

微等离子体产生与第二种机理有关。这种等离子体是固体中的局部电离包。一种或更多的主要机理会产生造成电离所需的热。电离区吸收激光束很有效,以致产生过多的热,造成大片的损伤。

现在,固态科学实验室正进行一项改进激光工作物质生成技术的计划。派赛等想更

多地了解使工作物质破坏的各种因素。

在空军特种武器计划中,红宝石棒很重要,因为它可以产生最强的激光束。在寻求高功率应用时,预言其有用寿命会变得更加重要。

译自 *Electronic Design*, 1967 (Sept. 13), 15, № 19, 42, 46

测量连续激光辐射的辐射计

一、引言

随着在可见和近红外区运转的高功率连续波激光器的出现,就需要能够在1瓦以上的功率水平上连续工作的功率探测器。新近的几种量热器设计是用来测量脉冲激光器的能量输出的,但连续波的功率测量通常是用一十分可靠的验证过的低功率黑体探测器来完成的。这种低功率黑体探测器即温差电堆、测辐射热计或光电探测器,它们都适当加以衰减,以防止损坏(Killick等,1966)。

这个方法有几个缺点,其中最严重的是,这些装置没有一种可以绝对地定标。温差电堆和光电探测器对入射辐射的空间分布特别灵敏,并且,所有的滤光器(除大体积液体类型外)的性质,在高功率时都是值得怀疑的。

根据我们的经验,一仪器的结果的重复性以及不同类型仪器之间的关系是十分差的;测量激光器辐射时,在控制的条件下得到的误差达2:1,这使包括功率测量在内的任何实验室全都无效。

通常的量热方法包括控制下述两个变量中的一个:时间(在闸盒情况下)和流速(在连续流动系统中)。因此,作为激光研究问

题的一部分,就决定发展一种直接读出的、绝对定标的、消除了这些变量的装置。

二、设计的考虑

一均匀的导热棒,除它的两端外,全部绝缘。沿棒流动的稳定热流与棒两端的温差成线性关系(如果棒的热导率在所考虑的温度范围内是常数)。因此,温差测量就是热流的直接测量,这就是功率计的工作原理。结构材料的选择决定于它的热扩散率,因为这决定了装置的响应时间。实际的尺寸由所考虑的热导率 K 和所需的功率容量决定,而温度上升(这时可以忽略辐射损失)随意决定。设用 $K=0.918$ 卡·厘米/厘米²·秒·度的铜,且在2.5厘米棒上有10°C的温升,则1瓦装置就要3毫米的直径,而10瓦装置就要9毫米的直径。

在该实验室,连续波束功率已正式超过到100瓦/厘米²。高脉冲重复频率系统是以100千瓦/厘米²数量级的峰值脉冲功率运转,在这种功率水平下,如果要得到首尾一贯的结果,辐射吸收就要求稳定。表面涂层的热导率一般很差,故导致高表面温度,并发生变质,因此,我们统一用高导率铜棒作成的30°角锥体,加工后让其轻微的氧化。表面反射率在1微米处为30%时,该装置的

总吸收率高于 95% (Killick 等, 1966)

标定的精度与“热的”热电偶有关。热电偶处在棒上这样的点, 使由加热器或入射辐射热流产生的等温线在棒中有相同的形状。在类似于通过棒的纵向截面的单面阻抗纸上通以恒定电流, 结果表明, 如果发热器没有延伸到锥体的顶点之外, 并且热电偶到这一点的距离不近于 3/16 吋, 则这个条件可满足。

三、结 构

已做了两种辐射计, 基本差别只在于消除入射辐射所产生的热的方法。

在低功率类型里(到 3 瓦), 热阻终止于 4 吋 × 4 吋 × 1/16 吋的铜热散。高功率装置是水冷的; 这些情况如图 1 所示。平端石英管包围着空气冷却装置的激活部分, 石英管与热散以橡皮垫圈密封。两种装置都抽空到 25 毫米, 以保证线性定标, 并且消除由于热阻的可变对流冷却产生的输出噪音。

棒用六个“热”的和六个“冷”的 0.003 吋串联铜-康铜温差电偶探测, 适合于在铜棒上钻出的直径 0.010 吋深 0.015 吋的孔。热电偶以铜负载的 Araldite 绝缘, 并用 Eastman

910 粘合剂固定在孔中。棒的探测长度固定在 1.25 厘米; 其余部分供给热散, 其作用象一低通滤波器, 它消除了由于热散平均温度起伏所引起的噪声。在水冷类型里, 这个效应才真正地明显。标定的加热器由绝缘的锰铜丝做成, 并单层地直接绕到金属棒上。预先将硅酮脂涂到棒上, 以保证良好的热接触。电气连接由通过绝缘体的真空导线完成。这种绝缘体用于充满油的变压器中, 而标定是用稳定的低压直流电源进行的。典型的响应和标定曲线如图 2 和图 3 所示。

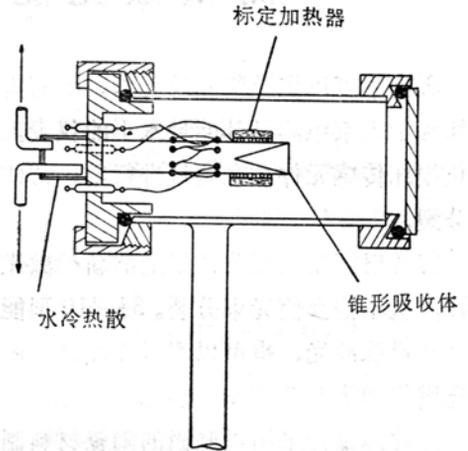


图 1

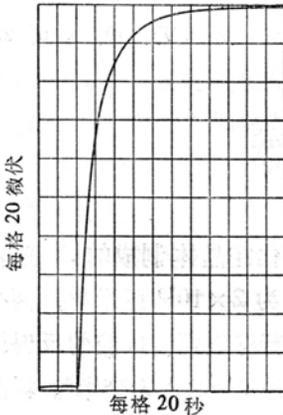


图 2

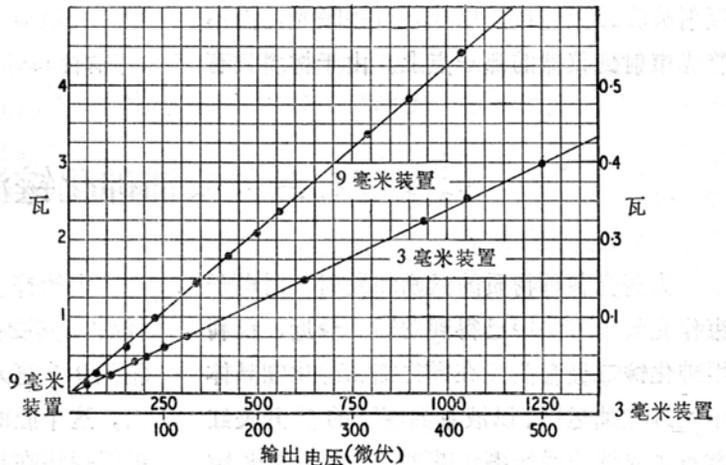


图 3

四、结 论

所描述的装置已证明是可靠的,实际上不能损坏的。它是绝对标定的,且对入射辐射的空间分布不敏感。它的标定不受周围条件的变化的影响,它的波长接收范围从可见延伸到近红外(假定窗口材料无吸收)。用以测量 1 瓦到 10 瓦这一范围的四台仪器间的关系曲线,当输入功率固定时,好于 1%,经

三个月的时期没有发现明显的定标变化,所引用的一分钟的响应时间决非极限值。用减小装置的尺寸,特别是锥体的尺寸,0~90%的时间常数(7 秒)很容易达到,并且不牺牲灵敏度。

参 考 文 献 (略)

译自 Stearn J. W., *J. Sci. Instrum.*, 1967 (Mar.), 44, № 3, 218~219

测量激光能量的陶瓷接收器

激光束可以烧透坚固的砖墙,因而也会烧坏置于光束中测量其能量水平的仪表。为防止损坏传感元件,在测量进行前,常使光束分裂。

美帝巴涅斯工程公司制造的新型激光能量计,就不需要使光束分裂。34-410 型能量计可测量脉冲光,也可以测量连续波。测量的光谱范围为 0.3 至 40 微米。

此种能量计采用以坚固的陶瓷材料制成的楔形热电接收器,可经受激光的破坏性冲击。陶瓷为深凹楔(门登霍耳楔)状,用多次反射吸收最大能量,以代替直接曝光,而不管光束射到仪器的那一点上。由于材料具有

热电性,故随温度变化而产生电荷。

此种装置的主要优点为整个接收器都是能量传感器。开始时,仅在光束射中楔的点上温度上升,当热扩散至整个陶瓷材料上时,温度稍稍上升,当它降至冲击点时,净电荷仍保持不变。

电压保持恒定 2 秒钟。这就使热能有足够的时间到达后部的一个铜热散。在两次测量间所等候的时间仅 2 秒钟。

测量连续激光束时,仪器有一快门,可取出一个 25 毫秒的脉冲。快门作用由装在测量计孔经前一块反射盘的长孔产生。

译自 *Electronics*, 1967 (Aug. 7), 40, №16, 216

以红宝石激光泵浦砷化镓激光器

为研究各种物质的激励和发射,用电子束作光泵的方法^[1]已得到发展。最近,已利用砷化镓二极管激光在铈化铟和砷化铟晶体中实现光抽运^[2]。以液氮温度下的 Q 开关红宝石激光器作激励源,获得了 p 型砷化镓晶体的激光作用。

由掺锌 p 型砷化镓晶体制成的激光器样品,其受主浓度为 2×10^{19} 厘米⁻³。两个相距 0.6 毫米的平行劈裂面构成腔的反射端面,这个腔的大小是 0.5×0.2 毫米²。样品用锡焊接在晶体管基底上,然后放入杜瓦瓶中。Q 开关红宝石激光束被聚焦在与反射端