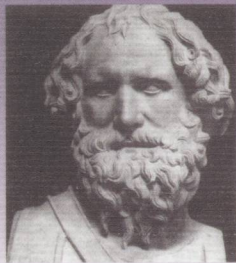
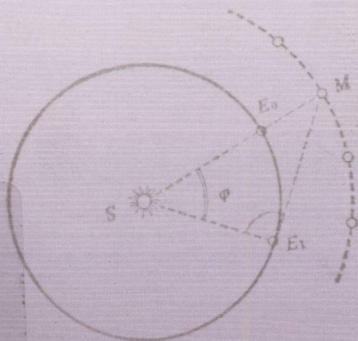
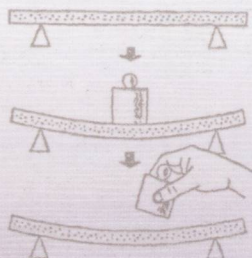


DAZHONG LIXUE CONGSHU · DAZHONG LIXUE CONGSHU · DAZHONG LIXUE CONGSHU · DAZHONG LIXUE CONGSHU · DAZHONG LIXUE CONGSHU



武际可 著

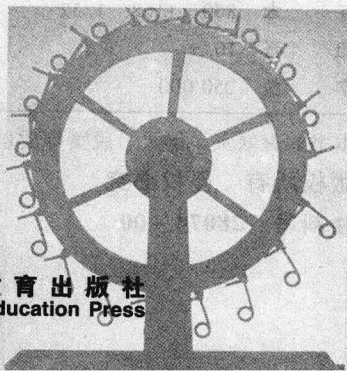
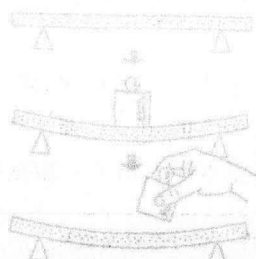
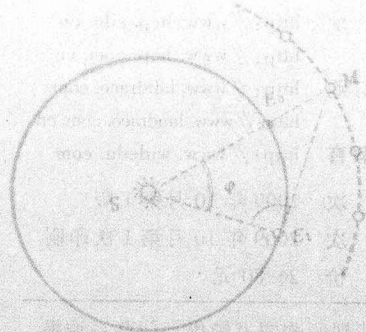
力学史杂谈



高等教育出版社
Higher Education Press

力学史杂谈

武际可 著



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

本书收集了作者近 20 年中陆续发表或尚未发表的 30 多篇文章。分为人物篇、事件篇和议论篇三部分。这些文章概括了作者认为对力学发展乃至对整个科学发展比较重要而又普遍关心的课题,介绍了阿基米德、伽利略、牛顿、拉格朗日等科学家的生平与贡献,也介绍了我国著名的力学家,还对力学史上比较重要的事件,如能量守恒定律、梁和板的理论、永动机等的前前后后进行了介绍。每篇文章中,有作者对历史事实的认真考据,也有作者独到的见解;同时,涉及当前科学和力学发展有关的基本问题,作者也发表了一些议论。本书对科学史有兴趣的读者、对学习力学的学生和教师,都是一本难得的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

力学史杂谈/武际可著. —北京:高等教育出版社,
2009.10

ISBN 978 - 7 - 04 - 028074 - 6

I. 力… II. 武… III. 力学史 - 文集 IV. O4 - 091

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 158746 号

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	咨询电话	400 - 810 - 0598
邮政编码	100120	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司		http://www.landaco.com.cn
印 刷	北京铭成印刷有限公司	畅想教育	http://www.widedu.com
开 本	850 × 1168 1/32	版 次	2009 年 10 月第 1 版
印 张	10.5	印 次	2009 年 10 月第 1 次印刷
字 数	250 000	定 价	26.80 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 28074 - 00

中国力学学会《大众力学丛书》编辑委员会

陈立群 戴世强⁺ 刘延柱 苗天德 余振苏
隋允康 王振东 武际可^{*} 叶志明 张若京
仲 政 朱克勤 朱照宣

(注：后加^{*}者为主任委员，后加⁺者为副主任委员)

中国力学学会《大众力学丛书》

总 序

科学除了推动社会生产发展外，最重要的社会功能就是破除迷信、战胜愚昧、拓宽人类的视野。随着我国国民经济日新月异的发展，广大人民群众渴望掌握科学知识的热情不断高涨，所以，普及科学知识，传播科学思想，倡导科学方法，弘扬科学精神，提高国民科学素质一直是科学工作者和教育工作者长期的任务。

科学不是少数人的事业，科学必须是广大人民参与的事业。而唤起广大人民的科学意识的主要手段，除了普及义务教育之外就是加强科学普及。力学是自然科学中最重要的一门基础学科，也是与工程建设联系最密切的一门学科。力学知识的普及在各种科学知识的普及中起着最为基础的作用。人们只有对力学有一定程度的理解，才能够深入理解其他门类的科学知识。我国近代力学事业的奠基人周培源、钱学森、钱伟长、郭永怀先生和其他前辈力学家非常重视力学科普工作，并且身体力行，有过不少著述，但是，近年来，与其他兄弟学科（如数学、物理学等）相比，无论从力量投入还是从科普著述的产出来看，力学科普工作显得相对落后，国内广大群众对力学的内涵及在国民经济发展中的重大作用缺乏有深度的了解。有鉴于此，中国力学学会决心采取各种措施，大力推进力学科普工作。除了继续办好现有的力学科普夏令营、周培源力学竞赛等活动以外，还将举办力学科普工作大会，并推出力学科普丛书。2007年，中国力学学会常务理事会决定组成《大众力学丛书》编辑委员会，计划集中出版一批有关力学的科普著作，把它们集结为

《大众力学丛书》，希望在我国科普事业的大军中团结国内力学界人士做出更有效的贡献。

这套丛书的作者是一批颇有学术造诣的资深力学家和相关领域的专家学者。丛书的内容将涵盖力学学科中的所有二级学科：动力学与控制、固体力学、流体力学、工程力学以及交叉性边缘学科。所涉及的力学应用范围将包括：航空、航天、航运、海洋工程、水利工程、石油工程、机械工程、土木工程、化学工程、交通运输工程、生物医药工程、体育工程等等。大到宇宙、星系，小到细胞、粒子，远至古代文物，近至家长里短，深奥到卫星原理和星系演化，优雅到诗画欣赏，只要其中涉及力学，就会有相应的话题。本丛书将以图文并茂的版面形式、生动鲜明的叙述方式，深入浅出、引人入胜地把艰深的力学原理和内在规律介绍给最广大范围的普通读者。这套丛书的主要读者对象是大学生、中学生以及有中学以上文化程度的各个领域的人士。我们相信本套丛书对广大教师和研究人员也会有参考价值。我们欢迎力学界和其他各界的教师、研究人员以及对科普有兴趣的作者踊跃撰稿或提出选题建议，也欢迎对国外优秀科普著作的翻译。

丛书编委会对高等教育出版社的大力支持表示深切的感谢。出版社领导从一开始就非常关注这套丛书的选题、组稿、编辑和出版，派出了精兵强将从事相关工作，从而保证了本丛书以优质的形式亮相于国内科普丛书之林。

中国力学学会《大众力学丛书》编辑委员会

2008年4月

序

Preface

王振东

一门学科的历史，无论对于了解这门学科的去与现在，对于学科的教学、研究成果的正确评价，还是对于预测学科的发展、学科发展规划的制定，都非常重要。所以，世界各国在各个学科的研究和教学中，都很重视本门学科历史的研究和教学。

力学是自然科学中最早精确化的学科。现代自然科学是从力学开始的，直到 19 世纪末，精确的自然科学主要就是力学。爱因斯坦和英费尔德在《物理学的进化》中指出：“在力学中假如知道一个运动物体现在的运动状态和作用在它上面的力，那么它的未来的路径是可以预言的，而且它的过去也是可以揭示的。例如所有行星的未来路径都是可以预知的，作用在它们之上的是只跟距离有关的牛顿万有引力。经典力学的伟大成果暗示着机械观可以无例外地应用于物理学的任何分支部门，所有的现象都可以用引力或斥力来解释，而这些力只与距离有关，并且作用于不变的粒子之间。”

20 世纪在力学理论的指导和支持下，取得的工程技术成就不胜枚举，如原子弹、氢弹、火箭和人造卫星、航天飞机、兵工武器、巨型轮船、深潜的潜艇、高速列车、海洋平台、高层抗震建筑、高水平的斜拉桥和吊桥、大型机械与微型精密机械等，都

体现了力学的成果和贡献。另一方面,由力学现象研究在20世纪发现的混沌、分叉、分形,已成为标志自然科学最新发展的非线性科学的核心部分。周培源先生说:“力学是关于物质宏观运动规律的科学。”“只要自然界存在着机械运动,以及机械运动和其他各级运动形式的相互联系,力学就永远有无止境的研究课题,就永远有无限光辉的前景。”

武际可教授,在半个世纪的力学教学与研究中,对力学史也有较深入的研究,他所著的《力学史》(重庆出版社2000年1月出版)、《近代力学在中国的传播与发展》(高等教育出版社2005年11月出版),是多年来在北京大学力学专业对大学生和研究生开设力学史课程讲义的基础上,逐渐补充发展而成的两本专著,已经在国内产生了广泛的影响,不少高等学校已将它们选作为“力学史”课程的教学用书。

与此同时,武际可教授近廿年来还在《力学与实践》、《物理教学》等期刊,“凤凰卫视”的《世纪大讲堂》,有关的学术会议文集,以及在《科学网》、《天益网》等网络上陆续发表了三十多篇有关力学史研究方面的文章,现收集为《力学史杂谈》出版。全书分为三部分:人物篇、事件篇和议论篇。人物篇和事件篇,涵盖了力学史上许多比较重要的人物和事件,每篇文章都有对历史事实认真的考据和独到的见解。议论篇以史论今,对当前科学和力学发展的有关基本问题,认真提出了许多中肯的看法和建议。

力学基础课是大学理科和众多工程学科的必修课程,所以这些学科的大学生和研究生适当了解力学学科的发展历史是很必要的。本书作为《大众力学丛书》的一种,对于从事数学、力学、天文、物理、工程技术、科学史等专业的学生、教师以及广大希望了解力学及其发展历史的读者是一本十分难得的好书。

王振东

2009年3月于天津大学新园村

目 录

Contents

人 物 篇

大众
力学
丛书

- 1 阿基米德
——一位同现代科学相通的天才 / 3
- 2 打开近代科学之门的对话
——介绍伽利略《关于两门新科学的对话》 / 11
- 3 8' 差异引起的革新
——开普勒与开普勒三定律 / 21
- 4 伟人的阴暗面
——牛顿的一些丑事 / 28
- 5 伯努利家族在力学上的贡献 / 40

6

一本没有图的力学书

——拉格朗日和他的《分析力学》 / 48

7

两位著名的女数学力学家 / 55

8

几位大物理学家的力学贡献 / 60

9

庞加莱获奖反贴钱

——混沌发现过程中的一个小插曲 / 74

10

近代中国几位著名的力学家 / 77

11

回忆汉中十年

——谨以此祝贺周培源教授九十寿辰 / 87

大众
力学
丛书

事 件 篇

12

力学教材的简单历史 / 97

13

漫话周期运动

——天体的运行和乐器的发声 / 109

14

永动机漫话 / 120

15

能量守恒定律的发现 / 131

16

《远西奇器图说》

——一部伟大的科学启蒙著作 / 143

17	调速器的发明与研究 / 154
18	结构力学回顾与展望 / 160
19	经典力学发展的两条路径 / 173
20	人类飞起来前后 ——纪念莱特兄弟飞行成功 100 周年 / 184
21	什么是分岔? / 196
22	说梁 / 206
23	说板 / 218
24	说说风洞 / 226
25	以太 / 237
26	汉语中“力学”一词考源 / 249

议 论 篇

27	科学实验与力学 / 261
28	力学家怎样看宇宙万物 / 269
29	力学同数学亲如手足 / 283

30	力学家之间的首创权之争 / 288
31	介绍朱照宣《牛顿原理三百年祭》一文 / 298
32	中国古代为什么没有力学 / 308
33	早期中国的力学是外国人送上门来的 / 314
	作者的话 / 321
	大众力学丛书(已出书目) / 328

人 物 篇

- [3] 1 阿基米德——一位同现代科学相通的天才
- [11] 2 打开近代科学之门的对话——介绍伽利略《关于两门新科学的对话》
- [21] 3 8'差异引起的革新——开普勒与开普勒三定律
- [28] 4 伟人的阴暗面——牛顿的一些丑事
- [40] 5 伯努利家族在力学上的贡献
- [48] 6 一本没有图的力学书——拉格朗日和他的《分析力学》
- [55] 7 两位著名的女数学力学家
- [60] 8 几位大物理学家的力学贡献
- [74] 9 庞加莱获奖反贴钱——混沌发现过程中的一个小插曲
- [77] 10 近代中国几位著名的力学家
- [87] 11 回忆汉中十年——谨以此祝贺周培源教授九十寿辰



1

Chapter

阿 基 米 德

——一位同现代科学相通的天才^[注]

大众
力学
丛书

有人说：“如果要你在人类的全部历史上列举三位最伟大的数学家和力学家的名字，无论怎样举，阿基米德都会是其中的一位。”这种说法一点也不过分。这是因为，在整个人类史上，阿基米德是最早的一位深入研究数学和力学，并且做出系统贡献的学者。所以有人说，他是力学学科的开山祖师。学习力学的人，不可不知道阿基米德的故事。

阿基米德 (Archimedes, 前 287—前 212) (图 1) 出生于古希腊西西里的叙拉古，他的父亲是一位天文学家，名菲迪阿斯 (Phidias)。据说他家与叙拉古的统治者有亲缘关系。

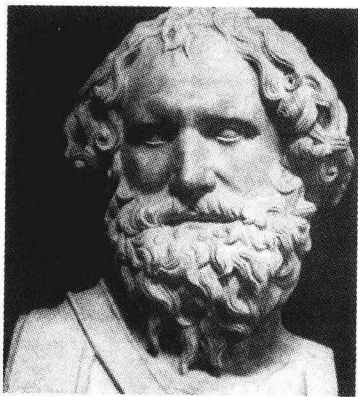


图 1 阿基米德像

注：首刊于《力学与实践》，2001，23(2)：77-79。

阿基米德生活的古希腊在地理上同文明古国埃及和巴比伦毗邻，希腊人可以到那里旅游、贸易从而吸收带回那里的文化。另一方面，古希腊是一批相互用武不便的岛国（邦）发展起来的。用武不便，只能用讲理和辩论的办法说服对方。所以，在古希腊奴隶时代有过一个从公元前六世纪开始的数百年的贵族民主政治。民主政治为希腊科学文化发达提供了宽松的环境。

在阿基米德之前，希腊在数学、天文上已涌现了芝诺（Zeno，前495—前435）、欧几里得（Euclid，前330—前275）、毕达哥拉斯（Pythagoras，前569？—前500？）等数学名家。阿基米德不仅继承了他们的成果而且大大发展了它们。

关于阿基米德的经历流传得并不多。他到亚力三大城求过学；他的父亲曾想让他学医他却迷上了数学；他还有两位要好的朋友：科隆和厄拉多塞，他们经常通信讨论问题。除了这些，有关他的生平是一串说明他如醉如痴地追求科学、淡泊名利和地位的故事：

据说一个不忠诚的工匠在给皇帝希耶隆（Hieron）做的金冠中掺了假。这位皇帝请阿基米德鉴定，由于阿基米德不断思考这个问题，一次洗澡时他突然有所悟，他便一丝不挂地跑去找皇帝，一边走一边喊：“我知道了，我知道了！”这就是众所周知的关于阿基米德发现浮力定律的传说。

这个故事最早记载在维特鲁威（Vitruvius，前1世纪）写的《建筑十书》中，比较详细地记载了阿基米德发现浮力定律的故事：“阿基米德确实曾发现过许多惊人的事项，在所有这些事项中我要说明的一项似乎显然是无限巧妙的。希耶隆在叙拉古萨厄确实掌握了王权以后，由于万事顺利，决定把金冠作为奉献物献给永生的诸神祇，放在某座神庙里，这时以工资为条件订立了制造合同，用砝码秤好黄金给与了承做的工匠。在指定的日子工匠把技巧细致的作品提交给国王检验，明示了这个王冠的重量与砝码平衡。

后来出现了这样的消息：在这顶王冠的制作中提去了黄金，掺加了等量的白银。希耶隆虽然气愤受到了愚弄，但是想不出捉住这个窃贼的办法，因之要求阿基米德对这件事替他想一个主意。当阿基米德对这个问题正在思索时，偶然往浴场去，在那里进入浴池时他观察到和沉入其中的身体同量的水溢流到浴池外面。因为这一事启发了问题的解释，就立刻欢天喜地地跳跃起来，从浴池中飞奔出去，赤着身体跑回家里，一边用希腊语反复叫喊着：‘尤瑞卡！尤瑞卡！’（heureka, 找到了的意思）

据说后来就由这一发现得到了头绪，制造出与王冠的重量相同的两个块体，一块是金一块是银。做好这些后，在盆里盛水直到边沿，把银块沉落在它的里面。沉落在盆里的银块将盆里与银块同体积的水挤出盆外（溢流出来）。然后把银块捞起来，用塞克斯塔里俄斯量斗衡量盆里水的减少量，再向盆里回水达到边沿，和以前状态一样。这样就知道银体积的多少相当于已知的水的体积。

接着便把金块同样浸入盛满了水的盆里，把它捞起来之后，用同样的方法量水，就知道减少的水比沉入银块的量少。这就说明同重量的金块比同重量的银块的减少的水量要少。然后，又同样把盆盛满了水，并把王冠浸入，就发现由于王冠比同重量的金块溢出的水较多，因而确认出在金里掺加了银，承做的工匠显然是一个诈骗犯。

阿基米德在思考问题或演算时，总是习惯于在沙土上写写画画，有时他在地板上铺上沙，有时把燃烧的灰烬铺开以供写画。那时，有一种习俗，出浴后，在身上涂抹橄榄油。他常常是忘记穿衣服而在自己涂了油的皮肤上画图写字。

罗马人为了征服叙拉古，派了马赛拉斯带军攻城，传说阿基米德发明了抛石机打击敌人，他们只好退却，采用长期围困的办法来取胜。到公元前 212 年，罗马人攻入了叙拉古。传说阿基米德正在沙地上画数学图形并陷入沉思。罗马战士向他喝问，沉思