

作业场所激光辐射卫生标准

Hygienic standard for laser radiation  
in the work environment

本标准规定了作业场所激光辐射卫生标准及其测试方法。  
本标准适用于生产研制和使用激光器的单位和企业。

1 名词术语

- 1.1 激光 指波长为200nm~1mm之间的相干光辐射。
- 1.2 激光器 通过受激发射过程产生和放大光辐射的装置。
- 1.3 照射量 受照面积上光能的面密度,单位为 J/cm<sup>2</sup>。
- 1.4 辐照度 受照面积上光功率的面密度,单位为 W/cm<sup>2</sup>。
- 1.5 照射时间 激光照射人体的持续时间,用 *t* 表示。
- 1.6 光谱校正因子(*C<sub>A</sub>* 和 *C<sub>B</sub>*) 激光生物学作用是波长的函数,为评判等价效应而引进的数学因子。*C<sub>A</sub>* 和 *C<sub>B</sub>* 分别为红外和可见光波段的校正因子。

2 卫生标准限值

见表1和表2。

表 1 眼直视激光束的最大容许照射量

波 长, nm	照 射 时 间, s	最大容许照射量
紫 外	200~308	$3 \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	309~314	$6.3 \times 10^{-2} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	315~400	$0.56t^{1/4} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	315~400	$1.0 \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	315~400	$1 \times 10^{-3} \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
可 见	400~700	$5 \times 10^{-7} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$2.5t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$1.4C_B \times 10^{-2} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$1.4C_B \times 10^{-6} \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
红 外	700~1050	$5C_A \times 10^{-7} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	700~1050	$2.5C_A t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1050~1400	$5 \times 10^{-6} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1050~1400	$12.5t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	700~1400	$4.44C_A \times 10^{-4} \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
远 红 外	1400~10 <sup>6</sup>	$0.01 \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1400~10 <sup>6</sup>	$0.56t^{1/4} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1400~10 <sup>6</sup>	$0.1 \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$

表 2 激光照射皮肤的最大容许照射量

光谱范围	波长, nm	照射时间, s	最大容许照射量
紫 外	200~400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同 表 1
可见与红外	400~1400	$10^{-9} \sim 10^{-7}$	$2C_A \times 10^{-2} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
		$10^{-7} \sim 10$	$1.1C_A t^{1/4} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
		$10 \sim 3 \times 10^4$	$0.2C_A W \cdot \text{cm}^{-2}$
远 红 外	$1400 \sim 10^6$	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同 表 1

注: 波长  $\lambda$  为: 400~700nm,  $C_A=1$ ; 700~1050nm,  $C_A=10^{0.002(\lambda-700)}$ ; 1050~1400nm,  $C_A=5$ ; 400~550nm,  $C_B=1$ ; 550~700nm,  $C_B=10^{0.015(\lambda-550)}$ 。

### 3 测试方法

见附录 A(补充件)。

### 4 监督执行

各级卫生防疫机构负责本标准的执行。

**附录 A**  
**激光辐射的测试方法**  
(补充件)

**A1 测试对象**

本方法适用于接触激光器系统工作人员的最大容许照射量的测量。

**A2 测试方法及要求**

A2.1 激光器需调至最高输出水平,在消除非测量波长杂散光的情况下进行测量。

A2.2 激光器和激光器系统对眼和皮肤的最大容许照射量的测量,应在激光工作人员工作区进行。激光辐射测量仪器的接收头应置于光束中,以光束截面中最强的辐射水平为准。

A2.3 测量最大容许照射量的最大圆面积直径为极限孔径。测量眼最大容许照射量时,波长为200~400 nm 与1400~10<sup>6</sup>nm 用1mm 孔径,波长为400~1400nm 用7mm 孔径。测量皮肤最大容许照射量时都用1mm 孔径。

**A3 测量仪器**

根据激光器的输出波长和输出水平选择适当的测量仪器。

A3.1 用1mm 极限孔径测量辐射水平时,测量仪器接收头的灵敏度必须均匀。

A3.2 测量仪器均应经国家计量部门标定,测量误差不得超过±10%。

A3.3 测量时中小功率的激光器用锤形腔热电式的功率计。小能量的激光器用光电型的能量计。大功率的激光器采用流水量热式功率计。

---

**附加说明:**

本标准由国家科委新技术局提出。

本标准由上海第二医科大学负责起草。

本标准主要起草人李兆璋、许松林。

本标准由卫生部委托技术归口单位中国预防医学科学院劳动卫生与职业病研究所负责解释。