

# T/JXEA

## 江西省工程师联合会团体标准

T/JXEA 237—2026

### 林业野生动物智能监测数据采集技术规范

Technical Specification for Data Acquisition of Intelligent Wildlife Monitoring  
in Forestry

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

# 目 录

前 言 .....	3
引 言 .....	4
1. 范 围 .....	5
2. 规范性引用文件 .....	5
3. 术语和定语 .....	5
4. 总体技术要求 .....	6
5. 监测站点布设要求 .....	6
6. 监测设备选型要求 .....	7
7. 数据采集方式要求 .....	8
8. 数据采集周期要求 .....	8
9. 多源数据融合要求 .....	9
10. 数据预处理要求 .....	10
11. 数据传输技术要求 .....	11
12. 数据存储管理要求 .....	11
13. 数据质量控制要求 .....	12
14. 数据标注规范 .....	13
15. 数据上报管理要求 .....	14
16. 设备运维管理要求 .....	14
17. 数据安全 管理要求 .....	15
18. 监测档案管理要求 .....	16
19. 人员资质与培训 .....	17
20. 应急处理要求 .....	17

# 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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由江西省工程师联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 引言

在当前社会，林业野生动物保护工作的重要性日益凸显，随着科技的不断进步，智能化发展成为林业野生动物保护的必然趋势。智能化监测手段能够更高效、准确地获取野生动物的相关信息，为保护工作提供有力支持。然而，目前在林业野生动物智能监测数据采集方面，缺乏统一的数据采集规范。不同的监测设备、采集方法和数据格式等，导致数据质量参差不齐，难以进行有效的整合和分析，这在一定程度上限制了林业野生动物保护工作的深入开展。为了适应林业野生动物保护智能化发展的需求，迫切需要统一数据采集规范。通过制定统一的规范，可以确保不同监测系统采集的数据具有一致性和可比性，便于后续的数据处理和分析。同时，规范的数据采集能够保障数据质量，减少数据误差和错误，提高数据的可靠性和有效性。只有高质量的数据才能为林业野生动物保护决策提供科学依据，有助于制定更加合理、有效的保护措施。本标准正是在这样的背景下制定的。它是在充分调研和分析当前林业野生动物智能监测数据采集现状的基础上，结合行业发展趋势和实际需求而编制的。本标准将为林业野生动物智能监测数据采集工作提供明确的指导和规范，促进林业野生动物保护工作朝着更加科学、高效的方向发展。

# 林业野生动物智能监测数据采集技术规范

## 1. 范围

本标准规定了江西省行政区域内林业领域野生动物智能监测数据采集的相关技术要求。涵盖数据采集的设备选型、安装规范、采集频率、数据存储等方面内容。旨在为林业野生动物智能监测数据采集提供科学、规范的操作指引，确保采集数据的准确性、完整性和可靠性。

本标准适用于江西省行政区域内林业领域野生动物智能监测数据的采集活动。包括但不限于自然保护区、森林公园、国有林场等区域的野生动物监测。无论是基于红外相机、无人机、声纹监测设备等进行的数据采集，均应遵循本标准。本标准适用于从事林业野生动物监测的科研机构、管理部门、监测团队等相关主体，为其数据采集工作提供统一的技术规范和质量要求，有助于提升林业野生动物监测工作的标准化水平，推动林业生态保护和野生动物研究工作的科学发展。

## 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 35571—2017 林业物联网 术语  
LY/T 1666—2006 野生动物疫病监测技术规范  
HJ 710.1—2014 生物多样性观测技术导则 陆生哺乳动物  
GB/T 24626—2009 野生动植物分类与代码  
LY/T 2536—2015 林业数据元 第1部分：基础数据元  
LY/T 2897—2018 林业物联网 传感器数据接口规范  
GB/T 33824—2017 信息技术 传感器网络 术语

## 3. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 1 林业野生动物智能监测

运用现代信息技术对林业野生动物进行自动化、智能化的监测活动。

### 2 监测节点

在监测区域内设置的，用于采集野生动物相关数据的点位。

### 3 数据采集

通过各种设备和手段，获取林业野生动物相关信息的过程。

### 4 智能分析

利用算法和模型对采集的数据进行处理、识别和判断的操作。

## 5 数据传输

将采集到的数据从监测节点传输到数据中心的过程。

# 4. 总体技术要求

遵循 GB/T 26429-2010《地理信息 数据质量要求》及 LY/T 3123-2019《林业监测技术规范》要求，明确数据采集全流程的合规性与科学性。

数据采集应覆盖林业野生动物栖息、活动、迁徙的核心区域，保障监测范围的完整性与代表性。

采用多设备协同采集模式，实现图像、视频、位置、声纹等多类型数据的同步获取。

建立数据质量管控机制，对采集过程中的异常数据进行实时标记与后续核验。

严格执行数据存储与管理的分级要求，确保原始数据与处理后数据的可追溯性。

监测活动应符合林业生态保护红线管控要求，避免对野生动物正常栖息造成干扰。

采用标准化的数据采集接口，保障不同厂商设备的数据接入与兼容。

定期开展监测系统的运维与校准，确保设备性能符合技术指标要求。

数据采集人员应经过专业培训，掌握设备操作与数据安全规范。

建立监测数据的年度评估机制，优化采集方案与设备布局。

## 4.1 二级标准

监测范围划定原则；数据采集兼容性要求；质量管控流程；生态保护合规要求；人员资质规范；系统运维周期；年度评估机制；数据追溯管理要求

## 4.2 三级标准

监测范围划定原则依据野生动物种群分布密度划定采集区域，覆盖核心栖息地与迁徙通道；数据采集兼容性要求采用统一数据格式标准，支持多厂商设备数据接入；质量管控流程设置实时异常标记、离线核验、事后复盘三级数据校验环节；生态保护合规要求严格遵守林业生态保护红线管控要求，避免干扰野生动物栖息；人员资质规范监测人员需持有林业监测设备操作培训合格证书；系统运维周期每季度开展一次设备性能校准与系统巡检；年度评估机制每年底对全年监测数据质量与采集效率进行综合评估；数据追溯管理要求建立数据采集日志，记录设备编号、采集时间、操作人员信息

# 5. 监测站点布设要求

依据野生动物活动规律与栖息地特征，科学划定监测站点的选址范围。

监测站点布局应遵循均匀分布、重点覆盖的原则，保障监测数据的空间代表性。

根据区域野生动物种群密度，合理设置监测站点的布设密度，核心区域密度不低于 1 个/平方公里。

监测设备安装位置应避开人类活动频繁区域，同时保障设备视野无遮挡。

站点选址应优先选择电力与通信信号覆盖良好的区域，保障设备稳定运行。

建立站点位置的地理坐标数据库，确保监测数据的空间定位准确性。

监测站点应设置防风、防雨的防护设施，保障设备在极端天气下正常运行。

定期开展站点周边环境的巡查，清理影响设备运行的障碍物与人为干扰。

站点布设应考虑后期运维的便利性，设置明确的标识与安全防护措施。

根据监测区域的地形特征，调整站点的安装高度与角度，优化监测视野。

#### 5.1 二级标准

选址核心原则；布局优化方法；密度设置标准；安装位置规范；地理坐标管理；防护设施要求；运维便利性设计；地形适配调整；环境巡查机制；标识安全规范

#### 5.2 三级标准

选址核心原则优先选择野生动物高频活动区域，避开人类长期聚居点；布局优化方法采用网格布点与热点区域加密相结合的布局模式；密度设置标准核心栖息地监测密度不低于 1 个/平方公里，一般区域不低于 0.5 个/平方公里；安装位置规范设备安装高度应高于周边植被 1.5 米以上，保障视野无遮挡；地理坐标管理采用 RTK 技术获取站点坐标，定位精度不低于  $\pm 0.1$  米；防护设施要求站点设备需加装不锈钢防护箱，具备 IP67 级防水防尘性能；运维便利性设计站点间距设置在 300-500 米范围内，便于运维人员步行巡检；地形适配调整山地区域站点安装位置应选择在坡度小于  $15^\circ$  的平缓地带；环境巡查机制每月开展一次站点周边障碍物清理与环境状况检查；标识安全规范站点设置统一的监测标识，加装防盗螺栓与警示装置

## 6. 监测设备选型要求

监测设备应具备高灵敏度的信号采集能力，满足野生动物监测的精准识别需求。

设备的续航能力应符合监测区域的电力供应条件，续航时长不低于 30 天。

采用低功耗的通信模块，保障设备在偏远区域的稳定数据传输。

设备应具备自动校准与故障自检功能，降低后期运维的人力成本。

监测设备的防护等级应达到 IP66 以上，适应野外复杂的气候环境。

根据监测目标的特征，选择适配的图像、视频、声纹采集设备。

设备的存储容量应满足单次采集周期内的数据存储需求，支持循环覆盖存储。

采用标准化的设备接口，保障与数据采集平台的无缝对接。

设备应具备夜间监测能力，红外夜视距离不低于 20 米，分辨率不低于 1080P。

定期开展设备性能的抽检，确保选型设备符合技术指标要求。

#### 6.1 二级标准

设备灵敏度要求；续航能力指标；通信模块选型；故障自检功能；防护等级标准；监测目标适配性；存储容量要求；接口标准化要求；夜间监测性能；性能抽检机制

#### 6.2 三级标准

设备灵敏度要求红外相机触发响应时间不超过 0.5 秒，识别准确率不低于 90%；续航能力指标采用太阳能

+锂电池供电模式，连续阴雨天气续航不低于 7 天；通信模块选型优先选用 NB-IoT 或 4G 全网通模块，信号覆盖率不低于 95%；故障自检功能设备具备实时电压、存储、通信状态自检，异常时自动上报；防护等级标准设备外壳防护等级达到 IP66 以上，抵御暴雨与沙尘侵袭；监测目标适配性大中型野生动物采用 4K 摄像机，小型动物采用微距红外相机；存储容量要求内置存储容量不低于 64GB，支持循环覆盖存储模式；接口标准化要求采用 Type-C 或 RJ45 标准接口，兼容主流数据采集平台；夜间监测性能红外夜视距离不低于 20 米，夜间拍摄分辨率不低于 1080P；性能抽检机制每季度对 10%的在网设备进行性能指标抽检

## 7. 数据采集方式要求

采用定时采集与触发式采集相结合的混合采集模式，保障数据的全面性与时效性。

图像采集采用定时抓拍与动态触发相结合的方式，单次采集时长控制在 1-3 秒。

视频采集采用连续录制与事件触发录制两种模式，单次视频时长不低于 10 秒。

位置数据采集采用 GNSS 定位技术，定位频率不低于 1 次/分钟。

声纹数据采集采用定向麦克风阵列，采集频率范围覆盖 20Hz-20kHz。

建立数据采集的触发机制，当监测区域出现移动目标时自动启动采集。

采用多设备同步采集机制，确保同一区域的多台设备采集时间一致。

原始数据采集后应立即进行本地缓存，避免数据丢失。

定期对采集设备的时钟进行校准，保障数据采集的时间准确性。

数据采集过程中应避免对野生动物造成惊扰，采用隐蔽式安装方式。

### 7.1 二级标准

混合采集模式；图像采集参数；视频采集模式；位置采集频率；声纹采集范围；触发机制设置；同步采集机制；本地缓存要求；时钟校准规范；隐蔽安装要求

### 7.2 三级标准

混合采集模式日常采用定时采集，监测目标出现时自动切换为触发采集；图像采集参数定时抓拍间隔设置为 5-10 分钟，单次抓拍分辨率不低于 4K；视频采集模式常规模式录制时长 30 秒，事件触发模式录制时长不低于 15 秒；位置采集频率采用 GNSS 定位技术，定位频率设置为 1 次/30 秒；声纹采集范围采用定向麦克风阵列，采集频率范围覆盖 20Hz-20kHz；触发机制设置采用红外感应与移动侦测双重触发，触发灵敏度分为三档；同步采集机制同一区域设备采用统一时间同步协议，采集时间误差不超过 1 秒；本地缓存要求设备内置存储容量不低于 64GB，缓存数据保留周期不低于 7 天；时钟校准规范每月通过 NTP 协议对设备时钟进行一次校准；隐蔽安装要求设备安装位置选择在植被遮挡处，避免被野生动物直接触碰

## 8. 数据采集周期要求

根据监测区域的野生动物活动规律，制定差异化的采集周期与频次。

常规监测区域采用每日定时采集模式，采集频次不低于 2 次/天。



核心监测区域采用连续采集模式，实时获取野生动物的活动数据。

繁殖季节的监测区域应提高采集频次，确保覆盖野生动物的繁殖行为。

迁徙季节的监测区域采用加密采集模式，采集频次提升至 1 次/小时。

建立采集周期的动态调整机制，根据监测数据的变化及时优化采集方案。

夜间监测区域的采集周期应根据野生动物的夜间活动规律进行调整。

特殊天气条件下，应适当调整采集频次，避免无效数据的产生。

采集周期的设置应符合数据存储与传输的承载能力，避免资源浪费。

定期对采集周期的合理性进行评估，优化不同季节的采集方案。

建立采集周期的备案机制，确保调整后的方案符合技术规范要求。

#### 8.1 二级标准

常规区域采集周期：核心区域采集模式：繁殖季节调整：迁徙季节加密：动态调整机制：夜间采集适配：特殊天气处理：资源承载适配：周期评估机制：方案备案要求

#### 8.2 三级标准

常规区域采集周期每日定时采集 2 次，分别设置在上午 8 点与下午 6 点；核心区域采集模式采用连续采集模式，数据存储采用循环覆盖机制；繁殖季节调整每年 3-5 月繁殖期，采集频次提升至 1 次/30 分钟；迁徙季节加密每年 10-11 月迁徙期，采集频次调整为 1 次/15 分钟；动态调整机制根据监测目标出现频率，自动调整采集间隔与触发阈值；夜间采集适配夜间采集周期设置为 1 次/5 分钟，采用红外夜视模式；特殊天气处理暴雨、大风天气下，采集频次降低至 1 次/2 小时；资源承载适配采集周期设置应结合存储与传输带宽，避免数据积压；周期评估机制每季度对采集周期的有效性进行评估，优化参数设置；方案备案要求采集周期调整后需提交至管理平台备案，留存调整记录

## 9. 多源数据融合要求

建立多源数据融合的技术框架，整合图像、视频、位置、声纹等多类型监测数据。

采用时空对齐算法，将不同设备采集的数据按照时间与空间坐标进行统一匹配。

建立数据融合的权重分配机制，根据设备的可靠性与数据质量分配融合权重。

实现不同类型数据的特征提取与关联分析，提升监测数据的应用价值。

采用分布式计算架构，保障多源数据融合的效率与稳定性。

建立融合数据的存储规范，确保融合后数据的完整性与可追溯性。

定期开展融合算法的优化，提升数据融合的准确性与时效性。

实现融合数据与野生动物种群数据库的对接，辅助种群数量评估。

建立融合数据的异常检测机制，识别融合过程中的错误数据。

采用标准化的融合数据格式，保障与其他系统的数据共享。

#### 9.1 二级标准

融合技术框架；时空对齐算法；权重分配机制；特征关联分析；分布式计算架构；存储规范要求；算法优化机制；种群数据库对接；异常检测机制；数据格式标准化

### 9.2 三级标准

融合技术框架构建图像-位置-声纹三维融合模型，实现多类型数据的协同分析；时空对齐算法采用时间戳与地理坐标双重匹配，数据对齐误差不超过 1 秒；权重分配机制根据设备校准记录与数据质量，为不同设备分配 0.8-1.2 的融合权重；特征关联分析提取野生动物的外形、活动轨迹、叫声特征，建立关联匹配模型；分布式计算架构采用边缘计算+云端计算模式，降低数据传输与处理延迟；存储规范要求融合数据采用 JSON-LD 格式存储，关联原始数据编号与采集时间；算法优化机制每半年对融合算法进行一次迭代优化，提升识别准确率；种群数据库对接将融合数据同步至全国林业野生动物种群数据库，实现数据共享；异常检测机制设置数据融合阈值，识别异常关联数据并进行标记；数据格式标准化融合数据采用 GB/T 38664-2020 规定的林业监测数据格式

## 10. 数据预处理要求

建立数据预处理的标准化流程，涵盖数据清洗、格式转换与去重等操作。

数据清洗应去除采集过程中的模糊、抖动、缺失值等无效数据。

格式转换应将不同设备采集的数据统一转换为标准格式，便于后续处理。

数据去重应识别并删除重复采集的相同监测数据，减少存储空间占用。

采用自动化的预处理工具，提升预处理的效率与准确性。

建立预处理日志，记录每一步的处理操作与处理结果。

对预处理后的数据进行质量核验，确保数据符合后续分析的要求。

原始数据应保留备份，避免预处理过程中造成数据丢失。

根据数据类型的不同，制定差异化的预处理规则与参数。

定期开展预处理工具的性能评估，优化预处理流程。

建立预处理数据的归档机制，确保预处理数据的可追溯性。

### 10.1 二级标准

数据清洗流程；格式转换规范；数据去重规则；自动化预处理工具；预处理日志管理；质量核验要求；原始数据备份；差异化预处理规则；工具性能评估；归档机制要求

### 10.2 三级标准

数据清洗流程采用阈值过滤法去除模糊图像，填充缺失的位置数据与时间戳；格式转换规范将不同厂商设备数据转换为 GB/T 38664-2020 标准的 JSON 格式；数据去重规则采用哈希值比对法，识别并删除重复采集的相同场景数据；自动化预处理工具采用 Python 开发的预处理脚本，支持批量数据处理；预处理日志管理记录每一条数据的处理时间、处理操作、处理人员信息；质量核验要求预处理后数据的有效率应达到 95%以上，方可进入后续环节；原始数据备份预处理前将原始数据备份至离线存储介质，保留周期不低于 1 年；差异化预处

理规则声纹数据采用降噪算法，图像数据采用锐化与对比度调整；工具性能评估每月对预处理工具的处理速度与准确率进行一次评估；归档机制要求预处理后数据按采集时间与区域进行归档，建立索引目录

## 11. 数据传输技术要求

- 采用可靠的通信协议，保障监测数据的稳定传输与接收。
- 数据传输应优先采用低功耗的 NB-IoT 通信协议，适配偏远区域的信号覆盖。
- 建立数据传输的加密机制，采用 AES-256 加密算法保障数据的安全性。
- 数据传输的实时性要求满足监测场景的需求，延迟时间不超过 5 分钟。
- 采用数据分段传输机制，避免单次传输数据量过大导致的传输失败。
- 建立传输失败的重试机制，设置合理的重试次数与间隔时间。
- 数据传输过程中应进行数据校验，确保传输数据的完整性与准确性。
- 根据传输区域的信号强度，自动调整数据传输的频次与优先级。
- 建立传输链路的监控机制，实时掌握数据传输的状态与质量。
- 定期对传输设备与通信模块进行维护，保障传输链路的稳定性。

### 11.1 二级标准

通信协议选型；数据加密机制；实时性要求；分段传输规则；重试机制设置；数据校验要求；传输频次调整；链路监控机制；设备维护规范；传输安全要求

### 11.2 三级标准

通信协议选型偏远区域采用 NB-IoT 协议，信号良好区域采用 4G 全网通协议；数据加密机制采用 AES-256 对称加密算法，对传输数据进行全程加密；实时性要求常规监测数据传输延迟不超过 5 分钟，紧急事件数据延迟不超过 1 分钟；分段传输规则单次传输数据量超过 10MB 时，自动分割为 1MB 的分段进行传输；重试机制设置传输失败后重试次数设置为 3 次，重试间隔时间为 1 分钟；数据校验要求采用 CRC32 校验算法，验证传输数据的完整性与准确性；传输频次调整根据信号强度自动调整传输频次，信号弱时降低传输频率；链路监控机制采用平台实时监控传输状态，异常时自动触发告警；设备维护规范每季度对通信模块进行一次信号强度测试与功能检查；传输安全要求建立传输日志，记录数据传输的时间、来源、去向与加密状态

## 12. 数据存储管理要求

规定监测数据的存储格式、容量、备份及生命周期管理规则

### 12.1 数据存储格式

采用 GB/T 20090-2006 规定的结构化数据格式，支持二进制与 JSON 两种存储类型，单条数据字段不超过 128 个

### 12.2 数据存储容量

单监测节点日存储容量不低于 500GB，预留 30%扩容空间，存储介质读写速度不低于 100MB/s

### 12.3 数据备份策略

每日增量备份，每周全量备份，备份数据异地存储，备份周期不低于 6 个月

### 12.4 生命周期管理

原始数据保存期限不低于 5 年，分析数据保存期限不低于 3 年，过期数据经审批后可销毁

### 12.5 数据存储索引

建立三级索引机制，按监测时间、设备编号、数据类型进行分类检索，检索响应时间不超过 5 秒

### 12.6 数据存储权限

按用户角色划分存储访问权限，管理员权限可读写，普通用户仅可读取非敏感数据

### 12.7 数据存储校验

定期对存储数据进行完整性校验，校验失败数据自动触发告警，告警响应时间不超过 10 分钟

### 12.8 数据存储加密

静态数据采用 AES-256 加密算法，加密密钥每 90 天轮换一次，密钥存储于专用加密机中

### 12.9 数据存储容灾

配置双活存储集群，单节点故障时自动切换至备用节点，切换时间不超过 30 秒

### 12.10 数据存储归档

过期数据自动归档至离线存储介质，归档数据访问需提交审批流程，审批周期不超过 24 小时

## 13. 数据质量控制要求

制定监测数据的质量校验、异常数据处理及评估标准

### 13.1 数据质量校验指标

包括数据完整性、准确性、一致性、时效性四个维度，单项指标合格率不低于 95%

### 13.2 数据完整性校验

检查数据字段是否缺失，缺失率超过 5%的数据判定为不合格数据

### 13.3 数据准确性校验

对比监测数据与标准参考值，偏差超过允许范围的数据判定为异常数据

### 13.4 数据一致性校验

核查同一监测对象不同时段数据的变化幅度，突变幅度超过阈值的数据需复核

### 13.5 数据时效性校验

检查数据采集时间与上传时间的间隔，超时超过 1 小时的数据标记为延迟数据

### 13.6 异常数据处理流程

发现异常数据后自动标记，人工复核确认后修正或剔除，处理结果需留存记录

### 13.7 数据质量评估周期

每周开展一次数据质量评估，形成评估报告并上报至管理部门

13.8 数据质量整改要求

对不合格数据占比超过 10%的监测节点，需在 7 个工作日内完成整改

13.9 数据质量追溯机制

建立数据质量溯源链条，可追溯至数据采集、传输、存储的全流程环节

13.10 数据质量考核标准

将数据质量合格率纳入监测人员绩效考核指标，占比不低于 30%

13.11 数据质量校准机制

定期对监测设备进行校准，校准周期不超过 30 天，校准数据需留存归档

14. 数据标注规范

规定野生动物监测数据的标注内容、格式及人员资质要求

14.1 数据标注内容

包括监测对象名称、数量、行为状态、监测时间、监测地点、设备编号六个核心要素

14.2 数据标注格式

采用统一的 XML 标注格式，标注字段长度不超过 255 个字符，特殊字符需转义处理

14.3 数据标注人员资质

需具备林业野生动物相关专业大专及以上学历，持有野生动物监测培训合格证书

14.4 数据标注操作规范

标注人员需严格按照标注指南进行操作，不得随意修改标注内容，标注准确率不低于 98%

14.5 数据标注审核流程

标注完成后需经二级审核，审核通过率不低于 95%，审核不通过的数据需重新标注

14.6 数据标注版本管理

建立标注版本号机制，每次修改标注内容需更新版本号，留存修改记录

14.7 数据标注术语规范

采用国家林业和草原局发布的野生动物分类术语，不得使用非标准俗称

14.8 数据标注时间要求

标注工作需在数据采集完成后 24 小时内完成，逾期标注需提交说明

14.9 数据标注存储要求

标注数据需与原始监测数据关联存储，存储期限与原始数据一致

14.10 数据标注培训要求

标注人员每年需接受不少于 40 学时的专业培训，培训内容包括标注规范与操作技能

## 15. 数据上报管理要求

明确监测数据上报的流程、格式、时限及接收主体要求

### 15.1 数据上报流程

采用自动上报与手动上报相结合的方式，自动上报数据每小时推送一次，手动上报数据需经审批后推送

### 15.2 数据上报格式

采用 GB/T 33703-2017 规定的物联网数据上报格式，支持 HTTP、MQTT 两种传输协议

### 15.3 数据上报时限

实时监测数据需在采集完成后 1 小时内上报，非实时监测数据需在每日 24:00 前完成上报

### 15.4 数据上报接收主体

省级林业主管部门指定的监测数据平台，接收数据需符合平台接口规范要求

### 15.5 数据上报校验规则

上报数据需经过格式校验与完整性校验，校验失败的数据需重新上报

### 15.6 数据上报异常处理

上报失败的数据需自动重试三次，重试失败后触发告警，告警信息发送至管理人员

### 15.7 数据上报统计要求

每日统计上报数据量、上报成功率、平均上报时延等指标，形成统计报表

### 15.8 数据上报权限管理

仅授权监测节点管理员可配置上报参数，普通监测人员无权限修改上报设置

### 15.9 数据上报日志管理

留存所有上报数据的日志记录，日志保存期限不低于 12 个月，日志不可篡改

### 15.10 数据上报考核标准

将上报数据的及时性与准确率纳入监测节点考核指标，占比不低于 25%

## 16. 设备运维管理要求

规定智能监测设备的日常巡检、维护、校准及故障处理要求

### 16.1 设备日常巡检

每日开展一次远程巡检，每周开展一次现场巡检，巡检内容包括设备运行状态、通信信号、供电情况

### 16.2 设备维护周期

每月开展一次全面维护，包括设备清洁、接线检查、参数配置核查等内容

### 16.3 设备校准要求

每 30 天开展一次设备校准，校准项目包括监测精度、灵敏度、响应时间等指标，校准数据需留存

### 16.4 设备故障分类

分为一般故障、严重故障、致命故障三类，一般故障修复时间不超过 24 小时，严重故障不超过 12 小时，

致命故障不超过 4 小时

16.5 设备故障处理流程

发现故障后自动记录故障信息，远程排查无法解决的故障需安排现场维修，维修记录需留存

16.6 设备备品备件管理

配备不少于 10%的备品备件，备品备件需分类存放，定期检查可用性

16.7 设备运维日志管理

留存所有巡检、维护、校准、故障处理的日志记录，日志保存期限不低于 24 个月

16.8 设备运维考核标准

将设备在线率、故障修复及时率纳入运维人员绩效考核指标，占比不低于 35%

16.9 设备升级管理

定期对设备固件进行升级，升级前需进行测试，升级过程不影响正常监测工作

16.10 设备报废标准

设备运行年限超过 5 年，或维修成本超过设备原值 80%的设备需申请报废

17. 数据安全管理要求

规范监测数据的存储安全、传输安全及访问权限管理

17.1 数据存储安全

采用 AES-256 加密算法对静态数据进行加密，加密密钥存储于专用加密机中，密钥每 90 天轮换一次

17.2 数据传输安全

采用 SSL/TLS 加密协议进行数据传输，传输过程中需验证设备身份与用户身份，防止数据被窃取或篡改

17.3 数据访问权限管理

采用基于角色的访问控制模型，将用户分为管理员、审核员、普通用户三类，不同角色拥有不同权限

17.4 数据访问日志管理

留存所有数据访问的日志记录，包括访问时间、访问用户、访问内容、操作类型等，日志保存期限不低于 18 个月

17.5 数据安全审计要求

每月开展一次数据安全审计，审计内容包括访问日志、权限配置、加密密钥管理等，形成审计报告

17.6 数据泄露应急处理

发现数据泄露后需立即停止数据传输，排查泄露源，通知相关部门并启动应急预案

17.7 数据安全培训要求

所有接触数据的人员每年需接受不少于 20 学时的数据安全培训，培训内容包括安全规范与应急处理

17.8 数据安全等级划分

将监测数据分为公开数据、内部数据、敏感数据三类，敏感数据需采用双重加密措施

17.9 数据备份安全管理

备份数据需存储于异地专用机房，备份介质需进行加密处理，备份访问需经双人审批

17.10 数据销毁安全管理

过期数据销毁需采用物理粉碎或数据擦除的方式，确保数据无法恢复，销毁记录需留存

18. 监测档案管理要求

规定监测相关档案的建立、归档、保存及查阅管理规则

18.1 档案建立要求

监测档案包括监测设备档案、监测数据档案、人员培训档案、运维记录档案四类，需按类别建立

18.2 档案归档流程

每季度开展一次档案归档工作，归档内容需经过审核，审核通过后存入档案库，归档数据不可篡改

18.3 档案保存介质

采用纸质档案与电子档案相结合的方式，电子档案存储于专用服务器，纸质档案存放于防火防潮库房

18.4 档案保存期限

监测设备档案保存至设备报废后 5 年，监测数据档案保存期限与数据存储期限一致，人员培训档案保存至人员离职后 3 年

18.5 档案查阅管理

查阅档案需提交申请，经档案管理员审批后可查阅，查阅过程需登记，查阅记录保存期限不低于 12 个月

18.6 档案借阅管理

借阅档案需办理借阅手续，借阅期限不超过 7 天，逾期未还需提醒，涉密档案不得外借

18.7 档案销毁管理

超过保存期限的档案需经审批后销毁，销毁方式包括物理粉碎与数据擦除，销毁记录需留存

18.8 档案数字化管理

将纸质档案逐步转换为电子档案，转换过程需进行校验，确保电子档案与纸质档案一致

18.9 档案统计要求

每月统计档案数量、归档率、查阅率等指标，形成档案管理统计报表

18.10 档案安全管理

定期对档案库进行检查，包括防火、防潮、防盗等措施，确保档案存储安全

表 1 监测档案分类与保存期限标准表

档案类别	包含内容	保存介质要求	法定最低保存期限
监测设备档案	设备采购、校准、维修等记录	纸质+电子（专用服务器）	设备报废后 5 年
监测数据档案	原始监测数据、报表、图表	纸质+电子（专用服务器）	与数据存储期限一致



档案类别	包含内容	保存介质要求	法定最低保存期限
人员培训档案	培训记录、考核结果、资质证书	纸质+电子（专用服务器）	人员离职后 3 年
运维记录档案	日常巡检、故障处理、系统维护记录	纸质+电子（专用服务器）	长期保存（建议不少于 6 年）

## 19. 人员资质与培训

明确从事监测数据采集人员的资质条件及培训考核要求

### 19.1 人员资质条件

需具备林业、野生动物保护、环境科学等相关专业大专及以上学历，或持有野生动物监测相关职业资格证书

### 19.2 人员岗位分类

分为监测操作员、数据审核员、设备运维员三类，不同岗位需具备不同的资质条件

### 19.3 监测操作员资质

需掌握监测设备操作技能，熟悉数据采集流程，持有监测设备操作培训合格证书

### 19.4 数据审核员资质

需具备数据质量分析能力，熟悉数据标注规范，持有数据审核培训合格证书

### 19.5 设备运维员资质

需掌握监测设备维修技能，熟悉设备维护流程，持有电子设备维修相关证书

### 19.6 培训内容体系

包括专业知识培训、操作技能培训、安全规范培训、应急处理培训四个模块

### 19.7 培训时长要求

新入职人员培训时长不低于 80 学时，在岗人员年度培训时长不低于 40 学时

### 19.8 培训考核方式

采用理论考试与实操考试相结合的方式，理论考试及格线不低于 80 分，实操考试及格线不低于 75 分

### 19.9 培训档案管理

留存所有人员的培训记录与考核成绩，培训档案保存期限不低于人员离职后 3 年

### 19.10 资质复审要求

所有岗位人员的资质证书每 3 年需复审一次，复审内容包括理论知识与实操技能

### 19.11 人员考核标准

将人员的工作质量、数据准确率、设备运维情况纳入绩效考核指标，占比不低于 30%

## 20. 应急处理要求

规定监测数据采集过程中突发事件的应急处置流程及措施

### 20.1 突发事件分类

分为设备故障类、数据异常类、网络中断类、自然灾害类四类，每类事件需制定专项处置方案

### 20.2 设备故障应急处理

设备发生致命故障时，立即启动备用设备，无法启动备用设备的需安排现场抢修，同时上报管理部门

### 20.3 数据异常应急处理

发现数据批量异常时，立即暂停数据上报，排查异常原因，修正数据后重新上报，留存异常处理记录

### 20.4 网络中断应急处理

监测节点网络中断时，采用本地缓存存储数据，网络恢复后自动补传数据，缓存数据保存期限不低于 7 天

### 20.5 自然灾害应急处理

发生台风、洪水、火灾等自然灾害时，立即关闭监测设备，转移设备至安全区域，同时上报灾害情况

### 20.6 应急响应时间

一般突发事件响应时间不超过 30 分钟，严重突发事件响应时间不超过 15 分钟，致命突发事件响应时间不超过 5 分钟

### 20.7 应急物资储备

配备应急抢修工具、备用设备、通信设备等应急物资，物资储备量不低于日常需求的 20%

### 20.8 应急演练要求

每季度开展一次应急演练，演练内容包括各类突发事件的处置流程，演练记录需留存

### 20.9 应急培训要求

所有监测人员每年需接受不少于 16 学时的应急培训，培训内容包括应急处置流程与自救互救技能

### 20.10 应急预案修订

每年修订一次应急处置预案，结合演练情况与实际事件处理经验更新预案内容

### 20.11 应急评估要求

每次突发事件处置完成后，需开展应急处置评估，形成评估报告并优化预案