

《趣味振动力学》评介

陈立群¹⁾

(上海大学力学系, 上海 200444)

“大众力学丛书”又添新书, 刘延柱教授著述的《趣味振动力学》已经由高等教育出版社出版(图1)^[1]. 该书对振动力学这门应用广泛的力学分支学科用生动有趣、通俗易懂的方式进行阐述, 使读者对振动力学的全貌有所了解.

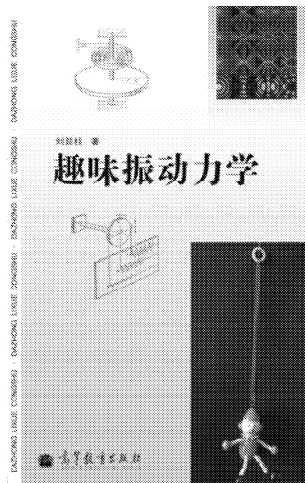


图1 《趣味振动力学》封面

全书共分13章. 第1章概述振动及其产生的条件并举例说明生活中的振动现象. 第2章分析初始扰动导致的线性及非线性保守系统的自由振动. 第3章说明不同形式的能量耗散对振动的影响. 第4章研究摆的运动及其应用实例. 第5章叙述将具有等时性的机械运动用于计时的摆钟发展历程. 第6章叙述线性系统对周期性激励的响应, 也涉及非线性系统的响应和对非周期激励或随机激励的响应. 第7章分析由恒定能源激发的自激振动. 第8章讨论两自由度系统的振动. 第9章讨论弦线、梁、轴、膜、板和杆系的振动, 也涉及参数振动. 第10章说明波的传播、干涉、衍射等现象. 第11章漫谈音乐中的振动问题, 如乐器的发声原理和音律学的发展过程. 第12章漫谈生物的振动, 如人的心跳、呼吸和肢体震颤、动物的发声、听声、扑翼和振翅等. 最后一章简要介绍了混沌振动.

该书在力学学科的通俗化叙述方面作了有益的尝试. 各章的正文主要从物理概念的角度出发, 直观地解释各种振动现象, 尽可能不用或少用数学公式. 例如用拉面条说明初值敏感性的机理, 远比斯梅尔马蹄的数学描述通俗易懂. 对于

有一定数学基础的读者, 还可从第2到第9章的附录中了解一些借助数学公式的更深入的理论知识.

该书的突出特点是以大量的实例说明各种振动现象的原理. 如将摆和摆钟、音乐和生物的振动等作为专章讨论. 其他章节也列举了振动的各种实例, 如转子的临界转速、行星的潮汐现象、振动的隔离和传输、输电线舞动、管道流体喘振、汽车转向轮的摆振、荡秋千、汽车颠簸、大楼的吸振器、船舶的稳定器、机翼颤振、半球陀螺仪、佛钟和编钟等. 这些实例既展现了振动力学应用的广泛性, 也增强了阅读的趣味性.

该书注重说明人类对振动现象的认识过程. 介绍了力学史中著名学者对振动力学的贡献, 如毕达哥拉斯发现乐音的和谐原理, 伽利略发现摆的等时性, 惠更斯的摆钟, 亥姆霍兹的共鸣器, 范德波尔的自激振动数学模型, 克拉尼的薄板振动图形, 洛伦兹的蝴蝶效应等. 该书的另一特点是多处引用《诗经》、《汉书》、《墨子》、《庄子》等古代典籍对振动现象的描述和哲理性的解释. 这些历史注记和引文增加了该书的文化底蕴.

值得说明的是, 该书的体例与目前“大众力学丛书”已出版的书籍, 包括刘延柱教授所著的《趣味刚体动力学》^[2]不同. 《趣味刚体动力学》是以对象为主, 对玩具、体育和工程中的刚体动力学现象进行描述、分析和解释, 而《趣味振动力学》是以理论体系为主, 将一门本科生课程的教材(例如《振动力学》^[3])作系统地通俗化. 这种体例的优点是内容较为全面, 理论体系相对完整. 读者能以轻松愉快的方式了解一门力学学科的大致内容. 缺点是为照顾学科的系统性, 某些较为专门的内容难免在趣味性方面作些牺牲.

优秀的科普著作也是一种教学资源. 高等学校的力学、机械工程、土木工程等专业开设有振动力学、机械振动或结构动力学等课程. 该书可作为这类与振动相关课程的教学参考书或课外读物. 有些高校还开设与振动相关的通识教育课或新生研讨课, 也可直接将该书作为这类课程的教材.

参 考 文 献

- 1 刘延柱. 趣味振动力学. 北京: 高等教育出版社, 2012
- 2 刘延柱. 趣味刚体动力学. 北京: 高等教育出版社, 2008
- 3 刘延柱, 陈立群, 陈文良. 振动力学(第2版). 北京: 高等教育出版社, 2011

本文于2012-04-04收到.

1) E-mail: lqchen@staff.shu.edu.cn