

彩电开关电源故障的检修

火元莲



开关型稳压电源由于功耗小、效率高、温升低、稳压范围宽、重量轻等优点而被广泛用于彩色电视机,但电路复杂导致分析、维修困难,使该部分故障几乎占彩电故障的 60% ~ 70%,为了能准确、快速地检修故障,了解故障特点、掌握检修方法是必要的。

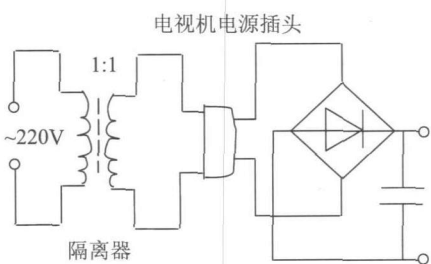


图1 使用隔离变压器

需要指出的是,由于彩色电视机开关电源底板局部或全部电路带电,维修时为了确保人身安全和避免一些不必要的损失,最好在市电与电源输入端之间加接一个 1:1 的隔离变压器(图 1)。如要使用示波器、扫描仪、信号发生器等设备检测电路,应将这些设备的三芯电源插头线的地线断开(图 2)。另外,检修时电源不能空载,必须加接 280 左右的假负载进行检查。

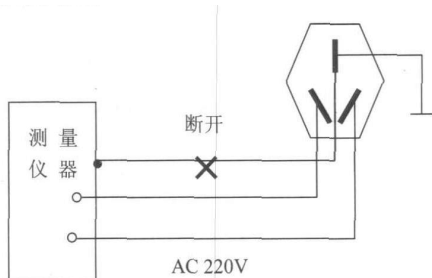


图2 测量仪器安全接电示意图

开关电源一旦出现故障,供电就会立即中断,主要表现为光、图、声全无,光栅过暗,图像扭动或出现黑横带干扰等。产生这些故障的主要原因是开关电源元件损坏、变质,致使开关电源无法启动、无电压输出;稳压电路元件变质或性能变化,导致输出电压不正常(电压过高或过低以及交流纹波增大),造成

光栅或图像异常。下面就详细说明一些常见故障及其检修方法。

并联型开关稳压电源常见故障及检修方法

无光、无声、无图,烧保险丝 这类故障发生在整流滤波电路,一般是整流二极管或滤波电解电容击穿,可用万用表欧姆档测量,判断整流二极管及滤波电容是否击穿。

无光、无声、无图,不烧保险丝,过压保护电路不动作 开关电源的负载短路、开关变压器次级整流二极管击穿及开关电源内启动电路、反馈电路脉宽调整电路故障都可能产生此现象,由于涉及范围较大,因此应首先确定故障部位位于负载还是开关电源内部。可按以下步骤检修:先将开关电源各输出端开路,然后在 115V 输出端接一只 390、50W 的电阻(或 100W、75W 灯泡)。然后开机测量 115V 输出端电压是否正常;若基本正常则为负载短路,若开机后仍无输出电压则为开关电源内电路内部故障。

检查开关电源内部故障,可首先用万用表测量整流滤波输出端有无 300V 左右的电压;若无则为电网输入至整流滤波电路故障,若有则可能是开关振荡管击穿、启动电路或反馈电路开路及脉宽调节电路有故障。

无光、无声、无图,不烧保险丝,但过压保护电路动作 故障常见部位是:取样比较电路滤波电容漏电或开路,脉宽调整电路工作电源供电电容漏电或开路,取样电压输入回路元件开路,取样绕组开路,取样偏置电路短路或下偏置电阻开路等。

串联型开关稳压电源常见故障及检修方法:

无光、无声、无图,烧保险丝 故障部位通常在整流电路、滤波电路和开关振荡管,常见为整流二极管中有一个或几个击穿、滤波电容或开关管击穿短路。用万用表 R × 1 档测量整流二极管、滤波电容和开关振荡管的正反向电阻,容易判断出来。

无光、无声、无图,不烧保险丝,机内无“吱吱”声 这种故障一般是由启动电路或反馈电路开路、脉冲调整管击穿所致。检查时可用交流短路法,即用一容量与原支路中相仿的电容器将启动支路或反馈支路短路,若能正常工作则故障就在该支路。脉冲调

现代物理知识

失重陀螺的升力来源

周黎平

中央电视台 10 频道《科学与教育》栏目曾播放过飞机的旋转陀螺在突然失重时飞起来的情景,但节目中只让观众从“飞起来、转得更快、转得更慢”三个答案中选择,并未提及陀螺飞起来的原因。很多观众人都会迷惑,陀螺飞起来的力量到底从何而来,下面就从两个方面定性分析。

科氏力与重力的失衡是主要原因

实验陀螺是对称性精度不高的普通玩具陀螺,所以旋转时即使看起来是正立的,也无明显进动现象。但由于总存在质心对自转轴一定程度的偏离,因此对支点的重力矩不为零,陀螺在这一外力矩作用下必然发生进动,以使其不向下倾倒。使用家用洗衣机等一些转动机械时,通常能感到很强的振动,特别是在转速较低的情况下,这就是转子对称性不高造成的。

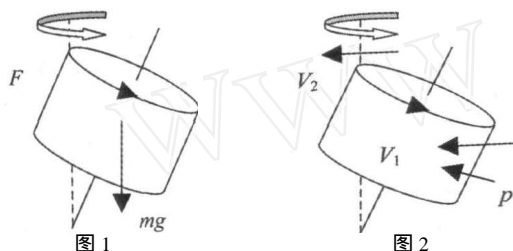


图 1

图 2

由陀螺力学可知,旋转陀螺不倒是因为进动产生的科氏力矩与重力矩相互平衡,科氏力矩的一个竖直向上分力刚好与重力抵消(图 1 中的偏转有些夸张),因此在旋转陀螺突然失重时,由于角动量守恒,陀螺的自转和进动并不会因此改变,即科氏力矩仍然存在,正是其向上升力促使陀螺飞了起来。

气流影响产生的升力不可忽略

由于实验是在有空气的机舱中做的,因此相对于进动轴来说,进动过程中陀螺外侧面逆着气流方向,内侧面则顺着气流方向;由于粘滞作用,外侧面的气流相对速度 V_1 较小、内侧面的气流相对速度 V_2 较快(图 2);由流体力学伯努力方程,速度小的地方压强大、速度大的地方压强小,相对于进动轴而言,外侧面的气流压强 p 将大于内侧面,这个力也有一个向上的分力作用于陀螺,与科氏力一起对抗使陀螺倾斜的重力矩。而这种侧压力在重力消失时仍然存在,从而促使其上升,如果陀螺绝对正立旋转,就不会有这种力了。

任何物理现象都有其深刻的力学原因,只要认真分析就不难找到答案。

(湖南省溆浦教师进修学校 419300)

整管的好坏可用万用表的欧姆档判断。

无光、无声、无图,不烧保险丝,机内有“吱吱”声“吱吱”声是开关变压器在振荡频率低时发出的,说明整流、滤波、振荡电路良好,处于自由振荡状态,没有行频开关控制。这种故障一般有两种可能:一是过压保护稳压二极管击穿短路或负载端其他元器件对地短路,二是行振荡、行激励电路不正常。检查时用万用表测量电压输出端对地的阻值(此时阻值肯定很小),然后断开过压保护稳压二极管,再测量输出端的电阻。若电阻值仍小,多为行输出管击穿或输出变压器损坏。

伴音正常、图像拉丝,机内有“吱吱”声这种故障多为“热底板”(电视机所有电路都带电)开关电源中的开关振荡频率未受到行逆程脉冲同步,而有行输出所致。这时开关电源处于自由振荡状态,振荡

频率低于行频。图像拉丝也是由于振荡频率偏低,与行频不同步所造成的高频干扰。此时要检查行逆程触发脉冲输出至开关振荡管的通道上有没有元件开路,RC 反馈回路中的电容放电回路有无阻塞(例如二极管或电阻开路等)。

伴音正常、光栅扭曲 光栅扭曲说明直流输出电压中混入的交流成分已进入行扫描电路,市电电压过低、电源滤波电容容量减小等都能造成此类故障。若左右扭曲的波纹频率接近 50Hz,说明桥式整流电路中的整流二极管开路;若左右扭曲的波纹频率接近 100Hz,说明市电电压过低或稳压电路存在问题。

(甘肃省兰州市西北师范大学物理与电子工程学院 730070)