

## BIM 技术在暖通系统中的应用研究

张德勇 童卫海

约克(中国)商贸有限公司, 浙江 杭州 310030

**[摘要]**随着中国经济和科技的高速发展, 建筑业也进行了极大的创新。在此背景下, 暖通空调建设作为建筑工程的重要组成部分, 需要重视对 BIM 技术的有效运用, 完善设计理念, 加强内部合作, 确保暖通空调项目的可行性以及施工的顺利完成。BIM 技术在暖通空调系统中的应用, 促进了中国建筑业的改革、创新和快速发展, 推动了中国建筑业向现代化、计算机化和科学化方向发展。基于此, 文中探讨了 BIM 技术在暖通系统中的有效应用。

**[关键词]**BIM 技术; 暖通系统; 应用

DOI: 10.33142/aem.v4i2.5420

中图分类号: TU17;TU83

文献标识码: A

### Application of BIM Technology in HVAC System

ZHANG Deyong, TONG Weihai

York (China) Trading Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310030, China

**Abstract:** With the rapid development of China's economy and science and technology, the construction industry has also made great innovation. In this context, as an important part of construction engineering, HVAC construction needs to pay attention to the effective application of BIM Technology, improve the design concept and strengthen internal cooperation to ensure the feasibility of HVAC project and the smooth completion of construction. The application of BIM Technology in HVAC system has promoted the reform, innovation and rapid development of China's construction industry, and promoted the development of China's construction industry in the direction of modernization, computerization and scientization. Based on this, this paper discusses the effective application of BIM Technology in HVAC system.

**Keywords:** BIM Technology; HVAC system; application

### 引言

随着 BIM 技术在暖通空调建筑设计行业的广泛应用, 该技术对暖通空调设计项目的优化具有重要价值, 能够最大限度地发挥 BIM 技术在设计行业工程建设中的应用价值。然而, 我国的建筑工程中, 在设计过程中存在着许多影响设计完整性和准确性的问题, BIM 技术可以促进我国工程的完整性和系统性建设, 以适应我国建筑业现代化发展的需要。因此, 在将 BIM 技术应用于暖通空调建筑工程项目的同时, 探索 BIM 技术对于提升我国建筑工程水平有非常重要的作用。

#### 1 BIM 技术概述

##### 1.1 BIM 技术概念

BIM 的概念是由美国教授在 20 世纪 70 年代提出的。经过不断的探索和创新, BIM 技术的应用已经从现有的抽象理论转变为具体的应用技术。我国 BIM 技术的专业名称是建筑信息建模。BIM 技术在暖通空调设计中的应用是基于各种信息建立信息模型。实际应用包括信息和数据模拟功能、优化、协调、可见性、相关性、绘图、完整性和一致性。

##### 1.2 BIM 技术的应用特点

BIM 技术是以三维数字技术为基础的数据模型, 对各

种项目信息进行有效地集成, 如项目的施工主体以及功能特点等运用数字进行表示, 并连接数据、过程和资源, 对项目对象进行比较完整的描述, 并具备对项目数据进行自动计算、查询、组合以及分区的功能, 广泛适用于所有相关方。在共享数据平台中, 能够进行建筑项目的创建、管理以及共享, 对建筑项目的整个生命周期中的动态项目信息进行综合管理。通过运用 BIM 技术, 能够实现建筑物实际情况的可视化, 进行项目预览、施工预览、机电碰撞检测、设备运行和其他施工结果的可视化, 对于施工过程中存在的问题和困难进行解决。在进行施工前, 实现参数的模拟、调整(设计、施工计划、成本预算、工程量估算)、优化和设计。在构建信息模型后, 可以运用虚拟现实技术进行模拟。目标是在施工前使用 BIM 软件构建模型, 以查看所有设计和施工过程, 减少出现错误或遗漏。同时, BIM 技术能够预先构建三维数据模型。随着模型的变化, 相应的数据报表也会发生变化, 这个过程, 主要是运用建模软件(Revit)以及计算软件进行自动化的创建。与以前的人工编辑相比, BIM 的准确性有了极大的提升。

##### 1.3 应用 BIM 技术的优势

首先, BIM 技术在设计方面具有较大的优势。传统的暖通空调设计中, 主要是二维模式, 将 BIM 技术应用到暖

通空调设计项目中可以有效地改善三维设计结构。还有效地改善了现有设计系统无法管理能耗的缺点。在 BIM 技术系统中，主要是阐述点-面结构的方法，设计师连接施工系统中相应 HVAC 系统设置模式的方法，基础设施安装的完整性和三维空间的基础，能够提高信息及其设计节点的准确性。同时，由于 BIM 技术可以构建一个完整的三维系统，其设计和控制效果更为显著，可以有效提高信息的准确管理和可靠应用，从而对暖通空调工程进行更加合理的设计。

其次，能够减少设计的周期。现阶段，暖通空调系统的设计时间非常久。主要是由于设计的环节比较多，各种数据参数进行整合的困难性比较大。因此，通过对 BIM 技术进行有效运用，能够确保空调设计的实用性能以及应用的稳定性。

最后，BIM 技术能够对设计结构进行直观的体现。在暖通空调设计中，通过对 BIM 技术的有效运用，可以确保协调处理设计以及改进管理的需求，让设计更加的完善，通过使用模型对暖通空调的具体布局进行调整。设计人员能够把设计过程与设计方案进行有效地结合，从而有效地提升暖通空调系统设计的综合水平。

## 2 暖通空调系统中对 BIM 新技术的应用

### 2.1 综合的数据平台

在 BIM 技术系统中，综合数据平台能够对各个环节提供相应的信息交换服务。在综合集成数据平台中，能够对暖通空调数据以及信息进行上传和共享，对于在项目设计、施工以及运营管理中，存在的信息沟通不畅的问题进行解决。构建综合数据平台的重要作用主要在以下两方面：一方面，是运用 BIM 技术的重要前提，后续的合作项目是必要的。另一方面，资源的计算和分配应以精确和全面的数据平台为基础。防止交换和上传过程中的数据丢失。不同 BIM 软件之间的数据交换，确保数据的完整性和可靠性。根据相关研究成果，在对综合数据平台进行建设的过程中，能够极大的提升工作效率，减少共同不足对工程质量产生的不利的影响。

### 2.2 三维扫描技术

三维扫描技术主要是以计算机为基础的光电技术。能够对物体的空间形状和结构机械能给你扫描，在物体表面对空间坐标以及其他信息进行准确的获取，并在 3D 转换后处理数据信息。借助 BIM 软件，将数字转换为操作数字，同时在 BIM 数据库以及三维信息模型中导入信号处理结果，以更加直观的方式展现物体的物理状况。与传统技术进行对比，三维扫描技术的测量速度非常快，同时精度也比较高，能够在非直接接触的条件下，进行三维扫描操作。测量结果也能够直接发送至 BIM 软件中。

### 2.3 数据库技术

首先，在将模型存储在建筑信息中时，可以有效地利

用数据库，从而计算出整个建筑生命周期的相关信息。在设计和施工阶段，数据库中的相关信息可应用于实际施工和管理，帮助有效完成工作。其次，可以使用数据库存储各种项目信息。目前，存储信息的主要方法是文件。尽管存储的数据量大，读取和保存文件的速度慢，无法有效共享，但这些问题可以通过应用 BIM 技术和选择正确的方式存储多个项目的建筑信息来解决。

## 3 BIM 技术在暖通系统中的应用

### 3.1 在暖通系统设计中的应用

第一，信息技术的有效应用。暖通系统设计在建筑设计中是非常关键的部分，暖通系统设计的整体效果直接影响着建筑物的整体舒适度，因此，有必要修改和调整现有的系统设计方法。采用现代 BIM 技术，有效地提升设计的效率，对暖通系统设计进行整体优化。在具体的设计过程中，首先需要构建通用的三维数据模型，然后根据实际的施工情况以及施工要求进行总体设计。在对暖通系统设计的过程中，需要对电气工程的总体信息有比较全面的了解，在此基础上做好总体的规划以及调整，不断讨论设计的合理性以及可行性。让施工模式能满足施工的总体要求。通过在暖通系统设计中 BIM 技术进行合理应用，能够有效地提升设计水平。

第二，使用 BIM 技术绘制施工图。BIM 技术在热空调建设中的应用具有十分重要的意义，在施工的初始阶段，可以借助 BIM 技术设计工作图纸，在此基础上，通过精确确定空调管道的预留空间，建立三维热空调模型。同时可以通过参数化模型对结构进行验证，图纸的合理性和可行性可以防止由于设计错误而导致施工质量的损失，从而确保施工进度，降低施工成本。

第三，在方案辅助设计中进行应用。BIM 技术在方案辅助设计中进行有效应用，能够让设计更加的合理。设计人员在设计过程中通过运用 BIM 技术构建模型，让各项设计更加直观的表达出来，选择最符合标准要求的设计方法。在项目选择过程中，设计师将建筑的气候和环境作为项目选择的参考，从而做出科学合理的项目选择。

第四，设计模型中包含的信息更加完整和具体。利用 BIM 技术建立的暖通空调设计模型具有更完整、更具体的信息。模型中包含的数据不仅包括设计项目施工所需的基础数据，还包括相关施工单位、施工人员、施工管理人员等。暖通空调设计过程还包括几何信息、结构设计、暖通空调设计安全、建筑材料的设计标准和设计要求。

第五，风机盘管机组设计中的应用。风机盘管机组主要是由风机、发动机以及盘管所组成。虽然是空调的末端设备，但在空调的整体运行中也占据非常重要的位置。在暖通空调的设计中，风机盘管能够创造出更加满足人体舒适性需求的内部环境。其次，风机盘管主要是向空气中对有害气体、热量以及湿度进行排放，创造良好的内部环境。

在盘管进行安装时,需要注意水的最低以及最高输入温度。为了防止装置腐蚀,安装位置也需要远离腐蚀性气体的位置。此外,由于大多数空调系统对建筑系统具有不同的密封条件,因此其设计方法也不同,可以调整空调系统,以满足空调系统的一般操作要求。

第六,完整的管道设计。在建筑工程的暖通空调工程中,最重要的问题是燃气管道的完整设计。合理布置每条管线,在既有施工的基础上完成实际施工和整个施工。通过运用 BIM 技术后,每对管子都能合理布置。联动设计能够确保管道系统比较稳定的运行。对 BIM 技术进行合理的运用,可以呈现其三维结构。通过合理的三维表示,可以确认输气管道的轨迹是合理的。

第七,正向设计。在暖通系统的设计过程中,主要是通过运用 BIM 技术对三维信息模型进行设计,为后续的设计和施工活动提供明确的指导并为该技术的应用提供可靠的依据。在这一部分,工作人员需要结合项目的具体要求,使用相应的 BIM 软件构建 3D 模型。例如,在使用 Revit 软件进行建模时,HongIndustry 模块允许快速设计 CAD 等图纸,并在呈现轮廓时直接剪切模型。如果在未来工程的设计和施工过程中,在对工程进行修改时出现问题,用户可以通过修改设计来修改模型和图纸。

第八,BIM 技术在施工图绘制中的应用。工作图纸是暖通空调系统建设的重要参考资料。在制图过程中对数字模型进行定量工作,特别是对设备、管道、供气系统和通风系统的装配模型进行定量评估。BIM 技术允许对技术图纸和设计知识元素进行分类,最终转化为数字视觉技术,提高材料的收集和处理效率。所以,利用 BIM 技术绘制热路空调工程图纸,将大大提高质量和效率设计和建造空调系统。传统的施工工作计划是在图纸上对施工项目的描述,施工人员需要对抽象线条和自己的想象进行解读。BIM 技术的出现使得设计师和建设者的想法和数据能够转化为视觉模型,以更清晰直观的三维图像的形式展示设计和施工项目。项目介绍。

### 3.2 BIM 技术在暖通空调施工中的应用

第一,做好建模和分析工作。需要结合 3D 工程模型对建筑性能进行比较详细的分析,实现对暖通系统的优化。因此,需要运用全面的内部分析工具对能源消耗进行分析,对暖通空调系统的总体负荷值进行准确的评估。

第二,管道系统模型的构建。首先构建暖通空调系统库,确保其具备相应的机械功能,然后对通风以及管网进行设计完成三维建模。对 BIM 技术的应用,能够在系统库中对模板视图进行自动调整和更改。在对管道尺寸以及压力损失进行计算时,工作人员需要严格按照适用的行业标准以及规范。由于中国行业的现行规范和标准尚未制定,使用外国行业标准。风道也会变得更大,占据更多的三维空间。很多的新风管会延伸到建筑物外,并与建筑物内的

墙壁出现碰撞。使用 BIM 技术可以有效地解决这一问题。

第三,水系统以及管道的建模。需要结合冷负荷报告以及热负荷报告完成暖通系统的建库工作,并对热水管网以及管道布局进行三维建模。由于城市建设项目中给排水管相对较多且长,且通常从城市管网进入地下,因此水系中的管道很容易出现交叉以及碰撞。因此,rmep 软件应用程序允许员工使用自己的校准和定位设备来校正管道的高度和长度,以避免交叉。

第四,审核、检验、验证人员还需要做好对各个管道以及设备参数的审核,做好管道的碰撞、管道净高的检查工作。在检查并尽可能获得准确的信息数据后,人员将优化和协调碰撞点,并完成 BIM 组合图的设计。

第五,设计方案的审查。在设计审查的过程中,建设单位应加强与设计单位的沟通。作为管理者,施工单位必须熟悉设计管理、设计审批制度、设计发布制度、设计审查人数等,进行相应的联合审查,只有确保各方在图纸中有足够清晰的想法,才能提高未来施工过程的效率,避免项目施工中出现细节问题。这也是对施工现场负责是施工安全最直接、最有力的保证。施工后,必须对关键节点的待建部分做好清晰详细的施工记录,做好日常的记录工作。同时,要注意施工的技术导向,施工单位根据工程进度要求,要求一些专业技术人员到现场进行及时有效的施工指导。

第六,进行虚拟施工。虚拟施工主要是指在进行正式施工前,技术人员通过运用 BIM 技术对目进行虚拟,对施工过程进行模拟,更好地发现施工过程中可能存在的困难和主要问题。这可以为后续工作提供参考,提高施工速度,确保整体质量和效率。例如,在暖通空调工程中,BIM 技术可以创建完整详细的设计设计,充分利用各种软件根据相关参数和公式建立三维模型,完成整个施工的模拟和演示。现阶段,BIM 技术正朝着 4D 或 5D 方向发展。4D 是 3D 模型和建筑时间元素的组合。施工模拟计算方便快捷。为暖通空调工程更加科学高效的施工提供了可靠的依据。

### 3.3 BIM 技术在暖通空调运行和维护中的应用

首先,在构建 BIM 暖通空调系统运行和维护平台时,必须解决数据采集和传输等问题。建立 BIM 数据库,对系统生成的不同阶段信息进行相应的采集,从空间和时间维度入手,使平台能够建立信息输入、排除以及读取等功能。鉴于项目在运营和维护过程中可能会出现意外问题,为了更好的满足管理需求,需要在平台上进行更新以及优化,并结合实际的运维情况,对平台使用功能进行扩展。此外,结合实际的应用,BIM 技术在系统运营管理以及维护保修中进行了有效地运用,其中在系统运营管理的过程中,BIM 技术主要是在视频设备的管理、运营控制、视觉安全以及应急计划管理方面运用。以可视化设备管理为例,BIM 数据库能够对暖通空调系统中,设备的实时运行数据进行连续的采集,并在屏幕上对设备的运行状态进行显示。在维

护支持级别,可以查阅设备信息、设备维护报告、计划维护和其他连接。

其次,使用 BIM 技术进行全过程管理。暖通空调系统主要在夏季和冬季工作,BIM 技术的一个主要特点是,BIM 技术可用于满足建筑进入功能后施工单位协调和管理整个过程的需要。检查暖风、通风与空调系统的工作系统,降低暖风、通风与空调系统的能耗。BIM+HVAC 系统用于实现空调系统运行过程的自动监控系统,包括参数检测、参数显示和状态调节、调节的自动控制以及自动转换条件等,为了构建有效地能源消耗管理体系。空调系统需要进行独立的用电核算制度。在空调系统中进行独立电表的安装,包括每台机组、水泵以及风机的独立电表,更加直观的了解暖通系统的能耗情况,并运用相应的节能措施。然后,在实际运行的过程中,将这些数据在 BIM 软件客户端(PC+APP)中进行反映,以便对运行成本的变化进行随时观察。

#### 4 结语

BIM 技术是通过数据进行驱动的实用工具,主要是在项目设计以及施工管理中应用。BIM 能够对所有相关参数

信息进行集成。生命周期过程中信息的实时传输和共享对于提高工作效率和降低施工成本非常实际,因为设计师和建筑经理可以对建筑的总体信息做出合理的判断和结论。推动 BIM 技术在暖通系统设计中的应用,对整个建筑行业的发展是非常重要的。

#### [参考文献]

- [1]王康,田成成.浅析 BIM 新技术在暖通空调领域的应用[J].建材与装饰,2019(23):239.
- [2]林榕.BIM 新技术在暖通空调领域的应用价值刍议[J].河南建材,2018(4):334-335.
- [3]邹文峰.BIM 技术在暖通空调施工中的应用探讨[J].低碳世界,2020,10(8):104-105.
- [4]毕庆生,李邓超.BIM 技术在暖通空调中的应用探索[J].机电信息,2016(30):61-62.
- [5]孟晓娇.浅析 BIM 技术在暖通空调设计中的应用[J].建材发展导向,2020,18(3):1.

作者简介:张德勇(1978-)男,毕业院校:浙江大学,学历:本科,专业:工商管理,职称级别:制冷维修高级技师。