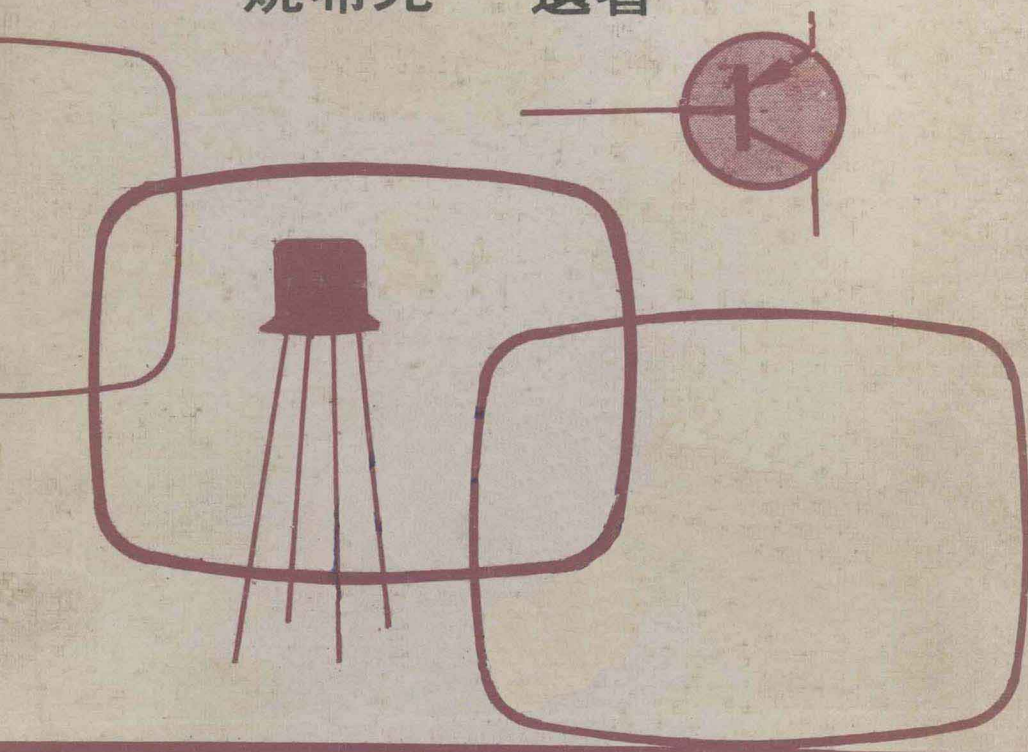


電晶體 電視修護

姚希光 遺著



師友工業圖書公司 印行

翻
印
必
究



版
權
所
有

電晶體電視修護

中華民國六十四年十月十五日初版

編 譯 者 姚 希 光

出 版 者 師友工業圖書股份有限公司

臺北市重慶南路一段 62 號六樓

電 話：361-3832

郵政劃撥第 100538 號師友工業圖書公司

本公司登記證字號：行政院新聞局局版台業字第 1231 號

發 行 者 吳 仲 庚

台中市成功路 344 號二樓

印 刷 者 僑興彩色印刷公司

台北市羅斯福路六段 22 號

電 話：931-3502

特價 平裝 100元
精裝 120元

序 言

希光學弟逝世一週年，他生前編譯的「電晶體電視修護」一書，終於代為整理完稿。面對此遺稿內心又是一陣沉痛。

希光學弟是工業教育系一位天才型的學生。在校時，電子技術學得相當精湛，畢業後執教於台灣省立瑞芳高級工職電子科，在瑞工時，更是全校師生讚佩的好老師，他所指導的學生參加六十一年全省高工技藝競賽獲得第二名。

雖然希光學弟學的是「電子」，可是具有多方面的才能，他精通英文和日文，喜歡繪畫，熱愛戲劇。在校時，曾參加「螢」、「鼎食之家」、「公寓風波」、「源遠流長」、「父母心」等話劇的演出，六十一年導演「松柏常青」一劇更是深受好評。

我還記得那是民國五十八年的暑假，希光學弟帶來一份日文的漫畫稿到我住處和我閒聊，這已是他代人翻譯改繪的第二份兒童漫畫稿了，對於他日文的造詣，繪畫的技巧，內心深以獲識此學弟為榮。

希光學弟常與我提起，希望能對社會有所貢獻，所以他演戲，導戲，他也要編書，寫書，所以著手編譯此稿，可惜天妒英才，竟使他未見此書之問世而遺恨。

此書終於問世了，這是希光學弟的遺作，我們深以未能見到他更具水準的著作而憾。

這本書是根據 30 期的日本電視技術月刊資料編譯而成，資料來源確實不易，他能從這麼多資料中耐心的編譯，內心又是一陣的讚佩。但願此書能給電視技術員帶來相當的參考價值。斯人已逝，只好代作序言。

施純協 序於師大工業教育系



姚希光先生事略

希光兄以優異成績卒業於國立台灣師範大學工業教育系，經分派省立瑞芳工廠實習，執教期間，負責盡職，循循善誘，深受學生愛戴，實習一年期滿，奉召服役海軍，任後勤行政官，姚兄處事井然有序，待人謙恭有禮，頗受主管嘉許。

希光兄多才多藝，中、英、日、文造詣甚深，在學時，經常翻譯日文兒童讀物以爲工讀。對於話劇，希光兄更是才華橫溢，演戲、導戲、編劇、美工佈景、樣樣俱通，曾參加青年劇展、多次獲獎，可謂難得的戲劇棟材。

服役期間，白天案牘勞形，晚上則編譯『電晶體電視修護』一書，焚膏油以繼晷，體力透支，積勞成疾，未見此書之出版，不幸撒手西歸，時年二十有五。天妒英才，令人扼腕痛惜。

希光兄所遺手稿，幸賴施純協、陳錫鎬老師整理編輯，始能於今日週年之忌，脫稿出書。姚兄有知當亦含笑九泉矣。

師大工業教育系 60 級系友會 謹撰

民國 64 年 3 月 26 日

前 言

在進行修理電晶體電視機之前，首先要為各位說明一些修理上應該注意的事項。

1. 根據分離測試找出應該診查的電路

①對於故障電路的診查要領，大致上和真空管式電路相同。

②診查的要點，先針對症狀研判出可疑的電路，然後再利用分離測試將不可能故障的電路剔除，逐步縮小範圍，很快就會找出故障的電路來。

③由於使用的印刷電路，電阻或電容等零件都是焊死在底板上，不易取下來，所以需要有更深一層的判斷技術，來確定發生故障的零件。

④電晶體電路和真空管電路不同，很容易由於過電流而損壞零件，所以在檢查時，不宜多用短路測試，應該一邊思考電路的動作，然後再決定採用最適切的手段。

在印刷底板上，為了找尋方便起見，在零件背面也同時印有電路符號，只要耐心尋找，相信很快就會熟練的。

2. 如果用示波器檢查將更為方便

如果檢查時，能適時使用信號追蹤法或信號注入法，將能更快解

決問題。

①信號追蹤法……利用示波器或三用表的交流檔。追蹤電路的動作波形，可以確定直到那個電路為止工作還是正常的。

②信號注入法……從電路的最終段按照順序向前推進，逐次注入信號，由信號的傳遞狀態，可以找出故障的電路。使用的測定器有信號產生器，信號注入器，掃波器，圖型產生器等，有時也可以利用內部電路的交流信號。

3. 本書之內容及重點

- A. 針對症狀分離出應該診查的電路。
- B. 確認故障零件的訣竅
- C. 不但有實際並有系統的技術講解，而且還有理論說明，務求做到理論與實際（活用）並重。

目 錄

序 言

姚希光先生事略

前 言

故障 1 全無電源	1
故障 2 沒有光面	12
故障 3 水平一橫線	27
故障 4 一條縱線	45
故障 5 高度不足	51
故障 6 畫面的橫寬不足	65
故障 7 水平垂直同步同時不良	76
故障 8 垂直同步錯亂	97
故障 9 畫面水平不同步	115
故障 10 畫面的亮度不均勻	133
故障 11 畫面反襯度（黑白對比）不足	146
故障 12 畫面黑白反轉	160
故障 13 異常畫面	170
故障 14 出現垂直歸線	184
故障 15 畫面之左右呈波紋狀	200
故障 16 畫面亮度不適當	210
故障 17 垂直直線性不良	222
故障 18 旋轉高度調整旋鈕時，畫面之大小亦隨之而變化	238

故障 19 垂直同步不穩定·····	249
故障 20 畫面大小不足，且出現黑色橫紋·····	264
故障 21 畫面會顫動·····	277
故障 22 畫面正常，却發不出聲音·····	288
故障 23 畫面正常，聲音却失真·····	306
故障 24 整個畫面有降雪雜音·····	320
故障 25 畫面雖正常，却有蜂音·····	339
故障 26 隨聲音之發出，畫面會出現橫紋·····	353
故障 27 受到其他電台畫面的干擾·····	362
故障 28 畫像出現“描邊”（出現輪廓）·····	370
故障 29 振鈴及混濁（Smear）症狀·····	375
故障 30 沒有畫像，只有黑白橫紋，而且聲音失真·····	378

[故障 1 全無電源]

包含有下列數種情形：

甲、接通電源之後，既無聲音又無映像。

乙、掀開後面的蓋子，向裏面觀察：

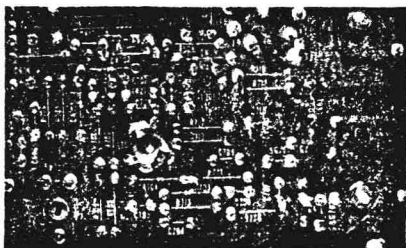
A. 映像管的燈絲不亮。

B. 只有映像

管燈絲亮，其餘電路

似乎全無動作。

碰到沒有電源時，誰都會馬上想到是電源電路的故障，但是問題是應該怎樣着手檢查。才好呢？



第1.1圖 印刷電路板實例

每個廠牌的電視機都有活用的修理技術，下面就為各位舉實例說明吧！

1. 電源電路的構成及可能之故障情形

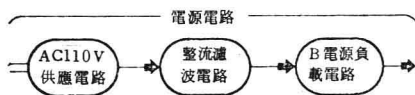
(1) 電源電路之構成為AC—整流—濾波—負荷

2 電晶體電視修理

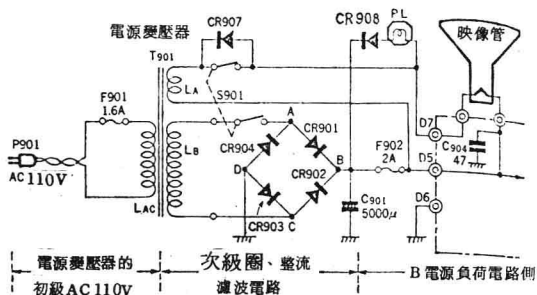
先參考第1.2圖的方塊圖，然後再與第1.3圖的實際電路做一比較。

①AC 100 V的

供給電路中包含有下列零件：



第1.2圖



第1.3圖

甲、AC 插頭 (P₉₀₁)

乙、AC 引線

丙、保險絲 (F₉₀₁)

②整流及濾波電路中所包含的零件有：

甲、T₉₀₁ 的次級圈

乙、四個整流子 CR₉₀₁ ~ CR₉₀₄

丙、濾波用電解電容 C₉₀₁

丁、電源變壓器 T₉₀₁ (降壓變壓器)

③B 電源的負荷電路包含有：

甲、保險絲 (F₉₀₂)

乙、穩定電壓電路

丙、電視機中各個電路之電源

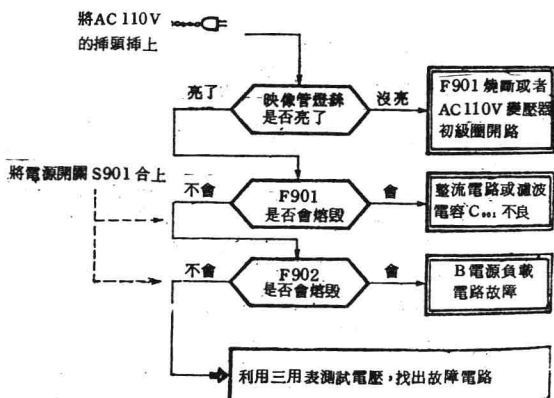
以上三大部份構成了電源電路，因此如果碰到全無電源的故障時，首先就要判斷在這三個電路中到底那個電路故障。

(2)分離出故障電路的方法

第一步所作的分離測試是判斷“AC 110 V 供給電路”或“整流、濾波”電路中，那個發生故障？

①第 1 故障分離測試

第 1 分離測試的要點是，先打開電視機後面的蓋子，然後插上 AC 電源，觀察映像管的燈絲是否發亮。測試後所得的結果，按照第 1.4 流程圖及第 1.1 表所示加以研判。



第 1.4 圖 電源電路的第 1～第 3 分離測試

4 電晶體電視修理

第1 分離測試 → 結果 → 故障電路 → 故障電路中之零件狀況

觀察映像管
的燈絲

沒有發亮

AC 100V
的供給電路

1. AC 插頭中的接

線是否脫落？

2. AC 引線中是否

開路？

3. 保險絲 F_{001} 有否

燒斷？

4. 電源變壓器的初

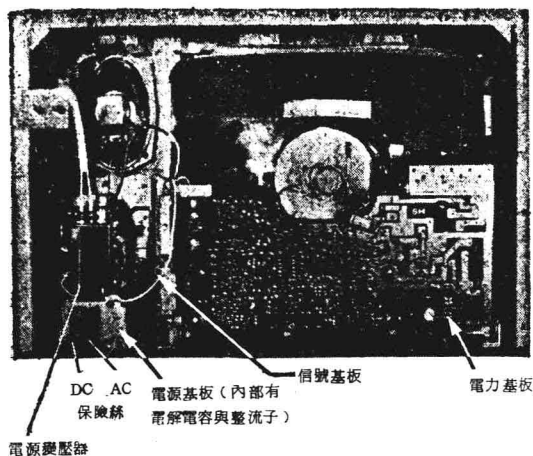
級線圈有否燒斷？

發亮 → 可能是整流、濾波
及負荷電路有故障 (註 *1.1)

第 1.1 表

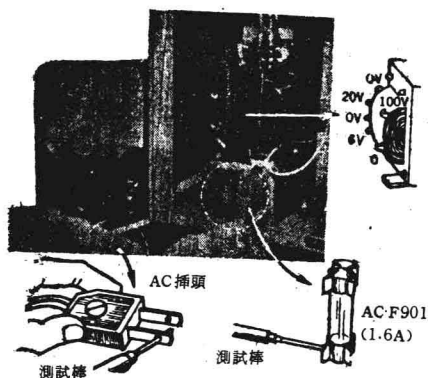
[AC100V供給電路的故障診查要領]

參考第 1.5 圖所示的模型電視機，就第 1.3 圖的電路而論，左邊



第1.5圖 特別為修理而設計的基板實例

的 F_{001} 是A C電源的保險絲，右邊的 F_{002} 是D C電源的保險絲。因此由這些保險絲，可以用三用表的歐姆檔，測量出A C 100V電源的好壞。



第1.6圖 第1分離測試的要領

甲、檢查保險絲 F_{001} 是否燒斷？

乙、如第1.6圖所示，用歐姆表的一根測試棒接在A C插頭中的一個端子，然後用另一根測試棒分別觸碰 F_{001} 的兩端，觀察指示出現的情形：

A. 如果碰 F_{001} 的兩端，都沒有指示時，證明A C 100V 電源開路。(註*1.2)

B. F_{001} 的一端沒有指示，而另外一端有約 $20 \sim 30\Omega$ 的指示時，這個電阻值大都是變壓器 T_{001} 初級線圈的電阻。

第2分離測試 → 結 果 → 故障電路 → 零件的故障情形

觀察當接上電源時，保險絲 F_{001} 是否燒斷

燒斷時→整流，濾波電路有故障

1. 整流子中那個有故障？(註*1.3)
2. 濾波用電容 C_{001} 是否短路？

沒有燒斷（在整流，濾波電路中大概沒有短路現象）

第1.2表。

②第2故障分離測試

在第1分離測試中，如果將A C插頭 P_{001} 插到插座上，而映像管的燈絲發亮時，需要診查的電路為整流，濾波電路或負荷電路。

因此必須進行第2故障分離測試，找出整流濾波及負荷電路的故障原因來。

第2分離測試的要點是：觀察保險絲 F_{001} 在接上電源之後是否會燒斷？

〔原因〕

甲、電源變壓器次級電路的電流增大的話，初級電路的電流就會跟着增大。

當整流、濾波等電路發生故障時， T_{001} 的次級線圈 L_B 中的電流增加，影響到初級線圈 L_A 中的電流也跟着增加，而將保險絲 F_{001} 燒斷

乙、負荷電路中若有短路現象時，就會造成變壓器之 L_B 中流過大電流，這時故障的零件。可能是電橋整流子或 C_{001} 短路。

〔第3故障分離測試〕

第1測試判斷A C 100 V供給電路的好壞，第2測試判斷整流及濾波電路的好壞，剩下來該輪到“B電源負荷電路”的測試了。第3分離測試的主要目的，在找出B電源負荷電路中有無短路。

在此測試中的主要零件是保險絲 F_{002} 。當接上電源時，觀察 F_{002} 是否燒斷，可以判斷負荷電路中有無短路。（參照第1.7圖）

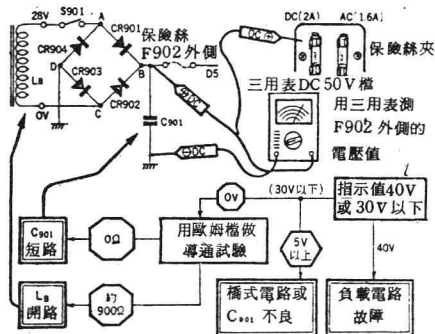
甲、如果 F_{001} 沒有燒斷，只有 F_{002} 燒斷時，表示只有 F_{002} 通過太大電流。請看第1.3圖，通過 F_{002} 的電流，是從整流電路流到B電源的負荷電路的，因此，如果在負荷部份短路的話，就會有過大電流流過 F_{002} 。

故障所在為B電源的負荷電路全體。

乙、接上電源之後，如果保險絲 F_{902} 沒有燒斷的話，有下列兩種情形：

A. 通過 F_{902} 的電流太小，使電壓也跟着降低。這種情形，可能是信號電路中某處開路所造成。

B. 雖然通過 F_{902} 的電流增加，但尚未使它燒斷。



第1.7圖 橋式整流零件

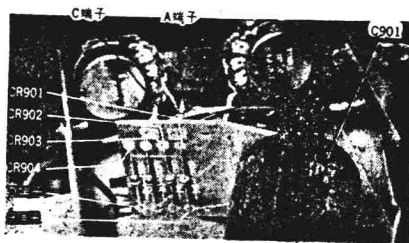
而且如果B 電源電壓太低的話，各個電路就不會工作。

如果發現 $F_{901} \rightarrow F_{902}$ 都不會燒斷的話，就要更進一步作B 電源的電壓測試了。

2. 用三用表檢查直流電源的要點

接上電源後保險絲 F_{901} 及 F_{902} 都不會燒斷。

映像管燈絲雖然發亮，但所有電路都不工作，光面(raster)也不出現，喇叭中也聽不到交流聲。



第1.8圖 橋式整流的零件

這種狀況的分離要點是：將 F_{902} 取下，分段進行診查。

(1) 將保險絲 F_{902} 取下，測量 B 端子的電壓

參考第 1.7 圖，將保險絲 F_{902} 取下之後的分離測試要點如下：

① 利用三用表直流電壓 50 V 檔 測量 B 點電壓。

甲、如果測量電壓有 40 ~ 45 V 時，表示整流及濾波電路沒有毛病。

乙、測量電路為 0 V（沒有指示）時，故障為：

A. C_{901} 短路……碰到這種故障，如果接上電源， F_{901} 馬上就會燒斷，所以最好先用電表在 B 點和底盤間作導通測試，看看是否為 0 Ω 。

B. L_B 開路……拔下電源，插頭，將開關 S_{901} 打開後再關閉，如果指示值沒有變化（大約 900 Ω 左右），可以確定 L_B 為開路。

丙、如果測得電壓在 30V 以下時，可能是整流子不良，這時候只好從底板（參照第 1.8 圖）中一個一個拆下來作導通測試。

(2) 分離要點

拆下 F_{902} ，測量
插座靠近 B 點一
端的電壓

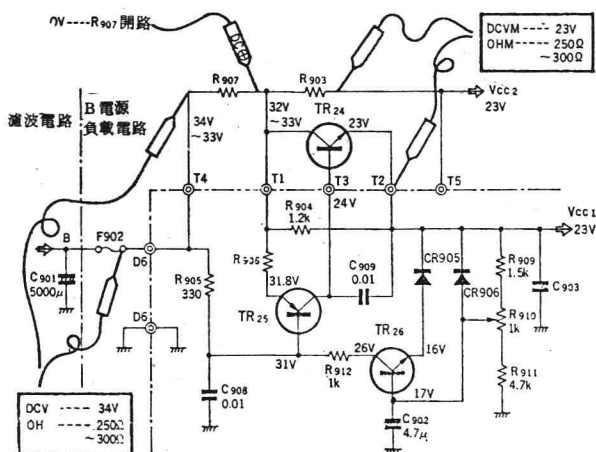
指 示	故 障
30 V 以下	→ 電路整流，濾波電壓
40 V 左右	→ B 電源負荷電路

第 1.3 表

〔B 電源負荷電路的故障診查要點〕

請參照第 1.9 圖電路的例子。

電源從穩壓電路之後分為 V_{cc1} 和 V_{cc2} 兩個輸出，兩個輸出同為 23 V，測量的部位為基板上突出的端子或降壓用的大電阻的引線，實際

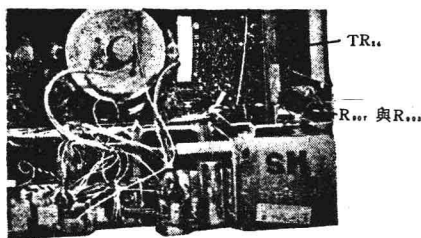


第1.9圖 B 電源負載電路中安定化電路的動作

位置如第1.9圖所示。

①測量電路的動作
電壓

請看第1.10圖降壓
用電阻 R_{907} 和 R_{908} 在右
側高壓箱的上面，而第
1.11圖所示之 TR_{24} 也
在相同的位置。



第1.10圖

甲、在 R_{908} 兩端約有10V左右的壓降。

A. V_{T4} (T_4 的電壓) $< 30V$, $V_{R908} < 10V$, 表示 C_{908} 或
 TR_{24} 故障。

B. $V_{T1} = 0$ 時…… R_{907} 開路。