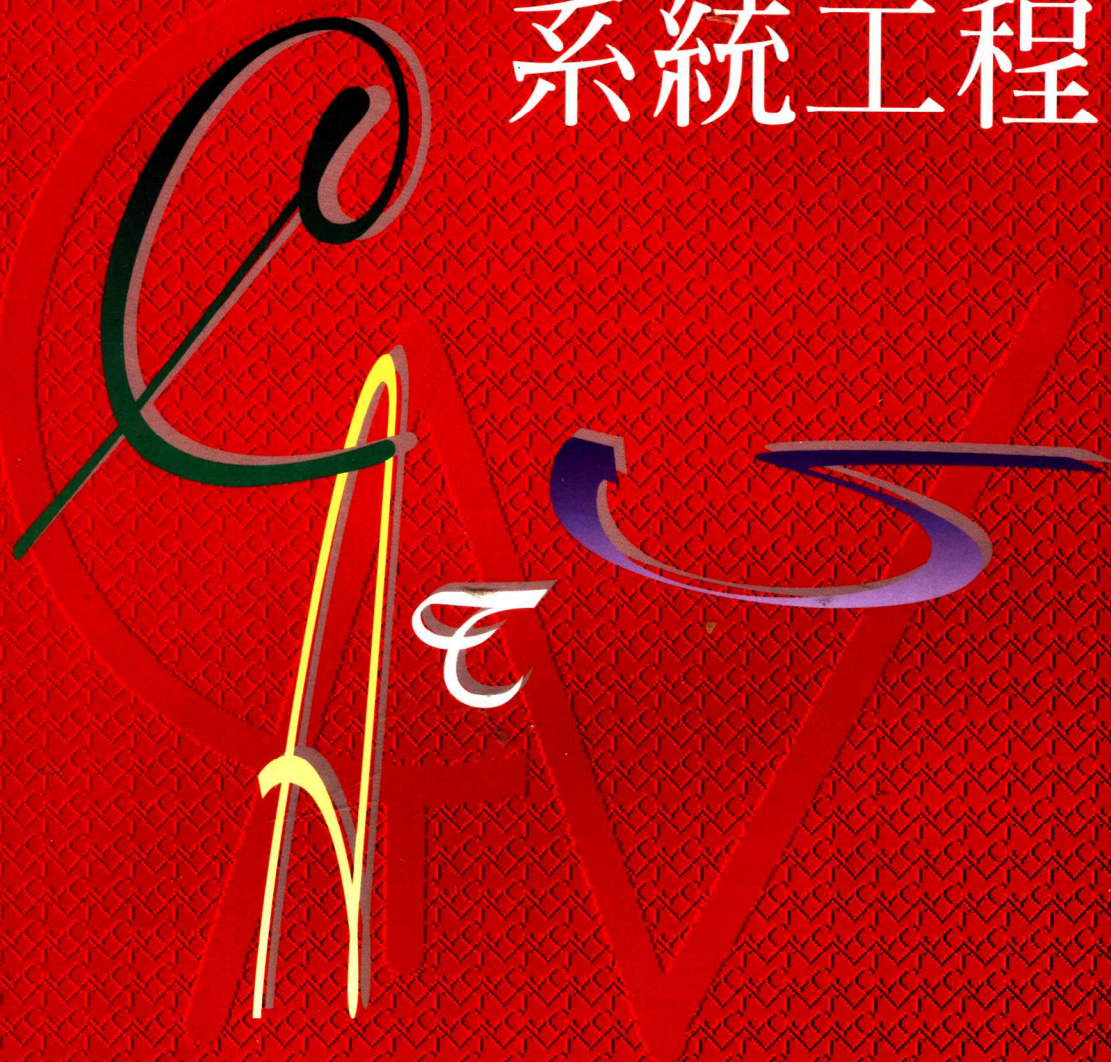


黃進芳 編著

有線電視 (CATV) 系統工程



全華科技圖書股份有限公司 印行

有線電視(CATV) 系統工程

黃進芳編著



全華科技圖書股份有限公司 印行

國立中央圖書館出版品預行編目資料

有線電視(CATV)系統工程／黃進芳編著．--初
版．--臺北市：全華，民83
面； 公分
參考書目：面
ISBN 957-21-0750-X(平裝)

1. 電視 2. 通訊工程

448.88

83010384

有線電視(CATV)系統工程

編 著／黃 進 芳

執行編輯／林 雅 芬

封面設計／陳 金 滿

發行人／陳 本 源

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）FAX：5062993

郵撥帳號：0100836-1號

印刷者／宏懋打字印刷股份有限公司

登記證／局版台業字第〇二二三號

初版二刷／84年12月

圖書編號／0112643

定 價／新台幣 300 元

I S B N／957-21-0750-X

版權所有／翻印必究

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！

為保護您的眼睛，本公司特別採用不反光的米色印書紙！！

序 言

有線電視在歐美日等科技發達的國家已成為家庭娛樂的一部份，完整的典章規範有線電視的經營，充裕的技術資料支援系統工程的發展，促使在該地區的有線電視事業能欣欣向榮，為當地社會帶來意義輝宏的娛樂、教學、保全與通信等多方面的功能。

反觀國內，從民國六十五年第一家有線電視台的出現，直到民國八十二年七月十六日有線電視法通過，而延遲到同年十二月十日向新聞局登記暫時取得經營權前，均是非法行業，在政府不斷剪線，抄台等壓力下，業者無心朝向制度化的經營，系統工程大都因陋就簡，纜線隨意牽掛，欠缺積極擘劃改善的誘因，而坊間相關系統工程的書籍，資料等雖有，但大部分為外文著作，尤其民國八十三年六月十二日著作權法執行寬限期屆滿後，有線電視工程中文著作大都由發行書局收回而難以再購置，外文資料對大部份有線電視業者而言，技術的吸收有實際的困難，有鑑於此，筆者在朋友的協助下，完成有線電視系統工程資料的彙整，作為從事系統工程人員的研習參考。

本書從構想，資料收集，彙整，排版與編印，費時約一年有餘，內容包括系統架構，網路設計，信號量測，系統架設與維護等重要部份共十章，另外亦附加相關法規，有線電視法與有線電視系統工程技術管理規則，作為研習人員的參考。

有線電視事業已引起社會大眾對它的關切，期盼在政府積極輔導與相關法規規範下，業界能做良性的競爭，以提昇服務的品質，希望

「有線電視系統工程」一書對系統工程的改善能有所貢獻，當然內容疏忽在所難免，如有不周全之處，尚祈社會賢達及專家多予指正。

黃進芳

國立臺灣工業技術學院

電子工程系

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。

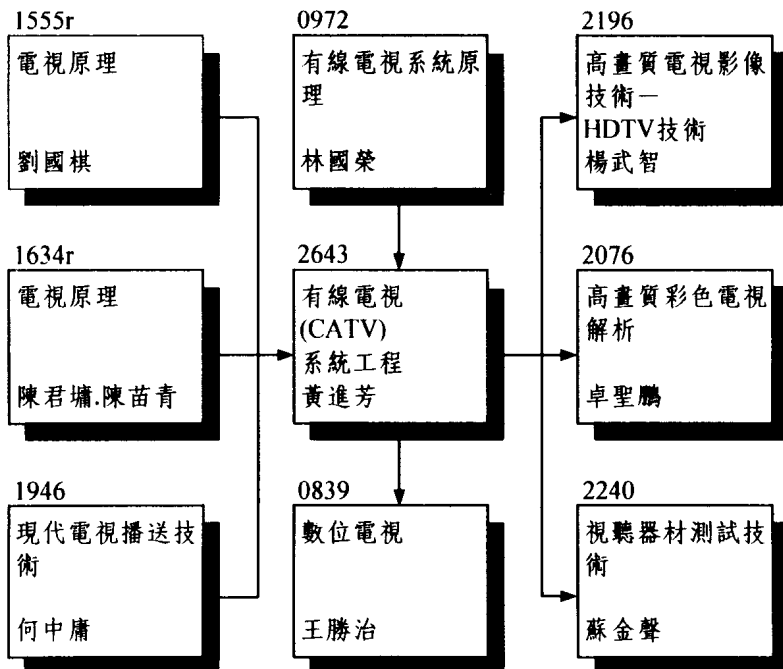
有線電視具有娛樂、教學、保全與通信等多方面的功能，又能滿足多種觀眾多元化的需求，早為歐、美、日等國所接納採用。反觀國內，有線電視法通過後目前正在蓬勃發展之中。本書適合作為從事系統工程及研習人員的參考，其內容包括系統架構、網路設計、信號量測、系統架設與維護等重要部份共十章，另外亦附加相關法規，包括有線電視法與有線電視系統工程技術管理規則。

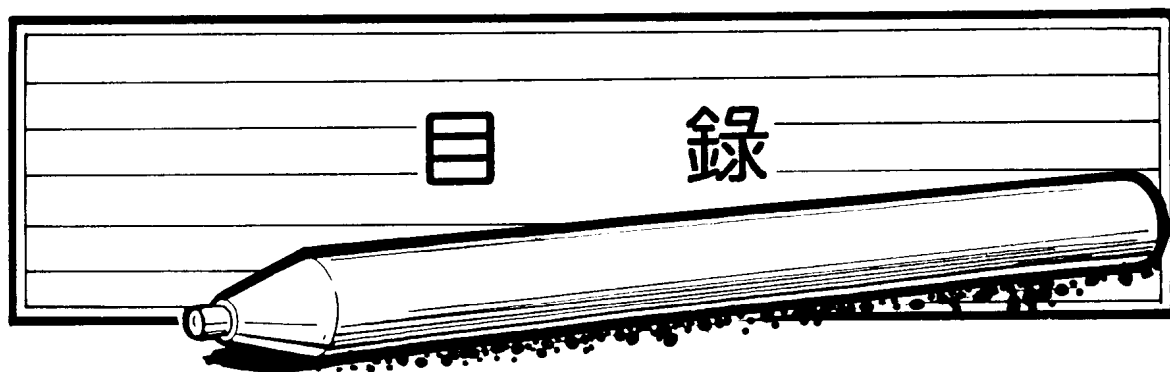
同時，為了使您能有系統且循序漸進研習相關方面的叢書，我們以流程圖方式，列出各有關圖書的閱讀順序，以減少您研習此門學問的摸索時間，並能對這門學問有完整的知識。若您在這方面有任何問題，歡迎來函連繫，我們將竭誠為您服務。

全華電子相關圖書

- | | |
|--|--|
| 0839 數位電視
王勝治 編著
20K/363頁/230元 | 2380 最新無線電通訊技術
蘇奕肇 編譯
20K/680頁/480元 |
| 2189 最新AV入門—從高畫質
錄放影機至衛星廣播電
歐陽渭城 編譯
20K/208頁/180元 | 2240 視聽器材測試技術
蘇金聲 編譯
20K/304頁/240元 |
| 0919 衛星電視廣播技術
陳連春 編譯
25K/232頁/160元 | 0737D 錄放影機電路分析與調
整檢修
林羅洪 編著
16K/436頁/320元 |
| 2196 高畫質電視影像技術
HDTV技術
楊武智 編譯
20K/344頁/250元 | |
- 上列書價若有變動
請以最新定價為準

流 程 圖





圖例索引	xi
------	----

表格索引	xvii
------	------

第一章 前言	1
--------	---

1.1 有線電視的起源, 演進及發展	2
1.2 系統結構	5
1.3 有線電視的系統頻率	9
1.4 信號結構與傳輸方式	12
1.5 通用的系統設備符號	14

第二章 頭端	17
--------	----

2.1 概述	18
2.2 頭端的功能	18
2.3 頭端的設備	21
2.4 光纖纜線的特性	35
2.5 光元件的選擇	38

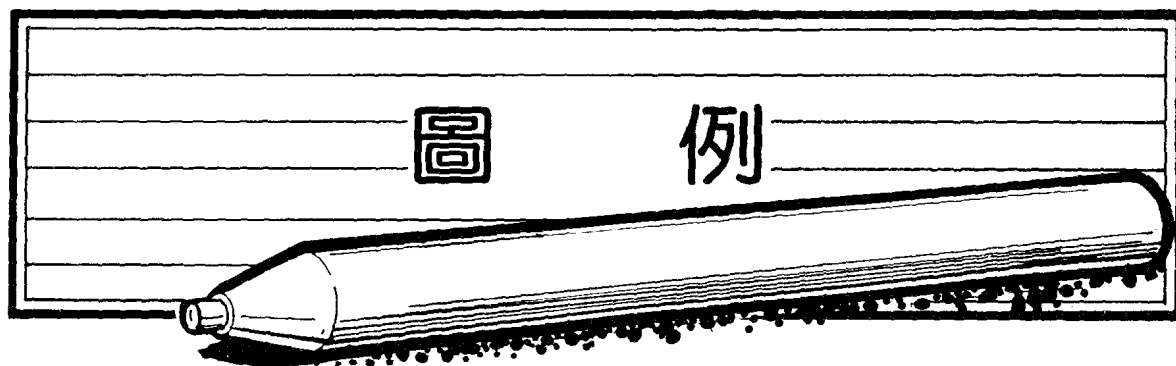
第三章 分配系統	45
----------	----

3.1 概述	46
------------------	----

3.2	系統的功能	46
3.3	同軸電纜線	50
3.4	傳輸設備	55
3.5	用戶引入線系統	62
3.6	放大器的主要種類	67
第四章	有線電視放大器	71
4.1	概述	72
4.2	對數單位	73
4.3	雜訊指數與放大器的串接	77
4.4	C/N與放大器的關係	79
4.5	串接放大器的失真	84
4.6	系統放大器的特性	88
第五章	系統之電源供應	93
5.1	概述	94
5.2	中心電源的供應	95
5.3	放大器的電源供應	96
5.4	緊急輔助電源	105
5.5	接地保護	107
第六章	視訊與鎖碼	113
6.1	概述	114
6.2	電視訊號	114
6.3	鎖碼的技術	122
6.4	定址技術	130

第七章 系統設計	133
7.1 概述	134
7.2 系統設計前的規劃	135
7.3 頭端系統設計	140
7.4 供電設計要點	152
7.5 系統訊號之評估	165
7.6 衛星接收天線的設計	176
第八章 纜線的鋪設	185
8.1 概述	186
8.2 道路施工之安全防範	188
8.3 架空纜線鋪設	197
8.4 地下纜線鋪設	215
8.5 經過鐵路之纜線鋪設	220
8.6 經過河流之纜線鋪設	222
8.7 相關法規	224
8.8 施工技術	225
8.9 建築物佈線	227
8.10 CATV 纜線施工勞務費用的評估	232
第九章 系統量測	235
9.1 概述	236
9.2 量測設備	236
9.3 量測方法	237
第十章 系統維護	261

10.1 概述	262
10.2 頭端	263
10.3 分配網路的維護	271
10.4 電波洩漏的維護	272
10.5 輻射干擾的維護	276
總複習問題	279
參考文獻	285
附錄一 有線電視法	287
附錄二 有線電視系統工程技術管理規則	299



1.1 山坡或丘陵妨礙電波的傳送	3
1.2 上行與下行資料傳輸的頻帶劃分	5
1.3 有線電視的服務項目	6
1.4 有線電視的系統結構	8
1.5 6MHz 視訊的組成份	13
1.6 通用的系統設備符號	15
2.1 頭端的系統功能	19
2.2 天線的工作原理(a) 電場與磁場的產生(b) 電磁波的輻射	23
2.3 束寬	24
2.4 (a) 五個元件的八木天線(b) 輻射場型	25
2.5 (a) 對數週期天線(b) 輻射場型	27
2.6 (a) 典型的碟形天線(b) 輻射場型	28
2.7 衛星信號接收系統架構	30
2.8 三種光纖的特性(a) 多模態階射率光纖(b) 多模態斜階射率光纖(c) 單模態光纖	36
2.9 主分配線網路架構	39
2.10 典型的光纜剖面圖	39
2.11 光訊號發射雷射二極體的特性曲線	41
3.1 主分配線放大器的間隔增益	48

3.2	單一主分配線放大器的饋線方式	49
3.3	分配系統主分配線放大器與饋線	49
3.4	同軸電纜剖面圖	50
3.5	同軸電纜線的等效電路	51
3.6	高頻時的電纜線等效電路	51
3.7	不同傳輸線信號的反射與穿透現象	53
3.8	(a)TDR 的量測裝置(b)不同阻抗的纜線(c)量測的結果	54
3.9	CATV 分配系統	56
3.10	典型的主分配線(幹線)放大器(資料來源:郁得電子股份有限公司)	57
3.11	放大器的雙向功能	58
3.12	典型的三種被動元件(a)分配器(b)方向耦合器(c)功率介入器(資料 來源:詮龍電子企業有限公司)	59
3.13	典型的二分路分歧器(資料來源:詮龍電子企業有限公司)	60
3.14	功率介入器的等效電路	60
3.15	(a)等化器置於放大器內(b)等化器單獨使用(c)等化器配合放大器 使用	61
3.16	典型的用戶引入線系統	62
3.17	含有遙控器的可選址轉換器	64
3.18	用戶引入線分配器(資料來源:詮龍電子企業有限公司)	65
3.19	匹配變壓器(300Ω 對 75Ω)	66
3.20	引入線系統的陷波器	67
3.21	A/B 開關	67
3.22	推挽式放大器簡圖	68
3.23	功率合成及分離電路	69
3.24	混合式功率放大器	69

3.25 饋送前向放大器的內部電路	70
4.1 (a)dBm 與 dB 的關係 (b)dBmV 與 dB 的關係	77
4.2 設備的雜訊與訊號	78
4.3 典型的三級串連放大器	79
4.4 電阻熱雜訊的等效電路	79
4.5 放大器與線纜串接	80
4.6 四級方向耦合器串接的 C/N 計算	83
4.7 二次諧波失真	85
4.8 三次諧波失真	85
4.9 典型的主分配線放大器	89
4.10 典型的橋接放大器內部結構	92
5.1 傳輸線衰減量與頻率的關係	94
5.2 典型的市電與 UPS 轉換電路	96
5.3 CATV 視訊與 60 赫電源在傳輸線內導體分佈的情形	98
5.4 CATV 單端電源供應器	100
5.5 電源插入器	100
5.6 雙邊的 CATV 電源供應 (a)單邊供電之計算 (b)雙邊供電之計算 . .	101
5.7 直流供應器 (a)全波橋式整流器 (b)典型的穩壓電源供給器	104
5.8 備用電源容量之測試裝置	106
5.9 (a)一點接地 (b)多點接地	108
5.10 線纜與接地組成的迴路	110
5.11 共桿時的接地方式	111
5.12 用戶端室外接地	111
6.1 間隔掃描的技術	116
6.2 6MHz 的視訊頻譜分佈	118

6.3	彩色載波的水平脈波	119
6.4	水平與垂直同步脈波	120
6.5	影像傍波帶	121
6.6	三條水平掃描線相關的信號	123
6.7	水平遮沒及同步脈衝	124
6.8	電視載波訊號	125
6.9	同步壓抑鎖碼電路簡圖	125
6.10	(a). 正極性傳輸的三條水平掃描線(b).(a)中有一條掃描線反轉的信號	127
6.11	含同步壓抑及水平掃描線反轉的電路	128
6.12	定址化系統	131
6.13	定址化分歧器的佈設	131
7.1	典型的原圖範例	137
7.2	量測輪外觀	138
7.3	經緯儀外觀	139
7.4	距離量測方法	139
7.5	高度量測的方法	140
7.6	樹狀的系統結構	147
7.7	星狀的系統結構	148
7.8	混合型的系統結構	149
7.9	典型系統供電電流計算電路	159
7.10	推挽式放大電路	162
7.11	倍增型放大電路	163
7.12	前向饋送式放大電路	164
7.13	STAR TV 衛星電視之輻射場型圖	178
7.14	傳輸損失與頻率的關係	179

7.15 天線傾斜角的校正	181
7.16 天線仰角與雜訊溫度的關係	182
8.1 雙向道路局部施工,其中一向行車路面阻斷者	193
8.2 用於市區道路臨近路口中心局部施工者	194
8.3 用於市區道路施工,僅可單向通行者	195
8.4 用於道路阻斷情況嚴重,無法開闢便道,必須繞道行車者	196
8.5 泥沙或沼澤土壤之立桿方式	200
8.6 錨的種類	201
8.7 拉線的種類	202
8.8 纜線在中間地段電桿的佈設	209
8.9 終端電桿之纜線佈設	210
8.10 轉角電桿之纜線佈設	211
8.11 電桿間纜線轉彎之佈設	212
8.12 電桿附近纜線轉彎之佈設	212
8.13 屋內佈線圖	230
8.14 牆外佈線圖	231
8.15 即設引進線圖	231
8.16 即設引進線圖	232
9.1 TDR 的纜線量測裝置	237
9.2 電波洩漏測試裝置	239
9.3 載波位準測試裝置	240
9.4 載波雜訊比測試裝置	242
9.5 載波合成拍差比測試裝置	244
9.6 串調變比測試裝置	245
9.7 載波交流聲調變比測試裝置	246