

BIM 技术在建筑给排水与暖通空调设计中的应用

杨熠卿

中钢集团马鞍山矿山研究总院股份有限公司, 安徽 马鞍山 243000

[摘要]近年来各类现代化技术飞速发展,为建筑工程效率提升作出了极大贡献。其中,最热门、应用最广泛的 BIM 技术,作用更大。BIM 技术因其信息收集模拟技术、可视化在建筑行业上发挥着很大优势,在建筑给排水与暖通空调设计中更是应用典范。给排水与暖通空调的建筑特性是较复杂、多管道的建筑难题之一,而 BIM 技术,可以根据信息数据对现场环境作出模拟,不仅能提升给排水及暖通空调的布局设计效率,也可以预先在模拟可视化技术的支持下规避可能出现的管道交叉碰撞等常见问题,在提升建筑给排水与暖通空调设计整体效率的同时,减轻了施工难度,为整体工程质量的提升打下重要基础。

[关键词]BIM 技术;建筑给排水设计;暖通空调设计;应用

DOI: 10.33142/ect.v1i1.8447

中图分类号: TU17

文献标识码: A

Application of BIM Technology in Building Plumbing and HVAC Design

YANG Yiqing

Sinosteel Maanshan General Institute of Mining Research Co., Ltd., Maanshan, Anhui, 243000, China

Abstract: In recent years, various modern technologies have developed rapidly, making great contributions to improving the efficiency of construction projects. Among them, the most popular and widely used BIM technology plays a greater role. BIM technology plays a significant advantage in the construction industry due to its information collection, simulation technology, and visualization, and is a model application in building water supply, drainage, and HVAC design. The architectural characteristics of water supply, drainage, and HVAC are complex and multi pipeline architectural challenges. BIM technology can simulate the on-site environment based on information data, not only improving the layout design efficiency of water supply and drainage and HVAC, but also avoiding common problems such as pipeline cross collision with the support of simulation visualization technology in advance. While improving the overall efficiency of building water supply and drainage and HVAC design, it reduces construction difficulty and lays an important foundation for improving the overall engineering quality.

Keywords: BIM technology; design of building water supply and drainage; HVAC design; application

1 BIM 技术的特点概述

1.1 BIM 技术概述

BIM 技术是近年来随着建筑行业和现代行业的结合发展,应用于工程设计与建筑建造管理的数据化工具。BIM 技术可以通过参数模型,整合建筑工程项目的相关信息,在工程设计、施工管理和运营维护的全生命周期过程中,都可以进行信息的共享和传递,BIM 技术具有的可视化、协调性、模拟性、关联性的特点,极大地方便了建筑工程技术人员对各种建筑信息的整合,在建筑工程中极大地提升了设计效率、设计准确性以及布局合理性。不仅为建筑设计团队和建筑企业等各方建设主体提供协同工作的基础,也为提高建筑设计效率、节约建筑成本和缩短建筑工期作出了极大贡献。

1.2 BIM 技术特点

BIM 技术的可视化,明显不同于传统的图纸及 CAD,传统图纸是各个构件的信息在图纸上采用线条绘制表达,而 BIM 技术设计图纸是计算机基础上的三维模型,拥有更加直观,更加可视化的优点,能将设备、管线、位置、高度等各类参数信息详细地通过数据化模型表示出来。除此之外,其中的漫游功能,更是可以更多角度地检测设计图

纸的合理性,使设计过程中可能出现的施工节点隐蔽问题,以及管线可能出现碰撞的地方,更加直观地呈现在工程设计人员面前。其次 BIM 技术的模拟性也是重要的应用要点,其模拟性可以根据建筑模拟需求,对管道布局和设计方案进行预先模拟、等于是在施工前进行模拟施工,可视化的模拟画面使得设计人员更加清晰地了解设计的可行性与合理性。除此之外,BIM 技术的协调性也是建筑设计的应用优势之一,例如在给排水与暖通空调设计过程中,传统的设计图纸在实际施工中很容易出现各部门设计的管道出现交叉碰撞,或者层高不符等问题,而 BIM 技术作为一个协调的综合设计过程,可以将建筑中的结构、电气、施工、管理等从传统的独立系统中整合,建立综合的信息平台,使设计人员对设计的更新与修改都能及时知悉,并及时解决管理上或设计上出现的错误,在提升信息的传递效率的同时,为提高工程质量和降低问题概率作出了有效改善,实现了各部门协同配合的合理性,进一步为工程质量作出保障。

2 BIM 技术在建筑给排水管道中的应用

2.1 BIM 技术在前期设计准备中的应用

建筑给排水是一项管道复杂的设计工程,BIM 技术在

建筑给排水的前期准备工作时,就可以根据建筑实际信息收集和施工环境考察后,通过技术支持进行给排水模型的初始创建,将施工现场的详细信息进行数据录入,不仅如此,还要与其他设计模型实现给排水管道合理性与匹配度的对比,保证给排水模型设计模型建立的合理性与数据信息的准确性。首先给排水设计三维模型的建立,在建筑给排水参数导入时,不管是建筑信息还是管材以及卫生器具的参数信息等等,都可以提供全面丰富的数据信息来丰富初始模型。^[1]其次,不管是设计的三维视图,数据参数明细表以及数据图纸等内容,在信息录入后都需要反复确认信息的合理性与准确性,并且将建筑给排水的模型与建筑模型的轴线定位信息和标准高度信息,进行匹配度的全面对比,确保给排水模型的准确度能满足实际给排水施工的需求。

2.2 材料安排与管道布置的设计应用

给排水施工时,由于涉及各种管道布置与铺设,因此合理的施工材料分配也是较为重要的一部分。因此这也就需要在给排水设计时,合理利用 BIM 技术,在模型创立之后将各管道安装环节与部位详细地通过图纸合理测量定位,这样不仅能将施工材料进行数量和材料的合理配置与安排,而且通过 BIM 技术的布置设计,可以更加清晰直观地了解施工材料的需量,减少材料过度堆积与浪费,提高施工效率的同时还能保证施工材料的合理利用。除此之外, BIM 技术的信息化也可以更加详细全面地对材料状态和数量有一个实时动态的了解,使得管理人员对给排水材料的安排有更为合理的数据依仗,有利于建筑施工时的给排水材料管控,也为工程建设成本节约作出有效贡献。^[1]而在管道综合设计的时候, BIM 技术可以通过现场信息数据的整合分析,有效结合实际现场情况,对管道布置设计进行初步的模拟,三维模型的建立不仅有利于管道系统的展示, BIM 技术的 3D 可视化也使得管道设计时,可以及时地进行可视化模拟,直观地展现管道设计的整体效果,提高给排水管道设计的效率与设计质量。

2.3 应用 BIM 技术进行管线碰撞交叉检查

建筑工程中的给排水是整个建筑中管道设计最多也最复杂的部分,它不仅包括了建筑完成后的生活用水、污水管道及卫生管道的全面布置、消防管道的设计,都是给排水管道设计的重中之重。这些管道设计的合理性及准确性,是决定建筑给排水质量的重要保障,也是后续建筑运行的基础。因此,给排水设计人员在对管道进行初步的设计与模型建立后,可以有效利用 BIM 技术的模拟特点进行管道线路设计的全面检查,一般现在对设计线路的检查都是在确定模型及整体数据信息准确完整的基础上,使用专业的 REVIT-MEP 软件进行线路的自动检查,这个软件可以准确检查出线路中存在的错误与不合理之处,设计人员可以根据检查结果制定详细的模型修改调整措施,对模型进

行优化与管道线路调整。^[2]此外, BIM 技术可以根据专业软件的技术支持,对建筑模型的线路进行管道交叉碰撞的检测,检查除如排水管道以及框架梁可能出现的接触性碰撞等, BIM 技术中有许多专业的软件程序可以对给排水管道设计的各区域进行详细的检查,使得设计人员可以直观地通过对三维视图进行仔细地观察,有效排除各线路的设计漏洞,找出对撞发生的具体位置,大大提升了给排水的管道设计效率。

2.4 BIM 技术的可视化设计检查

传统的给排水管道设计需要设计人员了解较多的专业信息,除了建筑的平面图与立体图还要掌握其他相关管道的布置。首先,大量的专业信息需要设计人员进行信息化的处理,设计完成后还需要再次结合实际的建筑情况进行实地的复原与对照,如果出现不合理情况时还要再次对照与调整。其次,还要及时跟进施工进度,根据具体设计需求进行建筑内部结构的调整,传统的信息传递比较复杂,极大的工作量使得设计人员工作效率很低,在反复的调整过程中,建筑内部结构的后续工程也会增加一些施工隐患, BIM 技术的应用可以很好地改善这些问题,一方面, BIM 技术的可视化具体模型可以让设计人员在前期就将建筑模型与管道设计模型进行匹配度的对比,加强管道设计的合理性,避免实际施工过程再修改的现象。另一方面, BIM 技术应用时,建筑工程的信息模型可以实现建筑数据的及时获取与解读,让设计人员不管是设计还是调整都能进行预先的模拟,可以呈现更加良好的给排水管道设计方案,并且 BIM 技术应用下的数据信息库,可以提升信息传递速度,更加便于工程设计人员的协调沟通^[2]。

3 BIM 技术在建筑暖通空调设计中的应用

3.1 BIM 技术在暖通空调设计中的作用

社会发展在不断进步,人们对建筑的生活水平的要求也越来越高,暖通空调作为建筑的基础设施,与给排水的实用性与重要性不同,它更代表了人们对建筑物室内环境舒适度的追求,随着建筑物的高度与规模越来越大,暖通空调的系统管线也变得越来越复杂,施工难度不断加大,合理的暖通空调设计是暖通空调施工的基础,传统的设计图纸并不能更全面地将管线的空间位置及各类参数清晰显示,管线布置也经常在施工时才发现许多不合理与交叉碰撞现象。因此, BIM 技术的应用非常重要, BIM 模式下的设计效果,可以更加详细地通过图纸展现出来,使得现场实际施工工人可以根据现场需求核实设计方案,深化模型信息,也更加有利于现场施工的指导,与施工质量的提高^[3]。

3.2 BIM 技术直观设计与虚拟建造的应用

建筑中的暖通空调设计和给排水设计一样,是一个完整建筑的重要基础设施。暖通空调设计中,有效利用 BIM 技术可以更大程度地避免传统设计中存在的各类问题,首先,在暖通空调设计前期,就充分应用 BIM 技术进行设计

方案的制定参考,根据实际现场信息进行模型的建立,使得暖通空调的设计问题能在施工前就被发现并调整解决。BIM 的应用可以有效的纠正设计图纸的偏差或失误,及时对施工工艺进行调整改进,解决可能与给排水和建筑结构框架梁的交叉,有效减少后期整改返工的情况。同样,模型的建立可以清晰地显示暖通空调系统的各个管线设备的位置,高度、规格等信息,有利于暖通空调施工中所用到的管道和部件设备装置等的预先生成,进一步提升整体的施工效率。BIM 技术的施工模拟是最大的应用优势,在暖通空调设计中,便于施工管理人员进行施工的模拟,及早发现施工中可能出现的各类问题,由设计人员进行提前优化与调整,尤其是在管线孔洞的位置设计时,BIM 技术的模拟及可视化特点,可以让设计人员更加直观地分析现场模型信息,结合三维模型,设计出最优质的管线孔洞预埋预设位置,给实际施工提供优质的施工指导与方案。^[3]

3.3 合理构建设计信息平台

在建筑设计过程中,BIM 技术的应用会有一个全面的信息化平台,进行暖通空调设计时,通过专业合理的分析,将暖通空调的设计的部分信息,合理地融入信息平台,实现暖通空调设计过程与建筑设计信息过程的信息共享,信息共享使得建筑不同部门和相关管道设计部门,都能对暖通空调设计有一个相应的了解,便于设计的相关部分的优化调整,多方信息的共享与协同,进一步提升了暖通空调的设计效率,避免了后续管线交叉或预埋预设位置的不合理现象,使得暖通空调的设计质量得到保障。除了暖通空调设计人员,其他建筑工程的设计人员,比如给排水设计人员等,都可以在统一的信息平台上查询需要的信息资料,有效解决不同系统间的设计方案的矛盾,最大化发挥 BIM 技术的应用优势。

3.4 管网系统优化和净高分析

建筑暖通管网系统的设计是相当复杂的工程,不仅需要考虑到暖通空调的管道布置,还要充分考虑到同系统管道的排风系统、消防管道系统、建筑管道以及地下水管道的设计。BIM 技术的信息平台使得暖通空调设计人员也能充分了解上述管网系统的管线布置情况,可以在设计时充分沟通协调,做出暖通空调最优设计方案和模型。大部分主要的管网系统在地下建筑中都是规模最大,管道最复杂的,所以以地下建筑为例,暖通风管设计在地下建筑的底层,消防设备与自动喷水系统安装在地下建筑的最上层,中间主要是支撑的桥梁与行架。BIM 技术的合理应用,建筑的给排水与暖通空调系统都能合理分配于整个建筑中,不同需求的建筑结构与建筑空间用处,也可以有更为科学合理的暖通空调管道设计方案,信息的共享使得暖通空调设计、

给排水设计与通风系统管道设计,能够做出更为优化的管道系统网,不仅提升设计效率,降低施工难度,还能充分保证后续的施工质量。^[4]除此之外,暖通空调设计的也可以通过 BIM 技术的应用,对设计模型及现场环境的数据匹配,有效分析建筑结构的净高,然后进行结构优化改善,保证暖通空调设计合理的同时,提升建筑结构的空间感。另外实现管道网络与人流的安全分隔的同时,确保暖通空调管道的设计符合建筑净高需求。

3.5 施工现场的合理模拟

无论是给排水建设还是暖通空调建设施工,都需要充分结合设计图纸的基础信息,对可能出现的施工问题进行综合分析,在实际施工时,根据出现的不同问题进行设计方案的调整与修改,针对不同施工问题采取合理有效的控制措施,保证暖通空调的施工效果。BIM 技术的有效应用,就可以提前根据设计方案进行现场施工效果的模拟,首先,通过可视化模型进行施工问题的分析,使施工管理人员初步掌握施工过程,有利于对实际施工时进行有效管理。其次,如果模拟过程中出现不合理处或者暖通管道的交叉碰撞,就可以迅速结合平台信息,协调沟通管道设计,最后由相关设计人员对设计进行修改调整。^[4]对施工现场的模拟,可以预先解决可能出现的施工问题,这将能极大地保证设计合理性和准确性,为实际施工质量提升作出有效保障。

4 结束语

BIM 技术的合理应用是推动建筑设计发展的有效方法,建筑中的给排水与暖通空调的设计是较为复杂的管道设计,BIM 技术的应用可以有效解决复杂管道设计中的各类问题,可视化与模拟特点更是提升两者设计质量的有效技术。因此,加强对 BIM 技术的研究和应用,优化改进给排水与暖通空调设计,有效提升设计合理和准确性,才能进一步提高建筑给排水与暖通空调的建设质量,为建筑行业质量提升以及稳定发展奠定良好基础。

[参考文献]

- [1]崔璟宜,毕思航,叶涛,等.BIM 技术在建筑给排水管道设计中的应用[J].中国建筑金属结构,2020(12):150-151.
 - [2]祝立强.BIM 技术在建筑给排水与暖通空调设计中的应用[J].科技创新与应用,2023(8):185-188.
 - [3]董文强.BIM 技术在建筑暖通空调施工中的应用研究[J].中国住宅设施,2020(4):98-99.
 - [4]王沛陵.BIM 技术在建筑暖通设计优化中应用研究[J].中国房地产,2019(7):59-64.
- 作者简介:杨熠卿(1985.2-),男,安徽省黄山市人,汉族,本科学历,高级工程师,从事暖通设计工作。