ICS 07.060
A 47

QX

中华人民共和国气象行业标准

QX/T 20—2016
代替 QX/T 20—2003

直接辐射表

Pyrheliometer

2016-12-12 发布　　2017-05-01 实施

中　国　气　象　局　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　产品组成 …… 2
4.1　组成 …… 2
4.2　感应元件 …… 2
4.3　准直光筒 …… 2
5　技术要求 …… 3
5.1　一般要求 …… 3
5.2　性能指标 …… 3
5.3　使用环境条件 …… 4
6　测试方法 …… 4
6.1　测试环境条件 …… 4
6.2　测试用标准仪器仪表和设备 …… 4
6.3　一般检查 …… 4
6.4　性能测试 …… 5
7　检验规则 …… 10
7.1　检验分类 …… 10
7.2　检验分组 …… 10
7.3　检验项目 …… 10
7.4　检验标准与设备 …… 10
7.5　缺陷的判定 …… 10
7.6　型式检验 …… 11
7.7　出厂检验 …… 12
8　标志、包装、运输、储存 …… 12
8.1　标志 …… 12
8.2　包装 …… 13
8.3　运输 …… 13
8.4　贮存 …… 13
9　产品的成套性 …… 13
附录A(规范性附录)　试验标准仪器与设备的主要技术指标要求 …… 14

前　言

本标准按照 GB/T 1.1－2009 给出的规则起草。

本标准代替 QX/T 20—2003《直接辐射表》，与 QX/T 20—2003 相比，在标准的结构上基本保持一致，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

——增加了引言；

——增加了第 3 章“术语和定义”中的稳定性、倾斜响应、零点偏移的定义；

——修改了第 4 章“产品组成”，删除了原章节的 4.4 和 4.5；

——修改了第 5 章“技术要求”；

——修改了响应时间测试（见 6.4.2）；

——增加了零点偏移测试（见 6.4.4）；

——修改了温度响应误差测试（见 6.4.6）；

——修改了非线性误差测试（见 6.4.7）；

——增加了倾斜响应误差测试（见 6.4.8）；

——增加了半开敞角测试（见 6.4.9）；

——增加了斜角测试（见 6.4.10）。

——删除了跟踪误差的测试（见 2003 版的 6.4.5）。

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）提出并归口。

本标准起草单位：中国气象局气象探测中心、江苏省无线电科学研究所有限公司。

本标准主要起草人：吕文华、边泽强、丁蕾、孙立新、徐毅刚。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——QX/T 20—2003。

引　言

地面接收的太阳直接辐射来源于太阳表面(视角为 0.5°)的辐射和太阳周围很窄的环形天空的散射辐射。

太阳直接辐射是太阳辐射的重要组成部分,直接辐射的观测对于辐射通量的气象学研究以及太阳能资源的利用有着重要的作用。

直接辐射表是用于测量太阳直接辐射的仪器。直接辐射表与专用记录仪或电测仪表相连,安装在太阳跟踪器上,组成太阳直接辐射测量系统。

直接辐射表

1 范围

本标准规定了工作级热电式直接辐射表的组成、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和成套性等。

本标准适用于工作级热电式太阳直接辐射表生产、研制和验收。

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 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温(GB/T 2423.1—2008，IEC 60068-2-1：2007，IDT)

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温(GB/T 2423.2—2008，IEC 60068-2-2：2007，IDT)

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Db：交变湿热(12 h+12 h循环)(GB/T 2423.4—2008，IEC 60068-2-30：2005，IDT)

GB/T 2423.18—2012 环境试验 第2部分：试验方法 试验Kb：盐雾，交变(氯化钠溶液)(IEC 60068-2-52：1996，IDT)

GB/T 2423.37—2006 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验L：沙尘试验(IEC 60068-2-68：2001，IDT)

JB/T 9329 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

太阳直接辐射 direct solar radiation

地面接收的太阳直接辐射为太阳表面(视角约为0.5°)的辐射和太阳周围很窄的环形天空的散射辐射。

3.2

辐照度 irradiance

落在接受体单位面积上的辐射功率。

注：单位为瓦每平方米($W \cdot m^{-2}$)。

3.3

太阳高度角 solar altitude

日面中心的高度角，即从观测点地平线沿太阳所在地平经圈量至日面中心的角距离。

3.4

灵敏度　sensitivity

传感器输出的电压值与直接辐射辐照度的比值。

注：单位为微伏平方米每瓦（$\mu V \cdot W^{-1} \cdot m^2$）。

3.5

响应时间　response time

当仪器的输入有阶跃变化信号时，仪器输出从一个稳态值到另一个稳态值所需的时间。

注：单位为秒（s）。

3.6

非线性　non-linearity

不同辐照度下的灵敏度变化率。

3.7

稳定性　stability

灵敏度一年内随时间变化的百分率。

3.8

温度特性　temperature response

环境温度变化引起的灵敏度变化。

3.9

倾斜响应　tilt response

仪器倾斜角度变化引起的灵敏度变化。

3.10

零点偏移　zero offset

环境温度变化引起的仪器零点的响应。

4　产品组成

4.1　组成

直接辐射表应由感应元件、准直光筒、信号输出等部件组成。

4.2　感应元件

感应元件由能透过 0.3 μm～3.0 μm 波长的太阳直接辐射的感应面和热电堆组成。当感应面接收辐射时，热电堆产生温差电动势，其大小与接收的辐射量成正比。

4.3　准直光筒

准直光筒是一个金属圆筒，由内筒和外筒组成。筒内有黑色的环形光阑，筒前端有石英玻璃窗，石英玻璃能透过 0.3 μm～3.0 μm 波长的太阳直接辐射；外筒前端有一小孔，后端有一光靶，两者连线与光筒轴线相平行。准直光筒的孔径由半开敞角 α 和斜角 β 来定义（见图 1）。

$$\alpha = \tan^{-1}(R/d) \quad \cdots\cdots(1)$$

$$\beta = \tan^{-1}[(R-r)/d] \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

R ——进光前孔半径；

r ——感应面半径；

d ——前孔到感应面的距离。

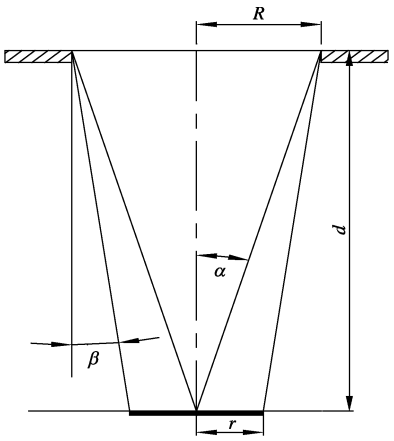

图 1　直接辐射表进光筒半开敞角 α 和斜角 β 构成关系

5　技术要求

5.1　一般要求

5.1.1　感应面应为无光黑色涂层，其表面应平整、均匀、牢固、不反光、无斑迹、无裂纹、无脱落和异物附着等。

5.1.2　准直光筒内的光阑应紧贴光筒内壁，相互之间不得松动，其排列应使进光通道显圆锥形。每个光阑向外的表面应为反射面，向内的表面应涂黑。

5.1.3　带石英玻璃窗的光筒，应密封良好，窗口的内表面不应有异物附着和水汽凝结。

5.1.4　石英玻璃片厚薄均匀，无明显的气泡、气丝、斑点、划痕、水纹、结石等缺陷。

5.1.5　各零部件的安装应正确、牢靠，可动部分应能平稳灵活地转动，不应有松脱、变形及其他影响使用的缺陷。

5.1.6　仪器表面的保护层牢固、均匀，不得有脱落、锈蚀等缺陷；仪器各零配件不得采用易腐蚀材料。

5.1.7　光靶应清晰。

5.1.8　仪器引出线应有固定的正、负极标记。

5.1.9　仪器应有永久性铭牌，标志和字符应清晰、完整、醒目。

5.1.10　干燥剂需要有明显变化颜色标示。

5.2　性能指标

直接辐射表的性能指标应符合表 1 的要求。

表 1　直接辐射表的性能指标

序号	性能	一级直接辐射表	二级直接辐射表
1	响应时间(95%响应)	＜20 s	＜30 s
2	灵敏度允许范围	≥7 $\mu V \cdot W^{-1} \cdot m^2$	≥7 $\mu V \cdot W^{-1} \cdot m^2$
3	零点偏移(对环境温度 5 $K \cdot h^{-1}$变化的响应)	±4 $W \cdot m^{-2}$	±6 $W \cdot m^{-2}$

表 1　直接辐射表的性能指标(续)

序号	性能	一级直接辐射表	二级直接辐射表
4	年稳定性	±1.0%	±2.0%
5	温度响应(在 50 K 间隔内)	±2%	±10%
6	非线性误差	±0.5%	±2%
7	倾斜响应误差	±0.5%	±2%
8	半开敞角 α	2.5°±0.1°	2.5°±0.1°
9	斜角 β	1°±0.1°	1°±0.1°
10	绝缘电阻	≥1 MΩ	≥1 MΩ

5.3　使用环境条件

5.3.1　温度:−40℃～+60℃。

5.3.2　相对湿度:0%～100%。

5.3.3　沙尘:符合 GB/T 2423.37 的要求。

5.3.4　抗盐雾腐蚀:符合 GB/T 2423.18—2012 的要求。

6　测试方法

6.1　测试环境条件

6.1.1　室外测试环境条件如下:

a)　天空晴朗,太阳高度角不小于 15°,以太阳为中心视场角为 15°的范围内不应有云、烟等;

b)　空气温度 5℃～35℃,风速不大于 5 $m \cdot s^{-1}$,相对湿度不大于 80%。

6.1.2　室内测试环境条件如下:

a)　室内测试设备应安装在暗室中,并用黑色幕布遮挡,测试人员应穿深色工作服;

b)　人工光源辐照度在入射光线与仪器感应面垂直时,在 100 $W \cdot m^{-2}$～1100 $W \cdot m^{-2}$ 范围内可调;

c)　室温 20℃±5℃,相对湿度不大于 80%。

6.2　测试用标准仪器仪表和设备

6.2.1　标准直接辐射表和太阳跟踪装置,主要技术指标见附录 A。

6.2.2　六位半数字多用表或辐射数据采集器。

6.2.3　秒表。

6.2.4　辐射仪器室内试验设备,主要技术指标见附录 A。

6.2.5　温度试验箱,主要技术指标见附录 A。

6.3　一般检查

6.3.1　5.1.1—5.1.2 和 5.1.4—5.1.10 条的检查用目测结合手动进行。

6.3.2　5.1.3 条检查方法是:将仪器放在温度为 20℃±5℃,相对湿度大于 90%的环境中 4 h 后,移到温度为 0℃±1℃的环境中,检查玻璃窗内表面是否有水汽凝结。

6.4 性能测试

6.4.1 概述

一般检查合格的直接辐射表方可进行性能测试。

6.4.2 响应时间测试

6.4.2.1 测试仪器仪表

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器，秒表，室内检测设备。

6.4.2.2 测试方法

响应时间测试方法步骤如下：

a) 采取蔽光测试，测试时，按式(3)计算响应时间的测点位置 P：

$$P = 5 \times \frac{V - V_0}{100} + V_0 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

P ——响应时间的测点位置；

V ——仪器电压输出值，即曝光时仪器的输出值；

V_0——零位值。

b) 计算 2 次蔽光测试响应时间的平均值。取测量的平均值作为响应时间的测量结果。

6.4.3 灵敏度测试

6.4.3.1 测试仪器仪表

标准直接辐射表，0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器。

6.4.3.2 测试方法

灵敏度测试期间，应避免人员靠近，遮挡光线，对测量结果造成影响。测试方法如下：

a) 计算当天太阳高度角大于 15°和满足其他室外测试环境条件下，将标准直接辐射表和被测仪器同时放在室外平台上(标准直接辐射表和被测仪器之间的距离不大于 20 m)，电测仪器放在室外阴凉处，以免阳光直接照射。清除玻璃窗上的灰尘，调整好仪器的水平，并与数字多用表或辐射数据采集器正确连接。

b) 取下遮光罩，检查仪器输出信号的大小和稳定性；在正式测量之前，所有仪器及仪表应预热 30 min 以上。

c) 将标准直接辐射表和被测仪器的遮光罩取下，对准太阳，预热 2 min，将遮光罩盖上，对标准直接辐射表进行校准，2 min 后，读取被测仪器的零位值，读数取整微伏数。

d) 取下标准直接辐射表和被测仪器的遮光罩，对准太阳，稳定 2 min 后，对标准直接辐射表和被测仪器同时进行太阳直接辐射的测量，采样间隔时间不大于 1 min，测量次数不少于 20 次。

e) 读数完毕后将遮光罩盖上，对标准直接辐射表进行校准，2 min 后，复测各仪器的零位值，完成一组测量。测量时间 3～4 h(一般在地方时 10 时至 14 时之间进行)。同时记录下测量期间的平均气温。

6.4.3.3 数据处理

数据处理步骤如下：

a) 根据标准仪器和被测仪器同时采集的瞬时值(经零位修正后)，按式(4)计算被测仪器每次测量的灵敏度值 $K_{(i,j)}$(修约到小数后三位)：

$$K_{(i,j)} = \frac{V_{(i,j)}}{E_{(i,j)}} \quad \cdots\cdots(4)$$

式中：

$V_{(i,j)}$——被测仪器的第 j 组第 i 个输出值减去两次零位的平均值；

$E_{(i,j)}$——标准仪器的第 j 组第 i 个辐照度值减去两次零位的平均值。

b) 按式(5)计算出第 j 组灵敏度的平均值 $K_{(j)}$：

$$K_{(j)} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} K_{(i,j)} \quad \cdots\cdots(5)$$

式中：

n —— 测量次数。

c) 对于具有 m 组测量系列来说，按式(6)计算最后灵敏度的平均值 K(计算结果修约到小数后两位)：

$$K = \frac{1}{m}\sum_{j=1}^{m} K_{(j)} \quad \cdots\cdots(6)$$

d) 按式(7)计算每组中单个测量的标准偏差 s：

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(K_{(i,j)} - K_{(j)})^2} \quad \cdots\cdots(7)$$

如果 $K_{(i,j)}$ 与 $K_{(j)}$ 之差大于 3 s 时，应将该数据删除。重新计算 $K_{(j)}$ 和 K 值。

6.4.4 零点偏移测试

6.4.4.1 测试设备

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器，辐射仪器温度试验箱。

6.4.4.2 测试方法

零点偏移测试方法步骤如下：

a) 将被测直接辐射表放置在温度试验箱内，并与电测仪表连接。入射窗口用黑布盖上，避免光线照射到仪器感应面上。将温度控制在 20℃，输出稳定后开始改变温度，以 5 K/h 的变化速率上升或下降到 25℃或 15℃，正反程各做一次，到达另一温度点后在该点稳定 10 min。测量温度开始变化后每 1 s 的直接辐射表输出电压值。

b) 按式(8)计算零点偏移误差 P：

$$P = \frac{F_i - F_0}{K} \quad \cdots\cdots(8)$$

式中：

F_i ——变温过程中每 1 s 的直接辐射表输出电压值；

F_0 ——前直接辐射表输出电压平均值；

K ——直接辐射表的灵敏度。

c) 式(8)计算出的零点偏移最大值作为零点偏移量。

6.4.5 年稳定性测试

6.4.5.1 测试设备

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器、室内测试设备。

6.4.5.2 测试方法

在测试期间，直接辐射表在室内温度(20±15)℃和相对湿度不大于 90%的自然条件下保存。

在符合室内测试条件的情况下进行测试，测试仪器感应面应与入射光线垂直，且总辐照度为 1000 $W \cdot m^{-2}$。按下列步骤进行测试：

a) 把标准直接辐射表放在工作台上，先进行第一组标准仪器的 10 次读数，各次读数时间间隔 10 s～15 s(以下各读数与此相同)；

b) 把被测仪器放在工作台上，进行被测仪器的 10 次读数；

c) 再放上标准直接辐射表，进行第二组的 10 次读数。

6.4.5.3 数据处理

数据处理步骤如下：

a) 按式(9)计算标准直接辐射表第一组和第二组测量数据平均值 A：

$$A = \frac{A_1 + A_2}{2} \qquad \cdots\cdots(9)$$

式中：

A_1——标准直接辐射表第一组 10 次读数的平均值；

A_2——标准直接辐射表第二组 10 次读数的平均值。

b) 按式(10)计算被测仪器的相应灵敏度 K_r：

$$K_r = K_0 \frac{B}{A} \qquad \cdots\cdots(10)$$

式中：

K_0——标准直接辐射表的灵敏度，单位为微伏平方米每瓦(μV · W^{-1} · m^2)；

B ——被测仪器 10 次读数的平均值。

c) 一年内，每三个月用相同方法在室内测试一次，按式(11)计算年稳定性 δ_K：

$$\delta_K = \left| 1 - \frac{K_{max}}{K_r} \right| \times 100\% \qquad \cdots\cdots(11)$$

式中：

K_{max} ——一年内 4 次测试的最大相应灵敏度；

K_r ——一年内灵敏度的平均值。

6.4.6 温度响应误差测试

6.4.6.1 测试设备

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器，室内检测设备，辐射仪器温度测试箱。

6.4.6.2 测试方法

温度响应误差测试方法步骤如下：

a) 仪器置于辐射仪器温度测试箱内，入射光通过测试窗口垂直照射于仪器感应面，辐照度不小于

500 W·m^{-2}，温度测试范围为 50 K，测试点分别为－40℃、－30℃、－20℃、－10℃、0℃、＋10℃、＋20℃、＋30℃、＋40℃、＋50℃。

b) 在不同温度点上分别读取仪器输出值，然后以 20℃为准，按式(12)计算各点相对于该点的温度误差 δ_i：

$$\delta_i = \left|1 - \frac{N_i}{N_{20}}\right| \times 100\% \quad \cdots\cdots(12)$$

式中：

N_i ——为各不同温度点上的仪器输出值；

N_{20} ——为 20℃时仪器输出值。

c) 取最大值作为测试结果。

6.4.7 非线性误差测试

6.4.7.1 测试设备

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器，室内测试设备。

6.4.7.2 测试方法

非线性误差测试方法步骤如下：

a) 在符合室内测试条件的情况下进行测试。要求入射光线与仪器感应面垂直时的辐照度分别为 200 W·m^{-2}、300 W·m^{-2}、500 W·m^{-2}、800 W·m^{-2}、1100 W·m^{-2}，测定各辐照度下的仪器灵敏度。

b) 以 500 W·m^{-2}辐照度时仪器的灵敏度为准，按式(13)计算各辐照度下的非线性误差 δ_i：

$$\delta_i = \left|1 - \frac{K_i}{K_{500}}\right| \times 100\% \quad \cdots\cdots(13)$$

式中：

K_i ——为各测试点上的灵敏度；

K_{500} ——为辐照度为 500 W·m^{-2}时的灵敏度。

c) 取最大值作为测试结果。

6.4.8 倾斜响应误差测试

6.4.8.1 测试设备

0.05 级、分辨率为 1 μV 的数字多用表或辐射数据采集器，室内测试设备。

6.4.8.2 测试方法

倾斜响应误差测试方法步骤如下：

a) 调整太阳模拟器功率，使入射光与仪器感应面垂直时，辐照度为 1000 W·m^{-2}，并稳定 1 h。被测仪器 0°倾斜(水平)固定在工作台上，与入射光线垂直，并与电测仪表连接。照射 5 min 后，以(10～15) s 一次的速率连续读取仪器 0°倾斜时的仪器输出值 10 次。

b) 将仪器倾斜从 0°至 90°，每 10°间隔，再读取仪器输出值 10 次。

c) 以仪器 0°倾斜读数为准，按式(14)计算倾斜 10°至 90°的相对误差 δ_i：

$$\delta_i = \left|1 - \frac{V_i}{V_0}\right| \times 100\% \quad \cdots\cdots(14)$$

式中：

V_0——为仪器0°倾斜(水平)时10个读数的平均值；

V_i——为仪器倾斜 i 度时10个读数的平均值。

d) 取最大值作为测试结果。

6.4.9 半开敞角 α 测试

6.4.9.1 测试设备

0.02级游标卡尺(0.02 mm)。

6.4.9.2 测试方法

半开敞角 α 测试方法步骤如下：

a) 按照图1结构所示，利用游标卡尺测量进光前孔半径 R 和感应面半径 r；

b) 根据半开敞角 α 的定义，按公式(1)计算半开敞角 α。

6.4.10 斜角 β 测试

6.4.10.1 测试设备

0.02级游标卡尺(0.02 mm)。

6.4.10.2 测试方法

斜角 β 测试方法步骤如下：

a) 按照图1结构所示，利用游标卡尺测量仪器的进光前孔半径 R、感应面半径 r 和前孔到感应面的距离 d；

b) 根据斜角 β 的定义，按公式(2)计算斜角 β。

6.4.11 绝缘电阻测试

6.4.11.1 测试设备

电压为100 V的兆欧表。

6.4.11.2 测试方法

兆欧表的测试端分别与仪器的一个输出端和基座的金属部分相连，测得的电阻即为绝缘电阻。

6.4.12 低温试验

按GB/T 2423.1中Ab的有关要求进行。试验参数如下：

——试验温度：−40℃±2℃；

——持续时间：2 h；

——温度变化速率不大于1℃ · min^{-1}。

整个过程中仪器应能正常工作。

6.4.13 高温试验

按GB/T 2423.2中Bb的有关要求进行。试验参数如下：

——试验温度：60℃±2℃；

——持续时间：2 h；

——温度变化速率不大于 1℃ · min^{-1}。

整个过程中仪器应能正常工作。

6.4.14 交变湿热试验

按 GB/T 2423.4 的有关要求进行，高温温度为 55℃ ±2℃，相对湿度 95% ±3%，试验周期 24 h。仪器应能正常工作。

6.4.15 运输试验

按 JB/T 9329 的有关要求进行。试验结束后，仪器结构无破裂、明显变形和松动等现象，仪器应能正常工作。

6.4.16 盐雾、沙尘试验

盐雾试验按照 GB/T 2423.18—2012 执行。

沙尘试验按照 GB/T 2423.37—2006 执行。

7 检验规则

7.1 检验分类

本标准规定的检验分为：

a) 型式检验；

b) 出厂检验。

7.2 检验分组

本标准规定的型式检验和出厂检验均分为下列三个检验组：

a) A 组检验：由外观检查，结构检查等组成；

b) B 组检验：以性能试验为主；

c) C 组检验：环境条件试验。

7.3 检验项目

检验项目见表 2。

7.4 检验标准与设备

检验标准应具有可溯源性，检验设备应在检定有效期内。

7.5 缺陷的判定

7.5.1 分类

本标准规定缺陷分为重缺陷和轻缺陷。

7.5.2 重缺陷

检测的性能指标误差超过规定的范围。

7.5.3 轻缺陷

只有外观有缺陷，但不影响仪器的性能。

表 2　检验项目

序 号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求条文	试验方法
1	A 组检验 外观	●	●	5.1.1—5.1.10	6.3.1—6.3.2
	B 组检验				
1	响应时间	●	●	表 1 序号 1	6.4.2
2	灵敏度	●	●	表 1 序号 2	6.4.3
3	零点偏移	●	○	表 1 序号 3	6.4.4
4	年稳定性	●	○	表 1 序号 4	6.4.5
5	温度响应	●	○	表 1 序号 5	6.4.6
6	非线性	●	●	表 1 序号 6	6.4.7
7	倾斜响应	●	○	表 1 序号 7	6.4.8
8	半开敞角 α	●	○	表 1 序号 8	6.4.9
9	斜角 β	●	○	表 1 序号 9	6.4.10
10	绝缘电阻	●	○	表 1 序号 10	6.4.11
	C 组检验				
1	低温检验	●	○	5.3.1	6.4.12
3	高温检验	●	○	5.3.1	6.4.13
3	交变湿热检验	●	○	5.3.2	6.4.14
4	运输检验	●	○	8.3	6.4.15
5	盐雾、沙尘试验	●	○	5.3.3—5.3.4	6.4.16

注 1：●表示必须进行检验的项目。

注 2：○表示需要时检验的项目。

7.6　型式检验

型式检验是用于本型号的若干样品进行的一系列完整的检验。

7.6.1　检验目的

确定生产方是否有能力生产符合本标准要求的产品。

型式检验在下列情况下进行：

a)　新产品定型时；

b)　主要设计、工艺、材料及元器件有重大变更时；

c)　停产二年以上再生产时；

d)　对成批生产的直接辐射表定期抽检时。

7.6.2　检验项目

表 2 中的全部项目。

7.6.3　抽样

7.6.3.1　A 组检验

随机抽取三台仪器进行 A 组检验。

新产品定型时，样机不应少于三台。

7.6.3.2 B组检验

用A组检验合格的三台仪器进行B组检验。

7.6.3.3 C组检验

在B组检验合格的三台仪器中随机抽取二台进行C组检验。

7.6.4 合格判断

在A～C组检验中不允许出现重缺陷，但允许出现三个以内轻缺陷。出现轻缺陷时，应排除故障，再次检验合格后，才能进行下一个检验。在A～C组检验全部合格后才能判定检验合格。

7.7 出厂检验

7.7.1 概述

出厂检验是对每台仪器在出厂前进行的一系列检验，以判定是否符合产品标准的要求。

7.7.2 A组检验

A组检验是全部检验。

A组检验不允许出现重缺陷，若出现则判A组检验不合格。

A组检验出现轻缺陷，经返修再检验合格后判A组检验合格。

7.7.3 B组检验

B组检验是全部检验。

B组检验不允许出现重缺陷，若出现则判B组检验不合格。

B组检验出现轻缺陷，经返修再检验合格后判B组检验合格。

7.7.4 出厂检验的合格判定

A、B各组检验合格的产品，才能判定为出厂检验合格。

8 标志、包装、运输、储存

8.1 标志

8.1.1 产品标志

包括：

a) 制造厂名；

b) 产品名称和型号；

c) 出厂编号；

d) 出厂日期。

8.1.2 包装标志

包括：

a) 产品名称、型号和数量；
b) 制造厂名；
c) 包装箱编号；
d) 外形尺寸；
e) 毛重；
f) “小心轻放”“向上”等符合规定的标志。

8.2 包装

8.2.1 包装箱应牢固，内有防振动等措施。
8.2.2 每个包装箱内都有装箱单。

8.3 运输

应符合 JB/T 9329 的有关规定。

8.4 贮存

包装好的产品应贮存在环境温度－10℃～＋40℃、相对湿度小于 80％的室内，且周围无腐蚀性挥发物。

9 产品的成套性

包括：
a) 直接辐射表一台；
b) 信号输出线；
c) 使用说明书一份；
d) 测试证书一份；
e) 合格证一张；
f) 保修单一份；
g) 装箱清单一份。

附 录 A
（规范性附录）
试验标准仪器与设备的主要技术指标要求

A.1 标准直接辐射表主要技术指标

要求如下：

a） 年稳定性：±0.5%；
b） 温度响应误差：±1%；
c） 非线性误差：±0.2%；
d） 倾斜响应误差：±0.2%。

A.2 太阳跟踪器主要技术指标

要求如下：

a） 跟踪误差：±0.2°；
b） 旋转天顶角：90°；
c） 旋转方位角：330°；
d） 光电瞄准器：四象限光电传感器；
e） 工作模式：日历计算模式和四象限光电传感器反馈模式。根据光照条件，可在两种模式之间自由切换。

A.3 室内检测设备主要技术指标

要求如下：

a） 有效辐照面积不小于 60 mm×60 mm；
b） 辐照度在 100 W·m^{-2}～1100 W·m^{-2}范围内可调；
c） 辐照不均匀度±1%；
d） 辐照不稳定度±1%；
e） 光束准直角不大于 1.5°；
f） 光谱辐照度分布按国际 A 级 AM1.5 太阳光谱匹配；
g） 高度角和方位角的角度转动误差±0.1°。

A.4 温度试验箱主要技术指标

要求如下：

a） 温度范围－40℃～＋50℃；
b） 控温误差±0.5℃；
c） 温场均匀性±0.5℃。

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
直接辐射表
QX/T 20—2016
*
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
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销
*
开本:880×1230 1/16 印张:1.5 字数:45千字
2017年4月第一版 2017年4月第一次印刷
*
书号:135029-5874 定价:22.00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