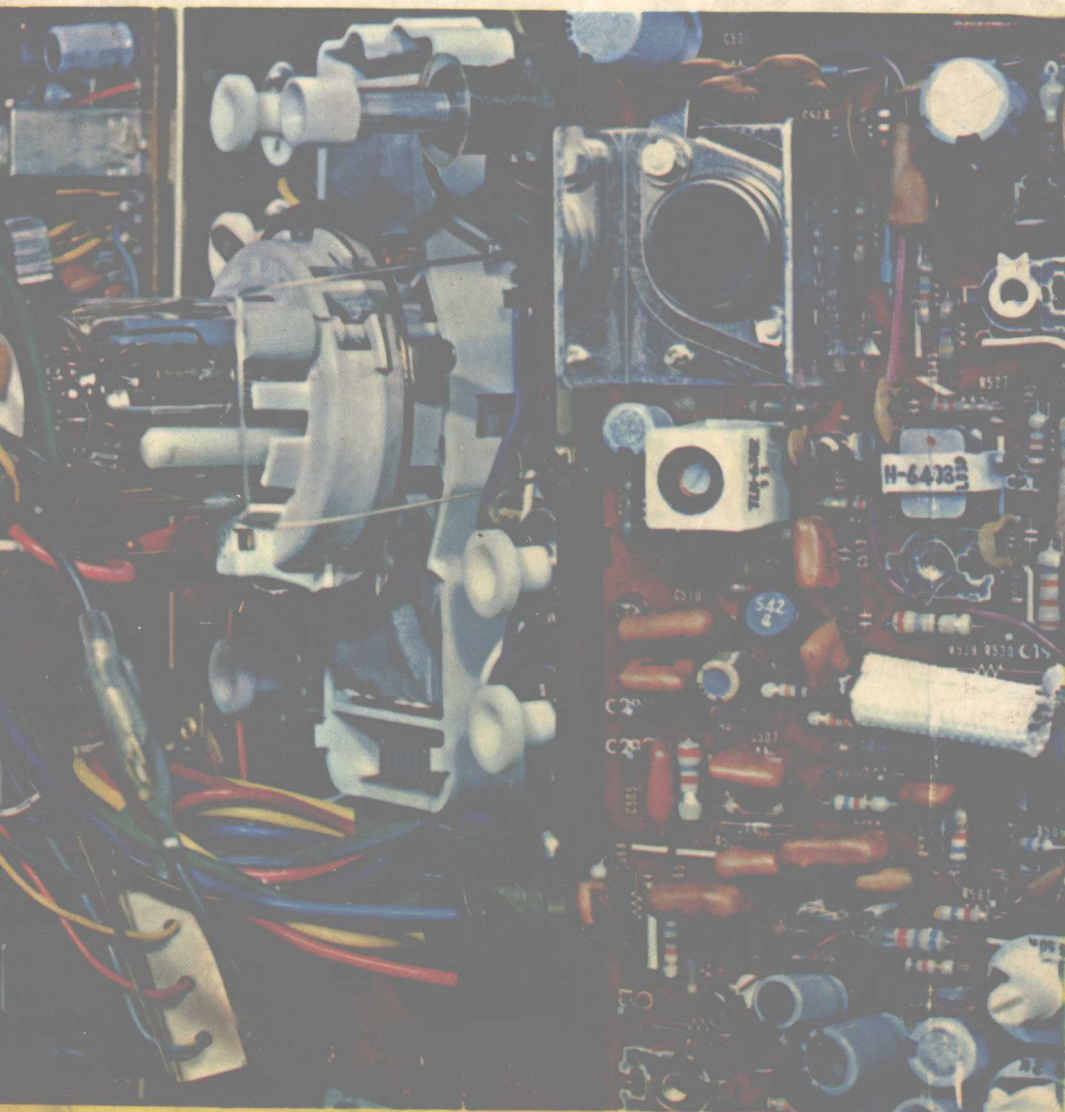


技能養成知識叢書

電視機故障急修圖解

葉永峯編著/大眾書局印行



技能養成知識叢書

電視機故障急修圖解

江苏工业学院图书馆
藏书章

ILLUSTRATION FOR REPAIRING T.V.

電視機故障急修圖解

編著者：葉永峯◇特價六十五元

出版者：大 衆 書 局
發行者：大 衆 書 局

高雄市五福四路146號

本局業經行政院新聞局核准登記證字號局版台業第0545號

發行人：王 餘 德
印刷者：美光美術印刷廠
臺南市鹽埕7號

中華民國六十六年八月再版

前 言

電視機的構造一般來說是較普通收音機複雜，不過，如果已有了修理收音機的工作經驗，在這基礎上再研究電視機的修理，也不會有太大的困難。目前市面有關電視機的書籍還不多，尤其專談修理技術的更為少見。筆者從事電視工作多年，深感初次接觸電視機的人亟需這種參考讀物，因此不惜淺薄，把歷年累積的經驗，整理成冊。將電視機各個部分的毛病發生現象，以及修理步驟和方法，詳為介紹，使讀者看完本書後，對電視機的結構具有一個基本概念，修理時容易找尋毛病所在。

本書的第四部分“電視機急修圖解”，除用文字敘述病象、原因和修理方法之外，並附電視機屏幕所示的病象實攝照片，同時繪出檢修圖與之對照，既看到不正常的圖像，又能馬上看到該進行修理的部位，在修理時確是便利不少。這種方法是筆者的嘗試，本書在脫稿時曾就教於一些有修理經驗的朋友，都認為頗切實用。

市面的電視機牌子很多，結構原理大同小異，為方便說明起見，必需選取一種機作解剖，以顯示故障所在。本書選用了英國歌林比亞牌電視機，大家只要對照分析，一樣可以進行修理其他牌子的電視機。

有關電視機的繪圖符號，目前東南亞和歐美尚未有統一的規制，為了方便東南亞地區的讀者，本書前三章是採用當地的習慣繪法；第四章則因採用歐洲機作示範，只好忠實於原設計圖，不作改動，幸而讀者們都有一定的無線電知識，整本書的繪圖符號雖未作統一，想來也不會太麻煩吧。由於本人水平所限，書中缺點和錯誤在所難免，尚望高明多多賜教是幸。

目 次

前 言	1
一、電視波概述	1
二、電視接收機結構	17
1. U.H.F調諧器	26
2. V.H.F調諧器	30
3. 中頻放大器	34
4. 視頻檢波器與視頻放大級	41
5. 顯像管	55
6. 同步分離器	64
7. 垂直掃描發生器	66
8. 水平掃描發生器	68
9. 電源供給	73
10. 自動增益控制	80
11. 電視機的調節器	81
12. 電視天線	8
三、電視機修理步驟	9
1. 檢查毛病的方法	9
2. 一般故障	9

四、電視機故障急修圖解	105
1. 電視機的調整	105
(1) 測驗圖正確時情形	105
(2) 圖像傾斜	108
(3) 畫面不居於中心位置, 過左、過右, 過上或過下	108
(4) 測驗圖有四個暗角出現	109
(5) 圖像成斜花帶狀	110
(6) 圖像向上或向下移動, 或不斷跳躍振動	111
(7) 圖像頂部線性不好, 被壓縮(捲起)或伸長了	112
(8) 圖像上半部或下半部伸長或被壓縮	113
(9) 圖像呈扁形, 不夠高度	114
(10) 圖像伸長, 不夠寬度	115
(11) 圖像邊緣有點彎曲	115
(12) 圖像灰暗	116
(13) 圖像成斜花帶狀, 或兩圖邊疊交	117
2. 故障檢修法	119
(1) 圖像四周收縮變小, 伴音變弱	119
(2) 圖像向水平或垂直方向收縮成漏斗狀	120
(3) 圖像左右反轉	121
(4) 測驗圖上下反轉	122
(5) 圖像弧曲, 或純粹只有弧曲線, 且不斷擺動	123
(6) 畫面作正弦波形慢慢地恍動	124

(7) 畫面有些不規則的針狀刺動.....	124
(8) 圖像突然變樣, 嚴重時, 使畫面較長時不同步.....	126
(9) 只有光柵, 沒有圖像.....	127
(10) 圖像時現時隱.....	127
(11) 畫面出現一行行逐馬紋.....	128
(12) 圖像變灰, 或變成閃動的光柵.....	129
(13) 圖像只有一部分, 並有閃動.....	130
(14) 畫面向水平方向收縮, 並且極為灰暗模糊.....	131
(15) 調節水平同步旋鈕有“吱吱”叫聲而無畫面和光柵.....	132
(16) 圖像局部向水平方向撞動, 抖動程度較大.....	134
(17) 畫面向水平方向收縮.....	135
(18) 圖像變成S形, 而且不斷移動.....	136
(19) 畫面中有白條, 邊沿部分移往中間, 而且似被放大了.....	138
(20) 只有擺動而且收縮的光柵, 在有無訊號輸入時都一樣.....	139
(21) 一個畫面, 在水平方向出現兩個圖像, 且呈模糊.....	140
(22) 只有垂直方向一條亮線.....	142
(23) 畫面彎曲、振動, 同步惡劣.....	143
(24) 畫面隨着亮度旋鈕轉亮, 有非常顯著的伸縮.....	145
(25) 黑白反轉, 並起浮凸型.....	146
(26) 無光, 無影, 但有聲.....	148
(27) 沒有圖像, 只有一條亮線.....	149
(28) 畫面不斷上下振動, 或不斷移上移落.....	150

(29) 圖像上面光澤不均勻，且線性不佳.....	152
(30) 圖像呈蛋形，下部特別光亮.....	153
(31) 圖像線條稀疏，變長，不見上部及下部弧形.....	155
(32) 圖像線條稀疏，呈企蛋形，好像有兩層圖線.....	156
(33) 圖像呈兩半狀，且同步惡劣.....	158
(34) 圖像下部捲起，而且光澤不均.....	159
(35) 圖像呈帶狀，且同步惡劣.....	160
(36) 畫面呈密紋行線.....	162
(37) 圖像變窄象模糊.....	163
(38) 畫面扁縮，線性惡劣，不成比例.....	164
(39) 畫面縮小，圖像成扁形，但還可看出圖像的基本形狀.....	165
(40) 圖像線條稀疏，移動緩慢，圖像不成比例.....	166
(41) 圖像呈兩個企蛋形，且由上而下移動.....	167
(42) 圖像變扁，且很快地振動.....	168
(43) 畫面呈相底般圖像，且移動不定.....	169
(44) 畫面狹縮，上部有振動現象.....	170
(45) 畫面變窄，只有中間一部分圖像，且光澤比例不均勻.....	171
(46) 圖像模糊，且振動不定.....	172
(47) 圖像不成比例，中間有一亮線.....	173
(48) 黑白對比過強，亮度不足.....	174
(49) 畫面灰暗，縮小，而且呈S形扭擺.....	175
(50) 畫面向對角撕裂，有時向左右方向移動.....	176
(51) 畫面上部同步不穩定，彎曲搖擺.....	177

一、電視波概述

電視訊號波的波形較收音機的調幅訊號波形要繁雜一些。通常在電視機中有正弦波 (Sine Wave)、鋸齒波 (Sawtooth Wave)、方波 (Square) 和脈冲 (Pulse)。正弦波是基本波，通常是見得到的，其他都是在這種正弦波的基礎上，將不同頻率，不同波幅和不同相位的各種諧波併合而成 (見圖 1 - 1)。正弦波在一般放大器上，能將之作不失真的放大；但鋸齒波、方波就不同，它們是由許多諧波混合而成，要用通頻帶很寬的放大器，方能將鋸齒波所包含的頻率容納，平均放大而不變樣。脈冲波就不像正弦波那樣由零到最大值，又由最大值回到零位不斷循環出現。在圖表上看，不論以電壓或電流代表脈冲的幅度，每個脈冲的出現，都在很短的時間內，並不一定是連續的。由於每個脈冲時間很短，通常以微秒 (μ 秒) 作為計算單位，一微秒等於一百萬分之一秒。

視頻訊號 (Video Signal) 包括純粹的攝像訊號 (Camera Signal)——這個訊號由攝像管將圖景光暗，一行行地分解成相應的電訊號，並加放大。還有遮隱 (Blanking) 脈冲，這些脈冲在水平及回掃時間內出現，用來在這段時間切斷電子流，使該顯像管的亮點熄滅，因而各回掃亮線不致在光屏出現，擾亂圖像。另外還有同步和平衡脈冲 (Synchronizing and Equalizing Pulse)，用來保持發射機與接收機的同步關係，彼此互相挽扣。如果電視機沒有這兩種脈冲，就難以將圖像搬到顯像管屏幕上。

攝像管 (Iconoscope or Television Camera) 內的圖像受到掃描時，圖像上黑白的地方各產生不同幅度的電壓，白色部分產生的電壓幅

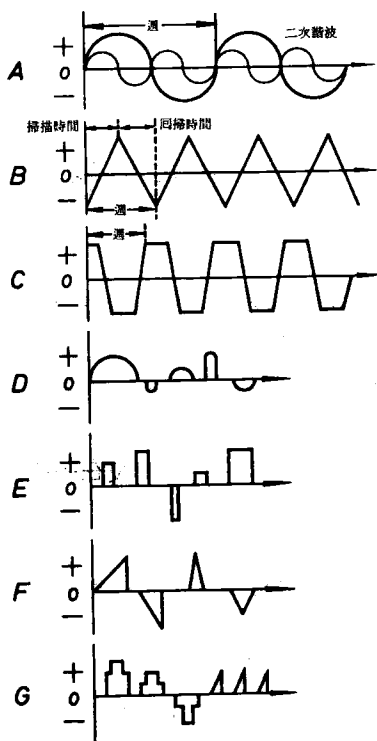


圖 1—1 各種波形圖

- | | |
|-------------|----------|
| A 爲正弦波及二次諧波 | B 爲鋸齒波 |
| C 爲方波 | D 爲半圓式脈冲 |
| E 爲方型脈冲 | F 爲齒牙式脈冲 |
| G 爲混合脈冲 | |

度最大，達到白色水準（White Level）線。黑色部分電壓幅度最小，達到近黑色水準（Black Level）線，其他中等色素則產生中等幅度的相應電壓。如果將這個訊號（不變相位），並架於高頻載波邊沿（調幅）發射出去，就會變成景物較光亮之點，發射機的瞬時輻射電力增強。這種設計稱為正極性調幅(Positive Polarity Modulation)，這類調幅，法國及英國一些電視發射機常採用，有線電視也有用到。而負極性調幅(Negative Polarity Modulation)恰好相反，景物較亮之點產生的瞬時圖景訊號使發射機的瞬時輻射電力減低(見圖1-2各個波形)。正極性發射與負極性發射相比較，彼此相位相差 180° ，電子管柵極與屏極變化剛好為 180° ，多經一級放大便可改變 180° 相位了。現時大多數國家都採用負極性發射。因為汽車飛機等等火嘴的火花及外界干擾的雜波(Noise Pulse)會附在訊號電壓波幅之上，如果是正極性發射，則雜波加在圖像最亮部分，會產生星斗般的閃爍，干擾較為顯著。負極性發射就不同，訊號達到某一水準時，已屬深黑範圍之外，那些雜波就不可能干擾屏幕之圖像了。因而許多國家都採用負極性調幅發射。

圖1-2 A是圖像訊號，圖1-2 B是加進了遮隱脈冲的情形，圖1-2 C是再加入同步脈冲。在標準電視波中，係以最大幅度的25%頂部波幅專供發射同步脈冲，任何電視波之最大幅度處，均為同步脈冲的頂端部分，其餘還有75%幅度，留作純粹圖像訊號電壓的活動範圍。在圖1-2 E和F中可知發射同步脈冲時，電力幅度大於黑色水準，在顯像管屏幕上就見不到甚麼同步訊號了，倘若外界之雜波加在訊號之邊沿，一超過黑色水準線，便見不到了。

水平掃描週率有 15625 週的，也有 10125 週，還有 15750 週的。後一種體制（即 525 線60個圖場，30幅畫面），電子束在每秒鐘內要掃完 30幅畫面，每幅畫面有 525 條掃描線，那末每一條掃描線所用的時間為

$\frac{1}{15750}$ 秒的時間（約為 63.5 微秒），通常以 H 表示。

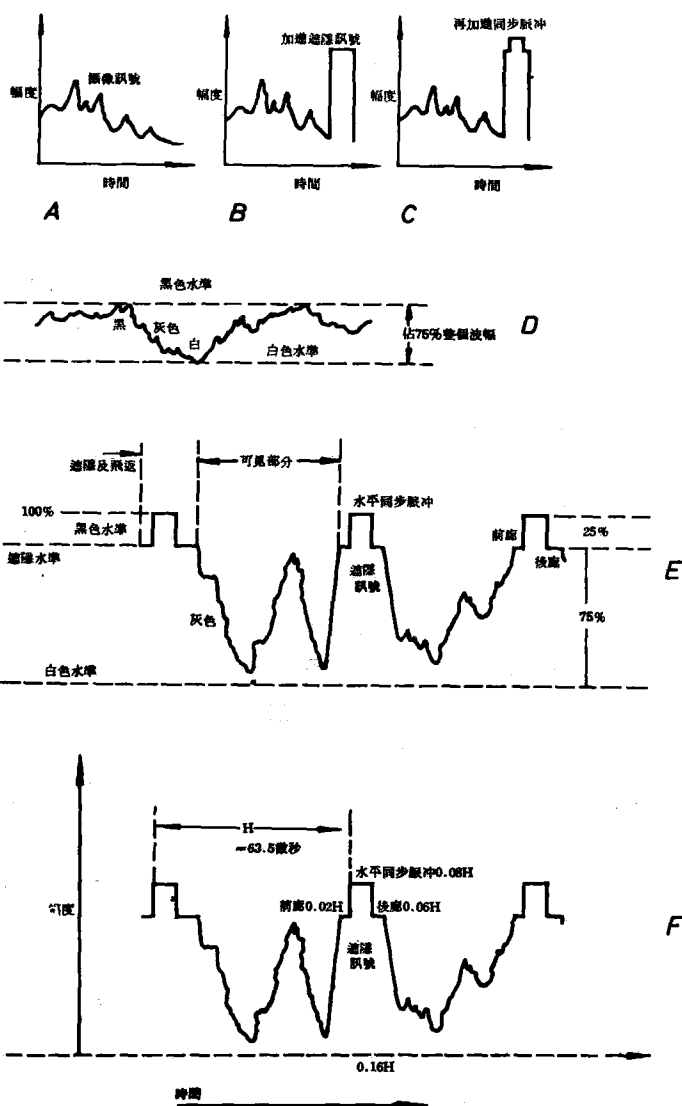


圖 1—2 負極性調幅波形

遮隱訊號有垂直遮隱訊號和水平遮隱訊號，兩種都是採用脈沖形式，但兩者所佔時間不同。水平遮隱脈沖（Horizontal Blanking Pulse）在一般慣例為 $0.16H$ 的時間，約等於 10 微秒。垂直遮隱脈沖（Vertical Blanking Pulse）所佔的時間較多，約為 1250 微秒。至於水平同步脈沖，在圖 1—2 E 和 F 中可看出，它是在電視波黑色水準之上，即在頂部 25% 之波幅範圍，屬於不可見部分，而且是不正中的騎在水平遮隱訊號之上，時間寬度約為 5.08 微秒，即 $0.08H$ 。水平遮隱訊號是 10 微秒， $0.16H$ ，當然不夠水平遮隱訊號之寬，而包括在水平遮隱訊號時間之內。

水平同步脈沖（Horizontal Sync. Pulse）前後有兩個緩衝區，前者叫前廊（Front Porch），時間 $0.02H$ ，約為 1.27 微秒，後者稱後廊（Back Porch），時間較前廊長，約 $0.06H$ ，約 3.8 微秒。水平遮隱脈沖週率為 15750 週。

電子束受到水平偏轉（H. Deflection）磁場作用，以每秒掃 15750 條掃描線的掃描率在光屏上作水平掃描時，垂直偏轉線圈（V. Deflection Coil）的磁場也以每秒掃 60 次的掃描率同樣工作着。每一次垂直掃描的連續時間是 $\frac{1}{60}$ 秒，約為 1666.66 微秒。當掃完第一場，電子束需由光屏的底部回升至幕頂第二場的起點，這個由底回到屏頂的時間稱為垂直回掃（Vertical Retrace）時間，屏幕在這一段時間，由於電子束被遮隱，不再出現，不能由底角端飛返另一頂角端而產生白線，干擾圖像。這個遮隱訊號是隨着圖像訊號，水平遮隱脈沖和六個平衡脈沖之後出現，約佔時間為 12.50 微秒，這個時間不僅遮去了電子束的回掃線，同時還遮去了光屏頂端和底端好些水平線。就 525 線制的電視機來說，實際還剩下中間部分的約還有 490 條掃描線。垂直遮隱脈沖週率為 60 週（指行頻率為 15750 週及幀頻率 60 週而言）。

如果電視機的掃描動作與發射機動作不一致，那末在電視接收機上根本顯現不出正確圖像來，如果發與收兩機掃描動作碰巧一致，當水平與垂直振盪頻率稍為有一些偏移，立即又不能顯現圖像，為了防範這些

偏移，於發射機內，另加一組同步訊號，用來挽扣電視機中的兩種振盪頻率，使發射接收兩處的掃描動作永遠保持一致，正確圖像就能在電視接收機屏幕上出現。

爲使兩者時間同步，發射機同時發出水平同步與垂直同步兩種脈沖，這些同步脈沖皆騎在遮隱訊號之上，都在黑色範圍內，不致影響光屏的圖像。水平同步脈沖佔時間爲5.08微秒，週率爲15750週，垂直同步脈沖，每個佔時間27.3微秒，週率爲60週。

在圖1—3中，可見到平衡脈沖的情形。其作用是每次隔行掃描獲得較準確的時間。在6個垂直同步脈沖之前後，都有6個較窄的平衡脈沖，每個脈沖佔時2.54微秒。它的頻率爲水平掃描週率的兩倍，即 $15750 \times 2 = 31500$ 週。

我們知道，通常廣播電台的頻率稱呼是用某一個頻率爲代表，如香港廣播電台頻率是640KC（千週），它發出來的電波實際上並不是一個頻率，而是一段頻率範圍，只不過較之電視波的頻帶它要窄得多。

電視訊號頻率是一段很寬的範圍，稱爲頻道。例如美國F.C.C.標準電視頻道規定爲6MC。香港無線電視台頻道寬爲8MC，台灣電視台頻道寬亦爲8MC。由於電視頻道所佔的範圍較寬，因而其工作頻率須在50MC以上。各國的電視標準不一樣，其頻道劃分亦有所差異。美國F.C.C.規定將V.H.F.頻段分爲兩個頻譜，第一頻譜由54MC至88MC，其中有6個頻道，每個頻道寬爲6MC。第二頻譜由174MC至890MC，其中有7個頻道，即第7至第13頻道；近年來已開發了第三頻譜，在U.H.F.範圍，自470MC至890MC，其間共有頻道70個，而適宜接收香港無線電視台的電視機可調諧頻率也在U.H.F.範圍，由470MC至582MC，共有12個頻道，每個頻道寬爲8MC。

在每個電視頻道（Television Channel）內，包含着圖像及伴音兩種載波。伴音載波常安排在較高頻率部分，於上護衛帶側邊，與旁波帶共佔寬度爲50KC，它與圖像載波相距4.5MC，允許最大偏差量爲 ± 25 KC。在圖1—4中可以看出圖像載波（Video Carrier）左邊分出有1.25

圖 1—3 同步脈冲和平衡脈冲的分佈

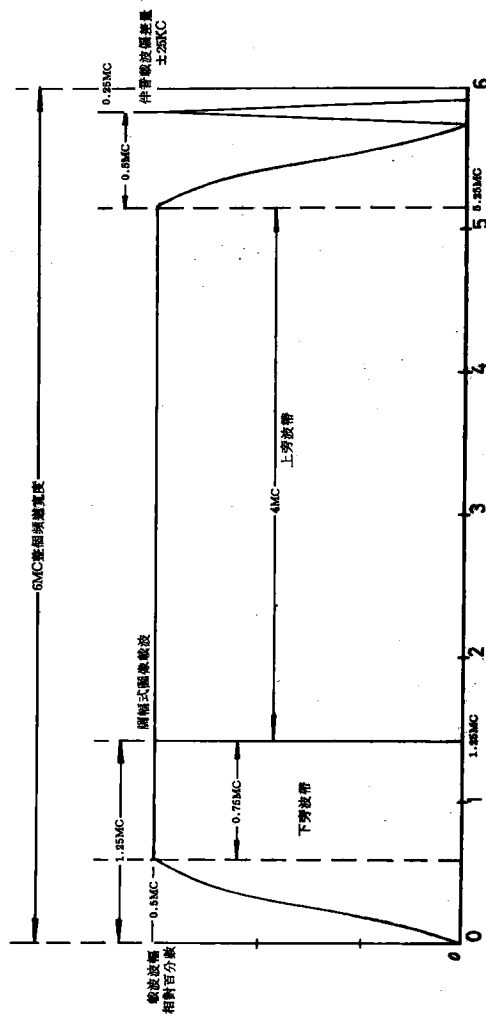
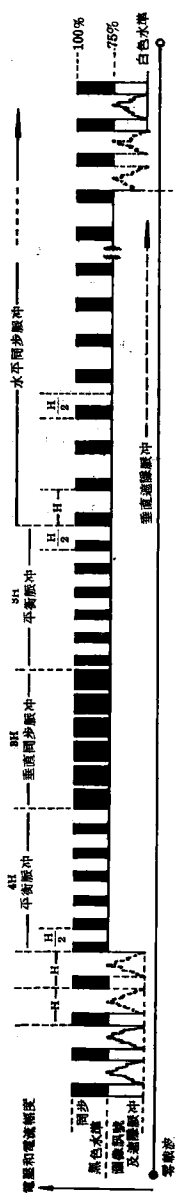


圖 1-4 6MC 頻道各佔位置情形

MC 作退化旁波帶 (Vestigial Sideband)。與圖像載波相距0.75MC的波帶，稱作下旁波帶 (Lower Sideband)。下旁波帶之中還有0.5MC的寬度，稱為護衛帶 (Guard)，以防止下旁波帶干擾相鄰的下一電視頻道。這樣，圖像與伴音的訊號都有三條護衛帶隔開，既能自己不互相干擾，也不會干擾“鄰居”。這6MC寬度的頻道剛好佔滿。例如美國的第二V.H.F. 頻譜的第七頻道是 174MC至180MC，其分佈是174.5MC 為下旁波帶的護衛帶，174.5MC~175.25MC 為下旁波帶，175.25MC 至179.75MC，是上護衛帶，在179MC的地方，有一個50KC頻帶寬度的伴音訊號，其載波就是179.75MC，由179.75MC至180MC則為另一護衛帶。

從這裏可以看出，圖像載波係分配於頻道低端，距最低頻率為1.25 MC 之處，伴音載波則分配於頻道高端，距最高端低了0.25MC之處。

電視伴音頻帶寬為50KC，而調頻廣播則有150KC。圖 1—5 為 525 線 R. T. M. A. 電視波。

香港之無線電視廣播技術標準與國際標準 C. C. I. R.—625—I 式相同，即採用英國修訂的 N. T. S. C. 制度，茲將技術資料分列如後 (參看圖 1—6 A B C)。

電視波道頻帶寬度	8 MC (兆週)
圖像載波與伴音載波間隔	6 MC $\pm$ 1000 c/s.
上旁頻帶的寬度	5.5 M c/s.
下旁頻帶的寬度	1.25 M c/s.
圖像載波使用負調幅方式	(A M)
伴音載波使用調頻方式	(F M)
每一畫面線數	625 線
幅圖像	每秒 50 幅畫面
圖場頻率	50 c/s $\pm$ 0.001%
水平掃描頻率	15625 週/每秒 $\pm$ 0.001%
圖面寬度與高度之比	4 : 3

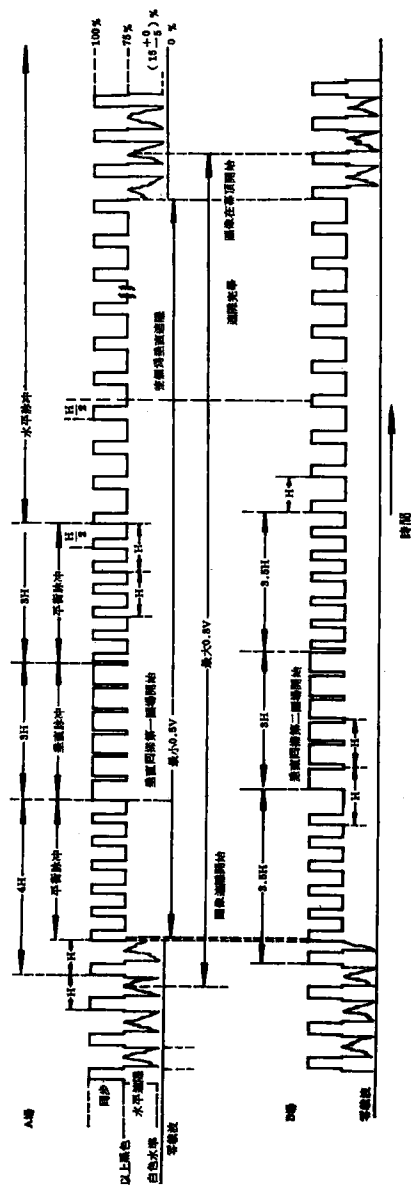


圖1-5 525線 R.T.M.A.電視波