

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 33867—2017

---

## 光合有效辐射测量 半球向辐射表法

Measurement for photosynthetic active radiation—Hemispherical  
radiometer method

2017-07-12 发布

2018-02-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 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 站址要求 .....	1
5 测量系统 .....	1
6 数据采集与处理 .....	2
7 安装与维护 .....	3
参考文献.....	5



## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国气象局提出。

本标准由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)归口。

本标准起草单位：中国气象局气象探测中心、新疆大气探测技术保障中心、四川大气探测技术保障中心、江苏省无线电科学研究所有限公司。

本标准主要起草人：杨云、丁蕾、权继梅、崇伟、林冰、吴宁、张虎、徐毅刚。



# 光合有效辐射测量 半球向辐射表法

## 1 范围

本标准规定了采用半球向光合有效辐射表测量光合有效辐射的观测站址要求、测量系统、数据采集和处理、仪器安装与维护。

本标准适用于气象、环境、农业等领域开展光合有效辐射的测量。

## 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 31163—2014 太阳能资源术语

## 3 术语和定义

GB/T 31163—2014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**光合有效辐射 photosynthetically active radiation; PAR**

太阳辐射光谱中可被绿色植物的质体色素吸收、转化并用于合成有机物质的一定波段的辐射能。

注:一般把 400 nm~700 nm 的太阳辐射称为光合有效辐射。

[GB/T 31163—2014,定义 5.8]

### 3.2

**光合有效辐射表 photosynthetic active radiometer**

**半球向光合有效辐射表 hemispherical photosynthetic active radiometer**

测量给定平面从上方  $2\pi$  立体角内所接收到的 400 nm~700 nm 太阳总辐射的辐射表。

## 4 站址要求

应选择能代表具有本地共同特征的区域,避开地方性雾、烟等大气污染严重的地方。在仪器视场角范围内不应有高度角超过  $5^\circ$  的障碍物。周围不应有影响仪器示值变化的辐射干扰源。

## 5 测量系统

### 5.1 组成

由光合有效辐射表、数据采集器、安装支架和供电模块等组成。

### 5.2 技术指标

#### 5.2.1 光合有效辐射表

应符合下列要求:

- a) 响应时间(95%响应)不大于 10 ms;
- b) 非线性误差不大于 4%;
- c) 方位性响应(太阳高度角 10°以上,方位角 360°范围内)不大于 10%;
- d) 温度误差(-20 °C~60 °C范围内)不大于 5%;
- e) 年稳定性不大于 5%。

5.2.2 数据采集器

应符合下列要求:

- a) 量程为 -25 mV~+25 mV;
- b) 测量误差应不大于 0.5%(满量程);
- c) 串行通讯接口(RS-232、RS-485/422)或无线传输。

6 数据采集与处理

6.1 时制和日界

采用地方平均太阳时,以地方平均太阳时 24 时为日界。

6.2 采集方式

6.2.1 若光合有效辐射表输出值为辐照度,则直接采集。

6.2.2 若光合有效辐射表输出值为电压值,则根据式(1)将电压信号转换为辐照度值:

$$E = \frac{V}{K} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $E$  ——辐照度,单位为瓦每平方米(W/m<sup>2</sup>);
- $V$  ——光合有效辐射表的电压输出值,单位为微伏(μV);
- $K$  ——光合有效辐射表的灵敏度,单位为微伏平方米每瓦[μV/(W·m<sup>-2</sup>)].

6.3 采样与算法

6.3.1 采样时间

采样时间间隔为 1 s。

6.3.2 采样值质量控制

6.3.2.1 采样值在表 1 规定的上限、下限范围内,判识为有效。

6.3.2.2 相邻两个采样值的变化值应在表 1 允许范围内。

6.3.2.3 辐照度分钟平均值计算时,有效采样样本数应大于总采样样本数的 2/3,否则该分钟平均值判识为“缺测”。

表 1 “有效”的光合有效辐射采样值的判识条件

单位为瓦每平方米

类型	极限值		相邻两个采样值允许最大变化值
	下限	上限	
辐照度	-1	800	400



### 6.3.3 辐照度分钟平均值计算

根据式(2)计算：

$$\bar{E} = \frac{\sum_{i=1}^{60} E_i}{m} \dots\dots\dots(2)$$

式中：

$\bar{E}$  ——辐照度每分钟算术平均值；

$E_i$  ——每分钟内第  $i$  个采样瞬时值(样本)，按照表 1 判断，无效采样值记为  $E_i = 0$ ；

$m$  ——测量时段内“有效”的样本数。

### 6.3.4 分钟辐照量

辐照度分钟平均值乘以 60 s。

### 6.3.5 小时辐照量

1 h 内的分钟辐照量累计值。

### 6.3.6 日辐照量

1 d 中的小时辐照量累计值。

## 6.4 数据记录

应至少包括地方时、分钟平均值、分钟最小辐照度值、分钟最大辐照度值、分钟平均值标准差、小时辐照量和日辐照量。

## 7 安装与维护

### 7.1 光合有效辐射表的安装和维护

#### 7.1.1 安装前准备

目测检查仪器完好，仪器校准证书有效。

#### 7.1.2 安装

接线柱朝北放置仪器，调节水平，固定安装。

#### 7.1.3 日常维护

应对光合有效辐射表进行日常维护，做到：

- a) 仪器应完好和水平；
- b) 仪器清洁，如有灰尘、霜、雾和雨滴时，应用镜头刷和镜头纸或麂皮及时清除干净，注意不应划伤或磨损接收面；

- c) 接收面划伤时,应及时更换仪器。

#### 7.1.4 校准

应定期送法定计量机构校准;更换或维修重要部件,或对仪器性能有怀疑时,应及时校准。

#### 7.2 数据采集系统的安装和维护

按照产品说明书进行安装和维护。

参 考 文 献

- [1] GB/T 31156—2014 太阳能资源测量 总辐射
  - [2] QX/T 55—2007 地面气象观测规范 第11部分:辐射观测
  - [3] World Meteorological Organization. Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation (Seventh edition), No.8, 2008
  - [4] World Climate Research Programme. Baseline Surface Radiation Network (BSRN), operations manual, version 2.1
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
光合有效辐射测量 半球向辐射表法  
GB/T 33867—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238  
读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

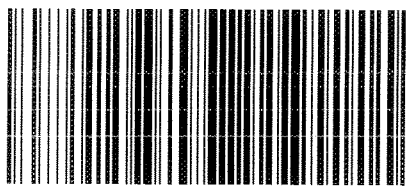
\*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字  
2017年7月第一版 2017年7月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-56333 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68510107



GB/T 33867-2017