

<<分数阶系统控制性能分析>>

图书基本信息

书名：<<分数阶系统控制性能分析>>

13位ISBN编号：9787121101588

10位ISBN编号：7121101580

出版时间：2010-1

出版时间：电子工业出版社

作者：汪纪锋

页数：146

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>

## <<分数阶系统控制性能分析>>

### 前言

自贝塔朗菲提出一般系统论以来，关于系统的概念和理论在各个领域得到了不同程度的发展。从20世纪80年代初我国著名学者钱学森提出了“三个层次一座桥梁”的系统学科体系开始，系统方法已经充分地渗透到工程技术、技术科学、基础科学，甚至哲学层面中。

如今，一个由系统工程、系统技术、系统理论和系统哲学构建而成的统一的认知体系正日渐成熟。具体到基础科学层面，系统理论经历了系统存在论（经典系统论）、系统演化论（耗散结构理论、超循环理论、协同学）和系统复杂性理论（关于系统具有非线性现象或开放环境的理论）三个发展阶段。

目前仅有系统存在论能够进行有效的定量分析，因此，从应用的角度，尤其是对于传统的自然科学与工程技术的应用而言，经典的系统理论仍然处于核心地位，具有极其显著的实际意义。

当前，经典系统理论的研究已经比较成熟，成果也非常丰硕。

综合来看，可以根据系统的不同类型，或者具有的不同特性作出不同的划分，划分出来的每部分的内容也都是很完备的。

如按照是否具有叠加特性，划分为线性系统理论和非线性系统理论；按照是否具有概率特性，划分为确定系统理论和随机系统理论；按照激励来源的不同，划分为自治/自组织系统理论和他励/他组织系统理论等。

本书作者采用了一个与众不同的划分，从数学的角度来看，这种划分说明的是描述系统的微分方程是否具有非整数的阶次，而从物理学的角度来说，则是系统是否具有柔性结构特征。

这样的划分产生了一个有趣的现象，那就是划分出来的两部分内容显现出极大的不对称性。

## <<分数阶系统控制性能分析>>

### 内容概要

本书从数学基础、经典分析、现代分析、数字实现四个大的方面分别对分数阶系统的控制模型、频率特性、稳定性能、空间根轨迹、能控能观性、分数阶频域控制器的综合设计、分数阶状态观测器设计等内容进行了定性与定量的论证说明，为分数阶系统的理论分析与应用研究提供了重要的理论依据和验证手段。

## <<分数阶系统控制性能分析>>

### 作者简介

汪纪锋，重庆邮电大学教授，自动化系主任，博士生导师。

中国自动化学会高级会员、中国电子学会高级会员，重庆市人民政府科技咨询教授级咨询专家、重庆市建筑智能化专家委员会成员、重庆市建设工程招标评标专家。

曾任重庆建筑大学机电工程学院院长、重庆邮电学院研究生部主任，教育部科技进步奖（控制学科）评审专家，四川省学位委员会首届学科评议组专家，重庆市学位委员会学科评议组专家。

重庆市科技进步奖评审专家等。

长期致力于自动控制理论及应用的教学与科学研究工作。

出版专著两部，在重要学术期刊上发表学术论文76篇。

主持并完成十余项省部级科研项目研究，获重庆市科技进步奖一项。

已培养博士5人、硕士38人。

## &lt;&lt;分数阶系统控制性能分析&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章 绪论 1.1 分数阶控制系统的简介 1.2 分数阶控制系统的实例 1.3 分数阶控制系统的应用第2章 分数阶控制系统的数学基础 2.1 分数阶微积分的定义 2.2 分数阶微积分的存在性和唯一性 2.3 分数阶微积分的Laplace变换 2.4 分数阶控制系统的传递函数描述 2.4.1 连续分数阶系统的传递函数描述 2.4.2 分数阶系统传递函数的离散化 2.5 分数阶控制系统的状态空间描述 2.6 分数阶系统的复频域模型 2.7 分数阶系统的神经网络模型第3章 分数阶控制系统时域和复频域的分析与综合 3.1 连续LTI分数阶系统 3.1.1 分数阶连续信号与系统响应 3.1.2 连续分数阶控制器 3.2 离散LTI分数阶系统 3.2.1 分数阶采样信号与系统响应 3.2.2 离散分数阶控制器 3.3 分数阶系统稳定性分析 3.4 分数阶系统近似数值分析 3.5 分数阶系统一般频域分析 3.6 分数阶系统扩展频域分析 3.6.1 分数阶代数方程解性质 3.6.2 扩展频率特性 3.6.3 扩展频率稳定性 3.7 分数阶频域控制器 3.7.1 扩展频域P(ID)  $\mu$  控制器 3.7.2 超前校正器 3.7.3 超前滞后校正器第4章 分数阶系统的稳定性、能控性和能观性分析 4.1 稳定性的基本定义和准则 4.1.1 外部稳定性 4.1.2 内部稳定性 4.2 分数阶系统内部稳定性分析 4.3 分数阶系统外部稳定性分析 4.3.1 平面根轨迹方法 4.3.2 空间根轨迹方法 4.4 分数阶系统的能控性和能观性定义 4.5 分数阶线性定常系统的能控性判据 4.5.1 基于状态空间描述的分数阶系统的解 4.5.2 分数阶线性定常系统能控性判据 4.6 分数阶线性时变系统的能控性判据 4.7 分数阶线性定常系统的能观性判据 4.8 分数阶线性定常系统的全维状态观测 4.8.1 分数阶系统状态的全维可重构性 4.8.2 分数阶全维状态观测器设计第5章 分数阶控制系统的数字实现 5.1 分数阶微积分运算器 5.1.1 分数阶微积分的传统算法与改进算法 5.1.2 改进算法的特点及其与传统方法的比较 5.2 分数阶微积分运算器的应用 5.2.1 求解分数阶微分方程 5.2.2 分数阶控制系统性能分析后记参考文献

## &lt;&lt;分数阶系统控制性能分析&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：第2章 分数阶控制系统的数学基础本章内容为分数阶控制系统的数学基础，包括分数阶微积分和分数阶控制系统数学模型两个部分。

分数阶微积分（Fractional Calculus）几乎与Newton-Leibniz传统微积分同时出现，最早可以追溯至Leibniz和Hospital在1695年的研究工作引，距今已经有三百多年的历史，然而由于各种实际应用与处理手段上的原因，分数阶微积分在几十年前依然停留在纯粹的理论研究阶段。

直到20世纪晚期，计算技术的发展和工业技术要求的提高为分数阶微积分由理论阶段向实验及应用阶段的迈进提供了客观条件，分数阶微积分迅速在应用数学、医疗、材料和信息科学等许多基础研究领域得到广泛的应用。

在控制科学方面，分数阶微积分方程可以用来很好地对分数阶控制系统进行数学描述，并在此基础上进行系统的动态和稳态性能分析。

近二十年来利用分数阶微积分进行分数阶控制系统（Fractional-order Control system）研究的成果表明，分数阶微积分已经成为分析研究分数阶控制系统的基本数学工具。

分数阶微积分理论以研究函数的分数阶次导数与积分为基本出发点，主要包括分数阶微积分的几种基本定义形式，分数阶微积分的存在性与唯一性以及分数阶微积分的积分变换等内容。

本章前三节将对这些内容作简要论述。

分数阶控制系统已经出现多种模型形式，如时域与频域传递函数描述，状态空间描述，矩阵分式描述与多项式矩阵描述和神经网络模型等。

## <<分数阶系统控制性能分析>>

### 后记

分数阶微积分是分数维理论在数学分析领域的分支，早在17世纪末就已经被明确提出，自其诞生至今一直是众多数学研究者的珍玩。

这几百年来，分数阶微积分理论已经得到了切实的发展和完善，然而，分数阶微积分理论在信息学科中的应用则是近些年来刚刚兴起的研究方向。

尤其是在信号与系统控制领域，分数阶微积分显然是一个既熟悉又陌生的数学工具，而实际中的那些扩散性物质系统与柔性物理系统却恰恰为其技术与工程应用提供了硬性的需求平台。

正是在这样的背景下，分数阶信号、系统与控制的相关理论开始得到越来越多的关注，并取得了很有价值的研究成果。

本书以现有相关进展为基础，内容主要涉及了作者在分数阶控制系统的系统性能（如稳定性、能控性和能观性等）及其分析方法（时域分析、频域分析、根轨迹分析、状态空间分析等），不同类型的分数阶控制器的设计方法以及分数阶系统的数字仿真等方面的研究成果。

这些内容促成了分数阶系统理论与控制理论的一个粗略框架的建立。

全书的创新工作主要体现在以下四个方面。

#### （1）分数阶微积分理论。

对分数阶微积分运算的基本定义、内在特性、实现方案和几何与物理意义等方面内容进行了分析和归纳。

#### （2）分数阶系统经典控制理论。

对基于经典控制理论体系下的分数阶的系统理论与控制理论进行了深入讨论，主要包括时域和频域的系统分析与控制器综合。

#### （3）分数阶线性系统理论。

分析论证了分数阶线性系统的稳定性、能控性和能观性以及状态观测器设计等相关内容。

## <<分数阶系统控制性能分析>>

### 编辑推荐

《分数阶系统控制性能分析》是由电子工业出版社出版的。

<<分数阶系统控制性能分析>>

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>