

# 全国林草生态综合监测技术规程

## (试行)

国家林业和草原局

二〇二三年五月



# 目 录

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	3
3.1 林草生态综合监测 .....	3
3.2 图斑监测 .....	4
3.3 样地调查.....	4
3.4 监测数据耦合 .....	4
4 总则.....	4
4.1 目的和任务.....	4
4.2 对象与时点.....	6
4.3 技术路线.....	6
4.4 技术要求.....	6
5 准备工作.....	10
5.1 组织准备.....	10
5.2 技术准备.....	10
5.3 资料准备.....	10
5.4 装备准备.....	11
6 底图制作.....	11
6.1 DOM 制作 .....	11
6.2 调查监测范围确定.....	12
6.3 定期调查成果融合.....	12
7 图斑监测.....	13
7.1 监测内容.....	13
7.2 变化图斑提取.....	14
7.3 验证核实.....	16
7.4 数据更新.....	17
7.5 专题数据库生成.....	18
8 样地调查.....	19
8.1 抽样设计.....	19

8.2 森林样地调查.....	21
8.3 草原样地调查.....	40
8.4 湿地样地调查.....	51
8.5 荒漠化/沙化样地调查 .....	58
8.6 石漠化样地调查.....	59
9 数据库建设.....	61
9.1 基本内容.....	61
9.2 数据组织.....	61
9.3 数据库部署.....	62
9.4 命名规范.....	62
9.5 数据建库.....	63
10 数据处理与统计.....	64
10.1 数据处理.....	64
10.2 数据统计.....	65
11 分析评价.....	68
11.1 林草资源分析评价.....	68
11.2 林草生态状况评价.....	72
12 调查监测成果.....	74
12.1 数据库.....	74
12.2 统计表.....	74
12.3 图件.....	75
12.4 成果报告.....	75
13 质量检查.....	75
13.1 准备工作检查.....	75
13.2 调查质量检查.....	76
13.3 数据检查验收.....	76
13.4 质量综合评定.....	76
参考文献.....	78
附录	

## 1 范围

本标准规定了全国林草生态综合监测的总则、监测内容、监测方法、质量检查、分析评价和产出成果等。

本标准适用于在全国范围内开展的林草生态综合监测工作。

## 2 规范性引用文件

GB/T 39612-2020 低空数字航摄与数据处理规范

GB/T 38590-2020 森林资源连续清查技术规程

GB/T 38582-2020 森林生态系统服务功能评估规范

GB/T 35377-2017 森林生态系统长期定位观测指标体系

GB/T 21010-2017 土地利用现状分类

GB/T 33027-2016 森林生态系统长期定位观测方法

GB/T 15968-2016 遥感影像平面图制作规范

GB/T 30363-2013 森林植被状况监测技术规范

GB/T 27647-2011 湿地生态风险评估技术规范

GB/T 27648-2011 重要湿地监测指标体系

GB/T 26424-2010 森林资源规划设计调查技术规程

GB/T 24255-2009 沙化土地监测技术规程

GB/T 17296-2009 中国土壤分类与代码

GB/T 20483-2006 土地荒漠化监测方法

GB/T 12329-1990 岩溶地质术语

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB 3097-1997 海水水质标准

LY/T 3321-2022 草原生态价值评估技术规范

LY/T 2908-2017 主要树种龄级与龄组划分

LY/T 2899-2017 湿地生态系统服务评估规范

LY/T 2794-2017 红树林湿地健康评价技术规程

LY/T 2661-2016 立木生物量模型及碳计量参数—枫香

LY/T 2660-2016 立木生物量模型及碳计量参数—木荷

LY/T 2659-2016 立木生物量模型及碳计量参数—桦树

LY/T 2658-2016 立木生物量模型及碳计量参数—栎树

LY/T 2657-2016 立木生物量模型及碳计量参数—柳杉

LY/T 2656-2016 立木生物量模型及碳计量参数—冷杉

LY/T 2655-2016 立木生物量模型及碳计量参数—云杉

LY/T 2654-2016 立木生物量模型及碳计量参数—落叶松

LY/T 2264-2014 立木生物量模型及碳计量参数—杉木

LY/T 2263-2014 立木生物量模型及碳计量参数—马尾松

LY/T 2262-2014 立木生物量模型及碳计量参数—云南松

LY/T 2261-2014 立木生物量模型及碳计量参数—湿地松

LY/T 2260-2014 立木生物量模型及碳计量参数—油松

LY/T 2241-2014 森林生态系统生物多样性监测与评估规范

LY/T 2084-2013 国家级公益林区划技术规程

LY/T 2012-2012 林种分类

LY/T 1957-2011 国家森林资源连续清查数据处理统计规范

LY/T 1954-2011 森林资源调查卫星遥感影像图制作技术规程

TD/T 1055-2019 第三次全国国土调查技术规程

NY/T 1579-2007 天然草原等级评定技术规范

NY/T 1233-2006 草原资源和生态监测技术规程

NY/T 635-2015 天然草地合理载畜量的计算

HJ 442-2008 近海海域环境监测规范

HJ 623-2011 区域生物多样性评价标准

HJ 1172-2021 全国生态状况调查评估技术规范—生态系统质量评估

《国土空间调查、规划、用途管制用地用海分类指南(试行)》  
(自然资办发〔2020〕51号)

《全国草原监测评价工作手册(2021年)》

《全国荒漠化和沙化监测技术规定(2019年修订)》

《岩溶地区石漠化调查技术规定(2021年修订)》

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1 林草生态综合监测 integrated monitoring of forest, grassland and the ecological conditions

指森林、草原、湿地资源及其生态状况调查监测，以及荒漠化/沙化/石漠化监测的总称，又称林草湿荒监测。

### **3.2 图斑监测 polygons monitoring**

以图斑为单元，采用遥感判读和地面核实相结合的方法，监测图斑变化，更新图斑属性，获取各类林草湿资源与荒漠化/沙化/石漠化面积、分布及其动态变化信息的过程。

### **3.3 样地调查 sample plot surveying**

以样地为单元，采用地面调查与遥感判读相结合的方法，调查更新样地（样方）、样木因子，获取各类林草湿资源储量、质量、结构和荒漠化/沙化/石漠化状况及其动态变化信息的过程。

### **3.4 监测数据耦合 monitoring data coupling**

以图斑监测和样地调查数据为基础，采用抽样回归和关联耦合技术相结合的方法，将样地调查数据和图斑监测数据耦合，实现林草资源调查监测数据以点推面、点面衔接的过程。

## **4 总则**

### **4.1 目的和任务**

准确掌握全国和各省（自治区、直辖市，以下简称省）林草湿资源的种类、数量、结构、分布、质量、功能、保护利用和荒漠化/沙化/石漠化状况及其消长动态和变化趋势。每年产出林草湿资源与荒漠化/沙化/石漠化现状及动态变化，每5年评价林草湿资源及林草生态状况和变化趋势，为科学开展生态系统保护修复、林草资源监督管理、林长制督查考核、编制林草发展规划、防沙治沙与石漠化综合治理规划及国民经济与社会发展规划、实

施碳达峰碳中和战略等提供决策支撑，为实现林业草原国家公园“三位一体”高质量融合发展、统筹山水林田湖草沙一体化保护和系统治理、施行生态文明建设目标评价考核、推动林草治理体系和治理能力现代化提供信息服务。具体任务包括：

a) 建立健全全国林草湿荒调查监测评价体系，完善调查监测评价技术标准规范。

b) 开展林草生态综合监测“图数库”和上年度国土变更调查的变化图斑对接，形成本年度的调查监测本底。

c) 开展图斑监测,包括林草湿荒图斑变化遥感判读、验证核实、数据更新，获取林草湿荒的种类、数量、分布现状及其变化数据。

d) 开展样地调查，包括林草湿荒样地判读、样地测设、因子调查、样地所在图斑信息核实等，获取林草湿荒的储量、质量、结构及其变化数据。

e) 开展数据库建设，完善林草湿荒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，提升林草生态综合监测数据处理能力。

f) 开展统计分析评价，产出林草资源现状、动态和生态状况评价数据，编制林草生态综合监测成果，完成相关专题分析。

g) 开展理论研究和攻关，重点推进林草湿荒一体化调查监测抽样设计优化、林草生态评价指标和综合监测方法研究，加快推进新技术、新方法应用试点及基础计量数表建设。

## 4.2 对象与时点

调查监测对象为林草湿资源和荒漠化/沙化/石漠化土地，包括：林地、草地、湿地及其附着的森林资源和草资源，其他土地上的林木资源，荒漠化/沙化/石漠化监测范围内的土地退化状况。

年度监测截止时间点为每年 12 月 31 日。

## 4.3 技术路线

以上一年度国土变更调查数据为本底，对接最新林草湿荒图斑，形成林草生态综合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，获取林草湿荒各类面积、分布变化数据。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，优化完善林草湿荒抽样调查框架；以样地为单元，开展基于地面实测的储量和结构调查，获取林草湿荒各类储量、质量、结构数据。综合利用图斑监测和样地调查数据，建立林草湿荒调查监测数据库，分析评价林草湿资源的种类、数量、质量、结构、功能、保护利用和林草生态、土地退化状况及其变化情况，产出林草湿荒调查监测年度报告。全国林草湿荒调查监测的技术路线框架见图 1。

## 4.4 技术要求

### 4.4.1 基础数据要求

- a) 平面坐标系统采用 CGCS2000 国家大地坐标系；
- b) 高程系统采用 1985 国家高程基准；
- c) 地图投影方式采用高斯-克吕格投影。其中，1:2000、1:

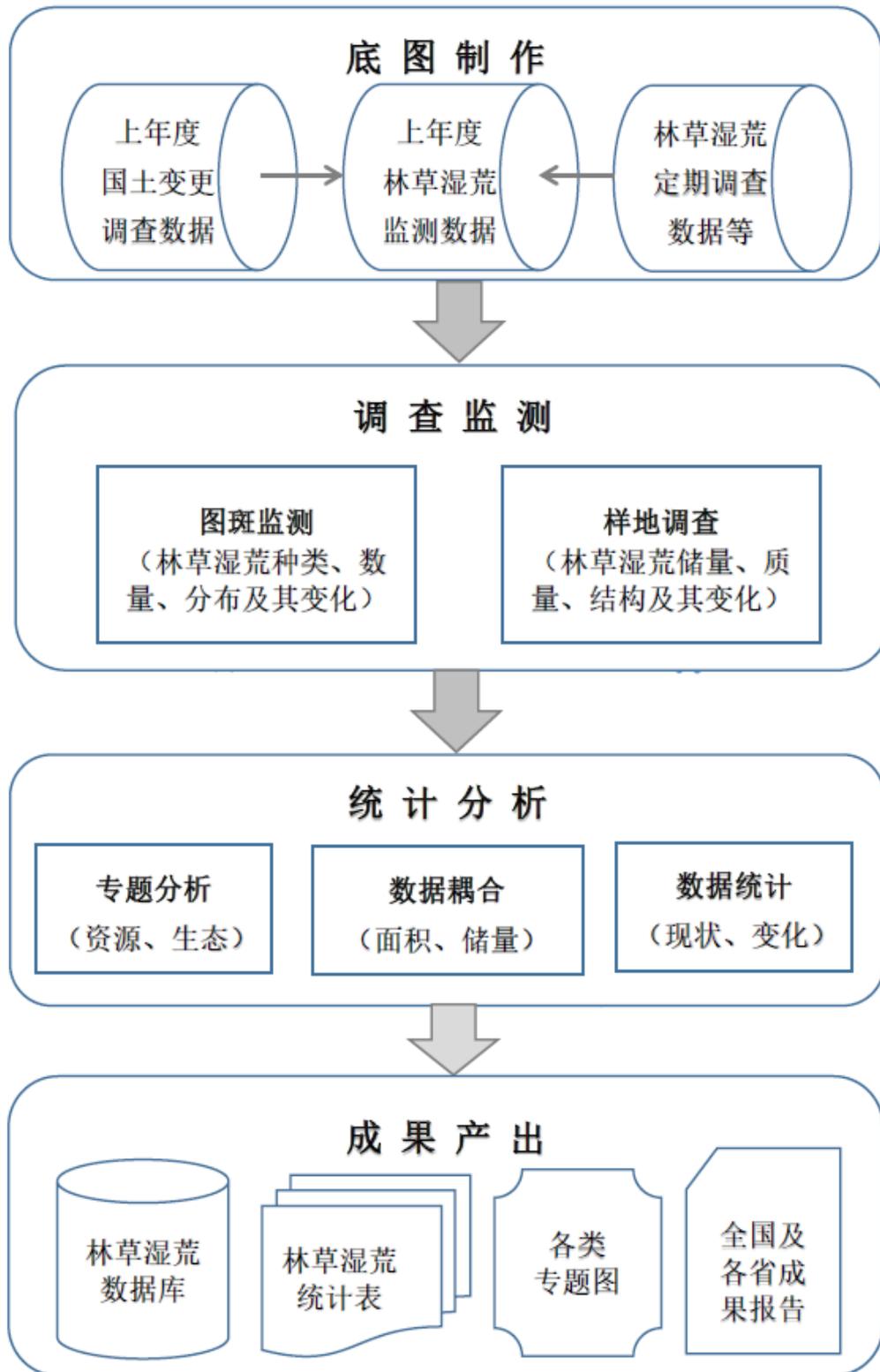


图 1 技术路线图

5000、1：10000 标准分幅图或数据，按 3°分带；1：50000 标准分幅图或数据，按 6°分带。

d) 遥感影像原则上采用调查年度时相为 6~9 月的遥感数据, 突出植被信息; 石漠化监测的遥感影像以 9~12 月为宜, 突出冬季植被信息, 保留 4 波段 16 bit 所有图像信息, 满足植被状况信息自动提取; 空间分辨率优于 2m; 图像中云、雾覆盖面积少于 5%, 且不能覆盖在重点区域。

e) 草原植被盖度、产草量遥感建模数据空间分辨率不低于 20m; 波段数量不少于 6 个, 且包括近红外、短波红外波段; 时相为 6~9 月, 影像时间与外业调查时间间隔在 30 天之内; 云、影覆盖面积少于 5%, 且不能覆盖在重点区域。

#### 4.4.2 调查精度要求

a) 地面样地定位精度优于 1m; 无人机样地正射影像空间分辨率优于 0.05m。复位样地周界长度误差应小于 1%, 新增或改设样地周界测量闭合差应小于 0.5%。

b) 林木胸径记载到 0.1cm; 树高记载到 0.1m; 草群平均高度记载到 1cm; 植被盖度记载到 1%。

c) 产草量、生物量记载到  $1\text{g}/\text{m}^2$ 。

d) 在优于 1: 10000 的比例尺上, 图斑界线的区划误差不得大于 0.5mm, 不明显界线不得大于 1.0mm。

#### 4.4.3 主要指标精度要求

a) 生物量、碳储量精度 90%以上 (按可靠性 95%计算, 下同)。

b) 森林蓄积量: 凡活立木蓄积量在 5 亿  $\text{m}^3$  以上的省, 精度

要求在 95%以上，其余各省在 90%以上。

c) 林木总生长量：活立木蓄积量在 5 亿  $m^3$  以上的省要求 90%以上，其余各省为 85%以上。

d) 林木总消耗量：活立木蓄积量在 5 亿  $m^3$  以上的省要求 80%以上，其余各省不作具体规定。

e) 草原综合植被盖度：六大牧区省（西藏、内蒙古、新疆、青海、甘肃、四川）95%以上，黑龙江、辽宁、吉林、河北、山西、陕西、宁夏、云南 90%以上，其余各省不作具体要求。

f) 草原产草量：参照草原综合植被盖度精度要求。

#### 4.4.4 其他技术要求

a) 图斑区划调查以县级单位为调查基本单位，东北、内蒙古重点国有林区以国有林业经营单位为调查基本单位。

b) 林地、草地、湿地、耕地、园地区划最小面积  $400m^2$ ，其他土地区划最小面积  $600m^2$ ，荒漠地区可适当减低精度，但不应低于  $1500m^2$ 。细碎小斑按边界相邻原则合并。对于小于最小图斑面积的孤立林草湿图斑予以保留。林带采用面状图斑表示。

c) 因季节性涨水、遥感影像阴影、卫星侧视角及影像校正误差、人为落图位移等导致图斑边界变化，现地未发生变化的，根据实际情况修正；如不能准确确定偏移情况，则维持原图斑界不动。

d) 荒漠化/沙化/石漠化土地监测原则上以最新林草湿资源图的图斑界线为基准，并视情况可适当进行细化，不得修改和合并林草湿图斑边界。

e) 图斑发生合并、分割等变更时,应当保持与原图斑面积衔接一致。

f) 森林固定样地复位率要求达到 98%以上;固定样木复位率要求达到 95%以上。

g) 草原、湿地样地复位率要求达到 80%以上。

## 5 准备工作

### 5.1 组织准备

制定工作方案,明确目标任务、职责分工、工作要求、实施步骤、进度安排、质量管理、主要成果等,组建专业调查监测队伍,设立质量管理机构。

### 5.2 技术准备

制定技术方案和技术规程,明确监测方法、技术标准、操作流程、成果要求和质量管理措施等,制定省级实施方案和操作规程,开展技术培训。

### 5.3 资料准备

#### 5.3.1 基础数据资料

基础地理信息数据、高分辨率遥感数据、多光谱遥感数据,全国国土调查成果及其年度变更数据,各级行政区域界线、经营单位界线等资料。

#### 5.3.2 调查监测资料

上一年度林草湿荒调查监测成果,最新的森林、草原、湿地

和荒漠化/沙化/石漠化定期调查成果，相关专项调查监测成果及上一年度的“落地上图”数据。

### **5.3.3 模型数表资料**

立木材积表、生长率表、立地类型表，以及立木生物量模型和碳计量参数、草原产草量模型、草原植被盖度遥感反演模型、森林生长率与储量模型、蓄积量估测模型、湿地生物量模型、湿地生态状况评价模型、无人机样地植被提取模型、石漠化植被盖度智能提取模型，数据字典等。

## **5.4 装备准备**

### **5.4.1 调查设备**

GNSS 定位设备、无人机及机载传感器、照相机、数据采集器、全景摄像机等仪（机）器，激光测距仪、便携式溶解氧测定仪、便携式土壤含水量测定仪、罗盘仪、测高器、测绳、皮尺、钢直尺、围尺、样方框、刺针、便携式电子秤、砍刀、剪刀、割草刀、铁锹、铁锤、标牌、标桩、样品袋、铝盒、记号笔、标签等调查工具，以及数据采集、存储、处理与管理的软硬件。

### **5.4.2 外业装备**

野外服装、防护用品、应急药品、求救设备等劳保用品以及专业工具包。

## **6 底图制作**

### **6.1 DOM 制作**

### 6.1.1 遥感数据源要求

- a) 遥感数据成像时间为 6~9 月,石漠化监测 9~12 月为宜;
- b) 高分辨率遥感数据的空间分辨率优于 2m, 重点监测区域优于 1m; 多光谱遥感数据空间分辨率优于 20m, 波段数量不少于 6 个, 且包括近红外、短波红外波段;
- c) 云量覆盖面积少于 5%;
- d) 相邻影像之间应有不小于影像宽度 4%的重叠;
- e) 数据接收的侧视角一般应小于 15°, 平原地区不超过 25°, 山区不超过 20°;
- f) 数据不存在条带、斑点噪声、行丢失等现象。

### 6.1.2 遥感图像处理

收集卫星影像和航空影像,经正射校正、融合增强、镶嵌分幅等过程,制作形成数字正射影像(DOM),保留 4 波段 16 bit 所有图像信息。处理方法执行 LY/T 1954-2011 《森林资源调查卫星遥感影像图制作技术规程》,DOM的主要技术要求见附录 F。

## 6.2 调查监测图斑确定

林草湿资源调查监测图斑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、湿地地类的图斑,补充新增的林地、草地、湿地图斑;荒漠化/沙化/石漠化调查监测图斑为上一年度荒漠化/沙化/石漠化调查监测范围内的图斑。

## 6.3 定期调查成果融合

在林地、草地、湿地以及荒漠化/沙化/石漠化调查监测范围

内，融合最新的森林、草原、湿地及荒漠化/沙化/石漠化定期调查监测成果，更新图斑信息。属性记载内容见附录 C.1。

## 7 图斑监测

### 7.1 监测内容

7.1.1 行政区域和经营范围界线变化。包括省界、县界、乡界等行政界线以及村界、林业经营单位、自然保护地界线等。

7.1.2 地类和植被覆盖类型变化。包括林地、草地、湿地和其他土地之间的变化，林地内、草地内、湿地内各类型之间的变化，以及乔木、竹林、灌木、幼树、草本等植被覆盖类型之间的变化；也包括荒漠化/沙化/石漠化监测范围内的林地、草地、湿地、耕地、园地、其他土地以及乔木、竹林、灌木、幼树、草本、作物等植被覆盖类型之间的变化。

7.1.3 自然属性变化。包括森林的起源、优势树种（组）、龄组、单位面积蓄积量等；草原的草地类、优势草种、植被盖度、单位面积产草量等；湿地的植被类型、植被面积、受威胁状况；荒漠化/沙化/石漠化类型（状况）、程度、植被总盖度等。

7.1.4 管理属性变化。包括权属、森林类别、林种、公益林事权等级、保护等级，草原利用方式、基本草原、划区轮牧，湿地管理等级、保护与利用方式等。

7.1.5 图斑属性补充。补充完善草原、湿地图斑的属性赋值，包括草原型、优势草种、功能类别、植被结构，湿地管理等级、保

护形式、利用方式、植被类型、植被面积、受威胁情况、水质类别等。同一图斑出现两种以上属性值时，需进行补充区划。

## 7.2 变化图斑提取

### 7.2.1 人工智能变化识别

分析前后期遥感影像特征发生变化的情况，按建设项目使用、采伐（割）、开垦、灾害、生态保护修复及其他等判别变化类型，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。

将遥感解译标志和变化类型标签数据输入到人工智能识别模型，根据调查监测业务需求，基于已有的影像数据和图斑数据进行变化图斑样本生产，建立种类和空间分布均衡、代表性全、质量高的大量样本集，进行深度学习迭代训练，获取孪生神经网络模型等算法的最优参数，直到模型训练准确率达到 85% 以上。达不到准确率要求的，需检验和补充完善解译标志与变化类型标签，调整模型训练参数，重新迭代训练。

利用训练后的最优模型，对监测区域进行人工智能变化识别，提取变化图斑，标记变化类型。变化类型及代码见附录 A.51.1，按一级代码填写。

### 7.2.2 变化图斑遥感判读

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地块变化原因类型，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：

a) 林草湿外植被覆盖类型为乔木覆盖或竹林覆盖且发生变化的；

b) 地类为乔木林、竹林和灌木林的图斑中，两期影像均未反映出乔木、竹类和灌木覆盖特征的部分，且不为幼龄林的；

c) 对接融合后标注不一致的林草湿图斑，根据遥感影像特征进行判读核实后，仍发现明显不一致的；

d) 石漠化监测范围内的耕地图斑，根据影像特征进行判读核实，存在明确梯土化或生态修复痕迹的；其他图斑凡植被盖度明显变化，变动幅度超过 10%的。

变化图斑记录见表 1。

表 1 变化图斑遥感判读记录表

变化图斑号	省	县	乡	村	横坐标	纵坐标	面积	前地类	遥感判读变化类型	前期时相	后期时相	备注

### 7.2.3 植被盖度提取

以石漠化调查监测区林草变化图斑现地调查植被状况为依据，按植被总盖度等级进行标定，形成遥感解译标志库和植被盖度标签，输入人工智能植被盖度提取模型，进行深度学习迭代训练与检验，优化系统参数，对石漠化区进行植被盖度智能提取，以图斑为单位进行记载。

### 7.2.4 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。

### 7.3 验证核实

以查阅资料、野外验证、无人机拍摄识别等方式，核实变化图斑的范围界线，记录变化类型、地类、植被覆盖类型、管理和自然属性等变化情况。

地类按现地的实际情况**确定**，记载到三级地类；无三级地类的，记载到二级**或一级**地类。具体要求为：林草湿图斑的地类按现状填写到三级地类，现状为建设用地等非林草湿地的，按一级地类填写；耕地、园地和其他土地上的荒漠化/沙化/石漠化图斑，按现状填写到二级地类；其他图斑的地类**原则上**转录国土三调的一级地类（**尤其是耕地和建设用地**），**确实存在错误的可按实际填写**。植被覆盖类型以上一年度为本底，对发生变化的进行更新，填写到三级。地类和植被覆盖类型划分标准见附录 A.1、A.2。

a) 判读区划的变化图斑与档案记录的位置、范围、信息对应一致的，或当地人员举证确认的、可以直接判定的变化图斑，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，并上传相关佐证材料。

b) 判读区划的变化图斑与档案记录不对应的，通过高清影像、航片等可以室内判定的，根据影像资料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，并上传图斑两期影像截图；无法室内判定的，应进行现地核实，通过现地拍照、航拍判定是否发生变化及变化情况，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。使用带卫星定位和方向传感器的设备，对变化图斑地块拍摄实地照片，按要求上传至平台。照片信息包含实地卫星定位坐标、拍摄方位角、拍摄时间等。

c) 判读区划的变化图斑之外，应根据相关资料（包括造林、抚育、退化林修复、种草改良、工程建设项目用地、土地整治等的“落地上图”数据）或现地发现的变化地块，补充勾绘图斑，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，并按要求上传相关佐证材料。尤其应关注正向变化，客观反映未成林造林地是否转为幼林，灌木林、疏林是否转为乔木林，其他土地是否转化为乔木林、竹林及灌木林。

d) 对图斑区划不合理、属性因子不完善的，进行补充区划调查，填写相关因子。

变化原因及代码见附录 A.51.1，按二级代码填写。凡石漠化状况或程度发生变化的，填写石漠化变化原因，变化原因及代码见附录 A.51.2。带核实标注的石漠化图斑，应通过现场调查及档案信息、举证资料等方式，开展石漠化字段属性核实确认。

变化图斑的调查记载数据库属性结构见附录 C.2。

## 7.4 数据更新

7.4.1 对涉及地类变更的图斑，在上一年度国土变更调查成果形成后，根据验证核实数据，对图斑的界线和属性进行更新。

7.4.2 对未涉及地类变更的图斑，采用生长模型、回归模型或遥

感反演模型更新方法，对龄组、蓄积量、生物量、碳储量、产草量、植被盖度等主要因子进行更新。

7.4.3 经批准补进调出的国家级公益林，以及经审核工程建设项目使用的国家级公益林，应参照相关成果资料对森林类别、林种、事权等级、保护等级等管理属性进行更新。没有批准或审核的，不得调整。

7.4.4 对行政界线、林业经营范围界线、自然保护地界线等有调整的，应进行相应更新。

7.4.5 经过行政区域和经营范围界线、地类和植被覆盖类型、自然和管理属性更新后，形成林草湿荒图斑更新数据库。数据库属性结构见附录 C.1。

## **7.5 专题数据库生成**

7.5.1 森林专题数据库。从林草湿荒图斑更新数据库中，提取森林、林地、林木图斑以及相关属性因子，形成森林专题数据库。数据库属性结构见附录 C.3。

7.5.2 草原专题数据库。从林草湿荒图斑更新数据库中，提取草地图斑和相关属性因子，形成草原专题数据库。数据库属性结构见附录 C.4。

7.5.3 湿地专题数据库。从林草湿荒图斑更新数据库中，提取湿地图斑和相关属性因子，形成湿地专题数据库。数据库属性结构见附录 C.5。

7.5.4 荒漠化/沙化专题数据库。从林草湿荒图斑更新数据库中，

提取荒漠化/沙化图斑和相关属性因子，形成荒漠化/沙化专题数据库。数据库属性结构见附录 C.6.1

7.5.5 石漠化专题数据库。从林草湿荒图斑更新数据库中，提取石漠化图斑和相关属性因子，形成石漠化专题数据库。数据库属性结构见附录 C.6.2。

## 8 样地调查

### 8.1 抽样设计

#### 8.1.1 抽样框架

以国家森林资源连续清查固定样地框架为基础，系统抽样和空间/属性均衡抽样相结合，构建林草湿荒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，各省可在此基础上根据需要进行适当加密，开展国家地方一体化调查监测。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，采用空间均衡抽样方法确定样地位置。荒漠化/沙化样地以各省为抽样总体，按荒漠化/沙化类型、程度和植被盖度 3 项指标控制，采用空间抽样方法确定样地数量和位置。石漠化地面调查监测采用森林和草原样地的抽样框架，落入岩溶土地中的样地，应调查与石漠化相关的因子。

#### 8.1.2 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，根据精度要求进行样地加密的部分省除外。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8.3万个样地调查。

草原样地数量按植被盖度和产草量抽样精度确定。全国草原样地总数约为2万个。

湿地样地数量按主要指标抽样精度不低于90%进行测算，全国湿地样地总数约为1.2万个。

荒漠化/沙化样地总数约500个，集中分布在内蒙古、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、山东、河南、四川等省，其他荒漠化/沙化零星分布的省份不开展样地调查。

石漠化调查样地总数约1.2万个，其中属于森林调查样地1.0万个，草原调查样地0.2万个，每年调查约0.4万个。

### 8.1.3 样地设计

林草湿荒调查监测样地按一体化监测要求设计，由1个面积0.5 hm<sup>2</sup>的圆形样地（半径40m）、1个面积为0.06~0.08 hm<sup>2</sup>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<sup>2</sup>大样方（10m×10m，当灌木冠幅较小且分布均匀时，可缩小至5m×5m）、3个4m<sup>2</sup>观测小样方（2m×2m）和3个1m<sup>2</sup>测产小样方组成（见图2）。其中，0.06~0.08 hm<sup>2</sup>之间的方形/长方形/圆形

样地用于调查乔木林和竹林等森林植被， $100\text{m}^2$ 大样方用于调查灌木林、林下幼树及大灌木， $4\text{m}^2$ 观测小样方用于调查草本植物及小灌木， $1\text{m}^2$ 测产小样方用于调查产草量， $40\text{m}$ 长的样线用于调查草原植被盖度和湿地植被覆盖面积比例， $0.5\text{ha}$ 的圆形样地用于调查草原类、草原型、湿地类型因子等。

荒漠化/沙化无人机样地是以复合样地为中心的 $500\text{m}\times 500\text{m}$ 正方形样地，采用无人机调查荒漠化/沙化类型、程度和植被分布状况。石漠化地面调查样地根据地表主体林草植被状况，分别按森林、草原样地进行调查，记载石漠化调查相关信息。

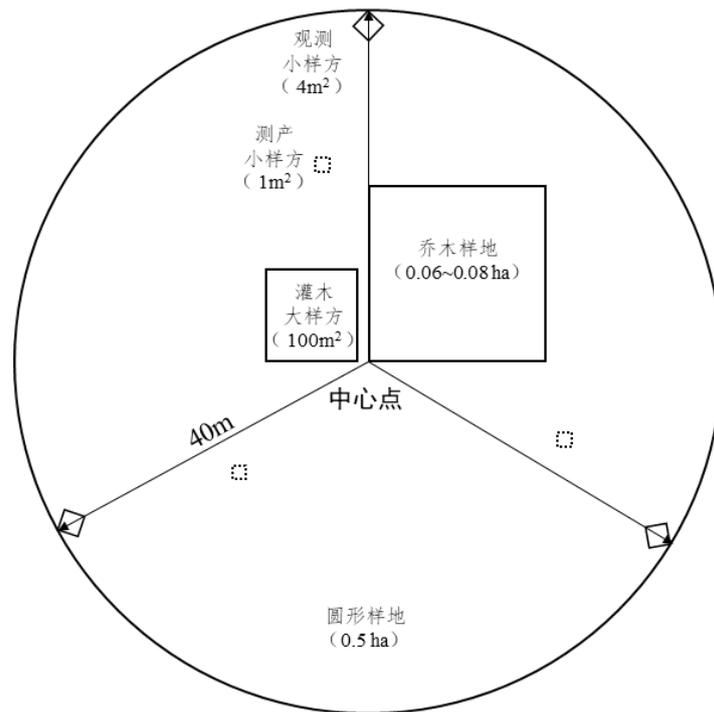


图2 样地设计

## 8.2 森林样地调查

森林样地除天津、上海、江西、广东、宁夏、新疆建设兵团按要求加密外，其他省份维持第九次全国森林资源清查的固定样

地数量不变。全部样地按照年度之间变动最少的原则，被均匀分成 5 组（见图 3），每年对其中 1 组开展地面调查，并与其他 4 组进行联合估计。

1	3	5	2	4	1	3	5	2	4
2	4	1	3	5	2	4	1	3	5
3	5	2	4	1	3	5	2	4	1
4	1	3	5	2	4	1	3	5	2
5	2	4	1	3	5	2	4	1	3
1	3	5	2	4	1	3	5	2	4
2	4	1	3	5	2	4	1	3	5
3	5	2	4	1	3	5	2	4	1
4	1	3	5	2	4	1	3	5	2
5	2	4	1	3	5	2	4	1	3

图 3 年度监测样地分组图示

## 8.2.1 样地判读

### 8.2.1.1 调查样地判读

对需要当年开展实地调查的 1 组样地，采用最新遥感影像进行判读。对于明显无植被覆盖且前期调查无检尺活立木的样地，可不必开展实地调查，但需参照前期记录和最新国土更新结果填写地类、植被覆盖类型和权属等基本信息。

### 8.2.1.2 更新样地判读

对于其他 4 组样地，采用最新遥感影像进行判读，判定植被覆盖类型、优势树种（组）、起源、龄组、郁闭度（覆盖度）等因子是否存在显著变化；对于存在显著变化的样地，填写固定样地遥感判读因子变化记录表。其中，前期因子转抄最新森林资源清查固定样地信息，判读因子按以下要求填写表 2。

表 2 固定样地遥感监测因子变化记录表

样地号	植被覆盖类型		优势树种（组）		起源		龄组		郁闭度（覆盖度）		是否明显变化
	前期	判读	前期	判读	前期	判读	前期	判读	前期	判读	

a) 植被覆盖类型：按二级植被覆盖类型（乔木林、疏林、红树林、竹林、灌木林、未成林、草原、其他）填写。具体见附录 A.2。

b) 优势树种（组）：按针叶树、阔叶树、针阔混或主要优势树种组填写。

c) 起源：按天然和人工填写。

d) 龄组：按幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林、过熟林填写。

e) 郁闭度（覆盖度）：郁闭度按小数填写，精确到 0.10；覆盖度按百分数填写，精确到 10%。

f) 是否明显变化：存在以下情况的判定为“是”。

①将前期地类按二级植被覆盖类型进行归并，与判读结果相比发生变化的；

②将前期优势树种（组）归并为针叶树、阔叶树、针阔混，与判读结果相比发生变化的；

③起源发生变化的；

④龄组发生逆向变化的，如中龄林变为幼龄林；

⑤郁闭度（覆盖度）等级发生逆向变化且相差 0.20 或 20%

以上的。

## 8.2.2 样地设置

### 8.2.2.1 样地定位

根据前期样地位置记录描述，采用 GNSS 导航、引线定位和向导带路等方法进行样地复位和定位，采集样地西南角点（或中心点）CGCS 2000 坐标值。

a) 样地复位。前期的实测样地原则上必须复位，目测样地也视为复位样地对待。样地复位标准按 GB/T 38590-2020 执行。如果发现前期的固定样地偏离理论位置 100m 以上，可统一改设到理论位置，按改设样地处理。目测样地坐标应为原公里网交叉点的理论坐标，目测点的坐标只作为目测样地复位的参考信息，不应填写到实际纵、横坐标栏。

b) 样地定位。当调整抽样设计方案新增固定样地或临时样地，或前期固定样地无法复位而必须改设时，原则上要求采用引线定位，并进行周界测量，按要求设置固定样地标志，采集引点位置和样地西南角点（或中心点）的卫星导航定位坐标值；当采用差分定位技术确保定位精度达到 1m 以内时，可以直接进行样地定位。

c) 标志设置。样地定位后，修复和补设固定样地标志。样地位置和样地周界原则上必须与前期保持一致，并采用暗标和明标相结合的方式固定。

### 8.2.2.2 周界测量

a) 周界复测原则。依据保存的固定标志对周界进行复位，原则上保持上次调查的样地周边不变。如依据现场情况，无法确认上次调查样地周边的，方可进行样地周边复位测定。

b) 周界复测方法。采用闭合导线法测定样地周界，使用罗盘仪定向、皮尺量距，从西南角点起顺序测设，依次确定样地西北角点、东北角点、东南角点和相应四条边界的正确位置。若西南角点不适宜作为周界测量起点，起点可依次调整为西北角、东北角、东南角。对于改设或增设样地，当具备 RTK 技术应用条件时，也可通过直接准确标定 4 个角点位置的方式确定样地周界，并设置电子围栏，有利于准确判定边界木。

c) 周界复测精度。复位样地周界长度误差应小于 1%，新增或改设样地周界测量闭合差应小于 0.5%。

## 8.2.3 样地调查

### 8.2.3.1 样地因子调查

a) 常规样地因子。应按照附录 B 表 B.1.3.1 所列的项目进行调查记载，林地范围外的样地原则上不进行管理属性的调查记载。

——样地号：总体内布设的各类别样地统一编号，不得出现重号。

——样地类别：按样地所属的样地类别，用代码填写。样地类别代码见附录 A.3。

——公里网纵坐标：地形图上样地所在公里网交叉点的纵坐

标值，填写 4 位数,记载到 1km。

——公里网横坐标：地形图上样地所在公里网交叉点的横坐标值，填写 5 位数，记载到 1km。

——实际纵坐标：样地所在位置（西南角点或中心点）的实际 CGCS 2000 纵坐标值，填写 7 位数，记载到 1m。

——实际横坐标：样地所在位置（西南角点或中心点）的实际 CGCS 2000 横坐标值，填写 8 位数，记载到 1m。

——县（局）代码：各省县级行政单位采用国家颁发编码，林业单位采用国务院林草主管部门颁布的编码。

——地貌：按大地形确定样地所在的地貌，用代码记载。地貌划分标准及代码见附录 A.4。

——海拔：按样地所在公里网交叉点（西南角点或中心点），用海拔仪、导航仪测定或查地形图确定海拔值，记载到 1m。

——坡向：按中地形确定样地所在坡向，用代码记载。坡向划分标准及代码见附录 A.5。

——坡位：按中地形确定样地所在坡位，用代码记载。坡位划分标准及代码见附录 A.6。

——坡度：按等高线垂直方向测定样地平均坡度，记载到 1 度。

——基岩裸露：调查样地基岩裸露面积所占的百分比，记载到 1%。

——土壤类型：调查样地土壤所属土类，用代码记载。土壤

类型代码见附录 A.7。

——土壤质地：调查林地样地的土壤质地，用代码记载。土壤质地代码见附录 A.8。

——土壤砾石含量：调查林地样地土壤中砾石所占的百分比，记载到 5%。

——土壤厚度：调查样地的土层厚度，记载到 1cm。

——腐殖质厚度：调查样地的腐殖质厚度，记载到 1cm。

——枯枝落叶厚度：调查样地上的枯枝落叶层厚度，记载到 1cm。

——植被类型：按面积优势法确定样地所属植被类型，用代码记载。植被类型划分标准及代码见附录 A.9。

——灌木覆盖度：样地内灌木树冠垂直投影覆盖面积与样地面积的比例，采用对角线截距抽样或目测方法调查，按百分比记载，精确到 5%（在 40%左右时精确到 1%）。

——灌木平均高：样地内灌木层的平均高度，采用目测结合实测方法调查，以 m 为单位，记载到小数点后 1 位。

——草本覆盖度：样地内草本植物垂直投影覆盖面积与样地面积的比例，采用对角线截距抽样或目测方法调查，按百分比记载，精确到 5%。

——草本平均高：样地内草本层的平均高度，采用目测结合实测方法调查，以 m 为单位，记载到小数点后 1 位。

——植被总覆盖度：样地内乔灌草垂直投影覆盖面积与样地

面积的比例，采用对角线截距抽样或目测方法调查，或根据郁闭度与灌木和草本覆盖度的重叠情况综合确定，按百分比记载，精确到 5%。

——植被覆盖类型：**根据样地的乔、灌、草植被覆盖状况**，按面积优势法确定，用代码记载。植被覆盖类型划分标准及代码见附录 A.2。

——土地利用类型（简称地类）：参照第三次国土调查或年度变更结果，**按现地实际情况调查确定。其中：**林地、草地和湿地图斑中的样地地类，根据实地调查结果填写到三级地类；不符合林地、草地和湿地划分标准的，按实地调查结果确定一级地类；荒漠化/沙化/石漠化监测范围内耕地、园地、其他土地图斑中的样地地类，按二级地类填写；其他图斑中的样地地类，原则上采用国土的一级地类（**尤其是耕地和建设用地**），地类分界线附近因图斑区划误差或样地定位误差引起的除外。前期按点（西南角点或中心点）确定地类的省，要求调整为按面积优势法确定；若由此而造成地类发生变化的，变化原因按“调查因素”中的“标准变化”填写。地类划分及代码见附录 A.1。

——乔木林面积比例：凡植被覆盖类型为乔木林的样地，应调查记载样地范围内的乔木林面积比例，其缺省值为 1。当样地为跨角林，或乔木林样地内还跨有非乔木林**类型**时（分界线非常明显），应调查记载乔木林面积比例，精确到 0.05。

——林地保护等级：对于落在林地范围内的样地，确定林地

保护等级，用代码记载。林地保护等级划分标准及代码见附录 A.10。

——土地权属：确定样地所在土地的权属，用代码记载。土地权属代码见附录 A.11。

——林木权属：对于乔木林、竹林、疏林和其他有检尺样木的样地，以及灌木林、新造林和苗圃地，调查林木权属，用代码记载。林木权属代码见附录 A.11。

——森林类别：对于确定为林地的样地，参照各省已有的森林分类经营区划和天保工程区森林分类区划成果确定森林类别，用代码记载。划分标准见附录 A.12。林地范围外需调查林种的样地，依据林种确定其森林类别（林种分类代码的前 1 位）。

——林种：对于乔木林、灌木林、竹林、疏林，根据当地林地保护利用规划、森林资源规划设计调查结果和森林经营方案等资料，确定林种和亚林种，用代码记载。林地范围外植被覆盖类型达到乔木林、红树林、竹林、灌木林标准的样地，应依据林种分类标准确定林种和亚林种，用代码记载（见附录 A.13）。

——公益林事权等级和保护等级：对于森林（林地）类别确定为公益林（地）的样地，应利用各省已有的森林分类区划界定资料确定公益林事权等级和公益林保护等级，用代码记载。公益林事权等级和公益林保护等级代码见附录 A.14 和 A.15。

——商品林经营等级：对于森林类别确定为商品林（地）的乔木林、灌木林、竹林和疏林，按附录 A.16 规定的商品林（地）

经营等级评定标准，根据经营状况调查确定经营等级，用代码记载。

——起源：对于乔木林、灌木林、竹林和疏林，调查确定起源，按附录 A.17 规定的代码记载。

——优势树种：对于乔木林、灌木林、竹林、疏林和未成林，调查确定优势树种，用代码记载。优势树种代码见附录 A.18。

——平均年龄：对于乔木林、疏林、人工灌木林和未成林，调查记载平均年龄。其中乔木林的平均年龄为主林层优势树种平均年龄。

——平均胸径：对于乔木同龄林，根据主林层优势树种的每木检尺胸径，采用平方平均法计算平均胸径，以 cm 为单位，记载到小数点后 1 位；对于异龄林，用占总断面积或占总蓄积 65%，或占总株数 35% 的较大径级林木计算平均胸径。对于竹林，调查记载平均胸径，采用 3 株平均竹的平方平均值。

——平均树高：对于乔木林，根据平均胸径大小，在主林层优势树种中选择 3~5 株（纯林 3 株，混交林 4 或 5 株）平均样木测定树高，并按附录 B.1.5.1 要求记载，采用算术平均法计算平均树高，以 m 为单位，记载到小数点后 1 位。对于竹林，调查和记载 3 株平均竹的高度，取算术平均值。

——平均优势高：对于乔木林，在主林层优势树种中选择 3 株优势木（最高 2 株、最大 1 株）测定树高，并按附录 B.1.5.1 要求记载，采用算术平均法计算平均优势高，以 m 为单位，记

载到小数点后 1 位。

——龄组：根据平均年龄与起源确定龄组，用代码记载。优势树种龄组划分标准与代码见附录 A.19。

——径组：对于乔木异龄林，根据平均胸径确定径组，用代码记载。径组划分标准与代码见附录 A.20。

——经济林产期：对经济林，调查产期，用代码记载。经济林产期代码见附录 A.21。

——群落结构、树种结构、林层结构和林龄结构：对于乔木林，分别按附录 A.22、A.23、A.24 和 A.25 规定的群落结构类型、树种结构、林层结构和林龄结构划分标准进行调查，用代码记载。

——郁闭度：乔木林、竹林或疏林样地内乔木（竹）树冠垂直投影覆盖面积与样地面积的比例。采用对角线截距抽样或目测方法调查，记载到小数点后 2 位。对于郁闭度达不到 0.20，但保存率达到 80%（年均降水量 400mm 以下地区为 65%）以上且生长稳定的人工幼龄林，郁闭度按 0.20 记载。

——自然度：对于乔木林、竹林和国家特别规定灌木林（或特殊灌木林，下同），按附录 A.26 规定的划分标准调查确定自然度，用代码记载。

——可及度：对于用材林中的近熟林、成熟林和过熟林，按附录 A.27 规定的划分标准调查确定可及度等级，用代码记载。

——森林灾害类型和森林灾害等级：对于乔木林、竹林和国家特别规定灌木林，调查森林灾害类型、危害部位、受害样木株

数,评定受害等级,用代码记载。森林灾害类型代码见附录 A.28。根据受害立木株数,按附录 A.29 规定的评定标准,确定森林灾害等级,用代码记载。

——森林健康等级:对于乔木林、竹林和国家特别规定灌木林,按附录 A.30 规定的评定标准,调查确定森林健康等级,用代码记载。

——毛竹株数:调查记载毛竹林和其他植被覆盖类型样地内的毛竹(胸径大于等于 2cm)总株数。

——其他竹株数:调查记载样地内除毛竹以外的其他竹类(胸径 $\geq 2\text{cm}$ )总株数。当调查工作量过大时,可分别散生竹、丛生竹类型,设置 10m $\times$ 10m 代表性样方或选择 2~3 个典型竹丛,调查毛竹或其他竹株数,再推算样地株数。

——抚育措施:对于已郁闭的乔木林和竹林,通过查阅森林抚育规划、设计、实施和验收报告等资料,确定抚育措施,用代码记载。抚育措施代码见附录 A.31。

——人工林类型:对于人工起源的乔木林、竹林和国家特别规定灌木林,按附录 A.32 规定的划分标准,调查确定人工林类型,用代码记载。

——天然更新等级:对于疏林、灌木林(国家特别规定灌木林除外)和迹地,以及乔木林中的成熟林和过熟林,应设置样方调查天然更新状况,用代码记载。天然更新等级评定标准与代码见附录 A.33。样方调查方法由各省自定。

——地类面积等级：按样地地类的连片面积大小确定面积等级，用代码记载。面积等级划分标准及代码见附录 A.34。

——地类变化原因：对于前后期发生变化的样地，要求调查地类变化原因，用代码记载。变化原因划分标准及代码见附录 A.35。

——有无特殊对待：在对样地进行各项调查之前，应对样地内和样地周围较大范围内的人为活动情况作对比分析。如果存在人为特殊对待现象，除在调查表中按规定记载外，还应逐级汇报。对于有特殊对待的样地，内业统计时应单独研究处理方案。

——调查日期：按公历年月日顺序用 6 位数记载。

表 3 样地调查因子记载表

序号	中文名	乔木林	竹林	国家特别规定林	其他灌木林	疏林地	未成林造林地	苗圃地	采伐迹地	火烧迹地	林地外的森林和林木
1	样地号	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
2	样地类别	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
3	纵坐标	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4	横坐标	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
5	GPS 纵坐标	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
6	GPS 横坐标	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
7	县（局）代码	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
8	地貌	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
9	海拔	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
10	坡向	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
11	坡位	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
12	坡度	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
13	基岩裸露	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
14	土壤类型	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
15	土壤质地	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
16	土壤砾石含量	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
17	土壤厚度	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
18	腐殖质厚度	•	•	•	•	•	•	•	•	•	◎
19	枯枝落叶厚度	•	•	•	•	•	•	◎			◎
20	植被类型	•	•	•	•	•	•	◎			◎

序号	中文名	乔木林	竹林	国家特别规定林	其他灌木林	疏林地	未成林造林地	苗圃地	采伐迹地	火烧迹地	林地外的森林和林木
21	灌木覆盖度			●	●						◎
22	灌木平均高			●	●						◎
23	草本覆盖度	◎	◎			◎					◎
24	草本平均高	◎	◎			◎					◎
25	植被总覆盖度	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
26	植被覆盖类型	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
27	地类 1 (国土)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
28	地类 2 (调查)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
29	林地保护等级	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
30	土地权属	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
31	林木权属	●	●	●	●	●	●	●			●
32	森林类别	●	●	●	●	●	●	●			◎
33	林种	●	●	●	●	●					◎
34	公益林事权等级	●	●	●	●	●	◎		◎	◎	◎
35	公益林保护等级	●	●	●	●	●	◎		◎	◎	◎
36	商品林经营等级	●	●	●	●	●					◎
37	起源	●	●	●	●	●	●				◎
38	优势树种	●	●	●	●	●	●				◎
39	平均年龄	●		◎	◎	●	●				◎
40	平均胸径	●	●			◎					◎
41	平均树高	●	●			◎					◎
42	平均优势高	●	●			◎					◎
43	龄组	●	●			●					◎
44	径组	●	●			◎					◎
45	经济林产期	◎		◎							◎
46	森林群落结构	●	●								◎
47	树种结构	●	●								◎
48	林层结构	●	●								◎
49	林龄结构	●									◎
50	郁闭度	●	●			●					◎
51	自然度	●	●	●							◎
52	可及度	●	●			●					
53	森林灾害类型	●	●	●							◎
54	森林灾害等级	●	●	●							◎
55	森林健康等级	●	●	●							◎
56	毛竹株数	◎	●	◎	◎	◎	◎				◎
57	其他竹林数	◎	●	◎	◎	◎	◎				◎
58	抚育措施	◎	◎								
59	人工林类型	●	●	●							◎
60	天然更新等级				●	●			●	●	

序号	中文名	乔木林	竹林	国家特别规定灌木林	其他灌木林	疏林地	未成林造林地	苗圃地	采伐迹地	火烧迹地	林地外的森林和林木
61	地类面积等级	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
62	地类变化原因	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
63	有无特殊对待	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
64	乔木林面积比例	●									◎
65	调查日期	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

注：表格中“●”表示必须填写（第 13、17 项在石漠化监测范围内的非林地样地也需调查填写），“◎”表示视情况填写，空格表示不用填写。

b) 跨角林样地因子。跨角林样地是指优势地类/植被覆盖类型为非乔木林和疏林，但跨有外延面积 1 亩以上有检尺样木的乔木林或疏林的样地。如果优势地类/植被覆盖类型是乔木林，但另有分界线非常明显的跨角乔木林，且起源或树种不同或龄组相差 2 个以上，不宜划为一个类型时，也应当跨角林样地对待。需调查跨角乔木林或疏林的面积比例以及跨角林的植被覆盖类型、权属、林种、起源、优势树种、龄组、郁闭度、平均树高、径组、林龄结构、树种结构等因子，填写跨角林样地调查记录（见附录 B 表 B.1.3.2）。面积比例按小数记载，精确到 0.05。

c) 荒漠化/沙化/石漠化调查因子。按 8.5 和 8.6 的有关要求，填写荒漠化/沙化/石漠化调查记录表（见附录 B 表 B.1.3.3）。

### 8.2.3.2 样木因子调查

调查对象为乔木，起测胸径为 5.0cm。乔木的认定标准为：有明显主干，且树高达到或将来能达到 5m 以上。矮化经营的灌木型乔木不作为调查对象。样木因子按附录 B 表 B.1.4 调查记载：

——样木号：以固定样地为单元进行编号，并长期保持不变。对新设（增设或改设）样地，只要求对活立木进行编号。

凡树干基部落在边界上的林木，应按等概原则取舍。一般取

西、南边界上的林木，舍东、北边界上的林木。

固定样木被采伐或枯死后，其编号原则上不再使用，新增样木编号接前期最大号续编；当样木号超过 999 时，应从 1 号开始重新起编，但应避免重号。采用明标（如挂设样木标牌）或暗标（如采用不明显锯痕）方式固定样木编号。

——立木类型：用代码记载。立木类型代码见附录 A.36。

——检尺类型：调查确定样木检尺类型，用代码记载。检尺类型代码见附录 A.37。

关于进界木和漏测木的界定，各省可利用各个树种组的胸径生长率模型计算 5cm 样木的平均胸径生长量，以 5cm 加上 2 倍生长量作为判别进界木和漏测木的参考。

——树种名称：按附录 A.18 所列树种（组）调查，用树种名和代码记载。

——胸径：在树干距上坡根颈 1.3m 高度（长度）处测量样木胸径，以 cm 为单位，记载到小数点后 1 位。一般要求采用红油漆标记等方式固定胸高线。

为了防止大径级样木胸径测量有偏，应以单木生长率模型推算的胸径作为参照。本期确定的采伐木、枯立木、枯倒木的胸径按前期调查记录转抄。

——林层：按附录 A.24 规定的林层结构划分标准，调查确定样木所属林层，用代码记载。

——跨角类型序号：确定样木所在的跨角植被覆盖类型，并

用序号记载。

——方位角、水平距离：每株样木均应测量方位角和水平距离。方位角以度为单位，水平距离以 m 为单位，均保留 1 位小数。也可以用纵坐标、横坐标代替方位角、水平距离对样木进行定位。

——备注：补充记载一些有必要说明的信息，如：国家 I、II 级保护树种和其他珍贵树种、野生经济树种、分叉木、断梢木、同苑木等信息。

根据样木的方位角和水平距离（或纵坐标和横坐标），绘制样木位置图（见附录 B 图 B.1.4）。

### 8.2.3.3 其他因子调查

其他调查内容还包括树（竹）高调查测量、植被调查、下木调查、森林灾害调查、天然更新调查、未成林造林地调查、复查期内样地变化情况调查，以及样地所在图斑主要因子调查，调查结果按附录 B 中的表 B.1.5.1—B.1.5.8 要求记载。其中，树高调查、植被调查、未成林造林地调查、复查期内样地变化情况调查和样地所在图斑主要因子调查，按以下要求进行：

a) 树高调查。对于乔木林样地，应根据样木平均胸径，选择主林层优势树种平均样木 3~5 株（纯林 3 株，混交林 4 或 5 株），以及优势木 3 株（最高 2 株、最大 1 株）、最小直径样木 3 株，用测高仪器或其他测量工具测定树高，记载到 0.1m。

b) 植被调查。林地范围内植被覆盖类型为乔木林、疏林、

竹林和灌木林的样地，以及林地范围外植被覆盖类型为乔木林的样地，要求开展植被调查。植被因子调查在样方内进行，样方布设在样地西南角向正西 1m 处，大小为 5 m×5 m。样方所代表的植被覆盖类型应与样地保持一致。如果不一致，则按西北角（向北 1m）、东北角（向东 1m）、东南角（向南 1m）的顺序设置植被调查样方。在样方内调查以下因子：

——下木（胸径小于 5cm、高度大于等于 2m 的幼树）的树种名称、高度、胸径，按树种调查记载。

——灌木（含高度小于 2m 的幼树）层的平均高、覆盖度，以及主要灌木种名称、平均高、覆盖度。

——草本层的平均高、覆盖度，以及主要草本种名称、平均高、覆盖度。

c) 未成林造林地调查。对于未成林造林地，调查记载造林树种、造林年度、苗龄、样地内造林株数、样地内成活株数、造林密度、苗木成活（保存）率和抚育管护措施等。具体要求如下：

——造林年度：按初始造林的实际年度填写。

——苗龄：按造林所用苗木的年龄填写。

——样地内造林株数：计数样地内的实际造林株数。

——样地内成活株数：计数样地内造林后成活（保存）的苗木株数。

——造林密度：根据样地内造林株数和样地面积换算，单位为“株/hm<sup>2</sup>”。

——苗木成活（保存）率：调查时成活苗木株数占实际造林株数的百分比。

——抚育管护措施：按灌溉、补植、施肥、抚育、管护五种措施调查记载。

——树种组成：根据样地内成活苗木株数按树种的分布情况，记载树种名称、株数和比例。

d) 复查期内样地变化情况调查。调查记载样地前后期的植被覆盖类型、林种、起源、优势树种、龄组、植被类型变化情况，注明变化原因。

e) 样地所在图斑主要因子调查：根据样地西南角点（或中心点）坐标位置确定样地所在林草湿图斑，调查记载样地所在图斑的标识码、国土地类、现状地类、植被覆盖类型、优势树种、起源、龄组、郁闭度。对于存在图斑界线区划误差或样地坐标定位误差等情况，导致样地属性与图斑属性不一致的，可在备注栏说明。

另外，还要求选取部分反映典型森林类型或国家级公益林的样地，实地拍摄植被景观照片。典型森林类型包括寒温性针叶林、温性针叶林、温性针阔混交林、暖性针叶林、暖性针阔混交林、热性针叶林、热性针阔混交林、落叶阔叶林、常绿落叶阔叶混交林、常绿阔叶林、硬叶常绿阔叶林、季雨林、雨林、竹林，各类人工针叶林、阔叶林、针阔混交林和灌木林，以及反映人工造林及其成效的景观照片。

## 8.3 草原样地调查

### 8.3.1 样地设置

a) 样地定位。复位样地根据已设定的样地位置及标志，采用 GNSS 导航进行样地定位。为进一步优化草原样地布设，对上年度落入最新国土变更草地范围之外的以及设置不合理的样地进行补设或改设。补设或改设样地根据预设的样地位置，采用 GNSS 导航结合现地踏查进行样地定位。

草原样地改设要求：一是按照空间临近、盖度和产量属性临近的原则进行改设；二是改设样地不能跨县，确需跨县的，应提供情况说明；三是复位样地沿用去年的编号，就近改设的样地也沿用去年的编号，并备注标识复测样地、改设样地及样线长度。各省草原样地改设情况说明应报国家林业和草原局备案。

b) 标志设置。以样地中心点为起点，使用罗盘仪测角、皮尺量距，分别以 0 度、120 度、240 度方位角三个方向测设 3 条样线；当 0 度样线难以布设时（例如遇陡坡、沟壑、障碍物时），可以调整角度，但应尽量保持样线夹角 120 度。对样地中心点和 3 条样线端点处固定标桩进行设置或补设。标桩要求全部埋入地下，免遭人为破坏。

c) 样地设置。以样地中心点为圆心、40m 或 20m（水平距）为半径设置面积 0.5 hm<sup>2</sup> 或 0.125 hm<sup>2</sup> 的圆形样地。在 3 条样线端点处分别设置 1 个 2m×2m 观测小样方，样方对角线与样线重合。在 3 条样线固定周围一侧 5m 米范围内，典型选取 3 个最能代表

观测小样方状况的 1m×1m 测产小样方，但不得与样线和观测小样方重叠。以样地中心点正西方向 1m 作为东南角点，设置 1 个 10m×10m（当灌木冠幅较小且分布均匀时，可缩小至 5m×5m）的大样方。

d) 样线长度。六大牧区和宁夏的样线长度统一采用 40m；黑龙江、辽宁、吉林、河北、山西、陕西、云南等 7 个省份在省内分副总体，同一副总体内采取同一样线长度（40m 或 20m）；其余 17 个省份，全省采用同一样线长度，或省内分副总体，同一副总体内采取同一样线长度。

e) 样方改平。坡度在 15 度以下测产样方可以不改平，坡度在 15 度以上需进行改平，要求测产样方投影面积 1m<sup>2</sup>。

### 8.3.2 样地调查

样地用于调查记录样地的相关属性，包括地形因子、土壤因子、地表特征，以及草原类、草原型、植被结构等因子。样地因子中的单位面积产草量、优势度、裸斑面积比例等指标通过样线、样方的调查结果测算。

根据样地调查表格式和要求进行样地基本信息的调查填写，并对样地进行拍照。样地调查表见附录 B 表 B.2.1，其中的荒漠化/沙化/石漠化调查因子，参见 8.5 和 8.6。

#### 1) 调查因子

a) 样地号：对样地进行统一编码，编码格式为县代码+3 位样地编号，如“530627001”，样地编号不允许出现重号；

- b) 样地规格：填写样地规格，填写 40m 或 20m 半径样圆；
- c) 样地区位：填写样地所在的省(自治区、直辖市)、市(州、地区、盟)、县(市、区、旗)、乡(镇、苏木)、村(嘎查)名称；
- d) 照片编号：填写统一编号，在样地号后续接序号“\_1”，如“530627001\_1”；
- e) 样地中心点经纬度坐标：填写样地中心点的经纬度坐标，统一为十进制度格式，保留 6 位小数；
- f) 样地中心点 CGCS2000 坐标：填写样线起点投影坐标，按照 3 度或 6 度分带加带号，填写整数；
- g) 海拔：用海拔仪或查地形图确定样地位置海拔值，单位为米，保留整数；
- h) 坡度：调查样地的平均坡度，保留整数；
- i) 地貌：按大地形确定样地所在地貌类型（见附录 A.4），用代码填写；
- j) 坡向：确定样地所在位置的坡向类型（见附录 A.5），用代码填写；
- k) 坡位：填写样地所处坡地的位置（见附录 A.6），用代码填写；
- l) 土壤质地：确定样地土壤质地（见附录 A.8），用代码填写；
- m) 土层厚度：通过实测剖面、外业观测、查阅资料等方式

调查样地的土层厚度，单位为厘米，保留整数；

n) 地类：填写调查认定的草地地类（见附录 A.1），按天然牧草地、人工牧草地、其它草地用代码填写；

o) 草原类：根据草原类型分类系统（见附录 A.38），确定样地草原类；

p) 草原型：根据草原类型分类系统（见附录 A.38），确定样地草原型；

q) 优势草种：根据样方测定结果填写优势草种；

r) 草原起源：根据人为干预程度填写（见附录 A.39），按天然、人工用代码填写；

s) 植被结构：根据植被结构层组成确定样地植被结构类型（见附录 A.42），按草本型、灌草型、乔草型和乔灌草型用代码填写；

t) 利用方式：调查填写草原利用方式（见附录 A.41.1），按全年放牧、冷季放牧、暖季放牧、打（割）草场、自然保护、景观绿化、科研实验、水源涵养、固土固沙、其他用代码填写；

u) 利用强度：调查填写草原利用强度（见附录 A.41.2），包括轻度利用、中度利用、强度利用、极度利用；

v) 地表特征：调查填写砾石覆盖面积比例、覆沙厚度、盐碱斑块面积比例、地表侵蚀类型、地表侵蚀程度等；

w) 荒漠化/沙化/石漠化状况：调查填写荒漠化类型、程度，沙化类型、程度，石漠化状况和程度等相关因子。

## 2) 计算因子

a) 植被盖度：取 3 条样线测定的盖度平均值，按百分比记录整数；

b) 裸斑面积比例：取 3 条样线测定的裸斑面积比例平均值，按百分比记录整数；

c) 单位面积鲜草产量：3 个测产小样方的单位面积鲜草产量平均数与灌木大样方单位面积鲜草产量之和，单位为  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

d) 单位面积干草产量：3 个测产小样方的单位面积干草产量平均数与灌木大样方单位面积干草产量之和，单位为  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ；

e) 可食牧草比例：单位面积可食牧草鲜草产量与单位面积鲜草产量之百分比，填写整数，其中单位面积可食牧草鲜草产量计算方法为 3 个测产小样方的单位面积可食牧草鲜草产量平均数与灌木大样方的单位面积可食牧草鲜草产量之和；

f) 毒害草比例：单位面积毒害草鲜草产量与单位面积鲜草产量之百分比，填写整数，其中单位面积毒害草鲜草产量计算方法为 3 个测产小样方的单位面积毒害草产量平均数与灌木大样方的单位面积毒害草产量之和；

g) 可食牧草优势度：根据样方测定结果计算，对 3 个测产样方计算的优势度进行平均，每个样方优势度计算方法如下：

可食牧草优势度 = (可食鲜草产量/鲜草总产量 + 可食牧草盖度/总盖度) / 2；

h) 毒害草优势度：根据样方测定结果计算，对 3 个测产样

方计算的优势度进行平均，每个样方优势度计算方法如下：

毒害草优势度 = (毒害草鲜草产量/鲜草总产量 + 毒害草盖度/总盖度) / 2;

i) 备注：记录需要特别说明的其他信息。

样地照片拍摄包括：样地中心桩、远景照、近景照、土壤表层照等。远景照片应反映样地及周边地区的整体状况，一般按照 1/3 天空、2/3 地面的原则横向拍摄，近景照片应反映样地局部植被生长状况。

### 8.3.3 样线调查

样线调查的主要因子是植被盖度和裸斑面积比例。采用针刺法沿样线按 1m 间隔调查记录植物覆盖或裸地被刺中的次数，并计算植被盖度和裸斑面积比例。样线调查表见附录 B 表 B.2.2。具体填写要求如下：

a) 样地编号：填写样线所在样地的编号；

b) 样线编号：L+样地号+两位样线编号，如“L53062700101”，不允许出现重号或空号；

c) 样线方位角：每个样地对应 1、2、3 号样线，分别填写 0 度、120 度、240 度方位角，当 0 度样线调整时，应填写实际测量方位角；

d) 样线终点经纬度坐标：填写样线终点经纬度，以十进制度填写，精确到 6 位小数；

e) 样线终点 CGCS2000 坐标：填写样线终点投影坐标，按

6度分带加带号，填写整数；

f) 样线长度：根据实际情况，按 40m 或 20m 填写；

g) 是否改平：根据实际情况，按改平或不改平填写；

h) 植被覆盖记录：沿 40m 或 20m 样线方向每隔 1m 位置用探针垂直向下刺，探针落在植物覆盖范围时记数 1，否则记为 0；

i) 连续裸斑记录：沿 40m 或 20m 样线方向每隔 1m 位置用探针垂直向下刺，如连续刺中裸露地面 2 次及以上，且探点之间裸露地表连续时，记录 1，否则为 0（如图 3 所示）；

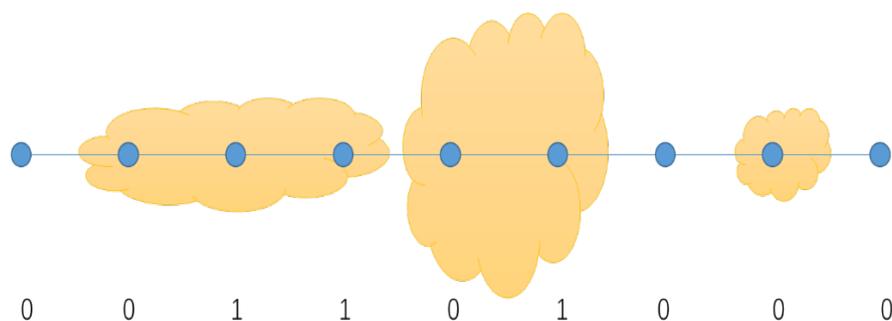


图 3 样线记录裸斑面积比例示意图

j) 植被盖度：刺中植物覆盖范围的次数之和与探针下刺总次数的百分比；

k) 裸斑面积比例：每块裸斑记录为 1 的次数之和加 1 即为单个裸斑面积比例，再将所有裸斑面积比例相加，得到该样线裸斑面积比例。

对高大草本样地无法采用针刺法测定植被盖度和裸斑面积比例的，采用目测法进行测定和记录。

l) 样线照片：拍摄样线照片，记录样线布设和植被状况。

### 8.3.4 样方调查

#### 8.3.4.1 小样方调查

样地内只有中小草本（平均高 $<80\text{cm}$ ）及小半灌木（平均高 $<50\text{cm}$ 、不形成大株丛），没有灌木和高大草本植物时，进行小样方调查。小样方包括观测小样方及测产小样方，样地中 3 个观测小样方和 3 个测产小样方相互对应，形成 3 组样方。在调查表中通过“观测样方”和“测产样方”进行区分。

观测小样方用于观测记录分优势可食、优势毒害、其他可食、其他毒害等类型的草种、盖度、高度等指标。测产小样方除调查优势可食、优势毒害、其他可食、其他毒害等类型的草种、盖度、高度等指标外，还需调查产草量指标。

##### 8.3.4.1.1 观测小样方

对于样地内的草本、半灌木及矮小灌木植物，按照附录 B 表 B.2.3 调查填写。

a) 样地号：为县代码+3 位编号，如“530627001”，不允许出现重号；

b) 样方号：为所在样地编码+2 位编号，如“53062700101”，不允许出现重号；

c) 照片编号：由外业采集软件自动生成；

d) 样方面积：填写样方的实际面积，即  $2\text{m}\times 2\text{m}$ ；

e) 地理坐标：采集样方地理坐标，格式为十进制度格式，保留 6 位小数；

f) 植物种数：调查样方内植物的种数；

g) 植物名称：将样方内主要的草种分可食植物、毒害植物分种记录；

h) 植被总盖度：为全部植物的投影面积占样方面积的比例，总盖度不是各种植被盖度的累加，需考虑植物相互之间的重叠，不能超过 100%。采用目测法或网格针刺法进行调查，单位为百分比，填写整数，精确到 1%。

i) 分盖度：将样方内主要的草种分可食牧草、毒害草记录盖度，分盖度之和可以大于 100%，单位为百分比，填写整数；

j) 草群平均高度：调查草群叶层综合平均高度，单位 cm，填写整数；

k) 草种高度：将样方内主要的草种分可食牧草、毒害草记录叶层高度，单位为 cm，填写整数。

3 个观测小样方照片应拍摄样方近景和主要植物照片，近景照片要求样方 4 条边线全部纳入拍摄范围。

#### 8.3.4.1.2 测产小样方

除了调查记载样地号、样方号、样方面积 ( $1\text{m}^2$ )，总盖度与优势可食、优势毒害、其他可食、其他毒害植物分盖度，草群平均高度与优势可食、优势毒害、其他可食、其他毒害植物高度等指标外，还需要调查产草量，通常以植被生长盛期（花期或抽穗期）的产量为准，单位为克 (g)，保留 1 位小数。

a) 鲜重：具体调查方法如下：

——剪割：对样方内草本植物齐地面剪割，矮小灌木及半灌木只剪割当年生枝条；

——称重：将样方内草种分优势可食牧草、优势毒害草、其他可食牧草、其他毒害草 4 类进行称重并记录。

b) 干重：指植物经过烘干后，其重量基本稳定时的重量。可将鲜草样品按可食用和不可食分别装袋，并标明样品的所属样方号、种类组成、样品鲜重。带回驻地再测其烘干重。根据干重和样品鲜重得到干鲜比，再推算样方产草量的总干重。

产草量折算：对样方调查结果进行单位面积产草量折算，将  $\text{g}/\text{m}^2$  单位折算为  $\text{kg}/\text{hm}^2$ ，保留 1 位小数。

c) 枯落物总量：称量枯落物重量，以  $\text{g}$  为单位，保留整数。

3 个测产小样方照片应拍摄样方刈割前、刈割后俯视照和主要植物照片，俯视照要求样方 4 条边线全部落入拍摄范围。

#### 8.3.4.2 大样方调查

样地内具有丛状高大草本（平均高 $\geq 80\text{cm}$ ）或灌木（平均高 $\geq 50\text{cm}$ ）时进行高大草本、灌木和半灌木大样方调查，按附录 B 表 B.2.4 进行调查。在大样方内只测定灌木及高大草本，调查记载内容如下：

a) 样地号、样方号、照片编号与小样方填写方法一致。

b) 样方面积：填写大样方的实际面积，一般情况下为  $100 \text{ m}^2$  ( $10\text{m}\times 10\text{m}$ )；当灌木冠幅较小且分布均匀时，可缩小至  $25 \text{ m}^2$  ( $5\text{m}\times 5\text{m}$ )。

c) 灌木和高大草本测定：采用测量样方内各种灌丛植物标准株（丛）产量和面积的方法进行。灌丛调查记载内容如下：

——记录灌丛植物名称。记载灌木和高大草本植物的名称。

——株丛数量测量。记载样方内灌木和高大草本株丛的数量。

方法 1：先将样方内灌木或高大草本按照冠幅直径的大小划分为大、中、小 3 类（当样方内灌丛大小较为均一，冠幅直径相差不足 10%~20% 时，可以不分类，也可以只分为大、小 2 类），并分别记数。

方法 2：按灌木或高大草本种类选择 1 个标准株丛，记录其长、宽、高度和鲜草产量。以此株为标准株，对样方内同一种的其它株丛进行折算，相同株丛为 1 株，小的折为 0.5 株，大的折为 2、3 株等进行折算。

——丛径测量。分别选取有代表性的大、中、小标准株各 1 丛，测量其丛径（冠幅直径），单位为 **cm**，保留整数。

——高度测量。分别选取有代表性的大、中、小标准株各 1 丛，测量其自然高度，单位为 **cm**，保留整数。

——灌木及高大草本覆盖面积。某种灌木覆盖面积=该灌木大株丛面积（1 株）×大株丛数+中株丛面积（1 株）×中株丛数+小株丛面积（1 株）×小株丛数。灌木覆盖总面积等于各种灌木覆盖面积之和。

——灌木及高大草本产草量调查。

鲜重调查：在样方外分别选取各种灌木及高大草本的大、中、

小标准株丛，再剪取当年生枝条并称重（实际操作时，可视株型的大小只剪 1 株的 1/3 或 1/2 称重，然后折算为 1 株的鲜重），得到该种灌木或高大草本大、中、小株丛的标准鲜重，然后将大、中、小株丛标准重量分别乘以样方内各自的株丛数，再相加即为该灌木及高大草本的产草量（鲜重）。将样方内的所有灌木和高大草本的产草量鲜重汇总得到总灌木或高大草本产草量。

干重调查：分别灌木和高大草本种类，选取鲜重样品分别装袋，并标明样品的所属样方号、种类、鲜重。带回驻地烘干后再测其干重。根据烘干重和样品鲜重得到干鲜比，再推算样方产草量的总干重。

大样方照片应拍摄样方近景照和主要高大草灌植物照片。

### **8.3.5 人工草地调查**

人工草地调查内容包括样地位置、地理坐标、草种名称、生活型、草种来源、植被盖度、灌溉条件、种植年份和草产量等。样地调查记录见附录 B 表 B.2.5。

## **8.4 湿地样地调查**

### **8.4.1 样地设置**

#### **8.4.1.1 样地调整**

根据 2022 年湿地样地调查情况和存在的问题，对湿地样地分布进行评估后作适当调整。

#### **8.4.1.2 样地定位**

对于 2022 年已开展现地调查的湿地样地，根据样地位置记

录描述，采用 GNSS 导航、引线定位和向导带路等方法进行样地定位，采集样地中心点 CGCS2000 坐标值。

对于 2022 年未现地调查的样地及 2023 年新增加的样地，或由于特殊原因无法复位而必须改设时，根据下发的样地中心点位置，采用 GNSS 导航、引线定位等方法进行样地定位。当采用差分定位技术确保定位精度达到 1m 以内时，可以直接进行样地定位。否则，应当采用引线定位方法，当到达样地中心点理论位置 30~50m 范围内时，在现地寻找明显地物作为引点，用定位仪采集引点坐标，再从引点位置按方位角和水平距通过实测方法确定样地中心点。

#### 8.4.1.3 标志设置

在样地中心点设置固定标桩，标桩大小、高度根据样地实际情况埋设，以能够复位为准。样地中心点标志物埋设困难时，可将标志物设置在周边，记载定位标志。

#### 8.4.1.4 样地设置

对于 2022 年已开展现地调查的样地，样地范围不变；对于 2022 年未开展现地调查的样地，以样地中心点为圆心、40m 为半径设置面积为 0.5 hm<sup>2</sup> 的圆形样地。

当以样地中心点为圆心的圆形样地部分区域落在图斑范围外时，则根据图斑边界调整样地中心点位置或形状，保证面积达到 0.5 hm<sup>2</sup>，记录变更的中心点位置。

当样地中心点所在图斑面积小于 0.5 hm<sup>2</sup> 时，以湿地图斑范

围即为样地范围，湿地图斑面积为实际样地面积。

当样地中心点因季节原因不可及时，选择适当时间开展调查；当样地中心点永久不可及时，优先在中心点所在图斑内调整位置；图斑整体不可及时，应当按照同属地原则就近选择同类型的湿地图斑布设样地，记录变更的中心点位置。

#### 8.4.1.5 植物样方设置

植物样方的大小由植被类型确定，乔木样方为 1 个面积为 0.06~0.08 hm<sup>2</sup> 之间的方形/长方形/圆形（按照第九次全国森林资源清查各省固定样地的大小和形状）；灌木样方一般情况下为 100 m<sup>2</sup>（10m×10m），当灌木冠幅较小且分布均匀时，可缩小至 25 m<sup>2</sup>（5m×5m）；草本植物为 3 个 1m<sup>2</sup> 小样方（1m×1m）。

植物样方的布设根据样地内植被情况确定，样地植被分布均匀时，按照样方布设标准统一布设（详见图 2）；若样地植被分布不均，可根据植被群系情况调整样方位置，确保每个植被群系内至少有一个植物样方。若样地面积小于 0.5 hm<sup>2</sup> 时，样方布设参照上述原则确定。

### 8.4.2 样地调查

#### 8.4.2.1 样地因子调查

样地因子调查包括位置坐标采集、调查因子记载、样地照片拍摄等。样地调查记录见附录 B 表 B.3.1，其中的荒漠化/沙化调查因子，参见 8.5。

——样地号：总体内布设的各类别样地统一编号，不得出现

重号。

——实际纵坐标：样地所在位置（东西端点）的实际纵坐标值，填写 7 位数，记载到 1m。

——实际横坐标：样地所在位置（南北端点）的实际横坐标值，填写 8 位数，记载到 1m。

——地貌：按大地形确定样地所在的地貌，用代码记载。地貌划分标准及代码见附录 A.4。

——海拔：按样地所在公里网交叉点（西南角点或中心点），用海拔仪、导航仪测定或查地形图确定海拔值，记载到 1m。

——湿地类型：按附录 A.43 所列湿地类型填写。

——土壤类型：调查样地土壤所属土类，用代码记载。土壤类型代码见附录 A.7。

——植被类型：按面积优势法确定样地所属植被类型，用代码记载。植被类型划分标准及代码见附录 A.9。

——植被群系：植被群系划分标准及代码见附录 A.50。

——植被面积：湿地样地内各植被群系分布的面积，采用卫星影像图量测、对角线截距抽样或目测方法调查。

——溶解氧：使用便携式溶解氧测定仪测定溶解于水中的分子态氧，测定深度为水面下 20cm，记录测定时间。在样地范围内，选择地表水存在的区域，按水流方向选取三个代表性测点，若无明显水流方向则选取距离最远的两个测点和中部点，标注采点位置。监测时段湿地内无地表水，可就近选取有水文联系的地

表水测定一个数值，标注采点位置。

——积水状况：调查湿地内的积水类型，见附录 A.48。

——水源保障情况：走访调查和资料获取湿地内水量满足情况，具体划分及代码见附录 A.49。

——土壤含水率：在样地内，沿水文梯度布设 3 个测点，使用便携式土壤含水量测定仪，分别测定地面下 10cm、30cm、和 60cm 深处土壤含水率，记录测点位置。

——受威胁状况：调查确定湿地的主要受威胁状况，按威胁程度大小顺序填写，不超过 3 个，具体划分及代码见附录 A.47。

——利用方式：调查湿地的主导利用方式，按附录 A.45 规定的代码记载。

——植物种类：调查样地内所有植物种类，按照格式填写调查表格。

——外来入侵物种面积：调查样地内外来入侵物种种类和面积。

对于需开展遥感判读的不可及样地，可不调查植被群系、溶解氧、土壤含水率、植物种类。

#### 8.4.2.2 样方因子调查

样方调查因子根据植被类型有所区别，调查记录见附录 B 表 B.3.2。

——样方号：样地内样方编码为样地编码为样地号+2 位样方号，不允许出现重号或空号。

——样方面积：记录样方实际面积。一般情况，草本植被样方为  $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，灌丛植被样方为  $5\text{m}\times 5\text{m}$ ，乔木样方为  $0.06\sim 0.08\text{hm}^2$  之间的方形/长方形/圆形（按照第九次全国森林资源清查各省固定样地的大小和形状）。

——实际纵坐标：样方所在位置（中心点）的实际纵坐标值，填写 7 位数，记载到  $1\text{m}$ 。

——实际横坐标：样方所在位置（中心点）的实际横坐标值，填写 8 位数，记载到  $1\text{m}$ 。

——植被总盖度：样方中乔灌草垂直投影覆盖面积占样方面积的比例。

——分层植被盖度：样方中灌丛或草本植被垂直投影覆盖面积占样方面积的比例。

——郁闭度：乔木树冠垂直投影覆盖面积占样方面积的比例。

——优势植物种：样方中数量、体积和群落学作用上占优势的植物种。

——植被起源：乔木和红树林调查确定起源，按附录 A.17 规定的代码记载。

——平均年龄：乔木和红树林调查记载平均年龄。其中乔木林的平均年龄为主林层优势树种平均年龄。

——生物量：乔木和大型灌木样方需测量每株树木的胸径和平均树高，小型灌木需测量株（丛）数和代表株地上生物量，草本植物需收割测定地上生物量。

——植物种类：调查样方内植物种类，按照格式记录到调查表格。

#### 8.4.2.3 国家（含国际）重要湿地生态状况监测评估

以每个国家（含国际）重要湿地作为样地进行现地监测。

——国家（含国际）重要湿地范围面积（ $\text{hm}^2$ ）：描述湿地公约登记面积。

——湿地面积（ $\text{hm}^2$ ）：以最新国土年度变更调查数据为准，包括国家（含国际）重要湿地边界内湿地总面积、不同类型湿地面积。

——水源补给状况(水文)：包括降水、地表水、地下水、海水、人工补水等。

——地表水水质：收集与本湿地相关的水质监测站数据,按年度及各个断面号分别列出。

——地表水富营养化程度。

——湿地植被覆盖率：湿地中的植被（含非湿地植被，但不包括浅海水域部分）面积（ $\text{hm}^2$ ），及占湿地总面积的百分率。

——物种多样性：包括湿地植物种数及变化，鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和兽类种数及变化。

——水鸟种类和数量：水鸟种类及变化，主要类群数量。

——珍贵、濒危物种数量、种群数量、栖息地情况。

——植物入侵状况：外来物种入侵面积（ $\text{hm}^2$ ）。

——土地（水域）利用方式变化状况。

——社会影响：范围内人员数量、物质生活水平、湿地旅游情况。

## 8.5 荒漠化/沙化样地调查

### 8.5.1 样地设置

a) 地面样地。采用林草湿样地。

b) 无人机样地。样地中心点位置按照空间抽样方法统一抽取下发，根据下发的样地中心点位置，采用 GNSS 导航方法进行样地定位。

### 8.5.2 样地调查

a) 地面样地。在现有林草湿样地调查因子基础上，增加荒漠化类型、荒漠化程度、沙化类型和沙化程度等调查因子。调查记录要求见附录 B 表 B.1.3.3、表 B.2.1 和表 B.3.1，有关技术标准见附录 A.52~A.58。

b) 无人机样地。样地采用无人机设备进行航测。开展航测前需填写航测记录表，对样地及周边基本情况进行记录，主要包括样地位置、调查时间与人员、主要植被种类与生长状况、地形地貌概况、土壤特征等，实地拍摄样地照片 3 张。并记录航测使用设备型号、飞控软件、飞行时间、天气状况和架次。样地调查表见附录 B.4。

——样地号：样地统一编号，不允许擅自变更。

——飞行器定位：飞行器首选 RTK 定位，没有 RTK 信号的样地选择 GNSS 定位。

——航高设计：航高设计需按照使用相机参数与地面分辨率要求进行。

——像片倾斜角：像片倾斜角一般不大于  $2^{\circ}$ ，个别最大不大于  $4^{\circ}$ 。

——航向弯曲度：不大于 3%。

——航向覆盖：航向覆盖超出摄区边界线不少于一条基线。旁向覆盖超出摄区边界线不少于像幅的 50%。

——航向重叠：航片航向重叠不低于 70%。

——旁向重叠：航片旁向重叠不低于 40%。

——最大飞行倾斜角：为了保证 GNSS 的数据质量，航摄飞行中尽量保持飞机姿态的平稳，转弯半径要大，飞机倾斜角不得大于  $15^{\circ}$ ，以防止 GNSS 信号失锁。

——天气要求：尽量选择天气晴朗、低空（1km）以下无云雾、风速不超过 8m/s、能见度大于 5km、太阳高度角大于  $45^{\circ}$  时飞行拍摄。

——航测内容：一是对  $500\text{m}\times 500\text{m}$  正方形样地进行航测；二是加密拍摄，从无人机样地中任选一条对角线，在植被层顶端以上 10m 等距拍摄 5 张照片。

——照片编号：加密照片按对角线方向和顺序进行编号，规则为：对角线方向-序号，如东南\_西北\_01。

## 8.6 石漠化样地调查

### 8.6.1 样地设置

采用森林和草原调查样地。

## 8.6.2 样地调查

通过样地调查获取土壤、植被、石漠化状况等因子。岩溶地区森林、草原调查样地按 8.2 和 8.3 执行，补充石漠化特征相关因子，主要包括：岩溶小地貌、植被生活型、石漠化状况、石漠化程度等。具体调查方法如下：

——岩溶小地貌：指样地地表形态，参照《岩溶地质术语》（GB/T12329-1990）中地表岩溶形态分类填写，见附录 A.4.1。

——植被生活型：指地表优势物种植被状况，包括乔木型、灌木型、草丛型、作物型和无植被型，见附录 A.9.1。

——石漠化状况：岩溶土地按其是否发生石漠化，分为石漠化土地、潜在石漠化土地和非石漠化土地 3 大类，划分标准见附录 A.60。

——石漠化程度：根据基岩裸露度、植被生活型、植被总盖度和土层厚度 4 项因子的调查结果及得分情况，将石漠化土地按其石漠化发生程度分为轻度石漠化、中度石漠化、重度石漠化和极重度石漠化 4 级，具体分级标准见附录 A.61。

根据地表主导植被覆盖物状况，样地因子分别填写附录 B 中的森林样地因子调查表 B.1.3.3 和草原样地基本信息表 B.2.1 中的相关内容。石漠化样方调查因子，按林地或草地样方调查方法执行。

## 9 数据库建设

### 9.1 基本内容

包括遥感影像数据库、资源数据库、支撑数据库、其他数据库等。资源数据库包括图斑监测和样地监测数据库，支撑数据库包括数表、参数、模型等数据库，其他数据库包括统计表、文本、专题图件和多媒体数据库等。

### 9.2 数据组织

按数据类型及其元数据进行数据组织。具体数据存储逻辑结构见图 4。

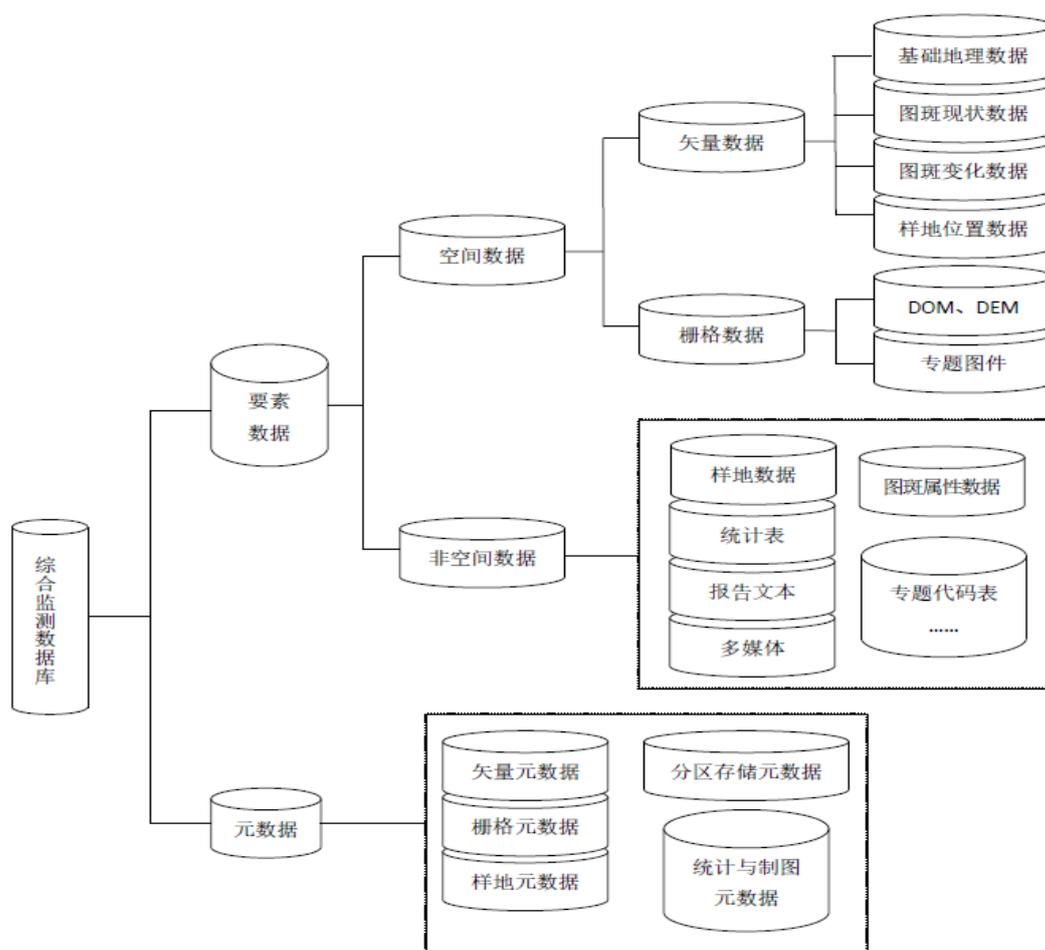


图 4 综合监测数据存储逻辑结构

## 9.3 数据库部署

9.3.1 构建总体数据存储各分区数据索引关系表、林草资源规范数据、元数据等。

9.3.2 以省为单位按最佳数据存储量分为多个区域存储，各数据表按相关规范定义（见附录 C.1 至 C.18）。

## 9.4 命名规范

建立各级数据集、数据表的命名规则，对数据进行分层组织存储。

a) 森林资源专题数据表示为 FOR，草原资源专题数据表示为 GRA，湿地资源专题数据表示为 WET，荒漠化/沙化专题数据表示为 DES，石漠化专题数据库表示为 ROC。根据不同的数据类型对各类数据进行区分，确定数据分类名称及代码如下：空间数据表示为 F；属性数据表示为 T。

b) 矢量数据和栅格数据存储于不同的数据集中，矢量表示为 V，栅格表示为 R。

c) 矢量数据包含不同图层，表示不同地物类型。点表示为 D，线表示为 L，面表示为 P，注记为 A，拓扑为 T。

d) 栅格数据包含不同图层，表示不同数据源，比如，航片影像表示为 HP，数字高程数据表示为 DEM，扫描地图表示为 MAP。

e) 属性数据包含不同用途的数据表，用于数据记录，逻辑查询，统计分析等，调查表表示为 INVEST，统计表表示为 STAT，逻辑表

表示为 LOG，结构表表示为 STRU，代码表表示为 CODE，索引表表示为 INDEX，临时表表示为 TEMP，元数据表表示为 META。

## 9.5 数据建库

9.5.1 遥感影像数据库和无人机影像数据库，包括栅格数据、属性数据和元数据。栅格数据存储影像缩微快视图、原始航测照片及加密照片；属性数据字段包括 ID 号、文件名称、成像日期、影像的行列数、轨道号、空间分辨率、传感器类型和波段号等；元数据字段包括文件名称、太阳方位角、4 个角点的经纬度坐标、影像中心点的经纬度坐标和投影类型等。

9.5.2 图斑数据库包括矢量图形数据和属性数据。矢量图形数据采用链索引的面结构，由标识码、链数 n、链标识码集组成，标识码是联系矢量数据和属性数据之间的关键字，链数 n 是构成面多边形的链数目，链标识码集是构成该面（多边形）的链标识码的集合，每条链的坐标用线（链）存储，线的 X、Y 坐标串单独存放；属性数据结构见附录 C.1 至 C.6；属性字段元数据见表 4。

9.5.3 地面抽样数据库为属性数据，结构见附录 C.7 至 C.18；属性字段元数据见表 4。

表 4 属性字段元数据表

字段	字段类型	字段长度	说明
TAB_ID	Text	20	表编号
FIEL_CODE	Text	50	字段代码
FIEL_NAME	Text	50	字段中文名
FIEL_TYPE	Text	10	字段类型
FIEL_LENGTH	Text	10	字段长度
FIEL_SCALE	Text	10	字段精度
Remarks	Text	200	字段备注

9.5.4 支撑数据库、统计表为属性数据，属性字段元数据见表 4。

9.5.5 文本、专题图件和多媒体为文件格式数据，元数据字段包括编号、文件名称、描述时段、修改时间、创建人等。

## 10 数据处理与统计

### 10.1 数据处理

a) 森林资源样地。对样地、样木调查因子进行预处理，包括立木材积、生物量和碳储量的计算，生长量和消耗量的计算，目测样地、跨角样地的处理等。具体执行 LY/T 1957-2011、LY/T 2260-2014~2264-2014、LY/T 2654-2016~2661-2016。

b) 草原资源样地。对样地、样方调查因子进行预处理，包括样地植被盖度、单位面积鲜草产量、单位面积干草产量、可食牧草比例、毒害草比例、草群平均高度、植物种数等的计量。具体执行 NY/T 1233-2006。

c) 湿地资源样地。对样方调查因子进行预处理，包括样方及植被的鲜重、干重和生物量等的计量。

d) 荒漠化/沙化样地。从无人机样地的正射拼接影像中提取荒漠化/沙化类型、程度和植被分布状况，提取精度不低于 90%。利用无人机样地结果，建立符合精度的遥感反演模型进行植被盖度的估算，获取空间分布的栅格植被盖度；结合年际生长期植被指数变化、降水变化，确定监测图斑的荒漠化/沙化类型、程度等。

e) 石漠化样地。地面调查样地根据植被主体状况，参照森林、草原样地进行预处理，求算储量等。从高分遥感影像中提取植被总盖度等植被状况信息，更新未开展现地调查图斑植被状况数据；利用无人机样地正射影像进行植被盖度智能提取检验，保证高分遥感影像提取植被盖度精度不低于 90%。

## **10.2 数据统计**

### **10.2.1 面积统计**

10.2.1.1 森林各类资源面积及构成数据。从森林专题数据库，统计产出各类森林资源面积及构成数据，计算方法参见附录 D.1.1、D.1.2，统计表要求见附录 G 中表 G.2、表 G.15~表 G.18。

10.2.1.2 草原面积及构成数据。从草原专题数据库，统计产出草原面积及构成数据，计算方法参见附录 D.2.1、D.2.2，统计表要求见附录 G 中表 G.37、表 G.38。

10.2.1.3 湿地面积及构成数据。从湿地专题数据库，统计产出湿地面积及构成数据，计算方法参见附录 D.3.1、D.3.2，统计表要求见附录 G 中表 G.42。

10.2.1.4 荒漠化/沙化/石漠化面积及构成。从荒漠化/沙化/石漠化专题图斑数据库，统计产出荒漠化/沙化/石漠化土地类型、程度面积等，统计表要求见附录 G 中表 G.46~G.63。

### **10.2.2 储量统计**

10.2.2.1 森林储量（蓄积量、生物量和碳储量）以省为单位，从样地调查数据库，按附录 D.1.3 方法计算得出森林储量和抽样精

度，以及各类储量的构成数据，统计表要求见附录 G 中表 G.3～表 G.14、表 G.17、表 G.34～表 G.36。

10.2.2.2 草原储量（产草量、生物量和碳储量）以省为单位，按附录 D.2.4 方法综合利用样地、样方估算得出全省草原储量，以及各类储量的构成数据，统计表要求见附录 G 中表 G.39～表 G.41。

10.2.2.3 湿地生物量和碳储量以省为单位统计。利用样地、样方调查数据计算得出全省湿地碳储量，统计表要求见附录 G 中表 G.43、表 G.44。

10.2.2.4 石漠化监测范围储量以岩溶区域为整体，以省为单位，从样地调查数据库，分别按森林、草原统计相应储量及构成数据。

### **10.2.3 数据耦合**

#### **10.2.3.1 森林储量数据耦合**

a) 以林草湿资源面积数据为基础，利用储量调查样地得到的单位面积蓄积量、碳储量等储量数据，同样可按分层抽样方法估计各省总体储量及省级以下分区（层）的储量，再按分级控制和平差原则，将总体储量数据逐级落实到地市、区县、乡镇、村屯和图斑，从而实现储量数据的点面耦合。计算方法见附录 D.6。

b) 省级以下分区（层）的个数，可根据各省具体情况确定，原则上要求每个分区的抽样精度应达到 85%(可靠性 95%)以上。

#### **10.2.3.2 草原植被盖度、产草量数据耦合**

a) 建立草原植被盖度、单位面积鲜草产量遥感反演模型，遥感建模精度要求相关系数平方在 0.6 以上，平均绝对百分比误

差小于 10%。

b) 利用符合精度要求的遥感模型进行草原植被盖度、产草量的遥感反演，并进行草地小班植被盖度、单位面积鲜草产量等字段的赋值。遥感反演与小班属性赋值方法见附录 D.7。

c) 以草地面积数据为基础，利用草原调查样地得到的植被盖度、单位面积鲜草产量等数据，按草地类分层抽样方法估计各省总体储量及省级以下分区（层）的储量，再按分级控制和平差原则，将总体数据逐级落实到图斑，从而实现草原植被盖度、产草量数据的点面耦合。

d) 省级以下分层的个数，可根据各省具体情况确定，原则上要求每个分层的抽样精度应达到 85%（可靠性 95%）以上。

### 10.2.3.3 荒漠化/沙化/石漠化数据耦合

a) 荒漠化/沙化监测范围内的林地、草地和湿地图斑采用林草湿调查监测图斑的属性；非林草湿图斑借助无人机样地，建立符合精度的遥感反演模型进行植被盖度的估算，获取空间分布的栅格植被盖度；结合年际生长期植被指数变化、降水变化，确定监测图斑的植被盖度属性。具体方法参考 D.7。

b) 石漠化监测范围内的林地、草地和湿地图斑采用林草湿调查监测图斑的属性；非林草湿图斑根据高分遥感影像数据解译，获取图斑植被总盖度、植被生活型、石漠化变化原因等属性。

c) 依据荒漠化/沙化/石漠化土地类型（状况）及程度划分标准，逐图斑更新荒漠化/沙化/石漠化土地类型（状况）及程度。

#### 10.2.4 消长统计

统计调查总体各森林类型的生长量、生长率、消耗量、消耗率情况及其精度情况，森林消长包括保留生长、进界生长、采伐消耗、枯损消耗，统计表要求见附录 G 中表 G.31~表 G.33。指标计算方法参照 LY/T 1957-2011。

### 11 分析评价

#### 11.1 林草资源分析评价

##### 11.1.1 森林资源分析评价

森林资源评价包括森林面积及构成、森林覆盖率、森林储量、森林结构、森林质量、生态状况、生态功能等，具体分析评价方法参考 GB/T 38590-2020、GB/T 38582-2020、LY/T 1957-2011。

a) 森林总面积。乔木林、竹林和国家特别规定灌木林之和及其动态变化。计算方法参见附录 D.1.1。

b) 森林覆盖率。森林面积占土地总面积的百分比及其动态变化。计算方法参见附录 D.1.2。

c) 森林三储量。包括森林蓄积量、生物量、碳储量。计算方法参见附录 D.1.3。

d) 森林构成。包括森林面积按乔木林、竹林、国家特别规定灌木林面积的构成，也包括森林面积和储量按权属（国有林和集体林）、起源（天然林和人工林）、森林类别（公益林和商品林），以及乔木林按林种、树种（组）、龄组等因子的构成情况，用百

分比表示。计算方法参见附录 D.1.4。

e) 森林结构。包括群落结构、树种结构、林层结构、林龄结构,是反映森林综合质量的特征因子。计算方法参见附录 D.1.5。

f) 森林质量。包括乔木林质量、竹林质量和国家特别规定灌木林质量及其动态变化情况。计算方法参见附录 D.1.6。

① 乔木林质量。用平均胸径、平均高、平均郁闭度、单位面积株数、单位面积蓄积量、生物量、碳储量表示。还可从植被覆盖、森林结构、森林生产力、森林健康、森林灾害等方面综合评定乔木林质量等级,具体方法见 GB/T38590 附录 D.1。

② 竹林质量。用平均胸径、平均高、平均郁闭度、单位面积株数、单位面积生物量表示。

③ 国家特别规定灌木林质量。用平均高、平均覆盖度、单位面积生物量表示。

### 11.1.2 草原资源分析评价

草原资源评价包括草原面积及构成、草原综合植被盖度、产草量、草群平均高度、可食牧草比例、毒害草比例、草原级、草原生态状况等,具体评价方法参考《全国草原监测评价工作手册》、《草原生态价值评估技术规范》、NY 1579-2007-T 等。

a) 草原总面积。天然牧草地、人工牧草地和其他草地面积之和。

b) 草原覆盖率。植被盖度不小于 20%的草原面积占国土总面积的比率,用百分数表示。

c) 草原综合植被盖度。草地类型的植被盖度与其所占面积比重的加权平均值。计算方法参见附录 D.2.3。

d) 草原储量。包括鲜草产量、干草产量、可食牧草比例、总生物量、总碳储量。草原草产量和可食牧草产量计算方法参见附录 D.2.4。

e) 草原构成。包括天然牧草地、人工牧草地和其他草地面积占草原总面积的百分比及其动态变化，也包括按权属、草原类型、草原类别、植被结构等因子的构成情况。计算方法参见附录 D.2.5。

f) 草原质量。用草原植被盖度、草畜平衡指数、草群平均高度、裸斑面积比例、草原等、草原级表示。评价方法参见《全国草原监测评价工作手册》。草原植被盖度计算方法参见附录 D.2.3，草原理论载畜量计算方法参见附录 D.2.6，草原等级评价方法参见附录 D.2.7。

### 11.1.3 湿地资源分析评价

湿地资源评价包括湿地面积及构成、湿地储量、湿地质量、湿地生态状况、湿地生态功能等。

a) 湿地总面积。森林沼泽、灌丛沼泽、沼泽草地、其他沼泽地、沿海滩涂、内陆滩涂、红树林地、湖泊水面、河流水面、水库水面、坑塘水面（不含养殖坑塘）、沟渠（含干渠）、浅海水域面积之和。

b) 湿地储量。湿地储量包括乔木、灌木和草本的生物量和

碳储量。

c) 湿地构成。各类型湿地面积比例、湿地植被面积比例。计算方法参见附录 D.3.3。

d) 湿地质量。包括湿地水质状况、水源保障情况、生物多样性状况及综合质量状况。评价方法参见附录 D.3.4

e) 湿地保护利用。包括湿地保护、利用及受威胁状况。评价方法参见附录 D.3.5。

f) 国家（含国际）重要湿地。包括水源补给、水质、生物多样性、植物入侵、利用方式变化等。参见附录 D.3.6。

#### **11.1.4 林草资源综合评价**

##### **11.1.4.1 林草湿总面积**

林地、草地、湿地面积之和。

##### **11.1.4.2 林草覆盖率**

林草植被综合覆盖度 20%（含）以上的土地面积占国土面积的百分比。

##### **11.1.4.3 植被综合覆盖度**

以样地调查数据为依据，采用面积加权统计方法，计算植被综合覆盖度，按高（ $\geq 70\%$ ）、中（40-69%）、低（ $< 40\%$ ）三级统计分析林草植被覆盖状况及其变化情况。计算方法参见附录 D.4.3。

##### **11.1.4.4 单位面积生物量和碳储量**

林草湿单位面积生物量和碳储量及其变化情况，分别以每公顷生物量和碳储量表示。评价方法参见附录D.4.4。

#### **11.1.4.5 林草立地质量**

选取多年平均降水量、湿润指数、年平均气温、 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温、海拔、坡向、坡度、坡位、土层厚度、腐殖层厚度共 10 项因子，采用层次分析法，对林地、草地的立地质量等级进行综合评定。评价方法参见附录 D.4.5。

### **11.2 林草生态状况评价**

#### **11.2.1 林草生产力**

指林草生态空间的生物生产能力，用森林或草原单位面积生物量（或蓄积量）的年均生长量表示。计算方法见附录 D.5.1。

#### **11.2.2 林草碳汇量**

包括林地（林木）、草地、湿地碳汇量和木质林产品碳储量变化量，是遵循 IPCC 等国际规则，以年度土地利用变化矩阵、碳库属性更新数据以及草原保护修复和木质林产品统计数据为基础，利用建立的碳库计量模型和排放因子库，按照生物量碳库、死有机质碳库和土壤有机质碳库计算得到的，可反映森林、湿地和草原等生态系统的固碳能力。计算方法见附录 D.5.2。

#### **11.2.3 林草景观状况**

包括林草景观格局和景观质量。其中景观格局包括森林、草原、湿地图斑的斑块数量、平均斑块面积、边界密度、聚集度指数、破碎度指数、景观多样性指数等；景观质量基于反映森林、

草原、湿地景观质量的指标，综合运用文献分析、专家评价等多种方法进行综合评价。计算和评价方法见附录 D.5.3。

#### **11.2.4 林草健康状况**

包括森林灾害等级和健康等级、草原健康等级和退化等级及湿地健康状况。评价方法见附录 D.5.4。

#### **11.2.5 植物多样性状况**

采用物种的重要值、多样性指数、丰富度指数等指标对林草植物多样性状况进行评价。评价方法执行 GB/T 38590-2020，参见附录 D.5.5。

#### **11.2.6 荒漠化/沙化/石漠化状况**

以森林、草原、湿地监测图斑为基础，分析评价森林、草原、湿地等的土地退化状况。荒漠化/沙化/石漠化土地各类面积构成和荒漠化/沙化/石漠化程度各类面积比例计算方法见附录 D.5.6。

#### **11.2.7 生态服务功能与价值**

以林草湿荒年度监测数据为基础，明确生态系统类型和生态功能评价目录清单，确定核算模型方法和适用技术参数；收集开展评价所需统计数据和相关文献资料，确定不同类型、不同区域的技术参数，开展生态功能实物量核算。再以生态功能实物量为依据，运用市场价值法、替代成本法等方法，综合评估林草生态功能的货币价值。评估方法见附录 D.5.7。

## 12 调查监测成果

### 12.1 数据库

#### 12.1.1 林草湿荒图斑监测数据库

主要包括遥感影像数据库、林草湿地表覆盖变化判读数据库、林草湿变化图斑核实数据库、林草湿图斑更新数据库等。数据库结构见附录 C。

#### 12.1.2 林草湿荒样地调查数据库

主要包括样地调查数据库、样方调查数据库、样木调查数据库等。数据库结构见附录 C。

#### 12.1.3 林草湿荒调查监测支撑数据库

主要包括数表数据库、模型数据库、参数数据库、数据字典数据库等。

### 12.2 统计表

#### 12.2.1 林草资源统计表

主要包括林草湿资源的种类、数量、质量、结构、分布等现状及年度变化统计表等。统计表要求见附录 G。

#### 12.2.2 林草生态统计表

主要包括林草生产力、碳汇能力、景观、健康、多样性、荒漠化/沙化/石漠化、生态功能和价值等现状及年度变化统计表。

#### 12.2.3 重点区域统计表

主要包括重点战略区、国家公园、重点生态保护修复区、重点国有林区、主要流域及山脉等重点区域的林草资源及生态状况

统计表。

## **12.3 图件**

### **12.3.1 资源现状图**

主要包括林草湿分布图、森林分布图、草原分布图、湿地分布图以及重点区域资源分布图等。

### **12.3.2 专题分析图**

主要包括天然林、人工林、国有林、集体林、国家级公益林等资源分布、荒漠化/沙化/石漠化土地类型、程度分布及其变化图等。

### **12.3.3 生态评价图**

主要包括林草生产力、碳汇能力、林草健康、林草景观、森林碳密度、草原植被盖度、草原单位面积鲜草产量、草原碳密度等生态评价图。

## **12.4 成果报告**

主要包括全国林草资源及生态状况年度报告（白皮书）、国家（含国际）重要湿地报告、全国草原监测报告、全国林草湿年度调查监测报告及各省报告。

## **13 质量检查**

### **13.1 准备工作检查**

检查内容包括实施方案，调查队伍组建，业务技术培训，仪器设备、基础资料和外业装备准备情况。采用综合评分法评定准

备工作的质量，见附录 E.1。

## **13.2 调查质量检查**

13.2.1 图斑质量检查。检查内容包括图斑区划、验证核实、数据更新检查等。检查方式、数量及质量评分要求见附录 E.2。

13.2.2 样地质量检查。包括森林样地、草原样地、湿地样地、荒漠化样地等。检查方式、数量及质量评分要求见附录 E.3。

## **13.3 数据检查验收**

13.3.1 图斑数据验收。对图斑监测汇交的图斑进行空间拓扑关系、属性数据的完整性、合理性和逻辑性、图斑和属性数据的关联性等检查验收。

13.3.2 样地数据验收。对调查样地汇交的样地（方）库、样木库等进行代码合规性、取值合理性，以及样地和样木因子逻辑关系等检查验收。

## **13.4 质量综合评定**

13.4.1 综合得分计算。按照准备工作检查占 10%，调查质量检查占 70%（图斑检查 35%、样地检查 35%），数据检查验收占 20%，计算综合得分。

13.4.2 质量等级评定。根据综合得分，将林草湿调查监测质量评定为优、良、可、差 4 个等级。

- a) 优：综合得分 $\geq 90$ 分；
- b) 良：80分 $\leq$ 综合得分 $< 90$ 分；
- c) 可：60分 $\leq$ 综合得分 $< 80$ 分；

d) 差：综合得分 $<60$ 分。

## 参考文献

- 1.DB33/T 2274-2020 生态系统生产总值（GEP）核算技术规范 陆域生态系统；
- 2.生态系统评估 生态系统格局与质量评价方法；
- 3.生态系统评估 生态系统生产总值（GEP）核算技术规范；
- 4.中国森林植被生物量和碳储量评估；
- 5.草原生态评价技术方案；
- 6.湿地生态监测规范；
- 7.生态系统质量评估技术规范