

# BIM技术在市政给排水设计中的应用研究

田兴旺<sup>1</sup> 宁志国<sup>2</sup>

1. 东营铭翔建筑工程有限公司; 2. 东营福路通市政工程有限公司

**摘要:**随着我国社会经济的发展,城镇化建设速度越来越快,在城市管理部门中,给水排水工程的地位也越来越重要。在市政给排水工程的设计过程中,要将BIM技术的重要价值凸显出来,通过一种行之有效的数据表达方式,让设计人员可以清晰地了解到项目中各个元素的相互关系,从而确保信息的共享,让BIM技术在城市给排水工程中的运用优势得到充分的体现,从而为市政给排水工程的设计提供清晰的指引。基于此,本文介绍了BIM技术在水、排水系统中的应用,阐述了BIM技术在市政给排水系统中的应用,并对其在市政给排水系统中的应用进行了探讨,研究结果显示: BIM技术在市政给排水工程中的运用,可以促进市政给排水工程的可持续发展,以供参考。

**关键词:** BIM技术; 市政给排水工程; 建筑工程

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.19.084

## 一、引言

BIM技术是应用在工程设计、施工和项目运营中的一项重要信息技术。与常规的工程设计技术相比, BIM技术具有更加精确的3D模型的能力,可以让设计部门、施工单位和项目管理方之间相互配合,从而全面提升项目的施工效率,从而达到项目的长远效益和可持续发展的目的。当前,市政给排水工程采用BIM技术,已被定义为数字化设计,相应的细化规范也逐渐完善。在这种情况下,把BIM技术运用到了设计中,这不但可以为施工参与方提供一个协作工作的基础平台,从而提升自身的设计工作速度和精度,还可以协助大家完成全生命周期的给排水设计,让其设计方案变得更优质、更全面,助力市政工程设计领域的不断优化发展。

## 二、BIM技术的特点

### (一) 可视性特点

与传统数字化技术相比, BIM的可视化特征区别于其他数字化技术。一般而言,利用BIM技术可以对给排水工程中所用的管线线路进行合理的设计,并可以对各个管线网络的数据信息进行有效的分析。通过BIM技术的可视化特性,可以提前对给排水系统进行分析,进而提升整个工程的施工水平。在进行道路管线的设计时,工作人员可以利用BIM技术来模拟地下给排水管道,这

样才能确保在实际的施工过程中,能够更好地执行管线方案,确保项目的实施效果。城市给排水管线的铺设环境比较复杂, BIM技术的可见性特征可以帮助工程设计人员以施工现场的实际情况为依据,对管线网络进行优化,这样才能保证给排水管线的工程设计能够顺利地完

### (二) 模拟性特点

BIM技术的模拟特性在于它可以将收集到的各种数据信息进行最大限度地应用,它可以用一个虚拟模型来提前看到项目的设计方案。利用BIM技术,来构建城市给排水管道的模型,可以对管道铺设进行模拟,这样可以让工程设计避免很多不必要的施工风险,还可以对潜在的安全风险做出相应的应对措施。比如,在市政给排水管线施工项目的前期,相关的设计人员需要对施工区域中的其他线路与建筑工程的实际建设状况进行全面地考量,并运用BIM的模拟特性,将周围建筑工程的管路与设计呈现出来,进而让给排水管线的设计避免受到外部不利因素的干扰,将在给排水管线的运营中遇到的障碍提前加以处理。利用模型和模拟,还可以对建筑所需要的费用进行估算,帮助控制项目的成本,提高项目整体的经济效益。

### (三) 协调性特点

BIM技术是一种非常实用的技术。将BIM技术应用于市政给水管网的设计,可以对给排水管网进行有效的协调,将给排水管线的敷设与城市地下管网相结合。在施工中,坚持运用BIM技术对工程设计进行调整,可以提高给排水线路的运行效率和工程建设的效率,减少工程工期,让竣工后的管理工作更加顺利,从而提高了后续维护和增补工作的总体效率。

## 三、BIM技术在市政给排水设计中的优势

### (一) 可视化设计

在传统的建筑工程中,设计人员一般利用CAD来绘制施工设计图,并完成施工细节设计,然后,施工单位利用CAD剖面图和二维平面图来建立三维模型。在工程实践中,也需要根据工程设计图来确定具体的施工方法。但是,CAD绘图要求有专业的施工队伍来进行实际的施工作业,具有很大的主观性,因此,在实际工程中,设计者和建设方必须相互配合,对施工方案进行多

次修改。BIM技术可以实现客观可视化的设计，工程图纸可以将工程设计的实际情况直接反映出来，如果在实际施工和施工图纸之间有什么不同，需要进行修改的时候，也可以方便地在可视图上进行修改。该可视化设计方法的优点，不但可以应用于工程实践，还可以应用于工程实践中。传统的设计方案，对于除了设计方之外的其他参与方而言，它的可读性比较差。但是，在BIM技术基础上的设计方案，可以更加直观，让其他参与方能够更准确地认识到设计方案，从而提升他们参与设计的积极性，可以有效避免由于设计人员考虑不周而产生的潜在风险。除此之外，BIM技术的可视化设计在很大程度上提升了信息集成的水平，可以让设计方案携带更多的细节，给后期的施工带来更准确的指导，这对提升施工质量与设计效果都有帮助。应用BIM技术进行三维设计效果图如下图1所示。

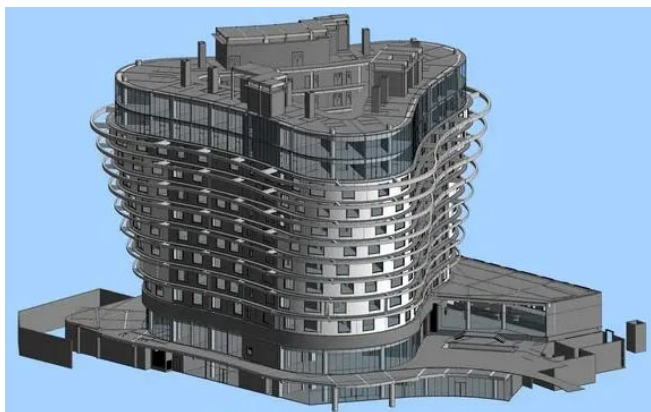


图1 BIM三维设计效果图展示

## （二）参数化设计

BIM建模的另外一个优点是它具有参数化的特点。BIM建模包括了基本的2D视角，并且可以利用各种类型的数据来直接展示3D视角。BIM数据库更新的时间效率远远高于传统的工程设计，对于实际项目中出现的与项目前期有差异的数据，可以在3D视图上直接修正。三维BIM技术能够在城市给排水管道施工过程中，对其进行实时的数据更新，确保其正确性，并为设计者在项目全过程中的决策提供了可靠的数据支撑，使得项目的实施更加精确和可行。BIM技术在市政给水、排水管线设计方面有着很大的优越性。

## 四、市政给排水设计中的 BIM 技术应用

### （一）管线与材料

在市政给排水工程中，良好的布线是保证施工质量的重要保证。因此，在现场施工中，各种管道材料的特性数据都要经过持续的计算才能获得，并在建模过程中

反映出来，这样才能保证在建模过程中，对建设工程所需的各种信息进行了充分的运用。利用系统的预设运算，对供水与排水管道的位置与材料数据进行分析，并和管道线路的性能与使用需求相结合，对工程设计做出相应的调整，以保证实际工程建设能够满足社会效益。市政给排水管网建设需要一个完整的工程设计方案作为依据，利用BIM技术建立的建筑信息模型可以有针对性地展示出建筑设计方案中潜在的安全风险，并可以对设计方案及信息数据进行综合调整。通过建筑信息模型，可以选择出给排水管道的材质，通过BIM数据库的建筑模型，对市场上常见的建筑材质进行分析，从而确保了项目预算的精度，提高了工程的质量。

### （二）参数设计

BIM技术需要利用到很多的数据信息，在对这些数据进行全面的分析之后，对在市政给排水工程的设计中所需要用到的具体的参数进行了计算，从而创造出既能达到给排污项目的要求，又能提高社会效益的建筑模型。BIM建模技术可以为设计者提供一个专业的城市给水系统的设计图，并且可以在建模过程中对管道的参数进行动态的调节，从而可以对工程进行模拟计算。此外，BIM技术在市政给排水项目建设中的应用可以与建筑工程的现实状况和工程需要相联系，来对该系统进行补充和完善，从而使BIM系统在工程全寿命周期中不断为市政给排水项目提供资料，保证施工中所采用的工艺参数能够对工程起到推动的效果。

### （三）洞口开挖

市政给排水是一项较为复杂的市政基础建设工程，因其涉及道路通行和周边居民的生活，工期通常很短。在工程实践中，如有疏忽，不仅会造成大量的返工，而且还会造成工程进度缓慢，严重影响工程的社会效益。所以，需要利用BIM技术来对老旧管道的施工方案进行模拟设计，从而达到更好的实际施工效果，同时也能保证城市给排水管道不会受到管道开挖的影响，从而使实际施工效果与工程建设要求相一致。利用BIM技术，制定出一套具有更高可操作性的施工方案，让设计人员对地下管道的安装情况有一个完整的认识，对施工区块中其他管线的分布也有一个清晰的认识，以此为依据，来设计出更精确的洞口位置。

### （四）综合优化

当前，我国城市给排水工程大多位于地下，容易与天然气、供热和国家电网等工程交叉。在市政给排水管网的布置上，应注意其布置，防止与其他管网的正常使用相矛盾。通过BIM技术可以实现对地下给排水管道的

三维立体图像的可视化，将其他管线工程的施工状况和给排水管道的施工预报同时呈现在同一个三维立体图上，帮助设计人员减少了各系统之间的互相影响。在这一过程中，可以利用撞击探测来检查各种管道的铺设状况。目前，主要采用的是Revit软件和BIM技术两种方式，来对管道布局进行模拟和调整，以防止在施工过程中出现管道碰撞。在建立好模型之后，可以利用Navisworks等软件，对已经绘制好的管线布置图进行碰撞检测，从而保证在实际施工过程中，不会对其他管线工程的正常运作造成任何影响（见图2）。

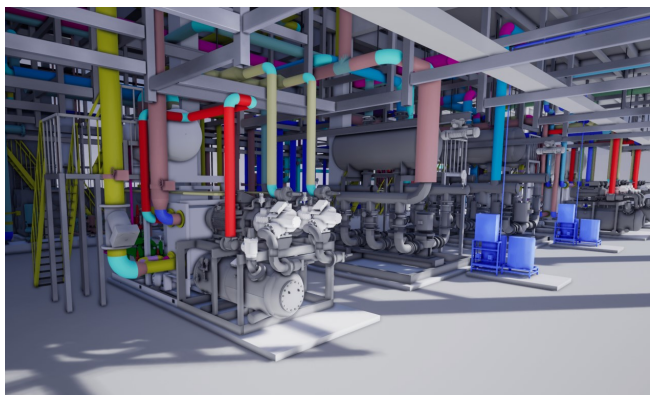


图2 BIM碰撞检测示意图

### （五）协同设计

市政给排水管网的设计是一个很系统化的工程，它的实施需要与市政基本建设的其他工程相结合。在设计环节中，需要持续地进行严谨的计算和校正，因此可以利用BIM系统来对管线敷设的实际情况进行修改和调整，同时还可以利用BIM系统来实现操作。通过对给排水设计的全过程进行协作，将给排水设计更好地与城市地下的总体管线系统融合在一起，并与其他工程项目保持一致，从而提升了整个城市基础设施建设系统的协同性。

### （六）市政给排水设计可视化方面应用

给排水系统的设计比较麻烦，在常规的设计方案中，因为受限于平面视图，所以在进行设计的时候，很少能够注意到其中存在的问题，所以在进行施工的时候，就已经有了返工的痕迹，从而对整个项目的质量和进度的控制造成了不利的影响。利用BIM技术的可视化特性，可以对给排水系统进行全面的规划，首先，在规划中所采用的不合理的材质和路线都可以利用可视化特性一一展现，这样，就可以让设计人员能够进行及时的修正，从而提高工作的效率。二是，在技术指导的时候，可以将施工的要点和不容易看懂的部分，用可视的方式，用3D的视图，将所有的细节都展现给建筑工人，

这样就可以节省成本和时间。三是，市政给排水管网涉及的领域比较多，而且在进行规划时，会考虑到市政的将来发展，从更高的角度进行规划，利用BIM可视化技术，可以为以后的给排水管网的改造、维修提供很大的便利，如果一些地区出现供水、排水量的改变，可以利用BIM技术，对管网进行改造，不需要再翻新，还可以对局部问题进行最小程度的改善，确保市政水管网的运行。

### 五、结语

总之，BIM在市政给排水系统中的运用，能够提高城市给排水系统的设计效率与质量，从而为城市给排水系统的后续施工奠定基础。BIM技术应用于给水工程，能够确保给排水工程的参数设计精度，提高材料使用的合理性，从而达到综合优化的目的。所以，BIM技术在市政基础设施中的运用，可以使城市基础设施的施工效率得到很大的提升。总之，由于BIM技术具有可视性、模拟性和协调性的特点，它可以在管道和材料的选择、施工工艺的参数设计、洞口开挖和施工验收等方面进行应用。相关技术人员可以对BIM技术在市政给排水设计中的具体运用效果进行研究，从而持续地提高市政给排水工程设计的施工水平，有效地提高了市政基础设施建设的整体质量，为城市的发展提供了保证。

### 参考文献

- [1] 杨阳, 高进仑. 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.
- [2] 龙程理. BIM技术在市政给排水设计中的应用[J]. 建材发展导向(下), 2021, 19(3): 164-165.
- [3] 雷文俊. BIM技术在市政给排水设计中的应用[J]. 新材料·新装饰, 2020, 2(14): 56, 58.
- [4] 韦巍. BIM技术在市政给排水构筑物设计中的应用[J]. 中国市政工, 214(5): 42-43.
- [5] 付胜涛. BIM在建筑给排水工程设计中的应用[J]. 四川水泥, 2018(3): 107.
- [6] 宋世龙, 吴真. BIM在建筑给排水设计中的出图应用[J]. 建筑技术, 2017(S1): 69-70.
- [7] 卫晓军. 市政给排水工程设计中BIM技术的应用[J]. 中国设备工程, 2020(12): 244-245.
- [8] 杨涛. 探究BIM技术在建筑给排水设计中的应用[J]. 绿色环保建材, 2020(04): 93-94.
- [9] 靳兆强. BIM技术在市政给排水设计中的应用[J]. 建材与装饰, 2019(27): 75-76.
- [10] 赵世隆. BIM技术在市政给排水设计中的应用研究[J]. 城市道桥与防洪, 2019(08): 256-258+31.