

<<非线性系统理论>>

图书基本信息

书名：<<非线性系统理论>>

13位ISBN编号：9787302193036

10位ISBN编号：7302193037

出版时间：2009-5

出版时间：清华大学出版社

作者：方勇纯，卢桂章 编著

页数：151

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：<http://www.tushu007.com>

## <<非线性系统理论>>

### 前言

自动化学科有着光荣的历史和重要的地位，20世纪50年代我国政府就十分重视自动化学科的发展和自动化专业人才的培养。

五十多年来，自动化科学技术在众多领域发挥了重大作用，如航空、航天等，“两弹一星”的伟大工程就包含了许多自动化科学技术的成果。

自动化科学技术也改变了我国工业整体的面貌，不论是石油化工、电力、钢铁，还是轻工、建材、医药等领域都要用到自动化手段，在国防工业中自动化的作用更是巨大的。

现在，世界上有很多非常活跃的领域都离不开自动化技术，比如机器人、月球车等。

另外，自动化学科对一些交叉学科的发展同样起到了积极的促进作用，例如网络控制、量子控制、流媒体控制、生物信息学、系统生物学等学科就是在系统论、控制论、信息论的影响下得到不断的发

展。在整个世界已经进入信息时代的背景下，中国要完成工业化的任务还很重，或者说我们正处在后工业化的阶段。

因此，国家提出走新型工业化的道路和“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。

机遇难得，人才更难得。

要发展自动化学科，人才是基础、是关键。

高等学校是人才培养的基地，或者说人才培养是高等学校的根本。

作为高等学校的领导和教师始终要把人才培养放在第一位，具体对自动化系或自动化学院的领导和教师来说，要时刻想着为国家关键行业和战线培养和输送优秀的自动化技术人才。

## &lt;&lt;非线性系统理论&gt;&gt;

## 内容概要

非线性控制是近年来控制理论界非常活跃的一个研究领域。

本教材重点讨论基于李雅普诺夫方法的非线性控制及其在实际系统中的具体应用，首先介绍李雅普诺夫稳定性理论，然后依次对非线性系统精确线性化、自适应控制、鲁棒控制、学习控制等方法进行讨论，同时应用李雅普诺夫理论对于这些控制方法进行稳定性分析。

在内容安排上，第2、3章是理论基础。

其中，第2章重点介绍书中所涉及的数学背景，主要包括用于信号分析的几个重要定理以及少量的微分几何基础知识。

第3章讨论李雅普诺夫基本理论，给出各种稳定性的数学定义，并重点介绍李雅普诺夫稳定性理论和拉赛尔不变性原理。

第4~8章是对于自适应控制等多种方法的具体介绍和理论分析，各章相互独立，读者可以选择感兴趣的方法进行学习。

第8~10章主要介绍非线性控制方法在典型对象，如机器人系统、欠驱动吊车系统和磁悬浮系统中的具体应用。

本书适用对象为高等院校自动化专业研究生，以及从事非线性控制系统分析与设计的工程技术人员。

<<非线性系统理论>>

作者简介

方勇纯，男，南开大学教授，博士生导师，IEEE高级会员，中国自动化学会控制理论专业委员会、智能自动化专业委员会委员。

1996年和1999年分别获得浙江大学工学学士和硕士学位。

2002年12月毕业于美国克莱姆森大学（Clemson University）电机系，获工学博士学位。

2002年12月至200

## &lt;&lt;非线性系统理论&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 非线性系统简介 1.1 引言 1.2 非线性系统的复杂性能 1.2.1 非线性系统的多平衡点特性 1.2.2 极限环 1.2.3 混沌 1.2.4 其他非线性现象 1.3 非线性控制的重要意义 1.4 常见的非线性系统设计与分析方法 1.4.1 相平面分析法 1.4.2 描述函数法 1.4.3 李雅普诺夫法 1.5 本书的主要内容安排 习题 参考文献第2章 数学预备知识 2.1 范数及其性质 2.2 函数的连续性 2.3 函数的正定性分析 2.4 信号分析基本定理 2.5 微分几何基本知识 2.5.1 微分流形及切空间 2.5.2 李导数与李括号运算 2.5.3 伏柔贝尼斯定理 习题 参考文献第3章 李雅普诺夫稳定性理论 3.1 引言 3.2 稳定性定义 3.3 李雅普诺夫间接法 3.4 李雅普诺夫直接法 3.5 李雅普诺夫候选函数的选择方法 3.5.1 基于能量分析的构造方法 3.5.2 基于控制目标的构造方法 3.5.3 经验与试探相结合的构造方法 3.6 拉塞尔不变性原理 习题 参考文献第4章 基于精确模型的控制系统设计 4.1 引言 4.2 反馈线性化的设计思路 4.3 单输入单输出系统的精确线性化 4.3.1 SISO系统的输入输出线性化 4.3.2 SISO非线性系统的标准型变换 4.3.3 SISO非线性系统的状态反馈线性化 4.3.4 系统的零动态和最小相位系统 4.4 反向递推设计方法 4.5 线性滤波降阶设计方法 习题 参考文献第5章 自适应控制 5.1 引言 5.2 线性参数化条件 5.3 基本自适应控制算法 5.3.1 自适应控制算法介绍 5.3.2 性能分析 5.3.3 自适应控制中的参数辨识问题 5.4 直流无刷电机的自适应控制 5.5 非线性参数化系统的自适应控制 5.5.1 滑模自适应控制器设计 5.5.2 控制器稳定性分析 习题 参考文献第6章 滑模与鲁棒控制 6.1 引言 6.2 滑动平面及其性质 6.3 滑模控制算法与分析 6.3.1 滑模控制算法 6.3.2 滑模控制器性能分析 6.3.3 滑模控制中的抖振问题 6.4 基于滑模结构的鲁棒控制 6.4.1 高频率反馈鲁棒控制 6.4.2 高增益反馈鲁棒控制 6.4.3 鲁棒控制系统的饱和问题 6.5 鲁棒自适应控制与自适应鲁棒控制 习题 参考文献第7章 自学习控制第8章 机器人动态控制第9章 欠驱动桥式吊车系统的非线性控制第10章 磁悬浮系统的非线性控制参考文献

## &lt;&lt;非线性系统理论&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第1章 非线性系统简介1.2 非线性系统的复杂性能对于线性系统而言，它们具有齐次性和叠加性等良好性质，因此可以应用传递函数来表示系统的输入输出特性，或者是通过状态空间方法来描述系统的状态及输出信号的动态特性。

由于线性系统的良好性质，它们的稳定性完全取决于系统的结构和参数（例如传递函数的闭环极点或者是状态空间表示方法中的系统矩阵等），而与系统的初始状态没有任何关系。

换言之，对于线性系统而言，对于同一个输入函数，只要系统在某个初始条件下保持稳定，那么对于其他任意初始条件，系统都是稳定的。

因此，在线性系统中，所有的稳定性都是在全局意义上成立的。

线性系统的这些性质为系统设计带来了非常有利的条件，使整个控制系统的设计和分析简单易行，特别是在稳定性分析方面具有非常成熟的理论和方法。

但是，对于非线性系统而言，它们表现出比线性系统复杂得多的动态行为。

首先，由于非线性系统不满足齐次性和叠加性原理，因此无法利用传递函数这个数学工具来描述系统的输入输出关系。

此外，对于非线性系统而言，其稳定性不但取决于系统的结构和参数，同时也和系统的初始状态有直接关系。

一般而言，系统只有在初始状态满足相应的约束条件，即位于某个集合之内时，才能保证其稳定性。

因此，对于非线性系统而言，在描述其稳定性时，还必须明确区分系统的稳定性是建立在全局范围上还是局部有效的。

## <<非线性系统理论>>

### 编辑推荐

《非线性系统理论》特色：非线性系统广泛存在于各种实际问题中，它具有许多与线性系统显著不同的特点，因此近年来非线性控制得到了控制理论界的广泛关注。

《非线性系统理论》着重讨论基于李雅普诺夫方法的非线性控制理论，并力图将控制器设计与随后的系统稳定性分析进行有机结合，以方便读者理解各种控制方法的设计过程。

在内容编排上，尽量避免过于抽象的数学理论，重点分析自适应控制、滑模控制、学习控制等非线性控制方法的设计思路。

此外，《非线性系统理论》在介绍基本原理的基础上，紧密结合非线性控制领域近年来的突破与进展，并通过分析近年来在国际著名学术期刊和会议上出现的相关论文来介绍该领域的发展动向。

<<非线性系统理论>>

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:<http://www.tushu007.com>