

微型计算机应用丛书

# 微型计算机在

WEI XING JI SUAN JI ZAI

# 广播电视中的应用

GUANG BO DIAN SHI ZHONG DE YING YONG



安徽科学技术出版社

---

责任编辑：田 斌  
封面设计：赵素萍

# 微型计算机在广播电视中的应用

丁久景 叶为文 编著

\*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

新华书店经销 安徽阜阳印刷总厂印刷

\*

开本：850×1168 1/32 印张：9.875 字数：220,000

1987年4月第1版 1987年4月第1次印刷

印数：60,001—2,000

统一书号：15200·83 定价2.85元

---

ISBN7-5337-0091-0/T·12

---

微型计算机应用丛书编审委员会

顾 问 杨纪珂  
主 编 辛厚文  
副主编 石仲慈  
委 员 (以姓氏笔画为序)  
方爱群 朱逸芬  
杨宗成 楼诗凤  
顾锦铨



## 序 言

近代，电子计算机的出现，特别是微型机的出现，使人类面临一次影响面极为广泛的技术革命。

自从1946年世界上第一台电子计算机在美国问世，至今还不到40年的时间，就经历了四代，目前已有人正在研究第五代计算机了。它的发展速度很快，在一些工业发达国家里，微型计算机已进入了办公室、学校和家庭，它的销售量每年都数倍于前一年，其势锐不可挡。

我国自从党的十一届三中全会以来，农村和城市相继进行了体制改革，一场新的产业革命正在蓬勃向前发展。以新而成熟的科学技术面向经济建设，是高速实现现代化的最大保证。因此，引进和推广微型计算机，就成为当前必须抓紧的大事。赵紫阳总理在关于《应当注意研究“世界新的工业革命”和我们的对策》的讲话中指出：“从我国的国情出发，对微型计算机的应用，一定要摆在重要的位置，予以足够的重视。在国外，现在微型机的使用范围非常广泛。就生产领域来说，它可以用于管理，用于生产过程的控制，用于技术改造等，而且效果非常显著。”并强调说：“无论从我国工业的现状和今后的发展方向来看，都需要突出抓一下微型机的应用问题。”

微型计算机的应用范围如此广泛，就需要大批熟练的技术力量来从事这方面的开发应用。但是，这支技术队伍在我国还刚刚形成，规模和素质都不能适应经济发展的需要。有鉴于此，安徽

科学技术出版社确定编辑出版一套《微型计算机应用丛书》。这套丛书题材广泛，针对性强，特别适合非计算机专业的读者阅读。这对普及、推广微型计算机应用，促进我国四个现代化建设，无疑是有益的。

安徽省副省长 杨纪珂  
中国科学技术大学教授

1985.4.

## 前 言

目前,我国微型计算机(以下简称微型机)在广播电视中的应用才刚刚开始,许多应用微型机的进口广播电视设备需要我们去研究、剖析,以便为我国广播电视设备的研制、生产及有效地使用服务。为此,我们尽力收集了国内外微型机在广播电视中的一些主要应用实例,并根据这些资料编写了这本书。

本书系统地介绍了微型机在广播电视中的应用,其中着重介绍了微型机在电视摄像机、电视字幕机、数字电视特技设备、电视节目自动播出系统、微波中继设备、电视传输网、广播电视发射机遥控系统、广播发射机的自动测试、电视信号的自动测量、工业电视的自动巡检以及家用广播电视设备中的应用。

本书可供广播电视系统的广大技术人员和从事广播电视设备的研制、生产的工程技术人员及其它有关人员阅读、参考。

在编写本书的过程中,我们得到了杭州自动化研究所S-09计算机电视字幕处理系统研制组、安徽人民广播电台发射台的支持和帮助,第四章和第九章就是根据他们的研究成果总结编写而成的。安徽省计算中心徐功钊同志审阅了全部书稿,对以上单位和个人谨表示诚挚的谢意。

由于时间紧迫,加之我们水平有限,实际经验少,书中缺点、错误在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

1984年8月

# 目 录

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| <b>第一章 微型机与广播电视</b>            | <b>1</b>   |
| 第一节 引言                         | 1          |
| 第二节 微型机的引入                     | 2          |
| 第三节 微型机在广播电视中的应用               | 8          |
| 第四节 目前存在的几个问题                  | 11         |
| 第五节 今后的动向                      | 13         |
| <b>第二章 微型机应用系统</b>             | <b>16</b>  |
| 第一节 引言                         | 16         |
| 第二节 微型机应用系统的研制过程               | 16         |
| 第三节 微型机应用系统的研制工具               | 35         |
| <b>第三章 彩色电视摄像机的调整自动化和微型机控制</b> | <b>42</b>  |
| 第一节 彩色电视摄像机的调整自动化              | 43         |
| 第二节 微型机控制系统                    | 62         |
| 第三节 BCC-20 数字式彩色电视摄像机          | 64         |
| <b>第四章 电视字幕处理系统</b>            | <b>77</b>  |
| 第一节 系统要求与系统设计                  | 77         |
| 第二节 硬件逻辑设计                     | 81         |
| 第三节 系统软件设计                     | 92         |
| 附 录 S-09电视字幕处理系统技术指标           | 98         |
| <b>第五章 数字视频特技的产生与控制</b>        | <b>100</b> |
| 第一节 可用于实时图象处理的微型机              | 100        |
| 第二节 扫换图形的产生与控制                 | 106        |
| 第三节 特技图形的产生与控制                 | 113        |
| <b>第六章 电视节目自动播出系统</b>          | <b>120</b> |
| 第一节 引言                         | 120        |

|             |                     |            |
|-------------|---------------------|------------|
| 第二节         | 系统设计要求              | 121        |
| 第三节         | 系统设计                | 122        |
| 第四节         | 硬件系统设计              | 128        |
| 第五节         | 软件系统设计              | 137        |
| 附录          | 自动播出系统中的数据输入方式      | 166        |
| <b>第七章</b>  | <b>中继微波天线自动跟踪系统</b> | <b>177</b> |
| 第一节         | 系统工作原理及其过程          | 178        |
| 第二节         | 系统硬件构成              | 183        |
| 第三节         | 运算程序结构              | 186        |
| 附录          | 电场搜索天线方向的自动调整       | 191        |
| <b>第八章</b>  | <b>广播电视发射机遥控系统</b>  | <b>193</b> |
| 第一节         | 发射机遥控系统             | 194        |
| 第二节         | 电视发射机遥控外围接口(RPI)    | 196        |
| 第三节         | 电视传输网遥控系统           | 209        |
| <b>第九章</b>  | <b>广播发射机自动监测系统</b>  | <b>216</b> |
| 第一节         | 发射机主要特性指标的自动测试      | 216        |
| 第二节         | 发射机工作状态的自动巡检        | 228        |
| 第三节         | 发射机与天线匹配系统的自动校准     | 230        |
| <b>第十章</b>  | <b>电视信号自动测试系统</b>   | <b>232</b> |
| 第一节         | 系统构成                | 233        |
| 第二节         | 系统测试方法              | 241        |
| 第三节         | 系统测试软件              | 244        |
| 第四节         | 应用                  | 245        |
| 附录          | 微处理器控制的数字信号发生器      | 251        |
| <b>第十一章</b> | <b>工业电视自动巡回监视系统</b> | <b>254</b> |
| 第一节         | 系统设计要求              | 254        |
| 第二节         | 系统设计                | 255        |
| 第三节         | 应用程序的设计             | 259        |
| <b>第十二章</b> | <b>家用电器与微型机</b>     | <b>262</b> |
| 第一节         | 微处理器控制的家用录象机变速重放系统  | 262        |

|     |                     |     |
|-----|---------------------|-----|
| 第二节 | 微型机在电视接收机中的应用.....  | 263 |
| 第三节 | 微型机在盒式录音机中的应用.....  | 281 |
| 第四节 | 微型机在全波段收音机中的应用..... | 285 |

# 第一章 微型机与广播电视

## 第一节 引言

微电子学是以半导体的超精密、微加工技术为中心的新电子技术的总称。而微型机和半导体存贮器是微电子学在现阶段的两大产物。大规模集成电路(LSI)是微电子学的主要组成部分,其作用不能认为是晶体管、集成电路的简单延伸,而是飞跃到一个新的阶段。从目前来看,由微电子学带来的这一飞跃有如下三个方面的效益:

### 1. 智能的普及

所谓智能是微型机根据复杂判断进行自动控制的功能,其中大量的信息处理是在外部设备中进行,而不是使用中央处理单元(CPU)。如果将适当的程序预先存入存贮器,则可充分利用微型机,经济地构成具有智能的系统。

### 2. 数字技术的普及

在七十年代初期,人们还在争论电视技术是否需要数字化,而今天,微型机、大规模集成电路及光纤通信技术的迅速发展,已经使人们毫不怀疑电视技术最终将实现数字化。数字电视技术从广义上说,包括了电视信号的形成、加工处理、记录、传输、各种监测控制以及附加信号的传输(如多重文字图形信息、多重语言信息及静止图象等)。也就是说,电视的各个领域已进入采用数字技术的时代。目前数字电视设备的发展很快,其中已进入实用

化的设备有数字时基校正器、帧同步器、数字视频特技发生器、电视制式转换器、数字式杂波抑制器、数字式录音机、录象机等，而且还出现了以软件为基础的数字视频处理系统。所有这些都说明了数字技术已由理论变为现实，而微电子学的进步奠定了数字技术进一步发展的基础。

### 3. 新功能器件的出现

微处理机和半导体存储器都是微电子学的新功能器件。此外，还出现了象固体摄像器件、锁相环等更多的模拟新功能器件，它们和微处理机一起正改变着电路系统的设计思想。

## 第二节 微型机的引入

从最早的微型机——美国Intel 公司1971年研制的4位微型机MCS-4(微处理机4040)的问世到现在不过十多年的时间，而微型机的应用却得到了惊人的发展，其中，包括广播电视在内的所有领域都经受了并且还在经受着微型机的强大冲击。

微型机在广播电视中的应用，初期是充分利用微型机体积小、集成度高等优点，把它们装入设备和机器中人眼看不到的地方，让它们巧妙地发挥作用。近来，采用了专用微型机产生计算机图形，并可直接制作出广播节目图象等，从而逐渐扩大了微型机的应用范围。因此，目前研制的微型机系统中，其软件的重要性的功能的复杂性也相应地增加了。

表1-1 微型机应用示例

|   | 系 统 名 称    | CPU   | 功 能                         |
|---|------------|-------|-----------------------------|
| 1 | MA-VTR 调相器 | 8080A | 4H-VTR 和MA VTR的<br>调相(使用地址) |

续表

|    | 系 统 名 称           | CPU                 | 功 能                     |
|----|-------------------|---------------------|-------------------------|
| 2  | ECS-24电子切换系统      | 8080A<br>(Mic-8)    | SLE系统, 3台SLE系统          |
| 3  | 自编、时刻插入器          | 8080A<br>(SBC-80)   | 将地址和时间码叠加在画面上           |
| 4  | M-PAC测试仪          | 8080A<br>(TK-80)    | 多重剪辑 (multicut) 找头系统检测器 |
| 5  | CVCS校正器           | 8080A<br>(Mic-8)    | 电视电影摄像机图象校正 (控制18台)     |
| 6  | 节目传送边缘检测器         | 8080A               | 使节目传输系统边缘检测自动化          |
| 7  | CR 启动, 磁带时刻启动器    | 8080A<br>(Tis-80)   | 通过输入时刻来控制磁带重放机          |
| 8  | 报时音、电平、S/N、失真度测量仪 | 8080A<br>(SDK-80)   | 检出报时音, 控制监测系统, 进行数据运算等  |
| 9  | 备用系统控制器           | 8080A<br>(SBC-80)   | 用 CRT、光笔简化备用控制桌的操作      |
| 10 | 音频衰减器             | 8080A               | 控制声音的淡入、淡出及背景声等         |
| 11 | 放代要求              | 8080A<br>(SIM-8)    | 放代要求的自动选择               |
| 12 | 音频文件检测器           | 8080A               | 自动检测国际广播用音频文件的特性        |
| 13 | 1英寸VTR附属装置        | 8085<br>(SBC-80/05) | 使1英寸VTR与系统连接            |
| 14 | 2英寸VTR附属装置        | 8085                | 使2英寸VTR与系统连接            |

续表

|    | 系 统 名 称           | CPU                    | 功 能                            |
|----|-------------------|------------------------|--------------------------------|
| 15 | TK-80, 80BS 训练装置  | 8080A<br>(TK-80)       | 程序研制、模拟程序                      |
| 16 | L-16 训练装置         | MN1610                 | 程序研制                           |
| 17 | 盒式 VTR 编辑用的 VITCG | 6800<br>(H68SB01-1)    | 减少转录引起的质量恶化                    |
| 18 | PS-MTX 唯一代碼输入装置   | 8080A                  | 预置矩阵控制地址的展开                    |
| 19 | 防止 FPJ 胶片未装点      | MC14500B               | 确认与自动控制系统间的匹配                  |
| 20 | 辅助数据记录系统          | 8080A<br>(SBC-80/05)   | 控制数据和记录报警                      |
| 21 | 代码转换器             | 8085A<br>(SBC-80/05)   | VTR 自动编辑用的地址与 SMPTE 时间码之间的相互转换 |
| 22 | VTR 控制器           | 8085A<br>(SBC-80/05)   | 使用 SMPTE 时间码的定时控制器             |
| 23 | 计算机特技(动画)发生器      | 6809<br>(Basic Master) | 在专用计算机中附加 NTSC 编码器, 产生图象画面     |
| 24 | 自动暗化(dunning)系统   | Z-80<br>(ASC 80Z)      | 暗化时的自动调相                       |
| 25 | 新型衰减/背景放大器        | 8748                   | 淡入/淡出, 背景等的最佳控制                |
| 26 | ATR 自动电平校正记录器     | 8085                   | 磁带重放机校正数据的记录和打印                |
| 27 | 1英寸 VTR 信号失落计数器   | 8085<br>(PCA-8501)     | 1英寸 VTR 磁带信号失落记录及自动测量          |

续表

|    | 系 统 名 称                   | CPU                     | 功 能                                                                        |
|----|---------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 28 | 短时间节目自动播出装置               | 8080<br>( $\mu$ PB80AD) | 短时间节目自动播出控制                                                                |
| 29 | 移动式边缘检测器                  | 8080<br>(Tis 80)        | 应用扬声器的边缘检测                                                                 |
| 30 | 副控设备控制器                   | 8080<br>(TK-80)         | 对副控输入信号源、副调内部信号源(FSS、ST)及切换台进行控制                                           |
| 31 | 自稳自控系统(ASCS)<br>(MA 回音控制) | 8080<br>(SBC80/10)      | 制作效果音响时, 利用VITC的声音合成控制                                                     |
| 32 | 使用个人计算机的数据处理系统            | Z-80<br>(PC-8001)       | 1. 摄象管数据管理, 2. 底片重合编辑数据处理, 3. 静片资料底片数据处理, 4. 信号失落数据处理, 5. 广播事故统计年报/月报的制表处理 |

表1-1整理了1980年前后微型机在广播电视中的各种应用。其中包括早期使用的Intel8080系统和目前采用的专用计算机系统, 共有30多个。所采用的微型机系统, 有以微处理器芯片为中心的、象逻辑电路那样的小型系统, 如声音衰减放大器(图1-1); 也有控制几台录象机(VTR)那样规模较大的独立系统, 如 ECS-24(电子切换系统)[新用户线路设备(SLE)系统](图1-2), 使用的微型机为组件式微型机系统。

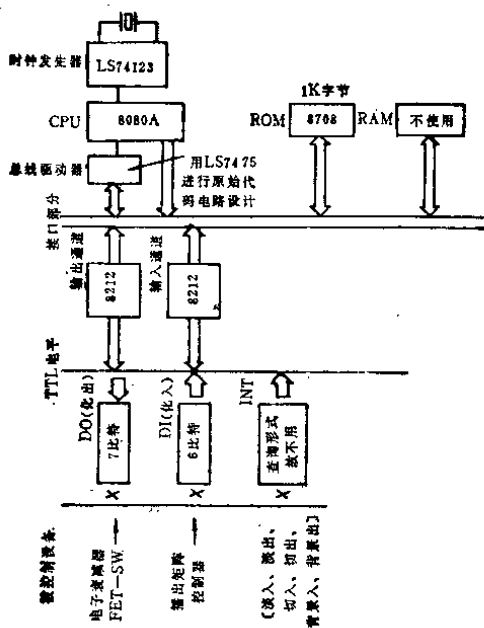


图1-1 声音衰减器系统原理图

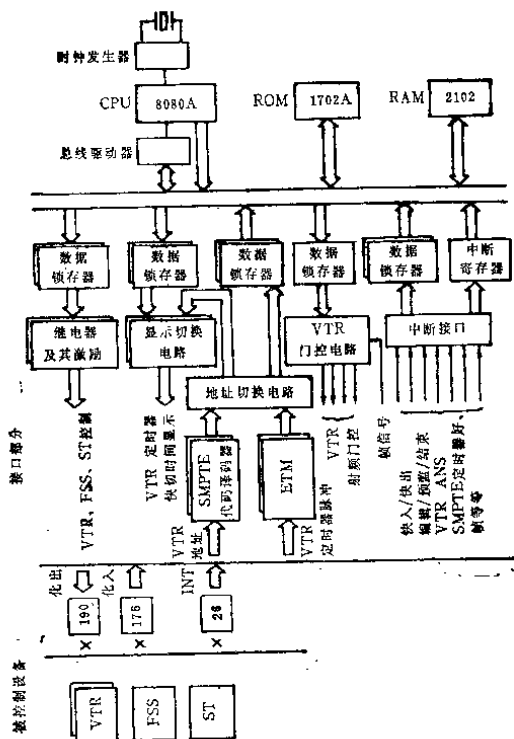


图1-2 ECS-24(新SLE)电子切换系统原理图

### 第三节 微型机在广播电视中的应用

微型机在广播电视中的应用包括：一般数据管理，规划设计与工程研究中的数据运算处理及技术维护等。在一般数据管理中，微型机可用于专用记录、字处理系统、编目、计算、程序调度及其它信息或数据存贮与检索系统。

使用微型机给规划与预测带来了方便，提高了规划的准确性和实现的可能性，如主干线路的分析，网络规划中的有关冗长计算及进一步的设计分析等。

工程研究中常碰到大量的复杂计算或数据变换，过去采用大型计算机，而今天，微型机已完全能胜任这一工作。例如，规划覆盖时，必须研究信号传输问题。借助于微型机可以高速度、高精度地完成许多参数和变量的实验计算，而且还可以绘出辐射图，并可以打印输出。此外，各种电路设计(如滤波器设计)及声学效果设计等，使用微型机也可以大大节省设计的时间。

在技术维护方面，微型机可用于器材的存贮管理，计算设备的平均故障间隔时间(MTBF)，甚至可以完成对设备、器材需求的估算与预测。利用微型机维护系统监控、测试广播电视设备，可以有效地提高技术质量和设备的可靠性。

目前，微型机几乎应用于所有广播电视设备，从发射到接收，从节目的制作到播出，无论是有线还是无线等等，应用范围极广，本书以下各章将详细介绍。

微型机在广播电视中的应用，按微型机功能分类，可分为以下几种：判断处理功能；数据运算处理功能；编辑数据功能；产生同步脉冲或系列脉冲的功能；数据测量功能；控制外围设备的功能。

如果从系统构成上看，则可以分为以下五个主要方面：程序