

探讨工程测绘中激光雷达测绘技术

蔡红涛¹ 冯云²

黄河勘测规划设计研究院有限公司 河南省 郑州市 450003

摘要:近些年,结构复杂、施工难度较高的高层建筑以及造型各异的地标性建筑在城市发展中较常见,这些大型建筑工程能够如期顺利完工并交付使用,建筑测绘技术起着关键性作用。激光雷达测绘技术作为当前一种全新的测绘新技术,在建筑工程测量过程中具有的高效率、高精度、无损伤等测量技术优势受到不少施工企业及测绘单位的欢迎。文章主要围绕当前建筑测绘中激光雷达测绘技术的应用展开分析,旨在促进激光雷达测绘技术优势进一步提升。

关键词:激光雷达测绘技术;工程测绘;应用策略

引言:激光雷达测绘技术是借助激光进行距离的测量,其原理是借助激光扫描后反射得到被测量物体密集点的三维坐标信息和反射率信息,对于获取的信息进行计算机的精准计算,然后再进行建模得出图件数据^[1]。激光雷达测绘技术其具备较高的工作精确度,并且具有良好的勘探辅助效果,近几年来被广泛的运用到各大测量工作环节中,无论是建筑仿真、文物保护以及地形勘探测量等多个领域。

1 激光雷达测绘技术在工程遥感测绘中的优势

1.1 数据较为全面,直观性较强

在现代的测绘遥感技术发展过程中,随着社会需要的增强,相关部门对遥感成像有了更高的要求。传统的测绘技术是二维成像,基于卫星定位系统采集到的数据立体性较差,难以直观地呈现相关地形。但是激光雷达测绘技术能够对物体进行全方位地测绘,提升了传统测绘的范围,并且直观地展现物体的三维。另一方面,激光技术是利用激光反射进行数据收集的技术,根据物体的不同反射率对其进行色彩的标注,将收集到的物体信息在成像的过程中进行颜色区分,极大程度上增强了地形的辨识度,给人一种直观性和真实性,可以达到现场复制般的效果。

1.2 科学性较强,保证了地形测绘的效率和质量

在传统的工程测绘遥感技术的地形测量环节,一般采用声波或者人力等方式进行测量,测量的时间最快在两秒左右,但对于地形较为复杂或者是规模较大的物体时,测量时间通常需要花费几分钟。但是在现代化的地形测量中,时间过长无法满足测绘工程的需要。通过激光技术进行测绘,可以有效地提升测绘的速度。相位式扫描仪的最高速度已经达到120万点每秒,脉冲扫描仪也已经达到了5万点每秒,大大提升了工程测绘遥感技术的效率。在成像的质量方面,由于具备极强的科学性,受环境影响较小,保障了质量。因此,基于激光雷达测绘技术的工程遥感测绘技术在效率上和质量上都有很大地提升^[4]。

1.3 增强了操作人员的安全性

传统的地形测绘技术,需要工作人员深入地形进行实地考察,在一些危险的地形中,测绘人员需要冒着生命危险

安装测绘设备。因为,为了提高操作人员的安全性,利用激光雷达测绘技术进行远距离的测绘,该技术属于非接触式的测量技术,仅需将相关装备安装在测量地点,实现自动收集相关信息,避免了人力的参与。

2 激光雷达测绘技术在工程精确测量中的运用

3.1 确定测量的主要任务

利用激光雷达测绘技术,在工程测量阶段,围绕塌陷区治理相关工作的技术要求,能够将测量任务优化,而且利用数字化的技术手段,将比例尺地形图测绘管理工作有效落实,对工程测绘有关键影响。根据塌陷区域的工程实际情况,构建数字化模型,后续在施工阶段,塌陷问题也能第一时间处理。

3.2 野外数据搜集以及内业务数据管理

对工程测量要点工作进行分析,激光雷达测绘技术应用的过程中,通常是需要建立数字模型的,将参照点建立之后,详细有效地将采空数据获取,将工程库尾部的技术应用方案确立,构建相关模型之后,能够获得有效的数据支持条件,确定工程测量对象的空间特征之后,几何位置相关的数据信息能够第一时间获取,而且将点云发射密度值的控制,也能按照技术要求进行。在确立参照点之后,会发现参照点的反射作用较强。需要将站点拼接工作做好,并将点云数据的精确性提升。在不同站点进行测量管理,高强度反射点布设管理工作有效落实,获得相关数据信息之后,能尽快完成数据信息处理,并建立数据模型^[2]。在相关项目实践或数据处理的过程中,各项技术应用存在一定的差异性,做好各种形式的管理输出与管理,并生成特定的地形图,技术应用效率提升,空间数据分析有序开展,各项工作都能获得有利的数据支持条件。

3.3 合理利用移动式激光雷达测绘技术扫描仪器

利用激光雷达测绘技术扫描仪器,需要技术人员手持探头,将信息采集器合理利用,做好测量范围以及距离的有效管控。在设备之外进行操作,能保障技术应用效果。确定测量任务之后,并绘制测量路线,将初始化操作做好。技术人员在测量过程中,通过正常步行的方式,完成往返行走,

在行走的过程中,便能将点云数据信息采集管理工作有效落实。在扫描的过程中,全程没有任何控制点。在内业要使用专用的解压软件进行解压处理,获得高密度的井巷工程点云数据,将这部分数据导入到数据处理软件之中,完成点云数据查询、剪切、抽稀等技术处理,技术人员在实践过程中,还需要配合应用手动拼接的技术方案,随后工程整体的数据信息,能第一时间获取^[5]。后续将点云数据导入工作做好,构建建模软件并将点云数据降噪处理工作落实,做好简化化管理以及网络修复等工作,实现逆向建模的目标,最终购进实体模型。

3.4 点云数据融合

按照不同测量设备的应用要求,获得井巷工程点云数据之后,需要将这一技术应用的优势以及缺点及时进行管控。将井巷工程三维可视化模型构建之后,能够将测量设备采集的点云数据,及时进行融合与管理,设备采集点云数据使用统一的格式,经过识别之后,激光雷达测绘技术扫描仪采集的点云数据,还能及时进行裁切或移动处理。尤其是将仪器设备配合应用,能够将点云数据稀少的位置及时进行数据补充,最终实现高密度数据信息的处理。

4 激光雷达测绘技术进行数据处理的过程

点云数据处理使用GeoSLAMHUB.LiDAR360软件进行,主要包括点云数据预处理、滤波去噪、缩减抽稀及分割。将全景相机采集的影像数据导入KolorAutopanoGiga进行合成处理,将合成好的VR全景视频进行输出保存。最后将处理过的点云数据在EPS2016、AutoCAD2020+Under for CAD软件中进行矢量采集制图^[3]。由于点云数据在采集时可能会遇到有些区域难于直接判断其属性的问题,所以在采集过程中可以使用手机里已经安装好的UoVR软件进行VR全景视频播放,利用其比照点云数据,进行矢量数据同步采集。

4.1 点云数据处理过程

4.1.1 数据配准与点云拼接点云数据配准即将不同站点获取的地面激光雷达测绘技术扫描点云数据变换到同一坐标系的过程^[2]。当测区环境复杂,就需要经过多次激光扫描才能得到整个项目区点云数据,每次扫描形成的点云数据都为独立坐标,就要对这些点云数据进行配准。本次外业数据采集时现场有布设控制点和标靶,在进行点云数据预处理时通过导入现场测量得到的控制点坐标数据进行自动配准拼接。

4.1.2 数据过滤

点云数据过滤主要包括降噪处理和数据缩减,在地面扫描过程中,由于外部环境、仪器设备自身因素或人工操作、以及被扫描对象表面因素等诸多影响,在扫描的点云数据中会存在噪声点,它们不仅会影响点云数据的精度,还会对制作成果数据造成干扰。常见的噪声点的类型及过滤方法,见表1。

表1 点云数据噪声点类型、表现形式及处理方法

噪声点类型	表现形式	处理方法
飘移点	漂浮于点云上方的稀疏、散乱点	按强度过滤
孤立点	远离点云中心区且小而密集的点云	过滤孤点
冗余点	超出扫描区域的多余扫描点	按多边形过滤
混杂点	与正确点云混淆在一起的噪声点	按形状过滤

需要使用LiDAR360软件对点云数据中的噪声点进行处,软件可提供以上多种处理方案针对不同类型的噪声点进行降噪处理,处理过程中还需大量使用人机交互方式。另外,由于点云数据量较大,在处理时会进行存储、显示、编辑、输出等操作,从而占用大量计算系统资源,使其运行效率降低,所以需要缩减点云数据。即使用一些数据缩减算法来简化点云数据,从而提高点云数据的处理效率。

4.2 数据采集绘制

将前述处理后的点云数据导入到EPS2016及AutoCAD2020+Under for CAD软件中进行矢量采集,分别采集道路地形数据及建筑物与构筑物沿街外立面数据。需要采集外立面尺寸、门窗位置尺寸、房屋平面位置尺寸,为成果制图提供数据。然后按照测量制图规范,进行图件制作、出图^[6]。

5 结语

综上所述,从作业流程、工作效率来看,激光雷达扫描技术在测量工作中已经具有不可替代的优势,而且测绘技术日新月异,激光雷达扫描技术已经应用到各行各业。传统的测绘方式已经难以适应现代化的策划需求,逐渐被工程遥感技术取代。该技术需要相关人员利用激光技术,进而达到增强测绘工作的效率和质量的的目的。因此,需要相关人员掌握激光测绘的技术以及按照操作流程,进行工程的地形测绘。

参考文献:

- [1]梁大飞,张红改.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用策略分析[J].居舍,2021(01):57-58+62.
- [2]唐焱.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].世界有色金属,2020(10):220-221.
- [3]夏勤浩.探讨工程测绘中激光雷达测绘技术[J].科技创新导报,2020,17(14):21+23.DOI:10.16660/j.cnki.1674-098X.2020.14.021.
- [4]杨立波.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用探析[J].中国金属通报,2020(03):162-163.
- [5]梅炜.工程测绘中激光雷达测绘技术探讨[J].工程技术研究,2020,5(05):55-56.DOI:10.19537/j.cnki.2096-2789.2020.05.027.
- [6]闫利祥.激光雷达测绘技术在工程测绘中的运用探析[J].价值工程,2020,39(07):238-239.DOI:10.14018/j.cnki.cn13-1085/n.2020.07.098.