

DOI:10.16030/j.cnki.issn.1000-3665.202009049

学理与法理和管理相结合的自然资源分类刍议

郝爱兵^{1,2}, 殷志强¹, 彭 令¹, 杨贵才³, 李展辉⁴, 赵 伟¹

(1. 中国地质环境监测院, 北京 100081; 2. 自然资源部京津冀平原地下水与地面沉降野外科学观测研究站, 北京 100081; 3. 中国地质调查局自然资源综合调查指挥中心, 北京 100055; 4. 中国自然资源航空物探遥感中心, 北京 100083)

摘要: 科学合理的自然资源分类是自然资源统一管理的重要基础, 是自然资源部落实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的迫切要求。文章在系统梳理国内外自然资源分类体系基础上, 以地球系统科学理论为指导, 基于自然资源的科学内涵, 充分考虑我国有关自然资源的法律规定和政府管理职责, 提出了地球圈层与自然资源分层分类关系基本框架方案, 初步划分了 10 个自然资源一级类和相应的 34 个自然资源二级类, 并对自然资源综合调查的内涵和服务目标、地表基质分类及调查方法等方面提出了工作建议。

关键词: 自然资源; 综合调查; 地表基质; 学理法理; 分类研究

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1000-3665(2020)06-0001-07

A discussion of the classification of natural resources based on the combination of academic-legal principles and management

HAO Aibing^{1,2}, YIN Zhiqiang¹, PENG Ling¹, YANG Guicai³, LI Zhanhui⁴, ZHAO Wei¹

(1. China Institute of Geo-Environment Monitoring, Beijing 100081, China; 2. Observation and Research of Groundwater and Land Subsidence in Beijing-Tianjin-Hebei Plain, MNR, Beijing 100081, China; 3. Command Center of Natural Resources Comprehensive Survey, China Geological Survey, Beijing 100055, China; 4. China Aero Geophysical Survey and Remote Sensing Center for Natural Resources, Beijing 100083, China)

Abstract: The unification of natural resources classification standards is an important and basic work for the development of natural resources management, and is also implementing the requirements and needs of the Ministry of Natural Resources for the unified responsibility of the owner of all the natural resources assets and all the land and space use control and ecological protection and restoration. In this paper, the classification systems of natural resources in China and abroad are systematically reviewed. Based on natural resource science and earth system science theories, we fully integrate the scientific connotation and management extension, and propose the basic framework between the relationship of earth system science layers and hierarchical classification of natural resources in view of the combination with academic theory, law rules and management. 10 first-class and 34 second-class natural resources are divided. Guided by the service goals and based on the existing geological data, we put forward some recommendations from two aspects: the connotation and service objectives of the comprehensive natural resources survey and the survey of surface substrates. The results may provide reference suggestions for the unified management of natural resources, natural resource

收稿日期: 2020-09-10; 修订日期: 2020-09-15

基金项目: 中国地质调查局地质调查项目 (DD20190310)

第一作者: 郝爱兵 (1965-), 男, 教授级高级工程师, 主要从事地质环境与自然资源综合研究。E-mail: haoab@cigem.cn

通讯作者: 殷志强 (1980-), 男, 高级工程师, 主要从事第四纪环境演变研究。E-mail: yinzq@cigem.cn

survey and monitoring system construction, and the unified classification of natural resources.

Keywords: natural resources; comprehensive survey; surface substrate layer; academic and legal principles; classification research

2018 年,按照《中共中央关于深化党和国家机构改革的决定》和《深化党和国家机构改革方案》要求,中华人民共和国自然资源部组建成立,主要职责是代表国家统一行使全民所有自然资源资产所有者职责,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)。落实“两统一”职责,迫切需要建立一套统一的自然资源分类标准体系。2020 年 1 月,自然资源部正式发布《自然资源调查监测体系构建总体方案》(简称《总体方案》),提出要构建自然资源调查监测体系,统一自然资源分类标准,依法组织开展自然资源调查监测评价工作^[1]。虽然我国已有公认的自然资源定义^[2](天然存在、有使用价值、当前和未来福利的自然环境因素的总和),但长期以来,我国的自然资源分属多部门分头管理,由于管理职责和管理要素指标内容的差异,产生了多种不同的自然资源分类方式^[3-6]。在自然资源分类体系研究方面,不同学者按空间属性和用途、法理与科学基础、自然资源实际管理需要和自然资源可利用限度等进行分类^[7-14]。总之,由于自然资源类型复杂多样,目前尚未形成一套统一权威、涵盖门类齐全、适合我国国情的自然资源分类体系,自然资源分类研究还处在仁者见仁、智者见智阶段。为此,笔者试图以地球系统科学理论为指导,基于自然资源的“自然”内涵,并充分考虑我国有关自然资源的法律规定和政府管理职责,提出关于自然资源分级分类的认识,以期为自然资源统一管理和开展地上地下、数量质量生态“三位一体”的三维立体自然资源综合调查监测提供科学基础。

1 自然资源分类现状及存在的主要问题

开展分类是自然资源管理的重要基础,但国内外目前尚无统一的自然资源分类标准^[11]。在学理上,国内外关于自然资源分类的认识具有相对一致性,但往往不能满足管理需求。为适应管理需要,各个国家根据自己的实际提出了不同的分类方案,但这些分类往往存在交叉重叠。

1.1 自然资源的学理分类

从学理角度,依据自然资源的属性用途进行分类,按自然资源所处空间可分为陆地资源、海洋资源和天空(宇宙)资源三大类^[15];按自然资源在地球上的纵

向空间可分为气候资源、水资源、生物资源、土地资源和地下资源(矿产资源、水气资源、地下空间)等五大类^[12];依据地球系统的外部圈层结构特征进行分类,如气候资源(大气圈)、生物资源(生物圈)、土地资源(土壤圈)、水资源(水圈)和矿产资源(岩石圈)等;依据自然资源的是否可再生性质,将自然资源分为可更新资源(renewable)和不可更新(non-renewable)资源;根据自然资源的稀缺性,将自然资源分为空气、阳光等非稀缺资源和土地、矿产等稀缺资源。

1.2 国外自然资源管理分类

国外自然资源管理历史较长、类型多元、重点资源差异明显、资源环境与陆海空间统筹考虑。比较典型的有俄罗斯、加拿大等国,根据自身法律和政府部门管理需要,均设立了专门的自然资源部,美国、德国、日本等国家虽未设立专门的自然资源管理部门,但也有一个或多个部门负责自然资源管理。国外关于自然分类的最大特点有两点:一是从实际国情出发,对重点关注的自然资源均单独划分为一级资源类型^[12,16-17],如加拿大将森林资源、德国将矿产资源单独划分为一级类型;二是一些自然资源类型之间并没有严格的边界,有些是综合体如自然环境、土地资源、农业资源、国家公园等,有些是相对独立的自然资源类型如矿产资源、建筑用地等。

表 1 国外主要国家自然资源管理分类体系简表
Table 1 A brief list of natural resource management classification systems in major foreign countries

国家名称	自然资源一级分类
俄罗斯	自然环境、能源、农业资源、建筑用地资源、其他资源
加拿大	土地资源、能源、森林资源
美国	土地资源、矿产资源、自然环境、水资源、国家公园、野生动植物
德国	矿产资源、土地资源和自然环境
日本	国土资源、农林水产资源、矿产资源、环境和海洋资源

1.3 国内自然资源分类

国内自然资源分类主要有基于学理、法理和管理三种方式,其中学理分类与国际上基本一致,但基于法理和管理的自然资源类型因时而异(与政府部门设置及职责密切相关)。

1.3.1 基于法理的自然资源类型

这种分类方式主要依据国家的根本大法《中华人

民共和国宪法》(以下简称《宪法》)和相关的法律法规。如《宪法》明确了矿藏、水流、森林、山岭、草原、荒地、滩涂等七种国家所有的自然资源;《中华人民共和国民法通则》在《宪法》基础上又增加了国家所有的水面;《中华人民共和国物权法》除包括了《宪法》中的七类自然资源外,还包括了海域和无居民海岛、野生动植物和无线电频谱等共十类自然资源。此外,《海岛保护法》将海岛资源单独划为一级自然资源,《气象法》专门将气候资源单独作为一级自然资源进行开发利用和保护。

1.3.2 基于管理的自然资源类型

自然资源部“三定规定”中明确,自然资源部主要履行全民所有土地、矿产、森林、草原、湿地、水、海洋等自然资源资产所有者职责和所有国土空间用途管制职责。2020年1月份印发的《总体方案》也主要划分了现阶段涉及自然资源部职责的土地、矿产、森林、草原、水、湿地、海域海岛等七类自然资源,同时指出阳光、空气、风等其他自然资源在条件成熟时开展调查。其他类型的自然资源,根据部门职责范围进行管理,如生态环境部、农业农村部、国家林业和草原局、中国民用航空局等相关部门分别管理野生动植物、无线电频谱、气候资源、空间资源、自然保护区、风景名胜等自然资源。

1.4 自然资源分类存在的主要问题

由于自然资源类型的复杂多样,相关法律和政府管理部门往往从实际需求出发,根据职责范围列举所涵盖的自然资源类型。2018年自然资源部成立后,还尚未建立起统一的自然资源分类方案。目前已有的各种自然资源分类体系主要存在以下两个问题:

(1)不同的分类体系中自然资源研究的内容存在交叉,以前的自然资源分类多从特定的角度出发,系统性不强,各种自然资源之间的边界范围往往有交叉,如大气降水既属于气候资源也属于水资源的范围。

(2)基于学理的自然资源专业分类注重了系统完整性,但分类分级过细过多,非专业人员很难看懂,难以在野外实际调查中推广应用,也很难适应管理需求;而基于管理需要的自然资源分类更注重实际,往往根据部门管理职责的需要,采用枚举的方法,在分类分级方面系统性较差,容易造成部分资源归类遗漏。

2 学理、法理与管理相结合的自然资源两级分类方案建议

笔者在这里立足科学(学理)和法律法规(法理),面向自然资源管理实际需要,聚焦于分类的目标和服

务对象,探索开展自然资源一级和二级分类研究。

2.1 分类原则

(1)遵循科学性和系统论原则。即以山水林田湖草“生命共同体”思想、“地球系统科学”圈层关系和自然资源空间分层为理论基础,每一级分类标准遵从同一个分类原则,确保分类在科学上保持一致。

(2)学理法理与管理结合原则。基于自然资源管理需要,将陆域与海域、地表基质层与地表覆盖层统筹考虑,结合共性特征和差异特性将自然资源分为一级和二级两个级别,在二级基础上还可进一步细分。

其中一级分类以学理为主,更强调资源的“自然”属性,基于自然资源的发生学性质(生物资源、水资源等)、功能(矿产资源)和空间关系(陆海),遵循法理(单独立法的尽量在一级分类中体现),面向管理(“三定规定”中明确的自然资源),建立适合中国国情的面向自然资源管理需要的分类方案。二级分类更聚焦法理和管理,相关法律和部门职责明确规定的自然资源应考虑,将技术逻辑与行政逻辑相结合,对涉及自然资源部管理职责的自然资源类型重点展开,而与自然资源部现阶段管理职责不密切的没有进一步细分。

2.2 自然资源一级和二级分类方案

笔者基于科学内涵与管理外延相结合的思路,充分考虑了地球系统科学的外部圈层和《总体方案》中的自然资源分层模型,确定了自然资源分层分类关系基本框架(图1)。将地球的外部圈层划分为岩石圈、生物圈、水圈和大气圈,将自然资源按空间位置分为地下资源层、地表基质层、地表覆盖层和近地空间层。根据学理、法理和管理相结合的原则,将自然资源一级类初步划分为10种(由于空间资源在地上和地下部分均有,所以以空间资源(地上)和空间资源(地下)进行区分)。需要说明的是,图1中的地球圈层与自然资源分层并非一一对应关系,如近地空间层的要素涵盖了大气圈和水圈两个部分,地表覆盖层也覆盖了水圈和生物圈等。根据自然资源分层分类模型和自然资源一级分类方案,以现有专业领域分类为基础,对与自然资源部门管理职责密切相关的一级类进一步划分为若干个二级类(图1)。

(1)近地空间层可分为空间资源(地上)、无线电频谱资源和气候资源等三个一级类,其中空间资源(地上)主要是指地面建筑、航空、航天及卫星能够覆盖的区域,可分为空天资源和地表空间资源两个二级类;由于气候资源里的大气降水同时属于水资源范畴,所以近地空间层与水资源也有密切联系。

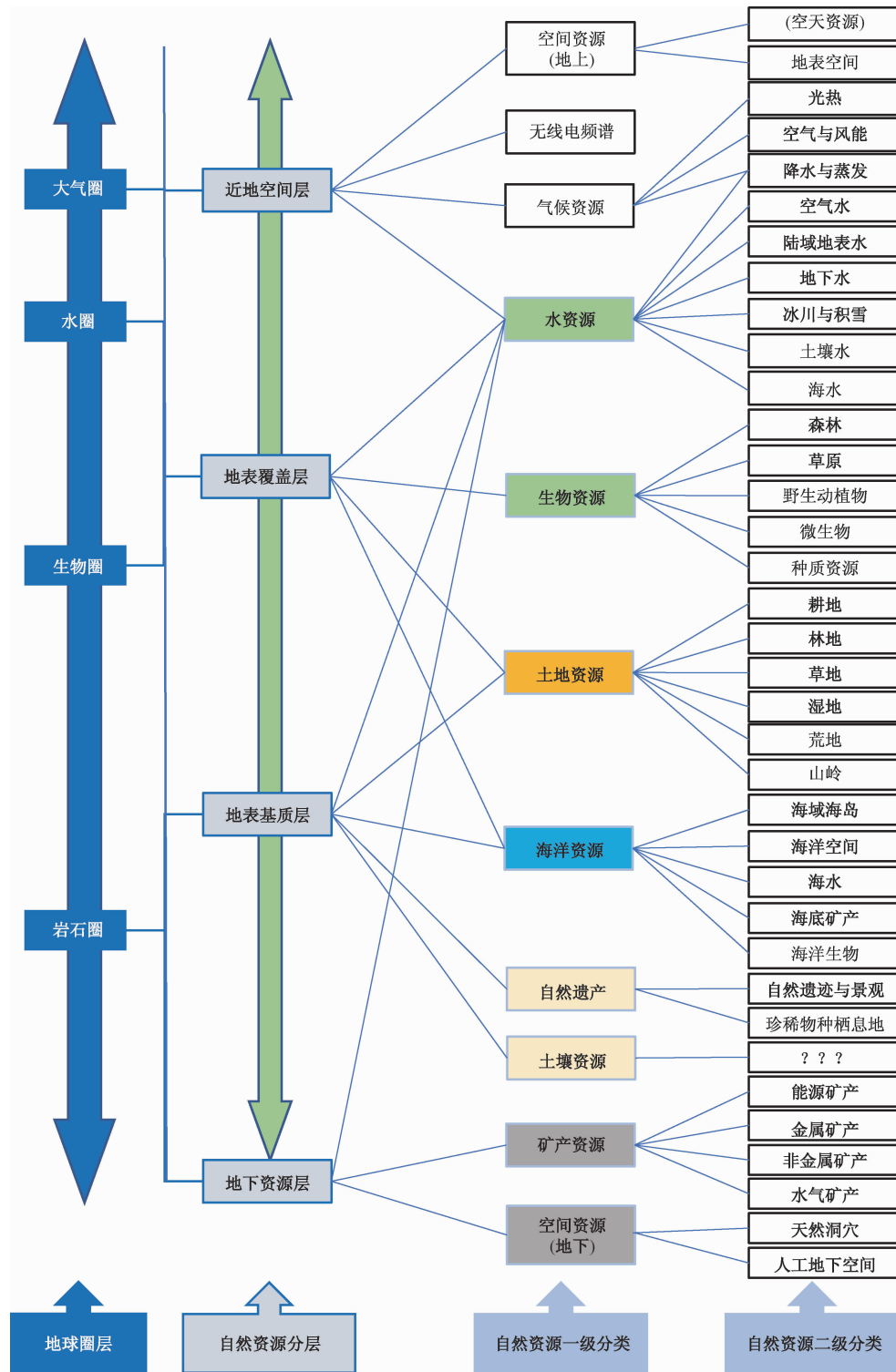


图 1 科学内涵与管理外延相结合的地球圈层与自然资源分层分类关系基本框架

Fig. 1 Basic framework of the hierarchical classification relationships between the geosphere and natural resources based on combination of scientific connotation and management extension

注:二级分类中与自然资源部职责关系密切的加粗显示。

(2)地表覆盖层主要包括水资源、生物资源、土地资源和海洋资源等四个一级类,其中生物资源重点关

注森林资源和草原资源。土地资源 and 海洋资源是水、生物等资源的综合体,跨越地表覆盖层和地表基质层。

(3)地表基质层从自然资源属性的角度考虑,主要包括自然遗产和土壤资源,但水资源里的地下水和湿地资源也是地表基质调查的重要内容。

(4)地下资源层重点包括矿产资源和地下空间资源,另外水资源里的地下水资源也属于地下资源层的范畴。

2.3 有关问题说明

(1)《总体方案》中,地表基质层的定义是地球表层孕育和支撑森林、草原、水、湿地等各类自然资源的基础物质,海岸线向陆一侧(包括各类海岛)分为岩石、砾石、沙和土壤等,海岸线向海一侧按照海底基质进行细分。笔者认为,地表基质是支撑地表覆盖层的“皮”,本身也具有资源属性。关于地表基质的更多内容,笔者将另文进行详细论述。

(2)地表基质层与地表覆盖层互相影响和相互作用^[18],如水资源跨越了近地空间层、地表覆盖层、地表基质层和地下资源层,湿地资源跨越了地表覆盖层和地表基质层。

(3)关于土壤资源,划分方法较多,其中一种是按照土壤质地条件(土壤颗粒机械组成或粒径百分含量),关于土壤质地划分标准主要有国际制(1912年,瑞典土壤学家阿特伯提出)^[19]、美国制(1951年,美国农业部提出)^[20]、卡庆斯基制(1957年,前苏联土壤物理学家提出)^[21]及我国的标准(1978年)^[22],笔者初步考虑按我国1978年版划分为砂土、壤土和黏土三大类,但与其它二级资源的划分类型不一致,而又没有更好的分类方法,故暂时空白。

(4)土地资源根据其天然性质,初步分为耕地、林地、草地、湿地、荒地、海域海岛、山岭等资源类型,其中荒地和山岭是《宪法》中提到的自然资源类型。

(5)海洋资源单独划分一类,主要包括海水、海洋生物、海底矿产、海洋空间、海域海岛等。

(6)人工地下空间主要从管理和开发利用的角度进行考虑。

需要说明的是,目前对土地资源、海洋资源、地表基质层等的认识理解还不是很到位,二级分类仍需要进一步细化。

3 自然资源综合调查和地表基质层调查工作建议

《总体方案》指出自然资源调查涵盖基础调查和专项调查两部分,基础调查主要是对自然资源的面积、分布、范围等共性特征开展的调查,现阶段较少涉及质

量和生态部分。然而掌握一类自然资源需要统筹地上地下,开展数量质量生态“三位一体”综合调查,同时《总体方案》中提出的地表基质调查的支撑服务目标和调查技术方法有待进一步厘清。

3.1 自然资源综合调查

自然资源综合调查是在《总体方案》提出的自然资源基础调查获得的自然资源种类、数量、质量、空间分布、开发利用与保护等共性数据的基础上,运用地球系统科学的理论,揭示自然资源各要素间的相互关系和演替规律,也是自然资源管理的一项基础性工作。

自然资源综合调查的目标是查清自然资源的客观实际情况,即不动的原生本底特征^[23],偏重于获取现状和本底信息,建立支撑服务自然资源管理的“底图”^[24]。为了实现这个目标,一是建议开展全国、大区域和大流域尺度的1:25万数据整编,按照资源环境承载能力和国土空间开发适宜性评价(双评价)与自然资源管理“一张底板、一套数据、一个平台”的要求,对多年积累的多要素自然资源与环境调查、监测、评价和区划数据进行三维空间的归一化整编;二是在小流域或县、乡级行政尺度上试点开展地上地下统筹考虑、数量质量生态“三位一体”的多门类自然资源及其相互作用关系的综合调查,探索国土调查升级到自然资源调查的技术方法^[25]。

3.2 地表基质层调查

地表基质层是《总体方案》提出的新概念,是指地球表层孕育和支撑森林、草原、水、湿地等各类自然资源的基础物质^[1]。地表基质层调查虽是一个新的提法,但不宜看成是一项全新的专项调查工作,应重点瞄准国家生态安全和粮食安全^[26],面向国土空间规划、生态保护修复和农林牧业高质量发展等目标。一是基于已有的区域地质、第四纪地质、水文地质、工程地质、土壤质地等调查成果和相关基础图件,以编绘改化已有成果为主、适当开展补充调查为辅,划定宜林则林、宜草则草、宜耕则耕的适宜区域。二是开展自然资源地表基质层分类及调查技术方法研究,创新成果表达形式,厘清地表基质与自然资源和生态环境的相关作用关系。

4 结论

本文基于国家自然资源统一管理的实际需求,在系统梳理国内外自然资源分类体系与管理逻辑基础上,提出了基于学理法理与管理相结合的自然资源分类方法,并对自然资源综合调查和地表基质调查提出

了工作建议,取得的主要认识如下:

(1)基于学理、法理和管理逻辑,系统梳理了科学内涵与管理外延相结合的地球圈层与自然资源分层分类关系基本框架,初步提出了10个自然资源一级类与自然资源部门管理职责密切相关的34个二级类。

(2)从自然资源综合调查的内涵和目标与地表基质分类和调查两个方面提出了开展自然资源综合调查的工作建议,为下一步开展全国范围的自然资源综合调查提供参考建议。

因自然资源统一分类工作非常复杂,涉及的专业知识和学科门类众多,且自然资源之间有着千丝万缕的联系。本文的分类方案只是起到抛砖引玉的作用,后续将根据工作实践不断深化完善。

参考文献 (References):

- [1] 自然资源部. 自然资源调查监测体系构建总体方案[Z]. 2020. [Ministry of Natural Resources. General scheme for construction of natural resources survey and monitoring system[Z]. 2020. (in Chinese)]
- [2] 党的十八届三中全会决定辅导读本[M]. 北京:人民出版社,2013. [Tutorial reader on decision of the third plenary session of the 18th CPC central committee[M]. Beijing: People's Publishing House, 2013. (in Chinese)]
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 土地利用现状分类: GB/T 21010—2017[S]. 北京:中国标准出版社,2017. [General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Current land use classification: GB/T 21010—2017[S]. Beijing: Standards Press of China, 2017. (in Chinese)]
- [4] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 湿地分类: GB/T 24708—2009[S]. 北京:中国标准出版社,2011. [General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China, Standardization Administration of the People's Republic of China. Wetland classification: GB/T 24708—2009[S]. Beijing: Standards Press of China, 2011. (in Chinese)]
- [5] 国家林业局. 林地分类: LY/T 1812—2009[S]. 北京:中国标准出版社,2009. [State Forestry Administration of the People's Republic of China. Forest land classification: LY/T 1812—2009[S]. Beijing: Standards Press of China, 2009. (in Chinese)]
- [6] 中华人民共和国农业部. 草地分类: NY/T 2997—2016[S]. 北京:中国农业出版社,2016. [Ministry of Agriculture of the People's Republic of China. Grassland classification: NY/T 2997—2016[S]. Beijing: China Agriculture Press, 2016. (in Chinese)]
- [7] 张文驹. 自然资源一级分类[J]. 中国国土资源经济,2019,32(1):4-14. [ZHANG W J. The classification for natural resources[J]. Natural Resource Economics of China, 2019, 32(1): 4-14. (in Chinese)]
- [8] 王伟. 自然资源类型统一分类指标研究[J]. 中国矿业,2018,27(6):66-69. [WANG W. Study on the unified classification index of natural resource types[J]. China Mining Magazine, 2018, 27(6): 66-69. (in Chinese)]
- [9] 张凤荣. 建立统一的自然资源系统分类体系[J]. 中国土地,2019(4):9-11. [ZHANG F R. Establish a unified natural resource classification system[J]. China Land, 2019(4): 9-11. (in Chinese)]
- [10] 黄贤金. 自然资源统一管理:新时代、新特征、新趋向[J]. 资源科学,2019,41(1):1-8. [HUANG X J. Unified management of natural resources: a new era, new characteristics, and new trend[J]. Resources Science, 2019, 41(1): 1-8. (in Chinese)]
- [11] 蔡运龙. 自然资源学原理[M]. 北京:科学出版社,2018:1-477. [CAI Y L. Principium of natural resources sciences[M]. Beijing: Science Press, 2018: 1-477. (in Chinese)]
- [12] 陈长成,邓木林,朱江. 面向国土空间规划的自然资源分类[J]. 国土与自然资源研究,2019(5):9-14. [CHEN Z C, DENG M L, ZHU J. Classification of natural resources for spatial planning[J]. Territory & Natural Resources Study, 2019(5): 9-14. (in Chinese)]
- [13] 孔雷,唐芳林,刘绍娟,等. 自然资源类型和类别划分体系研究[J]. 林业建设,2019(2):20-27. [KONG L, TANG F L, LIU S J, et al. Research of classification system of natural resources types and categories[J]. Forestry Construction, 2019(2): 20-27. (in Chinese)]
- [14] 杜文鹏,闫慧敏,杨艳昭. 自然资源资产负债表研究进展综述[J]. 资源科学,2018,40(5):875-887. [DU W P, YAN H M, YANG Y Z. A review of

- natural resource asset balance sheets[J]. Resources Science, 2018, 40(5):875-887. (in Chinese)]
- [15] 中国资源科学百科全书编辑委员会. 中国资源科学百科全书[M]. 北京:石油大学出版社, 2001. [China Resources Science Encyclopedia Editorial Committee. China resources science encyclopedia [M]. Beijing: Petroleum University Press, 2001. (in Chinese)]
- [16] 苏轶娜, 王海平. 俄罗斯自然资源管理体制及其启示[J]. 中国国土资源经济, 2016, 29(5): 54-58. [SU Y N, WANG H P. Natural resources management system in Russia and its implications [J]. Natural Resource Economics of China, 2016, 29(5): 54-58. (in Chinese)]
- [17] 姜雅, 李福. 日本自然资源管理体制基本架构及改革趋势研究[J]. 国土资源情报, 2014(11): 6-15. [JIANG Y, LI F. Study of Japan's basic framework of natural resource management system and its reform trend[J]. Land and Resources Information, 2014(11): 6-15. (in Chinese)]
- [18] 葛良胜, 杨贵才. 自然资源调查监测工作新领域: 地表基质调查[J]. 中国国土资源经济, 2020(9): 4-11. [GE L S, YANG G C. A new field of natural resources survey and monitoring: surface substrate survey[J]. Natural Resources Economics of China, 2020(9): 4-11. (in Chinese)]
- [19] 张保刚, 梁慧春. 草地土壤机械组成研究综述[J]. 辽宁农业科学, 2009(6): 38-41. [ZHANG B G, LIANG H C. Summary on study of soil mechanical composition in grassland [J]. Liaoning Agricultural Sciences, 2009(6): 38-41. (in Chinese)]
- [20] 潘瑞, 刘树庆, 宁国辉, 等. 土壤质地定名法及吸湿水与土壤粒级含量关系的研究[J]. 北方园艺, 2010(16): 25-29. [PAN R, LIU S Q, NING G H, et al. Study on the method for definiting the soil texture and the relation between hygroscopic water and soil particle[J]. Northern Horticulture, 2010(16): 25-29. (in Chinese)]
- [21] 邓时琴. 关于修改和补充我国土壤质地分类系统的建议[J]. 土壤, 1986, 18(6): 304-311. [DENG S Q. Suggestions to amend and supplement the classification system of soil texture in China [J]. Soils, 1986, 18(6): 304-311. (in Chinese)]
- [22] 吴克宁, 赵瑞. 土壤质地分类及其在我国应用探讨[J]. 土壤学报, 2019, 56(1): 227-241. [WU K N, ZHAO R. Soil texture classification and its application in China [J]. Acta Pedologica Sinica, 2019, 56(1): 227-241. (in Chinese)]
- [23] 崔巍. 对自然资源调查与监测的辨析和认识[J]. 现代测绘, 2019, 42(4): 17-22. [CUI W. Discrimination and recognition of investigation and monitoring of natural resources[J]. Modern Surveying and Mapping, 2019, 42(4): 17-22. (in Chinese)]
- [24] 葛良胜, 夏锐. 自然资源综合调查业务体系框架[J]. 自然资源学报, 2020, 35(9): 2254-2269. [GE L S, XIA R. Research on comprehensive investigation work system of natural resources [J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(9): 2254-2269. (in Chinese)]
- [25] 沈镭, 钟帅, 胡纾寒. 新时代中国自然资源研究的机遇与挑战[J]. 自然资源学报, 2020, 35(8): 1773-1788. [SHEN L, ZHONG S, HU S H. Opportunities and challenges of natural resources research of China in the New Era [J]. Journal of Natural Resources, 2020, 35(8): 1773-1788. (in Chinese)]
- [26] 席丹, 王文科, 赵明, 等. 玛纳斯河流域山前平原区蒸散发时空异质性分析[J]. 水文地质工程地质, 2020, 47(2): 25-34. [XI D, WANG W K, ZHAO M, et al. Analyses of the spatio-temporal heterogeneity of evapotranspiration in the piedmont of the Manas River Basin [J]. Hydrogeology & Engineering Geology, 2020, 47(2): 25-34. (in Chinese)]