第一图书网, tushu007.com

<<高速飞行器热结构分析与应用>>

图书基本信息

书名：<<高速飞行器热结构分析与应用>>

13位ISBN编号：9787118051346

10位ISBN编号：7118051349

出版时间：2009-7

出版时间：范绪箕 国防工业出版社 (2009-07出版)

作者：范绪箕

页数：304

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

高超声速飞行器在出入大气层或持续在空间飞行时，将承受巨大的气动力和气动热。
气动力是指大气压力和表面摩擦力，分别对飞行器产生升力和阻力，而气动热则直接为结构所感受成为热载荷。
气动热能使结构材料的力学性能降低，作用应力减少以致发生蠕变，而结构部件之间的相互约束，在热载荷作用下，又将在结构中产生应力从而使变形加剧并造成翘曲和蠕变特性的变化，同时温度的交替变化也会激起结构的热振动以至颤振，这些情况表明热结构力学不仅关系到力学问题，也关系到热学和材料科学问题。
美国下一代空间发射技术（NGLT）在热结构领域的发展，注意力集中在新材料，尤其是复合材料的研发应用和壁结构的构思方面，纳米材料的应用也受到了广泛的关注。
热结构研究的最终目标是发展一种组合式的多功能结构，把隔热功能融于结构之中，排除对那种脆性易损的外部热防护系统（TPS）的需求。
这种新型结构的研究内容包括对材料在特殊条件下的特性的完整了解，结构组件的安排，受力的路线，热结构壁在高温下（1500℃一3000℃）的设计及优化和试验、验证等。
因此，在热结构的书中加入一些除结构知识外有关材料的知识是很必要的。
当前，国内外关于热应力的书已有多本问世，而关于热结构力学的书则甚少。
两者的区别在于，前者着重学术理论的推导，介绍其演变过程和发展规律，而后者则侧重于理论联系实际，联系到结构常用的元部件上的运用。
这里要特别提出有关的两本书：一本是B.E.Gatewood著的“ Thermal Stresses ”（热应力）。
这本书虽名为热应力，但注明“ 附有对飞机、导弹、涡轮、喷气发动机和原子反应堆的应用 ”。
书出版得较早（1957年），但其内容与其他同时代的热应力书大不相同，是侧重于理论的工程应用，虽然所联系的目标广而不深，系统性不够，但开创了应用型热应力书籍的先河。
另一本是E.A.Thornton的“ Thermal Structures for Aerospace Applications ”（航天工程上用的热结构）。
现在看来这本书也算是出版得早的（1996年），但比起前者已晚了近40年。

内容概要

热结构是指在热载荷作用下的结构。
高速飞行器在大气中飞行时受到气动加热的作用，采用完全的热结构就可以避免因结构烧蚀或失效而无法胜任其所承担的飞行任务，也可避免采用热防护增加飞行器的重量。
本书系统地介绍了飞行器结构上常用的元部件在热载荷作用下数学模型的建立，热弯曲、热振动、热屈曲等的分析方法，以及对高温材料的选用和热模拟试验等对航天工程分析和设计具有实用意义的问题，也对复杂的组合结构和大型结构的分析方法作了简略的介绍。
本书可供航天器设计人员和航天工程专业的高年级本科生和研究生学习和参考。

书籍目录

第1章 固体材料的应力应变及特性1.1 应力应变及弹性材料的本构方程1.1.1 单向拉伸的应力应变曲线1.1.2 三维的应力和应变1.1.3 弹性材料的本构方程1.2 固体材料的屈服条件1.3 塑性材料的本构方程1.4 黏性材料的本构方程1.4.1 黏弹性1.4.2 黏塑性1.5 弹性和非弹性的统一本构方程参考文献第2章 飞行器结构用材料2.1 金属材料的力学性能2.1.1 强度与塑性2.1.2 硬度2.1.3 疲劳强度2.2 材料性能与温度的关系2.2.1 弹性系数与温度的关系2.2.2 热系数与温度的关系2.2.3 材料的热疲劳2.2.4 材料的热物性及测试2.3 轻金属材料及其合金2.3.1 铝及铝合金2.3.2 镁及镁合金2.3.3 钛及钛合金2.4 复合材料2.4.1 复合材料的增强纤维和基体2.4.2 复合材料的界面结合强度2.4.3 各类复合材料对界面的要求2.5 美国在发展中的耐高温结构材料简介2.5.1 钛合金2.5.2 碳一碳基复合材料2.5.3 纳米管结构材料2.5.4 NASALaRe航天飞行器结构材料开发研究计划2.6 航天飞行器耐高温结构材料简述参考文献第3章 热弹性力学基础3.1 弹性材料的应力、应变和温度的关系3.1.1 各向同性体3.1.2 非各向同性的其他弹性体3.1.3 各向同性体的平面应力3.2 复合材料的应力、应变和温度的关系3.2.1 单层板3.2.2 层合板的应力和应变关系3.3 热弹性力学的控制方程3.3.1 线性动量守恒方程3.3.2 能量守恒方程参考文献第4章 飞行器热结构基本元部件的应力分析4.1 杆与梁的应力分析4.1.1 实心杆（梁）4.1.2 开口截面薄壁杆4.1.3 闭口截面薄壁杆4.2 板的应力分析4.2.1 大挠度公式4.2.2 小挠度公式4.2.3 圆板的小挠度公式4.2.4 层合板的平衡方程4.2.5 柯利尔（Collier）的加筋壁板弯曲计算方法4.3 薄壳的热应力理论4.3.1 旋转薄壳4.3.2 圆筒壳4.3.3 格栅壳结构4.3.4 薄壳加强肋结构4.3.5 层合壳参考文献第5章 热结构计算的有限元法5.1 有限元法的基本原理及推导方法5.1.1 一维问题5.1.2 二维问题5.1.3 三维问题5.2 单元的划分与集合5.2.1 单元的类型和划分5.2.2 单元的集合规则5.3 热结构弯曲的有限元法5.3.1 梁弯曲的有限元法5.3.2 薄板弯曲的有限元法5.3.3 薄壳结构弯曲的有限元法5.4 热结构有限元法的计算机程序5.4.1 输入数据5.4.2 结构刚度的形成和计算5.4.3 输出5.4 4计算实例参考文献第6章 热振动6.1 梁的热振动6.1.1 梁的非耦合热弯曲振动6.1.2 梁的热耦合弯曲振动6.2 板的热振动6.2.1 板的热弹性非耦合振动6.2.2 板的热弹性耦合振动6.3 层合板的热振动6.4 层合板的非耦合热致振动的有限元解法参考文献第7章 热屈曲7.1 梁柱的热屈曲7.1.1 轴向固定梁的热屈曲7.1.2 轴向固定梁的热弯曲——屈曲7.2 板的热屈曲7.2.1 分支屈曲7.2.2 后屈曲7.3 壳的热屈曲7.3.1 圆柱壳的平衡公式7.3.2 圆柱壳的热屈曲7.3.3 圆柱壳在轴向温度场和扭矩下的热屈曲7.4 层合板的热屈曲7.5 加筋层压板的热屈曲参考文献第8章 热冲击与热疲劳8.1 热冲击8.1.1 热冲击的温度场8.1.2 热冲击下的断裂8.2 热疲劳与寿命的估算8.2.1 结构材料的热疲劳8.2.2 结构元件的寿命估算参考文献第9章 热非弹性的有关问题9.1 热弹塑性9.2 塑性蠕变9.3 黏弹性9.3.1 等温的本构方程9.3.2 变温的本构方程9.4 黏塑性9.4.1 初边值黏塑性问题9.4.2 有限元公式的建立9.4.3 黏塑性解题方法参考文献第10章 热结构气动加热模拟试验10.1 气动加热计算10.1.1 CFD计算法10.1.2 牛顿冷却定律10.1.3 壁面对流换热系数的理论分析10.1.4 艾克特参考温度(焓)法101.5 TPATH计算程序10.2 热结构内的热传递10.3 结构表面的温度计算10.4 气动加热的地面模拟10.4.1 原始模拟系统10.4.2 现代模拟系统10.4.3 高真空环境的模拟10.4.4 热防护材料的抗烧蚀性能模拟试验参考文献附录组合结构和大型结构的热响应简介参考文献编后语

章节摘录

插图：固体材料均由大量的分子组成，其分子组织紧密，分子间的空隙极小，分子间的相互作用力（即凝聚力）极强且不易彼此分离，因此，一般可当作连续分布的介质来考察。
任何一种连续介质的力学性能都可以用应力应变关系来描述。
在三维欧几里德空间的一个连续介质微元体上，在外力作用下的应力和应变各有九个分量，它们之间存在一定的关系，这些关系根据不同连续介质的性质而定。
如果连续介质是弹性介质，其应力应变关系就可由广义胡克定律确定。
如果连续介质为非弹性性质，则由本构方程来确定。
当然，由广义胡克定律决定的应力应变关系也称为本构方程，但这是最为简单的一类。
在第1.3 节中将给出这些关系，目的是为了在以后的应力分析中了解弹性与非弹性介质的区别。
在本书中所阐述的问题主要还是在弹性范围内。
如把连续介质中的一个微元体缩小成近似于一个点，则作用于该点上的应力和应变关系在数学上可用张量来描述。
1.1 应力应变及弹性材料的本构方程1.1.1 单向拉伸的应力应变曲线固体材料在受外力时，从发生变形开始直到被破坏，一般要经过弹性变形和塑性变形两个阶段。
弹性变形是指物体在卸载后完全消失的那种变形，而塑性变形是指物体在卸载后不能消失而残留下来的那种变形。
这可以从材料的简单拉伸试验加以验证，其试验曲线如图1.1.1 所示。

编辑推荐

《高速飞行器热结构分析与应用》是由国防工业出版社出版的。

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