



# 在自然资源管理中发挥测绘地理信息 科技创新作用研究

桂德竹<sup>1</sup> 程鹏飞<sup>2,3</sup> 文汉江<sup>2,3</sup> 张成成<sup>2</sup>

1 国家测绘地理信息局测绘发展研究中心,北京,100830

2 中国测绘科学研究院,北京,100830

3 地球观测与时空信息科学重点实验室,北京,100039

**摘要:**2018年10月,自然资源部研究印发了《自然资源科技创新发展规划纲要》,提出了以“一核两深三系”为主体的自然资源重大科技创新战略。测绘地理信息技术已广泛应用于资源生态环境调查和对人口、经济、社会等空间分布规律研究。测绘地理信息科技创新是自然资源调查监测、国土空间优化管控、生态保护修复技术体系(“三系”)建设的重要内容,也是深地探测、深海探测国际科学前沿(“两深”)研究的重要手段。分析了自然资源管理内涵,结合《自然资源科技创新发展规划纲要》中有关自然资源科技创新发展任务布局,提出了测绘地理信息科技创新在自然资源管理中的相关任务建议。

**关键词:**测绘;地理信息;科技创新;自然资源管理

中图分类号:P208

文献标志码:A

自然资源部组建后,测绘地理信息作为自然资源管理工作的重要组成部分,应把握好自然资源管理工作的逻辑、法理,发挥测绘地理信息科技创新在自然资源管理中的引领支撑作用。为此,本文分析了自然资源管理的内涵以及自然资源部2018年10月印发的《自然资源科技创新发展规划纲要》中有关自然资源科技创新发展布局,提出了测绘地理信息科技创新在自然资源管理中的主要任务及建议。

## 1 自然资源管理与自然资源科技创新

自然资源具有资源、资产和资本属性,其资源属性表现为经济社会发展提供物质基础和空间载体;资产属性表现为产权关系;资本属性派生于资产属性,蕴含了自然资源经济价值和生态价值。资源管理注重资源数量、空间分布和生态保护,需加强自然资源调查评价、空间布局变化监测等;资产管理注重产权确定和权益维护,需加强自然资源权属确定、权属登记和信息服务;资本管理需加强自然资源资产评估、资产管理和生态保护修复等<sup>[1]</sup>。

根据自然资源部的管理职责,自然资源管理工作主要包含以下4个方面(如图1所示):①开展自然资源统一调查评价监测,任务包括制定自然资源调查监测制度、指标体系和统计标准;组织实施自然资源调查和监测;对自然资源调查监测成果进行汇交、管理、使用和发布等;②开展自然资源统一确权登记,任务包括制定自然资源和不动产统一确权登记、权籍调查和成果应用的制度、标准和规范;负责自然资源和不动产登记资料收集、整理、共享和汇交管理等;③建立空间规划体系并监督实施,任务包括组织并监督实施国土空间规划和相关专项规划;开展自然资源环境承载能力评价和监测预警,构建节约资源和保护环境的生产、生活、生态空间布局等;④自然资源保护与国土空间生态修复,任务包括制定自然资源保护政策、建立生态保护补偿制度、组织实施生态保护修复等<sup>[2]</sup>。

为履行中央关于自然资源部统一行使全民所有自然资源资产所有者职责和统一行使所有国土空间用途管制和生态保护修复职责(简称“两统一”职责),2018年10月,自然资源部研究印发了《自然资源科技创新发展规划纲要》,提出了以“一

核两深三系”为主体的自然资源重大科技创新战略,将构建地球系统科学核心理论支撑(“一核”),引领深地探测、深海探测国际科学前沿(“两深”),建立自然资源调查监测、国土空间优化管控、生态保护修复技术体系(“三系”)。

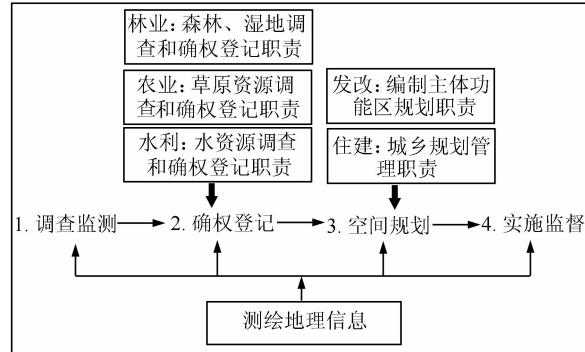


图1 自然资源管理的内在逻辑

Fig. 1 The Internal Logic of Natural Resource Management

## 2 测绘地理信息科技创新服务自然资源管理的主要任务

测绘地理信息技术已经被广泛应用于资源生态环境调查和对人口、经济、社会等空间分布规律的研究等方面,是自然资源调查监测、国土空间优化管控、生态保护修复技术体系(“三系”)建设的重要内容,其中,测绘地理信息科技创新主要任务包括以下几个方面。

### 2.1 建立自然资源调查监测技术体系

该技术体系主要包括自然资源调查技术、自然资源确权登记和产权管理技术两大部分。

#### 2.1.1 自然资源调查技术

自然资源调查是自然资源管理的前提,是查清“资源”的数量、类别、性质、空间分布情况,搞清“有什么,在哪里”的工作。

根据对自然资源进行要素管理和综合管理的要求,加快形成业务化自然资源调查制度。测绘地理信息在“山水林田湖草海”自然资源调查监测工作中起到支撑自然资源用地分类,提供空间基准和测绘规范,建立自然资源“一张图”等作用。其关键技术包括:①研究“山水林田湖草海”自然资源全要素调查监测技术;研发基于多源数据的自然资源多要素快速获取、变化发现、自动分类、时空统计、动态建模、质量控制等关键技术;②加强自然资源调查监测标准研究。针对现有的自然资源要素调查技术标准由不同部门牵头制定(据

统计,目前我国资源生态调查监测相关国家标准400多项,行业标准600多项),相互之间存在不一致,以及调查监测标准“不标准”现象,通过研究制定自然资源分类、基础和专业调查等标准,促进标准化与调查监测业务工作深度融合。

#### 2.1.2 确权登记及产权管理技术

自然资源确权登记是自然资源转化为自然资源资产的途径。测绘地理信息作为自然资源确权登记的重要内容,是确认自然资源界址、范围以及相互关系的重要依据。

作为自然资源管理“两统一”的“统一行使全民所有自然资源资产所有者职责”,重点是以国土空间的经济价值为切入点所行使的管理职责,通过开展自然资源统一确权,在此基础上建立健全的自然资源市场机制,以最大化地发挥各类自然资源在经济活动中的最大综合价值。其关键技术包括:①研究自然资源确权、登记与服务技术,实施自然资源统一确权登记及权籍调查、地方不动产统一登记、不动产登记信息管理基础平台建设及应用;②研究自然资源资产核算技术,建立自然资源分等、定级、估价为核心的自然资源资产质量评价技术方法体系,构建自然资源资产负债表,自然资源资产核算达到计算自动化、评价智能化的核算能力。

### 2.2 国土空间规划技术体系

空间规划对资源配置起到引导和约束作用,测绘地理信息可以给出这张规划“蓝图”的空间底图,告诉大家哪些地方能开发,哪些地方要保护。测绘地理信息在国土空间规划中主要发挥“空间基准、基础数据、用地分类、信息平台”4方面的统一作用。

2015年,国家发展和改革委员会与原国家测绘地理信息局在空间性规划“多规合一”试点工作基础上,研究形成了《市县经济社会发展总体规划技术规范与编制导则(试行)》等技术规范,重点对空间规划的基础性评价、国土空间规划底图标准编制进行了研究<sup>[3]</sup>。根据建立国土空间规划体系需要,重点加强国土空间规划技术体系研究,通过建立空间规划基础数据库,开展国土开发适宜性和资源环境承载力评价,研发国土空间规划的定量评价方法、预测预警模型、规则制定流程、平台构建技术。其关键技术包括:①研究多规图斑数据冲突检测和融合处理技术。目前各类空间规划数据冲突检测主要靠人工比对,效率和精度有待提高,如何快速、有效地检索出不同类型规划要素冲突信息,实现空间规划信息数据的统一。②研

究国土空间开发适宜性和资源环境承载力评价模型。由于我国不同地区地形地貌差异、国土空间开发程度不同,厘清国土空间开发与适宜性的影响因素,构建合理的指标体系;并针对不同地域类型、不同开发方式,基于不同尺度和评价单元开展评价模型研究,建立不同区域尺度资源环境承载力评价与监测预警的理论和技术方法体系<sup>[4]</sup>。③研究覆盖全域国土空间的用途管制规则集,提出空间管制关键指标阈值确定方法<sup>[5]</sup>。④研究国土空间规划信息管理平台,实现规划智能化分析与辅助决策。

## 2.3 其他相关工作

根据《自然资源科技创新发展规划纲要》,深地探测、深海探测国际科学前沿(“两深”)研究将能促使自然资源科技发展从地球表层走向深部、从陆地走向海洋、从开发成熟区域走向难以进入区域<sup>[6]</sup>,这也将对全球地理信息资源建设和海洋测绘技术发展提出了更高要求。

### 2.3.1 全球地理信息资源建设技术

全球地理信息资源建设项目国家已经于2018年立项实施,项目实施周期为8 a。目前,通过开展技术攻关、生产试验、试生产、标准规范制定等工作,突破了境外无地面控制高精度测图关键技术,无地面控制点情况下,境外测图精度达到10 m,使得利用我国自主卫星影像资源开展全球范围全球地理信息资源建设成为可能。然而,目前还存在空间基础设施不完善、标准规范不健全等不足。为此,下一步将重点开展全球地理信息资源动态感知的基准动态维持、无地面控制信息的遥感数据精准几何定位与信息检核、地理大数据驱动的遥感数据密集型计算、地理信息与知识自动提取等关键技术。

### 2.3.2 海洋测绘与极地测绘技术

伴随着海洋强国战略和“一带一路”建设的推进,发展海洋经济、维护海洋权益、实施海洋工程、开展海洋科学研究,促使海洋认识从中国近海拓展到全球海洋<sup>[7]</sup>、极地和深海海底,迫切需要海洋基础地理信息支撑。深海科学和技术研究将成为海洋强国的战略部署重点,通过综合应用各种调查观测手段,将海洋认知向数字化、透明化、智能化发展。随着测绘、海洋管理职能划归自然资源部,统筹规划海洋测绘问题、推进“智慧海洋”建设的时机进一步成熟。但目前,海洋测绘核心技术装备自主研发、海洋信息自主获取与通信、信息分析处理和服务等能力仍需进一步提升(如海洋高端精密仪器、深海探测设备和大型海洋调查仪器

设备90%以上是国外引进),亟需将新一代信息技术与海洋环境、装备和活动结合,构建以海洋信息基础设施为核心的海洋信息体系,整合各类海洋信息资源,实现海洋信息透彻感知、通信泛在随行、数据充分共享、应用服务智能,提高重大海洋事务决策的科学性、精准性和时效性。

另外,对于极地地区,要发展极地资源与环境调查监测技术,推进南极资源调查与保护区选划;开展极地资源利用潜力的调查评估、环境信息采集和技术储备,研究多方式组合的地形测绘与地表特征提取技术;开发无人值守远程控制技术、极地环境监测组网等技术。

## 3 结语

在测绘地理信息管理体制发生变革、技术发展突飞猛进、国内外形势日新月异、技术大融合、业务大整合的背景下,将新技术发展带动、应用需求驱动和测绘地理信息自身发展规律紧密的结合起来,从战略和全局高度研究和谋划测绘地理信息科技创新发展。

## 参 考 文 献

- [1] Zhang Xing. Thoughts and Suggestions on the Fourteenth Five-Year Plan for Natural Resources in the New Direction[J]. *Natural Resource Economics of China*, 2018, doi: 10.19676/j.cnki.1672-6995.0000139(张兴.新方位中自然资源“十四五”规划思考与建议[J].中国国土资源经济,2018, doi: 10.19676/j.cnki.1672-6995.0000139)
- [2] Ma Yonghuan, Wu Chuguo, Cao Qinghua, et al. Research on the Reform of Natural Resources Management System from the Perspective of Ecological Civilization [M]. Beijing: China Economic Publishing House, 2017(马永欢,吴初国,曹清华,等.生态文明视角下的自然资源管理制度改革研究[M].北京:中国经济出版社,2017)
- [3] Gui Dezhu, Zhang Chengcheng, Wang Shuo. The Method of Multiple Spatial Planning Integration Basic Map[J]. *Geomatics & Spatial Information Technology*, 2016, 39(8): 20-25(桂德竹,张成成,王硕.“多规合一”空间规划底图编制方法[J].测绘与空间地理信息,2016,39(8):20-25)
- [4] Lu Dadao, Fan Jie, Liu Weidong, et al. China's Regional Space, Function and Development [M]. Beijing: China Land Publishing House, 2011(陆大道,樊杰,刘卫东,等.中国地域空间、功能及其发展[M].北京:中国大地出版社,2011)

- [5] Dong Zuoji. Coordinating Natural Resources Assets Management and Natural Ecological Regulatory System Reform[J]. *China Land Science*, 2018(6): 62-64 (董祚继. 统筹自然资源资产管理和自然生态监管体制改革[J]. 中国土地科学, 2018(6):62-64)
- [6] Feng Guangjing. The Basic Ideas and Main Tasks of Natural Resources Scientific Research and Utilization Management Reform [J]. *China Land Science*, 2018(6):34-36(冯广京. 自然资源科学的研究和利用管理改革的基本思路与主要任务[J]. 中国土地科学,2018(6):34-36)
- [7] Yan Jinming, Wang Xiaoli, Xia Fangzhou. Remold New Pattern of Natural Resource Management: Target Orientations, Value Guidelines and Strategic Choices [J]. *China Land Science*, 2018(4):42-45 (严金明,王晓莉,夏方舟. 重塑自然资源管理新格局:目标定位、价值导向与战略选择[J]. 中国土地科学,2018(4):42-45)

## Technology Innovation of Surveying, Mapping and Geoinformation for Natural Resource Management

GUI Dezhu<sup>1</sup> CHENG Pengfei<sup>2,3</sup> WEN Hanjiang<sup>2,3</sup> ZHANG Chengcheng<sup>2</sup>

1 Development Research Center for Surveying & Mapping of National Administration of Surveying, Mapping and Geoinformation, Beijing 100830, China

2 Chinese Academy of Surveying and Mapping, Beijing 100830, China

3 Key Laboratory of Earth Observation and Geospatial Information Science, Beijing 100039, China

**Abstract:** Modern technology of surveying, mapping and geoinformation has been widely used in resource and ecological environment investigation and spatial distribution of population, economy, society, and so on. After the establishment of the Ministry of Natural Resources, surveying, mapping and geoinformation will play an important role in natural resource management. The logical, legal and technical support of surveying, mapping and geoinformation is considered as three key parts in natural resource management. How to fully implement the technical advantages and technical support of surveying, mapping and geoinformation in natural resource management is described in this paper. The characteristics of natural resources, the connotation and application requirements of natural resource management are analyzed. Combining with the layout of tasks related to scientific and technological innovation and development of natural resources in the Outline of Scientific and Technological Innovation and Development Planning for Natural Resources, the main tasks of surveying, mapping and geoinformation technology in natural resource management are put forward.

**Key words:** surveying and mapping; geoinformation; science and technology innovation; natural resource management

**First author:** GUI Dezhu, researcher, specializes in the researches on the development strategy of surveying, mapping and geoinformation. E-mail: guidz@sbsm.gov.cn

**Foundation support:** The Key Projects of Consultation and Research of the Chinese Academy of Engineering, No. 2017-XZ-13.