

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 1626—2005

森林生态系统定位研究站建设技术要求

Construction standard for long-term research of forest ecosystem

2005-08-16 发布

2005-12-01 实施

国家林业局 发布

前 言

本标准由国家林业局提出并归口。

本标准负责起草单位：中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所、中国林业科学研究院热带林业研究所。

本标准主要起草人：王兵、陈步峰、杨锋伟、崔向慧、李少宁、肖以华。

本标准首次发布。

森林生态系统定位研究站建设技术要求

1 范围

本标准规定了森林生态系统定位研究站建设程序、试验设施及仪器布设要求,包括站址选择、台站命名、试验分析室建设、森林气象观测设施建设、森林水文观测设施建设、森林土壤定位观测设施建设、森林生物定位研究设施建设、森林健康和可持续发展观测设施建设以及水土资源的保持观测设施建设等。

本标准适用于全国范围内各森林生态系统定位研究站建设。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

2.1

森林生态系统 forest ecosystem

以乔木树种为主体的生物群落(包括动物、植物、微生物),具有随时间和空间不断进行能量交换、物质循环和能量传递的有生命及再生能力的功能单位。

2.2

森林气象学 forest meteorology

研究森林与气象或气候条件之间相互关系的科学,是气象学与林学之间的一门边缘学科。

2.3

小气候 microclimate

由于下垫面性质以及人类和生物活动的影响而形成的小范围内的特殊气候,其水平尺度常在 1km 以内,垂直高度在 100 m 以下。

2.4

森林气候 forest climate

由于森林存在和影响而形成的一种局地特殊气候。森林的结构、郁闭度、林木种类、林龄、林下植被状况等对它的形成起着很大的作用。

2.5

森林小气候要素 forest microclimate factor

描述森林小气候系统中的某些物理特征量。诸如:表征辐射的各种特征量、表征热的各种特征量、表征水汽的各种特征量、表征空气运动的各种特征量。

2.6

水量平衡场 plot of water balance

一个有代表性的封闭小区,与周围没有水平的水分交换。

2.7

降水量 precipitation

从天空降落到地上的液态或固态(经融化后)降水,未经蒸发、渗透和流失而在地平面上积聚的深度。

2.8

穿透水 through fall

林外降水量直接穿过林冠层至林地、林冠枝叶滴入林地和树干滴下至林地的雨量之和。

2.9

树干径流量 stem flow

降水时由于林冠截留作用,降水的一部分从林冠转向树干流向林地的雨量。

2.10

地表径流量 surface runoff

降落林地的雨水或融化雪水,经填洼、下渗、蒸发等损失后,在林地表面流入河道或迁移至小溪流的水量。

2.11

总径流量 total runoff

封闭的集水区或水量平衡场内地表径流量、壤中迁出水量与不透水岩层上迁出至河流的水量之和。

2.12

测流堰 weir

通过一定的水工建筑形式来测定水流流量的量水建筑。

2.13

森林对水质的影响 forest effecting on water quality

森林生态系统在其水循环过程中对水的品质所产生的物理化学及生物作用。

2.14

森林蒸散量 forest evapotranspiration

森林植被蒸腾水量、植被表面及林地蒸发水量之和。

2.15

养分循环 nutrient cycling

养分物质在森林生态系统各组分间的转移以及从无机环境进入和流出森林生态系统的动态过程。

2.16

元素的生物地球化学循环 element bio-geochemistry cycling

化学元素进入和流出一个特定的森林生态系统的循环过程。

2.17

森林群落生物量 biomass of forest community

森林群落单位面积上长期积累的全部活有机体的总量。

2.18

叶面积指数 leaf area index (LAI)

一定土地面积上植物叶面积总和与土地面积之比。

2.19

净光合速率 net photosynthesis rate

单位时间内单位叶面积净同化 CO_2 的量。

2.20

森林枯枝落叶层 forest litter layer

森林植被下矿质土壤表面形成的有机质层。

2.21

群落的天然更新 natural regeneration of community

通过天然下种或伐根萌芽、根系萌蘖、地下萌芽等生理形式形成新生林分群落的过程。

2.22

土壤质地 soil texture

土壤由不同大小颗粒的粒级按不同比例组合而成的颗粒组合。

2.23

土壤容重 soil volume weight

单位容积烘干土的质量。

2.24

土壤孔隙度 soil porosity

单位容积土壤孔隙所占的容积百分率。孔径小于 0.1 mm 的称毛管孔隙,孔径大于 0.1 mm 的称非毛管孔隙。

2.25

土壤碳储量 carbon storage in soil

单位容积土壤所含碳素的质量总和。

2.26

土壤阳离子交换量 cation exchange capacity of soil

土壤胶体所能吸附的各种阳离子总量。

2.27

土壤交换性盐基总量 ion exchange capacity of soil

土壤吸收复合体吸附的碱金属和碱金属离子(K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+})的总和。

2.28

土壤侵蚀量 soil erosion

土壤在外营力作用下产生位移的物质质量。

2.29

森林的水土保持效应 influence of forest on soil and water conservation

在降雨时通过森林生态系统截留、渗蓄等途径吸收降雨、减少地表径流,以水分暂时贮存的方式防止水土流失作用。

2.30

水源涵养作用 function of water conservation

森林生态系统暂时贮存的水分的一部分以土内径流的形式或地下水的方式补给河川,起到调节河流流态的作用。

3 指导思想

森林生态系统定位研究站建设以实现野外观测和科学研究为一体的长期基地及可持续发展为宗旨,以生态学、生态系统学及生物环境学理论为指导,以充分发挥森林的生态效益和社会效益为目标,以森林群落组成、结构、能量循环、水分循环、养分循环及环境效益为观测建设基础,遵循自然规律,依靠科学的设施、先进的观测和分析仪器,观测分析与研究并重且持续推进,实现数据资源共享、大尺度服务效应,逐步建成完备的森林生态系统定位研究站标准系列。

4 建设技术标准体系

4.1 森林生态站及野外综合实验基地建设

4.1.1 生态站站址选择

选择能代表该气候带的主要植被类型且能表征土壤、水文及生境等特征,人为干扰小,交通、水电等条件相对便利的典型区域。

4.1.2 生态站站名命名

各生态站全称为森林生态系统定位研究站,例如江西大岗山森林生态系统定位研究站;简称为森林生态站,例如大岗山森林生态站。

4.1.3 综合实验基地选址

野外综合实验基地选择在野外定位研究区试验区交通、水电便利的地方。

4.1.4 综合实验楼

基地拥有框架或砖混结构综合实验楼,建筑面积 200 m²~600 m²,设数据分析室、资料室、化学分析实验室、研究人员宿舍等。

4.1.5 定位研究分析实验室

各森林生态站承担单位和定位研究野外综合实验基地必须有分析实验室,分析实验室以能承担完成森林植物化学、土壤物理化学、水文化学及大气环境化学的全部分析指标为准则,分析实验室的主要仪器设备见表 1。

表 1 分析实验室仪器配备¹⁾

分析类别	研究单位或野外实验室必备的常规分析仪器及型号
森林植物化学	1 气相色谱质谱联用仪(GCMS-QP2010)
	2 原子吸收分光光度计(AAS,AA6000 上海)
	3 ICP 发射光谱仪、荧光分光光度计(970CRT)
	4 752 紫外分光光度计、723 可见分光光度计
	5 火焰光度计(6004A)
	6 凯氏瓶(50 cm ³ ,100 cm ³)
	7 红外电热消煮炉、高温电炉、高温箱式电炉、微波消煮炉
	8 半微量定氮蒸馏器
	9 半微量滴定管(5 cm ³ ,10 cm ³ ,25 cm ³)
森林土壤化学	10 离心机(转速 3 000 r/min~4 000 r/min)
森林水文化学	11 电导率仪、恒温箱
	12 自动电位滴定计或酸度计
	13 铂电极和镀铂黑电导电极、pH 玻璃电极、饱和甘汞电极
大气环境化学	14 磁力搅拌器、往复振荡机
	15 消煮管、消煮仪、可调电加热板、3 kVA 调压变压器
	16 瓷蒸发皿 100 cm ³ 、扩散皿、聚四氟乙烯器皿(烧杯、容量瓶)
	17 锥形瓶(50 cm ³ ,100 cm ³ ,150 cm ³)、容量瓶(50 cm ³ ,100 cm ³ ,250 cm ³)
	18 1/10 000 感量电子天平、分析天平、50 cm ³ 硬质高型烧杯
	19 移液管(50 cm ³ ,25 cm ³ ,5 cm ³)、吸管(50 cm ³ ,25 cm ³)、分液漏斗(25 cm ³ ,100 cm ³)、G3 砂芯漏斗、滴定管(25 cm ³)
	20 具塞比色管(5 cm ³ ,10 cm ³)、具 10 mm 和 30 mm 光程比色皿
	21 铂坩埚或聚四氟乙烯坩埚(30 cm ³ ,50 cm ³)、水浴锅
	22 钠、钾、钙、镁、铁、锰、镍空心阴极灯,乙炔钢瓶或乙炔发生器
	23 带有磨口玻璃接头的锥形瓶(150 cm ³)、导气管、内径为 8 mm 的试管,带有 5.0 cm ³ 刻度、具标准磨口塞锥形瓶(250 cm ³)
	24 分析化学试剂、药品、试管、烘箱、干燥箱

4.2 森林气象观测设施建设

4.2.1 地面标准气象站建设

4.2.1.1 地面气象观测场

观测场应设在能较好地反映本区较大范围气象要素特点的地方,避免局部地形的影响;观测场四周必须空旷平坦,避免设在陡坡、洼地或临近有公路、工矿、烟囱、高大建筑物的地方;观测场应设在最多风向的上风方向,边缘与四周孤立障碍物距离大于该障碍物高度的 3 倍以上;距成排障碍物距离应大于其

1) 本标准所涉及的仪器、设备和药品等的型号、产地及生产厂家等信息是为方便本标准的使用者,如果其他等效产品具有相同的效果,则可使用这些等效产品。

高度的 10 倍以上;距较大的水体的最高水位线距离应大于 100 m。观测场四周 10 m 范围内不能种植高杆植物。

4.2.1.2 观测场规格

观测场规格为 25 m×25 m 或 16 m(东西向)×20 m(南北向)(高山、海岛不受此限制),场地应平整,有均匀草层(草高<20 cm)。场内禁止种植作物,保持自然状态,铺设 0.3 m~0.5 m 宽的小路,仅在小路上行走。观测场四周设高度 1.2 m 的稀疏围栏,保持气流畅通;经常清除场上的杂物、剪修草被、清除小路积雪。

4.2.1.3 观测场内仪器设置

高的仪器安置在北面,低的仪器顺次安置在南面,东西排列成行;南北间距不小于 3 m,东西间距不小于 4 m,仪器距围栏不小于 3 m;观测场门开在北面,仪器紧靠东西向小路的南面,观测人员从北面接近仪器;观测场内基本仪器、设备等见表 2。

表 2 气象观测场内仪器、测定因素、设置误差

仪器(型号规格)	测定因素	布设要求与允许误差范围	基准部位
百叶箱通风干湿表	空气温湿度	高度 1.5 m±5 cm	感应部分中心
干湿球温度表 (WQG11)	空气温湿度	高度 1.5 m±5 cm	感应部分中心
最高温度表	空气最高温度	高度 1.53 m±5 cm	感应部分中心
最低温度表	空气最低温度	高度 1.52 m±5 cm	感应部分中心
曲管地温表(-21℃~+61℃) 直管地温表	10, 20, 30, 40 cm 深度地中温度	与地面呈 45° 允许误差±0.5°	感应部分中心
暗筒式日照计 (EJ2)	日照时数	高度以便于操作为准 纬度以本站纬度为准 允许误差:±0.5°,方位正北±0.5°	底座南北线
总辐射表(DFY-4)	总辐射	高度 1.53 m±5 cm	感应面水平
净辐射(TBB-2)	净辐射	高度 1.52 m±5 cm	感应水平面
标准雨量器(SM1)	降水量	70 cm±3 cm	口缘
虹吸式雨量计(ST1)	降雨量	仪器自身高度	口缘
地面最高、最低温度表	最高、最低温度	感应部分和表身埋入土中一半	
电接风向风速仪 (EL100M)	风速、风向	安置在观测场 风速感应器中心距地 10 m~12 m	风杯中心
定槽式水银气压表(DYM2)	气压	高度以便于操作为准	象牙针尖
蒸发皿(MA3)	蒸发量	高度 70 cm±3 cm	口缘

4.2.2 森林小气候观测设施设置

4.2.2.1 观测场选择:

- 气候、土壤、地形、地质、生物、水分和林分、树种等具有广泛的代表性;
- 不能跨越两个林分,要避开道路、小河、防火道、林缘;
- 林分标准地的形状应为正方形或长方形,林木在 200 株以上。

4.2.2.2 观测场面积及观测设施:观测场面积(16×20) m²,设置自动化系统装置。

4.2.2.3 自动观测仪器、设施见表 3。

表 3 林区气象要素及小气候观测仪器设施

测定因子	传感器探头	仪器制造公司	采样频率及存储时段
温 湿 度	MP103A HMP45-L	Rotronic Vaisala	每 10 s 采样, 存储 1 min 均值
风速风向	CS800	Campbell	每 2 s 采样,存储 1 min 均值
降水量	TB4	Hydrological Services Ltd	降水发生时触发,并存储时间
总辐射	LI200x	Li-Cor	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
净辐射	CNR-1	Kipp&Zonen	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
直接辐射	CH-1	Campbell	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
反射辐射	CM14	Campbell	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
紫外辐射	UVA-1/UVB-1	Campbell	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
蒸发量	255-100	Campbell	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
土壤温度	107-L30	Campbell	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
气压	CS115	Druck	每 10 s 采样,存储 1 min 均值
数采器	CR23X	Campbell	—
电源	CH12R 太阳能	Campbell	—
观测塔	高 2.5 m 铝合金	China	—

4.2.3 森林梯度观测设置

4.2.3.1 森林梯度自动化设置

4.2.3.1.1 由于森林的几何尺度特征,森林梯度观测除了能量平衡研究以外,森林对温度、湿度、风速、辐射、光的分布影响尤其是对垂直方向的水汽通量、热通量及痕量元素通量的研究均需要通过梯度观测进行。

4.2.3.1.2 森林梯度观测设施布设:观测场选择同小气候,采用观测塔配备自动化与常规性仪器观测。自动化传感器一般安置在专用的气象观测铁塔上。

4.2.3.1.3 观测塔类型:开敞式,高度为林分冠层高度的 1.5~2 倍,观测塔应安装有避雷设施。观测层次高度按对数分布确定。

4.2.3.1.4 传感器类型:均值(响应时间 10 s~60 s 或更长),其风向-风向标($0^{\circ}\sim 360^{\circ}$);准确度:±10°(≤ 5 m/s),±5°(> 5 m/s 以上);阻尼比 0.3~1.0。风速:风杯风速计(0.3 m/s~50 m/s);准确度:±0.3 m/s(≤ 5 m/s),±10%(> 5 m/s)。温湿度传感器:温度量程:—50℃~+50℃,准确度:±0.2℃;湿度量程 0~100%,准确度±2%。辐射仪器精度同地面气象要素仪器,见表 4。

4.2.3.1.5 传感器安装:

- 安装在专用的观测塔上,应尽量避免伸臂和支架的影响,安装在来风方向的扇形区内;
- 安装位置应小于塔体最大断面的 1.5 倍;
- 两套相同传感器安装互成 180°方向;
- 传感器应加相应的防护罩。

4.2.3.2 梯度观测常规仪器设置

见表 4。

表 4 能量平衡-波文比法梯度观测的常规仪器设置

观测高度	项目	仪器	说明
林冠上 4 m	温、湿	通风干湿表	上下交换一次,反复重读 10 次
林冠上 2 m	温、湿、风	通风干湿表、风速仪	上下交换一次,反复重读 10 次
林冠上 1.6 m	总辐射、反射、云量、 太阳相对高度角	天空辐射表、太阳高度角 测定器	取 3 次读数平均
林冠内 0.75 H 处 (H 代表冠层高度)	温、湿		四个方位设观测点
地上 1 m~1.5 m 处	树干温度	点温计或温度表	
地面	地面温度	地面温度表	
地下 5,10,15,20, 40,80,160 cm	地温	地温表	

4.2.4 森林大气成分观测设施

从生态学角度,森林大气成分观测主要是指森林植物对大气环境化学组分中产生影响效益的部分化学组分即森林大气中的 CO_2 、 SO_2 、 NO_x 浓度观测。

4.2.4.1 森林大气成分现场观测

采用便携式 CO_2 测定仪、 SO_2 测定仪及 NO_x 测定仪检测 CO_2 (分辨率 $0.01 \mu\text{mol/mol}$)、 SO_2 (分辨率 0.001 mg/L)、 NO_x (分辨率 0.01 mg/L) 的浓度。

4.2.4.2 气体样品采集分析

将森林中测定高度的空气充入一定体积的容器内,送回实验室进行分析。当森林中 SO_2 、 NO_x 浓度低于分析的最低检测限而不能直接测定时,常采用固体吸附法、溶液吸收法和低温冷凝法将样品富集。

4.2.4.3 气体样品富集法仪器设备

吸附法采用内径 $3 \text{ mm} \sim 10 \text{ mm}$ 、长 $60 \text{ mm} \sim 100 \text{ mm}$ 的玻璃采样管,吸附剂粒度为 $20 \sim 60$ 目的活性炭、硅胶、分子筛、GDS 担体、Porak、Tenak 树脂,采样流量范围为 $0.1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \sim 2 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ 。吸收法采用气泡吸收管或多孔玻璃吸收管装有吸收液,气体物质在吸收液界面发生溶解或化学反应则被吸收,采样流量范围 $0.1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \sim 1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ 。低温冷凝采用 U 型冷凝管,流量范围为 $0.1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1} \sim 1 \text{ L} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

4.2.4.4 气体采样器

通常采用 TH-110B 便携式直流大气采样器或 CD-1 大气采样器采集。吸收法吸收液的配制按照“大气环境化学观测”标准执行。

4.2.4.5 大气降尘量

采样场布设:采样场(点)附近不应有高大建筑物及局部污染源;集尘罐放置高度距地面 $5 \text{ m} \sim 15 \text{ m}$;可在洁净地区、林区放置集尘罐进行对比采样。

4.2.4.6 大气湿沉降

4.2.4.6.1 降水收集器及设置

一个带盖的口径 $>40 \text{ cm}$ 、高 20 cm 的聚乙烯塑料容器,收集器设置的相对高度为 $1.2 \text{ m} \sim 1.5 \text{ m}$ 。

4.2.4.6.2 大气环境化学及大气湿沉降分析指标及分析方法

参照森林生态系统定位研究观测指标体系及实验室分析标准执行。

4.3 森林水文观测设施建设

4.3.1 森林集水区

选择在森林类型上具有代表性的一个自然闭合的封闭区,集水区与周围没有水平的水分交换即自然分水线清楚、底层为不透水层、地质条件一致、生物群落与周边更大范围的生物群落相一致,面积为

10 000 m²~2 000 000 m² 的自然闭合小区。生态系统的全部水分将经集水区出口处基岩上所修筑的测流堰流出。

4.3.2 水量平衡场

选择一个有代表性的封闭小区,与周围设有水平的水分交换。建筑在土壤层下面具有粘土或重壤土构成的不透水层的地方。水量平衡场的地上部分形状、结构、尺寸与坡面径流场相类似,四周用混凝土筑隔水墙直插入不透水层,地面上高出 25 cm;地表水和地下水的集水槽分开装置。常设有水井观测地下水位的变化。

4.3.3 对比集水区或水量平衡场

建设林地和无林地两个或多个相似的场,其自然地质地貌、植被与试验区相类似,其距离相隔不远。

4.3.4 集水区及径流场测流堰建筑标准

三角形、矩形、梯形和巴歇尔测流堰必须由水利科学研究部门设计和施工;对枯水流量极小、丰水流量极大的径流测堰,可设置多级测堰或镶嵌组合堰。

4.3.5 水文要素观测设施

4.3.5.1 降水量观测点:森林上空(或林中空地)和林外(可以用站区气象站的降水量代替)设置降水量观测点 2 个。

4.3.5.2 穿透水量测装置:在每个森林类型的小集水区或水量平衡场内,安置穿透水收集量测装置 1 组。

4.3.5.3 树干径流量测装置:在每个森林类型的小集水区或水量平衡场内,设置树干径流量测装置 1 组。

4.3.5.4 地表径流场:在反映本站典型的森林植被类型中设置地表径流场 1 个,同时,至少在某一对照森林类型中设置地表径流场 1 个。

4.3.5.5 集水区测流堰:必须有反映整个站区一般状况并最好能控制全站区的森林流域集水区测流堰 1 个,有反映本站典型森林植被类型的小集水区测流堰 1 个,同时,至少有对照森林类型的小集水区测流堰 1 个。

4.3.6 水化学样品采集设施

4.3.6.1 采样瓶

样品瓶可用高压聚乙烯瓶,测重金属的样品瓶应选用高压低密度聚乙烯瓶。

4.3.6.2 水样采集设置

4.3.6.2.1 大气降水:设置 1 个口径 60 cm~100 cm 容器(高 0.2 m~1.2 m)于露天,待降水时接收水样(避开污染源、无遮挡)。

4.3.6.2.2 穿透水:在测定穿透水的样地,网格法设置若干个口径>20 cm 的广口瓶(以 1mm 滤网封口滤掉果、枝、花瓣等)。

4.3.6.2.3 树干流:按径级(纯林)或重要值径级(混交林)或样地法,选设若干个样株,盘绕树干的聚乙烯管收集管不用任何粘剂,下接收集桶。

4.3.6.2.4 径流:水样应从测流堰引水道前的进水口水面下深度 20 cm 处采集。

4.3.6.2.5 土壤渗透水:采集土壤渗漏水采用建立排水采集器法。

4.3.6.2.6 地下水:从观测井中采集水样常利用抽水机设备。待管内杂质及陈旧水排出数分钟后采取水样,也可选适合的专用采水器采集水样。

4.3.7 水化学分析指标及分析方法

参照森林生态系统定位研究观测标准及实验室分析标准执行。

4.4 森林生物定位研究设施建设

4.4.1 森林群落观测设施设置

4.4.1.1 标准样地的建立

选择具有代表性的植被类型且受人为干扰较少交通又相对方便的地方设置,设置比例为:1个/500 hm^2 森林面积;每块面积为 0.1 $\text{hm}^2 \sim 1.0 \text{ hm}^2$,采用罗盘仪(DQL-3)、测绳或皮尺设置标准样地为正方形或长方形。

4.4.1.2 固定样地的建立

按照不同森林群落类型的最小取样面积(表现面积)确定固定样地大小(一般为 0.1 $\text{hm}^2 \sim 20 \text{ hm}^2$),每种森林类型设置 1 个~3 个,四角埋设条石或 PC 管标记、周边绳圈。用 eTrex vista GPS 确定样地及被测林木地理位置、海拔高度;破坏性调查不能在该固定样地内进行;所有的野外试验设施应处于样地外。

4.4.1.3 样方的建立

在标准地或固定样地内采用罗盘仪(DQL-3)、测绳和钢卷尺设置(10×10) m^2 、(2×2) m^2 、(1×1) m^2 面积的各类样方,分别用于乔木层、下木层、草本层调查。

4.4.2 森林生产力观测设施设置

4.4.2.1 径阶等比标准木法实验设施设置

采用罗盘仪(DQL-3)、测绳、皮尺等建立 6 块以上 0.1 hm^2 有代表性的长方形或正方形标准地,采用胸径尺、测高仪实现每木检尺编号。按径阶等比选择标准木,将标准木伐倒后(木锯、枝剪),每隔 1 m 或 2 m 锯开(第一段 1.3 m,若树木较高大时可间隔 4 m 或 8 m),采用台秤、YP600 型电子天平测定各分段的树干、树枝、树皮、树叶的鲜重;地下根部分全部挖出(镐头)测定鲜重;分取各部分样品烘干法确定重量(101-2A 干燥箱)。

4.4.2.2 气体交换法试验仪器设置

采用 LI-6400P 便携式光合作用测定仪及 CD03 型便携激光叶面积仪测定。

4.4.2.3 森林草本层生物量测定设置

在森林中设置 30 块面积为 1 m^2 的小样方。在每个小样方中将所有的草本连根挖出,用水冲去泥土后称鲜质量,然后烘干称出干质量。

4.4.2.4 森林灌木层生物量测定设置

设置代表性的面积为 0.1 hm^2 的灌木样地 6 块以上。采用全部收获法测定灌木层生物量。

4.4.3 生物多样性研究设施设置

4.4.3.1 森林昆虫种类的调查试验设置

设置大小为 1 m×1 m 的样方 30 个;每个样方放置无底木框,调查记录框中所有昆虫的种类。设置一定长度的样线,样线长度与调查区域的面积和生境复杂性成正比。

4.4.3.2 大型兽类种类和数量的调查试验设置

沿森林生态梯度设置若干条 5 000 m 长样线,沿样线进行调查,行进速度控制在 3 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ 左右,用自动步行计数器确定观测点位置。借助望远镜、罗盘仪进行动物或痕迹观察和定位。

4.4.3.3 两栖类动物种类和数量的调查试验设置

根据生境类型,选择若干 50 m^2 样方,每种类型设样方 5 个~10 个;借助捕捉网、手电直接捕捉一昼夜,捕尽所有两栖类,记录其种类和数量。

4.4.3.4 植物种类和数量的调查试验设置

4.4.3.4.1 种类调查:设置样线,沿样线进行调查,记录样线两边 10 m 内的植物种类。

4.4.3.4.2 数量调查:设置样方。在样方内记录各种植物的数量。

4.4.4 森林植物化学分析指标和分析方法

参照森林生态系统定位研究观测指标标准及实验室分析标准执行。

4.5 土壤定位观测设施建设

4.5.1 土壤剖面的设置、层次划分和记录

4.5.1.1 剖面设置

选择具有代表性和典型性地段设置土壤剖面,森林坡面则在坡脊、坡中、坡底分别设置,坡面规格宽0.8 m、长1 m、深1 m~1.5 m,土层深不足1 m时挖深至母岩风化层。

4.5.1.2 层次划分和记录

依据剖面表面枯落物聚集和分解特征及剖面颜色、质地、新生体、侵入体及各种障碍性因子,将剖面自上而下划分若干层,以厘米为单位,注明层次符号并做连续记录。

4.5.2 土壤化学指标及分析方法

参照森林生态系统定位观测指标体系标准及实验室分析标准执行。

4.6 森林健康和可持续发展观测设施建设

4.6.1 森林病虫害发生与危害指标观测

在整个站区内设置样方,记载样方的面积。在每个样方内,记录胸径大于2 cm的乔木的株数和其中被虫害侵染的株数。在被害木中随机取3株~5株,记录各株上的害虫数。后者除以前者即为受虫害植物百分率。判定虫害侵染乔木的方法因站区害虫种类而异。

站区虫害面积按式(1)计算:

$$W_s = a \sum_{i=1}^n \frac{p_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W_s ——虫害面积,单位为公顷(hm²);

a ——站区面积,单位为公顷(hm²);

p_i ——第*i*个样方的受害率;

n ——样方数。

虫口密度为被调查的被害木虫口数的算术平均值。

4.6.2 土壤微生物(真菌、细菌、放线菌)观测

4.6.2.1 样品采集及处理

采样深度和用具与一般土壤采集用具相同,但凡与样品接触的用品均需事先进行灭菌,常用的灭菌方法有干热灭菌、紫外线灭菌和70%的酒精消毒等。对不同样点相同处理的样品混合需在灭菌纸上进行;土样一般经2 mm筛孔过滤后,装于塑料袋中,样品应及时进行测定,否则,需将样品置于冰箱4℃保存。样品采回后经混合,称取10 g,测定烘干样质量水分换算系数(K)。

4.6.2.2 培养基的种类

培养好气性细菌多采用牛肉膏蛋白胨琼脂培养基;真菌常用马丁氏培养基;放线菌则采用淀粉铵盐培养基。

4.6.2.3 土样稀释液制备

称取土样10 g置于250 mL三角瓶中,加无菌水至100 mL,在每分钟振荡70次的往复振荡机上振荡10 min,此为1:10的稀释液;从此稀释液中再取1 mL移入9 mL无菌水的试管中,制成1:100的稀释液,以此类推一直稀释到所需要的稀释度。每次吸取悬液时要注意无菌操作,并把悬液摇匀。

4.6.2.4 接种与培养

将测定某种微生物的培养基熔化后,倾注在无菌培养皿中做成平板,待凝固后,用无菌刻度吸管吸取稀释液0.1 mL接种在上述培养的平板上。应按高稀释度顺序接种,每次吸取前必须把稀释液摇匀,接种平皿培养基上的悬液用无菌玻璃刮铲均匀地涂抹在整个平皿表面上。同一稀释度的稀释液的重重复可用同一刮铲涂抹,涂抹后的培养皿放置1 h后倒置于规定温度下培养,当菌落长成后,选择适宜稀释度的平皿进行计数。

4.7 水土资源的保持观测设施建设

4.7.1 林地土壤侵蚀指标的观测

设置林地观测样地(300×900) m²,在样地内分成(30×30) m²样方,各样方4个顶点地面上打一

个 PC 管标记,每年测定计量各 PC 管的土壤侵蚀深度,然后在站区图上勾绘出侵蚀的面积。计算出样地各 PC 管处土壤侵蚀深度的算术平均值,按式(2)计算土壤侵蚀模数。

$$M = \frac{DSU}{A} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

M ——土壤侵蚀模数,单位为吨每平方公里(t/km^2);

D ——平均侵蚀深度,单位为米(m);

S ——被测区面积,单位为平方米(m^2);

U ——干土容重,单位为吨每立方米(t/m^3);

A ——站区面积,单位为平方公里(km^2)。

4.7.2 不同侵蚀强度林地的土壤侵蚀模数观测

在不同森林类型的对比集水区测流堰上方设置沉沙池,每次降水产流时采集水样测定泥沙含量,同时按粒径测量沉沙池沙量,根据集水面积计算不同侵蚀强度土壤侵蚀模数,在不同森林植被的径流场设置沉沙池,测定泥沙量和径流含沙量,结合径流场的面积计算不同侵蚀强度的林地面积和百分率。

4.8 数据管理配套设施建设

4.8.1 野外数据采集设施设置

用于野外数据采集的手提电脑、数据线、移动硬盘、GSM 卡等。野外 3S 集成系统(星源通掌上森林调查仪等)等野外作业设备。观测仪器距实验基地远且交通不便利的台站可配备野外数据采集用车。

4.8.2 数据管理软硬件设施设置

配备数据采集、传输、接收、贮存、分析处理以及数据共享所需的软硬件:如电脑、服务器、打印机、刻录机等;可视化森林生态软件包(Systat)等数据库处理软件;网络相关设施等。