

谈 BIM 技术在建筑给排水设计中的应用研究

张 宁

河北建筑设计研究院有限责任公司, 河北 石家庄 050000

[摘要]随着建筑信息模型(BIM)技术在工程领域的广泛普及,其于建筑给排水设计中的应用,已成为提升设计品质与施工效能的关键路径,BIM技术凭借三维可视化、信息集成化与协同设计特性,突破传统二维图纸的表达局限,在优化管线排布、增强设计精准度、规避碰撞冲突及强化施工管控等方面成效显著,文中聚焦BIM技术在建筑给排水设计中的实践应用,深入梳理其实现路径、技术支撑、应用效益,剖析现存难题并提出优化策略,旨在为推动给排水设计向智能化、精细化、协同化方向发展提供理论与技术支持。

[关键词]BIM技术;建筑给排水;三维建模;协同设计;管线综合

DOI: 10.33142/ucp.v2i5.17949

中图分类号: TU82

文献标识码: A

Discussion on Application Research on BIM Technology in Building Water Supply and Drainage Design

ZHANG Ning

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

Abstract: With the widespread popularity of Building Information Modeling (BIM) technology in the engineering field, its application in building water supply and drainage design has become a key path to improve design quality and construction efficiency. BIM technology, with its three-dimensional visualization, information integration, and collaborative design characteristics, breaks through the expression limitations of traditional two-dimensional drawings and has achieved significant results in optimizing pipeline layout, enhancing design accuracy, avoiding collision conflicts, and strengthening construction control. This article focuses on the practical application of BIM technology in building water supply and drainage design, deeply sorts out its implementation path, technical support, and application benefits, analyzes existing problems, and proposes optimization strategies, aiming to provide theoretical and technical support for promoting the development of water supply and drainage design towards intelligence, refinement, and collaboration.

Keywords: BIM technology; building water supply and drainage; 3D modeling; collaborative design; pipeline integration

引言

建筑给排水系统作为保障建筑功能正常运行的核心设施,其设计质量直接影响建筑使用的舒适性与安全性,传统二维设计模式在实际施工中常暴露出管线碰撞、图纸误差、信息流通不畅等问题,导致施工延误与系统运行低效,BIM技术以三维信息模型为载体,整合工程设计、施工及运营阶段数据,为建筑给排水设计构建了精准、直观且协同的工作平台,本文从BIM技术原理出发,结合给排水设计实际需求,系统探讨其在各环节的应用价值,分析实施过程中的技术瓶颈,并展望未来发展趋势,以期工程实践提供参考。

1 BIM技术在给排水设计中的基本作用

1.1 三维可视化建模提升设计效率

传统二维给排水设计图纸存在信息抽象、空间关系表达模糊的弊端,易引发设计理解偏差与施工失误,BIM技术通过三维可视化建模,将复杂的管道网络、阀门组件及设备布局以立体形态呈现,显著增强设计内容的直观性,便于各专业人员高效沟通协作,以某2万m²公共建筑项

目为例,应用BIM技术后,管网布局设计效率提升约30%,设计团队快速完成多系统空间协调,有效避免因空间局促导致的返工问题,此外,三维模型支持虚拟漫游与剖面剖切功能,设计人员可全方位审视局部结构细节,精准定位管道迂回不合理、坡度设置缺陷等潜在问题,大幅提升设计质量与审核效率,降低施工图修改频率。

1.2 信息集成提高设计数据完整性

BIM技术作为多维信息集成平台,突破传统CAD图纸的单一图形表达局限,在给排水设计中实现“模型即数据”的一体化管理,设计过程中,管径、材质、流体参数、设备维护周期等关键信息可精准嵌入模型构件,形成动态化数据载体,以某中型办公楼项目为例,BIM模型集成超1200条管线技术参数及产品型号,施工阶段可直接依据模型数据进行材料采购与安装,避免因信息缺失导致的材料误用或工艺偏差,此外,系统可根据预设规则自动生成材料清单(BOM),结合工程量统计功能提升预算编制精度,减少资源浪费,这种全流程信息贯通模式,确保设计、施工、运维阶段的数据一致性,构建起全生命周期信

息管理链条。

1.3 精准碰撞检测避免施工风险

管线综合设计中的空间冲突是传统二维设计的突出痛点,尤其在地下管廊、设备层等复杂区域,给排水管道与结构构件、电气线路、暖通管道的交叉碰撞易引发施工返工与结构隐患,BIM 系统的智能碰撞检测功能可在设计阶段对多专业模型进行全范围扫描,通过几何拓扑分析识别管线与构件的空间干涉,某综合体项目应用实践显示,BIM 提前发现并解决 178 处管线冲突,避免约 40h 施工延误,节约改造费用 8 万元,通过可视化冲突报告与设计优化,BIM 将施工风险控制节点前移至设计阶段,实现从“事后整改”向“事前预防”的模式转变,显著提升工程进度可控性与结构安全性,综上,BIM 技术通过三维建模的直观性、信息集成的完整性、碰撞检测的精准性,推动建筑给排水设计从“图形绘制”向“信息驱动”转型,其核心价值不仅体现在设计效率提升与施工风险降低,更在于构建了贯穿项目全周期的数字化管理基础,为智能建造与运维提供关键支撑,成为现代建筑设计领域技术升级的核心驱动力。

2 BIM 在建筑给排水施工阶段的应用实践

2.1 施工图深化设计与模型输出

施工阶段中,设计图纸的精确性与可视化程度直接影响施工效率与工程质量,传统二维图纸在呈现复杂空间关系时存在表达局限,易导致施工人员对管径节点构造、走向布局等细节理解偏差,进而引发施工误差与返工问题,BIM 技术通过三维模型实现施工图的深度优化与标准化输出,显著增强图纸的现场适用性,在给排水系统设计中,立管间距、管道坡度、设备安装定位等关键参数可在模型中精准设置并直观呈现,大幅降低人为解读错误率,此外,施工图纸由模型自动生成,确保图纸与模型数据的一致性,有效规避图纸修改遗漏风险,提升工程资料管理的规范性,这种“以模生图”的设计模式,显著提升施工组织效率,从源头减少因设计模糊导致的返工成本。

2.2 施工进度管控与资源协同

施工进度管控与资源合理调配是保障工程顺利推进的核心要素,给排水工程因其工序复杂、多专业交叉作业的特性,对施工协同要求更高,BIM 技术通过可视化进度模拟与多源数据集成,为施工单位提供科学决策支持,清晰展现任务逻辑关系与资源需求分布,有效避免工序冲突与交叉干扰,实现资源的高效配置,显著提升施工过程的可控性与响应速度。

2.3 工程变更响应与现场问题处理

在建筑项目施工过程中,工程变更与现场突发状况难以完全规避,采用传统管理模式时,信息传递迟缓、处置效率欠佳,极易造成施工停滞与多方协调困境,而 BIM 技术的应用,为应对此类问题开辟了高效、集成且可视化

的全新路径,其一,BIM 模型整合了设计与施工全流程信息,施工方能够借助模型迅速锁定问题点位,调取构件属性数据,精准评估影响范围并验证变更方案的可行性,进而制定精准解决方案,其二,依托 BIM 平台的多专业协同特性,设计团队、施工人员与项目管理者可实时在线研讨问题,同步参与决策流程,保障各方意见统一,推动方案高效落地,其三,模型自动留存所有变更操作与处理记录,构建起数字化档案库,助力实现项目管理的透明化、可追溯化,有效控制潜在风险,凭借 BIM 平台在可视化分析、协同决策与信息整合方面的优势,施工现场的问题响应时效与处理效能大幅提升,成功实现从被动补救到主动管控的模式转型,显著强化了项目现场的综合管理水平。

3 BIM 支持下的给排水运维管理

3.1 构建运维信息数据库

建筑给排水系统的稳定运行依赖于精细化运维管理,BIM 技术为搭建完备的运维信息体系提供了数字化基石,通过将管道材质规格、阀门类型参数、泵站设备型号及检修周期等关键数据深度嵌入 BIM 模型,实现运维管理与三维模型的有机融合,为运维人员打造全方位数据支撑平台,以某商业综合体项目为例,其 BIM 模型集成近 3000 个构件信息,涵盖阀门、消火栓、提升泵等设备的出厂参数、维护指南及技术文档,构建起设备全生命周期管理档案,该数据库完整记录设备从安装调试到更新换代的全过程数据,显著提升运维工作的计划性与系统性,同时,模型内置的快速检索功能支持维修人员精准定位目标设备,大幅缩短现场排查时间,显著提升应急响应效率。

3.2 设施管理与运行状态监控

传统给排水系统运维主要依靠人工巡检与经验判断,难以实现隐患的早期识别与精准处置,BIM 技术推动给排水系统运维向实时化、智能化方向升级,通过在关键节点部署流量计、压力传感器、水位监测装置等设备,系统运行数据可实时同步至 BIM 模型,构建动态化“数字孪生”平台,运维人员通过模型界面即可直观掌握系统各区域运行状态,分析设备性能趋势,及时捕捉异常波动并触发预警机制,例如,当管道压力出现异常下降时,系统自动定位故障点位并推送警报信息,引导维护人员快速开展排查修复,有效降低事故发生概率,在大型医院、智慧园区等场景的实践中,联动运维模式使故障响应时间缩短,系统运行稳定性显著提升,充分验证了该技术在设施监控领域的应用价值。

3.3 维护可视化指导与巡检优化

建筑给排水系统日常维护与巡检流程繁琐、环节众多,极易出现检查疏漏或操作失误,BIM 技术凭借三维可视化特性,为运维工作提供直观且精准的指导方案,通过将管网布局、设备定位、维护接口等信息以立体形态呈现,显著提升巡检作业的效率与准确性,维护人员依托 BIM

模型,既能快速定位各部件空间位置,明确维修要点,有效规避误操作或非必要拆卸,诸如阀门启闭标识、泵站检修空间规划、排水坡度走向等关键细节,在模型中均得到清晰标注,大幅降低作业风险,保障维护工作的精准性与安全性,此外,BIM平台可依据预设规则,结合建筑使用强度与设备运行状况,优化巡检路线与计划安排。

4 BIM在给排水设计中的挑战与优化对策

4.1 数据标准化不足与信息孤岛问题

在实际工程应用中,BIM技术在给排水设计环节尚未形成统一的数据标准体系,不同软件平台之间的数据格式差异较大,导致模型信息互通性差,影响多专业协同。例如,建筑、结构、电气及暖通系统使用不同的BIM工具,模型在导入或合并过程中易出现属性丢失、坐标偏移等问题,进而影响管线综合与碰撞检测的准确性。此外,部分设计单位仍将BIM视为制图工具,未能充分利用其信息管理与数据共享功能,形成“模型孤岛”现象,制约了项目全生命周期的信息流通与协同效率。

针对以上问题,应加快建立建筑给排水专业的BIM数据标准与编码体系,推广通用数据格式标准,实现多软件平台的模型互操作。同时,通过制定企业级BIM实施规范,明确模型精度与信息输入要求,确保不同阶段的数据连续与准确,推动信息从设计端向施工、运维端高效传递。除此之外,还应建立行业级BIM数据共享平台,实现跨项目、跨单位的信息资源整合与动态更新,促进设计、施工、监理、运维各方的数据互联互通,从而构建统一、标准、智能的建筑信息生态体系,为BIM技术在给排水领域的深化应用提供坚实基础。

4.2 专业人才缺乏影响推广深度

BIM技术的广泛落地亟需复合型专业人才支撑,但当前行业内同时具备建模技能、熟悉设计规范、掌握施工运维流程的专业人员严重不足,形成“技术先进、人才短缺”的发展瓶颈,部分设计人员因对BIM工具操作生疏,缺乏空间建模思维与数据整合能力,导致模型构建质量不稳定,难以充分发挥技术效能,破解人才困境需构建多层次培养体系:高校应将BIM课程纳入工程类专业核心教学计划,夯实理论基础;企业需定期开展技能强化培训,提升岗位实操水平;同时深化产教融合,联合软件企业、施工单位搭建BIM实训平台,通过真实项目实践增强从

业人员对复杂工程场景的应对能力。

4.3 软件兼容性与数据互通问题

BIM应用过程中,各设计阶段及参与方使用的软件平台差异显著,导致数据交互时频繁出现兼容性问题,信息流通受阻,在建筑给排水设计涉及的多专业协同场景下,若缺乏统一的数据标准和接口协议,极易引发模型合并错误、数据丢失或表达失真等状况,解决该问题需从三方面发力:一是推广开放性数据标准,鼓励使用兼容型建模工具打破技术壁垒;二是建立以BIM模型为核心的协同工作机制,明确各方建模规范与数据交付要求,保障信息全周期无缝流转;三是推动软件厂商加强技术合作,开发数据转换插件或中间件,促进跨平台高效协作,通过标准完善、人才培养与技术协同的多维优化,将推动BIM技术在给排水设计领域的深度应用。

5 结语

BIM技术深度赋能建筑给排水设计,在提升设计精度、优化施工管理、革新运维模式等方面成效显著,其三维可视化、信息集成化与协同作业特性,推动行业向智能化、精细化方向转型,然而,标准体系不完善、专业人才短缺及软件数据孤岛等问题仍制约技术发展,未来需通过强化标准建设、完善人才培养生态、促进多平台技术协同,充分释放BIM技术潜力,实现建筑工程全生命周期管理的数字化升级与高效运行。

[参考文献]

- [1]张春提.BIM技术在高层建筑给排水设计中的应用探究[J].建材发展导向,2025,23(9):25-27.
 - [2]王向楠,聂国平,庞新新.基于BIM技术的建筑给排水设计运用探析[J].佛山陶瓷,2025,35(4):158-160.
 - [3]席斌,朱和和,易家松,等.BIM技术在建筑给排水设计中的应用与思考——以浙江农林大学茶文化学院为例[J].给水排水,2025,61(4):103-110.
 - [4]肖倩男.BIM技术在建筑给排水工程设计中的应用[J].石材,2025(3):82-84.
 - [5]张旭,薛紫航,乔建林.基于BIM技术的建筑给排水供热管网协同设计与优化[J].城市开发,2025(3):153-155.
- 作者简介:张宁(1991.1—),男,汉族,毕业学校:河北农业大学,现工作单位:河北建筑设计研究院有限责任公司。