

附件 2

县域植被多样性调查与评估技术规定

1 适用范围

本规定规范了植被调查与评估的主要内容、要求和技术方法。

本规定适用于中华人民共和国范围内县域植被多样性调查与评估。

2 规范性引用文件

《中华人民共和国行政区划代码》(2016)

《中国土壤分类与代码》(2009)

《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》(2014)

3 术语和定义

3.1 植被型组

凡是建群种生活型相近并且群落的形态外貌相似的群落联合。

3.2 植被型

在植被型组内，建群种生活型相同或近似，同时对水热条件生态关系一致的植物群落联合。

3.3 植被亚型

在植被型内根据优势层片或指示层片的差异进一步划分的亚型。

3.4 群系组

在植被型或亚型范围内，根据建群种亲缘关系近似（同属或相近属）、生活型近似或生境相近而划分的群系集合。

3.5 群系

在同一个植被型或亚型内，凡是建群种或共建种相同（在热带或亚热带有时是标志种相同）的植物群落联合。

3.6 群丛

具有相似种类组成、优势种、结构和外貌的同类群落集合。

3.7 植物群落

生活在一定区域内所有植物的集合。

3.8 乔木

高度一般在 5m 以上，由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。

3.9 灌木

高度一般在 5m 以下，枝干系统不具明显直立的主干，如有主干也很短，并在出土后即行分枝或丛生地上的木本植物。

3.10 草本

植物体木质部较不发达至不发达，地上没有多年生木质茎的植物。

3.11 优势种

植物群落中各个层或层片中数量最多、盖度最大、群落学作用最明显的种。

3.12 样地

群落调查的所在地，在空间上它包含样方，一般没有特定的面积。

3.13 样方

群落调查所要实施的特定地段，有特定的面积。

4 调查与评估原则

4.1 科学性原则

调查与评估应坚持严谨的科学态度，采用科学的技术方法，调查与评估县域生物多样性现状、威胁因素以及保护状况，并提出针对性的保护措施或者建议。

4.2 全面性原则

调查与评估范围应覆盖调查区域内各类生态系统以及各海拔区间、坡位、坡向，并尽可能覆盖较多的工作网格。

4.3 重点性原则

在县域内生境质量较好、生物多样性较丰富的调查区域，例如自然保护区、风景名胜区、自然遗产地等，应增加调查线路的布设密度。

4.4 可达性原则

根据调查区域实地情况和保障条件，合理规划调查线路，选择调查人员或者交通工具能到达区域。

5 调查与评估内容

5.1 群落调查

查明调查区域内植物群落类型、群落层次、群落高度、郁闭度或盖度、优势种、干扰程度和环境因素等。

调查对象为调查区域内植物群落，包括森林、灌丛、草地和荒漠等植物群落。

5.2 植被制图

基于 1: 10 万（或 1: 25 万）国家基本比例尺地形图，参考已有的背景资料和数据，制作 1: 10 万（或 1: 25 万）植被类型分布图。植被分类系统包括植被型组、植被型、植被亚型、群系组、群系和群丛，详见《中华人民共和国植被图（1: 1000000）》。

5.3 分析评估

分析评估区域内植被现状。

6 调查准备

6.1 资料收集

收集与调查相关的植物志、科考报告、文献、土地利用/覆盖、植被图、高清遥感图像、地形图、全国林业普查数据、县域林业资源图、草场资源图等资料。

了解调查区域内相关调查工作的开展情况，整理调查区内河流、土壤、植被、气候、地形地貌、道路等数据资料，对调查区域进行前期调研，制定科学合理的调查方案。

6.2 队伍组建

根据调查目标、任务和进度要求，组建调查团队，配备相关专业人员，明确调查人员职责。

开展调查方法、技术、质量控制与管理、安全、急救、野外生存技巧等方面的培训。

6.3 工具准备

根据调查方案准备调查工具、设备、耗材与试剂。包括：全球定位系统（GPS）定位仪、数码照相机、笔记本电脑、便携式激光测距仪、胸径尺、测高杆、双筒望远镜、枝剪、高枝剪、铲子、采集刀、样方绳、测绳、罗盘、样方框、手持放大镜、旧报纸、瓦楞纸、吸水纸、烘干机、卷尺、记录笔、记录本、记录标签、油性记号笔等。

准备个人防护用品及装备。包括：帽子、防护手套、裹腿、保暖衣物、对讲机、急救包（预防疾病或蛇虫叮咬等意外伤害）等。

7 群落调查

7.1 样地设置

7.1.1 布设原则

（1）全面性

样地在空间上涵盖整个区域，布局均衡，能够反映研究区植被和环境的全貌，并覆盖尽可能多的工作网格（附录 A）。

（2）代表性

样地必须包含所有代表性的植物群落类型。

(3) 典型性

保证典型植物群落和重点网格内植被得到细致和重点的调查。

7.1.2 全面调查

根据植被图和区域群落记载等已有资料，全面调查植物群落。非重点网格内至少选取 1 个样地调查典型植被类型；重点网格内至少选取 2 个样地调查典型植被类型；对于海拔高差大 (>1000m) 的重点网格，海拔每升高 500m，应增加 1 个样地。每个样地设置 3~5 个重复样方。

7.2 调查编号

7.2.1 编号方式

植被调查的编号采取县级行政区代码+网格编号+样地序号+样方序号的方式。

7.2.2 县级行政区代码

按照 GB/T2260 中华人民共和国行政区划代码。

7.2.3 网格编号

采用 8 位网格编号。

7.2.4 样地序号

以 ZB001、ZB002、ZB003... 为序。

7.2.5 样方序号

以 Y01、Y02、Y03... 为序。

7.3 调查时间

根据调查区域植物群落的物候期特点，安排在合适的季节调查，

通常为植物花期和果期。

7.4 样方调查

样方调查内容包括群落调查、环境因子测定，并手绘植物群落剖面图，以反映群落的空间结构和种间关系等群落特征（附录 B），同时记录干扰类型和强度（附录 C）。不能确定类型的群落要详细记录并拍摄照片。不能确定种名的物种要采集标本。

7.4.1 森林植物群落

（1）样方地点选择

选择样方时应注意：（1）群落内部的物种组成、群落结构和生境相对均匀；（2）群落面积足够大，使样方四周能够有 10~20 m 以上的缓冲区；（3）除依赖于特定生境的群落外，一般选择平（台）地或缓坡上相对均一的坡面，避免坡顶、沟谷或复杂地形。

（2）样方设置

样方面积一般 600 m²，可根据实际情况设置大小。样方形状为 20 m × 30 m 的长方形，如实际情况不允许，也可设置为其他形状，但必须由 6 个 10m × 10m 的小样方组成。

（3）环境因子调查

除调查表外，还应拍摄群落照片，包括群落外貌、群落垂直结构、乔木层、灌木层、草本层和土壤剖面等。并测量空气（1~2 m）和土壤表层（10 cm）温湿度。

（4）调查层次

调查层次包括乔木层、灌木层、草本层、土壤层（参见附录 D）。

(5) 乔木层调查

包括林分状况、物种记录、胸径测定、树高测定等。乔木胸径测量参照 HJ 79.1—2014《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》5.4.2.1.3 的规定。

(6) 灌木层调查

选取样方对角的两个 10 m×10 m 小样方，对灌木层进行详细调查。逐株(丛)记录种名、高度、株数、基径等。基径测量方法参照 HJ 79.1—2014《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》5.4.2.2.6 的规定。在其中一个小样方内收获灌木层地上生物量、称取鲜重，并取样带回实验室烘干称重。在剩余的小样方中搜寻在两个灌木小样方中未出现的灌木种，记录种名。

(7) 草本层调查

在样方四角和中心设置 5 个 1 m×1 m 的小样方，记录所有草本维管植物的种名、平均高度、盖度和多度等级。在其中 2 个小样方内收获草本层地上生物量和地表枯落物、称取鲜重，并取样带回实验室烘干称重。在其他区域仔细搜寻草本小样方中未出现的草本物种，记录种名。

(8) 土壤层调查

在样地附近挖土壤剖面 1 个，记录土壤剖面特征，并以 100 cm³ 的土壤环刀，按 0~10 cm、10~20 cm、20~30 cm、30~50 cm、50~70 cm、70~100 cm 的土壤深度分层取样，称取鲜重并编号，用于实验室理化性质分析，包括粒径、有机质、pH 值、全氮、全磷、全钾

等。

7.4.2 灌丛和草地群落

(1) 样方地点选择

样方地点的选择原则参考森林群落调查。

(2) 样方设置

样方面积 100 m^2 ，周围应留有 10 m 缓冲区，在样方四角和中心各设置 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 的小样方 1 个。

(3) 环境因子调查

调查包括经纬度、海拔、坡度、坡向等。群落概况记录包括群落类型、群落垂直结构、各层次高度、盖度和优势种以及干扰等。拍摄群落照片，包括群落外貌、群落垂直结构等。并测量空气 ($1\sim 2\text{ m}$) 和土壤表层 (10 cm) 温湿度。

(4) 样方调查

参考森林群落调查，记录所有维管植物的种名、平均高度、盖度和多度等级。对灌丛，调查整个样方 ($10\text{ m}\times 10\text{ m}$)；对草地，调查每个 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 的小样方。选择其中 3 个 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 小样方收获地上生物量，称取鲜重，并取样带回实验室烘干称重。在整个 $10\text{ m}\times 10\text{ m}$ 样方内，仔细搜寻在 5 个 $1\text{ m}\times 1\text{ m}$ 小样方中未出现的物种，记录种名。

7.4.3 荒漠群落调查

参照灌丛和草地群落调查。由于荒漠植被稀疏且异质性大，调查面积应大于灌丛和草地。

7.4.4 土壤调查

参照森林群落土壤层调查。其中土壤剖面按 0~10 cm、10~20 cm、20~30 cm 的土壤深度分层取样。土壤类型按照 GB 17296-2009《中国土壤分类与代码》，划分与记录到土类。

8 植被制图

8.1 资料准备

参考调查区域 1: 100 万植被图或其他专门性植被图、土地利用/覆盖数据等，基于高清遥感影像勾绘植被分布斑块，并叠加调查区域 1: 10 万（或 1: 25 万）地形图以及拟进行调查的路线、样地和样方的空间位置。

8.2 野外填图

在野外调查过程中，将观察到的植被群系或群丛信息填绘于斑块图件上。填图工作遵循从已知到未知的原则，先确定地形标识物体，再作延伸。可以按照规律填写未能实际观测到的斑块。如有需求，可以利用测量工具。

8.3 综合制图

参考植物志、科考报告、文献等资料，根据制图区域的特点，制作美观、高精度的植被类型分布图。

9 分析评估

分析评估内容包括区域内植物群落现状，包括物种重要性、群落多样性、蓄积量或生物量、干扰程度等

9.1 评估指标

评估指标见表 1。

表 1 植物群落评估指标

评估内容	评估指标	指标解释
群落物种属性和重要值 (IV)	出现/不出现	指某种植物在样方中是否存在,以该植物个体的基部是否生长在所调查的样方中为准
	盖度/郁闭度	植物地上部分垂直投影面积占样方面积的百分比
	株数	指样方中单位面积的植株个体数量
	多度	一种物种个体数量或其目测估计的数量等级
	胸径	树木植物胸高处 (1.3 m) 的茎干直径
	基径	灌木基部直径
	树高	树木的高度
	平均高	灌木/草本群落高度
群落多样性	物种丰富度	出现在样方内的物种数
	α 多样性	香农多样性指数
	β 多样性	Sørensen指数
受威胁情况	受干扰因素	自然干扰影响
		人为活动影响

		其他威胁因素
--	--	--------

9.2 指标计算

指标计算方法参见附录 E。

10 主要成果

10.1 调查记录汇总

汇总的内容包括：

- (1) 调查记录表；
- (2) 调查文字记录；
- (3) 绘制的图件；
- (4) 室内测定的地上生物量、土壤理化性质等数据。

10.2 植被分布图

制作的 1: 10 万 (1: 25 万) 植被分布图。

10.3 照片

10.3.1 照片拍摄

拍摄植被特征照片。照片清晰、自然，能准确反映植物群落特征。

拍摄植物群落外貌以及生境的彩色照片。其中，必须拍摄一张以生境为背景、GPS 定位仪屏幕为前景的照片。GPS 定位仪屏幕上显示内容为调查点的地理位置信息，包括经纬度与海拔。

使用的数码相机的像素不低于 1000 万。

10.3.2 文件格式与命名

数码照片保存为 jpg 格式。

照片命名应与其反映的内容相关。例如：植物群落名-概况.jpg、植物群落名-环境.jpg。

如果同一内容出现多张图片，命名时加上阿拉伯数字以区分。

附录 A

全国生物多样性调查网格设置

1 空间坐标系统

大地基准：采用“2000 国家大地坐标系”；

高程基准：采用“国家高程基准”；

投影方式：全国采用 Albers 等面积割圆锥投影，其第 1、第 2 标准纬线和中央经线分别为北纬 27 度、45 度和东经 105 度；区域采用高斯克吕格投影。

2 创建网格

采用 10km×10km 分辨率网格，对全国进行划分共获得 97109 个网格（图 A.1）。

全国网格四至范围为：上下（5926515.209684m，1876585.548743m），左右（-2638293.110529m，2211625.887005m）。

3 网格坐标与编号方式

利用地理信息系统技术生成包含每个网格 4 个顶点的文件，然后获得每个网格 4 个顶点的经纬度坐标。

网格采用 8 位编号，前四位为（X 坐标+5000）/10 取整后乘以 10，后四位为 Y 坐标/10 取整后乘以 10，X、Y 坐标均以 km 表示。

4 工作网格识别

从全国陆域 10km×10km 网格中选取与调查县域有共同区域的网格，若网格内县域面积 $\geq 25\text{km}^2$ （即网格面积的 25%），则该网格视为

工作网格。

5 重点网格识别

在县域生物多样性调查与评估工作中，生物多样性保护优先区域和国家级自然保护区是调查工作的重点区域。若工作网格中重点区域面积 $\geq 50\text{km}^2$ （即网格面积的 50%），则该网格视为重点网格。

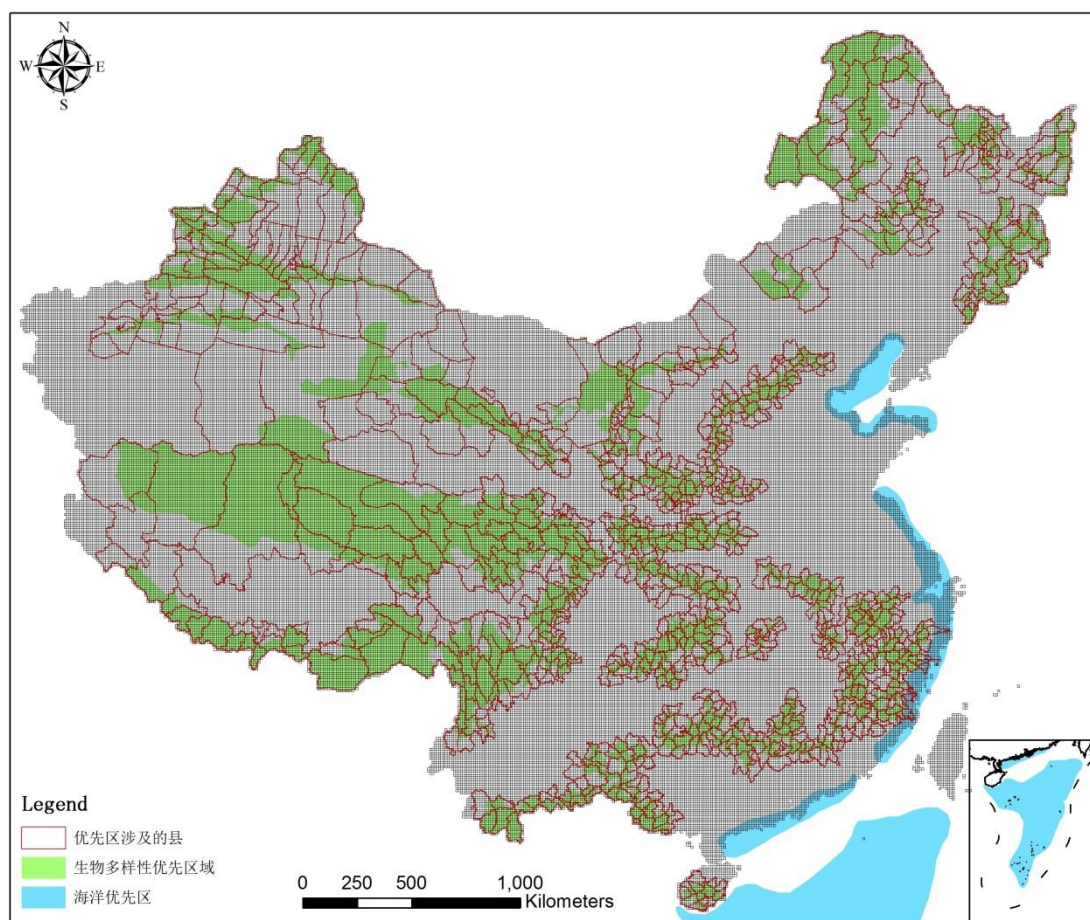


图 A.1 全国陆域 10km × 10km 网格分布

附录 B

样方基本信息表

表 B.1 样方基本信息表

样方编号		群落类型		样方面积	
调查地点	省 县 乡 村				
具体位置描述:					
纬度		地形	() 山地 () 洼地 () 平原 () 高原		
经度		坡位	() 谷底 () 下部 () 中下部 () 中部		
海拔			() 中上部 () 山顶		
母岩类型					
坡向		森林起源	() 原始林 () 次生林 () 人工林		
坡度		干扰程度	() 无干扰 () 弱 () 中度 () 强度		
土壤类型		林龄		群落剖面图	
垂直结构	层高/m	盖度/%	优势种		
乔木层					
亚乔木层					
灌木层					
草本层					
调查人					
记录人			调查日期		

附录 C

干扰类型及干扰强度划分方法

表 C.1 干扰类型分类表

干扰来源		具体类型	干扰来源	具体类型	
人为干扰	农林牧渔活动	毁林、毁草开垦	气象灾害	台风	
		围湖造田\造林		暴雨	
		采集		洪涝	
		林木砍伐		干旱	
		狩猎		寒潮	
		放牧		其他（具体说明）	
		捕捞		地质灾害	地震
		草地围栏			滑坡
		其他（具体说明）			泥石流
	开发建设	矿山开发	自然干扰	崩塌	
		路桥建设（公路、铁路、桥梁、隧道等）		地面塌陷	
		房屋建造		其他（具体说明）	
		旅游开发		生物灾害	病害
		水坝建设			虫害
	其他（具体说明）	草害			
	环境污染	土壤污染	其他	鼠害	
		水污染		外来物种入侵	
		大气污染		其他（具体说明）	
		噪声污染		火灾	
	其他	其他（具体说明）	火灾	火灾	
			其他	（具体说明）	

表 C.2 干扰强度分级表

影响强度等级	状况描述
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。
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，但仍可以栖息繁衍。
弱	生境受到一定干扰；植被基本保持原有状态；对野生动物栖息繁衍影响不大。
无	生境没有受到干扰；植被保持原有状态；对野生动物栖息繁衍没有影响。

附录 D

群落调查记录表

表 D.1 乔木层调查表

样方号 _____ 调查人员 _____ 调查日期 _____

地点 _____ 省 _____ 县 _____ 乡 _____ 村

小样方号	树号	树种	胸径/cm	树高/m	健康状况	备注

表 D.2 灌木层调查表

样方号 _____ 调查人员 _____ 调查日期 _____

地点 _____ 省 _____ 县 _____ 乡 _____ 村

小样方号	物种	株数	基径/cm	平均高/m	盖度	备注

表 D.3 草本层调查表

样方号 _____ 调查人员 _____ 调查日期 _____

地点 _____ 省 _____ 县 _____ 乡 _____ 村

小样方号	物种	多度	盖度/%	平均高/m	备注

附录 E

指标计算方法

1 重要值

重要值用下式计算:

$$IV(\%) = (\text{相对多度} + \text{相对频度} + \text{相对优势度}) / 3$$

式中, 相对多度(%)—— $100 \times$ 某个种的株数/所有种的总株数; 相对频度(%)—— $100 \times$ 某个种在统计样方中出现的次数/所有种出现的总次数; 相对优势度(%)—— $100 \times$ 某个种的胸高断面积/所有种的胸高断面积。

以上并非是重要值的唯一计算方法, 它可根据群落类型和已有数据作相应的变动。如在草本群落中, 可用物种的平均高度替代优势度, 或用相对盖度替代相对多度进行计算; 在森林群落中, 常常直接用乔木层的相对优势度(相对胸高断面积)来表示重要值。总之, 在具体的调查与评估工作中, 可以根据实际情况对重要值的计算进行定义。

2 香农多样性指数

香农多样性指数 (*SHDI*) 用下式计算:

$$SHDI = -\sum_{i=1}^m (p_i \ln p_i)$$

式中, *SHDI*——香农多样性指数;

P_i ——物种类型 *i* 所占据的比率。

3 Sørensen 指数

Sørensen 指数用下式计算:

$$SI = \frac{2c}{a + b}$$

式中, SI ——Sørensen 指数;

a ——样方 1 的物种数, 个;

b ——样方 2 的物种数, 个;

c ——为两样方的共有物种数, 个。