

气体激光器的开孔式窗口方案

刘全捷

(河南省郑州市纬五路中学)

开孔式窗口是在激光器一块反射镜的中心开一个一定大小的激光输出孔,孔上不贴任何材料,激光就从此孔输出。显然,具有开孔式窗口的气体激光器的放电管是不密封的。

由于开孔式窗口不贴任何材料,使它具有最高的透射率,并且使窗口能承受最高的功率密度。这是开孔式窗口的重要特性,这些特性使开孔式窗口会在高功率气体激光器中得到应用。在中等功率和小功率气体激光器中应用也是可能的。

下面就开孔式窗口在 CO_2 激光器中的应用问题,作一简单讨论。

(1) 用于纵向流动大气压 CO_2 激光器

使放电管内激光气体的压力高于大气压,激光器工作时气体可从窗口流出(图 1a)。气体流动的速度应根据激光器的功率,效率等来决定。为了保持放电管中气体的一定压力,放电管要和储气瓶相连。

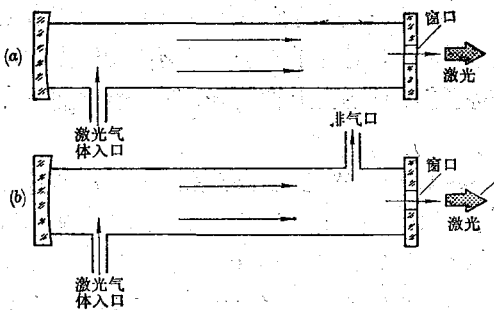


图1 具有开孔式窗口的纵向流动大气压 CO_2 激光器示意图

(细实线箭头表示激光气体的流动方向,下同)

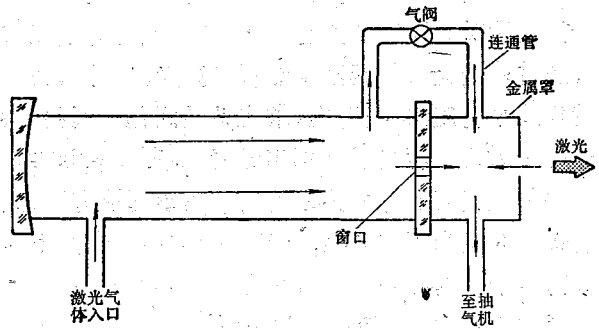


图2 具有开孔式窗口的纵向流动亚大气压 CO_2 激光器示意图

(虚线箭头表示空气流动方向)

如果激光器要求较高的气体流动速度,而窗口又不能将这些气体排出时,可在放电管上增加排气口(图 1b)。

(2) 用于纵向流动亚大气压 CO_2 激光器

开孔式窗口用于亚大气压激光器也是可能的。这时可在放电管的一端加上一个金属罩,金属罩用玻璃管或金属管与放电管连通,连通管中装一个气阀。且金属罩一端的中央要开一个与窗口大小相同的孔,以便激光输出。金属罩上另设一排气口,此排气口与抽气机相连(图 2)。调节抽气速度及连通管中的气体流量,以保持放电管中气体的一定压力。

(3) 用于横向流动 CO_2 激光器。

用于横向流动 CO_2 激光器时,要使放电管内气体的静压力保持稍高于大气压的水平。激光器工作时,有少量的气体从窗口流出(图 3)。如果要使放电管内压力低于大气压,也可在输

出的一端加金属罩,其方法与(2)所述大致相同,只是不必设连通管(参看图2)。

以上仅为初步讨论,使用开孔式窗口的一些具体问题还要在实验中解决。设计具有开孔式窗口的激光器的关键问题是设法避免空气从窗口进入放电管内。以上的几个设计方案也都是循着这一原则的。

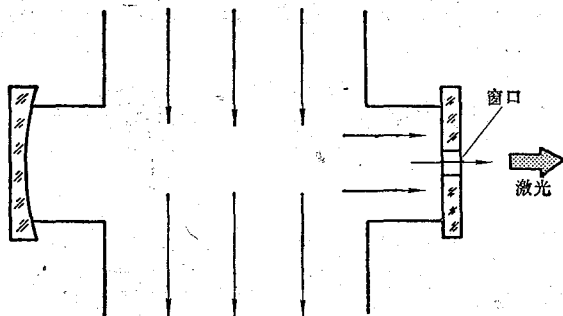


图3 具有开孔式窗口的横向流动CO₂激光器示意图

* * ~~~~~ * *

掌握拉晶规律 长出优质单晶

掺钕钇铝石榴石(Nd:YAG)是一种很好的激光晶体。它的光学均匀性是影响激光性能的重要因素。在用提拉法拉制这种单晶时,一般总认为,用恒拉速和恒转速的方法,尽量保持晶体生长的不变环境,才能长出优质均匀的晶体。但在采用这种方法时,却往往事与愿违,晶体下部质量变差。

中国科学院上海光机所晶体组的同志认真分析了用这种方法拉晶的两个常见现象:第一,晶体中的含钕量总是比剩料中的含钕量少,随着晶体的长大,坩锅中熔体的含钕比例逐渐增大;第二,晶体越长越大,熔体液面越来越低,晶体与液体的交界面(术语叫固液界面)形状逐渐变凹。晶体拉速应与含钕量有关,转速应随固液界面而变。在含钕量和固液界面都发生变化的条件下,再采用恒拉速恒转速的拉法,怎么能长出均匀的晶体呢?他们在拉晶过程中,以辩证唯物主义指导工作,掌握拉晶规律,采取有关措施,改变相应的拉速和转速,终于拉出了上下部光学质量较好的晶体,提高了连续输出功率,使我国的掺钕钇铝石榴石单晶质量大大提高。