



中华人民共和国国家标准

GB/T 26177—2010/CIE 53—1982

辐射度计和光度计性能的评价方法

Methods of characterizing the performance of radiometers and photometers

(CIE 53—1982, IDT)

2011-01-14 发布

2011-06-01 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 |
| 引言 | IV |
| 1 总则 | 1 |
| 1.1 目的 | 1 |
| 1.2 误差 | 1 |
| 1.3 范围 | 1 |
| 1.4 确定和描述误差的程序 | 1 |
| 2 定义 | 2 |
| 3 可以使用推荐量值评价方法的特定误差 | 6 |
| 3.1 仪器的校准误差 | 6 |
| 3.2 光度计探头的非标准相对光谱响应度 | 6 |
| 3.3 方向性评价 | 9 |
| 3.4 非线性度 | 11 |
| 3.5 读数误差 | 11 |
| 3.6 疲劳 | 11 |
| 3.7 温度系数 | 12 |
| 3.8 调制辐射的频率影响 | 12 |
| 3.9 偏振的影响 | 12 |
| 3.10 探测器受非均匀辐照的影响 | 13 |
| 4 非推荐量值评价的具体误差 | 13 |
| 4.1 光谱和绝对响应度的不稳定性 | 13 |
| 4.2 零点漂移 | 13 |
| 4.3 受震动、摆动、温度、高度、湿度和光学辐射的损害 | 14 |
| 4.4 磁场的影响 | 14 |
| 4.5 范围变化引起的误差 | 14 |
| 4.6 辐射度计电源或电池电压变化的不稳定性 | 14 |
| 4.7 有效测量区域和平面的规定 | 14 |
| 4.8 响应时间 | 14 |
| 4.9 观测者遮挡 | 14 |
| 4.10 校准的方便性和频率 | 15 |
| 5 其他考虑(非误差导致的) | 15 |
| 5.1 使用的方便性 | 15 |
| 5.2 多用途性 | 15 |
| 参考文献 | 16 |

前 言

本标准等同采用 CIE 53—1982《辐射度计和光度计性能的评价方法》(英文版)。

本标准等同翻译 CIE 53—1982。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本技术报告”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的“,”。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国照明电器标准化技术委员会(SAC/TC 224)归口。

本标准起草单位:国家电光源质量监督检验中心(北京)、杭州远方光电信息有限公司、中国质量认证中心、北京电光源研究所。

本标准主要起草人:华树明、潘建根、李维泉、江姗。

本标准首次发布。

引 言

本标准概述了辐射度计和光度计特性的评价方法,特别是光度计的特性。

对于评价极其重要的误差,本标准给出了量化方法。这些误差包括:校准中的系统误差;由非标准光谱响应引起的误差;辐照度(照度)、球面辐照度(照度)、柱面辐照度(照度)或辐亮度(亮度)的非标准空间评价;非线性度;疲劳及温度系数。

本标准还建议了评定其他误差重要性的方法。这些误差包括:读数误差、调制辐射的影响、偏振的影响、非均匀性响应、响应率的不稳定性、零点漂移等。

本标准涉及了评估光度仪器和辐射度仪器的一般问题。今后将给出评价每一类型仪器的数值要求。

本标准给出了五种特殊光源的相对光谱分布表,可用来估计测量探头的 $V(\lambda)$ 校正量。

辐射度计和光度计性能的评价方法

1 总则

1.1 目的

本标准的目的尽可能提出一种客观的方法,通过该方法使用者可以评价特定用途的辐射度计和光度计的特性。在辐射度计或光度计的使用中的重要因素并且是本评估系统组成部分的因素,也可作为制造商改进辐射度计或光度计仪器的指导。辐射度仪器代表任何用于测量光学辐射的装置,因此包括光度计,因为它有一个特定的光谱响应。

辐射度计的评估包括大量的特性,这些特征可以看作相互独立。一些特性引起可以被量化的特定相关误差,这样依据每一特性可将仪器进行分级。而其他特性目前不能被量化,对这些特性的分级是一种主观的或定性的。

1.2 误差

辐射度学中,那些由于不准确的校准程序、不正确的维护、由于技术欠缺引入的杂散光、不准确的灯方向,和不准确的距离测量等引起的误差,在此不考虑。即便仪器非常完美,以上误差也会存在。

第3章中每一项的误差的允许范围只能由使用者建立。独立误差 f_i 的总和一定不能超过最大允许误差。当误差大部分为大小和方向都确定的系统误差而不是具有不确定大小和方向的随机误差时,用 $[\sum_i (f_i)^2]^{1/2}$ 计算累积误差是不恰当的。当误差稳定并且建立得很好,同时等于(或超过)在测量中最大允许误差的一个重要部分时,使用者应该(必须)尽其所能修正这些误差。

对于单一测量中由于特定原因导致的误差,在进行误差评价时,应作为系统误差加以标准偏差。在该过程中系统偏差可以通过修正消除,并且独立标准偏差平方和的方根可以作为不确定度的指标。预期系统误差可以进行修正,但没有可以用于由这种特定误差造成的仪器读数中标准偏差的修正。

大多数特性依赖于一些影响量,因此,当确定装置输出所依赖的某一变量时,将其他参数确定在一代表值或平均值上是很重要的。例如,要确定光谱响应度,辐射应该是非偏振的并且正常(或者如更合适的话,是在一指定立体角内均匀地)入射;辐照度应一致并覆盖探测器的所有或一特定的部分;环境温度应为 25 °C*, 辐射应稳定。

1.3 范围

本标准适于所有光度计和辐射度计设备,包括用于以下测量的设备:亮度、光通量、照度(球面和圆柱面照度)、光强、曝光量(光的量)和具有明确的目标光谱响应的与这些量相等的辐射度。

1.4 确定和描述误差的程序

1.4.1 可用的程序

一种是用每个设备提供详细的测量,据此可以计算每一种特定测量的误差。一种是选择一些测量情况并计算出每一情况的预期误差。使用者需要判断哪一种情况最接近他目前测量的实际情况以便决定预期什么样的误差。一些使用者可能仅需要最大预期误差以保证其测量误差低于一个预先确定的水平。

1.4.2 推荐的程序

尽可能给出了确定不同类型误差的方法和对它们定量评价的数学描述。一些误差的表示也可以用作修正因数,鼓励制造商使用这些方法,尤其是对一些较高水平的仪器。

一些其他的误差表示采用平均值方式,仅能用于估计测量的可能误差。然而,这些可能作为使用者

* ISO 3205:1976 推荐 23 °C,但是 CIE 和 IEC 标准当前是 25 °C。