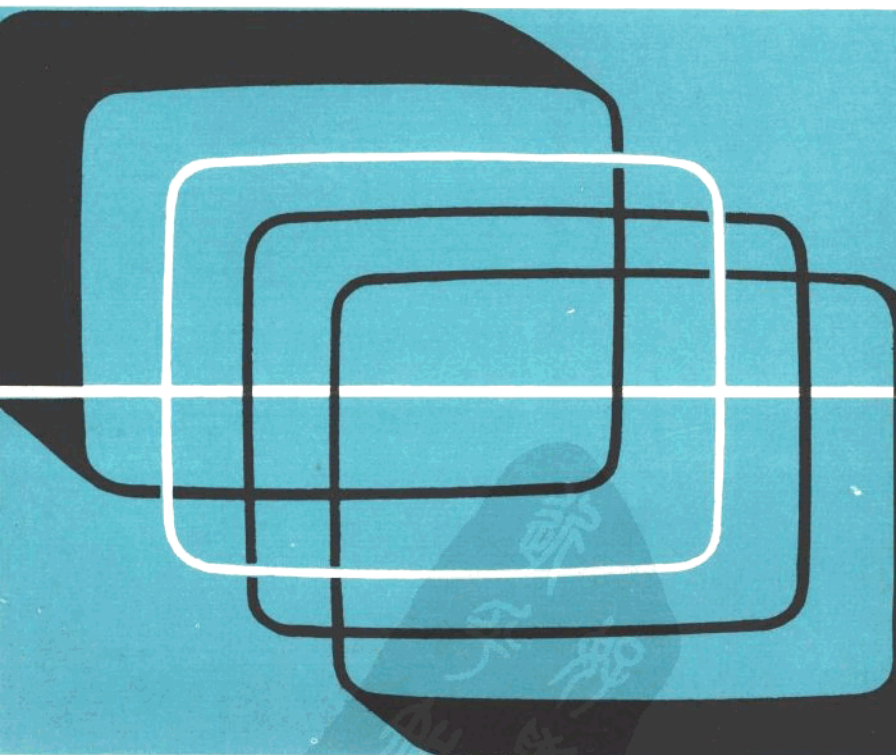


教育部審定 高工適用

電 視 學

張國雄編著



全華科技圖書公司印行

編輯大意

1. 本書係遵照教育部民國六十三年二月教育部修訂公佈的高級工業職業學校電子設備修護科電視學課程標準編輯而成。
2. 本書全一冊，供電子設備修護科第三學年第一學期，每週三小時授課之用。
3. 本書所用名詞，悉依照教育部公佈之電機工程名詞為準，並附英文原名，以資對照。
4. 本書各章之後，另附習題，以供學者練習。
5. 本書雖經悉心校訂，仍難免有瑕疵之處，敬祈諸先進不吝指正，是幸！

編者謹識

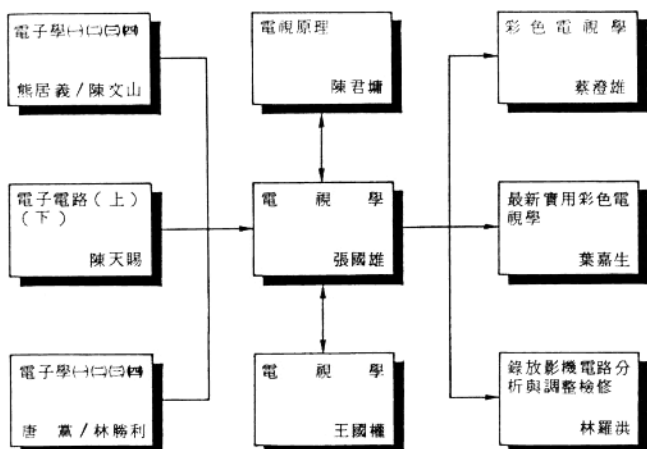
編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所將提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這方面的所有知識，它們由淺入深，且循序漸進。

現在，我們將這本「電視學」呈獻給您。本書係遵照六十三年二月教育部修訂公佈之高級工業職業學校電子設備修護科電視學課程標準編輯而成。而且係以非常簡潔淺明的敘述來講述，特別適合高工作為教科書及自習之用。

電視對日常生活的衝擊甚大，它不但影響娛樂，同時也影響微電腦之終端機顯示。藉著閱讀本書，將讓您瞭解電視原理與應用，同時也明白如何檢修。它不但使您在電視檢修上謀得一技之長，同時也可在日後作微電腦應用時，知道如何作二者間的介面電路。

我們為使您在電視方面有系統的研究，特別以流程圖方式列出各相關圖書之閱讀先後次序，這不但將減少您研習時之摸索時間，也使您得到這方面完整的知識，希望您能由此得到很大的幫助。若您在這方面有任何問題，希望來函連繫，我們將竭誠為您服務。



目 錄

第一篇 電視概論

第一章 電視系統

1-1 電視概論·····	1
1-2 像素與影像頻率·····	3
1-3 掃描·····	6
1-4 偏向·····	7
1-5 同步信號及等化脈波·····	10
1-6 圖像品質與檢驗圖·····	12
習題·····	15

第二章 電視信號

2-1 電視信號·····	17
2-2 負極性發射特性·····	20
2-3 殘邊帶發射·····	21
2-4 電視電波之傳送·····	22
2-5 天線與饋電線·····	25
習題·····	27

第二篇 電視接收機

第三章 電視接收機的構成

3-1 互載方法.....	29
習題.....	32

第四章 高頻電路

4-1 輸入電路.....	33
4-2 高放電路.....	35
4-3 本機振盪電路.....	38
4-4 混波電路.....	39
4-5 調諧器之實用電路.....	41
4-6 高頻電路零件.....	43
習題.....	46

第五章 影像中放電路

5-1 中頻的選定.....	47
5-2 影像中頻電路的頻率特性.....	48
5-3 中頻放大電路.....	49
5-4 捕波器.....	52
5-5 實際中頻放大.....	54
5-6 中頻放大電路用零件.....	55
習題.....	57

第六章 影像檢波電路

6-1 二極體檢波.....	59
6-2 實際的影像檢波電路.....	61
習題.....	61

第七章 A G C 電路

7-1 AGC之觀點·····	63
7-2 各種實用之AGC電路·····	66
7-2-1 平均值型AGC·····	66
7-2-2 二極體AGC·····	68
7-2-3 峯值型AGC·····	68
7-2-4 拍取AGC·····	70
習題·····	72

第八章 影像放大電路

8-1 影像信號的極性與頻率特性·····	73
8-2 影像放大·····	76
8-3 高低頻補償·····	79
8-4 反襯度調整·····	85
8-5 聲音捕波器·····	87
8-6 直流再生電路·····	87
8-7 實際的影像放大電路·····	92
習題·····	92

第九章 映像管電路

9-1 映像管·····	93
9-2 亮度控制·····	98
9-3 聚焦控制·····	100
9-4 消點電路·····	101
9-5 返馳線消去電路·····	103
習題·····	104

第十章 同步電路

10-1 振幅分離·····	105
10-2 同步放大·····	108
10-3 頻率分離·····	113
10-4 實際之同步分離電路·····	114
習題·····	114

第十一章 鋸齒波振盪與偏向

11-1 鋸齒波發生的原理·····	115
11-2 間歇振盪器·····	116
11-3 多諧振盪器·····	120
11-4 梯形波電壓的發生·····	123
習題·····	125

第十二章 垂直偏向電路

12-1 垂直振盪·····	127
12-2 垂直輸出·····	129
12-3 波形修正·····	132
12-4 實際電路與零件·····	136
習題·····	139

第十三章 同步AFC電路

13-1 同步AFC的原理·····	141
13-2 脈寬AFC電路·····	144
13-3 鋸齒波AFC電路·····	146
習題·····	152

第十四章 水平偏向電路

14-1 水平振盪與水平驅動電路·····	153
14-2 水平輸出電路·····	156
14-3 水平寬度及直線性修正電路·····	159
14-4 高壓電路·····	162
14-5 實際水平偏向電路與零件·····	164
習題·····	167

第十五章 聲音電路

15-1 聲音中頻的分離·····	169
15-2 聲音中頻放大電路·····	169
15-3 限制器·····	171
15-4 調頻檢波·····	173
15-5 解強調電路·····	178
15-6 實際聲音電路·····	180
習題·····	182

第十六章 電源電路

16-1 低壓電路·····	183
16-2 倍壓電路·····	186
16-3 燈絲電路·····	189
習題·····	192

第一篇 電視概論

第一章 電視概論

1-1 電視概論

電視 (Television) 一詞, Tele 表示“遠方”, Vision 表示“視”, 因此 Television (簡稱 TV) 是指將景物、影片或圖像隨同聲音一起交換成電的信號, 利用無線電或有線電傳送至遠方各地, 使景物、影片或圖像重現於映像管來收看, 且使聲音在揚聲器重現來收聽。自從電視開播以來, 由於技術的改進, 各種系統的確定, 電視已成為大眾傳播工具中影響力最大者。除了可供聲光之娛外, 還可應用於軍事、教育、工業、醫療等廣泛範圍。

電視系統雖然從黑白發展為彩色, 但為顧及到黑白與彩色的兩立性, 在彩色廣播及接收中如果除去“色”的部份, 就變成黑白廣播及黑白收像。圖 1-1 為電視系統方塊圖, 虛線部份係彩色電視系統特有的電路。

發射部份包括影像與聲音兩個部份。圖像經攝影機內之攝像管分成許多像素，並將每一像素光線的明暗轉變為一連串電壓大小的影像信號（Video Signal），經影像放大器放大後送至影像調制器。同步信號（Synchronizing Signal）用來控制攝像管分割像素的規律，並伴同影像信號一同發射，以控制接收映像管中像素重新組合的次序。另一方面，聲音由麥克風拾音經聲頻放大至聲頻調制器。影像調制是調幅（AM）方式，即載波信號頻率不變而振幅隨影像信號大小而改變。聲頻調制是調頻（FM）方式，即載波振幅不變而其頻率隨聲頻信號大小而改變。調制後之影像及聲頻信號經影像及聲頻發射機作功率放大

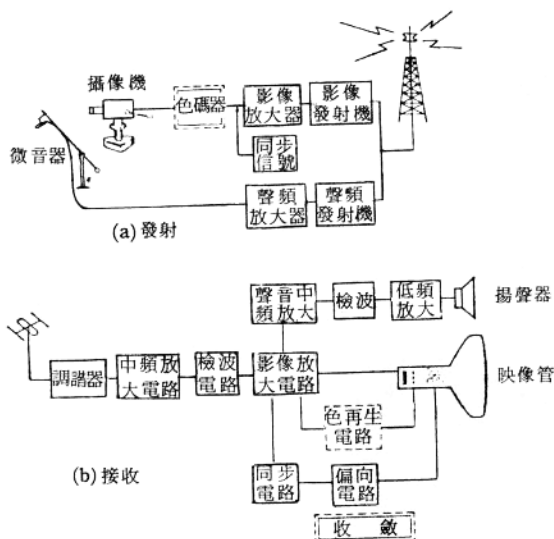


圖 1-1 電視系統方塊圖

後再送至天線發射。在彩色電視系統中，像素之顏色經紅、藍、綠三原色攝像管分別產生紅、藍、綠等能表現像素明暗的電壓，再用色碼器 (Color Coder) 的裝置轉換成彩色的影像信號。

在接收方面，調諧器的調諧電路選擇並放大由接收天線所感應的影像及聲音信號。爲使電路穩定及選擇性良好，所接收的信號變換成固定的影像及聲音中頻信號並予以放大。然後在檢波電路上，載波成分予以濾除取出影像信號。此影像信號經影像放大器放大至適當大小後送至映像管，使圖像重現於映像管幕面上。隨映像信號一起發射的同步信號先經同步電路分離後加入偏向電路以控制映像管垂直與水平方向之偏向，使映像管中像素的組合與發射台像素的分解能完全一致而獲得正確的圖像重現。在彩色接收機中，包含於映像信號中的彩色信號經色解調電路而使原來之紅、藍、綠三原色再生。彩色映像管中紅、藍、綠發光體井然有序的以點狀或線狀塗於螢光幕上。當三原色信號調變的電子束碰到此處時，各種發光體便與三原色信號大小相對應而發光，圖像之彩色因之重現於幕面。

聲音信號在檢波後與映像信號分離，然後經調頻檢波器濾除聲頻載波成分再經低頻放大，送至揚聲器發音。

1-2 像素與影像頻率

圖 1-2 表示由傳真電報傳送的新聞圖片。它是由許多明暗不同的小點所組成，在適當距離遠處看，即可看出清晰的輪廓。電視映像管幕面上的圖像，其組成與傳真新聞圖片相同，每一小點稱爲一個像素 (Element)，在同一圖像上，若組成之像素數目愈多，或每個像素

面積愈小，則所組成的圖像愈清楚。根據實驗，在電視映像管幕面上圖像的像素約需二十萬個才能獲得清晰圖像。當然眼睛與幕面距離以及幕面面積大小也可影響到清晰度。

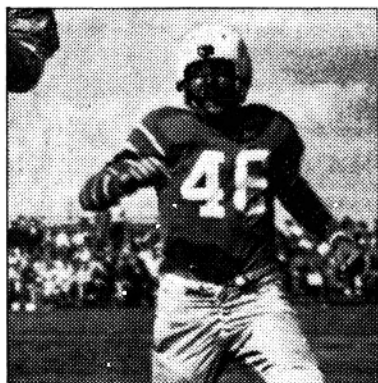


圖 1-2 傳真新聞圖片

電視發射機是將圖像分解為橫線，每一橫線自左向右依次將各點之明暗轉變為電壓大小的影像信號，然後很有次序的傳送。在接收機中，將傳來的信號同樣井然有序的組合在映像管幕面上，使圖像重現如圖 1-3 所示。這種分解或重組一個圖像的作用，稱為掃描（Scanning）。因掃描而產生的橫線稱為掃描線。掃描線愈多，圖像重現愈清晰。但掃描線過多，頻道範圍會過寬，頻道分配即不經濟。目前各國電視系統中，掃描線並不相同。我國及美、日採用 525 條，德國 625 條，法國 819 條。

水平方向的掃描稱為水平掃描，掃描線由上而下並挪移的掃描稱為垂直掃描。由水平掃描與垂直掃描所構成的圖面稱為電視幕（Ras-

ter)。



圖 1-3 圖像之分解與組合

掃描的方式分連續掃描與交織掃描兩種。連續掃描是從圖像上部向下部連續不斷的掃描方式如圖 1-4 所示。圖 1-5 表示交織掃描，光點自左上角 1 點向 1' 點依次掃至 B 點完成第一次掃描，(如實線所示) 然後光點自 B 點返回上方 A 點開始依次掃描至 7' 點完成第二次掃描 (如虛線所示)。第一次掃描的部份稱為奇數圖場 (Odd Field)，第二次掃描的部份稱為偶數圖場 (Even Field)。奇數及偶數圖場的掃描線互相彌補而完成一個圖框 (Frame)。圖場的頻率為 60Hz 而圖框的頻率為 30Hz。在交織掃描中，每一圖場掃描完成後均需有一段時間使光點自下端返回上端以開始下一個圖場，這段時間稱為垂

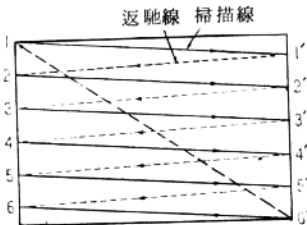


圖 1-4 連續掃描

6 電視學

直歸線時間。在垂直歸線時間內，水平掃描照常進行，大約有 16 條水平掃描線失去作用，每一圖框約有 32 條水平掃描線消失於垂直歸線時間內。

無論是連續掃描或交織掃描，從每一條掃描線盡頭移至下一掃描線的開始點上均需很快進行，且會有返回掃描線，此線稱為馳返線，因它並非所需，應加以遮沒 (Blanking)。

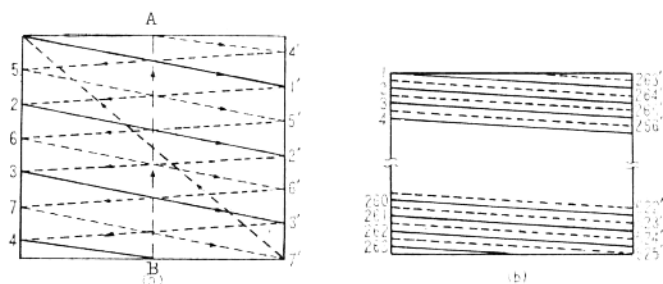


圖 1-5 交織掃描

1—3 掃描

由於交織掃描中，僅有 $525 - 32 = 493$ 條有效掃描線真正顯示在螢光幕上。如果圖像的像素為正方形，而且電視幕縱橫比為 3:4，則每一條水平掃描線應有 $493 \times \frac{4}{3} = 658$ 個像素，在最極端的情形下，若每一條水平掃描線為全白或全黑，則其頻率為零，亦即為直流。若

每條水平掃描線上相鄰兩個像素為黑白相間，則每兩個像素就產生一週的影像信號，如此影像信號最高理想的頻率應為：

$$\frac{658}{2} \div 53.3 \times 10^{-6} = 6.15 \text{ MHz}$$

但是實際上，由於螢光幕弧度，電子束重疊等原因，一般影像信號最高頻率為 4MHz。

影像信號的最低頻率為零，也就是直流，此直流成分是畫面的背景亮度，在黑白電視機上，一般都省略直流成分再生，但在彩色電視機上，如果沒有直流再生成分則無法使正確彩色圖像重現。

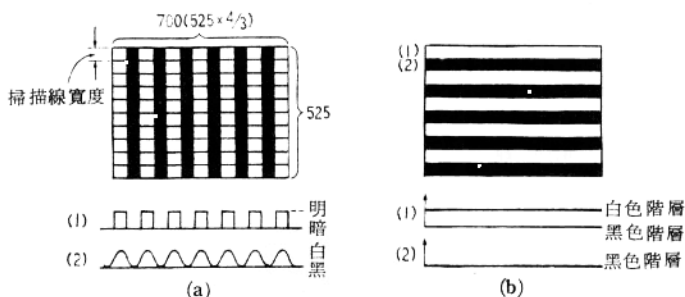


圖 1-6 影像信號頻率

1—4 偏向

攝影機攝取圖像或映像管重現圖像時，是利用電子束掃描將每個

像素依序產生影像信號的。要使電子束作水平或垂直方向的掃描，可藉助電場或磁場的作用力來完成。這種控制電子束進行方向的作用稱為偏向（Deflection）。

圖 1-7 表示電子束通過電場及磁場時因受到力的作用而改變進行方向的情形。電子束偏向角度的大小，比例於電場強度或磁場強度。

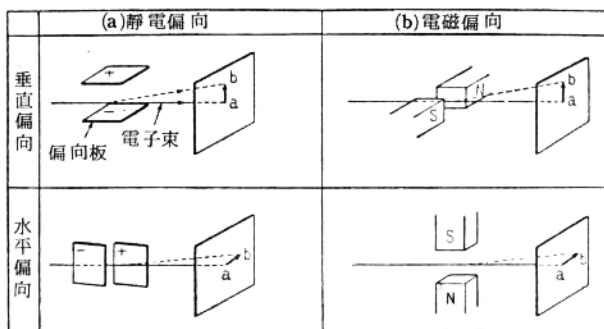


圖 1-7 偏向原理

因此控制偏向板的電壓（產生電場）或偏向線圈的電流（產生磁場）即可控制電子束的偏向角度。使電子束作水平方向偏向者稱為水平偏向，使電子束作垂直偏向者稱為垂直偏向。

由於磁場偏向能產生較大的偏向角度，因此攝像管及映像管均採磁場偏向方式，亦即在攝像管或映像管的頸部套放水平及垂直偏向線圈，然後加上如圖 1-8 所示之鋸齒電流即可使水平及垂直偏向角度與時間成正比例變化。將鋸齒波電流加於水平偏向線圈，電流自 A 至 C

期間，電流逐漸加大使電子束自左向右掃描，AC 期間稱為掃描期間。自 C 至 C' 期間，電流急速變小，使電子束自右方快速返回左方，CC' 期間稱為返馳期間。若將鋸齒波電流加於垂直偏向線圈，則在 AC 期間內使水平掃描線自上往下移動，而 CC' 歸線期間內，水平掃描線自下端返回上端。圖 1-9 表示掃描用鋸齒波與電視幕面的關係。水平掃描頻率為 15,750 Hz，垂直掃描頻率為 60 Hz。鋸齒波歸線期

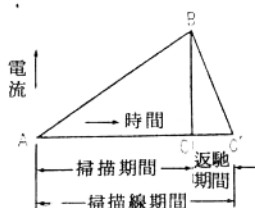


圖 1-8 鋸齒波電流

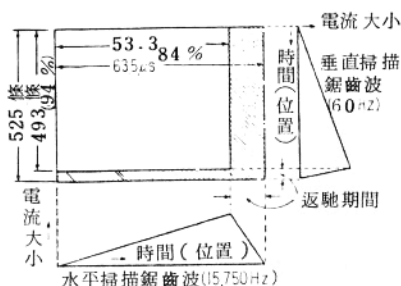


圖 1-9 掃描鋸齒波