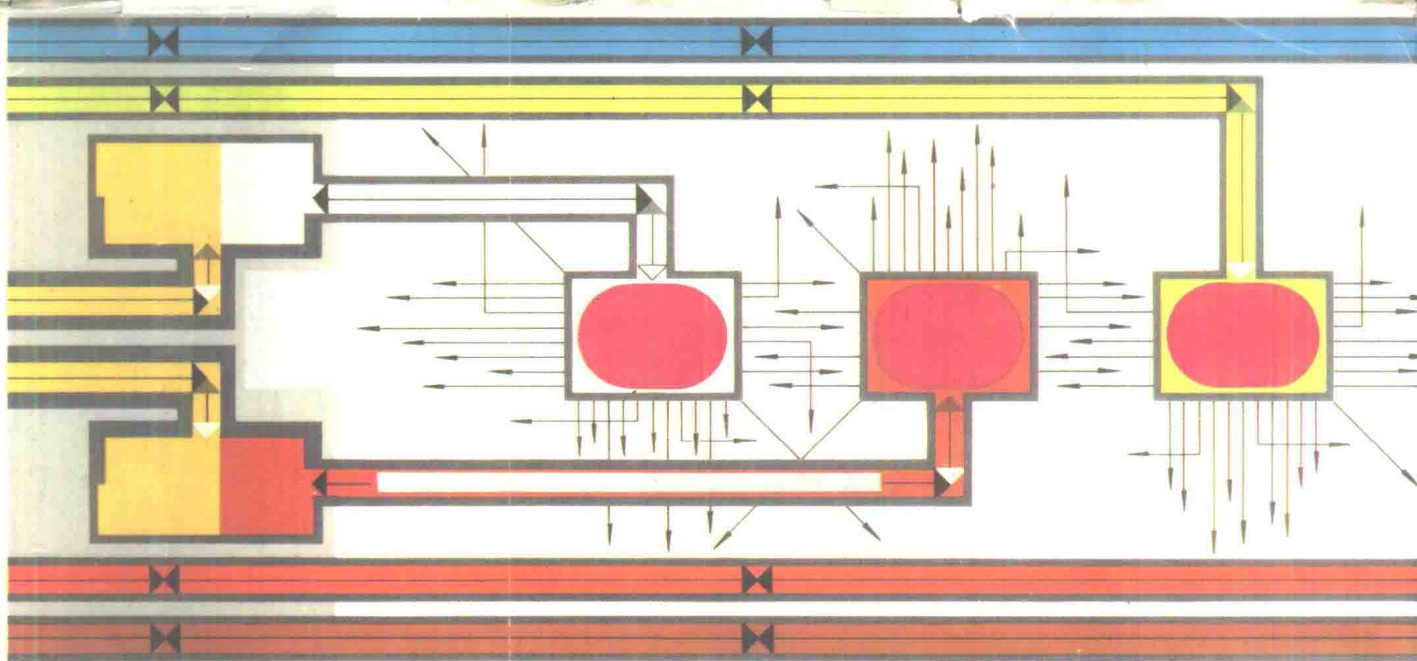
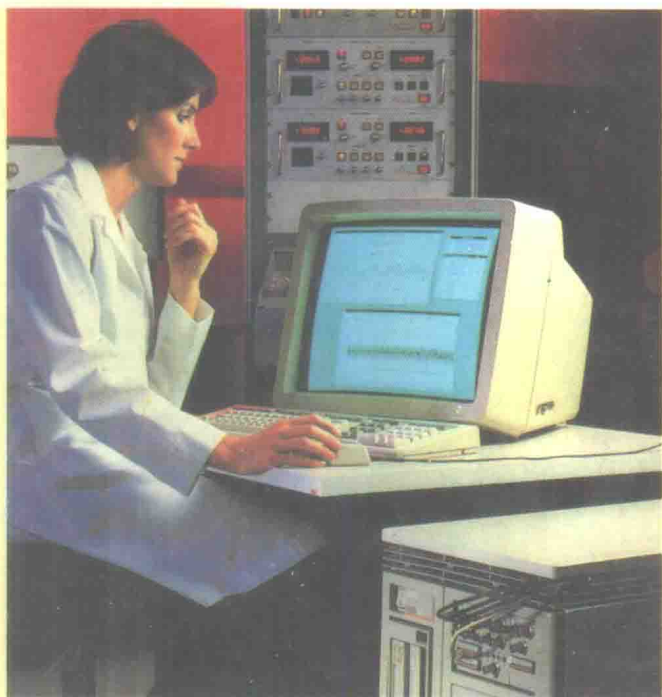




实用计算机 控制技术手册

王新贤 蒋富瑞 主编



山东科学技术出版社

实用计算机控制 技术手册

主编 王新贤 蒋富瑞

山东科学技术出版社

鲁新登字 05 号

实用计算机控制技术手册

主编 王新贤 蒋富瑞

*

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路 邮政编码 250002)

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092 毫米 16 开本 77.75 印张 4 插页 1750 千字

1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

印数: 1—7000

ISBN 7-5331-1347-0

TP. 14 定价 85.00 元

顾 问：张廷贵 朱关兴 赵秉伦 王建琨
主 编：王新贤 蒋富瑞
副主编：董启山 毕庶本 于传准 吴廷昇

前 言

自动控制是计算机的一个重要应用领域。千百年来,人类在不断地追求控制和改造环境,计算机控制技术即是这一努力的结果,也是这一工作继续前进的保障。计算机控制集成了计算机、自动控制、自动检测、工业电子、数据处理、通信、网络等众多学科的理论和技术,成为我国现代化事业的重要支撑技术之一和迈向信息化社会的推动力量。近20年来,计算机控制技术获得了迅速发展和普及;时至今日,上天、入地、下海,直到家用电器,无一不同它密切相关。它的进一步推广应用,将对我国传统产业的技术改造、发展和技术进步产生重要影响,意义不可低估。为适应形势发展的需要,我们编写了这部手册。

本手册讲述了计算机控制的理论问题,但主要是阐述实用控制技术和实际应用经验,同时也介绍了当今先进的控制技术及发展趋势;还汇集了许多实用技术资料 and 有关技术标准。全手册分为技术基础篇、硬件篇、软件篇、器件篇、系统篇,其内容是在阅读、整理国内外大量文献资料和总结编者多年科研、教学、开发应用经验的基础上编写的,其选材原则是保证内容的先进性、实用性、系统性和知识性,所以本手册不仅是从事计算机控制技术研究、开发、应用的科研工作者和工程技术人员的案头工具书,而且是自动控制专业、计算机应用专业、工业自动化专业、自动化仪表专业、机电一体化专业的教师、学生和研究生很好的参考书。

本手册各章撰稿人为:第1章,黄福松;第2章,张秀成;第3章,王新贤、窦兵;第4章,路新春;第5章,王新贤;第6章,庞清奎、董启山、巩建国;第7章,董启山、庞清奎;第8章,庞清奎;第9章,聂培尧、高康林;第10章,贾智平、黎峰、路新春;第11章,岳斌;第12章,吴廷昇;第13章,王书鹤、申秀珍;第14章,孙文波;第15章,于传准;第16章,窦兵、应泉莉;第17章,蒋富瑞、王新贤;第18章,王新贤、董启山;第19章,宁飞。

参加本手册编写工作的还有闫雷、孙文浩、刘捷、刘荣兴、李澎。

蒋富瑞研究员、董启山副教授、毕庶本高级工程师、于传准副研究员、吴廷昇副教授、张秀成教授分别审阅了部分书稿,并提出了修改意见。王新贤副研究员负责本书编写的组织工作,并审阅和整理了全部书稿。

山东工业大学张廷贵教授、山东省科学院朱关兴研究员、山东自动化学会理事长王建琨教授、山东省电子技术开发应用领导小组赵秉仑高级工程师、山东工业大学赵秀廷教授、山东大学曲兆瑞副教授对本手册的编写提供了宝贵的意见和帮助，编者在此表示衷心的感谢。

限于编者的学识和水平，书中难免有不当或错误之处，敬请读者批评、指正。

编 者

1993年11月

目 录

技术基础篇

第 1 章 计算机控制技术基础	3	2.1.4 M6800,6820 和 6809	50
1.1 计算机控制系统的基本		2.1.5 MCS6500 系列	56
概念	3	2.1.6 CDP1802	57
1.1.1 开环控制系统和闭环控制		2.2 8086/8088	59
系统	3	2.2.1 引脚排列及说明	59
1.1.2 计算机控制系统的构成	4	2.2.2 体系结构	60
1.1.3 计算机控制系统的主要特性	5	2.2.3 中断系统	62
1.1.4 计算机控制系统的分类	6	2.3.4 指令系统	63
1.2 计算机控制系统的发展		2.3 80186/80188	74
过程	8	2.3.1 引脚排列及说明	74
1.2.1 自动控制理论的发展过程	8	2.3.2 体系结构	77
1.2.2 计算机控制发展简史	8	2.3.3 中断系统	79
1.3 计算机控制系统的发展		2.2.4 指令系统	85
趋势	10	2.4 80286	86
1.3.1 机床的数字控制	10	2.4.1 引脚功能	86
1.3.2 智能机器人	11	2.4.2 体系结构	88
1.3.3 汽车电子化	12	2.4.3 中断系统	94
1.3.4 实时专家系统	12	2.4.4 指令系统	97
1.4 计算机控制系统的理论		2.5 80386	97
基础	14	2.5.1 功能描述	97
1.4.1 信号的离散和恢复	14	2.5.2 引脚排列及说明	99
1.4.2 Z 变换	18	2.5.3 体系及结构	103
1.4.3 线性离散系统的状态变量		2.5.4 中断和异常系统	107
描述	22	2.5.5 指令系统	108
1.4.4 最优控制	28	2.6 80486	113
1.4.5 系统辨识	32	2.6.1 功能描述	113
1.4.6 自适应控制	35	2.6.2 体系结构	114
第 2 章 主要微处理器	42	2.6.3 中断系统	119
2.1 8 位微处理器	42	2.6.4 指令系统	120
2.1.1 8080	42	2.6.5 引脚排列及说明	125
2.1.2 8085	44	2.7 80860	128
2.1.3 Z80	44	2.7.1 体系结构	129
		2.7.2 总线接口和引脚功能说明	134

2.7.3 RISC 核心部件和指令系统说明	137	2.16.4 AM2900 系列	215
2.7.4 i860XP 微处理器	140	2.16.5 AM29050	219
2.8 Z280 和 Z8000	141	2.16.6 NS32032	221
2.8.1 Z280	141	第 3 章 总线及总线标准	225
2.8.2 Z8000	143	3.1 MULTIBUS I	225
2.9 Z80000	153	3.1.1 主要性能特点	225
2.9.1 寄存器结构	154	3.1.2 引脚定义	225
2.9.2 存储器管理	155	3.1.3 iLBX 局部总线扩展	228
2.9.3 异常系统	155	3.1.4 iSBX I/O 扩展总线	228
2.9.4 指令系统说明	156	3.1.5 Multi channel I/O 总线	229
2.10 TMS9900 系列	157	3.2 MULTIBUS II	231
2.10.1 主要引脚功能说明	157	3.2.1 iPSB 并行系统总线	231
2.10.2 体系结构说明	158	3.2.2 iSSB 串行系统总线	233
2.10.3 指令系统	158	3.2.3 iLBXII 局部扩展总线	234
2.10.4 中断系统	163	3.3 STD 总线	235
2.11 MC68000	163	3.3.1 主要性能特点	235
2.11.1 体系结构说明	164	3.3.2 引脚定义	235
2.11.2 中断系统	165	3.3.3 主要引脚信号说明	236
2.11.3 指令系统说明	165	3.4 VME 总线	238
2.12 MC68020	169	3.4.1 主要性能特点	238
2.12.1 体系结构说明	169	3.4.2 主要引脚信号分组	239
2.12.2 异常系统	172	3.4.3 引脚定义	240
2.12.3 指令系统说明	172	3.5 ISA 总线	242
2.13 MC68040	175	3.5.1 主要性能特点	242
2.13.1 体系结构说明	175	3.5.2 引脚定义	242
2.13.2 与 68020 及 68881/882 的比较	176	3.6 EISA 总线	244
2.13.3 中断异常	178	3.6.1 主要性能特点	244
2.13.4 指令系统说明	179	3.6.2 引脚定义	245
2.13.5 68000 系列中其他成员	179	3.7 微通道(MCA)总线	247
2.14 NS16000 系列	180	3.7.1 主要性能特点	247
2.14.1 寄存器和存储器结构	180	3.7.2 引脚定义	248
2.14.2 寻址方式及指令系统	182	3.7.3 主要引脚说明	249
2.15 32 位微处理器 V80	185	3.8 STE 总线	251
2.15.1 体系结构	186	3.8.1 主要性能特点	251
2.15.2 引脚功能说明	190	3.8.2 引脚定义	251
2.15.3 指令系统说明	192	3.9 VAXBI BUS	253
2.16 其他微处理器	193	3.9.1 VAXBI 结点框图	253
2.16.1 MC88000 系列	193	3.9.2 VAXBI 引脚定义	253
2.16.2 SPARC 微处理器	204	3.9.3 BCI 引脚定义	254
2.16.3 MIPS R4000 系列	212	3.10 IEEE 696/S100 总线	255
		3.10.1 主要性能特点	255

3.10.2 引脚定义	255	4.3.3 RS—232—C 的连接方法	286
第4章 通信接口及标准	257	4.3.4 TTL 与 RS—232—C 之间的 电平转换	287
4.1 Centronics 并行接口	257	4.4 RS—449、RS—422、RS—423 和 RS—485	289
4.2 GPIB 通用接口	262	4.4.1 RS—449、RS—422、RS—423 和 RS—485 的特点	289
4.2.1 GPIB 接口的特点	262	4.4.2 RS—449 的信号线定义	289
4.2.2 GPIB 接口总线的定义、功能 及主要技术指标	263	4.4.3 RS—422—A 和 RS—423—A	292
4.2.3 GPIB 接口总线的操作	264	4.4.4 RS—485	295
4.2.4 GPIB 支持用集成电路	270	4.5 20mA 电流环接口	296
4.3 RS—232—C 串行接口标准	282	4.5.1 电流环路设计	297
4.3.1 RS—232—C 信号特性、电缆 长度及波特率	283	4.5.2 20mA 电流环接口与 RS—232 —C 接口的关系	297
4.3.2 RS—232—C 引脚分配及定义	283		

硬 件 篇

第5章 主流机型	301	第6章 微控制器(一)	342
5.1 系统2工业计算机	301	6.1 MCS—48 系列	342
5.1.1 系统特点	301	6.1.1 8048/8049 引脚排列及 功能	342
5.1.2 系统部件及可选部件	301	6.1.2 48 系列中特殊电路	343
5.1.3 模板分类	303	6.1.3 指令系统	344
5.1.4 存储器的地址分配	304	6.2 MCS—51 系列	348
5.1.5 I/O 端口地址分配	305	6.2.1 8051/8052 引脚排列及 功能	348
5.1.6 中断地址	306	6.2.2 内部结构	350
5.1.7 可靠性措施	308	6.2.3 中断结构	358
5.1.8 系统2工控机系列	309	6.2.4 串行接口	359
5.1.9 技术规范	311	6.2.5 节电运行	365
5.2 工业个人计算机(IPC)	313	6.2.6 51 系列中的增强型电路	365
5.2.1 IPC 的技术特点	313	6.2.7 指令系统	369
5.2.2 IPC 的主要部件	314	6.3 RUP1—44 系列	375
5.2.3 I/O 卡分类	315	6.3.1 8044 结构	375
5.2.4 几种主要 IPC 的性能比较	316	6.3.2 中断系统	380
5.2.5 IPC 生产厂名录	316	6.3.3 串行接口单元	381
5.3 VAX 系列计算机	317	6.4 MCS—96 系列	385
5.3.1 基本配制	317	6.4.1 8096	388
5.3.2 结构型式	324	6.4.2 8096BH	399
5.3.3 实时 CPU	325	6.4.3 8098	408
5.3.4 VAX 实时加速器	328		
5.3.5 VAX—11/780	329		

6.4.4 MCS—96 状态和控制 寄存器	412	7.5.1 COP 400 系列	565
6.4.5 指令系统	419	7.5.2 COP 800 系列	567
6.4.6 80C196	432	7.5.3 HPC 系列	570
6.5 80960KB 微控制器及其基 本系统	441	7.5.4 三线串行口	573
6.5.1 性能特点	442	7.6 TRANSPUTER	576
6.5.2 结构原理	443	7.6.1 Transputer T800	577
6.5.3 基本系统	463	7.6.2 Transputer T9000	583
第7章 微控制器(二)	478	7.7 微控制器开发系统	584
7.1 MC6801 系列	478	7.7.1 国外微控制器开发系统主要 特点	585
7.1.1 MC6801 引脚排列及功能	478	7.7.2 国内微控制器开发系统的 主要类型	585
7.1.2 MC68HC11	480	7.7.3 开发系统举例	585
7.1.3 指令系统	485	第8章 微控制器常用接口电路	587
7.2 MC6805 系列	494	8.1 8255、8253 接口电路	587
7.2.1 主要功能说明	494	8.1.1 8255 可编程并行接口	587
7.2.2 中断系统	498	8.1.2 8253 可编程定时器/计 数器	589
7.2.3 MC68HC05 系列	499	8.2 扫描显示接口	590
7.2.4 MC6805 指令集	525	8.2.1 8031 扫描显示电路	590
7.3 Z8 系列	532	8.2.2 LED、LCD 显示驱动电路	592
7.3.1 引脚排列及功能	532	8.3 键盘/显示专用接口电路 8279	595
7.3.2 内部结构	537	8.4 A/D 转换器	599
7.3.3 中断系统	540	8.4.1 主要技术性能指标	599
7.3.4 指令系统	541	8.4.2 A/D 转换器的分类	600
7.4 PHILIPS 微控制器	543	8.4.3 A/D 转换器与微控制器的 连接	604
7.4.1 8XC751 引脚排列及 功能	544	8.5 D/A 转换器	607
7.4.2 存储器结构及特殊功能 寄存器	545	8.5.1 主要技术性能指标	607
7.4.3 87C751 编程	552	8.5.2 主要 D/A 转换器	607
7.4.4 8XC751 节电工作方式	555	8.6 常用 A/D、D/A 转换器 一览表	615
7.4.5 8XC752 引脚排列及 功能	555	8.7 微型打印机	623
7.4.6 8XC752 存储器结构及特殊 功能寄存器	557	8.7.1 TPμP 微型打印机	623
7.4.7 I ² C 总线	559	8.7.2 微型打印机接口	626
7.5 NSC 微控制器	564		

软 件 篇

第9章 操作系统	633	9.1 Unix	633
-----------------------	-----	----------------	-----

9.1.1 系统基础	633	10.3.2 调试软件	757
9.1.2 Unix 环境中特殊语言工具 Shell	634	10.3.3 PCTOOLS	759
9.1.3 Unix 的正文处理工具与程序 开发工具	639	10.3.4 程序固化软件(MEP512)	761
9.1.4 Unix 下的 C 语言程序开发 环境	645	第 11 章 实时软件设计	762
9.1.5 Unix 系统与网络通信	648	11.1 实时软件	762
9.2 iRMX86 系统	650	11.1.1 分类	762
9.2.1 特点及结构	651	11.1.2 基本特点	762
9.2.2 处理机管理	651	11.2 实时软件设计方法	763
9.2.3 基本 I/O 系统和扩展 I/O 系统	654	11.2.1 基本程序设计	763
9.2.4 中断管理	655	11.2.2 实时系统中特殊数据 结构	768
9.2.5 内存管理	655	11.2.3 实时监控程序设计	770
9.3 VAX/VMS 系统	656	11.2.4 输入通道的软件设计	774
9.3.1 结构和功能	656	11.2.5 输入数据预处理	776
9.3.2 实用程序	661	11.2.6 输出通道的软件设计	776
9.3.3 命令语言	665	11.2.7 中断程序设计	777
9.3.4 VAX 程序开发工具	667	11.2.8 实时操作系统环境下的软件 设计	778
9.4 MS-DOS 和 CCDOS	673	11.3 实时软件设计的工程化 方法	779
9.4.1 版本及结构	673	11.3.1 实时软件生存周期	779
9.4.2 DOS 命令	674	11.3.2 设计的目标及原则	780
9.4.3 CCDOS	676	11.3.3 需求分析及规格制订	781
9.5 OS/2 操作系统	677	11.3.4 开发方法	782
9.5.1 版本及主要性能	678	11.3.5 可靠性设计	785
9.5.2 体系结构	681	11.3.6 CASE 技术简介	786
9.5.3 OS/2 的应用程序	683	11.4 实时控制信息输入软件标 准化准则	787
9.5.4 系统命令	687	11.4.1 输入信息的转变过程	787
第 10 章 常用语言和工具软件	691	11.4.2 输入软件标准化准则	788
10.1 汇编语言	691	11.5 实时软件的评价和测试 技术	789
10.1.1 MCS-51 汇编语言	691	11.5.1 性能评价及提高质量方法	789
10.1.2 MCS-96/98 汇编语言	694	11.5.2 测试及测试过程	790
10.1.3 8086/8088 宏汇编语言	699	11.5.3 测试方法	791
10.1.4 MC68000 汇编语言	708	11.6 实时软件维护	792
10.2 高级语言	713	11.6.1 实时软件维护的类型	792
10.2.1 C 语言	713	11.6.2 维护工作实施步骤及 管理	792
10.2.2 FORTH 语言	727	第 12 章 控制算法及其设计	794
10.2.3 PL/M 语言	734		
10.3 常用工具软件	752		
10.3.1 编辑软件	752		

12.1 PID 控制	794	12.3.1 “模拟系统”设计方法	806
12.1.1 PID 控制算式的一般形式	794	12.3.2 “离散系统”设计方法	808
12.1.2 PID 控制算式的变形	796	12.3.3 $D(z)$ 的几种计算方法	811
12.1.3 PID 参数的整定	797	12.4 基于系统输入输出描述的控制算法	815
12.2 PID 控制的发展	801	12.4.1 模型算法控制	815
12.2.1 比率控制	801	12.4.2 动态矩阵控制	818
12.2.2 计算指标控制	802	12.5 模糊控制	822
12.2.3 选择性控制	802	12.5.1 模糊数学基础	822
12.2.4 串级控制	803	12.5.2 模糊控制器的原理	824
12.2.5 参数最优化的低阶控制算法	805	12.5.3 实用模糊控制器	826
12.3 数字控制器的设计	806		

器 件 篇

第 13 章 传感器	833	13.4.5 压电式压力传感器	862
13.1 传感器的基本知识	833	13.4.6 光纤压力传感器	863
13.1.1 传感器的分类	836	13.4.7 谐振式压力传感器	863
13.1.2 构成及技术要求	836	13.4.8 其他压力传感器	864
13.1.3 选用的一般规则	837	13.5 位移传感器	865
13.2 传感器的特性	838	13.5.1 电位器式位移传感器	865
13.2.1 输入特性	838	13.5.2 电感式位移传感器	866
13.2.2 静态响应特性	838	13.5.3 变压器式位移传感器	867
13.2.3 动态响应特性	840	13.5.4 数字式位移传感器	868
13.2.4 对仪器和环境的要求	841	13.5.5 光纤位移传感器	870
13.2.5 传感器的检验与标定	842	13.5.6 其他位移传感器	872
13.3 温度传感器	842	13.6 厚度传感器	873
13.3.1 热电偶	844	13.6.1 超声波厚度传感器	873
13.3.2 热电阻	847	13.6.2 微波厚度传感器	874
13.3.3 热敏电阻	848	13.6.3 核辐射厚度传感器	874
13.3.4 集成电路温度传感器	849	13.6.4 X 射线厚度传感器	875
13.3.5 石英晶体谐振式温度传感器	851	13.6.5 电涡流厚度传感器	875
13.3.6 光纤温度传感器	851	13.6.6 电容式厚度传感器	876
13.3.7 红外线温度传感器	853	13.6.7 磁性厚度传感器	876
13.3.8 其他温度传感器	854	13.7 接近度传感器	876
13.4 压力传感器	854	13.7.1 振荡器式接近度传感器	876
13.4.1 应变式压力传感器	856	13.7.2 霍尔式接近度传感器	877
13.4.2 压阻式压力传感器	857	13.7.3 电涡流式接近度传感器	877
13.4.3 电容式压力传感器	861	13.7.4 电磁式接近度传感器	878
13.4.4 差动变压器式压力传感器	861	13.7.5 高压线接近度传感器	878
		13.7.6 机器人接近度传感器	878

13.8 转矩传感器	878	(ISFET)	903
13.8.1 电阻应变式转矩传感器	879	13.13.4 酶传感器	904
13.8.2 压磁式转矩传感器	879	13.13.5 微生物传感器	905
13.8.3 光电式转矩传感器	879	13.13.6 免疫传感器	907
13.8.4 相位差式转矩传感器	880	13.14 气体传感器	907
13.8.5 振弦式转矩传感器	881	13.14.1 半导体气体传感器	908
13.8.6 反作用转矩传感器	881	13.14.2 氢气传感器	909
13.9 转速传感器	881	13.14.3 氧气传感器	910
13.9.1 变磁阻式转速传感器	882	13.14.4 可燃性气体传感器	912
13.9.2 电容式转速传感器	882	13.14.5 毒性气体传感器	913
13.9.3 光电式转速传感器	883	13.14.6 测量大气传感器	913
13.9.4 电磁测速发电机	884	13.15 湿度传感器	914
13.9.5 发电机式转速传感器	884	13.15.1 金属氧化物陶瓷湿度 传感器	914
13.9.6 霍尔式转速传感器	885	13.15.2 高分子湿度传感器	915
13.10 加速度传感器	886	13.15.3 电解质湿度传感器	916
13.10.1 压电式加速度传感器	886	13.15.4 热敏电阻式湿度 传感器	916
13.10.2 应变式加速度传感器	887	13.15.5 红外线湿度传感器	917
13.10.3 伺服式加速度传感器	888	13.15.6 微波湿度传感器	918
13.10.4 振弦式加速度传感器	888	13.16 光传感器	918
13.10.5 摆式加速度传感器	889	13.16.1 光致电压型光传感器 (光电池)	918
13.10.6 其他加速度传感器	889	13.16.2 光敏电阻	919
13.11 流量传感器	890	13.16.3 光敏晶体管	920
13.11.1 差压式流量传感器	890	13.16.4 二维光传感器	921
13.11.2 流体阻力式流量 传感器	891	13.17 颜色传感器	922
13.11.3 流体振动式流量 传感器	892	13.17.1 单晶硅色敏传感器	922
13.11.4 容积式流量传感器	893	13.17.2 非晶硅彩色传感器	922
13.11.5 质量流量传感器	893	13.17.3 色调传感器	923
13.11.6 其他流量传感器	894	13.18 传感器的发展趋势及智 能传感器	923
13.12 物位传感器	895	13.19 中国传感器主要生产单 位名录	924
13.12.1 浮力式液位传感器	895	第14章 变送器	943
13.12.2 电容式物位传感器	896	14.1 主要特性及技术指标	943
13.12.3 超声波式物位传感器	897	14.1.1 主要特性	943
13.12.4 光纤液位传感器	898	14.1.2 品种与分类	943
13.12.5 核辐射式物位传感器	899	14.1.3 主要技术指标	943
13.12.6 其他物位传感器	899	14.2 型号命名法	945
13.13 液体成分传感器	900	14.2.1 I型变送器的型号命名	945
13.13.1 pH传感器	900		
13.13.2 离子传感器(离子 电极)	901		
13.13.3 离子敏感场效应晶体管			

14.2.2	Ⅲ型变送器的型号命名	945	14.9	我国变送器部分生产厂 名录	966
14.3	温度变送器	945	第15章 执行器		967
14.3.1	DDZ—Ⅰ型温度变送器	946	15.1	概述	967
14.3.2	DDZ—Ⅱ型温度变送器	946	15.1.1	技术特征	967
14.3.3	DDZ—S系列温度 变送器	948	15.1.2	分类及特点	967
14.3.4	主要技术性能	949	15.2	气动执行器	968
14.3.5	选用准则	949	15.2.1	QZ型气动执行器	968
14.3.6	调校方法	949	15.2.2	电信号气动长行程 执行器	969
14.4	压力变送器	950	15.3	液压执行器	970
14.4.1	主要技术性能	951	15.4	电动执行器	971
14.4.2	选用准则	951	15.4.1	伺服电动机	972
14.5	差压变送器	952	15.4.2	步进电机	978
14.5.1	工作原理及特点	952	15.4.3	电磁式执行器	986
14.5.2	主要技术性能	953	15.4.4	角行程电动执行器	986
14.5.3	选用准则	954	15.4.5	智能电动执行机构	988
14.5.4	调校方法	956	15.5	无触点开关	988
14.6	电子式变送器	957	15.5.1	大功率晶体管	988
14.6.1	电容式变送器	957	15.5.2	可控硅	990
14.6.2	820系列变送器(振弦式 变送器)	958	15.5.3	接近开关	992
14.6.3	扩散硅式变送器	959	15.5.4	光电开关	993
14.7	电量变送器	960	15.6	固态继电器	994
14.7.1	主要类型及用途	960	15.6.1	直流型固态继电器	994
14.7.2	基本工作原理	960	15.6.2	交流型固态继电器	995
14.7.3	输入输出特性	961	15.6.3	输入控制	996
14.7.4	主要电量变送器的性能	962	15.6.4	驱动方法	996
14.8	智能变送器	963	15.6.5	固态继电器的应用	997
14.8.1	基本工作原理	964	15.7	中国部分执行器生产厂 及其主要产品	999
14.8.2	特点	965			
14.8.3	智能变送器的应用	965			

系 统 篇

第 16 章 可编程序控制器	1003	16.1.4 PLC 的发展趋势	1005
16.1 可编程序控制器及其发展		16.2. I/O 模板	1006
趋势	1003	16.2.1 I/O 模板的连接方式	1006
16.1.1 PLC 的结构及类型	1003	16.2.2 数字量输入模板	1006
16.1.2 主要技术参数及功能	1004	16.2.3 数字量输出模板	1009
16.1.3 PLC 与工控机的		16.2.4 模拟量输入模板	1012
异同点	1005	16.2.5 模拟量输出模板	1013

16.3 数据通信模板	1014	17.7.1 设计阶段的可靠性措施	1062
16.3.1 OMRON 公司的数据通信模板	1014	17.7.2 制造阶段的可靠性措施	1063
16.3.2 GE 公司的数据通信模板	1017	17.7.3 使用中的可靠性措施	1063
16.4 PLC 的编程	1020	17.8 系统的选型	1064
16.4.1 继电器号的分配方法	1020	17.9 主要系统的性能比较	1064
16.4.2 GE 编程语言	1023	第 18 章 工业网络	1071
16.4.3 编程器	1040	18.1 基本概念	1071
16.5 PLC 的选型和配置	1040	18.1.1 工业环境的主要特征	1071
16.5.1 型号选择	1040	18.1.2 工厂自动化模型	1072
16.5.2 I/O 模板的选择	1041	18.1.3 工业网络的性能特点	1072
16.5.3 存储器容量的选择	1041	18.2 网络协议及标准	1073
16.6 主要 PLC 产品及性能	1041	18.2.1 OSI 基本参考模型	1073
第 17 章 分散型综合控制系统	1053	18.2.2 HDLC 规程	1076
17.1 概念及特点	1053	18.2.3 PROWAY C 标准	1084
17.1.1 系统的主要特点	1053	18.2.4 IEEE 802 标准	1089
17.1.2 基本组成部件	1054	18.3 网络结构	1094
17.2 星形拓扑的 DCS	1054	18.3.1 总线形网络	1095
17.2.1 多回路数据采集仪	1055	18.3.2 星形网络	1095
17.2.2 智能调节器	1055	18.3.3 环形网络	1095
17.2.3 上位机和下位机的通信	1055	18.4 信息传输	1096
17.2.4 人一机联系	1055	18.4.1 传输介质	1096
17.3 分布式控制系统	1056	18.4.2 传输方式	1099
17.3.1 系统的基本结构	1056	18.4.3 传输技术	1102
17.3.2 现场监控站	1056	18.5 介质访问方法	1105
17.3.3 通信功能及上位机	1056	18.5.1 带碰撞检测的载波侦听多点访问法	1105
17.3.4 操作控制站	1057	18.5.2 令牌总线法	1109
17.4 通信网络接口	1057	18.5.3 令牌环法	1115
17.5 主要分散型控制系统简介	1057	18.6 现场总线	1119
17.5.1 TDC-3000	1057	18.6.1 体系结构	1119
17.5.2 BITBUS	1058	18.6.2 无线现场总线	1120
17.5.3 μ XL	1059	18.7 MAP 协议	1123
17.5.4 HIAS-3000 系统	1059	18.7.1 MAP 结构及同 ISO OSI 间的关系	1123
17.5.5 i/A SERIES	1060	18.7.2 MAP 在工厂自动化中的位置	1124
17.5.6 WDPFS	1061	18.7.3 MAP 使用的几个协议和标准	1124
17.5.7 CENTUM	1061	18.7.4 各层的主要功能	1128
17.6 发展趋势	1062	18.8 计算机集成制造系统	1129
17.7 可靠性措施	1062	18.8.1 概念和目标	1129
		18.8.2 体系结构	1129

18.8.3 CIMS 中的基础技术	1130	19.3.3 提高电气系统抗扰度 措施	1159
第 19 章 电源及抗干扰技术	1131	19.4 软件抗干扰技术	1164
19.1 干扰的产生及分析	1131	19.4.1 数字滤波	1164
19.1.1 干扰源	1131	19.4.2 开关量的软件抗干扰 处理	1165
19.1.2 噪声耦合途径	1132	19.4.3 编程中的抗干扰技巧	1166
19.1.3 干扰对象的抗干扰度	1135	19.5 电源及其净化技术	1167
19.2 抗干扰常用器件	1136	19.5.1 电源噪声来源、种类及 危害	1167
19.2.1 隔离变压器	1136	19.5.2 微机供电系统的抗干扰 设计	1168
19.2.2 光电耦合器	1137	19.5.3 电源净化技术及净化稳压 电源产品	1169
19.2.3 隔离放大器	1138	19.6 计算机病毒及防治措施	1172
19.2.4 滤波器	1140	19.6.1 病毒作用原理及特点	1173
19.2.5 电源监视器	1144	19.6.2 防治措施	1173
19.2.6 屏蔽电缆与屏蔽外壳	1146		
19.2.7 瞬间变压抑制器	1149		
19.2.8 DC—DC 转换器	1150		
19.3 抗干扰技术	1150		
19.3.1 干扰源抑制技术	1151		
19.3.2 噪声耦合抑制技术	1153		

附 录

一、拉氏变换和 Z 变换表	1179
二、CC74HC/HCT 电路的主要技术指标	1180
三、CMOS 数字电路电参数表	1182
四、PMOS 数字电路电参数表	1182
五、ASCII 编码表	1183
六、半导体集成电路型号命名方法	1184
七、液晶显示器件外形尺寸标注及引线排布规则	1185
八、常用电器图形符号	1191
九、流程图、资源图用符号	1209
十、专业术语英汉对照表	1210
参考文献	1227

技术基础篇

- 第 1 章 计算机控制技术基础
- 第 2 章 主要微处理器
- 第 3 章 总线及总线标准
- 第 4 章 通信接口及标准

实用计算机控制技术手册
