

ICS 29.140  
K 70



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20145—2006/CIE S 009/E:2002

---

## 灯和灯系统的光生物安全性

Photobiological safety of lamps and lamp systems

(CIE S 009/E:2002, 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 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义、符号及缩写 .....	1
4 曝辐限值 .....	6
5 灯和灯系统的测量 .....	14
6 灯分类 .....	20
附录 A(资料性附录) 生物学效应摘要 .....	23
附录 B(资料性附录) 测量方法 .....	28
附录 C(资料性附录) 不确定度分析 .....	31
参考文献 .....	33
图 1 皮肤和眼睛光化学紫外危害的光谱加权函数 $S_{UV}(\lambda)$ .....	10
图 2 视网膜危害的光谱加权函数 $B(\lambda)$ 和 $R(\lambda)$ .....	12
图 3 辐照度测量示意图 .....	16
图 4 测量辐亮度的一个设想装置 .....	17
图 5 可采用的辐亮度方法 .....	18
图 6 恒曝辐的加权辐照度对时间的曝辐限值 .....	20
图 7 恒曝辐的加权辐亮度对时间的曝辐限值 .....	20
表 1 评价皮肤和眼睛紫外危害的光谱加权函数 .....	9
表 2 评价宽波段的光源对视网膜危害的光谱加权函数 .....	11
表 3 对皮肤表面或角膜的曝辐限值(辐照度基值)一览表 .....	19
表 4 对视网膜的曝辐限值(辐亮度基值)一览表 .....	19
表 5 连续辐射灯各危险类的发射限 .....	22
表 B.1 推荐带宽 .....	29
表 B.2 波长误差造成加权值误差的举例 .....	29
表 B.3 推荐波长准确度 .....	29
表 C.1 不确定度传递举例 .....	31

## 前 言

本标准等同采用 CIE S 009/E:2002《灯和灯系统的光生物安全性》(英文版)。

此外,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 009/E:2002 的前言。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 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:张颖、华树明、牟同升。

本标准首次制定。

## 引 言

在工业安全标准还未正规的时代就已经发明和生产了大量的灯。与单一波长激光系统相比,对灯和灯系统的光学辐射危害的评估和控制更为复杂。其辐射测量十分困难,因为所要测量的不是一个简单的点光源,而是一个扩展光源,它有可能被漫射体或投影物镜改变,并且灯的光谱分布可能受辅助光学元件、漫射体、透镜以及类似的装置和操作条件变化的影响而改变。

为了评估一个宽波段光源,例如弧光灯、白炽灯、荧光灯,阵列灯或灯系统,首先需要确定在距人最近的一个或多个点上由光源发出的光辐射的光谱分布。对照明系统来说,这一重要的发射光谱分布,由于光路中光学元件(例如投影物镜)的过滤,可能与仅由灯自身发出的实际光谱分布不同;其次,光源的尺寸或投影的尺寸必须在视网膜危害光谱区加以说明;再者,可能有必要确定辐照度和有效辐亮度与距离的变化关系。在没有精密仪器的情况下,进行测量不是件容易的事。因此,决定在本标准中制定对灯和/或灯系统的参考测量技术。测量技术与所描述的危险类别分级计划一起将为灯的生产厂商和使用者提供确定一般灯和灯系统的具体生物学危害的依据。

光学辐射危害与某些灯和灯系统有关,本标准的目的是为了评估与不同灯和灯系统相关的辐射危害提供一个标准的技术。

# 灯和灯系统的光生物安全性

## 1 范围

本标准对评估灯和灯系统,包括各种灯具的光生物安全性给予指导。对于所有非相干宽带电光源,也包括发光二极管(LED)但不包括激光,在 200 nm 至 3 000 nm 波长范围的光学辐射的光生物危害的评估和控制,本标准对曝辐限值参考测量技术和分级计划进行了明确规定。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

CIE 17.4:1987 国际照明词汇 ILV(IEC/CIE 联合出版)

CIE 53:1982 辐射计和光度计性能的评价方法

CIE 63:1984 光源的光谱辐射测量

CIE 105:1993 脉冲光学辐射源的光谱辐射测量

ISO 测量不确定度的表示指南(ISO, Geneva, 1995. ISBN 92-67-10188-9)

## 3 术语、定义、符号及缩写

本标准采用下列术语、定义、符号及缩写。

### 3.1

#### 光化学剂量 actinic dose

用相应的波长条件下的光化学反应光谱值进行加权的剂量。

单位: $\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$

注:这个定义意味着在考虑光化学作用的时候使用了光化学反应光谱,该反应光谱归一化到其最大值。由于剂量单位相同,所以当给出一个量值时,有必要指出这个数值指的是哪种剂量或是光化学剂量。

### 3.2

#### 对边角 angular subtense

$\alpha$

由视见光源对应于观察者的眼睛或测量点形成的视角。在本标准中的对边角指的是全角,而不是半角。

单位:rad

注:用作投射装置的反射镜和透镜通常会改变对边角,也就是说,视见光源的对边角不同于实际光源的对边角。

### 3.3

#### 孔径、孔径光阑 aperture, aperture stop

用于限定平均光辐射测量区域的开孔。对光谱辐照度测量来说,这个开孔通常是放在辐射度计/光谱辐射度计入射狭缝前面的一个小积分球的入口。

### 3.4

#### 蓝光危害 blue light hazard; BLH

由波长主要介于 400 nm 与 500 nm 的辐射照射后引起的光化学作用,导致视网膜损伤的潜能。如果照射时间超过 10 s,这种损害机理起主要作用,而且是热损害机理的数倍之多。