

附件 5

**《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（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	12
四、	基本原则和技术路线.....	21
	（一）基本原则	21
	（二）技术路线	22
五、	主要技术内容.....	22
	（一）适用范围	22
	（二）规范性引用文件	23
	（三）术语和定义	23
	（四）总则	24
	（五）森林生态系统类型	25
	（六）野外观测样地选择与样方设置	25
	（七）野外观测指标体系	26
	（八）野外观测技术方法	27
六、	与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析.....	35
七、	实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议.....	36
八、	实施本标准的环境效益及经济技术分析.....	36

《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测（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”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根据生态环境部“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本标准的编制。2020 年 2 月，自然生态保护司将关于技术规范申请绿色通道的请示报请黄润秋副部长，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。

森林生态系统野外观测是生态系统要素观测的重要组成部分，是在生态系统分类遥感解译基础上，从地面观测角度对生态系统特征精细刻画的必要手段，也是满足生态系统评估模型中关键生态学参数获取的客观依据，是全国生态状况调查的一项关键环节。森林生态系统野外观测的规范化开展对整个调查评估工作具有极为重要的意义，对森林生态系统的野外观测指标体系、样地选择与样方设置、技术方法等进行规定，既能为前期生态系统遥感解译结果提供验证依据，

又能为进一步生态状况调查评估提供地面观测数据源。

（二）主要工作过程

技术规范编制组在前期项目研究、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并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，编制组召开内部讨论会，继续对技术规范格式、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。

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境保护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，自然生态保护司将关于技术规范申请绿色通道请示报请黄润秋副部长，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。

2020年5月，自然生态保护司以视频会议的形式召开了全国生态状况调查评估技术规范征求意见稿专家技术审查会，标准所技术负责相关同志参会。经专家审查打分，技术规范征求意见稿全部通过，同时，专家对技术规范征求意见稿提出了修改建议，编制组根据专家意见和建议对技术规范和编制说明征求意见稿进行了修改完善。

二、标准制修订必要性分析

全国生态状况调查评估技术规范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；数据质量控制与集成技术规范；生态系统格局、质量、服务功能和问题评估技术规范；以及项目尺度生态影响评估技术规范。森林生态系统野外观测技术规范是全国生态状况调查评估技术规范体系之一，本标准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。机构改革后，调查评估也是生态环境部的重要职责之一。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）完善生态状况调查评估指标体系与制度的要求

研究建立遥感解译、野外观测与验证、生态状况评估、项目尺度生态影响评估、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。

（3）规范化开展森林生态系统野外观测的要求

森林生态系统野外观测主要通过对森林各类相关参数开展野外观测，服务于全国和区域生态状况综合评估。虽然林业等部门已陆续发布了森林生态系统定位观测相关技术规范，但由于服务目标不同，观测指标、观测内容也有差异。不同的指标和技术体系会导致评估结果产生较大差异，所以为了规范化开展森林生态系统野外观测和后续生态状况评估工作，目前仍需制定一套服务于生态状况综合评估的标准化、规范化森林野外观测技术规范。

三、 国内外相关标准情况

（一）国外相关标准

目前，国外先后实施了多个生态系统长期研究计划，包括国际长期生态学研究网络（ILTER）、全球环境监测系统（GEMS）、全球陆地观测系统（GTOS）、全球通量观测网络（FLUXNET）和热带雨林多样性监测网络（CTFS）等。以及美国长期生态学研究计划（LTER）、英国环境变化网（ECN）、瑞士森林生态系统观测网络（SFEON）、加拿大生态监测与

分析网络（EMAN）、哥斯达黎加长期生态学研究网络（CRLETR）、捷克长期生态学研究网络（CLTER）等。

国际长期生态系统研究网络（ILTER）于 1993 年在美国成立，现有 34 个成员网络和中东欧、中南美、东亚以及太平洋、北美、南非及西欧 6 个区域网络。其中，美国长期生态研究网络（LTER）、英国环境变化网（ECN）和中国生态系统研究网络（CERN）并称世界三大国家网络。其宗旨是以已有的和拟建的国家、区域和全球环境及生态系统监测和研究网络为基础，在世界范围内联合开展对资源、环境状况的监测和研究，为自然资源的可持续利用、改善生存环境以及社会经济的可持续发展做出积极贡献。已有的各个网络相协调，在全球范围内推进了包括全球森林覆盖观测计划在内的多个国际合作示范项目。

全球环境监测系统（GEMS）成立于 1975 年，是联合国环境规划署（UNEP）“地球观察”计划的核心组成部分，其任务就是监测全球环境并对环境组成要素的状况进行定期评价。参加 GEMS 监测与评价工作的共有 142 个国家和众多的国际组织，其中特别重要的组织有联合国粮农组织（FAO）、世界卫生组织（WHO）、世界气象组织（WMO）、联合国教科文组织（UNESCO）、以及国际自然与自然资源保护联盟（IUCN）等。其中，生态监测是全球环境监测系统列举的国际监测活动项目四大类之一，而热带森林植被监测

是全球土壤和植被监测之一，主要监测热带森林面积变化等。

全球陆地观测系统 (GTOS) 是目前全球尺度上最具代表性的生态环境观测系统之一，由联合国粮农组织 (FAO)、环境规划署 (UNEP)、教科文组织 (UNESCO) 和世界气象组织 (WMO)，以及国际科学联合会理事会 (ICSU) 于 1993 年 7 月联合发起筹建的，到 1995 年，筹建阶段的任务基本完成。GTOS 通过遥感和地面观测 2 种手段获取陆地生态系统数据，数据采集均采用全球一致的标准和方法，保证了全球不同区域数据的可比性。全球森林和土地覆盖动态观测技术委员会是其组建的 4 个技术委员会之一。

全球通量观测网络 (FLUXNET) 最早起源于 1993 年，由“国际地圈-生物圈计划”首次提出，在 1996、1997 年欧洲通量网 (EuroFlux) 和美洲通量网 (AmeriFlux) 相继建成，1998 年美国国家航空航天局 (NASA) 成立全球规模的 FLUXNET。目前，FLUXNET 注册的国家或地区网络已达 53 个，区域性监测网络主要包括 13 个。截至 2013 年底，已注册的通量观测塔有 555 个，主要分布在地球南纬 40°-北纬 70°之间从热带到寒带的各种植被区，包括热带雨林、常绿阔叶林、落叶阔叶林、灌丛、农田等生态系统。FLUXNET 为全球陆地生态系统碳水循环、碳收支时空格局以及生态系统水碳过程的研究提供了全球范围的实测数据。

热带雨林多样性监测网络 (CTFS) 于 1980 年成立，由

Smithsonian 热带研究所 (Smithsonian Tropical Research Institute) 的热带雨林研究中心 (**CTFS**) 负责协调和管理。该网络目前有 18 个森林动态样地, 遍布于从拉丁美洲到亚洲和非洲的 14 个国家。该网络制定有统一的规范和方法, 在每个森林动态样地, 对直径大于 1 cm 的每株乔木进行定种、编号和定位, 每 5 年进行一次逐株观测, 对直径达到 1 cm 的新植株给予及时增补。**CTFS** 网络的目的就是通过对热带雨林的长期联网监测, 加深对热带雨林生态系统的了解, 并为其科学管理及其政策制定提供科学指导。

美国长期生态研究网络 (LTER) 于 1980 年正式启动, 是世界上第一个国家尺度的长期生态研究网络。目前已经发展成为由代表美国主要的森林、草地、荒漠、湿地、极地冻原、农田和城市等生态系统类型的 20 多个生态系统定位研究站组成的网络, 森林观测是其中之一。在此基础上, 建立国家生态观测站网络 (**NEON**), 监测指标体系囊括了生态系统各要素, 包括生物种类、植被、水文、气象、土壤、降雨、地表水、人类活动、土地利用、管理政策等。

英国环境变化网 (ECN) 筹建于 1992 年, 从 1993 年开始正式运行, 是一项多机构协作的长期研究计划, 负责收集有关地球生物圈中导致变化的因子及其对环境变化作出反应的数据信息, 旨在记录、分析和预测英国的环境变化。目前, 它由 54 个监测站组成, 其中陆地生态系统观测站 12 个,

淡水生态系统（河流和湖泊）观测站 42 个，观测的指标达 260 多个。其中比较著名的森林生态站有 Cairngorms、Moor House-upper teesdale、ALICE HOLT、Surrey。该网络可以得到能相互比较的长期数据集，每年各个试验站开展一次植被变化的观测，提供与植被变化有关的气候信息。

瑞士森林生态系统观测网络 (SFEON) 是由瑞士森林生态系统和生态胁迫研究所负责，主要开展干扰对森林造成的长期影响方面的调查研究，通过分析从各研究基地获得的数据来观察森林生态系统对各种外来因素影响的长期反应。瑞士森林生态系统观测网络设有 17 个样地：（1） Neunkirch 样地；（2） Othmarsingen 样地；（3） Vorderwald 样地；（4） Schnis 样地；（5） Bettlachstock 样地；（6） Alptal 样地；（7） Lausanne 样地；（8） Beatenberg 样地；（9） Lantsch 样地；（10） National Park 样地；（11） Chironico 样地；（12） Celerina 样地；（13） Jussy 样地；（14） Lens 样地；（15） Visp 样地；（16） Isonne 样地；（17） Novaggio 样地。

《全球性观测系统实地观测的内容和体系纲要》以全球气候观测系统（GCOS）、全球海洋观测系统（GOOS）和全球陆地观测系统（GTOS）各自提出的气候观测系统、海洋观测系统和陆地观测系统的内容为基础，根据相关的国家和国际报告及其它已出版的科学文献，列出了全球性观测系统实地观测的 10 个领域及其具体监测内容（见表 1）。

表 1 全球性观测系统实地观测的内容

领域	监测内容	领域	监测内容	
1、大气：动力学、热力学和物理学	高空气温	6、海洋	海冰（地域覆盖特征、密集度、范围、厚度）	
	风场和风廊线		海面温度、盐度、流速、深度廓线	
	大气湿度/水汽廓线		内海和深海：水团更新、对流环流和温盐环流、盆间运输	
	高空气压		海洋生物量、生物学、生物地球化学（包括二甲基硫化物 DMS）	
2、云	云量和云型		海岸带和海洋健康	
	云顶高		土地覆盖	
	云底高		土地利用	
	液态水总含量		植被结构	
	云滴大小和云相		植被指数：归一化植被指数（NDVI）	
3、大气：化学和组成（温室气体和气溶胶）	二氧化碳		7、土地覆盖、土地利用与植被、生物圈	生物量（地上部分）
	甲烷	生物量（地下部分）		
	硫的氧化物	火烧（范围和温度）		
	氮的氧化物	植被或植物冠盖的叶面积（叶面指数 LAI）		
	臭氧	净初级生产力（NPP）		
	氯氟烃类（CFCs）和臭氧前体成分	净生态系统生产力（NEP）		
	气溶胶、尘埃及悬浮物	枯落物		
4、地面和近地面观测（陆地、海洋）	海面气压	地表粗糙度		
	地面风（陆地、海洋）	数字化高程		
	空气温度（陆地表面）	8、土壤特性		土壤碳（微生物和特殊有机物）
	相对湿度（大气、水和水汽含量）		土壤总氮	
	降水（累积的,包括液态和固态）		土壤磷	
	海面温度（SST）		土壤容重（体积密度）	
	海浪高和海浪谱		土壤颗粒大小分布	
	雪盖和雪深（水当量）		土壤表面状况（渗透率）	
	湖泊、河流封冻及解冻时间		根系深度	
	土壤湿度（近地面 100 cm）		9、水文学	河流流量和径流
	土壤温度（近地面和作物根系区）			蒸发蒸腾（总蒸发）

领域	监测内容	领域	监测内容
5、与辐射相关的地面变量	入射的短波和长波辐射	9、水文学	地上水贮量
	反射的地面短波辐射		地表水贮量(区域范围、深度、容积通量)
	输出的长波辐射		径流与陆地生物地球化学物质的陆地-海洋运输
	光合有效辐射量(FPAR)	10、冰冻圈特性	冰盖物质平衡
海面盐度(SSS)	冰盖范围和高程/地形		
海洋表面的风速和风应力	冰盖表面平衡		
海平面	冰川和冰帽		
海洋热通量和淡水通量	永冻土主动反应(近表面)层		
6、海洋	海洋表面碳通量(总CO ₂ 、pCO ₂ 和 ¹³ C/ ¹² C)		永冻土热状态

(二) 国内相关标准

我国具有热带、亚热带、暖温带、温带和寒温带森林生态系统，也是生物物种资源最丰富的、最多样的系统。无论是科学研究还是行业应用领域，不同机构和研究团队针对森林生态系统的野外观测研究做了大量工作，建设了与森林资源合理经营利用等多种需求相适应的长期观测与研究平台，并发布了一系列森林生态系统野外观测规范。主要监测网络有中国生态系统研究网络(CERN)、中国森林生态系统定位研究网络(CFERN)等，林业部门等也相继发布了一系列森林等生态系统的定位观测指标体系和技术规范。

中国生态系统研究网络(CERN)是从1988年开始建设，由中国科学院领导，目前由分布在中国不同生态区域的40余个生态系统定位研究站、5个科学分中心和1个综合研究中心组成，其中涉及到森林监测的定位研究站共17个。CERN

发布了长期监测规范《中国生态系统研究网络（CERN）长期观测规范》丛书 5 个，分别是生态系统大气环境观测规范、陆地生态系统土壤观测规范、陆地生态系统水环境观测规范、陆地生态系统生物观测规范、水域生态系统观测规范，以及长期观测质量管理规范《中国生态系统研究网络（CERN）长期观测质量管理规范》丛书 4 个。CERN 规定了生态系统野外观测内容和观测方法，涉及到森林生态系统的监测指标共有气象要素监测指标、土壤监测指标、水环境要素监测指标、生物要素监测指标四大类，观测项目近 70 余个，合并后具体见下表。

表 2 中国生态系统研究网络（CERN）森林观测指标

指标	观测内容	指标	观测内容
站区气象要素人工观测	天气状况	土壤监测指标	有效铁（石灰性土壤）
	气压		有效硫
	风 风向/风速		容重
	空气温度 定时温度/最高温度/最低温度		有机质
	空气湿度 相对湿度		全氮
	降雨 总量		全磷
	霜 初霜/终霜/雪深		全钾
	双 初霜/终霜		微量元素全量
	水面蒸发		硼
	地表温度 定时地表温/最高地表温度 最低地表温度		钼、锌、锰、铜、铁
	日照时数		重金属
	冻土		铬、铅
	土壤温度		镍、镉、硒
	总辐射		砷
	净辐射		汞
	紫外辐射（UV）		机械组成

指标	观测内容	指标	观测内容	
站区气象要素人工观测	反射辐射	土壤监测指标	土壤矿质全量 (P、Ca、Mg、K、Na、Fe、Al、Si、Mo、Ti、S)	
	光合有效辐射		容重	
	土壤热通量	水环境要素监测指标	土壤水	
土壤监测指标	NO ₃ -N、NH ₄ -N		地下水	
	速效磷		地表水	
	速效钾		森林蒸散	
	有机质		雨水水质	
	全氮		静止地表水水质	
	pH		流动地表水水质	
	凋落物厚度		潜水水质	
	阳离子交换量		生物要素监测指标	生境要素
	缓效钾			群落植物种类组成
	土壤交换性钙、镁、钾、钠 (酸性、中性土)	群落生物量		
	土壤交换性氢、铝 (酸化土)	乔、灌、草各层优势植物不同器官和凋落物 (叶、枝) 的矿质元素含量与能值		
	速效微量元素	物候		
	有效硼 (南方站)	鸟类种类与数量		
有效钼	大型野生动物种类与数量			
有效锌 (石灰性土壤)	林地凋落物量季节动态			
有效锰 (石灰性土壤)	叶面积指数			

中国森林生态系统定位研究网络 (CFERN) 是中国国家林业局科技司直接领导和管辖的大型长期生态学研究网络。目前 CFERN 已发展成为横跨 30 个纬度、代表不同气候带的由 73 个森林生态站组成的网络, 基本覆盖了中国主要典型生态区, 涵盖了从中国从寒温带到热带、湿润地区到极端干旱地区的最为完整和连续的植被和土壤地理地带系列, 形成了由北向南以热量驱动和由东向西以水分驱动的生态梯度的大型生态学研究网络。CFERN 作为国家林业科技研究

的基础平台，在完成陆地生态系统水分要素、土壤要素、气象要素和生物要素基本观测的基础上，以系统性、集成性和可操作性的科学问题为纽带，以国家需求为导向，按照“多站点联合、多系统组合、多尺度拟合、多目标融合”的发展思路，针对森林类生态系统，开展大流域、大区域、跨流域、跨区域的重大专项科学研究。观测指标体系见下表。

表3 森林生态系统定位观测指标体系

指标体系	指标类别	观测指标	指标体系	指标类别	观测指标	
天气常规指标	天气现象	云量、风、雨、雪、雷电、沙尘	森林土壤的理化指标	土壤化学性质	土壤全钼、有效钼	
		气压			土壤全铜、有效铜	
	风	作用在森林表面的风速	森林生态系统的健康与可持续发展指标	病虫害的发生与危害	有害昆虫与天敌的种类	
		作用在森林表面的风向			受到有害昆虫危害的植株占总植株的百分率	
	空气温度	最低温度			有害昆虫的植株虫口密度和森林受害面积	
		最高温度			植物受感染的菌类种类	
		定时温度			受到菌类感染的植株占总植株的百分率	
	地表和不同深度土壤的温度	地表定时温度			受到菌类感染的森林面积	水土资源的保持
		地表最低温度		林地土壤侵蚀模数		
		地表最高温度		污染对森林的影响	对森林造成危害的干、湿沉降组成成份	
		10 cm 深度地温			大气降水的酸度，即 pH 值	
		20 cm 深度地温			林木受污染物危害的程度	
		30 cm 深度地温		与森林有关的灾害的发生情况	森林流域每年发生洪水、泥石流的次数和危害程度以及森林发生其它灾害的时间和程度，包括冻害、风害、干旱、火灾等	
	40 cm 深度地温					

指标体系	指标类别	观测指标	指标体系	指标类别	观测指标		
天气常规指标	空气湿度	相对湿度	森林生态系统的健康与可持续发展指标	生物多样性	国家或地方保护动植物的种类、数量		
	辐射	总辐射量			地方特有物种的种类、数量		
		净辐射量			动植物编目、数量		
		分光辐射			多样性指数		
		日照时数		林内降水量			
		UVA/UVB 辐射量		林内降水强度			
	冻土	深度		森林水文指标	水量	穿透水	
	大气降水	降水总量				树干径流量	
		降水强度				地表径流量	
	水面蒸发	蒸发量				地下水位	
森林枯落物	厚度	森林水文指标	水质			枯枝落叶层含水量	
						土壤颗粒组成	森林蒸散量
土壤物理性质	土壤容重		森林的群落学特征指标			森林群落结构	pH 值、钙离子、镁离子、钾离子、钠离子、碳酸根、碳酸氢根、Cl ⁻ 、硫酸根、总磷、硝酸根、总氮
	土壤总孔隙度 毛管孔隙及非毛管孔隙						微量元素 (B、Mn、Mo、Zn、Fe、Cu), 重金属元素 (Cd、Pb、Ni、Cr、Se、As、Ti)
					土壤 pH 值		森林群落的年龄
土壤化学性质	土壤阳离子交换量				森林群落的起源		
	土壤交换性钙和镁 (盐碱土)			森林群落的平均树高			
	土壤交换性钾和钠			森林群落的平均胸径			
	土壤交换性酸量 (酸性土)			森林群落的密度			
	土壤交换性盐基总量			森林群落的树种组成			
	土壤碳酸盐量 (盐碱土)	森林群落的动植物种类数量					
	土壤有机质	森林群落的郁闭度					

指标体系	指标类别	观测指标	指标体系	指标类别	观测指标
森林土壤的理化指标	土壤化学性质	土壤水溶性盐分(盐碱土中的全盐量、碳酸根和重碳酸根、硫酸根、氯根、钙离子、镁离子、钾离子、钠离子)	森林的群落学特征指标	森林群落结构	森林群落主林层的叶面积指数
		土壤全氮、水解氮、亚硝态氮			林下植被(亚乔木、灌木、草本)平均高
		土壤全磷、有效磷			林下植被总盖度
		土壤全钾、速效钾、缓效钾		森林群落乔木层生物量和林木生长量	树高年生长量
		土壤全镁、有效态镁			胸径年生长量
		土壤全钙、有效钙			乔木层各器官(干、枝、叶、果、花、根)的生物量
		土壤全硫、有效硫			灌木层、草本层地上和地下部分生物量
		土壤全硼、有效硼		森林凋落物量	林地当年凋落物量
		土壤全锌、有效锌		森林群落的养分	C、N、P、K、Fe、Mn、Cu、Ca、Mg、Cd、Pb
		土壤全锰、有效锰		群落的天然更新	包括树种、密度、数量和苗高等

林业部门先后开展完成了八次全国森林资源清查工作，针对热带森林生态系统、干旱半干旱区森林生态系统、暖温带森林生态系统、寒温带森林生态等均发布了相应的野外观测技术规范，主要有《LY/T 1687-2007 热带森林生态系统定位观测指标体系》《LY/T 1688-2007 干旱半干旱区森林生态

系统定位监测指标体系》《LY/T 1689-2007 暖温带森林生态系统定位观测指标体系》《LY/T 1722-2008 寒温带森林生态系统定位观测指标体系》《国家森林资源连续清查技术规定（2014）》《GB/T 30363-2013 森林植被状况监测技术规范》等。

林业部门发布的规范主要规定了热带、干旱半干旱区、暖温带和寒温带森林生态系统的观测指标体系，以及观测方法和技术要求。观测指标主要包括气象常规指标、森林小气候及梯度指标、森林大气沉降指标、森林土壤的理化指标、森林生态系统健康指标、森林水文指标和森林的群落学特征指标等七大类，寒温带森林生态系统定位观测指标则多了寒温带特征指标。气象指标中，热带森林生态系统定位观测多了灾害天气的观测，干旱半干旱区森林生态系统定位观测增加了冻土、冰川、积雪和干燥程度的观测。森林生态系统健康指标中，干旱半干旱区森林生态系统定位观测增加对土地沙化、盐渍化的观测，寒温带森林生态系统定位观测增加了对空气负离子的观测。具体指标类别见表 4。

表 4 林业部门森林等生态系统观测指标

指标	热带森林生态系统	干旱半干旱区森林生态系统	暖温带森林生态系统	寒温带森林生态系统
	观测指标	观测指标	观测指标	观测指标
气象指标	天气现象	天气现象	天气现象	天气现象
	灾害天气	-	-	-
	风	风	风	风
	空气温度	空气温度	空气温度	空气温度
	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度
	空气湿度	空气湿度	空气湿度	空气湿度
	辐射	辐射	辐射	辐射
	-	冻土 冰川、积雪	-	-
	大气降水	大气降水	大气降水	大气降水
	水面蒸发	水面蒸发	水面蒸发	水面蒸发
	-	干燥程度	-	-
森林小气候及梯度指标	天气现象	天气现象	天气现象	天气现象
	风	风	风	风
	空气温度	空气温度	空气温度	空气温度
	树干温度	树干温度	树干温度	树干温度
	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度	地表温度和土壤温度
	空气相对湿度	空气相对湿度	空气相对湿度	空气相对湿度
	土壤含水量	土壤含水量	土壤含水量	土壤体积含水量
	辐射	辐射	辐射	辐射
大气沉降指标	大气干沉降	大气干沉降	大气干沉降	大气沉降
	大气湿沉降	大气湿沉降	大气湿沉降	大气湿沉降
	大气中气体组分	大气中气体组分	大气中气体组分	大气气体污染物
寒温带特征指标	-	-	-	冻土基本性质
				冻融侵蚀
				雪的特性
森林土壤理化指标	森林枯落物	森林枯落物	森林枯落物	森林枯落物
	土壤物理性质	土壤物理性质	土壤物理性质	土壤物理性质
	土壤化学性质	土壤化学性质	土壤化学性质	土壤化学性质
	土壤碳素	土壤碳素	土壤碳素	土壤碳素

指标	热带森林生态系统	干旱半干旱区森林生态系统	暖温带森林生态系统	寒温带森林生态系统
	观测指标	观测指标	观测指标	观测指标
森林生态系统健康指标	病虫害的发生与危害	病虫害的发生与危害	病虫害的发生与危害	病虫害的发生与危害
	森林鼠害的发生与危害	森林鼠害的发生与危害	森林鼠害的发生与危害	森林鼠害的发生与危害
	水土资源的保持	水土资源的保持	水土资源的保持	水土资源的保持
	-	土地沙化、盐渍化	-	-
	污染对森林的影响	污染对森林的影响	污染对森林的影响	污染对森林的影响
	与森林有关的灾害的发生情况	与森林有关的灾害的发生情况	与森林有关的灾害的发生情况	与森林有关的灾害的发生情况
	生物多样性	生物多样性	生物多样性	生物多样性
	-	-	-	空气负离子
	人为干扰状况	人为干扰状况	人为干扰状况	人为干扰状况
森林水文指标	水量	水量	水量	水量
	水质	水质	水质	水质
森林群落学特征指标	森林群落结构	森林群落结构	森林群落结构	森林群落结构
	森林群落的生物量和林木生长量	森林群落的生物量和林木生长量	森林群落的生物量和林木生长量	森林群落的生物量和林木生长量
	森林凋落物量	森林凋落物量	森林凋落物量	森林凋落物量
	森林群落的养分含量	森林群落的养分含量	森林群落的养分含量	森林群落的养分含量
	森林群落的天然更新	森林群落的天然更新	森林群落的天然更新	森林群落的天然更新

总体上，虽然全球陆地监测系统（GTOS）、全球通量观测网络（FLUXNET）、热带雨林多样性监测网络（CTFS）和美国长期生态研究网络（LTER）等标准与规范都涉及到了森林生态系统的长期观测，但是有关森林生态系统长期观测方面的国际标准尚未制定。而且有些区域性的指标体系和技术

方法是针对特定的区域特定的问题而设置，并不适用于中国地区，无法应用于我国生态系统评估工作。

国内林业部门发布的森林生态系统观测指标较多，目的是为掌握我国森林资源的现状及其动态变化情况，满足林业发展需求，为国家林业生态工程建设提供基础数据。林业部门的森林资源清查是分批实施、在一个时间段内完成，即数据结果是涵盖一个时间段而不是某一个具体年份，如第八次森林资源清查结果是 2009-2013 年时间段的（例如 2009 年只是启动了吉林、上海、浙江、安徽、湖南、湖北、陕西，其他省份是 2009 年之后陆续启动的）。而生态状况调查评估工作是基于两个具体年份获得的全国性的数据结果。同时针对森林生态系统监测，林业部门设置的观测指标较为详细具体，但这些指标对于生态状况调查评估工作相对冗余，且存在指标不适用的情况。

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，

保证制定的标准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，确保按照该标准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

本标准制定了森林生态系统类型识别，样地样方设置，观测指标体系构建，明确野外观测技术方法等技术流程，具体如下。

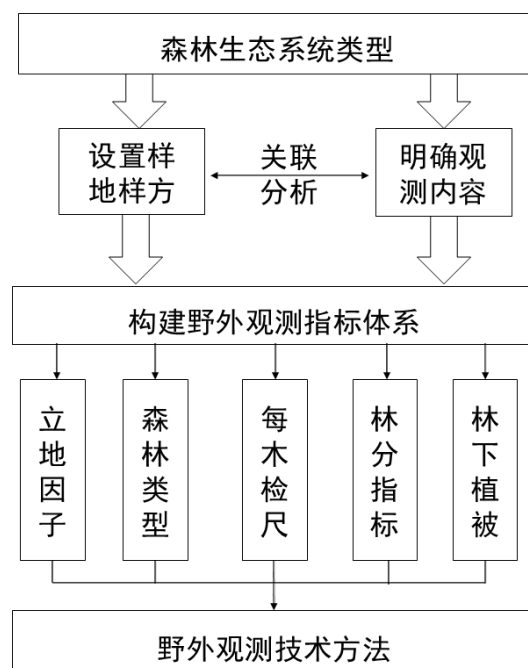


图1 森林生态系统野外观测总体技术流程

五、 主要技术内容

(一) 适用范围

本标准规定了森林生态系统的类型、样地选择与样方设置、野外观测指标体系、野外观测技术方法等内容和要求。

本标准适用于全国及省级行政区域森林生态系统野外观测，其他自然地理区域可参照本标准执行。

（二）规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 14721 林业资源分类与代码 森林类型

GB/T 26424 森林资源规划设计调查技术规程

GB/T 30363 森林植被状况监测技术规范

GB/T 33027 森林生态系统长期定位观测方法

（三）术语和定义

（1）林分 stand

林分主要反映森林的内部结构特征，作为森林资源的主体，不同的林分需要采取不同的经营措施，主要参考了《**GB/T 30363** 森林植被状况监测技术规范》等相关资料，结合已有全国生态环境十年、五年变化遥感调查与评估中森林生态系统野外观测工作基础，对林分进行了定义，是指森林内部特征（如树种组成、林冠层次、年龄、郁闭度、起源、地位级或出材量等）基本相同，而与周围森林有明显区别的一片森林。

（2）立地因子 site factor

立地因子反映在林木所处环境中影响其生长发育的环境因子，主要参考了《**GB/T 26424** 森林资源规划设计调查

技术规程》等森林资源调查相关书籍资料，结合已有全国生态环境十年、五年变化遥感调查与评估中的相关内容进行了定义，主要包括海拔、地形类型、坡度、坡向、坡位等因子。

(3) 森林生态系统 forest ecosystem

森林生态系统指以乔木为主的生物群落和非生物环境综合组成的生态系统，主要结合已有全国生态环境十年、五年变化遥感调查与评估中的相关内容进行了定义。本标准中森林生态系统包括针叶林、阔叶林、针阔混交林和稀疏林。

(4) 每木检尺 tally

每木检尺是为取得林分数据，对每株树木的胸径进行的一种基本的量测登记工作，是林业调查中的一种的基本调查工作，主要参考了《GB/T 14721 林业资源分类与代码 森林类型》等森林资源调查相关书籍资料，结合已有全国生态环境十年、五年变化遥感调查与评估中森林生态系统野外观测相关内容进行定义。

(四) 总则

(1) 原则

本标准规定的内容遵循规范性、可操作性、先进性和经济与技术可行性的原则。

(2) 内容

本标准以现场观测手段为主，辅以资料收集与访问调查等手段，对森林生态系统的立地因子、森林类型、每木检尺、

林分指标和林下植被等内容开展野外观测，服务于全国和区域尺度生态状况调查评估。

（五）森林生态系统类型

根据《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》中生态系统分类体系，森林生态系统的类型包括针叶林、阔叶林、针阔混交林和稀疏林。

（六）野外观测样地选择与样方设置

森林生态系统观测指标需要布设野外的观测样地和样方，需要考虑样地选择和样方布设的方法和原则。

样地选择具体为：①样地选择需具有代表性和典型性，避免在权属不清，变更频繁的地区选择样地。②外业采样率平均每 10000 km²设置 1 个固定样地，在农牧交错带等类型复杂的区域可适当增加样地个数，在类型单一的区域可适当减少样地个数。③针对观测对象，在可能的情况下，至少选择 2 个能够代表观测对象的样地，地表覆盖相对均一，样地面积为 10000 m²。④样地选择应在生态系统类型一致平地或相对均一的缓坡坡面上。

样方布设具体为：①样方应反映各类森林生态系统随地形、土壤和人为环境等的变化特征，每个样地须保证有不少于 2 个重复样方，样方大小为 30 m×30 m。②对于均一地面样地，样方布设应在区域内进行简单随机抽样代替整体分布。③对于非均一地面样地，应根据样地内空间异质程度进行分

层抽样，要求层内相对均一，并在层内进行局部均匀采样，表达各层的参数。④为了调查森林的林下植被生长状况，须在每个森林样方内，布设不少于2个林下植被样方，面积不小于1 m²，尽量不在样方边缘位置布设。

（七）野外观测指标体系

（1）已有数据基础

野外观测指标体系中涉及水文、气象等指标时，可以充分依据已有水文、气象等站点监测数据、获取方法和仪器，获取或补充湿地生态系统参数野外观测数据；同时，可以充分利用前期全国生态状况调查评估工作中已有工作基础，为现阶段样地样方的布设等提供依据或直接继承。

（2）野外观测指标设置

根据全国生态状况调查评估工作所需生态参数等指标体系，参考 2000 年全国生态环境调查、全国生态环境十年变化（2000-2010 年）遥感调查与评估和全国生态状况变化（2010-2015 年）调查评估的工作基础，结合森林生态系统类型的特征，本标准构建了森林生态系统的立地因子、森林类型、每木检尺、林分指标和林下植被等五大观测内容。根据森林生态系统需要观测的特征内容，选择制定了相应的观测指标，其中，森林生态系统的立地因子主要观测海拔、地形类型、坡度、坡向、坡位、土壤类型、腐殖质厚度；森林类型主要观测森林生态系统的针叶林、阔叶林、针阔混交林、

稀疏林；每木检尺主要观测森林生态系统的树种、胸径、树高、树龄、冠幅、生物量；林分指标主要观测森林生态系统的林分起源、优势树种、林龄/平均年龄、平均胸径、平均高、郁闭度、叶面积指数；林下植被主要观测森林生态系统的林下植被物种数、林下植被高度、林下覆盖度。具体见下图。

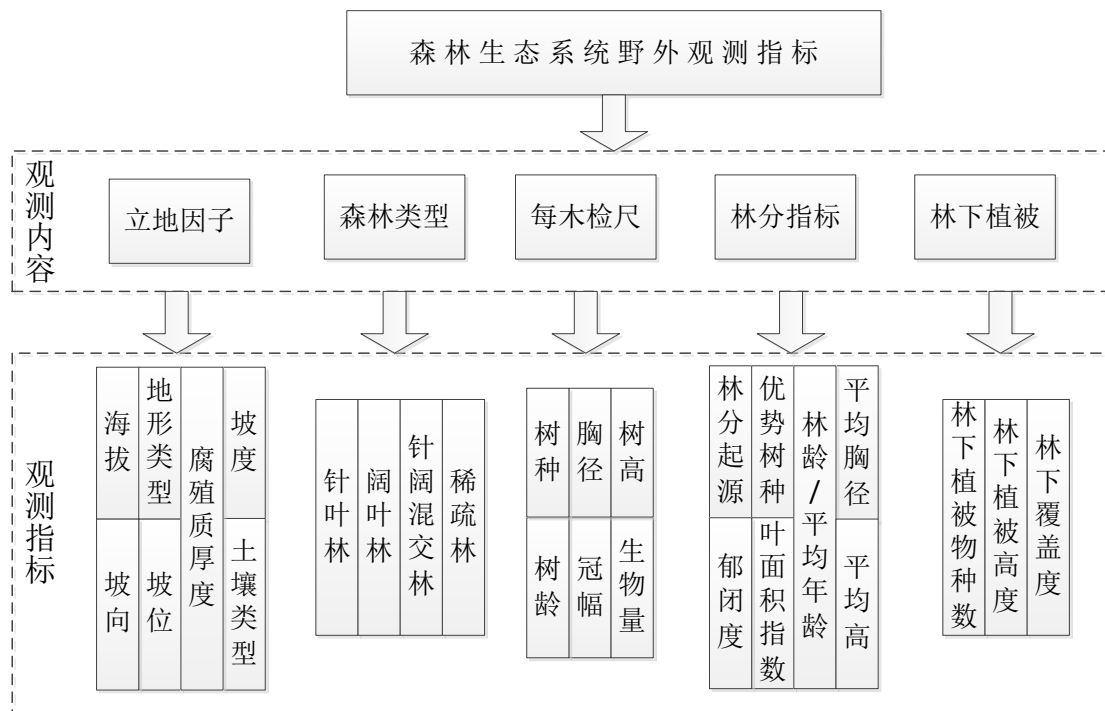


图 2 森林生态系统野外观测指标体系

(八) 野外观测技术方法

森林生态系统野外观测主要针对针叶林、阔叶林、针阔混交林和稀疏林等开展，制定相应的野外观测技术方法，对森林生态系统的立地因子、森林类型、每木检尺、林分指标、林下植被进行观测，具体如下。

(1) 海拔

指标定义：地面地点高出海平面的垂直距离。

野外观测方法：可使用 DEM 提取或通过 GPS 测量。观测频度为一年一次。

(2) 地形类型

指标定义：地势高低起伏变化，即地表的形态。

野外观测方法：现场采用观察法。一般分为平原、丘陵、低山、中山、高山五类。观测频度为一年一次。

(3) 坡度

指标定义：地表单元陡缓的程度，通常把坡面的垂直高度和水平距离的比叫做坡度。

野外观测方法：可使用数字高程模型 (DEM) 提取或使用罗盘等工具测量坡度，共分为六个等级，I级为平坡： 0° - 5° ；II级为缓坡： 6° - 15° ；III级为斜坡： 16° - 25° ；IV级为陡坡： 26° - 35° ；V级为急坡： 36° - 45° ；VI级为险坡： 46° 以上。观测频度为一年一次。

(4) 坡向

指标定义：坡面法线在水平面上的投影的方向，可理解为坡度所面对的方向。

野外观测方法：坡向测量适用于坡度大于 5° 的区域，可使用数字高程模型 (DEM) 提取或利用罗盘等仪器进行测量，共分为八个方向，方位角 338° - 360° ， 0° - 22° 为北坡；方位角 23° - 67° 为东北坡；方位角 68° - 112° 为东坡；方位角 113° - 157° 为东南坡；方位角 158° - 202° 为南坡；方位角

203 °-247 °为西南坡；方位角 248 °-292 °为西坡；方位角 293 °-337 °为西北坡。观测频度为一年一次。

(5) 坡位

指标定义：调查样地所处的地貌部位。

野外观测方法：采用观察法，将坡位分为脊、上、中、下、谷 5 个坡位。观测频度为一年一次。

(6) 土壤类型

指标定义：土壤可以分为砂质土、黏质土、壤土三种类型。

野外观测方法：根据土壤质地，将土壤分为砂质土、黏质土、壤土三类。砂质土：含沙量多，颗粒粗糙，渗水速度快，保水性能差，通气性能好；黏质土：含沙量少，颗粒细腻，渗水速度慢，保水性能好，通气性能差；壤土：含沙量一般，颗粒一般，渗水速度一般，保水性能一般，通气性能一般。观测频度为一年一次。

(7) 腐殖质厚度

指标定义：根据厚度分为厚、中、薄三个等级。

野外观测方法：根据腐殖质厚度分为厚、中、薄三个等级。厚：腐殖质厚度 >5 cm；中：腐殖质厚度处于 2 cm ~5 cm 之间；薄：腐殖质厚度 <2 cm。观测频度为一年一次。

(8) 针叶林

指标定义：针叶树种蓄积占林分蓄积 80% 以上。

野外观测方法：采用仪器测量和观察法相结合的方法。
观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(9) 阔叶林

指标定义：阔叶树种蓄积占林分蓄积 80% 以上。

野外观测方法：采用仪器测量和观察法相结合的方法。
观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(10) 针阔混交林

指标定义：针叶或阔叶树蓄积占林分蓄积 20%-80%。

野外观测方法：采用仪器测量和观察法相结合的方法。
观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(11) 稀疏林

指标定义：林分郁闭度在 0.10-0.19 之间的林地。

野外观测方法：采用仪器测量和观察法相结合的方法。
观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(12) 树种

指标定义：单株树木的种类。如针叶种、阔叶种等。

野外观测方法：依据 GB/T 14721 和 GB/T 26424 相关要求执行，具体采用观察法，记录常见树种名称及代码。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(13) 胸径

指标定义：林木胸高（距地面 1.3 m）处的直径，林木调查起测胸径为 5.0 cm。

野外观测方法：在乔木样方内，选择胸径 5 cm 以上的树木进行测量，使用测径尺测量距地面 1.3 m 处的直径，对样方内的树木进行每木检尺。遇干形不规整树木，应垂直测定两个方向的直径，取其平均值。在 1.3 m 以下分叉应视为两株树，分别测量。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

（14）树高

指标定义：单株树地面至树梢的高度。

野外观测方法：树高主要利用测高仪测量，获取样方内树木绝对高度。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

（15）树龄

指标定义：单株树木的年龄。

野外观测方法：单株树木的年龄通常使用生长锥进行测定，无需对每株树进行测定，选取具有代表性的树木测量，描绘生长曲线，同树种可利用生长曲线来判断树龄。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

（16）冠幅

指标定义：树冠垂直于地面的投影大小。

野外观测方法：通常测量东南西北四个方向至树干中心的距离，视为椭圆的形状，计算冠幅大小。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

（17）生物量

指标定义：某一时刻单位面积内实存生活的有机物质总

量。

野外观测方法：森林生态系统地上生物量观测分为立木和冠层下部观测，立木与冠层下部生物量之和即为样方生物量。

立木的地上生物量观测：是通过样方内所有林木进行测量，获取其树高、胸径等地面观测数据，依据相对生长方程计算，对所有立木生物量求取平均值并除以样方面积，获取 1m^2 面积的立木生物量。

冠层下部生物量观测：在样方内，随机选择不小于3个区域，分别收集其中全部地上植被，称量鲜重，并从中抽取不少于5%的样品， 105°C 下烘干称干重，获取植株含水量，进而获得实测的地上生物量，计算多个区域平均值并除以样方面积，作为冠层下部单位面积的生物量。

根据根冠比来计算地下生物量。

观测时间为7-9月，频度为一年一次。

（18）林分起源

指标定义：根据起源可将森林划分为天然林和人工林。

野外观测方法：根据林分生长状态有无人工播种痕迹进行判断，将森林划分为天然林和人工林。观测时间为7-9月，频度为一年一次。

（19）优势树种

指标定义：某一林分内，在数量（株数或蓄积量）占优

势地位的树种。

野外观测方法：具体依据 GB/T 30363 相关要求执行，在样地内或林分内，树种在数量、株数或蓄积量其中任何一方面占明显优势地位的树种，为该样地或林分的优势树种。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(20) 林龄/平均年龄

指标定义：乔木林的龄级与龄组根据优势树种（组）的平均年龄确定，主要树种（组）的龄级期限和龄组的划分。

野外观测方法：乔木林的龄级与龄组根据优势树种（组）的平均年龄确定。竹林的龄级按竹度确定，一个大小年的周期一般为 2 年，成为一度，一度为幼龄竹，二、三度为壮龄竹，四度以上为老龄竹。经济林划分为生产前期、初产期、盛产期和衰产期四个生产期。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(21) 平均胸径

指标定义：反映林分粗度的基本指标，以林分平均胸高断面对应的直径为林分平均胸径。

野外观测方法：以林分平均胸高断面对应的直径为林分平均胸径。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(22) 平均高

指标定义：反映林分平均高度的平均水平，以具有平均胸径的林木的高度作为平均高。

野外观测方法：测量样地内具有平均胸径的树木高度，作为样地林木的平均高。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(23) 郁闭度

指标定义：乔木树冠在阳光直射下在地面的总投影面积与此林地总面积之比。

野外观测方法：郁闭度调查时，可以在林内每隔 3-5 m 随机布点若干个，在每个点上观测有无树冠覆盖的点数，据此计算郁闭度。0.70(含 0.70)以上的郁闭林为密林，0.20-0.69 为中度郁闭，小于等于 0.10-0.20（不含 0.20）以下为疏林。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(24) 叶面积指数

指标定义：单位土地面积上植物叶片总面积与土地面积的比值。

野外观测方法：采用叶面积指数仪器进行测量，然后计算样方平均叶面积指数。采样点沿样地的两条斜对角线等间距分布，两点之间间隔不超过 5 m，每条对角线上观测至少 8 次。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(25) 林下植被物种数

指标定义：根据不同的林下植物种类统计相应的林下植被物种数量。

野外观测方法：利用计数法，计算样方内灌木和草本种

类数。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(26) 林下植被高度

指标定义：调查单元内林下植被层内所有或部分植被的平均高度。

野外观测方法：可利用带有刻度的标尺测量，林下植被的平均状态高度。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

(27) 林下覆盖度

指标定义：林下植被（包括叶、茎、枝）在地面的垂直投影面积占统计区总面积的百分比。

野外观测方法：根据样方内，林下植被覆盖土地面积的比例大小，计算林下覆盖度。观测时间为 7-9 月，频度为一年一次。

六、与国内外同类标准或技术法规的水平对比和分析

与国外相比，本标准主要针对森林生态系统，设置服务于生态状况调查评估的指标体系，主要应用于我国生态状况调查评估工作。国外设置的相关规范多涵盖整个观测网络，指标体系繁多，区域上与森林生态系统相关的规范多针对特定区域特定问题，并不具有普适性。因此，本标准更加符合我国生态系统与地理格局的客观现实，主要服务于我国开展国家尺度的生态状况调查评估的工作。

与其他行业部门技术规范相比，本标准的服务目标不同，主要服务于生态系统的评估，其他部门或科研单位主要为了

森林资源的要素管理和基础研究，设置的指标体系较为繁杂。由于服务目标不同，本标准中的观测指标体系也与其他行业部门技术规范有明显差异，本标准的观测指标，主要依据生态系统评估（格局、质量、功能、问题等）模型所需参数，构建观测指标体系，设置有针对性的观测指标，如生物量、植被盖度、叶面积指数、森林类型、土壤和气象特征等参数，而其他部门或科研单位的指标相较于生态系统评估要么难以满足生态环境保护监管需求，要么过于繁杂，无法突出生态状况调查评估需求。

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，和其他生态系统遥感解译与野外验证、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起草，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

与其他国内外森林生态系统观测相关技术规范相比，本

标准聚焦于服务我国生态状况调查评估工作，依据生态系统评估内容设置的相关指标体系更加精简明确。如中国生态系统研究网络（CERN）森林生态系统野外观测中，设置的森林观测指标体系包含了近 70 多个观测项目，指标相对繁多详尽，而本标准结合我国生态状况调查评估的要求和森林生态系统特征，主要聚焦于野外观测约 30 项森林生态系统指标。

目前其他标准规范的森林生态系统野外观测手段基本上采用观察法、仪器测量法和化学法等，如相关规范中一般都设置了土壤监测指标，需要采用化学分析土壤中氮、磷、钾、有机质、重金属等元素。但本标准主要服务于生态状况调查评估工作，观测的指标大多采用观察法和仪器测量法，较大节约野外观测的成本。综合来看，与其他相关技术规范相比，本标准的野外观测成本降低了 20%-50%。