

青少年计算机学习与应用丛书

苹果机和中华学习机

# 应用实验与 实用制作

胡礼和 周卓伦 编著

清华大学出版社



# 苹果机和中华学习机 应用实验与实用制作

胡礼和 周卓伦 编著

清华大学出版社

## 内 容 简 介

本书主要介绍在APPLE-II微型机(中华学习机的兼容机, 兼顾其它常见微型机)上的一些简单易行的应用实验、实用制用和使用技巧, 以及常见故障的分析和排除方法。其中包括23个很有趣味的应用小实验和16个有一定使用价值的小制作。

本书可供青少年学习计算机软硬件知识使用, 也可供有关教师及科技人员参考。

(京)新登字158号

苹果机和中华学习机应用实验与实用制作

胡礼和 周卓伦 编著

清华大学出版社出版

北京 清华园

北京市联华印刷厂印装

新华书店总店科技发行所发行

开本: 787×1092 1/32 印张: 7.3/8 字数: 165千字

1990年5月第1版 1992年7月第3次印刷

印数: 14001—19000

ISBN 7-302-00458-7/TP·158

定价: 2.80元

## 序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

# 《全国“星火计划”丛书》编委会

主任委员

杨 浚

副主任委员(以姓氏笔划为序)

卢鸣谷 罗见龙 徐 简

委 员 (以姓氏笔划为序)

王晓方 向华明 米景九 应曰珪

张志强 张崇高 金耀明 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增

# 序 言

当前,世界正面临着一场新的技术革命,为了适应新技术革命的发展,我国正在大力开展普及与应用计算机技术。

目前,世界上许多国家的计算机教育的重点已从高等院校转向普通教育、职业教育,计算机正逐步形成普及的趋势。为使我国在十年或十五年以后走上工作岗位的亿万中小学生成为掌握信息社会的工具、具有计算机基础知识的科技人才,国家科委、国家教委、中国科协、电子部等单位联合组织开发了“中华学习机”,以适合中小学教学及家庭使用。这是当前世界新技术革命和教育革命的一大趋势。计算机进入学校,走向家庭,将有力地促进整个社会的进步和发展。

为了适应广大青少年学习、应用计算机的需要,我们编撰了这套“青少年计算机学习与应用”丛书。丛书以“中华学习机”系列微机为背景,除了通俗、简明地介绍计算机的使用、应用以外,还形象生动、深入浅出地介绍计算机原理、软硬件基础知识及应用发展等方面的内容。为了促进中小学生德智体美全面发展,丛书还介绍一系列辅助教育软件,其中有辅导语文、外语、数学等基础课程的学习软件,有开发青少年智力的游戏软件,还有提高文艺修养方面的艺术软件。

希望这套丛书能成为广大青少年的朋友,同时也希望它成为广大在职干部和职工的有益的参考读物。

中 国 计 算 机 学 会  
全国中学计算机教育研究中心

吴几康 陈树楷  
吕传兴 潘懋德

1987.8

# 《青少年计算机学习与应用》

## 丛 书 编 委 会

主 编：吴几康

副主编：陈树楷 黄国建 潘懋德 吕传兴

委 员：（按姓氏笔划为序）

丁世隆 乌振声 王亚民 朱家维

刘尊全 何 川 吴文虎 沈如槐

张世英 谭浩强 潘孝梅 徐培忠

# 前 言

为了使广大的青少年计算机爱好者在学习了一定的计算机软硬件知识的基础上,通过动手实验,进一步学习接口电路和控制技术,培养使用计算机的技能,发展应用能力,增长创造才干,本书介绍了一些简单易行的计算机应用实验和使用技巧,以及有关的实用制作。

考虑到当前国内的实际条件,本书所介绍的实验以APPLE-Ⅰ微型机(中华学习机的兼容机)为主,兼顾其它常见微型机;均未采用成本较高、电路复杂的A/D、D/A接口卡,充分利用了游戏接口的潜在功能;自制的接口电路也尽可能地加以简化;有关程序一般用BASIC语言编写。通过实验,还可制得一些实用装置,这些装置的制作费用不高,却有一定的使用价值。为了方便读者实验,本书还介绍了实验用电源及某些辅助检测装置的自制方法。书中还提供了有关资料,使缺乏实验仪器的读者,仍可完成书中的大部分实验和制作。

只要认真地按本书的要求进行实验和制作,是不会损坏微型机的。如果万一不慎或因其它原因,使机器出现故障,读者还可根据本书介绍的常见故障分析和排除方法,动手试一试。

正如中学物理、化学课程中必须配有一定课时的实验课一样,计算机课程也应开设实验课。学习计算机还需上机实习。本书可作为中学计算机实验课和上机实习的学习材料,

也可供教师教学参考。对于其他计算机爱好者来说，本书提供的资料如能起到抛砖引玉的作用，将使编著者感到欣慰。

本书在编写中参考了叶平等同志提供的材料，全书由张开祈高级工程师认真审订，谨在此一并致谢。

编著者

1988.4.

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>第一章 电子计算机的应用与自动控制</b> ..... | 1  |
| 第一节 计算机的广泛应用.....              | 1  |
| 第二节 计算机自动控制.....               | 3  |
| 第三节 计算机的控制机能.....              | 5  |
| <b>第二章 实验接口技术</b> .....        | 8  |
| 第一节 微型机接口.....                 | 8  |
| 第二节 APPLE- II 微型机简介 .....      | 9  |
| 第三节 游戏接口及其有关知识.....            | 12 |
| <b>第三章 实验的准备</b> .....         | 21 |
| 第一节 电源和电子器件基础知识.....           | 21 |
| 第二节 实验所需的设备.....               | 26 |
| <b>第四章 微型机应用实验及有关装置</b> .....  | 30 |
| 第一节 用“软开关”开关电器.....            | 30 |
| 第二节 教学软件中的有声系统.....            | 33 |
| 第三节 软件定时器.....                 | 37 |
| 第四节 时间控制.....                  | 40 |
| 第五节 电铃控制装置.....                | 44 |
| 第六节 微型机频率时钟的遥控及应用.....         | 49 |
| 第七节 扩展输出端的程序控制器.....           | 51 |
| 第八节 发光二极管的控制.....              | 57 |
| 第九节 密码锁.....                   | 63 |
| 第十节 开关状态的读入实验.....             | 66 |
| 第十一节 智能计数器.....                | 68 |

|            |                          |            |
|------------|--------------------------|------------|
| 第十二节       | 测量时间                     | 72         |
| 第十三节       | 电冰箱开停时间比的测试              | 76         |
| 第十四节       | 测量电阻                     | 80         |
| 第十五节       | 测量温度                     | 89         |
| 第十六节       | 温度控制装置                   | 93         |
| 第十七节       | 测量电容                     | 98         |
| 第十八节       | 智力竞赛装置                   | 106        |
| 第十九节       | 脉冲信号发生装置                 | 118        |
| 第二十节       | 直流马达的调速                  | 126        |
| 第二十一节      | 步进马达的控制                  | 129        |
| 第二十二节      | 简易时钟卡                    | 132        |
| 第二十三节      | 计算机眼睛                    | 136        |
| <b>第五章</b> | <b>微型机使用技巧及有关实用制作</b>    | <b>139</b> |
| 第一节        | 微型机的多终端显示                | 139        |
| 第二节        | 两台APPLE-II微型机之间的通讯       | 143        |
| 第三节        | 微型机的发声扩音方法               | 144        |
| 第四节        | 充分利用微型机的音乐功能             | 149        |
| 第五节        | 使微型机具有重播功能               | 157        |
| 第六节        | 将电视机改装为显示器               | 159        |
| 第七节        | 将录音机改装为外存储器              | 161        |
| 第八节        | 磁带机使用技巧                  | 164        |
| 第九节        | 用磁带存取LOGO程序              | 169        |
| 第十节        | 磁盘使用技巧                   | 172        |
| 第十一节       | 单面驱动器的改进                 | 178        |
| 第十二节       | 用磁带机运行磁盘程序               | 179        |
| 第十三节       | 把微型机变成打字机                | 182        |
| 第十四节       | 打印机使用技巧                  | 183        |
| 第十五节       | 计算机在选择和维修电视机、录象机中的<br>应用 | 186        |
| 第十六节       | 软件的加密与解密                 | 189        |

|                                  |            |
|----------------------------------|------------|
| <b>第六章 自制实验用电源及辅助检测装置 .....</b>  | <b>200</b> |
| 第一节 接口电路实验用稳压电源 .....            | 200        |
| 第二节 三态TTL逻辑测试笔 .....             | 203        |
| 第三节 微处理器“听诊器” .....              | 205        |
| 第四节 微处理器状态显示器 .....              | 207        |
| <b>第七章 设备故障的分析和排除 .....</b>      | <b>209</b> |
| 第一节 APPLE- II 微型机的故障分析 .....     | 209        |
| 第二节 APPLE- II 复位电路故障的分析与排除 ..... | 214        |
| 第三节 APPLE- II 常见集成电路故障 .....     | 217        |
| 第四节 打印机常见故障的排除 .....             | 220        |

# 第一章 电子计算机的应用与自动控制

## 第一节 计算机的广泛应用

电子计算机简称计算机，是现代科学技术的一项卓越成就，是二十世纪技术革命的一个重要标志，它已经渗透到国民经济和日常生活的各个领域，推动了社会的发展。概括起来，计算机的应用主要有数值计算、数据处理、自动控制和人工智能等方面。

应用计算机进行数值计算的例子是很多的。在计算机出现以前，人们虽然从理论上找到了解决某些问题的计算公式，然而，由于计算太繁杂，实际上无法应用。例如，人们早就知道可以用一组方程来推算天气的变化，但是，用这种公式预报24小时以内的天气，如果由一个人手工计算，将需要几十年，这显然失去了预报的意义。而用一台小型计算机，只需十分钟就能算出一个地区三天以内的天气预报。又如，1965年我国在世界上第一次合成人工胰岛素，以后又测定了胰岛素的分子结构，也是利用计算机对实验数据进行理论上的数值计算才得以完成的。

所谓数据处理就是数据综合分析，是指对科学研究、生产实践、经济活动、甚至日常生活领域中所获得的大量数据，按不同的要求进行各种加工，包括搜集、转换、分类、

组织、计值、存储、维护等等，有的还需绘制数据分布曲线或印出报表。这些处理一般不涉及复杂的数学问题，但是数据量大，时间要求紧迫，只有用计算机才能很快地完成。例如我国第三次人口普查就是使用计算机进行汇总的。如果单靠手工汇总，则需要几十年的时间。在各种管理方面，也都需要使用计算机进行数据处理。

计算机在工业方面最先用于流程控制。例如，一座乙烯合成氨厂有几百个控制阀门和上千个变量需要测量和控制，参数变化从几秒钟到几小时，如果采用人工控制，是很难实现生产过程自动化的。七十年代的一台带钢热轧机，采用计算机控制后，产量提高了一百倍，而且质量显著提高。现在，计算机自动控制不仅广泛地应用于生产过程，而且应用于交通运输、国防建设等各方面。例如，用计算机控制并调度汽车、飞机，可以大大减少意外事故；装有计算机的导弹能自动跟踪目标，选择最佳起爆点……

人工智能主要是用计算机来模拟人的某些智力活动。这方面的研究和应用虽然才刚刚开始，但在机器人、医疗诊断专家系统、定理证明、语言翻译等方面，已经有了较显著的成效。

以上介绍的仅是计算机应用的几个主要方面。随着计算机技术的发展，计算机的应用领域仍在不断扩展，可以说，明天将是计算机的世界。

近年来，微型计算机的发展很快。高档微型机的功能可与小型计算机媲美。微型机还具有体积小、灵活性大、价格便宜等优点，因此，微型机不仅可用于生产、交通、军事，还可进入办公室甚至家庭。在信息社会里，计算机是人们获取信息、处理信息的常用工具。将来，计算机特别是微型机、

将会象钢笔、电话一样与每个人打交道。所以，学会使用和应用计算机是现代社会对每一个人提出的要求。

## 第二节 计算机自动控制

计算机自动控制是一个和国民经济、人民生活密切相关且极有潜力的应用领域，因此，了解计算机自动控制的原理和过程是有必要的。

工业生产上的自动控制，早在电子计算机出现之前就实现了。早期的自动化采用机械、电力或液压传动等方式，在一定程度上解决了单机和单一生产线的自动化问题，但是随着机器运转和生产过程速度的不断提高，已经满足不了实际的需要。计算机应用于自动控制体系，使自动化的程度提到一个新的高度。

按照生产工艺过程的特点，生产过程的自动控制可分为连续性和非连续性两大类。

关于非连续性生产，下面以自动机床为例加以说明。

在计算机出现以前，自动机床进行自动控制的主要部件是靠模拟装置或仿形装置。按要加工的形状做成模子，用刀具照模子来加工，仅适用于大批量生产同一种形状的工件。

为了提高机床的自动化程度，人们后来采用了程序控制，就是按照加工的要求编制好刀具运动的步骤，把步骤记在穿孔纸带、穿孔卡片、插销板或磁带上，加工时按照事先规定的步骤发出各种电信号，通过继电器等机电控制装置，传给相应的执行机构，让刀具按步骤自动切削。这一控制原理和电子计算机控制类似。这种程序控制一般采用数字、数据形式，所以这种机床也叫数控机床。

应用计算机作控制装置的数控机床，在加工工件以前，只要给出加工表面的一些关键点的坐标位置以及加工表面几何外形的数学公式，根据这些编制出加工程序，将加工程序输入到计算机内，计算机就能自动地算出刀具的运动轨迹，控制刀具运动。应用计算机的数控机床适应性强，中、小批生产也完全适用。一台计算机可同时控制几台甚至几十台数控机床。它能提高加工精度、确保质量、减轻劳动强度、提高劳动效率。

关于连续性生产，下面以化工产品的生产为例加以说明。

在化工生产中，原料连续不断地送入进料口，通过管道流经一系列工艺设备，最后制成产品，又连续不断地从出料口送出来。其工艺过程与温度、压力、流量、液位、化学成份等理化参数有关。对这一类连续性生产过程实现自动控制，需要自动调节这些物理、化学参数，使生产过程处于最佳状态，实现最佳控制。

应用计算机实现最佳控制，首先要随时掌握实际生产过程中上述理化参数的具体数据，把它们的变化通过变送器转换成电流、电压等电量的变化，这种连续变化的电量叫做理化参数的模拟量。再把这些模拟量通过模拟/数字（即A/D）转换器转换成数字，输入计算机。

要计算机能够判断这些数据是否符合最佳控制，还应先建立影响生产过程的各种参数变化的数学模型，即把生产过程中各种参数之间的关系以及这些参数对产量、质量、原材料消耗等的影响，用数学方式定量地描述出来，然后通过反复地试验分析，确定最佳控制所要求的各种条件，作为电子计算机进行最佳控制的依据。计算机根据每次输入的实测数

据，经过计算、分析，确定应采取怎样的调整步骤，然后发出电信号，通知执行机构进行实际调整。

计算机输出的结果是数字，因此，还要通过数字/模拟（即D/A）转换器转换成电量，再由变送器把电量改变成各种参数量，从而控制生产过程。

上面介绍的控制化工产品的生产过程是由计算机自动接受生产过程中测量的各种数据，计算出控制方案，再返回直接指挥控制部件，通过执行机构去控制生产过程，从而构成一个闭合环路。这种控制系统叫做“闭环控制”。在闭环控制中，操作人员对整个自动控制系统只是给出控制要求，监督系统正常工作，并不直接参与控制，因此，这是一种自动化程度较高的控制方式，属于全自动控制。

在控制系统中，如果计算机仅接受生产过程的测量数据，计算出控制方案，提供给操作人员参考，然后由操作人员决定控制方案，完成控制动作；或者先由操作人员输入测量数据，计算机仅按操作人员的要求去计算出控制方案，控制生产过程，那么，在整个控制系统中起码有一个环节是敞开的，这种控制系统叫做“开环控制”。开环控制系统需要操作人员直接参与，属于半自动控制。

不论是哪一类控制系统，都是应用计算机与其它机器、设备、仪器相联结，对它们的工作实施控制。

### 第三节 计算机的控制机能

计算机之所以能应用于自动控制，并使自动控制提到一个新的高度，主要是因为它具有一般机器所没有的特点，这就是它的“记忆”能力和判断能力。