生态质量地面监测技术要求

# 一、监测指标/内容

生态质量地面监测指标及内容详见表1。

表1 地面监测指标/内容

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测**  **任务** | **监测指标/内容** | |
| 样地/  样线 | 森林 | 植物群落（乔木层、灌木层、草本层），其中涉及指示生物类群监测的样地，需按要求同步开展鸟类/蝶类/两栖类/哺乳类等监测，详见《森林生态质量样地监测技术规程》 |
| 草地 | 植物群落（灌木层、草本层），其中涉及指示生物类群监测的样地，需按要求同步开展鸟类/蝶类/两栖类/哺乳类等监测，详见《草地生态质量样地监测技术规程》 |
| 湿地 | 植物群落（乔木层、灌木层、草本层）、鸟类，其中涉及指示生物类群监测的样地，需按要求同步开展蝶类/两栖类/哺乳类等监测，详见《湿地生态质量样地监测技术规程》 |
| 城乡 | 鸟类，其中涉及指示生物类群监测的样地，需按要求同步开展蝶类/两栖类/哺乳类等监测，详见《城乡生态质量样地监测技术规程》 |
| 农田 | 蝶类、蛙类（水田）和蚯蚓（旱地），其中涉及指示生物类群监测的样地，需按要求同步开展鸟类/两栖类/哺乳类等监测，详见《农田生态质量样地监测技术规程》 |

# 二、监测时间与频次

森林、城乡和农田类型样地原则上在“十四五”期间至少开展一轮监测，之后每五年开展一轮；草地、湿地类型样地原则上每年开展一轮监测。各指标年度内监测频次参照表2。

表2 地面监测时间及频次

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测任务** | **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 样地/  样线 | 植物群落（乔木层、灌木层、草本层） | 5—10月 | 1次/年  （年际间植被物候期保持一致） |
| 鸟类 | 3—7月繁殖期（越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年；越冬季建议1次/年 |
| 蝶类 | 4—9月 | 至少1次/年  （建议6—7月），其他月份可根据实际情况补充频次 |
| 两栖类 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000 小时/年 |

# 四、监测技术方法

森林、草地、湿地、城乡、农田生态质量样地监测技术方法及有关要求详见《森林生态质量样地监测技术规程》《草地生态质量样地监测技术规程》《湿地生态质量样地监测技术规程》《城乡生态质量样地监测技术规程》《农田生态质量样地监测技术规程》（附件1~附件5）。

# 附件1

森林生态质量样地监测技术规程

1 监测范围

森林生态质量样地。

2 监测内容

2.1 样地背景信息调查

植物群落背景信息包括基础地理信息、样地/样方信息、植被类型、利用方式、利用强度等，详见附表1。

2.2 监测指标

森林生态质量样地主要开展植物群落（乔木层、灌木层、草本层）监测（附表3~附表5），其中涉及指示生物类群监测的样地需按要求同步开展鸟类/蝶类/两栖类/哺乳类等监测（具体信息参见生态质量地面监测APP，以下简称APP）（表2-1）。

表2-1 森林生态质量样地监测指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **监测内容** | **监测指标** |
| 必测 | 植物群落（乔木层） | 物种名称、多度、高度、胸径、冠幅、郁闭度、地表凋落物平均厚度、地表凋落物鲜重/干重、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落（灌木层） | 物种名称、多度、高度、基径、丛幅、分种盖度、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落（草本层） | 物种名称、多度、高度、分种盖度、群落地上生物量鲜重/干重、生活型、优势种、退化指示种、外来入侵物种 |
| 选测 | 植物群落（乔木层） | 叶面积指数、地上生物量 |
| 指示生物类群监测（按照APP要求） | 鸟类 | 物种名称、分种数量、居留型 |
| 蝶类 | 物种名称、分种数量、优势种 |
| 两栖类 | 物种名称、分种数量 |
| 哺乳类 | 物种名称、分种数量、活动状态 |

3 监测时间与频次

森林生态质量样地原则上在“十四五”期间至少开展一轮监测，之后每五年开展一轮；年度内监测时间与频次参照表3-1。

表3-1 森林生态质量样地监测时间与频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 植物群落 | 5—10月 | 1次/年 |
| 鸟类 | 3—7月繁殖期  （越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年；  越冬期1次/年 |
| 蝶类 | 4—9月 | 至少1次/年 |
| 两栖类 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000 小时/年 |

4 监测方法

4.1 布设要求

植物群落监测采用样地/样方法，样地/样方面积均为投影面积。

4.1.1 样地布设

以森林生态质量样地中心点为圆心，以2 km为半径设定监测样区（约12.56 km2），在样区内随机布设监测样地。样地面积原则上为10 000 m2（即100 m×100 m），样地形状应以正方形为宜，可根据实际情况调整，若为长方形，原则上其长和宽的比值不应大于3。

4.1.1.1样地围取方法（罗盘仪法）

（1）首先确定一个原点。

（2）沿等高线确定样地的一条边，然后以第一条边的终点为起点向上引出第二条边，在拐角处用罗盘仪确定角度为直角。同理，再确定第三条边和第四条边。

（3）要求到达原点的闭合差不超过样地周长的1%。

（4）通过以上点确定样地边界。

（5）用无人机或相机拍摄样地周边环境及样地中植物群落的外貌照片。

4.1.1.2样地围取方法（RTK法）

1. 机头、手簿开机并链接。
2. 在手簿上选择“样方放样”，点击“规划”。
3. 将RTK垂直立于焦点1，手簿上设置放样类型、位置、方位角、样地边长等参数。
4. 根据RTK提示确定另外3个点实际位置。
5. 用无人机或相机拍摄样地周边环境及样地中植物群落的外貌照片。

4.1.2 样方布设

依据实际情况，每个样地布设3个样方组（每个样方组包含1个乔木层、1个灌木层、1个草本层），在乔木层样方内采用嵌套方式随机布设对应的灌木层样方和草本层样方（图4-1）。原则上，乔木层样方大小为20 m×20 m，灌木层样方大小为5 m×5 m，草本层样方大小为1 m×1 m。先记录监测样方中心点的地理坐标，样方围取方法参考样地。

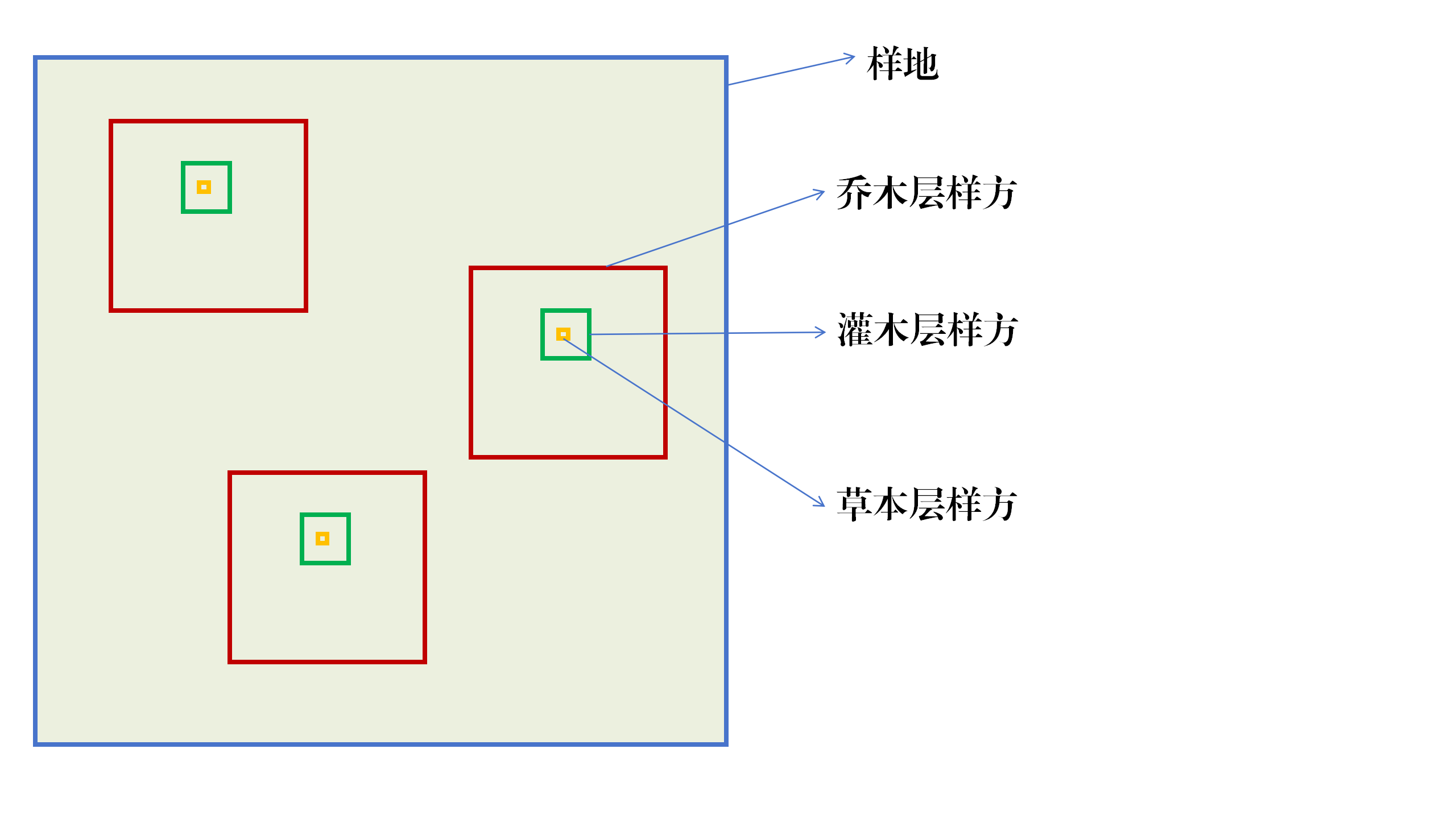


图4-1 样方布设示意图

4.1.3 样线布设

鸟类、蝶类和两栖类等指示生物类群监测采用样线法，在样区内布设样线，尽量覆盖不同典型生境类型，样线之间至少间隔0.5 km。

4.1.4 红外相机布设

对于哺乳类监测建议使用红外相机方法，在样区内划定大小为1 km×1 km网格，并在网格内设置红外相机观测点，每个样地至少布设3个观测点（观测点间隔距离＞0.5 km），每个观测点布设至少3台红外相机，整个样区至少9台相机。

4.2 指标监测方法

4.2.1 植物群落

基于样方整体群落监测地表凋落物平均厚度、地表凋落物鲜重/干重、外来入侵物种、退化指示种等指标。

4.2.1.1乔木层

**4.2.1.1.1 物种名称**

物种中文名称及拉丁名参照《中国植物物种名录2023版》执行。

**4.2.1.1.2 多度**

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。如有立枯，在监测表（附表2）备注中记录立枯数量即可。

**4.2.1.1.3 高度**

树高可用测高杆测定，一人手持固定长度的测高杆，另一人在高坡位置目测，由下往上数测高杆的根数，测量树木高度，也可通过激光测距仪或其他适用方法测定。

样地内所有胸径≥5 cm（次生或人工幼龄林胸径≥2 cm）的乔木（活立木）都应逐一鉴别并测定高度，其余乔木纳入灌木统计范围。

**4.2.1.1.4 胸径**

植株胸高（距地面1.3 m）处的直径，采用胸径尺法或背包激光雷达法测量。样地内所有胸径≥5 cm（次生或人工幼龄林胸径≥2 cm）的乔木（活立木）都应逐一鉴别并测定胸径，其余乔木纳入灌木统计范围。

胸径尺法：采用1.3 m标杆确定胸径测量位置，用油漆或粉笔垂直树干绕树茎轴中心均匀涂抹一周进行标记，后用胸径尺测定胸径（图4-2 a）。

不同情形下树木胸径的测量位置见图4-2。测量总原则为：①在上坡位测量（图4-2 b）；②树木倾斜时按平行树干方向1.3 m处测量（图4-2 c、d）；③倒木按树干直立时地上1.3 m处测量；④胸高位置有树枝或结疤，在影响小的1.3 m以上或以下30 cm处测量，并备注说明实测胸高位置（图4-2 e、f）；⑤树木1.3 m处及以下出现分叉，分别测量并按每木记录（图4-2 g）；⑥出现根蘖繁殖或板根现象时，在根基向上1.3 m处测量（图4-2 h、i）；⑦胸高位置出现断裂，在1.3 m以下10~30 cm处测量（图4-2 j）。胸径尺的位置放置应与胸径标记平行重合，紧贴树干。如测量位置出现树皮剥落或翘起，苔藓、藤本或附生植物生长等情况，原则上应先除去或磨平，消除外围影响。

图示

描述已自动生成

图4-2 胸径测量位置示意图

（引自Roberts-Pichette & Gillespie, 1999）

背包激光雷达法：用背包激光雷达对样方内植物群落进行扫描，获取乔木树干、分枝等详细的结构信息，使用激光雷达数据软件进行单木识别，获取每木胸径数据。

**4.2.1.1.5 冠幅**

选取树冠最长处和最宽处的测量点，测量相对点之间的距离。

**4.2.1.1.6 郁闭度**

采用鱼眼镜头（焦距为6～16 mm）相机拍摄法监测郁闭度，应尽量选取大面积同质植被的中心位置作为采样点，用鱼眼镜头相机垂直向上拍摄，相机平面距离地面1.3 m为准，利用CAN-EYE软件对鱼眼照片进行分析。每个乔木样方内布设5个采样点，即样方中心点及在东南西北方向距离中心点7 m的距离各设1个采样点，同一个采样点需要拍摄至少两次，样方的郁闭度应以5个采样点的平均值为准。也可采用植被冠层分析仪测定。

**4.2.1.1.7 叶面积指数**

采用便携式植被冠层分析仪进行测量，须严格按照仪器使用说明操作。在每个样方内随机选取5个采样点，每一个采样点须测量3次，取平均值作为该样方的叶面积指数。

**4.2.1.1.8 地上生物量**

模型法或激光雷达法。

模型法：获取样方内所有乔木的物种、高度、胸径等监测数据，依据异速生长方程计算得到地上生物量。

激光雷达法：使用定位、背包、手持等激光雷达，获得三维点云数据，通过不同优势物种的蓄积量—生物量转换方程，计算得到地上生物量。

**4.2.1.1.9 地表凋落物平均厚度**

测量地表到半分解层（凋落叶进入分解发酵阶段，形状不完整，包含杂质，与未分解凋落叶有明显的区别）的凋落物厚度。准备一根带有明显刻度的标杆，长度足以贯穿整个凋落物层，将标杆垂直插入凋落物层直到触及土壤表面，确保不过分压实凋落物，读取标明凋落物层厚度的刻度线，在样方内随机选取3个点重复插入测量获取平均值。

**4.2.1.1.10 地表凋落物鲜重/干重**

在乔木样方中选取垂直投影1 m×1 m的样方取凋落物样品（深度达到半分解层），现场称量鲜重，并按比例取凋落物鲜重样品带回实验室，在65℃下烘干至恒重后称重，通过换算求出1 m2样方总凋落物干重。

**4.2.1.1.11 优势种**

根据物种的数量特征及其在群落中所起的作用来确定。对群落各物种的重要值由大到小进行排序并累加，重要值之和超过群落所有植物种重要值总和的50%的所有前排物种定为优势种。

乔木的重要值采用相对多度、相对显著度、相对高度进行测算。

**4.2.1.1.12 外来入侵物种**

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织制定的《重点管理外来入侵物种名录》（附表12）等相关资料进行判定。

4.2.1.2 灌木层

**4.2.1.2.1 物种名称**

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.1。

**4.2.1.2.2 多度**

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。对于密丛型植物，地上部分独立的一丛算作一株，立枯木不纳入监测范围。

**4.2.1.2.3 高度**

测量植物在自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。中、小灌木直接用刻度尺测量。较高大的灌木使用测高杆，测高杆测量法见4.2.1.1.3。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）**。**

**4.2.1.2.4 基径**

用游标卡尺或其他适用方法测量距离地面5 cm处的植株直径，基径较大的灌木可用胸径尺测量。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株基径（能代表样方内该物种整体基径水平）**。**对于没有明显主干、有多个分枝的灌木，可以分别选取大、中、小3类，每类各测2~5个分枝进行记录，取平均值为基径，同时，在备注栏中记录分枝总数量。

**4.2.1.2.5 丛幅**

监测方法同乔木层冠幅，见4.2.1.1.5。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；样方中多度大于10的物种，须测量并记录该物种10株丛幅（能代表样方内该物种整体丛幅水平）。

**4.2.1.2.6 分种盖度**

分种盖度：灌木层每个物种冠层的投影面积分别占样方面积的比例。

**4.2.1.2.7 优势种**

根据物种的数量特征及其在群落中所起的作用来确定。对群落各物种的重要值由大到小进行排序并累加，重要值之和超过群落所有植物种重要值总和的50%的所有前排物种定为优势种。

灌木的重要值采用相对多度、相对盖度、相对高度进行测算。

**4.2.1.2.8 外来入侵物种**

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.12。

4.2.1.3 草本层

**4.2.1.3.1 物种名称**

物种中文名称及拉丁名参照《中国植物物种名录2023版》执行。在野外监测过程中不能鉴定到种的植物，需采集标本一套，带回实验室做进一步的鉴定。

**4.2.1.3.2 多度**

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。不同生活型的草本植物，计数方法不同。根茎型的禾草，如羊草，每个独立克隆分株记作一株；丛生型禾草，如大针茅，按丛计数；团垫状植物，如垫状驼绒藜，按团计数；单个独立的轴根型杂类草植株记作一株。立枯植被不纳入监测范围。

**4.2.1.3.3 高度**

用刻度尺直接测量自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）。

**4.2.1.3.4 分种盖度**

监测方法同灌木层，见4.2.1.2.6。

**4.2.1.3.5 群落地上生物量鲜重/干重**

将样方内植物地上生物量全部收集，并现场称量获得群落地上生物量鲜重，带回实验室65℃烘干至恒重后称量，获得群落地上生物量干重。如地上生物量较大，可取部分样品带回实验室烘干称干重，换算成总干重。

**4.2.1.3.6 生活型**

生活型分为一年生和多年生，具体参考《中国植物志》《中国高等植物图鉴》、地方植物志等确定。

**4.2.1.3.7 优势种**

监测方法同灌木层，见4.2.1.2.7。

**4.2.1.3.8 退化指示种**

专家鉴定或查阅资料确定。

**4.2.1.3.9 外来入侵物种**

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.12。

4.2.1.4 图片数据收集

图片资料主要包括区域、样地和物种三个尺度上的图片。区域尺度上的图片反映样地周边地区植被、地形地貌等特征，原则上不少于4张（东、南、西、北四个方位）或用无人机拍摄样地及周边地区整体植被、地形地貌等照片至少1张。样地尺度上主要包括样地植被外貌图片和植被的垂直结构图片，原则上不少于5张。物种尺度上主要包括能准确反映物种特征（植物整体、茎、叶、花、果、穗等）的图片，原则上每个物种的每个部位不少于2张。

4.2.2 鸟类

传统监测方法以人工监测为主，鼓励有条件的地区开展声纹图像等智慧监测。

（1）繁殖期鸟类监测采用可变距离样线法。每个样区设置1条或多条样线，样线尽量涵盖不同的生境、不同的海拔。样线长度1～3 km。每条样线每年开展2次监测，两次监测的时间间隔不小于20天。监测时以1.5～3 km/h的速度沿样线行进，记录样线两侧三个距离（0～25 m、25～100 m、100 m以上）范围内及飞行鸟类的种类、种群数量和生境信息。繁殖期鸟类2次监测的时间间隔原则上不少于20天。监测时段选取鸟类最为活跃的时间，清晨为5:00～9:00，下午为16:00～20:00。

（2）越冬水鸟监测采用分区直数法。选择越冬水鸟集中分布的代表性湿地作为监测样地。根据地貌、地形和鸟类的分布情况，对整个样地进行分区，各区域界限明显，水鸟计数不致重复。记录各个分区中的鸟类种类、数量和生境信息，最后汇总整个样地内水鸟的种类和种群数量。选择风力不大、能见度较高的晴朗天气，对越冬水鸟开展监测。

4.2.3 蝶类

在晴朗、微风天气时开展监测，在监测样区内沿公路、小径、步道设置至少2条样线。每条样线长度为1～2 km，样线的间隔＞0.5 km。每条样线分成若干个样段，每个样段为200～700 m，各样线、样段设置明显标识物并编号标记，每个样段内生境类型或土地利用类型保持一致。

监测时沿样线缓慢匀速前行，速度为1～1.5 km/h。记录样线左右各2.5 m、上方5 m、前方5 m范围内见到的所有蝶类的种类和数量。不重复计数同一只个体和身后的蝶类。在悬崖或水边，可沿样线记录一侧宽度为5 m范围内的数据，监测范围之外见到的种类，可写入备注栏中。若蝶类数量过大，可登记估计值或使用相机拍摄后计数。监测时以2人1组为宜，1人调查监测，另有1人记录和网捕（对于不能确定的种类）。监测时间为9:00～17:00，避开夏季极热天气。原则上要求进行“抢晴监测”。

4.2.4 两栖类

4.2.4.1样线法

根据两栖动物分布与生境因素的关系（如海拔梯度、植被类型、水域状态等）设置样线。样线尽可能涵盖不同生态系统类型。监测样线每年固定，遇到严重破坏不能持续监测时，则在附近设置替补样线，并编设新的样线编号。

样线长度为500～1 000 m；在生境较为复杂的山地生态系统，可设置多条短样线，长度为20～100 m。样区内样线布设应在7条以上，短样线可适当增加数量。样线的宽度根据视野情况而定，一般为2～6 m。

在水边监测可在水陆交界处行走。监测时行进速度应保持在2 km/h左右，行进期间记录物种和个体数量。通常2人合作，1人监测、报告种类和数量，另有1人填表记录，同时记录样线起止点经纬度。

样线法年度内至少开展监测1次，若开展两次以上监测，则两次监测至少间隔1个月。根据两栖动物的活动节律，一般在晚上开展监测（每天天黑后半小时至次日凌晨1点之前）。

4.2.4.2样方法

样方法主要适用于迁移能力弱且狭域分布（极小种群）的两栖类物种监测。在监测样地内随机设置7～10个5 m×5 m或10 m×10 m样方，样方应间隔100 m以上，调查该样方内的所有两栖类物种。

4.2.5 哺乳类

推荐采用红外相机法监测，鼓励有条件的地区增加布设红外相机数量。红外相机架设位置一般距离地面0.3~1.0 m处，架设方向尽量不朝太阳直射处。相机镜头与地面大致平行，略向下倾，一般与动物活动路径呈锐角夹角，并清理相机前的空间，减少对照片成像质量的干扰。对相机进行编号，并用定位终端记录位置。每个相机应该至少收集1 000 h工作数据，应根据设备供电情况，定期巡视样点并更换电池，调试设备，下载数据。记录各相机拍摄起止日期、照片和视频拍摄时间、动物物种与数量等信息，归档保存。

# 附件2

草地生态质量样地监测技术规程

1 监测范围

草地生态质量样地。

2 监测内容

2.1 样地背景信息调查

植物群落背景信息包括基础地理信息、样地/样方信息、植被类型、利用方式、利用强度等，详见附表1。

2.2 监测指标

草地生态质量样地主要开展植物群落（灌木层、草本层）监测（附表2~附表3），其中涉及指示生物类群监测的样地需按要求同步开展鸟类/蝶类/两栖类/哺乳类等监测（具体信息参见生态质量地面监测APP，以下简称APP）（表2-1）。

表2-1 草地生态质量样地监测指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **监测内容** | **监测指标** |
| 必测 | 植物群落  （灌木层） | 物种名称、多度、高度、基径、丛幅、群落总盖度、分种盖度、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落  （草本层） | 物种名称、多度、高度、群落总盖度、分种盖度、群落地上生物量鲜重/干重、优势种生物量鲜重/干重、生活型、优势种、退化指示种、外来入侵物种 |
| 指示生物类群监测（参照APP要求） | 鸟类 | 物种名称、分种数量、居留型 |
| 蝶类 | 物种名称、分种数量、优势种 |
| 两栖类 | 物种名称、分种数量 |
| 哺乳类 | 物种名称、分种数量、活动状态 |

3 监测时间与频次

草地生态质量样地具体指标监测时间与频次参照表3-1。

表3-1 草地生态质量样地监测时间与频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 植物群落 | 5—10月 | 1次/年 |
| 鸟类 | 3—7月繁殖期  （越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年；  越冬期1次/年 |
| 蝶类 | 4—9月 | 至少1次/年 |
| 两栖类 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000小时/年 |

4 监测方法

4.1 布设要求

植物群落监测采用样地/样方法，样地及样方面积均为投影面积。

4.1.1 样地布设

以草地生态质量样地中心点为圆心，以2 km为半径设定监测样区（约12.56 km2），在样区内随机布设监测样地。样地面积原则上为400 m2（即20 m×20 m），样地形状应以正方形为宜，可根据实际情况调整，若为长方形，原则上其长和宽的比值不应大于3。

4.1.2 样方布设

对于只有草本层的草地生态质量样地，每个样地随机布设3个1 m×1 m草本层样方。

对于具有灌木层的草地生态质量样地，每个样地布设3个样方组（每个样方组包含1个灌木层和1个草本层），在灌木层样方内采用嵌套方式随机布设对应的草本层样方，见图4-1。原则上，灌木层样方大小为5 m×5 m，草本层样方大小为1 m×1 m。先记录监测样方中心点的地理坐标，样方围取方法参考样地。

图片包含 形状

描述已自动生成

图4-1 样方布设示意图

4.1.3 样线布设

鸟类、蝶类、两栖类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.1.4 红外相机布设

哺乳类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.2 指标监测方法

4.2.1 植物群落

基于样方整体群落监测群落总盖度、外来入侵物种、退化指示种等指标。

4.2.1.1 灌木层

4.2.1.1.1 物种名称

物种中文名称及拉丁名参照《中国植物物种名录2023版》执行。在野外监测过程中不能鉴定到种的植物，需采集标本一套，带回实验室做进一步的鉴定。

4.2.1.1.2 多度

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。对于密丛型植物，地上部分独立的一丛算作一株，立枯木不纳入监测范围。

4.2.1.1.3 高度

测量植物自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。中、小灌木直接用钢卷尺测量。较高大的灌木使用测高杆，测量方法参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）。

4.2.1.1.4 基径

用游标卡尺或其他适用方法测量距离地面5 cm处的植株直径，基径较大的灌木可用胸径尺测量。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株基径（能代表样方内该物种整体基径水平）。对于没有明显主干、有多个分枝的灌木，可以分别选取大、中、小三类，各测2~5个分枝进行记录，同时，在备注中记录分枝总数量。

4.2.1.1.5 丛幅

选取灌木丛幅最长处和最宽处的测量点，测量相对点之间的距离。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；样方中多度大于10的物种，需测量并记录该物种10株丛幅（能代表样方内该物种整体丛幅水平）。

4.2.1.1.6 分种盖度

分种盖度：灌木层每种物种冠层的投影面积分别占样方面积的比例。主要采用目视估测法进行监测，对于较高大的灌木，可采用无人机搭载高分辨率数码相机获取灌木层的图像进行盖度监测。

目视估测法要求估测人具有丰富的植物群落调查经验，可由3个估测人先独立估测，交换意见后每个人修正自己的估测值，最后求均值。采用无人机搭载数码相机拍摄时，需垂直向下拍摄。宜在阴天、多云天拍摄，在无法避免阳光照射的情况下，图像分析时需注意识别处在阴影里的植物组分以及高反射发亮部分的植物组分。

4.2.1.1.7 优势种

根据物种的数量特征及其在群落中所起的作用来确定。对群落各物种的重要值由大到小进行排序并累加，重要值之和超过群落所有植物种重要值总和的50%的所有前排物种定为优势种。

灌木的重要值采用相对多度、相对盖度、相对高度进行测算。

4.2.1.1.8 外来入侵物种

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织制定的《重点管理外来入侵物种名录》（附表4）等相关资料进行判定。

4.2.1.2 草本层

4.2.1.2.1 物种名称

物种中文名称及拉丁名参照《中国植物物种名录2023版》执行。在野外监测过程中不能鉴定到种的植物，需采集标本一套，带回实验室做进一步的鉴定。

4.2.1.2.2 多度

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。不同生活型的草本植物，计数方法不同。根茎型的禾草，如羊草，每个独立克隆分株记作一株；丛生型禾草，如大针茅，按丛计数；团垫状植物，如垫状驼绒藜，按团计数；单个独立的轴根型杂类草植株记作一株。立枯植被不纳入监测范围。

4.2.1.2.3 高度

用钢卷尺直接测量自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）。

4.2.1.2.4 分种盖度

监测方法同灌木层，见4.2.1.1.6。

4.2.1.2.5 群落地上生物量鲜重/干重

将样方内植物地上生物量全部收集，并现场称量获得群落地上生物量鲜重，带回实验室65℃烘干至恒重后称量，获得群落地上生物量干重。如地上生物量较大，可取部分样品带回实验室烘干称干重，换算成总干重。

4.2.1.2.6 优势种地上生物量鲜重/干重

获取样方内优势种并进行称重，监测方法同4.2.1.2.5。

4.2.1.2.7 生活型

生活型分为一年生和多年生，具体参考《中国植物志》《中国高等植物图鉴》、地方植物志等确定。

4.2.1.2.8 优势种

监测方法同灌木层，见4.2.1.1.7。

4.2.1.2.9 退化指示种

专家鉴定或查阅资料确定。

4.2.1.2.10 外来入侵物种

监测方法同灌木层，见4.2.1.1.8。

4.2.1.3 图片数据收集

图片资料主要包括区域、样地和物种三个尺度上的图片。区域尺度上的图片反映样地周边地区植被、地形地貌等特征，原则上不少于4张（东、南、西、北四个方位）或用无人机拍摄样地及周边地区整体植被、地形地貌等照片至少1张。样地尺度上主要包括样地植被外貌图片和植被的垂直结构图片，原则上不少于5张。物种尺度上主要包括能准确反映物种特征（植物整体、茎、叶、花、果、穗等）的图片，原则上每个物种的每个部位不少于2张。

4.2.2 鸟类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中鸟类监测方法及要求。

4.2.3 蝶类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中蝶类监测方法及要求。

4.2.4 两栖类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中两栖类监测方法及要求。

4.2.5 哺乳类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中哺乳类监测方法及要求。

# 附件3

湿地生态质量样地监测技术规程

1 监测范围

湿地生态质量样地。

2 监测内容

2.1 样地背景信息调查

植物群落背景信息包括基础地理信息、样地/样方信息、植被类型、利用方式、利用强度等，详见附表1。

2.2 监测指标

湿地生态质量样地主要开展植物群落（乔木层、灌木层、草本层）监测（附表3~附表5）、鸟类监测，其中涉及指示生物类群监测的样地需按要求同步开展蝶类/两栖类/哺乳类等监测（具体信息参见生态质量地面监测APP，以下简称APP）（表2-1）。

表2-1 湿地生态质量样地监测指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **监测内容** | **监测指标** |
| 必测 | 植物群落（乔木层） | 物种名称、多度、高度、胸径、冠幅、郁闭度、地表凋落物平均厚度、地表凋落物鲜重/干重、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落  （灌木层） | 物种名称、多度、高度、基径、丛幅、群落总盖度、分种盖度、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落  （草本层） | 物种名称、多度、高度、群落总盖度、分种盖度、群落地上生物量鲜重/干重、优势种地上生物量鲜重/干重、生活型、优势种、退化指示种、外来入侵物种 |
| 鸟类 | 物种名称、分种数量、居留型 |
| 指示生物类群监测（参照APP要求） | 蝶类 | 物种名称、分种数量、优势种 |
| 两栖类 | 物种名称、分种数量 |
| 哺乳类 | 物种名称、分种数量、行为类型 |
| 选测 | 植物群落（乔木层） | 叶面积指数、地上生物量 |
| 大型底栖无脊椎动物 | 物种名称、密度 |
| 浮游动物 |
| 鱼类 | 物种名称、个体数量 |
| 水生植被 | 水生植被面积、水体面积 |
| 重点保护  水生生物 | 物种名称、个体数量 |
| 水华 | 水华面积、水体面积 |

3 监测时间与频次

湿地生态质量样地具体指标监测时间与频次参照表3-1。

表3-1 湿地生态质量样地监测时间与频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 植物群落 | 5—10月 | 1次/年 |
| 鸟类 | 3—7月繁殖期  （越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年；  越冬期1次/年 |
| 蝶类 | 4—9月 | 至少1次/年 |
| 两栖类 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000小时/年 |

4 监测方法

4.1 布设要求

植物群落监测采用样地/样方法，样地及样方面积均为投影面积。

4.1.1 样地布设

以湿地生态质量样地中心点为圆心，以2 km为半径设定监测样区（约12.56 km2），在样区内随机布设监测样地。样地面积原则上为10 000 m2（即100 m×100 m），样地形状应以正方形为宜，可根据实际情况调整，若为长方形，原则上其长和宽的比值不应大于3。

4.1.1.1样地围取方法（罗盘仪法）

（1）首先确定一个原点。

（2）沿等高线确定样地的一条边，然后以第一条边的终点为起点向上引出第二条边，在拐角处用罗盘仪确定角度为直角。同理，再确定第三条边和第四条边。

（3）要求到达原点的闭合差不超过样地周长的1%。

（4）通过以上点确定样地边界。

（5）用无人机或相机拍摄样地周边环境及样地中植物群落外貌的照片。

4.1.1.2样地围取方法（RTK法）

1. 机头、手簿开机并链接。
2. 在手簿上选择“样方放样”，点击“规划”。
3. 将RTK垂直立于焦点1，手簿上设置放样类型、位置、方位角、样地边长等参数。
4. 根据RTK提示确定另外3个点实际位置。
5. 用无人机或相机拍摄样地周边环境及样地中植物群落外貌的照片。

4.1.2 样方布设

依据实际情况，每个样地布设3个样方组（每个样方组包含1个乔木层、1个灌木层、1个草本层），在乔木层样方内采用嵌套方式随机布设对应的灌木层样方和草本层样方，见图4-1。原则上，乔木层样方大小为20 m×20 m，灌木层样方大小为5 m×5 m，草本层样方大小为1 m×1 m。先记录监测样方中心点的地理坐标，样方围取方法参考样地。

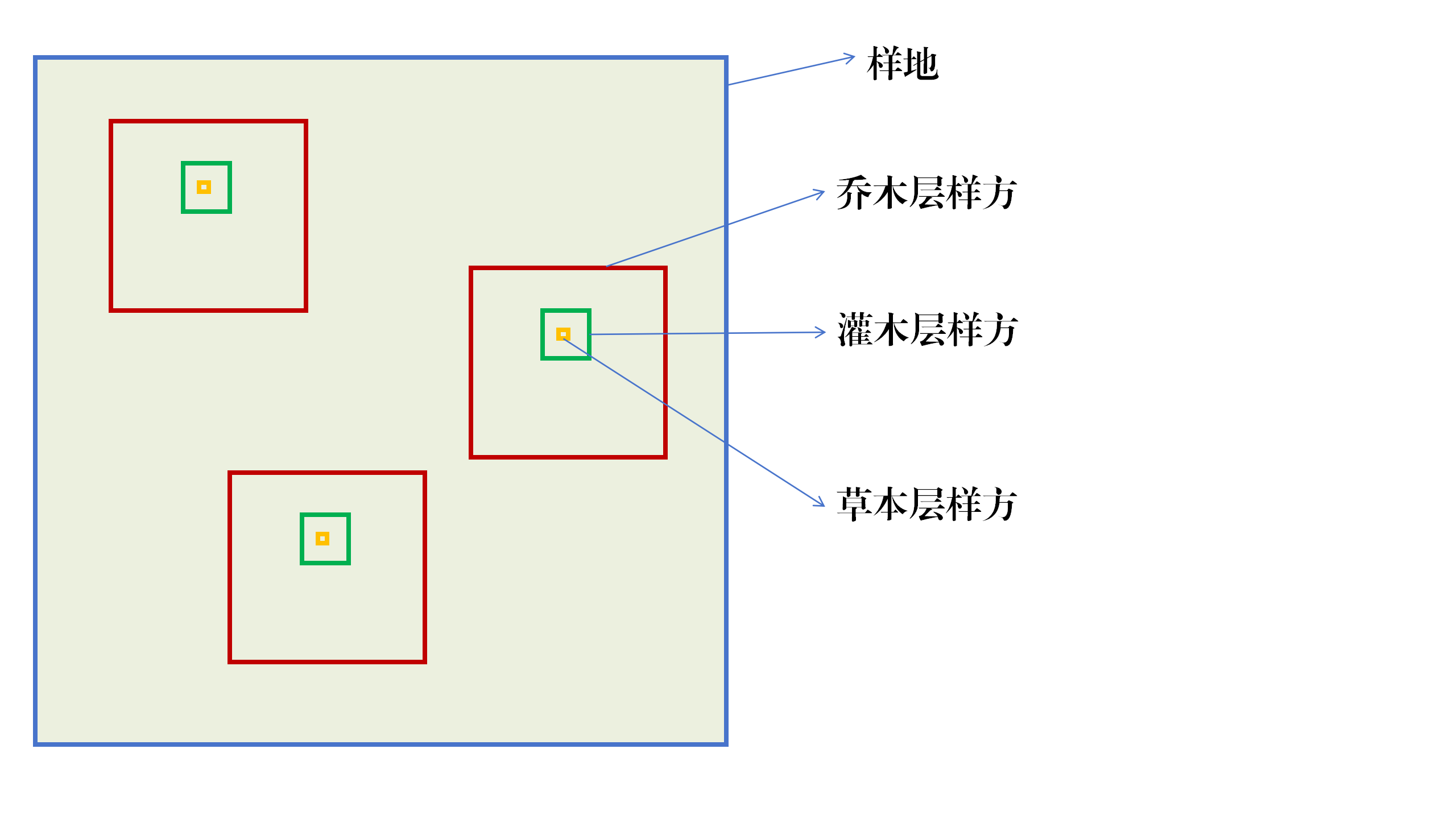


图4-1 样方布设示意图

4.1.3 样线布设

鸟类、蝶类和两栖类等指示生物类群监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.1.4 红外相机布设

哺乳类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.2 指标监测方法

4.2.1 植物群落

基于样方整体群落监测群落总盖度、地表凋落物平均厚度、地表凋落物鲜重/干重、外来入侵物种、退化指示种等指标。

4.2.1.1 乔木层

4.2.1.1.1物种名称

物种中文名称及拉丁名参照《中国植物物种名录2023版》执行。在野外监测过程中不能鉴定到种的植物，需采集标本一套，带回实验室做进一步的鉴定。

4.2.1.1.2 多度

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。如有立枯，在监测表（附表2）备注中记录立枯数量即可。

4.2.1.1.3 高度

树高可用测高杆测定，一人手持固定长度的测高杆，另一人在高坡位置目测由下往上数测高杆的根数，测量树木高度，也可通过激光测距仪或其他适用方法测定。

样地内所有胸径≥5 cm（次生或人工幼龄林胸径≥2 cm）的乔木（活立木）都应逐一鉴别并测定高度，其余乔木纳入灌木统计范围。

4.2.1.1.4 胸径

植株胸高（距地面1.3 m）处的直径，采用胸径尺法或背包激光雷达法测量。样地内所有胸径≥5 cm（次生或人工幼龄林胸径≥2 cm）的乔木（活立木）都应逐一鉴别并测定胸径，其余乔木纳入灌木统计范围。

胸径尺法：采用1.3 m标杆确定胸径测量位置，用油漆或粉笔垂直树干绕树茎轴中心均匀涂抹一周进行标记，后用胸径尺测定胸径（图4-2 a）。

不同情形下树木胸径的测量位置见图4-2。测量总原则：①在上坡位测量（图4-2 b）；②树木倾斜时按平行树干方向1.3 m处测量（图4-2 c、d）；③倒木按树干直立时地上1.3 m处测量；④胸高位置有树枝或结疤，在影响小的1.3 m以上或以下30 cm处测量，并备注说明实测胸高位置（图4-2 e、f）；⑤树木1.3 m处及以下出现分叉，分别测量并按每木记录（图4-2 g）；⑥出现根蘖繁殖或板根现象时，在根基向上1.3 m处测量（图4-2 h、i）；⑦胸高位置出现断裂，在1.3 m以下10~30 cm处测量（图4-2 j）。胸径尺的位置放置应与胸径标记平行重合，紧贴树干。如测量位置出现树皮剥落或翘起，苔藓、藤本或附生植物生长等情况，原则上应先除去或磨平，消除外围影响。

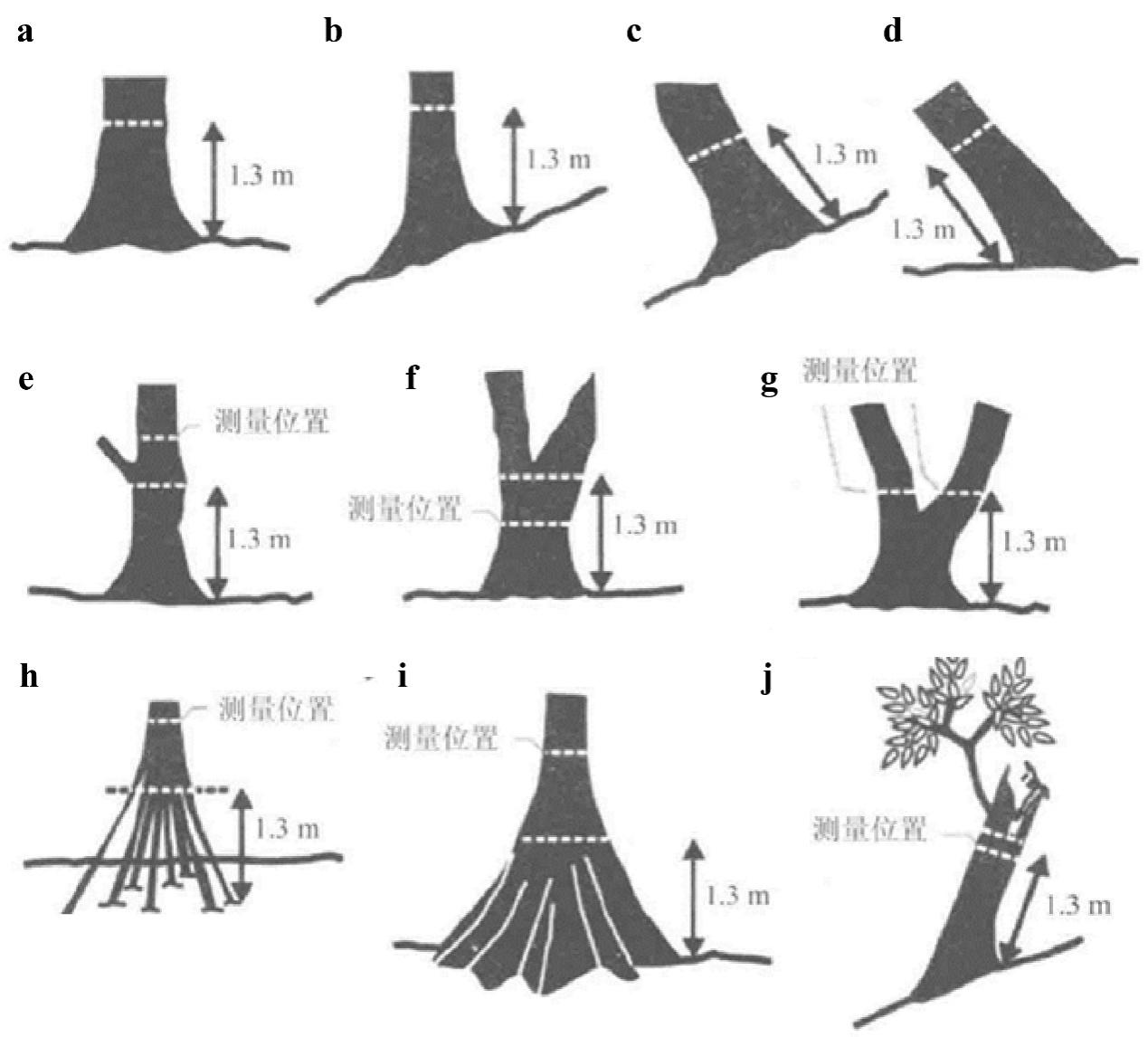


图4-2 胸径测量位置示意图

（引自Roberts-Pichette & Gillespie, 1999）

背包激光雷达法：用背包激光雷达对样方内植物群落进行扫描，获取乔木树干、分枝等详细的结构信息，使用激光雷达数据软件进行单木识别，获取每木胸径数据。

4.2.1.1.5 冠幅

选取树冠最长处和最宽处的测量点，测量相对点之间的距离。对于较高的树木，在确定树冠边缘时要注意相邻树木枝叶的干扰，尤其是同一种类树木枝叶的干扰。

4.2.1.1.6 郁闭度

采用鱼眼镜头（焦距在6～16 mm）相机拍摄法监测郁闭度，应尽量选取大面积同质植被的中心位置作为采样点，用鱼眼镜头相机垂直向上拍摄，相机平面距离地面1.3 m为准，利用CAN-EYE软件对鱼眼照片进行分析。每个乔木样方内布设5个采样点，即样方中心点及在东南西北方向距离中心点7 m的距离各设一个采样点，同一个采样点需要至少两次重复拍摄，样方的郁闭度应以5个采样点的平均值为准。

4.2.1.1.7 叶面积指数

采用便携式冠层分析仪进行测量，须严格按照仪器使用说明操作。在每个样方内随机选取5个采样点，每一个采样点须测量3次，取平均值作为该样方的叶面积指数。

4.2.1.1.8 地上生物量

模型法或激光雷达法。

模型法：获取样方内所有乔木的物种、高度、胸径等监测数据，依据异速生长方程计算得到地上生物量。

激光雷达法：使用定位、背包、手持等激光雷达，获得三维点云数据，通过不同优势物种的蓄积量—生物量转换方程，计算得到地上生物量。

4.2.1.1.9 地表凋落物平均厚度

测量地表到半分解层（凋落叶进入分解发酵阶段，形状不完整，包含杂质，与未分解凋落叶有明显的区别）的凋落物厚度。准备一根带有明显刻度的标杆，长度足以贯穿整个凋落物层，将标杆垂直插入凋落物层直到触及土壤表面，确保不过分压实凋落物，读取标明凋落物层厚度的刻度线，在样方内随机选取3个点重复插入测量获取平均值。

4.2.1.1.10 地表凋落物鲜重/干重

在乔木样方中选取垂直投影1 m×1 m的样方取凋落物样品（深度达到半分解层），现场称量鲜重，并按比例取凋落物鲜重样品带回实验室，在65℃下烘干至恒重后称重，通过换算求出1 m2样方总凋落物干重。

4.2.1.1.11 优势种

根据物种的数量特征及其在群落中所起的作用来确定。对群落各植物种的重要值由大到小进行排序并依次累加，重要值之和超过群落所有植物种重要值总和的50%的所有前排植物种定为优势种。

乔木的重要值采用相对多度、相对显著度、相对高度进行测算。

4.2.1.1.12 外来入侵物种

依据农业农村部会同自然资源部、生态环境部、住房和城乡建设部、海关总署和国家林草局组织制定的《重点管理外来入侵物种名录》（附表5）等相关资料进行判定。

4.2.1.2 灌木层

4.2.1.2.1 物种名称

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.1。

4.2.1.2.2 多度

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。对于密丛型植物，地上部分独立的一丛算作一株，立枯木不纳入监测范围。

4.2.1.2.3 高度

测量自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。中、小灌木直接用刻度尺测量。较高大的灌木使用测高杆，测高杆测量法见4.2.1.1.3。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）。

4.2.1.2.4 基径

用游标卡尺或其他适用方法测量距离地面5 cm处的植株直径，基径较大的灌木可用胸径尺测量。

样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株基径（能代表样方内该物种整体基径水平）**。**对于没有明显主干、有多个分枝的灌木，可以分别选取大、中、小3类，每类各测2~5个分枝进行记录，取平均值为基径，同时，在备注栏中记录分枝总数量。

4.2.1.2.5 丛幅

监测方法同乔木层“冠幅”，见4.2.1.1.5。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；样方中多度大于10的物种，须测量并记录该物种10株丛幅（能代表样方内该物种整体丛幅水平）。

4.2.1.2.6 分种盖度

分种盖度：灌木层每个物种冠层的投影面积分别占样方面积的比例。

4.2.1.2.7 优势种

根据物种的数量特征及其在群落中所起的作用来确定。对群落各植物种的重要值由大到小进行排序并依次累加，重要值之和超过群落所有植物种重要值总和的50%的所有前排植物种定为优势种。

灌木的重要值采用相对多度、相对盖度、相对高度进行测算。

4.2.1.2.8 外来入侵物种

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.12。

4.2.1.3 草本层

4.2.1.3.1 物种名称

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.1。

4.2.1.3.2 多度

多度是指某一植物种在群落中的数目。对样方内不同物种进行鉴别并分物种计数。不同生活型的草本植物，计数方法不同。根茎型的禾草，如羊草，每个独立克隆分株记作一株；丛生型禾草，如大针茅，按丛计数；团垫状植物，如垫状驼绒藜，按团计数；单个独立的轴根型杂类草植株记作一株。立枯植被不纳入监测范围。

4.2.1.3.3 高度

用刻度尺直接测量自然生长状态下从地面到植物最高处的垂直高度。样方中多度≤10的物种，每株（丛）测量；多度＞10的物种，需测量并记录该物种10株高度（能代表样方内该物种整体高度水平）。

4.2.1.3.4 分种盖度

监测方法同灌木层，见4.2.1.2.6。

4.2.1.3.5 群落地上生物量鲜重/干重

将样方内植物地上生物量全部收集，并现场称量获得群落地上生物量鲜重，带回实验室65℃烘干至恒重后称量，获得群落地上生物量干重。如地上生物量较大，可取部分样品带回实验室烘干称干重，换算成总干重。

4.2.1.3.6 优势种地上生物量鲜重/干重

获取样方内优势种并进行称重，监测方法同4.2.1.3.5。

4.2.1.3.7 生活型

生活型分为一年生和多年生，具体参考《中国植物志》《中国高等植物图鉴》、地方植物志等确定。

4.2.1.3.8 优势种

监测方法同灌木层，见4.2.1.2.7。

4.2.1.3.9 退化指示种

通过专家鉴定或查阅资料确定。

4.2.1.3.10 外来入侵物种

监测方法同乔木层，见4.2.1.1.12。

4.2.1.4 图片数据收集

图片资料主要包括区域、样地和物种三个尺度上的图片。区域尺度上的图片反映样地周边地区植被、地形地貌等特征，原则上不少于4张（东、南、西、北四个方位）或用无人机拍摄样地及周边地区整体植被、地形地貌等照片至少1张。样地尺度上主要包括样地植被外貌图片和植被的垂直结构图片，原则上不少于5张。物种尺度上主要包括能准确反映物种特征（植物整体、茎、叶、花、果、穗等）的图片，原则上每个物种的每个部位不少于2张。

4.2.2 鸟类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中鸟类监测方法及要求。

4.2.3 蝶类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中蝶类监测方法及要求。

4.2.4 两栖类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中两栖类监测方法及要求。

4.2.5 哺乳类

参考《森林生态质量样地监测技术规程》中哺乳类监测方法及要求。

# 附件4

城乡生态质量样地监测技术规程

1 监测范围

城乡生态质量样地。

2 监测内容

2.1 样地背景信息调查

植物群落背景信息包括基础地理信息、样地/样方信息、植被类型、利用方式、利用强度等，详见附表1。

2.2 监测指标

城乡生态质量样地主要开展鸟类监测，其中涉及指示生物类群监测的样地需按要求同步开展蝶类/两栖类/哺乳类等监测（具体信息参见生态质量地面监测APP，以下简称APP）（详见表2-1）。

表2-1 城乡生态质量样地监测指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **监测内容** | **监测指标** |
| 必测 | 鸟类 | 物种名称、分种数量、居留型 |
| 指示生物类群监测（参照APP要求） | 蝶类 | 物种名称、分种数量、优势种 |
| 两栖类 | 物种名称、分种数量 |
| 哺乳类 | 物种名称、分种数量、活动状态 |
| 选测 | 植物群落  （乔木层） | 物种名称、多度、高度、胸径、冠幅、郁闭度、地表凋落物平均厚度、地表凋落物鲜重/干重、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落  （灌木层） | 物种名称、多度、高度、基径、丛幅、群落总盖度、分种盖度、优势种、外来入侵物种 |
| 植物群落  （草本层） | 物种名称、多度、高度、群落总盖度、分种盖度、优势种、群落地上生物量鲜重/干重、优势种地上生物量鲜重/干重、生活型、退化指示种、外来入侵物种 |
| 大型底栖无脊椎动物 | 物种名称、密度 |
| 浮游动物 |
| 鱼类 | 物种名称、个体数量 |
| 水生植被 | 水生植被面积、水体面积 |

3 监测时间与频次

城乡生态质量样地原则上在“十四五”期间至少开展一轮监测，之后每五年开展一轮；年度内监测时间与频次参照表3-1。

表3-1 城乡生态质量样地监测时间与频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 鸟类 | 每年3—7月繁殖期  （越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年，  越冬期1次/年 |
| 蝶类 | 4—9月 | 至少1次/年 |
| 两栖类 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000小时/年 |
| 植物群落 | 5—10月 | 1次/年 |
| 大型底栖无脊椎动物 | 按照当年《国家生态环境监测方案》“长江流域水生态监测”“其他重点流域水生态监测”中水生生物监测有关要求执行 | |
| 浮游动物 |
| 鱼类 |
| 水生植被 |

4 监测方法

4.1 布设要求

植物群落监测采用样地/样方法，样地/样方面积均为投影面积。

4.1.1 样地布设

以城乡生态质量样地中心点为圆心，以2 km为半径设定监测样区（约12.56 km2），在样区内随机布设监测样地。样地面积原则上为10 000 m2（即100 m×100 m），样地形状应以正方形为宜，可根据实际情况调整，若为长方形，原则上其长和宽的比值不应大于3。

4.1.2 样方布设

根据实际情况，每个样地布设3个样方组（每个样方组包含1个乔木层、1个灌木层和1个草本层），在乔木层样方内采用嵌套方式随机布设对应的灌木层样方和草本层样方，见图4-1。原则上，乔木层样方大小为20m×20m，灌木层样方大小为5m×5m，草本层样方大小为1m×1m。先记录监测样方中心点的地理坐标，样方围取方法参考样地。

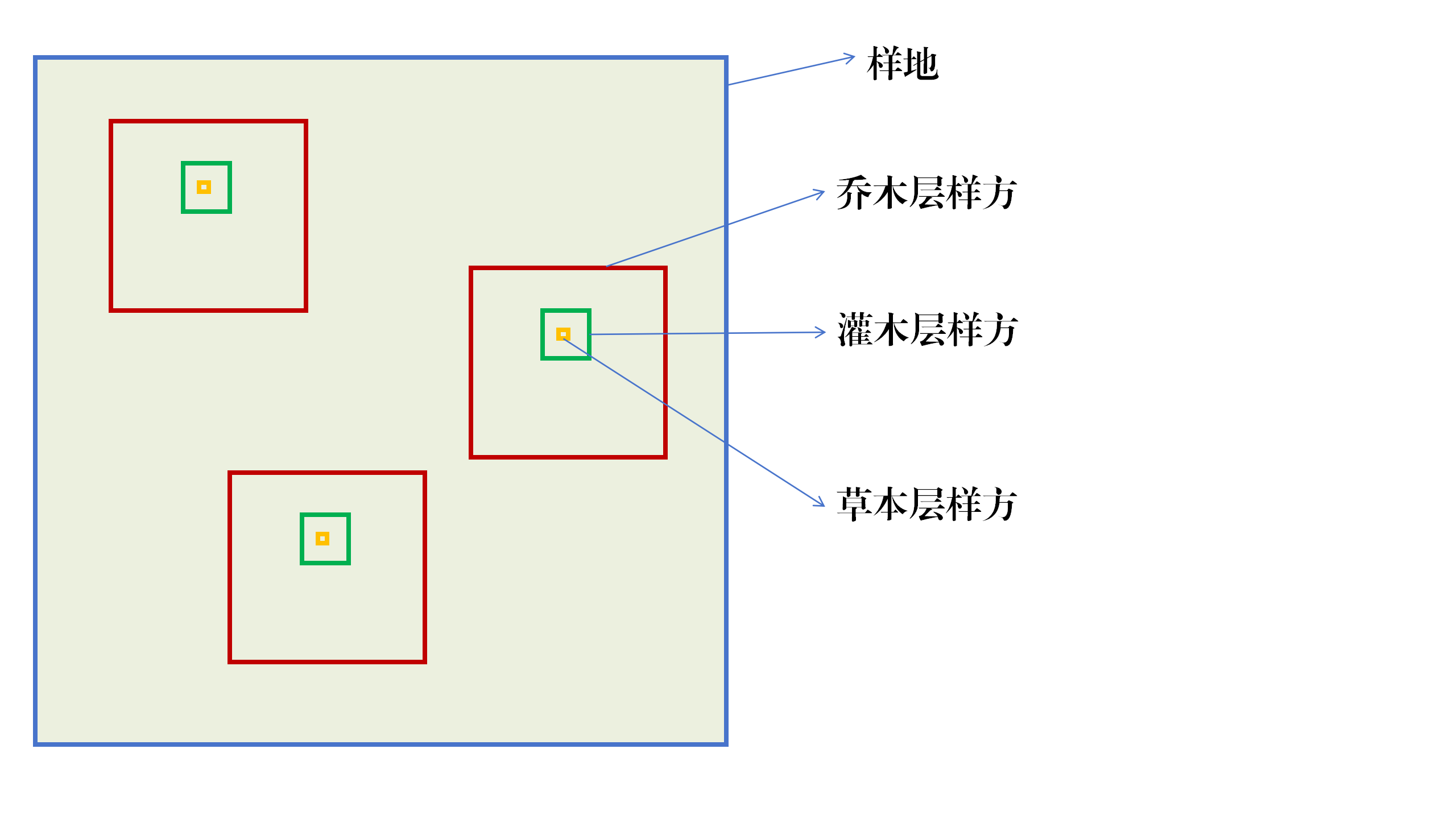


图4-1 样方布设示意图

4.1.3 样线布设

鸟类、蝶类、两栖类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.1.4 红外相机布设

哺乳类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》。

4.2 指标监测方法

4.2.1 鸟类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中鸟类监测方法及要求。

4.2.2 植物群落

相关指标参照《森林生态质量样地监测技术规程》和《草地生态质量样地监测技术规程》中植物群落（乔木层、灌木层、草本层和图片数据收集）监测方法及要求。

4.2.3 蝶类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中蝶类监测方法及要求。

4.2.4 两栖类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中两栖类监测方法及要求。

4.2.5 哺乳类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中哺乳类监测方法及要求。

4.2.6 大型底栖无脊椎动物、浮游动物、鱼类、水生植被

按照当年《国家生态环境监测方案》“长江流域水生态监测”“其他重点流域水生态监测”中水生生物监测有关要求执行。

# 附件5

农田生态质量样地监测技术规程

1 监测范围

农田生态质量样地。

2 监测内容

农田生态质量样地监测主要针对耕地开展，具体指水田和旱地。

2.1 样地背景信息调查

样地背景信息包括基础地理信息、样地信息、成土信息、种植制度、施肥管理、农田建设等，详见附表1。

2.2 监测指标

农田生态质量样地主要开展蝶类、蛙类（水田）、蚯蚓（旱地）监测，其中涉及指示生物类群监测的样地需按要求同步开展鸟类/两栖类/哺乳类等监测（具体信息参见生态质量地面监测APP，以下简称APP）（表2-1）。

表2-1 农田生态质量样地监测指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **类别** | **监测内容** | **监测指标** |
| 必测 | 蝶类 | 物种名称、分种数量、优势种 |
| 蛙类（水田） | 种类、分种数量 |
| 蚯蚓（旱地） | 数量 |
| 指示生物类群监测（按照APP要求） | 鸟类 | 物种名称、分种数量、居留型 |
| 两栖类 | 物种名称、分种数量 |
| 哺乳类 | 物种名称、分种数量、活动状态 |

3 监测时间与频次

农田生态质量样地原则上“十四五”期间至少开展一轮监测，之后每五年开展一轮；年度内不同耕地区域监测时间与频次参照表3-1。

表3-1 农田生态质量样地监测时间及频次

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测内容** | **监测时间** | **监测频次** |
| 蝶类、蛙类、蚯蚓 | 6月—10月  年际间监测月份保持一致 | 1次/年 |
| 鸟类 | 3—7月繁殖期  （越冬期选做） | 繁殖期至少2次/年；越冬期1次/年 |
| 两栖类 | 4—9月 | 至少1次/年 |
| 哺乳类 | 全年 | 每相机至少  工作1 000小时/年 |

4 监测方法

4.1 布设要求

4.1.1 样地/样方布设

蚯蚓监测采用样地/样方法，样地/样方面积均为投影面积。

以农田生态质量样地中心点为圆心，以2 km为半径设定监测样区（约12.56 km2），在样区内随机布设监测样地。样地面积原则上为10 000 m2（即100 m×100 m），样地形状应以正方形为宜，可根据实际情况调整，若为长方形，原则上其长和宽的比值不应大于3，在样地中随机布设3个1 m×1 m样方开展蚯蚓采样监测。

4.1.2 样线布设

蝶类、蛙类、鸟类、两栖类的监测采用样线法。在样区内布设样线，尽量覆盖不同典型生境类型，样线之间至少间隔0.5km。

4.1.3 红外相机布设

哺乳类监测参考《森林生态质量样地监测技术规程》中有关要求。

4.2 指标监测方法

4.2.1 蝶类

参照《森林生态质量监测技术规程》中蝶类监测方法及要求。

4.2.2 蛙类

蛙类监测采用样线法。样线长度为500～1000 m；在生境较为复杂的山地生态系统，可设置多条短样线，长度为20～100 m。在样区内样线布设应在7条以上，短样线可适当增加数量。样线的宽度根据视野情况而定，一般为2～6 m。

监测时行进速度应保持在2 km/h左右，行进期间记录物种和个体数量。通常2人合作，1人监测、报告种类和数量，另1人填表记录，同时记录样线起止点经纬度。

样线法年度内至少开展一次监测，若开展两次以上监测，则两次监测至少间隔一个月。根据两栖动物的活动规律，一般在晚上开展监测（每天天黑后半小时至次日凌晨1点之前）。

4.2.3 蚯蚓

在设定的样方内，人工挖出长×宽×高为1 m×1 m×0.2 m的土壤，利用手拣法采集0~20 cm土层中的所有蚯蚓。具体的采样方法为：

①去除样方内土壤表面的覆盖物，如植物、凋落物、秸秆，将发现的蚯蚓放入样品袋。

②用铁锹挖出样方内的所有土壤，将土壤置于平铺的塑料布上轻轻拍散后，手工就地分拣蚯蚓，拣过的土壤应单独放置，不要与未拣过的土壤混合。将拣到的蚯蚓放入样品袋中，样品袋内放入1/5~1/4容积的土壤以保持蚯蚓活性，土量以肉眼看不到蚯蚓活体为准，采样时截断的蚯蚓保留蚯蚓头部，尾部弃去。

③样方应严格遵循样方容积，边缘部分保持垂直，边缘可用小型锄/铲/锹修整，修整时小心不要截断蚯蚓，样方边缘的蚯蚓需装入样品袋内。

④每个样方内采集到的所有蚯蚓装入一个样品袋，每个挖掘完成的样方必须拍照上传，照片范围内要有完整的样方框和固定钉、拣完蚯蚓的浮土，以及采样工具。

⑤所采蚯蚓样品带回室内，对蚯蚓的数量进行统计分析。

4.2.4 鸟类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中鸟类监测方法及要求。

4.2.5 两栖类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中两栖类监测方法及要求。

4.2.6 哺乳类

参照《森林生态质量样地监测技术规程》中哺乳类监测方法及要求。

附表1 样地背景信息调查表

样地编号（名称）： 样地面积/m2： 样方组数： 样方总数：

日期： 监测人： 记录人：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地中心点  经度/（°） | 保留小数点后5位 | 样地中心点  纬度/（°） | 保留小数点后5位 | 海拔  /m |  |
| 市（州、盟） |  | 县（市、区、旗） |  | | |
| 地形地貌 | 山地（）、丘陵（）、高原（）、平原（）、盆地（） | | | | |
| 坡向 | 东南（）、南（）、西南（）、西（）、西北（）、北（）、东北（）、东（） | | | | |
| 坡位 | 坡顶（）、坡上部（）、坡中部（）、坡下部（）、坡脚（） | | | | |
| 坡度 | 0°~2°（）、3°~5°（）、6°~15°（）、16°~30°（）、31°~45°（） | | | | |
| 坡形 | 凸（）、平直（）、凹（）、复合（）、阶梯（） | | | | |
| 植被类型 |  | | | | |
| 植物群落名称 |  | | | | |
| 地表特征 | 立枯：有（）、无（）；  砾石：无（）、少（）、多（）；  覆沙：无（）、少（）、多（）；  风蚀（坑）：无（）、少（）、多（）；  水蚀（沟）：无（）、少（）、多（）；  盐碱斑：无（）、少（）、多（） | | | | |
| 利用方式 | 森林：天然林（）、人工林（） | | | | |
| 利用强度 | 未利用（）、轻度（）、中度（）、重度（）、极重（） | | | | |
| 演替阶段  或林龄 | 自然林：演替初期（）、演替中期（）、演替顶极（）  人工林：幼龄林（）、中龄林（）、成熟林（） | | | | |

附表2 农田样地背景信息调查表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号： | | | 行政区域 | 省（自治区、直辖市） 市（州、盟） 县（市、区、旗） 乡（镇） 村 | | | | | |
| 天气状况： | | | 地理坐标 | 经度（°）：保留小数点后5位  纬度（°）：保留小数点后5位 | | | 海拔/m | |  |
| 监测人： | | | | | | 记录人： | | | |
| 成土环境信息 | 地形地貌 |  | | 地表特征信息 | 侵蚀 | 类型 | 农业生产与人为影响 | 种植  制度 | 轮作制度 |
| 坡向 |  | | 程度 | 复种类型 |
| 坡位 |  | | 基岩出露 | 丰度/% | 作物种类 |
| 坡度/（°） |  | | 间距/m | 产量水平 |
| 坡形 |  | | 地表砾石 | 丰度/% | 施肥  管理 | 施肥种类 |
| 大小/cm | 施肥用量 |
| 土壤类型 |  | | 地表裂隙 | 宽度/mm | 施肥方式 |
| 长度/cm | 培肥措施 |
| 耕层厚度/cm |  | | 丰度/% | 农田  建设 | 是否高标准农田 |
| 间距/cm | 是否有灌溉条件 |
| 地表盐斑 | 丰度/% | 灌溉类型 |
| 厚度/mm | 排水条件 |

注：填报说明见附表2-1

附表2-1 农田样地背景信息填表说明

|  |
| --- |
| **地形地貌：**山地、丘陵、高原、平原、盆地 |
| **坡向：**东、东南、南、西南、西、西北、北、东北 |
| **坡位：**坡顶、坡上部、坡中部、坡下部、坡脚 |
| **坡形：**凸、平直、凹、复合、阶梯 |
| **土壤类型：**红壤、棕壤、褐土、黑土、栗钙土、漠土、潮土（包括砂姜黑土）、灌淤土、水稻土、湿土（草甸、沼泽土）、盐碱土或其他 |
| **耕层厚度**/cm**：**是指耕作熟化形成的土壤表土层厚度，一般厚度为10~20 cm，部分深耕之后，可达到25~30 cm，与下伏土层区分明显 |
| **侵蚀类型：**  1.无侵蚀；  2.水蚀：以降水作为侵蚀营力，与坡度关系较大，并随坡度增加而加剧；  3.片蚀：以溅蚀和薄层漫流均匀剥蚀地表的现象。地表无明显的侵蚀沟，由于发生的面积大，因而侵蚀量大；  4.细沟侵蚀：细小股流刻划地表形成的纹状细沟，深度与宽度均小于20 cm；  5.浅沟侵蚀：较大股流切割地面形成的侵蚀沟，其深度一般在1m以内，宽度<2 m，横断面下凹的底部呈圆滑型；  6.切沟侵蚀：大股流切割地面形成的侵蚀沟，深度和宽度至少在1 m以上，横断面由初期的“V”形发育成“凹”型；  7.重力侵蚀：在重力和水的综合作用下发生的土体下坠或位移的侵蚀现象，包括崩塌、滑坡、崩岗、泄溜等；  8.风蚀：在风力作用下发生的侵蚀，在降水量少的干旱和半干旱地区明显 |
| **侵蚀程度：**  无：表土层没有受到侵蚀；轻：地表1/4面积的表土层受到损害；中：地表1/4~3/4面积的表土层明显被侵蚀；强：表土层丧失，淀积表层出露并也受到侵蚀；剧烈：母质层也被侵蚀 |
| **基岩出露丰度**/%**：**指基岩出露面积在整个土地中的占比  无：0 少：<5% 中：5%~15% 多：15%~50% 很多：>50% |
| **基岩出露间距：**  很远：>50 m 远：20~50 m 中：5~20 m 较近：2~5 m 近：<2 m |
| **地表砾石丰度**/%**：**指粗碎块覆盖土地面积的占比  无：0 少：<5% 中：5%~15% 多：15%~50% 很多：>50% |
| **地表砾石大小：**细砾石：<2 cm 粗砾石：2~6 cm 石块：6~20 cm 巨砾：>20 cm |
| **地表裂隙宽度：**  很细：<1 mm 细：1~3 mm 中：3~5 mm 宽：5~10 mm 很宽：≥10 mm |
| **地表裂隙长度：**短：>10 cm 中：10~30 cm 长：30~50 cm 很长：≥50 cm |
| **地表裂隙丰度：**很多、多、中、少、无 |
| **地表裂隙间距：**  很小：<10 cm 小：10~30 cm 中：30~50 cm 大：50~100 cm 很大：≥100 cm |
| **地表****盐斑丰度：**  无：0 低：<15% 中：15%~40% 高：40%~80% 极高：≥80% |
| **地表****盐斑厚度：**  无：0 薄：<5 mm 中：5~10 mm 厚：10~20 mm 很厚：≥20 mm |
| **轮作制度：**  水稻-水稻、小麦-水稻、油菜-水稻、甘薯-早稻-晚稻、水稻-蔬菜、水稻-花生、水稻-烟草、油菜-棉花、小麦-豆类、小麦-薯类、小麦-玉米、小麦-春玉米/甘薯、春小麦、甘薯-玉米（旱）、棉花、马铃薯、小麦-玉米-马铃薯、花生-甘薯、蔬菜或其它 |
| **复种类型：**一年一熟、一年两熟、两年三熟、一年三熟或其它 |
| **作物种类**：小麦、玉米、水稻、棉花、大豆、马铃薯、甘薯、油菜或其它 |
| **产量水平：**单位地块周年作物产量，单位为kg/亩 |
| **施肥种类：**商品有机肥、化肥、土杂肥或其它 |
| **施肥用量：**单位地块周年肥料施用总量，单位为kg/亩 |
| **施肥方式：**撒施、条施、环施、随水施肥、穴施、叶面喷施、滴灌施肥或其它 |
| **培肥措施：**秸秆还田、免少耕及其年限、休耕及其年限、绿肥种植或其它 |
| **灌溉类型：**地面灌溉（畦灌、沟灌、淹灌、漫灌）、微灌、喷灌、滴灌、渗灌或其它 |
| **排水条件：**  充分满足：具备健全的干、支、斗、农排水渠道（包括人工抽排），无洪涝灾害；  满足：排水体系基本健全，丰水年暴雨后有短时间洪涝灾害（田间积水时长1～2天）；  基本满足：排水体系一般，丰水年大雨后有洪涝发生（田间积水时长2～3天）；  不满足：无排水系统，一般年份在大雨后发生洪涝灾害（田间积水大于3天） |

附表3 乔木层群落监测表（样表）

样地编号（名称）： 样方编号：样地编号+01 样方面积（m2，长×宽）：

样方中心点经度（°，保留小数点后5位）： 样方中心点纬度（°，保留小数点后5位）： 地上生物量（kg，模型估算，选测）：

地表凋落物平均厚度/cm： 地表凋落物鲜重/（g/m²）： 地表凋落物干重/（g/m²）： 叶面积指数（选测）：

郁闭度/%：点位1 点位2 点位3 点位4 点位5 平均郁闭度/%：

日期： 监测人： 记录人：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物种中文  名称 | 拉丁名 | 多度/个 | 高度/m | 胸径/cm | 冠幅长/m | 冠幅宽/m | 优势种/  （是/否） | 外来入侵物种/  （是/否） | 备注 |
| 1 | 马尾松 | *Pinus massoniana.* | 4 | 15.5 | 11.7 | 3.9 | 3.2 | 是 | 否 |  |
| 18.8 | 14.2 | 4.7 | 4.2 |
| 17.0 | 17.5 | 5.1 | 4.3 |
| …… |  |  |  |
| 2 | 广玉兰 | *Magnolia grandiflora* Linn | 2 | 8.5 | 10.6 | 2.9 | 2.6 | 否 | 否 |  |
| …… |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致；样方编号规则：样地编号+顺序号(01、02、03…)；样方面积/m²：写成长×宽的格式；多度为整数，其他监测数值均保留1位小数；序号、物种中文名称、拉丁名、多度、优势种、外来入侵物种等仅需基于每个物种填写；高度、胸径、冠幅等则需基于每株记录。

附表4 灌木层群落监测表（样表）

样地编号（名称）： 样方编号：样地编号+01 样方面积（m2，长×宽）：

样方中心点经度（°，保留小数点后5位）： 样方中心点纬度（°，保留小数点后5位）：

日期： 监测人： 记录人：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 物种中文名称 | 拉丁名 | 多度/个 | 高度/m | 基径/cm | 丛幅长/m | 丛幅宽  /m | 分种盖度/% | 优势种/  （是/否） | 外来入侵物种/  （是/否） | 备注 |
| 1 | 黄杨 | *Buxus sinica* | 3 | 3.4 | 5.6 | 1.1 | 0.9 | 40.0 | 是 | 否 |  |
| 4.6 | 5.8 | 1.3 | 1.1 |  |
| …… |  |  |  |  |
| 2 | 卫矛 | *Euonymus*  *alatus*（Thunb.）Sieb | 2 | 2.8 | 2.1 | 0.8 | 0.7 | 15.0 | 否 | 否 |  |
| …… |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

注：样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致；样方编号规则：样地编号+顺序号(01、02、03…)；样方面积/m²：写成长×宽的格式；多度为整数，其他监测数值均保留1位小数；序号、物种中文名称、拉丁名、多度、分种盖度、优势种、外来入侵物种等需基于每个物种填写；高度、基径、丛幅则需基于每株记录。

附表5 草本层群落监测表（样表）

样地编号（名称）： 样方编号：样地编号+01 样方面积（m2，长×宽）：

样方中心点经度（°，保留小数点后5位）： 样方中心点纬度（°，保留小数点后5位）：

群落地上生物量鲜重/g： 群落地上生物量干重/g：

日期： 监测人： 记录人：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 物种中文名称 | 拉丁名 | 多度/个 | 株（丛）高度/cm | | | | | 分种盖度/% | 优势种/  （是/否） | 外来入侵物种/（是/否） | 退化指示种/  （是/否） | 生活型 | 备注 |
| 贝加尔针茅 | *Stipa baicalensis* | 32 | 11.2 | 13.2 | 10.5 | 9.8 | 4.9 | 35.0 | 是 | 否 | 否 | 多年生 |  |
| 12.5 | 10.0 | 10.2 | 5.5 | 4.0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

注：样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致；样方编号规则：样地编号+顺序号(01、02、03…)；样方面积/m²：写成长×宽的格式；多度为整数，其他监测数值均保留1位小数；生活型分为一年生和多年生。

附表6 生境类型表

第一层次分为A~I，第一层次下设若干第二层次生境类型。对第一、二层次生境类型分别选其中一项。

|  |  |
| --- | --- |
| A 乔木林 | B 灌木林及采伐迹地 |
| 1. 雨林  2. 季雨林  3. 常绿阔叶林  4. 常绿、落叶阔叶混交林  5. 落叶阔叶林  6. 常绿针叶林  7. 落叶针叶林  8. 针阔叶混交林  9. 成熟人工林（高度＞10 m，盖度大）  10. 幼龄人工林（高度5～10 m，盖度小） | 1. 灌丛  2. ＜5 m天然幼林地（再生的自然或半自然林地）  3. ＜5 m人工幼林地  4. 采伐迹地（新树苗种植）  5. 采伐迹地（没有新树苗种植）  6. 竹林  7. 其他 |
| C 农田 | D 草原 |
| 1. 水田  2. 旱地  3. 果园  4. 其他农业用地 | 1. 草甸草原  2. 典型草原  3. 荒漠草原  4. 高寒草原 |
| E 荒漠/戈壁 | F 居住点 |
| 1. 戈壁  2. 沙漠  3. 绿洲  4. 盐漠 | 1. 城镇  2. 郊区  3. 公园  4. 乡村 |
| G 内陆水体边缘 | H沿海 |
| 1. 池塘（＜200 m2）  2. 小型湖泊（200～450 m2）  3. 大型湖泊（＞450 m2）  4. 小溪（宽度＜3 m）  5. 河流（宽度≥3 m）  6. 人工水渠 | 1. 河口  2. 沿海滩涂  3. 咸水泻湖  4. 红树林 |
| I 沼泽 |  |
| 1. 木本沼泽  2. 草本沼泽  3. 泥炭藓沼泽 |  |

附表7 人为干扰活动分类表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **干扰类型** | | **干扰强度** |
| A. 开发建设 | 1. 房地产开发； | 分为强、中、弱、无四个等级。  强：生境受到严重干扰；植被基本消失；野生动物难以栖息繁衍；  中：生境受到干扰；植被部分消失，但干扰消失后，植被仍可恢复；野生动物栖息繁衍受到一定程度影响，但仍然可以栖息繁衍；  弱：生境受到一定干扰；植被基本保持原样；对野生动物栖息繁衍影响不大；  无：生境没有受到干扰；植被保持原始状态；对野生动物栖息繁衍没有影响 |
| 2. 公路建设； |
| 3. 铁路建设； |
| 4. 矿产资源开发（含采石、挖沙等）； |
| 5. 旅游开发； |
| 6. 管线、风电、水电、火电、光伏发电、河道整治等开发建设活动 |
| B.农牧渔业活动 | 1. 围湖造田； |
| 2. 围湖造林； |
| 3. 围滩养殖； |
| 4. 填海造地； |
| 5. 草原围栏； |
| 6. 毁草开垦； |
| 7. 毁林开垦 |
| C. 环境污染 | 1. 水污染； |
| 2. 大气污染； |
| 3. 土壤污染； |
| 4. 固体废弃物排放； |
| 5. 噪声污染 |
| D. 其他 | 1. 放牧； |
| 2. 砍伐； |
| 3. 采集； |
| 4. 捕捞； |
| 5. 狩猎； |
| 6. 割草； |
| 7. 喷洒农药； |
| 8. 施肥； |
| 9. 耕作； |
| 10. 火烧；  11. 道路交通等 |

附表8 鸟类样线法记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号 | 样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致 | | 样线编号 | | 样地编号+01 | | |
| 地点 | 省、市、县、乡、村 | | 海拔/m | | 保留小数点后1位 | | |
| 天气 | 晴/多云等 | | 温度/℃ | | 保留小数点后1位 | | |
| 样线长度/km | 保留小数点后1位 | | 日期 | | 年/月/日 | | |
| 起点经度/（°） | 保留小数点后5位 | | 起点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | | |
| 终点经度/（°） | 保留小数点后5位 | | 终点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | | |
| 开始时间 | 10:30（24小时制） | | 结束时间 | | 11:30（24小时制） | | |
| 人为干扰活动类型 | A5（参考附表6） | | 人为干扰活动强度 | | （参考附表6）  强、中、弱、无 | | |
| 生境类型 | C4（参考附表5） | | 监测人 | | 负责物种鉴定的人员 | | |
| 记录人 | 负责填写此表的人员 | |
| 备注 |  | | | | | | |
| 中文名 | 拉丁名 | 距离/m | | 数量/个 | | 居留型 | 备注 |
| 棕头鸦雀 | *Paradoxornis webbianus* | A | | 2 | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |
|  |  |  | |  | |  |  |

注：1.生境类型参考附表5，人为干扰活动类型及强度参考附表6。

2.距离尺度：0~50 m为A，50~100 m为B，100 m以上为C，空中飞行为D。

3.居留型填写：留鸟、候鸟、旅鸟、迷鸟。

附表9 鸟类分区直数法记录表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号 | 样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致 | 样线编号 | | 样地编号+01 | |
| 地点 | 省、市、县、乡、村 | 海拔/m | | 保留小数点后1位 | |
| 天气 | 晴/多云等 | 温度/℃ | | 保留小数点后1位 | |
| 日期 | 年/月/日 | | | | |
| 起点经度/（°） | 保留小数点后5位 | 起点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | |
| 终点经度/（°） | 保留小数点后5位 | 终点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | |
| 开始时间 | 10:30（24小时制） | 结束时间 | | 11:30（24小时制） | |
| 人为干扰活动类型 | A5（参考附表6） | 人为干扰活动强度 | | （参考附表6）  强、中、弱、无 | |
| 生境类型 | C4（参考附表5） | 潮汐状况 | | 高/低(沿海省份填写) | |
| 总种数/个 |  | 个体总数/个 | |  | |
| 监测人 | 负责物种鉴定的人员 | 记录人 | | 负责填写此表的人员 | |
| 备注 |  | | | | |
| 中文名 | 拉丁名 | | 数量/个 | | 备注 |
| 棕头鸦雀 | *Paradoxornis webbianus* | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  |

注：生境类型参考附表5，人为干扰活动类型及强度参考附表6。

附表10 蝶类样线法监测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号 | 样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致 | | | | | 样线编号 | | | 样地编号+01 | | | |
| 地点 | 省、市、县、乡、村 | | | | | 海拔/m | | | 保留小数点后1位 | | | |
| 天气 | 晴/多云等 | | | | | 温度/℃ | | | 保留小数点后1位 | | | |
| 样线长度/km | 保留1位有效数字 | | | | | 日期 | | | 年/月/日 | | | |
| 起点经度/（°） | 保留小数点后5位 | | | | | 起点纬度/（°） | | | 保留小数点后5位 | | | |
| 终点经度/（°） | 保留小数点后5位 | | | | | 终点纬度/（°） | | | 保留小数点后5位 | | | |
| 开始时间 | 10:30（24小时制） | | | | | 结束时间 | | | 11:30（24小时制） | | | |
| 人为干扰活动类型 | A5（参考附表6） | | | | | 人为干扰活动强度 | | | （参考附表6）  强、中、弱、无 | | | |
| 生境类型 | C4（参考附表5） | | | | | 蝶类优势种 | | |  | | | |
| 监测人 | 负责物种鉴定的人员 | | | | | 记录人 | | | 负责填写此表的人员 | | | |
| 备注 |  | | | | | | | | | | | |
| 中文名称 | 各样段蝶类数量/只 | | | | | | | | | | | 合计/只 |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |
| 1菜粉蝶 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 2斐豹蛱蝶 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| … |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 合计/只 |  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |
| 备注 |  | | | | | | | | | | | |

注：生境类型参考附表5，人为干扰活动类型及强度参考附表6。

附表11 两栖类样线法监测记录表

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号 | | 样地编号与APP系统自动生成的编号保持一致 | | 样线编号 | | 样地编号+01 | |
| 地点 | | 省、市、县（村） | | 海拔/m | | 保留小数点后1位 | |
| 天气 | | 晴/多云等 | | 温度/℃ | | 保留小数点后1位 | |
| 样线长度/km | | 保留小数点后1位 | | 日期： | | 年/月/日 | |
| 起点经度/（°） | | 保留小数点后5位 | | 起点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | |
| 终点经度/（°） | | 保留小数点后5位 | | 终点纬度/（°） | | 保留小数点后5位 | |
| 开始时间 | | 10:30（24小时制） | | 结束时间 | | 11:30（24小时制） | |
| 人为干扰活动类型 | | A5（参考附表6） | | 人为干扰活动强度 | | （参考附表6）  强、中、弱、无 | |
| 生境类型 | | C4（参考附表5） | | 监测人 | | 负责物种鉴定的人员 | |
| 记录人 | | 负责填写此表的人员 | |
| 备注 |  | | | | | | |
| 序号 | 物种中文名称 | | 拉丁名 | | 数量/个 | | 备注 |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |
|  |  | |  | |  | |  |

注：生境类型参考附表5，人为干扰活动类型及强度参考附表6。

附表12 哺乳类监测记录表

**表11-1 红外相机监测记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地编号： | | | | | 相机编号：样地编号+xj01 | | | | | | 相机型号： | | | | |
| 相机经度： | | | | | 相机纬度： | | | | | | 海拔/m：保留小数点后1位 | | | | |
| 地点（省市县乡村）： | | | | | | | | | | | | | | | |
| 自然保护地名称： | | | | | | | | | | | | | | | |
| 日 期 | | | | | | | 相机状态 | | | | | | | 安放/记录人 | |
| 安放日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| 检查日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| 检查日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| 检查日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| 检查日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| 检查日期：20 年 月 日 时 分 | | | | | | | □正常 □停止工作 □损坏 □丢失 | | | | | | |  | |
| ….. | | | | | | | ….. | | | | | | |  | |
| 监测点生境特点：人路/兽径/山坡/山脊/垭口/林间开阔地/溪边/水塘/石洞旁/倒木 其他 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 地形：山脊/上部/中部/下部/沟谷/平地 | | | | | | | 坡向： | | | | 坡度： | | | | |
| 水源地距离：□<100 m □>100 m | | | | | | | 水源类型：泉眼 溪流 河流 池塘 湖泊 水库 | | | | | | | | |
| 植被  类型 | 常绿阔叶林/常绿落叶阔叶混交林/落叶阔叶林/针阔混交林/针叶林/竹林/灌丛/荒漠/草原/草甸/ 其他: | | | | | | | | | | | | | | |
| 乔木 | 平均高度/m：5-~9 10~19 20~29 >30 | | | | | | | | 森林起源：□原始 □次生 □人工 | | | | | | |
| 胸径/cm：  1： 2： 3： 4： 5： | | | | | | | | 优势树种： | | | | 密度：密/ 稀疏/ 开阔 | | |
| 灌木 | 高度/m：0~1 1~3 3~5 >5 | | | | | | | | 盖度： 0~24% 25~49% 50~74%  75~100% | | | | | | |
| 类型：常绿 落叶 竹丛 混合 其他 | | | | | | | | 优势物种： | | | | | | |
| 草本 | 盖度：0~24% 25~49% 50~74% 75~100% | | | | | | | | 类型： 禾本为主 非禾本为主 | | | | | | |
| 人为干扰类型(距离相机位点50 m半径内) | | | | | | | | | | | | | | | |
| 发现日期 | | 放夹 | 砍树 | 砍柴 | | 拨树皮 | | 开山 | | 旅游 | | 放牧 | 挖药 | | 其他： |
|  | |  |  |  | |  | |  | |  | |  |  | |  |
|  | |  |  |  | |  | |  | |  | |  |  | |  |
| 备注 | |  | | | | | | | | | | | | | |
| 注：  1.经度、纬度格式采用度的格式，保留小数点后5位，如102.35164°，29.34892°。  2.坡向分为 东、东南、南、西南、西、西北、北、东北。  3.胸径：以相机为中心、10 m半径范围内，找胸径最大的5棵树进行测量。  4.表中乔木、灌木、草本信息填报以相机为中心、10 m半径范围内数据。 | | | | | | | | | | | | | | | |

**表11-2 红外相机照片（视频）记录汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 文件夹  命名 | 原始文件编号 | 文件  格式 | 相机拍摄资料编号 | 拍摄  日期 | 拍摄  时间（起） | 拍摄  时间（止） | 对象类别 | 物种名称 | 活动状态 | 数量 | 性别 | 鉴定人 | 备注 |
| 用相机编号如：2024360321020003xj01 | IMAG0001 | JPG | 相机编号+0001 | 2020/6/15 | 19:08 | 19:50 | 兽类 | 欧亚野猪 | 休息 | 2 | 雄 |  |  |
| 2024360321020003xj01 | IMAG0002 | JPG | 相机编号+0002 | 2020/6/16 | 18:30 | 18:35 | 兽类 | 猪獾 | 觅食 | 1 | 雄 |  |  |
| 2024360321020003xj01 | IMAG0003 | JPG | 相机编号+0003 | 2020/6/16 | 19:00 | 19:10 | 白板 | / | / | / | / | / | / |
| 2024360321020003xj01 | IMAG0004 | AVI | 相机编号+0004 | 2020/6/20 | 9:01 | 9:05 | 兽类 | 小鹿 | 觅食 | 1 | 未知 |  |  |
| 2024360321020003xj01 | IMAG0005 | JPG | 相机编号+0005 | 2020/6/22 | 2:12 | 2:20 | 兽类 | 猪獾 | 觅食 | 1 | 雄 |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 注：  1．文件夹命名为相机编号如：2024360321020003xj01。相机拍摄文件编号为：相机编号+0001，如更换存储卡，新拍摄文件编号按序接上。  2．对象类别分为7类（兽类、鸟类、家畜、家禽、人类、白板、其他）。  3．活动状态根据动物的实际状态填写，包括但不限于觅食、休息、移动、打斗等。  4．一张照片（视频）中有两个或者以上物种出现时，分别记录。  5. 安装完相机或更换电池、取卡、换卡后，应拍摄一张写有相机位点信息（样地编号、相机编号、安放人、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。 | | | | | | | | | | | | | |

**表11-3 20×年××市（州、盟）哺乳类测数据统计表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样地数量 | |  | | 相机布设总数 | | |  | | 有效相机数 | |  | | 相机工作总小时数 | |  | | |
| 照片/视频总数 | |  | | 独立有效照片总数 | | |  | | 记录物种总数 | |  | | 有效相机覆盖海拔范围/m | |  | | |
| 物种多样性统计 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 序号 | 中文名 | | 学名 | | 纲 | 目 | | 科 | | 中国生物多样性红色名录濒危等级 | 国家保护等级 | 独立有效照片数 | | 出现的样地编号 | | 出现的相机编号 | 备注 |
| 1 | 中华鬣羚 | | *Capricornis milneedwardsii* | | 哺乳纲 | 偶蹄目 | | 牛科 | | VU | Ⅱ | 2 | | 2024360321020003 | | 2024360321020003xj07 |  |
|  |  | |  | |  |  | |  | |  |  |  | |  | |  |  |
|  |  | |  | |  |  | |  | |  |  |  | |  | |  |  |
|  |  | |  | |  |  | |  | |  |  |  | |  | |  |  |
|  |  | |  | |  |  | |  | |  |  |  | |  | |  |  |
| 注：  1．有效相机数：指拍摄到野生动物、家禽、家畜或人类等的照片或视频的相机数量。  2．独立有效照片：指同种动物或人员不同个体或群体在某一相机位监测点出现(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30min(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。 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

附表13 重点管理外来入侵物种名录

| **序号** | **中文名称** | **学名** |
| --- | --- | --- |
| 植物 | | |
| 1 | 紫茎泽兰 | *Ageratina adenophora* (Spreng.) R.M. King & H. Rob. (syn*. Eupatorium adenophora* Spreng*.*) |
| 2 | 藿香蓟 | *Ageratum conyzoides* L. |
| 3 | 空心莲子草 | *Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. |
| 4 | 长芒苋 | *Amaranthus palmeri* S. Watson |
| 5 | 刺苋 | *Amaranthus spinosus* L. |
| 6 | 豚草 | *Ambrosia artemisiifolia* L. |
| 7 | 三裂叶豚草 | *Ambrosia trifida* L. |
| 8 | 落葵薯 | *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis |
| 9 | 野燕麦 | *Avena fatua* L. |
| 10 | 三叶鬼针草 | *Bidens pilosa* L. |
| 11 | 水盾草 | *Cabomba caroliniana* Gray |
| 12 | 长刺蒺藜草 | *Cenchrus longispinus* (Hack.) Fernald |
| 13 | 飞机草 | *Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob. |
| 14 | 凤眼蓝 | *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms |
| 15 | 小蓬草 | *Erigeron canadensis*L. [*Conyza canadensis* (L.) Cronquist] |
| 16 | 苏门白酒草 | *Erigeron sumatrensis* Retz. |
| 17 | 黄顶菊 | *Flaveria bidentis* (L.) Kuntze |
| 18 | 五爪金龙 | *Ipomoea cairica* (L.) Sweet |
| 19 | 假苍耳 | *Cyclachaena xanthiifolia* Nutt. |
| 20 | 马缨丹 | *Lantana camara* L. |
| 21 | 毒莴苣 | *Lactuca serriola* L. |
| 22 | 薇甘菊 | *Mikania micrantha* Kunth |
| 23 | 光荚含羞草 | *Mimosa bimucronata* (DC.) Kuntze |
| 24 | 银胶菊 | *Parthenium hysterophorus* L. |
| 25 | 垂序商陆 | *Phytolacca americana* L. |
| 26 | 大薸 | *Pistia stratiotes* L. |
| 27 | 假臭草 | *Praxelis clematidea* R.M. King & H. Rob. |
| 28 | 刺果瓜 | *Sicyos angulatus* L. |
| 29 | 黄花刺茄 | *Solanum rostratum* Dunal |
| 30 | 加拿大一枝黄花 | *Solidago canadensis* L. |
| 31 | 假高粱 | *Sorghum halepense* (L.) Pers. |
| 32 | 互花米草 | *Spartina alterniflora* Loisel. |
| 33 | 刺苍耳 | *Xanthium spinosum* L. |
| 昆虫 | | |
| 34 | 苹果蠹蛾 | *Cydia pomonella* L. |
| 35 | 红脂大小蠹 | *Dendroctonus valens* LeConte |
| 36 | 美国白蛾 | *Hyphantria cunea* (Drury) |
| 37 | 马铃薯甲虫 | *Leptinotarsa decemlineata* (Say) |
| 38 | 美洲斑潜蝇 | *Liriomyza sativae* Blanchard |
| 39 | 稻水象甲 | *Lissorhoptrus oryzophilus* Kuschel |
| 40 | 日本松干蚧 | *Matsucoccus matsumurae* (Kuwana) |
| 41 | 湿地松粉蚧 | *Oracella acuta* (Lobdell) |
| 42 | 扶桑绵粉蚧 | *Phenacoccus solenopsis* Tinsley |
| 43 | 锈色棕榈象 | *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) |
| 44 | 红火蚁 | *Solenopsis invicta* Buren |
| 45 | 草地贪夜蛾 | *Spodoptera frugiperda* (Smith) |
| 46 | 番茄潜叶蛾 | *Tuta absoluta* (Meyrick) |
| 植物病原微生物 | | |
| 47 | 梨火疫病菌 | *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al. |
| 48 | 亚洲梨火疫病菌 | *Erwinia pyrifoliae* Kim, Gardan, Rhim et Geider |
| 49 | 落叶松枯梢病菌 | *Botryosphaeria laricina* (Sawada) Y. Z. Shang |
| 50 | 香蕉枯萎病菌4号小种 | *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *cubense* (E.F.Sm.) Snyd.et Hans (Race 4) |
| 植物病原线虫 | | |
| 51 | 松材线虫 | *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner et Buhrer) Nickle |
| 软体动物 | | |
| 52 | 非洲大蜗牛 | *Achatina fulica* Bowdich |
| 53 | 福寿螺 | *Pomacea canaliculate* (Lamarck) |
| 鱼类 | | |
| 54 | 鳄雀鳝 | *Atractosteus spatula* (Lacépède) |
| 55 | 豹纹翼甲鲶 | *Pterygoplichthys pardalis* (Castelnau) |
| 56 | 齐氏罗非鱼 | *Coptodon zillii* (Gervais) |
| 两栖动物 | | |
| 57 | 美洲牛蛙 | *Rana catesbeiana* Shaw |
| 爬行动物 | | |
| 58 | 大鳄龟 | *Macroclemys temminckii* Troost |
| 59 | 红耳彩龟 | *Trachemys scripta elegans* (Wied) |
| 注：   1. 本名录将外来入侵物种分为8个类群，每个类群按物种学名首字母顺序排列。   2. 依照有关规定，在特定区域内合法养殖的水产物种不在名录管理范围内。  3. 农业农村部会同有关部门在风险研判和入侵趋势分析基础上对名录实行动态调整。  4. 本名录所列外来入侵物种的监测与防控按照相关部门职责分工开展。 | | |