

微机故障诊断与维修实用大全

袁忠良 主编

清华大学出版社

微机故障诊断与维修实用大全

编委会

主编：袁忠良

编委：黄树基 袁津生 李向林

尚法制 袁庆华 解可新

潘世芬 王建勋 黄长亮

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本实用大全全面而系统地介绍了微型计算机系统部件及系统的外围设备的故障诊断与维修的一般方法,书中列举了 580 个微机故障维修实例,每个实例都给出了故障现象,故障检查及修理方法。内容丰富,针对性强,适用面广,便于查阅,是广大微机用户的良师益友,可大大地提高计算机工作者使用和维修微机的水平。

全书共九章,重点介绍了:微机故障分类、诊断及维修索引、80286 与 80386 主机板的故障检查与修理、显示器的故障检查与修理、软硬盘驱动器故障检查与修理、高级诊断检查程序、微机电源原理分析与修理、针式打印机原理使用与维修、键盘的使用与维修、UPS 不间断电源的使用与维修。

本书可作为各类人员使用和维修微机的实用手册,也可供大、中专院校师生及专业维修微机人员参考。

版权所有,翻印必究。

本书封面贴有清华大学出版社激光防伪标志,无标志者不得销售。

图书在版编目(CIP)数据

微机故障诊断与维修实用大全/袁忠良主编. —北京:

清华大学出版社, 1994

ISBN 7-302-01525-2

. 微... . 袁... . 微型计算机-故障诊断 微型计算机-故障修复
. TP368.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (94) 第 05074 号

出版者: 清华大学出版社 (北京清华大学校内, 邮编 100084)

责任编辑: 焦金生

印刷者: 北京密云胶印厂

发行者: 新华书店总店北京科技发行所

开 本: 787× 1092 1/16 印张: 40 字数: 939 千字

版 次: 1994 年 9 月第 1 版 1994 年 9 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 7-302-01525-2/TP·618

印 数: 0001—8000

定 价: 42.00 元

前 言

近几年来,随着我国四个现代化建设事业的发展,各机关、团体、学校、工矿企业和事业单位购买了大量的微型计算机,特别是 IBM-PC、IBM-PC/XT、IBM-PC/AT 及其兼容机 SUPER 286、386、486、COMPAQ、AST、长城 0520(A、C—H)等,在国内已很普及,用户很多,有的机型已进入了广大家庭。随着计算机的普及,如何检修微机故障及其外设打印机、UPS 电源的故障,并快速判断和排除故障,充分发挥现有的计算机的作用,就成了广大微机用户所关心的大事。当务之急是要培养出一大批能使用、善操作、会维护检修微机及其外设的人才;而微机使用人员迫切需要一本实实在在的、行之有效地讲述微机维修技术、维修经验与技巧的微机故障与修理实用大全。

为了推动计算机在国内的普及与应用,提高广大微机人员对微机的维护与修理技艺水平,我们编撰了《微机故障诊断与维修实用大全》这本书。本书参考了国内外有关资料,汇集了众多检修微机之经验于一体,结合编者使用微机的体会,撰写此大全。相信本书的出版,定会给广大微机用户使用、检修微机,带来极大的方便。

全书共九章。第一章为 IBM-PC 系统部件概述、微机常见故障的分类和判断方法、IBM-PC 机故障检查及维修索引。第二章主要介绍 IBM-PC/AT(286)及其兼容机主机板的原理与修理,IBM-PC/XT 机总线故障检测,AST-286、386、GW-386 等主机板的故障检查与修理。第三章主要介绍高分辨率彩色显示适配器原理、高分辨率显示适配器电路分析、显示器与彩色字符/图形显示适配器故障检查与修理。第四章主要介绍磁盘机的基本结构、软盘驱动器与软盘适配器的故障检查与修理、硬盘驱动器与硬盘适配器的故障检查与修理、软盘故障的检查与修理。第五章为高级诊断程序,介绍了常见出错编码、诊断 IBM-PC/XT 微机系统中 RAM 芯片故障的有效方法。第六章主要介绍了 PC 机电源的原理分析、PC 机电源的使用与维修、电源维修实例。第七章主要介绍了点阵式打印机原理与维修、故障检修、常规维护及注意事项,针式打印机的使用与维护,其他型号打印机维修实例,打印头及打印色带维护方法。第八章主要介绍了键盘编码和使用、拆除和更换键盘部件的方法、微机键盘维修实例。第九章主要介绍了 UPS 不间断电源及维修实例。

本大全所列举的大量实例都是国内外广大用户在维修工作中亲身实践并经过总结提炼而成的,很有针对性,具有很强的实用性,可供读者直接借鉴。本书各章节自成体系,互相独立,可以根据实际需要有选择地阅读或查用有关章节,而毋需按顺序阅读。

参加本实用大全编写的有:第一章袁忠良、黄树基;第二章袁忠良、尚法制、袁庆华;第三章袁忠良、尚法制、潘世芬;第四章黄树基、袁津生;第五章李向林;第六章袁忠良、李向林、黄长亮;第七章袁忠良、解可新、王建勋;第八章袁忠良、解可新;第九章黄树基、袁忠良。袁忠良负责全书的组织、统编和定稿。

由于编者水平有限,书中缺点和错误之处在所难免,敬请用户和广大读者给予指正。

袁忠良 于天津大学

目 录

第一章 微机故障分类、诊断及维修索引

| | | |
|-------|--|----|
| 1.1 | IBM-PC 系统部件概述 | 1 |
| 1.1.1 | 系统基本部件 | 1 |
| 1.1.2 | 系统的外围设备 | 11 |
| 1.2 | 微机常见故障的分类和判断方法 | 16 |
| 1.2.1 | 故障分类 | 16 |
| 1.2.2 | 常见故障的判断方法 | 17 |
| 1.2.3 | 常见故障的诊断 | 21 |
| 1.2.4 | 长城 0520 的常见故障现象与部位 | 30 |
| 1.2.5 | 长城 0520 CH 诊断码× × × × 解释或修理操作对应表 | 30 |
| 1.3 | IBM-PC 机故障检查及维修索引 | 32 |
| 1.3.1 | 启动时的故障 | 32 |
| 1.3.2 | 运行中的故障 | 37 |
| 1.3.3 | 显示故障 | 45 |
| 1.3.4 | 键盘故障 | 55 |
| 1.3.5 | 其它输入/输出故障 | 56 |

第二章 主机板的故障检查与修理

| | | |
|-------|---------------------------------|-----|
| 2.1 | IBM-PC/AT 286 及其兼容机主机板的原理 | 60 |
| 2.1.1 | IBM-PC/AT 286 概况 | 60 |
| 2.1.2 | 处理器模块及其总线操作 | 72 |
| 2.1.3 | 存储器部件 | 90 |
| 2.1.4 | 主机板上的 I/O 电路 | 96 |
| 2.2 | IBM-PC/AT 286 及其兼容机主机板的修理 | 116 |
| 2.2.1 | 主机板维修概述 | 116 |
| 2.2.2 | IBM-PC/AT 主机板维修实例 | 116 |
| 2.2.3 | 长城机系统板维修实例 | 122 |
| 2.2.4 | AST 286 及其兼容机主机板维修实例 | 128 |
| 2.2.5 | 巧修 AST 286 主机系统板 | 132 |
| 2.3 | IBM-PC/XT 机总线故障检测 | 134 |
| 2.3.1 | IBM-PC/XT 机总线结构 | 134 |
| 2.3.2 | 总线故障的检测方法 | 136 |
| 2.3.3 | 总线扩展口故障维修实例 | 138 |
| 2.3.4 | IBM-PC/XT 机的总线故障与检修 | 138 |
| 2.3.5 | 快速查找总线故障的方法 | 139 |
| 2.3.6 | 排除微机总线故障的几点经验 | 141 |

| | | |
|-------|----------------------------------|-----|
| 2.4 | 其它机型主机板的故障检查与修理 | 142 |
| 2.4.1 | GW-386 微机主机板维修实例 | 142 |
| 2.4.2 | AST 386 (390 型) 微机主机板维修实例 | 144 |
| 2.4.3 | IBM-PC/XT 系统板常见故障分析与维修 | 146 |
| 2.4.4 | IBM-PC/XT 微机主机板维修实例 | 147 |
| 2.4.5 | IBM 5550 主机维修 | 154 |
| 2.4.6 | 浪潮 LC0530-D 系统板故障检修 | 154 |
| 2.4.7 | 苹果机主机板故障检修实例 | 155 |
| 2.5 | 8088 系统板故障的诊断卡及诊断测试 | 157 |
| 2.5.1 | 微型机的维修工具——8088 系统板故障的诊断卡 | 157 |
| 2.5.2 | “8088 系统板诊断卡”对系统板总线部分的诊断测试 | 167 |

第三章 显示器的故障检查与修理

| | | |
|--------|---------------------------------------|-----|
| 3.1 | 概述 | 171 |
| 3.2 | 高分辨率彩色显示适配器原理 | 172 |
| 3.2.1 | 概况 | 172 |
| 3.2.2 | MC6845 CRT 控制器 | 173 |
| 3.2.3 | MC6845 内部寄存器的参数设置 | 179 |
| 3.2.4 | 状态寄存器 | 180 |
| 3.2.5 | 字符显示方式寄存器 | 181 |
| 3.2.6 | 图形显示方式寄存器 | 182 |
| 3.2.7 | 字符发生器选择寄存器 | 183 |
| 3.2.8 | 字符显示缓冲存储区和字符发生器 | 183 |
| 3.2.9 | 图形显示缓冲存储区 | 185 |
| 3.2.10 | 地址安排 | 186 |
| 3.2.11 | 定时电路 | 186 |
| 3.2.12 | 与显示器的接口 | 187 |
| 3.3 | 高分辨率显示适配器电路分析 | 187 |
| 3.3.1 | 控制译码 | 187 |
| 3.3.2 | 字符显示 | 188 |
| 3.3.3 | 图形显示 | 190 |
| 3.3.4 | 输出接口 | 193 |
| 3.4 | 显示器故障检查与修理实例 | 195 |
| 3.4.1 | IBM-PC 显示器故障检查与修理 | 199 |
| 3.4.2 | 长城系列机显示器故障检查与修理 | 203 |
| 3.4.3 | APPLE 机显示器故障修理 | 210 |
| 3.4.4 | AST 机显示器故障修理 | 210 |
| 3.4.5 | 中华学习机显示器故障修理 | 212 |
| 3.4.6 | 其它机型显示器故障修理 | 213 |
| 3.4.7 | AT 286 机配置的彩色显示器 CM 8833 故障维修实例 | 218 |
| 3.4.8 | 显示器电源部分故障维修 | 219 |
| 3.5 | 彩色字符/图形显示适配器故障修理 | 222 |

| | | |
|-------|------------------------------------|-----|
| 3.5.1 | POST 检查彩色/图形显示适配器的局限性 | 222 |
| 3.5.2 | 彩色显示适配器的基本结构及主要时序信号 | 223 |
| 3.5.3 | 彩色显示适配器的故障诊断方法 | 229 |
| 3.5.4 | 彩色显示适配器故障检修方法 | 246 |
| 3.5.5 | 长城 0520 微机彩色显示适配器故障检查与修理实例 | 255 |
| 3.5.6 | IBM-PC/XT 彩色显示适配器常见故障检查及修理实例 | 260 |

第四章 软、硬盘驱动器故障检查与修理

| | | |
|-------|-------------------------|-----|
| 4.1 | 磁盘机的基本结构 | 264 |
| 4.1.1 | 磁盘机的功能结构 | 265 |
| 4.1.2 | 磁盘机的物理结构 | 265 |
| 4.1.3 | 小型磁盘机主要技术参数 | 267 |
| 4.2 | 磁盘驱动器维修概述 | 269 |
| 4.2.1 | 磁盘驱动器的结构特点及故障率 | 269 |
| 4.2.2 | 磁盘驱动器的故障类型和查找方法 | 269 |
| 4.2.3 | 磁盘驱动器故障的检测维修思路 | 270 |
| 4.2.4 | 维修中的注意事项 | 271 |
| 4.3 | 软盘驱动器故障检查与修理 | 271 |
| 4.3.1 | 软盘驱动器的组成 | 271 |
| 4.3.2 | 软盘驱动器故障查找捷径 | 274 |
| 4.3.3 | 软盘驱动器机械故障的分析与维修 | 276 |
| 4.3.4 | 软盘驱动器电路器件故障的分析与维修 | 279 |
| 4.3.5 | 磁头部件故障的分析与维修 | 288 |
| 4.3.6 | 磁头定位检测及调整 | 290 |
| 4.3.7 | 软盘驱动器“卡盘”的简易修复 | 295 |
| 4.3.8 | 软盘驱动器的使用和维护 | 295 |
| 4.3.9 | 软盘驱动器故障维修实例 | 297 |
| 4.4 | 软盘适配器的故障检查与修理 | 301 |
| 4.4.1 | μPD765 的主要功能特点 | 301 |
| 4.4.2 | μPD765 的结构 | 302 |
| 4.4.3 | 5.25 英寸软盘适配器 | 308 |
| 4.4.4 | 适配器与驱动器接口信号 | 310 |
| 4.4.5 | 软盘适配器故障检测流程图 | 312 |
| 4.4.6 | 软盘适配器故障检查与修理 | 313 |
| 4.4.7 | 排除故障综合实例 | 317 |
| 4.5 | 硬盘驱动器故障检查与修理 | 318 |
| 4.5.1 | 硬盘驱动器 | 318 |
| 4.5.2 | 硬盘驱动器的检验与故障代码表 | 319 |
| 4.5.3 | HH-725 硬盘驱动器故障诊断 | 322 |
| 4.5.4 | 硬盘驱动器的维修方法 | 328 |
| 4.5.5 | 硬盘驱动器软故障的维修 | 331 |
| 4.5.6 | 硬盘驱动器硬故障的维修 | 333 |

| | | |
|--------|---------------------------|-----|
| 4.5.7 | 硬盘驱动器的维护 | 344 |
| 4.5.8. | 用 DEBUG 测试程序修复硬盘的方法 | 347 |
| 4.5.9 | 用 DM 法修复硬盘的方法 | 355 |
| 4.5.10 | 硬盘逻辑损坏和零磁道物理损伤的维修方法 | 359 |
| 4.5.11 | 硬盘故障检查及修理实例 | 369 |
| 4.6 | 硬盘适配器故障检查与修理 | 374 |
| 4.6.1 | PC/XT 硬盘适配器功能 | 374 |
| 4.6.2 | 硬盘适配器的主要组成部分 | 374 |
| 4.6.3 | 硬盘适配器的接口信号 | 375 |
| 4.6.4 | 硬盘适配器故障分析 | 375 |
| 4.6.5 | 硬盘适配器的常见故障及维修实例 | 383 |
| 4.7 | 软盘故障的检查与修理 | 386 |
| 4.7.1 | 0 磁道划坏软盘的修复 | 386 |
| 4.7.2 | 用 NDD 修复软盘 0 磁道全划伤 | 387 |
| 4.7.3 | 软盘 0 磁道损坏后文件的恢复 | 388 |
| 4.7.4 | 一种清除磁盘读写错误的办法 | 389 |
| 4.7.5 | 对磁盘局部缺损的处理方法 | 390 |
| 4.7.6 | 软磁盘 0 磁道损坏的恢复方法 | 390 |

第五章 IBM-PC/XT 高级诊断检查程序

| | | |
|-------|--|-----|
| 5.1 | 高级诊断菜单及使用方法 | 392 |
| 5.1.1 | 菜单 1——操作选择 | 392 |
| 5.1.2 | 菜单 2——系统中安装的设备 | 392 |
| 5.1.3 | 菜单 3——系统测试的方式 | 393 |
| 5.1.4 | 菜单 4——选择测试项目 | 393 |
| 5.1.5 | 菜单 5——出错登记选择 | 394 |
| 5.1.6 | 菜单 6——单色显示器和打印机适配器测试 | 395 |
| 5.1.7 | 菜单 7——彩色/图形显示器适配器测试 | 395 |
| 5.1.8 | 菜单 8——软盘驱动器和适配器测试 | 396 |
| 5.1.9 | 菜单 9——硬盘驱动器和适配器测试 | 396 |
| 5.2 | 诊断 IBM-PC/XT 微机系统中 RAM 芯片故障的有效方法 | 397 |

第六章 微机电源原理与修理

| | | |
|-------|--------------------|-----|
| 6.1 | 概述 | 400 |
| 6.1.1 | 开关电源的结构和原理 | 401 |
| 6.1.2 | 功率变换电路的两种形式 | 402 |
| 6.2 | PC 机电源的原理分析 | 404 |
| 6.2.1 | 单管自激式开关电源 | 404 |
| 6.2.2 | 双管半桥式开关电源 | 410 |
| 6.3 | PC 机电源的使用与维修 | 414 |
| 6.3.1 | 使用时应注意的事项 | 414 |
| 6.3.2 | 故障的检查方法 | 415 |

| | | |
|--------|-------------------------------|-----|
| 6.3.3 | 检修实例 | 417 |
| 6.4 | 电源维修实例 | 422 |
| 6.4.1 | IBM-PC/XT 电源维修实例..... | 422 |
| 6.4.2 | PC 286 电源维修实例 | 431 |
| 6.4.3 | 长城微机电源维修实例 | 433 |
| 6.4.4 | APPLE 微机电源维修实例..... | 434 |
| 6.4.5 | 中华学习机电源故障维修 | 438 |
| 6.4.6 | 浪潮 0520 电源故障维修 | 439 |
| 6.4.7 | 半桥式开关电源的维修 | 439 |
| 6.4.8 | 微机 110V 电源改成 220V 电源的方法 | 440 |
| 6.4.9 | 检修微机开关电源的几点经验 | 442 |
| 6.4.10 | IBM-PC 机直流稳压电源的维修 | 443 |

第七章 针式打印机原理与维修

| | | |
|--------|-----------------------------|-----|
| 7.1 | LQ-1500K 点阵式打印机原理与维修 | 445 |
| 7.1.1 | LQ-1500K 打印机工作原理 | 445 |
| 7.1.2 | LQ-1500K 打印机的维修 | 463 |
| 7.2 | 紫金 3070 打印机故障与检修 | 467 |
| 7.2.1 | 故障现象及诊断方法 | 467 |
| 7.2.2 | 紫金 3070 打印机检修实例 | 478 |
| 7.3 | 其它型号打印机维修 | 482 |
| 7.3.1 | 打印机适配器故障诊断及其检修 | 482 |
| 7.3.2 | FX-100 打印机故障检修 | 486 |
| 7.3.3 | M2024 打印机故障检修 | 493 |
| 7.3.4 | LQ-1600K 打印机故障修理与维护 | 507 |
| 7.3.5 | M-1724 打印机故障修理实例 | 512 |
| 7.3.6 | AR3240 打印机故障修理实例..... | 524 |
| 7.3.7 | NM9400 打印机故障修理实例 | 532 |
| 7.3.8 | CR3240 彩色打印机故障修理实例 | 534 |
| 7.3.9 | 四通 MS-2401 打印头的修理方法 | 536 |
| 7.3.10 | 激光打印机故障修理实例 | 537 |
| 7.3.11 | OKI 打印机常见故障原因及排除方法 | 537 |
| 7.3.12 | AR-2463 打印机故障修理实例 | 540 |
| 7.3.13 | NEC P7 点阵式打印机故障修理实例 | 541 |
| 7.3.14 | SHM1724 打印机故障修理实例 | 542 |
| 7.3.15 | PC-1500 型袖珍计算机打印机修理实例 | 543 |
| 7.3.16 | KAI-1000 型打印机故障修理实例 | 544 |
| 7.3.17 | FT-8000 彩色打印机行距失控的处理 | 545 |
| 7.3.18 | 2024L 打印机电源故障修理 | 545 |
| 7.3.19 | 由病毒引起的打印机故障消除法 | 546 |
| 7.4 | 打印机的维护 | 547 |

第八章 键盘的维修

| | | |
|--------|-----------------------------|-----|
| 8.1 | 拆除和更换键盘部件的方法 | 551 |
| 8.2 | 微机键盘维修 | 554 |
| 8.2.1 | PC-88 键盘分析与故障修理 | 554 |
| 8.2.2 | 键盘故障(301 类型) 错误码的查找方法 | 556 |
| 8.2.3 | IT 286DH 微机键盘故障维修 | 557 |
| 8.2.4 | AST P386 微机键盘故障维修 | 558 |
| 8.2.5 | IBM 标准 83 键键盘维修 | 558 |
| 8.2.6 | 其它常用键盘故障的修理 | 559 |
| 8.2.7 | IBM-PC/XT 键盘常见故障修理 | 560 |
| 8.2.8 | 键盘的一般维修 | 561 |
| 8.2.9 | 键盘硬件故障的软件修复 | 563 |
| 8.2.10 | 键盘的自动封锁 | 567 |
| 8.2.11 | 解决汉字系统下光标控制失灵问题 | 567 |

第九章 UPS 不间断电源的使用与维修

| | | |
|--------|---|-----|
| 9.1 | UPS 电源概述 | 570 |
| 9.1.1 | UPS 电源的类型 | 570 |
| 9.1.2 | UPS 电源的性能指标 | 571 |
| 9.1.3 | UPS 电源的组成 | 571 |
| 9.2 | 几种常用的不间断电源及其维护 | 576 |
| 9.2.1 | Senteck 牌方波输出 UPS-500 型电源 | 576 |
| 9.2.2 | Pulse 牌后备式正弦波输出 UPS-1000 型不间断电源 | 581 |
| 9.2.3 | Toshiba 牌在线式正弦波输出 μ 1100 型 UPS 电源 | 588 |
| 9.3 | UPS 不间断电源维修实例 | 604 |
| 9.3.1 | 使用 UPS 电源与使用负离子发生器而带来的微机故障 | 604 |
| 9.3.2 | 在使用 UPS 电源系统中, 出现掉电微机自检故障 | 606 |
| 9.3.3 | 山特 UPS-500W 电源故障维修 | 607 |
| 9.3.4 | 山特 UPS 电源逆变部分故障的分析与维修 | 608 |
| 9.3.5 | SANTAK-1000VA UPS 电源故障维修 | 609 |
| 9.3.6 | SENDON UPS 电源故障维修 | 610 |
| 9.3.7 | 后备式 UPS 电源故障维修 | 611 |
| 9.3.8 | UPS 电源不切换的应急修理 | 613 |
| 9.3.9 | 科特 UPS 电源故障维修 | 613 |
| 9.3.10 | SENTECK UPS-500 电源故障维修 | 613 |
| 9.3.11 | HUADA-400 小型 UPS 电源故障维修 | 614 |
| | 参考文献 | 615 |

第一章 微机故障分类、诊断及维修索引

1.1 IBM-PC 系统部件概述

IBM-PC 计算机是由美国 IBM 公司综合了微型计算机系统中的最新技术,用单一结构的机械设计和复杂的技术混合设计而成的新型个人计算机。它的外形光亮美观,结构轻便,一个人只要用一个改锥就能拆卸系统部件。但是一旦打开细看就会发现 IBM-PC 个人计算机是一个很复杂的机器,它的电路包含了过去和最新半导体的产品,并为未来半导体的发展作了准备。

这一节简要介绍 IBM-PC 系统部件和系统的外围设备,使读者对个人计算机系统部件有个初步了解,为今后更好地使用、维护、故障诊断与维修微机系统打下基础。

个人计算机系统由系统部件和外围设备组成,外围设备中显示器和打印机是可选的。基本配置是单色显示器,也可选用彩色显示器或者彩色 TV 来代替单色显示器。每行 80 列字符打印机,也可以用宽行其他型号的打印机代替。此外,还有许多可选择的适配器和板子,这些适配器和板子属于系统扩展功能:供显示器和打印机用的适配器;供连接个人计算机到外界系统用的异步通信适配器;为增强计算机功能用的 32K 或 64K 用户存储器扩展板。

为了让 IBM-PC 能很快地交到广大用户的手中,IBM 公司对外开放它的知识宝库,提供完整的技术规格资料,如操作系统的源代码,并以此来激励电脑爱好者发展自己的软件及硬件外围设备,这一策略性措施很快地收效了,在短短不到两年时间内,大约有 600 家以上的外围供应商为 IBM-PC 推出了 2000 种不同的产品。IBM-PC 的模块结构有 5 个扩充槽可供扩充外围设备之用,这样就扩大了 PC 的运用范围。有的 PC 机主机板上装有 8 个扩充槽,供 PC 的使用者有高度选择性来选择配件以加强其性能,如彩色或单色显示器、附加的软盘机、硬盘机、可接调制解调器(Modem)的通信控制器、游戏或摇杆的控制器、内存扩充板、绘图机及各式各样的打印机。

1.1.1 系统基本部件

(一) CPU

每台计算机的心脏是中央处理器,或叫 CPU。像人的大脑一样,大脑控制人体的动作,CPU 控制设备每个部分的功能。在大型计算机系统中,CPU 和 ALU(运行逻辑部件)两者通常是由一组完成某种功能的集成电路(芯片)组成。在微型计算机中,这两个部件做成一个叫作微机处理器的芯片。CPU 的能力和 RAM 的容量,是决定计算机性能的主要因素之一。用在 IBM-PC 个人计算机中的微处理器芯片是 8088,由 INTEL 公司开发。

多数 8 位微处理器(包括 INTEL 的 8080、8085 和 ZILOG 的 Z80, MOTOROLA 的 6800 和 6809, MOS 技术 6502,及众所周知的一些片子)直接工作在最大存储容量 65535

(64K)字节, 这个数目好像很大, 但是 25 页文件可能超出这个存储空间。

多数 16 位微处理器能够寻址(直接寻址) 256, 000 至 16 兆字节存储器, 并且存储器寻址和程序执行工作由两个内部分开的部件分担。16 位微处理器工作速率比 8 位微处理器快 2 到 10 倍。

16 位的 8088 和 8086 微处理器很类似, 两者都可直接寻址最多 1 兆字节存储器(1 兆字节缩写成 MB 或 M), 有 20 根分开的通路叫作地址线, 8086 或 8088 能够寻址 2^{20} 的不同组合, 或者有 1 兆字节的寻址能力。8088 和 8086 的主要区别在于访问存储器方法不同。8086 含有一次存取 16 位(2 字节)所需要的数据线并可根据需要对它们进行操作, 而 8088 与 8086 不同, 8088 一次存取一个字节(从 8 位数据线来的 8 位)。

IBM8088 的速度近 0.65MPS(平均每秒操作 65 万次), 这个速率每秒传送大约 650, 000 个数据, 每秒加、减或其它操作 65 万次, 个人计算机中 8088 操作最高速度比用 INTEL8080A 微处理器类似的计算机系统快 6 倍。

IBM-PC 个人计算机大部分非凡的能力是由于使用 8088CPU 的缘故。操作系统、语言和应用程序的能力受 8088CPU 的影响很大。8088 用户存储器存储容量为 1 兆字节, 处理速度比 8 位的微处理器快 4 到 6 倍。

8088 CPU 简介:

结构: 40 腿塑料封装; 芯片用 HMOS 技术。

特征: 1. 4.77MHz 系统时钟速度。

2. 20 根地址线——可寻址 1 兆字节存储器。

3. 8 根数据线。

4. 总线接口执行部件分开。

5. 软件和 INTEL8086CPU 兼容。

6. 多级中断。

7. 99 条基本机器语言指令。

8. 平均每秒操作 650, 000 次(0.65MPS)。

(二) 空插座

在 IBM-PC 机的系统板上包含一个标记为“辅助处理器插座”的 40 条腿插座。连到这个插座的电路连线是供 INTEL8087 数学协处理器用的。

(三) 协处理器

为克服运行速度慢的缺点, 很多微型计算机加了一个叫“数字数据处理器”或“浮点处理器”的部件到计算机中。数学处理器内部包含了执行算术功能的必须电路, 而不是执行一个外部的程序指令组。数学处理器的计算能力相当于 1~100 个 CPU。根据计算速度的要求, 有些微机上加装了数字数据处理器(亦称协处理器)。

8087 数字数据处理器是供 8086/8088CPU 用的数学处理器, 象其它部件一样, 插在主机板上是很有效的。

8087 协处理器简介:

特征: 1. 带有 INTEL8086/8088 微处理器一些功能。

2. 符合 IEEE 标准。

3. 执行数字操作按 18 位数字长, 浮点数字 16 到 80 位宽。
4. 控制处理器之间的数据传送。
5. 为加、减、乘、除、平方根、绝对值、正切、反正切和其他操作建立了数学指令。
6. 比 8086/8088 微处理器执行的类似指令操作快 15 到 100 倍。

在个人计算机中通过使用 8087 协处理器, 性能的实际增加将会是变化的, 这取决于操作情况, 速度大约可以提高 25 倍, 然而, 随着速度增加 1 到 25 倍, IBM-PC 计算机的“容许多能力”增加应当是很惊人的。

(四) 系统板

IBM-PC 的印刷电路板称作主系统板, 通常叫做母板或主机板。它是一块大的黑色薄板, 上面布有铜箔的连线和一些小的元件。插在这块板子上的有黑色的集成电路(称 IC 或芯片), 构成此机器最重要的部分: 如 8088 中央处理部件(CPU), 即微处理器, 加上输入输出部件、存储器, 还有一些用来辅助 CPU 处理数据的外围器件和逻辑器件。

IBM-PC 的主机板上共有 99 块芯片, 同样在显示控制卡和磁盘控制卡上, 也有将近 50 块芯片。IBM 制造厂家把大多数电路放在主机板上, 这种方法设计紧凑, 物美价廉。

系统板简介:

结构: 装有微处理器(8088 8087), ROM 和 RAM 存储器, DMA 直接存储器存取电路, 扩展槽, 盒式带和键盘接口, 扬声器和定时电路。

- 功能:
1. 处理器子系统(8088/8087 CPU 和支持芯片)
 2. ROM 存储器子系统
 3. RAM 存储器子系统
 4. I/O 通道(扩展槽)
 5. 集成 I/O 通道(盒式带、扬声器和键盘)

(五) ROM (只读存储器)

在扩展槽的下方, 有一个空的插座, 再往下就是五块排成一排的大型组件, 这五块组件构成电脑内的只读存储器, 用来将一些特殊的程序永久存于其中。这种把软件存在硬件上的方式, 就叫做“固化”, 我们只能从 ROM 中读取指令和数据, 任何使用者的程序都不能存入里面, 它最主要的用途是让制造厂商把程序存放于此, 只要电源一打开, 这些预存的程序即可执行。其中一块存放基本输入输出系统(BIOS), 是一些用来控制 CPU 与输入输出设备间信息传输的基本子程序。BIOS 提供基本设备的控制程序(除了磁盘机外)。这块 ROM 还存放了一个自检程序, 当电源被打开时即自动检查 PC 的各项硬件配置。

剩下的四块 ROM 存有高级语言 BASIC 的特殊版本——磁带 BASIC, 磁带 BASIC 是一个很大的程序, 将它放在 PC 的设计中, 是因为它是一种非常流行的程序语言。最后空下来的一块插座原设计是安插第五块 ROM BASIC 组件, 但在最终的设计中, 磁带 BASIC 却仅用了四块组件。

在最后一块 ROM 组件(U33)的右方, 是一块 8253——可编程计时器(PIT), 用来产生一个特殊的时间中断信号, 同时也能产生操作喇叭所需的脉冲信号。

8253 的右边是 8237——直接存储器存取(DMA)控制器。此组件控制电脑里大批数据的输入输出,主要用在大容量存储装置(如:磁盘机)与内部存储器之间的信息传输。

在 8237 DMA 控制器右方的是 8255——可编程外围接口(PPI),此芯片包含有一些供外围设备与 CPU 联络的输入输出口,这些口的结构配置可借助传送软件命令到 8255 来实现。

ROM 简介:

目的:永久保存系统程序。

系统容量: 256K

目前使用:系统板上 48K

6 个 8K 位乘 8 位的 ROM 片(每个 8K 字节),另外的空间供扩展用。

ROM 中的程序:

1. BIOS (基本输入/输出系统)
2. 盒式磁带 BASIC 解释程序

(六) BIOS

BIOS 是基本输入/输出系统的简称,或者是控制微处理器和计算机其他部件(如打印机、视频显示器、键盘等)之间的字符处理的子程序的总称, BIOS 中的子程序列表如下:

表 1.1 中断向量清单

| 中断号 | 名称 | BIOS 初始化 |
|------------|------------|---|
| 0 | 用零除 | 不用 |
| 1 | 单步 | 不用 |
| 2 | 非屏蔽中断 | NMI-INT (F000: E2C3) |
| 3 | 断点 | 不用 |
| 4 | 溢出 | 不用 |
| 5 | 显示屏幕 | PRINT -SCREEN |
| 6 | 不用 | (F000: FF54) |
| 7 | 不用 | |
| 8 | 日时钟 | TIMER- INT (F000: FE A5) |
| 9 | 键盘 | KB. INT (F000: E987) |
| A 8259 | 不用 | |
| B 中断向量 | 不用 | |
| C | 不用(保留通信用) | |
| D | 不用 | |
| E | 磁盘 | DISK- INT (F000: EF57) |
| F | 不用(保留打印机用) | |
| 10 | 视频 | VIDEO- IO(000: FF065) |
| 11 | 设备检查 | EQUIPMENT (F000: F84D) |
| 12 BIOS 入口 | 存储器 | MEMORY- SIZE- DETERMINE (F000: F841) |
| 13 | 磁盘 | DISKFTTE- IO(F000: EC59) |
| 14 | 通信 | RS232- IO(F000: E739) |

| 中断号 | 名称 | BIOS 初始化 |
|---------|------------|-----------------------------|
| 15 | 盒式磁带 | CASSETTE- IO(F000: F859) |
| 16 | 键盘 | KEYBOARD- IO(F000: F82E) |
| 17 BIOS | 打印机 | PRINTER- IO(F000: EF02) |
| 18 入口 | 盒式磁带 BASIC | (F6000: 0000) |
| 19 | 引导 | BOOT- STRAP(F000: E6F2) |
| 1A | 日时钟 | TIME- OF- DAY (F000: FE6E) |
| IB 用户供给 | 键盘中停 | DUMMY- RETURN (F000: FF53) |
| C 的例行程序 | 定时器记号 | DUMMY- RETURN (F000: FF53) |
| ID BIOS | 视频初始化 | VIDEO- PARMS (F000: F0A4) |
| IE 参数 | 磁盘参数 | DISK- BASE (F000: EFC7) |
| IF | 视频图形字符 | 不用 |

BIOS 简介：

用途：控制微处理器和外部设备之间信息的交换。

位置：系统板上 8K ROM 中。

当前程序：

1. 盒式磁带操作系统
2. 上电自测试程序
3. 作为视频显示(单色笔和彩色)、键盘、打印机和通信适配器 I/O 例行程序
4. 图形字符发生器
5. 系统配置分析(存储器大小,用的外设)程序
6. 日时钟
7. 软盘驱动器引导装入程序

现有的 BIOS 是一个混杂的产物,在 ROM 中的 BIOS 允许计算机上电时兼容范围更广泛,但是现有 ROM 中的 BIOS 限制了为适当的功能要求增加系统编程的附加设备的最大灵活性。幸运的是,采取了预防措施并又合并到 ROM 的 BIOS 中,允许增加设备只增加程序而不要求改变系统上现有 ROM 的内容,然而将总有一天要求用某一种特定的外部设备时要用另一组 ROM 代替当前的 ROM。

为了增加存储的信息(INTELLIGENCE),个人计算机保留 216K 的 ROM 空间,允许在扩展槽中插入 ROM 扩展芯片。在这些 ROM 扩展芯片中放的程序可以作为新的外围设备用,或者放完整的应用软件。个人计算机可灵活地使用任一个 ROM 空间。

当部件电源接通时, BIOS 引导 5—10 秒自测试程序,(时间长短取决于 RAM 的大小),有故障(或者没有插入部件)时机器出现报警声“嘟嘟”之后,用一个数码在屏幕上指示出来。指示的故障不是视频适配器和显示器本身的故障,提供的错误指示对于维修机器是很有用的。自测试正确说明系统本身的功能是正确的。

BIOS 控制屏幕上的字符,允许键盘有很广的“编辑能力”,并提供启动磁盘驱动器的程序。把这些功能程序放在 ROM 中早已不是一个新的概念,以前,由于 ROM 芯片的价