

团 体 标 准

T/CEDA 006—2026

野生鸟类禽流感病毒环境—宿主协同调查 技术规程

Technical regulations for environment - host collaborative investigation of avian
influenza viruses in wild birds

2026 - 01 - 01 发布

2026 - 01 - 01 实施

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 调查内容	2
5 调查方法	3
6 数据管理与质量控制	5
附录 A（规范性） 技术指标及调查方式	7
附录 B（资料性） 风险因子评估标准	10
附录 C（资料性） 样本信息登记表	13
参考文献	14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由国家林业和草原局生物灾害防控中心提出。

本文件由中国林业生态发展促进会发布。

本文件由中国林业生态发展促进会标准化技术工作委员会归口。

本文件起草单位：国家林业和草原局生物灾害防控中心、中科北纬（北京）科技有限公司、河南省野生动物保护中心、北京师范大学、航天信德智图（北京）科技有限公司。

本文件主要起草人：秦思源、解林红、田姗、雷从从、董路、彭鹏、张代宝、张晓田、姜璠、于明远、梁宏蕊、李景浩、刘衍、史文辉、邹彦龙、赵亮、于明雪。

野生鸟类禽流感病毒环境—宿主协同调查技术规程

1 范围

本文件规定了野生鸟类禽流感病毒环境—宿主协同调查主要内容、技术指标及风险因子评估标准。

本文件适用于各级陆生野生动物疫源疫病监测防控机构、相关科研机构和企业开展野生鸟类禽流感病毒环境—宿主的宏观生态环境调查与研究。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 7027 信息分类和编码的基本原则与方法

GB/T 37364.1—2019 陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第1部分：总则

HJ 710.4—2014 生物多样性观测技术导则 鸟类

LY/T 2359—2014 陆生野生动物疫源疫病监测技术规范

DB11/T 2402 鸟类环志技术规程

DB23/T 2871 鸟类追踪器使用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

野生鸟类 **wild bird**

自然状态下生存、未经人类驯化或饲养的鸟类物种，包括留鸟、候鸟（迁徙鸟类）和旅鸟。不包括动物园、养殖场、家庭饲养的观赏鸟或家禽。

3.2

野生鸟类疫病监测 **monitoring of epidemic diseases in wild bird**

调查野生鸟类活动规律，掌握野生鸟类携带病原体本底，发现并报告野生鸟类感染疫病情况，系统、连续地收集、记录和分析野生鸟类种群动态、死亡情况、病原携带状况及环境因素等信息，及时发现并评估可能对野生动物、家养动物和人类构成风险的疫源、疫病及其潜在传播趋势的监测活动。

3.3

日常监测 **routine surveillance**

以巡护、观测、取样等方式，了解野生鸟类种群数量和活动状况，掌握野生鸟类异常情况，并对是否发生野生鸟类疫病提出初步判断意见。

3.4

样点法 **point sampling method**

按照统计学要求布设圆形样地，以圆心为中心，观察并记录周围野生动物及距离圆心距离的调查方法。

[来源：GB/T 37364.1—2019]

3.5

样线法 **line transect method**

按照统计学要求布设调查线路，在调查线路上行进，观察并记录线路上及线路两侧的野生动物实体、声音或其活动痕迹以及距离线路中线垂直距离的调查方法。

[来源：GB/T 37364.1—2019]

3.6

环境-宿主协同调查 **environment-host collaborative investigation**

一种综合性的监测方法，同步或关联性地采集并检测野生鸟类活动区域的环境样本（如水体、土壤、粪便、羽毛等）和宿主（野生鸟类）生物样本（如粪便、组织等），以及宿主健康状态、行为特征等信息，以全面评估病毒在环境中的存在、分布、持久性及其在野生鸟类群体中的流行和传播情况，揭示环境暴露与宿主健康效应之间复杂关联及其相互作用机制的一种综合性调查研究方法。

3.7

指示物种 **indicator species**

具有较高的濒危等级或保护价值，或其生境需求能够涵盖其他物种生境需求，或对生态系统的结构和功能起决定作用的物种。

4 调查内容

4.1 环境内容

在研究区域尺度范围内，在野生鸟类等野生动物集中分布区及重要栖息地，依据生物学调查方法，确定调查范围开展调查。调查主要以水鸟为研究对象展开，针对高致病性禽流感病毒为主的甲型流感病毒及其雁鸭类、鸕鹚类、鸥类等野生鸟类高风险宿主所在的区域，开展地理位置、地形、地势、土壤、土地利用、气候、水文、周边河域、植被、动物种群、文化历史和社会经济发展状况等调查。

4.2 生物内容

对宿主开展样线调查，记录调查的时间、地点、天气等基本信息，同时记录观测到的物种名称、拉丁名称、个体年龄（幼体/亚成体/成体）、物种分类、生境类型及经纬度、迁徙路线、迁徙特点、种群情况。

对病毒信息监测，记录病毒名称、拉丁名称、物种分类、分型、样本经纬度等信息。

4.3 数据记录与管理

4.3.1 记录原则

数据记录应遵循“实时、完整、准确、可追溯”原则，确保禽流感病毒、环境、宿主三类信息全程留痕，满足后续整合分析、复核及长期保存需求。

4.3.2 数据格式

- a) 采用统一编码规则，确保批次号、样本号、个体号唯一，并按 GB/T 7027 的规定执行；
- b) 日期时间采用 ISO 8601 格式；
注：ISO 国际标准格式（international organization for standardization）
- c) 坐标采用通用地理参考系。

5 调查方法

5.1 调查技术指标及调查方式

开展野生鸟类禽流感病毒环境-宿主协同调查，技术指标及调查方式参见附录 A。

5.2 病毒样本采集与检测方法

5.2.1 采样对象

雁鸭类、鸬鹚类、鸥类、鹤类等野生鸟类高风险宿主及其排泄物、分泌物、环境拭子、水体/底泥等。

5.2.2 个体捕捉

鸟类的个体捕捉应按照 DB11/T 2402—2025、DB23/T 2871—2021 的规定执行。

5.2.3 采样流程

- a) 现场准备：生物安全防护、采样工具灭菌、冷链设备预热；
- b) 样本采集：进行口腔/泄殖腔拭子、新鲜粪便、环境拭子、水体/底泥样本采集；
- c) 现场记录：批次编号、坐标、时间、生境类型；
- d) 样本保存：低温转运、低温冻存或保存液固定，确保样本质量。

5.2.4 实验室检测

- a) 核酸提取与实时荧光 PCR 初筛；
- b) 阳性样本基因分型及全基因组测序；
- c) 病毒分离、致病性测定及传播风险评估。

5.2.5 病毒信息明确

所有检出的病毒株应以“唯一编号+采样信息+分型结果+基因特征”结构进行明确。

5.3 环境-宿主调查方法

5.3.1 样点/样线调查

环境-宿主调查方法主要采用样点法及样线法，记录鸟类种类、数量、行为及微生境信息。

5.3.2 环志与追踪

对捕捉个体进行金属环、彩环或卫星追踪器佩戴，以获取迁徙路线、停歇时长及与病毒扩散关联数据。

5.3.3 红外相机监测

在隐蔽水源、觅食地及夜栖地布设红外相机，补充分布与活动节律信息。

5.3.4 被动监测

收集鸟类救护站、死亡报告点的个体及组织样本，开展病原检测。

5.4 环境调查方法

5.4.1 遥感数据获取

- a) 卫星影像：多光谱、高分辨率、雷达等多源数据；
- b) 时相选择：覆盖候鸟迁飞前、中、后关键期；
- c) 预处理：辐射定标、大气校正、几何精校正与图像融合。

5.4.2 地面验证

通过卫星定位设备实测样点、无人机航拍及手持光谱仪验证分类精度与指数反演结果。

5.4.3 数据整合

将遥感反演的环境变量与现场调查数据空间匹配，形成统一时空框架。

5.5 构建病毒生态环境时空信息数据库

5.5.1 数据结构设计

采用“样本-宿主-环境-病毒”四表关联模型，支持多尺度、多时相数据关联查询。

5.5.2 入库流程

- a) 数据清洗：格式转换、异常剔除、坐标纠偏；
- b) 编码映射：统一物种、生境、病毒亚型代码；
- c) 版本管理：每次更新生成新版本号与变更日志，支持回溯。

5.6 风险因子评估

- a) 风险因子评估，参见附录 B；
- b) 风险评估指标总赋分值 F。

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 + F_5$$

注 1：F1 代表病原指标；F2 代表环境指标；F3 代表生态指标；F4 代表社会指标；F5 代表人文指标。

注 2：若野生鸟类禽流感风险评估未涉及 F1~F5 中的任何一项，则该项指标赋值为 0。

6 数据管理与质量控制

6.1 制度与职责

建立“调查-质控-审核”三级责任制：调查人员负责原始记录，质控专员负责日常核查，技术负责人负责最终审核与签字确认。

6.2 数据采集完整性审核

- a) 现场自检：调查员离点前确认数据采集的必填字段已完成；
- b) 当日复核：数据管理员于当日完成逻辑校验、缺项提醒、异常值标记；
- c) 周度抽检：质控小组每周随机抽取 $\geq 5\%$ 记录进行现场—系统比对，抽检合格率须 $\geq 98\%$ ；不合格批次须 48 小时内整改并重新审核。

6.3 样本信息登记

样本信息登记电子数据格式，参见附录 C。

6.4 报告编制及档案管理

6.4.1 报告类型与周期

- a) 现场调查员提交调查原始记录报告；
- b) 质控小组按月提交质量趋势分析报告；
- c) 发现阳性或异常时 2 小时内完成并上报紧急情况报告。

6.4.2 档案管理

- a) 纸质原件：编号—装盒—入库，保存期限 ≥ 10 年；
- b) 电子档案：一式二份（本地实时备份、离线冷备份），年度可读性检测。

6.5 质控流程

6.5.1 信息安全

6.5.1.1 等级保护

系统建设与运维应符合网络安全等级保护制度相应级别的全部要求，并定期接受具备资质的测评机构评估与整改。

6.5.1.2 访问控制

采用多因子身份认证方式，如密码、指纹识别、动态验证码等，权限按最小授权原则分级配置。

6.5.1.3 日志与审计

对系统所有操作行为进行全量日志记录，日志和审计结果分别按法规及业务需求保存。

6.5.1.4 备份与恢复

建立多元备份策略；定期组织恢复演练，验证数据的完整性与业务连续性，演练结果形成书面报告并归档。

6.5.2 舆情管控

建立统一的信息发布机制，基于权威调查数据，及时、科学地解读和回应公众关切，以引导正确认知并指导有效防护。

6.5.3 质量控制要求

6.5.3.1 人员资质

现场调查监测员、数据管理员、质控小组成员须按照《陆生野生动物疫源疫病监测技术规范》（LY/T 2359—2014）有关规定接受相关培训。

6.5.3.2 设备与环境

- a) 移动终端、定位装置、计量器具及实验仪器须按国家或行业计量规范定期校准或检定，确保量值准确；
- b) 实验室应具备符合要求的认可资质并按相关标准运行。

附 录 A
(规范性)
技术指标及调查方式

技术指标及调查方式示例见表 A.1。

表A.1 技术指标及调查方式

调查单位：_____ 调查人员：_____ 调查时间：_____

内容	分项	二级分项	单位	获得方式	备注	
病原指标	基本信息	采样时间		实地调查		
		采样地点		实地调查		
		经纬度		实地调查		
	样品信息	物种及类群			实地调查	
		样品类型			实地调查	
		种群数量	只		实地调查	
		样品数量	个		实地调查	
	检测信息	检测方法			室内分析	
		是否阳性			室内分析	
		检测病原种类			室内分析	
		阳性分型			室内分析	
		分析方法			室内分析	
	样本保存条件	冷链是否完整			室内分析	
采样到检测时间				室内分析		
社会指标	周边家禽养殖场所等调查	场所面积	ha	实地调查		
		所在地点		实地调查		
		地点经纬度		实地调查		
		养殖禽类名称		实地调查		
		各种禽类数量	只		实地调查	
		是否存在散养家禽及其数量			实地调查	
		市场面积	ha		实地调查	
	活禽市场调查	所在地点			实地调查	
		地点经纬度			实地调查	
		养殖活禽名称			实地调查	
		各类活禽数量	只		实地调查	
		人流感发生情况	流感分型/亚型/谱系			信息查录
	感染人群数量		人		信息查录	
	占总人口比例		%		信息查录	

内容	分项	二级分项	单位	获得方式	备注	
环境指标		发生时间		信息查录		
		持续时长	d	信息查录		
	近 5 年动物流感疫情	流感病毒分型		信息查录		
		染病动物数量	只	信息查录		
		死亡数量	只	信息查录		
		发生时间		信息查录		
		持续时长	d	信息查录		
		造成经济损失	万元	信息查录		
	环境指标	面积信息	区域总面积	ha	无人机获取	也可通过高分辨率遥感影像获得。如面积不大,需要的精度高,可购买航飞及数据处理服务。
			湿地面积	ha	无人机获取	
			水域面积	ha	无人机获取	
			林地面积	ha	无人机获取	
			草地面积	ha	无人机获取	
建筑物占地面积			ha	无人机获取		
水质		水温	℃	实地调查		
		pH 值		实地调查		
		溶解氧	mg/L	实地调查		
		氨氮	mg/L	实地调查		
		总磷	mg/L	实地调查		
土壤		土壤质地		实地调查	代码选择	
		土壤 pH 值		实地调查		
		土壤温度	℃	实地调查		
		土壤湿度	%	实地调查		
指示物种生境适宜性		适宜栖息地面积	ha	室内分析	以地面调查数据结合遥感、模型模拟,获取指示物种的适宜生境面积	
水源涵养		降雨量	mm	实地调查、室内分析	以实地监测数据为主,遥感、模型模拟数据为辅。采用水量平衡方程计算水源涵养量	
		蒸发量	mm			
		径流量	m ³ /s			
水土保持		水土流失类型			根据需求选择	
	流失面积	ha				
	流失强度					
	流失量					
	洪涝灾害发生次数	次				
	防治措施					
人类干扰指数						
生态指标	物种类别	—	类	实地调查		
	物种数量	无	只	实地调查		
	种群密度		个/km ²	实地调查		

内容	分项	二级分项	单位	获得方式	备注	
	迁徙路线	停歇地点		实地调查		
		停歇经纬度		实地调查		
		所属迁飞区		室内分析	四个迁飞区域代码	
	迁徙动态	到达时间		实地调查		
		离开时间		实地调查		
		停歇天数	d	室内分析		
	国家重点保护野生动物种数	—		实地调查		
	天敌调查	物种名称		实地调查		
		数量	只	实地调查		
气候指标	光照时长	—	h	气象数据	实地测量为辅	
	温度	—	℃	气象数据	实地测量为辅	
	湿度	—	%RH	气象数据	实地测量为辅	
	降水	—	mm	气象数据	实地测量为辅	
	风向	—		气象数据	八方向代码，实地测量为辅	
	风速	—	m/s	气象数据	实地测量为辅	
人文指标	监测站点名称	—		实地调查		
	常驻人口数量	—	人	实地调查		
	监测上报率	—	%	实地调查		
	监测区域总面积	—	ha	实地调查		
	日常监测面积	—	ha	实地调查		
	监测资金投入	—	万元	信息查录		
	疫情防控资金投入	—	万元	信息查录		
	疫情防控物资储备	物资名称			信息查录	
		数量			信息查录	
	近5年疫病发生处置情况	流感分型			信息查录	
		发生时间			信息查录	
		发生位置经纬度			信息查录	
		处置结果			信息查录	

附 录 B
(资料性)
风险因子评估标准

风险因子评估标准示例见表B.1。

表B.1 风险因子评估标准

评估内容	评估指标	赋分依据	分值	权重系数
病原指标 (F1)	采样信息覆盖度	采样信息覆盖度高	4	0.07
		采样信息覆盖度较高	3	
		采样信息覆盖度一般	2	
		采样信息覆盖度低	1	
	阳性样本比例	阳性样本比例高	4	0.08
		阳性样本比例较高	3	
		阳性样本比例一般	2	
		阳性样本比例低	1	
环境指标 (F2)	自然植被覆盖度	自然植被覆盖度高	1	0.06
		自然植被覆盖度较高	2	
		自然植被覆盖度一般	3	
		自然植被覆盖度低	4	
	水源涵养	水源涵养服务丰富	1	0.05
		水源涵养服务较丰富	2	
		水源涵养服务一般	3	
		水源涵养服务低	4	
	地表水水质	地表水水质达到 I 类	1	0.06
		地表水水质达到 II 类	2	
		地表水水质达到 III 类	3	
		地表水水质达到 IV 类	4	
	水土保持	水土保持服务高	1	0.04
		水土保持服务较高	2	
		水土保持服务中	3	
		水土保持服务低	4	
	指示物种生境适宜性	指示物种生境适宜性高(覆盖栖息地>80%)	1	0.05
		指示物种生境适宜性较高(覆盖栖息地>60%)	2	
		指示物种生境适宜性一般(覆盖栖息地>30%)	3	
		指示物种生境适宜性低(覆盖栖息地<30%)	4	
生态指标 (F3)	种群数量	主要保护的种群数量充足, 物种能正常生	1	0.07

评估内容	评估指标	赋分依据	分值	权重系数	
		存、繁衍			
		主要保护的种群数量较多，物种基本能正常生存、繁衍	2		
		主要保护的种群数量较少，不能保证物种能正常生存、繁衍	3		
		主要保护的种群数量极少，物种不能正常生存、繁衍	4		
	主要物种的分布范围	主要保护对象的分布范围足够大，对主要保护对象实现有效保护	1	0.06	
		主要保护对象的分布范围较大，对主要保护对象实现较好保护	2		
		主要保护对象的分布范围一般，对主要保护对象基本实现保护	3		
		主要保护对象的分布范围较小，对主要保护对象未能实现保护	4		
	社会指标（F4）	周边家禽养殖场所覆盖范围	周边家禽养殖场所覆盖范围大	4	0.05
			周边家禽养殖场所覆盖范围较大	3	
			周边家禽养殖场所覆盖范围中	2	
			周边家禽养殖场所覆盖范围低	1	
活禽市场		活禽市场数量多、潜在风险大	4	0.05	
		活禽市场数量较多、潜在风险较大	3		
		活禽市场数量少、潜在风险小	2		
		活禽市场数量极少、潜在风险极小	1		
活禽交易频率		活禽交易频率高	4	0.04	
		活禽交易频率较高	3		
		活禽交易频率一般	2		
		活禽交易频率低	1		
人流感发生情况		人流感发生多	4	0.05	
		人流感发生较多	3		
		人流感发生少	2		
		人流感发生极少	1		
历史动物流感疫情	严重（跨区域级传播/死亡数量达同期峰值上限）	4	0.08		
	较严重（跨区域级传播/死亡数量介于同期峰值与历史平均值之间）	3			
	较轻（局地级传播/死亡数量低于历史平均值，但对种群构成较低风险）	2			
	极少（局地级传播/死亡数量低于历史平均值）	1			
人文指标（F5）	常住人口数量	常住人口数量多，潜在风险大	4	0.05	

评估内容	评估指标	赋分依据	分值	权重系数
		常住人口数量较多，潜在风险较大	3	
		常住人口数量少，潜在风险小	2	
		无常住人口数量，无潜在风险	1	
	监测覆盖范围	监测区域面积大，监测上报率高	4	0.03
		监测区域面积较大，监测上报率较高	3	
		监测区域面积小，监测上报率较低	2	
		监测区域面积极小，监测上报率极低	1	
	资金投入	资金投入大	1	0.03
		资金投入较大	2	
		资金投入少	3	
		资金投入极少	4	
	疫情发生处置情况	处置及时，效果好	1	0.08
		处置较及时，效果较好	2	
处置不及时，效果一般		3		
未处置，效果差		4		

附 录 C
(资料性)
样本信息登记表

样本信息登记表示例见表C.1。

表C.1 样本信息登记表

采样日期：_____ 采样时间：_____ 样本唯一编号：_____ 样本批次号：_____

经度：_____ 纬度：_____ 生境类型代码：_____ 记录人：_____

宿主信息				样本属性			检测信息		质控信息		
物种名称	拉丁学名	个体编号 (环志号/卫星追踪器ID)	年龄阶段 (幼体/亚成体/成体)	样本类型 (口腔拭子/泄殖腔拭子/粪便/血液/组织/羽毛/环境拭子/水体/底泥)	样本数量 (同类型样本数量)	保存方式 (低温冻存/-80℃/-20℃/保存液 RNAlater)	检测方法 (实时荧光PCR/基因测序/病毒分离)	检测结果 (阳性/阴性)	冷链完整性 (是/否)	采样至检测时长(h) (是/否≤72小时)	审核状态 (待审核/已通过/需整改)

参考文献

- [1] GB/T 35892—2018 实验动物 福利伦理审查指南
 - [2] GB/T 37364.4—2024 陆生野生动物及其栖息地调查技术规程 第4部分：鸟类
 - [3] HJ 1203—2021 自然保护区生态环境保护成效评估标准
 - [4] HJ 1311—2023 自然保护地生态环境调查与观测技术规范
 - [5] 刘凌云, 郑光美. 普通动物学(第4版)[M]. 北京: 高等教育出版社. 2009
 - [6] 唐家琪. 自然疫源性疾病[M]. 北京: 科学出版社. 2005
 - [7] 夏咸柱, 高宏伟, 华育平. 野生动物疫病学[M]. 北京: 高等教育出版社. 2011
 - [8] Handel A, Lebarbenchon C, Stallknecht D, Rohani P. Correction to: Trade-offs between and within scales: environmental persistence and within-host fitness of avian influenza viruses. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 2015, 282(1800):20142902
 - [9] Pepin KM, Hopken MW, Shriner SA, Erica S, Zaid A, Colin P, Steven R, Lloyd-Smith JO, Piaggio AJ. Improving risk assessment of the emergence of novel influenza A viruses by incorporating environmental surveillance. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2019, 374(1782):1-10
-