



► 领宝 LB3015 三维激光切割机

领创激光：三维激光机助力制造业升级

文 | 刘明星、李建、王思杰

2018年6月15日，领创激光与全球自动化、三维激光技术的领导者意大利 Prima Power（普玛宝）战略合资。合资后，领创激光全面吸收普玛宝先进技术，实现产品和服务的“数字化、网络化、智能化、自动化”，参与国际竞争，力争成为业内国际知名企业。

汽车、航空航天和机车车辆等行业里用到的三维激光切割机被誉为是激光加工设备里的皇冠上的明珠，一直以来为欧洲和日本极少数厂家垄断，生产线的价格以数百万乃至千万元计。近年来，国内有少数头部企业在这个领域研发，只有少数企业获得了突破。今天我们访谈的领创激光的就是这样一家佼佼者，他们通过和这个领域的头部企业意大利普玛宝公司合资，获得了这家业内龙头企业的软硬件全方位的技术支持，研发出针对中国客户的经济型领宝 LB3015 三维激光切割机。在 2021 年 12 月上海举办的工博会的 MWCS 数控机床与金属加工展上，他们计划首发展示这款机型。MFC 采访了该公司的相关技术人员，让我们的读者先睹为快。

MFC: 首先请问三维激光切割机主要应用在哪些行业？

领创激光：三维激光切割机应用范围非常广泛，主要在大型零件加工、汽车、航空航天、机车车辆、工程机械、农机、涡轮组建、白色家电等行业的小批量、原型件的加工以金属热成形件的批量加工。

以汽车行业为例，覆盖件研制是汽车开发最重要的环节之一，一般需要开模具来完成下料、压延、切边和冲孔等工序。每道工序都需要制造对应的模具冲压，而这些模具研制和调试是需要大量时间的，这往往会制约汽车整车的开发速度。而三维激光切割机在覆盖件完成下料、压延和整形之后，可完成切边和冲孔等工序。三维激光切割的热影响区小、切口平滑且无毛刺，无须对切口进行后续处理便可直接使用。这样就能在全套模具没有完成之前，就能生产出完整的汽车覆盖件，加快汽车新产品的开发周期。

汽车轻量化是节能减排的重要手段，就要减轻车身重量同时保证车身的安全性，大量的高强钢和铝材被用于车身，这需要用到热冲压工艺。热冲可以一次性成形，获得复杂型面的零件。但是热冲件硬度大，传统的加工手段很难对其冲孔和切边。不同的形状和材料对激光切割而言，几乎没有区别，只需要更换切割程序就可以了。

每一台热成形压力机需要配套数台三维激光切割机，而中国的热冲工艺的应用在不断普及，对高效的三维激光切割机需求在持续增加。事实上需要用到三维激光切割机的行业很多，但是价格门槛让很多潜在客户望而却步，这也是我们推出高品质领宝系列激光切

割机的重要原因。

MFC：三维激光切割机一直被少数企业垄断，它的技术难点在哪里？切割机器人可否替代它？

领创激光：二维激光切割机切割板材，三维切管机切割管材和型材，加工的对象形状都是相对规则的，三维激光面对的加工对象要复杂得多。以汽车覆盖件为例，零件形状是尺寸较大的立体结构件，多是复杂曲面，零件上还有大量的工装夹具，这意味着切割轨迹复杂，精确定位难度高，程序计算量大，因为切割头要随时调整角度，保证和切割面垂直切割，同时还要避免切割头碰撞到工装夹具和零件。

此外，汽车加工是大批量生产方式，对效率要求高，冲压之后，零件往往有回弹变形，和产品的 CAD 数模存在误差，不同批次的零件还存在加工误差，但是汽车零件加工的精度和一致性又要远超大部分行业。切割过程中，切割是否高效稳定，是否过烧、挂渣，切割面的是否足够光滑，切口宽度和锥度是否达标等都是需要关注的事情，对激光切割机的软件和硬件都有极高的要求。

三维激光切割设备主要有两种：三维激光切割机床和激光切割机器人，三维激光切割机床的刚性好、加工速度快、加工精度高，只是激光切割头的操作空间受到一定限制，接近加工区域的能力较差一点；激光切割机器人灵活性高，激光头能接近切割区域，但在加工速度和加工精度上不及三维激光切割机床。所以全世界的汽车行业还是以三维激光

切割机床为主。

普玛宝公司在切割头装了先进传感装置，在三维激光切割机床领域率先取得突破，掌握了大量的技术专利和数据积累，在全球汽车行业的拥有上千台的保有量。三维激光加工机普玛宝有 Laser Next 1530 和 Laser Next 213 系列，专攻汽车热成形切割；多用途的通用型 Laser Next 2141 和 Rapido 系列，我们这次联合开发的 LB3015 也是适用范围广的三维激光切割机，性能全

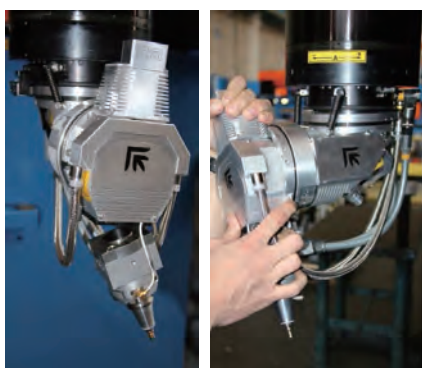
面领先同类产品。

MFC：请给我们介绍一下，贵公司这次推出的三维激光切割机 LB3015 有哪些突出的性能？

领创激光：关于领宝 LB3015 三维激光切割机，核心参数详见表格。

这些参数过于专业，简单说就是加工的精度、灵活性和效率都有了显著的提升，应用范围更广。以切割热成形

表 1 领宝 LB3015 三维激光切割机核心参数	
光纤激光器功率	锐科 1000W ~ 4000W
工作台	宽 X 长 X 高 6620mm x 3805mm x 3560mm
工作台方式	手动进出工作台
线性轴行程	X: 3050 mm, Y: 1530 mm, Z: 612 mm, 自适应随动轴: ± 12mm
旋转轴	A =n x 360° 无限旋转; 摆动轴: B = ± 135°
最大速度	X: 100 m/min, Y: 100 m/min, Z: 120 m/min; A, B 轴 = 540° /s (1.5 rev/s) C 轴 = 50 m/min; 复合速度: 1.9G
最大加速度	X,Y: 10m/s2, Z: 12m/s2, C: 4G
精度	Pa, Ps: 0.03 mm (X,Y,Z), 符合 VDI (德国机床标准) 3441
定位精度	X,Y,Z 轴 =1G A, B 轴 =0.005°
切割头转程	C: 360° , B: ± 135°
速度	C 和 B: 540° /s
加速度	A 和 B: 60 rad/s2 (1,2g @ TCP)
精度	Pa, Ps: 0.005° (A, B)
最小分辨率	线性轴: 0.001 mm 旋转轴: 0.00006°



喷嘴 SIPS

切割头 SIPS

的门环为例，我们的切割单件的时间是 102 秒，1 小时折合 3600 秒，每小时大约可加工 35.3 个，24 小时能加工 800 多件，比同行同等配置的机床快了 30% 左右。

MFC：激光切割机的机床结构和核心部件对切割的质量至关重要，LB3015 有哪些特点值得介绍的？

领创激光：领宝 3015 整体式焊接

钢龙门结构，保证了极佳的刚性，而且安装便捷，工作台为简易进出工作台。X 轴和 Y 轴应用直线电机和直线驱动，没有减速箱、传动带、齿条和滚珠丝杠，减少磨损和维护，Z 轴采用铸铝材质，用无刷电机驱动，硬度高而且轻，光路穿梭于中空且密封的 Z 轴中。

领宝切割机在 linear 导轨中嵌入位置传感器，保持位置精度。采用了随动轴高速动态相应和自动焦点控制和加工头双层防撞保护技术，可选用如下配置：集成夹具借口、机器人自动上下料、电磁式废料传送带、落料检测功能、自动检测和调整功能、切割零件可视化检测系统、测量功能。

切割头是激光切割机的核心部件，领宝 3015 的切割头采用了世界领先的普玛宝的原装切割头。其 A 轴和 B 轴采用直驱电机技术，没有传动杆和齿轮，没有磨损，没有反向间隙和磁滞，即使发生碰撞也是有限碰撞；采用全闭环环形光栅尺保证高精度；高动态性能的随动轴 C（4g）保证加工头快速接近和高速位置动态补偿；聚焦镜由保护镜片防护，切割头可以轻易取下来更换。领宝采用了先进的低压空气过滤单元，保证

光路清洁。

此外，激光的加工头同时也是测量头，精度高，一般在 0.1mm 范围内，提供标准的测量基准块，自动程序重定位，有点位置测量功能，自动测量加工头各轴的几何位置，自动测量激光束的对中位置。自动校验切割头各轴的几何位置，无需操作员干涉，自动计算切割头各轴的零位和偏置量，测量值能够清晰的显示在数控屏幕上，避免人工误操作可能造成的误差。

在大批量生产过程中，可以精确地检测切割料片是否同零件彻底分离脱落，避免对后续工序造成影响。落料检测功能通过电容式传感器可以检查孔，槽等各种封闭轮廓所切的料片有没有掉落。

不同于光学检测的方式，传感器检测不受周围夹具或者材料的影响，一般检测时间 大约 200ms，最小孔直径大约 4mm。

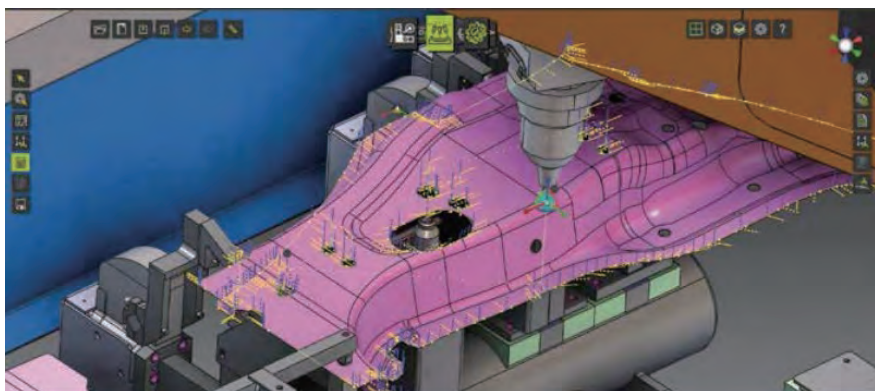
关于焦点控制，切割头上的曲率可变的反射镜数调整激光束的焦点位置。零件上不同厚度的位置，如门环件、拼焊板和补丁板等都能保证最佳的切割质量。



运动结构



固定结构



Sips（侧面撞击保护系统）的安全碰撞保护系统安全系数高，如果遇到碰撞，喷嘴或者整个头子会安全脱落，可以有效应对不同方向的碰撞。两个SIPS都是磁性的，而且有定位销，一旦松动可以精确复位，无停机时间，如有碰撞，插销复位即可。

这些配置将保证激光切割机的高稳定性和高速加工节拍。

MFC：三维激光切割机的控制和软件系统也是核心技术，LB3015 有哪些特点？

领创激光：领宝 3015 的控制系统采用了普玛宝原装的 P30L 的 CNC 控制器，这是业内最可靠稳定的三维激光

专用系统，使用光纤通讯的数控驱动器，包含切割数据库，可编辑、预览和跟踪，综合诊断和远程监控服务。

领宝 3015 可选专业离线编程软件，提供种类丰富的三维模型数据接口，可导入不同格式的 3D 图纸，无需转换格式；先进的计算机辅助制造功能，通过优化加工程序，保证加工节拍最短；集成了所有三维激光设备的后置处理器；具备零件工装设计功能；具备加工程序的模拟功能。

领宝激光切割机配有便携式自学编程手操盒，符合人体工程学，使用更直观，形象的界面大显示屏，带有速度控制功能的操纵杆；接入和使用的时候，单个单元可以用于多台机床的安装。

设备操作台上还安装了图形编辑软件，该软件可以将 G 代码加工程序转化为图形显示，

加工路径一目了然，方便修改程序。加工程序的模拟运行，修改程序后可在线保存新程序。

有兴趣的客户可以在上海工博会期间，实地观看样机的加工和细节。MFC

