

市政道路设计中应用BIM技术的方法

程仁杰¹ 徐可人²

1. 武汉众杰时代工程咨询有限公司 湖北 武汉 430050

2. 黄石市政务服务和大数据管理局 湖北 黄石 435000

摘要: 随着人们生活水平的提升,对道路建设也拥有了更高的要求,而BIM技术的运用,不仅能够保障工程质量,还能够提升设计工作效率。因此为了加强市政道路设计的工作质量,市政道路建设部门应该积极研发并使用BIM技术,将其充分应用到市政道路设计工作之中。想要有效的应用BIM技术,相关设计人员需要深度了解BIM技术的相关功能,能够灵活使用BIM技术,让BIM技术能够成为市政道路设计工作的保障与基础,进一步推动市政道路建设的良性发展。因此,本文着重于研究在市政道路设计中应用BIM技术的方法。

关键词: 市政道路设计; BIM 技术; 应用方法

1 BIM 技术相关概述

BIM 即建筑信息模型,是新时期工程建设领域的关键技术之一,是信息技术飞速发展的产物。基于BIM 技术,相关人员可结合工程建设需求,建立数字化的信息模型,用3D、4D乃至5D的数据模型处理建设方案,并以此通过数字化的加工与管理提升工程设计质量。市政道路设计中,BIM技术可贯穿项目规划设计的整个生命周期,满足不同阶段的建设要求。BIM技术的主要特点是协同化、可视化、仿真化及数据化。随着近年来BIM技术在工程建设领域的广泛应用,各类BIM软件层出不穷,为城市道路工程设计提供了极大的便利^[1]。

2 BIM 技术在市政道路设计中的优势

第一,直观将设计图展示出来。传统的市政道路设计过程中,对传统的二维构图软件进行主要的运用,将市政道路的整体工程进行主要的划分与设计工作,之后将二维平面图转变成三维空间结构图,这种设计方法不仅容易在数据上出现错误,还是一种比较繁琐以及复杂的方式。在当前的市政道路设计阶段,相关人员会将BIM技术引入到实际的设计工作中来,让设计图纸与工程实际施工之间的吻合程度不断加强。BIM技术是当前三维数据处理中非常系统的系统,它能够道路工程设计过程中的各个环境全面展现出来,并且通过一定的模拟系统建立工程数据模型,保证市政道路施工建设的范围以及投资人员能够更加直接客观的观测施工建设的主要成果,工程设计的相关意图也能够得到更加直观的表达,BIM技术是当前市政道路设计施工中非常好的技术手法。

第二,分析模拟效果比较强。市政道路设计在应用BIM技术的过程中,相关人员利用BIM技术较强的模拟和

分析能力,对整个工程建设阶段的各个环节和各个步骤都进行了有效的模拟,这就加强了整个建设过程的直观效果,将工程施工完成之后的基本形态进行了具体的展示,这样就能够让施工中的设计人员和技术人员得到帮助,让他们对施工详细内容以及施工重点环节进行较为有效的分析和了解,还能够帮助设计人员找出设计过程当中存在的主要问题,对自己的设计方案进行及时的调整以及优化,以防在实际施工中产生问题和隐患。加强BIM技术在市政道路设计中的主要应用,能够在施工准备的过程中,有效改善各个问题,避免后期各项施工过程中出现相关问题和隐患^[2]。

第三,精准性和协调性有所提高。对于传统的道路上工程的实际工程量的计算,大多是通过断面分析来进行计算和预估,但是这在实际施工的时候就很容易受到周围其他因素的影响,导致了计算结果和实际工程量之间产生较大的误差。但是现阶段利用BIM技术,就能够通过对所有因素的分析,在结合具体的工程进行分析,就能够得达到比较精致的数据,而且对个阶段数据模型的精确,还能够全面提升整个设计方案的精准度。且BIM技术还能够同时满足不同级别和不同层次人员之间的工作协调需求,不再需要通过来回地拷贝实现,有利于设计的协调和交底。

第四,轻松处理变更和评审。利用BIM技术建立的道路工程模型,有着较高的动态关联性,可以根据不同的过程情况,随时实现数据和模型的更新和升级,而且该技术还能够有效地实现模型和设计图纸的智能关联,既能够有效提高设计的合理性,同时还能够有效保障设计图纸的统一性。除此之外,BIM技术的可视化,还可以实现所有项目团队的管理者、决策者等重要成员对设计评

审的高度参与，以此来提高设计方案的可行性。

3 市政道路设计中应用 BIM 技术的方法

3.1 BIM技术在市政道工程中的原理和应用办法

在进行市政道路设计和管线设计的过程当中，要对城市的道路、给排水、燃气、电力等方面的内容进行合理的规划，在设计的前期，要对该城市周边的建筑有详细的了解，并对已有的建筑结构体的相关信息进行数字化处理，对具体的分布情况和存在的状态进行有效的分析，在这样的前提下，才可以将BIM技术广泛应用在市政道路和道路管线设计的过程当中。首先，相关工作人员要对原有的建筑结体有深刻的认识，并将该区域内的建筑物信息进行数字化存储与管理，其中，主要包括几何数据信息和属性信息两种，并在此基础上，将已有的建筑原有信息进行可视化显示，再进行相关数据的分析。其次，而针对BIM设计的应用和协同建筑设计方面而言，在将初始建设的建筑结构信息可视化的条件下，能通过相关的软件来判断桥梁、涵洞、高架桩基等的结构信息和数据。其中，主要包括道路与建筑的间距、碰撞交叉的情况、管道设计和安装的情况等综合研究，将市政道路交通工程和管线工程进行融合。对于市政道路和管道的规划设计，而总体规划设计方案中的建设费用则主要以道路和管线的建设规模为依据，在初始信息的软件支持下进行计算，并在费用的引导下，根据既有的道路设计信息作出了合理的空间位置改变，从而提升了城市道路设计的整体内容。对于BIM技术影响下的设计和施工数据采集，在BIM技术的三维可视化影响下，绘制蓝图或标记纵横断面图，从而为后期的工作提供便利，在这样的前提下，当自动处理以后，可生成对应的规划设计结果，为之后的市政道路和管线的维护工作提供有力的支持。

3.2 道路中心线的设计

在市政道路设计过程中，设计人员在设计道路中心线时确定中心线的位置，再对各方面的因素进行控制，并从多方面进行考虑，严格按照相关的规定与标准开展工作。与此同时，还要按照相关人员的要求做出调整。例如，圆曲线的半径和曲线的长度等要素。而设计人员要将道路的中心线放在地形图当中最合适的位置上，在此基础上，将中心线转变为多段线之后，再按照相关的要求对多段线进行处理，创建路线的道路中心线位置。不仅如此，还要将市政道路路线的名称输入到其中，在按照道路的实际情况和标签的样式做出调整。

3.3 道路地形图的建立

在道路设计阶段应用BIM技术时，设计人员可基于BIM软件建立道路地形图。地形勘测是道路设计的基础性

工作，BIM技术支持下的3D地形图可详细表达设计中应注意的影像因素，更直观地呈现道路设计难点^[3]。

设计人员可应用BIM系列中Revit软件内的LOD100、L500等概念化设计功能，初步建立道路设计前期的地形图，在此过程中，设计人员可利用大比例尺地形图作为BIM道路地形图的基础信息。生成立体地形图后，设计人员可借助BIM技术的应用优势，更精准地规划选线，模拟分析城市道路设计中的各选线方案，直观地查看不同选线方案中城市道路与周围建筑物及地下管线的碰撞情况，筛选出拆迁少、无碰撞的最佳方案。

3.4 道路横向断面设计

道路横向断面设计也是道路工程设计的一个重点内容，对于这一部分内容的设计通常是需要通过Civil3D软件来完成，对此就需要先选择合适的部件装置来进行组合装配。在菜单栏中先选中道路菜单，然后点击下拉菜单，会出现相应的创建装配指令，点击创建，然后输入装配名称，点击确定按钮，就完成了基础的装配创建。然后退出这一个步骤，在屏幕的任意空白位置，单击鼠标，选择插入，插入一个竖线，需要注意的是竖线的中间位置需要带有一个圆形标记，以该竖线作为道路配置的基础线。在通过部件选项板来操作设置，各个层面的基础装配，在进行这一步骤的时候，需要结合设计需求和道路工程规划，去选择更加合适的截面装配，先选出标准的横断面，再去选择其他配置，此外还需要对整个市政道路工程的各个方面进行综合考量，有关其他的设计问题和设计方案，并根据具体的分析结果去选择所需要添加的其他组件。BIM软件具有很强的动态性和关联性，所以在设计的过程中，可以随时根据具体的道路工程施工需求，去改变配件参数设置，或者是去进行错误配置删除或者新增，实现新装配的建立，这样就能够有效确保整体的参数模型符合实际的建设需求，从而大大地提高了设计方案的精准度。

3.5 道路纵断面设计

纵断面设计是城市道路设计的关键内容，设计人员可按照城市道路的整体设计要求应用BIM软件，建立道路纵断面BIM模型。模型可立体地呈现道路设计中纵断面的实际情况，使设计人员通过纵断面设计功能绘制道路纵断面设计图。①设计人员可应用OpenRoads Designer、InRoads、GEOPAK-MX、PowerCivil等BIM软件创建道路设计BIM模型。②在软件中分别创建“主线路纵断面”“道路纵断面设计线路”等设计任务，输入道路设计前的勘测数据信息后，该软件可自动绘制纵断面曲线切线、路面、曲面，生成可视化的纵断面BIM设计模型。

③设计城市道路纵断面的坡线时，BIM软件的“纵断面布局”功能可自动绘制完整的道路纵断面图，帮助设计人员检验道路纵断面设计中的关键参数，优化纵断面布局设计。④道路纵断面设计过程中，设计人员可依照BIM模型实时监测重要路段的设计数据，在线修改部分设计参数。在此过程中，BIM软件可自动关联纵断面的实体设计及其他设计模型中的实体设计，便于在发现设计中有冲突问题时及时修改、优化纵断面设计。

3.6 道路立交设计

城市道路立交设计是道路工程设计环节的重难点问题，BIM技术在道路立交设计中可通过3D信息模型创新道路立交设计模式，提升设计效率。具体来说：①设计人员可借助BIM技术，建立道路立交模型，模型中包含立交桥结构模型、桥墩设计模型、桥面路基设计模型等，且模型能够直观地呈现设计参数，准确描述设计内容。为确保城市道路立交设计的可靠性，设计人员可采集立交周围的地形与环境信息，建立3D模型，优化立交设计，控制道路立交设计方案中的工程量。②城市道路立交结构较为复杂，设计环节面临的质量风险较为严峻，设计人员可利用BIM技术针对道路立交结构进行碰撞检查，排查立交设计中的碰撞问题，及时调整设计参数，确保道路立交设计方案的可行性。③设计人员可通过BIM系列的EICAD软件分别设计城市道路立交的平面、纵面及横截面，确定立交结构中桥梁、隧道的设计参数。之后，设计人员基于BIM系列的3D Experience软件，建立全参数化的城市道路立交设计模型。设计人员还可借助3D Experience软件中的草图编辑器、多界面实体功能，分别根据道路立交的整体设计建立城市立交中道路、桥梁的PC/RC箱梁参数化模型^[4]。3D Experience软

件中各设计模型中的参数可反复修改、调用，有利于提升设计效率。设计人员可应用软件中草图编辑器、个性化用户设计模块，调整模型中桥梁或隧道的钢箱梁设计参数、桥墩设计、桥台设计参数，修改完成后将模型中的数据导出，编写资源表，为后期施工提供更详细的结构设计数据，使其能够批量化生产城市道路立交结构。

结束语

随着建筑业的不断发展，BIM技术应用得越来越广泛，BIM技术能够提高道路设计的工作质量以及工作效率，为道路工程的实际现场施工奠定坚实的基础。因此，道路设计人员需要提升与BIM技术相关的专业知识，并将BIM技术积极用于道路整体设计中，使市政道路能够满足实际使用需求。此外，BIM技术有效地应用与道路设计工作中，不仅可以把二维平面的设计图纸转变成三维立体模型，让设计人员能清晰的查看设计中存在的问题，还能模拟建筑施工的全过程，精准把控建筑施工过程中出现的各类突发事件，有效提升设计质量以及设计效率，为顺利开展建筑施工建立良好基础，为我国建筑行业蓬勃稳定发展作出坚实保障。

参考文献

- [1]魏国容.BIM技术在道路工程设计中的应用研究[J].城市道桥与防洪,2021(1):15-18.
- [2]陈强.基于BIM技术的市政道路桥梁设计探究[J].工程建设与设计,2020(2):253-254.
- [3]杨奇树.BIM与倾斜摄影技术在城市道路设计中的综合应用[J].中国科技信息,2020(2):2-5.
- [4]谷健,余鹏,王敏.BIM技术在市政道路工程施工图设计阶段的应用研究[J].工程技术研究,2021(6):3-8.