

激光雷达测绘技术在工程测绘中的运用探析

黄伟涛

山东省地质测绘院 山东 济南 250000

摘要:随着科学技术的发展,学者基于激光雷达模式进行一定程度的简化,设计出了激光雷达测距机。通过光频波段雷达,向需要测量的目标发射探测信号。然后将发射的电磁信号与接收到的测量目标的相关数据进行对比分析,以便充分了解测量目标的相关数据。但是,不同类型的雷达在实际应用过程中也有着不同的效果。因此人们要合理选择雷达类型,以确保激光雷达测量的准确性。

关键词:工程测绘;激光雷达;工作原理;应用

引言:基于现代科学技术的发展,各种先进的、数字化的测绘技术逐渐发展起来,较传统测绘技术而言,在测绘效率、测绘精度以及复杂环境适应方面具有显著优势,本文主要选取激光雷达测绘技术为研究对象,其可高精度、全要素、多维度、快速获取地物信息,得到了大范围推广应用,加强相关应用分析具有重要意义。

1 激光雷达测绘技术的定义

激光雷达测绘技术是一种集成系统,是当代将激光、卫星定位系统、惯性导航系统、大数据集于一身典型的数码测绘技术。激光雷达技术是通过卫星系统对测绘事物进行定位,通过激光系统向被测量的目标发射信号,在把反射回来的大量信号通过大型计算机与原信号进行快速对比、处理和储存,分析出测量目标的高度、具体位置、运动形态等相关信息,并绘制出测量目标的3D坐标并获得真实性较高的数码图像^[1]。这些信息通过计算机进行处理后,就会呈现出测绘目标的三维立体的数据模型和目标的真实形态。激光雷达技术可以快速、简单、准确的对测量目标进行定位并获得3D信息,这种新型的高科技技术和工程测绘的结合,是对传统工程测绘模式的一次颠覆,这种先进的测绘技术通过利用计算机技术、大数据等对测量目标构造出数字模型,实现了对测量目标高效、精准的测绘目的。

2 激光雷达测绘技术的原理

使用激光进行工程测量的明显优势是精度非常高,大面积的定位测距的误差可以小于4cm。激光雷达测绘系统测量的精确度是多方面保证的,不仅使用激光高精度测量,而且再由惯性测量单元一起发挥效果。激光雷达测绘系统的工作原理是激光器发射激光脉冲打击在物体表面,然后反射回接收器表面,接收器接收到激光脉冲信号,记录下时间,然后根据公式精确计算出被测物体距离并统计。其最大的优势就是能够对被测对象实现实时准确定位。通过全球定位系统,能够有效获取被测对象所在位置信息,同时对被测对象的确切位置进行详细的定位,具有较高的准确性,通过对于被测对象相关联位置的测绘,能够对被测对象进行动态的实时定位。

3 工程测绘中激光雷达测绘技术的应用

3.1 矿山数字化测绘

在当前新的发展形势下,我国经济社会建设日渐完善起来,同时对资源需求量也在不断加大,矿山资源开采规模也在日渐提升,开采深度越来越大,但是矿产资源短缺问题却没有得到根本性的解决,对经济社会发展形成很大阻碍,更严重破坏了生态环境,更不利于矿山持续健康发展。因此在工作实际有关部门应当不断进行改革与创新,大力推进数字化矿山建设^[2]。而将激光雷达测绘技术优势充分发挥出来,可以快速的对矿山有关信息数据及时的采集,同时开展系统整合于有关分析与处理,针对性地进行三维数字模型构建,对矿山的实际区域充分确定,对矿山顶部有关信息数据及时提取,矿山模型重新构建,通过不同层次对矿山模型以及地面模型有效整合,来对矿山实际情况进行详细的分析,对于塌陷区的损坏程度进行有效检测,对矿山灾害及时做出风险预警,指导灾害防治。

3.2 大型精密测绘

我们通常所见的建筑工程测量、沉降测量和变形测量都属于精密测绘工程。这些工程都对测量目标信息构建成的三维立体模型有较高的要求,需要精准的测绘数据做为支撑,而激光雷达测绘技术不但能够快速准确的建立被测目标的三维立体模型而且可以利用数字图像分析被测目标的纹理信息,在通过云数据将纹理信息与模型进行整合构建更精准的三维立体模型,能够有效满足大型精密测绘工程的需求。通过激光雷达测绘技术为精密工程建设的规划、管理提供有效的信息支持,从而使精密工程能够顺利施工^[3]。

3.3 数字化城市建设

面临信息时代的到来,数字化城市的建设已经成为我国经济发展的重要目标。对于数字化城市建设的推动,需要有全面精准的信息为数字化城市建设奠定基本的框架和信息平台。应用激光雷达测绘技术,能够为数字化城市提供精准的空间信息和高精度的数字影像数据,而且在数字化城市建设的过程中,对于城市三维模型的建设提供了有效、可靠的数据。利用激光雷达测绘技术,能够快速的、全方位、多角度对工程施工项目进行激光扫描,与相关的软件进行整合应用,及时获取有效的空间信息和精准的坐标数据,以此构建城市的三维模型。相比于传统的测绘技术而言,激光雷达测

绘技术能够突破城市地理环境和成本方面的因素,推动数字化城市建设的发展,正因为激光雷达测绘技术的优势与突破,使其成为现代数字化城市建设的重要技术。

3.4 电力工程

在电力工程中除去对电路元件设施开展测绘工作以外,也必须要测量与规划内部电力传输与管道线路。雷达系统对传输过程中的电力线路加以勘测,防止测量出现偏移,继而影响到数据精准度,使飞行设备围绕电力传输和管道传输走向与线路从起点到终点飞行,就能够有效做好测绘工作。因为部分传输线路非常薄弱,需要挑选适合的激光强度,为确保收集效果需要严格根据电力强弱自动调整发射激光强度。另外,飞行设备飞行高速与速度同样会为数据采集带来影响,因此在分析计算机数据与构成模型中,应当把影响因素考虑在其中,而且需要使用一定的解决方案,借此得到优质的测绘数据^[4]。在详细的线路测绘工作中,还需要安装录像机与数码相机等,在测绘过程中检查与维护电力传输线路,促使检查与维护工作可以有机结合。因为线路测绘危险性较高,因此对其精细度的要求比较严苛,故而在进行线路测绘的过程中所使用的激光发射装置与雷达装置必须要不定期维护,防止由于设备问题而导致数据产生偏差,运用激光雷达测绘技术将电力网管布置的实用性提升。

3.5 森林工业

森林工业发展的基础,也是国民经济的重要部分,对于森林的管理则尤为重要。在森林的测绘过程中,由于森林的面积大、包含的种类多,导致影响了测绘工作,因此,激光雷达测绘技术对于森林资源信息的获取起到了决定性作用。森林工业主要会涉及到木材的生产和林木的加工等相关产业,通过使用激光雷达测绘技术,尤其是机载激光雷达,能够精准的测量树木的高度、树质、森林和树冠底部的地形地貌、生态环境等信息数据,从而使工作人员获得更加全面、精准的森林资源信息,为评价生态环境和森林质量提供准确的依据,更好的推进森林工业的建设和发展。

3.6 军事

在军事成像侦察过程当中,激光雷达测绘技术发挥着十分重要的作用,不但能够对测绘目标及其周围图像信息清楚地获取,还能及时掌握目标的运动状态与速度。同时一些波段的激光雷达,还能实现对隐蔽目标的侦查。将激光雷达测绘技术应用于军事领域主要体现在,可以进一步推动导弹的研制,并为巡航导弹导航。同时具有良好的测距作用,可以将不同目标特征信息全面的提供出来,不仅能够有效区分大的车辆,还能对人员进行有效区分,另外还能对目标进行成像,具有非常高的分辨率。而且激光雷达测绘技术还能作为基在武器发射系统,提供精准的目标距离,并对目标瞄准点进行选择^[5]。另外激光雷达测绘技术还具有低飞目标跟踪测量技术优势,如美国研制出的一些车在精密跟踪系统,在测距上达到了0.1m的精度,能够促进导弹低空飞行,还极大提

高了命中率,够有效校准飞机着陆系统,还能校准导航卫星定位。所以在军事领域,激光雷达技术有着非常强大的作用优势。

3.7 城市规划建设

随着社会经济的快速发展,人们生活水平的提高,城市规划进程不断加快。对于城市规划,主要是以整体的地理地形为基础,传统形式,都是以人工的形式进行信息的获取,不仅难度大,时效性低,而且无法保障测绘的准确性。因此,城市规划建设采用了较高水平的测绘技术,及激光雷达测绘技术。激光雷达测绘技术在数字化的城市中,可以通过多种形式进行信息的获取,极大加速数字化城市的建设^[6]。利用该技术,能够获取高精度的数字影像,构建有效的数字模型,享受更多的资源信息,从而更好的进行城市规划建设。

3.8 基础测绘

基础测绘是一个比较复杂、重要的过程,因此要对基础测绘的线路和流程进行合理规划设计。通过大量实际测量发现,激光雷达测绘计算能利用数字3D坐标完成坐标定位工作。机载激光雷达测绘技术得出的地面三维坐标不仅实现高精度影像微分纠正功能,而且更容易产生数字正射影像,不需要借助数字摄影影像切割和反映,并进一步形成测绘地图。

结束语:现如今,测绘技术已经随着科学技术的提升发生了质的变化,激光雷达测绘技术以其高精度、高时效、全方面的优势在工程测绘中广泛应用。随着社会及科学技术的快速发展,在工程测绘领域淘汰了一些传统落后的工程测绘技术,引进了一些先进工程测绘技术,激光雷达测绘技术就是其中之一。总之,通过对这些主题的深入讨论和客观的解释,表明了激光雷达测绘的良好适用性。因此,在提高测绘业务水平,丰富测绘手段的过程中,要注意改善其基础设施。

参考文献:

- [1]徐晓臣,谢津平.无人机航测技术在农村地籍调查中的应用[J].水利水电技术,2017,48(10):95-103.
- [2]吴二宝.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用探析[J].砖瓦世界,2019(24):55.
- [3]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.
- [4]梅炜.现代测绘工程技术及其发展趋势探讨[J].山西建筑,2019,45(1):198-199.
- [5]黄琳,郭朋良.探析工程测量中激光雷达测绘技术的应用[J].科技视界,2018(15):20-21.
- [6]朱毅斌.激光雷达技术在工程测绘中的应用[J].江西建材,2020(12):75-76.

作者简介:黄伟涛,1981年2月,汉族,男,山东莱州,山东省地质测绘院,工程师,本科,研究方向:测绘。