

行业标准 《激光加工设备通用规范》编制说明
(征求意见稿)

一、工作简况

1 任务来源

根据 2022 年 11 月 22 日《工业和信息化部办公厅关于印发 2022 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科函〔2022〕312 号),由中国机械工业联合会提出、全国光辐射安全和激光设备标准化技术委员会(SAC/TC284)归口、全国特种加工机床标准化技术委员会(SAC/TC161)副归口,主起草单位是奔腾激光(浙江)股份有限公司,计划编号:2022-1783T-JB,项目周期 24 个月。

2 主要参加单位、工作组成员及其所做的工作

本标准制定工作牵头单位为奔腾激光(浙江)股份有限公司,主要参加单位包括:浙江工业大学、北京工业大学、武汉凌云光电科技有限责任公司、南京集萃激光智能制造有限公司、中国科学院空天信息创新研究院、武汉华工激光工程有限责任公司、温州市质量技术监督检测院、大族激光科技产业集团股份有限公司、中国电子科技集团公司第十一研究所。

主要起草单位负责标准的编写和试验验证工作,参加起草单位负责提出修改意见及相关的调研和部分验证工作。

起草人工作分工:

序号	姓名	单位名称	职务/职称	组内职务	工作分工计划
1	吴让大	奔腾激光(浙江)股份有限公司	总裁/教授级高工	组长	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	姚建华	浙江工业大学	教授	组员	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工作进行校核完善,提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
3	陈虹	北京工业大学	助理研究员	组员	从技术角度对标准的征求意见稿、送审稿和报

					批稿重点内容工作进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
4	王锋	武汉凌云光电科技有限责任公司	总经理/高工	组员	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工作进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
5	杨和逸	南京集萃激光智能制造有限公司	董事长/研究员级高工	组员	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工作进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
6	吴爱平	中国科学院空天信息创新研究院	教授级高工	组员	从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
7	李婷	武汉华工激光工程有限责任公司	高工	组员	提供激光加工设备控制生产和使用及控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
8	王应	苏州电加工机床研究所有限公司	科技发展部部长高工	组员	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工作进行校核完善，提供相关的技术支持咨询并给出合理的意见建议。
9	黄山石	温州市质量技术监督检测院	总工程师/高工	组员	从激光加工设备各检验方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
10	刘晓红	大族激光科技产业集团股份有限公司	总监/工程师	组员	提供激光加工设备控制生产和使用及控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。
11	孙玲	中国电子科技集团公司第十一研究所	高工	组员	从技术及标准化角度对标准的草案、征求意见稿和报批稿提供相关的技术支持并给出合理的意见建议。
12	杨忠明	奔腾激光（浙江）股	中级工程	组员	参与本标准文件编制

		份有限公司	师		的、修改。
13	李正	奔腾激光（浙江）股份有限公司	高工	组员	参与本标准文件编制的、修改。
14	周小庄	武汉华工激光工程有限责任公司	中级工程师	组员	提供激光加工设备控制生产和使用给予全过程文件校核完善给出意见建议。
15	曾丽霞	大族激光科技产业集团股份有限公司	高工	组员	提供激光加工设备控制生产及控制方面给予全过程文件校核完善给出意见建议。

3 主要工作过程

起草（草案、调研）阶段：

2023 年 1 月 5 日 TC284 给标准牵头单位奔腾激光（浙江）股份有限公司发出了《关下达 2023 年 SAC/TC284 标准制修订计划的通知》（SAC/TC284 委 1006）。2023 年 1 月 14 日奔腾激光（浙江）股份有限公司向 TC284 秘书处提交了《激光加工设备通用规范》标准编制组和标准编制时间计划。

标准编写组通过调查研究国际相关标准、技术指南，并结合与激光加工设备相关的潜在需求，根据立项答辩专家的意见，重新梳理标准内容，拟定了本标准的编制思路与框架结构。2023 年 4 月 20 日编制组召开网络会议，编制组成员在 2019 年 7 月编写的工作组讨论稿的基础上，讨论了标准框架，针对激光加工设备分类和组成，讨论了激光加工设备组成部分的试验方法。2023 年 5 月 22 日完成标准征求意见稿和编制说明，提交 TC284 秘书处。

2023 年 8 月 24 日上午，标准编制组在湖北宜昌兴山会场和线上进行了讨论主要讨论标准草案的目录和框架、及每一章节的主要内容。

要求确定产品的主要功能指标体系。具备什么样的指标体系，是通用规范里最主要的技术内容。关于共同利益因素，例如安全，环保问题或产品使用相关的可靠性问题等，都需要规定门槛。

2023 年 11 月 28 日，标准编制组在厦门会场进行了再次讨论，要求凝聚和总结产品的功能指标，重新构建整个框架结构。

2024 年 2 月 27 日-28 日，标准编制组在武汉进行了为期两天的现场讨论及草案的修改，总结归纳了激光加工设备的通用指标体系，并对各性能指标进行了

要求和例举了各项指标的试验方法。

2024 年 3 月 30 日根据部分专家组的意见进行了再次修改，完善了各项指标的详细试验方法和部分文字描述的修订。2024 年 4 月 1 日完成标准征求意见稿和编制说明，提交 TC284 秘书处。

二、标准编制原则、主要内容及其确定依据（修订标准时包括修订前后技术内容的对比）

1 标准编制原则

本标准的制定旨在规范激光加工设备的质量要求，以充分降低次品率和故障率，确保设备加工安全和稳定生产，提高设备质量，适应现代激光加工企业的发展。

标准编制过程中，充分考虑了目前激光加工企业的规模情况以及国内激光设备制造企业的水平，保证了激光加工设备经济、安全、可靠运行。编制组对激光加工设备主要技术性能参数进行验证，确保参数指标科学合理，指标的制定重点突出产品的实用性、可靠性、安全性。

本标准是按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》、GB/T 20001.5-2017_《标准编写规则 第 5 部分：规范标准》和 GB/T 20001.10-2014《标准编写规则 第 10 部分：产品标准》给出的规则进行标准编制。

本标准符合国家法律、法规及其相关标准的要求。本标准编制过程中，坚持了下列原则：

（1）协调性原则：本标准与国家相关政策法规保持一致；贯彻执行我国标准化工作精神，尽可能采用国际通用的要求和试验方法。GB/T 15313-2008《激光术语》（ISO 11145: 2006, MOD）（相应更新的国际标准 ISO 11145: 2016 Optics and photonics—Lasers and laser-related equipment—Vocabulary and symbols）、GB/T 7247.14—2012 激光产品的安全 第 14 部分：用户指南、GB/T 14896.9—2018 特种加工机床术语 第 9 部分：激光激光机床、GB 25493—2010 以激光加工为能量的快速成型机床安全防护要求，以及 GB/T 9061—2006 金属切削机床 通用技术条件 以及现有的相关国家标准的协调一致，保持本标准的先进性和合理性。本着促进技术进步、提高产品质量、促进经济发展的原则，在原有试验

研究的基础上，参照相关国家标准、行业标准，确定技术指标及试验方法，保持本标准的科学性和指导性。

（2）合理性原则：本标准的试验数据是根据企业长期生产实践得出的，数据具有合理性，既能满足消费者使用需求，又能给生产企业发展留出空间。

（3）可操作性原则：本标准试验方法参照 GB/T 15313-2008 《激光术语》、GB/T 9061—2006 金属切削机床 通用技术条件、GB/Z 18462—2001 激光加工机械 金属切割的性能规范与标准检查程序的规定执行，并进行细化和整理优化，立足国内企业生产情况现状，试验所需设备皆为通用设备，易于获得，操作方法简单，条例清晰，便于生产企业和客户理解使用。

2 标准主要内容及其确定论据

2.1 范围

本文件规定了激光加工设备的分类和组成、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存的通用要求。

本文件适用于激光加工设备的设计、制造、检验和交付。采用激光与其他形式能源组合加工的复合激光加工设备可参照本文件执行。

2.2 术语和定义

本文件对于激光加工设备的定义和激光加工过程中需要用到的术语做出说明，部分内容参考《GB/T 14896.9—2018 特种加工机床术语 第 9 部分：激光加工机床》、《GB/T 15313—2008 激光术语（ISO 11145:2006, MOD）》。

2.3 分类和组成

本章节在参考《GB/T 14896.9—2018 特种加工机床术语 第 9 部分：激光加工机床》有关规定的基礎上按照激光增材、激光减材、激光等材这三类分类方式对激光加工设备进行划分。

2.4 技术要求

2.4.1 工作条件

本章节从环境条件、电源要求、激光加工设备所需的其他要求三方面对激光加工设备的工作条件提出了规范和要求。

2.4.2 激光加工设备的性能参数

本章节主要总结归纳了在不同种类激光加工设备表征激光加工性能的性能

参数指标。

2.4.2 激光器及光路系统

总结归纳了激光器及光路系统的性能参数指标体系。

2.4.3 加工平台

对加工平台的布局和造型、结构性能、控制系统、工艺软件专家系统提出规范和要求。

2.4.4 其他

对激光加工设备的环保、废弃物、辅助设施、文件资料要求、附件与工具、可靠性提出规范和要求。

2.4.5 安全

对激光加工设备的光辐射、电气、机械、烟尘、噪声、标识提出规范和要求。

2.5 试验方法

针对上一章的技术要求逐项给出试验方法,使生产企业合理评判设备是否已达到要求。

2.6 检验规则

对检验进行分类,详细划分了出厂检验和型式试验需要做的检验项目。

2.7 标志、包装、运输、贮存

对标志、包装、运输、贮存进行了规定。

三、主要试验(或验证)情况

本标准规定的技术要求和试验,目前采用的参数来源于各个生产企业长期的实际生产经验及相关检测中心的报告。后续主要拟从两方面入手,一是选取商业化的市售激光加工设备,联合高校和科研机构共同协调寻求合适的被测样品,以满足试验的需求。本着国内生产,应用于不同场景与行业领域,产品定位高端、中端和低端全覆盖的原则挑选被测样品。二是参照国际通行的工作规则,在国内与相关国家级检测中心和检测机构进行合作,进行选取被测激光加工设备的主要参数性能的测试与实验,确定主要基本参数的合理性,为行业标准制定提供技术依据。

四、标准中涉及专利的情况

本标准未涉及知识产权问题。

五、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

激光在工业上的应用主要体现在利用激光束与物质相互作用的特性对材料进行加工处理，激光加工是利用高强度的激光束，经光学系统聚焦后，通过激光束与加工工件的相对运动来实现对材料(包括金属与非金属)进行加工的一门技术，激光加工按激光束对材料的作用效果可划分为激光切割、激光焊接、激光熔覆等，其市场占比分别为 38%、18.8%和 5.1%。激光加工技术凭借其精度高、速度快、加工效果好、不受材料限制、材料利用率高、柔性化、智能化等优势正逐步实现对传统加工技术的替代，并成为国家大力支持和推广的高新技术之一。

激光加工设备是集合多种先进技术的高科技终端设备，该行业是目前各国最为关注和发展最为迅速的行业之一。近年来，全球激光产业市场发展迅猛，并带动激光设备产业收入增长。根据《2022 中国激光产业发展报告》，2021 年全球激光设备市场销售收入约为 210.1 亿美元，2018-2021 年年均复合增长率约为 15.15%，预计 2023 年全球激光设备市场销售收入将达到 267.2 亿美元，而我国作为全球最大的制造业国家，激光加工设备份额占比超过 50%，但激光加工设备领域尚未有统一的国家、行业规范，本标准的制定，又填补了我国激光加工行业标准体系的一项空白，有利于引导国内各相关企业进一步规范使用激光加工类产品。通过本标准的实施，将规范激光加工类产品的安装使用与维护过程，降低产品损坏概率，延长产品使用寿命。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

本标准规范性引用文件中采标的国家标准如下：

(1) GB/T 5226.1—2019 机械电气安全 机械电气设备 第 1 部分：通用技术条件 (IEC 60204-1:2016, IDT)

(2) GB 7247.1 激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求 (IEC 60825-1:2007, IDT)

(3) GB/T 7247.14 激光产品的安全 第 14 部分：用户指南 (IEC TR 60825-14:2004, IDT)

(4) GB/T 7932 气动 对系统及其元件的一般规则和安全要求 (ISO 4414:2010, IDT)

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

七、在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

本标准归口的全国光辐射安全和激光设备标准化专业领域的标准体系框架见图 1。

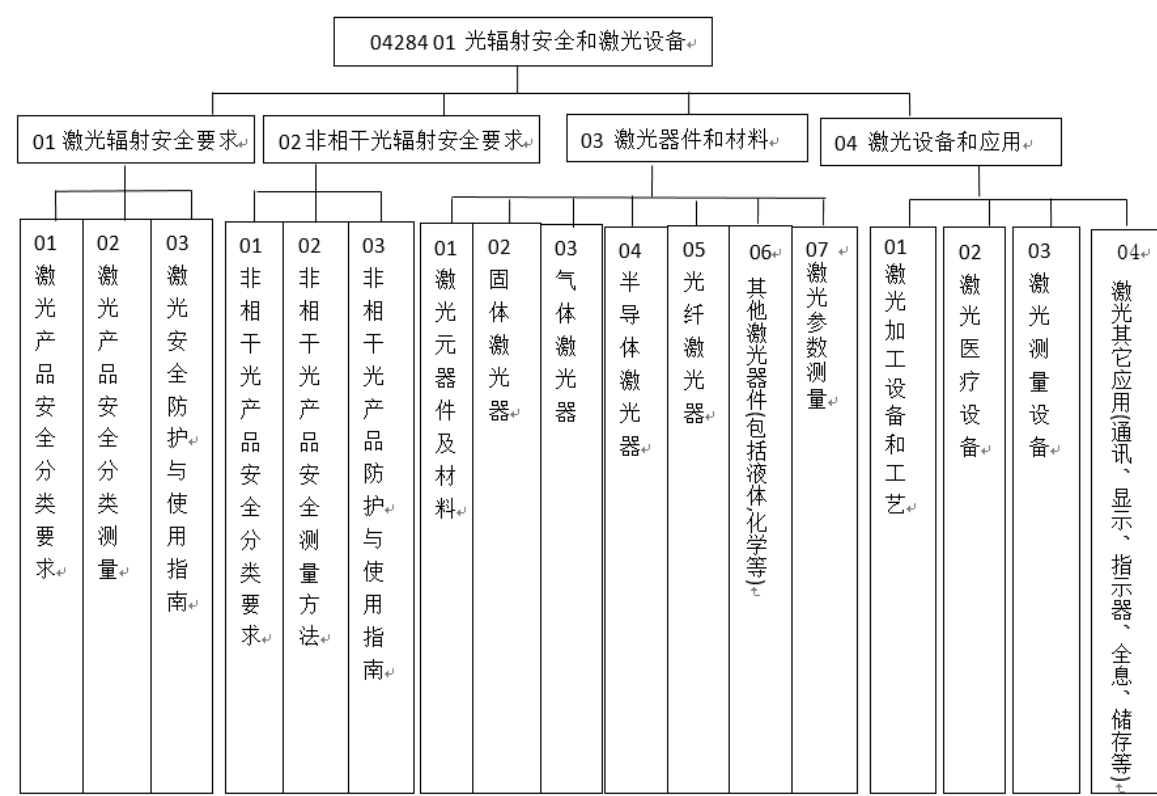


图 1：光辐射安全和激光设备标准体系框架

本标准项目是机械行业的质量提升专项项目，是光辐射安全和激光设备标准化领域“十四五”规划中的重点项目，并且是光辐射安全和激光设备标准体系中“01 光辐射安全和激光设备”中第四小类“0104 激光设备和应用”中唯一的最基础的标准，标准体系编号 0428401040000001。

本标准与现行法律、法规、规章及强制性国家标准 GB 7247.1—2012《激光产品的安全 第 1 部分：设备分类、要求》等协调一致。

八、重大分歧意见的处理和依据

无。

九、标准性质的建议说明

建议将本标准作为推荐性行业标准发布并实施。

十、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准于批准发布 6 个月后实施。

十一、废止现行相关标准的建议

无。

十二、其他应予说明的事项

无。

行业标准《激光加工设备通用规范》编制组

2024 年 4 月 1 日