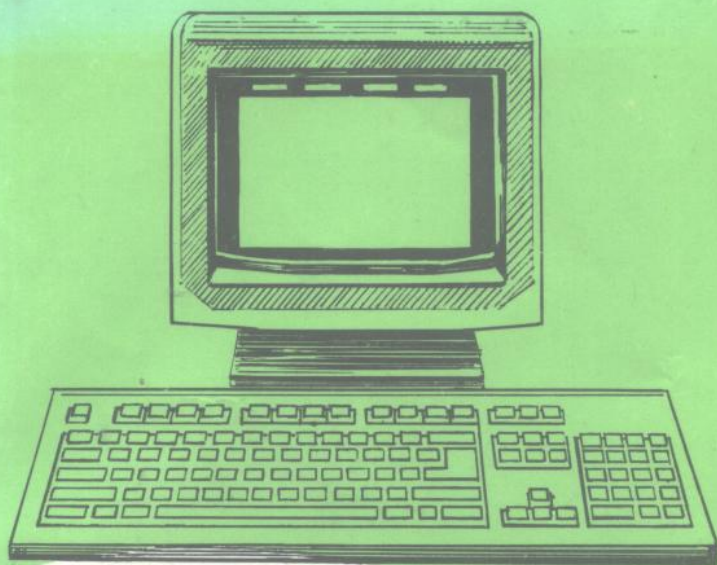


计算机外部设备

李伟华 蒋泽军 编



西北工业大学出版社



计算机外部设备

李伟华 蒋泽军 编

西北工业大学出版社

1996年1月 西安

(陕)新登字 009 号

【内容简介】 本书系统地介绍了目前广泛使用的计算机外部设备的结构、工作原理以及与主机的通信方式,并简要地介绍了几种目前尚未流行但又是很有前途的外部设备。本书可作为计算机及其相应专业“计算机外部设备”课程的教材。

JS162/26

计算机外部设备

李伟华 蒋泽军 编

责任编辑 王俊轩

责任校对 樊 力

*

©1996 西北工业大学出版社出版

(西安市友谊西路 127 号 邮编 710072)

陕西省新华书店发行

西北工业大学出版社印刷厂印装

ISBN 7-5612-0708-5/TP·74

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:13 字数:307 千字

1994 年 12 月第 1 版

1996 年 1 月第 2 次印刷

印数:3001—8000

定价:13.00 元

购买本社出版的图书,如有缺页、错页的,本社发行部负责调换。

前 言

本教材列为航空高等院校 1993~1995 年教材建设规划,由中国航空工业总公司计算机教学指导委员会评选审定,并推荐出版。

随着计算机的高速发展,外部设备的种类也多样化,在计算机硬件系统中,所占比重越来越大。对于从事计算机工作的科技人员来说,掌握有关外部设备的知识是完全必要的。为适应这一需要,本书系统地介绍了目前广泛使用的计算机外部设备的结构、工作原理以及与主机的通信方式,并简要地介绍了几种目前尚未流行但又是很有前途的外部设备。本书作为计算机专业和相应专业“计算机外部设备”课程的教材。

本教材内容选取上,本着与“计算机原理”、“接口与通信”以及“计算机网络”等课程教材构成体系的原则,力求做到合理衔接配套,避免不必要的重复。因此,建议先修“计算机组成原理”或“微机原理”和“接口与通信”。本教材参考学时为 46~50 学时,各章学时分配建议如下:

第一章,2 学时;第二章,8 学时;第三章,6 学时;第四章,8 学时;第五章,6 学时;第六章,10 学时;第七章,4 学时;第八章,4 学时。

本教材承蒙西安电子科技大学高有行、王厚生两位教授细致地审阅,提出了宝贵而重要的意见;西北工业大学白中英教授担任责任委员,对本书的编写给予了多方面的指导;在此谨向三位前辈表示诚挚的感谢。

在编写本教材过程中,参阅了许多国内外出版的书籍、资料,为避免冗繁,恕不一一列举,谨向有关作者致谢。

本教材由李伟华主编,第一、二、三、四章由李伟华编写,第五、六、七、八章由蒋泽军编写。由于时间仓促及编者水平所限,缺点错误在所难免,敬请读者批评、指正。

编 者

1993 年 12 月

目 录

第一章 绪 论	1
1.1 外部设备在计算机系统中的作用	1
1.2 外部设备的分类	2
一、输入设备	2
二、输出设备	3
三、外存储器	3
四、终端设备	4
五、脱机设备	4
六、其他设备	5
1.3 外部设备发展简历与趋势	5
第二章 输入设备	7
2.1 概述	7
2.2 信息处理编码	7
一、信息交换用的标准编码	7
二、信息交换用的汉字编码	10
2.3 普通键盘	11
一、键开关及键盘布局	11
二、编码器及编码电路	16
三、智能键盘	18
2.4 汉字键盘与汉字输入方式	20
一、笔触式汉字键盘	20
二、汉字字根键盘	22
三、普通键盘的汉字输入方法	22
2.5 其他输入设备	23
一、光学文字识别	23
二、联机文字识别	25
三、语音输入设备	25
四、磁卡片输入设备	27
习题	28
第三章 显示设备	29
3.1 概述	29

3.2 CRT 工作原理	29
一、黑白 CRT	29
二、彩色 CRT	31
三、扫描偏转技术	32
3.3 字符显示设备工作原理	33
一、接口	34
二、刷新存储器	34
三、字符发生器	34
四、控制逻辑电路	36
3.4 图形显示设备工作原理	39
一、图形显示器的类型及其特点	39
二、随机扫描图形显示器	39
三、光栅扫描图形显示器	42
3.5 CRT 显示设备实例	43
一、CRTC 器件	43
二、显示缓冲器	45
三、工作方式控制	46
四、色彩选择	46
五、CRT 显示设备组件分布	46
3.6 光笔及其作用	47
一、光笔的结构	47
二、光笔的作用	48
3.7 液晶显示	49
一、液晶及其显示原理	49
二、液晶显示器实例	50
习题	52

第四章 输出设备

4.1 概述	53
4.2 点阵针式打印机	53
一、机械结构以及印字原理	54
二、打印控制系统	57
三、控制程序	60
四、联机	61
4.3 链带式打印机	63
一、链式印字机构	63
二、打印原理	64
三、控制原理	65
四、带式打印机	67

4.4 热敏印字机	68
一、印字原理与印字机构	68
二、印字方式	69
三、热敏转印式印字机	69
4.5 喷墨印刷机	70
一、基本原理与组成	70
二、墨滴的充电原理及充电量的控制	70
三、墨滴的垂直偏转及位置精度	72
四、墨水及其处理系统	72
4.6 激光印刷机	73
一、组成原理	73
二、激光扫描控制系统	74
三、电子照相转印系统	76
四、字符形成方法	77
4.7 绘图机	78
一、绘图机的组成及其功能	78
二、插补原理	79
三、绘图命令	81
习题	83
第五章 数字磁记录原理	84
5.1 概述	84
一、磁记录的分类	84
二、数字磁记录的特点	84
5.2 磁记录介质与磁头	85
一、磁记录介质	85
二、磁头	85
5.3 数字磁记录原理	87
一、写入过程	87
二、读出过程	89
三、垂直磁记录	90
5.4 数字磁记录方式	92
一、概述	92
二、常用的数字磁记录方式	93
三、评价记录方式的主要指标	101
5.5 游程长度受限码 (RLLC)	102
一、什么是游程长度受限码	102
二、RLLC 实例分析	103
三、RLLC 结构参数和主要性能指标间的关系	107

5.6 检纠错码	109
一、差错的产生	109
二、检纠错码的概念	109
三、循环码	110
习题	112
第六章 磁盘存储器	113
6.1 概述	113
一、磁盘存储器的分类和特点	113
二、磁盘存储器的组成	113
三、主要技术指标	114
6.2 软磁盘存储器	115
一、软磁盘机的分类	115
二、软磁盘机的结构与工作原理	115
三、主要电路及工作原理	120
四、数据格式	126
五、软磁盘控制器	130
6.3 硬磁盘存储器	138
一、硬磁盘机的分类	138
二、硬磁盘机的结构与工作原理	139
三、温彻斯特技术	142
四、读写电路及工作原理	144
五、磁头定位系统	147
六、接口	159
习题	163
第七章 磁带存储器	164
7.1 概述	164
一、磁带存储器的发展概况	164
二、磁带机的分类	164
三、磁带机的主要性能指标	164
7.2 磁带存储器的结构与工作原理	165
一、磁带	165
二、磁带机的基本结构和工作原理	166
7.3 磁带机读/写电路	170
一、写电路	170
二、读出电路	171
7.4 伺服系统	172
一、主动轮伺服系统	172

二、带盘伺服系统.....	173
三、数据流磁带机带盘伺服系统.....	173
7.5 记录格式	175
一、PE 制记录格式	175
二、GCR 制记录格式	176
7.6 接口与控制	177
一、接口	177
二、磁带机控制器.....	177
习题.....	179
第八章 光盘存储器.....	180
8.1 概述	180
一、光盘存储器的发展概况.....	180
二、光盘的种类.....	180
三、光盘存储器的特点.....	181
四、光盘存储器的组成.....	181
8.2 光盘	181
一、基片.....	181
二、记录介质.....	182
三、光盘结构.....	184
8.3 光盘驱动器	186
一、光盘驱动器的组成与控制.....	186
二、光盘的读写原理.....	189
三、数字光盘的数据存储格式.....	191
8.4 光盘存储器的主要技术指标	193
一、存储密度与容量.....	193
二、数据传输率.....	193
三、信噪比.....	193
四、取数时间.....	194
8.5 光盘存储器的应用	194
一、光盘存储器在计算机系统中的应用.....	194
二、光盘存储器在其他领域的应用.....	195
习题.....	195
主要参考文献.....	197

第一章 绪 论

电子计算机的发明是本世纪科学技术伟大成就之一,也是发展最为迅速、最活跃的学科领域之一,已成为科学计算、工程设计、信息处理、自动控制、企业管理和军事技术等各部门不可缺少的工具。

单从技术角度看,计算机高速发展主要体现在三个方面:第一,作为信息加工和处理的处理机(包括运算器、控制器和内存储器)的性能提高,即处理速度和信息容量以惊人的速度提高。第二,计算机软件不断丰富,已产业化,各种系统软件和专门软件给计算机应用提供了大力支持。第三,计算机外部设备越来越多,功能越来越强。可见,计算机外部设备在计算机发展中的作用和地位。而且,随着计算机技术的发展和计算机应用范围的不断扩大,外部设备的重要性愈加显著,它在计算机系统中所占的比例也越来越大,其产值已占信息产业中硬件产值的70%左右,并呈上升趋势。从一定意义上讲,计算机外部设备已成为决定计算机系统性能/价格比、系统可靠性以及影响计算机推广应用的关键。

1.1 外部设备在计算机系统中的作用

笼统地讲,计算机系统由硬件和软件组成;从功能上讲,计算机系统主要由处理机、软件和外部设备组成,因为它们实现的功能明显不同,而且各自形成相对独立的领域和产业。外部设备相对而言是一门多学科的综合技术。

外部设备(也称外围设备)是指计算机系统中,除处理机本身之外,直接或间接与处理机进行信息交换并改变信息形态的装置。一般讲,处理机只能加工和处理电脉冲信息,而信息的种类很多,如文字、图形、图象、语言等,千变万化,这就必须借助于外部设备进行输入输出并改变其形态。从信息转换和控制的角度来看,外部设备是关键。另外,外部设备中的辅助存储器使处理机功能增强和延伸。外部设备和用户接触最多,对计算机系统使用方便与否也影响很大;因此,它是处理机和外界(包括人)实现联系的装置。无论多么先进的处理机,如果没有应有的外部设备,也只不过像一个聪明的残废人。

从系统配置上看,外部设备可分为三类:一类是设置在处理机的周围或机箱之内,由处理机直接控制的设备,如磁盘、盒式磁带;另一类是经过通信线路和处理机连接的设备,如终端打印机;第三类是不由处理机控制而完成数据准备和媒体转换的设备,亦称脱机设备,如纸带穿孔机、穿卡机等。

外部设备在计算机系统中的作用可以更具体地归纳为以下几个方面。

1. 完成数据媒体变换

通常,人们习惯使用字符、汉字以及图形、图象等来表达信息的含义,而处理机使用的却是电信号表示的二进制代码。因此,在计算机进行数据处理时,必须事先将处理程序、原始数据以及操作命令都变成处理机能识别的二进制代码,然后才进行处理;同样,处理机处理的结果,要告诉使用者,也必须变换为人们所熟悉的表示形式。这种处理机与外界联系时信息形式的变

换,只有通过外部设备才能完成。因此,可以说外部设备是信息翻译器。

2. 人和计算机系统联系的通路

无论计算机用于何处,都是由人去使用。尽管它在自动控制或其他某些领域里,人和计算机可能不直接接触,但应用研制、程序开发过程,人仍然得直接和计算机交互联系。实现这一联系非外部设备莫属。尤其是CRT(Cathode Ray Tube)的出现,配上键盘,使得无论是微型计算机系统,还是大、中、小型计算机,无论是个人计算机,还是计算机中心的公用计算机,用户都可以通过它直接、方便地与计算机联系。其结果大大提高了计算机的效能,加速了应用的推广,并充分发挥了人的智能作用。

3. 信息资源的驻所

70年代,作为内存的磁芯存储器被淘汰,取而代之的半导体存储器(除固定存储器ROM外)在计算机断电后,不能保留所存储的信息。因此,信息保存的功能被转移到外存储器或称辅助存储器。另一方面,随着计算机系统的发展,系统软件、工具软件以及应用软件大大丰富,内存不堪同时全部容纳。同时,数据处理方面的应用以及数据库和网络技术的发展,使系统中处理的信息量也日益增大。于是,以磁盘存储器为代表的外存储器成了系统软件、数据库和一切用户文件的驻所。所以,人们普遍认为辅助存储器是构成现代计算机的三大支柱之一,它不但是内存的扩充,而且是支持一切软件和信息资源的物质基础。

4. 外部设备促进计算机在各个领域的应用

虽然不能把计算机的推广应用归功于外部设备,但外部设备无疑是计算机在各个领域应用的重要物质基础。应用的需求推动外部设备的发展,外部设备的发展又促进计算机的应用,这是符合计算机发展的辩证规律的。早期的计算机主要是数值计算,输入、输出都是数值,外部设备也较为简单。随着计算机应用范围的扩大,很快超出了数值计算的范围,外部设备作为计算机系统的重要组成部分,便以多种多样的形式进入到各个领域。为适应工业控制自动化的需要,产生了“模/数”与“数/模”转换装置。计算机辅助设计需要解决图形输入输出的问题,图形数字化仪、智能式绘图机以及带有光笔的交互式字符图形显示器为此提供了强有力的支持。70年代以来,办公室自动化深受人们的重视,又引入和产生了一些新的设备,如OCR(光学字符阅读器)、语音输入识别装置、传真机、图象输入设备。传统的设备也不断地被改进,如产生了汉字终端、汉字点阵打印机、激光印刷机等。此外,计算机在商业、金融、交通、情报等部门应用,出现了磁卡或条形码阅读器。在医疗部门,已采用计算机断层扫描(CT)设备获取人体内部清晰的图象,等等。总之,必须有适用的外部设备,才能使计算机在各个领域获得广泛应用。

1.2 外部设备的分类

外部设备种类繁多,而且有的设备兼有多种功能,如终端可由键盘、显示器以及打印机组合成。因此,目前乃至今后都难以对外部设备作出准确的分类,只能按照外部设备的功能大致划分为:输入设备、输出设备、外存储器、终端设备、脱机设备和其他设备等六类。

一、输入设备

从应用环境向处理机输入信息的外部设备通常称为输入设备。目前,输入设备有键盘、纸带输入机、卡片输入机、语音输入装置、图形数字化仪、OCR等。这些输入设备,若按信息的形

态可分为字符(包括汉字)输入、图形输入和声音输入等三种类型。

键盘是当前应用最广泛的输入设备。卡片输入机在大、中型计算机系统中作为批处理输入方式仍保留。纸带穿孔输入机除在一些大、中型计算机系统中尚有一定保留外,主要用作数控机床的输入设备,微机系统中已不再被使用。磁卡、条形码阅读器等,在某些领域内开始广泛地使用。OCR 近几年发展很快,已进入实用化阶段。按预定位置、格式在指定方框内书写字符或汉字而直接向计算机输入的设备,已开始商品化,其识别文字的速度和准确性正在不断提高。语音输入装置是一种新型的输入设备,目前,已有条件地在一些场合中应用,但还不成熟,正在发展和完善之中。图形(图象)数字化仪是图象处理的常用设备。

二、输出设备

接受处理机的输出信息、并向应用环境以适当的形式表示出来的设备称为输出设备。常见的输出设备主要有:显示设备、打印设备、数控绘图机、语音响应输出设备等。同样,从信息形态上可分为字符输出、图形输出和语音输出三种类型。其中,主要是显示设备和打印设备。

显示设备能把处理机输出的信息直接、快速地在屏幕上以字符、曲线、图形及图象等方式显示出来。其具有直观、可修改等优点,尤其是作为调试工具,十分优越。显示设备中,还出现了液晶显示器、等离子显示器件。某些场合还用发光管。显示设备无法保存结果,还得依靠打印设备做永久性的结果保存。打印设备应赋予新的含义,即包括“打”和“印”两种形式输出。通常分为击打式输出设备和非击打式印刷输出设备。击打式输出设备(习惯称打印机)已从过去的单一颜色发展为彩色打印。非击打式输出印刷设备中,以激光印刷机发展最快、最引人注目,已开始在一定范围取代击打式输出设备。此外,喷墨式印刷机等仍在一些场合使用。数控绘图仪以图形、曲线等形式表示处理机的输出信息,在计算机辅助设计领域发挥着重要作用。

三、外存储器

处理机之外,专门存储信息的外部设备,称为外存储器。虽然外存储器的读写就其本质来说,仍然是一个输入输出过程,但它毕竟不能直接面向应用环境。所以我们不认为外存储器是输入输出设备。

从功能上讲,外存储器与内存储器并无本质的区别,但正如前文所述,它弥补了内存储器某些性能的缺陷,如容量有限、遗失性。目前人们已在购销计算机系统时,将外存储器的种类、容量作为系统的重要指标之一。

外存储器有:磁鼓存储器、磁带存储器、软磁盘存储器、硬磁盘存储器、磁泡存储器以及光盘存储器等。

磁鼓存储器在计算机的早年时代被大量使用,但由于其体积大、容量小,现已被软、硬盘存储器所取代。硬磁盘存储器容量大,但因为被固定,不易交流,而软磁盘和磁带除作为存储器之外,还可作为信息异地交流的媒介。软、硬磁盘存储器和磁带存储器的配合使用,形成了丰富灵活的外存储器系统。光盘存储器是最近才发展起来的一种新型外存储器,已投入使用,并在继续丰富功能,其应用前景有取代磁存储器之势。磁泡存储器也是一种新型的外存储器,但目前只有少数产品用于军事上,有待于继续研究和商品化。

四、终端设备

与处理机相隔一定距离、通过通信线路与处理机相连的输入输出设备,称为终端设备。终端设备功能特点是使在分散场地的人员就地使用计算机。组成上,除输入输出设备外,还包含终端控制器。终端设备一般分为通用终端和专用终端两大类;前者又分为会话型终端、远地成批处理终端和智能终端等。

会话型终端是以人一机对话的方式与处理机进行通信的设备。如显示终端,它由键盘、显示器、控制器及打印机等组成。输入的数据除能在显示器上显示之外,还能通过键盘对显示的内容进行修改或编辑,然后送往处理机处理;处理机输出的数据除显示外,还可用打印设备进行拷贝。远地成批处理终端用于远距离通信。一般在远离主计算机的地方,设置若干个终端,互相联成计算机网。每个远程终端本身带有小型或微型处理机及输入输出设备,通过调制/解调器进行数据通信。如果要送往主计算机进行数据处理,则先由自身的处理机收集和整理成一批数据,然后通过调制器—长距离传输线—解调器输入主计算机;主计算机发出的数据又通过同样的路径输出到远程终端。长距离传输线可借用电话线路,也可以拉专用线。智能终端除配有处理机之外,主要特点是有较丰富的软件,能在终端管理程序、控制程序、语言处理程序和用户服务程序等控制下,实现数据通信、文件管理与处理等功能,它是一种新兴的终端设备。专用终端是一种专用于银行、机场、车站、医院、仓库等场所的终端,根据应用的特殊要求完成所

规定的功能。专用终端形体上与通用终端可以没有区别,只是支持的软件专用化而已。一台主计算机根据其性能和用户占用资源量,可带终端数不定。通过多终端,主计算机分时处理,可同时为多用户服务。

五、脱机设备

与中央处理机不直接相连的外部设备,称为脱机设备,其作用也是完成输入输出功能。脱机设备中通常包含一些慢速的输入输出装置,为提高主机使用效率,由其本身完成数据编制或介质变换,再以高速的输入输出形式与主机相连。如纸带穿孔机、卡片穿孔机及数据站等设备均为脱机设备,它们能按要求把数据记录在纸带、卡片或软盘、磁带上,然后再把它们通过高速输入设备成批地输入到主处理机中去。输出时,主处理机将数据记录在磁带上,然后由磁带机与打印机组成的脱机设备给出结果。由此可见,脱机处理本身又包含一道输入输出过程。现有

表 1-1 外部设备的分类

外部设备	{	输入设备	键盘 纸带输入机 卡片输入机 光笔输入 图形数字化仪 光学字符识别装置 语音输入装置
		输出设备	纸带穿孔机 卡片穿孔机 打印输出设备 绘图机 显示设备
		外存储器	磁鼓存储器 磁带存储器 磁盘存储器 光盘存储器 磁泡存储器
		终端	通用终端设备 专用终端设备
		脱机设备	数据编码设备 介质变换设备
		其他设备	数/模、模/数转换器

的脱机设备通常由称为卫星计算机的辅助计算机加以控制。

六、其他设备

其他外部设备主要有数/模与模/数转换器、音响等。这些设备主要用于计算机过程控制、自动检测及自动控制报警等实时控制技术领域。

以上分类可归纳为表 1-1,供读者参考。

1.3 外部设备发展简历与趋势

由于计算机诞生后的第一、第二两台机,当时是用于军事方面,处理机是主要技术环节,外部设备则位居次要,当时用开关、按键和数码管作为输入输出手段。随着“冯·诺依曼机”思想的确立以及计算机进入民用范围,输入输出设备成为计算机的组成部分之一,并引起了人们的注意;但这个时期的输入输出设备是引用其他行业的电传打字机、穿孔卡片机等。磁鼓和磁带先后用作内、外存储器。计算机进入晶体管和集成电路阶段,人们才研制出针对计算机的外部设备。1957年诞生了磁盘存储器。在输入输出方式上,为提高速度,除改进打印方式(如采用盒式、柱式、球式等打印机)外,还开发了行式打印机,并出现了高速卡片输入机、纸带输入机、静电印刷机、CRT显示器等多种输入输出设备;产生了多终端形式;外部设备的性能不断提高。这一阶段,外部设备在计算机系统中的地位发生了明显的变化,处理机和外部设备的投资比例开始改变,外部设备的费用在整个计算机系统中占一半以上。70年代以来,大规模集成电路计算机诞生,计算机的结构和应用发生了深刻的变化,外部设备也开始向多样化、智能化方向发展。终端设备猛增,显示终端逐步取代了简单的打印终端。卡片机、纸带机也逐渐被淘汰。输入输出设备具有文字(包括汉字)、图形等多种功能。产生了激光印刷机。外存储器方面,出现了软磁盘存储器,硬磁盘存储器技术也有较大提高,出现了温彻斯特磁盘,磁盘容量提高10多倍,并且在体积、价格、速度、可靠性等方面都大为改进。光盘的出现,将是外存储器的一个新的里程碑。到目前为止,可认为外部设备经历了三代。第一代是机电结合的设备,第二代是电子机械结合的设备,第三代是微处理机与电子、机械结合的智能性设备。

然而,应该说外部设备的发展不像处理机的发展那样令人惊叹。换言之,外部设备的发展跟不上处理机发展的步伐。如果说超大规模集成电路计算机诞生以来,是处理机发展的辉煌时期,那么外部设备发展的辉煌时期可以说还未到来,尤其是种类和智能方面,还远未满足人们的愿望。虽然事物发展不会都一样,但目前的状况并非必然。客观上发展外部设备具有艰难性,尤其是智能设备,既具有科学边缘性,又具有技术的综合性,一些高性能、高速度、智能化的外部设备往往是知识密集型的现代化科技。但也不能排除主观上的因素,如人们重视不够,计算机外部设备方面的教学比较薄弱,等等。从生产实际需要和目前的基础技术来看,计算机技术的发展将继续向软件和外部设备倾斜。外部设备在智能、品种、性能、质量和数量上都将有新的发展。新一代外部设备将是微机化、智能化、多样化。外部设备的组成结构上,将向电子化方向发展,普遍采用单片微型机控制和专用大规模集成电路器件,其结构逐渐趋向模块化。同时,采用各种诊断、纠错、容错技术,这样不仅使外部设备的功能更强,而且可靠性大大提高,体积缩小。为了适应大量信息处理和大型、巨型计算机的需要,必须开发大容量外存储器;预计今后

将采用垂直磁记录方式提高记录密度。激光存储器正向实用化、商品化发展。为适应人一机信息交互的自然化,高性能的文字、图象、语音输入输出设备以及融绘图、传真、文字处理为一体的新的智能化印刷设备,将会随着相关技术的突破而诞生,外部设备的辉煌时期即将到来。

第二章 输入设备

2.1 概 述

输入是计算机系统工作的起点,正确的输入是保障计算机系统正确工作的先决条件之一。所谓输入是将数据、程序、控制命令和某些标志信息直接转换成处理机所能接受的电信号,然后送入处理机;实现这一功能的设备为输入设备。

输入设备目前有纸带输入机、穿孔卡片输入机、键盘、磁卡片输入机、光笔输入装置、光学字符输入装置、图象输入以及语音输入装置等。其中,纸带和卡片输入机在大、中型计算机系统中还占有少量的余地,在微型计算机系统中基本不用。磁卡片输入机、光学字符输入装置以及图象输入装置目前使用还不普遍,有的只是在一些专门的计算机应用环境中使用。语音输入装置仍处初级阶段。只有键盘是使用最普遍的。键盘与显示设备是伴同设备。光笔与显示设备关系更为密切,离开了显示设备便失去作用。

本章重点介绍信息处理编码、普通键盘、汉字键盘及汉字输入,对其他几种输入设备仅作简介。光笔输入在第三章介绍。

输入设备都属慢速设备,与处理机之间的数据传送基本上是程序查询方式和程序中断方式。具体过程请参考有关教程。

2.2 信息处理编码

处理机与外部设备之间进行信息传输、交换与处理,都必须用几种统一的代码,称为信息处理编码,其包括标准编码和汉字编码。

一、信息交换用的标准编码

目前国际上普遍使用的一种代码是美国信息交换标准代码,简称 ASC I 码。我国参考 ASC I 码规定了一种国家标准,叫信息处理交换用的 7 位编码字符集,其代号为 GB 1988—80。该标准规定了信息处理交换用的 128 个字符代码,如表 2-1。表中列号与 $b_7b_6b_5$ 三个二进制位对应,行号与 $b_4b_3b_2b_1$ 四个二进制位对应。因此,每个字符代码可用它在代码表中的列号和行号组合表示。为了便于阅读和记忆,通常写成十六进制或八进制数。例如数字 8,用十六进制表示为 38 H;字母 A 可表示为 41 H。

这 128 个字符按其在代码表上的位置和功能,可分成控制字符集和打印字符集两大部分。

代码表上 0 列和 1 列的 32 个字符为控制字符,并按其功能可分为五类:传输类控制字符 10 个、格式类控制字符 6 个、设备类控制字符 4 个、信息分隔类控制字符 4 个、其他控制字符 8 个。这些控制字符在信息交换过程中,只起控制作用,既不显示也不能打印出来。例如,格式控制字符 LF(0AH)是换行字符。字符显示器收到该控制符后,控制屏幕上的光标从当前行右端

自动移到下一行左端;打印机收到该控制符后,输纸机构自动将打印纸前进一行距离。又例如,其他控制字符中的 ESC(1BH)转义字符,是一种补充功能的字符。在点阵针式打印机中被用来改变行距。如规定 ESC0 对应的行距为每英寸(25.4 mm)8 行;输入 ESC2 后,使行距变为每英寸 6 行。在点阵打印机中,SO(0EH)移出字符和 SI(0FH)移入字符,被定义为放大和压缩打印格式。32 个控制字符的名称列于表 2-2。

表 2-1 信息处理交换用七位编码字符集

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁	行列	0	1	2	3	4	5	6	7	
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P	▼	p	
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	EOT	DC4	¥	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	ETB	▼	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	LF	SUB	★	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	12	FF	FS	,	<	L	\	l		
1	1	0	1	13	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	14	SO	RS	.	>	N	^	n	—	
1	1	1	1	15	SI	US	/	?	O	_	o	DEL	

代码表上 2 列至 7 列的 96 个字符为图形字符,除 SP(间隔符)和 DEL(抹掉符)外,所有的图形字符都能显示或打印出来。SP 的作用是在显示器上使光标在同一行内前进一个字符位置;在点阵打印机上使字车在同一行内前进一个字符位置,仅起间隔作用,不能打印。DEL 用于清除不需要的或错误的字符。96 种图形字符名称列于表 2-3。