



“Elasticity of Transversely Isotropic Materials” 一书评介

王敏中[†]

北京大学工学院力学与空天技术系, 湍流国家重点实验室, 北京 100871

浙江大学土木系丁皓江教授和陈伟球教授及澳大利亚悉尼大学航空、机械与机电工程学院章亮焱教授的专著“Elasticity of Transversely Isotropic Materials” (ISBN: 1-4020-4033-4), 2006 年由 Springer 公司出版, 该书是加拿大著名力学家 G.M.L. Gladwell 教授主编的丛书“Solid Mechanics and its Applications”的第 126 本, 是我国大陆学者第一次在该丛书框架下出版专著. 1997 年, 丁皓江等的《横观各向同性弹性力学》曾在浙江大学出版社出版, 2006 年的英文版新书对 1997 年的中文版原书进行了扩展、加工、整理, 使其更加完善, 新书是横观各向同性弹性力学领域内的第一本英文专著. 作为同行, 我很高兴阅读了此书, 并乐于向其他同行及有兴趣于各向异性弹性力学的工程技术人员、科研人员和研究生们介绍此书.

有两个理由促使作者们出版“Elasticity of Transversely Isotropic Materials”一书. 其一是横观各向同性弹性力学是应用数学和工程科学的重要分支, 但是由于各向异性所引起的数学上的困难, 使得具体问题的处理与描述散见于诸多文献之中, 这妨碍了横观各向同性弹性力学的发展和应用, 因此应该有一本书以统一的方式来建立理论和展示求解方法. 其二是随着复合材料的广泛应用, 各向异性弹性力学越来越受到人们的重视. 从宏观的角度来看, 复合材料的显著力学特征之一是它的各向异性, 而横观各向同性材料是最常用的最重要的一种各向异性材料(例如铝、镁等金属材料, 石墨, 单纤维复合材料和天然地

基等, 该书表 1.4 给出了不少实例), 因此横观各向同性弹性力学也研究得最充分, 这样, 采用专著的形式来全面介绍横观各向同性弹性力学已取得的成果就变得十分及时和重要的学术价值.

“Elasticity of Transversely Isotropic Materials”一书将基本理论、解的技巧和实际应用安排在 10 章之中, 正文之后有 3 个附录和 300 余篇参考文献, 全书共 400 多页.

第一章简明扼要地叙述了各向异性弹性力学的基本方程, 构成了全书的理论框架.

第二章详尽地介绍了横观各向同性弹性力学的各种通解. 众所周知, 求解的成功与否极大地依赖于方案选择和数学处理. 由于通解已满足了横观各向同性弹性力学的全部方程, 对于具体问题而言, 适当地选择通解使其满足各自的边界条件, 就获得了问题的解答, 这是作者们设计的解题方案. 后面的各章中, 他们用通解的方法统一地处理了横观各向同性弹性力学的各种问题, 特别是三维问题.

第三章考察了无限体问题, 特别是导出了无限体受集中力作用的统一解, 它是求解诸多问题的基础. “统一解”是作者们的创新之作, 所谓“统一解”就是该解能够同时处理横观各向同性以及各向同性情形. 已有文献中横观各向同性体的点力解在各向同性时成为 0/0 型, 虽然理论上可以通过求极限而得到最终的点力解表达式, 但在无限靠近各向同性情形时, 计算将会发生较大的误差. 统一解有效地避免了这一现象的发生, 这一点对要利用点力解的数值方

收稿日期: 2006-05-15

[†] E-mail: wangmingz@pku.edu.cn

法(例如边界元法)来说是十分重要的。

在前三章的基础上,从第四章至最后的第十章,研究了横观各向同性力学的半空间问题、弹性层问题、弹性圆板和圆锥、热应力、摩擦接触、以及板壳的弯曲、振动和稳定等,还在柱坐标下讨论了横观各向同性弹性力学问题以及在球坐标下讨论了球面各向同性弹性力学中的一些问题。这些内容几乎覆盖了横观各向同性力学的全部课题。

对于横观各向同性弹性力学,有些读者可能会有一个先入为主的感觉,那就是认为这种理论和求解应该既复杂又困难。但是读了此书后,你就会发现并非如此。在多数情况下,作者们将横观各向同性弹性力学偏微分方程组的边值问题转化为常微分方程问题甚至线性代数问题来求解,有时甚至比各向同性力学问题的求解还要简单一些。为什么呢?这是因为该书充分利用了各向异性弹性力学的特点,简言之,各向同性弹性力学相应于重根的情况,而各向异性弹性力学相应于单根的情况。如第三章中从无限体受

点力作用的统一解出发直接给出了弹性力学中著名的 Kelvin 解,同样第四章中从半无限体表面作用集中荷载的统一解出发直接给出了著名的 Boussinesq 解和 Cerruti 解。各向同性材料的 Mindlin 解并不容易求得,而在该书从等根情形的通解出发,在统一的思路内给出了位移函数的形式,从而轻松地获得了解答,由此能看出作者求解方案的巧妙和数学处理的娴熟。

近 20 年来,丁皓江教授及其研究群体一直工作在横观各向同性弹性力学的领域中,在此基础上,“Elasticity of Transversely Isotropic Materials”一书全面系统的总结了横观各向同性弹性力学的主要成果,将一个世纪以来分散于各个领域、各种杂志的工作以统一的记号、统一的方法和统一的格式进行描述。因此,“Elasticity of Transversely Isotropic Materials”一书的出版,能使读者系统地了解该领域当前国内外的动态,并可把该书作为横观各向同性弹性力学的研究和应用的出发点。

《力学进展》2007 年征订启事

《力学进展》1971 年 9 月创刊,是由中国科学院主管,中国科学院力学研究所主办的,中国力学界唯一的以综述、评论力学研究进展为特色的学术期刊。其宗旨是为促进力学学科的发展和力学人才的成长服务。它的读者对象是力学及相关学科领域的科研、教学、决策管理人员及高等学校师生。她既着重反映力学前沿的重要进展,新兴领域中的活跃状态,以及力学与其它学科交叉的研究进展,也反映那些历史较为悠久的分支学科中的新进展。文章形式多样,主要栏目包括:(1)关于力学各领域的重要方向、专题或问题的,反映当代水平的综述性评论;(2)对国内外优秀工作成果的总结;(3)国外高水平力学综述评论及跨学科文章的译文;(4)对国内外最新高水平力学论文、综述评论文章及专著的简介和简评;(5)对力学的发展可能会有影响的重要力学问题或概念的学术见解;(6)介绍力学学科动态;(7)与力学相关的国家重点实验室的研究工作进展;(8)自然科学基金力学学科的有关信息;(9)力学人才的需求信息。

《力学进展》所登文章由力学界专家撰写或指导撰写。对力学重大科研方向和课题进行全面、系统、深入的综述、评论和展望。它站在力学研究的前沿,覆盖力学的所有领域,具有很高的科研导向作用和参考价值,深受我国力学界专家、各层次科研人员、工程技术人员、科研管理人员和高校师生喜爱。读《力学进展》能使您开拓视野,并从中获得更多的新知识与新信息。

主编:白以龙

主办单位:中国科学院力学研究所,中国力学学会

刊号:CN11-1774/O3;ISSN1000-0992

邮发代号:82-331;国外代号:Q693;

本刊为季刊,大 16 开,每期 160 页,2007 年每期定价 50 元,全年 200 元。

欢迎力学及相关学科同仁订阅本刊,定刊可到邮局,也可与编辑部直接联系。

地址:北京海淀区北四环西路 15 号,中国科学院力学研究所,《力学进展》编辑部。

邮编:100080

电话:010-62637035 传真:010-62559588

E-mail:lxjz@cstam.org.cn

<http://www.cstam.org.cn/lxjz/lxjz.asp>