



电脑知识手册

海洋出版社

电 脑 知 识 手 册

黄俊杰 主编

曾宪昌 李琼章 主审

海 洋 出 版 社

1987年·北京

内 容 简 介

本手册是一部以普及为主的工具书。全书以篇、章、条、目为体，主要内容分为基础、硬件、软件、应用四篇。既有电脑基础理论，又有电脑科普知识，简明实用，适合于广大工程技术人员、管理干部、中等和高等院校师生参考使用。

电 脑 知 识 手 册

黄俊杰 主编

曾宪昌、李琼章 主审

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 海洋出版社印刷厂印刷

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：34.5 字数：1000千字

1987年12月第一版 1987年12月第一次印刷

印数：1—10000

ISBN7-5027-0258-X/7P·6

统一书号：17193·0460 定价：8.50元

本书主要编审人员

主 编：黄俊杰

副主编：周洞汝 罗星辉

主 审：曾宪昌 李琼章

编审人员：（以下按姓氏笔划排列）

王大可	文光荣	毋国庆	叶友源	叶青海	成安宝
刘顺林	刘福堂	闵金栋	汪新村	苏开根	杜为民
李玉英	李剑一	杨建霞	肖冬荣	吴产乐	吴宏忠
余长芬	沈 品	张 庄	张元英	张焕国	张德向
陈昌灏	林天成	欧阳密	罗星辉	周洞汝	岳子静
赵江南	倪焕明	徐海樵	唐旭章	唐胜群	曾宪湖
黄天永	黄水松	黄俊杰	龚循容	童小念	童世玮
程邦凡	蔡源之	潘汉云			

前 言

电子计算机诞生已卅余年了，它是当今世界最辉煌的科学技术成就之一，对人类科学技术的进步产生了巨大的影响。其迅速发展已经远远超出了计算的范围，渗透到各门学科乃至日常生活之中，成为现代文明的重要标志之一。今天世界上取得的不少先进的科学技术成就，如果没有电子计算机的大力帮助，是难以获得成功的。

我国电子计算机事业在党的关怀之下，已经取得了巨大成绩，但与世界先进水平相比，还有很大差距。为了迎头赶上世界先进水平，迎接新技术革命的挑战，利用这次产业革命提供的有利时机，加速我国四个现代化建设的进程，就不能不把电子计算机的开发应用列入优先的地位。除了引进先进技术之外，培养各类技术人材，当是刻不容缓之事，计算机由神秘正在走向普及，计算机知识正为越来越多的人所渴求。有鉴于此，海洋出版社、武汉书刊发行联合公司特约书稿编辑部组织了武汉大学、武汉水利电力学院、华中工学院、中国科学院武汉分院、中国船舶工业总公司七〇九所、郑州铁路局武汉电子中心等单位约四十几位电子计算机学科的教师，科研和工程技术人员，认真编写了这本《电脑知识手册》。编者出于为实现社会主义现代化尽一点绵薄之力的愿望，现将《手册》奉献给我国广大的计算机工作者，大、中学校师生，以及热心于计算机事业的企业管理干部，以供他们在学习计算机和实际工作中参考之用。

该《手册》收集了计算机的基础知识及其部分应用，以篇、章、条目形式编写，行文力求深入浅出。各条目既不是单纯定义、概念的陈述，也不是课本章节的再现，而是将两者融为一体。这样，读者不仅能按辞典形式查阅有关条目，而且可较系统地进行阅读。另外，因微型计算机的应用日益广泛，为了使读者能更好地了解其原理、性能和用途，故有必要自成体系，单独进行编写。综全书体系，将这部分内容放在硬件篇较为适宜。

我们在编写过程中，参阅和摘引了大量的书刊杂志上的有关内容，由于编书体例所限，故未注释条目出处，在此，对这些同志谨致谢忱。

编者虽然花费了很大气力，几经易稿，但由于水平有限，难免有许多不妥之处，乃至缺点和错误，恳切希望广大读者在阅读中随时提出批评和指正为感。

曾宪昌

1984年7月

篇章目录索引

(章名后的数字为正文页码)

第一篇 基础篇

第一章 电子计算机的发展及分类	1
第二章 数学基础 (一)	15
第三章 数学基础 (二)	37

第二篇 硬件篇

第四章 硬件概述	58
第五章 指令系统	66
第六章 中央处理机	73
第七章 存储系统	110
第八章 输入输出系统	147
第九章 计算机系统设计	169
第十章 微型机	184

第三篇 软件篇

第十一章 软件概述	227
第十二章 汇编语言及程序设计基础	236
第十三章 BASIC 语言	250
第十四章 FORTRAN 语言	258
第十五章 PASCAL 语言	271
第十六章 ALGOL语言	283
第十七章 COBOL 语言	289
第十八章 其他高级语言	298
第十九章 数据结构	302
第二十章 操作系统	318
第二十一章 编译基础	343
第二十二章 数据库概论	354

第四篇 应用篇

第二十三章 科学计算	361
------------------	-----

第二十四章	生产过程控制	375
第二十五章	数据处理	396
第二十六章	企业管理	418
第二十七章	人工智能	436
第二十八章	其他应用	489
附录 I	选机要目	511
附录 II	首字笔画索引表	514

目 录

第一篇 基础篇

第一章 电子计算机的发展及分类 1

电子计算机	1
电脑	1
电子数字计算机	1
电子模拟计算机	2
混合式电子计算机	3
第一代电子计算机	3
第二代电子计算机	3
第三代电子计算机	4
第四代电子计算机	4
第五代电子计算机	5
微型电子计算机	5
小型电子计算机	6
中型电子计算机	6
大型电子计算机	6
巨型电子计算机	7
电子计算器	7
袖珍计算机	7
台式计算机	7
个人计算机	8
定点计算机	8
浮点计算机	9
同步计算机	9
异步计算机	9
串行计算机	9
并行计算机	10
实时计算机	10
分时计算机	10
数据流计算机	11
向量计算机	11
积木式计算机、宏模組件计算机	11
阵列式计算机	11
分布式计算机	12
容错计算机	12
系列机	12
通用计算机	13

专用计算机	13
前端处理机	13
终端处理机	13
多机系统	14
计算中心	14
计算机网络、计算机通讯网	14

第二章 数学基础(一) 15

计数制	15
二进制	15
十进制	16
八进制	16
十六进制	17
二-十进制	17
二-八进制	18
二-十六进制	18
十-二进制变换	18
二-十进制变换	19
字	19
字长	19
字节	20
字块	20
有效数字	20
码制	20
代码	21
机器数	21
原码	21
反码	22
补码	23
变形补码	24
定点数	24
浮点数	25
阶码和尾数	25
权	25
模	26
逻辑代数	26
逻辑变量	26

基本逻辑函数.....	27	三种特殊函数.....	44
组合逻辑函数.....	28	鸽笼原理.....	44
与非函数.....	28	哥尼斯堡桥问题.....	44
或非函数.....	29	有向图, 无向图.....	44
与或非函数.....	29	子图.....	45
异或函数.....	30	顶点的度.....	45
同或函数.....	31	路, 圈.....	46
逻辑表达式.....	31	连通图.....	46
真值表.....	32	图的矩阵表示法.....	46
基本逻辑定律和定理.....	32	欧拉路, 欧拉圈.....	47
逻辑表达式化简.....	33	哈密尔顿路, 哈密尔顿圈.....	47
公式化简法.....	34	赋权图.....	48
卡诺图.....	35	旅行商问题.....	48
卡诺图化简法.....	36	平面图.....	48
第三章 数学基础(二)	37	图的同构.....	48
离散数学.....	37	网络流图.....	49
集合.....	37	截.....	50
集合的表示法.....	37	最大流标号法.....	50
空集.....	37	树.....	50
有限集合, 无限集合.....	38	有向树.....	52
集合的包含关系.....	38	子树.....	52
文氏图.....	38	二叉树.....	52
幂集.....	38	有序二叉树.....	52
集合运算.....	39	生成树.....	52
集合划分.....	39	最小生成树.....	53
集合的归纳定义.....	39	排列.....	53
归纳法证明.....	40	组合.....	54
有序对.....	40	容斥原理.....	54
笛卡尔积.....	41	代数系统.....	54
二元关系.....	41	半群.....	55
二元关系表示法.....	41	么半群.....	55
关系的四种性质.....	42	群.....	55
偏序关系.....	42	环.....	55
哈斯图.....	42	域.....	56
线序.....	42	格.....	56
良序.....	43	分配格.....	57
等价关系.....	43	有补格.....	57
等价划分, 等价类.....	43	布尔代数.....	57
函数.....	43		

第二篇 硬件篇

第四章 硬件概述58

硬件.....58
硬件基本结构.....58
运算器.....58
控制器.....58
存储器.....59
输入设备.....59
输出设备.....59
控制台.....59
寄存器.....59
数码寄存器.....60
移位寄存器.....60
多路转换器.....60
半加器.....61
全加器.....61
补码定点加减运算.....62
补码浮点加减运算.....63
乘法运算.....63
除法运算.....63
逻辑运算.....64
指令部件.....64
程序设计.....64
主频率.....64
运算速度.....64
可靠性.....65
可用性.....65
可维护性.....65

第五章 指令系统66

指令系统.....66
指令格式.....66
字段.....66
指令长度.....66
操作码.....67
地址码.....67
逻辑运算指令.....67
移位指令.....68
比较指令.....68
数据传送型指令.....69
转移指令.....69
条件转移指令.....69

无条件转移指令.....69
停机指令.....69
空操作指令.....70
转子指令.....70
陷井指令.....70
机器语言.....70
寻址方式.....70
堆栈.....72
物理地址、绝对地址.....72
逻辑地址.....72
符号地址.....72
形式地址.....72

第六章 中央处理机73

中央处理机.....73
串行加法器.....73
并行加法器.....73
补码加法器.....74
变补器.....74
反码加法器.....75
定点加法器.....75
浮点加法器.....75
定点乘法器.....76
定点除法器.....76
浮点乘法器.....77
浮点除法器.....77
累加寄存器.....77
乘商寄存器.....77
进位链.....77
本地进位.....77
单重分组跳跃进位.....78
多重分组跳跃进位.....78
组间进位函数.....79
原码一位乘法.....80
补码一位乘法.....80
原码两位乘法.....81
补码两位乘法.....82
阵列乘法器.....82
比较法.....83
恢复余数法.....84
不恢复余数法、加减交替法.....85

阵列除法器	86
十进制加法器	86
8421码二十进制加法器	87
余3码二十进制加法器	88
ASCII码	89
对阶	89
规格化	89
规格化浮点运算	90
舍入	90
溢出	90
移位	91
循环移位	91
判别电路	92
运算器基本结构	92
控制器基本结构	93
数据通路	94
指令流程图	94
分支流程	94
操作(时间)表	95
微操作	95
指令计数器、程序计数器	95
操作码译码器	95
时序部件	95
节拍发生器	95
周期状态发生器	96
微操作信号发生器	97
中断系统、中断机构	97
程序中中断	97
简单中断	98
中断处理	98
中断源	98
中断请求	98
中断响应	99
中断优先权	99
中断屏蔽	99
禁止中断	99
允许中断	99
控制字	99
同步控制	100
异步控制	100
中央控制	100
局部控制	100
集中控制	100

分散控制	100
总线	101
单总线	101
双总线	101
单向总线	102
双向总线	102
总线控制权	102
主设备	102
从设备	102
程序状态寄存器	102
进位寄存器	102
中断字寄存器	103
数据缓冲寄存器	103
地址寄存器	103
变址寄存器	103
通用寄存器	103
前缀寄存器	104
界地址寄存器	104
外寄存器	104
后寄存器	104
后援寄存器	104
锁存器	104
可编程序逻辑阵列(PLA)	104
微程序设计	106
微程序	106
微命令	106
微指令	106
相斥性微操作	106
相容性微操作	107
不编码法	107
字段直接编码法	107
字段间接编码法	107
微程序流程	107
微程序转移	107
控制存储器	108
微程序控制器基本结构	108
微诊断	108
仿真	108

第七章 存储系统	110
存储系统	110
记忆单元	110
存储单元	110
存储字	110

存储容量	110	最坏布局检查	123
存取周期、存储器周期	111	半导体存储器	123
数据传送速率	111	双极型存储器	123
读周期	111	MOS存储器	124
写周期	111	只读存储器	125
存取时间	111	固定掩模只读存储器	125
平均存取时间	111	可编程只读存储器	125
读写存储器 (RWM)	111	可擦除可编程只读存储器	127
主存储器、内存储器	111	可改写只读存储器	127
辅助存储器、外存储器	112	玻璃半导体只读存储器	128
随机存取存储器 (RAM)	112	电荷耦合器件 (CCD)	128
顺序存取存储器 (SAM)	113	字、位线	128
缓冲存储器	113	软、硬连接	128
多体存储器	113	地址线	128
多模块存储器	114	数据线	128
重迭访问	114	读写控制线	128
交叉访问	115	存储体阵列	128
易失性存储器	115	字片式芯片	129
非易失性存储器	115	位片式芯片	130
读操作	115	读出放大器	130
写操作	115	一维编址	130
串行存取	116	二维编址	130
并行存取	116	地址译码器	131
清除	116	地址驱动器	132
磁心存储器	116	地址缓存器	132
磁心板	117	磁表面存储器	132
磁心体	118	磁记录媒体	133
破坏性读出	118	磁头	133
不破坏性读出	118	读写磁头	133
再生	118	清除磁头	133
读破坏“1”	118	隧道抹去磁头	133
读破坏“0”	119	磁表面存储器信息的写入	133
禁止电流	119	磁表面存储器信息的读出	133
禁止线	120	读写等待时间	134
禁止电路	120	存储密度	134
禁止电流干扰	120	位密度、纵向密度	134
半选干扰	120	道密度、横向密度	134
写后干扰	120	归零制	134
电流重合法	121	不归零制	135
线选法	121	不归零-1制	136
驱动器	122	调相制	136
电流引导二极管矩阵	122	调频制	136
下雨检查	122	改进调频制	137

临偏制	137	输入输出缓冲	149
成组编码制	137	辐射连接	149
磁带机	137	I/O 总线连接	150
磁鼓存储器	138	单总线连接	150
磁鼓	138	I/O 处理机	150
固定头磁鼓	138	纸带	150
浮动头磁鼓	139	中导孔、定位孔	151
卸荷机构	139	数据孔	151
标志脉冲	139	穿孔器	151
磁盘存储器	139	光电纸带输入机	151
磁盘	139	电容式纸带输入机	152
盘片	140	纸带输出机	152
可换磁盘	140	纸带穿-复-校机	153
匣式磁盘机	140	穿孔卡片	153
塑料软磁盘机	140	卡片输入机	153
磁盘地址选择	141	卡片输出机	154
扇区	141	卡片读出-穿孔机	154
磁卡片机	141	卡片穿-复-校机	154
奇偶校验	141	行式打印机	154
多重校验	142	击打式打印机	155
海明校验	142	非击打式印刷机	155
磁膜存储器	143	页式打印机	155
磁镀线存储器	144	宽行打印机	155
双轴磁心存储器	144	静电印刷机	155
磁泡存储器	144	感热式印刷机	156
超导存储器	145	喷墨水式印刷机	156
光存储器	145	激光式印刷机	156
按位光存储器	145	感光式印刷机	157
全息照相存储器	145	墨水雾式印刷机	157
三度全息照相存储器	146	电灼式印刷机	157
多路全息存储系统	146	照相输出设备	157
激光偏转器	146	硬拷贝	158
全息透镜	146	磁带数据输入系统	158
蝇眼透镜	146	磁盘数据输入系统	158
页组合器	146	可换磁盘数据输入装置	158
第八章 输入输出系统	147	光学字符读出器	158
输入输出设备	147	磁墨水字符读出器	158
输入输出控制器	147	声音输入装置	158
接口	147	声音回答装置	158
串行接口	148	声笔感应板	159
并行接口	148	程序功能键	159
DMA 接口	148	控制台打字机	159
通道控制	149	针式控制台打字机	160

球型控制台打字机	160	多端口存储器	176
柱型控制台打字机	160	多体并行存储器	176
杆式控制台打字机	160	相联存储器	177
履带式控制台打字机	160	分级存储体系	178
菊花盘打字机	160	虚拟存储器	179
电传打字机	160	高速缓冲存储器	179
多瓣型打印机	160	输入输出设备与主机的连接	179
终端	161	输入输出系统总线结构设计	180
光笔	161	通道流量	181
光钮	162	通道最大流量	181
光标	162	通道流量估算	181
超声波笔	162	多机分布系统	182
图形显示器	162	可靠性设计	182
图形发生器	163	兼容性设计	183
七段显示器	164	第十章 微型机	184
八段显示器	164	微处理器(MPU)	184
CRT显示器	164	微型计算机系统(MSC)	184
字符发生器	166	微处理器的结构	185
字符产生部件	166	微型计算机总线	185
偏转部件	166	微型计算机总线的类型	186
z轴部件	166	系统总线	186
笔划显示	166	微处理器的内部总线	187
光点显示	167	微处理器的指令系统	187
单管字符装置	167	微处理器的时序	188
x-y绘图仪	167	八位机	189
第九章 计算机系统设计	169	十六位机	189
计算机系统设计	169	三十二位机	190
计算机系统结构	169	位片机	191
计算机总体设计	169	单片机	191
软、硬件功能分配	170	单板机	192
指令系统设计	171	微型计算机输入输出接口	192
指令格式的优化	171	微型计算机中的中断	193
主机运算速度估算	171	DMA控制器(DMAC)	194
性能价格比	173	计数器定时器电路(CTC)	194
系统吞吐量	173	多功能输入输出控制器	195
数据处理率	173	S-100总线	195
先行控制结构	173	6800系统总线	196
流水线结构	174	MULTIBUS多总线	196
局部性相关与全局性相关	174	STD总线	196
存储器设计指标	174	TRS-80总线	197
主存储器容量、速度估算	175	Apple I总线	197
存储系统性能改进	176	VERSA总线	197
单体多字存储器	176	RS-232C传输线接口	198

IEEE-488标准总线接口	199	CTW-300微型计算机系统	213
显示器接口	199	微型计算机开发系统(MDS)	213
盒式磁带机接口	200	专用开发系统	213
CRT控制器	201	通用开发系统	214
CRT终端	202	联机仿真器	214
软磁盘接口	202	EPROM编程器	215
软磁盘控制器	203	逻辑分析仪	215
微型计算机操作系统	204	多微计算机系统	216
通用类操作系统	204	阵列处理器系统	217
开发类操作系统	204	多微处理器系统	217
过程控制类操作系统	204	微型计算机局部网络	217
CP/M操作系统	205	Ethernet局部网络	218
CDOS操作系统	206	载波检测多访问/冲突检测——CSMA/CD	
RMX/86操作系统	206	传输方式	219
UNIX系统	207	Omninet局部网络	220
XENIX操作系统	208	Omninet网络传输器	220
UNIFLEX操作系统	208	载波检测多访问/冲突避免——CSMA/CA	
PC-DOS操作系统	209	传输方式	221
APPLE I计算机系统	209	微处理器选择要领	222
Cromemco系列微型计算机	210	微型计算机应用系统的研制工具	223
TRS-80微型计算机	210	监控程序的设计和调试	224
IBM PC个人计算机	211	应用程序的设计与调试	225
骊山77 I型微型计算机系统	212	实验室联调与现场考核	226

第三篇 软 件 篇

第十一章 软件概述	227	软件测试	231
程序	227	系统软件	232
软件	227	应用软件	232
软件工程学	227	程序库	232
软件工程	227	软件包	233
软件方法	228	管理程序	233
软件生命周期	228	资源	233
软件工具	228	语言	233
软件工具系统	229	机器语言	234
软件要求工程	229	高级语言	234
软件设计工程	229	源程序	235
软件的设计审查	230	目标程序	235
软件的质量管理(QC)	230	面向机器的语言	235
软件可靠性	230	面向过程的语言	235
软件维护	231	第十二章 汇编语言及程序设计基础	236
软件开发环境	231	汇编语言	236

伪指令	236	暂停语句(STOP)	255
宏指令	237	结束语句(END)	255
汇编语言程序	238	循环语句(FOR-NEXT)	255
汇编标准子程序	238	转子语句和返回语句	256
汇编程序	239	数组	256
条件汇编	239	下标变量	257
浮动程序	240	数组说明语句 (DIM)	257
交叉汇编和驻留汇编	240	字符串变量	257
程序设计	241	第十四章 FORTRAN语言	258
流程图	241	FORTRAN语言	258
模块程序设计	242	基本字符	258
层次结构	242	常数	258
自顶向下设计	243	符号名	259
结构程序设计	244	变量	259
调试(查错)	244	标准函数	259
单步	244	源程序的书写格式	260
断点	245	程序结构	260
跟踪	245	算术表达式	261
反汇编	246	赋值语句	262
监控调试程序	246	赋标号转语句	262
软件模拟程序	246	语句函数定义语句	262
程序测试	246	读写语句, 格式语句	263
文档编制	247	无条件转语句	263
程序设计方法学	247	算术条件语句	264
程序的基本控制结构	248	逻辑条件语句	264
程序的基本数据结构	248	停语句和暂停语句	265
程序的正确性证明	248	数组、维数语句	265
程序环境	248	循环语句	266
程序变换	249	继续语句	267
程序变换系统	249	多重循环	267
第十三章 BASIC语言	250	过程	267
BASIC语言	250	外部函数与函数辅程序, 返回语句	268
符号	250	子程序与调用语句	268
变量	250	等价语句与公用语句	269
表达式	251	数据初值语句	269
赋值语句(LET)	251	数据块辅程序与数据块语句	270
打印语句(PRINT)	251	辅助的输入/输出语句	270
键盘输入语句(INPUT)	252	第十五章 PASCAL语言	271
无条件转向语句(GOTO)	253	PASCAL语言	271
读数语句和置数语句	253	PASCAL程序结构	271
恢复数据区语句	254	字汇表与标识符	272
条件转向语句	254	数据	273
注释语句(REM)	254	基本运算	274

语句类型	275	条件语句	293
表达式	275	输入输出语句	293
赋值语句	275	字符串处理语句	295
输入及读语句	275	过程转移语句	296
输出及写语句	276	第十八章 其它高级语言	298
如果语句	276	PL/I语言	298
复合语句	276	APL语言	298
情况语句	277	SNOBOL 4 语言	298
标号说明和转移语句	277	LISP语言	298
当语句	278	FORTH语言	298
直到语句	278	PL/M语言	299
循环语句	278	PLZ语言	299
退出循环语句	279	Ada语言	299
过程	279	BLISS语言	299
函数	280	C语言	299
记录	280	PROLOG语言	300
开域语句	281	第十九章 数据结构	302
文件	281	数据	302
第十六章 ALGOL语言	283	数据结构	302
ALGOL语言	283	数据类型	302
基本符号与标识符	283	数据的逻辑结构与物理结构	302
数、变量和标准函数	284	数据元素	303
赋值语句	284	顺序表	303
简单算术表达式	284	顺序表的访问	303
输入与输出过程语句	284	队列	303
条件语句	285	链表	304
转向语句	285	循环链表	304
复合语句	285	双向链表	305
开关说明	285	链式栈及链式队列	305
循环语句	286	二叉树的存储结构	305
下标变量与数组说明	286	树的遍历	305
分程序	287	前序、中序及后序遍历	306
过程说明与过程语句	288	线索树	306
第十七章 COBOL语言	289	记录	307
COBOL语言	289	记录项	307
COBOL字符集	289	关键字	307
COBOL字	289	文件	307
层号	290	顺序文件	308
象形常数	290	索引文件	308
标识部和环境部	290	索引顺序文件	308
数据部	290	索引非顺序文件	308
过程部	291	倒排文件	309
算术运算语句	292	数据查找(检索)	309