激光切割

可携带两个光源的紧凑型激光切割设备

对于钣材加工任务，如果想要采用激光切割技术，需要先弄清楚其加工任务究竟适于采用 CO_2 技术加工，还是适于采用光纤激光加工。而现在，一种特殊设计的紧凑型激光切割设备在需要时提供两个激光光源，让这一问题迎刃而解。

文 | Ingo Decker

Knuth 公司的 Laser-Jet 型光纤激光切割设备在各个工业领域的小批量加工或单件加工场合上均有成功应用。该设备占地面积小，灵活度高，作业磨耗低且操作方便。由于拥有相应功率的光纤激光器或 CO_2 激光器可以被设置在生产设备上，因此这种装置在切割方面的应用范围极广。

通过自动化外罩运动实现紧凑造型

在金属钣材切割方面，光纤激光器的重要性在日益增强。尤其在对较强反射性材料（如不锈钢、铝材和铜合金材料）的切割上，这种激光装置具备特别的优势。与 CO_2 激光器相比，光纤激光器的光束波长短十倍，因此光束的聚焦性更好，并可被金属材料更好吸收。因此，Laser-Jet 切割设备也配备了光纤激光器，其光束功率依据不同的用途而设定在 0.5~4 kW 之间。

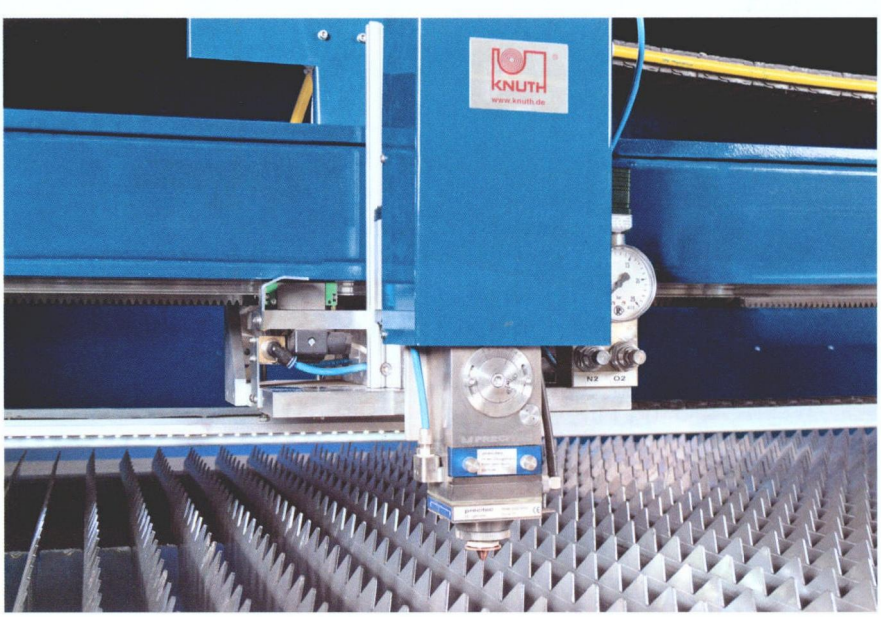

图 1 Knuth 公司 Laser-Jet 型激光切割设备可以配备 CO_2 激光器或光纤激光器。这里所示为一种 Lightcutter 型光纤激光器，其固定式切割透镜的焦距为 125 mm

采用光纤激光切割时，需要对 1 μm 激光波长选择一种光学密闭保护外罩。对此，在不影响加工设备的构造和功能的前提下，需要在设备的基座上（在采用 CO_2 激光器时基座开口向上）额外加设一个保护罩。外罩由多个部件构成：根据工作面接件需要而可作相应设计的可伸缩顶部，设有手动门的背面和可由切割设备自行拉起的两个端面元件。在切割作业开始时，外罩会自动关闭。

激光切割装置占地面积小，维护量低

设备在发出切割指令之前，通过相应传感器元件对外罩关闭状态进行检查。切割作业结束之后，外罩自动打开，操作人员可以直接接触到切割设备的工作面。由此，激光切割设备无需设置一台可向外拉出的切割工作台。因此，切割作业所需的场地面积可以达到最小。

几乎为免维护的光纤激光器与切割

设备的配合非常简单，光束通过结实耐用的光纤电缆传输到切割头上，整个传输线路也是免维护的。此外，光纤激光器还以高效作业而见长，其每平方米切割量所对应的能耗要比 CO_2 激光器的能耗更低，因此透镜的损耗也相应较低。由于在切割头上采用可简易更换的保护玻璃，因此可以保护透镜免受切割作业中所产生的飞溅物和烟尘等产生的影响。

对于 2 kW 光束功率以下的光纤激光器，两个切割头可以分别选择不同的焦距。选择 200 mm 较长焦距的切割头是一款更为通用的型号，它可根据不同的激光功率和材质特性而涵盖所有钣材范围。这款切割头会产生较宽的切割缝，但切割过程非常稳定。

带有 125 mm 较短焦距的切割头是专门为最厚达 5 mm 的厚板而设计和优化的。这款切割头可以达到最高的切割质量，同时起切割缝也明显变窄。对于 2 kW 以上激光功率的使用场合，Laser-Jet 型设备可以配备较大的切割头，借助于相应的透镜规格还可在这两种焦距之间进行转换。

切割边缘无毛刺并呈现金属光泽

带有 2 kW 光纤激光器的 Laser-Jet 激光切割设备是 Knuth 公司目前最受市场欢迎的一款激光切割设备。该款激光切割设备也可以对厚度在 10 mm 以下的低合金或非合金建筑钢材进行切割，加工效果良好。与其他热切割工艺相比，这种切割工艺的优势在于可以以低于钣材厚度的小尺度对钣材结构和尺寸进行切割加工：以凸缘为例，精确加工而成的孔径只有 5 mm，切割面上的热影响区只有几微米，在质量允许的范围内，光束功率在 2 kW 以下的激光切割设备还可以对 16 mm 以内厚度的建筑钣材进行切割加工。

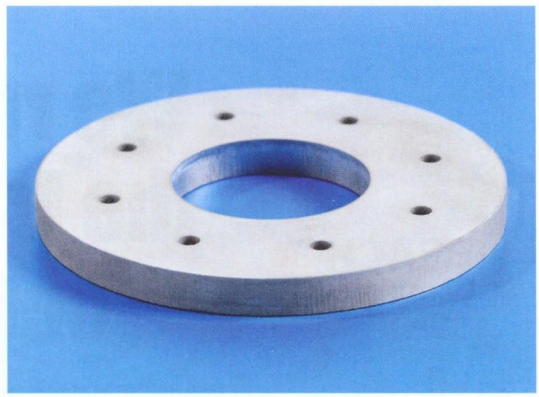

图 3 接受激光切割和喷丸处理后的 10 mm 厚的建筑钢质凸缘盘，其孔径为 5 mm

对于厚度在 6 mm 以下的不锈钢钣材，2 kW 激光切割设备也可以实现极高的切割质量。由于氮气被用作切割气体，因此切割表面仍会保持光泽，并不会发生锈蚀。切割下边缘也不会出现毛刺。在切割薄板时，设备一方面可以实现 10 m/min 以上极高的切割速度，另一方面也可以对带有尖角和窄条的极复杂外形轮廓进行加工。即使是较厚的不锈钢材，也可以对大约 10 mm 以下厚度的不锈钢钣材进行整洁的切割，在理想条件下甚至可以对厚度为 12 mm 的不锈钢进行切割。此时，在切割边缘会产生一些附着毛刺，对这些毛刺可在后续的工序中加以清理。对于更厚钣材的切割加工应用，可以选用 3 kW 或 4 kW 更高光束功率的 Laser-Jet 型激光切割设备。

Laser-Jet 型激光切割设备在设计时采用：人性化结构，可快速人工上料，可简易取下切割后的部件（设备桥与设备纵向运动轴线平行，因此可以从纵向两侧触及工作面）；操作面一目了然，内置工艺数据库，可以快速和灵活地编制出切割任务卡，切割设备操作简单；设备造型紧凑，所需安装面积小，对安装场所的要求低。基于这种设计理念，Laser-Jet 型激光切割设备也适用于对小批量生产订单的部件进行经济的切割加工。此类单个切割部件无需再被纳入到等待时间长和经济性差的大批量生产中去。所需的部件可以接受单独的加工，在加工完毕之后也可从设备上直接被取走。由此可以更好地充分利用剩余材料，从而达到很高的材料利用率。

图 2 Laser-Jet 2512 FL 2000 型激光切割设备：上部带有护罩的整体光纤激光切割设备使用非常灵活，其端面元件可以向下摆动，以对作业面进行装载

CO_2 激光器的应用范围更广

与光纤激光器相比，CO_2 激光器的应用范围更广。由于波长达到 10.6 μm，带有 CO_2 激光器的 Laser-Jet 激光切割设备不仅适用于对金属材料的切割，同时也可适用于对天然材料的加工，如木料和各种塑料，既可加工实心材料，也可加工泡沫状或编织状材料，如在加工丙烯酸酯类有机玻璃时，工件的厚度可以达到 30 mm，加工面呈现全透明状。厚度很大的木料也可以接受切割加工。对于低合金和非合金的建筑钢材，只需使

用 1 kW 光束功率的激光切割设备即可对厚达 8 mm 的钣材进行切割。

在采用 O_2 作为切割气体的激光切割工艺时，钢铁材料在切割缝处的燃烧会加大所需的切割量耗。而在切割不锈钢材料和铝材时，材料的厚度范围需要被限定在 3 mm 以下。此时，所获得的切割面和切割下边缘则显得更加光滑和更具金属光泽。

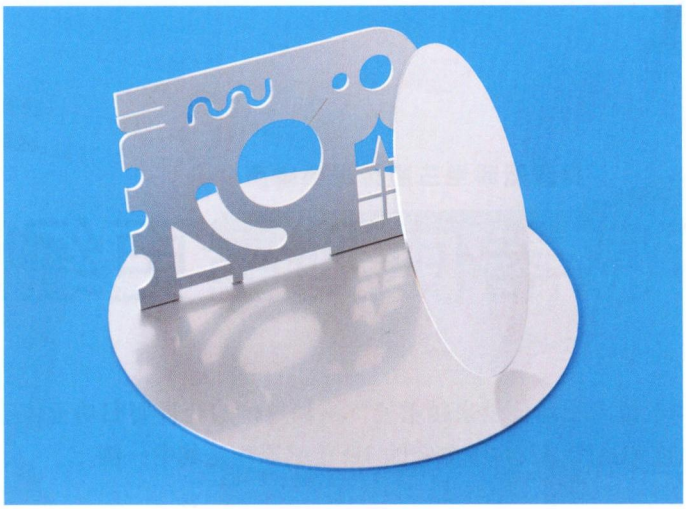

图 4 厚度为 2 mm 的不锈钢测试件，其切割质量很高，所加工的复杂外形结构也很精确

针对大尺寸钣材的切割设备

Laser-Jet 型激光切割设备还可以配备光束功率为 600 W、1000 W 或 1500 W 的 CO_2 激光器。带有 1 kW 激光器的 Laser-Jet 型激光切割设备是迄今为止使用最多的一款设备，这是因为该款设备的使用灵活性极强，投资成本很低。由于所生成的 CO_2 激光无法采用光纤进行传输，而是通过一种折射镜的光学路径进行传送，因此清洁镜面和切割镜头所需的维护费用较高。对此，切割设备可以敞开运行。在开始切割作业时会自动升起的防护窗可以实现充分的保护。由此可以直接对切割过程进行观察并在必要时通过更改参数进行优化。

目前可提供 Laser-Jet 1512 型和 Laser-Jet 2512 型激光切割设备。其工作面积分别为 1500 mm × 1250 mm 和 2500 mm × 1250 mm。此外还可选配一种旋转装置，用于对带有圆形或方形截面管件的切割。旋转装置可简单地悬挂在作业区域里。这种激光切割设备可以对长度为 1 m 或 2 m 的管材进行切割加工。针对较大规格的钣材，可以采用 Laser-Jet HD 型激光切割设备进行切割加工，其钣材最大长度可以达到 18 m，最大宽度可以达到 3 m。MM

提升产能、提高精度、降低成本

激烈的市场竞争给中国制造厂商带来巨大压力，他们亟需提升自身产能、提高产品质量并降低生产成本。要应对以上挑战，一个简单的解决方案足矣。

机床测头系统能够实现机床设置流程的自动化，比人工手动设置速度快十倍之多。因此，一个熟练的操作员能够照看更多台机床的工作，为金属切削节省出更多时间。当然，机床测头系统的优势并不止于此。它还可以有效减少废品，为生产更高质量的成品奠定基础。

雷尼绍是机床测头系统领域的市场领导者，许多中国知名大型制造商均为雷尼绍的客户。

详情请访问 www.renishaw.com.cn/improve

香港 T +852 2753 0638 F +852 2756 8786 E hongkong@renishaw.com
上海 T +86 21 6180 6416 F +86 21 6180 6418 E shanghai@renishaw.com
北京 T +86 10 8420 0202 F +86 10 8448 1528 E beijing@renishaw.com
广州 T +86 20 8550 9485 F +86 20 8550 9458 E guangzhou@renishaw.com
www.renishaw.com.cn

▲反馈服务编码M3863