

浅谈三维激光扫描技术与 BIM 技术在工程测量中的应用

彭文

重庆市勘测院

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.248

[摘要] 三维激光扫描和 BIM 技术是现代工程测量的两种有效手段,规范化的使用三维激光扫描技术与 BIM 技术,有助于提升工程测量的精准度。本文分别阐述三维激光扫描技术与 BIM 技术的应用原理和要点,并对其在工程测量的应用要点展开分析。期望有利于三维激光扫描技术与 BIM 技术应用质量的提升,进而实现工程测量工作的高效开展。

[关键词] 三维激光扫描; BIM; 工程测量

现代工程建设中,人们对于测量工作的开展提出了较高要求,基于此,大量较为先进的测量技术和设备在工程建设中得以应用。三维激光扫描是目前获取三维空间数据最先进的技术之一,其可以快速、准确的获取实体与实景的三维数据。而 BIM 技术在虚拟和现实结合的基础上,实现了数据测量应用质量的提升。新时期,实现三维激光扫描技术与 BIM 技术的结合应用已成为工程测量开展的重要趋势。

1 三维激光扫描技术测量应用

1.1 三维激光扫描技术的基本内涵

三维激光扫描技术是当前工程测量的重要方式,其在激光技术的应用下,实现了物体表面三维坐标及反射率等信息的全面搜集,从而实现了全景数据模型的高效建设,为工程测量工作的开展提供了思路。测量实践中,三维激光扫描仪、数码相机、数据处理平台、电源及其它附件设备等都是其测量实现的主要支撑^[1]。从测量效果来看,三维激光扫描实现了空间信息的准确捕获,最大限度的反映了目标实体的真实情况。通常情况下,实时扫描数据采集、三维激光点分析、空间点云图模型构建是其应用的三个基本环节。在三维激光扫描技术支撑下,工程人员可以对测量对象进行全方位的分析、监控,并在虚拟现实实现工程测量质量的有效提升。

2 三维激光扫描的工作原理

作为一种高精度的扫描测量方式,三维激光扫描仪以目标的整体或局部为对象,对其进行完整的三维坐标测量,确保了测量数据的关联性、联系性。测量实践中,设备捕获的点数据被称为点云,其能够真实的反应目标的整体结构及形态,确保测量人员对目标线、面、体、空间等三维数据的重建。

激光测距仪和伺服电机是三维激光扫描技术应用的基本支撑。具体而言,在伺服马达转动仪器匀速转动下,激光测距仪会发出一个激光脉冲信号,当这个脉冲信号达到物体表面时会发射回来,并由扫描仪的接收器进行接收。测定对象的距离、角度是扫描结果的主要内容。实践中,若以激光发射处作为坐标原点,则三维激光扫描仪的坐标系统可通过图 1 进行表示。需要注意的是,坐标轴 X、Y、Z 相互垂直,而激光脉冲的横向及纵向扫描角通过 α 和 θ 进行表示。

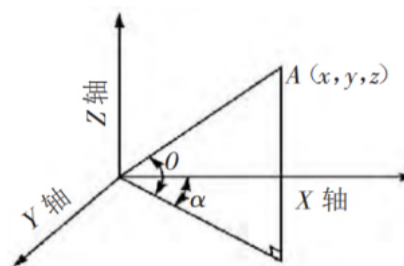


图 1 三维激光扫描仪坐标系统

3 三维激光扫描仪的应用特征

实时化、连续化和精准化测量是三维激光扫描仪应用的主要优势^[2]。并且从实物扫描过程来看,其技术应用具有以下特征:其一,三维激光扫描技术应用中,测量设备和测量对象并不需要进行实际接触,并且测量结束后,测绘工作人员不需要对扫描物体进行处理,这种非接触扫描式技术的应用效率较高,且采集数据真实可靠。与传统测量技术相比,三维激光扫描技术在点云的支撑下,实现了扫描对象的多点位测量。具体而言,当坐标点、高程点、轴线控制点位置确定后,其它采样点的速率可达到百万点/秒,测量效率较高。其二,作为一种现代化的测量系统,外部环境对于三维激光扫描技术的影响相对有限,其基本上可以实现全时全域测量;并且从测量结果表现形态来看,数字符号是激光扫描设备数据表达的主要形态,全数字化表达使得数据的处理、转换、输出和共享更加精确和高效,具有较高的准确性。其三,现阶段,与 GPS 系统、BIM 系统的结合使用已成为三维激光扫描仪测量应用的重要趋势,其在扩大技术应用范围、提升测量数据准确性的同时,实现了现代测量设备兼容性的有效保证。

4 BIM 技术测量应用

4.1 BIM 技术的基本内涵

BIM 技术即建筑信息建模技术,其在现代信息技术的支撑下,以三维数字为技术依托,进行了建筑工程项目各类信息数据库的高校构建,从而实现了项目全生命周期管理和控制。管理实践中,实现工程项目参建各方协调、确保施工各个阶段的串联管理是 BIM 技术应用的重要形态,并且在直观化、可视化、真实化的数据查询、提取、分析和更新中,建

筑工程项目的设计、施工和信息管理得以同步进行,提升了工程建设的效率和质量。

4.2 BIM技术的创模应用

进行工程三维模型建立是BIM技术的核心所在^[3]。现阶段,工程建设人员会在多种测量手段的应用下,实现建筑信息的基础数据采集,并且在分析这些数据准确性的同时,会在BIM控制模块中进行数据的矢量化拟合,从而构建建筑项目的BIM管理模型,确保了建筑信息设计质量的提升。譬如,在部分古建筑施工中,受图纸不全及长期位移等因素的影响,其数据捕获和利用过程较为困难,此时在BIM技术支撑下,施工人员可进行BIM逆向建模应用,这使得古建筑的测量、结构计算的精确度更好,推动了古建筑修复、保护工作的顺利开展。(见图2)。



图2 BIM逆向建模

4.3 BIM技术施工质量控制

现阶段,BIM技术在工程建设中的应用不断深入,其不仅使得工程建设管理具有可视化、协调化的特征,而且在模拟性、优化性和可出图性控制的基础上,实现了工程建设质量的有效提升。具体而言,在BIM技术应用下,施工人员可以快速的发现工程建设过程中的干扰问题,并在模拟优化中实现具体问题的解决,为实际工程建设提供了有效指导。

5 三维激光扫描与BIM技术在工程测量中的结合应用

三维激光扫描技术和BIM技术的结合应用已成为当前工程测量的重要趋势。测量实践中,三维重建是激光扫描和BIM结合应用的核心所在,其在点云转化的基础上,实现了测量数据成果的有效集成。具体而言,其结合应用过程表现在以下层面:

5.1 三维激光扫描和BIM技术在现代地图中的应用

电子地图是当前地图发展应用的重要趋势。从实践过程来看,电子地图基于计算机系统而产生,其在地图生产、使

用、共享和更新保证的同时,实现了人们生活质量的有效提升。现阶段,三维激光扫描和BIM技术在电子地图中的应用表现如下:地图生产阶段,三维激光扫描可实现多个点云的高精度测量,并将测量误差保持在毫米级别。而BIM技术使得地图测量的数据库得以建立,并且在可视化技术支撑下,为人们地图的查询、提取和编辑创造了条件。

5.2 三维激光扫描和BIM技术在工程测量放样中应用

三维激光扫描和BIM技术实现了工程测量手段的现代化革新。传统测量中,测量人员会依据图纸,进行放样计算、数据检核、坐标点定位、角度把控和距离实测。测量过程的干扰性较强,且误差较大。而在三维激光扫描技术应用下,测绘人员可以直接找到个人的放样点,放样定位的过程更加方便、定位点更加准确。同时在BIM技术支撑下,所有测量的数据均被纳入数据库,然后在实体模型的建设下,实现了具体工程建设的有效指导。

5.3 三维激光扫描和BIM技术在古建筑测绘中的应用

古建筑具有较高的历史价值和文化价值,近年来,古建筑修复工程逐渐增多。实践过程中,通过三维激光扫描技术与BIM技术的对接,古建筑数据采集、处理、三维实体模型重建的流程得以有效规范。并且通过大量数据的处理和配准,古建筑的优化模型得以系统构建,从而确保了建筑系统构建受力状况的有效优化,确保了测量数据的关联性和建筑质量的可控性。

6 结束语

三维激光扫描技术和BIM技术的高质量应用对于工程测量的效率和质量具有深刻影响。实践过程中,测量施工人员只要充分理解三维激光扫描技术和BIM技术的应用原理,并在其测量特性把控的基础上,实现两者的结合应用。才能提升三维激光扫描技术与BIM技术的应用水平,实现测绘工程的合理、有序发展。

[参考文献]

- [1]刘盈.浅谈地面三维激光扫描技术在市政工程测量中的应用[J].北京测绘,2008(1):67-68.
- [2]王岩,刘茂华,由迎春.三维激光点云数据在建筑物BIM构建中的研究与应用[J].测绘通报,2016(S2):227-229.
- [3]樊颖,刘跃.地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用[J].科学技术创新,2017(20):76-77.