施台账													
MD2—016										顺序号:			
设备类别: 空调箱													
序号	名称	编号	图纸编号	型号规格	制造厂或 供应商	出厂 编号	出厂 日期	安装 日期	安装位置	使用 日期	使用 年限	数量	备注
1	空调箱	ZG-A04001	AHU/A-(7.75)-1	SGT675	新晃	09S-024-1			B1层A区空调风机房			1	
2	空调箱	ZG-A04002	AHU/B-B1F-1-1	SGT9100	新晃	09S-024B-1			B1层B区1#空调风机房			1	
3	空调箱	ZG-A04003	AHU/B-B1F-1-2	SGT9100	新晃	09S-024B-2			B1层B区2#空调风机房			1	
4	空调箱	ZG-A04004	AHU/B-B1F-1-3	SGT9100	新晃	09S-024B-3			B1层B区2#空调风机房			1	
5	空调箱	ZG-A04005	AHU/B-B1F-1-4	SGT9100	新晃	09S-024B-4			B1层B区7#空调风机房			1	
6	空调箱	ZG-A04006	AHU/B-B1F-1-5	SGT9100	新晃	09S-024B-5			B1层B区7#空调风机房			1	
7	空调箱	ZG-A04007	AHU/B-B1F-2	SGT560	新晃	09S-024B-6			B1层B区4#空调风机房			1	
8	空调箱	ZG-A04008	AHU/B-B1F-3	SGT780	新晃	09S-024B-7			B1层B区5#空调风机房			1	
9	空调箱	ZG-A04009	AHU/B-B1F-4	SGT580	新晃	09S-024B-8			B1层B区5#空调风机房			1	
10	空调箱	ZG-A04010	AHU/B-B1F-5	SGT780	新晃	09S-024B-9			B1层B区13#空调风机房			1	
11	空调箱	ZG-A04011	AHU/B-B1F-6	SGT470	新晃	09S-024B-			B1层B区14#空调风机房			1	

图 3 设备台帐表格示例

所属系统	VRV空调	设备名称	VRV新风机内机	设备编号	ZG-A21097
设备型号	FMQ30FPY1L20	安装地点	B1F 机房内机9号		
安装日期	1900-1-1 0:00:00	制造商	大金	安装区域	B1F
出厂编号		出厂日期	1900-1-1 0:00:00	启用日期	
额定电压		额定频率		额定风量	
额定转速		额定电流		额定功率	
设备净值		设备原值		设备图号	
合格证		装箱单		使用说明	
技术资料		工作介质		设备数量	1
使用年限	1900-1-1 0:00:00			设备资料卡	
供应商		地 址		电 话	
备注		项目名称		制造国家	

图4 设备台卡表格示例

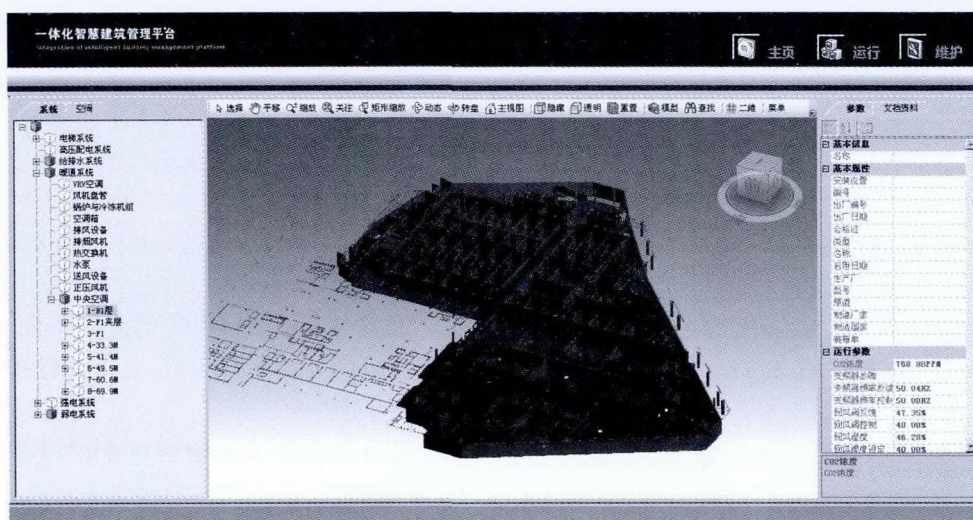


图5 系统界面

● 主页:整个系统的门户,是对各类重要信息、待处理信息的一个集中体现和提醒;

● 运行:提供基于 BIM 模型的设备浏览与查询功能;

● 维护:提供设备运维管理,可以允许用户发起各种设备接报修流程,制定设备的维护保养计划等。

4.2 3D View 控件

本系统的核心是基于 BIM 模型的浏览与显示功能,因此需要通过第三方的 3D View 插件来实现。考虑到模型是使用欧特克的 Revit 系列软件来搭建,因此在第三方插件的选择上重点考察了欧特克的 Navisworks 与 Design Review 两个平台,经过比较我们发现,相较于 Navisworks,Design Review 在某些方面也有其自身优势:

● 对于 BIM 模型的浏览与展示而言,我们不仅希望能显示 BIM 模型的空间关系,也需要更真实的展现模型的细节,相比较 Navisworks,Design Review 在浏览时可以更接近真实的物理模型;

● Design Review 使用 DWF 文件格式,如果使用欧特克公司产品作为模型建模工具,那么可以直接输出 DWF 文件,而不需要再经过任何二次转换;

● 此外,Design Review 是一款免费平台,在需要大量部署时,将可以大大降低用户的平台投入成本,如果使用 Navisworks 作为显示控件,那么需要为每个客户端都安装一套商业版本的 Navisworks (Navisworks Manage),这也是一笔相当可观的投入。

● 最后,在建筑运维管理过程中,很多时候不仅需要对三维模型的表达,有时也需要二维视图作为辅助,Design Review 在二、三维表达切换这方面有明显的优势;

因此,最终选择了欧特克的 Design Review,通过使用 Design Review 内建的 EComposer 控件来实现 BIM 模型的浏览功能。由于 Design Review 目前没有 .NET 的 API,只有 COM 控件,所以在系统开发时,先将 Design Review 的显示控件 InterOP 之后,再行封装,对功能进行进一步整合,使之成为符合需

要的显示组件;

Design Review 提供了完整的 BIM 模型浏览操作按钮菜单(如图 6 所示)。

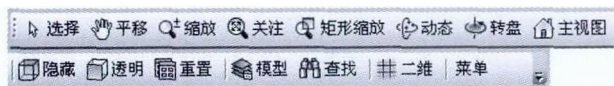


图 6 Design Review 插件所提供的 BIM 模型浏览操作按钮菜单

4.3 BIM 模型浏览

在系统的开发过程中,开发人员通过不断与处在建筑运维管理第一线的用户进行沟通,来听取他们对 BIM 模型浏览的各种需求。在这种不断的接触中,我们发现第一线的用户对从建筑专业的角度(如建筑暖通专业)来浏览 BIM 模型的意愿并不强烈,甚至相当排斥将所有建筑专业整合在一起的 BIM 模型浏览方式。他们更期望从建筑专业下,每个独立系统的角度(如暖通专业下的中央空调系统)来浏览模型,这样按系统独立浏览,对他们实际工作开展更有意义。因此,基于这样的用户需求,在 BIM 模型浏览功能的开发过程中,开发人员设计了以独立系统为基础的,递进式模型浏览目录树,来给用户提供针对性的 BIM 模型浏览功能。

4.3.1 第一层级——依据系统的 BIM 模型浏览

BIM 模型浏览的第一层级是以建筑专业下的独立系统来展示(如图 7 所示),图中所展示的是建筑暖通专业下的中央空调系统,根据第一线用户的反馈,他们希望浏览整个建筑完整的中央空调系统 BIM

模型,其中包括管线和设备的分布情况,在这个浏览视图中,不包含任何与中央空调系统无关的 BIM 模型。

4.3.2 第二层级——依据楼层的 BIM 模型浏览

BIM 模型浏览的第二层级是在系统的基础上,依据楼层来进行浏览(如图 8 所示),在这个层级,增加了建筑与结构模型,这样可以帮助用户更好的判断设备所处的空间位置。

此外,在这个层级上,用户还可以通过点击菜单上的“二维”按钮,来查看系统的二维图(如图 9 所示)。

4.3.3 第三层级——依据具体设备的 BIM 模型浏览

整个 BIM 模型浏览的最底层级,即是对建筑内某一具体设备的查询浏览,以获取与该设备相对应的设备信息(如图 10 所示)。对具体设备的 BIM 模型浏览是双向的,用户既可以通过在模型视图中选择相对应的设备模型构件,也可以在系统界面左侧的模型目录树中选择对应的设备名称来进行浏览查询。

无论通过何种方式,一旦选中了某一具体设备的模型构件,在界面的右侧就会出现与该设备相关的设备台帐供用户查看(如图 11 所示),同时用户也可以通过点击文档资料标签,来查看“设备说明书”,“维修保养资料”,“供应商资料”,“应急处置预案”等各种与设备相关的文件资料。

此外用户还可以通过在模型目录树上选中对应的设备,右键选择查看设备台卡与设备维护保养记录。

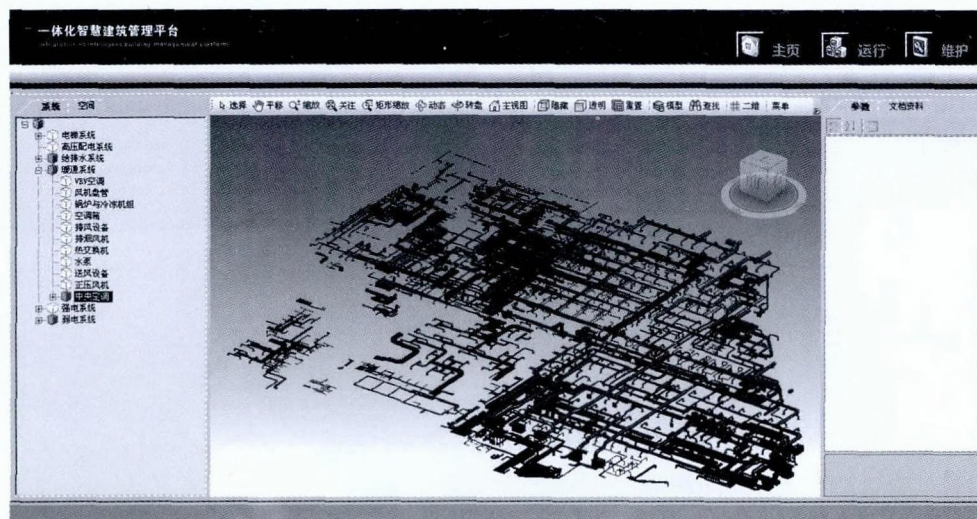


图 7 依据系统的 BIM 模型浏览

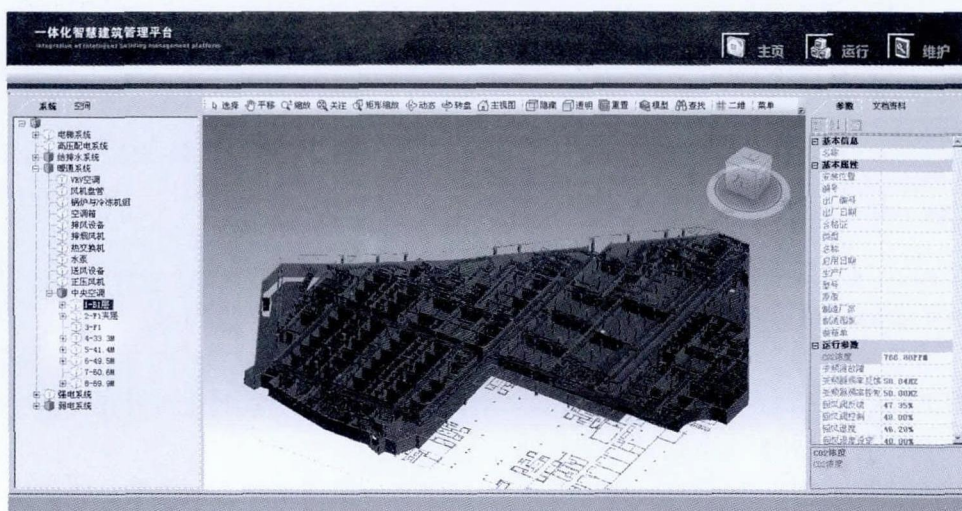


图8 依据楼层的 BIM 模型浏览

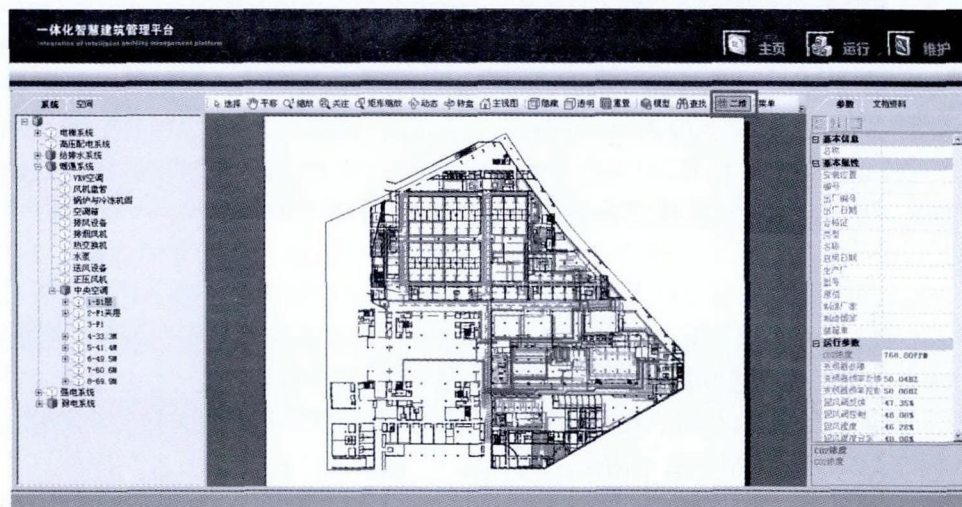


图9 依据楼层的二维图浏览

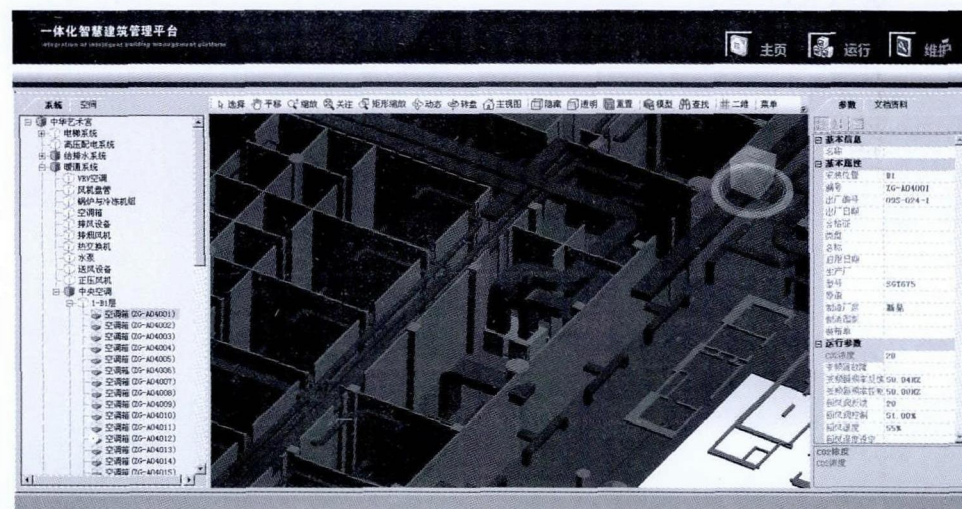


图10 依据具体设备的 BIM 模型浏览

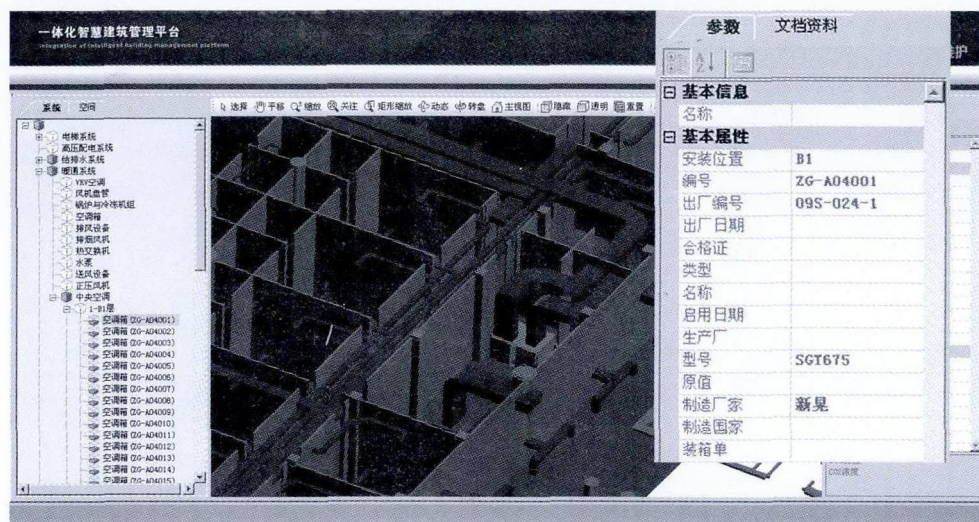


图 11 系统设备台帐示例

4.4 设备运维管理

除了 BIM 模型浏览功能外,为了更大地发挥 BIM 的价值,在系统中我们将其与建筑的日常设备运维管理功能相互整合,提供了包括设备信息查询、设备报修流程,以及计划性维护等各种功能(如图 12 所示)。

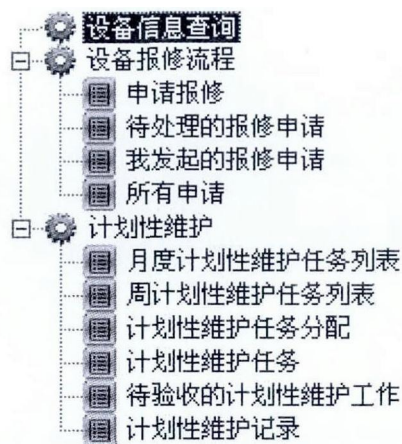


图 12 设备运维管理功能列表

4.4.1 设备信息查询

在系统的调研阶段,通过整理从建筑运维管理第一线用户处获得的需求反馈,我们发现,传统的建筑运维管理系统中对设备信息的列表显示方式,用户对其依然有强烈的应用需求。因此,在系统的维护页面中,依然将设备信息的列表搜索方式予以保留,用户依然可以通过设备名称或编号等关键字进行搜索(如图 13 所示)。并且用户可以通过需要对搜索的结果进行打印,或导出成 Excel 列表。

当然,我们也没有忘记整个系统开发的初衷——基于 BIM 的建筑空间与设备运维管理系统,因此在设备信息查询列表中,用户也可以通过选中其中的一条设备记录,点击菜单栏上的“3 维浏览”按钮,通过打开的 BIM 模型浏览窗口来浏览 BIM 模型(如图 14 所示)。

4.4.2 设备报修流程

在建筑的运维管理中,设备的接报修功能也是必不可少的,基于此我们也在系统中增加了设备接报修管理功能,实现了接报修人物的在线流转(如图 15、图 16 所示)。

用户可以在线填写设备报修单,工程经理在线审批并指定由哪位工程人员去现场修理,修理完成后,工程人员在线填写设备修理反馈信息,由专人在线验收设备修理结果,最后在线归档,形成一个完整的设备报修流程闭环,最终设备的报修表单将作为一条记录,保存在该设备的设备台卡中,用户可以通过选中 BIM 模型中的对应模型构件,在设备参数信息中查到相应的报修记录。

4.4.3 计划性维护

计划性维护的功能是让用户依据年、月、周等不同的时间节点来确定设备的维护计划,当达到维护计划所确定的时间节点时,系统会自动提醒用户启动设备维护流程,对设备进行维护。

设备维护计划的任务分配是按照逐级细化的策略来确定。一般情况下年度设备维护计划只分配到系统层级,确定一年中哪个月对哪个系统(如中央空调系统)进行维护;而月度设备维护计划,则

一体化智慧建筑管理平台
Integrated Smart Building Management Platform

设备信息查询

设备名称: 空调箱 设备编号: 出厂日期: 2013-06-12 至 2013-06-19 搜索 详细记录 打印 导出Excel

序号	名称	编号	图纸编号	型号规格	制造商/供应商	出厂编号	出厂日期	安装日期	安装位置	使用日期	使用年限
1	空调箱	ZC-A04001	ABU/A-(-7.75)-1	SGT675	新嘉	09S-024-1			B1层A区空调机房		
2	空调箱	ZC-A04002	ABU/B-B1F-1-1	SGT9100	新嘉	09S-024B-1			B1层B区1#空调机房		
3	空调箱	ZC-A04003	ABU/B-B1F-1-2	SGT9100	新嘉	09S-024B-2			B1层B区2#空调机房		
4	空调箱	ZC-A04004	ABU/B-B1F-1-3	SGT9100	新嘉	09S-024B-3			B1层B区2#空调机房		
5	空调箱	ZC-A04005	ABU/B-B1F-1-4	SGT9100	新嘉	09S-024B-4			B1层B区7#空调机房		
6	空调箱	ZC-A04006	ABU/B-B1F-1-5	SGT9100	新嘉	09S-024B-5			B1层B区7#空调机房		
7	空调箱	ZC-A04007	ABU/B-B1F-2	SGT960	新嘉	09S-024B-6			B1层B区4#空调机房		
8	空调箱	ZC-A04008	ABU/B-B1F-3	SGT780	新嘉	09S-024B-7			B1层B区5#空调机房		
9	空调箱	ZC-A04009	ABU/B-B1F-4	SGT780	新嘉	09S-024B-8			B1层B区5#空调机房		
10	空调箱	ZC-A04010	ABU/B-B1F-5	SGT780	新嘉	09S-024B-9			B1层B区13#空调机房		
11	空调箱	ZC-A04011	ABU/B-B1F-6	SGT470	新嘉	09S-024B-10			B1层B区14#空调机房		
12	空调箱	ZC-A04012	ABU/B-B1F-7-1	SGT9100	新嘉	09S-024B-11			B1层B区9#空调机房		
13	空调箱	ZC-A04013	ABU/B-B1F-7-2	SGT9100	新嘉	09S-024B-12			B1层B区11#空调机房		
14	空调箱	ZC-A04014	ABU/B-B1F-7-3	SGT9100	新嘉	09S-024B-13			B1层B区12#空调机房		
15	空调箱	ZC-A04015	ABU/B-B1F-7-4	SGT9100	新嘉	09S-024B-14			B1层B区12#空调机房		
16	空调箱	ZC-A04016	ABU/B-B1F-8-1	SGT780	新嘉	09S-024B-15			B1层B区10#空调机房		
17	空调箱	ZC-A04017	ABU/B-B1F-8-2	SGT780	新嘉	09S-024B-16			B1层B区10#空调机房		
18	空调箱	ZC-A04018	ABU/B-B1F-8-3	SGT780	新嘉	09S-024B-17			B1层B区10#空调机房		
19	空调箱	ZC-A04019	ABU/B-B1F-8-4	SGT780	新嘉	09S-024B-18			B1层B区10#空调机房		
20	空调箱	ZC-A04020	ABU/B-B1F-9-1	SGT350	新嘉	09S-024B-19			B1层B区10#空调机房		
21	空调箱	ZC-A04021	ABU/B-B1F-9-2	SGT350	新嘉	09S-024B-20			B1层B区10#空调机房		
22	空调箱	ZC-A04022	ABU/B-B1F-10-1	SGT8100S	新嘉	09S-024B-21			B1层B区11#空调机房		

图 13 设备信息查询列表

一体化智慧建筑管理平台
Integrated Smart Building Management Platform

设备信息查询

设备名称: 空调箱 设备编号: 出厂日期: 2013-06-12 至 2013-06-19 搜索 详细记录 打印 导出Excel

序号	名称	编号	图纸编号	型号规格	制造商/供应商	出厂编号	出厂日期	安装日期	安装位置	使用日期	使用年限
1	空调箱	ZC-A04001	ABU/A-(-7.75)-1	SGT675	新嘉	09S-024-1			B1层A区空调机房		
2	空调箱	ZC-A04002	ABU/B-B1F-1-1	SGT9100	新嘉	09S-024B-1			B1层B区1#空调机房		
3	空调箱	ZC-A04003	ABU/B-B1F-1-2	SGT9100	新嘉	09S-024B-2			B1层B区2#空调机房		
4	空调箱	ZC-A04004	ABU/B-B1F-1-3	SGT9100	新嘉	09S-024B-3			B1层B区2#空调机房		
5	空调箱	ZC-A04005	ABU/B-B1F-1-4	SGT9100	新嘉	09S-024B-4			B1层B区7#空调机房		
6	空调箱	ZC-A04006	ABU/B-B1F-1-5	SGT9100	新嘉	09S-024B-5			B1层B区7#空调机房		
7	空调箱	ZC-A04007	ABU/B-B1F-2	SGT960	新嘉	09S-024B-6			B1层B区4#空调机房		
8	空调箱	ZC-A04008	ABU/B-B1F-3	SGT780	新嘉	09S-024B-7			B1层B区5#空调机房		
9	空调箱	ZC-A04009	ABU/B-B1F-4	SGT780	新嘉	09S-024B-8			B1层B区5#空调机房		
10	空调箱	ZC-A04010	ABU/B-B1F-5	SGT780	新嘉	09S-024B-9			B1层B区13#空调机房		
11	空调箱	ZC-A04011	ABU/B-B1F-6	SGT470	新嘉	09S-024B-10			B1层B区14#空调机房		
12	空调箱	ZC-A04012	ABU/B-B1F-7-1	SGT9100	新嘉	09S-024B-11			B1层B区9#空调机房		
13	空调箱	ZC-A04013	ABU/B-B1F-7-2	SGT9100	新嘉	09S-024B-12			B1层B区11#空调机房		
14	空调箱	ZC-A04014	ABU/B-B1F-7-3	SGT9100	新嘉	09S-024B-13			B1层B区12#空调机房		
15	空调箱	ZC-A04015	ABU/B-B1F-7-4	SGT9100	新嘉	09S-024B-14			B1层B区12#空调机房		
16	空调箱	ZC-A04016	ABU/B-B1F-8-1	SGT780	新嘉	09S-024B-15			B1层B区10#空调机房		
17	空调箱	ZC-A04017	ABU/B-B1F-8-2	SGT780	新嘉	09S-024B-16			B1层B区10#空调机房		
18	空调箱	ZC-A04018	ABU/B-B1F-8-3	SGT780	新嘉	09S-024B-17			B1层B区10#空调机房		
19	空调箱	ZC-A04019	ABU/B-B1F-8-4	SGT780	新嘉	09S-024B-18			B1层B区10#空调机房		
20	空调箱	ZC-A04020	ABU/B-B1F-9-1	SGT350	新嘉	09S-024B-19			B1层B区10#空调机房		
21	空调箱	ZC-A04021	ABU/B-B1F-9-2	SGT350	新嘉	09S-024B-20			B1层B区10#空调机房		
22	空调箱	ZC-A04022	ABU/B-B1F-10-1	SGT8100S	新嘉	09S-024B-21			B1层B区11#空调机房		

图 14 设备信息查询列表中的 BIM 模型浏览功能

报修单

报修单

单号: M/D2-035 顺序号:

报修人	报修部门	报修日期
报修内容	报修人联系电话	报修人
	报修人	报修人
接报时间	到达时间	完工时间
是否有附件	<input type="radio"/> 无 <input checked="" type="radio"/> 有	领料单编号
维修记录 (处理结果)		
维修人	验收人	验收评价 <input type="radio"/> 满意 <input type="radio"/> 基本满意 <input type="radio"/> 不满意
回访意见	维修质量 <input type="radio"/> 满意 <input type="radio"/> 基本满意 <input type="radio"/> 不满意	回访人
	维修态度 <input type="radio"/> 满意 <input type="radio"/> 基本满意 <input type="radio"/> 不满意	回访日期

图 15 设备报修表单

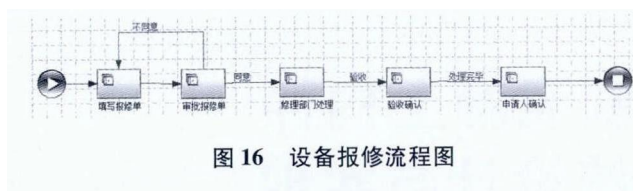


图 16 设备报修流程图

分配到楼层或区域层级,确定这个月中的哪一周对哪一个楼层或区域的设备进行维护;而最详细的周维护计划,不仅要确定具体维护哪一个设备,还要明确在哪一天具体由谁来维护。

建筑设备设施维修保养记录表

B/B2-020		顺序号:	
类别	日期	2013-6-20	
项目	空调箱 (ZG-A04008)	编号	17#
地点			
项目内容:			
经办人:		日期: 2013-6-20	
维保/外发包管记录:			
耗用材料:			
耗用工时:			
维保/监管人:		日期:	
维保质量评价		评价人:	
备注		日期:	
审核:		日期:	

图 17 设备计划性维护表单

通过这种逐级细化的设备维护计划分配模式,建筑的运维管理团队无需一次性制定全年的设备维护计划,只需有一个全年的系统维护计划框架,在每月或是每周,管理人员可以根据实际情况再确定由谁在什么时间维护具体的某个设备。这种弹性的分配方式,其优越性是显而易见的,可以有效避免由于在实际的设备维护工作中,由于现场情况的不断变化,或是因为某些意外情况,而造成整个设备维护计划无法顺利进行。

设备计划性维护的表单与流程(如图 17 与图

18 所示)。

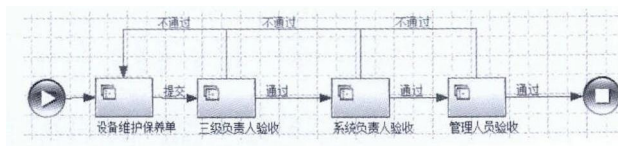


图 18 设备计划性维护流程

5 总结

目前 BIM 技术在建筑运维阶段的运用尚处于摸索阶段,本系统的开发研究也是一种有益的尝试与探索。同时我们也应清醒的认识到 BIM 技术在建筑运维阶段的应用价值还有待进一步的发掘,特别是与各种先进技术,如物联网技术、云技术、建筑智能化技术等整合还有很长的路要走,但其相对于传统的建筑运维系统,基于 BIM 的建筑运维管理系统其优势正在逐渐显现,希望通过我们的研究能够为 BIM 技术在建筑运维管理方面的应用找到一条全新的解决出路。

参考文献

- [1] BuildingSMART(2008), International Alliance for Interoperability, available at: www.buildingsmartalliance.org (accessed April 2008).
- [2] 中华人民共和国住房和城乡建设部(2011). 2011 - 2015 年建筑业信息化发展纲要.
- [3] AGC (2006), The Contractors' Guide to BIM, Associated General Contractors (AGC) of America, available at: www.agc.org (accessed April 2008).
- [4] IFMA. (2009). International Facility Management Association (IFMA) site. Online, accessed January 15th, 2009. Available from World Wide Web; http://www.ifma.org/what_is_fm/index.cfm
- [5] 何关培. BIM 技术应用丛书——BIM 总论[M]. 中国建筑工业出版社,2011.
- [6] 满延磊,谢步瀛,张其林,胡笏. 基于 OGRE 和 BIM 的建筑物运行维护可视化系统平台研发[J]. 土木建筑工程信息技术,2013,5(1):1-5.
- [7] 郑夏翊,李惠萍,骆王成,胡成功. 物联网技术在项目质量安全管理中的应用[J]. 土木建筑工程信息技术,2013,5(2):101-106.
- [8] 何波. 大型项目 BIM 模型组织方法与实践[J]. 土木建筑工程信息技术,2012,4(4):7-14.

(下转第 62 页)

决一系列的问题。但这个方案在技术上是否可行、会不会带来其他更多的问题,还有待更深入的探讨。

参考文献

- [1] 秦军.《Autodesk Revit Architecture 201x 建筑设计全攻略》.中国水利水电出版社.2010.
- [2] 杨远丰.《ArchiCAD 施工图技术》.中国建筑工业出版社.2012.
- [3] GRAPHISOFT 中国区.《GRAPHISOFT ArchiCAD 基础应用指南》.同济大学出版社.2013.
- [4] GRAPHISOFT 中国区.《GRAPHISOFT ArchiCAD 高级应用指南》.同济大学出版社.2013.
- [5] 柏慕中国.《Autodesk Revit Architecture 2012 官方标准教程》.电子工业出版社.2012.
- [6] 杨远丰. BIM 江湖演义:ArchiCAD vs Revit. 建筑技艺. 2011(Z1).
- [7] 宗澍坤. Revit 系列软件在施工图设计中的应用. 建筑技艺. 2011(Z1).
- [8] 傅筱.从二维走向三维的信息化建筑设计. 世界建筑. 2006(09).
- [9] 李建成.《数字化建筑设计概论》.中国建筑工业出版社.2007
- [10] 彼得·绍拉帕耶著,吴晓、虞刚译.当代建筑与数字化设计.中国建筑工业出版社.2007.

Discuss about the Relationship Between Building Components and Attached Layers in BIM Software

Yang Yuanfeng

(The Architectural Design And Research Institute, Guangdong 510010, China)

Abstract: Currently, the relationship between building components and their attached layers is generally combined to composite materials in mainstream BIM software. Such an approach leads to many problems in practice. The article describes the problems in aspects of model integrity, detailed modeling, multidiscipline Coordination, drawing expression, etc. The author proposes a solution to solve the problem by detach the attached layer from its domain component to be a separate component class.

Key Words: BIM Software; Building Components; Core Layer; Attached Layer; Finishes Layer; Filling Layer

(上接第 49 页)

BIM-based Space and Facility Management System Research Study

Guo Jun, Zhang Ying

(CCDI, Shanghai 200433, China)

Abstract: BIM technology is changing traditional architect design, construction management and operation works suliminally. Today BIM technologies have been heavily adopted in design and construction phases, and gained tremendously in economic return. However, the value of BIM technologies are far beyond, it also creates huge value in operation phase. This article is to analyze BIM based space and facility management system, to find a solution for adopting BIM in building operation management phase. The purpose is to achieve breakthrough impact in efficiency, safety, comfort, and economy in operation phase.

Key Words: BIM; Architect; Space; Facility; Operation Management