

晶體管·IC

彩色電視機修理手冊

(附電子管電路對照)



COLOR TV
SERVICE
HANDBOOK

陳維倫編著·萬里書店出版

TN 949.12-62

C

48

晶體管・IC

彩色電視機修理手冊

・附電子管電路對照・

陳維倫編著

香港萬里書店出版

213649

彩色電視機修理手冊

陳維倫編著

出版者：萬里書店有限公司

香港鰂魚涌芬尼街2號D

電話總機：5-647511~4

承印者：金冠印刷有限公司

香港北角英皇道499號六樓B座

定價：港幣四十元

版權所有 * 不准翻印

(一九八五年六月第三次版)

前 言

彩色電視機已經很普及。現在的彩色電視機使用的有源器件大都是 TR（晶體管）和 IC（集成電路），取代了電子管。

由於使用 TR，出現了下述情況，使在修理上出現了新的問題。

1. 使用的元件個數增加了。……比起電子管式機，TR式機使用的 TR 大約是電子管的兩倍。TR 的外觀構造只有 2、3、4 根管腳，似乎很簡單；但是，使用的管數多了，看起來就顯得很複雜。

2. 小型，而且採用印刷綫路版……印刷綫路版上的電路不容易跟綫。同時，從印刷綫路版上找出和電路圖上相對應之元件比較困難。

3. 新面世的元件多，對這些元件陌生。

4. 不像電子管那樣，沒有標準電路……由於是處在發展途中，採用的電路多姿多彩。

5. TR 的型號多，不容易熟悉……TR 的性能雖然幾乎相同，但是由於廠家不同，給予的型號不同。而且每年都有新的 TR 面世。

6. TR 的電壓低，不容易把握住電壓的標準值。

7. 解下 TR 比較麻煩。

TR + IC 式機更出現下述情況：

1. 見不到 IC 的內部構造，摸不着邊際。

2. IC 是由許多元件匯集一體構成。外觀看來似乎很簡單；但是沒有電路圖的話，就看不出它和其元件的接續關係。不過，可以把 IC 看作是一個“功能箱”，（當施加輸入信號就有輸出信號出現）來使用就比較實際。

3. IC 的管腳多，要解下來比較費事。

另一方面，彩色電視機由於 TR 化、IC 化，故障發生率少了。但

是一旦發生了故障，想靠換換幾張綫路版或無緣無故地修理好是沒有可能的。

凡是新技術都存在着未知問題。要想對修理工作充滿信心，首先就要熟悉新技術。

本書爲使修理工作能夠盡快地找出故障原因和發生故障的元件，作了以下安排。

1. 發生故障時之圖像狀態……爲幫助充分了解發生故障時之圖像狀態，盡量使用大量的彩色照片。對每種故障現象，分別列舉出了黑白圖像、彩色圖像和光柵三者所表現之狀態。同時表示出電子管、TR、IC式機的各种數據。

2. 黑白圖像是否正常……彩色電視機一旦發生了故障，先從檢查黑白圖像是否正常着手的話，修理工作就會比較容易順利進行。修理的工作順序抓得對，就會提高修理效率。爲此，本書把故障進行分類，列出表示修理順序之流程圖。

3. 爲幫助理解，本書採用了大量的照片和繪圖。有必要的地方採用彩色印刷。

編輯要旨

1. 本書以修理包括電子管式機到 TR·IC 式機所需要之資料爲編寫重點。只需要有電視機的基礎知識，加上使用本書就可以進行修理彩色電視機。

有關電路工作原理，請參閱萬里書店出版之“晶體管 IC 彩色電視機”一書。

2. 全書分三篇。第一篇是，怎樣裝設彩色電視機才能夠獲得質量好的彩色圖像。第二篇是，彩色電視機的調整順序和方法。第三篇是，按照故障現象分類之故障修理資料集。根據本書的目的，第三篇所佔的篇幅比較多。

3. 第三篇之資料集，按照修理順序分爲七部分。每部分的扉頁都表示出和該部分之故障有關之電路。對同一故障，第一頁敘述的是和 TR·IC 式及電子管式機都有關之共同事項；跟着的一頁開始，上段是 TR·IC 式機所特有之故障；下段是電子管式機所特有之故障。

4. 故障圖像之彩色照片收集在書後。當掌握了這些照片和書中內文的關係之後，讀者可以自己剪下貼到和內文相應的地方。

5. 附錄之書籤中有“晶體管·集成電路彩色電視機基本電路構成圖”及“調整之順序及索引（第 2 篇）”和“故障之檢修順序（第 3 篇）”的圖解。這些圖又可以用作內文之索引。

開始着手調整和修理之前，先參考這幾幅圖，不但可以幫助節省時間，更有助於理解彩色電視機的整體構成。這些圖，請配合 303 頁“故障現象表現在圖像上之解說索引”來使用。

目 次

前 言	I
編輯要旨	III

第 1 篇 彩色電視機的設置

第 1-1 章 彩色電視機簡介	1
第 1-2 章 彩色電視機的選擇和裝設	8
第 1-3 章 左右圖像質量的天線和引入綫	10

第 2 篇 彩色電視機的調整

第 2-1 章 測試儀器和工具	12
2-1-1 萬用電表	12
(1) 直流電壓的測量	12
(2) 直流電阻的測量	14
2-1-2 點-條狀圖樣信號產生器	15
2-1-3 同步示波器	16
2-1-4 使用的工具	17
(1) 焊開集成電路、晶體管要用到之工具	17
(2) 測量晶體管接腳的電壓需要用到之工具	17
(3) 拿開集成電路時需要用到之工具	18
(4) 切斷印刷電路需要用到之工具	18
(5) 觀察屏幕用之鏡子	18

(6) 消磁線圈.....	18
(7) 調整棒和高頻用螺絲起子.....	18
(8) 矽潤滑劑.....	19
(9) 高壓絕緣劑.....	19
(10) 延長綫.....	19
第 2-2 章 彩色電視機的調整概要.....	20
2-2-1 黑白圖像初步調整①.....	22
調整的範圍和目標.....	22
調整方法.....	22
2-2-2 色純度之初步調整②.....	25
調整範圍和目標.....	25
使用之工具.....	25
進行色純度調整時，彩色電視機應處之狀態.....	26
需要調節之器件和位置.....	26
調整方法.....	28
2-2-3 會聚初步調整③.....	31
調整的範圍和目標.....	31
使用之測量儀器和工具.....	32
進行靜態調整時，彩色電視機應處之狀態.....	32
需要調整之部件.....	33
調整方法.....	33
2-2-4 色純度調整④.....	35
調整的範圍和目標.....	35
調整方法.....	36
2-2-5 會聚調整⑤.....	37
調整的範圍和目標.....	38
使用之測量儀器和工具.....	38
進行調整時，彩色電視機應處之狀態.....	38
調整方法.....	41
2-2-6 白色平衡調整⑥.....	45
調整的範圍和目標.....	45

使用之測量儀器和工具·····	46
進行調整時，彩色電視機應處之狀態·····	46
調整方法·····	46
暗平衡（或低亮度）調整·····	48
亮平衡（或高亮度）調整·····	50
2-2-7 彩色綜合調整⑦·····	52
調整的範圍和目標·····	52
使用之測量儀器·····	53
進行調整時，彩色電視機應處之狀態·····	54
需要調整之部件和位置·····	54
調整方法·····	54

第 3 篇 彩色電視機的故障修理

第 3-1 章 彩色電視機的主要元件·····	59
3-1-1 電阻器類·····	59
(1) 熱敏電阻器·····	59
(2) 壓敏電阻器·····	59
3-1-2 二極管類·····	60
(1) 高頻二極管·····	60
(2) 低頻二極管·····	60
(3) 穩壓二極管·····	61
(4) 變容二極管·····	61
3-1-3 晶體管類·····	62
(1) 用於電壓放大之晶體管·····	62
(2) 功率放大用之功率晶體管·····	63
(3) 矽可控整流器·····	63
(4) 集成電路·····	64
第 3-2 章 怎樣着手修理彩色電視機·····	66
3-2-1 修理的順序·····	66
(1) 根據徵象判斷故障所在·····	66
(2) 確定故障範圍·····	66

(3) 檢測故障電路·····	66
(4) 找出有故障的元件·····	67
3-2-2 根據徵象判斷故障所在·····	67
(1) 先重現黑白圖像·····	69
(2) 黑白圖像正常了,就重現彩色圖像·····	70
3-2-3 確定有故障之電路範圍·····	71
(1) 彩色電視機的電路構造方框圖·····	71
(2) 晶體管式彩色電視機的直流電壓供應方框圖·····	72
3-2-4 檢測有故障的電路·····	74
第 3-3 章 各具體故障之檢修步驟的說明 ·····	77
(1) 故障排列順序·····	77
(2) 有關各種故障現象檢修項目的一些說明·····	77
1. 圖像伴音全無 ·····	81
〔 1 〕 圖像、伴音全無·····	84
2. 顯現不出光柵 ·····	91
〔 2 〕 顯現不出光柵·····	94
3. 光柵是否正常? ·····	107
〔 3 〕 掃描綫不夠清晰·····	110
〔 4 〕 光柵只呈現一道縱亮綫·····	113
〔 5 〕 光柵只呈現一道橫亮綫·····	115
〔 6 〕 圖像橫向寬度不夠·····	120
〔 7 〕 圖像縱向高度不夠·····	122
〔 8 〕 光柵不呈方形·····	125
〔 9 〕 光柵底色失勻·····	128
4. 顯現不出黑白圖像 ·····	131
〔 10 〕 黑白圖像(彩色圖像)失調·····	135
〔 11 〕 出現不穩定之負像·····	138
〔 12 〕 水平同步信號失步·····	143
〔 13 〕 圖像上下滾動,或者同一圖像由黑色橫綫分成幾部分同	

時顯現·····	148
〔14〕顯現不出黑白圖像（很多時候光柵發暗）·····	151
5. 黑白圖像是否正常？ ·····	161
〔15〕黑白圖像發暗·····	165
〔16〕黑白圖像上顯不出（明暗）對比度·····	173
〔17〕圖像模糊不清，而且發暗·····	180
〔18〕圖像搖晃·····	182
〔19〕垂直綫性不佳（掃描綫的間隔不等距）·····	186
〔20〕黑白圖像帶黃色·····	191
〔21〕黑白圖像帶洋紅色·····	194
〔22〕黑白圖像帶青綠色·····	196
〔23〕黑白圖像帶紅色·····	199
〔24〕黑白圖像帶綠色·····	201
〔25〕黑白圖像帶藍色·····	203
〔26〕黑白圖像帶黃、洋紅、青綠、紅、綠或藍色以外的顏色·····	205
〔27〕黑白圖像亮區不呈白色·····	208
〔28〕黑白圖像暗區不呈白色·····	210
〔29〕整個黑白圖像的景物輪廓帶有彩色邊紋（鑲色）·····	212
〔30〕黑白圖像周圍（屏幕四周邊緣附近）的景物輪廓帶有彩色邊紋·····	215
〔31〕黑白圖像上下（屏幕上下邊緣附近）的景物輪廓帶有彩色邊紋·····	217
〔32〕黑白圖像左右（屏幕左右邊緣附近）的景物輪廓帶有彩色邊紋·····	219
6. 是否重現彩色圖像？ ·····	223
〔33〕顯現不出彩色（黑白圖像正常）·····	227
〔34〕黑白圖像正常，但重現彩色圖像時有色帶出現·····	236
7. 彩色圖像是否正常？ ·····	245
〔35〕彩色淺淡·····	249

〔36〕彩色圖像的景物輪廓時隱時現地着色或者彩色過度 深濃	256
〔37〕只有個別頻道(台)顯現不出彩色	259
〔38〕接收不同頻道(台)顯現的彩色濃度不同	262
〔39〕有時候彩色消失(但黑白圖像正常)	265
〔40〕顯現不出正確之彩色(彩色不自然, 但黑白圖像正 常)	268
〔41〕彩色接近正確(比自然彩色差一點, 但黑白圖像正 常)	272
〔42〕顯現不出紅色(但黑白圖像正常)	274
〔43〕顯現不出藍色(但黑白圖像正常)	278
〔44〕顯現不出綠色(但黑白圖像正常)	282
〔45〕有彩色部分出現拖尾	284
〔46〕出現彩色多重像(「鬼影」)	287
〔47〕出現彩色雪花干擾	290
〔48〕彩色圖像上出現干擾波紋	295

註解索引

消磁綫圈	103
電容器的檢測	106
怎樣更換彩色顯像管	127
遇到過了一段時間才出現負像的時候	142
檢查電子管式機的圖像放大電路的方法	158
關於金屬氧化物半導體(MOS)晶體管	159
彩色顯像管的種類	160
關於測試點.....AGC的檢查	164
電阻器的檢查方法	172
檢測圖像IF放大電路的方法	175
關於dB.....分貝	179
交流干擾(Hum)之影響	190
白色的基準	221

各種彩色顯像管的電子槍之構造和色點之間的關係.....	222
晶體管的測量方法（ 1 ）.....	243
晶體管和電子管的比較.....	251
綫性集成電路及數字集成電路.....	255
晶體管的型號.....	277
功率晶體管檢測法.....	280
晶體管的檢查方法（ 2 ）.....	297
IC的測量法.....	300
IC之內部電路.....	302

第 1 篇 彩色電視機的設置

第1.1章 彩色電視機簡介

彩色電視機的電路結構，由於所採用的彩色電視制式及顯像管的種類而有所不同。

目前世界各國採用的彩色電視制式主要有 NTSC 制式、PAL 制式和 SECAM 制式三種。香港採用的是PAL制式。

彩色電視機用的顯像管種類主要有陰罩式 (Shadow mask type)、後級聚焦式 (Post focusing type)、商品名稱是 Chromatron和 Colourmetron)、電子束引示式 (Beam indexing type)、利用半透鏡進行光學圖像重合之Trinescope type 及單槍三射管式 (Trinitron type) 等。其中尤以陰罩式三色顯像管最爲普遍。

彩色電視接收機電路中的有

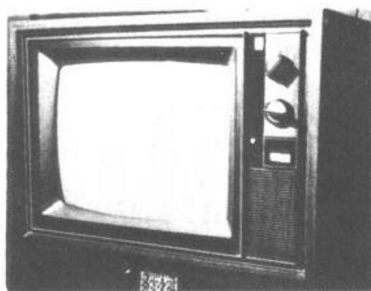
源器件 (Active element) 的構造之演進過程是：全電子管式→電子管和晶體管混合式→全晶體管式→晶體管和集成電路混合式。

本書引以作爲範例之電視機，採用陰罩式三色顯像管；電路中之有源元件是晶體管和集成電路混合式。

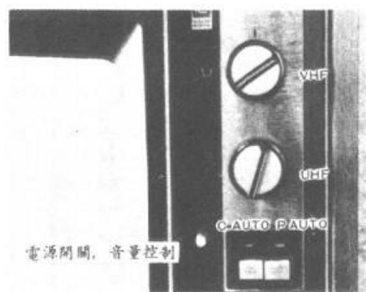
在着手設置、調整和檢修之前，有必要先認識一下對像機種，掌握其概要。照片 1-1 是本書範例之彩色電視機的外觀。它是一座20英寸座台式電視機。

(1) 彩色顯像管

顯像管的屏幕大小是 40cm × 30cm。偏轉角 (Deflection angle) 是 90°。是一個三(電子)槍陰罩式 (Three gun shadow-



照片 1-1 本書用作範例的彩色電視機



照片 1-2 正面的旋鈕羣

mask type)顯像管。

(2) 電視機上的旋鈕

如照片 1-2 所示，由於採用了自動電路，旋鈕的數目減少到最低限度。

(a) 頻道選擇旋鈕(Channel switch)……VHF (甚高頻) 旋鈕：分為第 1 到第 12 共 12 條頻道；UHF (超高頻) 旋鈕：當將 VHF 轉換器轉指“U”之後，UHF 度數盤(UHF dial)就可以由第 13 頻道連續變換到第 63 頻道。由於設有自動頻率控制(Automatic frequency control, AFC), VHF 和 UHF 的頻道選擇都自動化了，不需要微調諧調整。

(b) 電源開關兼音量調節旋鈕(Power-volume switch)。

(c) 自動旋鈕……有兩個。

PAUTO: 用來調整亮度(Brightness)和對比度(Contrast); C-AUTO: 用來調整色調(Hue 或 Tint)和彩色濃度(彩色飽和度, Saturation of colour)。這兩個旋鈕當撥成「自動」，處在自動工作狀態，只要決定了想收視之頻道，就可以獲得最佳圖像和伴音。

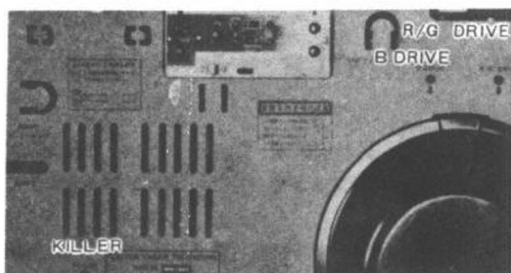
(3) 電視機機身側面旋鈕羣

設在這裡的旋鈕，如照片 1-3 所示，共有 8 個。這些旋鈕在設置的時候調整好之後，平時幾乎沒有必要去動它們。這些旋鈕的名稱列在表 1-1(a) 裏。

(4) 電視機機身背後旋鈕羣
標記在機身後蓋上的旋鈕位



照片 1-3 側面的旋鈕羣



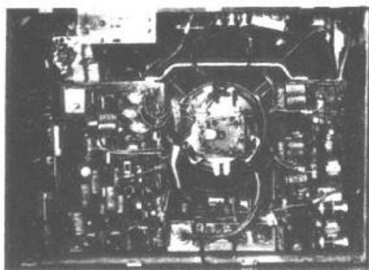
照片 1-4 背面的旋鈕羣

旋鈕	旋鈕名稱	別號	調節方法	備考
○	色相	TINT 色相	調節成自然之膚色	} 不使用 C AUTO 時 } 不使用 P AUTO 時
○	色濃度	COULOR(彩色)飽和度	調節彩色濃度	
○	亮度	BRIGHT 亮度	調節亮度	
○	對比度	CONTRAST	調節黑白濃度	
○	微調諧	FINE TUNING	調節到析像清晰度好之圖像	閉關器撥到左方,就轉為自動微調諧
○	水平同步	H HOLD	調節成沒有傾斜條紋出現	
○	垂直同步	V HOLD	調節成圖像不上下流動	
○	即時開關	INSTANT	關(OFF).....當時約30秒才有彩色圖像呈現 開(ON).....馬上就有彩色圖像呈現	平時都是置於ON狀態

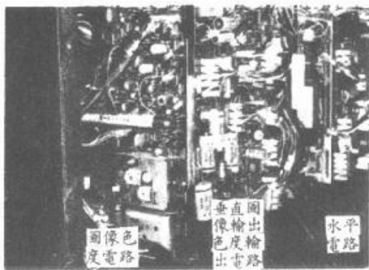
表1-1(a) 側面旋鈕的名稱及其功用

○	SUB TINT	調節成自然膚色	調這 第四 到個 最旋 鈕要 配合 這兩 個旋 鈕最 當位 置	C AUTO 的時候
○	SUB COLOR	調節色濃度		
○	SUB BRIT	調節亮度	這 兩個 旋鈕 要配 合	P AUTO 的時候
○	SUB CONT	調節對比度		

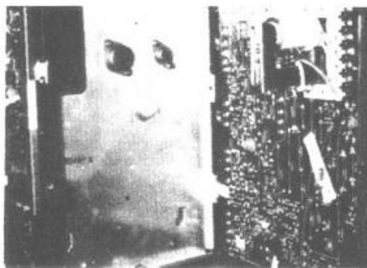
表1-1(b) 背面旋鈕的名稱及其功用



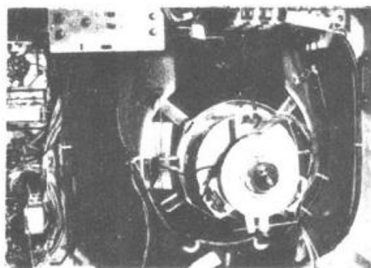
照片 1-5 打開後蓋後見到的內部構造



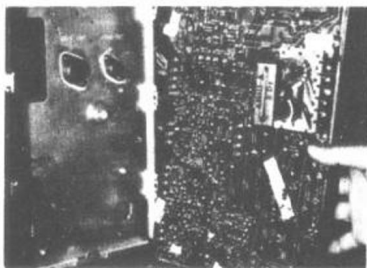
照片 1-8 垂直框架可以抽出



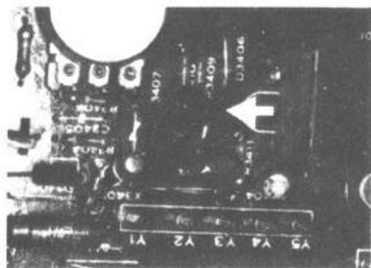
照片 1-6 可以從背後檢查的電路板



照片 1-9 取出框架後見到之內部情形



照片 1-7 卸下印刷電路板



照片 1-10 箭頭所指處為熱敏電阻