

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探析

王新强

中煤航测遥感集团有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v4i1.961

[摘要] 伴随市场经济的繁荣发展,各行业的科学技术日益完善。与此同时,人们对工程测绘也提出了更高的标准要求。将激光雷达测绘技术应用到工程测绘中,可以显著提升工程测绘效率。针对此,本文介绍了激光雷达测绘技术的基本概念,以及其在工程测绘中的应用形式,并根据工程实例,围绕激光雷达测绘技术的实践应用展开探究。

[关键词] 激光雷达; 测绘技术; 工程测绘

中图分类号: TH761 **文献标识码:** A

运用激光雷达测绘技术进行工程测绘工作,不仅可以满足当前日益提升的测绘要求,还具有准确性与高效性优势。为此,很多从业者较为青睐激光雷达测绘技术。在实践中,工作人员应充分了解激光雷达测绘的本质,并熟练掌握其在工程测绘方面的具体应用,进而更好的发挥技术优势,提升工程测绘工作的实施效果。

1 激光雷达测绘技术的基本概念

激光雷达测绘技术是由激光系统和计算机系统两部分构成的。激光系统的主要功能是供给外界激光脉冲。计算机系统的主要功能是存储与处理海量数据信息。通过激光系统与计算机系统的有机整合,构建三维立体空间场景,快速且精确的获取目标对象的空间坐标,依靠数据传输信道远距离传输高清晰的摄像摄影资料,实现目标场景和数据模型的同步绘制。需要格外强调的是,即使目标对象处于移动状态,也可以采用激光雷达测绘技术实行动态追踪。

2 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用形式

2.1 精密工程的测量

精密工程测量在建筑工程地基基础不规则沉降测量、电力传输线路测量及地下水文环境测量等方面得到广泛应用,取得了良好的应用成效。机载激光雷达测绘技术和地面激光雷达测绘技术是开

展精密工程的最佳方法。运用激光雷达技术,可以从数码相片中获取相应的信息,构建完整的三维立体空间数据模型,再现还原被测目标,为开展规划决策、规划分析和变形测量等工作提供可靠的参考依据。

2.2 数字矿山的构建

目前,矿山产业的发展遇到了各种各样的问题,尤为关键的是可开发利用的资源短缺,生态环境污染恶化。矿山产业要想摆脱这一困境,则可以合理应用激光雷达测绘技术。借助激光雷达测绘技术的应用,获取必要的矿山数据信息,构建完整的三维立体空间地面数据模型,选定矿山开发区域。另外,利用激光雷达测绘技术还可以对建筑物模型和地面分层模型进行重构与整合,提出切实可行的湿陷性地质处理方法和地质灾害预防措施。

2.3 城市规划建设

二十一世纪是信息化时代,构建“数字城市”也成为世界各地的发展目标。而获取空间信息是构建数字城市的必要条件。激光雷达测绘技术能够获得分辨率较高、进度较高的素质正射影像和数字地面模型。若想构建真实可靠的三维城市虚拟模型,首要前提是创建高效性、可测性、精确性的检测系统。利用激光雷达检测技术可以对精确度低或无法扫描的三维坐标点进行检测,且依靠相应

的软件系统对点云数据加以整合,构建完整的三维立体空间数据模型。

2.4 管道布置与电力传输

布置管道系统和电力系统时,可以将激光雷达系统安装到直升机的工作平台上,对管道分布系统和电力传输系统展开检测。技术人员可以采取设定程序的方式,使直升机按照管道和线路的延展方向飞行,实现全方位、动态化、精细化检测。与传统的固定翼飞机检测模式相比,这种检测方式的投资成本较低,而且技术人员可以根据要求对直升机的飞行线路、飞行速度和飞行高度加以灵活调控。如果将激光雷达系统与数码相机等传感设备共同安装在直升机工作平台上,还可以同步获得高清晰的管道或线路图像。

例如,将激光雷达测绘技术拓展应用到电力线路设计中,设计人员可以进一步明确电力线路的延展方向,以及线路各施工节点所处区域的地理环境。电力维修人员可以根据激光雷达呈现的数据点,快速且精确的判断线路存在的问题,进而采取切实可行的处理措施,争取在最短时间内恢复正常供电。如果电力线路要超越林区,还可以利用激光雷达技术准确估算电力施工所需砍伐的植被数量和面积,尽可能的减轻对施工场区原有生态环境的破坏程度。

2.5 森工测量

随着时代的发展与社会文明的进步,人们的环保意识越来越强。将激光雷达测绘技术拓展应用到森工行业势在必行。利用机载激光雷达系统可以快速且精确的获取植被的各项数据信息,如树根深度、主干高度以及种植密度等。这种机载激光雷达检测方式与卫星成像方式存在本质性差异,尤为关键的是还可以获取茂密树冠下方的地形信息。

2. 6水下地形测量

通常情况下,水下地形测量激光雷达技术有两种不同波长的光束。例如,借助于红外线,完成对水面的检查,借助于蓝绿光进行水底测量,对两种光束传回数据的时间差进行计算得到水底深度。这种测量方式通常被应用于海洋监测、航道监测等待测面积较大的水下工程测量工作中。

3 激光雷达测绘技术的实践应用

3. 1空间距离量测

以某建筑工程为测绘对象,在约5000米的能见度条件下,利用机载激光雷达系统对建筑工程进行测绘测量。表1是能够成像的最远目标距离下的激光雷达的成像距离,机载激光雷达测绘系统在能见度10000米情况下的作用距离为2890米,高于指标要求的2700米,符合测绘工程标准要求。

表1 机载激光雷达系统量测距离和结果

能见度/m	作用距离/m	指标要求/m	结果
10000	2890	2700	合格

3. 2扫描均匀性量测

在对建筑工程三维立体空间地形数据模型实行扫描成像时,机载激光雷达测绘系统主要利用扫描系统完成扫描成像任务。在此过程中,尽管扫描均匀性并不会直接影响目标测量角度的精确性,但是会在很大程度上影响地形轮廓的反映精度。

工作人员需要获取测绘工程中,若干个目标点位的空间距离信息,再利用一系列图像处理方法对位置距离信息进行分析和处理,形成完整的建筑工程三维图形。在此过程中,目标点位的空间距离,以及采样点分布的均匀性会在不同程度上影响激光成像。通常来说,采样点分布越密集,信息利用率越高。而且采样点分布越均匀,信息利用率也越高。为此,相关人员必须高度重视采样点分布情况。为进一步提高激光扫描成像的均匀性,往往需要预先使用BST-III扫描仪,对激光雷达光束的均匀性开展检测作业。

检测流程如下所述:将激光雷达系统射出来的激光照射在5米外的标准反射板上,利用BST-III设备对反射板上的光斑进行成像,对激光的波长、能量等关键要素实施校正处理,精确计算光斑的

分布密度。通过全面且细致的检验,在确定机载激光雷达系统的扫描系统符合测绘工程要求后,将机载激光雷达系统安装在地面模拟成像设备上对建筑工程展开激光扫描成像。由此,以图像的方式呈现建筑工程的空间信息,以便工作人员随时查看和使用。

4 结束语

综上所述,激光雷达测绘技术凭借其高效率、高精度、高效益的优势特征,被广泛应用到各行业的测绘工程中,并且取得了卓越的成效。上文围绕激光雷达测绘技术在基础测绘、精密工程测量、数字矿山构建、城市规划建设、管道布置与电力传输、森林工业等方面的应用展开了详细的探究,希望可以显著提升技术应用水平,推动各行业的良性发展。

[参考文献]

[1]范传辉,曹久立,吴成秋.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用探析[J].冶金丛刊,2018,000(006):77-78.

[2]李军军.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].山东工业技术,2019,(12):94.

[3]张利生.激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].民营科技,2013,(10):35.

[4]吾拉伊木江·吾普尔.激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探讨[J].黑龙江科技信息,2013,(28):83.