**DB11** 

北 京 市 地 方 标 准

DB11/T 1989—2022

# 园林绿化生态系统监测网络建设规范

Construction specification for landscaping ecosystem observation network

2022 - 06 - 21 发布

2022 - 10 - 01 实施

## 目 次

前	吉	II
1	5围	 1
2	见范性引用文件	 1
3	<b>ド语和定义</b>	 1
4	建设原则	 1
5	建设要求	 1
胏	录 A (资料性) 监测网络监测指标体系	 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。

- 本文件由北京市园林绿化局和北京市生态环境局提出并归口。
- 本文件由北京市园林绿化局组织实施。
- 本文件起草单位:北京林业大学、北京市园林绿化规划和资源监测中心、北京市生态环境监测中心。 本文件主要起草人:查天山、刘进祖、李卫兵、王菁黎、田赟、刘鹏、贾昕、高永龙、周跃、孙艳丽、李令军、白玉洁、林岭、刘倩、安康、蒋万杰、王保乾、鹿海峰、徐铭泽、赵文慧、张蔷。

## 园林绿化生态系统监测网络建设规范

#### 1 范围

本文件规定了园林绿化生态系统监测网络的建设原则与建设要求。本文件适用于北京市园林绿化生态系统监测网络的构建。

#### 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。

LY / T 1606 森林生态系统定位观测指标体系

#### 3 术语和定义

LY / T 1606 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3. 1

#### 园林绿化生态系统监测网络 landscaping ecosystem observation network

由地面监测站和数据管理中心组成,以生态价值评估,生态保护与管理对策等应用为导向,对森林、草地、湿地、城市绿地等生态系统水文、土壤、气象、生物、环境等因子进行长期监测的网络。

3. 2

#### 园林绿化生态系统地面监测站 ground observation station of landscaping ecosystem

在典型森林、草地、湿地、城市绿地中,对水文、土壤、气象、生物、环境等方面进行综合监测的 业务平台,简称地面监测站。

#### 4 建设原则

园林绿化生态系统监测网络建设应坚持统一性原则:

- ——统一监测指标;
- ——统一建设标准;
- ——统一数据采集:
- ——统一维护标准;
- ——统一数据管理。

#### 5 建设要求

#### 5.1 构成

#### DB11/T 1989—2022

园林绿化生态系统监测网络由一个数据管理中心和多个地面监测站构成。

#### 5.2 数据管理中心

数据管理中心应建设在交通、水电便利的地方,应设有具备数据集成、传输、存储与处理能力的数据机房,宜配置实验室。

#### 5.3 地面监测站

#### 5.3.1 类别

地面监测站主要分为森林生态系统监测站、草地生态系统监测站、湿地生态系统监测站和城市绿地 生态系统监测站,各类地面监测站主要功能如下:

- a) 森林生态系统监测站主要监测天然林和人工林,为量化评估森林生态系统的生物多样性和生态 服务功能提供数据支撑;
- b) 草地生态系统监测站主要监测天然草地与人工草地,为量化评估草地生态系统的生物多样性、调节功能和游憩功能提供数据支撑;
- c) 湿地生态系统监测站主要监测北京湿地保护区,为量化评估湿地生态系统的生物多样性、调节功能和游憩功能提供数据支撑;
- d) 城市绿地生态系统监测站主要监测北京城区内具有代表性的大型城市绿地,为量化评估城市绿地生态系统的服务功能提供数据支撑。

#### 5.3.2 选址

地面监测站选址应符合以下要求:

- a) 包含深山、浅山与平原等不同地貌类型;
- b) 覆盖典型的森林、草地、湿地和城市绿地生态系统类型;
- c) 按不同生态功能区划选择站址;
- d) 满足监测站用地、用房、水电等基础需求,且交通易达,有网络覆盖,保障后期运营维护的便利性与安全性:
- e) 宣布设在国有林地或自然保护地,土壤基质均一、植被分布均匀、地势较平坦。

#### 5.3.3 监测内容

地面监测站监测内容包括反映生态系统质量和功能的水文、土壤、气象、生物、环境的监测。具体 监测内容见表1。

监测类别	监测内容
	1) 地表径流量
-14 - <del>7-</del>	2) 水体质量
水文	3) 植物蒸腾
	4) 生态系统蒸散发
I Litie	1) 土壤物理性质
土壤	2) 土壤化学性质
气象	生态系统微气象

表 1 地面监测站监测内容

农工 地面血剂和血剂内各(续)				
监测类别	监测内容			
生物	<ol> <li>物候</li> <li>生态系统结构及功能</li> <li>植物性状</li> <li>生态系统组成及生物多样性</li> </ol>			
环境	<ol> <li>1) 温室气体</li> <li>2) 负氧离子</li> <li>3) 空气污染物</li> </ol>			

表 1 地面监测站监测内容(续)

#### 5.3.4 监测指标

包括森林、草地、湿地和城市绿地生态系统监测指标。森林生态系统监测站监测指标详见附录 A 表 A. 1,草地生态系统监测站监测指标详见附录 A 表 A. 2,湿地生态系统监测站监测指标详见附录 A 表 A. 3,城市绿地生态系统监测站监测指标详见附录 A 表 A. 4。

#### 5.3.5 监测站维护

监测期间,监测人员应每天进行一次设备设施状况诊断,发现设备故障问题应及时反馈维护人员进行设备维护维修,维护维修后应填写记录单并留档。维护人员应每7天进行一次设备定期维护,对于损坏与安装不当的设备元件应进行调整、更新、替换,对高精密仪器设备进行标定与校准。

#### 5.4 数据管理

#### 5.4.1 管理方式

数据管理方式采用地面监测站与数据管理中心两级管理,地面监测站管理本站数据,数据管理中心管理监测网络数据。

#### 5.4.2 数据采集

监测数据采集方式为实时采集和现场采集。实时采集通过各地面监测站的局域网进行实时数据采集;现场采集为数据管理人员借助笔记本、存储卡等对数据进行复制。

#### 5.4.3 数据存储

各地面监测站可根据需要存储各自站点的原始数据,并应上传原始数据至数据管理中心。应由专人负责数据备份,备份介质与服务器分别存放。数据存储应采用统一的文件与数据格式。

## 附录A (资料性) 监测指标体系

不同生态系统监测指标体系见表 A. 1~A. 4。

表 A.1 森林生态系统监测指标体系

	1	z A. I 森林生心系统监测指	10 PT 713	
指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	地表径流量	地表径流量	m³/s	自动监测
		рН	_	手工监测
水文	水体质量	重金属元素	$mg/dm^3$	手工监测
		总碱度	$mg/dm^3$	手工监测
	植物蒸腾	蒸腾	mm	自动监测
	生态系统蒸散发	蒸散发	mm	自动监测
		土壤含水量	$m^3/m^3$	自动监测
	土壤物理性质	土壤温度	$^{\circ}$ C	自动监测
		土壤容重	g/cm³	手工监测
		土壤pH	_	手工监测
土壤		土壤阳离子交换量	cmol/kg	手工监测
	土壤化学性质	土壤有机质	g/kg	手工监测
		全氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		有效氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		重金属元素	g/kg	手工监测
	生态系统微气象	风向	۰	自动监测
		风速	m/s	自动监测
		空气温度	$^{\circ}$	自动监测
气象		相对湿度	%	自动监测
		降水量	mm	自动监测
		辐射(净辐射、散射辐射、 光合有效辐射、紫外辐射)	W/m²	自动监测
	物候	物候	日期	自动监测
		叶面积指数	$\mathrm{m}^2/\mathrm{m}^2$	手工监测
	11. 4. 7. 12.11.11.	树高	m	手工监测
	生态系统结构	胸径	cm	手工监测
生物		林分郁闭度	_	手工监测
		生态系统生产力	g C/m²/h	自动监测
	生态系统功能	生态系统CO₂交换	μmol CO <sub>2</sub> /m²/s	自动监测
-	植物性状	气孔导度	$mol H_2O/m^2/s$	手工监测

## 表 A.1 森林生态系统监测指标体系(续)

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	植物性状	净光合速率	$\mu$ mol $CO_2/m^2/s$	手工监测
		植物物种	_	手工监测
生物	生态系统组成及生物	植物物种数	单位面积物种数	手工监测
	多样性	鸟类、昆虫和哺乳动物种类	_	手工监测
		鸟类、昆虫和哺乳动物数量	单位时间物种数	手工监测
	温室气体	$CO_2$	ppm	自动监测
	负氧离子	负氧离子	个/cm³	自动监测
环境		PM <sub>2.5</sub>	$\mu g/m^3$	自动监测
211-5%	空气污染物	$PM_{10}$	$\mu g/m^3$	自动监测
	工机分条物	$O_3$	$mg/m^3$	自动监测
		$NO_x$	$mg/m^3$	自动监测

## 表 A.2 草地生态系统监测指标体系

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	地表径流量	地表径流量	$m^3/s$	自动监测
		На	_	手工监测
水文	水体质量	重金属元素	${\rm mg/dm^3}$	手工监测
		总碱度	${\rm mg/dm^3}$	手工监测
	生态系统蒸散发	蒸散发	mm	自动监测
		土壤含水量	$m^3/m^3$	自动监测
	土壤物理性质	土壤温度	$^{\circ}$ C	自动监测
		土壤容重	g/cm³	手工监测
	土壤化学性质	土壤pH	_	手工监测
土壤		土壤阳离子交换量	cmol/kg	手工监测
		土壤有机质	g/kg	手工监测
		全氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		有效氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		重金属元素	g/kg	手工监测
		风向	۰	自动监测
		风速	m/s	自动监测
		空气温度	$^{\circ}$ C	自动监测
气象	生态系统微气象	相对湿度	%	自动监测
		降水量	mm	自动监测
		辐射(净辐射、散射辐射、 光合有效辐射、紫外辐射)	$\mathrm{W/m}^2$	自动监测
生物	物候	物候	日期	自动监测

表 A. 2 草地生态系统监测指标体系(续)

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	生态系统结构	叶面积指数	$\mathrm{m}^2/\mathrm{m}^2$	手工监测
	<b>开</b> 发 统	生态系统生产力	g C/m²/h	自动监测
	生态系统功能	生态系统CO <sub>2</sub> 交换	$\mu$ mol $CO_2/m^2/s$	自动监测
	植物性状	气孔导度	$mol H_2O/m^2/s$	手工监测
生物	但彻压机	净光合速率	$\mu$ mol $CO_2/m^2/s$	手工监测
		植物物种	_	手工监测
	生态系统组成及生物 多样性	植物物种数	单位面积物种数	手工监测
		鸟类、昆虫和哺乳动物种类	_	手工监测
		鸟类、昆虫和哺乳动物数量	单位时间物种数	手工监测
	温室气体	$CO_2$	ppm	自动监测
	负氧离子	负氧离子	↑/cm³	自动监测
环境		PM <sub>2.5</sub>	$\mu g/m^3$	自动监测
小児	空气污染物	$PM_{10}$	$\mu g/m^3$	自动监测
	工 的条例	$O_3$	$mg/m^3$	自动监测
		$NO_x$	$mg/m^3$	自动监测

## 表 A. 3 湿地生态系统监测指标体系

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	地表径流量	地表径流量	$m^3/s$	自动监测
		рН	_	自动监测
		浊度	NTU	自动监测
		色度	<u> </u>	手工监测
		温度	°C	自动监测
		电导率	S/m	自动监测
	水体质量	矿化度	${\rm mg/dm}^3$	手工监测
		总碱度	${\rm mg/dm}^3$	手工监测
水文		总悬浮性固体 (TSS)	${\rm mg/dm}^3$	手工监测
7,00		总氮 (以N计), 硝态氮 (NO <sub>2</sub> -N),亚硝态氮(NO <sub>2</sub> -N),	${ m mg/dm}^3$	手工监测
		总磷, 有机磷	$mg/dm^3$	手工监测
		化学需氧量(COD)	${\rm mg/dm}^3$	手工监测
		硫化物	${\rm mg/dm}^3$	手工监测
		重金属元素类	$mg/m^3$	手工监测
	上太玄纮菉勒安	蒸散发	mm	自动监测
	生态系统蒸散发	水面蒸发	mm	自动监测
土壤	土壤物理性质	土壤含水量	$m^3/m^3$	自动监测

## 表 A. 3 湿地生态系统监测指标体系(续)

土壤物理性與         土壤和量度         C         自动监测           土壤的量         土壤和用         —         手工监测           土壤和机质         桌/kg         手工监测           土壤和机质         g/kg         手工监测           全额、磷、钾         g/kg         手工监测           全额、磷、钾         g/kg         手工监测           风向         *         自动监测           风向         *         自动监测           区气温度         C         自动监测           空气温度         C         自动监测           空气温度         C         自动监测           空气温度         C         自动监测           空气温度         C         自动监测           解射(浮辐射、影知器射、影外輻射)         W/m²         自动监测           生态系统数射、紫外輻射)         W/m²         自动监测           生态系统结构         中面标用报监数         m²/n²         手工监测           基本系统结构         中生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统结构         生态系统电产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统结构         生态系统生产力         p mol LO/m²/s         手工监测           生态系统结构         生态系统电产产工         p mol LO/m²/s         手工监测           生态系统结构         中位数处理         中位面长的监测         中区           生态系统	指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
土壤物理性质         土壤內田         — 手工監測           土壤內田         — 手工監測           土壤內田         — 手工監測           土壤內田房         房/kg         手工監測           全級、磷、钾         g/kg         手工監測           有效氣、磷、钾         g/kg         手工監測           成向         "自动監測         "自动监测           原体量         "四向         "自动监测           原体量         "四向         "自动监测           空气温度         "自动监测         自动监测           空气温度         "自动监测         自动监测           库水量         "四面自动监测         自动监测           等有效辐射、紫外辐射)         "自动监测           中面相指数         "少""         手工监测           样态系统结构         "生态系统结构"         "手工监测           推布高         "五宝测         "五宝测           体分部闭度         "手工监测           生态系统公动使         "如100 CO/m"/s         自动监测           生态系统功能         "在参系统CO-交换         "如10 CO/m"/s         手工监测           有效的物性状         "有人等定 加1 H2O/m"/s         手工监测           有效的物性状         "自动监测         "自动监测           有效的物种         "自动监测         "自动监测           有效的物种         "自动监测         "自动监测           有效的物种         "自动监测         "	11 四八八王	THT (V.11.1 F)			
土壤         土壤         一         手工監測           土壤化学性质         土壤有机质         g/kg         手工監測           全氮、磷、钾         g/kg         手工監測           有效氮、磷、钾         g/kg         手工監測           有效氮、磷、钾         g/kg         手工監測           取向         **         自动监测           风向         **         自动监测           风向         **         自动监测           空气温度         **         自动监测           空气温度         **         自动监测           空气温度         **         自动监测           空气温度         **         自动监测           P         **         自动监测           P         **         自动监测           P         **         自动监测           中面监测         **         自动监测           中面影测         **         **           中面影		土壤物理性质			
土壤化学性质         土壤有机质				_	
土壤化学性质         土壤有机质				cmol/kg	手工监测
主張化学性质         全氮、磷、钾 g/kg	土壤				
有效気、磷、钾 g/kg 手工监测   重金属元素 g/kg 手工监测   风向 。 自动监测   风应		土壤化学性质			
重金属元素					
(日本)       Q(D)       0       自动监测         (日本)       (日本) <t< td=""><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></t<>					
全額       生态系统微气象       空气温度       C       自动监测         相对湿度       %       自动监测         福射(净辐射、散射辐射、光合有效辐射、紫外辐射)       W/m²       自动监测         生态系统结构       物候       日期       自动监测         生态系统结构       中面积指数       m²/n²       手工监测         树高       m       手工监测         林分部闭度       —       手工监测         株分部闭度       —       手工监测         生态系统生产力       g C/m²/h       自动监测         生态系统生产力       g C/m²/h       自动监测         生态系统生产力       g C/m²/h       自动监测         作利导度       mol H₂0/m²/s       手工监测         净光合速率       µmol Co₂/m²/s       手工监测         植物物种       —       手工监测         乌类、昆虫和哺乳动物种类       —       手工监测         乌类、昆虫和哺乳动物种类       —       手工监测         乌类、昆虫和哺乳动物种类       —       手工监测         CO₂       ppm       自动监测         公司       CH       ppm       自动监测         公司       CH       ppm       自动监测         公司       PMc。       µg/m²       自动监测         PMc。       µg/m²       自动监测         PMc。       µg/m²       自动监测         PMc。					自动监测
生态系统微气象         相对湿度 降水量 辐射 (浄辐射、散射辐射、 光合有效辐射、紫外辐射)         8         自动监测 目动监测           物候         日期 中面积指数 附高 原径 中面积指数 一 一 手工监测 林分郁闭度 生态系统结构         日期 同 一 手工监测 性态系统生产力 生态系统生产力 生态系统生产力 全态系统生产力 全态系统生产力 生态系统202交换 中m01 CO2/m²/s 与光合速率 中m01 CO2/m²/s 手工监测 有物物种 生态系统组成及生物 多样性 乌类、昆虫和哺乳动物种类 乌类、昆虫和哺乳动物种类 乌类、昆虫和哺乳动物数量 乌类、昆虫和哺乳动物数量 自动监测 自动监测 自动监测 有物种         手工监测 年位面积物种数 手工监测 自动监测 自动监测 自动监测 自动监测 自动监测 自动监测 自动监测 自动			风速	m/s	自动监测
下水量   mm   自动监测   自动监测   和射(浄辐射、散射辐射、 W/m²   自动监测   自动监测   光合有效辐射、紫外辐射)   中面积指数   中面积指数   市²/m²   手工监测   村商高   m   手工监测   村分郁闭度   一   手工监测   大分郁闭度   一   手工监测   上态系统结构   生态系统生产力   g C/m²/h   自动监测   生态系统生产力   g C/m²/h   自动监测   生态系统生产力   g C/m²/h   自动监测   生态系统生产力   g C/m²/s   自动监测   生态系统生产力   度 C/m²/s   自动监测   生态系统20。交换   μmol CO₂/m²/s   手工监测   推物性状   净光合速率   μmol CO₂/m²/s   手工监测   推物物种   一   手工监测   上态系统组成及生物   推物物种数   单位面积物种数   手工监测   单位面积物种数   手工监测   乌类、昆虫和哺乳动物数量   单位时间物种数   手工监测   自动监测   自动监测   白动监测   负氧离子   个/cm²   自动监测   日动监测   日动温测   日动温加   日动温加			空气温度	°C	自动监测
体水量         mm         自动监测           辐射(净辐射、散射辐射、 光合有效辐射、紫外辐射)         W/m²         自动监测           生态系统结构         物條         日期         自动监测           相高         中面积指数         m²/m²         手工监测           树高         m         手工监测           内高         m         手工监测           株分都闭度         —         手工监测           生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统功能         生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           气孔导度         mol H₂O/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种         —         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种数         单位面积物种数         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           乌类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           负氧离子         负氧离子         个/cm²         自动监测           分氧离子         户/m²         自动监测           产工流测         PM₂。         Pg/m²         自动监测           产气流物         PM₂。         Pg/m²         自动监测           产气流测         PM₂。         Pg/m²         自动监测 </td <td>气象</td> <td>生态系统微气象</td> <td></td> <td>%</td> <td>自动监测</td>	气象	生态系统微气象		%	自动监测
大会有效辐射、紫外辐射				mm	
生物         叶面积指数         m²/m²         手工监测           技術高         m         手工监测           内面径         cm         手工监测           林分郁闭度         —         手工监测           生态系统对能         生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统CO₂交换         μmol CO₂/m²/s         自动监测           作光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种         —         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种数         单位面积物种数         手工监测           多样性         鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           公室气体         CO₂         ppm         自动监测           CH₁         ppm         自动监测           公室气污染物         负氧离子         个/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           自动监测         0₃         mg/m³         自动监测				$\mathrm{W/m^2}$	自动监测
生物         村高         m         手工监测           株分郁闭度         —         手工监测           株分郁闭度         —         手工监测           生态系统工产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统C0₂交换         μmol C0₂/m²/s         自动监测           净光合速率         μmol C0₂/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol C0₂/m²/s         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种         —         手工监测           9类、昆虫和哺乳动物种数         单位面积物种数         手工监测           9类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           0类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           C0₂         ppm         自动监测           负氧离子         个/cm³         自动监测           分氧离子         个/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m²         自动监测           PM₁o         μg/m²         自动监测           PM₁o         μg/m²         自动监测           0₃         mg/m²         自动监测		物候	物候	日期	自动监测
生物         胸径         cm         手工监测           生态系统结构         生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统CO₂交换         μmol CO₂/m²/s         自动监测           植物性状         「名马度         mol H₂O/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           植物物种         —         手工监测           乌类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           乌类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           乌类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         负氧离子         个/cm³         自动监测           分氧离子         负氧离子         个/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m³         自动监测           空气污染物         0₃         mg/m³         自动监测		生态系统结构	叶面积指数	$m^2/m^2$	手工监测
生物         胸径         cm         手工监测           生态系统功能         生态系统生产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统CO₂交换         μmol CO₂/m²/s         自动监测           植物性状         气孔导度         mol H₂O/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种         一         手工监测           多样性         鸟类、昆虫和哺乳动物种类         一         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           多类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         介/cm³         自动监测           分氧离子         介/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           0s         ng/m³         自动监测			树高	m	手工监测
生物         生态系统工产力         g C/m²/h         自动监测           生态系统C0₂交換         μmol C0₂/m²/s         自动监测           植物性状         气孔导度         mol H₂0/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol C0₂/m²/s         手工监测           生态系统组成及生物         植物物种         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           公         CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         负氧离子         个/cm²         自动监测           分氧离子         负氧离子         PM₂s         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           0₂         mg/m³         自动监测			胸径	cm	手工监测
生物         生态系统CO₂交换         μmol CO₂/m²/s         自动监测           植物性状         气孔导度         mol H₂O/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           植物物种         —         手工监测           多样性         鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         介/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m³         自动监测           PM₁ο         μg/m³         自动监测           PM₁ο         μg/m³         自动监测           PM₁ο         μg/m³         自动监测           自动监测         自动监测			林分郁闭度	_	手工监测
生物         生态系统C0₂交換         μmol CO₂/m²/s         自动监测           植物性状         气孔导度         mol H₂0/m²/s         手工监测           净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           植物物种         —         手工监测           多样性         鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         个/cm³         自动监测           分氧离子         个/cm³         自动监测           PM₂s         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           PM₁o         μg/m³         自动监测           0₃         mg/m³         自动监测		生态系统功能	生态系统生产力	g C/m²/h	自动监测
植物性状     气孔导度     mol H₂O/m²/s     手工监测       净光合速率     μmol CO₂/m²/s     手工监测       生态系统组成及生物 多样性     植物物种数     单位面积物种数     手工监测       鸟类、昆虫和哺乳动物种类     一     手工监测       鸟类、昆虫和哺乳动物数量     单位时间物种数     手工监测       乌类、昆虫和哺乳动物数量     单位时间物种数     手工监测       CO₂     ppm     自动监测       负氧离子     负氧离子     个/cm³     自动监测       PM₂s     μg/m³     自动监测       PM₁o     μg/m³     自动监测       PM₁o     μg/m³     自动监测       0s     mg/m³     自动监测	生物		生态系统CO <sub>2</sub> 交换	$\mu$ mol $CO_2/m^2/s$	自动监测
净光合速率         μmol CO₂/m²/s         手工监测           植物物种         —         手工监测           多样性         植物物种数         单位面积物种数         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物种类         —         手工监测           鸟类、昆虫和哺乳动物数量         单位时间物种数         手工监测           公室气体         CO₂         ppm         自动监测           负氧离子         负氧离子         个/cm³         自动监测           PM₂.5         μg/m³         自动监测           PM₁0         μg/m³         自动监测           PM₁0         μg/m³         自动监测           自动监测         自动监测         自动监测		植物性状	气孔导度	$mol H_2O/m^2/s$	手工监测
生态系统组成及生物 多样性     植物物种数     单位面积物种数     手工监测       鸟类、昆虫和哺乳动物种类     一     手工监测       鸟类、昆虫和哺乳动物数量     单位时间物种数     手工监测       区O2     ppm     自动监测       CH4     ppm     自动监测       负氧离子     负氧离子     个/cm³     自动监测       PM2.5     µg/m³     自动监测       PM10     µg/m³     自动监测       PM10     µg/m³     自动监测       03     mg/m³     自动监测			净光合速率	$\mu$ mol $CO_2/m^2/s$	手工监测
多样性       鸟类、昆虫和哺乳动物种类       —       手工监测         鸟类、昆虫和哺乳动物数量       单位时间物种数       手工监测         环境       CO2       ppm       自动监测         负氧离子       负氧离子       个/cm³       自动监测         PM2.5       µg/m³       自动监测         PM10       µg/m³       自动监测         PM10       µg/m³       自动监测         03       mg/m³       自动监测			植物物种	_	手工监测
乌类、昆虫和哺乳动物数量     单位时间物种数     手工监测       环境     CO2     ppm     自动监测       少氧离子     少氧离子     个/cm³     自动监测       少氧离子     少氧离子     个/cm³     自动监测       PM2.5     µg/m³     自动监测       PM10     µg/m³     自动监测       空气污染物     03     mg/m³     自动监测		生态系统组成及生物	植物物种数	单位面积物种数	手工监测
环境     CO₂     ppm     自动监测       CH₄     ppm     自动监测       负氧离子     负氧离子     个/cm³     自动监测       PM₂₅     μg/m³     自动监测       PM₁₀     μg/m³     自动监测       PM₁₀     μg/m³     自动监测       0₃     mg/m³     自动监测		多样性	鸟类、昆虫和哺乳动物种类	_	手工监测
环境     旧型     CH4     ppm     自动监测       负氧离子     负氧离子     个/cm³     自动监测       PM2.5     µg/m³     自动监测       PM10     µg/m³     自动监测       空气污染物     03     mg/m³     自动监测			鸟类、昆虫和哺乳动物数量	单位时间物种数	手工监测
环境     CH4 ppm 自动监测       负氧离子     负氧离子     个/cm³ 自动监测       PM2.5     μg/m³ 自动监测       PM10     μg/m³ 自动监测       03     mg/m³ 自动监测		NE 0. 1. 11	$CO_2$	ppm	自动监测
环境     PM <sub>2.5</sub> $\mu g/m^3$ 自动监测       空气污染物 $\rho M_{10}$ $\mu g/m^3$ 自动监测       の3 $mg/m^3$ 自动监测		温室气体	CH <sub>4</sub>	ppm	自动监测
空气污染物		负氧离子	负氧离子	↑/cm³	自动监测
空气污染物 $0_3$ $mg/m^3$ 自动监测	环境		PM <sub>2.5</sub>	$\mu_{ m g/m^3}$	自动监测
O3mg/m³自动监测		穴与::::::::::::::::::::::::::::::::::::	$PM_{10}$	$\mu_{\text{g}}/\text{m}^3$	自动监测
NO <sub>x</sub> mg/m³ 自动监测		<b>工</b> 飞行架物	$O_3$	$mg/m^3$	自动监测
			$NO_x$	mg/m³	自动监测

表 A. 4 城市绿地生态系统监测指标体系

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
	地表径流量	地表径流量	m³/s	自动监测
		рН	_	手工监测
水文	水体质量	重金属元素	mg/dm³	手工监测
小文		总碱度	mg/dm³	手工监测
	植物蒸腾	蒸腾	mm	自动监测
	生态系统蒸散发	蒸散发	mm	自动监测
		土壤含水量	$m^3/m^3$	自动监测
	土壤物理性质	土壤温度	°C	自动监测
		土壤容重	g/cm³	手工监测
		土壤pH	_	手工监测
土壤		土壤阳离子交换量	cmol/kg	手工监测
	土壤化学性质	土壤有机质	g/kg	手工监测
	工模化于压灰	全氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		有效氮、磷、钾	g/kg	手工监测
		重金属元素	g/kg	手工监测
	生态系统微气象	风向	o	自动监测
		风速	m/s	自动监测
		空气温度	$^{\circ}$	自动监测
气象		相对湿度	%	自动监测
		降水量	mm	自动监测
		辐射(浄辐射、散射辐射、 光合有效辐射、紫外辐射)	W/m²	自动监测
	物候	物候	日期	自动监测
		叶面积指数	$\mathrm{m}^2/\mathrm{m}^2$	手工监测
	<b>小大歹</b> 统结构	树高	m	手工监测
	生态系统结构	胸径	cm	手工监测
		林分郁闭度	_	手工监测
生物	H 大乙炔 TLAK	生态系统生产力	g C/m²/h	自动监测
	生态系统功能	生态系统CO <sub>2</sub> 交换	μmol CO <sub>2</sub> /m²/s	自动监测
	#古 ///m	气孔导度	$mol H_2O/m^2/s$	手工监测
	植物性状	净光合速率	μmol CO <sub>2</sub> /m²/s	手工监测
	生态系统组成及生物	植物物种	_	手工监测
	多样性	植物物种数	单位面积物种数	手工监测

## 表 A. 4 城市绿地生态系统监测指标体系(续)

指标类型	监测内容	指标名称	指标单位	监测方式
生物	生态系统组成及生物	鸟类、昆虫和哺乳动物种类	_	手工监测
生物	多样性	鸟类、昆虫和哺乳动物数量	单位时间物种数	手工监测
	温室气体	$CO_2$	ppm	自动监测
	负氧离子	负氧离子	个/cm³	自动监测
环境		PM <sub>2.5</sub>	$\mu g/m^3$	自动监测
<b>小</b> 児	rès 标 Str. No. No.	PM <sub>10</sub>	$\mu g/m^3$	自动监测
	空气污染物	$O_3$	$mg/m^3$	自动监测
		NO <sub>x</sub>	$mg/m^3$	自动监测

9