

暖通工程设计中BIM的技术支撑与应用要点

赵许丙 魏晓娜

机械工业第六设计研究院有限公司 河南郑州 450000

摘 要：随着科技的不断发展和建筑行业的不断进步，暖通工程设计正面临着前所未有的挑战与机遇。建筑信息模型（BIM）技术的出现，为暖通工程设计带来了新的思路和方法。BIM技术以其强大的三维建模能力、协同设计功能和信息共享特性，正逐渐成为暖通工程设计领域的重要技术支撑。本文旨在深入探讨BIM在暖通工程设计中的技术支撑与应用要点，以期提升设计效率、优化设计方案、降低工程成本提供有益的参考和启示。

关键词：暖通工程；工程设计；BIM技术；应用要点

1 暖通工程设计中常用的BIM技术

1.1 三维建模技术

三维建模技术是BIM技术的核心之一，在暖通工程设计中发挥着至关重要的作用。通过专业的BIM软件，设计师能够精确地构建出包括管道、设备及其他构件的三维建筑信息模型。在这一过程中，设计师需要确保模型的精确度，这就要求他们详细地输入各种参数，如管道的直径、长度、材料属性，设备的型号、功率以及安装位置等。这些参数不仅定义了模型的物理特性，还为后续的设计分析提供了基础数据。此外，三维建模技术还允许设计师在虚拟环境中进行全方位的视图操作和碰撞检测，这大大提高了设计的准确性和施工的可行性。通过这种技术，暖通系统的布局和细节可以得到充分的优化，确保在真实施工之前发现并解决潜在的问题。同时，三维模型的可视化特性也增强了设计师与客户及施工团队之间的沟通效率，使得整个设计过程更加直观、高效。

1.2 协同设计技术

协同设计技术是BIM在暖通工程设计中的另一项关键技术。它支持多个设计专家或团队在网络环境下共同完成同一设计项目，实现设计信息的实时共享与交换。在暖通工程设计中，这种技术能够确保各个专业领域的设计师及时沟通和协调，避免设计冲突和重复工作。具体来说，协同设计技术允许设计师们在一个共享平台上同时工作，每当有人对设计进行修改，其他设计师都能立即看到更新，从而快速作出反应和调整。这不仅提高了设计效率，还确保了设计的一致性和准确性。此外，协同设计技术还包括冲突检测机制，能够在设计过程中自动检测并提示可能存在的冲突，如管道碰撞或设备布

置不合理等问题，帮助设计师们及时发现问题并进行修正。通过这种方式，协同设计技术为暖通工程设计提供了一个高效、准确且能够减少错误和返工的工作环境，进而提升整体设计质量。

1.3 数据交换与共享技术

数据交换与共享技术在BIM应用于暖通工程设计中占据着举足轻重的地位。该技术主要依托于通用的数据格式和标准，如IFC，它支持各种BIM软件之间的数据无缝链接，确保了信息的流通与贯通。通过数据交换与共享，不同软件平台和设计团队之间能够高效地传递和更新设计数据，避免了信息孤岛和重复劳动，从而大幅提升了设计效率。此外，数据交换的准确性也至关重要，它直接影响到设计的精度和施工的可行性。在暖通工程设计中，管道、设备的参数化信息通过数据交换得到精确传递，为施工提供了可靠的依据。同时，数据共享还使得各参与方能够在统一的数据环境下协同工作，加强了项目团队之间的沟通与协作，为项目的顺利进行提供了有力保障。总的来说，数据交换与共享技术是BIM在暖通工程设计中的关键一环，它打通了信息壁垒，实现了设计数据的互联互通，为暖通工程的高效设计和精准施工奠定了坚实基础。

1.4 可视化与仿真技术

可视化与仿真技术在暖通工程设计中发挥着重要作用。通过三维可视化技术，设计师能够直观地展现暖通系统的布局、管道走向和设备安装情况，使得设计方案更加易于理解和评估。同时，仿真技术则可以对暖通系统的运行进行模拟，预测系统在实际运行中的性能表现，从而在设计阶段就发现问题并进行优化。这两种技术的

结合,不仅提高了设计的精准度,还减少了施工后的改动和调整,为暖通工程的设计质量和效率提供了有力保障。此外,可视化技术还能帮助设计师与客户更有效地沟通设计理念和方案,提升客户满意度。

2 BIM技术在暖通工程设计中的应用要点

2.1 暖通设备与管道布置

暖通设备与管道布置是暖通工程设计的核心环节之一,它直接关系到系统的运行效率和建筑的舒适度。在这一环节中,设计师需要综合考虑多个因素,包括设备类型、管道尺寸、系统流量等,来确保布置方案的科学性和合理性。例如,选择适当型号和功率的空调设备,确保其制冷量和制热量能够满足建筑的需求;同时,根据管道内的流体流量、流速和压力损失等参数,精确计算管道的直径和布局,以减少能耗并提高系统的运行效率。此外,设备与管道之间的连接也需精心设计,以确保系统的稳定性和安全性。在实际布置过程中,设计师还需考虑建筑的结构特点和空间限制,灵活调整设备和管道的位置,以达到最佳的空间利用效果。

2.2 管道水力计算与优化设计

管道水力计算与优化设计在暖通工程设计中占据着至关重要的地位。在这一过程中,设计师需要依据管道内流体的特性,如流量、流速、密度和粘度等,以及管道的物理属性,包括管径、管材和管道长度等参数,来进行详细的水力计算。这些计算旨在确定管道系统在运行过程中的压力损失、流体阻力以及所需的泵功率等关键指标。通过精确的水力计算,设计师能够评估管道系统的性能,发现潜在的瓶颈和问题区域,进而进行优化设计。优化设计的过程中,设计师会调整管道的布局、管径大小以及流体流速等参数,以达到降低能耗、提高系统效率和减少运行成本的目标。例如,通过增大管径来减小流速,可以降低流体在管道中的阻力损失,从而减少能耗。

2.3 系统能效分析与优化

系统能效分析与优化是暖通工程设计中的关键环节,旨在提高系统的能源使用效率并降低运行成本。在这一过程中,设计师需要综合考虑多个参数,如设备的能效比、系统的热效率、流体的传热系数等,来进行全面的能效分析。例如,通过对比不同型号空调设备的能效比,

可以选择出性能更优、能耗更低的设备;同时,分析管道系统的热损失和流体在传热过程中的效率,可以优化管道材料和保温措施,减少能源在传输过程中的浪费。此外,设计师还会运用先进的模拟软件,对整个暖通系统进行模拟运行,以预测系统在实际使用中的能耗情况。基于这些分析结果,设计师可以针对性地优化系统配置,如调整设备的运行策略、改进管道布局、提升系统的自动化控制水平等,以实现能源的高效利用。

2.4 预制构件与模块化设计

这种方法主要是将暖通系统的各个部分进行标准化、预制化生产,并在现场进行快速组装。设计师在进行预制构件设计时,会详细考虑每个构件的尺寸、重量和连接方式,以确保其既符合标准化的要求,又能满足特定的工程需求。例如,暖通管道系统的预制构件,其直径、壁厚和材料选择都会根据流体特性、压力等级和使用环境来确定。同时,模块化设计则进一步提高了设计的灵活性和施工效率。通过将暖通系统划分为多个功能模块,如供暖模块、通风模块等,每个模块内部的组件都是预先设计好的,可以在工厂内进行预制和测试。在现场施工时,只需将这些模块按照设计要求进行连接和调试即可。这种设计方法大大缩短了施工周期,提高了工程质量,同时也方便了日后的维护和升级。

结束语

在当今建筑行业中,BIM技术已成为暖通工程设计的重要支撑。通过BIM技术,我们能够更加精确地模拟和分析暖通系统的性能,优化设计方案,提高能源效率和室内环境质量。BIM技术不仅提升了设计的可视化程度,使得设计师能够更直观地理解复杂的暖通系统布局,而且加强了项目各参与方之间的沟通与协作,从而减少了潜在的冲突和误解。

参考文献

- [1]赵广夫,刘丽娜.暖通工程设计中BIM的技术支撑与应用要点[J].信息周刊,2019(2):1.
- [2]张再明.暖通工程设计与施工中BIM技术的应用研究[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(2):3.