

2022 年全国森林、草原、湿地调查监测

技术方案

二 0 二二年三月

一、目标任务 18

 （一）总体目标 18

 （二）总体思路 18

 （三）主要任务 22

二、内容指标 22

三、技术方法 24

 （一）技术路线 24

 （二）技术方法 26

四、技术流程 30

 （一）图斑监测 30

 （二）样地调查 33

 （三）统计分析 36

五、技术要求.....	37
（一）基础数据要求	37
（二）调查精度要求	37
（三）主要指标精度要求	38
（四）其他技术要求	38
六、质量管理.....	39
（一）准备工作检查	39
（二）指导性检查	39
（三）调查质量检查	40
（四）数据检查验收	40
（五）质量评定	40
七、产出成果.....	40
（一）数据库	40
（二）统计表	41
（三）图件	41
（四）报告	41

2022 年全国森林、草原、湿地调查监测

技术方案

为规范全国森林、草原、湿地调查监测（以下简称“林草湿调查监测”）工作，保障调查监测成果质量，按照《自然资源部国家林业和草原局关于共同做好森林、草原、湿地调查监测工作的意见》（自然资发〔2022〕5号）和《2022 年全国森林、草原、湿地调查监测工作方案》，制定本技术方案。

一、目标任务

（一）总体目标

按照统一本底、统一时点、统一标准的原则，构建林地、草地、湿地统一调查监测体系，依法开展林草湿调查监测工作，着力推进国家和地方一体化调查监测。利用遥感、模型、大数据等先进技术手段，定期调查、年度监测和专项调查监测相结合，全面查清、准确掌握全国和各省林草湿资源的种类、数量、结构、分布、质量、功能、保护与利用状况及其消长动态和变化趋势。每年产出林草湿资源现状及动态变化数据，每 5 年全面评价林草湿资源及其生态系统状况和变化趋势，为林草湿资源及自然资源保护管理提供支撑。

（二）总体思路

从林草湿资源保护发展需求入手，定期调查与年度监测相结合、国家和地方一体化、图斑监测与样地调查相协同，准确获取林草湿资源种类、数量、结构、分布、质量、功能、保护与利用状况及其

18 变化情况，开展基于图斑的生态系统评价以及数据挖掘分析，揭示林草湿生态状况和发展规律，支撑林草湿资源三维时空数据库和生态网络感知系统建设，调查成果及时纳入自然资源三维立体时空数据库和国土空间基础信息平台。

年度监测总体思路：每年以上年度国土变更调查数据为本底，对接上年度林草湿资源图，形成调查监测的图斑监测底图。国家和地方协同开展图斑监测和样地调查，形成点面融合、国家与地方一体的林草湿调查监测成果。在林草湿调查监测工作中，发现实地现状相对上年度国土变更调查结果发生变化的，要及时纳入当年国土变更调查。对林草湿调查监测工作中发现的变化图斑，可利用“国土调查云”平台开展实地举证，纳入国土变更调查日常变更工作，未实地举证的图斑于 11 月底前由国家林业和草原局统一汇交到自然资源部，补充到 2022 年度国土变更调查下发各地实地调查举证的疑似变化图斑中。各地在开展林草湿调查监测工作中，要对此类图斑的相关属性信息进行记录，在 2022 年度国土

变更调查成果形成后，及时将相关属性信息关联到对应图斑上，纳入当年林草湿调查监测成果和国土空间基础信息平台。对年度监测中不能涵盖资源管理特定需求的工程成效、草原物候、草畜平衡、土壤固碳等开展专项调查监测，形成专项调查监测成果。

充分利用年度监测、专项监测成果，每5年开展林草湿生态系统评价和数据挖掘分析，及时掌握林草湿生态状况和变化趋势，产出全面反映林草湿资源及生态状况的监测评价成果。定期组织开展

19 森林资源规划设计调查（二类调查）、草原基况监测和湿地资源调查，准确把握落实到地块的林草湿图斑界线及其属性数据，充实完善年度调查监测本底数据。

国家组织开展林草湿年度调查监测，通过图斑监测、样地调查，及时掌握林草湿资源主要指标年度变化情况。各地应适时组织开展定期调查，及时充实完善年度调查监测本底。国家和地方根据管理的特定需求组织开展专项调查监测，如草原、湿地土壤有机碳和物种多样性调查等，提升业务管理水平。本方案规范了年度调查监测的内容指标、方法流程、技术要求、质量管理和成果产出。定期调查和专项调查监测技术方案另行制定。

（三）主要任务

2022 年林草湿年度调查监测的主要任务包括：

1. 开展林草资源“图数库”和上年度国土变更调查的林地、草地、湿地变化图斑对接，形成本年度的调查监测本底。
2. 开展图斑监测，包括林草湿图斑遥感判读、实地举证、数据更新，获取林草湿种类、数量、分布现状及其变化数据，并通过 2022 年度国土变更调查核定图斑变化。
3. 开展样地调查，包括林草湿样地判读、样地测设、因子调查、样地所在图斑信息核实等，获取林草湿的储量、质量、结构及其变化数据。
4. 开展数据库建设，在完善林地、草地、湿地图斑监测和样地调查数据采集、处理、分析工具软件和管理平台的基础上，建立调查监测数据库，并纳入林草生态网络感知系统、自然资源三维立体时空数据库和国土空间基础信息平台。
5. 开展统计分析，产出现状、动态和评价数据，编制林草湿调查监测成果，完成天然林类型变化等专题分析。
6. 开展理论研究和技术攻关，重点推进林草湿一体化调

查监测抽样设计优化、美丽林草指标和综合监测方法研究，开展新技术、新方法应用研究与试点。

二、内容指标

林草湿资源现状调查监测内容包括：森林、草原、湿地种类、数量、质量、结构、保护利用及其年度变化情况等。

22

具体调查监测指标见下表。

调查监测内容			调查监测指标
林草 湿现 状及 变化	综合指标		植被覆盖类型、林草湿植被生物量和碳储量、林草湿生态系统健康、保护利用情况
	森林	种类	森林类型、植被类型、优势树种
		数量	森林覆盖率及各类森林面积、各类森林储量及其变化（包括蓄积量、生物量、碳储量）、各类森林面积增长量和减少量、毛竹和其他竹株数及其变化
		质量	平均胸径、平均树高、郁闭度/覆盖度、密度、单位面积储量、单位面积生长量、灌木平均高及覆盖度、腐殖质厚度、枯枝落叶厚度、森林健康、自然度
		结构	土地权属、林木权属、起源、龄组、径组、群落结构、树种结构
		保护 利用	保护形式、利用方式
	草原	种类	草原类、草原型、植被结构

		数量	草原面积、草地类、草原综合植被盖度及其变化、禁牧面积、草畜平衡 面积、鲜草产量、干草产量、可食牧草比例、毒害草比例、植被碳储量 及其变化
		结构	草原所有权、草原使用权、草原承包权、植被覆盖类型、草原起源
		质量	植被盖度、草群平均高度、裸斑面积比例、净初级生产力、草原植被碳密度、草原等、草原级、草原健康

23

调查监测内容			调查监测指标
		保护	保护类型、利用方式、功能类别、管控类型、草畜平衡指数
		利用	
	湿地	种类	湿地类型、植被类型
		数量	湿地面积、各类型湿地面积、植被面积
		结构	权属、植被起源
		质量	溶解氧、积水状况、水源保障情况、植物种类、植被群系面积、受威胁状况、湿地健康、国际重要湿地生态状况质量
		保护	湿地管理分级、保护形式、利用方式
		利用	

其中，森林面积、森林覆盖率、森林蓄积量指标应覆盖并仅限于“三调”及其国土变更调查的全部林地范围，草原面积、草原综合植被盖度应覆盖并仅限于“三调”及其国土变更调查的全部草地范围。湿地面积等相关指标应覆盖并仅

限于“三调”及其国土变更调查的全部湿地范围。

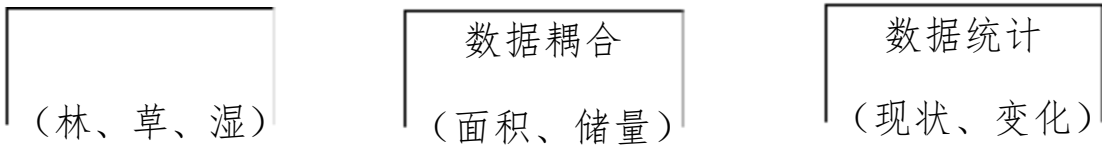
三、技术方法

（一）技术路线

以“三调”及其国土变更调查数据为本底，对接上年度林草湿资源图，形成综合调查监测的图斑监测底图；以图斑为单元，统一开展基于遥感技术和验证核实的全覆盖监测，获取林草湿资源各类面积变化数据。以国家森林资源连续清查抽样体系为基础，系统抽样和空间/属性均衡抽样相结合，构建森林、草原、湿地统一的抽样调查

24 框架。以样地为单元，开展基于地面实测的储量和结构调查，获取林草湿资源各类储量及其质量、结构数据。综合利用图斑监测和样地调查数据，建立林草湿调查监测数据库，分析林草湿资源的种类、数量、质量、结构、保护利用及其变化情况，产出林草湿调查监测年度报告。

全国林草湿调查监测的技术路线框架见图 2。



2 技术路线图

(二) 技术方法

图斑监测方法

采用遥感监测和现地核实相结合的方法。以上年度国土变更调

26 查数据为本底,对接林草湿资源上年度图斑监测数据,叠加各级行政界线和国有林区、国有林场/牧场、各类自然保护区等林草经营界线,形成林草湿资源调查监测图斑底图。

采用自动识别和人工复核相结合的方法,将最新高分遥感影像与前期或多期遥感影像进行叠加分析,全面监测林草湿图斑的变化情况,准确区划变化图斑的边界;结合收集的建设项目用地、林木采伐、生态保护修复、林草灾害损失等业务管理资料,确定图斑变化类型,并更新变化图斑的相关属性信息。对于无法确定变化原因或无法获取相关属性信息的变化图斑,需通过现地核实的方法进行调查和确认。

在图斑变化监测过程中,若发现原来的图斑区划不够准确或图斑属性存在错误的,应当一并予以纠正;对于存在疑问的图斑,应当结合变化图斑实地举证工作一并予以核实确认。

2. 样地调查方法

(1) 抽样设计

1) 抽样框架

样和空间/属性均衡抽样相结合，构建森林、草原、湿地调查监测统一抽样框架。森林样地维持第九次全国森林资源清查的固定样地框架不变。草原样地按产草量和植被盖度 2 项指标精度控制综合确定各省样地数量后，采用系统抽样和地理空间/属性均衡抽样的方法布设样地。湿地样地以各省范围内的湿地图斑为抽样总体，采用空间均衡抽样

27 方法确定样地位置。森林、草原、湿地样地的位置应当固定，通过前后期复位调查，以准确监测林草湿资源的动态变化。

2) 样地数量

森林样地维持第九次全国森林资源清查的固定样地数量不变。按照 5 年一个调查周期，将全部样地均匀分成 5 组，每年调查其中 1 组，即每年完成 1/5 约 8.3 万样地调查，需要现地调查有植被覆盖样地约 6.5 万个。

草原样地数量按植被盖度抽样精度内蒙古、四川、西藏、甘肃、青海、新疆（以下简称六大牧区）不低于 95%，其他省份不低于 90%；产草量抽样精度六大牧区省份不低于 95%，黑龙江、辽宁、吉林、河北、山西、陕西、xx、xx 不低于 90%，其他省份不低于 85%进行测算，全国草原样地总数约为 2 万个。

90%进行测算，

全国湿地样地总数约为 1.2 万个。

3) 样地设计

森林、草原和湿地调查监测样地设计为一体化的复合样地，由 1 个面积 0.5hm^2 的圆形样地（半径 40m ）、1 个面积为 $0.06\text{-}0.08\text{hm}^2$ 之间的方形/长方形/圆形样地（维持第九次全国森林资源清查各省固定样地的大小和形状不变）、3 条 40m 长的样线、1 个 100m^2 大样方（ $10\text{m} \times 10\text{m}$ ，视灌木大草本覆盖情况可缩小至 $5\text{m} \times 5\text{m}$ ）、3 个 4m^2 小样方（ $2\text{m} \times 2\text{m}$ ）和 3 个 1m^2 测产小样方组成（见图 3）。其中， $0.06\text{-}0.08\text{hm}^2$ 之间的方形/长方形/圆形样地用于调查乔木林和竹林，

100m^2 大样方用于调查灌木林、林下幼树及大灌木， 4m^2 小样方用于调查草本植物及小灌木， 40m 长的样线主要用于调查草原植被盖度， 0.5hm^2 的圆形样地用于调查草原类、草原型及相关湿地因子等。

（2）调查方法

1) 实测调查。通过调查工具或测量仪器对定量因子进行实地测量，如树木的胸径和树高、乔木林的郁闭度、灌木林的覆盖度和平均高、草原植被盖度、草群平均高、湿地水中溶解氧含量、土壤含水率等。

）目测调查。通过特征识别和目视判定对定性因子进行调查，如森林、草原、湿地的类型、起源、结构或构成因子。还有部分定性因子（也称分类因子）需结合实测进行综合确定，包括各种分等、

29 分级、分组因子，如龄组、径组、森林健康等级、灾害等级、草原等、草原级和湿地利用方式、受威胁状况。

3) 模型估测。根据实测因子通过利用通用性标准化模型进行估测，如蓄积量、生物量、碳储量、产草量、草原植被盖度等。在样地调查中采用的标准化模型，应当事先通过典型抽样获取足够数量的样本来建立，并达到既定的精度要求。

四、技术流程

（一）图斑监测

按照调查监测底图制作、遥感区划判读、验证核实、数据更新四个工作环节开展图斑监测。

1. 制作调查监测底图

（1）明确林草湿调查监测范围。依据上一年度全国国土变更调查成果，在林草湿资源图中剔除改变林地、草地、湿地用途的图斑，补充新增的林地、草地、湿地图斑。

（2）融合最新定期调查成果。在林地、草地、湿地范围

图斑和属性信息。

(3) 处理遥感影像底图。收集时相 6—9 月份、空间分辨率优于 2 米的遥感影像，经正射校正、融合拉伸、镶嵌拼接，制作 DOM 影像。

(4) 收集整理上年度的“落地上图”数据。包括造林、抚育、退化林修复、种草改良、工程建设项目使用林地草地湿地等“落地上图”

30 数据。

将上述数据叠加构成本年度的调查监测本底。

2. 遥感判读区划

(1) 人工智能识别。分析前后期遥感影像特征发生变化的情况，按建设项目占用、林地草地湿地开垦破坏、林木采伐、灾害及生态保护修复等判别变化类型，并分别类型进行标定，形成遥感解译标志库和变化类型数据标签。采用以深度学习为主的人工智能算法，读取遥感解译标志库和数据标签进行迭代训练，获取孪生神经网络模型等算法的最优参数，基于两期遥感影像，自动识别提取变化图斑。

(2) 变化地块遥感判读。对人工智能识别的变化图斑，根据两期遥感影像的特征变化情况，结合有关业务管理资料

判定林地、草地、湿地变化原因类型，修改完善和补充区划变化图斑的边界。此外，对以下几种情况进行区划判读，填写变化原因类型：

1) 变化监测类型及指标参照《2022 年度全国国土利用动态全覆盖遥感监测技术方案》；

2) 林草湿外的乔木和竹覆盖（植被覆盖类型）发生变化的；

3) 乔木林、竹林和灌木林（细化地类）图斑中，两期影像均未反映出乔木、竹和灌木覆盖特征的部分，且不为幼龄林的；

4) 其他林地（细化地类）图斑中，对两期影像未反映出地表覆盖特征变化的，根据遥感影像特征能明确确定为工程建设项目使用的；

31

5) 对接融合标注不一致的林地图斑，根据遥感影像特征进行判读核实，对明显不一致的，进行确认。

(3) 变化图斑复判。对判读区划的变化图斑逐一进行界线核对和变化原因类型复核。

变化图斑现状地类依据《国土空间调查、规划、用途管

制用地用海分类指南(试行)》。

3. 验证核实

以查阅资料、野外验证、无人机拍摄识别等方式，实地举证核实变化图斑的范围界线，记录变化类型、地类、管理和自然属性等变化情况。地类按现地的实际情况记载，记载到三级地类，无三级地类的，记载到二级地类。

各地在进行实地调查举证时，应使用具有卫星定位和方向传感器的设备，利用“国土调查云”举证软件，对需举证的图斑地块拍摄包含图斑实地卫星定位坐标、拍摄方位角、拍摄时间的实地照片，并将举证照片及举证说明等综合信息形成加密举证数据包，上传至“国土调查云”平台。

(1) 判读区划的变化图斑与林草湿资源档案记录的位置、范围、信息对应的，或当地人员举证确认的，可以判定的变化图斑，根据档案信息、资源数据库、举证资料等记载变化图斑的前地类、现地类、变化原因类型等属性及其他变化情况。

(2) 判读区划的变化图斑与林草湿资源档案记录不对应的，且无法室内判定的，应进行现地核实，判定是否发生变化及变化情况，

32 并记录变化图斑的前地类、现地类、变化原因类型等

属性及其他变化情况。

(3) 判读区划的变化图斑外，根据相关资料或现地发现的林地、草地、湿地变化地块，应根据实际情况补充勾绘图斑，现地核实记录变化图斑的前地类、现地类、变化原因类型等属性及其他变化情况。

(4) 对林草湿图斑中小班区划不合理、属性因子不完善的，进行补充区划调查，填写相关因子。

4. 数据更新

(1) 对涉及地类变更的图斑，在 2022 年度国土变更调查成果形成后，对图斑的界线和属性进行更新。

(2) 对未涉及地类变更的图斑，采用模型更新方法，对龄组、蓄积量、产草量、草原植被盖度等主要因子进行更新。

(3) 有批复国家级公益林补进调出的，或有权属变更证明的，应参照相关成果资料对森林类别、国家公益林事权等级、保护等级、林种、林草权属等进行更新。

(二) 样地调查

1. 森林样地

(1) 样地判读。对全部样地进行遥感判读。对当年需要调查的 1 组样地，通过遥感判定是否需要现地调查。对其他

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/218027066001006133>