

GPS 技术在农业遥感中的应用

张有智

(黑龙江省农业科学院 遥感技术中心,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要:全球定位系统(简称 GPS)是以卫星为基础的无线电卫星导航定位系统,它具有全天候、全球性、实时性等精密三维导航与定位功能。因此,将 GPS 这一先进的测量技术广泛应用在农业遥感工作中,能够快速、准确、高效地提供各类地物的精确坐标,从而为农业遥感工作中图像校正、解译标志建立、规划路线导航、地面样方的布设与验证等工作提供必要的技术支持,成为农业遥感监测的有力工具。

关键词:GPS 技术;农业遥感;应用

中图分类号:S127

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2011)010-0130-03

农业是遥感应用中最重要和最广泛的领域之一。20 世纪 20 年代航空遥感刚一转入民用,便被大量应用于农业土地调查^[1]。从具体的工作来讲,农业遥感调查的基础是遥感影像数据,在获取到遥感影像数据后,必须经过几何校正、投影变换、坐标配准、数据格式转换等预处理过程。内业人员需要根据工作目的和工作任务布设地面样方,并将待调查地块所在区域的、经过预处理的遥感图像打印成图或者直接上载到 GPS 设备上,由外业人员携带到外业,用于野外实地验证和样方调查,验证和调查的结果将作为统计归纳的依据,对遥感数据作进一步处理,最后生成与调查目的相关的专题地图、统计报表等一系列成果。

由此可见,GPS 在农业卫星遥感监测系统中主要应用在 5 个方面。

1 控制点的测量与遥感图像几何校正

在进行遥感数据几何校正时,通常是以地理信息系统中的地图为基准,通过选取控制点的方法,对遥感图像进行几何校正。在遥感图像上识别出桥梁、河流汇合处以及村庄等特征点作为地面控制点的地物,然后到实地,利用 GPS 确定每一控制点的实际位置,进而对图像进行几何校正和投影变换。

2 样本像元的实地验证和统计特征的归纳

对图像上的样本像元,根据它们的空间坐标,

利用 GPS 进行定位和属性数据采集,在实地确定样本像元对应的地面类型,并用于分类。例如利用遥感影像进行土地覆盖类型的调查,一般的程序是:

2.1 非监督和分类

先利用 ERDAS 等遥感图像软件对卫星遥感数据进行非监督分类,再在每一个分类上选取多个样本点以便利用 GPS 进行野外验证。用在图幅内均匀分布的地面控制点把图像纠正到 UTM 地图投影。

2.2 野外验证

对图像上选择的每一个点进行野外验证,野外验证利用 GPS 定位,通过目视方法每一像元范围内土地覆盖类型并作为属性数据记录与 GPS 位置相对应。

2.3 确定地面覆盖类型和训练样本

通过对验证点的实地状况分析,归纳出若干土地覆盖类型。这些验证点作为每一类型最初的训练样本。

2.4 产生统计特征和像元分类

观测每一类训练样本的分布,剔除不能反映该类分布的训练样本,剩下的训练样本被用来产生每一类的统计特征,并利用最大似然监督分类对图像中的每一个像元进行分类。

3 数字地面高程模型用于地物类型的辅助判别

通过 GPS 对遥感影像图幅内的控制点进行高程测量,然后在 GIS 系统中通过数学方法进行内插,建立测区范围内的较为精确的 DEM(数字高程模型),这种数字高程模型在农业遥感中有着重要应用:

收稿日期:2011-04-06

作者简介:张有智(1979-),男,黑龙江省鹤岗市人,学士,助理研究员,从事农业遥感研究。E-mail:zhangyouzhi68@sina.com。

3.1 校正

遥感数据的辐射校正除了校正由于大气引起的辐射畸变及传感器引起的辐射畸变外,在地形起伏较大的地区,为消除地形对影像的影响,需要利用 DEM 数据对遥感数据进行辐射校正^[2]。

3.2 分类

遥感影像数据进行分类时经常有异物同谱现象,这时必须借助各种辅助数据参与分类,最常用的辅助数据是地形数据(通过 DEM 来描述)。例如土壤类型的分类中,对于某一像元是否属于某一分类,除根据主要参数进行判别外,还可以根据坡度、坡向以及地形位置(即山脊、上中坡、中坡、下中坡、山谷)进行判别,从而建立土壤类型与地形之间的关系。

4 路线规划导航

为取得作物种植面积的变化趋势和产量、长势等的变化规律,农业遥感调查往往是周而复始、持续多年,这可能需要外业人员多次重复到同一方地块进行数据的更新维护,这需要将前期采集的、待更新的数据上传到 GPS 设备上,启用这些数据作为导航目标后,GPS 设备会带领外业人

员到目的地。

在进行数据采集时,常常需要根据工作计划对作业路线进行事先规划,若干作业点作为航点,若干航点组成航线,在野外作业时启用航线导航, GPS 就可以为外业人员带路,直观地显示出距离下一个作业点的距离、方位等,如果接近预定点到足够距离, GPS 会报警提醒。

5 地面样方抽样调查

地面样方抽样调查作为农业遥感的重要组成部分,同时作为遥感影像监测相互独立的信息源,优势互补,形成信息完备的农业遥感监测系统。首先,由于遥感技术先天的局限性,经常受到时相、天气的影响,有时很难获得所需的遥感影像数据;其次,由于地形地貌、种植结构的原因,有些地区即使有了遥感数据也无法完成影像分析工作;最后是由于经费的限制,无法大批量采用高分辨图像,有时就需要地面样方进行补充。

地面样方抽样调查主要应用 GPS 完成,从而形成一个基于 GPS 的田间样方抽样体系,整体可分为内业准备、外业采集和内业处理、输出成果 4 个步骤(见图 1)。

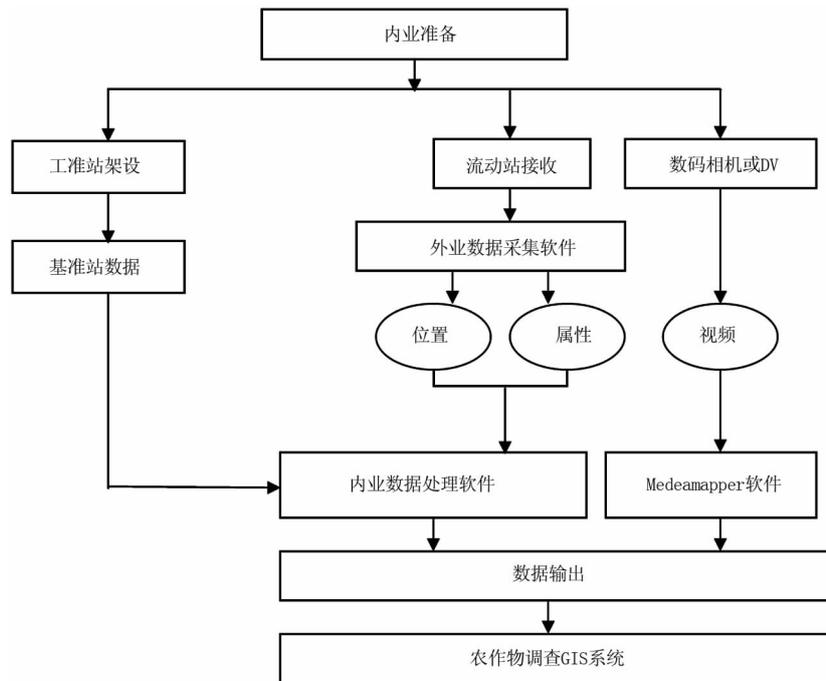


图 1 地面验证工作流程简图

5.1 准备工作

5.1.1 工作规划 在开始进行外业数据收集之前,应认真研究工作流程,制定较为严密的工作规

划,包括人员分工、设备分配、工作进度和作业规范等。

5.1.2 设备调试 在集中外业采集之前,应对所

有外业应用设备进行调试和维护,以提高外业工作效率,保证观测数据的准确性。

5.1.3 基准站架设 如果应用差分作业方案,则需架设基准站。在架设之前应根据测区实际情况对基准站的地理分布作出科学部署,对基准站架设进行指导。架设时应注意选取适宜架设基准站的环境,诸如是否在高处、是否开阔,附近有无电磁干扰源,供电是否稳定等多方面的因素应综合考虑^[3]。

5.1.4 软件安装 应在数据处理中心机房内安装外业采集软件和农业地理信息系统等相关软件。所有软件进行相应的设置和测试。

5.2 外业采集

5.2.1 基准站数据观测 在流动站开始采集数据前,应连接配置基准站并打开基准站主机,开始观测。

5.2.2 流动站数据采集 在确定基准站正确设置并开始观测后,流动站就可以开始采集数据了。对于周围环境良好的地物目标,应直接使用 GPS 设备采集,对于难以到达或环境恶劣、危险的测点,可以采用 Contour 激光测距仪与 GPS 联测。

5.2.3 视频数据采集 对于事先规划好的,要求拍照的可使用数码相机进行直接拍照。而要求连续摄像的应通过 VMS200 编码解码器连接摄像设备后进行拍摄。

5.3 内业处理

5.3.1 数据上传 每个外业工作日结束后,应将手持机中存贮的经实时差分的数据连同属性数据上传到装有内业处理软件的计算机上。首先将流动站主机通过数据线与计算机连接,进行数据

传输。

5.3.2 数据转换 同样应将该软件差分处理后的数据导出为 ArcGIS 格式或其它需要的数据格式保存。同时通过 Medea Mapper 及接插件上传视频数据,同时进行地理数据与视频的匹配。然后同样将这些数据导出为 ArcGIS 或其它需要的格式。

如果需要对数据进行定期或不定期的更新,则还需要将用户 GIS 系统中的数据通过内业处理软件上传到流动站设备上,用作导航或更新的目标。

5.3.3 成果输出 将经过后处理的数据导入用户采用的农业调查 GIS 系统。如果该系统能够支持图像数据,还可以将与地理数据匹配的视频数据一起导入。经过该系统的处理,生成用户所需的成果。

总之, GPS 技术在农业遥感工作中发挥着其独特的作用,但是由于我国起步较晚,导致与发达国家相比还存在一定程度的差距,例如:没有我国自己的导航系统,而且技术普及面不够广泛,这些方面都需要进一步加强,使 GPS 技术能在农业遥感工作中发挥更大的作用^[4]。

参考文献:

- [1] 张泽铭,刘强,李燕,等. GPS 技术及其在现代农业中的应用[J]. 现代农业科技, 2008(20): 339-341.
- [2] 马云超. GPS 定位系统在森林防火中的应用[J]. 中国新技术新产品, 2010(13): 55.
- [3] 谭新霞,邵琳,秦巧. GPS 在农业生产中的应用[J]. 农业科技, 2009(10): 61.
- [4] 明德廷. 基于 GPS 的农田信息采集处理系统研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(4): 2175-2177.

Application of GPS Technology in Agricultural Remote Sensing

ZHANG You-zhi

(Remote Sensing Technology Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: Global Positioning System(GPS) is a satellite based radio navigation and positioning satellite system, which has all-weather, global, real-time three-dimensional, such as precision navigation and positioning capabilities. Therefore, GPS measurements of the advanced remote sensing technology widely used in agricultural work could provide various types of surface features of the exact coordinates fast, accurate and efficient, so as to work in agricultural remote sensing image correction, interpretation signs, with the planned route navigation, the layout of the ground plots and verification and other work to provide the necessary technical support to become agricultural remote sensing a powerful tool for monitoring the test.

Key words: GPS technology; agricultural remote sensing; application