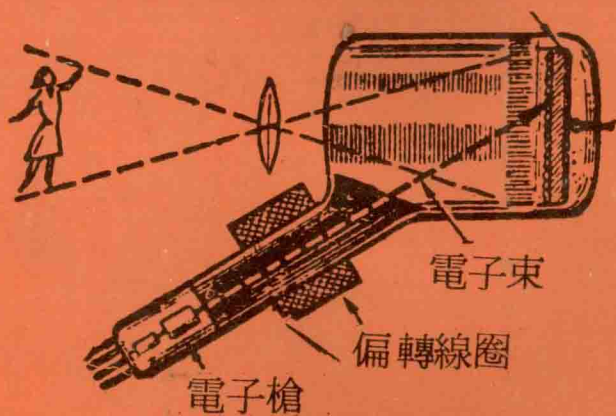


科 技 用 書

彩色電視機修理技術

林 原 德 編 著



光 明 出 版 社 印 行

書

彩色電視機修理技術

林 原 德 編 著

光明出版社印行

行政院新聞局登記證
局版台業字第 0709 號
中華民國六十五年三月初版

(版權所有・請勿翻印)

彩色電視機修理技術

售價：

編著者：林 原 德

發行人：馬 光 祖

出版者：光 明 出 版 社

高雄市九如一路 352 號

郵政劃撥：高字第 40728 號

TEL: 287377

門市部：光明圖書有限公司

高雄市建國 3 路 36 號

TEL: 292097

連榜彩色印刷廠

台南市文賢路 79 號

全省各大書局均有出售

彩色電視機修理技術

編輯大意

電視是現代對人類生活有甚大貢獻的器材之一，它的發展，在近年來尤為迅速。正如電影一樣，電視也已從黑白躍進到彩色時代。

無線電工作者和愛好者，對黑白電視的知識和實務，都已有了初步的認識和經驗，因此如進而研究彩色電視，是不難入門的。

有關彩色中電視知識的中文書籍，目前坊間並不多，有之，則不是內容太簡，便是深澀難讀，不適用於一般讀者之要求，因此編者乃參閱多種有代表性日文、西文著作，編寫本書。

本書盡量以淺顯的筆調來說明它的原理和實際，除了色彩的特殊性質顯有較深認識外，敘述中均用與黑白相比較的方式來說明，尤其對彩色接收機的檢修之原理和結構有更深的認識和了解。

本書可供工專、工職電子科等學生參生參考，並可供電視修理人員之參考，同時亦可供高普檢特考人士閱讀參考！

編者謹識

彩色電視機修理技術

目 錄

第一篇 電視機的原理及使用法	1
----------------	---

第一章 黑白電視機的基本原理	1
----------------	---

第一節 光電管的構造	1
第二節 光電管產生電流的情形	1
第三節 圖像的元素→像點	3
第四節 用電信號傳送圖像的原理	4
第五節 電視攝像管的結構及功用	6
第六節 電視顯像管結構與用途	8
第七節 掃描的畫面	12
第八節 掃描的特性	13
第九節 電視發送信號的種類	15
第十節 電視台的頻道之劃分準則	16

第二章 電視接收機的構造及基本原理	18
-------------------	----

第一節 接收圖像的基本構造	18
第二節 掃描的基本構造	20
第三節 同步信號之組成及其功能	22
第四節 超外差單通道電視機之特性	23
第五節 單通道電視機之組成及其優點	24
第六節 超外差雙通道式和直接放大式之區別比較	27
第七節 各種型式電視機的優缺點之性能比較	28

第三章 旋鈕之調節及其功能..... 29

第一節	旋鈕之類型及其功能	29
第二節	輔助旋鈕的性能及其功用	33
第三節	旋鈕的最佳調節效果	38
第四節	棋盤方格圖像之應用	38
第五節	電視機的調整步驟	39
第六節	電視機的日常調節應注意事項	44
第七節	不同型號電視機的使用特點	45
第八節	使用電視機時的幾點注意事項	46
第九節	調節電視機中的幾個特殊問題	47
第十節	電視測試圖之主要功用	48
第十一節	內部調節器之性能及用途	51
第十二節	暗角毛病之定義及特性	55

第二篇 彩色電視原理及其設計與構造..... 57

第四章 彩色電視機與彩色..... 57

第一節	色彩與光之定義闡釋	57
第二節	顏色的種類及其波長	58
第三節	加色法混合之應用	60
第四節	色之特性區分	60
第五節	色度圖之應用法	61
第六節	在彩色電視機上所必須具備的顏色	63
第七節	顏色三角形圖之應用	64
第八節	顏色電視的顏色重視之基本構想	65
第九節	所見物的大小與色的感覺	65
第十節	對稱物的大小與見像頻率的關係	67

第五章 彩色電視機之標準方式與各信號 之運用關係 67

- 第一節 加色原理之應用色彩方法 67
- 第二節 NTSC 方式與 Y 信號的公式 69
- 第三節 色差信號之產生及其應用關係 69
- 第四節 Y、I、Q 之信號特質 72
- 第五節 彩色視頻信號產生之過程 74
- 第六節 彩色負載波之特徵 75
- 第七節 因 Y、I、Q 信號而產生的頻帶之關連 76

第六章 三電子槍彩色顯像管之構造及用途 77

- 第一節 陰蔽面型三電子槍彩色顯像管之特性 77
- 第二節 彩色顯像管的構造及其特性 78

第七章 單電子槍彩色顯像管之結構及其特性 83

- 第一節 柵極管之特性及其功能 83
- 第二節 蘋果管之特性及其用途 83

第八章 彩色電視機接收機之組成 及其規格與用途 85

- 第一節 彩色電視接收機的構成 85
- 第二節 彩色電視接收機的方框圖之應用特性 86
- 第三節 彩色電視接收機的規格及其特性 88
- 第四節 色度訊號系統電路 93
- 第五節 電源與偏向電路之應用 105
- 第六節 集中（收斂）之定義及操作 116
- 第七節 彩色電視機常見障礙及其處理方式 117
- 第八節 集中的實際問題及其要領 118
- 第九節 彩色電視機的安裝與調整之技術 131
- 第十節 彩色電視調整用測定器之應用法 132

第十一節	電動式集中電路	135
第十二節	集中調整的方法	139
第十三節	電動式集中的調整順序	140
第十四節	電視機前面旋鈕的調整	144

第九章 彩色電視接收機的故障和檢修之技術..... 147

第一節	黑白接收機與彩色接收機的比較	147
第二節	聲訊、視訊和光域的檢查	148
第三節	掃描光域污色的原因和檢修	152
第四節	出現彩色雪花的原因	155
第五節	彩色全無的檢修	155
第六節	彩色失真的檢修	163
第七節	彩色不安定的檢修	170

第三篇 電視機的選擇與安裝..... 172

第十章 選擇電視接收機之要訣..... 172

第一節	優良之圖像之要素	172
第二節	選擇電視機之技術要領	173
第三節	購買電視機時應注意那些事項？	175

第十一章 電視接收機的放置之事項..... 176

第一節	電視機放置之適當距離	176
第二節	保養電視機之要領	178

第十二章 天線的安裝要領..... 179

第一節	高頻電視信號的傳播之途徑	180
第二節	有關電視天線的基本常識	183
第三節	天線的種類	185

第 四 節	怎樣選擇天線	188
第 五 節	怎樣製作天線	190
第 六 節	饋送線和匹配之法	193
第 七 節	室內天線的安裝	195
第 八 節	室外天線的安裝	195
第 九 節	避雷設備注意事項	201
第 十 節	匹配的調整、平衡與不平衡的變換	204
第十一節	邊緣地區的接收	209
第十二節	電視機輸入信號過強時怎麼辦？	209
第十三節	幾部電視機合用一副天線	209
第十四節	減少外界干擾之要領	210

第四篇 電視機的保養與檢修實用技術 213

第十三章 保護電視機的訣竅 213

第一節	搬運電視機時要小心保護	213
第二節	注意電壓的轉換	213
第三節	裝設自耦調壓器	214
第四節	換保險絲的要訣	216
第五節	怎樣保護顯像管	217
第六節	電視機能不能接地線？	218
第七節	保護電視機之其他注意事項	218
第八節	底板帶電問題	219

第十四章 電視故障之修理技術 220

第一節	檢查電視機電源電路的方法	221
第二節	無光無聲電子管全亮之檢修要領	222
第三節	伴音正常但光屏無光之檢修要領	223
第四節	光屏亮但沒有圖像和伴音之檢修要領	223

第五節	圖像正常沒有伴音或伴音太小之檢修要領	224
第六節	圖像變淡、光柵尺寸變小、同步不穩和伴音音量 變小等之實用修理事	224
第七節	信號很弱，在很淡的圖像背景上面有幌動的雜波 圖像有毛刺或同步不良，伴音小而雜音大之檢修 要領	225
第八節	電視圖像內的方格畸變，彎曲黑色方塊內不均勻 (有特別黑或白的垂直線條)之檢修要領	225
第九節	圖像較模糊、清晰度不定之檢修要領	225
第十節	在一個頻道上接收正常，而在另一頻道上接收質 量很差之檢修要領	226
第十一節	圖像比度常發生深淺閃動之檢修要領	226
第十二節	圖像忽有忽無之檢修要領	226
第十三節	出現負像一人物的頭髮白臉變黑之檢修要領	227
第十四節	連續燒保險絲之檢修要領	227
第十五節	光屏亮度不足之檢修要領	227
第十六節	由於干擾所產生的故障之檢修要領	227
第十七節	水平同步旋鈕位置不當時的幾點特殊現象之檢修 要領	228

第十五章 修理電視機之實用技巧..... 229

第一節	必須具備最基本之安全知識	229
第二節	技術人員必須準備的技術資料	230
第三節	判斷故障的部分置位之技術要訣	232
第四節	基本檢查技術秘訣	236
第五節	電子管的檢查及置換之要領步驟	237
第六節	檢查電壓故障之修理要領	240
第七節	元件的檢查之技術秘訣	244
第八節	檢查接線之步驟	245

第九節	電路元件的置換之注意事項	246
第十節	電視機各部分的故障之修理技術要訣	249

彩色電視機

修理技術

第一篇 電視機的原理及使用法

第一章 黑白電視機的基本原理

第一節 光電管的構造

光電管的構造是這樣的：在一個抽成真空的玻璃泡裏面放置兩個電極（圖1）。一個電極叫做光電極

，它的上面塗有一層鹼金屬或鹼土金屬

。當這個電極受到光線的照射時就會放

射出電子，光線愈強，放射出來的電子

也愈多。這個電極通常和電池的負極相

連接。另外一個電極就是陽極，它是和

電池的正極相接，它的功用是收集光電

陰極發射出來的電子。如果把光電管和

電池、電阻等連接如圖一的電路，然後把光電陰極照亮，那麼在光

線照射到光電陰極時，光電陰極便會放射出電子來，這些電子被陽

極所吸引，於是電路中產生了電流。光線愈強則電流愈大，反之則

電流愈小。當光線忽明忽暗時，電流的大小也會隨之發生變化。這

個電流流過電阻R，當然也就產生了電壓的變化，於是就達到了把

光線變成電信號的目的。

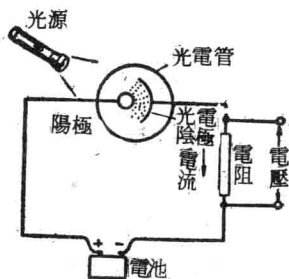


圖1

第二節 光電管產生電流的情形

我們首先來研究一下下面的例子，即採用一只光電管來傳送兩

幅最簡單的“圖像”——黑紙和白紙。在圖二中，外來的光線射到黑紙上面，從黑紙上反射出來並投射到光電管光電陰極上去的光線非常少，因此光電管只產生非常小的電流。把這個很小的電流用電路發送到接端去，並且在接收端接上一只燈泡。這時燈泡因為流過的電流很小，所以發光微弱，照射到屏幕上，便會是很暗的一片，這便是原來黑紙的圖像。

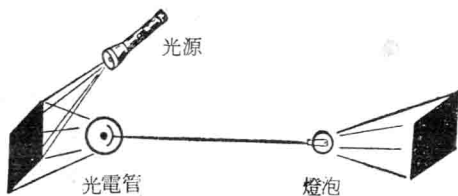


圖 2

如果相反的，我們如圖三所示，將原來圖二中的黑紙用一張白紙代替，那麼，這時光電管中將有相當大的電流產生。這是因為白紙反射的光線很強的緣故。較強的電流流過接收端的燈泡，就會使燈泡較亮，照射到屏幕上，就是一片亮光，它就相當於原來白紙的圖像。

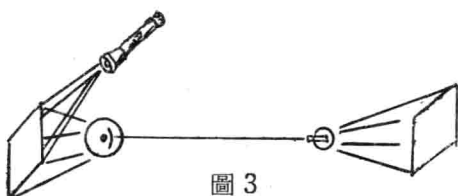


圖 3

例如圖四那樣是一個一半為黑色，另一半為白色的最簡單的圖像，它的上部和下部具有不同的亮度。如果我們



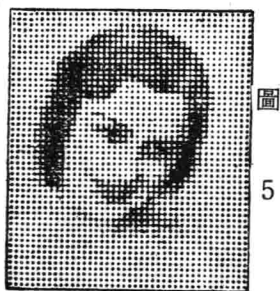
圖 4

將這幅黑白圖像反射出來的光照到一只光電管上，那麼光電管就只能產生一個電流。這個電流比圖像全是黑的時候所產生的電流要大，但却比圖像全是白的時候所產生的電流要小，這樣的一個電流流過接收端的燈泡時，不可能產生一半黑一半白的圖像，而只能產生一片灰色，這顯然和原來的圖樣完全不一樣。說到這裏，我們就會明白由於一幅圖像是由許許多多亮度強弱不同的部份組合而成，因

此，不能用一只光電管來進行轉換。也就是說，把一幅圖像僅僅變成一個電信號是不行的，對於圖像上不同部份的不同亮度，必須分別用不同大小電信號來代替。

第三節 圖像的元素—像點

在圖像較暗的部份黑點大而密，甚至點與點連成一片。在較明亮的部份點子較小而疏。圖五就是一個例子。這些點子叫做“像點”，它是構成圖像的基本單元。圖像所能顯示的最小的細微部份就等於像點的大小。因此圖像中的像點愈小，數目愈多，則圖像就愈清晰。印在報紙上的照片，每平方厘米內約有一千多個點子。電影院裏放映的影片，每幅約包含一百萬個像點，16毫米影片大約包含二十五萬個像點。構成圖像白色部份中的小點亮一些，而構成圖像黑色部份的小點則暗一些。這些像點是按一定規律排列成圖像的。它們通常是排成許多水平的“行”。既然“行”是由像點排成的，那麼行的寬度也就是像點的寬度，因此，在電視圖像中，一幅畫而沿垂直方向所能排列的行數愈多，則點像就愈小，其數目就愈多，因而電視圖像就愈清晰，越逼真，這就是為什麼電視圖像的清晰度一般都用“行數”來衡量的緣故。行數愈多質量就愈高，一般電視標準規定每幅畫面為625行，每一行約有833個像點，因之每幅畫面就有 $833 \times 625 = 520,625$ ，即約50萬個點。



既然任何一幅圖像都可用微小的像點湊成，那麼，我們要達到傳送圖像的目的，就可以在發送端把圖像分解為一定數量的像點，並把各個像點反射出來的光分別轉變為電信號，然後經過電信號分別傳送接收端。在接收端把這些電信號還原為不同亮度的像點，並使這些像點的排列位置和發送端各個相應像點的位置完全一致，這樣，在接收端就得到了被傳送的圖像。

第四節 用電信號傳送圖像的原理

下面我們來看看兩個用電信號傳送圖像的簡單例子。圖 6 左方發送端要發送的是一個簡單的黑白方格圖像，其中兩個格子是白色的，另兩個則是黑色的。爲了傳送這幅圖像

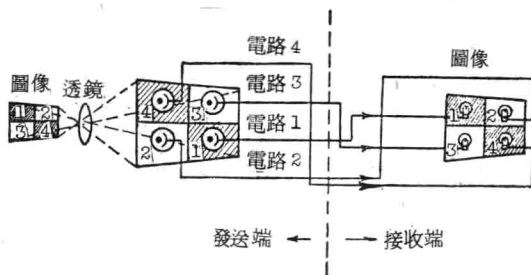


圖 6

，我們首先將它分解成四個“像點”，其中兩個點（1，4）是黑色的，另兩個（2，3）是白色的。然後，我們在圖像的前面放四個光電管。由圖像反射出來的光線通過透鏡投射到光電管上面。這樣像點 1（即黑格 1）投射到光電管 1 上面，像點 2（即白格 2）投射到光電管 2 上面，餘類推。然後每只光電管通過一條傳送電路連接到接收端的一只灯泡上去。這樣，四只光電管受到光的照射後，便會有電流通過，這就是光電管轉換後的電信號。這些電流通過接收端的灯泡，便會使灯泡發光。這裏光電管 2 和 3 因爲受到圖像亮的方格的照射，產生的電流也就較大，於是相應的灯泡 2 和 3 發光就較亮。相反的光電路 1 和 4 是受到圖像黑方格的照射，所以產生的電流很小，於是相應的灯泡 1 和 4 發光很弱，就顯得很暗。這樣，相當於接收端“像點”的灯泡就把由發送來的電信號（即電流）轉變強弱不同的亮度，並且它們的“位置排列”和發送端的圖像中相應的“像點”是完全一致的，因此，在接收端就獲得一個和發送端相同的圖像，這就完成了我們用電信號來傳送圖像的目的。

這個方法是所謂“同時傳送制”它使用和像點數目同樣的傳送電路。這種方法雖然簡單，但是我們不可能用它來傳送複雜的圖像。因爲目前一幅電視畫既然有 50 多萬個像點，那麼，這就需要用

50 多萬條傳送電路。

人的眼睛有一種特性：看東西的時候雖然眼前的東西已經消失，但感覺到的影像卻並不與這個東西在同一時間消失，而是還要保持一段短暫時間才消失掉。這個時間大約是十分之一秒鐘。這叫做眼睛的“惰性”。

只要構成圖像的 4 個灯泡在 $1/10$ 秒時間內依次點亮，這樣最後一個灯泡點亮時，第一個灯泡在眼睛裏留下的發亮感覺還未消失，結果就會看到一幅完整的圖像。既然灯泡可以順序點亮，那麼用來點亮灯泡的電信號（電流）當然也不必同時傳送，而是可以順序傳送。這樣，我們可以不用許多傳送電路，而僅僅採用一條傳送電路，使構成一幅圖像的所有電信號，都在 $1/10$ 秒的時間順序通過電路到接收端去。

利用上述原理，我們可以把圖 6 的同時傳送制改進成為圖 7 的所謂“順序傳送制”。這裏和圖 6 的不同點在於只用一條通信電路來傳送全部電信號，並且

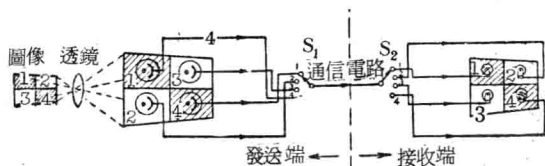


圖 7

同時在發送端和接收端加進兩個轉換開關 S_1 和 S_2 。在發送端，各光電管的電路閉合及斷開受 S_1 控制。當 S_1 順序從接點 1 轉換到 2、3、4 時，光電管 1、2、3、4 將順序和通信電路接通，產生的信號電流順序經過同一條通信電路送到接收端。在接收端，各灯泡的電路則受 S_2 控制。轉換開關 S_2 是和 S_1 “同步”地轉動，也就是說，當 S_1 轉到接點 1 時， S_2 也恰好轉到接點 1； S_1 轉到接點 2 時， S_2 也轉到接點 2 等等。這樣，光電管 1 產生的電流只能點亮灯泡 1，光電管 2 產生的電流只能點亮灯泡 2，餘類推。這樣灯泡將依次點亮，而各個灯泡的亮度和相應順序號的光電管所受的照度相應。由於前述的視覺惰性特性，四只灯泡看起來將是一齊點亮而不是先後亮，因而圖像也傳到了接收端。

第五節 電視攝像管的結構及功用

攝像管用來代替上述發送端的光電管和轉開關兩個部份，它能同時完成二種任務：(1)把圖像分解成點像；(2)把各像點的亮度變成相應的電信號。最簡單的攝像管的構造如圖八所示，它的形狀很像一把水勺，這種管子包括二個部份，

一個是位於圓筒一端的“感光嵌鑲幕”，它起著“光電管”作用另一部份是位於玻璃頸內的“電子槍”，它起著“電子轉換開關”的作用。感光嵌鑲幕是一塊很薄的雲母板，上面覆蓋

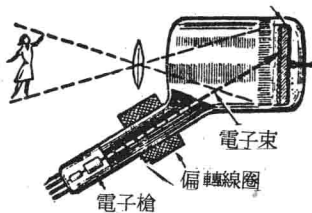


圖 8

著一層薄薄的小銀粒，這些銀粒上塗上一層絕金屬，它們彼此是互相絕緣的。這些銀粒非常小，直徑只有 $0.05 \sim 0.01$ 毫米，因此一塊雲母板上就分佈著數百萬顆，它們據有和光電管一樣的光電效應，即在受到光線的照射時會發射出電子來。所以每一顆銀粒，就相當一個小光電管，電子槍的工作和普通收音機中的電子管有許多相似之點，它具有一個陰極，能產生電子流。這電子流經過一些圓筒形電極射出來後，就聚集成很細的“電子束”，這種作用叫做“聚焦”。當電子束投射到感光嵌鑲幕上時，它的截面可以蓋住許多顆銀粒，這許多個銀粒就組成一個“光電管組”，這也就是一個像點。按多數電視標準，整個嵌鑲幕就這樣分解成 50 多萬個像點，這些像點按一定規則排列，它是排列成一行一行的，先排成第一行，再在下面排上第二行，餘類推。每一行有 833 個像點，並且排成 625 行。圖九就是這種排列規則，不過圖上為了簡單明瞭起見，每行只畫出 10 個像點，並且只排列了 8 行，因此總共只有 $8 \times 10 = 80$ 個像點。

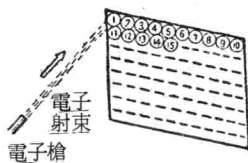


圖 9

在工作時，電子束按一定次序移動，順次掃過所有像點。當電