



中华人民共和国国家标准

GB/T 30117.6—2025

灯和灯系统的光生物安全 第6部分：紫外线灯产品

Photobiological safety of lamps and lamp systems—
Part 6: Ultraviolet lamp products

(IEC 62471-6:2022, MOD)

2025-08-29 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 V

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 紫外线灯产品安全评估的风险等级 4

 4.1 光辐射安全风险等级确定的依据 4

 4.2 紫外线灯产品的评估准则 4

5 确定相应风险等级的测量 5

 5.1 通用要求 5

 5.2 时间累加平均辐照度 5

 5.3 风险等级评估条件 6

6 RG2 和 RG3 紫外线灯系统的技术要求 9

 6.1 通用要求 9

 6.2 防护罩 9

 6.3 RG2 和 RG3 产品 10

 6.4 发射警告 10

 6.5 可靠性 11

 6.6 发射控制 11

7 信息和标签——制造商要求 11

 7.1 通用要求 11

 7.2 用户信息 11

 7.3 紫外线灯的标签 12

 7.4 紫外线灯产品的标签 12

 7.5 用户手册 13

 7.6 维护和服务 13

附录 A(资料性) 紫外线灯产品的典型应用 14

附录 B(资料性) 紫外线灯产品的测量 16

附录 C(资料性) 潜在的有害生物效应 19

附录 D(资料性) 应用光谱加权发射的 TWA 概念进行风险等级分类的示例 22

附录 E(资料性) 用于评估 180 nm~400 nm 光化学辐射危害的光谱加权函数 $S(\lambda)$ 25

附录 F(资料性) 上层空间安装的 GUV——实现安全的背景和理论依据 29

参考文献 32

图 1 置于三角形内的基于 IEC 60417 中紫外线灯的 6040 图形 13

图 2 为窄带紫外线灯提供附加信息的三种标签 13

图 B.1 辐照度或光谱辐照度测量的几何结构 17

图 C.1 NMSC 的 CIE 标准作用光谱 20

图 C.2 在半对数坐标中比较的三种作用光谱 20

图 D.1 职业卫生师通过时间加权确定不同曝光区的例子 22

图 D.2 8 h 内的时间累加平均(TWA) 23

图 D.3 具有 80°全视野的现场 GUV 安全测量仪 24

表 1 时间累加平均辐照度风险等级的发射限值 6

表 2 无用途限制的产品风险等级评估距离 7

表 3 指定人员使用并限制用途的产品风险等级评估距离 7

表 4 仅供专业人士、技能人员使用的灯或灯系统的风险等级评估距离 8

表 E.1 光谱加权函数 $S(\lambda)$ 在 1 nm 间隔下的值 25

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。

本文件是 GB/T 30117 的第6部分。GB/T 30117 已经发布了以下部分：

- 非相干光产品的光生物安全 第1部分：通用要求；
- 灯和灯系统的光生物安全 第2部分：非激光光辐射安全相关的制造要求指南；
- 灯和灯系统的光生物安全 第3部分：对人体的强脉冲光设备的安全使用准则；
- 灯和灯系统的光生物安全 第4部分：测量方法；
- 灯和灯系统的光生物安全 第5部分：投影仪；
- 灯和灯系统的光生物安全 第6部分：紫外线灯产品。

本文件修改采用 IEC 62471-6:2022《灯和灯系统的光生物安全 第6部分：紫外线灯产品》。

本文件与 IEC 62471-6:2022 相比做了下述结构调整：

- 附录 B 对应 IEC 62471-6:2022 中的附录 C；
- 附录 C 对应 IEC 62471-6:2022 中的附录 B；
- 附录 D 对应 IEC 62471-6:2022 中的附录 E；
- 附录 E 对应 IEC 62471-6:2022 中的附录 D；
- 资料性附录中的“参考文件”统一调整到“参考文献”，并删除附录中相关条款号，将后续条款号往前顺延，保持条款号连续。

本文件与 IEC 62471-6:2022 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 31523.1—2015 替换了 ISO 7010，便于本文件的应用（见 7.3.3、7.3.4）；
- 用规范性引用的 GB/T 30117.1—2024 替换了 IEC 62471:2006，便于本文件的应用（见第1章、3.9、4.1、4.2、C.3.10、F.3.4）；
- 用规范性引用的 GB/T 21092—2013 替换了 IEC 61549，便于本文件的应用（见 7.3.4、7.4.4）；
- 用规范性引用的 GB/T 4706.85—2024 替换了 IEC 60335-2-27，便于本文件的应用（见第1章、4.1、表3）；
- 用规范性引用的 YY 9706.257—2021 替换了 IEC 60601-2-57，便于本文件的应用（见第1章、表3、表4）。

本文件做了下列编辑性改动：

- 第1章范围中增加了注；
- 将表1的脚注b中“见5.3.3”更正为“见5.3.4”；
- 将5.3.3第1段“表2所列产品适用于需要特殊培训、通常仅需管理控制措施的应用场景”中的“表2”更正为“表3”；
- 将5.3.3第2段“表2列出了需要工程控制措施和/或个人防护设备以及行政控制和特殊培训的产品”中的“表2”更正为“表4”；
- 在6.1的列项前增加了引导语；
- 图E.2横坐标的数值“17”更正为“7”；
- 用资料性引用的 GB 4943.2—2022 替换了 IEC 62368-1:2018；
- 用资料性引用的 GB/T 30117.4—2023 替换了 IEC TR 62471-4:2022。

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:杭州三泰检测技术有限公司、佛山电器照明股份有限公司、浙江智慧照明技术有限公司、濮阳市质量技术监督检验检测中心、佛山柯维光电股份有限公司、浙江三色光电技术有限公司、解放军总医院第一医学中心、广东省中山市质量计量监督检测所、常州检验检测标准认证研究院、中国计量科学研究院、杭州市质量计量科学研究院、浙江智慧健康照明研究中心、成都市计量检定测试院、浙江硕而博科技股份有限公司、深圳市帝狼光电有限公司、宁波金羽桥照明科技有限公司、江西晶科电子股份有限公司、攀枝花镁森科技有限公司、西藏大学。

本文件主要起草人:牟希、苗飞、牟同升、霍磊、付志敏、顾瑛、彭振坚、代彩红、孙鹤源、朱腾飞、王彦飞、王欣越、巩合春、谭一舟、施加斌、李轶、何志明、王继恒、闵长伟、周耀锋、郑艺、陈小宁、张舒羽。

引 言

大多数的灯和灯系统是安全的,在正常的暴露条件下不会带来光生物危害。然而,紫外线灯产品在某些条件下使用过程中可能会造成光辐射危害;因此需要评估这些产品的光辐射对人眼睛和皮肤直接/间接辐照可能产生的风险。

GB/T 30117.1—2024 涉及所有类型的灯具及宽带光源所造成的光辐射危害,涵盖了发光二极管(LED)、白炽灯、低压和高压气体放电灯、弧光灯及其他类型光源产品;其中也包括主要产生紫外辐射的各种灯和灯具,例如荧光辐射材料激发的紫外线光源,用于诱虫、科学试验、矿物鉴定、无损检测、消毒和杀菌等。

而本文件则为所有紫外线灯产品提供了风险等级(RG)分类系统,以及不同产品的评估距离和测量条件(见附录 A 和附录 B)。本文件仅适用于以发射紫外线辐射为唯一目的的产品,并基于 GB/T 30117.1—2024 进行细化。其优势在于,对于主要发射紫外线的灯具,不必评估可见光和红外光辐射风险。采用本文件确定的风险等级,还有助于开展其他必要的风险评估,如工作场所的职业接触风险评估等。

GB/T 30117 拟由以下部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规范非相干光产品光生物安全的评估要求、危害类型、发射限值及危险等级分类方法。
- 第 2 部分:非激光光辐射安全相关的制造要求指南。目的在于规范非激光产品光辐射安全的基本原则,指导相应的通用产品规范对安全作出要求。
- 第 3 部分:对人体的强脉冲光源设备的安全使用准则。目的在于为保护暴露在光辐射危险及相关危害中的人提供建立安全措施和程序的指导。
- 第 4 部分:测量方法。目的在于规范灯和灯系统光生物安全的测试条件和测试方法。
- 第 5 部分:投影仪。目的在于规范投影仪发射光辐射的光生物安全要求。
- 第 6 部分:紫外线灯产品。目的在于规范紫外线灯产品的生产制造、安装使用和人体防护,从而保证使用相关产品的光辐射安全。
- 第 7 部分:主要发射可见光的光源和灯具。目的在于为主要发射可见光的光源和灯具相关产品,根据照明对象和场景提供光生物安全的评估方法。

灯和灯系统的光生物安全

第 6 部分：紫外线灯产品

1 范围

本文件规定了紫外线灯产品[包括紫外线发光二极管(UV LED)灯产品]的光辐射安全要求,光辐射安全评估和紫外线灯产品风险等级的要求,给出了用户使用安全措施相关信息以及紫外线灯产品的相应标识。

本文件适用于以紫外辐射为主要用途的灯和灯系统,且 180 nm~3 000 nm 发射的辐射功率有一半以上位于 180 nm~400 nm 的光谱范围内。如果 180 nm~3 000 nm 发出的光辐射有一半以上不在 180 nm~400 nm 的光谱区内,则使用 GB/T 30117.1—2024。本文件适用于主要发射紫外辐射的医疗诊断和美容设备或产品。

由于紫外辐射的光生物效应是基于所接收的总累积曝辐量(剂量),本文件基于“时间累加平均”曝辐量的概念,其中用于确定风险等级(RG)的评估距离是根据实际照射距离和照射持续时间确定的。换言之,人们不会在很近距离(例如 20 cm~30 cm)下长时间暴露于紫外辐射中。本文件提供了针对特定应用和实际情况的评估距离和具体指导,不同于 GB/T 30117.1—2024 中的一般通用值;在 GB/T 30117.1—2024 中其具体应用是未知的,时间累加平均曝辐量不是针对特定应用的产品。

本文件不适用于:

- 主要发射可见光(如普通照明光源)和/或红外辐射的灯产品;
- 用于普通照明、红外照明或加热的灯产品,这些产品在相应单独的标准中规定;
- 用于晒黑皮肤的紫外荧光灯(符合 GB/T 4706.85—2024,或见 GB/T 21096—2013);
- 医用治疗设备或产品(符合 YY 9706.257—2021);
- 非光学危害,如臭氧、汞等。

注:当产品在中国市场流通时,相关标识信息见 GB 44703。

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 4706.85—2024 家用和类似用途电器的安全 第 85 部分:光辐射皮肤器具的特殊要求(IEC 60335-2-27:2019,IDT)

GB/T 21092—2013 杂类灯(IEC 61549:2010,IDT)

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(IEC 62471:2006,MOD)

GB/T 31523.1—2015 安全信息识别系统 第 1 部分:标志(ISO 7010:2011,MOD)

YY 9706.257—2021 医用电气设备 第 2-57 部分:治疗、诊断、监测和整形/医疗美容使用的非激光光源设备基本安全和基本性能的专用要求

ISO 15004-2 眼科仪器 基本要求和试验方法 第 2 部分:光危害防护(Ophthalmic instruments—Fundamental requirements and test methods—Part 2:Light hazard protection)