



中华人民共和国国家标准

GB/T 45239—2025

夜间蓝光辐射危害的评价方法

Evaluation methods of nocturnal blue light radiation hazards

2025-01-24 发布

2025-08-01 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 评价条件	2
4.1 概述	2
4.2 夜间视网膜蓝光危害	2
4.3 夜间蓝光生理危害	2
5 评价方法	3
5.1 概述	3
5.2 夜间视网膜蓝光危害	3
5.3 夜间蓝光生理危害	5
附录 A (规范性) 光敏感细胞作用光谱函数	8
附录 B (资料性) 不同年龄晶状体的光谱修正	11
附录 C (资料性) 夜间蓝光辐射的生理刺激值对人体褪黑素分泌抑制之间的对应关系	13
参考文献	14
图 1 生理刺激效能光谱	3
图 B.1 不同年龄的光谱修正函数 $c(a, \lambda)$	11
图 C.1 夜间光照与生理刺激值(CS)以及对应的褪黑素分泌抑制的关系	13
表 1 夜间视网膜蓝光危害的发射限值	4
表 2 夜间蓝光辐射生理危害的风险等级及限值	5
表 A.1 光敏感细胞作用光谱函数	8

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。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会(SAC/TC 284)归口。

本文件起草单位：浙江三色光电技术有限公司、肯特智能技术(深圳)股份有限公司、常州检验检测标准认证研究院、浙江智慧照明技术有限公司、佛山电器照明股份有限公司、中山市松伟照明电器有限公司、杭州三泰检测技术有限公司、广东省中山市质量计量监督检测所、浙江智慧健康照明研究中心、宁波市产品食品质量检验研究院(宁波市纤维检验所)、杭州市质量计量科学研究院、抚顺中煤科工检测中心有限公司、杭州市临安区产品质量监测中心、浙江大学医学院附属第二医院眼科中心、大茂伟瑞柯车灯有限公司。

本文件主要起草人：牟希、陈胜森、孙超、牟同升、苗飞、谢伟、王欣越、彭振坚、叶凯、朱腾飞、胡秋红、张红奎、盛杰、刘海涛、陈煜、沈婷、覃楚瑜。

引 言

GB/T 30117.1—2024、IEC 62471:2006 等标准主要规定了灯和灯系统等非相干光产品的光辐射对眼睛和皮肤六种危害类型及其风险等级的分类方法,并未考虑夜间人体生理变化所导致的光辐射风险差异以及夜间光辐射对生理健康的影响。随着人工照明产品、信息显示终端的广泛应用,人们在夜间受到光辐射危害的影响越来越严重。因此,制定夜间蓝光辐射对人体影响的评价方法,有利于保护公众健康,同时也有助于促进相关产业发展。

与白天相比,人体在夜间的视觉反应和生理状态存在较大差异。在白天明亮环境下,眼睛瞳孔直径较小(2 mm~3 mm);而在夜间低亮度环境下,眼睛瞳孔会放大到 7 mm。白天时人的警觉性高,对强光的回避反应快,根据 GB/T 30117.1—2024、IEC 62471:2006 等标准给出的回避反应时间为 0.25 s;夜间人体的反应速度慢,对高亮度强光的回避时间会超过 0.25 s。因此,某些在白天通过快速反应保证安全的高亮度强光产品,在夜间使用则可能存在较高的风险。本文件中对夜间视网膜蓝光危害的评价基于国际非电离辐射防护委员会(ICNIRP)发布的非相干可见和红外辐射暴露限值指南(ICNIRP 2013)中有关视网膜蓝光危害限值以及 GB/T 30117.1—2024 中光辐射危害风险等级的分类等,并结合了夜间人眼状态。

从人的非视觉生理角度,夜间暴露在强蓝光的环境下,光的非视觉信号会引起人体褪黑素分泌的抑制,从而对人体免疫和睡眠等生理功能产生影响。国际照明委员会(CIE)2018年发布了 CIE S 026:2018,该文件描述了光辐射刺激下的五种光受体通过内在光敏视网膜神经节细胞,产生对人的非视觉生理影响;同时规定了如何评价光辐射对人体生理影响的相关参数。

本文件对夜间蓝光辐射安全的评价基于人体在夜间视觉和生理上的不同。

本文件制定的目的在于指导制造商生产符合夜间安全使用的光辐射产品,倡导用户在夜间正确使用光和保持良好的用光习惯。

夜间蓝光辐射危害的评价方法

1 范围

本文件规定了夜间蓝光辐射危害的分类、评价条件,描述了夜间蓝光辐射危害的评价方法。

本文件适用于人在夜间视网膜蓝光危害和蓝光生理危害的评价。

本文件适用于非相干光辐射的评价。

本文件适用于正常眼睛状态的人群。

本文件不考虑其他可能造成光辐射危害的特殊情况,例如:

- a) 使人分心的干扰光;
- b) 强光眩目;
- c) 闪光盲;
- d) 光闪烁;
- e) 接触光敏化学物质,或食用光敏性药物;
- f) 三岁以下儿童;
- g) 个人异常行为,例如故意凝视强光源、因酒精或毒品等引起的异常表现。

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—2023 电工术语 照明

GB/T 30117.1—2024 非相干光产品的光生物安全 第1部分:通用要求

GB/T 30117.4—2023 灯和灯系统的光生物安全 第4部分:测量方法

CIE S 026:2018 用于内在光敏视网膜神经节细胞受光响应的 CIE 光辐射计量系统(CIE system for metrology of optical radiation for light responses influenced by intrinsically-photosensitive retinal ganglion cells)

3 术语和定义

GB/T 2900.65—2023、GB/T 30117.1—2024 和 CIE S 026:2018 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

视网膜蓝光危害 retinal blue light hazard

波长为 300 nm~700 nm(主要为 400 nm~500 nm)的光辐照可能导致的视网膜光化学损伤。

3.2

蓝光生理危害 blue light physiological hazard

波长为 370 nm~730 nm(主要为 410 nm~560 nm)的光辐照,由于视网膜上以神经节感光细胞为主导的非视觉响应而可能导致的人体生理危害。