

# 自然资源资产清查体系构建及其空间化表达方法

吴 凡

江苏华东地质环境工程有限公司 江苏 南京 210000

**摘 要:** 科学合理的自然资源资产清查体系以及精准的空间化表达, 对于全面掌握自然资源资产的数量、质量、分布及其动态变化至关重要。本文深入剖析了自然资源资产清查体系的构建原则、框架与具体内容, 详细阐述了空间化表达的方法与技术手段, 旨在为自然资源资产的有效管理和科学决策提供坚实的理论支撑与实践参考。

**关键词:** 自然资源资产; 清查体系; 空间化表达; 可持续发展

## 1 引言

自然资源作为人类生存与发展的物质根基, 其合理开发、高效利用与有效保护直接关乎经济社会的可持续发展进程。传统自然资源管理模式往往聚焦于资源的数量统计以及利用效率评估, 却忽视了自然资源资产的属性特征以及空间分布的精准把握。随着生态文明理念的不断深入, 对自然资源资产进行科学清查并实现空间化表达的需求愈发迫切。自然资源资产清查体系构建及其空间化表达方法的研究, 有助于揭示自然资源资产的时空变化规律, 为资源规划、生态补偿、领导干部自然资源资产离任审计等关键工作提供不可或缺的依据。

## 2 自然资源资产清查体系构建

### 2.1 构建原则

一是科学性原则: 自然资源资产清查体系应基于科学理论和方法, 准确反映自然资源资产的内涵、特征和价值。指标的选取、数据的采集与处理、清查方法的选择都应具有科学依据, 确保清查结果的客观性和准确性。二是系统性原则: 自然资源资产是一个复杂的系统, 清查体系应涵盖各类自然资源资产, 包括土地、矿产、水、森林、草原等, 并考虑它们之间的相互关系和相互作用。同时, 要综合考虑自然资源的数量、质量、生态功能、经济价值等多个维度, 形成一个有机的整体<sup>[1]</sup>。三是可操作性原则: 清查体系应具有可操作性, 指标应易于获取和量化, 清查方法应简便易行, 能够在现有技术条件下实现。同时, 要考虑清查成本和效率, 确保清查工作能够在实际工作中顺利开展。四是动态性原则: 自然资源资产处于不断变化之中, 清查体系应能够反映其动态变化特征。要建立清查更新和动态监测机制, 及时更新清查数据, 为资源管理和决策提供实时信息。

### 2.2 清查框架

自然资源资产清查体系可采用“分类清查-综合集成”的框架。首先, 对各类自然资源资产分别进行清

查, 包括实物量清查和价值量计算。实物量清查主要统计自然资源的数量、质量、分布等基本情况; 价值量计算则采用适当的方法评估自然资源资产的经济价值、生态价值等。然后, 将各类自然资源资产的清查结果进行综合集成, 形成全面的自然资源资产清查空间数据和报告。

### 2.3 清查内容

#### 2.3.1 土地资源资产清查

实物量清查: 统计土地资源的总面积、各类用地面积(如耕地、林地、草地、建设用地等)及其分布情况。通过土地利用现状调查、遥感影像解译等技术手段获取数据。土地利用现状调查可以采用实地踏勘、问卷调查等方法, 结合高分辨率遥感影像进行分类和制图。遥感影像解译则利用专业的图像处理软件, 根据土地的光谱特征、纹理特征等进行分类提取<sup>[2]</sup>。同时, 要对土地质量进行评估, 包括土壤肥力、地形地貌、土地污染状况等指标。例如, 通过土壤采样分析可以测定土壤的养分含量、酸碱度等指标; 通过变更调查成果可以获取土地的坡度、坡向等信息。

价值量估算: 采用市场价值法、收益还原法、成本逼近法等方法评估土地资源的经济价值。市场价值法适用于有活跃市场的土地, 通过比较类似土地的交易价格来确定土地的价值。收益还原法适用于具有稳定收益的土地, 如商业用地、出租土地等, 通过预测土地的未来收益并折现到当前来确定土地的价值。成本逼近法适用于新开发土地或缺乏市场交易数据的土地, 通过计算土地的开发成本、利息、利润等来确定土地的价值。同时, 考虑土地的生态服务功能, 如保持水土、调节气候、提供生物栖息地等, 采用生态价值评估方法计算其生态价值。生态价值评估方法包括市场替代法、影子工程法、旅行费用法等。例如, 通过市场替代法可以估算土地保持水土的价值, 即计算如果采用工程措施来保持相同量的水土所需的费用。

### 2.3.2 矿产资源资产清查

实物量清查：统计矿产资源的储量、品位、开采量等数据。通过矿产资源勘查报告、矿山生产统计资料等获取信息。矿产资源勘查报告是矿产资源实物量核算的重要依据，其中包含了矿产资源的分布范围、储量规模、品位特征等详细信息。矿山生产统计资料则记录了矿山的实际开采情况，包括开采量、采矿方法、选矿回收率等<sup>[3]</sup>。同时，要对矿产资源的开采条件进行评估，包括矿体的埋藏深度、地质构造复杂程度、开采技术难度等指标。例如，埋藏较浅、地质构造简单的矿体开采成本相对较低，开采难度较小。

价值量估算：采用净现值法、收益法等方法评估矿产资源的经济价值。净现值法是将矿产资源未来开采所获得的净现金流量折现到当前的价值，考虑了矿产资源的开采成本、销售价格、税率等因素。收益法是通过预测矿产资源的未来收益并考虑一定的风险因素来确定其价值。考虑矿产资源的稀缺性、开采成本、市场价格波动等因素，合理确定评估参数。例如，对于稀缺性较高的矿产资源，其价值评估应适当提高；市场价格波动较大的矿产资源，在价值评估时要考虑价格风险因素。

### 2.3.3 水资源资产清查

实物量清查：主要统计水资源总量、地表与地下水资源量及可利用量等。数据获取依赖水文监测与水资源调查评价。水文监测借助水文站、水质监测站等设施，实时监测水位、流量、水质等参数。水资源调查评价则全面分析区域水资源状况，涵盖分布、开发利用现状及问题，同时评估水质，如按《地表水环境质量标准》将地表水分为 I-V 类，不同类别使用功能与价值各异。

价值量估算：运用影子价格法、替代市场法评估水资源经济价值。影子价格法依据水资源最优配置下的边际价值评估，考虑其稀缺性与市场需求；替代市场法通过寻找水资源替代品市场价格估算，如计算工业、农业用水替代成本<sup>[4]</sup>。此外，还需考虑水资源的生态功能，采用生态价值评估方法计算其生态价值，例如借助生态服务功能价值评估模型，计算水资源在生物多样性保护、气候调节等方面的贡献价值。

### 2.3.4 森林资源资产清查

实物量清查：主要统计森林资源的面积、蓄积量、林种结构及森林覆盖率等。数据获取依靠森林资源清查与遥感监测。森林资源清查是定期全面调查，采用样地调查、线路调查等方式，获取森林面积、蓄积量、树种组成等信息。遥感监测利用卫星影像动态监测，及时掌握森林面积变化与健康状况。此外，还需评估森林质

量，指标包括生长状况、病虫害情况、森林结构等。例如，通过测量树木胸径、树高、枝下高等参数评估生长状况；通过调查病虫害发生面积和危害程度评估健康状况。

价值量估算：运用市场价值法、费用效益分析法评估森林资源经济价值。市场价值法适用于有木材交易的森林，依据木材市场价格和森林蓄积量计算经济价值。费用效益分析法通过比较保护与开发利用的成本效益评估，兼顾生态、社会效益<sup>[5]</sup>。同时，考虑森林生态服务功能，如涵养水源、保持水土等，采用生态价值评估模型计算生态价值，如借助森林生态系统服务功能价值评估体系，计算不同生态服务功能的价值。

### 2.3.5 草原资源资产清查

实物量清查：统计草原资源的面积、产草量、植被覆盖度等。通过草原资源调查、地面监测等手段获取数据。草原资源调查包括样方调查、线路调查等方法，获取草原的面积、植被类型、产草量等信息。地面监测则通过设置监测样地，定期测量草原的植被高度、盖度、生物量等参数。同时，要对草原的质量进行评估，包括草原的退化程度、土壤肥力、生物多样性等指标。例如，通过观察草原植被的种类组成、生长状况等来判断草原的退化程度；通过土壤采样分析来测定土壤的养分含量和酸碱度。

价值量估算：采用市场价值法、机会成本法等方法评估草原资源的经济价值。市场价值法适用于有畜牧业生产的草原，通过畜产品的市场价格和草原的产草量来计算草原的经济价值。机会成本法则是通过计算草原用于其他用途（如开发为建设用地）所放弃的最大收益来评估草原的经济价值<sup>[6]</sup>。考虑草原的生态功能，如防风固沙、保持水土、维护生物多样性等，计算其生态价值。例如，通过计算草原减少风沙危害、保护土壤肥力等方面的效益来评估草原的生态价值。

## 3 自然资源资产空间化表达方法

### 3.1 空间化表达的意义

自然资源资产的空间化表达是将自然资源资产的清查结果与地理空间信息相结合，直观展示自然资源资产的数量、质量、分布以及动态变化情况。空间化表达有助于管理者全面了解自然资源资产的空间格局，为资源规划、生态保护、灾害防治等提供科学依据。同时，空间化表达还可以提高公众对自然资源资产的认识和保护意识。

### 3.2 空间化表达方法

#### 3.2.1 地理信息系统（GIS）技术

GIS技术是自然资源资产空间化表达的核心工具。通

过将自然资源资产的清查数据与地理底图进行叠加,可以生成各种专题地图,如土地利用现状图、矿产资源分布图、水资源分布图、森林资源分布图、草原资源分布图等。在数据叠加过程中,要确保数据的坐标系统和投影方式一致,以保证地图的准确性。GIS技术还可以实现空间数据的查询、分析、统计和可视化展示<sup>[7]</sup>。

### 3.2.2 遥感技术

遥感技术具有获取信息快、范围广、周期短等优点,是自然资源资产空间化表达的重要数据来源。通过遥感影像解译,可以获取土地利用类型、植被覆盖度、水体面积等空间信息。遥感影像解译可以采用人工解译和计算机自动解译相结合的方法。人工解译具有较高的准确性,但效率较低;计算机自动解译效率高,但准确性有待提高。结合地面调查数据,可以对自然资源资产的数量和质量进行动态监测和更新。例如,定期获取遥感影像,通过对比不同时期的影像,可以监测土地利用变化、森林覆盖变化等情况,并及时更新自然资源资产的空间化表达结果。

### 3.2.3 三维可视化技术

三维可视化技术可以将自然资源资产的空间信息以三维模型的形式展示出来,更加直观地反映自然资源资产的地形地貌、空间分布和立体结构。例如,通过三维地形模型可以展示土地资源的起伏变化,包括山脉、河流、平原等地形特征;通过三维森林模型可以展示森林资源的空间分布和生长状况,包括树木的高度、树冠形状、林分密度等。三维可视化技术有助于提高自然资源资产空间化表达的效果和决策的科学性。在三维模型构建过程中,要采用高精度的地形数据和植被数据,以保证模型的真实性和准确性。

### 3.2.4 时空数据分析方法

自然资源资产具有时空动态变化特征,时空数据分析方法可以揭示其变化规律和趋势。通过建立时空数据库,对自然资源资产的历史数据和现状数据进行整合和分析。时空数据库要包含空间数据和时间数据,以及两者之间的关联信息。采用时空插值、时空聚类、时空回归等方法,可以预测自然资源资产的未来变化趋势。例如,时空插值方法可以根据已知点的数据推断未知点的

数据,时空聚类方法可以将具有相似时空特征的点或区域进行聚类分析,时空回归方法可以建立自然资源资产变化与时间、空间因素之间的回归模型,预测未来的变化趋势。时空数据分析结果可以为资源管理和决策提供前瞻性信息,帮助管理者提前制定应对策略。

### 结语

本文构建了涵盖土地、矿产、水、森林、草原等多种自然资源资产的清查体系,并从实物量和价值量两方面进行清查,结合GIS、遥感、三维可视化及时空数据分析方法实现空间化表达,为资源规划、生态保护提供科学依据。未来发展方向包括:优化清查体系,增强生态价值评估准确性,拓展至新兴自然资源;推进数据融合与共享平台建设,如结合社会经济和环境监测数据,全面分析资源利用与环境影响;探索人工智能、大数据等新技术应用,提高精度和时效性;建立健全政策法规和制度体系,保证数据一致性并激励工作质量提升。这些措施将促进资源合理开发利用和保护,助力可持续发展目标的实现。

### 参考文献

- [1]韩君,宋传智.自然资源资产负债核算:理论进展、实践困境与中国特色体系构建[J].统计与决策,2024,40(01):35-40.
- [2]张敬波,王贵和,吴洪桥,等.自然资源确权登记三维空间数据表达与可视化技术研究[J].自然资源信息化,2022,(02):21-27.
- [3]毕云华,马霖,曹荣龙.自然资源 and 不动产三维立体调查登记[J].中国测绘,2025,(02):57-58.
- [4]胡文龙,史丹.国有自然资源资产会计核算相关问题研究[J].财经智库,2024,9(06):5-20+142-143.DOI:10.20032/j.cnki.cn10-1359/f.2024.06.001.
- [5]刘丹妮,贾玲,沙金霞,等.自然资源资产核算研究进展与展望[J].水利经济,2024,42(06):14-24+75.
- [6]殷金火,张文俊,胡燕琴.自然资源资产核算理论框架与价值量化途径研究[J].价值工程,2024,43(29):31-33.
- [7]韩德军,石峡.自然资源资产核算理论框架与价值量化途径研究[J].价格理论与实践,2022,(11):138-141.