

BIM技术在市政道路施工中的应用探讨

戴毅冲 魏云亮

江西云迈建设工程有限公司

摘要：本文旨在探讨BIM技术在市政道路施工中的应用优化路径。通过分析市政道路施工中BIM技术的应用优势和挑战，提出了推动技术和人员培训、完善数据标准和互操作性、加强市场推广和行业认可三个方面的优化路径。通过培训和教育相关人员，提高其BIM技术的应用能力；制定统一的数据标准和推广互操作性的技术解决方案；加强对BIM技术的宣传和推广，提高行业对其应用的认可和支持，可以进一步优化BIM技术在市政道路施工中的应用。

关键词：BIM技术；市政道路施工；应用探讨

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.14.044

引言：

随着城市化的快速发展，市政道路施工在城市建设中起着至关重要的作用。为了提高市政道路施工的效率和质量，越来越多的行业开始应用建筑信息模型（BIM）技术。BIM技术以其数字化的建模和协同设计能力，在市政道路施工中展现出巨大的潜力。

一、BIM技术在市政道路施工中的应用

（一）地理信息系统（GIS）和BIM的集成

（1）实现道路设计和规划的空间数据管理

通过GIS和BIM的集成，道路设计人员可以在BIM模型中进行空间数据管理。GIS技术能够提供详细的地理位置信息、地形数据和土地利用信息等，而BIM技术则可以实现三维建模和空间数据的可视化。通过将这两种技术相结合，道路设计人员可以在BIM模型中准确地查看和管理道路的地理位置，同时将地理信息与道路设计过程中的其他要素相整合，实现空间数据的一体化管理。

（2）提供精确的地理信息和地形数据

在道路设计和规划过程中，准确的地理信息和地形数据是至关重要的。通过使用GIS数据和LIDAR等测量技术，施工方可以获取高精度的地形数据，包括地面高程、坡度、地貌等，为道路设计提供更准确的基础信息。这样可以帮助设计人员更好地了解道路所处的地理环境，有效应对地形变化和其他地理因素对道路建设的影响，从而提高设计的精度和可行性。

（二）3D模型的建立和协同设计

（1）建立道路基础设施的精确数字模型

借助BIM技术，施工方可以建立道路基础设施的精确数字模型。该模型可以包括道路的几何形状、路面结构、排水系统等要素，能够准确反映实际道路的构造和

特征。这种数字模型为施工人员提供了直观的可视化工具，帮助他们更好地理解 and 识别道路设计要求，从而提高施工质量和效率。施工方可以根据数字模型进行施工过程的规划和安排，确保道路建设的准确性和一致性，如图一所示。



图一：BIM技术建造数字模型

（2）支持多方参与者的协同设计和冲突检测

BIM技术支持多方参与者的协同设计和冲突检测。在道路建设项目中，设计人员、工程师、施工团队等各方需要密切合作和协作。通过共享同一个BIM模型，不同参与者可以实时更新和调整设计方案，共同解决问题并提高设计质量。协同设计功能可以帮助不同团队之间更好地进行信息交流和沟通，及时发现和解决设计冲突，减少后期修正工作的时间和成本。

（三）工程量清单和成本估算

（1）自动提取工程量和物料需求

BIM技术可以自动提取道路施工所需的工程量和物料需求。通过建立与BIM模型关联的数据库，施工方可以实时获取与模型相关的工程量信息。这种自动提取的方式不仅提高了工程量计算的准确性，还大大提高了计算效率。施工方可以根据自动提取的工程量信息，准确计算所需物料的数量和规格，从而更好地进行物料采购和资源管理。

（2）支持成本估算和预算管理

BIM技术支持成本估算和预算管理。基于BIM模型的工程量清单可以作为成本估算和预算管理的依据。通过与成本管理软件的集成，施工方可以实现自动化的成本估算和预算控制。基于BIM模型和实际数据，可以更准确地计算施工项目的成本，并根据预算进行费用管理和控制。这使得项目团队能够更好地管理和监控施工成本，及时调整预算，确保项目的财务可行性和经济效

益。

（四）施工过程仿真和规划

（1）模拟施工过程和资源调度

施工方应用BIM技术可以模拟施工过程和资源调度。通过将施工进度、资源需求和空间限制等因素考虑在内，可以利用BIM软件对施工过程进行仿真。在模拟中，施工方可以观察施工进度的变化、资源的利用情况以及可能出现的冲突和干扰。通过对仿真结果的分析，施工方可以优化资源调度，合理安排施工顺序和资源分配，以提高施工效率并减少工期。

（2）优化施工计划和减少施工风险

基于BIM模型的施工仿真可以优化施工计划和减少施工风险。施工仿真可以帮助项目团队预测施工过程中可能出现的问题和冲突，及早发现并解决潜在的施工风险。通过模拟施工过程中的冲突和干扰，可以优化施工计划，合理安排施工顺序和工序之间的关系，从而提高施工效率并降低施工风险。此外，施工仿真还可以帮助项目团队评估不同施工方案的可行性和效果，为决策提供科学依据。

（五）施工现场管理和数据采集

（1）实时监控和管理施工现场

通过BIM技术可以实现对施工现场的实时监控和管理。在施工现场中搭载传感器和监测设备，可以实时采集施工过程中的各种数据。例如，施工方可以监测和记录施工进度、材料使用情况、工作人员的活动等。这些数据可以通过云平台进行汇总和分析，供项目团队实时查看和管理。通过实时监控，项目团队可以及时了解施工进度情况，发现问题并采取相应措施，确保施工的顺利进行。

（2）收集施工过程数据和质量信息

BIM技术可以用于收集施工过程数据和质量信息。施工方通过使用移动设备和无人机等工具，可以进行数据采集和记录。例如，使用移动设备可以拍摄施工现场的照片，记录施工过程中的关键节点和问题。同时，施工方可以使用无人机进行测量和拍摄，获取精确的测量数据和现场影像。这些数据和信息可以用于施工记录、验收和质量控制，帮助项目团队监控施工质量，发现问题并及时进行调整和改进。通过数据采集和质量信息的收集，可以提高施工质量和管理水平，减少施工风险和纠纷。

二、市政道路施工中BIM技术应用的优势和挑战

（一）市政道路施工中BIM技术应用的优势

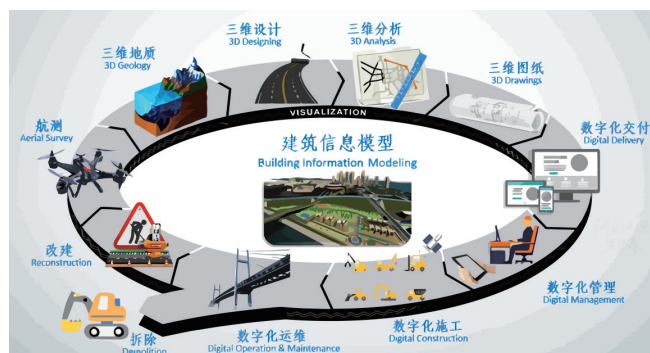
（1）提高工作效率和质量

BIM技术在市政道路施工中的应用可以显著提高工作效率和质量。首先，通过数字化的建模和协同设计，BIM技术能够减少设计错误和冲突。在传统的施工方法中，设计与施工之间存在信息传递的障碍，容易导致设计

与实际施工存在差异。而BIM技术可以将设计和施工过程无缝连接，设计人员和施工人员可以在同一模型上进行协同工作，及时发现和解决问题，减少施工过程中的变更和重复工作，从而提高工作效率。其次，BIM模型提供了准确的信息，使得施工过程更加精确和可控。施工人员可以在BIM模型中查看具体的构件信息、尺寸要求和施工顺序，避免了传统施工中依赖手绘图纸和文字说明的不确定性，提高了施工质量。

（2）实现信息共享和协同工作

BIM技术实现了市政道路施工中的信息共享和协同工作，为各参与方之间的合作提供了有力支持。传统的施工过程中，各参与方往往处于信息孤岛的状态，难以及时获取和交流信息，造成沟通效率低下和决策滞后。而BIM技术通过共享同一模型，实现了信息的集中管理和共享。设计人员、施工人员、监理人员等各方可以在同一个BIM模型中共同工作，实时交流和合作。他们可以查看和编辑模型中的信息，共同解决问题和做出决策。这种信息共享和协同工作的方式避免了信息传递的错误和延迟，提高了各参与方之间的沟通效率和协作能力，有助于项目的顺利进行，如图二所示。



图二：BIM信息共享协同

（3）改善决策和风险管理

BIM技术为市政道路施工提供了改善决策和风险管理的有力手段。首先，基于模型的数据和可视化工具使得决策更加科学和明智。通过BIM技术，可以对不同方案进行模拟和分析，评估各种决策对项目的影响。设计人员和施工人员可以根据模型提供的信息，对不同方案进行比较和优化，选择最合适的方案。这样可以避免主观臆断和试错的风险，提高决策的准确性和可行性。其次，BIM技术可以帮助识别和评估施工过程中的风险。通过模型的建立和分析，可以提前发现潜在的冲突和问题，并制定相应的应对措施，减少项目风险。BIM技术还可以模拟施工过程中的工期和资源调度，优化施工计划，降低施工风险^[1]。

（二）市政道路施工中BIM技术应用的挑战

（1）技术和人员培训的需求

BIM技术的应用需要具备相关的技术知识和技能。在市政道路施工中,相关人员需要掌握BIM软件的使用和 workflow,了解BIM建模的原理和方法。然而,目前市政道路施工行业对BIM技术的理解 and 应用程度还相对较低,相关人员的技术水平有待提高。因此,需要加强相关人员的培训和教育,提升其BIM技术的应用能力。此外,随着BIM技术的不断发展,新的工具和技术不断涌现,相关人员需要不断学习和更新自己的知识,适应新的工作方式和要求。

(2) 数据标准和互操作性的问题

在市政道路施工中,涉及多个参与方和多个软件平台,各个系统和软件之间的数据标准和互操作性是一个重要的问题。不同系统和软件之间的数据格式和结构存在差异,数据的交换和共享受到限制。这给施工过程中的信息流动和沟通带来了困难。为了解决这一问题,需要制定统一的数据标准,确保数据的一致性和流通性。同时,需要推广互操作性的技术解决方案,实现不同系统和软件之间的数据交换和共享。只有在数据标准和互操作性得到解决的情况下,才能实现BIM技术在市政道路施工中的有效应用。

(3) 市场推广和行业认可的挑战

目前,BIM技术在市政道路施工中的应用还面临着市场推广和行业认可的挑战。一方面,部分企业和机构对于BIM技术的认识和接受程度有限,缺乏相关的经验和成功案例。部分企业和机构对于BIM技术的应用效果和经济效益存在一定的疑虑。另一方面,BIM技术的推广和应用需要大量的投入和支持,包括人力、物力和财力的投入。这对于一些中小型企业来说可能是一个较大的负担。因此,需要加强对BIM技术的宣传和推广,提高行业对BIM技术应用的认可和支持。同时,政府可以出台相关的政策和措施,鼓励企业采用BIM技术,推动其在市政道路施工中的广泛应用^[2]。

三、BIM技术在市政道路施工中的应用优化路径

(一) 推动技术和人员培训

为了优化BIM技术在市政道路施工中的应用,需要推动相关人员的技术培训和教育,提高其BIM技术的应用能力。首先,市政道路施工企业和机构应该重视人员培训,制定培训计划,为相关人员提供BIM技术的培训机会。培训内容可以包括BIM软件的使用方法、BIM建模的原理和方法等。其次,市政道路施工企业和机构还可以组织一些实践案例和项目经验的分享,提供实际操作的机会,帮助相关人员熟悉BIM技术在市政道路施工中的应用场景。同时,也应鼓励相关人员主动学习和更新自己的知识,关注BIM技术的最新发展。可以通过参加相关培训班、研讨会和行业会议等途径,与行业内的专家和同行进行交流和学习。此外,还可以借助在线教育

平台和资源,进行自主学习和自我提升。通过不断提升相关人员的技术水平,可以更好地应用BIM技术,提高市政道路施工的效率和质量。

(二) 完善数据标准和互操作性

数据标准和互操作性是BIM技术在市政道路施工中的应用的关键问题。为了解决不同系统和软件之间的数据交换和共享问题,市政道路施工企业和机构需要完善数据标准和推广互操作性的技术解决方案。首先,市政道路施工企业和机构可以制定统一的数据标准,明确数据的格式、结构和内容等要求。这样可以保证不同系统和软件之间的数据一致性,减少数据转换和处理的复杂性。其次,市政道路施工企业和机构应推广互操作性的技术解决方案,实现不同系统和软件之间的数据交换和共享。可以利用开放的数据交换标准和格式,如IFC (Industry Foundation Classes) 等,确保数据在不同系统和软件之间的流通性。此外,市政道路施工企业和机构应借助数据集成平台和云计算技术,实现数据的集中管理和共享。通过完善数据标准和推广互操作性的技术解决方案,可以提高市政道路施工中BIM技术的应用效果和效率。

(三) 加强市场推广和行业认可

市场推广和行业认可是BIM技术在市政道路施工中的应用的另一个重要方面。为了推动BIM技术在市政道路施工中的广泛应用,需要加强对BIM技术的宣传和推广,提高行业对其应用的认可和支持。首先,市政道路施工企业和机构可以组织一些宣讲会、研讨会和展览会等活动,向市政道路施工企业和机构介绍BIM技术的基本概念、应用案例和经济效益等。同时,市政道路施工企业和机构也可以邀请一些有经验的BIM技术专家和从业者分享他们的成功经验和实践案例,帮助行业了解BIM技术的实际应用效果。此外,政府在市政道路施工中可以出台相关的政策和措施,鼓励企业采用BIM技术。可以提供一定的财政和税收优惠政策,鼓励企业投入BIM技术的研发和应用^[3]。

四、结束语

总之,BIM技术在市政道路施工中的应用潜力巨大。通过优化路径的实施,可以进一步提升市政道路施工的效率、质量和可持续发展能力。希望相关企业能够积极采纳BIM技术,提高市政道路施工水平。

参考文献

- [1] 邱华棋. 浅析BIM技术在市政道路设计中的应用研究[J]. 智能城市, 2016(05): 58.
- [2] 余萌. BIM技术在市政道路设计中的应用研究[J]. 四川建材, 2016(02): 63.
- [3] 王佩. BIM技术在市政道路设计中的应用分析[J]. 建材与装饰, 2016(47): 42.