

## <<空间机器人及其遥操作>>

### 图书基本信息

书名：<<空间机器人及其遥操作>>

13位ISBN编号：9787560338064

10位ISBN编号：7560338062

出版时间：2012-9

出版时间：刘宏、刘宇、姜力 哈尔滨工业大学出版社 (2012-09出版)

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>

## <<空间机器人及其遥操作>>

### 内容概要

《空间机器人及其遥操作》著者结合多年来对空间机器人研制的经验，从机构、传感、驱动、控制及空间环境适应性方面，系统地阐述了空间机器人研制的关键技术及工程特点。以此为基础，开展了空间机器人运动学、动力学、地面测试及标定等相关理论和试验的研究，并论述了空间机器人的遥操作技术。

## <<空间机器人及其遥操作>>

### 作者简介

刘宏，哈尔滨工业大学机器人研究所教授，博士生导师。

1966年12月生人。

1999年受聘为国家教育部“长江学者奖励计划特聘教授”，2010年入选国家第五批“千人计划”创新人才。

主要从事空间机器人及其遥操作技术、多指仿人灵巧手及其操作控制、仿人型假手及其控制等方面的研究工作。

先后主持包括国家自然科学基金重点项目、国家863重大专项和重点项目等国家级项目22项；获得国家技术发明二等奖1项，欧盟机器人技术和转化一等奖1项，省部级科技奖励6项；在国内外发表论文200余篇，其中SCI/EI收录169篇，专著1部；获授权美国发明专利1项，德国发明专利5项和中国发明专利48项。

## &lt;&lt;空间机器人及其遥操作&gt;&gt;

## 书籍目录

第1章绪论 1.1空间机器人的定义和分类 1.2空间机器人的发展概况 1.2.1舱内 / 舱外服务机器人 1.2.2 自由飞行机器人 1.2.3星球表面探测机器人 1.2.4空间机器人的发展趋势 1.3空间机器人基础理论的研究 1.3.1运动学和动力学建模的研究 1.3.2运动规划的研究 1.3.3控制方法的研究 第2章空间机械臂的机构设计 2.1机械臂的构型设计 2.2模块化关节的结构设计 2.3手爪的结构设计 2.4锁紧释放机构的设计 2.4.1锁紧位置确定 2.4.2锁紧释放机构的设计 2.5空间机械臂关节的轴承预紧 2.5.1轴承基本理论和空间关节轴承参数计算 2.5.2空间关节轴承的有限元分析 2.5.3空间关节轴承刚度测试与分析 2.5.4空间环境下的关节轴承预紧 第3章传感技术 3.1外部传感技术 3.1.1视觉传感器 3.1.2测距传感器 3.1.3接近觉传感器 3.1.4触觉传感器 3.1.5力 / Jb矩传感器 3.2内部传感技术 3.2.1规定位置的检测 3.2.2位置的检测 3.2.3速度和角速度的检测 3.2.4加速度的检测 3.3空间机器人传感系统的设计 3.3.1电机位置传感器 3.3.2关节位置传感器 3.3.3基于多传感器信息的关节位置计算方法 3.3.4关节力矩传感器 3.3.5电机电流传感器 3.3.6限位传感器 3.3.7温度传感器 3.4空间机器人视觉 3.4.1机器人视觉与计算机视觉的关系 3.4.2计算机视觉的理论框架 3.4.3机器人视觉控制 3.4.4空间机器人视觉的特点 3.4.5手眼视觉技术 第4章驱动技术 4.1 电机 4.1.1电机概述 4.1.2空间机器人系统中的直流无刷电机 4.1.3直流无刷电机的位置检测 4.2电机控制器 4.3关节制动器的设计 4.3.1制动器概述 4.3.2空间机械臂制动器概述 4.3.3空间机械臂制动器的设计指标分析 4.3.4空间机械臂制动器的结构设计 4.3.5空间机械臂制动器的电磁线圈设计 4.4永磁同步电机的数学模型 4.4.1静止坐标系下的PMSM模型 4.4.2旋转坐标系下的PMSM模型 4.5永磁同步电机的矢量控制 4.5.1 PMSM的矢量控制原理 4.5.2基于矢量控制的PMSM电流控制方法 4.6 PWM调制技术 4.6.1正弦波脉宽调制 (SPWM) 4.6.2正弦波加三次谐波注入法脉宽调制 4.6.3空间电压矢量调制方式 4.6.4 SPWM、SPWM注入三次谐波以及SVPWM的比较 4.7永磁同步电机的相电流重构 4.7.1相电流检测方法概述 4.7.2基于单电流传感器的相电流检测技术 4.7.3 SSPS相电流重构算法 4.7.4性能分析 4.7.5实验验证 第5章控制系统 5.1机器人控制系统的结构 5.1.1串行处理结构 5.1.2并行处理结构 5.2中央控制器 5.2.1硬件系统 5.2.2容错和故障诊断系统 5.3关节控制器 5.3.1 FPGA的选型 5.3.2关节控制器的冗余设计 5.3.3看门狗监控电路 5.3.4基于Nios的控制器软件系统 5.4柔性关节机器人模型 5.4.1建模过程中的几点假设 5.4.2柔性关节机器人的完整模型 5.4.3柔性关节机器人的简化模型 5.5柔性关节机器人位置控制 5.5.1单柔性关节性能分析 5.5.2柔性关节机器人的奇异摄动控制 5.5.3基于柔性补偿的奇异摄动控制 5.6柔性关节机器人笛卡尔阻抗控制 5.6.1刚性机器人阻抗控制的操作空间法 5.6.2柔性关节机器人操作空间法 5.6.3笛卡尔阻抗控制的实现方案 5.6.4基于关节力矩的笛卡尔阻抗控制策略的理论分析 第6章空间环境适应性 6.1空间辐射环境分析及适应性设计 6.1.1总剂量效应 6.1.2单粒子翻转效应 6.1.3单粒子门锁效应 6.1.4充电—放电损伤效应 6.2空间热环境适应性设计 6.2.1热设计基本原则 6.2.2总体设计 6.2.3中央控制器热设计 6.2.4空间机械臂的热设计 6.3空间机器人关节的容错设计 6.3.1关节的故障检测 6.3.2关节的容错策略 6.3.3关节控制器容错方案的实现 6.3.4 CAN总线故障检测及恢复 6.3.5 门锁电源保护电路的测试 6.4空间机器人中央控制器的容错设计 6.4.1 中央控制器的模型 6.4.2容错系统的功能描述 6.4.3 中央控制器的双机同步方案设计 6.4.4双机通信方案设计 6.4.5系统级故障检测与诊断方案 6.4.6 软件EDAC技术 第7章 空间机器人的运动学和动力学 7.1空间机器人运动学 7.1.1空间机器人模型和坐标系 7.1.2刚体姿态的表示 7.1.3空间机器人一般运动方程 7.1.4基座位姿固定时的运动学方程 7.1.5 自由飞行模式的运动学方程 7.1.6 自由漂浮模式的运动学方程 7.1.7空间机器人的虚拟机械臂建模方法 7.2空间机器人动力学方程 7.2.1空间机器人系统的能量 7.2.2空间机器人一般动力学方程 7.2.3 自由漂浮空间机器人动力学方程 7.3 自由漂浮空间机器人与固定基座机器人的比较 7.3.1位置级运动学比较 7.3.2速度级运动学比较 ..... 第8章空间机器人的运动规划 第9章 空间机器人地面测试与试验 第10章空间机器人的遥操作技术 参考文献 术语索引

## &lt;&lt;空间机器人及其遥操作&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：1.3.1 运动学和动力学建模的研究 对于自由漂浮状态下的自由飞行机器人系统，基座不受推进器和反作用飞轮的控制。

如果空间机器人系统不与外界环境接触，即不受外力和外力矩的作用，则系统的线动量和角动量是守恒的。

空间机器人基座与机械臂之间存在着动力学耦合，基座的位置和姿态随机械臂的运动而发生改变，进而影响机械臂末端点的运动，这是空间机器人系统比较复杂的一种运动模式。

自由漂浮空间机器人与地面机器人最大的区别在于其末端执行器的运动不仅与各个关节的运动有关，而且与各个连杆、基座的质量分布及其运动轨迹紧密相关。

因此，自由漂浮空间机器人的运动学与动力学是密不可分的。

目前，自由漂浮空间机器人的运动学和动力学建模有以下几种方法。

(1) 虚拟机械臂 (Virtual Manipulator, VM)。

美国的Vafa和Dubowsky等学者提出了虚拟机械臂的概念。

基于虚拟机械臂的运动学建模方法的基本思想是：在空间微重力环境下，自由漂浮空间机器人系统的线动量和角动量保持守恒。

以此为基础，定义真实机械臂与基座共同的质心作为虚拟机械臂的虚拟基座 (Virtual Ground, VG)，则虚拟机械臂就是一个理想的、无质量的运动链，它的第一个关节是一个被动的球关节，其末端位姿和实际机械臂的位姿一致。

同时，在空间机器人系统不受任何外力的情况下，虚拟基座的位置在机械臂运动过程中保持不变。

因此，地面机器人的运动学建模方法可以直接应用到上述的虚拟机械臂中。

(2) 动力学等价机械臂 (Dynamics Equivalent Manipulator, DEM)。

梁斌等学者研究了动力学等价机械臂DEM的空间机器人建模方法。

DEM模型将自由漂浮空间机器人系统等效为采用被动球关节与基座连接的地面机器人。

DEM具有与VM相同的运动学特性，且能够很好地描述系统的动力学特性。

该方法具有以下特点。

DEM各杆件具有质量和惯量，因此不再是虚拟的，在实际中可以直观和方便地构建出来，同时，它本身的几何定义包含了线动量守恒约束，从而降低了系统维数，简化了系统模型，有助于分析、设计空间机器人系统。

利用拉格朗日方程或其他固定基座机器人的动力学建模方法，可以对空间机器人建模。

固定基座机器人的控制方法可推广到空间机器人。

## <<空间机器人及其遥操作>>

### 编辑推荐

《空间机器人及其遥操作》可作为从事空间机器人研究人员的参考用书。

<<空间机器人及其遥操作>>

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>