

建筑给排水管道施工中的 BIM 技术的应用

夏方琴¹, 朱金^{1,*}, 喻春梅¹, 黄玲玲¹, 朱双龙¹

(1.江西龙远建设有限公司, 江西省南昌市; *513306739@qq.com)

摘 要:近年来,随着我国科学技术的日新月异,建筑行业的数字化转型浪潮汹涌澎湃,正以前所未有的速度改变着行业的面貌。在这场深刻变革中,BIM(建筑信息模型)技术作为一项前沿的科技创新,以其独特的优势和潜力,成为了推动建筑行业数字化转型的重要力量。BIM 技术不仅仅是一种技术革新,更是一种全新的理念与方法,它彻底颠覆了传统建筑设计和施工的模式。通过高精度的三维建模技术,BIM 技术能够全方位、多层次地呈现建筑工程中各项设施与设备的物理形态和功能特性。从建筑结构的稳定性分析,到设备系统的运行逻辑模拟,BIM 技术都能够提供详尽而准确的信息支持,为项目的决策和实施提供科学依据。此外,BIM 技术还具备强大的信息集成和协同设计能力,能够将建筑设计、施工、运营等各个阶段的信息进行无缝整合,实现项目全生命周期的精细化管理。这种全面、精准的信息呈现和协同设计能力,不仅提高了建筑项目的质量和效率,还为行业的可持续发展注入了新的活力。随着 BIM 技术的不断发展和完善,它在建筑行业的数字化转型中将发挥越来越重要的作用,为行业的未来发展开辟更加广阔的道路。

关键词:建筑给排水;管道施工;BIM 技术

1 BIM 技术的简介

BIM 技术,建筑信息模型技术(Building Information Modeling)[1],这是一种基于数字化建模的设计与管理工具,正是建筑行业的传统工作方式。它通过数字化手段为建筑项目的设计、施工和运营管理提供了全新的工作方式,是一种多维(三维空间、四维时间、五维成本、N 维更多应用)模型信息集成技术。BIM 技术集成了建筑工程项目的各种相关信息,如设计过程、施工过程、运营管理过程的信息,全部整合到一个建筑模型中。这个模型不仅包含了建筑物的物理特性和空间关系,还包含了建筑物的功能、性能、成本等非几何信息。目前 BIM 技术的核心特点是“三维可视化、信息化和协作化”。它可以通过三维图形和物件导向的方式,使建筑项目的设计、施工和运营管理过程更加直观和易于理解;将建筑项目的所有信息集成在一个模型中,使得项目的所有参与方都能够在模型中操作信息和在信息中操作模型;支持多人实时在线协作,提高协作效率。

此外,BIM 技术还可以在 design 阶段模拟建筑物的实际性能,并在施工阶段模拟施工过程,预测施工中可能出现的问题,从而对设计方案和施工过程进行优化,提高项目的效率和质量。BIM 技术的应用领域广泛,包括建筑设计、建筑施工、建筑运营和维护等多个方面,同时在城市规划、土木工程、室内设计等领域也发挥着重要作用。它已成为全球建筑工程领域发展的重要趋势,被誉为“建筑业的未来”。然而,BIM 技术也存在一些缺点,如需要专业的软件和硬件设备支持,技术门槛高等。

2 BIM 技术在建筑领域的应用优势

2.1 提高设计与施工效率

BIM 技术通过构建建筑信息模型,实现了建筑项目的三维可视化。设计师和施工人员可以更直观地理解建筑的结构和布局,从而在设计 and 施工过程中减少误解和错误,提高整体工作效率。同时,BIM 技术还支持多专业协同设计,使得设计团队能够更有效地进行沟通和协作,进一步提高设计效率。

2.2 优化资源配置与降低成本

通过 BIM 模型，项目管理人员可以精确计算所需的材料、设备和人力资源，从而优化资源配置，减少浪费[2]。此外，BIM 技术还能在施工前进行模拟和碰撞检测，避免施工过程中的错误和返工，进一步降低成本。

2.3 增强施工安全性

BIM 技术可以模拟施工过程，帮助施工人员提前识别潜在的安全隐患，并采取相应的预防措施。这不仅有助于减少施工事故，还能提高施工人员的安全意识。

2.4 提升建筑质量与可持续性

BIM 技术可以整合建筑项目的信息，包括材料、设备、施工工艺等，使得项目团队能够更全面地了解建筑的性能和特点。这有助于提升建筑质量，同时也有助于实现建筑的可持续设计，如节能、环保等。

2.5 促进建筑信息化、智能化

BIM 技术将建筑项目从设计、施工到运营管理的全过程数字化，使得项目信息更加透明和可追溯。这有助于提升建筑行业的信息化水平，促进建筑智能化的发展。

2.6 提高项目管理水平

BIM 技术为项目管理提供了强大的数据支持，使得项目管理人员能够更准确地掌握项目进展、资源消耗和成本变化等信息。这有助于提升项目管理的精细化水平，提高项目管理的效率和效益。

3 BIM 软件及选择

BIM 软件，全称为建筑信息建模软件，是现代建筑设计与施工领域的重要工具。它以数字化方式创建和管理建筑项目的三维模型，为建筑师、工程师和施工人员提供了一个直观、高效的工作环境。

BIM 软件的核心功能在于三维建模[3]。通过软件，用户可以轻松创建建筑、结构、机电等专业的三维模型，这些模型不仅具有视觉上的真实感，更重要的是，它们包含了丰富的建筑信息，如材料、尺寸、成本等。这些信息在后续的设计、施工和运营管理中都将发挥重要作用。除了三维建模外，BIM 软件还具备信息管理功能。它可以将建筑项目的信息整合在一起，形成一个完整的数据库。这样，项目的所有参与方都可以随时访问和更新信息，确保信息的准确性和一致性。此外，软件还支持不同专业之间的协同设计，使得设计师、工程师和施工人员能够在同一个平台上进行实时沟通和协作。在市场上，有多种知名的 BIM 软件可供选择。如 Autodesk 公司的 Revit，它以其强大的功能和广泛的应用领域而著称；Bentley 公司的 OpenRoads，则专注于土木工程领域，提供全面的道路设计和分析功能；还有 Graphisoft 的 ArchiCAD，它以用户友好的界面和出色的建筑设计功能而受到建筑师们的喜爱。BIM 软件的优势在于其能够提高协作效率、降低错误率和节约成本。通过软件，不同专业的团队可以在同一个平台上进行实时协作，减少沟通成本和时间成本。

同时，软件还可以进行冲突检测和碰撞分析，帮助设计师在施工前发现并解决问题，避免后期的返工和修改。此外，通过优化设计和施工流程，BIM 软件还可以有效降低项目的整体成本，提高项目的经济效益。BIM 软件作为现代建筑行业的数字化工具，以其直观、高效、协同的特点，为建筑项目的全生命周期管理提供了有力支持。

4 建筑给排水施工中的 Bim 技术存在的问题

4.1 内存不完善

BIM 技术依赖于丰富的族库来构建模型，但在给排水领域，符合中国建筑设计标准的构件族库尚不完善，导致在实际应用中难以找到完全符合要求的构件，影响模型的准确性和实用性。

4.2 二维图纸生成功能较弱

尽管 BIM 技术强调三维建模，但在实际施工中，二维图纸仍然是不可或缺的一部分。然而，当前 BIM 软件在生成二维图纸方面仍存在不足，需要二次深化处理，增加了设计人员的工作量。

4.3 参数过多导致修改复杂

BIM 技术强调信息的全面性和集成性[4]，但在给排水施工中，过多的参数设置导致分级分类方式复杂，修改起来较为繁琐。同时，冗余信息的存在也增加了数据管理的难度。

4.4 协同设计模式限制

BIM 技术支持协同设计，但在给排水施工中，工作集和链接两种模式各有利弊。链接模式下管道综合调整较为麻烦，而工作集方式中权限的获得与释放也较为复杂，影响了协同设计的效率。

4.5 数据流通问题

BIM 技术需要与各种分析软件进行接口对接，但在当前阶段，数据流通仍存在不畅的问题。这导致在给排水施工中，BIM 模型中的数据难以直接用于其他分析软件，增加了数据处理的难度。

4.6 模型二次利用难度大

在给排水施工中，建成的单体构筑物二次利用难度较高。由于 BIM 模型中的管道连接复杂，复制和移动时容易出现连接断开等问题，影响了模型的复用性。

5 建筑给排水施工中的 Bim 技术问题的解决办法

5.1 完善族库建设

加强与中国建筑设计标准的对接，开发符合国标的给排水构件族库。

鼓励企业、高校和研究机构合作，共同推进族库的完善，包括市政工程常用的管道、管件类型、机械设备等。建立族库更新机制，定期根据市场反馈和技术发展进行更新和优化。

5.2 增强二维图纸生成功能

开发商应在 BIM 软件中加强二维图纸生成功能，确保生成的图纸准确、清晰、易于理解。提供二维图纸自动生成工具，减少设计人员的二次深化工作量。

优化图纸导出格式，确保与其他设计软件的兼容性。

5.3 简化参数设置

在 BIM 软件中提供合理的参数设置选项，避免过多的冗余信息。采用分层分类方式，使参数设置更加直观、易于理解。提供参数优化工具，帮助用户快速调整参数，提高设计效率。

5.4 优化协同设计模式

加强 BIM 软件对工作集和链接模式的支持，确保在两种模式下都能实现高效的协同设计。提供权限管理工具，使团队成员能够轻松获取和释放权限，减少沟通成本。建立协同设计平台，支持实时沟通和协作，提高团队工作效率。

5.5 加强数据流通

与各分析软件开发商合作[5]，确保 BIM 模型中的数据能够顺利导入和导出。

开发数据转换工具，使 BIM 模型中的数据能够与其他软件进行无缝对接。

加强数据标准化工作，确保数据在不同软件之间的兼容性和一致性。

5.6 提高模型复用性

优化 BIM 软件中的管道连接功能，确保在复制和移动单体构筑物时管道连接不会断开。提供模型复制和移动工具，支持用户快速复制和移动模型中的元素。

鼓励企业建立模型库，将常用的单体构筑物模型进行标准化和存储，以便在后续项目中复用。

5.7 加强培训和推广

对建筑给排水施工人员进行 BIM 技术培训，提高他们的软件操作能力和应用水平。举办 BIM 技术研讨会和交流活动，促进经验分享和技术交流。

通过成功案例展示和宣传，提高 BIM 技术在建筑给排水施工领域的知名度和认可度。

6 结论

通过完善族库建设、增强二维图纸生成功能、简化参数设置、优化协同设计模式、加强数据流通、提高模型复用性以及加强培训和推广等措施，我们可以有效解决建筑给排水施工中 BIM 技术存在的问题，推动 BIM 技术在该领域的广泛应用和发展。

参考文献

- [1] 王胤.BIM 技术在建筑给排水设计中的应用[J].大众标准化,2024(2):169-171.
- [2] 韩逍逍.刍议 BIM 技术在高层建筑给排水设计中的应用[J].中国建筑金属结构,2024,23(1):170-172.
- [3] 张韬. 给排水管材对水质的影响与处理方法研究 [J]. 中国城市,2015,(37) : 45-46+50.
- [4] 俞为荣. 给排水管材的选用及其对管内水质的影响 [J]. 山西建筑,2007,(32) : 196-198.
- [5] 胡赓.BIM 技术在建筑排水管道设计中的应用[J].产业创新研究,2023(8):113-115.