

电机工程
手册

电机工程手册

第9卷 自动控制系统

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会



机械工业出版社

本书是《电机工程手册》第9卷,由第48篇“电力传动控制系统”、第49篇“生产过程自动控制系统”、第50篇“数字计算机控制系统”三篇组成。书中介绍了生产过程中各种电力传动和热工检测控制方面的自动控制系统,内容包括系统的结构方案、选择方法、参数计算、调试方法等。还有许多应用实例,可供从事工业自动控制的工程技术人员查阅使用。

电机工程手册

第9卷 自动控制系统

机械工程手册
电机工程手册 编辑委员会

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

上海商务印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ ·印张 $31 \frac{1}{4}$ ·插页 2·字数 744 千字

1982年12月上海第一版·1982年12月上海第一次印刷

印数: 00,001—21,500·定价: 4.40 元

*

统一书号: 15033·4694

《电机工程手册》卷目

卷 次	篇 名
第1卷 基础理论	1. 常用数据和资料 2. 电工基础 3. 高电压技术 4. 电磁测量 5. 自动控制理论 6. 电工产品环境技术
第2卷 电工材料	7. 绝缘材料 8. 磁性材料 9. 导电金属及电磁线 10. 电碳制品 11. 半导体材料 12. 超导材料 13. 特种电工材料
第3卷 电力系统 与 电 源	14. 电力系统 15. 水力发电 16. 火力发电 17. 核能发电 18. 化学电源与物理电源
第4卷 电 机	19. 同步电机 20. 异步电机 21. 直流电机 22. 驱动微电机 23. 控制微电机
第5卷 输 变 电 设 备	24. 高压开关设备 25. 变压器、互感器、调压器与电抗器 26. 电线电缆 27. 绝缘子 28. 避雷器 29. 电力电容器 30. 低压电器 31. 继电器与保护装置 32. 电力半导体元件与变流器
第6卷 工业电气 设 备	33. 工矿电机车 34. 工业用电炉 35. 电焊机 36. 电动工具 37. 医用仪器及设备 38. 日用电器 39. 电气照明 40. 电气安全
第7卷 电子元器件	41. 电子元件 42. 集成电路
第8卷 仪器仪表	43. 电工仪器仪表 44. 检测仪表 45. 显示仪表 46. 调节仪表 47. 执行器
第9卷 自动控制 系 统	48. 电力传动控制系统 49. 生产过程自动控制系统 50. 数字计算机控制系统

编辑委员会

主任委员：沈 鸿

副主任委员：周建南 汪道涵 张 维 史洪志

委员(按姓氏笔划为序)：叶 铮 孙 琪 许力以 张 影
张大奇 陈文全 陈元直 寿尔康 金实蓬 施泽均 俞宗瑞
陶亨咸 翁迪民 章洪深 曹维廉 程 光

《电机工程手册》特约编辑

(按姓氏笔划为序)

于志璇	方大中	方福林	王众托	王祖泽	支秉彝	龙汉河	叶自仪
叶仰尧	冯勤为	刘 豹	刘大椿	刘绍峻	传 凯	朱仁堪	朱春甲
许连义	汤明奇	吕勇哉	阮善先	肖 心	陈 熙	陈来九	沈从龙
张弘夏	张明勋	张朝汉	邹时琪	邹康宏	吴维正	吴履梯	严筱钧
孟庆元	周仲民	周茂祥	周鸿昌	林金铭	郝立至	祝宗寿	顾心民
殷元章	殷向午	贾自亮	郭志坚	唐宝乾	梅贤豪	黄祖干	葛和林
褚应璜	樊 虎	霍梓荣					

《电机工程手册》编辑及编辑组负责人

(按姓氏笔划为序)

马健华	王 达	王力中	王志森	王良楣	王树勋	刘 镇	刘向亭
邓子静	邓昆甫	孙流芳	吕敏戌	汤镛之	陈文全	陈元直	闵君一
沈宝书	余果慈	陆鸣嘉	吴雪莹	罗命钧	施泽均	俞宗瑞	姚洪朴
海 靖	高庆荣	高振鸾	顾谷同	钱寿福	鲁学平	谢 健	雷 引
颜明志							

序

期望已久的《机械工程手册》和《电机工程手册》终于分卷合订成册,正式出版了。这是对我国机电工程科学技术领域的一个贡献。两部手册的编写队伍,由国内有专长、有经验的学者、专家所组成。这两部手册扼要地总结了我国机电工程各主要方面的科学技术成就,同时也吸收了一些国外的成熟经验。聚沙成塔,集腋成裘。名为手册,实则巨著。

读书不易,写书颇难,写工具书更难,写综合性工具书可谓难中之难。为了编好两部“立足全局,勾划概貌,反映共性,突出重点”,而又全面的、完整的、彼此协调的手册,同志们做了很大努力,从无到有,诸事草创,困难重重,艰辛备尝。恰似唐朝韩愈所说的:“贪多务得,细大不捐。焚膏油以继晷,恒兀兀以穷年。”值此合订本出版之际,我谨向各主编单位、各编写单位和印刷出版单位,向数以千计的全体编审同志,向遍及全国的为两部手册提供资料和其他方便条件的单位和同志们,表示衷心的感谢。

两部手册的第一版,现在完成了。对编写者来说,已经有了成果。而对阅读手册的工厂、学校、院所、机关同志们来说,还只是两朵鲜花。在成千上万人的应用中使鲜花结成果实——发展机电工程科学技术事业,为现代化建设服务——才是更丰硕的成果。这才是我们的目的。

一般说来,工具书分两种类型:一种是综合性的,一种是专业性的。综合性的工具书从广度来说是较为全面的,从深度来说是不足的;而专业性的工具书则反之。二者各有所长,相辅相成。我们这两部手

册是综合性的工具书, 主要供从事技术工作的各类人员查阅使用。对于搞专业性技术工作的人员来说, 还可从中猎取相邻专业和其他有关专业的知识, 帮助他们从专业分工的局限性中开拓思路, 从科学技术各个环节的相互联系上, 综合地、全面地研究和解决技术问题。也唯有以渊博的科学技术知识作为基础, 才能不断创新。在编写这两部手册时, 考虑到专业手册还比较少, 而且一时又出不了那么多, 因此在内容的深度上也予以顾及, 以适当满足专业工作的需要。所以, 它的篇幅已经超过一般常见的综合性手册了。实践是检验真理的唯一标准。我们将严肃认真地听取广大读者的反映和意见, 作为评价和改进两部手册的主要依据。国外这类工具书已经有了几十年、甚至百余年的历史, 而我们则刚刚开始。现在是从无到有, 将来是精益求精。让我们在新的长征途中, 戮力同心, 再接再厉, 去完成时代赋予我们的光荣使命。

机械工程手册
电机工程手册

编辑委员会主任委员

沈 鸿

一九八二年 北京

编 辑 说 明

一、《机械工程手册》、《电机工程手册》的分卷合订工作是在试用本的基础上进行的。试用本的编写工作始于一九七三年,一九七七年以后陆续出版发行,一九八一年出齐。这次分卷合订主要做了三方面工作:一是在技术内容上做了订正;二是尽可能用已颁布的新标准取代老标准;三是按卷编制了索引。

二、《机械工程手册》包括基础理论、机械工程材料、机械设计、机械制造工艺、机械制造过程的机械化与自动化、机械产品等六个部分,共七十九篇,二千余万字,分为十四卷。《电机工程手册》包括基础理论、电工材料、电力系统与电源、电机、输变电设备、工业电气设备、仪器仪表与自动化等七个部分,共五十篇,一千余万字,分为九卷。

三、参加这两部手册编写工作的,有全国许多地区和部门的工厂、科研设计院所、高等院校,近五百个单位,作者两千余人。提供资料和参加审定稿件的单位和人员,更为广泛。各篇在编写、协调、审查、定稿等环节中,既注意发挥学者、专家的骨干作用,又注意集中群众的智慧和力量。

四、这两部手册因系初版,囿于条件,所采用的名词、术语、符号、代号以及单位制,尚有不尽统一之处。此外,内容上也有重复、遗漏、甚至错误的地方;在设计、印刷、装帧等方面也还存在一些问题。我们将通过手册的不断修订再版,逐步改进。

五、手册合订本的署名,采用单位和个人相结合的方式。各篇的主编单位、编写单位和主编、编写人均按篇署名,置于相应篇的前面。编写人的署名以其编写的章号为序。特约编辑以姓氏笔划为序,集中署于卷首。编辑(包括总编辑、副总编辑)及编辑组负责人亦按姓氏笔划为序,署于卷首。

另外,参加两部手册编写、审查、组织、协调的单位和同志还很多,恕不一一署名。

机 械 工 程 手 册
电 机 工 程 手 册 编辑委员会编辑组

第48篇 电力传动控制系统

主编单位:

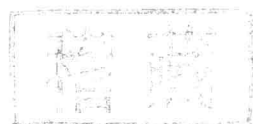
第一机械工业部天津电气传动设计研究所

主 编:

霍梓荣

编 写 人:

赵扶摇 左仲璈 薛敏华 万里雄 叶 王
胡振豪 许宏桥 何冠英



常用符号表

a ——加速度; 并联支路数	M_{rt} ——引入转矩
B ——宽度	M_{rms} ——等效(均方根)转矩
BG——三极管	M_{max} ——最大转矩
C ——起调次数	M_s ——起动转矩
C_e ——电动机的电势常数	M_{st} ——稳态转矩
C_m ——电动机的转矩常数	m ——相数; 质量
C_Z ——整流系数	m_1 ——定子相数
C_α ——电动机起动过程中的散热恶化系数	m_2 ——转子相数
C_β ——电动机停转时的散热恶化系数	N ——电枢导体根数
e ——电势(瞬时值); 短路电压百分值	N_u ——变压器的变比系数
FS%——负载持续率	n_D ——电动机转速
F-D——发电机-电动机系统(机组)	n_N ——额定转速
GD^2 ——飞轮力矩	n_{mec} ——机械轴转速
H ——压力; 水头	n_0 ——空载转速
I_a ——电枢电流	n_s ——同步转速
$I_1(i_1)$ ——一次侧电流有效值(瞬时值)	P_N ——额定功率
$I_2(i_2)$ ——二次侧电流有效值(瞬时值)	P_{max} ——最大功率
I_b ——制动电流	S_T ——变压器的等值容量
I_D ——电动机电流	p ——极对数
I_d ——动态电流; 整流输出的直流电流	Q ——流量; 无功功率
I_G ——门极电流	R_a ——电枢电阻
I_{rms} ——等效(均方根)电流	R_b ——制动电阻
I_N ——额定电流	R_{fd} ——放电电阻
I_{TN} ——可控硅元件的额定电流	R_N ——额定电阻
I_k ——均衡电流	s ——转差率; 行程
I_{max} ——最大电流	s_{cr} ——临界转差率
I_0 ——空载电流	s_N ——额定转差率
I_s ——起动电流	s_{max} ——最大转差率
I_L ——线电流	T ——时间常数; 周期时间
I_1 ——负载电流	t_b ——制动时间
I_φ ——相电流	t_d ——滞后时间
I_T ——张力电流	t_f ——恢复时间
J ——转动惯量	t_r ——起调时间
K_σ, K_m ——电动机的结构常数	t_s ——起动时间
K_u ——电压波动系数	t_{st} ——稳态运转时间
L_a ——电枢回路电感	t_0 ——停歇时间
L_B ——变压器电感	u ——电压(瞬时值); 重迭角
L_f ——励磁回路电感	U_N ——额定电压
L_{jh} ——限制均衡电流的电感	U_d ——整流电压
L_{dk} ——均衡电抗器的电感	U_a ——电枢电压
M_{av} ——平均转矩	U_k ——控制电压
M_b ——制动转矩	U_0 ——空载电压
M_{cr} ——临界转矩	U_L ——线电压
M_D ——电动机转矩	U_φ ——相电压
M_a ——动态转矩	v ——线速度
M_i ——负载转矩	X_s ——同步电抗

ω ——角速度
 μ ——滑动摩擦系数;导磁率
 η ——效率
 λ ——电动机转矩过载倍数
 α ——滞后角
 $\alpha_{\max}$ ——最大滞后角
 $\alpha_{\min}$ ——最小滞后角
 β ——超前角;反馈系数
 $\beta_{\max}$ ——最大超前角

$\beta_{\min}$ ——最小超前角
 γ ——裕度角
 σ ——小时间常数
 φ ——相角
 ϕ ——磁通
 ρ ——回转半径;滚动摩擦系数
 ε ——负荷率
 δ ——电流脉动率

目 录

序

编辑说明

第 48 篇 电力传动控制系统

常用符号表

概述48-1

第 1 章 传动电动机的选择

1 电动机的类型选择48-2

1.1 根据环境条件选择电动机的类型48-2

1.2 根据负载性质选择电动机的类型48-2

1.3 电动机转速的选择48-4

2 电力传动的计算公式及机械参数48-4

2.1 电力传动的基本计算公式48-4

2.2 电动机的机械特性及参数48-4

2.3 飞轮力矩的计算48-6

2.4 机械参数48-6

2.5 一般工业机械的功率计算48-7

2.6 根据打滑条件允许的最大加速度48-8

3 电动机的容量校验48-8

3.1 平稳负载长期工作制电动机的容量校验48-8

3.2 短时工作制电动机的容量校验48-9

3.3 波动负载长期工作制电动机的容量校验48-9

3.4 重复短时工作制电动机的容量校验48-10

3.5 容量校验实例48-11

第 2 章 电器控制线路

1 基本要求48-13

2 线路设计要点48-14

2.1 控制线路电源电压48-14

2.2 控制线路的联锁48-14

2.3 线路设计与电器的配合48-15

2.4 直流电机励磁回路48-16

3 主要电器选择原则48-16

3.1 交直流接触器的选择48-16

3.2 熔断器的选择48-17

3.3 自动开关的选择48-17

3.4 热继电器的选择48-18

3.5 保护继电器的选择48-18

3.6 时间继电器的选择48-19

4 电动机的起动48-19

4.1 交流电动机直接起动应满足的条件48-19

4.2 笼型异步电动机的起动48-20

4.3 绕线型异步电动机的起动48-21

4.4 同步电动机的起动48-23

4.5 直流电动机的起动48-25

5 电动机的制动48-26

5.1 异步电动机的制动48-27

5.2 同步电动机的制动48-28

5.3 直流电动机的制动48-28

6 电动机常用控制线路48-30

7 电器控制线路的无触点化48-32

7.1 无触点逻辑控制线路的设计方法48-32

7.2 设计无触点逻辑线路应注意的几个问题48-36

第 3 章 电动机的调速方案

1 调速系统的静态指标48-40

2 直流电动机的调速方案48-42

2.1 改变电枢回路电阻调速48-42

2.2 改变电枢电压调速48-42

2.3 改变磁通调速48-42

2.4 可控硅变流装置供电的可逆传动48-45

2.5 可控硅供电的无环流可逆系统48-49

2.6 可控硅供电的有环流可逆系统48-53

3 交流电动机的调速方案48-54

3.1 变极调速48-54

3.2 变频调速	48-54
3.3 使转差率发生变化的调速	48-60
3.4 差动调速	48-65

第4章 控制单元

1 控制电源	48-68
1.1 控制电源的选择	48-68
1.2 半导体直流稳压电源	48-69
1.3 电磁式交流稳压电源	48-70
2 给定信号发生器	48-72
2.1 给定积分器	48-72
2.2 频率给定器	48-72
3 半导体调节器	48-73
3.1 理想的半导体调节器	48-73
3.2 设计调节器需考虑的问题	48-77
4 触发器	48-79
4.1 对触发器的要求	48-79
4.2 触发器的组成	48-80
4.3 触发线路举例	48-81
5 磁放大器及磁继电器	48-81
5.1 单拍磁放大器	48-81
5.2 三相磁放大器和推挽磁放大器	48-85
5.3 磁继电器	48-87
6 主回路电流测量单元	48-88
6.1 控制用交流电流互感器	48-88
6.2 直流电流互感器	48-89
6.3 高频磁放大器式的直流电流检测器	48-90
7 直流电压检测单元	48-91
8 转速测量单元	48-91
8.1 磁电转速传感器	48-92
8.2 光电转速传感器	48-92
9 无环流逻辑转换单元	48-93

第5章 可控硅直流调速系统的参数计算

1 可控硅变流装置选择	48-95
1.1 基本参数的涵义及计算方法	48-95
1.2 变流变压器的选择	48-99
1.3 可控硅元件的选择	48-100

1.4 快速熔断器选择及过电流保护	48-101
1.5 直流侧电抗器选择	48-102
1.6 计算实例	48-104
2 控制系统特性及参数计算	48-107
2.1 系统的性能指标(品质指标)	48-107
2.2 系统固有部分参数的确定	48-107
2.3 静特性计算要点	48-109
2.4 多环控制和工程近似处理	48-120
2.5 按二阶或三阶预期系统进行校正	48-121
2.6 附加微分负反馈改善预期系统性能	48-139
2.7 系统实际运动中应注意的几个问题	48-141

第6章 典型的电力传动控制系统

1 稳速系统	48-145
1.1 测速反馈稳速系统	48-145
1.2 数字稳速系统	48-145
1.3 频率反馈稳速系统	48-146
2 多分部(单元)速度协调控制系统	48-147
2.1 传动控制特点	48-147
2.2 长网多缸新闻纸机电力传动控制系统	48-148
2.3 聚酯薄膜拉伸机电力传动控制系统	48-148
3 张力控制系统	48-151
3.1 传动控制特点	48-151
3.2 950mm 可逆冷轧机卷取机张力控制系统	48-155
3.3 大拉丝机张力控制系统	48-156
4 快速正反转电力传动控制系统	48-157
4.1 传动控制特点	48-157
4.2 750mm 初轧机可控硅传动控制系统	48-158
4.3 龙门刨床电力传动控制系统	48-161
4.4 可逆热轧机组供电的电力传动控制系统	48-163
5 随动系统	48-164
5.1 传动控制特点	48-164
5.2 简易数控车床的进给随动系统	48-165

5.3 天线伺服系统	48-165
6 带堵转特性的电力传动控制系统	48-167
6.1 传动控制特点	48-167
6.2 3~5m ³ 单斗电铲电力传动	48-168
6.3 800 吨剪断机电力传动控制系统	48-168
7 带位势负载的电力传动控制系统	48-169
7.1 传动控制特点	48-169
7.2 高速电梯电力传动控制系统	48-170
7.3 720kW 卷扬机电力传动控制系统	48-170
7.4 大型浮吊电力传动控制系统	48-171
7.5 港口门式起重机卷扬部分电力传动	48-172
8 泵和通风机类负载的电力传动控制系统	48-173
8.1 传动控制特点	48-173
8.2 泥沙泵电力传动控制系统	48-173
9 无换向器电动机控制系统	48-174
10 变频调速系统	48-176
10.1 串联电感式变频调速系统	48-176
10.2 高转速多电动机变频调速系统	48-177

第7章 计算机在电力传动控制系统中的应用

1 计算机控制概述	48-178
1.1 控制级的分类	48-178
1.2 计算机控制系统的特点	48-181
2 位置自动控制(APC)系统	48-181
2.1 位置自动控制系统的基本原理	48-181
2.2 DDC-APC 系统的基本结构	48-183
2.3 DDC-APC 系统的特点及程序构成	48-183
3 厚度自动控制(AGC)系统	48-185
3.1 厚度控制系统的基本原理	48-185
3.2 厚度控制过程的计算	48-186
3.3 反馈控制 DDC-AGC 系统	48-186
3.4 前馈控制 DDC-AGC 系统	48-189
3.5 X 射线测厚监控 DDC-AGC 系统	48-190
4 计算机控制系统的实例	48-191

4.1 带钢热连轧机计算机控制系统工作原理	48-191
4.2 计算机控制的主要功能	48-193

第8章 电力传动控制系统的调试

1 一般检查及线路检查	48-195
1.1 一般检查	48-195
1.2 查线	48-195
2 绝缘检查	48-196
2.1 测量绝缘电阻	48-196
2.2 耐压试验	48-196
3 单元、器件的调试	48-197
3.1 可控硅变流装置的调试	48-197
3.2 半导体调节器的调试	48-200
3.3 磁放大器和磁继电器的调试	48-201
3.4 电机扩大机的调试	48-202
4 操作(控制)回路的调试	48-204
4.1 电器控制线路的调试	48-204
4.2 无触点逻辑系统的调试	48-204
5 主回路及保护元件的调整	48-205
5.1 过电流保护元件的整定	48-205
5.2 失磁保护元件的整定	48-205
5.3 过电压保护元件的整定	48-205
5.4 超速保护元件的整定	48-205
6 系统调试	48-205
6.1 可控硅供电的直流调速系统的调试	48-206
6.2 独立控制自动弱磁调速系统的调试	48-208
6.3 采用直接张力反馈的张力控制系统的调试	48-209
7 干扰的抑制	48-210

附 录

附录 I 本篇常用图形符号	48-212
附录 II 常用电动机性能及应用范围表	48-213
附录 III 传动控制屏技术性能表	48-215
附录 IV 控制单元部分技术数据表	48-219
附录 V 通用中小功率可控硅直流传动装置	48-220
附录 VI KGLF 系列同步电动机可控硅励	

第 49 篇 生产过程自动控制系统

常用符号表

第 1 章 概 述

1 生产过程自动控制	49-1
2 生产过程自动控制系统的组成	49-1
3 生产过程自动控制系统分类	49-2
3.1 按系统结构的特点分类	49-2
3.2 按给定信号的特点分类	49-3
3.3 按被控量的特点分类	49-3
3.4 其他分类方式	49-3
4 控制系统的品质指标	49-3
4.1 时间域表示法	49-3
4.2 频率域表示法	49-4
4.3 积分准则	49-4
4.4 控制系统品质指标的确定	49-5

第 2 章 被控对象特性及其测试方法

1 测试被控对象特性的目的	49-5
2 被控对象的特性	49-6
2.1 静态特性	49-6
2.2 动态特性	49-7
3 对象动态特性的数学描述方法	49-9
3.1 微分方程表达式	49-9
3.2 传递函数表达式	49-9
3.3 频率特性表达式	49-10
3.4 阶跃反应函数表达式	49-12
3.5 脉冲反应函数表达式	49-12
4 对象动态特性的实验测定方法	49-12
4.1 反应曲线法	49-13
4.2 频率法	49-19
4.3 统计法	49-26

第 3 章 常用控制系统

1 单回路控制系统	49-27
1.1 被控量的选取	49-28
1.2 控制量的选取	49-28
1.3 调节规律	49-28

1.4 调节规律的选取	49-32
1.5 控制系统设计中的几个问题	49-32
2 串级控制系统	49-35
2.1 串级控制系统的结构和特点	49-35
2.2 串级控制系统的应用	49-36
2.3 串级控制系统的设计要点	49-36
2.4 具有导前微分信号的控制系统	49-38
3 前馈控制系统	49-38
3.1 前馈控制的原理	49-38
3.2 前馈控制规律的结构形式	49-39
3.3 前馈-反馈控制系统	49-41
3.4 前馈控制的实施要点	49-41
4 比值控制系统	49-42
4.1 比值控制系统的基本方案	49-42
4.2 实施比值控制的几个问题	49-42
5 均匀控制系统	49-46
5.1 均匀控制的目的和应用	49-46
5.2 均匀控制的几种常用方案	49-46
5.3 调节规律的选取	49-47
6 分程控制系统	49-48
6.1 设置分程控制的目的	49-48
6.2 实施分程控制的几个问题	49-48
7 多冲量控制系统	49-49
7.1 典型系统	49-49
7.2 系统分析	49-50

第 4 章 特殊控制系统

1 选择性控制系统	49-51
1.1 特点和用途	49-51
1.2 选择性控制系统的设计要点	49-52
2 极值控制系统	49-52
2.1 特点和用途	49-52
2.2 自寻最佳的作用原理	49-53
2.3 应用极值控制的必要条件	49-53
2.4 极值控制的几种方案	49-54
3 大纯滞后对象的控制系统	49-56

3.1 特点	49-56
3.2 时间补偿法	49-56
3.3 采样控制法	49-56
4 多变量控制系统	49-57
4.1 基本概念	49-57
4.2 控制回路的选取	49-58
4.3 实现不相关控制	49-59

第5章 控制系统投运和调节器 参数工程整定

1 自动控制系统的投运	49-60
1.1 系统投运前的准备工作	49-60
1.2 控制系统的调试	49-61
2 调节器参数的工程整定	49-61
2.1 调节器参数对控制过程的影响	49-61
2.2 单回路控制系统调节器参数的工 程整定	49-62
2.3 串级控制系统调节器参数工程 整定	49-66
2.4 调节器参数整定时应注意的几个 问题	49-67

第6章 顺序控制系统

1 顺序控制系统的组成	49-68
1.1 基本概念	49-68
1.2 顺序控制系统的结构	49-69
2 顺序控制的实现方法及顺序控 制装置	49-69
2.1 矩阵式顺序控制器	49-69
2.2 可编程序式顺序控制器	49-73
3 工业自动化中的顺序控制系统	49-76

3.1 综合控制系统	49-76
3.2 多级分布式系统	49-77

第7章 自动控制系统在生产过程 中应用的举例

1 炼油厂常压蒸馏装置的自动控 制系统	49-79
1.1 初馏塔的控制系統	49-80
1.2 常压塔加热炉的控制系統	49-80
1.3 常压塔的控制系統	49-82
2 高炉的自动控制系统	49-82
2.1 炉顶煤气压力的控制系统	49-83
2.2 热风炉热风温度控制系统	49-83
2.3 热风炉燃烧控制系统	49-85
2.4 冷风湿度自动控制和富氧控制	49-86
3 台车式加热炉的自动控制系统	49-86
3.1 炉温控制系统	49-86
3.2 燃烧控制系统	49-86
3.3 炉膛压力控制系统	49-87
4 离心式压缩机的自动控制系统	49-89
4.1 离心式压缩机的负荷调节	49-89
4.2 离心式压缩机的防喘振控制	49-89
5 锅筒锅炉的自动控制系统	49-92
5.1 给水控制系统	49-92
5.2 汽温控制系统	49-92
5.3 燃烧控制系统	49-92

附 录

检测、调节、控制图形及符号	49-95
参考文献	49-97

第 50 篇 数字计算机控制系统

常用符号表

第 1 章 概 述

- 1 电子数字计算机的产生和发展50-1
- 2 计算机在工业控制上的应用50-1
- 3 计算机控制系统的组成50-4

第 2 章 计算机控制系统的硬件

- 1 控制用计算机的特点50-7
- 2 主机的总体结构和指令系统50-7
 - 2.1 总体结构50-7
 - 2.2 指令系统50-9
- 3 中央处理器50-15
 - 3.1 运算器50-16
 - 3.2 控制器50-20
- 4 内存贮器50-26
 - 4.1 存贮器的主要指标50-26
 - 4.2 磁心存贮器50-26
 - 4.3 只读存贮器50-28
 - 4.4 可编程序只读存贮器50-32
- 5 外部设备50-32
 - 5.1 外存贮器50-33
 - 5.2 输入输出设备50-39
- 6 中断系统50-42
 - 6.1 中断的概念50-42
 - 6.2 中断的基本结构50-43
 - 6.3 优先排队50-43
- 7 电源与机械结构50-44
 - 7.1 直流稳压电源50-44
 - 7.2 供电系统50-45
 - 7.3 机械结构50-45
- 8 数据通信50-46
- 9 微型机50-48
 - 9.1 微型机的概念50-48
 - 9.2 微控系统的构成50-49
- 10 计算机硬件的一些新发展50-53
 - 10.1 主机的发展和总体结构的改进50-53
 - 10.2 存贮器的发展50-55

- 10.3 输入输出设备的发展50-55

第 3 章 过程输入输出设备

- 1 过程输入通道50-57
 - 1.1 模拟量输入通道50-57
 - 1.2 数字量输入通道50-71
- 2 过程输出通道50-72
 - 2.1 模拟量输出通道50-73
 - 2.2 数字量输出通道50-76

第 4 章 计算机控制系统的软件

- 1 程序设计50-77
 - 1.1 计算方法概念50-77
 - 1.2 程序设计的基本方法50-78
- 2 软件概述50-81
 - 2.1 软件的发展过程50-81
 - 2.2 软件的基本内容50-83
 - 2.3 工业生产过程控制软件50-83
- 3 系统软件50-84
 - 3.1 程序设计系统50-84
 - 3.2 操作系统50-88
 - 3.3 诊断程序系统50-95
- 4 应用软件50-95
 - 4.1 过程监视程序50-95
 - 4.2 过程控制计算程序50-96
 - 4.3 公共应用程序50-97
 - 4.4 应用程序优先权的考虑50-97
 - 4.5 控制回路信息50-97
- 5 软件的一些发展动向50-97
 - 5.1 软件的建立和完善50-97
 - 5.2 软件的应用和推广50-98
 - 5.3 软件技术理论的研究50-98

第 5 章 计算机控制系统

- 1 用计算机进行数据检测处理的系统50-99
 - 1.1 巡回检测50-99
 - 1.2 数据检测处理50-100
- 2 用计算机进行控制的系统50-101