

附件 19

**《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估（征求意见稿）》  
编制说明**

《全国生态状况调查评估技术规范》编制组

二〇二〇年七月

## 目 录

一、	项目背景情况.....	1
	(一) 项目背景 .....	1
	(二) 主要工作过程 .....	3
二、	标准制修订必要性分析.....	5
三、	国内外相关标准情况.....	6
	(一) 国外相关标准 .....	6
	(二) 国内相关标准 .....	6
四、	基本原则和技术路线.....	6
	(一) 基本原则 .....	6
	(二) 技术路线 .....	7
五、	主要技术内容.....	8
	(一) 适用范围 .....	8
	(二) 术语和定义 .....	8
	(三) 总则 .....	9
	(四) 算法和指标说明 .....	10
六、	与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析.....	11
七、	实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议.....	12
八、	实施本标准的环境效益及经济技术分析.....	12
	主要参考文献.....	13

# 《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统服务功能评估（征求意见稿）》编制说明

为落实生态环境部“开展全国生态状况评估”职责以及《全国生态状况定期遥感调查评估方案》（环办生态〔2019〕45号）“建立技术方法规范和质量控制规范，及时转化提升为行业技术规范和国家技术规范，指导生态状况调查评估规范化开展，保障调查评估成果质量”要求，现开展《全国生态状况调查评估技术规范》编制工作。本标准由生态环境部卫星环境应用中心和中国科学院生态环境研究中心成立编制组，共同编制完成。

## 一、项目背景情况

### （一）项目背景

党的十八大以来，中央对生态文明建设作出了一系列决策部署，发布了《中共中央 国务院关于加快推进生态文明建设的意见》《生态环境监测网络建设方案》《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》等一系列重要文件。开展生态状况调查评估，是落实党中央、国务院决策部署的重要支撑。

2000年以来，生态环境部（原环境保护部、环境保护总局）联合中国科学院等相关部门完成了3次全国生态状况调查评估。分别是2000年全国生态环境调查、全国生态环境

十年变化（2000-2010 年）遥感调查与评估、全国生态状况变化（2010-2015 年）调查评估。特别是 2018 年完成的全国生态状况变化（2010-2015 年）调查评估，为生态保护红线划定、中央环境保护督察、“绿盾”国家级自然保护区监督检查专项行动、京津冀和长江经济带等区域生态环境保护规划编制提供了重要支撑。

本标准的任务来源主要是为落实生态环境部“三定”职责以及《全国生态状况定期遥感调查评估方案》（环办生态〔2019〕45 号）中“建立技术规范”的要求，制定本标准。由生态环境部卫星环境应用中心和中国科学院生态环境研究中心参与编制。2020 年 2 月，自然生态保护司将技术规范报请黄润秋副部长通过生态环境部绿色通道立项，经黄润秋副部长审定，批准技术规范通过生态环境部绿色通道立项流程。生态系统服务功能评估通过对生态系统为人类提供的服务进行定量分析，揭示生态系统对国家生态安全和社会经济发展的支撑作用及演变过程。生态系统服务功能评估的规范化开展对生态系统调查评估工作具有重要的意义。本标准明确生态系统服务功能评估的内容与流程，构建生态系统水源涵养、土壤保持、防风固沙、生物多样性维持等服务功能的定量评估指标体系，阐述生态系统服务功能定量评估模型，明确评价模型中不同区域差异化的评价参数，评价分级标准，反映不同生态系统服务功能量的变化状况。有必要制订生态

系统服务功能评估标准对全国生态系统服务功能评估进行规范化。

## （二）主要工作过程

技术规范编制组成员在前期项目研究、文献资料分析和国内外相关研究成果调研的基础上召开了研讨会，讨论并确定了开展技术规范编制工作的原则、程序、步骤和方法，形成了技术规范初稿。

2016年4月，基于《全国生态环境十年变化（2000-2010年）遥感调查与评估》项目，编制组形成了《全国生态状况定期调查和评估技术指南（初稿）》（以下简称《技术指南（初稿）》），于27日组织召开了专家咨询会根据专家意见进行了修改和完善。

2017年2月，编制组基于《全国生态状况变化（2010-2015年）调查评估》项目实施，对《技术指南（初稿）》进行了修改和完善。

2018年，经过多轮内部讨论，编制组围绕《技术指南（初稿）》的内容和技术方法进行讨论，作了进一步的修改完善。

2019年4月，编制组召开内部讨论会，围绕技术规范内容、技术方法等开展讨论，从技术规范的角度对《技术指南（初稿）》进行完善和格式统一，确定了技术规范编制整体框架。

2019年5月，编制组继续召开内部讨论会，对技术规范

格式、相关定义和内容设置作了进一步明确。

2019年8月，编制组组织召开专家咨询会，主要邀请地方生态环境保护技术单位从事生态状况评估的专家开展咨询与讨论，从指导生态状况定期调查评估的各项具体工作角度出发，详细梳理和讨论了技术规范中规定的具体内容、指标和技术方法等内容。

2019年11月，编制组组织召开专家研讨会，主要邀请高校、科研单位和相关行业的技术单位从事生态状况评估的专家开展咨询与论证，从技术规范编制的流程、形式以及与行业已有标准的衔接等角度，对技术规范的定位、内容等进行了进一步明确。

2019年11月，编制组在“全国生态状况定期遥感调查评估技术培训班”上征求了省市级生态环保单位及下属技术支撑单位的意见，结合地方工作实际情况，从指标体系、技术方法和具体内容等方面对技术规范进行了修改完善。

2020年2月，自然生态保护司将技术规范报请黄润秋副部长通过生态环境部绿色通道立项，经黄润秋副部长审定，批准技术规范通过生态环境部绿色通道立项流程。

2020年3-4月，自然生态保护司以视频会议形式，不定期组织召开了4次技术规范编制讨论会，标准所技术负责相关同志参会并对现有标准存在问题和下一步工作流程进行了专题指导。编制组根据规范体系的内容对标准征求意见稿

和编制说明进行修改完善并形成工作时间计划表。

## 二、 标准制修订必要性分析

全国生态状况调查评估包括生态系统遥感解译与野外核查技术规范，森林、草地、湿地和荒漠生态系统野外观测技术规范，生态系统格局、质量、服务功能评估技术规范，项目尺度生态影响评价技术规范以及数据质量控制与集成技术规范。生态系统服务功能评估技术规范是全国生态状况调查评估技术规范体系之一，本技术规范的制定具有极为重要的意义，主要体现在以下几个方面：

### （1）定期开展全国生态状况调查评估的要求

全国生态状况调查评估是一项重要的基础国情调查，对于全方位支撑生态环境监督管理、推动优化国土空间开发布局、有针对性地实施生态保护修复工程，维护国家和区域生态安全，建设美丽中国具有重要意义。因此，统一规范技术体系，明确任务分工，可为定期开展生态状况调查评估提供有力保障。

### （2）完善全国生态状况定期调查评估制度的相关要求

研究建立遥感解译、野外观测与验证、生态状况评估、数据质量控制与集成等技术体系，可以及时转化提升为行业技术规范和国家标准，指导生态状况调查评估规范化开展，保障调查评估成果质量。

### （3）规范化开展生态系统服务功能评估的要求

运用生态学知识从水源涵养、土壤保持、防风固沙、生物多样性维持这五项对生态系统服务进行评价，分析生态系统服务的空间分异格局，了解生态系统服务供给状态以及对国家生态安全的保障作用。

### **三、 国内外相关标准情况**

#### **（一）国外相关标准**

目前国际上没有一部具体关于生态系统服务评价方法的国际标准，但是众多国际学术、政治组织和机构都在进行有益探索。联合国于 2001 年启动千年生态系统评价，于 2005 年发布包括综合报告、评价框架等一系列成果，提出了评价生态系统和人类福祉之间相互关系的框架，建立了多尺度、综合评价其各个组分之间相互关系的方法。英国、澳大利亚等多个国家也都进行了相应的评价探索，但均未形成国际标准。

#### **（二）国内相关标准**

我国林业部门分别针对森林、湿地和荒漠等生态系统分别发布了生态系统服务评价规范，对各类生态系统所提供的主要生态系统服务方法进行了较全面的定义，但并无综合评估的相应规范标准。

### **四、 基本原则和技术路线**

#### **（一）基本原则**

##### **（1）适用性、可操作性原则**

本标准的内容应具有普遍适用性，方法应具有可操作性，能为相关生态环境保护工作的实施提供技术参考。

### （2）科学性、先进性原则

本标准在编制过程中应积极借鉴和利用国内外相关研究成果，运用可靠的原理、成熟先进的技术和科学的方法，保证制定的规范具有科学性和先进性。

### （3）经济、技术可行性原则

标准中采用的技术方法应经济可行，确保按照该规范开展全国生态状况调查评估时，涉及到的数据源比较容易获取、方法比较容易实现，成本较低，经济可行。

## （二）技术路线

本标准制定了生态系统服务功能评估的技术流程，包括确定评估范围、数据准备、指标提取和模型运算、生态系统服务功能及其变化分析，技术流程图见图1。

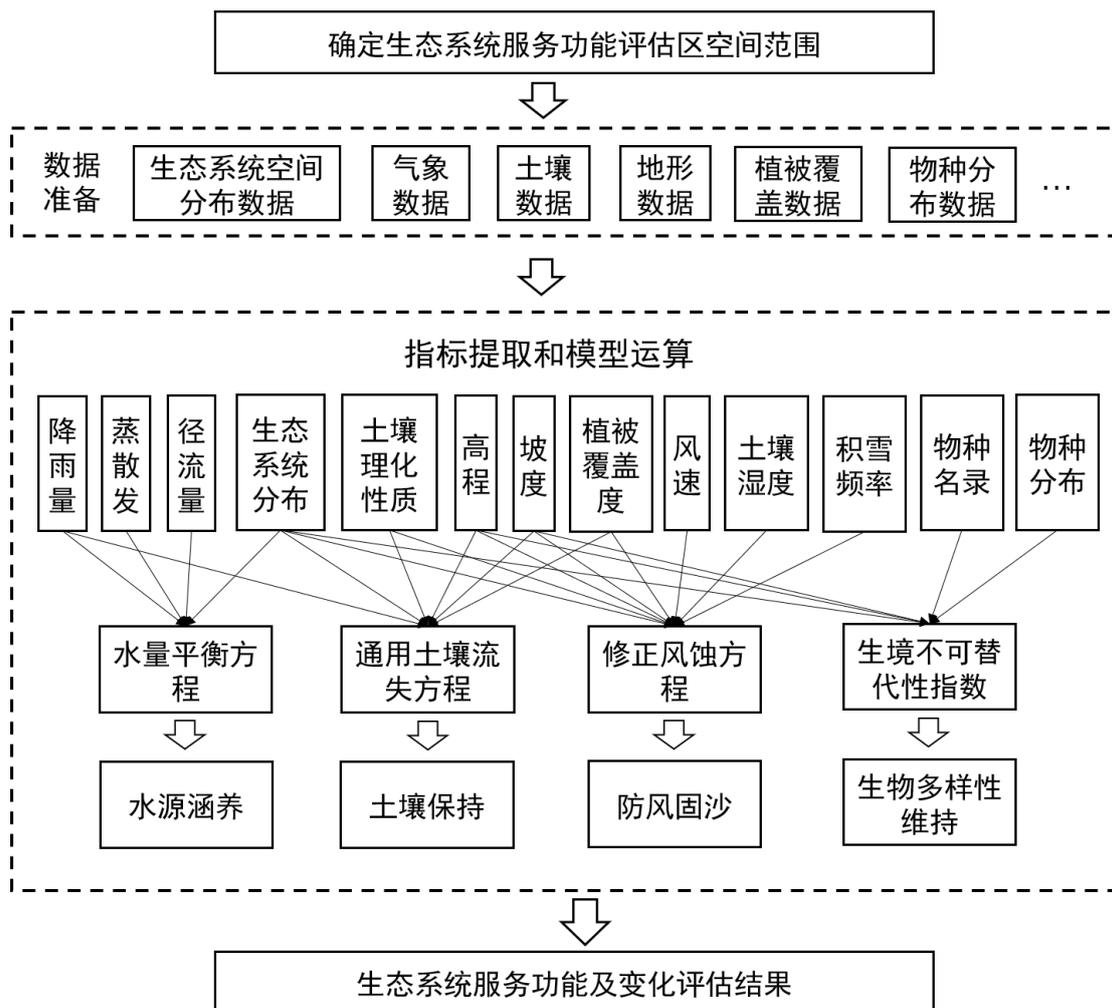


图 1 生态系统服务功能评估总体技术流程图

## 五、 主要技术内容

### (一) 适用范围

本标准规定了生态系统服务功能评估的内容和流程、评估指标体系、评估方法等。

本标准适用于全国及省级行政区域生态系统服务功能评估，其他自然地理区域，可参考本标准执行。

### (二) 术语和定义

术语定义来源于 2000-2010 年及 2010 年-2015 年全国生态状况调查评估中相关评估内容、方法及参考文献 1-9。

### (1) 生态系统服务功能 **ecosystem services**

指生态系统为人类提供的防风固沙、土壤保持、水源涵养、生物多样性维持等方面的惠益。

### (2) 水源涵养 **water conservation**

指生态系统通过其结构和过程拦截滞蓄降水，增强土壤下渗，涵养土壤水分和补充地下水，调节河川流量，增加可利用水资源量的功能。

### (3) 土壤保持 **soil conservation**

指生态系统通过其结构与过程保护土壤，降低雨水的侵蚀能力，减少土壤流失，防止泥沙淤积的功能。

### (4) 防风固沙 **sandstorm prevention**

指生态系统通过增加土壤抗风能力，降低风力侵蚀和风沙危害的功能。

### (5) 生物多样性维持 **biodiversity conservation**

指生态系统为野生动植物提供栖息地，以维持物种多样性水平的功能。

## (三) 总则

### (1) 原则

本标准规定的内容遵循规范性、可操作性、先进性和经济技术可行性的原则。

### (2) 内容

评估生态系统的土壤保持、水源涵养、防风固沙、生物

多样性维持功能，分析这些生态系统服务功能的空间格局和变化情况。

#### （四）算法和指标说明

##### （1）水源涵养

选用水源涵养量作为生态系统水源涵养功能的评价指标。通过水量平衡方程计算。水量平衡原理是指在一定的时空内，水分的运动保持着质量守恒或输入的水量和输出的水量之间的差额等于系统内蓄水的变化量。本计算方法相对简单，数据收集较容易，适用于监测平台使用，其算法、参数来源见参考文献 1-4。

##### （2）土壤保持

选用土壤保持量，即通过生态系统减少的土壤侵蚀量（潜在土壤侵蚀量与实际土壤侵蚀量的差值），作为生态系统土壤保持功能的评价指标。其中，实际土壤侵蚀是指当前地表覆盖情形下的土壤侵蚀量，潜在土壤侵蚀则是指没有地表覆盖因素情形下可能发生的土壤侵蚀量。本指标通过通用土壤流失方程（USLE）计算并通过区域校正提高通用土壤流失方程在典型区域（沟蚀区、岩溶区）的评价精度，增强其在全国尺度土壤保持功能评价中的适用性。该方法参数简单，便于计算，具有普适性，修正版算法足以反映不同时期由于自然和人类活动影响造成的地表状况变化对土壤流失量的影响。算法、参数来源见参考文献 1、2、5 和 6。

### （3）防风固沙

生态系统防风固沙功能的评价指标选用防风固沙量，使用修正风蚀方程模型（RWEQ）来计算通过生态系统减少的因大风导致土壤流失和风沙危害的风蚀量（即潜在风蚀量与实际风蚀量的差值）。本指标的算法、参数来源见参考文献 1、2、7 和 8。

### （4）生物多样性维持

选用不可替代性指数和物种丰富度作为生态系统生物多样性维持的评价指标。从物种层次量化生物多样性维持功能更容易理解、数据也更容易获得，同时更加适合大尺度规划与监测。物种层次主要就包括通过样方调查计算的物种丰富度；以及选择物种进行不可替代分析选取不可替代性指数作为评价指标，其算法、参数来源见参考文献 2 及 9-12。

## 六、与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析

联合国于 2001 年启动千年生态系统评价，于 2005 年发布包括综合报告、评价框架等一系列成果，提出了评价生态系统和人类福祉之间相互关系的框架，建立了多尺度、综合评价其各个组分之间相互关系的方法。英国、澳大利亚等多个国家也都进行了相应的评价探索，但均未形成国际标准。我国林业部门分别针对森林、湿地和荒漠等生态系统分别发布了生态系统服务评价规范，对各类生态系统所提供的主要生态系统服务方法进行了较全面的定义，但并无综合评价的

相应规范标准。

本标准根据全国生态状况调查评估需求，侧重于编制对维护我国生态安全起到重要作用的几种主要生态系统调节服务和生物多样性维护功能，涉及的生态系统服务评估方法基于千年生态系统评价和英国国家尺度的生态系统评价等探索，对指标设置及各指标评价方法进一步完善与整合并在全国生态评价工作中进行校验，方法和指标具备较好的科学性和可操作性。

## **七、 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议**

本标准首次建立了面向全国生态状况调查评估的技术规范，与其他生态系统野外观测和调查评估等技术规范，共同构建生态系统综合调查评估体系。本标准可有效提高全国和区域生态系统研究相关基础能力和生态系统调查评估综合能力，便于生态环境保护等相关单位使用。

本标准由生态环境部自然生态保护司、法规与标准司组织制订，由中国科学院生态环境研究中心和生态环境部卫星环境应用中心，由生态环境部解释，建议尽快采用本标准。

## **八、 实施本标准的环境效益及经济技术分析**

本标准为面向全国生态状况调查评估的技术规范，规定了全国生态系统服务功能评估技术规范，是构建生态系统综合调查评估体系的一部分。本标准为生态环境保护等相关单位提供了可操作的生态系统服务功能评估的标准化方法，能

有效提高相关单位的国家和区域生态系统评估能力，加强区域间评估结果的可比性，为我国生态保护政策的制定提供科学依据，有效促进我国生态保护政策的贯彻实施。

## 主要参考文献

1. Ouyang Z Y, Zheng H, Xiao Y, et al. Improvements in ecosystem services from investments in natural capital. *Science*.2016, 352 (6292), 1455-1459.
2. 欧阳志云,徐卫华,肖焱等.中国生态系统格局、质量、服务与演变.北京:科学出版社,2017.
3. 龚诗涵,肖洋,方瑜,郑华,肖焱,欧阳志云.中国森林生态系统地表径流调节特征. *生态学报*,2016,36(22):7472-7478.
4. 龚诗涵,肖洋,郑华,肖焱,欧阳志云.中国生态系统水源涵养空间特征及其影响因素. *生态学报*,2017,37(07):2455-2462.
5. E. M. Rao, Z. Ouyang, X. Yu, Y. Xiao, Spatial patterns and impacts of soil conservation service in China. *Geomorphology* 207, 64–70 (2014).
6. 欧阳志云,靳乐山,肖焱,2017,面向生态补偿的生态系统生产总值核算方法,科学出版社.
7. D. W. Fryrear, A. Saleh, J. D. Bilbro, H. M. Schomberg, J. E. Stout, T. M. Zobeck, Revised Wind Erosion Equation (RWEQ) (Tech. Bull. 1, Wind Erosion and Water Conservation Research Unit, USDA-ARS, Southern Plains Area Cropping Systems Research Laboratory, Lubbock, TX, 1998).
8. 贺晶,吴新宏,杨婷婷,李鹏.基于临界起沙风速的草地防风固沙功能研究. *中国草地学报*,2013,35(05):103-107.
9. 欧阳志云,王如松,赵景柱.生态系统服务功能及其生态经济价值评价. *应用生态学报*,1999(05):635-640.
10. 张路,欧阳志云,徐卫华.系统保护规划的理论、方法及关键问题. *生态学报*,2015,35(04):1284-1295.
11. 武建勇,薛达元,王爱华,赵富伟.生物多样性重要区域识别——国外案例、国内研究进展. *生态学报*,2016,36(10):3108-3114.
- 12.张路,欧阳志云,肖焱,徐卫华,郑华,江波.海南岛生物多样性保护优先区评价与系统保护规划. *应用生态学报*,2011,22(08):2105-2112.