

New!



最新

彩电机芯及其遥控 系统的原理与维修

● 舒经文 等编著

● 电子工业出版社

最新彩电机芯及其遥控系统的 原理与维修

舒经文 等编著

電子工業出版社

(京)新登字055号

内 容 简 介

本书简明扼要地阐述了由国家组织联合开发设计的彩电新机芯“CAD8801”及“CAD8903”的工作原理及故障维修，并着重对其所采用的几种遥控系统（三菱、东芝、飞利浦遥控系统）的电路原理、故障维修，作了较为详细地解析。

本书内容丰富，取材较新，分析得当，通俗易懂，有的放矢，实用性强。是彩电教学和培训的一本实用教材。同时，对生产彩电工厂的技术人员、工人以及维修人员，为学习研究彩电新技术，提高技术素质，也是一本较好的参考书。

最新彩电机芯及其遥控系统的原理与维修

舒经文 等编著

责任编辑：王玉国

*

电子工业出版社出版（北京海淀区万寿路）

电子工业出版社发行 各地新华书店经销

北京市李史山胶印厂印刷

*

开本 787×1092 毫米 1/16 印张：16.75 插页：6 字数：476 千字

1993 年 10 月第一版 1993 年 10 月第一次印刷

印数：1~12000 册 定价：12.00 元

ISBN 7-5053-2040-8/TN·614

前 言

彩电“CAD8801”机芯，是七·五期间国家计委、机电部下达的重大科技攻关项目。它遵循了彩电优化设计的四原则：选用了国内优选生产的先进的CD7680与CD7698两片大规模集成电路；采用了认定选型的元器件；按照彩电综合标准要求，运用计算机辅助设计方法（CAD技术）；由国家组织联合设计开发出的一种成功的新型彩电机芯。

本机芯在消化、吸收国外同类机芯长处的基础上，结合本国的具体情况，在多制式、多功能的配套上，在性能价格比的优化上等等，其设计都是成功的。目前，它已成为国内许多主要生产彩电的厂家优先选定的机芯。

韶峰牌彩电系列机型，如韶峰SFC47-5型、SFC47-5C型、SFC51-2型、SFC54-4型、SFC54-4A型、SFC51-4型、SFC56-2型、SFC56-4型，就是采用国内上述这种优选机芯的具体实例之一。

随着大规模和超大规模集成电路以及微型计算机技术的迅速发展，单片机已很快被引用到彩色电视机的遥控系统中。当前生产的各种彩色电视机，大都已安装有微处理器控制的遥控装置。同样，“CAD8801”机芯也能和国内优选的多种遥控系统相结合，从而形成了多种各具特色的遥控系统。

面对这种形势，广大彩电生产、维修人员、广大无线电爱好者，都迫切需要了解这种彩电优选机芯的工作原理和常见故障的维修方法。

为此，我们在湖南电视机厂厂长张绪泉与总工程师汤仲簏的组织和支持下，编写了此书，以适应当前社会发展的这种需要。

本书结合生产和维修的实际，简述了系列优选新型彩电的工作原理，对其遥控系统的电路原理，作了较为详细地分析；对多种遥控系统（如东芝、飞利浦彩电中的遥控系统）也作了相应的介绍与分析。

本书还以大量篇幅结合维修实际，列举了常见的各种故障现象，分析了故障产生的原因，提供了故障处理与维修的方法。因此，它是彩电教学和培训的实用教材。同时，对工作在电视、电子领域中的彩电工厂的广大工程技术人员、工人以及维修人员，学习研究彩电新技术，更新专业知识，提高技术素质，也是一本较好的参考书。

本书是由舒经文高工主编并最后定稿。

本书采取集体讨论内容结构，分工撰写，再分别审阅的方式进行的。

第一章及本书的附录部分由舒经文编写；

第二章、第六章由晏忠藩高工编写（其中第六章的第四节由肖友良编写）；

第三章、第九章由王若林高工编写（其中第三章的第九节由肖友良编写；第三章的第十节由刘承玉编写）；

第四章由杜罗生高工编写；

第五章由刘伦常高工编写（其中第五章的第九节由王云编写；第五章的第十节由张新根编写）；

第七章、第八章由张新根编写。

总工程师汤仲麓高工、设计科科长冷大善高工对本书的完稿，自始至终都甚为关切，并对有些章节进行了审阅，提出了有益的修改意见。

本书在完稿过程中，还得到了描图室卿满秀等同志的大力协助。在此，表示诚挚的谢意。

由于水平有限，错误在所难免，恳请同行及广大读者，多多赐教。

编著者

一九九三年一月

作者名单

主 编：舒经文

编 著：王若林 晏忠藩 张新根
 刘伦常 杜罗生 刘承玉
 王 云 肖友良

目 录

第一章 微处理器的基础知识	(1)
一、微型计算机的基本结构	(1)
二、微处理器的组成与外部的连接	(3)
三、微处理器的内部结构	(4)
四、微处理器的技术基础——数字电路	(4)
五、半导体存储器	(6)
六、微处理器的运算方式——二进制	(8)
七、相关的几个基本概念	(9)
第二章 彩色电视机红外线遥控电路原理	(17)
第一节 遥控电视机的现状和发展趋向	(17)
一、遥控电视机的现状	(17)
二、遥控电视机的发展趋向	(19)
第二节 红外遥控的目的和内容	(20)
一、选台控制	(21)
二、状态控制	(22)
三、模拟量控制	(23)
四、显示	(23)
第三节 红外遥控发射器	(23)
一、功能指令矩阵键盘	(24)
二、遥控编码形成电路	(25)
第四节 红外遥控接收单元	(28)
一、前置放大器	(28)
二、微处理器	(29)
三、存储器	(30)
四、电子选台	(31)
第三章 彩电“CA D8801”机芯的电路原理与常见故障维修	(36)
第一节 概述	(36)
第二节 高频调谐预选及有关电路	(38)
第三节 中频放大及有关电路	(38)
一、图象中放及视频检波	(38)
二、AGC(自动增益控制)电路	(41)
三、AFT(自动频率微调)电路	(41)
四、伴音中放、鉴频及音频放大	(43)
第四节 视频信号处理电路	(45)
第五节 色度信号处理电路	(46)
一、第一带通放大器	(47)

二、色度放大器	(47)
三、色调调整电路	(48)
四、消色/识别检波器/双稳态触发器	(48)
五、APC检测器/矩阵电路/压控振荡器(VCO)	(48)
六、PAL/NTSC矩阵和PAL/NTSC制式开关	(48)
七、R-Y、B-Y解调器和色差矩阵	(49)
第六节 同步分离及扫描电路	(49)
一、同步分离电路	(50)
二、行AFC(自动频率控制)电路	(52)
三、行扫描电路	(53)
四、场扫描电路	(55)
第七节 电源电路	(56)
第八节 “CAD8801”机芯在不同屏幕尺寸下其电路参数的调整	(59)
一、显象管屏幕尺寸相同而管径不同时电路参数的调整	(60)
二、显象管偏转线圈阻抗不同时电路参数的调整	(62)
三、同一机芯不同屏幕尺寸时电路参数的调整	(65)
第九节 “CAD8801”彩电机芯板的常见故障维修	(65)
一、电源电路故障	(65)
二、中放电路故障	(66)
三、伴音电路故障	(67)
四、亮度通道故障	(68)
五、色度通道故障	(69)
六、行扫描电路故障	(70)
七、场扫描电路故障	(71)
第十节 “CAD8903”机芯电路特点简介	(73)
第四章 彩电“CAD8801”机芯的调试	(76)
第一节 “CAD8801”机芯的调试	(76)
一、波形调试	(76)
二、电源及扫描电路调试	(80)
三、彩色通道调试	(81)
第二节 整机调试	(82)
一、选台	(83)
二、白平衡调试	(84)
三、副亮度调整	(86)
四、图象细调	(86)
第三节 彩色显象管的调整	(87)
第五章 三菱遥控系统应用于彩电“CAD8801”、“CAD8903”机芯的 电路分析与故障维修	(91)
第一节 概述	(91)

一、整机方框图	(91)
二、遥控功能介绍	(92)
三、遥控系统电路的工作过程	(92)
第二节 红外遥控发射器	(93)
一、电路结构	(93)
二、按键矩阵与编码	(94)
三、遥控发射信号的产生	(97)
第三节 红外接收前置放大电路	(97)
第四节 主控微机 CPU (M50436-560SP)	(98)
第五节 遥控存储器电路 M58655P	(102)
第六节 LA7910波段转换电路	(104)
第七节 CPU接口电路	(106)
一、调谐电压和波段控制	(107)
二、模拟量控制	(108)
三、外部输入信号	(109)
四、AFT的开关控制 (AFT ON/OFF)	(110)
五、振荡输出与输入	(110)
六、微机复位 (AC) 延迟电路	(111)
七、屏上显示电路	(111)
八、本机键盘矩阵电路	(112)
七、AV/TV转换接口电路	(113)
第八节 遥控电源电路和电源开关控制	(114)
第九节 三菱M50431-101SP遥控系统在韶峰SFC53-1型彩电上的应用	(115)
一、遥控系统方框图	(115)
二、红外线遥控发射器	(116)
三、遥控接收单元	(117)
第十节 三菱遥控系统故障维修	(122)
第六章 SGS M494遥控系统应用于彩电“CAD8801”机芯的电路分析与故障维修	(131)
第一节 遥控系统的组成	(131)
第二节 红外遥控器	(132)
一、红外遥控器的工作原理	(132)
二、遥控指令的编码	(134)
三、发射方式	(134)
第三节 遥控接收单元	(136)
一、红外前置放大	(136)
二、解码及控制输出电路	(137)
第四节 故障维修	(146)

第七章 SFC47-4型遥控彩色电视机原理简述	(152)
第一节 功能介绍	(152)
第二节 电路说明	(152)
第三节 主控微机及其附属电路	(153)
第四节 遥控部分维修实例	(156)
第八章 东芝TMP47C433AN遥控系统介绍	(160)
第一节 概述	(160)
第二节 系统组成介绍	(161)
一、遥控发射电路	(161)
二、遥控接收电路	(166)
三、存储器电路	(167)
四、屏幕字符显示电路	(168)
五、控制器电路	(169)
六、应用电路介绍	(178)
第九章 飞利浦遥控系统 (CTV320S) 介绍	(181)
第一节 CTV320S遥控系统概述	(181)
一、系统概况	(181)
二、主要功能	(182)
第二节 硬件构成及功能说明	(184)
一、微控制器PCA84C640	(184)
二、遥控发射集成电路SAA3010	(198)
三、遥控接收放大器集成电路TDA3048/3047	(204)
四、EEPROM存储器PCF8582A/8581	(208)
第三节 CTV320S遥控系统电路说明	(214)
一、红外发射器电路	(214)
二、红外接收器电路	(214)
三、主控微机及接口电路	(217)
附录	(228)
附录一 “CAD8801”机芯 (SFC54-4彩电) 的主要元器件技术规格	(228)
附录二 常用元器件特性参数	(232)
附录三 有关元器件的工作状态	(256)
附图一 SFC54-4遥控彩色电视接收机原理图	
附图二 SFC56-2遥控彩电接收机原理图	
附图三 SFC56-2遥控线路图	
附图四 SFC53-2遥控彩电原理图	
附图五 SFC47-4遥控彩色电视机原理图	
附录六 SFC47-4 遥控线路图	
附录七 CTV320S 遥控系统主控部分电路原理图	

第一章 微处理器的基础知识

当前，在彩电遥控系统中，装设的“微电脑”，是一种“单片微型计算机”。本章仅对它的概况，作一般性的介绍。

一、微型计算机的基本结构

微型计算机属于一种数字式计算机。即只能输入、输出和处理二进制数。近年来，微型计算机在电视、录象设备中的应用，大多属于取代这些设备中控制系统的数字逻辑电路。而少数需要处理（视频、音频）模拟信号的场合，则需要经过“模-数”（A/D）和“数-模”（D/A）变换才行。

微型机和一般数字式计算机一样，具有如图1-1所示的基本结构。

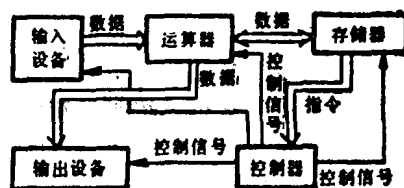


图1-1 微型计算机的基本结构

从计算机的基本结构中可知，它包含有这几个功能块：

“运算器”，它是进行算术运算与逻辑运算的部件；

“存储器”它是记忆原始题目、原始数据、中间结果以及使机器自动进行运算而编制各种命令的部件；

“控制器”，它是根据事先给定的命令，发出各种控制信息，使整个计算过程能一步步地协调地进行操作的部件。

此外，还有“输入设备”，用以输入原始数据与各种命令；“输出设备”，用以输出计算结果（式中间过程结果）。

在计算机中，基本上有两种信息在流动。一种是数据，即各种原始数据，中间结果，程序等。这些要由输入设备输入至运算器再存于存储器中；在运算处理过程中，数据从存储器读入运算器进行运算，运算的中间结果，要存入存储器中；或最后由运算器经输出设备输出。由人设计好的指令程序，并预先存入到计算机存储器中的各种命令（程序），也以数据的形式，由存储器送入控制器。

另一种是控制信号。由控制器发出的各种控制信号控制输入装置的启动或停止；控制运算器按规定一步步地进行各种运算和处理；控制存储器的读或写；控制输出设备输出结果等等。

存储器通常又可分为内存和外存两部分。内存容量小，但存取速度快。常用的有磁芯或半导体存储器等；外存容量大，但存取速度慢，常用的有磁盘、磁带等。

输入设备常用的有键盘、纸带读入机，卡片读入机等。

输出设备常用的有发光二极管字符显示器、显象管字符显示器（即CRT），点阵式

打印机，盒式磁带机等。

由于计算机的操作速度快，而外部设备操作速度慢，所以，计算机在与外部设备传送信息时，都往往通过外设的输入、输出接口电路。

人们常常把“运算器”、“存储器”、“控制器”合在一起，称为计算机主机；各种输入输出设备称为计算机的外围设备。

在计算机主机部分中，又往往把“运算器和“控制器”合在一起称之为“中央处理单元”（即CPU）。

以上所述的计算机的几个部分，是计算机的“硬件”部分。计算机要真正能脱离人的直接干预，自动地进行计算，那么必须要有“软件”的配合。这首先便是各种程序。

各种指令程序，是由于人把要实现这个计算的一步一步的操作，用命令的形式——即一条条指令，预先输入到存储器中。在执行时，由机器再把这些指令，一条条地“取”出来，并加以翻译和执行。

在使用计算机时，我们把需要解决的问题逐一地编成一条条指令（即编“程序”）。而所编的这些指令，又是只针对每一台特定的计算机而言的。即每一条指令，只能是为这一台计算机的指令系统所具有的指令。同时，它又只能为这一台计算机所“识别”与“执行”的指令。

这些指令的集合就称为“程序”。为用户解决自己的问题而编写的“程序”，称为源程序。

指令，通常分为“操作码”和“操作数”。

“操作码”，表示计算机执行什么操作。

“操作数”，表示参与什么操作的数，它的本身或这个操作数所在的地址。

因为计算机只认得二进制数码，所以计算机的指令系统中的所有指令或者数据，或者每个存储单元的地址编号，都需要用二进制数编码的形式来表示，这些就叫做机器码。

在计算机发展的初期——机器语言阶段，就是用指令的机器码，来直接编制源程序的。机器码，是由一连串的0和1组成的。没有明显的特征，不好记忆，也不易理解，易出差错。因而后来人们用一些助记符号，通常是指令功能的英文词的缩写来代替“操作码”。如数的传送用助记符号LD，加法用ADD等。这样每条指令有明显的特征，也易于理解与记忆，并不易出错，这就前进了一大步。即发展为汇编语言阶段。对操作码，用助记符号代替；对操作数，也用一些符号来表示。以此来编写源程序。

要求机器能自动地执行这些程序，就必须把这些编好了的程序，预先存放到存储器的某个区域。由于程序指令，是顺序执行的。因此程序中的指令也必须是一条条地顺序存放。计算机在执行时，要把这些指令一条条地“取”出来，然后加以顺序地执行。这就必须要有一个电路，能跟踪指令所在的地址，顺序地寻找。这个作用，是由“程序计数器PC”来承担的。

在开始执行时，给PC赋以程序中第一条指令所在的地址，然后每取出一条指令，PC中的内容自动地加1，以指向下一条指令的地址，从而得以保证指令的顺序执行。只有当程序中遇到转移指令，调用子程序指令，或者遇到中断时，PC电路才转到所需

要的地方去。

二、微处理器的组成与外部的连接

微型计算机的中央处理单元即CPU或微处理器。它包括有“运算器”和“控制器”，是微型计算机的核心部分。微型机的特点，主要是由它反映出来的。

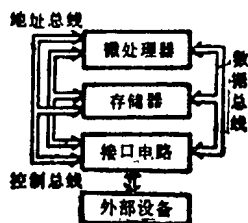


图1-2 微型机的连接

微型机的连接图，如图1-2所示。

由图1-2可知：微处理器通过接口电路与外部设备相连接；各个功能块相互之间通过三条总线——地址总线、控制总线和双向数据总线来连接。

地址总线：它用来实现CPU与存储器和接口电路之间的连接，便于CPU根据地址，寻找不同的存储单元，来交换数据。

地址总线的根数，是取决于存储器的总单元数的。存储器的单元数量越多，地址码的位数也越多，地址总线的根数也越多。

由于每一个存储单元，实际上是由一组寄存器构成的。而其中每个寄存器可存取一位二进制数，因此，存储单元内寄存器的个数，就决定了该存储单元可存放二进制代码的位数。

每一单元存放二进制的位数为存储单元的“字长”。字长为8位，即有八位二进制代码位数，称为一个字节“Byte”（拜特）。

存储单元的总数量称为“寻址范围”。它均为2的幂次方，有N根地址总线，便有 2^N 个存储单元。比如用8位地址码，可为256个存储单元编号（ $2^8=256$ ），即8根地址总线。

存储器的容量是用其单元总数和字长的乘积来表示的。 $2^8 \times 8\text{位} = 256 \times 8\text{位} = 2048$ （即2K），式中我们令 $2^{10}=1024=1\text{K}$ ，表明有10根地址总线的存储器寻址范围就是1K。

彩色遥控装置所用的单片微型计算机，基本上是4位机，它有8条地址总线。其存储器容量是 $2^8 \times 4\text{位} = 256 \times 4 = 1024 = 1\text{K}$ 。

控制总线：它用来在CPU与存储器、外设接口电路之间，传输各类控制信号，如“选择信号”。它确定该时刻和CPU进行信息交换的是输入接口、输出接口还是存储器；如“读写信号”：它确定信息在CPU与存储器之间的流动方向等。

数据总线：它用来传输运算数据的。通常是多根的。它的根数，取决于存储单元的字长。

平常讲的计算机的位数，一般是指存储器和运算器之间进行一次信息交换时，传送的二进制代码的个数。一般可从数据总线的根数识别出来。这也就是运算器的位数，应与处理的数据的位数相等。

目前常见的微型机有4位、8位和16位几种。运算器位数的多少就称为微机的字长。它是微型计算机功能、速度和精度的象征。4位微机常用于工业和电器控制中。彩色电

视机的遥控，主要是利用4位微机处理器。

微型机的字长决定了内部并行传输线路的导线条数，4位微机的数据总线为4条，地址总线一般是8条。微处理器的字长确定了，其它一切与其相连的部件，都得用同样字长的。即存储器、接口等都应与CPU字长相同。

三、微处理器的内部结构

CPU送到其它功能部件的地址信号、定时信号和控制信号，都是由CPU内部的电路而产生的。同时，它还根据这些指令，进行译码而作出判断，并用它来产生相应的动作，以便执行其指令。

CPU要么是接收指令代码；要么是接收或发送存储器与输入、输出部件之间的数据代码。所有这些都是借助于定时信号和控制信号而实现同步操作的。

微处理器的内部主要有三部分组成：（图1-3）

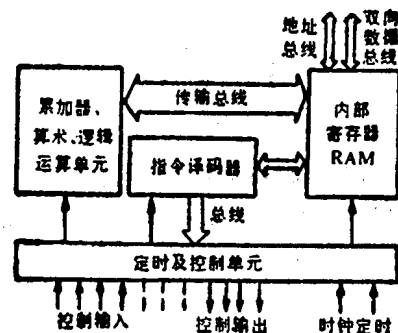


图1-3 微处理器内部结构方框图

1. 内部寄存器阵列：其中一部分是用来寄存参与运算的数据，它们也往往可以连成寄存器对，用来寄存操作数的地址；一部分是16位的专用寄存器。如程序计数器PC，堆栈指针SP等。

2. 累加器和算术运算、逻辑运算单元：它是算术运算，逻辑运算的场所。运算结果的一些特征，由一些标志触发器记忆。

3. 指令存储器，指令译码器和定时电路以及各种控制信号的产生电路：CPU把用户程序中的指令，一条条地译出来，然后以一定的时序，发出相应的各种控制信号，而使机器能协调地实现各种操作。

以上仅仅是微处理器CPU内部组成的各个部分的概况。并相应地介绍了各个部件，为提供系统的各种功能，而彼此协同工作的情况。

在微型计算机中，有的把CPU，存储器和输入、输出电路都做在一片芯片上，因而就称为“单片机”。彩电遥控装置上的“微电脑”，就是这种“单片机”。它的程序，已经存放在其内部的“只读存储器”中。它不需要使用者重新编制，也无法重新改变。

四、微处理器的技术基础——数字电路

微型机与微处理器，都是以利用大规模和超大规模集成电路技术为特征的。在数字系统中，携带信息的是数字代码；而数字代码是通过数字电路来传送的。由最简单的、最基本的“门”电路，（“与”门、“或”门、“非”门、“与非”门、“或非”门）

和“触发器”、“计数器”等组合起来，就可形成较复杂的数字电路，提供较复杂的数字功能。把愈来愈多的数字功能块组合起来，就可形成较复杂的数字系统。

比如，电调谐高频头波段转换的译码电路，它实质上就是数字电路中的一个“与非”门电路。

所谓“与非”门电路，就是它的输出信号Z和输出信号A、B之间是先“与”后“非”的关系。如图1-4所示。

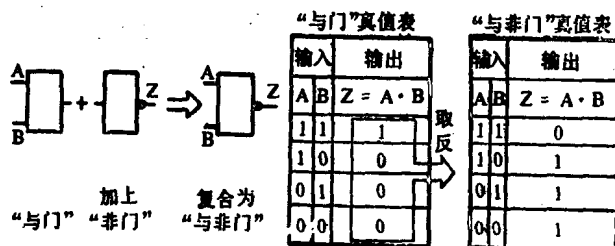


图1-4 “与非”门及其真值表

用数学表达式为 $Z = \overline{A \cdot B}$ 它即表示输出Z是输入A、B之间先“与”后“非”的结果。

“与非”门的逻辑功能真值表，是“与”门真值表中输出Z这一列的逻辑值全部取反，就得到了“与非”门的真值表，如图1-4。

当“与非”门的输入，全部是高电平时，输出才是低电平；只要有一个输入，是低电平时，输出就是高电平。

在许多场合下的数字集成电路，是用“与非”门或者“或非”门来实现的。

从本质上讲，微处理器CPU、存储器和输入、输出接口电路，主要都是由许多寄存器组合而成的。用来存放二进制代码的寄存器，又是由“触发器”组成的。

所谓“触发器”，是当有一个控制信号来到时，触发器将进入一个稳态，并停留在这个状态，只有当下一个控制信号到来时，才能使它翻转到另一个稳态，并停留在这个稳态。

触发器可以由“与非”门电路组合而成。其基本构成，仍然是“门”电路。

如图1-5所示的便是由D触发器组成的8位寄存器。在选通脉冲的触发下，输入数据由 $D_7, D_6, D_5, \dots, D_1$ 转移到输出端 $Q_7, Q_6, Q_5, \dots, Q_1$ ，并锁存起来。其中“D触发器”就是由“与非”门构成的。

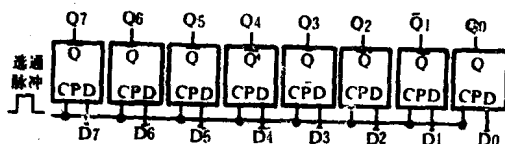


图1-5 由D触发器组成的8位寄存器

由“D触发器”，可以组成各种逻辑部件。如“寄存器”、“移位寄存器”、“计数器”等。凭借着这些逻辑部件，去完成微处理器或计算机系统的每一条指令所规定的操作。而这些操作，归根到底，不外乎是有选择地将某些寄存器的内容，传送到另一些寄存器；或者经过某种寄存器而将数据进行变换和运算。

通过上述的例子，就可说明：微处理器的技术基础，就是数字电路。微处理器CPU，就是一种脉冲数字集成电路或由脉冲数字集成电路构成的系统。

脉冲数字集成电路及其系统，包含着微处理器CPU所需要的各种数字功能。而这些数字功能，是靠采用数字信息的脉冲数字电路来实现的各种操作。

这种以CPU为基础的数字系统，是把为系统设计的程序指令（“软件”），首先由设计者存放在存储器内。而当系统运用时，CPU再从存储器中“读出”，并执行这些指令。也就是由微处理器CPU完成执行运算和逻辑操作。微处理器CPU及其系统，是靠编程序（“软件”）来驱动的“硬件”。常用术语“软件固化”来描述它。

五、半导体存储器

在微型机与微处理器CPU中的存储器，它是微机系统中的重要组成部分。它存储执行程序和数据。按其工作性质的不同，可分为：“只读存储器ROM”和“随机存储器RAM”两类。在此，对它们仅作一般概念性的介绍。

只读存储器ROM：它是专门用于存储系统的程序指令，其内容是固定不变的。在它的制造过程中，程序代码就已被固定在存储矩阵中了。

当对“只读存储器”寻址时，永远只能从被寻找的地址单元中，读出相同的信息。由于不要求“写入”信息，所以这种存储器单元的电路，就变得很简单。

对一种最简单的只读存储器ROM来说，若要存入“1”，则只要把存储器矩阵两根交叉的导线，彼此连通；若要存入“0”，则只要将其彼此分开就行了。图1-6所示，是一个“只读存储器”的例子。图中同时画出了具体的译码器电路。

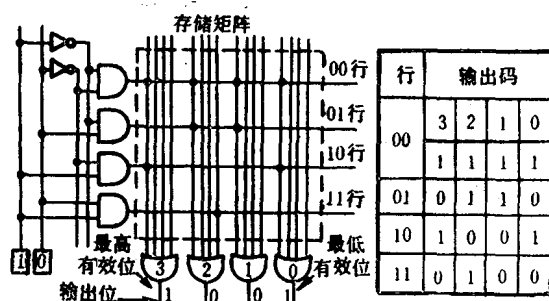


图1-6 只读存储器线路

两位地址码输入，经“与”门译码后，绘出了四条行选择线。即“与”门的输出端，接行选择线。对“与”门说，只有当“与”门的输入端都为“1”时，它的输出才为“1”。只要将行选择线，接到“或”门的输入端，而其中输入端有一个“1”时，

选择线上的“1”信号，就可以经由“或”门选通到输出线上。

图中示出了对应于每一行的各输出线所要求的数码。对于某一个单元地址，若要产生相应的“1”或者“0”的代码，则只需要将相应的“或”门输入端与行选择线“连接”或者“分开”，就能达到目的。一旦这样的连线布局确定下来后，每次对存储器同一单元的寻址，都将在相应的输出线上，出现同样的代码信息。

这类只读存储器ROM，可由二极管、双极型晶体管或者MOS电路（即金属-氧化物-半导体场效应晶体管电路）构成。其工作原理是类似的。

在“只读存储器ROM”类中，又可分为：“可编程序只读存储器（PROM）”；它可由用户对其进行编程。但这种ROM，用户只能“写”一次。

再有“可擦去可编程序只读存储器（EPROM）”。它是一种可以多次重复使用的ROM。但它的“写入”速度较慢，而且还需要一些额外条件。

还有“电可改写只读存储器（EEPROM，又称E²AROM，也即E²PROM）”它可以通过内部线路的改变，来实现程序的编程和擦去。它的容量大，速度快，可重复改写上万次。因之，受到广大用户欢迎。

“E²PROM”电可改写只读存储器的工作原理及其特性，简述如下：

它的基本单元电路是利用金属氮氧化物材料制成的NMOS场效应管。

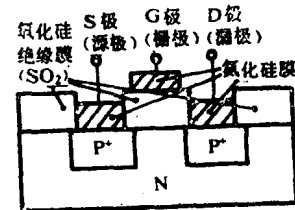
它可以在每个存储单元的场效应管的栅极上，加正电压充电和加负电压放电的办法，来进行信息的“写入”和“消除”。这不仅能很方便重新“改写”存储内容；而且在断电之后，由于栅极的高绝缘性能，电荷不会自动地消失。即使断掉电源，而被存储的信息，也能长期保存。因而，常作为电视机节目存储的理想器件。

NMOS管的构造和存储的原理，如图1-7所示。

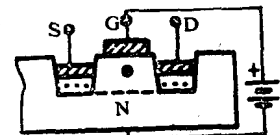
在普通的场效应管栅极G与氧化硅绝缘膜之间，加入了一层氮化硅膜。如图1-7(a)所示。

当G极加上正电压时(图1-7(b))，基片N中的电子，就通过薄层氧化膜而存储在氮化硅膜的陷井中，使N区带上正电荷，而让源极S与漏极D之间，处于导通状态（“1”状态）；当去掉电源时，存储在氮化膜陷井中的电子不会消失，也无处泄放，故下次开机，源极S与漏极D之间，仍处于断电之前的同样的导通状态（图1-7(c)）。这就实现了永久存储信息的作用。

但，若在G极上加反向负电压时（图1-7(d)所示），存储器在氮化硅膜陷井中的电子，又会通过薄层氧化膜而与N区正电荷中和，这就会使得源极S和漏极D之间，处于截止状态（“0”状态）。当去掉电源时，



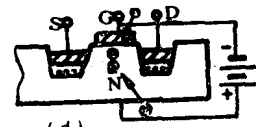
(a)



(b) G极加正电压
S、D之间处于导通
状态(即“1”状态)



(c) 去掉电源后氮化硅膜
陷井中的电子仍保持
导通状态(即“1”状态)



(d)



(e) 去掉电源后保持无电
荷状态(“0”状态)

图1-7 NMOS管工作简图

源极与漏极又能长期保持这种截止状态“0”状态(图1-7(e)),这便是这种存储器可以长期保留信息,又可重新改写内容的原理。

这种存储器应具有两组极性相反的电,而且电压较高,在15V以上。

随机存储器RAM: RAM主要用来存放各种现场的输入、输出数据,中间计算结果,以及与外存交换信息和作堆栈用。它的存储单元的内容,按需要既可以读出,也可以写入或者改写。

它可以由若干个寄存器构成,也可以由多线结构的若干行触发器构成,以便使它们成为多位的存储单元。正由于它能实现“读”或“写”的两种功能,因此而称为“读—写”存储器。

同时,在CPU的运算过程中,RAM中的内容是会连续变化的,不定时间的“写入”或“读出”。因此,称为随机存储器。但它一旦断电,被存储的信息就全部消失。

六、微处理器的运算方式——二进制

微机运行的一切形式,都依赖于二进制数。输入信号、指挥操作的指令、控制每一步操作的程序,送往存储器中去查找数据的地址码,都需要用二进制数编码。

那么什么叫“二进制”?

它与“十进制”数类似,也有两个主要特点:

1. 它的数值部分,只需用两个符号:“0”和“1”表示。这要用电路或元件,是最容易做到的两种状态。例如:用有脉冲表示“1”,无脉冲表示“0”;高电位表示“1”,低电位表示“0”;开关接通表示“1”,断开表示“0”等等。由于用两种状态,只可表示两种数码“0”和“1”,因此,很自然地在计算机上采用了二进制计数制。

2. 它是逢二进位的。因此,不同的数码,在不同的数位所代表的值,也是不同的。

例如:数“1101”。左边第一个数1表示 2^3 位;第二个数“1”,表示 2^2 位;第三个数、第四个数,分别表示为 2^1 位和 2^0 位。用数字表示为:

$$1101 = (1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0) = 13$$

二进制数实现容易,可靠,二进制的运算规律也十分简单。所以,在计算机中采用二进制。但是,二进制数不直观。而且,微型机经常会遇到需要按十进制进行运算,所以必须对十进制数的每一位用四位二进制编码来表示。比如十进制数17,其二进制编码是00010111;256的二进制编码是:001001010110。这种表示法,即为二进制编码的十进制数。

一位十进制数用四位二进制编码来表示,其表示的方法可以很多,较常用的是8421 BCD码。表1-1列出了一部编码关系。

BCD码是比较直观的。

例: (0100 1001 0111 1000. 0001 0100 1001) BCD可以很方便地认出