

激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用分析

王吉鸿

中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司 陕西 西安 710065

摘要: 激光雷达测绘技术凭借其测量精确度高、稳定性强等诸多优势,在各行业得到了积极推荐与应用,尤其是在水利工程测绘和公路工程测绘等诸多行业,大幅度提高了激光雷达测绘技术的工作效率。

关键词: 激光雷达; 测绘工程; 技术应用

引言

随着科学技术的快速发展,激光雷达测绘技术以其高精度、高时效性、综合优势等优点,在工程测绘中得到广泛应用。激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用,必须在测量前确定技术参数,以保证测绘的准确性。此外,由于测绘技术的使用,测绘人员的素质和效率更高。面对测绘激光雷达测绘技术的优势,工程测绘成本逐渐降低,操作更简单,测量数据更准确。随着激光雷达测绘技术的不断进步和发展,促进了该技术在多个领域的应用,促进了工程测绘的快速发展。

1 激光雷达测绘技术概述

在激光类型技术中,主要有两个核心部件,一个是电脑系统,一个是激光系统,电脑系统是用来对由激光系统采集到的数据进行储存并进行分析和处理,而电脑系统则是用来发出激光脉冲。在绘制过程中,这种技术可以帮助测绘人员迅速地对目标单位的3D空间坐标信息进行了解,通过计算机对数字摄影照片的处理,可以迅速地获得对应的3D实体模型,从而可以更直观地将目标单位恢复到原来的状态,从而可以帮助工程建设人员对目标空间形态进行更直观的观察和分析。激光雷达测绘技术可以将电磁信号发送到目标区域,通过与发送信号的比较来获取目标区域的高度、距离等数据信息,还可以通过动态监控来获取目标区域的位置和状态。在大面积的距离和位置测量中,这种方法有着很高的准确率,可以达到4厘米以内的精度。

2 激光雷达测试测绘技术的类型

2.1 空间扫描技术

在LiDAR制图技术中,最重要的就是空间扫描技术。在决定怎样进行扫描的过程中,扫描技术一般包含扫描系统和无扫描系统。就当前的使用情况而言,扫描仪的使用范围很广,特别是机器扫描仪,扫描仪的使用范围很广,扫描仪的使用范围也很广。在使用机械式扫描仪时,因其机械构造等不同而产生的差别。

2.2 激光发射机技术

当前,激光雷达技术在大地测量和制图工程中的应用领域逐渐扩大,激光雷达发射机选用的光源主要是气体激光器和半导体激光器。半导体激光器包含多种工作物质和激发方式。固态泵浦半导体激光器具有量子效率高、重量相对较轻、体积小等优点。在实际测量和测绘中,他们的光束质量是比较高的。因此,它们被广泛应用于许多工程领域。

2.3 终端信息的处理技术

对于激光雷达测绘技术来说,终端数据处理技术是非常关键的,它在LiDAR制图中扮演着数据采集和处理等角色。例如,在使用激光雷达测绘技术时,各个传动机构、扫描机、激光器等必须要达到同步和配合,才可以使终端处理信息技术得到更好的运用,从而使其在信息数据采集等方面起到更大的作用。然而,在使用这种技术的时候,要注重对系统中的3D图像数据进行重建,借助高级的数据处理等方法,才能更好地利用系统中的数据信息,使其达到最大的数据价值^[1]。目前,在设计该系统时,应将计算机技术等优点加以利用,并将其与IC进行联接。

3 激光雷达测绘技术的工作原理

激光雷达测绘技术测绘目标达成,主要依赖于全球定位系统和信息网络系统合并组成的融合架构,以此获得激光雷达测绘技术应用数据的来源位置,获得较为清晰的数字高程模型及参数,然后不同子系统之间功能的相互配合,能够有效分析出激光光束在实物物体上留下的各种痕迹和信息。就现阶段而言,科研人员已将地面上的各种实践效果在水下进行复刻,得到了满足水下探测任务要求的激光技术应用。相对而言,激光雷达测绘技术测量的精确度较高,其精度能够达到4cm以下,但在激光雷达测绘技术的实践应用过程中,除使用激光光束作为技术支撑外,还需要利用惯性测量工作作为辅助,共同实现数据测量和记录目标。在激光雷达测绘系统

中,激光器和接收系统之间的连接能够满足数据接收要求^[2],激光器往往能产生和发射出带信息的脉冲信号,进而对物体的表面进行快速且高精度的打击,然后将其返回到原来的位置,此时的接收器接收到脉冲信号后马上进行处理,得到统计数据。

4 激光雷达测绘技术的优势

4.1 精准性

目前,在国内的制图技术中,LiDAR制图技术相对于其它制图技术而言,LiDAR制图技术比较成熟,精度也比较高,在应用时,测得的数据精度很低,制图范围很广。LiDAR制图技术与常规制图技术相比,其制图精度有了很大的提高。就每个测绘图而言,它并非只是一个简单的绘图成果,它还需要不断地验证,不断地进行大量的实测和绘图。激光雷达测绘技术可以利用收集到的信息数据、对数字图像进行分析,从而构成基本的测绘地图。

4.2 时效性

在工程建设中,由于周围环境的原因,对测绘对象的测量往往会出现偏差,从而影响到工程进度。而利用LiDAR制图技术可以很好地解决这一问题。LiDAR测绘技术拥有很高的时效性,它利用卫星定位系统,可以对测量对象进行实时的定位,并将其锁定,不管测量对象周边的条件发生什么改变,这种技术都可以用信号将其反馈回去,之后被计算机进行采集、处理和分析,进而建立起一个物理模型。与常规的测绘技术相比,LiDAR测绘技术有着更高的时效性和敏感性,它可以精确地控制测量结果,减少由于环境改变而造成的干扰。

4.3 全面性

在工程测绘方面,LiDAR测绘技术以电磁信息为主,由LiDAR发射出一个信号脉冲,然后根据接收的回波信息,综合地对被测对象的位置、形状、体积、质量等要素进行综合的分析与测定。因为电磁辐射具有很强的穿透能力,所以对于大尺寸的被测物体,其探测结果的精确度比较高。在激光雷达测绘技术中,可以根据基础的参数以及实际条件,建立一个更为真实的3D物理模型,并与数字技术相结合,从而形成一个更为直观的虚拟数字图像。它所具有的全面性和全面性的测量方法,可进一步充实和完善项目的测量资料,为项目的实施和实施提供重要的依据。

5 激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用

5.1 基础测绘

在激光雷达测绘技术的应用过程中,基础测绘工作的完成依赖于全球定位系统的技术支持。在此过程中,

全球定位系统的三维定位功能较为完善,整个技术应用过程较全面,这使得激光雷达测绘技术中全球定位系统的应用价值较高,能为基础测绘工作数据信息获取提供支撑^[3]。当测绘人员进行基础测绘工作时,在勘察周围的地形地貌并获得全球定位系统中的参数后,进一步借助数字正射影像纠正地形地貌的细微偏,使得最终的参数获取更加准确,此时的工作模式对测绘工作人员的专业素质有较高要求。

5.2 城市工程测绘

伴随着城镇化的快速发展,各大城市相继推出了“智能城市”,其中,获得与“智能城市”有关的数据是非常重要的。对于城市来说,它所涉及到的数据种类繁多,数据量巨大,所以它的绘制工作十分艰巨,要花费大量的人力和物力来进行。目前,伴随着激光雷达测绘技术的不断发展,在城市测绘中,这种技术将其在测绘工程中的技术优势充分地展现出来,从而节省了测绘资源,提升了测绘的工作效率等,从而有效地保证了测绘工作的顺利进行,为城市的建设和发展提供了重要的数据支持^[4]。

5.3 用于管道和电力系统建设

对于管道和电力系统的建设,这种方法不仅成本低廉,而且可以让你随时调整飞机的飞行速度和高度。通过激光雷达系统和数码相机以及一些传感器的联合操作,可以获得更准确的数据,绘制出有效、准确的线形图,用于输电管道和电力线路的布放和巡检。例如:航空激光雷达技术在电力行业的应用,首先将激光雷达采集到的激光点云数据与数字图像进行综合转换,生成数字正射影像和数字地形模型,并将上述模型与影像地图进行叠加^[5]。为保证后期电力线的正常安全使用,可采用激光雷达航拍测量技术对电力线进行定期巡检,排查植被上方、房屋下方是否存在安全隐患,并测量距离通过构建的3D模型在线和地面之间的距离。物与电之间的距离可以有效消除电力线路的安全隐患,进而确保线路的稳定运行。

5.4 数字化城市建设的应用

在信息化时代来临之际,构建“数字城市”已是国家重点发展的方向。要推动“数字城市”的发展,就必须要有“完整、精确”的资讯,为“基本架构”与“信息化”提供有力的支撑。本项目拟采用LiDAR进行地面测量,通过LiDAR进行地面测量,获取高质量的图像资料,为在数字城市中进行3D建模,并在此基础上进行3D建模。通过使用激光雷达测绘技术,能够对建筑项目进行快速、全面、多边形的激光扫描,并将其与有关的软

件进行整合,获得有效的空间信息和及时、精确的坐标数据^[6],进而建立起城市的三维模型。与常规的测绘技术进行比较,激光雷达技术能够在城市地理环境、成本等方面取得突破,促进了数字城市的发展。

5.5 矿山工程应用

在当前生态文明建设的背景下,我国矿产资源勘查仍面临着一定的挑战,尤其是在生态条件较为严酷的矿区,其地质勘查工作将面临着一定的时空制约。大量的资金,资源,人力等的投资,不但耗费了太多的时间和精力,还有可能得不到想要的结果。为了有效地克服目前人工难以克服的困难,采用 LiDAR进行勘测和制图,以实现数字化矿井的建设,以推动矿井的良性、稳步发展。在矿区开采过程中,需要进行勘查、测绘的主要参数有:矿区内的矿藏、矿床等。矿井地质条件比较复杂,存在很多不明确的因素,如果采用手工进行原位监测,将会导致各类安全事故的发生。特别是在勘察线路的规划上,在进行大地测量与测绘时,要对线路与路标进行严密的定位,并确保资料的准确,以确保矿井勘察工作的安全性^[7]。该方法是将地基 GPS基地台与机载激光 GPS的观测值进行联合校正,从而实现对目标的精确定位。这种技术中的雷达站可以通过一个椭圆来测定地球的高度。将所产生的矿井工程建模保存于微机中。同时,这种模式也适用于许多工程,对于矿井的后期发展和经营都有较好的借鉴意义。

5.6 应用于大型精密测绘

激光雷达测绘所涉及到的精确测量工作,就是把被测对象集合起来,从整体上描绘并分析其所有的地物特征,从而使测图员能够根据这些特征来进行更高精度的测量。总体来说,精确的过程包括了很多方面,比如沉降观察、地形考古等都属于比较普遍的测量工作,它们都可以通过使用激光雷达绘制技术来获得实时的数据,之后在获得的信息的基础上建立起一个3D的建模,为后续的规划管理工作提供支持。

6 激光雷达测绘技术应用的注意事项

6.1 增强技术应用

激光雷达测绘本身是一项新技术,因此应用激光雷达测绘技术需要相关操作人员增加对这项技术的了解。不仅需要学习测绘设备的实际操作方法,清楚地了解测绘设备的操作技巧和步骤,还要不断加强相关理论知识的学习,全面掌握应该交代的问题方法和技能方法遵循

相关标准^[8],要求施工方对相关操作人员进行不定期的培训和教育,说明在实践培训和激光雷达应用的同时要加强理论知识加强测绘技术建设,确保工程质量测绘工作的正常开展。

6.2 实时维修保养测绘设备

测绘设备是应用激光雷达测绘技术的先决条件。如果测绘设备出现问题,将直接影响激光雷达测绘技术在实际施工阶段的有效应用,对施工进度和施工效率产生负面影响。因此,在使用激光雷达测绘技术时,一定要注意测绘设备的维修保养,不定期对设备进行清洁保养。如有必要,必须对设备制定合理的维护保养计划,并要求维护人员严格按照计划进行,做到定期检查和保养。

结束语

综上所述,伴随着经济社会的持续发展和科技的日益进步,激光雷达测绘技术也得到了长足的发展,并被广泛地用于工程测绘。LiDAR制图技术不仅操作简便,速度快,而且具有较高的制图准确率,可以实时、准确地获得3D图像。因而,LiDAR在工程测量中具有特殊的优越性。当前,由于拥有了先进科学技术的技术支撑,激光雷达测绘技术对工程测绘的精度和时间效率都有了很大的提升,因此,它的使用受到了工程测绘人员的欢迎与推崇,推动了工程测绘的应用与发展,为我国工程测量产业的迅速发展打下了坚实的基础。

参考文献

- [1]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.
- [2]郭新国.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].工程技术研究,2020,5(2):38-39.
- [3]石慧.激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].住宅与房地产,2019(3):163.
- [4]曾祥凯.基于激光雷达测绘技术在矿山地形测量中的精度分析[J].世界有色金属,2020(1):31-32.
- [5]刘子铭.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(18):97.
- [6]赖维健.简析工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].地质·勘察·测绘,2018(7):235-236.
- [7]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.
- [8]唐毅.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.