

低速瞬时转动马达调 Q 激光测距

在激光测距中,使用马达转镜调 Q 固体激光器时,为了获得单脉冲和提高单脉冲输出能量,有两种常用的方法:一种方法是提高马达转速。把马达转速从 18000 转/分提高到 30000 转/分,有的甚至高达 60000 转/分。另一种方法是使用光学等效增速装置。这种方法也需 30000 转/分的马达。

若用低速马达转镜调 Q 能获得所需要的单脉冲,无疑会给激光测距机带来一些好处。

我们研制了一种低速瞬时转动马达调 Q 固体激光器。马达转速范围在 5000~10000 转/分之间,就能获得单脉冲。这种激光器是在马达刚刚启动的瞬间,就立即发射激光并同时切断马达电源,使马达停止转动,马达供电时间小于 0.5 秒。这样,由于马达转速低,转动时间短,不仅大大延长了马达的使用寿命,减少了震动和干扰,对转镜也不需要调动平衡;而且还提高了激光发射速度,缩短了测距时间。

实验装置见图 1。

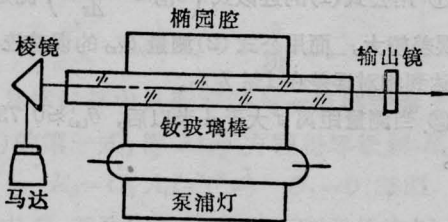


图 1 实验装置示意图

图 1 中的光学谐振腔是平行平面腔,腔的几何长度为 160 毫米,全反射端为一个用马达驱动的直角棱镜,马达型号为 DPM25-11G,标称直流工作电压 24 伏,转速 30000 转/分(低速瞬时转动使用时,直流工作电压加 8 伏,转速在 8000 转/分左右),输出端是一个平面反射镜,对 1.06 微米的透过率为 32%;单椭圆聚光器,长度为 90 毫米;直管脉冲氙灯泵浦,尺寸为 $\phi 6 \times 86$ 毫米。激光脉冲波形用强流光电管和 SS-212 示波器照像。

$\phi 6 \times 120$ 毫米的钨玻璃棒,在延迟角为 13° 左右,马达瞬时转速约为 8000 转/分时,测得静态(自由脉冲)与动态(调 Q 脉冲)的输入与输出特性曲线

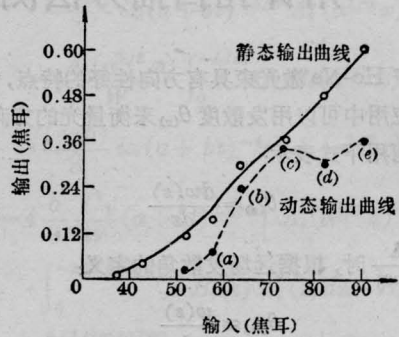


图 2 静态与动态的输出特性曲线

见图 2。

图 2 中的实线为静态输出特性曲线,虚线为动态输出特性曲线。虚线上 *a* 点以前的调 Q 输出都是单脉冲,*c* 点是动静比最大的一点(在本实验中,动静比 ≈ 1),这一点的远场输出光斑也最好。

把马达正常转速时(工作电压 24 伏、转速 30000 转/分)发射激光(简称正常转速),和马达刚刚启动时(工作电压加 8 伏,转速 8000 转/分左右)就随即发射激光(简称瞬时低速),所测得的结果列于下表。

输出性能	工作状态	
	正常转速	瞬时低速
脉冲半宽 (毫微秒)	约 30	约 30
单脉冲能量 (焦耳)	约 0.3	约 0.3
效率 (%)	约 0.20	约 0.35

从目前国内的一些测距机水平来看,若单脉冲输出能量在 0.3 焦耳左右,脉冲半宽在 30 毫微秒左右,无论是潜望式的激光测距机,还是无潜望式的激光测距机,稳定测距在 10 公里以上,精度为正负 5 米,我们这种低速瞬时转动马达调 Q 激光器都能满足测距要求。

(西安应用光学研究所 张硕卫

河北省科学院激光所 王英才

1981 年 3 月 23 日收稿)