

基于BIM技术的市政给排水管线设计及应用

郑力菲

山东省青岛市即墨区潮海街道办事处

[摘要]在建筑行业快速发展的基础上,给排水设计工作受到了高度重视。通过利用BIM技术对设计的合理性和有效性提供保障,不仅可以使设计方案更加科学合理,还能后续施工更加顺利的开展提供支持。为了能够更好地将BIM技术应用于设计中,当前亟需对BIM技术的概念进行分析,并探索出可行的BIM技术应用路径,只有这样才能够真正在BIM技术的支持下促使给排水设计的具体化、可视化,提升建筑给排水设计水平同时,为整个建筑的高效建设奠定基础。

[关键词]建筑;给排水设计;BIM技术;管线设计

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.02.1857

引言

水资源一直是人们日常生活中的必需生存资源之一,能否对水资源进行合理分配将影响人们正常的生活和社会的持续发展。当前,对水资源开展合理分配工作是全国各个市政工作中的首要任务之一。经过长时间的探究,我国市政给排水管道设计已经有了非常显著的进步性成果,然而随着社会经济水平的不断提高,市政给排水管道设计仍然存在一些问题,如生活、工业污水直排造成水资源污染,城市供水无法满足人们对水资源的需求且造成水资源浪费,等等。这些排水管线中存在的问题严重影响了人们平时生活和饮水健康,因此市政给排水系统的优化设计工作非常关键。

1 市政给排水管线设计的意义

在进行市政给排水管线设计时,首先要参考城市总体规划、市政给排水专项设计等实际条件,从现实出发,这就意味着在设计前就需要相关人员采用实地调查等方式充分了解当地经济发展水平、居民用水量、企业用水、城市规划等状况,并且对其未来发展作出一定判断,这样才能最终确定一个优良的方案。系统性是市政给排水管线的主要特点,因此需要采用先进科学手段和理念,就实际的发展情况进行思考,才能设计出不浪费水资源并且更加先进高效的市政给排水系统。

排水管线和给水管线共同组成了市政给排水管线,其中,给水管线的作用是寻找适合的取水点并将水资源供给用户使用。一个取水点能否投入使用,能否取得相关职能部门的批准是关键。这意味着在确定取水点时不仅需要对日常生活和生产用水量有一个准确的判断,更需要采用更加经济的技术去进行对比。此外,水资源的净化也是一个重点。只有净水厂对水资源进行一系列的技术处理,达到标准后才会由市政配给用户使用。只有做到尽量不浪费一滴水,才能够保证资源最大程度上的使用,实现效益最大化。排水管线优化的好处主要体现在收集雨水、排污水废水和分流这三个方面,这也是我国市政给排水管线系统中不可或缺的部分。

2 BIM技术在市政工程中的应用优势

BIM技术具有协调性、可视化、模拟性、优化性等优点,

能够有效整合工程施工的信息资源,改变以往“先建后改”的弊端;利用三维BIM模型可以让所有参与者实时共享工程信息,辅助施工人员科学地规划施工场地,第一时间解决各种冲突,为后续施工奠定基础,实现虚拟空间中的“先试后建”,从而提升工程施工效率和水平。

为了减少对市民生活的影响,工期紧张是大部分市政工程都会遇到的问题,在该基础上还要保障施工质量和安全,因此对施工管理者提出了更高的要求。BIM技术可以将施工进度计划表引入到与市政工程相关的三维模型中,形成包含施工成本和时间的数据模型,直观地为施工人员展现每个节点的施工计划,甚至是整个动态的施工过程。施工管理者可以根据三维模型预测不同节点的工程量,通过对比工程的实际建设情况,合理协调与分配施工过程中的人、材、机资源,极大提升了市政工程施工管理效率。此外,BIM模型还可以帮助参建各方进行高质量的协调与沟通,将可视化的施工信息和施工流程及时传递给每个参与方,方便他们在线交流,防止出现分歧而耽误工程进度。综上所述,BIM技术为市政工程带来了全新的设计、管理理念,可以从施工组织、进度、质量安全等方面实现全流程管理。充分发挥BIM技术在市政工程中的应用优势,对提高整个市政工程施工管理的信息化水平有极大的作用。

3 BIM技术的市政给排水管线设计及应用

3.1 虚拟施工

虚拟施工是基于虚拟现实技术和仿真内力分析计算技术对施工方案的整个过程进行模拟和优化,具有先试后建、避免返工、节约成本等特点。BIM模型的建立是虚拟施工技术实施的关键,国内外学者对建立BIM模型进行了许多优化研究,还提出将智能优化算法与模型相结合的策略,为市政工程中虚拟施工的应用提供一定的理论支撑。除了对BIM模型优化与虚拟施工进行研究以外,国内学者和各大建设单位都在致力于将BIM技术应用在不同实际工程中,但真正应用虚拟施工技术的市政工程项目还相对较少,主要集中在道路桥梁方面。将BIM虚拟建造技术应用在某新建城市快速路修建项目中,通过对复杂环境下的交通组织、地下管线复核等模拟,成功解

决了施工场地狭小的难题，提高了工程的可建性。在沉管隧道中引入了虚拟施工BIM建模技术，不仅通过三维可视化的展示提高了项目各参建方内部沟通效率，还利用BIM技术构建的三维信息模型完成了各专业间的碰撞检查与设计校核，提升了设计质量与精细化水平。

3.2 雨水利用管线设计

设计市政给排水管线时，雨水的收集和处理也是一个需要着重思考的要点。雨水的综合运用，不仅在保护和补充地下水资源方面有着重大作用，而且有效杜绝了水资源极度缺乏造成的地面下沉等恶劣情况的发生。而且，只要将雨水通过一系列技术进行处理，便能对其予以利用。当城市范围出现紧急缺水的情况时，便可以调动这些处理后的水源，将这些水资源运用到一些对水源质量要求不高的用途上，从而缓解城市水资源短缺的状况。因此，在对市政给排水管线进行优化设计时，设计人员要根据当地的基本情况，将雨水管线添加和应用到市政给排水管线系统中，并且充分根据雨水本身的特点，比如渗透等，进行相关思考后，设计出一套优秀的综合利用雨水系统，达到用更小的建设成本利用地下水资源，降低管线负荷量的目的。

3.3 基于BIM的建筑给排水施工参数设计

为了满足建筑给排水设计工程的全过程可视化，在本章的研究中引进BIM技术设计与规划给排水施工参数。在设计过程中，可使用构建信息模型的Revit软件导入工程实地勘察信息，导入信息包括建筑整体设计图纸、建筑不同平面与剖面的二维视图、拟建三维图纸以及建筑施工用料与细部设计明细表等^[2]。在完成建筑相关信息的导入后，使用计算设备构建给排水模型。为了确保创建的模型与工程实际施工具有较高的适配度，应在Revit软件中创设一个新的MEP项目，使用鼠标点击操作界面的协同功能键，将现有的信息与中心文件进行MEP项目文件的对接，并读取建筑中给排水设计标高、预设轴线以及给排水管线预埋墙体等信息，将获取的信息作为参数设计的初始化点。在此基础上，将BIM中心模型文件与预设信息进行链接，可以在计算机上得到一个针对此建筑结构的三维可视化模型。为了提供建筑给排水设计更加便利的条件，可在绘制给排水管道时采用分层设计法进行建筑不同层高的区分绘制^[3]。考虑到此时创建的给排水管视图存在隐藏信息，只能在前端显示直接可见的部分，无法达到真正意义上的可视化。因此，在完成上述相关操作后，可将上文创建的MEP项目文件以文本的方式进行整理，对其进行授权后，将文件信息部署在中心服务器上，通过此种方式，构建一个针对给排水设计的核心文件。在完成对文件的创建后，可将中心文件另存为本地文件，将所有的设计工作转移到本地计算机上实施，此时计算机设备中对应的本地文件即为实时镜像文件。当设计过程中本地文件存在给排水设计参数的修改

时，可直接点击操作界面的同步中心文件，即可实现对建筑给排水设计信息与三维可视化模型的更新。

3.4 进行科学精细的施工测量设计

为了达到更加精细测量的目的，在对市政给排水管线进行设计时，可以采用先进的计算机信息技术对其进行测量。例如，地理信息系统（GIS）已经广泛地应用于市政给排水管线设计中，利用地理信息系统可以更加便利地采集信息并对其进行加工管理，也有效地推进了施工测量的进度。先进的空间信息技术和计算机技术让地理信息系统可以更好地接收相关的地理数据位置，并在此基础上加以分析。

3.5 建筑给排水管线平衡优化

在完成上述相关设计工作后，可根据标准的建筑给排水管线布线原则，进行管线的平衡优化。在此过程中，暖通管线应当位于建筑整体的最上层，电气桥架线路位于建筑的第二层，结合建筑层高，将给排水管线布设在建筑的最底层。遵循“大直径管线优先”原则与“压管避让无压管”原则，将分支管线进行布设^[5]。当布设管线过程中出现横栏与阀门交叉的问题时，可考虑在管线布设区域预留施工空间，综合现有的施工经验可知，每条过道应至少预留一个宽度为400.0mm的检查通道。在MEP文件中进行给排水管线的细部设计时，应将设计过程中的所有模型与三维可视化信息置于一个相对协同的设计环境内，当完成电气设备与暖通设备的建模与管线布设后，需要在操作界面创建一个碰撞点，并在可视化界面进行管线明显碰撞的检查，根据检查结果进行管线位置调整。另外在完成碰撞测试后生成一个碰撞检测报告，以此为依据进行不同层数与不同位置管线的重新布设，完成一次调整后需要再次进行管线的碰撞测试，直到所有布设的管线均可通过碰撞测试。通过此种方式提高管线布置的合理性，完成基于信息模型的给排水管线布置与规划，为建筑给排水施工提供决策依据与针对性指导。

结束语

给排水管线系统的设计是目前市政工程发展中的重点内容，其对于整个市政工程的顺利进行有着非常关键的影响。在新时期的发展中，需要加强利用BIM技术对市政给排水管线的优化设计，使给排水管线处于良好的工作状态，从而进一步满足现代化城市建设的基础要求。

参考文献

- [1] 鄯疆. 市政给排水穿河管线设计探究[J]. 工程技术研究, 2019, 4(12): 171-172.
- [2] 宋蕾, 李长伟. 市政给水排水穿河管线设计要点[J]. 市政技术, 2015, 33(3): 111-114.
- [3] 葛俊男. 综合管廊雨污水管线入廊设计优化研究[D]. 北京: 北京建筑大学, 2018.