

高功率轴快流CO₂激光器 技术及其应用

演讲人：周桂兵
2014年10月21日



大族激光简介



高功率轴快流CO2激光器技术



高功率轴快流CO2激光器应用

大族激光简介

HAN'S LASER 大族激光

成立于1996年

HAN 指汉族，代表中华民族；

HAN'S LASER 意即中国人的激光

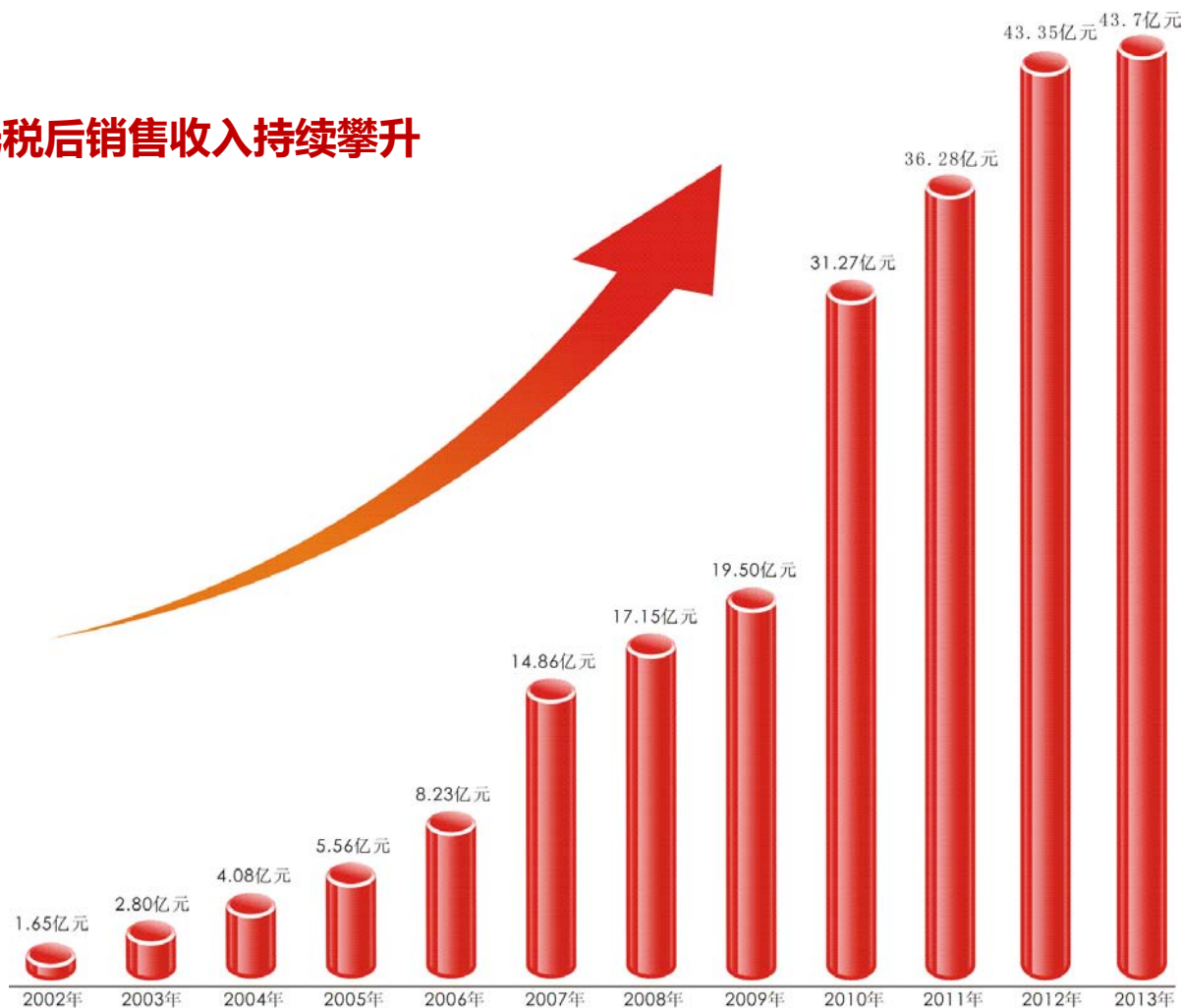
大族激光总部
大族科技中心大厦

大族激光简介

-  大族集团旗下有**6**大产业板块
-  超过**100000**台设备在全球运行
-  总资产**65**亿元
-  员工**8000**余人
-  愈**3000**人的研发人员



大族激光税后销售收入持续攀升



公司主营业务增长趋势图

高功率轴快流CO2激光器技术





高功率激光器产品中心从事CST系列高功率轴快流CO₂激光器的研发与生产，大族激光是国内具有自己完整知识产权的、能稳定批量生产5000W以上激光器的企业。

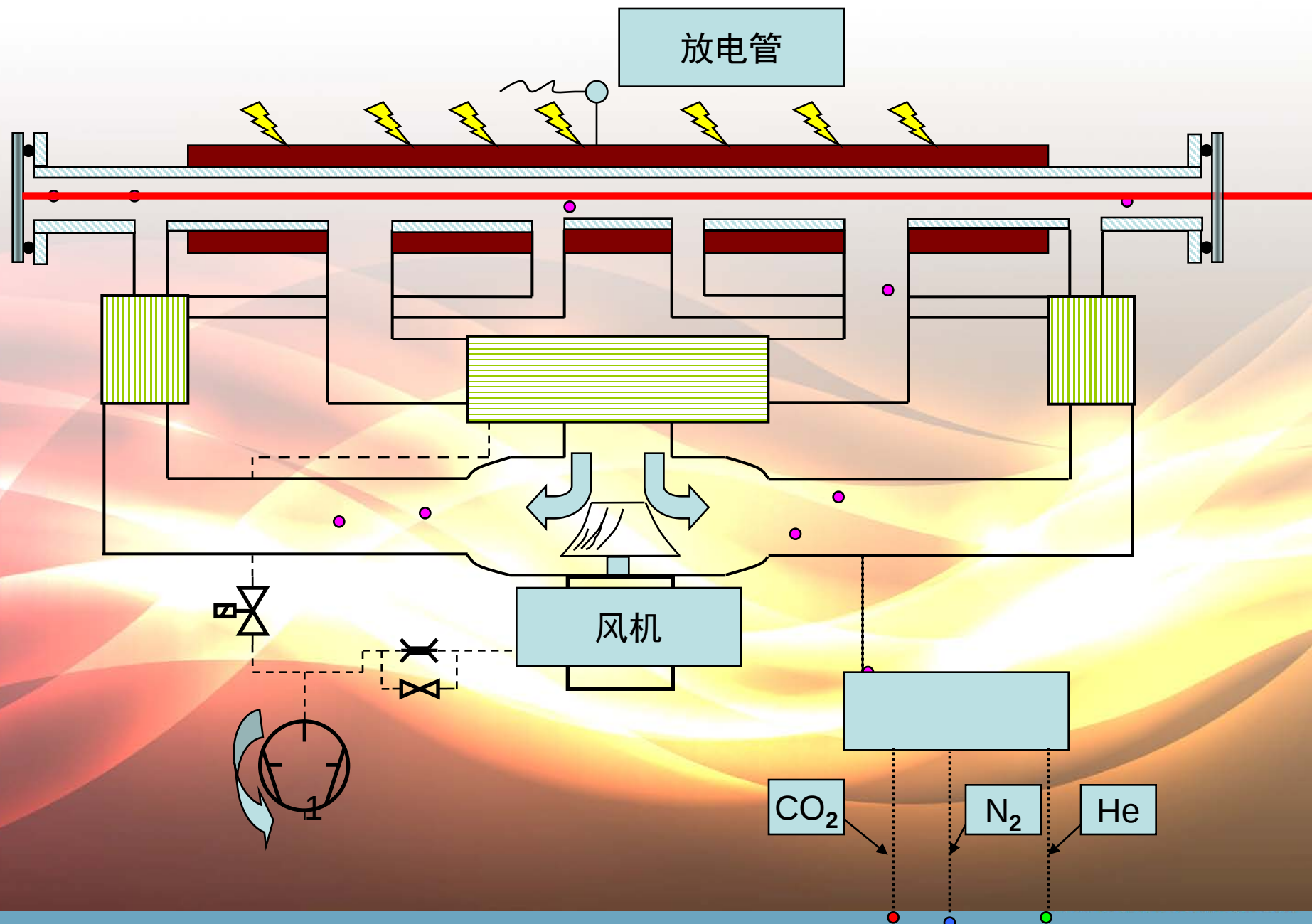
经过近10年的发展，拥有一支卓越的研发和生产团队；

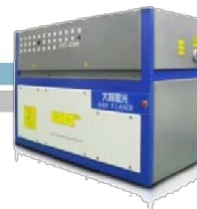
建立有万级超净装配间、高温高湿环境电源老化间；

拥有PRIMES焦点检测仪、PROMETEC光束分析仪等一批精密检测分析设备。



高功率轴快流CO₂激光器的工作原理





解决的关键技术



高稳定、高功率输出激光器谐振腔



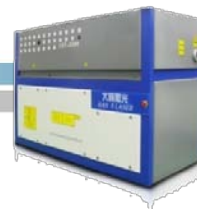
高功率激光器开关电源



激光器控制及诊断系统



放电管及电极结构系统



解决的关键技术



激光气体高速循环流动系统



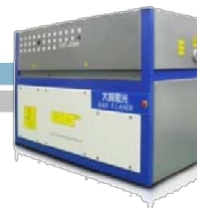
气体换热系统



激光器工作气体充排气系统



激光器高、低压控制和安全联锁保护系统



解决的关键技术

9

激光器机柜内部循环冷却系统

10

激光器零部件生产制技术

11

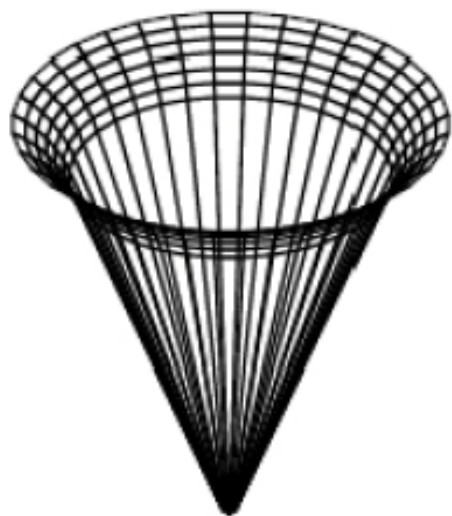
激光器生产工艺技术

12

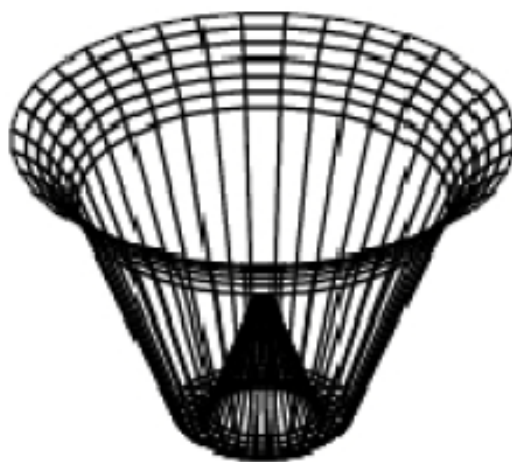
激光器生产组装调试技术

激光器光束模式

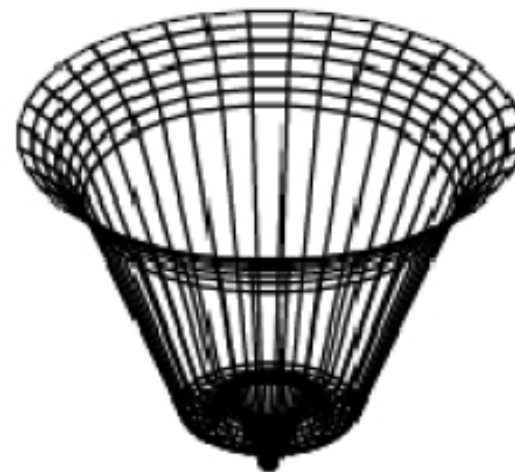
轴快流激光器激光模式主要有以下三种：基模、D模、Q模



基模或 00 模

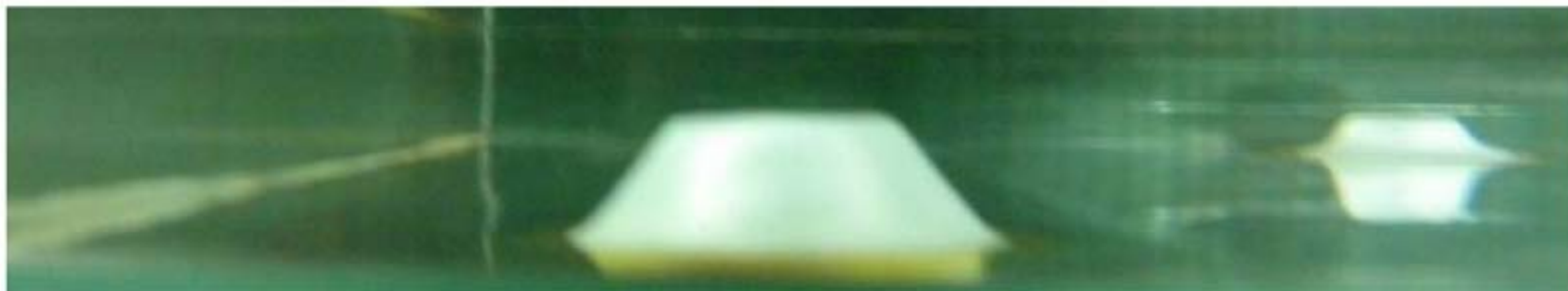
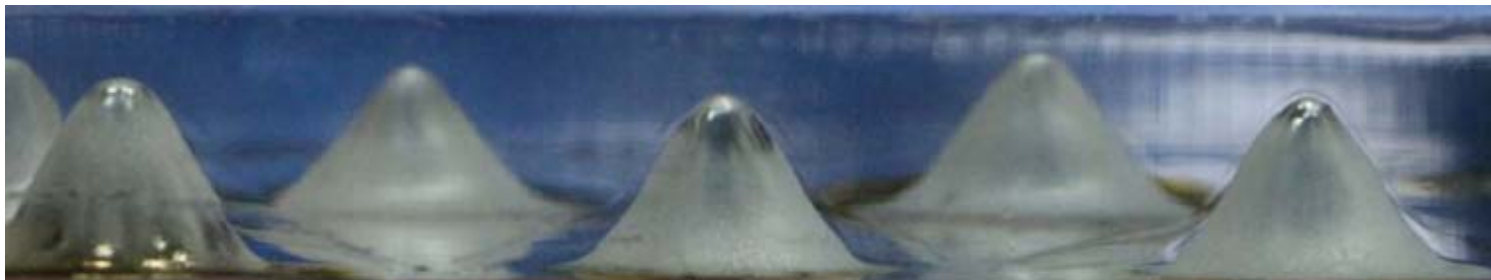


D 模



Q 模

CST系列激光模式



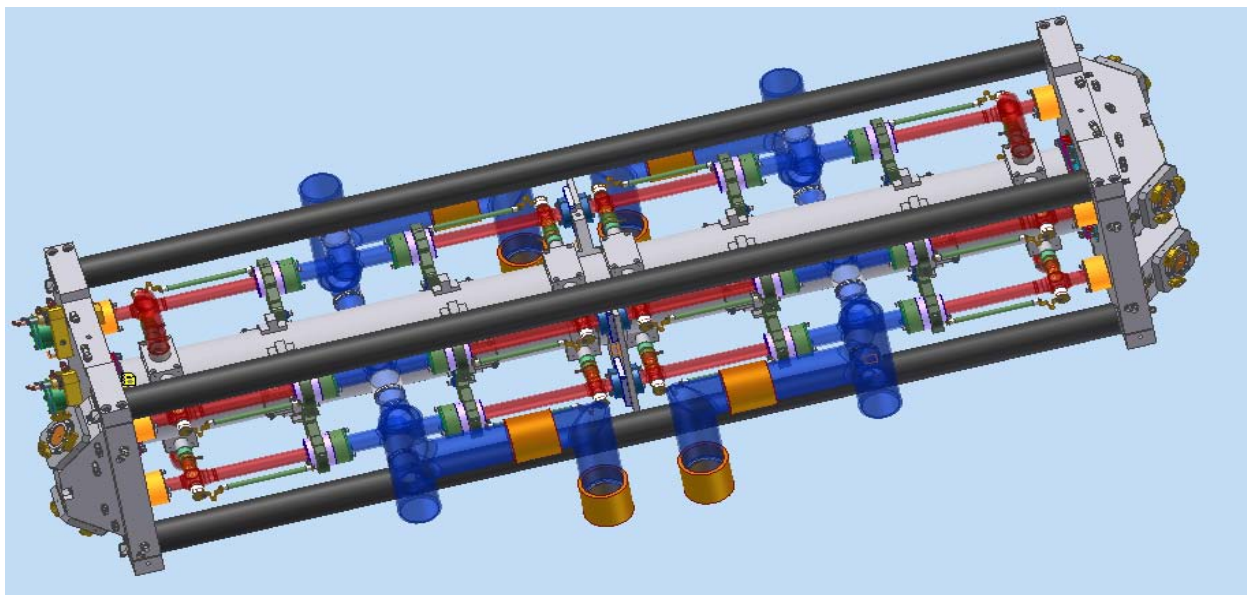
CST系列激光模式



CST系列激光模式

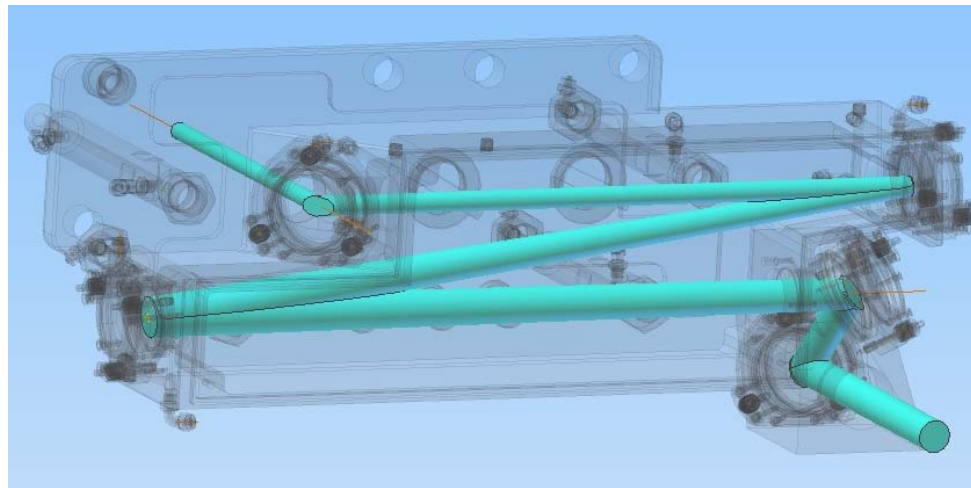


双层折叠谐振腔



- 使用双层折叠谐振腔，压缩谐振腔所占空间，减少激光器占地面积；
- 使用十字放电管，较直线放电管转换效率高，能有效降低对谐振腔镜片的污染，可靠性高；
- 谐振腔整体采用漂浮安装结构，能有效防止热变形导致的激光输出模式和功率的改变，稳定性好。

高度集成的扩束-准直系统



- 精心设计的扩束-准直系统，有效光程达11米，能满足大幅面切割机整版切割；
- 集成了扩束-准直单元，防反向隔离镜片，圆偏镜片；从激光器输出为圆偏振光，满足高反射材料加工；
- 和谐振腔一体化安装，有效降低由于外部抖动引起的光路偏差；全密封结构加正压保护气体，有效防止外界灰尘污染，延长光学元件寿命。

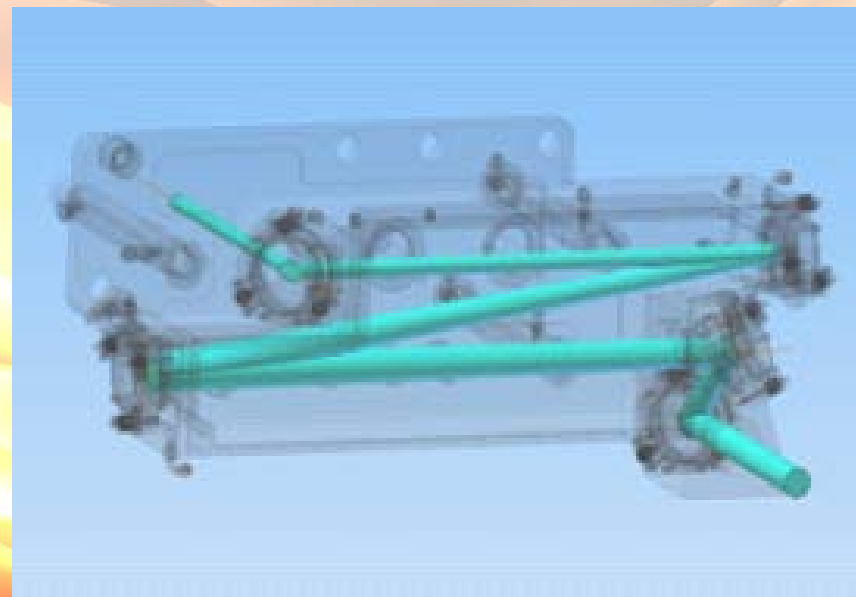
扩束装置

HANS

有效改善光束的聚焦性能。

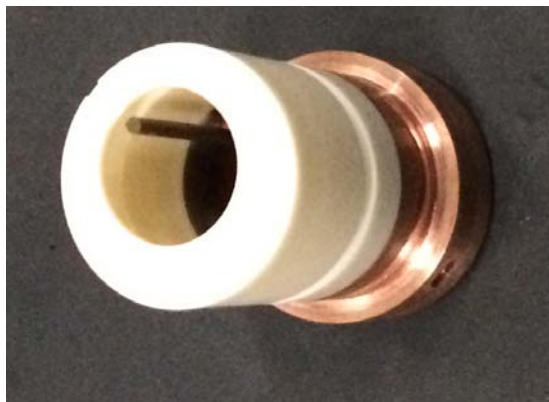
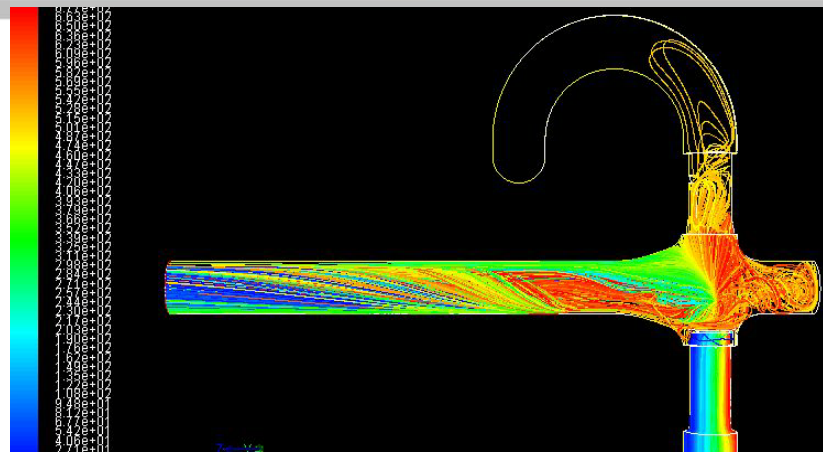
HANS

扩束-准直系统，保障大幅面机床的近、远端切割质量，提高产品成品率。



放电结构

科学的CAE分析方法



风机



有油罗茨泵有污染，采用罗茨风机的优点：

压差较大。

压差变化时，流量几乎保持不变。

转速低（一般在3000rpm/min）
寿命长。

无油涡轮风机减少腔内污染缺点：

体积较大。

气压波动较大。

齿轮箱中的油可能污染激光管，故齿轮箱需要维持低气压来防止油蒸汽进入谐振腔





有油罗茨泵有污染，采用罗茨风机的优点：
压差较大。
压差变化时，流量几乎保持不变。
转速低（一般在3000rpm/min）
寿命长。

风机

无油涡轮风机减少腔内污染，采用涡轮风机的优点

体积小

气体压力波动几乎没有，保证了光束质量的稳定性。

没有油污染。

压差较低，且压差随流量的增加而降低。



热交换器及气体单元

气体单元



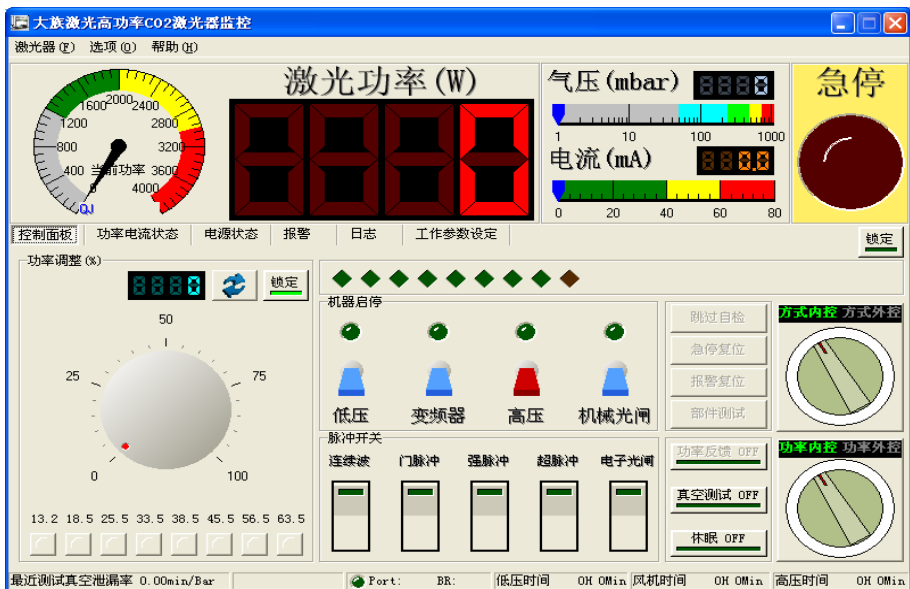
选用精密节流阀，气密性好，气配控制更精准。

热交换器



翅片式热交换器，体积更小，热交换效率更高。焊接点少，密封性能更佳。

控制器

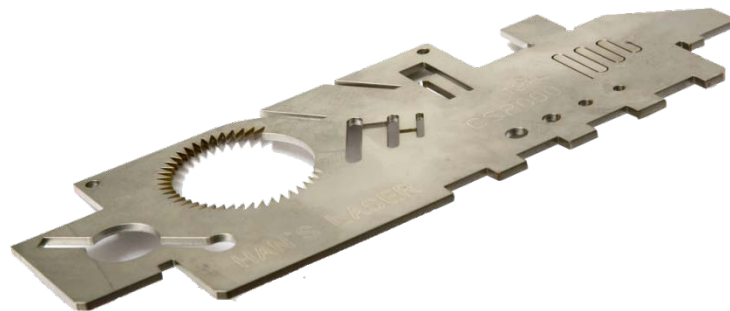


激光器单片机控制器系统

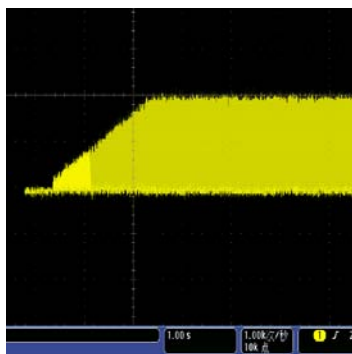
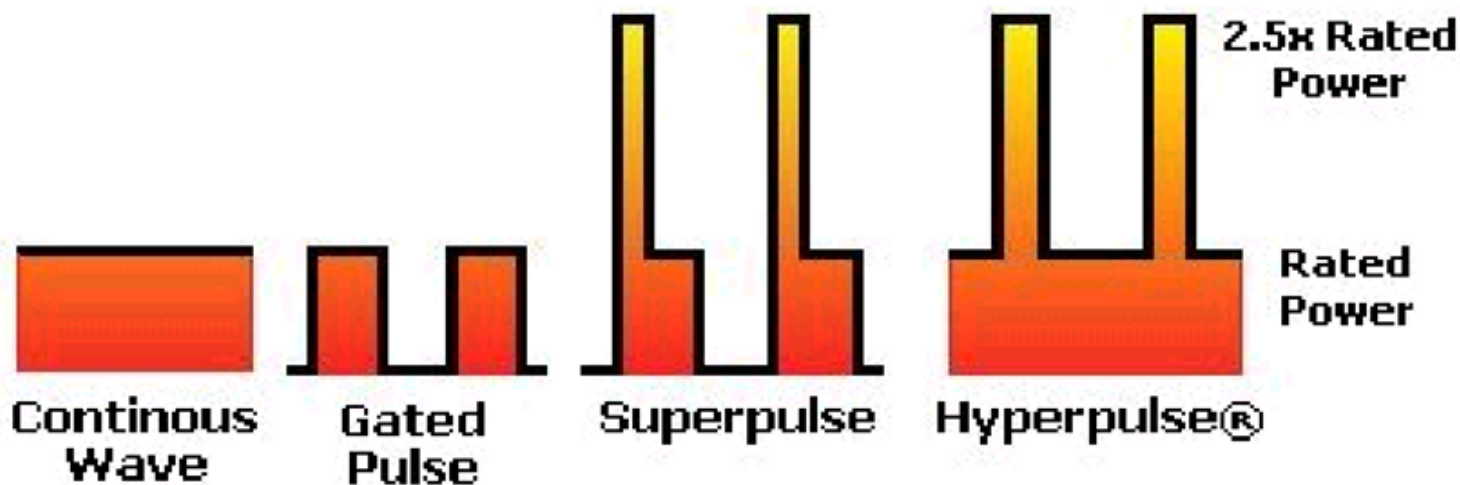
单片机控制系统，与机床完美匹配，人性化操作介面，机器响应时间快。

第三代直流高压电源

-  节能环保，电源转换效率超过90%
 -  自带PFC功率因数校正，对电网无谐波污染
 -  超强脉冲等功能，消除薄板切割毛刺，提高切割速度和质量，便于穿孔加工
- 可靠性高，具有自我保护功能



脉冲功能强大



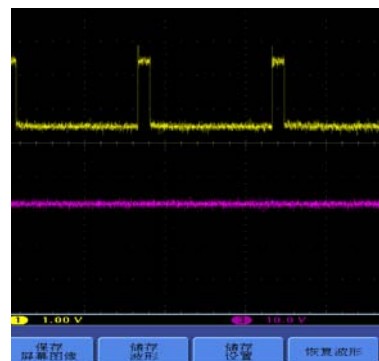
连续波



门脉冲

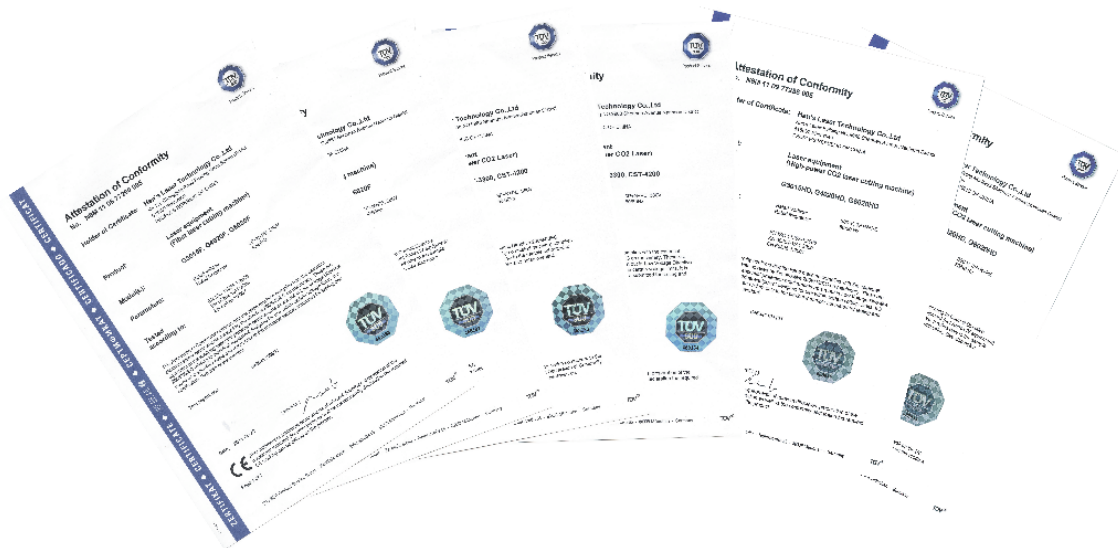


强脉冲



超强脉冲

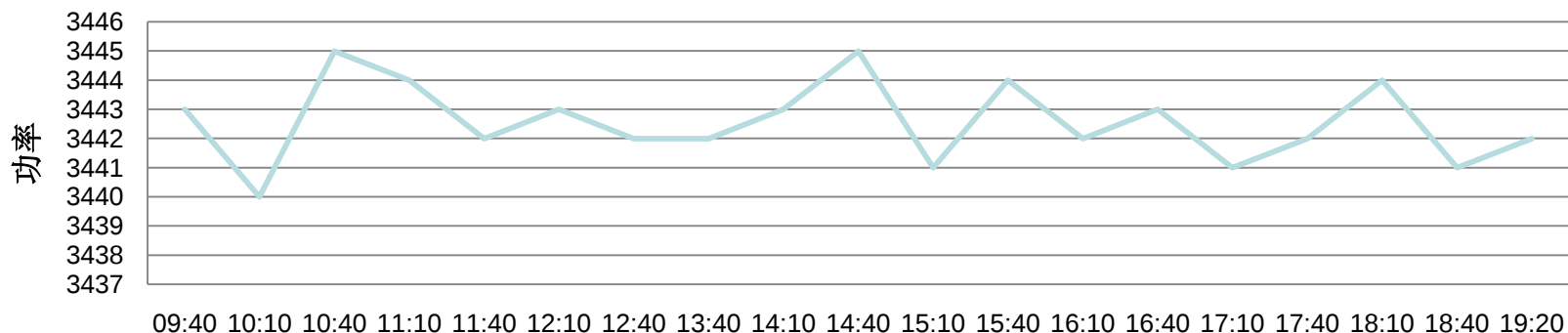
-  安全性、可靠性、稳定性
-  拥有50余项应用于在产激光器的专利



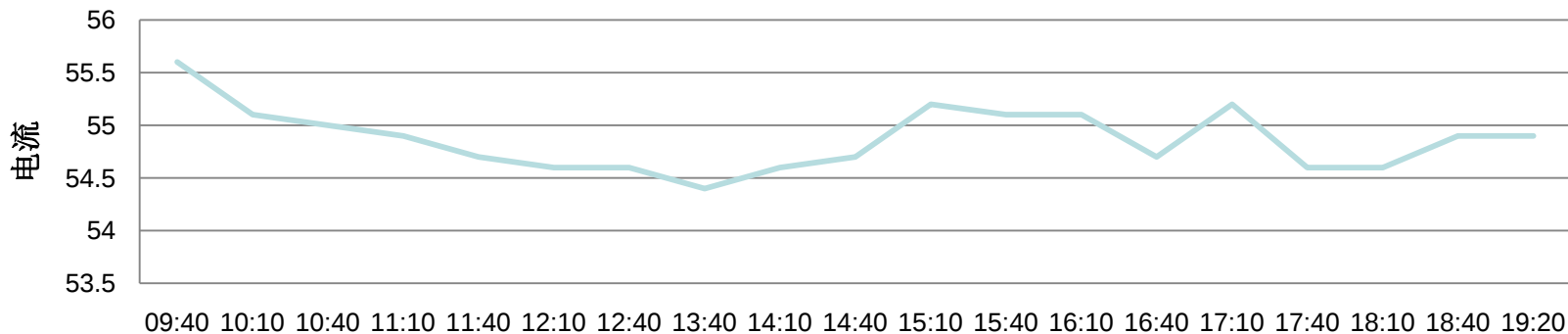
设备销往欧美国家的通行证

- 3300停机24小时开机3400W时机器连续工作八小时表现

功率随时间变化图



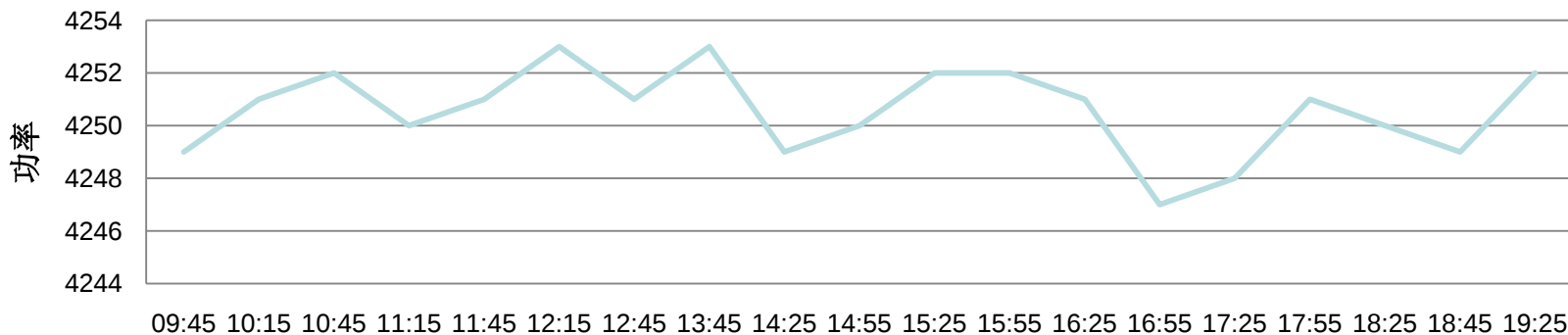
放电电流随时间变化图



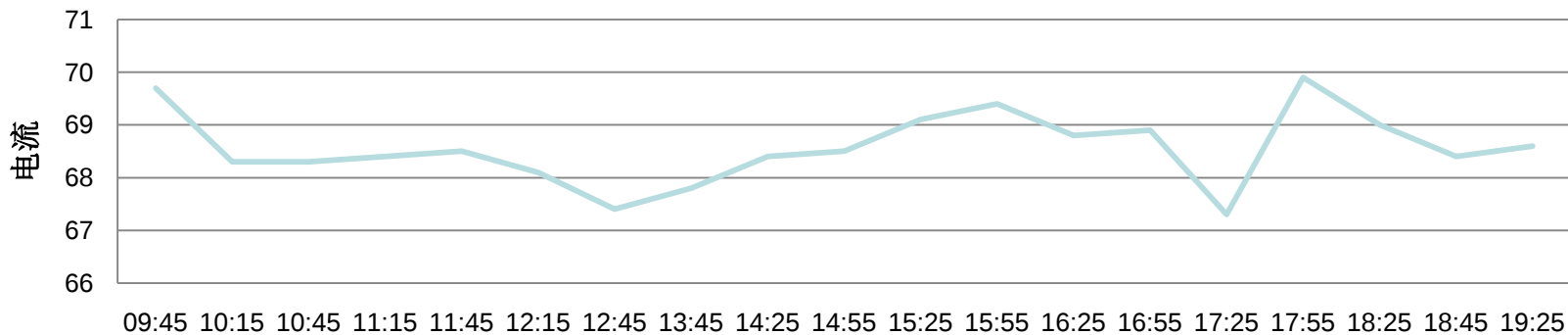
激光器性能

▶ 4200停机24小时开机4200W时机器连续工作八小时表现

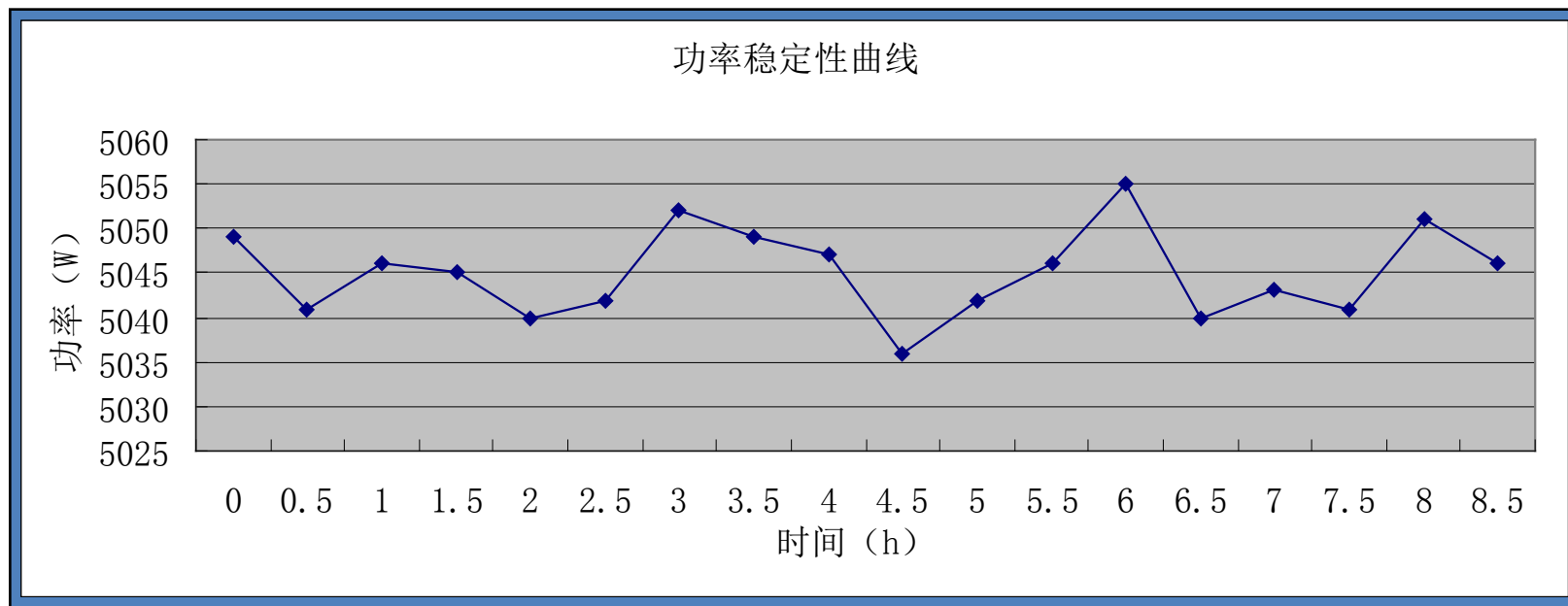
功率随时间变化图



放电电流随时间变化图



优异的功率稳定性

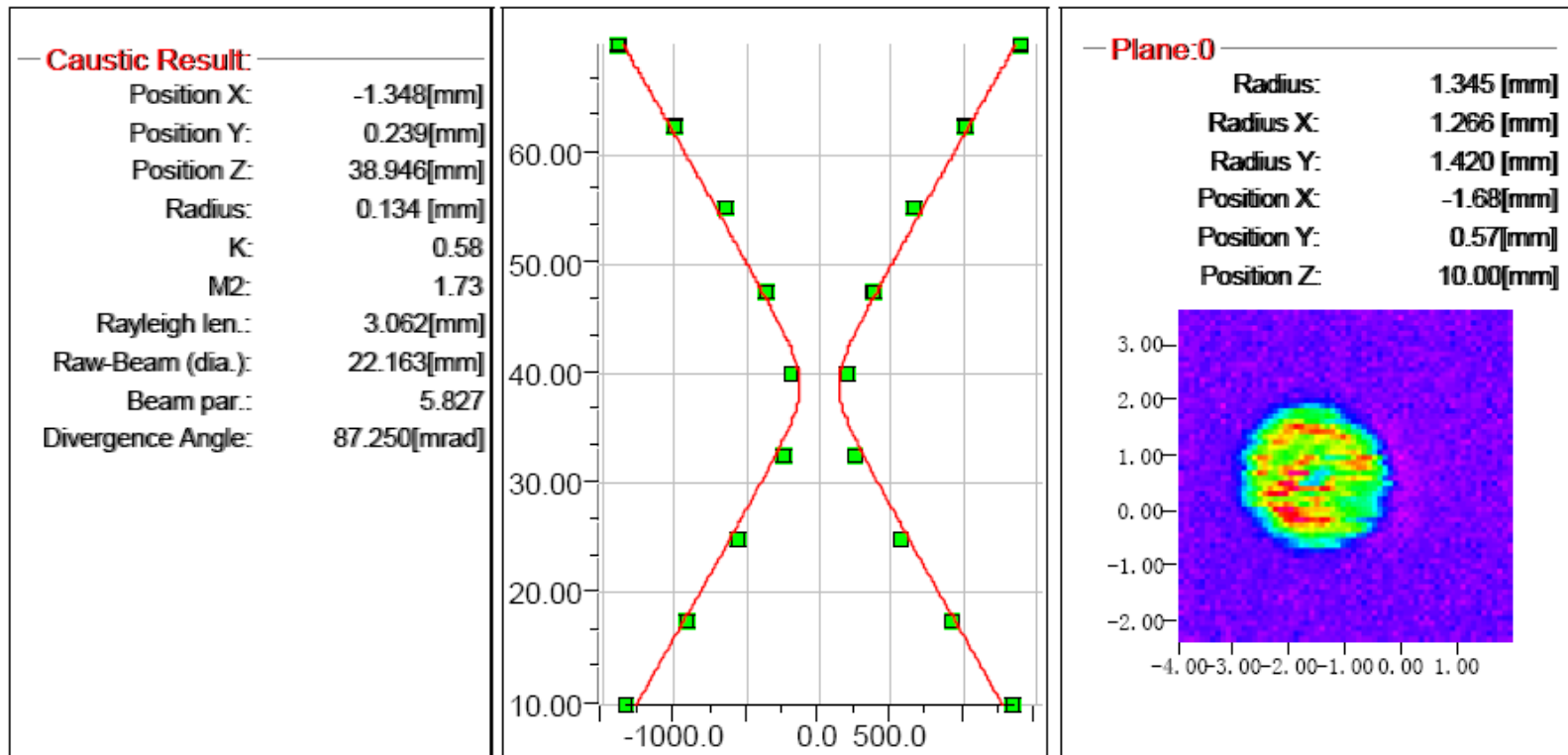


 连续开机8.5小时输出功率-时间曲线；

8小时功率最大波动20W，相对于额定功率来说，功率波动不超过1%。

CST5000焦点光束质量

Presentation: 2nd Moment



CST系列激光器

CST系列自主知识产权CO2激光器

CST2200、CST3300/4200、CST5000



CST1800G/2200



CST3300/4200



CST5000激光器

国内轴快流CO2激光器最大功率

高功率轴快流CO2激光器应用

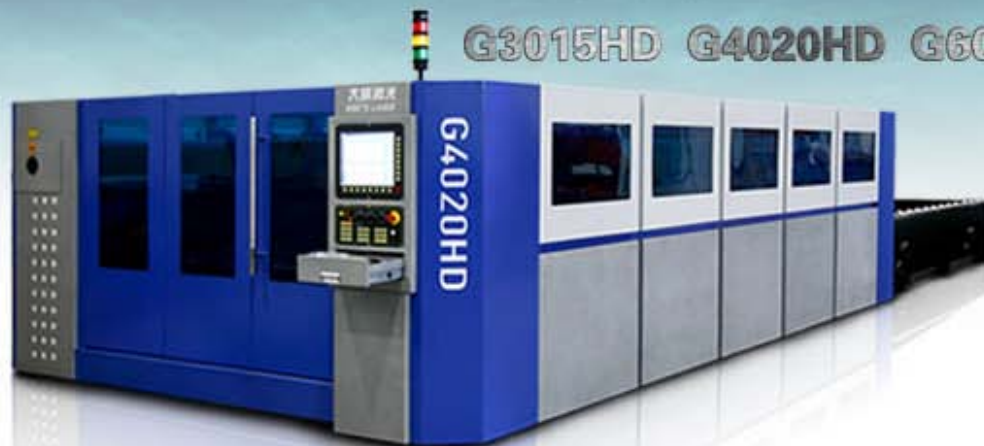


可与大幅面机床完美匹配

CST系列激光器 CST Series Laser Generator

CO₂激光切割机 CO₂ Laser Cutter

G3015HD G4020HD G6020HD



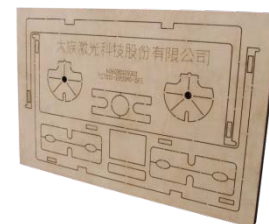
 **国内唯一拥有完整自主知识产权的高功率光源产品**



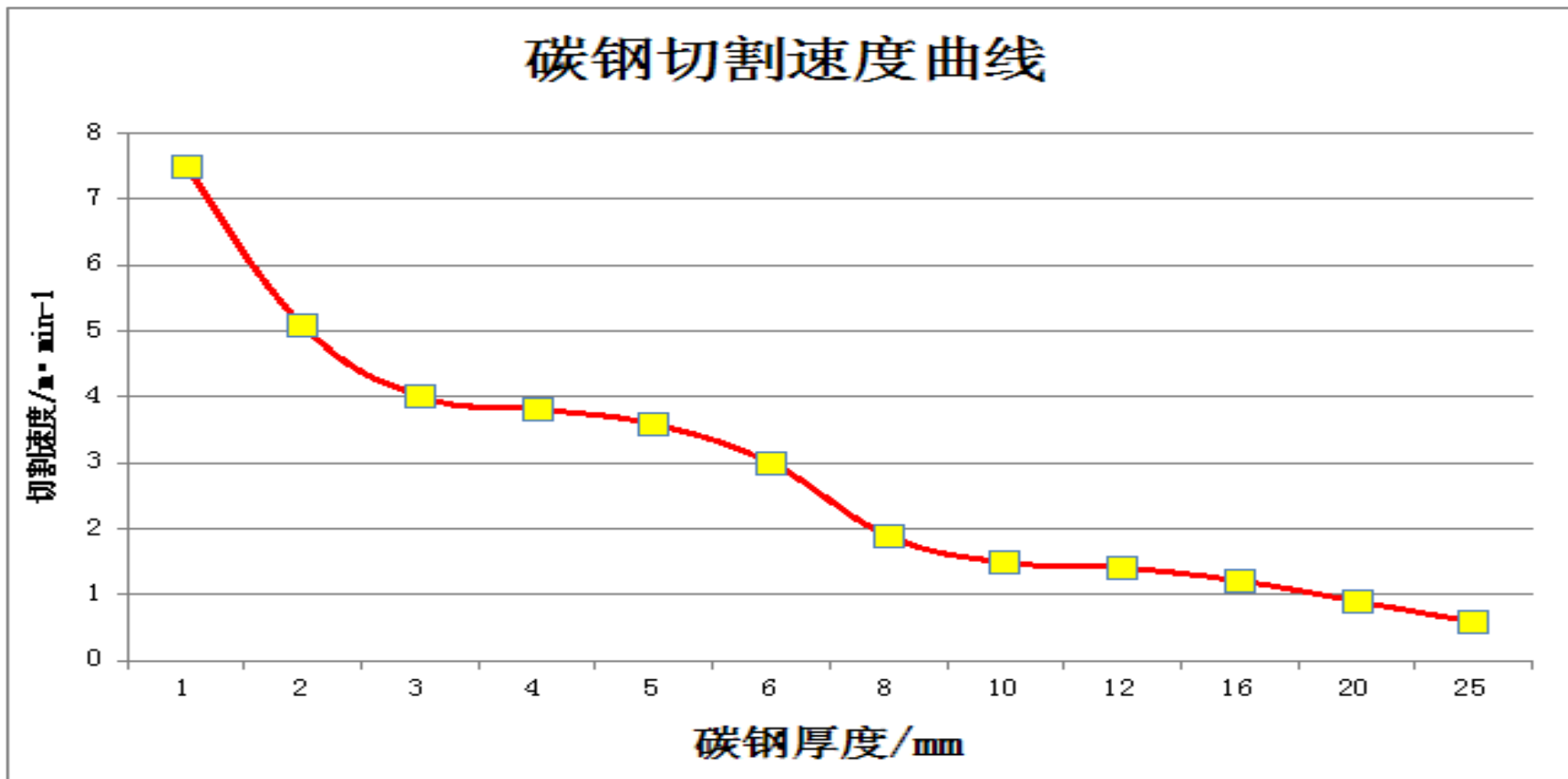
优异的扩束-准直系统，使CST系列激光器可与大族G3015HD、G4020HD、G6020HD精密机床实现完美匹配，满足大幅面加工需求。

优异的切割能力

-  碳钢板、不锈钢板、铝板
-  镀锌板、电解板、硅钢、钛合金镀铝锌板
-  PVC、密度板、亚克力、ABS、木材等多种非金属材料



碳钢切割速度曲线





25mm



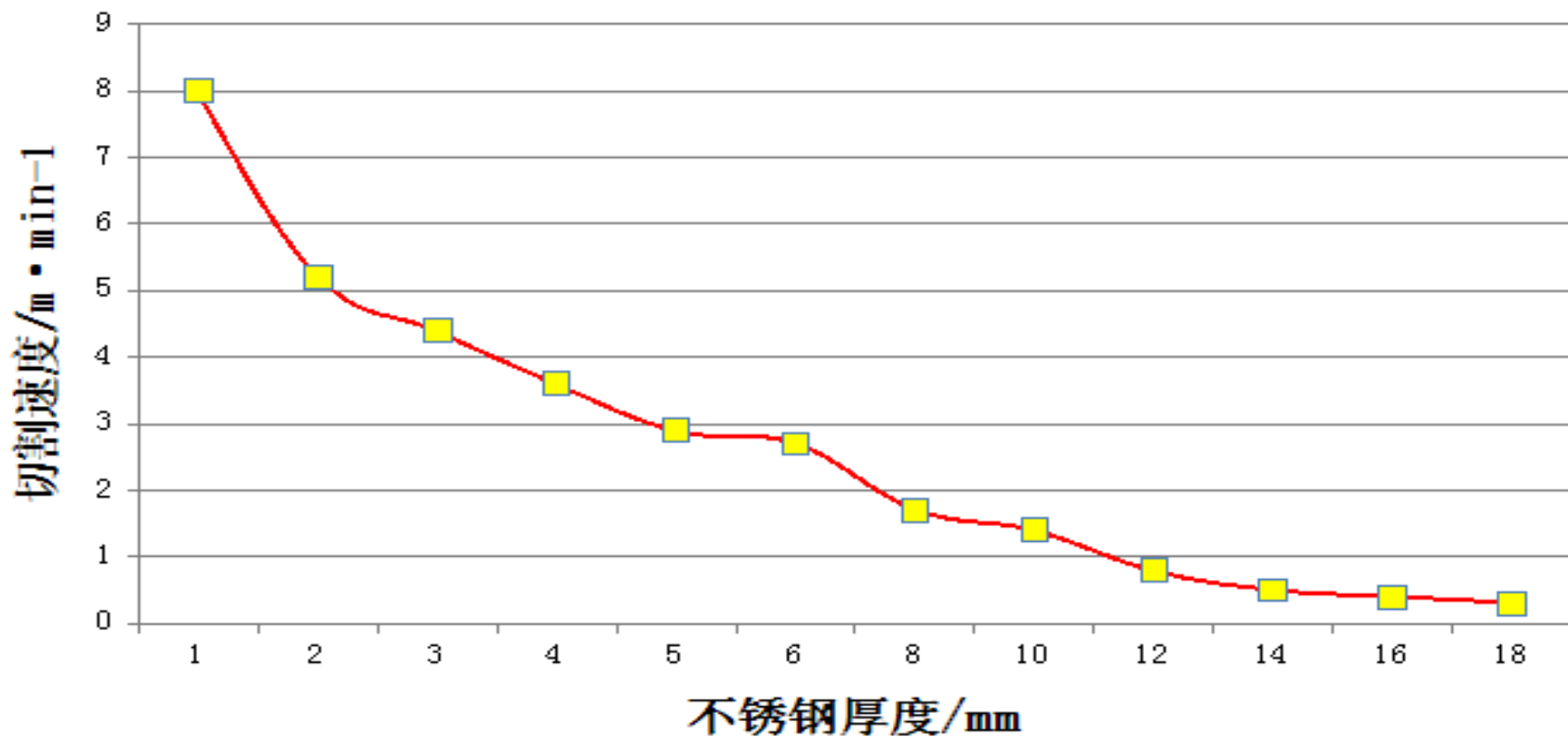
20mm



16mm

不锈钢切割速度曲线

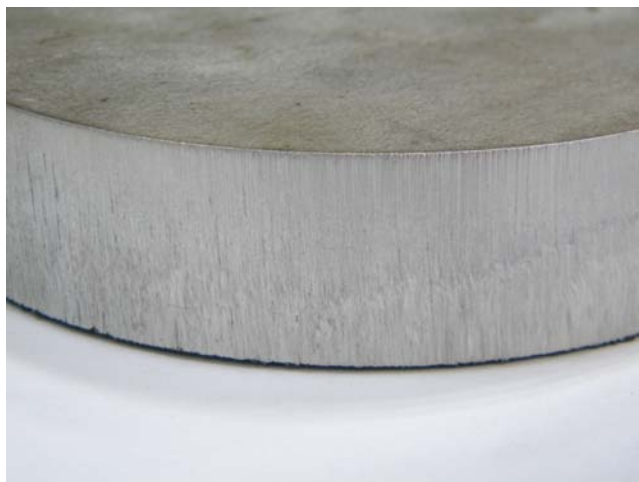
不锈钢切割速度曲线



不锈钢切割效果



16mm不锈
钢

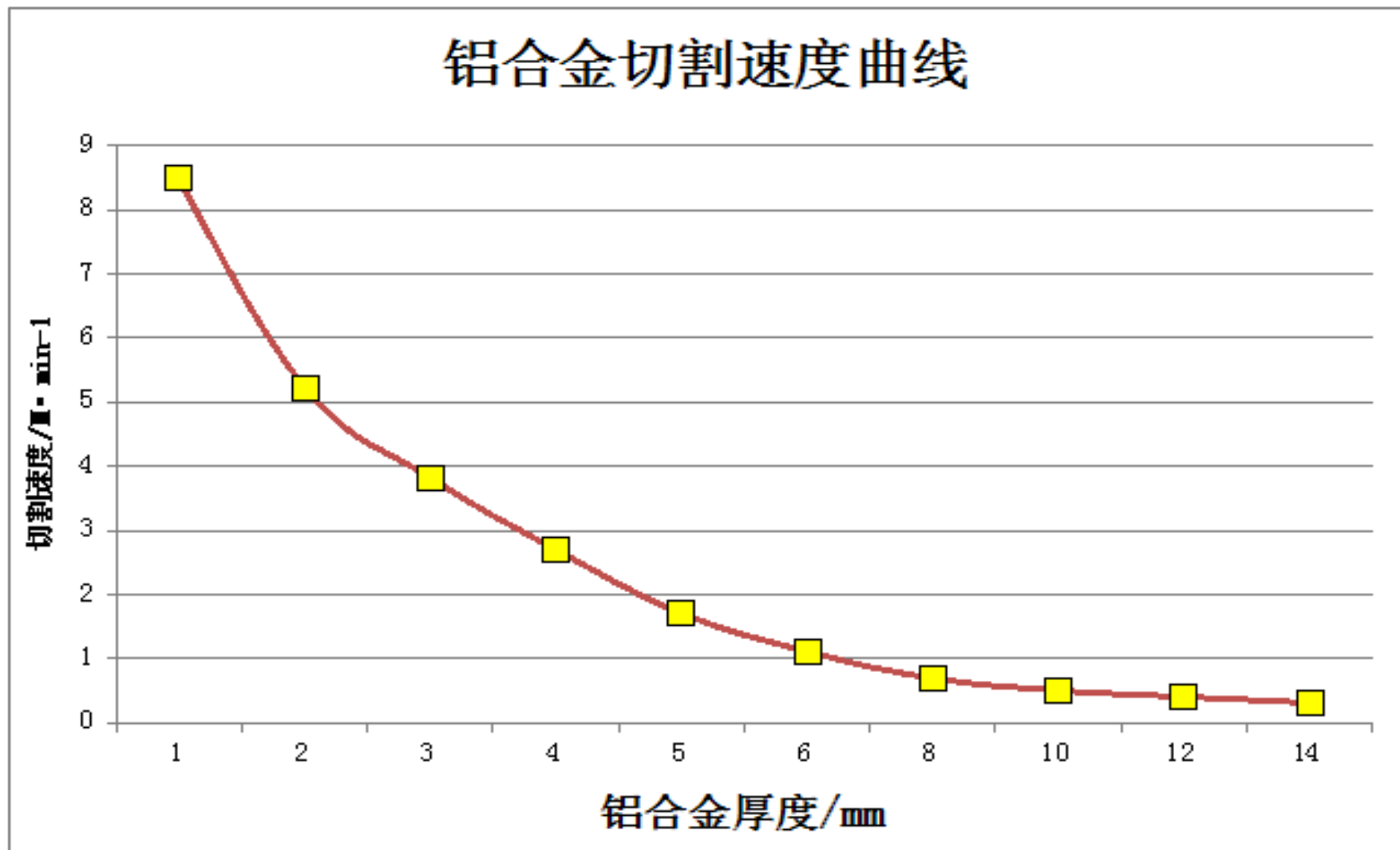


19mm不锈
钢



20mm不锈
钢

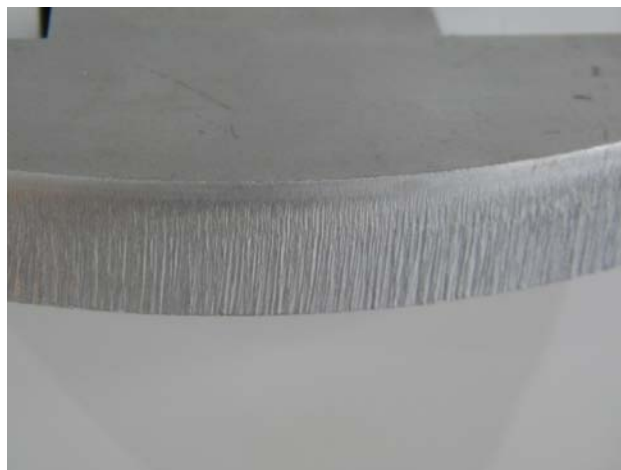
铝合金切割速度曲线



铝合金切割效果



12mm铝合金



14mm铝合金



16mm铝合金

全新一代CST系列CO2激光器（快、稳、省）

更多的功率富裕量

更长的镜片使用寿命

更快而稳的穿孔方式

更厚的加工板材能力

更低的设备维护成本

更少的工作气体消耗量

更优质的切割断面效果

更稳定的整体机器性能

Thank you for your attention !