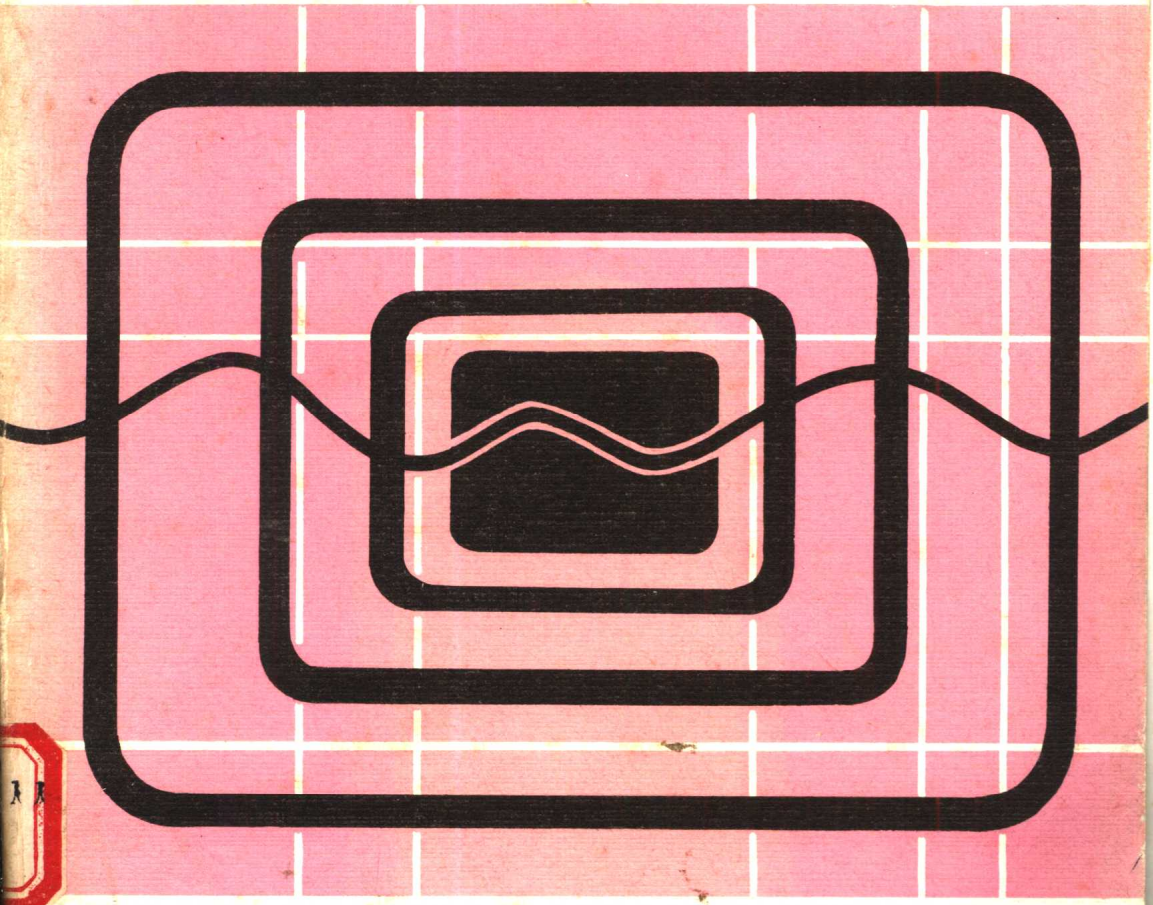
黑白電視學

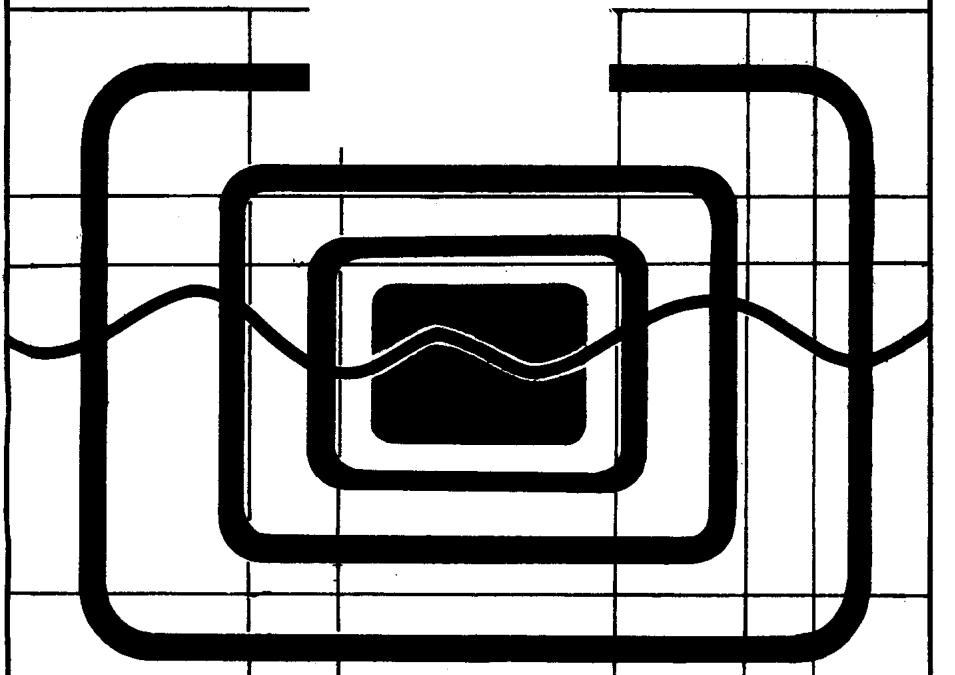
歐文雄編著



全華科技圖書公司印行

黑白電視學

歐文雄編著



全華科技圖書公司印行

全華圖書　法律顧問：陳培豪律師

出版者　全華科技圖書股份有限公司
地址／台北市龍江路76巷20-2號2樓
電話／5071300（總機）
郵撥帳號／0100836－1號
發行人　陳本源
印刷者　宏懋打字印刷股份有限公司
電話：5084250・5084377

門市部　全友書局（黎明文化大樓七樓）
地址／台北市重慶南路一段49號7樓
電話／3612532●3612534

基價　4.04 元
二十版／77年 8月

行政院新聞局核准登記證局版台業字第〇二二三號

黑白電視學

歐文雄　編著

版權所有　翻印必究

圖書編號 0420072

編 輯 大 意

一、本書內容係以電晶體電視接收機爲主體，並參有眞空管電路的說明，依電視基本原理、電路動作、實際電路分析與故障檢修編輯而成。

二、本書的第一章說明電視基本原理，第二章介紹影像管，第三章介紹電視天線，第五章到第十六章討論電視接收機的電路動作理論，每一電路均有實用電路分析與故障檢查方法。第十七章說明電視接收機的調整方法與步驟。

三、本書配合許多圖表及實際電視畫面作詳細說明，俾使初學讀者充分了解電路動作原理。

四、本書乃是編者在課餘編排而成，雖經多次校訂，錯誤之處在所難免，尙祈先進不吝指正是幸！

歐文雄　於台北工專

黑白電視學

目　　錄

第一章　電視概論 …… 1

1-1　電視收發系統 …… 1

1-2　圖素與掃描 …… 3

1-3　影像訊號 …… 7

1-4　偏　　向 …… 9

1-5　同　　步 …… 13

1-6　電視波 …… 14

1-7　電視波道與旁波帶 …… 18

第二章　攝像管與影像管 …… 23

2-1　光電發像管 …… 24

2-2　直線性光電發像管 …… 26

2-3　光導電發像管 …… 29

2-4　影像管 …… 30

第三章　電視電波與接收天線 …… 37

3-1　電視電波的傳播 …… 37

3-2　鬼　　影 …… 40

3-3　半波長偶極天線 …… 42

3-4　八木天線 …… 45

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

3-5 其他接收天線…… 48
3-6 饋電線…… 55
3-7 天線的實際問題…… 59

第四章 電視接收機概論…… 65
4-1 分離式電路…… 65
4-2 互載式電路…… 67
4-3 電視接收機的控制鈕…… 71

第五章 調諧器電路…… 75
5-1 調諧器電路的構成…… 75
5-2 輸入電路…… 76
5-3 高頻放大電路…… 79
5-4 局部振盪器…… 84
5-5 混波電路…… 86
5-6 調諧器的實際電路分析…… 88
5-7 UHF 調諧器…… 95
5-8 故障檢修…… 98

第六章 影像中頻放大電路…… 103
6-1 中頻的選定…… 103
6-2 影像中放電路的頻率特性…… 105
6-3 影像中頻放大電路…… 107
6-4 捕波器…… 112
6-5 影像中放的實際電路…… 118
6-6 影像中放電路的故障檢修…… 125

第七章　影像檢波電路……129
7-1　檢波輸出的極性……130
7-2　影像檢波電路……132

第八章　AGC 電路……135
8-1　AGC的目的……135
8-2　電晶體AGC的動作……137
8-3　平均值AGC電路……139
8-4　峯值AGC電路……141
8-5　鍵控AGC（Keyed AGC）電路……144
8-6　脈衝AGC（Pulse AGC）電路……147
8-7　實際AGC電路分析……149

第九章　影像放大電路……153
9-1　影像放大級……154
9-2　影像輸出級……156
9-3　高域頻率的補償……166
9-4　低域頻率的補償……170
9-5　實際的影像放大電路……172
9-6　影像放大電路的故障檢修……179

第十章　同步分離電路……185
10-1　概　述……185
10-2　振幅分離電路……186
10-3　頻率分離電路……192
10-4　實際的同步分離電路……200

10-5 同步分離電路的故障檢修……201

第十一章 鋸齒波振盪器……203

11-1 鋸齒波產生的原理……203

11-2 間歇振盪器……206

11-3 多諧振盪器……213

11-4 同步不良的畫面……217

第十二章 垂直偏向電路……221

12-1 電磁偏向特性……222

12-2 垂直振盪電路……224

12-3 垂直驅動與輸出電路……228

12-4 波形修正電路……232

12-5 實際電路……238

12-6 故障檢修……241

第十三章 水平AFC電路……247

13-1 AFC 電路的構成與原理……247

13-2 水平振盪頻率與AFC ……249

13-3 鋸齒波AFC電路 ……249

13-4 頻率控制電壓的極性……256

13-5 實際AFC電路分析 ……257

13-6 故障檢修……262

第十四章 水平偏向電路……267

14-1 概 述……267

14-2 水平輸出電路……269
14-3 高壓發生電路……278
14-4 實際水平偏向電路分析……279
14-5 故障檢修……281

第十五章 聲音電路……285
15-1 概 述……285
15-2 聲音中頻訊號的分離法……287
15-3 聲音中頻放大電路……288
15-4 限幅器……288
15-5 調頻檢波器……290
15-6 解強調……295
15-7 聲音輸出電路……297
15-8 實際聲音電路分析……302
15-9 故障檢修……302

第十六章 電源電路……305
16-1 低壓電源電路……305
16-2 中壓電源電路……308
16-3 加熱電源電路……309
16-4 眞空管式接收機的B電源電路……310
16-5 故障檢修……311

第十七章 電視機電路的調整……313
17-1 本地振盪電路的調整……313
17-2 影像中放電路的調整方法……317

17-3　4.5MHz 聲音捕波器的調整 …… 322
17-4　聲音電路的調整…… 322
附錄

1 電視概論

電視（Television）一詞，簡稱“TV”，係指將景物與圖片上各明暗不同的光點，隨同聲音一起變換爲電的訊號，利用無線電或有線電傳送到其他各地，使圖像重現於影像管（Picture Tube），並使聲音在揚聲器重現之謂。電視不但能超越空間與時間，將遠處所發生的事情，傳至我們眼前，而且能聽到聲音。目前已是大衆傳播工具中最具影響力者，除可供聲色之娛外，還可應用於工業控制，教育，醫療等方面。

1-1 電視收發系統

電視廣播是將一圖片分割成無數個小點，每一個小點稱爲一個圖素，再使每一圖素的光點明暗轉變爲電壓或電流大小，利用載波將它逐次載送出去，再伴隨聲音而成。圖 1-1所示爲電視收發系

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com

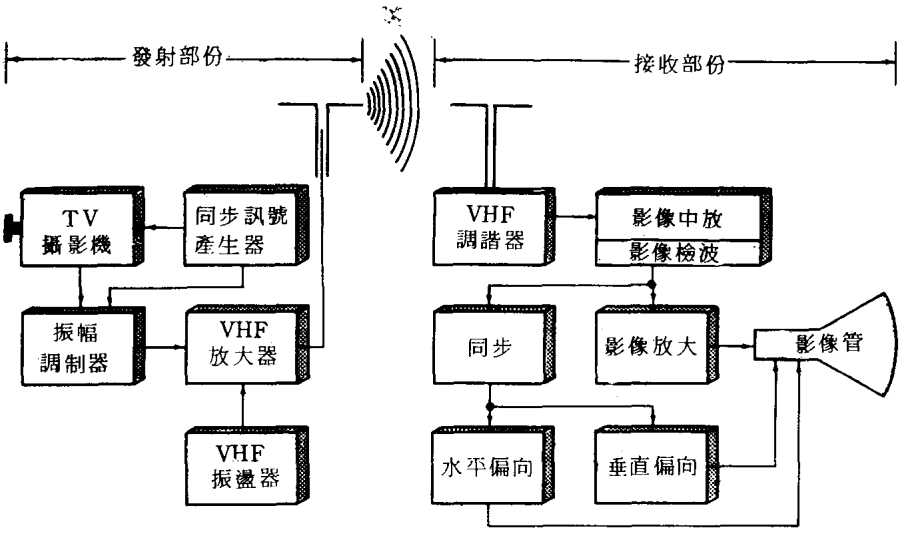


圖 1-1 電視收發系統

統的方塊圖，圖中左方爲發射系統，右方爲接收系統。

發射部份包含有兩個獨立系統：一是採調幅（Amplitude Modulation）方式的影像系統，另一是採調頻（Frequency Modulation）方式的聲音系統，在圖 1-1中僅表示出影像系統部份。攝影管（Camera tube）是將圖片分成許多圖素，並將每一圖素的光線明暗轉變爲一連串的電脈衝，稱爲影像訊號（Video Signal）。而同步訊號產生器產生同步訊號控制攝影管分割圖片上圖素的規律，並伴隨影像訊號一同發射，以控制電視接收機影像管的圖素組合程序。

聲音系統與普通調頻廣播電台一樣，利用麥克風（話筒）將聲能轉爲電能，經適當放大後進入聲頻發射機以調頻方式發射。

接收機則藉調諧電路選擇天線所接收的視頻及聲頻訊號。爲使電路穩定，選擇性良好，乃將所接收的頻率轉變爲與接收頻道無關的中間頻率，再將這固定的視頻及聲音的中頻訊號給予放大。中頻訊號經檢波電路排除載波而取得視頻訊號。此視頻訊號經視頻放大器給予

圖 1-2　新聞圖片

適當的放大，然後送至影像管，使黑白圖像重現於螢光幕上。

隨視頻訊號一起發送的同步訊號，經同步分離電路而取得後，經適當放大後控制影像管的偏向，使影像管的組像能與發射台的解像完全一致，而得到正確的圖像重現。

聲頻訊號通常也在檢波電路後才與視頻訊號分離，分離後的聲頻訊號經調頻檢波器排除聲頻載波，經適當放大後由揚聲器發音。

1-2 圖素與掃描

一般報紙上所發表的新聞圖片，是由許多明暗不同的小點（即圖素）所組成的，如圖 1-2所示。若隔以適當的距離視之，即成一清晰的圖片。我們在電視幕上所見的畫面，其組成與上述新聞圖片完全相同。在同一圖景內若其組成的圖素數目愈多，面積愈小，則所組成的圖景愈清晰。通常一圖景的圖素數目的多少與面積大小，依下列因素而異：(1)欲得圖景的清晰度。(2)觀看者與圖景的距離。

據實驗得知，電視上的圖景若由200,000個圖素組成，即可得到滿意的清晰度。當然人目與電視幕的適當觀看距離，將隨電視幕的面積大小而異。一般最佳的收視距離爲電視螢光幕對角線長度的5至6倍，如表1-1所示。

表1-1 螢光幕大小與收視距離的關係

電視螢光幕之尺寸	最佳收視距離
19吋	2.4 m
20吋	2.52m
21吋	2.66m
23吋	2.92m

電視發射機並非將同一圖景的圖素，於同一時間內一齊傳送，否則表示各圖素明暗不同的電壓就相互混合，而產生一平均電壓，致使接收機螢光幕亦產生相當於圖景的平均亮度，而無法重現原來的景物。因此發射機發射視頻訊號的情形，如同我們看書自左而右一個字一個字地看，自上而下一行行地看。每一個字就是一個圖素訊號，每一行字就是一列圖素訊號。將此一列列圖素訊號轉變爲一連串電脈衝（即視頻訊號）的手續，稱掃描（Scanning）。

發射機將圖景依某一規律來分解成無數微小的圖素，稱爲解像，如圖1-3所示。接收機亦須依此規律將圖素組合成一圖景，即所謂同步。不論解像或組像均需在非常快速下完成，故螢光幕所見的畫面可以說是由許多橫線條所構成，此構成圖像的線條稱爲掃描線（Scanning Line）。

電視畫面的掃描線愈多（即圖素愈多）、愈清晰。但若掃描線過多，則因電視波所佔頻率範圍增寬，增加許多技術上的困難。目前各

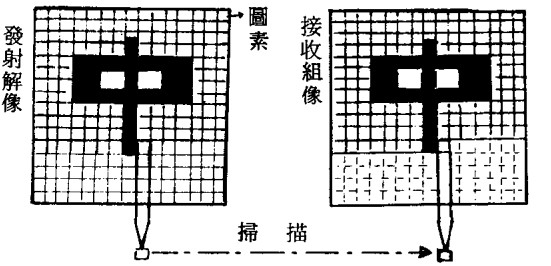


圖 1-3　解像與組像

國電視系統，其掃描線數均不相同，我國及美、日均採 525條掃描線，英國採用 405 條，法國採用 819 條。

一般約有 60 條掃描線，即可分辨人臉，若有 400條掃描線則人像即可清晰，要想使風景宛然如眞，須有 500 條以上的掃描線，要想得到與 35mm電影畫面一樣清晰，須有 1000 條掃描線。

掃描的方法有二種：一爲連續掃描，另一爲交織掃描（或稱間條掃描）。圖 1-4所示，從圖景上部向下部連續不斷的掃描方式稱連續掃描（Progressive Scanning）。圖中 a → b，c → d 等水平方向的掃描稱水平掃描。而自 a 移動至K的掃描稱垂直掃描。由水平掃描與垂直掃描所構成的畫面叫電視幕（Raster）。

我國電視系統是每一圖景有 525條水平掃描線，而每一秒發送30張圖景，故水平掃描頻率爲 $525 \times 30 = 15750$ Hz。而垂直方面每秒須作 30 次的往返，也即電視接收機的螢光幕每秒須照亮 30 次，如

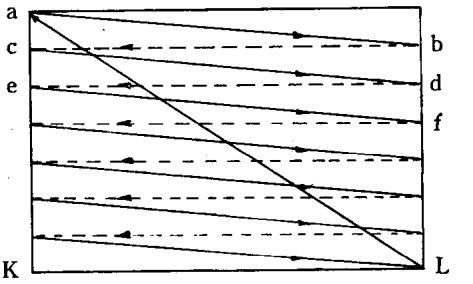


圖 1-4　連續掃描

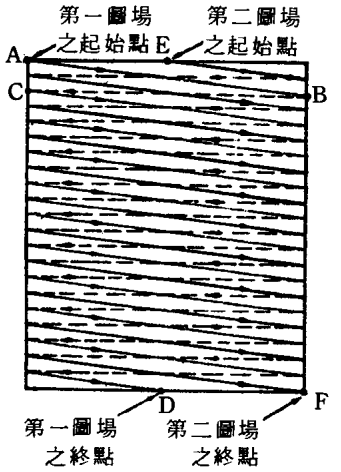


圖 1-5 交織掃描

此一明一暗，人眼感覺有閃爍（Flicker）現象。欲克服此缺點，須增加螢光幕每秒照亮的次數，使人眼獲得穩定的亮度反應。增加螢光幕每秒照亮次數的最簡單方法，是增加每秒發送圖景的數目。但如此，將增加電視波的頻帶寬，而爲事實所不許。於是我們使用一種類似活動電影，將每張圖片快門（Shutter）閉合二次的辦法，稱交織掃描（Interlaced Scanning）。

交織掃描如圖 1-5所示光點自左上角A向B依次掃描至D，完成一次粗掃描稱第一圖場，或奇數圖場。光點掃描至D後，再返回上方自E開始依次掃描至F，又完成第二圖場，或稱偶數圖場。每二個圖場的掃描線相互彌補而完成一圖框（Frame），即完成一圖畫，如圖 1-6 所示。如此圖框頻率爲 30Hz，而圖場頻率爲 60Hz。

實際上，每一圖場掃描完後均須有一段時間使光點自下返回上端，

圖 1-6 交織掃描的圖場與綜合畫面

以開始下一圖場，此段時間稱垂直歸線時間。在此期間，水平仍照常不停地掃描，也即約有 16 條水平掃描線，在垂直歸線期間失去作用。因此每一圖場實際能構成畫面的掃描線只有 $262.5-16=246.5$ 條，亦即每一圖框約有 32 條掃描線，消失在垂直歸線期，而眞正完成一圖面的有效掃描線只有 $525-32=493$ 條。

1-3 影像訊號

電視攝影機所產生的一連串，表示圖景光點明暗的電壓，或電流脈衝稱影像訊號或視頻訊號（Video Signal）。一般發射機所播送的影像訊號有二種標準：一是正極性發射，另一是負極性發射。

正極性發射是將圖素光點愈亮轉換成愈大的電壓或電流，如圖 1-7（B）所示。負極性發射是將愈亮的圖素，轉變爲愈小的電壓或電流，如圖 1-7(C) 所示。據實驗得知，負極性發射訊號受外界干擾較小，且有雜音混入影像訊號時，畫面是產生一黑點，沒有正極性發射訊號所產的白點來得刺眼。目前我國電視系統是採負極性發射訊號。

圖 1-8所示爲負極性發射的影像訊號與畫面的關係，圖的上方是表示圖景的情況，下方則表示 A－A′ 一條掃描線的影像訊號。

下面我們討論影像訊號所包含的頻率範圍，即一放大器須要設計

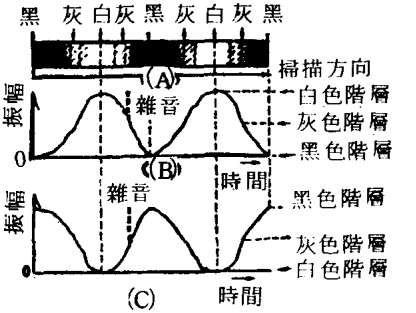


圖 1-7　影像訊號的種類

试读结束，需要全本PDF请购买 www.ertongbook.com