

初、中级计算机维修工技能 考核指南

主编 陈捷 主审 李永平

CHU ZHONGJI JISUANJI WEIXIUGONG JINENG KAOHE ZHINAN

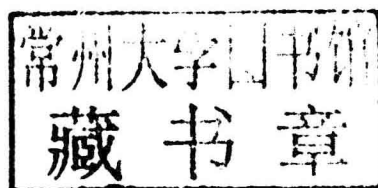
- 软件故障诊断与恢复
 - 板极故障诊断与维修
 - 外设故障诊断与维修



国防工业出版社
National Defense Industry Press

初、中级计算机维修工 技能考核指南

主 编 陈 捷
主 审 李永平
副 主 编 周 恒 赵裕军
编写人员 陈 捷 涂金德 乐一波
 潘 波 周 恒 赵裕军



国防工业出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书主要根据初、中级计算机(微机)维修工国家职业标准的考核要求编写,重点介绍技能操作,兼顾理论知识。内容包括计算机系统及外部设备的连接与应用、文件基本操作、计算机不同部件识别与检测、计算机系统的组装与检验、计算机系统软硬件日常维护、工作环境维护、计算机系统故障分析与处理及板级维修等。

本书突出操作技能和实用,包含了初、中级计算机(微机)维修工技能考核的所有内容,由例题、练习、习题组成了强化训练体系。

本书可作为参加初、中级计算机(微机)维修工考核人员的辅导用书,也可作为一般计算机维修、维护人员的自学用书和参考资料。

图书在版编目(CIP)数据

初、中级计算机维修工技能考核指南/陈捷主编.

—北京:国防工业出版社,2012.8

ISBN 978-7-118-08276-0

I. ①初… II. ①陈… III. ①电子计算机—维修—技术培训—自学参考资料 IV. ①TP307

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 176401 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 19 字数 480 千字

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 36.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

目 录

第1章 计算机系统的连接与基本操作	1
1.1 主机设备连接	1
1.1.1 计算机的基本设备	1
1.1.2 主机系统的连接	6
1.2 电源系统连接	8
1.2.1 电源连接	8
1.2.2 不间断电源连接	11
1.3 主机设备的开机与关机	13
1.3.1 计算机的启动与关闭	13
1.3.2 计算机的重新启动与复位	16
1.3.3 计算机的待机与休眠	16
1.4 外部设备的连接与应用	17
1.4.1 打印机的连接	17
1.4.2 扫描仪的连接	17
1.4.3 音箱与麦克风的连接	18
1.4.4 连接网络和因特网接入设备	19
1.4.5 数码相机	20
1.5 文件操作	21
1.5.1 文件和文件夹	21
1.5.2 文件管理	25
习题	32
第2章 计算机部件识别与检测	33
2.1 线缆的识别和检测	33
2.1.1 线缆的类型	33
2.1.2 线缆的识别与性能检测	38
2.2 键盘的识别和检测	39
2.2.1 键盘的分类及型号识别	39
2.2.2 键盘性能与质量检测	40
2.3 机箱的识别和检测	42
2.3.1 机箱的分类	42
2.3.2 机箱的性能指标	42
2.3.3 机箱的检测	43
2.4 主机电源的识别和检测	44

2.4.1 主机电源的分类和识别	44
2.4.2 电源的性能指标和检测	46
2.5 主板的识别和检测	47
2.5.1 主板的组成	47
2.5.2 主板的分类	57
2.5.3 主板的性能指标	59
2.5.4 主板的检测	60
2.6 CPU 的识别和检测	61
2.6.1 CPU 的分类和型号	61
2.6.2 CPU 的性能指标	62
2.6.3 CPU 的检测	64
2.7 内存的识别和检测	65
2.7.1 内存的组成和类型	65
2.7.2 内存的性能指标和检测	67
2.8 外存储设备的识别和检测	68
2.8.1 外存储设备的类型	68
2.8.2 硬盘的分类	76
2.8.3 外存储设备的性能指标	77
2.8.4 外存储设备的检测	79
2.9 显示器的识别和检测	80
2.9.1 显示器的分类	80
2.9.2 显示器的性能指标	81
2.9.3 显示器的检测	83
2.10 显示卡的识别和检测	84
2.10.1 显示卡的类型和结构	84
2.10.2 显示卡的性能指标	86
2.11 打印机的识别和检测	87
2.11.1 打印机的分类和识别	87
2.11.2 打印机的性能指标和检测	89
2.12 声卡的识别和检测	90
2.12.1 声卡的识别	91
2.12.2 声卡的检测	92
2.13 网卡的识别和检测	94
2.13.1 网卡的识别	94
2.13.2 网卡的检测	96
习题	99
第3章 计算机系统组装与检验	100
3.1 计算机系统的组装	100
3.1.1 装机准备	100
3.1.2 机箱、机箱电源的组装	101

3.1.3 主板安装	101
3.1.4 外存储器组装与连接	104
3.1.5 扩展卡的安装	107
3.2 BIOS 设置与故障处理	111
3.2.1 BIOS 设置	111
3.2.2 BIOS 出错信息及故障处理	125
3.3 硬盘工作准备	126
3.3.1 硬盘分区与格式化	126
3.3.2 硬盘低级格式化	135
3.4 计算机系统的检验	138
3.4.1 计算机硬件外观与线路检验	138
3.4.2 显示系统检验	138
3.4.3 存储系统检验	146
习题	152
第4章 计算机系统日常维护	154
4.1 计算机系统硬件日常维护	154
4.1.1 机内板卡日常使用与维护	154
4.1.2 外存储器日常使用与维护	156
4.1.3 显示器、键盘、鼠标日常使用与维护	157
4.1.4 其他外部设备的日常使用与维护	159
4.1.5 计算机网络维护	163
4.1.6 硬件设备的添加与拆除	166
4.2 计算机系统软件的日常维护	167
4.2.1 操作系统和设备驱动程序更新与升级	167
4.2.2 软件的添加与卸载	168
4.2.3 计算机安全维护	168
4.2.4 系统的备份和恢复	170
4.2.5 文件备份和恢复	182
4.2.6 计算机系统检测、分析评估与改进	182
4.3 工作环境维护	189
4.3.1 工作环境的要求	190
4.3.2 工作环境的检测与调控	191
习题	192
第5章 计算机系统故障分析与处理	194
5.1 计算机系统故障常用检测工具与处理	194
5.1.1 故障类型与故障现象分析与判断	194
5.1.2 常用检测工具	197
5.1.3 软件故障的处理	200
5.2 BIOS 故障处理	204
5.2.1 BIOS 故障分类	204

5.2.2 BIOS 常见故障分析与处理	205
5.3 计算机输入、输出设备故障分析与处理	207
5.3.1 键盘故障分析与处理	207
5.3.2 鼠标故障分析与处理	209
5.3.3 打印机设备故障分析与处理	210
5.3.4 扫描仪设备故障分析与处理	213
5.4 计算机显示系统故障分析与处理	215
5.4.1 显卡故障分析与处理	215
5.4.2 显示器故障分析与处理	216
5.5 计算机外存系统故障分析与处理	218
5.5.1 硬盘故障分析与处理	218
5.5.2 光驱的故障分析与处理	220
5.6 计算机音频设备故障分析与处理	222
5.6.1 声卡硬件故障分析与处理	222
5.6.2 声音设备故障分析与处理	222
5.7 计算机网络故障分析与处理	224
5.7.1 网络硬件故障分析与处理	224
5.7.2 网络配置故障分析与处理	225
5.8 操作系统故障分析与处理	227
5.8.1 安全模式下系统故障解决	227
5.8.2 多操作系统故障的排除	227
5.9 笔记本电脑故障分析与处理	228
5.9.1 笔记本电脑故障检测与判断	229
5.9.2 笔记本电脑故障分析与处理	229
习题	231
第6章 板级维修	233
6.1 主板的损坏确认与维修	233
6.1.1 主板的损坏确认	233
6.1.2 主板的维修和更换	240
6.2 光驱和刻录机的损坏确认与维修	248
6.2.1 光驱和刻录机的工作原理	248
6.2.2 光驱和刻录机损坏确认和维修	250
6.3 USB 存储设备的损坏确认与维修	254
6.3.1 USB 存储设备的损坏确认	254
6.3.2 USB 存储设备的维修	255
6.4 打印机的损坏确认与维修	258
6.4.1 打印机的损坏确认	258
6.4.2 打印机的维修方法	263
6.4.3 打印机的检测维修	267
6.4.4 打印机常见故障的维修	277

6.4.5 打印机维修实例	283
6.5 扫描仪的损坏确认与维修	287
6.5.1 扫描仪的损坏确认	287
6.5.2 扫描仪的维修	288
习题	292
参考文献	293

第 1 章 计算机系统的连接与基本操作

本章学习计算机硬件系统主要部件的连接、安装，有关电源方面的知识及连接，计算机系统的开关机；了解各外部设备的连接与应用，以及文件的基本操作。

计算机系统主要由主机、输出设备（如显示器）、输入设备（如键盘、鼠标、显示器、打印机、手写板等）组成。其中，一般将主机以外的设备称为外部设备，简称外设，也是计算机的输入、输出设备，如显示器、键盘、鼠标、打印机、音箱、扫描仪、移动存储设备、数码相机等。外设一般通过各种接口电缆线与主机连接。

1.1 主机设备连接

1.1.1 计算机的基本设备

计算机的基本设备是确保计算机系统能正常运行不可或缺的设备，缺少任何一个部件都将导致计算机系统无法使用。基本设备一般包括主机、显示器、键盘、鼠标等。

1. 主机

计算机主机一般有立式和卧式两种机箱，但不管立式或卧式，主机箱前面板上一般都有开关按钮和指示灯。一台计算机主机的前面板上主要有主机电源开关、复位按钮、软驱弹出按钮、光驱弹出装入按钮、主机电源指示灯、硬盘驱动器活动指示灯、软盘驱动器活动指示灯、光盘驱动器活动指示灯等。了解和熟悉它们的位置，对正确使用主机有重要的作用。一般情况下，前面板上最大的按钮就是主机电源开关，在主机电源开关的旁边有复位按钮、主机电源指示灯和硬盘活动指示灯，主机电源指示灯、软盘驱动器活动指示灯和光盘驱动器活动指示灯为绿色，硬盘活动指示灯为红色。图 1.1 是计算机主机前面板示意图。

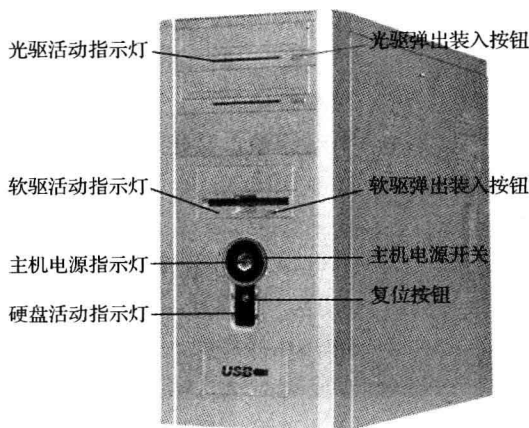


图 1.1 计算机主机前面板示意图 1

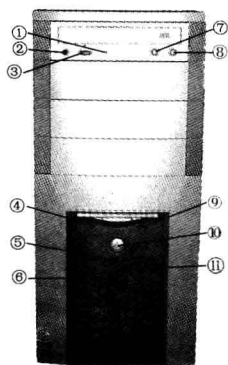


图 1.2 计算机主机前面板示意图 2

- ⑧光驱弹出装入按钮;
- ⑨软驱弹出装入按钮;
- ⑩主机电源开关;
- ⑪主机电源指示灯。

计算机主机后面板一般为各种接口，主要有主机 220V 交流电源插座接口、键盘接口、鼠标接口、通用串行总线 (USB) 接口、串行接口、并行接口、显示卡 VGA 信号输出接口。若装有声卡，在卡上有麦克风输入接口 (MIC)、音频线路输出接口 (LINE)、输出至音箱接口 (SPK)、MIDI/GAME 接口等；若装有网卡，在卡上有 RJ45 网络接口；若装有内置调制解调器，在卡上有电话线输入接口 (LINE)、电话线输出接口 (PHONE)；若装有视频卡，在卡上有视频输入接口 (AV)、射频输入接口 (RF)、S 端子输入接口、音频输出接口。一般各种接口各不相同，连接时应注意接口的阴阳、形状、针数、颜色、功能等，相符者才加以连接，不要强行带电插拔。图 1.3 为主机后面板示意图。

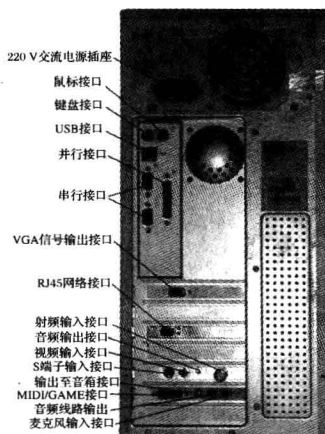


图 1.3 计算机主机后面板示意图

例 1-2 请指出图 1.4 所示的计算机主机后面板各部分的名称。

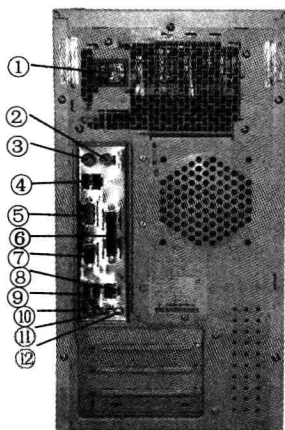


图 1.4 计算机主机后面板示意图

解：

- ①主机 220V 交流电源插座;
- ②鼠标接口;
- ③键盘接口;
- ④电话输入接口;
- ⑤串行接口;
- ⑥并行接口;
- ⑦VGA 信号输出接口;
- ⑧RJ45 网络接口;
- ⑨USB 接口;
- ⑩麦克风输入接口;
- ⑪音频输出接口 (至音箱);
- ⑫音频线路输入接口。

2. 显示器

显示器是计算机重要的输出设备，是人机交互的窗口，所有的多媒体视觉信息都要经过显示器显示出来。显示器按照显示屏幕大小分为 15 英寸、17 英寸、19 英寸、21 英寸或者更大；按照显示器的工作原理不同分为阴极射线管(CRT)显示器、液晶显示器和等离子体(PDP)显示器等。

显示器的控制和调节开关一般在显示器的正面，显示器的背面有电源插座接口和 VGA 信号输入接口，如图 1.5 和图 1.6 所示。显示器的控制和调节开关从早期按钮简单一字排开的模拟信号控制调节，发展到形状各异排列方式不同的数字调节面板，再到现在流行的数控单键飞梭，设计越来越人性化、简化。

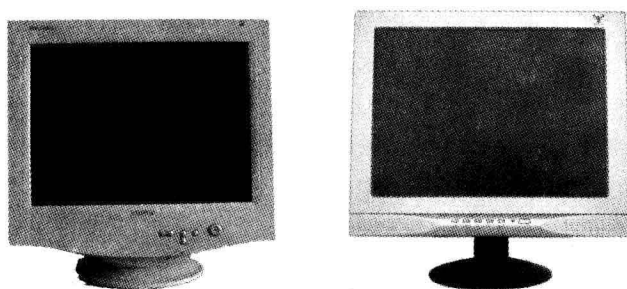


图 1.5 CRT 和液晶显示器正面图

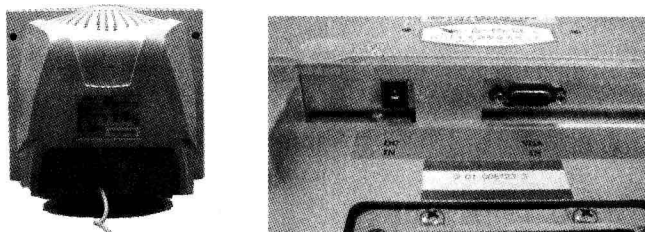


图 1.6 CRT 和液晶显示器背面图

不同的控制方式，提供的调节功能可能有所不同。它主要包括几何调节（水平画面大小、水平画面位置、垂直画面大小、垂直画面位置、画面放大缩小、平行四边形失真、梯形失真、枕形失真、桶型失真、弓型失真、旋转）、色彩调节（色温调节、三原色独立调节），以及明亮度、对比度、会焦控制、手动消磁、水波纹、色纯度、语言、恢复出厂预设值等调节功能。

模拟控制调节一般通过显示器提供的旋钮来调节显示模式，只有最常见的几种调节功能，主要应用在早期的显示器上。而且，模拟控制不具备记忆功能，每次改变显示模式后（如改变分辨率、颜色数、刷新率等），往往会造成屏幕上画面显示不正常，或上下左右被拉长、压扁，或偏离正中心，都要重新进行调整。

数字控制调节基本采用微触式按键或单键飞梭设计，操作简单方便。数字控制的显示器内部带有微处理器，可记忆各种显示模式下的屏幕参数，在切换显示模式时无需重新设置。数字控制按照调节的显示方式不同又可分为普通数字控制、OSD 屏幕菜单控制。

普通数字控制的显示器面板中提供微触式按键较多，操作完全通过微触式按钮，进行复合调节来实现，指示灯会显示调整项目。通过普通数字控制的显示器，可能会或多或少没有

提供一些高级的调节功能（如旋转、色温调节、三原色独立调节、会焦控制、手动消磁、水波纹、色纯度、语言、恢复出厂预设值等），如图 1.7 所示。

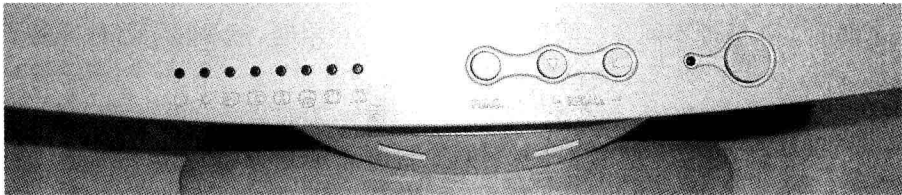


图 1.7 普通数字控制的显示器面板

OSD 屏幕菜单控制提供的微触式按键比较少，能以屏幕菜单方式显示调整项目和调整量。它根据调节方式的不同，又可分为 OSD 复合按键式控制和 OSD 单键飞梭式控制。OSD 复合按键式控制一般提供 4 个~7 个不等的调节按钮，以 4 个调节按钮的控制方式来说，一般提供退出键（Exit）、左方向键、右方向键、设定/菜单键（Enter/Menu）。按下设定/菜单键后即可激活 OSD 菜单，通过左方向键和右方向键进行选择调节功能，再按下设定/菜单键后进入某个调节控制后，就能用左方向键和右方向键来调节数值，如图 1.8 所示。

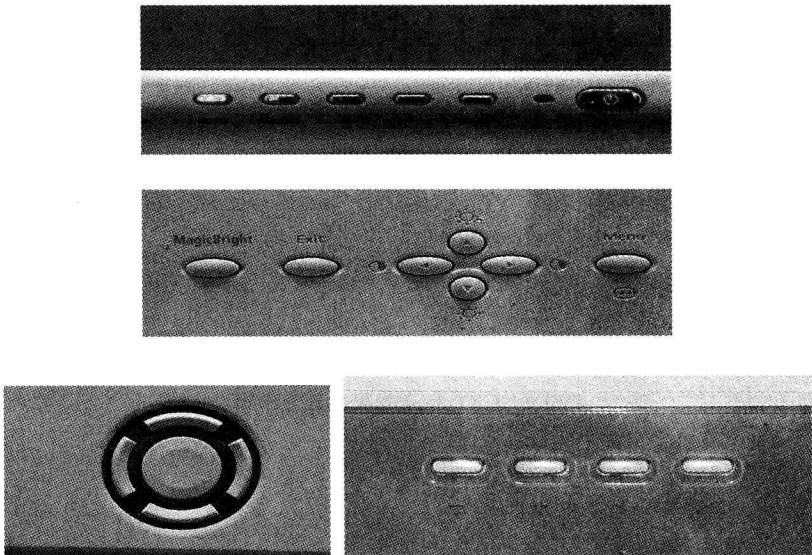


图 1.8 几种 OSD 复合按键式控制的显示器面板

OSD 单键飞梭式控制以 OSD 屏幕菜单控制为基础，通过面板上的旋钮进行旋转达到调节目的。按下显示器面板下方的圆形旋钮即可出现 OSD 菜单画面，菜单通常是呈环形的排列，用手指旋转旋钮的边缘可来回切换菜单，选定要调整的功能菜单后，按旋钮的中心确定，然后转动旋钮即可调整数值，如图 1.9 所示。

3. 键盘

键盘是计算机最主要的必不可少的标准输入设

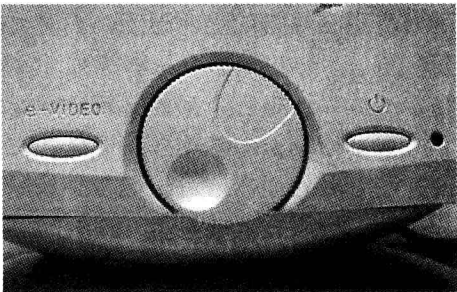


图 1.9 OSD 单键飞梭式控制的显示器面板

备。键盘上的每个键都是按钮开关，每按一下键，就接通这个按钮电路，把表示此键字符的信号通过键盘电路转换成二进制码，送给主机。因此通过键盘，可以将英文字母、数字、标点符号等输入到计算机中，从而向计算机发出命令、输入数据等。

键盘的外壳由面板和底座组成。键盘面板和底座根据档次采用不同的塑料压制而成，部分优质键盘的底座采用较厚的钢板以增加键盘的质感和刚性。有的键盘采用塑料暗钩的技术固定键盘面板和底座两部分，实现无金属螺丝化的设计。所以拆键盘时要小心以免损坏。另外为了适应不同用户的需要，键盘的底座设有折叠的支撑脚，如图 1.10 所示，展开支撑脚可以使键盘保持一定倾斜度，不同的键盘会提供单段、双段甚至三段的角度调整。在键盘的内部有键盘电路板，它是整个键盘的控制核心，主要负责按键扫描识别，编码和传输接口的工作。

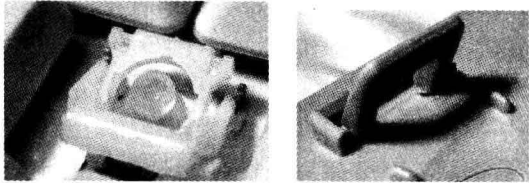


图 1.10 键盘按键结构和支撑脚

不管键盘形式如何变化基本的按键排列还是保持基本不变，可以分为主键盘区，数字辅助键盘区、F 键功能键盘区、控制键 9 区，对于多功能键盘还增添了快捷键区。

4. 鼠标

鼠标是一种移动光标和实现选择操作的计算机输入设备。随着“所见即所得”的环境越来越普及，使用鼠标的场合也越来越多。它的基本工作原理是：当移动鼠标时，它把移动距离及方向的信息转换成脉冲送到计算机，计算机再把脉冲转换成光标的坐标数据，从而达到指示位置的目的。

鼠标按照工作原理分为机械式、光机式、轨迹球、光电式鼠标，部分鼠标如图 1.11 所示。现在机械式鼠标已被淘汰。光机式鼠标是一种光电和机械相结合的鼠标。它的原理是紧贴着滚动橡胶球有两个互相垂直的传动轴，轴上有一个光栅轮，光栅轮的两边对应着发光二极管



图 1.11 鼠标

和光敏三极管。当鼠标移动时，橡胶球带动两个传动轴旋转，而这时光栅轮也在旋转，光敏三极管在接收发光二极管发出的光时被光栅轮间断地阻挡，从而产生脉冲信号，通过鼠标内部的芯片处理之后被 CPU 接收，信号的数量和频率对应着屏幕上的距离和速度。轨迹球鼠标工作原理和内部结构其实与光机式鼠标类似，

只是改变了滚轮的运动方式，其球座固定不动，直接用手拨动轨迹球来控制鼠标箭头的移动。光电式鼠标按照其年代和使用的技术可以分为两代产品，其共同的特点是没有机械式鼠标必须使用的鼠标滚球。第一代光电鼠标由光断续器来判断信号，最显著特点就是需要使用一块特殊的反光板作为鼠标移动时的垫。目前市场上的光电式鼠标都是第二代光电鼠标。第二代光电鼠标使用的是光眼技术。光电感应装置每秒发射和接收，实现精准、快速的定位和指令传输。另一优势在于光眼技术摒弃了上一代光电鼠标需要专用鼠标板的束缚，可在任何不反光、不透明的物体表面使用，使用它最大的好处就是不象机械式鼠标那样需要常常清洁鼠标球，而且其分辨率和刷新率都比机械式鼠标高得多。

鼠标按照按键数分为 2 键、3 键等鼠标。按键是鼠标最基本的功能键，对 PC 平台而言，鼠标至少要有两个按键，才能正常使用。而某些 Apple MAC 平台则采用单键鼠标。现在的鼠标按键数已经从 2 键、3 键，发展到了 4 键甚至 8 键乃至更多键，按键数越多所能实现的附加功能和扩展功能也就越多，能自己定义的按键数量也就越多，对用户而言使用也就越方便。目前主流的鼠标是 3 键或者 2 键的，3 键的鼠标中间有个滚轮，除了可以用于浏览页面时的翻页外，还可以单独定义按键的功能。

鼠标按照接口类型分为串行接口、PS/2 接口和 USB 接口鼠标。串行接口就是 COM 接口。这是最早的鼠标接口，是一种 9 针或 25 针的 D 型接口，将鼠标接到计算机主机串口上就能使用。缺点是串口通信的数据传输率太低，中高档鼠标不能发挥其高性能优势，而且不支持热插拔。在最新的 BTX 主板规范中已经取消了串口，随着 BTX 规范的普及，串口鼠标已逐渐被淘汰。PS/2 接口是目前较常见的鼠标接口，俗称“小口”，是一种 6 针的圆形接口。但鼠标只使用其中的 4 针传输数据和供电，其余 2 个为空脚。PS/2 接口的传输速率比 COM 接口稍快一些，但仍然不能使高档鼠标完全发挥其性能，而且不支持热插拔。在 BTX 主板规范中，这也是即将被淘汰的接口。USB 接口是一种高速的通用接口，目前许多新的鼠标产品都采用了 USB 接口，与前两种接口相比，其优点是非常高的数据传输率，完全能够满足各种鼠标在刷新率和分辨率方面的要求，能够使各种中高档鼠标完全发挥其性能，而且支持热插拔。而且随着 BTX 规范的普及，这将是今后唯一的鼠标接口。各种鼠标接口之间也能通过特定的转接头或转接线实现转换，如 USB 转 PS/2 转接头等。

例 1-3 主机背面的键盘和鼠标接口完全相同，只是颜色不同，可否随意接插？

解：不能随意接插。键盘和鼠标接口虽然都是 PS/2 接口，PS/2 插头的键盘和鼠标随便插那个接口都能吻合插入，但由于两个接口由不同的控制电路控制，所以，插错后会引起键盘或鼠标不能正常工作和使用。

鼠标根据连接方式不同也有有线连接和无线连接。无线连接鼠标的连接方式可分为红外线、蓝牙、无线电等，如图 1.12 所示。



图 1.12 无线鼠标

1.1.2 主机系统的连接

前面已经介绍了主机后面的各种接口，在安装主机系统时只要按照对应的接口将连接线与主机后面的插座连接上就行，一般是将连接线插入几何形状与颜色相同的插座。

1. 准备工作

连接前一般准备一把带有磁性的十字螺丝刀和一把镊子等装机工具。再准备一个电源插线板。

然后拆除主机、显示器、鼠标、键盘等设备的包装箱和包装袋，检查设备外表有否破损，并检查各种连接线有否断裂和破损，若有应及时联系商家退换货或保修。

2. 连接键盘、鼠标

使用 PS/2 接口的键盘、鼠标，它们接口有明显的颜色标志，键盘接口为紫色，鼠标接口为绿色。这样在连接键盘、鼠标时不会插错。键盘、鼠标连接如图 1.13 和图 1.14 所示。对于 USB 接口键盘、鼠标，连接很简单，随便插到哪个 USB 接口上即可。



图 1.13 连接键盘



图 1.14 连接鼠标

3. 连接显示器

将显示器的信号线（15 针）接到显示卡上，如图 1.15 所示。注意要对正后轻轻插入，插入时不要用力过大，否则会把插针弄歪或弄断，导致显示器显示不正常。

例 1-4 机箱后各接口（已经编号）如图 1.16 所示，试问图 1.17 中各设备依次（从左到右）连接到机箱后的哪些对应接口。

- A. ⑤⑧⑦② B. ④⑦⑧①
C. ⑤⑦⑥① D. ④③⑥②

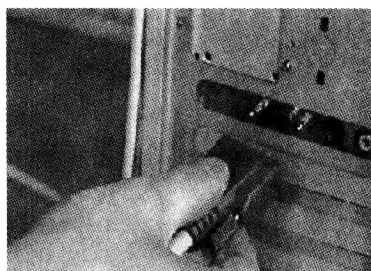


图 1.15 连接显示器

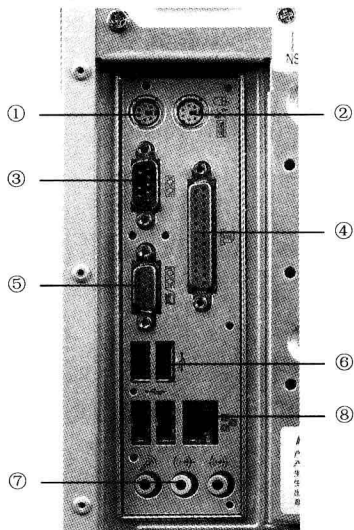


图 1.16 机箱后各接口



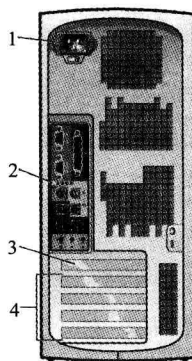
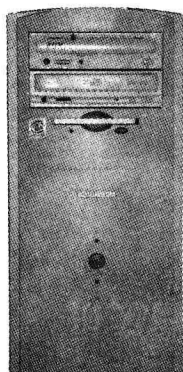
图 1.17 计算机设备

解：正确答案是 C。

图中从左到右的配件依次为显示器、音箱、鼠标、键盘。显示器应该连接到显示器接口（编号为⑤），音箱连接到音频接口（编号为⑦），鼠标为 USB 接口的，连接到 USB 接口（编号为⑥），键盘为 PS/2 接口，连接到 PS/2 接口（PS/2 接口有两个，它们有明显的颜色标志，键盘为紫色，鼠标为绿色，而且键盘一般靠左，编号为①）。

练习：

1. 说出下图中主机前面板上各个按钮和指示灯的名称。



2. 说出上面主机后面板上各部分的名称。
3. 请说出下图中显示器的面板属于哪种控制调节方式？



1.2 电源系统连接

1.2.1 电源连接

1. 电源基础知识

1) 电源

电源是将其他形式的能转换成电能，并加以提供的装置。发电机是把机械能转换成电能，干电池是把化学能转换成电能。发电机、干电池等就叫做电源。通过变压器和整流器，把交流电变成直流电的装置叫做整流电源。能提供信号的电子设备叫做信号源。晶体三极管能把前面送来的信号加以放大，又把放大的信号传送到后面的电路中去。晶体三极管对后面的电路来说，也可以看做是信号源。整流电源、信号源有时也叫做电源。主机电源是整流电源之一，也叫电源适配器。

2) 负载

把电能转换成其他形式的能的装置叫做负载。电动机把电能转换成机械能，电阻把电能转换成热能，电灯泡把电能转换成热能和光能，扬声器把电能转换成声能。电动机、电阻、电灯泡、扬声器等都叫做负载。晶体三极管对于前面的信号源来说，也可以看作是负载。

3) 电路

电路指由金属导线和电气以及电子部件组成的导电回路。电气及电子部件包括电源、负载等。直流电通过的电路称为直流电路，交流电通过的电路称为交流电路。电路导通叫做通路。只有通路，电路中才有电流通过。电路某一处断开叫做断路或者开路。如果电路中电源正负极间没有负

载而是直接接通叫做短路,这种情况是决不允许的。另有一种短路是指某个元件的两端直接接通,此时电流从直接接通处流经而不会经过该元件,这种情况叫做该元件短路。开路(或断路)是允许的,而第一种短路决不允许,因为电源的短路会导致电源、用电器、电流表被烧坏。

4) 周期

交流电完成一次完整的变化所需要的时间叫做周期,常用 T 表示。周期的单位为秒(s),也常用毫秒(ms)或微秒(μs)做单位, $1\text{s}=1\,000\text{ms}=1\,000\,000\mu\text{s}$ 。

5) 频率

交流电在 1s 内完成周期性变化的次数叫做频率,常用 f 表示。频率的单位是赫(Hz),也常用千赫(kHz)或兆赫(MHz)做单位。 $1\text{MHz}=1\,000\text{kHz}=1\,000\,000\text{Hz}$ 。交流电频率 f 是周期 T 的倒数,即 $f=1/T$ 。

6) 相位

相位是反映交流电任何时刻的状态的物理量。交流电的大小和方向是随时间变化的。比如正弦交流电流,它的公式是 $i(t)=I\sin(2\pi ft)$ 。其中, i 是交流电流的瞬时值, I 是交流电流的最大值, f 是交流电的频率, t 是时间。随着时间的推移,交流电流可以从零变到最大值,从最大值变到零,又从零变到负的最大值,从负的最大值变到零。在三角函数中 $2\pi ft$ 相当于角度,它反映了交流电任何时刻所处的状态,是在增大还是在减小,是正的还是负的等。因此把 $2\pi ft$ 叫做相位或相。

7) 三相四线制与三相五线制

在低压配电网中,输电线路一般采用三相四线制,其中三条线路分别代表 A、B、C 三相,另一条是中性线 N(即零线),在进入用户的单相输电线路中,有两条线,一条称为火线,另一条称为零线,零线正常情况下要通过电流以构成单相线路中电流的回路。而三相系统中,三相平衡时,中性线(零线)是无电流的,故称三相四线制。我国规定,民用供电线路相线之间的电压(即线电压)为 380V,相线和地线或中性线之间的电压(即相电压)均为 220V。进户线一般采用单相二线制,即三个相线中的任意一相和中性线(零线)。

三相五线制是指 A、B、C、N 和 PE 线,其中,PE 线是保护地线,也叫安全线,是专门用于接到诸如设备外壳等保证用电安全而用的。PE 线在供电变压器侧和 N 线接到一起,但进入用户侧后绝不能当作零线使用,也不能把 N 线和 PE 线接在一起,否则,就与三相四线制无异,而在实际中更加容易发生触电事故。现在民用住宅供电已经规定要使用三相五线制。

在实际应用中最好使用标准、规范的导线颜色: A 相用黄色, B 相用绿色, C 相用红色, N 线用蓝色, PE 线用黄绿双色。

8) 市电

市电就是通常所说的交流电。描述交流电的物理量有电压、电流、频率等。不同国家和地区使用不同的电压和频率,电压为 100V~240V,频率为 50Hz 和 60Hz,我国使用的是 220V/50Hz。

2. 主机电源的工作原理

220V 交流电经过第一、二级滤波后,滤除高频杂波和同相干扰信号,变成较纯净的 50Hz 交流电。再经过全桥整流和滤波后就输出 300V 的直流电压。300V 直流电压同时加到主开关管、主开关变压器、待机电源开关管、待机电源开关变压器。此时主开关管没有开关信号,处于截止状态,因此主电源开关变压器上就没有电压输出。但由于待机电源开关管被设计成自激式振荡方式,所以 300V 直流电加到待机电源开关管和待机电源开关变压器后,待机电源