

## 对制造农用 CO<sub>2</sub> 激光治疗机的几点建议

刘 普 和

(广州中山医学院科仪厂医用激光组)

CO<sub>2</sub> 激光治疗机是一种新颖的治疗仪器。新治疗技术下乡是符合毛主席革命卫生路线的。要这种新技术能够下到公社一级,似乎应解决下述几个问题。第一,目前一台 CO<sub>2</sub> 激光治疗机的价格一般是几千元,能否将价格降到几百元呢?第二,目前 CO<sub>2</sub> 激光器治疗机结构复杂,机体笨重,能否大大简化结构,使之变为手提式的呢?第三,目前 CO<sub>2</sub> 激光器操作较复杂,尤其是导光系统容易出毛病,能否做得便于操作呢?一句话,一台农用 CO<sub>2</sub> 激光治疗机应该是价格便宜,机体轻便,操作方便。

现根据 CO<sub>2</sub> 激光器多模输出 15 瓦这一技术指标(除了不能截断管骨外,这功率对一般治疗是够了),对解决上述三个问题,提出一些粗浅的意见。

一、激励电源:目前 CO<sub>2</sub> 激光器多用直流激励,可改用交流。高压变压器原线圈抽头作粗调,原线圈电路串接可变电阻作细调。这样一来,和直流激励比较,至少可少用了一个调压变压器、两个硅堆、一个高压电容器。交流激励时的激光输出功率虽没有直流激励那样稳定,但对于一般治疗影响不大。

二、激光管:不用石英管,而用两层硬质玻璃套管,内管是放电管,外管是水冷管<sup>[1]</sup>。因交流激励,用不着回气管了。至于储气管,国内外制造 CO<sub>2</sub> 激光器也有些不用的<sup>[2,3]</sup>。这样就简化了制管技术,对技术的要求也不那么高了。若使放电管长 80 厘米,内径 20~25 毫米以上,激光管长 1 米,电极用镍筒,就可能满足对输出功率的要求。

三、共振腔:共振腔用共焦型。两反射镜用平凹玻璃镀金、银或铝,其曲率半径略大于 1 米(调同轴技术较好时,曲率半径可取 3~4 米以上)。输出端用的那个反射镜<sup>[3]</sup>,中心开一个直径 3~4 毫米以上的小孔(由实验决定)。孔外面贴一块平凸锗片,曲率半径 180 厘米(焦距 60 厘米)或更大一些。目前输出端一般用平面平行锗片,一面镀增反膜,一面镀增透膜。导光系统中还有会聚锗透镜。采用上述办法,这些都用不着了,从而会大大降低激光器的价格。小孔的输出功率虽然小一些,模式也复杂些,但对一般治疗影响不大。

四、清洗和配气:为了延长激光管的使用寿命<sup>[4]</sup>,激光管在彻底清洗后,应用 8 毫克的氢放电十小时以上,放电电流 10 毫安。再在 10<sup>-6</sup> 托的真空条件下,抽空 8 小时。然后配五种气体<sup>[5]</sup>,其比例是 CO<sub>2</sub>:N<sub>2</sub>:He:Xe:H<sub>2</sub>=2.5:2.5:10:1:0.1 托,因  $Pd=50$  托·毫米左右时,可得最大输出功率<sup>[1]</sup>,式中  $P$  是 CO<sub>2</sub> 分压, $d$  是放电管的内径。

五、导光系统:目前用的导光系统多由一组镀金反射镜组成,有 3~5 个关节,治疗头的上方会有会聚锗透镜。这种结构使治疗头的激光输出功率只有激光管的输出的 1/3,而且治疗

头容易发热,不宜较长时间连续使用。甚至经过一段时间后,治疗头的激光可能偏斜,或不出激光。

其实导光系统可只用一个全反射镜,装在Γ形铝管的转弯处,并与两端各成 $45^\circ$ 。Γ形管的水平部分插在一个较长的、和激光管同轴的套筒中,该部分能在套筒中转动并水平移动2厘米。Γ形管的垂直部分附有一根能上下移动和转折的指针以指出光斑中心所在。这样就可使激光斑大致定位,以及至少能在 $2\times 4$ 平方厘米的平面上扫描照射。这活动范围对一般治疗是足够的。

根据上述设想制出的农用 $\text{CO}_2$ 激光治疗机,元件少,结构简单,比较值钱的只有高压变压器和一小块锗片,估计成本会低于200元。若将激光器和电源分开,机件会轻到能用两手各执一件提起来。再者由于只用一个全反射镜,Γ形管不会发热。因管中无会聚锗透镜,即使激光偏斜一点,也无多大关系。另一特点是,如有必要,使用者可自行调整,而不必将治疗机寄回原厂修理。看来这种治疗机似乎能够解决上面提出的三个问题。

以上提出的一些粗浅意见,肯定有许多考虑不周的地方,也没有经过实践的考验,意在抛砖引玉,以激起制造价格便宜、机体轻便、操作方便的农用 $\text{CO}_2$ 激光治疗机的共同努力。

### 参 考 资 料

- [1] 稻场文男等;激光手册(日,书)
- [2] T. G. Polanyi 等;供外科研究用的 $\text{CO}_2$ 激光器(英) *Med Biol Engng* 8: 541~548, 1970
- [3] B. M. Хромов;实验外科中的激光(俄,书),121~125面,1973
- [4] F. E. Goodwin;连续工作一年的密封型 $\text{CO}_2$ 激光器(英),*IEEE QE-6*, 256-, 1970
- [5] T. F. Deutch;密封型 $\text{CO}_2$ 激光器参数和寿命的探讨(英),*IEEE QE-4*, 972, 1968



## ZN-230 激光管鉴定会在陕西兴平召开

在举国欢庆以华国锋主席为首的党中央一举粉碎王张江姚反党集团篡党夺权反革命阴谋取得伟大胜利,全国各条战线深入开展揭发批判“四人帮”反革命罪行的大喜日子里,陕西省咸阳地区电子工业办公室受陕西省电子工业局的委托于一九七六年十二月七日到九日在陕西兴平县召开了对兴平无线电元件厂 ZN-230 氮-氛激光管的鉴定会。

参加会议的有来自陕西地区和全国其它四个省区三十一个单位的代表共五十三名。与会代表热烈地颂扬了英明领袖华国锋主席,愤怒声讨了“四人帮”在工业战线上破坏“抓革命,促生产”的伟大方针的滔天罪行。代表们以阶级斗争为纲,事事精心、严肃认真、周到细致地对兴平无线电元件厂的 ZN-230 氮-氛激光管工厂标准、工艺文件、工艺过程和产品质量等进行了全面的检查。代表们对兴平无线电元件厂厂小志气大,在毛主席无产阶级革命路线指引下,高举“鞍钢宪法”旗帜,深入开展工业学大庆运动,自力更生,艰苦创业,破除迷信,敢攀高峰,精益求精地生产出了技术精度要求较高、质量良好的激光器件的革命精神给予高度赞扬;并且对存在的问题也给予了热情的指导和帮助。