

<<论机构自由度>>

图书基本信息

书名：<<论机构自由度>>

13位ISBN编号：9787030319739

10位ISBN编号：7030319737

出版时间：2011-8

出版时间：科学出版社

作者：黄真，刘婧芳，李艳文 著

页数：344

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>

## <<论机构自由度>>

### 内容概要

本书首先介绍了这个有150年历史的机构自由度问题的来龙去脉，介绍历史上先后出现的那些不服从G-K公式的反常机构，又有哪些学者研究过这个问题，特别介绍Gogu总结合收集到的那些反常的古典机构和现代并联机构，是对反常机构的集大成。

接着，本书着重介绍我们的基于反螺旋理论的自由度原理和统一通用的自由度公式，详细介绍了如何用反螺旋理论做机构的约束分析，如何分析多自由度空间机构下机构自由度的多种性质。

是读者能够对这个基于反螺旋理论的自由度原理有深入的了解。

然后本书大都分篇幅集中以Gogu给出的所有那些反常机构的详尽例子和其外的一些重要复杂机构为例子，介绍反螺旋求解方法和过程。

以此证明我们方法的通用性和公式的统一性，证明这个方法解决问题的强大能力，最终证明我们解决了自由度的这个150年问题。

同时，这些各方面详尽的例子也将帮助读者学会运用这个方法去计算各种不同机构的自由度问题，更希望能帮助工程师们掌握这种在实际设计时十分有用的方法和工具。

为了方便读者，在本书的开头还实用且简单的介绍了螺旋理论。

## <<论机构自由度>>

### 作者简介

黄真，1936年2月出生于天津，江苏省宜兴人，1959年毕业于哈尔滨工业大学。

现任燕山大学教授，博士生导师，机器人研究中心名誉主任，中国机械工程学会机构学专业委员会名誉主任。

多年从事并联机器人理论研究，主持国家自然科学基金10项，出版著作4部，国内外发表论文300余篇。

曾获得国家教育部自然科学一等奖2项，河北省自然科学一等奖及科技进步一等奖各1项，2010年获本学术领域国际IFTtoMM组织授予的“卓越成就奖”。

# <<论机构自由度>>

## 书籍目录

### 前言

#### 第一篇 螺旋理论

##### 第1章 螺旋理论基础

- 1.1 直线的矢量方程
- 1.2 两直线的互矩
- 1.3 线矢量及螺旋
- 1.4 旋量的代数运算
  - 1.4.1 两旋量的代数和
  - 1.4.2 两旋量的互易积
- 1.5 刚体的瞬时运动
  - 1.5.1 刚体的瞬时转动
  - 1.5.2 刚体的瞬时移动
  - 1.5.3 刚体的瞬时螺旋运动
- 1.6 刚体上作用的力
  - 1.6.1 刚体上的作用力
  - 1.6.2 刚体上作用的力偶
  - 1.6.3 刚体上作用的力螺旋

#### 参考文献

##### 第2章 螺旋系的相关性与相逆性

- 2.1 螺旋系的概念
- 2.2 Grassmann线几何
- 2.3 旋量在不同几何空间下的相关性
- 2.4 螺旋系的反螺旋
  - 2.4.1 反螺旋的概念
  - 2.4.2 反螺旋物理意义的双重性

.....

#### 第二篇 机构自由度的通用公式

## &lt;&lt;论机构自由度&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：第一篇 螺旋理论第1章 螺旋理论基础应用螺旋理论分析空间机构是比较方便的，它是诸种常用的数学方法中较好的一种。

螺旋是由一组空间的对偶矢量构成，从而在几何学上可以用来同时表示直线在空间的方向和位置，在物理学上可以用来表示运动学中物体的线速度或角速度，在刚体力学中表示力或力矩，在自由度分析时能表示是约束力还是约束力偶，以及是转动自由度还是移动自由度。

这样一个含6个标量的旋量概念，就易于应用于空间机构的运动学和动力学分析。

它也易于与其他方法如矢量法、矩阵法和运动影响系数法之间相互转化。

它具有几何概念清楚、物理意义明确、表达形式简单、代数运算方便、理论上的难度也不是很高等优点，因而得到广泛的应用。

特别是目前机构学上的许多前沿性的有难度的问题，螺旋理论在多方面领先做出了贡献，表现出其强大的生命力。

螺旋理论形成于19世纪。

Poinsot (1777—1859) 在19世纪初首先通过对刚体上力系的简化，得到具有旋量概念的力矢和与之共线的力偶矢，这样的一组对偶矢量。

Plücker [1] 确定了表示空间直线方向和位置的6个坐标，这就称为直线的Plücker线坐标。

1900年，Ball完成经典著作《螺旋理论》[2]，书中应用螺旋讨论了在约束下刚体的运动学和动力学的某些问题。

在20世纪的前半叶，螺旋理论几乎无人问津，直到世纪中期Dimentberg [3, 4] 才首次应用螺旋理论分析空间机构，引起了人们的注意。

接着Yang和Freudenstein [5] 也应用对偶四元素、螺旋微分等于空间机构的位移和动力分析。

Phillips [6] 应用螺旋理论分析过约束环。

1978年Hunt的《运动几何学》是螺旋理论的现代发展[7]。

Waldron [8]，Sugimoto和Duffy [9] 等在螺旋理论及其应用上都做出了贡献。

Mohamed和Duffy [10] 在1984年首次将螺旋理论应用于并联机器人中，其后黄真 [11] 于1985年用螺旋理论分析了复杂的6-6R并联机器人的速度和加速度。

这些研究都是螺旋理论在并联机器人上早期的应用。

本篇介绍的螺旋理论知识，其主要内容选自1982年Duffy (图1.1) 在佛罗里达大学的课堂讲义 [12]

。这本讲义是所有介绍螺旋理论的著作中写的最清楚、最易读的。

黄真在燕山大学的研究生教学中一直采用Duffy的这个理论体系，他的许多学生，如方跃法、孔宪文 (KongXW)、李秦川等，都按这个体系学习过螺旋理论，他们都很快、很好地掌握了这个理论，并在研究上做出了成绩。

这里我们继续按照Duffy的体系，发扬他的思想。

同时借此机会谨向已去世的Duffy教授再次表示诚挚的敬意。

也建议想学习螺旋理论的读者，先读一读本书这部分介绍的螺旋理论以便较快入门，以后若想更加深入地了解可以再查阅其他文献。

实践证明，这可能是一条比较容易的途径。

本章先从空间直线的矢量表示开始，建立它们的齐次坐标。

在此基础上，引出两个重要概念，即线矢量和旋量，讨论它们的性质和代数运算。

最后结合机器人应Duffy是一位在机构学领域做出卓越贡献的科学家，他一生从事学术研究，作风朴实，勤勤恳恳，学风严谨，取得了许多成绩，包括在螺旋理论、在单环空间机构学等许多方面。

特别是在向机构学的“珠穆朗玛问题”的历史性的突击上，他做了大量的基础性的铺垫工作，但在最后的攀顶之时却失之交臂。

值得庆幸的是，我国学者梁崇高教授和他的弟子在Duffy的基础上最终攀顶。

在祝贺梁崇高和他的弟子的同时，不能忘却Duffy所做的贡献。

## <<论机构自由度>>

本书第一作者于1982年在美国佛罗里达大学有幸聆听了Duffy的螺旋理论研究生课程，Duffy深入浅出的螺旋理论课堂讲解，使听众很快抓住了螺旋理论的精髓，并感受到螺旋理论的美妙和让人有所顿悟。可惜该讲义Duffy本人并未出版；在螺旋理论方面大家最常引用的是Hunt的那本书，然而由于其语言晦涩难懂，常常让人望而却步。

回过头来看，如果让我先看Hunt的那本书，难以发生顿悟，相信那时我不会继续沿螺旋理论再向前走。

另一方面，Duffy在学术上也有失误之处，他自己也坦然地承认这一点。

这在科学的发展史上并不奇怪，有没有人一辈子没有说过错话？

即使是大师爱因斯坦也说过错话。

我们就是要继承和发扬所有前人的正确的理论，要站在巨人肩上再向上迈进。

这一部论证自由度原理的普适性的著作能够在聆听Duffy教诲的30年后出版，第一作者在此还是要再次表示对Duffy深深的敬意和追思……用看看如何用螺旋表示物体的运动和物体上所受到的力。

## <<论机构自由度>>

### 编辑推荐

《论机构自由度:寻找了150年的自由度通用公式》主要介绍基于反螺旋理论的自由度原理并论证其普适性。

首先,介绍了这套自由度原理和修正的G-K公式,介绍此方法的特色,包括如何去分析机构自由度的数目和性质,如何提高分析问题的效率等。

其次,应用这套原理来详尽地分析了“GG问题”中的古典机构和现代并联机构的自由度,不仅以此证明该原理和公式的通用性和统一性,还证明了这个方法具有解决问题的强大能力,简单明了,从而解决了150年的自由度问题。

此方法适合当今的多自由度机构、过约束机构,甚至多环耦合机构。

另外,《论机构自由度:寻找了150年的自由度通用公式》还以机构奇异、机构输入选取以及客观实际中发生的一些问题作为自由度分析的例子,从正面、侧面和反面等多方面来论证。

<<论机构自由度>>

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>