

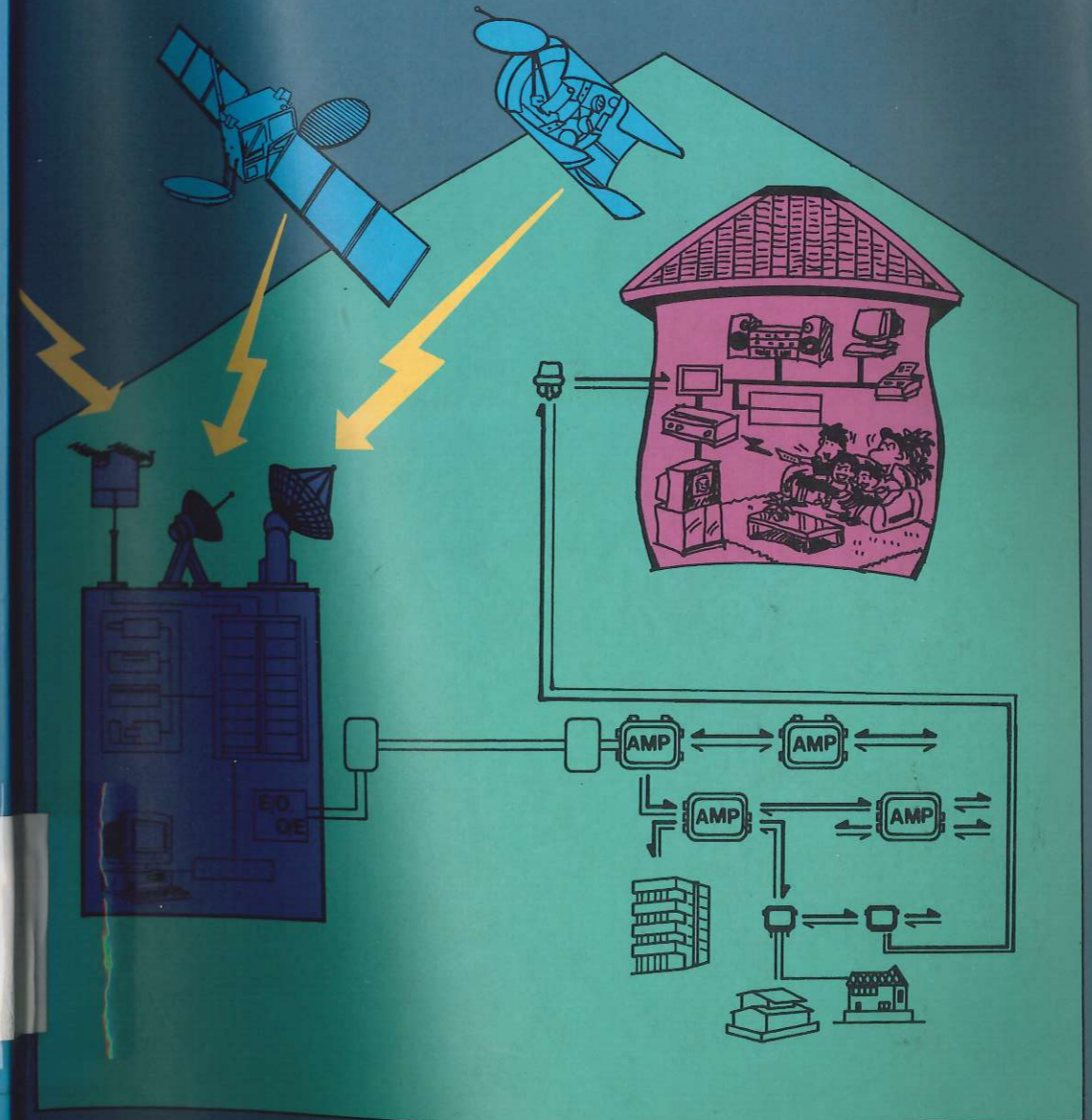
國立勤益技術學院圖書館



148585

# 有線電視技術

林崧銘 編譯



有線電視技術

林崧銘 編譯

RT  
448.88  
4428-1  
148585

華

02693  
01



全華科技圖書股份有限公司 印行

ISBN 957-21-1601-0



9 789572 116012

4428910  
致慶書局CAVES  
2

RT  
448.88  
4428-1  
148585

# 有線電視技術

林崧銘 編譯



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立勤益技術學院圖書館



148585

## 我們的宗旨

提供技術新知  
帶動工業升級  
為科技中文化  
再創新猷

資訊蓬勃發展的今日  
全華本著「全是精華」的出版理念  
以專業化精神  
提供優良科技圖書  
滿足您求知的權利  
更期以精益求精的完美品質  
為科技領域更奉獻一份心力

## 序 言

有線電視(CATV: Cable Television)，它不同於以往用戶自行架設天線，以無線傳送(電波發射、接收)方式，接收電視節目，而是用戶需要付費給自己所在地區的有線電視公司，該公司才會以同軸電纜或光纖將電視信號傳送至訂戶端，訂戶才可收看電視節目之一種有線電纜之視訊傳播方式。

有線電視收視節目不只是原有三台(或四台)節目，還有許多國外的，經由衛星傳送的節目，以及有線電視台自製的社區性節目，目前其接收節目，可高達約60台(或80台)以上。除了接收功能，未來有線電視可發展為雙向、寬頻、多樣化的通信服務。

本書主要配合我國產業昇級，以及高工、大專學校新課程標準，將原有"電視工程"主要以"電視接收機"為主的課程，擴大為有線電視整個系統範圍的教學，同時配合有線電視業界，對工程技術人員之教育訓練，提供較完整之教材(或參考書籍)。

本書"有線電視技術"，主要將有線電視分為：

1. 中心系(含接收設備、及頭端設備)。
2. 傳送系(含幹線網路及分配網路)。
3. 端末系(含訂戶終端機及電視接收機)。

等三大主要部分，其主要內容是對標準電視及衛星電視廣播方式，衛

星接收，各種信號處理器、調變器及傳送線路設備，端末設備，作有系統的介紹，並對傳送線路監視與訂戶管理，有線電視系統設計與性能的測定都有詳述。其中大部分內容及系統、機器的測量方法主要參考"日本電子機械工業協會(EIAJ)"，CATV技術委員會所訂之規範。至於較詳細的測試方法及我國有線電視系統工程技術規範之介紹，請參考拙著"有線電視實習"一書。

本書"有線電視技術"，希望對我國有線電視工程技術的提昇，能有幫助，也至盼有線電視方面之先進、專家、學者及讀者諸君，不吝賜教。

最後感謝全華公司全體同仁之協助，也感謝董秋溝顧問之推介，使本書順利出版。

林崧銘 謹識

## 編輯部序

「系統編輯」是我們的編輯方針，我們所提供給您的，絕不只是一本書，而是關於這門學問的所有知識，它們由淺入深，循序漸進。

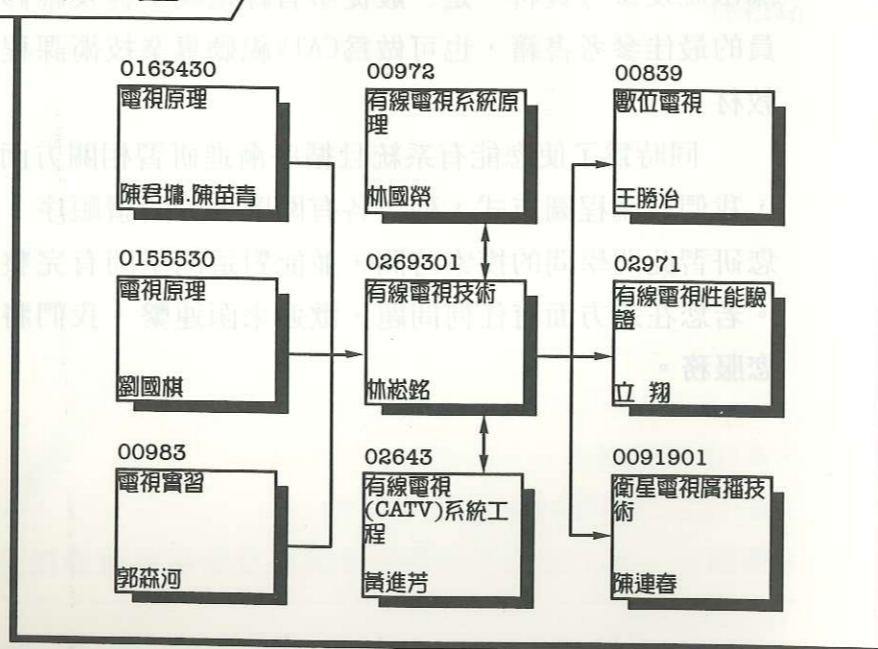
有線電視已成為科技發達國家家庭娛樂的一部份，因而在相關技術的發展上急需改善，本書以實用性為主，對各設備及裝置有詳細的圖解說明，並對CATV系統有完整介紹且附有實際設計範例可供參考，內文中並附有各國有線電視之相關法規及參考資料，是一般從事有線電視工程及維修技術人員的最佳參考書籍，也可做為CATV視聽專業技術課程的最新教材。

同時為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

全華電子相關圖書

02643	有線電視(CATV)系統工程 黃進芳 編著 16K/336頁/300元	02971	有線電視性能驗證 立翔 編著 20K/440頁/380元
0034401	錄放影機原理與檢修 黃國興 編著 20K/228頁/220元	00972	有線電視系統原理 林國榮 編著 20K/256頁/210元
00839	數位電視 王勝治 編著 20K/363頁/230元	02575	現代電視原理與檢修 陳俊宇 編著 20K/248頁/240元
0031201	最新實用彩色電視學 葉嘉生 編著 20K/0頁/260元	● 上列書價若有變動 請以最新定價為準	

流程圖



目 錄

第一章 有線電視概論 ..... 1

1.1 有線電視的起源及其發展 ..... 2

1.2 有線電視的基本構成 ..... 6

    1.2.1 中心系設備 ..... 6

    1.2.2 傳送系設備 ..... 7

    1.2.3 端末系設備 ..... 7

1.3 有線電視的服務 ..... 7

    1.3.1 轉播服務 ..... 8

    1.3.2 自主廣播服務 ..... 8

    1.3.3 雙方向功能所產生的服務 ..... 9

1.4 有線電視的法令 ..... 10

    1.4.1 有線電線法的概要 ..... 11

## 第二章 CATV 相關通信電子學.....15

2.1 電波的傳播方法.....	16
2.1.1 電波的產生.....	18
2.1.2 電波的形態.....	19
2.1.3 電波的檢出.....	21
2.1.4 空間的特性阻抗.....	22
2.1.5 固有傳播係數.....	23
2.2 單位偶極天線 (doublet).....	24
2.2.1 單位偶極天線的輻射電磁場.....	24
2.2.2 單位偶極天線的指向性.....	25
2.2.3 單位偶極天線的輻射功率.....	27
2.2.4 單位偶極天線的輻射電阻.....	27
2.3 半波長天線.....	28
2.3.1 半波長天線.....	28
2.3.2 半波長天線的輻射電阻.....	31
2.3.3 天線增益.....	32
2.3.4 接收天線的功率.....	35
2.3.5 天線的有效面積.....	36
2.4 饋電.....	37
2.4.1 饋電線.....	37

2.4.2 饋電線的匹配.....	42
2.4.3 駐波比.....	43
2.4.4 不匹配損失.....	45
2.4.5 饋電線的輸入電抗.....	46
2.5 匹配的原理.....	46
2.5.1 匹配電路.....	47
2.6 接收機的構成.....	48
2.6.1 頻率變換.....	49
2.7 接收機的性能.....	52
2.7.1 靈敏度.....	52
2.7.2 選擇度.....	53
2.7.3 假像頻率的選擇度.....	54
2.7.4 傳真度.....	55
2.7.5 隱定度與可靠度.....	55
2.8 各種的調變波.....	55
2.8.1 調變.....	55
2.8.2 AM 波的產生.....	60
2.8.3 AM 調變率.....	62
2.8.4 FM 波的產生.....	63
2.8.5 FM 調變指數與調變率.....	64
2.8.6 FM 之預強調與解強調.....	65

2.9	熱雜音的定義 ( $N_T$ )	67
2.10	雜音指數 ( $NF$ )	67
2.11	載波雜音比 ( $C/N$ )	68
<b>第三章 電視信號與廣播方式</b> .....71		
3.1	電視信號	72
3.1.1	彩色電視信號	73
3.1.2	聲音信號	81
3.1.3	高畫質電視信號	82
3.1.4	用於電視廣播之數位信號	88
3.2	電視信號的廣播方式	92
3.2.1	標準電視廣播方式	92
3.2.2	衛星電視廣播的廣播方式	102
3.2.3	用 CS 作衛星廣播的方式 (CS 廣播)	111
3.2.4	日本高畫質廣播方式	121
<b>第四章 有線電視的系統構成</b> .....127		
4.1	有線電視系統的基本構成	128
4.1.1	中心系	129
4.1.2	傳送系	129
4.1.3	端末系	131

4.2	接收點設備	132
4.2.1	接收天線	133
4.2.2	前置放大器	159
4.3	頭端	161
4.3.1	信號處理器	164
4.3.2	衛星接收機	168
4.3.3	電視調變器以及 FM 調變器	170
4.3.4	引示信號產生器	181
4.3.5	擾頻編碼器	183
4.3.6	上行電視解調器	184
4.3.7	合成器	187
4.3.8	不斷電電源裝置	190
4.3.9	微波中繼機器	192
4.4	傳送線路設備	194
4.4.1	傳送線路的構成	194
4.4.2	傳送電纜	199
4.4.3	幹線放大器	207
4.4.4	分岐、分配器	221
4.4.5	接頭	228
4.4.6	保安器	231
4.4.7	幹線放大器用電源供給器	232

4.4.8	光傳送機器	235
4.5	端末設備	244
4.5.1	訂戶終端機	244
4.5.2	室內分配系統與機器	251
4.5.3	有線電視與集合住宅的連接	254
4.6	節目製作播出設備	260
4.6.1	概要	260
4.6.2	機能	264
<b>第五章 有線電視系統的性能與信號品質 267</b>		
5.1	性能基準	268
5.1.1	基準的必要性	268
5.1.2	有線電視法的技術基準	269
5.1.3	希望性能	272
5.1.4	EIAJ 的性能基準	272
5.1.5	美國的技術基準	274
5.1.6	IEC 的性能基準	275
5.1.7	性能基準的適用地點	275
5.2	系統性能與接收品質	276
5.2.1	有線電視的性能評價	276
5.2.2	主觀評價試驗	277

5.2.3	畫質惡化的主因	278
5.2.4	EIAJ 的主觀評價試驗	280
5.2.5	其他的主觀評價試驗結果	282
5.3	接收者端子的信號品質	284
5.3.1	信號位準	284
5.3.2	CN 比	286
5.3.3	放大器的非線性失真	294
5.3.4	交互調變	298
5.3.5	CTB	300
5.3.6	串調變	302
5.3.7	交流聲調變	304
5.3.8	反射	305
<b>第六章 有線電視系統的設計基礎 311</b>		
6.1	頻率排列	312
6.1.1	技術基準的頻率排列	312
6.1.2	頻道稱呼與頻率排列	316
6.1.3	上行、下行傳送頻率	317
6.1.4	分割頻帶	318
6.2	系統性能與設計的基礎	319
6.2.1	CN 比	320



6.2.2	非線性失真	325
6.2.3	電源交流聲調變	329
6.2.4	傳送系的系統性能	330
6.3	電源供給	339
6.3.1	供電方式	339
6.3.2	供電系統設計	340
6.4	系統設計例	342
6.4.1	系統設計條件	342
6.4.2	系統構成	343
6.4.3	系統性能的分配	343
6.4.4	機器所要的性能與輸出入位準	345
6.4.5	幹線傳送距離	349
6.4.6	保安器輸出位準	349

## 第七章 系統、機器性能的測定 ..... 353

7.1	概要	354
7.1.1	測量的基礎	354
7.2	在本書採納的測試用儀器	357
7.3	測定法	359
7.3.1	測量法概要	359
7.3.2	系統性能的測定	361

7.3.3	機器性能的測定	383
<b>第八章 傳送線路監視與訂戶管理</b>		<b>393</b>
8.1	概要	394
8.2	通信方式	394
8.2.1	雙方向傳送(上行、下行傳送)的頻率分配	396
8.2.2	資料傳送	396
8.2.3	輪詢式	399
8.3	狀態監視器	401
8.4	訂戶管理	404
8.4.1	定址系統	404
8.4.2	收費管理系統	410
8.4.3	擾頻控制與收費方法	411

## 第九章 新的有線電視技術 ..... 415

9.1	光纖有線電視	416
9.1.1	光纖有線電視的方式	416
9.1.2	光/同軸混合方式	418
9.1.3	全光分配方式	419
9.1.4	光軸心(HUB)方式	420
9.2	數位信號傳送	421

9.2.1	數位導入的目的與意義 .....	421
9.2.2	目前為止的實施例 .....	423
9.2.3	今後的發展 .....	425

**第十章 資料 .....** 429

表 1	中華民國有線電視系統工程技術規範 .....	430
表 2	FCC 有線電視系統規範 .....	432
表 3	世界的電視方式 .....	433
表 4	國內電視頻道地區分佈表 .....	435
表 5	美規、日規 CATV 電視頻率表 .....	437
表 6	日本有線電視(下行)頻道分配表 .....	438
表 7	台灣地區衛星收視節目一覽表 .....	439
表 8	有線電視電纜規格表 .....	443
表 9	美國有線電視性能基準的比較 .....	445
表 10	日本有線電視性能基準的比較 .....	447
表 11	電視接收機的性能 .....	450
表 12	日本衛星的廣播頻道表 .....	452
表 13	有線電視施工設計符號 .....	457
表 14	日規 CATV 符號 .....	458
表 15	VSWR 與反射係數的關係 .....	462

**附錄 字彙 .....** 463

