

章梓茂 汪越胜 金明 选编



Selected Publications of Gao Yuchen

高玉臣学术文选

傲梅凌雪迎春枝



北京交通大学出版社

内 容 简 介

高玉臣先生是我国著名力学家、中国科学院院士，曾任哈尔滨工程大学（原哈尔滨船舶工程学院）和北京交通大学教授。他在断裂力学、复合材料力学、非线性连续介质力学等领域取得了许多创造性成果，享誉海内外。

本书是为纪念高玉臣先生诞辰七十周年而编写的，书中收集了高玉臣先生的部分学术论文、手稿、照片、诗词等，反映了他在各个时期的生活、工作情况。读者从中可以领略这位已故学者的风采，崇仰他的高贵品质。

版权所有，翻印必究。

图书在版编目（CIP）数据

傲梅成尘香如故：高玉臣学术文选 / 章梓茂，汪越胜，金明选编. —北京：北京交通大学出版社，2007.5

ISBN 978 - 7 - 81082 - 996 - 0

I. 傲… II. ①章… ②汪… ③金… III. 力学 - 文集 IV. O3 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2007）第 054503 号

责任编辑：解 坤

出版发行：北京交通大学出版社

电话：010 - 51686414

<http://press.bjtu.edu.cn>

北京市海淀区高粱桥斜街 44 号

邮编：100044

印 刷 者：北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：203 × 280 印张：31.75 字数：988 千字 彩插：12

版 次：2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 81082 - 996 - 0/O · 46

印 数：1 ~ 500 册 定价：268.00 元

本书如有质量问题，请向北京交通大学出版社质监组反映。对您的意见和批评，我们表示欢迎和感谢。

投诉电话：010 - 51686043，51686008；传真：010 - 62225406；E-mail: press@bjtu.edu.cn。

03-53/4

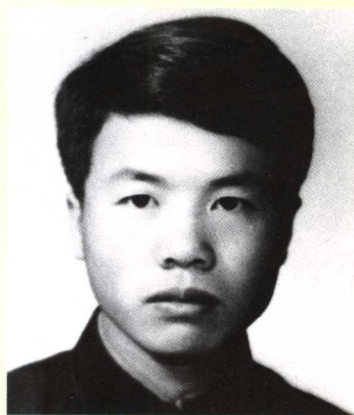
2007



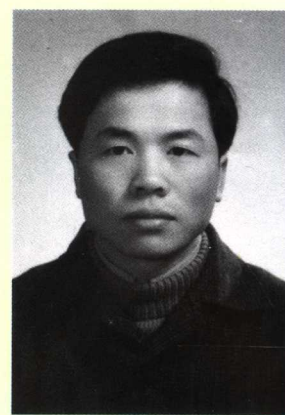
高玉臣先生



中学时代



北大读书



清华求学



清华二校门前留影



难忘的岁月(1970年, 北大汉
中分校)



清华研究生班全体同学合
影(清华园, 前排右一为高
玉臣先生)



百年华诞，校友重逢（未名湖畔，北大百年校庆）



饮水思源（与老师黄克智夫妇（右二，右三）及姚振汉教授（右一），清华园）



北大力学系校友合影（1998 年北大百年华诞，后排右三为高玉臣先生）



在法国做访问教授(1981 年 4
月, 法国的 CANNE 岛)
Visiting Professor at the Technion,
the Electricity de France



在美国西北大学做访问学者
(1983 年)
Visiting Scholar at the
Northwestern University



访问美国西北大学 (1981 年)

接待钱令希教授(1998 年于北京
交通大学力学所)



与 S. Nemat-Nasser 教授
(1982 — 1983 年, 高玉臣先生访
问美国, 与 S. Nemat-Nasser 教授
合作, 开展研究工作)



与 Singer 教授(摄于以色列)



管径沧海难为水，
沉埋文山厭著书，
纸轻不能驾天地，
理藏唯有识者读。

王立

2003.9.24

在黑龙江省力学学会作学术报告

与 G. C. Sih 教授(右二)，
刘殿魁教授(左一)等
(1994 年，哈尔滨工程大
学主楼前)



华夏美食非我求，
走遍天涯厭旅游，
若有羽伴神易求，
恰似乡间一头牛。

1997.7.26

组织答辩(1998 年于哈尔滨工程
大学)

关怀(铁道部领导、校领导到家中看望高玉臣先生)



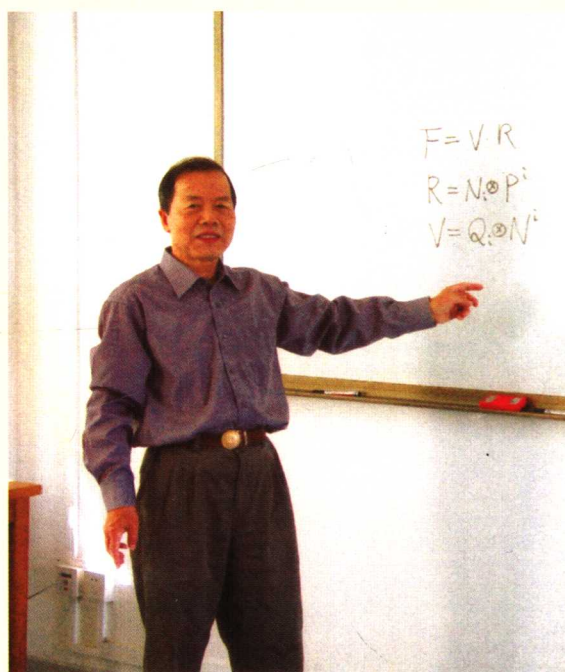
工作里刻苦，
规律中寻美。

工作中

创造不息
其乐无穷

高玉臣

高玉臣先生给入学新生的题词(2003年)



诲人不倦(北京交通大学力学所会议室，高玉臣先生正在讲解张量理论)



全家福(1978 年，哈尔滨松花江畔)



天伦之乐(与孙子 Skyder)



全家福(左一为长子天爽，右一为次子天颖，右二为夫人李玉琴)



伴侣(与夫人李玉琴女士, 1999 年)



访问新竹交通大学(1997 年, 台湾)



旅游(以色列的死海)



游紫竹院(北京交通大学力学所全体教师合影, 第二排左三为高玉臣先生, 前排左一为李玉琴女士)



获得中青年有突出贡献专家称号的证书



获得1987年国家自然科学奖的奖励证书



获得1999年国家自然科学奖的奖励证书

序

高玉臣院士离我们而去已近两年了。他留下的不仅是人们心中对他的怀念，更有他对固体力学方面的重要贡献。

高玉臣在壳体理论方面的贡献是，他不仅把以壳体厚度/半径比值为小参数的渐近方法用于建立壳体的基本方程，而且贯彻到边界条件中。只有这样，才能理解为什么对于同样的基本方程，在不同类型的边界条件下，壳体內的应力可以迥然不同，或以薄膜力为主或以弯曲力为主。高玉臣以任意闭口截面的中长柱壳为例，按照边界条件的类型，逐一地建立了求解方法。他还把渐近方法推广应用于壳体稳定性问题和含有加强肋的壳体问题中。

在断裂力学方面，他的第一篇论文“理想塑性介质中裂纹定常扩展的弹塑性场”于1980年在美国的《力学学报》上发表。这一项重要的成果说明扩展裂纹尖端的奇异性远远低于静止裂纹，他求得了难度最大的I型裂纹的全部解。对于这项成果，学术界公认是高玉臣与著名的Rice教授分别独立获得的，但是高玉臣的这篇佳作早在1977年10月就已投到刊物编辑部，中途经过曲折的审稿过程后历时两年多才面世。上述成果如果考虑到材料的可压缩性，问题就复杂得多，成为一个难题。高玉臣不久又求得了可压缩理想塑性材料的定常扩展裂纹解。在1981年的一次国际会议上，一位著名教授指导的博士生也准备宣读其博士论文中关于同一问题的成果，高玉臣善意地向这位年轻的博士指出他的解中由于在裂纹尖端附近只考虑四个区而没有考虑材料卸载所造成的错误，这位博士生接受了高玉臣的劝告改设五个区，发表了与高玉臣类似的论文。后来高玉臣又继续取得了关于各种材料静态与动态等许多情况的新成果。值得指出的是，1981年高玉臣和我在第五届国际断裂会议（ICF5）上发表的幂硬化材料弹塑性定常扩展裂纹的解，得到了大会主席Rice教授在口头总结报告中、Hutchinson教授在综述报告中的充分肯定。但是这个解中有一个塑性流动因子在卸载边界出现间断，被认为是一个缺点。高玉臣始终在思索这个问题，经过15年之后，他终于解决了这一问题，得到了新的幂函数奇异形式的解，发表于1996年。

在复合材料方面，高玉臣利用宏观结合的方法取得了材料破坏变形规律的系统研究成果，其中包括：脆性机体的微裂纹损伤一般理论，纤维增强复合材料的基体开裂、纤维桥联力学模型，循环载荷下的材料界面磨损力学模型与多晶材料循环硬化机理，夹层复合材料界面裂纹大变形分析，胶冻复合材料界面强度公式与自洽方法，钢筋混凝土断裂模型。这些成果都具有原创性，特别是关于纤维增强复合材料断裂模型的成果比国际同类成果的发表时间早两年以上，被国际学术界广泛引用与赞赏。此外，在非线性连续介质力学的基本描述方法上，高玉臣提出了许多新的创见，并解决了一系列的难题。大变形情况下裂纹尖端场是一个令人生畏的难题，高玉臣竟敢于面对橡胶材料的此一问题，并通过引进扩张区与收缩区的概念，巧妙地给出了解答。

高玉臣成果的取得，不仅靠他的睿智，更重要的是靠他的执著和锲而不舍。他曾说只要问题没有得到解决，他的脑海就不由自主地被这些问题所围绕。上面提到的幂硬化材料扩展裂纹解的问题，他就曾思索了15年。高玉臣的高尚品德也是力学界所共知的。他坚持真理，不随波逐流。在他早年出国访问进行为期一年的合作研究期间，成果颇丰，但有一次邀请方以经费困难为由，要求削减本来就很菲薄的资助。高玉臣决定立即回国。数日以后邀请方称经费已到位，进行挽留。此事当时在华人留学生中传为佳话。文化大革命结束多年以后，高玉臣告诉我，当年文革高潮中他曾多次被动员揭发我作为“资产阶级权威”的罪行，但他连一张大字报都没有写过。文化大革命高潮一过，我们很快就有了学术上的联系，我鼓励他把研究生期间的成果拿到刊物上去交流；我们一起跨入断裂力学的领域，一起发表论文，一起出席1981年的第五届国际断裂会议。当时我由于教学工作的需要，与几位

同事合写了一本小册子《弹塑性断裂力学》，我计划将来与高玉臣一起合写一本范围更宽的《非线性断裂力学》。由于各种技术原因，我们还未开始执行这项计划高玉臣就已先我而去，留下了许多遗憾。

感谢高玉臣的几位弟子和年轻同事，编辑出版这部高玉臣学术论文选集。我相信这部文集的出版必将有助于我们大家学术水平的提高和对高玉臣更全面深入的了解。

黄克智

2007年5月17日

前言

高玉臣教授是我国著名的固体力学专家、国家级突出贡献专家、中国科学院院士。他一生致力于科学教育事业，在固体力学的若干分支方向做出了杰出的贡献，并培养了一批致力于固体力学研究的青年学者，在国内外力学界享有很高的声誉。

高先生1937年5月27日生于吉林省长春市；1956年高中毕业后考入北京大学数学力学系，1960年毕业并留校任教；1963年考取清华大学工程力学系研究生，师从黄克智先生，1966年毕业，两年后又回到北京大学继续任教；1970年调入哈尔滨船舶工程学院（现哈尔滨工程大学）任教，于1986年被聘为教授，同年由国务院批准为博士生导师，1987年加入中国共产党，1988年被评为“中青年有突出贡献专家”；1994年起在北京交通大学工程力学研究所工作；2001年当选中国科学院院士。

高先生长期从事固体力学方面的教学和研究，在固体力学的几个分支取得了为国际同行所公认的成就。早期致力于壳体稳定性方面的研究。改革开放初期在国内率先开展弹塑性裂纹尖端场方面的研究，在国际上最早获得了理想弹塑性材料中的裂尖奇异解，并与黄克智先生携手攻克了被国际权威认为不可捉摸的难题——硬化塑性材料中的裂尖奇异场，被国际上称为“高-黄解”。在这方面系统而富有创造性的成果，已成为弹塑性断裂力学专著和教材里必讲的内容，为断裂力学的发展做出了基础性的贡献，1987年与黄克智先生等一起获得国家自然科学三等奖。在复合材料细观力学方面，解决了纤维复合材料的基本问题——纤维拔出机理及脱胶判据，突破了国际权威的思维模式，建立了正确合理的基体开裂而纤维连接的桥连模型。他于1988年发表的论文《Fracture of fiber-reinforced materials》已成为这方面的经典工作，被力学家和材料学家广为引用，为在细观层次上定量分析纤维复合材料断裂破坏奠定了理论基础，1999年独立获得国家自然科学三等奖。从1990年开始，高先生的研究兴趣渐渐转向固体力学的框架性工作——非线性连续介质力学，他几乎穷尽最后十余年时间攻克这块已很少有人问津的硬骨头：对连续介质力学的基本量“应力”进行了更为本质的思考，提出了“基面力”概念，完成了大变形情况下应力张量的分解及大变形余能原理的新形式，并建立了两种新的弹性大变形本构关系，解决了若干悬置百年的大变形奇异点问题……然而，还未及建立起这个完整的框架，高先生便带着遗憾走了。

创造性成果为高先生赢得了很高的国际声誉，他曾先后应邀赴美国西北大学、澳大利亚悉尼大学和爱德雷得大学、以色列理工大学、法国电力研究所（Electricité de France）、加拿大阿卡的亚大学、香港理工大学、香港城市大学等做访问教授和高级研究顾问；曾任黑龙江省力学学会副理事长、中国力学学会理事、国家自然科学基金评审委员会委员。

高先生在醉心于科学研究的同时，还对人才培养、学科建设倾注了大量的心血，为教育事业做出了重要贡献。他一生指导硕士研究生15名、博士研究生11名、博士后3名，一手创建了北京交通大学固体力学硕士点、博士点，直至力学一级学科博士点。然而就在一级学科博士点答辩通过的前十天，2005年10月6日，他却离我们匆匆而去，没能看到自己用十余年心血浇灌的硕果。

高先生一生成就非凡，这些成就不仅源自天赋，源自严谨，源自勤奋，还源自一种对科学本质的敏锐，一种对完美和简单的追求，一种敢于碰硬的精神，一种甘于寂寞的心境。他从不在浩瀚的文献中追逐最时髦的东西，而是紧抓力学中最本质的问题，力求用一种最简捷的方式寻求尽可能完美的答案。科学研究中的直接和简单也贯穿了他的整个人生。他品格独异的一生正如冰雪中傲立的寒梅：遍寻群芳无踪，独傲寒冬深幽；馨香不求红艳，傲骨更令人妒；虽着风雨成尘，香飘依然如故。

今年5月27日正值高先生诞辰70周年。一寸千思，我们编辑出版此文集以寄托对先生的怀念，也希望读者能从中领略他的风采。该文集收录了高先生46篇代表性论文和他创作的部分诗词、谜语，