

ICS 65.020  
B 65

LY

# 中华人民共和国林业行业标准

LY/T 2092—2013

## 干旱、半干旱区荒漠(沙地)生态系统 定位观测指标体系

Indicator system for long-term observation of desert(sandy land)ecosystem

in arid and semi-arid zone

文稿版次选择

2013 - 03 - 15 发布

2013 - 07 - 01 实施

国家林业局 发布

## 前 言

本标准按照GB/T1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家林业局提出。

本标准由全国防沙治沙标准化技术委员会(SAC/TC 365)归口。

本标准负责起草单位：中国林业科学研究院林业研究所、中国林业科学研究院荒漠化研究所。

本标准主要起草人：卢琦、崔向慧、贾志清、吴波、王学全、褚建民、杨文斌、杨晓晖、曹燕丽。

# 干旱、半干旱区荒漠(沙地)生态系统 定位观测指标体系

## 1 范围

本标准规定了干旱、半干旱区荒漠(沙地)生态系统定位观测指标,即气象指标、大气环境指标、土壤指标、沙丘指标、水文指标和生物学指标。

本标准适用于我国范围内干旱、半干旱区荒漠(沙地)生态系统定位观测。

## 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。

GB/T 20479-2006 沙尘暴天气监测规范

GB/T 20480-2006 沙尘暴天气等级

LY/T 1698-2007 荒漠生态系统定位观测指标体系

LY/T 1752-2008 荒漠生态系统定位观测技术规范

LY/T 1753-2008 荒漠生态系统观测研究站建设规范

QX/T 48-2007 地面气象观测规范 第4部分:天气现象观测

## 3 术语和定义

LY/T 1698-2007、LY/T 1753-2008及LY/T 1752-2008界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**沙地** sandy land

在半干旱地区,由于受自然及人为因素的综合影响和干扰,形成类似沙漠的土地类型。沙地的主要类型有流动沙地(丘)、半固定沙地(丘)和固定沙地。

### 3.2

**干燥度** aridity index

又称干燥指数或干燥因子,是描述气候干燥程度的指数,与湿润系数互为倒数,一般用水分的可能消耗量与收入量的比值表示,即年蒸发量和年降水量的比值。

### 3.3

**地表反射率** surface reflectance

地面反射辐射量与入射辐射量之比,表征地面对太阳辐射的吸收和反射能力。

### 3.4

**沙尘通量** dust flux

单位时间内通过与地面垂直单位面积的沙尘流量。

## 3.5

**降尘 precipitant dustfall**

由于颗粒物自身的重力作用而沉降,用降尘罐采集到的大气颗粒物。一般为空气动力学直径 $D_p$ 大于 $30\ \mu\text{m}$ 的粒子。

## 3.6

**土壤风蚀 soil wind erosion**

以风力为主的外营力作用于地面而引起尘土、沙的飞扬、跳跃和滚动的侵蚀过程。

## 3.7

**风积厚度 aeolian sediments thickness**

经风力搬运后沉积下来的物质(主要为风成沙、沙丘和风成黄土)的厚度。

## 3.8

**地下水埋深 undergroundwater burial depth**

地下水(潜水)水面至地面的距离。

## 3.9

**绿洲分布面积 oasis distribution area**

分布于荒漠生态系统定位观测区内的人工绿洲和天然绿洲面积的总和。

## 3.10

**短命植物 ephemeral plant**

生长于干旱荒漠地区,能利用早春雨水或雪水在夏季干旱到来之前即可完成生长、开花和缩果等生活周期的植物。

## 4 指标体系

## 4.1 气象指标

## 4.1.1 地面常规气象指标

各类观测指标见表1。

表1 地面常规气象观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
天气现象	雨、雪、霰、冰雹、露、霜、雾、浮尘、扬沙、沙尘暴、雷暴、闪电、飇、龙卷风、积雪、结冰等 <sup>a</sup>		随时进行观测
云	云量 <sup>b</sup>	成(十成法)	每日4次(02、08、14、20时)
能见度	水平能见度 <sup>b</sup>	m 或 km	每日4次(02、08、14、20时)

表 1 (续)

指标类别	观测指标	单位	观测频率
气压	气压 <sup>b</sup>	Pa	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
风	风向	方位(16 方位法)	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
	风速	m/s(取 1 位小数)	
空气温度	温度	℃	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
	最高温度 <sup>b</sup>	℃	每日 1 次
	最低温度 <sup>b</sup>		
地温	地面温度	℃	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
	地面最高温度 <sup>b</sup>	℃	每日 1 次
	地面最低温度 <sup>b</sup>		
	5cm 深度土壤温度	℃	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
	10cm 深度土壤温度		
	15cm 深度土壤温度		
	20cm 深度土壤温度		
	40cm 深度土壤温度		
60cm 深度土壤温度			
80cm 深度土壤温度			
120cm 深度土壤温度			
空气湿度	相对湿度 <sup>b</sup>	%	连续观测或每日 4 次(02、08、14、20 时)
降水	总量 <sup>b</sup>	mm	每次降水时观测
	强度 <sup>b</sup>	mm/h	
霜期	初日 <sup>b</sup>	日期	每年观测
	终日 <sup>b</sup>	日期	
	积雪持续覆盖时间	d	
	雪深 <sup>b</sup>	cm	每次降雪时观测
雪压 <sup>b</sup>	g/cm <sup>2</sup>		
霜期	初霜 <sup>b</sup>	日期	每年观测
	终霜 <sup>b</sup>		
水面蒸发	蒸发量 <sup>b</sup>	mm	每日 1 次
干燥程度	干燥度	无量纲	每年 1 次
日照	日照时数 <sup>b</sup>	h	连续观测
辐射	总辐射 <sup>b</sup>	J/m <sup>2</sup>	连续观测
	直接辐射 <sup>b</sup>		
	反射辐射 <sup>b</sup>		
	净辐射 <sup>b</sup>		
	光合有效辐射 <sup>b</sup>		
	散射辐射		
UVA/UVB 辐射量			

<sup>a</sup> 参见 QX/T 48-2007。

<sup>b</sup> 指标引自 LY/T 1698-2007。

## 4.1.2 荒漠小气候梯度指标

各类观测指标见表2。

表2 荒漠小气候梯度观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
风	植被冠层风速	m/s(取1位小数)	连续观测
	植被冠层或裸地上方1m处风速	m/s(取1位小数)	连续观测
	植被冠层或裸地上方2m处风速	m/s(取1位小数)	连续观测
	植被冠层或裸地上方5m处风速	m/s(取1位小数)	连续观测
	植被冠层或裸地上方10m处风速	m/s(取1位小数)	连续观测
	植被冠层或裸地上方10m处风向	方位(16方位法)	连续观测
空气温度	植被冠层温度	℃	连续观测
	植被冠层或裸地上方温度	℃	连续观测
空气相对湿度	植被冠层或裸地湿度	%	连续观测
	植被冠层或裸地上方湿度	%	连续观测
地温	地面温度	℃	连续观测
	5cm深度土壤温度	℃	连续观测
	10cm深度土壤温度		
	15cm深度土壤温度		
	20cm深度土壤温度		
	40cm深度土壤温度		
	80cm深度土壤温度		
120cm深度土壤温度			
土壤湿度	5cm深度土壤湿度	%	连续观测
	10cm深度土壤湿度		
	20cm深度土壤湿度		
	40cm深度土壤湿度		
	80cm深度土壤湿度		
	120cm深度土壤湿度		
土壤热通量	土壤热通量	J/m <sup>2</sup>	连续观测
太阳辐射	总辐射	J/m <sup>2</sup>	连续观测
	反射辐射	J/m <sup>2</sup>	连续观测
	净辐射	J/m <sup>2</sup>	连续观测
	冠层辐射量	J/m <sup>2</sup>	连续观测
	地表反射率	%	连续观测

<sup>a</sup> 根据地表类型和下垫面特征等实际状况按3个层次做梯度观测。

## 4.2 大气环境指标

各类观测指标见表3。

表3 大气环境观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
大气中气体组分	CO、CO <sub>2</sub> 、CH <sub>4</sub> 、NO <sub>x</sub> (以 NO <sub>2</sub> 计)、O <sub>3</sub> 、SO <sub>2</sub>	μg/m <sup>3</sup>	连续观测
总悬浮颗粒物	总悬浮颗粒物质量浓度	μg/m <sup>3</sup>	连续观测
大气降尘	大气降尘量	t/(km <sup>2</sup> ·30d)	连续观测或每月1次
浮尘、扬沙、沙尘暴 <sup>b</sup>	能见度	m 或 km	每次沙尘天气现象发生时观测 <sup>b</sup>
	浅层(0cm~10cm)土壤湿度	%	
	地面风速	m/s(取1位小数)	
	开始时间和结束时间	日期	
	沙尘暴降尘量	g/m <sup>2</sup>	
	沙尘水平通量	μg/(m <sup>2</sup> ·s)	
<sup>a</sup> 参见 GB/T 20480-2006。 <sup>b</sup> 当发生沙尘天气现象时，应对能见度、浅层(0cm~10 cm)土壤湿度、地面风速、开始时间和结束时间、沙尘暴降尘量等指标参照 GB/T 20479-2006 进行观测。该指标类型中的各观测指标只适用于干旱区荒漠生态系统定位观测。			

## 4.3 土壤指标

各类观测指标见表4。

表4 土壤观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
土壤类型	土壤类型		每5年1次
地表状况	植被覆盖度	%	每年1次
	腐殖质层厚度	cm	每年1次
	土壤风蚀量 <sup>a</sup>	km/m <sup>2</sup>	每月1次，风期连续观测
	风蚀厚度	cm	每年1次
	风积厚度	cm	每年1次
	干沙层厚度	cm	每年1次
	土壤生物结皮类型		每年1次
	土壤生物结皮盖度 <sup>a</sup>	%	
土壤生物结皮厚度 <sup>a</sup>	mm		
土壤水分特征	土壤含水量 <sup>a</sup>	%	每5天~10天1次，灌溉或降水后加测
	土壤田间持水量	%	每5年1次
	饱和持水量	%	每5年1次
	土壤凋萎含水量	%	每5年1次
	土壤水分特征曲线 <sup>a</sup>		每5年1次
	土壤蒸发量	mm	每天1次或连续观测
	土壤入渗速率	mm/min	每年1次

表4 (续)

指标类别	观测指标	单位	观测频率
土壤物理性质	土壤剖面特征分层描述 <sup>a</sup>		每5年1次
	土壤机械组成 <sup>a</sup>	%	每5年1次
	土壤容重 <sup>a</sup>	g/cm <sup>3</sup>	每5年1次
	土壤的总空隙度、毛管空隙度和非毛管空隙度	%	每5年1次
土壤化学性质	pH <sup>a</sup>		每年1次
	土壤有机质 <sup>a</sup>	%	每年1次
	阳离子交换量 <sup>b</sup>	mmol/kg	每5年1次
	交换性钙 <sup>b</sup>	mmol/kg	每5年1次
	交换性镁 <sup>b</sup>		
	交换性钾 <sup>b</sup>		
	交换性钠 <sup>b</sup>		
	土壤碳酸盐量	mmol/kg	每5年1次
	全氮 <sup>a</sup>	%	每5年1次, 每次分季节测定
	铵态氮和硝态氮 <sup>a</sup>	mg/kg 或 g/kg	
	全磷 <sup>a</sup>	%	每5年1次, 每次分季节测定
	速效磷 <sup>a</sup>	mg/kg 或 g/kg	
	全钾 <sup>a</sup>	%	每5年1次, 每次分季节测定
	速效钾 <sup>a</sup>	mg/kg 或 g/kg	
	缓效钾 <sup>a</sup>	mg/kg 或 g/kg	
	全硫 <sup>a</sup>	%	每5年1次, 每次分季节测定
有效硫 <sup>a</sup>	mg/kg 或 g/kg		
土壤矿质全量(硅、铁、铝、钛、钙、镁、钾、钠、磷) <sup>a</sup>	%	每5年1次	
全盐量 <sup>a</sup>	%	每5年1次	
土壤可溶性盐离子(碳酸根、重碳酸根、氯根、硫酸根、钙离子、镁离子、钾离子、钠离子)	mg/kg 或 g/kg	每5年1次	
土壤有机碳	土壤有机碳含量 <sup>c</sup>	g/kg	每5年1次
	土壤有机碳密度 <sup>c</sup>	kg/m <sup>2</sup>	每5年1次
	土壤全碳	mg/kg 或 g/kg	每5年1次
	土壤CO <sub>2</sub> 通量	g/(m <sup>2</sup> ·h)	连续观测
<sup>a</sup> 指标引自 LY/T 1698-2007。 <sup>b</sup> 根据土壤剖面层次进行取样测定。 <sup>c</sup> 土壤有机碳含量、土壤有机碳密度等指标均按 0cm~10 cm, 10 cm~20 cm, 20 cm~30 cm, 30 cm~40 cm, 40 cm~60 cm, 60 cm~80 cm, 80 cm~100 cm 和 100 cm~120 cm 分层测定。			

## 4.4 沙丘指标

各类观测指标见表5。

表5 沙丘观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
流沙面积	流沙面积	hm <sup>2</sup>	每5年1次
沙丘特征	沙丘类型 沙丘高度 沙丘密度	m 个/hm <sup>2</sup>	每年1次
沙丘活动	沙丘活动程度 水平移动速度 水平移动距离 移动方向	m/a m	每年1次

## 4.5 水文指标

各类观测指标见表6。

表6 水文观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
水量	地表径流量	mm	产流时观测或连续观测
	蒸散量	mm	每天1次或连续观测
	地下水埋深	m	连续观测或每月1次，灌溉或降水后加测
	水体面积	km <sup>2</sup>	每3年1次
水质	pH <sup>a</sup>		大气降水在每次降水时测定，地表水为每月1次，地下水为每年1次
	矿化度 <sup>a</sup>	g/L	大气降水在每次降水时测定，地表水为每月1次，地下水为每年1次
	色度	度	地表水为每月1次，地下水为每年1次
	浊度	度	地表水为每月1次，地下水为每年1次
	钙离子 <sup>a</sup> 镁离子 <sup>a</sup> 钾离子 <sup>a</sup> 钠离子 <sup>a</sup> 碳酸根 <sup>a</sup> 重碳酸根 <sup>a</sup> 氯离子 <sup>a</sup> 硫酸根 <sup>a</sup> 磷酸根 <sup>a</sup> 硝酸根 <sup>a</sup> 总氮 <sup>a</sup>	mg/L	大气降水在每次降水时测定，地表水为每月1次，地下水为每年1次

表 6 (续)

指标类别	观测指标	单位	观测频率
水质	总磷 <sup>a</sup>	mg/L	大气降水在每次降水时测定, 地表水为每月 1 次, 地下水为每年 1 次
	化学需氧量		
	水中溶解氧	mg/L	每次降水时测定
	非溶性物质总量		
	悬浮固体浓度	mg/m <sup>3</sup>	每年 1 次
注: 地表水分为静止地表水和流动地表水。			
<sup>a</sup> 指标引自 LY/T 1698-2007。			

## 4.6 生物学指标

各类观测指标见表 7。

表 7 生物学观测指标

指标类别	观测指标	单位	观测频率
动物和植物种类	观测区动植物编目 <sup>a</sup>		每 5 年 1 次
	国家或地方保护物种及其数量 <sup>a</sup>		每 3 年 1 次
	地方特有种及其数量 <sup>a</sup>		
植被类型、面积与分布	绿洲分布面积 <sup>b</sup>	hm <sup>2</sup>	每 5 年 1 次
	植被类型	hm <sup>2</sup> 或 m <sup>2</sup>	
	面积		
	分布特征		
植物群落生境要素	植物群落名称		每 5 年 1 次
	土壤侵蚀状况		每 5 年 1 次
	水分状况		每 5 年 1 次
	动物活动		每 5 年 1 次
	人类活动		每 5 年 1 次
	利用方式		每 5 年 1 次
	利用强度		每 5 年 1 次
	演替阶段或林龄		每 5 年 1 次
植物群落特征	群落的种类组成 <sup>a</sup>		每年 1 次
	成层结构 <sup>a</sup>		
	水平镶嵌结构图 <sup>a</sup>		
	总盖度 <sup>a</sup>	%	每年 1 次
	乔木层盖度		
灌木层盖度 <sup>a</sup>			
草本层盖度 <sup>a</sup>			
	群落的天然更新(包括植物种及其密度、分布和苗高等) <sup>a</sup>	株/m <sup>2</sup> 或 株/hm <sup>2</sup> , cm	每年 1 次

表 7 (续)

指标类别	观测指标	单位	观测频率
植物群落物质生产和物质循环	乔木层地上生物量 乔木层地下生物量 灌木地上生物量 <sup>a</sup> 灌木地下生物量 <sup>a</sup> 草本地上生物量 <sup>a</sup> 草本地下生物量 <sup>a</sup> 凋落物现存量 <sup>a</sup>	kg/hm <sup>2</sup>	每 5 年 1 次, 夏季测定
	优势种的热值 <sup>a</sup>	J/g	每 5 年 1 次, 生长季末取样
植物种子数量	种子产量	kg	每年秋季的成熟期、成熟高峰期和落种期观测
	土壤有效种子数量	粒/m <sup>2</sup>	每年 1 次, 秋季采集
植物群落中植物种的特征	种群盖度 <sup>a</sup>	%	每年 1 次
	高度 <sup>a</sup>	cm	
	多度 <sup>a</sup>	Drude 多度级	
	密度 <sup>a</sup>	株(丛)/m <sup>2</sup>	
	频度 <sup>a</sup>	%	
	种群空间分布格局 <sup>a</sup>		每 5 年 1 次
	优势种数	个/hm <sup>2</sup>	每年 1 次
	优势度	%	
	短命植物种群动态 <sup>a</sup>		生长季内每月 1 次
植物群落中优势种和指示种的物候特征	返青期 开花期 结实期 枯草期		每年 1 次, 关键生育期每天观测
动物群落	鸟类的种类、分布和数量 大型兽类的种类、分布和数量 小型兽类的种类、分布和数量 两栖爬行类的种类、分布和数量 土壤动物的种类、分布和数量 昆虫的种类、分布和数量		每 5 年 1 次
土壤微生物	土壤微生物群落结构 类别 数量 比率	个/g %	每 5 年 1 次
	土壤微生物生物量碳	g/kg	每 5 年 1 次, 每次分季节测定
	土壤微生物生物量氮	g/kg	每 5 年 1 次, 每次分季节测定
<sup>a</sup> 指标引自 LY/T 1698-2007。			
<sup>b</sup> 只适用于干旱区荒漠生态系统定位观测。			