第一图书网, tushu007.com

<<航天器动力与控制>>

图书基本信息

书名：<<航天器动力与控制>>

13位ISBN编号：9787802435179

10位ISBN编号：780243517X

出版时间：2010-11

出版时间：航空工业出版社

作者：西迪

页数：355

字数：575000

译者：杨保华

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

本书的目标是给读者提供基本的卫星控制的工程观念。
根据作者的经验，从一开始就传授的众多事项中，最重要的一点就是工程实践的实际情况。
从理论上讲，“ 良好 ”的解决方案会很大程度上受到制约，特别是当设计流程的后面阶段出现实际问题的时候（例如，传感器噪声放大、不可预期的时延、控制饱和效应、结构模式等）。
这时控制算法必须要重新设计，造成不可避免的时间上的损失和整个计划的推迟。
早期的对于这些效应的预期，能够很大程度地缩短设计流程。
因此，在初步的设计阶段，最重要的就是分析飞行器控制任务工程解决方案的不同理念，这样才能从一开始就选择一个正确的方案。
这也就是为什么对于一个给定的控制任务来说，会建议提出几个方法方案来。
这本书的部分材料已经被用于一个单学期的课程“ 飞行器动力和控制 ”。
这门课是特拉维夫大学自1986年开始开设的，并且最近也在位于以色列海法Technion的以色列技术学院中开设。
这本书所有的材料都适用于一门长达两学期的课程。
这本书可以被用于引导性的研究生课程或者高级的本科课程，还可以提供给进行工程实践的工程师。
看这本书的前提是预先学习了自动控制、连续抽样及力学方面的课程，也就是以线性代数、线性系统、拉普拉斯变换和动力学为假设基础的。
尽管本书大部分章节都是独立的，但是还是推荐读者按照顺序来读这本书。
为了获得对于本书内容方面的一个大概认识，推荐首先进行初步的浏览——这将对第二遍的或更进一步的阅读有巨大的帮助。
现代的飞行器控制概念是基于大量的物理现象的选择：单自旋或双自旋稳定，重力梯度姿态控制，三轴稳定，偏置动量稳定，太阳的、磁的或反作用力的扭矩稳定。
在选择一种作为工程的解决方案之前，掌握每一种方案的性质是十分关键的。
因此，各种理念会得到论述、分析，并在足够的深度进行比较，以此确保读者能够做出正确的选择。
附录B和附录C详细介绍了空间在轨硬件，这些硬件对于任何实际工程解决方案都是很必要的。
不同控制件的技术规格都罗列出来，以方便参阅。

内容概要

本书译自以色列飞机工业公司和特拉维夫大学的marcel j. sidi博士《spacecraft dynamics and control：a practical engineering approach》一书，主要介绍航天器动力学与控制的基本理论和卫星实践，重点分析和解决现实的工程问题。
内容涵盖轨道动力学、姿态动力学、重力梯度稳定、单自旋和双自旋稳定、姿态机动、姿态稳定、结构动力学和液体晃动等。
本书不仅可用于航天领域工程设计人员的参考用书，也可作为航天专业学生的教材。

作者简介

作者：（英国）西迪（Marcel J.Sidi） 译者：杨保华

<<航天器动力与控制>>

书籍目录

第1章 导论 1.1 概述 1.2 描述实例 1.3 本书要点 1.4 符号和缩写 第2章 轨道动力学 2.1 基本原理 2.2 二体问题 2.3 动量矩 2.4 一个物体在中心力场中的运动方程 2.5 时间和开普勒轨道 2.6 空间中的开普勒轨道 2.7 摄动轨道：非开普勒轨道 2.8 摄动力和它们对于轨道的影响 2.9 摄动的地球静止轨道 2.10 欧拉—希尔方程 2.11 小结 第3章 轨道机动 3.1 引言 3.2 单脉冲轨道调整 3.3 多脉冲轨道调整 3.4 地球静止轨道 3.5 地球静止轨道修正 3.6 小结 第4章 姿态动力学和运动学 4.1 引言 4.2 角动量和惯量矩阵 4.3 刚体的转动动能 4.4 选定坐标系下的惯量矩矩阵 4.5 欧拉力矩方程 4.6 自旋体转动运动的特性 4.7 非自旋航天器姿态运动学方程 4.8 非自旋卫星的姿态动力学方程 4.9 小结 第5章 重力梯度稳定 5.1 引言 5.2 基本姿态控制方程 5.3 重力梯度姿态控制 5.4 小结 第6章 单自旋稳定和双自旋稳定 6.1 引言 6.2 △v阶段的姿态自旋稳定 6.3 主动章动控制 6.4 主动章动控制中的燃料耗散估计 6.5 卫星消旋和消章动 6.6 单自旋稳定 6.7 双自旋稳定 6.8 小结 第7章 空间姿态机动 7.1 引言 7.2 基本控制律方程 7.3 用动量交换装置进行控制 7.4 磁矩姿态控制 7.5 角动量交换装置的磁卸载 7.6 时间最优的姿态控制 7.7 反作用轮的技术特点 7.8 小结 第8章 偏置动量姿态稳定 8.1 引言 8.2 无主动控制的姿态稳定 8.3 主动姿态控制 8.4 采用磁力矩控制卫星的滚动一偏航姿态 8.5 使用卫星惯性积的章动控制方案 8.6 使用太阳力矩进行滚动一偏航姿态控制 8.7 使用双动量轮实现滚动一偏航姿态控制 8.8 反作用力推力器姿态控制 8.9. 小结 第9章 反作用推力器姿态控制 9.1 引言 9.2 反作用推力器控制的组成 9.3 反作用力矩及姿态控制回路 9.4 通过脉冲宽度调制实现反作用姿态控制 9.5 仅采用4个推力器的反作用控制系统 9.6 反作用控制和结构动力学 9.7 小结 第10章 结构动力学与液体晃动 10.1 引言 10.2 大阳帆板建模 10.3 特征值和特征向量 10.4 液体晃动建模 10.5 结构与液体晃动的动力学综合建模 10.6 开环增益的约束条件 10.7 小结 附录a 空间姿态变换 附录b 姿态测量硬件 附录c 轨道与姿态控制硬件

章节摘录

插图：第4章致力于绕过质心某转轴的基本转动方程，引入了通常使用的角动量和转动动能的概念来定义物体的转动状态。
接下来，以欧拉力矩方程作为基础分析了旋转体当存在和不存在内部能量耗散情况下的角度稳定性问题。
这一章还推导了非自旋航天器的线性化角运动方程，这对于设计反馈姿态控制系统来说是必需的。
第5章主要是针对卫星的重力梯度稳定问题。
重力梯度控制是稳定卫星姿态的一种被动方法。
原则上，重力梯度姿态控制系统是无阻尼的。
本章分析了主动阻尼和被动阻尼，并且强调了由于环境情况产生的姿态稳定的不精确性。
第6章讨论了单自旋和双自旋稳定问题。
单自旋稳定方式通常被用来在变轨过程中保持推力矢量的方向不变。
这一章讨论了存在寄生干扰扭矩的情况下，保持推力矢量方向在允许的范围内所需的最小旋转速率。
还分析了卫星在变轨末期和消章动阶段的主动章动控制和消旋控制。
对主动章动控制和消旋一消章动控制的燃料消耗量给出了分析评估。
提供了一个设计例子。
单自旋特性也被用于自转轴与轨道面垂直的卫星姿态稳定方面，这保证了通信载荷能够持续地扫描地球并且提供通信链接。
由于作用于卫星的寄生干扰力矩，章动运动会被激发，因此卫星必须始终具有阻尼。
根据卫星不同的转动惯量，采用被动的或者主动的阻尼来进行卫星姿态的控制；后面会分析各种阻尼方案。
双自旋稳定被研发以通过确保通信天线持续指向地球来提高自旋卫星的通信效率。
在这种控制理念中，被动章动阻尼能够通过能量消耗来实现。
稳定的条件也得到明确的表述。
第7章关注飞行器的三轴姿态稳定和机动。
在这些卫星中，并没有加装恒定的角动量来保持某一个轴在空间稳定，所以姿态控制是通过同时控制三个轴来实现的。
对于小角度的姿态机动，通常欧拉角是一个描述卫星相对于太空中某确定坐标系的姿态的清晰方法。
然而，对于大的姿态改变，采用方向余弦矩阵和四元数矢量来描述姿态运动更加有效。
本章从姿态控制律的详细讨论开始。
动量交换装置被用来提供精确的姿态控制力矩。
本章和后续章节将介绍这些叫做反作用轮和动量轮的装备并建立模型。
如果一个外在的惯性干扰作用于1颗有姿态控制的卫星，那么剩余的角动量就会累积在动量轮上。
通过磁力矩器阻尼动量轮上的这些动量的控制方案得到分析和仿真。
姿态敏感器和控制器存在固有噪声。
当设计一个控制回路时，这些噪声需要使用基于统计的线性控制理论来进行考虑。
由于这些噪声所需要进行的设计流程的权衡得到阐述。
为了增强姿态控制系统（ACS）的可靠性和控制能力，有时候会用到超过三个的反作用轮。
第7章分析了计算控制力矩的不同轮之间的最优分配问题。
包括关于单体轴的时间最优姿态机动。
第7章的最后一个部分主要针对基于姿态控制系统（ACS）需求的特定的反作用轮的技术参数确定。

编辑推荐

《航天器动力与控制》由航空工业出版社出版。

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