

激光打标光斑大小关联因素

激光打标光斑的大小与很多因素有关，理论上与场镜衍射极限有关，工艺上与打标速度，外围环境以及对应的材料有关。

工艺上的因素比较容易理解，那么重点分析理论上的因素

$$\text{场镜衍射极限公式是：} d_0 = \frac{4\lambda}{\pi} \cdot \frac{f}{D} \cdot Q$$

d_0 -----成像光斑直径

λ -----入射光波长

f -----场镜的有效焦距

D ----- (场镜)入射光束直径

Q -----光束质量，激光衍射倍率因子(M^2)

由衍射公式可以得知为了得到更小的光斑，可以通过如下方式解决：

- 1) 更换小幅面场镜，或者大入射角度场镜，减小场镜有效焦距；
- 2) 更换大倍数扩束镜，增加场镜入射光束直径，不过入射光束直径受场镜最大入瞳口径、振镜因素限制；
- 3) 添加小孔选模或者选配模式更好的激光器，减小衍射倍率因子(M^2)， M^2 理想数值为1。

注：1) 2) 3) 方法可以同时采纳！

$$\text{场镜焦深公式：} D_{0f} = \frac{8\lambda}{\pi} \cdot \left(\frac{f}{D}\right)^2 \cdot Q = \frac{\pi}{2\lambda Q} \cdot d_0^2$$

D_{0f} -----焦深距

由上式可知在激光器，场镜选定的前提下，焦深为定值