



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35220—2017

## 地面基准辐射站建设指南

Guidance for baseline surface radiation station construction

2017-12-29 发布

2018-07-01 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 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 观测项目 .....	1
5 站址 .....	1
6 观测设备 .....	2
7 观测仪器的量值溯源与备份 .....	2
附录 A (资料性附录) 地面基准辐射站辐射观测仪器性能指标 .....	3
附录 B (资料性附录) 地面基准辐射站气象要素观测仪器性能指标 .....	5
参考文献 .....	6

## 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、山东省气象局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：南雪景、杨云、边泽强、孙嫣、崇伟、崔喜爱、朱庆春、刘阳。



# 地面基准辐射站建设指南

## 1 范围

本标准规定了地面基准辐射站的观测项目、站址、观测设备、仪器量值溯源与备份建设指南。  
本标准适用于地面基准辐射站的建设。

## 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 8702—2014 电磁环境控制限值

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**地面基准辐射站** **baseline surface radiation station; BSRS**

根据国家气候区划,按照统一观测规范运行,在测量仪器、技术标准和计量标准溯源等方面均遵循可实现的最高标准,为获取具有充分代表性的长期、连续辐射资料而设置的地面观测站。

## 4 观测项目

4.1 依据观测内容分为基本观测项目和扩展观测项目。

4.2 基本观测项目包括太阳直接辐射、散射辐射、总辐射、大气长波辐射、地面反射辐射和地面长波辐射。

4.3 扩展观测项目包括太阳紫外辐射、光合有效辐射以及为确定地面辐射收支能力的其他辐射量值。扩展观测项目可根据需要选定。

4.4 开展气温、湿度和风速等相关气象要素观测。

## 5 站址

### 5.1 站点位置

5.1.1 具有大于 100 km<sup>2</sup> 的区域代表性,避开污染源、热源及对辐射测量有不利影响的区域。

5.1.2 以站点为中心 20 km 半径范围内的区域,未来社会国民经济建设和发展不会对长期观测目标产生影响。

5.1.3 宜选择在已有的地面气象观测站,距气象探空站的最远距离不超过 50 km。

5.1.4 下垫面宜开阔、平整、均一。

5.1.5 宜有必要的供电、通讯条件。

5.1.6 站址周围电磁辐射符合 GB 8702—2014 第 2 章的要求。

## 5.2 障碍物

5.2.1 全年中在日出至日落方位角范围内宜无障碍物。

5.2.2 如果存在障碍物,仪器宜处于障碍物形成的高度角 $5^{\circ}$ 以内。观测区内障碍物任一点的高度距离比小于 $1/12$ 。对于无法避免的细长障碍物,使其位于仪器的北侧且较远处;宽度小于 $1^{\circ}$ 的细长障碍物不遮挡直接日射测量时,其影响可忽略。

## 5.3 仪器布设

5.3.1 便于操作,互不影响,远离具有高反射比的物体。

5.3.2 观测仪器的感应面宜安装在同一水平高度,距地面高度不低于 $2\text{ m}$ 。

5.3.3 测量地面长波辐射、地面反射辐射的仪器,其安装高度视下垫面情况确定,在仪器观测视场角内,下垫面宜平整、均一。

5.3.4 观测场地面视野受地形影响时,各种测量向下辐射的仪器可移至屋(楼)顶平台。

## 6 观测设备

### 6.1 辐射观测设备

辐射观测仪器的性能指标,参见附录A中表A.1、表A.2、表A.3、表A.4、表A.5。

### 6.2 辐射观测辅助设备

#### 6.2.1 全自动太阳跟踪器

跟踪误差(跟踪模式)不大于 $0.25^{\circ}$ 。

#### 6.2.2 数据采集器

测量误差小于满量程的 $0.5\%$ 。

### 6.3 气象要素观测设备

气象要素观测仪器的性能指标,参见附录B中表B.1。

### 6.4 设备的安装

辐射观测设备及相应辅助测量设备、气象要素观测设备的安装方法详见仪器操作手册和使用说明。

## 7 观测仪器的量值溯源与备份

### 7.1 量值溯源

辐射观测仪器的量值宜溯源至世界辐射基准值(WRR)。

辐射观测仪器宜每年检定/校准一次。

### 7.2 设备备份

基本测量项目宜保持一套完整的备份设备。

## 附录 A

(资料性附录)

## 地面基准辐射站辐射观测仪器性能指标

地面基准辐射站辐射观测仪器性能指标见表 A.1~表 A.5。

表 A.1 太阳直接辐射表性能指标

性能	指标
响应时间:95%响应时间	<20 s
零点漂移:在环境温度中对 5 K/h 变化的响应	$\pm 4 \text{ W/m}^2$
稳定性(每年灵敏度变化的百分比)	$\pm 1\%$
非线性:由于辐照度变化在 $100 \text{ W/m}^2 \sim 1000 \text{ W/m}^2$ ,灵敏度与 $500 \text{ W/m}^2$ 时偏离的百分比	$\pm 0.5\%$
温度响应:由环境温度 50 K 间隔内变化引起的总偏差的百分比	$\pm 2\%$
倾斜响应:在辐照度 $1000 \text{ W/m}^2$ 下,由倾斜 $0^\circ \sim 90^\circ$ 变化引起与 $0^\circ$ (水平状态) 响应偏差的百分比	$\pm 0.5\%$
量值溯源:定期与国家标准直接辐射表比对	

表 A.2 总辐射表(散射辐射表、反射辐射表)性能指标

性能	指标
响应时间:95%响应时间	<15 s
零点漂移:在环境温度中对 5 K/h 变化的响应	$\pm 2 \text{ W/m}^2$
稳定性:每年灵敏度变化的百分比	$\pm 0.8\%$
非线性:由于辐照度变化在 $100 \text{ W/m}^2 \sim 1000 \text{ W/m}^2$ ,灵敏度与 $500 \text{ W/m}^2$ 时偏离的百分比	$\pm 0.5\%$
方向性:对直接日射的方向响应即垂直入射辐照度为 $1000 \text{ W/m}^2$ ,测量其在任何方向入射时,引起的灵敏度变化的百分比(与垂直入射时的灵敏度比较)	$\pm 10 \text{ W/m}^2$
温度响应:由环境温度 50 K 间隔内变化引起的总的偏差百分比	$\pm 2\%$
倾斜响应:在辐照度 $1000 \text{ W/m}^2$ 下,由倾斜 $0^\circ \sim 90^\circ$ 变化引起与 $0^\circ$ (水平状态) 响应的偏差百分比	$\pm 0.5\%$
量值溯源:定期与标准总辐射表比对	
注 1: 散射辐射表即在总辐射表上方加装遮光装置,遮住太阳直接辐射。	
注 2: 反射辐射表是将总辐射表感应面朝下安装,即可测量短波反射辐射。	

表 A.3 长波辐射表性能指标

性能	指标
光谱范围(50%的透过率)	$4.5 \mu\text{m} \sim 42 \mu\text{m}$
响应时间:95%响应时间	25 s
零点漂移:在环境温度中对 5 K/h 变化的响应	$<5 \text{ W/m}^2$
稳定性:每年灵敏度变化的百分比	$\pm 1\%$

表 A.3 (续)

性能	指标
倾斜响应:由倾斜 $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 变化引起与 $0^{\circ}$ (水平状态)响应的偏差百分比	$\pm 1\%$
温度相关性:( $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )(对平均值的偏差百分比)	$\pm 1\%$
非线性:(辐照度 $-250\text{ W/m}^2\sim 250\text{ W/m}^2$ )(对平均值的偏差百分比)	$\pm 1\%$
量值溯源:定期与标准长波辐射表比对	

表 A.4 太阳紫外辐射表性能指标

性能	指标
光谱范围	UVAB:280 nm~400 nm UVA:315 nm~400 nm UVB:280 nm~315 nm
响应时间:95%响应时间	<1 s
温度响应:( $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ )	UVAB表: $\pm 2\%$
	UVA表: $\pm 2\%$
	UVB表: $\pm 4\%$
余弦响应:( $0^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 的天顶角)	$\pm 2.5\%$
带外响应	UVAB:<0.1%
	UVA:<0.1%
	UVB:<1%

表 A.5 光合有效辐射表性能指标

性能	指标	
响应时间:95%响应时间	<0.1 s	
非线性	$\pm 1\%$	
年稳定性	$\pm 3\%$	
温度相关性( $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ )(对平均值的偏差百分比)	$\pm 5\%$	
光谱响应特性	光谱响应带宽	(400 nm~700 nm) $\pm 10\text{ nm}$
	光谱选择性误差	$\pm 5\%$
	带宽外响应	$\leq 10\%$



## 附录 B

(资料性附录)

## 地面基准辐射站气象要素观测仪器性能指标

气象要素观测仪器性能指标见表 B.1。

表 B.1 气象要素观测仪器性能指标

测量要素	测量范围	分辨力	最大允许误差	平均时间	采样速率
气温	-50 ℃~150 ℃	0.1 ℃	±0.2 ℃	1 min	6 次/min
相对湿度	0%~100%	1%	±4%(≤80%) ±8%(>80%)	1 min	6 次/min
气压	500 hPa~1 100 hPa	0.1 hPa	±0.3 hPa	1 min	6 次/min
风速	0 m/s~60 m/s	0.1 m/s	±(0.3 m/s+0.03V)	1 min 2 min 10 min	1 次/min
风向	0°~360°	3°	±5°	3 s	1 次/min
降水量	雨强 0 mm/min~4 mm/min	0.1 mm	±0.4 mm(≤10 mm) ±4%(>10 mm)	累计	1 次/min

参 考 文 献

- [1] GB/T 31163—2014 太阳能资源术语
- [2] QX/T 45—2007 地面气象观测规范 第1部分:总则
- [3] QX/T 55—2007 地面气象观测规范 第11部分:辐射观测
- [4] ISO 9060:1990 Solar energy—Specification and classification of instruments for measuring hemispherical solar and direct solar radiation

[5] Guide to Meteorological Instruments and Methods of Observation, WMO NO.8,2010

[6] Baseline Surface Radiation Network(BSRN) Operations Manual, Version 2.1



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
地 面 基 准 辐 射 站 建 设 指 南  
GB/T 35220—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 14 千字  
2017年12月第一版 2017年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-56312 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 35220-2017