

附件 2

HJ

中华人民共和国环境保护标准

HJ □□—20□□

生物物种监测技术指南 陆生维管  
植物

Technical Guidelines for Species Monitoring Terrestrial Vascular  
Plants

(征求意见稿)

20□□-□□-□□发布

20□□-□□-□□实施

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

前言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 监测原则.....	2
5 监测方法.....	2
6 监测内容和指标.....	8
7 监测时间和频次.....	8
8 数据处理和分析.....	8
9 质量控制和安全管理.....	10
10 监测报告编制.....	11
附录 A（资料性附录）监测样地概况信息调查表.....	12
附录 B（资料性附录）土壤剖面特征调查表.....	13
附录 C（资料性附录）森林样地乔、灌木植物每木调查记录表.....	15
附录 D（资料性附录）森林样地乔、灌木幼苗、幼树调查记录表.....	16
附录 E（资料性附录）灌丛群落灌木调查记录表.....	17
附录 F（资料性附录）草本植物种类组成调查记录表.....	18
附录 G（资料性附录）地貌类型.....	20
附录 H（资料性附录）物候期表示方法.....	21
附录 I（资料性附录）DRUDE 的多度级.....	22
附录 J（资料性附录）维管植物监测报告编写格式.....	23

# 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，规范陆生维管植物的野外监测，掌握植物多样性的现状和变化趋势，保护生物多样性，制定本标准。

本标准规定了陆生维管植物监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准为首次发布。

本标准附录 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J 为资料性附录。

本标准为指导性标准。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国科学院植物研究所、环境保护部南京环境科学研究所。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 生物物种监测技术指南 陆生维管植物

## 1 适用范围

本标准规定了陆生维管植物多样性监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准适用于中华人民共和国范围内陆生维管植物多样性监测。

## 2 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。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

HJ623-2011 区域生物多样性评价标准

HJ628-2011 生物遗传资源采集技术规范（试行）

GB8170 数值修约规则

GB10111 利用随机数骰子进行随机抽样的办法

GB4883 数据的统计处理和解析 正态样本异常值的判断和处理

GB/T 7714-2005 文后参考文献著录规则

环境保护部公告 2010 年第 27 号 关于发布全国生物物种资源调查相关技术规定（试行）的公告

## 3 术语和定义

### 3.1 乔木 tree

指成熟个体高度 5m 以上，具有明显直立的主干和发育强盛的枝条构成广阔树冠的木本植物。

### 3.2 灌木 shrub

指成熟个体高度 5m 以下，不具明显直立的主干，并在出土后即行分枝，或丛生地上的木本植物。

### 3.3 草本 herb

一般植株矮小，木质部不发达，多为全株或地上部分短期内或一年内死亡的植物，有的能存活两年或两年以上。

### 3.4 种群 population

指在同一时期内占有空间的一定空间的同种生物个体的集合。

### 3.5 优势种 dominant species

指生态系统或群落中，数量多、出现频率高的植物种。

### 3.6 物候期 phenological period

指植物的生长、发育、活动等规律与生物的变化对节候的反应，正在产生这种反应的时候叫物候期。

### 3.7 多度 abundance

对植物群落中某个物种个体数目多少的一种估测指标，多用于植物群落的野外调查中。

### 3.8 盖度 coverage

指植物地上部分的垂直投影面积占样地面积的百分比。

### 3.9 频度 frequency

指某种植物在全部调查样方中出现的百分率。

### 3.10 种群密度 population density

指单位面积上某植物种的个体数量。

### 3.11 物种多样性 species diversity

指群落内或生态系统中物种的多寡和不均匀性。

### 3.13 坡度 slope

监测样地坡面的斜度，既坡面法线与水平面的夹角。

### 3.14 坡向 aspect

坡面法线在水平面上投影与正北方向的夹角。

## 4 监测原则

4.1 选择具有代表性的区域和植物群落作为监测对象，能够满足监测目的的要求。

4.2 必须按照规定的频率长期进行。

4.3 不能以破坏监测区域植物资源为代价。

4.4 必须按照统一的规程进行。

## 5 监测方法

### 5.1 监测准备

5.1.1 监测方案的制定。准备监测区域植被类型图、1:10000 地形图等资料，根据监测目的制定科学合理的监测方案。

5.1.2 监测条件的准备。根据监测方案，准备监测时用的仪器设备和工具、监测现场需要的材料、安全防护用品。根据监测项目的规模大小和工作进度要求，组织足够的监测力量，培训监测人员，使监测工作保质保量按时完成。

### 5.2 监测对象的选择

根据监测的目的，在监测区内选择具有代表性的群落类型，对群落中的植物多样性进行监测。森林群落监测对象为乔木层、灌木层和草本层植物。灌丛群落监测对象为灌木层和草本层植物。草本群落监测对象仅为草本层植物。

### 5.3 监测样地和样方设置

#### 5.3.1 监测样地选择原则

5.3.1.1 监测样地应具有代表性，涵盖监测区域内充分满足监测需要的典型群落类型。

5.3.1.2 样地条件易于监测工作展开，离后勤补给点不宜太远，避开悬崖、陡坡、危险区域等。

5.3.1.3 样地条件利于监测工作的长期开展和样地维护，避开、排除与监测目的无关因素的干扰。

5.3.1.4 样地形状以正方形为佳，减少边缘效应的影响。

5.3.1.5 样地大小能够反映集合群落的组成和结构。

### 5.3.2 监测样地的面积与样方的数量

#### 5.3.2.1 森林

5.3.2.1.1 监测样地的面积以大于或等于 1 公顷（100m×100m）为宜。

5.3.2.1.2 对于乔木、灌木，将 1 公顷监测样地分为 25 个 20 m×20m 样方进行监测。

5.3.2.1.3 对于草本植物，可以在 1 公顷监测样地内随机或系统取样选择 25 个 1m×1m 样方进行监测。

5.3.2.2 对于乔木灌木幼苗，在 25 个草本监测样方进行。

#### 5.3.2.2 灌丛

5.3.2.2.1 一般不少于 5 个样方，样方的面积为 10m×10m。

5.3.2.2.2 对于灌木植物，将 10 m×10m 的监测样地划分为 4 个 5 m×5m 样方进行监测。

5.3.2.2.3 对于草本植物，在 10 m×10m 的监测样地随机或系统（四个 5 m×5m 小样方中心，及整个 10 m×10m 样地的中心）选择 5 个 1 m×1m 样方进行监测。

5.3.2.3 草原。一般不少于 5 个样方，样方之间的间隔不少于 250 米。样方面积一般为 1m×1m，若样地植被分布呈斑块状或者较为稀疏，应将样方扩大至 2m×2m。

## 5.4 野外数据采集

### 5.4.1 监测样地生境概况

5.4.1.1 野外调查时，需对监测样地概况进行描述，包括地理位置、地形地貌、气候条件、土壤状况、植被状况、人类活动状况等进行定性或定量描述（记录表见附录 A）。

5.4.1.2 地理位置：用全球定位系统（GPS）确定监测样地四个边界点的经纬度。

#### 5.4.1.3 地形地貌

5.4.1.3.1 海拔：监测样地距海平面的垂直距离。应用海拔仪测量样地四个边界顶点海拔高度，其平均海拔定义为监测样地的海拔。

5.4.1.3.2 地貌特征：监测样地所在区域的地貌特征，具体特征依据附录 G。

5.4.1.3.3 坡度：用森林罗盘测定，或从已知监测样地四个边界顶点海拔计算出监测样地平均坡度。坡度的计算为监测任意三个顶点组成斜面与水平面夹角的平均值。每个斜面与水平面的夹角算法如下：

$$\cos(\theta) = \frac{L}{\sqrt{Z_1^2 + Z_2^2 + L^2}}$$

式中， $\theta$ ——任意斜面与水平面的夹角；

$Z_1$ 、 $Z_2$ ——任意三个顶点中最低点与另外两顶点的高差；

$L$ ——样方的水平投影边长。

5.4.1.3.4 坡向：用森林罗盘测定，或根据监测样地四个边界顶点的海拔，计算出样地的坡向，算法如下：

$$\text{Aspect} = 180^\circ - \arctan \frac{f_x}{f_y} + 90^\circ \frac{f_x}{|f_x|} + \theta$$

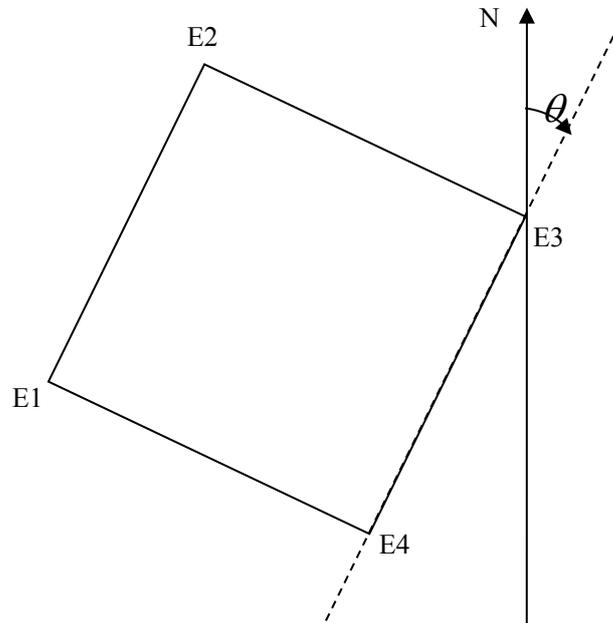
式中， $f_x$ ——样地东-西（或东南-西北）方向顶点之间的高差；

$f_y$ ——样地南-北（或西南-东北）方向顶点之间的高差；

$\theta$ ——样地西南-东北方向边线与正北方夹角，顺时针为正值，逆时针为负值；

$$f_x = E3 + E4 - E1 - E2;$$

$$f_y = E2 + E3 - E1 - E4。$$



5.4.1.3.5 坡位：监测样地在坡面的位置，坡位分为以下六个等级：山脊、上坡、中坡、下坡、沟谷、平地。

5.4.1.4 气候条件：年平均气温、年平均降水量、年最热月均温、年最冷月均温、无霜期、年积温等。

5.4.1.5 土壤状况

5.4.1.5.1 土壤剖面选择：在监测样地附近选择与监测样地群落结构、生境及干扰相似、有代表性的地点进行土壤剖面采集描述（记录表见附录 B）。

5.4.1.5.2 土壤剖面规格：土壤剖面一般长 1.5 米，宽 0.8 米，深度根据是否达到母质层或地下水层确定；土壤剖面观察面面向阳光。

5.4.1.5.3 土壤剖面采集：土壤剖面的不同土层应分开放置，剖面描述与样品采集结束后分层回填；土壤剖面建立后，根据植物根系、土壤松紧、土壤颜色、水分和 HCl 反应等划分土层；样品采集自下而上分层采集土壤样品，避免上层土壤采集对下层土壤样品的污染；用于描述土壤剖面形态特征的样品应保存于剖面盒中，保持原状，避免破碎和压实；用于分析土壤性质的样品，应在各层中部取样，避免影响样品的代表性。

5.4.1.5.4 依据土壤剖面特征，按中国土壤发生分类（GSCC）、中国土壤系统分类（CST）、美国土壤系统分类（ST）分别确定监测样地土壤类型。

5.4.1.5.5 依据土壤剖面，确定监测样地的土壤母质类型。

5.4.1.5.6 测定土壤剖面各层的土壤 pH 值、土壤有机碳、土壤全氮、土壤全磷等。

5.4.1.6 植被状况：描述监测样地所在区域的地带性植被类型，监测样地的群落类型、群落优势物种、群落的层片结构、各层片优势物种等。

5.4.1.7 动物活动状况：记录对监测样地群落结构有重要影响的鸟类、兽类及昆虫等的主要物种。

5.4.1.8 人类活动情况：记录描述监测样地人类活动的历史和现状，包括活动的方式和强度。森林监测样地的人类活动方式包括：封育、采伐（皆伐、择伐、渐伐）、放牧、风水林、其他经营等；灌丛、草地的人类活动方式包括：封育、全年放牧、冷季放牧、暖季放牧、春秋放牧、打草（樵采）场等。活动强度分为：无人类活动、轻度人类活动、中度人类活动和重度人类活动。

#### 5.4.2 森林植物监测方法

5.4.2.1 对乔木、灌木植物进行每木调查，一般起测径级为 1.0cm。测量胸径（实测，采用离地面 1.3m 处）、坐标、冠幅（长，宽）、枝下高、物候期、生活状态等，鉴定植物个体到物种水平，对不能在现场准确鉴定的植物个体，须采集标本，请分类专家鉴定，并在调查记录表中明确记录（记录表见附录 C）。胸径小于 1.0cm，高度大于 0.25m 的乔木植物种的个体视为幼树；高度低于 0.25m 的乔木植物种的个体则视为幼苗。乔木、灌木的幼树和幼苗在草本监测样方内进行调查，记录调查样方的总盖度，记录幼苗、幼树个体的物种名称、高度、基径、冠幅（记录表见附录 D）。森林监测样地草本植物监测在 1m×1m 样方内进行，记录样方草本植物的总盖度，样方内每种草本植物的物种名称、株数（丛数）或多度、盖度、平均高度和冠幅、物候期、生活力等。不能现场鉴定的草本植物应采集标本（记录表见附录 F）。

#### 5.4.2.2 个体标记

5.4.2.2.1 对乔木、灌木个体进行挂牌，每个个体有唯一的编号，相应的标牌称为“主牌”。其根部或主干萌生的分枝的编号从阿拉伯数字 1 开始依次编号，相应标牌称为“副牌”。

5.4.2.2.2 胸径 $\geq 10\text{cm}$  的个体主干或分枝，用不锈钢钉固定标牌；标牌固定在胸径以上 30cm 处，钢钉斜向下与树干呈约 70-80 度夹角，钉入树干约 1cm，标牌位于钉帽端（图 1）。

5.4.2.2.3 胸径 $< 10\text{cm}$  的个体主干或分枝，采用钢丝、铝丝或其它韧性强、易操作、耐腐蚀的材料固定标牌。用钢丝或其他材料穿套标牌，并环绕个体主干或分枝将钢丝或其它材料环固定在枝杈处或以其他方式避免让圆环滑落地面；但不能将其缠绕在主干或分枝上，防止树干没有足够的生长空间而受伤；圆环大小应适中，给植株足够的生长空间。

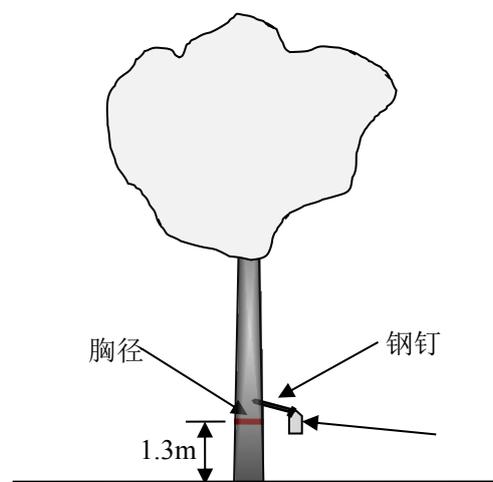
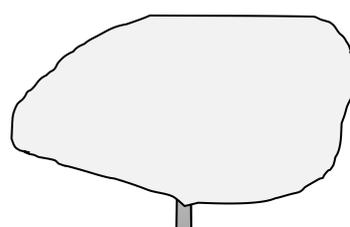


图 1 胸径位置、钢钉固定标牌示意图



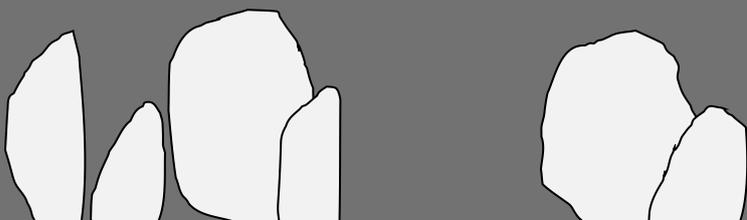
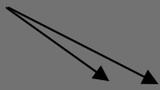
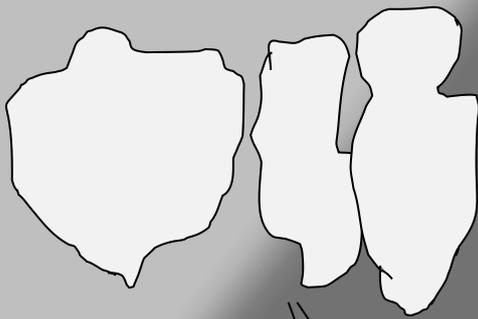


图 4 断头树和倾倒树胸径测量点示意图

5.4.2.3.6 为准确监测个体生长，在胸径处用红漆垂直树干标记宽 3cm、长 1/3 胸围且最长为 30cm 的测量位置，红漆标记要均匀、鲜明。

5.4.2.4 胸径测量。胸径大于、等于 6cm 的个体用胸径尺测量，胸径小于 6cm 的个体用游标卡尺测量。测量胸径时胸径尺或游标卡尺必须垂直于被测量树干，为获取准确的测量数据，可多次测量，减少误差。胸径测量精确到 1mm。用游标卡尺测量胸径小于 6cm 个体时，测量最大的胸径。

5.4.2.5 个体定位

5.4.2.5.1 确定作业单元的坐标系。用经纬仪或森林罗盘仪将监测样地划分成 20×20m 网格，然后用皮尺和测绳将 20×20m 样方划分成 5×5m 小样方。每个 5×5m 小样方是一个独立的作业单元，其坐标参照与整个样地完全一致。在投影平面上，一般以作业单元的左下角为坐标原点，侧边为坐标系纵轴，底边为坐标系横轴。

5.4.2.5.2 在每个作业单元，测量个体基部的中心垂直于两个坐标轴的水平距离，确定个体的位置。个体在整个样地的位置，通过坐标转换实现。

5.4.2.5.3 多个根萌分枝的个体，其空间位置确定以个体主干为对象，个体位置的测量误差为≤10cm。

5.4.2.6 林冠结构和盖度测量

5.4.2.6.1 在 5×5m 样方的四个角测量林冠高度。

5.4.2.6.2 林冠低于 15 米的点可用测高杆直接测量。测量时，两人一组，一人负责保持测高杆直立、伸缩测高杆和读取数据，一人负责观察测高杆顶端是否到达林冠并记录数据。

5.4.2.6.3 林冠高于 15 米时，用激光测距仪配合测量林冠高度。

5.4.2.6.4 如果在测量点上无林冠覆盖，此点的林冠高度记录为 0，意味此处为林窗。如果测量点被倒木覆盖但倒木依然存活，倒木叶子的覆盖高度依然可认为是此点的林冠高度。

5.4.2.6.5 根据监测到监测点之间间隔 5m 的林冠高度数据，利用地统计学 Krig 插值获得整个监测样地的林冠结构分布图。

5.4.2.6.6 监测样地的盖度为林冠枝叶投影对地表覆盖的程度，计算为林冠高度非零值的测

量点的数量占总的林冠高度测量点数量的比例。

### 5.4.3 灌丛植物监测方法

5.4.3.1 监测样地建立。用森林罗盘仪、皮尺、测绳等工具，确定 10m×10m 样方的边界，并将样方划分成 5m×5m 小样方，用于灌木植物调查；对 5m×5m 样方的顶点用水泥桩或其他材料进行永久标记，每个桩都有区别于其他样地、样方的唯一编号。

5.4.3.2 灌丛调查。以 5m×5m 小样方为作业单元，测量每丛灌木的坐标、高度、冠幅、生活状态等，鉴定每丛灌木的物种名称，对不能在现场准确鉴定到种的，须采集标本，请分类专家鉴定，并在调查记录表中明确记录；同时测量 5m×5m 小样方每种灌木的盖度及所有灌丛的总盖度。灌丛样地的草本植物在 1m×1m 草本样方进行，记录样方内草本植物的总盖度，样方内每种草本植物的物种名称、株数（丛数）或多度、盖度、平均高度和冠幅、物候期、生活状态等（记录表见附录 E）。

5.4.3.3 灌丛定位。每个 5×5m 小样方是一个独立的作业单元，其坐标参照与整个 10×10m 样方完全一致。在投影平面上，一般以作业单元的左下角为坐标原点，侧边为坐标系纵轴，底边为坐标系横轴。在每个作业单元，测量灌丛基部的中心垂直于两个坐标轴的水平距离，确定个体的位置，测量误差为≤10cm。个体在整个样地的位置，通过坐标转换实现。

5.4.3.4 灌丛标记。每个灌丛有一个唯一的编号，对稀疏灌丛，灌丛之间的位置很容易区别的，不需要挂牌；但是对于密度较大的灌丛，每个灌丛需有唯一固定的标牌进行标记，标记方法参照森林小径阶乔、灌木主枝的标记方法。

5.4.4 草原植物监测方法。对监测样方进行永久固定，排除不符合监测目的的人为干扰。记录样方的草本植物总盖度，记录每种草本植物的种名（中文名和学名）、株数（丛数）或多度、盖度、平均高度、物候期、生活力，记录在附录 F 中。

## 6 监测内容和指标

6.1 乔木：植物种类、种群大小、种群动态、胸径、枝下高、冠幅、分支、物候期、生活状态、群落的物种多样性。

6.2 灌木（丛）：植物种类、种群大小、种群动态、胸径、冠幅、盖度、物候期、生活状态、群落物种多样性。

6.3 草本：植物种类、多度（丛）、平均高度、盖度、物候期、生活状态、群落物种多样性。

## 7 监测时间和频次

7.1 可在植物生长旺盛期进行植物监测，一般为夏季。

7.2 森林群落可 5 年监测一次；森林群落乔、灌木幼苗和幼树根据其动态，每年一次或两次；灌丛群落可 3 年监测一次；草本群落可每年监测一次。

7.3 监测时间一经确定，应保持长期不变，以利于对比年际间数据。

7.4 可因为监测目的及科学研究的需要，在原有监测频率的基础上增加监测次数。

## 8 数据处理和分析

### 8.1 重要值

重要值是评价植物种群在群落中的低位和作用的一项综合性指标，按式（1）计算：

$$IV=RCO+RFE+ RDE \quad (1)$$

式中:

$IV$ ——重要值;

$RCO$ ——相对盖度, %;

$RFE$ ——相对频度, %。

$RDE$ ——相对密度, %;

相对盖度按式(2)计算:

$$RCO = \frac{C_i}{\sum C_i} \times 100 \quad (2)$$

相对频度按式(3)计算:

$$RFE = \frac{F_i}{\sum F_i} \times 100 \quad (3)$$

相对密度按式(4)计算:

$$RDE = \frac{D_i}{\sum D_i} \times 100 \quad (4)$$

式中:

$C_i$  ——样方中第  $i$  种植物的盖度,  $m^2$ ;

$\sum C_i$  ——所有植物种盖度之和,  $m^2$ 。

$F_i$  ——第  $i$  种植物的频度, %;

$\sum F_i$  ——所有植物种的总频度, %。

$D_i$  ——样方内第  $i$  种植物的密度, 株/ $m^2$ ;

$\sum D_i$  ——群落所有植物群落密度的总和, 株/ $m^2$ ;

## 8.2 物种多样性

### 8.2.1 $\alpha$ 多样性的测度方法

$\alpha$ 多样性是指在栖息地或群落中的物种多样性, 用以测度群落内的物种多样性, 测度 $\alpha$ 多样性采用物种丰富度(物种数量)、辛普森(Simpson)指数、香农-维纳(Shannon-Wiener)指数和均匀度指数。

#### 8.2.1.1 辛普森多样性指数(D)按式(5)计算:

$$D = 1 - \sum P_i^2 \quad (5)$$

式中:

$P_i$  ——物种  $i$  的个体数占总个体数的比例,  $i=1, 2, \dots, S$ 。

$S$  ——物种种类总数, 个。

#### 8.2.1.2 Shannon-Wiener 指数 ( $H'$ ) 按式(6)计算:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (6)$$

#### 8.2.1.3 均匀度指数 ( $J$ ) 按式(7)计算:

$$J = H / H_{\max}$$

式中：

$H$ ——物种多样性指数；

$H_{max}$ ——为多样性指数的最大值，即  $\log_2 S$ ；

### 8.2.2 $\beta$ 多样性的测度方法

$\beta$ 多样性是指沿着环境梯度的变化物种替代的程度，用以测度群落的物种多样性沿着环境梯度变化的速率或群落间的多样性，可用 Cody 指数和种类相似性指数等表示。森林群落在 20m×20m 尺度上监测样方之间乔、灌木 $\beta$ 多样性变化，在 1m×1m 尺度上监测乔、灌木幼苗、幼树及草本植物在 1m×1m 之间的 $\beta$ 多样性变化；灌丛群落监测 10m×10m 样方内 5m×5m 小样方间及 10m×10m 样方之间的 $\beta$ 多样性变化；草原群落监测 1m×1m 样方之间草本植物的 $\beta$ 多样性变化。

8.2.2.1 Cody 指数按式（8）计算。

$$\beta_c = \frac{[g(H)+l(H)]}{2} \quad (8)$$

式中：

$\beta_c$  ——Cody 指数；

$g(H)$  ——沿生境梯度  $H$  增加的物种数目，个；

$l(H)$  ——沿生境梯度  $H$  失去的物种数目即在上一个梯度中存在而在下一个梯度中没有的物种数目，个。

### 8.2.2.2 种类相似性指数

当 A、B 两个群落（或样地）的种类完全相同时，相似性为 100%；反之，两个群落（或样地）不存在共有种，则相似性为零。Sørensen 指数按公式（9）计算：

$$C_s = \frac{2j}{a+b} \quad (9)$$

式中：

$C_s$  ——Sørensen 指数，（%）；

$j$  ——为两个群落或样地共有种数，个；

$a$  ——样地 A 的物种数，个；

$b$  ——样地 B 的物种数，个。

## 9 质量控制和安全管理

9.1 样地设置环节的质量控制。严格按照本标准要求对样地的选址、设置和采样设计，对样地选取依据与过程、样地本底调查等操作进行详细、如实的记录。

9.2 野外监测与采样环节的质量控制。观测人员应掌握野外监测标准及相关知识，熟练掌握所承担监测项目的操作规程，严格按照监测标准要求适当的采样时间，完成规定的采样点数、样方重复数。

9.3 数据记录、整理与存档环节的质量控制。规范填写监测数据，完好保存原始数据记录。原始数据不得涂改，若有错误需要改正时，可在原始数据上划一横线，再在其上方填写改

正的数字，并签上数据记录人的姓名。原始记录及数据整理过程记录和过程数据都需要建立档案并存档。

9.4 数据备份。所有长期监测数据和文档需进行备份（光盘、硬盘），保证数据长期可用和安全性。每半年检查并更新、备份数据一次，防止由于储存介质问题引起数据丢失。

9.5 购买必要的防护用品和应急药品，做好安全防护工作，防止毒蛇和昆虫叮咬，在确保人身安全的情况下方可进行监测，避免单人作业。

## 10 监测报告编制

应包括前言，监测区域概况，监测方法，维管植物的种类组成、区域分布、种群动态、面临的威胁，对策建议等。监测报告编写格式见附录 J。

附录 A

(资料性附录)

监测样地概况信息调查表

类目		内容
调查单位		
调查人		
调查日期		
监测样地名称		
监测样地代码		
监测样地类型		森林 ( ) 灌丛 ( ) 草原 ( )
地理位置		_____省(市、自治区) _____县_____乡(镇) _____村 经度: 顶点 1 _____, 顶点 2 _____ 顶点 3 _____, 顶点 4 _____ 纬度: 顶点 1 _____, 顶点 2 _____ 顶点 3 _____, 顶点 4 _____
监测样地建立时间		
样地面积和形状		
气候条件		
地形地貌	海拔	
	地貌状况	
	坡度	
	坡向	
	坡位	
土壤状况	土壤类型	中国土壤发生分类 (GSCC) 名称: 中国土壤系统分类 (CST) 名称: 美国土壤系统分类 (ST) 名称:
	土壤母质	
	土壤剖面特征	
	表层土壤 pH 值	
	表层土壤水分	
	表层土壤养分	有机碳_____; 全氮_____; 全磷_____
植被状况	区域植被类型	
	群落类型	
	群落层片结构及各层片优势物种	
	演替阶段	

动物活动状况	
人类活动状况	

附录 B

(资料性附录)

土壤剖面特征调查表

监测样地名称：\_\_\_\_\_ 监测样地代码：\_\_\_\_\_

剖面采集日期：\_\_\_\_\_ 剖面采集人：\_\_\_\_\_ 采集天气状况：\_\_\_\_\_

项目		层 次			
层次代码					
层次名称					
层次深度					
剖面描述	向下过渡	明显程度			
		过渡形态			
	颜色				
	结构				
	紧实度				
	容重 (g/cm <sup>3</sup> )				
	新生体				
	侵入体				
	根量				
机械组成	D>2mm (%)				
	2mm≥D>0.02mm (%)				
	0.02mm≥D>0.002mm (%)				
	D<0.002mm (%)				
	质地				
化学性 状	有机质 (g. kg <sup>-1</sup> )				
	全 氮 (g. kg <sup>-1</sup> )				
	全 磷 (g. kg <sup>-1</sup> )				
	全 钾 (g. kg <sup>-1</sup> )				
	pH				
碳酸钙 (g. kg <sup>-1</sup> )					
土壤野外定名					
土壤最终定名					
采样记事					

注：颜色——土壤在自然状态的颜色，如果土壤由多个颜色混合而成，主要颜色放在后面，次要颜色放在前面。

结构——将一大块土轻轻捏碎，根据碎块形状及大小，分为三种类型：横轴与纵轴大致相等，分为块状、团块核状及粒状等结构；横轴大于纵轴者，分为片状和板状结构；横轴小于纵轴者，分为柱状和棱柱状结构。

紧实度——自然状态下土壤的坚实程度，分为松散、疏松、稍坚实、极紧 4 级。

新生体——土壤形成过程中产生的物质，反映土壤形成的特点，在观察土壤剖面时，对其种类、形状及数量要详细记载，常见的新生体有铁锰结核、铁锰胶膜、二氧化硅粉末、绣纹锈斑、假菌丝、砂姜等。

植物根系——土壤各层根系分布的多少，分为少、中、多、很多 4 级。

发生层次——根据土壤剖面的颜色、结构、质地坚实度及新生体的不同来划分层次，描述时要反映出其出现部位和厚度。

D——土壤颗粒有效直径。

质地——土壤的砂粘程度，采用国际制土壤质地分级标准。

附录 C

(资料性附录)

森林样地乔、灌木植物每木调查记录表

监测样地名称：\_\_\_\_\_ 监测样地代码：\_\_\_\_\_ 植物群落名称：\_\_\_\_\_

监测样地大小：\_\_\_\_\_ 总盖度：\_\_\_\_\_

调查日期：\_\_\_\_\_ 调查人：\_\_\_\_\_ 记录人：\_\_\_\_\_

20x20 m 样方 号	5x5m 样方号	标牌 号	中文 名	学 名	胸径 (cm)	胸径 位置 (m)	坐标(m)		冠幅 (m×m)	枝下高 (m)	物候期	生活力
							x	y				

附录 D

(资料性附录)

森林样地乔、灌木幼苗、幼树调查记录表

监测样地名称: \_\_\_\_\_ 监测样地代码: \_\_\_\_\_ 植物群落名称: \_\_\_\_\_

监测样地大小: \_\_\_\_\_ 调查日期: \_\_\_\_\_

调查人: \_\_\_\_\_ 记录人: \_\_\_\_\_

样方号	苗编号	中文名	拉丁名	坐标 (cm)		高度 (cm)	主干叶片数	根萌数	根萌叶片数	种盖度	苗区总盖度	日期	备注
				x	y								

附录 E

(资料性附录)

灌丛群落灌木调查记录表

监测样地名称：\_\_\_\_\_ 监测样地代码：\_\_\_\_\_ 植物群落名称：\_\_\_\_\_

监测样地大小：\_\_\_\_\_ 调查日期：\_\_\_\_\_

调查人：\_\_\_\_\_ 记录人：\_\_\_\_\_

10x10m 样方号	5x5m 样方号	灌丛 编号	中文名	拉丁名	坐标(m)		高度	冠幅	种盖度	总盖度	物候期	生活力	备注
					x	y							

## 附录 F

(资料性附录)

### 草本植物种类组成调查记录表

监测样地名称: \_\_\_\_\_ 监测样地代码: \_\_\_\_\_ 植物群落名称: \_\_\_\_\_  
 监测样地大小: \_\_\_\_\_ 调查日期: \_\_\_\_\_  
 调查人: \_\_\_\_\_ 记录人: \_\_\_\_\_

序号	样方号	中文名	学名	株数(丛数)或多度	平均高度 (cm)	盖度 (%)	物候期	生活力

#### 附录 A-F 填写说明:

(1) 地貌状况描述见附录 G

(2) 维管植物高度, 包括乔木枝下高以及灌木和草本的种群高度。

2) 枝下高即干高, 是指树干上最大分枝处的高度, 这一高度大致与树冠的下缘接近, 干高的估测与树高相同。

3) 种群高度  $H$  应以该植物成熟个体的平均高度表示, 按式 (10) 计算。

$$H = \frac{\sum h_i}{N_i} \quad (10)$$

式中:

$H$ ——种群高度, m;

$\sum h_i$ ——样方内第  $i$  种植物个体的高度之和, m;

$N_i$ ——第  $i$  种植物个体数, 株。

(3) 维管植物的冠幅是指乔木树冠的幅度, 一般指树冠在地面投影面积的东西和南北方向的直径平均值。可直接目测估计, 也可使用皮尺严格测量。

(4) 维管植物物候期的划分以及维管植物物候期的记录规范见附录 H。

(5) 维管植物生活力分为三个等级, 判别依据主要根据监测人员的实地目测:

强: 植物发育良好, 枝干发达, 叶子大小和色泽正常, 能结实或有良好的营养繁殖。

中: 植物枝叶的发育和繁殖能力都不很强, 或者营养生长虽然较好但不能正常结实繁殖。

弱: 植物达不到正常的生长状态, 显然受到抑制, 甚至不能结实。

(6) 维管植物多度以 Drude 多度级表示 (附录 I)。

(7) 维管植物盖度包括总盖度、层盖度、种群盖度和个体盖度, 其中:

1) 总盖度是指一定样地面积内所有生活着的植物覆盖地面的百分率，包括乔木层、灌木层、草本层的各层植物。实际监测中，总盖度数据通常根据经验目测获得。

2) 层盖度指各分层的盖度，包括乔木层盖度、灌木层盖度、草本层盖度等。实际监测中，层盖度数据根据经验目测获得。

3) 种群盖度指各层中每种植物所有个体的盖度，维管植物种群盖度一般用投影盖度表示。投影盖度是指某种植物植冠在一定地面所形成的覆盖面积占地表面积的比例，投影盖度按式(11)计算；

$$C_c = \frac{C_i}{A} \times 100 \quad (11)$$

式中：

$C_c$ ——投影盖度，%；

$C_i$ ——样方内某种植物的植冠投影面积之和， $m^2$ ；

$A$ ——样方水平面积， $m^2$ ；

4) 个体盖度通常指单个乔木的冠幅，是以个体为单位，实际监测中通过估测获得。

附录 G  
(资料性附录)  
地貌类型

序号	名称	域代码	定义
1	高山	001	高山, 海拔>3500m
2	中山	002	中山, 海拔 1000-3500m
3	低山	003	低山, 海拔<1000 没 m
4	岗地	004	岗地, 海拔<100m, 起伏度 10-60m, 坡度 5-15 度
5	洪积扇	005	干旱、半干旱地区间歇性洪流在沟口形成的扇状堆积体
6	高丘	011	高丘, 起伏高度 100-200m
7	低丘	012	低丘, 起伏高度<100m
8	台地	021	台地, 起伏高度一般>30m
9	冲积平原	031	河流冲积沉积作用形成的平原, 起伏度一般<30m
10	湖积平原	032	由湖泊堆积作用能够形成的平原, 起伏度一般<30m
11	海岸平原	033	地势低平, 向海缓缓倾斜的沿海地带, 起伏度一般<30m
12	三角洲	034	河流在入海或湖时, 由河流泥沙淤积形成的扇形平原
13	河漫滩	035	河谷底部河床两侧, 大汛时常被洪水淹没的平坦低地
14	高原	041	海拔一般>1000m, 面积广大, 外围较陡的高地或高平原
15	砂丘地	051	砂丘地
16	沼泽地	052	沼泽地
17	沼泽地	053	沼泽地

附录 H  
 (资料性附录)  
 物候期表示方法

编号	物候期	代码	
1	营养期	—	
2	花蕾期或抽穗期	∧	
3	开花期	初花	∩
		盛花	○
		末花	⊂
4	结果期或结实期	初果	⊥
		盛果	+
		末果	⊥
5	落果期、落叶期或枯黄期	#	
6	休眠期或枯死期	∨	

附录 I  
(资料性附录)  
Drude 的多度级

植物个体数量	符号	代码
植物数量极多，植物密集，形成背景	Sor	7
植物数量很多	Cop3	6
植物数量多	Cop2	5
植物数量尚多	Cop1	4
植物数量不多，散布	Sp.	3
植物数量稀少，偶见	Sol.	2
植物在样方里只有 1 或 2 株	Un.	1

## 附录 J

(资料性附录)

### 维管植物监测报告编写格式

维管监测报告由封面、报告目录、正文、致谢、参考文献、附录等组成。

#### 1. 封面

包括报告标题、监测单位、编写单位及编写时间等。

#### 2. 报告目录

一般列出二到三级目录。

#### 3. 正文

包括：

(1) 前言；

(2) 监测区域概况；

(3) 监测目标；

(4) 工作组织；

(5) 监测方法；

(6) 维管植物的种类组成、区域分布、种群动态、面临的威胁；

(7) 对策建议。

#### 4. 致谢

#### 5. 参考文献

按照《文后参考文献著录规则》(GB/T 7714-2005)的标准执行。