



# 中华人民共和国国家标准

GB 7247.1—2012/IEC 60825-1:2007  
代替 GB 7247.1—2001

---

## 激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求

Safety of laser products—  
Part 1: Equipment classification and requirements

(IEC 60825-1:2007, IDT)

2012-12-31 发布

2013-12-25 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	V
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	2
3 术语和定义 .....	2
4 要求 .....	12
4.1 一般要求 .....	12
4.2 防护罩 .....	12
4.3 挡板和安​​全联锁 .....	13
4.4 遥控联锁连接器 .....	13
4.5 人工复位 .....	13
4.6 钥匙控制器 .....	14
4.7 激光辐射发射警告 .....	14
4.8 光束终止器或衰减器 .....	14
4.9 控制器 .....	14
4.10 光学观察器 .....	14
4.11 扫描安全装置 .....	14
4.12 “进入”通道 .....	14
4.13 环境条件 .....	15
4.14 其他危害防护 .....	15
5 标记 .....	15
5.1 一般要求 .....	15
5.2 1类和1M类 .....	17
5.3 2类和2M类 .....	18
5.4 3R类 .....	18
5.5 3B类 .....	18
5.6 4类 .....	18
5.7 窗口标记 .....	19
5.8 辐射输出和标准说明 .....	19
5.9 挡板标记 .....	19
5.10 不可见激光辐射警告 .....	20
5.11 可见激光辐射警告 .....	20
6 其他说明性要求 .....	20
6.1 用户资料 .....	20
6.2 采购及检修说明 .....	21
7 专用激光产品的附加要求 .....	22
7.1 IEC 60825 系列标准的其他部分 .....	22

7.2	医用激光产品	22
7.3	激光加工机械	22
7.4	电子玩具	22
7.5	消费电子产品	22
8	分类	22
8.1	概述	22
8.2	分类职责	23
8.3	分类规则	23
9	确定可达发射水平	26
9.1	检测	26
9.2	激光辐射类别的测量	29
9.3	测量几何学	34
附录 A (资料性附录)	最大允许照射量	39
附录 B (资料性附录)	计算举例	45
附录 C (资料性附录)	类别描述和潜在的相关危害	52
附录 D (资料性附录)	生物物理学原理	56
附录 E (资料性附录)	用辐亮度表示 MPEs 和 AELs	63
附录 F (资料性附录)	汇总表	66
附录 G (资料性附录)	IEC 60825 相关部分一览表	68
参考文献		70
图 1	警告标记——危险符号	16
图 2	说明标记	17
图 3	通过表观光源映射到视场光阑平面的测量极限接收角装置示意图	36
图 4	由圆形光阑或遮光板(作为视场光阑)放置在接近表观光源位置的测量极限接收角装置示意图	36
图 5	确定可达发射(a图)和表观光源对向角(b图)的试验装置示意图在条件 2 下,考虑扩展光源(即不使用默认简单评估方法)	37
图 B.1	根据提供的输出参数,对激光产品进行分类的流程图	46
图 B.2	对 1M 类和 2M 类激光产品的分类流程图	47
图 B.3	对选定发射持续时间 $10^{-9}$ s~ $10^3$ s 的 1 类紫外激光产品的 AEL 值	48
图 B.4	在选定波长上,发射持续时间 $10^{-9}$ s~ $10^3$ s 的 1 类紫外激光产品的 AEL 值	48
图 B.5	1 类可见和选定红外激光产品的 AEL 值( $C_6=1$ )	49
图 D.1	眼的解剖	56
图 D.2	激光辐射对生物组织损伤的示意图	58
图 E.1	辐亮度是波长的函数	63
表 1	安全联锁的要求	13
表 2	不同光谱区辐射对眼睛和皮肤的叠加效应	23
表 3	脉冲群相加的时间下限	26
表 4	1 类和 1M 类激光产品的可达发射极限和 $C_6=1^{a,b}$	27

表 5	波长在 400 nm~1 400 nm 范围内的 1 类激光产品的可达发射极限(视网膜危害区): 扩展源 <sup>a,b,c,d,e</sup> .....	28
表 6	2 类和 2M 类激光产品的可达发射极限 .....	29
表 7	3 类激光产品的可达发射极限和 $C_6 = 1^{a,b,c}$ .....	31
表 8	波长在 400 nm~1 400 nm 范围内 3R 类激光产品的可达发射极限(视网膜危害区): 扩展光源 <sup>a,b</sup> .....	32
表 9	3B 类激光产品的可达发射极限 .....	33
表 10	在 AEL 和 MPE 评估中使用的修正因子和转效点 .....	33
表 11	用于默认(简单)评估的测量孔径直径和测量距离 .....	35
表 12	参考点 .....	35
表 13	极限接收角 $\gamma_{ph}$ .....	38
表 A.1	$C_6 = 1$ 时,激光辐射 <sup>a,b</sup> 照射在角膜上的最大允许照射量(MPE) .....	40
表 A.2	波长在 400 nm~1 400 nm 范围内,扩展光源的激光辐射照射在角膜上的最大允许 照射量(MPE)(视网膜危害区) .....	41
表 A.3	激光辐射 <sup>a,b</sup> 皮肤的最大允许照射量(MPE) .....	42
表 A.4	用于测量激光辐照度和辐照量的孔径直径 .....	42
表 D.1	过量光照的病理效应一览表 .....	59
表 D.2	适用于 MPE 的测量孔径的说明 .....	62
表 E.1	1 类散射光源的最大辐亮度 .....	63
表 F.1	本部分中所有物理量一览表 .....	66
表 F.2	制造厂商要求一览表 .....	67
表 G.1	IEC 60825 相关部分的补充资料一览表 .....	69

## 前 言

本部分的第3章、附录A~附录G为推荐性的,其余为强制性的。

GB 7247《激光产品的安全》分为以下部分:

- 第1部分:设备分类、要求;
- 第14部分:用户指南。

本部分为GB 7247的第1部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替GB 7247.1—2001《激光产品的安全 第1部分:激光设备的分类、要求和用户指南》,与GB 7247.1—2001相比主要技术内容变化如下:

- 删除了发光二极管(LED)部分,(说明见第1章,2001年版的1.1);
- 增加了术语和定义:可达发射、接收角、光束、1M类激光产品、2M类激光产品、评估视网膜光化学危害的极限接收角、评估热危害的极限接收角、最大限制位置、光化学危害极限、小光源、热效应危害极限和时间基准(见3.2、3.6、3.11、3.19、3.21、3.50、3.51、3.60、3.64、3.80、3.82和3.83);
- 删除了术语和定义:准直用激光产品、激光光纤传输系统、水准测量用激光产品、检修接头和测绘用激光产品(2001年版的3.4、3.40、3.45、3.71和3.75);
- 修改了术语和定义的名称及内容:表观光源对向角、3R类和3B类激光产品、嵌入式激光产品、照射持续时间(见3.7、3.22、3.30和3.33,2001年版的3.6、3.17、3.25和3.28);
- 将术语和定义“窗口;孔径光阑”由一个变为两个(见3.8和3.9,2001年版的3.7);
- 修改了术语和定义的内容:可达发射极限、表观光源、光束直径、光束发散角、1类激光产品、2类激光产品、扩展光源观察、人员接触、光束内视、最大输出和镜面反射(见3.3、3.10、3.13、3.14、3.18、3.20、3.34、3.37、3.39、3.55和3.81,2001年版的3.2、3.8、3.10、3.11、3.15、3.16、3.29、3.32、3.34、3.50和3.74);
- 修改了防护罩的一般要求(见4.2.1,2001年版的4.2.1);
- 修改了挡板和安​​全联锁、激光辐射发射警告、扫描安全装置和“进入”通道的内容(见4.3、4.7、4.11和4.12,2001年版的4.3、4.6、4.10和4.12);
- 增加了人工复位的内容(见4.5);
- 删除了准直辅助器的内容(见2001年版的4.11);
- 修改了标记中的内容(见5.2、5.3、5.4、5.8、5.9和5.10,2001年版的5.2、5.3、5.4、5.8、5.9和5.10);
- 修改了用户资料的内容(见6.1,2001年版的6.1);
- 增加了IEC 60825系列标准的其他部分、激光加工机械、电子玩具、消费电子产品(见7.1、7.3、7.4和7.5);
- 删除了激光光纤传输系统(见2001年版的7.2);
- 将分类由第九章变为第八章并修改内容(见第8章,2001年版的第9章);
- 将检测变为确定可达发射水平并修改内容(见第9章,2001年版的第8章);
- 删除了用户指南部分(见2001年版的第3篇及相关部分);
- 增加了最大允许照射量内容(见附录A);
- 修改了计算举例,在其中增加了分类计算的举例,删除了最大允许照射量计算的举例(见附录B,

2001年版的附录A)；

- 增加了类别描述和潜在的相关危害内容(见附录C)；
- 修改了生物物理学原理(见附录D,2001年版的附录B)；
- 增加了用辐亮度表示MPEs和AELs(见附录E)；
- 将附表改为汇总表并修改内容(见附录F,2001年版的附录D)；
- 增加了IEC 60825相关部分一览表(见附录G)；
- 删除了专用于材料加工的激光产品的高功率激光器内容(2001年版的附录E)；
- 删除了相关标准(2001年版本的附录F)。

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 4793.1—2007 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求(IEC 61010-1:2001,IDT)；
- GB 9706.20—2000 医用电气设备 第2部分：诊断和治疗激光设备安全的专用要求(IEC 60601-2-22:1995,IDT)。

本部分使用翻译法等同采用IEC 60825-1:2007《激光产品的安全 第1部分：设备分类和要求》(英文版)。IEC 60825-1:2007(英文版)中未提及IEV与IEC的关系,本文与IEC 60825-1:2007(英文版)相同。

本部分做了下列编辑性修改：

- 删除IEC 60825-1:2007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、北京激光参量测试中心、中国电子科技集团公司第十一研究所。

本部分主要起草人：吴爱平、卢永红、段振广、李嘉伦、戚燕。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB 7247—1987、GB 7247—1995；GB 7247.1—2001。

# 激光产品的安全

## 第 1 部分:设备分类、要求

### 1 范围

本部分适用于波长范围在 180 nm~1 mm 之内的激光产品的激光辐射的安全。

一个激光产品可以是附带或不附带独立电源的单一激光器,也可以是装配了一个或多个激光器的复杂的光学、电气或机械系统。激光产品一般用于物理和光学现象的演示、材料加工、数据读出及存储、信息传输及显示等。这些系统已用在工业、商业、娱乐、研究、教育、医学和消费产品上。

出售给其他制造厂商用作系统部件的激光产品可以不遵守本部分,因为最终产品本身将要服从本部分。然而,如果激光产品中的激光系统在与设备分离后是可操作设备,那么,则被移开的单元应符合本部分的要求。

注 1: 可运转设备不需要为其运转准备工具。

如果制造厂商根据第 3 章、第 8 章、第 9 章的分类生产激光产品,则不需考虑本部分的要求,表明激光产品在所有工作、维护、检修和故障条件下其发射水平不超过 1 类的可达发射极限(ALE)。

注 2: 上面提到的免除是为了保证原本安全的激光产品不受到标准的约束。

除了激光辐射引起的危害外,激光设备也可引起其他伤害,诸如着火和电击。

注 3: 但是,本部分的分类和其他要求仅针对激光辐射对眼睛和皮肤的危害。其他危害并不包括在本部分的范围内。

本部分阐述最低要求。符合本部分可能还不足以达到所要求的产品安全水平。激光产品必须符合与相应的产品安全标准相适应的性能和试验要求。

注 4: 其他标准可能包括另外的要求。应考虑预定的应用和用户群。比如,3B 类或 4 类激光产品不适合作为消费产品使用。

如果激光系统构成设备的一部分,则设备必须遵从其他 IEC 产品安全标准,〔如医疗设备(IEC 60601-2-22),信息技术设备(IEC 60950),音频和视频设备(IEC 60065),在有害环境中使用的设备(IEC 60079),电子玩具(IEC 62115)〕。根据 IEC 导则 104<sup>1)</sup>的条款,本部分适用于由激光辐射引起的危害。如果没有适用的产品安全标准,则应使用 IEC 61010-1。

在以前的版本中,LEDs(发光二极管)包括在 IEC 60825-1 的范围内,现在仍包括在 IEC 60825 系列标准的其他部分中。然而,随着照明器安全标准的发展,LEDs(发光二极管)的光辐射安全一般更适合在照明器安全标准中规定。LEDs(发光二极管)从本部分的范围中删除,并不妨碍其他标准在涉及激光产品时包括 LEDs(发光二极管)。CIE S009 可以用来确定 LED(发光二极管)或包含一个或多个 LEDs(发光二极管)产品的危险分类。

本部分的 MPE(最大允许照射量)值只针对激光辐射而不适用于伴随辐射。然而,如果某种业务存在一种危险的可接触伴随辐射,则可以使用激光辐射的 MPE 值对该潜在的危害进行谨慎的评估。

MPE 值不适用于医学上对患者进行治疗或进行人体美容的激光照射。

注 5: 附录 A~附录 G 包括一般指导并列举了许多典型例子。但一定不要将附录看作是确定的或详尽的,而应作为本部分的相应条款的参考资料。

本部分有以下目的:

——引入按照激光器和激光产品光辐射危害程度的分类体系,用以帮助进行危害评估和帮助用户

1) IEC 导则 104:1997,安全出版物的制定和基本安全出版物的使用及系列安全出版物。