

<<并联机器人>>

图书基本信息

书名：<<并联机器人>>

13位ISBN编号：9787121110207

10位ISBN编号：7121110202

出版时间：2010-7

出版时间：电子工业

作者：丛爽//尚伟伟

页数：202

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>

<<并联机器人>>

前言

并联机器人, 又称并联机构, 由于其基座与末端执行器之间具有环状的闭链约束, 使其具有运动惯量低、负载能力强、刚度大等优点, 从而使得并联机器人逐渐成为机器人领域里的一个研究热点。

几十年来, 人们的主要精力大都放在并联机器人的机构学设计和运动学分析上。

随着对并联机器人的控制性能要求的不断提高, 仅通过机构学设计和运动学分析所得到的系统性能不再能够满足要求, 这导致并联机器人动力学控制研究的需求。

与机构学和运动学研究不同, 动力学控制是在机构学设计和运动学分析完成之后, 基于已经形成的系统动力学模型, 从系统控制的角度, 根据某种控制理论, 通过外加控制信号, 对系统的被控变量进行自动控制, 来实现所期望的系统性能。

系统动力学控制的最大优势在于: 不需要增加或改变任何系统结构及硬件, 仅在原系统已有的结构和硬件基础上, 通过系统控制理论来设计出一套有效的控制策略, 用软件即可实现提高原系统性能的目标。

所以在对系统性能要求越来越高的今天, 有关并联机器人控制的研究也具有更加重要的理论与实际应用的价值。

本书就是一本专门针对进一步提高并联机器人控制性能, 从系统控制的角度来进行研究的专著。

从机构学分析和运动学标定开始入手, 标定出实际系统的运动学参数, 以便建立准确的系统模型。

在建立系统模型的过程中, 不仅考虑运动学参数, 还着重考虑影响系统动力学特性的动力学参数, 甚至是非线性变化的参数, 并通过合理的分析与设计, 加上全局优化算法的运用, 提出一套可以将系统的全部参数同时辨识出的方法。

在控制策略方面, 本书针对并联机器人自身所具有的特点, 在人们常用的比例-微分(PD)控制器的基础上, 设计出非线性PD控制器, 解决了模型中非线性特性对系统性能的影响, 尤其在消除非线性摩擦力对系统性能影响方面, 专门对不同情况下的摩擦力参数进行辨识, 并通过直接对其进行补偿与消除来达到进一步提高被控并联机器人的控制性能的目的。

本书还对并联机器人进行了非线性自适应控制、主动关节的同步控制, 以及基于轮廓误差的同步控制, 分别从不同的角度, 采用不同的方法来寻求不断提高系统性能的控制策略。

本书中所提出的所有控制策略均给出了详细的分析与设计过程, 以及相关的理论证明, 并在实际系统上进行了实验, 且对实验结果进行了对比分析。

有效地解决了并联机器人中由机构本身参数的不确定性、系统非线性及轨迹扰动等因素引起的对系统性能的影响, 极大地提高了并联机器人的控制性能。

本书是经过多年对并联机器人的研究成果而集成的, 其研究得到了国家自然科学基金(50375148, 50905172), 安徽省自然科学基金(090412040)的资助。

实验研究中所用到的平面二自由度并联机器人是固高(深圳)科技有限公司生产的, 所有实验也是在该公司里完成的, 在此表示感谢。

还要感谢的是参与本书中内容研究的张耀欣博士、冯春时博士和本科毕业生马翔。

由于作者水平有限, 本书不妥与不足之处在所难免, 敬请广大读者批评指正。

<<并联机器人>>

内容概要

本书以一个平面二自由度并联机器人为研究对象，系统地介绍了并联机器人的运动学标定、性能分析、动力学建模及控制策略设计等问题。

基于运动学方程，从优化的角度对并联机器人运动学的部分参数和全部参数进行了自标定；利用线性矩阵不等式（LMI）方法，对并联机器人的运动学性能指标进行了分析和优化；在建立理论动力学模型的基础上，设计出动力学参数的实验辨识方法。

从系统控制的角度出发，结合并联机器人的动力学特性，设计了包括增广非线性PD、计算力矩非线性PD，以及非线性自适应控制在内的多种非线性动力学控制策略，实现了并联机器人的高精度轨迹跟踪控制。

采用同步运动控制理论，分别在关节空间和工作空间设计同步控制策略，进一步减小轨迹跟踪时的轮廓误差，从而实现了并联机器人的高速高精度运动控制。

本书在阐述基本理论和所提方法的同时，基于实际并联机器人平台设计了大量的实验对理论和方法进行验证，并对实验步骤和实验结果进行了详细的分析。

因此，本书既适用于并联机器人的理论研究，又适合指导并联机器人的工程应用。

本书既可作为机械工程、自动控制、计算机、信息科学、电子学等专业的研究生教材，也可作为从事并联机器人研究与应用的科研人员和工程技术人员的参考书。

<<并联机器人>>

书籍目录

第1章概述1.1并联机器人的基本概念与发展历程1.2并联机器人的研究现状1.3平面二自由度并联机器人1.4《并联机器人:建模控制优化与应用》的主要内容第2章并联机器人运动学标定2.1平面二自由度并联机器人的标定问题2.2基于优化问题求解的平面二自由度并联机器人运动学标定2.3基于两步迭代法的平面二自由度并联机器人运动学标定2.4基于跟踪误差投影的平面二自由度2.5基于粒子群算法的平面二自由度并联机器人运动学自标定2.6本章小结第3章并联机器人运动学性能分析3.1线性矩阵不等式LMI简介3.2LMI在并联机器人常见运动学性能指标设计中的应用3.3基于LMI的平面二自由度并联机器人参数优化设计3.4平面二自由度并联机器人的力矩传递性能分析3.5本章小结第4章并联机器人动力学建模及性能分析4.1并联机器人的动力学建模4.2平面二自由度并联机器人的动力学建模4.3平面二自由度并联机器人的动力学性能分析4.4本章小结第5章并联机器人的典型控制策略5.1并联机器人的典型控制策略5.2并联机器人的最优控制器设计5.3平面二自由度并联机器人典型控制策略的仿真实验5.4本章小结第6章并联机器人的非线性PD控制及摩擦力补偿6.1非线性PD控制6.2平面二自由度并联机器人的增广NPD控制6.3平面二自由度并联机器人的计算力矩NPD控制6.4平面二自由度并联机器人的非线性摩擦力补偿6.5本章小结第7章并联机器人的非线性自适应控制7.1平面二自由度并联机器人动力学模型参数化形式7.2平面二自由度并联机器人的非线性自适应控制器设计7.3平面二自由度并联机器人的非线性自适应控制实验及结果分析7.4本章小结第8章并联机器人的同步控制8.1平面二自由度并联机器人的主动关节同步控制8.2平面二自由度并联机器人的工作空间同步控制8.3本章小结参考文献

<<并联机器人>>

章节摘录

插图：为了实现平面二自由度并联机器人的运动学自标定，前面三节中设计了多种标定方法，并且对优化函数进行了专门的研究，但是优化方法采用的都是MATLAB提供的优化函数fmincon，该函数只能实现局部搜索，容易陷入局部极值而不能得到令人满意的优化结果。

现代优化算法中，有一类特殊的优化算法，不同于经典的优化搜索（如共轭梯度法），它们对目标函数的连续性没有依赖，基本上不用搜索空间的知识和其他辅助信息，只需要知道目标函数的评估适应度，并通过群体中个体解的信息交互以及个体自身的变异来不断推动寻优的进行。

由于或多或少受到自然界中生命现象的启发，故人们称它们为自然算法。

这一类算法中包括遗传算法、遗传编程、基因表达编程、粒子群算法、蚁群算法等。

由于是基于群体的搜索算法，因此这类算法具有内在的并行性，这大大提高了搜索效率。

另外，个体之间有信息交互，同时也以一定的概率对自身进行变异，因此大大提高了跳出局部极值的能力。

到目前为止，自然算法作为有效的全局优化方法，在各个领域都得到了广泛的应用。

在这一大类算法中，粒子群算法因其实现简单、计算量小、参数少等优点正受到越来越多关注。

也因为这些优点，我们最终选取粒子群算法作为本节并联机器人标定问题当中的全局优化算法。

<<并联机器人>>

编辑推荐

《并联机器人:建模控制优化与应用》由电子工业出版社出版。

<<并联机器人>>

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>