

铈钨阴极表面铈浓度的研究

Abstract: An effective method to determine the concentration and distribution of cerium on the cathode surface is described and the results on Ce-W cathodes are given.

采用铈钨材料作阴极比纯钨阴极灯的使用寿命要高得多。因为铈的逸出功比钨低得多,相应就降低了脉冲氙灯阴极发射点的温度。在氙灯放电过程中,阴极电子发射基本上是一个热过程^[1~3],正离子流对阴极的轰击形成高温阴极斑点,成为电子的发射中心。灯内阴极表面由于和放电沟道中等离子体相接触而处于高温状态,阴极表面活性物质不断蒸发导致表面浓度下降,而阴极表面活性物质的浓度对电子发射是至关重要的。若活性物质浓度得不到及时补充,阴极发射性能势必下降。

实验中用法国造的 IMS-300 型离子微量分析仪测定了(1)未经真空处理、(2)经高频(约 1300°C)处理、(3)经点燃 17000 次后的三种阴极表面铈和钨的相对浓度,结果如下表。

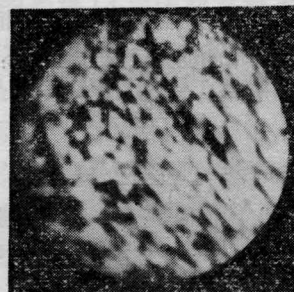
铈钨阴极表面铈和钨相对离子流强度

工 艺	未经真空处理			高频(约 1300°C)处理			经 17000 次点燃后的铈钨		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
$^{40}\text{Ce}^+$	1.0	1.0	1.0	2.0	2.5	2.6	3.1	3.2	3.5
$^{184}\text{W}^+$									

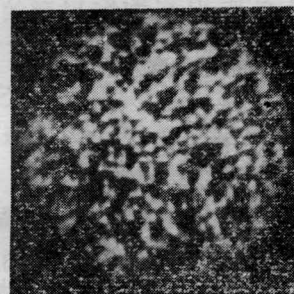
由表可以看出,经 17000 次点燃和 1300°C 处理后,铈钨阴极表面铈的含量要比未经真空处理的含量高得多,这是由于活性物质铈在电极内的扩散速率是温度的函数,随着温度升高,扩散速率也相应升高,使表面始终维持一定的活性物质浓度,籍以保持脉冲氙灯中阴极良好的发射性能。

我们又用 IMS-300 型离子微量分析仪对铈钨阴极表面的铈原子进行局部照相,见照片 1~3。

照片中亮点表示铈原子的颗粒。由照片可以看出,未经真空处理时,铈原子颗粒稀疏,经高频处理及 17000 次点燃后,阴极中铈原子大量渗透、扩散,使铈钨阴极表面铈的浓度增加很快。从以上测量的数据和照片所显示的铈原子颗粒的密集度可以得到



照片 1 未经真空处理时,铈钨电极表面铈的结构



照片 2 经高频(约 1300°C)处理后铈钨电极表面铈的结构



照片 3 经 17000 次点燃后,铈钨电极表面铈的结构

说明。

离子流测量的方法是相对定量,特别适用于同一材料在不同工艺下进行相对比较。

由于脉冲氙灯电极的发射机制比较复杂,对此报导不多,论点不一。因此,我们认为这方面是值得

进行更深入的研究的。这项工作仍在继续进行,准备采用 ES-200 型光电子能谱仪对阴极表面作进一步的研究,并对阴极中活性物质的浓度再作进一步的研究。

本文作者曾与汤星里同志进行了有益的讨论;得到上海计量局薛正鏐同志的大力协助,作者在此表示感谢。

参 考 文 献

- [1] T. H. Lee; *J. Appl. Phys.*, 1956, **30**, No. 2, 161.
- [2] 张恩虬;《物理学报》, 1974, **23**, No. 5, 341~361; 1976, **25**, No. 1, 23~30.
- [3] R. O. Jenkins; *Vacuum*, 1969, **19**, No. 8, 353.
(中国科学院上海光机所 查贵根 郑孝敬
陶永祥 叶延洁 1981年9月25日收稿)

激光针灸机理的实验分析

Abstract: Some experimental study on He-Ne laser acupuncture is analysed, 1. penetration test, a He-Ne laser can penetrate 1.8 cm of skin into the body; 2. temperature rising test, after laser irradiation of the points, temperatures in the correlative points arise; 3. a He-Ne laser can excite the propagated sensation along the channels (PSC); 4. the electric conductivity of the points has regular change due to laser irradiation.

The above experiments indicate that the mechanism of laser acupuncture induced reactions through channels and points has been verified at a certain degree.

在用 He-Ne 激光进行光针穴位照射临床治疗的同时,我们对光针治疗的机理进行了一些实验研究,证明光针确实通过穴位、经络在起作用,并对研究经络实质有所助益。

1. He-Ne 激光透射实验

在暗室内以相机正面迎对 He-Ne 激光光束,中间分别隔以不同厚度的离体人皮片。使照相机底片感光的最大厚度为 1.8 公分。

我们知道,在暗室中普通红光根本不能使胶片感光,而 He-Ne 激光为波长 6328 埃的可见红光,为什么能使胶片感光呢?就是因为激光的方向性好,能量集中,功率密度大,才能使胶片感光,转变为化学能。这就证明,光针确能透过皮肤、皮下组织到达肌肉层,这也是用针灸毫针刺入穴位治病的常见深度,从而确立了氦-氖激光可作为光针而起作用的信念。

2. He-Ne 激光升温实验

在作光针治疗时有少数病人陈述有微热感。我们用半导体点温度计测试也发现 He-Ne 激光有热效应,在照射面部穴位时有明显的温度升高,比离体人皮片的温升幅度大得多。这除了用活体中存在植物神经系统、体温调节中枢等功能解释外,还必须考虑经络穴位的功能。大量的研究已证明穴位是低电

阻点,经络是低电阻线,而且导电性好的一般导热性也强。因此具有热效应的光针类同于祖国医学的温针,对穴位、经络产生了温补作用,造成了温度的升高。尽管热效应很微小,也是不可忽视的因素,在正常体温下酶都起极活跃的生化作用,何况穴位处发生数度的温升呢?

值得重视的是:当照射健康人一侧面部穴位时有温升,而对侧同名经穴虽未照射也有相似的温升,这就证明左右同名经穴功能的一致性和相对特异性,有助于我们理解祖国医学的针灸“缪刺”对应法则。最近国外资料称:向一侧尺泽穴施激光 15 秒,可使对侧同穴处皮温升高 0.27°C,看来不是偶然的巧合。

另外,我们用凸透镜使光束聚焦照射,温度还能升高,这是提高了功率密度的结果。因此为增加光针的刺激作用,还是以聚焦照射为佳。

3. He-Ne 激光激发经络隐性感传

以 He-Ne 激光(输出功率 2.7 毫瓦,电流强度 5 毫瓦)照射 30 例肢体远端穴位,以叩击法找出敏感点,联出经络隐性感传线的方法,在 106 经次的实验中得到隐性感传阳性率为 60.38%(连不稳定型在内为 65.1%)的结果。

隐性感传线都是处于较表浅的部位,以手指轻