

钱伟长文选

第二卷

VOLUME II

SELECTED WORKS OF
CHIEN WEI-ZANG



上海大学出版社

SHANGHAI UNIVERSITY PRESS

钱伟长文选

第二卷

上海大学出版社

· 上海 ·

图书在版编目(CIP)数据

钱伟长文选. 第二卷/钱伟长著. —上海: 上海大学出版社, 2004. 4

ISBN 7-81058-704-8

I. 钱... II. 钱... III. ①钱伟长—文集 ②社会科学—文集 ③自然科学—文集 IV. Z427

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 023199 号

责任编辑 王悦生 傅玉芳 江振新

钱伟长文选

第二卷

上海大学出版社出版发行

(上海市上大路 99 号 邮政编码 200436)

(E-mail: sdcbs@citiz.net 发行热线 66136010)

出版人: 姚铁军

*

南京展望文化发展有限公司排版

上海市印刷七厂一分厂印刷 各地新华书店经销

开本 787×960 1/16 印张 16.75 字数 234 000

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-81058-704-8/G·297 定价: 58.00 元



錢偉長

本书编委会

编委会主任 方明伦

编委会委员 周哲玮 曹家麟

李友梅 叶志明

编委会秘书 徐 旭 钱泽红

出版说明

这套文选,精心收录了从1951年到2003年半个多世纪期间,上海大学校长钱伟长院士的重要文章和讲话稿,共175篇。其中,绝大部分文章曾经出版或发表过。现应广大青年学子的要求,也为了读者阅读的方便,我们对这些文章进行了细致的挑选和重新编排,并增加了钱伟长院士最新的文章或讲话稿,按时间顺序分成五卷本出版。

钱伟长院士是老一辈的科学家、教育家和社会活动家,文选里的著作集中反映了他对祖国的科学教育事业的真知灼见和热诚实践,对国家和民族在社会、经济、科技和文化发展等诸方面的专注和投入,其中有许多文章是他前瞻性的思考与探索的结晶。文章的字里行间洋溢着他和中国共产党肝胆相照之情,充分体现了他的拳拳爱国之心以及丰富的学识和坦荡的胸怀。这些文章或讲话,涉及到哲学、历史学、文学、自然科学、工程技术、区域经济、城市建设、管理学、中文信息学以及教育学等方面面,尤其是他和青年学子谈人生观、价值观,谈治学方法,谈成才,谈开拓创新的不少文章,值得广大读者慢慢品味和学习。当前,在实施“科教兴国”战略、在学习和落实“三个代表”重要思想的伟大实践中,出版和学习钱伟长院士的五卷本文选,对于上海大学乃至全国的广大科技、教育工作者来说,具有很强的借鉴意义和现实指导价值。同时,这套文选的出版,也为钱伟长院士任校长的上海大学迎接十周年校庆带来了浓浓的喜庆色彩。

在文选的编辑过程中,对有些文章和录音稿作了少量的文字修改,由于时间仓促,绝大多数文稿未经作者本人审定。

上海大学《钱伟长文选》编辑委员会
2004年4月

目 录

1981

《现代连续统物理丛书》译序	(1)
《应用数学和力学讲座丛书》序	(3)
对《潜科学》杂志编辑的谈话	(5)
《张量分析》绪言及译注	(7)
中文信息处理的现代化	(10)
《奇异摄动理论及其在力学中的应用》序言	(14)

1982

《非线性波特辑》前言	(16)
关于学习问题	(18)
力学工作者的任务和方向	(23)
谈学习方法	(36)
谈谈研究生的培养和学习问题	(49)
中文和中文计算机	(65)
我国科学技术发展的展望	(77)
当前力学发展的趋向	(105)
关于非线性力学	(111)

1984

《应用力学论文集》序	(115)
《多学科学术讲座丛书》(第一辑)序言	(117)

对高等教育改革的一些意见	(119)
科技人员的工作与进修	(125)
迎接新技术革命的挑战	(131)
新时期知识分子的地位和作用	(134)
谈教师培养问题	(143)
科学技术的新时代	(156)
中小学的重点学校重点班级应该取消	(164)
谈教学改革如何适应三个面向	(165)
科技新发展对今后各方面的影响	(178)
信息和学习	(189)
《穿甲力学》序	(192)

1985

《多学科学术讲座丛书》(第二辑)序言	(197)
机械工程师要懂力学,会用计算机	(199)
我国高等教育面临的挑战	(201)
为高等教育界呼吁	(206)
高校学生与教师人数之比亟待提高	(210)
交叉科学与科学家的社会责任	(212)
智力开发和人才培养问题	(214)
力学	
——《中国大百科全书·力学卷》词条	(234)
理性力学	
——《中国大百科全书·力学卷》词条	(241)
力	
——《中国大百科全书·力学卷》词条	(246)
面向未来,进一步开创教学、科研新局面	(251)
国际非线性力学会议开幕词	(259)

1981

《现代连续统物理丛书》*译序

中国力学学会理性力学与力学中数学方法专业组,于1979年8月1~19日在兰州大学举办了第一次理性力学讲学讨论会。来自全国27所高等院校和中国科学院力学研究所、计算中心的全体代表共同商定,组织翻译由美国普林斯登大学 A. C. Eringen 教授主编的《连续统物理》(卷1至卷4)一书,共分17分册,争取于1980、1981两年内陆续出版,以利于推进我国理性力学的发展。今得江苏科学技术出版社的大力支持,本《丛书》终于和读者见面了。原主编 A. C. Eringen 教授亲自撰就中文版序言,并为本《丛书》在我国翻译出版给予了热情支持。

理性力学是在近代生产的大量经验事实的基础上,建立起较完备的公理体系,运用物质运动所必须遵循的基本定律,以严密的逻辑思维和推理方法去研究连续介质(简称连续统)的物质运动和变形的一般性规律的力学。它只有二十多年的历史。当然,关于用理性的方法对连续介质运动普遍规律的研究,最早应溯及贝努里、欧拉、柯西等著名的数学家和力学家,理性力学的学科名词也始见于该时。但从19世纪末至20世纪中,力学界主要着眼于传统力学在生产实际中的应用,而一度忽视了对连续介质力学的基础理论的探讨。人类工业生产的发展,引用了许多新材料,对原有材料的使用也大大地扩大了范围。只依靠像弹性材料这样简单材料的力学——弹性力学或一般流体力学,显然不能满足人们的生产要求了。这种情况从1945年起开始发生了变化,M. Reiner 和 R. S. Rivlin 等人对橡皮物质大变形的研究,接着1948年 J. D. Oldroyd 对流变物质状态方程的研究,逐步为形成近代理性力学创造了条件。C. A.

* 该丛书由钱伟长任中译本主编,共17分册,1981年江苏科学技术出版社出版。

Truesdell、W. Noll 和 B. D. Coleman 等人从 1958 年后提出了更加完善的关于构造物质运动本构方程的公理体系,建立了各类物质本构方程的严密的数学模型,使理性力学形成了一个比较完美的理论体系,澄清了应用力学中关于应力、应变、应力率、应变率等含糊不清的基本概念。在此基础上,对物质进行了分类,确立了简单物质的谱系,并对谱系中各种物质(弹性物质、粘弹性物质、超弹性物质、次弹性物质)的本构方程进行了广泛深入的研究,用逆法或半逆法找到了在有限变形条件下不少问题的精确解。这就把 20 世纪初期蓬勃发展起来的应用力学的研究范围大大地推进了一步,即把通常线性物性方程如 Hooke 弹性体、Maxwell、Voigt 和 Boltzman 线性粘弹性体、Newton 粘性流体的研究范畴,推进到非线性物性方程的研究范畴,而且考虑了机械变形和热、电、磁各种非线性耦合效应。与此同时,提出了各种新型物质如液晶、微极物质、微态物质、非局部物质、位错连续统的数学模型,并进行了大力的研究。在此基础上,逐步形成了前途十分广阔的新学科、新方向。这一切使我们对客观物质世界的认识更加深入了。理性力学也研究连续统在热、电、磁等和力学的耦合现象,因此,被称为连续统物理。

理性力学与近代数学有着密切的联系,在其发展过程中,用到了近代数学中包括张量分析、微分几何、不变量理论、群论、泛函分析、拓扑学、解析函数论等许多基础知识。目前,尤其在欧洲业已形成了用纯粹数学来研究力学理论的新学派。因此,理性力学在其发展过程中,虽曾经历了一段曲折的道路,但经过二三十年的奋斗,作为连续介质力学的理论基础,业已牢牢地树立了自己的地位。在国际上,它强烈地影响着传统的力学教育和力学研究,也大大地增强了力学处理现实生产问题和近代新型工业材料的能力。

A. C. Eringen 主编的《连续统物理》就包括了这一学科的几乎全部的现代成就,所以本《丛书》译名定为《现代连续统物理》。本《丛书》的译审小组成员:钱伟长(组长)、叶开沅、朱兆祥、朱照宣、汪家诒、苗天德、周焕文、张文、段祝平、戴天民。

《应用数学和力学讲座丛书》* 序

《应用数学和力学》编委会为了适应“四化”建设的需要,推动应用数学和力学方面的学术交流,自去年5月起在全国各地举办不定期的“应用数学和力学”讲座,由本刊编委同志义务分任主讲,讲授有关专题,介绍最新成就,深得各方同志支持和欢迎。1980年已举办讲座五期,今后将继续举办。由于场地、名额所限,希望能参加听讲而向隅的同志很多,纷纷提出要求。为此,特将讲座材料内容编成丛书,陆续分册出版,以供读者学习、查阅。

长期以来,应用数学和力学是相辅相成的。近年来的发展更加如此。例如:由于人类生产活动的飞速发展,生产材料的日益更新,我们要处理比弹性、塑性、不可压缩流体、非粘性流体等更为复杂的介质,从而要研究有记忆性能的材料、有极化性质的材料和有非局部性质的材料等的力学性质。为了描述这些力学性质,人们就要求大量使用泛函分析和群论的方法。又例如:为了处理巨型的机械、特大的载荷和高速的运动,人们面对着大量的非线性问题。为了处理这些非线性问题,20年来,力学界开发了奇异摄动理论的研究。再例如:计算机的发展,提供了力学原理直接用于工程上复杂结构物强度计算的可能性,从而开创了近代的有限元理论,以及和有限元理论密切相关的广义变分原理。其他如嘉当张量之用于极化材料的分析、突变理论之用于处理稳定性问题、沃许函数之用于映象理论等,也无不如此。此外,随机过程和模糊数学等学科的发展,也正深刻地反映在力学原理处理真实生产问题的过程之中,从而使生产问题的处理更真实地反映了现实。

“应用数学和力学”讲座和讲座丛书,将尽可能地反映这种日新月异

* 该丛书由钱伟长任主编,共7分册,四川人民出版社、四川科学技术出版社、重庆出版社共同出版。

的发展情况。

《应用数学和力学》编委会谨借丛书发行之际,向主讲的编委同志和编辑部的工作同志们致谢!由于他们的无私劳动和辛勤努力,讲座才能办成,丛书才得出版。

恳请读者不吝指教,对本丛书的任何意见,都将是对《应用数学和力学》编委会工作的支持和爱护。

对《潜科学》杂志编辑的谈话*

科学的发展有两方面。一是要有想法,可以有各种各样的想法,也可以是错误的。记得安斯特说过,一个人一辈子有很多想法是错的,这不要紧,没有错就没有对。二是只有通过实验,只有合乎逻辑地推论、验证结论,才知道该想法是否正确。

如果一个人没有想法,就意味着科学没有发展。想法就是观点,我讲的观点是自然科学方面的观点,哲学我不太懂。从自然科学来看,一切从观点开始,没有观点的人就不可能是科技工作人员。发现想错了就要放弃,如果有10%对的就可以冲开。一个人最怕没观点,人家一讲就成了天经地义!一个科学工作者得有理想,要从角斗中去理解。这有两个关键:一个是想法,一个是实验。

你们的《潜科学》就是鼓励各种观点。“潜是潜力的潜,潜期的潜”,这是搞科学的根本!当然,光靠“潜”不行。现在问题是“潜”得太少,发展不了科学。至于很多“潜”的东西一时不能实现,人们就应当去创造条件。我当然是不会反对《潜科学》的,我支持。

最近人体特异功能方面有许多新发现,现在仅仅是现象,不是科学。只有当你有了想法以后,就是进入“潜科学”了,同时去试验,这就是科学。现在观察到的现象(指人体特异功能)还远远没有到头。这一类情况是很多的。

“潜科学”里会有很多假象,这要注意,没有假的就没有真的。同样,“潜科学”还要区分真假科学。

在科学思想形成以前和以后的观点,都应当充分发挥作用。

应当鼓励读者和作者思考,一切科学思想都会经过潜在阶段的。我

* 本文发表于《潜科学》杂志,1981年第1期。

说得对不对？

科学在不断前进，爱因斯坦就有许多有意思的话。人们的思想也不可能完全正确，要弄清楚的问题还很多。

你们杂志是不是想叫我写文章？我现在时间太紧了。你们的订户发展得怎么样？可以和别的杂志多联系。

2511.1 / 张量分析

《张量分析》* 绪言及译注

自从爱因斯坦在 1915 年发表了关于广义相对论的著名论文以后,张量分析在理论物理学家心目中,就占有了显要的地位。从此,不仅张量在物理理论的发展上起着重要的作用,而且反过来,起源于相对论性的物理学和场的物理学中的各种概念,也对张量分析提供了丰富的营养。在近 20 年来,连续统力学的现代发展再次重复了这种历史。在今日,如果你对张量微积分没有一定程度的通晓,你就不可能攻读大部分的文献。张量微积分和微分几何中有一些较深奥的分支,也很有意义地渗入到连续统力学中去了。

本文的目的,在于为攻读本书以后各章和有关文献时,提供必要的基础。它力图使材料本身独立齐全,读者无须从各种来源的浩瀚文献中东一点西一点地收集起来。当然,有关本题的文献,汗牛充栋,有很好的论著和书著,甚至有独立的学术杂志专门供这一方面的研究之用。这样丰富的材料,有时使读者,尤其是初学的人,非常难于选读。为了节约读者的时间,书中只提那些重要而又必需的,极力避免用一大堆条目来淹没读者。如果读者愿意得到有关本题的更详尽的情况,可以参考那些写得很好的书籍,它们有时含有好几千个条目。这些书籍在本文中随文提供。在这里,我们应该以特别感激的心情,提出 Schouten 教授所写的有关 Ricci 微积分的著作。本文采用了他的“核标”符号,他的许多权威性的工作,对本文都有影响。

本文第一章专门讲张量代数,引进了几何体和它们所处的仿射空间,而且研究了张量的代数性质。第二章中,引进了度量张量,而且研究了和黎曼(Riemann)空间有关的张量微积分。张量的非完整分量,在决

* 该书由钱伟长译,为《现代连续统物理丛书》的分册,1981 年 7 月江苏科学技术出版社出版。

定张量的物理分量,和在研究位错理论以及塑性理论的非完整几何时,都很重要。这种微积分的基础是协变微分和内禀微分。这里也简略地涉及李氏(Lie)导数。在力学中,李氏导数的潜力尚未充分利用。最后,还研究了黎曼-克里斯托费尔(Riemann-Christoffel)曲率张量和它的几何意义。第三章是涉及子空间的。在许多连续统力学的分支学科中,例如,在壳体理论、奇异曲面的传播和相对论性的电磁学中,曲面几何学的研究是很基本的。当然,这里必然引出多重点的张量场、绝对微分,和流形中嵌入的超曲面以及曲线的几何学等重要的概念。

位错理论的最新发展指出,为了表征象位错、向错、缺陷等物理现象,我们必然会采用比黎曼空间更加一般的其他空间。凡赋有仿射联络的,但并不一定是有度量的空间,都被称为非黎曼空间,第四章就是讨论这个问题的。最后一章的目的,是为了引起研究工作者对芬斯勒几何学(Finslerian geometry)问题的注意而写的。由于篇幅有限,写得特别简略。由于微(结构)连续统力学、有向介质和顺磁介质理论的最近重要发展,我们预测这种几何学将日益显示其重要性。在原来的计划中,我们企图对嘉当几何学(Cartan geometry)和川口(Kawaguchi)几何学提供类似的介绍,因受篇幅的限制,未能如愿。

我们希望,本文和本卷中有关泛函分析、群论和不变量理论的材料,将能满足我们原来所期望的双重目标,即:

- (1) 为深入研究连续统力学的本书,提供背景材料。
- (2) 在有关连续统力学的日益丰富的各分支学科的独立研究中,指出方向。

当然,不论需要不需要,我们只能对本工作有关求全的责备,表示歉意。

译注 张量分析在物理学中的重要性,在于提供了一种数学工具。它可以满足一切物理定律的重要特性,即它和坐标系的选择无关。如果用特殊的坐标系,如直角坐标系、圆柱坐标系或球体坐标系等,写出的物理方程(尤其是物理场的定律),其方程的形式都不一样,这样就很容易混

淆物理问题的本质。如果采用张量分析,则物理问题的方程不论在什么坐标系中都具有相同的形式,这就大大地简化了人们对于这个物理问题的认识。而且当人们用张量来讨论问题时,无须在一个一个坐标轴向书写物理方程,只要在一个有代表性的一般轴向书写这个物理方程,这样就可以大量节省书写的篇幅。

当把三维空间的一般理论简化到处理二维空间的相关理论时,用张量分析的子空间理论,就可以得到明确的合理的处理。译者在 1940 年提出的弹性板壳内禀理论,就是充分利用了子空间理论的优越条件而得到的理论成果。这种方法也可以用来处理奇异曲面的传播问题和相对论性的电磁学问题。

一般的连续统力学都认为是黎曼空间问题,如弹性力学的变形认为是到处协调的,也即是,认为连续统空间的黎曼-克里斯托费尔曲率张量在变形前和变形后都等于零。但在研究固体的位错、向错和缺陷时,这个曲率张量至少在变形后无须保持为零,这样就使我们遇到了非黎曼空间。因此,在 60 年代的位错弹性理论中都大量地使用了非黎曼空间的几何学。