

地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用

高飞 隋超

青岛市勘察测绘研究院

DOI:10.32629/gmsm.v3i4.840

[摘要] 在当前的社会发展中,我国的现代化建设速度逐渐加快,工程建设的项目也呈现出了与日俱增的景象,在工程建设之中,工程测量关系着工程项目的建设能否顺利开展,是非常重要的一个方面。旧有的工程测量的方式不仅会浪费大量的人力以及物力,并且在测量的精确度方面有所欠缺,无法获得最佳的数据。地面三维激光扫描技术的应用,使得工程测量的精确度与工作的效率都有了很大的提升,对于工程建设项目的高质量完成具有重要的意义。

[关键词] 地面三维激光扫描仪; 扫描仪技术; 工程测量

中图分类号: P258 **文献标识码:** A

地面三维激光扫描技术实现了由点测量到面测量的突破,随着技术不断升级优化,其适用性大幅度提升,如今被广泛应用与航天、军事、医学、能源、交通、汽车、考古等多个领域。对于工程测量来说,想要精确掌握地面数据,采用人工的方式不仅测量容易出现误差,而且效率低下,影响工程建设方案的科学制定,同时也不利于大型工程的建造。地面三维激光扫描技术的应用为工程测量提供了支持,对该方面进行研究具有较高的现实应用价值。

1 地面三维激光扫描技术概述

1.1 何为地面三维激光扫描技术

地面三维激光扫描技术,即是利用激光实施距离测量及实施扫描的一类全新技术形式。其是通过由伺服马达和扫描镜所组成的扫描仪,依照点云的实际密度情况和扫描的范围,进行实际测量目标纹理信息与三维坐标等数据信息的获取。通过这一过程,就能由此构建出基于此测量范围的三维场景。该项技术的应用,不仅是地理信息采集工作中的重要突破,更是工程测绘工作中的有效创新。现阶段,我国主要将地面三维激光扫描技术应用于地图测绘、道路工程测量、土方计算以及三维建模等方面,并取得了较好的效果。

1.2 地面三维激光扫描技术的应用原理

地面三维激光扫描技术主要用来精确记录地面的三维空间信息,利用激光测距的原理,全方位记录各个地面点的相对空间位置,从而得到完整的地面全部数据点坐标。将坐标以三维影像的方式呈现出来,在计算机中用3D数字模型来实现还原实地地物地貌信息,从而为建筑工程方案的制定提供可靠依据,同时也大大提高了地面测量的精确度与信息的可利用价值。从一定程度上来看,地面三维激光扫描技术不仅包括扫描仪、数字成像等硬件设备,还包括一系列数据处理软件,共同实现技术效果。

1.3 地面三维激光扫描技术应用的优势

通过对以上地面三维激光扫描的过程进行分析,能够看出该技术具有较强的应用优势,具体表现在以下四个方面:

1.3.1 测量精度较高

尽管该技术在我国的应用范围有限,在多个行业的应用仍旧处于探索阶段,但通过在工程测量方面的实际使用,其测量精度要远远超出人工测量,完全满足我国在大工程建设过程中对测量精度的要求,符合绝大多数情况下地面测量的标准,测量后的数据具有较高的应用价值。

1.3.2 测量包含的信息量较大

相对于传统的工程测量数据来说,

地面三维激光扫描技术需要对全空间内的数据进行扫描,得到大量的三维坐标数据,这对于城市建立完整的地面信息数据库具有重要价值,为城市空间规划等行业的发展提供有利信息,无需再进行二次地面勘察。

1.3.3 数据采集过程安全可靠

对于高速公路、立交桥等工程地面测量来说,传统的测量方式具有较强的危险性,技术人员需要在危险的环境中集中注意力作业,才能够准确采集到的测量数据。由于该技术的非接触性,从根本上提高了测量效率,节省了人力,保障了技术人员的生命安全。

1.3.4 数据处理能力强,信息应用价值高

相对于传统数据处理方式来说,采用地面三维激光扫描数据建模更加直观,能够迅速生成横断面、纵断面图,从根本上加快了数据处理的效率,减少了大量的传统数据处理工作流程。同时,三维模型的应用价值较高,可在工程建设过程中反复对比查看,寻找解决方案。

2 三维激光扫描技术在工程测量中的应用

2.1 地形图测绘中的应用

在地形图测绘过程中,当传统测量方式无法对特定位置或区域进行实际测量时,应用地面三维激光扫描技术无接

触的方式便能够轻松解决此类难题。例如:对悬崖、断壁等具有特殊地形条件的区域测绘而言,利用地面三维激光扫描技术能够在不接触危险区域的情况下,进行该区域地形地貌的实际测绘工作。而其进行地形图测绘工作的作业流程为:对点云数据进行处理→获取地形地貌特征要素→后期编辑与绘制。需要注意的是,在地形图的成图编辑与制作过程中,需要对等高线和地形图其他地物的关系予以编辑处理,通过将地物图形与等高线图形予以叠加,然后与点云数据及照片予以对比、调整、校正以及核查后,整理并形成图片,以此来确保地形图编辑与制作误差的有效减少或消除。

2.2土方量计算中的应用

应用地面三维激光扫描技术,同时还能够进行土方量的计算。其具体的应用过程为:优先对点云数据信息做出初步的处理,并由此做出标准基准面的设定。随后,进行非地貌地物数据的剔除,并参照所对应的计算公式,来计算出实际的土方量。在对土方量进行计算的环节中,不仅要关注实际工程土方量与地面三维激光扫描技术的深度融合,更要对监测点进行实时的监控与精确的计算,以此来确保计算数据信息的精确性。例如:当应用于道路工程项目土方挖填量的计算时,既要有效结合道路纵横断的数据,进行土方量的计算,又要进行道路边坡和道路红线等数据信息的收集,以此来构建出道路工程的曲面模型。随后,再依照外业扫描数据进行地面模型的搭建,实现数据信息的坐标转化。并针对比例标尺对地面模型和曲面模型做出增量和减量的计算,进而得出实际土方量的

数据信息。

2.3道路高程的测量应用

工程测量过程中,还包括对道路进行测量,在对道路测量的过程中,核心任务就是对道路的样图以及纵横断情况进行测量。在应用传统测量技术进行测量时,测量人员通常借助水准仪对道路高程进行测量,因此,导致测量人员测量任务加重,并在对测量数据进行计算的过程中,需要大量的人员进行作业。相比于传统的测量技术,地面三维激光扫描技术在测量的过程中,一定程度上能够减轻测量人员的工作量,从而提高了测量的工作效率。地面三维激光扫描技术在测量道路高程的过程中,首先需要根据云数据技术,对坐标系进行科学合理的转换,然后根据测量的实际需求,通过点云数据对特征点进行获取,从而形成三维坐标,并且在数据点进行获取的过程中,需要注意间隔一定的距离,对数据点获取结束之后,应用软件对其进行处理,最终完成道路高程的测量与绘制。

2.4三维建模中的应用

除计算土方量和进行地形图测绘作业之外,地面三维激光扫描技术还能够进行纹理的映射与三维模型的构建,这也是该项技术在工程测量工作中的应用范畴之一。在实际工程测量作业中,可依照点云数据信息和3Dsmax,来进行模型的构建,并确保所构建三维模型数据的标准化与规范化特点。其中,纹理的映射是通过将数码相机与扫描仪进行有机结合,来获取到充足的纹理信息,进而构建出符合工程测量所需的三维模型。例如:地面三维激光扫描技术自身具备

高精度三维模型的构建功能,将其应用于一些文物保护工作中,就可以通过地面三维激光扫描技术,在不与文物进行直接接触的情况下,做到点云数据信息的获取,进而对文物的细部特征等进行更为精确的还原。这就不损伤文物的情况下,为保护文物构建出具有还原特性的三维模型。需要注意的是,该项技术在此处的应用大致可分为两类建模方式。其一,是通过精确的点云数据,构建出三角网模型,并进行充足纹理数据的获取;其二,是通过3Dsmax结合点云数据构建三维模型,并利用点云数据来进行特殊形体的剖面扫描和纹理数据的获取,并形成满足要求的三维模型。

3 结束语

三维激光扫描技术作为世界上获得三维空间数据的一项先进数据,其不仅是对测量方法的补充,而且可以实现高密度、无接触、快速、高精度地获得地理信息,从而使测绘的实际工作效率得到有效提高,总之,地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用,可以使工程测量水平得到极大的提升,值得进一步研究发展。

[参考文献]

- [1]于红亮.地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用[J].中外企业家,2019,(20):134.
- [2]刘小云.地面三维激光扫描技术在工程测量中的应用研究[J].信息系统工程,2019,(05):103.
- [3]罗显圣.工程测量中地面三维激光扫描技术的应用探析[J].工程技术研究,2019,4(07):50+55.