

用中心流形定理,对工程中大量存在的具有刚-柔子结构且带有时滞反馈的机械系统提出了一种新的简化方法,并将其应用于研究这类系统的稳定性.

第七章介绍了非线性时滞受控系统的周期运动计算方法.作者没有采用通常使用的中心流形简化方法(有关计算常常比较烦琐),而是采用 Fredholm 择一定理和小参数扰动方法,讨论了由 Hopf 分叉所产生的周期运动的计算问题,并详细讨论了具时滞反馈的受控 Duffing 系统的周期运动计算及其复杂动力学行为,最后通过应用改进的打靶法来检验有关结果.

第八章讨论了时滞反馈控制中的若干问题.作者首先介绍了时滞动力吸振器的基本原理,然后研究了利用时滞反馈来控制临界稳定的系统,最后讨论了时滞反馈控制混沌及反馈增益的选取问题.

和国际范围内已有的时滞动力系统著作相比较,该书具有如下独特的视角:(1)特别关注具有时滞反馈的振动控制系统,研究对象涉及高耸结构的主动拉索、具有主动控制悬架的汽车、四轮转向汽车等;(2)将有关稳定性的研究置于鲁棒分析的框架下,对多数问题的讨论都容许系统模型含有不确定

参数;(3)在对工程问题给予较多关注的同时,作者还推广了多重尺度法来研究非线性时滞微分方程,避免使用数学基础更为高深的中心流形约化和 Normal Form 以及由此引起的复杂计算,这不仅为从理论上解释时滞对系统动力学的本质影响奠定了基础(如系统稳定性的代数判据、系统性能关于时滞的敏感依赖性、分叉后周期运动的计算等),而且为工程应用提供了简单的实用的分析工具.

该书语言流畅,结构编排合理,并辅有较多的例子、示图来说明有关理论和方法,是一本可读性很强的学术著作,适合于硕士研究生学历以上的研究人员和工程师阅读.正像美国 Lockheed Martin 研究中心 Schaechter D. B. 博士在 Applied Mechanics Review, 56(3), B37 中对该书所作的评论:“作者就该主题介绍了一套令人耳目一新的、系统的分析方法,其内容远远超过了定常时滞对指数增益中线性相位的影响及其在线性系统中的表现.……该书将扩展任何一个工程图书馆藏书的深度和广度,并有益于那些深入探索具有时滞的机械系统这一奇妙分支的控制工程师”.

《 Unified Strength Theory and its Applications 》评介

沈珠江

清华大学水利水电工程系,北京 100084

由俞茂宏教授撰写的专著《 Unified strength theory and its applications 》已于 2004 年初由 Springer 出版社在柏林出版发行.在此之前,他的长篇综述论文“Advances in strength theories for materials under complex stress state in the 20th Century”已在 Applied Mechanics Reviews, ASME 发表.这些事实说明,材料力学领域内为数不多的由中国学者原创的理论得到了国际同行的承认.

材料的强度理论有所谓的第一、第二、第三和第四强度理论之分,但是,最有价值并得到广泛应用的则是 Tresca(1864)提出的最大主剪应力强度理论和 Huber(1904)及 von Mises(1913)提出的八面体剪应力强度理论. Mohr-Coulomb 强度理论则是 Tresca 理论在压力敏感性(压硬性)材料中的推广. Tresca 理论只考虑 3 个主剪应力中的最大的一个,给出的主应力空间中的屈服面为 6 边形棱柱体,并且构成

凸形屈服面的内边界。Mises 理论考虑了全部 3 个主剪应力, 得出了光滑的圆柱形屈服面。这两种理论可以分别称为单剪理论和三剪理论。但是凸形屈服面的外边界究竟在那里, 在俞茂宏之前, 似乎没有人关心过。俞教授在上世纪 60 年代初提出了双剪强度理论, 把 3 个主剪应力中较大的两个考虑进来, 找到了凸形屈服面的外边界。20 世纪 70 年代末国内形势好转后, 又继续这一研究, 把双剪理论推广到岩土和混凝土等压硬性材料, 并在 1991 年提出了从内边界到外边界可以任意内插和外推的统一强度理论。俞教授的成就表明, 中国学者在材料强度理论研究方面已占了一席之地, 在熟知的 Tresca, Mises, Mohr, Coulomb 等外国人名之后多了一个中国人名。

本书由 5 部分组成。第 1 部分包括第 1, 第 2 和第 6 章, 介绍了强度理论和应力应变方面的基本知识。第 2 部分是本书的核心, 包括第 3, 第 5 和第 7 章, 从对压应力影响的不同考虑方式出发, 详细介绍

了统一强度理论的 3 种不同表达方式, 并阐明了当前流行的各种理论只是作者理论的特例。第 3 部分包括第 4 章和第 8 章, 作者收集了大量试验资料对理论进行验证, 令人信服地证明双剪理论优于当前广泛应用的单剪理论。第 4 部分包括第 9 和第 10 两章, 介绍了迄今为止上述理论被国内外同行应用的情况, 应用范围从金属、混凝土、岩土到高分子等材料, 充分显示了这一理论的实用价值和强大功能。第 11 章为最后一部分, 详细介绍了强度理论的发展历史, 这是 1953 年 Timoshenko 出版《History of strength of materials》后比较全面的强度理论发展情况的总结。

本书的缺点是编排方面似尚可改进。例如第 6 章似可分成两部分, 其中理论部分可与第 1, 第 2 章合并, 实验资料方面可与第 4, 第 8 章合并。另外, 这 5 部分合并成 5 章或 5 篇可能更顺一些。

中国科学院力学研究所非线性力学国家重点实验室
招收 2005 年纳、微化学物理力学博士研究生

——欢迎力学、材料、物理、物化等专业青年加入纳米微米科技研究队伍

1. 专业简介: 化学物理力学是以物理学和化学的观点和方法, 从根源上研究力学现象及其规律的学科, 是物理、物理化学与力学的交叉学科。以纳米材料和纳米、微米机电系统为研究对象的化学物理力学可称为纳、微化学物理力学, 它是纳微科技的支柱, 欢迎力学、材料、物理、理论物理、物理化学、理论化学等专业的有志青年勇于跨入纳、微化学物理力学领域, 他们在这一交叉领域取得突破性成果的可能性远大于他们的母领域, 著名的证据是诺贝尔奖中有 70% 属于交叉学科。

2. 研究方向: 研究纳、微尺度的新现象、新规律; 纳米材料的结构与性质; 纳米毛细作用学; 固体和薄膜的细观化学物理力学问题。它们是原子设计, 纳、微机电系统设计的基础和一部分。选题具有较大自由, 重视个人兴趣。

3. 主要招生对象: 力学、材料物理、理论物理、物理化学等专业硕士。(优秀的学士可直读博士)

4. 详细信息请浏览网页 <http://www.imech.ac.cn/education/zs02.asp>

5. 联系电话: 010-62638533; 010-62554185