

ADVANCES IN SOLID MECHANICS

In Honor of Professor K.C. Hwang's 70th Anniversary

固体力学进展

黄克智教授七十寿辰庆贺文集

余寿文 杨 卫 郑泉水 主编

Editors

S.-W. Yu W. Yang Q.-S. Zheng

清华大学出版社

Tsinghua University Press
Beijing China

ADVANCES IN SOLID MECHANICS
In Honor of Professor K.C. Hwang's 70th Anniversary

固体力学进展

黄克智教授七十寿辰庆贺文集

余寿文 杨 卫 郑泉水 主编

Editors

S.-W. Yu W. Yang Q.-S. Zheng

清华大学出版社

Tsinghua University Press
Beijing China

(京)新登字 158 号

固体力学进展

黄克智教授七十寿辰论文集

余寿文 杨 卫 郑泉水 主编

ADVANCES IN SOLID MECHANICS

In Honor of Professor K. C. Hwang's 70th Anniversary

Editors

S. -W. Yu W. Yang Q. -S. Zheng

☆

清华大学出版社出版

北京 清华园

Tsinghua University Press

Beijing 100084, China

北京人民文学印刷厂印刷

新华书店北京科技发行所发行

☆

开本: 787×1092 1/16 印张: 20 字数: 474 千字 彩插: 1

1997 年 6 月 第 1 版 1997 年 6 月 第 1 次印刷

ISBN 7-302-02568-1/O · 184

印 数: 001—600

定 价: 50.00 元



黄克智教授近照

71172/28

序 言

黄克智教授是著名的力学家与力学教育家。他长期从事弹塑性断裂力学,薄壳理论和塑性理论的研究工作。在裂纹扩展过程与断裂准则、薄壳理论的渐近展开和合成解法、宏观与细观塑性本构关系等方面获得了重要成果。在压力容器和反应堆结构强度的研究中,作出了显著成绩。他长期从事教育工作,培养了一批固体力学研究人才。

1997年7月,恰逢黄克智教授七十寿辰。我们怀着对他的深深敬意,编辑了这本《固体力学进展》文集,并以此作为众多同事和学生对他七十华诞的一份生日贺礼。

在黄克智教授四十多年的学术生涯中,断裂力学、壳体理论、塑性本构理论是他精心钻研的三个主要领域。在这几个领域里,他和他的合作者的不少重要研究成果,获得了国际学术界同仁的公认和赞赏。时至今日,他仍然在学苑笔耕不辍,并将研究开拓的主要精力投向宏细观力学、材料强韧化力学理论、形状记忆合金与铁电材料本构关系、梯度塑性理论的奇异场等前沿课题。他积极倡导固体力学与材料科学的结合,组织和主持了“材料损伤断裂机理和宏微观力学”的国家自然科学基金重大项目的研究。作为力学教育家,他在上述研究领域培养了一批力学研究人才。这本文集的作者,有的是黄克智教授的同事,更多的是黄克智教授当年和现在的学生。他们中许多人已成为相关研究领域的学术带头人或学术骨干。几代新人的成长,是黄克智先生辛勤劳动的结晶,也是对黄克智先生诞辰的最好的祝贺。

本文集的作者们热情地提供稿件,并多方面支持本文集的出版。作为编者,我们深切地感谢作者们的努力。这批精心撰写的学术论文,使得本文集能较好地反映破坏力学、壳体理论和塑性本构理论等固体力学分支学科当前的水平与进程,比较符合本文集《固体力学进展》这一书名的内涵。我们编辑本文集的初衷,就在于弘扬黄克智先生四十年如一日,始终为固体力学的进展积跬步成千里的精神。编者期望,本文集的出版,也能对固体力学相关领域的研究者、教师和学生有所启迪。

作为编者,我们还要感谢清华大学出版社的同志们,他们为本文集能在短时间内高质量地与读者见面付出了辛勤的劳动。我们尤为感谢高蕴昕副教授、兰钧同志、牡丹旭同志和秦庆华博士为本文集的出版所做的大量工作。由于时间和编辑经验的不足,疏漏之处敬请专家与读者们不吝指正。

衷心祝愿黄克智教授健康长寿,不断为科学和教育事业作出新的贡献。祝愿固体力学知识之树万古长青。

余寿文 杨卫 郑泉水
1997年2月 于北京清华园

黄克智教授简介

黄克智，著名力学家和力学教育家。长期从事弹塑性断裂力学、薄壳理论和塑性理论的研究工作。在裂纹扩展过程与断裂准则、薄壳理论的渐近展开和合成解法、宏观与细观塑性本构关系等方面获得了重要成果。在压力容器、反应堆结构强度研究中，作出显著成绩。他长期从事教育工作，是清华大学工程力学系创建人之一，该校固体力学重点学科学术带头人，培养了一批固体力学研究人才。

黄克智，1927年7月21日出生于江西省南昌市一个邮局职员的家庭。黄家诗礼传家，曾祖父原是福建省福州市一位有名的“儒医”，家族以“黄书香堂”为名。祖父黄燮曾是清光绪年间的秀才，后又学习新学，经当时的两江总督安排去南昌高等师范学堂执教英语与数理化，全家遂自闽迁赣。黄克智的父亲黄以诚为人十分忠厚老实，在南昌邮局辛勤工作了40多年。母亲龚慎修，知书识礼，操持家务，靠黄父微薄的薪金抚养教育了9个子女。

黄克智在南昌上完小学后，日本侵略的战火已燃至江西，他随全家颠沛流离，先在江西省吉安阳明中学，后又在赣县幼幼中学读完初一，不久又迁至赣县中学王母渡分校念初二。战乱与动荡的生活，贫寒的家境，给少年黄克智的学习带来许多困难：他就读的第一个中学，在1938年初被日本飞机炸平；他还常常为缴不起学费而困窘，寒暑假也只能靠步行回家，有时要走100多里路。在逆境中，他发奋读书，跳过初中三年级，直接考取当时暂迁于江西省遂川的赣省中学高中。1943年，16岁的黄克智以全国联考江西省第二名的优异成绩考入中正大学。他抱着“技术救国”的愿望选学土木工程。当时，中正大学曾先后辗转于赣县、泰和县杏岭、宁都等地，直至抗日战争胜利后才迁回南昌。在土木工程界权威蔡方荫先生的培养教育下，他受到了较好的工程与力学基础教育。1947年7月，他以全班第一的成绩毕业于中正大学。以后，经蔡先生介绍至北洋大学任土木工程系助教一年。1948年，他以土木类第一名的成绩考取清华大学研究生，师从于著名力学家张维，同时兼做一年助教。

1952年研究生毕业后，黄克智被分配在清华大学基础课部力学教研组任讲师。这时，他对薄壳理论的研究已引起力学界的注意。1955年，他被国家派遣至莫斯科大学数学力学系塑性力学教研室进修，受到苏联科学院院士、国际著名力学家Ю.Н.拉包特诺夫(Ю.Н. Работнов)悉心指导。经过三年夜以继日的刻苦钻研，他在薄壳与薄壁杆件的弹性与塑性分析方面得到了一系列优异的研究结果，受到该教研组高度的评价。1958年10月，正当他已初步拟就博士论文准备答辩之际，国内在大跃进形势下，电召他立即回国，参加组建清华大学工程力学数学系的工作。黄克智接到通知后，毅然放弃了获得博士学位的机会，立即回国，并以忘我的热情投入了教学与科研工作。他先后担任系教学秘书和固体力学教研组副主任。在短短的六七年中，开出了弹性力学、塑性力

学、薄壁结构力学、蠕变理论、传热学与热结构学、薄壳理论等 8 门新课，并培养了一大批工程力学专业毕业生与 6 名研究生，为我国第一个工程力学系的创建与发展奠定了基础。《中国青年报》曾在 1961 年 11 月 28 日以《积跬步成千里——青年教师黄克智刻苦自修不断成长的事迹》为题，发表专访文章，报道了这一段时间内他坚持不懈、勤奋踏实、勇于进取的精神及作出的成绩。1963 年，任清华大学副教授。

1973 年，从农场劳动一回学校，黄克智就致力于把薄壳理论应用于制订我国压力容器规范的工作，在换热器管板设计方法上取得了重大技术性突破，使我国这一部分的规范领先于法、美等先进工业国家 5 年以上。这项研究成果被颁布为国家标准，在我国 12 个行业的成千个企事业单位中推广使用，这是力学应用于工程的一个范例。他由此从 1984 年起连续三届被全国压力容器标准化技术委员会聘请为顾问，并在国际压力容器界为我国争得了赞誉。

1977 年后，黄克智将其研究重点转入了新兴的断裂力学领域，并致力于将力学与材料科学相结合，取得了一系列国际领先的研究成果，成为该领域中的国际知名学者，被选为国际断裂学会（ICF）副主席、国际理论及应用力学联合会（IUTAM）理事、国际材料力学行为学会（ICM）无任所常委、远东断裂组织主席。1978 年起，任清华大学教授。1991 年被选为中国科学院院士。他曾任中国力学学会副理事长，“力学学报”主编，现任清华大学学术委员会主任委员，工程力学研究所所长，国务院学位委员会力学学科评议组召集人。他共发表了 170 多篇学术论文，撰写了 5 本学术专著与教材，负责主持了 7 项国家级科研项目，获得了 15 项国家、部委与省市级奖励；在清华大学为研究生与青年教师开出了 10 多门课程，培养了 13 名硕士生和 27 名博士生。现在，他虽年已高，仍以敏捷的思维、过人的精力保持着学术上的青春。

黄克智于 1955 年与土木结构工程师陈佩英结婚，他们共有两子一女。

不畏艰难 攻占固体力学与有关技术领域的高峰

黄克智在科学技术方面的主要成就与贡献如下：

壳体理论

黄克智用渐近方法系统地探讨了壳体分析的各种近似方法的理论，确定了各种近似方法的适用范围和误差量级，提出了薄壳统一分类理论。他以“变化长度”的渐近量级阶次为纲，严格地导出了实际应用中最重要各种简化理论。在柱壳情况下，黄克智引用了 3 个特征尺寸，即壳长 L 、壳的中径 R 和壳厚 h ($h \ll L, R$)，用严格的数学渐近方法导出了随着 L/R 比的增加，壳体应力状态描述应逐步从薄膜理论至半无矩理论至薄壁杆件理论而过渡到梁理论。苏联科学院院士拉包特诺夫认为，黄克智“提出的渐近积分方法比现有的方法具有更大得多的广泛性”，“对薄壁杆件弹塑性变形理论得到了一系列的新结果，同时使薄壁杆件弹塑性变形理论达到完善得多的程度”。

黄克智发展了求解壳体问题的合成分解法，即把壳体的应力状态分解成若干简单状态，每个简单状态有它自己的简化基本方程，而各个简单状态所占的相对比重取决于

所给边界条件的类型,运用几个简单状态的组合来满足全部边界条件而得到最后的解。从而把一个极复杂的壳体问题改变为几个简单的问题,使可解问题的范围大为扩大。

薄壳的弯曲边界层理论是薄壳理论的重要组成部分。该理论由 Geckeler 于 1930 年对轴对称壳首次提出,后经 Гольденвейзер 在 1945 年推广至一般薄壳。但这一边界层理论却仅能达到 $\sqrt{h/R}$ 的精度,低于薄壳理论自身的精度 h/R 。黄克智和他的学生首次对简单边界层提出了完备的二次近似理论及所对应的边界层效应通解,从而使边界层解的精度提高到与薄壳理论的基本精度相协调的量级。

压力容器强度分析

黄克智及其合作者致力于把力学应用于压力容器强度分析 20 多年,在以下两方面为我国压力容器界取得了具有国际先进水平的成果:

(1) 管壳式换热器管板强度设计方法 换热器是动力、化工、石油等行业中大量使用的通用设备,对其关键部件——管板,由于结构十分复杂,又不宜采用数值解法分析,各先进工业国家一直尚无完善的分析设计方法。自 70 年代以来,黄克智与合作者经过不懈的理论研究和 7 块大型管板的测试,制订了我国的设计规范。这一设计方法的重大技术性突破在于它可以大幅度地减薄大直径管板的厚度,节省原材料,减少加工制造工艺上的困难。它比国际权威性规范(如各国多年一直沿用的美国 TEMA 规范)更为合理,且符合实验结果,故被列入我国国家标准。20 年来,这一设计规范广泛应用于我国 12 个工业部门和中央与地方的上千个企事业单位中。自 1977 年我国原石化、一机两工业部规范采用了这一新型管板设计方法之后,1982 年法国也随之在部分工业部门采用了与黄克智等建议的类似的设计方法,并力图把这一方法交流到世界各国。此外,第十届国际反应堆结构力学会议(SMIRT)与美国机械工程师学会(ASME)压力容器与管道年会也都曾邀请我国介绍管板研究成果,引起广泛的注意与赞赏。直至 1992 年,美国 ASME 才将类似的设计方法引入其压力容器规范。

(2) 圆柱壳大开孔接管的薄壳理论解 圆柱壳开孔接管问题对各种工业设备的安全至关重要,世界各国从五六十年代起就投入大量人力物力并有许多著名学者对此进行研究,但由于理论上数学上的困难,开孔率超过 0.3 的分析解法始终未能突破。黄克智与薛明德合作,从 1985 年起经过十年的潜心研究,首次将内压作用下两正交圆柱壳的薄壳理论解范围扩大到开孔率 0.8,精度提高到薄壳理论本身的精度,解的结果与迄今国内外公开发表的数十个实验结果能很好地符合。根据该理论工作的早期成果已发展了一整套工程设计方法,并为我国压力容器行业标准所推荐使用。

断裂力学

黄克智和他的学生们在弹塑性断裂力学方面获得了下述重要研究成果:

(1) 得到了幂硬化材料扩展裂纹尖端奇异场和裂纹起裂后整个稳定非正常扩展过程的理论阻力曲线。使人们对扩展裂纹的力学规律有了更深入的认识,为将裂纹扩展理论引入结构缺陷评定提供了现实的理论桥梁。

(2) 采用了更接近于真实的考虑鲍氏效应的混合硬化模型,研究了裂纹尖端的分区构造及其渐近解。这一研究成果被 1984 年第六届国际断裂大会从 400 余篇论文中选出作为 10 篇优秀论文之一。

(3) 澄清了理想弹塑性可压缩材料的扩展裂纹尖端奇异场这一国际上弹塑性断裂力学研究中令人瞩目的难题。这一成果被专门邀请在国际理论与应用力学联合会 (IUTAM) 组织的“非线性断裂力学进展”国际讨论会上报告,受到国际断裂力学界的赞扬。国际断裂力学著名权威、曾得到诺贝尔奖金提名的哈佛大学赖斯 (J.R. Rice) 教授专门致信黄克智承认了他们原先解答中的失误。

有限变形塑性本构理论与材料增韧学

从 1988 年以来,黄克智开始致力于有限变形塑性本构理论这一国际科研前沿领域的研究。作为基本的数学与力学工具,他首先完成了《张量分析》与《非线性连续介质力学》这两部系统性的研究专著,并以此为基础,提出了包括 Cauchy 平均转动公式、固化物质导数、变形率标架旋率等一系列创新结果与概念。黄克智及其学生利用宏细观结合的本构理论,剖析了形状记忆合金和结构增韧陶瓷的相变变形本构关系,并根据这一新型本构关系预言了 ZrO_2 陶瓷的增韧值及相变区尺寸。上述成果于 1989 年应邀在美国 7 所最著名的大学作了学术报告,得到一致好评,并在力学年鉴刊物《应用力学进展》(1994 年第 31 卷)应邀专文长篇介绍。

严谨治学 为我国工程力学界培养一代新人

黄克智又是一位杰出的教育工作者,他是清华大学工程力学系的创建人之一。作为学术带头人,他所领导的清华大学固体力学重点学科在培养高水平学术骨干方面成绩卓著,是 1993 年全国高校优秀教学成果唯一的一项工科教学特等奖获得者(《固体力学重点学科建设与高水平博士生规模培养》第一获奖人)。他曾被国家教委聘请为工程力学专业教学指导委员会主任委员,历二届共 10 年,对于清华大学乃至全国工程力学专业人才的培养方案、课程设置、教学内容、教材建设等专业建设的重要问题,他通过自身在国内外力学界的影响及多年的具体工作,发挥了具有较高权威性的指导作用。在清华从教近 50 年来,无论是在清华大学工程力学系的初创阶段,还是在文革使我国的科学技术远远落后于世界各国的年代,以及十年动乱后百废待兴的年代,他多少次从无到有、先后开出了十多门在当时具有先进水平的重要力学课程,并编写出版了五本教材和专著。他和其他几位年长教师一起,从学科建设的长远目标出发,培养了一支老中青结合的高水平的学术骨干队伍,在清华大学形成了一支实力雄厚的固体力学博士生指导力量,并进而为我国的教学、科研等领域输送了一大批高水平的科技人才。在黄克智所培养的 40 多名研究生中,有清华大学的现任副校长兼研究生院院长,有 2 名中国青年科学家奖获得者,有国务院学位委员会表扬的“在工作中作出突出贡献的中国博士学位获得者”4 人,在 5 名获中国科协青年科技奖的力学工作者中有 3 位是黄克智的学

生,从1990年至今,国际SCI学术榜中国作者前10名中,每年都有1位是黄克智的学生。每当这些年轻学者回顾自己成长的道路时,都要怀着非常感激与崇敬之情谈到自己的导师黄克智。他既是具有宽阔胸怀、在学术上高瞻远瞩的前辈,又是在科学问题上一丝不苟、严谨治学的老师,更是勤奋刻苦、身先士卒解决科学难题的带头人。

黄克智严谨踏实的学风在清华大学乃至我国的力学界都是十分出名的。在他所阅读过的文献及所写的笔记本上密密麻麻地记满了对别人公式的详细推导与看法。对于他指导的助手与研究生们所推导的公式与论文,他都要逐一重新推演、查究,逐字逐句地仔细校核与修改,甚至其中相当一部分研究工作的计算机源程序,都经过他逐行逐段地校核。他用这种精神严格要求学生,在他所主持的每周一次的断裂与塑性力学讨论班上,对于中青年教师与学生们所叙述的问题,他都要刨根问底,不放过一点差错与疏漏,容不得马马虎虎,更不允许不懂装懂。他是清华大学中有名的在审查学位论文时能于繁复的公式推演中发现重要错误,并敢于提出颠覆性意见的专家。他的这种严谨治学、实事求是、一丝不苟、忠实于科学的态度造就了一批学术上严格要求、积极进取的年轻人,一些经他教过的学生在多年以后已成为很有成就的学者,谈到他的这种精神仍感叹不止,觉得一辈子受用匪浅。

黄克智要求他所领导的学术梯队勇攀高峰,不怕困难。而他自己虽已年近七旬,仍身先士卒,以过人的精力,每天坚持十几小时的工作,不断学习,钻研新的知识领域。他所指导的博士论文,不论是基础性研究还是应用研究,都是起点高、难度大。有一位研究生在研究一个困难问题时遇到了障碍,曾一度想改换课题,黄克智除了教育鼓励他增强信心克服困难之外,还花费了许多精力亲自探讨可能解决问题的方案,有一次时间已过半夜,黄老师刚躺下后突然想起一个方案,就要起床去找这位研究生,被家里人拦住了。他的这种锲而不舍一心扑在科学研究上,倾注自己的心血培养学生的精神使学生受到很大的教育,激励他们去攻克一个又一个固体力学中的难题,也培养了他们克服困难的意志与能力。

更难得的是他具有博大的胸怀,敢于鼓励青年一代超过自己。他利用出国参加国际会议或讲学的机会,向我国在外的许多留学生介绍祖国的繁荣发展和国家对青年科学工作者的重视。当一些青年学者要求回国在他身边工作时,他总是极力为他们创造各种条件。当一些年轻人在学术上已具备一定实力但不为人知时,黄克智又利用国内外一些重要学术会议邀请自己做学术报告的机会,一次又一次地把机会让给这些需要展露才华脱颖而出的年轻人。每当他开出一门新课,就把自己看过、亲自推导过的文献连同笔记、讲稿毫无保留地交给帮他辅导学生的年轻教师,最终把这门课让他们去教,而他自己又去开拓一个新的阵地。他担任力学学报主编期间,建议聘请一批年轻有为的专家担任力学学报的常务编委乃至副主编,使一批三四十岁的年轻学者得以较早地了解全国力学研究发展的脉络,从而成长为跨世纪的学术带头人。

黄克智在清华园辛勤耕耘近50年,以他对祖国的忠心,对青年的爱心,对事业的恒心,带来他的学生们在我国固体力学界的桃李满园。

(薛明德、杨卫供稿,薛明德整理)

简 历

姓 名: 黄克智(拼音: HUANG Kezhi, 英文: Keh-Chih Hwang)
出生日期: 1927 年 7 月 21 日 (农历 6 月 23 日)
出生地点: 江西省南昌市
婚姻状态: 已婚(夫人: 陈佩英, 女: 黄 琼, 子: 黄永刚, 黄永强)

学 历

1932 年 9 月 ~ 1938 年 8 月 江西南昌北坛小学、滕王阁小学 读书
1938 年 9 月 ~ 1943 年 7 月 江西吉安阳明中学、赣州幼幼中学、赣县中学、遂川赣省中学 读书
1943 年 9 月 ~ 1947 年 7 月 江西 (赣州龙岭、泰和宁都、南昌望城岗) 中正大学土木工程系 读书
1949 年 9 月 ~ 1952 年 8 月 北京清华大学土木工程系工程力学研究生
1955 年 10 月 ~ 1958 年 9 月 前苏联莫斯科大学数学力学系塑性力学教研组 进修

工作经历

1947 年 8 月 江西南昌望城岗中正大学土木工程系 助教
1947 年 9 月 ~ 1948 年 8 月 天津北洋大学土木工程系 助教
1948 年 9 月 ~ 1949 年 8 月 北京清华大学土木工程系 助教
1952 年 9 月 ~ 1955 年 9 月 北京清华大学基础部力学教研组 讲师
1958 年 10 月 ~ 1961 年 1 月 北京清华大学工程力学数学系 讲师
1961 年 2 月 ~ 1978 年 9 月 北京清华大学工程力学系 副教授
1978 年 10 月 至今 北京清华大学工程力学系 教授
1982 年 7 月 至今 北京清华大学工程力学研究所 所长
1987 年 1 月 ~ 1987 年 3 月 法国科学院与教育部聘请的客座教授
1991 年 11 月 当选中国科学院技术科学部学部委员 (院士)

主持重大项目

1983 ~ 1985 年 国家科委重点科研项目《工程力学中若干重要问题研究》的“结构失效的研究”课题
1986 ~ 1990 年 国家“七五”科技攻关重点项目《核压力容器弹塑性断裂评价方法的研究》, 《核压力容器边界部件表面裂纹在热冲击下的断裂分析》
1987 ~ 1991 年 国家自然科学基金“七五”重大项目《金属材料的本构关系与断裂》
1991 ~ 1995 年 国家“八五”科技攻关重点项目《核承压设备缺陷评定方法的研究》

1993 ~ 1997 年 国家攀登计划与国家自然科学基金联合资助的重大项目《材料损伤、断裂机理和宏微观力学理论》

学术兼职

1978 ~ 1993 年 历任中国力学学会第一、二、三、四届理事, 第一、二、三届常务理事, 第三届副理事长

1978 ~ 1994 年 历任《力学学报》编委、常务编委、副主编、第五届主编

1982 年 至今 《力学进展》编委

1984 ~ 1989 年 教育部高校工科工程力学专业教材编审委员会 主任委员

1985 ~ 1996 年 国务院学位委员会第二、三届力学学科评议组 召集人

1985 年 至今 浙江大学力学系 兼职教授

1985 年 至今 全国博士后管理委员会专家组力学组 召集人

1985 年 至今 全国压力容器标准化技术委员会 第一、二、三届 顾问

1987 ~ 1990 年 上海交通大学工程力学系 兼职教授

1987 ~ 1991 年 中国力学学会断裂力学与损伤力学专业组 组长

1987 年 至今 《固体力学学报》编委、国际顾问编委

1987 年 至今 历任远东 ~ 大洋洲断裂学会(原远东断裂组织) 第一届顾问委员、第二届主席、第三届执委

1987 年 至今 北京清华大学校务委员会 委员

1988 ~ 1992 年 国家自然科学基金委员会力学学科评审组第一、二、三届 副组长

1988 ~ 1994 年 《欧洲力学杂志》国际顾问

1988 年 至今 中国科学院力学研究所非线性连续介质力学开放研究实验室 第一、二届学术委员会委员

1989 ~ 1991 年 上海同济大学工程力学系 兼职教授

1989 年 至今 国际断裂学会 第七届副主席、第七、八届执委

1989 ~ 1996 年 机械结构与振动国家重点实验室(西安交通大学)学术委员会 主任委员

1990 ~ 1993 年 西安交通大学 兼职教授

1990 ~ 1994 年 中国力学学会固体力学专业委员会 主任委员

1990 ~ 1994 年 国家教委工程力学专业教学指导委员会 主任委员

1990 ~ 1994 年 国家教委科技委第二届委员兼力学学科组组长

1991 年 至今 北京清华大学 校学术委员会 副主任委员、主任委员

1991 年 至今 国际理论与应用力学联合会理事

1991 年 至今 国际材料力学行为学会第六、七届“无任所常委”

1992 年 至今 《国际损伤力学杂志》国际顾问编委

1992 年 至今 江西工业大学、南昌大学 兼职教授

1993 年 至今 中国科学院固体物理研究所内耗与固体缺陷开放研究实验室 第三届学术委员会委员

1994 年 至今 国家教委破坏力学开放研究实验室(清华大学)学术委员会 主任委员
 1995 年 至今 中国矿业大学 兼职教授
 1995 年 至今 南京航空航天大学 名誉教授
 1995 年 至今 国家教委科技委 第三届委员兼数理学部副主任

主要获奖

1977 年 北京市科技大会表扬奖状(《管板强度分析》, 第一获奖人)
 1978 年 获全国科学大会奖两项(《管壳式热交换器管板强度分析》, 《“固定式换热器强度计算”计算程序》, 均为第一获奖人)
 1983 年 获机械工业部、化学工业部、石油工业部个人奖状(《钢制石油化工压力容器设计规定》)
 1984 年 获第六届国际断裂会议(ICF6)优秀论文奖(《具有鲍氏效应的硬化材料定常扩展裂纹尖端场》)
 1985 年 获北京市学术成果奖(《我国换热器设计规定管板公式及其与 TEMA 标准的比较》, 第一获奖人)
 1986 年 获国家教委科技进步二等奖(《具有鲍氏效应的扩展裂纹的弹塑性尖端场和裂纹扩展阻力的研究》, 第一获奖人)
 1987 年 获国家自然科学三等奖(《裂纹扩展过程与断裂准则》, 第一获奖人)
 1988 年 获国家教委科技进步一等奖(《裂纹扩展过程与断裂准则》, 第一获奖人)
 1989 年 获国家教委科技进步二等奖(《管壳式换热器管板强度设计方法》, 第一获奖人)
 1990 年 获国家教委科技进步二等奖(《核压力容器弹塑性缺陷评定方法研究》, 第三获奖人)
 获国家教委科技进步三等奖(《壳体极限分析和结构安定问题的研究》, 第五获奖人)
 1992 年 获国家级优秀教材奖(《板壳理论》, 第一获奖人)
 1993 年 获普通高等学校优秀教学成果国家级特等奖(《固体力学重点学科建设与高水平博士生规模培养》, 第一获奖人)
 1993 年 被评为 1993 年全国教育系统劳动模范并获人民教师奖章
 1994 年 获国家教委科技进步一等奖(《固体材料的宏细观本构理论与断裂》, 第三获奖人)
 1995 年 获国家自然科学三等奖(《固体材料的宏细观本构理论与断裂》, 第三获奖人)
 1995 年 被评为北京市先进工作者
 1995 年 获香港柏宁顿(中国)教育基金会首届“孺子牛金球奖”杰出奖

目 录

黄克智教授简介	VI
陈常青 沈亚鹏 热载荷下层合压电柱壳的力、电行为特性的分析	1
陈增涛 余寿文 压电介质中的反平面 Yoffe 裂纹问题	9
戴 耀 黄尽才 欧阳初 何家文 高梯度问题的数值分析	14
丁皓江 梁 剑 吴世明 横观各向同性半无限体表面载荷的统一力解	22
樊学军 张 宁 松质骨的细观模型研究	30
方岱宁 陈 曦 吕 炜 齐 航 铁电材料的铁弹性与铁电性的耦合场理论研究	38
冯西桥 刘信声 含裂纹结构的安定分析及安定理论在核结构设计中的应用	47
高玉臣 一种橡胶类材料的裂尖场大变形分析	55
郝天护 聚合物燃烧一维问题的一个解析解	64
何积范 张双旺 用一组二维高阶理论计算对称层板的应力	67
黄宝宗 杨 刚 S. N. Atluri 后屈曲分析中奇异点的识别与路径转换方法	72
黄模佳 宋固全 扶名福 极分解计算中的更新 Lagrange 方法	81
黄永刚 一般应变梯度弹性理论中的 III 型断裂	89
嵇 醒 戴 瑛 王 清 郑百林 圆柱形界面端奇异性与界面强度实验	100
匡震邦 毛银杰 面外剪切分支裂纹应力场的注记	105
刘宝琛 史训清 云纹干涉反转倍增法及其应用于膜/基组件细观变形场 和破坏模式实验研究	113
陆明万 陈 勇 刘 洋 张 雄 多边形小波有限元与塑性变形局部化	121
秦庆华 Y. W. Mai 余寿文 带孔热压电材料的一个解	127
卿新林 王国韬 戴福隆 李 禾 严超华 获取材料高温弹性常数的 云纹干涉法研究	134
任文敏 黄晓铭 刘文国 张 维 输液管系静动力分析的传递矩阵方法	139
芮筱亭 黄葆华 陆毓琪 复杂多体耦合系统振动分析	147
孙庆平 张向阳 徐 挺 形状记忆合金单晶相变过程的宏-细-微观实验研究	155
孙学伟 金华敏 华 心 刘宁晖 长距离显微镜实验系统在断裂力学 实验中的应用	163
谭鸿来 杨 卫 纳米晶粒增韧陶瓷研究	171
王勖成 高温结构蠕变损伤有限元分析方法	179
温德超 郑兆昌 三维多种移动边界的多种非线性耦合问题的解法格式	187
夏 焜 N. Dey D. F. Socie 静载和循环载荷作用下陶瓷的高温破坏机理	196
徐秉业 岑章志 沈新普 朱 峰 潘一山 工程岩体塑性分析的若干进展与问题	204

薛明德 王险峰 徐秉业 复杂载荷作用下含缺陷压力容器的安定分析下限解	211
杨慧珠 白建勇 波传问题最大能量旅行时的研究	218
杨 卫 裂尖位错的瞬态发射	224
姚振汉 韩志东 弹性薄板皱曲问题的有限元分析	232
余寿文 张向阳 屈曲驱动圆形脱层非轴对称扩展的模拟	240
张克实 郑长卿 不同三轴应力状态下含球形微孔洞体胞的三维分析	249
赵 军 张 行 疲劳裂纹扩展过程区的塑性损伤分析	258
郑泉水 内变量与材料内结构和物理特性的关系	270
庄 苗 压力管道动态裂纹扩展和止裂问题的研究进展	281
黄克智教授主要论著目录	290

Contents

HUANG Kezhi (Keh-Chih Hwang) — Biographic Notes.....	VI
CHEN Changqing, SHEN Yapeng. Analysis on Electromechanical Behavior of Laminated Piezoelectric Cylindrical Shells under Thermal Load	1
CHEN Zengtao, YU Shouwen. Anti-plane Yoffe Crack in Piezoelectric Material	9
DAI Yao, HUANG Jincai, OUYANG Chu, HE Jiawen. The Numerical Analysis of High Gradient Problems	14
DING Haojiang, LIANG Jian, WU Shiming. The United Solution for a Point Force Loading at the Boundary of a Transversely Isotropic Half-space	22
FAN Xuejun, ZHANG Ning. Two Micro-Structure Models for Cancellous Bone	30
FANG Daining, CHEN Xi, LU Wei, QI Hang. Study of Coupled Ferroelastic and Ferroelectric Fields in Ferroelectrics	38
FENG Xiqiao, LIU Xinsheng. Shakedown Analysis of Cracked Structures and the Application of Shakedown Theory in Nuclear Structural Design	47
GAO Yuchen. Large Strain Analysis of Crack Tip Field in a Rubber-like Material	55
HAO Tianhu. An Analytic Solution of the One-dimensional Burning Problem of Polymers	64
HE Jifan, ZHANG Shuangwang. Two-Dimensional Higher-Order Theories	67
HUANG Baozong, YANG Gang, Atluri S.N. A Technique for Singular Point Identification and Path Switching in Postbuckling Analysis	72
HUANG Mojia, SONG Guquan, FU Mingfu. On the Updated Lagrangian Method in the Polar Decomposition Computation	81
HUANG Yonggaug. The Mode III Fracture in General Strain Gradient Elasticity	89
JI Xing, DAI Yin, WANG Qing, ZHENG Bailin. Stress Singularity Near the End of a Cylindrical Interface and the Interfacial Strength Tests	100
KUANG Zhenbang, MAO Yinjie. A Note on the Stress Analysis of a Branched Crack under Longitudinal Shear	105
LIU Baochen, SHI Xunqing. Reverse Multiply Technique of Moiré Interferometry and Its Application to Experimental Investigation on Mesodeformation Field and Failure Modes of the Films/Substrate Package	113
LU Mingwan, CHEN Yong, LIU Yang, ZHANG Xiong. Polygonal Wavelets Element and Plastic Strain Localization	121
QIN Qinghua, MAI Y. W., YU Shouwen. The Solution for Thermo-piezoelectric Solids with Various Holes	127
QING Xinlin, WANG Guotao, DAI Fulong, LI He, YAN Chaohua. Moiré Interferometry for Measuring Materials Elastic Moduli at High Temperature	134
REN Wenmin, HUANG Xiaoming, LIU Wenguo, ZHANG Wei. Transfer Matrix Method in Static and Dynamic Analysis of the Piping System	139
RUI Xiaoting, HUANG Baohua, LU Yuqi. The Vibration Analysis on Complex Multibody Systems	147
SUN Qingping, ZHANG Xiangyang, XU Ting. A Quantitative Micro-Deformation Field Study of Shape Memory Alloys by High Sensitivity Moiré	155

SUN Xuewei, JIN Huamin, HUA Xin, LIU Ninghui. Applications of Long Distance Microscope (LDM) in the Testing of Fracture Mechanics	163
TAN Honglai, YANG Wei. Studies on Nano-Particles Toughened Ceramics	171
WANG Xucheng. Numerical Methods for Finite Element Analysis on Creep Damage of High-Temperature Structures	179
WEN Dechao, ZHENG Zhaochang. Solving Scheme for Problems on Multiple Nonlinear Coupling of 3-D Various Moving Boundaries	187
XIA Kun (Hsia K.J.), DEY N., SOCIE D.F. High Temperature Failure Mechanisms of Ceramics under Static and Cyclic Loading	196
XU Bingye, CEN Zhangzhi, SHEN Xinpu, ZHU Feng, PAN Yishan. Some Advances in the Plastic Analysis of Engineering Rockmasses	204
XUE Mingde, WANG Xianfeng, XU Bingye. Lower-Bound Shakedown Analysis of Pressure Vessels with Defects Subjected to Complicated Loads	211
YANG Huizhu, BAI Jianyong. Maximum Energy Traveltimes of Wave Propagation	218
YANG Wei. Transient Dislocation Emission from a Crack Tip	224
YAO Zhenhan, HAN Zhidong. Finite Element Analysis of Wrinkling of Elastic Sheet ...	232
YU Shouwen, ZHANG Xiangyang. Simulation on Non-Axisymmetric Growth of Circular Buckling-Driven Delamination	240
ZHANG Keshi, ZHENG Changqing. 3D Analysis of Spherical Void Contained Cell under Different Triaxial Stress State	249
ZHAO Jun, ZHANG Xing. Plastic Damage Analysis of Process Zone about Fatigue Crack Growth	258
ZHENG Quanshui. The Relationship between Internal Variables and Micro-structural and Physical Properties	270
ZHUANG Zhuo. The Advance of Dynamic Analysis for Crack Propagation and Arrest in the Pressured Pipes	281
Huang Kezhi (Keh-Chih Hwang) ——— Technical Publications	290