

回忆我当年为什么选择 IPG 激光器

文 | 黄汉钊

还记得 2011 年的初春，因为工作关系第一次走出国门来到意大利的北部小镇，参观世界著名的钣金柔性生产线企业。当时在他们的车间正测试着一台号称全球最快的 5 轴激光切割机。仔细一了解，这种设备和我们认识的二氧化碳激光切割机不一样，它叫光纤激光切割机，激光器选用 IPG 的。这是我与 IPG 激光器的第一次相遇。

从欧洲回国，向上级领导汇报了工作情况，也向上级领导介绍了我的所见所闻——其中就包含光纤激光切割机给我的震撼加工速度。作为一家薄板钣金加工企业，光纤激光切割机的性能特点非常适合我们企业的发展情况，于是在上级领导的安排下，本人正式对光纤激光切割机进行调研。

光纤激光切割机是采用光纤激光发生器为激光源并利用光纤为传输介质的一类新型的激光切割设备。当时光纤激光切割机在各大钣金设备展中占据了主要地位，几乎所有激光切割机生产

厂家都推出了自己的光纤激光切割机产品——当然他们大多都配置了 IPG 激光器。光纤激光切割机在能量激励、能量传输、能量特性等方面和二氧化碳激光切割机都有本质上的区别。因此我们需要对光纤激光切割机的加工特点进行了解。

距我们了解光纤激光切割机有如下几个特点：

(1) 相对高速。光纤激光切割机的高速只针对薄板零件，就 1mm 不锈钢板而已，其切割速度是二氧化碳激光切割机的 2 倍。但当工件厚度超过 3mm，其加工效率和二氧化碳激光切割机的优势逐渐消失。

(2) 范围广。光纤激光切割机能加工铜、铝等高反射的金属，这是二氧化碳激光切割机无法做到的。

(3) 低使用成本。因为光纤激光切割机的光路上采用光纤传输，其光路上没有反射镜的消耗。而且在使用过程中较二氧化碳激光切割机小了激光混合气的

使用，这大大降低了其使用成本。

(4) 低维修成本。由于光纤激光切割机的谐振腔内无光学镜片，具有免调节、免维护、高稳定性的优点，这是传统激光器无法比拟的。

(5) 低能耗。综合电光效率高达 20% 以上，大幅度节约工作时的耗电。

以上特点使光纤激光切割机的使用领域定型为薄板的高速下料加工。市场上已经投入销售的光纤激光切割机都是以高速、低能耗为卖点的。其主要潜在客户是那些产品以薄板为主、非标量大、对毛边要求不高的企业，如幕墙、家具装饰等。

本人所在企业当时对自身产品加工的定位是薄板装饰件，而这些工件的非标量往往比较大，这些要求恰恰和光纤激光机的优势应用范围相同。另外配置光纤激光发生器的设备占地面积小、能耗低等特点也是我们所需要的。

为更好了解光纤激光切割机和二氧化碳激光切割机的情况进行比较，我们

表1	光纤激光切割机 (2kW)	二氧化碳激光切割机 (3kW)	备注
切割速度	12M/min	7M/min	2mm 不锈钢为例
能耗	3kW · h	9kW · h	2mm 不锈钢为例
传输介质	光纤	激光气体	光纤通过全反射原理传输，传输过程不会产生能力损失，而且传输灵活；而 CO2 激光切割机通过镜面反射传输，镜面的反射率无法做到 100%，所以会带来一定的能量损失，而且传输路线受反射镜的安装制约。
使用气体	氧气、氮气、压缩空气	激光混合气、氧气、氮气、压缩空气	由于光纤激光切割机的传输媒介是光纤，无需激光混合气作为激光发生器的保护气体
波长	1064 纳米	10640 纳米	波长短有利于金属对能力的吸收，但对于非金属，波长的更有优势 (光纤激光切割机无法割非金属，CO2 可以)
常规消耗品	割嘴、保护镜、氧气、氮气	割嘴、聚焦镜、激光混合气、氧气、氮气	光纤激光切割机的消耗品和 CO2 激光切割机的主要不同的不需要聚焦镜、激光混合气，目前好的聚焦镜的加工在几千元左右。而保护镜只需几百元就可以买到。
光电转换率	25%	10%	光电转化率高代表相同的能量可以更高效的转化为光能
激光危害等级	4 级	1 级	1 级为对生物无害的，可以直视的；4 级是对生物损害最厉害的，需佩戴具备保护罩使用。

制定了如下表格。

经过对比，优点上面已有说明，但高性能的设备也有其自身的一些缺点。光纤激光器说存在的缺点有两个：

(1)较高使用风险。光纤激光切割机的激光发生器所产生的激光危害等级为4类，该激光是不能直接用肉眼观察的，因此有一定的使用风险。

(2)相对较差的切割质量：光纤激光切割机所使用的激光的光电转换率为 CO2 激光发生器的 3 倍，高的光电转换率使得材料更容易吸收能量，但是在加工过程中由于激光枪的高速移动，激光的输出不均匀性将会导致板料的切割表面出来切割条纹，因此用光纤激光切割机切割出来的材料，其切口粗糙度较大。

综上所述，光纤激光切割机具有光电转换率高、波长短、能量传输无损三大特点。这三个特点使得光纤激光切割机具备技术门槛低、加工速度高、使用成本低等优点，非常适合钣金行业应用。但它也有一些小问题，如短波长不利于中厚板的切割，无法加工非金属，光线对眼睛损伤较大，缺口质量较差等。这些缺点使得其应用范围受限制，但是均可以通过其他技术手段来解决。就目前来说，光纤激光切割机的定位是环保、快速地加工切割薄板金属零件，这和我们公司的定位是相同的。

既然光纤激光切割机的定位明确了，那光纤激光器怎么选择呢？虽然国际上有几个著名光纤激光器品牌，国内也有少量的参与者，但是能够长期霸占

中国主市场的还是 IPG 激光器。目前国内主要的设备提供方大多都选配了 IPG 激光器，主要考虑的是他们稳定的性能和优秀的售后服务能力。作为一个追求稳定性和性价比的用户，我们也参考市场情况作出了自己的选择——IPG 激光器。

时至今日，9 年过去了，经本人采购的多台光纤激光切割机已经投入使用多年，他们均配置了 IPG 激光器。在这多年的使用经验来看，IPG 激光器对得起其市场地位。其优越的性能为我们企业带来源源不断的利润；其良好的稳定性为我们产品的交付保驾护航；其及时的售后服务为我们遇到的问题提供优质的服务。从结果来看，选择 IPG 激光器是一个正确的决定。MFC