

附件 13

《生物多样性观测技术导则 红外相机技术
(第二次征求意见稿)》

编制说明

《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》编制组

2023 年 9 月

目 录

1 项目背景	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准制（修）订的必要性分析	2
2.1 适应新形势下全球生物多样性保护的要求.....	2
2.2 国家及生态环境主管部门的相关要求.....	2
2.3 国家相关标准技术体系建设的要求.....	3
2.4 现行生物多样性观测标准存在的主要问题.....	3
3 国内外生物多样性观测及标准相关情况	3
3.1 国外红外相机监测网络及标准.....	3
3.2 国内红外相机监测网络及标准.....	4
4 标准制（修）订的基本原则和技术路线	6
4.1 基本原则.....	6
4.2 技术路线.....	7
5 标准主要技术内容	8
5.1 标准适用范围.....	8
5.2 标准结构框架.....	8
5.3 规范性引用文件.....	9
5.4 术语和定义.....	9
5.5 观测准备.....	9
5.6 相机布设.....	10
5.7 相机安装.....	10
5.8 相机检查维护与数据采集.....	10
5.9 数据存储与整理.....	11
5.10 观测指标.....	11
5.11 数据分析与共享.....	11
5.12 质量控制和安全管理.....	11
5.13 观测报告编制.....	11
6 标准实施建议	11
7 标准意见征求情况	12
8 标准送审稿技术审查情况	12
9 标准行政审查情况	12
附件 国家生态环境标准征求意见情况汇总处理表	13

1 项目背景

1.1 任务来源

为推动生态环境保护事业发展，2018 年生态环境部下达了《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》国家环保标准制修订计划，项目统一编号为 2018-48。项目由生态环境部南京环境科学研究所承担。

1.2 工作过程

按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1 号）和《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环法规〔2020〕4 号）的有关要求，2018 年 3 月项目承担单位组织专家和相关单位成立了《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》标准编制组。标准编制组查阅国内外相关资料，在前期项目研究、文献资料分析和基础调研的基础上，召开了多次研讨会，讨论并确定了开展标准编制工作的原则、程序、步骤和方法，最后形成开题报告和初稿。

2018 年 8 月 24 日，生态环境部自然生态保护司组织专家对《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》项目进行了开题论证，与会专家和管理部门代表充分肯定了本标准编制工作的必要性、技术路线和主要技术内容，认为主编单位提供的材料齐全，内容完整，标准定位准确，内容合理可行，一致同意该项目开题，并对文本初稿提出如下两方面的具体修改意见和建议：1）根据不同生态系统类型和观测对象，设定观测网络和相机布设方案；2）进一步完善开题论证报告和标准草案的相关内容。

2018 年 9 月-2018 年 11 月，标准编制组针对专家组意见，修改完善后形成《生物多样性观测技术导则 红外相机技术（征求意见稿）》和《生物多样性观测技术导则 红外相机技术（征求意见稿）编制说明》。

2018 年 12 月-2019 年 6 月，通过专家函询的形式，征求中国科学院动物研究所和北京大学 2 位专家的意见。专家认为本标准编制思路清晰，内容可操作性强，并提出很多建设性修改意见。

2019 年 7 月-2020 年 6 月，编制组进行了野外调研和测试以及专家咨询和讨论，对标准征求意见稿进行了多次修改，进一步完善标准的征求意见稿文本和编制说明。

2020 年 7 月 16 日，生态环境部自然生态保护司组织召开技术导则（征求意见稿）技术审查会。由中国科学院昆明动物研究所、中国科学院西双版纳热带植物园、北京林业大学、广西师范大学、安徽大学、西华师范大学、中国环境科学研究院等 7 家单位的专家组成专家论证组。标准编制组就标准制修订的背景情况、征求意见稿及编制说明等内容进行了详细汇报，专家组对材料进行质询和讨论，一致同意通过本标准征求意见稿技术审查。

2020 年 7 月 17 日-2020 年 8 月 30 日，编制组对标准征求意见稿和编制说明进一步修改完善。

2020 年 12 月-2021 年 1 月，生态环境部办公厅组织公开向 68 家相关单位（含部内业务司局）征求了意见，共有 9 家单位反馈了 37 条意见建议。

2021 年 2 月-2021 年 4 月，编制组根据各部门反馈意见对标准文本和编制说明进行修改完善，形成了标准送审稿及编制说明。

2021年5月17日，生态环境部自然生态保护司组织召开技术导则（送审稿）技术审查会，专家组一致同意通过送审稿技术审查。

2021年6月-2021年8月，编制组根据专家意见对标准文本和编制说明进行修改完善，形成了标准报批稿及编制说明。

2021年11月17日，生态环境部自然生态保护司召开司务会对技术导则（报批稿）进行审议并原则通过，会议指出删除动物受威胁程度等评估指标，针对红外相机性能参数开展社会风险评估。

2021年12月，编制组根据司务会意见进行修改完善，开展红外相机相关企业调研，向5家红外相机生产和经营企业征求了意见，收到7条意见建议，并完成社会风险评估报告。

2 标准制（修）订的必要性分析

2.1 适应新形势下全球生物多样性保护的要求

我国是《生物多样性公约》的缔约方。《生物多样性公约》第7条要求通过抽样调查和其他技术，监测生物多样性组成部分及对生物多样性产生不利影响的活动。2010年10月，《生物多样性公约》缔约方大会第十次会议通过了意义重大的全球2020年生物多样性目标（即爱知目标）。该目标涵盖自然生境的保护和恢复、保护区的建设与管理、濒危物种的保护与恢复、遗传多样性的维护等方面，是指导此后十年全球生物多样性保护的行动纲领。实现全球2020年生物多样性目标，并评估其进展情况，需要制定相关监测指标、方法和标准，建立监测系统，开展长期监测工作。2022年12月，《生物多样性公约》第十五次缔约方大会（COP15）第二阶段会议成功举办，会议达成了历史性的成果文件——“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”，为全球生物多样性治理擘画了新的蓝图，“昆明-蒙特利尔全球生物多样性框架”行动目标20提出，加强生物多样性科研和监测能力。

2.2 国家及生态环境主管部门的相关要求

2010年9月，国务院批准发布了《中国生物多样性保护战略与行动计划（2011-2030年）》，提出了“进一步加强生物多样性监测能力建设，提高生物多样性预警和管理水平”的战略任务，要求建立生态系统和物种资源的监测标准体系，推进生物多样性监测工作的标准化和规范化。

2014年新修订的《中华人民共和国环境保护法》第十七条规定，“国家建立、健全环境监测制度。国务院环境保护主管部门制定监测规范，会同有关部门组织监测网络，统一规划国家环境质量监测站（点）的设置，建立监测数据共享机制，加强对环境监测的管理”。

国民经济和社会发展“十三五”规划纲要明确提出，要维护生物多样性，抓紧“实施生物多样性保护重大工程”，“完善生物多样性观测体系”。

2015年1月，国务院批准实施《生物多样性保护重大工程（2015-2020年）》，观测网络建设是重大工程的七项任务之一。该标准的制定和实施将有力地推进重大工程观测网络体系建设。2016年，生态环境部（原环境保护部）组织开展全国大中型哺乳动物多样性红外相机观测工作，急需建立完善的行业标准，以规范全国生物多样性红外相机观测工作。

2.3 国家相关标准技术体系建设的要求

《国家环境保护标准“十二五”发展规划》要求，逐步建立生物多样性保护标准簇，研究制定区域生物多样性调查、评估与监测；开展生态环境、生物、环境振动、环境噪声等监测技术规范制修订，修订突发环境事件应急监测技术规范，满足环境监管各领域的需求。《国家环境保护标准“十三五”发展规划》要求“继续完善生物多样性调查、监测与评估技术规范”。因此，制定本标准是国家生态环境保护标准体系建设的客观要求。

2.4 现行生物多样性观测标准存在的主要问题

近年来，我国相关部门开展了一些生物多样性观测项目，积累了生物多样性观测技术和经验。就观测标准而言，我国制定了 60 多项有关生物多样性调查和观测的国家、行业标准，这些标准对生物多样性调查和观测工作起到了一定的推动作用。但是，我国生物多样性观测标准体系建设与国家生物多样性保护需求仍有很大差距：

一是体系不健全。缺少生物多样性观测标准体系的顶层设计和总体框架。应在国家层次统筹规划，系统地设计和构建生物多样性观测标准体系，逐步制定和发布实施与生物多样性观测有关的各项技术规范和标准。

二是系统性不够。各主管部门往往从自身需求出发，分别制定本部门、行业的技术规范和标准，导致技术标准、业务规范不统一，标准之间缺少关联性。

三是标准的规范、引领作用没有得到应有发挥。有的标准缺乏可操作性，长期得不到应用；有的标准已不适应新形势的需求，需要进一步更新和修订。

为改变生物多样性观测体系建设落后的局面，生态环境部（原环境保护部）分别于 2014 年和 2016 年制定并发布了《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》等 13 项国家环境保护标准，包括陆生维管植物、水生维管植物、地衣和苔藓植物、陆生哺乳动物、鸟类、爬行动物、两栖动物、内陆水域鱼类、淡水底栖大型无脊椎动物、蝴蝶、大中型土壤动物、大型真菌、蜜蜂等 13 项生物类群的观测导则。

随着近年来我国红外相机技术的推广，红外相机技术越来越多地被应用于物种调查和观测工作，但是并没有形成全面的、综合的、有针对性的生物多样性红外相机观测技术规范，不能满足日益扩大的全国生物多样性观测工作的需求，故急需建立完善和规范的行业标准，以规范全国生物多样性红外相机观测工作。红外相机技术观测标准是生物多样性观测系列标准之一，是对生物多样性观测标准体系的有力补充。

3 国内外生物多样性观测及标准相关情况

3.1 国外红外相机监测网络及标准

国外对无人值守相机拍摄技术的使用最早可以追溯到 19 世纪末 20 世纪初，用来拍摄和记录野生动物。随着红外相机技术在 20 世纪 90 年代的出现和此后的日趋成熟以及在科学研究中的广泛应用，全球性的红外相机监测网络逐步建立。

(1) 热带生态评估与监测网络

热带生态评估与监测网络（Tropical Ecology Assessment and Monitoring Network, TEAM Network, <http://www.teamnetwork.org/>）是由保护国际、密苏里植物园、史密森研究院和野生

生物保护区学会共同发起的综合性热带生物多样性监测网络。TEAM Network 在中美、南美、东南亚和非洲的热带森林中共建立了 17 个监测样地，通过对每个样地的气候、植被、陆生脊椎动物等情况长期实时的监测，分析人类-自然耦合系统，保护热带地区生物多样性。

自 2007 年起，TEAM Network 将红外相机技术运用于哺乳动物和鸟类群落的监测中。为推进红外相机监测工作规范化，TEAM Network 发布并持续更新了地栖脊椎动物（红外相机）监测实施手册（TEAM Terrestrial Vertebrate (Camera trap) Monitoring Protocol Implementation Manual 3.1）。该手册共分 9 个章节，阐述了样区选择、相机布设方案、相机安装事项、数据处理与上传等红外相机监测要求。此外，手册还介绍了志愿者参与、模型分析、相机参数等几个方面的内容。

根据 TEAM Network 监测手册的要求，各样区按每 2 km² 布置 1 台红外相机的密度（小于 120km² 的样区按每 1 km² 布置 1 台红外相机的密度），沿海拔梯度在整个样区内布置 60-90 台红外相机。每台相机在旱季（月平均降雨量小于 100 mm）应持续工作不少于 30 天。截至 2012 年 4 月，TEAM 的 17 个样区已累计达 70 万张陆生脊椎动物照片，成为当时全球最大的陆生脊椎动物照片数据库之一，为了解及预测热带森林动物群落动态提供了重要的数据源。

（2）全球热带森林生物多样性监测网络

全球热带森林生物多样性监测网络（Center for Tropical Forest Science-Forest Global Earth Observatory, CTFS-Forest GEO, <https://forestgeo.si.edu/>）建立于 1981 年，用于监测、预测森林对全球变化的反应。截至 2019 年 6 月，该网络已覆盖 27 个国家和地区的 67 个长期森林动态研究地点。

2014 年，CTFS-Forest GEO 的部分研究点开始采用红外相机技术进行实时动态监测，参照 TEAM Network 的红外相机监测实施规范对森林陆生脊椎动物进行监测。

（3）美国 eMammal 网络数据信息平台

美国史密森研究院（Smithsonian Institution）和北卡罗莱纳州立大学于 2013 年合作建立的网络数据信息平台 eMammal (<http://emammal.si.edu/>)，主要通过红外相机技术来记录和收集美国和其他区域的兽类数据，从而分析兽类分布和数量变化，为保护野生动物提供详实的科学数据。该平台通过组织志愿者、高校学生，在美国各州布设红外相机进行野生动物调查。按照公园（包括自然保护区和管理狩猎地）、城市和乡村划分研究区域类别，不同区域分别参照不同的相机密度进行布设。

3.2 国内红外相机监测网络及标准

为改变我国生物多样性观测体系建设落后的局面，生态环境部（原环境保护部）分别于 2014 年和 2016 年制定并发布了《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》等 13 项国家环境保护标准，包括陆生维管植物、水生维管植物、地衣和苔藓植物、陆生哺乳动物、鸟类、爬行动物、两栖动物、内陆水域鱼类、淡水底栖大型无脊椎动物、蝴蝶、大中型土壤动物、大型真菌、蜜蜂等 13 项生物类群的观测导则。

红外相机技术作为一种非损伤性的野生动物观测技术，已广泛应用于我国大中型兽类的监测研究，国内各单位也在开展红外相机观测网络建设的探索以及监测标准的建立。

（1）全国大中型哺乳动物多样性观测网络

2016 年底，生态环境部负责的生物多样性保护专项启动了覆盖全国 74 个监测样区（自

然保护区)的红外相机监测项目,建立了全国大中型哺乳动物多样性观测网络(China Biodiversity Observation Network for Mammal,简称China BON-Mammal),进一步推动我国生物多样性资源网络化和标准化监测与研究。该网络通过建立规范的红外相机观测技术规程,对各观测样区的观测目标、观测原则、观测对象、观测内容和方法等进行了统一规定,每个样区采用1 km×1 km网格,每个网格1台红外相机,观测时间为全年。全国大中型哺乳动物红外相机观测网络的实施为本标准的制定提供了很好的实践基础。

(2) 中国森林生物多样性监测网络

中国森林生物多样性监测网络(Chinese Forest Biodiversity Monitoring Network, CForBio)建立于2004年,是我国森林生物多样性进行长期监测与研究的重要平台。2009-2013年,CForBio陆续在7个样地采用红外相机技术来监测兽类和地面活动鸟类的多样性。

CForBio红外相机监测采用的是公顷网格抽样方案,即以各样地为核心区域,同时覆盖样地周边区域,建立公顷网格地图。各样地分别布设16-40台红外相机,布设密度为1台/ha或1台/2 ha,覆盖面积在25-80 ha。其中,3个样地每年集中监测1-3个月,其他样地进行常年连续监测。

(3) 兽类多样性监测网络

中国科学院已在全国初步建立了30余个基于红外相机技术的监测样区,并以此为基础建设兽类多样性监测网络(Mammal Diversity Monitoring Network of Sino BON, Sino BON-Mammal)。

中国科学院在参考TEAM制定的《陆生脊椎动物红外相机监测实施规范》基础上,制定了野生动物多样性红外相机监测规范(草案)。该规范从样区选择、相机布设等方面建立统一的监测抽样标准。每个监测样区确定2-3个60 km²(或ha)的监测样方,按60 km²(ha)30台相机的数量进行布设,相机布设密度为1台/2 km²或1台/2 ha。监测时间为每年的旱季,每个监测样方持续监测30天。

(4) 其他红外相机监测标准

中国的科研院所和高校建立了一系列以红外相机技术为核心的监测网络,除上述几个网络以外,调查规模较大和调查持续时间较长的平台还包括:国家林业和草原局红外相机处理平台、北京大学在西南山地生物多样性热点区建立的红外相机监测网络、清华大学建立的秦岭中段野生动物多样性的红外相机监测数据库平台、北京师范大学建立的东北虎豹监测网络(Tiger-Leopard Observation Network, TLON)、中国林业科学研究院建立的中国自然保护区标本资源共享平台中的红外相机数据库、北京大学与山水自然保护中心联合三江源当地社区建立的三江源红外相机社区监测平台、中国科学院西双版纳热带植物园建立的中国滇南-东南亚跨境动物多样性监测平台等。这些监测网络和平台的红外相机调查大部分均采用了网格化的布设方案(例如1 km × 1 km, 2 km × 2 km, 3.6 km × 3.6 km等)。

2016年10月,四川省发布了《野生动物红外相机监测技术规程》(DB51/T 2287-2016),是在保护区监测和巡护的广泛经验的基础上编制的,进一步实现省内各自然保护区红外相机监测标准的建设、数据资源的管理和共享,以及指导开展日常的巡护监测活动,从而促进保护区信息化建设的标准化和科学化进程。2020年8月,福建省发布《武夷山国家公园野生动物红外相机监测技术规范》(DB35/T 1921-2020),规定了监测单元划分、方法选择、相机

布置、检查和维护、数据整理和分析等内容,适用于武夷山国家公园野生动物红外相机监测。

国家林业和草原局全国第二次陆生野生动物资源调查专家委员会办公室于 2017 年制定了《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)利用红外相机技术开展第二次陆生野生动物资源调查中的相关物种调查。

现有的各类标准和规范制定局限于地方性,标准之间缺少关联,互不兼容,难以达到长期观测的结果,没有形成全面的、综合的、有针对性的生物多样性红外相机观测技术规范,不能满足日益扩大的全国生物多样性观测工作的需求。为此,生态环境部(原环境保护部)组织生态环境部南京环境科学研究所编制本标准《生物多样性观测技术导则 红外相机技术》。红外相机技术观测标准是生物多样性观测系列标准之一,是对生物多样性观测标准体系的有效补充。

4 标准制(修)订的基本原则和技术路线

4.1 基本原则

(1) 科学性原则

标准的制定首先应明确制定该标准的目的,即将红外相机技术应用于生物多样性观测工作中,通过规范红外相机的使用,从而提升生物多样性观测水平,掌握野生动物多样性变化情况,为生物多样性保护工作提供科技支撑。红外相机观测技术最关键的是观测样区和观测样地的选择及红外相机的设置,观测样区的确定和观测样地的设置应具有代表性,能全面反映观测区域内物种多样性和群落的整体状况,相机参数应根据不同相机类型和已有的各类已开展的观测经验制定设置标准。应定期对观测技术标准和观测结果进行评估,向相关部门报告观测结果及在观测工作中发现的问题,可及时完善观测方法,使观测技术标准与保护政策和保护行动紧密联系起来。

(2) 可操作性原则

在制定红外相机技术标准时,应充分考虑所拥有的人力、资金和后勤保障等条件,观测样地应具备一定的交通条件和工作条件,使本标准切实可行。首先,观测技术标准要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和预警的作用。其次,应在系统布设相机的基础上,充分考虑野生动物资源现状、保护状况和观测目标等因素,选择合适的观测区域和观测对象,使其具有可操作性。

(3) 持续性原则

生物多样性容易受区域气候、植被、水文及其人为活动的影响。要评估区域差异、生境变化对生物多样性的影响以及生物多样性对环境变化的响应等问题,必须用长期连续数据才能得到科学的答案,因此生物多样性的长期观测显得十分重要。同时,生物多样性观测是实施生物多样性保护的基础,是一项长期而艰巨的任务,因此技术标准的制定需满足长期观测的需要。为保持观测工作的持续性,观测技术标准的编制应尽量考虑现有的观测工作基础,并利用现有观测力量。

(4) 保护性原则

红外相机观测技术虽为一种非损伤性的野生动物观测技术,但工作人员安放、收取相机,更换相机电池、存储卡等活动也会一定程度干扰野生动物,故设定换取存储卡和电池的频次

时，需考虑把对野生动物的影响降至最低。

(5) 安全性原则

红外相机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。

4.2 技术路线

(1) 综合调研

收集和分析国内外关于红外相机观测技术方法的文献，掌握国际红外相机观测技术动态，把握观测的指标、方法和主要手段，明确生物多样性保护管理对观测标准的需求。

(2) 专家咨询

联系动物学、生态学、自然保护区学和生物统计学等领域的专家学者及环保、林业等生态保护管理部门的人员，听取专家意见，讨论红外相机观测的程序、指标、方法和手段。组织多学科、多部门的研讨会，对标准草案进行咨询论证，在充分吸收专家意见的基础上，不断完善标准的文本。

(3) 对比分析

对国内外已开展的红外相机观测的代表性成果进行整理，对比分析其所采用的指标、方法和手段，比较各种技术和方法的优缺点，在此基础上，提出适应于我国红外相机观测工作要求的标准。其中观测区域和观测样地的设定规则与相机参数设置是关键。

(4) 实地调研和验证

结合目前生态环境部南京环境科学研究所开展的哺乳动物红外相机观测项目及各大高校、科研院所开展的项目，选择典型的自然保护区、风景名胜区等观测样区，开展红外相机观测的调研，充分总结吸取现有工作的经验和教训。选择 2 个观测样区，开展标准内容和方法的验证，使所制定的红外相机技术标准满足环境保护和观测的要求。

拟采用的技术路线（见图 1）。

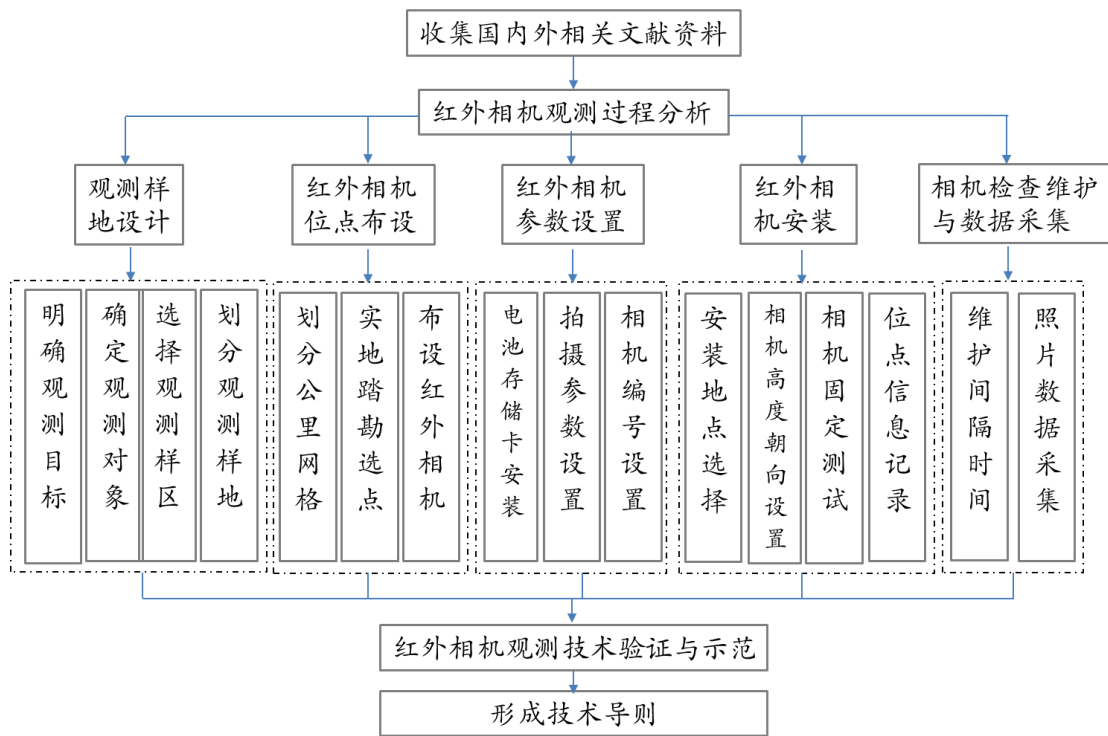


图 1 标准制订的技术路线

5 标准主要技术内容

5.1 标准适用范围

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。

5.2 标准结构框架

本标准是《生物多样性观测技术导则》系列标准的有机组成部分，为其他部门制定相关观测标准提供参考，为利用红外相机开展生物多样性观测的活动建立要求和规范。

本标准包括以下内容：

- (1) 适用范围；
- (2) 规范性引用文件；
- (3) 术语和定义；
- (4) 观测原则；
- (5) 观测准备；
- (6) 相机布设；
- (7) 相机安装；
- (8) 相机检查维护与数据采集；

- (9) 数据存储与整理;
- (10) 观测指标;
- (11) 数据分析与共享;
- (12) 质量控制和安全管理;
- (13) 观测报告编制。

5.3 规范性引用文件

本标准引用了《生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物》(HJ 710.3-2014)中有关观测样地、观测对象的条款;引用了《数值修约规则与极限数值的表示和判定》(GB/T 8170-2008)中有关抽样设计和数据处理的条款;引用了《信息与文献 参考文献著录规则》(GB/T 7714-2015)中有关参考文献的条款;引用了《县域陆生哺乳动物多样性调查与评估技术规范》(环境保护部 2017 年第 84 号公告)和《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)中相关条款。

5.4 术语和定义

本标准介绍了红外触发相机、红外相机技术、观测样区、观测样地、相机观测位点等观测术语。依据各类调查规范和专家经验描述了有效照片、无效照片、独立有效照片等按照拍摄内容划分的不同照片或录像类型。

5.5 观测准备

进行生物多样性观测时,应首先明确观测目标,选择观测样区和观测对象,制定观测计划,准备观测器具,并定期进行数据采集和器具维护。本标准对此作了相应规定。

(1) 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,并评价特定物种栖息地质量,评估生态系统健康度;或评估各种威胁因素对动物产生的影响;或分析动物保护措施和政策的有效性,并提出适应性管理措施。

(2) 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。

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、特有物种以及人类活动等。

(3) 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。

(4) 本标准对观测样地的选择进行了规范。在每个观测样区根据海拔、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，对观测样地大小、编码规则、数量、距离、特征进行了规定。

(5) 本标准对观测样区基础资料的收集进行了规定。

(6) 本标准规定了相机编号的原则、相机参数设定的标准。因相机会在野外连续放置4-6个月，故本标准对相机所用电池和存储卡也提出了相应要求。

5.6 相机布设

本标准对相机位点布设提出指导方法。

按照每个公里网格中选择合适位置放置1台红外相机，相邻网格内两个相机之间相隔距离不小于500m的原则。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。

(1) 根据观测样地内河流、道路（巡护路线）或其他地形特征特点，确定相机布设的路径；

(2) 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；

(3) 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。

此外，本标准还规定了各样区根据当地气候条件因地制宜的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。

5.7 相机安装

本标准对相机安装点提出指导规定。选择安装地点时应考虑以下因素：

(1) 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、排便地等；

(2) 相机前应具有相对开阔的空间，如山脊、垭口、通道交汇处、林间或林下开阔地；

(3) 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；

(4) 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；

(5) 工作人员可安全到达的区域；

(6) 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。

此外，本标准还规定了红外相机安装的高度、朝向、固定方式及相机测试。

5.8 相机检查维护与数据采集

本标准对相机的野外检查与维护、数据采集等方面作出指导规定。

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。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。对相机卡的取卡、换卡和保存提出了指导性要求。

有无线网络覆盖条件的样区，可选择无线传输的方式接收数据。

5.9 数据存储与整理

本标准规定了图像数据的存储备份方式，采用五级目录结构进行分类存储，方便数据整理和查询。

本标准对照片分类进行了规定。首先将所有照片分为有效照片和无效照片两大类，按照拍摄时间顺序或者物种分类顺序依次填写进红外照片（视频）记录表。对有效照片按照拍摄内容进行分类，并在红外照片（视频）记录表填写对象类别、物种名称、动物数量、性别等信息。对无效照片存档。

5.10 观测指标

本标准对观测指标进行了规定。红外相机观测指标应定义清楚、可测量、可重复、简便实用、数据采集相对容易。包括动物的种类组成、动物的相对多度、种群动态、动物时空分布、人类干扰类型和频次等。

5.11 数据分析与共享

本标准推荐了野生动物的红外相机数据处理和分析方法，主要包括相对多度指数、物种多样性分析等。这些分析方法均来自业内公认的专业论著。

5.12 质量控制和安全管理

本标准从工作机制、野外观测、数据质量、野外安全防护等角度，提出了质量控制和安全管理要求。

5.13 观测报告编制

本标准规定了观测报告的编写格式和主要内容。

6 标准实施建议

本标准规定了使用红外相机法进行生物多样性观测的主要内容、技术要求和方法，适用于中华人民共和国范围内利用红外相机进行生物多样性观测工作。本标准是执行《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》等法律法规的主要配套标准。在使用红外相机开展生物多样性观测项目时，各单位应根据本标准的规定，制定实施方案，做到观测时间、方法的相对统一，并经常开展观测技术培训，使观测人员熟练掌握相关观测要求，适当保持观测队伍的稳定。

随着红外相机技术在生物多样性观测中的广泛应用，本标准吸取了已有各类红外相机调查、观测技术要求和实施细则的优点，有针对性地提出了适合生物多样性观测的规定，为全国生物多样性观测工作提供了技术依据。因此，建议尽快发布这一系列标准，并开展标准的宣贯工作，规范全国红外相机观测工作。

7 标准意见征求情况

2020年12月，生态环境部发布了《关于征求〈生物多样性遥感调查与观测技术指南〉等13项国家环境保护标准意见的函》（环办标征函〔2020〕56号），向国务院有关部门、生态环境部有关归口业务司局和直属单位、地方有关部门、科研机构、高等院校等68家单位征求意见。共收到56家单位复函，其中47家单位回复无意见，9家单位共提出了37条意见建议。2021年12月通过函询方式向红外相机生产和经营企业征求意见，共收到5家企业的7条意见。共采纳43条意见，占98%，1条部分采纳（附件）。

编制组对各单位反馈的意见和建议进行了认真梳理和复核，采纳了“观测目标考虑增加人类活动变化”“观测样区选择中增加本地物种分布区”“增加存储卡编号的规范设置”“增加运维部分的指导性说明及技术要求”“质量控制和安全管理部分建议有量化要求，同时有相应的工作组织机制”“建议增加竹林发笋期镜头遮挡物的清理”“建议表D.1物种名称列设置为可添加选项”“建议增加定时拍摄或特定时间段拍摄，用于针对固定资源（水源、盐井等）或巢穴（鸟类孵化）利用情况的观测”“红外相机参数”等43条意见建议，1条部分采纳。

8 标准送审稿技术审查情况

2021年5月17日，生态环境部自然生态保护司组织召开技术导则（送审稿）技术审查会。由中国科学院昆明动物研究所、中国科学院西双版纳热带植物园、广东省科学院动物研究所、贵州大学、贵州师范大学、安徽大学、广西师范大学、西华师范大学、生态环境部卫星环境应用中心等9家单位的专家组成专家论证组。标准编制组就标准制修订的背景情况、送审稿及编制说明等内容进行了详细汇报，专家组对材料进行质询和讨论，一致同意通过送审稿技术审查。

编制组对专家组提出的加强数据安全、数据共享、针对树栖性动物观测应适当调高相机位置、照片统计顺序可按物种分类排序等具体修改建议，编制组均采纳并逐一修改完善。

9 标准行政审查情况

2020年12月，部内征求法规司、土壤司、环评司、监测司、执法局意见，各司局均无意见建议。2021年11月17日，生态环境部自然生态保护司召开司务会对技术导则（报批稿）进行审议并原则通过，会议指出删除动物受威胁程度等评估指标，针对红外相机性能参数开展社会风险评估，提交评估报告。

编制组根据司务会意见进行修改完善，文本删除动物受威胁程度等评估指标，向5家红外相机生产和经营企业征求意见，开展社会风险评估，并提交评估报告。

附件

国家生态环境标准征求意见情况汇总处理表

标准名称		生物多样性观测技术导则 红外相机技术			
标准主编单位		生态环境部南京环境科学研究所			
序号	标准条款编号	意见内容	提出单位	处理意见及理由	备注
一、国务院有关部门的意见					
		无			
二、地方有关部门、科研机构、高等院校、有关企业及其他单位的意见					
1	5.1	建议将“观测目标为掌握区域内的动物种类、种群和群落组成、物种的时空变化”修改为“观测目标为掌握区域内的动物种类、种群、群落组成、物种的时空变化和人类活动变化”。修改理由：除动物本身因素以外，建议考虑人类活动对布设红外相机的影响。	北京市生态环境局	采纳	
2	5.2.1	建议在“旗舰物种、伞护物种、受威胁物种分布区”基础上增加“本地物种”。	北京市生态环境局	采纳	
3	12	建议增加运维部分的指导性说明及技术要求。	山西省生态环境厅	采纳	
4	12	质控环节过于简单，建议有量化要求，同时有相应的工作组织机制。	山西省生态环境厅	采纳	
5		13 项国家环境保护标准涉及的内容与指标专业性较强，建议标准正式发布后加强对地方技术人员的培训与指导。	云南省生态环境厅	采纳	

6	表D.1	需要填写“物种拉丁名”，是否可以指定相关的参考资料帮助工作人员查询相关拉丁名，工作方便简捷。	陕西省生态环境厅	采纳	
7	5.5	建议改为“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，以及社会经济状况等资料。”	陕西省生态环境厅	采纳	
8	5.4.1	建议用地理信息系统（GIS）工具进行布点时，需要明确坐标系，不同坐标系下进行标准网络划分会有差异，会影响海拔等数据测量的精确度，建议使用2000国家大地坐标系（CGCS2000）。（还应该明确投影格式，如UTM，高斯-克吕格等）。1km×1km网格是目前使用比较多的网格大小，但专项物种调查、独栖动物调查、家域很小的动物调查不适用，这类动物调查一般需要更小的网格。建议在这一条后面增加如进行物种专项调查可采用0.5km×0.5km或更小尺度的网格。	陕西省生态环境厅	采纳	
9	5.4.5	应明确两台相邻相机的间距，建议增加两台相机间距不少于500m。	陕西省生态环境厅	采纳	
10	5.6.3	新的存储卡或已用过的存储卡在安装前应格式化并进行编码，存储卡编码与相机编码相同。	陕西省生态环境厅	采纳	
11	8.2	应明确取卡、换卡的时间。如3-4个月或一年不少于2次取卡和换卡。	陕西省生态环境厅	采纳	
12	表C.1	表中经度、纬度要统一格式，建议统一成度的格式，保留6位小数，并在表格中标注（见下表），便于规范记录和使用地理信息软件进行坐标数据导入，如38.241316°，108.939095°。建议将人为干扰类型中打猎类型去掉。	陕西省生态环境厅	采纳	

13	表D.1	建议去掉拍摄年份这一列（与拍摄日期这列内容重复），去掉物种拉丁名这一列，增加鉴定人/识别人一列。	陕西省生态环境厅	采纳	
14	附录F5	建议将“红外相机观测记录表”更换为“红外相机观测记录统计表”，建议红外相机观测记录统计表中应包含观测样区名称、网格号、相机编号、相机型号、布设时间、经度、纬度、海拔、植被类型、人为干扰类型、布设/记录人等。 将“红外相机照片（视频）记录表”更换为“红外相机照片（视频）统计表”，建议红外相机照片（视频）统计表应包含目、科、物种名、拉丁名、保护等级、RAI、网格占有率等。	陕西省生态环境厅	采纳	
15	4	建议 4 观测原则中的内容针对生物多样性红外相机观测技术进行完善和修订。	中国环境监测总站	采纳	
16	2	存在一处引用标准名称与现行不同：《文后参考文献著录规则》（GB/T 7714）现应为《信息与文献 参考文献著录规则》（GB/T 7714-2015）。	山东远修信息科技有限公司	采纳	
17	5.4	建议用地理信息系统（GIS）工具进行布点时，需要明确坐标系，不同坐标系下进行标准网络划分会有差异，会影响海拔等数据测量的精确度，建议使用 2000 国家大地坐标系（CGCS2000）。还应明确投影格式，如 UTM 投影，高斯-克吕格投影等。1km×1km 网格是目前使用比较多的网格大小，但专项物种调查、独栖动物调查、家域很小的动物调查不适用，这类动物调查一般需要更小的网格。建议在这一条后面增加如进行物种专项调查可采用 0.5km×0.5km 或更小尺度的网格。（说明：红外相机监测实际上是采用全局抽样法，即红外相机的数量可覆盖某类动物活动的全部区域，即无死角。因此，专项调查网格的大小应根据各类动物的家域大小及生态习性来确定。）应明确两台相邻相机的间距，建议增加两台相机间距不少于 500m。	陕西省动物研究所	采纳	

18	5.6	建议：新的存储卡或已用过的存储卡在安装前均应格式化并进行编码，存储卡编码与相机编码相同。	陕西省动物研究所	采纳	
19	8.2	建议：应明确取卡、换卡的时间。如 3-4 个月或一年不少于 2 次取卡和换卡。	陕西省动物研究所	采纳	
20	表C.1	建议：表 C1.红外相机观测记录表中经度、纬度要统一格式，建议统一成度的格式，保留 6 位小数，并在表格中标注（见下表），便于规范记录和使用地理信息软件进行坐标数据导入，如 38.241316°，108.9390950°。建议：人为干扰类型中打猎类型去掉。	陕西省动物研究所	采纳	
21	表D.1	建议：去掉拍摄年份这一列信息（与拍摄日期这列内容重复），去掉物种拉丁名这一列信息（对于红外相机照片识别而言，一条信息填写一个物种拉丁名工作量有点大），增加鉴定人/识别人这一列信息。	陕西省动物研究所	采纳	
22	附录F5	建议：将“红外相机观测记录表”更换为“红外相机观测记录统计表”，建议红外相机观测记录统计表中应包含观测样区名称、网格号、相机编号、相机型号、布设时间、经度、纬度、海拔、植被类型、人为干扰类型、布设/记录人等。 将“红外相机照片（视频）记录表”更换为“红外相机照片（视频）统计表”，红外相机照片（视频）统计表应包含目、科、物种名、拉丁名、保护等级、RAI、网格占有率等。	陕西省动物研究所	采纳	
23	5.6.1	d) 拍照模式中：建议增加定时拍摄或特定时间段拍摄。说明：如用于针对固定资源（水源、盐井等）或巢穴（鸟类孵化）利用情况的观测。	西华师范大学	采纳	
24	5.6.3	存储卡：建议增加储存卡编号的规范设置。	西华师范大学	采纳	
25	7.4	相机固定：建议增加竹林发笋期镜头遮挡物的清理。	西华师范大学	采纳	

26	表D.1	物种名称：建议设置为可添加选项；说明：以解决遇到一张照片（视频）中有两个或者以上物种出现的情况。	西华师范大学	采纳	
27	表D.1	建议增加动物活动状态一列，如觅食、休息、移动等。	西华师范大学	采纳	
28	3.2	“指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，从而探究目标动物的种类、数量、生态习性、生境状况和干扰压力等信息的研究方法”，建议去掉“目标”和“研究”两个词。	江西师范大学	采纳	
29	4.4	“观测具有一定的野外工作特点，…”，建议改为“由于观测具有一定的野外工作特点，…”。	江西师范大学	采纳	
30	5.1	“观测目标为掌握区域内…”建议改为“观测目标包括但不限于掌握区域内…”。因为有些观测可能是为了观测某种珍稀濒危物种的行为生态学特性，譬如活动节律、集群模式或繁殖行为等。	江西师范大学	采纳	
31	5.2.1	“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。观测样区的代表性从生态系统和物种两个层面进行考虑。”这个技术导则既可以适用于大尺度观测，也可适用于区域性观测，这里介绍了在全国范围内观测样区的选择标准，对于区域性观测没有对应的提及。建议修改为：“观测样区的选择需同时考虑全面性、系统性、代表性。在全国尺度上，宜根据动物地理区划在动物地理区、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”。	江西师范大学	采纳	
32	5.6.1.3	“一般相机的日期和时间与当前时间不符，应修改”建议改为“相机的初始日期和时间通常与当前时间不符，应修改”。	江西师范大学	采纳	
33	7.1	“a) 宜安装在动物可能经常出现的地点，如兽径、水源地、集群地、求偶地、排便地等”，这里的“集群地”、“求偶地”在野外往往不易识别，建议改为“洞穴、卧迹集中地”。	江西师范大学	采纳	

34	7.1	“b) 相机前应具有相对较大的空间, 如山脊、垭口处、通道交汇处、林间或林下开阔地;” 建议改为 “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、林间或林下空地”。	江西师范大学	采纳	
35	7.1	“c) 宜避开阳光直射相机镜头或可产生反射光的物体”, 这确实是相机安装时应该注意的事项。与此相似, 相机镜头不宜直接对准沙地、岩石等容易因阳光照射导致温度变化较大的地物, 以避免相机空拍。因此, 建议增加一条: 相机镜头不宜对准大面积暴露在沙地、岩石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。	江西师范大学	采纳	
36	11	“比较不同生态系统类型或植被类型、海拔、样地、样区等的生物多样性差异, 观测样区内不同季节和年度的差异。对重点关注物种可开展活动模式相关研究分析”。这里谈的是数据分析, 但是写的过于具体化了, 数据分析可能会根据研究目的不同而采用不同的方法进行分析。建议这一句改为 “对获取的数据根据研究目的进行深度挖掘, 根据具体需求进行分析。重要分析参数计算方法参见附录 E”。同时删掉下一段的 “重要分析参数计算方法参见附录 E。根据具体需求进行分析”。	江西师范大学	采纳	
37	12	建议增加一条关于遵循法律法规的内容。由于红外相机观测很多时候是在森林生态系统中进行, 观测工作的开展要遵循当地的法律法规, 尤其是森林防火, 因此建议增加一条, “野外工作的开展应遵循国家和地方相关法律法规, 提高安全意识, 做好人身安全和环境安全防护”。	江西师范大学	采纳	
38	表A.1	建议把 GPS 坐标加入照片属性中, 方便用户管理。	珠海市猎科电子有限公司	采纳	
39	表A.1	一般质检报告中只体现 IP68 的防水检测报告, 关于红外相机的重要技术参数, 比如 PIR 感应时间, 拍照转视频的时间, 待机、工作功耗, 实际视频分辨率等国内有部分品牌为虚假参数, 建议客户选购前都能进行实际综合对比。	北京鼎星科技有限公司	采纳	

40	表A.1	配备数据管理系统，可对相机进行“批量参数设置”，具备对数据进行“批量导出属性信息”等操作功能（可选）这条现在都成为围标控标的重点之一，建议取消！批量参数设置通过插入同一张或者几张 SD 卡就可以完成。	深圳市思远数码技术有限公司	采纳	
41	表A.1	IP68（尘密/浸水）级别，这个级别其实是非常高的，真实性上很难到达。	深圳市思远数码技术有限公司	采纳	
42		如果可以联合 CQC 或者 CCIC 制定红外相机质量检测及认证标准和方法，将有助于行业的标准化和规范化建设，促进行业良性发展。	青岛市瑞通悦达科技有限公司	部分采纳。与本标准主要内容无关，红外相机的质检和认证可后期探索。	
43	表A.1	视频的帧率建议调整为 25fps，因为人眼可分辨的最大帧率为 24fps。	深圳市优威视讯科技股份有限公司	采纳	
44	表A.1	目前红外相机根据监测目的不同，也分为不同的档次或需求，性价比也会不同。	深圳市优威视讯科技股份有限公司	采纳	
三、生态环境部有关业务司局的意见					
		无			
四、通过生态环境部政府网站留言、寄送信函等方式提出的意见					
		无			
五、征求意见单位名单及返回意见情况					
序号	发送征求意见稿单位名称		是否复函	是否提出书面意见	备注

1	科学技术部	是	否	
2	自然资源部	是	否	
3	农业农村部	是	否	
4	中国科学院	是	否	
5	中国工程院	是	否	
6	国家林业和草原局	是	否	
7	北京市生态环境局	是	是	
8	天津市生态环境局	是	否	
9	河北省生态环境厅	是	否	
10	山西省生态环境厅	是	是	
11	内蒙古自治区生态环境厅	是	否	
12	辽宁省生态环境厅	是	否	
13	吉林省生态环境厅	是	否	
14	黑龙江省生态环境厅	是	否	
15	上海市生态环境局	是	否	

16	江苏省生态环境厅	是	否	
17	浙江省生态环境厅	是	否	
18	安徽省生态环境厅	是	否	
19	福建省生态环境厅	是	否	
20	江西省生态环境厅	是	否	
21	山东省生态环境厅	是	否	
22	河南省生态环境厅	是	否	
23	湖北省生态环境厅	是	否	
24	湖南省生态环境厅	是	否	
25	广东省生态环境厅	是	否	
26	广西壮族自治区生态环境厅	是	否	
27	海南省生态环境厅	是	否	
28	重庆市生态环境局	是	否	
29	四川省生态环境厅	是	否	
30	贵州省生态环境厅	是	否	

31	云南省生态环境厅	是	是	
32	西藏自治区生态环境厅	是	否	
33	陕西省生态环境厅	是	是	
34	甘肃省生态环境厅	是	否	
35	青海省生态环境厅	是	否	
36	宁夏回族自治区生态环境厅	是	否	
37	新疆维吾尔自治区生态环境厅	是	否	
38	新疆生产建设兵团生态环境局	是	否	
39	中国环境科学研究院	是	否	
40	中国环境监测总站	是	是	
41	生态环境部环境发展中心	是	否	
42	生态环境部南京环境科学研究所	是	否	
43	生态环境部华南环境科学研究所	是	否	
44	生态环境部环境规划院	是	否	
45	生态环境部环境评估中心	是	否	

46	生态环境部卫星环境应用中心	是	否	
47	中国环境科学学会	是	否	
48	法规司	是	否	
49	土壤司	是	否	
50	环评司	是	否	
51	监测司	是	否	
52	执法局	是	否	
53	山东远修信息科技有限公司	是	是	
54	北京大学	否	否	
55	北京师范大学	否	否	
56	中国科学院西北高原生物研究所	否	否	
57	北京林业大学	否	否	
58	东北林业大学	否	否	
59	中国科学院昆明动物研究所	否	否	
60	云南大学	否	否	

61	广西师范大学	否	否	
62	中国科学院西双版纳热带植物园	否	否	
63	陕西省动物研究所	是	是	
64	西华师范大学	是	是	
65	贵州大学	否	否	
66	中南林业科技大学	否	否	
67	安徽大学	否	否	
68	江西师范大学	是	是	
69	珠海市猎科电子有限公司	是	是	
70	北京鼎星科技有限公司	是	是	
71	深圳市思远数码技术有限公司	是	是	
72	青岛市瑞通悦达科技有限公司	是	是	
73	深圳市优威视讯科技股份有限公司	是	是	

六、附加说明

征求意见单位数量：73家；征求意见数目：44条；采纳43条，占98%；部分采纳1条，占2%。