

BIM 技术在市政道路设计中的应用研究

房 刚

济南市市政工程设计研究院(集团)有限责任公司 山东济南 250000

摘 要: 城市化的加速发展, 市政基础设施的建设规模和数量都在持续增长。城市道路工程的结构形式比较复杂, 按常规的设计思路进行工程设计是不能适应城市道路施工的需要。BIM 作为一种新的智能化技术, 在市政道路设计中运用 BIM 技术, 可以实现信息的共享, 使道路的生命周期以动态的方式表现出来, 为进一步完善城市道路的规划设计, 提供科学的依据。基于此, 本文将对市政道路设计中, BIM 技术的应用优势以及具体的应用情况进行研究。

关键词: BIM 技术; 市政道路设计; 应用研究

Research on the application of BIM technology in the design of municipal roads

Fang Gang

Jinan Municipal Engineering Design and Research Institute (Group) Co

Abstract: With the accelerated development of urbanization, the scale and quantity of municipal infrastructure construction are growing continuously. As a new intelligent technology, BIM technology can be used in the design of municipal roads to share information and make the life cycle of the road behave in a dynamic way, providing a scientific basis for further improving the planning and design of urban roads. Based on this, this paper will study the advantages of BIM technology and its specific application in municipal road design.

Keywords: BIM technology; municipal road design; application research

BIM 即建筑信息模型, 英文全称是 Building Information Modeling。BIM 技术的优势在于它能够对设计的相关数据信息进行整个分析, 并形成三维模式, 使工作人员清晰地了解建设情况。在道路工程设计的工作中利用 BIM 技术, 可以将项目中的策划、运行周期以及维护实现共享, 相关的工作人员都能够掌握建筑设计中重要的数据信息, 使各个部门能够有效沟通, 减少不必要的成本和时间浪费, 提高工程设计的效率。在市政道路工程中利用 BIM 技术, 使工程设计数据变成生动的图像, 效果十分明显。

1. BIM 技术在市政道路设计中的应用优势

1.1 分析模拟能力较强

市政道路设计工作中利用 BIM 技术, 相关工作人员能够通过模型直观地了解工程状况, 可以在第一时间发现存在的问题, 并对方案进行修改和完善。在满足设计需求的同时, 充分发挥出 BIM 技术的分析模拟能力水平。如果设计图纸中有不合理的问题存在, 那么后期还要花费时间进行修改, 为了避免发生这种情况, 设计人员在最初就应该重视设计的具体步骤。BIM 技术还可以通过丰富市政道路的 3D 信息和工程信息等, 为设计工作提供强大的、科学的数据支持。市政道路的设计工作中利用 BIM 技术有利于提高项目设计质量, 推动施工的顺利进行。

1.2 协同效果较好

随着城市化建设的不断发展, 市政道路也在不断扩建, 施工日益繁杂, 要求也日益严格, 使得道路的设计难度也随之增加。城市道路的规划设计不能完全依赖于设计人员, 必须要有专门的技术人员进行协调配合, 以确保城市道路的设计达到预期的效果。针对之前的二维设计进行分析, 不同的专业人员之间仅依靠分层图和复制对其进行制作或者是利用协同设计系统进行合作。但是, 这种协作方式只能实现更低水平的协作, 如果采用常规的平面设计方法, 需要对交叉口、公交车站等进行设计, 各子项目的相关资料比较多, 如果只进行数据整合, 很可能导致设计错误。而在 BIM 技术的运用中, 可以通过子模型进行有效协作, 从而达到预期的设计要求。

1.3 凸显设计效果

在设计中应用 BIM 技术, 可以充分利用 BIM 技术的建模优势, 来对设计阶段中的每个环节进行数据展示, 同时对各阶段的数据进行有效关联。关联后的数据不仅方便查找, 还能根据设计需要就行修改, 而且不用反复输入修改的信息, 系统会保存输入的数据, 并自动进行修改, 有利于设计工作质量和效率的提高。普通的二维设计方法展示的是平面效果, 无法将市政道路的三维空间影响地表现出来, 还可能造成数据丢失, 主要是二维设计方法精确度低, 不利于设计工作的顺利开展。利用 BIM 技术就能实现三维建模的效果, 准确表达设计意图, 清晰展现市政道路的设计样貌。

2. BIM 技术在市政道路设计中的具体应用

2.1 地形图处理

在城市道路施工中, 地形图是保证工程项目顺利进行的重要依据, 而在实际运用中, 必须从工程实际情况来考虑, 并充分关注城市道路建设工作。同时, 在地形图本身的质量把关上也要给予足够的关注, 如果在发现地形图存在错误或质量问题, 那么要及时改进和完善。在具体开展设计工作时, 必须对其沿线的地貌、土质情况有一定的认识, 以保证路线的合理规划。而在整个过程中, BIM 便能够充分发挥作用, 绘制出 3D 的地形图, 方便设计人员不断完善路线, 避免后期施工的线路变更。

2.2 场地规划分析

在市政道路建设中, 整个场地的规模和运行状态对整个工程项目的开展产生了很大的影响。在进行场地规划时, 一方面要考虑正式的工程项目能否在场地中正常运作, 同时, 还要考虑到选址的大小及选址对周围环境的影响。在整个设计过程中, 要根据建设区域和建设质量的要求, 进行科学的场地规划。BIM 技术在场地规划中的运用, 可以高效模拟现场以及周围的环境情况, 为规划设计提供更科学的指导, 同时还还可以显示地下水的分布情况, 对道路建设的布局进行优化, 不断提高设计自动化水平。

2.3 道路中心线绘制

市政道路设计的重要内容就是道路中心线的设计与绘制,在绘制时要考虑到各种控制因素,所以统筹考虑各种控制因素在道路中心线设计的过程中是必不可少的。利用 BIM 技术将道路中心线在设计规划中的线位进行模拟处理,按照要求将道路设计规定中的各项基本要求对曲线、曲线长度及缓和长度等各个要素进行调整和优化。

2.4 道路纵向断面设计

基于 BIM 技术的 3D 软件在道路纵断面设计上与其它传统的设计软件有很大的不同, BIM 技术能够通过 3D 设计,利用三维地形作为纵断面设计图,通过“纵断面”指令生成地面线,并根据中心线的变化进行调整,这样可以节省设计者的时间和精力。在纵断面设计绘制完后要对整个设计自动生成的相关要素进行查看和保存。如果不符合要求,需要对软件进行重新编辑,可以在弹出的子工具中,更改设计相应的参数,并修改相应的曲线,直至符合相关规范。

2.5 道路建模设计

BIM 技术可应用到道路建模设计中,传统的道路设计是通过 CAD 等技术来进行的。然而,传统方法不仅设计困难,而且还会降低建模速度,对城市道路建设有很大的阻碍。采用 BIM 技术,既可以实现横向、纵向的匹配,又可以根据城市道路的实际需要,对模型进行相应的修改。它的工作效率比较高,满足了目前城市道路建设的需要。结合项目建设地正射影像,可以对道路建成后区域状况进行数字模拟,直观显示道路建设对地块划分、区域功能提升以及项目所在地自然、社会环境的改变。通过对工程前期交通量调研结果的分析,确定施工路段的车辆种类和数量,综合考虑建设地交通信号灯行止时长设置习惯,能够对道路建成后交通行驶状况进行模拟。目前, BIM 平台不能对施工路段的流量进行分段设定,只能对施工路段的拥堵状况进行模拟,对建设道路建成后高峰时段车辆行驶情况进行简单模拟,较为直观的体现拟建道路对相关区域交通提升及改善的情况,同时,可以对拟建设的道路交通信号灯的时间设定进行逆向论证,以便为地方交警部门提供相应的调整依据。此外, BIM 技术在道路模型中的应用,不但可以加快模型的建立,而且可以缩短模型的时间,它主要是引入现有的道路信息,然后生成相应的模型,从而降低了人工操作的繁琐过程。

2.6 管线综合优化

管道的综合优化是城市建设中较为隐蔽的项目,管线的施工直接关系到整个城市的运营状况和运营安全。在优化管线的过程中,要从宏观规划的制订到细节的完善等方面进行综合的分析和研究,以保证在实施的各个环节都能稳步、有序地进行,这也是充分发挥出管线积极作用的重要前提条件。特别是随着城市的不断发展,对管线建设的施工质量、施工状况的要求越来越高,在工程设计中,必须根据工程建设的基本质量和施工的宏观要求,强化工程的前期规划管理。目前许多大城市每天正常的运转,都得益于一些管道和线路的作用,而相对于地上电缆来说,地下管线的分布则具有隐蔽性,如果施工过程中对于其分布状况不够了解,或是施工图标识得不清楚,施工中就会对其造成破坏,影响其城市生活的正常运转,给人们的生活带来困难。所以,掌握管线的分布十分重要,而以前的平面图纸无法清晰表达出管线的位置,利用 BIM 技术正好可以发挥这样的优势,呈现出整体的 3D 模型,尽量防止对其他系统造成破坏。在特殊的情况下,也可以适当地调整线路布置,提高道路和管线的布局效果。

3. 案例分析

为了更好地分析 BIM 技术在市政道路设计中的应用,本文选择某建设项目为例,该项目位于通州区行政办公室北面,在规划场地里,已经有一座建成完工的小区,周边为通路。为了更好地规划出路线走势,表现出完整的地形以及建筑物的基本信息,利用 BIM 技术,对地形图进行了处理,发现在该项目建设场地内,呈现出西高东低的情况,这样在纵断面的设计阶段,能够利用现有的地势进行科学设计,降低土方挖填的工作量,保证排水合理。与传统的二维设计相比, BIM 技术下建成的三维地形图能够为设计人员提供精准的高程数据,为后期土方计算提供数据支持,有效缓解了人工压力。

在市政道路的横断面以及其附属设施的设计工作中,涉及到机动车道、非机动车道、人行道以及隔离带等,都需要进行宽度和坡度设计,让彼此间衔接顺畅、组合合理。 BIM 技术的应用,可以让设计人员直观看到各个模块的关系。在以往的方案设计中,往往需要多个横断面方案,相应的平面设计图也要相应的配置,耗费大量的人力和物力,而 BIM 技术可以根据横断面的不同,实时地更新路面情况,节约了很多的时间,而且能直观的看见立体的效果。

除了平纵横的设计,还需要对市政道路中的附属设施进行科学设计,包括照明、管线、桥隧、绿化等。将 BIM 技术应用其中,可以对各个附属设施进行 3D 建模,这样可以向设计人员直观展现出每一处的设计细节,如图 1 所示。与二维设计相比, BIM 技术能够对各个专业的平面图进行汇总整合,建成的模型信息仿真性非常高,且该模型甚至可以用于后期的运营养护,效果良好。

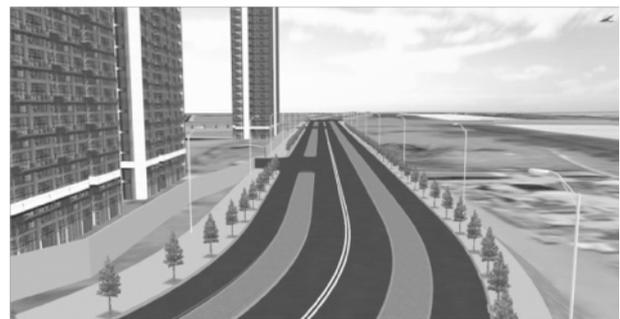


图 1 市政道路 BIM 设计整体效果

结语:

总而言之,近年来随着城市化建设的高速发展,市政公路建设的规模和数量在不断增加,对于设计的要求也越来越高。传统的二维设计方式已经不能再适应现代化建设要求,必须要积极学习和应用 BIM 技术,通过仿真建模,帮助工作人员完成合理的规划设计工作,提供精准的数据参考和直观的设计情况。 BIM 技术因其强大的数据处理和仿真优势,在建设行业得到了广泛应用,相信该技术在市政道路建设中,能够发挥更大的价值。

参考文献:

- [1]李俊贤. BIM 技术在市政道路设计中的应用[J].中国高新区, 2019, 000 (014): 156.
- [2]徐超. BIM 技术在市政道路设计中的应用研究[J].人民交通, 2020, (5): 79.
- [3]刘皎皎. BIM 技术在市政道路设计中的应用探讨[J].华东科技(综合), 2020, (3): 173.