

基于BIM的城市道路设计与应用研究

胡鹏

成都华丰工程勘察设计有限公司杭州分公司

摘要：随着信息技术的不断发展，BIM技术得到了广泛的应用，促进了劳动生产水平的进一步提高。对于复杂的城市道路而言，通过将其有效的应用于设计工作中，有助于提高城市道路设计水平，降低交通拥堵的发生概率。本文对城市道路设计采用BIM技术的必要性进行了一定的论述，在此基础上，进一步探讨了BIM技术在城市道路设计工作中的优势，并结合城市道路设计工作的特点，分析了BIM技术在城市道路设计中的具体应用，有助于促进BIM技术在城市道路设计中进行更大范围的推广应用，进而促进城市道路设计工作水平的不断提高。

关键词：BIM；城市；道路

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.100

一、前言

随着信息技术不断发展，其被广泛的应用于各个领域，促进了劳动生产水平的不断提高，也为企业带来了良好的经济效益。BIM是建筑信息模型的简称，其技术的核心就是通过建立虚拟的建筑工程三维模型，进而能够大大提高建筑工程实施过程中的信息化集成度，及时将收集到的施工信息汇总在平台上，建筑施工的各个相关方就能通过平台对建筑工程信息进行系统全面的了解，进而为建筑施工的安全高效实施提供重要的信息参考。在采用BIM技术进行建筑施工模拟的过程中，需要综合运用多种信息技术，其在设计、施工以及管理等工作中所发挥的作用越来越重要，这也成为建筑施工未来的发展方向。

通过将BIM技术应用于城市道路设计工作过程中，能够充分发挥出BIM技术自身的优势，大大提高城市道路的整体设计水平，将各种不利因素的影响限制在合理的范围内，为城市道路的安全顺利施工提供科学合理的依据。BIM技术通过对城市道路的所有信息进行高度集中的管理分析，为道路设计工作提供了一个信息资源能够交换与共享的平台，进而有助于各个参与方对城市道路信息进行充分的利用，为道路设计工作提供重要的参考，促进设计工作水平的不断提高。通过对城市道路数据进行统一化和完整化管理，完美解决了城市道路设计过程中存在的分散式和异构式问题，避免了信息的不对称，为城市道路设计工作提供了数据支持。

二、城市道路设计采用BIM技术的必要性

BIM技术应用于城市道路设计工作中，不仅有助于提高道路设计水平，并且也是城市道路设计工作未来的发展方向，对于城市道路的快速的发展具有十分重要的现

实意义，作为城市道路的设计人员需要注重BIM技术的有效引入。随着城市的不断发展，人口数量逐渐增多，对于道路交通所造成的压力也越来越大，这就需要不断提高城市道路的设计水平，进而避免交通拥堵的发生。城市道路作为一项综合性的系统工作，在其实施过程中涉及大量的人力、财力以及物力等，这就对城市道路设计提出了非常高的要求。BIM技术是建立在计算机强大运算能力的基础上，进而能够对城市道路的施工过程进行全方位的模拟，有助于及时发现设计中存在的问题，并采取有效的改善措施，将设计问题所造成的不利影响降到最低，从而保障了城市道路工程的顺利实施，提高了整体的施工效率。

BIM技术是未来城市道路设计工作的重要发展方向，其理论和技术将给道路设计带来重要的变革，作为设计人员需要予以充分的重视。此外，BIM技术除了能够应用于城市道路的设计工作中，在城市道路的策划与采购过程中也能够进行有效的应用，BIM技术能够促进数据交换与智能交付，不仅能够最大限度的方便设计人员、项目管理人员、施工管理人员等，还能够涉及城市道路的运行维护阶段，为城市道路后续的正常运行提供全模型数据仓库和工程资产的全信息管理，极大地方便了道路管理人员进行科学合理的管理。

三、BIM技术在城市道路设计中的优势分析

（一）立体可视化

传统的城市道路设计主要是以二维化图纸展现的，其能够满足较为简单的城市道路设计，但是随着道路结构复杂程度的不断提高，其中的细节处理难度也不断增加，尤其是城市中存在大量不利的因素，二维化设计方式已经无法满足当前的城市道路设计工作需求，这就需要进一步提高城市道路的设计水平，将BIM技术有效应用于复杂的城市道路设计工作中。通过采用BIM技术能够有效克服上述问题，将城市道路设计模型以三维立体的形式进行全方位的展示，大大降低了设计人员的模拟和想象难度，尤其是对于细节的处理也更加到位，将各种不利因素所造成的影响进行系统全面的分析，进而为城市道路施工的安全高效进行提供科学合理的指导。

（二）模拟化施工

按照城市道路的所有相关信息，采用BIM技术构建相应的施工模型，还能对城市道路施工现场进行系统全面的模拟，有助于及时发现设计方案实施过程中可能存在的问题和各种安全隐患，并进行有针对性的调整，避免隐患的进一步发展，进而能够有效避免安全事故的

发生，从而为城市道路现场施工的安全进行提供可靠保障。在进行城市道路施工模拟的过程中，通过在模型中增设一个时间进度条，将实体模型与时间轴进行有效的关联，构建一个现场施工的4D模型，为施工进度的有效控制和施工管理工作的全面开展提供科学合理的参考，进而充分发挥出BIM技术的自身优势。

（三）成本管理

在将BIM技术应用于城市道路设计成本管理之前，需要收集道路工程项目所有相关的成本信息，进而就能构建一个系统全面的5D城市道路信息模型。通过模型就能对城市道路的工程量进行准确计算，并经过BIM平台的进一步整合分析，形成相应的工程报表，进而为城市道路成本管理工作的全面开展提供重要的依据。相较于传统的人工计算方式，BIM技术具有计算精确和控制效果好的优势，进而实现对城市道路工程项目成本的科学合理评估，这就为后续施工成本的有效控制提供了重要的参考。

（四）专业分析

城市道路作为一项综合性的系统工程，在其实施过程中会涉及多个不同的专业，相应的所需要开展的管理工作范围也非常广泛，这就对于城市道路施工管理人员提出了非常高的专业要求，进而为道路施工的安全高效进行建立良好的基础。通过将BIM技术与城市道路设计工作进行有机结合，借助计算机强大的处理能力能够大大减轻设计工作量，提高设计效率，并且计算机还不会造成人为误差的引入，进一步提高了城市道路的设计质量。同时，在BIM技术加持下所构建的城市道路模型，能够最大限度的贴近实际情况，以此满足城市道路建设相关的专业和工种施工需求。

（五）工程流程

施工现场勘查工作质量对于城市道路设计工作的全面实施具有十分重要的影响，这就需要予以充分的关注，将BIM技术有效的应用于现场勘查工作中。在采用BIM技术对城市道路施工现场进行勘察的过程中，其能够对现场存在的各种限制条件和交通影响因素进行系统全面的记录，并进行重点标注，这就为道路设计改善措施的制定提供了重要的基础资料。BIM技术不仅能够用于构建城市道路的三维模型，并且还能够生成对应的平面设计，进而大大简化道路设计工作，降低平面设计工作量，提高设计工作效率。城市道路的设计人员通过对平面设计进行详细的解读，就能明确城市道路设计过程中的重要信息，进而提高设计工作的全面性，满足城市道路不同的设计需求。

四、BIM技术在城市道路设计中的具体应用

（一）工程量计算

城市道路工程的施工过程往往比较繁琐，整个施工过程中所涉及的工程量也非常大，相应的工程量计算难度也非常高，这就对设计人员提出了非常高的要求，尽

可能将计量误差限制在合理的范围内。但是由于人工的参与，人为误差始终难以有效避免，通过采取BIM技术，不仅计算工作效率能够得到质的提升，并且还能够从根本上消除人为误差的引入。城市道路工程量能否进行准确的计算，不仅决定着整个施工周期的长度，并且对于施工成本所造成的影响也不容小觑，甚至还会影响到城市道路能否顺利的实施。因此，为了有效改善城市道路工程量计量过程中存在的问题，可以引入BIM技术，借助其强大的运算处理能力，就能对城市道路的工程量进行准确的计算，并且整个处理计算时间也较短，工作效率也得到极大地提升。

（二）城市道路环境模拟设计

通过BIM技术能够对城市道路的结构性能进行系统全面的分析，将模型中的城市道路结构数据导入到分析软件中，有助于进行高效的分析管控工作，便于控制各项资源的损耗。在进行城市道路的分析过程中，采用BIM技术能够对车辆、人流量以及信号灯等方面进行系统全面的分析，进而为全面分析工作的开展建立良好的基础。在进行道路通行模拟的过程中，由计算机进行城市道路交通环境的模拟处理，模拟效率能够大大提高，进而为道路的科学合理设计提供重要的参考。通过BIM技术对城市道路进行系统全面的分析，对城市道路的施工质量进行全面的分析，结合其中可能存在的问题，对城市道路的结构设计进行有针对性的优化，提高城市道路的通行效率，进而为人们的安全高效出行提供便利。

（三）安全施工管理BIM模型

在城市道路的施工过程中存在大量不利的影响因素，为了确保城市道路工程的安全实施，这就需要采取有效的安全管理措施，将不利因素所造成的影响降到最低，避免安全事故的发生。通过将BIM技术运用于城市道路的安全管理工作中，构建切合施工现场的安全施工模型，安全管理人员就能对整个施工现场进行全方位的掌握，明确其中存在的各种影响施工的安全隐患和问题，并制定相应的应急措施，将各种隐患与问题消灭于萌芽之中，从根本上避免安全事故的发生，进而为城市道路施工的安全实施提供可靠保障。同时，BIM技术还能够对道路的整个施工过程进行全过程的跟踪，一旦发现问题，就能及时将其发送至后台的安全管理人员，进而避免问题的进一步扩大，保障道路施工的安全实施。

（四）工程施工结构与施工场地分析

（1）识别危险因素，划分危险区域

由于城市道路的施工环境非常复杂，其中存在大量的危险因素，如果没有采取有效的控制措施，就可能造成安全事故的发生，给施工企业造成严重的经济损失。通过采用BIM技术将城市道路相关的安全信息进行全面的数据化转化处理，尤其是其中的关键安全信息，并构建相应的城市道路工程施工模型。安全管理人员通过对施工模型进行系统全面的分析，能够及时发现施工过程中

中存在的各种危险因素，并制定有针对性的应对措施，进而能够将其所造成影响降到最低，保障城市道路施工的安全进行。考虑到城市道路施工安全管理工作量非常大，这就对安全管理人员提出了非常高的要求，通过采用BIM技术将整个施工区域进行科学合理的划分，明确其中危险性较大的区域和普通的施工区域，安全管理人员就能将更多的精力集中于危险区域，进而能够做到有针对性的安全管理，降低安全管理人员的工作强度。

(2) 优化管理

城市道路施工不是一成不变的，在施工过程中难以避免会遇到各种突发事件，这就需要采用进行不断地优化管理，提高管理水平。借助BIM技术能够对城市道路的所有信息进行集成处理，并将这些处理后的信息汇集于相应的三维模型中，进而为优化管理工作的全面开展建立良好的基础。

(五) 城市道路安全检查设计

为了提高城市道路施工的安全性，将BIM技术应用于城市道路工程的安全检查设计工作中，可以分为以下几步：

(1) 在城市道路施工之前，需要对施工现场进行系统全面的勘察分析，并结合现场安全施工的需求，采用BIM技术进行有效的适配，进而为自动检查功能的发挥提供有利条件。

(2) 模型构建，模型构建作为城市道路安全检查设计的关键步骤，其通过BIM技术将施工现场的所有数据融入模型中，进而确保模型能够对城市道路施工现场进行客观真实地反馈。

(3) 漏洞检测，通过对城市道路工程模型进行系统全面的分析，能够及时发现施工设计中存在的各种漏洞，并制定有针对性的改善措施，消除漏洞所造成的不利影响，为道路施工的安全进行提供科学合理的依据。

(4) 检查工作总结，针对所检查出的漏洞，需要对其进行有效的汇总整理，并进行报告的有效编制，这就为以后相似工作的开展提供参考。

BIM技术具有非常强大的运算处理能力，为了将其充分的运用到城市道路施工的安全检查工作中，这就需要构建相应的城市道路BIM模型，并且还要确保模型与施工现场情况一一对应。在以往的安全评估过程中，整个评估工作主要是由专家组完成的，评估质量高低主要取决于专家组的整体水平，而专家组中的成员不是一成不变的，而是出于一种动态的变化过程中，这也导致了评估工作质量会发生一定程度的波动。通过将BIM技术与城市道路施工安全评估工作进行有机结合，不仅能够大大提高评估效率，并且其庞大的专家数据库包含了众多高水平的专家，进而确保其评估质量始终处于一个较高的水平。同时，BIM技术也在不断地发展变化中，

其能够随着城市道路工程的施工进度进行实时的分析评估，并结合施工现场情况构建系统全面的安全评估指标体系，进而为后续评估工作的全面开展提供重要参考，促进安全评估工作水平的不断提高，进而避免事故的发生，为城市道路工程的安全实施建立良好的基础。

(六) 城市道路造价设计

在城市道路工程项目的建设前期，需要对工程的总体造型和经济效益进行系统全面的分析，这就需要对施工现场环境进行充分的了解，明确其中需要注意的问题，尤其是会对城市道路造价产生重要的影响的因素。通过采用BIM技术能够将城市道路现场环境的勘察数据转变为可视化的三维模型，这就能够对施工现场的真实情况进行客观真实地展示，有助于设计人员全面了解施工现场，明确其中存在的各种不利影响因素。同时，对于有特殊需求的城市道路项目，还能将道路结构、交通量以及周围建筑等不同功能融入模型设计中，进而为道路造价的科学合理的估算提供重要的参考资料。通过对城市道路周围的环境情况进行科学合理的分析，筛选出最优的建设位置，进而有助于提高城市道路施工效率，为施工企业带来良好的经济效益。

五、结语

总而言之，BIM作为一种非常先进的信息技术，通过将其运用到城市道路的设计工作过程中，能够对整个设计工作进行统筹规划、合理安排，降低设计工作强度，提高设计工作效率，进而为城市道路的后续施工提供科学合理的依据。通过对城市道路设计采用BIM技术的必要性进行比较深入的分析，在此基础上，进一步探讨了BIM技术在城市道路设计中的优势，并结合城市道路设计工作的特点，分析了BIM技术在城市道路设计中的具体应用，有助于促进道路设计工作水平的不断提高，进而为城市道路施工的安全高效进行提供科学合理的依据。

参考文献

- [1] 饶钰琳, 梁庆学. BIM技术在城市道路设计施工中的应用探索[J]. 四川建筑, 2020(02): 91-92.
- [2] 李志轩, 王晓斌, 王磊. BIM技术在城市道路设计中的应用[J]. 交通节能与环保, 2020(02): 115-121.
- [3] 陈良锐. BIM技术在城市道路中的应用研究[J]. 建筑与装饰, 2019(05): 159-160.
- [4] 徐蕾蕾. BIM技术在现阶段市政道路设计中的有效应用[J]. 工程建设与设计, 2020(27): 246-246.
- [5] 袁杰. 浅谈BIM技术在城市道路设计中的应用[J]. 中国标准化, 2018(07): 34-35.
- [6] 王伟. BIM技术在城市道路设计中的优势与应用[J]. 绿色环保建材, 2018(05): 67-68.