

“3S 技术”在土地资源调查中的应用研究

孟科学

宁夏颢宇信息科技有限公司, 宁夏 银川 750002

[摘要]现阶段在进行土地资源调查时采用 3S 技术可以提升数据的准确性、图像的清晰度。因此对土地资源调查中应用 3S 技术进行分析有着非常重要的意义。

[关键词] 3S 技术; 土地资源调查; 应用研究

DOI: 10.33142/ec.v5i4.5839

中图分类号: F301

文献标识码: A

Application Research on "3S Technology" in Land Resources Investigation

MENG Kexue

Ningxia Haoyu Information Technology Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750002, China

Abstract: At this stage, the use of 3S technology in land resources survey can improve the accuracy of data and the clarity of image. Therefore, it is of great significance to analyze the application of 3S technology in land resources investigation.

Keywords: 3S technology; land resources survey; application research

引言

近些年来 3S 技术得到了广泛的应用,采用 3S 技术后可以提升数据获取效率及处理能力,同时可以将数据信息更加直观的显示出来,为使用者提供更加快捷、准确的服务,所以被应用到国土、水利、军事等领域中。上世纪九十年代,我国开始进行大范围的土地资源调查工作,将 3S 技术应用到土地资源调查中,可以从宏观角度完成土地资源调查工作,为土地资源调查工作提供精准的数据信息,实现动态化地图,因此应对 3S 技术的具体应用进行进一步分析,为土地资源调查工作的顺利开展奠定基础。

1 3S 技术概述

1.1 遥感技术

遥感技术中主要利用了摄影技术,从二十世纪六十年代发展至今已经得到了广泛的应用,目前多被应用到资源环境、水文地质、气象环境、地理信息等领域中,在使用后得到了良好效果。在进行地面物体探测时利用遥感技术后可以产生不同的波频,然后对地面中的地物进行识别。遥感技术中充分利用了飞船卫星等飞行物体完成地面数据信息的收集,对收集到的数据进行分析后来判断地面物质^[1]。

1.2 地理信息技术

地理信息技术充分利用了计算机技术与地理学等领域的理论。近些年来地理信息技术是建立在计算机制图基础上,始终围绕地理信息可视化开展,在地理信息技术中图形图像与信息表达、信息处理、信息存储及信息分析相关,因此应充分利用计算机做好信息收集及图像处理工作。系统框架如下图。

空间数据表达是通过逻辑数据模型对地理现实情况进行描述,然后在计算机中显示数据。地理数据包括图像

数据、拓扑数据及属性数据,可以对问题处理过程进行简化,图形数据可以隐藏在拓扑数据中。现阶段空间数据表达形式主要包括矢量与栅格。

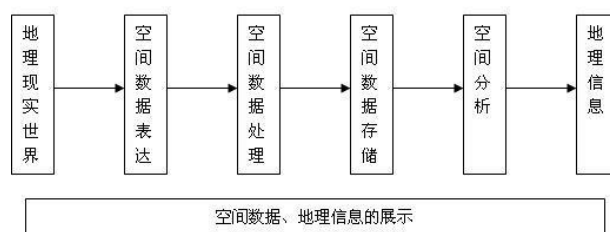


图 1 系统框架

矢量表达地理数据时可以采用图形坐标表示:点图元为 (x, y) 一个坐标对;线图元为 $(x_0, y_0)(x_1, y_1)(x_2, y_2)(x_i, y_i)$ 一串坐标对;面图元也为 $(x_0, y_0)(x_1, y_1)(x_2, y_2)(x_n, y_n)(x_0, y_0)$ 一串坐标对且首位数据相连,在储存时可采用数据表进行记录,然后将各图元关系进行关联。

栅格在表达地理数据时采用图像栅格方式:格元存储信息时通道不同,多采用元矩阵形式。地理空间位置信息会在栅格位置显示,灰度信息空间可以传输空间信息与信息属性。处理空间数据时应做好信息获取、纠正、编辑、压缩等工作,从而满足工作需要。空间数据存储是利用数据库对空间数据进行存储,存储格式为逻辑组织模型与物理组织方式。二进制储存方式可以完成坐标数据与栅格数据存储,主要包括索引方式、组织模型、具体排序等。空间分析是利用地理信息技术优势对地理空间位置进行分析,从而挖掘出空间数据。空间分析可以为地理信息技术获取提供支持,不同的空间分析用途、算法等均不相同^[2]。

空间数据及信息更加直观,将地理空间直观的展现给用户,实现虚拟与现实的结合。

1.3 全球定位系统技术

全球定位系统包括卫星导航与定位系统,包括空间星座、地面控制设备、用户设备,该系统应用简便且准确性高,得到了广泛的应用。全球定位技术起源于二十世纪七十年代的美国,该系统可以全天候、全覆盖、高精度测定地球表面三维坐标并对动态信息进行更加深入的处理。全球定位系统可以保证定位精度,精确到厘米;全球定位系统应用简便且灵活,实现对地面的控制。可见全球定位系统不仅进度、效率高且可以实现对成本的控制^[3]。

2 3S 技术应用要点

3S 技术主要包括 GPS (全球定位系统)、RS (遥感技术)、GIS (地理信息系统)。GPS 技术精准度高且快捷;RS 技术覆盖面较广且效率较高,可以远距离无接触且精准的得到空间信息,定位准确,可以获得更加丰富的信息。GIS 技术可以对空间信息进行高效处理,可以为使用者提供更加完善的检索及分析功能。

采用 3S 技术后可以为数据采集提供便利并可以对信息分析、处理、管理、

存储、发布等进行全面管理。空间信息的主要研究对象是人类生活环境且可以对信息进行准确的、灵活的定位。全球定位系统中的组合技术可以更加准确的进行定位并构建地面工程模型,遥感技术可以观测所产生的海量信息进行准确定位;采用 3S 技术可以提升土地资源的准确性并提升定位能力,确保数据库更新速度。利用 3S 技术可以构建新型地面三维信息模型与地理编码影响,同时保证分析、处理的准确性。

3 土地资源调查中 RS 技术具体应用

3.1 土地信息更新中的应用

3.1.1 遥感技术应用优势

遥感技术是利用传感装置对研究对象进行收集、提取、加工及表达。遥感信息收集效率较高且比较丰富,体现出明显的动态性与周期性,传输时主要以数字方式传输。采用遥感技术后可以快速得到土地利用信息并可以进行及时更新。

3.1.2 土地信息更新要点

以往在对土地资源信息进行更新时会消耗大量的人力及物力,无法保证工作效率,容易出现人为偏差。采用遥感技术后可以提升工作效率并确保数据的准确性与全面性,确保土地利用信息更新的及时性^[4]。

3.2 土地信息更新中遥感影像的应用

利用遥感影像可以完成外业调查对影像的要求,在得到图像后可以与土地利用数据库图像进行匹配与修正,并对有变化的信息进行提取并将其应用到外业地图中;参考未发生改变的土地详情图纸中的各界线与属性等,然后利

用影像回传到更新的土地调查地图中并对结果进行核实。了解以往土地利用更新路线进行判读,包括室内判读、野外判读及综合判读。以往所使用的野外判读法需要较大的人力物力且效率较慢。室内判读可以将成像规律与判读特征作为依据,对土地地形要素、位置、大小等影响进行确定,更符合现代土地资源调查工作要求^[5]。

3.3 确保影像质量

3.3.1 几何校正遥感影像

几何精校正遥感影像充分利用了地面控制点数据完成畸变遥感图像的校对,形成数学模式。几何校正中充分利用了大地水准面与投影坐标系对遥感图像物体位置进行确定并充分排列,然后生成新的图像,从而完成几何校对。几何精校正先计算位置,合理选择控制点。控制点应具有一定的特点,如道路交叉口、河道交叉口等;图像边缘设定相应数量的控制点并避免因误差所导致的外推。控制点数量计算时采用以下公式: $(n+1) \times (n+2) / 2$ 。但是从实际情况来看若控制点选择量不够就无法保证校正效果,特别是图形边缘出现变形情况时,因此在选择控制点时应尽量选择较多的数量。在进行具体校正工作时,要想保证遥感影像校正结果的准确性可以将 1:1 万精度数字栅格地形如与 1:1 万 DEM 数据作为依据,然后以景作为单元,采用图像对图像的方式与物理校正模型结合,从而保证几何多项式校正结果的准确性。

3.3.2 做好影像配准

影像配准是利用不同的图像利用几何变换重叠完成影像与影像间地理坐标、影像元素进行统一分辨。影像配准是采用 ERPA8.6 系统,然后与遥感影像进行相互校准,此时可以采用小面元微分纠正算法也可以采用大面元微分纠正算法对所采集的影响进行匹配,自动对同名点进行控制,利用密集同名点完成密集三角网构建,纠正小三角形面元,保证影像匹配的精准性。

3.3.3 做好影像融合

影像融合是采用统一地理坐标进行影像统计,然后采用相应的算法将采集到的图像合成一幅新的图像。主要目的是将单一传感器所得到的信息或是不同传感器所获得的信息进行综合,然后将各传感器所得到信息中的矛盾与冗余进行清除,从而保证所得到影像的清晰度并保证翻译的准确性、精准性及完整性。也可以采用 Cyber land 软件系统进行匹配然后与影像、多光谱影像进行融合。多光谱影响与 SPOT 影像融合后可以自动匹配出几万个同名点甚至几十万个同名点,然后采用小面元完成纠正工作,从而确保多光谱影像几何校正的高精度度,从而提升影像融合质量。完成融合工作后可以提升影像亮度的均匀性,避免色彩出现反差,影像纹理色彩也更加丰富,使地物分析更加明显,避免影响模糊或色彩不自然等现象。

3.3.4 确定遥感影像特点

遥感影像中地物不同特征也存在区别,利用这些影响特征来判读地物。利用信息确定所要提取的地物要素,在提取地物要素时应对影像进行定性与分析,地物影像的主要特征包括色调、形状、阴影、纹理等。利用地物影像定性分析对影像特征进行归纳与总结,然后技术人员可以利用这些影响特征在室内完成判读工作。第一,农业耕地。农业耕地平坦且面积较大,成几何状,与道路、居民居住地连接。土地色调会因土壤湿度、耕种作物、生长季节等出现变化。通常情况下土壤湿度过大色调会较暗,干燥时色调会较浅;农作物生长时色调会较暗,农作物成熟后色调会较浅;耕地灌溉时色调会较暗,灌溉结束色调会变浅。农田处于沟谷位置时整体形状不规则,多为狭长状;梯田为阶梯形;水田被分为整齐且平整的块状田地,周围是田埂,整体色调比较均匀,通常为深灰色,影像色调比旱地深。水田在平原地区为格网状,在山区形状则不规则。第二,水体。水体在光线反射作用及水体深度因素影响下色调也存在区别,但是多数水体以蓝色、深蓝色与青蓝色为主。水体主要包括合流、湖泊与池塘;形状有条带形、弯曲性,有的水体成不规则形状。第三,道路。目前城市在进行道路建设时多会采用水泥材料、沥青材料。水泥材料路面影像色彩为灰白色,沥青材料路面影像色彩为灰黑色。城市中的道路形状以条带状为主,农村地区道路相对狭窄,成自然弯曲的白色带状。第四,建筑物。近些年来城市中的建筑物建设数量逐年增加,而且多以高大建筑为主且相对集中,高大建筑物影像以狭长阴影为主,一些住宅小区中的建筑物为排列整体的单体建筑物,单体建筑物占地面积并不大,建筑物间成犬牙状交错相邻,形状相对散乱且无规则可循,农村地区比较常见。第五,分析各地物影响特征后可以对水体、道路、建筑物等基本地物要素进行分析并可以在室内完成调查工作,然后在到野外进行进一步核实,从而对难以判断的地物进行补充,减少野外工作者工作难度与强度,从而提升工作效率,保证土地调查资料更新效果。

4 土地资源调查中 GPS 技术的应用

近些年来 GPS 技术得到了进一步的发展与应用, GPS 技术多被应用到城市测量中。现阶段, GPS 技术应用关注点主要放在多基站网络 PTK 技术建立与连续运转方面。CORS 系统中主要包括卫星定位技术、计算机网络技术、数字通信技术,将这些技术进行结合可以提升科技的全面性及应用深度。CORS 系统中主要包括基站、数据处理中心、数据传输系统、定位导航播报系统、用户应用系统,不同的基站与监控分析中心在连接时主要通过数据传输系统完成,最终形成专门的网络。从而对操作进行简化,提升操作效率,减少工作量的同时还可以对外业费用进行

有效地控制。也就是说采用 GPS-RTK 技术后可以应用到海量数字地图与相关测量中,在土地测量调查中体现出非常大的优势。

5 土地资源调查中 GIS 技术的应用

目前所使用的测图方式与测绘软件更适合应用到传统图形中,数字测量结果与 GIS 数据间有一定差异。数字测量数据可以为电子数据与 GIS 数据间进行无缝衔接,可以对其中的难点进行有效处理。一方面可以得到大量的线性数据;另一方面多数 GIS 系统中数据不全面。虽然所使用的测图软件可以完成图像合成、图库一体化,但是所得到的效果并不理想。因此利用 GIS 技术后可以得到数字测图数据,然后利用 GIS 数字测图数据构建一体化系统。在进行此项工作时应注意,技术人员应先做好数据处理并对测图软件与 GIS 软件间的矛盾进行处理,从而保证 GIS 一体化系统可以满足要求。

6 结论与展望

土地资源调查工作中 3S 技术起到了重要的作用,可以及时对资料进行更新、效率高、客观分析数据并可以对资源进行控制等;所得到的信息资源可以充分满足中小比例尺对测绘结果精度要求;利用 GIS 技术进行数据库构建,为土地资源管理提供先进的工具,从而保证土地资源管理工作可以持续发展并为工作提供科学的依据。在进行土地资源调查工作中采用现代化技术、信息化技术可以实现数字国土调查目标。科技在不断发展的过程中空间信息技术可以构建起三多平台与三高平台、传感装置、多角度与高空间分辨率、高光谱分辨率、高时段分辨率等是未来主要发展方向。现阶段我国在进行土地资源调查时主要以 3S 技术为主,采用 3S 技术后可以为土地资源调查提供更加准确、精细的数据支持;保证土地资源调查工作的及时性;对调查范围进行拓展,实现资源共享,为土地资源电子政务建筑奠定技术。所以说,采用 3S 技术后可以实现国家土地资源管理数字化,提升国家土地管理效果与水平。

【参考文献】

- [1]陈述彭,赵英时.遥感地学分析[M].北京:测绘出版社,1990.
 - [2]张新长,马林兵,张青年.地理信息系统数据库[M].北京:科学出版社,2005.
 - [3]刘大杰,施一民等.全球定位系统(GPS)的原理与数据处理[M].上海:同济大学出版社,1996.
 - [4]刘黎明.土地资源调查与评价[M].北京:中国农业大学出版社,2005.
 - [5]张剑清.摄影测量学[M].湖北:武汉大学出版社,2003.
- 作者简介:孟科学(1986.8-)男,宁夏回族自治区,汉族,大本专科,住所宁夏银川市,助理工程师,从事测绘、地理信息及遥感工作。