

光纤激光器同传统二氧化碳激光器对比

随着 2009 年国外厂商对中国市场放开大功率光纤激光器的控制，光纤激光器迅速在中国激光切割行业引起一场革命。我们就光纤激光器同二氧化碳激光器做了以下对比：

1. 技术指标：

激光器厂家	二氧化碳激光器(以德国 ROFIN DC025 为例)	德国 IPG 光纤 2000 瓦激光器
技术特点	轴快流式激光器混气结构复杂，使用及维护成本庞大，光束发散较大，不适合大台面切割。德国 rofin 激光器 2500 瓦以内光束能量密度比较集中为基准模，最适合切割；由于其结构为板条式放电选模很困难，所以 2500 瓦以上模式为多模（01、10 等多种模式并存），光束能量比较分散主要用于焊接，切割能力和 2500 瓦完全安全一样，切割稳定性低于 2500 瓦。	光纤激光器具有其它激光器（CO ₂ 、HeNa、DPL 等）无法比拟的优点：技术成熟及其光纤的可饶性所带来的小型化、集约化，高亮度高转换效率，高能量输出高光束质量，无需光学准直，无需机械稳定，省电无需维修。
激光器产生激光的气体消耗	5.1 元/小时	没有气体消耗。
光电转化效率	8%-10%	30%以上
激光器内光路及机床外光路镜片消耗	3.73 元/小时	1.6 元/小时，由于光纤激光器的諧振腔内无光学镜片，具有免调节、免维护、高稳定性的优点。外光路仅为一根光纤传导。整个切割系统只有切割头一片聚焦镜
激光器电功率消耗	35KW/小时	7kw/小时
激光器水冷却系统电耗	15KW/小时	6kw/小时(含外光路光闸和切割头冷却)
维护成本	轴快流式激光器维护成本巨大，前镜尾镜价格昂贵，涡轮机轴承寿命 8000 小时，8 万元每对。ROFIN DC025 用于切割对激光器内部射频阀影响太大，射频阀约 9 万元/根，保修 4000 小时；另外 rofin 激光器需 2000 小时点检一次，费用为 5000 元。	免维护，胜任恶劣的工作环境，对灰尘、震荡、冲击、湿度、温度具有很高的容忍度。
光束特性	ROFIN DC025 横向边缘放电，光束呈不规则状态，内部需增加 4 片镜片对光束进行整形，由于其原始光斑不规则，所以切割断面相对粗糙，尤其在厚板上更明显。	激光单模输出，能量呈高斯分布。原始光束均匀，金属切割断面完美。
最大功能率	4000 瓦	100000 瓦

脉冲性能	升达到同样的功率，脉冲爬升时间比快轴流激光器多五倍，峰值功率持续时间远短于快轴流激光器，所以打孔能力、转角加工质量、消除零件下表面挂渣的能力较差	可调制成脉冲输出模式，最高频率 5KHz，响应时间小于 100us，打孔能力、转角加工质量能量好，保证切割尖角和拐角质量。
可切割材料种类	碳钢、不锈钢。连续大量切割不锈钢或仅小批量切割黄铜/铝板/铝合金/钛合金/硅钢/镀锌板等但对射频管影响大。	可连续大量加工一些难加工的金属铜 (Cu)、铍铜 (BeCu)、磷青铜 (Pbronze)、钼 (Mo)、不锈钢 (SS)、镍 (Ni)、铝 (Al)、钛 (Ti)、回火钢 (TS) 等
切割能力： 碳钢 不锈钢 铝合金	18—20 毫米 8—10 毫米 5—6 毫米（不能连续切割）	15—20 毫米 8—10 毫米 6—8 毫米
切割板材速度	厚板稍慢，由于割缝细，速度较慢。	薄板速度快，是 CO2 切割速度的 2-3 倍，切割质量好，断面完美。

2. 与机床的集成能力：

由于二氧化碳激光器有激光发散角的影响，所机床工作台面 (X+Y) 要求不得超过 6 米，因此对于传统的激光行业，机床台面大多为 3015

(3000+1500)，如需 4020 的台面则需做光路补偿装置，结构复杂，维护困难。对于更大台面的机床，如 6020，则没有完美的解决方案，有的制造厂家放弃速度，激光器背在横梁上；有的制造厂家放弃质量，加恒光路结构。随着大功率光纤激光器的到来，一切问题都简单起来，百米光纤内功率损耗不到一瓦；外光路无需任何保养、维护、调整，一直困扰最终使用用户的问题也得到解决。

综上所述：

*在切割质量及速度上光纤激光器优于二氧化碳激光器。

*在使用成本上光纤激光器每小时成本比二氧化碳激光器低 44.23 元（按工业用电每度电一元算），若每年工作 7200 小时，则每年共节省费用 31 万多元。

*由于没有外光路，在保养维护及故障率方面，同样大大低于二氧化碳激光器，同时切割稳定性将远优于二氧化碳激光器。

*在一次性投入方面，光纤激光器要略高于二氧化碳激光器。