

# BIM 在暖通工程设计施工中的问题及优化方案

高天

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

**[摘要]**传统暖通工程的设计与施工往往受到信息孤岛和协同不畅的限制,导致项目效率难以提升。随着 BIM 技术的发展,暖通工程领域迎来了新的发展机遇。BIM 通过三维建模、碰撞检测和数字化施工等功能,为设计团队提供了协同工作的数字平台,优化了设计与施工的流程。同时也暴露了一些问题,需要我们深入研究和解决。因此,探讨 BIM 技术在暖通工程中的优势、问题及优化方案,为行业的进步提供指导。

**[关键词]**BIM 技术; 暖通工程; 设计; 施工

DOI: 10.33142/aem.v6i4.11560

中图分类号: TU201

文献标识码: A

## The Problems and Optimization Solutions of BIM in HVAC Engineering Design and Construction

GAO Tian

Hebei Institute of Architectural Design & Research Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** The design and construction of traditional HVAC engineering are often limited by information silos and poor collaboration, resulting in difficulty in improving project efficiency. With the development of BIM technology, the field of HVAC engineering has ushered in new development opportunities. BIM provides a collaborative digital platform for design teams through functions such as 3D modeling, collision detection, and digital construction, optimizing the process of design and construction. At the same time, it also exposes some problems that require us to conduct in-depth research and solve. Therefore, exploring the advantages, problems, and optimization solutions of BIM technology in HVAC engineering provides guidance for the progress of the industry.

**Keywords:** BIM technology; HVAC engineering; design; construction

### 引言

BIM 技术在建筑领域的应用逐渐成为设计与施工的重要工具。在暖通工程中, BIM 通过提供综合性的数字化解决方案,为高效、精准的设计与施工提供了新的可能性。随着技术应用的拓展,也出现了一系列问题,如数据整合、模型协同和管理体系不健全。深入研究这些问题并提出优化方案,以推动 BIM 技术在暖通工程中的进一步应用。

### 1 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的应用优势

#### 1.1 综合性的三维建模

综合性的三维建模是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的一项关键优势。通过建立精确、全面的三维模型,系统地涵盖供暖、通风、空调等各个组成部分,为整个暖通系统提供了高度可视化的展示。首先,设计师能够在三维空间中更清晰地观察暖通系统的整体结构,管线的走向、设备的布局以及它们在建筑空间中的相互关系一览无余,使设计师能够更准确地把握系统的整体布局,确保设计的合理性和一致性。其次,综合性的三维建模支持多专业团队的协同工作,各个专业的设计信息在同一三维平台上汇聚,实现了设计团队之间的紧密协作。这避免了传统设计中可能出现的信息孤岛问题,提高了设计的一体性和协同效率,从而减少了设计阶段的冲突和误差。此外,对施工阶段而言,三维建模提供了具体而详细的设计信息,承包

商和施工人员可以在模型中精准地定位管线、设备等,确保施工过程中的精准性和高效性。这种可视化的指导有助于避免施工中的错误,提高整个工程的施工质量。

#### 1.2 实时碰撞检测

实时碰撞检测是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的重要环节,通过实时监测不同系统组件的空间关系,以避免在施工阶段可能发生的冲突和碰撞。在设计阶段,实时碰撞检测通过 BIM 模型的三维表示,使设计团队能够及时识别并解决系统组件之间的潜在冲突,通过立即发现并修复这些冲突,可以避免在施工过程中因设计不明确而引起的问题,提高了整体设计的质量。而在施工现场,实时碰撞检测为施工人员提供了直观的、及时的信息,确保他们能够在实际操作中避免管线交叉、设备碰撞等问题。通过在数字模型中进行实时碰撞检测,施工人员能够更加准确地规划工作流程,降低施工风险,提高施工的精度和效率。这种实时的、动态的碰撞检测机制不仅在设计和施工过程中提高了协同性,也在整个项目周期内降低了后期调整的成本,通过及时发现和解决问题,实时碰撞检测在确保设计一致性、施工流畅性的同时,有助于提高整个暖通工程的质量和效率。

#### 1.3 数字化施工与工序优化

数字化施工与工序优化是 BIM 技术在暖通工程中的

关键应用,通过将传统施工流程数字化,实现对施工过程的全面优化。数字化施工首先体现在施工计划的优化,通过 BIM 技术可以建立详细的数字模型,模拟施工过程中各个阶段的工作流程和依赖关系。这为施工计划的制定提供了有力支持,使得工序之间的先后关系更加清晰,有助于减少施工的时间浪费,提高整体施工效率。在实际工程中,数字化施工还能通过引入虚拟现实(VR)或增强现实(AR)技术,为施工人员提供更直观的指导和培训。施工人员可以通过虚拟环境模拟实际工作,提前熟悉工作场景,减少出错概率,从而提高工作的准确性和安全性。工序优化则侧重于通过数字化手段对具体的施工工序进行精细化管理。BIM 技术可以将每个工序的具体要求、所需资源、工期等信息纳入模型,实现对施工过程的全面监控。通过对工序进行精准的优化和调整,可以降低施工过程中的浪费,提高资源利用效率。

#### 1.4 实时更新与变更管理

实时更新与变更管理是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的一项重要策略。通过持续的实时更新机制,确保项目模型始终反映最新的设计变更,从而提高设计和施工的一致性和准确性。在设计阶段,实时更新允许设计团队随时将任何设计变更应用于 BIM 模型,这包括添加、修改或删除暖通系统的组件、管线或设备等。由于 BIM 模型是实时更新的,设计人员能够迅速了解设计变更的影响,协同解决潜在的冲突,确保整个设计过程的协同性。而在施工阶段,实时更新与变更管理策略对于处理实际施工现场的问题至关重要,如果设计发生变更或者出现不可预见的问题,施工人员可以立即在 BIM 模型中反映这些变更,确保施工人员始终使用最新的设计信息。这有助于避免因过时的设计信息而导致的错误施工,提高施工的准确性和效率。变更管理方面,BIM 技术还提供了完善的变更记录和追踪机制。设计变更的历史记录可追溯,有助于了解设计变更的原因、时间点以及涉及的具体内容。这为团队成员之间的沟通提供了透明度,减少了变更引起的误解和冲突。

### 2 BIM 在暖通工程设计施工中的问题分析

#### 2.1 数据整合与共享问题

在暖通工程的设计与施工中,BIM 技术的广泛应用带来了一些挑战,其中数据整合与共享问题是一项突出的难题。首先,不同团队和专业部门使用各自独立的软件和工具进行设计,这导致了数据格式和标准的不一致性。因此,将来自多个来源的数据整合成一个统一的 BIM 模型变得复杂困难。这种数据的异构性使得在设计过程中难以实现全面而无缝的整合,可能导致信息丢失或错误的传递,影响设计的一致性<sup>[1]</sup>。其次,数据共享在设计团队之间的合作中面临一系列障碍,由于设计人员、结构工程师和暖通工程师等专业团队使用不同的软件和平台,数据的共享变

得复杂。这不仅增加了信息传递的时间,还可能导致在数据转换过程中出现误差,降低了协同效率。另外,设计过程中的信息更新和变更可能没有得到及时的同步,设计团队在不同的时间点进行修改和更新,但由于缺乏实时的数据同步机制,可能会导致版本不一致,增加了后续整合的难度,也可能引发设计中的冲突和错误。数据整合与共享问题是 BIM 在暖通工程设计施工中的一大挑战,需要综合考虑不同软件、不同专业的数据标准,建立更为统一、高效的数据整合与共享机制。

#### 2.2 模型协同与协作问题

在暖通工程的设计施工中,BIM 技术在模型协同与协作方面面临一系列问题,限制了设计团队的高效合作。首先,不同专业的设计团队使用不同的建模软件和工具,导致模型的格式和标准不一致,这使得在整合不同专业的 BIM 模型时,可能出现数据丢失或转换错误,影响了协同设计的准确性。缺乏统一的模型标准使得各专业团队在协同设计时难以实现无缝对接。其次,协同设计中的实时协作存在困难,由于传统设计软件的限制,设计团队往往需要在本地进行模型编辑,然后手动上传和下载模型文件。这种流程不仅繁琐,还容易导致版本混乱和冲突,限制了设计团队的实时协作能力。另外,缺乏完善的协同平台和工作流程也是一个问题,设计团队需要一个能够集成各专业数据、支持实时协同和提供版本控制的平台,以确保设计团队能够高效协同工作。然而,目前存在的协同平台在功能完善性和用户体验方面仍有提升空间。模型协同与协作问题阻碍了暖通工程设计与施工中 BIM 技术的有效应用,需要建立统一的模型标准、完善协同平台,以促进设计团队之间的紧密协作,提高设计的整体质量。

#### 2.3 管理体系不健全

在 BIM 技术应用于暖通工程设计与施工中,管理体系不健全成为一个显著的问题,这主要表现在项目管理、信息管理和协同决策等方面的不足。由于 BIM 项目的复杂性,缺乏完善的项目管理体系可能导致项目的进度延误、资源分配不均,以及项目目标的模糊<sup>[2]</sup>。缺乏有效的项目计划和实施策略,可能导致设计和施工过程中的混乱,降低整体项目的效率和质量。信息管理方面存在问题,BIM 技术产生的大量数据需要有效的管理和利用,但目前许多项目缺乏健全的信息管理体系。这可能导致数据丢失、不一致性以及信息共享的困难,影响设计团队的决策过程和设计的一致性。协同决策方面也受到管理体系不健全的影响,缺乏明确的决策流程和沟通渠道可能导致设计团队之间的信息断层,决策的不及时和不准确。这可能进一步导致设计变更的混乱,影响整个工程的进展。管理体系不健全是 BIM 技术在暖通工程中的一项挑战,解决这一问题需要建立完善的项目管理流程、信息管理机制和协同决策体系,以确保项目的顺利推进和设计的高效执行。

### 3 暖通工程中 BIM 的优化方案

#### 3.1 数据整合与共享优化

数据整合与共享的优化是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中必不可少的一环。优化这一过程有助于克服在项目中常见的数据整合和共享方面的问题,提升设计和施工团队的协同效率。首先,优化数据整合涉及建立统一的数据标准,在不同的设计软件和专业领域中产生的数据通常存在格式差异,为了实现无缝整合,需要制定一致的数据标准。这可以包括标准的数据格式、命名规范以及统一的数据单位,确保各个专业的数据可以互相匹配,减少数据转换的复杂性。其次,建立高效的数据集成技术是优化数据整合的关键,采用先进的数据集成工具和方法,可以实现各个专业领域的数据在一个中心平台上的集成,形成一个全面的 BIM 模型。这有助于设计团队更快速地获取全局视图,减少信息孤岛,提高设计协同效率。在数据共享方面,建立开放而安全的平台是至关重要的,优化数据共享需要确保设计团队能够在同一个平台上实时协同工作,而且这一过程应该是安全可控的。采用安全性强、权限灵活的数据共享平台,有助于提升团队之间的协同效能,同时保障项目数据的安全性。

#### 3.2 模型协同与协作优化

模型协同与协作的优化是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的重要任务,通过优化这一过程,可以提高设计团队的合作效率,减少信息传递中的误差,从而推动整个项目朝着更加协同一致的方向发展。首先,建立统一的模型标准是优化模型协同的基础,设计团队使用不同软件和工具进行建模,因此需要确保这些模型在格式和标准上保持一致<sup>[3]</sup>。通过明确定义模型元素的命名规范、属性设置等标准,可以避免在整合不同专业模型时出现的冲突和混淆。其次,采用高效的协同平台是优化模型协同与协作的关键,这种平台应当具备实时协同编辑、版本控制、权限管理等功能,以支持设计团队在同一模型上进行协同工作。通过这样的平台,设计人员能够即时查看其他专业的变更,快速响应设计变更,提高了协同工作的实时性和准确性。此外,优化模型协同还需要建立清晰的协作流程,定义团队成员之间的信息传递和沟通路径明确责任和权限,有助于减少信息传递中的不必要的沟通障碍,确保协作的高效性。

#### 3.3 管理体系的优化

管理体系的优化是 BIM 技术在暖通工程设计与施工中关键的战略,它涉及到项目管理、信息管理和协同决策等多个方面的完善。首先,项目管理方面的优化需要建立

清晰而高效的项目管理流程,明确项目的目标、任务和计划,合理的项目进度和资源分配方案,以确保项目按时按质完成。一个健全的项目管理体系应能够迅速响应变化,有效处理风险,并为整个项目提供有效的监控和控制。其次,信息管理的优化涉及到对项目数据的整体管理。确保数据的准确性、一致性和时效性,制定明确的数据管理标准和流程,使得各专业领域的数据能够被高效地收集、存储、检索和分享。通过优化信息管理,设计团队能够更好地利用数据支持决策,提高整个项目的质量和效率。协同决策方面的优化需要建立明确的决策流程和沟通渠道。确保设计团队成员之间信息的透明传递,明确责任和权限,有助于提高决策的速度和准确性。一个健全的协同决策体系应当注重团队成员之间的有效沟通和协同工作,以推动项目朝着共同的目标前进。

### 4 结语

在 BIM 技术在暖通工程设计与施工中的应用中,我们看到了诸多优势和机遇,如综合性的三维建模、实时碰撞检测、数字化施工与工序优化、实时更新与变更管理等,它们为项目提供了高效、精准的解决方案。同样需要关注的是在这一过程中所遭遇的一系列问题,包括数据整合与共享、模型协同与协作、管理体系不健全等挑战。在解决这些问题的过程中,我们需采取切实可行的优化措施,如建立统一的数据标准、采用高效的数据集成技术、建立安全可控的数据共享平台,以优化数据整合与共享;制定统一的模型标准、使用高效的协同平台、建立清晰的协作流程,以优化模型协同与协作;建立高效的项目管理流程、优化信息管理、明确决策流程和沟通渠道,以优化管理体系。通过这些努力,我们可以更好地发挥 BIM 技术在暖通工程中的潜力,实现设计与施工的高效协同,提高整个工程的质量和效率。在未来,随着技术的不断创新和完善,我们有信心克服这些挑战,推动 BIM 技术在暖通工程领域的广泛应用,为工程行业带来更为可持续、智能的发展。

#### [参考文献]

- [1]张状,石闯.BIM 技术在暖通工程设计、施工中的应用分析[J].现代物业(中旬刊),2019(3):84.
- [2]王广伦.BIM 技术在暖通工程设计与施工中的应用[J].工程技术研究,2021,6(11):99-100.
- [3]李志军.BIM 在暖通工程设计施工中的问题及优化方案[J].安装,2023(11):81-83.

作者简介:高天(1998.6—),男,汉族,毕业学校:河北建筑工程学院,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。