

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用探讨

周浪¹ 杨春燕²

1 中冶建工集团有限公司, 四川 重庆 400000

2 重庆同丰工程管理咨询有限公司, 四川 重庆 400000

[摘要]工程测绘是一种非常复杂、技术性要求极高的工作。它是众多建筑工程、土木工程以及水利工程中的基础。通过工程测绘,我们可以精确地测量并记录下土地或建筑的各项信息,同时也可以制作出图、海拔图等图表,这样对于工程建设以及相关规划起到了非常重要的作用。可以说,没有工程测绘,没有建筑工程的顺利进行。所以,掌握工程测绘技能,对于从事建筑、土木、水利等相关领域的人员来说,是至关重要的。激光雷达测绘技术作为一种新型工程测绘技术,其在工程测绘中的应用较为广泛,文章就激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用进行了探讨,以供参考。

[关键词]激光雷达测绘技术;工程测绘;应用

DOI: 10.33142/ec.v6i7.8918

中图分类号: P20

文献标识码: A

Discussion on the Application of Lidar Surveying and Mapping Technology in Engineering Surveying and Mapping

ZHOU Lang¹, YANG Chunyan²

1 China Metallurgical Construction Engineering Group Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

2 Chongqing Tongfeng Engineering Management Consulting Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract: Engineering surveying and mapping is a very complex and highly technical task. It is the foundation of numerous construction, civil engineering, and water conservancy projects. Through engineering surveying and mapping, we can accurately measure and record various information about land or buildings, and also create charts, elevation maps, and other charts. This plays a very important role in engineering construction and related planning. No engineering surveying and mapping, no smooth progress of construction projects. Therefore, mastering engineering surveying and mapping skills is crucial for personnel engaged in related fields such as architecture, civil engineering, and water conservancy. As a new type of engineering surveying and mapping technology, Lidar surveying and mapping technology is widely used in engineering surveying and mapping. This article explores the application of Lidar surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping for reference.

Keywords: Lidar surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; application

在开展工程项目施工之前,必须进行工程测绘工作,这是保障工程质量的先决条件。随着当前工程测绘理论以及技术的不断发展,工程测绘技术也逐渐朝着小型化、智能化等方向在进步,在各大建筑工程中,发挥出了其巨大的作用,也为我国社会经济的增长奠定了坚实的基础。其中,激光雷达测绘技术就是集合了GPS以及INS系统的一种先进测绘技术,可以更好地反映生活中事物的真实形态,快速的获取得到准确的空间信息。

1 激光雷达测绘技术概述

工程测绘与我们的日常生活息息相关。我们每天都在使用各种各样的交通工具,比如汽车、轮船、火车、飞机等等,这些交通工具所在的道路和水路,大都需要通过工程测绘来确定其位置和道路方向,这样可以保证交通工具的正常运行和确保安全。另外,我们每天也可能使用GPS导航设备,这些设备也需要借助工程测绘技术来确认设备在地球上的位置,进而为我们提供导航信息。可以说,工

程测绘与我们的日常生活之间有着非常密切的联系。随着科技的不断进步,人们对地理环境的了解也越来越深入。在各个领域的研究中,激光雷达测绘技术被广泛应用,尤其是在地形测量、矿山开采、3D建模、城市规划等方面,具有非常重要的作用。与传统的测绘方法相比,激光雷达测绘技术具有速度快、精度高、数据量大等优势。激光雷达测绘技术其实就是通过发射激光束,测量激光束从发射源到目标反射回来所用的时间,然后根据光速和时间计算出距离。通过激光束发射和接收设备的旋转,可以获得物体三维坐标的数据,进而建立三维模型或图像。在实际应用中,激光雷达可以单独使用,也可以与红外电视、微光电视等设备结合起来使用,可以实现对目标的精准跟踪,在当前工程测绘中的应用非常广泛^[1]。

2 激光雷达测绘技术的应用意义

2.1 提高测绘的精确度

在工程测量测绘工作中,对于测量结果的精确度要求

较高,测量工作的开展就是为了采集到准确的土地资源信息,为后续相关处理工作的开展奠定坚实的基础。因此,自然资源测绘结果的精确度尤为重要。随着科技的不断进步,现代测绘技术也变得越来越先进,激光雷达测绘技术极大地弥补了传统测绘技术中的缺陷和不足,避免了一些由于人为操作导致的误差出现,能够帮助测绘人员及时地、准确地获取到测绘数据^[2]。

2.2 提高测绘的效率

在激光雷达测绘技术等现代测绘技术出现之前,人工测绘的是一项重要的测绘环节,但是在人工测绘的过程中,常常会出现很多的问题,面临着野外的一些特殊地形条件,测绘工作开展起来会比较的困难,严重地影响了测绘工作的效率,使得测绘周期变得长。不过激光雷达测绘技术运用了大量先进的仪器,可以更快速、方便地掌握待测地点的详细数据。测绘人员无须去到待测地点,凭借这些测绘仪器也能完成信息数据的捕捉,节省了大量的人力,测绘结果也变得更加地准确。

3 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用

在实际中,激光雷达测绘技术被广泛应用,它可以快速地进行地形测量,提供最新的地形信息。本文就激光雷达测绘技术在基础测绘、精密工程测量等方面的应用进行了简要的阐述。

3.1 基础测绘

随着科学技术的不断发展,激光雷达在各个领域的应用也越来越广泛。它可以被应用在城市规划、野外地形测绘、矿业勘探等方面。在基础测绘中,激光雷达也被广泛应用,具有高精度、快速、高效等优点,可以大大提高基础测绘的准确度和效率。目前,应用激光雷达进行基础测绘可以分为两个方面,一是建筑物、道路、桥梁等固体物体的3D测量,二是地形地貌的测量。在过去,传统测绘技术通常是通过三角测量或物方定位等方法获取物体的高程信息,这种方法存在着误差较大、时间耗费长等问题。而激光雷达通过激光与目标物相互作用,可以快速、精确地获取物体的三维坐标和信息。在道路测量的应用中,激光雷达可以获取路面起伏、坡度、弯曲度以及道路边缘的位置等信息。这种技术的应用可以有效降低传统测绘技术的误差,并提高测绘效率。地形是指地球表面的高低起伏情况,而地貌则是指地形的全貌特征,包括山脉、丘陵、河流等。利用激光雷达,可以获取地形地貌信息,以便获得更准确的三维地图、数字地形模型和地貌图等信息。这种技术的应用可以促进开采、农业、地质、环保等领域的发展^[3]。

3.2 精密工程的测量

很多的精密工程都设计到对测量目标的采集,并以此来获取相应的三维坐标信息以及三维物体模型,利用激光雷达测绘技术可以很好地获取到这些信息。利用数码相片来获取纹理信息,并与构建物模型进行叠加,形成三维模

型,可以为开展物体保护、制定规划决策等作出数据参考。例如,在铁路设计中,激光雷达能够为设计人员提供高精度的地面模型,能够提高铁路线路设计的准确性。在电力线路设计中,通过激光雷达测绘技术,可以对整条电力线路有一定等了解,包括线路周边的地形、地貌等要素,在抢修电力线路的时候,可以利用电力线路中的激光雷达数据点来计算线路距离地面的高度,便于抢修工作的开展。

3.3 数字矿山的构建

数字化矿山建设是近年来矿山行业的一个热点话题,其目的是通过数字化技术来实现矿山生产、管理、安全等各个方面的优化,提高矿山经济效益、安全性、绿色环保度等。而激光雷达测绘技术是数字化矿山建设中的重要技术手段之一。通过激光雷达扫描,可以获得精密的数字地图,以帮助矿山管理人员更好地掌握矿山局部地貌和地质情况,进而加强矿区内采掘和运输的安全监测。此外,在矿区的置换、修路、光纤通讯等方面,激光雷达可以提供数据支撑,实现数字矿山的全面管理。其次,由于激光雷达能够在高速运动中实现精准测量,对于运输调度等方面的优化,也能够发挥重要作用。矿山的运输方式多种多样,若能利用激光雷达测绘技术,对车辆在挖掘环节、运输路线等方面进行全面的测量和分析,就能够对安全行驶、节约时间等有着显著的效果。激光雷达在矿山物资的管理和计量方面,也拥有广泛的应用。例如,在矿山的机电设备和管道等的安全设备,经常需要用到一些高精度的物资来进行配备,而激光雷达如果能够被广泛应用,就能够解决物资不足的问题,提高物资质量,实现矿山综合效益的最大化。

3.4 电力传输与管道布图

对于电力传输领域而言,激光雷达测绘技术可被应用于电力线路和输电塔的测绘和监测。在电力线路和输电塔的建设和运行过程中,需要对其进行定位、高度和距离的测量,以确保电力线路的稳定和输电塔的安全运行。激光雷达测绘技术可以通过在空气中测量电力线路和输电塔的距离和高度来实现,不仅可以提高测量精度,还可以避免传统测量方法可能带来的安全隐患。除此之外,激光雷达测绘技术还可以帮助电力运营商实现对电网的全面监测。通过激光雷达设备与监测系统的配合,可以实现对输电线路各个环节的在线检测,发现隐患和预测可能出现的故障,从而提高电力运输的效率和安全性。对于管道布置和维护领域而言,激光雷达测绘技术同样具有重要作用。激光雷达可以在地形变化复杂的区域进行管道的准确测绘和布置,有助于提高管道布置的精度和效率。同时,当需要进行管道的维护和升级工作时,激光雷达测绘技术还可以帮助工程人员了解管道所在位置的地形和地貌情以便更好地制定工作方案^[4]。

3.5 森林工业

随着人们对环境保护意识的不断增强以及非可再生资源的匮乏,森林工业的发展和采伐活动的控制已成为当

今社会所面临的重要问题。而激光雷达测绘技术,作为一种高精度、高效率的测量手段正逐渐成为森林工业领域不可或缺的工具。激光雷达测绘技术可快速获取森林地区的地形数据。传统的测量手段需要在现场布置大量的设备和人力,并耗费大量时间进行标记和测量,从而导致生产流程的不流畅。而激光雷达测绘技术则能获取大规模模型数据,包括地形高度、坡度、起伏等等。这不仅可以减少现场测量的人力和时间成本,而且还可以得到更为准确的数据,为后续的森林资源开发和管理提供更为可靠的依据。激光雷达可被应用于森林病虫害的快速识别和监测。此外,激光雷达通过反射率的变化,发现树木是否健康,从而对林业生产的效益和可持续性进行动态监测和评估。激光雷达可以有效地促进森林资源的数字化管理。数字化管理可提高森林资源的利用效益和保护水平。而激光雷达测绘技术可以获取丰富的数据,如林间距、高度、物种等等,并将这些数据可视化处理,以供林业人员进行远程监测和管理。此外,激光雷达还可以通过3D建模技术,将测量数据与地图等其他信息相结合,实现对森林资源的全方位数字化管理。激光雷达测绘技术作为一种高精度、高效率的测量技术,为森林工业带来了诸多优势和机遇。在使用中,我们应当注意激光雷达在使用时的安全隐患,并在每次使用前对其进行质量检测 and 标定,以保障测量数据的准确性。

3.6 城市规划建设

随着城市化进程的不断加快,城市规划建设已成为国家发展的重要方向,而激光雷达测绘技术则成为了城市规划建设中不可或缺的工具。激光雷达测绘技术基于激光的单向性、高精度、高速度等特点,能够快速高效地获取地面和建筑物的三维点云信息。通过对三维点云信息的处理,可以得到精确的数字高程模型、建筑物外形模型等数据,为城市规划和建设提供了强有力的支持。首先,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以提高规划设计的精度和效率。传统的地面测量工具往往需要人工测量,效率低,精度不高,而激光雷达测绘技术则能够在一定的范围内进行全自动化测量。这样就可以大大缩短测绘周期,提高测绘精度,减少测量误差,为城市规划和建设提供更为准确和真实的数据。其次,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以提高城市安全管理的水平。在城市安全管理中,一些重要公共场所和交通干道需要进行三维建模,以预测可能出现的人群聚集和流动情况,为人流安全和流动调度提供重要参考。而激光雷达测绘技术正是可以提供高效准确的三维建模数据的工具,可以帮助城市规划者更好地进行安全管理和调度。最后,激光雷达测绘技术在城市规划中的应用,可以为城市的建设和发展提供更好的支持。通过激光雷达测绘技术的应用,可以建立起城市数字模型,

这样就可以为城市的设计和建设和提供更为直观、全面的数据和信息。同时,数字模型和三维建模技术也可以为城市的可视化管理提供更加可视化、科学的方法^[5]。

3.7 数字高程建模

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用还表现在数字高程建模方面,这同样也是当前工程测绘中比较关键的任务,在辅助工程项目建设方面意义重大,科学性以及可行性较为理想。数字高程建模中激光雷达测绘技术的应用可以更好实现各类数据信息的灵活运用,促使工程项目所在地的地形通视状况以及土方量计算等工作得到简化,便于后续工程项目施工处理。在激光雷达测绘技术的应用下,可以让数据信息的收集变得简单便捷,进而为三维坐标构建创造良好条件,同时还可以明显降低数字高程建模难度,缩短工程建设所需时间。

4 结语

综上所述,工程测绘对于现代社会的发展起到了非常重要的作用。无论在工程建设、教育学、人类学还是日常生活中,都深深地渗透着工程测绘技术的影响。激光雷达测绘技术是工程测绘中不可或缺的一部分,它在提高准确度和效率方面发挥着重要的作用。激光雷达测绘技术已经被普及到很多领域,随着技术的不断发展和应用的推广,相信激光雷达测绘技术带来的巨大效益将不断被发掘。未来的激光雷达测绘技术将会更加注重应用的便利性和智能化水平的提高。在数据采集、处理、展示等方面,将会更加自动化、精确化,同时还有望实现实时测量,让报道、控制更加精准。

【参考文献】

- [1] 郝祥侠. 激光雷达测绘技术在矿山地形测量中的精度探讨[J]. 西部资源, 2022(4): 72-74.
 - [2] 郝金庚. 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用研究[J]. 中国科学探险, 2022(5): 105-107.
 - [3] 江木春, 韩亚民, 林剑锋. 无人机机载激光雷达测绘技术在航道整治工程中的应用[J]. 水运工程, 2022(4): 157-160.
 - [4] 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(1): 57-58.
 - [5] 罗芬, 刘明. 基于激光雷达测绘技术在矿山地形测量中的精度研究[J]. 世界有色金属, 2020(18): 33-34.
- 作者简介: 周浪 (1989—), 毕业院校: 安徽理工大学, 研究生学历, 所学专业: 测绘工程, 当前就职单位: 中冶建工集团有限公司, 职称级别: 中级工程师; 杨春燕 (1988.1—), 毕业院校: 安徽理工大学, 所学专业: 工程管理, 当前就职单位: 重庆同丰工程管理咨询有限公司, 职称级别: 高级工程师。