

具有同心焦点的激光束焊接可提高生产率

AWL 一直在寻求有发展前景的创新，以便我们能够为客户在连接技术领域提供新选择。激光束焊接的一项新发展是使用同心焦点。这项新技术带来哪些可能性？采用这项新技术可以实现哪些目标？

作者:AWL-Techniek 公司的 [Wouter M. Zweers](#)

批量生产中越来越多地使用激光束焊接，尤其是圆盘激光器和光纤激光器。随着人们对电动汽车的兴趣与日俱增，冶金行业和汽车行业也受到推动，正在进行越来越多的激光应用。

激光束焊接是一项众所周知的技术，具有许多优点，但是自然也有其局限性。最初，二氧化碳激光器主要用于自动化焊接过程。但是，近年来，这类二氧化碳激光器已被圆盘激光器和光纤激光器所取代。这类新型激光器不仅效率更高，而且还具有其他优势，就是可以使用光纤电缆将激光束引到工件上。与使用二氧化碳激光器相比，新型激光器使工业焊接机器人的应用更加容易。

速度更快，飞溅更大

与传统的焊接技术（例如 MIG/MAG 焊接）相比，激光束焊接的显著优势是焊接速度快且受热区域极小。这意味着几乎不会对焊缝附近的基材产生负面影响。在许多应用中，焊接速度可以提高到每分钟 6 米。与传统的焊接技术相比，这是非常快的，传统上每分钟 1 米已被认为是很高的速度。但是，当焊接速度进一步提高时（由于价格实惠且功能强大的激光器的出现，这成为可能），就会出现不希望发生的现象。焊接过程变得不稳定，会有更多飞溅物形成（见图 1）。

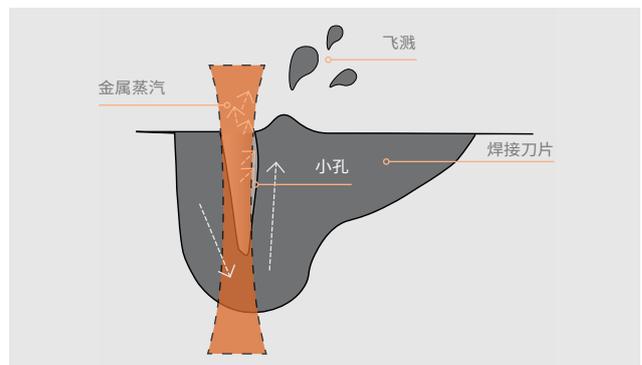


图 1

激光焊接在高速状态下出现焊接飞溅

来源: Trumpf

这种现象导致两个问题。首先，由于焊接熔池中材料损失和形成气孔，焊缝质量会下降。其次，机器很快被污染，尤其是激光头上的防护玻璃。这是一个简单的玻璃窗，位于焊头昂贵的聚焦透镜的前面，用于保护聚焦透镜。这块玻璃形成了防止飞溅的机械屏障，必须定期更换。玻璃更换频率取决于焊接过程的飞溅特性。因此，飞溅特性直接影响机器的运行成本。

要了解这种飞溅特性，详细研究焊接过程大有裨益。进行激光束焊接时，在深层焊接过程中，激光在熔化的材料中形成一段开口管道，称为“锁孔”。

要了解这种飞溅特性，详细研究焊接过程大有裨益。进行激光束焊接时，在深层焊接过程中，激光在熔化的材料中形成一根开口管，称为“锁孔”（见图 1）。焊接过程的高速记录表明，该锁孔在焊接时以不稳定的方式移动，在较高的焊接速度下甚至变得更加不稳定。在一定速度下，该锁孔变得非常不稳定，以致于暂时被液态金属密封。发生这种情况时，蒸气压力（正试图强力冲破锁孔）会导致形成飞溅。这种不希望发生的现象限制了可以使用的最大焊接速度。

转移飞溅线路

最近的一项创新确保可以转移这种“飞溅线路”。用一个而不是两个同心焦点进行焊接，则即使在更高的速度下，锁孔也保持开口，从而显著减少飞溅。为了达到这个目标，使用了具有芯线的光缆，围绕该芯线形成第二芯线作为管状护套。激光器中的激光在内芯和外芯之间被分开，这使焊头能够形成两个同心焦点（见图 2）。最内焦点提供了焊接时的深度穿透。最外焦点可确保锁孔保持不受干扰。这两个焦点共同确保平稳焊接过程，较高焊接速度和较少飞溅（见图 3）。

同样适用于镀锌板和铜

除了更高的焊接速度外，在焊接带有搭接接头的镀锌薄板时，也有显著效果。该技术通常用于汽车工业。这里的挑战是，在焊接钢材时锌层会蒸发，因为锌的沸点低于钢的熔点。当封闭在薄板之间的锌蒸气通过焊接熔池逸出时，就会发生飞溅。使用具有同心焦点的激光束焊接可以抵消这种影响，因为开口锁孔使锌蒸气可以随后以受控的方式逸出。

广泛测试

已有多家供应商销售同心激光束焊接设备。AWL 与荷兰的 Trumpf 密切合作，在 AWL 体验中心实施了这项称为 BrightLine 的技术。在这里，AWL 能够测试和研究新技术并为客户进行系列测试。客户和员工也在该中心接受培训，学生在那里实习或完成毕业项目。在中心内，您可以找到一些机器人以及与工业机器人相结合的各种焊接设备，其中包括 8 kW 圆盘激光器。AWL 将在未来几个月内对 BrightLine 系统进行广泛测试，以便为焊接技术的进一步发展作出贡献。

参考文献

1. N. Speker, P. Haug, S. Feuchtenbeiner, T. Hesse, D. Havrilla, 用圆盘激光器减少飞溅的高速焊接, ICALEO 2017年。
2. TRUMPF, BrightLine 焊缝: 在创纪录的时间内获得完美的焊接效果, 公司宣传册, 2020年。
3. M. Kogel-Hollacher, 激光加工适用的智能解决方案 - 光束传输和传感器, Photonic Technologies 4 智能加工会议, 2019年。

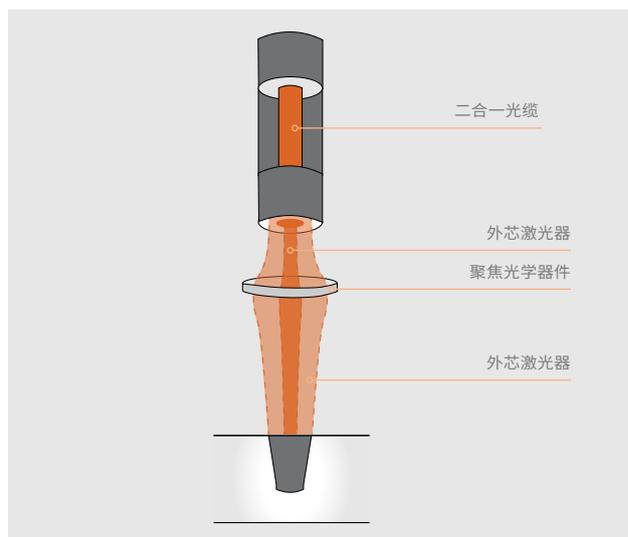


图 2

激光焊接在高速状态下出现焊接飞溅

来源: Trumpf

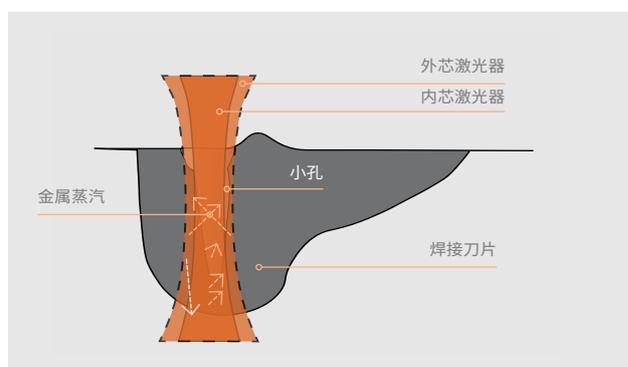


图 3

具有同心聚焦功能的激光焊接可在焊接中保持小孔打开，并防止出现焊缝飞溅

来源: Trumpf

联系方式

有关激光焊接的更多信息，请联系：
www.awl.nl/zh-hant/話題/激光焊接/

对这篇文章有疑问吗？请咨询 Wouter。

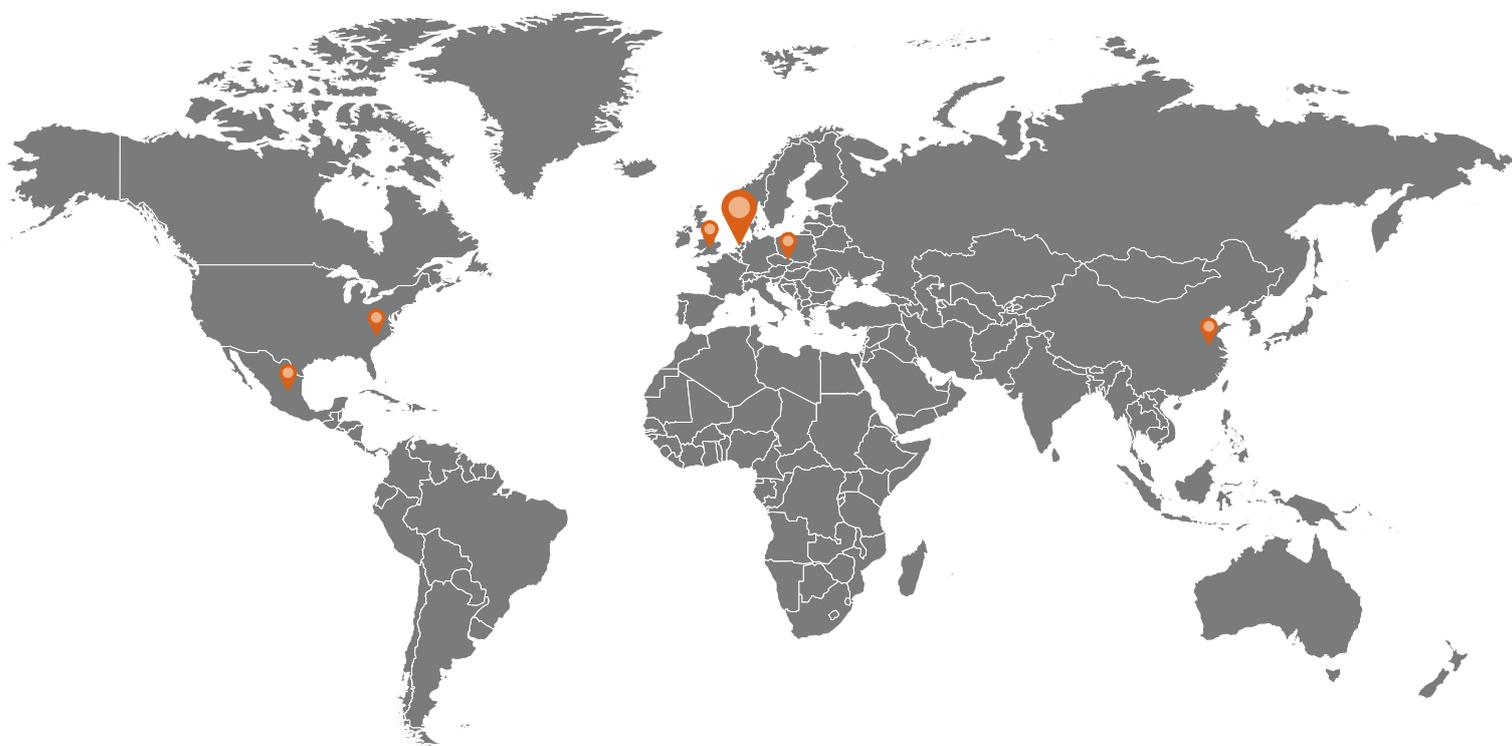


Wouter M. Zweers
Technology Manager
w.zweers@awl.nl
LinkedIn: [Wouter Zweers](#)





Ensuring global productivity



AWL Automation S. de R.L. de C.V.

Querétaro
Mexico

+52 144 262 822 86
info@awl.mx

AWL Automation LLC

Spartanburg, SC
USA

+1 864 541 0521
info@awl.us

AWL-Techniek B.V.

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 411 811
info@awl.nl

AWL-Techniek CZ s.r.o.

Napajedla
Czech Republic

+420 577 112 789
info@awl.cz

AWL Automation Welding and Cutting Equipment (Wuxi) Co., Ltd.

Wuxi, Jiangsu
China

+86 510 8356 0058
info@cn.awl.nl

OUR PARTNERS

ICS Robotics and Automation Ltd

Southampton
United Kingdom

+23 807 72 711
info@ics-robotics.co.uk

MechDes Engineering

Harderwijk
The Netherlands

+31 341 27 70 70
info@mechdes.nl

TT-Engineering

Zwolle
The Netherlands

+31 38 42 57 680
info@tt-engineering.nl

