



中华人民共和国国家标准

GB/T 41643—2022

高功率激光制造设备安全和使用指南

Guidance and safety requirements for
high power laser manufacturing equipments

2022-10-12 发布

2022-10-12 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	I
引言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	3
5 需考虑的因素	3
5.1 设备文件留存	3
5.2 环境安全检查	3
5.3 设备基本信息记录	4
5.4 危害评估	4
5.5 标识标记	9
5.6 控制措施	9
6 激光安全员	10
6.1 概述	10
6.2 宜掌握的知识和技能	10
7 激光安全管理委员会	11
7.1 概述	11
7.2 激光安全委员会的成员	11
7.3 激光安全委员会的职责	11
8 激光安全培训	11
8.1 概述	11
8.2 初级培训	11
8.3 中级培训	12
8.4 高级培训	12
附录 A (资料性) 附表	13
附录 B (资料性) 计算方法举例	16
B.1 激光产品安全分类计算举例	16
B.2 MPE 计算举例	17
B.3 NOHD 计算举例	17
B.4 OD 计算举例	17
参考文献	18

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。

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高功率激光制造设备标准化技术委员会(SAC/TC 284)归口。

本文件起草单位：北京工业大学、武汉华工激光工程有限责任公司、奔腾激光(温州)有限公司、深圳市鼎信科技有限公司、常州天正工业发展股份有限公司、浙江工业大学、大族激光智能装备集团有限公司、温州市质量技术检测科学研究院/浙江省激光与光电产品质量检验中心、浙江久恒光电科技有限公司、国网电力科学研究院武汉南瑞有限责任公司、中车南京浦镇车辆有限公司、山东华光光子股份有限公司、杭州银湖激光科技有限公司、度亘激光技术(苏州)有限公司、深圳市计量质量检测研究院、湖北省标准化与质量研究院。

本文件主要起草人：陈虹、李婷、吴让大、谢晋雄、韩立成、姚建华、曾丽霞、黄山石、吴旭浩、王璞、何玉朝、火巧英、周小庄、肖成峰、卢飞星、张艳春、黄志凡、钱辉敏、李向召、谢秋琪、张翀昊、吴金津。

引 言

以激光作为工具用于制造业已经带来了一系列变革,对光的了解和控制是实现激光制造产业化的关键前提。高功率激光制造设备是激光制造领域的核心,其激光安全是不容忽视的重要环节。通过对国际电工委员会(IEC)、国际标准化组织(ISO)和美国国家标准学会(ANSI)等标准化组织制定的相关标准的调研,在激光危害评估、安全分类和控制措施方面,相关标准已达成国际一致。

本文件与 GB/T 18490.1—2017 和 GB/T 7247.5—2019 存在区别与联系,这两个标准规范了做什么,本文件为怎么做提供了指导和建议。

本文件中涉及激光产品安全分类的计算按照 GB 7247.1—2012 的相关条款执行;涉及最大允许照射量 MPE 值,及以 MPE 值为计算依据的相关参数的计算,按照 ANSI Z136.1—2014 的相关条款执行。

本文件预期将有助于高功率激光制造设备使用的规范管理和提质增效。遇到问题时,做到责任认定清晰,上能溯源、下能追底、免责有据。

高功率激光制造设备安全和使用指南

1 范围

本文件提供了高功率激光制造设备安全运行程序的指导和建议。给出了设备文件及记录,安装和使用环境检查评估,激光辐射危害评估,非光辐射危害评估,标识标记检查,控制措施检查,以及激光安全全员、激光安全管理委员会和安全培训等环节中与需考虑要点有关的信息。

本文件适用于预期用于工业制造以及预期不用于工业制造,但可能会被用户在合理条件下用于制造的3B类或4类激光产品,包括嵌入3B类或4类激光光源的制造设备。本文件不适用于包括娱乐、演示、校准、测量、教育和医疗等用途的激光产品。

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 7247.1—2012 激光产品的安全 第1部分:设备分类、要求

GB/T 7247.5—2017 激光产品的安全 第5部分:生产者关于GB 7247.1的检查清单

GB/T 7247.13—2018 激光产品的安全 第13部分:激光产品的分类测量

GB/T 15313—2008 激光术语

IEC 60825-1:2014 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)

3 术语和定义

GB 7247.1—2012、GB/T 15313—2008、GB/T 7247.13—2018 和 IEC 60825-1:2014 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

可达发射 accessible emission; AE

在某个位置使用孔径光阑(AEL以瓦特或焦耳为单位)或限制孔径(AEL以 W/m^{-2} 或 J/m^{-2} 为单位)根据GB 7247.1—2012第9章确定的辐射量。

[来源:GB 7247.1—2012, 3.2, 有修改]

3.2

可达发射极限 accessible emission limit; AEL

所定类别内允许的最大可达发射。

[来源:GB 7247.1—2012, 3.3]

3.3

光束直径 beam diameter

光束宽度 beam width

d_u