

炭斗测量激光能量,用光电二极管配合示波器监视 Q 开关单峰输出。

文中给出两张典型照片,一张是双线结构,计算得其频率差 $\Delta\nu \approx 2.5 \times 10^8$ 赫,和谐振腔纵模间距相等,可断定它是两个相邻的纵模;另一张是单模照片,计算得其线宽 $\delta\nu \leq 1.3 \times 10^8$ 赫,小于谐振腔的纵模间距,可断定它是单纵模。

脉冲红宝石激光模选择的实验研究

中国科学院安徽光机所三室全息术小组

本文描述了通过选取一根均匀性较好的、掺铬离子浓度 0.12%、火焰法生长的 $\phi 6 \times 70$ 毫米的红宝石棒,用平面腔以几乎紧耦合的聚光方式,在激光输出反射镜与棒的一端之间插入一个 $\phi 1.4$ 毫米的小孔,在激光器阈值附近处获得了很可能是 TEM_{00} 的输出。

报导了采用三片 K_9 光学玻璃平板与两个光学玻璃间隔圈,厚度分别为 2.5 毫米(几何厚度)构成的共振反射镜作纵模选择器(加工精度不高,实际反射率 $\sim 50\%$)时,获得了 0.04 埃的输出线宽,采用反射率 50% 的介质膜板时,在同样的条件下,激光输出线宽达到 0.2 埃。此时在激光全反射镜与棒的一端面之间插入一个稀释的叶绿素 d 染料盒作附加模选择器,在激光阈值附近处观测到谱线宽度 0.025 埃。

最后扼要叙述了利用叶绿素 d 作 Q 开关后的双曝光全息干涉术的部分实验结果。

电光开关红宝石激光器多脉冲性能的研究

中国科学院安徽光机所 路扶群 季汉庭

在 $LiNbO_3$ 晶体电光开关 YAG:Nd 激光器中观察到光弹多脉冲的报道较多,但用 KDP 晶体作开关的红宝石激光器中光弹多脉冲性能的研究报道较少。在我们的工作中获得了脉宽十几毫微秒、功率达 200 兆瓦的高功率输出。通常这个脉冲的后面还有几个峰值功率比主脉冲小二到三个量级、脉宽是主脉冲的几倍到十几倍不等的小脉冲。这些脉冲是由于激光棒内的剩余反转粒子数和主脉冲后腔损耗变小,当损耗减小到某一个值时,增益等于损耗达到起振条件产生次脉冲激光输出,这种输出功率小,脉宽大。我们称这种脉冲为光弹多脉冲。

在激光调 Q 过程中当晶体电压退去时,由于晶体内存在着光弹弛豫过程,使得开关不是迅速打开,而是有一个过程。这个过程体现在腔损耗曲线上不是瞬时消失,而是逐渐消失,对于 KDP 类晶体,这个弛豫时间大约从几十到一百微秒。当损耗衰减时间大于脉冲建立时间时,损耗达到最小值之前主脉冲已完成。因此在第一主脉冲后的剩余粒子,当腔损耗减小到某一个时刻,正好又满足振荡条件,因此产生第二个脉冲,显然这种脉冲调 Q 性能差,因此功率小,脉宽大。同理可产生第三、第四个脉冲等等。次脉冲的间隔从几十微秒到几百微秒不等。

要消除这类光弹多脉冲,国内外报道一般采用加偏压方法。我们认为,而且从实验上也证实了,电光调 Q 与染料调 Q 一样存在着单峰域,只要选择一定的参数,如选择好输入能量 E_a , 晶体 Q 开关打开的延迟时间 τ_a (氙灯点亮到开关打开之间的延迟时间)及晶体电压 V_m 。在这三个参数的图上可以找到一个区间。只要工作点选择在这个区间内,纵然在主脉冲后还存在剩余粒子,但这点剩余粒子即使在腔损耗达到最小时也不能满足起振条件,次脉冲就不能产生。利用单峰域方法可以方便地得到单脉冲输出。

在实际工作中晶体电压是不宜变动的,实际上只要在 $E_a - \tau_a$ 图上寻找单峰即可。