

出版机构 Publisher
星球国际资讯集团
(Global Star International Information Group)

中国执行机构 China Operator
广东星之球激光科技有限公司
(Guangdong XZQ Laser Tech Co., Ltd)

官方网站 Official Web
www.laserfair.com

主办单位 Host

苏州大学激光加工中心
苏州大学激光制造技术研究所
江苏大学激光技术研究所
苏州工业园区激光产业创新联盟协会
江苏省激光产业技术创新战略联盟

激光制造网
laserfair.com
激光行业一站式综合门户
One-Stop Service in Laser Industry

ALAT 2020国际激光清洗应用巡回大会—深圳

ALAT 2020 International Laser Cleaning Application Conference (Shenzhen)

会议时间：2020年6月2-5日 会议地点：深圳

6月约您不见不散

亚洲激光论坛
ASIA LASER APPLICATION TECHNOLOGY

高质量四路同步送粉圆光激光熔覆

文/岗春激光

什么是激光熔覆

激光熔覆技术是指以不同的填料方式在被涂覆基体表面上放置选择的涂层材料，经激光辐照使之和基体表面薄层同时熔化，并快速凝固后形成稀释度极低并与基体材料冶金结合的表面涂层，从而显著改善基体材料表面的耐磨、耐蚀、耐热、抗氧化及电学特性等的工艺方法。

因为其主要目的是增加金属表面的性能，所以在实际应用时，要想提高效率，应该综合考虑质量，速度，激光功率之间的平衡。

激光熔覆具有以下特点

(1) 冷却速度快（高达106K/s），属于快速凝固过程，容易得到细晶组织或产生平衡态所无法得到的新相，如非稳相、非晶态等。

(2) 涂层稀释率低（一般小于5%），与基体呈牢固的冶金结合或界面扩散结合，通过对激光工艺参数的调整，可以获得低稀释率的良好涂层，并且涂层成分和稀释度可控；

(3) 热输入和畸变较小，尤其是采用高功率密度快速熔覆时，变形可降低到零件的装配公差内。

(4) 粉末选择几乎没有任何限制，特别是在低熔点金属表面熔敷高熔点合金；

(5) 熔覆层的厚度范围大，单道送粉一次涂覆厚度在0.2~2.0mm，

(6) 能进行选区熔敷，材料消耗少，具有卓越的性能价格比；

(7) 光束瞄准可以使难以接近的区域熔敷；

(8) 工艺过程易于实现自动化。

激光熔覆头的基本架构区别

四路同步送粉圆光激光熔覆头的优势：

一：四路送粉的优势

一般来说激光熔覆的送粉方式有预置法和同步送粉法，预置法不易实现自动化，暂且不提。同步送粉法有双路送粉，四路送粉，也有三路送粉等方式。在实际应用中，当熔覆头沿着X轴或者Y轴的正反方向移动的时候，四路送粉最容易保证送粉的位置准确性，因为四条送粉路线正对应可移动的四个方向，无论以那一方向为主方向，都可以形成两路粉末在前后，两路粉末在左右的格局，这样的格局对送粉的均匀性和方向性有很大的帮助。

二：圆形光斑的优势

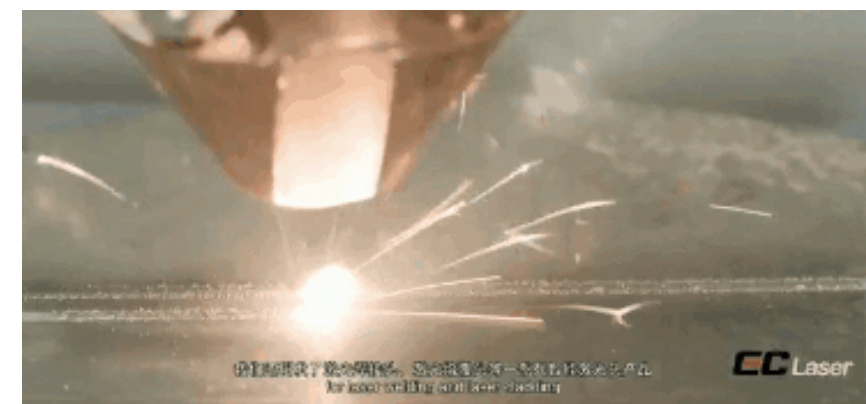
圆形光斑是激光耦合发出的激光的基本形状，如果对他的形状进行再加工，可能会造成激光能量的损失。

再从熔覆的功能结构上来讲，送粉路数有很多，但是光斑目前只能有一个，那么当多路粉末汇聚的时候，再在辅助气体的作用下，形成的粉末路径会越接近圆柱形状，这时候圆形的光斑会更适应圆柱形的粉末，可以有效的防止粉末浪费，同时未经形状加工的圆光斑，出光均匀，使粉末受热也相应的均匀，熔覆质量更为优秀。

三：岗春ECM340激光熔覆头发挥了四路送粉圆形光斑的独特优势，适用于金属表面熔覆，激光淬火，3D打印等高加工工艺，是保证质量与效率的不二之选。

激光熔覆的应用

激光熔覆的应用主要在两个方面，即耐腐蚀（包括耐高温腐蚀）和耐磨损，



应用的范围很广泛，例如内燃机的阀门和闸座的密封面，水、气或蒸汽分离器的激光熔覆等。

同时提高材料的耐磨和耐腐蚀性，可以采用Co基合金（如Co-Cr-Mo-Si系）进行激光熔覆。基体中物相成份范围中Co3Mo2Si硬质金属间相的存在可保证耐磨性能，而Cr则提供了耐腐蚀性。

微观下的激光熔覆头淬火

激光熔覆头不仅可以用作熔覆，还可以用作淬火，激光淬火的功率密度高，冷却速度快，不需要水或油等冷却介质，



是清洁、快速的淬火工艺。

在微观下可以看到熔覆头的淬火，将材料表面加热到相变点以上，随着材料自身冷却，奥氏体转变为马氏体。

奥氏体中含碳量≥1%的钢淬火后，马



氏体形态为针片状马氏体，当奥氏体中

含碳量≤0.2%的钢淬火后，马氏体形状基本为板条马氏体。马氏体的晶体结构为体心四方结构（BCT）。中高碳钢中加速冷却通常能够获得这种组织。高的强度和硬度是钢中马氏体的主要特征之一，同时马氏体的脆性也比较高。

结语

无论是激光头熔覆，亦或是激光头淬火，其参数主要有激光功率、光斑形状与大小、各模块速度、离焦量、预热温度等。各参数之间也相互影响，是一个非常复杂的过程，须采用合理的控制方法将这些参数控制在工艺允许的范围内。



尤其是将新引进激光设备的公司，在采购激光熔覆头的时候，建议优先考虑提供上门服务和技术支持的厂家。

苏大维格国家重大科学仪器设备开发专项项目通过综合验收

苏大维格是江苏省激光产业技术创新战略联盟副理事长单位，由苏大维格牵头的国家重大科学仪器设备开发专项“纳米图形化直写与成像检测仪器的研发与应用”项目通过综合验收。该项目在首席专家陈林森的领导下，联合中科院上海光机所、上海理工大学、中科院苏州纳米所等上、中、下游产学研用7家单位的核心研发团队，研发内容涉及仪器整机、关键部件和应用研究。成功研制并商业化了4类激光直写设备，分别是小型化图形化直写与检测系统、高速图形化直写系统、混合图形化直写系统和动态图形直写与检测系统，组建了“模块化、知识密集、可升级和快速配置”微纳柔性制造的创新平台。通过了仪器设备的ISO 9001质量管理体系认证和CE认证。

仪器系列	MicroLab	HoloMaker/MiScan	iGrapher	HPQZ
仪器类型	小型化图形化直写与检测系统	混合图形化直写系统	高速图形化直写系统	动态图形直写与检测系统
加工能力	32阶微纳结构	100nm 线条周期线宽或点阵，0.5um线条任意图形	曝光速率3000mm ² /min，0.25um光学分辨率，定位精度50nm	支持大尺寸分卷式3D图像备注
应用单位	清华大学、南开大学、中国计量大学	出口日本、欧洲等	出口美国、以色列、国内上海交通大学、中科院南京光机等	国家公共安全
图片				
核心技术	微纳结构光的生产方法、飞秒激光技术、空间调制的数据采集与刷新、实时图像处理、监控与控制、复杂图形的光刻工艺、非平面基底上的图形化、空腔空间调制系统优化			

通过项目的顺利实施，打通了科学实验、小试、中试到成果转化全产业链环节，有效提升了行业整体创新水平与自我装备能力，真正形成面向产业发展需求的协同机制。仪器设备广泛应用于清华大学、上海交大、中电科研究所等国内著名高校和科研机构，并出口韩国、日本、以色列等国家。同时在“柔性微纳压印”、“功能光电材料与器件”等方向实

现了延伸应用目标（微纳光学印材、超薄导光器件、柔性触控传感器、微纳结构功能薄膜等）。

微纳柔性制造平台搭建与高端装备制造

配套工艺与功能薄膜

社会服务与产业化应用

基于3D光场技术的新能源号牌

基于激光直写的导光器件

基于纳米压印技术的透明导电膜

在项目打下的坚实基础基础上，研发团队将持续提升仪器总体性能，扩大仪器应用范围，拓展设备在半导体等领域的应用，并加快推进产业化进程，扩大仪器设备的产能。提升我国在高端微纳图形化器件和制备水平和能力，参与国际竞争。

亚威股份牵手韩国LIS 全面开展精密激光业务战略合作



亚威股份是江苏省激光产业技术创新战略联盟副理事长单位，该公司围绕“做世界一流的高端装备与智能制造解决方案供应商”之愿景，瞄准激光业务横向拓展目标，大力发展新兴的精密激光加工设备业务，积极拓展显示面板、新能源、半导体等行业市场，进一步巩固公司激光业务的行业优势，提高综合竞争力，实施“走出去和引进来”并举策略，拟通过控股子公司江苏亚威精密激光科技有限公司（以下简称“亚威精密激光”），与韩国KOSDAQ上市公司LIS Co., Ltd（以下简称“LIS”）全面开展精密激光领域的战略合作。

LIS是全球领先的精密激光加工设备制造商，主要产品应用于显示面板、半导体、新能源等行业。LIS在中国显示面板行业的柔性OLED激光加工领域保持市场领先地位，是国内显示面板一线厂商如京东方BOE、华星CSOT、天马TIANMA、维信诺GVO等企业的主要供应商，主要包括柔性面板切割（Flexible Cell Cutting）、模组切割（Module Cutting）、刚性OLED封装（Sealing）、柔性面板分离（LLO）、偏光片切割（Pol Film Cutting）、玻璃切割（Glass Cutting）等激光加工设备。

战略合作总投资5亿元，本次合作具体内容包括两个方面：

一、7月23日，亚威精密激光韩国公司与LIS前两大股东Soojin Cosmetic Co., Ltd.和BNB Investment Co., Ltd.签署了《股份转让合同》，拟受让其合计持有的350万股股份，占LIS股份总数的21.96%，成为LIS第一大股东，并向LIS董事会推荐2名董事及1名独立董事。

本次收购完成后，将增强亚威股份在精密激光领域的实力，能够与公司的现有激光业务形成优势互补，有助于公司的发展战略，对公司长远发展具有重要意义；短期可以提高公司跨境资本运作能力提供经验，为外延式发展积累经验；中

长期可以提升公司的并购整合和管理能力，助力公司收入及利润实现快速增长。

二、同日，亚威精密激光与LIS签署了《合资合同》，双方拟在苏州工业园区共同投资设立由中方控股的合资企业，大力开展显示面板、消费电子、新能源等领域的激光精密加工设备的研发、生产、销售业务。

通过本次合资合作，各方将充分发挥各自优势，加速开拓中国高端激光应用设备市场。亚威股份通过合资合作实现精密激光加工领域的技术交流、引进和吸收，将提升在高端激光加工设备的研制和生产水平，迈进更加精密的OLED显示面板、太阳能电池、汽车用锂电等激光前沿应用领域，进一步提升公司激光装备业务的营收规模、技术领先性及行业影响力。合资公司的主营业务定位是OLED、新能源、消费电子等领域的激光加工设备的研发、制造及销售，作为承载技术引进和供研产销国产化落地的平台，未来将有助于提高国内以柔性OLED为主的高端显示面板产线制程上的设备国产化率，并将实现相关制程设备的自主可控。



韩国LIS公司