

ICS 01.040.25

CCS J 59

团 体 标 准

T/CMES 12001—2026

代替 T/CMES 12001—2018

激光加工技术 术语

Terminology of Laser Processing Technology

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国机械工程学会 发布

中国机械工程学会（英文简称 CMES）是具备开展国内、国际标准化活动资质的全国性社会团体。制定中国机械工程学会团体标准，以满足企业需要和市场需求，推动机械工业创新发展，是中国机械工程学会团体标准的工作内容之一。中国境内的团体和个人，均可提出制、修订中国机械工程学会团体标准的建议并参与有关工作。

中国机械工程学会团体标准按《中国机械工程学会标准化管理办法》进行制定和管理。

中国机械工程学会团体标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国机械工程学会团体标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国机械工程学会，以便修订时参考。

中国机械工程学会标准征求意见稿

本标准版权为中国机械工程学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国机械工程学会正式许可外，不许以任何形式复制、传播该标准或用于其他商业目的。

中国机械工程学会地址：北京市海淀区首体南路 9 号主语国际 4 座 11 层

邮政编码：100048 电话：010-68799027 传真：010-68799050

网址：www.cmes.org 联系人：袁俊瑞 电子信箱：yuanjr@cmes.org

目 次

前 言.....III

引 言.....VI

1 范围.....1

2 规范性引用文件.....1

3 加工原理.....1

4 加工方法.....6

5 技术参数.....14

6 其他术语.....19

参考文献.....26

索引.....27

中国机械工程学会标准征求意见稿

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。

本文件代替 T/CMES 12001—2018《激光加工机床 术语》，与 T/CMES 12001—2018 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

a)删除了“激光加工机床”“激光切割机床”“光纤激光切割机床”“碟片激光切割机床”“超快激光切割机床”“CO₂激光切割机床”“Nd:YAG 固体激光切割机床”“非金属激光切割机床”“管材激光切割机床”“激光焊接机床”“激光拼焊机床”“激光压力焊接机床”“激光复合焊接机床”“激光电弧复合焊机”“填丝激光焊接机床”“填粉激光焊接机床”“激光钎焊机床”“双光束激光焊接机床”“远程激光焊接机床”“激光切焊机床”“激光增材制造机床”“激光表面处理机床”“激光抛光机床”“激光毛化机床”“激光清洗机床”“激光冲击强化机床”“激光相变硬化机床”“激光合金化机床”“激光熔覆机床”“激光刻印机床”“激光打标机床”“激光雕刻机床”“激光刻线机床”“激光调阻机床”“激光打孔机床”“激光划片机床”“激光板材成形机床”“激光热成形机床”“激光冲击成形机床”的机床名称的术语和定义（见 2018 年版的 3.1、3.2、3.2.1、3.2.2、3.2.3、3.2.4、3.2.5、3.2.6、3.2.7、3.3、3.3.1、3.3.2、3.3.3、3.3.4、3.3.5、3.3.6、3.3.7、3.3.8、3.3.9、3.4、3.5、3.6、3.6.1、3.6.2、3.6.3、3.6.4、3.6.5、3.6.6、3.6.7、3.7、3.7.1、3.7.2、3.7.3、3.8、3.9、3.10、3.11、3.11.1、3.11.2）；

b)增加了“激光与物质相互作用”“光吸收”“吸收率”“吸收系数”“穿透深度”“趋肤深度”“线性吸收”“非线性吸收”“自由载流子吸收”“逆韧致吸收”“单光子吸收”“双/多光子吸收”“光热效应”“激光加热”“激光熔化”“激光汽化”“光热氧化”“光化学效应”“光固化”“光分解”“光还原”“光致力学效应”“光致热应力”“蒸汽反冲压力”“等离子体冲击波”“匙孔效应”“光致等离子体”“单/多光子电离”“雪崩电离”“隧穿电离”“热驱动电离”“自聚焦效应”“空化效应”“激光蚀除”“相爆炸”“库仑爆炸”“层裂”“相分离”“破碎”“光致等离子体屏蔽”“近场效应”“局域表面等离子体共振”“光致构型转变”“非热相变”“双温模型”“孵化效应”的加工原理的术语和定义（见 3.2、3.3、3.3.1、3.3.2、3.3.3、3.3.4、3.3.5、3.3.6、3.3.7、3.3.8、3.3.9、3.3.10、3.4、3.4.1、3.4.2、3.4.3、3.4.4、3.5、3.6、3.7、3.8、3.9、3.9.1、3.9.2、3.9.3、3.10、3.11、3.11.1、3.11.2、3.11.3、3.11.4、3.12、3.13、3.14、3.14.1、3.14.2、3.14.3、3.14.4、3.14.5、3.15、3.16、3.17、3.18、3.19、3.20、3.21）；

c)删除了“工作台尺寸”“加工幅面”“加工室尺寸”“光束质量”“正离焦”“负离焦”“焦点漂移”“扫描域尺寸”“切缝宽度”“最大切割厚度”“切割表面粗糙度”“切割气体压力”“切割喷嘴口径”“切割头随动精度”“送丝速度”“保护气体流量”“焊接深度”“焊缝深宽比”“扫描幅面”“材料利用率”“粉末利用率”“熔覆层”“熔覆宽度”“熔覆厚度”“单道”“稀释率”“送粉量”“储粉量”“铺粉厚度”“气体消耗量”“成形精度”“扫描路径”“激光能量利用率”“刻蚀速率”“刻蚀深度”“刻蚀精度”“最小孔径”“打孔深度”“打孔圆度”“孔深径比”“穿孔时间”“打标速度”“激光清洗效率”的加工参数的术语和定义（见 2018 年版的 4.1、4.2、4.3、4.4、4.16、4.17、4.18、4.27、4.29、4.30、4.31、4.32、4.33、4.34、4.36、4.37、4.38、4.39、4.41、4.43、4.44、4.46、4.47、4.48、4.49、4.51、4.52、4.53、4.54、4.55、4.56、4.57、4.58、4.59、4.60、4.61、4.62、4.63、4.64、4.65、4.66、4.67、4.68）；

d)增加了“光谱宽度”“偏振态”“线偏振”“圆偏振”“椭圆偏振”“偏振方向”“激光功率不稳定度”“光束宽度”“束腰”“瑞利长度”“光束参数积”“光束指向稳定性”“平均功率”“通光孔径”“孔径角”“数值孔径”“光纤芯径”“准直镜焦距”“焦斑尺寸”“焦深”“峰值功率密度”“能量密度”“扫描间距”“扫描次数”“有效脉冲数”“蚀除阈值”“层厚”“抬升量”“进给量”“工作距离”

“加工速度”的加工参数的术语和定义（见 5.2、5.3、5.3.1、5.3.2、5.3.3、5.4、5.7、5.8、5.10、5.11、5.13、5.15、5.22、5.27、5.28、5.29、5.30、5.31、5.33、5.34、5.37、5.38、5.40、5.41、5.42、5.43、5.44、5.45、5.46、5.47、5.49）；

e)将“额定激光输出功率”的加工参数更改为“额定激光功率”（见 5.6，见 2018 年版的 4.7）；

f)删除了“切割工作台”“焊接工作台”“自动上下料工作台”“加工室”“真空室”“惰性气体加工室”“切割喷嘴”“高度随动传感器”“电容式高度传感器”“电感式高度传感器”“送丝机构”“导丝嘴”“保护气体喷嘴”“气体流量计”“气体压力传感器”“送粉器”“导光系统”“指示光”“光闸”“焊缝跟踪器”“防护装置”“安全装置”“冷水机”“烟尘抽排系统”“激光防护眼镜”的机床主要零部件的术语和定义（见 2018 年版的 5.1、5.2、5.3、5.4、5.4.1、5.4.2、5.9、5.10、5.10.1、5.10.2、5.11、5.12、5.13、5.14、5.15、5.19、5.20、5.21、5.22、5.27、5.28、5.29、5.30、5.31、5.32）；

g)增加了“固体激光器”“气体激光器”“光纤激光器”“YAG 激光器”“碟片激光器”“CO₂ 激光器”“准分子激光器”“半导体激光器”“连续激光器”“脉冲激光器”“短脉冲激光器”“超短脉冲激光器”“皮秒激光器”“飞秒激光器”“准连续激光器”“倍频激光器”“三倍频激光器”“四倍频激光器”“光学元件”“反射镜”“波片”“偏振片”“分光镜”“道威棱镜”“激光加工头”“激光制孔头”“激光复合加工头”“脉冲串”“坡调”“加工气氛”“辅助气体”“f-镜”“衍射光学元件”“微透镜阵列”“光学器件”“光参量放大器”“光参量振荡器”“空间光调制器”“数字微镜器件”“变形镜”“扫描振镜”“转镜”“光场调控”“光束整形”“激光时域整形”“激光频域整形”“涡旋光束”“贝塞尔光束”“艾里光束”“平顶光束”的机床主要零部件的术语和定义（见 6.1.1、6.1.2、6.1.3、6.1.4、6.1.5、6.1.6、6.1.7、6.1.8、6.1.9、6.1.10、6.1.11、6.1.12、6.1.13、6.1.14、6.1.15、6.1.16、6.1.17、6.1.18、6.2、6.2.2、6.2.3、6.2.4、6.2.5、6.2.6、6.5、6.5.4、6.5.5、6.6、6.7、6.8、6.9、6.2.11、6.2.13、6.2.14、6.3、6.3.1、6.3.2、6.3.3、6.3.4、6.3.5、6.3.6、6.3.7、6.4、6.4.1、6.4.2、6.4.3、6.4.4、6.4.5、6.4.6、6.4.7）；

h)删除了“激光拼焊”“激光复合焊接”“填丝激光焊接”“填粉激光焊接”“双光束激光焊接”“多光斑激光焊接”“远程激光焊接”“激光刻印”“激光螺旋打孔”“激光铣削打孔”“激光板材成形”的加工方法的术语和定义（见 2018 年版的 6.3.1、6.3.3、6.3.5、6.3.6、6.3.8、6.3.9、6.3.10、6.8、6.12.3、6.12.4、6.13）；

i)增加了“激光隐形切割”“水导激光切割”“水助激光切割”“激光剥片”“应力辅助激光剥片”“机械辅助激光剥片”“化学辅助激光剥片”“激光剥离”“激光熔焊”“激光熔钎焊”“激光热导焊”“激光深熔焊”“激光透射焊”“激光摆动焊”“激光定向能量沉积”“激光粉末床熔融”“激光立体光固化”“激光薄材叠层”“激光热处理”“激光固溶强化”“激光烘烤”“激光干涉光刻”“双光子聚合”“选择性激光诱导蚀刻”“激光辅助湿法蚀刻”“激光辅助干法蚀刻”“激光诱导背面湿法蚀刻”“激光诱导等离子体辅助蚀刻”“激光蚀除制孔”“激光成形”“激光连接”“激光微纳连接”“激光直写”“激光向前转移”“激光还原沉积”“激光冲击压印”“激光复合加工”“激光增减材组合制造”的加工方法的术语和定义（见 4.1.4、4.1.5、4.1.6、4.2、4.2.1、4.2.2、4.2.3、4.3、4.9.1、4.9.4、4.9.5、4.9.6、4.9.7、4.9.8、4.13.1、4.13.2、4.13.3、4.13.4、4.10、4.10.3、4.10.4、4.17.1、4.17.2、4.16.1、4.16.2、4.16.3、4.16.4、4.16.5、4.4.3、4.12、4.7、4.7.1、4.15、4.18、4.19、4.20、4.22、4.23）；

j)将“激光打孔”“激光冲击打孔”“激光环切打孔”“激光重熔处理”“激光表面合金化”“激光表面织构化”的加工方法更改为“激光重熔”“激光合金化”“激光织构化”“激光制孔”“激光冲击制孔”“激光环切制孔”（见 4.4、4.4.1、4.4.2、4.11.1、4.11.2、4.11.7，2018 年版的 6.12、6.12.1、6.12.2、6.5.2、6.5.3、6.5.5）。

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程学会提出并归口。

本文件起草单位：北京工业大学、浙江工业大学、中国科学院宁波材料技术与工程研究所、北

京理工大学、上海交通大学、哈尔滨工业大学、南京航空航天大学、苏州电加工机床研究有限公司、苏州天弘激光股份有限公司、广东工业大学、江苏大学、中国航空制造技术研究院、中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司、北京安德建奇数字设备股份有限公司。

本文件主要起草人：肖荣诗、黄婷、姚建华、张群莉、张文武、李晓炜、胡永祥、杨立军、杨晓龙、吴强、金朝龙、谢小柱、郑李娟、黄舒、张伟、张恭轩、臧永煜、聂成艳、吴悦。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况：

——2018年首次发布为T/CMES 12001—2018；

——本次为第一次修订。

中国机械工程学会标准征求意见稿

引 言

激光加工技术综合集成了当代科学与技术的一些重要成果，是 21 世纪先进制造技术极为重要的组成部分，已广泛应用于航空航天、汽车制造、电子信息、医疗器械等国民经济关键领域。近年来激光加工技术快速发展，应用领域不断扩大，涌现出许多新方法、新工艺、新技术。激光加工技术的内涵与外延持续拓展，大量新概念、新术语亟待规范统一。

鉴于我国已发布 GB/T 14896.9《特种加工机床 术语 第 9 部分：激光加工机床》国家标准，本次修订将原标准《激光加工机床 术语》更名为《激光加工技术 术语》，激光加工机床名称及机床技术参数方面的术语不再纳入本标准。本次修订在充分借鉴现有国家标准的基础上，系统梳理了激光加工技术的基本原理、加工方法、工艺技术参数等方面的术语，旨在建立统一、规范的术语体系，为激光加工领域的技术研发、学术交流、设备制造、教学培训提供共同的语言基础，助力我国激光加工产业的高质量发展，同时对相关国家标准、行业标准、文件、教材和书籍等的编写也具有实际的参考价值。

中国机械工程学会标准工作委员会

激光加工技术 术语

范围

本文件规定了激光加工原理、方法、技术参数及其他常用术语。
本文件适用于各类激光加工技术。

规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

加工原理

1.1

激光加工 **laser processing**

以激光为主要能量源，通过光与物质的相互作用改变材料的相态、成分、组织、应力等，从而实现零件或构件成形与成性的制造方法。

1.2

激光与物质相互作用 **laser-matter interaction**

激光与物质接触时，能量通过光子与物质内部粒子的相互作用而传递和转换，引发物质变化，变化的物质又对激光的传输与吸收产生反作用。

1.3

光吸收 **photoabsorption**

光与物质相互作用时，光波能量部分或全部被物质所吸收的现象。

1.3.1

吸收率 **absorptivity**

光与物质相互作用时，物质吸收的光波能量与入射光波总能量的比值。

1.3.2

吸收系数 **absorption coefficient**

光在介质中传播时，单位距离内因吸收而衰减的强度比例。

注：常用单位为 cm^{-1} 。

1.3.3

穿透深度 **penetration depth**

吸收长度 **absorption length**

光在介质中传播时，光强衰减至表面初始值 $1/e$ 时的距离。

注：等于吸收系数的倒数。

1.3.4

趋肤深度 **skin depth**

光波穿透金属等良导体时，光强衰减至表面初始值 $1/e$ 时的距离。

1.3.5

线性吸收 **linear absorption**

光与物质相互作用时，吸收系数与入射光强无关的光吸收现象。

1.3.6

非线性吸收 **nonlinear absorption**

光与物质相互作用时，吸收系数与入射光强有关，即吸收系数随入射光强非线性变化的光吸收现象。

1.3.7

自由载流子吸收 **free carrier absorption**

介质中的自由载流子在光波电场驱动下加速，并通过与晶格、杂质或其他载流子的碰撞将其动能转化为热量的光吸收现象。

1.3.8

逆轫致吸收 **inverse bremsstrahlung absorption**

等离子体中的自由电子在光波电场驱动下加速，并通过电子-离子库仑碰撞将电子动能转化为热量的光吸收现象。

注1：逆轫致吸收是自由载流子吸收在等离子体中的一种特殊形式。

注2：在光强 I 较低时（ $I < 10^9 \text{ W/cm}^2$ ），电子的速度分布基本遵循麦克斯韦速率分布，吸收系数为常数，与光强无关，为线性吸收；在光强 I 极高时（ $I > 10^{12} \text{ W/cm}^2$ ），激光电场会扭曲电子的速度分布，使其不再遵循麦克斯韦速率分布，吸收系数随光强变化，为非线性吸收。

1.3.9

单光子吸收 **single-photon absorption**

一个电子一次只吸收一个光子，并从低能态（通常是价带）跃迁到高能态（通常是导带）的现象。

注：单光子吸收系数与光强无关，为线性吸收。

1.3.10

双/多光子吸收 **two-photon/multiphoton absorption**

一个电子一次同时吸收两个或两个以上光子，并从低能态（通常是价带）跃迁到高能态（通常是导带）的现象。

注：双/多光子吸收只有在光强 $I > 10^9 \text{ W/cm}^2$ 才可能发生，吸收系数与光强有关，为非线性吸收。

1.4

光热效应 photothermal effect

激光辐照物质时，激光能量被物质吸收后转化为热能，导致物质发生热物理和热化学变化的现象。

1.4.1

激光加热 laser heating

激光辐照物质使其温度升高的现象。

1.4.2

激光熔化 laser melting

激光辐照物质使其温度升高至熔点以上转变为液体的现象。

1.4.3

激光汽化 laser vaporization

激光辐照物质使其温度升高至沸点以上转变为气体的现象。

1.4.4

光热氧化 photothermal oxidation

激光辐照使物质温度升高，导致发生氧化反应、生成氧化物的现象。

1.5

光化学效应 photochemical effect

激光辐照物质，在温度没有明显变化情况下，通过激发分子电子态，引发物质发生化学反应或结构变化的现象。

1.6

光固化 photocuring**光聚合 photopolymerization**

液态树脂、单体或低聚物在光照射下发生聚合或交联反应转变为固态聚合物的现象。

1.7

光分解 photolysis

物质在光照射下化学键断裂，分解为小分子或自由基的现象。

1.8

光还原 photoreduction

物质在光照射下发生还原反应，使其化学价态降低的现象。

1.9

光致力学效应 laser induced mechanical effect

激光辐照物质诱导热应力、蒸汽反冲压力、等离子体冲击波等引发的静态或动态力学效应。

1.9.1

光致热应力 laser induced thermal stress

激光快速加热与冷却导致材料发生不均匀热膨胀与收缩而产生的内应力。

1.9.2

蒸汽反冲压力 vapor recoil pressure

激光辐照使材料快速汽化时，高速外逸的蒸汽对材料施加的反作用压力。

1.9.3

等离子体冲击波 plasma shockwave

强激光辐照材料时，表面吸收激光能量后迅速汽化并形成高温 ($>10\ 000\ \text{K}$)、高压 ($>1\ \text{GPa}$) 的稠密等离子体，该等离子体继续吸收激光能量后急剧升温膨胀，在约束层的限制下产生并向材料内部传播的压力波。

1.10

匙孔效应 keyhole effect

激光快速加热使材料熔化和汽化，熔池在蒸汽反冲压力作用下向下凹陷，形成锁匙孔状的细长小孔，激光束通过匙孔深入到材料内部，使吸收率和熔深显著提高的现象。

1.11

光致等离子体 laser induced plasma

在激光作用下，介质中的原子或分子发生电离而形成的等离子体。

注：包括固态等离子体和气态等离子体。

1.11.1

单/多光子电离 single-/multiphoton ionization

在激光作用下，分子或原子直接通过单光子或多光子吸收发生电离的现象。

1.11.2

雪崩电离 avalanche ionization

级联击穿 cascade breakdown

在强激光作用下，物质中已有的少量自由电子被光波电场加速到动能足够高，通过碰撞使中性原子/分子电离，自由电子指数级倍增，形成类似于雪崩链式反应的电离现象。

1.11.3

隧穿电离 tunneling ionization

在超强激光作用下，原子或分子中的电子通过量子隧穿效应越过库仑势垒直接脱离束缚成为自由电子的电离现象。

1.11.4

热驱动电离 thermal runaway ionization

激光作用材料产生强烈蒸发，高温蒸汽中因热电离和热电子发射存在浓度较高的自由电子，这些自由电子被光波电场加速，并与其他粒子的碰撞吸收激光能量使蒸汽温度升高，导致进一步的热电离，直至蒸汽击穿形成等离子体的过程。

1. 12

自聚焦效应 self-focusing effect

强激光在透明介质中传播时引起介质折射率非线性变化，导致激光束自身产生聚焦的现象。

1. 13

空化效应 cavitation effect

激光作用于液体介质中的材料表面时，高温高压光致等离子体膨胀在液体中形成空化气泡，该气泡经历膨胀—收缩—溃灭的动力学过程，溃灭瞬间在材料表面产生二次冲击波和高速微射流的现象。

1. 14

激光蚀除 laser ablation

激光作用下，材料通过汽化/升华、相爆炸、层裂、相分离或破碎等机制被快速去除的现象。

1. 14. 1

相爆炸 phase explosion

强激光作用下材料被快速加热至接近热力学临界温度的极端过热状态，液体内部瞬间爆发式地形成大量蒸汽核心、并迅速膨胀喷发的现象。

1. 14. 2

库仑爆炸 coulomb explosion

超强激光作用下材料内部的原子或分子迅速失去电子成为高密度离子，巨大的静电斥力（库仑力）使材料结构在极短时间内直接碎裂，并高速喷溅带电粒子流的现象。

1. 14. 3

层裂 spallation

强激光作用下诱导材料热膨胀产生压缩应力波，该压缩应力波在材料背面或界面反射后形成拉伸波，当拉伸应力超过材料抗拉强度时，导致表面层以固态薄片的形式发生脆性断裂和飞溅，实现材料固态剥离的现象。

1. 14. 4

相分离 phase separation

激光作用下材料局部熔化或汽化使材料内部物理性质差异巨大的不同组分形成分离的相区，这些相区以蒸汽、熔滴喷射等不同方式去除的现象。

1. 14. 5

破碎 fragmentation

激光作用下材料直接裂解成数量众多的微纳米固体碎片并从表面喷射出去的现象。

1. 15

光致等离子体屏蔽 laser induced plasma shielding

激光加工时产生的光致等离子体使激光能量传递发生变化，导致加工过程无法正常进行的现象。

1. 16

近场效应 laser induced near-field effect

激光照射微纳结构产生局域化增强的电磁场，并伴随场强随距离指数衰减的现象。

1. 17

局域表面等离子体共振 localized surface plasmon resonance

金属纳米结构在光照射下，其表面自由电子的集体振荡被限制在纳米结构表面附近，从而在纳米结构表面形成局域电磁场增强的现象。

1. 18

光致构型转变 photoinduced configuration transition

分子、超分子或晶体材料在光照作用下，吸收光子能量后发生分子构型、空间构象、配位结构或晶体相结构的可逆或不可逆转变，从而导致材料的光学、电学、力学或化学性质发生显著变化的现象。

1. 19

非热相变 non-thermal phase transition

超强激光作用下，能量在极短时间（皮秒至飞秒量级）内注入物质内部，产生大量载流子，改变原子间的结合力或势能面，导致晶格在不经热振动激发的情况下，集体、瞬时地由一种结构直接转变为另一种结构的现象。

1. 20

双温模型 two-temperature model

描述超快激光与物质相互作用时，将电子系统与晶格系统视为两个独立的子系统，通过耦合项相互交换能量，分别计算电子和晶格两个系统温度演化的模型。

1. 21

孵化效应 incubation effect

多个激光脉冲先后作用于材料表面的同一点产生的累积效果使材料蚀除阈值降低的现象。

加工方法

1. 22

激光切割 laser cutting

采用激光熔化、汽化材料或产生改质层和应力裂纹等实现材料分割的激光加工方法。

1. 22. 1

激光熔化切割 laser fusion cutting

1. 22. 2

激光汽化切割 laser vaporization cutting

采用激光汽化材料，蒸气喷出从在材料上形成切口的激光切割方法。

1. 22. 3

激光应力切割 laser-induced stress cutting

采用激光诱导并控制热应力裂纹的产生和扩展进行脆性材料分割的激光切割方法。

1. 22. 4

激光隐形切割 laser stealth cutting

将激光聚焦于透明或半透明材料内部，沿垂直于材料表面的方向形成改质层，并通过外力实现基片分割的激光切割方法。

1. 22. 5

水导激光切割 water-jet-guided laser cutting

采用微束水射流全反射传导激光进行材料分割的激光切割方法。

1. 22. 6

水助激光切割 water assisted laser cutting

在特定水介质环境下，利用水的冷却作用降低热损伤的激光切割方法。

1. 22. 7

激光划片 laser scribing; laser dicing

采用激光在硬脆性基片材料表面产生划痕或缺陷，并通过外力实现基片分割的激光切割方法。

注：将晶圆（wafer）切割成独立芯片时译成 laser dicing。

1. 23

激光剥片/切片 laser slicing

将激光聚焦于透明或半透明材料内部，沿平行于材料表面的方向形成改质层，然后沿该改质层将材料剥离为薄片的激光加工方法。

1. 23. 1

应力辅助激光剥片/切片 stress-assisted laser slicing

在激光形成层面改质层后，通过加热或冷却产生应力，诱导裂纹沿改质层平面扩展从而实现材料层状分离的激光剥片方法。

1. 23. 2

机械辅助激光剥片/切片 mechanically assisted laser slicing

在激光形成层面改质层后，通过机械楔入、超声振动或气压等方式施加外力，实现材料沿改质层平面分离的激光剥片方法。

1. 23. 3

化学辅助激光剥片/切片 **chemically assisted laser slicing**

在激光形成层面改质层后，利用化学腐蚀液优先腐蚀改质层区域，加速材料层状分离的激光剥片方法。

1. 24

激光剥离 **laser lift-off**

采用脉冲激光透过透明基底作用在基底与薄膜的界面处，使界面层瞬间受热分解、汽化或产生瞬时应力，从而让薄膜/器件完整地原载体上剥离下来的激光加工方法。

1. 25

激光制孔 **laser drilling**

采用脉冲激光去除材料加工微小孔的激光加工方法。

1. 25. 1

激光冲击制孔 **laser percussion drilling**

单个或多个激光脉冲作用在工件同一位置加工微小孔的激光制孔方法。

1. 25. 2

激光环切制孔 **laser trepanning drilling**

在激光冲击制孔的基础上，通过后续激光旋转切割加工微小通孔的激光制孔方法。

1. 25. 3

激光蚀除制孔 **laser ablation drilling**

激光铣削制孔 **milling-like laser drilling**

通过激光束扫描运动和焦点的逐层进给，逐点、逐层蚀除材料加工微小孔的激光制孔方法。

1. 26

激光雕刻 **laser engraving**

采用激光从工件表面蚀除材料加工立体图案或三维结构的激光加工方法。

注：当激光束与工件相对运动方式与机械车削或铣削类似时，俗称为激光车削或激光铣削。

1. 27

激光打标 **laser marking**

利用激光蚀除工件浅表层材料或改变表面颜色形成印记的激光加工方法。

1. 28

激光内雕 **laser internal marking**

采用激光在透明材料内部加工形成可辨识图案的激光加工方法。

1. 29

激光连接 **laser joining**

以激光为主要能量源将两个或两个以上工件结合在一起的激光加工方法。

1. 29. 1

激光微纳连接 laser micro/nano-joining

连接对象或连接接头的特征尺寸至少一个维度在微纳米量级（小于100 μm）的激光连接方法。

1. 30

激光焊接 laser welding

以激光为主要能量源使两个或两个以上工件达到原子间结合的激光连接方法。

1. 30. 1

激光熔焊 laser fusion welding

采用激光加热熔化材料实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 2

激光压力焊 laser pressure welding

采用激光加热和机械加压协同作用实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 3

激光钎焊 laser brazing/soldering

采用激光加热熔化钎料，熔化的钎料与固态母材相互扩散实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 4

激光熔钎焊 laser fusion brazing

利用激光加热使低熔点母材和填充材料熔化、而高熔点母材保持固态，实现具有熔点差的异种材料连接的激光焊接方法。

1. 30. 5

激光热导焊 laser conduction welding

工件表面吸收激光能量转变为热能，依靠热传导实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 6

激光深熔焊 laser penetration welding

激光焊接过程中材料剧烈蒸发形成锁匙孔状的细长小孔的激光焊接方法。

1. 30. 7

激光透射焊 laser transmission welding

利用激光透过上层透光材料，并在接头界面处被吸收实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 8

激光摆动焊 laser wobble welding

利用聚焦激光束在焊接区按特定轨迹周期性高速运动实现工件连接的激光焊接方法。

1. 30. 9

激光电弧复合焊接 laser-arc hybrid welding

采用激光与电弧协同作用产生同一熔池实现工件连接的激光焊接方法。

1. 31

激光热处理 laser heat treatment

采用激光加热工件，以获得预期组织结构与性能等目的的激光加工方法。

1. 31. 1

激光淬火 laser quenching

采用激光加热工件，通过快速冷却固态相变，提高零件或构件硬度的激光热处理方法。

1. 31. 2

激光退火 laser annealing

采用激光加热工件至相变温度之下，调控零件或构件微观组织或应力状态的激光热处理方法。

1. 31. 3

激光固溶强化 laser solid-solution strengthening

激光辐照工件升温至高温单相区后保温，使合金元素溶解于晶格中，随后依靠基体自身的热传导实现快速冷却，从而在表层获得过饱和固溶体的激光热处理方法。

1. 31. 4

激光烘烤 laser baking

采用激光加热工件，实现脱水、固化、除气、时效等目的的激光热处理方法。

1. 32

激光表面处理 laser surface processing

通过激光辐照改变零件或构件表面状态、表层微观组织或结构的激光加工方法。

1. 32. 1

激光重熔 laser remelting

采用激光加热熔化工件表层材料，通过快速冷却改变凝固组织，改善零件和构件表面性能的激光表面处理方法。

1. 32. 2

激光合金化 laser alloying

采用激光加热熔化工件表层材料，并通过添加合金化元素改变表层化学成分和组织，从而改善零件和构件表面性能的激光表面处理方法。

1. 32. 3

激光非晶化 laser amorphization

采用激光加热熔化工件表层材料，通过快速冷却在工件表面制备非晶层的激光表面处理方法。

1. 32. 4

激光熔覆 laser cladding

采用激光加热熔化添加材料、形成与基体冶金结合涂层的激光表面处理方法。

1. 32. 5

激光冲击强化 laser shock peening

激光喷丸

采用高能密度脉冲激光作用工件引发的冲击波使工件表层发生塑性变形，改变表层微观组织和应力的激光表面处理方法。

1. 32. 6

激光抛光 laser polishing

采用激光熔化或刻蚀去除工件浅表层材料来改善零件和构件表面粗糙度的激光表面处理方法。

1. 32. 7

激光织构化 laser texturing

采用激光在工件表面加工或诱导形成周期性微纳结构，获得特定表面功能的激光表面处理方法。

1. 32. 8

激光清洗 laser cleaning

采用激光辐照清除工件表面附着物或涂层的激光表面处理方法。

1. 33

激光成形 laser forming

采用激光作用使材料产生可控塑性变形，实现零件和构件成形的激光加工方法。

1. 33. 1

激光热成形 laser thermal forming

采用激光局部加热使材料产生不均匀应力和可控塑性变形的激光成形方法。

1. 33. 2

激光冲击成形 laser shock forming

采用脉冲激光诱导产生的冲击波使材料发生可控塑性变形的激光成形方法。

1. 34

激光增材制造 laser additive manufacturing

以激光作为主要能量源，通过逐层堆积材料制造三维实体的激光加工方法。

1. 34. 1

激光定向能量沉积 laser directed energy deposition

采用激光同步熔化沉积材料制造三维实体的激光增材制造方法。

1. 34. 2

激光粉末床熔融 laser powder bed fusion

采用激光逐层熔化/烧结粉末材料制造三维实体的激光增材制造方法。

1. 34. 3

激光立体光固化 laser stereolithography

采用激光固化液态光敏聚合物制造三维实体的激光增材制造方法。

1. 34. 4

激光薄片叠层 laser sheet lamination

采用激光切割薄片材料，并通过逐层粘结/焊接形成三维实体的激光增材制造方法。

1. 35

激光微纳加工 laser micro/nano-machining

加工对象或加工结构的特征尺寸至少一个维度在微纳量级（小于100 μm）的激光加工方法。

1. 36

激光直写 laser direct writing

采用激光按照预设路径扫描实现工件材料的去除、改性或沉积的激光微纳加工方法。

1. 37

激光蚀刻 laser etching

采用激光选择性去除材料加工微纳结构的激光微纳加工方法。

1. 37. 1

选择性激光诱导蚀刻 selective laser-induced etching

采用激光局域调控材料的物理与化学性质形成可选择性腐蚀的改质区，然后采用化学试剂选择性腐蚀去除材料的激光蚀刻方法。

1. 37. 2

激光辅助湿法蚀刻 laser-assisted wet etching

以液相蚀刻剂（酸/碱/有机溶液）为加工介质，通过激光激活或加速特定化学反应的激光蚀刻方法。

1. 37. 3

激光辅助干法蚀刻 laser-assisted dry etching

以气相蚀刻剂（卤素/活性气体）为加工介质，通过激光激活或加速特定化学反应的激光蚀刻方法。

1. 37. 4

激光诱导背面湿法蚀刻 laser-induced backside wet etching

利用激光透过透明材料并作用于其背面与吸收液体介质界面，通过界面处的瞬态加热、压力或化学作用实现材料去除的激光蚀刻方法。

1. 37. 5

激光诱导等离子体辅助蚀刻 laser-induced plasma-assisted etching

利用激光在吸收体表面诱导产生等离子体，并借助等离子体与材料相互作用实现对透明或低吸收材料去除的激光蚀刻方法。

1. 38

激光光刻 laser lithography

采用激光改性光敏材料加工微细图案或微纳结构的激光微纳加工方法。

1. 38. 1

激光干涉光刻 laser interference lithography

两束或多束相干激光叠加干涉，直接曝光形成周期性图案的激光光刻方法。

1. 38. 2

双光子聚合 two-photon polymerization

光敏树脂材料中的分子同时吸收两个光子，进而引发聚合反应，使液态树脂固化成固体微结构的激光光刻方法。

1. 39

激光向前转移 laser forward transfer

激光透过透明供体基板，照射于供体材料薄膜，使材料向前喷射并沉积到接收体基板上的激光微纳加工方法。

1. 40

激光还原沉积 laser reduction deposition

采用激光还原金属离子沉积形成特定金属图案或结构的激光微纳加工方法。

1. 41

激光冲击压印 laser shock imprinting

利用激光诱导等离子体冲击波产生的高应变率压力加载，将预制模具上的微纳结构图案高保真地转移压印到其他材料表面，实现大面积、高精度微纳结构制备的激光微纳加工方法。

1. 42

激光调阻 laser resistance trimming

采用脉冲激光局部蚀除薄膜或厚膜电阻材料、实现阻值精确调节的激光加工方法。

1. 43

激光复合加工 laser hybrid processing

以激光为主要能量源，并在同一工位与其他能场或加工方法交互可控地作用于工件的激光加工方法。

1. 44

激光增减材组合制造 laser additive-subtractive combined manufacturing

以激光为主要能量源，在同一加工平台上，增材制造与减材加工两种工艺交替进行的激光加工方法。

技术参数

1. 45

激光波长 laser wavelength

激光器输出激光光谱强度峰值所对应的波长，即中心波长。

1. 46

光谱宽度 spectral width

激光输出光谱的波长范围。

注：通常用半高全宽来表示。

1. 47

偏振态 polarization state

激光电场矢量在垂直于传播方向平面内的振动方向和轨迹。

1. 47. 1

线偏振 linear polarization

激光电场矢量在垂直于传播方向的平面内始终沿着一条直线往复振动的偏振态。

1. 47. 2

圆偏振 circular polarization

激光电场矢量大小不变，并在垂直于传播方向的平面内以传播方向为轴旋转，其端点轨迹是一个圆的偏振态。

1. 47. 3

椭圆偏振 elliptical polarization

激光电场矢量大小不断变化，并在垂直于传播方向的平面内以传播方向为轴旋转，其端点的轨迹是一个椭圆的偏振态。

1. 48

偏振方向 polarization direction

相对于某个选定的参考方向，线偏振光的电场矢量在垂直于传播方向的平面内振动的固定直线方向。

注：对于激光加工而言，通常以激光扫描方向为参考方向。

1. 49

激光功率 laser power

激光器单位时间内输出的激光能量。

1. 50

额定激光功率 rated laser power

激光器标称的最大输出功率。

1. 51

激光功率不稳定性 laser power instability

激光器连续工作时输出功率随时间发生波动的程度。

1. 52

光束宽度 beam width

光束直径 beam diameter

激光束横截面上光强衰减到中心值 $1/e^2$ 的区域的宽度，或含有86.5%激光功率或能量的最小区域的宽度。对于圆截面，光束宽度为光束直径。

1. 53

束散角 beam divergence angle

激光束宽度在远场增大形成的渐近面锥所构成的全角度。

注：对于圆截面，光束宽度为光束直径。对于非圆截面，光束发散角分别由相应的x方向和y方向的光束宽度决定。

1. 54

束腰 beam waist

激光束在传播方向上光束宽度最小的位置。

1. 55

瑞利长度 Rayleigh length

光束从束腰到光束横截面积扩大一倍的传播距离。

1. 56

光束模式 laser beam mode

激光谐振腔内能够独立存在的具有特定波矢的单色平面驻波，沿光束传播方向的光束模式称为纵模，垂直光束传播方向的光束模式称为横模。

注：对于激光加工而言，不加特殊说明时，光束模式通常指横模。

1. 57

光束参数积 beam parameter product

激光束束腰直径（或光束束腰宽度）与束散角的乘积的 $1/4$ 。

注：表征光束质量的参数之一。

1. 58

光束传输比 beam propagation ratio

光束质量因子 beam quality factor

激光束斑逼近理想高斯光束衍射极限程度的度量，即激光器实际光束参数积与相同波长基模高斯光束参数积之比，通常用 M^2 表示。

注：表征光束质量的参数之一。

1. 59

光束指向稳定性 **beam pointing stability**

激光束传播方向随时间发生波动的程度。

1. 60

脉冲波形 **pulse shape**

激光输出脉冲随时间变化的形状。

1. 61

脉冲宽度 **pulse duration; pulse width**

激光脉冲上升和下降至其50%峰值功率点之间的间隔时间。

1. 62

脉冲间隔 **pulse interval**

两相邻激光输出脉冲发射的时间间隔。

1. 63

占空比 **duty cycle**

在一个脉冲周期内，输出激光能量的时间与脉冲周期之比。

1. 64

脉冲频率 **pulse frequency**

单位时间内输出的激光脉冲的个数。

1. 65

脉冲能量 **pulse energy**

单个激光脉冲释放的能量。

1. 66

平均功率 **average power**

一个完整激光脉冲周期内的平均输出功率。

1. 67

峰值功率 **peak power**

激光脉冲时域波形中，功率时间函数的最大值。

1. 68

重复频率 **repetition frequency**

单位时间内周期性序列激光脉冲的数量。

1. 69

光斑形状 beam spot shape

激光束照射到特定平面上的形状。

1.70

光斑尺寸 beam spot size

激光束照射到特定平面上光强衰减到中心值 $1/e^2$ 的区域的尺寸，或含有86.5%激光功率或能量的最小区域的尺寸。

注：对于圆形光斑，光斑尺寸为光斑直径(spot diameter)。

1.71

通光孔径 clear aperture

光学系统中允许光线通过的最大实际孔径尺寸。

1.72

孔径角 aperture angle

从光轴上的物点（或像点）观察入瞳（或出瞳）边缘时，光线所夹的最大锥角，即光学系统能够接收或发射光线的角度范围。

注：通常用半角表示。

1.73

数值孔径 numerical aperture

光学系统聚光能力与分辨率极限的无量纲参数。

注：等于物方介质折射率与孔径半角正弦的乘积。

1.74

光纤芯径 fiber core diameter

光纤中心用于直接约束并传导光束的纤芯区域的物理直径。

1.75

准直镜焦距 collimator focal length

准直镜的光学中心到其焦点的距离。

1.76

聚焦镜焦距 focal length

聚焦镜的光学中心到焦点的距离。

1.77

焦斑尺寸 focused spot size

聚焦光束在焦平面上的光斑尺寸。

1.78

焦深 depth of focus

在聚焦光束传播方向上，焦点前后光斑面积扩大一倍的轴向范围，即两倍的瑞利长度。

1. 79

离焦量 defocus distance

聚焦光束焦点距离工件表面的高度，焦点在工作表面之上为正离焦，反之为负离焦。

1. 80

激光功率密度 laser power density

投射到表面面元上的激光功率与该面元的面积之商，即单位面积上的激光功率。

1. 81

峰值功率密度 peak power density

峰值光强 peak intensity

脉冲激光峰值功率与投射到表面面元的面积之商，即单位面积上的最大瞬时功率密度。

1. 82

能量密度 energy density/fluence

投射到表面面元上的激光脉冲能量与该面元的面积之商，即单位面积上的激光脉冲能量。

1. 83

扫描速度 scanning speed

激光光斑相对于工件表面沿预定轨迹移动的线速度。

1. 84

扫描间距 hatch spacing

相邻两条激光扫描轨迹中心线之间的垂直距离。

1. 85

扫描次数 scanning cycles

激光束沿同一路径往复或重复扫描的次数。

1. 86

有效脉冲数 effective number of pulses

在脉冲激光加工中，同一空间位置或作用区域内实际作用的激光脉冲数量。

1. 87

蚀除阈值 ablation threshold

激光辐照下材料开始发生刻蚀所需的最低激光能量密度。

1. 88

层厚 layer thickness

在激光分层加工中，相邻两层的垂直距离。

1. 89

抬升量 lift amount

在激光定向能量沉积中，激光加工头沿高度方向设定的层间抬升高度。

1. 90

进给量 focus step-down distance

多层激光扫描刻蚀时，每加工一层激光焦点沿光轴方向下移的距离。

1. 91

工作距离 stand-off distance

激光加工头机械部件末端到工件表面的垂直距离。

1. 92

搭接率 overlap ratio

相邻两个激光加工轨迹的加工宽度或光斑的重叠比例，即重叠部分的尺寸与单道加工宽度或光斑尺寸的比值。

1. 93

加工速度 processing speed

激光加工作业时，激光加工头或激光作用区沿加工轨迹相对于工件的运动速度。

1. 93. 1

切割速度 cutting speed

激光切割作业时，激光切割头或激光作用区沿切割轨迹相对于工件的运动速度。

1. 93. 2

焊接速度 welding speed

激光焊接作业时，激光焊接头或激光作用区沿焊缝轨迹的运动速度。

1. 93. 3

熔覆速度 cladding speed

激光熔覆作业时，激光熔覆头或激光作用区沿熔覆轨迹相对于工件的运动速度。

1. 94

沉积速率 deposition rate

在激光定向能量沉积中，单位时间内沉积的材料体积或质量。

2 其他术语

2. 1

激光器 laser

利用受激辐射原理使光在工作物质中放大或振荡发射激光的器件。

2. 1. 1

固体激光器 solid-state laser

工作物质为固体的激光器。

2.1.2

气体激光器 gas laser

工作物质为气体的激光器。

2.1.3

光纤激光器 fiber laser

以掺杂激活离子的玻璃光纤为工作物质的激光器。

2.1.4

YAG激光器 YAG laser

以掺杂激活离子的钇铝石榴石（YAG）晶体为工作物质的激光器。

2.1.5

碟片激光器 disc laser

以掺杂激活离子的碟片状晶体为工作物质的激光器。

2.1.6

CO₂激光器 CO₂ laser

以CO₂气体为工作物质的激光器。

2.1.7

准分子激光器 excimer laser

以准分子气体为工作物质的激光器。

注：准分子是一种在激发态复合成的分子，而在基态则解离成原子的不稳定缔合物。

2.1.8

半导体激光器 semiconductor laser

以半导体材料为工作物质的激光器。

2.1.9

连续激光器 continuous wave laser

工作期间持续输出激光的激光器。

2.1.10

脉冲激光器 pulse laser

以脉冲形式间歇式输出激光的激光器。

2.1.11

短脉冲激光器 short pulse laser

脉冲宽度在纳秒量级的脉冲激光器。

2.1.12

超短脉冲激光器 **ultrashort pulse laser**

超快激光器 **ultrafast laser**

脉冲宽度小于10 ps的脉冲激光器。

2.1.13

皮秒激光器 **picosecond laser**

脉冲宽度在皮秒量级的脉冲激光器。

2.1.14

飞秒激光器 **femtosecond laser**

脉冲宽度在飞秒量级的脉冲激光器。

2.1.15

准连续激光器 **quasi-continuous wave laser**

一种兼具脉冲和连续两种输出模式、且在脉冲模式下能够提供远超其平均功率的高峰值功率的激光器。

2.1.16

倍频激光器 **frequency-doubled laser**

通过非线性光学晶体使激光频率加倍，即波长减半的激光器。

2.1.17

三倍频激光器 **frequency-tripled laser**

通过非线性光学晶体使激光频率增加3倍的激光器。

2.1.18

四倍频激光器 **frequency-quadrupled laser**

通过非线性光学晶体使激光频率增加4倍的激光器。

2.2

光学元件 **optical component**

光学系统中用于传输、控制、调节或改变光束的独立零件。

2.2.1

传导光纤 **delivery fiber**

将激光器输出的激光传导到激光加工头的光纤。

2.2.2

反射镜 **mirror**

反射光束改变其传输方向的光学元件。

2.2.3

波片 waveplate

利用双折射效应改变入射光偏振态的光学元件。

2.2.4

偏振片 polarizer

只允许特定方向的光振动通过的光学元件。

2.2.5

分光镜 beam splitter

将一束入射光分割成两束或多束出射光的光学元件。

2.2.6

道威棱镜 Dove prism

基于全反射原理、能够使图像旋转、倒置或后向反射的光学元件，其核心特性是当棱镜绕光轴旋转时，出射图像的旋转速度是棱镜自身转速的两倍。

2.2.7

聚焦镜 focusing mirror/lens

将光束汇聚的光学元件。

2.2.8

积分镜 integrating mirror/lens

将激光束分割成若干微小光束，然后进行重新叠加获得特定功率密度分布的光学元件。

2.2.9

匀光镜 homogenization mirror/lens

将激光束能量分布进行均匀化的光学元件。

2.2.10

准直镜 collimation mirror/lens

通过扩束减小光束发散角的光学元件。

2.2.11

f - θ 镜 f -theta lens

场镜 field lens

一种能将不同入射方向的激光束聚焦到同一个固定平面的特殊透镜，其入射光束的偏转位置与聚焦光束的焦点位置之间的关系固定。

2.2.12

保护镜 window glass

不改变光束特性、保护激光加工头内部系统的光学元件。

2.2.13

衍射光学元件 diffractive optical element

利用衍射效应对光强分布进行调制的光学元件。

2.2.14

微透镜阵列 micro-lens array

由大量微小透镜单元排列组成的阵列光学元件。

2.3

光学器件 optical device

由若干光、机、电部件组成以实现对光的产生、控制、探测、放大、调制、传输等特定功能的组件或装置。

2.3.1

光参量放大器 optical parametric amplifier

利用光学参量效应对弱信号光进行放大的非线性光学器件。

2.3.2

光参量振荡器 optical parametric oscillator

基于光学参量效应实现宽波段可调谐激光输出的器件。

2.3.3

空间光调制器 space light modulator

由许多独立单元组成、每个单元都可以独立控制改变其光学性质，从而对入射光波进行调制的光学器件。

2.3.4

数字微镜器件 digital micromirror device

由数百万个微米级可独立控制的微小反射镜阵列构成的空间光调制器。

2.3.5

变形镜 deformable mirror

通过改变自身表面形貌，对光束波前相位进行动态、精确调控的光学器件。

2.3.6

扫描振镜 galvo scanner

利用反射镜片摆动来扫描定位激光束的装置，通常具有很高的运动速度和定位精度。

2.3.7

转镜 rotating polygon mirror

通过多面体反射镜旋转实现激光束快速偏转的装置。

2.4

光场调控 optical field manipulation

采用光学元器件对激光的振幅、相位、偏振态、频率等进行定制化控制，实现预设的目标光场分布。

2.4.1

光束整形 beam shaping

激光空域整形 spatial laser beam shaping

对光场的空间结构进行工程化控制,产生具有特定空间分布的结构光场,以在特定位置获得特定光斑形态、尺寸和能量分布。

2.4.2

激光时域整形 temporal laser beam shaping

在时域上对光场的瞬时电场强度进行直接整形,实现时域波形的定制。

2.4.3

激光频域整形 spectral laser beam shaping

直接对光场各频率分量的振幅和相位进行独立控制,从而获得所需的时域或频域特性。

2.4.4

涡旋光束 vortex beam

一种具有螺旋形波前、携带轨道角动量的特殊激光光束,其光场相位分布与方位角呈线性关系,中心存在相位奇点,导致光强在中心完全为零,呈现中空环形的强度分布。

2.4.5

贝塞尔光束 Bessel beam

一种横向光场振幅分布由第一类贝塞尔函数描述的无衍射光束,主斑很小,周围环绕着许多同心圆环,在传播很长一段距离内,光斑的形状和尺寸几乎保持不变。

2.4.6

艾里光束 Airy beam

一种横向光场分布由艾里函数描述,其在传播中能自主沿抛物线轨迹弯曲、主瓣不展宽、且具备自修复能力的光束。

2.4.7

平顶光束 flat-top beam

在光束有效截面内光强分布均匀、能量密度基本一致,而在边缘区域迅速衰减至零的激光光束。

2.5

激光加工头 laser processing head

对激光束进行空域整形用于材料加工的部件。

2.5.1

激光切割头 laser cutting head

对激光束进行空域整形用于切割的部件,主要由光学镜(组)、切割喷嘴和高度传感器等部分组成。

2.5.2

激光焊接头 laser welding head

对激光束进行空域整形用于焊接的部件,主要由光学镜(组)、保护气体喷嘴和横向气帘等部分组成。

2.5.3

激光熔覆头 laser cladding head

对激光束进行空域整形用于熔覆的部件，主要由光学镜（组）、送料喷嘴和横向气帘等部分组成。

2.5.4

激光制孔头 laser drilling head

对激光束进行空域整形用于微小孔加工的部件。

2.5.5

激光复合加工头 laser hybrid processing head

对激光束进行空域整形并与其他能场传递部件集成在一起，用于激光复合加工的部件。

2.6

脉冲串 pulse train; pulse burst

一系列在时间上离散分布、具有一定规律或时序结构的单个光脉冲的集合。

2.7

坡调 ramping

在激光加工的起止阶段，激光加工参数（功率、速度、离焦量等）随时间或加工位置按一定规律变化。

2.8

加工气氛 processing atmosphere

激光加工时的环境氛围，如大气环境、真空环境等。

2.9

辅助气体 assistant gas; processing gas

激光加工时吹送于激光加工区域、有一定压力或流速的工作气体，如切割气体，保护气体等。

2.10

横向气帘 cross jet

通过高速气流吹离激光加工过程中产生的烟气和飞溅物以保护加工头光学元件不被污染的部件。

参考文献

- [1] GB/T 15313—2008 激光术语。
[2] GB/T 14896—202X 特种加工机床 术语 第9部分：激光加工机床。

中国机械工程学会标准征求意见稿

索引

中英文索引待标准上报时整理。

中国机械工程学会标准征求意见稿