

值不同,但只要测量光强的光学系统与制作标准曲线时的测光强的光学系统相同,方程式(2)、(3)中的常数 a_1 、 a_2 和 S_1 、 S_2 就是某一特定的数值。这并不带来计算误差。

光强测量采取直流法: 单色仪→光电倍增管→记录仪或检流计。

本方法的测量精度,将受到电泳效应、杂质气体

的存在及测量仪器的稳定性的影响,实验结果表明,有效地控制这些因素之后,气压和气压比的测量,相对误差能达到: $\frac{\Delta P}{P} \leq 6.7\%$, $\frac{\Delta n}{n} \leq 12\%$ 。

(南开大学物理系现代光学研究室 刘志国

李宝珍 1980年6月9日收稿)

用电流光谱学新技术测量激光光谱线的轮廓和线宽

Abstract: This paper describes a simple and reliable method of measuring the linewidth and profile of a He-Ne laser line at 6328 Å by means of optogalvanic spectroscopy.

低压气体放电的光电流效应^[1] 现在已发展成为一门新型的光电流光谱学技术^[2,3], 广泛应用于激光光谱学研究、计量学、分析化学上^[4~7]。

我们应用这种光电流光谱技术,测量了氦-氖激光 6328 Å 线的轮廓和线宽,并用扫描干涉仪验证了测量结果。实验装置示于图 1。把普通未稳频的 He-Ne 激光用工作波长范围为 5500~6500 埃,光谱分辨率为 0.6 千兆赫和自由光谱范围为 30 千兆赫的扫描干涉仪进行扫描(一个自由光谱范围扫描时间为 10 秒),然后沿轴向聚焦于 Fe-Ne 空心阴极灯的阴极孔中。测量光感生的光电流光谱。限流电阻已在空心阴极灯电源中匹配。空心阴极灯放电电流为 27 毫安,隔直电容 1 微法,放电电压 +190 伏,阴极接地,光电流信号由阳极输出。用 800 周相敏检波放大器放大,用 $x-y$ 记录器记录。测得的谱线轮廓示于图 2。干涉仪的自由光谱范围为 0.36 埃,在图上占 8.4 分度,谱线宽度占 0.37 分度,按比例计算得出线宽为 0.016 Å。这一数据与用扫描干涉仪单独测量的结果相符(见图 3)。

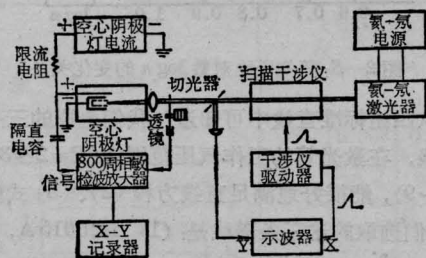


图 1 实验装置示意图

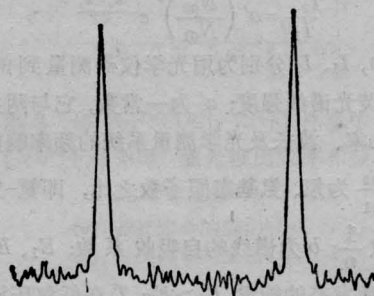


图 2

纵坐标为光电流信号的相对响应(毫伏量级),横坐标为干涉位相,两峰分别表示 m 和 $m+1$ 级的最大干涉,其自由光谱范围为 30 千兆赫,相当于 0.36 埃

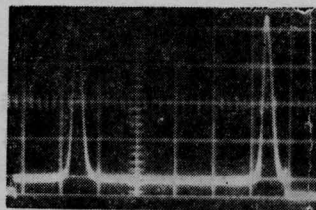


图 3

纵坐标为相对光强度(任意坐标),横坐标为干涉位相,两峰分别表示 m 和 $m+1$ 级的最大干涉,其自由光谱范围为 30 千兆赫,相当于 0.36 埃

可以预期,随着激光技术和激光光谱学的发展,光电流光谱学技术,将成为超高分辨激光光谱学研究,激光分离同位素,激光化学等领域的一种很有用的方法。

参 考 文 献

- [1] F. M. Penning; *Physica*, 1928, **8**, 137.
- [2] R. B. Green, R. A. Keller *et al.*; *Appl. Phys. Lett.*, 1976, **29**, 727.
- [3] D. S. King, P. S. Schenck; *Laser Focus*, 1978, **14**, 50.
- [4] W. B. Bridges; *J. Opt. Soc. Am.*, 1978, **68**, 352.

- [5] D. S. King *et al.*; *Appl. Opt.*, 1977, **16**, 2617.
- [6] T. F. Johnston, Jr.; *Laser Focus*, 1978, **14**, 58.
- [7] R. B. Green *et al.*; *J. Am. Chem. Soc.*, 1976, **98**, 8517.

(中国科学院长春应用化学研究所 金巨广

金昌泰 杜继贤 王松岳 1980 年

3 月 20 日收稿)

采用半导体热电堆的激光体吸收卡计

Abstract: A new laser calorimeter has been developed with semiconductor thermopile as the temperature sensor. Compared with metal-wire thermopiles, they have the advantages of high-sensitivity, lower electrical resistance, and the manufacture technology is simple.

It can be used for the energy measurement of laser pulses at an wavelength range from 0.3 μm to 10 μm and energies from 0.013 to 15 joules, with an absolute accuracy of $\pm 5\%$.

在高功率脉冲激光体吸收卡计中^[1], 温升是通过粘在接收盘后面的金属丝热电偶测量的, 这些热电偶灵敏度低、电阻大、粘结工艺复杂。

在半导体热电堆激光卡计中, 用半导体热电堆代替金属丝热电偶, 与金属丝热电偶相比, 具有: (1) 灵敏度高, 因为每对半导体热电元件的温差电动势率约 400 微伏/ $^{\circ}\text{C}$, 而金属丝热电偶的温差电动势为 41 微伏/ $^{\circ}\text{C}$ (指铜-康铜热电偶)。 (2) 电阻低, 通常 18 对串联的半导体热电堆其电阻只有 2~3 欧姆, 而同样对数的金属丝热电偶串联时, 电阻可达 60~70 欧姆, 因此可降低对放大器的苛刻要求。 (3) 制作工艺简单, 因为半导体热电元件可制成多偶单元串联组件, 然后简单地胶到卡计吸收体上, 从而避免了热电偶焊接、粘结的复杂工艺。

半导体热电堆激光卡计是根据恒温卡计的理论进行设计的, 其结构如图 1 所示。吸收体采用 $\phi 20 \times 1.0$ 毫米的 AB 10 中性有色玻璃, 用银环氧胶粘到 $\phi 20 \times 1.6$ 毫米的铝盘上, 铝盘经阳极氧化处理使之电绝缘, 盘上绕有电校准加热丝。半导体热电堆用 $(1 \times 1 \times 5)$ 毫米的热电元件 18 对串联, 用银环氧胶粘到接收铝盘的另一面, 两个相似的铝盘差分连结, 用以减少环境温度起伏的热噪声。

半导体热电元件是由 $\text{Bi}_2\text{Te}_3 \sim \text{Sb}_2\text{Te}_3$ (P 型) 和 $\text{Bi}_2\text{Te}_3 \sim \text{Bi}_2\text{Se}_3$ (N 型) 固溶体合金制备的^[2,3]。

与激光能量测量有关的半导体热电元件的热特

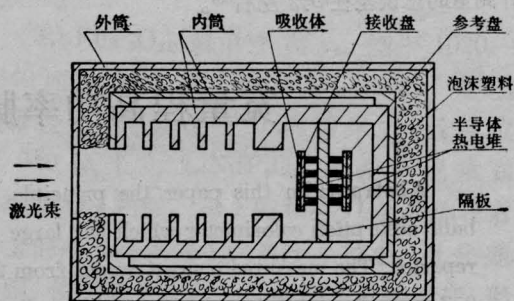


图 1 半导体热电堆激光卡计

性主要是温差电动势率和热导率。测量 1 对元件的温差电动势约 400 微伏/ $^{\circ}\text{C}$, 由 18 对元件串联组成的热电堆所产生的温差电动势约为 7000 微伏/ $^{\circ}\text{C}$ 。测量热电元件的热导率为 0.018 瓦/ $^{\circ}\text{C} \cdot \text{厘米}$ 。为减

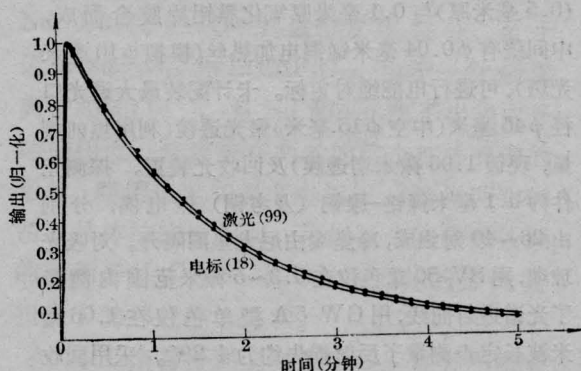


图 2 卡计的时间-温度曲线