



Liu Renhuai

刘人怀

应用力学专家。1940年7月20日出生,四川省成都市人。1963年毕业于兰州大学。暨南大学原校长,教授、博士生导师。我国板壳结构理论与应用研究开拓者之一。与他人共同创立求解非线性微分方程的修正迭代法,系统性、创造性地研究了波纹板壳、夹层板壳、复合材料板壳、网格扁壳、单层板壳、双金属扁壳6类非线性力学问题,在精密仪器、仪表等工程中起到重要作用。提出的厚板壳弯曲理论被用于高压、超高压容器和铁路高桥墩试制设计。同时,还开展了管理学理论与应用研究。获省部级科技进步奖一等奖4项。发表中、英文论文200篇,出版专著7部。1999年当选为中国工程院机械与运载工程学部院士。2000年当选为中国工程院工程管理学部首批院士。

一、艰辛的童年生活

我于1940年夏天出生在四川省新繁县(现成都市新繁镇)一个经济窘迫的书香世家。童年时代受到的家庭教育,为我打下了良好的知识基础并让我受益终生;而当时国运的衰微和家境的困窘,又使我的童年生活充满了艰辛和困苦。

我的始祖在清初“湖广填四川”时由湖北迁到新繁县崇义桥务农,而新繁是四川“天府之国”的中心地带“温、郫、崇、新、灌”之一,加之祖上辛勤劳动,节俭持家,高祖时已开始富裕起

来。受“耕读传家久、诗书继世长”传统思想影响,高祖积极培养三个儿子读书,身为长子的曾祖父20多岁就中了举人,但天不假年,曾祖父中举后不久去世。祖父刘良也极具读书天赋,12岁时考取为清末最后一代秀才,因成绩优秀成为廪生,在18岁时被清政府派往日本振武学校留学。留学期间,祖父参加了孙中山领导的民主革命活动,加入了同盟会,1906年回到成都后被时人称为“洋进士”。他痛恨清廷腐败,舍弃富顺县知县职位而任成都高等工业专科学校和东文学堂教师,致力于启迪民智,并且担任《天民报》编辑,大力宣传革命思想。由于忧劳成疾,祖父30多岁就赍志而没,当时身为长子的父亲刘伯言只有12岁,家道开始中落。父亲读书刻苦,在著名的成都石室中学毕业后,为了养家糊口,谋得了小学老师的工作,后又成为中学老师。受进步思想影响,父亲成为最早的国民党左派,在抗日战争初期投笔从戎。外祖父杨升之也是清末秀才,任私塾老师。母亲杨晴岚读私塾三年,粗通文墨,持家勤俭,特别善良。

我们兄弟姊妹七人,人多口阔,哥哥姐姐又都在读书,花费甚巨,家中开支全靠父亲教书、母亲种田所得勉强维持。我在读初中以前,没有穿过一件新衣服;家中经常靠泡菜送饭,生活艰辛可想而知。刚解放时,我家是上无片瓦,下无立锥之地。生活虽然清苦,幸运的是我出生在一个知识分子家庭,出生后看到的第一件东西就是书,自小便爱读书;而且父母始终坚持这样的信念:再穷也要读书;所以,我又较同龄人受到了较好的文化教育,3岁便开始发蒙,由母亲教我背诵《三字经》等童蒙读物。哥哥姐姐也经常教我读书,甚至我还跟着他们用汉语的腔调读英语,以至于将“beautiful woman”读成“宾铁壶扁满”。

向我传授知识的同时,父母一直教育我清清白白做人,认认真真做事,要宽以待人,严于律己,还经常向我讲述祖父从事同盟会的革命活动,父亲到前线抗日的报国之举,鼓励我秉承

一代代的报国之志、精忠报国；而躲避日寇“黑寡妇”飞机轰炸的惨痛经历，乡亲父老为抗日胜利做出的巨大牺牲，使我从小隐隐约约希望国家富强，自己要为国家的强大积极努力；亲身经历的国民政府通货膨胀，亲眼看到的一人为躲避国民党抓壮丁而血淋淋地砍掉手上四指，让我痛恨国民政府的腐败，热切地盼望新中国的成立；而经常跟着参加共产党地下工作的三哥颠前跑后，更使我朦胧地知道了神圣的革命事业，知道了伟大的中国共产党。这段童年生活之所以至今铭记不忘，不仅在于那段岁月的艰辛难以想象，而且在于那段生活培养了我艰苦朴素、勤奋好学、积极向上的秉性，更在于童年的经历已经在幼小心灵里播撒下爱国主义种子，并伴随着我人生历程的展开而扎根发芽。

二、坎坷的求学生涯

刚满4岁，我被送到女子小学——新繁县第二小学读书，以便由大我7岁的三姐在学校照看我。半年后，我又转到四哥所在的新繁县第一小学，重新从一年级学起。由于长期营养不良，我的身体自小便非常羸弱，经常因病误课，有一次病得医生已经放弃救治希望，导致六年制的小学我用了八年才毕业。所幸的是父母为我提供了一个宽松开明的家庭成长环境，良好的家庭教育使我常常考得年级第一名乃至全县竞考第二名的好成绩。1952年，我成为新繁县第一初级中学第27级学生，学习成绩在班级中依然是常居榜首。学校和老师也给了我很多荣誉，当时温江专区的中小学生在夏令营篝火晚会，由我点火；上世纪50年代初，我一直是四川省慰问荣誉军人的代表团成员、四川省少年儿童代表。可以说，我的中小生活是丰富多彩的，老师在为我打开一扇扇知识窗口的同时，又用他们的言传身教让我明白怎样学习、怎样做人。与同龄人相比，我更多地得到党和人民的关怀，让我意识到要做一个对国家、对社会有用的人。

我在初中二年级时成为学校少先队大队

长，后来更被学校确定为保送高中免试生。鉴于我的突出表现，校团委在1954年我的生日那天发展我为中国新民主主义青年团团员，由于我二哥是工程师，解放前在台湾工作，存在“海外关系”问题，校团委就层层上报到了团省委，最终未能获得批准。在人生道路上，我因“海外关系”第一次遇到了重大波折。真是福无双至，祸不单行，1955年7月中考前两天，我又因“海外关系”被取消保送资格。这对我来讲不啻于当头一棒：必须通过入学考试才能继续学习，而在这么短的时间内又根本无法系统复习。关键时刻，日常的勤奋和刻苦又使我将祸转福，我以优异成绩考上了设在温江中学的四川省留学苏联预备班，一入校便做了班级文体委员，毕业那年又做了班长。中学阶段，我的爱好广泛，对文理等各方面书籍均喜欢阅读，我对各种问题的探究均喜欢问“为什么”。就拿代数做因式分解题来讲，我已经不满足于仅仅求解一个答案，而是努力在几种解题方案中找出最佳方法。这种寻找最佳途径的思路，更让我在后来的科研工作中获益良多。

虽然学习成绩一直不错，但是当年的入团问题就像压在心中的一块巨石，始终无法移开，于是我在1955年下半年再次提出了入团申请，结果不但没有获得批准，组织上更派人与我谈话，说我“政审不合格”，永远不能入团。听到这个结论，我感觉简直是晴空霹雳，冷水浇头，一时间感到苦闷不已。好在我灰不灰心，继续积极努力，终于如愿以偿，在1956年11月13日加入了中国新民主主义青年团。毕业前夕，“政审不合格”使我留学苏联的梦想成为泡影。我不得不既要面临未做高考复习的困境，又要在报考大学志愿时进行无奈的选择，绕开心仪已久的热门专业，填报了数学等对政治要求不严的专业。虽然我高考平均分几近90分，但最有名的大学因政审原因均未录取我，最后只满足了我的高考第七志愿，被远在西北的兰州大学数学系录取。那年，兰州大学新生600人，我是全

校成绩最高的学生。

1958年9月3日,我从富饶的“天府之国”成都平原来到荒凉的西北黄土高原,第一印象就让我傻眼了:高年级同学帮我端来一盆稠乎乎的黄河水,告诉我说沉淀两小时后就可以洗脸了。到校后第三天,下乡参加大跳进中的“引洮上山”工程,我被老师任命为副班长兼安全委员。哪知到达工地的当晚,我就接受了一个不大不小的考验:一位同学在半夜突发羊角风,身为安全委员的我带了一只手电筒和一根棍子,独自赶往20里外去请医生。因为第一次走山路,我在半路中一脚踩空,趔趔趄趄从黄土坡上滚下来,所幸没有摔伤。到达一条小河边时,突然看到对岸有两只狼,我的心马上提到了嗓子眼。对峙了一段时间后,那两只狼终于转身离开,我这才趟水过河,完成了请医生的任务。那时的劳动量很大,劳动时间很长,半个多月的高强度劳动经历,使我经受了大学的第一次洗礼。

1958年12月,我向党组织提出了入党申请,1959年3月13日就被批准入党,这个光荣的日子我终生牢记不忘。

1958年,国家开始在兰州建设中国第一个科学城,兰州大学作为重点大学自然要发挥重要作用。因为成绩优良,一年级时又被评为全校几位“红专旗手”之一,使我有幸参加了“581工程”,即中国第一颗人造地球卫星——“东方红”卫星的研制工作,并担任一个由3人组成的试制小组组长。由于大家共同努力,积极探索,我们当时已经能把纸做的火箭升到几千米高空。考虑到我不是航空航天专业出身,学校准备把我送到专门研究航天的西北工业大学进修,于是就把我的档案送往西北工业大学审查。在那个“政治挂帅”的年代,结果可想而知,“海外关系”不但使我进修无望,而且无法继续参加“东方红”卫星的研制工作。但是,这段科研经历却培养了我的研究兴趣,拓宽了业务视野,锻炼了我独立从事科学研究的能力。

人生虽无宿命,事情却有凑巧。就在“东方

红”卫星研制资格被取消后,学校又给了我新的机会。1959年2月,北京大学原党委书记兼第一副校长江隆基开始担任兰州大学校长,著名科学家钱伟长教授的得意门生叶开源老师也一起来到了兰州大学,开始创建力学专业,我在1960年9月成了兰州大学固体力学专业的第一班学生。叶老师带我做的毕业论文题目是“圆底扁薄球壳的非线性稳定问题”。通过查阅资料,我才知道用非线性方法来研究壳体稳定性问题,是著名科学家钱学森师从世界杰出科学家冯·卡门于1939年发表的划时代论文,自那以后,国际力学界就在非线性力学领域进行着长途跋涉,但始终未能找到十分令人满意的解法,这是一个国际水平的艰深难题。在叶老师的带领下,我在大学阶段已经触及力学研究前沿,“穴壁而窥,见不盈尺;我登泰山,洞视八极”。我发自内心地感谢叶老师将我带入科学研究前沿领域,可以说,我从大学毕业时就奠定了一生科学研究的基础。

三、奇妙的符号世界

在兰州大学学习期间,我已经对科研产生了浓厚的兴趣,对于很多人来说晦涩艰深的数学符号,在我看来就像一排排跳动的音符在奏响动人心魄的乐章,我也在从事科学研究过程中一直感到身心愉悦。1963年8月,按照组织的安排,我留校做了助教。

当时,工作非常繁重,一边跟着叶老师编写讲义、辅导学生、批改学生作业,一边兼管班主任事务,一边还要带学生实习、下乡劳动,经常是忙得没有星期天。留校工作的第一年,我就把我的毕业论文分成3个题目,指导1959级的6名学生撰写毕业论文,同时自己又单独做了一个开孔扁球壳的稳定性研究。我指导并与学生一起完成的2篇论文《在对称线布载荷作用下的圆底扁薄球壳的非线性稳定问题》和《圆底扁薄球壳在边缘力矩作用下的非线性稳定问题》发表在中国权威学术期刊《科学通报》1965年第2期上。我自己独立完成的《在内边缘均

布力矩作用下中心开孔圆底扁球壳的非线性稳定问题》发表在《科学通报》1965年第3期,而这是国际上首次研究难度更大的开顶扁球壳的非线性稳定问题,当时我只有24岁。在这3篇论文中,我与叶开源老师一起,创立了修正迭代法,这种方法使非线性微分方程的求解变得更加简捷,结果也更加精确。修正迭代法的创立,不但让我在科学探索的曲折道路中踏出了一条光滑小径,更让我在今后的科研工作中成功地解决了一系列板壳非线性理论中的难题。

此时,我一直想拓展自己的研究范围,便在1964年夏天到社会上调研以寻找新的科研题目。恰巧有一天,我来到兰州万里机电厂,得知他们正在仿制研究美国P2V低空侦察飞机的测高计,其核心元件是一个锯齿形的波纹圆板。由于没有理论支持,如何设计出这样一个波纹圆板,工厂技术人员束手无策。直觉告诉我,这个科研项目不仅是国家重大国防需要,更属世界科技前沿课题,应该非常值得做。我马上回到学校向教研室支部书记汇报,结果受到“不务正业”的批评,拿不到介绍信,当然无法以学校名义从事波纹圆板研究了。但是,我对这个科研题目一见钟情,无法释怀,就独自做起了波纹圆板研究。经过查阅资料,我发现世界第一个研究波纹圆板的是苏联科学院院士巴诺夫,他的学生也做了些后续研究,但只研究了最简单的波纹圆板,而且和实验值差别很大,远不能满足精密仪器设计的要求;日本、美国也有少数人进行此类研究,科研成果极少。中国是世界上第四个进行波纹圆板研究的国家,我在不经意间成了中国第一个发表波纹圆板学术论文的学者。

当时,“文化大革命”虽然尚未开始,但已是山雨欲来风满楼,我的研究工作也是时断时续。1965年9月,我被安排到甘肃省定西县葛家岔公社葛家岔大队岷口梁生产队参加农村社会主义教育运动,做了大队领导小组成员并兼作一个生产队的工作组组长,波纹圆板研究只好暂

停一段时间。在岷口梁生产队的一段生活,我第一次对中国农民的艰苦生活感到切肤之痛,到现在为止我都没见过那么艰苦的地方。当地的自然条件非常恶劣,一年降水不足100毫米,极目所见视野内没有一棵树木,庄稼也是种一粒收两粒;人畜饮水全部是寻找小水坑里长满青苔的自然降水,那味道和黄连水没什么两样。由于地方荒凉,狼群很多,家家养狗,为防狗防狼,我在半年时间就打断了十多根打狗的柳条棍。不过艰苦的环境能使人坚强,生活的磨炼能使人成熟,自那以后,我到哪里都再也没有感觉到生活的艰苦;我也知道了我们的现代化进程还有很长的道路要走。

四、苦难的“牛棚”科研

“文化大革命”10年期间,我过着很糟的“牛棚”改造、身患重病等生活,虽然是个人命运多舛,但科研机遇却经常光顾,使我在那动荡的年代里有一定时间从事挚爱的科研事业,在万马齐喑时能够取得一些科技成果,这使我至今都感到欣慰不已。

“文化大革命”开始后,我因有“海外关系”,并且和江隆基校长、钱伟长先生、叶开沅老师“划不清界限”,在一夜之间由“红专旗手”变成了“牛鬼蛇神”,戴着“反革命修正主义苗子”的帽子,被关入“牛棚”接受批斗。在那期间,繁重的上山砍柴、挑水、做煤饼、打土坯等体力劳动,使瘦弱的我在身体和精神方面受到双重折磨;而一同在“牛棚”的学生政治辅导员连廷贵同志给予我诸多无私帮助,使我在患难期间真切感觉到同志间的深情厚谊。1966年7月我的生日那天晚上,连廷贵同志偷偷约我出去谈心,不料“造反派”发现我们没在住处,认为我们不是订立“攻守同盟”也是“沆瀣一气”,10多个“造反派”就拿着棍棒来抓我们。情急之中,他挺身而出引开了“造反派”,让“造反派”五花大绑地押回去了,给我留下一个恰如电影中的高大英雄形象。

即使在这种困难的环境下,我对于波纹圆

板仍然是“心中藏之，何日忘之”。1966年8月，红卫兵开始“造反闹革命”，暂时无暇顾及“牛鬼蛇神”，我就回到了学校，开始在“地下”从事波纹圆板研究。出生中医世家的诸凤鸣女士在1967年初和我结婚后，全力支持我的科研工作，承担起为我“地下”科研进行“站岗放哨”的任务，看到有人来，我便马上收起科研资料转而浏览准备好的政治刊物。在当时情况下，我能使用的计算工具只有最原始的算盘加上手头的一本对数表书，又要进行至少四位数以上的计算，稍一出错，便要推倒重来，计算量非常大；而且当时家中很穷，计算所用的几麻袋纸张都是一笔较大开支。功夫不负有心人，刻苦的追求和勤奋的探索，使我长期的努力取得了美好结果，1968年夏天，我终于艰辛地完成了得意之作《波纹圆板的特征关系式》。但是，中国当时的学术刊物全部停刊，这篇论文无法发表，而这一放就是10年。

后来，我又到几个地方进行劳动再教育。先是下放到甘肃省泾川县黑河公社马槽生产队插队落户，接着又来到兰州黄河汽车修配厂接受工人阶级再教育。1969年9月，我又在动乱的时代遇到了难得的科研机遇。

当时中国石油化工机械的第一大厂——兰州石油化工机器厂仿照世界领先水平的美国设备在中国第一次试制了6台生产航空煤油的铂重整装置，装置长10.729米、直径1.910米。由于设计不当，其中椭球封头开孔厚壁接管根部强度不够，导致产品水压试验压力只能达到60个大气压，而设计压力是80个大气压，这个问题如果不能解决，花费巨大人力物力财力研制的设备将全部成为废品。时任该厂二分厂技术科长的贾志杰同志（后任过湖北省委书记）到兰州大学寻求技术帮助，校军宣队就派我前往该厂工作。当时图书馆全部关门，无从查阅资料，我学的又是力学专业，压力容器更是从未接触过，世界上当时又没有可用的厚壳理论，工作起来困难重重。经过3个月的艰苦探索，我终于

建立了一个实用的厚壁圆柱壳弯曲理论，给出了椭球封头开孔厚壁接管根部的应力计算公式，提出了在边缘焊接32毫米厚度补强板的补救措施，仅少许花费，便复活了6台产品。

1970年，该厂仿照荷兰生产的世界王牌设备试制中国第一台大型尿素合成塔，塔长28.295米、直径1.594米，设计压力是220个大气压。由于底部球形封头焊接处工艺达不到要求，导致试制受阻。我又建立了一个实用的厚球壳弯曲理论，给出了设计公式进行改进，使试制得以成功。同年，该厂又试制我国第一台大型换热分离氨组合设备，塔长28.467米。若按照西德专利标准设计，其中水冷却器管板厚达230毫米，而我国当时没有一家工厂具备此管板的生产能力；国际上又没有厚管板理论，若按照乌班诺夫斯基的薄管板公式进行计算，则结果偏于保守，更无法试制。经过一段苦苦思索后，我在国际上第一次建立了高压固定式热交换器厚管板理论，给出了设计公式，又使产品试制成功。

接着，该厂又研制我国最高压力容器——高压聚乙烯反应器，筒长3.5米，设计压力2200个大气压，遇到的困难是如何解决厚壁筒体开孔（ $\phi 1$ 毫米）应力集中问题。世界上没有这种理论，使科技攻关工作极为棘手。我虽然是白天黑夜不停地思考这个问题，也使用多种方法进行探索，却整整一个多月没有理出一点解决头绪，焦虑使得眼睛红肿发炎，以至于到医院进行手术治疗。也许是苦心感动了上苍，得到了冥冥神助，我在一天似睡非睡地思考厚壁筒体开孔时，突然想到解决办法，采用复变函数方法，给出了问题的解析解，为反应器研制提供了可靠数据。

上述产品的试制成功在社会上产生了积极影响，《人民日报》和《甘肃通讯》分别做了相关报道，不过在集体主义高于一切、强调工人阶级作用的“文化大革命”时期，报道中提到我的只是一句话：“一个大学数学系的同志帮助计算了

数据,找到科学根据。”学校军宣队对我的表现非常满意,破天荒地决定为我出一期科技专刊,这在“文化大革命”时期是非常罕见的。我首先选取了上面科技攻关的3篇文章,连同我一直牵挂的在1968年就完成的《波纹圆板的特征关系式》共4篇文章交给了军宣队。《科技专刊》印出来了,但后一篇文章却因“造反派”的刁难未能刊登。

在兰州石油化工机器厂所做的科技攻关工作,使我能够继续从事钟爱的科学研究,令我内心感到非常充实。但是,由于长期劳累,身体透支,我的健康状况是每况愈下。1971年2月开始发烧,在发烧39度的情况下仍然被要求到沙漠中的校一条山农场劳动。勉强支撑3个月后,我的身体几乎垮掉了:全身浮肿;腹部剧痛,需要依靠杜冷丁进行止痛;身高1.78米的我瘦到只有40公斤,床上铺了6层棉褥仍感觉硌得骨头疼痛;最后在甘肃省人民医院误诊为所谓“癌症”。在同年9月进行手术时,我先是和医务人员一块诵读毛主席语录:“下定决心,不怕牺牲,排除万难,去争取胜利”,然后才开始进行手术。整个手术过程持续近8个小时,在切掉60多厘米的升结肠后,又发生了错误切断输尿管的医疗事故。

在妻子和系里同事们的精心护理下,我的身体慢慢地康复了。此后,我又在兰州石油化工机器厂进行了两项创新性的科技攻关工作,其一是该厂试制我国直径最大的加氢反应器,长26米,直径2.1米,工作压力220个大气压,这一反应器采用了2项新技术:封头开大孔(直径800毫米)和筒体采用双层热套箍制造,这两项技术都没有现成理论可供使用。我又创立了适用的双层厚壁圆柱壳弯曲理论,与以前提出的厚壁球壳理论一起,为加氢反应器设计提供了可靠的公式和数据,使试制成功。其二是一机部与燃化部共同筹建我国最大炼油厂——洛阳炼油厂,其中的减压塔高34米,直径10米,厚2.6米,操作重量480吨,拟将裙座支承于该

塔下端 $\phi 6.4$ 米处。如此大型的塔器,在负压操作情况下,这种支承方式引起的应力相当复杂,而当时的设计规范和通常的工程方法已不适于该塔的强度和稳定设计,我又应用组合壳体理论给出了减压塔的应力公式,对减压塔锥段的稳定性给出了设计数据,使设计制造获得成功。

1972年,部分科技刊物开始复刊,“文化大革命”前的《力学学报》、《数学学报》分别改成了“革命化”的《力学》、《数学的实践和认识》。两个学报的编辑部都到兰州大学征稿,而那时潜心进行学术研究的教师是凤毛麟角,学校工宣队只好要我投稿。我想这次是专门征集学术文章,我的波纹圆板研究成果应该可以发表吧,于是把《波纹圆板的特征关系式》文章投向了《力学》,把《高压固定式热交换器管板的应力计算——复变元圆柱函数的应用》文章投向了《数学的实践与认识》。第二篇文章很快就刊登在1973年第1期创刊号《数学的实践与认识》上,《波纹圆板的特征关系式》一文尽管接到编辑部通知,安排在1973年创刊号上发表,但是实际上却未能面世。直到“文化大革命”结束后,我才从系工宣队队长口中得知:由于系内“造反派”头头的压制,当年多次不给杂志编辑部出具我的政治身份证明,使得该文没能发表。1978年3月,这篇文章才在“文化大革命”结束复刊后的《力学学报》第一期刊登出来,拿到这期《力学学报》时,我真是喜极而泣。这篇多灾多难的文章起始于1964年,完成于1968年,面世于1978年。即使是晚了,这仍然是我国首次进行的波纹圆板研究,获得了既精确又简单的优于苏联著名科学家巴诺夫、费奥多谢夫和安德列耶娃结果的非线性特征关系式,改变了我国精密仪器仪表波纹膜片设计的落后状态,被科学界认为达到了国际水平。

五、宽广的人生道路

由于多年的刻苦钻研和辛勤努力,我在板壳力学研究方面已经有了一些成果;而且多年的人生磨炼也使我对社会和人生有了更深的感

悟,更将“忍耐是成功的秘诀”作为自己的座右铭。所以较以前相比,我在改革开放后的人生道路似乎比较顺利,由起伏的正弦曲线变成了单调的上升曲线。

1978年3月,我调到由郭沫若任校长的中国科技大学,在由钱学森任系主任的近代力学系飞行器结构力学专业任助教,到校后一年时间里发生的两件事便传遍了中国科技大学。第一件事是我在教学方面的表现。1978年4月,一位数学系副教授在讲授“数物方程”时被学生轰下讲台,系里找不到接替教师,便要求我去讲授该门课程。考虑到这是数学专业课程,副教授都被学生赶下讲台,我才是助教,又不是专业数学老师,于是我平生第一次拒绝了组织安排。随之而来的便是领导们轮流找我谈话,连续“轰炸”了两天,我只好硬着头皮接下这项工作。经过半天时间准备,我的第一堂课赢得了学生和听课领导的满堂掌声。随后,《中国科学院简报》对此事进行了通报表扬。

第二件事是我在科研方面的成绩。1978年12月,第五届全国仪器仪表弹性元件学术会议在上海召开,已经10多年未开学术会议了。与会代表二三百人,会议特邀我做第一个学术报告。在宣读两篇论文《波纹圆板的特征关系式》和《具有光滑中心的波纹圆板的特征关系式》后,会议评价我的论文“达到了国际水平”。《文汇报》马上报道,接着《中国科学院简报》专门报道了我的事迹,方毅副总理给予“应予表彰”的批示,这又一次成为中国科技大学的新闻。

1981年2月底,我凭借多年的科研业绩脱颖而出,成为首次由西德方面挑选的中国科技大学第一名洪堡学者、中国8名洪堡学者之一,在鲁尔大学结构工程研究所、世界著名力学家Zerna教授的研究室任客座教授。从那时起,我的科研视野开始投向国际力学界,科研论文开始在一些国际权威学报上发表。到达鲁尔大学后的第二个月,我就撰写了我的第一篇英文

论文“Non-Linear thermal stability of bimetallic shallow shells of revolution”,并发表在国际非线性力学顶级学术杂志 *International Journal of Non-Linear Mechanics* 1983年第5期。在这篇论文中,我建立了在均匀温度作用下双层金属旋转扁壳的大挠度弯曲理论,在国际上首次得到双层金属截头扁锥壳的热稳定解析解。该杂志主编、美国科学院院士 Nash 教授给予了评价:“开创了壳体稳定性分析的新领域。……使用了一种优美的数学方法,解决了固体力学中一个复杂的问题。这项工作具有原创性的,完全值得在任何一个好学报上发表。”至今,我在该杂志上已发表了10篇文章。国际著名固体力学家、希腊亚里士多德大学钢结构研究所所长 Panagiotopoulos 教授对我的板壳非线性力学研究工作也作了评价:“这些工作能够体现当代国际板壳理论领域里科学工作现状的最高水平。”我的另一篇论文“Large deflection of corrugated circular plate with plane boundary region”发表在国际固体力学权威学术刊物 *Solid Mechanics Archives* 上,在1986年被该刊评为创刊10年来发表的12篇最优秀论文之一,忝列第5位,而这是唯一的中国学者的论文。

在研究过程中,我不断扩展研究领域,分类研究了波纹板壳、单层板壳、双层金属旋转扁壳、网格扁壳、夹层板壳、复合材料层合板壳6类板壳的非线性弯曲、稳定和振动问题。

从80年代开始,由于工作的需要,我还进行经济管理理论与应用的研究工作,为上海浦东新区高新技术发展、崇明岛发展战略和广东省信息化分析等研究工作做了贡献。

1986年,我走上大学领导岗位,担任上海工业大学副校长,成为钱伟长校长的助手。由于师承关系,我在1963年就拜访过钱伟长先生,对先生的高尚品格和渊博学识深为敬仰,而先生那创新进取的科研精神、严谨认真的工作态度和先进合理的办学理念,更使我受益良多。1991年我开始任暨南大学副校长,1995年底任

校长(2006年1月卸任),根据学校“面向海外、面向港澳台”的特殊办学方针,我提出了“侨校十名校”的发展战略和“严、法、实”的办学原则(即“从严治校、从严治教、从严治学”,“依法治校”和“实事求是”),在教学、科研、招生、人事、组织、财务、后勤等多方面采取了许多在全国高校尚属首次的改革措施,使暨南大学成功地实现了跨越式发展,由一般的高校成为一所名校,为国内外培养了许多人才。担任学校领导的行政事务非常繁忙,分配给科研的时间相对少了很多,我仍然没有间断为之奋斗终生的科研事业,看着一道道难题被攻克,看着一批批人才在成长,我从内心深处感到轻松和快乐。

时至今日,我先后承担了30多项科研课

题,出版学术著作7本,发表学术论文200余篇,培养博士和硕士研究生100余人,还参加了一些重要工程的设计计算工作。多年的忍耐和勤奋使我在科学研究、人才培养和社会服务方面做出了一点菲薄成绩,并且得到了国家和社会的认可和鼓励。“何意百炼钢,化作绕指柔。”每每念及国家和人民给予的荣誉和奖励,年逾花甲的我对于科学研究未尝敢一日懈怠,“仰之弥高,钻之弥坚”,我深刻感觉到科学研究的漫长探索之路。特别是1999年当选为中国工程院院士后,如何为国家、为民族做出更大价值的贡献,便成为我一直思考的问题,也成为我今后日子裡的首要任务,让我为之魂牵梦绕,为之殚精竭虑,为之奋斗不已。