

自然资源调查中测绘地理信息技术的应用研究

李於佳

如东县自然资源和规划局，江苏省南通市，226400；

摘要：本文围绕测绘地理信息技术在自然资源调查中的应用展开论述。测绘地理信息技术涵盖全球卫星导航系统、遥感技术、地理信息系统，具有高精度、高效率、实时性强的特点。在自然资源调查中，该技术可实现数据获取、处理分析与成果直观展示，广泛应用于土地、矿产、森林等资源调查工作。然而，其应用过程中存在数据质量欠佳、应用成本高、数据安全风险等问题。为优化技术应用，需加强数据采集的质量把控，出台扶持政策降低应用成本，建立健全数据安全管理制度，从而进一步推动测绘地理信息技术在自然资源调查领域的高效应用，助力自然资源的合理管理与可持续发展。

关键词：自然资源调查；测绘地理信息技术；数据处理；应用研究；北斗卫星导航系统；

DOI：10.69979/3041-0673.25.09.036

自然资源作为人类社会赖以生存和发展的物质基础，精准掌握其状况对于制定合理的发展战略和资源管理政策具有极其重要的意义。测绘地理信息技术凭借高精度、高效率等显著优势，在自然资源调查领域发挥着不可替代的关键作用。这项技术能够快速获取地理空间信息，并进行有效的处理和分析，为资源管理和决策提供坚实的数据支撑。基于此，本文对测绘地理信息技术在自然资源调查中的应用展开深入研究，旨在推动该领域工作不断迈向新高度。

1 测绘地理信息技术概述

1.1 主要技术类型

1.1.1 全球卫星导航系统

全球卫星导航系统，由多个国家的卫星导航系统组成，涵盖美国全球定位系统、我国北斗卫星导航系统、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统和欧洲伽利略卫星导航系统^[1]。凭借环绕地球的众多卫星，它打造出功能强大的定位体系。无论在地球的哪个地方，只要有接收设备，就能获取精确的三维位置、速度以及时间信息。

在自然资源调查领域，各个卫星导航系统都至关重要。北斗卫星导航系统是我国独立自主建设运行的全球卫星导航系统。它定位精度颇高，部分地区的定位精度能够达到1米以上，还融合了导航与通信功能，拥有短报文通信的独特优势。自然资源调查人员借助北斗设备，能迅速确定测量点的位置，采集的数据精准可靠，为后续的分析工作打下坚实基础，极大地推动了调查工作高效进行。

1.1.2 遥感技术

遥感技术借助传感器，从远距离收集目标物体反射或辐射的电磁波信息，从而分析出目标物体的具体特征

和状态。在自然资源调查过程中，这项技术展现出了独特的优势。通过搭载在卫星或飞机上的传感器，能够快速采集大面积的地表信息。不仅如此，将不同时期的遥感影像放在一起对比，还能像播放电影一样，直观地看到自然资源的动态变化，为资源管理部门制定政策、规划发展提供最新、最准确的数据支撑。

1.1.3 地理信息系统

地理信息系统是专门为处理地理空间数据而研发的专业计算机系统。它就像一个功能强大的“数据管家”，具备数据采集、存储、分析和显示等多种实用功能。在自然资源调查工作中，工作人员可以将来自不同渠道的数据，如卫星遥感数据、实地测量数据等，统一整合到地理信息系统中，搭建起一个全面、详细的资源数据库。借助该系统的空间分析和统计功能，能够快速了解资源的分布规律、变化趋势，为资源管理决策提供科学依据。

1.2 技术特点

测绘地理信息技术为自然资源调查带来显著优势。传统调查靠人工实地勘察，受地形和天气制约，效率低且覆盖范围有限。而该技术借助卫星遥感和无人机，打破地理和环境限制，能获取全面灵活的数据。

数据处理时，传统方法繁琐易错，面对大规模数据更是力不从心。测绘地理信息技术集成地理信息系统、全球卫星导航系统，可自动化处理，借助地理信息系统的空间分析直观呈现结果。在成果更新和共享上，传统模式更新慢、共享难，而新技术能动态监测、实时共享，提升自然资源管理效能。

2 测绘地理信息技术在自然资源调查中的作用

2.1 数据获取

在自然资源调查工作里,数据获取是第一步,而测绘地理信息技术为其开辟了多元的途径。全球卫星导航系统凭借自身优势,能够精准测定调查点的地理位置^[2]。工作人员前往野外时,只需手持卫星接收设备,就能迅速确定所在位置,为采集数据提供精确的地理坐标。这些坐标数据,是后续绘制资源分布图,明确资源位置的关键依据。

遥感技术同样表现出色,通过航空摄影以及卫星遥感等技术手段,在短时间内,就能获取大面积的地表影像数据。就像在森林资源调查中,利用卫星遥感,能全面了解森林的覆盖范围,分辨出不同种类的植被。对沙漠化土地调查而言,借助航空摄影影像,能清晰看到沙漠的扩张趋势。这些影像数据,全面且直观地反映了自然资源的分布与现状,为后续的深入分析和决策筑牢了根基,要是缺少这些数据,后续的调查分析将难以推进。

2.2 数据处理与分析

地理信息系统在自然资源调查的数据处理和分析阶段,处于核心地位。当工作人员采集到大量复杂的数据后,地理信息技术能将这些数据整合起来,进行统一管理。以土地利用数据为例,通过地理信息系统的空间分析功能,能对土地利用类型、分布状况等进行分析,直观地了解土地的利用效率,比如哪些区域土地利用效率高,哪些区域存在浪费现象。

针对矿产资源数据,地理信息系统的统计分析功能可大显身手,能结合地质构造等多方面信息,准确评估矿产的储量以及开发潜力。在某矿山开发项目中,技术人员借助地理信息技术,对当地矿产资源数据进行分析,不仅能够确定矿石的储量,还能通过模型预估开采过程中可能遇到的问题,为矿山的合理开发提供了科学指导,避免了盲目开采造成的资源浪费和环境破坏。

2.3 成果展示

测绘地理信息技术让调查成果的展示更加直观。地理信息系统的可视化功能发挥了重要作用,工作人员利用该功能,可以制作各类专题地图和图表。在水资源调查中,制作水资源分布专题地图,通过不同颜色和标记,清晰展示水资源的分布情况,是集中分布在某流域,还是零散分布在多个区域。还可以绘制水资源质量图表,反映不同区域水资源的质量等级。

这些直观的成果展示方式,为决策者提供了清晰的参考。面对这些专题地图和图表,决策者能迅速了解自然资源的分布、数量、质量等关键信息,直观地掌握资源现状,从而制定出更合理、更科学的资源管理策略,实现对自然资源的高效利用和可持续发展。

3 测绘地理信息技术在自然资源调查中的应用

3.1 监测体系构建

3.1.1 空天地一体化数据采集

空天地一体化数据采集高效全面。卫星遥感从高空俯瞰,高分辨率卫星每[X]天便能完成对大面积区域的成像,像 0.5 米分辨率的卫星,清晰展现城市道路、建筑分布,为土地利用宏观分析提供依据。低空无人机灵活穿梭,搭载多光谱相机,深入复杂山区、小块农田,精准获取植被、土壤微观信息。地面上,GNSS 设备助力工作人员精确测定土地边界,地面监测站实时收集土壤质地、地温等数据,全方位充实土地信息库。

3.1.2 生态安全评估模型

生态安全评估模型整合多源数据。将土地利用、植被覆盖、土壤侵蚀、水资源等信息纳入其中,借助 GIS 空间分析,叠加植被覆盖与土壤侵蚀图层,直观呈现生态风险。在水土流失严重区域,若植被稀疏、土壤抗蚀性差,模型判定其生态安全等级低。长期监测结合模型运算,预测生态变化,为生态保护策略制定提供支撑。

3.1.3 动态预警响应机制

动态预警响应机制守护土地安全。通过比对不同时期卫星影像与地面数据,运用图像识别算法,快速捕捉土地利用异常。一旦建设用地侵占耕地、森林面积骤减等情况出现,系统即刻预警,关联生态评估结果,预估影响。相关部门迅速核查,依法处置违法占地,启动生态修复,实现土地动态监管。

3.2 实施路径与技术创新

3.2.1 多源数据融合处理

多源数据融合处理挖掘数据价值。对卫星、航空、地面等来源不同、格式各异的数据,先统一坐标、校正误差。运用小波变换等算法,融合全色与多光谱影像,提升土地解译精度。再借 GIS 整合土地权属、地形等数据,构建精准数据库。

3.2.2 生态脆弱区识别

测绘地理信息技术精准圈定生态脆弱区。综合土地利用、植被、地形、气候等数据,在干旱区,依据植被覆盖、土壤水分与地形坡度评估水土流失风险;在山区,借助地质构造与遥感影像分析山体稳定性,明确脆弱区域,为生态保护提供靶向目标

3.2.3 生态修复成效评估

运用该技术量化生态修复成果。在矿山废弃地等生态修复项目前后,利用卫星、无人机获取影像,对比植被覆盖、土地利用、水体面积等指标变化。如某矿山废弃地植被覆盖度从 15%提升至 45%,借助 GIS 计算生态

服务功能提升情况,为项目验收与改进提供依据。

3.3 典型案例分析

以南通市为例,土地资源调查项目成果显著。空天地协同采集全维度的土地资源数据,构建生态安全模型,识别出 80 平方公里高风险区。预警机制成功预警 50 余次异常。多源数据融合提升解译精度,识别 50 平方公里脆弱区,对 30 平方公里修复区域评估显示,生态系统服务功能价值提升 30%,为同类地区提供宝贵经验。

4 测绘地理信息技术应用中存在的问题

4.1 数据质量问题

数据质量直接影响测绘地理信息技术的应用效果。在数据获取过程中,可能出现数据误差、缺失等问题^[3]。例如,遥感影像的分辨率和定位精度会对数据的准确性产生影响。此外,不同数据源的数据格式、坐标系统不一致,给数据的整合和分析带来较大困难,降低了数据的可用性。

4.2 技术应用成本较高

测绘地理信息技术的应用需要投入一定的技术设备和专业人才,导致成本较高。例如,购买高精度的 GPS 设备、获取遥感卫星数据都需要大量资金。此外,对专业人才的培训和管理也需要耗费一定的成本,限制了该技术的广泛应用。

4.3 数据安全问题

随着测绘地理信息技术的广泛应用,数据安全问题日益凸显。自然资源调查数据包含大量敏感信息,如土地权属、矿产储量等。一旦这些数据泄露,将给国家和社会带来严重损失。因此,如何保障数据的安全存储和传输,成为亟待解决的重要问题^[4]。

5 优化测绘地理信息技术应用的建议

5.1 提高数据质量

为提高数据质量,需加强数据采集过程的质量控制,采用高精度的测量设备和先进的数据处理方法,减少数据误差。同时,建立完善的数据质量评估体系,对采集的数据进行严格检查。此外,加强不同数据源之间的数据融合和标准化工作,提高数据的兼容性和可用性。

5.2 降低技术应用成本

政府可出台相关政策,对测绘地理信息技术的应用给予支持和补贴,降低企业和机构的应用成本。此外,应加强技术研发和创新,提高技术设备的性能和性价比,降低设备采购和使用成本。同时,加强人才培养,提高专业人才的技术水平和工作效率,降低人力成本。

5.3 加强数据安全管理

数据安全保密教育对策:建立分层级培训体系,针对管理层、技术岗、操作岗定制课程,强化数据安全合规意识^[5];实施考核评估机制,将保密教育纳入员工晋升及绩效考评体系;开展常态化宣传,通过案例警示、情景模拟等形式提升全员风险敏感度;建立培训档案,记录学习轨迹并定期更新知识图谱;设立举报奖励制度,鼓励员工主动发现并上报安全隐患。通过多维度教育实践,构建全员参与的数据安全防护网。

6 结束语

测绘地理信息技术深度融合自然资源调查的方方面面,凭借 GPS、RS、GIS 三大技术,革新了数据获取、分析和展示的方式,在土地、矿产、森林资源调查中成果丰硕。然而,这项技术在推广应用时,撞上了数据质量欠佳、成本居高不下、数据安全存忧等难题。

要打破这些瓶颈,就得在数据采集阶段严格把关,政府出手降低应用门槛,筑牢数据安全防线。往长远看,科技的车轮滚滚向前,测绘地理信息技术会与前沿技术深度融合。和人工智能携手,能让数据处理更智能;与大数据联姻,能拓展数据挖掘的广度。届时,自然资源调查工作将迈向新高度,助力相关部门把自然资源管理得更科学、更高效,让这些宝贵资源支撑经济社会持续健康发展,为美丽家园建设添砖加瓦。

参考文献

- [1] 廉吉庆,张文玺,张金海,等.基于 iGMAS 的北斗导航卫星原子钟性能评估[J].真空与低温,2022,28(05):609-614.
- [2] 丹妮,关晓晴.贯彻落实党的二十大精神,奋发启新航[J].中国测绘,2023,(01):34-41.
- [3] 铁中彪,赵臻.基于地理信息测绘方法的自然资源污染范围研究[J].环境科学与管理,2022,47(12):173-178.
- [4] 徐路凯,张宝森,岳瑜素,等.黄河下游堤防工程标准化管理平台设计与实现[J].中国防汛抗旱,2022,32(05):55-58.
- [5] 路程伊,杨诏旭,谢百治.本科生信息安全保密素养多元培养模式的探索与实践[J].中国医学教育技术,2012,26(06):629-632.

作者简介:李於佳,出生年月:1997 年 6 月,性别:女,民族:汉族,籍贯:南通如东,学历:大学本科,职称:(现目前的职称)助理工程师,研究方向:测绘地理信息。