ICS 65.020.99
CCS B 16

T/CS

团 体 标 准

T/CS 720—2026

林业生物踏查监测装备技术规程

Technical specification for forestry biological route survey and monitoring equipment

2026 - 09 - 30 发布 2026 - 09 - 30 实施

中国商品学会 发 布

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 总则 1
5 装备分类与配置 2
6 技术性能要求 2
7 数据采集与传输要求 4
8 装备检验与维护 4

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。

本文件由冠县梁堂镇人民政府提出。

本文件由中国商品学会归口。

本文件起草单位：冠县梁堂镇农业农村综合服务中心、莒县林业保护和发展服务中心、翁牛特旗林业和草原局、克什克腾旗青山林场、商洛职业技术学院(市职业技术教育培训中心)、杭锦旗自然保护区和天然林保护工作站、汶上县郭楼镇人民政府。

本文件主要起草人：左新学、蒋娓、杨科家、聂彦卿、王晓艳、邓丽欣、张天国、雷立、袁小芬、何春梅。

林业生物踏查监测装备技术规程

1 范围

本文件规定了林业生物踏查监测装备的术语和定义、总则、分类与配置、技术性能、数据采集与传输、检验与维护等方面的要求。

本文件适用于森林、草原、湿地生态系统中有害生物及生物多样性踏查监测所使用装备的选型、配置、检验和维护。国家公园、自然保护区等特定区域的生物踏查监测可参照本文件执行。

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 18314 全球定位系统（GPS）测量规范

GB/T 43816 林草物联网 传感器通用技术要求

LY/T 3254 国家森林资源连续清查数据采集器规范

LY/T 1990 森林工程 装备系统设计导则

国家林业局.国家森林资源连续清查技术规定[Z].2004.

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

林业生物踏查监测 forestry biological reconnaissance monitoring

采用规定的方法和装备，在森林、草原、湿地等生态系统中沿设定路线开展的有害生物种类与危害程度、生物多样性等指标的系统性现场调查活动。

3.2

踏查监测装备 reconnaissance monitoring equipment

用于林业生物踏查监测的仪器设备、采集工具、数据记录与传输终端等硬件设施的总称。

3.3

数据采集器 data collector

具备定位、数据录入、影像采集、数据存储与上传功能的智能移动终端设备。

3.4

样地定位精度 sample plot positioning accuracy

采用定位装备确定的样地边界或样地中心坐标与实际地理坐标之间的偏差值。

4 总则

4.1 林业生物踏查监测装备的配置应以踏查监测任务目标、踏查对象类型、踏查区域地理环境条件为依据，满足数据采集的准确性、完整性和可追溯性要求。

4.2 踏查监测装备的系统设计应遵循 LY/T 1990 规定的系统优化、安全可靠、因地制宜、技术先进原则。

4.3 踏查监测装备应具备在野外复杂环境下连续作业的能力，其环境适应性不应低于以下要求：

a) 工作环境温度：-20℃～+45℃；

b) 工作相对湿度：10%～90%；

c) 防尘防水等级：手持装备不应低于IP54，固定安装或长期野外布设装备不应低于IP65。

4.4 踏查监测装备选型应优先采用符合国家现行标准的产品，计量器具应具有有效的检定或校准证书。

5 装备分类与配置

5.1 分类

根据功能和用途，林业生物踏查监测装备分为以下类别：

a) 定位与导航装备：包括手持式全球导航卫星系统（GNSS）接收机、电子罗盘等；

b) 数据采集终端：包括林业调查专用数据采集器、平板电脑及配套数据采集软件；

c) 影像采集装备：包括数码相机、红外触发相机、无人机航拍系统等；

d) 生物标本采集与检测装备：包括捕虫网、毒瓶、标本夹、放大镜、便携式显微镜等；

e) 环境感知传感器：包括物联网环境传感器、林木生长传感器等；

f) 通信与数据传输装备：包括无线数传设备、卫星通信终端等；

g) 辅助作业装备：包括样地测设工具（测绳、花杆、围尺）、安全防护装备等。

5.2 配置原则

5.2.1 踏查监测装备的配置方案应根据以下因素确定：

a) 踏查监测的覆盖面积和样地数量；

b) 主要踏查对象（林业有害生物种类、珍稀野生动植物等）及其生物学特性；

c) 踏查区域的地形地貌、植被类型和交通可达性；

d) 单次踏查作业的持续时间和人员编组。

5.2.2 每个踏查监测作业小组的装备基础配置应包括：

a) 定位与导航装备不少于1套；

b) 数据采集终端不少于1台；

c) 影像采集装备不少于1台；

d) 生物标本采集工具套装不少于1套；

e) 样地测设工具1套；

f) 通信装备不少于1套。

6 技术性能要求

6.1 定位与导航装备

6.1.1 GNSS 接收机的性能应符合 GB/T 18314 的规定，并满足以下要求：

a) 支持BDS、GPS、GLONASS、GALILEO四个卫星导航系统，接收通道数不少于400；

b) 单点定位精度应优于5 m，差分定位精度应优于1 m；

c) 初始化时间应小于30 s，初始化可靠性应不低于99.99%；

d) 数据更新率应不低于1 Hz。

6.1.2 样地定位精度应符合以下要求：

a) 样地中心定位精度应优于1 m；

b) 复位样地周界长度测量误差应小于1%；

c) 新增或改设样地周界测量闭合差应小于0.5%。

6.2 数据采集终端

6.2.1 数据采集终端的硬件要求应符合 LY/T 3254 的规定，并满足以下要求：

a) 配备移动操作系统，具备触控输入功能；

b) 内置或外接存储卡容量应不少于32 GB，且具备扩展能力；

c) 电池连续工作时间应不少于8 h；

d) 具备无线蓝牙、USB数据接口，以及CF/SD/MMC卡中的任意一种以上接口；

e) 应附带与计算机连接的USB数据线及驱动程序。

6.2.2 数据采集终端应安装专用数据采集软件，软件应具备以下功能：

a) 电子地图显示与导航；

b) 调查因子数据的录入（文字、代码、数值）；

c) 空间坐标信息的自动记录与关联；

d) 影像资料的采集、存储与关联标注；

e) 数据校验与逻辑审核；

f) 数据的本地存储与远程上传。

6.3 影像采集装备

6.3.1 数码相机应符合以下技术要求：

a) 有效像素不低于2000万；

b) 最高分辨率不低于5568×3712；

c) 具备4K超高清视频录制功能；

d) 光学变焦倍数应不低于3倍；

e) 具备自动对焦和手动对焦两种模式。

6.3.2 无人机航拍系统用于生物踏查监测时，应符合以下要求：

a) 搭载的航拍设备应具备多光谱成像或高分辨率光学成像能力；

b) 正射影像空间分辨率应优于0.05 m；

c) 飞行控制应符合国家关于无人驾驶航空器飞行的相关规定。

6.4 环境感知传感器

6.4.1 物联网环境传感器应符合 GB/T 43816 的规定，并满足以下要求：

a) 传感器量程应覆盖踏查区域的正常环境变化范围；

b) 传感器的测量精度不应低于相应监测指标要求的精度等级；

c) 长期野外布设的传感器防护等级应不低于IP65；

d) 工作温度范围应为-40℃～+60℃。

6.5 标本采集与检测装备

6.5.1 标本采集工具的性能应符合以下要求：

a) 捕虫网网口直径应不小于300 mm，网杆长度应可调节；

b) 剪枝剪刃口硬度应不低于HRC 48；

c）标本夹的夹板尺寸应不小于450 mm×300 mm。

6.5.2 便携式放大镜或显微镜的放大倍数应不低于 10 倍，其中用于有害生物鉴定的装备放大倍数应不低于 40 倍。

6.6 通信与数据传输装备

6.6.1 无线数据传输设备应满足以下要求：

a）在踏查区域内应保持通信连续覆盖；

b）数据丢包率不应高于3%；

c）单次数据上传成功率不应低于95%。

6.6.2 通信盲区应配备卫星通信终端作为备用通信手段。

7 数据采集与传输要求

7.1 数据采集内容

7.1.1 踏查监测数据采集内容应包括：

a）基本地理信息：样地坐标、海拔、地形地貌；

b）生物因子信息：生物种类名称、数量或虫口密度、危害等级、寄主植物、分布范围；

c）影像资料：生境照片、生物特写照片、危害状照片；

d）标本信息：标本编号、采集日期、采集人、采集地点；

e）环境因子信息：温度、湿度、土壤状况等。

7.1.2 影像资料采集应符合以下要求：

a）每处踏查点位应采集不少于3张不同角度的影像资料；

b）影像资料应具备时间戳和地理坐标标签；

c）有害生物危害状照片应包含比例尺参照物。

7.2 数据质量控制

7.2.1 数据录入应在踏查现场完成，不应事后补录。

7.2.2 数据采集终端应具备数据校验功能，对以下项目进行自动审核：

a）坐标数据是否在预设踏查区域范围内；

b）必填字段是否完整填写；

c）数值型数据是否处于合理范围；

d）各因子之间的逻辑一致性。

7.2.3 发现数据异常或缺失时，应在现场进行复核和补采。

7.3 数据传输与存储

7.3.1 踏查数据应在当日作业结束后上传至指定数据管理平台。因通信条件限制无法当日上传的，应在通信恢复后 24h 内完成上传，并对未上传数据进行本地备份。

7.3.2 原始踏查数据在数据采集终端中的保存周期不应少于 30 天，数据管理平台中的保存周期不应少于 10 年。

8 装备检验与维护

8.1 装备检验

8.1.1 新购置踏查监测装备在投入使用前应进行进场检验。检验内容应包括：

a）装备型号、规格、数量与采购合同的一致性；
b）产品合格证、使用说明书、质量保证书等随附文件是否齐全；
c）主要性能参数是否满足第6章的规定；
d）GNSS接收机、传感器等计量器具的检定或校准证书是否在有效期内。

8.1.2 踏查监测装备应每年进行一次定期检验。定期检验应包括：
a）功能完整性检查；
b）主要性能参数的复测；
c）电池续航能力测试；
d）防护性能检查。

8.2 装备维护

8.2.1 每次踏查作业前应进行装备状态检查，包括：
a）电池电量是否满足单次作业需求；
b）数据采集终端的存储空间是否充足；
c）GNSS信号接收是否正常；
d）影像采集设备镜头是否清洁、对焦是否准确。

8.2.2 每次踏查作业后应对装备进行清洁保养：
a）清除设备表面的泥土、灰尘和水渍；
b）干燥存放，防止受潮和锈蚀；
c）对电池进行充电或取出存放。

8.2.3 装备出现故障或性能下降时，应立即停止使用并送检维修。经维修的装备应重新检验合格后方可投入使用。