光纤激光技术

2018年夏季刊

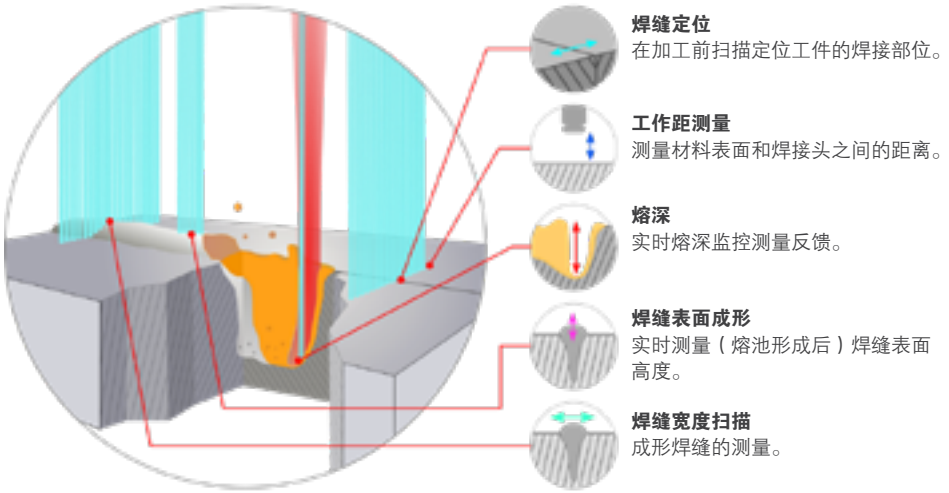
《光纤激光技术》是IPG公司创办的季刊，其内容主要涵盖公司新闻、产品动态和热门应用。若希望订阅《光纤激光技术》或了解本期中讨论的有关产品和工艺方面的更多信息，请联系sales@ipgbeijing.com。

激光焊接：如何保证您的焊接工艺达标？

作者：Chris Galbraith

如何确认激光焊接的结果能够达到设计指标要求？此问题已经成为我们公司客户群中普遍关注的问题，其原因在于越来越多的工业焊接人员，在受益于激光技术优势的同时，开始寻求能够进一步提高其领先优势的措施。光纤激光器在焊接过程中所发挥的速度、效率、稳定性以及设计的灵活性等方面的优势，在整个行业中已经众所周知。一方面光纤激光器的功能和便利性在不断提高，与此同时行业的领导者也需要更加智能的系统以更好利用光源。最新一代传感器检测技术，作为智能制造设备领域的“眼睛和耳朵”，将成为汽车、航空航天和医疗设备行业不可或缺的组成部分。

2017年IPG Photonics公司收购Laser Depth Dynamics公司，通过本次收购，IPG Photonics公司能够为激光焊接应用领域提供全面实时的全过程监测和控制解决方案。自2012年以来，Laser Depth Dynamics公司已经开发出内联相干成像（ICI）技术。这项技术是首次能够直接用于测量激光熔深的新型技术。



内联相干成像技术使用有源低功率红外光，进行高精度的直接距离测量。由于测量光和加工激光通过的光路完全相同，所以测量光能够直接观察到激光匙孔蒸汽通道的底部。更重要的是，测量光束不受该区域中其它光源和释放物的影响。通过快速扫描工件表面，ICI系统可以清晰获取材料、熔池、匙孔的3D图像，同时可以聚焦定位在材料的指定区域，针对不同工艺要求执行多任务的监测。除此之外，特有的熔深直接测量的专利技术，能够避免传统监测系统的一些局限，例如通常需要大量的测量传感器加装在激光头上，能够减少体积，通过强大的可持续化升级的软件控制整套的监控系统。与此同时，LDD产品能够完整得被集成到焊接系统中，基于LDD平台，集成商能够构建自己独特的系统。

IPG的LDD-700全过程焊接监测系统兼容IPG的光束传输产品和固定光学相机端口。结合使用我们的OmniWELD软件，LDD-700可实现五种监控模式：焊前的焊缝追踪、工作距的测量；焊接过程中的实时熔深监测以及焊后的焊缝质量。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

IPG马尔堡光纤论坛

作者：John Bickley

6月5日，在位于马萨诸塞州马尔堡的新建工厂，IPG公司举办了公司的首个光纤论坛（FiberForum）。该工厂是公司东海岸应用团队所在地，同时也是IPG激光器、光束传输组件以及IPG广泛产品线的全集成系统的地区展示中心。

“光纤论坛（FiberForum）”是综合培训和开放日活动的名称，此论坛包括技术研讨会和新激光加工技术的现场演示。

本次光纤论坛（FiberForum）聚焦于激光焊接，讲解了激光在制造流程中的使用出现爆炸性增长的原因，并进行了激光技术的回顾以及最佳实践激光焊接技术的概述。两个客户的演示文稿展示了使用先进光纤激光加工替代方案替代传统技术的实践案例研究。其特色展示使参观者能够深入研究以下应用：

- 医疗零部件的微焊接
- 不同类型金属的摆动焊接
- 钛合金工字梁制造
- 熔覆和增材制造的激光工艺

主题论坛持续贯穿一整天，参观者参加圆桌论坛，讨论活动展示的不同激光技术主题。来自于IPG公司的激光加工专家发表了高水平的见解，回答了客户所关注的特定应用处理问题。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com

激光应用

IPG Photonics免费向客户提供样品加工、评估意见以及激光产品方面的建议。无论客户采用切割、焊接、打标还是表面改性等加工方法，在有关材料、流程开发、清洁环境所要求的系统设置以及冶金和表面分析方面，IPG公司均拥有全面的专业知识。每项评估都包含有应用报告以及后续跟踪。如有需要，请联系IPG公司，安排您的初步评估事宜。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请访问www.ipgphotonics.com。

IPG激光器在激光清洗方面实现了快速增长

作者：Mike Klos

在过去的12个月时间中，在汽车领域和其他制造领域，IPG脉冲激光器在清洗方面得到了广泛的应用。在五年的时间里，有关激光清洗方面的研究，重新定义了表面处理、油漆去除和氧化控制等诸多流程。激光技术正在快速取代基于机械刮刀、刷子、研磨机甚至喷水系统的传统清除工具。激光的使用，消除损耗品，减少了维护工作（例如锐化刀片），同时还显著减少了废料的产生。

IPG公司以极具竞争力的价格提供激光解决方案，公司因此而闻名于业界，激光器从实验工具发展成为一项制造解决方案。激光处理流程已经从实验室阶段发展进入到了实践应用领域。目前IPG公司所推出的广泛多样的激光器产品可用于清除复杂材料，具有极高的性能质量。

采用1 kW脉冲光纤激光器进行清洗

激光清洗增长领域包括清除镀锌钢中锌等涂层材料，清除高强度钢中的铝硅材料，以及清除铝中的氧化层等。由于汽车制造商寻求实现更高的燃油效率，上述材料越来越多地应用到汽车制造业。通常，清洗激光器是汽车车身和结构部件焊接或钎焊中二次激光加工的先决条件。激光加工流程的应用领域正在从车身底板和车身面板转向动力传动系统齿轮、发动机机体的清洁，变速箱检修和油漆清除等。

目前采用的化学、机械、等离子和热炉等清洗技术，可能会对零件表面或金属成分造成不利影响。多数清洗技术会消耗大量能源并产生废物，导致清洗技术的总拥有成本明显高于激光器。IPG公司的激光加工流程的优势在于激光拥有极高效率并且能够选择性地对下游工艺的完成起到至关重要作用的区域进行清洗。

IPG激光器占地面积小，并且能够完全自动化集成到现有工艺流程中。光纤激光器免维护，其正常运行时间长，相比于传统方法具有巨大优势。激光具有持续性和可重复性特点，优于现代清洁操作的必要控制手段。IPG公司激光器功率范围广，能够以最佳成本匹配产线的速率。

在IPG公司位于密歇根州诺维市的中西部办公室，我们与各行业开展合作，提供满足众多创新设备制造商和一级供应商需求的新产品认证。我们的实验室向客户开放，便于客户进行工艺验证，同时我们与位于全球的15个IPG实验室开展合作，提供解决方案。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

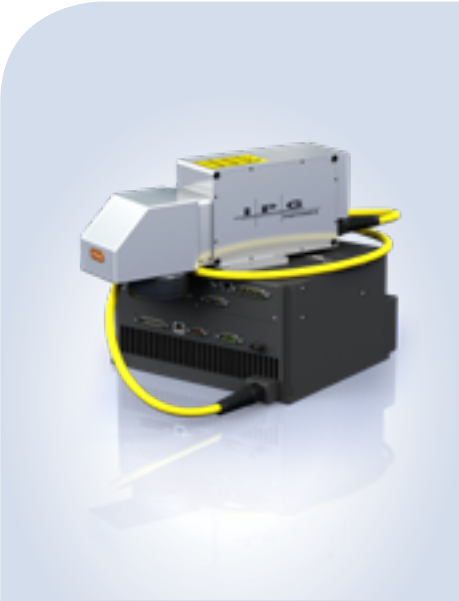
光纤激光清洗的优势

- 降低制造成本
- 高速
- 低热变形
- 非接触式加工
- 可靠–持续性–高产出
- 针对复杂形状材料的清除
- 针对质量控制的工艺反馈能力

我们有详细的焊接能力计算程序，可以帮助您评估新引入的焊接工艺，请联系并咨询公司业务代表。

紫外光纤激光器用于医疗设备的聚合物打标

作者：Brian Baird



“随着光纤激光技术的进步以及非线性光学晶体的改进，用于产生谐波的三硼酸锂（LBO）材料的问世，波长为355nm的可靠、紧凑型紫外脉冲光纤激光器已于最近问世。

IPG公司可以提供哪些技术和功能来提升这个领域的附加值呢?”

传统的聚合物打标主要使用红外（IR）激光器，或是近红外（1μm）激光器，或是远红外（LWIR；10μm）激光器。由于成本相对较低且可靠性高，这些类型的激光器（包括1μm光纤激光器和二极管泵浦的固体激光器和10μm的CO_2激光器）一般是通过一种被称为碳化的热化学激光工艺，在聚合物材料上产生黑色或灰色的标记。在较硬的塑料上，通过所谓的激光起泡效应，会形成凸起的标记。热打标过程中会伴随产生激光烟尘和其他碎片，需要设计良好的激光排烟装置，后序的清洁处理，以产生可接受的打标效果。

相比于传统的红外聚合物打标工艺，聚合物的紫外光纤激光打标是一种光化学打标工艺，其取决于这些紫外激光器比传统的近红外和远红外打标激光器所具有的更高光子能量。入射的聚焦紫外激光，会在非常接近表面的一个深度区域内被材料吸收，从而能在一个高效的“冷”打标工艺中，产生高对比度的标记。这种“冷”打标工艺的一大优点是：以最小的相邻区域变色或最小的热影响区，形成直观清晰的字符和图案。这种标记一般是在表面下形成的，加工过程对部件的光洁度和/或外部美观度没有任何影响。

丙烯腈–丁二烯–苯乙烯共聚物（ABS）的紫外打标工艺

IPG的紫外脉冲光纤激光器是与2轴扫描振镜实现集成的理想选择，构成了紫外集成打标模块。结合使用控制电子设备、扫描光学系统和多功能打标软件，紫外集成打标机能够提供高脉冲能量，实现快速且准确的定位。特别的是，医疗设备厂家非常看重紧凑且高效的激光器，原因在于许多设备厂家在地面空间昂贵的洁净室环境中进行制造。紫外脉冲光纤激光器可以对聚碳酸酯、丙烯腈–丁二烯–苯乙烯、硅树脂和高密度聚乙烯等各种医疗器械聚合物进行打标处理。

聚碳酸酯的紫外打标处理

IPG公司所推出的紧凑、经济高效型的紫外集成打标机，打标效果卓越，正在推动紫外光纤激光打标技术在医疗设备行业得到迅速采用。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

员工聚焦

Leonid C. Lev博士是IPG公司材料加工应用高级总监。在加盟IPG公司之前，他曾就职于通用汽车、苹果和长城汽车公司。Lev博士的兴趣点包括新技术开发和实施、风险开发和产品开发。他的科学专长领域涵盖激光材料加工、激光束与固体表面的相互作用以及激光工艺监测。Lev博士拥有列宁格勒大学（圣彼得堡）和基辅理工大学的学士学位和硕士学位，并获得了麻省理工学院的博士学位。

Vijay Kancharla先生是IPG东海岸公司的应用总监。他负责管理客户项目，担任销售和技术团队之间的联络人，推进激光解决方案的进展。他拥有超过15年的激光材料加工领域经验，开发和实施了从紫外光谱到红外光谱的各种激光应用，其中包括超短脉冲到多千瓦级连续激光器等。Vijay在诸多技术会议上撰稿并发表了多篇论文，并为IPG公司所开发的工艺申请了专利保护。他获得了爱荷华州立大学的工业和制造系统工程硕士学位。

Paul Denney先生于2018年1月加盟IPG Photonics公司，担任公司的高级工艺开发总监。在加盟IPG公司之前，Denney先生在激光材料加工研究方面拥有37年多的经验，曾在Lincoln Electric、C.F.&I.钢铁公司、美国海军研究实验室（NRL）、西屋电气公司研发中心、宾夕法尼亚州立大学应用研究实验室、EWI和康涅狄格应用技术中心担任研究岗位。他所感兴趣的工艺领域包括焊接、熔覆（粉末和线材）、切割和钻孔。Denney先生目前是美国金属学会（ASM）的成员、美国激光研究所（LIA）和美国焊接学会（AWS）的研究员和前任主席。他拥有36项美国专利，获得两项ARL宾夕法尼亚州立大学技术贡献奖，并于1997年获得了研发百强奖。Denney先生获得了麻省理工学院的冶金学士学位硕士学位。

你知道吗...?

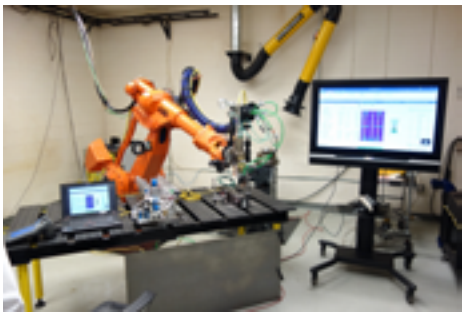
... IPG的集成化打标机用于David Ortiz镀金球棒的深雕，以纪念David Ortiz从棒球职业生涯中退役。老爹，感谢多年来带给我们的精彩！

... IPG公司的新型10瓦飞秒激光器具有超紧凑的外形、高重复率以及行业最低的拥有成本，可用于多种精密微加工和眼科应用领域。

IPG诺维中心进行一系列客户展示宣传活动

作者：Mike Klos

2018年上半年，IPG Photonics公司开展了一系列客户推广活动。3月，IPG中西部运营中心在美国密歇根州诺维工厂举办了美国焊接学会（底特律分会）的技术会议。IPG加拿大公司的Paul Webster博士介绍并现场演示了多因素焊接监测功能和可用工具。



5月，IPG诺维作为高级激光应用大会（ALAC）的赞助商主办了一个开放日活动，并展示了公司的3D高功率扫描振镜和三光斑光纤激光系统等最新产品。

6月，IPG 诺维作为第25届年度先进激光应用研讨会（ALAW）的赞助商举办了开放日活动。整个晚上活动参加人数超过了150人，他们亲眼目睹了六个应用实验室的工艺加工能力。特色展示包括激光线焊机焊接系统和高功率和短脉冲扫描振镜。与会者同时还有幸参观了新扩建的实验室，旨在面向电动汽车领域未来客户驱动研究、下一代电池开发、先进工艺控制和扩展材料测试。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

未来活动安排

9月10日– 15日	国际制造技术展览会（IMTS） 伊利诺伊州芝加哥
9月11日–13日	电池展（The Battery Show） 密歇根州诺维
9月19日–23日	工博会 上海 展位号1H–A006
10月5日– 9日	美国光学学会激光会议（OSA Laser Congress） 马萨诸塞州波士顿
10月14日–18日	国际激光器与电光学应用会议（ICALEO） 佛罗里达州奥兰多
2018年秋季	光纤论坛（FiberForum） 马萨诸塞州马尔堡
2018年秋季	开放日（Open House） 加利福尼亚州圣克拉拉
10月31日–11月1日	明尼阿波利斯医疗器械制造展（MDM Minneapolis） 密歇根州明尼阿波利斯市
11月6日– 8日	美国国际金属加工、成型、焊接与表面处理展（FABTECH） 乔治亚州亚特兰大
12月6日– 8日	2018年美国汽车工业展览会（PRI Show 2018） 印第安纳州印第安纳波利斯

除了这些未来活动安排，IPG公司还将组织开展区域性研讨会和内部活动。如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

IPG扩建了东南部的技术中心

作者：Mike Mirov

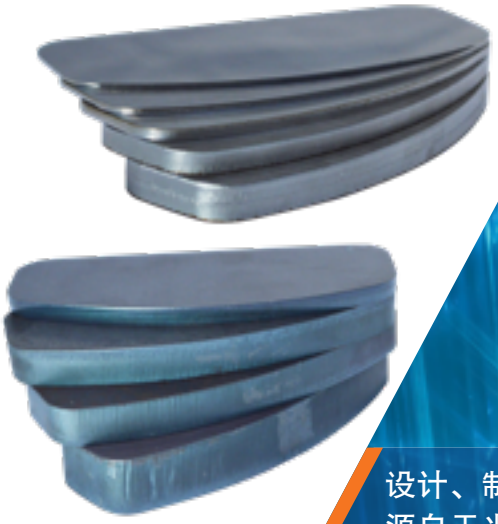
IPG公司最近在阿拉巴马州伯明翰新建了40,000平方英尺的技术中心。东南部技术中心（SETC）拥有IPG的中红外激光产品开发和应用实验室，以便更好地满足东南部地区客户的需求。该应用实验室具有焊接、切割、表面清洗和熔覆应用领域所需的系统和激光器，以及使用新型中红外激光源的聚合物和增强型复合材料的加工工艺。全服务计量实验室同时还可以及时对加工零件进行分析。

如需了解更多有关IPG激光器信息，请联系：sales@ipgphotonics.com。

IPG PHOTONICS

高功率光纤激光切割

- 高功率激光器1kW–
- 光电转换效率>40%
- 可切割厚板及高反材料
- 使用氮气或空气切割至50mm碳钢/不锈钢/铝板
- 使用氧气可以切割至40mm碳钢



设计、制造和支持
源自于光纤技术的领导者

www.ipgphotonics.com/LaserCube

激光焊接变得简单！

复杂焊接问题的解决方案

- 完整的集成工具
- 增强型工艺窗口
- 无与伦比的可靠性和价值

摆动焊接

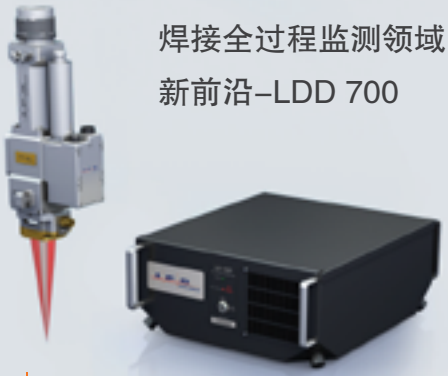
焊接质量的新突破

2D/3D远程焊接

复杂焊接的快速处理

IPG焊接

灵活的软件方案



焊接全过程监测领域的

新前沿–LDD 700

以下领域的集成解决方案：

- 实时焊接熔深监测
- 内联的焊缝跟踪
- 焊接后的焊缝质量检测

IPG PHOTONICS®

sales@ipgbeijing.com

https://www.ipgphotonics.com/cn/products/beam-delivery