

车载移动测量系统在大比例尺地图测量中的应用

Application of Mobile Measurement System in Large Scale Map Measurement

王天龙

Tianlong Wang

中国有色金属工业昆明勘察设计研究院有限公司, 中国·云南 昆明 650051

Kunming Institute of Investigation and Design, China Nonferrous Metal Industry Co.Ltd., Kunming, Yunnan, 650051, China

【摘要】随着科学技术的不断发展,大比例尺地图测量方式也越来越多。而车载移动测量系统能够满足大比例尺地图对精度、现势性的要求。论文主要叙述了车载移动测量技术的工作原理,及其在大比例尺地图测量中的应用。

【Abstract】With the continuous development of science and technology, there are more and more ways to measure large scale maps. The mobile measurement system can meet the requirements of precision and current situation of large scale map. This paper mainly describes the working principle of vehicle mobile measurement technology and its application in large scale map measurement.

【关键词】车载移动测量系统;大比例尺地图;测量

【Keywords】on-board mobile measurement system; large scale map; measurement

【DOI】<https://doi.org/10.26549/gcjsygl.v2i8.1085>

1 引言

中国新农村规划建设过程中需要数字化、高精度以及现势性的大比例尺地图,目前使用的测量技术已经无法满足这个要求,因此,需要新的技术代替^[1]。而车载移动测量技术能够满足这些要求,并且还能够快速收集资料,从而进行地图的绘制。

2 车载移动测量技术的工作原理

车载移动测量技术是将测量传感器、定姿定位系统搭建在不同的汽车平台上,并且能够在车辆移动的过程中实时地获取到空间地理数据。刚开始的车载移动测量系统的测量传感器主要是相机,但是随着科技的发展,目前测量传感器主要是激光扫描仪,并且国产的 POS 性能也比较稳定,这样当激光扫描仪采集到地理数据之后,定位系统能将这些数据转化为

三维空间坐标,方便测绘部门的使用。目前,车载移动测量系统能够获取到的产品有 DEM、DSM、实景照片以及点云数据等。SSW 车载激光建模系统是一种比较先进的车载移动测量系统,其是一种高度集成系统,内部有承载平台、供电系统、计算机控制系统、CCD 相机、导航系统以及激光扫描仪等。这些分系统集成在一起后体积比较小,并且能够移动,操作起来也比较简单。激光扫描仪主要作为测量传感器,能够测量空间地理坐标。导航系统能确定整个系统的空间位置。CCD 相机能够采集原始的纹理信息。计算机控制系统能够合理地调配系统中的各类传感器等。供电系统则是为系统中的各设备提供电力。承载平台主要是作为传感器的工作平台,并且有电动转台和升降平台。当车载移动测量系统工作时,升降平台能够根据测量的要求将激光扫描仪升高到合适的高度,这样激光扫描

仪就能够进行大尺寸的地图测量。同时,电动转台主要是帮助激光扫描仪实现转扫功能,从而定点扫描出大量的空间地理坐标信息。下图1是中国首台拥有完全自主知识产权的车载激光建模测量系统。



图1 中国首台拥有完全自主知识产权的车载激光建模测量系统

3 车载移动测量系统在大比例尺地图测量中的应用

3.1 数据采集

数据采集是大比例尺地图绘制的基础,地图的质量主要由数据采集的精度决定。进行数据采集之前要做好相应的准备工作,然后架设GPS基准站,通过激光扫描仪扫描地形获取数据。

3.2 获取点云数据

通常情况下,解算点云数据时首先应该将GPS和IMU结合起来进行获取车辆的位置数据和姿态数据,激光扫描仪将各种原始数据转化为极坐标数据,并将极坐标数据转化为平面坐标。然后将平面坐标数据和车辆的位置数据结合起来就可以计算出空间地理坐标数据。此测量过程中存在一定的误差,误差来源主要有激光扫描仪的角度和距离误差、组合导航系统获取数据的误差、车辆和激光扫描仪与外方位元素的标定误差。

激光扫描仪的角度和距离误差主要是由于设备自身的问题,减少误差的措施有对数据进行预处理。组合导航系统的测量误差主要是由于GPS和IMU的质量问题,并且与其自身的组合导航算法有关。组合导航算法目前已经足够成熟了,能够在测量过程中沿着信号比较好的路线移动。车辆和激光扫描仪与外方位元素的标定需要在解算数据的基础上进行,但是

会受到导航的精度和激光扫描仪的精度影响。所以,标定参数的时候先要标定激光扫描仪,然后选择信号比较好的路线前进。当系统标定完成之后,要对其综合精度进行检验,保证其符合大尺寸地图测量的要求。

4 成图试验

成图试验主要分为两步,第一是提取特征点,第二是转换坐标、编制地图。车辆移动测量系统中获取到的数据坐标都是按照采集时间进行排序的。因此,编制地图的重要环节就是提取特征点的坐标,从而消除掉一些不重要的数据。不同的地理目标有不同的坐标特征,比如地面上的坐标主要是相邻的两个点高程变化比较小,灯杆、墙体等的相邻点的高程变化比较大,但是其在平面上的变化较小。因此,在提取特征点坐标时就可以将这些坐标特征作为依据,从而进行点云数据的自动分类。提取特征点时可以使用点云工作站,不仅能够看清地物的特征线和点,还能够准确地判断出特征点的位置,从而进行特征点的提取。还有一种提取特征点的办法低在某一平面上投影特征点,利用平面上投影点的密度来判断投影点的坐标。

车载移动测量系统中获取到的数据主要是WGS-84坐标,因此,需要将这种坐标转换为城建坐标系,才能够进行地图编制。大尺寸地图测量过程中坐标转换是一种基础工作,进行坐标转换时,首先根据控制点计算出两种坐标系统的转换参数,然后将测量出的点云坐标转换为地心之间坐标,接着根据计算出的转换参数将地心直角坐标转换为当地的基准参考系的坐标,最后将基准参考系坐标转换为平面坐标。

进行地图编制时,要在计算机成图系统中展绘特征点,然后编制成大尺寸地图。编制完初步地图后,要返回到测量现场进行调绘工作,并且增加地貌地物必要的属性信息等,然后对地图进行一定的修改,最后编制成图。

5 结语

车载移动测量系统作为一种先进的测绘技术,在很多领域都得到了广泛的应用,其中,在大比例尺地图测量中的应用比较好。车载激光移动系统通过对地理信息数据的采集处理,能够绘制出精度比较高、现势性较强的大比例尺地图。

参考文献

[1] 侯亚娟,葛中华.车载移动测量系统在大比例尺地形图质检工作中的应用研究[J].测绘通报,2015(11):60-63.