



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 777—2025

森林生态气象定位观测指标体系

Positioning observation index system for forest eco-meteorology

2025-08-06 发布

2025-12-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 定位观测指标体系 1

 4.1 森林气象要素观测指标 1

 4.2 森林水文要素观测指标 2

 4.3 森林土壤要素观测指标 3

 4.4 森林植被要素观测指标 3

 4.5 森林碳通量要素观测指标 4

 4.6 森林净化大气环境功能要素观测指标 4

 4.7 森林群落学特征要素观测指标 4

 4.8 森林生态要素遥感观测指标 5

参考文献 7

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。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本文件起草单位：商洛市气象局、陕西省气象局、西安市气象局、内蒙古农业大学、中国气象局气象探测中心、国家卫星气象中心。

本文件主要起草人：王卫民、包红光、吴东丽、陈林、邓凤东、宋文超、刘敏锋、王一格、冷一锐、卿振川、董淑珍。

森林生态气象定位观测指标体系

1 范围

本文件给出了森林生态气象定位观测的气象要素指标、水文要素指标、土壤要素指标、植被要素指标、碳通量要素指标、净化大气环境功能要素指标、群落学特征要素指标、生态要素遥感观测指标。

本文件适用于对森林生态气象环境开展的定位观测。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态气象 eco-meteorology

应用气象学、生态学的原理与方法研究天气、气候和大气成分与生态系统各组成成分间的相互关系及其相互作用规律的一门学科。

3.2

径流量 volume of runoff

一定时段内通过流域某一断面的总水量。

4 定位观测指标体系

4.1 森林气象要素观测指标

表 1 给出了森林生态气象定位观测的气象要素观测指标。

表 1 森林气象要素观测指标

指标	观测位置和内容	单位	观测频率
空气温度	4 个高度:冠层上 3 m、冠层中部、距地面 1.5 m 和地被层	℃	连续观测
空气湿度		—	
风速		$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	
风向		°	
气压	气压	hPa	
降水量	2 个高度:冠层上 3 m、地被层	mm	

表 1 森林气象要素观测指标(续)

指标	观测位置和内容	单位	观测频率
总辐射量	4 个高度:冠层上 3 m、冠层中部、距地面 1.5 m、地被层	$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$	连续观测
净辐射量			
光合有效辐射量			
蒸发	蒸发量	mm	
土壤温度	4 个深度:地面以下 5 cm、10 cm、20 cm、40 cm	$^{\circ}\text{C}$	
土壤湿度		—	
天气现象	雨、雪、雷电、霜、结冰	—	

4.2 森林水文要素观测指标

表 2 给出了森林生态气象定位观测的水文要素观测指标。

表 2 森林水文要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
降水再分配量	穿透降水量	mm	连续观测
	林内降水量		
	树干茎流量 ^a		
	坡面径流量		
	壤中径流量		
	枯枝落叶层持水量		
水文特征	水位	m	连续观测
	流量	$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$	
	流速	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	
水质	色度	°	每月 1 次
	浊度		
	电导率	$\mu\text{S} \cdot \text{cm}^{-1}$	
	水温	°C	
	生物化学需氧量	$\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$	
	化学需氧量		
	五日化学需氧量(COD ₅)		
	钙离子、镁离子、钾离子、钠离子、氯离子、总氮、总磷含量		
	总有机碳含量		
	可溶性有机碳含量		
	碱度		
	可溶性有机氮含量		

表 2 森林水文要素观测指标(续)

指标	观测内容	单位	观测频率
水质	可溶性无机氮含量	mg · L ⁻¹	每月 1 次
	生物化学耗氧量		
	重金属元素含量(镉、铅、镍、铬、硒、砷、钛)		有本底值后, 每 5 年一次
a 树干茎流量是指林冠截留的降水经过树叶转移到树枝,再从树枝转移到树干而流向林地地面的雨量。			

4.3 森林土壤要素观测指标

表 3 给出了森林生态气象定位观测的土壤要素观测指标。

表 3 森林土壤要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
土壤物理性质	土壤质地 ^a	—	每 5 年 1 次
	土壤呼吸速率	mg • m ⁻² • h ⁻¹	连续观测
	土壤容重	g • cm ⁻³	
	土壤含水量	—	
	土壤孔隙度		
	毛管孔隙度		
	非毛管孔隙度		
土壤化学性质	土壤酸碱度(pH 值)	—	每年 1 次
	土壤有机质含量	—	每 5 年 1 次
	土壤碳/氮/磷含量	mg • kg ⁻¹	
^a 土壤质地用定性文字描述。			

4.4 森林植被要素观测指标

表 4 给出了森林生态气象定位观测的植被要素观测指标。

表 4 森林植被要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
植物	物候特征	—	连续观测
	叶绿素含量	$\text{mg} \cdot \text{g}^{-1}$	
	覆盖率	—	
	叶面积指数	—	
	林间腐殖层厚度	cm	每年 1 次
	林木当年凋落物量	kg	

4.5 森林碳通量要素观测指标

表 5 给出了森林生态气象定位观测的碳通量要素观测指标。

表 5 森林碳通量要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频度
生物量	乔木层生物量	$\text{t} \cdot \text{hm}^{-2}$	每 5 年 1 次
	灌木层生物量		
	草本层生物量		
	凋落物生物量		
碳储量	乔木层碳储量	$\text{Tg}、\text{Pg}、\text{Gt}$	
	灌木层碳储量		
	草本层碳储量		
年固碳量	林分植被层年固碳量	$\text{t} \cdot \text{hm}^{-2} \cdot \text{a}^{-1}$	每年 1 次
	土壤年固碳量		
二氧化碳通量 ^a	X 轴水平风速	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$	连续观测
	Y 轴水平风速		
	Z 轴垂直风速		
	脉动温度	$^{\circ}\text{C}$	
	水汽浓度	$\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	
	二氧化碳浓度	$\text{mg} \cdot \text{cm}^{-3}$	
	二氧化碳垂直通量	$\text{mg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$	
^a 二氧化碳通量为单位时间通过单位面积的二氧化碳量。			

4.6 森林净化大气环境功能要素观测指标

表 6 给出了森林生态气象定位观测的净化大气环境功能要素观测指标。

表 6 森林净化大气环境功能要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
负离子	浓度	$\text{个} \cdot \text{cm}^{-3}$	连续观测
滞纳颗粒物	总悬浮颗粒物(TSP)、可吸入颗粒物(PM ₁₀)、细颗粒物(PM _{2.5})浓度	$\mu\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	
吸收污染物	一氧化碳、二氧化硫、氮氧化物、臭氧、聚羟基烷酸酯浓度	$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$	

4.7 森林群落学特征要素观测指标

表 7 给出了森林生态气象定位观测的群落学特征要素观测指标。

表 7 森林群落学特征要素观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
乔木	树龄	a	每 5 年 1 次
	单位面积株数	株 · hm ⁻²	
	平均树高	m	
	平均胸径	cm	
	郁闭度	—	
	立木状况	—	
灌木	盖度	—	
	种类	—	
	株(丛)数	—	
	平均高度	cm	
	冠幅	cm	
草本	平均高度	cm	
	多度	—	
	密度	g · cm ⁻³	
	盖度	—	
根系	根系长度	cm	
	根系直径	mm	
天然更新林	树种	—	
	单位面积株数	株 · hm ⁻²	
	数量	—	
	苗高	cm	
森林群落养分	碳、氮、磷、钾、铁、锰、铜、钙、镁、镉、钼含量	kg · hm ⁻²	

4.8 森林生态要素遥感观测指标

表 8 给出了森林生态气象定位观测的生态要素遥感观测指标。

表 8 森林生态要素遥感观测指标

指标	观测内容	单位	观测频率
土地覆盖	土地覆盖类型	—	每 5 年 1 次
陆表状况	归一化植被指数	—	每月 1 次
	植被覆盖度	—	每年 1 次
	地表反射率	—	连续观测
	地表返照率	—	
	陆表温度	℃	

表 8 森林生态要素遥感观测指标(续)

指标	观测内容	单位	观测频率
陆表状况	地物光谱	—	连续观测
	土壤含水量	—	
	积雪覆盖面积	km ²	
大气状况	气溶胶光学厚度	—	
	大气可降水量	cm 或 g • cm ⁻²	
	比湿	g • kg ⁻¹	
	下行短波辐射	W • m ⁻²	
	下行长波辐射		
	净辐射产品		

参 考 文 献

- [1] GB/T 35377—2017 森林生态系统长期定位观测指标体系
- [2] LY/T 1606—2003 森林生态系统定位观测指标体系
- [3] LY/T 1721—2008 森林生态系统服务功能评估规范
- [4] LY/T 1873—2010 森林生态站数字化建设技术规范
- [5] QX/T 45—2007 地面气象观测规范 第1部分:总则
- [6] 曹鑫磊,姜浩,杨宝山,等. 纳米银对小麦秸秆还田土壤中酶活性及微生物群落功能多样性的影响[J]. 山东科学,2021,34(3):80-89
- [7] 丁志丹,孙玉军,孙钊. 基于 GF-2 的乔木生物量估测模型研究[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2021,57(1):135-141
- [8] 董鸣. 陆地生物群落调查观测与分析[M]. 北京:中国标准出版社,1997
- [9] 杜凤国,王柏青. 森林植物学[M]. 长春:吉林大学出版社,2008
- [10] 傅伯杰,牛栋,于贵瑞. 生态系统观测研究网络在地球系统科学中的作用[J]. 地理科学进展,2007(1):1-16
- [11] 房瑶瑶,王兵,牛香. 叶片表面粗糙度对颗粒物滞纳能力及洗脱特征的影响[J]. 水土保持学报,2015,29(4):110-115
- [12] 刘世荣,温远光,王兵. 中国森林生态系统水文生态功能规律[M]. 北京:中国林业出版社,1996:300-310
- [13] 鲁绍伟,蒋燕,李少宁,等. 北京西山绿化树种 $PM_{2.5}$ 吸附量及叶表面 AFM 特征分析[J]. 生态学报,2019,39(10):3777-3786
- [14] 潘静,韩蕾. 葡萄叶片叶绿素含量测定方法比较[J]. 西北园艺(综合),2017(6):58-60
- [15] 田年军,付锋,苗春泽,徐志刚,张永红. 长白山区刺楸生长规律研究[J]. 农业与技术,2018,38(17):62-63
- [16] 汤毛月. 小麦茎的核磁共振弛豫谱与库容的相关性研究[D]. 咸阳:西北农林科技大学,2017
- [17] 王庚辰. 气象和大气环境要素观测与分析[M]. 北京:中国标准出版社,2000
- [18] 宛敏渭,刘秀珍. 中国物候观测方法[M]. 北京:科学出版社,1979
- [19] 王兵,张维康,牛香,等. 北京 10 个常绿树种颗粒物吸附能力研究[J]. 环境科学,2015,35(2):36-46
- [20] 王林和,姚喜军. 干旱、半干旱区造林密度及其影响因素研究综述[J]. 内蒙古林业科技,2014,40(1):36-42
- [21] 杨洪晓,吴波,张金屯,等. 全球森林生态系统固碳功能和碳储量研究进展[J]. 北京师范大学学报(自然科学版),2005,41(2):172-177
- [22] 赵敏,周广胜. 基于森林资源清查资料的生物量估算模式[J]. 应用生态学报,2004,15(8):1468-1472
- [23] 张旭东,彭镇华,漆良,等. 生态系统通量研究进展[J]. 应用生态学报,2005,16(10):1976-1982
- [24] 中国生态系统研究网络科学委员会. 陆地生态系统生物观测规范[M]. 北京:中国环境出版社,2007
- [25] BROWN S, LUGO A E. Biomass of tropical forests: A new estimate based on forest volumes[J]. Science, 1984, 223: 1290-1293
- [26] BROWN S, LUGO A E. Above ground biomass estimates for tropical moist forests of

Brazilian Amazon[J]. *Interciencia*, 1992, 17: 8-18

[27] DIXON R, BROWN K S, HOUGHTON R A, et al. Carbon pools and flux of global forest ecosystems[J]. *Science*, 1994, 263: 185-190

[28] IPCC. IPCC meeting on current scientific understanding of the processes affecting terrestrial carbon stocks and human influences upon them[R]// Schimel D, Manning M. IPCC Expert Meeting Report. Geneva:IPCC Secretariat, 2003: 34

[29] ISAEV A, KOROVIN G, ZAMOLOD D, et al. Carbon stock and deposition in phytomass of the Russian forests[J]. *Water, Air, & Soil Pollution*, 1995, 82: 247-256

[30] JOHNSON J C, BIRDSERY R A, PANY D. Biomass and NPP estimation for the Mid-Atlantic region(USA) using plot-level inventory data[J]. *Ecological Application*, 2001, 11: 1174-1193.

[31] MELILLO J M. Effects on ecosystems[M]// HOUGHTON J T, JENKINS G J, EPHRAUMS J J. *Climate Change—The IPCC Scientific Assessment: Report Prepared for IPCC by Working Group I*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990: 283-310

[32] YU G R, FU Y L, SUN X M, et al. Recent progress and future directions of Chinaflux[J]. *Science in China: Series D*, 2006, 49(Supp II): 1-23

[33] ZHANG W K, WANG B, NIU X. Study on the adsorption capacities for airborne particulates of landscape plants in different polluted regions in Beijing (China)[J]. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2015, 12: 9623-9638

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
森林生态气象定位观测指标体系
QX/T 777—2025

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街 46 号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30 千字
2025 年 9 月第 1 版 2025 年 9 月第 1 次印刷

*

书号:135029-6464 定价:25.00 元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301