

显示器行管损坏检修 V4.0

行管损坏是维修显示器时最常见的问题，而屡坏行管更是令人头疼的一件事，那么发生问题的根源何在呢？本文就此谈一下我在维修实践中对此问题探索和总结。

一般来讲造成行管损坏的原因有以下几种：

1. 行管质量有难以预见的缺陷，使用中自然损坏。
2. 逆程电容容量减小或开路使行逆程脉冲幅度异常升高。
3. 行电源电压过高使行逆程脉冲幅度异常升高。
4. 行负载短路、漏电引发的过流，这里的行负载是指行输出变压器、偏转线圈、S校正电容等元件。
5. 行频过高或过低。
6. 行激励不足。
7. 行阻尼二极管特性变坏。
8. 人为因素。

在实际维修中第1种情况是造成行管损坏的主要原因，一般更换行管即可。

我见到的第2种情况引发故障的多是逆程电容开焊造成的。

5、7种情况实际很少发生，这里就不讲了。

第3种情况引发行管击穿较多，特别是采用降压型DC/DC变换电路的行二次开关电源的尤为突出。当这种电源的开关管击穿时，行管往往因为行电压过高而击穿，而且当行管击穿后也会造成开关管因过流而损坏，两者互为因果，相辅相成，检修时要一一检查，不可遗漏。值得注意的是当行电源开关管损坏后测量的结果并不都是击穿，个别会表现为D、S极导通压降增大，如不换下也会屡烧行管，我就见过这么一台Apple显示器，换了IRF9630才好。再有降压型行二次开关电源的储能电感线圈也可能因烧毁而使行电压异常升高，从而损坏行管（有一阶段飞利浦显示器批量损坏这个电感，但好象行管没损坏，可能电路保护设计得好吧）。关于第4种情况首先要说明的是显示器的行输出变压器工艺要求要高于彩电行输出变压器，损坏几率相当低，不应动不动就判定行包损坏。从我接修的大量显示器看，很多维修人员并不清楚这一点。判断行输出变压器损坏要慎重，因为显示器行输出变压器不但价格较贵而且不易购到，当然行偏转线圈更是如此。一般多频显示器中至少有两个S校正电容，我们可以依据位置的不同可以分别称之为上S校正电容、下S校正电容。实践中我发现下S校正电容损坏较多，此时行幅多会发生变化。当下S电容击穿、漏电时行幅变宽，行电流增大，行管工作温度上升，长此以往行管会热击穿。当然行幅调整管、下阻尼二极管击穿也会造成同样问题。

我在实践中发现第6种情况引发问题的几率很高，第8种情况则不易让人想到。行管的工作温度与它的基极激励状况息息相关，我曾示波器观察过ADI、PHILIPS、EMC等多种显示器，发现PHILIPS显示器行管的激励波形近乎完美（相对而言），其工作温度始终不是很高。从实践中看PHILIPS显示器行管的问题较少，相比之下同档次的ADI则行管激励波形不是很好，工作温度较高，行管的损坏明显偏多。这可能是近水楼台先得月吧，因为象BU2508、2520、2522就是PHILIPS的产品。一般设计为了让行管的饱和截止迅速完成，常在行管与行推动变压器间的限流电阻上并联一个电容及一个反向的二极管。通常这个电容是有机性的电解电容，容量从几 μ 到几百 μ ，随着使用时间的增加这个电容会出现损耗增加、容量缩减（当其损坏后用指针万用表通常是测不出来的，一般用数字万用表电容档较易发现问题。这是因为电容的容量就是采用交流电（好象是1KHz吧）测出的，电容的工作是与频率息息相关的，这些坏电容一般都是高频特性变坏，在低频电路中未必不能使），行管因为工作条件变坏而剧烈发热，最终热击穿。而PHILIPS电路中也有加速电容，但那是一只小容量的无机性电容。检查这类问题使用示波器是必要的，但值得注意的是每一种显示器的波形是有差异的，不能生搬硬套。以个别EMC显示器为例，它的波形幅度会小些，但不会影响行管的正常工作，为了不走弯路要多积累些实测数据。在选取电解型加速电容时，如果原位置允许的话，应尽量采用体积大、耐压高的、工作温度高的，并且要避开发热源。这是因为它工作在高频状态下要求严格，如果你摸一下工作中的它，你就知道它本身可能就很热。下面谈一下第8种情况，我常常在报刊上看到有人采用彩电行管上到显示器上，我总想问：这能修好吗？我就有过用BU508当显示器行管的经历，那次大约两个小时后BU508因发热严重而击穿，不得已将仅有的一只BU2508换上去，长时间工作只是微温。对此的详细分析请大家不妨参看电子工业出版社的《新型显示器电路分析》一书第228页至232页，还有该社更早出的一本书，大概叫《长城显示器电路原理与维修》吧。这

里我想说另外一件事——小心你的行管有假。5年前我曾从广东某公司邮购了几只 C4769，上机后发现剧烈发热。检查一番后开始怀疑 C4769 是假的，遂与真品仔细对比。真是不比不知道，一比吓一跳。五只管子中有四只表面打磨过，真品的字迹是印上去的，而假的居然是激光刻字的！前年我买了 20 只 BU2520DF，上机后又发现剧烈发热的问题，激励波形明显幅度不足。这回首先想到的就是：又遇到假货了。在与真品作外观比较时竟没发现破绽，用万用表测量发现这种 BU2520DF 的 b-e 极之间没有几十 Ω 的电阻。从此我便更注意观察市场上的假行管了，令人惊奇的是哈尔滨电子市场上卖的显示器用行管假的占了绝大多数，真品甚少。作假手段以打磨为主，但也有“有所突破的”，以假 C5250 为例，表面与真品是一样的，但引脚明显要宽。现在哈尔滨电子市场上已经几乎见不到真的 BU25XX 系列行管了！以是否是激光刻字作为判断正品的依据早已过时，现在各大城市都有卖激光刻字机的！由于我经常戳穿卖假件经销商的小把戏，所以与我熟识的高老板笑称我为——刁民。有感于此，我要对众奸商说：你们辛苦了。

下面是几个我在实践中遇到的实际例子，希望能对大家有所帮助。

实例 1。—Wanstrow1428 显示器无光栅，经查行管击穿。将行管更换，数天后行管再次击穿。检查电源电压没问题，再次上好行管，加电后密切关注行管的温升。发现其短时间内剧烈发热。怀疑行激励不足，测量串联在行推动变压器与行管基极的加速电容，发现其容量由 10μ 下降为 1μ 。将其更换，行管温度正常了。

实例 2。—LEC1428 显示器行管击穿，更换行管后交付用户。大约半个月后用户又将该机返回，经查发现还是行管击穿。这次将检查范围扩大，逆程电容、S 校正电容、行输出、行电源电压都没见异常。再次更换新行管，加电，行可以工作，但行管温度明显高一些。用示波器测行管的 B 脚，波形稍显模糊。在检查行推动级时无意中测了 T601 的 12V 端，发现竟有明显波形，这是不正常的。检查行推动级退耦电容 C614 ($100\mu 25V$)，发现其容量仅 0.2μ 。更换后 12V 端波形相当微弱，而行管的 B 脚波形变得清晰，上升沿、下降沿“干净利落”，长时间工作温度仅是微温。本例也属于行激励不足，从例 1、例 2 可以看出此类故障的典型特点是：不是马上烧行管，但行管工作温度偏高，时间长了行管最终因过热而损坏。这一问题在飞利浦大屏上发生的也是较多的。

实例 3。—PANDA CX151 显示器出现电源指示灯不亮，且开关电源发出过流保护的声音。检查行管 Q702，它击穿了。更换行管后，继续检查发现 Q710 (BD677) C、E 结击穿，用 BD681 代用。加电后图像正常，用手摸着散热器监视行管的发热情况，发现时间不长行管已明显烫手。检查逆程电容、S 校正电容、更换阻尼二极管都没解决问题。修到这就难以往下进行了，反复考虑后决定测一下行电流是否正常。加电后用 2V 档测 L502 (实际安装的是一 0.47Ω 电阻) 两端，发现行电流开机时增加迅速，且在 $0.6A$ 时上升速率减小，但并不停止。那是什么原因造成行电流不断增加的呢？此时突然想起原来的行管是不带阻尼的，于是立即用 BU2522AX 换下先前上的 C5419。这回行电流在 $0.45A$ 左右长时间稳定不变，行管温度也正常了。我用示波器测了分别上 C5419 与 BU2522 时的波形，没发现什么不同。这种问题还出现在万普、宏基等显示器上，另外我还发现用不带阻尼的行管(外部电路已有阻尼二极管)代用带阻尼的行管一般没什么问题，但也不乏例外。我在修理一台 PANDA 17 寸显示器时用 BU2522AX 代用已损坏的 BU2525DF，结果加电就坏了。我又换了一只，还坏，用 BU4522AF 也是如此。不得已用 BU2520DF 代用，发现在 DOS 下工作正常，在此希望高手能够解释成因。

实例 4。—ADI CM701 显示器无光栅，经检查行管已击穿了。更换行管后加电试机，发现行管温度较一般显示器稍高。不一会儿光栅消失，行管再次击穿。再次更换行管，又更换了阻尼二极管，加电后严密监视行管温度，这回与上次差不多。在观察中突然发现在 D804 处有细小的火花出现，断电检查发现在 D804 与旁边的散热器之间有一小团絮状金属末。将其取出，加电拷机，该机一切恢复正常。该机以前曾有人修过，看来这一小团金属丝可能是原维修者在拆装屏蔽铁板时新添的“副产品”。本例情况特殊，但也应属于人为因素吧。

实例 5。—IBM2248 显示器不亮，经检查发现行管击穿。用户反映这台显示器不久前曾因不亮修过，这回又旧病复发。更换行管后，加电拷机，短时间内未见异常，于是扣盖，继续观察。几十分钟后行管再次击穿，在检查了其它元件后，上好行管，加电观察。观察中发现有时光栅突然收缩，成一条垂直亮线。迅速关机，细致检查后发现 CRT 静电场消除线圈的插头 P401 与主板上的插座接触不好，打火，塑料部分焦化。处理后，该机恢复了正常。CRT 静电场消除线圈与行偏转线圈串接在一起，P401 接触不良，打火，从而损坏行管。由上可见行偏转线圈回路打火是引发行管损坏的一个原因。

实例 6。—EMC PA-564DA 显示器刚开机瞬间有光栅并向垂直中心收缩，如此数次行管就会

击穿。从故障现象上看似乎发生了 X 射线保护。检查中发现行二次电源用储能电容引脚锈蚀断了，更换后行电源电压平稳正常。本例属于行电源引发电压异常升高，EMC 其它机型也有相同问题，这应该是厂家选件把关不严。类似问题 ADI 也有发生。

实例 7。一大众 14CP 显示器不亮，查行管及行电源管损坏，更换试机一切正常，扣盖交付用户。第二天该机就被返回，仍是原故障。再次更换行管、电源管，试机一切正常，交付用户，谁知第三天该机又被返回，用户发映这次开机一会就坏了，还是行管及电源管。我将维修费退给用户，不想修了，用户说就信任你了，放在你这，先不急呐。我静下来仔细考虑，发现这个故障好象与是否上后盖有关一上好后盖就出事。这是否是上好后盖后电路板受挤压，有元件开焊有关呢？经过一番仔细检查发现行场小信号处理 IC STV7778 外围的一个电容引脚开焊，这个电容好象是振荡电容。补焊后，该机终于正常了。该故障是 14CP 的通病。至于这当中的“至病”原因我还说不清楚，以前见过因行管基极严重接触不良造成行管击穿的，我想本例与之有类似之处。