

# 中华人民共和国国家生态环境标准

HJ 710.15—2023

## 生物多样性观测技术导则 红外相机技术

Technical guidelines for biodiversity monitoring—Camera-trapping method

本电子版为正式标准文本，由生态环境部环境标准研究所审校排版。

2023-12-29 发布

2024-04-01 实施

生态环境部 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 观测准备.....	3
6 相机布设.....	5
7 相机安装.....	5
8 相机检查维护与数据采集.....	6
9 数据存储与整理.....	7
10 观测指标.....	8
11 数据分析与共享.....	8
12 质量控制和安全管理.....	8
13 观测报告编制.....	9
附录 A（资料性附录） 红外相机性能参数表.....	10
附录 B（资料性附录） 红外相机编码表.....	11
附录 C（资料性附录） 红外相机观测记录表.....	12
附录 D（资料性附录） 红外相机照片（视频）记录表.....	13
附录 E（资料性附录） 样区观测数据统计表.....	14
附录 F（资料性附录） 重要参数计算方法.....	15
附录 G（资料性附录） 红外相机观测年度报告编写格式.....	17

## 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》《中华人民共和国自然保护区条例》等，规范红外相机技术在生物多样性调查和观测工作中的应用，制定本标准。

本标准规定了使用红外相机技术进行生物多样性观测的原则、准备工作、相机布设、相机安装、相机检查维护与数据采集、数据存储与整理、观测指标、数据分析与共享、质量控制和安全管理等内容。

本标准的附录 A～附录 G 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准与以下标准同属生物多样性观测系列技术导则：

生物多样性观测技术导则 陆生维管植物（HJ 710.1）

生物多样性观测技术导则 地衣和苔藓（HJ 710.2）

生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物（HJ 710.3）

生物多样性观测技术导则 鸟类（HJ 710.4）

生物多样性观测技术导则 爬行动物（HJ 710.5）

生物多样性观测技术导则 两栖动物（HJ 710.6）

生物多样性观测技术导则 内陆水域鱼类（HJ 710.7）

生物多样性观测技术导则 淡水底栖大型无脊椎动物（HJ 710.8）

生物多样性观测技术导则 蝴蝶（HJ 710.9）

生物多样性观测技术导则 大中型土壤动物（HJ 710.10）

生物多样性观测技术导则 大型真菌（HJ 710.11）

生物多样性观测技术导则 水生维管植物（HJ 710.12）

生物多样性观测技术导则 蜜蜂类（HJ 710.13）

生物多样性观测技术导则 陆生维管植物多样性观测固定样地的设置（HJ 710.14）

本标准由生态环境部自然生态保护司、法规与标准司组织制定。

本标准主要起草单位：生态环境部南京环境科学研究所、北京大学、中国科学院动物研究所。

本标准生态环境部 2023 年 12 月 29 日批准。

本标准自 2024 年 4 月 1 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 生物多样性观测技术导则 红外相机技术

## 1 适用范围

本标准规定了使用红外相机技术进行生物多样性观测的原则、准备工作、相机布设、相机检查维护与数据采集、数据存储与整理、观测指标、数据分析与共享、质量控制和安全管理等内容。

本标准适用于使用红外相机技术对陆生大中型兽类和地栖型鸟类进行调查和观测。其他野生动物的调查、观测可参照使用。

## 2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件或其中的条款。凡是注明日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本标准。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 2260	中华人民共和国行政区划代码
GB/T 7714	信息与文献 参考文献著录规则
GB/T 8170	数值修约规则与极限数值的表示和判定
HJ 710.3	生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物
	《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规定》（环境保护部 2017 年第 84 号公告）
	《全国陆生野生动物资源调查自动相机法调查技术细则（试行）》（林动监函〔2017〕1 号）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**红外触发相机** infrared-triggered camera

简称红外相机。在现场无人操作的情况下，利用红外/热感应系统对从相机前经过的动物或人员进行自动或定时拍摄的装置，主要由红外/热传感器、拍摄系统、补光系统、供电系统、外壳等器件组成。

### 3.2

**红外相机技术** camera trapping method

通过红外相机获取野生动物或人类活动的影像数据，并对影像数据进行分析，从而探究动物的种类、数量、生态习性、生境状况和干扰压力等信息的方法。

### 3.3

**观测样区** observation region

根据生物地理区划在各生物地理区、亚区中选择具有代表性地区，开展生物多样性观测的区域。观测样区通常包括山脉、流域等自然地理单元，或自然保护区、国家公园、自然公园等自然保护地，或县域为主的管理单元。

## HJ 710.15—2023

### 3.4

**观测样地** observation plot

在每个观测样区内用于布设红外相机的调查区域。每个观测样区内可设置单个或多个观测样地。

### 3.5

**相机观测位点** camera-trap station

简称相机位点。在观测样地内放置红外相机的地点。

### 3.6

**有效照片** valid photograph

拍摄到野生动物、家禽家畜或人类活动的照片或视频。

### 3.7

**无效照片** invalid photograph

未拍摄到任何野生动物、家禽家畜或人类活动的照片或视频。

### 3.8

**独立有效照片** independent photograph (IP)

同种动物或人员不同个体或群体在某一相机位点出现（活动）而被拍摄到的照片（组）为一份独立有效照片。不能进行个体或群体识别的有效照片，以 30 min（以该个体或群体第一次出现的时间为起点）为相邻独立有效照片的最小时间间隔；能够进行个体或群体识别的有效照片，则以不同个体或群体的有效照片作为独立有效照片。同时出现在一份有效照片（或视频）内的多个物种记为相应次数的多份独立有效照片。

## 4 观测原则

### 4.1 科学性原则

有明确的观测目标，观测样区、样地应具有代表性和异质性，能全面反映观测区域内物种多样性整体情况和目标物种种群动态变化；遵循生物生态学规律，根据不同动物生活习性和观测目标设置观测点位。

### 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，观测样区和样地应具有一定的交通条件和工作条件，相机位点和调查线路在不同季节均可到达。具体可参考 HJ 710.3 的要求。

### 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，并能有效指导生物多样性保护和管理。观测对象、观测样地、观测网格等一经确定，应长期保持固定，不能随意变动。

### 4.4 保护性原则

观测过程中尽量减少对生物及其生境的干扰，避免超出客观需要的频繁观测。由于观测具有一定的野外工作特点，观测人员应接受相关专业培训，做好安全防护措施。红外相机安装时尽量采取安全锁、警示标牌、相机密码等形式避免相机和数据丢失。

## 5 观测准备

### 5.1 确定观测目标

观测目标包括但不限于掌握区域内的动物种类、种群和群落组成、物种分布的时空变化和人类活动变化。

### 5.2 确定观测样区和观测对象

#### 5.2.1 观测样区

观测样区的选择同时考虑全面性、系统性、代表性。在全国范围内，根据动物地理区划在各动物地理区、亚区中选择具有代表性的区域为观测样区。在区域尺度上，观测样区的代表性应从生态系统和物种两个层面进行考虑。

具体样区的选择遵循以下原则：

- a) 山脉、流域等自然地理单元、重要生态系统类型；
- b) 自然保护区、国家公园等代表性保护地，兼顾珍稀濒危物种、国家重点保护物种的核心分布区，覆盖目标动物类群地理分布的重点区域，以及保护地外的重要连通性生境；
- c) 旗舰物种、伞护物种、受威胁物种、地方特有物种分布区；
- d) 县域为主的行政管理单元；
- e) 统筹考虑已有生物多样性调查和观测工作基础的地区。

#### 5.2.2 观测对象

重点观测对象选择遵循以下原则：

- a) 大中型兽类和地栖型鸟类为代表的动物多样性；
- b) 其他需求，如旗舰物种、伞护物种、受威胁物种、特有物种和人类活动等。

### 5.3 提出观测计划

观测计划应包括：观测目的、观测对象、样地设置、观测点位、观测指标、观测时长、数据处理、经费预算、质量控制和安全管理等。

### 5.4 确定观测样地

5.4.1 在每个观测样区内根据海拔、植被类型、人为活动干扰强度和野生动物分布的先验知识等确定观测样地。

5.4.2 用地理信息系统（GIS）工具进行布点，建立覆盖整个观测样区的标准网格，建议使用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）和高斯-克吕格投影，网格大小可根据观测样区的面积大小、生境类型和观测对象特点来确定。一般采用 1 km×1 km 网格。具体情况可根据实际需求采用相应的网格尺度，如：荒漠或草原生态系统可采用 2 km×2 km 或更大尺度的网格；进行物种专项调查，可根据目标动物的家域大小及生态习性来确定网格大小；小区域、高密度的观测可采用 0.5 km×0.5 km 或更小尺度的网格。

5.4.3 网格编码规则为纵坐标（行）两个字母，横坐标（列）两个数字，如第 5 行第 11 列的网格表示为 AE11。

5.4.4 从观测样区中选取观测样地，一般每个观测样区应设置不少于 3 个观测样地，如经费和条件允

## HJ 710.15—2023

许，整个样区可以全覆盖。

5.4.5 样地需覆盖样区内不同的海拔段、植被类型等，样地之间应保持一定的间距，原则上大于 3 km。

5.4.6 每个样地根据实际情况应布置不少于 20 个网格和相机位点，特殊地区可根据实际情况决定，每个网格不少于 1 台红外相机，不同网格内的相机间距不少于 500 m。

5.4.7 每个样地不一定全部为集中的矩形，可根据地形、植被等因素进行设置，但观测网格之间尽量保持连续形态（图 1）。

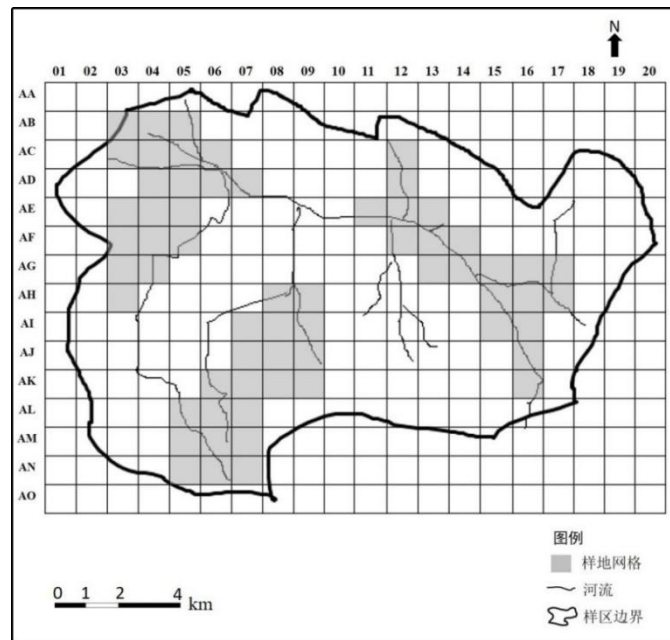


图 1 观测样区及观测样地公里网格设置示意图（1 km 网格为例）

### 5.5 环境信息收集

收集观测样区的自然概况，包括地形地貌、气候、水文水系、土壤类型、生境类型及社会经济状况等资料。

### 5.6 红外相机准备

#### 5.6.1 相机

##### 5.6.1.1 相机性能

主要采用被动式红外相机，相机基本性能参考红外相机参数表（参数表参见附录 A）。

##### 5.6.1.2 相机位点编号

为每个相机位点编设一个唯一的编号（编码表参见附录 B）。

##### 5.6.1.3 相机参数设定

相机安装前，应对以下参数进行设置：

a) 输入时区、日期与时间（相机的初始日期和时间通常与当前时间不符，应修改；北京时区范围

- 内应修改为“+8”）；
- b) 输入相机点位的经纬度（如有）；
  - c) 相机时间设置为 24 小时制；
  - d) 拍摄模式可设置为“拍照+视频”模式或“拍照”模式或“视频”模式，一般设置为“3 张连拍+10s 视频”，如需针对固定资源或巢穴利用等情况进行观测，可根据实际情况设置定时拍摄；
  - e) 设置相机编号（与位点编号一致）；
  - f) 拍摄间隔时间设定为 1 s（或根据特定观测目标设定具体间隔时长）；
  - g) 触发灵敏度根据观测对象设置，一般建议兽类为“中”或“低”，鸟类为“中”或“高”。

### 5.6.2 电池

如果相机的说明书中没有特别指定，宜为相机配置高性能碱性电池。若为相机配置充电电池，安装前一天或出发前应充满电。废旧电池带回城市进行妥善处理。

### 5.6.3 存储卡

应为相机配置容量足够大的存储卡，建议使用 32 GB 及以上容量的高速存储卡。新的存储卡或已用过的存储卡在安装前均应格式化并编码，存储卡编码与相机编码相同。

## 6 相机布设

### 6.1 相机位点

6.1.1 每个网格中选择合适位置布设 1 个相机位点，相邻的相机位点之间相隔距离不小于 500 m。相机布设前，可在手机等设备的户外软件中完成观测样地内相机位点的预设。

6.1.2 根据观测样地内河流、道路（巡护路线）或其他地形特点，确定相机布设的路径；通过卫星定位导航找到预设相机位点（通常每个网格的中心点为预设点），并寻找适合相机安放的位置；实地核查时根据网格内生境的特点，在预设位点周边寻找合适的地点安装相机，对相机位点进行确认，重新记录相机位点的经纬度坐标信息。

### 6.2 相机位点工作时间

各样区根据当地气候条件因地制宜地选择红外相机布设时间。建议每个观测样区坚持长期观测，每年应包括不同季节的观测数据。如有特殊情况，应保证每个相机位点每年观测时长不少于 6 个月。

## 7 相机安装

### 7.1 安装地点选择

选择安装地点时应考虑以下因素：

- a) 宜安装在动物可能经常出现的地点，如兽径、水源地、洞穴、卧迹集中地、足迹/爪痕集中地、尾部拖痕处、树干蹭痕区、排便地等；
- b) 相机前应具有相对开阔的空间，如山脊、垭口处、通道交汇处、林间或林下开阔地；
- c) 宜避开阳光直射相机镜头或可产生反射光的物体，相机镜头不宜对准大面积暴露在沙地、岩石



## HJ 710.15—2023

等容易因阳光照射导致温度变化较大的地物，避免相机空拍；

- d) 离动物可能通过的位置远近合适，保证动物在相机拍摄视野范围内经过时间较长；
- e) 工作人员可安全到达的区域；
- f) 相机安放时不应使用诱饵或嗅味剂，同时避免工作人员气味干扰。

### 7.2 相机高度

相机高度可根据目标动物的大小、安放地点的视野确定，通常距离地面约 50-100 cm（地面水平情况下），如拍摄树栖性动物可根据物种习性调高位置，镜头保持水平或略向下倾，可就地取材，利用红外相机布设区域的树枝、石块等材料调整镜头的俯仰角度，尽量保证动物预期出现位置处于相机拍摄视野中央。

### 7.3 相机朝向

相机镜头应避开阳光直射，或与兽径走向呈锐角夹角。

### 7.4 相机固定

7.4.1 相机宜固定在坚固的树干、立桩或岩石上。

7.4.2 固定后确保拍摄视野开阔，应对镜头前面的树叶、枝条、灌丛等进行必要清理（在植物生长季节需要特别注意灌草、竹笋等植物的生长），以免遮挡镜头或拍摄无效照片。

7.4.3 可使用安全锁对相机进行绑定，以防偷盗。

### 7.5 相机测试

安装完成应进行拍摄测试，以检测相机是否正常工作。

### 7.6 白板照片

安装完相机和（或）更换电池后，应拍摄一张写有相机位点信息（样地编号、相机编号、安装人、经纬度、日期和时间等）的“白板照片”，以保证照片的参考信息（位置等）不丢失。

### 7.7 记录相机安装位点信息

相机安装完成后，应详细记录相机安装地点、经度、纬度、海拔及周边植被类型、人为干扰类型等生境信息（记录表参见附录 C）。

## 8 相机检查维护与数据采集

### 8.1 相机在野外的检查与维护

8.1.1 应定期对相机的工作状态进行检查，对相机进行必要的清洁。

8.1.2 在保证相机保持充足的存储容量和电池电量的前提下，及时更换存储卡和电池，一般建议 4 个月更换一次。南方潮湿地区和多雨山区，根据实际情况可增加相机检查频率，防止相机受潮、进水损坏。

### 8.2 取卡与换卡

取卡、换卡时，应拍摄一张写有相机位点信息（位点编号、相机编号、安装人、经纬度、日期和时间）的“白板照片”，以保证照片的参考信息（位置等）不丢失，并填写相应表格（表格参见附录 C）。

### 8.3 存储卡保存

存储卡取回后应及时完成数据拷贝，并干燥保存以备下次正常使用。具体可参照《全国陆生野生动物资源调查自动相机法调查技术细则》执行。

### 8.4 数据无线传输

有通讯网络或专用网络覆盖条件的样区，可选择带有自动传输功能和物联网技术模块的相机及相关支持设备，利用无线传输、中继传输等方式实时或定期将数据传输到数据接收端。

## 9 数据存储与整理

### 9.1 数据存储与备份

9.1.1 每个相机位点的照片数据应单独建立文件夹存放，并对数据进行备份。

9.1.2 图像数据采用以下目录分级进行存储备份，采用五级目录结构进行分类存储，省份编号参照 GB/T 2260 行政代码执行。具体存储结构定义如下：

省份编号（如广东省）：44

观测样区编号（如鼎湖山）：DHS

样地号（如1号样地）：1

网格位点编号（如AB04网格第二台相机）：AB04B

相机拍摄年（如2023年）：2023

照片编号：0001.JPG

9.1.3 可根据项目需求对所有照片和视频文件进行重编号，给每一份照片和视频文件赋予一个唯一的编码（参见附录 D），统计表格放在底层文件夹中。

### 9.2 照片分类和物种鉴定

9.2.1 将所有照片分为有效照片和无效照片两大类，有效照片均须按照拍摄时间顺序或者物种分类顺序依次填写进红外相机照片（视频）记录表（记录表参见附录 D）。

9.2.2 根据野生动物图鉴和个人经验对有效照片中物种进行鉴定。物种分类和拉丁名可参考《中国兽类分类与分布（2022年）》《中国鸟类分类与分布名录（第三版）》《中国生物多样性红色名录 脊椎动物卷》或中国科学院最新发布的《中国生物物种名录》。

### 9.3 有效照片的处理

9.3.1 能够准确识别物种的照片（视频），在红外相机照片（视频）记录表中填写对象类别、物种名称、动物数量、性别等信息。

9.3.2 若一张照片上有两种或两种以上动物，则在红外相机照片（视频）记录表中将该条照片（视频）拆分为与物种数相应的两条或多条记录，填写对象类别、物种名称、数量、性别等信息。

9.3.3 不能准确识别物种的照片，应记录到能鉴定的最小分类阶元。

9.3.4 非野生动物，对象类别填写为家禽或家畜，并应记录物种名称及数量。

9.3.5 人，对象类别填写为工作人员或其他人员，并应备注人为活动类型（如偷猎、放牧等）。

9.3.6 统计独立有效照片数。

9.3.7 可根据需求对有效照片按照点位、物种、行为等要素进行归类整理或对文件名进行重命名，便

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/458055015064006027>