

<<非线性机器人系统控制理论>>

图书基本信息

书名：<<非线性机器人系统控制理论>>

13位ISBN编号：9787030221322

10位ISBN编号：703022132X

出版时间：2008-6

出版时间：科学出版社

作者：苏玉鑫

页数：144

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>

## <<非线性机器人系统控制理论>>

### 内容概要

本书主要介绍非线性机器人系统控制设计的基本理论和一些最新进展。

全书共分为两部分，共七章。

第一部分（第一章和第二章），主要阐述非线性控制系统设计的基本理论和非线性机器人系统控制的基本方法；第二部分（第三章至第七章），以（非）线性比例-积分-微分（PID）控制器为核心内容展开，主要讨论非线性机器人系统在无模型的PID控制下的稳定性问题。

其中第五章的“机器人系统输出反馈PID全局渐近稳定位置控制”、第六章的“机器人系统输入受限饱和PID位置控制”和“机器人系统输出反馈饱和自适应轨迹跟踪控制”，以及第七章的“机器人系统输入受限有限时间PD+位置控制”分别讨论了有效的全局渐近稳定和全局的有限时间稳定等问题。

本书可作为从事控制理论与应用及机电一体化与自动化的科研工作者、工程技术人员、高校教师和研究生的教科书和参考书。

## <<非线性机器人系统控制理论>>

### 书籍目录

前言第一章 非线性控制理论基础 1.1 基本概念 1.2 Lyapunov稳定性理论 1.3 时变非线性系统分析 1.4 无源性 1.5 信号的界 1.6 非线性系统控制性能指标第二章 机器人系统控制基本方法 2.1 机器人系统模型和基本特性 2.2 机器人系统位置控制 2.3 机器人系统轨迹跟踪控制第三章 机器人系统位置PID控制 3.1 机器人系统线性PID位置控制 3.2 机器人系统非线性PID位置控制第四章 机器人系统轨迹跟踪分散控制 4.1 不确定机器人分散线性PD轨迹跟踪 4.2 不确定机器人分散线性滑模PD轨迹跟踪 4.3 不确定机器人分散滑模非线性PD轨迹跟踪第五章 机器人系统输出反馈控制 5.1 机器人系统输出反馈PD+位置控制 5.2 机器人系统输出反馈PID全局渐近稳定位置控制 5.3 机器人系统输出反馈自适应轨迹跟踪控制第六章 机器人系统输入受限控制 6.1 机器人系统输入受限饱和PD+位置控制 6.2 机器人系统输入受限饱和PID位置控制 6.3 机器人系统输出反馈饱和PD+ (OSPD+) 轨迹跟踪控制 6.4 机器人系统输出反馈饱和和自适应 (OSAPD) 轨迹跟踪控制 6.5 机器人系统输出反馈类滑模饱和PD (OSPD) 轨迹跟踪控制第七章 机器人系统有限时间控制 7.1 有限时间稳定基本概念 7.2 机器人系统有限时间PD+位置控制 7.3 机器人系统输入受限有限时间PD+位置控制 7.4 机器人系统有限时间PD+轨迹跟踪控制 参考文献

## &lt;&lt;非线性机器人系统控制理论&gt;&gt;

## 章节摘录

第三章 机器人系统位置PID控制 在第二章中,我们已经介绍了机器人系统位置控制的基本方法。但读者可能已经注意到,这两种简单的位置控制方法都需要部分机器人系统的模型信息,即需要确知重力矢量项。

而我们知道,机器人系统是一个复杂的多变量非线性系统,若想精确获得系统的模型不是一件轻松的事情。

这一点对机器人动力学模型中的重力矢量项来说,显得就更为困难。

因为,重力矢量项与机器人末端执行器的操作对象直接相关,而我们知道机器人系统的操作对象又是多种多样的。

为了克服重力不确定项的影响,Tomei提出了自适应PD控制策略,实现了不确定机器人系统的精确位置控制;对此自适应PD控制策略,Kelly省去了Tomei稳定性证明中要引用LaSalle不变性原理的过程,直接应用Lyapunov直接方法证明了闭环系统的全局渐近稳定性,并提出了一种新的全局渐近稳定自适应控制方案。

这种自适应PD控制策略,还存在两个弱点:其一,虽然可以不晓得机器人系统的重力矢量项,但重力矢量项的结构和参数回归矩阵必须已知,以便利用线性化参数自适应技术;其二,控制器的参数整定十分复杂,必须满足非常复杂的不等式关系。

因此,长期以来,不依赖于模型信息的机器人系统的高精度控制方法一直是人们不懈追求的目标。

并且,尽管现代控制理论与技术在过去的二十几年中取得了长足的进步,但在大多数实际机器人系统的控制中仍广泛采用传统的线性比例-积分-微分(proportional-integral-derivative, PID)控制。这不仅仅是因为线性PID控制具有结构简单、控制器参数整定规则明晰和工程易实现的特点,而且因为大量的实际应用表明PID控制能够提供大多数实际需求的精度。

我们知道大多数实用的机器人系统的PID控制并不需要涉及其系统模型信息,但这种十分简单的PID控制策略闭环系统的稳定性分析一直是一个难题。

Takegaki与Arimoto在1981年的工作对PD控制器的分析,奠定了人们采用理论分析的方法分析PD控制非线性机器人系统稳定性的基础。

直到Arimoto等用饱和非线性项取代传统线性PID控制中的线性积分项,才证明了非线性机器人系统在此PD加饱和积分项的控制作用下的全局渐近稳定性。

沿着这个思路,包含各种各样饱和函数的非线性PID控制策略纷纷涌现,很好地解决了各种实际问题。

本章首先应用Lyapunov直接稳定性理论和La Salle不变性原理,分析了不确定非线性机器人系统常用线性PID控制的半全局渐近稳定性,也就是通常所说的工程渐近稳定性,即吸引域的大小可以通过提高控制器的增益而扩大到整个状态空间。

在第3.2节中,介绍了全局渐近稳定的线性PD加饱和I(PD-NI)控制,同时证明了为提高系统的响应速度而发展的一种线性PD加非线性PI(PD-NPI)控制系统的全局渐近稳定性。

为了直观体现非线性PID控制较传统的线性PID控制的效果,给出了两自由度机器人系统的数值仿真结果,验证了PD~NPI良好的控制性能。

## <<非线性机器人系统控制理论>>

### 编辑推荐

《非线性机器人系统控制理论》从工程实际的角度出发，争取用浅显的叙述，架起机器人系统控制理论分析和工程实际需求的桥梁，争取为一般工科学生和工程技术人员建立起高品质的非线性机器人系统控制所需的基础知识，消除阅读理解高品质非线性机器人控制文献的障碍。

<<非线性机器人系统控制理论>>

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>