

<<非线性地球自转动力学>>

图书基本信息

书名：<<非线性地球自转动力学>>

13位ISBN编号：9787030206169

10位ISBN编号：7030206169

出版时间：2009-4

出版时间：科学出版社

作者：王文均，张捍卫 著

页数：393

字数：584000

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>

## &lt;&lt;非线性地球自转动力学&gt;&gt;

## 前言

王文均教授请我为他们的著作《非线性地球自转动力学》写序，但我认为赫尔穆特·莫里茨教授是更合适的人选。

因为研究地球自转的学者都知道，赫尔穆特·莫里茨教授在20年前和伊万·穆勒教授共同出版了极具影响、学术严谨的地球自转专著，他们用严谨的数学和物理语言阐释二轴地球自转理论。

赫尔穆特·莫里茨教授写了热情的鼓励信给王文均教授，并且又将球踢回给我，提到我在前几年出版的著作《大地测量中的非线性动力学方法》。

我认识王文均教授时，他还在中国科学院测量与地球物理研究所，但是互相没有见面。他知道我研究大地测量中的非线性动力学方法，就给我发来他的几篇文章。特别在阅读了他在祝贺许厚泽院士70诞辰文集集中的文章后，我被他运用两个三轴地球自转的直和来逼近梨形地球自转的思想感动

。当他提及正在准备撰写该书的时候，我问他是否有兴趣申请我担任东道主的洪堡奖金，到斯图加特来专心写作。

他说他很想得到资助，但是担心年龄限制。

等我们在约定的ILJGG2007意大利佩鲁贾LAG会场见面时，我才惊奇地发现，尽管他看上去相当年轻，但是绝不是洪堡奖金能够资助的40岁以下年龄，他已年近60。

我们神交已久，这才一起合影。

我想借此机会评论一下他证明白转难题的机敏。

至于要求更加严密的方面，我则认为能够处理三轴地球自转的解比原来一直沿用的旋转对称地球自转已经要严谨得多了。

旋转对称地球自转的结果花了几十年时间，整整一代人的努力。

三轴地球自转的处理在王文均教授手里才不到10年时间。

他按照莫里茨教授和穆勒教授的处理进行了现代数学物理改进，书中的机智是值得强调的。

我们不能因为其严密性不足就保留误差很大的旋转对称地球自转逼近。

(1) 该书提到，本来解决刚体自转问题最好的基础理论数学工具是四元数，在归一化四元数中有三个虚数一个实数，自转的三个主轴用三个虚数单位表示。

这样，我们用不着假定自转的刚体是旋转对称的，更用不着采用自转轴与最大惯量主轴非常接近这种十分不严密的数学语言。

这应该是旋转对称地球自转逼近真实地球自转的致命缺陷。

(2) 当我们考虑刚体自转时，我们用不着将地球视为特殊的旋转对称性天体，只要从任意三轴刚体出发。

首先得到任意三轴刚体自转解，地球自转只是其特殊情况。

这样，我们就不会因假定自转轴与最大惯量主轴非常接近而引出错误结果。

(3) 分解定理无疑是证明三轴刚体自转的关键。

这时，真解可以从自由扭矩分解到三个主轴的方法得到，明显是三个解：两个稳定的平面单摆和一个不稳定或倒立的单摆。

这里有一个聪明的主意，将动力学椭率的物理意义考虑为以转动惯量差为力臂。

另外，方向的转动惯量为惯性力，按照右手螺旋法则生成自由扭矩系统。

## <<非线性地球自转动力学>>

### 内容概要

本书研究非旋转对称地球自转及相关问题，是作者的原创性专著。

非旋转对称地球自转模型为非线性系统。

本书证明了分解定理并且用分解定理得到了非旋转对称地球自转的真解；用次谐共振理论解释了地球自转中chandler摆动接近1倍的大幅度波动；用单向倒立摆得到了地球自转长期极移，并且估计出与实际相符的趋势运动角速度和方向；用非线性分岔原理解释了地球自转中14个月周期Chandler摆动的倍周期2.3年和7个月周期摆动的机制；用液核自转动动力学的分解定理得到了两个液核自由摆动和两个液核自由章动；用弱共振原理解释了自由摆动滞弹性损耗的能量补充来自于周年激发；证实地球自转存在自由变速，从而解释了厄尔尼诺事件产生的动力源；用特征值方法得到地球自转运动学解是频率调制的，并且找到了欧拉角的自由进动周期解；用南北半球各自的分解定理得到了梨形地球自转的动力解。

本书可作为大地测量学、地球物理学、天文地球动力学、大气动力学、海洋动力学、地球自转和非线性动力学等相关专业的高年级本科生、研究生的教科书和参考书，也可作为相关专业科研人员的参考书。

## <<非线性地球自转动力学>>

### 作者简介

王文均，1947年生，教授。  
主研多项国家和中国科学院测量和地球物理研究所课题。  
在国际天文学会IAU178地球自转100周年大会作大会报告。  
发表论文50余篇。

## &lt;&lt;非线性地球自转动力学&gt;&gt;

## 书籍目录

序绪论 0.1 观测与理论 0.2 刚体力学的困惑 0.3 数学和物理 0.4 非线性和混沌 0.5 大地测量与地球物理 0.6 非线性地球自转第1章 地球自转的基本理论 1.1 地球形状讨论 1.2 刚体自转方程 1.3 转动惯量基础 1.4 坐标系理论 1.5 引潮力位展开理论第2章 弹性和形变地球自转 2.1 弹性力学基础 2.2 弹性运动方程 2.3 扰动线性化方法 2.4 特征函数展开法 2.5 形变与自由转动第3章 三轴地球自转 3.1 椭圆函数简介 3.2 欧拉方程确切解 3.3 欧拉方程的真解 3.4 Chandler摆动 3.5 十年尺度自由摆动第4章 次谐共振 4.1 非线性振动 4.2 次谐共振原理 4.3 次谐拍频原理 4.4 振幅调制的求解 4.5 次谐共振的稳定性 4.6 自转非线性振动第5章 刚体自转分岔 5.1 非线性系统的分岔 5.2 分岔级联到混沌 5.3 静态分岔耗散 5.4 自由摆动的分岔第6章 地球长期极移 6.1 自转的不稳定解 6.2 双曲点和轨道 6.3 自由单向扭矩 6.4 长期极移角速度 6.5 三轴刚体自转翻转第7章 自转的自由加速变化 7.1 自转速度和极移的非线性耦合 7.2 椭圆赤道与半日潮波 7.3 半Chandler周期自由加速 7.4 十年自由波动 7.5 日长波动的调频解 7.6 自由进动理论第8章 自由地核章动 8.1 自由液核章动 8.2 液核-地幔相对运动 8.3 液核和内核耦合运动第9章 自由摆动的激发 9.1 强谐振激发 9.2 弱共振激发 9.3 自由摆动Q值第10章 自转系统的相图 10.1 相图和平衡态 10.2 混沌运动 10.3 太阳系混沌运动 10.4 地球自转相图第11章 其他星球自转 11.1 火星自转研究 11.2 月球自转研究 11.3 地核自转研究 11.4 小行星：爱神星Eros433第12章 梨形地球自转初步 12.1 梨形刚体转动惯量 12.2 梨形地球自转求解 12.3 梨形地球自转解耦合 12.4 自由摆动的双峰问题 12.5 真实异形地球自转主要参考文献附录A 广义刚体力学附录B 刚体自转旋转群附录C 刚体自转与四元数彩图

## &lt;&lt;非线性地球自转动力学&gt;&gt;

## 章节摘录

第1章 地球自转的基本理论 1.2 刚体自转方程 1.2.1 欧拉角表示 刚体绕定点的转动一般选用三个角度表示刚体的相对位置。

这三个角度由欧拉在1776年引入，称做欧拉角。

刚体绕定点的转动一般为绕刚体质心的转动，对于地球，也有的取作几何中心，质心是个动点，除质心代表地球绕太阳公转外，还有其他许多运动。

在讨论地球自转时，考虑的是地球的几何中心，即坐标系的中心，假设地球质心在几何中心处，位置相对于地球来说是不变的。

这个相对地球的位置不变性也很可能缺乏参照，地球上所有质点都可能产生潮汐和形变，在考虑问题时只好假设地球质心与地球几何中心重合，不考虑地球质心变化。

这样，地球质心即几何中心成为地球自转问题的参照点。

设这个地球中心为O，根据地球的几何中心，地理中心建立坐标系测量时用的方法是：设定本初子午线，这在很早就被取定为Greenwich零度线；设定“国际协议原点”，即1900~1905年北极的平均位置，得到z轴的取向；第一极即X轴的取向为Greenwich经度原点即子午面和赤道的交点，同时定义赤道线；最后，定义参照系原点即质心。

实际上，只要取定Greenwich经度零度和“国际协议原点”即北极点，就容易确定赤道线。

将此坐标系与地球固连，刚体的位置可由这个坐标系的指向确定。

绕定点的转动可用九个不完全独立的方向余弦确定，也可用三个独立参数即欧拉角确定。

刚体本身绕固定点作自由转动，决定刚体的位置必须有三个独立参数。

九个方向余弦有六个约束条件，三个独立参数没有约束。

## <<非线性地球自转动力学>>

### 编辑推荐

《非线性地球自转动力学》可作为大地测量学、地球物理学、天文地球动力学、大气动力学、海洋动力学、地球自转和非线性动力学等相关专业的高年级本科生、研究生的教科书和参考书，也可作为相关专业科研人员的参考书。

<<非线性地球自转动力学>>

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>