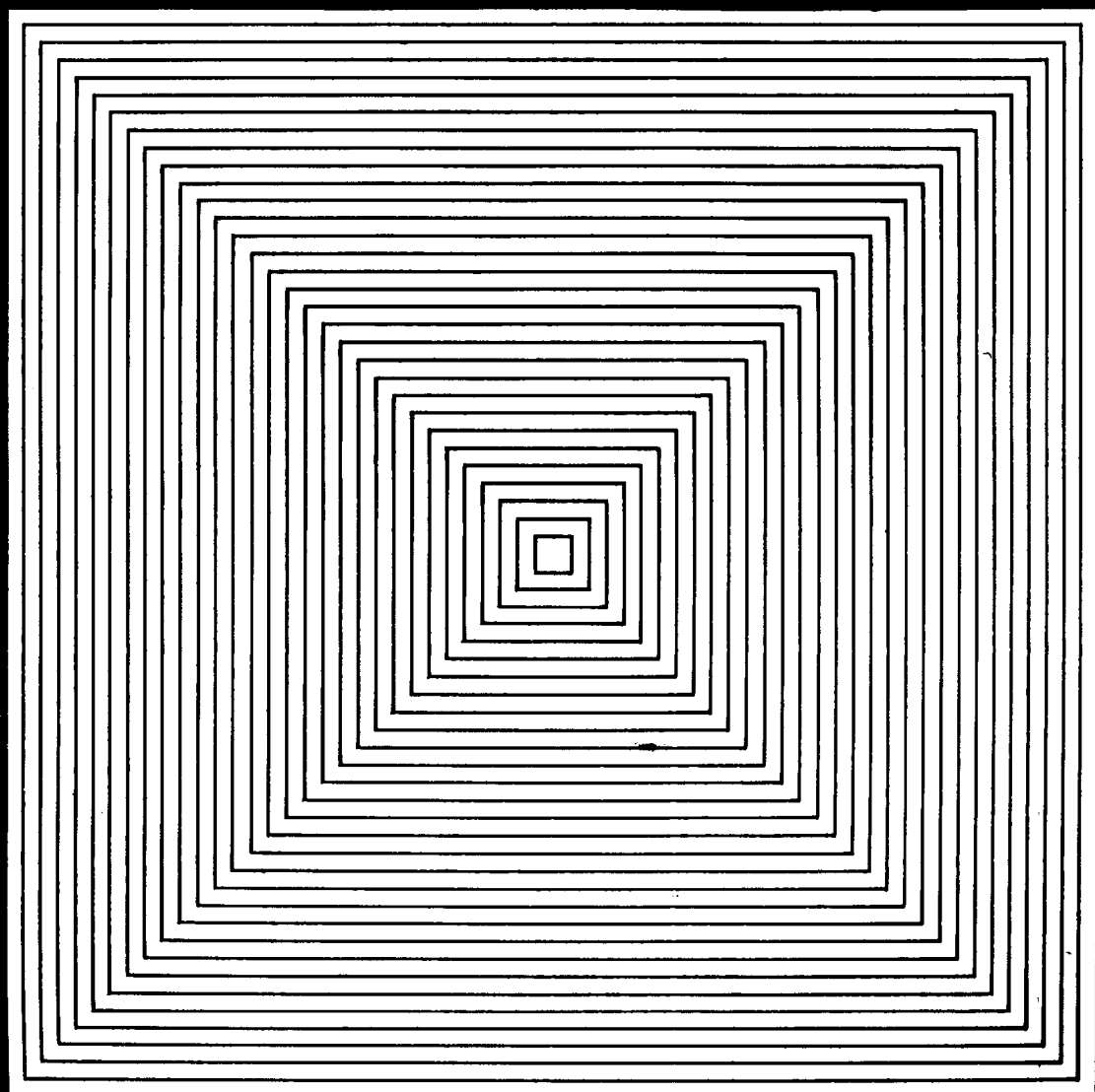


國家科學叢書

黑白彩色電視機原理與修護 (電視工程)

Clyde N. Herrick 著

俞國平 譯



Television

Theory and Servicing

黑白電視機原理與修護 彩色

原著者：Clyde N. Herrick

譯者：俞 國 平

國家書店有限公司印行

有著作權
不准翻印

■ 黑白彩色電視機原理與修護

定價：新台幣壹佰捌拾元整

原著者：Clyde N. Herrick

譯者：俞國平

發行人：林大坤

出版者：國家出版社

公司：台北市新生南路一段126之8號三樓

電話：391-2425 • 391-4261

391-7918 • 392-6748

印刷所：華藝排版打字行

中華民國六十九年五月出版

行政院新聞局局版台業字第零陸叁貳號

序

- 一、本書爲全一冊，可供電機、電子從業人員自修及參考之用，亦可適用於國內專科學校或高工三個學期教學之教材，同時亦可作爲短期訓練班之教材。
- 二、本書插圖豐富，且精確詳明，尤其對有關構造之照相圖片，特予充分提供，以期學者在課堂之內亦可一覽實體結構之概況，並補文字說明之不逮。
- 三、在本書中亦特別重視觀念上的研究方法以提供學生一項廣濶的了解基礎，並使學生容易接受訓練。在另一方面我們對各種機器的訓練亦未忽略，因爲電視系統的錯綜複雜關係對於學生之全盤性學能言，實爲一項必需的基本。該書對初學的人亦提供了合理的數學研討。研讀本書之先修課程爲三角、幾何、代數、基本電學及簡易之電子學。
- 四、本書所用之名詞，均以教育部公佈之電機、電子工程名詞爲準或有出入之處，乃爲記憶之便，但都附註原文，藉免曲釋誤解。
- 五、本書承國家書店有限公司林總經理本服務大眾及發展科學之旨意，概允出版，衷心感激，惟因編寫匆促，恐錯誤之處仍將難免，尙祈海內外先進，隨時惠予指正，俾再版時得能訂正。

俞國平 謹識

中華民國六十九年元月於國家書齋

Handbook/12

目 錄

第一章 電視傳輸與接收	1
1-1 基本光學.....	1
1-2 黑白電視系統的計畫.....	7
1-3 掃描原理和圖像資料傳輸.....	9
1-4 同步需求.....	15
1-5 複合視頻訊號.....	17
1-6 調頻音響頻道.....	19
1-7 基本電視天線.....	22
習題.....	30
第二章 攝影管和映像管	36
2-1 電視攝像管.....	36
2-2 直射性攝像管.....	37
2-3 光導攝像管.....	39
2-4 陰極射線管.....	41
2-5 圖像顯示要求.....	44
2-6 接收機作用控制鈕.....	48
2-7 控制失調時之現象.....	50
習題.....	51
第三章 電波傳播與接收機輸入系統	55
3-1 電磁波和傳播.....	55
3-2 接收機輸入系統.....	57

2 黑白彩色電視機原理與修護

3-3	主天線電視和共用天線電視	61
3-4	干擾濾波器	66
3-5	電視信號強度測量	68
	習題	68
第四章	射頻調諧器	75
4-1	射頻調諧器的功能	75
4-2	基本射頻調諧器的設計	80
4-3	UHF 調諧器之設計	89
4-4	射頻調諧器中的典型故障	92
	習題	94
第五章	視信中週放大器與檢波器	101
5-1	視信中週部分	101
5-2	中週放大器基本原理	102
5-3	中週放大器基本電路	104
5-4	積體電路	111
5-5	視信檢波器	117
5-6	自動細調諧系統	120
5-7	中週放大器故障檢修	123
	習題	127
第六章	視頻放大器	135
6-1	視頻放大器部分	135
6-2	視頻放大器之基本原理	137
6-3	直流耦合視信放大器	143
6-4	高頻補償	146
6-5	積體視頻放大單位	148
6-6	一具視信放大器的瞬態響應	150
6-7	視信放大器之故障檢修	156

習題.....	158
第 七 章 自動增益控制.....	164
7-1 AGC作用原理	164
7-2 AGC系統的程式	165
7-3 AGC 電路	171
7-4 AGC 部分的故障檢修	177
習題.....	178
第 八 章 水平和垂直同步部分.....	183
8-1 同步的功用.....	183
8-2 截波器電路.....	184
8-3 限波器電路.....	187
8-4 水平與垂直同步脈波的分門.....	189
8-5 消除雜訊技術.....	193
8-6 同步頻道的帶寬.....	196
8-7 交織掃描和資料傳輸.....	197
8-8 垂直時段測試信號.....	199
8-9 同步部份故障檢修.....	201
習題	202
第 九 章 垂直掃描部分.....	208
9-1 垂直掃描部分的功用.....	208
9-2 垂直掃描振盪器電路和作用.....	208
9-3 緩衝器和推動器部份電路.....	211
9-4 垂直輸出部分電路.....	213
9-5 直線性控制.....	217
9-6 多諧振盪器垂直掃描系統.....	219
9-7 垂直返馳遮沒信號	220
9-8 垂直掃描系統的故障檢修	221

習題·····	225
第 十 章 水平振盪器及自動頻率控制部分之功用 ·····	231
10-1 水平振盪器及自動頻率控制部分·····	231
10-2 振盪器與 AFC 和作用·····	231
10-3 雙二極體 AFC 電路·····	235
10-4 振鈴線圈電路的作用·····	243
10-5 水平相位控制·····	245
10-6 水平振盪器 AFC 部分的故障檢修·····	245
習題·····	247
第十一章 水平輸出和高壓部分 ·····	253
11-1 水平輸出和高壓部分之作用·····	253
11-2 水平推動器電路和作用·····	254
11-3 水平輸出電路和作用·····	255
11-4 偏掃功率位準·····	258
11-5 高壓和加強阻尼附屬部分·····	258
11-6 混合式水平輸出和高壓系統·····	260
11-7 水平輸出和高壓部分之故障檢修·····	263
習題·····	269
第十二章 互載波之音響和成音部分 ·····	276
12-1 互載波音響和成音部分的功用·····	276
12-2 互載音響及成音電路·····	277
12-3 調頻檢波·····	279
12-4 音頻信號之解強作用·····	282
12-5 音頻放大器電路及作用·····	285
12-6 積體音頻部分電路·····	286
12-7 互載波音響及成音部分故障檢修·····	287
習題·····	290

第十三章 彩色電視傳輸原理	297
13-1 系統概論.....	297
13-2 彩色電視和彩色訊號形成之原理.....	298
13-3 一致性的考慮.....	303
13-4 基本彩色電視發射機.....	307
13-5 彩色條信號.....	315
13-6 基本 I/O 彩色電視發射機.....	316
習題.....	320
第十四章 彩色電視接收機原理	324
14-1 彩色電視接收機功用.....	324
14-2 彩色映像管.....	324
14-3 彩色電視接收機之作用.....	327
14-4 色度解調器.....	334
14-5 彩色同步部分.....	336
14-6 彩色電視接收機故障檢修.....	339
習題.....	340
第十五章 電視測試設備	346
15-1 電視測試設備概論.....	346
15-2 電壓測量與指示元件.....	346
15-3 電流測量儀器.....	349
15-4 電阻測量儀器.....	349
15-5 波形顯示器.....	350
15-6 信號產生儀器.....	355
15-7 半導體測試儀器及元件.....	357
15-8 映像管試驗所.....	359
15-9 去磁線圈.....	360
15-10 裝配零件，電纜，及軛組件.....	360

6 黑白彩色電視機原理與修護

15-11 輔助插頭.....	361
習題.....	361

第一章 電視傳輸與接收

(*Television Transmission and Reception*)

1-1 基本光學 (Basic Optics)

在電視課程的整個歷史內，人類已用了許多方法來擴展視度的感覺。在此方面，望遠鏡、顯微鏡還有照相機就是重要的產物。當愛迪生(Thomas A. Edison)在1905年首次介紹電影照相機及放映機時，在他的研究上已經完成了一項重要的突破工作。這些發明即是根據人類眼睛一項稱為“視覺暫存”(persistence of vision)的特性而達成的。換句話說，當活動作用的照相以 $\frac{1}{16}$ 秒的速度拍攝下來，然後再以同一速率放射到一個銀幕上時，觀眾就不再有感覺圖片自第一張跳到第二張。相反的觀眾却感覺到一種連續的活動，在卡通影片中我們也有同樣的感覺，在卡通影片中，每一片框即表示一個物體在連串靜片中的一張，此情形如圖1-1所示。

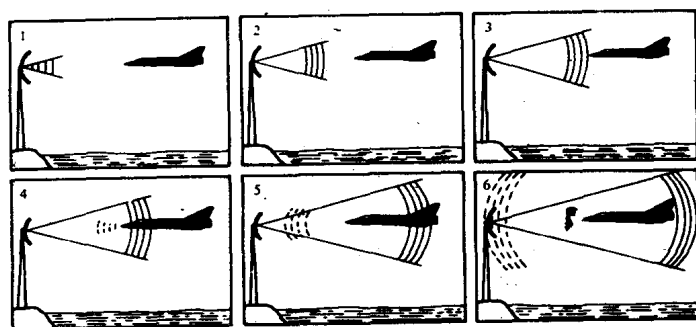


圖 1-1 一種模倣真卡通動作系列之例題

雖然每秒鐘 16 張像片對於低速度、中等速度的連續動作，可提供一

2 黑白彩色電視機原理與修護

項滿意的視覺，但是像在打出球的高速度動作時，將顯出跳動及不連貫。因之電影放映機使用了每秒鐘 24 張圖框，並且將這 24 張基本圖框分裂成 48 張放映出來。這項作用可用一個快門（shutter）在每一張圖框映出來時，很快地通過而遮蔽一次。除了放映速度稍快以外，電視圖框也是用相同的基本方法來顯示的。我們將在後面更詳盡的來說明：電視是使用每秒鐘 30 張圖框，因此供給我們每秒鐘 60 個場。這個結果即使是在顯示快動作圖像的時候，也不會產生跳動。

雖然在上述的放映程序中，我們已經消除了跳動的現象，可是有時也許會出現一種稱為“重合顯示”（stroboscopic display）的副作用。譬如，假定一個輻輪在幕前以某一速度滾過時，這輻輪看起來好像是靜止的，或者這輻輪有時看起來好像在倒滾，雖然實際上它是在向前滾動。頻內測光儀效應的基本原理如圖 1-2 所示。在此項教室示範內，我們將兩個盤裝在兩個一電動機軸上。在小盤 A 上我們切出一個狹縫，此小盤除去狹縫外平時將照射到大盤 B 上的光源給予隔絕。所以如 A 盤每秒鐘轉動 16 次，那麼 B 盤每秒鐘就被照射到 16 次的短暫光線，現在讓我們分析將要顯示出來的圖像。

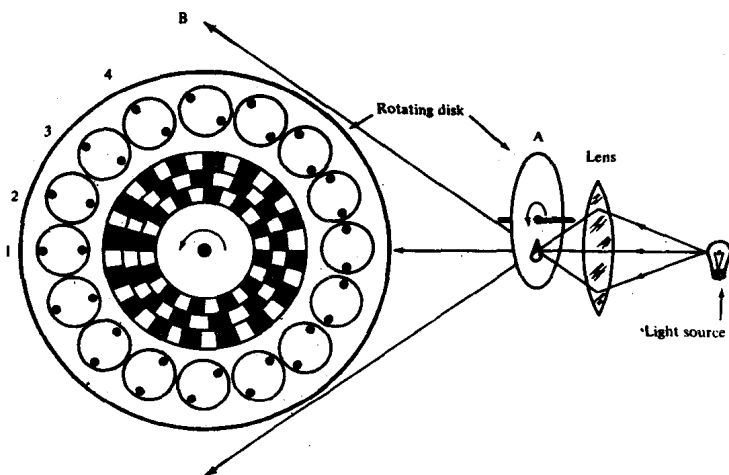


圖 1-2 頻內測光器效果的示範試驗

參考圖 1-2，如果 B 每秒鐘轉動一次，那麼閃光將會射到盤上所示位置。參考標 1 號的圓圈，其內部兩個小黑點係一個在另一個的對面邊上。當第二個閃光照射到 B 盤時，第 2 號的小圓圈將移到 1 號的位置。所以我們看起來兩個小黑點已經稍為地依順時針方向移動，依照此順序第 3 號圈又進到了 1 號位置，而下一次閃光使這兩個黑點看起來沿順時針方向又轉進了一點。所以各個圓圈看起來是靜止的，而在裏面的兩個小黑點看起來像是在作順時針方向旋轉。在電視系統中，這作用上的設計是要使閃頻效應減為最小。

在基本光學中另一項重要因素是圖像的元素，一張印刷的圖片是由許多的小點所構成，如圖 1-3 所示為例，每一個小點即為一圖片元素。有些小點是亮點，有些是中等光度，而另外一些則是黑暗無光的。把他們合在一起就如圖片中光亮和暗淡的部份而形成各種程度的灰白蔭影，一個圖像中顯出的詳細程度和所用圖像元素的數目有關，人類眼睛內的網膜（圖 1-4）大約有 1,000,000 個圖像元素（或稱纖維）在光神經中。雖然我們可以看見一粒灰塵，但是我們却看不到一個阿米巴原蟲，一個阿米巴蟲的圖像要比一個單獨網膜元素還小。

在電視技術中，反射及折射皆為極重要的作用程序。譬如，一架電視攝影機由反射光線而造成一個圖像，此圖像又經由攝影機透鏡折射而產生在錦紋板上。

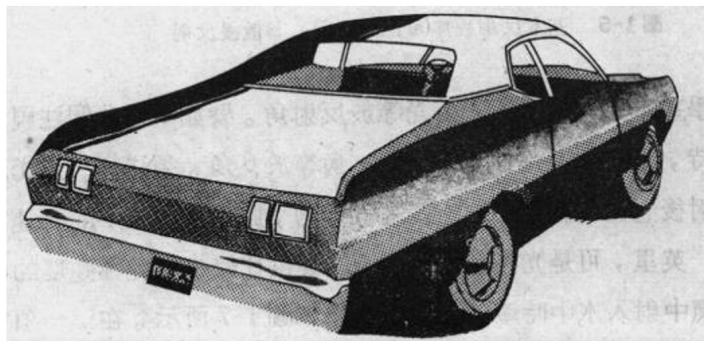


圖 1-3 一張電視圖片是由各種大小的細點所組成

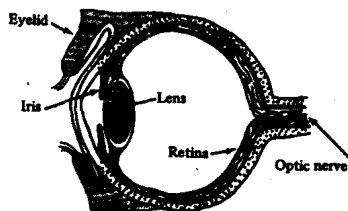


圖 1-4 在人眼的網膜上大約有一百萬個圖像元素。

圖 1-5 所示，我們很容易的看出正常反射及散漫反射間的不同，因之，光線照射在粗糙面上時，就會發生不正常的反射，所以我們說光線被散開了。換句話說，在粗糙的表面可以被我們看得出來，但是不能被照成圖像。

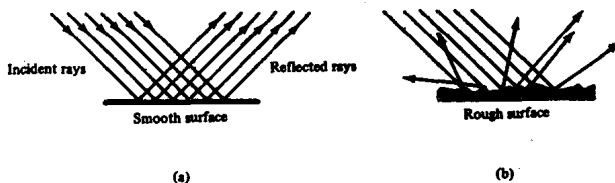


圖 1-5 基本反射程序(a)正常反射，(b)散漫反射

一項光學基本定律說明了入射角等於反射角。譬如，當我們注視一個平面鏡圖像時，（如圖 1-6）我們發現 α 角等於 β 角。須注意一束光線在反射前和反射後它們在空氣中的速度是一樣的，此項在空氣中的光速為每秒 186, 270 英里，可是光在玻璃或水中的速度比較小，此種速度的改變使光線從空氣中射入水中時產生了折射現象如圖 1-7 所示。在這一項實驗內，人從斜面看杯底時，如把水注入杯就可看到杯底的銅幣（未注滿水時，

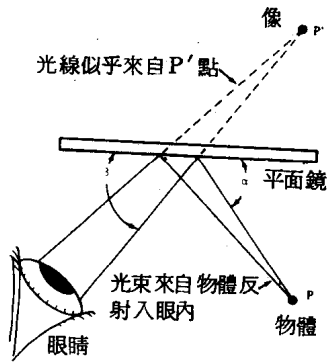


圖 1-6 入射角等於反射角

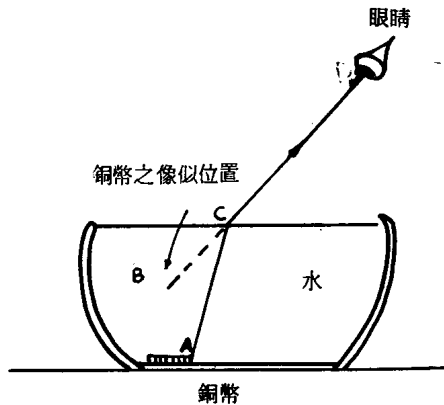


圖 1-7 光線在 C 點處折射

正好看不到)，因為從銅幣 A 點處來的光在 C 點經過折射而可以到達眼睛 D 點。

其次讓我們來研究光線是如何可以被透鏡聚焦，如圖 1-8 所示，一個稜鏡可以折射光線，這是因為光線在玻璃中的速度比在空氣中較小的原因。須注意在稜鏡中光線係向較厚的一邊折射，且光線在其進入稜鏡和射出稜

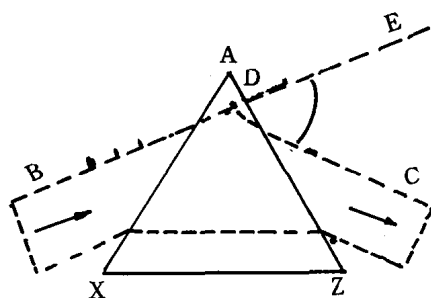


圖 1-8 光線被稜鏡彎折

鏡處發生彎折。CDE 角稱為稜鏡的偏差而且是光線方向改變總量的一種度量，此項偏差數和稜鏡所用的玻璃和塑膠材料有關，同時要注意兩個折射面間的 XAZ 角稱為稜鏡角。

如圖 1-9 為各種形式的透鏡，前面的三種稱為收斂性透鏡，後面的三種稱為放斂性透鏡。

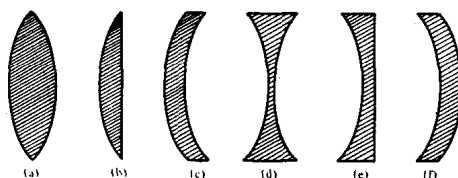


圖 1-9 各種形式透鏡，(a)兩面凸，(b)平面凸面式，(c)肥形
(d)兩面凹，(e)平面凹面式，(f)凸面凹面形

圖 1-10 表光線被收斂性透鏡以及放斂性透鏡折射的情形，此主軸是通過透鏡中心一條直線而和兩個鏡面相垂直。F 點稱為主焦點，落在主軸上，對於一收斂性透鏡而言，此主焦點即是所有平行光線全部折射匯交的一點，對於一個放斂性透鏡而言，此主焦點是為所有平行光線折射後似乎

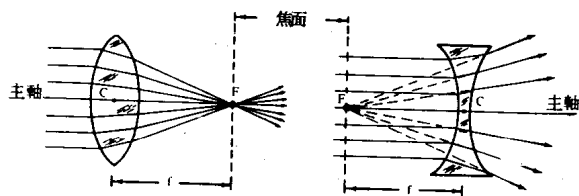


圖 1-10 光線被收斂性透鏡和放斂性透鏡折射的情形

從此公共點所發散出來的一樣。從焦點到鏡面的距離稱為焦距，如圖 1-11 所示，是由一個凸透鏡所造成像的情形，我們可看出此像和物體互相顛倒。

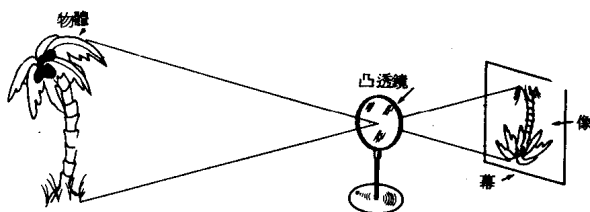


圖 1-11 經過凸透鏡所造成的像和物體本身互相顛倒

1-2 黑白電視系統的計畫 (Plan of the black-and-white television system)

一台黑白電視系統包括一具發射機及一具接收機，如圖 1-12 所示，發射機是使用一具電視攝影機把一個圖案分割成許多微小圖像元素。我們把這些微小元素轉換成電子流，並把這經過妥善處理後送到一具發射天線中去。電視訊號從此天線上以電磁波的形式發射出去，而在接收機的位置，