



# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 710.9—2014

---

## 生物多样性观测技术导则 蝴蝶

Technical guidelines for biodiversity monitoring—butterflies

(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.....	1
5 观测方法.....	2
6 观测内容和指标.....	3
7 观测时间和频次.....	3
8 数据处理和分析.....	4
9 质量控制和安全管理.....	4
10 观测报告编制.....	4
附录 A（资料性附录）样线法观测数据记录表.....	5
附录 B（资料性附录）样段的生境和人为干扰活动记录.....	6
附录 C（资料性附录）生境类型表.....	7
附录 D（资料性附录）人为干扰活动分类表.....	8
附录 E（资料性附录）重要参数计算方法.....	9
附录 F（资料性附录）蝴蝶观测报告编写格式.....	11

## 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动物保护法》，规范我国生物多样性观测工作，制定本标准。

本标准规定了蝴蝶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 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：环境保护部南京环境科学研究所、陕西省西安植物园。

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 蝴蝶

## 1 适用范围

本标准规定了蝴蝶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蝴蝶多样性的观测。

## 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
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）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**样线 line transect**

指观测者在观测样地内选定的一条路线。观测者记录沿该路线一定空间范围内出现的物种相关信息。

### 3.2

**样段 section**

指样线中划分的小段，在理想情况下，各样段长度相等，每个样段内生境类型相同。

### 3.3

**蝴蝶区系 butterfly fauna**

指在历史发展过程中形成而在现代生态条件下存在的蝴蝶种类的总体。

### 3.4

**优势种 dominant species**

指对群落结构和群落环境的形成有明显控制作用的物种。它们通常是那些个体数量多、生物量高、生活能力较强的种类。

## 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，能全面反映观测区域蝴蝶群落的整体状况；应采用统一、标准化的观测方法，能观测到蝴蝶物种及其种群动态的变化趋势。

### 4.2 可操作性原则

观测计划应考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件，观测样地应具备一定的交通和工作条件。在系统调查的基础上，充分考虑蝴蝶的资源现状、保护状况和观测目的，选择合适的观测区域和观测对象。

### 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，能对生物多样性保护和管理起到指导及预警的作用。观测样地、样线、观测时间和频次一经确定，不得随意改动。

#### 4.4 保护性原则

观测过程应尽量减少对生物及其生境的干扰，开展非损伤性取样，避免超出客观需要的频繁观测。

#### 4.5 安全性原则

观测具有一定的野外工作特点，观测者应接受相关专业培训，做好安全防护措施。

### 5 观测方法

#### 5.1 观测准备

##### 5.1.1 确定观测目标

蝴蝶观测目标主要包括：掌握观测区域蝴蝶的种类组成、种群动态和地理分布；分析生境变化、环境污染、气候变化等环境因素对蝴蝶多样性产生的影响；或者评估蝴蝶保护措施和政策的有效性，并提出适应性管理措施等。

##### 5.1.2 选择观测对象

根据观测目标确定观测对象。观测对象可以是某区域内所有的蝴蝶种类，也可以对某一类群或某些特定物种（珍稀濒危物种、保护物种、外来入侵物种、广布种、指示物种等）进行观测。

##### 5.1.3 确定观测区域

根据观测目标选择观测区域，如评估蝴蝶保护措施和政策的有效性，可选择自然保护区进行观测等。

##### 5.1.4 本底资源调查

如果不清楚观测区域蝴蝶多样性的状况，可以开展一次本底资源调查，为制定观测计划做好准备。

##### 5.1.5 制定观测计划

观测计划内容包括：观测目的、观测对象、样地及样线设置、观测方法、观测内容及指标、观测时间及频次、数据处理、质量控制和安全管理等。

##### 5.1.6 观测者培训

计划实施前应对观测者进行蝴蝶分类鉴定知识、观测方法及操作规范、野外安全防护等培训，使观测者在野外准确识别蝴蝶种类，熟练掌握蝴蝶观测技术和安全防护措施。

##### 5.1.7 准备观测仪器和工具

包括捕虫网、采集盒、观察盒、笔、照相机、全球定位系统（GPS）仪、三角纸袋、蝴蝶鉴定手册等工具书、记录表等。

#### 5.2 设置观测样地

5.2.1 采用系统抽样法或分层随机抽样法，根据观测目标以及观测要求，计算样本量，设置观测样地。

5.2.2 采用分层随机抽样时，可根据生境类型、气候、海拔、土地利用类型等因素进行分层。

#### 5.3 样线法

5.3.1 在所选样地内，沿公路、小径、步道设置若干条样线。样线应覆盖样地内所有生境类

型，每种生境类型的样线应在 2 条以上。每条样线长度 1~2 km 为宜，可根据生态系统特点适当调整。把样线划分成样段，各样段编号标记，长度应尽量相等，每个样段内生境类型或土地利用方式相同。

5.3.2 选定样线后，用 GPS 定位仪定位坐标，在 1:10000 地图上标注样线的路线。

5.3.3 观测时沿样线缓慢匀速前行，速度 1~1.5 km/h。记录样线左右 2.5 m、上方 5 m、前方 5 m 范围内见到的所有蝴蝶的种类和数量（图 1），观测数据等记录参见附录 A、B、C 和 D。不重复计数同一只个体和身后的蝴蝶。在悬崖或水边，可沿样线记录一侧宽度为 5 m 范围内的数据，观测范围之外见到的种类，可写入备注栏中。

5.3.4 若蝴蝶数量过大，可登记估计值或使用相机拍摄后计数。

5.3.5 对于不能确定的种类，网捕后进行鉴定，种类确定后原地释放；当场不能确定的种类，按照 HJ 628 进行少量网捕并编号，带回实验室鉴定、统计记录。

5.3.6 观测时以 2 人 1 组为宜，1 人调查观测，另 1 人记录和网捕（对于不能确定的种类）。

5.3.7 所选样线在第一年观测后如果确定不合适，可变更，但其后应保持不变。

单位：m

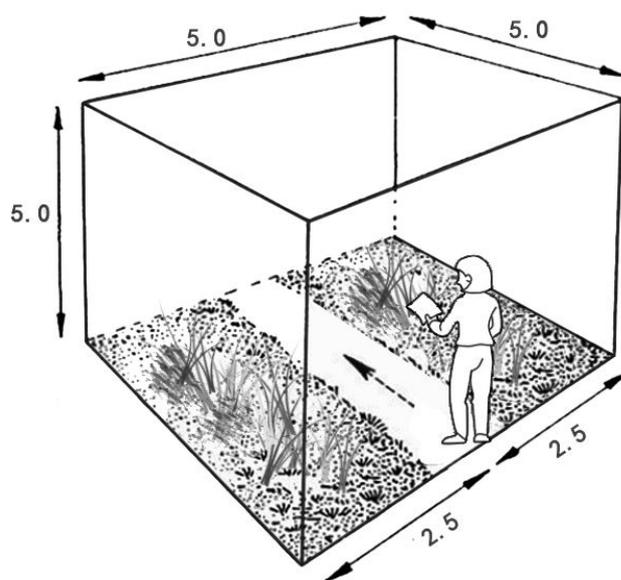


图1 样线法观测范围示意图

## 6 观测内容和指标

6.1 观测内容主要包括：蝴蝶种类组成、区系分布、种群动态、空间分布、受威胁程度、生境状况等。

6.2 观测指标应定义清晰、可测量、简便实用，采集成本应相对低廉。

6.3 观测指标包括蝴蝶的种类、种群数量、区系分布、性比、受威胁因素、生境类型、植物物候期、植被类型、气候、水文等。

## 7 观测时间和频次

7.1 一般在每年 4~9 月（热带地区可视蝴蝶成虫的发生期调整观测时间），每周观测 1 次；或每月观测 1~2 次，每次间隔 15 天以上；也可在每年 6~8 月观测 2 次，每次间隔 20 天以上。

7.2 观测应在晴朗（13℃以上）或多云（17℃以上）、温暖、风速小于 40 km/h 时进行，每天的观测时间一般为 9:00~17:00，但应避开夏季极热天气。

7.3 观测时间和频次一经确定，应保持长期不变，以利于年际间数据分析。

## 8 数据处理和分析

重要参数计算方法参见附录E。

## 9 质量控制和安全管理

9.1 观测者应掌握野外观测标准及相关知识，参加相关专业培训，严格按照标准要求进行观测样地的选址、样线设置及观测，认真填写记录表。

9.2 采取相应措施保护样地和样线。

9.3 建立数据审核程序，全面、细致地审核观测数据的准确性和完整性，发现可疑、缺漏数据及时补救，将各类数据转换成电子文档。

9.4 建立数据备份制度，将所有观测数据和文档进行备份（光盘、硬盘）。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 配备必要的防护装备、用品和应急药品，做好安全防护工作，防止毒蛇和昆虫叮咬等。在确保人身安全的情况下方可进行观测，避免单人作业。

## 10 观测报告编制

蝴蝶观测报告应包括前言，观测区域概况，观测方法，蝴蝶的种类组成、区系分布、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F。

附录 A  
(资料性附录)  
样线法观测数据记录表

标准中样线法观测数据记录参见表 A。

表 A 样线法观测数据记录表

观测地点:		样线编号:				样线长度:				日期:													
天气:		温度:				湿度:				风速:													
起点经纬度:				终点经纬度:				海拔:															
生境类型:				植被类型:				水文特征:															
开始时间:		结束时间:				记录者:				观测者:													
人为干扰活动类型:				人为干扰强度:																			
植物物候期:				蝴蝶优势种:				备注:															
学名	样段	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合计	
1																							
2																							
3																							
4																							
5																							
6																							
7																							
8																							
9																							
10																							
11																							
12																							
13																							
14																							
15																							
16																							
17																							
18																							
合计																							
备注																							

附录 B

(资料性附录)

样段的生境和人为干扰活动记录表

标准中样段的生境类型和人为干扰活动记录参见表 B。

表 B 样段的生境和人为干扰活动记录表

样段 编号	样段长 度 (m)	生境类型			人为干扰活动分类	
		描述	优势植物种类	代码	描述	代码
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						

**附录 C**  
**(资料性附录)**  
**生境类型表**

标准中生境类型记录参见表 C。

**表 C 生境类型表**

第一层次分为 A 至 I，第一层次下设若干第二层次生境类型。对第一、二层次生境类型分别选一项。

<p><b>A 乔木林</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 雨林</li> <li>2. 季雨林</li> <li>3. 常绿阔叶林</li> <li>4. 常绿、落叶阔叶混交林</li> <li>5. 落叶阔叶林</li> <li>6. 常绿针叶林</li> <li>7. 落叶针叶林</li> <li>8. 针阔叶混交林</li> <li>9. 成熟人工林 (高度 &gt; 10 m, 盖度大)</li> <li>10. 幼龄人工林 (高度 5~10 m, 盖度小)</li> </ol>	<p><b>B 灌木林及采伐迹地</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 灌丛</li> <li>2. &lt; 5 m 天然幼林地 (再生的自然或半自然林地)</li> <li>3. &lt; 5 m 人工幼林地</li> <li>4. 采伐迹地 (新树苗种植)</li> <li>5. 采伐迹地 (没有新树苗种植)</li> <li>6. 竹林</li> <li>7. 其他</li> </ol>
<p><b>C 农田</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水田</li> <li>2. 旱田</li> <li>3. 果园</li> <li>4. 其他农业用地</li> </ol>	<p><b>D 草原</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 草甸草原</li> <li>2. 典型草原</li> <li>3. 荒漠草原</li> <li>4. 高寒草原</li> </ol>
<p><b>E 荒漠/戈壁</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 戈壁</li> <li>2. 沙漠</li> <li>3. 绿洲</li> <li>4. 盐漠</li> </ol>	<p><b>F 居住点</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 城镇</li> <li>2. 郊区</li> <li>3. 公园</li> <li>4. 乡村</li> </ol>
<p><b>G 内陆水体边缘</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 池塘 (&lt; 200 m<sup>2</sup>)</li> <li>2. 小型湖泊 (200~450 m<sup>2</sup>)</li> <li>3. 大型湖泊 (&gt; 450 m<sup>2</sup>)</li> <li>4. 小溪 (宽度 &lt; 3 m)</li> <li>5. 河流 (宽度 ≥ 3 m)</li> <li>6. 人工水渠</li> </ol>	<p><b>H 沿海</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 河口</li> <li>2. 沿海滩涂</li> <li>3. 咸水泻湖</li> <li>4. 红树林</li> </ol>
<p><b>I 沼泽</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 木本沼泽</li> <li>2. 草本沼泽</li> <li>3. 泥炭藓沼泽</li> </ol>	

附录 D  
(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 D。

表 D 人为干扰活动分类表

干扰类型	干扰强度
<p>A. 开发建设</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 房地产开发;</li> <li>2. 公路建设;</li> <li>3. 铁路建设;</li> <li>4. 矿产资源开发 (含采石、挖沙等);</li> <li>5. 旅游开发;</li> <li>6. 管线、风电、水电、火电、光伏发电、河道整治等开发建设活动。</li> </ol>	<p>分为强、中、弱、无四个等级。</p> <p><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。</p> <p><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。</p>
<p>B. 农牧渔业活动</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 围湖造田;</li> <li>2. 围湖造林;</li> <li>3. 围滩养殖;</li> <li>4. 填海造地;</li> <li>5. 草原围栏;</li> <li>6. 毁草开垦;</li> <li>7. 毁林开垦。</li> </ol>	<p><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。</p> <p><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。</p>
<p>C. 环境污染</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水污染;</li> <li>2. 大气污染;</li> <li>3. 土壤污染;</li> <li>4. 固体废弃物排放;</li> <li>5. 噪声污染。</li> </ol>	
<p>D. 其他</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放牧;</li> <li>2. 砍伐;</li> <li>3. 采集;</li> <li>4. 捕捞;</li> <li>5. 狩猎;</li> <li>6. 割草;</li> <li>7. 喷洒农药;</li> <li>8. 施肥;</li> <li>9. 耕作;</li> <li>10. 火烧;</li> <li>11. 道路交通等。</li> </ol>	

附录 E  
(资料性附录)  
重要参数计算方法

1 优势度指数 ( $I_d$ ) 按式 (1) 计算:

$$I_d = N_{max} / N_T \quad (1)$$

式中:  $N_{max}$ ——优势种的种群数量;  
 $N_T$ ——所有种类的种群数量。

$\alpha$ 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。

2 辛普森指数 ( $D$ ) 按式 (2) 计算:

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

式中:  $P_i$ ——物种  $i$  的个体数占群落内总个体数的比例,  $i=1, 2, \dots, S$ 。  
 $S$ ——物种种类总数, 个。

3 香农-维纳指数 ( $H'$ ) 按式 (3) 计算:

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad (3)$$

4 均匀度指数 ( $J$ ) 按式 (4) 计算:

$$J = - \sum P_i \ln P_i / \ln S \quad (4)$$

$\beta$ 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,可用科迪(Cody)指数和种类相似性指数等表示。

5 科迪指数按式 (5) 计算:

$$\beta_c = \frac{[g(H) + l(H)]}{2} \quad (5)$$

式中:  $\beta_c$ ——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。

6 种类相似性指数

当 A、B 两个群落的种类完全相同时, 相似性为 100%; 反之, 两个群落不存在共有种, 则相似性为零。Sørensen 指数按式 (6) 计算:

$$C_s = \frac{2j}{a+b} \quad (6)$$

式中:  $C_s$ ——Sørensen 指数, (%);

$j$ ——两个群落共有种数, 个;

$a$ ——群落 A 的物种数, 个;

$b$ ——群落 B 的物种数, 个。

## 7 样地的年度丰度指数

采用泊松对数线性回归模型，样地期望丰度按式（7）计算：

$$\log(m_{ij}) = a_i + b_j \quad (7)$$

式中： $m_{ij}$ ——样地  $i$  在  $j$  年的期望丰度；

$a_i$  和  $b_j$ ——分别代表地点效应和时间效应（ $i = 1, \dots, a$ ； $j = 1, \dots, b$ ）。

丰度指数的标准误差可用bootstrap计算。

## 8 丰度指数的趋势分析

丰度指数的回归斜率被用于趋势分析。回归斜率为正和  $P < 0.05$ ，表示丰度增加；回归斜率为负和  $P < 0.05$ ，表示丰度下降； $P \geq 0.05$ ，表示稳定。

附录 F  
(资料性附录)  
蝴蝶观测报告编写格式

蝴蝶观测报告由封面、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) 蝴蝶的种类组成、区系分布、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。