

# 基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用

朱嘉睿

武汉市给排水工程设计院有限公司 湖北 武汉 430000

**[摘要]**经济的发展推动了科学技术的不断成熟。随着计算机、信息化、数字化等新兴技术不断迅速发展,市政工程信息模型(BIM)技术也随之诞生了。它主要能够对市政工程中多个环节进行模拟,比如市政设计、施工、造价以及控制等,从而为市政工程带来极大的便利,由此受到市政工程的青睐,被大量推广应用。此外运用BIM技术还能够把市政每个流程、步骤集成在一个平台上,对于给排水设计,能够使各个环节数据实现信息共享,由此促进了市政给排水设计过程的整体质量提升,有效地降低了工程流程中存在的风险,从而推动了市政业可持续发展。本文主要对基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用进行论述。

**[关键词]** BIM技术; 市政给排水; 管线设计

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.09.1889

## 引言

随着现代城市的发展和科技的进步, BIM技术正逐步应用到市政工程领域之中, 通过该技术分析所得的数据信息, 可以更加充分地掌握市政项目的相关特征, 从而更加科学、有效地进行市政工程设计。对于市政给排水管线设计而言, 通过有效融入BIM技术, 能够显著提高管线设计效率, 使整个市政给排水管线施工工作更加协调、科学地开展, 从而保障工程项目的质量与施工进度均满足相关规范的要求。

## 1 BIM技术概述

在设计技术方面, BIM技术是将三维模型作为核心, 在这一模型中对数据进行集中存储, 项目图纸仅是三维模型在二维形式上的表达方式; 在展现设计成果方面, BIM技术可以通过直观、形象的三维方式对市政形体进行呈现, 这就方便了各方之间的沟通和交流; 在具体设计流程方面, BIM技术可以对整个设计流程的每个环节进行全面分析, 让各方都能够参与到项目的各个阶段, 从而进一步完善设计方案的质量; 在实现设计价值方面, BIM技术凭借自身三维模型信息的全面性, 不仅能提高设计成果的设计质量, 还能够对市政可持续、节能环保等方面的功能进行有效完善。可见, BIM技术能够有效提升市政的生产效率, 强化工程建设各阶段中各参与方之间的协同作业, 避免发生争端问题, 从而确保整个市政工程项目有序高效地开展。

## 2 市政给排水管线设计遵循的原则

### 2.1 市政结构整体性原则

整体性原则就是将市政结构视为一个有机整体, 在进行给排水系统设计过程中, 必须以市政整体为基准, 实现给排水资源的最优化配置, 在给排水设计过程中, 必须强调多专业的协调配合, 保证给排水系统与市政结构的电气、通风等系统的协调统一, 不能单独追求给排水系统的效益最大化, 而舍弃其他系统的效益。应对高层市政结构开展现场勘测工作, 全面掌握高层市政的实际情况, 在此基础上完成给排水管网的总体布局设计工作, 制定详实的分项工程施工方案, 始终贯彻整体性设计原则。

### 2.2 社会效益兼顾原则

社会效益是衡量市政结构交付使用后对社会产生的社会价值, 一般情况下, 衡量高层市政社会效益的指标包括: 社会环境影响程度、自然生态环境影响程度、自然资源消耗情况、社会经济发展影响情况等。就高层市政结构的给排水系统而言, 应该强调给排水系统对市政周边环境的影响及水资源的利用率两方面, 此外, 还应考虑给排水系统对整体市政美学的影响。基于以上指标要求, 一套高效、可持续的市政给排水系统必须尽可能地不影响市政设施周边的公共环境, 实现真正地低影响开发, 同时控制好资源利用效率指标, 避免出现因技术缺陷造成的水资源浪费问题。

## 3 基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用

### 3.1 总体应用

对于市政给排水管线设计而言, 主要通过BIM技术来开展管线的协同设计工作, 并根据管线的具体需求进行BIM模型的建设、总装等工作, 且以相应的模拟检测为辅助, 从而顺利、有效地完成市政给排水管线初期设计, 还可以更加高效高质地完成二维与三维设计。在实际应用中, 设计人员必须重点关注以BIM解决方案为核心进行全局角度的衡量, 然后立足BIM技术, 科学合理地设计三维协同设计的项目目标。由于市政给排水管线的内容比较繁杂, 设计人员应有效构建给排水管线与相关设施的三维模型, 并以单一模型为核心进行总装处理, 再按照相关标准来检测不同专业之间的模型碰撞问题, 从而实现给水管线、污水管线、中水管线及雨水管线四种管线模型数据信息的充分整合, 最后借助BIM技术, 就能够自动生成二维平面施工图纸与剖面图。针对三维可视化工程的构建, 可借助动画渲染形式实现。可见, 在市政给排水管线设计中应用BIM技术时, 设计人员必须有效开展设备、管线、地形及构筑物特殊井等方面的三维模型设计工作, 同时需高质量地完成模型的总装、二维出图、碰撞现象检测、管线内容统计、动画渲染、设计校审等工作。

### 3.2 协同运作复杂

在市政给排水设计中运用BIM技术, 常见的协同运行模式

主要的链路模式、工作集模式，各类模式运用中优缺点不同。当前设计人员合理运用链接模式展开设计，管道合成难度变大。在碰撞调整操作中，要注重对管道位置合理控制，但是此类方法运用会降低模型内存，实际运算速率较快。工作集模式协同设计 workflow，BIM专业工程师要注重从文件服务器共享文件中开启文件本地副本，积极创建中心模型，对中心模型实施有效加载。对模型有效创新、修改，在元模式运用中，要注重修改别人负责的模型，及时优化与中心文件同步目标。此类方法在模型相对较大的情况中难以有效适用。其中一方在信息传递交换中出现诸多问题，将会产生信息错误，诱发诸多损失情况。

### 3.3 协同设计

在传统设计中，市政结构与诸多不同设计专业之间缺乏有效沟通交流，对多项设计施工问题缺乏深入探究。当前在BIM技术运用中，主要是基于工作集模式能有效优化诸多专业布设中不规范的问题，拟定针对性设计反馈意见。此外，在市政给排水专业中，要注重对市政项目卫生器具、轴网、市政标高等进行判定。此类高效化技术运用有助于提升市政给排水设计成效，能对各类专业对接问题进行控制，降低诸多无法预知的错误。

### 3.4 合理利用市政管网残余压力

供水管道系统是城市基础设施的重要组成部分，关系到居民的生存和城市的可持续发展。因此，给水管道系统的安全性、稳定性、可靠性、高效性对于淡水的输送、城市环境的维护以及城市灾害的防治至关重要。管道事故在许多国家频繁发生，严重影响人们的正常工作和生活，制约着城市乃至整个国家的发展。通过分析从污水设施到最终用户的整个链条后可以发现，在上游的市政供水设施是城市生活用水与工业企业供水系统的重要在组成部分，也是特殊情况下人为的环境影响因素。此外，大多数城市已经建立了埋在地下的市政供水管道系统，而新建这些供水管道往往会造价非常高昂的同时并不能直接带来效用。因此，选择能源效率和解决环境问题潜力最大的市政与多功能综合体的生活给水系统作为研究对象。由于缺乏建设技术知识或预算有限，发展中国家的管道问题比发达国家更为突出。在发展中国家，预算往往比建设更重要，因此管道一般使用便宜的材料，而且不同物料管道并存，大大增加了检测管道系统的难度。在较老的城市中，地下管道系统相互交错，不同管道之间关系复杂，并且存在一些废弃的管道。此外，地下管道的综合地图和存档管理数据系统在发展中国家也很稀少，其中可能不包括关于剩余管道的信息。在中国，曾经由于建设年代原因，老旧街区建设的管道系统的预算有限和同时规划较为局限保守，随着中国城市居民数量的急剧增加，城市规模逐年扩大，管道系统也变得越来越复杂，这使得监控

及检测系统变得非常困难，通常只能采用通过声学检测管道系统，以确定管道之间的连通性。由于声波的衰减速度与介质有关，介质弹性越软，衰减速率越高，因此声学检测方法主要用于检测金属管道和PVC管道。对金属管道探测器的检测进行验证，一个明显的情况是两根管子没有连接。可以通过探地雷达发射的电磁波穿过地层，遇到非金属管道时不发生相位反转就证明两根管子没有连接。此外，由于非金属层没有屏蔽面，管道下方层的目标信息可在雷达图像中显示。第二种情况是即使两根管子相连，在传播过程中声音衰减为零。当声波通过弯头、三通或阀门等通常用于连接管道的附件时，就会发生散射，从而引起急剧衰减。吸收过程是声波在传播过程中转化为热量并被介质吸收，随着传播距离的增加而衰减。当两个管道之间的附件太多或管道太长时，声波在管道中传播时衰减为零。在市政管网给水排水工程中，突发性污染事件应用的吸附剂多为活性炭。活性炭吸附速度快，能有效去除水中的气味和颜色，但成本高且不能回收再利用，同时应用活性炭粉后需采取强化混凝措施，防止对后续过滤过程产生不利影响。在给排水工程建设中，能耗最大的是水泵。其主要功能是为工程进行排水工作提供动力。为降低水泵造成的能耗，对水泵采用变频调速技术。一方面可以降低水泵造成的能耗，另一方面可以节省市政企业的成本支出。另外，变频调速还可以实现工程施工过程中排水管网的二次增压，从而降低水压，提高供水效率，保证工程用水充足。现代的住宅市政利用城市的水网来运输水，水压力有一定的限制，同一时间内不能被所有用户使用。为了改善这种情况，可以使用加压供水，处理好这个问题，将会给现代住宅楼使用者带来更多便利。

### 结语

在市政给排水设计中BIM技术运用具有较高价值，但是在市政工程给排水设计中，BIM技术运用存有较多问题。BIM技术运用优势不容忽视，相关设计人员要注重强化技术实践，全面优化设计成效。

### 参考文献

- [1] 马迪. 浅谈基于Bentley平台的BIM技术在市政道路设计中的应用[J]. 城市道桥与防洪, 2018(6): 278-281+386.
- [2] 蒋奇, 谢云中, 游玮. 市政给排水管线设计的优化措施[J]. 工程技术研究, 2021, 6(3): 226-227.
- [3] 王奕生. 市政给排水管线设计中BIM技术的运用[J]. 住宅与房地产, 2020(9): 99.
- [4] 仲继业. 市政给排水设计的节能节水措施[J]. 房地产世界, 2021(15): 48-50.
- [5] 杨阳, 高进仓. BIM技术在市政给排水设计中的应用[J]. 工程技术研究, 2021, 6(5): 113-114.