

德国 Limo 公司产品特点及优势

近两年来，随着激光技术的发展需求和更新换代，我公司着眼与未来，果敢引进德国 Limo 公司产品，满足国内激光发展的需要。德国 Limo 公司产品在半导体激光木块和微光学系统很占优势，值得国内同行的学习与借鉴。

1、Limo 半导体激光器模块

(1) 德国 Limo 公司的半导体激光器模块功率涵盖面宽，满足所有应用激光器的领域的需求，如激光焊接领域、激光切割领域、激光打标和激光医疗领域、激光灯光演示领域和科学研究领域。

(2) 半导体激光器模块性能优势

输出模式：单模光纤准直耦合输出和自由光(Free Beam)输出。

输出功率：20W-1000W 或更高。

输出波长：795nm, 805~810nm, 915nm, 940nm, 975~980nm. (特殊波长可以订制，如 798nm 半导体激光器模块、峰值功率为 2000W905nm 的半导体激光器模块等)

波长误差：+/-10nm +/-3nm +/-2nm.

耦合光纤芯径：50 μ m (最大 50 瓦)、100 μ m、200 μ m、400 μ m、600 μ m(特殊芯径光纤可以订制)

制冷：TEC 制冷或者被动水冷(非微通道水冷)。

(3) 半导体激光器模块体积小，效率高，特别做适合新型风端泵冷激光器和光纤激光器的泵浦原。

(4) LIMO30 - F400 - DL1470 - EX880 型号的激光模块输出的激光波长为 1470nm 是人眼安全的波段范围，解决了激光医疗上的难题。水对这一特定波长的高吸收，使手术过程变得可行、迅速和伤口小、无创伤、愈合很快。该产品系列是现代外科医疗领域的理想选择。

目前，Limo 公司已有适用于外科医疗领域的整套激光手术系统。该系统功能齐全，保护窗口，纤维接触开关和试点监视二极管激光器已经集成，安全可靠。其中，光纤触点开关，耦合器，可移动窗口，试点激光和监测的重要配件可供用户选择。

LIMO 除了提供上述标准产品以外还提供如下产品或定制服务：

- 其他波长
- 更高功率模块
- 特殊 Housing 模块
- 指示光
- 功率监控
- 准直光输出模块
- Cladding mode free
- 高功率线形激光模块
- 回光过滤
- 可更换保护窗
- 光纤探测传感器
- NA 0.12

1KW 200 微米芯径，808/915/940/980nm 激光模块

30W 100 微米芯径，0.12NA 808nm 激光模块

2、微光学整形系统 Limo 公司最有实力的就是微光学整形

(1) 微光学产品

FAC: 快轴准直仪 FAC-SAC: 快慢轴准直模块 SAC: 慢轴准直仪

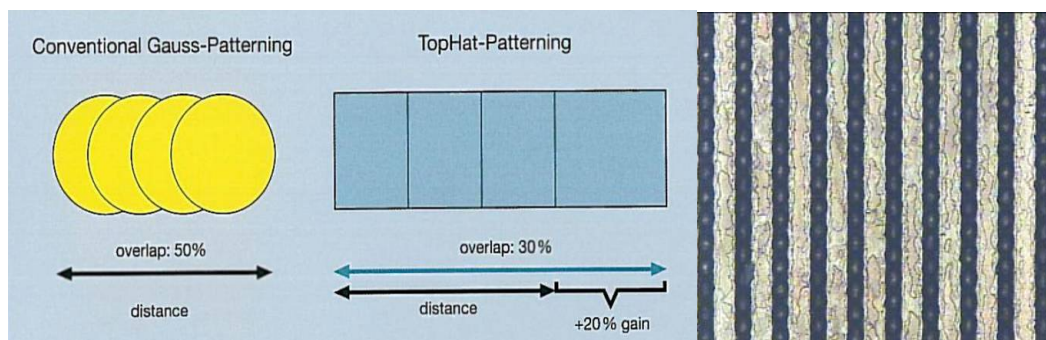
BTS+HOC 模组：用于将半导体 bar 条产生的激光與光纤耦合

Homogenizer 均光器

g2T 光束整形器：可以将高斯分布变成 Top-Hat 分布

Fiber Coupler 用于将单发射点耦合进光纤，耦合效率极高

(2) Limo公司新开发出第二代 G2T/ Gaussian-to-top-hat largely improve laser scribing微光学产品首次结合了两种不同的光学方法的优点：加尔沃高斯扫描镜组成技术结合改装的 $F-\theta$ 镜。如下图：



Comparison of Samples
(material: SnO₂)

Conventional gauss

- ❑ High profitability due to increased throughput.
- ❑ Reduced thermal damage of thin films and substrates
- ❑ No damage of underlying material
- ❑ Larger process window

图 1

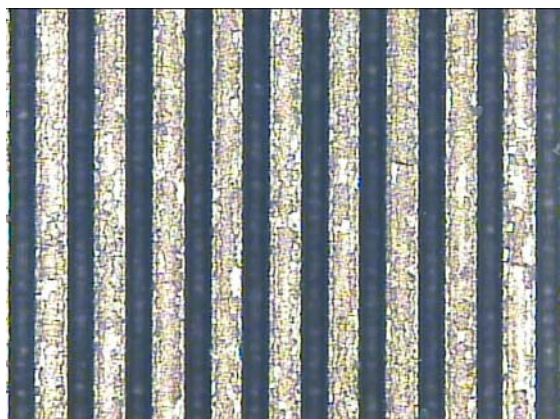


图 2

该系统是专为使用激光的单模激光器材料设计的，特别是在 532 纳米，适合的太阳能硅板切割技术。薄层序列因此可以准确地消除和基本层没有损坏，可以生产出更为标准的太阳能电池。同时也解决了焊接、切割、打标、打孔时因光束质量不均匀而出现的工件表面不平滑的现象，使得加工更为细腻。尤其是打孔，有了光束整形技术，打出来的孔就不再是锥形孔了。原理如图 3 所示。

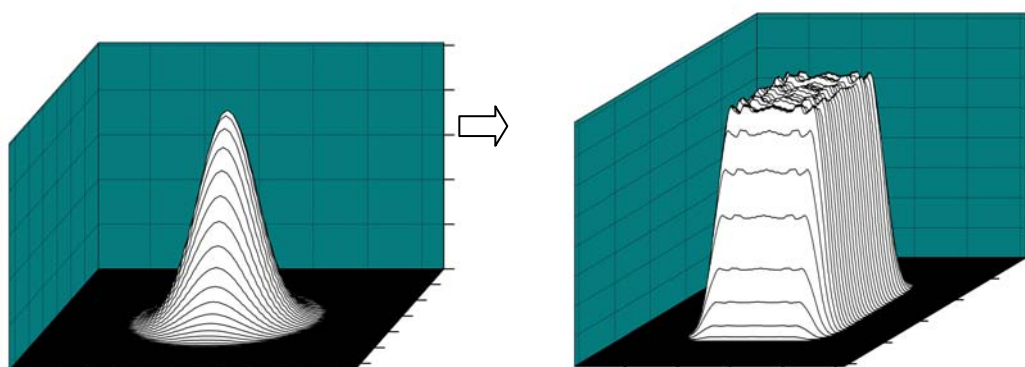
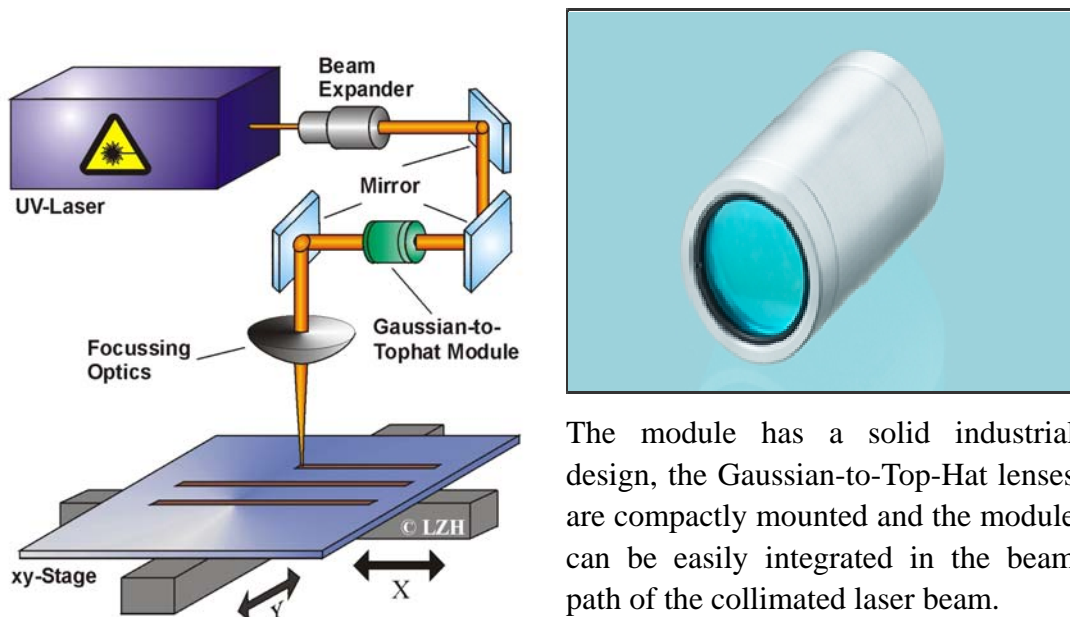


图 3



The module has a solid industrial design, the Gaussian-to-Top-Hat lenses are compactly mounted and the module can be easily integrated in the beam path of the collimated laser beam.

图 4

能达到的整形效果如下表格。

2D Profile	Energy content		Increase of Efficiency
	Gauss	Top-Hat	Top Hat - Gauss
FW90%	36%	68%	+80%
FW50%	74%	90%	+20%

光束整形后均匀的高斯平顶光束对于很多应用都有非常重要的好处（比如：材料处理中的沟槽结构），如下是高斯转平顶光和高斯光束之间的比较优势（单模激光）：

- 具有更高的工艺处理速度
- 较少的缺陷（清洁的界面）
- 陡峭的边缘
- 均匀强度剖面图和工艺剖面
- 安全去除薄膜
- 最高的效率和产量

(3) Homogenizer 均光器—开辟了激光焊接技术应用新的可能性

Homogenizer 均光器是采用了一系列极小的非球面微透镜阵列将光束进行整形，光束达到衍射极限位置，原先不均匀的光能量变得均匀一致，保证常规均质表面垂直的光束强度分均匀。在非接触式激光焊接过程可实现无化学添加剂，尤其适合高品质的元件表面。

3、Limo 半导体激光器的应用

泵浦源	* DPSSL * 光纤激光器
医疗应用	* 动脉血管处理 * 牙科 * 耳鼻喉科 * 泌尿科
塑料焊接	* 汽车 * 电子 * 半导体生产 * 医疗包装 * 食品等级包装 * MTS
金属处理及加工	* 焊接 * 切割 * 激光打标
平版光刻技术	* 先进平版光刻 * 掩模光刻 * 双极子/四极子光刻
高斯转平顶光束的应用	* 太阳能电池板划线 * 平板显示工艺 * 半导体生产工艺 * 激光回火 * 激光清洗工艺

虽说目前国内有许多做光学冷加工和光学整形的企业，但是真正能做到如此水平的寥寥无几，尤其是非球面加工技术这一块，国内还很欠缺。甚至是没有人

去考虑如何对光束进行整形和优化。而这些技术大大克服了激光在焊接、切割，打标、打孔上长期存在的光束能量不均匀导致的加工效果不好的难题。国内这项技术的欠缺使我们在技术受制于人的根本原因。这也是 **Limo** 公司在技术上、产品性能上优于我们的原因。当然也存在国内的加工工艺不如人家的原因。