

《自动控制原理》

图书基本信息

书名：《自动控制原理》

13位ISBN编号：9787121115622

10位ISBN编号：712111562X

出版时间：2010-8

出版社：电子工业

作者：李国勇

页数：283

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu111.com

前言

自动控制理论不仅是高等学校自动化及其他电类专业的一门核心基础理论课，而且在机械、化工等非电类工程专业的课程设置中也占有重要地位。特别是近年来，由于自动控制在各行各业的广泛渗透，其控制理论已逐渐成为高等学校许多学科共同的专业基础，且越来越占有重要的位置。本教材是为适应自动化及相关学科的发展，拓宽专业面、优化整体教学体系的教学改革形势，按照“理论讲透，重在应用”的原则，总结了作者多年的教学经验和课程教学改革的成果，参考了国内外自动控制理论及应用发展的方向，经反复讨论编写而成的。本书系统地论述了以下内容。（1）自动控制的基本概念及自动控制系统的组成、基本控制方式、分类和基本要求。（2）控制系统的数学模型，包括线性系统的微分方程、非线性系统微分方程的线性化、传递函数、结构图、信号流图和MATLAB中数学模型的表示。（3）线性控制系统的时域分析法，包括典型输入信号、一阶系统的时域响应、二阶系统的时域响应、高阶系统的时域响应、系统的稳定性、系统的稳态误差和基于MATLAB的控制系统时域分析。（4）线性控制系统的复域分析法，包括常规根轨迹的绘制、广义根轨迹的绘制、纯迟延系统根轨迹的绘制、利用根轨迹分析控制系统和基于MATLAB的根轨迹分析。（5）线性控制系统的频域分析法，包括典型环节的频率特性、系统的开环频率特性、奈奎斯特稳定判据、控制系统的稳定裕量、系统的闭环频率特性、利用频率特性对闭环系统进行分析及基于MATLAB的控制系统频域分析。（6）线性控制系统的校正方法，包括校正装置及其特性、频率法串联校正、根轨迹法串联校正、反馈校正、复合校正和基于MATLAB的控制系统校正。（7）非线性控制系统的分析，包括常见非线性特性、相平面分析法、线性系统的相轨迹、非线性系统的相平面分析、描述函数法和基于MATLAB的非线性系统分析。（8）线性离散控制系统的分析与设计，包括采样过程与采样定理、采样信号保持器、z变换、离散系统的数学模型、离散系统的稳定性分析、离散系统的稳态误差、离散系统的动态性能、离散系统的校正和基于MATLAB的离散系统分析与设计。全书遵循由浅入深、循序渐进的原则，各章选例和习题丰富，且均有用MATLAB/Simulink编写的仿真及解题实例，强调了理论与实际相结合。本教材由李国勇任主编，李虹任副主编。全书共包括8章和2个附录，其中第1章由杜欣慧编写；第2章由李虹编写；第3章由李国勇和赵山川编写；第4章由李晔编写；第5章由郭红戈编写；第6章由马志芳编写；第7章由韩念琛编写；第8章由乔学工编写；其余部分由赵润章和吕青编写。全书由李国勇统稿。李岚教授主审了全书，在此表示衷心的感谢。

《自动控制原理》

内容概要

《自动控制原理》全面阐述了经典控制理论的基本概念、原理和自动控制系统的各种分析方法。主要内容包括：绪论、控制系统的数学模型、线性控制系统的时域分析法、线性控制系统的复域分析法、线性控制系统的频域分析法、线性控制系统的校正方法、非线性控制系统的分析、线性离散控制系统的分析与设计。该书取材先进实用，讲解深入浅出，各章选例和习题丰富，且均有用MATLAB/Simulink编写的仿真及解题实例，便于读者自学。

《自动控制原理》可作为高等院校自动化专业和电气信息类其他专业的本科生教材，或作为其他相关专业的研究生和高年级本科生教材，也可作为从事自动控制研究、设计和应用的科学技术人员的参考用书。

书籍目录

第1章 绪论(1) 1.1 自动控制的基本概念(1) 1.2 自动控制系统的组成(2) 1.3 自动控制系统的的基本控制方式(3) 1.4 自动控制系统的分类(4) 1.5 自动控制系统的的基本要求(6) 1.6 自动控制理论的产生及其发展(7) 小结(10) 习题(11)第2章 控制系统的数学模型(12) 2.1 微分方程(12) 2.1.1 微分方程的建立(12) 2.1.2 微分方程的增量表示(18) 2.2 非线性数学模型的线性化(19) 2.3 传递函数(21) 2.3.1 传递函数的定义(21) 2.3.2 传递函数的常用形式(24) 2.3.3 传递函数的特点(25) 2.3.4 典型环节的传递函数(26) 2.4 结构图(29) 2.4.1 结构图的概念(29) 2.4.2 结构图的简化(30) 2.5 信号流图(37) 2.5.1 信号流图的概念(37) 2.5.2 信号流图的绘制(38) 2.5.3 梅逊增益公式(39) 2.6 利用MATLAB描述和求解系统数学模型(41) 2.6.1 利用MATLAB描述系统数学模型(41) 2.6.2 利用MATLAB实现数学模型间的转换(41) 2.6.3 利用MATLAB化简系统数学模型(42) 小结(43) 习题(44)第3章 线性控制系统的时域分析法(46) 3.1 引言(46) 3.1.1 典型输入信号(46) 3.1.2 系统时域响应的形式(48) 3.1.3 系统时域响应的性能指标(49) 3.2 系统的稳定性(50) 3.2.1 稳定性的基本概念(51) 3.2.2 线性控制系统稳定的条件(52) 3.2.3 代数稳定判据(53) 3.2.4 系统参数对稳定性的影响(56) 3.2.5 相对稳定性和稳定裕量(57) 3.3 系统的时域响应(58) 3.3.1 一阶系统的时域响应(58) 3.3.2 二阶系统的时域响应(59) 3.3.3 高阶系统的时域响应(66) 3.4 系统的稳态误差(69) 3.4.1 稳态误差的定义(69) 3.4.2 静态误差系数法(70) 3.4.3 动态误差系数法(72) 3.4.4 给定信号和扰动信号同时作用下的稳态误差(74) 3.5 基于MATLAB的控制系统的时域分析(75) 3.5.1 利用MATLAB分析系统的稳定性(75) 3.5.2 利用MATLAB分析系统的动态特性(76) 3.5.3 利用MATLAB计算系统的稳态误差(78) 小结(79) 习题(79)第4章 线性控制系统的复域分析法(83) 4.1 引言(83) 4.1.1 根轨迹的基本概念(83) 4.1.2 根轨迹的基本条件(85) 4.2 常规根轨迹的绘制(86) 4.2.1 负反馈系统的根轨迹(86) 4.2.2 正反馈系统的根轨迹(94) 4.3 广义根轨迹的绘制(96) 4.3.1 单参数根轨迹(97) 4.3.2 多参数根轨迹(98) 4.4 纯迟延根轨迹的绘制(99) 4.5 利用根轨迹分析控制系统(103) 4.5.1 利用根轨迹定性分析系统(103) 4.5.2 利用根轨迹定量分析系统(104) 4.6 利用MATLAB进行根轨迹分析(107) 4.6.1 绘制系统根轨迹和获得根轨迹增益(107) 4.6.2 绘制阻尼系数和自然频率的栅格线(109) 小结(110) 习题(111)第5章 线性控制系统的频域分析法(114) 5.1 引言(114) 5.1.1 频率特性的基本概念(114) 5.1.2 频率特性的表示方法(116) 5.2 典型环节的频率特性(117) 5.2.1 比例环节(117) 5.2.2 积分环节(118) 5.2.3 微分环节(119) 5.2.4 一阶惯性环节(119) 5.2.5 一阶比例微分环节(121) 5.2.6 二阶振荡环节(121) 5.2.7 纯迟后环节(123) 5.3 系统的开环频率特性(124) 5.3.1 开环频率特性的极坐标图(Nyquist图)(124) 5.3.2 开环频率特性的对数坐标图(Bode图)(127) 5.3.3 开环频率特性的对数幅相图(Nichols图)(129) 5.3.4 最小相位系统(130) 5.4 奈奎斯特稳定判据(133) 5.4.1 基本原理(133) 5.4.2 奈奎斯特路径及其映射(135) 5.4.3 奈奎斯特稳定判据(136) 5.4.4 奈奎斯特稳定判据的推广(139) 5.5 控制系统的稳定裕量(140) 5.5.1 稳定裕量在极坐标图中的表示(140) 5.5.2 稳定裕量在对数坐标图中的表示(141) 5.5.3 稳定裕量在对数幅相图中的表示(142) 5.6 系统的闭环频率特性(143) 5.6.1 等M圆(等幅值轨迹)和等N圆(等相角轨迹)(143) 5.6.2 利用等M圆和等N圆求系统的闭环频率特性(145) 5.6.3 利用尼科尔斯图求系统的闭环频率特性(146) 5.7 利用频率特性对闭环系统进行分析(147) 5.7.1 系统频域特性与稳态性能的关系(148) 5.7.2 系统频域特性与时域性能的关系(148) 5.8 基于MATLAB的控制系统的频域分析(151) 5.8.1 利用MATLAB绘制Bode图(151) 5.8.2 利用MATLAB绘制Nyquist图(152) 5.8.3 利用MATLAB绘制Nichols图(153) 5.8.4 利用MATLAB计算系统的相角裕量和幅值裕量(153) 小结(154) 习题(154)第6章 线性控制系统的校正方法(158) 6.1 引言(158) 6.1.1 性能指标(158) 6.1.2 校正方式(158) 6.2 校正装置及其特性(159) 6.2.1 PID控制器(159) 6.2.2 超前校正装置(160) 6.2.3 滞后校正装置(162) 6.2.4 滞后-超前校正装置(164) 6.3 频率法串联校正(165) 6.3.1 频率法的串联超前校正(166) 6.3.2 频率法的串联滞后校正(168) 6.3.3 频率法的串联滞后-超前校正(170) 6.4 根轨迹法串联校正(173) 6.4.1 根轨迹法的串联超前校正(173) 6.4.2 根轨迹法的串联滞后校正(176) 6.4.3 根轨迹法的串联滞后-超前校正(179) 6.5 反馈校正(182) 6.5.1 反馈校正的原理(182) 6.5.2 反馈校正的设计(182) 6.6 复合校正(183) 6.6.1 按输入补偿的复合校正(183) 6.6.2 按扰动补偿的复合校正(185) 6.7 基于MATLAB的控制系统的校正(185) 6.7.1 利用MATLAB实现频率法的串联超前校正(185) 6.7.2 利用MATLAB实现频率法的串联滞后校正(187) 6.7.3 利用MATLAB实现频率法的串联滞后-超前校正(188) 小结(189) 习题(190)第7章 非线性控制系统的分析(193) 7.1 引言(193) 7.1.1 非线性系统的特点(193) 7.1.2 常见的非线性特性(194) 7.1.3 非线性系统的分析方法(196) 7.2 相平面分析法(197)

7.2.1 概述(197) 7.2.2 相轨迹图的绘制(203) 7.2.3 由相轨迹图求系统的暂态响应(207) 7.2.4 控制系统的相平面分析(208) 7.3 描述函数分析法(214) 7.3.1 概述(214) 7.3.2 典型非线性环节的描述函数(215) 7.3.3 非线性系统的描述函数法分析(218) 7.3.4 非线性系统的简化(224) 7.4 基于MATLAB的非线性系统分析(225) 7.4.1 利用MATLAB求解非线性系统的线性化模型(225) 7.4.2 基于MATLAB的相平面法分析非线性系统(227) 7.4.3 基于MATLAB的描述函数法分析非线性系统(229) 小结(231) 习题(232)第8章 线性离散控制系统的分析与设计(234) 8.1 引言(234) 8.1.1 信号的采样(235) 8.1.2 信号的保持(238) 8.2 z变换(240) 8.2.1 z变换定义(240) 8.2.2 z变换方法(241) 8.2.3 z变换的基本定理(242) 8.2.4 z反变换(245) 8.3 离散系统的数学模型(246) 8.3.1 差分方程(246) 8.3.2 脉冲传递函数(248) 8.4 离散控制系统的稳定性分析(253) 8.4.1 离散控制系统稳定的条件(253) 8.4.2 代数稳定判据(254) 8.5 离散控制系统的稳态误差(256) 8.5.1 典型输入信号下的稳态误差(256) 8.5.2 扰动信号作用下的稳态误差(258) 8.6 离散控制系统的动态性能(258) 8.6.1 离散系统的输出响应(259) 8.6.2 闭环零点、极点分布对瞬态响应的影响(259) 8.6.3 离散系统的根轨迹分析(262) 8.7 离散控制系统的校正(263) 8.7.1 采用伯德图的方法(263) 8.7.2 最少拍控制系统的校正(265) 8.8 基于MATLAB的离散控制系统的分析与设计(267) 8.8.1 利用MATLAB实现z变换(267) 8.8.2 利用MATLAB实现连续系统的离散化(268) 8.8.3 利用MATLAB分析离散控制系统的稳定性(268) 8.8.4 利用MATLAB计算离散系统的稳态误差(269) 8.8.5 利用MATLAB分析离散系统的动态特性(269) 小结(271) 习题(271)附录A 拉普拉斯变换(273)附录B 习题参考答案(277)参考文献(283)

章节摘录

插图：自动控制理论由经典控制理论、现代控制理论和智能控制理论组成，它的发展初期，是以反馈理论为基础的自动调节原理，主要用于工业控制。1. 自动控制技术的发展人类发明具有“自动”功能的装置的历史，可以追溯到公元前14到公元前11世纪，在中国、埃及和巴比伦出现的自动计时漏壶。我国汉朝科学家张衡发明了浑天仪和地动仪，把自动控制思想应用到了天文观测仪器和地震观测仪器。公元235年，我国发明了按开环控制的自动指示方向的指南车，它是确定方位仪器中利用自动控制思想的成功事例。公元1086年左右，我国苏颂等人发明了按闭环控制工作的具有“天衡”自动调节机构和报时机构的水运仪象台，它是将用于天文观测的浑天仪和用于天文演示的浑象仪及自动计时装置结为一体的仪器。古埃及和古希腊出现了半自动的简单机器，如教堂庙门自动开启装置、自动洒圣水的铜祭司、投币式圣水箱和在教堂门口自动鸣叫的青铜小鸟等自动装置，这些都是一些互不相关的原始的自动装置，是一些个别的发明。17世纪以后，随着生产的发展和科学的进步，在欧洲出现了多种自动装置，其中包括，1642年法国物理学家帕斯卡发明了能自动进位的加法器；1657年荷兰机械师惠更斯发明了钟表；1745年英国机械师E.李发明了带有风向控制的风磨，这种风磨可以利用尾翼的调向作用使主翼对准风向；1765年俄国机械师波尔祖诺夫发明了浮子阀门式水位调节器，可以自动控制蒸汽锅炉的水位。这一时期，自动控制技术都是由于生产发展的需求而产生的。但比较自觉运用反馈原理设计出来并得到成功应用的是英国瓦特（J.Watt）于1788年发明的离心式节速器（也叫做飞球调速器），瓦特用它来控制蒸汽机的蒸汽阀门，构成蒸汽机转速的闭环自动控制系统，从而实现了离心式节速器对蒸汽机转速的控制。瓦特的这项发明促进了近代自动调节装置的广泛应用，对由蒸汽机带来的第一次工业革命及以后的控制理论的发展都有重要的影响。在其他国家的各种发明还有1854年俄国机械学家和电工学家康斯坦丁诺夫发明的电磁调速器。1868年法国工程师法尔科发明了反馈调节器，通过它来调节蒸汽阀，操纵蒸汽船的舵，这就是后来得到广泛应用的伺服机构。在1868年以前，自动化技术只是一个个别的发明和简单的应用，所以把它叫做第一阶段。在1868年之后，逐渐开始了对自动控制系统的理论分析和大规模的广泛应用，所以把它叫做第二阶段。

编辑推荐

《自动控制原理》：21世纪高等学校本科电子电气专业系列实用教材

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu111.com