

<<复合材料板壳力学解析理论>>

图书基本信息

书名：<<复合材料板壳力学解析理论>>

13位ISBN编号：9787118065527

10位ISBN编号：7118065528

出版时间：2009-12

出版时间：国防工业出版社

作者：张承宗

页数：432

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>

<<复合材料板壳力学解析理论>>

前言

现代飞机是高度综合的现代科学技术的体现。

100多年来,飞机作为科学技术在航空领域的重要成果,随着科学技术的进步取得了飞速发展,而飞机发展不断提出的新要求也同时对科学技术的发展起到了推动作用。

飞机的发展一直与结构材料的设计密切相关。

20世纪30年代铝合金的问世,取代了帆布和木材,曾给飞机设计带来一场革命,也促进了航空结构力学的发展。

20世纪60年代,先进复合材料的崛起,也同样引起了设计领域的重大技术进步。

先进复合材料,具有比刚度和比强度高、可设计性强的优点,将其应用于飞机结构,提高了飞机的性能,减轻结构的固有重量,提高其可靠性、维修性、生存力和寿命。

目前国外军机的机翼、尾翼等部件基本上都采用了先进复合材料,美国的F-22和欧洲的EF-2000等新机的复合材料用量都超过了20%。

刚刚试飞的波音787客机主承力件先进复合材料用量更是达到了50%。

我国也在20世纪60年代开始了复合材料及其应用的研究。

当前,先进复合材料在飞机上应用的部位和用量的多少已成为衡量飞机结构先进性的重要标志之一。

作为复合材料在航空工程应用的技术支撑之一,复合材料结构力学受到广泛的重视。

相对金属材料,复合材料具有各向异性、耦合效应、沿厚度方向剪切效应等诸多问题,这使得复合材料结构计算和设计变得相对困难一些,传统的解析分析金属结构的理论方法不能适用于复合材料结构。

这使得有关复合材料结构的基础性、但又很必要的工作,很长时间没能开展起来。

<<复合材料板壳力学解析理论>>

内容概要

力学的发展与数学物理方法的发展是并行的过程，弹性力学更是如此。

从力学的问题处理程序角度来看，只要将力学模型上升到数学模型并最终归结于偏微分方程(组)，并确定适当的边界条件、初始条件，余下的工作就是对偏微分方程的求解及对所得结果进行分析并用于指导实际设计。

但常见的情况是，基本方程已建立起来，但求解非常困难。

就弹性力学来说，其基本方程体系早在19世纪就已臻完善，然而其求解花费了一个多世纪，还远未完善。

弹性板壳理论是弹性力学应用理论的重要分支，弹性板壳理论虽然使方程得以简化，但即使对各向同性板壳，解析求解仍有很大困难。

复合材料的应用，给弹性力学带来了新课题，也带来了新挑战。

复合材料结构的各向异性、耦合效应、横向剪切效应等新力学特点反映到控制方程，不仅使控制方程个数增多(多为偏微分方程组)，而且其中出现了位移函数关于空间坐标的奇次交叉偏导数，这使原先在各向同性板壳理论中发展的纳维叶法、列维法失效，常规分离变量法也无法应用。

这样可解析求解的复合材料板壳结构非常有限。

所幸，计算机技术及以有限元为代表的数值法飞速发展使复合材料结构有了强大的计算分析手段，这在很大程度上掩盖了复合材料板壳理论在解析研究领域严重滞后的缺陷。

但不论是检验数值法，还是从力学机理角度研究结构新力学特点，解析解的发展都是不可缺少的。

<<复合材料板壳力学解析理论>>

书籍目录

第1章 绪论 1.1 引言 1.2 复合材料结构的力学特点 1.3 复合材料板壳理论及研究方法 1.4 复合材料板壳结构解析研究情况 1.5 本书的主要工作 第2章 数学力学预备知识 2.1 弹性力学基础 2.1.1 应力应变分析 2.1.2 应力—应变本构关系 2.1.3 边界条件 2.1.4 弹性力学方程定解问题 2.1.5 对弹性力学边界问题的简化 2.1.6 对板壳结构物理模型的简化 2.2 数理方程基础 2.2.1 偏微分方程的基本概念 2.2.2 傅里叶级数方法 第3章 对称角铺设薄层合矩形板力学解析 3.1 弯曲问题理论分析 3.2 弯曲数值部分 3.3 对称角铺设薄层合矩形板屈曲解析 3.4 对称角铺设薄层合经典矩形板振动问题解析 3.5 对称角铺设薄层合经典矩形板纵横弯曲问题解析 3.6 Winkle-Pmtenlak地基上各向异性经典矩形板弯曲问题分析 3.7 经典各向同性矩形板解析分析 第4章 各向异性斜形板力学解析 4.1 斜板弯曲理论分析 4.2 斜板弯曲一般解数值计算分析 4.3 对称角铺设薄层合经典斜形板振动解析分析 4.4 经典各向同性斜形板解析分析 第5章 圆柱型各向异性经典圆形板弯曲问题一般解析解 5.1 解析求解 5.1.1 坐标变量变换 5.1.2 求解过程 5.2 圆板弯曲算例讨论 第6章 考虑一阶剪切变形的对称角铺设复合材料矩形板静力问题解析 6.1 弯曲问题的位移型方程 6.2 弯曲一般解析解的建立 6.3 弯曲解析解数值验证部分 6.4 数值分析 6.5 基于一阶剪切变形理论的对称角铺设复合材料 矩形板屈曲和振动问题解析 第7章 基于一阶剪切变形的对称角铺设复合材料斜形板静力解析 第8章 各向异性矩形板平面应力问题一般解析解 第9章 任意铺设复合材料矩形薄扁壳静力响应一般解析解 第10章 任意铺设复合材料矩形薄板静力响应解析 第11章 考虑剪切变形的任意铺设复合材料矩形板静力响应解析研究 第12章 任意铺设复合材料薄圆柱壳静力响应解析 第13章 考虑剪切变形的任意铺设复合材料圆柱壳线性力学响应问题一般解析解 第14章 任意铺设复合材料斜形薄板静力响应解析 第15章 基于一阶剪切理论的任意铺设复合材料斜形板静力响应解析 第16章 各向异性稳态热传导解析 附录 新复级数解推导过程 参考文献

<<复合材料板壳力学解析理论>>

章节摘录

插图：板壳经典理论采用克希霍夫假定，不考虑沿厚度方向的剪切变形，可以近似求解大部分复合材料薄板壳的力学问题。

对于工程中相当多复合材料结构，当其跨厚比较大、沿厚度方向的剪切变形小时，可以忽略剪切影响，这时采用复合材料板壳经典理论，不仅基本方程简单，边界条件简单而且结果也比较精确，而且对于剪切效应弱的结构，采用经典理论计算结果收敛速度要好于其他理论计算结果，本书研究结构也表明这一点。

但对自由边边缘效应及其沿厚度方向剪切变形不可忽略的问题，也需要分别采用更精确的理论来计算。

板壳的一阶剪切变形理论采用变形前板壳中面法线保持直线和沿厚度应变 $\varepsilon_z = 0$ 的假定。

若采用位移作为未知量来求解，对于任意铺设复合材料层合板，共有5个广义位移，而对各向异性平板则有3个广义位移，这比经典理论复杂得多。

采用一阶剪切理论，需要对剪切刚度合理进行修正。

对于变形、屈曲载荷和低阶频率的计算，一阶剪切理论已经可以得到相当精确的结果，层间应力求解精度与经典理论大体相当。

板壳的高阶理论包括具有11个位移函数的LCW高阶理论和具有5个广义位移的简化高阶理论，计算时比经典理论、一阶理论要复杂和困难得多，但比采用三维弹性理论还是要简单一些。

高阶理论在计算应力和高阶固有频率时，可得到比经典理论、一阶理论精确得多的结果，于计算变形、临界载荷和低阶频率，也可得到比一阶剪切理论要精确一些的结果，但计算工作量太大，改进不多。

复合材料板壳的分层理论假定各层面内位移、横向位移为沿厚度的多项式函数，并按实际情况要求层间剪应力及位移连续，可以更好地模拟层合板壳弯曲后横截面的翘曲，从而使精度提高。

但其未知数个数与层数有关，层数越多计算量越大。

即使对于简化分层理论，尽管表面上未知位移函数减少，但具体求解时需要迭代求解转换系数 λ_{ps} ，计算量也很大。

<<复合材料板壳力学解析理论>>

编辑推荐

《复合材料板壳力学解析理论》是由国防工业出版社出版的。

<<复合材料板壳力学解析理论>>

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>