

推荐性国家标准《夜间蓝光辐射危害的评价方法》 (征求意见稿) 编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会（以下简称：国标委）2022年12月13日发布的《国家标准化管理委员会关于下达2022年第三批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》（国标委发〔2022〕39号），计划制定推荐性国家标准《夜间蓝光辐射危害的评价方法》，计划编号：20221214-T-604。本标准由中国机械工业联合会提出、全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会（SAC/TC284）归口、浙江三色光电技术有限公司牵头起草，项目周期为22个月。

SAC/TC 284接到任务后，安排全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会非相干光辐射安全分技术委员会（SAC/TC 284/SC4）为执行单位。

1.2 主要参加单位及其所做的工作

本标准主要起草单位为：浙江三色光电技术有限公司。

参加标准起草工作的单位：肯特智能技术（深圳）股份有限公司、浙江智慧照明技术有限公司、佛山电气照明股份有限公司、杭州三泰检测技术有限公司、杭州市质量技术监督检测院、宁波市产品食品质量检验研究院（宁波市纤维检验所）、广东省中山市质量计量监督检测所、浙江大学医学院附属第二医院眼科中心、杭州市临安区产品质量监测中心、浙江智慧健康照明研究中心等。

浙江三色光电技术有限公司负责标准的整个编制过程，负责国际和国内相关资料收集、确定标准的架构；肯特智能技术（深圳）股份有限公司、浙江智慧照明技术有限公司、佛山电气照明股份有限公司负责提供相关产业信息；杭州市质量技术监督检测院、宁波市产品食品质量检验研究院（宁波市纤维检验所）、广东省中山市质量计量监督检测所、杭州三泰检测技术有限公司负责开展试验验证工作，对标准涉及的评价方法和计算公示等进行验证比对；浙江大学医学院附属第二医院眼科中心、杭州市临安区产品质量监测中心、浙江智慧健康照明研究中心负责提供相关资料性附录的信息。

1.3 主要工作过程

1.3.1 草案阶段

自从标准研制任务下达后，浙江三色光电技术有限公司牵头组织国内相关单位，成立了标准编制组。标准编写组根据国际电工委员会IEC、国际标准化组织ISO、国际照明委员会CIE和国际非电离辐射委员会ICNIRP的最新研究成果，确定了技术内容，形成了标准草案。2023年11月7日，浙江三色光电技术有限公司组织内部编制组讨论会议，对标准的框架结构、主要技术内容进行了讨论，提出本标准的创新点和重点在于规范蓝光生理危害的评价，会议上提出补充有关蓝光生理危害的资料性附录，帮助理解本标准内容。会后，编制组成员补充了相关附录，形成了第2稿标准草案。2023年11月26日，全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会非相干光辐射安全分标委（SAC/TC284/SC4）通过线上会议组织全体委员审查了本标准草案。参会专家在听取标准编制组就标准编制过程、编制原则和标准文本内容的介绍后，逐章逐条对标准草案进行了讨论，对标准草案提出了意见和修改建议：

- 1) 指明标准涉及的产品范围；
- 2) 删减附录中与标准名称“夜间蓝光”无关的昼间生理节律的内容。
- 3) 进一步修改和完善标准中的格式。

2024年2月3日，编制组再次召开内部讨论会，经讨论决定删减昼间生理节律的资料性附录内容，因本标准考虑的是整个夜间光环境下的危害，因此不限特定应用产品。但是，编制组专家建议参考GB/T 30117.1—XXXX《非相干光产品的光生物安全 第1部分：通用要求》（计划号：20221464-T-604）的范围，细化本标准的适用范围。会上专家还建议增加引言，说明本标准制定的目的等背景信息以便于理解本标准；调整蓝光危害的评价方法，将有关计算方法作为资料性附录，增加有关光照与生理节律、生理刺激值（CS）原理及算法的资料性附录。

1.3.2 征求意见阶段

编制组根据讨论的结果对标准草案进行修改和补充，于2024年3月29日完成了征求意见稿；按照国家标准制定程序有关要求，全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会非相干光辐射安全分技术委员会（SAC/TC284/SC4）将征求意见稿和编制说明上传至国标委标准制修订系统；于2024年3月29日至2024年5月28日期间向社会广泛公开征求意见。并同时下达“关于推荐性国家标准项目《夜间蓝光辐射危害的评价方法》征集意见稿征求意见的通知”[SAC/TC284/SC4(委)2402]，发送给(SAC/TC284/SC4)分标委全体委员和委员单位，同时发送给全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会（SAC/TC284），共计120个相关领域的单位，涉及单位类

型包含生产者、经营者、使用者、检测认证机构、科研院所、政府机构等。

2 标准编制原则、主要内容及其确定依据

2.1 编制原则

本标准依据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》规定的文字表述和基本格式编写。

本标准是光生物安全领域的重创新要评价标准，考虑了夜间人眼瞳孔放大并且对高亮度脉冲光的回避反应速度下降的特性来评价夜间蓝光对视网膜的危害；另一方面，本标准依据CIE S 026: 2018《CIE System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light》（内在光敏视网膜神经节细胞受光响应的光辐射计量系统）等有关标准从人的非视觉角度，考虑蓝光抑制褪黑素等生理影响，采用生理刺激值（CS）的评价方法量化夜间蓝光对人的生理危害。

2.2 主要内容及其确定依据

本标准规定了夜间光辐射危害的评价条件和方法，包括人处于夜间状态下光辐射引起的视网膜蓝光光化学损伤和光照引起的非视觉生理危害的评价。

本标准的主要技术内容包括：夜间蓝光视网膜危害的评价条件、夜间蓝光生理危害的评价条件、夜间蓝光视网膜危害的评价方法、夜间蓝光生理危害的评价方法。

本标准以GB/T 30117.1—XXXX《非相干光产品的光生物安全 第1部分：通用要求》（计划号：20221464-T-604）中的光辐射安全要求（包括分类的基准时间、曝辐限值、评价条件等）为基础，结合夜间人眼瞳孔放大和对强光的回避反应下降的特性，确定了夜间蓝光视网膜危害的评价条件和评价方法。本标准主要参考了CIE S 026:2018中光对人体生理影响的评价方法，并采用根据眼睛上的光谱辐照度计算得到蓝光对生理影响的生理刺激值（CS）进行了危害分类。

3 试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

近年，随着电子产品（电脑、手机、投影仪、LED显示器等）内容的丰富和人们生活方式的改变，使得在夜间频繁过度读屏的人们，备受电子产品的高蓝光威胁，眼睛出现各种难受症状。目前，蓝光对人体的光损伤和视健康的影响已成为产业届和社会关注的社会热点，夜间蓝光辐射对人体的生理和健康的影响不容忽视。

为减少屏幕发出的蓝光，实现对屏幕使用者的保护，一些电子产品制造商设计了夜间模式、护眼模式，市面上涌现了各种“低防蓝光显示屏”、“夜间低蓝光护

眼模式”等电子产品。但是，对于这些所谓“降蓝光”的设计和產品，目前并没有针对性的评价方法去衡量其效果。在目前现有的国际标准和国家标准中，对于在夜间使用的具有光辐射的产品，也没有专门的标准进行规范和评价。但实际上，夜间蓝光对人体存在着视觉和非视觉两方面的影响。

与白天相比，人体在夜间时生理和视觉状态上存在很大的差异。有研究表明，在白天时（高亮度下），瞳孔直径大约为3mm，而在夜间（低亮度下），人眼的瞳孔放大达到7mm；同时，在白天时人对强光的回避反应时间为0.25秒，在夜间对高亮度脉冲光的回避反应速度下降，回避反应时间会远大于0.25秒。那么，原本在白天使用时是安全的某类产品，在夜间使用时则可能存在安全隐患。因此，从人的视觉角度出发，对产品白天与夜间使用时的光辐射评价，有必要规定和采用不同的曝辐限值，以提醒产品制造商和使用者在夜间正确的用光。

另一方面，从人的非视觉角度，有研究表明，夜间暴露在高亮度、富蓝光的光线下，会减少褪黑激素的产生和分泌，从而对人体免疫功能和睡眠有极大的影响。国际照明委员会CIE也在2018年发布了国际标准CIE S 026: 2018《CIE System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light》(内在光敏视网膜神经节细胞受光响应的光辐射计量系统)，并于2021年发布了CIE S 026: 2018的中文版本。该标准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，产生对人的非视觉影响，即规定了如何进行评价光对人体生理影响。CIE S 026:2018是照明领域目前最新和最权威的研究成果之一，它的发布也为本标准制订量化评价方法提供了依据。

本标准基于人体视觉和生理在夜间与白天的不同，结合人们在夜间使用蓝光产品的习惯，提出夜间蓝光辐射安全的评价方法。本标准的制定与实施，将引导制造商生产符合夜间使用安全的光辐射产品，引导使用者正确在夜间用光和保持好的用光习惯，对指导照明产品进行合理设计、对提高我国LED照明产业升级也具有重大的现实意义。

4 与国际、国外同类标准内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前，在国际、国外没有关于夜间蓝光辐射危害评价的相关标准。本标准为创新标准，全新定义了夜间蓝光辐射对视网膜和生理的影响，规定了相关评价条件和评价方法等。

5 以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

本标准规范性引用下列国际和国外先进标准中的部分内容：

（1）CIE 15: 2004 色度学（Colorimetry）；

（2）CIE S 026: 2018 内在光敏视网膜神经节细胞受光响应的光辐射计量系统（CIE System for Metrology of Optical Radiation for ipRGC-Influenced Responses to Light）

（3）CIE 158: 2004 眼部照明对人体生理和行为的影响（Ocular Lighting Effects on Human Physiology and Behaviour）

6 与有关法律法规、行政法规及相关标准的关系

本标准符合我国有关现行法律、法规的相关规定，与我国现行的法律、法规和相关标准协调一致。与其他相关标准无矛盾和不协调的地方。

本标准是新制定的、专门针对夜间蓝光辐射危害评价方法的标准。标准中的术语和定义、评价方法参考了相关的国际、国外标准，标准技术内容与国际标准和国外同类标准一致。

7 重大分歧意见的处理经过和依据

目前无重大分歧意见。

8 涉及专利的说明

本标准未涉及知识产权问题。

9 实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议由全国光辐射安全和激光设备标委会（SAC/TC284）和相关的行业标准化管理机构组织贯彻本标准的相关活动，利用各种条件（如学术活动、行业协会的管理和活动、专家培训、标准化技术刊物、网络平台、产品认证等）尽最大可能向所有灯和灯系统的制造商、测试机构、安全主管和相关政府部门等宣贯该标准，使所有相关的产品标准、认证检测文件、产品说明书等与本标准最大限度地保持一致。建议本标准与强制性国家标准《光辐射安全通用要求》同步或提前发布，并在发布之日起实施。建议本标准征求意见后尽快组织送审稿审查后尽快发布，并在发布之日起，相关质检机构开始执行本标准。

10 其他应予以说明的事项

无。

《夜间蓝光辐射危害的评价方法》

国家标准编制组

2024 年3 月29日