

附件十：

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 蝴蝶

Technical Guidelines for Species Monitoring Butterflies

（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..... 1

5 监测方法..... 1

6 监测内容和指标..... 2

7 监测时间与频次..... 2

8 数据处理和分析..... 3

9 质量控制和安全管理..... 4

10 监测报告编制..... 4

附录 A（资料性附录）监测数据记录表..... 5

附录 B（资料性附录）样线和样段记录表..... 6

附录 C（资料性附录）生境类型..... 7

附录 D（资料性附录）蝴蝶监测报告编写格式..... 9

前言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》和《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030 年），规范我国蝴蝶监测工作，掌握蝴蝶多样性的现状及其受环境变化的影响，保护生物多样性，制定本标准。

本标准规定了蝴蝶监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准附录 A、B、C、D 为资料性附录。

本标准为指导性标准。

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和陕西省西安植物园。

本标准环境保护部 2014 年□□月□□日批准。

本标准自 2014 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 蝴蝶

1 适用范围

本标准规定了蝴蝶监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准适用于中华人民共和国范围内蝴蝶多样性监测。

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

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 监测样地 monitoring site

指从目标区域中选取的具体开展监测的一小部分区域。

3.2 样线 line transect

指观测者在监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。

4 监测原则

4.1 科学性原则。监测样地和监测对象应具有代表性，能全面反映监测区域蝴蝶群落的物种多样性、分布格局及其动态变化。

4.2 可操作性原则。监测方案应考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件，使监测工作切实可行。应采用效率高、成本低的监测方法。

4.3 持续性原则。监测工作应满足生物多样性保护和管理的需要，并能对生物多样性保护和管理起到指导及预警的作用。监测样地和样线一经确定，不得随意改动。

4.4 保护性原则。监测过程尽量减少对生物及其生境的影响，避免超出客观需要的频繁监测。

5 监测方法

5.1 监测准备

5.1.1 确定监测目标。根据生物多样性保护和管理的需要，监测目标可为：掌握监测区域蝴蝶的种类组成、种群动态和地理分布；或分析生境变化、环境污染、气候变化等威胁因素对蝴蝶多样性产生的影响；或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。

5.1.2 明确监测对象。根据监测目标确定监测对象。如草原生态系统可选择灰蝶作为监测对象，城市生态系统可选择粉蝶和凤蝶作为监测对象，农田生态系统可选择常见粉蝶作为监测对象，监测气候变化对蝴蝶分布的影响可选择广布的蝴蝶，保护成效监测可选择珍稀濒危蝴蝶作为监测对象。

5.1.3 如果不清楚监测区域蝴蝶多样性的状况，可以开展一次本底资源调查，为制定监测方案做好准备。

5.1.4 在实施野外监测前，要对蝴蝶监测的方法和操作规范进行培训，并准备好捕虫网、采集盒、观察盒、笔、照相机、蝴蝶鉴定手册、调查表、三角纸袋、GPS仪等。

5.2 设置监测样地

5.1 采用简单随机抽样法、系统抽样法或分层随机抽样法，根据监测目标以及监测要求，计算样本量，设置监测样地。

5.2 采用分层随机抽样时，可考虑生境类型、气候、海拔、土地利用类型或物种丰富度等因素进行分层，使层内变异尽量小。

5.3 样线调查法

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（生境类型分类见附录 C），每种生境类型至少有 2 条样线。每条样线长度 0.5-1km。可根据生境类型把样线划分为 5-20 个样段（样线和样段的记录见附录 B）。

5.3.2 选定样线后，用 GPS 仪定位坐标，在 1:10 万地图上标注样线的路线及划分的样段。

5.3.3 监测时沿样线缓慢匀速前行，速度 1-1.5km/h，每条样线历时 45-60min。记录样线左右 2.5m、上方 5m、前方 5m 范围内见到的所有蝴蝶的种类和数量（图 1，附录 A）。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 5m 范围内的数据。

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 目测不能确定的种类，网捕鉴定，确认后原地释放；当场不能确定的种类，每种网捕 1-2 只，编号，带回实验室鉴定并统计记录。

5.3.6 监测时 2 人 1 组，1 人调查观测，另 1 人记录、采集和鉴定种类。

5.3.7 所选样线在第一年监测后认为不合适，可变更，但其后应固定不变。

6 监测内容和指标

6.1 监测内容主要包括蝴蝶的种类组成、种群动态、空间分布、受威胁程度、生境状况等。

6.2 监测指标应涵义清晰、可测量、简便实用、采集成本相对低廉。

6.3 监测指标包括蝴蝶的种类和种群数量、区域分布、性比、物候期、行为状态、植被类型、植物群落名称和面积、土地利用结构、气候、自然干扰和人为干扰因素等。

7 监测时间与频次

7.1 一般在每年 4-9 月（热带地区可视蝴蝶成虫的发生期延长监测时间），每周监测 1 次；或每月监测 1-2 次，每次间隔 15 天以上；也可在每年 6-8 月监测 2 次，每次间隔 20 天以上。

7.2 每天的监测时间应在晴朗或多云、温暖无风或微风时进行，一般为 9:00-17:00，但在夏季应避开中午 12:00-13:30 的时间。极热天气应停止监测。

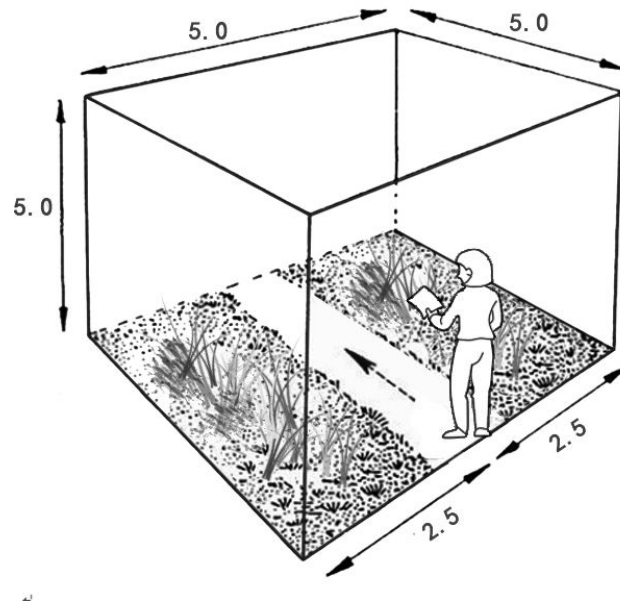


图1 蝴蝶监测样线示意图。图中单位为m。

7.3 监测时间和频次一经确定，应保持长期不变，以利年际间数据分析。

8 数据处理和分析

8.1 丰富度指数

Patrick (1949) 丰富度指数 $D_p = S$

Margalef (1958) 丰富度指数 $D_{Ma} = (S - 1) / \ln N$

Menhinick (1964) 丰富度指数 $D_{Mc} = S / \sqrt{N}$

式中，S ——物种数；

N ——所有物种的个体数。

8.2 多样性指数

Shannon-Wiener 多样性指数 $H' = - \sum P_i \ln P_i$

Simpson 多样性指数 $D = 1 / \sum P_i^2$

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

8.3 均匀度指数

Pielou 均匀度指数1 $J_{sw} = (- \sum P_i \ln P_i) / \ln S$

Pielou 均匀度指数2 $J_{si} = (1 - \sum P_i^2) / (1 - 1/S)$

8.4 Sørensen 相似性指数

$$C_s = \frac{2j}{a+b}$$

式中, C_s ——相似性指数, (%) ;

j ——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。

8.5 Cody 指数

通过比较新增加和失去的物种数据, 反映群落的物种组成沿生境梯度变化的替代速率。

计算公式为:

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

式中: β_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。

8.6 样地的年度丰度指数

采用泊松对数线性回归模型, 计算特定监测样地的期望丰度:

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

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。

8.7 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 $P < 0.05$, 表示下跌; $P \geq 0.05$, 表示稳定。

9 质量控制和安全管理

9.1 严格按照指南要求进行监测样地的选址、样线设置, 认真填写调查表。

9.2 采取相应措施保护好样地和样线。

9.3 建立数据审核程序, 全面、细致地审核监测数据的正确性和完整性, 发现可疑、缺漏数据及时补救, 及时将各种数据转换成电子文档。

9.4 建立数据备份制度, 将所有监测数据和文档进行备份 (光盘、硬盘), 防止数据丢失。

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

蝴蝶监测报告应包括前言, 监测区域概况, 监测方法, 蝴蝶的种类组成、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 D。

附录 A
(资料性附录)
监测数据记录表

[illegible]

附录 B
(资料性附录)
样线和样段记录表

样线编号：		样线长度：	起点经纬度：	终点经纬度：	
海拔：		监测地点：		备注：	
样段	样段描述	样段长度(m)	生境类型 代码	占样线总长度 的比例 (%)	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

附录 C
(资料性附录)
生境类型

层次一为 A 至 I，层次一、二为必填项（每个层次仅填一项），层次三为可选填（可选多项）。

A 乔木林		B 灌木林及采伐迹地	
层次二选项 1 阔叶林 2 针叶林 3 针阔叶混交林	层次三选项 1 雨林 2 季雨林 3 常绿阔叶林 4 常绿、落叶阔叶混交林 5 落叶阔叶林 6 常绿针叶林 7 落叶针叶林 8 针阔叶混交林 9 成熟人工林（高度 >10m，盖度大） 10 幼龄人工林（高度 5-10m，盖度小） 11 人为干扰大 12 人为干扰小 13 近路边（50m 以内） 14 灌木层密集 15 灌木层中度密集 16 灌木层稀疏 17 草本层密集 18 草本层中度密集 19 草本层稀疏	层次二选项 1 灌丛 2 <5m 天然幼林地(再生的自然或半自然林地) 3 <5m 人工幼林地 4 采伐迹地（新树苗种植） 5 采伐迹地（没有新树苗种植） 6 竹林 7 其他	层次三选项 1 常绿灌丛 2 落叶灌丛 3 阔叶灌丛 4 针叶灌丛 5 混交灌丛 6 干扰较大 7 干扰较小 8 近路边(50m 以内)
C 农田		D 草原	
层次二选项 1 水田 2 旱田 3 果园 4 其他农业用地	层次三选项 1 水稻 2 玉米 3 小麦 4 大豆 5 蔬菜 6 干扰较大 7 干扰较小 8 近路边(50m 以内)	层次二选项 1 草甸草原 2 典型草原 3 荒漠草原 4 高寒草原	层次三选项 1 放牧 2 未放牧 3 围封 4 重度放牧 5 轻度放牧
E 荒漠/戈壁		F 居住点	
层次二选项 1 戈壁 2 沙漠 3 绿洲 4 盐漠	层次三选项 1 典型荒漠 2 高寒荒漠	层次二选项 1 城镇 2 郊区 3 乡村	层次三选项 1 建筑物 2 公园 3 路边(公路 50m 以内)
G 内陆水体		H 沿海	
层次二选项 1 池塘（<200m ² ） 2 小型湖泊	层次三选项 1 季节性 2 永久性	层次二选项 1 河口 2 沿海滩涂	层次三选项 1 潮上带 2 潮间带

(200-450m ²) 3 大型湖泊 (>450m ²) 4 小溪 (宽度<3m) 5 河流 (宽度>3m) 6 人工水渠	3 天然/未被利用的 4 被利用的(如鱼塘) 5 山区 6 平原 7 丘陵	3 红树林	3 潮下带 4 泥滩 5 沙滩 6 岩石滩 7 鹅卵石滩
I 沼泽			
层次二选项 1 木本沼泽 2 草本沼泽 3 泥炭藓沼泽			

附录 D
(资料性附录)
蝴蝶监测报告编写格式

蝴蝶监测报告由封面、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) 蝴蝶的种类组成、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。