

BIM技术在装配式建筑给排水工程中的绿色节能研究

令芝红

(铜川职业技术学院,陕西省铜川市,727031)

摘要 我国作为世界上最大的建筑市场,装配式建筑的快速发展,为建筑工程领域绿色节能提供了新的路径。建筑给排水系统作为建筑物的重要组成部分,其能耗约占建筑总能耗的10%~20%,是建筑节能的关键环节之一。BIM技术作为建筑行业数字化转型的关键工具,通过创建和管理建筑项目全生命周期的数字化信息,实现了建筑设计、施工和运维各阶段的信息共享与协同工作。本研究聚焦于BIM技术在装配式建筑给排水工程中的绿色节能应用,通过深入分析技术融合机制、全生命周期节能路径,希望能够推动我国建筑施工向绿色化、工业化、数字化方向发展。

关键词 BIM技术;装配式建筑;给排水工程;绿色节能;全生命周期

中图分类号:TU991.02 文献标识码:B

文章编号:1008-0899(2026)10-0068-02

1 BIM与装配式建筑给排水的技术融合机制

1.1 协同设计阶段的信息集成

在装配式建筑给排水工程的初始设计阶段,BIM技术通过创建三维参数化模型,实现了多专业协同设计与碰撞检测。传统建筑设计阶段主要采用二维平面设计,在这种设计模式下,给排水、电气、暖通等专业往往独立工作,极易在管道密集区域产生空间冲突,导致施工阶段的频繁变更和材料浪费。基于BIM技术的装配式建筑给排水设计,能够在三维空间内完成各个子系统设计,同时在该系统下能够实时检测管道与结构、建筑构件之间的碰撞,提前发现并解决设计冲突。在装配式建筑给排水设计阶段,BIM技术的参数化特性尤为突出。设计师可以基于BIM模型对管道系统进行模块化拆分,确定每个预制单元的尺寸、接口和安装要求。特别是在一些大学宿舍、居民区建设中,由于户型与产品高度一致,采用BIM技术与装配式技术相结合,能够提高建筑施工中的装配率,使建筑给排水系统能够像工业产品一样进行标准化设计和生产,大幅提高了设计效率和质量。

1.2 工厂预制阶段的生产优化

基于BIM模型的精准数据输出是装配式给排水构件工厂化生产的前提条件。BIM模型不仅包含构件的几何信息,还集成了材料属性、加工参数、安装顺序等非几何信息,这些数据可以直接导入数控加工设备,实现预制构件的自动化生产。以给排水工程中的管线生产为例,借助BIM技术,能够将管道加工数字化,在此过程中精确计算管段的长度,并在现场实现数字化安装。相比传统管道加工与安装,基于BIM模型的管道加工与安装减少材料损耗,提升安装效率,同时工厂化的生产环境能够控制产品质量,减少施工现场的不确定性。此外,在给排水工程中,装配式机房是BIM技术与工厂预制深度融合的典型应用。基于BIM模型的高精度、可视化特点,设计人员可以将水泵、阀部件、管道、支吊架进行一体化整合设计,形成循环泵组装配单元和预制管组装配单元。这种模块化设计不仅简化了现场安装流程,还提高了系统的整体性能。

1.3 现场装配阶段的精准施工

装配式给排水系统的现场安装是检验设计和预制质量的关键环节。BIM技术通过提供可视化施工指导和安装模拟,大大提高了现场装配的精度和效率。施工人员可以通过移动设备查看BIM模型,了解每个预制构件的安装位置、顺序和方法,减少了对传统二维图纸的依赖和误读。随着建筑给排水工程的复杂化与大型化,基于BIM技术还可以生成安装动画,直观展示安装流程和关键节点。例

作者简介:令芝红(1986~),女,陕西宝鸡人,硕士,副教授,研究方向:给排水工程教学。

如,在污水处理管道安装过程中,传统安装面临较高的技术难度,而借助BIM技术,安装技术人员可以将工厂内生产的预制件提前组装,到达现场后按照顺序,再将各分项部件完成最后的总装。在此过程中,传统的安装方法中存在的危险因素被排除,全程无须高空作业和烧焊程序,确保了工地安全零意外。

2 BIM技术在装配式建筑给排水工程中绿色技能路径分析

2.1 设计优化阶段的节能潜力挖掘

在装配式建筑给排水工程的设计阶段,BIM技术通过多方案比选和性能模拟,能够最大限度地挖掘系统的节能潜力。传统设计方法往往基于经验和简化计算,难以全面评估不同设计方案的实际能耗表现。而BIM技术结合能耗分析软件,可以在设计初期对给排水系统的能源消耗进行预测和优化。BIM技术在给排水工程节能应用中,通过优化设计,能够实现超过60%的节能效果,主要通过以下设计实现:首先是对给排水中的水泵扬程进行精准控制,降低排水能耗;其次,在排水管路设计中,合理选择并联排水管道,降低管道排水阻力,提高排水效率;最后,采用“错峰填谷”原则,减少高峰时段水泵运行和低谷时段排水,从而节约排水成本。这些优化措施在传统设计方法中难以精准实施,而基于BIM的模拟分析使其成为可能。

2.2 施工阶段的资源效率提升

装配式建筑给排水工程的现场施工阶段是资源消耗和环境影响集中的环节。BIM技术通过精细化管理和过程控制,显著降低了这一阶段的资源消耗和环境影响。根据实际项目数据,BIM技术的应用可使施工效率提升30%,同时大幅减少材料浪费和建筑垃圾产生。传统给排水施工环节,设计存在误差,在材料切割与管道安装中,往往出现不必要的浪费,这种损耗能够达到材料的5%~8%。通过BIM技术,对管道材料进行精确计算,优化设计,能够最大程度减少管道切割与支架的浪费。相比传统给排水管道施工,采用BIM技术,能够优化管道的架设,减少支吊架使用数量,同时使材料损耗率大幅下降。这种标准化装配式综合支架采用方钢或角钢等材质,具有高强度、轻量化、耐腐蚀等优点,不仅提高了支架的承载能力,还减轻了整体结构的

重量,便于安装和维护。在能源节约方面,装配式建筑采用工厂预制化生产,减少现场切割、焊接环节的能源消耗,从而实现能源节约的目的。

2.3 运维提效阶段的持续节能优化

建筑给排水系统的运维阶段占其全生命周期能耗的80%以上,是节能潜力最大的环节。BIM技术通过创建数字模型,实现了给排水系统从建设期到运维期的信息传递和持续优化。运维阶段的BIM模型不仅包含系统的几何信息,还集成了设备参数、维护记录、能耗数据等动态信息,为系统优化提供了数据基础。在后期的运行维护阶段,借助人工智能等技术,对建筑中的给排水管网进行实时监控,系统自动调节上水,并借助物联网技术,将建筑内的供水与排水进行网络智能化管理,提升了能源利用效率,并根据建筑内的动态需求调整运营参数,避免不必要的能源浪费。在给排水管网改造工作中,BIM技术贯穿于设计、施工全周期,通过三维建模优化空间布局、模拟施工流程,有效减少设计变更与材料浪费。随着后期建筑投入使用,现代建筑给排水系统还会同时配套智能监控系统,实时监测设备运行参数与能耗数据,为后期运营阶段节能降耗提供数据支撑。

3 结语

BIM技术在装配式建筑给排水工程中的应用,是未来建筑行业绿色转型的标志。通过数字化手段优化设计、工厂化方式组织生产、装配化方法指导施工,能够降低后期建筑的资源消耗,实现节能减排的目标。通过设计、施工、运营维护等多个环节的应用,BIM技术在装配式建筑给排水中能够达到完整的技术效果。未来,随着技术的不断成熟和应用的不断深入,该技术将为建筑给排水工程带来更加显著的节能效果和环境效益,为建筑行业可持续发展做出重要贡献。

参考文献

- [1] 范兴家,窦志伟.BIM技术在装配式建筑给排水工程中的绿色节能研究[J].工程建设与设计,2025(3):167-169.
- [2] 王国霖,吴云龙,公厉智,等.BIM技术在某装配式节能建筑设计实践过程中的应用研究[J].粘接,2023,50(2):180-183.
- [3] 何大谋.BIM技术在装配式建筑中的应用研究[J].工程机械与维修,2022(6):105-107.