第一图书网, tushu007.com

<<机器人机构学的数学基础>>

图书基本信息

书名：<<机器人机构学的数学基础>>

13位ISBN编号：9787111242567

10位ISBN编号：7111242564

出版时间：2008-7

出版时间：机械工业出版社

作者：于靖军　等编著

页数：416

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

前言

旋量理论和李群李代数在现代物理学和刚体运动领域取得了成功的应用，也成为机构学和机器人学研究的有效分析工具，已被许多国内外学者所接受和采用，但是相关的教材却非常少，特别需要一本系统完善地介绍相关理论的专著，反映当前的研究和应用状况。
很多工科高校都设置了机器人或高等机构学方面的课程，选择教材和讲授课程时，大都想增加有关微分流形和李群李代数方面的内容，来增强课程的基础性和系统性。
《机器人机构学的数学基础》一书由4位中、青年学者合作撰写而成。
书中汇集了他们多年来在该领域的部分研究成果和有关机器人机构学的最新研究进展，从理论的高度系统地介绍了机器人机构学的研究及应用。
该书内容丰富、深入浅出、层次分明。
同时该书应用对象涵盖面较广，涉及到并联机器人，柔性机构，变胞机构等现代机构研究领域。
本书比较系统地介绍了旋量理论和李群李代数的基本知识，反映7李群李代数与机器人机构学相结合的最新理论研究成果，介绍了一些典型应用实例。
该书将为机器人机构的创新设计提供较系统的基础理论和有效方法。
我相信《机器人机构学的数学基础》的编写和出版会对我国机构学领域的教学科研人员、研究生和本科生有重要的参考价值，可以作为相关专业的研究生教材或高年级的本科教材，也可作为相关科研人员的参考书。
相信该书将为初学者提供一条很好的入门途径，受到广泛的赞许。
前言 机构学是一门十分古老的科学，但随着机器人学的兴起，给传统机构学带来了新的活力，机器人机构学已逐渐演变成为机构学领域的一个重要分支。
特别是当前，为了我国的科技进步，为了大力发展自主创新，机器人机构学正面临着一个空前的机遇。
经验表明，任何机械系统的创新都离不开机构的创新。
从目前国内外对机构学与机器入学的研究来看可以用方兴未艾来形容，其行业范围已不再局限于科研院所，更逐渐向行业(如制造业)拓展，从业人员日益增加。
从机构学与机器人学的发展历史上来看，机构学与机器人学的发展与数学工具是息息相关的。
现代机构学的诞生更是离不开数学的推动作用。
与机构学和机器人学联系紧密的数学X-具中，人们比较熟悉线性代数与矩阵理论，对旋量理论、李群李代数等现代数学工具还知之甚少。
而后者在机构学与机器人学研究领域里近年来越来越受到重视，并得到了日益广泛的应用。
以少自由度并联机器人结构综合研究为例，通过旋量理论与李群理论的引入为曾经作为机构学难题的型综合问题打开了一扇明亮的天窗。
据不完全统计，从1990年到2005年15年间尤其是后5年问在国内外机构学与机器入学相关的重要核心期刊中发表的有关少自由度并联机构结构综合的学术论文不少于100篇。
正所谓的“功欲善其事，必先利其器”。
旋量理论和李群、李代数理论在现代物理学和刚体运动领域取得了成功的应用，也日渐成为现代机构学和机器人学研究的有效分析工具。
虽然，这些现代数学工具已被大量的国内外学者所接受和采用，但与此相关的教材却非常少，特别是还没有能够比较系统完善介绍相关理论并反映当前研究和应用现状的论著。
另一方面，随着科技的飞速发展，促进了机器入学与机构学研究领域的不断拓新，对其理论支撑的要求也越来越高，如高速、重载、精微等·应用传统的数学工具解决这些问题有时变得十分困难甚至无能为力，而新的数学工具可以为之提供新方法、新思路、新途径。
本书定位为相关专业的研究生教材或高年级的本科教材；也可广泛用于科研人员的参考书。
它是在北京航空航天大学机械工程相关专业一年级硕士研究生的专业选修课(《机器人学的李群、李代数分析方法》)授课讲义的基础上编写而成的。
本书内容在2004~~~~2007年间已在课堂上先后讲授过4次，根据多方的反馈意见进行了多次修正和改

进。
在此，向那些对本书提出宝贵意见的师生们表示诚挚的感谢。
本书将主要研究对象定位于机器人机构学，但整个教材体系又与现存空间(或高等)机构学以及机器人机构学方面的教材及专著有所不同。
本书以建立一套较为严谨的支撑机器人机构学数学基础的理论体系为基点和重点(为本书第2-8章)，通过将李群、李代数与旋量及旋量系理论的有机结合，达到体系贯通之目的。
在此基础上，再依据机构学的理论体系即结构学、运动学、动力学来构建现代数学工具在机器人机构学中的应用环节(第9-14章)，应用对象涵盖面较广，既照顾到了人们早已熟悉的工业机器人(串联机器人)，也有方兴未芰的并联机器人，还涉及了柔性机构、变胞机构等若干新型机构研究领域。
本书比较系统地介绍了旋量理论和李群的基本知识，反映了最新的理论研究成果，并介绍了当前的一些典型应用实例。
内容尽量做到深入浅出、生动新颖。
但由于受到自身的学术水平所限，对理论基础部分的阐述还缺乏深度和广度，尤其缺少一般数学教材中严谨的演绎及证明。
另外，受到教材的篇幅限制，我们在应用篇中只选用了机器人机构学领域若干经典内容，而如机构的尺度综合及优化设计、精度与误差分析、运动学标定、以及运动学规划等问题没有在本书中涉及。
现代机构学的研究已呈现出交融的态势：如平面机构与空间机构的交融(例如并联机构的性能研究可从以平面机构为支链的研究入手)、刚性机构与柔性机构的交融(伪刚体模型)、结构综合与尺度综合的交融(如分布柔度桑性机构的拓扑设计问题)、理论研究与结构设计的融合(如柔性机构、并联运动机PKM等)、功能集成与功能分解的融合(广义机构、可重构机构等)等。
现代数学工具必将在现代机构学的研究中发挥越来越重要的角色，因此本书通过对旋量理论和李群进行系统化介绍并予以贯通，对机器入学和现代机构学的研究和发展具有重要的参考价值和指导意义。
本书有关内容的研究，得到了很多同仁的大力支持，在此表示衷心的感谢。
本书第2-8章理论基础篇的大量内容参考7Ball教授(英国)，Selig教授(英国)、Herve教授(法国)、Murray教授(美国)和李泽湘教授(香港)、Hunt教授(澳大利亚)、Lipkin教授(美国)、黄真教授和赵铁石教授(燕山大学)、方跃法教授(北京交通大学)等的著作或研究工作。
第9-14章应用篇的内容则参考了Tsai教授(美国)、Gao博士和I—MChen教授(新加謦’、Murray教授、黄真教授和赵铁石教授、方跃法教授等的著作或研究工作。
同时，本书中也涵盖了4位作者近年来在该领域的部分研究工作。
这些研究成果主要体现在旋量系与反旋量系理论的丰富完善(如计算方法等)、并联机器人的自由度分析及型综合、机器人新的运动性能指标研究、柔性机构的静刚度分析等方面。

内容概要

本书以近年来的研究成果为主干，讲述李群李代数、旋量理论为代表的现代数学工具在机构学及机器人学中的应用。
全书分为两个部分：第一部分为理论基础篇，第二部分为应用篇，其中多数有习题。
　第1章为绪论。
第2章回顾一些数学基础知识与概念，如线性变换、矩阵理论、射影几何、线几何以及微分流形等。
从第3章到第8章是本书的基础理论部分，主要是李群、李代数及旋量、旋量系理论及其在机构学中的简单应用。
从第9章到第14章是本书的应用部分，包括复杂机构及机器人的自由度分析、构型综合、运动学分析、运动性能分析、静力学与刚度问题、动力学问题等。
　本书所选机构与机器人种类丰富，不仅涵盖了传统串联式机器人、并联式机器人，而且还包括了当前机构学领域一些较为热门的机构（如柔性机构、大摆角并联机构等）。
作为本书的一项补充，在附录中主要向读者介绍一下有关几何代数及其在机器人中的应用方面的内容，这是一个全新的研究领域。
　本书可作为研究生教材或高年级本科教材，也可作为相关科研人员与工程技术人员参考用书。

书籍目录

序前言符号表第1章 绪论 1.1 机构学与机器人学的发展历史概述 1.2 机构学及机器人学基础 1.2.1 机构与机器人的基本组成元素：构件与运动副 1.2.2 运动链、机构与机器人 1.2.3 自由度、活动度与约束 1.2.4 机器人机构的分类 1.3 机器人机构学的主要研究内容 1.3.1 机构与机器人的结构分析与综合 1.3.2 机构与机器人的运动学性能评价指标 1.3.3 机构与机器人动力学 1.3.4 机构与机器人的设计理论 1.4 机构学与机器人学研究的数学方法 1.4.1 李群、李代数 1.4.2 旋量理论 1.4.3 现代数学工具在机构学与机器人学中的应用举例 1.5 本书概述及使用建议 1.5.1 本书概述 1.5.2 文献使用与说明第2章 预备知识 2.1 线性空间 2.2 欧氏几何 2.3 射影几何与齐次坐标 2.3.1 射影直线、射影平面与射影空间 2.3.2 点线面的齐次表示与Plucker坐标 2.4 线几何 2.4.1 线矢量的定义与Plucker坐标 2.4.2 线矢量的运算 2.4.3 Klein映射 2.5 微分流形 习题第3章 李群与李子群 3.1 群与李群的定义 3.2 几种典型的李群 3.3 李群的映射 3.4 李群的作用 3.5 李子群的运算 3.6 SE（3）及其子群 3.7 位移子群的正则表示与共轭表示 3.8 位移子流形 3.9 参考文献说明 习题第4章 李代数 4.1 李代数的定义 4.2 几种特殊的李代数 4.3 指数映射 4.4 SE（3）伴随表达的指数映射 4.5参考文献说明 习题第5章 李群与刚体运动 5.1 刚体运动与刚体变换 ……第6章 旋量与刚体运动第7章 旋量与反旋量系第8章 运动旋量系与约束旋量系第9章 复杂机构的自由度分析第10章 并联机构的构型综合第11章 串联机器人运动学第12章 机器人机构的运动性能分析第13章 机器人的静力学及静刚度分析第14章 机器人动力学基础附录：几何代数与刚体运动名词索引参考文献

章节摘录

插图：第1章 绪论人类赖以生存的大千世界如此多姿多彩，不仅是因为大自然创造了千姿百态的生灵，而且是由于这些生灵中最具有智慧的人类创造了如此多的机械。
从外星来观察地球，地球上存在着两种“机械”，即“自然机械”和“人造机械”。
那么，这两种“机械”是以什么原理构造而成的?它们有什么样的功能和特性？
人们应如何根据性能来设计各种机械?这些都是机构学领域长期研究的基础问题。
机器人机构学研究的任务是揭示自然和人造机械的机构组成原理，创造新机构，研究基于特定性能的机构分析与设计理论，为现代机械与机器人的设计、创新和发明提供系统的基础理论和有效实用的方法。
机构学与机器人学的发展均离不开数学的推动作用，先进的数学工具更是给现代机构学与先进机器人技术的发展注入了强大的动力。
1.1 机构学与机器人学的发展历史概述机构学在广义上又称机构与机器科学（Mechanism and Machine Science），是机械设计及理论二级学科的重要研究分支，在机械工程一级学科中占有基础研究地位；同时机构学又是一门古老的学科，距今已有数千年的历史。
机构从一出现就一直伴随甚至推动着人类社会和人类文明的发展，它的研究和应用更是有着悠久的沿革。
从历史的发展来看，主要经历了三个阶段：第一阶段（从古世纪—18世纪中叶）：机构的启蒙与发展时期。
标志性的成果有：古希腊大哲学家亚里士多德（Aristotle）的著作《Problems of Machines》是现存最早的研究机械力学原理的文献。
阿基米德（Archimedes）用古典几何学方法提出了严格的杠杆原理和旋量的运动学理论，建立了针对简单机械研究的理论体系。
古埃及的海伦（Heron）提出了组成机械的5个基本元件：轮与轮轴、杠杆、绞盘、楔子和螺杆。
中国古代的墨翟在机构方面也做出了很多惊人的成就：他制造的舟、车、飞鸢以及根据力学原理为古代车子所创造的“车辖”（即今之车闸）和为“备城门”所研制的“堑悬梁”都体现了机构的设计原理。
意大利著名绘画大师达芬奇（Da Vinci）的作品《Codex Madrid》和《The Atlantic Codex》中，列出了用于机器制造的22种基本部件。

第一图书网, tushu007.com

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