



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20151—2026

代替 GB/T 20151—2006

## 光度学 CIE 物理光度系统

Photometry—The CIE system of physical photometry

(ISO/CIE 23539:2023, MOD)

2026-01-28 发布

2026-01-28 实施

国家市场监督管理总局  
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 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 光度量和单位 .....	2
5 CIE 标准光谱光视效率函数 .....	2
6 光度量的名称、符号和单位 .....	4
7 将光度量与辐射度量相关联的基本公式 .....	6
8 物理测量 .....	10
9 光谱光视效率函数的列表值 .....	11
附录 A (资料性) CIE 物理光度系统的历史沿革 .....	26
附录 B (资料性) 中间视觉的光谱光视效率函数示例 .....	28
附录 C (资料性) 光度值有效描述方法的指南 .....	34
附录 D (资料性) 关于中间视觉的补充信息 .....	35
附录 E (资料性) 基于视锥细胞的光谱光视效率函数 .....	36
参考文献 .....	47

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 20151—2006《光度学 CIE 物理光度系统》，与 GB/T 20151—2006 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了文件的适用范围，纳入了由 CIE 发布的中间视觉和 10°明视觉的光谱光视效率函数（见第 1 章，2006 年版的第 1 章）；
- 增加了 2019 年 5 月 20 日生效的国际单位制（SI）及其对坎德拉定义的公式修订（见 4.1）；
- 增加了关于使用单位、列表值和中间值插值的具体要求（见 8.3.2）。

本文件修改采用 ISO/CIE 23539:2023《光度学 CIE 物理光度系统》。

本文件与 ISO/CIE 23539:2023 相比做了下述结构调整：

- 附录 A 对应 ISO/CIE 23539:2023 的附录 C；
- 附录 B 对应 ISO/CIE 23539:2023 的附录 A；
- 附录 C 对应 ISO/CIE 23539:2023 的附录 D；
- 附录 D 对应 ISO/CIE 23539:2023 的附录 B。

本文件与 ISO/CIE 23539:2023 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 2900.65 替换了 CIE S 017，以适用我国国情（见第 3 章）。

本文件做了下列编辑性改动：

- 更正了引用表格，“表 7”修改为“表 6”（见 7.5，ISO/CIE 23539:2023 的 7.5）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国轻工业联合会提出。

本文件由全国照明电器标准化技术委员会（SAC/TC 224）归口。

本文件起草单位：杭州远方光电信息股份有限公司、中国计量科学研究院、厦门立达信数字教育科技有限公司、浙江省电子信息产品检验研究院、复旦大学、广东省东莞市质量监督检测中心、厦门市产品质量监督检验院、江西省检验检测认证总院工业产品检验检测院、吉林省电子信息产品检验研究院。

本文件主要起草人：潘建根、刘慧、陈友三、陈萍、薛晓晓、赵伟强、沈海平、李本亮、葛莉荭、童李霞、于彪、李倩。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2006 年首次发布为 GB/T 20151—2006；
- 本次为第一次修订。

## 引 言

光度学的目的是测量人眼感知到的光。发光表面的明亮程度不仅取决于它发射、透射或者反射的辐射量,还依赖于其光谱组成和观察者的视觉响应函数。由于人眼视觉响应在不同光照水平下存在差异,且因人而异,精准的光度测量需要定义具有代表性的标准观察者。CIE 物理光度系统明确了按照国际公认的光谱光视效率函数定量评估光辐射的方法。 $V(\lambda)$ 代表明视觉, $V'(\lambda)$ 代表暗视觉, $V_{mes,m}(\lambda)$ 代表介于明视觉和暗视觉之间的中间视觉,此外 $V_{10}(\lambda)$ 代表 $10^\circ$ 明视觉。这些光谱光视效率函数被 CIE 018:2019 和 BIPM-2019/05 所采用,与国际单位制(SI)基本单位坎德拉相结合,形成了一套体系,能够基于 SI 精确计算光辐射以及发光、透光、反光表面的光度量值,而不受其出射、透射或反射辐射的光谱组成的影响。

CIE 物理光度系统在评价彩色表面视亮度方面存在一定局限性:对于两个颜色不同但亮度测量值相同的光源,人们感知到的明亮程度未必相同。因此,CIE 针对特定场景发布了更为复杂的模型(CIE 200:2011)。对于部分或全部由内在光敏视网膜神经节细胞(ipRGCs)引发、经眼睛介导的光的非成像效应,使用 CIE S 026/E:2018。

# 光度学 CIE 物理光度系统

## 1 范围

本文件规定了由国际照明委员会(CIE)建立并被认定为光测量基础的物理光度系统的特征。本文件还界定了组成 CIE 物理光度系统并被国际计量委员会(CIPM)正式采用的光度量、单位和标准的定义,包括:

- 光度量、符号和单位的定义;
- 明视觉、暗视觉、中间视觉和  $10^\circ$ 明视觉的 CIE 标准光谱光视效率函数的定义;
- 符合这些函数的 CIE 标准光度观察者的定义;
- 明视觉、暗视觉、中间视觉和  $10^\circ$ 明视觉的最大光视效能的定义。

本文件适用于光度计算、光度测量和评价相关应用领域。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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 2900.65 电工术语 照明(GB/T 2900.65—2023,IEC 60050-845:2020,IDT)

## 3 术语和定义

GB/T 2900.65 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**CIE 光度观察者 CIE photometric observer**

**CIE 观察者 CIE observer**

相对光谱响应度符合 CIE 所定义的人眼视觉光谱光视效率函数,并且遵从光通量定义中隐含的叠加定律的理想观察者。

注 1: CIE 定义了明视觉光谱光视效率函数  $V(\lambda)$  和暗视觉光谱光视效率函数  $V'(\lambda)$ , 对应于 CIE 标准光度观察者。

此外,CIE 还定义了中间视觉光谱光视效率函数  $V_{mes,m}(\lambda)$ 、 $10^\circ$ 明视觉光谱光视效率函数  $V_{10}(\lambda)$  以及基于视锥细胞的光谱光视效率函数的 CIE 光度观察者(见 CIE 170-2:2015)。

注 2: CIE 光度观察者不同于 CIE 标准光度观察者,后者仅包括明视觉光谱光视效率函数  $V(\lambda)$  和暗视觉光谱光视效率函数  $V'(\lambda)$ 。

注 3: 本文件中定义的其他光谱光视效率函数也旨在定义 CIE 光度观察者。

注 4: 可能还会有其他光谱光视效率函数被纳入 CIE 光度观察者,然而,只有第 8 章中列出的函数表格将给定的光谱辐射量值与国际单位制(SI)关联起来。

### 3.2

**$10^\circ$ 明视觉  $10^\circ$  photopic vision**

**$10^\circ$ 视觉  $10^\circ$  vision**

基于 CIE  $10^\circ$ 明视觉观察者的明视觉。