

微型计算机 维修指南

马道均 梁东明 张敬怀 编著



60.7
J/1

中国广播电视出版社

JS304/06

微型计算机维修指南

马道均 梁东明 张敬怀 编著

中国广播电视出版社出版

山东省莱芜市印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

787×1092毫米 16开 22.375印张 517千字

1990年10月第1版 1990年10月第1次印刷

印数:00001—8000

ISBN 7—5043—0561—8/TN·48

定价:12元

前 言

目前,微型计算机在我国已广泛使用。虽然微机的型号很多,但仍以 IBM PC、PC/XT 为代表的 IBM PC 系列微机及其兼容机为主流。该机以先进的系统结构和丰富的系统软件代表着当代微型计算机的发展趋势。自从八十年代初期引入我国以来,已在我国拥有十分广泛的用户,并受到计算机行家的重视和各界用户的欢迎。

本书共分十一章。第一、二章简要介绍微机的基本组成结构及工作原理;第三、四章介绍微型计算机的基本维修方法,如开机测试、上电自检、诊断软件以及其它常见故障检测方法;第五章主要介绍微型机一般故障的定位及维修;第六、七、八章则以故障分析流程图的方式分析了有关系统主机板、键盘、显示器、软盘驱动器以及系统电源等设备的常见故障的检测与维修方法;第九、十、十一章进一步分析了微型计算机的故障因素、维护保养的基本方法、故障测试仪器及检修技巧。

维修的关键在于找到故障点。基于此目的,本书以故障检测流程图为主,再配以简练的文字,力求给读者分析判断微型计算机故障以明确的思路,并针对每一种可能出现的故障,分析故障原因及可能发生故障的元件或电路,从而一步步实现故障的定位。

由于 IBM PC 系列微机具有兼容性,读者可通过本书以及实际维修过程,将逐步掌握微型计算机系统的维修技术与技巧。

由于我们水平有限,书中难免有错误和不到之处,谨请读者提出宝贵意见。

作 者

1990 年 5 月于北京

目 录

第一章	IBM PC 微型计算机系统的组成与结构	(1)
第一节	概述	(1)
一	微型计算机发展概况	(1)
二	微型计算机的系列产品	(1)
三	微型计算机的分类	(2)
第二节	IBM PC 系统的组成	(3)
一	基本系统构成	(3)
二	IBM PC 的典型配置	(4)
第三节	IBM PC 系统的结构	(5)
一	主机箱	(5)
二	主机板	(5)
三	电源装置	(6)
四	软盘驱动器	(8)
第四节	IBM PC 的键盘	(10)
第五节	IBM PC 的监视器	(13)
第六节	IBM PC 的打印机	(15)
第二章	IBM PC 微型计算机的工作原理	(17)
第一节	微型计算机的基本单元结构	(17)
第二节	系统主机板的芯片排列	(18)
第三节	IBM PC 微型机的地址空间分配	(19)
一	存储空间分配	(19)
二	I/O 地址空间分配	(20)
三	硬件中断表	(21)
第四节	IBM PC/XT 微型计算机的地址空间分配	(22)
第三章	微型计算机常见故障检修手段	(26)
第一节	开机测试	(26)
一	冷启动	(26)
二	热启动	(28)
第二节	上电自检	(28)
一	上电自检程序框图	(28)
二	上电自检程序的主要功能模块	(32)
三	POST 测试故障表	(39)

第三节	诊断软件.....	(41)
一	诊断程序框图.....	(41)
二	各主要功能模块说明.....	(42)
三	诊断程序的使用.....	(45)
四	诊断程序故障代码.....	(46)
第四章	微型计算机常见故障测试方法.....	(47)
第一节	测试比较法.....	(47)
一	插拔法.....	(47)
二	试验法.....	(49)
三	交换法.....	(51)
四	比较法.....	(52)
五	升温法.....	(52)
六	敲击法.....	(53)
第二节	逻辑分析法.....	(53)
一	原理分析法.....	(53)
二	静态逻辑分析法.....	(55)
三	动态逻辑分析法.....	(56)
第三节	程序测试法.....	(57)
一	简易程序测试法.....	(57)
二	流程图检测法.....	(58)
三	诊断程序测试法.....	(58)
第五章	微型计算机一般故障维修.....	(60)
第一节	基本检修步骤.....	(60)
一	检修的一般故障.....	(60)
二	一般检修过程.....	(61)
第二节	元件故障.....	(62)
一	识别元件.....	(62)
二	元件故障.....	(65)
第三节	磁盘驱动器故障.....	(67)
第四节	显示器故障.....	(68)
第五节	因操作不慎导致的故障.....	(69)
第六节	故障定位方法及其维修.....	(70)
一	硬件分析法.....	(70)
二	软件分析法.....	(70)
三	IBM PC 的简易维修方法.....	(71)
四	检修注意事项.....	(76)

第六章	IBM PC 故障实例与维修	(78)
第一节	检修索引	(78)
第二节	开机错误提示	(79)
一	扬声器故障报警	(80)
二	系统错误码	(81)
三	输入/输出错误码	(82)
四	其它错误提示	(83)
第三节	系统启动故障检修程序框图	(84)
第四节	机器运行问题	(88)
一	一个磁盘驱动器无法读取数据	(88)
二	两个磁盘驱动器无法读取数据	(92)
三	一个磁盘驱动器无法写入	(97)
四	两个磁盘驱动器均无法写入	(100)
五	磁盘驱动器无法存取	(103)
六	计算机死锁及键盘无法输入	(107)
第七章	微型计算机主机系统常见故障分析	(110)
第一节	系统主机板故障分析	(110)
一	系统主机板的组成结构	(110)
二	系统主机板常见故障分析	(113)
第二节	键盘故障与维修	(115)
一	一般键盘故障的测试方法	(115)
二	键盘故障诊断程序框图	(116)
第三节	电源故障	(122)
一	电源基本电路	(122)
二	电源电路基本工作原理	(124)
三	电源电路一般故障的维修	(125)
第四节	其它输入/输出问题	(127)
一	扬声器故障	(127)
二	盒式磁带机接口故障	(130)
第八章	显示故障与维修	(136)
第一节	显示故障索引	(136)
第二节	IBM 单色显示器及适配器故障	(137)
一	IBM 单色显示器适配器	(137)
二	无任何显示	(138)
三	无垂直同步故障	(142)

四	无水平同步故障.....	(144)
五	字符显示错误.....	(147)
六	无中分辨率或高分辨率显示.....	(152)
第三节	IBM 彩色/图形适配器故障.....	(155)
一	IBM 彩色/图形适配器.....	(155)
二	无任何显示.....	(156)
三	无垂直同步故障.....	(162)
四	无水平同步故障.....	(166)
五	无文本方式.....	(169)
六	字符显示错误.....	(171)
七	无彩色或彩色效果不佳.....	(176)
八	无中分辨率、高分辨率文字和无图形.....	(181)
九	光笔输入故障.....	(183)

第九章 微型计算机的故障因素.....(188)

第一节	温度影响.....	(189)
一	温度过高对计算机系统的影响.....	(189)
二	低温的影响.....	(190)
第二节	微型计算机的工作环境.....	(190)
一	灰尘.....	(191)
二	腐蚀.....	(193)
第三节	干扰.....	(195)
一	噪音干扰.....	(196)
二	电气干扰.....	(197)
三	静电放电干扰.....	(198)
四	磁场干扰.....	(200)
五	干扰的预防.....	(201)

第十章 微型计算机的使用与维护.....(203)

第一节	磁盘的使用与维护.....	(203)
一	影响磁盘使用的因素.....	(203)
二	磁盘的保护与使用.....	(204)
第二节	磁盘驱动器的维护.....	(205)
一	磁头的清洁与保养.....	(205)
二	磁盘驱动器速度的测试与调整.....	(208)
三	磁盘驱动器准线校准.....	(210)
第三节	打印机的使用与维护.....	(211)
第四节	微型计算机潜在故障分析.....	(212)

一	热影像图.....	(212)
二	热感应性液晶.....	(213)
第十一章 微型计算机故障检修技巧.....		(215)
第一节	常用测试工具.....	(215)
一	测试仪表.....	(215)
二	逻辑夹.....	(216)
三	逻辑笔.....	(217)
四	逻辑脉冲发生器.....	(219)
五	电流跟踪器.....	(220)
六	集成电路芯片测试仪.....	(221)
七	示波器.....	(222)
八	逻辑分析仪.....	(223)
九	信号分析仪.....	(223)
第二节	利用测试工具找出故障原因.....	(224)
第三节	其它检修技巧.....	(226)
一	叠背式并联测试.....	(226)
二	替换法.....	(227)
三	高灵敏度电压表测量方法.....	(227)
第四节	焊接与除焊技术.....	(228)
一	除焊.....	(228)
二	焊接.....	(231)
附录一	常用故障测试程序.....	(233)
附录二	IBM PC 系统单元的分解与组合.....	(253)
附录三	IBM PC 微型计算机的规格.....	(256)
附录四	IBM PC 及 PC/XT 器件目录.....	(257)
附录五	IBM PC/XT 电路原理图.....	(260)
附录六	常用芯片管脚排列图.....	(341)

第一章 IBM PC 微型计算机 系统的组成与结构

第一节 概述

微型计算机也称为微型机、微机或微型电脑。自从七十年代初期微型计算机诞生以来,它已经历了十余年的发展历程。目前,微型计算机在各个领域已得到广泛的应用,并且对计算机行业亦产生了变革性的影响,在计算机应用领域中越来越占有重要的地位。

一、微型计算机发展概况

微型计算机是在集成电路工艺发展到大规模集成电路 (LSI-Large Scale Integrated circuit)、超大规模集成电路 (VLSI-Very Large Scale Integrated circuit) 工艺水平时所出现的产物,微型计算机的核心部件,即它的控制和处理部件被称之为微处理器 (Microprocessor, 简称为 μp),也称为微处理机或中央处理单元 CPU (Central Processing Unit)。

自从微型计算机诞生以来,其发展已经有四代。微型计算机的字长从初期的四位发展到八位、十六位,乃至当今的三十二位;其运行速度从数千 IPS (每秒执行指令条数) 发展到数百万 IPS;其 CPU 的集成度亦从每片数千个晶体管发展到每片集成几十万个晶体管以上。目前生产的微型机多以美国 Intel 公司生产的微处理器为 CPU。Intel 公司生产的微处理器如图 1-1 所示。

→ 8088(8)

Intel-4004(4 * *) → 4040(4) → 8008(8) → 8080(8) → 8085(8) → 8086(16)
→ 80186(16) → 80286(16) → 80386(32) → 80486(32)

图 1-1 Intel 公司微处理器发展示意图

* * 注:括号中的数字为 CPU 字长位数

二、微型计算机的系列产品

近年来,微型计算机发展十分迅速。70 年代至 80 年代初,微型计算机的代表型号有 APPLE, APPLE-2 和 TRS-80 等。在我国,相应的有紫金 2 和 DJS-040 等。1981 年,世界上最大的,以生产大型计算机为主的 IBM 公司 (International Business Machine corporation—国际商用机械公司) 注意到微型计算机这一不可忽视的市场,开始跻身于微型计算机的生产和销售,先后推出了 IBM PC、PC/XT 以及 PC/AT 微型计算机 (统称为 IBM PC 系列微机)。由于 IBM 公司在计算机领域所占有的强大地位,世界上许许多多公司都向其靠拢,先后为 IBM PC 推出不同版本的系统软件、丰富多样的应用软件以及各种各样的硬件配套产品。因此,促使 IBM PC 发展成当今微型计算机最主要的产品之一。

IBM PC、PC/XT 均以 Intel-8088 作为 CPU, 可寻址 1MB 的存储空间。8088 具有与 16 位微处理器 Intel-8086 相同的指令系统, 其内部结构与 8086 亦基本相同。区别仅在于外部数据总线为 8 位, 从而更便于事务处理。IBM PC、PC/XT 不仅配置先进, 而且软件丰富, 除操作系统外, 还有各种高级语言及应用软件, 并有很多厂家不断为其推出新的应用软件。因此, IBM PC、PC/XT 有着广泛的应用领域, 在科学计算、商业金融、企业管理、文化教育、娱乐、实验室、工业控制等各个方面都发挥着巨大的作用。

IBM 公司推出的 IBM PC/AT 以 Intel-80286 为 CPU。80286 具有 16MB 物理空间的寻址能力, 可寻址 1KMB 的虚拟存储空间(具有虚拟存储器管理和存储器保护功能), 具有比 8086 功能更强的指令系统和更高的运行速度。目前, 以 32 位微处理器 Intel-80386 为 CPU 的微型计算机业已为许多用户所使用, 它不但能与小型机相媲美, 而且在性能价格比、体积小、重量轻及所需要维护程度等方面都具有明显的优势。据悉 Intel 公司已推出更高性能的微处理器 80486, 并进入实用阶段, 一些 486 微机已开始进入市场, 它标志着微型计算机发展到一个新水平。

由于 IBM PC 系列微型计算机的影响, 世界各国还生产了各种各样的 IBM PC 兼容机。如我国生产的长城 0520 系列微型机、浪潮 0520 微型机等均是作为 IBM PC/XT 的兼容机; 长城 286、浪潮 0530、中华 286 等均是作为 IBM PC/AT 的兼容机。兼容机原则上与 IBM 公司生产的 IBM PC 系列微型机兼容, 但无论是从硬件上还是从软件上都有一定的差异, 这在使用和维护时都要引起注意。

80 年代中期以后, 为了充分发挥 16 位微处理器 80286 和 32 位微处理器 80386 的功能, IBM 公司又推出了 PS/2 系列微型机。它具有全新的硬件系统设计和功能很强的操作系统支持, 但由于应用条件的限制, 目前我国流行的微机仍以 IBM PC 为主要机种。

三、微型计算机的分类

微型计算机的显著特点是体积小而价格低廉。由于采用了 LSI/VLSI 技术, 作为计算机主要部件的微处理器以及存贮器的体积大大减小, 因此, 计算机的体积亦大大减小, 同时, 也大大降低了成本。目前, 在国外一个典型的微型计算机系统仅为几百至几千美元, 而一台单板机的成本则更低。尽管如此, 其性能却赶上甚至超过六十年代的小型计算机, 从而使人们把计算机引入了家庭、办公室、工厂等各个领域的梦想成为现实。目前, 几乎在一切可以想像的领域, 包括工业、农业、文化教育、军事、航天、航空、科学研究、交通运输、海洋工程、地质工程等各个领域均可见到微型计算机的踪迹。并且, 微型计算机业已开始进入家庭的日常生活管理。微型计算机的迅猛发展和广泛应用, 对计算机事业本身也产生了巨大的影响, 人们已经把微型计算机的出现看作是“第二次电子计算机革命”。

微型计算机一般是根据字长分类或根据结构分类。根据字长(通常系指 CPU 数据总线的位数或指 CPU 处理/交换数据的基本长度单元)可分为位片式结构、以及 4 位、8 位、16 位、32 位等不同形式。根据其结构则分为单片微型计算机(简称单片机)、单板微型计算机(简称单板机)、以及带有标准显示器、键盘等外部设备的微型计算机系统。

所谓单片机是把微型计算机的主要部件, 包括微处理器、存储器、输入/输出接口都集成在一块集成电路芯片上。它的存储器容量较小, 只读存储器 ROM(或 EPROM) 的最大

容量为 8Kx8 位 (即 8KB), 读写存储器 RAM 的一般容量为 128x8 位或 256x8 位。其输入/输出接口也很简单。目前, 常用的单片机有 Intel 公司的 MCS-48 系列、MCS-51 系列及较高档次的 MCS-96 系列等。单片机常用于局部功能控制和事务处理。

单板机则是把微处理器、存储器和输出/输入接口芯片组装在一块较大的印制电路板上而构成微型计算机。存储器 (ROM 和 RAM) 的容量可达几 KB 至几十 KB。同时, 它还装有简单的七段发光二极管显示器, 可显示地址、数据及其它简单符号信息。单板机还配有小键盘、盒式磁带机接口以及某些标准总线插座等。目前, 我国流行的 8 位单板机有以 TP801 为代表的 TP80 系列单板机; 16 位单板机有 TP86A、SDK-86 等。

单板机在工业控制领域有许多应用。用它取代原有的传统控制方式或数字控制方式, 不但可以提高设备的自动化程度, 而且也可以提高设备的控制精度、控制能力等。

微型计算机系统是将微型机的主要部件、一定的外围设备 (如显示器、打印机、键盘、磁盘机、磁带机等) 并加上丰富多样的系统软件及应用软件构成的计算机系统。它具有较强的功能, 例如 IBM PC 系列、APPLE 系列等, 目前多用于办公事务处理、数据采集、系统分析以及教学科研等各个领域。

第二节 IBM PC 的系统组成

一、基本系统构成

IBM PC 是根据开放式结构来设计的。系统的组成可由购买者任意选择, 并非整套出售。其中仅主机 (系统装置) 和键盘属于基本配置。主机内通常包括一个或两个软盘驱动器, 其它设备诸如监视器、打印机、磁盘驱动器 (硬盘和附加的软盘驱动器) 等则是根据用户的需要自行添加的。这些设备通过在主机的输入输出扩展槽中插入相应的输入输出扩展板 (亦称为适配器) 来实现与主机的连接, 并组成完整的系统。

基本的 IBM PC 系统组成如图 1-2 所示, 这是个小型系统, 只包括主机、键盘和监视器。

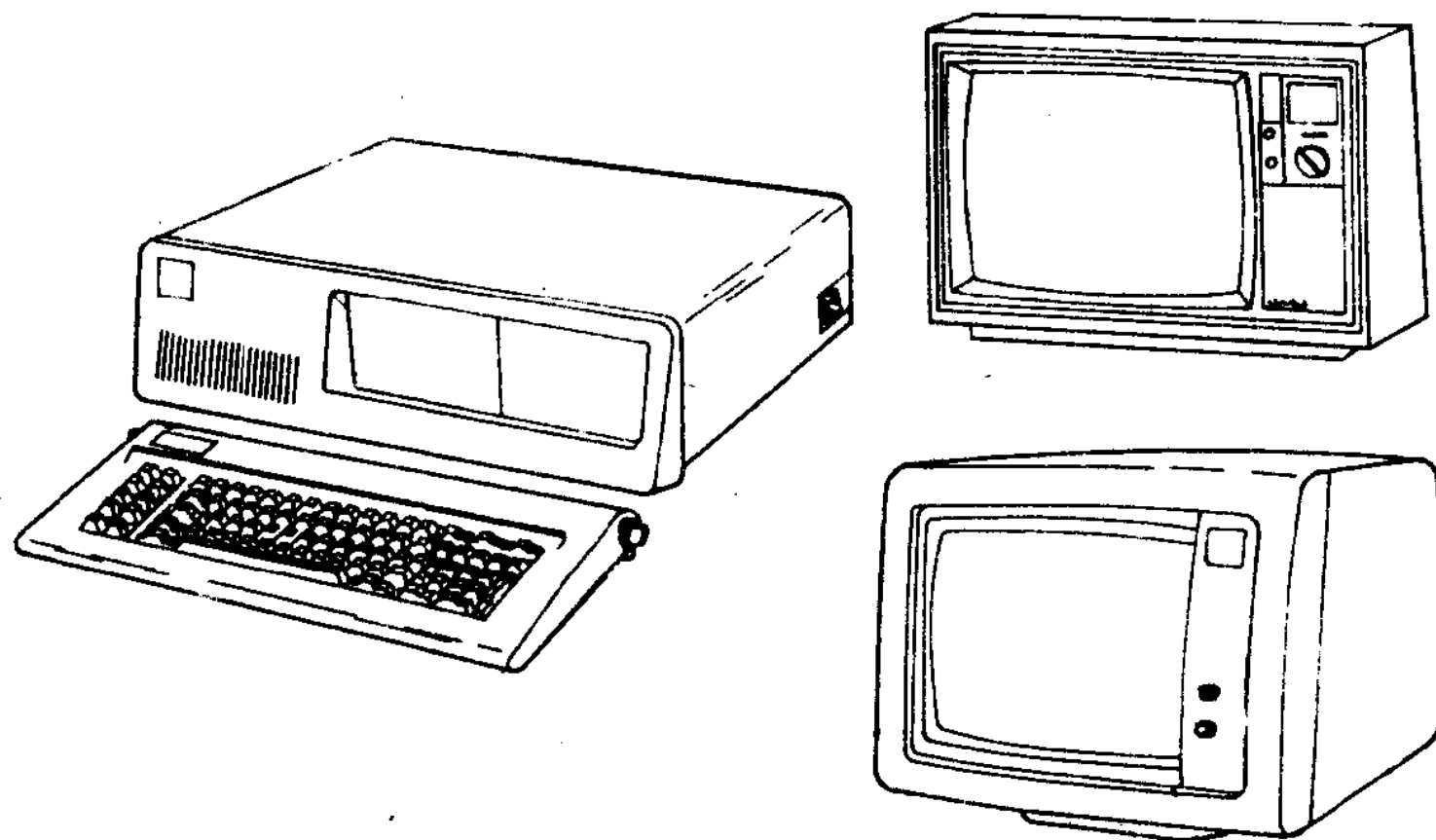


图 1-2 基本的 IBM PC 系统

二、IBM PC 的典型配置

标准的 IBM PC 系统,除主机、键盘和监视器以外,增加了打印机,组成较完善的系统,如图 1-3 所示,这是一种典型配置。

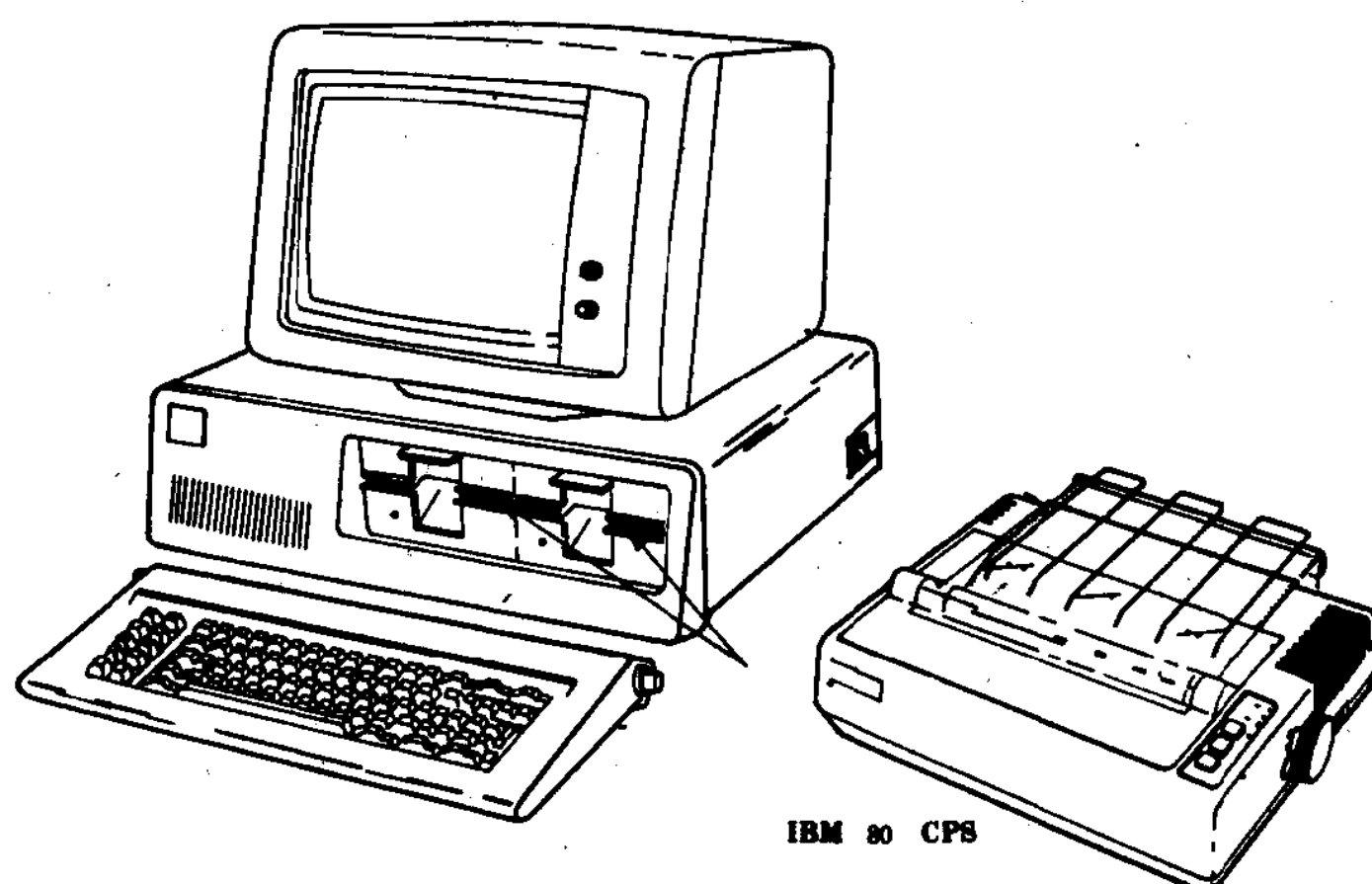


图 1-3 IBM PC 的典型配置

IBM PC 系统可扩充性很大,可以配备连接的设备如图 1-4 所示。根据用户的需

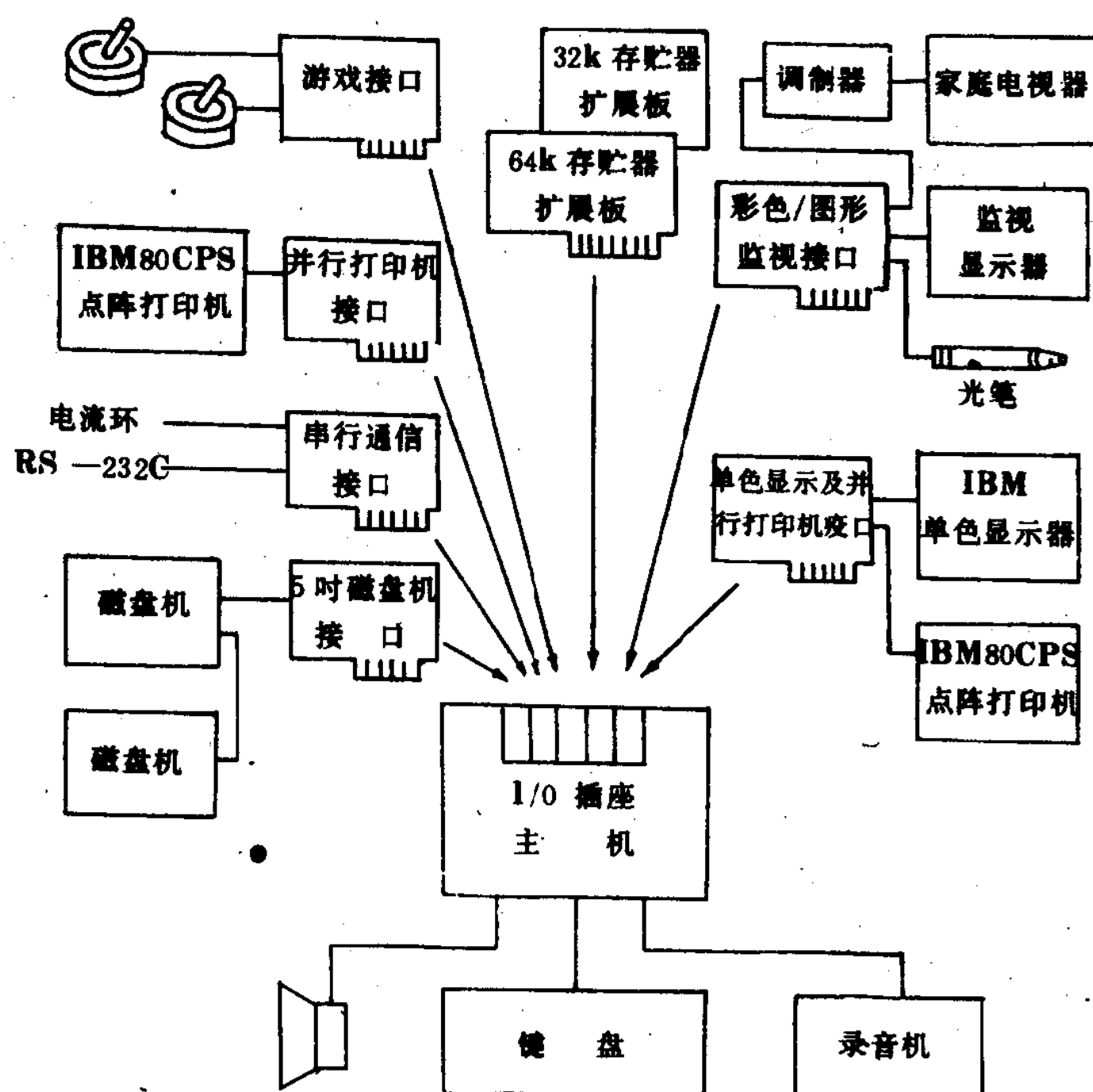


图 1-4 IBM PC 的系统结构

要,可以任意选配外围设备和相应的适配器以扩大系统的功能。IBM PC 系统的外部连

接如图 1—5 所示。

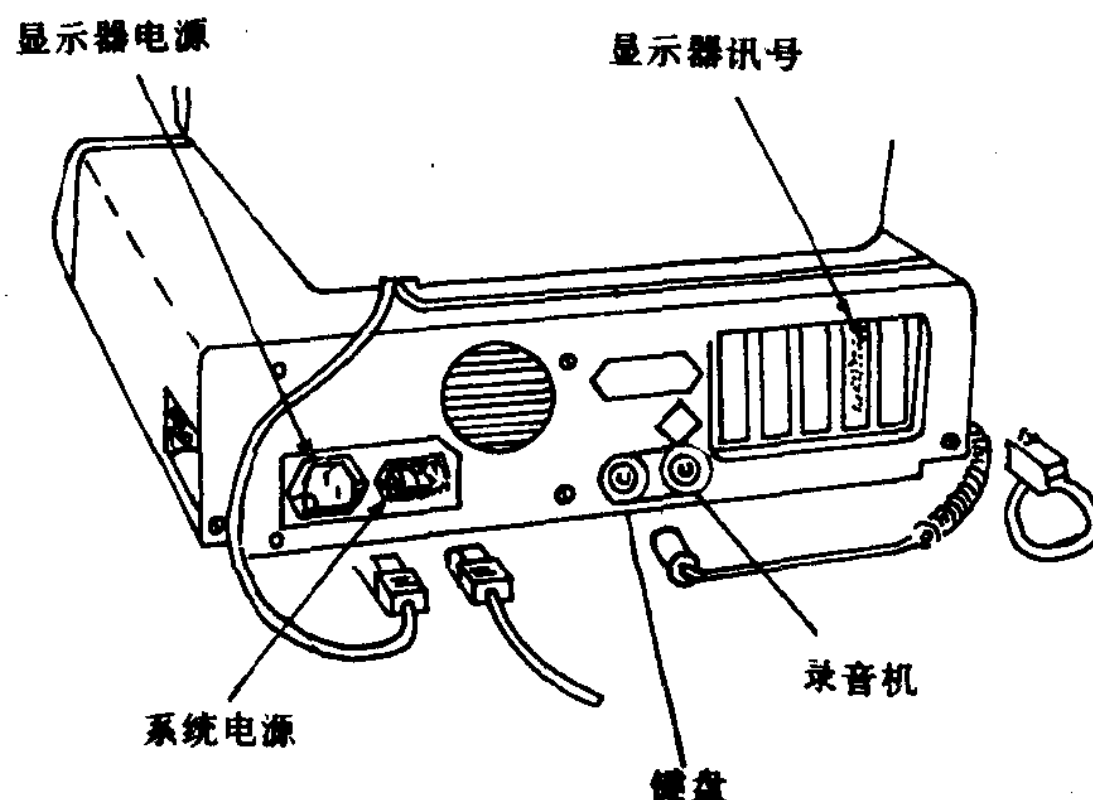


图 1—5 IBM PC 的系统连接

第三节 IBM PC 的系统结构

一、主机箱

IBM PC 微型计算机的核心部件是主机。主机又称为系统装置，其体积为 $498 \times 409 \times 140$ 毫米，重约 12.7 公斤。它包括安装了微处理器、存储器等集成电路芯片的印制电路板、交换式电源以及连接用户选配外设用的输入输出扩展槽。此外，主机箱内通常还安装 1 个或 2 个 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器，并留有硬盘的安装空间。

若以螺丝刀旋下机箱后的螺钉，将外壳向其前方移动，当抽拉不动时再向上翘起约 16 度，就可将主机箱的外壳取下，如图 1—6 所示。此时，我们可以看见主机箱内部左侧下方是主机板，右后方是具有金属外壳的电源装置及冷却风扇，右前方是封闭式结构的软盘驱动器。

二、主机板

主机板又称为系统板 (System Board)，它是一块面积较大的多层印制电路板，其面积约为 11×8.5 英寸。IBM PC 的主机板水平地安装在主机箱的底部，在这块印制电路板上，安装了 99 块集成电路 (IC)。这些集成电路包括微处理器 (8088—CPU)，只读存储器 (ROM)，读写存储器 (RAM)，一些专用芯片 (如定时器/计数器芯片 8253、DMA 控制器 8237 等)，以及其它辅助电路芯片等。主机板左上方装有 5 个 62 针的输入输出扩展槽，

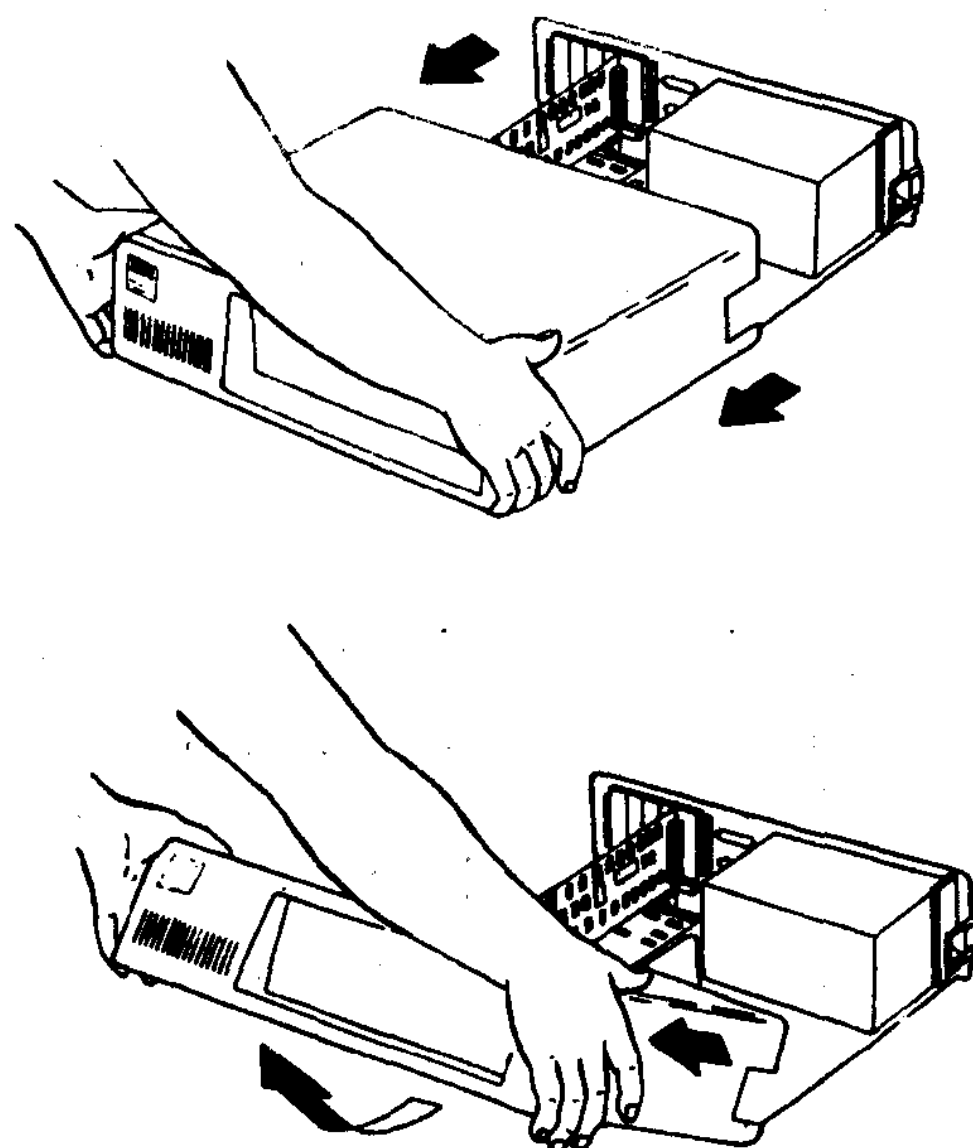


图 1-6 主机箱的拆卸

它用于扩展系统外设或内存。此外，主机板上还有两个双列直插式组件开关 (DIP-Dual In-line Package)，这些开关用来向系统软件指示系统的配置，如系统全部内存容量 (包括系统板上的内存容量和插在输入输出扩展槽的内存扩展板容量)；所用的监视器 (CRT) 适配器类型以及上电时所要求的操作方式 (即是彩色显示还是黑白显示；每行 80 个字符还是 40 个字符)；开关还用来指示何时操作系统要从软盘装入；以及连接了多少个软盘驱动器等。

从电源装置来的直流电源在系统板右侧通过两个 6 针接插件引进主机板，主机板上的其它接插件用以连接键盘、扬声器和盒式磁带机等外设。

三、电源装置

IBM PC 的系统电源是具有 4 档电压的开关式电源。它安装在一个金属盒子内，固定在主机箱内部的右上方。它为主机板和其它系统部件供电，功率为 63.5 瓦 (IBM PC/XT 系统直流电源的功率为 130 瓦)。它所提供的各档电源是：+5 伏 $\pm$ 5%，7 安培；+12 伏 $\pm$ 5%，2 安培；-5 伏 $\pm$ 10%，300 毫安；-12 伏 $\pm$ 10%，250 毫安。各档电源都有过压和过流保护，如果出现过载或过压时，电源自行切断，直到恢复正常状态为止。

IBM PC 额定电源要求和输出电压如表 1-1 所示。

表 1-1 IBM PC 额定电压要求和输出电压表

输入交流电压要求

电 压 (V)			频率 (Hz)	电流 (A)
额 定	最小值	最大值	$\pm 3\text{Hz}$	最大值
120	104	127	60	104V 时 2.5
220/240	180	259	50	180V 时 1.0

直流输出

电 压 (V)			电 流 (A)	
额 定	最小值	最大值	最小值	最大值
+5.0	+4.75	+5.25	2.3	7.0
-5.0	-4.50	-5.50	0.0	0.3
+12.0	+11.4	+12.6	0.0	2.0
-12.0	-10.8	-13.2	0.0	0.25

交流输出

电 压 (V)			电流(A)
额 定	最小值	最大值	最大值
120	104	127	2
240	180	259	1

IBM PC/XT 额定电源要求和输出电压如表 1-2 所示。

表 1-2 IBM PC/XT 额定电压要求和输出电压表

直流输出

电 压 (V)			电 流 (A)	
额 定	最小值	最大值	最小值	最大值
+5.0	+4.80	+5.25	2.3	15.0
-5.0	-4.60	-5.50	0.0	0.3
+12.0	+11.52	+12.6	0.0	4.2
-12.0	-10.92	-13.2	0.0	0.25

输入交流电压要求

电 压 (V)			频率(Hz)	电 流 (A)
额 定	最小值	最大值	±3Hz	最大值
120	90	137	50/60	90V时4.10
220	180	259	50/60	180V时1.75

交流输出

电 压 (V)			电 流 (A)
额 定	最小值	最大值	最大值
120	88	137	1.0
220	178	257	0.5

主机板大约消耗+5伏电源的3安培电流,尚剩余约4安培电流可供插在输入输出扩展槽中的适配器使用;+12伏电源是为两个软盘驱动器和系统动态存储器的供电而设的;-5伏电源用于存储器的偏压电路和软盘适配器的锁相环路的模拟电路;+12伏和-12伏电源同时用于异步通讯适配器的接收器和发送器供电。这4档电源都馈送到系统的输入输出扩展插座上,供选配件适配器使用。

交流电源可使用120V或220/240V两种电压,经电源开关、滤波器及保险丝送入。主机的交流电源亦可同时为监视器供电。交流电流值的限制是:当电源电压为120V时,最大电流值为0.75毫安;而当电源电压为220/240V时,最大电流值为0.38毫安。

四、软盘驱动器

1. 软盘驱动器的结构

IBM PC采用 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器作为系统基本的外存储器。它是完全独立的设备,主要由主轴驱动部分、磁头定位部分以及数据读、写、擦除部分和状态检测系统组成。

软盘驱动系统包括+12V的直流伺服电机,由它带动磁盘盘片以每分钟300转的恒速旋转,当驱动器门闩关上时,磁头加载电路使磁头与盘片表面接触,等待读/写命令的到来。

软盘盘片有单面、双面,单密度、双密度和倍密度等不同结构,目前常用的双面双密度 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘的容量为360KB(即368,640字节)。磁盘驱动器使用改进调频制(MFM)读出或记录数据,软盘盘片通过驱动器前面的开口槽插入软盘驱动器。打开驱动器前面的门闩,盘片的入口便张开,由塑料导轨和前面的门闩对盘片进行定位。插入盘片时要直插到盘片碰到后面的挡板,然后关闭驱动器门闩,带动锥头/压板系统动作,使盘片的驱动器轴孔(盘片中心的大孔)对准并紧压在驱动器轴上。工作时,前面的门闩总是关闭的。磁头加载时与记录介质相接触,通过四相步进电机螺杆换相机构和有关的电路把磁头定位于所要求的磁迹轨道上。定位器使步进电机的每一步转动产生一个磁道的线性位移量。当带有写保护的盘片插入软盘驱动器时,写保护传感器禁止驱动器的写电路工作,并把一个相应的信号加到接口上。而当完成一次写操作时,磁头则记录了0.33mm(0.013英寸)的数据磁迹,然后该磁道被隧道清洗0.30mm(0.012英寸)。数据恢复电路包括一个低电平读出放大器、微分器、零交叉检测器和数字化电路。软盘驱动器通过其适配器与主机相连,适配器插件板提供全部的译码功能。

软盘驱动器有三个传感器系统:

- (1)磁道0开关,用来检测何时磁头/托架部件定位于0道上;
- (2)索引传感器,由一个发光二极管光源和光敏三极管组成,它装配的位置使得每当

检测到一个索引孔时,就产生一个数字信号;

(3)写保护传感器,每当盘片加有写保护标记时,该传感器就禁止软盘驱动器的写电路工作。

2. 软盘驱动器适配器

$5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器适配器安装在系统主机板的一个 I/O 扩展槽中,主机箱内留有一至两个 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器的空间和电源。因此,软盘驱动器适配器通过一条内部的菊花链式的扁平电缆与主机箱内部的一个或两个软盘驱动器相连;同时,适配器的另一端延伸到主机箱背面的插头座上,该插座可以通过相应的电缆插头连接两个附加的外部软盘驱动器。换句话说,一个软盘驱动器适配器可以连接并控制“两里两外”共四个 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器。

软盘驱动器适配器通过数据缓冲器与系统主机板交换读/写数据并接受主机的控制命令,并由软盘控制器直接控制软盘驱动器的操作,该适配器的逻辑框图如图 1—7 所示。

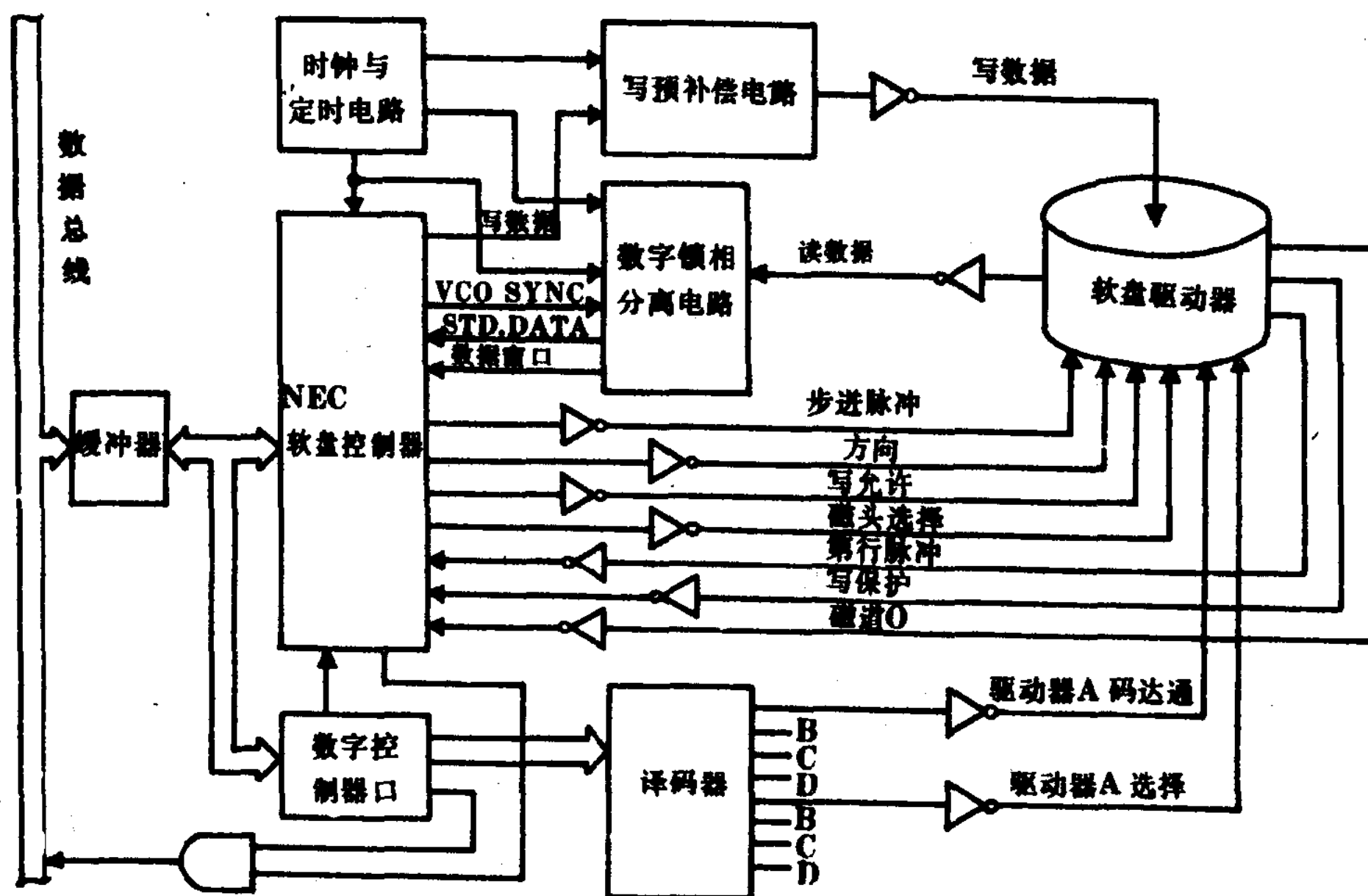


图 1—7 $5\frac{1}{4}$ 英寸软盘驱动器适配器逻辑框图

由图 1—7 可知,软盘驱动器适配器包括以下一些组成部分:

- * 数字控制端口
- * 软盘控制器电路
- * 写预补偿电路
- * 数字锁相分离电路
- * 适配器和驱动器的接口

软盘驱动器适配器的核心部件是可编程软盘控制器芯片(简称为软盘控制器 FDC-Floppy Disk Controller),它是连接主机系统与软盘驱动器之间的一个必不可少的接口设