

介绍一种定量分析用氙灯稳流电源

石志远

(中国科学院生物物理研究所)

人们不断地制造与应用功率更大、发光效率更高、光色更好的电光源，其中超高压直流球形氙灯由于具有以下几个优点而得到广泛的应用：1. 发光强度大；2. 可发射从紫外到近红外的连续光谱；3. 其可见光光谱与日光的光谱相似；4. 发光面积小，近似于点光源，特别是当氙灯用高稳定度直流稳流电源时，其发光强度十分稳定，很适合于做定量分析用，如用在荧光分光光度计、显微分光光度计、荧光显微镜等。

氙灯的发光强度与供电电源的稳定度关系很大，为了提高定量分析的精度，必须使氙灯的发光强度保持恒定，因此我们设计制造了一台高稳定度的氙灯电源，采用了硅晶体管电路稳流，并在工艺方面采取了一些措施，经多年使用，证明仪器稳定可靠。现将我们设计的氙灯稳流电源简介如下。

一、性能指标：

1. 氙灯 (SQ 1.50W) 电流 7.5 安, 电压 18 ± 2 伏。
2. 高频高压发生器 30 千伏。
3. 稳流电源 输入电压: $220V \pm 10\%$ 50 周, 输出电压: 45 伏(无负荷); 输出电流 6—8 安可调, 稳定度 $\pm 0.1\%$, 纹波电压 0.02 毫伏。
4. 氙灯发光强度的稳定性 优于 0.5%。

二、原理

1. 高频高压发生器 点燃氙灯，必须有一个能产生大约三万伏左右的高频高压发生器。(图 2) 工作原理：接通电源 K，在变压器 T_1 的次级产生 3.5 千伏的高压给电容器 C 充电，当 C 充到放电电极 P 的击穿电压时，通过 P 进入脉冲变压器 T_2 的初级发生瞬时放电，即在脉冲变压器次级产生大约 3 万伏的高频高压，使氙灯管内氙气击穿点燃，同时在氙灯两端供给直流

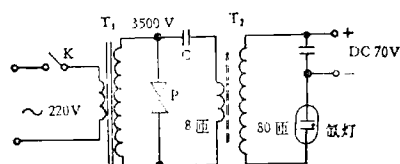


图2 高压点燃系统

T_1 电源变压器，输出 3.5KV 的高压， T_2 脉冲变压器，初级与次级的匝数比为 1:10，P 是两个放电极，C 是高压电容。

70V 的电压，此时高频高压发生器断开，点燃后氙灯管压降为 18 伏左右。放电电极 P 是由耐高温金属钨钢做成的，调节电极的距离可改变击穿电压的大小。

2. 稳流电源 输出电压 20V 电流 6—8A (图 3) 包括主电源及辅助电源。

主电源是由 D_1 、 D_4 、 D_7 、 D_8 组成桥式整流，再经 C_4 、 L 、 C_5 π 型滤波并与调整管组成串联型的稳流电路。 R_4 、 R_6 是用温度系数很小的锰铜丝绕制的取样电阻，串联在输出电路中，当负载或电源波动，而影响输出电流的变化时， R_4 及 R_6 的压降也发生变化，这个微小的变化与基准电压 D_{14} 进行比较，将两者之差通过 BG_2 、 BG_3 进行差分放大，再去控制调整管的基极，使输出电流不变。

辅助电源由 D_1 稳压后供给 D_{14} 稳压管及差分放大管 BG_2 集电极。

3. 氙灯辅助电源 要使氙灯正常工作，除需要用 3 万伏左右的高频高压触发外，还必须在灯的两端加有 70 伏左右的直流启动电压。当氙灯正常工作后，氙灯辅助电压断开而由稳流电源直接供电。

氙灯辅助电源由变压器绕组 60 伏经 D_9 、 D_{10} 、 D_{11} 、 D_{12} 整流供给。电路中 D_{13} 是防止直流电压加到稳流电路中去保护二极管。 D_{14} 要求耐压高于 100 伏，允许电流大于 8A 的整流二极管。 C_7 是高压电容，和输出端并联，在电路中起保护作用，防止氙灯点燃时高频高压进入电路击穿元件。

三、氙灯的使用与维修

1. 氙灯玻壳应用酒精棉花擦洗，以防污染，影响透光率。

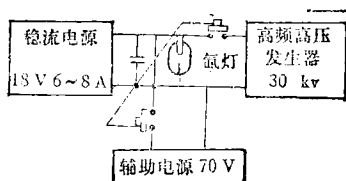


图1 氙灯电源示意图

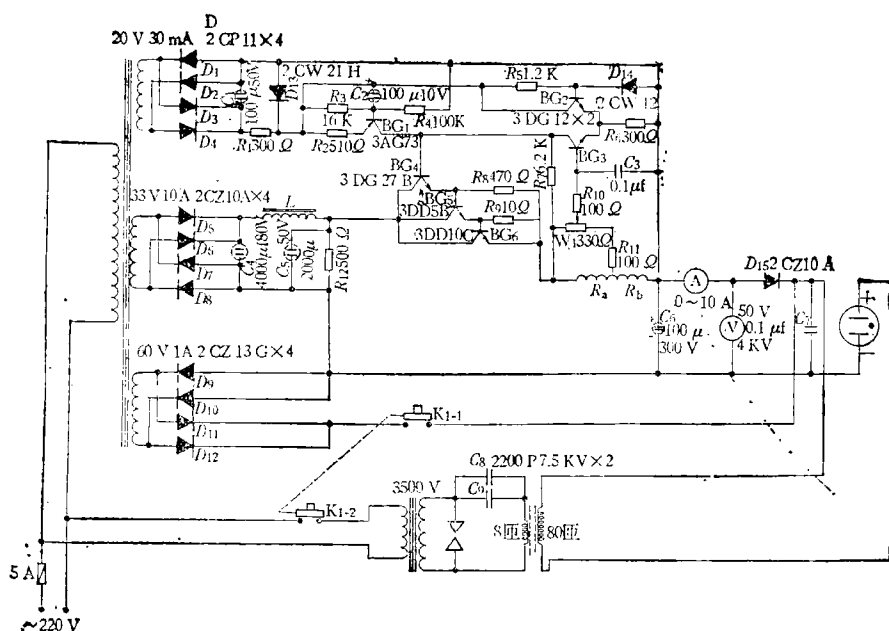


图3 氙灯电源线路图

2. 安装氙灯时, 阳极(电极粗端)在上, 接电源正极。阴极在下, 接负极, 垂直安装, 不得接错, 否则氙灯会毁坏。连接线要良好, 以防电流不稳和触点发热等现象。

3. 触发氙灯时, 产生 3 万伏左右的高频高压, 严禁手触灯室及高压接线; 氙灯点燃后禁止第二次触发, 如

发现氙灯不易点燃, 可调节电极距离和用细砂纸擦去两电极头上的氧化层。

4. 氙灯发射强紫外线, 要避免人眼直接见光; 如灯管逐渐变黑, 亮度下降, 灯温上升, 电流不稳时, 应更换新灯。

[本文于 1979 年 9 月 26 日收到]

可预置的数字指示步进电机微推进器

张义声 吕以信

(海军军医学校生理教研室)

电生理学实验中使用的各类型微推进器, 用于推动微电极。电极刺入实验动物的指定细胞组织内, 要求动作平稳, 行程准确; 传动机构运动停止后, 微电极移动毕无滞后现象; 微电极退出后, 能反复精确地再次刺入原细胞。

目前, 国内使用的机械式和液压式微推进器, 尚不能严格地满足上述要求。

60 年代末期, 瑞典的 Eide 氏报道了由步进电机驱动的微推进器, 每个脉冲进或退 2 微米。其原理是由步进电机, 带动一对传动齿轮, 使螺距为 1 毫米的主轴由转动变成直线运动。深度指示是步进电机带动机械式指针读数的。控制部分有连续、单次和外触发三种形式。可预置 1—10 个脉冲, 以便快速刺入细胞。

1972 年 Hauhy 氏将主轴的螺距改为 0.5 毫米, 每个脉冲进或退 1 微米, 深度指示为数字式。1977 年采用集成化程控电路, 可自动找寻预置深度。

1978 年我们自行设计制做了一台可预置的数字指示步进电机微推进器, 经实际使用, 无液压式的滞后现象, 重复性较好, 能准确地停留在细胞内。

一、机械部分

微推进器采用国产 45BF3 型步进电机驱动; 240 个脉冲一圈。为了达到每个脉冲推进深度接近 1 微米, 选用 $M2 \times 0.25$ 的螺纹做推进杆。每个脉冲平均推进深度为 $250/240 = 1.0417 \mu$ 。有效行程 15 毫米。推进杆与电机轴经减振橡胶垫直接相连。机械零件为二