

强制性国家标准《光辐射安全技术规范》（征求意见稿）

编制说明

一、工作简况，包括任务来源、起草人员及其所在单位、起草过程等

（一）任务来源

根据《国务院办公厅关于印发强制性标准整合精简工作方案的通知》（国办发[2016]3 号）的要求，在工业和信息化部、国家标准化管理委员会和中国机械工业联合的领导下，全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会（SAC/TC284）对光辐射安全和激光设备领域现行的强制性国家标准开展了精简整合工作。根据精简整合工作结论，需要针对人造光源的光辐射安全制定一份通用性顶层强制性国家标准。为此 SAC/TC284 组织编写了《光辐射安全技术规范》强制性国家标准草案，经中国机械工业联合会向中华人民共和国工业和信息化部和国家标准化管理委员会上报了此强制性国家标准制定计划。

2020 年 11 月 19 日，根据国家标准化管理委员会下达的“关于下达《光辐射安全技术规范》等 22 项强制性国家标准制修订计划及相关标准外文版计划的通知（国标委发[2020]49 号）”，修订 GB7247.1-2012 标准为强制性国家标准《光辐射安全技术规范》的计划，计划编号是 20203567-Q-339。此计划是由工业和信息化部提出和归口，委托全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会（SAC/TC284）执行，主要起草单位是中国电子科技集团公司第十一研究所，项目周期 18 个月。

（二）成立编制工作组及人员分工

SAC/TC284 于 2020 年 12 月组建了由 15 个单位 18 人参加的强制性国家标准《光辐射安全技术规范》编制工作组。组长单位是中国电子科技集团公司第十一研究所，孙殿中任组长。编制单位和起草人有北京光电技术研究所陆耀东、浙江三色光电技术有限公司牟同升、之江实验室乔波、北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司高宏伟、中国计量科学研究院邓玉强、北京工业大学陈虹、大族激光智能装备集团有限公司冯建国、武汉华工激光工程有限责任公司卢飞星、南京集萃激光智能制造有限公司杨和逸、上海时代之光照明电器检测有限公司杨樾、中科院空天信息创新研究院吴爱平、大族激光智能装备集团有限公司曾丽霞、杭州三泰技术检测有限公司牟希、中国医学科学院生物医学工程研究所孙美秀、青岛海信激光显示股份有限公司颜珂、中国电子科技集团公司第十一研究所毛登森。SAC/TC284 秘书长戚燕代表标委会负责执

行工业和信息化部和中国机械工业联合会布置的工作进度，组织编制组按时完成编制工作，解决在计划执行过程中遇到的所有协调工作。起草单位及承担工作见表 1。

表 1 起草单位及承担工作

序号	起草单位	承担任务
1	中国电子科技集团公司第十一研究所	主起草单位，承担本标准的主要起草工作以及全部技术文档的编撰，国内外标准的查询及相关文献资料。
2	北京光电技术研究所	主要参加单位，从技术角度对标准的征求意见稿、送审稿和报批稿重点内容进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
3	杭州浙大三色仪器有限公司	主要参加单位，从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿工作进行校核完善，提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
4	之江实验室	主要参加单位，从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿工作进行校核完善，提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
5	北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司	主要参加单位，从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿工作进行校核完善，提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
6	中国计量科学研究院	主要参加单位，从技术角度对标准的征求意见稿、送审稿和报批稿重点内容进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
7	北京工业大学	主要参加单位，从技术角度对标准的征求意见稿、送审稿和报批稿重点内容进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
8	大族激光科技产业集团股份有限公司	参加单位，提供激光产品和过程控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
9	武汉华工激光科技股份有限公司	参加单位，提供激光产品和过程控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
10	南京集萃激光智能制造有限公司	参加单位，提供激光产品和过程控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
11	上海时代之光照明电器检测有限公司	参加单位，从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿工作进行校核完善，提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
12	中国科学院空天信息创新研究院	主要参加单位，从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿工作进行校核完善，提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
13	杭州三泰技术检测有限公司	参加单位，从非相干光照明产品和检查方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。

14	中国医学科学院生物医学工程研究所	参加单位，从光电医疗产品和过程控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
15	青岛海信激光显示股份有限公司	参加单位，从激光显示产品和过程控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。

本项强制标准编制任务是在充分发挥 TC284 技术平台和全体委员及部分技术专家的积极性的条件下，组织起草、讨论、修改、完善并完成整个强制标准《光辐射安全技术规范》编制工作的。参加起草单位大部分是 TC284 委员单位和委员本人，也吸收了行业内有影响的部分企业的专家代表，具有广泛的代表性和权威性，他们提供了专家本人和本单位的技术业务和强标相关的内容，并参与了全过程各版本的讨论、修改和完善工作。编制组起草人员及分工见表 2。

表 2 起草人员及分工

序号	角色	姓名	工作单位	标准编制工作内容	备注
1	组长	孙殿中	中国电子科技集团公司第十一研究所	负责标准文本和编制说明等全套材料的执笔人	TC284 副主任委员
2	组员	陆耀东	北京光电技术研究所	参与确定标准文本框架和主要内容	TC284 副主任委员
3	组员	牟同升	杭州浙大三色仪器有限公司	参与确定标准文本框架、非相干光产品和过程控制及参数测量方法	TC284 副主任委员
4	组员	乔 波	之江实验室	参与确定非相干光产品和过程控制及参数测量方法	TC284 委员
5	组员	高宏伟	北京泰瑞特检测技术服务有限责任公司	参与确定激光和非相干光参数测量方法	TC284 委员单位代表
6	组员	邓玉强	中国计量科学研究院	参与确定激光参数测量方法	TC284 委员
7	组员	陈 虹	北京工业大学	参与确定激光产品的分类、标识和控制	TC284/SC1 副秘书长
8	组员	冯建国	大族激光科技产业集团股份有限公司	参与确定激光产品和过程的控制	TC284 副主任委员
9	组员	卢飞星	武汉华工激光科技股份有限公司	参与确定激光产品和过程的控制	TC284 副主任委员
10	组员	杨和逸	南京集萃激光智能制造有限公司	参与确定激光产品和过程的控制	TC284 委员
11	组员	杨 樾	上海时代之光照明电器检测有限公司	参与确定非相干光产品的控制	TC284 委员
12	组员	吴爱平	中国科学院空天信息创新研究院	参与确定激光产品的分类、标识和控制	TC284 委员
13	组员	曾丽霞	大族激光科技产业集团股份有限公司	参与确定激光产品和过程的控制	TC284/SC1 秘书
14	组员	牟 希	杭州三泰技术检测有限	参与确定非相干光产品和过程的	行业专家

			公司	控制	
15	组员	孙美秀	中国医学科学院生物医学工程研究所	参与确定光电医疗产品的控制	TC284 委员 单位代表
16	组员	彦 珂	青岛海信激光显示股份有限公司	参与确定激光产品的控制	行业专家
17	组员	戚 燕	中国电子科技集团公司第十一研究所	负责标准文本的标准化审查	TC284 秘书 长
18	组员	毛登森	中国电子科技集团公司第十一研究所	参与标准文本编制	行业专家

标准编制工作组内，就标准的定位、框架和规范的对象、主要内容等问题，进行了充分的讨论；特别是对大家普遍关心的强标的定位，强标和推标的分工，发光产品的光辐射安全控制方法和典型产品的光辐射最高风险控制，产品工作过程的控制，推荐性标准技术内容的引用程度，生产商和使用方的企业责任，光辐射安全管理、光辐射安全测量和评价方法等问题进行反复的研讨和沟通，达成最大程度的共识，完成了强制标准《光辐射安全技术规范》的编制工作。

（三） 主要工作过程

强制标准编制计划下达后，SAC/TC284 秘书处组织成立的标准编制工作组进行强制标准编制工作。秘书处负责组织会议和组建编制组微信群。按起草人分工由编制组孙殿中组长牵头组织编制组成员对项目立项建议阶段的标准草案 V3.0 版本进行修改、完善，形成了工作组草案 V4.0 版本初稿，并不断在编制工作组微信群中迭代讨论、征求意见、修改和完善，形成了标准草案 V4.0 版本。在此基础上，秘书处先后组织召开了 8 次线上、线下专题会议，2 次在 TC 委员范围征求意见，形成标准征求意见稿。主要过程如下：

1、2021 年 2 月 24 日上午，标准编制组在北京会场和线上进行第一次讨论会，主要讨论标准草案 V4.0 版的目录和框架、及每一章节的主要内容。

该版本针对我国光辐射安全领域的专业技术标准基本具备，存在的主要问题是把光辐射安全纳入法规和规章制度，缺乏有效的管理措施，确定强制标准的定位是光辐射安全技术领域的顶层通用技术和管理要求，主要内容 2 大部分，一是继承和引用专业标准中产品的光辐射安全分类、标识和控制措施，二是规定了制造商和使用方的企业职责、产品光辐射安全控制通用要求、产品使用过程控制要求、光辐射安全管理通用要求。具体产品的风险等级控制要求由产品规范规定。

会议确认了标准草案框架和主要内容，并针对面向技术人员的多重风险分类的专业标识不易被普通消费者识别的突出问题，提出仿照家用电器使用的“中国能效标识”图形，将光辐射安

全风险分成 4 级（极低风险级、低风险级、中风险级和高风险级）进行标识，便于普通民众识别和掌握产品的光辐射安全风险等级。

2、2021 年 2 月 24 日下午，北京会场和线上的部分人员，就强标技术规范的企业责任（制造商、使用方责任）和光辐射安全管理、强标引用其他技术标准、强制标准要细化落实到具体产品等方面的内容进行了专门讨论。

为落实上述讨论意见，编制组改写了企业责任，描述为“光辐射安全控制要求”纳入产品规范，使用方按照说明书使用；将“5 光辐射安全管理”内容缩减为“4.5 光辐射安全管理”，增加典型产品光辐射安全最高风险控制表；压缩引用标准数量，规范性引用的技术标准是 GB/T 7247.1 和 GB/T30117.1 中有关光辐射安全分类、标识和相关的工程控制措施要求，资料性引用 2 个测量评价方法标准，其他标准仅作为参考内容。将产品的控制要求独立成第 5 章，形成 V6.0 版草案的框架。

3、2021 年 5 月 21 日召开了编制组线上第二次讨论会，对 V6.0 版本进行讨论。对非相干光的标识图形、2 个系列的专业分类和通用分级之间的对应关系、光辐射安全职责和管理职责、典型产品的最高风险等级限制、测量和评价方法的写法等问题进行充分讨论，确认通用标识图形有利于非专业的普通人员识别，专业分类及图形有利于专业人员使用；典型产品只规定大类的最高风险等级、具体产品的等级控制由行业标准和产品规范确定；测量和评估方法独立放在第 6 章，只规定基本方法和原则，测量方法、步骤等具体内容直接指引到 2 个测量方法推荐标准；针对我国光辐射安全管理现状，还应该适当保留管理方面的内容。

期间，编制组修改完善形成标准草案 V6.2 版本。把光辐射安全的技术基础“最大允许照射量”由正文调整到附录；决定仍旧采用国际国内知名度较高的激光标识图形，作为整个光辐射安全专业标识的图形；将产品的控制要求合并到第 4 章“要求”中；为避免“安全距离”范围内外的歧义，将“开放型应用产品”风险说明中的“安全距离”改为“危害距离”。形成标准草案 V7.0 版本。

4、2021 年 8 月 9 日召开了编制组线上第三次讨论会，根据强标的定位是针对所有产品的光辐射安全领域的通用技术要求，除按产品的预期用途进行适宜的光辐射安全控制外，还应该在产品说明书进行详细说明和必要警示，保证使用者能够获得正确使用信息；产品的风险控制要求只能规定到大类，具体产品风险控制由产品规范（通用规范或详细规范）规定。

会后，考虑光辐射安全管理是改变光辐射安全现状的最重要措施和有效环节，还是恢复“4.5 光辐射安全管理”内容；在“使用场所控制”中的“高风险产品场所控制”只提需要考虑几方面的原则要求，把主要内容调整到资料性附录中，让企业按照“预期使用”选择适宜的场所控制措施。形成标准草案 V7.2 版本。

5、2021 年 9 月 1 日召开了编制组线上第四次讨论会，进一步讨论非相干光 RG1 类产品的标识方法、测量和评价方法的完善、管理问题的必要性等问题。

6、2021 年 9 月 18 日晚召开了编制组线上第五次专题讨论会，确认通用风险等级的文字描述；确认 RG1 类的可见光可以不标识，RG1 类的紫外和红外要标识；

7、2021 年 9 月 30 日-10 月 10 日，在 TC 范围内初步征求意见。为保证强标内容能够体现 TC 内大多数委员的意见，由 TC 秘书处发文，将强标《光辐射安全技术规范》工作组草案 V8.2 版本和相应的编制说明，发给所有 TC 委员和 SC 委员单位初步征求意见。共收到 10 个委员单位的 55 条（合并后）意见和建议，编制组对这些意见进行了认真的分析和处理，进一步修改完善了标准文本。

8、2021 年 10 月 27 日-28 日上午，编制组线下、线上第六次专题讨论会，对 TC 内部的初步征求意见进行了逐一讨论确认。对引用标准的年号问题进行了充分讨论，为便于强标的技术内容和推荐标准保持一致，决定尽量不使用年号版本引用，而把术语和定义中的年号版本放在参考资料中体现。为避免文本篇幅太长、突出强标的强制性内容，决定将摘录于 GB/T7247.1 和 GB/T30117.1 有关安全分类方法还是放到规范性附录 B 中；将典型产品的最高风险等级限制表移到资料性附录 C，并删掉主要控制措施栏，供企业参考。

9、2021 年 11 月 26 日上午，编制组第七次线上专题讨论会，重点就强标定位、技术规范和通用要求的要素、典型产品最高风险等级限制的必要性、企业责任和管理要求等内容进行了讨论，决定按照通用要求的定位、技术规范的原则进行编写。

会后，编制组删掉了制造商等企业责任的描述，使用过程改为工作过程，主语改为“产品应……，产品工作过程应……”；将“4.5 光辐射安全管理”的内容放到工作过程控制要求的“4.4.1 通用要求”条中；基于通用要求的定位，删掉“典型产品最高风险等级限制要求”表格的附录；增加典型通用标识图形画法要点放在资料性附录 C.1 中；按照技术规范的编写要素，恢复“5 光辐射安全分类测量方法”；为统一光辐射安全风险和光辐射危害风险，增加了 3 个术语，形成了委员会草案 V9.1 版本。

10、2021 年 12 月 23 日，在 TC284 的年会上，再次向全体委员介绍了强制标准编制进展情况、主要问题的处理方法和委员会草案的具体内容，会后又根据部分修改意见进行了完善。主要是删掉了关于不同风险分类的风险说明的表 3，增加了风险说明中的各类风险等级对应的警告颜色要求，并把各类激光和非相干光产品的风险说明示例放在了附录 C.2 中。

11、2022 年 1 月 18 日，召开了编制组线上第八次专题讨论会，就强制性国家标准《光辐射安全技术规范》征求意见稿的内容、编制说明的内容进行讨论，认为标准文稿内容反映了发光产品及其工作过程的光辐射安全涉及的安全分级、安全标识、产品和工作过程控制、光辐射安全

分类测量等内容，能够体现 TC284 绝大多数委员的意见，确认 2 个文稿可以提交上级主管部门公开征求意见。

（四）征求意见阶段

待补充

二、编制原则、强制性国家标准主要技术要求的依据（包括验证报告、统计数据等）及理由

（一）编制原则

本标准的定位是基于光辐射安全两大系列技术标准制定的强制性光辐射安全技术规范。除与光辐射安全专业分类、标识、测量方法等相关的具体问题引用已有的推荐性系列标准外，本强制标准的主要内容中增加了通俗易懂的光辐射安全 4 级风险直观图示通用标识方法，便于普通民众识别光辐射安全风险；统一激光和非相干光的专业风险标识图形；细化发光产品及其工作过程的光辐射安全方面的工程措施、管理措施和防护方面的内容，便于生产、使用单位用于光辐射安全控制和管理。因此，我们已经向工业和信息化部和国家标准化委员会提出本标准不是简单的强标 GB7247.1 的修订，而是重新制定包含激光和非相干光 2 大系列产品的光辐射安全通用技术规范，发布时应该另外给出新的强制标准编号，以保证 GB/T 7247 系列推荐标准的完整性和与 IEC60825 系列国际标准的对应性和协调性。

通过以上分析，确定本标准的编制原则为：保护民众健康促进产业发展的产业发展原则，激光和非激光两大类光辐射安全技术要求的全面性和科学性原则，源于国际专业标准又体现中国特色（通用标识等）的中外结合适用性原则，保持 GB/T 7247 激光光辐射安全系列和 GB/T30117 非激光光辐射安全系列两大专业标准体系的完整、并和 IEC60825 系列和 IEC62471 系列国际标准基本同步的先进性和独立性原则，保持强制标准和现有专业标准协调互补的一致性原则。

（二）主要内容

1、适用范围

本文件规定了激光产品和非相干光产品及其工作过程的光辐射安全的风险分级分类、标识、安全控制和光辐射安全分类测量方法等方面的通用要求。

本文件适用于 180nm～1mm 波段范围内的激光产品和 200nm～3 μ m 波段范围内的非相干光产品及其工作过程的光辐射安全控制和管理。

2、主要技术内容

本文件规定了激光产品和非相干光产品及其工作过程的光辐射安全相关的术语和定义、光辐射安全的分级分类、标识、产品和工作过程的安全控制、光辐射安全分类测量等方面的通用要求。各部分的主要内容简介如下：

a、引用文件方面

为了控制强制标准的使用范围，按照最小化原则，只规范性引用了 4 份国家标准，一是规范性引用了“GB/T 7247.1 激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求”和“GB/T 30117.1 非相干光产品的光生物安全 第 1 部分 通用要求”2 份最基础的光辐射安全专业标准；二是针对光辐射安全标识，还规范性引用了“GB/T 2893.1 图形符号 安全色和安全标志 第 1 部分安全标志和安全标记的设计原则、GB/T 2893.2 图形符号 安全色和安全标志 第 2 部分 产品安全标签的设计原则”，表明按照国家标准设计光辐射安全标识。规范性引用都是不带年号的引用，保证强制标准的技术内容和国际国内最新专业标准的协调一致。在资料性引用标准方面，重点引用了发光产品分级分类直接相关的“GB/T 7247.13 激光产品的安全 第 13 部分：激光产品的分类测量”和“GB/T 30117.4 灯和灯系统的光生物安全 第 4 部分：测量方法”2 份测量方法标准，还引用了 “GB/T 7247.9-2016 激光产品的安全 第 9 部分：非相干光辐射最大允许照射量”，作为光辐射安全的基础，把 GB/T 7247 系列和 GB/T 30117 系列以及光辐射安全相关其他标准都放在参考文献中，供标准使用人员参考。

b、术语和定义方面

为便于标准使用人员正确理解本标准的内涵，共列出了 18 个术语和定义，其中大部分是引用并适当修改已有的专业标准的术语，修改的主要原因是能够适应激光和非相干光 2 类产品。

c、光辐射安全分级分类方面

本文件中 2 大类产品专业分类方法，完全引用对应的 IEC 发布的国际标准转化的国家推荐标准 GB/T 7247.1 和 GB/T 30117.1，其技术要求和国际标准协调统一。但在 GB/T 7247.1 标准中，激光产品安全共分 4 大类 8 小类，即 1、1C、1M、2、2M、3R、3B、4 类，显然这种分类有利于专业人士的理解和实施，但不利于被广大民众理解和操作，非专业人员甚至无法理解 1M 和 3B 类的真实含义，哪一类的危害风险程度更高。为此，编制组多次讨论确定了对激光和非激光产品，按照光辐射安全风险程度进行统一分级，由低到高分为极低风险级、低风险级、中风险级、高风险级的 4 个等级，便于广大民众识别和理解。每一风险等级的具体描述为：对眼睛和皮肤长时间危害风险都极低的规定为极低风险级，对眼睛长时间有风险、皮肤极低风险的规定为低风险级，对眼睛短时间有风险、皮肤长时间有风险的规定为中风险级，对眼睛有高风险、皮肤中高风险的规定为高风险级。以时间为主变量，眼睛、皮肤和各通用风险等级的矩阵对应关系见表 3。

表 3 眼睛、皮肤和各通用风险等级的对应关系

	眼睛		皮肤	
	短时间	长时间	短时间	长时间
极低风险级	-	-	-	-
低风险级	-	有	-	-
中风险级	有	有	-	有
高风险级	有	有	有	有

每个通用等级分别和 2 项专业性国家推荐标准中安全分类的对应关系，见表 4。

表 4 光辐射安全风险通用分级和相关推荐性国家标准专业分类的对应关系

通用分级		极低风险级	低风险级	中风险级	高风险级
专业分类	激光分类 GB/T 7247.1	1 类	1C 类、1M 类、2 类、 2M 类、3R 类	3B 类	4 类
	非相干光分类 GB/T 30117.1	RG0 类	RG1 类	RG2 类	RG3 类
注：嵌入式激光（光电）产品应按照产品实际的最大可达发射确定对应的通用等级。					

为突出强制标准需要强制的内容，把激光和非相干光的分类方法和每一类的可达发射极限等专业内容全部摘录 GB/T 7247.1 和 GB/T 30117.1 标准的相应内容，统一放到本文件的规范性附录 B 中，既保证方便查阅便于强制标准执行，又保证和国际标准、国家推荐标准的协调统一。

d) 在光辐射安全标识方面

除规定按照 GB/T7247.1 标准要求进行风险等级警告标识、风险说明和禁止标识等必备的专业标识外（典型激光产品标识见图 1），将激光产品的标识方法推广应用到非相干光产品。

针对专业标识中的风险等级 2M、3B、RG2 等不易被普通民众理解和接受的问题，仿照通俗易懂的“中国能效标识”图形，设计了光辐射安全风险等级通用标识，示意图见图 2。通用标识图案由白色背景、黑色文字加黑色边框和风险等级彩条共同组成。彩条部分的左边由下至上对应由低到高依次排列的 4 个风险等级，分别用绿、黄、橙、红 4 种色条箭头表示，色条越长表示风险程度相对越高；右边是依据专业分类方法确定的产品实际风险等级，用对应的颜色和箭头表示。本通用标识便于普通民众识别和理解。在附录 C.1 中介绍了典型通用标识图形的绘制要点。

将通用标识中的“本产品”换成“本区域”，就变成了生产使用场所的区域风险等级通用标识。



图 1 典型激光产品标识

图 2 光辐射安全通用标识

针对不同风险类别的产品，列出了风险说明的具体要求。为便于统一和对比专业标识内容的要求，以表格形式规定了各专业风险等级的图形和风险说明的具体要求，并在附录 C.2 中列举了 9 种激光和 5 种非相干光产品的各类风险等级的风险说明示例。另外，还规定了 3R 类、3B 类及 4 类激光产品的“激光窗口”标志。

在危害距离控制方面，规定了中、高风险等级的激光测距、探照灯、目标指示器/手电筒等开放型应用产品的危害距离标识要求；针对我国光辐射安全意识相对薄弱、低功率激光产品使用中时常出现伤害人眼事件，还细化了低风险级开放型产品的危害距离标识要求，就是“低风险级的 2 类、2M 类、3R 类开放型应用激光产品，RG1 类紫外或红外波段的开放型非相干光产品，也要标注危害距离参数”，便于普通民众识别、控制和防护。

针对嵌入式激光（发光）产品可以选择以下 2 种风险说明方法之一，一是按产品内部达到的最高风险等级进行专业风险说明；二是在产品外部标识产品正常工作状态可接触的风险等级外，还要明示内部达到的最高风险等级，并在内部光源上的适当位置按照实际风险等级进行标识说明。

e) 产品的光辐射安全控制要求方面

首先规定了应按照产品的预期用途，从源头上降低和控制光辐射安全的风险，将产品的光辐射安全风险等级、光辐射安全标识（含通用标识和专业标识）、适用的工程控制措施等纳入产品规范；并保证在产品预期工作过程中发生合理可预见的单一故障条件时，也不会提高操作人员可接触部位的光辐射安全风险等级。

应该为用户提供光辐射安全使用说明书，主要包括产品的光辐射安全风险等级通用标识和完整的光辐射安全风险等级专业标识，和产品的光辐射安全风险等级相适应的工程控制措施及合理可预见故障的维修方法等；中、高风险等级产品预期的使用场所控制、人员培训和安全防护措施要求等内容。

其次规定了在产品的光辐射安全分类控制的 6 种通用要求，每一级的具体控制方法由企业根据预期用途进行选择。

- 1) 极低风险级产品：该类产品可以适当免除光辐射安全风险等级标识（按照表 2）；可进入普通家庭，不需专门控制和防护；
- 2) 低风险级产品：该类产品应有低风险等级标识（按照表 2）；可以采取控制开关等适宜的工程控制措施和远离产品等使用控制措施保证光辐射安全；可进入普通家庭，应提示严格按照产品使用说明书操作、控制和使用；

3) 中风险级产品：该类产品应有中风险等级标识（按照表 2）；应采取开关或急停开关、屏蔽、安全联锁控制、防护罩等适宜的工程控制措施，保证除产品预期使用的光束出口和照射方向以外的所有可接触部位达到极低风险级要求；一般需要使用专门工具才能对光源产品及其应用设备的相关部位进行维修；该类产品应在受限场所且严格按照产品使用说明书操作、控制和使用；操作者须经过专业培训，应提示操作过程佩戴防护眼镜等适当的防护措施；

4) 高风险级产品：该类产品应有高风险等级标识（按照表 2）；除预期开放型应用产品外，应采用嵌入式设计方案，对光源和光束传输单元采取屏蔽、安全联锁控制、防护罩等工程措施，保证除产品预期使用的光束出口和照射方向以外的所有人员可能接触部位达到极低风险级要求。这类产品必须在便于操作的部位设置电控钥匙开关和/或应急中止/停止光闸；只有使用专门工具才能对光源产品及其应用设备的相关部位进行维修。该类产品预期在专门工作场所的限定区域内使用，应采取警告灯、屏蔽、安全联锁控制、隔离、控制进入等可行的管控措施，防止非相关人员接触；且严格按照产品使用说明书操作、控制和使用；操作使用人员须经过专业培训后持证上岗。应提示产品工作时，在场人员均应采取佩戴防护眼镜、穿防护服等适宜的防护措施；

5) 产品具有不同光辐射安全风险等级的多种预期用途或者工作状态时，应按照最高风险等级进行标识和控制；也可以在使用说明书和操作手册等产品随机文件中，按照不同工作状态，进行详细的风险等级、控制措施和使用说明；

6) 已经确定光辐射安全风险等级的产品，经重新设计、改进、集成等过程，改变原预期用途、可能改变光辐射安全风险等级成为新产品时，应重新按照本文件 4.1 规定方法，确定新产品的实际风险等级及其标识，并按照新的风险等级采取相应的控制措施，重新编制新产品使用说明书，保证新产品符合光辐射安全分级和控制要求。

实际情况中，同一个光源，按照不同的预期用途，可以构成不同的产品形态，也会变成不同的风险等级。比如，一只单管大功率可见光 LED 本身是低风险级（RG1 类）；放在球泡中用于普通照明，可能会变成低风险级（RG0 类）；放在定向性能好的手电筒内，可能就变成了中风险级（RG2 类）。因此，面向最终用户和消费者的生产商、集成商，一定要根据产品的预期用途，确定适用的光辐射风险等级和相应的控制和防护措施。

本文件只规定了产品分类控制的通用要求，还规定了具体产品的控制方法是“按照产品预期用途，各类风险等级适用的控制措施和具体控制方法参见 GB/T 7247.1 和 GB/T 30117.1 的相关条款。”

特别强调的是，工业加工设备、医疗器械、激光测距仪、光通信设备、照明灯具、目标指示器、日用消费品、手机等移动信息终端、办公用品、显示器、投影仪、汽车照明灯具等产品，

应该在贯彻本文件规定的光辐射安全通用要求的基础上，按产品类别和预期用途，对产品的光辐射安全最高风险等级进行限制，统一纳入产品通用规范。比如，专业分类为 3B 类、4 类医用激光（光电）产品的光辐射安全的详细要求还应符合 GB 9706.20 标准。

f) 产品工作过程控制要求方面

首先强调规定产品的预期使用。产品工作过程中应一个按照的产品预期用途和产品使用说明书规定的操作方法使用产品，保持产品的光辐射安全工程控制措施有效；在生产、装调、检测、使用、维护、维修等过程中，采取和光辐射安全风险等级相适应的工程控制、管理控制和安全防护等措施，充分发挥产品的预期使用效能。

特别强调，除获得卫生健康和医疗器械等相关行业主管部门和机构授权使用的光电医疗、诊断和保健产品外，不得有意将发光产品照射危害距离以内的人体；也不得将中、高风险等级产品，非预期照射室内物品、公共设施、房屋、汽车、火车、飞机等固定或移动物体，防止引发人员伤害、火灾和公共安全等事故。

在光辐射安全管理方面，IEC 标准和美国、欧盟、日本等国家和地区标准，均明确把产品光辐射安全规定是企业的责任。包括 2 方面，一是生产商要保证产品的光辐射安全设计、控制和预期用途相适应，确保产品的风险等级和标识准确；二是使用方（包括生产方的产品装调、检验过程）也要严格按照预期用途和生产方提供的说明书操作，不得随意更改光辐射安全控制和防护措施，保持使用过程的光辐射安全受控。因此，在规定产品和工作过程的风险控制的基础上，还专门规定了光辐射安全管理方面的通用要求，以此解决我国光辐射安全管理薄弱的问题。标准正文的“产品工作过程控制要求”的通用要求中，规定了光辐射安全管理的基本要求，“涉及中、高风险等级发光产品生产、使用、检测、维修等产品工作过程的，均应建立健全光辐射安全管理体系或纳入职业健康与安全生产管理体系统一管理，明确光辐射安全的管理流程，分解落实光辐射安全管理职责；识别光辐射安全风险源产品、过程和相应的风险等级；明确光辐射安全管理涉及的产品、人员、工作场所及其相应的控制和防护措施等重点事项；按规定进行光辐射安全培训和检查；确保光辐射安全受控，防止发生光辐射安全事故”。同时，将光辐射安全管理的具体措施列入资料性附录 D，供相关单位选择使用。

还进一步规定了产品工作场所控制和人员防护的通用要求。将高风险等级产品的工作现场控制列入资料性附录 E，供企业按照产品的预期用途和使用现场具体情况进行选择，保证使用现场受控。

g) 光辐射安全分类测量方法

激光产品的光辐射参数和危害距离的测量条件按照 GB/T 7247.1 相关条款，测量方法参见 GB/T 7247.13 等专业标准。

非相干光产品的光辐射参数和危害距离的测量条件按照 GB/T 30117.1 相关条款，测量方法参见 GB/T 30117.4 等专业标准。

h) 几个附录

为了突出强制性内容，把部分技术和管理方面的内容列入附录。

附录 A 是资料性附录，摘录了 IEC/TC76 发布的非相干光和激光对眼睛和皮肤的最大允许照射量，这是整个光辐射安全的技术基础；附录 B 是规范性附录，摘录了 GB/T 7247.1) 规定的激光产品风险分类方法和对应的各类可达发射极限，GB/T 30117.1 规定的非相干光产品风险分类方法和对应的不同辐亮度和辐照度发射限值。附录 C 是资料性附录，给出了典型光辐射安全通用标识的图形制作方法和产品各种分类标识的风险说明示例；附录 D 是资料性附录，给出了供企业选择的高风险场所风险控制的具体措施；附录 E 是资料性附录，介绍了光辐射安全管理的具体措施，供企业根据产品的预期使用和企业实际管理状态，适当选择。

本标准按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则，采用起草法进行标准编制。

关于技术验证问题，本文件的所有技术内容都是在原有的、和国际标准基本同步的国家强制标准和推荐标准基础上，提炼共性光辐射安全分级、标识、工程控制、安全防护等内容，都是经过国际、国内几十年反复实践、验证有效的通用方法和控制措施，不需要进行专门试验和验证。

三、与有关法律、行政法规和其他强制性标准的关系，配套推荐性标准的制定情况

《中华人民共和国产品质量法》第二十六条规定“生产者应当对其生产的产品质量负责。产品质量应当符合下列要求”的第一款“(一)不存在危及人身、财产安全的不合理的危险，有保障人体健康和人身、财产安全的国家标准、行业标准的，应当符合该标准；《中华人民共和国劳动法》“第五十二条 用人单位必须建立、健全劳动卫生制度，严格执行国家劳动安全卫生规程和标准，对劳动者进行劳动安全卫生教育，防止劳动过程中的事故，减少职业危害。”和“第五十三条 劳动安全卫生设施必须符合国家规定的标准。”《中华人民共和国消费者权益保护法》“第七条 消费者在购买、使用商品和接受服务时享有人身、财产安全不受损害的权利。消费者有权要求经营者提供的商品和服务，符合保障人身、财产安全的要求”、“第八条 消费者享有知悉其购买、使用的商品或者接受的服务的真实情况的权利”、“第十三条 消费者享有获得有关消费和消费者权益保护方面的知识的权利。消费者应当努力掌握所需商品或者服务的知识和

使用技能，正确使用商品，提高自我保护意识”。除上述法律外，通常还应该有的法规和主管部门规章来支撑法律的实施，比如家用电器、医疗仪器等主要是通过类似强制认证、许可证等配套方法来执行法律法规，对产品质量和市场进行管理和监督；也有道路交通安全法规来规范汽车使用过程的安全。目前，现行的光辐射安全还没有明确的专业法规规章进行管理，除国际标准转化为国家标准的儿童玩具、消费类音像产品等个别产品类别已经将光辐射安全纳入强制认证外，普遍没有将光辐射安全要求统一纳入强制认证的范围。本标准是光辐射安全领域唯一的基础性、强制性国家标准，可以为产品质量法、劳动法等通用性基础法律提供光辐射安全技术支撑，与其它现行法律、法规、规章及相关标准相协调。

本规范是 SAC/TC284 光辐射安全标准体系最顶层的光辐射安全领域强制性国家标准，在 SAC/TC284 标准体系表中的编号为 0428401000000001，发布后能够统一规范激光和非激光产品的光辐射安全，可以进一步健全和优化完善光辐射安全标准体系。SAC/TC284 归口的现有专业技术标准都将通过换版、修订转变为推荐性标准（另外申请修订计划 GB/T 7247.1 已经立项，GB/T 30117.1 和 GB/T 30117.4 的快速制修订计划正在立项公示中，现行有效的 GB/T 7247.13 等），既保证了推荐性标准系列的完整性，也可以为本强制标准提供专业技术标准支撑，能够更好地体现强制标准和推荐标准、国际标准和国家标准的协调统一。

四、与国际标准化组织、其他国家或者地区有关法律法规和标准的比对分析

美国、英国、欧盟、日本等多个国家和地区组织针对光辐射安全的法规、行政指令和技术标准情况。大部分国家和地区组织都是通过法规、行政指令来规范光辐射安全，并在光辐射安全技术标准上，大多数是直接采用（少数国家是局部修改采用）IEC60825 激光产品安全系列和 IEC62471 非相干光辐射安全系列专业技术标准，见表 5。

表 5 国际国内光辐射安全领域法规、规章和标准及认证情况

	IEC/TC76	美国	欧盟	日本	中国
激光	60825.1:2014 (ISO/IEC11553.1:2001)	ANSI Z136.1	EN 60825-1	JIS C6802 2014	GB 7241.1-2012, IDT (正在换版) (GB/T 18490.1-2017, IDT)
非激光	62471.1:2006	RP27.1, RP27.2 RP27.3	EN 62471:2008	JIS C7550 2011	GB/T20145-2006, IDT, 正在换版为 GB/T30117.1
管理等级和主管部门	—	联邦法规 21CFR Part 1040.11 指令	欧盟《通用产品安全指令 2001/95/EC》，2014/59/EU 将执行光辐射安全标准纳入	设备归厚生劳动省 0325002 号指令、消费品归经济产业省主管	产品质量法、劳动法、消费品法，没有纳入具体的法规和规章

			安全指令		
认证	—	FDA 认证	CE 认证	CB 认证，消费品 PSC 标识	无

本标准的主要内容是在现行国际标准、国家标准的基础上，提炼共性的光辐射安全分级、标识、工程控制、安全防护、产品和工作过程的安全控制、测量和评价方法等内容，都是国际通用的方法和措施，也是我国相关企业和产品在光辐射安全方面长期执行的主要方法和措施；在光辐射安全分级方面创造性地把激光和非激光的安全（风险）等级统一合并为 4 级，同时规定了每一级和现行国际专业标准的对应关系，既简化了技术内容、突出了安全管理，又保证了技术和管理的协调一致，体现了中国特色。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

暂无。

六、对强制性国家标准自发布日期至实施日期之间的过渡期（以下简称过渡期）的建议及理由，包括实施强制性国家标准所需要的技术改造、成本投入、老旧产品退出市场时间等

建议本标准批准发布 12 个月的过渡期后实施。一是保证在本规范发布之前（最起码是同步）发布 3 个配套的推荐性专业标准，具体是修订版 GB/T 7247.1，和 IEC 同步修订发布 IEC62471 的 GB/T 30117.1，和 IEC 同步制定的 GB/T 30117.4（IEC62471-4），保证这些专业标准有 6 个月左右的宣贯和过渡期；二是保证本规范实施之日和现行的 GB 7247.1-2012 转变为 GB/T 7247.1 专业标准的实施同步，既保证现行的 GB 7247.1 规定的激光产品光辐射安全强制标准的连贯性，又避免出现激光产品安全强制标准的重复或空缺情况。

由主管部门组织宣贯，对行业和地方市场（质量）监督和标准化主管人员，相关专业标准化技术委员会的委员单位和委员个人，相关发光产品生产和用户企业的管理人员、标准化人员、技术人员、生产操作人员，进行系统的光辐射安全培训，保证本强制标准得到及时实施、收到预期的效果。

本强制性国家标准实施，不存在大的技术改造问题；会增加产品光辐射安全等级通用标识制作的微小成本；在本强标实施之日起，不符合本强标通用标识、专业标识要求的产品应该退出市场，或者是按照本强标要求进行重新标识才可继续销售。

七、与实施强制性国家标准有关的政策措施，包括实施监督管理部门以及对违反强制性国家标准的行为进行处理的有关法律、行政法规、部门规章依据等

《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国劳动法》、《中华人民共和国消费者权益保护法》等基础性通用法律都是制定、实施本强制性标准的主要依据。截止目前，光辐射安全还没有明确纳入国家的法律、法规和部门规章制度，建议国家有关部门尽快将中、高风险等级产品的光辐射安全纳入强制管理，比如按照预期用途，进行强制认证、受控销售、授权使用等；将发光产品和生产、使用过程中产品工作状态伴随产生的光辐射危害识别为风险源之一，纳入生产使用单位的职业健康安全管理体系(GB/T45001)统一管理，提高光辐射安全管理的效率和有效性。

八、是否需要对外通报的建议及理由

本强制标准大部分内容是采用 IEC60825-1 和 IEC62471.1 的技术内容，也增加了具有中国特色、仿照中国能效标识的“光辐射安全通用标识”，也统一了激光和非相干光的专业图形标识方法。标准发布实施，需要同步对外通报，便于国内国外生产和流通企业同步知悉本强制标准的内容要求，保证本强制标准正常且顺利实施。

九、废止现行有关标准的建议

本标准为首次发布。

在本强制标准实施之日，建议废止现行的强制标准 GB 7247.1-2012，实施 SAC/TC284 归口等同转化 IEC60825-1:2014 为推荐性标准的 GB/T 7247.1。

十、涉及专利的有关说明

本标准的技术内容都是国际国内长期使用的通用要求，不涉及具体专利内容。

十一、强制性国家标准所涉及的产品、过程或者服务目录

本标准适用的产品包括激光和非相干光 2 大类人造光源产品及其工作过程的光辐射安全通用要求。针对工业加工设备、医疗器械、激光测距仪、光通信设备、照明灯具、日用消费品、移动通信（手机）及手持信息终端、电子计算机及办公自动化用品、电子显示器、投影仪、汽车照明

灯具等不同类型的典型产品，按照预期用途，由产品规范规定具体的光辐射安全风险等级和相应的控制要求。

十二、其他应当予以说明的事项

无。

强制性国家标准《光辐射安全技术规范》标准编制组

2022 年 1 月 24 日