

ICS 65.020
B60

LY

中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2989—2018

城市生态系统定位观测研究站建设技术规范

Technical specifications for construction of long-term observation station of urban ecosystem

2018 - 12 - 29 发布

2019 - 05 - 01 实施

国家林业和草原局 发布

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家林业和草原局提出并归口。

本标准起草单位：中国林业科学研究院林业研究所，国家林业和草原局城市森林研究中心，国家林业和草原局生态定位观测网络中心，广州市林业和园林科学研究院。

本标准主要起草人：王成、孙振凯、张昶、古琳、卢康宁、孙睿霖、姜莎莎，代色平，潘勇军。

城市生态系统定位观测研究站建设技术规范

1 范围

本标准规定了城市生态系统定位观测研究站（城市生态站）选址、基础设施设备建设、分析实验室建设、气象和环境观测设施设备建设、水文水质观测设施设备建设、土壤理化性质观测设备建设、生物观测设施设备建设、数据采集及处理设备建设的内容及其技术指标。

本标准适用于全国范围内城市生态站。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

QX/T 61 地面气象观测规范 第17部分：自动气象观测系统

QX 30 自动气象站场室防雷技术规范

LY/T 2241-2014 森林生态系统生物多样性监测与评估规范

3 术语和定义

3.1

城市生态系统定位观测研究站 long-term observation station of urban ecosystem

城市生态系统定位观测研究站是主要观测研究城市森林、湿地等自然生态系统结构、功能、干扰等动态过程的科学平台。

3.2

固定样地 permanent sample plot

能代表典型植被、湿地等城市生态系统状况的长期观测样地。

3.3

观测点 observation point

在典型城市生态系统中为开展气象、大气、游憩康养环境、水文、水质、土壤、植物群落等方面的综合观测和研究设置的观测位点。

4 建设标准

4.1 城市生态站选址

在研究区域内，选择典型城市生态系统设置站点和观测点，如城市森林、湿地等。

4.2 综合实验基地建设

4.2.1 综合实验基地选址

在城市生态站的区域范围内，根据观测内容和研究目标设置综合实验基地。

4.2.2 基础设施设备建设

基础设施设备须满足样品存放、前期处理、实验分析和数据处理需要，并可提供正常的科研、科普工作和生活条件，详情见表1。

表1 基础设施设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
基础设施	综合站房	m ²	600~1000	办公、实验、科普教育、生活必需	内设办公室、分析实验室、科普室、样品室、会议室、食堂、宿舍等
	围栏	m	按需	保护站房或实验区	栅栏
	标识设施	块	按需	设施设备标识、自然教育解说标识	-
	水电、通讯和采暖等	-	按需	办公、实验、生活必需	自动给排水；电压满足仪器设备正常运转需要；网络；冬季取暖设施等
	防火设施设备	套	1~2	安全需要	一级建设要求
	救生系统	套	1~2	安全需要	满足城市生态站安全需要
办公设备	办公电脑、打印机、复印机、传真机、扫描仪、办公桌椅、资料柜等	台	按需	办公用品	满足城市生态站办公需要
交通工具	汽车	辆	按需	交通运输	按需，推荐新能源汽车
	摩托车	辆	按需	户外采样	按需
其他	床、微波炉、洗衣机、冰箱等	-	按需	生活用品	满足城市生态站生活需要

4.2.3 分析实验室建设

分析实验室以能承担分析城市大气、土壤理化、水化学、植物与微生物等实验室分析指标为准则，涉及的主要设施和仪器设备见表2。

表2 分析实验室设施和仪器设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
实验室设施	实验工作台	套	≥1	样品预处理	满足研究需要
	通风设施	套	≥1	通风	满足实验安全需要
	实验药品储存柜	套	≥1	储存实验药品	满足药品储存需要
	实验废液处理设施	套	≥1	处理实验废水	满足实验安全需要
仪器设备	蒸馏水制取器	套	≥1	蒸馏水制取	一般实验室使用要求
	显微镜	台	≥1	微生物等观察	放大2000倍
	托盘天平	台	≥1	称重	精度0.01g，量程0g~200g
	分析天平	台	≥1	称重	精度0.0001g，量程0g~200g

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	自动点位滴定计	套	≥1	滴定分析	一般实验室要求
	年轮分析仪	套	按需	年轮分析	标准分辨率 1/100mm, 标准敏感度 5mm
	气相色谱仪	套	按需	气体成分测定	精度: μg/L (ppb)
	原子吸收分光光度计	套	按需	金属元素检测	精度: μg/L
	荧光分光光度计	套	按需	有机成分、微量元素测定	误差小于±1%
	激光粒度分析仪	套	按需	土壤等机械组成分析	粒度范围 0.02 μm ~2000 μm, 误差 ±1%
	通风橱、烘箱、冰箱、水浴锅、离心机、粉碎机、往复振荡器、恒温培养箱等	台	按需	样品储存、处理设备	一般实验室使用要求
耗材	烧杯、试管、滴定管、移液管、吸管、锥形瓶、容量瓶、量筒、坩埚、蒸发皿、消煮管等	-	按需	实验耗材	一般实验室使用要求
	分析化学试剂、药品等	-	按需	实验耗材	一般实验室使用要求

注: 对于测定频率低, 且其测定需要用到大型仪器的指标, 本技术规范不主张购置此部分仪器, 推荐送到国家认证专业实验室分析。对于不同测定指标的交叉仪器, 本技术要求中不重复计算。

4.3 气象和环境观测设施设备建设

包括地面气象观测设施设备、梯度观测设施设备及环境观测设施设备等三个方面建设内容及其技术指标。

气象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, 远离干扰源, 一般为25 m×25 m的平整场地, 四周10m范围内不能种植高杆植物, 设置高度不小于1.3m的围栏, 有均匀草层(草高<20cm), 铺设<0.5m宽的观测道路。相关观测设施和仪器设备建设见表3。

表3 气象和环境观测设施设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
观测设施	地面气象观测场	座	≥1	地面气象观测场所	参照 QX/T 61
	综合气象观测塔	座	按需	梯度观测场所	参照 QX/T 61
	避雷系统	套	≥1	安全设施	参照 QX 30
仪器设备	地面自动气象站 ^a	套	≥1	地面气象自动观测	参照 QX/T 61
	局域热量通量观测系统	套	按需	显热与潜热通量自动观测	测量距离: 0.5 km -5km; 分辨率: 1w/m ²
	CO/CO ₂ 分析仪	套	按需	CO/CO ₂ 浓度测定	CO 分辨率 0.5ppb, CO ₂ 分辨率 0.1ppm
	CH ₄ 检测仪	套	按需	CH ₄ 浓度测定	分辨率 2ppb
	SO ₂ 测定仪	套	≥1	SO ₂ 浓度测定	分辨率 1ppb
	NO _x 测定仪	套	≥1	NO _x 浓度测定	分辨率 1ppb
	O ₃ 测定仪	套	≥1	O ₃ 浓度测定	分辨率 1ppb

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	负(氧)离子监测仪	套	≥1	负(氧)离子浓度测定	分辨率 10 个/cm ³
	环境空气颗粒物监测仪	套	≥1	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 浓度测定	分辨率 0.1 μg/m ³
	环境噪声自动监测仪	套	≥1	声强观测	分辨率 0.1dB
	空气花粉采集仪	套	≥1	花粉采集	满足测定需要
	大气取样器	套	按需	采集大气样品	流量稳定性±5%
	气瓶	个	按需	盛装大气样品	真空
a 包括气压、风向、风速、蒸发、空气温湿度、雨量、土壤温度、土壤湿度、辐射、紫外辐射、日照时数等传感器					

4.4 水文水质观测设施的建设

根据观测研究工作需要、结合观测区域的面积确定观测点的数量，并设置相应标识。对水文水质指标的观测，要达到长期有效、不间断。样品带回实验室进行测定。相关观测设施和仪器设备见表4。

表4 水文水质观测设施设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
观测设施	观测点	个	按需	水质观测地点	满足采样和记录需要
仪器设备	采水器	套	≥1	提供可靠有效水样	容积：2500ml；测温范围：0℃~50℃； 取样深度：0 m ~20m；测温误差： ±1℃
	采样系统	套	按需	提供可靠有效水样	包括采样水泵、采样浮筏和粗隔离栅、水样分配单元、压力流量监控及采水管道等
注：是否建测流堰视城市生态站具体情况而定。河流观测点的水流要平稳，避开回流、死水及有显著比降的地段，避开妨碍观测工作的地物、地貌及工业生产中排泄废水、污水的地点，观测点的上、下游附近，不应有砂洲、浅滩、淤积河道。山区河流观测点应选择在急滩或窄口的上游，水流比较稳定，河底比较平坦的河段。					

4.5 土壤理化性质观测设备建设

土壤理化性质观测点应选择土壤类型特征明显，地形相对平坦、稳定，植被良好的区域。取样点以剖面发育完整、层次清晰、无侵入体为准，可以结合植物群落观测点进行布设。土壤采样点的数量应根据观测点区域内土壤分布的变异性来确定。观测点应设置标识牌。样品带回实验室进行测定。主要仪器设备和耗材见表5。

表5 土壤理化性质观测设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	土钻	套	≥1	样品采集	一般实验使用要求
	土壤水分温度仪	套	按需	土壤水分、温度测定	土壤水分量程 0%~100%，误差≤2%； 温度测试范围-20℃~100℃，精度± 0.05℃

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	土壤入渗仪	套	≥1	土壤入渗率	量程 1000 cm ~ 0.01cm/d
	便携式 pH 仪	套	≥1	土壤 pH 值测定	精度 0.1
耗材	环刀、铝盒、样品袋、削土刀、铁锹、滤纸、米尺等	-	按需	土壤容重、孔隙度等测定 ^a	一般实验使用要求

^a 土壤容重采用环刀法测定；孔隙度采用容重计算法

4.6 生物观测设施设备建设

4.6.1 固定样地的建立

植物群落观测需要设置固定样地。固定样地应符合以下条件：（1）选择具有代表性的自然植被群落或人工种植的混交群落；（2）有较高的均质性，即土壤基质均一、植被分布均匀、地形起伏较小；（3）不受人活动干扰，不能进行破坏性调查；（4）面积不小于0.6 hm²。

固定样地为正方形或长方形，应设置保护围栏和标识牌，标注城市生态站名称、样地名称、地理坐标、海拔高度、面积大小等信息。固定样地数量根据城市生态站观测区域内典型群落类型分异情况确定。

4.6.2 样方、样带或样线设置

植物观测样方设置在固定样地内。同一种植物群落设置3个重复样方。样方的面积20m×20m，在样方内用5点法设置小样方，在小样方内调查，乔木小样方面积10m×10m，灌木小样方面积5m×5m，草本植物小样方面积为1m×1m。

在进行鸟类、兽类、爬行类、两栖等动物调查时，采用样线或样带调查法，对样线或样带做永久性标记，规格、观测记录方法等要求按LY/T 2241-2014，4.6.2、4.6.3、4.6.4中的规定。

在每个20m×20m样方内随机设置5个1m×1m的昆虫样方，每个昆虫样方内放置无底方框，记录框中所有昆虫的种类、数量、栖息生境。

4.6.3 观测设施设备

对植物群落特征通常采用实测法和估算法；对蜜蜂、蝴蝶、蜻蜓等昆虫种类和密度采用网捕法和目测法；对湿地底栖动物种类指标观测，可将土样取回后，室内测定。相关观测设施和仪器设备见表6。

表6 生物观测设施设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
观测设施	固定样地	块	按需	界定调查范围	≥0.6hm ²
仪器设备	手持 GPS	个	2	定位	误差±5m
	海拔仪	个	1	测量海拔高度	误差±5m
	指南针	个	1	方向测定	量程 0° ~ 360° 方位角，误差±3°
	坡度仪	个	1	坡度测定	误差±1°
	激光测高测距仪	套	1	测高测距	高度量程 0 m ~ 999m，分辨率 0.1m； 角度范围-55° ~ 85°，分辨率 0.1°； 距离量程优于 30m，分辨率 0.01m
	叶面积仪	套	按需	叶面积、周长等测定	分辨率 0.01cm ² ，误差<±5%
	显微镜	套	按需	底栖动物观测	放大倍数>400 倍

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	冠层分析仪	套	1	群落叶面积指数测量	一般实验使用要求
	采泥器、底栖拖网	套	按需	底栖动物采样	满足底栖动物采样需要
	望远镜	套	≥2	鸟类观测	单筒望远镜放大倍率≥20倍；双筒望远镜放大倍率≥10倍
	长焦数码相机	台	按需	鸟类观测	镜头焦距≥400mm
	红外探测相机	套	按需	野外动物行为观测	感应距离>20m
	无人机	台	≥1	野外监测	可满足野外监测、航拍采样的需要
	生长锥、胸径尺、卷尺、测绳等	-	按需	野外常规观测工具	一般实验使用要求

4.7 数据采集及处理设备建设

城市生态站需要通过购买、合作共享等方式获得高清的卫星遥感影像数据（如QuickBird）及其解译软件，对城市森林资源基础信息数据进行定期采集分析。此外，要配备户外自动观测仪器的数据采集、传输、接收、储存、分析处理以及数据共享所需的数据管理设备，以及用于户外数据采集的电脑、数据线、移动硬盘等户外远程数据采集所需的软硬件。远程数据采集设备见表7。

表7 数据采集及处理设备

项目	设施设备	单位	数量	用途	主要技术指标
仪器设备	台式电脑	台	≥4	办公室数据整理分析	满足研究需要
	服务器	台	≥1	数据库服务器	满足研究需要
	笔记本电脑	台	≥2	户外数据采集	满足研究需要
	移动硬盘	台	≥2	户外数据存储	满足研究需要
	普通数码相机	台	≥1	图片资料记录	满足研究需要
	数码摄像机	台	≥1	影像资料记录	满足研究需要
	远程数据采集与传输设备	套	≥4	远程数据采集传输	数据远程传输、接收、存储、分析处理以及共享所需的软硬件