

附件 6

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 爬行动物

Technical Guidelines for Species Monitoring Reptiles

(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.....	2
6 监测内容和指标.....	4
7 监测时间和频次.....	4
8 数据处理和分析.....	4
9 质量管理与安全控制.....	6
10 监测报告编制.....	6
附录 A（资料性附录）样线法/围栏陷阱法/人工覆盖物法记录表.....	7
附录 B（资料性附录）标记重捕法记录表.....	8
附录 C（资料性附录）爬行动物标记图解.....	9
附录 D（资料性附录）爬行动物监测报告编写格式.....	11

前言

为贯彻落实《中华人民共和国环境保护法》和《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030年），规范我国爬行动物监测工作，掌握爬行动物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。

本标准规定了爬行动物监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准附录 A、B、C、D、E 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、兰州大学和中国科学院昆明动物研究所。

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 爬行动物

1 适用范围

本标准规定了爬行动物监测的主要内容、技术要求和方法。

本标准适用于中华人民共和国范围内爬行动物多样性监测。

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

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

指从监测区域中选取的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监测路线。观测者记录沿该路线一侧或两侧一定空间范围内出现的物种。

3.3 种群 population

指在一定时间和空间中的同种生物个体的集合。

3.4 优势种 dominant species

指生态系统或群落中，数量多、出现频率高的物种。

3.5 频度 frequency

指某个物种在全部调查样方中出现的百分率。

3.6 种群密度 population density

指单位面积上某个物种的个体数目。

4 监测原则

4.1 科学性原则。监测样地应具有较好的代表性，在有限的监测面积中能较好地反映出监测区域内爬行动物组成的基本特征；应采用统一、标准化的监测方法，能监测到爬行动物种群动态。

4.2 可操作性原则。监测计划应考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件，监测样地应具备一定的交通条件和工作条件。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管理的需要，并能对保护管理起到指导和预警的

作用。监测对象、样地、方法、时间和频次一经确定，应长期保持固定，不能随意变动。若要扩大监测范围和强度，应在原有基础上扩大监测范围和样地的数量。

4.4 保护性原则。选择对生态系统破坏较小的监测方法，尽量采用非损伤性取样方法，以免对环境 and 动物造成破坏。避免超出客观需要的监测频次。若要捕捉国家重点保护野生动物，必须获得野生动物保护管理部门的行政许可。在捕捉、处理潜在疫源动物时，应按有关规定进行防疫处理。

5 监测方法

5.1 监测准备

5.1.1 确定监测目标。爬行动物监测可涵盖以下一些目标：掌握区域内爬行动物的种类组成、分布和种群动态；或评估各种威胁因素对爬行动物产生的影响；或分析爬行动物保护政策的有效性，并提出适应性管理措施。

5.1.2 收集监测区域相关资料，包括地质、地貌、水文、气候、社会、经济、人文、生物区系等。如果不清楚监测区域爬行动物多样性的状况，可以开展一次本底资源调查，为制定监测计划做好准备。

5.1.3 确定并了解监测对象。一般应从具有不同生态需求的类群中选择监测对象。应重点考虑：(1) 受威胁物种、国家保护物种和特有种；(2) 具有社会或经济效益的物种；(3) 对生态系统结构和过程维持有重要作用的物种；(4) 对环境变化反应敏感的物种；(5) 受管理影响强烈的物种。

5.1.4 提出监测计划。监测计划应包括：监测目标，监测对象，样地、样线、样方的设置，监测方法，监测内容和指标，监测时间和频次，数据分析和报告，质量管理和安全控制等。

5.1.5 成立监测小组，明确监测人员的责任，对监测人员进行培训，使监测人员掌握野外监测方法、物种识别知识和野外生存技巧。为每一位参与监测的人员购买人身保险。

5.1.6 准备监测工具与试剂药品。主要包括采集工具、监测仪器、记录工具、标本处理工具、药品等。

5.2 监测样地设置

5.2.1 采用分层随机抽样方法，选择监测样地。可按生境类型、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。所选样地应涵盖主要生态系统类型。

5.2.2 采用 GPS 仪对监测样地准确定位，并在地形图上标注样地的位置。

5.3 样线法

5.3.1 在每个监测样地设置至少 5 条样线，每条样线 50-1000m。在生境较复杂的山区，以短样线(50-100 m)为主。在生境较均一的荒漠、湿地和草原，可采用长样线(1000 m)。

5.3.2 选定样线后，用 GPS 定位坐标，在地图上标明样线的线路。

5.3.3 监测时以 2km/h 的速度缓慢前行，记录沿样线左右各 5m、前方 5m 范围内见到的爬行动物的种类和数量。行进期间，不宜采集标本或拍照。不重复计数同一只个体，不计数身后的爬行动物（记录表见附录 A）。通常 2 人合作，1 人观察报告种类、数量，另 1 人填表、登记。

5.4 围栏陷阱法

5.4.1 围栏陷阱法是指以 5~15m 长的围栏引导或限制爬行动物的行走方向，让动物落入预先埋在围栏尽头的陷阱中的一种监测方法。该方法一般适用于荒漠等单一生境中蜥蜴类物种。

5.4.2 陷阱为埋入地下的小桶，桶边与地面持平，桶底铺撒一薄层枯叶或其他轻软的碎屑覆盖物。监

测前应对陷阱的规格进行试验性设计。在多雨地区或降雨季节，陷阱底部应有小孔排水，但要注意排水孔直径不能太大，以免动物逃走。

5.4.3 围栏由聚乙烯或其他较软的材料制成并由木桩支撑竖直，其高度根据监测对象的习性而定，一般在 30-100cm 之间。围栏的底部埋入土中至少 20 厘米，预防动物在其下打洞爬过。

5.4.4 在地面坚硬、不能挖土埋桶的地方，陷阱可以使用线网物质制成漏斗管状的捕获器，其主体是一圆筒，一端或两端各有二漏斗，使动物易进不易出。捕捉水生龟鳖类可以使用放置饵料的漏斗捕获器或捕获网。水中捕获器必须有一部分出露水面，以免捕获的龟鳖窒息死亡。

5.4.5 每个监测样地至少设置 5 个陷阱，实施 3 次重复监测（记录表见附录 A）。

5.4.6 每天检查陷阱中的动物，对于分布较远的陷阱可隔天检查。在气候干燥、高温等恶劣环境条件下，应经常检查陷阱以免被捕获的动物死亡。检查陷阱时应注意防护，既不能伤害动物又不能导致探查人员被伤害。

5.4.7 监测结束后必须将围栏和陷阱全部收回。

5.5 人工覆盖物法

5.5.1 每个监测样地设置 3-5 个样方，每个样方内设置 5 个×5 个覆盖物。每个覆盖物采用瓦片或木片，尺寸 30cm×20cm 或以上，间距 5m。该法适用于草地、湿地、灌丛、滩涂、弃耕地等自然隐蔽物较少的生境。

5.5.2 每天检查 1 次，记录覆盖物下的爬行动物（记录表见附录 A）。对于分布较远的覆盖物样方，可以隔天检查。每次连续 6-10 天。该法如配合标记重捕法使用效果更佳。

5.5.3 翻动覆盖物时应戴防护手套或用相应工具探查动物，防止划伤手指或被动物咬伤，特别是防止被毒蛇咬伤。

5.6 标记重捕法

5.6.1 标记重捕法是指在一个界限明确的区域内，捕捉一定数量的动物个体进行标记，标记完后及时放回，经过一个适当时期（标记个体与未标记个体充分混合）后再进行重捕，并根据重捕样本中标记者的比例估计种群参数的一种监测方法。

5.6.2 标记重捕法应满足以下前提条件：抽样是随机的，标记个体与未标记个体在重捕时被捕的概率相等；标记不会丢失；标记过程应尽可能短。

5.6.3 在每个监测样地内，设置 3-5 个 50m×50m 至 100m×100m 的样方，捕获样方内所有监测对象后进行标记（记录表见附录 B）。

5.6.4 对于壁虎和小型蜥蜴类可采用剪指（趾）法标记，对于蛇、龟鳖类和大型蜥蜴可采用注射生物标签的方法进行标记，对龟类还可以在龟壳边缘刻痕或钻孔进行标记（见附录 C），对鳄鱼可在尾部突出的鳞片上固定彩色塑料片进行标记。

5.6.5 标记物和标记方法不应应对爬行动物的身体产生伤害；标记不可过分醒目；标记应持久，足以维持整个监测时段。

5.7 物种鉴定方法

5.7.1 依据《中国动物志》、地方动物志等工具书鉴定爬行动物的种类。

5.7.2 对于野外不能准确鉴定的物种，须采集凭证标本，待野外工作告一段落后回单位进行室内鉴定。

不能确定的种类，可请有关专家协助鉴定。

5.7.3 采到的成体样本应及时放入透气性较好的布袋内。每一袋内放入的样本不宜太多。有毒与无毒蛇类应分开装袋。临时存放爬行动物的布袋内可放入少许湿润的餐巾纸团，短期内为爬行动物提供饮水，不能将存放爬行动物的布袋放置在阳光下或天气热时停放汽车里。

6 监测内容和指标

6.1 爬行动物监测的内容主要包括监测区域中爬行动物的种类组成、空间分布、种群动态、受威胁程度、生境状况等。

6.2 爬行动物监测指标应涵义清晰、可测量、简便实用、数据采集成本相对低廉。

6.3 爬行动物监测指标包括爬行动物的种类组成、区域分布、种群数量、性比、繁殖习性、食性、种群遗传结构、生境类型和状况、环境因子、食物丰富度、人为活动情况等。

7 监测时间和频次

7.1 根据爬行动物生活习性及其气候条件，一般每年监测三次，其中一次监测在 6 月 10-30 日开展并完成，其他二次监测分别在其前后完成。每次监测以 10 天为宜。相邻两次监测应至少间隔 1 个月。

7.2 每天监测时间选在 7:00~11:00 时、15:00~17:30 时或 20:00~22:00 时较合适。

7.3 监测频率和时间一经确定，应保持长期不变，不得轻易更改。同时要注意气候条件相似，当遇到恶劣天气时，可适当顺延。

7.4 若因为监测目标及科学研究的需要，需增加监测的频率，应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 利用样线法估计种群密度和种群数量

8.1.1 每一物种的种群密度(D_i):

$$D_i = \frac{N_i}{L \times B}$$

式中， N_i ——样线内物种 i 的个数；

L ——样线的长度；

B ——样线总的宽度。

8.1.2 样线内每一物种相对种群密度 (RD_i):

$$RD_i = \frac{D_i}{\sum D_k}$$

式中， $\sum D_k$ ——样线内所有物种种群密度的总和。

8.1.3 每一物种的平均种群密度(D'):

$$D' = \frac{\sum D_i}{n}$$

式中， n ——该物种分布总体内所含的样线数量。

8.1.4 种群数量 (M):

$$M = D' \times A$$

式中, A ——该物种的分布区面积。

8.2 利用标记重捕法估算种群数量

针对开放种群的多次标记重捕, 在时点 i 的种群数量按下式计算。

$$N_i = (n_i + 1) \times \frac{M_i'}{(m_i + 1)}$$

$$M_i' = m_i + (R_i + 1) \times \frac{z_i}{(r_i + 1)}$$

式中, n_i ——时点 i 的样本中的捕获数;

m_i ——时点 i 的样本中的标记个体数;

R_i ——时点 i 中的标记个体的释放数;

r_i ——时点 i 中标记释放, 其后又被捕获的个体数;

z_i ——时点 i 以前被标记, 在 i 中不被捕获, i 以后再捕获的个体数。

8.3 α 多样性的测度方法

8.3.1 辛普森 (Simpson) 指数(D)

$$D = 1 - \sum P_i^2$$

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

8.3.2 香农-威纳 (Shannon-Wiener) 指数(H')

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

8.3.3 均匀度指数

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

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

8.4 β 多样性的测度方法

8.4.1 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。

8.4.2 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。

9 质量管理与安全控制

9.1 样地设置质量控制。严格按照指南要求确定监测样地的面积和位置。样线和样方的设置要保证其随机性和代表性。

9.2 野外监测质量控制。监测人员应掌握监测的规范要求，按时、按量、按要求完成各项监测和采样任务。记录表格应装订成册，页码、内容齐全，用铅笔填写，字迹要清楚，需要更正时，应在错误数据（文字）上划一横线，在其上方写上正确内容，并在所划横线上加盖修改者姓名或者签字以示负责。

9.3 数据质量控制。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、缺漏数据应及时补救，将各种数据转换成电子文档。将所有监测数据和文档进行备份，防止数据丢失。

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

10 监测报告编制

爬行动物监测报告应包括前言，监测区域概况，监测方法，爬行动物的种类组成、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 D。

(资料性附录)

监测样地: _____; 样线/陷阱/样方编号: _____

天气: _____; 气温: _____;

日期: _____; 起始时间: _____; 结束时间: _____; 调查者: _____

[illegible]

7

附录 B
(资料性附录)
标记重捕法记录表

监测样地: _____; 样方编号: _____; 调查者: _____

海拔:_____ m; 经度:_____ ; 纬度:_____ ; 风力: 平静/微风/中/强

天气: _____; 气温: _____;

日期: _____; 起始时间: _____; 结束时间: _____;

[illegible]

附录 C
(资料性附录)
爬行动物标记图解

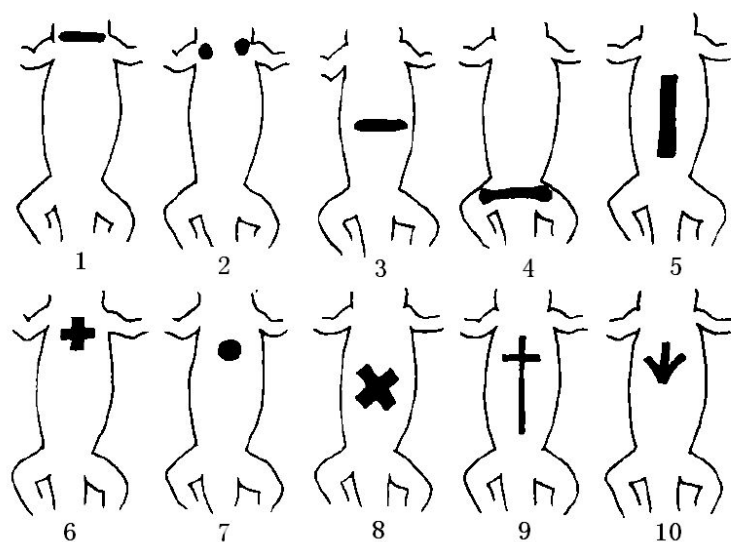


图 1 蜥蜴类背部涂色数目编制举例

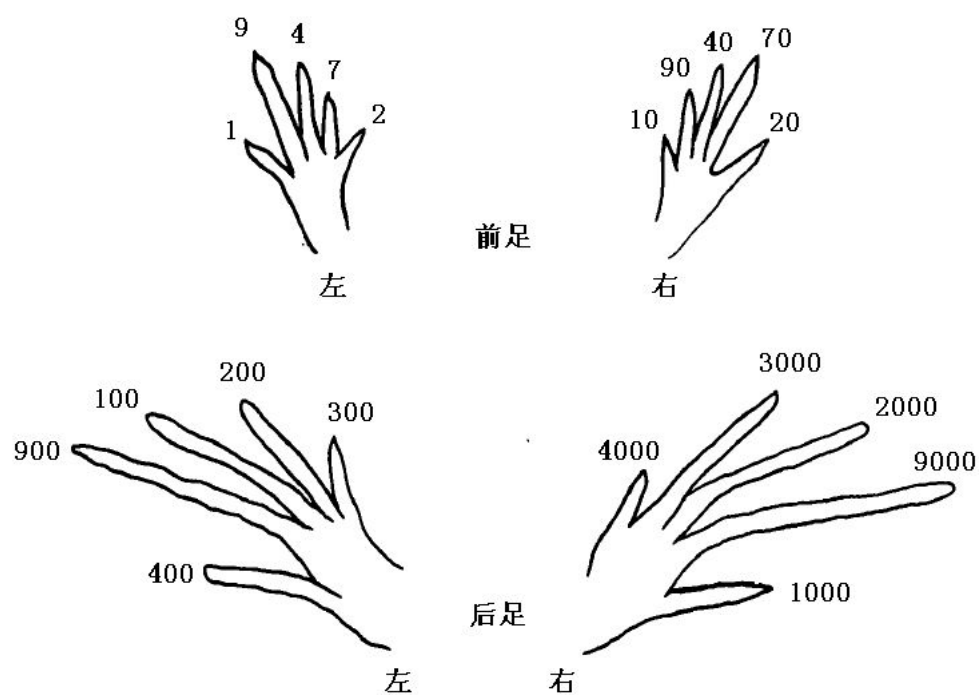


图 2 蜥蜴类剪指(趾)标记数目编制举例

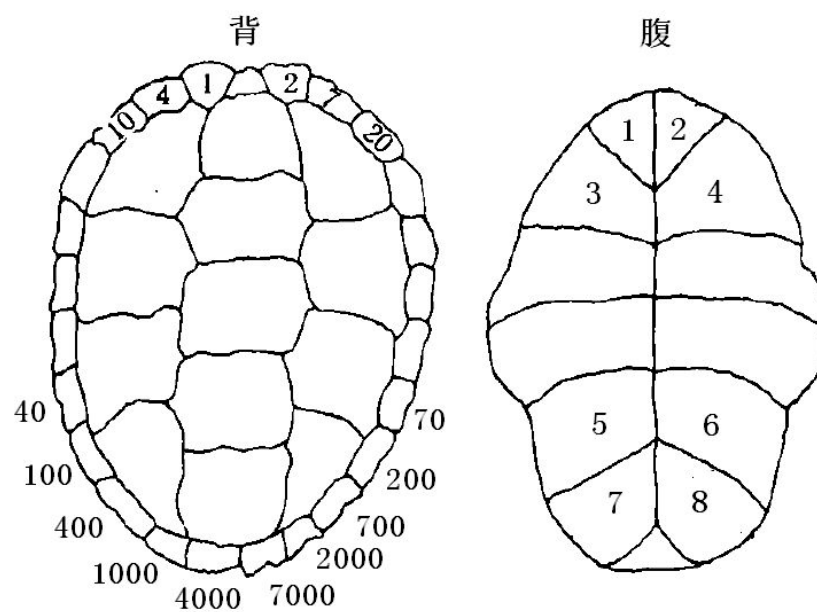


图3 龟壳背腹甲数目编制举例

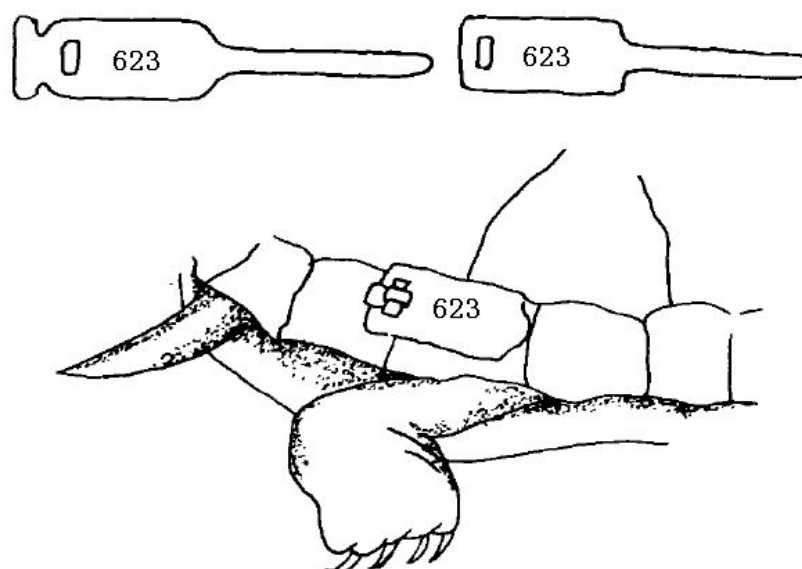


图4 龟鳖类标签标记

附录 D
(资料性附录)
爬行动物监测报告编写格式

爬行动物监测报告由封面、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) 结果与评价结论，包括爬行动物的种类组成、区域分布、种群动态、面临的威胁；
- (7) 保护对策建议和监测工作问题与建议。

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。