

现代测绘技术在国土调查中的应用与挑战

吴振康

江西青桔信息科技有限公司，江西 赣州 341000

[摘要]国土调查属于我国国土管理的关键部分，借助对国土利用现状展开动态监测、评估以及规划等工作，能为国家发展战略给予关键的数据支撑。伴随城市化进程不断加快以及经济快速向前发展，国土利用变化变得日益频繁起来，这便对资源开发、保护以及管理提出了更高的要求，国土调查所具有的重要性也越发凸显出来。现代调查技术在实际应用当中，特别是3S技术（遥感、地理信息系统以及全球定位系统）还有无人机倾斜摄影测量技术，使得数据采集的效率与精度都得到了大幅度的提升。不过，在实际的应用情况之中，依旧面临着数据获取存在不完整的情况、图像解译精度受到限制以及测量精度难以验证等诸多问题。所以，就需要进一步完善遥感数据获取与处理方面的技术，加强对图像解译方法以及算法的研究，并且要结合地面调查以及实地验证相关工作，以此来提升国土调查的科学性与可靠性。

[关键词]现代测绘技术；国土调查；技术应用；挑战

DOI: 10.33142/aem.v7i11.18393

中图分类号: P204

文献标识码: A

Application and Challenges of Modern Surveying and Mapping Technology in Land Survey

WU Zhenkang

Jiangxi Qingju Information Technology Co., Ltd., Ganzhou, Jiangxi, 341000, China

Abstract: Land survey is a key part of Chinese land management. By conducting dynamic monitoring, evaluation, and planning of land use status, it can provide critical data support for national development strategies. With the continuous acceleration of urbanization and rapid economic development, changes in land use have become increasingly frequent, which puts higher demands on resource development, protection, and management. The importance of land surveys has also become increasingly prominent. In practical applications, modern survey techniques, especially 3S technology (remote sensing, geographic information systems, and global positioning systems) and unmanned aerial vehicle oblique photogrammetry technology, have greatly improved the efficiency and accuracy of data collection. However, in practical applications, there are still many problems such as incomplete data acquisition, limited image interpretation accuracy, and difficulty in verifying measurement accuracy. Therefore, it is necessary to further improve the technology of remote sensing data acquisition and processing, strengthen research on image interpretation methods and algorithms, and combine ground surveys and field verification to enhance the scientificity and reliability of land surveys.

Keywords: modern surveying and mapping technology; land survey; technology application; challenge

引言

随着社会经济的快速发展以及城市化进程不断加快，国土资源管理、土地规划、环境保护还有基础设施建设等方面对于空间信息的需求也在持续增长，国土调查所具有的重要性愈发突出起来。现代测绘技术的发展给国土调查给予了强有力的支持，借助遥感、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）以及无人机倾斜摄影测量等手段，可达成对大面积地表展开快速且精确的测量以及数据采集的目的。这些技术不但能高效地获取空间信息，而且还能针对土地利用情况、地形地貌状况、资源分布情形以及环境变化态势展开动态监测，进而为科学决策以及规划管理工作提供较为可靠的数据依据。不过在实际的应用过程当中，现代测绘技术依旧面临着数据获取不够完整、图像解译的精度受到限制、测量精度难以进行有效验证以及专业技术人才存在短缺等诸多挑战，这些挑战对国土调查的科学性以及有效性产生了影响。所以深入去剖析现代测绘

技术在国土调查中的应用现状、存在的各类问题以及改进发展的策略，对于提高国土调查的精度、优化资源管理以及推进信息化国土管理而言有着十分重要的意义。本文会全面且细致地分析现代测绘技术在国土调查当中的具体应用情况，对其在实际操作里所面临的各项技术以及管理方面的挑战予以评估，并给出具有针对性的优化建议，从而为国土调查朝着科学化、精细化以及智能化的方向发展提供一定的参考。

1 调查技术的应用

1.1 遥感技术

遥感技术于国土调查而言，有着颇为重要的应用价值。其借助卫星、航空器或者无人机这类载体，去获取地表以及地物的影像方面的信息，进而达成对那些范围较为广阔且难以靠近区域展开快速观测与监测的目的。遥感技术能够给出多时相以及多光谱的地表数据，这有助于对土地利用方面所发生的变化、地形地貌呈现出的各类特征还有资

源分布的具体情形加以分析,由此为国土调查给予直观且较为完备的基础数据。凭借高分辨率影像,是能够识别出土地覆盖的具体类型、城市出现的扩展状况、农田的分布情况以及生态环境产生的变化的。与此再结合图像处理以及空间分析技术一道来开展工作,那么便能够实施精确的面积测算操作、完成地物分类任务以及开展变化检测相关事宜。

1.2 地理信息系统

地理信息系统(GIS)在国土调查方面占据着极为关键的地位。它借助对空间数据展开采集、存储、管理、分析以及可视化处理等一系列操作,达成对地理信息的系统化管理目标,并且推动其得到科学的应用。在国土调查的具体进程中,GIS一方面能够把遥感影像、测绘数据以及地面调查信息加以整合,另一方面还能够针对土地利用情况、资源分布状况、环境变化态势以及人口分布情形等多源数据实施空间分析以及动态监测,进而为土地规划工作、资源管理工作以及政策决策事宜给出科学层面的依据^[1]。借助GIS技术,能够对调查数据开展数字化建模操作、空间叠加分析以及统计计算等工作,从而迅速生成专题地图与分析报告,助力管理部门较为直观地掌握国土资源的实际状况及其所呈现出的变化趋势。与此GIS自身拥有十分强大的空间查询能力以及模拟预测能力,能够针对土地开发事宜、生态保护事项以及城市扩展情况等展开科学的规划工作以及预测评估活动。

1.3 全球定位系统

全球定位系统(GPS)在国土调查里有着颇为重要的应用价值,其借助卫星信号达成对地面目标的高精度定位、测量以及导航,从而给国土调查给予了稳固可靠的空间位置根基。凭借GPS技术,能够针对土地界限、地形地貌、基础设施还有资源分布等方面展开精准测量,进而实现地理信息的准确无误的定位以及空间数据的高效能采集。在国土调查的进程当中, GPS不但可提升测量的效率,而且能降低人工测量所产生的误差,而且还能够同遥感影像、GIS系统等技术相互融合,达成数据的空间关联性以及综合性的分析。

1.4 无人机倾斜摄影测量技术

无人机倾斜摄影测量技术在国土调查方面有着明显的优势。该技术借助搭载着高分辨率相机的无人机,从不同角度针对地面目标展开倾斜拍摄,以此获取大量丰富的三维影像数据,进而达成对地形地物更为细致精准的测绘效果。与传统的航空摄影相比,无人机倾斜摄影能够于较低的高度以及较为灵活的航线之下完成数据的采集工作,其特别适合应用于复杂地形、城市建筑密集的区域以及那些地处偏远且难以靠近的地方。凭借通过倾斜摄影所获取到的多角度影像,可以运用计算机视觉以及三维重建等相关技术来生成精度颇高的数字表面模型(DSM)、数字正

射影像图(DOM)以及三维实景模型,进而为土地利用分析、城市规划、基础设施建设以及环境监测等工作给予直观且准确的空间方面的信息支持。

2 现代调查技术在国土调查中的问题

2.1 数据获取问题

在开展国土调查工作的时候,数据获取方面的问题算是现代调查技术应用里较为突出且普遍存在的一个挑战。虽说遥感、GPS以及无人机倾斜摄影等技术能够提供颇为丰富数据来源,可在实际的操作环节当中,数据的完整性、时效性还有可获取性依旧会碰到不少的困难。就好比卫星遥感会受到云层覆盖、光照条件以及成像周期等因素的限制,这就有可能导致数据出现缺失或者产生延迟的情况;无人机测绘在面对复杂地形或者是人口密集的地区时,存在着飞行受到限制、存在安全风险以及受到法律法规约束等问题,进而对数据采集的效率产生了影响。与此同时在部分地区的基础测绘数据更新往往不够及时,又或者这些数据分散在不同的部门之中,如此一来便造成了数据整合的难度加大,数据的可用性也变得较低^[2]。除此之外,不同数据来源其格式、精度以及分辨率都存在着差异,这也使得数据的标准化处理以及统一应用面临着不小的挑战。

2.2 图像解译问题

在国土调查领域当中,图像解译问题算是现代调查技术在应用过程当中普遍存在着的一项挑战。虽说像遥感影像还有无人机倾斜摄影这类技术能够给予高分辨率以及多光谱方面的数据,可在实际开展分析工作的进程里,图像解译所呈现出的准确性以及可靠性依旧会受到诸多因素的干扰。地物自身的特征是比较复杂的,并且还呈现出多样化的态势,不同种类的土地覆盖或者建筑物在影像上面很可能会呈现出相近似的光谱特征,如此一来便加大了分类以及识别工作的难度。影像会受到光照情况、季节变化、气象条件以及拍摄角度等多种因素的影响,很容易会出现诸如阴影、反射或者是畸变等现象,进而对解译结果的精度产生影响。

2.3 精度验证问题

在国土调查过程中,精度验证是十分重要的一步。然而,由于RS技术获取的影像数据在不同地区、不同时间拍摄的差异,以及遥感数据处理过程中的误差等原因,导致精度验证存在一定的问题。尽管可以通过现场调查等方式进行精度验证,但其过程烦琐、时间成本较高,并且难以保证绝对的准确性。

3 改进和发展建议

3.1 完善遥感数据获取与处理技术

完善遥感数据获取与处理技术对于提升国土调查的精度以及效率而言,是一项极为关键的举措。其关键之处就在于要对数据获取手段加以优化,不断提升数据处理的能力,并且进一步增强信息提取的精度,进而能够全面且

准确地掌握地表以及资源的实际状况。应当采取将多源遥感数据相互结合起来的方式，这里面既包含卫星遥感，也有航空遥感，还有无人机影像。借助于不同分辨率以及不同光谱波段的数据所具有的互补特性，以此来提升数据的覆盖范围，同时提高其在空间以及时间方面的精度。在数据分析这个环节当中，可以联合运用机器学习、深度学习等一系列智能算法，针对土地开展覆盖分类相关工作，实施变化检测以及进行特征识别，进而有效提升解译的精度以及效率。除此之外，还需要建立起较为完善的关于数据管理与共享的相关机制，达成对多源、多时相遥感数据的统一存储，实现标准化的处理方式，保证能够高效地进行调用，从而充分满足国土调查工作当中对于数据时效性、完整性以及准确性方面的需求。

3.2 加强遥感图像的解译方法和算法研究

加强遥感图像解译方法与算法方面的研究，这可是提升国土调查数据精度以及应用价值的关键环节。其关键之处就在于借助技术创新以及方法优化，让影像信息的自动化识别、分类还有分析能力得以提升。随着遥感数据分辨率持续提升，数据量也快速增多，传统的人工解译方法效率不高不说，还容易受主观因素干扰，使得解译结果的准确性与一致性都难以得到保障。所以得引入先进的算法研究，比如机器学习、深度学习以及图像处理技术等，利用这些来对遥感影像展开自动分类、变化检测以及特征提取，达成对复杂地物类型精准识别的目的^[3]。并且要依据不同区域以及不同地物特征去开发针对性算法，增强对混合像元、遮挡区域以及光照变化的处理能力，破解传统解译方法在复杂环境下所存在的局限性。通过构建遥感影像解译模型库以及训练数据集，能够不断对算法性能加以优化，达成高精度、智能化、批量化的图像解译效果。

3.3 结合地面调查与实地验证

结合地面调查以及实地验证，这是提高国土调查数据可靠性与精度的关键手段。其关键之处在于把现代测绘技术所获取的遥感影像、无人机影像还有 GPS 数据同实地观测结果相互对照，以此达成对空间信息的校正与优化。在实际开展国土调查的时候，仅靠遥感或者航空影像，可能会出现地物分类方面的误差、位置存在偏差亦或是信息有所缺失等情况，然而地面调查能够给出详尽的现场观测数据，像土地利用类型、地物属性、土壤以及植被状况等等，进而弥补影像数据在精细化信息方面的欠缺。借助实地验证，能够对遥感数据以及 GIS 分析结果展开精度评估并进行误差修正，保证调查结果的真实性与科学性。并且，把地面调查与实地验证融入到国土调查流程当中，还能够察觉到隐藏性的问题或者是突发的情况，给数据解译、

模型建立以及空间分析给予更为可靠的依据。

3.4 培养高素质专业技术人才

高素质专业技术人才的培养对于现代测绘技术在国土调查中的高效运用以及后续发展极为重要，其关键点在于借助系统化的教育培训以及实践活动，提升从业人员于测绘技术、数据分析、地理信息系统以及遥感影像处理等方面的专业。随着国土调查技术的持续更新换代，所涉及的范围变得越来越广，像高分辨率遥感影像的获取与处理、无人机倾斜摄影测量、三维建模、空间数据分析以及智能化解译算法等领域均包含在内，这便对专业技术人员的知识架构以及技能提出了更高的标准。构建专业培训体系以及继续教育机制，可全面传授最新的测绘理论、技术操作规定以及数据处理办法，并且凭借实地项目实践、案例剖析以及跨学科协作，增强人才的实际作战能力与整体素质^[4]。除此之外，要鼓励科研创新以及技术交流，让人才能掌握前沿技术、解决棘手难题并且推动技术创新的应用。

4 结语

现代测绘技术在国土调查方面有着极为重要的作用，其借助遥感、GIS、全球定位系统以及无人机倾斜摄影测量等一系列手段，可达成对国土资源的高效监测以及精确分析，进而为土地管理、资源规划还有环境保护给予较为可靠的数据方面的支撑。然而在实际的应用进程当中，依旧存在着数据获取不够完整、图像解译的精度有所欠缺以及测量验证存在诸多困难等诸多问题，这就需要持续不断地完善相关的技术手段，对解译算法加以优化，同时结合地面实地开展验证工作，并且还要强化对专业人才的培养事宜。凭借这些举措，现代测绘技术是能够切实提升国土调查的科学性以及准确性的，从而为资源的可持续管理以及生态文明建设筑牢坚实的技术保障，也呈现出十分广阔的发展前景以及重要的应用价值。

【参考文献】

- [1]赵欢欢,李博,韩晓飞,等.现代测绘技术在国土调查中的应用与挑战[J].科技资讯,2025,23(3):205-208.
 - [2]蓝江丽.现代测绘技术在第三次全国国土调查中的应用[J].数字技术与应用,2022,40(5):53-55.
 - [3]唐维峰,周耀,张静文.测绘新技术在第三次全国国土调查中的应用[J].四川建材,2021,47(11):70-71.
 - [4]冯思琦.测绘新技术在第三次全国国土调查中的应用分析[J].农业与技术,2021,41(14):177-180.
- 作者简介：吴振康（1994.3—），毕业院校：东华理工大学，所学专业：地理信息科学，当前就职单位：江西青桔信息科技有限公司，职务：数据部内业主管，职称级别：初级。