

建筑给排水工程设计中 BIM 的应用探索

孟鸿凤

河北天艺建筑设计有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 在建筑行业的数字化转型浪潮中, 建筑信息模型 (BIM) 技术作为一项关键性工具, 为建筑给排水设计领域带来了革命性的变化。BIM 技术以其综合的三维模型、信息管理和协同工作的特点, 不仅提高了设计效率, 还为项目的规划、建设和运营阶段提供了全方位的数字支持。文中旨在深入探讨 BIM 技术在建筑给排水设计中的应用, 从而揭示其在该领域中的优势、挑战以及创新性的应用方法。

[关键词] BIM; 建筑给排水; 工程设计; 给排水工程

DOI: 10.33142/ec.v7i1.10863

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Exploration on the Application of BIM in the Building Design of Water Supply and Drainage Engineering

MENG Hongfeng

Hebei Tianyi Architectural Design Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

Abstract: In the wave of digital transformation in the construction industry, Building Information Modeling (BIM) technology, as a crucial tool, has brought revolutionary changes to the field of building water supply and drainage design. BIM technology, with its comprehensive three-dimensional modeling, information management, and collaborative work characteristics, not only improves design efficiency, but also provides comprehensive digital support for the planning, construction, and operation stages of projects. The article aims to delve into the application of BIM technology in building water supply and drainage design, in order to reveal its advantages, challenges, and innovative application methods in this field.

Keywords: BIM; building water supply and drainage; building design; water supply and drainage engineering

引言

传统的建筑给排水设计通常依赖于二维平面图纸, 这种方式存在信息传递不畅、设计难以准确表达等问题, 限制了设计的精度和效率。随着 BIM 技术的兴起, 建筑行业开始逐渐转向数字化设计和管理, BIM 技术通过将建筑元素以三维形式表示, 使得设计人员能够更全面、直观地理解和调整系统的布局。

1 BIM 技术概念及其优势

1.1 BIM 技术的内涵

建信息模型 (Building Information Modeling, 简称 BIM) 是一种集成的数字化建模方法, 通过创建、管理和交流建筑与基础设施项目的信息, 实现对项目全生命周期的全面管理。BIM 技术的内涵主要包括建筑元素的三维几何模型、构建组件的属性信息以及项目相关的时间、成本、和其他管理信息的综合。这种综合性的数字表示形式为设计、施工、运营等多个阶段的项目参与者提供了一个共享的平台, 促进了协同工作和信息的共享^[1]。

1.2 BIM 技术的优势

BIM 技术在建筑行业的广泛应用得益于其多方面的优势, 主要体现在以下几点: ①空间协同性与可视化: BIM 技术通过三维建模提供了对项目的可视化表达, 使设计师、工程师和其他相关方能够更清晰地理解项目的空间布局

和结构, 有助于减少误解、改善沟通, 并在设计阶段就发现和解决潜在的冲突, 从而提高项目的协同性。②数据一致性与准确性: BIM 技术将项目的所有信息整合在一个模型中, 确保了数据的一致性和准确性。设计中的任何变化都会自动更新整个模型, 减少了人为错误的可能性。这有助于提高设计的可靠性, 减少施工和运营阶段的问题。③全生命周期管理: BIM 技术支持项目从概念设计到运营和维护的全生命周期管理。通过集成时间、成本、和资源信息, BIM 使项目参与者能够在项目的不同阶段做出明智的决策, 最大程度地优化项目的效益。④增强可持续性: BIM 技术有助于优化资源利用, 提高能源效益, 从而增强项目的可持续性。通过模拟不同设计方案的性能, BIM 可以帮助项目团队制定更环保、经济和社会可行的决策, 推动建筑行业向更可持续的方向发展^[2]。

2 BIM 技术在我国建筑给排水设计中的应用现状

2.1 专业的 BIM 技术人才较为匮乏

我国建筑给排水设计领域专业的 BIM 技术人才相对匮乏。尽管 BIM 技术被广泛认为是提高设计效率和项目管理水平的重要工具, 但其复杂性和不断发展的特性要求设计人员具备深厚的技术功底和跨学科的知识结构。BIM 技术的复杂性要求从业者不仅熟练掌握各种 BIM 软件工具, 如 Revit、AutoCAD 等, 还需要深入理解建筑工程学、结

构工程学、给排水工程学等多个领域的知识。跨学科的要求使得专业的 BIM 技术人才更为稀缺,因为他们需要不断学习和更新自己的知识体系。BIM 技术在建筑给排水设计中的应用还需要专业人才具备对项目全生命周期的管理能力,包括从概念设计、施工到运营阶段的全方位信息管理和协同工作。尽管相关培训和教育逐渐兴起,但仍需要更多的专业机构和高校提供更为系统和全面的 BIM 技术培训。此外,行业和企业也需要加强对现有人才的培训,以提高其在 BIM 技术应用中的熟练程度,只有通过这些努力,才能逐步解决 BIM 技术人才匮乏的问题,促进该技术在建筑给排水设计中更广泛地应用。

2.2 BIM 技术应用中存在的设计风险较多

BIM 技术在建筑给排水设计中仍然面临着一系列设计风险,这些风险可能对项目的顺利进行和最终交付产生负面影响。首先,虽然 BIM 模型的建立旨在提高设计的准确性,但如果模型不够详尽或者数据输入不准确,就可能导致在施工阶段出现问题。例如,模型中的尺寸、位置或属性信息不准确可能引发施工图纸的错误,从而影响整个建造过程。其次,由于建筑设计涉及多个专业领域,各个团队可能使用不同的软件或标准,导致 BIM 模型中的信息不一致。此外,缺乏对 BIM 工具的深刻理解或使用不当可能导致模型的错误,从而引发额外的修正和调整,浪费时间和资源^[3]。

为应对这些设计风险,项目团队需要加强对 BIM 技术的培训和教育,确保团队成员能够熟练运用工具和理解标准,建立严格的质量控制流程和协同工作机制,以确保 BIM 模型的准确性和一致性。

2.3 应用 BIM 技术的相关机制不完善

在我国建筑给排水设计中,尽管 BIM 技术逐渐受到认可和应用,但相关的机制仍存在一系列不足之处,影响了其在项目实践中的充分发挥。首先,由于缺乏明确的标准,不同的设计团队可能采用不同的 BIM 软件、数据格式和模型交换方式,造成项目中信息的不一致性和不协调性。建立统一的行业标准可以有效规范 BIM 技术的应用,提高各方之间的协同效率。其次,在建筑给排水设计中,涉及到多个专业领域的协同工作,需要实时的数据共享和交流。目前存在的数据交换平台缺乏通用性和高效性,导致项目团队在信息传递和协同工作中遇到困难,影响了项目的进展。此外,BIM 技术在建筑给排水设计中的推广受到相关法规和政策的影响,而当前相关的法规和政策并未完全配套,缺乏明确的政策支持和规范引导,使得一些项目难以在法规框架内有效应用 BIM 技术,限制了其发展空间。

解决这些问题的关键在于建立完善的 BIM 应用规范和行业标准,推动相关的法规和政策配套制定。同时,引入先进的数据交换平台,提升信息共享的效率,为建筑给排水设计提供更为有效的 BIM 支持,通过加强行业协会、

政府和企业之间的合作,形成共识,推动 BIM 技术在建筑给排水设计领域的全面应用。

2.4 项目团队对 BIM 技术应用的认知不足

项目团队对 BIM 技术应用的认知不足,在数字化转型的过程中,一些项目团队对于 BIM 技术的实际应用效益可能存在一定的误解,或者由于缺乏足够的培训和教育而未能充分认识到 BIM 技术在提高设计效率、优化项目管理以及降低成本方面的潜力。项目团队可能对 BIM 技术仅停留在表面认知阶段,未能充分理解其基本原理以及在建筑给排水设计中的具体应用方式,缺乏深入的理解可能导致团队未能充分发挥 BIM 技术的潜力,无法在设计、施工和运营的各个阶段获得最大的效益。由于对技术优势的认知不足,导致团队难以看清 BIM 技术在提高设计质量、协同工作效率、减少施工变更等方面的实际效益。

解决项目团队对 BIM 技术应用认知不足,首先,通过组织专业的培训课程,项目团队应该有机会深入了解 BIM 技术的基本原理、操作方法和实际案例,从基础知识到高级应用的全方位内容,确保团队成员具备全面的技术素养。其次,项目团队需要明确 BIM 技术应用对于项目成功的积极影响,包括提高设计效率、降低施工变更成本、加强协同工作等方面的利益。最后,通过分享已经成功应用 BIM 技术的项目案例,项目团队可以更直观地了解 BIM 技术在建筑给排水设计中的实际效果。

3 BIM 技术在建筑给排水设计中的应用

3.1 安装模拟设计

通过 BIM 模型的三维表示,设计团队能够模拟和优化给排水系统的安装过程,从而提高系统的效率和性能。首先,安装模拟设计通过在 BIM 模型中精确表示管道、设备和其他系统组件,使设计团队能够可视化地检查给排水系统的布局,有助于早期发现潜在的冲突或设计错误,减少了施工阶段的变更和调整。通过在模型中模拟安装过程,设计团队能够优化管线的布局,确保管道和设备的互相配合,提高系统的整体效能。其次,通过模拟系统组件的安装顺序和施工流程,设计团队可以识别可能的施工瓶颈,制定合理的施工计划,降低施工风险,提高工程进度,还可以在施工前预测可能的问题,为项目管理提供重要的决策支持。另外,通过模拟施工过程中的工人活动,可以评估工作空间的安全性和可访问性,减少事故风险,有助于设计团队更好地考虑人员的舒适性和安全,确保给排水系统在施工和维护阶段都能够得到良好的管理。

3.2 实现可视化设计

通过 BIM 模型的三维可视化表达,设计团队能够在设计阶段更直观地理解和沟通项目的整体结构,从而提升设计的质量和协同效率。首先,可视化设计通过将建筑给排水系统以三维形式呈现,为设计人员提供了更为直观的感受。设计团队能够在虚拟环境中观察管道、设备和其他系

统组件的布局,以更准确地评估系统的可行性和设计效果。其次,可视化设计提供了实时的设计反馈和模型可视化工具,使得设计团队能够即时调整和优化设计方案,通过直观地查看模型,设计人员可以发现并解决潜在的设计问题,从而提高设计的精确性和质量。另外,通过使用BIM模型的可视化效果,设计团队可以向项目相关方、业主和其他利益相关者展示设计的愿景,提高他们对项目的理解和支持。

3.3 材料表自动统计

通过BIM模型,设计团队能够有效地管理和统计项目中所使用的各种建材和设备,从而提高项目的材料管理效率和准确性。首先,材料表的自动统计通过BIM模型中的信息管理功能,实现对建筑给排水系统中使用的材料和设备的自动化追踪。每个组件在BIM模型中都包含了详细的属性信息,包括材质、尺寸、数量等,这使得系统能够自动生成材料清单,设计团队可以更轻松地监控项目中各个部分的用材情况,及时发现和解决潜在的材料问题。其次,相比传统的手工统计方法,BIM技术可以在设计过程中实时生成和更新材料清单,无需额外的手动工作,不仅减少了人工错误的可能性,还缩短了材料统计的时间,使设计团队更加专注于设计本身,提高了整体设计效率。此外,通过准确记录每个材料和设备的使用情况,设计团队可以更好地掌握项目的预算情况,避免因材料成本的波动而引起的不必要的经济压力。总体来说,材料表的自动统计是BIM技术在建筑给排水设计中的一项重要应用,它不仅提高了项目的材料管理效率,还为设计团队提供了更好的成本控制和决策支持。

3.4 管线综合设计

管线综合设计是BIM技术在建筑给排水设计中的一项重要应用,它通过整合管道系统的几何模型、工程属性和相关信息,实现了对给排水系统的全面优化和协同设计。首先,管线综合设计通过BIM模型的三维表达,实现了对给排水系统管线的准确建模,设计团队能够在虚拟环境中创建精细的管道网络,包括主管道、分支管道、接头等组件,从而更清晰地了解系统的布局 and 连接关系,以直观的设计视角,使得设计人员能够快速检查和调整管线的布局,提高设计的精确性和效率。其次,管线综合设计通过综合考虑工程属性,包括管道材质、直径、流速等参数,实现了对系统性能的全面优化。设计团队可以利用BIM模型进行模拟和分析,评估不同设计方案对系统性能的影响,使得设计人员能够在设计阶段就发现和解决潜在的问题,如

管道过小、压力过大等,确保系统在实际运行中具有良好的稳定性和效率。此外,通过BIM平台,多个专业领域的设计人员可以实时协同工作,共同完善给排水系统的设计,设计团队可以共享模型、数据和设计意图,减少信息传递的时间和误差,从而提高整个设计过程的协同效率。总之,管线综合设计是BIM技术在建筑给排水设计中的一项关键应用,它不仅实现了对管道系统的三维建模,还通过综合考虑工程属性和协同设计,为系统的性能优化提供了有效的工具和方法。

3.5 参数化设计

参数化设计通过引入可调整的参数和算法,实现了对设计过程的自动化和可控性,为设计团队提供了更大的灵活性和效率。首先,参数化设计通过在BIM模型中引入可调整的参数,使得设计团队能够更容易地对给排水系统进行变化和优化,设计人员可以定义各种参数,如管道直径、流速、高程等,然后通过调整这些参数,系统会自动更新相应的模型和设计结果。其次,通过引入算法和逻辑规则,设计团队可以在BIM模型中嵌入一系列自动化设计规则,例如,可以设置管道系统的自动分支和连接规则,确保系统的布局符合工程标准。此外,一旦设计团队建立了参数化模型,他们可以在不同项目中重复使用这些参数,减少了设计过程中的重复工作。总之,参数化设计是BIM技术在建筑给排水设计中的一项创新应用,它为设计团队提供了更多的设计自由度和智能化控制。

4 结语

BIM技术在建筑给排水设计领域的应用探索,为这一传统领域注入了新的活力与创新,为建筑给排水设计带来了前所未有的变革,为项目的整个生命周期提供了全方位的数字支持。随着技术的不断发展和行业的共同努力,相信BIM技术将在建筑给排水设计领域发挥越来越重要的作用,为建筑行业的可持续发展提供更加智能、高效的解决方案。

[参考文献]

- [1] 储蓄. BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用[J]. 技术与市场, 2021, 28(9): 109-111.
 - [2] 张翌. 简析BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2023(7): 124-126.
 - [3] 张婧. BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用价值研究[J]. 中国高新科技, 2020(23): 151-152.
- 作者简介: 孟鸿凤(1983.9—),女,汉族,毕业学校:河北理工大学,现工作单位:河北天艺建筑设计有限公司。