

公路勘察设计中BIM技术的应用

孙 辉

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆维吾尔自治区 乌鲁木齐 830002

摘 要: BIM即Building Information Modeling的简称,中文为“建筑信息模型”,是以三维数字技术为基础,集成了建筑设计、建造、运维等项目全过程各种相关信息的工程数据模型,其功能强大,具有三维建模、可视化等功能。文章结合实际工程案例分别通过对BIM技术特点、建模要求以及公路勘察设计阶段BIM技术的应用等多个方面就该技术在公路勘察设计中的应用进行了研究与分析,以期通过研究推动BIM技术更好地应用到公路勘察设计中,旨在为相关技术人员提供建议与参考。

关键词: BIM技术;公路工程;勘察设计

引言

公路工程勘察设计工作是工程质量控制的基础,也是工程建设的关键,通过公路勘察设计质量的提升,以保证公路工程施工质量。建筑信息模型(Building Information Modeling, BIM)是根据公路工程相关信息数据,构建工程模型,并通过数据信息的对比分析,实现对工程全部真实信息的仿真模拟。BIM技术应用于公路等建筑工程领域能够实现对工程项目勘察设计、监理、施工、运维等全生命周期各个阶段的可视化分析,提升项目任务质量。当前,BIM技术在我国公路工程领域的应用大多局限在公路建设施工及运行管理等阶段,而在公路勘察设计阶段的应用较少,基于此背景,本文以具体公路工程为例,进行了BIM技术在公路勘察设计中应用的分析,并与原设计方案进行比较研究,指出BIM技术在公路勘察设计方面具有显著优势^[1]。

1 工程概况

某地区为满足交通通行需要,拟新建一条公路。该公路全长3.47km,包括路基路面、人行道、桥涵以及交通工程等。为给后续施工创造有利条件,在本工程前期勘察设计阶段采用了当前较为先进的BIM技术,通过3D模型的构建,为协同设计提供有利条件,提升了公路勘察设计工作的效率和质量。下面重点对BIM技术在该工程勘察设计中的应用情况进行论述。

通讯作者: 孙辉,出生于1986年9月,民族:汉族,性别:男,籍贯:山东阳谷县,单位:新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司,职位:新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司工程勘察院办公室副主任,职称:工程师,学历:大学本科,邮编:830002,邮箱:494211030@qq.com,主要研究工程勘察方向

2 公路勘察设计与BIM技术特点

2.1 公路勘察设计

公路勘察是公路地质信息管理、公路建设的重要环节与基础。传统公路勘察工作主要是利用CAD二维模型建构地质的信息,这种技术虽然有其优势与效率,但是相对于BIM技术,不但在形式方面显得比较单一,同时可视化表现得比较差。在这种情况下将BIM技术应用到公路勘察设计中,不仅能够完整、准确地存储与处理现场的勘察数据,还能实现公路勘察结构的可视化,无论是对于提升公路勘察工作质量还是推动公路勘察工作的发展都有着积极的影响^[2]。

2.2 BIM技术及其特点

2.2.1 BIM技术

建筑信息模型(BIM)是指以建筑工程项目的各项相关信息数据作为模型的基础,建立建筑模型,继而通过数字信息仿真模拟建筑物所具有的真实信息。随着在实践中的应用与发展,BIM技术已经形成了一套标准的执行体系,并得到了来自国内外相关部门的肯定。我国不仅针对BIM技术标准构建的必要性做出了系统性的研究,也对当前国际标准体系进行了深入的探索,并且进一步深了BIM技术的定义化:既能在建筑工程整个建设过程中提供详细的共享信息以及数据资源,又能为施工中各个环节中的决策提供基本的信息数据支持。

2.2.2 BIM技术特点

(1) 可视化。BIM技术在公路勘察中的应用,可以实现公路构件的可视化,也可以实现整个公路勘察过程的可视化。应用BIM技术形成的效果图生成报表,可以为公路勘察设计人员互动沟通、科学决策提供重要依据,而此过程也可以实现可视化。

(2) 可协调性。在公路建设过程中,如果各专业设计师沟通不充分,可能会引发各专业之间的冲突,对公路建设产生不利影响。BIM技术具有可协调性特点,可以协调各专业之间的工作,避免专业之间出现碰撞问题。

(3) 可模拟性。BIM具有可模拟性,可以根据施工组织设计,模拟现实中的建筑物。因此,可以利用这一特点,模拟公路工程中的建筑物以及周围环境,以便科学、合理地制订公路工程施工方案。

(4) 优化性。通过构建BIM模型,可以获得公路规划、物理以及几何等公路勘察指标,可以利用BIM的各种优化工具,结合公路勘察指标,对公路工程复杂问题进行优化。

3 公路勘察设计中 BIM 技术的应用

3.1 三维模型建模要求

在BIM技术应用过程中,应从公路勘察设计阶段开始介入,构建三维模型,以满足施工图设计、公路选线、公路初测等要求。通过BIM技术建立三维可视化模型,能够加强各参与方沟通的充分性,满足各参与方的需求,提高公路勘察设计效率。目前,BIM技术在公路勘察设计阶段应用还不够成熟,无法直接设计全部用途的公路三维模型,还需要通过分级建模的方式完成任务目标^[1]。

3.1.1 选线设计

建立DEM模型或TIN模型,可以展示公路周围的自然环境,包括生态、地质、地形以及地貌等。同时,还应建立宏观的三维模型(如图1所示),展示路线总体规划,并且在规划中重点突出服务区、道路、桥梁以及隧道等。此外,利用四维模型展示施工进度,通过变更模型颜色来表现施工进度情况。

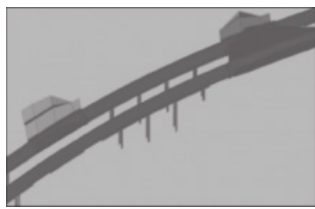


图1 宏观三维模型

3.1.2 设计沟通

基于BIM技术,以具体的勘察路线方案作为主要依据,快速完成简易3D模型的建立。为满足设计方案变更的需要,与路线各部分相关的3D模型应当能够快速完成重建。为给参与项目的各方之间的沟通提供条件,应当对与地质、地形相关的3D模型进行融合。

3.1.3 细节建模

利用BIM技术对公路项目既定路线中的分部分项工程

进行3D微观建模,针对各个分部分项工程中的构筑物,突出关键部件。同时,添加与桥涵相关的细节模型,以满足公路后续施工质量、进度管控的需要。

3.2 建模方法及要点

路勘察设计工作中,主要勘察内包含公路建设所在地的地形、地貌、土质结构以及主要的构筑物,公路勘察设计主要是针对新建公路与改扩建公路两种类型。虽然当前BIM技术在公路勘察设计中的应用仅局限于前期的设计工作,无法为后续的施工建设提供必要的支持,但是可根据实际情况通过重复建模来解决相关问题,为后续的施工提供重要的数据参考与理论支持。BIM技术三维模型的构建数据来源主要是现场勘察数据与公路三维模型标准库。所以,构建公路三维模型时不仅要依靠完善的勘测技术,还要借助计算机CAD设计技术。

BIM技术的数据建模时可以从以下几种途径获取信息数据:

(1) 通过高分辨率的卫星测量。借助高分辨率的卫星测量是构建三维模型的重要信息来源之一,同时随着现代科学技术的发展,还可以借助遥感卫星影像技术获取到地质结构、地质灾害等详细的数据信息,通过构建地质灾害三维模型,帮助公路设计人员更加直观地获取到丰富的资质信息资料,提升公路设计质量。

(2) 航拍测量。这项技术主要是借助无人机技术来采集地面信息,其测量精度能够满足BIM技术构建三维模型的需求,但是航拍测量在覆盖面方面存在局限性。

(3) 三维激光测量。这项测量技术主要是以汽车、飞机等为载体开展勘察工作,优势在于具有较强的灵活性与机动性,比较符合BIM技术构建三维模型的要求。

此外,BIM技术在公路勘察设计中的应用还需要注重协同设计要求。BIM技术在公路勘察设计中的应用涉及多个专业,既包含路线、交通工程,也包含了桥梁、隧道等专业,所以在实际设计过程中需要协同设计,满足建设要求。在实际勘察设计阶段,要以三维模型为基础,通过以下几个方面的协同来完成设计工作:①坐标系统的统一;②保证既有道路模型的建模精度;③强化三维模型构建的可视化管理;④强化各专业的BIM的协同设计。通过这几方面的强化既可以帮助专业技术人员更好地掌握BIM技术,同时也能在最大程度上发挥BIM技术在公路勘察设计中的应用优势^[4]。

结束语:综上所述,文章通过结合实际案例对BIM技术在公路勘察设计中的应用分析与研究,发现BIM技术相对于传统的技术不仅可以实现设计的可视化管理,而且为

各专业的的设计人员提供了更加准确、全面、直观的信息数据支持,切实强化了各专业设计人员的交流与互动,从而真正提升了公路勘察设计质量。未来,相关工程人员应深入研究、持续探索,深化BIM技术在公路勘察设计中的应用,为促进公路工程行业的创新发展提供技术支持。

参考文献:

[1]郭少云.谈BIM技术在公路工程设计阶段的应用[J].山西建筑,2020(18):137-139.

[2]鲍涛.BIM技术在公路品质工程建设中的应用[J].绿色环保建材,2020(10):83-84.

[3]徐景瑜.机载激光雷达技术在山区公路勘察设计中的应用[J].交通世界,2020(21):6-7,17.

[4]朱旺.新时代BIM技术在提升公路勘察设计质量中的应用分析[J].黑龙江交通科技,2020(5):191-192.

[5]娄锐.山区公路设计中勘察设计新理念的实践应用分析[J].建材与装饰,2020(14):268-268,271.