

<<挠性航天器结构动力学>>

图书基本信息

书名：<<挠性航天器结构动力学>>

13位ISBN编号：9787030266545

10位ISBN编号：7030266544

出版时间：2010-3

出版时间：科学出版社

作者：李东旭

页数：586

字数：738000

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>

<<挠性航天器结构动力学>>

前言

1957年10月4日，苏联用“卫星”号运载火箭成功地发射了世界上第一颗人造地球卫星，开辟了人类进入空间的新纪元。

人类社会的活动区域从此由陆地、海洋和大气层空间迈向外层空间。

世界航天已走过半个多世纪的历程，曾经应用的、正在运行的和将要发射的各类航天器数不胜数。

大多数航天器都利用太阳为其提供必要的能量。

将具有光电转换特性的材料制作成太阳能电池片并按一定顺序排列安装在结构上就形成了太阳能电池阵结构。

一般，太阳能电池阵结构为一端与航天器相连，另一端自由伸展的外伸结构。

通常把这种结构叫做太阳能帆板或太阳能电池翼。

航天器在发射状态时，太阳能电池阵结构处于收拢状态，入轨后展开。

因此这类结构往往为多体结构，且质量较轻。

航天器越大，需要的能量越多，太阳能帆板的面积就越大，相应结构的挠性也就越大。

太阳能帆板是航天器上最典型、最常见的挠性结构。

除此之外，还有其他类型的挠性结构，如天线、机械臂、探测器支撑桁架等。

本书中，将带有挠性结构的航天器统称为挠性航天器。

航天器挠性结构由于自身所具有的跨度大、质量轻、刚度低、结构阻尼弱、板间连接刚度低等特殊性质，任意一个微小的扰动都极易激起结构的振动。

然而，在航天器运行过程中，多种干扰因素不可避免，如空间碎片、太阳风、热辐射、温度冲击等外部干扰，以及航天器的调姿、变轨、控制系统的极限环振荡，航天器内部机构的运动等产生的内部扰动。

因此航天器挠性结构的振动是难以避免的。

由于太空环境中不存在大气阻尼，振动一旦被激起，就很难自行衰减。

这种振动对航天器是非常有害的：轻则，影响航天器正常工作，降低航天器的姿态稳定性和指向精度，缩短航天器的工作寿命等；重则，可以造成结构破坏直接危害航天器的安全，引发灾难性后果。

航天历史上这样的事故不断发生。

因此，对航天器挠性结构的振动控制势在必行。

为了对挠性航天器实施振动控制，只有首先认识并掌握航天器挠性结构的特征及其振动的客观规律，才能正确有效地设计振动控制系统，以确保航天器正常工作和安全运行。

本书以航天器太阳能电池翼或太阳能电池帆板为对象，对挠性航天器结构动力学问题开展了较为全面深入的研究，建立了较为完善的挠性航天器结构动力学理论体系，包括基础理论、一般性方法、特殊技术等。

<<挠性航天器结构动力学>>

内容概要

本书简介了航天器的分类及主要航天器类型，给出了挠性航天器的定义和相关概念，综述了作为航天器典型挠性结构的太阳能电池翼的主要类型，归纳了挠性航天器结构动力学相关问题。

在此基础上，以航天器太阳能电池翼为对象，系统地研究了挠性航天器结构动力学的一般问题及特殊问题，包括：一般矩形结构太阳能帆板结构动力学特性分析，圆形结构太阳能帆板力学特性分析，框架式太阳能帆板结构的应变模态特性分析，挠性航天器刚柔耦合动力学分析，挠性航天器太阳能帆板多体结构动力学特性分析，半刚性太阳能电池翼结构动力学特性分析，太阳能帆板非线性结构动力学特性分析，挠性航天器轨道运动与帆板振动的耦合动力学分析。

本书旨在为挠性航天器结构动力学问题的研究奠定一般性的理论基础，提供各种不同的解决思路，给出具体多样的分析方法。

通过理论推导及数值仿真给出挠性航天器结构动力学特性和规律，所得到的一些结果和结论为挠性航天器姿态控制系统设计、航天器挠性结构设计以及挠性结构的振动控制设计提供了一定的参考。

本书建立的理论模型、提出的分析方法和采用的一些解题技巧和手段也可作为求解其他挠性结构和一般结构动力学问题的参考。

本书可作为高等院校相关专业研究生以及航天领域相关科研人员的参考书。

<<挠性航天器结构动力学>>

书籍目录

前言 第1章 绪论 1.1 航天器简介 1.2 挠性航天器的概念 1.3 太阳能电池片、太阳能电池阵、太阳能电池阵结构 1.4 挠性航天器结构动力学问题 1.5 本书焦点 参考文献 第2章 挠性航天器太阳能电池翼构型分析及其简化模型 2.1 引言 2.2 太阳能电池翼构型分析 2.3 太阳能电池翼结构的类型 2.4 常用太阳能电池翼结构的简化模型 2.5 小结 第3章 挠性结构相关力学基本问题及基础理论 3.1 引言 3.2 固体力学的基本概念 3.3 固体力学基本方程 3.4 结构动力学的基本理论 3.5 求解固体力学问题的有限单元法基本理论与方法 3.6 结构动力学系统的基本特性 参考文献 第4章 太阳能电池翼基本构件和单元的结构动力学模型 4.1 引言 4.2 常见基本构件的结构动力学解析模型 4.3 常见基本构件的结构动力学有限元模型 参考文献 第5章 一般矩形结构太阳能帆板结构动力学特性分析 5.1 引言 5.2 矩形太阳能帆板结构特点分析 5.3 矩形帆板模态分析的数学模型 5.4 太阳能帆板展开状态整体有限元模型 5.5 数值计算及结果分析 5.6 小结 参考文献 第6章 圆形太阳能帆板力学特性分析 6.1 引言 6.2 模型简化 6.3 数学模型 6.4 静力学问题数值仿真分析 6.5 帆板屈曲前的动力学特性分析 6.6 帆板屈曲后的动力学特性分析 6.7 小结 参考文献 第7章 框架式太阳能帆板结构的应变模态特性分析 7.1 引言 7.2 动力学基本方程 7.3 结构的应变模态 7.4 基于板式模型的太阳能帆板应变模态分析 7.5 周边为刚架的框架式太阳能帆板应变模态分析 7.6 具有“工字形”刚架的框架式太阳能帆板应变模态分析 7.7 周边为刚架的框架式太阳能帆板动力响应分析 7.8 小结 参考文献 第8章 挠性航天器刚柔耦合动力学分析 8.1 引言 8.2 刚柔耦合系统动力学基本问题 8.3 航天器—梁式挠性结构系统刚柔耦合动力学分析 8.4 航天器—板式挠性结构系统刚柔耦合动力学分析 8.5 挠性航天器在轨飞行中的刚柔耦合动力学分析 8.6 小结 参考文献 第9章 挠性航天器太阳能帆板多体结构动力学分析 9.1 引言 9.2 多体结构动力学基本理论 9.3 航天器太阳能帆板多体结构动力学模型 9.4 太阳能帆板结构的特征问题分析 9.5 太阳能帆板多板结构的动力学分析 9.6 含连接支架的太阳能帆板多体结构整体动力学分析 9.7 小结 参考文献 第10章 半刚性太阳能电池翼结构动力学特性分析 10.1 引言 10.2 半刚性太阳能电池翼的物理模型 10.3 半刚性太阳能电池翼整体动力学模型及特性分析 10.4 半刚性太阳能电池翼的有限元模型 10.5 单板力学特性分析 10.6 主展开桁架力学特性分析 10.7 半刚性太阳能电池翼整体力学特性分析 10.8 小结 参考文献 第11章 太阳能帆板非线性结构动力学特性分析 11.1 引言 11.2 挠性航天器结构系统的一般模型 11.3 大挠性太阳能帆板的非线性梁模型 11.4 大挠性太阳能帆板的非线性板模型 11.5 太阳能帆板非线性振动仿真分析 11.6 小结 参考文献 第12章 挠性航天器轨道运动与帆板振动的耦合动力学分析 12.1 引言 12.2 航天器在轨飞行运动学特性分析 12.3 载荷分析 12.4 轨道飞行运动参数对太阳能帆板静变形的影响分析 12.5 轨道飞行对太阳能帆板振动特性影响分析 12.6 小结 参考文献

<<挠性航天器结构动力学>>

章节摘录

插图：1.3.3 太阳能电池阵太阳能电池片是太阳能电池阵的基本组成元素。

太阳能电池阵是由太阳能电池片按一定的阵列排列而成，太阳能电池阵又称为太阳能电池列阵。

将太阳能电池片按一定规则排列并粘贴在具有一定几何形状且具有一定刚度的基体上就成为了太阳能电池板。

根据不同的需要，粘贴太阳能电池片的基体可以有不同的刚度、不同的几何形状、不同的构型特点和不同的力学特性。

一般情况下，说到太阳能电池阵时，强调的是它的排列或阵列特征，而并不强调其基体的几何特征与力学特性。

1.3.4 太阳能电池阵结构的概念当我们更关心基体的几何特征与力学特性时，将太阳能电池阵与基体结构组成的整体统称为太阳能电池阵结构。

当仅关注太阳能电池阵结构的力学特性而不论及太阳能电池片的光电特性时，术语，如太阳能板、太阳能电池阵、太阳能电池翼、太阳能帆板等，工程上通常不作严格区分，都是指太阳能电池阵结构。

本书的研究对象是太阳能电池阵结构，研究的问题是太阳能电池阵结构的力学特性。

历史上，太阳能电池阵结构是随着飞行器能量需求的增加而发展起来的。

飞行器和发射装置系统的改进，一方面促进了飞行器功能的发展，另一方面促使了效率更高的太阳能电池阵技术的诞生。

从最开始的在航天器体表安装太阳能电池阵结构到后来简单的外伸面板结构，再到可展开复杂多面板结构，太阳能电池阵结构经历了由简单到复杂的过程。

这些太阳能电池阵将根据不同的需要和不同的要求，而采用不同的材料制作成不同的构型和外观。

有的可能是紧贴在航天器的表面，有的则作为航天器的附加结构从航天器的一端向外伸出，而且外伸的尺度在几何空间中比航天器主体本身往往要大得多。

随着航天技术的发展，航天器平台的扩大，航天器功能的增加，外伸太阳能电池阵逐渐向大型、复杂化方向发展，出现了各种结构形式的挠性外伸结构，如挠性薄膜式太阳能帆板、框架式半刚性太阳能电池翼等。

根据安装太阳能电池片的结构形式和构型特点可以将太阳能电池阵结构分为以下几种类型。

1) 贴身式太阳能电池阵结构顾名思义，就是将太阳能电池片直接安装在航天器的表面。

1.3.5 节将给出贴身式太阳能电池阵结构的例子。

<<挠性航天器结构动力学>>

编辑推荐

《挠性航天器结构动力学》是由科学出版社出版的。

<<挠性航天器结构动力学>>

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>