

应用数学和力学

钱伟长八十诞辰祝寿文集

黄 黔 潘立宙 主编

科学出版社

重庆出版社

1993

(京) 新登字 092 号

内 容 简 介

钱伟长教授是我国著名力学科学家,在他八十诞辰之际,他的朋友们撰文为他祝寿。该文集收集了 67 篇文章,其内容涉及力学的各个领域,有较高的水平,在一定程度上反映了我国力学研究的现状和成果。

应用数学和力学

钱伟长八十诞辰祝寿文集

黄 骝 潘立宙 主编

责任编辑 李成香 夏树人

科学出版社 重庆出版社出版

北京东黄城根北街 16 号 重庆长江二路 205 号

邮政编码:100717 邮政编码:630050

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993 年 8 月 第 一 版 开本: 787×1092 1/16

1993 年 8 月 第一次印刷 印张: 26 1/4 插页: 3

印数: 1-2000 字数: 611 000

ISBN 7-03-003466-X/O·619

定 价: 39.00 元

钱伟长的朋友著文
献给应用数学和力学
祝贺他八十华诞



钱伟长教授

目 录

钱伟长先生生平	(1)
钱伟长科学论文目录	(8)
横向载荷作用下浅拱的蠕变屈曲	卞学鑽 (17)
用改进的 Lindstedt-Poincaré 方法分析保守系统的强非线性振动 ...	张佑启, 陈树辉 (30)
准脆性材料的断裂行为	张建平, K.D. Basham (40)
不满足 Kirchhoff 假设的薄板单元	傅子智, 梁国平 (51)
共轭于应变 $\mathbf{E}^{(3)} = 1/3(\mathbf{U}^3 - \mathbf{I})$ 的应力 $\mathbf{T}^{(3)}$	郭仲衡 (57)
具可列符号的符号动力系统	郭友中, 傅新楚 (63)
关于带转点的半线性常微分方程的边值问题	江福汝 (71)
三涡旋湍流模式和网格湍流的计算	蔡树棠, 林多敏 (80)
裂纹体与无裂纹体的变形和韧性断裂过程研究 —— 模型与分析	杨南生, 张克实, 郑长卿 (88)
MVM 材料轴对称平面应变问题的弹塑性解	何水清, 唐立强 (95)
子结构链对于 LQ 控制问题的模拟	钟万勰, 林家浩, 裘春航 (105)
解正交异性圆板非线性弯曲问题的摄动迭代法	周焕文, 陈嵩强 (110)
有外圆弧波梯形波纹壳重点区域中应力的实验测定	樊大钧, 丁伯瑜, 刘广玉, 梁志刚 (117)
具有 H 凸截口的非紧集的交定理及其应用 (II)	丁协平 (120)
解半线性常系数抛物型方程初边值问题的 Petrov-Galerkin 方法	苏煜城, 张由余 (125)
随机变分不等式与随机鞍点问题	张石生, 罗群 (132)
金属基及陶瓷基复合材料界面脱胶引起刚度下降的估算	蒋咏秋, 叶林, 李革 (139)
刚塑性球壳在局部冲击载荷作用下的大变形分析	杨桂通, 宁建国 (144)
线接触微极流体弹流润滑及其完全数值解	张和豪, 周铭纲, 华东耘 (148)
带有转动自由度的杂交应力四节点平面单元	陈大鹏, 潘亦甦 (154)
非线性连续体力学在中国的进展	陈至达 (161)

弹性环形板在强度和刚度约束下的优化设计	俞焕然, 叶开沅, 王璠 (166)
弹性横观同性体中的多值位移	樊蔚勋 (172)
从量子力学研究高激发态氢原子被微波电场混沌电离的经典模型	解伯民 (177)
关于冲塞穿孔问题	薛大为 (184)
非线性振动中与时间变换相结合的增量谐波平衡法	刘世宁 (189)
定跨度梁的大挠度问题	潘立宙 (195)
复合效应、混杂效应和混合定律	王震鸣, 王颖坚 (207)
刚塑性流动理论广义变分原理	何竹修 (212)
逐段等截面连续梁的自由振动分析	韩良弼 (216)
自由边界问题的理论与数值方法	李家春 (220)
圆薄板大挠度问题新探	戴世强 (226)
多层横观各向同性圆柱壳的三维弹性理论解	何福保, 杨锋 (233)
求解 Euler 方程的显式 NND 格式	张涵信, 叶友达 (240)
地震孕育过程的流变断裂模式	尹祥础, 郑天愉 (247)
层板脱层屈曲	谢志成, 谢昱 (254)
一种新形式的塑性双面理论	金永杰, 汪安平 (259)
粗糙表面微凸体的非 Hertz 接触	黄炎, 冷永胜 (263)
弯管元的非线性应变和变形分析	赵兴华 (268)
柔性变截面滑移式机器人手臂的动力学与控制	魏金铎, 王和祥, 尹以灿 (274)
对称层合圆柱正交异性复合材料扁球壳的大挠度方程	刘人怀 (279)
悬链线环壳的轴对称问题	陈山林 (285)
对偶的杂交能原理和对偶的假设部分应力场及部分应变场的有限元	黄黔, S. V. Hoa (290)
湍流相干结构对烟雾大气扩散的影响	王道增 (299)
高速射流中的绝对不稳定性	周哲玮, 林松飘 (304)
相互作用效应对土壤 - 结构系统的影响	王蜀, G.Schmid, 周国伟 (310)
圆柱壳受轴向任意冲击载荷作用时的塑性动态屈曲研究	高世桥, 谭惠民 (313)
带有时滞项的线性方程组的一种分段递推算法	张社光 (317)
正交各向异性旋转壳的后屈曲	叶志明 (321)

边界伸缩原理	宋顺成 (326)
结构动力稳定性理论	李龙元 (330)
圆环壳开孔问题的复变量方程及其一般解	宁杰 (335)
180° 弯曲方管湍性水流流动特性研究	冯桐, 孙厚钧 (340)
物质对称和变形诱导的各向异性	张进敏 (344)
夹支和简支圆板的塑性上限分支	苏旭明 (350)
夹持扁球壳在均布载荷作用下的动弹塑性稳定分析	刘普 (356)
多 Transputer 系统上的并行有限元分析	朱金福 (361)
仿射量的一个新性质及 Cayley-Hamilton 定理的内禀证明	肖衡 (366)
关于三层流体系统中的孤立波	朱勇 (370)
圆管明渠及纯剪切流动中的非定常弥散	刘宇陆 (376)
用边界元构造的三维疲劳裂纹体的数值模型	冯伟 (384)
氢在贮氢材料 TiFe 主点阵中的电子行为	陈鉴寅, 张慧友, 蒋劲 (390)
高维抛物型方程差分格式的稳定性	孙其仁 (395)
KdV-Burgers 方程的一类渐近解: 单调激波解	唐苓, 戴世强 (400)
关于带转点的奇异摄动常微分方程的共振解	茹学萍 (405)
钱氏圆环壳一般解在相应的非线性问题中的应用	胡俚 (409)

钱伟长先生生平

钱伟长先生，1912年10月9日，生于江苏省无锡县鸿声乡七房桥。他是中国近代力学的奠基人之一，擅长于应用数学、力学、物理学和中文信息学。

20世纪初，中国正处于推翻帝制，建立共和，西学东渐，国学衰微之际。钱伟长先生就出生在一个具有国学功底、创办新学的贫穷的诗书家庭。在无锡这个毗邻太湖的鱼米之乡，为了家族的繁衍昌盛，还延续着义庄制度。做私塾先生的祖父早逝，钱伟长先生的父亲钱声一（钱挚）和叔父钱宾四（钱穆）就是靠从钱家的义庄领取粮米，艰苦求学的。他们在家乡七房桥办起了第一座新式小学，又到荡口镇的鸿模小学，后宅的后宅小学，泰伯庙旁的梅村小学和荣巷的公益学校等任教。少年的钱伟长有时就寄住在父亲和叔父的教师宿舍里。16岁那年，父亲钱声一病逝，他随叔父在苏州读书。后来，叔父钱穆先生到北京大学与胡适同时担任中国通史的教授，成为著名的国学大师，60年代被请到台湾作资政，继续研究国学。步入青年的钱伟长文史成绩优异，但他为科学救国而弃文学理，自强不息，闯开了现代科学技术的大门。他的母亲王秀珍和善而勤劳，除操持家务外，还养蚕、挑花、糊火柴盒贴补家用。清贫的幼年生活和母亲的贤良品德，帮助造就了他在曲折的一生中独立支持的精神力量。妻子孔祥瑛女士毕业于国立清华大学文学院国文系，50多年来是他生活上、精神上忠实的伴侣，也是他事业上成功的一个保障。他们生了一男二女，虽然倍受磨难，都能自立自强。

小学时期的钱伟长主要学习国文和历史，也学到算术、自然、音乐等新课程。由于家贫，还从事力所能及的劳动。起先，他上家乡的七房桥小学，家乡失火后，又进过荡口镇的三所小学和后宅小学，但受学时断时续，时间都不长。13岁，来到无锡，在荣巷公益学校，县立初中，国学专修学校读书。15岁考取苏州中学读高中，学习到数理化和西洋史，进一步打开了他求知的大门。苏州中学的数学老师严晓帆、西洋史老师杨人纘、中国史老师吕叔湘、地理老师陆侃舆都给他留下终生难忘的印象，文学课则由他的叔父钱穆任教。他经常在严晓帆老师的宿舍里晚自修，在理科方面有了一些进步。19岁，他以优异的文学和历史成绩考取清华大学和上海吴蕴初的清寒奖学金。来到清华大学，即发生了九·一八日本侵占东三省的惊人事变，出于忧国忧民之心，他要求读物理系，学习近代科学技术。物理系主任吴有训答应他试读一年。他克服了用英语听课和阅读的困难，数理课程超过了70分，从此，就迈进了自然科学的大门。理学院院长叶企孙，以及赵忠尧、萨本栋教授也常给他们上课。起初，钱伟长象学古文一样，熟读强记物理学的典籍。而吴有训教给他，不要以为书本上的东西都是正确的，都已经完善了，每读一本书都要能够看到没有完成的部分，发现一些新问题。他学到了这一点，并成为他一生治学的特点。马约翰的体育课和经常的越野长跑，改善了他的体质，锻炼了他的耐力和意志。1935年他考取清华大学研究院和高梦旦奖学金。在导师吴有训的指导下做光谱分析。为呼吁抗日救国，参加了一二·九学生运动和民族解放先锋队。

1937年北平沦陷，曾在天津耀华中学任教近一年。1939年初经香港、河内到昆明，在西南联大讲授热力学。是年与孔祥瑛女士结婚，并与郭永怀、林家翘以相同分数同期考取庚子赔款留英公费生。因欧战突发，船运中断，改派加拿大。本来，轮船将途经神户，日本在护照上签证准许登岸游览。公费生一致认为，抗战期间，有失国体，故全体愤然离船，返回昆明。延至1940年8月赴加拿大多伦多大学，在J.L. 辛格(Synge)教授指导下研究板壳理论，1942年获博士学位，1943-1946年他在美国加州理工学院和喷射推进研究所，与钱学森、林家翘、郭永怀一起，跟着冯·卡门(von Karman)教授做航空航天领域的研究，受到冯·卡门学术思想的影响，成为固体力学和流体力学大师。在研究所和冯·卡门家里的学术讨论会，是富有民主精神和创造性的聚会。这种风格影响了钱伟长先生的一生，这就是敢想敢说，勇于探索和创新。

1946年5月钱伟长先生以探亲为名只身返国，从洛杉矶乘船回到上海，应聘为清华大学教授，兼北京大学、燕京大学教授。1947年，有人带来美国有关方面对钱伟长先生全家赴美工作生活的邀请。在表格最后一栏，要求宣誓一旦中美交战忠于美方，钱先生明确填“*No*”，予以拒绝。解放后，1949年任清华大学校务委员会常委、副教务长，1950年任中华全国自然科学专门委员会联合会常委、组织部长，1951年任中华全国民主青年联盟常委、副秘书长，1952年任清华大学教务长，1954年任中国科学院数学研究所力学研究室主任、中国科学院学部委员、中国民主同盟中央常委，1955年任中国科学院力学研究所副所长、中国科学院学术秘书、中国力学学会副理事长，1956年任清华大学副校长、国务院科学规划委员会委员、中国科学院自动化研究所筹委会主任、波兰科学院院士。以上工作大都是同时兼任，延续到1957年。同时，他还担任第一届、第二届北京市人代会常委，第一届全国人大代表。1952年参加中国文化代表团访问缅甸、印度，1955-1956年多次访问苏联、罗马尼亚、匈牙利、捷克、民主德国，1956年参加波兰的力学会议和布鲁塞尔的国际力学会议。

1957年由于建议理工合校，及参加民盟会议等事情，他受到批评。1958年钱伟长先生被错划为右派分子，撤消一切职务，保留教授，降三级任用，并长期受到不公正的批判。1966年以前主要被分配在材料力学实验室里劳动，生活尚安定。文革期间，深受冲击，抄家时文卷书稿损失很大。1968-1971年间下放到北京特种钢厂炼钢车间劳动锻炼，接触工人群众，思想感情发生很大的变化。1979年中共中央改正了把钱伟长先生划为右派分子的错误决定。

钱伟长先生1972年参加科学家代表团访问英国、瑞典、加拿大和美国，1974年当选为第四届人大代表，1980年任全国政协常委并恢复为中国科学院学部委员，1981年任中国中文信息学会理事长、《应用数学和力学》杂志主编，1982年任上海工业大学校长、中国文字改革委员会委员，1984年任上海市应用数学和力学研究所所长、中国民主同盟中央副主席，1985年任全国人大香港基本法起草委员会委员，1987年任全国政协副主席，《中国应用数学和力学进展》杂志主编，1988年任澳门基本法起草委员会副主任委员、中国和平统一促进会会长、中国陶行知研究会会长。1990年任海外交流协会会长。

同期，钱伟长先生还担任漳州大学、沙洲工学院和暨南大学的名誉校长，并任南京华东工学院、镇江江苏工业大学、成都电讯工程学院、西南交通大学、泉州华侨大学等

校的名誉教授，还任美国《应用数学进展》、《国际工程科学月刊》、荷兰《分析和设计工作中的有限元》、英国《薄壁结构》、乌克兰《应用力学》等杂志编委，《中国大百科全书》总编委，《简明不列颠百科全书》中文版中美联合编审委员会委员，《辞海》总编委，重庆出版社《现代化探索丛书》主编，科学出版社《应用数学和力学丛书》主编。

钱伟长先生从事过的学术研究主要有：1934-1935年和同学顾汉章测定北京地区大气电参数，1935-1939年在吴有训指导下做稀土元素等的光谱分析和X光衍射，在黄子卿指导下研究溶液理论。1940-1941年在加拿大和导师辛格合作研究板壳的内禀理论，这项研究在板壳理论中开创了新的方向，受到国际学术界的重视。1941-1942年研究雷达波导管内的电抗，和A·温斯坦(Weinstein)合作研究固支受拉方板的振动。1943-1946年在美国加州理工学院航空系及喷射推进研究所，在冯·卡门领导下研究火箭弹道、火箭的空气动力学设计、气象火箭、人造卫星轨道、气阻损失、降落伞运动、火箭飞行的稳定性、变扭率的扭转、超音速对称锥流等问题，1946-1957年研究圆薄板大挠度的摄动解和奇异摄动解、润滑理论、压延加工、连续梁、扭转问题、建筑史、扁壳跳跃和方板大挠度问题。1957-1976年没有能够发表文章，仍从事飞机颤振、潜艇龙骨设计、化工管板设计、氧气顶吹的转炉炉盖设计、大型电机零件设计、高能电池、三角级数求和，以及变分原理中拉格朗日乘子法的研究。1977-1990年从事环壳理论、广义变分原理、有限元、中文信息处理、薄板大挠度、管板、断裂力学、加肋壳、穿甲力学、三角级数求和等方面的研究。

钱伟长先生迄今已发表了论文200余篇，专著15种。

在教育事业方面，钱伟长先生开创了我国大学里第一个力学专业，筹建了中国科学院力学所和自动化所，开设了我国第一个力学研究班和力学师资班，培养了一大批优秀的力学工作者。他们已经成为我国力学界科研和教学的骨干，为我国的机械工业、土木建筑、航空航天和兵工事业建立了不朽的功勋。在教学上，钱先生还有辛勤耕耘和不断进取的特点。在繁忙的公务中能脱身和学生、青年具体地探讨如何攻难关，做学问，是他最大的快乐。他思路敏捷，见多识广，心地坦诚，随时都有令人叹止的新点子。他精心指点、善意支持，50年代曾经指导了18名研究生和十多名共事的助手，以及三期力学研究班学员。其中他和叶开沅等人的关系曾以“迷人的师生关系”为题报导过。80年代，在70高龄之后，他又创办了上海市应用数学和力学研究所，出版了《应用数学和力学》(中文版、英文版)及《中国应用数学和力学进展》(英文)两种杂志，继续指导了38名博士生，11名硕士生。

从切身体会出发，他在清华大学和上海工业大学办学的过程中，特别重视学生的自学、阅读文献和钻研，重视教员的教学和科研的结合，重视理科和工科的结合，重视自然科学和社会科学的结合，重视学校为社会服务，很有见地，很有特色。

钱伟长先生一生热爱祖国，追求进步。1935年一二·九运动中，他作为自行车队副队长，带领部分清华大学的子弟南下宣传抗日救国。1946-1948年参加了反对美扶日、反内战、反饥饿、反美援面粉等进步运动。1948年骑自行车到石景山、良乡，欢迎解放军。见到叶剑英、陶铸和钱俊瑞，带回中国共产党和解放军对清华师生的关怀和粮食补给。1956年在全国自然科学规划会上，周恩来同志高兴地把他和钱学森、钱三强

誉为三钱。1977年以后他不辞辛劳，走遍祖国的穷山僻壤，做了数百次讲座和报告，提倡科学和教育，宣传现代化，为富民强国出谋划策。1985年以后，又为香港澳门回归祖国及和平统一祖国的大业奔走，献上他的一颗忠诚的心。

钱伟长先生是一个才思敏捷、直言不讳、勤奋工作的科学家、教育学和爱国者。

作为上海工业大学的校长，钱先生的办学宗旨是拆掉四堵墙：1. 拆掉学校与社会之间的墙；2. 拆掉校内各学科之间的墙；3. 拆掉教学和科研之间的墙；4. 拆掉教与学之间的墙。

他认为学校必须适应社会的变化，为社会服务，并且要和社会结合起来办教育。教育是否成功，要看毕业生是否受社会欢迎，学到的知识是否有用。学生在学校里要紧的是打好基础和培养自学能力，而不是开设过多的专业课程和灌输老化的现成的知识，学生和教师都要养成不断更新知识的习惯。他提倡产学合作教育，希望学生在学习基础课之后能在实际岗位上工作，再根据需要选课，而不要人为地划分过细的专业，一辈子背专业包袱。应当有能力随时改行，去做社会需要的工作。

他认为要办好工科，必须有坚实的理科做基础，理科和工科相互渗透有利于把科学技术转化成生产力。现在，一方面有很多新兴交叉学科出现了，学校里不教。另一方面是专业太旧太窄，综合性不够。工程教育的综合性尤其不够。他要求学校里每一个学科，都要把电子技术和计算机技术渗透到自己的学科发展中间去。他号召理工科的学生学点文史知识，学点经济知识、管理知识和其他社会科学知识。他说，文学修养不仅能使我们更好地理解与表达科学技术知识，而且是我们科学技术上有所创造和突破的不可忽视的因素。科学技术当然要靠逻辑思维，但它决不排除想象力与形象化。我们培养的学生，首先应当是一个爱国者，辩证唯物主义者，一个有文化修养、心灵美好的人，其次才是一个工程师，有专业知识的人。

他要求上海工业大学的教师同时挑起教学和科研两付担子。他认为，一个教师在大学里能否教好书，与他搞不搞科研关系很大。教师的提高，主要不是靠听课进修，而是靠做研究。边研究边学习，缺什么学什么，边干边学，这是主要的方法。他对教师们说，科研要从小题目做起，对国家建设有利的题目都可以做，不要人为规定科研方向，多做科研，方向就自然形成了。科研题目多得很，科研做出成绩并不难，也不神秘。我们许多教师长期只搞教学，没有进步，以为科研很难，其实不然。科研是培养教师的根本途径。

他认为应当切实端正教育思想，不能围绕高考的指挥棒转，不能让分数牵着鼻子跑。他说，教育界通常说“教学相长”，在他看来，学比教更重要。教是外在的，学是内在的，外因通过内因起作用。如果学生缺乏学习积极性，就谈不上教学。现在教师地位依然不高，有的缺乏引导学生方法，只有靠用分数、考试压学生，压是压不出学习积极性的。一个国家，一个民族为什么要办教育？在我国，流行的说法是为了培养人才。他认为，教育的主要目的不单是为了培养人才，更重要的是为了提高全民族的文化素质。由于教育指导思想不端正，我们的学校围绕拔尖人才办教育。为了追求升学率，搞题海战术，搞考海战术，功课太重，使学生和家长不胜负担。最后，受罪的是学生，损害的是国家的长久大业。

他提出，大学就是要培养一个需要教师教才能获得知识的人，培养成为不需要教师

也能获取知识，无师自通的人。如果毕业后，还是不教不会，就说明你办教育失败了。这就要改革传统的教学方法，培养学生获取知识的能力。他主张课堂上讲这门课的核心精华部分，提纲挈领地几个观点交待清楚就行了，知识性的东西不讲，让学生自己去看，可以点几个中心内容，问几个问题，介绍一些参考书，让学生回去以后自己深入地研究。参考书要挑选得好。他认为，最好不要照讲稿念，要多联系实际讲解。他说，现在知识发展很快，永远也学不完，最好的办法是培养学生自学的能力，由学生自己去学。学习是一辈子的事。在学校里固然是学习，工作以后同样要学习。一个人在工作中学习到的知识大大超过在学校里学到的东西。

尽管他个人受过委屈，但是他仍然认为，象他这样的教师，思想容易脱离实际，思想改造是必要的。他认为自己一生中受到的磨难和锻炼是有益的。他坚持了自己爱国、正直和勤奋的美德，接受了辩证唯物主义、历史唯物主义的世界观和方法论。他希望教师一起拆掉自己头脑里的障碍，破除旧的教学模式，探索中国式的社会主义高等教育道路。

钱先生很重视研究生的教育，培养他们的社会责任心和爱国心，教他们读文献，给他们出题目，经常和他们做阶段性的讨论。

他经常以自己在旧中国，在外国，以及回国后的经历和感受，来启发研究生的历史责任感，他说，中国知识分子有民族自尊心和自豪感，承认落后，不甘落后，要解决这个落后问题，宁愿牺牲自己在国外的舒服生活。他还经常用他在全国各地的见闻，以及近期欧美的见闻，说明新中国社会主义建设的蓬勃发展和无限希望。这个话题，常常占去他和研究生交谈的大部分时间。

他认为，研究生和大学生的主要区别在于，大学生看到的東西，都是人家组织过、消化过、系统化了的東西。而研究生学的东西正在发展之中，其中不少问题还有争论。这种正在发展的东西就是一篇篇发表在科技杂志上的论文。怎样去看论文呢？他说，他一般只看摘要。如果他发现有新见解，或者这个题目从来没有碰到过的，他就再看引论。引论告诉我们这个问题是从哪里来的，过去研究的过程怎样，看了之后对这个问题就大体有了一个轮廓，最后再看一下结论。当然，假如这个问题对他来说是全新的，那他当然要再看看方程式是什么，实验怎样安排。至于方程是怎样求解的，只要不是用新方法，他就不看。假如看完引论、结论，觉得这个问题很重要，他就再看里面的东西。总之，一定要区别不同文章，根据自己的情况来决定如何阅读。

他教育研究生的方法是：把问题提出来，让学生吊在半空中，逼着他们想。他说，他喜欢主动的青年人，应当让青年人在老师面前有平等的感觉，要诱导他们勇于表达自己在学术上的见解。他善于把大问题分割成若干个较小的题目，引导学生一步一步地做。第一个题目，在提出问题之后，还提示解决的思路，介绍几篇有关的文献。下一步，要自己查文献，自己找解决的路径。再上一步台阶，就只提出方向，要学生自己找题目了。从研究生入学就开始做，几年里可以做出好几篇文章。他对研究生的工作通常并不做很明确的设想和安排，鼓励他们自己抓住机遇。过一段时间，他问问情况，提出一个新的方向，让学生去闯。在讲了问题之后，希望在两三个月里就见到初步成果。钱先生在教会学生如何做学问方面有其独到之处。他善于因材施教，把各种学生都培养成有用的人才。他的学生能够独立工作，多半要归功于这种吊在半空中，通过自己

的思考，独立解决问题的培养方法。

钱先生认为，科研是在前人的肩膀上攀登高峰的过程。前人的肩膀在哪里？在文献、专利和各种科学技术和生产的情报资料当中。我们把科学研究的成果写成论文或报告时，就为后面的攀登者提供了肩膀。期刊、会议、内部报告和专利，都是使科学工作者的成果社会化的重要环节。他很重视指导学生把自己的阶段性成果及时、恰当地以论文的形式发表，置身于人类知识发展的长河中。有了这样的认识，就不会在新鲜、生疏的领域缩手缩脚，也不会在熟悉的领域故步自封，而是不断探索，永无止境。

他认为，科学研究中的基础研究、应用基础、应用和开发，它们之间是相辅相成、缺一不可的。他主张基础研究与应用开发必须宏观综合平衡。不仅是国家的全局，即使是个人的研究实践，都必须把四种研究紧密有机地结合起来。想要在学术上创新，无论如何离不开基础研究。当一些部门的科研组织和安排出现急功近利倾向的时候，他号召有志于基础研究的同志们认定目标，安于清贫，把这个有意义的工作做下去。

钱伟长先生中学时代就在学生刊物上发表过有关我国古代科学发现的论文。50年代，写过《中国历史上的科学发明》，并在报刊上著文多篇，弘扬我们伟大祖国优秀的历史遗产。他常常感慨地谈到，西方摆脱中世纪的桎梏，一方面是吸收古希腊文化，作为精神武器，搞文艺复兴。另一方面，是从阿拉伯人手中学会了中国人的四大发明，作为物质武器。火药、指南针、造纸、印刷，对欧洲冲破封建制度，开创资本主义文明起了不可磨灭的作用。他还爱谈起，在当今经济和科学技术发达的美国，华裔科学家在学术界占据举足轻重的地位。所以，他确信，在中国共产党的领导下，一个现代化的新中国很快就要建设起来。

1978年以来，钱先生经常到各省市自治区，特别是贫困的边远山区，去参观视察。他出过不少好主意。例如，1980年参观福建马尾港，有四个1975年建设的泊位因选址不当而淤塞。如迁南岸则费钱费时，且陆路不畅。钱先生建议在对岸水中堆积卵石，束水攻沙，解决了马尾港泥沙淤积问题。

又如，黄河口的拦门沙造成河面冻结，冰凌成害。钱先生建议用水枪冲沙，并指导博士生做原理性试验。后来冲开了十公里的拦门沙，使黄河口的港口建设和附近的油田及农田建设均获益极大。

在甘肃，他和民盟中央的同志建议用黄河的电力把黄河水送上高原。目前已形成11个灌区，500万亩良田，平均亩产800斤。常年缺粮的甘肃省已经自给有余，并有了丰富的蔬菜瓜果。

他还在金川镍厂建议打破单一冶炼模式，超产留厂，深度加工。目前该厂周围已形成有42个集体所有制厂的附属企业群，开发出多种贵金属和各种畅销国内外的产品。贫穷的金川已经变成了河西走廊上一颗金灿灿的明珠，富裕昌盛的金昌市。

在云南，他建议恢复汉朝通商路线，把滇西变成我国云贵川地区与缅甸、印度、孟加拉、老挝、泰国、越南之间的商业大道。并建议开发矿产以繁荣西南边陲。

由于乡镇企业的发展，江苏省沙洲从沙滩上的棚户区，迅速变成繁荣的江南集镇。为了永远摆脱贫穷和落后，农民办起了大学。钱先生作为沙洲工学院的名誉校长，经常到校指导、支持和鼓励，深受师生爱戴。

钱伟长先生，这位出身清贫，热爱祖国，追求进步的学者，走过一条坎坷不平的人

生道路。由国学，而西学，进一步学到马克思主义，他和祖国社会主义事业的联系越来越紧密。他超人的才华、坦率的品格和精到的见解已经广为人知。他对中国应用数学和力学的发展，无论从学科开创、人材培养，还是近六十年从未停顿的辛勤耕耘和开拓，都有不可磨灭的功绩，是中国科学工作者和青年一代应当学习的榜样。

在钱伟长先生 80 寿辰之际，他的朋友和学生，以自己的研究论文向钱先生和他的家庭表示最诚挚的敬意。编辑成这本文集，以祝贺钱老的 80 华诞，愿他健康长寿，永葆学术青春。

黄 黔

1992 年 10 月于上海工业大学

钱伟长科学论文目录

1935

- [1] Tsien, W.Z. and Ku, H.C., Atmospheric Electricity in Peking, Annual Meeting of Chinese Society of Physics, Jun. 1935, Qingdao.

1937

- [2] Tsien, W.Z., The Spectrum of Doubly Ionized Calcium(Ca III), *Chinese Journal of Physics*, **3** (1), 1-13, 1937.

1939

- [3] Tsien, W.Z., Analysis of the Spectrum of Singly Ionized Cerium, *Chinese Journal of Physics*, **4**(1), 89-116, 1939.
[4] Tsien, W.Z., Highly Ionized Potassium and Calcium Spectra, *Chinese Journal of Physics*, **4**(1), 117-147, 1939.

1941

- [5] Chien, W.Z. and Synge, J.L., The Intrinsic Theory of Elastic Shells and Plates, Theodore von Karman Anniversary Volume, *Applied Mechanics*, 103-120, 1941.

1942

- [6] Chien, W.Z., The Intrinsic Theory of Elastic Shells and Plates, Ph.D Dissertation, University of Toronto, Canada, 1942.
[7] Chien, W.Z., Summary of Thesis, The Intrinsic Theory of Elastic Shells and Plates, Programme of the Final Oral Examination for Ph.D(Applied Mathematics), University of Toronto, Oct.17,1942, in the Senate Chamber.

1943

- [8] Chien, W.Z., The Resistances of Antennae of Various Shapes and Positions in Rectangular and Circular Wave Guides, National Research Council of Canada, Special Committee on Applied Math., Radio Report No.5, Feb., 1943.13 pages.
[9] Chien, W.Z., The Reactance, Matching Conditions and Matching Resistance of a Circular Wave Guides in the Cases of a E Wave, National Research Council of Canada, Special Committee on Applied Math., Radio Report No.6, Mar., 1943, 18 pages.

- [10] Weinstein, A. and Chien, W.Z., On the Vibrations of a Clamped Plate under Tension, *Quarterly of Applied Mathematics*, 1(1), 61-68, 1943.

1944

- [11] Chien, W.Z., The Intrinsic Theory of Thin Shells and Plates, Part I: General Theory, *Quarterly of Applied Mathematics*, 1 (4), 297-327, 1944.
- [12] Chien, W.Z., The Intrinsic Theory of Thin Shells and Plates, Part II : Application to the Plates, *Quarterly of Applied Mathematics*, 2(1), 43-59, 1944.
- [13] Chien, W.Z., The Intrinsic Theory of Thin Shells and Plates, Part III : Application to Thin Shells, *Quarterly of Applied Mathematics*, 2(2), 120-135, 1944.
- [14] Chien, W.Z., The Trajectories of Missile XF10S1000, Progress Report, No. 4-1, Jet Propulsion Laboratory(JPL), Guggenheim Aeronautical Laboratory, California Institute of Technology (GALCIT), Feb. 1944, Pasadena, California, USA.
- [15] Chien, W.Z., The Differential Correction of Rocket Trajectories, Progress Report, No. 4-2, JPL, GALCIT, April, 1944, Pasadena, California, USA.
- [16] Chien, W.Z., The Trajectories of Missile WacCorporal, Progress Report, No. 4-5, JPL, GALCIT, June, 1944, Pasadena, California, USA.
- [17] Chien, W.Z., The testing report of missile WacCorporal, Progress Report, No. 4-8, JPL, GALCIT, Sept. 1944, Pasadena, California, USA.

1945

- [18] Chien, W.Z., The Trajectories of Missile XF30L2000(corporal), Progress Report, No. 4-7, JPL, GALCIT, Jan., 1945, Pasadena, California, USA.
- [19] Chien, W.Z., The Dynamics of Parachute, Progress Report, No. 4-9, JPL, GALCIT, Feb., 1945, Pasadena, California, USA.
- [20] Chien, W.Z., The Calculation of Satellite Orbits, Progress Report, No. 7-1, JPL, GALCIT, April, 1945, Pasadena, California, USA.
- [21] Chien, W.Z., The Loss of Altitude per Revolution in Satellite Orbit, Progress Report, No. 7-3, JPL, GALCIT, June, 1945, Pasadena, California, USA.
- [22] Chien, W.Z., The Trajectories of Missile Corporal E (11,000 lb), Progress Report, No. 4-12, JPL, GALCIT, Oct., 1945, Pasadena, California, USA.
- [23] Chien, W.Z., The Aerodynamic Coefficients of Missile WacCorpora, Progress Report, No. 4-15, JPL, GALCIT, Nov., 1945, Pasadena, California, USA.
- [24] Chien, W.Z., Preliminary Report on the Snapping Pressure of a Thin Spherical Cap, 1945 (未公开发表)。本文主要内容已由科学出版社 1954 年出版的《圆薄板大挠度》一书 76-98 页 (胡海昌“球面扁薄圆壳的跳跃问题”一文) 中详细引用, 1954.
- [25] Chien, W.Z., The Design Formulae of Snapping Pressure of a Thin Spherical Cap, 1945(未公开发表)。本文主要内容已由科学出版社 1954 年出版的《圆薄板大挠度》一书 76-98 页 (胡海昌“球面扁薄圆壳的跳跃问题”一文) 中详细引用, 1954.