



中华人民共和国国家标准

GB/T 7247.9—2016/IEC/TR 60825-9:1999

激光产品的安全 第 9 部分：非相干光辐射最大允许照射量

Safety of laser products—
Part 9: Compilation of maximum permissible exposure to
incoherent optical radiation

(IEC/TR 60825-9:1999, IDT)

2016-08-29 发布

2017-03-01 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
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 最大允许照射量	9
4.1 概述	9
4.2 测量孔径	9
4.3 瞳孔直径	9
4.4 重复脉冲辐射、调制辐射或扫描辐射	10
4.5 光源的对向角	11
4.6 时间基准	12
4.7 辐射亮度和辐照度	12
4.8 眼睛的最大允许照射量	12
4.9 皮肤的最大允许照射量	17
4.10 光度量	18
5 测量	18
5.1 测量条件	18
5.2 测量方法	18
附录 A (规范性附录) ICNIRP 给出的蓝光危害光谱函数和视网膜热危害函数	22
附录 B (规范性附录) ICNIRP 给出的紫外照射限值和光谱加权函数	24
附录 C (规范性附录) CIE 给出的相对光谱光视效率	26
附录 D (资料性附录) 作用谱	28
参考文献	31
图 1 表观光源对向角的定义	2
图 2 辐射亮度的定义	6
图 3 立体角的定义	7
图 4 按照 Reeves, 瞳孔直径对视场亮度的关系曲线	10
图 5 相对光谱响应 $S(\lambda)$	13
图 6 视网膜热危害函数 $R(\lambda)$ 和视网膜蓝光危害函数 $B(\lambda)$	14
图 7 波长范围从 1 050 nm~1 150 nm, 分别采用 α_{\min} 和 α_{\max} 确定最大允许辐射亮度的时间相关性	15
图 8 测量(总)辐射亮度的测量条件	19
图 9 光源对向角的确定	20
图 10 光源对向角的确定	20

表 1 辐射度量和光度量的比较表	5
表 2 适用于测量辐照度、照度、辐射亮度和总辐亮度的最小孔径直径	9
表 3 眼睛的极值对向角	11
表 4 UV 辐射的最大允许照射	13
表 5 眼睛的最大允许照射量	17
表 A.1 蓝光危害光谱函数和视网膜热危害函数	22
表 B.1 紫外照射限值和光谱加权函数	24
表 C.1 相对光谱光视效率	26
表 D.1 红斑形成的相对作用谱	28
表 D.2 色素沉淀的相对作用谱	29

前 言

《激光产品的安全》分为以下部分：

- 第 1 部分：设备分类、要求；
- 第 3 部分：激光显示与表演指南；
- 第 4 部分：激光防护屏；
- 第 9 部分：非相干光辐射最大允许照射量；
- 第 13 部分：激光产品的分类测量；
- 第 14 部分：用户指南。

本部分为《激光产品的安全》的第 9 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分使用翻译法等同采用 IEC/TR 60825-9:1999《激光产品的安全 第 9 部分：非相干光辐射最大允许照射量》。

与本部分中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

GB/T 2900.65—2004 电工术语 照明(IEC 60050-845:1987,MOD)

GB 3100—1993 国际单位制及其应用(eqv ISO 1000:1992)

GB/T 15313—2008 激光术语(ISO 11145:2006,MOD)

本部分做了下列编辑性修改：

- 删除 IEC/TR 60825-9:1999 的前言。

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这些专利的责任。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分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。

本部分起草单位：北京光电技术研究所、中国电子科技集团公司第十一研究所、杭州浙大三色仪器有限公司、国家激光器件质量监督检验中心。

本部分主要起草人：卢永红、吴爱平、李嘉伦、戚燕、牟同升。

激光产品的安全

第 9 部分:非相干光辐射最大允许照射量

1 范围

《激光产品的安全》的本部分给出了通用的最大允许照射量(MPE)值,最终协调与照射极限相一致。适用于 180 nm~3 000 nm 波长范围的人造光源照射人眼和皮肤的非相干光辐射。波长在 3 000 nm~1 mm 之间的照射极限目前尚不确定。

这些数值的建立是以现有实验研究获得的最佳信息为基础,仅宜作为控制人造光源光辐射的指南,而不宜视为安全水平和危害水平之间的严格分界线。

注:本部分的数值适用于大多数个体。但是,某些个体可能是由于过敏,或遗传、年龄、个人习惯(烟,酒精,或其他麻醉品),药品或以前受过照射等因素,对光辐射会产生异常反应。光辐射等于或低于本部分给出的最大允许照射量值时,这些个体可能也得不到充分保护,使其免受光辐射对健康的影响。医学上建议,设法评估需要的附加保护。

这些数值主要用于人造光源的照射。也可用于日光照射下的评估。

MPE 值不适用于以医疗为目的,对患者的光照射。

激光光源辐射的最大允许照射量值应符合 IEC 60825-1 的规定。

注 1:本部分的基础文件是 IEC 60825-1(针对激光)和 IRPA/ICNIRP(针对非相干光源)。ACGIH 给出的极限在波长范围和极限值上与本部分的基础文件略有不同。

注 2:事实上,尽管 LED 主要发射非相干辐射,但目前仍符合 IEC 60825-1 的规定。

注 3:相干光源和非相干光源损伤机理的差异尚不明确。但是,在许多情况下,IEC 60825-1 给出的极限值比本部分给出的极限值更严格,因为最初制订 IEC 60825-1 时,还有未发现的激光波长区间。

注 4:照射值达到 MPE 水平时,眼睛或皮肤可能会感到不适。

注 5:在 UV-B 和 UV-C 光谱范围内,辐照量接近 MPE 值时,表层角膜细胞能产生最小的可探测到的生物变化。而实际引起危害的辐射水平比 MPE 值大 2 到 3 倍。

本部分的目的是给出 180 nm~1 mm 波长范围内,非相干光辐射的人员防护指南,所给出的光辐射安全水平被认为对大多数个体是安全的,对在等于或低于安全水平的照射量下,不会造成不利影响。由于所掌握的长期照射效果的知识是有限的,所以本部分大多数的 MPE 值仅适用于 8 h 工作日为基础的强光辐射。

为与最大允许照射量进行比较,本部分规定了如何测量和评估光辐射水平的程序和方法。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

IEC 60050(845):1987 国际电工词汇 第 845 章:照明(International Electrotechnical Vocabulary—Chapter 845:Lighting)

IEC 60825-1:1993 and Amendment 1:1997¹⁾ 激光产品的安全 第 1 部分:设备分类、要求和使用者指南(Safety of laser products—Part 1:Equipment classification,requirements and user's guide)

1) 有一个合并版 1.1(1998)包含 IEC 60825-1(1993)和修订单 1(1997)。