

# 基于BIM技术的暖通设备运维管理研究

徐 凯

天津仁恒和海置业有限公司 天津 300000

**摘 要:** 近些年BIM技术的日益完善,在运维管理方面也已初见一定成效,BIM技术也给运维管理人员带来了更高效的解决方案。BIM技术具有信息系统集成度高、可视化能力强的优点,再加上数据库技术的管理功能,二者配合下通过建立基于BIM技术的暖通空调设备运维工作管理模块,对暖通空调设备工作实施完整而细致的控制管理,以确保暖通空调设备的工作可继续进行。由于运维管理过程中涉及大量的工程项目,因此设施管理也是维护阶段的关键任务之一,以暖通空调设备管理为主要研究对象,通过建立基于BIM技术的暖通空调设备运维工作管理模块,来有效提升暖通空调设备管理与运维效能。

**关键词:** BIM技术;暖通空调系统;运维管理

## 1 BIM 技术概况

BIM的中文译为建筑信息模型,是指在项目或系统整个生命周期内对其所有资料的电子化处理,并由此完成设计、实施、运行的总称。建筑中的用料、品质、造价、施工进度等所有的建筑工程项目,利用数字技术模拟后都能够很逼真的表现出来<sup>[1]</sup>。同时BIM技术给各个方面的工作人员也带来了建模与大数据分析的手段,包括了工程设计技术人员、建筑施工技术人员、水暖维修技术人员,以及最后的消费者。

## 2 暖通设备运维管理的可视化分析

从实用层面出发,采用可视化信息技术进行暖通系统运维管理工作十分有效,利用这些信息技术能够提高系统的参数信息资源的发现与运用质效。BIM技术,是一门具备高度可视化特征的新型信息技术,可进行对抽象知识的具象化处理,也可以通过线条绘制图形或通过对三维立体实物图的建模,对企业运维与管理决策进行支持。采用BIM的暖通空调设备运维业务,可进行可视化控制,可以有效克服一般运维管理系统的直接性、精确性上的不足,同时可以保证数据资源的高度整合与统一使用<sup>[1]</sup>。在现场操作中,采用BIM的可视化暖通系统运维模式,能够为人机交互创造充分时间,也能够使设备管理运维项目的每个活动主体和运维对象之间产生有序、充分和有针对性的交流。

在暖通装备的可视化运维管理系统中,通过与BIM技术的合理整合将能使数据质效得到极大改善。此时,关于数据、建模、可视化方法等的知识间将会产生多元互动;在应用工程中,可以通过数据挖掘的数据模型达到对数据优化的效果,同时建模的可视化方法也能为数据交互提供帮助,而数据间的高效转换也将为智能化数据挖

掘提供支持。对供热和燃气通风和中央空调工程的运维人员来说,通过BIM技术的可视化管理是整合运用运维技术的关键。

## 3 暖通空调系统管理与维护的重要性

为保证日常生产生活中,能够安全高效的利用暖通空调系统,对生产生活产生积极作用,就需要对暖通空调系统进行合理的管理与维护。在保障生产生活中的设备安全运行的同时,还能提高暖通空调系统的相关使用年限,为企业节约成本<sup>[2]</sup>。

## 4 暖通空调系统运维管理现状

我国当前的暖通空调运维业务队伍中存在着如下的一些情况。首先,管理运维机构干部和管理人员的素质参差不齐,运维业务人员不但要求较高的管理文化程度,而且要求较多的专业技能;第二,是在运维公司管理体系方面的漏洞与缺陷,因为不同的运维公司差异很大,管理制度的体系不完善,规章制度的执行不规范;第三,暖通空调管理的实际效果相差很大,所满足和能够的,也只是在供热和供冷方面,并没有精细化控制和实施;第四,现有的技术规范标准中对具体的运维管理工作并没有细化,也存在漏洞。

## 5 BIM 技术在暖通空调系统运维管理中的运用

BIM技术能够对整个暖通中央空调系统,从工程设计、安装、运维管理等整个流程在内的全部资料数据进行记录,能够提供一种完善的、即时的、协同的管理系统给运维管理者,使暖通及中央空调系统运维管理的工作变得更高效、方便、安全。除此以外,BIM技术还能够对暖通及中央空调系统内的弱电系统和排水系统等设备实施控制<sup>[3]</sup>。所以,如果在暖通空调系统运维工作管理中发生了困难,例如失火甚至是泄漏等时,BIM技术就能

够以多种方法综合度分析原因,从而提供最合理、最正确、最快捷的解决办法。在暖通空调系统运维工作管理中,BIM技术也起到了巨大的功能,下面将举例加以阐述。

### 5.1 基于可视化的运维管理

可视化是BIM技术最重要的特征之一,在暖通空调系统运维管理工作中非常关键。借助BIM技术3D可视化的优势,运维业务管理部门可以利用管理系统能够观察暖通空调系统中所有的外围设备、室内电路、管线,以及其他设备的设施状态。同时,采用BIM技术能够对暖通中央空调管理系统的所有数据资料实现快捷的检索与查询。和普通的运维管理系统一样,减少了由于通过手写录入所带来的成本损失以及可能产生的资料数据失真及遗失问题。另外,非常大量记载在纸面上的资料信息时间长了后会遗忘或者损毁,字迹有时难以辨认,这也不利于暖通空调设备的运维管理工作。当暖通中央空调设备发生意外后,由于大量的信息和数据都是不实际的,可能阻碍了问题解决的及时。而通过BIM技术,可以使运维部门的管理者在意外出现时迅速了解事件发生情况的有关的资料,从而掌握到事件其实时的具体工作情况,从而大大提高了运维管理工作品质和工作效率<sup>[4]</sup>。

### 5.2 基于协调性的运维管理

协调性也是BIM设计的另一主要特征,可以给暖通及中央空调系统运维管理人员带来很大的帮助。因为暖通中央空调技术涉及的学科广泛,其涉及的知识与技术也非常广泛,需要各个方面的专门人才。在中国的暖通中央空调系统运维管理工作中,各种不同学科专业中的人员是彼此独立的,运维业务管理工作由多种学科共同协调完成。由于暖通中央空调设备的跨专业性特征,运维管理人员必须要集齐各专业的人才。在企业的运维管理工作中,各个员工单独作业,只有当遇到意外时才会同时作业,这样的故障解决方法费时费力,工作效率低下且服务质量不高。BIM技术能够把不同技术领域内所需的知识与技术整合起来,运维人员能够利用BIM对暖通中央空调技术做出多方面的技术分析,而且发生故障能够迅速调查源头并给出解决办法。

### 5.3 基于模拟性的运维管理

模拟性是BIM设计中的主要特征,使得暖通及中央空调系统运维与控制更为的简单。BIM技术可以对空调系统中可能会出现意外现象进行建模预演,以便于提供更有效的解决办法。而运维人员通过使用BIM技术的预演,可以更有效的提高应对意外时的应变能力与解决技巧,为意外事故的处理累积宝贵的经验,同时进一步完善处

理意外的措施,实现准确、快捷、安全<sup>[5]</sup>。

## 6 暖通设备的 BIM 模型建设

### 6.1 轻量化模型

(1) Autodesk Navisworks 软件。AutoDesk Navisworks 软件是一款相当典型而适用广泛的3D模型审阅程序,其在建筑和施工过程控制方面使用广泛,并具有良好的协调和施工过程模拟能力,有助于为整体工程的审阅过程提供大数据分析帮助。而且,这一程序还拥有了良好的轻量级特性和高压缩性,可提供大量编程接口。作为一种桌面软件, Autodesk Naviswork 软件需要与计算机搭配使用,尽管许多基于Web的程序与应用程序中也有 Autodesk Navisworks 程序的存在,但目前这些程序仍只支援IE浏览器<sup>[1]</sup>。必须注意的是,使用 Autodesk Navisworks 软件进行模型轻量化操作,就必须付出相当昂贵的激活代价。

(2) DWF/DWFX-DesignReview。DWF,是一个由 Autodesk 公司设计的Web图像格式,主要用于实现对数据资料的安全、高速和方便分发。

DWF文件具有高的压缩特性。一般而言,通过 DWFX-DesignReview 就可以进行对CAD和DWF文件的查询,并可以进行浏览三维或立体造型。目前,在 DWDWFX-DesignReview 软件中还含有免费的Web插件,可以通过网页客户端上使用的简单API实现小规模定制集成模块。不过必须注意的是,目前DWF格式只能在IE浏览器中进行,暂时还不能在手机端上应用,同时如果加载的三维模型格式太大也十分易产生卡顿。

(3) HTML5/WebGL 技术。HTML5技术是近年来最受重视的移动网络技术,其曝光率也迅速增长。在具体使用层面,最被重视的HTML5是WebGL技术,它是一种基于OpenGL ES2.0的3D绘图编程方式。但从实际上考虑,由于WebGL地属于3D绘图技术,能够通过为HTML5进行硬件上3D的渲染,在基于显卡的浏览器中更流畅的显示3D画面的模型,并增强了其视觉化能力<sup>[2]</sup>。目前,HTML5/WebGL技术已经被广泛应用到了BIM技术方面,它的加入也给BIM模板使用带来了方便,用户可以在手机客户端或者PC端电脑上查询BIM模型,并可以进行模板共享。此次,在采用了BIM技术的城市暖通工程运维管理系统中,引入了HTML5/WebGL技术的模块轻量化技术<sup>[2]</sup>。这样,系统将通过对BIMface引擎进行原始分析和产生数据包,同时实现信息传输引擎、查询引擎与展示引擎同时工作,并进行对信息的搜索和浏览与展示,最后完成了模块的轻量化。

### 6.2 数据与参数

在采用BIM信息技术的城市暖通系统运维管理过程中,产品信息一般分为三种形式:由产品几何尺寸、参数信息和产品材质信息构成的几何数据;由厂商名称、编码数据和备品备件数据构成的企业专属信息;由基本属性数据、参数信息和材料数据构成的非几何数据。对管理者而言,唯有注重数据内容的合理划分、参数信息的合理设置与收集,方可完善运维管理系统。暖通工程运维管理必须通过运维数据的BIM模式进行,而为了数据管理的有效性就需要加强二者对数据的更新。通过数据库信息保管功能可以在运维数据库系统中进行对动态数据的输入更新,在数据库信息变更后还可以为BIM建模提供数据服务(利用RevitDBLink插件);而BIM模型信息可被导出形成OBBC(OpenDatabaseConnectivity,开放数据库互连)数据并被重新导入到运维数据库当中<sup>[3]</sup>。

## 7 暖通设备 BIM 运维管理实践要点

### 7.1 功能模块分析

从实践层面出发,采用BIM技术开发的供热供燃气通风和中央空调项目的运维工作管理功能是一个管理工具,需要实现高效定位、有效管理和精确决策的目标,所以主要功能应该分为管理运维的整合管理和运维可视化控制两类。在设备运维信息的综合管理方面,主要包括了设备综合信息和设备运维信息二类,通过二者的综合处理可以实现对设备基本信息、巡检信息、保养信息、维护信息,以及设备管理信息的综合管理。基于BIM设计的暖通系统运维信息管理系统中,数据集中管理系统要求保证数据资源的高效收集、整理、保存、使用与数据分析,并具有查询功能支持;同时,系统也应具有数据统计分析与报告控制能力,为切实改善数据管理有效性提供保证。

采用BIM设计的暖通空调设备运维业务管理功能的科学计算可视化功能,能让管理人员直接地体验工程的情况,通过BIM模式真正了解供热和燃气通风和中央空调工程系统的工作情况,进行正确的管理决策。为了更有效的轻量化BIM模式,通常需要通过JavaScript进行设备定

义、着色和批注,从而完成对设备位置信息的可视化表示。同时,模块的可视化特性也为二维信息图纸和三维模块连接、空间漫游等提供了保证<sup>[4]</sup>。

### 7.2 数据库模型建设

在构建数据库模块过程中,必须同时充分考虑数据库的概念模型构建与逻辑数据表构建问题。从实际层面上考虑,由于数据库需要包含系统的各种基础数据,开发者在数据库环境中进行数据实体构建,以实现开发者、数据库之间的对多映射机制。通常,在使用数据库中的逻辑数据库时,都必须强调主键使用。因此,以提升检索质效为宗旨,选择了逻辑主关键字作为数据库主键词。在此环节中,应充分考虑用户的基本数据表、供应商数据表、设备维修预算表、巡检计划表、设备维护报表建设等<sup>[5]</sup>。

### 结语

基于BIM的供热供燃气通风和中央空调工程的运维业务需要进行BIM方式和常规运维业务管理方式的有机结合,突出BIM方式的可视化和仿真的优点,注重暖通工程运维业务BIM模式的合理构建和系统能力的合理发展。在暖通工程BIM技术方面,需要着重关注模型功能分析、数据库模块构建以及功能应用扩展,从根本上增强BIM技术在供热供燃气通风和中央空调系统工程的运维和管理上的实用性。

### 参考文献

- [1]刘燕朝.BIM在暖通空调系统运维管理中应用研究[D].吉林建筑大学,2019.
- [2]马丽娜.BIM在暖通空调中的应用和发展前景[J].城市建筑,2019,16(08):164-165.
- [3]郭建军.BIM技术在暖通空调施工中的应用研究[J].砖瓦世界,2020,000(002):86.
- [4]修鸿超.浅析BIM新技术在暖通空调领域的应用[J].现代物业(中旬刊),2019(9).
- [5]郭振彪.BIM技术在暖通空调施工中的应用分析[J].江西建材,2018(2):72.