

# MPF-4 型荧光分光光度计中氙灯电源的维修

石 志 远

(中国科学院生物物理所、北京)

日立 MPF-4 荧光分光光度计中的氙灯电源,使用数年后常出现脉冲变压器击穿,线组短路和绝缘度下降致使氙灯不能触发点燃等故障。为帮助从事这方面工作的人员,分析故障原因,找出解决办法,现将我们维修这种电源的经验介绍如下。

## 一、MPF-4 氙灯电源工作原理

1. 电源工作原理,可参看《介绍一种定量分析用氙灯稳流电源》一文(本刊 1980 年第 6 期 70 页)

## 二、MPF-4 氙灯电源故障修理

1. 故障原因分析 MPF-4 荧光分光光度计电源在点燃系统中采用特殊电路,和其它仪器相比,省掉一个变压器,但由于该电源脉冲变压器把 500V 的电压直接升到了万伏的高压,这就需要初级与次级之间匝数之比在数十倍以上。因此要求高压包层与层之间,初、次级之间,高压端与地之间绝缘强度高,稳定性好,不因温度和湿度的变化而引起绝缘度下降,不然将会发生氙灯不易点燃的现象。

电源中的高压变压器见图 1。引线 1、2 是初级,3、4 是次级,4 级是高压正端,接氙灯正极。初、次级绕在同一线包内,外涂一层绝缘物,磁芯由两块 U-16 组成。

2. 判断故障部位 接通电源,用万用表测量氙灯两端电压应在 150V 左右,证明低压正常(测量时严禁触发氙灯)。然后触发氙灯。如不能点燃或触发多次才偶尔点燃,表明高压包有故障。此时切断电源,打开仪器外壳,可见到高压变压器(图 1)为了判断故障位置,可进一

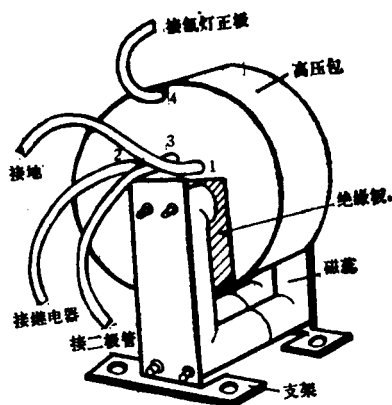


图 1 高压变压器外形

步观察触发时高压包有无打火现象,确定打火部位在层与层之间还是在层与地之间。为了便于观察,室内光线越暗越好。同时注意触发氙灯时人眼与高压包之间的距离应不少于 0.5 米,以保证安全。

3. 高压包与磁芯打火的修理 当高压包和磁芯打火时,应断开电源,进行修理。在将高压变压器从仪器中取出时,为避免接错,应把各线头贴上带编号的白胶布。由于磁芯脆弱,拆卸要特别小心,以防损坏。同时细心观察磁芯表面,可以发现打火留下的痕迹,以利于排除故障。

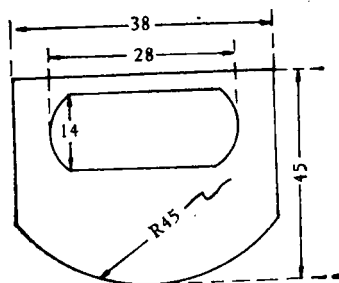


图 2 绝缘片

**修理方法** 先将高压包烘干，然后在裂缝处灌入绝缘漆，再取 0.5mm 厚的聚四氟乙烯板，按图加工后，放入磁芯和高压包打火之间的缝隙（见图 2）。待稍干时，放入 U-16 磁芯固定后装入仪器中即可。如无聚四氟乙烯薄片，可用同厚度云母片代替。实验证明以上故障按这种办法修理，都能得到解决。

**4. 高压包内部打火的修理** 此种电源使用几年后，还会出现高压包内部打火。因高压包本身已用环氧树脂封死，当出现内部打火时，一般都不能修复，只可另行绕制。方法如下：

（1）准备工作 与绕制普通线包一样，加工长 35mm 宽 30mm 高 25mm 木芯一个，中心孔为  $\phi 12\text{mm}$  及长 140mm 宽 45mm 厚 5mm 胶木夹板一对，中心孔  $\phi 12\text{mm}$ ，离中心 12mm 长的中心线处打  $\phi 4.5\text{mm}$  孔为出线孔。

**导线的选择** 初级因电流小，圈数少，一般选用普通多股细导线。次级要求电流大，耐压高，可选用能通 7.5A 以上电流耐压大于 4 千伏的多股塑导线。

（2）初步推算 MPF-4 高压变压器的初级电压是通过继电器瞬间接通 500V 直流电压，要在次级感应出 3 万伏的高压，两级匝数之比应为 1:60。实际上脉冲变压器升压比往往要大于匝数比。通过实验，我们发现初级绕 2 圈，次级绕 90 匝就能获得击穿氙灯所需 3 万伏的高压。如此绕制的高压包体积和原来的差不多。

（3）绕制方法 先绕次级线包。把加工好的高压包木芯及夹板按图 3 固定在绕线机轴上。导线穿过夹板的一端为高压包引出线“3”。因次级线径粗，圈数少，可用手工绕制。同时为防止线圈松动，脱落，除排线紧凑外，还需用胶纸或白胶布层与层粘合。绕完最后一层，抽头为高压包引线“4”，如图 4 所示。应注意，此时圈数不要求整九十圈；为了使抽头距离高压接线柱正端最近，可多绕或少绕几圈，这对氙灯的点燃影响不大。这既可防止高压线长，会出现与其它元件打火现象，又可缩短距离减少高频高压损失，高压包绕好后，应用绝缘胶带紧裹一

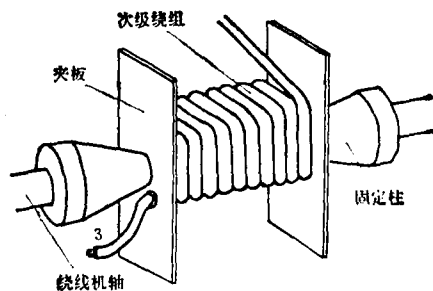


图 3 次级线的绕制

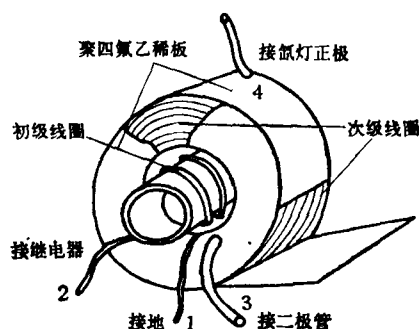


图 4 自制高压包外形

周。外面用 0.5mm 厚的聚四氟乙烯板固定。

高压包的初级绕制是用 0.5mm 厚的聚四氟乙烯板，按 U-16 两个柱直径卷个椭圆筒，用胶带粘牢，在它上面用多股细导线绕 2 圈。一端为“1”，另一端为“2”。放入高压包内，初、次级之间也用 0.5mm 的聚四氟乙烯板绝缘。

全部装好后，检查一下是否有松动及绝缘不良的地方，然后固定好磁芯，装入仪器内。连接好线，经检查无误，即可点火实验。实践表明，这种高压包的绕制，既简单方便，又安全可靠。一年来我们自制的高压包工作良好，无氙灯触发不亮的现象。这种绕制方法，不但可用于修复 MPF-4 氙灯电源也可以应用到其它氙灯电源高压发生器电路中。

林波海，郭尧君同志在本文编写过程中给予指导和帮助，特此致谢。

【本文于 1983 年 6 月 20 日收到】