

21世纪全国高等院校 **自动化系列** 实用规划教材

计算机控制系统

(第2版)

主 编 徐文尚

分析方法与系统设计方法实用有效

网络技术与总线控制技术推陈出新



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高等院校自动化系列实用规划教材

计算机控制系统 (第 2 版)

主 编 徐文尚

副主编 武 超 亢 洁 蒋开明 张 婧

参 编 徐沪萍 郑 峰



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书阐述了计算机控制系统的基本概念,总结了计算机控制系统的分析方法和具有实用价值的设计方法,介绍了正在蓬勃发展的总线控制技术和网络技术系统,并简要介绍了计算机控制系统的设计及其实现,形成了一套较完整的、充实而又实用的计算机控制系统分析和设计的基本体系。本书力求层次分明、结构简练、主题突出,避免知识堆积。

本书既可以作为高等院校自动化专业的教材,又可以作为相关专业的教材或教学参考用书,还可以作为科技工作者知识更新与继续学习的参考书籍。

图书在版编目(CIP)数据

计算机控制系统/徐文尚主编. —2 版. —北京:北京大学出版社, 2014.1

(21 世纪全国高等院校自动化系列实用规划教材)

ISBN 978-7-301-23271-2

I. ①计… II. ①徐… III. ①计算机控制系统—高等学校—教材 IV. ①TP273

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 228245 号

书 名: 计算机控制系统(第 2 版)

著作责任者: 徐文尚 主编

策 划 编 辑: 程志强

责 任 编 辑: 程志强

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-23271-2/TP · 1310

出 版 发 行: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> 新浪官方微博: @北京大学出版社

电 子 信 箱: pup_6@163.com

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 23.25 印张 534 千字

2007 年 8 月第 1 版 2014 年 1 月第 2 版 2014 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 48.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024 电子信箱: fd@pup.pku.edu.cn

《21 世纪全国高等院校自动化系列实用规划教材》

专家编审委员会

主任委员 张德江

副主任委员 (按姓氏拼音顺序排名)

陈 静 丁坚勇 侯媛彬

纪志成 任庆昌 吴 斌

秘书长 于微波

委 员 (按姓氏拼音顺序排名)

陈志新 戴文进 段晨旭 樊立萍

范立南 公茂法 关根志 嵇启春

蒋 中 雷 霞 刘德辉 刘永信

刘 原 马永翔 孟祥萍 孟彦京

聂诗良 王忠庆 吴旭云 燕庆明

杨新华 尤 文 张桂青 张井岗

总 序

当前所处的时代被称为信息时代。信息科学技术的迅速发展和广泛应用,深深地改变着人类生产、生活的各个方面。人类社会生产力发展和人们生活质量的提高越来越得益于和依赖于信息科学技术的发展。自动化科学技术涉及信息的检测、分析、处理、控制和应用等各个方面,是信息科学与技术领域的重要组成部分。在我国经济建设的进程中,工业化是不可逾越的发展阶段。面对全面建设小康社会的发展目标,党和国家提出走新型工业化道路的战略决策,这是一条我国当代工业化进程的必由之路。实现新型工业化,就是要坚持走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥的可持续发展的科学发展之路。在这个过程中,自动化科学技术起着不可替代的重要作用,高等学校的自动化学科肩负着人才培养和科学研究的光荣的历史使命。

我国高等教育中工科在校大学生数占在校大学生总数的 35%~40%,其中自动化类的学生是工科各专业中学生人数最多的专业之一。在我国高等教育已走进大众化阶段的今天,人才培养模式多样化已成为必然的趋势,其中应用型人才是我国经济建设和社会发展需求最多的一大类人才。为了促进自动化领域应用型人才培养,发挥院校之间相互合作的优势,北京大学出版社组织了此套《21 世纪全国高等院校自动化系列实用规划教材》的编写。

参加这一系列教材编写的基本上都是来自地方工科院校自动化学科的专家学者,由此确定了教材的使用范围,也为“实用教材”的定位找到了落脚点。本系列教材具有如下特点。

(1) 注重实用性。地方工科院校的人才培养规格大多定位在高级应用型,对这一大类人才的培养要注重面向工程实践,培养学生理论联系实际、解决实际问题的能力。从这一教学原则出发,本系列教材注重实用性,注意引用工程中的实例,培养学生的工程意识和工程应用能力,因此将更适合地方工科院校的教学要求。

(2) 体现新颖性。更新教材内容,跟进时代,加入一些新的先进实用的知识,同时淘汰一些陈旧过时的内容。

(3) 院校间合作交流的成果。每一本教材都有几所院校的教师参加编写。北大出版社事先在西安市和长春市召开了编写计划会和审纲会,来自各院校的教师比较充分地交流了情况,在相互借鉴、取长补短的基础上,形成了编写大纲,确定了编写原则。因此,这一系列教材可以反映出各参编院校一些好的经验和做法。

(4) 这一系列教材几乎涵盖了自动化类专业从技术基础课到专业课的各门课程。到目前为止,列入计划的已有 30 多门,教材门数多,参与的院校多,参加编写的人员多。

地方工科院校是我国高等院校中比例最大的一部分。本系列教材面向地方工科院校自动化类专业教学之用,将拥有众多的读者。教材专家编审委员会深感教材的编写质量对教学质量的重要性,在审纲会上强调了“质量第一,明确责任,统筹兼顾,严格把关”的原则,要求各位主编加强协调,认真负责,努力保证和提高教材质量。各位主编和编者也将



尽职尽责、密切合作，努力使自己的作品受到读者的认可和欢迎。尽管如此，由于院校之间、编者之间的差异性，教材中还是难免会出现一些问题和不足，欢迎选用本系列教材的教师、学生提出批评和建议。

张德江

2006年1月

第2版前言

在当前数字化和信息化的时代背景下,我国要完成工业化的任务还很重,国家提出走新型工业化的道路和坚持“信息化带动工业化,工业化促进信息化”的科学发展观,这对自动化科学技术的发展是一个前所未有的战略机遇。

要发展自动化科学技术,人才是基础、是关键,而高等学校又是人才培养的基地。从“信息化带动工业化,工业化促进信息化”的科学发展观来看,自动化专业技术人才培养占有举足轻重的地位。

影响人才培养的因素很多,涉及教学改革方方面面,但首要的是培养目标定位。有了明确的目标定位,才能制订培养计划,编制教学大纲,建设师资队伍,打造实践平台,并进行教材的编写。在目前的技术条件下,编写一本教材并不困难,但是,编写一本雅俗共赏、深入浅出,既体现出理论与实践并重又互不偏废,同时还及时反映科学技术最新发展的教材并不容易。

计算机在国民经济的各个领域中获得了广泛的应用,采用计算机控制是现代化的重要标志。计算机控制系统涉及自动控制理论、计算机原理与接口技术以及电气信息类学科等相关课程。

本书自2007年出版以来,因培养目标定位明确,内容通俗易懂而受到广大读者的喜爱,但也有明显不足之处,故应出版社要求进行修订。本次修订的重点在第2章、第3章和第9章。第2章充实了部分接口内容,第3章补充了步进电动机原理与控制实现,第9章增添了生产实例——矿井提升机直流双闭环控制系统设计,其他章节也略有增删。相信经本次修订后,本书的内容布置将更趋于合理、完善。

本书修订版的特色,即与以往教材不同的地方包括:①每一章开始部分以知识结构框图总结了本章的重点内容,起到提纲挈领的作用,使学生在初学时能够了解每一章的主要内容,在复习时能够通过知识框图回顾该章节的知识重点和难点;②为使学生对教材内容有初步的认识,每一章都以示例或所学知识为切入点引出该章节内容,从感兴趣的、熟悉的基础知识来引发学生的求知欲望,从而达到事半功倍的效果;③针对不同学生的学习进度和学习要求,在每一章的最后会对该章内容进行延伸,有兴趣的学生可以根据延伸知识点参阅相关资料或书籍,以满足学生对知识的渴求。这里要特别感谢张婧的辛苦付出!

本书是依照“全国高等学校自动化专业系列教材编审委员会”审定的教材大纲编写的,兼顾计算机控制基本原理和实现技术两大方面的教学要求。通过本书的学习,读者可在计算机控制基本原理和实现技术方面获得较全面的培养和锻炼。

学习本书的前期预备知识是自动控制理论以及计算机原理和接口技术的基本知识。

本书除第1章外,其余各章可分为以下3部分。

(1) 计算机控制系统过程通道和程序控制(第2~3章)。考虑到这部分内容较成熟,在前修课的基础上,仅简练、系统、深入地讲述一些基础性的内容。

(2) 计算机控制器设计(第4~5章)。遵循经典与现代设计方法并重的原则,重点讨论



直接设计法、间接设计法和状态空间设计等相关内容,典型算法附有 MATLAB 仿真实例。本书没有介绍智能控制方面的内容,主要原因是授课学时有限,很难在有限的几个学时内将智能控制讲授清楚。

(3) 计算机控制系统工程实现技术(第 6~9 章)。由于计算机软硬件技术发展日新月异,因此,在论述基本工程实现技术的基础上,重点介绍了现代先进计算机控制的实现技术。除第 6 章介绍一些基本的软件设计技术外,第 7~8 章分别讨论了嵌入式系统、集散式系统、现场总线和网络控制等先进控制技术。第 9 章介绍了计算机控制系统实例,以增强读者的感性认识,这也是本书的特色之一。鉴于自动化专业学生在微机原理及接口技术等相关课程中对计算机系统硬件已有较系统的学习,在论述计算机控制系统构建及实现技术时,只从应用的角度讨论相关问题。

本书书末有 6 个附录,分别为常用滤波程序、PID 程序、拉普拉斯变换的基本定理、Z 变换的基本定理、常用函数的拉普拉斯变换和 Z 变换表、集成仿真环境与 MATLAB/Simulink。

本书既可以作为自动化专业的教材,又可以作为相关专业的教材或教学参考用书,也可以作为科技工作者知识更新与继续学习的参考书籍。

本书有配套的电子教案,采用 PowerPoint 制作,可以根据教学需求进行修改。

授课学时根据专业计划可以适当增减,建议授课学时为 48 学时,各章参考授课学时如下:第 1 章 2 学时,第 2 章 8 学时,第 3 章 4 学时,第 4 章 12 学时,第 5 章 6 学时,第 6 章 6 学时,第 7 章 4 学时,第 8、9 章共 6 学时。本课程可安排实验课程 8 学时,分别是 AD/DA 转换、采样与保持、常规 PID 控制技术与改进 PID、最少拍控制技术。

全书由徐文尚教授担任主编。徐沪萍编写了第 1 章,蒋开明、郑峰合编了第 2 章,亢洁编写了第 3 章,徐文尚编写了第 4、5 章,武超编写了第 6、7、9 章,武超、郑峰合编了第 8 章。再版计算机控制系统内容的修订主要由武超、张婧和徐文尚完成,其中张婧在本书的修订过程中承担了每一章的知识结构、序言和知识扩展的编写工作;武超主要完成了第 2 章、第 3 章等章节中相关知识的编写工作,如步进电动机原理及控制实例等;徐文尚重点完成了矿井提升及直流调速的计算机控制实例。再版教材力求知识更全面、更实用。

本书在编写过程中得到了山东科技大学学校、学院有关领导的关心和支持,在此,特向他们表示衷心的感谢!本书的出版,对更新自动化专业的知识体系、改善教学条件、创造个性化的教学环境,一定会起到积极的作用。由于计算机控制技术与理论在不断发展,加上编者水平有限,疏漏之处在所难免,希望广大师生和专家学者不吝批评指正,我们一定虚心接受,以期本书不断完善。

本书是一本计算机控制理论与 MATLAB/Simulink 仿真软件相结合,有理论、有实践的教材。如果说通过学习本书,读者能在计算机控制的学习与应用中得到帮助和启发;如果本书能在全国高等学校自动化专业人才培养中发挥其应有的作用,得到同行专家的认可,编者将十分欣慰。

徐文尚

山东科技大学
2013 年 10 月



北京大学出版社本科计算机系列实用规划教材

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
1	7-301-10511-5	离散数学	段禅伦	28	38	7-301-13684-3	单片机原理及应用	王新颖	25
2	7-301-10457-X	线性代数	陈付贵	20	39	7-301-14505-0	Visual C++程序设计案例教程	张荣梅	30
3	7-301-10510-X	概率论与数理统计	陈荣江	26	40	7-301-14259-2	多媒体技术应用案例教程	李 建	30
4	7-301-10503-0	Visual Basic 程序设计	闵联营	22	41	7-301-14503-6	ASP .NET 动态网页设计案例教程(Visual Basic .NET 版)	江 红	35
5	7-301-21752-8	多媒体技术及其应用(第2版)	张 明	39	42	7-301-14504-3	C++面向对象与 Visual C++程序设计案例教程	黄贤英	35
6	7-301-10466-8	C++程序设计	刘天印	33	43	7-301-14506-7	Photoshop CS3 案例教程	李建芳	34
7	7-301-10467-5	C++程序设计实验指导与习题解答	李 兰	20	44	7-301-14510-4	C++程序设计基础案例教程	于永彦	33
8	7-301-10505-4	Visual C++程序设计教程与上机指导	高志伟	25	45	7-301-14942-3	ASP .NET 网络应用案例教程(C#.NET 版)	张登辉	33
9	7-301-10462-0	XML 实用教程	丁跃潮	26	46	7-301-12377-5	计算机硬件技术基础	石 磊	26
10	7-301-10463-7	计算机网络系统集成	斯桃枝	22	47	7-301-15208-9	计算机组成原理	娄国焕	24
11	7-301-22437-3	单片机原理及应用教程(第2版)	范立南	43	48	7-301-15463-2	网页设计与制作案例教程	房爱莲	36
12	7-5038-4421-3	ASP.NET 网络编程实用教程(C#版)	崔良海	31	49	7-301-04852-8	线性代数	姚喜妍	22
13	7-5038-4427-2	C 语言程序设计	赵建锋	25	50	7-301-15461-8	计算机网络技术	陈代武	33
14	7-5038-4420-5	Delphi 程序设计基础教程	张世明	37	51	7-301-15697-1	计算机辅助设计二次开发案例教程	谢安俊	26
15	7-5038-4417-5	SQL Server 数据库设计与应用	姜 力	31	52	7-301-15740-4	Visual C# 程序开发案例教程	韩朝阳	30
16	7-5038-4424-9	大学计算机基础	贾丽娟	34	53	7-301-16597-3	Visual C++程序设计实用案例教程	于永彦	32
17	7-5038-4430-0	计算机科学与技术导论	王昆仑	30	54	7-301-16850-9	Java 程序设计案例教程	胡巧多	32
18	7-5038-4418-3	计算机网络应用实例教程	魏 峥	25	55	7-301-16842-4	数据库原理与应用(SQL Server 版)	毛一梅	36
19	7-5038-4415-9	面向对象程序设计	冷英男	28	56	7-301-16910-0	计算机网络技术基础与应用	马秀峰	33
20	7-5038-4429-4	软件工程	赵春刚	22	57	7-301-15063-4	计算机网络基础与应用	刘远生	32
21	7-5038-4431-0	数据结构(C++版)	秦 锋	28	58	7-301-15250-8	汇编语言程序设计	张光长	28
22	7-5038-4423-2	微机应用基础	吕晓燕	33	59	7-301-15064-1	网络安全技术	骆耀祖	30
23	7-5038-4426-4	微型计算机原理与接口技术	刘彦文	26	60	7-301-15584-4	数据结构与算法	佟伟光	32
24	7-5038-4425-6	办公自动化教程	钱 俊	30	61	7-301-17087-8	操作系统实用教程	范立南	36
25	7-5038-4419-1	Java 语言程序设计实用教程	董迎红	33	62	7-301-16631-4	Visual Basic 2008 程序设计教程	隋晓红	34
26	7-5038-4428-0	计算机图形技术	龚声蓉	28	63	7-301-17537-8	C 语言基础案例教程	汪新民	31
27	7-301-11501-5	计算机软件技术基础	高 巍	25	64	7-301-17397-8	C++程序设计基础教程	郝亚辉	30
28	7-301-11500-8	计算机组装与维护实用教程	崔明远	33	65	7-301-17578-1	图论算法理论、实现及应用	王桂平	54
29	7-301-12174-0	Visual FoxPro 实用教程	马秀峰	29	66	7-301-17964-2	PHP 动态网页设计与制作案例教程	房爱莲	42
30	7-301-11500-8	管理信息系统实用教程	杨月江	27	67	7-301-18514-8	多媒体开发与编程	于永彦	35
31	7-301-11445-2	Photoshop CS 实用教程	张 瑾	28	68	7-301-18538-4	实用计算方法	徐亚平	24
32	7-301-12378-2	ASP.NET 课程设计指导	潘志红	35	69	7-301-18539-1	Visual FoxPro 数据库设计案例教程	谭红杨	35
33	7-301-12394-2	C#.NET 课程设计指导	龚自霞	32	70	7-301-19313-6	Java 程序设计案例教程与实训	董迎红	45
34	7-301-13259-3	Visual Basic .NET 课程设计指导	潘志红	30	71	7-301-19389-1	Visual FoxPro 实用教程与上机指导(第2版)	马秀峰	40
35	7-301-12371-3	网络工程实用教程	汪新民	34	72	7-301-19435-5	计算方法	尹景本	28
36	7-301-14132-8	J2EE 课程设计指导	王立丰	32	73	7-301-19388-4	Java 程序设计教程	张剑飞	35
37	7-301-21088-8	计算机专业英语(第2版)	张 勇	42	74	7-301-19386-0	计算机图形技术(第2版)	许承东	44

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
75	7-301-15689-6	Photoshop CS5 案例教程 (第2版)	李建芳	39	85	7-301-20328-6	ASP. NET 动态网页案例教程 (C#.NET 版)	江 红	45
76	7-301-18395-3	概率论与数理统计	姚喜妍	29	86	7-301-16528-7	C#程序设计	胡艳菊	40
77	7-301-19980-0	3ds Max 2011 案例教程	李建芳	44	87	7-301-21271-4	C#面向对象程序设计及 实践教程	唐 燕	45
78	7-301-20052-0	数据结构与算法应用实践教程	李文书	36	88	7-301-21295-0	计算机专业英语	吴丽君	34
79	7-301-12375-1	汇编语言程序设计	张宝剑	36	89	7-301-21341-4	计算机组成与结构教程	姚玉霞	42
80	7-301-20523-5	Visual C++程序设计教程与上 机指导(第2版)	牛江川	40	90	7-301-21367-4	计算机组成与结构实验实训 教程	姚玉霞	22
81	7-301-20630-0	C#程序开发案例教程	李挥剑	39	91	7-301-22119-8	UML 实用基础教程	赵春刚	36
82	7-301-20898-4	SQL Server 2008 数据库应 用案例教程	钱哨	38	92	7-301-22965-1	数据结构(C 语言版)	陈超祥	32
83	7-301-21052-9	ASP.NET 程序设计与开发	张绍兵	39	93	7-301-23122-7	算法分析与设计教程	秦 明	29
84	7-301-16824-0	软件测试案例教程	丁宋涛	28					

北京大学出版社电气信息类教材书目(已出版)

欢迎选订

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
1	7-301-10759-1	DSP 技术及应用	吴冬梅	26	38	7-5038-4400-3	工厂供配电	王玉华	34
2	7-301-10760-7	单片机原理与应用技术	魏立峰	25	39	7-5038-4410-2	控制系统仿真	郑恩让	26
3	7-301-10765-2	电工学	蒋 中	29	40	7-5038-4398-3	数字电子技术	李 元	27
4	7-301-19183-5	电工与电子技术(上册)(第2版)	吴舒辞	30	41	7-5038-4412-6	现代控制理论	刘永信	22
5	7-301-19229-0	电工与电子技术(下册)(第2版)	徐卓农	32	42	7-5038-4401-0	自动化仪表	齐志才	27
6	7-301-10699-0	电子工艺实习	周春阳	19	43	7-5038-4408-9	自动化专业英语	李国厚	32
7	7-301-10744-7	电子工艺学教程	张立毅	32	44	7-301-23081-7	集散控制系统(第2版)	刘翠玲	36
8	7-301-10915-6	电子线路 CAD	吕建平	34	45	7-301-19174-3	传感器基础(第2版)	赵玉刚	32
9	7-301-10764-1	数据通信技术教程	吴延海	29	46	7-5038-4396-9	自动控制原理	潘 丰	32
10	7-301-18784-5	数字信号处理(第2版)	阎 毅	32	47	7-301-10512-2	现代控制理论基础(国家级十一五规划教材)	侯媛彬	20
11	7-301-18889-7	现代交换技术(第2版)	姚 军	36	48	7-301-11151-2	电路基础学习指导与典型题解	公茂法	32
12	7-301-10761-4	信号与系统	华 容	33	49	7-301-12326-3	过程控制与自动化仪表	张井岗	36
13	7-301-19318-1	信息与通信工程专业英语(第2版)	韩定定	32	50	7-301-23271-2	计算机控制系统(第2版)	徐文尚	48
14	7-301-10757-7	自动控制原理	袁德成	29	51	7-5038-4414-0	微机原理及接口技术	赵志诚	38
15	7-301-16520-1	高频电子线路(第2版)	宋树祥	35	52	7-301-10465-1	单片机原理及应用教程	范立南	30
16	7-301-11507-7	微机原理与接口技术	陈光军	34	53	7-5038-4426-4	微型计算机原理与接口技术	刘彦文	26
17	7-301-11442-1	MATLAB 基础及其应用教程	周开利	24	54	7-301-12562-5	嵌入式基础实践教程	杨 刚	30
18	7-301-11508-4	计算机网络	郭银景	31	55	7-301-12530-4	嵌入式 ARM 系统原理与实例开发	杨宗德	25
19	7-301-12178-8	通信原理	隋晓红	32	56	7-301-13676-8	单片机原理及应用及 C51 程序设计	唐 颖	30
20	7-301-12175-7	电子系统综合设计	郭 勇	25	57	7-301-13577-8	电力电子技术及应用	张润和	38
21	7-301-11503-9	EDA 技术基础	赵明富	22	58	7-301-20508-2	电磁场与电磁波(第2版)	郭春明	30
22	7-301-12176-4	数字图像处理	曹茂永	23	59	7-301-12179-5	电路分析	王艳红	38
23	7-301-12177-1	现代通信系统	李白萍	27	60	7-301-12380-5	电子测量与传感技术	杨 雷	35
24	7-301-12340-9	模拟电子技术	陆秀令	28	61	7-301-14461-9	高电压技术	马永翔	28
25	7-301-13121-3	模拟电子技术实验教程	谭海曙	24	62	7-301-14472-5	生物医学数据分析及其 MATLAB 实现	尚志刚	25
26	7-301-11502-2	移动通信	郭俊强	22	63	7-301-14460-2	电力系统分析	曹 娜	35
27	7-301-11504-6	数字电子技术	梅开乡	30	64	7-301-14459-6	DSP 技术与应用基础	俞一彪	34
28	7-301-18860-6	运筹学(第2版)	吴亚丽	28	65	7-301-14994-2	综合布线系统基础教程	吴达金	24
29	7-5038-4407-2	传感器与检测技术	祝诗平	30	66	7-301-15168-6	信号处理 MATLAB 实验教程	李 杰	20
30	7-5038-4413-3	单片机原理及应用	刘 刚	24	67	7-301-15440-3	电工电子实验教程	魏 伟	26
31	7-5038-4409-6	电机与拖动	杨天明	27	68	7-301-15445-8	检测与控制实验教程	魏 伟	24
32	7-5038-4411-9	电力电子技术	樊立萍	25	69	7-301-04595-4	电路与模拟电子技术	张绪光	35
33	7-5038-4399-0	电力市场原理与实践	邹 斌	24	70	7-301-15458-8	信号、系统与控制理论(上、下册)	邱德润	70
34	7-5038-4405-8	电力系统继电保护	马永翔	27	71	7-301-15786-2	通信网的信令系统	张云麟	24
35	7-5038-4397-6	电力系统自动化	孟祥忠	25	72	7-301-16493-8	发电厂变电所电气部分	马永翔	35
36	7-5038-4404-1	电气控制技术	韩顺杰	22	73	7-301-16076-3	数字信号处理	王震宇	32
37	7-5038-4403-4	电器与 PLC 控制技术	陈志新	38	74	7-301-16931-5	微机原理及接口技术	肖洪兵	32

序号	标准书号	书 名	主 编	定价	序号	标准书号	书 名	主 编	定价
75	7-301-16932-2	数字电子技术	刘金华	30	113	7-301-20918-9	Mathcad 在信号与系统中的应用	郭仁春	30
76	7-301-16933-9	自动控制原理	丁 红	32	114	7-301-20327-9	电工学实验教程	王士军	34
77	7-301-17540-8	单片机原理及应用教程	周广兴	40	115	7-301-16367-2	供配电技术	王玉华	49
78	7-301-17614-6	微机原理及接口技术实验指导书	李干林	22	116	7-301-20351-4	电路与模拟电子技术实验指导书	唐 颖	26
79	7-301-12379-9	光纤通信	卢志茂	28	117	7-301-21247-9	MATLAB 基础与应用教程	王月明	32
80	7-301-17382-4	离散信息论基础	范九伦	25	118	7-301-21235-6	集成电路版图设计	陆学斌	36
81	7-301-17677-1	新能源与分布式发电技术	朱永强	32	119	7-301-21304-9	数字电子技术	秦长海	49
82	7-301-17683-2	光纤通信	李丽君	26	120	7-301-21366-7	电力系统继电保护(第2版)	马永翔	42
83	7-301-17700-6	模拟电子技术	张绪光	36	121	7-301-21450-3	模拟电子与数字逻辑	郭春明	39
84	7-301-17318-3	ARM 嵌入式系统基础与开发教程	丁文龙	36	122	7-301-21439-8	物联网概论	王金甫	42
85	7-301-17797-6	PLC 原理及应用	缪志农	26	123	7-301-21849-5	微波技术基础及其应用	李泽民	49
86	7-301-17986-4	数字信号处理	王玉德	32	124	7-301-21688-0	电子信息与通信工程专业英语	孙桂芝	36
87	7-301-18131-7	集散控制系统	周荣富	36	125	7-301-22110-5	传感器技术及应用电路项目化教程	钱裕禄	30
88	7-301-18285-7	电子线路 CAD	周荣富	41	126	7-301-21672-9	单片机系统设计与实例开发(MSP430)	顾 涛	44
89	7-301-16739-7	MATLAB 基础及应用	李国朝	39	127	7-301-22112-9	自动控制原理	许丽佳	30
90	7-301-18352-6	信息论与编码	隋晓红	24	128	7-301-22109-9	DSP 技术及应用	董 胜	39
91	7-301-18260-4	控制电机与特种电机及其控制系统	孙冠群	42	129	7-301-21607-1	数字图像处理算法及应用	李文书	48
92	7-301-18493-6	电工技术	张 莉	26	130	7-301-22111-2	平板显示技术基础	王丽娟	52
93	7-301-18496-7	现代电子系统设计教程	宋晓梅	36	131	7-301-22448-9	自动控制原理	谭功全	44
94	7-301-18672-5	太阳能电池原理与应用	靳瑞敏	25	132	7-301-22474-8	电子电路基础实验与课程设计	武 林	36
95	7-301-18314-4	通信电子线路及仿真设计	王鲜芳	29	133	7-301-22484-7	电文化——电气信息学科概论	高 心	30
96	7-301-19175-0	单片机原理与接口技术	李 升	46	134	7-301-22436-6	物联网技术案例教程	崔逊学	40
97	7-301-19320-4	移动通信	刘维超	39	135	7-301-22598-1	实用数字电子技术	钱裕禄	30
98	7-301-19447-8	电气信息类专业英语	缪志农	40	136	7-301-22529-5	PLC 技术与应用(西门子版)	丁金婷	32
99	7-301-19451-5	嵌入式系统设计与应用	邢吉生	44	137	7-301-22386-4	自动控制原理	佟 威	30
100	7-301-19452-2	电子信息类专业 MATLAB 实验教程	李明明	42	138	7-301-22528-8	通信原理实验与课程设计	郭春明	34
101	7-301-16914-8	物理光学理论与应用	宋贵才	32	139	7-301-22582-0	信号与系统	许丽佳	38
102	7-301-16598-0	综合布线系统管理教程	吴达金	39	140	7-301-22447-2	嵌入式系统基础实践教程	韩 磊	35
103	7-301-20394-1	物联网基础与应用	李蔚田	44	141	7-301-22776-3	信号与线性系统	朱明早	33
104	7-301-20339-2	数字图像处理	李云红	36	142	7-301-22872-2	电机、拖动与控制	万芳瑛	34
105	7-301-20340-8	信号与系统	李云红	29	143	7-301-22882-1	MCS-51 单片机原理及应用	黄翠翠	34
106	7-301-20505-1	电路分析基础	吴舒辞	38	144	7-301-22936-1	自动控制原理	邢春芳	39
107	7-301-22447-2	嵌入式系统基础实践教程	韩 磊	35	145	7-301-22920-0	电气信息工程专业英语	余兴波	26
108	7-301-20506-8	编码调制技术	黄 平	26	146	7-301-22919-4	信号分析与处理	李会容	39
109	7-301-20763-5	网络工程与管理	谢 慧	39	147	7-301-22385-7	家居物联网技术开发与实践	付 蔚	39
110	7-301-20845-8	单片机原理与接口技术实验与课程设计	徐懂理	26	148	7-301-23124-1	模拟电子技术学习指导及习题精选	姚姬川	30
111	301-20725-3	模拟电子线路	宋树祥	38	149	7-301-23022-0	MATLAB 基础及实验教程	杨成慧	36
112	7-301-21058-1	单片机原理与应用及其实验指导书	邵发森						

相关教学资源如电子课件、电子教材、习题答案等可以登录 www.pup6.com 下载或在线阅读。

扑六知识网(www.pup6.com)有海量的相关教学资源和电子教材供阅读及下载(包括北京大学出版社第六事业部的教学资源),同时欢迎您将教学课件、视频、教案、素材、习题、试卷、辅导材料、课改成果、设计作品、论文等教学资源上传到 pup6.com, 与全国高校师生分享您的教学成就与经验, 并可自由设定价格, 知识也能创造财富。具体情况请登录网站查询。

如您需要免费纸质样书用于教学, 欢迎登陆第六事业部门户网(www.pup6.com)填表申请, 并欢迎在线登记选题以到北京大学出版社出版您的大作, 也可下载相关表格填写后发到我们的邮箱, 我们将及时与您取得联系并做好全方位的服务。

扑六知识网将打造成全国最大的教育资源共享平台, 欢迎您的加入——让知识有价值, 让教学无界限, 让学习更轻松。

联系方式: 010-62750667, pup6_czq@163.com, szheng_pup6@163.com, linzhangbo@126.com, 欢迎来电来信咨询。

目 录

第 1 章 绪论	1	2.4.2 电磁阀	60
1.1 计算机控制系统的概述	3	2.4.3 三相异步交流电机与变频器	60
1.1.1 计算机控制系统的基本概念	3	2.4.4 执行器的作用	62
1.1.2 计算机控制系统的工作过程	4	2.4.5 执行器的构成	63
1.1.3 计算机控制系统的术语	4	2.4.6 执行机构	65
1.2 计算机控制系统的组成及特点	5	2.4.7 调节机构(控制阀)	66
1.2.1 计算机控制系统的硬件组成	5	2.5 小结	68
1.2.2 计算机控制系统的软件组成	7	2.6 习题	69
1.2.3 计算机控制系统的特点	8	第 3 章 数字程序控制系统	70
1.3 计算机控制系统的分类	9	3.1 数字程序控制系统的概述	71
1.3.1 操作指导控制系统	9	3.1.1 数字程序控制系统的基本概念	71
1.3.2 直接数字控制系统	9	3.1.2 数字程序控制系统的组成	73
1.3.3 计算机监督控制系统	10	3.1.3 伺服系统	74
1.3.4 分布式控制系统	11	3.1.4 按数控系统的功能水平分类	75
1.3.5 现场总线控制系统	12	3.1.5 数控机床常用的数控系统	75
1.4 计算机控制系统的发展	13	3.1.6 目前我国数控机床发展的技术水平	76
1.4.1 计算机控制系统的发展概况	13	3.2 逐点比较插补原理	77
1.4.2 计算机控制系统的发展趋势	14	3.2.1 逐点比较直线插补原理	77
1.5 小结	18	3.2.2 逐点比较圆弧插补原理	82
1.6 习题	26	3.3 步进电动机控制技术	89
第 2 章 计算机控制系统过程通道设计方法	27	3.3.1 步进电动机的工作原理	89
2.1 数字量过程通道的设计方法	28	3.3.2 步进电动机的工作方式	91
2.1.1 数字量输入通道设计方法	28	3.3.3 步进电动机的驱动	94
2.1.2 数字量输出通道设计方法	32	3.3.4 步进电动机的控制系统	99
2.2 模拟量输入通道设计方法	37	3.3.5 步进电动机的程序设计	101
2.2.1 模拟量输入通道的组成	37	3.3.6 步进电动机和交流伺服电动机性能比较	103
2.2.2 I/V 转换、多路开关、测量放大器及采样保持器	38	3.3.7 步进电动机的选择	105
2.2.3 模拟量输入通道的设计	43	3.4 小结	105
2.3 模拟量输出通道设计方法	52	3.5 习题	106
2.3.1 模拟量输出通道的组成	52	第 4 章 计算机控制系统的控制算法	108
2.3.2 模拟量输出通道的设计	52	4.1 数字控制器的间接设计方法	109
2.4 电气控制器与执行器	59	4.1.1 采样周期与模拟化设计	109
2.4.1 接触器	59		



4.1.2 模拟化设计步骤	110	第6章 应用程序设计与实现技术	177
4.2 数字 PID 控制算法	113	6.1 概述	178
4.2.1 PID 控制规律及基本作用	113	6.2 应用程序设计技术	178
4.2.2 基本数字 PID 控制算法	117	6.2.1 应用程序设计的基本任务	179
4.2.3 改进的数字 PID 控制算法	120	6.2.2 应用程序设计的基本步骤与 方法	179
4.2.4 数字 PID 控制器参数的整定 方法	127	6.2.3 工业控制组态软件	181
4.2.5 施密斯预估控制系统	132	6.2.4 软件工程方法概述	183
4.3 数字控制器的直接设计方法	135	6.3 查表技术	183
4.3.1 数字控制器的直接设计	135	6.3.1 顺序查找法	184
4.3.2 最少拍有纹波控制器的 设计	141	6.3.2 计算查找法	184
4.3.3 最少拍无纹波控制器的 设计	143	6.3.3 对分查找法	186
4.3.4 达林算法	146	6.4 线性化处理技术	187
4.4 控制算法 MATLAB 仿真举例	150	6.4.1 线性插值法	187
4.4.1 连续系统 PID 控制仿真 举例	151	6.4.2 非线性插值法	190
4.4.2 离散系统的数字 PID 控制 仿真举例	153	6.5 量程自动转换和标度变换	191
4.4.3 纯滞后的施密斯预估控制 仿真举例	156	6.5.1 量程自动转换	192
4.5 小结	158	6.5.2 标度变换	195
4.6 习题	159	6.6 报警程序设计	198
第5章 现代控制技术	160	6.6.1 简单报警程序设计	199
5.1 采用状态空间的输出反馈设计法	161	6.6.2 越限报警程序设计	204
5.1.1 连续状态方程的离散化	162	6.7 DSP 在数据处理中的应用	207
5.1.2 最少拍无纹波系统的跟踪 条件	162	6.8 小结	209
5.1.3 输出反馈设计法的设计 步骤	163	6.9 习题	210
5.2 采用状态空间的极点配置设计法	166	第7章 计算机控制系统的抗干扰 技术	212
5.2.1 按极点配置设计控制规律	166	7.1 工业现场的干扰及对系统的影响	213
5.2.2 按极点配置设计状态 观测器	169	7.1.1 干扰的来源	214
5.2.3 按极点配置设计控制器	172	7.1.2 干扰的作用途径	214
5.3 小结	175	7.1.3 干扰的作用形式	215
5.4 习题	176	7.2 硬件抗干扰技术	216
		7.2.1 串模干扰的抑制	216
		7.2.2 共模干扰的抑制	217
		7.2.3 长线传输干扰的抑制	219
		7.2.4 阻抗匹配	221
		7.2.5 长线的电流传输	223
		7.3 软件抗干扰技术	223
		7.3.1 软件出错对系统的危害	224



7.3.2 数字滤波方法.....	224	9.1 计算机控制系统设计步骤.....	286
7.3.3 输入/输出软件抗干扰措施....	227	9.1.1 了解工艺要求,明确控制任务.....	286
7.3.4 程序运行失常的软件抗干扰.....	227	9.1.2 确定系统的总体设计方案.....	287
7.4 接地技术.....	232	9.1.3 建立数学模型,确定控制算法.....	288
7.4.1 计算机控制系统中的地线.....	232	9.1.4 系统硬件设计.....	289
7.4.2 常用的接地方法.....	233	9.1.5 系统软件设计.....	291
7.5 电源系统的抗干扰技术.....	238	9.1.6 系统调试.....	294
7.5.1 抗干扰稳压电源的设计.....	239	9.2 计算机控制系统设计举例.....	296
7.5.2 电源系统的异常保护.....	243	9.2.1 过程控制系统举例(分布式控制系统).....	296
7.5.3 计算机控制系统的断电保护... ..	244	9.2.2 传动控制系统举例(直流电动机控制系统的PID算法应用).....	300
7.6 小结.....	246	9.2.3 随动控制系统举例(最少拍算法的应用).....	306
7.7 习题.....	248	9.2.4 嵌入式系统在军用PDA中的设计简介.....	309
第8章 总线技术与嵌入式系统.....	249	9.2.5 水情远程测报系统.....	314
8.1 现场总线控制系统.....	250	9.2.6 矿井提升机直流双闭环控制系统设计举例.....	318
8.1.1 现场总线的概述.....	250	附录.....	335
8.1.2 现场总线控制系统的产生.....	251	附录A 10种软件滤波方法的示例程序.....	335
8.1.3 现场总线控制系统的组成.....	251	附录B PID大事记与例程.....	337
8.1.4 现场总线控制系统的特点.....	253	附录C 拉普拉斯变换的基本定理.....	340
8.2 嵌入式控制系统.....	254	附录D Z变换的基本定理.....	341
8.2.1 嵌入式系统的概述.....	255	附录E 常用函数的拉普拉斯变换和Z变换表.....	341
8.2.2 嵌入式控制系统的组成.....	256	附录F 集成仿真环境与MATLAB/Simulink.....	342
8.2.3 嵌入式控制系统的应用.....	263	参考文献.....	353
8.3 网络控制技术.....	264		
8.3.1 网络控制系统组成/概述.....	264		
8.3.2 网络控制系统的协议.....	267		
8.4 典型现场总线简介及总线标准的选择.....	271		
8.4.1 典型现场总线简介.....	271		
8.4.2 总线标准的选择.....	281		
8.5 小结.....	282		
8.6 习题.....	284		
第9章 计算机控制系统设计.....	285		

第1章 绪 论

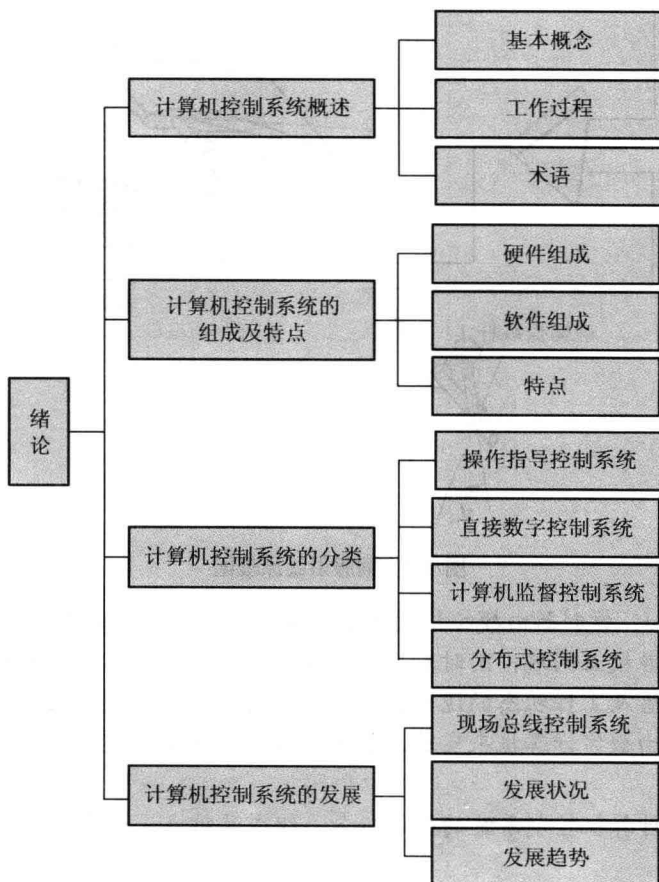
教学提示

计算机控制系统是自动控制理论、自动化技术与计算机技术紧密结合的产物。有了自动控制理论不断发展,随着计算机技术、通信与网络技术、微电子技术的不断进步,计算机控制系统取得了迅速的发展。同时,计算机控制系统的应用更加广泛,其应用领域从工业逐渐扩大到农业、医学、军事等领域。可以说,现在的计算机控制系统已经成为人类社会不可缺少的重要组成部分。

教学要求

本章要求掌握计算机控制系统的基本组成、特点及分类,了解计算机控制系统的发展状况和趋势。

本章知识结构



【引言】

近 30 年来,随着数字计算机可靠性的提高和价格的降低,特别是微处理器的蓬勃发展,数字计算机作为控制器逐渐取代了模拟控制器。采用数字计算机对系统进行控制,对控制系统的性能、系统的结构以及控制理论等都产生了巨大的影响;另外,与常规的模拟式控制系统相比,数字计算机控制系统具有许多优点,因此数字计算机控制系统不仅在工业、交通、农业、航空和军事等部门得到广泛应用,而且在经济管理领域也逐渐开始得到应用。

为了使波音 747 客机着陆(图 1.1),驾驶员必须将每个机翼的舵面角度旋转至 25° ,使用伺服系统实现此操作,其中伺服系统包括电气和液压元件,其结构原理图如图 1.2 所示。



图 1.1 波音 747 客机

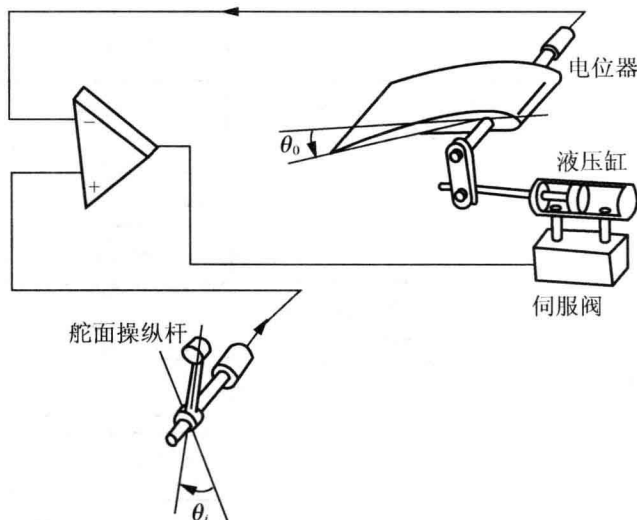


图 1.2 伺服系统原理图

根据图 1.2 可知,控制器由模拟控制元器件组成,为改善系统的动态性能和稳态性能,伺服系统可采用有源校正网络,同时利用逻辑电路实现系统工作状态的 control。如果系统比较复杂,则校正网络及工作状态的逻辑控制也会变得复杂,用模拟网络将难以实现。而如果将系统的控制器由数字计算机来实现,将会变得十分方便。这就形成了常规的计算机控制系统。

本章主要介绍计算机控制系统的基本概念、组成及特点、分类及其发展概况和趋势。