

教育部规划教材

中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业

(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

无线寻呼操作技术

全国中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业教材编写组编

于殿香 主编



高等教育出版社

教育部规划教材

中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业
(含岗位培训 行业中级技术工人等级考核)

无线寻呼操作技术

全国中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业教材编写组编

于殿香 主编

高等教育出版社

内容简介

本书是教育部中等职业学校规划教材,同时参考了现行的《寻呼话务员劳动等级考核标准》,以满足无线寻呼话务员的培训需要。

全书共分十章,主要内容包括:无线寻呼通信中微机基础知识,五笔字型输入法,寻呼台话务员语言运用技巧,电话机、寻呼机及微机界面的操作,各种无线寻呼系统的组成,并介绍了高速无线寻呼系统。

本书对实现无线寻呼通信所涉及到的操作介绍得比较全面,强调实际操作的重要性,知识新颖,图文并茂,通俗易懂。

本书可作为中等职业学校电子电器应用与维修专业和电子技术应用专业的教材,也可作为参加劳动部无线寻呼话务员等级考试应试者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

无线寻呼操作技术/于殿香主编. —北京:高等教育出版社, 2001
教育部规划教材
ISBN 7-04-009559-9

I. 无… II. 于… III. 便携式—通信接收机—服务部门—技术—专业学校—教材
IV. TN929.51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 029265 号

无线寻呼操作技术

全国中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业教材编写组编 于殿香 主编

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国青年出版社印刷厂

开 本 787×1092 1/16

版 次 2001 年 7 月第 1 版

印 张 19.25

印 次 2001 年 7 月第 1 次印刷

字 数 460 000

定 价 24.20 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

前 言

无线寻呼系统作为移动通信系统的一个分支，与其他通信系统一样，在我国得到了广泛应用。目前，新技术、新业务不断涌现。为适应社会发展的需求，提高无线寻呼话务员的实际操作技能很有必要。本书是由教育部组织规划的中等职业学校电子电器应用与维修、电子技术应用专业系列教材之一，同时参考了现行的《寻呼话务员劳动等级考核标准》。本书运用通俗易懂的语言，深入浅出地介绍了无线寻呼操作的相关知识。全书共十章，主要内容包括：无线寻呼的现状与未来，计算机的基本原理及基本操作，寻呼语言的运用技巧，电话机的操作，寻呼机的操作，寻呼微机界面的操作，各种无线寻呼系统的组成，寻呼台的管理等。为了方便学习，还补充了初、中、高级无线寻呼话务员的考核标准及相应的参考复习题，内容充实、新颖。

本书在编写过程中得到了邱宝盛老师的帮助，江琪老师审阅了全稿，在此一并表示衷心感谢。

本书的二、三、四章由郑清水编写，其他章节由于殿香编写。

由于时间紧迫，编写水平有限，本教材中难免有失误之处，恳请读者提出宝贵意见。

编 者

2000年7月

目 录

第一章 概述	1
复习思考题	6
第二章 计算机的操作技术	7
第一节 计算机的发展及其应用	7
第二节 计算机的硬件系统	9
复习思考题	13
第三节 计算机的软件系统	15
第四节 DOS 操作系统	19
复习思考题	37
技能训练	39
第五节 键盘结构与键盘操作	39
技能训练	57
第六节 Windows 的基本操作	66
第七节 Windows98 的操作	69
技能训练	88
第三章 汉字输入的方法	102
第一节 汉字输入方法的选择	102
第二节 用区位码输入汉字	103
第三节 用拼音码输入汉字	104
第四节 用自然码输入汉字	108
复习思考题	111
第四章 五笔字型汉字输入法	113
第一节 五笔字型编码基础	113
第二节 五笔字型字根键盘	115
第三节 五笔字型汉字输入编码规则	124
第四节 难字拆分与示例	131
第五节 扩展码输入	137
第六节 词语输入	139
第七节 选择式易学输入法	140
复习思考题	141
技能训练	143
第五章 无线寻呼话务员常识	149
第一节 无线寻呼中的汉语基础知识	149
第二节 无线寻呼语言与文字运用技巧	155
复习思考题	164
第三节 无线寻呼中的英语基础知识	165
复习思考题	174
第四节 地理区域常识	175
复习思考题	179
第五节 无线寻呼数字台编码	181
第六节 无线寻呼常用英语口语 100 句	189
第六章 无线寻呼接收机的介绍	195
第一节 寻呼接收机的分类	195
第二节 寻呼接收机采用的主要技术及主要性能指标	198
第三节 寻呼接收机的基本组成及主要功能	201
第四节 数字寻呼机的操作	202
第五节 汉字寻呼机的操作	207
复习思考题	212
第七章 无线寻呼系统	214
第一节 低速无线寻呼系统的分类、组成与网络的划分	214
第二节 低速人工操作寻呼系统	217
第三节 低速自动寻呼系统	221
第四节 低速人工/自动兼容无线寻呼系统	226
第五节 高速无线寻呼系统	227
第六节 FLEX 高速无线寻呼系统的举例	233
复习思考题	238
第八章 无线寻呼微机终端的操作	239
第一节 微机界面的操作	239
第二节 无线寻呼项目的操作	243
复习思考题	246
第九章 电话机的操作	248
第一节 概述	248
第二节 电话机的类型及其功能	251
第三节 电话机的通话原理	254
第四节 电话机的组成	255
第五节 按键电话机的使用	259
第六节 寻呼台话务员的电话机的使用	263
复习思考题	264

2 目 录

第十章 无线寻呼台的管理	265	总复习题二	280
第一节 无线寻呼话务员的素质	265	附录一 无线寻呼话务员职业技能鉴	
第二节 无线寻呼台的管理内容	266	定规范	282
第三节 无线寻呼台的容量与质量	270	附录二 试题样例	285
复习思考题	273	附录三 电信特服电话	297
总复习题一	274	参考文献	299

第一章 概 述

一、无线寻呼的概念

随着商品经济的发展,人们物质文化水平的提高,社会活动日益频繁,社会已进入了信息时代。人们迫切要求采用现代化的科学技术实现信息的快速传递,越来越希望在任何时候、任何地点都能方便地与他人联系或交换信息。移动通信为人们进行通信提供了便利的条件,移动通信包括寻呼通信、公众移动电话通信、集群移动通信、卫星移动通信、无绳电话通信等。无线寻呼通信作为移动通信的一个分支,在通信中起着非常重要的作用。

所谓无线寻呼,从字义上看就是通过空间传播信号找某人。整个通信过程就是主叫用户打电话给寻呼台,寻呼台话务员把收到的信息编码后输入计算机,然后计算机将编码后的信息变成寻呼码送到发射基站,发射基站经天线把信号发送出去,寻呼机就可以收到信息了。传统的无线寻呼系统是一种单向传输信息的移动通信系统,其作用是“广播找人”。寻呼机实际上就是一台信号接收器,功能上可以说成是一个“广播找人器”,英语是“Broadcast Pager”,所以寻呼机一般也简称为 BP 机。现代的寻呼系统已发生了变化,不仅仅是单向系统,有些系统可以实现双向传输。也不再是 CCIR (Consulataive Commitee on Internation Radio,国际无线电咨询委员会)建议中的“一种非语言的单向告警个人选择呼叫系统”了。现代的寻呼系统可以实现双向寻呼、传送语言、接收电子邮件(电子函件)等。它正向着更快捷、更方便、更准确、更实用的方向发展,可以提供多种业务,其功能大大增强。

二、无线寻呼的优点

在通信日益发达的今天,公用电话交换网 PSTN (Pubic Switched Telephone Network)已成为人类生活中最重要的通信网。利用这个网可以非常方便地与别人进行通信,但被叫用户不能总守在电话机旁,所以传统的、有线结构的 PSTN 就无能为力了。建立寻呼系统的初衷就是为了解决这个问题。基于这种意义,无线寻呼系统一直被看作是公众电话网的延伸。而现在的寻呼系统的功能远非仅止于此。通过寻呼可以传输由数字、字母或汉字符号等表达的简短信息,还能提供公众信息业务,如播发天气预报、股市行情、电视节目预告,还能传输语言、数据、图文、传真等不同类型的信息以及与因特网(Internet)联接起来,向用户发送电子邮件(电子函件)。

当然,现在不少手机已具有提供短信息的功能,即手机兼有寻呼机的功能,不过通信作为一种服务,本身应该是多样化的。通信市场应该能够让不同层次的用户,根据他们自己的经济条件、消费习惯,甚至根据个人的某种爱好自由地进行选择。在如今的大都市中,拥有寻呼机的人随处可见,这是消费者自由选择的结果。正是由于消费者的选择,才有了寻呼业的繁荣。寻呼业的迅速发展有其内在的原因,具体讲,寻呼系统有以下一些优点:

1. 成本低

寻呼系统造价低。建立一个寻呼系统的造价要远远小于建立一个同等用户量、同等覆盖面积的蜂窝移动电话系统的造价。运营者投资少，见效快。而对用户而言，注重的是价位。寻呼机的用户终端价格、入网费、服务费等各方面费用都很低。就我国国情而言，价格因素对于目前的多数消费者仍是很重要的。寻呼机的价廉实用使寻呼业能以较低的成本满足多数人的需要。

2. 有良好的功能

寻呼容量大，发送时间短，不存在掉线、线路拥塞等烦恼。寻呼覆盖面积大，并且能够以相对较经济的代价迅速把覆盖面扩大到任意大。寻呼系统抗自然灾害能力强，在抗洪救灾等情况下可以发挥其灵活迅捷的指挥调度功能。

3. 节约频率资源

一个寻呼系统利用 25 kHz 的无线电频带能支持几十万个用户，而一个支持同样用户数量的移动电话系统所需要的频带起码要大出几百倍。频带也是一种有限的资源，从目前的频率分配及现有技术看，可以做到全国每人拥有一个寻呼机，但做不到每人一部手机。

4. 节约能源

寻呼机使用的电池要比手机使用的电池便宜得多，使用时间也较长，寻呼机较少遇到“电池没电”这种烦恼。

5. “绿色”通信产品

随着人们环保意识的加强，通信消费者也将越来越关注无线通信产品的电磁辐射问题。电磁辐射对人身健康是有影响的，频率越高，辐射能量越大，对人身健康影响也越大。无线寻呼的发射频率较低，与调频广播、无线电视差不多，其辐射功率又远小于广播电视。寻呼机是一种“绿色”的通信产品。

6. 信息服务

寻呼系统除了找人之外，还具有强大的信息服务功能。这种信息服务功能可以满足广大用户的需要。

三、无线寻呼提供的业务

用户通过无线寻呼所能得到的服务项目与具体的寻呼台有关。目前各寻呼台可以提供的主要服务项目如下：

1. 常规呼

其功能是主叫向指定的被叫发送信息，多数情况下，内容为电话号码。常规呼也叫普通呼。

2. 复台

若因信息的内容复杂，需要持机者复台询问，寻呼台向被叫用户发出信号，令其向寻呼服务台回叫，若用户未复台，则寻呼服务台会在一定时间内追呼多次。

3. 追呼

信息追呼是指重复发送某一条信息的服务方式。为提高信息接收的可靠性，当寻呼台发完一条信息后，间隔几分钟，再将该信息发送一遍，称为追呼一次。

4. 循环呼

寻呼台周期性向用户发出同一信息。有时寻呼台用循环呼来作系统测试用。

5. 优先呼

根据用户类别或主叫用户请求优先呼某一个或某一群用户。

6. 留言

寻呼台语音信箱提供“主叫留言，被叫取留言”的留言服务。用户若有事，可事先向寻呼台留言，由寻呼台代为转达。

7. 紧急呼

紧急呼是为了体现寻呼信息的重要性。紧急呼是通过改变寻呼机的告警音调来实现的。

8. 核定呼

如果机主不希望不认识他的人呼他，那么他可以要求寻呼台作核定呼。核定呼时，只有主叫报出被叫姓名，寻呼台才会受理其寻呼请求。

9. 默契呼

也叫指定呼，此时主叫要求寻呼台向机主发送一些只有他和被叫才能理解的特定代码。默契呼是一种用户级的保密寻呼。

10. 定时呼

定时呼可分为长期定时和短期定时。长期定时呼是有一定规律的多次预定时叫响呼，用户可把寻呼台当做闹钟使用。短期定时是一次性的预定时叫响呼。机主可用这项服务来提醒自己某时别忘了做什么事。

11. 查询

寻呼台要为持机者保留最少 24 小时的内容，便于用户查询。

12. 群呼

寻呼台可以一次同时向一批同一地址(第二机号)的用户发送同一信息。群呼可用于群体的指挥调度及公众信息服务。寻呼机除了个人地址码外，可以有多个群呼地址码，一个用户可以同时属于不同的群。

13. 组呼

如果想对一批持机者发送同样的信息，可采用组呼。组呼是寻呼台对一批持机者按他们各自的机号(第一机号)逐个发送信息，组呼适合于组内人数少，需要随机动态成组的场合。群呼适合于用户数目大且群的成员具有永久性的场合。

14. 漫游

寻呼台联网以后可向用户提供漫游服务。漫游的意思是用户离开他所在的城市到另一城市，能继续使用他的寻呼机并像当地用户一样接受当地寻呼台的寻呼服务。漫游可分为人工漫游和自动漫游。人工漫游指用户从本地或本区域网到异地，无线寻呼用户需到归属的部门办理人工漫游登记。自动漫游是自动联网用户在网内漫游，由用户在双音频电话机上自行登记、登记取消等，具体方法由各部门公布告知，用户需要操作帮助，可拨专为用户设置的特别服务台“125”。

15. 异地呼

异地呼指的是发起于异地的，对本地机主的寻呼。寻呼台没有联网或者用户不是联网用户时，主叫可通过打长途电话的方式接至机主所在地的寻呼台来实现异地呼，被叫与主叫所在城

市的寻呼台联网以后,主叫打本地市话到所在地的寻呼台就能呼响任何一个联网城市中的任何联网用户。

16. 跟踪呼

当机主离开本地而漫游到另一城市时,凡接入本地的对该机主的寻呼请求都能自动转移到漫游地的寻呼台发送。

四、寻呼技术的发展趋势

自1984年无线寻呼进入中国以来,至今已17年。期间,我国的寻呼业获得了快速发展,经历了4个阶段:初期阶段、高速发展阶段、激励竞争阶段和成熟阶段。寻呼业发展的最辉煌时期,全国用户发展的增长幅度曾达150%。据统计,到1999年6月底,全国经营无线寻呼业务的单位达1763个,用户总数达7268万户,成为全球无线寻呼用户最多的国家。当前,特别是北京、上海、深圳等大城市及部分沿海地区城市,随着移动电话的价格的不断下降,“城市通”、“本地通”等价格便宜的移动电话和移动市话的出现,传统意义上的无线寻呼市场基本趋于饱和,我国寻呼业已经从高速增长步入激烈竞争和成熟稳步发展时期。

虽然我国寻呼业的发展面临手机等移动通信的严峻挑战,但是我国幅员辽阔,无线寻呼仍然是最经济实用的通信工具之一。此外,我国目前寻呼机的普及率尚不到6%,而韩国和新加坡,分别为35%和45%。我国人口基数庞大,无线寻呼即便是只有较小的增长率,绝对增长数量也极为可观,其发展空间仍然是不容置疑的。据有关部门预测,到2003年,全球无线寻呼用户将达到2.6亿户,中国预计将超过8800万户,与1999年的7268万户相比,增幅将达21%。

随着寻呼通信业的发展,寻呼技术的发展体现在四个方面:一是由单向寻呼系统向双向寻呼系统发展,实现双向信息交流,增加服务项目。目前,摩托罗拉公司推出了Reflex双向寻呼系统。以Flex为基础在正向发射信道上加入控制指令,并增加了反向接收信道。双向寻呼可以作为许多领域的专用通信手段。与其他通信手段比较,双向寻呼是经济而又实用的一种通信方案。与传统的单向寻呼机不同,双向寻呼机具有双向交互功能。1998年我国第一个双向寻呼系统——双向个人移动信息系统在上海国脉公司开始商用试验。二是大幅度地增加频率容量,提高信息传输速率,增大信息容量。我国从1996年1月开始进行全国高速无线寻呼网的建设。Flex网可以采用先进的多频技术,能够克服同频干扰,提供无缝隙覆盖技术并使原寻呼网平滑地向采用寻呼新技术过渡。三是寻呼技术与网络技术的结合。近年来Internet的发展及其业务的广泛应用,给寻呼业带来了新的机遇。E-mail具有多媒体通信的功能,无线寻呼具有及时快捷的通信特点,将两者的优势结合起来,标志着传统的寻呼业务正向着更广阔的网络寻呼靠近。目前联通寻呼将寻呼技术与Internet相联结,开通了网上寻呼。四是集成化无线寻呼信息终端。它是一种便携式、操作简便、功能多样且高度集成化的终端,符合当今通信个人信息服务的发展潮流,提供新型服务并且具备特种服务功能,可满足不同用户的不同需要。

五、无线寻呼话务员的知识要求与技能要求

寻呼话务员是指从事寻呼台操作寻呼终端的人员。寻呼话务员通过电话接受用户的服务请求,把要传递的信息,通过键盘输入到计算机,由发射基站发射到覆盖地区,从而完成一个服

务过程。在这个过程中,对话务员计算机的操作水平,业务熟悉程度,发送信息的正确率等方面提出了更高的要求。

电信管理部门对无线寻呼话务员的业务水平制定了等级鉴定标准。这些标准不是一成不变的,随着通信技术的提高和新业务的开发,这些标准还要不断改变。目前的鉴定级别为初级、中级、高级。所有上岗的话务员都要经过等级鉴定,才能持证上岗。

1. 对初级无线寻呼话务员的要求

(1) 知识要求 了解计算机系统主要组成部分和名称;掌握无线寻呼微机的基本操作及简单的工作原理,如开关机、重新启动、更换键盘等,掌握键盘上所要使用的功能键,了解无线寻呼通信主要组成部分及简单的工作原理;了解机房设备的放置,网络的结构,计算机简单维护保养知识;了解现有的寻呼种类及各台的业务范围;基本掌握各台的寻呼业务,客户终端机种类及其使用方法;基本能讲标准普通话,正确使用汉语拼音,有一定的语言文字基础知识,能正确使用字和词,有一定的文字组织能力;掌握英文 26 个字母。

(2) 技能要求 了解各种常用汉字输入法,基本掌握汉语拼音和五笔字型输入法;使用正确的服务用语:“您好××台、您电话、请留言、您贵姓、先生(小姐)再见”。语气语调基本正确,做到清楚并且有礼貌;指法操作正确,每分钟输入 50 个汉字;正确使用话机和耳机,发送信息号码正确率 100%;懂得语言文字的结构,能根据客户要求熟练组织中文内容;能正确地开机、关机和掌握计算机的基本操作方法,能正确地使用 UPS 电源设备。

2. 对中级无线寻呼话务员的要求

(1) 知识要求 熟悉计算机主要组成部分的名称;熟悉无线寻呼微机的基本操作及简单的工作原理;如开关机、重新启动、更换键盘等;熟悉键盘上所要使用的功能键;熟悉无线寻呼通信主要组成部分及简单的工作原理;熟悉现有的寻呼种类及各台的业务范围,掌握各台的寻呼业务、客户终端机种类及其使用方法;能解答用户提出的简单业务问题;能讲标准普通话,正确使用汉语拼音,有较好的语言文字基础知识,能正确使用字和词,有较好的文字组织能力;能用英语完成基本寻呼业务;熟悉机房设备的放置,网络的结构;掌握计算机简单维护保养知识。

(2) 技能要求 熟悉各种汉字输入法,掌握汉语拼音和五笔字型输入法;熟悉正确使用服务用语:“您好××台、您电话、请留言、您贵姓、先生(小姐)再见”。语气语调柔和,做到亲切、礼貌、清楚;指法操作正确,每分钟输入 70 个汉字;正确使用话机和耳机,发送信息号码正确率 100%;能根据客户要求熟练组织中文内容,操作过程做到熟练精简。

3. 对高级无线寻呼话务员的要求

(1) 知识要求 掌握计算机系统主要组成部分和名称;熟悉并掌握无线寻呼微机的主要操作,能处理一般机键障碍和进行主备机倒换;熟悉掌握键盘上所要使用的功能键。熟悉无线寻呼通信的主要组成部分和工作原理;熟悉无线寻呼现有的种类并对各台的业务范围非常了解;熟悉主要常用号码,熟记全国省会城市以及省内各地市的长途区号;能解答客户提出的较复杂的业务问题;熟练掌握客户终端机种类及其使用方法;有较好的语言文字基础知识,能正确使用字和词,有较好的文字组织能力;能用英语与客户进行简单的寻呼业务处理;熟悉机房设备的放置,网络的结构;掌握计算机维护保养知识。

(2) 技能要求 熟悉各种常用汉字输入法;掌握汉语拼音和五笔字型输入法;熟练使用服

务用语：“您好××台、您电话、请留言、您贵姓、先生(小姐)再见”。语气语调柔和、做到清楚、亲切、礼貌。

话务员要达到不同的等级标准，必须在掌握计算机知识、寻呼业务知识、语言知识等方面的基础上，重点加强五笔录入的训练，五笔录入的学习很容易掌握，但要求打得快、好、准、精就不是那么简单的事情了。必须勤学苦练，狠下苦功夫，才能获得过硬的本领。

语言能够反映一个寻呼台的精神面貌，也是话务员技术技能的重点。

复习思考题

1. 为什么说寻呼通信是移动通信的一个分支？
2. 什么叫无线寻呼？
3. “寻呼通信是电话网的延伸”这种说法对吗？为什么？
4. 无线寻呼系统具有哪些优点？
5. 无线寻呼系统目前能提供哪些主要的业务？
6. 无线寻呼技术将向什么方向发展？
7. 对初级无线寻呼话务员的要求有哪些？
8. 对中级无线寻呼话务员的要求有哪些？
9. 对高级无线寻呼话务员的要求有哪些？

第二章 计算机的操作技术

通信技术的迅速发展是与电子技术,特别是计算机技术的突飞猛进的发展分不开的。现代通信充分利用计算机技术,程控电话、移动电话、集群电话以及无线寻呼,它们无一不是通信技术与计算机技术紧密结合的产物。因此,对从事通信工作的无线寻呼人员来说,了解并掌握电子计算机的有关知识,是十分必要的。本章根据无线寻呼的基本要求,适当阐述计算机的基本知识和操作技术。

第一节 计算机的发展及其应用

人类在同大自然的斗争中,不仅发明了代替体力劳动的机器,也发明了代替脑力劳动的机器——计算机。计算机又称为电脑。1946年2月15日,第一台电子计算机 ENIAC (The Electronic Numerical Intergrator and Calculator) 诞生在美国的宾夕法尼亚大学。ENIAC 使用了 18 000 只真空电子管,耗电量约 150 kW,每秒可进行 5 000 次运算,它占地 170 m²,重达 30 吨。虽然 ENIAC 计算速度较慢、稳定性较差,但它的出现标志着计算机时代的开始,也正是在它的基础上,计算机逐步发展起来,一次次地更新换代,成为现代科技发展必不可少的工具。

第一代计算机(1946—1957)是处在电子管时代。当时用电子管作为计算机的逻辑开关元件,用射线管和汞延迟线作存储器,用二进制代替十进制(“0”和“1”代表电子元件的“断”和“通”),真正有了计算机可以“理解”的机器语言。

第二代计算机(1958—1964)是处在晶体管时代。由于用晶体管代替了电子管,所以又称为晶体管计算机。它和电子管计算机相比具有体积小、重量轻、耗电量小、速度快、价格低、寿命长等优点,并且开始使用磁芯作主存储器,磁盘及磁带作外存储器,大大提高了存储容量、可靠性等技术指标,输入输出操作能力提高。人们使用高级程序设计语言,有了操作系统。

第三代计算机(1965—1971),计算机进入了一个崭新的时期,这就是集成电路计算机时代。由于使用了集成电路(Integrated Circuit,缩写为 IC),使计算机体积更小、速度更快、耗电更省、功能更强、性能和稳定性有了进一步提高。第三代计算机的主存储器开始用半导体,机种多种多样,除了 CPU 采用独立设计外,存储器、外部设备都采用标准输入输出接口。高级程序设计语言发展很快,操作系统进一步发展和完善。

第四代计算机(1972 年以后),计算机跨进了超大规模集成电路(Very Large Scale Integration,缩写为 VLSI)时代。随着大规模集成电路的迅速发展,通用机、巨型机、小型机和微型机都得到了发展,这时半导体存储器取代了磁芯存储器,并向大容量、高速度发展。操作系统进一步发展,高级语言出现了数百种,各类软件应运而生。人们还在数据通信、计算机网络等方面使用计算机的新技术,使计算机在国防、科技、管理各个领域得到了更大的发展和广泛的应用。

第五代计算机(目前正在研制中),自 20 世纪 80 年代初,人们又开始研究第五代电子计算

机。这代机不仅逻辑元件将具有更高的集成度,而且将突出人工智能的方法与技术:建立智能接口,如自动识别自然语言、图形、图像;如在制药业中所使用的分子动态模拟;金融市场、运输和世界最大国际机场的货物清单中的数据采样识别等。光子计算机和仿生计算机就是这类计算机的代表。

相信随着人类科技的飞速发展,具有人工智能的、能为人类造福的全新计算机会在不远的将来诞生。

电子计算机在科学技术、国民经济、社会生活各个方面都得到了深入而广泛的应用,给人类社会以深刻而具大的影响,计算机已成为信息产业的强大支柱。计算机的应用领域广泛,按其应用特点,可分为以下几个方面。

一、科学计算

在科学技术和工程设计中,存在大量的数学计算,并且需要快速而又准确。计算机能够满足科学技术上的各种高速运算,数据解析和模拟等。例如,同步通信卫星的发射、轨道的计算、气象预报等,更需要快速、及时而又准确。在通信中,话务量的计算和模拟也是由计算机来承担的。

二、信息处理

在现代社会中,无论是工业、农业、商业、金融、科学文化、国防军事,每日每时都有数量惊人的信息需要存储、管理、分析和加工,用计算机可以对这些信息进行管理。由人和计算机组成的人机系统,对信息进行采集、存储、加工、传递、运用等,其目的是利用信息通过计算机对管理活动进行控制,辅助实现各项管理目标。

计算机信息管理系统按其功能和应用形态可分为事务处理系统(Transaction Processing System,缩写为 TPS)、管理信息系统(Management Information System,缩写为 MIS)、决策支持系统(Decision Support System,缩写为 DSS)和办公自动化系统(Office Automation system,缩写为 OA)。

三、过程控制

由于计算机既有高速运算能力,又有逻辑判断能力,所以它可以对各种复杂的过程进行实时控制。例如卫星运行、巡航导弹、火箭的发射过程、机床自动制造形状复杂的模具以及各种通信中进行实时控制。这样不仅实现了各种过程的自动化、智能化,而且大大提高了工作效率,提高了准确性和可靠性。

四、计算机辅助设计(CAD)

CAD 是 Computer Aided Design 的缩写,是指用计算机来帮助设计人员进行各种设计工作。它可以提高设计质量、缩短设计周期、做到设计自动化,从而节约人力物力、保证产品质量、提高产品合格率。如现在较热门的建筑 CAD、服装设计 CAD 以及室内装潢 CAD 等,其优点是人们在设计过程中即可对所设计的对象进行修改,同时还可以通过计算机看到成品完成后的效果。

目前,随着 CAD 的发展及广泛应用,产生了 CAM (Computer Aided Manufacturing) 计算机辅助制造、CAT (Computer Aided Testing) 计算机辅助测试、CAI (Computer Assisted Instruction) 计算机辅助教学,等等。

五、多媒体与计算机网络

随着计算机的发展,现在的计算机已经采用了多媒体技术。人们通过计算机将图、声、文同时展现出来,使现代的电子书籍更加丰富多彩、生动有趣。

目前,在我国使用最为广泛的是微型计算机,尤其是计算机网络技术迅速发展的今天,小到局域网,大到互联网,微机的应用范围正在不可抑止地扩大着。随着 21 世纪电子商务时代的到来,同行业、跨行业的联系越来越密切,人们可以利用遍布各地的终端设备和高速信息网,在家里阅读书报、查阅资料、订购商品、洽谈生意、与银行证券商贸等部门进行联系,参与社会活动等。

第二节 计算机的硬件系统

计算机系统是由硬件(hardware)和软件(software)两大部分组成的。硬件是指计算机本身,是那些看得见、摸得着的各种物理设备的总称。软件是计算机的应用技术,也就是人们根据实际需要编写的计算机程序。

计算机的硬件系统主要是由输入设备(input device)、输出设备(output device)、运算器(arithmetic unit)、存储器(storage, memory)和控制器(control unit)五部分组成。如图 2-1 所示。

输入设备是向计算机输入数据、程序以及各种字符信息的设备。计算机的输入设备很多,例如键盘、鼠标、扫描仪等都是输入设备,输出设备是把计算机工作的中间结果或最后结果表示(打印或显示)出来的设备,最常用的输出设备是显示器和打印机。存储器是用来存放数据和程序的设备,是计算机各种信息的存储和交流中心,它一般可分为内存储器和外存储器两类。运算器主要是对信息或数据进行处理和运算的。控制器主要用来实现计算机本身的自动化。通常,将运算器和控制器合称为中央处理器(Central Processing Unit,缩写为 CPU)。

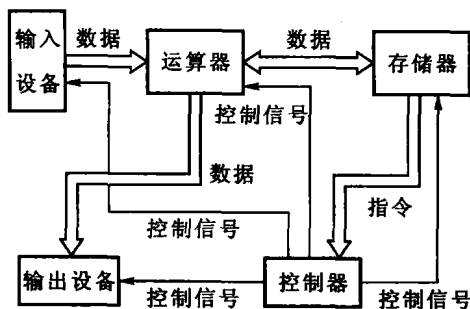


图 2-1

一、中央处理器(CPU)

微型计算机的 CPU 一般集成在一片或几片集成电路片中,又称为微处理器。

随着计算机技术的进步,微处理器在近 20 多年中飞速发展,最具有代表性的产品是美国 INTEL 公司的微处理器系列,先后有 4004、4040、8008、8080、8085、8088、8086、80286、80386、80486、Pentium (奔腾)、Pentium Pro (高能奔腾)等,功能越来越强,工作速度越来越快,内部结构也越来越复杂,从每秒完成几十万次基本运算发展到上亿次基本运算,每个微

处理器中包含的半导体电路从 2000 多个发展到 550 万个。

1. 运算器

运算器的功能主要是完成算术运算和逻辑运算，它是由电子线路构成的。

计算机的运算有两个特点：其一简单，就本质而言计算机做最简单的二进制加法运算；其二速度快，每秒钟完成上万次、上千万次、上亿次运算已是很平常的事。

2. 控制器

控制器是计算机的指挥系统。控制器通过机器的各个部分发出控制信号来指挥整个机器自动、协调地进行工作，它是根据人们事先编好的程序来进行工作的。计算机自动工作的过程实质上就是自动执行程序的过程。

二、存储器

通常计算机系统有两种不同的存储器，即内存储器 and 外存储器。

1. 内存储器(简称内存)

计算机的内存储器目前一般用半导体器件组成，通过电路与 CPU 相连。CPU 可以向其中存入数据，也可以从中获取数据，存取的速度与 CPU 执行指令的速度相关。

内存中有一小部分用于永久存放特殊的专用数据，CPU 对它们只取不存。这一部分称为只读存储器(Read Only Memory)，缩写为 ROM，其余部分可存可取，用于暂存程序和数据，叫做随机存储器(Random Access Memory)，缩写为 RAM。RAM 具有的特点是：用户既可以对它进行读操作，也可以对它进行写操作，RAM 中的信息在断电后会消失。

当计算机做一项工作时，需要执行大量的指令，接受、产生大量的数据，因此，内存需要很大的容量。目前使用的微型计算机，内存容量一般在上百万字节到数千万字节之间，而小型、中型、大型计算机的内存容量更大。这里所说的字节是存储器的基本单位，一个字节可存放一个 0 至 255 之间的整数(范围更大的数可以按一定的规则由若干字节组合而成)，或一个英文字母(一个汉字一般要用两个字节)，或一个标点符号。容量的计量单位还有 KB (1 024 字节，一般简称千字节)、MB (1 024KB, 一般简称兆字节)、GB (1024 MB, 一般简称吉字节)。

内存中有万乃至千万个基本单位，每一个都被赋予一个惟一的序号，称为地址。凭借地址，计算机准确地操纵着每一个单位，按照人的预先安排，进行存放或获取数据。

内存的大部分是由 RAM 组成。在计算机工作时，能稳定地保存数据，但这种保存功能需要电源的支持，一旦计算机的电源因关机或事故被切断，其中的所有数据立刻完全丢失。

2. 外存储器

内存虽有不小的容量，但相对于计算机所面对的应用任务而言，仍远远不足以存放所有的数据，另一方面，内存不能在断电时保存数据，因此需要使用更大容量、能永久保存数据的存储器，这就是外存储器。

目前计算机上最常用的外存储器是磁盘。磁盘是涂覆着磁性物质的圆盘，工作时高速旋转，通过专门的电子线路和读写磁头(工作原理类似于录音磁头)，可把计算机中的数据录到盘上(称为写入)或从盘上把数据传回到计算机(称为读出)。

磁盘又分为软盘和硬盘两种。

软盘是带有护套的圆形薄膜，护套上有一个沿半径方向的长形孔，称为读写窗口，写磁头

就在这个窗口中与薄膜接触进行读写。

目前微机上较多使用的软盘，按容量分为 1.44 MB 和 1.2MB 两种，按其薄膜圆盘的尺寸，前一种称为 3.5 英寸盘，后一种称为 5.25 英寸盘，如图 2-2 所示。

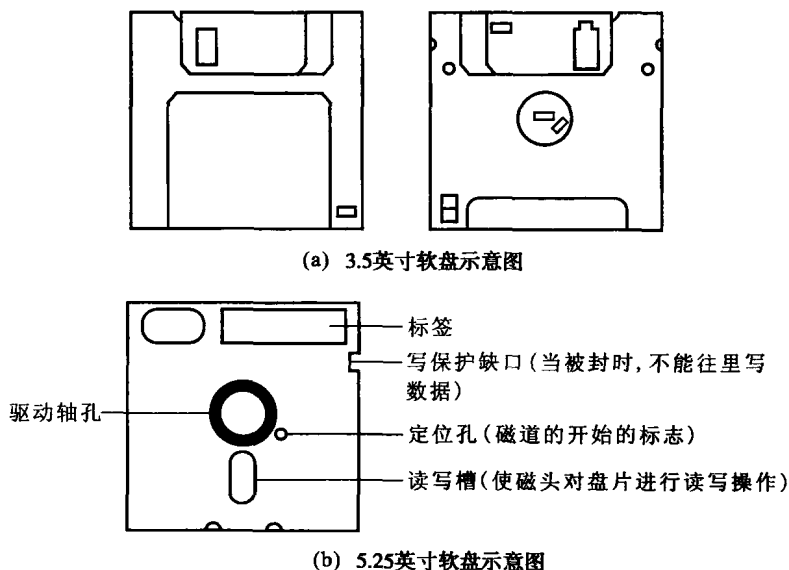


图 2-2

软盘并不固定在微机内。微机上装有软盘驱动器，其中包含着带动软盘旋转的机构、读写磁头和电子线路。软盘与软盘驱动器的关系就像录音带与录音机的关系，当要读写某一片软盘上的数据时，先要把这片软盘插入软盘驱动器。

3.5 英寸软盘的护套上有一个带有活动滑块的方形小孔，5.25 英寸软盘的护套边缘上有一个方形缺口，如果移动滑块露出小孔，或用专门的不透光纸片贴住缺口，磁盘驱动器对这片软盘就只能读出原有数据而不能写入新的数据或改写原有数据。这个缺口和小孔称为写保护口和写保护孔。

硬盘的工作原理与软盘相似。磁盘的磁性圆盘用硬质材料制成，有很高的精密度，连同驱动器一起封闭在壳体中，一般固定安装在计算机内。由于精密度高，硬盘的容量比软盘大得多，一般微机使用的硬盘容量从几百 MB 到几十 GB，读写速度也比软盘高得多。磁盘和磁盘驱动器是频繁、高速机械运动的精密部件，因此是计算机最容易发生故障的部件，一旦损坏，记录在其中的数据丢失，会造成难以弥补的损失。在使用时应特别注意保护，做到以下几点：

- (1) 软盘要避热、避灰、避潮、避磁，不用时即套入纸套，置入盒内。
- (2) 不能用手或其他物体触碰软盘读写窗口内的薄膜表面。
- (3) 带有硬盘的计算机在运行时切忌剧烈震动。

光盘也是一种外存储器，它利用盘表面的光学特性来记录数据。通常可将光盘分为只读光盘(存储的内容由生产厂家写入,用户只能读而不能写)、一次写入光盘(允许用户写入信息,但只能写入一次,一旦写入,就不能修改),可擦除光盘(允许多次写入信息或擦除)。对光盘的读写操作是由光盘驱动器来完成的,通过激光束可以在光盘盘片上记录信息、读取信息以及擦除