

自然资源管理中移动 GIS 技术应用研究

赵克会

重庆市勘察规划设计有限公司 重庆 401123

【摘要】：随着 GIS 技术的飞速发展，移动 GIS 技术在我国自然资源的开发、保护和管理中发挥着越来越重要的作用，这包括资源调查、权利登记管理、调查监测、规划保护、地灾预防、监督管理以及自然资源管理人员的培训等方面。在此通过强化对应用的研究，从而提升移动 GIS 在自然资源管理中的技术支持作用。

【关键词】：自然资源管理；移动 GIS 技术；应用

随着社会和经济的快速发展，人类对自然环境的索取已经超过了其可承受范围，自然生态系统逐渐变得不平衡。自然资源管理既要承担起保护资源、保障发展、改善生态的责任，又要承担起加强管理、服务民生、促进生态文明建设的重要职能，面临着确保资源安全使用的新挑战。随着传统土地资源业务的发展，自然资源管理出现了数据量大、携带不便、信息沟通不畅、无法全面了解情况等问题，因此我们需要创新自然资源管理新模式，主动应对新形势，以适应自然资源管理的新任务、新挑战。

1 自然资源管理业务体系

自然资源是人类赖以生存的主要物质基础，也是构成生态文明建设的重要要素。在《宪法》等相关法律规定的背景下，自然资源主要包括土地、矿产、海洋、水、森林、草原等。因此加强自然资源管理是建设生态文明建设的重要基础，科学有效地管理自然资源对于建设生态文明至关重要。国家发布的有关文件中明确提出，自然资源部要切实履行科学领导自然资源管护工作的“双一体”责任，要合理开发和利用自然资源。在新时期的自然资源管理中，要在对自然资源进行统一管理和核算的基础上，对其进行综合研究和监测，同时对国家土地利用和开发进行综合规划。自然资源管理体系主要包括自然资源调查监测、确权登记、空间规划和实施监督等方面的内容。

2 移动 GIS 的优势

移动 GIS 是以移动互联网为支撑、以智能手机或平板电脑为终端、结合北斗、GPS 或基站为定位手段的 GIS 系统。随着移动互联网的兴起和智能移动终端的普及，移动 GIS 正以飞快的速度走入我们的生活和视野，成为继云 GIS 之后地理信息产业关注的又一技术热点。

我国幅员辽阔，国家资源管理覆盖面广、难度大且情况错综复杂。加之自然资源管理工作的系统性较强，很多环节和程序比如资源调查、动态监测等，在此前单纯依靠人工的调查工作远远不能满足实际的工作需要。移动 GIS 可以有效地满足这些需求，并能在它们之间建立契合度和信任度，特别是可以使用不同的开发方法对功能和性能进行分层，并大大提高应用程序的适用性。随着地理信息技术自身的发展，移动 GIS 已不再仅局限于 GIS 系统本身，而是延伸到了整个地理信息产业链，涉及到数据采集、数据处理、平台软件、行业应用等多个层面，构成了移动地理信息的新生态。

3 自然资源管理中移动 GIS 技术应用

3.1 资源调查

开展自然资源调查需要强大的技术支持和标准化的技术标准。我国自然资源丰富而广阔，每个地区都有自己的重点和调查深度。此前，自然资源调查没有统一的标准，但利用 GIS 技术建立自然资源调查监测平台，通过制定数据库标准，可以达成统一自然资源调查标准的效果。自然资源研究与监测平台的开发重点是创建自然资源地理数据库系统、自然资源数据采集标准和系统定义分类、数据库标准定义、对象边界和编码规则设置等。紧扣新时代中国特色社会主义思想中明确的“山水林田湖草是生命共同体”的整体系统观，平台实现“山水林

田湖草”自然资源全要素调查，开展自然资源综合研究、数据验证、自动编码、分层统计分析等。它使用 3D 测量方法和 3D 建模与地理信息映射来实现自然空间的 3D 空间表示，同时对土壤和底图自然资源进行全面的 3D 研究，运用资源视角有助于管理自然资源。对于过去不同部门拥有的自然资源调查数据，地理空间测绘技术有助于对历史数据进行整合、分类和编码，聚合存储，并有效地将历史数据与当前的自然资源数据联系起来。移动 GIS 和 ICT 技术可用于获取有关自然资源的土地和空间状况的数量、类型、分布和管理的信息，实现分享自然资源研究和服务的成果^[1]。

3.2 确权登记

2019 年，自然资源部、财政部、生态环境部、水利部和国家林业联合发布《自然资源统一确权登记暂行办法》，要求对自然资源的所有权进行统一的确权登记。自然资源确权，登记内容大大扩展，增加对水流、森林、山岭、草原、沙漠、滩涂、海域、无人岛、探明储量矿产等自然资源的所有权进行统一登记。确权中需要明确自然资源的，必须说明其使用内容和四至位置、所有权的界限，自然资源的种类、面积、数量和质量，包括属性数据和地理数据，这些数据极为庞大，可以使用移动 GIS 技术进行权限管理，利用地理空间测绘技术，调查人员进行实地调查，充分利用现有的自然资源调查结果、土地利用条件和获取的卫星图像，快速、准确地完成登记工作。也可以迅速准确地划清自然资源登记单元的分类界线，同时开展必要的权籍调查，以确定自然资源登记单元的类型、大小、面积、数量和质量；同时内业建立自然资源研究数据库，进行数据收集和数据处理工作，并对管理数据每日更新，开发准确验证自然资源的信息服务系统，颁发各种自然资源的权属证书。采取和实施自然资源权利审批登记综合管理，实施林业、水利、自然资源权利审批和资产管理，实现自然资源确权登记的资产化管理。

3.3 动态监测

进行土地动态管理的目的是为城市的规划和建设部门提供及时最新的信息，这是确保土地管理动态、准确和及时的理想系统。土地利用调查完成后，可将遥感装置单元接入移动 GIS 系统，实时进行土地利用监测和处理。在专家或相关技术人员的指导下，通过建立具体的现场决策模型，使得工作人员的工作量和工作难度明显改善。该技术还可以对土地的非使用情况进行管理监督，从而提高土地利用决策的准确性。

3.4 规划保护

自然资源规划的领域非常广泛，既包括战略性自然资源开发规划、中长期自然资源开发规划、自然资源勘探、开发规划和评估，也包括自然资源监测、保护和利用以及生态系统恢复计划等。同时制定自然资源规划是自然资源保护和利用的基础，自然资源规划并非不同规划的简单叠加，而是应该将地理信息与自然资源规划紧密结合在一起，以确保数据的准确性，快速创建用于高效数据恢复和自然资源规划的关键底图。自然资源的分配和保护之间的平衡主要是通过提高开发和

发展的效率来实现的,移动GIS技术的使用,可以快速高效地对自然资源进行地理空间分析,评估自然资源的承载力和开发程度,为编制自然资源规划提供科学的决策支持,使自然资源利用与保护在保障经济发展的同时走可持续发展之路。规划保护具有公众参与的重要属性,移动GIS技术可以扩展公民参与自然资源的规划和保护的参与程度。自然资源规划平台可以有效地收集公众的请求、意见和建议,并快速高效地反馈规划结果,这一点可以提高公众参与自然资源规划的意识,增强公众参与自然资源保护的积极性,实践习总书记提出的全社会共同建设美丽中国的全民行动观。

3.5 地灾防治

自然资源部主要负责地质灾害防治工作,落实综合防治规划有关要求,协调编制防治规划、地质灾害和安全标准,贯彻落实指导方针。2020年上半年,自然资源部发布了《关于做好2020年地质灾害防治专项应对工作的通知》,部署了“十四五”规划下的气象、预警和减灾工作,要求完善和开展更广泛的地质灾害防治工作,切实保护人民群众生命财产安全。通知要求开展地质灾害防治工作,要秉承尊重自然格局的原则,科学构建防灾减灾功能评价与体系,使用移动GIS技术将各项权重指标分层叠加进行空间加权,利用3D建模和坡度分析寻找高风险场地,密切监控高风险场地的实际情况,并根据分析结果进行开发和使用。地质灾害的研究分析、普查、详细调查和潜伏灾害研究是地质灾害预防和管理的关键职能。通过实地调查、来自遥感器的卫星图像、无人机动态验证等技术收集调查数据,利用GPS和移动GIS技术创建高精度的空间定位和空间建模型,结合ICT技术,打造地质灾害监测、实时监测和隐患地质风险动态变化风险分类的综合平台,进行空间叠加,通过灾害分类和重点据点识别、地质灾害科学分析、监测预警,揭示地质灾害隐患,研究土地利用情况,为预报预警和灾害避险移民工作提供决策支持,为应对地质灾害提供关键技术支撑。

3.6 监督监管

自然资源需要借助于移动GIS技术来改进控制和监测监管。使用地理空间信息技术进行测绘,创建一致和全面的自然资源综合监管平台,依靠大数据技术整合基础数据、融合衔接基础信息和监管信息,使用无人机进行高分辨率优化观测,依靠遥感信息、3D建模等技术优化监管方式,形成了陆地、地质、矿物学、海洋、空间规划和测量,创建了用于自然资源监督监管的工作底图。划定了农业和城市发展主要领域的永久性红线,建立包括生态保护红线、永久基本农田和城镇开发边界三个管理底线,明确建设用地规模、耕地保有量、永久基本农田保护面积三个管理范围,构成了经济集约化和生态建设管理的基础。平台以“天上看,地上查,网上管”的方式对自然资源进行监控和控制,考察内容和范围从资源勘探到资源保护、国土空间规划等多个领域。实现对自然资源的全要素进行全地域和全时段的动态监督监管。在此过程中,对整个区域的自然资源的所有要素进行动态管理,充分发挥测绘地理信息的技术优势,摆脱过去发现问题难、执法难、留痕难的困境。移动GIS服务可以提供更广泛的资源、更丰富的数据类型和更准确的数据质量。结合强大的安全技术和人工智能技术,更

新地理信息服务模式,完成数据转换过程,实现自然资源智慧监督监管^[2]。

3.7 支撑自然资源开发利用

利用地理信息、北斗CORS、遥感等技术,对区域范围内的自然资源现状和开发利用状态进行统一监测预警、执法督察和查处整治,及时制止违法违规行为,保护和修复人类赖以生存的环境。(1)卫星遥感方面专项整治。加强自然资源保障和规划服务保障,将北斗CORS、卫星遥感等技术引入自然资源专项修复工作,结合现有专项执法数据库进行抽查,确保自然资源有关专项整治行动按节奏完成。(2)卫片执法。利用卫星遥感监测科技资源,发挥全天候、全覆盖遥感监测的监管作用,利用卫星遥感影像监测观察土壤、矿物规律,为自然资源执法督察部门和检查机构提供有关的信息(如疑似违法占地、违法建设等),可以对各类自然资源违法行为进行早发现、早预警、早预防。

(3)自然资源分析。包括全面的高分辨率遥感卫星数据、测量和底图数据、地理和国家监测“天地图·湖北”等成果数据,结合遥感、北斗CORS、地理空间信息技术等战略资源,融合地理空间信息进行自然资源分析,获得区域内自然资源的整体状态、变化情况、规划以及控制指标执行情况,快速、高效地开展自然资源审计工作,实现事前审计、精准审计的目标。

3.8 人才培养

随着新技术、新领域的不断拓展,移动GIS操作人员的需求量与日俱增。自然资源管理工作对我国绿水青山、践行绿色发展理念起到了关键性的作用,人才发展和素质提升是“硬实力”的理想体现,人才发展是战略、规划和实施的重要举措。以“十四五”测绘地理信息规划为抓手,着眼新形势新要求,进一步加强自然资源管理和自然资源管理人才培养教育。自然资源管理工作必须是管理水平和技能水平兼备的复合型人才,将内部培训与邀请专家教授讲座相结合,进行全方位和立体化的培训,提高员工的移动GIS知识和技能。通过集成新技术和新工具,促进移动GIS应用渗透到实际管理任务中;结合新技术和新设备,探索移动GIS在自然资源管理中的前沿应用。

基于移动GIS的自然资源管理工作也需要强劲的后备力量队伍,可以通过建立校企合作平台,基于OBE成果导向,以掌握移动GIS技术参与自然资源管理为长期目标,学生接受各种技能培训,毕业即可参与实际生产与管理,使学历教育与自然资源管理工作密切衔接,这样既为自然资源管理工作选拔了优秀人才,又解决了当前大学生就业难的问题。

4 结语

随着我国新一轮国土空间规划新阶段的展开,大型自然资源信息管理平台将应运而生。移动GIS作为管理和维护自然资源强有力的技术手段,与自然资源密不可分。因此需要推动移动GIS技术与自然资源管理的紧密结合,形成自然资源综合管理机制,加强自然资源保护、落实生态保护补偿制度、强化耕地和永久基本农田保护、推进自然资源登记确权等工作,从而实现我国国土空间的有机更新。

参考文献:

- [1] 余正华,黄递全,王铁军.移动GIS技术在国土资源管理中的应用[J].测绘与空间地理信息, 2020, 43(11):116-118+121.
- [2] 何玉春.测绘地理信息在自然资源管理中的应用[J].居舍, 2020(14):2.