



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20151—2006/CIE S 010/E:2004

---

## 光度学 CIE 物理光度系统

Photometry—The CIE system of physical photometry

(CIE S 010/E:2004, IDT)

2006-03-06 发布

2006-11-01 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 范围 .....                                  | 1   |
| 2 光度量 .....                                 | 1   |
| 3 光度单位 .....                                | 2   |
| 4 光度标准 .....                                | 2   |
| 附录 A (资料性附录) 相关术语的词汇表 .....                 | 13  |
| 附录 B (资料性附录) CIE 物理光度学系统概况 .....            | 15  |
| 参考文献 .....                                  | 17  |
| 表 1 用于明视觉的光谱光[视]效率函数限定值 $V(\lambda)$ .....  | 4   |
| 表 2 用于暗视觉的光谱光[视]效率函数限定值 $V'(\lambda)$ ..... | 8   |

## 前 言

本标准等同采用 CIE S 010/E:2004《光度学 CIE 物理光度系统》(英文版)。

本标准等同翻译 CIE S 010/E:2004。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的“,”;
- c) 删除 CIE S 010/E:2004 的前言。

本标准的附录 A 和附录 B 为资料性附录。

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)、浙江大学三色仪器有限公司。

本标准主要起草人:齐睿、华树明、牟同升、李艳杰、马荷芳。

本标准首次制定。

## 引 言

某一光源的视亮度不仅取决于由它发出辐射的量也与该光源的光谱组成以及其观测者的视觉响应函数有关。由于人的视觉响应在不同的光的等级和不同观测者之间都存在差异,因此精确的光度测量需要有代表性的标准观测者的定义。CIE 物理光度系统规定了用于光学辐射定量评定的程序,此量化的评定是根据两个这样的标准观测者的光谱光(视)效率函数进行的。其中,一个函数  $V(\lambda)$  代表明视觉,另一个函数  $V'(\lambda)$  代表暗视觉。这两个函数与国际单位制光度测量基本单位坎德拉联合使用,构成了一个能精确确定所有类型发光光源的光度量数值的系统,而该系统与发射辐射的光谱组成无关。

# 光度学 CIE 物理光度系统

## 1 范围

本标准规定了由 CIE 建立的物理光度学系统的特征,这些特征被认可为光测量的基础。本标准对光度量、单位以及构成物理光度学 CIE 系统并被国际计量委员会(CIPM)正式认可的标准作出了定义。其中包括:

- 光度量和单位的定义;
- 明视觉与暗视觉用 CIE 标准光谱光[视]效率函数的定义;
- 符合这些函数的 CIE 标准光度观测者的定义;
- 明视觉与暗视觉用最大光[视]效能的定义。

资料性附录 A 提供了相关术语的词汇表。

## 2 光度量

### 2.1 光通量

在光辐射测量学中使用的基本物理量是辐射通量或辐射功率  $\Phi_e$ , 测量单位是瓦特。辐射通量由一辐射源发出, 由一传播介质传输或在一表面上被接收。相应的光度量是光通量 ( $\Phi_v$ )。该物理量是根据辐射对 CIE 标准光度观测者的作用对辐射进行评估, 由辐射通量推导得出。(ILV 845-01-25)

从  $\Phi_e$  推导出  $\Phi_v$  的过程在 4.3 中进行了规定。

### 2.2 其他光度量

与最重要的辐射度量相对应的光度量在《国际照明词汇》<sup>[1]</sup>中定义如下:

**光量(也叫作光能)( $Q_v$ )**

在给定时间间隔  $\Delta t$  内, 光通量  $\Phi_v$  的时间积分:

$$Q_v = \int_{\Delta t} \Phi_v dt \quad (\text{ILV 845-01-28})$$

**(指定方向上某一光源的)发光强度( $I_v$ )**

由该光源发出并在包含指定方向的立体角元  $d\Omega$  内传播的光通量  $d\Phi_v$  除以该立体角元  $d\Omega$  之商:

$$I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega} \quad (\text{ILV 845-01-31})$$

**(在指定方向上, 一真实或假想面上的一给定点的)[光]亮度( $L_v$ )**

由下述公式所定义的量:

$$L_v = \frac{d\Phi_v}{dA \cdot \cos\theta \cdot d\Omega}$$

公式中  $d\Phi_v$  是由通过该指定点的光束元发射的, 并在包含指定方向的立体角  $d\Omega$  之内传播的光通量;  $dA$  是包含指定点的光束截面的截面积;  $\theta$  是该截面的法线与光束的方向之间的夹角。(ILV 845-01-35)

**(一表面上某一点的)[光]照度( $E_v$ )**

入射在包含该点的面元上的光通量  $d\Phi_v$  除以该面元面积  $dA$  之商:

$$E_v = \frac{d\Phi_v}{dA} \quad (\text{ILV 845-01-38})$$

**(一表面上某一点的)[光]出射度( $M_v$ )**

离开包含该点的面元的光通量  $d\Phi_v$  除以该面元面积  $dA$  之商: