



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 710.1—2014

生物多样性观测技术导则 陆生维管
植物

**Technical guidelines for biodiversity monitoring—terrestrial vascular
plants**

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2014-10-31 发布

2015-01-01 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 观测原则.....	2
5 观测方法.....	2
6 观测内容和指标.....	12
7 观测时间和频次.....	12
8 数据处理和分析.....	12
9 质量控制和安全管理.....	12
10 观测报告编制.....	13
附录 A（资料性附录）观测样地（样方）测量记录表.....	14
附录 B（资料性附录）观测样地概况信息调查表.....	15
附录 C（资料性附录）土壤剖面特征调查表.....	16
附录 D（资料性附录）森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木植物记录表.....	17
附录 E（资料性附录）森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木重复（动态）观测记录表.....	18
附录 F（资料性附录）森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木观测记录表.....	20
附录 G（资料性附录）森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木重复（动态）观测记录表.....	21
附录 H（资料性附录）矮小灌丛群落灌木植物观测记录表.....	22
附录 I（资料性附录）矮小灌丛群落灌木植物重复（动态）观测记录表.....	23
附录 J（资料性附录）草本植物种类组成调查记录表.....	24
附录 K（资料性附录）地貌类型.....	25
附录 L（资料性附录）样地坡度计算方法.....	26
附录 M（资料性附录）物候期表示方法.....	27
附录 N（资料性附录）德氏（Drude）多度级.....	28
附录 O（资料性附录）人为干扰活动分类表.....	29
附录 P（资料性附录）数据处理和分析方法.....	30
附录 Q（资料性附录）维管植物观测报告编写格式.....	32

前 言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》，规范我国生物多样性观测工作，制定本标准。

本标准规定了陆生维管植物多样性观测的主要内容、技术要求和方法。

本标准附录 A、B、C、D、E、F、G、H、I、J、K、L、M、N、O、P、Q 为资料性附录。

本标准为首次发布。

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 2014 年 10 月 31 日批准。

本标准自 2015 年 1 月 1 日起实施。

本标准由环境保护部解释。

生物多样性观测技术导则 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观测的主要内容、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的观测。

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。

GB/T 7714	文后参考文献著录规则
GB/T 17296	中国土壤分类与代码
HJ 623	区域生物多样性评价标准
HJ 628	生物遗传资源采集技术规范（试行）
NY/T 87	土壤全钾测定
NY/T 88	土壤全磷测定
NY/T 1121.4	土壤检测 第4部分：土壤容重的测定
NY/T 1121.6	土壤检测 第6部分：土壤有机质的测定
NY/T 1121.24	土壤检测 第24部分：土壤全氮的测定自动定氮仪法
NY/T 1377	土壤pH值的测定
LY/T 1223	森林土壤坚实度的测定

3 术语和定义

3.1

维管植物 vascular plant

指具有维管组织的植物，包括蕨类植物、裸子植物和被子植物。

3.2

乔木 tree

指具有独立的主干，主干和树冠有明显区分的高大的木本植物，一般成熟个体高度达 5 m 以上。

3.3

灌木 shrub

指不具明显独立的主干，并在出土后即行分枝，或丛生地上的比较矮小的木本植物，一般成熟个体高度小于 5 m。

3.4

灌丛 shrubland

指以灌木为主形成的植物群落类型。

3.5

草本 herb

指木质部不甚发达，茎为草质或肉质的植物。

3.6

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。

3.7

优势种 dominant species

指在群落中地位最重要，对群落结构和环境的形成有明显控制作用的物种，通常个体数量多或生物量高。

3.8

物候期 phenological period

指维管植物随着季节性气候变化作出相适应的植物器官的形态变化时期。

3.9

多度 abundance

指某一植物物种在群落中的个体数量，通常采用直接计数法或目测估计法进行测定。

3.10

盖度 coverage

指植物枝叶所覆盖土地的垂直投影面积，一般用百分率表示。

3.11

频度 frequency

指某种植物在群落全部调查样方中出现的百分率。

3.12

密度 density

指单位面积上某种植物的全部个体数目。

3.13

物种多样性 species diversity

指群落内或生态系统中生物种类的丰富程度，本标准指维管植物种类的丰富程度，包括物种的数量和物种的均匀程度两个方面，有多种测度指数。

3.14

坡度 slope

指观测样地坡面的斜度，即坡面法线与水平面的夹角。

3.15

坡向 aspect

指坡面法线在水平面上投影的方向，用该投影与正北方向的夹角表示。

4 观测原则

4.1 科学性原则

观测样地和观测对象应具有代表性，能反映观测区域维管植物（简称“植物”）多样性的整体状况；观测方法应统一、标准化。

4.2 可操作性原则

观测方案应考虑观测区域的自然条件，所拥有的人力、财力和后勤保障等条件，充分利用现有设备、技术力量、资料和成果，使观测方案高效、可行。

4.3 持续性原则

观测工作应满足生物多样性保护和管理的需要，对生物多样性保护和管理起到指导及预警作用。观测对象、方法、时间和频次一经确定，应长期保持不变。

4.4 保护性原则

观测方案、技术和活动坚持保护性原则，不应对生物个体、群落组成和结构及生境造成影响或改变。

4.5 安全性原则

观测活动具有一定的野外工作特点。观测者应接受相关专业培训，采取安全防护措施。

5 观测方法

5.1 观测准备

5.1.1 方案制定

准备观测区域植被类型图、1:10000 地形图、气候资料、动植物区系等资料，对观测区域进行野外踏查，根据观测目的制定科学合理的观测方案。

5.1.2 人力准备

根据观测目的、任务和进度要求，组织足够的观测力量，明确人员的责任，组织观测方法、技术、质量控制和管理、安全、急救、野外生存技巧等方面的培训，保证观测任务的顺利完成。

5.1.3 工具准备

根据观测方案，准备相应的仪器、设备、工具，包括：森林罗盘仪、经纬仪（全站仪）、全球定位系统（GPS）定位仪、50 m 卷尺、5 m 卷尺、胸径尺、锤子、记录夹、记录纸、记录笔、油漆刷、铅笔、橡皮、标本夹、测高杆、便携式激光测距仪等。

5.1.4 材料准备

根据观测任务，准备相应的材料和防护用品，包括：样方顶点的固定标记物如水泥桩，标记植物个体的标牌，分割样方的绳子如简易塑料绳，标记植物个体用不锈钢钉及韧性好、易操作、抗风化的材料如细铝丝、钢丝等，红油漆，松香油，PVC 管，手套等。

5.1.5 后勤补给

就近选择交通方便、生活便利、联络畅通的场所建立后勤补给点，为观测任务提供充分的后勤保障。

5.2 观测对象的选择

根据观测目的和任务，在观测区内选择具有代表性的群落，对群落中的植物物种多样性进行观测。森林群落观测对象为乔木、灌木和草本植物。灌丛群落观测对象为灌木和草本植物。草地群落观测对象为草本植物。

5.3 观测样地设置

5.3.1 观测样地选择原则

5.3.1.1 样地代表性

样地应具有代表性，为观测区域内充分满足观测目的和任务的典型群落。

5.3.1.2 样地位置

样地位置应易于观测工作展开，离后勤补给点不宜太远，避开悬崖、陡坡等危险区域。

5.3.1.3 样地选择

样地应利于长期观测和样地维护，避开、排除与观测目的无关因素的干扰。

5.3.1.4 样地形状

样地形状应以正方形为宜。

5.3.1.5 样地大小

样地大小应能够反映集合群落的组成和结构。

5.3.2 观测样地面积与样方数量

5.3.2.1 森林

观测样地的面积以 ≥ 1 公顷（100 m \times 100 m）为宜，本标准“面积”均指“垂直投影面积”。

5.3.2.2 灌丛

观测样地一般不少于 5 个 10 m× 10 m 的样方，对大型或稀疏灌丛，样方面积扩大到 20 m× 20 m 或更大。

5.3.2.3 草地

观测样地一般不少于 5 个 1 m× 1 m 样方，样方之间的间隔不小于 250 m，若观测区域草地群落分布呈斑块状、较为稀疏或草本植物高大，应将样方扩大至 2 m× 2 m。

5.3.3 观测样地的建立

5.3.3.1 森林

5.3.3.1.1 胸径 (DBH) ≥ 1 cm 乔木和灌木植物观测

在选定建立观测样地的位置，用森林罗盘仪确定样地的方向（一般是正南北方向）和基线，然后用经纬仪（全站仪）将样地划分为 20 m× 20 m 样方（图 1、2）；记录测量点之间的水平距、斜距和高差（图 2，记录表参见附录 A）；对每个样方的顶点编号并永久标记；最后，用卷尺、测绳或便携式激光测距仪将每个 20 m× 20 m 样方划分为 5 m× 5 m 小样方（图 1），样方顶点用临时 PVC 管标记，边界用塑料绳或其他材料临时标记，这些 5 m× 5 m 样方作为胸径 (DBH) ≥ 1 cm 乔木和灌木的基本观测单元；观测任务完成后将这些临时标记全部移除，并作无害化处理。

5.3.3.1.2 草本植物及 DBH < 1 cm 乔木和灌木植物观测

在每个 20 m× 20 m 样方内随机或系统设置一个 1 m× 1 m 样方，用于草本植物及 DBH < 1 cm 乔木和灌木植物观测；对 1 m× 1 m 样方顶点编号并永久标记，边界用塑料绳临时标记。

5.3.3.2 灌丛

5.3.3.2.1 样地、样方设置

在选定的位置，用森林罗盘仪、测绳、卷尺或便携式激光测距仪确定 10 m× 10 m 样地的方向（一般是正南北方向）和基线，并将样地划分为 5 m× 5 m 小样方，作为灌木植物观测的基本单元；对 10 m× 10 m 样方的顶点编号并永久标记，对 5 m× 5 m 小样方顶点和边界用塑料绳或其他材料临时标记。

5.3.3.2.2 一般灌丛草本植物观测样地、样方设置

在 5 m× 5 m 样方及 10 m× 10 m 样方中心分别设置一个 1 m× 1 m 样方，用于灌丛草本植物观测，并对 1 m× 1 m 样方顶点编号并永久标记，边界用塑料绳或其他材料临时标记。

5.3.3.2.3 大型灌丛草本植物观测样地、样方设置

大于 10 m× 10 m 的灌丛观测样地、样方设置以 5.3.3.2.2 的方法标定样地和设置草本观测样方。

5.3.3.3 草地

在选定的位置用卷尺或定制的模具设置 1 m× 1 m 样方，对样方的顶点编号并永久标记，边界用塑料绳或其他材料临时标记。

5.3.3.4 样方永久标记

用于永久标记的材料应坚固耐用、不易移动或丢失，通常采用嵌有编号铝牌的钢筋水泥桩为材料，铝牌的编号应清晰、醒目，耐腐蚀和抗风化（图 1）。大于等于 10 m× 10 m 样方顶点的标记物横截面直径（或边长）应等于或小于 8 cm，较小样方顶点的标记物横截面直径（或边长）应等于或小于 4 cm。标记较小样方时，不可开挖土坑固定标记物，以免对样地造成干扰，应以土钻或其他不开挖的方式固定标记物。

5.4 野外数据采集

5.4.1 观测样地生境概况

5.4.1.1 概况描述

对样地所处地理位置、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（记录表参见附录 B）。

5.4.1.2 地理位置

用 GPS 定位仪确定观测样地的经纬度。对于森林，测定观测样地中心点的经纬度；对于灌丛和草地，测定每个观测样方中心点的经纬度。

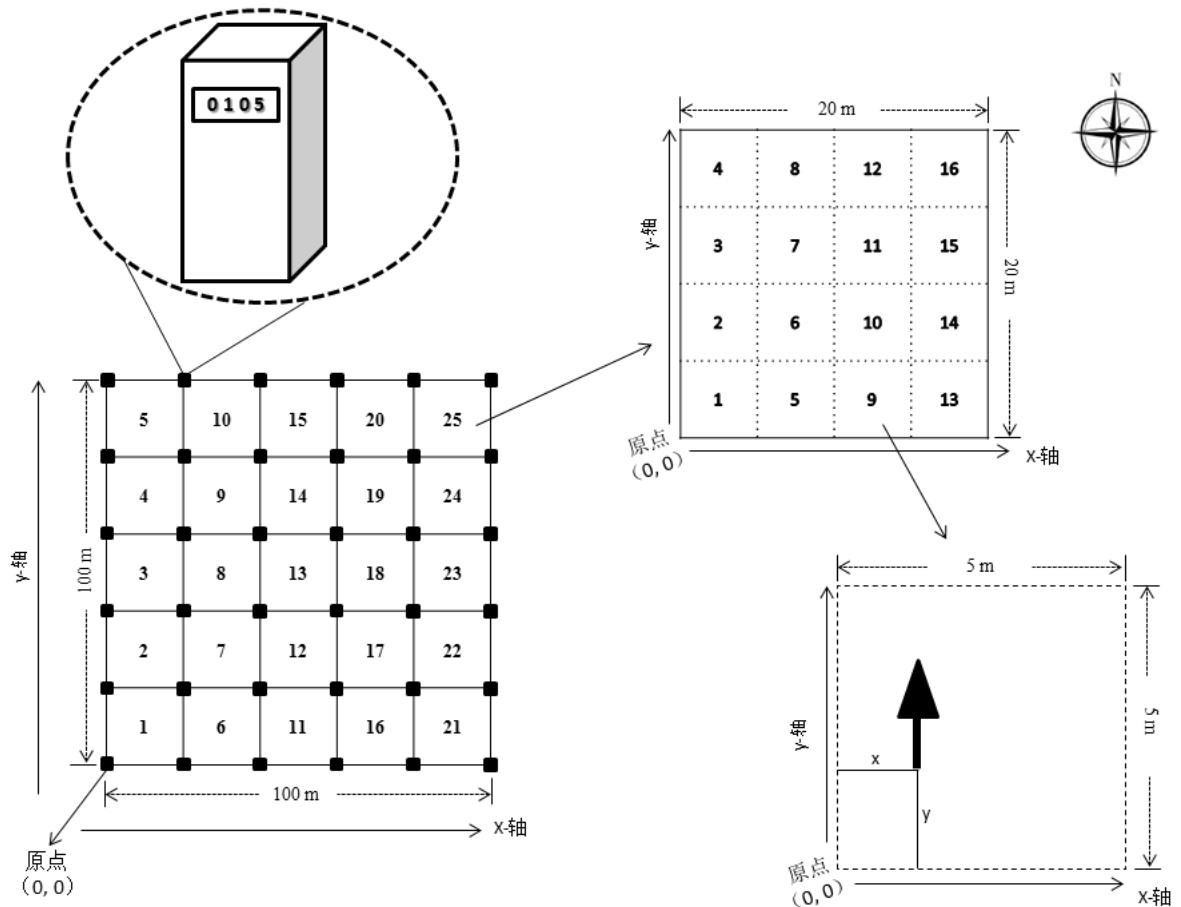


图 1 森林观测样地设置及个体定位示意图

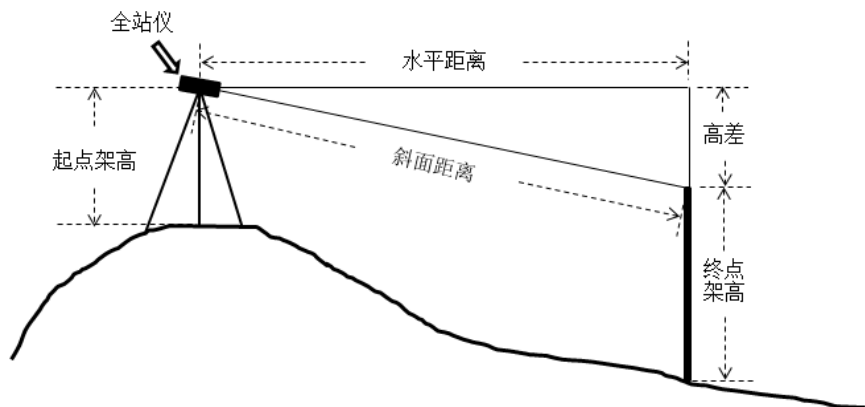


图 2 样地设置经纬仪（全站仪）应用示意图

5.4.1.3 地形地貌

5.4.1.3.1 海拔

对于森林，用海拔仪测量样地中心点的海拔作为观测样地的海拔；对于灌丛和草地，测定每个观测样方中心的海拔作为观测样地的海拔。

5.4.1.3.2 地貌特征

描述观测样地所在区域的地貌特征（记录表参见附录 K）。

5.4.1.3.3 坡度、坡向

用森林罗盘仪测定样地或样方所在坡面的平均坡度和坡向。对于森林样地，测量对象为整个样地；对于灌丛和草地群落，测量对象为每个样方。也可以从样地（样方）四个边界顶点的相对高差计算出观测样地平均坡度和坡向，计算方法参见附录 L。

5.4.1.3.4 坡位

观测样地在坡面的位置，分为六个等级：山脊、上坡、中坡、下坡、沟谷、平地。

5.4.1.4 气候条件

观测区域的年平均气温、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

在观测样地附近选择群落结构、生境及干扰相似、有代表性的地点采集和描述土壤剖面（记录表参见附录 C），并对剖面拍照、编号，作为数字化资料保存。

5.4.1.5.2 土壤剖面规格

剖面一般长1.5 m、宽0.8 m，深度根据是否达到母质层或地下水层确定；剖面观察面向阳光。

5.4.1.5.3 土壤剖面采集

挖掘过程中将不同土层分开放置，剖面描述与样品采集结束后分土层回填；土壤剖面建立后，根据植物根系、土壤坚实度、土壤颜色、水分和盐酸（HCl）反应等因素划分土层；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 土壤类型确定

依据土壤剖面特征，按照 GB/T 17296 的规定确定土壤类型。

5.4.1.5.5 母质类型

依据土壤剖面，确定观测样地的土壤母质类型。

5.4.1.5.6 土壤样品测试指标

测定土壤剖面各层土壤样品的 pH 值、有机碳、全氮、全磷、全钾等指标。

5.4.1.6 植被状况

描述观测样地所在区域的植被类型，观测样地的群落类型、群落优势物种、群落的层次结构、各层次优势物种等，并对植被状况拍照，作为电子资料保存。

5.4.1.7 动物活动状况

记录对观测样地群落结构有重要影响的鸟类、兽类及昆虫等类群的主要物种。

5.4.1.8 人类活动状况

记录描述观测样地人类活动的历史和现状，包括活动的方式、强度及持续时间。

5.4.2 森林植物观测方法

5.4.2.1 对胸径（DBH） ≥ 1 cm乔木、灌木植物的观测

5.4.2.1.1 观测内容

包括植物个体标记、定位，胸径、冠幅、枝下高测量，物候期、个体生长状态观测，以及物种鉴定等。

5.4.2.1.2 个体标记

5.4.2.1.2.1 对个体（乔木、灌木）进行挂牌标记，每一个体有惟一的编号，相应的标牌称为“主牌”；其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”。主牌编号一般以“样地号+20 m \times 20 m样方号+样方内目标个体的顺序号”的方法进行。20 m \times 20 m样方一般沿纵轴方向顺序编号（图1）。标牌编号的位数根据样方内植物个体数量、群落演替阶段等情况确定，为长期观测新增个体保留足够的编号空间。标牌应坚固、耐用，编号应清楚、醒目、耐腐蚀和抗风化，标牌大小以1.5 cm \times 4 cm为宜，标牌窄边一侧有一个直径3 mm的孔，用于标牌固定。

5.4.2.1.2.2 对于胸径 ≥ 10 cm的个体主干或分枝，一般用直径2.5 mm、长度 ≥ 5 cm的不锈钢钉穿入标牌孔径，固定在胸径测量位置以上30 cm处；钢钉斜向下与树干呈约70-80°夹角，钉入树干约1 cm，标牌位于钉帽端（图3）；或用其他耐腐蚀、抗风化、易操作的材料固定标牌。固定标牌的材料和方法原则上应耐用、不易丢失、易操作、对标定的植物个体、群落中其他生物及环境无伤害或污染。

5.4.2.1.2.3 对于胸径 < 10 cm的个体主干或分枝，采用钢丝、铝丝或其他韧性强、易操作、耐腐蚀、不易风化的材料固定标牌。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他材料环绕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，确保下次观测前植株有足够的生长空间。

5.4.2.1.3 胸径测量

5.4.2.1.3.1 枝干离地面1.3 m处为胸径测量的标准位置。

5.4.2.1.3.2 对直立生长于坡面的个体，胸径位置确定以个体根茎处的上坡面为基准（图4）。

5.4.2.1.3.3 对于在1.3 m以下发生分枝的个体，测量胸径时应区分主干和分枝；一般以直立、健康、较大胸径的枝为主干，其余按胸径大小顺序作为分枝。对于直立的主干或分枝，距地面垂直距离1.3 m处为胸径测量位置（图5中）；对于倾斜分枝，应沿枝干测量离地面的实际距离，而非垂直高度（图5右）。

5.4.2.1.3.4 树干在胸径以下折断时，胸径测量以新萌生的枝干为测量对象（图6左）；树干在胸径以上折断时，胸径测量仍以原树干为对象（图6中）。

5.4.2.1.3.5 对于倾斜或倒伏的树，从树干与地面较小夹角根茎处沿树干测量胸径位置（图6右）。

5.4.2.1.3.6 对于胸径测量标准位置处有瘤状突起或非正常膨大（如恰好在分枝发生位置）的个体，测量位置应下移或上移（视具体情况而定）至正常树干位置（图5左），并记录胸径测量的位置（附录D）。

5.4.2.1.3.7 为长期、准确观测个体生长，用红漆标记胸径测量位置。标记一般位于枝干上坡面；标记须垂直于树干，宽3 cm、长1/3胸围，最长为30 cm；标记须均匀、鲜明、边界清楚，一般以标记的下边界为胸径测量位置。

5.4.2.1.3.8 用胸径尺测量胸径。测量时，胸径尺必须紧贴并垂直于被测量枝干；胸径测量误差控制在1 mm以内。

5.4.2.1.4 个体定位

5.4.2.1.4.1 确定个体定位的坐标系，一般以样地西南角为坐标原点，由南向北方向为纵轴（Y-轴），由西向东方向为横轴（X-轴）（图1）。以5 m \times 5 m样方为个体定位的基本作业单

元，每个单元有与整个样地相同的独立坐标系；5 m×5 m 样方沿纵轴方向顺序编号（图 1）。20 m×20 m 样方为观测的次级作业单元，样方沿纵轴方向顺序编号（图 1）。

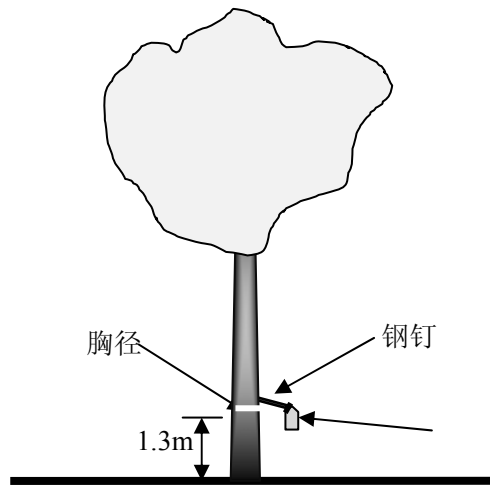


图 3 胸径位置、钢钉固定标牌示意图

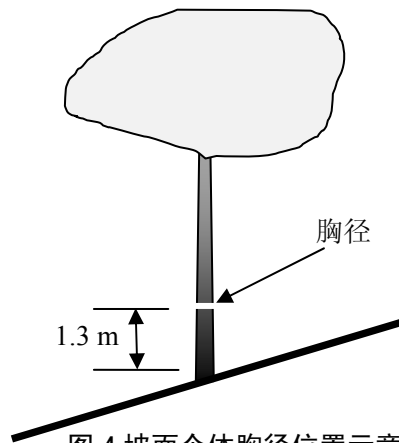


图 4 坡面个体胸径位置示意图

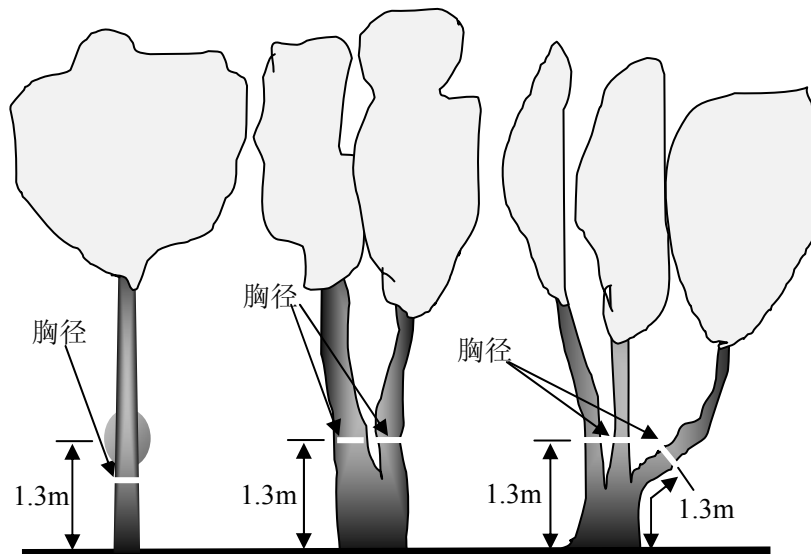


图 5 分枝和瘤状突起个体胸径测量位置示意图

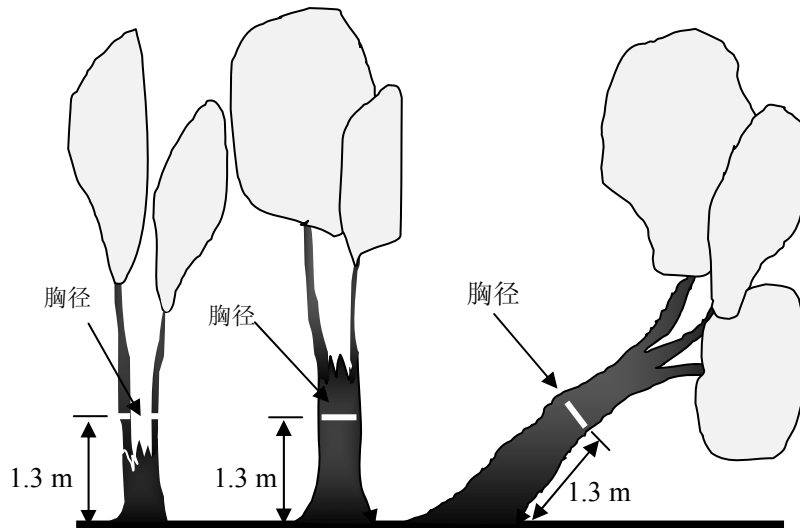


图 6 断头树和倾倒树胸径测量点示意图

5.4.2.1.4.2 在每个基本作业单元，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。

5.4.2.1.4.3 多个根萌分枝的个体，其空间位置确定以个体主干为对象。个体定位的测量误差应 $< 10\text{ cm}$ 。

5.4.2.1.5 冠幅测量

分别测量乔木、灌木个体树冠东西、南北两个方向的宽度。

5.4.2.1.6 重复（动态）观测

5.4.2.1.6.1 重复观测准备：1) 检查 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 样方顶点永久标记物，并对受损标记物进行修复；2) 野外踏查估计前一次观测后样地植物个体的变化情况，从而估计新增胸径大于或等于 1 cm 植物个体的数量，估计重复观测所需新增标牌、铝丝、钢钉等材料数量；3) 准备包括前一次观测数据的重复观测表格（附录 E）；4) 准备重复观测的工具和材料，包括卷尺、手持罗盘、标牌、不锈钢钉、铝丝、塑料绳、记录夹、铅笔等。

5.4.2.1.6.2 基本作业单元重建：用卷尺或便携式激光测距仪、手持罗盘、PVC 管、塑料绳等，将 $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ 样方重新划分和临时标记为 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$ 基本作业单元；重复观测完成后将所有临时标记物移除，并作无害化处理。

5.4.2.1.6.3 新增胸径大于或等于 1 cm 个体的观测：参照 5.4.2.1.2~5.4.2.1.5 的观测内容，个体定位参照最邻近个体原有坐标。

5.4.2.1.6.4 死亡个体或分枝的重复观测：

- a) 观测生长状态和死亡原因，生长状态和死亡原因类别参见附录 E；
- b) 测量立枯和倒枯死亡个体或分枝的胸径，胸径测量参见 5.4.2.1.3.8；
- c) 核对物种名称；
- d) 核对异常坐标；
- e) 回收死亡个体或分枝的标牌、钢钉、铝丝或其他固定标牌的材料，主牌回收后封存，不再重复利用，副牌整理后可重复利用。

5.4.2.1.6.5 其他个体或分枝的重复观测：

- a) 在原有胸径测量位置用红漆重新标记，严格按照原来标记进行，不得放大或缩小；
- b) 严格在原有胸径测量的位置测量胸径（参见 5.4.2.1.3.8）；
- c) 观测个体或分枝的生长状态；
- d) 检视标牌标记情况，因树木生长，胸径大于 10 cm ，用不锈钢钉替换铝丝环重新固定标牌；因个体或分枝生长迅速，钢钉大部分被枝干包入，需拔出钢钉，用钢钉重新固定标牌；
- e) 枝干找到，但标牌丢失，需替补新的标牌，如果是主干，需在备注栏记录新的标牌

号;

- f) 主干死亡, 分枝存活, 将主牌移到最有活力的分枝上, 并明确在备注栏记录;
- g) 核对物种名称, 若发现错误, 及时纠正并记录;
- h) 核对坐标, 发现异常, 将正确坐标记录在备注中。

5.4.2.2 对胸径 (DBH) < 1 cm 乔木、灌木植物的观测

5.4.2.2.1 观测内容

在 1 m×1 m 样方中观测, 内容包括植物个体标记、定位, 基径、高度、冠幅测量, 主干叶片数、根萌数、根萌叶片数的观测, 生长状态观测, 单个种盖度、样方总盖度的估计。

5.4.2.2.2 个体标记

对 1 m×1 m 样方内所有高度大于 10 cm 且胸径小于 1 cm 的木本植物 (乔木、灌木) 进行编号, 编号以阿拉伯数字 1 开始顺序排列, 以保证每棵幼苗均有惟一的编号; 将标有编号的标牌固定在个体的基部, 标牌应耐用、易操作、不对植物幼小个体造成伤害, 如印有激光打印数字的塑料胶圈; 如果植物个体太小, 用铝丝将标有编号的标牌固定在个体附近进行标记。

5.4.2.2.3 个体定位

- a) 确定坐标系, 一般以样方西南角为原点, 以南-北边为纵轴 (Y-轴), 以西-东边为横轴 (X-轴);
- b) 用卷尺测量每个个体的坐标, 精确到 mm。

5.4.2.2.4 高度

高度的测量, 从着根处开始量至个体的顶点, 精确到 mm。

5.4.2.2.5 冠幅

测量南-北、东-西两个方向个体树冠的宽度。

5.4.2.2.6 基径

用游标卡尺测量植物个体地面根茎部的直径。

5.4.2.2.7 叶片数量

直接计数植物个体叶片的数量, 如果叶片数量大于 50, 则记录 > 50; 如果个体另外有子叶, 则分开记录为“子叶数量+真叶数量”。

5.4.2.2.8 首次观测目标

首次观测, 仅针对活的植物个体。

5.4.2.2.9 重复 (动态) 观测

- a) 准备包括前一次观测资料的表格 (参见附录 F);
- b) 对新增个体, 按照 5.4.2.2.1~5.4.2.2.7 进行观测;
- c) 对死亡个体, 如个体仍存在, 测量其基径、高度, 记录其生长状态, 如个体已消失, 仅记录其生长状态 (参见附录 G);
- d) 对高度超过 1.3 m, 且胸径增长等于或大于 1 cm 的个体, 最后一次在 1 m×1 m 样方中观测, 测量其胸径、高度和叶片数。

5.4.2.3 草本植物观测

5.4.2.3.1 观测内容

在 1 m×1 m 样方中观测, 观测内容包括物种名称、多度、平均高度和冠幅、物候、生活力、种盖度、样方总盖度等 (附录 J)。

5.4.2.3.2 多度观测

采用目测估计法，采用德式（Drude）多度等级进行估计（附录 N）。

5.4.2.3.3 盖度

分别观测单个物种盖度，同时估计整个样方的总盖度。

5.4.2.4 林冠结构和盖度测量

5.4.2.4.1 林冠高度

在 5 m×5 m 样方的四个角测量林冠高度。

5.4.2.4.2 测量点林冠低于15 m

若测量点上林冠低于 15 m，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。

5.4.2.4.3 测量点林冠高于15 m

若测量点上林冠高于 15 m，用激光测距仪配合测量林冠高度。

5.4.2.4.4 测量点上无林冠覆盖

如果测量点上无林冠覆盖，在此点的林冠高度记录为 0。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。

5.4.2.4.5 林冠数据处理

根据所有 5 m×5 m 观测点的林冠高度数据，利用地统计学中的 Kriging 插值法获得整个观测样地的林冠结构分布图。

5.4.2.4.6 群落（样地）的总盖度

群落（样地）的总盖度为样地内所有植物覆盖地面投影面积的百分率，包括乔木、灌木、草本；通常沿样地对角线系统地选取 10~20 个点以目测法观测各点的总盖度，其平均值作为群落的总盖度。

5.4.3 灌丛植物观测方法

5.4.3.1 对高大灌丛植物的观测

当灌丛群落灌木植物高大、高度超过 1.3 m、胸径大于或等于 1 cm 时，灌木、草本植物的观测参照森林群落的观测方法。

5.4.3.2 对低矮灌丛植物的观测

5.4.3.2.1 灌木植物观测

5.4.3.2.1.1 当灌木植物大部分高度小于 1.3 m 或胸径小于 1 cm 时，观测内容包括个体（丛）标记、定位，个体（丛）高度和冠幅，物候期、每个灌木种的盖度，样方灌木总盖度，及个体（丛）生长状态。

5.4.3.2.1.2 个体（丛）标记：每个个体（丛）有惟一的标牌编号，一般以“样方号+个体顺序号”进行编号，编号位数应为长期观测新增个体保留足够的编号空间；标牌的规格参见 5.4.2.1.2.1；用耐腐蚀、抗分化、有韧性、易操作的材料，如细铝丝固定标牌，固定方法参见 5.4.2.1.2.3。

5.4.3.2.1.3 个体（丛）定位：在 5 m×5 m 基本作业单元内进行，定位方法见 5.4.2.1.4，个体（丛）的坐标指其基部的中心垂直于两个坐标轴的水平距离。

5.4.3.2.1.4 个体（丛）高度：测量从根茎地面到个体（丛）顶端的垂直距离。

5.4.3.2.1.5 个体（丛）冠幅：测量南-北、东-西两个方向个体（丛）树冠的宽度。

5.4.3.2.1.6 重复（动态）观测：

- a) 准备包括前一次观测资料的表格（附录 H）；
- b) 对新增个体（丛）按照 5.4.3.2.1.1~5.4.3.2.1.5 进行观测；
- c) 对死亡个体（丛），只记录生长状态，标牌和固定材料取回；

d) 对其他个体(丛), 测量高度、冠幅、种盖度, 记录生长状态, 并观测样方总盖度(记录表参见附录 I)。

5.4.3.2.2 草本植物观测

在 1 m×1 m 小样方进行, 参见 5.4.2.3。

5.4.4 草地植物观测方法

在 1 m×1 m 小样方进行, 参见 5.4.2.3。

5.4.5 植物物种鉴定

a) 所有个体应鉴定到种水平;

b) 对观测现场不能鉴定或有疑问的种, 须采集标本、拍照、记录植物个体编号, 请分类专家鉴定, 标本采集按照 HJ 628 的规定执行;

c) 对疑难种, 需多次野外采集不同生长发育时期, 包括花、果的标本, 以准确鉴定物种, 标本采集按照 HJ 628 的规定执行;

d) 对采集的标本, 特别是疑难物种的标本进行制作, 做永久保存。

6 观测内容和指标

6.1 乔木: 植物种类、种群大小、种群动态、胸径、枝下高、冠幅、分枝、物候期、生长状态、群落的物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。

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、生长状态、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。

6.3 草本植物: 植物种类、多度(丛)、平均高度、盖度、物候期、生活力、群落物种多样性、人为干扰活动的类型和强度等。

7 观测时间和频次

7.1 可在植物生长旺盛期进行植物观测, 一般为夏季。

7.2 对于森林群落, 胸径大于或等于 1 cm 的乔木、灌木每 5 年观测一次; 胸径小于 1 cm 的乔木、灌木每年一次或两次; 灌丛群落灌木植物每 3 年观测一次; 草本植物每年观测一次。

7.3 观测时间一经确定, 应保持长期不变, 以利于对比年际间数据。

7.4 可因观测目的及科学研究的需要, 在原有观测频率的基础上增加观测频次。

8 数据处理和分析

数据处理和分析方法参见附录 P。

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、如实地记录。

9.2 野外观测与采样环节的质量控制。观测者应掌握野外观测标准及相关知识, 熟练掌握所承担观测项目的操作规程, 严格按照观测标准要求在适当的采样时间, 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。规范填写观测数据, 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据, 并签上数据记录者的姓名以示负责。原始记录、数据整理过程记录及过程数据都需要建档并存档。

9.4 数据备份。所有长期观测数据和文档需进行备份(光盘、硬盘), 保证数据的安全性。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。

10 观测报告编制

维管植物观测报告包括前言, 观测区域概况, 观测方法, 观测区域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。观测报告编写格式参见附录 Q。

附录 A

(资料性附录)

观测样地 (样方) 测量记录表

标准中观测样地 (样方) 测量记录表参见表 A。

表 A 观测样地 (样方) 测量记录表

样地名称: _____ 样地 (样方) 号: _____ 观测者: _____

记录者: _____ 录入者: _____ 观测日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

起点	终点	起点架高 (m)	终点架高 (m)	水平距 (m)	斜距 (m)	高差 (m)	备注

附录 B

(资料性附录)

观测样地概况信息调查表

标准中样地概况信息调查记录参见表 B。

表 B 观测样地概况信息调查表

类目		内容
观测单位		
观测者		
观测日期		
观测样地名称		
观测样地代码		
观测样地类型		森林 () 灌丛 () 草地 ()
地理位置		____省 (市、自治区) ____县____乡 (镇) ____村 经度: _____ 纬度: _____
观测样地建立时间		
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	
	土壤母质	
	土壤剖面特征	
植被状况	区域植被类型	
	群落类型	
	群落层次结构及各层优势物种	
	演替阶段	
动物活动状况		
人为干扰活动类型和强度		

填写说明:

- 1) 地貌状况描述参见附录 K。
- 2) 人为干扰活动类型和强度参见附录 O。

附录 C
(资料性附录)
土壤剖面特征调查表

标准中土壤剖面特征调查记录参见表 C。

表 C 土壤剖面特征调查表

观测样地名称: _____ 观测样地代码: _____
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				
	坚实度				
	容重 (g/cm ³)				
	新生体				
	侵入体				
机械组成	根量				
	D>2 mm (%)				
	2 mm ≥ D > 0.02 mm (%)				
	0.02 mm ≥ D > 0.002 mm (%)				
	D ≤ 0.002 mm (%)				
化学性状	质地				
	有机质 (g, kg ⁻¹)				
	全氮 (g, kg ⁻¹)				
	全磷 (g, kg ⁻¹)				
	全钾 (g, kg ⁻¹)				
	pH 值				
碳酸钙 (g, kg ⁻¹)					
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、团块状、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。

坚实度——自然状态下土壤的坚实程度，用土壤坚实度仪按照 LY/T 1223 的规定测量。

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、锈纹锈斑、假菌丝、砂姜等。

植物根系——土壤各层根系分布的多少，分为四级：少、中、多、很多。

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。包括枯枝落叶层 (O)：由枯枝落叶形成的、未分解或有不同程度分解的有机层；2) 淋溶层 (A)：受生物气候或人类活动影响形成的有机物质积累和物质淋溶表层，有机质含量高，颜色较暗黑，该层常发生水溶性物质向下淋溶的作用；3) 沉积层 (B)：硅酸盐粘粒、氧化铁、氧化铝、碳酸盐、其他盐类和腐殖质等物质聚集的淀积层；4) 母质层 (C)：由岩石风化碎屑残积物或运积物构成，很少受生物作用影响，成土作用不明显，基本上保持母岩的特点；5) 母岩层 (R)：土壤母质下未分化的岩石。

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。

土壤容重、有机质、pH 值分别按照 NY/T 1121.4、NY/T 1121.6 和 NY/T 1377 的规定测定；土壤全氮按照 NY/T 1121.24 的规定测定；土壤全磷、全钾分别按照 NY/T 88 和 NY/T 87 的规定测定；土壤定名按照 GB/T 17296 的规定执行。

附录 D
(资料性附录)

森林样地胸径等于或大于 1cm 乔木和灌木植物记录表

标准中森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木植物观测记录参见表 D。

表 D 森林样地胸径等于或大于 1cm 乔木和灌木植物记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 样地大小: _____ 20 m×20 m 样方号: _____ 总盖度: _____

观测者: _____ 记录者: _____ 录入者: _____ 观测日期: _____年____月____日

5 m×5 m 样方号	标牌号	中文名	学名	枝干级别	胸径 (cm)	胸径位置 (m)	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	冠幅 SN(m)	冠幅 EW (m)	枝下高 (m)	物候期	生长 状态	备注

说明:

- 1) 枝干级别: 表示枝干的级别类型, 0-主干, 1-第一分枝, 2-第二分枝, 依次类推。
- 2) 生长状态: 表示主干或分枝生长的状态, 包括如下类型: A-枝干存活、正常、无折断枯梢; L-主干存活、但倾斜; Q-枝干活、1.3 m 以上折断; X-枝干活、从 1.3 m 以下折断; W-枝干活、1.3 m 以上枯梢; XW-枝干活、从 1.3 m 以下干枯; S-立枯; C-倒枯; T-只找到树牌, 树缺失; N-树牌和树均未找到; P-枝干活、找到原树、但树牌遗失; SP-立枯, 找到原树、但树牌遗失; CP-倒枯, 找到原树、但树牌遗失。
- 3) 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。

附录 E
(资料性附录)

森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木重复 (动态) 观测记录表

标准中森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木重复 (动态) 观测记录参见表 E。

表 E 森林样地胸径等于或大于 1 cm 乔木和灌木第_____次重复 (动态) 观测记录表

样地号: _____ 20 m×20m 样方号: _____ 观测者: _____ 记录者: _____ 录入者: _____

5 m×5 m 样方号	标牌号	物种名称 0	物种名称 1	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	枝干 级别	胸径 0 (cm)	胸径 1 (cm)	冠幅 SN (m)	冠幅 EW(m)	物候 期	生长状 态 0	生长状 态 1	死亡原 因	日期	备注

填表说明:

- 1) 表格中出现后缀“1”的列及“冠幅 SN”, “冠幅 EW”, “物候期”, “死亡原因”、“日期”和“备注”为重复观测数据将要填写的列; 出现后缀“0”的列及其他列为前一次观测数据, 前一次观测数据直接在表格中打印出来。
- 2) 生长状态: 表示主干或分枝的生长状态, 包括如下类型: A-枝干存活、正常、无折断枯梢; L-主干存活、但倾斜; Q-枝干活、1.3 m 以上折断; X-枝干活、从 1.3 m 以下折断; W-枝干活、1.3 m 以上枯梢; XW-枝干活、从 1.3 m 以下干枯; S-立枯; C-倒枯; T- 只找到树牌, 树缺失; N-树牌和树均未找到; P-枝干活、找到原树、但树牌遗失; SP-立枯, 找到原树、但树牌遗失; CP-倒枯, 找到原树、但树牌遗失。
- 3) 死亡原因: 根据枝干的状态、周围环境及重要的气候或干扰时间判断枝干死亡的原因, 包括如下类型: D-干旱; FL-洪水; FR-林火; WR-因风连根拔起; WB-因风枝干折断; NR-

树木风倒造成相邻树连根拔起；NB-树木风倒造成相邻树枝干折断；TS-雷击；CP-攀援植物压迫；ST-绞杀；CM-邻木竞争；PG-病原体或食草动物；SR-因雪灾、冻雨连根拔起；SB-因雪灾、冻雨枝干折断；SNR-树木因雪灾、冻雨压倒造成相邻树连根拔起；SNB-树木雪灾、冻雨压倒造成相邻树枝干折断；OT-其他。

4) 重复观测发现前一次物种鉴定有错误，将正确名称记录在“物种名称 1”栏，否则“物种名称 1”栏为空。

5) 前一次坐标测定有错误，将正确坐标记录在备注中。

6) 主干死亡，将主牌移到生长最好的分枝上，用箭头在备注中说明，比如主牌从主干移到分枝 1 上，记录为“0 -> 1”。

7) 新增胸径等于或大于 1 cm 的主干或分枝，记录在没有前一次观测数据的空白表上；物种名称、胸径、冠幅、生长状态均记录在有后缀“1”的列上。

附录 F
(资料性附录)

森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木观测记录表

标准中森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木观测记录参见表 F。

表 F 森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木观测记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 植物群落名称: _____ 样地大小: _____

观测者: _____ 记录者: _____

样方号	标牌号	中文名	学名	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	基径 (cm)	高度 (cm)	冠幅 SN (cm)	冠幅 EW (cm)	主干叶 片数	根萌数	根萌叶 片数	种盖度	样方总 盖度	物候期	生长状 态	日期	备注

填写说明:

- 1) 生长状态: 指乔木、灌木的生长状态, 包括如下类型: A-生长健康、枝干正常; W-枯梢; B-枝干折断。
- 2) 根萌: 从植物个体根部萌蘖产生的枝条。
- 3) 根萌数: 根萌枝条的个数。
- 4) 根萌叶片数: 根萌枝条上叶片的数量。
- 5) 主干叶片数: 植物个体主干所承载的叶片的数量。

附录 G

(资料性附录)

森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木重复 (动态) 观测记录表

标准中森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木重复 (动态) 观测记录参见表 G。

表 G 森林样地胸径小于 1 cm 乔木和灌木第_____次重复 (动态) 观测记录表

观测样地名称: _____ 观测样地代码: _____ 植物群落名称: _____ 观测样地大小: _____

观测者: _____ 记录者: _____

样方号	标牌号	物种名称 0	物种名称 1	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	基径 0 (cm)	基径 1 (cm)	高度 0 (cm)	高度 1 (cm)	冠幅 SN (m)	冠幅 EW (m)	主干叶片数	根萌数	根萌叶片数	种盖度 (%)	样方总盖度 (%)	物候期	生长状态 0	生长状态 1	死亡原因	日期	备注	

填写说明:

- 1) 表格中出现后缀“0”的列及“样方号”, “标牌号”, “X-坐标”, “Y-坐标”为前一次观测数据, 这些数据直接在表格中打印出来; 出现后缀“1”的列及其他列为重复观测数据将要填写的列。
- 2) 生长状态: 表示乔、灌木的生长状态, 包括如下类型: A-生长健康、枝干正常; W-枯梢; B-枝干折断; D-死亡; T-只找到树牌, 树缺失; N-树牌和树均未找到。
- 3) 死亡原因: 根据个体死亡状态、周围环境及干扰情况判断死亡原因, 包括如下类型: D-干旱; FL-洪水; FR-林火; CM-竞争; P-病原体; G-动物啃食; SI-冻害; OT-其他。
- 4) 前一次物种鉴定有错误, 将正确名称记录在“物种名称 1”栏, 否则“物种名称 1”栏为空。
- 5) 前一次坐标测定有错误, 将正确坐标记录在备注中。
- 6) 新增个体观测记录在空白表上; 物种名称、基径、高度、生长状态均记录在有后缀“1”的列中。

附录 H

(资料性附录)

矮小灌木丛群落灌木植物观测记录表

标准中矮小灌木丛群落灌木植物观测记录参见表 H。

表 H 矮小灌木丛群落灌木植物观测记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 植物群落名称: _____ 10 m×10 m 样方号: _____

观测者: _____ 记录者: _____ 观测日期: _____年____月____日

5 m×5 m 样方号	标牌号	中文名	学名	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	高度 (cm)	冠幅 SN (cm)	冠幅 EW (cm)	种盖度 (%)	样方总盖度 (%)	物候期	生长状态	备注

填写说明: 生长状态: 矮小灌木的生长状态, 包括如下类型: A-生长健康、枝干正常; W-枯梢; B-枝干折断。

附录 I
(资料性附录)

矮小灌丛群落灌木植物重复 (动态) 观测记录表

标准中矮小灌丛群落灌木植物重复 (动态) 观测记录参见表 I。

表 I 矮小灌丛群落灌木植物第_____次重复 (动态) 观测记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 植物群落名称: _____ 10 m×10 m 样方号: _____

观测者: _____ 记录者: _____ 观测日期: _____年____月____日

5 m×5 m 样方号	标牌号	物种名称 0	物种名称 1	X-坐标 (m)	Y-坐标 (m)	高度 0 (cm)	高度 1 (cm)	冠幅 SN0 (cm)	冠幅 SN1 (cm)	冠幅 EW0 (cm)	冠幅 EW1 (cm)	种盖度 (%)	样方总盖度 (%)	物候期	生长状态 0	生长状态 1	死亡原因	备注

填写说明:

- 1) 表格中出现后缀“0”的列及“样方号”,“标牌号”,“X-坐标”,“Y-坐标”为前一次观测数据,这些数据直接在表格中打印出来;出现后缀“1”的列及其他列为重复观测数据将要填写的列。
- 2) 生长状态:表示矮小灌木的生长状态,包括如下类型:A-生长健康、枝干正常;W-枯梢;B-枝干折断;D-死亡;T-只找到标牌,个体(丛)缺失;N-标牌和个体(丛)均未找到。
- 3) 死亡原因:根据个体死亡状态、周围环境及干扰情况判断死亡原因,包括如下类型:D-干旱;FL-洪水;FR-林火;CM-竞争;P-病原体;G-动物啃食;SI-冻害;OT-其他。
- 4) 前一次物种鉴定有错误,将正确名称记录在“物种名称 1”栏,否则“物种名称 1”栏为空。
- 5) 前一次坐标测定有错误,将正确坐标记录在备注中。
- 6) 新增个体观测记录在空白表上;物种名称、基径、高度、生长状态均记录在有后缀“1”的列中。

附录 J

(资料性附录)

草本植物种类组成调查记录表

标准中草本植物种类组成调查记录参见表 J。

表 J 草本植物种类组成调查记录表

样地名称: _____ 样地代码: _____ 1 m × 1 m 样方号: _____ 植物群落名称: _____

观测者: _____ 记录者: _____ 观测日期: _____ 年 _____ 月 _____ 日

序号	中文名	学名	多度	平均高度 (cm)	平均冠幅 SN (cm)	平均冠幅 EW (cm)	种盖度 (%)	样方总盖度 (%)	物候期	生活力	备注

附录 A-J 填写说明:

(1) 维管植物的冠幅是指投影在地面东西和南北两个方向冠幅宽度的平均值, 观测时测量东西方向冠幅宽度(冠幅 EW)和南北方向冠幅宽度(冠幅 SN)。

(2) 维管植物物候期的划分以及维管植物物候期的记录规范参见附录 M。

(3) 维管植物生活力分为三个等级, 判别依据主要根据观测者的实地目测:

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是很强, 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。

(4) 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长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。实际观测中, 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。实际观测中, 层盖度数据根据经验目测获得。

3) 种群盖度指群落各层中同种植物所有个体的覆盖地面的百分率。维管植物种群盖度一般用投影盖度表示, 指同种植物冠在一定地面所形成的垂直投影覆盖面积占地表水平(垂直投影)面积的比例, 投影盖度按下式计算:

$$C_c = \frac{C_i}{A} \times 100$$

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 。

附录 K
(资料性附录)
地貌类型

标准中地貌类型调查记录参见表 K。

表 K 地貌类型

序号	名称	代码	定义
1	高山	001	高山, 海拔>3500 m
2	中山	002	中山, 海拔 1000~3500 m
3	低山	003	低山, 海拔<1000 m
4	岗地	004	岗地, 海拔<100 m, 起伏度 10~60 m, 坡度 5~15°
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 100~200 m
7	低丘	012	低丘, 起伏高度<100 m
8	台地	021	台地, 起伏高度一般>30 m
9	冲积平原	031	河流冲积沉积作用形成的平原, 起伏度一般<30 m
10	湖积平原	032	由湖泊堆积作用形成的平原, 起伏度一般<30 m
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<30 m
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>1000 m, 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

附录 L
（资料性附录）
样地坡度计算方法

观测样地坡度为样地任意三个边界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： θ ——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。

用森林罗盘仪测定，或根据观测样地四个边界顶点海拔，计算样地的坡向，算法如下：

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

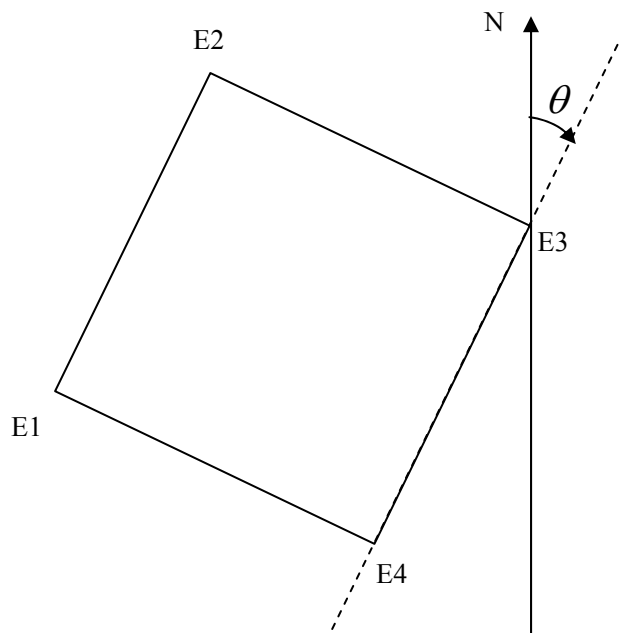
式中： f_x ——样地东-西（或东南-西北）方向顶点之间的高差；

f_y ——样地南-北（或西南-东北）方向顶点之间的高差；

θ ——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；

$f_x = E3 + E4 - E1 - E2$ ；

$f_y = E2 + E3 - E1 - E4$ 。



附录 M
 (资料性附录)
 物候期表示方法

标准中物候期调查记录参见表 M。

表 M 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 N
(资料性附录)
德氏 (Drude) 多度级

标准中德氏多度级记录参见表 N。

表 N 德氏 (Drude) 多度级

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

附录 0
（资料性附录）
人为干扰活动分类表

标准中人为干扰活动分类记录参见表 0。

表 0 人为干扰活动分类表

干扰类型	干扰强度
A. 开发建设	分为强、中、弱、无四个等级。 <input type="checkbox"/> 强：生境受到严重干扰；植被基本消失；野生动物难以栖息繁衍。 <input type="checkbox"/> 中：生境受到干扰；植被部分消失，但干扰消失后，植被仍可恢复；野生动物栖息繁衍受到一定程度影响，但仍然可以栖息繁衍。 <input type="checkbox"/> 弱：生境受到一定干扰；植被基本保持原样；对野生动物栖息繁衍影响不大。 <input type="checkbox"/> 无：生境没有受到干扰；植被保持原始状态；对野生动物栖息繁衍没有影响。
B. 农牧渔业活动	
C. 环境污染	
D. 其他	
1. 房地产开发； 2. 公路建设； 3. 铁路建设； 4. 矿产资源开发（含采石、挖沙等）； 5. 旅游开发； 6. 管线、风电、水电、火电、光伏发电、河道整治等开发建设活动。	
1. 围湖造田； 2. 围湖造林； 3. 填海造地； 4. 草地围栏； 5. 毁草开垦； 6. 毁林开垦。	
1. 水污染； 2. 大气污染； 3. 土壤污染； 4. 固体废弃物排放； 5. 噪声污染。	
1. 放牧（全年放牧、冷季放牧、暖季放牧、春秋放牧等）； 2. 砍伐（皆伐、择伐、渐伐）； 3. 采集； 4. 狩猎； 5. 火烧； 6. 道路交通等。	

附录 P
(资料性附录)
数据处理和分析方法

1 重要值

重要值是评价植物种群在群落中的地位和作用的一项综合性指标,按式(1)计算,分别对乔木、灌木、草本植物进行评价;对于森林和灌丛群落,分别对胸径大于或等于1cm,及胸径小于1cm的乔木和灌木进行重要值评价。

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

式中: IV ——重要值;

RCO ——相对盖度或相对胸高断面积, %;

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, %, 或胸高断面积之和, m^2 ;

$\sum C_i$ ——所有植物种盖度之和, %, 或胸高断面积之和, 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 。

2 α 多样性的测度方法

α 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 α 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)指数和皮洛(Pielou)均匀度指数。

2.1 辛普森指数(D)按式(5)计算:

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

式中: P_i ——物种*i*的个体数占样地内总个体数的比例, $i=1, 2, \dots, S$ 。

S ——物种种类总数, 个。

2.2 香农-维纳指数(H')按式(6)计算:

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

2.3 均匀度指数按式(7)和(8)计算:

$$\text{皮洛均匀度指数1 } J_{sw} = \frac{- \sum P_i \ln P_i}{\ln S} \quad (7)$$

$$\text{皮洛均匀度指数2 } J_{si} = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/S) \quad (8)$$

3 β 多样性的测度方法

β 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,可用科迪(Cody)指数和种类相似性指数等表示。森林群落在

20 m×20 m 尺度上观测样方之间乔、灌木植物的 β 多样性, 在 1 m×1 m 尺度上观测胸径小于 1 cm 的乔、灌木植物及草本植物在 1 m×1 m 之间的 β 多样性; 灌丛群落观测 10 m×10 m 样方内 5 m×5 m 小样方间及 10 m×10 m 样方之间的 β 多样性; 草地群落观测 1 m×1 m 样方之间草本植物的 β 多样性。

3.1 科迪指数按式 (9) 计算:

$$\beta_c = \frac{[g(H)+l(H)]}{2} \quad (9)$$

式中: β_c ——科迪指数;

$g(H)$ ——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。

3.2 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。索仁森 (Sørensen) 指数按公式 (10) 计算:

$$C_s = \frac{2j}{a+b} \quad (10)$$

式中: C_s ——索仁森指数, (%) ;

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。

附录 Q

(资料性附录)

维管植物观测报告编写格式

维管植物观测报告由封面、目录、正文、致谢、参考文献、附录等组成。

1. 封面

包括报告标题、观测单位、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) 观测区域概况；
- (3) 观测目标；
- (4) 工作组织；
- (5) 观测方法（生物多样性相关术语参见 HJ 623）；
- (6) 维管植物的种类组成、区域分布、种群动态、面临的威胁等；
- (7) 对策建议。

4. 致谢

5. 参考文献

按照 GB/T 7714 的规定执行。