

浅析测绘新技术

习英杰

河北省地矿局国土资源勘查中心

DOI:10.32629/gmsm.v2i4.223

[摘要] 随着技术的不断进步和更新,出现了许多新的测绘技术。这些新技术的出现不仅提高了测绘测量的效率和质量,而且为各领域的规划建设提供了参考依据。本文主要分析了测绘新技术,探究了测绘新技术在矿山环境治理规划工程中的应用。

[关键词] 测绘; 新技术; 应用

1 测绘新技术研究

1.1 全球卫星定位系统

全球卫星定位系统是由美国研制和发明的一种精密卫星定位系统,简称 GPS。该系统是可以实时跟踪、定位的导航卫星系统,不仅应用到测绘测量工作中,而且根据测定数据实现空间交会定点,从而为用户提供高精度的三维位置。将其与计算机结合,可以将提取的地面几何信息、物理信息转变为一系列数据,以这些数据为基础,可以开发和制作各种实用的测绘产品,从而推动测绘行业的发展。该技术根据目标物的状态分为两种,即静态定位、动态定位。其中,静态定位是指通过 GPS 接收机来跟踪和获取 GPS 卫星发射的测量信号,因目标物处于静止状态,所以该过程是固定不变的,利用 GPS 卫星在轨的已知位置,对测量 GPS 信号进行解算,从而获得目标物的三位坐标。动态定位是指借助 GPS 接收机,对一个运动物体的运行轨迹进行测定,具体来说,以运动物体为 GPS 信号接收机的载体,该载体上的 GPS 接收机天线会跟踪 GPS 卫星的过程中相对地球而运动,接收机会实时接收 GPS 信号,从而获得运动载体的瞬间三维位置、三维速度等参数。

1.2 地理信息系统

地理信息系统是以多个学科(空间科学信息、计算机、测绘遥感等)为基础,借助各学科的相关技术来采集、获取、存储地球空间信息数据,并对这些信息数据进行处理、传输和分析,从而形成可视化三维空间,进而应用到实际中的一种空间信息系统,简称为 GIS。该技术不仅实现地理数据采集、存储、分析、三维可视化显示与成果输出于一体的数据流程,同时还可以在地理编码的基础上,获取与该地理位置有关的地物属性信息数据,为信息检索提供便利,这也是该技术特有的优势。现阶段,GIS 已经成为一门新兴的产业,其在多个领域中都发挥着重要的作用,比如测绘、环境监测、城市规划土地管理、地质矿产、气象海洋等。

1.3 数字摄影测量技术

所谓的数字摄影测量技术,其是以数字影像与摄影测量为基础的,借助计算机、数字影像处理、模式识别等多门学科的理论和技术方法,从而实现测量目标物的数据提取、影像提取。其中,航空摄影测量技术可以提供数字、影像等多种形式的地图产品,是现代地籍测量、大比例尺地形测图的

重要手段之一。随着科学技术的不断发展,出现了全数字摄影工作站,再加上定位技术的应用,促进了摄影测量的数字化、自动化发展。在全数字摄影测量系统的应用下,相关的摄影测量产品已经获得了发展,比如由影像二维图转变为 4D(DEM——数字高程模型,DSQ——数字正射摄影图,DRG——数字栅格图,DLG——数字线划图)产品,带来了有效的数据参数、可靠的数据依据,从而有利于信息系统、基础地理信息平台的建设^[1]。

1.4 RS 技术

就遥感技术来说,其是通过控制遥感卫星观测地球,从而获取基本地理信息的一种技术,简称为 RS。该技术也是利用电磁波反射或者辐射的固有特性,对电测波识别物体及周围环境观测的一种技术。其中,该技术获取地理信息的重要手段就是多光谱航空摄影和高分辨率的遥感卫星,从而保障获取信息数据的准确性、有效性。遥感技术主要应用于城市地形图、地籍图等地形图的测绘工作,同时也可在资源环境、土地管理、水文地质等地图绘制方面得到了广泛的应用。

1.5 3S 集成技术

所谓的 3S 集成技术,是指 GPS、RS、GIS 三项技术结合的一种技术,其充分发挥了各项技术的优势。具体来说,GPS、RS 可以获取空间数据信息和区域数据信息,并提供给 GIS,从而完成三维空间的建立,为测绘测量、工程建设提供有效的依据;反过来,GIS 相应的空间分析帮助 GPS、RS 在海量数据信息中提取有效信息,并进行综合集成,从而为科学合理决策提供参考依据^[2]。该技术常常应用大型工程中,比如三峡工程、南水北调工程等,其为工程建设提供可靠的数据信息,同时也是数据的分析处理、表达决策的重要工具。

1.6 RTK 技术

RTK 技术是在 GPS 技术基础上发展起来的,是一种实时动态定位技术,并获得了广泛的应用,比如数字测图、管线测量、石油勘探等方面的应用。该技术的应用不仅能够保障测量数据的准确性,同时还一定程度上提高了 GPS 测量的效率。该技术的实现需要基准站、流动站等建立,并在无线数据通讯的基础上进行。随着卫星的连续观测、计算机的精确计算,用户可以完成待测点的实时观测和数据分析,并且可依据观测点的精确坐标来进行多余观测的排除,从而达

到观测效率提升的目的。RTK 技术在地籍测绘、房地产测绘、图根控制测量等方面得到了认可和应用,为相应的规划建设提供了依据。

2 测绘新技术在矿山环境治理规划工程中的应用

2.1 工程概况

井陘县是河北的重要矿山地区,该区域的矿业开发和建设给区域建设发展带来了一定的积极作用。在国家对生态环境建设的大力提倡下,应对井陘县矿山污染进行深度整治工作,同时还要加大矿业的开发工作,从而保障该区域的环境,促进其经济的稳定发展。为了实现上述目标,对井陘县的规划方案为:以治理矿山地质环境为主,恢复矿山的地质环境,并结合当地政府相关部门的意见、各项规划来完成恢复治理方案的编制,从而实现绿色矿山的建设。另外,矿山的环境治理恢复,需结合土地开发项目,对土地进行相应的规划,比如土地的整理、建设用地的建设、耕地面积的规划等,从而科学合理地规划矿山环境,进而达到矿山环境恢复的目的。为了更好地实现矿山治理与土地开发的结合,则需进行相应的测量和控制工作。就控制测量来说,其是以矿区周边高等级 GPS 控制点为基准点,进行平面控制网的建立,并采用卫星定位测量,且为 E 级精度。具体来说,保留 E 级控制点埋桩,并以这些 GPS 点为基准点,进行施工放线、施工图地形校核、施工监测等工作。经测量和分析,每个矿山进行了 3 个 E 级 GPS 控制点的布设,编号表示为 G+顺序号,比如 G001,根据业主要求,共布设了 640 个 E 级 GPS 控制点。

2.2 测区已有资料的分析及利用

2.2.1 测区已有资料分析

本项目是以河北省全球导航卫星连续运行参考站综合服务系统(简称 HBCORS)为主要测量系统,其具有精度高、实时性强等优势。本项目的基础影像和航线设计是以奥维互动地图影像数据为基础的。另外,在当地测绘资料中,搜集到了测区内及周边国家的测绘控制点,其成果是 1985 国家高程基准的高程成果、2000 国家大地坐标系成果,这些结果符合 E 级 GPS 控制测量的要求,可作为其控制测量的原始数据。

2.2.2 成果主要技术指标分析和利用

平面坐标采用的是 2000 国家大地坐标系,高程采用的是 1985 国家高程基准。其中,GPS 网主要技术指标如下表 1 所示:

表 1 卫星定位控制网的主要技术要求

等级	相邻点间距(km)	a	b	异步闭合环或符合路线边数
E	3	20	40	10

为了保障 GPS 的测量精度,其作业模式采用的是载波相位静态相对定位。关于 E 级 GPS 测量作业的基本技术要求,如下表 2 所示。

表 2 E 级 GPS 控制测量作业的基本技术要求

卫星截至高度角	同时观测有效卫星数	有效观测卫星数
15°	≥4	≥4
观测时段数	时间长度	数据采样间隔
≥1.6	≥40min	5-15s

为了满足上表的技术要求,在进行 E 级 GPS 控制测量工作时,采用了以下几种仪器:一是南方测绘仪器公司灵锐 S86 GPS 接收机,8 台;二是台式计算机、笔记本电脑,各 1 台;三是南方测绘 GPS 处理软件,1 套。

2.2.3 选点、埋石

为了保障测量工作的有效性,则需要做好选点和埋石工作。其中,GPS 控制点的点位应符合以下几点要求:其一,选择视野开阔,地形平坦的地方,以便接受设备的安置和操作,需要注意的是,视场内障碍物的高度角应小于 15°;其二,要远离大功率无线电发射源、高压输电线和微波无线电信号传送通道等,其距离应分别控制在 200m 以上、50m 以上,从而避免信号的相互干扰;其三,附近不应有强烈反射卫星信号的物件,比如大型建筑物,从而避免信号接收不全的情况;其四,选择能长期保存的地点,且充分利用符合要求的旧有控制点;其五,尽量保障测点附近的环境与周围环境保持一致,从而减少因环境不同而导致的误差^[3]。而埋石作业,其是将控制点的标识布设中心标志,相关点位应选在山区岩石地段或水泥板,通过凿孔,将中心表示埋入孔中,最后灌注混凝土。

2.3 GPS 技术的观测作业

将 GPS 技术应用到该项目观测中,能够大大提高测量的准确性、可靠性。在实际的观测作业中,应注意以下几点:一是为了保障观测卫星组的同步性,观测组应严格按照调度表规定的时间进行观测作业;二是每个观测时段前后,需分别进行一次天线高的量取工作,两次量高差应在 3mm 以内,最后的天线高取平均值,并在手簿上进行记录;三是接收机开始记录数据后,工作人员应通过相应软件的显示窗口对各项信息(测站信息、实时定位结果、接收卫星数等)进行查询;四是在一个时段观测过程中,应尽量不要出现一些操作,比如改变卫星截止高度角、关闭接收机以重新启动、改变数据采样间隔等,以免出现数据丢失或者误差等;五是在作业期间,观测员应保证接收机工作正常,数据记录正确,完成一天的观测后,要将数据及时进行下载备份,防止数据信息的丢失。

3 结束语

总之,测绘新技术已经在各个领域得到了广泛的应用,同时也发挥了重要的作用。为了保障测量测绘发挥最大的效能,在实际的应用过程中,应严格按照相关操作步骤进行。

[参考文献]

- [1]刘永建.试论当代测绘新技术在测绘工程中的应用[J].工程建设与设计,2018,(2):69-70.
- [2]张元.测绘新技术在工程测量中的应用及其发展前景[J].工程建设与设计,2018,389(15):37-38.
- [3]许昌才.测绘新技术在矿山测量中的应用[J].工程建设与设计,2015,(2):78-79.

作者简介:

刁英杰(1971--),男,河北省行唐县人,汉族,本科学历,高级工程师,从事测绘工程研究。