

<<线性鲁棒控制>>

图书基本信息

书名：<<线性鲁棒控制>>

13位ISBN编号：9787030358646

10位ISBN编号：7030358643

出版时间：2013-1

出版时间：科学出版社

作者：刘康志、姚郁

页数：467

字数：619500

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>

## <<线性鲁棒控制>>

### 内容概要

《线性鲁棒控制》是面向研究生和技术人员的鲁棒控制教科书。它根据模型不确定性的分类对鲁棒控制方法分门别类进行整理，全面总结鲁棒控制方法，阐明了各种方法的特点和局限；并以优化理论贯穿全书，做到了浅显易懂。

《线性鲁棒控制》囊括了鲁棒控制中实用价值高的小增益方法、Lyapunov方法、IQC方法、正实方法、区域极点配置方法和增益规划方法。

这在国内外是首次尝试。

《线性鲁棒控制》还包括120个例子，203张图，159道习题以及4个设计实例，是学习鲁棒控制理论的最佳教材。

《线性鲁棒控制》可作为从事控制科学与工程、应用数学及相关学科的科研工作者、工程技术人员、高等院校教师和研究生的参考书或教科书。

<<线性鲁棒控制>>

作者简介

无

## &lt;&lt;线性鲁棒控制&gt;&gt;

## 书籍目录

编者的话前言记号表第1章 绪论1.1 鲁棒控制的工程背景1.2 鲁棒控制的方法论1.2.1 小增益方法1.2.2 正实方法1.2.3 Lyapunov方法1.2.4 鲁棒极点区域配置1.2.5 增益规划1.3 本书的内容和特点1.4 鲁棒控制小史第2章 线性代数基础2.1 迹、行列式、逆矩阵和分块矩阵2.2 矩阵的基本初等变换及其矩阵表示2.3 线性向量空间2.3.1 线性独立性2.3.2 维数与基底2.3.3 坐标变换2.4 向量的范数和内积2.4.1 向量的范数2.4.2 向量的内积2.5 线性子空间2.5.1 子空间2.5.2 正交基底与Gram-Schmidt正交化方法2.5.3 直交互补空间2.6 矩阵和线性映射2.6.1 映像和零空间2.6.2 线性映射矩阵表示的基底依赖性和矩阵的相似变换2.6.3 矩阵的秩2.6.4 线性代数方程2.7 特征值和特征向量2.8 不变子空间2.8.1 限制映射于不变子空间2.8.2  $R^n$ 上的不变子空间2.8.3 埃尔米特阵/对称阵的对角化2.8.4 斜对称阵的方块对角化2.9 伪逆矩阵和线性矩阵方程2.10 二次型与正定阵2.10.1 二次型与能量函数2.10.2 正定阵与半正定阵2.11 矩阵的范数和内积2.11.1 矩阵的范数2.11.2 矩阵的内积2.12 奇异值与奇异值分解2.13 向量和矩阵的微积分2.13.1 自变量为标量的时候2.13.2 自变量为向量或矩阵的时候2.14 Kronecker乘积2.15 函数的范数和内积2.15.1 信号的范数2.15.2 信号的内积2.15.3 信号在频域的范数和内积2.15.4 信号2范数和内积的计算2.15.5 系统的范数2.15.6 系统的内积2.16 习题第3章 凸分析和LMI的基础3.1 凸集与凸函数3.1.1 仿射集合、凸集和圆锥3.1.2 超平面、半空间、椭圆体和多面体3.1.3 分离超平面、对偶问题与支持超平面3.1.4 仿射函数3.1.5 凸函数3.2 LMI入门3.2.1 控制问题与LMI3.2.2 典型的LMI问题3.2.3 从BMI到LMI:消元法3.2.4 从BMI到LMI:换元法3.3 椭圆法\*3.4 内点法\*3.4.1 LMI的解析中心3.4.2 基于中心路径的内点法3.5 习题第4章 线性系统的基础4.1 动态系统的结构性质4.1.1 线性系统的表达方法4.1.2 对偶系统4.1.3 可控性和可观性4.1.4 状态实现和相似变换4.1.5 极点和零点4.1.6 逆系统4.1.7 系统的联接4.2 稳定性4.2.1 输入输出稳定性4.2.2 内部稳定性4.2.3 零极点相消4.2.4 可稳性和可检性4.3 Lyapunov方程4.3.1 可控性Gram矩阵与可观性Gram矩阵4.3.2 平衡实现4.4 线性分式变换4.5 习题第5章 系统的控制性能5.1 测试信号5.1.1 参考输入信号5.1.2 持续干扰5.1.3 测试信号的特征5.2 稳态响应5.2.1 关于闭环传递函数的分析5.2.2 参考输入跟踪5.2.3 干扰抑制5.3 过渡响应5.3.1 评价准则5.3.2 基准二阶系统5.3.3 附加零极点的影响5.3.4 最大超调量与逆超调5.3.5 带宽与快速响应5.4 开环控制与闭环控制的性能比较5.4.1 参考输入跟踪5.4.2 模型不确定性存在时的情形5.4.3 干扰抑制5.5 习题第6章 线性系统的镇定6.1 状态反馈6.1.1 可控标准型与可观标准型6.1.2 单输入系统的极点配置6.1.3 多输入系统的极点配置\*6.1.4 极点选择的原则6.2 观测器6.2.1 全阶观测器6.2.2 最低阶观测器6.3 合并系统及分离原理6.3.1 使用全阶观测器的情况6.3.2 使用最低阶观测器的情况6.4 习题第7章 镇定控制器的参数化7.1 广义反馈控制系统7.1.1 概念7.1.2 应用举例7.2 镇定控制器的参数化7.2.1 稳定控制对象的情况7.2.2 一般情况7.3 Youla参数化公式7.4 闭环系统的结构7.4.1 关于控制器参数的仿射结构7.4.2 关于自由参数的仿射结构7.5 2自由度系统7.5.1 2自由度系统的结构分析7.5.2 2自由度控制的实现7.6 习题第8章 时域特性与频域特性的关系8.1 Parseval定理8.1.1 Fourier变换和逆变换8.1.2 卷积8.1.3 Parseval定理8.1.4 Parseval定理的证明8.2 KYP引理8.2.1 KYP引理在有界实引理中的应用8.2.2 KYP引理在正实引理中的应用8.2.3 KYP引理\*8.3 习题第9章 代数Riccati方程9.1 Riccati方程的解法9.2 镇定解9.3 有界实引理9.4 内函数9.5 习题第10章 反馈控制的性能极限10.1 预备知识10.1.1 Poisson积分公式10.1.2 全通传递函数和最小相位传递函数10.2 可实现的闭环传递函数的极限10.2.1 插值条件10.2.2 灵敏度函数的分析10.3 积分条件10.3.1 Bode灵敏度积分条件10.3.2 开环系统不稳定极点与灵敏度极限的关系10.3.3 Bode相位公式10.4 参考信号跟踪的极限10.4.1 1自由度控制系统10.4.2 2自由度控制系统10.5 习题第11章 模型不确定性11.1 模型的不确定性11.1.1 鲁棒控制的思想11.1.2 模型不确定性的分类11.2 含动态不确定性的系统集合11.2.1 表达方式11.2.2 不确定性范围的建模11.3 含参数不确定性的系统集合11.3.1 参数向量的多面体集合11.3.2 矩阵多面体和多面体系统11.3.3 范数有界型参数不确定系统11.4 含相位信息的不确定性的系统集合11.5 LPV模型与非线性系统11.5.1 LPV模型11.5.2 从非线性系统到LPV模型的转换11.6 鲁棒稳定性及鲁棒性能的概念11.7 习题第12章 鲁棒控制分析1:小增益原理12.1 小增益定理12.2 鲁棒稳定条件12.3  $H_\infty$  标称性能条件和鲁棒稳定条件的等价性12.4 鲁棒性能分析12.4.1 鲁棒性能的充分条件12.4.2 导入定标12.5 范数有界型参数不确定系统的稳定半径12.6 习题第13章 鲁棒控制分析2:Lyapunov方法13.1 Lyapunov稳定理论的概要13.1.1 渐近稳定的条件13.1.2 状态收敛速度的条件13.2 二次稳定性13.2.1 二次稳定性的条件13.2.2 多面体系统的二次稳定条件13.2.3 范数有界型参数不确定系统的二次稳定条件13.3 Lur'e系统13.3.1 圆盘定

<<线性鲁棒控制>>

理13.3.2 Popov条件13.4 无源系统13.5 习题第14章 鲁棒控制分析3:IQC方法14.1 IQC的概念14.2 IQC定理14.3 IQC的应用例子14.4 IQC定理的证明\*第15章 H<sub>2</sub>控制15.1 传递函数的H<sub>2</sub>范数15.1.1 与输入输出之间的关系15.1.2 加权函数与干扰及噪声动态特性的关系15.1.3 计算方法15.1.4  $G_2$

## &lt;&lt;线性鲁棒控制&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：进入20世纪80年代以后，Zames[4]、Doyle第一次在真正意义上正面挑战模型不确定性问题，讨论如何将模型不确定性的特性引入反馈控制系统设计。

二者共同的观点是，模型不确定性应该用其频率响应的增益范围来表述。

并且，前者强调干扰应该考虑成集合，干扰的控制性能应该使用闭环传递函数的 $H_2$ 范数来衡量，而后者则提出了小增益原理。

随后10年左右的鲁棒控制研究基本是沿着这个方向展开的。

因为不确定性和控制性能都是以频率响应的形式表示的，一开始鲁棒控制研究主要在频域展开，主要数学工具是算子理论和Nevanlinna—Pick的插值理论【6】。

后来Doyle提倡使用状态空间的工具来解决 $H_2$ 控制问题，并与Glove一起在1988年完成了Riccati方程解法[7]。

特别是1989年发表的，被称为DGKF论文[8]的那篇著名论文，对以后的鲁棒控制研究产生了不可估量的影响。

因为它揭示了，解决 $H_2$ 控制问题不需要函数空间论中那些令工程研究人员望而生畏的高级数学工具，仅仅使用大家熟悉的状态空间工具就足够了。

在大致相近的时期，Boyd[9, 10]提倡使用数值算法以及优化理论来解决鲁棒控制问题，尤其文献[10]的影响巨大。

恰好1988年左右苏联数学家Nesterov和Nemirovski[11]完成了线性矩阵不等式的数值解法“内点法”，为使用优化方法解决鲁棒问题铺平了道路。

从20世纪90年代开始，应用线性矩阵不等式工具的鲁棒控制方法如雨后春笋般大批出现。特别是以Gahinet为代表的法国派，不仅提出了 $H_2$ 控制问题的线性矩阵不等式解，更解决了极点区域配置、增益规划等一连串相关的鲁棒控制问题，并且开发出了LMI工具箱[15]。

LMI工具箱对于线性矩阵不等式方法的进一步发展起到了推波助澜的作用。

到目前为止，鲁棒控制研究的主流可以说是线性矩阵不等式方法。

本书也是以线性矩阵不等式方法为主，介绍鲁棒控制的主要内容。

以上介绍的研究都是针对使用不确定性增益信息或者参数不确定性信息的鲁棒控制方法。

当不确定性的相位信息能够得到，并且变化范围不大时，使用相位信息来设计鲁棒控制系统是行之有效的。

Haddad等[16]、Tits[17]在这方面做了一些工作。

本书将给出有关这方面的更多新结果。

值得一提的是，亚洲籍的学者从一开始就是鲁棒控制研究的一支重要力量，作出了不少实质性的贡献。

其中的佼佼者包括日本的木村英纪（Hidenori Kimura）、原辰次（Shinji Hara）、岩崎彻也（Tetsuya Iwasaki），中国的丘立（Li Qiu）、陈杰（Jie Chen）、周克敏（Kemin Zhou）、谢立华（Lihua Xie）等。

他们值得我们自豪。

他们值得我们自豪。

他们值得我们自豪。

他们值得我们自豪。

## <<线性鲁棒控制>>

### 编辑推荐

《线性鲁棒控制》可作为从事控制科学与工程、应用数学及相关学科的科研工作者、工程技术人员、高等院校教师和研究生的参考书或教科书。

《线性鲁棒控制》由刘康志、姚郁著。

<<线性鲁棒控制>>

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>