

钱伟长文选

第四卷

上海大学出版社
· 上海 ·

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 钱泽江

图书在版编目(CIP)数据

钱伟长文选. 第四卷/钱伟长著. —上海: 上海大学出版社, 2004

ISBN 7-81058-706-4

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 023197 号

责任编辑 江振新 王悦生 傅玉芳

钱伟长文选

第四卷

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 18.25 字数 255 000

2004 年 4 月第 1 版 2004 年 4 月第 1 次印刷

ISBN 7-81058-706-4/G·299 **定价: 58.00 元**

目 录

1992

《电机强度设计计算的基础理论》序	(1)
《新科学技术革命》丛书代前言	(3)
关于我国社会主义建设问题	(6)
有代表性的科学论文简介	(16)
对开发黄河三角洲的几点思考	(33)
高科技与社会发展	(36)

1993

废除学时制,实行学分制	(40)
大学教师必须搞科研	(45)
广泛宣传《教师法》,认真贯彻《教师法》	(57)
八十自述	(59)
理想、信念与祖国	(114)
谈师资队伍建设和教学改革问题	(117)
怎样当一名研究生	(122)

1994

加强和改进“两课”教育的问题	(128)
谈大学的学习	(130)
研究生如何学习和写论文	(137)
谈谈非线性科学	(152)

发挥综合优势 不断开拓创新	(156)
改革 协调 发展	(159)
笃学重教自良师	(161)
教育改革的五年目标	(163)

1995

解放思想 实事求是 切实解决教育发展中的几个紧迫问题	(175)
青年科技工作者的责任	(188)
教改与学校发展	(191)
大学与大师	(199)
教育要与社会经济发展相结合	(202)
怀念我的老师叶企孙教授	(205)
高科技与新学科	(219)
身体力行 克尽厥责	(224)
《教育法规实用全书》序	(227)
谈教师的职责	(229)
积累知识 学以致用	(231)

1996

培养跨世纪的一代新人	(237)
师资队伍建设和研究生培养	(244)
重视对薄弱学校的建设	(254)
谈人才培养	(259)
深化改革,办出能兴国的教育	(273)
文、法、管理、经济诸科要重视案例教学	(276)

《电机强度设计计算的基础理论》* 序

由于我国今后 20 年内能源建设的需要,大容量的热能发电机、水轮机、水力发电机的设计制造,将越来越显得重要。在国际上,如瑞士、美国诸制造商,在设计制造中都各有自己的设计资料和设计公式甚或有自己的强度设计计算软件,互不公开。在国内,现在拥有的资料公式大部分是 50 年代的苏联资料,有不少适用于中型设备,也有不少采用经验公式,还有些虽有理论基础,但出处、根据不明,不能随便使用。

本书的目的是为开拓大电机强度设计计算提供必要的理论基础。这些理论基础既不会在工程基础课程材料力学中讲述,也不会电机强度设计这样的专业课中讲述。其实,在利用了本书提供的基础后,现有的电机强度设计还能进一步改进。对于新的电机模式型号而言,可以根据本书提供的理论基础,提出自己的强度计算程序和制成这种新型电机的计算软件。

本书的内容分三部分。第一部分包括第一章至第四章,是电机零件的材料静力学,即杆、曲杆、圆环、轮子、厚壁筒、圆盘、薄壁筒的应力和变形的静力学关系;第二部分用换向片或整流片(第五章)和热套配合(第六章)为例,讲述如何利用第一部分零件或原件的静力学的成果来处理零件组合的某一部件的强度设计的;第三部分为动力学(第七、八、九章),主要介绍了转轴的回转临界频率、单轮的轴的扭转振动,和多轮系统的轴的扭转振动,特别是并联电网时扭振问题等。

为了适应工程技术人员的条件,讲述中极力避免使用高深的数学工

* 该书 1992 年由安徽科学技术出版社出版。

具,也避免使用弹性力学。本书以卡氏定理摩尔法为基础,广泛使用影响系数来研究各种变形协调条件,从而简化了计算,数学工具也只限于微积分和常微分方程。

本书的内容有一部分取材于 60 年代在清华大学电机系为电机设计专业学生开设的高等材料力学的讲义。该讲义曾增、删过一次。此次成稿时,又增修了不少内容,特别是第四、五、六、九章的材料,很多是新添的。本书中还修正了在我国流行的克赖苏夫斯基著的《电机强度问题》,和柯兹斯尼克著的《转动电机力学》这两本著作中的错误。

本书共有 132 幅插图。这些插图都经高级工程师钱元凯同志按国家制图规范修正绘制,特此致谢。希望通过本书的出版,对于我国自行设计大电机的工作和电机教学事业有所裨益。

《新科学技术革命》丛书代前言^{*}

国家科委和新华出版社的同志们决定编写、出版这套《新科学技术革命》丛书,把它当作一项重要任务,很对,是做了一件很有意义的好事。要把经济搞上去,实现社会主义现代化,就必须深入宣传和贯彻执行邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的科学论断。邓小平同志反复强调要抓教育和科技,意义重大。的确,这两者有密切联系。要发展科学技术,需要新思想,培养新生力量,提高科技工作者和广大劳动者的素质。而要提高教育质量,又离不开科学技术的发展。教师只用现成的教材照本宣科,就不成其为教育,教不出真正的知识。真正的知识离不开科学技术研究的实践。更何况一门新技术刚出现时还形不成一门学科,教材跟不上。怎样解决科技与教育相结合的问题?我在全国各地到处讲,这是一个大问题。

从高层领导到基层领导,各级决策人都要把科学技术是第一生产力这个道理认识透。从党的十一届三中全会以来,经过十来年工夫,现在大家认识到要以经济建设为中心,要发展生产力。但是怎样发展生产力?许多人还是不懂。有的人一说要发展生产,就想“捞一票”,向中央伸手要钱,或者企图完全依赖外资和引进设备。引进是必要的,但有的人只想引进成套设备,图省事,引进后不消化。别人让我们引进的设备本来已不是最先进的了,我们引进来,过两年就落后了,又要再引进。有的还搞重复引进,造成浪费。引进,应该是引进关键设备,其余的自己配套,把引进的东西加以消化,在这一基础上,再自己加以发展、创新。就是要站在别人肩膀上求发展,高出一筹。不这样做,我们自己将永远落后。日本人是这样做的,现在他们已经在一些领域领先了。

^{*} 1992年2月20日,在《新科学技术革命》丛书编委会上的讲话。

怎样发展生产力？邓小平同志指出科学技术是第一生产力，这一论断非常精辟，又易于领会。就是要首先发展科学技术，科学技术上去了，生产力才能上去。现在我们各级领导班子中，对科学技术有发言权的人有一些了，但是还不多，必须让各级领导干部都掌握一定的科技知识，又有胆有识，能带领广大群众向新科学技术进军。这样才能把生产力发展上去，把经济建设搞上去。

这一套《新科学技术革命》丛书，读者面广，不仅包括各级领导干部，还包括各条战线上的广大职工和青年学生，科技工作者也要掌握新科技知识，了解科学技术的新发展，否则仅仅依靠他们原有的知识是不行的。

这套丛书，除了第一册阐述“科学技术是第一生产力”这一总的思想以外，分三册介绍三个最重要的高科技领域，是可以的。

首先，介绍信息技术，这很重要，但是信息技术在我国的推广应用还差得很远，对其作用也发挥得很不够。西方国家的电子计算机七分之六用于信息，仅七分之一用于计算，而我们还是一半对一半，网络化不够。国外在搞第五代计算机、光电计算机。我们的硬件和软件都还落后，管理部门利用信息技术更不够，办公室也应该充分利用信息技术。

其次，介绍生物技术。对生物技术，现在人们谈医学上的运用比较多，但是结合我国的实际，还要多强调农业上的运用，尤其是怎样利用生物技术发展干旱地区的农业，包括作物栽培和畜牧业等各个方面。我国人口多，人均耕地又少，寸土如寸金，而且水资源有限，不解决干旱地区的农业发展问题，将来日子会不好过。还有生物加工，是一个重要问题，不要漏掉。在谈生物技术时，一定要结合国情，特别要重视生物技术与发展农业的关系。

第三，新材料技术的介绍，也要结合国情。现在国外许多新材料，我们还没有，要介绍。但是我们有許多材料，国外却没有，或者很少，稀土材料就是一个例子。世界上90%的稀土资源在中国，是我们的了不起的财富，据说可以把它比作中东的石油。再一个例子是硼，我国硼资源很丰富。

以后还可以继续介绍其他的领域。介绍新科技发展，要密切结合我

们的国情。内容要准确,保证丛书的高层次、高质量,要有权威性、政策性,又有普及性,但不是科普读物。

总之,我们建设有中国特色的社会主义,就要发展有中国特色的高科技。希望这一套《新科学技术革命》丛书为宣传和落实“科学技术是第一生产力”的思想,为发展有中国特色的高科技作出应有贡献。

关于我国社会主义建设问题^{*}

今天主要讲三个问题：

第一个问题是我国社会主义经济建设能不能在 2000 年前达到预定目标的问题。这个问题在二号文件中业已谈到，总的说来是时间紧迫，应该努力争取，但对这一问题，不少人有看法，乐观与不乐观的都有，国内的人对此比较乐观，港澳台不太乐观，尤其美国更不乐观。我看是能够赶上的，还会超过一点。

第二个问题是在东欧、前苏联经历了剧变以后，对于我国的影响问题。东欧、前苏联出了一些问题，在怎样看待这个问题上，有善意的，有不善意的，或是幸灾乐祸的，有人认为我们也会像骨牌似的，有同样的危险。我只是讲我个人的意见，认为我国和东欧、前苏联基本情况不同，对我国不会发生东欧、前苏联的情况这一结论而言，我是有充分信心的。

第三个问题是乡镇企业问题，邓小平同志谈到姓资还是姓社的问题，这主要是指对现在经济做法上的不同意见，尤其对特区和乡镇企业问题。乡镇企业究竟姓什么？乡镇企业对避免不走前苏联的路能起很大的作用。这几年我走过几乎全国的所有省区，看到了不同区域的不同做法和不同发展情况，我将用我见到的事实来说明这一问题。

一、能否在一定时间内（2000 年以前）实现我们的目标

对此我要根据我所亲自见到的实际情况来申述我的道理，最近一两年来，我曾到过全国很多省区，特别是山东、辽宁、吉林、广东、福建、甘肃、宁夏、江苏、浙江、湖北以及四川，我看到的是干部、农民、工人和广大知识分子都在日以继夜地为社会主义经济建设操劳、服务的一片欣欣向

^{*} 1992 年 3 月 16 日，在欧美同学会报告会上的讲话。

荣的情况。在辽宁丹东,见到的的是一个盛开杜鹃花的、蓬勃发展着的、鸭绿江口的一个新兴轻工业城市,主人引我去看江口的东大港,它是大连和葫芦岛以外的第三个东北出口港口。在沈阳,主人陪我去看了沈阳大连间新建的高速公路,据说是我国第一条长度超过 378 公里的完全封闭立交的高速公路,比台北至高雄的高速公路还长 5 公里。在长春,参观了我国最老的汽车厂,但看到的是全新的引擎车间和轿车装配线。

在广东梅州,参加了世界客族联谊大会,世界各地回归梅州参加大会的达 2 000 余人,一天就参加了新工厂、新大学、新大桥、新公路等的落成或开幕典礼十多起。在汕头,主人给我讲怎样改造港口,建立汕头大学和开发区的近期宏伟计划。在惠州,人们看到推土机隆隆活动着的建筑工地,好像整个城市都在建工厂。在汕尾,人们全民动员,在修建港口和工厂的同时,彻底改建整个汕尾市,计划着把整个山区建起速生林,六年后兴建一个全国最大的造纸工厂,在珠江三角洲十几个县里,乡镇企业、合资企业,遍地开花。工业需要交通,这几年来三角洲内建造了三千多座公路大桥,不少是 1 000 米以上的,过去那种三步一小渡,五步一大渡,车辆候轮渡的局面一去不复返了。

在四川,有三百多位农学界老教授在民盟省委和四川中共省委组织支持下,在整个川中丘陵地区遂宁市各县推广农业科学技术,如快速养猪技术,塑料地热大棚种植优质品种蔬菜技术,推广一年五熟的间作技术,建立生态农业区等,给几百万农民带来了繁荣的农村经济。在绵阳,参观了宏大的尚未完工的科学城,建成后,将有 20 万科技人员、全国最大的风洞群和其他重要科技设施将在这里落户。主人们在城中一座山头上,给我讲解这样一个拥有几十个研究所的宏伟计划。据说,我们座谈的地方,正是当年刘备进四川时会见刘璋的地方。在西昌,见到一批重庆的退休教授,自愿组织起来,通过捐款办起了一个具有采矿、地质、机电、土木和纺织等系种的凉山大学,专门培养凉山彝族自治州的建设人才。在攀枝花,见到我国首创的钒钛铁矿为基础的钢铁工业,不仅生产钢,而且生产钛和钒。在金沙江渡口上建立起一个人口达到 50 万人的现代化工业城市,主人带着我去看雅砻江上二滩大型水电站的施工现

场。不到这些地方,很难真正认识到祖国的富饶,也很难认识到祖国各族人民团结奋斗建设祖国的决心和成就,从东海之滨到黄土高原,人们都在不同的条件下发展生产、繁荣经济。自连云港、日照、青岛、威海、烟台、蓬莱,到黄河三角洲,以及长岛列岛,大量地开发海产养殖业,貂、兔饲养业,以及各种适合当地条件的乡镇企业,使当地生产得到了很大的发展。潍坊的养貂业使一个乡变成了富裕之乡。长岛青年渔民们成功地攻克了鲍鱼人工饲养技术,以及其他海产养殖技术,使长期贫困的海岛渔民进入了小康生活。对虾养殖业亦在苏北和山东大量展开,使许多沿海渔民在经济上得到翻身。黄河三角洲得到胜利油田的后勤干部和东营市领导的精心治理,固定了黄河入海口的河道,打开了拦门沙,使入海水流畅通,从而结束了年年春凌溃决改道的局面,已经连续八年无灾,三角洲的荒滩成为华北新开发的巨大农区,去年棉花粮食得到大丰收,而且在黄河口修建了5 000吨级位的码头,这是许多港口专家料想不到的。

在我到过的这些地方里面,特区深圳的起飞和农村经济的改革实际是从1982年开始的,以后相当长的一段时间中,人们有顾虑,采取观望态度,这种观望是不利的,1982~1992年十年间逐步得到发展,沿海地区广东、福建从1984年开始起飞,引进外资,珠江三角洲主要引进港资,到现在人均年收入达3 000元。总产值几乎翻了四番,是外向型经济。江南起步于1980年或更早一些,但其主要成分不是外向型经济,是乡镇集体型经济,内销为主。现在人均年收入约2 000元,总产值约翻了四番,在北方的辽东和胶东两个区域起步更晚一些,现在人均年收入在1 200~1 400元,总产值约翻了两三番。

不仅沿海这样,内地各省也有较明显的发展。以甘肃为例,1988年还靠国家补贴,而且是缺粮省。从1991年起粮食外调,国家不再补贴了。1985年时那里的科技人员都想“孔雀东南飞”,大学毕业生不愿去“新、西、兰”,即新疆、西藏、兰州,那时该省工业大多数是原材料工业(如石油、煤炭、镍、钼、铝、铅、锌等矿业和冶炼工业),军转民搞得又晚,原材料国家统购,体制是单一体制,都由中央各部集中管理。该省企业内部经济情况还过得去,但企业外的邻近城镇及农村都很穷,许多人因子女

教育问题不安心在矿区或企业内工作。有时一两百公里的范围内连一所过得去的中学都没有。在戈壁滩上的厂矿可以自办小学,但无法自办中学,尤其是高中。金川镍矿和白银铜矿等都曾为祖国做出了贡献,所产镍锭、铜锭由国家统调全国,厂内生活还不差,但厂外城镇农村的老百姓并没脱贫。甘肃省政府也无力发展甘肃的经济。当时甘肃的河西、陇西、定西这“三西”地区,水源匮乏,寸草不长。尤其定西地区共有 17 个县,是黄土高原的中心地带,经过一两千年的过程,所有山岭都变成像馒头似的黄土光头,常年干旱,只有山沟中有微量的水源,不少水源还是苦的。老百姓住在土窑洞里,衣不蔽体,靠救济粮度日,是赤贫区域。上述局面一直维持到 1986 年,国家规定厂矿的超额产品,可以由厂矿议价出售,职工工资有所改善,但邻近农村城镇的贫困情况,无法改变。以后国家特许超产留成,允许厂矿和地方合资,并以这些留成原材料为基础,办理深加工,允许利用厂矿选矿后剩下的矿渣,将共生矿物进行分离,提炼各种共生的成分。如金川镍矿的矿渣中还有 20% 的钼,以及不少贵重金属如金、铂、铈、钇、钆、铈等 11 种金属材料。国家没有投资,四年来金川公司建立了镍焊条厂(产品出口),三家不锈钢厂(一家做炊具、一家做餐具、一家做各种不锈钢日用品),两家炼铜厂,一家硫酸厂,两家电缆厂,还有炼金、银、钨、钼、铈等的贵重金属厂,还生产海棉钨,供应全国炼油厂作裂化催化剂,替代了进口货。另外,为建厂和扩建新城区提供建筑材料而建立了水泥厂、砖厂、预制构件厂等,有不少是二三千人的大厂。现在把金川改称金昌市,40 万人口,是戈壁滩上的一个新城市,周围几百公里内的许多农民变成了工人。农业有了投入,修了水库、电厂、公路、铁路、电话,只差航空,什么都有了。修起几所中学和职工大学,孔雀也开始从东南飞回来了。这些集体企业一年的产值已达四十多亿元。白银铜矿也有相同的变化,现在已改称为白银市,甘肃人称这种企业为“一厂两制”的企业(即既有国家全民所有制,也有地方集体所有制)。由于这种所有制的改革,以原材料生产厂为中心的整个地区富了起来,农业有了工业的支持,有了投入,发展很快。甘肃省由于发展了一厂两制的企业,税收剧增,全省经济也翻了两番,完成了“七五”规划的指标,已

可以不要中央给予财政补贴了。

在粮食问题上,甘肃省闯出了一条新路。甘肃省中部黄土高原地区以干旱闻名,年降雨量很少,但土质肥沃,日照很强,而且无霜期也不短,比东北长约一个月,只要有水灌溉,都是丰产田;不幸黄河自青海入境,通过中部西侧,进入宁夏地区,共长约 300 公里,经长期冲刷,在黄土高原中冲成一条 500 米深的深沟,使灌溉两岸黄土荒原或戈壁滩非常困难。最近有人指出,黄河上游,已建成若干电站,甘肃电能富有,建议用分级建泵站的方法,提水建大型灌区来开发荒原。500 米高程可以分 17~18 级提水,泵机等在技术上兰州可以大量生产,投资不大,可以灌溉黄河两岸若干荒原。这几年来陆续建成 11 个灌区,每个灌区 30 万亩到 100 万亩不等,用“调庄”的方法,从“三西”地区调来一部分贫困农民,每人分配两亩地,每年引黄河灌溉七次,每次两天。老百姓的做法是水来了,先浇地,多余的水存在各家的水窖内,供日用。老百姓来了之后第一件事先种树(一般是钻天杨),灌溉一次,树长高约一尺,四年即可成材,变成防护林带,也是当地的建筑材料。三年之内,老百姓全都盖起了砖房,一般五口之家有十一二间房,有很好的水窖,还配有厢房存粮。每户平均在纳完公粮后存粮 1 500~2 500 千克。此外还存有瓜、蔬菜、豆类、土豆等。调庄户第三年大多数由赤贫变成富裕农民,家中有了电视机、缝纫机,有的还有冰箱和洗衣机。富裕的还有组合家具和手扶拖拉机。用水按量计费,每方水收几分钱,这是灌区泵站和管理费用,现在平均亩产 400 千克,解决了甘肃省的粮食问题。原来甘肃省缺粮,每年要中央调入粮食。1991 年苏皖特大水灾,甘肃省还调运粮食支援灾区。灌区目前还没有投入化肥,靠黄土层原有肥力和日照获得这些产量,将来荒地变成熟地,用上肥力和引用高产种子,肯定还能大大增产。他们也有种植瓜果的,所得白兰瓜和哈密瓜,比原种还甜,他们称“黄河密”,业已出口香港。与此同时,乡镇企业也发展起来了,如服装业(牛仔裤、夹克等)多是江南青年闯开的,也引用了苏南的技术和设备。产品销到大西北,也有出口到独联体中亚共和国的。

将来国家农垦投资是东北还是西北,需慎重考虑,西北无霜期比东

北长 30 天,且土质好,日照好,只要有水,就能保证年年丰产(东北的北大荒垦区有时有水灾)。西北黄河两岸,甘肃、宁夏两省区有 500 公里长、20 公里宽的地区可以建成商品粮基地。现在国家正在考虑是否在北疆也搞这种提水灌溉。用额斯菲尔河水灌溉,只需把水提高 200 米即可。从发展的速度看,中国农村的发展和变化的是振奋人心的。人们懂得了,要想过好的生活,必须发展大农业和乡镇企业。江苏的乡镇企业,主要依靠上海和南京的科技力量。浙江主要靠浙江大学的科技力量。他们的发展已经证明了要达到 2000 年的奋斗目标,很有希望。真是万众一心,人们谈的、想的和做的,都是发展经济这件事,这就是实现 2000 年的目标的保证。

二、乡镇企业的重要性不应忽视

乡镇企业的兴起,是我国经济改革中的一件大事。在两三年前的一段时间内,国内曾有一股力量,认为乡镇企业浪费了原材料,生产产品质量低,扰乱了市场,破坏了我国的社会主义经济格局,主张取缔。但是,乡镇企业在最近三年来,在治理整顿的压力下,仍表现出了强大的生命力,飞速发展前进。根据国家最近统计,乡镇企业的产值几及全国工业产值的一半。我国企业现有国营企业、三资企业和乡镇企业三种形式。国营工业由国家投资,三资企业由港澳资本、台湾资本和其他外资投资,惟独乡镇企业没有依靠谁来投资,是从无到有,从小到大,以农民为主体,通过十二三年的艰苦努力,以劳力为积累,惨淡经营而建立起来的。

下面我想就江苏苏州市管辖下的一个小县、穷县沙洲县的乡镇企业的发展来说明这个问题。沙洲县是 1959 年在长江南岸沙滩上建立起来的小县,只有 60 万人口,60 万亩沙地。那时正在搞人民公社,搞以粮为纲的大跃进。人们希望在全国有几个平均亩产两千斤的县作为全国标兵。江阴、无锡和常熟苦于在靠近长江沿岸都有一片低产沙地,平均亩产只有四百多斤。如果这个区划出去,则上述三县略加努力都是两千斤县了,就在 1959 年决定把这片地划出作为一个新建县。还划了无锡杨舍和常熟两个小镇给沙洲县,县政府设立在杨舍。这个县在建立以来,

一直是缺粮的贫困县。每年还要由江苏省补助行政经费 2 亿元人民币。全县很少有瓦房,只有一条从江阴到常熟的土公路通过杨舍镇,全县一个工厂都没有。一个农业劳动力一年收入不足 100 元。有三十多所小学和两所中学。农村大量剩余劳动力流入上海和江南各城市,江南妇女很少愿意嫁到沙洲去。住的是茅屋,吃的是白薯和杂粮,贫病交加,生活困难。自 1978 年起在中央的农村经济政策和农村承包责任制推行以后,就逐步得到改善。时值上海工人大量退休,不少原是沙洲出去的退休老工人返乡探亲,就出主意办乡镇小型工厂。这些老工人亲自和上海的工厂商量,无偿地把闲置的退役机器设备转让给他们,运回沙洲,经过老工人修理安装后,办起了第一批乡镇企业。同时上海十年动乱以后,到处都积压了大批工业废品垃圾,该县组织农民把这些废金属、废橡胶、废纤维都拉到沙洲,逐步办起了小型轧钢厂(第一年只生产建筑钢筋 2 000 吨)、小型橡胶制品厂、小型塑料制品厂、灯具厂、砖瓦厂、玻璃厂和各种小型纺织厂等。这些近十年来都发展成为一两千人的大厂,如沙洲钢厂现已发展为年产 20 万吨钢材的、现代化的、能轧制各种建筑钢材的规模不小的厂。该县也成立了由上海退休回乡的老建筑工人带领的,以青年劳动力为主体的建筑队,走向全国,承包了大庆、克拉玛依等油田城市的建设。像深圳国贸大厦,创造三天一层楼的所谓深圳速度的就是沙洲的建筑队。到现在,还有约 3 万人的建筑劳务输出队在国外接受施工承包合同。他们把劳务交换所得的资金一部分用以提高农村家属的生活水平,一部分充任乡镇企业发展资金的需要。经过十几年农民的努力,在江南的贫困的纯农业地区,出现了一个以工业化的新农村为主要模式的县区。其工业是以轻工业为主体,内容繁复,活力充沛的乡镇企业。大的企业有上万的工人,小的只有几百人,甚或几十人。总产值从零开始,1990 年达到 127 亿人民币,据说 1991 年达到 160 亿左右,今年将超过 200 亿元。人均年收入从十几年前的几十元增长到现在的 3 000 元。一家以五口计算,每家年收入达到 1.5 万元。这些奇迹般的变化主要靠乡镇企业的突起。现在沙洲的村镇的界限消失了,约 5 000 家乡镇企业,星罗棋布地分布在 60 万亩原野上,柏油路面的公路像一张巨网,

把农舍、工厂、稻田、运河、公路、学校交织在一起,已经分不清哪里是农村,哪里是市镇。农民在富有以后,首先解决住房问题。1980年前后,农民住房进行了第一拨的改造,农村长期存在的大量茅草屋不见了,一片片砖瓦平房出现了。但是到了1983年,第二拨的住房改造接着发生,平房推倒,改为两层的楼房,有供水和供电。到1990年附近,农民的住房又进行第三拨的改进,更多样化了,有些地区出现了三层四层和别墅式的结构,普遍地有抽水马桶和浴室设备,室内有了装饰,家具也成了热门,彩色电视、音响电器、洗衣机、冰箱、缝纫机、摩托车等都出现在农家。有不少富裕农民的生活,超过了城市一般居民。他们“以工支农”的政策,以乡镇企业的一部分资金投入农业改造,农业现已普遍实现了机械化。农田水利和施肥选种等有了很大改进,平均亩产现已超过千斤。去年水灾,全县曾一片汪洋,杨舍街上水深1米。但在调集全县抽水机日夜排水后,在两日后,即全部排除洪水,由于洪水把全县表土肥泥全部带入农田,反而获得了超产30%的粮食丰收。

由于农民富裕了,带来了学习文化的高潮。全县所有乡和村都修建了新的中小学校校舍,有些学校的设备超过上海的一般中小学。1985年一年就从上海、苏州、无锡等城市引进了三千多名中小学教师,工资都略高于这些城市的工资,还供应(无偿)住宅,家属都可以就业,现在适龄青少年,全都入学了,真正做到了普及义务教育。青年学习都很积极,中小學生也没有逃学流失现象。为了满足乡镇企业的工业技术人才的要求,县内各乡(共48个乡)集资新建了一个“沙洲工学院”,1985年只用五个月就建成了一个总面积为25 000平方米的校舍。教师是向全国的沙洲出身的各大学教授中号召建设家乡而回归沙洲的,院长原是长春地质学院的副院长。学校每年招生250~300人,是由各乡按集资比例分配名额招收,毕业后全部返回原乡镇企业。现在设立五个系,即机械、纺织、电子和计算机、土木、管理。现在已经有了五个班的毕业生,他们成为乡镇企业的技术骨干。去年在中国共产党70周年大会上分发给出席会议代表的纪念影集画册上只表扬了一个高等学校,这个学校就是沙洲工学院,纪念册上的标题是“农民办大学”。

沙洲有了自办的电厂,乡间普遍接通了电话线,不少农民家里有了私用电话。在乡镇企业发展的同时,原材料和商品运输有了很大的发展。农民在张家港地区的长江南岸发现了少见的 25 公里长的深水港岸区。农民在这十年内修建了 12 个深水泊位万吨级码头,其中有 4 个集装箱码头。据说,这个港区一共可以建 48 个万吨级深水泊位,全部修建完成后能抵半个上海的吞吐量。目前的张家港除了满足沙洲本身的运输需要外,也有不少常州市、无锡市和苏州市各县的商品由此进出。现在正在修建张家港到无锡市的高速公路。由于张家港的出现,国家决定把沙洲县改名为张家港市。它是县级市,直辖于苏州市。

我国长期以来在实现社会主义的过程中遇到的最大困难是难以克服现存的三大差别,即城乡差别、工农差别、脑力劳动和体力劳动的差别。我们从沙洲乡镇企业的发展看,他们已经基本上克服了城乡差别和工农差别,假以时日,只要教育的发达和普及成功,脑体差别也是能克服的。我们可以这样说,在乡镇企业的发展下,我们看到了实现社会主义的前景。

三、我国是否会走前苏联解体的道路

我认为依我国国情看,和前苏联的国情有很大差别,我国是从几千年的封建制度下演变而来的,前苏联是从沙俄帝国主义的制度下演变而来的,两者基础很不一样。我国的知识分子队伍是在帝国主义长达 150 年侵略压迫的艰难道路上成长起来的,对民族兴亡都有使命感,爱国是共同的基础,留学生大多爱国,回国的多数。前苏联的知识分子在革命前是在资产阶级社会中成长起来的,有不少资产阶级的传统意识,前苏联在这次解体中有不少知识分子到外国去了。两者的传统不同,是两种不同历史条件下成长起来的知识分子。我们受到杨家将式的社会教育,深恶“汉奸”,是半封建半殖民地社会中成长的,有要使国家富强的民族感情。另外,中国有很长的历史文化传统,民族思想意识在中国很深。知识分子是最敏感的阶层,尤其对政治非常敏感。所以,我们党一贯重视知识分子的思想意识问题,我认为是很对的。

国际上有人公开叫喊要我们撕裂成许多部分,要把西藏地区拉出去,把东北三省拉出去,在广东福建搞南中国海经济共荣圈,在新疆地区搞什么东土耳其斯坦等等。

我认为由于十年来搞的改革开放和农村经济改革,而且长期来重视执行正确的宗教政策和民族政策,使我国比前苏联处于更有利的地位。总之,在社会主义建设几个关键问题上,我们都处于更加有利的地位。

有代表性的科学论文简介

有关板壳内禀理论的 5 篇论文

论文(一) THE INTRINSIC THEORY OF ELASTIC SHELLS AND PLATES (弹性板壳的内禀理论)

与辛格(J. L. Synge)教授合作。发表于《应用力学,冯·卡门教授 60 岁祝寿纪念刊》(1941),103~120 页。

早期的薄板薄壳平衡理论所用的各种近似是很混乱的。该论文的目的是企图从理论上发展一种系统的精确理论,从这一基本理论出发,可以根据不同的实际条件,进行不同的近似。该论文成功地用张量符号建立了薄板薄壳应力内力素张量所应满足的六个静力宏观平衡方程,并把微观弹性平衡及变形协调方程写成一种合适的形式。所有纯经验的假设都避免了,所以,它是精确理论。

在 1940 年以前,弹性薄板和弹性薄壳一般都是分开来处理的。薄壳一般按柱壳、锥壳、球壳、环壳、旋转壳等不同形状,采用不同坐标,写出不同的平衡方程和应变协调方程来处理。而且一般都是按板或壳的二维单元为基础,用宏观的应力内力素的平衡方程为出发点,再根据:① 厚度变化可以略去不计,即设 $e_z = 0$; ② 中面的法线在变形中继续维持为法线,即 $e_{xz} = e_{yz} = 0$; ③ 横向正应力略去不计,即 $\sigma_z = 0$ 等三种众所周知的 Kirchhoff-Love 假定来决定应力内力素和中面应变位移的关系,从而求出用三个中面位移分量(u, v, w)为待定量的三个平衡微分方程式。钱伟长对于这种近似的板壳理论深感不满,曾在昆明西南联大读研究生期间内(1938~1940 年)对本题进行过研究,提出了以三维的微观平衡方程为基础,引进三维的微观应力应变关系,代入该平衡方程,

化为用微观应变分量所表示的微观单元平衡方程。同时,采用以中面为基础的拖带坐标(comoving coordinates) (x^0, x^1, x^2) : 在变形前,中面为 $x^0 = 0$, (x^1, x^2) 为中面上的坐标,中面以外各点的坐标,用 x^0 和垂直于中面的法线交于中面的交点的坐标 x^1, x^2 为坐标,称为以中面为基础的高斯坐标系。这个坐标系在变形前的基本张量为 $g'_{ij}(x^0, x^1, x^2)$,其中

$$g'_{01} = g'_{02} = 0$$

在变形中,各点的坐标 (x^0, x^1, x^2) 标称不变,亦即在变形中坐标系的框架随着板壳变形的质点位移而被拖着变形。所以,变形后的坐标系的基本张量不再是 $g'_{ij}(x^0, x^1, x^2)$,而变为 $g_{ij}(x^0, x^1, x^2)$,应变张量定义为

$$e_{ij} = \frac{1}{2}(g_{ij} - g'_{ij})$$

因为变形前和变形后的坐标空间都是平坦空间,所以,它们的曲率张量 R'_{ijkl} 和 R_{ijkl} 都恒等于零,采用 e_{ij} 的定义就可以求得六个应变分量必须满足的六个协调方程。

然后,可以在中面上,即 $x^0 = 0$ 上,引进中面张量 p_{ij} 和 q_{ij} ,而

$$p_{ij} = (e_{ij})_{x^0=0}, q_{ij} = \left(\frac{\partial e_{ij}}{\partial x^0} \right)_{x^0=0} \quad (i, j = 1, 2, 3)$$

其中 $p_{\alpha\beta}(\alpha, \beta = 1, 2)$ 为中面拉伸张量, $q_{\alpha\beta}(\alpha, \beta = 1, 2)$ 为中面弯曲张量。最后,在中面上,可以求得用 $p_{\alpha\beta}, q_{\alpha\beta}$ 表示的三个平衡方程和三个协调方程。

钱伟长在 1940 年 9 月 17 日到达加拿大多伦多大学,谒见了辛格教授。辛格教授原来是英国皇家学会会员,是英国有名的应用数学家,由于 1939 年爆发第二次世界大战,在德军大规模空袭伦敦时疏散到加拿大。他在多伦多大学创建了北美第一个应用数学系,系内有英菲尔德(L. Infeld)、万因斯坦(A. Weinstein)、斯蒂文森(A. F. Stevenson)等著名教授。英菲尔德教授是爱因斯坦的大弟子,著有《物理学的演化》等

名著,战争胜利后返回波兰,任波兰科学院副院长和理论物理研究所所长。钱伟长在和辛格教授第一次面谈时,发现两人同时在研究同一问题。辛格教授用宏观的应力内力素张量求得了这些张量在板壳外力作用下的张量平衡方程组,辛格教授称之为宏观方程组,而把钱伟长的平衡及协调方程组称为微观方程组。辛格教授认为虽然两种理论所用数学量符号有所不同,但都把薄板看作为薄壳的中面曲率张量为零时的特例。两者不约而同称变形后的中面基本张量为 $a_{\alpha\beta}$,变形后的中面曲率张量为 $b_{\alpha\beta}$,

$$a_{\alpha\beta} = (g_{\alpha\beta})_{x^0=0}, b_{\alpha\beta} = \left(\frac{\partial g_{\alpha\beta}}{\partial x^0} \right)_{x^0=0}, (\alpha, \beta = 1, 2)$$

当 $b_{\alpha\beta} = 0$ 时,所研究的变形后中面是一个平面,所研究的对象为板。辛格教授认为这两种理论在实质上应该是等同的,只是当时没有证明罢了(后来在博士论文中得到了证明)。辛格教授提出可以把本题的两种理论合在一起,写成一篇“内禀理论”的论文,送交美国加州理工大学,供冯·卡门(Th. von Kármán)教授 60 岁祝寿纪念文集之用。该文于 10 月底寄出,翌年 1941 年 5 月 11 日出版发表,也是辛格教授和钱伟长合作在国外发表的第一篇论文。

该论文集一共只发表了 21 篇论文,作者都是当时(第二次世界大战时)在美国的各行权威科学家,其中有爱因斯坦(A. Einstein,普林斯顿大学高级研究院院长)、冯·密赛斯(R. von Mises,哈佛大学教授)、冯·诺伊曼(von Neumann,电子计算机发明者)、那达埃(A. Nadai,塑性力学权威)、贝特曼(H. Bateman,加州理工大学应用数学权威教授)、柯朗(R. Courant,应用数学权威教授,原籍德国)、爱泼斯坦(Paul S. Epstein,加州理工大学统计力学权威教授)、杜朗特(W. F. Durand,空气动力学权威)、特莱登(W. F. Dryden,空气动力学权威)、铁木辛柯(S. Timoshenko,板壳弹性力学权威)、唐纳尔(L. N. Donnell,弹性力学权威)、老赖斯纳(Hans Reissner,麻省理工大学弹性力学教授,E. Reissner 教授之父)等,只有钱伟长是一个名不见经传的中国青年,这对于钱伟长是一次很大的鼓励和鞭策。

这篇文章发表以后,很受弹性力学、应用数学,以及纯数学界的重视,钱伟长先后在多伦多大学应用数学系和数学系、加拿大数学学会 1941 届年会、加州理工大学航空系、美国数学学会西部 1943 届年会等场合做过学术报告。他在英国和澳洲还出过书,进一步研究这个问题。40 年后,在 1982 年 8 月 2 日上海国际有限元会议上,担任执行主席的美国葛拉夏教授(R. H. Gallagher)在向大会介绍钱伟长时说:“钱教授有关板壳统一内禀理论的论文,曾是美国应用力学界研究生在 40、50 年代必读的材料,他的贡献对以后的工作很有影响。”迟至 1973 年,荷兰爱特霍文(Eindhoven)工业大学工程力学教授鲁登博士(Harry S. Rutten)在他的名著《以渐近近似为基础的壳的理论和设计》中多次推崇该论文。他在第 14 页上说:“辛格和钱的工作,继承了 19 世纪早期柯西(A. Cauchy)和泊松(S. D. Poisson)的工作,在西方文献中重新注入了新的生命力。”他又指出,板壳理论由于成功地采用了先验的克希霍夫(G. Kirchhoff)和拉夫(A. E. H. Love)假设,人们已经长期没有研究板壳的三维理论了。他又指出“辛格和钱的工作是三维理论的基本工作。仅用力学状态的内禀变量应力和应变,严格地从三维理论中导出了任意形状的薄壳都适用的非线性方程,这里在各向同性的假定下,把应力和应变分量按厚度方向的坐标展开为泰勒级数,近似的二维方程只有六个基本待定量,三个代表中面拉伸应变,三个代表中面变曲变形分量,这是辛格和钱工作最重要的特点”。

其他如美国赖爱斯(E. L. Reiss)和前苏联莫许它里(X. M. Муштару)、伏耳米尔(A. C. Вольмир)都曾在 50、60 年代研究和引用过这些工作。

该论文引起了 60 年代不少有关三维理论的边界效应的文章,其中有名的有格林(A. E. Green)、赖斯纳(E. Reissner)、赖爱斯(E. L. Reiss)、薛卡拉(P. Cicala)等人的工作。

论文(二) THE INTRINSIC THEORY OF THIN SHELLS AND PLATES (PART I. — GENERAL THEORY) (薄壳薄板的内禀理论,第一部分)

论文(三) THE INTRINSIC THEORY OF THIN SHELLS AND PLATES (PART II. — APPLICATION TO THIN PLATES)(薄壳薄板的内禀理论,第二部分)

论文(四) THE INTRINSIC THEORY OF THIN SHELLS AND PLATES (PART III. — APPLICATION TO THIN SHELLS)(薄壳薄板的内禀理论,第三部分)

论文(二)见《应用数学季刊》第1卷第4期(1944),297~327页。

论文(三)见《应用数学季刊》第2卷第1期(1944),43~59页。论文

(四)见《应用数学季刊》第2卷第2期(1944),120~135页。

这三篇论文的目的,在于对一般薄壳问题给予系统的研究,而薄板问题被看作为薄壳问题的特例。该工作从三维的弹性应力平衡方程出发,配合着三维的应力应变关系,并把板壳材料看作是均匀的和各向同性的,工作中把应力应变分量展开为厚度方向坐标 x^0 的泰勒级数,最后在论文(二)中得到用六个待定量 $p_{\alpha\beta}$, $q_{\alpha\beta}$ ($\alpha, \beta = 1, 2$) 表示的三个平衡方程式和三个协调方程式,其中 $p_{\alpha\beta}$ 和 $q_{\alpha\beta}$ 分别为中面拉伸张量和中面弯曲张量。当 $p_{\alpha\beta}$, $q_{\alpha\beta}$ 找到后,就能计算壳内各点的应力和应变,也可以计算壳的中面各点上的应力内力素。论文中并未采用位移为未知量,所以和常见的板壳理论在形式上有很大区别。在论文中,采用应力、应变、曲率来描写问题,它们都是张量,因为用张量符号来进行工作特别自然和方便。

这三篇论文是论文(一)的微观理论的继续,把论文(一)的思路贯彻到底所得到的成果。

论文(三)、(四)中,利用了板壳的厚度和曲率的量级(包括曲率为零)来进行各种近似,当然,应变永远是小量,得到了板壳全部问题的详尽分类,找到12类薄板和35类薄壳问题。对于每类板壳问题而言,都有从论文(二)中简化所得的六个方程。在这些方程中,业已略去了一些量级较小的项,包括剩余项,这样求得的方程包括了常见的小挠度方程,和一些已知的大挠度方程。但是,有不少有限挠度的方程是新的,以前并未见于任何文献。

必须指出,这三篇论文是在论文(一)的基础上写就的,是钱伟长在

多伦多大学博士论文的一部分。另一部分是有关边界效应的,迄今尚未发表。还有一部分是有关从微观三维应力平衡方程导出宏观应力内力素平衡方程的证明,这一推导证明见论文(五)。

这三篇论文首次对薄板薄壳问题,根据 $p_{\alpha\beta}$, $q_{\alpha\beta}$, $b_{\alpha\beta}$ 相对于 h 的量级差别进行了分类。这样分类所得的一级近似方程有很多是已知的,但也有不少是过去未曾研究过的,而且是很有实用价值的,其中尤以浅壳 SS12 型的方程最为重要。浅壳是一个新的数学概念,当壳中面区域的平均尺寸 L 和最小曲率半径 R_m 之比相当于厚度 h 和 L 之比时,亦即 $\frac{L}{R_m} \frac{h}{L} = \frac{L^2}{R_m h} \approx 1$ 时,称为浅壳,有时亦称为扁壳,有时浅壳亦理解为 h 和 $b_{\alpha\beta}$ 的无量纲量是同量级小量的壳。在有些情况下,浅壳在外加载荷下,中面在局部区域发生棱形皱纹失稳,如果把这种局部区域的尺寸看作有效的壳的平均尺寸,则对于这种局部区域而言,也可以看成是浅壳。冯·卡门和钱学森在 1939、1941 年所研究的柱壳在轴向力下的局部失稳现象和球壳在外压作用下的局部失稳现象,都可以看作为浅壳的大挠度问题,即 SS12 型的问题。对于浅壳 SS12 型大挠度问题而言,通用的一级近似平衡方程为论文中的 (12. 2a, b), 协调方程为论文中的 (12. 2c, d)。这组方程在均匀厚度和小曲率的条件下可以简化为用 Airy 应力函数 $x_{(3)}$ 和挠度 $w_{(1)}$ 所表示的两个方程,即论文中的 (12. 11a)、(12. 11b)。对圆柱浅壳而言,论文中的方程 (12. 11a, b) 可以化为 (12. 16a, b); 对浅球壳而言,论文中的方程 (12. 11a, b) 可以化为 (12. 29a, b) 或 (12. 31a, b)。这里很容易看到,当圆柱壳的半径扩大至无穷大时,圆柱壳渐近为平板,而论文中的浅圆柱壳大挠度方程 (12. 16a, b) 渐近为板的大挠度卡门方程,所以 SS12 是卡门大挠度方程在浅壳中的推广。

1958 年 8 月 11~14 日美国在斯坦福大学召开了海军结构力学第一届研讨会,会后发表了有关研讨会的论文集《结构力学》,由哥地尔(J. Norman Goodier)和霍夫(Niehslas J. Hoff)主编。论文集发表了冯元桢(Y. C. Fung)和萨革劳(E. E. Schler)教授的报告“弹性薄壳的失稳”一文,文中称钱伟长在论文(四)中的方程 (12. 13a, b) 为“钱伟长一

般方程”,而方程(12. 16a, b)为“圆柱壳的钱伟长方程”,并指出:这组方程和唐纳尔(Donnell, 1934)是有区别的。从此以后,方程(12. 13a, b)和(12. 16a, b)都被称为“钱伟长方程”。上述论文从 1944 年起曾被广泛引用,到 1989 年为止,引用这些论文者约有 100 余人次。

论文(五) DERIVATION OF THE EQUATIONS OF EQUILIBRIUM OF AN ELASTIC SHELL FROM THE GENERAL THEORY OF ELASTICITY(从一般弹性理论推导弹性壳的平衡方程)

见《国立清华大学理科报告》甲种第五卷(1948),240~251 页。

该论文从一般的三维微观弹性力学张量平衡方程导出了壳的应力内力素的宏观平衡方程。推导过程中,只将三维微观平衡方程从壳的一表面顺着厚度积分至另一表面就得到了。当然,论文中还使用了表面受力条件。

该论文是钱伟长博士论文的一部分,这样就把辛格教授和钱伟长在“弹性板壳的内禀理论”一文中宏观理论和微观理论统一起来了。这一部分本来不准备发表,但在 1946 年钱伟长返国后,不断得到国外读者来信,询问宏观和微观理论的统一问题,才决定在清华理科报告中发表。发表的时间为 1948 年 12 月,那时清华大学已解放,北京被围,该学报是在北京解放后的 1949 年 3 月寄往国外订户的,7 月就得到美国屈鲁斯台尔(C. Truesdell)来信,说钱伟长抄袭了他发表在《美国数学学会汇刊》1948 年初的一篇文章,只不过他是用一般数学符号写的,而钱改用张量写的罢了。他还写信给美国《应用力学评论》的主编,提出发明权的申诉。主编将该信转到北京,一时闹得乌烟瘴气。钱伟长写了复信,一式两份,一份寄给屈鲁斯台尔,一份寄给美国《应用力学评论》。信中主要申明两点:① 1948 年前后,北京处于解放战争的前线,兵荒马乱,邮路极不正常,屈鲁斯台尔的论文,迄未见到;② 该文全部内容是多伦多大学应用数学博士论文的一部分,该论文在答辩后,有一份存于多伦多大学图书馆,另有一份存于美国数学学会图书馆,请屈鲁斯台尔先生就近调阅即可证明。以后钱接屈复信,说查阅博士论文后,业已证实,特道歉,并说他的导师老赖斯纳批评了他,并告诉他,他的博士论文在《美国

《数学学会汇刊》发表前是经钱伟长审查的。那是在 1946 年,钱正趁海轮自洛杉矶返国,用 22 天的时间审阅这篇文章,提出了近 50 条审查意见。屈氏除了一条意见不接受外,其余都接受了,并在发表前作了修改。屈氏那时并不知道是谁审查的,现在知道了,特此感谢。屈氏这时还知道,他在 1947 年经《美国数学学会汇刊》上发表的有关轴对称壳的论文也是钱伟长审查的,同时也提出了许多建设性的意见,他在这封信里一起表示感谢。从此以后,钱和屈关系很好,常常相互问候,但一直未能见面。直到 1985 年上海国际非线性力学会议上,他们才初次见面,一见如故,并在北京访问了钱宅。以后几年来,屈氏一直邀请钱伟长访美,由他和 Johns Hopkins 大学接待,并邀请在访美时住在他的家内。屈太太那次也一同访问了上海、北京和西安,夫妇俩对中国文化有很深的感受。钱和屈的交往,使钱接触了理性力学。屈氏为发展理性力学,曾和许多学者发生争辩,甚至于关系不好,但钱和屈的关系则相反,虽曾有争辩,而关系还是很好。不过钱迄今还未接受屈氏的邀请去美访问他的大学。

有关圆薄板大挠度问题的 3 篇论文

论文(六) LARGE DEFLECTION OF A CIRCULAR CLAMPED PLATE UNDER UNIFORM PRESSURE (固定圆板在均布外压下的大挠度问题)

见《中国物理学报》第 7 卷第 2 期(1947),102~113 页。

该论文用中心挠度对板厚之比作为参数的逐步渐近法,研究了固定圆板在均布外压下的大挠度问题,这样就避免了韦氏(S. Way)幂级数解法所引起的繁复计算。边界屈服条件所得理论结果和麦克弗逊(Mcpherson)、隆堡(Rumberg)和李维(Levy)的 1942 年实验结果完全相符。该法常用来处理其他边界条件和其他载荷下的大挠度问题的解。

该论文所处理的问题是冯·卡门方程在 19 世纪初期提出来后,最典型而又是最简单的例子。由于方程的非线性性质,推算其具体解是很困难的,长期以来未能解决。1934 年,韦氏提出了圆板的幂级数解,但

计算繁复,以至于冯·卡门在 1940 年进一步提出这个问题需要一种工程师能够运用的解法。该论文就满足了这一号召,并得到国际上的重视。论文中的解法在实质上是用最大中心挠度对板厚之比作为参数的参数摄动法,摄动次数越多,结果越准确。摄动过程与摄动参数的大小有关。当摄动参数在 1 附近时,只要摄动 1 次就足够准确了。若摄动参数大于 1,如 3~5,则需要摄动 2 次以上。如果此时只摄动 1 次,则参数大于 1 时(即 4~5 时),最大挠度对压力的宏观关系还有一定的准确度,与实验相差无几,但微观的挠度分布渐渐和实际有差别了。这只能通过进一步摄动来得到修正。前苏联科学院院士伏尔米耳(A. С. Вольмир, 1956)指出了这一问题,但并不知道是摄动次数不足所造成的。前苏联学者曾广泛引用这篇论文,如伏尔米耳的《板和壳的弯曲》(1956)等,他们称这种方法为摄动法,或钱氏摄动法,或钱伟长法。新中国成立后,钱伟长、叶开沅等曾在北京清华大学召开了薄板大挠度问题的研讨会,主要就是以钱氏摄动法为主体的一次研讨会,其成果见 1954 年以《弹性薄板大挠度问题》为名的论文集,由中国科学院出版。后来又用钱伟长摄动法处理了均布和中心集中载荷下圆板在 6 种不同边界条件大挠度问题〔见钱伟长、叶开沅著:“圆薄板大挠度问题”,中国物理学报 19(3),209~239(1954)〕和矩形板的大挠度〔见钱伟长、叶开沅著:“矩形板大挠度问题”,国际应用力学第 4 届布鲁塞尔大会宣读(1956)〕,所有这些都由莫斯科译文出版社译成俄文出版(1957)。此后美国 Nash 教授(1958)也用该方法求解均布载荷的固定椭圆板大挠度问题。

有关圆薄板大挠度问题的工作,曾在 1955 年获得国家自然科学二等奖。

论文(七) ASYMPTOTIC BEHAVIOR OF A THIN CLAMPED CIRCULAR PLATE UNDER UNIFORM NORMAL PRESSURE AT VERY LARGE DEFLECTION (固定圆薄板在均布载荷下发生很大挠度时的渐近特性)

见《国立清华大学理科报告》甲种第 5 卷第 1 期(1948),1~21 页。

该论文讨论了固定圆薄板在很大均布载荷下求渐近解的问题。其解是以多年前汉盖(Hencky)所得的薄膜解为基础的。论文中指出,汉盖解原文有约 4% 的计算误差,而本论文的理论结果和麦克弗逊(Mcpherson)、隆保(Rumberg)及李维(Levy)在 1942 年的结果,有很好的符合。

圆板的汉盖薄膜解很久以来都被认为是圆板挠度很大时的一级近似解,这个解只能满足一个位移为零的边界条件,而边上转角为零的边界条件是不满足的。实际上本题有边界效应,即边界附近区域内,位移 $w(r)$ 的变率很大, $w(r)$ 和 $\frac{\partial w}{\partial r}$ 不再是同一量级,要弄明白这个区域内的变化,必须用“放大镜”或“显微镜”。从数学上看,如果用 w/h 即 W 来代表挠度的无量纲,用该论文(31)式的大参数 τ 时,可以引用新的放大坐标 β [见论文中的(49)式],再以 $\tau, 1, \tau^{-1}, \tau^{-2} \dots$ 级数展开即得逐级近似解,而且 $\frac{\partial w}{\partial r}$ 在边界上等于零的解,亦能跨级求得。该法不是正规的摄动法。周焕文在 1982 年曾指出,这是文献中第一篇用合成展开法来求解边界效应问题的论文。他也指出这可能是国际上有关奇异摄动理论的最早的少数著作之一[见科学出版社《奇异摄动理论及其在力学中的应用》(1982),310~339 页]。这里必须指出,在那个时代还没有奇异摄动理论这个名词,有人甚至认为收敛性有问题,是邪门歪道而不予承认。在 1950 年以后,由于郭永怀的边界层匹配法获得成功,林家翘不动点理论、钱学森的爆炸波处理确立后,才受到重视,认为是摄动法的新领域,统称为奇异摄动理论,成为力学上非线性问题求解的重要途径。该论文由于是在新中国成立前后发表的,在国外未能正常传播。晚至 1956 年,勃隆堡[E. Bromberg, Communication on Pure and Applied Mathematics, 9(1956), 633~656 页],以及在 1961 年斯留别许克等[Срущук, А. С, Уюдсвич, В. и., Д АН СССР, Т139(1961), 110. 2],他们用与该论文类似的合成展开法求解了相同的问题。

论文(八) 合成展开法求解圆薄板大挠度问题

与陈山林合作。见《应用数学和力学》第 6 卷第 2 期(1985), 103~118 页。

该论文是合成展开法求解圆薄板大挠度问题的新尝试。文中有下列改进:

(1) 用中心最大无量纲位移替代了无量纲载荷为展开参数, 这样就大大提高了收敛速度。

(2) 所有边界条件都在各级近似中跨级满足, 并改进了结果的可靠性。

有关环壳理论及其应用的 4 篇论文

论文(九) 轴对称圆环壳的复变量方程和轴对称细环壳的一般解

与郑思梁合作。见《清华大学学报》第 19 卷第 1 期(1979), 27~47 页。

在该论文发表以前, 环壳有三种不同量的方程, 即托尔克(F. Tölke, 1938)、克拉克(R. A. Clark, 1950)和诺伏齐洛夫(B. B. НОВОЖИЛОВ, 1951)的复变量方程。该论文统一了它们的推导过程。这三种方程除了有一些渐近解外, 并没有任何精确解。

该论文提出了细环壳的极限方程。当环壳的截面半径 a 和环壳的整体半径 R 的比率 α 比 1 小很多时, 即 $\alpha \ll 1$ 时称为细环壳; 当 $\alpha \rightarrow 0$ 的极限时, 环壳的极限方程称为细环壳的极限方程, 即论文中的(38)式。该论文求得了这个方程的齐次解, 它和诺伏齐洛夫(1951)非齐次解合在一起就可求解环壳的各种问题。必须指出, 诺伏齐洛夫只求得了环壳方程的渐近解。这里所提出的极限方程的齐次解收敛得很快。这个解是新发现的, 前人未曾研究过。该论文和一般环壳方程的齐次解曾在 1978 年 12 月在上海召开的第六届弹性元件学术会议上宣读, 受到与会者的称誉。大会总结时, 认为该解是我国在这一方面的突出贡献。该论文亦曾在

1984 年春在美国伯克莱的加州大学机械系的研讨会上报告过,会上有人认为和圆薄板大挠度问题一样,是弹性元件方面的重要贡献。

论文(十) 细环壳极限方程非齐次解及其在仪器仪表上的应用

见《仪器仪表学报》第 1 卷第 1 期(1980),89~112 页。

该论文把细环壳方程非齐次解应用到许多仪器仪表的实用问题上去,并证明这些纯理论结果和几十年来的各种实验结果都是相符合的,所以它完全适用于工程计算。文中还给出了若干实用的设计公式。

这里亦应指出,细环壳非齐次解还适用于许多其他工程问题的计算,它的应用领域远未被充分开发。

论文(十一) 半圆弧波纹管的计算——细环壳理论的应用

见《清华大学学报》第 19 卷第 1 期(1979),84~99 页。

半圆弧波纹管是波纹管中最简单的一种,但长期以来只有工程近似计算,如前苏联费奥多谢夫(феодосоев, В, И)著的《精密仪器弹性元件的理论和计算》(科学出版社,1963),又如脱诺(Turner, C. E)和福特(Ford, H)在《英国机械工程学会会刊》[Proceedings of the Institute of Mechanical Engineers, 171, 526~552 页(1957)]发表的有关热膨胀接头的文章等。他们都用认真的实验工作作为设计根据,这是既费钱又费力的工作,长期以来一直是机械工程学界的沉重负担。而该论文用非齐次解和齐次解求得了与实验很接近的结果,而且指出了细度 α 在 0.3 以下都是和极限方程解是很接近的,这证明极限方程解还可以用来处理很多工程实际问题,潜力尚未充分发掘。

论文(十二) 轴对称圆环壳的一般解

与郑思梁合作。见《应用数学和力学》第 1 卷第 3 期(1980),287~299 页。

该论文是一般环壳解的推广,它不限于 $\alpha = a/R \ll 1$,提出了 α 的任意值的一般解。这个解是前人几十年来从未求得过的圆环壳的一般解,

并列表把解的一般系数提供给工程计算的应用。该论文为圆环壳理论开辟了广阔的应用领域。

在该论文之后,钱伟长和他的同事发表了有关半圆弧波纹管的计算〔《应用数学和力学》第2卷第1期(1981),97~111页〕,U形波纹管的非线性特性摄动法〔《应用数学和力学》第4卷第5期(1983),595~602页〕,环壳理论与直交异性板理论在计算三圆弧波纹膜片上的比较〔《应用数学和力学》第5卷第1期(1984),41~48页〕等许多工作,但还有大量工程应用问题尚待展开。

有关广义变分原理的5篇论文

论文(十三) 关于弹性力学的广义变分原理及其在板壳问题上的应用

论文(十四) 弹性理论中广义变分原理的研究及其在有限元计算中的应用

论文(十三)写于1964年,因故未发表。论文(十四)见《机械工程学报》第12卷第2期(1979),1~23页。

在这两篇论文发表以前,建立广义变分原理都用先验的方法,或可称之为凑合法。先列出泛函,变分后在驻值条件中证明本题所应满足的场方程和边界条件,不论赖斯纳(E. Reissner, 1950)、佛培克(F. Veubeke, 1951)、胡海昌(1954),以及海林格(E. Hellinger, 1914)、鹭津久一郎(K. Washizu, 1954)都是这样。论文(十三)提出了从最小位能原理或最小余能原理出发,由于这些原理都有变分约束条件,为了把约束条件化为变分,采用拉格朗日乘子法,在变分中可以把待定的拉氏乘子惟一地决定。这是对建立广义变分原理的泛函提出了合乎逻辑的严格的数学方法,无疑是广义变分原理方法的一个重要飞跃。可惜在1964年将论文(十三)投给《力学学报》后,该报的编委却武断地退稿。从审查意见中可以看到,审查者对拉氏乘子法一窍不通,连经典的柯朗(Courant)和希尔伯特(Hilbert)的名著《数学物理方程》(德文版,1924;

英文版,1952)都没有读过,并不知道待定拉氏乘子是一定要参加变分的。编委中不乏变分原理的“权威名人”,竟闹出了这样的笑话。钱伟长虽按常理作了申诉,该报却很遗憾没有再理睬。这是1964年的事件。日本鷺津久一郎在1968年出版的《弹塑性力学的变分原理》一书中,才比较明确地提出了拉氏乘子法,但还有许多不很明确的要点。一直到1977年由辛克维奇(O. C. Zienkiewicz)在他的“有限元法”中才明确讲解了柯朗、希尔伯特所讲的变分约束条件、待定拉氏乘子法和它们被使用的例子,不过比1964年晚了15年。

自1977年以后,钱伟长重新获得了从事科学工作的权利,又拾起了本题。1978年写出了论文(十四),它与论文(十三)的有关拉氏乘子法导出广义变分原理的内容基本相同,应用范围着重在有限元计算,但时间损失了15年。该文得到全国力学工作者的欢迎。该文在《清华大学科学报告》TH78011(1978年11月)刊出,又在大连召开的全国高等院校的计算结构力学会议(1978年9月)宣读,在机械工程学会、航空工程学会、造船工程学会在蚌埠联合召开的全国有限元会议上作主旨宣读(1978年11月)。会后,先后由《机械工程学报》15(2),1~23(1979),和《力学与实践》1(1),16~24;1(2),16~27(1979)全文发表。后来为了更有利于变分原理、广义变分原理以及有限元在我国“四化”建设中发挥作用,钱伟长特在清华大学(1979)为北京高校和有关结构计算部门开设了变分法及有限元的讲课,并写了讲义。这个讲座深受全国各方的欢迎,又曾在重庆、绵阳、昆明、无锡、武昌(华中工学院)等讲过多次,听讲者总计3 000余人次,讲义也印发了约5 000份。

1982年论文(十四)获得了该年的国家自然科学奖二等奖。

论文(十五) 高价拉氏乘子法和弹性理论中更一般的广义变分原理

论文(十六) 大位移非线性弹性理论的变分原理和广义变分原理

论文(十五)见《应用数学和力学》第4卷第2期(1983),137~149页。论文(十六)见《应用数学和力学》第9卷第1期(1988),1~10页。

在过去,人们把 Hellinger-Reissner 变分原理或是胡鹗原理看作是

两种不同的弹性力学广义变分原理,其实它们的区别在于胡鹗原理已经在建立变分泛函中使用了应力应变关系 $\sigma_{ij} = a_{ijkl}e_{kl}$, 而 H-R 变分原理则在建立变分泛函中,由于待定的拉氏乘子恒等于零,而未能消除应力应变关系 $e_{ij} = b_{ijkl}\sigma_{kl}$ 的约束。

为了消除 H-R 变分原理的应力应变关系的约束,这两篇论文引进了高阶拉氏乘子法,建立了新的泛函 $\Pi_{G\lambda}, \Pi_{G\lambda'}$ 等。当 $\lambda' - \lambda + 1 = 0$ 时,两种泛函等价, λ', λ 取不同值时 $\Pi_{G\lambda}, \Pi_{G\lambda'}$ 化归为已知的不同变分原理的泛函。

这是拉氏乘子法的重要推广,解决了待定拉氏乘子法中用变分驻值求待定乘子时所遇到的临界变分条件的困难,即待定乘子为零时的困难。

论文(十六)把广义变分原理推广到大位移和非线性弹性体的非线性平衡问题的范畴,这对现代材料的弹性力学问题很有用处,对这些问题的有限元计算,将会有很大的帮助。

论文(十七) INCOMPATIBLE ELEMENTS AND GENERALIZED VARIATIONAL PRINCIPLES (非协调有限元和广义变分原理)

见美国《应用力学进展》第 24 卷(1984), 93~153 页。

卞学镛、董平曾详细研究了用修正的变分原理(即广义变分原理)处理非协调元问题,但其相邻有限元间的界面上的连续条件是待定的拉氏乘子表示的。在变分中,拉氏乘子是待定变量,这样就增加了有关有限元计算的自由度,从而增加了刚度矩阵的复杂性。钱伟长曾指出有条件变分可以用拉氏乘子化为无条件变分的广义变分,而且通过变分驻值原理可以决定这些待定的拉氏乘子,即用原有变分中的变量来表示它们,从而减少和这个变分原理有关的有限元的自由度,使它和原来的有限元自由度相等,这样就可以简化非协调元的计算。在该论文中只限于用弹性静力学问题来说明这个方法,当然不难推广到其他问题。

这篇论文是 1981 年 5 月 18~24 日中国机械工程学会和中国力学

学会在合肥召开的国际有限元邀请报告会上的邀请报告之一。参加者有美国的渥登(J. T. Oden)、葛拉夏(R. H. Gallagher)、卞学鑽,英国的辛克维奇(O. C. Zienkiewicz)等。文中有关板的非协调元问题与在1981年4月8~10日参加的美国乔治州大西洋城祝贺卞学鑽教授60寿辰的国际混合杂交元会议上宣读的“以广义变分原理为基础的非协调薄板有限元”报告内容相同。该论文最后由美国《应用力学进展》选入1984年的24卷发表。该卷一共只有6篇文章,其中有比渥脱(M. A. Biot)的不可逆热力学和林家翘的星云动力学和引力等离子体等文,都是当代在力学方面的重要进展和贡献。

有关汉字计算机输入编码的1篇论文

论文(十八) 汉字宏观字形编码(钱码)

见《中文信息处理国际会议(北京)论文集》卷2(1987),24~31页。

钱码是于1986年提出的。在钱码出现之前,全国已有约500种汉字输入计算机的编码法,但都有两个缺点:其一是力图不出现重码,其二是单字输入,一字一码。钱码首先要易学易用,不怕重码。一般宏观字形编码是以字形中单元来识别的,而且只要宏观相似,就为一码,如“木”、“扌”、“扌”、“禾”、“𠂇”、“𠂇”等编为一码。在一定的字形分配下,单字重码并不很多,而且6000余汉字中重码至多只有5字一码,有100余码是2字一码,同码汉字按常用字频排列,同码字中字频最多的字直接输入文本,同时屏幕也显示同码字中的其他汉字(按字频多少排列)。如文本上不是字频最多的汉字,则可用“选择键”进行变换。“选择键”是个发明,这样不必为了避免重码,使码字增加,从而增加击键次数。不少字只需要击键3次,这较通常编码法一般需要击键4~5次省时很多,所以是个很大的进步。自从钱码出现后,很多新的编码法都采用了这个方法。

其次,钱码首先引进了词组输入法,如中华人民共和国,只以中华2字的两个首码和国字首码组成词码(3个数码)输入,如有重码,也可以

用“选择键”法选用。从此以后,也为许多的编码采用。

钱码出现后,中文计算机的输入速度大大提高,业已出现每分钟输入250字的记录。

钱码在1986年的全国汉字输入方法评测工作会上被评为甲级奖,1986年获得上海市科技进步一等奖。

对开发黄河三角洲的几点思考^{*}

近几年来,我和费孝通同志及民盟中央的其他成员多次到黄河三角洲。在这个过程中,我们了解了很多东西,并与当地政府举办过黄河三角洲经济与社会发展战略研讨会,对如何开发黄河三角洲提出了许多建议。现在,山东省又成立了黄河三角洲经济与社会开发研究会,这标志着黄河三角洲全面开发的条件已经具备,时机已经成熟。

黄河三角洲的开发是一项复杂的系统工程。许多新的课题需要咨询论证。这里提供几点我们对开发黄河三角洲的思考,供大家参考。

开发一个地区,首先,要研究这个地区开发的可能性。黄河三角洲地区是一个很大的地区,山东省统计的面积为 1.8 万平方公里。实际上不止这些,还可以结合到山东东部地区。黄河三角洲是一个可以开发的沿海地区,有广阔的土地,还有丰富的石油、天然气和盐矿资源。这个地区没有全面开发的一个主要原因,就是这里大部分土地盐碱化了,这是黄河三角洲的一个特点。第二个特点,是这个地区的土地不断地生长,黄河泥沙平均每年为这里造地 4 万亩,这在全世界是很少见的。要研究黄河三角洲的开发,必须考虑这样几点:

第一,黄河河口能不能治。黄河三角洲之所以长期没有全面开发,黄河河口不稳定是一个原因。这个问题历来有争论,很多人认为黄河口没法治,这个思想实际上与事实不符。为什么黄河河口老是不稳定,是因为黄河泥沙含量太大,在黄河口形成拦门沙,造成黄河入海口出水流通不畅,特别是在水少的时候,再加上冬季结冰,所以在开冻时,冰凌堆积起来,造成河口决堤改道。过去一直认为黄河泥沙为害,河口不能治

^{*} 在黄河三角洲经济与社会发展研究会成立大会暨首次学术研讨会上的讲话摘要,原载《中央盟讯》,1992 年 8-9 合刊(228 期)。

理。是不是完全不可以治呢？现在看来是可以治的，假如我们把拦门沙冲开，河水流畅了，问题也就解决了。实际上现在已经这么做了。胜利油田和东营市用自制的水枪把拦门沙冲开，河口地区到现在已经连续八年没有发生冰冻。1991年冬天气特别寒冷，但黄河河口仍没有堵。所以，我们可以肯定，按照现在的方法，黄河50年不会改道。过去认为河口永远变化，现在看来河口可以50年不变，因此这里可以也必须发展成为一个粮食生产基地，一个经济作物生产基地。

同时，河口新生长的土地向什么方向发展，也要特别研究一下。现在是河口往哪个地方流，土地就往哪个地方成长，最好的结果应该是对准一个最有价值的地区让土地成长。黄河三角洲近海地区是石油储藏量很大的地区，如果我们将土地成长方向对准藏油区，使海底油田开发变成陆地油田开发，就容易开发了，所以陆地向什么方向成长是很重要的，这是一个值得注意的问题。第二条是生长的陆地怎样使用。长江三角洲崇明岛的做法，是在新成长的地方发展芦苇，芦苇既可以使泥沙更快地沉积，同时还可以用来造纸，做纤维板，几年以后，开始大量植树造林，既可以挡风，又可以生产木材，同时，还可以敛聚资金。

第二，交通问题。要开发一个地区，需要畅通的交通。黄河三角洲的公路已经超前发展，东营市的公路密度已达到发达国家水平，但铁路还远不够。山东已经把德龙铁路列入“八五”计划，这条铁路从德州到滨州，过黄河，然后到东营，最后到龙口。我觉得到了那里以后还不够。我们国家现在向南的铁路太少，山东还有沂蒙山区缺少铁路。如果让这条铁路延伸到扬州、江阴，一直到无锡，这条路就可以把江苏、山东和河北三省都串联起来，既可以发展黄河三角洲地区，也开发了鲁南地区和江苏北部。

第三，黄河口能不能建港。现在已经有一个5000吨左右的黄河海港码头，但是远远不够。那个地方没有一个大型港口是很不利的。发展这个地区，要兴办轻工业、化学工业等，都需要运输，完全通过铁路是不够的，必须建立港口。这里建港的条件是有的，并不是所有排沙的河口都不能建港。现在胜利油田建的这个码头，就是一个很好的建港位置。

这个码头现在作为应急还可以用,但是规划工农业社会发展时,这个码头是很不够的,还应该扩大。

最后,黄河三角洲开发的过程。不同的阶段应该有不同的重点。首先,应该放在农业、畜牧业、渔业。渔业要包括养殖业。要搞貂的养殖,那里咸水鱼和淡水鱼都很多,貂的养殖可以大规模地搞。应该想办法引进比较先进的貂皮加工生产线,搞貂皮加工,这样价格可以提高10倍。发展畜牧业可以有相当大的规模,这个地方气候和荷兰差不多,可以搞畜牧业发展。从牛的品种一直到皮革加工、奶制品加工,荷兰、丹麦等都有比较好的设备和做法,可以引进全新的东西搞得更现代化一些,加工的利润就更高一些。其次,工业应该两步走。一个是以石油产品加工为主的工业。黄河三角洲上拥有中国的第二大油田——胜利油田,是一个重要的石油基地。可是,单打一的工业,规模太大了会造成包袱,同时也不能帮助地方发展。所以我主张应该在单纯的原材料行业基础上发展加工工业,光发展石油化工工业还不够,还应该在发展石油化工的基础上发展轻工业,这样才能带动地方经济的起飞。第二步是尽可能地发展乡镇企业。这是富裕地方最根本的方针,只有乡镇企业发展了,才能有条件累积资金把农业基本建设搞深入。因为农业产量提高的前提是农业基本建设的深入发展。所以,要自力更生,依靠大城市的学校、工业来发展乡镇企业。乡镇企业发展了,才能使这个地方真正富起来,光是大的国营企业,不能富裕地方,有了乡镇企业,国营企业才如虎添翼。

在自力更生的基础上,有条件的话,黄河三角洲也可以引进外资,但黄河三角洲和珠江三角洲不一样,那里跟香港有着千丝万缕的联系,这里条件不一样,所以,这里不能照搬那里的做法。

黄河三角洲是中国最后一个开发的大的三角洲,虽然刚刚有所发展,但是大有可为。应该是南有珠江三角洲,中有长江三角洲,北有黄河三角洲。现在黄河三角洲开发得还很不够,所以我们希望能够在各方面协助下,把黄河三角洲开发出来,开发到它应该有的地位。

高科技与社会发展^{*}

同学们,我现在和大家见面不多,但我总是把大家看作是未来的希望。国家正在发展,最近两年发展特别快,快得超出了我的想像。我这个人思路比较开阔,愿意看见新东西,上海这几年有所发展,但全国比上海发展快的地方很多,希望上海市能够后来居上,上海不发展就会落后。上海的基础比其他地方好,假如继续落后下去,不出两三年其他地方要超过上海,这不是夸大。我举个例子,上海浦东开发宣传已好多时候,可是我最近到大连(我有七年没有到过大连),我就发现大连发展很快。大连以前是小城市,现在发展成很大很大的城市,就是七年的时间。大连港在大连湾里,原来只有 2 500 万吨吞吐量,是为东北重工业服务的。这一次去我发现大连城市老区全面经过改造,我第一、第二天住在老区,第三天到新区,新区 20 平方公里开发区,再加上 6 平方公里保税区,还有很大规模新的港口,这个地区叫大遥湾。在前两次去的时候,根本没有什么人,是农村。现在 20 平方公里,房子已全部盖完,有 481 个工厂,保税区刚建立已经有两个工厂动工,而港口不是 2 500 万吨,是 7 500 万吨,加起来超过上海,是非常大的港口,将来是北方的大港口。他们要求变成特区,去年修了一条公路,因为港口运输量很大,现在正在修铁路。

最近国家公布 100 个县,乡镇企业的产值都在 100 亿以上,其中最高的是无锡县(除掉无锡市),第二是武进,不是常州,武进县是常州的郊区,第三是常熟,第四是吴县,第五是广东顺德,第六是张家港,第七是浙江萧山,第八是浙江绍兴,第九是珠江三角洲的南海,第十是江苏的吴江县,这是前十名。听说无锡年产值可超过 300 亿,现在产值是 240 亿,他们的产品没有积压的,没有三角债,而且有三分之一产品出口,不是伪劣

^{*} 1992 年 9 月 7 日,在上海工业大学全体研究生大会上的讲话(录音稿)。

产品。前十位江苏有五个,100个县中占最多的是山东省,有23个县,江苏占22个县,广东省是第三,浙江第四,大体是这样。这个发展不得了,这个发展已经远远超过了很多人的估计,而且健康发展。当然乡镇企业也有不诚实的,尤其是有些搞伪劣产品的,但是主流是好的。这样的发展对我们国家提出一个要求,要求是什么呢?现在这些乡镇企业都是劳动密集型的,许多国营企业没有办法跟它比,规模都很大。不要讲乡镇企业规模小,像无锡地区前州印染机械厂是大型企业,光职工就有三千多人。前天我碰到人大常委会副主任彭冲同志,他讲一个情况,他原在沙洲,1950年成立县时,他任第一任县委书记,对沙洲是很有感情的,他曾向江苏省建议要搞钢铁厂,江苏没有钢铁厂,他离开江苏省到北京以来,什么也没办成。可是就是这些县的农民,经过努力办了沙洲钢铁厂,年产40万吨,轧钢与宝钢是同一类型的,完全是用计算机控制的自动设备。所以我们乡镇企业是健康的,是先进的,是农民干的。(费孝通写了一本书叫《行行,再行行》,费孝通每年到各地去,换一个地方写一篇报告,书中共有四十几篇报告,都是讲乡镇企业发展的,他去参加了首发式,我也去了。他就跟我说,看来我们国家得靠农民,工业建设也得靠农民。这次奥运会我们得了16块金牌,得到了政府几次奖励,各行各业都奖励,估计他们奖金收入很高,有人估计每人100万。)我说,我们的科技人员也要重奖。现在农民企业的资本已占了国家工业产值的三分之一多点,大概是五分之二,40%左右,他们的发展,两三年就会超过50%,这是我们发展中很大的事情。开始,得不到各方面的支持,因为大家不理解,现在已经有很多科技人员进入到乡镇企业中去了。他们在发展,首先需要逐步从劳动密集型转化为技术密集型,他们的转化比国营企业要快,他们的资金比国营企业用得好,发展的机会更大。现在全国最好的地方是胶东半岛,他们快到“小康”水平了,第二,才是江苏,第三,珠江三角洲。山东省胶东半岛,在解放战争中立了功,这个功到这么个地步,在50年代初期,男的很少,都当兵去了,抗美援朝要靠他们的力量,打蒋介石也靠他们的力量,淮海战争主要靠他们,这次又尽了全力。现在我们国家发展很迅速,很有希望,跟过去不一样。过去遗留问题不

少,撇开遗留问题,我们只有充分利用国家安定、国际和平这个有利条件来建设,才能把近 200 年的耻辱洗雪。200 年是够惨的,从我们祖父辈开始,推翻了满清的统治,建立中华民国,是孙中山做的好事。可是帝国主义列强试图维持地方势力,搞中法战争,美帝国主义搞对峙,蒋介石搞内战,日本侵略,把半个中国践踏在他们的铁蹄之下。人家工业革命走在我们前面,我们光搞内战,人家卖飞机大炮给我们,让我们自己打自己。解放以后,在大陆上这个问题解决了,可敌对势力贼心不死,继续反对我们。现在,我们得到这样一个机会的时候,他们又用各种压力压我们,用他们的模式来限制我们。我们国家的发展模式要我们自己来定,不能让他们定。在我们改革开放的过程中,他们非常先进的东西,是绝对不会让给我们的,我们得靠自己。我们不是要搞高科技吗?一个国家非搞高科技不行,高科技落后是要挨打的。高科技引不进,这点我是清楚的,他卡就是卡这些,所以要靠自己搞原子弹,搞宇航。还有许多信息技术,虽然我们不掌握,但理论我们全掌握,关键在于解决具体的技术问题。有的技术问题解决了,是靠自己的力量解决的,前苏联没帮我们,美、日也没帮我们,我们解决了。现在信息技术、生物技术还没有解决,竞争的就是这个,压我们的也是这个,因此现在要搞。

国内十多年前恢复了研究生制度,就是让我们大学教育进一步提高,培养一批有开发力量的人出来,接替老一辈的工作。老一辈的科学家是尽了责的,他们关了门搞两弹不容易,很多人是终身投入的,这些人是解放前毕业的,像朱光亚同志等。那么现在我们要接班,要不这个民族就完了,技术上通不过,工业也不能通过,那么国家经济就薄弱,国力就损失。邓小平不是讲了三条标准吗,中间第二条国力提高,这是指什么,就是对你们的希望,看你们能不能承担责任,能否满足民族的愿望,为民族振兴服务。事实证明,你们很容易解决自己的问题。

大学毕业以后,接受现成的知识是不够的,要启发大家自学,不一定要有先生。到了研究生的阶段,要求有一个快速地获得知识的能力,并能分析这些知识,把它们能用上去,使它们进一步得到开发,这是我们培养的要求。刚才,黄老师跟大家谈,就是希望要掌握资料。什么叫资料,

资料就是全世界劳动人民创造的技能,要会找资料,这是要教的,不教不行。很多资料是不上书的,在普通杂志报告里,要自己寻找,理解以后,再开发我们的东西。这些,我们学校的博士生很重视,这是基础训练。我们学校有很多资料,全国最好的资料我们都具备,对此,学校是花了很多钱的。你们大约没去过图书馆的文献资料室,那里都是原版资料,很费钱,是通过各种关系买来的,这一种培养是很有用的。你们有的非要留学,我并不反对留学,我们反对留学忘掉祖国的人,现在美国有不少教授也很惊叹,我们研究生从国内出去,美国教授手中有不少国家级课题,要求研究生帮做工作,我们的研究生去了很短时间,就能提出很多看法,教授感到很奇怪,他怎么晓得这些东西?很简单,他在国内学会了查资料。能在很短时间里掌握资料,提出观点,这就是我们的培养目标。时间很紧迫,所以希望大家以国家利益为重,假如服从国家利益的话,你得到的收获就更大,国家会承认你,连外国也会承认你,所以不要轻视这些训练。因为现在很多事情都在发展,你不可能所有资料都看,你所关心的问题,是全世界在这个问题上的看法、他们的做法以及已经获得的进步。大学生这方面的训练可能少些。大学生有教材,有本本。我是反对照本宣读的,假如我们教师都能经过你们这样训练的话,我们的教学水平无形中就上去了。因为材料都在变,要不断地搜集新的情况,补充教材,当然我们现在还没能做到。从来没有人从零开始的,就连牛顿也承认,自己是站在人家的肩膀上往上爬的。我希望你们能努力,在全世界劳动人民智慧创造的基础上前进,做一个顶天立地的人,立在人民大众的智慧基础上,上面这是天,你站在最高看问题,要学会这一套。不要轻视查资料,查资料里头有方法,假如你不会,将来我们找人教一下,行不行?黄老师也说过,教你们怎么查,这种能力一定要有,要有创造性。你们应了解中国8亿农民多么需要人,需要有智慧的人,来提高他们的生活水平,他们对科学技术的企盼是很急迫和热烈的。我们需要一批人能够独立自主地发展我们的科学技术,发展我们的工业,发展我们的经济,这批人是谁?是你们。你们敢于接受这个任务吗?

废除学时制，实行学分制^{*}

高等教育要适应经济发展的需要，必须进行改革。上海工业大学在前阶段综合改革的基础上，提出了改革的第二套方案，其中包括学科建设和改革、教学管理改革、科技改革等。诸项改革的关键问题是废除学时制，实行学分制。

我们要提高教学质量，培养适应现代化建设需要的合格人才，采用现在的教学计划是达不到目的的。按照平时制订的教学计划，统得过严、管得过死，都是划一的模式。这种教学计划不能调动教师的积极性。据我所知，有的教师讲了几十年的课，自认为有丰富的教学经验，且沾沾自喜，但学生却反映你今年讲课的内容与去年的完全相同，甚至连讲的笑话都丝毫不差。这种陈旧的教学内容和授课方式，怎能反映当代瞬息万变的、新的科学技术，又怎能满足学生的需要呢？

我们必须建立一种制度来确保改变目前的教学现状。这一制度最主要的就是要能调动人的积极性。如何调动人的积极性呢？要引入竞争机制。没有竞争的体制是一种死的体制，这种死体制不能促使任何事物的发展和优化。我们国家为何要建立社会主义市场经济体制？我认为主要是两个原因：一是能使我国和国际市场接轨，我们要发展经济，必须参与国际间的竞争；二是要调动企业的积极性，增强企业的活力。市场经济可以改变过去那种企业只知道生产不懂得销售，缺乏竞争意识的局面。教学也一样，没有竞争机制就很难提高教学质量。学分制的一大特点就是竞争。

我们目前正在为进入“211 工程”作准备。把学时制改为学分制非

^{*} 1993 年 5 月 3 日，在上海工业大学骨干教师会议上的讲话（录音稿）。

常重要。究竟什么叫学分制呢？学时制是指每周上课多少学时，学生要学习多少时间，包括上课、辅导、实验、自学等。而学分制是按教师花费的时间、教师与学生实际见面的时间来计算的。我国在解放初期院系调整之后，那时的高校搞的就是学分制，以后学习前苏联就取消了，改为学时制。目前世界上有学分制也有学时制的。北欧北美全是学分制，西欧有部分高校是学分制。学分制如何进行呢？我在读书时接受的是学分制管理，以后当过教务长和校长，也管过学分制。学分制的具体做法大致是这样的：一个学期中每周几堂课，就算几个学分，实验课、实习课、习题课每两个学时算一学分，毕业设计（论文）不计学分，完成一个科研项目可以折算若干学分。必修课和选修课规定在四年内要各学满多少学分，如有不及格学科要重修。我们今天实行学分制不完全照搬过去的，要从我们的实际情况出发。我们要认真研究一下，我们的毕业生要学得多少学分，选修课不及格的如何补上去。教务处在教学安排上也会遇到一些困难。如成绩好的学生一学期可以超过规定的学分数，而且还学得很轻松，他可以学几个专业，也可以提前毕业；而有的学生四年学不到规定的学分数而推迟毕业；也有学生到了毕业时间还想继续学下去等，这些都是允许的，因此在管理上就比较复杂。学时制在管理上相对简单一些，学生一进校分班听课，随班升级和毕业，而且现在还有个怪现象，在校注册的学生一定要毕业，否则上级主管部门会问，这个学生怎么没有毕业？其实在学习期间，留级、退学是正常的现象。这从一个侧面也反映了学时制的弊端。

选课制和学分制是结合在一起的。选课制的一大特点就是对基础课的要求大大提高了。基础课多为必修课，学生是必须及格的，因此学生对基础课很重视，很会选择上课的老师。美国麻省理工学院的数学课原来有八位教授同时开课，有的教授课讲得好，听课学生越来越多，有的教授的学生则少得很，甚至只好停课辞职。1950年他们请了我的一位老同学林家翘去为一位病休的教授代课，林家翘是教空气动力学的，他不欣赏原来教授的讲课方法，采用从实际中引出数学概念，然后再回到实际应用中去的方法，教学效果大受好评，结果他一个班来了三个班的

学生听课,他只好再请来了他的两位学生上课,学生的讲课方法和他相同,这两班又爆满了。原来几位教授开的课已无人问津。这不是说八位教授的学识不够,他们科研上很有特长,学校只好安排他们搞研究工作了。在进行学分制的学校,此类现象并不罕见,因为讲课有个方式和口才问题。

我认为这种竞争非常好,有利于调动学生的学习积极性,有利于提高教学质量。选择是双向的,学生可以选教师,教师也可以选学生,一个班级的听课人数总是有限的,报名到一定人数就满额了,不再收学生,这就叫“先来者先收”。选修课有个选择问题,教师可以根据专业情况和学生的具体要求进行指导。有的选修课,如内容陈旧没有人选就自行淘汰。这就使教师想方设法开好选修课,但不能用放宽对学生的要求或送分数的办法来吸引学生,更不能用诽谤、打击竞争对手来取悦学生。学校如发现此类情况,要严肃处理。对于那些有价值有意义的课,因学生暂时不理解而不足听课人数的,系主任要出面做工作,向学生推荐。可以允许教师用各种招术宣传自己,只要不弄虚作假。在吸引学生上允许以正当、公开、平等的方式进行竞争。

在选课时,有的在选定了某门课后,听得不满意,中途又去选另一门课,出现了“跳来跳去”的局面。对此,学校应有规定,只能允许在某个限期内“跳槽”(如三天之内),过时要求跳槽须由学校和任课教师认可,并填写表格备案。另一种现象是跨年级选课,如三、四年级有的学生必修课不及格,就要到二年级去上,这就会出现学生既学习现行课又补学必修课,这在听课的时间安排上会有矛盾。这就必须由学生、教务处、系主任或由系主任指定专门教师解决。四年级的选修课可以少一点,但有的学生有两门以上的课须补修,那就必须是第五年的计划了。所以教务处的排课和现在的大不相同了。不要以为现在的教师人数够了,到那时又不够用了,要有足够的思想准备。

跨系选课问题有一定难度。要求学生知识面宽,学得多一点,跨系听课就很必要,但一定要做好安排工作。如清华的数学系、物理系、化学系跨系听课的学生很多,我们学校也会出现这种现象的。对成绩差的学

生来说,如必修课没有及格,选修课可选容易的学,这样就可以把时间省下来,把主要精力放在数理化上。将来我们学校也会有这种情况,必修课里有政治课,有经济类的课,有美术、文艺的课程,可能国文也应该有,将来给学习艰苦的学生留一条路。这些课程学好不容易,及格也很难,学了还是有用的。

必修课可分几种情况:一种是指定要学的数学、物理、力学、化学之类,另一种是中间技术必修课。还有一种是必须规定在专业课里有一门必修课,过去没有的,要研究,因为专业课教师较多。必修课需归类,这是学校必须做的第一步工作。第二步要研究选修课多少学分,必修课多少学分。清华是40%必修课,60%选修课,我们是否也要过半数?我们40年没有搞学分制了,要根据现在的实际情况来考虑分量轻重。有了比例,系里要定出开多少必修课和选修课。每门必修课和选修课要有个摘要,不叫大纲。摘要一般不超过200字,再确定讲课的人选,人确定后要订出大纲来。摘要汇总到教务处,由教务处汇编成册,并将每门课程编上号码,学生选课时要看的。一开学,学生人手一册,这叫“一览”。第二天学生上课时,就把自己选修课的条子交给老师,学校根据学生选修的情况安排教室。有的学生听课后要改选其他课,三天内要定下来,学生要填个表,第四天正式发给教师。所以头三天教务处的工作很紧张,可能要临时请一些同志帮帮忙。我们今年9月开学就要实行学分制,还有四个月时间作准备。系里决定开多少课,谁开,这个问题要在6月底定下来,否则这个“一览”就搞不出来。我们以前搞过“一览”,大家感到没有用,后来就不搞了。这个“一览”外国人很感兴趣,香港人也很感兴趣,他们开不出那么多课,而我们开出来了,他们感到不简单。

还有一个先修课和后修课的问题。什么叫先修课?就是你要学这门课,必须学过那门课,先修课没学过,下面的课是不许学的。如你学微分方程,你微积分一定要先学,你微积分也不懂,怎能学微分方程呢?这是常识问题。你物理不及格,能不能学工程热力学,我看可能难学。实行学分制,这些问题就要研究。还有什么叫升级?什么叫留班?一门必修课不及格还是两门不及格需留班,如一共只有四门必修课,有两门及

格两门不及格,你留不留?这些具体问题都要有规定。这些工作做好了,思想认识上统一了,我们学校就提高了一步。学校是培养人才的,人才的基础扎实了,知识面宽了,这不是提高了吗?这里我还想举个例子。我有一位老师叫叶企孙,前几年仙逝了,今年诞辰100周年,清华大学准备给他竖个像,设个基金会。这个人对我们国家贡献很大,第一批学部委员有一半是他培养出来的。他是学物理的,可他指导很多人学别的学科,如海洋学、天文学,我国第一任气象局长就是他的学生,王淦昌是搞原子能的,也是他的学生,很有名。叶企孙的知识面很宽,他在学校里什么课都教过,热力学、电磁学、光学、声学他都讲。当时物理系只有他一个教授,他讲课内容经常更新,方法也好,深受学生欢迎。我讲这个例子,说明作为一个教师不能靠一本书、一个例子过日子。学问是无止境的,知识面要拓宽。

一所大学,主要的任务要把教学和科研水平提高,没有高水平其他都是空的。而提高水平的关键是教师队伍,教师要有奋发上进的精神。今天我把大家请来,就是要大家各显神通,我只是把情况告诉大家。我们搞学分制是否急了一点,实际上这个问题不是今天才想到的,我已经想了好几年。三学期制就是为推行完全学分制创造条件。三学期暑期长一点,可以让大学有更多的时间作准备,把科研、教学内容作些更新,把自己课程的逻辑性加强。我们学校水平提高了可以影响上海各方面的工作。我们在学校中要为学生创造一种积极好学、奋发向上的气氛,让他们在这种自强不息的气氛中成长,将来到社会上就有勇气去竞争、去拼搏,去创造成绩为国家多作贡献。如果我们每个系、每个教研室都在不断创新,学生就会受到熏陶,让学生在创新的气氛中学习,将来到社会上他也会创新。这和踢球一样,你没有勇气往前冲是不会赢球的。所以我说,学分制这一步是跨得对的。我们学校有相当多的同志是懂学分制的,他们自己也学过或管过学分制。还有一批刚从美国进修回来的,他们也懂学分制。我们是否可以把这部分懂学分制的教师集中起来开座谈会,搞出一个初步方案来,然后发下去。这个方案不是死的,执行后可以修改,要改得符合实际。

大学教师必须搞科研^{*}

青年同志们,今天是你们的节日。昨天北京举行的全国共青团代表大会称你们是跨世纪的人,有很多要求寄希望于你们。今天我主要谈谈你们在学校如何成为一个跨世纪的人才。学校将来是你们的,国家也是你们青年的。

学校如何办好?我认为关键是有了一支好的教师队伍。清华大学老校长梅贻琦说过,一个大学不是有大房子就行,而是要有很好的大师。解放时清华教师只有 175 人,职工也不多,学生有三千多人。有大师压阵,学校内学术气氛很浓,环境很安静。清华以前是留美预备学校,1925 年才正式成为大学。到解放时 24 年间培养了不少有用人才,在各行各业,都是全国拔尖的,如闻一多、费孝通,当时年仅 30 岁上下,已经是很有名气的青年教授。后来科学院的学部委员中,清华大学的占 55%,它的一个系里就有几个学部委员,所以学术气氛很浓,学术水平很高。他们不光是教书,而是一边教书一边在搞课题。

一个人成功不成功,不看他是不是大学毕业,而是看他有没有创造性。有个很突出的例子,华罗庚没有正规进过大学,进清华时是个中学毕业生。他在《中学生》杂志上发表了一篇文章,讲了对中学数学教学的几条意见,给当时清华数学系的主任熊庆来看见了,他觉得这个人很有见地,一打听才知道华罗庚是常州西边金坛乡村里一个杂货铺的伙计,中学毕业没有钱上大学,熊庆来就把他拉到清华了。当然他不能当教员,就请他做数学系的文书,帮助系主任应付门市。可是,允许他听课,爱听什么自己挑。三年以后他写了一篇数学方面的论文,是用中文写的,他英文不好。后来,我们同班有个同学给他译成英文,送到日本(因

^{*} 1993 年 5 月 4 日,在上海工业大学青年教师联谊会上的讲话(录音稿)。

为中国那时没有数学杂志),在日本北海道大学的校刊上发表,这是一篇很好的论文。文章发表以后,他可以当助教了,以后一连又发表了几篇文章。后来我当研究生他当讲师。他没上过大学,讲课倒是讲得很清楚的。清华有个规矩,所有教师五年内有一年假期,可以出国一次,在某个学校里进修。他就到芝加哥去进修一年。1937年夏天去的,1938年回来了。回来以后,因为他文章很好,立刻就破例升为教授,在昆明的西南联大任教授。他没有上过大学,只是零零星星听过课,同时自己做研究。他是完全凭科研成绩变成大学教授的。这样的人能不能当教授?讲课行不行?我们学前苏联制度以后,有教学法方面的要求,他没有研究教学法,可是课讲得不坏。为什么?因为他从事他教的课程方面的研究工作,他晓得这学问的来龙去脉,当前这门学问有几个分支在发展,为什么发展?将来有可能发展到哪儿去?这些情况他完全清楚。因为他是在这个队伍中长大的。他完全理解这个学科在当时的地位,每个学科间的相互关系,因此他能讲清来龙去脉。讲课最主要的是来龙去脉,要讲清楚,就能使同学晓得它的重要性,晓得发展方向,晓得困难所在。他和学生关系也很好,后来当然越来越有名了,成为中国数学界的带头人。我举这个例子,无非是告诉大家,一个人的成长和在学术界的地位,靠的是什么?靠的不是等,不是大学毕业,得硕士、博士学位,或者是讲师变成副教授。他当讲师时的地位实际上已经不低了,因为他发表了几篇很重要的文章,以后自然而然地不给他教授他也是教授了。他在教学工作中、在学术界起作用,他就推动了我们国家的发展。

因此,科研是非常重要的。过去曾经有人主张,大学里教书,研究所里研究学问,叫做教学与科研分家,为这个事斗争了三十多年。1950年到1978年,在学校里科研是不受重视的,因为据说这是为个人服务的,不是为国家服务的。有人说教书是讲教学法的,教学法好教书自然好,不讲学问,这是非常荒谬的,我坚决反对,我的右派跟这有关。

是邓小平同志救了我们国家的教育,他提出来学校里要有“两个中心”,教育是一个中心,科研是一个中心,是1978年提出来的。那时候学校的情况很惨,这样提出来才开始变化。可是在执行中也发生了另一个

问题,就是叫两个中心、两支队伍。学校里专门有一批人搞科研,另一批人专门教书。以后有的学校执行了,有的学校没执行,有人既要教书又要搞科研,因为经费限制,使你不得不那么做。

教书不是留声机,不是拿几张纸去念。讲课应该把你理解的内容生动活泼地讲出来,不要稿子。可是我们过去推行的是什么呢?一个大纲一本教材。对教材非常重视,钦定教材,钦定是皇帝定的,你不能改。可是要讲好课,教材需要年年改变。我举个例子。我在大学里念热力学念得很好,既晓得基本理论,还晓得实用的方面,我自以为不错的。我1939年到昆明,我的老师叶企孙要到重庆去,让我替他讲热力学,我以为没有问题就接下来了。我是1月1日到昆明的,他把他已经写好的五次讲课的稿子给了我,每讲是练习本上的三页,还把他以前讲课的讲稿也给了我。因为离开课的时间还有一个月,我觉得我很有把握也没仔细看。临到讲的时候翻翻看,一看吓我一跳,他一共讲35堂课,每堂讲义题目和我从前学的一样,大纲完全一样,可是内容都不一样。比如中间有一讲要讲能量守恒定律,能量守恒定律来龙去脉要交代,要举几个例,他的习惯要举三个例,从前的三个例我听了觉得可以了,这次一看都不一样了。再仔细一看懂了,原来他的讲稿每年重写,从来不一样,每年都变。一年里世界上许多东西都在发展,很多地方要用到能量守恒定律,应用的方面不一样。他选择的东西都是这个年度里各杂志上发表的在能量守恒定律使用方面最能说明问题、又结合当前其他科学发展的例子,这跟很多人想的不一样。每年第二学期上课,第一学期他已经在备课了。要搜集很多新的期刊,把里头好的、适合于讲课的,又体现最现代化的东西拿来讲,这个课当然讲得好了。这对我的教育是很大的。从此以后,我的课也是这样的,我的例子不断地挑选,经常换不同的例子,中心思想一样。这样促使你进步,使你不能停顿下来,你不能今年还举20年前的例子。现在有些人一本讲义用了30年,他倒背都能背出来,还要备什么课。叶企孙不是这样看。因为热力学是一个世纪前定下来的东西,还在讲,一直用到现在,不断在新的问题上使用。靠着一本讲义、一本教科书过日子不是一个好教师,对于学生没有任何推动作用。所以我

说我们的教师不光要把课讲好,还必须了解当代科技的发展情况,结合你那门学问的东西首先要了解得更清楚。所以科研很重要,再忙也不能放下来。我们应该向叶企孙这样的人学习。他在1937~1938年间曾经派了好几个学生,还派了清华物理系的一批职工,到解放区帮助吕正操(冀中区司令员,解放后做过铁道部长)搞兵工厂,东西从天津、北京偷运到河北南部。他不是国民党人也不是共产党人,他就这样做。冀中区能坚持下来跟他有关系。他帮助他们印钞票、搞邮政、运煤、运石油、制造火药。后来炸铁路,搞地雷战,都是由他们打下的基础,派了学生去帮忙,自己做火药。国民党撤退时要他一起撤退他不干,他说我们国家有希望,留了下来。可是有人说他是国民党派遣的特务。后来吕正操出来证明是错的,在1983年平反了,可他已经在1975年过世了。他从来没有停止过以他的身份为我们国家工作,他也不求名利始终坚持在国内呆下来。叶企孙自己是一无所有,他连婚也没结,并不是经济上困难,也不是没有房子,也没有生理缺陷。他没结婚原因很简单,是没有功夫。我讲这个插话主要是说,我们应该向这种人学习,为我们祖国的发展培养大量人才。

那么,什么叫科研?科研就是解决学问发展和生产需要、社会变革所产生的问题。你能去解决,就是科研。一个学问发展时,常常碰到难关,解释不清楚,你要努力去解释,需要进行实验,用实验来证明,这都是科研。你讲给学生听的,就是讲这些的发展过程,讲它的关键问题。教学并不只是传播知识,要用知识是怎样发展来的启发学生,怎么进一步再推进。一门课各人讲的内容可以不同,举的例子完全可以不一样,可是这门学问总的、综合的几个部分是一样的。也有可能这部分讲得多一些,那部分讲得少一些,各位教师应该有自由,但是这个自由是建筑在他自己走过的道路的基础上面的。你要没有走过这道路是讲不好的,讲的是平面的东西,不是一个发展的东西、能动的东西,所以你必须要做科研。当然科研的题目有好有坏、有大有小、有重要的、有不重要的,是有区别的。你首先要做,要做好的、重要的,这是两个要求。你使你这门学问走前一步,这种工作是重要的。一个问题过去闹不明白,没办法,现在

你走一步,使它有办法。比如加工,把加工精密度提高一级,要许多知识组合起来才行,那么这个就是重要的,因为你使这门学问向前走了一步,人家走不了你走过去了。再比如生产汽车,你能把汽车现在有的速度、载重量、安全性、耐用性都做到,可你又能降低成本,这一条你能做到,就是向前跨了一步,因为你使汽车更有价值,更多人能用它。这就是科研,使你那个学问跨前一步,很具体。当然还有其他的也叫科研。如你提出一个新问题,从前没人提过,你提出来了,并且努力解决了,这是重大发展。比如昨天电视里在讲生物工程,举了两个例子:土豆有病虫害,要喷药,研究什么药治什么虫,把病虫的生命史研究清楚,什么时候喷药,喷什么药,这个药应该不污染土地,人吃了也不中毒,这当然是一个课题啦,这是一种研究办法,研究出来是有用的。但也不一定就只有这种办法,药有各种各样,要讲效果,讲成本,成本要低。这都是科研。可是现在提出一种办法:能不能在土壤里加一点东西,根吸收了这种东西,一直到叶子里头去,普通虫都吃叶子,一吃就死了。这个想法很厉害,就是说,以后我不喷药了,施肥的时候,加上这些微量的东西,土豆吸收以后,病虫害一吃就死了。还不止这样,又有人考虑,能不能用生物工程的办法改造细胞,使土豆细胞在生长过程中变了种,那细胞在土里特别喜欢吃那个东西,地里只要有一点,它就吸收去了。他就研究这个,结果找到了这样一种细胞,对原来细胞经过改革的细胞,这种细胞有特异功能。你看这进步多大啊!你没想过吧,他想出来了。还有第二种,现在很多泡力曼,叫高分子,是用土豆的原材料来做的。高分子有两种基本料,一是土豆,一是大豆。大豆贵,日本人买去搞高分子化合物。现在用另外一种办法,本来要用土豆、大豆做原料,他想,能不能在土豆培养过程中,使它长出来一磨碎就是高分子化合物。这个土豆不能吃了,就是在土里种高分子化合物。这一步相当厉害,你想过没有?他试验成功了。

本来是两步,一步先得了土豆,土豆是生物,农业产品,要加工以后再变成泡力曼,应该叫聚合物;第二步是化工过程。现在化工过程由农业完成,当然省钱,这叫重大发明,是重大的科学进步。前一种研究人人可以做,后一种要有很先进的想法,有了想法,你再想怎么来做。一件

事,我嫌它过去完成的方法落后,我用一种新方法完成了,这当然是科研。或者把本来有的方法移花接木,用在别的事情上面,这也叫科研。你要用得^好,很方便,东西是现成的,你换个地方用上去就行了。还有一种,用旧的方法解决一个新问题,也是一种科研。方法都晓得,就是不晓得这方法用在这个上面可以解决问题,你想到了,就是提出了新问题。无非就是这些。至于用老方法解决老问题,这不算是科研。

在科学中,可以把好多人家弄出来的东西组织起来,讲出来,讲得头头是道,这可以。你总讲老东西,以后有的东西淘汰了,我们改成选^课制,就没人来听你的了。科学的发展要求我们不断吸收新东西,来改进旧东西。

改进材料或者改进工艺等等,这都是可以的。这是不是很难?现在要创造一个条件,使它容易。假如我们有了^{一个}学术集体,这个条件就存在了。大家经常在一起议论,你没有注意的事有人告诉你这里有问题,你去试试,成功了。你有困难,大家聊聊天,困难就解决了。可是当没有一个集体时,你一个人怎么办?现在学校里要发展一个新的学科,把你请来了,你一个人,怎么办?只有一条路:向书本^求教、向工厂^求教、向社会^求教。书本、工厂、社会,甚至农业,都是信息所在地,你要去把信息抓来。最重要的是每个月都看发表的科学期刊,这期刊是信息来源,它都是当前科技发展的情况,人家做了,你就不用去重做,省了时间,因此必须重视科学期刊的阅读。我们学校是一贯重视的,可是很多同志不重视。有两个困难,一个是文字上的困难,有各种文字的期刊,俄文的、德文的、英文的、法文的,你看不懂。其实,科技文章的外语是比较容易的,和文学不一样,你可以看懂科技文章而看不懂小说。科技文章哪儿该有个动词,就得有个动词,不会落掉的;那里面也绝不会有^个惊叹号,好懂。可恨的是我们现在推行托福主义,托福考试都是为文学服务的,不是为科学服务的。科学的英语、科学的俄语是很容易学的。

我讲个例子。1952年院系调整,5月布置下来,9月要开学,全部用前苏联教材。我们都不认识俄文,怎么办?前苏联教育部很积极,把全部俄文教材都运到北京,装了好几车皮。我那时是清华的教务长,我想

这个关得过。怎么过呢？我先打听有没有个别人学过俄文？一打听，摸到一个人，是我的助教，他是东正教的教徒。我说，你懂得俄文就有办法。我就派了一个人，我说：你和他合作，要编一个两个星期学会俄文的教材。我提出几个要求：两个星期里头学会 32 个俄文字母怎么念，学会专业（比如力学）的 700 个名词，70 个常用动词，至于其他问题，你别管它，反正我的力学清清楚楚，我会翻译的，管它是动词名词，过去式，现在式，这无所谓，都不用管。因为力学我们都会教的嘛，看看图，我会估计它怎么讲的，你怕它干什么。我说你们两个都是学力学的，你可以挑出那些字来。力学教研组的人两星期不做事，就学这个。背下来以后，就搞第一本我们翻译的教材，我说，你们组织起来翻译。居然翻译出来了。力学都懂，内容都一样啊，猜嘛。这个动词和名词连在一起是什么意思。第二步是全校推广，这样居然行通了。9 月开学，教科书都翻译出来了。有没有错？有的。为此还打官司：我们叫“刚体”，前苏联叫“硬的物体”，怎么翻呢？有人不敢翻“刚体”，怕不是“刚体”，我说你根据前后文，大概是“刚体”就行了。我们就翻“刚体”，哈尔滨翻成“硬的物体”，为这个还吵了一场。就这样，四个年级的课都开出来了，一点儿问题也没有。讲义都是油印的，第二年铅印的讲义也出来了。个别地方有错，后来都修正了。以后这批人有很多俄文都讲得挺好。现在，你要是英文不行，你去学两个星期，有这种班的。那时叫速成俄文。外国有速成俄文、速成法文、速成英文，我念德文、法文都是速成的，自学的多，因此我发音不准，但能看书。目的就是能看书，没什么大不了的事，我又不去演戏，不去作公开讲演，只要能看懂你的东西就行了。所以这个不是困难。你们可能觉得外语困难，应该藐视外语，要不然你们不敢上去。这是一个。第二，你们对这些杂志不了解，我要问你，你本专业有哪几本杂志在国际上有名的？可能有很大一部分人说不出来。告诉大家一个情况，现在全中国，包括北京大学、清华大学、复旦大学、上海交通大学在内，要数我们学校的杂志最好、最全。没钱买外国的杂志，我们买的都是翻印的杂志。翻印的出版社是光华出版社，是 1954 年总理把我派到上海办这事的。我跟总理反映，没有杂志，科技很难发展，买是买不起的，

国家买个一两份,我们翻印。总理同意,说你去办,我就来办了。办了一个翻印杂志的公司,现在叫出版社。通过大使馆订他们的杂志,订以后,在这里翻印,发给大家,一直到现在。最近有点困难了,因为有版权问题。过去我们不管版权。开始时,翻印完了,这批杂志是全部毁掉的;后来改进了,不毁了。我到上海来,第一件事就跑光华出版社,说你有的杂志全给我。所以凡是光华印的杂志我们都有,都是原版,全国就此一家。其他人只能订一点翻印的。美国的很多专家来了发现这个以后,觉得这是个了不起的学校。好多同行的人一看就很明白,你这个资料是全的。时间上,晚了一点,晚三个月,这有什么关系?我们落后了三年、五年、十年了。一共有多少种呢?现在有三千七百多种,十年里是全的。当然有些遭到破坏,有人私自把网络图挖走了,这是很不道德的。除此之外,基本上都还有。不过从今年起有点困难了,这资料是他们送的,因为我同他们的关系在那里。是我创始整个事业的,我跟他们规划买什么杂志,因此他们不要钱。后来过了几年要钱了,要30%,后来经济困难,要50%。今年不止了,还要涨,这一来,我们学校钱不够了,我们已经花了二十几万,明年要三十几万,所以正在想法子。这是一批非常珍贵的材料,连科协都没有。

外国的教科书可以参考,不过这是落后的东西。因为文章今年出来,今年有人写教科书参考它,把它收进去。可这本书不是一年两年可以写出来的,尤其是外国人,他写完了还得讲一遍,才敢出版。这一来就三年过去了。拿去投稿、交涉、签合同,等印好又一年,已经四年了,我们买来,再在这里泡一年,就五年了。我们用的是五年前的东西,近五年的东西教科书里不会有。至于我们的教师接受了外国教科书的东西再写到我们的教科书里,又差两年,是七年以前的东西。最近的东西要看什么?看杂志。我再三强调,我们这些宝贵资料,凡是内行人,一看都觉得了不起,可是恰恰我们学校有人最不重视。我只要到学校来,就一定到图书馆,去看看这个阅览室有几个人去过。到现在为止,一个月去不了30个人。

今天是五四青年节,我跟大家谈,科研是重要的,你们要接这个班,

你们是跨世纪的人,必须搞科研。第一你们得先看杂志,否则你们想的不是人家已经研究过的东西,就是根本不值得研究的问题,不是发展道路上必须过的关。要了解在你这个学问里的世界最新形势,必须看杂志,而恰恰你们是不看的。你们怎么能接这个班呢?现在国家飞速发展,做事讲质量,你们这个质量怎么讲,因此我今天着重讲这个问题。看杂志有文字上的困难可以搞速成,你们必须过这个关。过关不是为了当副教授、当教授,而是要拿这个工具来为我们祖国的前途服务。要用最快的手段、最便宜的办法得到外国的先进经验。我们不可能把每个人都送到美国去,现在去的已经够多了,再这么下去我们的人都没有了。教师都在美国,学生在中国,你说行吗?这个国家还要不要?我们应该有志气,在困难条件下也能站起来。今天散会后,我劝大家去看看那些杂志里面是些什么东西。就当你参观一个博物馆吧,看你那个专业有些什么杂志。

有人说,材料怎么查?比如说要搞扩音器,现在有什么先进的扩音器?哪儿去查?老实说,现在我们国家有些发明是看了杂志做出来的,在我们国家是发明,其实人家早发明了。我们不去搞这个,可是要参考人家的东西,你要懂得这个东西在哪儿。我们才三千多种杂志,现在全世界有十三万多种科技杂志。我做学生时只有六千多种。那时候你把当年所有的知识全学到,大概可以用30年。30年里这6000种杂志你没看,30年后,还有一半东西是能用的;一半东西是新的,你不晓得。30年信息量翻一番。现在不是这样,1988年我看见一个情报说,每四年信息量翻一番,四年里的新东西你没学,四年后有一半东西你完全不懂,只有一半的学问能用。那时候全世界杂志8万种,今年是13万种。这是一个信息来源。另一个是国际会议。那个时候全世界一年开不上100次国际会议,现在你去查,很多。专门有这种国际会议杂志,一月一本,我们学校有。我告诉大家是有好处的,不是你们想办法出国吗?就要看这个,你就晓得你这个学科在哪儿开会,趁早准备论文。学校总是希望送你出去的,不要不回来就行。每个会议有会议记录、论文集,一年出版量是2万种。你不看这个是不行的。不要以为我的老师是权威,大概没

问题,其实你听见的是六年前的事了,现在世界又变了,你还蒙在鼓里,应该坚持经常去看,那就不会发生这个问题了。

要找一个东西,比如话筒,最先进的话筒怎么做,最近有什么进展,怎么找?我今天讲一下。现在有一批期刊,是讲分类的,上面按关键词分类,你可以找到一批文章,找摘要,再找这篇文章发表在哪儿。从检索里看到哪几篇文章讲话筒,这篇文章发表在哪儿,内容大概是什么。你根据关键词去找这些文摘,找到后从后面翻起,从1993年往前翻,十年足够了。看十年里这方面的学问发表了多少文章。文章多得很,你全看看不过来,要学会挑着看。先把文章的摘要看一下,看它有什么新进展,解决了什么问题,你要记下来。你觉得某篇文章很好,那么把它找来翻一下,先看两个,一个看引论,这个题目是什么时候提的,为什么原因,哪些人做过,用什么观点做的,结论是什么。一个看结论,有哪些问题解决了,哪些没解决。这两个必须看,其他先粗看,看看图,看看设备。除非的确很重要,你非要干,那么一个方程一个方程推导一下,整个文章看一遍。这种文章十篇里面顶多看一篇。你还要看看它的参考文献,看了你就晓得前头有谁做过,记住这个人在哪个机构里头,文章中有他的名字和地址。全世界可能有七八个机构同时在做一件事,可能是各做各的,这样你的问题要找哪些机构就会清楚了。大家不是忙着要出国吗?不是找不着地方吗?这就是告诉你到哪儿去啊!要学什么,你得找个单位,这上面都告诉你了。甚至有些文章还说这个题目是哪个公司给的,你就晓得那个公司在干什么。有的文章是研究生写的,文中要写谢谢导师教授谁谁谁,好,将来你出国找导师,就找这个老师去。现在不是你出国找不到门槛吗?这就是门槛。这个导师你也可以不见他,真要学他的东西,可以写信给他,他自然教你,只要你讲的话头头是道。你的文章要发表,可以寄去,他准给你发表,你的话的确是对的嘛。总之,应该去看杂志,看了对你有启发,晓得这条路该怎么走,你题目也有了,哪些问题解决了,现在有什么困难,文章里都讲。当然,现在也有滑头,困难不告诉你,那这就要看你的本事了,你本来就在学,要看出来哪里有困难。你们要学会自己培养自己,就由这条路走好了。我培养研究生,首先教的是这

个,教他怎么查文献,怎么看文献,怎么总结。所以我的博士生论文中有1/3是总结人家的东西。他要是会了这个东西,哪儿都能去了嘛,离开我也不要紧。他哪个专业都能学的。不是说你这个专业学了才会,你自己能学嘛,可以走无师自通的道路,资料都在那里。当然不要忘了,尤其在工程方面,要多翻一些工程资料。比如话筒,文章不多,专利很多。现在我国有17个国家的专利文献,五年以前的都在重庆情报所,五年以内的都在北京情报所。它有一套查法,哪一年,什么号,是哪个国家的,都有。你可以去借这个文献,不允许拿出来的当场看,好的你可以复印,拿回来对你的工作有用。我得过一个奖。我搞了一个高能电池,是当时国内,也可能是世界上最好的电池。1975年正是“文化大革命”很厉害的时候,我单枪匹马在搞。我就找高能电池专利。电池专利一大堆,我就专门找一类的看,有各种各样想法,在这些想法中我来判断,哪些想法是对的,我把对的组合起来,就做出一种新的电池。我这个也能得奖,是周总理嘉奖的。所以不要害怕,即使什么专业都没有也不要紧,你先去把资料找来,好好弄弄就清楚了,去申请课题,给你条件去做。可是不要去研究那种不着边际的事情,不要研究大而无当的东西,我们学校没有这个条件,连国家也没有这个条件。海阔天空的事多啦,比如高功能的激光,我看我们学校没有条件,上海都没有这个条件,因为没有那么多电。又比如超导体的电机,你趁早别研究,现在没有这个条件。

我现在这个博士生做的题目,我自己都没有做过,我就是觉得可以做,就让他去做,自己找出路,最后他做出来了。这方面我就不如他,他比我深入。不要紧的,不要以为没有老师,自己就没办法,你自己就是老师,要勇于创新,在这种地方不要自卑。不要自己把自己消耗掉了。现在经济上大家是困难的,不过还是能过的,只是过得不太舒服。学校尽可能帮助大家解决。我曾经吃过一年小米加白菜,肉都没有,我也过来了嘛。那是1947年,我跟你们现在的年龄差不多。不用害怕,生活困难是暂时的,国家在进步,利用这个机会,自己好好努力。我指导过一个人,现在他是学部委员了,是一个矿物学专家,全国最高水平的。那时他大学刚毕业,就来问我,学矿物怎么办,我就教他一套,就是刚才告诉大

家的一套办法。他无师自通,一步一步学出来了,发表了很多文章。他没有出过国。他对找矿很有贡献。当时我还教了他另一个办法,这个大概你们都没有过。你们一天到晚在看书,有的看懂,有的没有懂,有的有意见,自己又辨别不出来。你没办法辨别,那就成为一个问题。你找老师,老师也不清楚,你看的书老师可能也不熟悉。那你怎么办?记下来,很简单,你不理解的东西记下来。拿本练习簿,一天记一条两条就够了。天天记,隔一段时间翻一翻,哪几条现在懂了,因为又过了多少天,又看了其他的東西,这个东西你懂了,就划掉。凡是看书,做事,做研究,都有许多不懂的,你记下来,一句话就行。当然有的时候需要多记几句,以便将来你还能记清,懂了就划掉。一年下来,你记了一厚本,里面有许多划掉了,还有很多留下来。留下来的,你就经常看看,对你有启发。有些地方第二次看了,觉得好像这样子可以试试,这就是你的研究课题,你想出办法来解决它。这位先生隔了十几年,现在也五六十岁了,他那里有一堆厚厚的笔记。我说你现在可以不记了,但他舍不得,还是要记,不懂的东西留下来,懂的东西就划掉,那么学问就长进了。我有很多 20 年前、40 年前不懂的东西,现在还不懂,我有功夫再把它拿出来解决。有的东西解决了,我觉得就是很大贡献;有的东西没解决,有时晚上还经常想想,怎么这个问题到现在还没解决?不要紧,将来有人解决。学问就是这样。应该觉得自己不懂的东西很多很多,那你就是很有学问;你觉得什么东西都懂,你大概是没有学问的。

广泛宣传《教师法》， 认真贯彻《教师法》*

八届全国人大常委会第四次会议审议通过了《中华人民共和国教师法》，并将于1994年1月1日起实施。这是我国继《中华人民共和国义务教育法》颁行后的又一部教育大法，它将对于促进教师队伍的建设，促进教育事业的发展，推进我国两个文明建设的进程有着重要的作用和意义。

教师是人类文明的传播者和建设者，教育推动着人类社会的进步和发展。当今世界科学技术突飞猛进，对人类社会生活的各个方面产生极其深刻的影响，使国际间的竞争在很大程度上更加着眼于科技—人才—教育。振兴民族的希望在教育，振兴教育的希望在教师。教师是发展教育的主力军，教师队伍的建设与教育事业的发展密不可分。《教师法》总则的第一条就开宗明义作了阐述：“为了保障教师的合法权益，建设具有良好思想品德修养和业务素质的教师队伍，促进社会主义教育事业的发展，制定本法。”因此，《教师法》的颁行是关系我国教育事业及国家发展的一件大事。要在全社会广泛地进行宣传，使之深入人心，更好地创设尊师重教的良好社会环境，加强各级政府严格贯彻《教师法》的执法意识和职责。

党的十一届三中全会以来，我国教育事业取得了很大发展，但是还存在不少困难。今年7月份，全国政协教育文化委员会组织调查组，调查了甘肃、青海贫困地区义务教育的实施情况，深感这两个省普及九年义务教育的任务十分艰巨，距离《中国教育改革和发展纲要》提出的“两基”目标——到本世纪末，全国基本普及九年义务教育（包括初中阶段的

* 1993年7月，在由国家教育部等单位举办的《教师法》颁布座谈会上的讲话。

职业技术教育),全国基本扫除青壮年文盲,使青壮年中的文盲率降到5%以下,差距太大。若不采取特殊措施,“两基”目标在这两省根本无法实现。

两省农牧区、少数民族地区学龄儿童入学率低,甘肃省到本世纪末只能在70%的口中普及九年义务教育。青海省玉树、果洛两个藏族自治州学龄儿童入学率分别只有28.4%和29.04%,还有五个县在20%以下。也就是说有80%多的学龄儿童未入学。省规划,全省43个县(区)中,有12个县及两个市郊力争在本世纪末普及初等义务教育,有16个县力争在2010年普及三至四年义务教育。

学龄儿童入学率低,文盲率必然高。甘肃15周岁以上人口中,文盲率为21.63%,青海省则为27.7%。有些地区,1990年第四次人口普查数据与1982年第三次人口普查数据比较,文盲率不是降低了,而是升高了,有的竟增长了6.7%。

这两个省的广大教师和教育工作者,在条件艰苦的环境下,兢兢业业、勤勤恳恳,把毕生的精力无私地奉献于党和人民的教育事业,使调查组深受教育。特别是民办教师,他们占的比例高(甘肃省小学民办教师占42.71%,农村小学一般要占50%以上)而生活待遇过低。小学民办教师国家补助费为每月40元,中学民办教师为45元,还有相当比例的地区(甘肃省约有一半地区)全年只按十个月计发;民助部分数额很少(我们接触到的很多是一年只补助100元,也有的一年二三百元,有的一年五六百斤粮,有的就是一分承包地),且不能按时兑现。据调查,民办教师待遇一般仅为公办教师的四分之一到三分之一。甘、青两省民办教师大都在条件较差的农牧区和山区任教,是普及义务教育的一支重要力量。尤其是那些公派教师派不进、留不住的艰苦地区,民办教师在相当一段时间内还是一支无法替代的主力军。

因此,《教师法》颁行后,真正贯彻落实的任务还十分艰巨,这有待于我国在一个安定、团结、稳定的形势下,经济建设的持续发展,有待于全党、全民、各级政府、教育部门、有关部门的齐心协力,共同努力。

八十自述^{*}

一、幼年的乡村生活

我于 1913 年 10 月出生在江苏省无锡县的一个小农村——七房桥。祖父和父叔都是贫穷的乡村教师。他们以微薄的薪资负荷着家庭重担，上奉老母、下养妻儿幼弟。我幼年就深知生活贫困的艰辛，在进大学前从来没有穿过一件新衣服，穿的都是叔父们小时穿旧了的并经过母亲改裁以后的旧衣，腰部都是折叠着缝起来的，随着年龄逐步放长，时间长了别处都褪了色，腰部就像围了一条深色腰带。布鞋布袜都要补了又补，有时补到五六层之多，穿起来很不舒服，夏天干脆赤脚。为了糊口生活，争着帮助祖母、母亲和婶母采桑养蚕、挑花刺绣、拾田螺、捞螺蛳、捉田鸡、挑金花菜、马兰头、荠菜等田岸边上的各种野菜，放鸭子，摸小鱼小虾，湖边挑灯捉蟹，泥中拾蚌等各种能添补家用或助餐的活计。幼年由于生活贫困，农村中卫生条件又很差，曾患过肠胃寄生虫病、疟疾、痢疾、肺病、伤寒等多种疾病，在缺医无药的条件下，我终究还是活了下来，不过留下了一个发育不良的瘦弱体格。当我 19 岁进入清华大学时，身高只有一米四九，马约翰教授亲自为我们进行体格检查，测量身高的标杆最低刻度在一米五〇，我是全班最矮的一个，在刻度以外，马老喊着说：“Out of scale”。后来马老告诉我，我是清华大学多少年来惟一的一个在标杆刻度以下的新生。

幼年平时生活虽然清苦，但每逢寒暑假，父亲和叔父们相继回家，就在琴棋书画的文化环境中受尽了华夏文化的陶冶。父亲和四叔陶醉于中国文化和历史，用薪资节省下来的钱购藏了四部备要和二十四史，以

^{*} 1993 年 7 月 21 日，完稿于烟台东山宾馆。

及欧美名著译本，夏天每年三天晒书和收书活动，我是最积极的参与者，从这些活动中，增长了我对祖国浩瀚文化的崇仰。六叔以诗词和书法见长于乡间，登门求墨宝者不绝于途，八叔善小品和笔记杂文，在《小说月报》和《国闻周报》经常刊出以“别手”为笔名的文章，“别手”者捌也，八叔名“起八”字“文”，取“文起八代之衰”之意，他对唐宋古文很有见解，当时也曾受到文坛的重视。我是从八叔处初次借到《水浒传》阅读的，在没有进小学以前就开始阅读中国演义小说，进而阅读春秋左传以及史记汉书的。八叔只比我长七岁，我和八叔也最亲近，许多中国古代笔记杂文都是从八叔处接触到的。在幼年时，八叔也是我的家庭教师，父亲要求我每两天交一篇作文，并要求八叔亲自批改。这一训练对我非常有用，至少在进入学校后，国文课经常能得高分。

假期家中最受我欢迎的活动是围棋，父叔四人都精于围棋，经常打擂台，我是最热诚的观战者，也管记账。他们有时摆谱，家中有《海昌二妙集》等各种棋谱，在开学后父叔返校，我也经常摆谱，但我从来不敢和父叔对局。不过后来在小学、中学、大学中多次参加校内比赛，就靠这点底子，居然也能取得冠军，同时围棋就成为我终身的业余爱好。

一到晚饭后，每天有一小时的音乐活动，父亲善琵琶和笙，四叔善箫，六叔好笛，八叔拉一手好二胡。他们合奏时，祖母、母亲、婶母和弟妹都围坐欣赏，并经常有邻居参加旁听。我听长了也能打碗击板随乐。这样的音乐活动，增加了我的节奏感。我长大后，由于专业工作和社会活动过重，并无时间参加音乐欣赏活动，也形成不了业余爱好，但乐感和节奏感还是明显地存在着的。

融乐的家庭及长辈的楷模，启迪着像我这样的年轻人，懂得要洁身自好，刻苦自励，胸怀坦荡，积极求知，安贫正派。在进入正规学校前，就得到家庭教育的良好培养。

二、少年的学校教育

祖父是前清的末榜秀才，家贫，在荡口镇上设私塾谋生，但秉性公正，热心公益，经常去知府衙门为贫困农民申诉，积劳成疾，中年 39 岁病

逝。时父亲钱挚字声一（取挚，“一鸣惊人”之典）才16岁，四叔钱穆字宾四（取“四宾穆穆”之意）年12岁，六叔钱艺字漱六（取“六艺漱石”之意）年9岁，八叔钱文字起八（取“文起八代之衰”之意）年6岁，尚有一位大姑，远适武汉曾氏。由乡亲资助，父亲和四叔同去常州，考入常州中学，父亲翌年毕业，返乡筹建又新小学，任校长。再一年，逢辛亥革命，四叔停学返村，父叔两人主持革命民团。不久两人同去荡口，任鸿模小学教师，以后，又创建了后宅等镇的小学多座，在无锡农村，颇有声望。我4岁时家宅失火，七房桥旧宅被焚，全家迁居荡口，借房居住，5岁入学，随叔父从读各小学，先后曾在荡口镇南东岳庙小学，镇北司前弄小学，后宅镇小学，荡口镇中鸿模小学和无锡荣巷公益学校（和荣毅仁同学，时父亲任教务主任）就读。在北伐后，曾入无锡国学专修科随唐文治国学大师学习约近一年，后随父亲进入无锡县初中。一年半后，以殿军末榜考入省立苏州高中。在这段时间内，军阀战乱连年，经常停学逃难，或失学在家，十一年的小学、初中，真正上学时间还不到五年。国文、历史是家庭自学的，数学没有学过四则题，平面几何只学过不到一学期，立体几何和三角根本没有学过，小代数也只是一知半解，初中物理是初三的课，我从来没有上过初三，外语也没有学过，也没有小学和初中的文凭。

进入苏州高中才一个月，传来父亲中年39岁早逝的噩耗，全家遭遇到极大的困难，遗有一弟二妹，三个月后母亲又遗腹出生了七妹，一家六口，家无隔日粮，父亲又无积蓄，除一柜中国书外别无长物。幸有父叔老师华倩朔先生慷慨允住进黄石弄华宅余房，免租十年。并得七房桥族人出面交涉，由钱氏怀海义庄常年捐供救济粮，寡孤免于饥饿。四叔除每月供给母亲六元家用补助外，并全力资助我上完高中。这样使我一生中渡过了第一个生活难关。

苏州高中的三年是难忘的三年。我一开始就自忖至多只能再读三年书，三年后为了生活，为了养家活口，我要凭我的能力，谋一职业。而在过去十几年里，我只凭父叔的家庭教育和熏陶，学了一点自己所喜欢的文化知识，但谋生的知识，却一无所有，连当个乡村小学教师，都难于胜任。所以，在这三年里，学校各种课程，不管喜欢与否，都努力学习，补

上了小学、初中所缺乏的那些数学,努力跟上班学习了物理、化学、生物、地理等课程。但基础太差,也只能从全班最后一名赶上到中下的队伍。不过由于苏州高中是北伐后新建的一个省立中学,由校长汪茂祖先生请来了一批当年在社会上颇有资望的教师。其中有四叔钱(穆)宾四,任首席国文教师,三年后任燕京大学讲师,以后历任北京大学、清华大学历史系教授。西洋史教师杨人缵,解放后是北大历史系教授。本国史教师吕叔湘,后任中国社会科学院历史语言研究所所长。英文教师沈同治,解放后是南京大学西语系主任。地理教师陆侃舆,曾主编我国第一本分省地图。生物教师吴元迪,编著了我国第一本以细胞学为基础的高中生物学。音乐教师杨荫浏,解放后任北京国乐研究所所长。数学教师也是班主任严晓帆,后任徐州中学校长。老师们钻研学术的精神和丰富的知识,循循善诱的教育,精湛的讲课,吸引着我积极探索和涉猎追求各种知识。在这三年里,我似痴如狂地学习。苏州园林如画,名胜山水,从未亲临游览,像虎丘、寒山寺这样名闻中外的胜地,也是在60岁以后才有机会亲临访问的。我既不参加同学们的游戏、运动和其他课外活动,也不到同学家中串门访户,只记得去过几次沧浪亭,那是因为苏州市立图书馆那时设在沧浪亭,而且和苏州高中二院只有一墙之隔。那时我的数学很差,班主任严老师深深同情我的困难,给予额外的辅导补课,在自修室熄灯后,允许我到他的办公室共灯夜读,三年下来使我养成了“开夜车”的习惯,迄今仍保持着这个习惯。回想往事,严老师爱护学生的音貌,犹历历在目。在苏州高中的老师的引导下,使我走出了为解决个人生活而学习的小径,启迪了我对追求真理、追求学术探索的无尽向往。

三、青年时期的大学教育

苏州高中毕业时,立刻遇到了人生道路上第一个难关,升学呢还是就业。一方面家庭经济十分困难,亟须就业养家。另一方面升学也没有很多把握。在军阀混战中,我虽然名义上在初小高小前后断断续续学过八年,进过六个学校,但实际是经常停学,有时学校停办,有时是病休在家,有时是父叔调职,跟着转学留级,实际在八年中只上了十一学期的

课。初中名义上学了两年，但其中一年在国学专修科跟唐文治学古文，所以，数理化和英文基础很差，在苏州高中补了不少，但究竟不如按部就班那样学得透彻明白。在考大学时只有文史尚过得去，数、理、化、英文很没有把握。幸有上海天厨味精厂创办人吴蕴初先生决定在全国设立清寒奖学金，公开以考试选拔补助家境清寒的高中毕业生上大学，我决心一试，竟然录取，于是在1931年夏天6月一个月内在上海分别考了清华、中央、浙大、唐山、厦门五个大学，无非是多考几个大学多些录取机会，但是，喜出望外居然都考取了。那时大学试题不统一，也不分科录取，我以文史等学科补足了理科的不足，幸得进入大学，闯过了第一关。四叔钱穆时在北大当教授，我听从他的意见进了清华。那时清华文学院有朱自清、闻一多、冯友兰、陈寅恪、雷海宗、俞平伯、杨树达等名教授，我对古文和历史也有兴趣，问题是进中国文学系还是历史系。

9月16日自老家到北京进清华大学，第三天就听见了日本帝国主义用一个晚上占领东三省的报道，就是“九一八”事变。当时全国青年学生义愤填膺，纷纷罢课游行，要求抗日。这种爱国情绪激发了我，使我走上了“科学救国”的道路。我决心“弃文学理”，向那时的物理系主任吴有训教授申请选读物理系。从入学考试成绩看，毫无疑问我应该学中文或历史，陈寅恪教授因为我在历史考卷上对二十四史的作者、卷数、注疏者这题得了个满分，也曾和四叔提起过欢迎我去历史系学习，中文系杨树达教授也宣传我的入学作文写得不差，“中文系得了一个人材”。吴教授也劝我还是学文好，说什么学文也可以救国。在我的执著要求下，经过一星期的追求，吴教授最后做了有条件让步，试读一年，如果数理化三门课有一门不到70分，就转系回文学院。这是我一辈子中一个重要的抉择，和我同样得允试读的有五人之多。在一年后，经过了艰苦努力，克服很多困难，终于达到合格，和十名同学一起升入二年级，毕业时还剩八人。

我在大学本科四年中，得了终身难忘的良好教育。当时物理系有吴有训、叶企孙、萨本栋、赵忠尧、周培源、任之恭等六位知名教授，不仅讲课动人，而且同时都刻苦努力在实验室里从事自己的实验研究工作。他

们经常工作到深夜,系内学术空气浓厚,师生打成一片,学术讨论“无时不在也无地不在”。有时为一个学术问题从课堂上争到课堂下。到高年级时,有不少同学因为实验工作而以实验室为家。在同学中自学已形成风气。系里经常有研讨会,有时还有欧美著名学者短期讲学,学术访问。如欧洲著名物理学者玻尔、狄拉克、朗之万都在清华讲过学,使同学接触到世界上第一线的问题和观点。在这样环境中成长着我国新一代的物理学者,如王竹溪、彭桓武、张宗燧、葛庭燧、王大珩、钱三强、何泽慧、郁中正(于光远)、傅承义、赵九章、陈芳允、李整武、余瑞璜等都是解放后的学部委员。还有林家翘、戴振铎等是美国科学院院士。那时的清华物理系可以说极盛一时。我就是在这样的环境下得到了锻炼。

物理系那时课程不多,但都是精选的重点课,四年中一共只学了大学普通物理、理论力学、热学热力学、电磁学、光学和声学、电动力学、量子力学、统计力学、近代物理、原子物理、相对论、无线电学等 12 门课,每学期都只有一两门主干物理学课,每课讲得不多,但要求自学的材料很多,像赵忠尧教授的电磁学,一学期 45 学时讲课,讲了一本阿达姆著的《电磁学》,还要求我们自学了路易斯编的工学院《直流电机》和《交流电流》两本教材。各位老师讲课都很精彩,不少人并不按教材讲,而按逻辑和发展历史讲,一般都能启发我们思考问题,争论问题,使科学的精髓深入学生思想,经过自由争辩,都变成同学自己的东西。当时叶企孙教授和吴有训教授都鼓励学生选修数学系和化学系主干课,叶企孙教授有时还动员学生选修机械系和电机系的中级技术理论课,如材料力学、热力学和工程热力学、机械原理和电工原理等,如美国信息论教授维纳在电机系和欧洲著名空气动力学权威冯·卡门教授在航空系短期讲学,我们物理系不少同学都去听了。我在吴有训的指导下,四年中在数学系选修了熊庆来的高等分析,杨武之教授(杨振宁的父亲)的近世代数,赵访熊的复变函数和微分几何,在化学系选修了高崇熙的定量分析、定性分析,黄子卿的物理化学和萨本栋的有机化学四门课,以及所有的有关化学实验课。在这四年中,使我在数学、物理、化学方面建立了较宽广的基础,而且学到了一整套自学的科学方法和严肃的科学学风,为我一辈子的科

研教学工作打下了一个坚实的基础。

在 1935 年大学毕业前,我和顾汉章同学合作完成了论文“北京大气电的测定”。当时的测定工作是艰巨的,只能用自制的手工操作仪器,每次要连续几天坚持日夜 24 小时的监测。该论文于 6 月在青岛举行物理学年会上宣读,这是我国首次自行测定的大气电量数据,也是我从事科学工作的“开篇”。

大学毕业(1935 年)后,既考取了清华大学的物理研究生,又获得商务印书馆总经理高梦旦先生的研究生奖学金(全国一名),得以继续在清华的优良环境中学习研究,导师是吴有训。研究 X 射线的衍射理论。在第一年中也曾和化学系黄子卿教授合写了一篇关于溶液论的论文。第二年在叶企孙支持下研究分析了铈的原子光谱学,我所涉猎的学术领域进一步扩大,一直到“七七”卢沟桥事变,日军占领北京时,我还研究了气体的状态方程和弹性薄板的弯曲等问题。

在大学本科四年和研究院两年中,不仅大大提高了我对科学学术的认识,如饥似渴地追求着科学发展的国际轨迹,培养了阅读国际科技杂志的爱好,对于数学、物理、化学各方面的新发展都精神奋发地去理解,去探索,和同学彭桓武、张宗燧、傅承义等经常为一个新问题争辩到深更半夜。这样的条件可惜一辈子中只有六年,这是最不能忘怀的六年。

在这六年里,在体育教授马约翰教授的指导下,从对体育运动毫无兴趣,身高只有 1.48~1.49 米,篮球抛不到篮球框的瘦弱情况,无意中进入了清华的越野代表队,以后进入了田径队和足球队。在一年级时,偶然被同学拉去凑数参加一年一度的年级越野比赛。这是我生平第一次在体育竞赛场上亮相。平时既无训练,也不知越野赛有多远。当时我只能强忍着百般困苦,拼命奔跑,坚持到底,得到了中游。马约翰教授竟看中了我这份犟劲儿而被选入大学的越野代表队。此后,每天下午 4 点半到 6 点是锻炼时间,风雨无阻。到毕业时,身高居然达到 1.65 米,能跑能跳,400 米中栏,能跑 57~58 秒,万米能跑 35~36 分,当然现在的国家女子成绩还比这高出很多,算不了什么,但对于我这样一个身体原来瘦弱的青年而言,几年中摆脱了先天不足、后天失调的病弱体格,也是

家中祖母、母亲等都意想不到的奇迹。在田径队我曾和张光世、张龄佳、方纲等参加过北京五大学运动会和全国运动会；在越野队，我和张光世、罗庆隆、孙以玮、刘庆林被称为清华五虎将。这个体育锻炼的习惯一直维持到40岁左右，而对体育的爱好则维持得更长，60岁时在教研组内跑万米还是跑在前面的。缅怀往事，在清华大学体育馆前大操场上，不论冬夏，马约翰教授总是穿一套白衬衫灯笼裤，打着黑领结，神采奕奕，严肃而慈祥地指导着各项活动，他声音洪亮地向我们呼唤着“Boys, for victory!”这情景已隔半个多世纪，犹宛然如昨蕴藏在我心中。马约翰老师不仅使我得到身体健康和体育竞技的锻炼，更重要的是使我得到耐力、冲刺、夺取胜利的意志的锻炼。这对我一生在工作上能闯过不幸的困苦年代，能承受压力，克服种种艰辛而不失争取胜利的信心和斗志，奠定了有力的基础。

在1935年冬，在日军入侵华北的压力下，北京以及全国学生掀起了“一二·九”运动，我参加了1935年冬季“一二·九”和“一二·一六”两次北京抗日救亡大游行，参加了1935年12月25日到1936年1月15日的清华大学南下自行车宣传队和1936年2.29、3.18、5.4、6.20、12.12等多次游行示威活动，也加入了民族解放先锋队、海燕歌咏团等中共党的外围组织，激发了爱国热情和加强了对中国共产党的认识和感情。那时，公开参加学生抗日救亡运动的，在研究生中只有我和林风（化学系研究生）两人。

四、抗战、西南联大和留学生涯

1937年抗战打断了我一切学习条件。北京沦陷后没有盘费南下，只好在天津耀华中学谋得物理教师的职位，度过困难。一年后积够盘费后和汪德熙、苏良赫、刘好治四人同船经香港、海防，自河内乘滇越铁路经老街、蒙自，在1939年元旦到达昆明西南联大。适逢叶企孙教授调重庆中央研究院任总干事，我代叶师讲授物理系热力学课程一学期，叶师离滇前给了一份只够讲三个小时的讲课笔记，其余由自己备课。我在大学时的热力学课就是叶师讲的，成绩不错，自以为大概能胜任，但一看给

我的三小时讲稿,就发现讲题和原理虽都是我以前学过的,但叶先生都更新了实际的应用例题,而且都是最近几年里国际科技杂志上提出的最新应用问题。叶师这份不到十页的讲稿,对我教育很深,体会到做好一个大学教授很不容易。每年虽然讲同一门课,但应该年年改变其基本理论的应用范围,使一门基础课一定要跟上科学发展的时代步伐,年年阅读大量有关科技国际期刊,消化吸收进教材中去,才算尽了教授的讲课责任,这使我一辈子讲课有了指导原则。我在后来讲过前后十年的理论力学和材料力学,年年结合各门工程的实际发展,讲许多新的实际例题,就是继承了叶师的这一精神。我后来听过不少知名国际权威如导师辛格、英菲尔德等教授的授课,也都是这样讲的。使我更加深信,做好一个大学教授的基本条件不是写出一本教材,而是在于能不断吸收国际上科学新发展来更新和丰富讲课内容。基础课是如此,专业课更加要如此。进一步使我渐渐鄙视那种一本教科书讲 30 年不变的教学方式。

1939 年 8 月 1 日我和清华大学中文系同学孔祥瑛结婚,我们是在 1935 年“一二·九”学生运动中逐渐认识的。“七七”事变后分离了一年半,后来又在昆明西南联大见面了。在联大时,我们交往密切,决定在夏天结婚,在同学傅承义、谢毓章、汪德熙、高潜等帮助下,在吴有训教授主持下举行了简单的婚礼。迄今 54 年来,我们在人生的道路上,共担风雨,分享甘苦。在新婚三星期后,中英庚款会发表我和林家翘、段学复、傅承义、郭永怀、张龙翔等九位西南联大同学考取了第七届留英公费生。原来力学名额只有一名,我和林家翘、郭永怀考分总分基本相同,考试委员会决定三人同时录取,这在中英庚款考试中亦是惟一的一次。通知 9 月 3 日自香港赴英,不幸当我们一行 22 人在 9 月 2 日到达香港时,第二次世界大战爆发,所有去英客轮全部扣作军用。庚款会叶公绰先生决定延期出发,返昆明等候通知。返昆明后从王竹溪那里借到一本拉夫著的《弹性力学的数学理论》,从中看到当时国际的弹性板壳理论非常混乱,不仅板壳分开,而且各种形状的板壳,都有不同的方程。在昆明决心研究一种统一的、以三维弹性力学为基础的内禀理论,利用高斯坐标的张量表达的微分几何来表示变形和应力分量,居然得到前所未有的统一内

禀理论。庚款会 12 月底又通知我们在 1940 年 1 月底,去上海集合,通过海运转加拿大留学。但在上船后我们发现护照上有日本签证,允许我们在横滨停船三天并可以上岸游览参观。我们同学当时决定,日本侵略军侵占了大半个祖国期间,不能接受敌国政府的签证,当即全体携行李下船登陆,宁可不留学也不能接受这种民族的屈辱。第二次留学又放弃了。那时英国代表跳脚谩骂,我们还是坚持民族尊严,返回了昆明。一直到 1940 年 8 月初我们又第三次接到通知,在沪集合再度乘船去加拿大。这次航行 28 天顺利渡过太平洋,在 9 月 14 日抵温哥华,改乘火车,三天后抵达多伦多大学。这是该大学第一次接受一批中国读研究生学位的留学生入学。我和林家翘、郭永怀同时师承应用数学系辛格教授学习,林和郭专攻流体力学,我则专攻弹性力学,但所学课程则相同,即流体力学和弹性力学,都由辛格教授亲自讲授,还有相对论和理论物理,都由爱因斯坦的大弟子英菲尔德教授讲授。我和辛格教授在第一次见面就发现都在研究弹性板壳的统一内禀理论,但他研究的是宏观理论,我研究的是微观理论,当时所得结果还不能统一,但我们深信两者既是同一实质问题,最后一定能统一起来的。辛格教授第一次见面就高兴地决定要在一个月中用我们已得结果,分两段写成一篇论文,送交美国加州理工大学航空系主任冯·卡门教授 60 岁的祝寿论文集。这个论文集是在 1941 年夏季刊出的。论文集中共刊出了 24 篇论文,作者都是第二次世界大战时集合在北美的一批知名学者,如爱因斯坦、老赖斯纳、冯·诺伊曼、铁木辛柯、科隆等,我是惟一的青年学生,而且是中国的青年学生。这篇论文是第一篇有关板壳的内禀理论,几十年来深受国际间的重视。从此,我提高了自信心,敢于向一些疑难的问题进行冲击。以后经过一年的努力,终于打通了宏观和微观理论之间的关系,而且将薄板薄壳按中面薄膜变形、曲率变化和壳的曲率三种量相对于厚度量级进行了理论方程的分类,且通过了博士论文答辩。以后又参加加拿大国家研究委员会的应用数学组的雷达天线的研究工作。在 1942 年底转到美国加州理工大学冯·卡门教授主持的喷射推进研究所工作,任研究工程师。从 1943 年到 1946 年主要从事火箭的空气动力学计算设计、火箭弹道计算

研究、地球人造卫星的轨道计算研究等,也参加了火箭现场发射试验工作等。同时也在冯·卡门教授指导下完成了变扭的扭转和水轮机斜翼片的流动计算,以及超音速的锥流计算等重要的研究课题。这是我一生在科研工作方面比较多产的时期。

当时在加州理工大学的中国人有周培源教授和钱学森、林家翘、郭永怀、傅承义等人,朝夕相处,从世界大事、国事、学术、音乐、艺术,无所不谈,无所不议。但怀念祖国、怀念同学、怀念亲人,还是最主要的内容。

我们常常议论着各自研究工作中遇到的困难,有时虽在不同领域内工作,但经常碰到性质相似的困难。那时郭永怀在进行空气动力学方面的工作,遇到了边界层内流速变化大的困难,边界层中的流速怎样和外场流速相适应的问题。而我那时在研究板壳的大挠度问题,在固定边界附近,挠度变化也很大,也是边界层问题。我们在长时期的反复交换意见之后,得到了一些共识,即要研究边界层内部流场或变形分布问题必须把边界层区域在法线方向放大尺寸才能看清其微结构。放大边界层就是放大内法线坐标,放大了内法线坐标就能求得合理的边界层微分方程。至于怎样把边界层解和内场解联接的问题,则要视具体问题来决定。基于这些共识,我在返国后 1948 年写出了有关固定圆板的大挠度问题的渐近解,后来人们称为“合成展开法”,不久后郭永怀提出了粘性流的匹配展开法,后来也称“庞加莱-莱特希尔-郭永怀(P. L. K.)法”,此后还有林家翘和钱学森的工作,后人都认为是奇异摄动理论的先驱者。

五、哥丁根学派,“屠夫”和“刀匠”

在加拿大多伦多大学和美国加州理工大学中,和辛格、英菲尔德教授交往很多,在加州理工,亦曾多次和冯·卡门教授接触,他们都是欧洲哥丁根学派的传人。哥丁根学派是应用数学的倡导者,他们都有很深的数学根底,但有更好的物理过程的理解,对待数学而言都强调对物理过程的本质问题的认识是主要的,但在数学方法上从来不吝惜使用,力求其用在刀口上,要用得漂亮,要用得朴素简洁。为了解决一个实际问题,有时不惜跳进数学这个海洋,来寻找最合适的工具,甚至于创造新工具。

他们都警告我们,数学在应用数学者说来,只是求解实际问题的工具,不是问题本身。辛格教授甚至说:你们应该有捏着鼻子跳进海洋的勇气,但更应该懂得避免不要淹入海底。懂得在完成的任务后爬上岸来,寻找新的物质运动的主题。数学本身很美,不要给它迷了路,应用数学的任务是解决实际问题,不是去完善许多数学方法,我们是以解决实际问题为己任的,从这一观点上讲,我们应该是解决实际问题的优秀“屠夫”,而不是制刀的“刀匠”,更不是一辈子欣赏自己制造的刀多么锋利而不去解决实际问题的刀匠。

记得在 1940 年冬,我第二次进见导师辛格教授,我详细汇报了我在昆明研究的弹性板壳内禀理论。首先说明我选用以板壳中面为基础的高斯坐标,他立刻就指出宏观理论也采用同样的坐标,并指出正确选用坐标系,是解决实际问题的重要基础。我说明我采用了在变形中各点坐标不变的“拖带坐标系”(comoving coordinates),但变形前坐标框架的基本张量和变形后坐标框架的基本张量不相等,其差值的一半定义为应变张量。他认为是一个创造性的观点,在应变不大的条件下,这个定义和经典定义相等。他认为这是典型应用数学思想指导下的创造。当我介绍不论变形前和变形后的基本张量的黎曼曲率张量必须等于零,因为它们都代表实质的平坦空间,所以也就是代表变形协调条件。他拍案叫绝,他说你的博士论文的主要内容已经完成。他说不必介绍了,去详细完成具体计算任务吧。他说你已经是一个合格的应用数学家,你已经懂得重视物理观念的深化认识,同时也懂得用现代的数学工具简洁地描绘物理观念的认识。在 40 年代,张量分析主要是用来研究相对论的数学工具,由于定义应变张量的困难,使用它来研究弹性力学问题的还很少。辛格教授几年前曾写过一本张量分析的专著,但重点还是在研究相对论。当时,辛格教授说,看来他有必要修改这本专著,增加微分几何和弹性体的变形分析部分。当时他显得非常满意和非常高兴,当晚要我和林家翘、郭永怀到他的家去晚餐和他的家人会见。第二天早晨又把我们叫去讲出了有关“捏着鼻子跳进海洋和爬出海面”的那一段印象深刻的教导。林家翘曾在 1980 年在北京讲学时,同样引用了辛格教授的那一段

话,可见他和我一样,获得的深刻印象在四五十年后,还记忆犹新。

英菲尔德同样也很重视这一应用数学的观点。为了使我们深入理解这一观点,特别为我们研究生开设一门名为“物理学的演进”的讨论课,用物理学的发展史来说明:物理学的历史是人们通过生产实践和实验室科学实践的经验的不不断总结,来深化我们对物质运动过程的认识,提高到理论高度,用一定的认识的一些假设,建立物理过程的理论基础,再用数学方程推理、分析、应用,来研究更广泛的问题,并用一定的实验来校核,当这种校核和理论结果相矛盾时,人们就要对理论中的认识和假设进行再认识和修改提高,从而使理论认识上了一个台阶,物理学就得到了新的发展。英菲尔德教授说:“物理过程的理论认识是战略性的,物理理论的数学处理是战术性的。”一般说来,当然战略比战术更重要,这样说并不是轻视战术。这个讨论班的成果,以后曾由英菲尔德教授整理出版,1945~1955年间引起普遍重视。英教授1946年返回波兰,任波兰科学院副院长,在50年代曾访问我国。

在1943年初,我曾在冯·卡门教授指示下研究了薄壁柱体的变扭问题。有一次晚上,我去他住处汇报工作,当我明确提出闭截面薄壁柱体不能用略去轴向应力作用的假设,而应该认识截面变形很小,可以略去不计,从而轴向应力和剪应力之间应该满足应力平衡方程时,他就说,这一物理认识很明确,你已经突破了时兴的“二次剪应力”的束缚,你在这个问题的研究上,一定能突破目前的困境,你先从物理角度看透问题的本质,你有很好的应用数学的训练。那时已经很晚,冯·卡门教授毫无倦色,拿出两个玻璃杯和一瓶酒,和我一起一边喝酒,一边伏在地毯上一页页地审查讨论了那篇有关“变扭的扭转”的我们联合署名的论文。他越看越高兴,最后他说,这是他一生所署名的弹性力学中最富有经典味道的论文,一切解方程的过程,充分体现了经典的应用数学的完美和简洁。他问我在大学所学的课程中哪一位教授的讲学你最满意,我简单介绍了吴有训、叶企孙、周培源等教授的特点。他说你们的物理系的教授很不错,可惜他在1935年的清华航空系几个月中,没有访问一次物理系。他对林家翘也很满意,希望清华多来几个研究生。这样一直谈到半

夜2点多,临走时,他说,他在弹性力学方面,有这样一篇富有经典应用数学风味的论文,已非常满意,以这篇论文作为对弹性力学的告别作品,对得起同道了。在这一晚谈话中,使我充分理解了哥丁根学派的风格 and 追求,对我以后的科研工作有深刻的影响。

六、弃美归国、迎接解放

1945年抗战胜利后,以久离家园、探亲为名,取得返国权利。1946年5月从洛杉矶搭货轮返沪,8月初从沪搭轮经秦皇岛回到阔别八年的北京清华园。抗战时清华沦为日军的后方医院,胜利后由国民党接收大员接管三个月,接收实是“劫”收。当我进入清华时,真是垃圾如山积,一切建筑门窗全无,四壁皆空。我们师生几百人,在陈岱孙教授的领导下,清除垃圾,修理危房,装修门窗管道,补充课桌家具,日夜整理加工达三个月之久,才勉强复课。9月祥瑛自成都携儿子元凯来聚。自出国留学后,1940年9月元凯在川出生,几年来一直由祥瑛扶养成七八岁的小男孩,生活条件十分艰苦,这时才获得团聚。

1946年到1949年初北京解放为止,我任清华大学机械工程系教授,月薪开始为法币14万元,还不够买两个新的暖瓶,以后改为关金券、金圆券等,生活也更困难,不得已只好在北京大学工学院和燕京大学工学院兼课,从1946年起至1949年止,“承包”了三校工学院的基础课应用力学和材料力学,还开设了高等材料力学,物理系的理论力学、振动、弹性力学基础、传热学、轴的回转等高年级的课程,几乎每学期都有很重的教学工作,每周授课15小时以上。那时的教学生活比中学教师略强一筹。但是,我同时还担任着《清华学报》理科报告的编委和《清华工程学报》的主编,以及中国《物理学报》的编委和《新建设》的编委,都要花不少审稿时间。我在这一段时间中,还进行了有关润滑理论、圆薄板大挠度理论、锥流和水轮机曲线导板的水流离角计算等科研工作,前后在国内发表了八篇科学论文。

这一时期生活艰苦,政治活动频繁,如抗议美军暴行沈崇事件、反饥饿反内战、反对清华南迁等运动连续不绝。每次运动都有北京各大学教

授教师的签名宣言,几乎每一次都是由张奚若、吴晗、朱自清等起草抗议稿,发动签名。由于我和吴晗同住旧西院,过往较密,有时议事,往往以麻将牌或桥牌为掩护,袁震(吴晗夫人)应门接待,在吴晗府上见到了许多地下党的负责人。在1948年初,于陆琳同志由延安抵京,由于一些原因,陆琳住我家达四个月之久,一直到陆琳和我的机械工程系同事孟庆基教授相识结婚后,才得合法居住清华园,以后他们一同奔赴革命根据地石家庄。

这几年中,教学工作奇重,政治活动频繁,生活靠工资,物价一日数涨,入不敷出。1947年夏起,有一部分工资以小米抵现款后,还能勉强保证了主食,但冬季长女开来出生,母乳不足,要订牛奶,买奶粉哺育,就一无办法,只好向单身同事、老同学如彭桓武、黄敦、何水清等告贷度日。1947年8月,钱学森自美返国探亲,看到我的困境,告诉我美国加州理工大学喷射推进研究所工作开展较快,亟愿我回该所复职工作,携带全家去定居,并给予优越待遇,这样也可以解脱我的经济困境。我于是亦曾到美国领事馆办理出国手续,但在填写申请表时,在最后一行有“若中美交战时,你是否忠于美国?”我明确填写了“No”。拒绝去美了事。1947年冬,我家增添了一个女儿,取名“开来”,乃迎接未来之意。1947年冬以后,国民党由于前线败退,加紧压迫民主进步力量,风声紧张,吴晗夫妇、孟庆基夫妇、吴征镒等相继弃家出走,进入解放区。我和张奚若留在学校,此时,在地下党员樊恭煦、袁泰等同志带动帮助下,经常收看延安广播电文,有时也在屠守谔、董寿莘同志家中收听延安广播(那时我穷得连收音机都没有),对解放战争形势,日益清楚,虽然自1948年春以后,生活十分困难,曾有好几个月只有小米和白菜度日,真是比“三月不知肉味”,有过之无不及。但审时度势,知解放之将至,心情激动,有坚守岗位,迎接胜利的决心。

经过反南迁的斗争,到1948年12月18日,学校里只有三位教授和两位讲师乘飞机南去,其余269位教师全部留校,学校照常上课。到23日,远处已有炮声,按地下党的布置,当日未停课。我在上午10时,照旧讲应用力学,但枪声已在墙外,化学馆后窗已有子弹射穿,我坚定地讲射

击弹道计算,枪声不断,讲课声也同样不断,居然 200 余名同学无一惊慌离座,一直讲到 12 点才终结。30 年后,我到云南昆明,遇到一位教授,他那时在场听课,回忆往事,竟不知是什么力量使我们上完这堂课的,没有师生的心心相印,共同认识,我看是不可能的。

下课后,学校附近的战斗已经结束,战事已向丰台南移。我和董寿莘没有回家吃饭,请同学向家里打了一个招呼,两人骑自行车直奔石景山,在首钢见到了原清华教授孟庆基,现已改名孟少农,他是入城工作组的人员。首钢业已解放,由他们派车送我们到良乡司令部,晚 8 点到达良乡,见到了叶剑英、陶铸和钱俊瑞同志。我们汇报了清华情况,师生护校的激情,以及全校完好无损,只是粮食仅够三天的情况。叶帅当即指示钱俊瑞同志,把军粮一部分急救学校师生。我也汇报了岳父孔繁霁受华东局转中央军委之命到北平动员傅作义起义的情况。这是我第一次见到解放军首长,其平易近人,爱护师生的感情,深受感动。钱俊瑞是家乡鸿声里的族兄,知其名从未见过面,他是四叔的学生(小学),当然曾问及四叔,知在无锡江南大学,曾叮嘱我写信去请他留下来为解放后的教育服务。

辞别后回到学校,已是 25 日早晨 7 点,到家中听见幼儿哭声,原来是小女儿于昨夜诞生,我们决定叫她“歌放”。她是我们的第三个小孩,也是最小的一个儿女。她是解放的喜日中进入我们家庭的一员,给我们带来了新的生活。

七、解放初期,全心全意投入建设社会主义祖国的工作

1949 年 2 月北京解放,3 月清华大学成立校务委员会,由原理学院院长叶企孙任主任,张奚若、吴晗任副主任委员,周培源为教务长兼常委,费孝通和我为副教务长兼常委,陈新民为总务长。从此一直到 1957 年,满怀热情地投入了社会主义建设的战斗,承担了繁重的教学工作和教学行政工作,还参加了数不尽的各种社会活动。

1950 年我被选为北京市人民代表会议的代表。同年 12 月随中央慰问团赴东北慰问抗美援朝志愿军回国伤病员。在东北各地历经十几

个城市，深感旧中国在国民党统治下，崇洋媚外之风盛行，对于建设独立自主的社会主义祖国而言，无疑是一种心理枷锁。在目前科学技术虽然落后于西方工业先进国家，但要赶上他们，越过他们，并不是不可能的。怀念我们祖先在历史上曾有许多创造发明，我们的民族同样也是优秀民族，有着光荣的创造发明的遗产，只要有自信、能团结，我们是能富强起来的。为了这个目的，我在慰问期间就开始起草写有关我国古代科技发明史实的文章，用以鼓励青年，坚定创建社会主义事业的自信心。在1951年1月以后，一连在《中国青年》、《人民日报》等报章杂志上发表了好几篇有关我国祖先的科学发明史实的文章，后来1953年又由中国青年出版社出版了名为《中国历史上的科学发明》一书。该书在1989年由重庆出版社出版了修订扩大版，在1991年由香港南粤出版社以繁体字版本再一次出版。

1951年2月，我随教育部长钱俊瑞和曾昭抡同志视察哈尔滨、长春、沈阳、抚顺、鞍山、大连六城市的高等教育和厂矿修复工作。3月参加了全国青年联合会成立大会，当选为青联常委兼副秘书长，曾在廖承志同志和胡耀邦同志的日常领导下做了长达七年的青年工作，并在1954年以中国青年代表团代表名义参加在北京召开的世界青年和平联合大会，并代表中国代表团在大会发了言。1951年4月，参加了全国第一次科学大会，成立了全国科学工作者联合会（简称科联），当选为科联的常委兼组织部副部长，为调查和组织科学工作者的队伍克尽心力。

1951年底曾参加了文化部丁西林部长率领的文化代表团，出访印度和缅甸各一个月。这是新中国成立后出访国外的第一个代表团，团员中有李一氓、郑振铎、陈瀚笙、冯友兰、刘白羽、吴作人、季羨林、张骏祥、常书鸿、周小燕等同志，访印前日由周总理亲自接见，详细叮嘱了访问中应注意的事项，从清晨2点一直谈到5点，这是我生平第一次聆听周总理的教诲，迄今犹能回忆其和蔼的音容。在印度，总理尼赫鲁亲自接见三次，并由甘地夫人亲自陪同，访问了印度南北七个邦，会见了如诺贝尔物理学奖获得者拉曼教授和统计数学权威学者薄斯教授等许多知名学者。访缅时由吴努总理亲自陪同，访问了仰光、曼德勒等八个城市，连同

海上路经香港、新加坡前后长达三个半月。此次出访加强了中印、中缅的文化和人民之间的友谊,返国后成立了中印和中缅友好协会,我任中缅友协的会长。

1952 年夏季,全国进行了院系调整,我被任命为新的纯工科的清华大学教务长,进行以前苏联为模式的教学改革。为了迅速译用前苏联教材,创造应急的速成俄文教学法,使许多教师能通过速成俄文的学习,把俄文教材翻译成中文教材,亦能简单地和前苏联专家谈话。当时按前苏联模式建立了专业,制定了教学计划、教学大纲,进行了一系列的教学行政工作改革。为了对教学改革工作进行亲临第一线的实践,还承担了一学年的大学普通物理的教学工作,使我对前苏联的高等学校教学有了较深刻的体会。在 1954 年我在北京钢铁学院应北京市各高等学校有关教师进修的要求,开设了弹性力学的讲座,其讲稿经叶开沅整理后,1956 年在科学出版社出版,这是我国的第一本弹性力学专著。该书在 1980 年经中国科技大学研究生院的要求,曾再版一次。1956 年,我在清华为教师进修,开设了应用数学讲座约近一年。1956 年冬,又在中国科学院和高教部合办的“力学研究班”,重讲这一门课,两次听课者约 600 人。在 1962 年我又为清华力学教研组教师办了力学教师培训班,重新修订了应用数学的讲义。这份讲义原已交科学出版社出版,不幸在反右后停止出版,还索赔“毁版费”;几经周折,现已由安徽科技出版社出版(1993 年)。1956 年我又被任命为清华大学副校长,仍兼教务长和力学教授。一直到反右,才撤销了一切行政职务,保留教授。

科学工作方面,在 1951 年中国科学院成立之初,即兼任数学研究所力学研究室主任,曾和北京西郊各大学教师多次举办“薄板小挠度理论”和“圆薄板大挠度问题”等课题的学术报告会,并负责筹建力学研究所。经过几年的培养干部和积极筹备,1956 年 1 月力学研究所正式成立,所长由美返国归来的钱学森同志担任,我兼任副所长。为了及时培养力学研究工作和教师人才,推动力学为社会主义建设服务,曾建议由教育部和中国科学院合办力学研究班,调集全国高校工科各专业毕业班学生就读,由我和曾昭抡部长共同主持,并亲自授课。自 1951 年起,就开始指

导力学专业的研究生叶开沅、陈至达、顾求琳等,这是我国高校解放后招收的第一批研究生,以后每年都有研究生入学。1956年5月,曾去波兰参加了国际固体力学研讨会和流体力学研究会;同年7月参加中国科技访问团,访问苏、波、罗、匈、民主德国、保、捷、南斯拉夫八国的科学院和国家科委;8月底出席了在比利时布鲁塞尔召开的第九届理论和应用力学和国际大会(IUTAM),任中国代表团副团长,并在大会上作了“长方板大挠度问题”和“浅球壳的跳跃问题”的报告,这两个报告深受与会人士的重视,在60年代、70年代国际上有不少论文和研究,都是以这两篇论文为根据的。前者有关大挠度板的系统摄动法被称为钱伟长法,后者有关浅球壳的大挠度方程被称为钱伟长方程。这年的年底还接受了波兰科学院授予院士的称号和证书。

1954~1956年,我参加了由周恩来总理亲自领导的制定我国自然科学12年规划工作。从确定科学任务项目,到各科协调,以至于确定人员经费等规划,任务既重要又复杂,工作接触很广。我们建议以生产需要为出发点确定了55个项目,周总理指出还应该增加自然科学基本理论的研究任务,这样就形成了有56项任务的中国自然科学12年规划的框架,其中原子能、宇航、计算技术和计算机、自动化和基础理论为重点,我负责几个任务项目的规划,这是我国有史以来第一次以国家的需要出发制定的一个科技发展规划。在这两年的规划工作中,我们经常向总理汇报工作,有不少次是在深夜或清晨中进行的。周总理一方面强调科学规划必须服从生产的需要,一方面又强调基本理论和科学实践对于科学发展的重要性,不止一次地提醒我们各种科技发展既有国际通用的共性,更应该注意我国资源和地区特点。他一再提出:“我们为什么不能发展以我国特有的富产金属为主的合金钢系统”,“我国的稀土元素南北都富有,为什么不能开发使用到农肥和其他轻工业方面去呢”,“西部北部沙漠那么大,怎样治理,北方干旱地区那样大,研究适合这种地区的农业和粮食品种十分重要”,“我就不信我国是贫油地区,洋人的找油理论可能有局限性”,“不要忘了中医中药的研究”等。周总理的每一次接见,每一次谈话,都使我们加深理解到身为华夏子孙的中国人,对开发这块

养育着中华民族的土地有着无限的责任感,而在制定规划中,以高昂的热情经常通宵达旦地工作着。周总理不断鼓励我们为我国的科学事业作出贡献。在规划接近完成时,周总理公开赞誉我和钱学森、钱三强为“三钱”。1956年4月,规划结束后,我又被任命为国务院科学规划委员会委员,并负责筹建自动化研究所及自动化学会。在这以后,周总理指出,科学规划内容宏伟,要促其实现,必须广为宣传规划的精神,并鼓舞广大科学工作者积极参与,进行更艰苦的实践斗争。在总理的号召下,我应各省、市领导同志的邀请,在北京、上海、南京、广州、武汉、山西、保定各地作了关于“我国科学工作者的任务”的报告,各地反响热烈,起了一定的动员作用。

1953年,我参加了新中国第一部宪法的起草工作,1954年被选为全国人民代表大会第一届人民代表(代表江苏省),1954年又被选为中国科学院学部委员,兼科学院的学术秘书。在这样繁重的公务、学术行政和教育行政任务下,并没有放松科研工作,在这几年里除了发表科学论文20篇外,还出版了《弹性柱体的扭转理论》(和叶开沅、林鸿荪、胡海昌合著)、《圆薄板大挠度问题》等,后者获1955年国家科学奖,并由前苏联译成俄文出版(1957),这些都是在晚间9时以后,挑灯夜战的所谓“业余时间”中挤出来的“成果”。我当时也只是40岁上下的中年人,多么希望有更多、更富裕的时间,为国家的科学事业作出更多的直接贡献;我也看到,像我这样整天奔忙于社会政治活动的科学工作者还大有人在,都为了时间不够用而焦虑苦恼。因此,我不断加强社会各界对科学工作者的理解,呼吁采取措施“保护科学家”,为他们创造必要的条件。

作为教育工作者,我从长期实践中对教育体制、教学方法和教材内容等都有了较深的认识和理解,并在各种场合,坦诚地表达自己的理解和意见。我主张教学必须和科研相结合,教师除了必须结合生产实践外,还必须通过科研工作才能不断扩大知识领域,掌握新知识,加深对这些知识的理解,才能教好学生。在教学中不只是“传授知识”,而且要指导学生能了解这门学科所存在的问题和发展的方向,否则教师只是终年照本宣科的教书匠,其教学质量是无法提高的。我主张大学教育应以打

好基础、培养学生的自学能力为主,工科学生要有理科基础;大学专业不应分得过细,不能设想许多知识都要在学校里由教师一一讲过,因为学生毕业后在实际工作中遇到的问题是复杂多样的,科技还在日新月异地发展更新着,学生更需要具有自己分析问题和解决问题的能力。我认为工程师必然是在长期建设工作的实践中锻炼成长的,不可能在大学的“摇篮”里培育出来。这些主张,当时不合乎时兴的社会潮流,因此,在清华大学里引发了一场历时3个月之久的大辩论。为了回答各方面的责难,我在1957年1月31日的《人民日报》上发表了“高等工业学校的培养目标问题”一文。6月9日,《光明日报》未经同意而以钱伟长和曾昭抡等6人的名义,刊登了民盟中央向党中央汇报的“对于有关科学体制问题的几点意见”,造成了使人误解的舆论。接着就是1957年6月的反右运动,没有想到这种教育思想论争,竟以政治结论而告终,我被错划为右派,撤销一切职务,停止一切工作,虽保留教授,从一级降为三级。我的儿子竟也受到牵连,高考成绩优异而“不予录取”,被分配到工厂当搬运工。

八、在万分困难的环境下,努力把科学工作的成果献给人民

反右以后,由于众所周知的原因,环境十分困难,开展业务工作更加不易,几乎没有发表过任何论文,也没有出版过什么专著。

我虽然已经不能接触到国家对科学工作的方向和具体课题,但通过广大群众和科技人员来函和登门来访,要求咨询,要求提供资料信息,要求工作协助时,无不欣然答应无偿地勉力从事,提供力所能及的各种技术援助。许多来访者也冲破了层层障碍,事先并不认识,事后成为终身益友。在交往中,深感广大人民和知识分子都在一心一意为国家的建设努力搏斗,在搏斗中他们仍把我看作是一个忠诚的战友。从这种“地下活动”中,努力自强不息,把科学工作的成果,通过种种渠道,奉献给人民。从1958年到1966年间,约有百多件这样的事件,迄今还历历在目。其中重要者有下列数端:曾代叶祖沛教授(原联合国冶金组专家顾问,曾任冶金部副部长,叶老不谙中文)起草了加速推广转炉的建议书,并设

计了高炉加压顶盖的机构和强度计算,为叶老在首钢试验作了理论准备;曾蒙李四光部长的亲顾寒舍恳切要求下,研究了测量地应力的初步设想措施;并推荐反右后流放到新疆的我的研究生潘立宙来从事这一研究,由李四光同志亲自把潘立宙同志调入他创建的地质力学研究所,开创了我国地应力测量的重要事业,也挽救了我们社会主义建设所急需的一个人才;为国防部门建设防爆结构、穿甲试验、潜艇龙骨计算提供了咨询,也推荐了人才;为人民大会堂眺台边缘“工”字梁的稳定提出了以栏杆框架承担其增强作用的方案;为北京工人体育馆屋顶采用网格结构的设想,同时提出了计算方法;为北京火车站的球形方底屋顶的边框强度设计提供了计算方法;为架线工提出的关于山区电缆的下垂问题,以及风荷下电缆的长波跃动和互相干扰问题提供咨询;为架子工铆工提出的拉力扳手提供了设计资料;机床厂工程师发现了从民主德国引进的四种机床与说明书内容不符的问题来咨询,经过了四个月的往返现场试车,才发现技术说明书是旧型号的,引进的机床是隔了两代的新型号的,自动化水平和加工速度都较高,油路有较大改善,后来改写了操作维护指示书,才得到了工人认可的妥善解决;还有关于试炮场、防护体结构、储油罐顶盖结构计算、电厂冷却塔设计计算、波纹管 and 膨胀接头的设计计算、拉晶机设计计算等都会提供过咨询信息服务;也曾为电缆厂提供了我从未发表过的电缆强度计算方法及其公式,后来这些公式出现在电工手册上,但并未提及作者来源。

感谢党中央给我摘掉了右派帽子,从 1960 年起,在校内从极右分子变成了“摘帽右派”,至少可以名正言顺地当一个“保留教授”了,但并没有正式的教学任务。冲开禁区是从校外邀请开始的,1960 年秋,在北京地区冶金学界和金属学界邀请下,开设了“晶体弹性力学”,历时四个月,听讲者 80 人,写了 30 万字的讲义。1961 年春,力学班要求开设“颤振理论”,讲了一学期,也写了讲义。接着北京航空界邀请讲专用于飞机结构的颤振理论,为此专门开设了空气弹性力学,讲了半年,共约 100 小时,写了约 60 万字的讲义,听讲者约 300 人。从此以后,还为力学班讲了工程流体力学,1962 年至 1963 年间,还专门开设了清华校内的教师

培训班(共 10 人),讲了应用数学、微分方程的理论和解法、弹塑性力学基础等课程,都写有讲义。同时,还多次为动力系毕业班开设了汽轮机的强度设计理论基础,为电机系毕业班开设了电机强度设计理论基础,以及为机械系开设了应用弹塑性力学等,每次都写了讲义。1960~1966 年间,是我教授讲课的一个高潮,共约讲过 12 门教学计划以外的新课,总计写了约 600 万字的教材。也是我一辈子写教材写得最多的几年,其中《应用数学》、《微分方程的理论及其解法》,以及《电机强度设计理论基础》,已在最近(1993 年)由安徽科学出版社和国防工业出版社公开出版,其余也将陆续整理出版。因为这些讲义并不仅仅是已知材料的编辑综合,而且还包括着许多我当时的科研成果,这些有实用价值的成果,理应公之于众,献给有关的广大科学工作者。

在 1960~1966 年间曾先后为《力学学报》编辑部审稿三百多件,有些稿件需要彻底改造,完全重写,还要和原作者详细商量,有些审稿意见比作者原稿还要长。曾有一位大名鼎鼎的清华教授,写了一篇有关层合板的论文,不少基本概念是错的,我在长达 50 页审稿意见中逐一指出后,他竟公然说:“右派教授无权审查左派教授的论文。”最后还是郭永怀所长决定:“在这类问题上,我们还是相信钱伟长的意见”,《力学学报》才没有刊登该文。在广大科学工作者的热情关心下,和党中央广州会议对知识分子脱帽加冕的消息传出以后,处境确有好转,但对工作仍有各种阻力。

在 1964 年,我曾根据十几年的经验,写了一篇很有创新意义的重要论文《关于弹性力学的广义变分原理及其在板壳问题上的应用》,投交《力学学报》,不幸给编委会以“不宜发表”为由,退了回来。当然退稿时还附有审稿人甲、乙的意见两条。我天真地以为这是审稿人的差错,曾详细地写了两封申辩信,寄给编委会,要求正确处理,但编委会连回信都没有给。1968 年日本鹭津久一郎在美国出版的《弹塑性力学中的变分原理》一书上表达了相似的论点,这一论点才得在国际上风行一时,只是比我的论文晚了四年多。一直到 1989 年,我才在福建教育出版社出版的《钱伟长科学论文选集》中发表了这篇论文的原稿全文,以及审稿人

甲、乙的意见和我的申辩信全文,从这些材料中,读者自己可以作出结论和体会。

在1959、1960年,国际力学会议主席柯爱特(Koiter)教授曾两度邀请我去荷兰主持现代壳体力学研讨会,提供往返旅费以及生活资助,都遭到清华大学领导的拒绝而未能应邀参加,连论文也不许寄出。

九、在史无前例的困难条件下,坚持科学工作

在史无前例的“文化大革命”中,经历了无法想像的困难:不论五类分子或是八类分子,我总是在最底层;两派武斗,都把我作为斗争对象;是劳改队的永久队员;武斗最剧烈时,家住两派战线的前沿阵地,所有邻居都躲避迁居他处,只有我和老伴还住在枪林弹雨之下,几近百日,随叫随到,只要“九头鸟”一叫,不论半夜或黎明,都必须出席批斗大会;皮肉受尽了各种痛苦;书籍资料散失大部;生活用具和衣服棉被,或被抄走,或被征用;有一个时期,连吃饭都很困难;还有约近半年的时期,夫妻都被分别“隔离审查”或“群众专政”,靠两个在中学里当“狗崽子”的女儿在监视之下送饭度日;以后在1968年初夏的“百日大战”的武斗中,一家四口挤在一间小屋里,另一间厕所兼用作厨房和吃饭,以及会见“革命群众”、“专案组同志”的“外调”的会客室。但即使在最艰难的时刻,靠着亲人们相互关怀,相濡以沫,同时坚信这些现象都是暂时的,一个国家不可能这样长期混乱下去,总有一天要恢复建设,因此没有丧失信心,没有消极悲观。再则看到许多革命领导和建国元勋都受到非法的摧残折磨,对自己受到的苦痛,也就坦然处之不足为道了。只是春天盼秋天,今年盼明年,没有想到一直闹了十年之久。

时间长了以后,又渐渐开始了“地下”的科学工作。开始只是为了答复人们的询问,有时给工厂无偿翻译一些进口机器的说明书,在武斗最剧烈的时候,居然开始了三角级数求和的研究工作。这种工作无需参考资料,还可以断断续续做。在累积了一定数量的成果以后,就有计划地要写出一部有1万种“三角级数之和”的大表。这样的工作占用了“文化大革命”十年动乱中的大部分时间,到“文化大革命”结束时,居然完成了

百分之九十的工作量。总数累计业已超出1万种级数,涉及广泛的实用范围。

1968年7月27日军、工宣队进校以后,武斗停止,不一月,被定罪为“资产阶级反动学术权威”。10月29日和力学教研组教师40人一同下放首都特殊钢厂劳动,当三班倒的炉前工,和工人师傅“同吃同住同劳动”。工人师傅都是二十岁出头的壮小伙子,而那时我已年近花甲,炉前工的主要工具长铁杆,重52公斤,要举起铁杆来操作,对我说来确实非常困难。在日夜相处中,从青年工人中学到了不少东西,和工人们理解渐深,有几位在后来竟成了朋友。一个月后,大队撤离返校,我和少数几位教师仍继续留厂劳动。几个月后,只剩下我一个人了。那时我和工人关系已经很好,工人们已经不再直呼我为“钱伟长”,先改称“钱教授”,以后直呼“老钱”。工人师傅和我一起搞了几个月的技术革新工作。最后,转入机修厂,和工人一起,根据需要设计制造了一台800吨水压机和大型的2000平方米的热处理车间及其设备,从而建成了水压机车间和热处理车间,满足了该厂日益扩大的生产需要。为此,我查阅了大量的技术资料,参观了北京市的各种水压机车间和热处理车间,得到许多工人的关心和支持。这两个车间一直到五年前访问该厂时,还在使用着。

1969年夏,清华领导忽然通知特钢工宣队领导,命令我当日下午4时前返校,晚7时随几百人的教师队伍,去江西鄱阳湖边的鲤鱼洲农场从事农业劳动改造,并要立志终身务农。特钢工宣队领导拒绝了这一要求,说:“当接受钱伟长来特钢劳动时,清华军宣队领导迟群、谢静宜曾再三叮嘱,钱伟长不改造好,不许返校。现钱伟长虽然有进步,但离改造好,还有一段距离,我们没有完成任务,因此不能让他离厂返校。”这是后来师傅们告诉我的,师傅们知道鲤鱼洲农场是血吸虫病的严重疫区,这样处理是工人师傅爱护我,使我免除了一场无妄之灾。

十、周总理的关怀,接待韩丁、斯诺、伊文斯等访华和出访美、加、英、瑞典四国

美国作家韩丁访华,要求了解清华在“文革”期间红卫兵运动情况,

周总理指定我陪同接待。

为了接待外宾,革命委员会急忙给我调整房屋,把原已搬进的邻居迁走,五间北屋都还给我家,有了卧室和宽敞的客厅。临时动员教研组的同志来粉刷墙壁,并勒令我添置几样家具,当时我原有的桌椅早在运动期间“处理”掉了,而扣发了几年的工资也没发还,只得暂时告贷。安置好以后,革委会副主任谢静宜和何东昌还都郑重其事地来查看过。为此从1970年5月起由特钢调回清华,专门从事接待工作。和韩丁大约详谈了一个月,参加接待的还有工宣队接待组的刘师傅。韩丁的女儿卡门是北京101中学的学生,也参加了红卫兵,是蒯大富的热烈支持者,拿过长矛,参加过武斗,谈话时卡门是见证人。我事先曾向周总理请示过,总理指示:“合情合理照实说。”“卡门不会给我们隐瞒的”,“关键是讲得合情合理”,“要用外国人听得懂的逻辑讲得合情合理”。谈话开始几天还有外交部的唐闻生当翻译,后来只有我和刘师傅接待了。为了刘师傅能听得懂,我讲一段英语再讲一段汉语。有时卡门帮着译给刘师傅听。我们还约请了清华两派头头座谈,让他们自己讲两派斗争的事实和他们自己的理解。在座谈中,两派仍有各种各样的不同意见,卡门当然还有不少蒯派观点,但韩丁对此很感兴趣,经常穷追不舍。我则自誉是最中立的,因为两派都不要我,都把我当做斗争对象。最后,韩丁还提出了一百多个问题,尽力解释了一个星期,有的问题干脆承认没法解说。一直谈了一个多月,谈到韩丁、刘师傅、卡门都满意,才算完成了总理交付的任务。韩丁返美后,写了一本名为《百日大战》的书,畅销美国。卡门在“文化大革命”结束后返美,成为一个很有影响的演说家,专为中国问题辩护。

1970年到1972年间,周总理直接委托接待的国际友人还有法国名导演伊文斯(1970年8月)、美国作家斯诺(1971年2月)、英国记者格林(1970年12月)等人。伊文斯来华摄制“文革”事迹,周总理指定我以知识分子身份接受采访,并家访摄制电影,长达一小时。格林也摄制了讲课新闻片和采访新闻片。斯诺的接待较细致,谈话采访约近半个月。其他还有《纽约客(New Yorker)》记者斯泼林斐尔德(1972年),在家中接

待了约五小时，参观了除厕所以外的所有房间，返美后，在《纽约客》1973年3月号上登载了长约35页的家访报道。通过这些接待，深感周总理关于“实事求是”、“合情合理”以及“求同存异”的指示在外事工作中的重要性。

1972年尼克松访问中国和中美建交带来了中美交流的热潮，夏天接待了美籍华裔教授回国访问团，任之恭为团长，林家翘、戴振铎为副团长，全团共有张捷迁等24位教授，不少是别离30年的老朋友和老同学。相聚间有说不完的话题。同样还接待了杨振宁、李政道、吴健雄、袁家骝、陈省身等人。10月初至12月，由毛主席、周总理决定让我参加我国科学家代表团访问美、加、英、瑞典四国，由贝时璋任团长、白介夫为副团长，团员有张文裕、钱人元等人。周总理嘱我注重考察环保问题。在英国结识了皇家学会会长赫乞逊爵士和他的夫人，赫夫人陪我们乘游艇游览泰晤士河。在游艇上我和赫夫人的照片成为当天泰晤士报头版头条新闻；在英国剑桥大学，我们还会见了《中国技术史》作者李约瑟教授和他的夫人；此外我还见到了老朋友伦敦帝国学院院长空气动力学著名权威赖希尔教授、曼彻斯特大学英国机械工程学会会长脱纳教授和斯汪西大学的著名有限元专家辛克维奇教授。赖希尔教授和我通过有关超声波锥流的研究长期通讯来往，赖希尔是现任（1993年）国际理论和应用力学大会主席；脱纳教授和我由于波纹壳的计算通讯来往业已十几年。辛克维奇教授原籍波兰，我们是在波兰的学术会议上认识的，他是张佑启教授的老师，他是从威尔斯的斯汪西专程赶到伦敦来见面的。我也专门访问了英国管理环保的各部門，询问了有关环保管理工作，并访问了英国环保权威洛德爵士（业已90高龄），蒙他提供了治理泰晤士河污染和伦敦空气污染（即雾）的详细资料。最有兴趣的是参观牛津大学附近的皇家气象中心，看到他们正在研究全球气象预测计算。在讨论中我指出了他们忽视南太平洋、加勒比海、印度洋的海面蒸发，和青藏高原对气流的影响，这将严重影响他们的气象动力学的求解条件，他们认为这是一次重要的会见，对这一问题有了新的认识。

我们访问的第二站是瑞典，瑞典以教育普及闻名于世，国民中有

92%是大学毕业水平。接待我们的主要是瑞典皇家学会,该会会长汉勃鲁博士极热情,陪同我们全程参观访问,汉博士以后曾多次访问我国。我们在瑞典访问了新京斯德哥尔摩、旧京阿泼萨拉、西部港口哥德堡、北极圈内矿区基尔纳及其气象探测火箭发射场。在斯德哥尔摩访问了皇家工学院、诺贝尔基金会、亚西亚工业集团公司的核反应堆和核燃料加工厂、皇家学会图书馆,也额外参观了瑞京的地下固体废料处理场,并获得了有关资料。在阿泼萨拉我们主要访问了该市的阿泼萨拉大学,据说是欧洲最古老的大学之一,它有汉学系。阿泼萨拉图书馆和博物馆都有大量中国文物馆藏,我在图书馆中意外地见到了二十多本《永乐大典》珍本和郎世宁绘制的康熙年间的大清帝国全图,这是我一生中看到的最早的中国地图(按现代标准绘制的)。在北极内的基尔纳矿区,我第一次看见现代化的铁矿矿区。矿石从矿内用传送带直接自动送入选矿厂,一个选矿厂每年能选矿 400 万吨,一个班组一共只用 12 个工人。矿石进入第一层楼进行粉碎并筛选,合格粉末升入第二层,经洗选后团成颗粒。不合格的大颗粒,再度粉碎后加入下一批原料输入第一层。第二层团成颗粒的料被输入第三层楼进行烧结。最后经筛选后由传送带输入厂外的铁路运输车皮上,通过铁路从挪威出口。厂房地下层是动力机械中心。12 个工人中,6 人在动力中心,也管维修,其余 6 人,每层 2 人,分管传送速度、生产质量和机械运作的监护。在基尔纳还观察了北极光的大自然奇景。瑞典工业发达,教育普及,生活水平很高,社会保险发达。一般工作人员,包括小学教师,幼儿院保育员都是大学毕业的文化水平,不少人在工作之外,还在进修高级学位课程。瑞典的这种高文化水平的社会,在访问的四国中,推居首位。

第三站为加拿大,访问了温哥华、多伦多、渥太华、魁北克、蒙特利尔、尼加拉大瀑布。在渥太华见到了同届出国的中英庚款公费生姚玉林,他攻冶金,获得博士学位后和加籍华侨结婚,并在加拿大政府的矿产局中任工程师 30 年,现为该局的主任工程师,不日退休;也会见了蒙特利尔麦吉尔大学的林达光教授。在多伦多返回母校时,才知道 40 年代的应用数学系已停办,因“二战”原来避难的欧洲教授们都各自回国去

了。多伦多大学还为我返校而举行了获得博士学位 30 周年的纪念会，参加者都是当年数学系、物理系的教授（现已退休），其中还有三位还是我的博士论文答辩委员会的委员。在“文革”中我的毕业（博士）论文丢失了，现任校长从图书馆的原稿复制了一份赠我。老教授们特别关心我们这批加拿大首批留学生，当他们知道段学复、张龙翔、沈昭文等都是我国科学界的带头人时，都喜形于色。我还遇见了当年居住在同一宿舍的牙科老同学约许博士。他现在是加拿大的牙科权威，也是现任总理的牙科保健大夫，他极想来华访问，特别是华西大学（成都）的牙科，他父亲解放前曾在华西大学任教授。后来在 1984 年，他终于访问了上海、成都、西安和北京。在多伦多大学我们还访问了宇航研究中心。他们正在进行大规模的圆柱壳受轴向压力下的稳定实验问题的研究，我向他们索取了不少实验资料，并同意用我的圆薄板大挠度问题，以及扁球壳受压失稳问题的公开成果和他们的研究资料进行交换。我们还访问了魁北克的冰结构的强度研究所和高电压实验室以及滑铁卢大学的计算机软件中心，运河远距自动控管等科学技术设施。

最后一站是美国，我们访问了华盛顿、纽约、波士顿、密西根、芝加哥和旧金山等六个城市。尼克松亲自在白宫宴请了我们，基辛格也在国务院举行中餐午宴，美国科学院举行了全国科学家 500 人的盛大宴会，据说这在美国科学史上是第一次。我们在美国科学界、教育界、学术界和华侨界中受到了普遍热烈的欢迎。在旧金山告别时，由上海人刘太太独资主办了人数几达 1 500 人的盛大告别宴会，参加者为来自全美各地各阶层的代表人物，据说这也是创纪录的，足见新中国的威望。我们参观了各种博物馆、纪念馆、国会和国会图书馆、宇航馆、纽约世界贸易大厦、联合国大厦、芝加哥工业博物馆、斯坦福大学的工业园等公共设施，也访问了哥伦比亚大学、纽约州立大学石溪分校、普林斯顿大学、哈佛大学、麻州理工大学、密西根大学、芝加哥大学、加州大学伯克莱分校，以及斯坦福大学九所著名高等学府，以及 IBM 公司、GE 公司、RCA 公司和贝尔电话电报公司的主要研究所。IBM 的总经理专程陪同代表团历经华盛顿、纽约、波士顿三个城市。他在纽约公司总部招待会上公开说：“我

真诚地愿意和中国合作发展计算机事业,对中国而言,我们无法保持什么真正的技术机密,公司的高级技术带头人共有 500 余人,中国人超过半数。他们都是出类拔萃的,哪天中国要他们回家为祖国服务,我们是无法阻挡的。”我们还特别提出要求参观和访问了环保局和环保研究中心,询问了美国环保管理的运作方法和有关国际关系问题,并索取了大量资料。在这次访问中,我们全面深入地了解到有关高新技术诸如激光、遥测遥控技术、计算机技术、加速器技术等各方面的进展情况,我们只是拒绝了观看阿波罗登月发射的现场,其他都和主人的殷勤接待密切合作,双方都感到满意。在访问中见到了许多老朋友和老同事。在普林斯顿大学见到了原帕萨汀那喷射推进研究所(JPL)的老同事萨马斐尔特教授,他热情地请我专程参观了他所领导的喷射推进研究中心,以及他在研究的电子喷射推进发动机。另一喷射推进研究所的老同事司啻怀特教授特地从加州南部赶到旧金山,短暂会见了几个小时。还见到了一些应用数学界、物理学界的老朋友,都是阔别了 30 年的人,无非是互相交换老朋友的近况。特别要提到的是见到了许多华裔科学家如任之恭、林家翘、杨振宁、李政道、吴大猷、陈省身、赵元任、张捷迁、吴健雄、袁家骝、张守廉等教授。我们还专程家访了李政道、杨振宁的夫人及儿女。

我在访问四国中,一直是代表团接待记者的发言人,和各国记者建立了良好的关系。在离美前,在旧金山召开了一次告别的记者招待会,有记者问:“中国自解放以来,有什么科学发明,可以算作是对人类的贡献?”这是富有挑衅性的提问,我当即严正答复:“解放以来,中国人民在重建家园中,认识到任何一个国家,任何一个民族,不论它曾经多么落后、多么贫困,只要国家独立,民族团结,万众一心,努力建设,就一定能自力更生建设自己的工业、农业,逐步赶上世界上最富有、最发达的国家的。这就是中国人民最重要的科学发明和对人类的贡献。”听众中一片掌声,许多在场的老教授都流下了热泪。

访问结束返国后,受到了周总理热情的欢迎,我也交出了一份有关四国对于环保工作的 5 万字的报告,并提出了有关我国环保管理和政策的建议。不久,国家成立了环保局和环保研究院,由清华 1937 年校友黄

新民同志主持该事。

1973年3月起,代表团在北京展开了“访问四国报告”,有时误传为“访美报告”。我也曾在4月到绵阳清华分校作了这个报告,顺访了成都。这是我在解放后首次访问四川。

十一、小小一个电池,也是祖国的需要

在迷漫着斗、批、改的政治空气的清华园内,刚刚批判过一张纸、一支笔的纯理论工作,再谈应用数学和力学的理论工作,显然只会自找麻烦。但是作为一个科技工作者,长期白吃饭无所事事,良心不安,总想找个实际问题,做一些力所能及的科研工作,以做补偿。在珍宝岛边界战事中,我曾提过一个建议,研制复合装甲护板,在加重装甲的重量下,提高装甲抗弹能力。这一建议通过军工宣队领导转交给有关部门,得到首肯并组织力量试制,两年后听说颇有成效,但后来在由于“9·13事件”发生而引起的人员调动中停了下来。在1971年间我终于找到了研究开发轻质高能电池这一课题。它若成功,既可用于野外作业如地质勘探队的电源,铁路号志灯的电源,航道标志灯的电源,坦克的起动电瓶,导弹动力电源,甚至潜艇电源和电瓶车电源,以至电汽车未来的动力。这一建议果然得到军工宣队领导的批准,组织了一个高能电池研究小组,归化学教研组支部领导,由支部书记孟祥发同志直接负责,参加者有化学教研组讲师老廖和大李,汽车教研组宋景瀛教授和一位工友共六人。一年后,坦克兵团又派来四位同志,发展到十人小组。研制高能电池工作开展后,全力日夜投入战斗。搞电池并非我的专业,知识不够怎么办?在短短三年内,边找资料边学习边翻译,累积了300万字的翻译资料,还阅读了前后20年的有关学术专著。没有设备怎么办?自己制作。我们从学校的废品堆里找旧材料,把废旧的千斤顶,修理好后倒装在钢架上作为手动的电极板压力机,用废电线拆开后把铜丝镀银作为电极网的编制材料,把废轮锯片安装在旧电机上作为制作电池匣的电锯等。没有合格的原材料怎么办?不论空气极板的主要原材料聚四氟乙烯,或是电化学反应的催化剂,或合格的锌和其他类似阴极原材料,或电极包装塑料

薄膜,我国都没有生产,或没有大批量生产,或生产而质量并不合格。凡此种种,都由我亲自跑化工材料行,甚或各行的各个仓库,有时甚至亲自到化工厂的车间,和老师傅直接商量。有时在塑料加工厂或轻工业车间或粉末冶金车间无意中找到了必要的材料。特别在找微量添加剂或催化剂时,更加困难。在这三年中,我用一辆自行车跑遍了北京的大小各种车间四百多处,经常得到许多老师傅的热情帮助。到第二年,一种与普通电池体积、重量相等,而其产生能量高出 8 倍的新的一次性电池诞生了,其性能竟超出 GE 公司的同类电池的 40%,而且价格便宜。其技术关键在于我们制造了空气极板的新工艺,这种不足 1 毫米厚的新极板,是多孔性的,既可以畅通空气或氧气,又有很好的抗水性,水或其他电解质溶液,即使在加压的条件下也完全不渗漏,它同样可以用来制作燃料电池的极板。很快,高能电池在生产中发挥了作用,不少电池厂移植了这项技术,生产出来的高能电池填补了国家空白,受到了广泛的欢迎。在高峰时期,这个小小的高能电池研究组竟和一百多个电池厂联系,参观取经者络绎不绝,有时竟有五十多个外来客人在实验室里亲自学习操作试制极板,测量电性能,索取详细资料。我们采取一切技术公开的政策,深受各方欢迎。三年中亲自编译刻印了一百多期《洋为中用》的技术资料,供全国各方参考。在第三年中,由我编写的《锌空气(氧)电池进展》的专著由科学出版社出版了。同时也试制成了以高能电池为基础的坦克启动电瓶。原来用两个电瓶,重约 100 公斤,能连续启动 15~20 次,而新的高能电瓶只要用一个,重仅 25 公斤,试验下来能连续启动一千多次,这为实战带来极大的方便。此外,我们还为铁路设计了实用的号志灯,为地质野外工作队设计了高能电源,分别在山海关和廊房建了两个厂。同时还在进行储存保养试验,进一步提高性能的试验,以及进一步发展电瓶车的试验。高能电池的工作在 1975 年还获得了北京市的科技进步奖,也得到了周总理的关怀。周总理在 1974 年底接待杨振宁的期间,曾指出该项研究的战略重要性,仅有坦克兵的人力支持还不够,当场告诉迟群,还应给予设备和经济上的支持。我们满以为这样可以把这一研究飞速推进了,谁知道学校的领导在迟群的指使下,以“电池

研究组推行资产阶级专家路线”为名，撤换了小孟的党小组长的职务，换上了一位“左派”白某，展开了大批判，说什么“电瓶安装在汽车车架上方是资产阶级路线，装在汽车车架下方才是无产阶级路线”，真是让人哭笑不得的谬论。闹了一个多月，电池组只好以解散告终。

1975年我作为北京市的代表出席了第四届全国人民代表大会，见到了周总理，总理还问起电瓶，我只好支吾应对，小小电瓶竟让总理这样关注。我望着总理憔悴的音容，不胜焦虑。那时我因高血压症状严重，休息了几个月（扣薪），以后转入外语教研组，帮助他们编英汉科技词典，1977年初又转入数学教研组，从事“三角级数求和大表”的工作，不久，“四人帮”垮台，一切进入一个新的时代。

十二、“四害”已除，奔驰前进，力图夺回久已逝去的良好岁月

“四害”已除，重新获得了科学工作的权利，欣逢1978年党中央号召“实现四个现代化”并召开全国科学大会，春风拂人，奋起之情，油然而生。虽已年近七旬，还能为“四化”服务效力，感到无限幸福。

1977年8月起，为北京高校教师和研究生以及各部委研究所、设计科研人员讲“变分法有限元”，共70讲，听课者达500人，并写出讲义约70万字，后由科学出版社出版。有限元自60年代起，逐渐发展，十几年来不断普及于国际工程界，为力学计算开辟了一条数值计算的新路，并依靠计算机的发展，日趋成熟。但由于“文化大革命”期间，各高等院校和研究所科学工作完全处于停顿，在国内还很不普及，也从未有人系统讲过课。在国外一般都从微分方程开始，我则从力学问题的变分法开始。由于我在“文革”期间就从事研究变分法，用拉格朗日乘子法把变分条件吸收入变分泛函中去，建立了一整套广义变分原理的理论，用离散化处理后即为下学^①在国际上独树一帜的混合杂交元理论，实际上就是多变量变分原理。本讲座曾在全国各地讲过七次，即华中工学院（1979年3月）、昆明工学院（1978年8月）、重庆《应用数学和力学》编辑部（1980年11月）、绵阳29基地（1980年12月）、无锡702研究所（1982年10月）、贵阳（1982年7月）、西安冶金建筑工程学院（1982年5月）。听

讲者总数达 2 000 余人。这是“文革”后开设的第一个大型的学术讲座,我通过这些讲座,实现了把讲桌搬到全国去的诺言。

第二个公开讲座是关于“张量分析”的。为了在国内引进理性力学的研究方向,蒙美国普林斯顿大学理性力学权威爱林根教授同意来华讲学,为了对力学界接受爱林根的讲学作准备,特在兰州开设“张量分析”讲座作为数学基础,共讲 14 讲,每讲 3 小时,备有讲义,听讲者共有 200 人。

第三个公开讲座是关于“奇异摄动理论”的。奇异摄动理论是在 1948~1955 年之间由我、郭永怀、林家翘、钱学森分别在不同的力学非线性问题中用不同的方式提出来的,由于它确能解决问题,国际上从 60 年代起逐步在力学、物理和天文计算中推广使用,内容逐渐丰富,形成了一般公认的“奇异摄动理论”这一新兴的数学方法。林家翘在 1978 年来访时会讲了星云发展学说,就运用了这一理论。他鼓励由我在国内进行推广,为此,我自 1979 年 9 月起就在清华大学开设了这一公开讲座,共有 50 讲,写了讲义约 50 万字,听讲者 200 余人。以后又在华中工学院和上海讲了两次,听讲总人数达 500 人。

第四个公开讲座是“穿甲力学”。这是应国防部门要求开设的讲座,共 50 讲。事前由华中工学院朱九思院长大力支持提供条件,使我于 1981 年 7 月 13 日至 9 月 16 日在庐山编写讲义约 40 万字,10 月到该校开设讲座,听讲者达 250 人。事后收了一位博士研究生,由包头试炮场来,结业后仍返该场。穿甲力学讲义 1984 年在国防出版社出版,1988 年获国家优秀图书奖。迄今国内还没有同类专著。

第五个公开讲座是“广义变分原理”。这是民盟中央多学科学术讲座(1984 年 7 月 28 日~8 月 14 日)的一部分,共 14 讲,听讲者 150 人,写有讲义约 40 万字,同年由上海知识出版社出版。这次讲座内容主要是 1982 年国家自然科学奖“广义变分原理”的内容。也对国内一些似是而非的所谓“权威”理论进行了毫不留情的批判。

第六个公开讲座是“格林函数和变分法在电磁场和电磁波计算中的应用”(1987 年 1 月),是上海工业大学主办的微波研究班的第一个课

程,共 20 讲,听课者 84 人,讲义约 25 万字,后由上海科学出版社出版。

所有这些讲座的主要内容,都是我的科研成果。通过这些讲座,整理了这些科研收获,进行了认真的总结,一共写了 225 万字的讲义。所有这些讲义,除了“奇异摄动理论”外都已出版。奇异摄动理论在晚近发展很快,计划在日后重新改写,好在该讲义的主要内容都已由上海交通大学出版社出版的同名书籍中全部吸取发表,现在暂不发表并不影响这门学问的传播。

从 1978 年起到 1992 年止,我在科研战线上奋力拼搏,夜以继日,形成了一生中的又一科研高潮。15 年中在中外杂志发表了约 100 篇中英文的科学论文,涉及方面很广。其中涉及环壳、波纹壳、轴对称壳的论文 29 篇,关于广义变分原理的论文 22 篇,关于有限元的论文 24 篇,关于三角级数求和的论文 5 篇,关于薄板大挠度问题的论文 7 篇,关于中文信息处理的论文 4 篇,关于其他弹性壳的论文 2 篇,塑性撞击和穿甲力学的论文 3 篇,其他论文 4 篇。其中环壳和波纹壳的工作是机械工业部弹性元件科研课题,广义变分原理的工作曾获得 1982 年国家科学进步奖,中文信息方面的工作曾获得 1985 年上海市科技发明奖。

在这 15 年中,曾多次参加国内外科学研讨交流活动。1978 年 11 月参加大连的计算结构力学会议,和 12 月由中国机械工程学会、航空工程学会、造船工程学会联合召开的蚌埠有限元学术会议,宣读了“关于弹性理论中广义变分原理的研究及其在有限元计算中的应用”一文。在蚌埠的会议上,该文是会议的主旨报告。该文是首先提出了用拉氏乘子法建立广义变分原理的新方法,受到与会者的普遍重视,在 1979 年由《力学与实践》(1979,第 1、2 期)和《机械工程学报》(1979,第 2 期)协议同时刊登。该文的英文译稿在 1980 年传到英国有限元权威辛克维奇教授那里,辛教授曾来信提到这篇论文,说:很受重视,比他在即将出版的《有限元论》所讨论的同一问题更富有开拓性,亦更实用,更有说服力。现在他已经相信我们在不同的条件下倡导的这一观点是完全正确的。不过,他称它为“修改了的变分原理”,我称之为“广义变分原理”,他也认为称之为广义变分原理更为合适。我于 1981 年 4 月访问美国,参加了在大

西洋城为卞学镛教授 60 岁祝寿的国际混合杂交有限元会议,在会上宣读了“以广义变分原理为基础的非协调薄板有限元”一文。在同年 5 月 18~24 日,我参加了合肥国际有限元学术邀请报告会(由中国机械工程学会和力学学会主办),参加报告的有辛克维奇(英)、渥登、葛拉夏、卞学镛(美)及胡海昌等八人。我把参加大西洋城的报告全面扩充到弹性力学各个方面,题为“以广义变分原理为基础的一般问题的非协调有限元”。辛克维奇、渥登等都认为这一报告是当代很重要的有限元方面的进展,后来该文由《美国应用力学进展》(1984,第 24 卷)全文刊出(共 60 页),确认了这是近年力学进展的一个方面。在 1982 年 8 月又先后参加了上海国际有限元会议和大连有关杂交和混合有限元的学术会议,都以“具有对角线化的一致质量矩阵的动力有限元和弹塑性撞击计算”为题,作了大会主旨报告。1984 年 7~9 月出席了美国土木工程师学会在丹佛大学召开的第五届应用力学特别会议和在哥本哈根召开的第十六届国际理论力学和应用力学大会,以及在荷兰召开的流体力学有限元法的研讨会,分别作了“弹性力学中广义变分原理”、“拉氏乘子法”和“广义变分原理”的报告,并顺访了密西根大学、波士顿 MIT、纽约哥伦比亚大学和普林斯顿大学、代而夫脱大学(荷兰)和哥本哈根大学等,见到了 40 年来未见面的 MIT 的 E·赖斯纳教授、荷兰的柯爱脱教授和冯·康普教授,以及丹佛的 A·P·博里西教授,又见到了老朋友戴振铎、易家训、林家翘、朱传榘、卞学镛、吴健雄、李政道等人,也会到了新朋友张建平教授。通过这些交往,我先后被聘为《美国应用数学进展》、美国的《国际工程科学月刊》、英国的《国际薄壁结构月刊》、荷兰的《国际有限元在分析和设计中的应用月刊》等科技刊物的编委。张建平教授后来是美国国家科学基金会的工程部负责人。还在 1979、1982、1985、1989、1993 年参加过五届全国 3M 会议(3M 即力学中的数学方法的外文简称),在历届会议上都发表了有关应用数学和力学的各种学术报告。又在 1980、1981、1983、1985、1987、1988、1991 年七次接受香港大学、香港中文大学、香港浸会大学的邀请,在香港短期访问讲学,讲题范围涉及我个人所从事的科研工作的各个方面。1985 年 8 月在上海由我主持召开了国际非线性

力学会议,出席者有美国屈鲁斯台尔、英国杰弗利、意大利皮扬西、荷兰冯·康普、前苏联谢道夫、日本近藤一夫等各国学者 150 人,中国学者 200 人。这是一次盛会,并将于今年夏季在北京召开第二次国际非线性力学会议。在 1987 年 10 月,我率团参加了在蒙特里尔召开的国际生产力会议,并有专场报告我国生产力发展情况。其余还参加了许多国内的各种学术会议。这 15 年是积极参加国内外学术交流活动的 15 年,在学术交流中发表了许多学术报告。

1980 年 12 月起参加了中美合作编写《简明不列颠百科全书》中文版的“中美联合编审委员会”,中美双方各有三名委员,中方委员有我和刘尊祺、周有光,美方委员为吉布尼、苏罗门(后任美国副国务卿)和金士帕。历时五年,开过七次编审会议,编成全书共 10 卷,于 1985 年秋分别在北京、香港举行了首发式。并在 1985 年 9 月 30 日至 10 月 13 日间应芝加哥大不列颠百科全书公司邀请往访,又到华盛顿参加在国会图书馆举行的首发式和华盛顿信息学院的研究会,又一次访问了芝加哥大学,会见了许多老相识和新朋友。

在这 15 年内,一共出版了 15 本书,除了前面谈过的《变分法有限元》等 7 本外,还有①《钱伟长科学论文选集》(1989,福建教育出版社);②《电机强度计算的理论基础》(1993,安徽科技出版社);③《钱伟长文选》(1992,浙江科技出版社);④《应用数学》(1993,安徽科技出版社);⑤《微分方程的理论及其解法》(1993,国防工业出版社);⑥《钱伟长 1988~1993 年科学论文选集》(已交稿,山东科技出版社);⑦《波纹管、波登管、弯管、膨胀接头、环壳和旋转壳文献目录》(与冯思慎合作,1978,清华大学材料力学教研组印);⑧《应用数学和力学论文集》(1980,江苏科技出版社)。基本上实践了 1980 年提出每年写本书的誓言。

为了鼓励年轻学者从事科研工作,并提供他们展开活动的讲台,在 1979 年创办了学术月刊《应用数学和力学》。蒙交通部批准,由重庆交通学院主办,在重庆出版社和重庆市委的支持下出版中文版。后来又由华中工学院,接着由上海工业大学出版英文版,在国内外发行。该杂志由我负责主编,在我国首先采用了编委推荐制度,编委约由全

国直接从事应用数学和力学科学工作的第一线较年轻的科学家担承。“应用数学和力学”是“力学中数学方法”的同义词,这里完全按欧美的习惯用法采用了前者。在 1980 年间的编委中只有五人是教授,93% 的成员是讲师和助理研究员,遍及全国各地,是一个年轻和大型的编委会,得到国外华裔科学家的支持,也聘请了七八位华裔科学家为国外编委。主编的最重要的责任是选稿和发稿。该杂志现已办了 14 年,深受国内外的重视,中文版的发行量曾达 9 000 份,外文版的发行量曾达 800 份,在国内国外同类杂志中都是发行量较大的。该杂志的论文,大量为国内外学术界所引用。据国家科技信息(情报)研究所统计,该杂志是美国《工程索引》中摘录评审最多的我国四种科技杂志之一。国际上有七种科技摘要杂志大量摘要介绍该刊文章,在美国业已有三次给予该刊的文章以各种奖励。经过 14 年的奋斗,编委中业已有七人(原来有两人)荣任中科院学部委员,极大多数编委业已升任教授和研究员。有 15 人荣任了大学校长、研究所所长和副省长,很多人已是系主任。他们都已从讲师成长为我们学术界的骨干,极大部分已是我国新一辈的博士生导师。

1980 年我率团参加了在香港举行的国际中文计算机会议。在参观 IBM、王安公司和西德计算机公司的展品时,有人轻蔑地说:“你们干这个太困难了”,不如采用他们的大键盘中文计算机来得容易。那时我认为大键盘不适用于我国大量使用的需要,我当即公开声明,“中文计算机将由中国人自己搞,我们自己将做出世界上最实用的、最优化的中文计算机来”。返国后在 1981 年 6 月 21~28 日在天津召开了中文信息研究会成立大会,并当选为理事长,五年后又连任一届,1990 年辞去。十年来我国中文计算机事业得到了很大发展。研究会成立时全国只有会员 50 余人,现在已有十几万人在研究发展中文信息事业,编码方案业已有六百余种,制成机器投入市场者约已有 20 种。为了促进发展,提倡百家争鸣、百花齐放、公开竞赛的方针,形码、声码、形声码、笔画码遍地开花,组织进行了字频、词频统计,建立了国家标准码等基本制度,普遍使用了小键盘,使中文信息和微机发展结合了起来,并发展了许多实用软件,如

中文信息研究会常委王选等发展的激光照排机,业已大量进入国内外市场。在 1985 年,我提出的宏观字形编码(俗称钱码)法,曾获得 1985 年上海市科技发明奖,在 1986 年北京的全国编码比赛中获得了甲等奖,钱码以高速易学闻名于世,并为 IBM 机所采用。钱码的特点是以字形的部件的宏观形态编码,在国内是独创的。其优点有四:① 和我国一目十行的宏观识别汉字的习惯相同,易学并容易为使用者所接受。② 推翻一般编码者力图避免“重码”的习惯,本法允许有重码,对重码字进行按“字频”排队,最常见者直接进入“文本”,其余依次显示于附设屏幕,如果文本出现的字不是所需的字,则可以击“换置键”,换置所需的重码字。③ 首次使用词组输入,词组也有重码,其换置法与字的重码换置相同。④ 对文本中的常用词组,可以临时固定编码,所有这些编码新功能为 1986 年以后的新编码软件普遍采用,这样大大提高了我国中文计算机的发展水平。1984 年和 1987 年我曾主持了两次在北京召开的中文计算机国际会议。

这 15 年是我在科学工作上奔驰前进的 15 年,为人民的科学事业尽了一些力,在体力上已进入老年时期,两鬓霜华,但在精神上好像还是壮年时期,总觉得还有许多事情尚待完成,还有 1 000 个三角级数之和尚待计算,还有“不用克希霍夫—拉夫假设”的弹性板壳问题科学工作新领域尚待开拓,奇异摄动理论近十年来的发展尚待总结等等,十几项科学工作等待深入耕耘。

十三、为“实现四个现代化”、“改革开放”和“农村经济的发展”向全国宣传呼吁

在小平同志 1977 年提出了“实现四个现代化”、“改革开放”的号召以来,得到了极大的鼓舞。1978 年 7 月到安阳主持磁疗机鉴定会时,由安阳市委邀请,首次在安阳市作了《关于实现四个现代化问题》的报告,叙述了四个现代化的内容、必要性和可能性,及将对祖国的社会生活、经济带来的变化等,受到了听众极大的欢迎,当即受到了郑州铁路局、邯郸市、石家庄市委和保定市委的邀请,做同样的报告。在回京路上,分别在

邯郸、石家庄、保定作了三次大型报告,听讲人数一次比一次增加,在保定的听讲者达2000人。此后,自1978年到1983年间,分别在全国(除了青海和西藏外)各省市、自治区的180个城市作了内容上大体相同的报告,听讲人数约达30余万之众。各报告并无写就的文字,会后由各省市按录音稿印发,广为宣传。在北京曾在中央党校、新华社、人民日报社、中联部、社科院、人民大学、全国政协等讲过十几次。在新疆,曾利用考察水资源的机会,于1982年9月5~25日在乌鲁木齐、石河子、吐鲁番、喀什、伊宁、库尔勒、克拉玛依、阿尔泰等地作了这个报告,报告时通常用两个会场,一个用国语,由我直接讲,另一个用民族语言,由四个翻译轮流分段传达同样深受各民族群众和干部的欢迎。最偏僻的城市是地处陕甘川边界上的四川小县南屏县。我利用去九寨沟的机会接受该县县委书记的要求,在县委礼堂作了这一报告,听众亦达600人。在1980年10月11~16日我率团参加香港国际中文计算机学术会议中,由香港新华分社社长邀请在该社作了关于四个现代化的报告,听众达800人,录音亦曾在香港各单位传达。这个报告还曾在我国驻荷兰大使馆(1984)和驻波兰大使馆(1987年)分别讲过,也受到华侨和使馆工作人员的欢迎。

在讲解四个现代化的过程中,和干部、知识分子和基层群众取得了广泛的接触,深感小平同志提出的四个现代化具体反映了全中国广大人民的迫切要求,同时也看到在11亿人口的大国进行现代化是多么巨大而艰辛的组织和管理的工作。广大群众在听讲后都感觉到现代化是大家的迫切需要,而且经过全国团结一致艰苦奋斗是有条件完成的。在这个现代化过程中,久经考验的中国共产党是领导这一工作的可靠核心力量。不过,这一任务是一个全新的任务,需要各种科学技术以及经济工作的全面综合运用和高速发展,这是全新的、困难的,在11亿人口这样大国中进行这类工作还没有经验,所以加强党的领导和改善党的领导就更加重要。于是引进合于客观规律,把科学技术和经济社会工作融合为一体的现代化管理和组织科学成为极端重要的问题。基于这一需要和理解,1979年3月在全国政协的科学技术组做了“关于组织和管理近

代科学——系统工程”的报告。这一报告讲了四个问题：① 系统工程的重要性；② 什么叫系统，什么叫系统工程；③ 系统工程的六个要素；④ 系统工程的理论背景和它的使用工具。从此以后，我在全国各地讲“四个现代化”时，也必同时讲“系统工程”。所以，这个报告也在全国各地讲过约 200 次上下，听众达 30 万人，使不少领导同志认识了管理科学的重要性。1983 年以后，全国纷纷成立管理学院，1985 年以后，我还兼任了田夫同志为院长的中国管理科学研究院的名誉院长。

1983 年 11 月我和费孝通等一行访问了常州、无锡、宜兴、江阴、沙洲（现改称张家港市）、南通等长江三角洲的十个县市的乡镇企业。通过这次调查访问，使我理解到乡镇企业（即农民办的工业企业）在发展农村经济、吸收农村剩余劳动力、为农业发展提供资金投入、促进农业现代化的重要作用。在农村发展工业企业可以逐步消灭城乡差别、工农差别，并使富裕的农民重视文化科技水平，发展农村教育，从而逐步消灭脑力劳动和体力劳动的差别。所以，发展乡镇企业，不仅是提高农村经济生活的水平，而且也为农村中建设社会主义提供基本条件，像长江三角洲这些农业区域，普遍都在发展农村中小学教育，由于生产和销售产品的需要，都很重视自己兴办高等教育。像沙洲原来很穷，连中小学教育都很不普及，1985 年居然自己要办工学院，我们支持他们，在教师、教材、教育经验、毕业设计诸方面支持他们，我还亲自接受他们的邀请，兼任了沙洲工学院的名誉院长。胡耀邦总书记在 1985 年秋到沙洲视察时，曾为该校题词：“沙工犹如扬子水，不尽人才滚滚来”，说出了农民的心里话。党中央在中国共产党七十周年纪念画册集上把“沙工”收入集内，代表中国的高等教育，冠之以题词“农民办大学”，肯定了农民办高等教育的社会主义道路。从此以后，我每年都到各省农村调查视察，宣传沙洲经验，鼓励农民自力更生，兴办乡镇企业。1984 年到了福建的福州、泉州、漳州、厦门等地，在漳州做了关于沙洲经验的报告，还在 1986 年 9 月参加民盟召开的九龙江地区经济发展座谈会，并接受了县办漳州大学的名誉校长。1985 年 4 月参加了无锡经济社会发展战略咨询会议，5 月到连云港进行了咨询开发工作，并作了关于沙洲经验的报告。5 月到厦门

受市长邀请进行了开发建设咨询工作。1986年8月应珠海要求往访,并被聘为该市顾问。1987年11月应云南省委书记普朝柱邀请,赴滇西考察,行程5000公里,历经思茅、西双版纳、保山、腾冲、盈江、瑞丽、畹町、芒市、大理、丽江、虎跳峡、楚雄等地共7个自治州和17个县市,并向各地宣传了沙洲经验,提出了不少具体的建议,向中央提出了扶贫意见。1988年5~7月,应山东省省长邀请,到山东调查,访问了济南、梁山、东阿、淄博、临朐、长岛、烟台、威海、荣成、乳山、潍坊、滕州、泰安、青岛等30余县市,不断宣传沙洲的乡镇企业的经验。在5月28日~6月5日参加了民盟在东营召开的黄河三角洲经济规划会议。7月9~14日,在兰州参加了民盟和青海、甘肃、宁夏联合召开的黄河上游多民族地区经济开发会议。1990年9月率民主党派扶贫工作组到贵州毕节地区进行了调查,提出具体的扶贫工作计划。1991年2月到四川遂宁地区视察了民盟四川省委在该区进行的有组织的农业技术推广实验工作。该工作组组织了四川省三百多名民盟的农业专家就一百多个专题分片包干进行技术推广工作,获得了四川典型丘陵地区的农业改革试验的很好经济效益,建议四川省一方面在全省分阶段推广,一方面由民盟上海市委帮助该地区和上海合作发展乡镇企业。1991年春应甘肃省政府邀请,访问了河西走廊、黄河两岸的灌区、定西地区、临夏地区、天水地区和平凉地区共40个县市,到处宣传发展乡镇企业和沙洲经验,行程5000公里,深刻理解黄土高原经济的关键问题是干旱缺水。1991年夏,访问了辽宁的丹东、沈阳、大连,黑龙江的佳木斯和镜泊湖,吉林和长春的松花江流域。在辽宁省丹东市曾应市委邀请讲了沙洲乡镇企业的经济发展,其录音稿传到辽宁省委,书记亲自批示,要求各市县广泛学习,应予重视乡镇企业的发展。当1992年夏重游沈阳、大连、营口、辽阳地区时,乡镇企业已经如雨后春笋,发展迅速。1991年5月和1993年5月曾两度到湖北西北部考察访问。第一次去随州时,乡镇企业还不多,和县长谈了沙洲经验约2小时。今年春季5月去随州参加炎帝生辰节纪念会时,该县乡镇企业产值业已超过70亿,并以25%的年增长速度发展着。据闻湖北全省已有15个县市达到这一水平。随州的农村生活水平,显然产

生了鲜明的变化,到处都是农民新建的住房。这些年来还到过江西、湖南、海南、广西等省,进行了调查,情况类似。乡镇企业的发展为我国奠定了经济高速发展的重要基础。

在所有这些调查访问中,提出很多具体的建设性建议,一经采纳实施,便得到很大的经济效果。其大者有下列数端:① 1983 年 5 月应省委书记项南同志邀请访问福建,解决了马尾港淤塞问题。该港是 1975 年修建的新港,耗资 6 亿,但因港址选择不当,不久为淤沙所堵塞,设备俱全而放弃不用已达七年,有人提出迁建新港。我亲临观察后,认为可用乱石从闽江对岸向江中抛投作乱石堤,堤长约 200 米,就可以“束水攻沙”,冲去舶位区的淤沙,土法即能解决问题,无需耗资巨大的钢筋混凝土结构。项南同志当即批准,只用了闽江木船搬运抛投江边散石,一个月后,淤沙冲走,港口即恢复使用,一共只用资 100 万元,现在已十年,迄未发生任何问题。② 1985 年夏及冬两次应胜利油田邀请去油田视察。黄河三角洲入海河尾区由于春汛冰凌,冲开两岸堤防而造成河尾改道,习惯上认为黄河入海口不稳定改道已有千年历史,这是无法治理问题。我在两次调查研究之后认为黄河春汛冰凌产生的主要原因在于河口外五公里处,有一条长约二三十公里的水下拦门沙。这条拦门沙是长年口外沉积形成的。由于有了拦门沙的存在,冬季枯水期河水宣泄不畅,河水流动缓慢,易于结冰,并结成厚冰。为了防止河口春汛冰凌为害,重要的措施不在于加固堤防,而在于打开河口以外的拦门沙,使河水畅流。为此,我建议用木船载常用救火机,从河口海水中吸水,以水龙头的水枪射水冲击拦门沉沙,使其漂起,并随水流运走。用这一方法,打开了约五公里宽的一段拦门沙。从此宣泄通畅,河口段冰凌减弱,八年来一直保持稳定,再无决堤改道之害。这对油田建设,开发河口土地资源,提供了极好条件。即以黄河三角洲 120 万亩(其中有 40 万亩农田,40 万亩棉花,20 万亩芦苇,20 万亩牧草)土地开发的经济效益而言,已是一个高额收入。现在黄河口外已建成 5 000 吨级的港口舶位,一年有大半年河口段可以用 3 000 吨级的船舶运输直达济南,东营地区和胜利油田开发更加方便,黄河三角洲的开发条件甚至优于东北的北大荒。③ 在 1986 年

因学术会议访问了兰州,和省长贾志杰会面,谈到民盟参与的定西地区的干旱治理问题。定西地区约有五个县处于黄土高原深处,由于北宋西夏间的长期征战,双方采用火攻战术,森林几乎全部摧毁。从此在十个世纪的过程中,变成寸草不长的极端贫困地区。国家虽有“三西扶贫”救济金,但只够救济口粮,除了从 200 公里以外的黄河引水灌溉外,别无治理良策。这条引水渠通过山区,要打通若干较长的隧道,耗资巨大,而所得灌溉田地并不很多。当时我想到在黄河通过甘肃的 400 公里的两岸(特别是西岸地区)有广大面积的戈壁荒原,由于缺水干旱,长期无人居住,但土质很好,只要有水灌溉,在良好日照的优越自然条件下,一定能发展成为一个良好垦区。黄河两岸到黄河平均水面约有 450 米的落差,可以用 15~17 级的提水站进行工作,投资也不多。在可耕灌区面积较大的黄河两岸的各个荒漠上有建立十几个 50~100 万亩的灌区的条件,如果平均每一移民占有两亩土地,则这些灌区共能容纳移民约 250 万人。如果定西的缺水农民迁居到这些垦区(或灌区),不仅解决干旱的定西地区的贫困农民问题,而且为祖国大西北建立了新的粮仓。提水可以用黄河上游各大水电站的丰富电力,这是“以水发电、以电提水、建设灌区、兴办粮仓”的扶贫方案。估计每年的定西扶贫经费足够建立两三个灌区,五年以后就可以完全将定西干旱地区的农民全部调入灌区生活。贾省长接受了这个方案,在省委的组织领导下,经过 6 年的努力,从兰州往北到白银一共建立了 11 个灌区,由定西和甘肃其他干旱地区调入了 200 万贫困农民,在定居三年以后,就能达到亩产 800~900 斤粮食的水平,这一水平已经超过华北地区的平均水平。在 1991 年的华东大水灾中,甘肃除粮食自给不再要救济外还调出了救灾粮食。④ 在同一次访问中,还谈到了白银和金川新建(镍)矿区的科技人员外流问题,称为“孔雀东南飞”。贾省长非常焦虑其后果,希望我去那些矿区和科技人员谈谈,解决他们的思想问题。我的确去访问了这两个铜矿和镍矿的有色金属开采冶炼中心。我发现它们都深处荒漠腹地,都是单打一的矿冶企业,而它们除了为中央每年提供若干万吨铜和镍外,对当地的经济发展毫无关系,附近的干旱荒芜的农村仍然极端贫困。同时中小学教育非常

落后,科技人员的子女无法得到正常的普通教育,很难进入大学,父母亲不安心而要东南飞的基本原因,就在于此。当年在建设这些企业时,如果注意多种经营,带动了地方经济的发展,就不会发生现在这些问题。对贾省长提出了要解决这类问题,只有在完成单打一的生产任务的基础上,注意多种经营,带动地方经济的发展这一条路,明确提出“超产留成,进行原材料深加工,带动地方乡镇经济的发展”这一办法。为了说明问题,我提出了洛杉矶和巴库这两个城市发展道路的对比。这两个城市都是20世纪初期发展起来的石油城市。巴库走的是单打一的石油工业道路,迄今资源接近枯竭,只能逐步撤出。洛杉矶在20世纪20年代发展了电影工业,30年代发展了飞机工业,40年代发展了纺织工业,50年代发展了硅片为主的电子工业,在多种经营的情况下,虽然石油开发完全结束,迄今仍是美国西部的重要工业城市。贾省长同意这一看法,曾和我共同向国务院征得许可,同意在不影响铜和镍的计划和中央不投资的条件下,允许金川(镍)和白银(铜)两地进行试验。到1992年我再访金川,金川公司建立了国营的和集体的两种经济成分的工业体系,当地叫它为“一厂两制”,用超产留成的镍办了三个不锈钢用具厂和镍焊条厂,从镍矿渣中提炼了铜,设立了两个炼铜厂,以及两个电缆厂,还有从矿渣中提炼各种稀有贵金属铂、铈、钼、钨等,还建成了生产海棉钼和铂的器材等的许多工厂,从而带动了四周地方经管的各种建筑材料和服务行业。现在金川业已变成了河西走廊东端一个新兴的繁荣的工业城市,有40万人口,有多种经营的企业,并已改名为金昌市。白银亦在经历着相同的变化。

我在这15年,到处向地方当局出主意,向农民出主意,力图使主意切实可行,有较大的“含金量”,都是无偿的提供建议和意见,受到普遍欢迎。又例如,我在滇西曾提出可以放开搞边贸,像芒市、瑞丽、腾冲,争取打通澜沧江通老挝、泰国。在山东东阿的阿胶厂,提出为了减少服用困难,建议制成口服液或口香糖型的产品,便于打开国际市场。在湖北随州,发现该地区土壤富含硒质,提出应该推销富硒茶、富硒花菇、富硒粮食、富硒植物油等农产品,占领港澳等出口市场,这对于防癌有作用,会

受到国际上的欢迎,但必须经有关研究所和高等学校严格化验含量。所有这些,事关富民,¹⁵年来一贯积极从事,乐此不倦。

十四、调任上海工业大学校长,积极从事教育改革,提高教学质量

自从1979年夏党中央以文件形式公布55名党外人士被错划为右派分子者一律予以改正,并恢复名誉,其中我是还活着的七人之一。1980年6月30日民盟中央决定撤销1958年1月20日“关于钱伟长被划为右派”的盟纪决定,恢复为民盟中央常委和文教委员。同年7月16日,中国力学学会理事长钱学森亲自送来书面通知,恢复我为力学学会副理事长和《力学学报》编委。9月《人民日报》发表新华社消息,“民盟中央六教授错划右派,全部改正”,10月中国科学院通知我恢复为学部委员。但在清华大学则由于众所周知的原因,右派改正问题受到阻挠达三年之久。迟至1983年1月12日在中央决定把我调任上海工业大学校长一个月后才勉强给了一张“改正书”。当日我即辞去任职达38年的清华教授,并于翌日只身赴沪,向上海工业大学报到。我终于挣脱了牢笼,重新获得了全心全意为党和国家的教育事业不懈奋斗的全新条件,从而开始了新起点。

到达上海后,得到上海市领导和校党委的关怀和支持,团结广大师生员工共同努力,进行教育改革。我首先考虑到上海工业大学怎样在党的教育方针指导下,直接为改革开放中的上海市的经济建设服务,怎样开拓办学路子,怎样进一步加强教育和生产的联系,怎样消除学校和社会的隔阂,怎样提高基础理论水平,怎样提高实践的能力,怎样提高加强学生德智体美的全面素质,怎样提高每一位教师的业务水平和教学水平,使学生的素质有更快的提高。

到校以后就倡议要“拆掉四堵墙”。所拆的第一堵墙就是学校和社会之间的墙,以适应经济建设和科学技术高速发展变化的需要,从而密切联系社会和工厂企业并为之服务。第二堵墙是校内各系科各专业各部门之间的墙,现代科学技术的生长点都是跨学科的,或具有交叉学科的特点。为此必须逐步努力打通这些学科之间的人为界限,拓宽专业,

以适应现代科学技术综合发展的趋势。第三堵墙是教育与科研之间的墙,坚决贯彻小平同志高等学校既是教学中心也是科研中心的“两个中心”的指示,但反对两个中心两套班子的教学和科研的分离论,而是推行一套班子两个中心的教学和科研的结合论。积极倡导教师进行科研,以提高其教学水平,反对照本宣科的教书匠式的教学。提倡教师不断吸收科学技术发展中的最新成就作为教学内容,引导学生不断创新开拓的进取性和创新追求的积极性。当然教师在教学工作的同时进行科研工作也是知识分子对祖国科技发展分担责任的一个重要方面。第四堵墙是“教”与“学”之间的墙。当今世界科学技术和文化学术飞速发展,人们原有的知识很快变得老化过时,那种认为学生只有通过老师“教”才能“学”的传统教育思想,已不能满足当前高等教育的需要,从而应该逐步加以废除。“教”和“学”本来是一对矛盾,“教”虽有指导作用,但毕竟是外来因素,“学”才是内在因素,学生只有通过主动的学习,才能把所学的知识变为自己的知识。高等学校应该把学生培养成有自学能力的人,在工作中能不断自己学习新知识,面对新条件能解决新问题的人。我在这一时期中,在许多场合,在全国各地做了很多次关于“怎样学”、“怎样教”、“教与学”、“教学与科研”等报告,都反映着我的教育思想。

社会主义建设中,需要大量新兴科技各方面的人才,在改革开放中,还需要经济、金融和贸易的各方面的管理人才,对于怎样满足这些人才的培养要求上,在学校领导层内反复研讨,确定了“改造传统性专业,发展新兴学科专业,增加第三产业所需要的专业,加强重点建设所需专业”的部署。对传统的专业课程,逐步进行压缩和精简,甚至淘汰。彻底修改了教学计划,新增了机械自动化和机器人、精细化学、应用数学和力学、通信工程、工业外贸、经济管理、会计信息、工业外贸等专业。建设发展了一批培养研究生的学科、专业,并成立了上海市应用数学和力学、机器人、色材化学、材料科学、预测和咨询等研究所。除接受国家各工业部、上海市经委所属各局、上海市郊区各县、江苏各县区企业、上海市各区的生产科研课题外,还和它们一起成立了各种联合体,以加强教学、科研、生产和贸易的亲密联系。

为了加强基础知识和基础技能的学习和训练,上海工业大学各系学生入学后,前两年不分专业,一般只学基础课,第三年才分专业,打好基础才能提高学生的自学能力和应变能力。同时在现代社会中,学生应掌握外语和计算机的应用,这两项既是基础知识,也是基础工具。为了给同学们的学习创造条件,曾争取到香港爱国人士香港星光传呼(集团)有限公司董事长黄金富先生的资助,在校内设立“星光电台”,波长 7.2 兆赫,每日播放 6.5 小时的英语节目,学生每人配有一副耳机,可以在早晨、中午、下午、晚上规定时间收听,以训练听力,从而提高英语水平。在全国 CET 考试中,上海工业大学曾取得了较好成绩。学校还设有计算中心,以及多个计算机工作站,以给学生更多上机实践的机会,使工大学生在上海市高教局组织的计算机应用能力竞赛中名列前茅。在学制上,为了保证学生能自学成才,长期以来,倡议和准备建立学分制,今年起全面贯彻。学生可以选课计学分,只要读够学分就可以提前毕业,不及格可以补考,补考仍不及格,必修课要求重学。此外,曾倡议设立一个自学试点班,由机械系的一个班在上普通物理学课时,仅用 $1/3$ 的时间授课,其余时间主要让学生在教师指导下自学,使他们掌握学习规律和方法。这些学生提高了自学的能力,在期末考试时取得了优于传统课堂教育的更好的成绩。可惜这种试验由于种种原因,目前还难以推广。

教师是办好学校的主要力量。为提高教师队伍的总体水平,这些年来从外校各地延聘了大量学有专长的学者、教授来校任职或兼课,作学科带头人,以充实师资力量。经过十年来不断努力,教师队伍业已得到明显的增强。教授从十几名(现大部已经退休)增加到约 100 名,其中有一人是中科院的学部委员,8 个博士生导师,还有 12 个副博士生导师,有 5 个博士点,25 个专业可以招收博士生和硕士生。实验研究设备得到了显著的充实和现代化。研究成果年有增长,获得上海市和国家奖的科研成果项目业已跻身上海市高校前列。据中科院科学信息研究所统计,上海工业大学在国内外科技杂志上发表的科学论文数量,在全国 1 045 所高等院校中近年来已上升到前 40 名以内。我们仍在继续积极

努力,争取条件,引进智力,邀请国外学者教授来校访问讲学,并聘之为名誉教授,其中有任之恭、陈省身、田长霖、谈自忠、徐贤修、张佑后、谢志伟、李泽元、川合保治、罗思、凯塞西奥格尔、博恩、西蒙、葛拉夏皮扬基、屈鲁斯台尔、谢道夫、杰弗利、纳什、雷曼等。还聘请了美国工程科学院院士戴振铎教授(微波)和波兰科学院院士雷赫列夫斯基教授(固体力学和理性力学)长期在校任教并指导科研,带领博士生。

自到校后,不厌其烦宣传教师必须从事科研工作,不断和教师座谈,热忱地鼓动他们进行科研,从科研的实践中深入了解学科的发展趋向,从而提高学科讲授质量。对教师提出了要讲一门主干课、要有一个科研课题、要联系一个工厂和在厂里义务兼任一个职务。这种要求简称是“三个一”。还要求主管科研的行政部门对教师的科研成果、科学论文一定要公布、发表、记录在案,并且统计被引用的记录。经几年的努力,现在上海工业大学的科研成果获上海市科技进步奖的数目连年保持在前4名。全校的科研经费在全国1045个高等院校中名列前30名。

在改革开放政策的指引下,积极为教师进修创造条件,和国外学校建立联系。在70年代,上海工业大学曾和美国东北大学拟签合作协议书,但未获批准。现在和上海工业大学建立校际合作关系的已有英、美、法、德、加、瑞士、瑞典、挪威、荷兰、波兰等10余个国家的13所高等院校。教师通过出访、讲学、进修,进行学术交流,接触新事物,开阔眼界。大量青年教师业务得到提高,并得到提升为副教授,并有13位破格提升为教授。

在学制上,在五年前实现了把每一学年划分为三个短学期和一个暑期。每一短学期为10周讲课,2周考试,半周休息,暑期为13周。称为“短学期制”,在全国也是首创。学期短,可以督促教师精简教材内容,提高教学质量;而延长暑期,可以给教师有充分的时间备课和进行科学研究。对学生而言,短学期制的考试很像老学制的期中考试,学生易于准备,成绩易于提高。学生在暑假中有充分时间自学补习,进行社会调查和工厂实践。

为了使上海工业大学进一步加强教育和经济生产的联系,经上海市政府批准,自1991年起成立了有14个委、办、局领导参加的上海工业大

学校务指导委员会,并由顾传训副市长任主任,还在指导委员会领导下,成立了工作小组,经常研究“产学结合”工作的开展,以及协调解决产学结合工作中出现的问题。上海市经委和四个工业局为学校专门介绍“八五”科技规划情况,商研可以合作的科研领域,此外还聘请了工厂的高级工程师到学校讲课,讲述在生产发展中所积累的经验和知识。

培养学生德智体美全面发展,成为建设社会主义事业的合格人才,是学校的根本任务。作为学校的校长应该很重视对学生的思想品德教育。我认为每一位教师都要做学生的思想工作,“教书育人”是教师的职责。我自己以身作则争取各种机会和学生、学生干部、教师、研究生见面、谈话和作报告。不断教育学生要热爱祖国,要做有志气的中国人,对祖国的前途负有不可推卸的责任。1986年率政协代表团出访英国时,在曼彻斯特大学与王大珩一起和留学生300余人见面,即席以自身的经历和认识,恳切地叙说人民多么期望着祖国儿女学成归来参加建设,使不少听众动容落泪。我也很重视学生的体魄,促进体育活动的开展,改进体育活动的条件。认为工科学生也应该接触美育和艺术,曾邀请黄佐临(剧作家)、贺绿汀(音乐家)、钱君匋(书法家)和王个簃(国画家)等多位名家到校指导。现在学校又成立了以汪道涵同志为顾问的文化艺术中心,更加强了这方面的工作。

上海土地是寸土寸金,上海工业大学在1978年曾申请征购土地5.4公顷,经过五年仍未获批准。我自1983年到校后,多次与有关部门联系,亲自上门恳切说明为学校的发展需要,需征购校北空地,后终于获准征地16公顷,为学校的高速发展创造了条件。在10年中修筑了新图书馆、教学主楼、风雨操场、外宾招待所“乐乎楼”、大量学生宿舍、外国留学生宿舍和大量的教师职工宿舍、食堂、学生浴室等约10万平方米。在1983年以后,逐步收购了大量科技图书,现存近十年来的国外科技学术刊物约3000多种,是我国高等学校中收藏学术期刊最丰富的学校。

自去年起,学校的行政改革,也全面展开,对教师职工改为全面职务设岗聘任制,也进行大规模的工资改革,进一步实现了多劳多得的按劳

分配的制度。对学生毕业分配制度已改革成供需见面,双向选择的制度。今夏起经上海市委和市政府批准,首先试行不参加统一招生而根据高中会考成绩,由各高中推荐报名,择优录取的新办法。

1988 年国家教委主持的全国高校评估,给上海工业大学作了如下的评定:“上海工业大学建校 29 周年,几经周折,直至党的十一届三中全会以后才真正走上较快发展与提高的道路。钱伟长校长高瞻远瞩地对学校的改革发展和提高,起了积极作用,在教学改革、学科建设、教师队伍建设、开拓国际学术交流渠道等方面,作出了重要贡献。学校努力为适应上海工业和经济发展的需要,培养输送高级专业人才,承担科研任务,选送科研成果,开展科技服务,办学指导思想是明确的”。这是对上海工业大学全体师生员工们的鼓励和鞭策。

在这十年中,我不仅一心一意办好上海工业大学,同样也关心着全国教育事业的发展。1982 年曾多次在全国政协大会上发言,呼吁各方重视教育工作,并特别关心经济落后地区的教育工作,支持根据当地条件,兴办地方性的高等学校。我在这十年来充任了沙洲工学院、漳州大学、四川西昌凉山大学、四川华莹的山城大学、广东暨南大学和南京航空航天大学的名誉校长。同时,还接受了西南交通大学、成都电子工程大学、重庆大学、南京理工大学、江苏工学院、湖南大学、华中理工大学、泉州华侨大学、兰州大学和中国矿业大学等校的名誉教授,并由澳门东亚大学授予名誉博士,加拿大多伦多赖尔斯学院授予名誉院士,和美国纽约州罗彻斯脱理工学院等校授予荣誉学位称号。1991 年 9 月接受加拿大大学联合会的邀请,用一个月的时间访问了温哥华、多伦多、蒙特利尔、渥太华等 10 个大学,然后去美,访问了纽约、罗彻斯脱水牛城等地的三所美国大学。

十五、选任为全国政协副主席,加重了社会政治活动的责任,为改革开放振兴中华,克尽全力

自 1980 年以后,社会政治活动日益增多。首先是中国民主同盟中央决定恢复为中央常委和中央教育科技委员会主任。1983 年 12 月在

民盟全国代表大会上被选为副主席,历届连任迄今。在这期间,参加了民盟对我国教育改革的调查研究和座谈会,并在青岛参加起草了民盟向党中央提出的对教育改革的建议书。1983~1985年组织主持了民主同盟中央举办的三期多学科学术讲座。参加讲座的著名教授有费孝通、朱光潜、谈家桢、陶大镛、唐敖庆、冯之俊、林传鼎、黄药眠、徐铸成、商承祚、常任侠、叶培大、马大猷等,前后约50位,每人讲10讲,每讲2小时,共20小时。讲题都是各位教授毕生研究的主要成果,深受全国各界的欢迎,讲稿亦编为丛书,陆续由上海知识出版社出版,对推动我国学术繁荣起了一定的作用。此外,还主持编辑了民盟中央主办的“农业实用生产技术丛书”,出版了第三批共75种,并纳入了国家的星火计划。1986年6月参加了民盟中央在北戴河召开的地区发展战略研究讲座,在讲座上做了“发展战略研究和系统工程”的报告。1988年5月民盟在黄河三角洲东营市召开了黄河三角洲经济规划会议,并以费孝通、钱伟长的名义代表民盟中央向党中央国务院提出了黄河三角洲经济开发的建议。同一年6月费孝通和我亲自率领民盟成员到青海、甘肃、宁夏三省,进行了一个多月的考察,在深入考察的基础上给党中央、国务院写了一封长信,建议国家在黄河上游建立多民族经济开发区,作为突破口和落实民族区域自治区的试验区,为全面开发大西北作准备,党中央、国务院领导对此十分重视,立即批复予以肯定,认为“建议很好,对党中央、国务院的科学决策,为地区开发和国家建设作出了宝贵贡献”,随即批转国家计委认真研究采纳。现在这个建议书中的许多具体意见都已被列入国家“八五”计划和十年规划。当地干部群众都认为“为俺们大西北人和西部地区的开发建设做了件大好事”。这些年来,也曾参加了各地民盟主持召开的各地区经济发展规划会议:如1986年的闽南九龙江开发会议(1986),滕州市建市规划会议(1988),汕尾市开发会议(1991)等。1987年7月还应波兰民主党要求,率民盟代表团访问了华沙、革但斯克、托伦等城镇。

1981年4月,我应邀出席了第五届全国政协会议,被选为常委。在1982年5~6月间参加政协知识分子政策落实情况调查团,调查了南京、上海、苏州、杭州、扬州、济南等地情况,并向中央做了汇报。在1984

年4月16~23日,全国政协科技组组团(任团长)到上海调查归国留学生问题。1985年11月17~27日,参加全国政协科技组代表团,访问了英国议会,参观了伦敦、剑桥、克劳非尔特、曼彻斯特、苏格兰、格拉斯哥等城市。1987年3月24日~4月8日在全国政协六届五次全会上当选为全国政协副主席。1988年2月13日~3月3日,率全国政协委员代表团应美中友协邀请访美。访问了纽约(会见了吴健雄)、华盛顿(会见了国务卿和两党领袖)、孟斐斯(访问了棉花交易所)、德州渥斯汀(访问了大学 and 市政府)、加州圣地亚哥(访问了海洋学院)、洛杉矶(访问了好莱坞、喷射推进研究所、迪斯尼乐园)、旧金山(访问伯克莱大学并参加了500人出席的送别宴会),和美国各方面的人物坦率友好地交换了意见。由于全团十人都能流利地用英语谈话,得到了很好的效果。美国人都反映,第一次见到不用写好文稿而直接能自由交谈的大陆中国人,第一次见到能够交换意见而且理解他们的看法的中国人。一路没有住旅馆,都分散住在通常人的家中,没有官方的宴会,都是随着家庭一起用餐,使我们看到了美国多数中产阶级的生活情况和了解了他们对许多问题的真实看法。1988年4月10日参加全国政协七届一次全体会议,被续选为第七届政协副主席。同年8月,全国政协成立祖国统一联谊会,被任命为主任。该会专门负责接待台湾来访的各种党派团体的来访者。每年接待40~50批。1988、1989年两度率团调查海南岛的开发问题,都向政协写了调查报告。1992年11月率领全国政协代表团应埃及协商会议希米尔主席的邀请访问埃及。在开罗会见了埃及总统莫巴拉克、总理、议会主席、教育部长、水利部长以及希米尔主席等很多国家领导人,并参观了阿斯旺水坝,亚历山大港,苏伊士运河港口,西奈半岛的以色列防线。1993年4月在全国政协第八届全体会议上再度当选为副主席,并在第八届第二次常务委员会上当选为教育文化委员会主任,在6~7月间决定了教文委的工作计划。

在1985~1990年中,被任命为中华人民共和国全国人民代表大会香港特别行政区基本法起草委员会委员,并兼该委员会科教文宗教小组组长,以及区旗区徽评审委员会主席,与全体委员共同努力,历时4年零

8个月的繁重工作,开过各层次的会议100多次,终于在1990年4月4日完成了《中华人民共和国香港特别行政区基本法》的起草工作。之后,从1989年起又被任命为澳门特别行政区基本法起草委员会副主任,兼文化与社会事务组组长,以及区旗区徽评审委员会主席。同样经过繁重的工作,历时四年,在1993年3月完成了《中华人民共和国澳门特别行政区基本法》的起草工作。该两种基本法已经分别在1990年和1993年全国人民代表大会上通过。它们是分别根据中英联合声明和中葡联合声明的原则,根据在1997年香港回归祖国和1999年澳门回归祖国以后,在香港和澳门实行“一国两制”和“港人治港”及“澳人治澳”的方针,所修订的两部史无前例的特别行政区基本法,将为祖国统一、民族团结作出长远的贡献。

1988年9月23日民间各界各团体联合组织的中国和平统一促进会成立,设会长六人(程思远、王光英、孙越琦、卢嘉锡、侯镜如和我),由我任执行会长。成立后会接待了约上千名台胞,并在1990年和1992年分别两次在港举行两岸关系座谈会、和平统一座谈会,参加者有两岸和美国华人关心和和平统一事业的人士约共200余人。统促会还出版了刊物《统一论坛》。

在这一时期内,我还担任了中国海外交流协会会长,曾率代表团在1992年参加了在荷兰进行的欧洲华侨、华人团体联合会的成立大会,在国内接待了多次欧洲华侨、华人返国访问团。同时还担任了陶行知研究会的会长,中国大百科全书总编委和力学卷、物理学卷的副主编,写过不少词条。还任辞海的总编委,中国科学院科学名词审定委员会委员,北京市科协副主席(1980~1985),上海市发明协会主席(1984~1990),上海市清华同学会会长(1984~1988)。还担任了王宽诚教育基金会评选委员会主席,曾在1985、1986年连续两年公开考选出国留学生100人,送欧美各国攻读博士学位。1987年起每年资助学者参加国际会议约25人,香港和内地交流讲学学者约15人。所有上述工作都是义务奉献。

这15年来,繁重的教学行政工作,丰富的政治社会活动,广阔的学术天地,使我的生活无限充沛而有意义,虽然岁月催人老,但是欣逢盛

世,在党中央的号召下,愿夜以继日地奋发工作,以补偿 20 年来失去的珍贵年华;愿以自己的点滴汗水,汇入祖国建设社会主义波澜壮阔的奔腾洪流中去!

桑榆未晚,奔驰不息!

理想、信念与祖国^{*}

今天早上参加了你们军训的结业典礼,经过短短一星期的训练能达到这样水平,很不容易。军训的目的不仅仅是队列、分列式和生活的自律问题,而是给你们一个锻炼机会,加强集体观念,要你们理解集体是怎么回事,集体不是小团体。你们生活在国家、民族的大集体中,小而言之,生活在上海、生活在上海工大的集体中。不久我们要和上海科大合并,将是一万一千多人的教育单位。在这个集体中,你们处于什么地位?如何生活?如何学习?要热爱集体,遵守集体的共同规定,这就是纪律。将来你们可能当国家干部,就有公务员制度作出规定,否则无法无天。过去我国很注重人治,许多领导干部以身作则,牺牲自己。今天新中国的地位是几千万人牺牲生命得来的,是依靠抗日战争、抗美援朝、跟国内外敌对势力对我们的攻击的反击而得来的。仅抗日战争就牺牲 3 000 万人。你们现在所在地(指工大校园)当时是一片瓦砾,房屋全被日本侵略军轰炸的大火烧掉了,所以闸北都是棚户区。我们有责任把这地方建设好。你们生活在祖国这大集体中,没有集体就没有个人。可是很多人不那么想,这是忘本。没有民族的独立富强,就没有我们的一切。有人以为到了美国什么都解决了,不是的。有人去了,再看看国内也不错,就想回来了。别以为美国人松松垮垮,他们很有集体感。比如奥运会上升美国国旗时,美国运动员都是一手放在胸前,表示“我忠于美国”。在这一点上,我们的教育失败了。第二次世界大战中能战胜德、日、意法西斯,美国人民作出了贡献,也牺牲了不少人。在爱集体上日本人更厉害,现在我国市场上有很多美国货,苹果、葡萄……,送礼要送美国水果,难道中国水果不行?!日本也开放,却没人买美国货,美国与日本贸易

^{*} 1993 年 8 月 28 日,在上海工业大学九三级新生开学典礼上的讲话(录音稿)。

逆差,一年 200 亿美元。日本说:我是开放的,你什么都可以进来,老百姓不买你的东西是因为价格与质量不符合他们的要求。我们对美国货却抢着买,这是爱集体吗?要理解一条:没有祖国就没有任何个人的出路。以色列人民过去长期没有祖国,困苦万分,他们真正理解到没有祖国就没有人民的深刻含义。

小而言之,上海办不好,吃亏的是上海人;工大办不好,吃亏的是工大学生。要把集体放在第一,个人放在第二。我们并不反对考虑个人利益,可是个人的位置要放对。通过军训要获得这样的思想:为祖国贡献一切!有人说:为祖国贡献,祖国为我做了什么?不能这样考虑问题,祖国大集体中有一部分人肆无忌惮为个人,危害国家,危害人民,这要清除。千万切记:都为个人着想,国家搞不好,永远受人欺侮。美国为什么嚣张?原因之一,我们自己不争气。最近我们经济有起色,美国人就害怕。这起色是成千成万农民、工人搞起来的,使得我们国家面貌改变。但是有人想把我们压下去,想“分而治之”。台湾最近有人来对我说:“你们知识分子的待遇太低,台湾每月的工资是 26 000 元。”这有什么了不起。我说:我们在逐步增加,待遇虽低还在拼命工作。有人只争待遇,这不是中国人民的本色,谁要钱,走好了,中国有一批人不计较钱还会干。一个民族要有一批懂得牺牲自己的人。都为自己打算,国家谁管?我向吴书记介绍一篇文章,是我的老师赵忠尧教授的自述。他是中国原子能之父,王淦昌、钱三强等都是他的学生。过去我只知道他为了事业夜以继日地工作,现在才知道他承受了很大痛苦,原来他没有出国留学,抗战胜利后,他去美国进修。几位教授私人凑了 5 万美元,想法购买研究原子能的仪器设备带回来。1949 年美国不让他回来,设备也被扣。1952 年经东京,又被关押一年,直至 1953 年回国。他终身不做官,牺牲一辈子为祖国作贡献。有这样的老师才能培养那么多优秀人才。我们要求大家像赵忠尧老师那样公而忘私,百折不挠。此材料可发给所有老师,这不是宣传个人,是宣传这种精神。现在国家发展很快,而腐败现象也很厉害,知识分子队伍中也有腐败风气。希望大家学习解放初期人民、干部的牺牲精神,学习老科学家的牺牲精神。

我们学校几年来都在改革,今年是大改革,招生改革了。现在全面实行选课制是全国独一无二的,希望你们在改革中锻炼,别忘了你们每个人都是中华民族的希望所在。我年纪大了,要站好这个岗,要继续前进,我不保守,我不是来做官的,我希望有个集体接我们的班。你们来学习有各种思想是可以的,但根本上要有为祖国、为集体的思想,否则没有出路。不要认为这是“傻瓜”,天下还得要有“傻瓜”精神,我们就是要做民族、为祖国的“傻瓜”,对得起为我们民族牺牲的先辈,我们要做光明正大的黄皮肤的中国人!

谈师资队伍建设和教学改革问题^{*}

一、师资队伍的建设及改善教师待遇问题

师资队伍的建设,是办好大学的关键。这里谈两个方面:一个是教师要适应新形势的要求,在思想观念和具体工作中,都要如此。现在还有些教师很不适应当前的要求,有些教师连自己课程的英文名称还写不对,这怎么能吸收新鲜内容?我们要求教师每年改善自己的教材,你看不懂人家先进的东西,如何改善和充实自己的教材?对此,我们将创造一些条件,采取一些措施,让这些教师学会必要的外语。如我的一位博士生,他可以用英文写论文,当然阅读是很熟练的。他的论文很有水平,很有内容,文章写得也很出色。但口语水平不高,谈起话来结结巴巴,外国专家围着他转,人家想深入了解他的文章内涵及思想,但他讲不出来,讲不好,也不知道他讲了些什么。口语不行,就很难交流,不能自由地交流,在国际会议上我们就很吃亏。我校有很多别校没有的外文杂志,每次来校,我总去图书馆了解教师看外文杂志的情况,总觉得不可思议,为什么看者寥寥?现在看来他们有困难。我们准备创造条件,拉他们一把。我们的教师大都是好同志,他们在工作中是努力的,只是种种原因,使他们没学好必要的外语,我们不怪他们,要帮他们一把,但教师也要努力。第二个是要会使用计算机。青年教师一般都会用计算机,因为我们对此抓得很紧。但有一批中老年教师还不会用。请各系调查一下,把熟悉、不很熟悉和不熟悉计算机的教师分分类,定出个比例,将来好具体安排进修。

我们的很多教材相当陈旧,十年、二十年不变或变化不大的仍然还

^{*} 1993年8月30日,在上海工业大学系主任和总支书记会议上的讲话(录音稿)。

有,也要求调查一下,它到底用多久了?教材应当是不断补充新的内容。我一向反对统编教材就是因为它几年一贯制,几十年不变。时代在前进,科学在发展,我们是培养现代化科技人才的,科学在变,你的教材怎能不变?你怎能“以不变应万变”呢?不要说十年、二十年不变不行,现在五年不变的东西也很少了。我们要求教材每年都有新鲜血液,请有关人员调查一下教材的情况,并采取促进的措施。有些重要的工作,学校要公开招聘,最近我校就招聘了两位院长,一是经济管理学院,二是建筑工程学院。管理学院在上海很受重视,办不好对不起上海。今年我校新生中大批优秀人才涌进管理学院,教师适应不了,必须引进。以后要采用“公开招聘,择优录取”的办法,来改造教师队伍。“八五”期间一定要解决好教师的问题。现在外界对我校反映很好,我在北京等地都听到了良好的评论,这是大家共同努力的结果。大家不必自卑,不要以为赶不过人家,也不一定赶不过人家,只要大家努力。从某些方面,我校可排在第40名前后,只要努力,还会前进。但仔细想想,恐怕还到不了这个位置,主要还是教师的问题。一个是科研指导教学、指引教学的方向,一个是教师队伍决定学校的质量,决定教学、科研和人才培养的质量。目前我们还不要要求上述问题一步到位,但会逐步收紧。创收不是学校的根本任务,也要逐步地收缩。基础课以后要并入有关的系,改变目前状况,我讲的是从长计议。

在教学中要引入竞争机制,实行“公开、公平、公正”的竞争。教学要搞选课制、学分制等竞争制度,逐步到位,但中间有个过渡过程,也有个限制。我们的教师并不都完全适应竞争机制,要创造条件,他们还要努力,不努力就会被淘汰的。不给教师机会,不为之创造条件,这是不负责任;但有了机会,不去努力,就是个人的问题了。大多数教师只要稍加努力都能适应需要,少数教师要大大努力才行。但也有教师对此不以为然,有人说教师待遇这么低,你让我离开更好,到外面我每月可以拿1600元呢!教师待遇过低,确实伤害了广大教师的积极性,我们十分理解教师的苦衷。关于教师的待遇问题,国家教委和国务院召开过多次座谈会,我也参加了座谈。我提了意见并且写信给中央领导同志,提出了

教育经费和教师待遇是到了非改不可的地步了。国家是下了决心一定要改的,但也得逐步改。很多学校已经处于十分困难的境地,特别是中小学更不得了。现在决定中小学先改,第一是地方政府和中央给学校的经费绝不准再另外动用;第二是中小学教师的工资绝不能拖欠。现在中小学教师的工资拖欠得十分厉害,最厉害的拖欠一年零一个月。真要命啊!所以最近国家采取紧急措施:教育经费立即到位,欠的工资即刻下发。10月份要把中学教师的待遇提高一些,不提也不行了。我不赞同提倡教师搞第二职业,一个教师即使全心全意,要做好工作,还得看自己的水平,若一天到晚去考虑创收的话,那就肯定做不好教育工作。然后接下去,才是高校。高校中工科学校还稍有办法,有点校产,有点创收,但综合大学更苦,他们创收少,养不了那么多人。国家是在十分困难的情况下来考虑这些问题的,它体现了党和国家对教师的关怀。我们提出,不要使教师在12类职业中的收入排在最低一位,大概现在也不是倒数第一位,可能是倒数第二位吧,最低一位是廉洁的公务员。我们提出至少要到中等,也不一定要求最高。若是最低,我们的教育队伍就要垮了。我们调查说教师的待遇是倒数第二位,中央调查认为是倒数第一位。大概我们更多的着眼于工学院方面了。国家强调,工学院仍要面向企业服务,这是培养人才的需要,但不应以创收为目的,教育经费还是应当由国家承担。国家若负担不了这么多学校,可以鼓励社会办学,不全包办。

二、我校教学改革中的若干问题

我们的改革要全面进行,但目前的学分制,还是侧重一、二年级的改革,三、四年级是名义上改革,实质性的改革很少。明年起,要把实质性的内容都逐步贯彻下去。什么叫学分制?学分制与学时制本质不同,它引进了竞争体制。过去的学时制,学生学与不学,反正差别不大。它就像过去的计划经济,产品有,质量不管,要不要由你。学时制实质上就是如此。所以国家尽管花了很多钱,但本质上进步很慢,国营企业就是如此。这不是人的努力与不努力,而是机制没竞争性。就像解放牌汽车,

30 年不变,连油漆都是一样的。当然现在变了,但变得还很不够。大学像中学一样,每班 30 个人,有的多达四十多人,用的是不变的大纲,上的是一样的课程,全部是必修课。从入学开始,一班一个教师把学生钉死,虽说因材施教,但实质非然,没有竞争性质,教好教坏,只凭教师良心了。尽管大多数教师是忠于职守的,也培养了不少人才,但总体质量如何,无法判定,因为 100 分并不等于质量就好。教学上要讲究信息量,至少信息量不够,现代化不够。因为是死的教材,大家一样地讲课,讲好讲坏,似乎只凭口才,而与教师的水平无关。四年一过到时毕业,就像计划经济时期的产品,一古脑儿进来,又一古脑儿卖出,好坏不管。在以往那种法定的框架下,课程越来越专,说是改革,但实际上什么也动不了。学分制不同,它引进了竞争机制,引进了选课,把课分为必修和选修两类。我们开放了两类选修,一类是同一类课程可由不同的教师来讲,学生可选教师。这样可促使教师改进自己的教学工作,即改进自己的教材内容和改善教学方法,更要激发自己的责任感。对此,我们已向基础课的教师们打了招呼,要有思想准备,要面对某些人可能被淘汰的局面,但在专业课上暂未大动。另一类是专业课的范围选修。目前的专业课尚未大动,以后要大动的。要扩大学生选修的范围,使他们能有更广的知识面,学到更先进的东西。过去是前苏联的那种重工业体系的东西,大的重工业可以分成很多专业,但事事照搬就欠妥了。这就要求专业教师必须有更广阔的知识面,才能适应新兴科技发展的需要,才能培养时代需要的人才。学生扩大专业面要通过选修实现。我们对选修本专业的内容要有量的限定,鼓励学生跨系选修,这就可能使某些教师没“铁饭碗”了。今年这项措施尚未实行,但不能说明年也是如此。解放前的清华都是选课制,所以能在清华长期立足的教师都是响当当的!很多原来清华的教授,都是著名的学者,像叶企孙、萨本栋、华罗庚等一大批人,都是我国科学技术的“种子”。理工科如此,文科也是如此,闻一多、朱自清等一大批学者,都是清华过来的教师。这说明选课不是一种简单的事情,它意味着竞争,只有竞争才能出成果、出人才、出水平。我们把竞争机制不但引入教师中,也引入到学生中。学生再也不能像过去那样混个资格,不及

格要补考,考好了通过,考不好就得出去。产品不及格要淘汰,人才不及格为何不能?产品尚需要把关,人才更需要如此。过去有人说这是资产阶级的残酷无情,我认为无产阶级更需要合格的产品和人才,舍此又如何谈得上对党、对国家和对人民的负责呢!

怎样当一名研究生^{*}

你们大学毕业以后,第一次进入研究生队伍。研究生这个名字,实际上翻译得不太合适,在国外,研究生叫 graduate students,这是已毕业的学生的意思。毕业以后你们没有参加工作,而是继续研究生学习,这个研究生的学习和大学的学习完全不一样。对大学生,一般讲现成的知识,讲一些比较基本的东西,很多不是在发展中的东西。而研究生是要学习做研究工作,这个“工作”是一下子到了生产实际第一线,第一线中的很多问题不是大学里所学的知识能解决的,它们都是发展中所面临的问题。你们在大学里学的是比较成熟的知识部分,而生产中所面临的问题很多是还需要不断改进的知识部分。到了生产第一线,你们会感到很不适应,很困难。

我们记得 50 年代对教育的目标和方式有很大的争论,清华大学曾经提出大学是“工程师的摇篮”,我认为这个提法是错误的。工程师不可能从摇篮里摇出来,而是要从生产实践中锻炼出来。大学教育只是给了一些成熟的基本知识,工程师所面临的问题都是不成熟的,这怎么能摇得出来呢。50 年代学习前苏联的教育模式有很大缺陷,我概括为八个字,叫“不教不懂,一教就会”。这种教育在大学里业已根深蒂固,而在研究生的阶段就不能这样要求。为什么要培养研究生,就是要你们将来处理更难的问题,真正到一切知识的最前沿,去探索、处理、发展,使知识更完美,更能促进生产。研究生学习就是这样一种过程。从一个一切被动地把成熟东西放在书本上教给你的过程,变成在导师指导下探索学习和研究的过程。虽然你们在处理这个过程中间还是学生,但这个学习和大学学习完全不一样。

^{*} 1993 年 8 月 30 日,在上海工业大学九三级研究生开学典礼上的讲话(录音稿)。

有人说,研究生是要学得更多一点,更深一点。我认为,这里不是多少、深浅的问题,而是要你们从书本学习转到在实际工作中学习,深入到工作的最前沿。现在我们的工作,譬如经济工作或者是工业技术工作,或者建筑工作中所碰到的问题,在大学本科学习中是不可能教过的。因为在大学本科学到的是最成熟、最常见的基础知识,而实际工作往往是一个不成熟、不常见的工作,这就要有训练。因为要求你们担当更重要的任务,所以这样的训练和大学里是不一样的。应该到第一线的工作中去训练。我们有的老师可能还不太理解,因为他们从大学里出来,又在大学里坐下来讲课,讲的是从以前老师讲课中听来的东西,所以他们不太体会。那么怎么训练?你们首先要学会分析问题和解决问题的能力,对具体问题要会分析。过去都是老师分析好了告诉你,现在你们要学习自己来分析问题。要学到自己去获得知识的能力,也要学会在前人工作基础上往前走。因为你们面临的问题可能已有不少人碰到过,把它记载下来了,你们要想法去搜集这种记载的文字,所以研究生要学会去搜集资料或信息。

寻找信息的训练、搜集资料的训练、阅读资料的训练,绝大部分是自学。比如阅读文献是一个很重要的部分,因为你们要自己寻找来阅读。没有经过训练的人,寻样东西都要找老师,只有经过了这种训练的人,就不需要找老师,自己去找。没有经过训练的人,不知道要找的东西在哪儿。图书馆有很多的材料,你去找什么?找这些资料有一套办法,将来我们请图书馆的同志讲寻找资料的办法,那是很具体的。现在有计算机光盘,实际上比我们当年念书容易得多。我们那时是用手工的,可也得找啊,从近到远,从最近发生的问题到过去几十年甚至上百年的,我们都要看过。但要注意也有一些通俗的言论却不一定对。譬如牛顿看见苹果掉下来,才发现了对地球引力的理解。这种是故事,而事实不是这样的。牛顿以前八九百年就已经有人在研究这个问题了,各种研究得到了各种结论,有很多很大的差别。牛顿只不过是综合了各种矛盾的结论,在里面抽出最关键的东西来,这是他的功劳。他是站在人家的肩膀上得到的结论。以后一直到了1902年、1903年,他还是独一无二的,所

以牛顿的贡献就在这里。可现在我们又知道牛顿的理论是在一定范围中成立的,超出这个范围他的理论就不符合实际了。这是爱因斯坦的贡献。爱因斯坦的理论是怎么来的?也不是凭空想出来的,是经过反反复复的过程才总结出来的。现在相对论的许多结论开始时很多人不相信,从1918年、1924年、1928年,一直到1936年,原子能出来了,才完全证实了他的推论。爱因斯坦是从已有的众多现象里仔细观察以后,用严格的分析推理得到了许多结论。这种过程就是锻炼我们处理问题的过程,所以我们要看很多的资料。看资料是我们研究生阶段特别重要的,不要轻视了。

我们这里还有一些教师并不理解这个,因为他们没有经过研究生的训练,而是经过大学本科训练后担任助教,以后由讲师到副教授这么上来的。他没有经过很多的科研。因为在一段时间里,我们教育界有个错误认识,即认为科研和教育应该是分开的,科学院搞科研,我们学校搞教育。邓小平在1979年提出学校里应该有两个中心,既要搞科研,又要搞教学,才把它弥补过来。所以邓小平把这样一个教育的方向问题扭了过来,是对我们国家的大贡献,以后就恢复了研究生制度,建立了学位制。没有他的扭转,你们研究生也就不存在了。对社会而言,是要求你们更好地推动科学进步,承担第一线的任务。对学校而言也是培养将来学校中的教师骨干。所以我们现在要提出要求来,以后学校里的教师必须通过研究生训练。过去大学毕业出来就留校工作,这是“近亲繁殖”。现在培养研究生,就是培养你们要勇于拓宽科技新领域,到第一线去干,这一步是很难的,你们不要轻视了。首先你们要逐步学会怎样找到材料。资料拿来,你们要分析哪些是对的,哪些是错的,然后得到自己的结论。研究生的培养分两个阶段,一个阶段还要给你们讲些课,让你们习惯,全部不讲课也是不行的。因为你们习惯于听课,不听课好像学不到东西,而且还规定怎么听,有多少学分,但分量必须大大减少,把阅读文献提到重要的地位。第一阶段是一步一步把你们引入庙堂,可还有一条腿在庙堂外头,还在过去“先生不讲不懂”的阶段。第二个阶段是研究生的做论文阶段,就完全不一样了,主要依靠你们自己去做论文。我们对这个也有

不同的要求。硕士生论文,总是结合老师在做的工作进行,这样带一带路子是可以的。博士生应该是自己去找题目,导师给你判断,题目是否合适。不能找一个题目用十年八年都做不出来,有的题目太脱离实际,实际不能做到也不行。根据你们的能力,各人从各自不同的条件出发,从你们现有的知识出发,根据自己阅读文献、分析问题、解决问题的能力,自己提课题,导师来审定,然后你们自己搞调查、找材料。

文献是调查的一方面,而且在学习上文献是一个重要的方面,国际上也习惯于这样做。理论工作出来要有论文,论文记载了一个研究课题的过程和结论,达到了什么阶段,怎样达到的。论文是记载你工作的过程,给后来人接班。每一个人的科研工作都是在前人的基础上进行的。正如牛顿所说的他是在人家的肩膀上爬上去的一样,人类社会所取得的任何成果都不是天上掉下来的,而是一步一步地取得的,我们在接人家的班,比人家爬得更高,那么你也应准备别人来爬你的肩膀,所以你要发表论文,提供肩膀。发表论文不是为了名,更不是为了利。

我们科研工作者是为人类向自然界进攻的一支大队伍,这支队伍通过论文组织起来,所以你有什么研究成果和思想,一般地不应该保密,应发表出来,希望人家站在你的肩膀上上去,为人类作贡献。每个人都应有责任感,责任感就是千军万马在往前走,你是中间一分子,不能掉队。最近在北京召开的第二届国际非线性力学会议,与会者中有许多很有名的人,前苏联的谢道夫被称为“人造卫星之父”,他就是这样观点。所以我们希望中国的科技工作者队伍大大扩大,要不然我们前进不了。这个队伍是一个突击队伍,代表着我们的民族在前进、在突击。你们每个人的工作好像是一个很具体的工作,实际上结合在一起是一项很大的工程,是一个很大的配合。我们说2000年以后,世界上要把经济重心移到亚洲来,经济中心主要还要靠科技中心。现在,国家很重视研究生的培养,让你们有更好的工作条件,利用这个研究生阶段,在开始工作前让你们再学点,教你们工作,教到你们能够自主,将来出来都有独立的主张。同时,你们也要懂得跟别人联系,而联系的办法就是懂得写论文,懂得在人家肩膀上上去,懂得把自己所得教给人家。论文必须具名,你应该负

责,而不能胡扯。我们过去有个研究生,他搞了一些软件,可人家使用他的软件都不能用,是在骗人。骗人只能骗一天而不能骗一辈子,所以工作是要老老实实地去做。

我们中国人并不笨,但是要学会一套科学的工作步骤。我们学校找文献的条件优于国内许多学校,我们学校图书馆里国际期刊的数量在全国也是数一数二的,够你们用的了。所以,你们要着眼于现实,吸取当代世界科技最前沿的知识与信息,要学会使用这些材料。有些老师因为没有经过这样的训练,不懂得利用现代科技资料,就只抱着一本教科书。有的老师 1989 年出了一本教科书,用了一些新材料和从前的不一样,他以为这样就成功了,而实际上又落后了。1989 年出版的教科书,都是 1985、1986 年前的东西,已经晚了三年,再加上印刷翻译又晚了两年,总是差了 5~10 年。所以要求大家学外文,学外文不是为了留学、吃洋面包去,而是为了能争取时间直接会从人家那里拿出东西来。所以,首先我们外文的训练是着眼于阅读专业的文献,自己能写一些简单的报告和论文。这个要求,我现在发现也是不够的,作为研究生,还要参与国际学术交流,因而口语训练也是相当重要的。有两位我们的博士毕业生在最近一次国际学术会议的大会上作了报告,那两篇论文在当前世界上是属研究前沿的东西,很受重视,可他们的英文不行,怎么讲也讲不明白。到后来,大家只能一边看一边听,他讲的没有写的清楚,这就吃亏了。所以应该注意这个问题,以后要想办法,研究生也要作口语训练。

自己要研究问题,获得知识,就要有语言文字的表达能力,所以应当重视口语,口语没有是不行的。我们有的老师口语也很差,所以我们也得慢慢想办法改变一下。这都是历史问题,并不是我们的民族不行。要美国人念中文,他也不行。所以我对大家寄予极大的希望。

我跟大家谈了对研究生的理解,是要培养一个能够独立地到一个未知领域里工作的人,因为我们面向的都是未知的领域。现在即使做干部也不容易,在经济改革中,许多问题也都是未知的。你们将来都将面向一种未知的没有现成经验的领域,因此现在必须接受严格的锻炼。

你们中将来有一批人留在学校,你们要有这个能力进入未知领域,

而不是抱了一本书讲 100 次。我对你们寄予极大的希望,国家对你们也寄予极大的希望。研究生要算国家与民族的大账,而不能沉湎于个人的一己私利,要有远大的理想和抱负。

大家应该有自尊心,有民族自尊心。我们是有能力的,我们的国家是有发展潜力的。我们搞原子能,美国并没有给我们什么,前苏联也没有给我们什么,我们不依靠别人自己都抓起来了。所以我想把我老师赵忠尧教授的回忆录印出来发给大家,看看老一辈科学家当年是怎样为祖国的科学事业而发奋进取的。赵忠尧教授是中国有名的搞原子能的前辈。我们要有老一辈科学家那种献身祖国、献身科学的精神,我们能比别人搞得都好,这才真正是 21 世纪形成的“亚洲的世纪”。那不是口号,那是要去做的,21 世纪中华的腾飞要靠你们,我们要走到前头去,希望大家共同努力!

加强和改进“两课”教育的问题^{*}

今天,我主要想谈谈大学马列理论课和思想政治课的有关问题。现在的马列课,大学上的和中小学上的内容差不多,同学们不爱听。马列理论课和思想政治课必须改革。

“两课”改革,关键是理论联系实际,现在自然科学的课程我们很强调与当前的高新技术结合,为生产实践解决问题,社会科学更要紧密联系实际,当前我看主要要开好两门课,一门是《邓小平文选》课。《邓选》每一篇,都有一个背景,都说明一个问题,这就是当前最大的实际。另一门就是时事课。时事课题目很多,例如“两会”提出“分税制”,还通过了《预算法》。预算法也好,分税制也好,为什么这样搞而不是那样搞,都是很有讲究的,都是国家的大事情,学生应该知道。要讲好这两门课,要了解什么是社会主义市场经济不容易。我们的教师如果不学好《邓小平文选》,社会主义市场经济理论不懂,是教不好马列理论课的,我准备让我们的马列和思想政治课的教师暑假集中起来学《邓小平文选》。下学期开始,每星期开讲座,这样一个学期可以开十讲。

要搞好政治理论课的教学,还必须搞好教材建设。教材要结合实际,能解决问题。不要再搞全国统一的、千篇一律的统编教材了。这个问题我提了许多年了。一个教师没有自己的东西,照本宣科地念一通的话,还不如请个播音员来念念。

社会科学的教学,要通过讲案例。以前我在清华念书的时候,他们学法律的学生就要学180个案例。自然科学都讲案例嘛。例如,讲微分方程,也要结合案例来讲。当然,案例经常要改,而且每个案例都要有点

^{*} 1994年3月30日,与中宣部宣传教育局负责人的谈话(录音稿)。

评,有剖析,来启发学生思考。《大学生行为指导与训练》这本教材,再版前要增加和调整好案例。

现在的马列理论课和思想政治课的考试靠背书,这不是我们教学的目的。前几天,我看电视(指上海教育电视台播放采访我校的节目),记者采访学生时,学生说,考政治是搞突击,背一两个通宵来应付就可以了,这就同教材的内容有关。我们的课本不是教你知识,而是让你去死记硬背,那有什么用?

对大学生进行国情教育很重要。前几年我曾在英国访问时对留英学生讲了一个上午,讲民族自尊心和自豪感,讲得全场都哭了,后来据说中国驻英使馆翻制了录像到英国各大城市放给留学生们看。能不能请中宣部选 100 部推荐给大学生看的优秀电影,要反映中国历史、传统的,要有自豪的东西,以增强青年人的自豪感。现在,中学生和大学生一样,都是“文化大革命”时出生的。中国的问题是人生观的问题,不仅仅是世界观问题。人生观不仅仅是革命的人生观,还是做人的人生观。我们的学生首先要学会做人,做一个正直的人,一个有学问的人,一个对社会有贡献的人。现在在高等学校的学生,不管他们学得怎么样,都是国家的接班人,都是 21 世纪的建设者。对他们培养得如何,是件大事。要搞好德育,必须发动全体教师来做德育工作,单靠几个辅导员是解决不了问题的。学生思想政治工作是学校的一件大事,我历来强调要重视和加强学生思想政治工作,我们学校虽然做了一些工作,但离要求还有距离,今后要继续努力把学生的思想政治工作做好。

谈大学生的学习^{*}

同学们！你们进校快两个学期了。听说你们学习很用功，我作为校长非常高兴！大前天，我在电视上看到了记者对你们的采访，他们提了很多问题，其中我也看到了你们非常用功读书的情况，正因为如此，我们开放了一座大楼供你们“开夜车”。你们至少是抱着不辜负父母的期望而用功读书的，但最好是怀着不辜负祖国和人民的期望来奋发学习。我来工大已经十年了，你们这一届是我十年来看到的最好的学生，以前的学生不及你们用功。但你们在用功上还有不少问题。你们在学习上存在的主要问题是什呢？不得法，功效差。这正如开工厂一样，工艺差，造出的产品质量不好。今天我想和你们谈谈大学生应如何学习？我从事教育工作已经 59 年了，我也像大家一样，是从小学、中学、大学中走过来的。我们那时的年代，是帝国主义占领下的半封建、半殖民的时代，没有你们今天这样得天独厚的优越条件。当时的上海就是众多列强的租界地，连上海的各大主要地名和路名都是帝国主义殖民者的名字。外滩公园的门口，就挂着“华人与狗不得入内”的牌子。这是我来上海读书后亲眼看到的。帝国主义者如此欺压我国人民，说到底是我们国家落后，他们有洋枪大炮嘛！我当时读书的目的，就是科学救国。想学习有成后，振兴科学技术，让祖国强大起来，富裕起来，不再受外强们的欺压！当时的中国真穷啊，穷得你们现在是无法想像的。号称地大物博的中国，当时为什么穷？国家的财物到哪里去了？都被列强们搜刮去了。这就是蒋介石国民政府控制下的情况，人民挣扎在水深火热之中。我永远不会忘记“一二·九”运动，我们一群爱国学生，从北京出发到天津，当时京津间连公路也没有，大家骑着自行车，沿着坎坷不平的运河旁边的田

^{*} 1994 年 4 月 7 日，在上海工业大学九三级学生大会上的讲话（录音稿）。

埂小道到达天津,然后再由天津南下,津浦铁路沿线的所有城市,我们都经过了,一路上人民真穷,穷得令人寒心!途中经过沧州,那里约有两万人。我们夜宿的旅舍,只能十多人横卧在一个大炕上面,没有被垫,没有暖火,当时有个同学生病,找店主租条被子,店主说在两万市民中是找不到一条被子的,只有县长才有这种“玩艺”。百姓们都是以草为被的!据说十六七岁的女孩和父母合穿一条裤子,一人出门时,另一人就躲在炕上盖稻草。这就是当时中国人民生活的真实写照!我们沿途曾受到各方的干扰和阻拦,当那里的百姓知道我们是为爱国而南下的时候,就尽力支持我们,送我们过境。“一二·九”运动促成了国共的合作。

1935年我到过汉口,时值汉口水灾,大片土地被水淹没,大半个汉口浸在水中,只有江堤等少数地带没被水淹没。江堤上挤满了从乡下来的灾民,因缺乏食物而饥寒交迫。人们靠卖儿卖女来解决暂时的饥饱,特别是靠卖妇女来维持生活。因为妇女中有老太太、中年妇女和姑娘。为防在出卖时挑拣,就把人放入麻袋之中,不让人看。每2元一袋,其悲惨情形,难以言状!然而在1991年,江苏也发生了特大水灾,无锡淹掉了半个城市,但没有出现像解放前汉口时的那种情况。这是因为在新中国,有了党、政府的领导和关心,情况就完全不同了。现在我们的国家已经站起来了,已经富强起来了,而且正在越来越强大起来。这些都是我们当时努力学习并为之奋斗的目的!

我当时的家境也十分艰苦,无法与你们今天的条件相比。我自幼养成了刻苦好学、热爱劳动的习惯。开夜车学习是经常的事情,即使在今天,我还经常开夜车工作或学习到12点之后,你们开夜车学习,说明了你们刻苦用功,但据说效果不佳。你们当中可能有的人想的是个人的问题和前途,这当然也没有什么不对,我当年也是这样,要生活嘛,不能不想。但个人的前途还要与国家和民族的前途联系起来考虑。我们当时最好的职业是铁路员工,因为铁路是外国人办的,还能保证你有饭吃。我曾想去铁路上工作,因此报考了唐山铁道学院,也就是今天的西南交通大学。我曾经考取了五所大学,但最后没去唐山铁道学院。你们也许连一个大学也没考过吧!我最恨考试,因为考试并不能反映一个人的真

实情况。如果在夏天,你因为某种特殊原因(例如生病)错过一两个月,那就什么事情都失掉了。对于“一考定终身”的做法,我一向是反对的。因为有很多偶然的原因,使你暂时考不好,但这并不反映你的实际成绩,它与你的水平和能力是两回事。另外,你的考试成绩还与教师出的题目有关,有的人好出怪题,你偶然的考得不好也是很正常的。我就碰到过多次怪题,在考清华大学时,就出现了一次考“对子”的题目,一个是“孙行者”,另一个是“少小离家老大回”,让你来对,你说怎么个对法?作文题目是“梦游清华园记”。我当时还没去过清华园,做梦也没去过,这个“梦游记”怎么来答?这题目真够怪的吧!对于这种怪题,不管你答好答坏,都不能说明什么。还有个被称为“国宝”的历史教授出了三个题目,让你写出二十四史书名、作者和卷数,他是专门搞这一行的,对此当然熟悉,但让青年学生写出来也够难为人家的了。多亏我的家庭关系,有些功底,总算偶然地让我多数答对了!但大多数人考了零分。

我的经验使我一贯反对一考定终身,正因如此,我们没让你们参加入学考试。我们根据你们的平时成绩、表现,通过与你们个别谈话和家庭了解,综合德、智、体等各种情况来录取的。当然还要了解你们的学习目的是什么?如果你们只为个人目的学习时,是否录取就要考虑了。这些情况当时没有说明,现在可以告诉你们。总之,是综合了各方面情况后选取的。例如有的同学,有独立思考能力,在某一方面很有特色,讲话有逻辑性,兴趣广泛或具有其他优点,这些都是好苗子。

你们入学快一年了,我一直想与你们好好谈谈。因为工作很忙,上一次只是简单地谈过十几分钟,今天特地抽出时间来和大家谈谈你们为什么要来念书?怎么才能把书念好?首先,我要说明,你们只为个人念书是没有出路的。从大处而言,一个民族若失去他们自己的管理能力时,这个民族是没有前途的。不要以为我们有 12 亿人民,就可以永远地站立起来了,事情绝非如此。大家知道,在三百多年前,欧洲人在美洲登陆时,美洲的北美有八百多万印第安人,他们中的一部分人是有文化修养的。但因各部落间相互割据、互不团结,抗拒不了新兴资产阶级国家的入侵,国家被逐步侵占,他们被赶入了山中。今天的印第安人还剩了

多少呢？约 80 万人。美国不是倡导人权吗，印第安人的人权在哪里？不会再有人说美国也是印第安人的“合众”国吧？原来是印第安人为多的地区，今天成了少数民族的少数民族了，所以不要以为人口众多和地大物博，就永远地有出路。没有共产党的领导，就没有今天独立富强的新中国。

当前我国正逢到了一个很好的机遇，改革开放进行大规模经济改造和建设，方向对头。几年前我们国家还是很穷，这些年来经济发展很快，人民生活提高了很多，但还不够。我国建设和发展的关键时期在下个世纪初期，你们正赶上这个机会，要知道有些人是不愿看到我们上去的。总之，你们必须立大志、下决心，把学习的目的定在国家和民族利益的大前提下，个人利益放在这个大目标中才行。你们是下个世纪初期的栋梁，是干大事的人才，要大大超过我们才行。

另一个问题是如何学习的问题。我担心你们把身体搞垮了。其实开夜车也要有本钱才行，本钱就是身体好。死用功得到的知识是死的，是没有消化更没有吸收的东西，没有消化的东西不能成为营养物，因而消化至关重要。解决消化的问题是学习要得法。对此我谈几个关键问题。中国有句古语，即“死啃书不行”。你们的学习往往只见树木不见森林，也就是只看到书中的具体内容，没见到书的总体骨架。所谓要看到森林，就是要看到森林有多大面积？它有多少树木？这是关键。在此基础上才能谈到什么树最重要的问题。只靠背书是得不到这个概念的。

听一节课后，要先思考一下教师讲了哪些内容？其中主要部分有哪些？每部分解决什么问题？何种道理？解决了什么问题？就这么多。要首先了解总体骨架，其次再是肉的问题。肉很重要，但不知骨架只去吃肉是不行的。

有人认为有的问题没弄清楚，只有背下来再说。这样不行。举个例子，你们走路时，总是会碰到各种石头、瓦片之类的小小障碍物吧？是否一定要把它们一一搬掉后再往前走？我想绝对不会吧。你们一定会跨过它或绕过它继续前进。当你们走过一段路后回头来看自己走过的路时，仍然是一段平坦的大道，各种障碍并没有妨碍你们前进。读书也是

如此,除非有重大的关键的问题非及时弄清之外,有些暂时弄不清楚的问题可以暂时放下,过一个阶段后,你的知识水平提高了会自然解决,也可能在老师讲到一定阶段后会解决的。老师讲课总是有先有后,先提出问题,再逐步解决问题,今天提到的问题,可能今天说不清楚,要过一段时间后才说得清楚。你们的学习也是一样,不要急于立刻弄懂那些小问题,我就是这样学习的。

我原来的理解基础很差,听课时很多问题不能听懂。我总是及时把不懂的问题记在本子上,以后再逐步解决。但这并未影响我的听课和提高。现在我还保存着这些本子,其中有的问题还未解决。我的这种习惯至今还保持着,它对我的提高很有效果。所以我告诉大家,遇到暂时没解决的问题,就把它记下来,放一放,以后逐步解决。解决一个就划掉一个,千万不要只停留在某些问题上,因为人的一生时间有限,不能浪费宝贵时间去反反复复地考虑一个问题。总之,有两点再加以强调,一是先抓住骨架(主题)再去吃肉,也就是先看森林再见树木,任何学习都是如此。二是学习要大踏步前进,不要被某些困难阻挡了前进的步伐。

第三个问题谈教师的讲课问题。我的大学老师课讲得很好,他们从来不按教科书讲,上课不带教科书。我在大学的物理老师吴有训先生,就是如此。他讲课十分简单扼要,先讲明问题,并说明它的历史及目前状况,物理就是人们对各种自然现象和规律的认识过程,他讲得一清二楚,一堂课没有多少话就解决问题了。另一位老师叶企孙也是如此,他们都是讲清过程、讲清逻辑、讲清条件和应用范围为主,当然有很生动典型的用例。

我在清华的八年理论力学教学中,就是这样讲课的。学习是一辈子的事情,不能期望大学的学习会终身受用。根据统计,知识的累积量每十年翻一番。大学里学的知识,十年后只有一半好用。20年后只剩25%有用了。第二次世界大战以后,新科技发展更快,30年代世界上有一千多种科技杂志,现在有14万种。你若一年不看杂志,14万种杂志上与你有关的新知识你就知道了。现在的知识积累量是每三年翻一番,也就是你在大学里得到的知识,三年后只剩50%有用了。我最反对

的是照本宣读的教师,若采用统编教材又照本宣读何必让教师讲呢?让中央电视台的赵忠祥同志宣读,不是比你更好吗?教师上课主要是教会学生获得知识的方法和能力,谁先学会这种方法谁就会在以后的学习和工作中获头牌。

学习什么呢?任何知识要从具体问题学起,但要学会内容中的最关键部分,要学会思考问题,研究问题的逻辑性,懂得规律性,而不是死记硬背下来。我相信你们中的一些人能做到这一点,另一些人经过努力能够做到,有的人则永远也做不到,但我希望你们能100%地做到。有句古话叫“锲而不舍”,这是指大问题、主要问题而言。你必须学会这种学习方法,也就是先抓战略性问题,再抓战术性问题。切不可抓了“芝麻”,丢了“西瓜”。你们必须树立自信心,这很重要。要看到自己的所长和进步,再加上“自强不息”的决心,每个人都会有很大进步的。我反对那些只抄黑板的上课方法,也反对那些只抄笔记不以听讲为主的学习方法。有的学生是上课记笔记、课下念笔记、考试背笔记的学习法。上课要以听课为主,听过一段后,把教学内容用自己的语言简单扼要地概括记下来,也要把听不懂的问题记下来。绝不能因记笔记而影响听讲。听不懂的问题,可以通过课后看书、看参考书或答疑解决。已经听懂的内容,可以不再重复看书,但可以通过看有关资料深化所学问题。我的老师曾经说过,要越学越少才行。这就是把主要内容学会后记在心里,次要问题丢掉。我介绍一种办法,就是在记笔记时,一般用铅笔记,对于重要的问题可以在铅笔字上再用黑笔加重。这样在你的笔记里就出现了若干不连续的少数醒目的条条和块块。每过一段时期复习或回忆一下这些主要问题,有时只要翻一翻就可以一目了然了。我的同学,著名美籍华人科学家林家翘比我做得更有特点。你们不要以为我们这些人是什么天才,正如我说过的那样,我在大学里的数理化基础是很差的,当然以后我补上了这一课,也就是用了上述学习方法。在初入大学时,我的物理只考二十多分,这能说是天才吗?天才靠勤奋才能得来。

我的身体素质不好,可以说是“先天不足,后天又缺乏营养”。我进大学时身高只有1.49米,身材又瘦又小。你们中有没有比我更矮的?

我是有心拼搏而又不敢“拼命”，在著名体育教授马约翰先生指导下，我通过刻苦体育锻炼，才使自己身体素质逐渐变好的。所以体育锻炼十分重要，你们要根据身体状况，量力而行。没有健康的身体，就没有学习的本钱。总之，大学的生活是一个很值得珍惜的年代，在这里要打下终身学习的基础。现在你们学好政治，学好业务，全面打好基础，将来才能成为一个有为的青年！

研究生如何学习和写论文*

今天我想讲几个问题。

第一个问题,研究生眼前经济比较困难,这个困难是社会的引诱太大,要发财的机会很多,可研究生眼前发不了财。但是国家要上去,民族要上去,要靠你们。第二个问题,我们正在争取把研究生的津贴改革一下。目前学校想尽办法自己先解决一些,虽然学校经费也很困难。第三个问题是我们现在四校合并,合并以后,科大还有很多研究生,他们也产生同样的问题,这些问题影响了大家安心学习,这是我们一定要解决的,因为研究生的培养关系到国家的前途。

我们要有一支强大的教师队伍,才能把这个国家建设起来。可现在不完全是这样,原因就是有一段时期,我们国家的确有一些人,坚持高等学校办教育,科学院搞研究,硬是把教学和科研分开来。他们不懂,这两者是相互联系的,教学要搞好,教师就一定要搞科研。

这个问题是邓小平同志 1978 年分管文教工作后解决的。他召开了一系列的大学教授座谈会,在会上很多人提这个问题,他当时就决定,学校应该有“两个中心”,这就是很有名的“两个中心”,即既要搞科研又要搞教学,这样才扭转了局面。但是有一些人执行的却是:两班人马搞两个中心,还是不让教师做科研,只在学校里设立研究所。“两班人马两个中心”实际是抵制“两个中心”的一种办法。现在大家慢慢理解了,理解到教师要教好书不做科研是没有希望的。以后就建立了研究生制度、学位制度。

研究生制度的建立对于我们国家产生了深刻的影响。现在更多的人理解到教师一定要搞科研,许多学校尽量逐步地从研究生毕业生中选

* 1994 年 4 月 7 日,在上海工业大学全体研究生会议上的讲话(录音稿)。

拔教师,还有一些完全从博士生中选拔,有的学校已这样做了,那就是博士生上来慢慢做教授,学校里没有助教这一阶层。你们处在这样一个转换的过程中,虽然国家有一段时间没有培养研究生,但我们许多很有经验的教师过去他们搞科研,他们虽没有学位,现在却培养你们,他们自己不是博士,却是博士生导师,他们在科研工作上有很大的贡献,书也教得很好。

研究生跟大学生有什么区别呢?我们应该研究这两种教学的不同,大学生不论你分得多细的专业(我是反对分得太细的),讲课总是只能讲最成熟的东西,因为大学生一直是以老师为主的,老师讲学生听,学生被动地接受,一直是这样一个教学方法。教与学,教是主要的,学是补充的,学是被动的。大学里一般都是这样讲的,当然也有一些老师不是这样讲的,他总是讲每个环节的发展过程,这个问题怎样引起的,哪个生产环节引起这个问题,然后是多种多样的经验,有哪些不同的观点和争论,在此基础上说出一种观点。而蹩脚的老师就不会告诉你,他认为书本天衣无缝了,甚至还要你背书,要你背书的老师,一般是蹩脚的。中国人古来就背书,我小时候是从《三字经》背起的,以后是背《大学》、《四书》,因为这是经典之作。如果光会背书,背了不用,那么这个人是没有创造性的。所以在中国的旧时代,很多有名的学者不是什么进士、状元。

过去曾经提过:只讲知识不行,要提高分析问题和解决问题的能力,在大学里教的是成熟的东西,而社会上用的是第一线的问题,成熟东西里没有第一线的问题,第一线的问题没教他们,因此有的人大学里成绩很好,出去是个低能儿,他不会解决问题,这叫“高分低能”。现在通过统一考试进来的人也有高分低能现象,可是我们总要面对这个困难,我们这批人有责任出去解决这样的问题。

研究生教学就是使一种只会听老师讲、记下成熟的东西,变成你有能力去解决第一线的问题。研究生有两个阶段,一个阶段叫硕士,就是有笃实的学问;另一个叫博士,过去讲你有广博的知识。一个是深,一个是广,这两个字很有意思,这是现成翻译过来的,不是什么实质的问题,实质问题是,硕士是一个转换的过程,而博士是一个到头的过程,就是你

已经获得这个能力的过程。

硕士是准备的过程,硕士学习中还要扩大知识面,或者深化你的知识,还得用过去灌输的办法,可是教书的人应该理解他们跟大学生已不一样了,应该多启发,应该在教学中把一些不成熟的东西也拿出来谈论,告诉学生这些东西不成熟在哪儿,哪儿还有争论,而在大学里从来不讲有争论的东西,所以要上一点课,可是不能太多,主要的能力不在这里。现在学位委员会对课程是有规定的,要上多少课,可底下最新的倾向是加重课程,因为有些教师过去他没有做过这个工作,没有做过科研或者刚刚在做科研,他自己不太理解这些问题,必然会要求更多的课程,样样叫你学。他不懂得很多的学问是从实践中学来的,比如像我们过去的副校长徐匡迪同志,他是学钢铁的,钢铁专业里决没有做市长这个专业,可是他市长也做得很好,因为他从工作里头学到了一套东西,不断提高,因为他做过科研,他懂得在工作第一线发现问题、解决问题的办法。因此不一定样样都要学,只要把基本的东西学得差不多了,其他的就到第一线去学。

过去我们党一直在做的工作就是调查研究,发现问题,动员群众解决问题,我们党的工作历来是这样。比如这一次有几样工作:平抑物价,派大批人下去调查研究,调查物价究竟为什么涨?涨的情况怎么样?到十几个省市去摸底,调查回来再作决策,决定怎么办;据说内地有很多省份欠了中小学教师的工资,派一批人出去调查后,发现有的地方欠了13个月的工资,后来决定,哪个省工资没有还的,你别想报什么“开发区”,一律不许,先把工资发了再说。

经过大量的调查研究以后,进行分析,发动群众提出办法解决,第一线问题都是这样来的。比如大量的农民进城,这个问题过去就没有过,而最近几年里越来越厉害,这问题怎么出现的,为什么会出现?这都是新问题,这叫第一线问题,教科书上没有的,没有一本教科书讲这个,讲社会学的人都没讲过。我问过费孝通,我说你们是研究社会学的,历史上有没有这样的问题?他说好像全世界没有这样的问题。

在我们的学术科技范围内,什么叫调查研究?知识分子调查研究有

一个方面,就是找文献。长期以来,全世界知识分子有个习惯,就是对自己的研究成果不保密,写出论文来(或叫报告),实事求是地把那些搞清楚的问题,拿出来,公开给大家。其他人都可以借鉴,在他的成就上进一步解决新的问题,事情就那么在进步。

牛顿是一位很有名的科学家,在他临终前,有人问他,你是个伟大的科学家,也是伟大的财政家(后来做过财政部长),一生中有这么伟大的成就,能不能把你成功的经验告诉大家。他有句有名的话,他说:我没什么经验,我只是做到了站在别人的肩膀上面,往前探索。他永远站在人家的肩膀上,这里指的是开普勒、哥白尼、伽利略,还有其他的人。牛顿站在这些人的肩膀上,把他们优秀的东西结合起来,加了个第三定律,把第二定律更定量化了。就做了这么一点东西,可是他得到了很大成就,这是他的名言,所以你们要学会牛顿的办法,要站在人家的肩膀上往前走。因此你们应该学习全世界科技工作者的一种美德,这种美德就是不自私,它是个集体,是个向自然界、向生产斗争的一个集体,对自己所知的东西不保密。现在大量的科技杂志,最新的研究成果都发表在杂志上,你们应该经常去看别人写的东西,以促使自己成为一个无形中的没有组织关系的集体中的一员。

国际上有些学会与我们国家的组织是不一样的,可却有一个共同遵守的准则,就是要把你的东西忠诚地拿出来给人家当肩膀用,你可以站在人家的肩膀上上去,人家也可以站在你的肩膀上上去,我们的科技就是这么发展的。因此他们更反对假的东西,所以现在我们还无形中有第二条规则:你不能是假的,假的一旦被发现,你就会垮台,你欺骗你的同仁嘛。现在有没有假的?有!我的学生里就有一个假的,我发现了,是隔了三年才发现的,他的毕业论文中说有一个软件,这个软件好像也有道理,论文也写得很明白,最后得到什么曲线。这软件留下来了,后来有人用时,发现不行,这个软件是骗人的东西,是假的。他的那个曲线是自己随便画的。这是个不老实的人。在我们的集体中,这种人总是要遭唾弃的。前年,矿业学院有个物理副教授,一连发表了很多文章,学院把他升为教授,隔了一段时间,一个南非科学家说“这个人抄了我一篇在××

上发表的文章”，南非的文章我们一般是看不见的。他抄了，发表了，人家看见了，告他，一告就有人查，一查他的三十多篇文章都是别人在小国家的期刊上发表过的，这就变成一个很大的问题，国内都批评过了，后来这个人是被处理了。所以不能做假，搞学问必须老老实实。

论文是一种传播和交流的工具，不是成名成家的工具，你的名字写在论文上面是要负责的。人家来问你时你要答复，好多文章的数据人家是要重算的，大家做出的数据一样，你就得到公认。没有一个单位能批准，说这个是你的成就——我们这个科学界里没有批准，那么鉴定该如何鉴定呢？通过实践鉴定。虚假的东西，别人可以发表文章谴责你，你就垮台了。在科学界是这么一种垮台办法，而不是领导批准。

论文上写名字是表示你做了这个工作，人家对你提出意见，你要负责的。国外经常有这种事，人家可以写信来，告诉你这个值算错了，不是这个数字，那你得回答他。有的值你是算错了，你要答复他说那个数错了，谢谢他提这个意见。这种事是经常有的。国内常常也有人会来向你校核，因为用你的文章的人一定先看看你的东西对不对，他不放心，都要重算过才敢用，所以你不要以为骗过了老师你就没事了。现在还有一种情况，在其他人的文章上挂个名，还有一种因权力关系他的名字还写在前头。有这么一个人，在三年前曾经申请过当学部委员，他年纪不大发表了 450 篇文章，不得了，我知道这个人是不学无术的人，他用权力把他的名字写在前头，他是××大学××系的系主任兼分党委书记，这个人能说会道，就是学问不行。我当然得告他，我说我不同意他当学部委员，你看他有没有一个人写的文章？没有。整个 450 篇文章的署名后头都有个大尾巴，有的三个，有的五个，有的两个，有的一个，就没有他一个人写的，都是人家写的。他用权力来当了一个科学家，是假科学家，因为他不批准这篇文章就发表不了。这个人后来科学院连提也不让他提出来，这种人最后是要垮台的。

你做的工作你应该写，那么导师跟学生的关系怎么样？我是这样看的：假如所有的主意都是导师的，而从头到尾是这个学生在做，一起做了，导师可以写在前头，没有什么问题；假如导师只出了一个题目，怎么

做你自己想办法,这样的文章导师的名字不要挂,或名字应该在后头。这个学生应该谢谢这个导师给我出了这么一个题目,提了一些意见,帮助我做了工作,这就够了。大家认识这个是你的学生,你没做,何必挂名字呢?也有人说这个导师出了很多主意,做都是我做的,结果导师的名字还在前头,我有意见。我说这个人也不应该,因为他只做了一个机器,没有动脑筋,主意都是导师出的。应该看到思想领导最重要,我们党就讲思想领导,这是主要的,你只是做了个机器,谁让你没有好好考虑这些问题呢?是你做的,你的名字在上头,你只是做了苦工嘛。所以不要看不起这个导师,导师的主意使你这篇论文能像样地拿出来。这个道理讲得很清楚。当然如果这个导师连题目都没有出,学生自己搞的,导师非要把名字写上,我说这个导师不应该。应该考虑,青年人要上来,让青年人自己发表论文。导师指导他哪些地方该作修改,这都可以,那么将来论文里应该谢一下,并说明这个导师促进我在哪一方面进行了修改。师生的关系应当是这样的关系。

现在升教授有论文的问题,所以劝大家很好地处理这个问题,因为论文上署名是你负责不负责的问题,不是你有什么名气的问题,跟名利是没有关系的。署了名你得负责,人家询问你,责问你,你要答复。这是一个很重要的问题。现在纠纷很多,全国纠纷不是一个地方,我们学校好像还没听说过,我在其他地方听见多了。有的学生写了篇文章,导师提过许多意见,学生不提,都作为他自己的,那也不对,导师不愿把名字写上,导师的意见你还是应该写,最后谢一下,哪些思想是导师告诉我的,不感谢是不对的,这是个责任问题。如果将来出了错,还可以推:你看是导师给我出的主意,出错了,还可以不负责嘛。

论文很重要,论文要写得很简短,不要啰嗦,我下面还要讲论文怎么写,怎么写是对的,怎么写是错的,对和错就是是否合于规矩。写论文以前,你首先要到第一线找到人家的“肩膀”在哪儿,有些“肩膀”导师会给你找,说这是个“肩膀”,你可以踩着去,去解决问题,这是出了题目。而有些导师不出这样的题目,只告诉你这一方面有问题,你去摸摸人家的“肩膀”在哪儿,你看看有什么题目可以做,那么你应该去“摸肩膀”。什

么叫摸肩膀？就是查资料，去调查研究。我们这个学校科技杂志的条件是全国最好的，你们如果没有去摸过“肩膀”就不清楚，哪知道有多少“肩膀”？最近十年来全国科技刊物的收藏我们学校图书馆是最全的，全世界的我们有三千多种，清华只有一千多种，我们花了不少钱，放在那儿等着你们去“摸肩膀”，看你们去不去摸？去摸一下最近十年的东西，科学前沿的问题就都清楚了。你们不去摸，三千多种杂志在学校图书馆里躺着等你们，有些是等了十年了，上面有了灰了。我们调查研究就是调查各种类型的科技刊物，假如现在我考你一下，要你把外国本学科里你认为最主要的文献写出来，你能写出来吗？我想在座的没有去摸过就说不出来。我想什么时候我要考一考你们，我怕你们中有的人要不及格，因为没有很好地去摸过。

现在期刊太多了，我们学校有 3 000 种国外杂志，你们要去摸这些资料。摸这个有很多办法，具体的摸法我要求图书馆有人给你们讲，要让你们学会怎么去摸，怎么从这许多杂志里找你所需要的东西，有一整套办法，这是基本训练。学了以后应该看，我最讨厌的是看了后把杂志上的线路图剪下来拿走。这书不是给你一个人看的，还有别人要看。但这里真有这样的人，要提一下这是个品质问题，你忘了还有别人要看，这是公用的，全国原版只有这一套，这都是原版的杂志。有的人为了自己的需要，复印一下也可以呀！并不是不许你抄啊！你何必剪下来呢？用刀片划得很干练的样子，你还想不想下边有人看？我们要保护这批杂志，这是我们的宝贝，科大对这个很有兴趣，他们有好多人来查过，以后两校合并后来的人就更多了，所以希望大家保护这批东西，使用这批东西。没有学的，趁早去学一下。过去我们查资料的时候很辛苦的，没有这一套东西。我在开始时也查得非常艰苦，到后来才很熟悉，哪类文章大概在什么地方发表，那是长期积累下来的，可是现在你们无须这样做，有光盘检索，近十年来或五年来哪一年发表的文章，是哪一方面提出来的，光盘会告诉你，以后复制打印出来，目录也有了，再去找这些文章。

现在文章很多，因为从二三十年代到现在，世界上起了很大的变化，我做学生是 30 年代初期，世界上的科学期刊只有一千多种，只有有名的

资本主义国家才有这些期刊,多数都在德国和英国,美国也不多。经过第二次世界大战,出现了很多东西,如为了军事目的,开发了“原子能”范畴的东西,开发了“宇航”和“喷射推进”、“动力”、“交通”、“通讯”等方面的东西,因此论文很多。在战争时期论文少一点,战后又大量出来,杂志也很兴旺。到了五六十年代,计算机、电子学大发展,通信大发展,又有大批新杂志出来。到现在大概有多少种杂志呢?全世界三年前约有 14 万种,现在是 17 万种。我们国家就有好几千种,当然用外文出的很少,很多是中文的。所以外国人头痛得很,他们要学中文,这不很好吗?我们当年学英文,将来他们也要学中文,交换交换嘛。要不然我们的肩膀不给你站,用中文发表的论文他看不懂,看看图,看看画,觉得这个方程有意思,就找中国留学生去翻译。

从 1 000 种发展到 17 万种,你想想我们承受得了吗?原来那套教学工作能那么做吗?知识量的积累很厉害,从我学生时代算起,知识的总量十年增加 1 倍,因此过去的教学用现在的本科教学方法还可以,反正教了你这些东西,你用了十年,还有一半能用的,还有一半你不懂的,要新发展的。十年是很长的时间,所以一般大学毕业以后,不进研究院,你一样能做工作,尤其是工程技术。那时理科已经发展得很快,而工程技术发展得慢,所以工学院的一般学生什么课程都上,上完了也就能对付了,十年二十年可以对付下去,甚至于吃一辈子。所以的确有这样的教授,一本书教 30 年,他照样在教,讲到某个地方,总讲一个同样的笑话。我有个小亲戚,他听过一位老师的课,知道他总是在那个地方讲一个同样的笑话,就告诉其他人,说这堂课他会讲一个什么样的笑话等等,果然,老先生真的又讲了这么个笑话,以后有人开玩笑把他的那本用了几十年的讲义给藏了起来,他只好停了两节课。现在知识量更新积累是非常快的,在你的本行里面,叫三年翻一番,你说现在大学教学要不要改?我看要改。

统一教材编起来很费事,要开会,全国找来多少个教授,第一章谁写,第二章谁写,有个大纲要讨论,写了以后再汇总起来,核对。我就发现有一本统编教材,名为大学普通化学,是工学院用的,第一章里讲水分

子的角度是 108 度,最后一章里讲是 125 度,同一本书,因为是两个教授写的,语气也不一样,文字也不一样,主编碍于面子也不说谁坏,你拿来我就照发表,反正是你写的。所以这样的教材要不得。我主张教师自己编教材,每个教师有他自己的特点、工作特点和专长,应该让教材反映他的特点。

教师是在第一线工作的,让他把丰富的经验在这里反映出来,给学生更深刻的教育。科学是放之四海而皆准的东西。像牛顿三定律怎么讲都是这么一套,可谁提出了牛顿三定律里头的问题呢?我看我们现在的教材里没有提这个问题,牛顿三定律已经被爱因斯坦革过命了,指出他在某些范围里不能用,要有相对论的观点才能用,这个统编教材里就没有。

所以我们要学会看许多材料,会去调查,会去收集材料。我们知识分子的调查对象之一是从书本上来,这个书本就是科技杂志。不要简单地认为外国的新教材都是好的,例如有一本 1992 年出的外国教材,作者根据最近的科技进展,挑了中间比较正确的东西放进去,把一些老的东西删掉了,当然是以他的观点来加和删的,问你是不是也是这个观点呢?你因为没到第一线去,你说不清楚。可是要知道,他这本书是 1992 年出版的,他写这本书至少两年,甚至三年,写完了还要讲过一两遍,三四年过去了,排版发行又两年,你以为他这是 1992 年的东西,实际上是 1985 年的东西。到中国又得一年,六七年过去了。你觉得这是宝贝,因为你没有看过有关一些刊物,其实这已经不是宝贝了,新的知识已经翻了两番了,三年翻一番嘛。这已经差了很多了。因为你不到科技刊物里找新的问题,找新的发展,没有到第一线去。我们现在就领你们到第一线去,要求你们先去看文献。当然硕士生可以少看一些,面窄一些。硕士生可以做一点论文,一般都是导师做的范围内的论文。导师告诉你应该看哪几篇文章。到博士生就不是这样了,我对待博士生的观念永远是只给一个范围,这个范围里有问题,你自己去找材料,提出你的看法。

从第一线中提出的各个方面的问题,你觉得哪方面能做,应怎么做,那么我只要点头他就可以做,有的我不点头。有的年轻人野心太大,常

常拿出一个很大的问题,我怕他十年也做不出来。怎么办?我点头就是让他做有价值的有能力在四年里可以完成的。有的还要受到设备条件的制约,如设备够,题目就广一点,设备不够就窄一点,就我们设备允许的范围里去做,再根据物质条件、时间,还有你本身的条件来决定许不许做这工作。应该是有近期目标的,所谓近期目标,是指四年内能完成而且还要有一定的贡献,当然我希望你四年内能做出更大的贡献,这就要看你自己怎么做了。

选题目,博士跟硕士不一样。硕士生老师给个题目做,老师要做范围更广的东西。有些问题他来不及做你去做,告诉你大概怎么做。老师一眼能看到这个题目能做成的,大概会碰到些什么困难,告诉你就完了,让你看哪几本书。因为硕士生时间短,只有两年半,不能给你一个很难的题目,这个在第一线滚一滚不就行了吗?可以到此为止。博士生就不能这样,要在一个范围里自己提出问题,自己想解决办法,自己再去实践解决它,所以要求不一样。当然老师也可以再给他一个范围,说这个范围里问题很多,自己看看,根据自己的条件做些什么,这是一种。还有呢,导师自己在做国家课题,让一部分给他做,这也可以。做博士生差别在这里,做博士生就用不着上那么多课了。

课必须要补,我们的学生不是本专业的就必须读本专业的书,但允许跨学科。比如我在大学里学的是物理,在国内我做过物理的研究生,可我同时也在搞一些化学的东西。化学有个导师很好,我跟他很熟,我把自己的许多想法告诉他,他说可以,我就也做一些。可出国以后,找来找去没找到好的导师,别以为外国的导师都好,外国骗人的导师有的是。后来我找了一位应用数学的导师,所以我博士读的是应用数学。应用数学学完了以后,我已经懂得怎么找资料,怎么找问题,懂得如何到第一线工作。

当初,我搞火箭、搞导弹,那是个全新的工作,连资料都没有,但我懂得找资料的这一套方法,我还可以从不同的方面来找没有资料的资料,对于搞工程工作的人来说,这都是必需的。

“文化大革命”期间,有人批判我是一张纸、一支笔写论文的人,没有

用。其实他哪懂得一张纸、一支笔。他们批判我,无非就是说我得做出产品来。我想了半天,这个产品怎么做呢?我没钱,也没有实验室,我那时候是右派,我什么本钱也没有,我就一个脑袋可以搬来搬去用,剩下来都没有用。后来我想了一个办法,搞高能电池。我的电池比普通电池的能量都高,体积又小,发电又多。我搞了三年,成功了。没有设备我就到垃圾堆里找他们不要的设备,千斤顶呀什么的,都是坏的,我修理修理就用了,我当时什么也不懂,我找很多的资料,我到情报所去查了很多的专利。专利里各种各样的电池都有,我看他们的路子怎么样,各人想法怎么样,挑其中能用的,就这么干。高能电池坦克要用,导弹要用,所以我就得到各方面的支持。

总之不要害怕,青年人要看各方面的东西,要从书本里找,因为你是搞书本的嘛,书本里头有“黄金”,有“肉”,有“含金量”。这个书本不是教科书,更不是统编教材。

我们现在晓得有的导师要规定学生读 80 篇论文。而实际上要看需要,有的研究生念了 100 篇,而有的念个二三十篇也可以的。

怎么念?这是个大问题,什么样的论文非念不行,而且要仔细念?什么样的论文大概念念?有的论文只要念个题目就行了。论文里头要看的东西是什么呢?什么叫好的论文?好的论文是概念有新的突破。突破概念的任务是重要的。概念突破了在某些方面有很大的含金量,就是生产上很有用,它在科技发展上是关键的。更有意思的是,概念突破还要有新的办法解决它。新的设备不是买的,是自己做的。用自己设计的设备来做一个实验,突破了一些关键问题,得到了一些新的结论,或者数学上有新的创造。现在你不是数学家,但你可以提出很多新的想法。如傅立叶级数大家都晓得,但傅立叶不是数学家,他是搞传热学的,搞热量怎么传播的,因为他当年是搞锅炉的。傅立叶的时代就是蒸汽机的时代,他搞的这个工作在工业上起了很大的作用,而办法是提出了一个三角级数,很不成熟,不过他解决了。推广使用还要数学家来做。当时他得到一个传热方程,要求解这个方程,必须用到他想到的一个三角级数,过去没有人用过,他凑凑出来了。以后的数学家证明这个三角级数是收

敛的,什么条件下收敛,什么起点是能用的,是周期性的,这是以后的问题。但他把这个问题解决了,所以傅立叶这个人很有名气,他解决了一个新的问题,很重要。这篇论文是头等的,有新概念,有新的方法,解决了工业上需要的最头等问题。

一篇好的论文从三个方面看,第一个有重要的应用价值,第二个有新的观点,第三个有新的方法,这个方法可以是实践的,也可以是理论的,或者三者居其二,或者三者皆备。三者皆备的论文是最好的,你应该仔细念,这种论文都是划时代的论文,其他的论文可以排除在外。有新概念的一定念,所有一切办法都是来自原始的概念,创造了一个新概念的论文你非念不可。挑选论文是应该这样挑选的。还有,念这样的论文时,有的必须从题目开始一字一句地念,这是指头一类的东西。有新概念、新方法,有很大用处的应该好好念,各关都得过。

还有一种论文,比如他做了一个实验,这个实验是新的,你怎么念呢?做实验一定有个仪器图,你好好看看仪器图,多看看这个,文章其他部分不用念了,你看懂就行了。看不懂就看看旁边的解释,那很快就看过去了。

还有的新概念,是用老的数学办法得到了一个结论。那你把前头一段讲新概念的好好看,数学反正是老的,也不会出错,你就不必一个方程一个方程去推导,一下子就看他的结论,中间不要看了,节省时间。反正他那一套你也晓得的,不过是用在这里。三个联立方程解出来,你不必再解了,他的结论都有了,你看看结论就是了,这不是节省很多时间吗。

所有的论文都有一个摘要。摘要一定要看。你们写论文都应有个摘要。摘要是讲这个问题的来龙去脉——过去谁做过,哪儿发生问题,过去某些人做过了,用的是什么办法,现在用的是什么办法,得到了什么新的结果。你念完了摘要以后,要念引论,引论会告诉你来龙去脉,我们做实验都有来龙去脉——这就是告诉你“肩膀”在哪,他踩了哪些人的“肩膀”上去的。最后的结论一定要念,他达到了什么目的,还遗留什么问题,这很重要,这三个东西一定要念,一个是摘要,一个是引论,一个是结论,剩下的你可以不看。你假如时间还不够,有的论文看个标题、看个

摘要、看看图、看看曲线就行了，大概也就清楚了。我现在因为时间很紧张，只能这样做，你们要是时间紧迫也能这样做，这样看一百篇论文也很容易，因为有的论文只要知道他是干什么的，怎么干就完了，仔细做的时候再看好了，甚至用不着看，你想的可能比他还周密，他还可能忽略了一些东西，看论文要会看，不要纠在一起。

还有，论文要常常看，而又会看，因为论文都是第一线问题，有的部分你看不懂，因为你过去没有学过这一方面的东西，怎么办？跳过去。大的东西理解了，小的东西自然会解决，你走路用不着等路上的小石头都拣完了再走，不需要的，跳过去，绕过去，爬过去就完了。总的你要掌握，不要一字一句都去抠，要不然你没那么多时间。念论文注意这么几条：要节省时间，抓它最重要的东西，抓这篇论文的特色，作者自己会说的；文中提出了什么新的观点，这你非要理解不可；用了什么新的方法，老的方法你不用看；得到了什么结论，这个结论要看清楚；好的文章会讲还遗留了什么问题，这是好的，也有的不写，很多人不写。其实那是些小气的人，生怕人家抢了他的题目。他没有解决，那么你可以解决，解决了就是贡献。可他怕你抢他的题目，因为他的题目有限。他告诉你还有什么问题没解决，那就你解决吧。所以你要学会看论文。

写论文一定要把刚才说的三段写清楚，就是摘要、引论和结论，一定要写得清清楚楚，在这方面糊涂的人我看教书大概也不行。现在我发现好多论文问题在哪儿都不清楚，糊里糊涂一篇论文出来了，最后他有什么贡献也说不出。这样的人我就见过很多。现在国内有些文章相当有意思，有些不该说得那么详细的，他花了很大气力讲。我现在是好几个杂志的编委，有时候我把这些东西全部勾掉，没有也行嘛。有的论文还可以，但写了很多啰嗦的东西，主次不分，花俏没有用，这里不是装样子，而要实事求是。写文章要清楚，将来人家看你的臭文章，越看越腻，你就会被贬低了；人家看你的东西，越看越觉得这东西好，那你就起来了。假如一看你的文章又臭又长，人家懒得看了，那你就倒霉了，没有人来欣赏你的东西了。我今天跟大家讲写论文、看论文的方法，就是训练你们。因为你要去处理第一线的问题，必然要去爬人家“肩膀”，或者是给人家

当“肩膀”爬,你的文章就是给人家“肩膀”,这是我们置身于一个全世界科技工作者的集体里面应该注意的问题。

当然还有一个外文问题,看文章要懂外文,你们先掌握英文吧。照例最好还能掌握德文,现在你们没条件,德文先放开再说,就掌握英文,行不行?英文要会看,当然最好法文也能看,将来,逼到最后你法文、德文都得会看。这个看并不是要精通,只要看懂就行,因为这里有的是图,有的是方程,你怕什么?而且科技名词基本上都一样,几个名词你一看就懂,德文是把动词放在最后的,跟英文不一样就要注意,习惯了就行嘛,问题不大的。你们要了解这些,不要害怕。英文通了也可以了,大量的文献都是英文的。你要去进行国际交流,将来也还有语言问题,所以我主张你们外文要学好,现在有疏忽的地方,外文学得不好,将来会吃亏的。去年我主持开了一个国际非线性力学会议,我有个博士生论文很好,有个外国老教授看了以后说“你们中国真厉害”,后来请这个年轻人去讲,讲了半天,越讲越糊涂,那老先生直摇头。

最后我希望你们安心地学习,不要只看到现在生活清苦。生活清苦我们来想法解决,当然解决也是有一定限度的,现在我们学校条件也并不是很好,但比别的学校略微好一点,可是国家还有困难。我们现在先安排科研助理、教学助理,给你们一些钱,我们希望国家加一点钱给你们,使你们至少可以做“五保户”吧。现在你们不如上海的“五保户”啊!上海五保户每月 210 元钱,你们是 107 元,我们给你们向上面反映,好不好?可是成功与否,还不一定。

我们学校在尽力地使你们至少达到一个起码的要求,使你们安心下来,不要去贪图那种看着眼红的事情,比如股票不要去搞了,你们是国家培养的一支队伍,应该越来越壮大,不要消耗掉。现在这个队伍消耗很大,因为待遇太低,外头的引诱太大太多,使你们不能专心,你们在这个年龄应该专心,你们的时间还长着呢!我们这个国家需要人才,过去很多人不重视这个问题,不理解你们是我们国家下一个阶段社会、政治、经济建设的一支重要的队伍,这个队伍是我们国家的依靠,所以希望你们利用这个机会,不要丧失了这个机会,不要贪图眼前的许多小便宜,重要

的是我们的国家要站起来,现在是站了一半,还没有完全站起来,站到人家来求我们的时候,就行了。现在还没能做到这样,靠你们了,我们已经老了,不行了。但我还要同你们比赛,你们在写论文,我也在写,不过我时间很少,越来越少了,所以希望你们要很好地干,很好地利用你们青年人的朝气和时间。

你们有困难,我们帮你们解决一部分,有些困难你们要忍受一下。请你们安心地做你们的工作。希望各位导师帮他们忙,这是我们的接班人,没有他们,就没有我们国家的前途。

谈谈非线性科学^{*}

非线性科学实际上自古以来就有,只是人们没有认识到而已。在牛顿之前,人们就可以看到很多现象和问题,尤其是天体力学的问题,物质和行星的运动都是可以看得见的。但是要描述这种运动,就需要统一的理论基础,这就产生了牛顿力学。而牛顿力学中,运动方程是线性的,即力与加速度成正比,可是实际上力与速度之间的关系是非线性的。还有一些解决问题必须要补充的关系是非线性的,即宇宙引力定律,合在一起就产生了牛顿力学的基本关系并很快见了实效,解决了天体运动问题。从此,牛顿定律得到了公认,它本身是线性的,但实质上力与速度的关系是非线性的。

可是在 17、18、19 世纪,人们集中力量在解决线性问题。不管是物理问题还是化学问题都把它线性化。因为那时数学家们只能解决线性问题,还解决不了非线性问题。动能、运动速度、力的大小等等都正好属于这种领域,在初步近似下可以当作线性的,而且都取得了成功。这一成功形成了第一次产业革命。可也的确遗留了很多问题。本质上不属于线性的问题,无法把它线性化,而解决非线性问题的数学方法还很不成熟,尤其是非线性的微分方程能够求解的很少,只有很有限的一批方程可以求解。到了 20 世纪后发生了巨大的变化,人们认识的面广了,对宇宙的观测积累多了,就发现很多问题不是线性模型可以解决的。随着对物质规律观测的深入,从分子之间的关系到原子之间的关系,又深入到量子力学的范畴,发现很多关系都是非线性的,物理和化学中很多非线性的问题就出来了。第二次世界大战以后,人们进入了高速飞行的时代,也发现必须用非线性的办法来解决高速空气动力学问题。原子能时

^{*} 1994 年 5 月 19 日,在上海市非线性科学活动中心成立大会上的讲话(录音稿)。

代之后是计算机时代,计算机又为解决非线性问题提供了一个强有力的手段。现在已经到了这么一个时代,我们可以说,任何科学发展,包括社会科学在内,它的前沿问题都是非线性问题。

最近我在报纸上就看到几个非线性问题。三个月前,香港的股票市场发生了很大的波动,先是飞涨,涨到一定的程度一下子跌下来。这个股票变化的曲线就是非线性的,搞电学的人一看就会想到放电曲线的趋势和这个完全一样。还有一件事,济南要盖一栋楼,那里地基不大好,打了许多桩。打完桩后为了施工,又挖掉了 0.5 米,过了两天,这些桩都斜了。桩打入地下 60 米,总不能挖出来再打,施工单位没有办法,只好登报求援,谁有办法解决愿意出资五百万。结果来了一个人,只用三个人在桩旁边再挖下去 1 米,一个星期以后所有的桩都站直了。我看这个人懂得非线性,非线性问题不光是奇妙的数学问题。

50 年代以后人们开始认识到所谓突变、分叉、混沌等非线性的特殊问题,也开始认识到非线性振动的工业价值,已可以用非线性振动的方法来测量振动频率,并且测得很准。还有控制领域,很多非线性问题正在得到解决,要不然我们的先进武器也不大可能获得成功。不仅如此,还认识到大量的社会问题都是非线性的,如果用线性的眼光来看待市场将不能得到很好的预期结果。当前这个时代,很多问题都是非线性问题,可是我们的脑子一二百年都停留在线性阶段,所以这个问题值得讨论。

还有一个新的因素,使非线性问题更难解决。这就是任何一个作用都有反作用,而反作用在时间上总是落后于作用。任何事情都是这样,社会问题落后得更长一些,当时不反应,到时候爆发。而我们的数学反应又是即时反应,函数与自变量是同一时间,瞬时的。而现在大批问题都不是同时进行的,不同步,反应都落后于影响,控制里最关键的就是这个问题。比如说一棵树往这边长,你看见了自然想要往那边拉,你拉的时候它已经回来了,那么拉得更大,一下子就拉垮了。这是因为它的反应落后于外界主动的作用。我们现在宏观调控经常发生这类问题,宏观社会的反应是不容易得到的,宏观调控难就难在这里。

所以我们当前就遇到这两大难题：一大难题是反应关系是非线性的；另一大难题是反应与作用有时差，这使得数学碰到很大的困难。在力学方面已经接触过许多这样的题目了，我们的办法就是用奇异摄动理论。所谓奇异摄动理论，就是正规的办法行不通了用不正规的办法来搞，可是数学上是不承认的，也不知道是不是惟一的，也不知道是不是收敛的，更不知道是不是稳定的。奇异摄动理论已经发展了 40 年，其中好几位中国学者作出了很大贡献，它专门处理非线性和有时间差的这类问题。

我们可以看到所有的前沿问题都是非线性的问题，而科学研究转到非线性实际是很不自觉的，我们应该更自觉一些。

非线性科学到底是应用科学还是理论科学，我认为既是理论又是应用。理论达不到水平，应用解决不了，可是当实际问题提出来以后又逼着理论要上去。问题都是实际中提出来的，所以它既是理论又是应用。我们这里数学家很多，数学家擅长于把一个问题变成数学问题，再用数学的方法求解，这是我们所需要的。可是问题还有一方面，我想借用几位老先生的话来讲。40 年前我认识几位老先生，其中包括我和钱学森的老师冯·卡门，还有我的博士导师辛格教授。他们两个人都给我讲过，做一番事情，我们用的工具要恰到好处，目的在于解决问题。我们应该是解决问题的屠夫，屠夫需要很好的刀，杀猪杀牛，一刀下去恰到好处立刻就死了，没有什么挣扎。这把刀不要超过需要，刚好就行了。还有一批人是专门做刀，整天在磨刀，是刀匠。刀匠是需要的，可是如果整天在欣赏，我这把刀磨得多好啊，而不去用就不好了。一个是著名数学家，一个是在科学上卓有成就的工程师，他们都反对科技工作者轻视实用，这个思想非常明确。换句话说，不要作刀匠，要作屠夫。对我们非线性科学的发展来说，这句话也很关键。希望大家能去找最好的刀，去解决最难的问题。一刀下去正好，不要迷恋于不断改进刀。还有一种说法是发明电子计算机的冯·诺伊曼讲的，他讲得更明白，他说我们为了解决问题，必须从所有的方面来找解决问题的办法，去找出这个工具来解决问题。要捏着鼻子跳海，跳海很危险，因为不会游泳就会被淹死。所以

要学会游泳,会在数学的海洋里寻找工具,可是一定要懂得找到了工具就算了,不要老待在里头,这个海太大,你一辈子也游不完。当然也有人就一直在海里游,数学家就是这样的。可是其他的科学工作者,应该找到工具用完就跳出来。不要你也去搞数学,我也去搞数学,将来数学家越来越多对社会也不合适,社会需要更多的实际工程人员。现在非线性科学也是这样的,你真是对这一问题有兴趣,这个数学问题可以无边无底地搞下去。可是要切记,我们是为了解决问题,问题解决了赶紧找更大的问题。我们国家有很多问题没有人去搞,人手不够,也因为我们没有很自觉地去找问题。有一把杀猪刀,可是没有猪杀,如果有牛需要杀,拿这把刀来砍牛也应该能杀得掉。我们培养人也不要太专门化、太产品化。

总而言之,这个学科既是应用科学又是理论科学。我们是需要理论,同时更重要的是向我们国家建设工作中发生的问题进军,去解决它。外国人不能解决的,我们照样可以解决。

发挥综合优势 不断开拓创新*

今天,我们在这里欢聚一堂,庆祝新的上海大学的成立。首先,我十分荣幸地代表上海大学的师生员工,衷心感谢中共中央总书记、国家主席江泽民同志亲自为我校题写校名,给予亲切的关怀;衷心感谢李鹏、杨尚昆、李岚清、费孝通、安子介等党和国家领导同志以及汪道涵同志为我校题词,给予热情的鼓励;衷心感谢上海市委、市府、市人大、市政协的领导同志,上海各界领导和知名人士、海外院校来宾、外省市院校和本市各兄弟院校的同志出席今天的大会,为新的上海大学的诞生同庆共贺。

在国家教委的统筹规划下,在上海市委、市府的领导下,在市教卫党委、教卫办和高教局的指导下,我们上海工业大学、上海科技大学、上海大学和上海科技高等专科学校四校实行合并,成立新的上海大学。这是贯彻邓小平同志“教育要面向现代化,面向世界,面向未来”的教育思想和《中国教育改革和发展纲要》精神的一个重要举措,也是上海高等教育体制改革的一个重大举措,对优化高等教育布局结构,提高办学效益和教学质量,使高等教育适应上海地区的经济建设和社会发展的需要,具有深远的意义。

实行合并,成立新的上海大学,也是我们四所学校的共同愿望。近年来,我们四校在各自改革和发展的进程中都取得了很大的成绩,但是由于历史的原因,我们大多数还是属于单科性院校,学科门类不够齐全,综合实力也不算一流,如果继续走老路,势必陷入“小而全”、“低水平”的恶性循环。只有通过多校联合,实行优势互补、资源共享,才能加快发展,提高水平,使学校的各项工作都上一个新的台阶,早日跻身于“211

* 1994年5月27日,在新的上海大学成立大会上的讲话。

工程”。正是基于这样的共识,新的上海大学终于在今天挂牌成立!

新组建的上海大学,就目前而言,已成为本市学科门类较全、专业覆盖面较广、在校生规模最大的多层次、一体化的综合型大学。学校拥有教职工 7 700 余人,其中中科院院士 2 人,博士导师 19 人,正副教授(研究员)逾 1 000 人。拥有博士后流动站 1 个,博士学位授权点 9 个,硕士学位授权点 37 个,本科专业 66 个,专科专业 34 个。拥有在校学生 17 000 人,其中博士、硕士研究生 500 人。拥有国家级高新技术产业开发区 1 个,重点发展学科 22 个,市级重点实验室 3 个,市级研究所 12 个。

新组建的上海大学集理、工、管、文、法、商、美等多学科于一体,将充分发挥理工结合、文理渗透的综合优势,开拓学科建设和发展的新路子,提高办学效益和综合实力,探索新型的与社会主义市场经济体制相适应的办学模式,为上海地区培养更多的跨世纪复合型人才。

在邓小平同志建设有中国特色社会主义的理论和党的十四大精神的指导下,整个上海已经发生了划时代的变化。21 世纪将是世界经济大变革的世纪,站在中国改革开放前沿的上海,面临着千载难逢的发展机遇。最近,黄菊市长向全世界宣布了上海走向新世纪的战略目标:准备用 20 年左右的时间,把上海基本建设成国际经济、金融、贸易中心之一,浦东基本建成具有世界一流水平的外向型、多功能、现代化的新城区。

这是一个十分鼓舞人心的伟大目标。我们上海大学作为一所以“上海”——这样一座世界东方大都市和中国最大的经济中心城市的名字命名的大学,应该在这场跨世纪的伟大变革中作出我们应有的贡献。这是我们全体师生员工的崇高责任,也是我们的无上光荣。当今世界的大城市中,以城市的名字命名的大学有不少,其中也不乏佼佼者。我们上海大学的奋斗目标就是:经过若干年的努力,达到这些优秀大学的水平,与他们并驾齐驱!

为此,我们要在市委、市府的领导下,在市教卫党委、教卫办和高教局的指导下,以邓小平同志的教育思想为指针,进一步贯彻《中国教育改

革和发展纲要》；要继续推进改革，不断开拓创新，为探索适应社会主义市场经济的教育和教学体制而努力；要以进入“211 工程”为契机，瞄准当代科技发展的方向，加强学科建设，提高教学和科研水平，提高办学水准和办学效益；要加快兴办校办产业的步伐，大力发展高新技术的产品，积极参与市场竞争；要坚持“两手抓，两手都要硬”的方针，加强社会主义精神文明的建设，把学校的各项工作提高到一个新的水平。尽管我们在前进道路上还会遇到各种困难，但是，只要我们团结一致，同心同德，在新的挑战面前，形成新的凝聚力，我们就一定能抓住机遇，战胜困难，胜利地实现我们的目标！

改革 协调 发展*

今天,新的上海大学成立了,很值得庆贺。国家教委、市委、市府决定把四校合并,建立新的学校,是一个战略性措施。四校合并,不光是联合—— $1+1+1+1=4$,合并应大于4,我们工作做得好,可能4个1加起来等于8,这才是讲办学效益。如何才能大于4,关键是要摆脱过去办学思想的束缚,根据客观的发展需要来改变自己的思想,换句话说,改革本身就是一个思想转变的过程。国家发展很快,现在是人才跟不上,关键是人的思想束缚在旧的体制里,我们要求培养的人要跟上时代要求,所以我们要进行改革。现在是改革的开始,这也是上海市战略措施,跟建立浦东新区一样,关系到上海整个发展,也关系到上海每个人今后的经济和社会文化生活。为此,我们要付出劳动,我愿意跟大学一起付出这个劳动,来满足上海人民对我们的要求。

新上大的建设要着眼于改革。眼前以教学改革为主,各个环节都要仔细研究怎样更符合新的形势,为建设新上海服务。上海的建设以经济、金融、贸易为中心,是个口岸城市,产业亦将向知识密集化的高科技产业发展,应有各种人才,每一个人才都需要广泛的知识面,因此教学要进行相当深的改革,以适应经济发展的要求。新合并的上大的总体指导思想是,在相当长时间里进行改革,改革需要一个长期的过程。

教学要提高,应有强大的高水平的师资队伍,其关键是教师要加强两方面的建设:一是教师应对社会有高度责任感;二是教师应积极进行科研,不断吸收新的知识,尤其要强调抓高新技术。只有这样,才能成为具有真正第一流的教学水平的学校。学校也要发展产业,脱离产业是不行的。学校办产业,就更容易结合专业来适应产业发展需要。

* 原载《上海大学》,1994年5月27日专刊。

教学、科研、产业不是割离的，是连在一起的。这样的学校才是活泼的，是不断前进的，真正符合上海市客观发展需要的。我们学校要强调应用，因为要直接跟社会联系；可是另一方面，应用要建立在基本理论上，因此，我们也要抓基本理论知识的研究，要抓一批高质量的学生。

我们现在的学校跟过去不一样，是个多学科的综合型学校，相互渗透、融合，更有活动的天地，这就是所谓的综合性效益。我年纪大了，但精神不老，可以和大家一起干，希望大家一起干，希望大家团结起来，为把上海大学建设成国内外有影响的一流大学而努力，不辜负全国人民和上海人民对我们的期望，无愧于“上海”这个伟大城市的称号。我相信，只要我们自强不息，团结奋斗，励志改革，我们的目标一定能够实现。

笃学重教自良师^{*}

我的曾祖父是清代的县学生(邑庠生),祖父是晚清的秀才,父亲和叔父从小也都是熟读四书五经的。按中国传统的说法,我家算得上是“书香门第”了。说到“书香门第”,一般人总认为必定是官宦或殷实之家,其实并不尽然。像我们家就既没有人做官、经商,也没有田产,祖辈三代人都靠教书过日子。虽然比贫雇农、佃农略强一点,但教书所得的薪资是很微薄的。我们家乡的农村教师家庭可以说都是穷得上无片瓦、下无寸土。我是长子,当时长子必须承担起养家糊口的重担。因为家计维艰,生活困难,祖父在我父亲 16 岁时去世了,而父亲恰好也是在我 16 岁时离去的。我家祖孙三代的境况如此相像,16 岁丧父虽说在数字上确有其偶然性,但当时的农村教师因贫困而华年早逝,却并非偶然,有其必然性,这是当时的社会问题。

正因为穷,念不起书,所以我才万分珍惜来之不易的学习机会,刻苦读书。在苏州中学读高中时我靠的是四叔钱穆的接济,同时也向乡里的“钱氏义庄”申领救济。像我这样的穷学生是不可能上大学、出国留学的。我上大学是靠获得上海著名化学家吴蕴初设立的“清寒奖学金”;读研究生是获得“高梦旦研究生奖学金”的资助;出国留学是考取了“中英庚款基金会”的公费生。

我才读了一年初中,就去报考苏州中学高中,竟以最后一名的资格被录取了。苏州中学当时是江南名校,学校里许多教师都很有学问,他们后来大多成了大学的教授或知名的学者。我的四叔钱穆任首席国文教师自不必说了,其他如中国史教师吕叔湘,解放后是社科院语言研究所所长;音乐教师杨荫浏,解放后任北京国乐研究所所长;西洋史教师杨

^{*} 原载《光明日报》,1994 年 9 月 8 日。

人榷后任北大教授；英文教师沈同治后任南京大学西语系主任；此外还有数学老师严晓帆、生物教师吴元迪各位。这些老师对我的影响极深，虽然他们大多是教文科的，但我认为文科也好，理科也好，从启蒙的角度看，意义是一样的。是他们使我懂得了学无止境，启发我去探索知识，追求真理，为我后来的科研、教学工作奠定了比较扎实的基础。

考入清华大学，我起初选的是中文系，后来转读物理系。当时的理学院院长叶企孙教授和系主任吴有训教授都使我受益匪浅。吴老师亲自讲授一年级的普通物理，刚开始我是班里成绩最差的。在吴老师的关心和不断指导下，我逐渐从死记硬背改进到掌握了科学的学习方法，提高了学习成绩，培养了有效的自学能力。吴老师还讲高年级的光学、近代物理和 X 光学。叶老师讲热学、热力学、光学、物性学和现代物理。他们讲课，从不照本宣科，而是每堂讲一个基本概念，从历史的发展说明人类对物理世界的认识，以及怎样用这种认识来提高我们的生活水平和满足生活需要的各种事实，激发了同学们对知识的追求探索。叶老师和吴老师都是终生从事科学工作，热心培育青年。他们的言行品德给我的影响是很深的。

从我个人求学、从教的经历来看，我觉得，要提高我们的科技水平，提高全民族的文化素质，就必须有合理的教学体系和德才兼备的教师队伍。教育发达了，才能提高科技水平，提高人民的素质。科技本身是物质的东西，物质的东西靠人去创造，再好的仪器设备没有人去掌握运用也是枉然，所以教育是最根本的。当然教育不应仅仅是为了出人才，过去有些提法比较片面，教育为了提高人民的素质，这才是对的。人民的总体素质提高了，自然而然有一部分人能成才，只有人民之才才是真正的人才。正因为感到教师工作的重要，所以我不愿意离开学校，坚持留在教学岗位上。

值此纪念教师节之际，回顾我学习、生活的片断，供大家参考；并借《光明日报》衷心向为党的教育事业无私奉献的教师们致敬。

教育改革的五年目标^{*}

新的上海大学成立至今已 112 天了,112 天来,各级干部非常努力,在社会上有了一个很好的印象。招生是成功的,新生经过了军训,学校的班子初步建立起来,尤其是各级行政班子,学科也逐步地清楚。在这期间有两个会议,一个是全国教育工作会议,一个是上海市教育工作会议。在市教育工作会议上党委书记吴程里同志去发了言,介绍我校开始一段的工作情况,实际是改革工作。看来全国现在都在搞改革,像我们这样进行全面学分制的学校现在还没有,我们是第一个,可我们还不是太彻底,二、三、四年级还没有进行。学分制的特点并不是所有教师都认识的。由于我们合并过程中物质条件不很具备,现在教学工作分散进行,但像我们这样的学校在短时间合并起来就能工作的是全国少有的。现在应该向大家,向全校提出办学软件方面的要求,使每个人都有分工,实现我们提出的五年里尽可能达到高的水平。每个人都要努力,所有教师、学生要努力,所有职工要努力,从更大的面上来考虑问题。

我初步提出了四个方面的要求,希望五年里达到。在讲这个以前,我想分析一下,我们这个学校跟复旦不太一样,复旦有很长的历史,在院系调整期间把浙江大学的有些专业调到这边来,把浙江大学文理方面的教师全部往这里调,再加上原有上海各个学院文理方面的教师,这是很大的成功。这跟北大一样,北大院系调整时把清华大学的文、理、法三个学院全部的师资力量和设备都调整过去,就剩一个工学院。清华的农学院变成了农业大学,再加上佳木斯、抚顺,还有其他的学校,较好的师资都调过去。北大很了不起,北大有 52 个哲学教授,有像冯友兰为首的哲学教授,相当齐全,北大有良好的师资队伍。复旦在南方也拥有良好的

^{*} 1994 年 9 月 17 日,在上海大学校长、书记、院长会议上的讲话。

师资,在这个基础上,一直是国家重点学校。国家重点学校有很多好处,集中了一批人,他们跟我们不一样,他们追求的是向国际的一流大学看齐,中科院院士有十个,博士导师有八十多个,这是他们提出来的。美国有一个学校有1200个教授,十分之一是院士,拿诺贝尔奖金有八个,是这么个比例。而我们国家至今还没一个诺贝尔奖金获得者。我们学校现在的情况是:中科院院士两个,黄宏嘉一个和我一个,博士导师20个,差距相当大。复旦提出要有一百六十多个博士导师。我们从总体讲,还没有到他们这样的层次,我们的努力方向是要达到他们这样的层次,眼前第一不要停留在踏边上,现在踏上边了,博士点有九个,再努力努力搞上15~20个,博士导师会慢慢增加起来,可要到他们那样,我们还要努力。我们专科生的比例太高,今年招生专科1000名,本科3800名。我们今年完全按过去那样招的,没有去动它,研究生的数量也不够,应该提出来把师资队伍建设放在最优的位置。要抓住,不抓住上不了台阶。现在我们台阶踏上边了,不少学科踏上边了,可总体没有踏上边,总体也要踏上边,要大踏步地前进。作为上海大学,现在学校的名气很响,社会上的影响很好,家长支持我们,希望我们形成更好的队伍,这是他们的希望,他们相信这个学校有朝气。因此,要每个人都感到自己的责任,这是第一个问题。

第二个问题是学科建设。在合并的过程中专业调整没有仔细进行,基本维持原状。学科建设有很大的文章可以做,要符合进入“211工程”建设的目标,这要我们大家努力。在这一年里至少方向要明确,重点学科都要明确,还要有良好的校风、学风,其中包括教风。这是三个软件建设,满足这个软件建设,还要有硬件配合,将来校区建设都在里头。现在上海市确定投资30~50亿,钱怎么花?现在有各种说法,这跟上海市总体规划有关系,在领导举棋不定的时候,有些想法还没有落实以前,我们还得有自己想法。

师资队伍建设,提出这样几条。五年里头,师资队伍里要形成一批杰出的学科带头人,各个学科里都得有,这些人可以从外面引进,也可以我们自己培养。到了1999年,我们每个学科都要有带头人。对带头人

当然有各种各样的要求,这是一个重要的要求,这中间是两个方面的,一方面是引进,要重视引进,学科带头人不一定是行政负责人,行政是保证软件工作能够发挥作用。行政不要与学科带头人混在一起,我们要使学科带头人把精力投入到教学科研中去。我们的行政工作是为他们创造条件,充分发挥学科带头人的作用,而不是我们去领导他,行政领导要保证学科带头人能发挥作用。我们希望引进一批德高望重、有创造性的中科院院士,现在有机会,也有希望,我们正在联系之中。对引进来的人才要为他们创造各种条件,发挥他们的作用,使他们在学术上起带头作用、领导作用。同时我们还要引进一批博士导师,还有相当学术水平的专家、教授,今后青年人尽可能引进国内外的博士和博士后,从这里挑选。全国现在博士后每年有四百多人,最近各方面来信,自己要求来的人越来越多,我们正在选择,这是一种情况。没有这些人我们光从现有的师资队伍里选拔上来,太慢,要改一下,要两批人结合,一批现有的人促成他成才,一批还要外面引进,两方面结合才行。我们希望五年后能达到现在复旦这样的办学水平。我们说清楚,咱不是跟他们比,只是树一个形象,大家要理解。

现有的教师队伍是很重要的,要创造各种条件,让他们迅速成长。将来各个处、各个学院、各个系都要重视这个问题,促成我们现有教师队伍的成长。过去由于种种原因,有些要求提得不是很明确,也不很坚决,现在我们了解到全校教师中英语不过关的相当多,大概有一半左右只能看,讲就不行。去年有个国际学术会议,我们有个博士后作了个报告,他那篇文章写得很好,很有成绩,人家很重视,但在交流中一提问,他的英语就对付不了。所以,英语过不了关的这些人,我们要帮助,创造一个条件,让他们普遍地过关。我们在上海,免不了越来越多地与国外同行接触,不走这条路不行。学校首先要开放,我们有有经验的、有成就的教师,但也有个别学术上有成绩,语言不太好的教师。首先要求他们能写能表达,能与人家通气,不要是个哑巴,这是语言问题,将来我们要研究,为教师办各种班。所以我们要组织力量,专门有人来组织教师、职员学习英语。这次我们发的《教学一览》中,课程的英文译名很多是错误的,

像化工机械学,翻译成化工机构学,显然不对,它讲的内容也不是机构学,真是莫名其妙。这样的错误很多,我查出很多来了,那不行!第二个是计算机能力很差,现在研究生很有意见,说教我们的教师不会用计算机,我来用计算机为教师服务,那就不对了。实际计算机并不是很难,现在很多人会了,最近两年进展很快,但确实还有人丝毫不沾边,不会。现在很多工作需要计算机管理,搞理工科的还得要会软件,将来我们也要开发,既然我们在现代化的学校里,就要普及计算机,以后我们还要进口相当数量的微机,使教学、科研、行政工作普遍用计算机。这两个培训,学校要创造条件。现在有的教师生活外语也不是很好,生活外语要会但不是重点,重点还是在学术方面、学科方面的专业外语。以后我们会有更多的外国教师来,尤其是文化方面,管理、经济方面。外国教师他们愿意来帮忙,有些没有教材的,他们可以送我们或我们出点钱买点,在他们的基础上我们结合中国国情,编我们的教材。同时要鼓励所有的教师合作搞科研,层次可以不一样,你得干,你不能不干,否则是慢慢淘汰。凭一本讲义教一辈子书,以后不许这样做。讲义都教黄了,还在讲,所以要求教师在不同层次上,结合上海发展需要、结合全国发展需要、结合学科发展进程编写教材。教师要进行科研,有能力的可抓重要课题,过去没有做过的可先搞些次要课题,结合实际。现在我们提出要求,可以有不同的层次,这跟复旦提出的不一样,复旦提出的是,他们的科研成果要在SCI认可的杂志上发表,才算成果。他们可以这样提,我们没有这样提,这叫不同层次。搞科研的目的是提高教学质量,学校必须搞科研,搞科研的人很容易把教学内容与他的科研成果结合起来,这就使教学的内容同该学科前沿的发展紧密地结合起来了。这里,我们可以看到最近上海搞了一次跨世纪的上海发展的研讨会,有很多课题,让各方面去承包的。我看了一下,我们学校虽然是什么都有,而且很多课题我们应该能够做,但没有我们参加的课题。所以我想,我们以后学术带头人不是按年龄定,而是按他们的创造性成就定,也不是年轻一代都变成领导,学术带头人老中青都有,要以创造成就来确定,要鼓励这些人。虽然我们不是一定要所有的人都争取全国的重点课题,或争取上海的重点课题,但至少

你做的工作是人家需要的。学科发展要放在一定的地位,将来我们对教师的论文要鼓励,对不同层次的论文,学校给不同层次的鼓励。现在我们有的科研做完没有论文,那种科研谈不上,科研必然要有借鉴,要有创造。像复旦那样,论文必须在SCI上认可的杂志上发表,要鼓励,不鼓励是不行的。总之,要把所有的人都动员起来,让每个人都理解,他有两方面的要求,要搞好科研,要教好书,一定要创造性地进行,不是教死书,这样才能逐步形成学科带头人。让所有的教师理解我们的要求。我们国家曾经有若干个时期,把教学与科研分开,现在很明确,教学、科研两个中心,好多学校都提出这样的要求,我们不能光停留在搞教学上,没有科研的教学是办不好的。

下面我讲一下学科建设。学科建设现在“211工程”还没有研究,正在很快组织一个班子,研究这个问题,要一方面引导、一方面劝说相结合。要调整一下学科建设,按现在的情况,上海市的重点学科,工大有,科大有,上大也有,以后要把它逐步地加强,要把与上海经济建设和社会发展结合的学科确定下来。不要忘了,过去强调了应用,一个学校办好,从长远讲,基础理论学科很必要,不要疏忽了。过去我们大家倾向应用,现在物理系叫应用物理、技术物理,数学系叫应用数学、计算数学,现都改成数学系、物理系,改要有一个理论基础的东西。将来这种学科,学生招得不多,要招好的,精兵强将,要有个好的教学的基础。现在高新技术都是应用学科,需要的人多,学生也多,设备也多,教师也多,专业肯定也多。我在想,将来搞基础学科的科系,学生不要很多,要收好的;教师也要精兵强将,要有个好的教学的基础。我今天看见一份大学生杂志上写了1938年清华大学一班学生集会,现在这一批老头子,当时共120个学生,现有11个院士,差不多十分之一,还有三个是美国的院士,当然还没有获诺贝尔奖金的。像数学系有两个学生,现在都是中科院院士,一共只有两个学生,收就收两个学生,毕业还是两个。所以,要同时注意到综合的效益,交叉的学科发展,将来学科建设是比较活的,尤其硬件,要随着时代进展,轻重缓急,都要改,但基础理论学科不能忽视。

五年的目标设想是这样,要使80%的学科有硕士点。特别是文、

法、经济方面的学科,争取申请硕士点。我们的想法是立即组织起来,越早越好,早点操作。今年我们把这件事情定一下,先定几个学科。第二要建立 15~20 个博士点,现在有 9 个,将来要引进教师,同时还要把现有的、比较好的、有贡献的教师提上来,五年里能增加到 15~20 个博士点,我估计能达到,要努力把力。一半以上靠引进,一小半靠我们自己成才,再给他创造一些条件。再增加几个博士后流动站,结合重点学科、“211 工程”建设,达到 4~5 个。要求教师学英语,接受国外现代技术,并不是我特意提出来的,我们不能墨守成规。还有一些课程也是基础课,如机械原理、机械零件,这种学科也是讲基本原理的,也要重视。对此我的印象很深刻,我在大学学的热力学,那时是气体定律、临界状态,这些很重要,讲温度、方程怎么形成的,临界怎么确定的,我觉得学得很好,也很高兴,那时理论化学讲一个气体定律,一个溶液,我两面都学得很不错。1938 年元旦我到了西南联大,要我去讲,我心里想这容易,已经弄得滚瓜烂熟,什么都行。教的理论还是一样,第一定律、第二定律,可它每一个定律处理的对象完全变了,不再是气体,变量也不再是温度、气压和体积,讲什么呢?讲金属物理,在用热力学的基本定律发展金属学。做教师的必须跟着学术的发展,应该紧紧地跟从各个方面发展。例如热力学基本是两大定律,没有什么其他的,可是这两大定律可以用在各个方面。你要使学生容易听懂,教材内容应该改一下,也希望每年能改一点,不要要求太高,要求太高,我们教师也没有条件。要看现代杂志,要不怎么现代化?基本理论没有什么现代化,最基本的几条理论很清楚,这是一个问题。第二个问题也希望每年改百分之多少,永远地改下去。所以,复旦要求基本理论课必须老教师上,过去老教师有这个习惯。下面最严重的是专业课的问题,现在,我查过不少教材,也核对过,也了解这些教材从哪儿来的。绝大部分都是从机械工程手册、电机工程手册那里来的,最有意思的是压力加工机械,那 107 个图片都从机械百科全书里来的,那是 60 年代的,现在还是那么教,这就不应该了,应该把有些材料换了,不断探索发展。体系也在变,比如说控制线路已经不是另外独立的,都放到机器里头去。专业课要求教师现代化,现在学校杂

志很多,看了以后,要挑选引进过来,才能提高,在这过程中才会有新思想的发展。要求改得快一些,实在太落后了,现在内容多数是 70 年代、甚至 50 年代的。80 年代有很大的发展,要求高一点,要求达到 1990 年的水平,能够符合当前的水平,要不然不行。我们教材是统编的,统编教材的缺点就在这里,统编教材时间很长,一个有教学力量的学校,应该有自己的教材。教材要求达到当年水平,顶多两三年以前。假如把教材改革作为中心,每年改一些,我们希望三年之内,都有相当的变化,变到三分之一、四分之一就不错了,能变一半就大大提高了。为什么现在我们一切都要引进,因为老落后于人家。当然我们现在也有一些教材符合这一要求,我们指一般的,每个人自己可以订出计划,对一般教师要有若干要求。我们还要进行科研,不论什么水平,不能不进行,已经进行的科研,要逐步提高,形成一定的成果。这样做,五年里头,学校会变样。这个有点难,将来肯定有一批教师要淘汰,过去不淘汰是没有办法,这是第二个软件建设。但文科还得考虑,已经在想办法引进人。引进也很难,上次我们想请七位先生,由夏征农同志牵头,请了七位,现在七位中有一位还没有定,现在要正式请他们,有待遇问题、有学校编制问题,我们还得研究。

下面一个问题是校风、学风、教风问题,这是一个学校的最根本的问题。前面讲学科建设、教师队伍建设,实际上已经反映了对校风、学风、教风的要求。我们的学校要培养什么样的学生?如何来培养?很多职工面对的是学生,他们的仪态,他们的思想,他们的作风在影响学生。我提的还是建设校风和学风。最近国家颁布两个文件,一个是爱国主义教育,一个是德育教育,这两个文件很重要。我提议教师、职工、学生都要广泛地学习学习。在这期间,教师应该逐步与学生结合在一起,建设一个好的校风,正确的学风,这里包括爱国主义教育、德育教育。现在社会风气也反映在我们学校里,就是自尊自爱做得很不够。很多人不懂得自尊自爱,自尊自爱要明白自己做什么样的人,应该明白这个道理。现在有些人往往尽看人家缺点,这是要不得的。现在同志之间的来往、社会之间的来往都是看人家缺点,他看不见人人都有优点,也有缺点,老是对

人家的缺点不能原谅,这可能跟“文化大革命”有关系。“文化大革命”专找人家缺点,自己永远是革命的,这不是一个公民应该有的品质。我提出宽于待人,严于律己,对自己要求严格,对人家要宽恕,要看见人家的优点或学习人家的优点。总理是这样的,总理对每个人的缺点,他从来不是公开批评,对自己要求非常严格,外交上他也是这么做的,有五项原则,应该尊重人家,自尊和尊重人家结合在一起。对于学生,我们应该引导他们,让他们觉得那种做法比现在好,引导是个艺术,而不要去整他,这个人觉得你尊重他,他什么话都愿意跟你说,他愿意跟你谈自己的看法,要不他不跟你讲话。校风一定要下番功夫,将来这种人到了社会上,会起核心作用,会组织人来完成各项任务,这是很重要的一点。这个工作是很深的,要创造很多条件才能达到,这样的人有自觉性、有责任感、有自尊心。最近我们 20 字标准中很重要的一条是团结,什么叫团结?用什么团结?团结要使每个人都能发挥他的优点,我们要在学生中培养这种基于集体主义的团结精神。我看见我们有个小乐队,有 18 个人,个个比较成熟,能不能也找一些不成熟的,在这里头锻炼,会有好处,现在 18 个,再找四个、五个、六个,让他们参加学习,在学习加强团结。

我们现在力争到较高的水平,这样就有条件要求能自己评博士生导师,要不然你不可能评。没有硕士点就不可能有博士点,现在说清楚,很多人以为一来就能搞博士生导师、博士点,现在首先要让硕士点逐步建起来,我的 80% 是低的,还有 20% 就没有硕士点。在五年里,假如四分之一硕士点可以有博士,算起来应该是 15~20 个博士点,要努力。流动站更要说明一下,流动站要达到重点水平,流动站有个好处,他在这里搞上几年,我对这个人了解了,行就留下,不行就走。我希望教务处、研究生处、科研处三个处来解决,工作要做得活一点,要去了解各方面情况,让他们自觉反映一些东西,还要安慰他,有缺点的人要帮助他克服,不要抛弃他,要形成这样的学术风气。这样他会爱护这个学校,他会感激的,当然意见可以提,希望大家努力。我曾经在工大提过“自强不息”的校训,实际上我这个提法不全面,那时,我感到自己学生学习都不太努力,强调自强,不断努力,实际还有一句话,这句话叫“天行健,君子以自强不息”,

这句话是很有道理的,与我们党的要求也是符合的。中国古代天是代表客观,天道就是客观规律,你按客观规律来办事。行就是办事,健就是这个事总是能办好的。光凭客观规律自己发展不行,人还要努力地创造条件,克服困难,自强不息。主观要符合客观,假如没有客观条件,主观再努力,那主观的能动性有限。要符合客观规律,要自己努力才行。当前的情况主要的还是我们学校要自强不息。所以我把自强不息作为重点,有人不太晓得,后来我加了一个天行健,其实有人还不太懂得。恐怕我们还应该很重视客观规律,再加上努力,促使这个规律为我们社会进步服务。这句话是全面的,我在想,是不是还可以尽量地各方面宣传一下,这种死背书不符合客观规律,自强不息不是要我们去背书,背书不是自强不息。还有我们平常的生活、活动都有这个问题,要求将来的学生能够不断进取,能够懂得主观努力是按客观规律办事,主观上一定要努力,不努力就成不了事,也办不到。在这个基础上懂得尊重别人,团结大家,一起来做,那我们的学生出去都是能干的,在将来上海各项建设、各项工作中都能发挥他应有的作用。要不他出去老是跟人家打架,我们不希望学生老是跟人家打架,要团结,团结并不是迁就。总理从来不迁就,可他很少训人,说得你高兴,说得你愿意。我在一个地方看见一个报道,讲泰国有一个元老送了两个小孩来中国学习,那个姐姐很不高兴,想回家,因为她不会讲中国话,下了决心,写了信给总理,总理找她,这很有意思,没有批评她。他哈哈大笑,说你听不懂中国话,没人和你交换意见,也不能进入中国社会,所以你孤单,你想回家。这样吧,我专门聘个老师来教你中文,跟你一起生活,后来这个小孩很好。最近,在打通西双版纳和老挝到泰国那条路,1 000 吨客船来往运货,她的功劳很大。在那以后,她曾经到西双版纳住过两年。她觉得我们开发西双版纳是对的,她现在在泰国种植橡胶,这个孩子很好,现在大了,写了这篇文章,我在 1979 年见过她,她的中文讲得很好,她在街上走你看不出是外国人,北京话也讲得不错。所以像总理这种风格,应该在我们学校普遍形成一种风气,这样就好了,大家努力了,也团结了,有了共同的目标。怎么进行,这里有个大问题,过去我们把学生工作都交给学生工作办、团委、政治辅导员,这些

人要,这些人是组织者,而真正做工作应该是以教师为主,要创造良好的校风,教师一定要以身作则。德育教育的意见提得很清楚,要身教、言教、教书育人,要注意师表。现在大部分教师都是解放以后培养的,知识分子队伍是工人阶级一部分。为什么教师容易在学生中起作用,因为站在讲台上就在教育,你用不着讲很多话。教师应该注意自己的形象,要为人师表,教师应该是形成一定校风的指挥者,要慢慢传播这个思想,而不要去训教师。我们也希望教师要自尊,一些小问题应该帮助人家克服。在两个文件形成过程中,李岚清同志召开好几次座谈会,谈这个文件。很多人提出,现在的学风,关于道德品质教育不是空讲的问题,空讲没有用,现在有的人嘴巴比你厉害,讲的还很清楚,可他不去这么做。我认为这两个文件很好,应在各个方面来贯彻执行,不光是学生处来贯彻执行,学生处是发现情况,组织各方面力量来进行。现在我们有个缺点,校区太多、分散,要形成一个好的校风不容易,所以还要靠大家的努力,党委、行政领导一起努力,这是一个重要问题。我现在有个不成熟的想法,将来能不能一、二年级的学生集中一个地方,两年以后再按专业分到各个校区去,充分发挥上海大学的综合优势。现在物质条件还不具备,只是一个想法。将来要有各方面的力量支持,不光是教师,还有学校的干部、职工,要共同努力把校风建设起来。要把一种团结,一种进取,一种朝气的精神面貌建立起来。我们学校还要加一条,就是发挥学生家长的作用,共同教育学生。本来一个大学教育不应去找家长,可现在看来,我们还得有一段时期和家长取得更多的联系,联系的目的是我们还得影响家长,从学生的前途着想,来跟家长共同努力。这次军训有些家长来看学生,反映还不错,好在哪儿,好在过去都是独生子女,吃不了苦,这一次他自己独立生活,学了他们在家里学不到的东西。我们很重视他们生活,防止生病,一方面要照顾他们生活,另一方面要让家长懂得我们这样做,对小孩有好处,他已成人了,你不能老是抱在手里,应该让他自生自立,同时还要学会待人接物。我们有责任,我们希望将来我们学校的毕业生永远记得这四年中学校对他们的教育。将来校友会的作用很大,现在各个学校都调查了一下,校友会将来要组织起来。让他们晓得,

到社会里头,要做工作,要结合实际,对人的关系要处理好,关系处理好主要还是要尊重他人。学习是踏踏实实地,不可能有什么捷径,我们当然尽可能地让教师按客观规律办事,但主要靠自己踏踏实实地学,这个学风是一定要坚持的,现在不太踏实。

在教的方面,我1972年拿回来一本新的教材,让清华的数学教研组翻译,后来出版了。我主张高等数学要增加,习题要改变,不能老是那一套习题。我们还是要在这个上面下功夫。第二个,实验必须要改,很多实验不太合适,大学普通物理要把高新技术放进去。

明年下半年全校实行三学期制、学分制、选课制,这有很大的工作量,不要以为很小。还要争取成立上海大学出版社,一定要争取,现在有好几个问题没有解决,出版社里好多问题要申请,有阻力,靠我们想办法克服,再不申请,以后就没有机会了。学校刚合并,一个新大学提出来,可能会同意的。出版社的好处是将来我们新的教材越来越多,这个教材的出版对我们教师有利,对我们学校有利,对教材改革也有利。还有,我们有新刊物——校刊,上次已说了,学报有三种学报,校刊第一期已出来了,以后专门有人去编,能不能做到三天一期。校刊起什么作用?校刊就是要把我们学校改革的意识,交给所有学生、教师、职工。还有各个学院、各个校区的重要新闻,应该有报道,让各校区相互了解。现在谁也不晓得,都在等,等着上面发命令。要求各校区设立专门通讯员,要求每两个星期有一次通讯,还有将来新的学科建设,我们请的什么人来,学校处于什么关系,我们与国外的联系,还有我们学术上得到各方面奖励的,这些都可以登,这鼓舞人心,让大家看见学校情况,要不然学校朝气出不来。我在想,能不能办到半个星期一期,办不到就一个星期一期,四版。总的讲,我们要做很多的工作,要让全校都清楚,各个职能部门根据这样的要求自己去进行工作。研究生、硕士点、博士点,还有各个学科之间的许多问题等等,让职能部门去解决,让他们根据实际情况提出计划来,还要说出通过怎么努力去达到。所以要查一下与各个部门有关的国家规定,对各个学校有关的规定,这些规定要修改,尤其是校内的许多规定,要逐步更新,这是我们五年里想做的工作。院、系也是如此,目标就是这

些目标,怎么完成,每个教师应该自己订出一份计划来,在总的计划上来完成你想达到的目标。我们创造条件,职能部门来满足这个条件,学校要做,可每个教师应该自己订出来。比如理科过去你没搞过,你想怎么搞,你找一个人或者自己搞,你想搞什么,你总得弄个东西出来,让大家看看。发动群众,一起来搞,学校对每个人都有要求。大家来完成这个任务,院、系、个人、各个职能部门共同来满足这个要求。

解放思想 实事求是 切实解决 教育发展中的几个紧迫问题^{*}

党的十一届三中全会以来,在邓小平同志重视教育、尊重知识、尊重人才的思想指导下,我国的教育事业发展迅速。由于各级党和政府的重视,广大教育工作者的辛勤努力,全国普及九年制义务教育全面展开,青壮年文盲率下降,职业教育、中等职业技术教育迅速发展,成人教育成绩显著,高等教育也有了很大的进展。各级各类学校为我国的社会主义现代化建设培养了大批人才,国民素质有所提高,教育为经济建设、科技进步和社会发展作出了重大贡献。

为了进一步推进我国的教育改革和发展,中共中央、国务院于1993年颁布了《中国教育改革和发展纲要》(以下简称《纲要》),1994年又召开了全国教育工作会议,颁发了《关于〈中国教育改革和发展纲要〉的实施意见》。与此同时,保证我国教育顺利发展的《教师法》、《爱国主义教育实施纲要》、《关于进一步加强和改进学校德育工作的若干意见》等法规、文件相继公布,这对于我国教育改革的进一步深化,促进教育事业的发展,动员全社会关心、支持教育事业,都具有十分重要的意义。特别是全国教育工作会议之后,各地为贯彻会议精神,相应地采取了一系列强有力的措施,努力推进《纲要》实施,这使我们看到了我国教育事业发展的美好前景。

但是,我们也应看到,我国的教育事业与世界许多国家比较,还相当落后。在经济快速发展和新旧体制转轨的情况下,不仅教育方面原有的矛盾和问题表现得更为突出,某些新的矛盾和问题也随之产生。这都必

^{*} 1995年,在全国政协第八届常委会第九次会议上的发言。

须采取切实措施加以解决。下面我就当前我国教育发展进程中比较突出的四个问题,即:教育的投入问题,经济发达地区的教育问题,贫困地区的普及九年制义务教育问题和德育问题,谈一些看法和建议。

一、采取切实措施,保证教育投入,促进教育发展

教育投入不足是长期困扰我国教育事业发展的一个根本问题。我们国家是在经济比较落后的条件下大办教育,再加上历史性“欠账”过多,没有一定的教育投入是不能满足教育发展的需要的。目前总的情况是,中小学教育经费不足,政府拨款在支付了教师工资之后,所剩无几,生均公用经费的增长赶不上物价上涨,实际上是负增长,相当一部分中小学已到了要依赖自筹经费才能维持正常教学的地步,情况严重得连教师工资也发不出。高等院校经费不足的问题同样十分突出,有相当多的院校人头费已占了国家拨给的教育事业费的90%左右,有的院校政府拨款甚至不够用于发工资。

教育投入不足造成的后果是严重而深远的:

——教师队伍不稳。近些年来,政府为提高教师工资作了很大努力。但是,拖欠中小学教师工资的现象却屡禁不止,1994年拖欠教师工资的数额仍然居高不下。中小学教师的住房、医疗条件问题更是突出。城镇教师住房情况普遍低于当地居民的平均水平,不少地区教师中缺房户数量极大,如安徽省城镇教师缺房户达2.55万户,占城镇教师总数的28.7%。教师在享受医疗保健方面存在的问题也很多,据四川省抽样调查统计,约有76.5%的教师从未进行过体检;教师就医,超过了每人每年48~60元的包干额后,报不了医药费的教师占教师总数的45.6%。教师行业缺乏吸引力,教师队伍不稳。中小学教师要求调离的现象相当普遍,如陕西省,近两年内中小学离职的中青年教师有八千多人。高等院校教师离职的情况更为严重,如北京某大学1992年到1994年,毕业留校任教的硕士、博士生316人,但同期离职的硕士学位以上青年教师达二百五十多人。

——教育质量难以提高,甚至出现滑坡现象。由于学校公用经费不

足,为了使学校能维持正常的教学活动,校长要拿出相当多的时间搞创收,不能把主要精力放到教学和教改上;教师则心有旁骛,忙于创收和兼职,不能潜心于教学和科研;学校的正常教学秩序受到干扰,学生难以专心学习。加上教学仪器设备陈旧,图书资料匮乏,学校无力更新、维修和添置。这不能不给教育质量的提高带来困难,甚至产生滑坡现象,其影响是深远的。

——师范院校生源不足,教师队伍后继乏人。师范院校招生难的问题多年来一直存在,至今未能解决。如山东省一所师范学院,1994年招收的学生仅达计划招生数的一半。一些师范院校为了维持自身的生存,不得不以办收费的“非师范班”来摆脱困境。

应该指出,在教育投入问题上,长期以来我们国家一直是把教育经费列为消费性投入(或称之为福利性投入),而不是作为生产建设性投入。这种做法是不妥当的。在现代社会,教育已成为一种全局性、先导性的基础产业。在我国的社会主义现代化建设中,要落实教育优先发展的战略地位,必须克服“一手硬、一手软”的倾向,保证经济、政治、社会、思想文化的全面协调发展,端正对教育投入的看法和做法,把教育投入看作是基本建设投入的一个部分,而且是一个重要的、根本的部分。试问,当今世界上有哪一个经济发达、工农业生产先进的国家,是教育不发达、文化落后的?世界上又有哪一个经济落后、工农业生产不发达的国家却是教育发达和社会文化先进的呢?这种例子是很难找出的。以二次大战后的战败国日本为例,当时日本百业凋零,工业生产遭到极大破坏,财政经济十分困难,但是,在政府中却保留了教育相,教育被作为优先发展的行业。中小学教师被尊为“先生”,行人都要对他们行礼,中学教师的待遇,提高到了大学讲师的水平;大学也受到优待,对找不到职业的毕业生,就鼓励他们出国留学和工作,作为国家的人才储备。到了50年代末、60年代初,日本经济日趋恢复,大批在国外的留学生相继返国,成为加速经济发展的重要力量。德国在战后也经历了这样的过程。这说明教育经费的投入绝不是消费性和社会福利性投入,而是具有根本性和战略性的、基本建设性的投入。

《纲要》明确提出,到本世纪末,国家财政性教育经费支出占国民生产总值的比例,要达到4%。我们深感这是一个十分重要而又十分可喜的决策,希望能够坚决落实。近几年来,我国教育经费占国民生产总值的比例一直不到3%。据有关部门估算,1994年国家财政性教育经费支出总数约为980亿元。根据国家统计局最近公布的数据,1994年我国国内生产总值为43800亿元。教育经费只占国民生产总值的2.24%。又据国家有关部门预测,至2000年,我国的国民生产总值可达6万亿元。按4%的比例计算,2000年教育经费投入要达到2400亿元,即为1994年教育投入的2.4倍。这意味着从1995年至2000年的六年间,平均每年应增加教育经费230亿元,这个数字是近些年来教育经费年增长率的两倍。因而要实现这一目标,任务是十分艰巨的。如果《纲要》关于教育投入的决策得以实现,我国教育经费拮据、学校投入过多的人员搞创收的局面将会有所改变,教师待遇偏低的情况也将明显扭转,尊师重教、尊重知识、尊重人才的社会风气能够逐步形成,从而有力地推动社会主义现代化建设。为此建议:

——以财政部、国家教委为主组成专门机构,研究落实《纲要》规定的到本世纪末国家财政性教育经费支出占国民生产总值4%的 implementation 计划和切实措施,并列入国家“九五”计划和每年的年度计划。每年国家统计局要公布教育经费投入的数字,以便得到社会监督;财政部要向全国人大报告教育经费支出情况,建议人大要加强检查监督。对挤占、挪用教育经费的要给予行政处分,贪污者要依法从严惩处。政协要献计献策,发挥民主监督作用,为保证教育经费来源的主渠道畅通无阻贡献力量。

——切实实现《纲要》关于政府教育拨款的增长要高于财政经常性收入的增长、教师工资逐年有所增长以及生均公用经费逐年有所增长的规定。教育经费预算必须单列,在教育经费预算内应将教职工工资、教育公用经费单独列项,并尽快制定新的生均公用经费标准。有关部门要设立督察机构,保证各项教育经费到位、落实。严禁截留或拖欠、缓发,及用这些经费存入银行去获取利息或挪用牟利的不法行为。加快教育

科技信托投资公司和教育银行的筹建,使其尽快承担起教育经费的信贷工作。

——进一步改革教育费附加征收办法。关于城乡教育费附加,许多地区已采取了不少措施,如房地产费、广告费、床板费等。建议征收宴席税,既有助于刹住吃喝风,又可增加教育投入。同时应对一些高消费娱乐和高额消费品征收教育附加费。有关城乡教育费附加的内容,应在《教育法》中得到体现。私人企业、“三资”企业雇佣的人员,是我们国家出资或部分出资培养出来的,这些企业应该负担社会上的各种教育附加费。

——多渠道筹措教育经费,实现《纲要》提出的“逐步建立以国家财政拨款为主”、“辅之以多渠道筹措教育经费的体制”这一目标。改革封闭的办学模式,支持社会力量办学和个人办学。国家对社会团体和公民依法办学,应采取积极鼓励、大力支持、正确引导、加强管理的方针,目前在这方面存在着管得过死、支持不足的现象,一些创办多年、社会承认、办得不错的高等学校至今未得到国家有关部门承认,应该研究解决。要制定有吸引力的政策,欢迎“三胞”和国外友好人士与团体来华捐资办学或合作办学。我国是发展中国家,应积极争取国际社会的理解和支持,用好世界银行对我国教育的专项贷款。对支持发展教育事业进行捐款的社会团体和个人,要给予嘉奖和表彰,并制定具体的减免税政策。

——在国家“九五”计划中应列入有关教育事业的四项工程,即“211工程”、兴教扶贫工程、民办教师工程和教师康居工程。同时,《纲要》中规定的对少数民族教育拟采取的倾斜政策,也应尽早制定细则并付诸实施。

二、发挥两个积极性,支持经济发达地区兴办教育

改革开放以来,我国经济发展迅速。尤其是东南沿海地区,由于经济技术基础相对较好,地理位置优越,加上其他诸多因素,所取得的成就令世人瞩目,已成为我国的经济发达地区。

经济发达地区的特点大致是:经济发展水平高,经济实力雄厚。

1993 年的国民生产总值,广东省达3 500亿元,江苏省的苏州、无锡、常州三市,分别为 500 亿元、426 亿元和 223 亿元;率先向社会主义市场经济转轨,并正在取得经验;科学技术发展水平较高,产业结构向合理方向调整较为迅速,资金密集型、技术密集型企业 and 第三产业的比重增长迅速,劳动力的职业流动性日趋增强;外向型经济不断发展,国际交流与合作频繁。以上这些因素使得经济发达地区在物质文明迅速发展的同时,正在强烈呼唤现代社会精神文明,也进而对教育提出了更新、更高的要求。这主要表现在:

——现有的教育规模和层次所提供的人才与经济改革、社会发展对各类人才的需求不相适应,求大于供。以江苏常州为例,1992 年常州需各类大中专毕业生七千余人,而实际上能分配到的只有两千余人;江苏无锡地区乡镇企业的工业产值占该地区工业总产值的比重,80 年代还仅为三分之一,至 1993 年,已达四分之三,可是,据无锡市领导反映,无锡乡镇企业的厂长,最高学历就是高中毕业。现在,这些地区乡镇企业的迅速发展,特别是高新技术产业的建立和外向型经济的发展,对教育的发展和高层次的科技与管理人才、技能熟练的劳动者,都提出了更为迫切的要求。

——现有的教育结构不能适应外向型经济和产业结构、技术结构的新变化。这种不适应,在经济发达地区表现得尤为突出。以上海为例,自中央作出以开放开发浦东为龙头,尽快把上海建设成为国际性的经济、金融和贸易中心之一,并带动全国经济发展的决策以来,大力发展外向型经济所需要的外语、国际贸易、国际金融、经济管理和涉外法律等专业人才,大力发展高科技产业所需要的计算机、通信和生物工程等方面专业人才,大力发展第三产业所需的各类专业人才等,都变得十分紧缺。加快调整教育结构的步伐,使教育更好地为当地的现代化建设服务的呼声,在经济发达地区变得愈加强烈。目前,上海正加紧实施“90 年代上海紧缺人才培训工程”。

搞好经济发达地区的教育改革,探索教育如何主动适应社会主义市场经济的发展、推动经济建设和社会进步的路子,对于加快我国现代化

建设的步伐,具有重大意义。为此,我们提出以下两点建议:

——因地制宜,给确实具备办学条件的经济发达地区(例如规定年国民生产总值超过400亿的地级市或规定百强县等)以较大的高等教育办学自主权。为了解决经济发达地区对高层次人才的需求与供给之间的矛盾,中央可在加强国家宏观调控的同时,对经济发达地区实行高等学校由中央、省、中心城市三级办学及中央和省两级管理的体制,允许有条件的地方发展适应当地需要的高等教育机构,如专科学技术学院、社区学院等。这样,既可缓解中央和省两级办学面临的财力不足的困难,又能及时为当地社会经济发展培养所需的应用型专业人才。经济发达地区人民群众要求办高等教育、让自己的子女有更多机会接受高等教育的呼声日高,经济发达的中心城市也具有自己创办高校的财力和积极性。一些地方的尝试表明,地方出钱办高等教育,毕业生不包分配,主要在本地区工作、为地方服务,是一个培养高等专业人才的好办法。这不仅解决了这些地区发展经济所面临的人才不足的困难,也开辟了高等专业人才通向基层、通向乡镇的渠道,密切了教育与社会经济发展的关系。

——经济发达地区在巩固“普九”、提高中小学教育质量的同时,应大力加强职业技术教育,尤其是高中后职业技术教育。同时,由于科学技术的不断发展和职业流动性的增强,必须本着学用结合、按需施教和注重实效的原则,大力开展岗位培训和继续教育,并以此作为成人教育的重点来抓,重视从业人员的知识更新。

三、大力扶持贫困地区实施义务教育

由于我国幅员辽阔,以及历史、地理、资源等因素的影响,东西部经济发展极不平衡,形成了较大的差距。目前,我国尚未脱贫的人口有8000万,国家级贫困县约占总县数的23%,主要分布在我国西北、西南地区。我国55个少数民族中,有90%的人口处于贫困地区之内。贫困地区经济落后,教育基础差,是本世纪末普及义务教育的难中之难。根据全国政协教文委近年来的调查,突出的问题有:

——贫困地区办学条件太差,相当多的地方陷于困境之中。这些地

区的校舍严重不足,教学基本设施差,危房率高。据调查,贵州省四分之一以上的县没有达到学校无危房、有教室、有桌凳这样最起码的办学条件。有的学校学生在露天上上课;有的学校因校舍不足,致使附近40%的学龄儿童不能就学;有的学校大多数学生要自带板凳来校上课;有的乡学校危房率高达44%,甚至65%。四川省大凉山腹地的一些贫困县,20%~40%的农村适龄儿童无校可上,一些被称为条件较好的学校也是以长凳当课桌,学生只能蹲着、跪着或坐在地上上课。

——贫困地区师资力量薄弱,民办教师、代课教师比例大,教师学历合格率低。全国政协教文委调查组在贵州省普定县了解到,该县民办及代课教师占全县小学教职工总数的42.4%,被聘的民办教师学历合格率仅为9.4%。

——贫困地区适龄儿童入学率低,文盲率高,尤以少数民族地区为最。青海省有两个藏族自治州学龄儿童入学率分别为28.4%和29.04%,其中有的县入学率不到20%。该省文盲率高,有的地区高达50%以上,并且出现文盲率上升趋势。

——贫困的山区、牧区实施义务教育的难度更大。这类地区的群众,除了要面对贫困,往往还要承受生存条件,如缺水、缺土地的严峻挑战。山区、牧区自然村落分散,交通不便,教学点少,学生上学往往要走十几里路,给普及义务教育带来了更多的困难。

贫困地区经济不发达,若无得力的措施,《纲要》实施意见中提出的:本世纪末要在占总人口10%的经济发展程度较低的农村普及5~6年小学教育,在约占总人口5%左右的特别贫困地区,普及3~4年小学教育的目标,是很难实现的。经济的落后,严重影响着贫困地区教育的发展;而教育的滞后,又进一步制约着贫困地区的经济发展。如果我们再不采取有力的措施,现已存在的贫困地区与发达地区经济、文化的差距将愈加扩大,这对于我国的政治稳定、经济发展、民族团结乃至祖国统一,都将产生极为不利的影响。为此,我们认为应该采取以下一些措施:

——“扶贫”工作要和“扶教”紧密结合,“扶贫”、“扶教”一起抓。贫困地区的发展是一个复杂的社会系统工程,建议国务院“扶贫”办公室在

“扶贫”工作中加进“扶教”内容,克服只“扶贫”不“扶教”的倾向。将贫困地区(包括经济发达省份内的贫困地区)普及义务教育工作列入国家重点工程,制定中、近期规划,加大扶持力度。中央、省、地、县四级都要设立专项经费,中央财政现有的扶助贫困地区义务教育专项经费要逐年增加,今年拟增加的款额应尽数迅速到位。对于那些特别贫困的少数民族地区、山区、牧区,教育投入应采取“特中之特”的倾斜性扶持政策。

——大力扶持贫困地区教育的综合改革。贫困地区的教育在教育思想、教学内容、教学方法、教材建设、办学模式等方面必须有一个大的变革。中央有关部门要对此进行研究,采取措施,切实扭转贫困地区教育脱离实际、脱离当地社会、脱离经济发展的倾向。要大力提倡普教、职教、成教“三教”统筹和农(牧)科教结合,促使教育与当地的社会、经济发展相互促进的良性循环的形成。必须充分认识贫困地区教育改革的重要性、艰巨性和紧迫性。这项改革需要中央、地方和基层密切配合,中央、省、地、县主管部门要协调各有关部门,组织力量,抓好并拓宽试点工作,加快贫困地区教育改革的步伐。

——大力加强贫困地区师资队伍的建设。在贫困地区办学条件差的情况下,加强师资队伍的建设变得尤为重要。要在贫困地区增设师范院校和培训班,大力培养适应当地教育发展要求的师资队伍。同时,应给予贫困地区教师学习、进修和外出观摩、访问的机会,以便交流经验,开阔视野,提高教育水平。

——更广泛地动员全社会关心、支持贫困地区发展教育。我们是一个多民族的、团结统一的社会主义国家,共同富裕是最终目标。在鼓励一部分人和一部分地区先富起来的同时,还必须积极采取切实措施,逐步地缩小经济发达地区与贫困地区的差距。国家“八七”扶贫攻坚计划是一项有着深远意义的重大战略性措施,必须进一步动员全社会共同关心。发达地区对贫困地区在经济、教育、文化、卫生等方面进行对口扶持,已初见成效。国务院“扶贫”办要总结这方面的经验,加以推广。全社会要形成支持贫困地区发展教育的氛围,国家也需要制定相应的政策措施,鼓励更多的知识分子到贫困地区去参加“兴教扶贫”活动。

四、切实加强和改革德育工作,努力培养社会主义建设者和接班人

为了将当代的学生培养成为社会主义的建设者和接班人,各级各类学校都必须高度重视德育工作。道德教育是德育中的重要组成部分,切不可忽视这一环节的工作。通过调查我们发现,在德育工作中,往往以政治教育代替道德教育,以成人化的内容和形式对青少年进行教育,要求提得过高,脱离实际,以至流于形式,不能适应社会转型时期青少年教育的需要,因而收效不大。当前,广大青年学生的思想倾向是积极向上的,他们把个人命运与国家的前途联系在一起,刻苦学习,追求知识,努力上进。但是,也要看到,在当前经济发展的进程中,随着形势的变化,境外腐朽思想和生活方式的侵蚀,内部剥削阶级思想残余的泛起,一部分青年学生也受到了拜金主义、享乐主义、极端个人主义等错误思想的影响,在人生观、价值观和道德观方面出现了一些不良的倾向,有的甚至走上了犯罪的道路。青少年是国家和民族的未来,在学生中加强和改进德育工作,特别是加强道德教育,目前显得尤为紧迫。

去年,中央先后颁布了《爱国主义教育实施纲要》与《关于进一步加强和改进德育工作的若干意见》,为加强和改进德育工作确定了方针、任务和措施,是十分必要的,必须认真贯彻执行。下面,仅就加强和改进青年学生的道德教育方面的工作,讲几点看法:

——弘扬中华民族优良道德,丰富和完善有中国特色的社会主义德育体系。

中华民族历来重视道德教育,有着五千年历史的中国传统文化、传统道德,是一个丰富的宝藏,历史上有数不清的生动楷模。在近代争取民族独立、人民解放和国家富强的斗争历史中,我们的先辈们又大大丰富了中华民族的优秀的传统文化和道德。认真研究和继承那些在我国长期历史发展中形成的优良文化和道德传统,同当前建设社会主义新生活的实践相结合,赋予其适应时代要求的形式和内容,完善有中国特色的社会主义德育体系,是我们必须担负的历史使命,必须抓紧抓好此项

工作。

在弘扬中华民族的优良传统道德中,加强爱国主义教育是不可少的内容。爱国主义除了历史的内容外,还包涵丰富的现实内容,即实行改革开放,建设有中国特色的社会主义,为国家强盛和富裕而奋斗的丰富实践,已可以成为全国各族人民团结奋斗的动力和凝聚力量。《爱国主义教育实施纲要》中要求把爱国主义教育作为“社会主义精神文明建设的基础性工程”,从而为德育工作指明了方向。我们应该把爱国主义教育作为一条主线,贯穿于德育工作的始终。对青年学生进行爱国主义教育的极好途径是在学校里开设好中国历史、地理课程。我们对国家具体内涵的认识,往往是通过国家民族的历史和地理知识的了解而获得的。历史和地理课程,不能仅仅作为一门传授知识的课程,而忽视这些课程在国民教育中所具有的基础性和重要性意义。现在的应试教育体制以及在理工农医类专业的招生考试中不考中国历史和地理的做法,使得中学教学极不重视这两门课程,影响了爱国主义教育,以至使爱国主义教育脱离实际、空洞乏力。应该通过中国历史和地理的教育,使爱国主义精神深入青年学生的思想之中,并成为指导他们行为的内在力量。国际上许多国家都非常重视本国的史地教育和教材、设施建设,目的也是在教育中激发爱护他们自己国家的情感。

在探索弘扬中华民族的优良传统道德,丰富和完善有中国特色的社会主义德育体系方面,这些年来取得了一定的成绩,为推动社会发展与进步起到了积极的保证作用。中央颁布的上述两个文件,就是在建设有中国特色社会主义理论指导下,在这方面进行探索的成果。但是作为一项复杂而艰巨的社会系统工程,它还有待于进一步总结经验,探索如何把德育工作的着力点放在教育青年学生怎样做人上,使德育工作更贴近生活、更贴近青年学生的思想实际,不断丰富和完善有中国特色的社会主义德育体系。

——全社会共同重视青年学生的德育工作,努力形成学校、家庭、社会三结合的德育工作网络。

青少年思想品德在形成过程中所受到的影响,具有广泛的社会性,

加强对他们的教育,必须发动全社会的力量。首先要加强学校教育的主导作用。在这方面,既有成功的经验,也存在不少问题。比如,将应试教育转变为素质教育进展缓慢,重视智育、忽视德育的现象还相当严重;学校中对学生体罚的现象还相当普遍,而且种类繁多,有的甚至请治安员来体罚学生。学校教育与家庭教育相割裂,没有做到互相配合形成学校与家庭相互结合的教育制度。在社会教育中,要注意营造积极向上的社会风气,运用健康的、社会主义的思想文化产品影响青少年。要坚决抵制社会上不良音像制品和低级庸俗书刊对青少年的毒害,尤其要重视虚假电视广告、脱离一般公众消费能力的高消费品的宣传以及电视剧中对超时代的高消费和超豪华生活所出现的不加批判的渲染,在青年学生中产生的恶劣影响。目前,学校、家庭的教育难以抵制社会上不良风气的冲击,党和政府有关部门要协调一致,共同努力,采取切实措施予以解决。

为此建议,加强学校的德育工作,是贯彻邓小平同志“两手抓、两手都要硬”方针的重要内容,是社会主义精神文明建设的重要组成部分。学校德育工作与爱国主义教育一样,应在党和政府的统一领导下,由各级党委宣传部门担负起指导和协调的责任,帮助学校、家庭及社会有关部门建立工作联系,协调各方面力量,形成德育工作的合力。上海市成立青少年工作领导小组的做法,值得借鉴。在条件成熟的时候,应设立全国性的青少年德育工作领导小组。

——高度重视教师在学校德育工作中的作用。

目前在学校德育工作中普遍存在一种不正确的认识,即认为德育工作只是德育教师的事情,这是不对的。德育工作应该由全体教师共同承担。为人师表、言传身教、教书育人,每位教师都责无旁贷。人们把教师称为“人类灵魂的工程师”,其道理也在于此。教师的一言一行对青少年学生影响最大。在座的年过花甲甚或七八十岁的老人,大概都有这样一个共同的体验:每当忆及自己的成长史,总能想起青少年时代的老师对自己刻骨铭心的教诲,有的甚至影响自己一生的道路。因此,我们必须高度重视全体教师在学校的德育工作中的作用,而不是仅仅依靠少数德育

教师。

再过五年,我们就要进入 21 世纪了。新的世纪将是一个世界经济迅速发展和充满竞争的世纪。我国在下一世纪中叶要实现的目标是,把我国建设成为具有中等发达水平的社会主义现代化强国。我们依靠什么来实现这一宏伟的战略目标呢?江泽民同志指出:“具有决定性意义的一条,就是把经济建设转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来,真正把教育摆在优先发展的战略地位,努力提高全民族的思想道德和科学文化水平。”这充分说明了教育对经济发展、科技进步和劳动者素质提高的重大意义,说明了教育摆在优先发展的战略地位的重大意义。但是要真正做到这一步,目前差距还很大,任务还十分艰巨。教育优先发展的战略地位的实现,必将为我国现代化建设战略目标的顺利实现提供可靠的保证。我们相信,在以江泽民同志为核心的党中央领导下,通过国家有关部门采取切实措施,加大落实《纲要》的力度,争取全社会的关心、支持和帮助,加上各种形式的监督,教育优先发展的战略地位是一定能够达到的,我们国家在下个世纪中叶经济发展的宏伟目标是一定能够实现的。

青年科技工作者的责任^{*}

我想利用这个机会向大家祝贺,青年是我们的后起之秀,所谓青出于蓝而胜于蓝,你们现在是上海市优秀的青年科技工作者,已经创造了杰出的成就,所以我在这里向大家祝贺。可是我也应该作为一个八十多岁的老人向大家提出一个要求,就是我們不要满足于现在的情况,应该是不断地敲打自己,往前走。你们的路还远着呢,连我自己也觉得我自己的路还远着呢,我也不想能活几年,但活一天,我就想干一天的事情,来满足我过去所没有能完成的需求。自己应该不断地为自己出题,要做工作。这样对民族有利,对国家有利,对上海也有利。一个人的工作是很少的,只有很多人的工作合在一起才形成力量,所以我们要求我们青年工作者,应该团结起来,团结更多的人。现在你们是后明星,我希望将来你们成为一个明星集团,这样才是我们上海所需要的,你们还有很多的工作要做。我相信你们是能做好这个工作的。我祝贺你们。

对于年轻人,我希望你们不仅在工作上要吃透,而且还要懂得团结人,造就起一个队伍。所以我支持你们搞一个团体,搞一个队伍,把你们优秀的东西扩大出来,应该这样,更多地这样做,这个国家才有希望,老是一个人,你再大本事也没用。我像你们这样年轻的时候,也曾经有过许多梦想,我后来越来越觉悟到,靠一个人做不成事情,拼老命,也就这点东西。我们这个民族现在寄希望于你们这一代,我们这一辈已经过时了,我们拼命做也解决不了多大问题,靠你们这一代,而你们再过个十年二十年,你们会想到,你们要看你们的下一代,是应该看到的。你们现在是青年后明星,再过十年,你们就不是青年了,就是中年了,中年当然还

^{*} 在上海科技后明星联谊会成立大会上的讲话摘要。原载《世界科学》,1995年第1期。

可以是明星,是吗?不过,要发挥更大的作用。我们国家什么地方都需要人,而真正拿得起来的人,并不是很多,那是各种外因造成的。所以我们有个责任,就是把年轻人推上第一线,让他表演,给他舞台,这是我的主张。现在国家评“十大后明星”,这是给你们舞台呀。有人让你做什么系主任,有人让你做院长,这就是舞台。在舞台上跳好舞,唱好戏,真正地像梅兰芳似的,又有什么“梅什么芳”出来,那我们国家就不怕了,一个“梅兰芳”过去,另一个“梅兰芳”又出来。假如没有这样一个前途,老是一个人,不能解决问题。我一生的经验就是这样一条,你这个国家不行的话,你有再大的本事,也是一点儿作用也起不了的,个人不能解决什么问题。那当然也有杨振宁、李政道之说,他们现在懂得了,他们现在经常回来看看,他们已经感觉到了,个人再大的能力,还是不能解决问题的。可是我们很多人还不体会,总把个人放在民族、国家的前头,那错了,将来要后悔的。我们希望你们这一代不要后悔,我们也有很多老人,他们过去也为个人失利争吵过,现在还后悔,如果当初不争吵,容忍不同的意见,仔细地研究,这个意见对在哪儿,错在哪儿,研究并不妨碍别人,可是不要意见不同,就跟别人先吵起来,这是很重要的,这叫尊重别人,才能得到别人对你的尊重。我相信,你们这一代在党的教育下,一定比我们这一代好,而且你们人数也多,你们今天有这样一个机遇,总的讲,还是得靠老的一代。所以我们的根在这里,国家希望我们都有前途,一切要把国家利益放在第一位。我到老还在搞教育,假如我要写论文,我可以一年多出几篇,我还在讲教育,孜孜不倦地在劝大家,搞好教育,搞好学校,不要搞关门读书,好多学校现在是关门读书,不要搞这一套。十年以后,比如说像你们这一群,现在是30个人吧,十年以后能不能出来300人,上海300人不算多,不过你们那时候已经变成中年明星了,要注意团结,不要去争一些东西,小地方不要去争。尤其是上海现在正在以劳动密集型向知识密集型转化,那就更需要你们这一批人,所以你们在学校不要忘了教育年轻人,要继承这个好的优良传统,不断地自强自新。失败不要紧,我失败了二十多年,我完全没有泄气。我们科技人员有一个特点,永远不满足,我到现在一直都不满足,我还在往前走。现在我年纪

大了,我要教给年轻人,希望他不要满足于一点点成就,这个战场大着呢,你只不过在一个局部领域中打了一个小胜仗,我们要看见更大的范围、更远的范围中的东西,不断要给自己提出新的要求,永远往前走。

教改与学校发展^{*}

我们新的上海大学成立已经八个月了,在各方面共同努力下做了很多工作。我们四个学校,都有工程技术等不同的系科,把它重新组织起来有一定的困难。现在只是初步完成。为什么是初步完成?因为有的学院组建还没有完成,有的还没有合适的院长人选。院长是一个学问领导人,他的责任是学问,也有一些组织工作。我们必须要找学术上的带头人,要在全中国范围内找合适的学院院长。

现在学校已有一些学院,如原来的文学院、法学院、美术学院、国际商学院,这都是早已存在的,这一次还是在原来体制的基础上,暂时进行工作。另外还有一些要新建的学院,有的已建了,有的正在筹备,已经建了的学院有材料学院、建筑工程学院、经济管理学院等。我们现在还在筹办几个学院,一个是生命科学学院,正在筹备,希望很快向全市宣布。还有一个是影视艺术技术学院,也快成立了,这在传媒方面非常重要的。过去是搞技术跟搞艺术不结合,全国有纯艺术或纯技术的学院,可是没有艺术与技术结合的学院,我们这个学校是技术与艺术结合的学院,是个很新的学院。其次,我们现在各个学院都有大批的外语人才,我们觉得外语人才还应该组织起来,它不仅为原来的学院服务,还要为全校服务,组织成一个外语学院。外语学院一方面继续为各学院服务,一方面招收专业学生。所有这些学院是有区别的,一些学院,不光管学生队伍、教师队伍,还管学生生活,像文学院、美术学院、国际商学院等。这些学院,我们想给一个名称,中文还叫学院,英语叫 college,其实质是:他们是比较独立的,当然,整个教学组织还是按全校的进行;第二类学院,如我们今天宣布的一些工程学院,或者理学院,都是一些比较单科的学院,

^{*} 1995年2月19日,在计算机工程与科学学院等八个学院院长颁发聘书会议上的讲话(录音稿)。

我们给另一个名称,中文一样,外文不一样,叫 school,这些学院主要在我们两个校区,一个在嘉定,一个在这里(延长路),这些学院的学生生活由两个校区总管,所以院长的主要职责是学生的领导,教师的领导,组织将来的专业、学科方向,这些都叫 school。院长也可以叫“dean”,dean 的意思是领导教学、科研。还有另一类的,就是刚才宣布的社会科学学院,他们的特点是学院本身没有学生,将来可能只招研究生,完全是教师队伍,学生是分散在各个其他学院。

学校要深化教学改革,努力推行学分制、选课制、三学期制。这是我们鼓励学生比较独立的一种学习办法,启发他们的积极性,同时精简教材,三学期制只有 30 个星期上课,两学期制有 36 个星期上课,可同样这些课还要满足要求,不精简不行。过去因为教研组制度的束缚,使我们的课程越来越繁琐,内容越来越多,其实不必要的。教委喊精简教材 30 年了,越精简,我们的教材越厚。这一次我们已经从一年级开始做了,我们的要求就是更加负责,要讲的就讲,不讲的不要讲。我们应该相信学生,学到一定基础,自己能学,将来用到这些再学,并不是将来用到的现在一定给。老实讲,不需要认为样样东西都要在学校里学好,可是必须要晓得怎么学,这是一个很重要的问题。舍不得放弃一些东西,认为样样都要教,不教不会,一教就会。其实不是这样,不教也能会;教了也不一定会,因为你讲得不好。今年从下半年起,全校实行三学期制,那就是专业课跟专业基础课也要全部实行三学期制、学分制、选课制,使学生更加自主地进行学习。要动员全部的教师理解这一点,少讲就好。为此,我们所有的教材还要精简,要突出更新的东西,更基础的东西,要训练学生自觉地抓学习,掌握自学的方法,而不必样样通过课堂教学。这是一个长期的工作,开始不要求 100%,允许有一个过程,有可能 50%的人对此不太认识,但我们相信通过实践是可以认识的。这样我们的学校就能以教学改革为指导,进行我们的工作,走在全国前面,这是下半年一个重要的任务。

第二个是我们一直讲的一个目标,我们的学校要办到世界一流水平,首先要达到全国一流水平,正好促进我们走这条路的,是国家提出的

“211 工程”。中间将会有一些投资的,但也不是都靠投资,有的是我们改革能够达到的。在座的都是我们学术队伍的带头人,今天我要讲几句,怎么做,什么叫世界一流,什么叫全国一流,我要讲这个道理。我们对自己学校应该有一个恰当的评价,我们教改还是走在前头,当然将来还要不断地改革,如学生读书可以选系,甚至于可以提前毕业,可以研究生与本科生衔接。可是现在我们先做到三学期制、学分制、选课制。今年下半年学校要作重大改革。学校现在的学术水平状况是上、中、下都有,有那么若干个不错的学科,有中等的,也有较差的。对这种现状,我们要一起努力,一个队伍一起走,这样比单个走要好。我们昨天研究了一下,总的来讲,学校还是教学为主的大学,科研情况不错,据统计今年科研的收入很大,在上海高校中不是第一就是第二,可是还有许多学科没有科研。我们是短平快的、开发性的、帮助工厂生产的课题不少,可是全面的学科开创性的课题没有,有也不多。就是在你的本学科里,站在这个学科发展第一线的,而且有了成绩,全世界已承认的,有一些,不多。主要是开发与应用性质的,应用更多。三个层次都有,可最多的是应用,开发是其次。虽然许多开发性课题都得了奖,而真正的在本学科前沿突击的课题较少,这是个大问题。我们统计了一下,全校有 40% 的教师,既进行教学,又进行科研。科研经费在上海是数一数二的,现在第一是交大,而实际上我校今年可超过,不过国家级高精尖的少,直接用于生产的多,当然这也是好事情,我们为上海服务。40% 的教师做科研工作,还有 60% 没有,而且这当中,只有 3% 搞的是当前国际上的前沿学科,而 90% 多是当前应用开发的课题,这个比例不当,要鼓励更多的人搞科研。其次是科研的层次要逐步提高,即既要抓应用、开发,又要抓前沿,各系都要考虑这个问题,有些教师还不太清楚本学科的发展状况,也不清楚其他学科的发展以及其会影响你的学科的问题,这些关系他都不清楚,所以我们的问题是教师队伍的建设。我们这些院长现在已经做了大量的工作,我们很感激他们,他们是学术带头人,这在教学上也有所反映。现在本科生与专科生的比例中,专科生占 20%,我们必须逐步增加本科生,减少专科生。现在交大研究生比例较高。国际上的名牌大学,如麻

省理工学院,研究生比本科生多。我们研究生少,有许多专业没有研究生。当然按我们国家的要求,招研究生是有许多条件的,招来对付不了也不成。所以从学生方面看,我们是以教学为主的学校,可研究生比例不高,专科生比例过高,我们想用五年功夫得到初步解决。要使专科生逐步减少,当然我们已经答应培养的要继续培养,有些专科生可逐步过渡到本科生,有些专科停办,有些可以继续办下去,希望五年里把研究生扩大,不是3%,能不能达到20%、30%,3 000左右。五年里,教师从事科研的要增加,增加到80%,包括短、平、快,也要有许多重点课题,至少在国内有影响的。当然要一步一步来,目标要清楚。我们的学校应该成为教学与科研并重的学校,这是符合邓小平的“两个中心”的指示精神的。我们两个中心必须是一套班子,教好课是教师的天职,可是怎么教好是靠你科研工作,因为你只有高起点地了解你本学科的情况,才能把这个问题讲通。所谓高起点首先是了解本学科当前发展情况,哪几个方面是第一线的,哪几个方面是第二线的问题,同时要晓得你这个学科的发展会影响其他哪几个学科的发展,你要不明白就不是一个称职的教师。为什么我们各学科之间很难合作,就是因为没有高起点的学术上的理解,你就很难与人合作。我们教学里有缺陷,光讲授知识,但做好一个教师必须搞科研,希望能有80%的人搞科研,三类科研我们都要做,再用五年功夫,达到教学、科研并重。科研也不能脱离教学,教学是整理你的脑袋瓜子。科研题目你做出来,有时候讲不出来,或讲不到点子上,那你的科研不能算彻底做出来。文章都发表了,讲不出来,说明根本问题还没有搞清楚。所以教学是促进科研的。用五年功夫,使我们全部的科研工作比例有所改变,若有20%的人的科研工作能够达到学科前沿,那么,世界上就忘不了你的一个系,那就是世界水平。我希望大家一起搞,把这个框框定好,我跨不了世纪,我做的是推动工作,靠各位来做。在“211工程”预审中谈到我们的教师要有多少达到博士水平,这个问题要谈,要有博士审批权,我校现在还没有,要花几年时间争取。我们现在有九个博士点,有二十多个博士生导师,我们要组成研究生院的权力都没有,我们的博士生导师年纪都大了些。我们在上海,对北京的事情、活动

不太清楚,所以我们吃亏。我们可以发展成有博士生导师的审批权,现在我们要想办法,要教师百分之百是博士可能不现实,我们能不能努力地逐步提高有博士水平的人的比例,一类是年龄大的教授,由于国家几十年没有学位制度,近十几年才有,所以这些老教授虽没有博士学位,但达到博士水平。第二类是的确符合博导条件,科研水平站在国际前沿的,要争取申请博导。第三类,对40岁以下教师,在我们现有的基础上,培养在职研究生,完全按国家要求办,在四五年内,让他拿到学位,这个培养基本上要符合国家的要求,可是学分的要求可以减少,只要他做科研,将来可以用一种合理的审批方法,给他们这些学分。利用现有的博士点、博士生导师来吸收年轻的一批人,再次学习,达到博士水平。另外,我们正在想办法依靠上海的力量,也替我们培养一批在职博士生。在这个星期,我们准备签两个合同,一个是跟上海科学院三个研究所合办生命科学学院。这个学院目前的任务就是培养教师队伍,本科生慢慢再招,先招一批研究生,有博士学位授予权。另一个是与上海社会科学院签合同,联合为我们培养研究生。不仅如此,明天我们还聘请七位上海的文化、文学、美术方面的知名人士,他们中有四位能授予博士学位,我们想派一些年轻人跟他们学习。当然将来我们也将派一些人出国,可是不可能那么多人都出去,要靠我们自己的力量培养。希望将来达到博士水平的人逐步地增加,当然还有一些从国外回来的,国内培养的。现在问题很多,今年不是跑掉一个吗?这人不错,想把他留下来,但没有房子,他到别的学校去了,很可惜。房子的问题是个麻烦,现在很多同志没有房子,所以基建的问题我们要想办法。我们曾经说这幢楼给博士的,有人就有意见,说这是给钱校长的,我什么房子也不要,不是给我的,我是给我们的博士们争的,我们要争取更多优秀人才留在学校,希望大家以学校前途为重。总之,要从几个方面体现出,五年以后,我们能不能有40%~50%的人有博士水平,我们将来博士生导师还要增加。这里我们把这个努力方向告诉你们,中间有一部分要靠自己的科研工作来提升自己,达到博士水平。

我是一直很重视我们学校的科技期刊的。学校图书馆有3700种

各类原版科技期刊。国际科技期刊对我们搞科研非常重要,没有这,很难了解你这个学科在当今世界的前沿,三千七百多种科技期刊,不是小数目,现在清华也没这么多,全国也独一无二,这是我们科研工作非常有利的条件。但是我们这里有不少人体会不到,听说我们图书馆要把期刊都取消,还要把老的期刊捆起来卖掉,说这是旧的,这是很不对的,我在这里公开地批评一下。反过来说呢,的确也有这么个现实,我们去看这个期刊的教师也不多,调查下来,我们英语不过关的教师比例不少,计算机不过关的教师比例不少,所以,准备跟有关的管理部門提出来,要把教师的英语、计算机搞上去,要不然无法进行科研。所以我在这里提出两点:第一是在最近一两年来,让年轻的教师英语、计算机过关。首先是英语,主要是专业英语。专业英语最关键的是背一批生词,大概一般是2 000最实用的专业词汇,剩下的自己查字典。这不像文学语言,文法很复杂,问号、惊叹号、形容词多,有的词都很生疏,光哭就有十几种哭法,笑就有十几种笑法。这跟我们要学的专业英语没有关系。那么这种教材怎么编?我来主持,因为我过去有经验,清华大学1956年调整后,限我五个月要用前苏联教材,当时我是教务长,一查我们学校两个懂俄语,一个是翻译专家,叫赵宝华,是清华的教授;一个是我的一个学生,学力学的,他小时候在一个东正教教堂学习过,俄语挺不错的。我说你们给我想个办法,限15天学会,先从数学、力学开始,编出来,然后翻译,当然编的不错,以后再扩大到其他各个学科,拿这个作为蓝本。教呢,有一部分是外语教师,有一部分不是外语教师,就是本专业的,有些老先生,他英语很好,俄文就能很快掌握,俄文文法很复杂,我们简化成七种文法,都是两周速成,叫速成俄文。当时前苏联专家反对,说你们两个星期学俄文,轻视俄国文化。后来上面下来修正,可是我们已经能够跟他们讲话了,因为英语好就行。所以学专业外语能搞速成,我们要搞速成英语,使一批人很快过关,这个过关不是为到美国留学,是为让他能够看懂专业资料,能把中文东西翻译成英文,知识在于本专业。我们要组织一批人来搞这件事,突击一下,希望一年半里有40%、50%的人上去,有一半以上教师掌握专业外语,那我们的杂志就有用了。

还有计算机、语言、软件、操作都要掌握，请计算机系来搞，各院系搞，将来拨点经费，要不然这个学校上不去。

总之要把这个学校办好，使之从一个以教学为主的学校改变成以科研为主，教学、科研并重的学校。其实科研好了，没有教学不好的，因为我们都是教师出身的，懂得学生的困难，这是一个要努力的方向。

第二，是教材改革问题，教材问题是要去掉 20% 的学时，我们预备分期分批地把教材改写好，希望 3~5 年完成，要把最新的学术内容加进去。我看了一下，现在的教材 60 年代的内容占主要成分，80 年代、90 年代的很少。除了计算机，有的学科科研好的也在变。希望在五年内，人人都要把自己的教材去掉 15%。所谓改掉，有些没用的可以不讲。

教材改革的一个重点是法律、经济、管理这三门学科，不能再讲空理论了，要讲案例。规定你的课讲透，案例你去找，案例来源，国内国外都要有。案例就是突出一些矛盾，这矛盾是按什么法律解决的，中间有什么东西，从案例中提出精华的东西，理论就讲透了。要有可行性，以实践为主，案例就是实践的过程。案例中应有 40%~50% 是国际上的。我举个例子，去年四川文艺出版社出了一本书，叫《围城》注释，钱钟书的《围城》在各个年度都有改版，共有九个版本，该著作评论他的第二版改了哪些，第三版改了哪些，第四版改了哪些，有的第四版把第一版拿回来了，每一本都不一样的，写了 80 万字，在四川文艺出版社出版，有影响，大家抢购。后来不知道什么原因，提到侵犯版权的问题，我也没有去问钱钟书，为什么要提出这个侵犯版权问题，是上海市中级人民法院在审理，一年半载无法下结论，这就是个很难的案例，什么叫侵，什么叫不侵，侵犯版权这个定义是很难下的。又如大前天公布一消息，我国去年外贸有 50 亿外贸外债，按道理应该追，可是有很多是签订合同时我们出了错，国家拿出很多外汇，我们东西出去了，钱却没有拿回来。为什么拿不回来，写一个合同该怎么写，这都是案例。照现在这样发展下去，我们的外贸分量越来越重，现在亏了 50 亿美金，将来可能 500 亿都会拿出去。这些案例，有的是我们吃亏，有的是人家吃亏，都可以拿出来研究。国外的材料，现在就有，美国有好几个学院愿意把这个材料给我们，可是要有条

件,要我们的材料交换,李岚清同志同意了,他可以办这件事。这些案例是真正的东西,这样我们上海市对外资合作就不会吃亏。把实践放在前面,不是纯理论,我们理论太多了,一本本书出得太多,解决的问题很少,这批教材出来,我们学校就能站起来了。现在急于成立一个出版社,正在交涉。所以我们现在工作是多方面的,主要是使我们这个学校从教学为主过渡到教学、科研并重的学校,方面很多,把我们教师队伍建设好,把我们教材建设好,把我们学科建设好,这是三方面,当然我们还有学生的思想品德教育问题,我们现在是全国五所试点学校之一,中央还是比较信任我们,觉得我们还是有一套、有一些看法的,不过要做好还是很难的。总之,这个学校是在开拓中。

虽然我们来自不同的学校,只要大家齐心协力,一步一步地做,就应该能合作好,使这个学校成为一所全新的大学。

大学与大师^{*}

我首先谢谢夏征农同志对我们学校工作的支持。记得我 12 年前调来上海的第一天就见了夏老——当时的市委书记，谈了上海教育怎么办，我有些看法。可是十几年来没实现，或者实现了一部分。现在在更大范围、更广阔的天地里实现意愿，要办一个全新的有活力的能为上海各方面服务的学校。办校的关键是师资队伍，从前梅贻琦有过一句名言：大学不是大房子，是大师。梅是从前清华校长，十年功夫把一个留美预备学校（中等学校）办成国内相当有名的大学，以后就抗战了。清华大学几乎每个系都有非常强的教授，而且不是一个、两个，而是一批，都是很有名的人物。如中文系朱自清任系主任，底下是俞平伯、闻一多、浦江清、王力，还有后来在四川华西医科大学做校长的刘文典等，每个系有十几人，都是第一流的，影响很大，培养了不少人才。我这里要讲讲清华理学院院长叶企孙，叶企孙先生是我的老师，他不仅是一位著名的科学家、教育家，而且是一位杰出的有功于国家的爱国者。抗日战争时期，他曾全力支持当时冀中区的共产党（吕正操部队）抗战事业，把他的积蓄，甚至清华留在华北运送教师的盘缠费的预备金都拿出来给了解放区，冒生命危险为部队提供了大量军用器材。他还支持自己最得意的学生熊大缜等人到冀中区参加抗战，为解放区搞军火，制造炸药，还出了邮票，办了银行，做了很多工作。后来在冀中区肃反扩大化时，熊大缜被错认为是国民党特务而枪毙了，叶先生也受到牵连，怀疑他的钱是特务经费，而一直蒙受审查，“文化大革命”中还为此被打成反革命，坐了七年牢，出来后就过世了。其实叶先生的钱是自己一生的积蓄，还有一部分是叶先

^{*} 1995 年 2 月 20 日，在夏征农顾问和王宽诚讲座教授授证仪式暨王宽诚育才奖授奖仪式上的讲话（录音稿）。

生通过蔡元培联系了宋庆龄募捐来的,这在 70 年代后期出版的蔡元培年谱中得到了证实,这才通过中央有关部门为叶先生和熊大缜正式平反。这说明叶先生是个非常爱国的学者。叶企孙先生还是清华大学理学院的创始人,他一手筹建了理学院七个系,他善于培养年轻人。我国两弹研究的创始人都是他的学生,其中最有名的如王淦昌,现科协主席朱光亚,已故的邓稼先、钱三强都是当年他物理系的学生。著名数学家华罗庚,当年是个中学生,在金坛一个杂货铺当伙计,在《中学生》刊物上发表了文章,对中学数学教育很有见解,叶企孙见了这篇文章,说此人应培养,亲自到金坛把他弄到清华。我与华罗庚同一年入清华,我当大学生,他留在数学系当文书,却允许他听所有的课,我读三年级时他所有数学课都听完了,而且已写出非常有名的文章。叶先生就是这样不拘一格选择人,清华有好多人才就是这么出来的。他亲自培养的学生现在当科学院院士的有七十多人,不光是物理,在数学、化学、生物、气象等各个领域都有。第一任气象局长也是他培养的,建立气象网,所以中国气象建国初期就并不落后。叶企孙先生的事迹很多,现在上海准备出版各方面人回忆他的生平事迹和崇高品德的纪念刊物。他是我国科学界和教育界的一代师表。一个学校要有大师,这个大师牺牲自己,一辈子为国家培养栋梁,而且是非一般的培养,不是一切循规蹈矩的,过分的循规蹈矩反而没有希望。在座的各位都是大师,你们出身也不一定是循规蹈矩出来的,我的出身也不太循规蹈矩,我在中学以前毕业文凭一概没有,从未毕业过。所以我们要办一个着眼点为上海经济、文化、学术服务的学校,为上海 21 世纪提供强有力的人才,这种人才能干事情。所以教学要深化改革,要不断地改。

各位大师,我们以后会经常与大家联系,告诉你学校的教改过程,同时也请大家不断提意见。我们要有强大的教师队伍,这队伍不是全部书呆子教师队伍,要从实践、生产、社会活动里培养年轻一代。我们曾经搞过一项教学改革,让学生学完三年后去一年工厂,从徒工做起,在实践中发现有许多不足,再回学校学一年,三年加一年,回来再学一年,发现这样毕业的学生到工厂立刻能发挥作用。我们毕业设计往往空对空,他们

是实的。昨天,我们毕业了两个硕士生,一个搞地铁表面沉降可控制,这一软件对地铁延伸起很大作用,搞了三年。另一个为秦山核电站管道设计搞计算机软件,答辩时非常精彩,管道局、地铁公司都来了,提了各种问题。这两人都不是学力学的,也不是学建筑的,一个学自动化,一个学计算机。结合生产实践发挥个人积极性,从实际里培养取得好成绩,这种人将来需要,有很大创造力。各位大师,你们年轻时也是这样起来的,革命过程里可锻炼干部,生产过程同样可锻炼人才。我们是学校,可用参加战斗的积极性培养未来的跨世纪人才,大批的而不是少数的人才。

现在我校力量很小,三千一百多名教师,中间还有一批不太合适的,我们还得对他们(教师队伍)培养。新上大刚成立,原各校校风也不太一样,要想尽办法建立好的校风。所以现在强调动员全上海学术界共建教师队伍,并不是把他们都吸收过来,而是请他们帮忙,今天只是个开始,以后一步步走,用各种方法把全上海智力集中到共建我校来。夏征农同志竭力帮忙,谢谢你,希望今后我们不会让你顾而不问的。(夏老插话:我也不会顾而不问,应顾一点,问一点,尽我的力量。)我们对各位大师也如此,要逐步配备年轻人跟你们学习,你们将他们当自己的接班人看,你们的精神面貌要体现在这些年轻人身上。21世纪是智力激烈竞争的世纪,我们十年里初步计划是,前五年使学校从教学为主变成教学、科研并重的学校,体现邓小平两个中心、一个队伍的思想,教师既要搞教学,又要搞科研,科研的分量要重一些,层次高一些。再隔五年,要搞成科研为主、教学有保证的学校。那时各门类学科都在本门类学科发展的最前沿,力争成为世界第一流的学校。我想只要我们有决心,团结一致,就一定可以办到!

教育要与社会经济发展相结合^{*}

首先欢迎上海科学院领导与上科院有关生命科学各研究所领导来我校,参加共同组建上海大学生命科学学院的合作协议签字仪式。生命科学过去在我校基础是较薄弱的,而此学院将来会变成我校拥有最重要学科的学院,原因是国家需要,上海需要。生命科学在当前的应用有两个,一是农业,农业是我国最重要的,处在国民经济发展的要地位。而农业根本出路是在于品种改良,例如将来要培植一批适合干旱地区生长的新品种,这就有生命科学问题。其次是医药,长期以来我们用的是化学合成药,将来逐步不适应了。从国外发展趋势看,逐步用生物制品的药物,这很贵,若 10 亿人口靠进口这些药,将无法过日子。所以国家对此很重视,上海市领导也多次谈过,我们全力来办此事。我们这个学校,过去主要是机械、电机等老的学科,最近几年才发展了电子、计算机、自控等学科。为何有胆量自零开始?因为我们知道中科院在这方面很有成绩,在我国属于高水平区域。我希望我们会合作得很好,一个需要,一个有东西,发展就容易。生命科学学院成立后目标定位有两个方面:一是为上海作些细胞工程、及细胞生物学方面的工作;二是培养这方面的急需人才。

我校本来的四个学校各有重点,大部分是理工科的,现要统一、合并、调整。今年成立了七个学院,现组建生命科学学院,亮牌子了,经费是“211 工程”规划中的重点部门。“211 工程”规划准备 3 月底、4 月初拿出,8 月预审,希望能批准,在预审过程中上海市会给些启动资金。我们教师队伍比较弱,要靠各研究所替我们培养,当然也可以引进。两边

^{*} 1995 年 2 月 22 日,在与中国科学院三个所共同组建上海大学生命科学学院合作协议书签字仪式上的讲话(录音稿)。

结合起来,以最快速度建成它,关键是建立一些实验室,才能开展工作。

我们的学校在全国谈不上是重点学校,由于在上海的特殊地位使我校必须发展。眼前抓质量发展,大力进行教改,实行一学期十周的短学期制,我不主张讲太多,要教会学生学,不要教会学生死记很多东西;课程不一定太多,重点课程没讲好不行,因为将来工作要靠他自己去学;要精简教材,大概一般精简五分之一,现在大量教材是60年代的东西,要逐步更新到90年代的教材。我们还明确提出,经济、管理、法学等学科的教材应以案例教育为主,不能只是些空洞理论,从理论到理论不解决实际问题。要从案例教育着手,总结出一些根本理论,才能讲得好,学得活。案例可从国内找一些来,消化后变成教材。上海还需增加一些国际案例,百分之五六十国际案例,百分之四十国内案例,为开放服务。现在知识产权方面的新课题很多,所以我们成立知识产权学院,学完三年级转到知识产权加学两年,五学年毕业,这样的学生能解决问题。包括外贸,工业外贸必须先学工业,有了工业基本知识再学外贸。将来是多种办法,不拘一格培养社会急需的、有活力的人才。

这星期我们学校做了三桩重大事情:四天前聘请了七位上海文学、美术界方面非常有名的专家,任我校的讲座教授,请夏征农老先生作顾问来领导这方面工作。第二是今天上午已与上海社会科学院签了合同,合作培养研究生。我们教师太年轻,总以为能教书就行了,其实照书讲不算好教师。所以我们认为,应晓得本学科发展会影响其他学科怎么发展,其他学科哪些发展会影响你的发展,这种人才是合格的教师。

将来培养研究生与过去方式不同,从生产和实践中培养,当然要听一些课,自找资料,自选课题,导师在旁帮助。我校还比较落后,在上海排不上第一、第二,但有进步。所有进步来源于深化改革、坚持改革,在改革过程中加大教师队伍建设的力度与广度,满足上海需要,也能满足国家需要。上海大学是个以上海城市命名的大学,将来应有好多学科是具有上海大学鲜明特色的。我们想分两步走:一是希望五年里做到教学、科研并重。教师通过科研提高学术水平和教学水平,而不是如现在的照本宣读;通过科研来改造和提高教师队伍。今年考虑所有教师加强

两个方面的学习：英语和计算机。全校不论文、法、理、工学科的教师，都用短期限、速成的办法，使他能看外国文献，同时会使用计算机。现在学校所有行政部门开展中文电脑学习，营造积极学习的良好气氛。第二步是再五年，把学校办成以科研为主，教学有保证，各类学科都处在本学科发展最前沿的一流大学。今天合作协议书签字是开始，执行一定要认真。我代表学校师生谢谢各位同志、学者和专家，我相信大家齐心协力一定能创造奇迹。

怀念我的老师叶企孙教授^{*}

我有很多老师,而叶企孙教授是对我影响最深的老师之一。叶企孙老师热爱祖国,热爱科学,关怀青年,以毕生精力培养人才,从零开始,在我国北方建立了一个科研与教学并重的理学院和对我国科学发展深有影响的物理系。叶企孙老师是国际上用 X 射线衍射实验正确测定量子力学中的基础数据普朗克(Planck)常数的功勋科学家,他的四位数字的普朗克常数曾沿用了长达 16 年之久,历经了爱因斯坦相对论的证实、量子力学的建立和发展、核裂变的认识和利用等许多近代科学的考验,只在 50 年代才通过了汗牛充栋的实验数据的系统分析,才增加一位数字而形成了现行五位数字,但公认的可靠数字仍旧是四位数。叶企孙老师这一贡献,鲜为人知,而叶老师自己则几乎从来没有提起过,这种虚怀若谷的崇高品德,怎能不使人崇敬仰止!

叶老师在 1918 年以留美公费生名义赴美留学,学物理,1921 年发表了测定普朗克常数的论文。在美国国家标准实验室中,深受勃列奇曼教授一丝不苟的严格实验作风的影响,在回国后曾多次宣扬工业发展中国应该建立国家度量衡工作的重要性。他的观点真正得到重视,则是解放后人民政府设置度量衡局和相应的研究实验机构时才得以实现。

叶企孙老师 1924 年回国,曾任教于南京前东南大学物理系,一年后即返归北京清华留美预备学校,和张子高教授、郑桐荪教授分别担任物理、化学和数学的教学工作。当时的清华留美预备学校由北洋政府的外交部管理,设有中等科和大学预科,重视学习英语,结业时相当于美国大学二年级水平,或现在的美国社区大学水平。学生由全国各省按对美庚子赔款分担份额的比例保送入学,毕业后全部公费留美,不少人在美读

^{*} 原载《一代师表叶企孙》,上海科学技术出版社出版,1995 年 6 月。

完大学后继续攻读博士学位,但也有一部分只读工程硕士学位。由于学生入学主要由地方当局保送,在当时的政治条件下,大多数是当地的官绅子弟,社会上对此颇多责议。接着在五四运动推动下,叶企孙老师等力主自办大学本科,在1925年建立了大学部,1929年创立了文学院、理学院、法学院,由冯友兰、叶企孙、陈岱孙教授分别主持各学院的创建工作。叶老师聘请了物理系的吴有训、萨本栋教授,数学系的杨武之和熊庆来教授,化学系的萨本铁、黄子卿和高崇熙教授等。从1924年起废除了各省保送的招生办法,1933年恢复招公费留学生,但改为在北京、上海两地公开招考。以后,又增设广州、汉口两个招生点。每年从全国各大学毕业生中公开招考24名留美公费生。不几年,这一举措得到庚子赔款各国政府的响应,建立每年公开招考留英、留荷、留法等公费留学生的制度,有不少公费留学生学成归国后,成为我国的教育科研的骨干力量。

从五四运动以后,北京的北洋政府不断更迭,外交部长也连年换人,它所派出的校长,有的长期不到校,有的到校不久就离任,有的由于政治背景而遭到学生的驱逐。清华大学校内以叶企孙、陈岱孙、冯友兰为代表的改革派,为了维持教学工作的正常秩序,建立了以院长、教务长、总务长五长联席的评议会以及教授会,领导全校工作,这一制度一直维持到解放为止。在北伐以后,清华大学改为国立清华大学,国民党南京政府曾派出罗家伦为校长,来校主持校政。由于罗家伦在受职演说上出言不逊而遭到学生会发起的驱罗运动,这一运动僵持了一年半之久。叶企孙老师被师生公推为代理校长,主持校政。最后,这场风波以任命留美公费生总监梅贻琦为校长而告终。从此以后,清华大学在梅校长的主持下,以叶、冯、陈诸院长和教务长、总务长组成的评议会以及教授会的领导下,飞速发展,到30年代中期,业已成为闻名中外的中国大学。

清华大学理学院在30年代初,即已增设了生物系、地学系(包括地质和气象)、心理系各系;1931年又成立了工程系,后来改为土木系;以后逐年增设了电机系、机械系、航空系等,成立了工学院。所有这些系科的增设,教授的聘请,都呕尽了叶老师的心血。

抗战中，清华、北大、南开在昆明联合成立西南联合大学，叶老师为了为国家积蓄科技力量，在昆明用清华基金设立了农业、无线电、航空等五个研究所，其中农业研究所是在抗战后创建清华大学农学院的基础。

在叶、冯、陈院长的倡导下，清华在 30 年代初期，首先成立了各系的研究院，招收研究生，为我国培养了许多学术人才，如吴晗、费孝通、彭桓武、陈省身、许宝禄、林家翘、汪德熙、陈新民、赵九章等都曾在清华研究院学习过。当时在研究院结业，只给毕业证书，不给学位。

我是 1931 年考进清华大学的，在入学考试中，由于历史和国文都考了个满分，虽然数学、物理成绩很差，还是因名列前茅而被录取。入校后，即为清华的苏州中学校友会所注意而安排和苏中老同学何凤元、殷大钧同住一室。以后知道殷、何都是物理系老同学，殷是当时清华的中共地下党书记，物理系四年级同学，后来 1946 年联合国在美国旧金山召开的成立大会上曾是中国代表团成员、中共代表董必武同志的秘书。殷毕业离校后何继任书记。解放后，何凤元曾任民航局局长。在一年级学习中，殷、何对我帮助很大，他们详细地介绍清华中国文学系朱自清、杨树达等教授和历史系陈寅恪教授等的学术造诣，我在叔父钱穆教授引导下的确曾想进中国文学系或历史系，杨树达教授亦曾宣扬中文系获得一位少见的高材生，他曾宣称钱伟长除了英文差外，中文可以和外语系的钱锺书相比。陈寅恪亦曾表示从中国史的根底看，钱伟长在中国史上很有前途。他们也曾详细地介绍了物理系同学的学风严谨，在叶企孙和吴有训教授的身教言教下，重视实验，重视自学，思想开明，同学间师生间的学术讨论争议不绝，同时也介绍了叶老师在普朗克常数、吴有训在 X 射线衍射实验和理论方面建树的国际地位，也深深吸引着像我这样的年轻人。我是 1931 年 9 月 16 日到清华大学报到的，9 月 19 日晨就传来了日军一夜间占领东北三省的“九一八”事变消息，年轻人无不义愤填膺，我自然地想到，学文史是远水救不了近火，终于下了弃文学工学理的决心。清华那时还只有初设的土木系，在殷大钧等的影响下就决心要进物理系，当时并不晓得有原子能，只大概知道物理是制造飞机大炮坦克等武器装备的基础。当天我就找了吴有训教授，谈到申请转学物理系的愿

望,但吴教授好像很有成见,说物理系每年只收几个学生,都要有较好的数学物理基础,还说什么我的数、理、化和英文考得不好,如果你要进物理系,新生将有四五十人都可以进物理系,这是绝对行不通的。他还说,你的文史考的都是满分,全校皆知,陈寅恪、杨树达教授都说你文史基础好,都等着你去报到呢,还说什么学文史同样能救国,只是不肯收我转系。我一连去了三天,也没有效果,当然还有一些同学,也有相同的要求,都是失望而归。我也和殷大钧商量,请他们帮助想办法,有许多同学帮我出主意想办法,就是说服不了吴老师。最后殷大钧建议,由他约同物理系三年级同学赵九章、王竹溪以及何凤元一起向叶企孙求援。殷大钧他们认为叶老师平常和年轻同学关系很好,在五四运动以后十几年的动乱中,他热爱祖国,同情和支持年轻同学的爱国活动,他思想开明,每一班同学中都有几个人和他不仅思想上能沟通,在生活上也很接近,像1925年进校的物理系第一级学生王淦昌,就和叶老师很接近。叶企孙老师热爱青年,尤其热爱有创造力的青年和敢于实践试验的青年,对赵九章、王淦昌等,亲如自己的子女。1931年夏,他曾和数学系熊庆来、杨武之教授把江苏金坛一个杂货铺的青年伙计华罗庚选来清华数学系当系办公室的文书,允许他随班听课,自学进修。叶老师每星期都要找同学去聊天,而且不限于物理系的学生和年轻教师,他也经常带领青年学生和青年教师一起到北京近郊游览名胜古迹,在同游中和同学无所不谈。是一位人所共知的开明教授。我们在那天晚上到了叶老师家,出乎意料之外,叶老师不是我所想像的那样是一位西装革履的教授,而是一位身穿灰色长袍,脚上穿着一双布鞋,身材不高的和蔼长者。说话有些口吃,一听见我的诉说,就安慰我,说不要着急,你这点要求可以慢慢研究,当听说我的数学物理考得不好时,就鼓励我说,听说你文史考得很好,如能学好文史,只要有决心,同样也能学好数学物理。他还举例说学《史记》就要弄清为什么司马迁要用“志”、“本纪”、“列传”这样的体系框架来描写这一段社会历史的发展,司马迁用了叙述代表人物的方式来反映这一时期的社会兴衰盛亡的内涵,用“志”来叙述社会发展的总面貌,用“太史公曰”来总结评论某一人物在社会历史发展的作用,读史贵在融

会贯通, 弄懂它, 不在于死背熟读某些细节。学物理也是一样, 也是重在弄懂, 不要死背公式, 熟记定律, 懂了自然就记得, 会用就肯定忘不了。所以, 能学好历史, 同样也能学好物理。他这场谈话, 使我学物理的信心倍增, 而且也是从此以后, 成为学习各种科学的指导方针。叶老师让我继续找吴老师, 同时还指出中文和历史系教授那里也对我抱有希望, 不要辜负了他们的厚爱, 并指出青年在国难当头, 弃文学理, 科学救国, 无可厚非, 但要疏通文史两系的学者教授, 还须文史方面的学者教授来解释更有作用。他知道我叔父钱穆和燕京大学郭绍虞、顾颉刚教授关系较好, 而郭、顾两教授都是当时的开明爱国教授, 估计他们一定也会同情我的志愿, 通过他们对叔父的劝说, 一定能动员叔父去疏通清华两系教授的。我遵照叶老师的叮嘱去这样做了, 居然取得各方的同情和吴有训老师的批准, 以试读一年级物理系的名义进了物理系, 规定一年后, 数、理、化三门课同时都超过 70 分, 才能正式升物理系二年级。不然, 转系仍旧去学文史, 这一决定改变了我一生的学术道路。

在 30 年代, 清华大学物理系在叶企孙和吴有训老师的领导下得到很快发展, 1928 年聘请了萨本栋教授(后来任厦门大学校长), 在 1929 年聘请了周培源教授, 1934 年聘请了任之恭教授, 1935 年聘请了霍秉权教授(解放后任河南大学校长), 所有教授都重视科研工作, 更重视实验室工作, 对同学的教学实验都非常重视, 同学经常要从借用仪器设备开始, 独立自主地按指示书安排实验。同学从实验得到的训练, 远远超过在助教安排好的实验桌上做一些测定工作的实验课上所得到的训练。教师们除了指导学生上实验课外, 都有自己的实验科研课题, 日以继夜地在进行工作。当时, 赵忠尧教授和一位助教傅承义, 在铅砖围着的实验台上用自制盖革-缪勒计数器研究伽玛射线, 我们都学会了制造和使用盖革-缪勒计数器, 在当时是研究放射性的必要工具; 吴有训教授在余瑞璜讲师协助下在研究 X 射线衍射现象, 所有电源、衍射设备和结晶等都是实验室自制的; 周培源教授研究步枪子弹弹道的测定; 萨本栋教授用并矢研究线路问题; 任之恭教授研究二极管的特性和一些电真空问题; 叶企孙教授研究测定气体的状态方程和临界状态的测定以及原子光

谱的磁场影响即塞曼效应等。所有这些在当时都是物理学的前沿热点问题,老师们的行为给学生们树立了很好的榜样,我们也都重视实验为基础的科研活动。例如,我和同学顾汉章自大三第二学期起就在叶企孙教授指点下从事北平大气电的测定研究,克服困难,自己设计仪器,自己动手制作仪器,曾和北平每日天气的变化联系起来,连续九个月日以继夜 24 小时测定了大气电的强度,有不少天,叶企孙教授亲自参加和研究各种各样的具体困难问题,有时和我们一起工作到清晨。这一工作就是我们的大学学士学位论文,论文长达 200 页,图表七十余幅,曾在 1935 年青岛召开的中国物理学会上宣读,可惜顾汉章同学积劳成疾,从青岛返校后不多天就病故了。叶先生对此深为痛惜,以后经常告诫我们不要开夜车。又例如,叶老师曾建议熊大缜(清华七级学生,我的同班同学)研究红内(注:今称红外)摄影。但那时红内线敏感的胶卷还是国际上的保密技术,国内工业落后,这一方面也毫无信息和人才,而熊大缜则是一位多才多艺的青年,在一无资金、二无技术的条件下,在叶老师的鼓励下,用谁也意想不到的道路经过两年的时间就搞了出来。小熊(那时同学们都这样称呼他)在大学机械馆东南角跨进小桥的学校侧门口开了一个照相铺,叫做“清华照相馆”,小熊自称是老板,向物理系借了一架莱卡照相机和一些洗印放大器械作为设备基础,许多同学都去照相和印相片,生意兴隆,不出一年就挣了不少钱,用这些钱,逐步买进了新设备,还清了原向清华借用的实验室设备。他用所掌握的洗印经验,在 1936 年还为吴有训和余瑞璜的 X 光实验室,设计了当年在国内少见的大型连续冲洗暗室。利用这些设备,他从物理系光谱实验室、X 射线衍射照相的胶卷中摸出了国外红内敏感的胶卷涂层化学材料,就用国内的化学试剂复制了这种材料。也许性能还不够稳定,颗粒可能较大,但小熊能在京西香山鬼见愁顶上用这种粗制的胶卷,在深夜照出了整个清华大学的俯视夜间全景,大礼堂气象台历历在目。以后,也在鬼见愁顶上照过北平城的夜间全景。这时我们才理解到红内照相技术的国防意义,当然在当时国民党统治的环境下,熊大缜和叶老师的努力,不可能有什么实质效果。但是对我们这些年轻人而言,建立了民族自尊心,在以后一辈子的

实践中,更证明虽然我们深知工业先进的国家有先进的技术,但绝不说明中国人不行,只说明社会组织的落后,阻碍了中国人的才智不能得到应有的发挥。清华当年从无到有能在短短一段时间崛起发展,不能不说叶老师在建立理学院的过程中,提倡实验实践起了很大的作用。在化学系、生物系、地学系(包括气象学)、心理系都很重视实验和实践,从而培养了许多到现在还很有名的科学家。

在物理系内,在叶企孙、吴有训老师的倡导下,鼓励自学,鼓励在学术问题上自由争论,鼓励选读化学、数学,甚至于机械、电机、航空等外系课。系内学术空气浓厚,师生打成一片,学术讨论“无时不在也无地不在”,有时为一个学术问题从课堂上争到课堂下。系里经常有学术研讨会,有时还有欧美著名学者短期讲学,学术访问。如欧洲著名物理学家玻尔(N. H. D. Bohr)、英国学者狄拉克(D. A. M. Dirac)、法国学者朗之万(Paul Langevin)、美国信息论创始人维纳(N. Wiener)和欧洲航空权威冯·卡门(Th. von Kármán)等都在1934~1937年间在清华讲过学,使同学们接触到世界上科学发展第一线的问题和观点:从玻尔原子模型观点引发了核外电子间的相互作用,从狄拉克的正电子假设联系到赵忠尧教授的伽玛射线实验结果的理论假说问题,从维纳的信息论看到了科学的交叉发展问题,从冯·卡门的湍流方程问题引起对流体力学湍流问题本质的讨论等。从而使一群年轻学者间引发更热烈的争论和探索,在这样环境中成长着我国新一代的物理学者,如王竹溪、彭桓武、张宗燧、葛庭燧、王大珩、钱三强、何泽慧、胡宁、郁中正(现名于光远)、赵九章、傅承义、陈芳允、李整武、余瑞璜。还有早期的王淦昌、龚祖同,数学系的华罗庚、段学复,化学系的张青莲、陈新民、汪德熙、陈冠荣,地球物理的翁文波等都是解放后的中国科学院学部委员;还有林家翘、戴振铎、陈省身等都是美国科学院的院士,教师中像叶、吴、周、赵以及孟昭英,化学系的黄子卿,数学系的熊庆来,地质系的冯景兰教授等都是解放后的老一辈学部委员。那时的清华理学院,尤其是物理系可以说是盛极一时。我就是在这样环境下,得到了终身难忘的良好教育,而这种教育的缔造者应该说是叶企孙老师。

物理系那时课程不多,但都是精选的重点课,四年中一共只学了大学普通物理、理论力学、热学热力学、电磁学、光学和声学、电动力学、量子力学、统计力学、近代物理、原子物理、相对论和无线电学等 12 门课,每学期只有一两门主干物理课,每课讲得不多,但每堂课一开始就公布指定自学材料的书名和章节,这些自学材料在学生图书馆阅览室借书台上用很简便的手续可以随时借阅,只用借书证抵押就能借用一个单位,限在阅览室中阅读。像赵忠尧教授讲的电磁学,一学期 45 学时讲课,教本是阿达姆著的《电磁学》,还要求我们自学了路易斯编的工学院直流电机和交流电机两本教材的主要部分。各位老师讲课都很精彩,多数人并不按教材讲,而按逻辑和发展历史讲,一般都能启发我们思考问题、争论问题,使科学的精髓深入学生思想,经过自由争论,都变成了自己的东西,终身不忘。尤其像热力学、量子论、相对论、量子力学、近代物理等课中,涉及光速和光源运动的关系、迈克尔逊实验的发展、黑体辐射、量子概念、物质放射性、玻尔原子模型、跃迁的选择定律、热力学第二定律和熵的概念的发展,都是叶企孙和吴有训老师特别反复重视从历史发展和实验上讲解的内容。吴、叶两位老师都重视学生选修化学系和数学系的主干课,在叶老师的鼓励下,我就全面学习了定性和定量分析、有机化学和物理化学等四门化学课和全部化学实验课,也选修了数学系熊庆来、杨武之教授开设的高等分析、近世代数、集合论、群论、微分几何等课,叶老师等还鼓励我们去听机械系和电机系、航空系的主干课。在这四年中,在叶企孙老师的直接指导下,使我在数学、物理、化学和工程方面建立了较为广宽的基础,而且学到了一整套自学的科学方法并树立了严肃的科学学风,为我一辈子的科研教学工作打下了一个坚实的基础。而不少清华大学的青年学子就是在叶老师等教授的组织安排的环境中步入科学的殿堂的。

叶老师和青年学生关系密切,叶老师长期居住北院七号,晚间经常是年轻学生造访和论谈的场所,叶老师一辈子独身,身边只有一位能干的周师傅,既是司机,又是管家。叶老师经常和各班的一些青年建立了友谊,熊大缜就是我们那几班中和叶老师关系比较密切的一员,从四年

级毕业后留在学校当助教,到1937年卢沟桥抗日战争开始为止,一直和叶老师住在北院。从五四运动以后,清华的学生运动接连不断,叶老师的家中,也是年轻人议论这些事情的场所,叶老师总是抱着同情的心情参加议论。尤其在“一二·九”运动期间,有几次反动军警包围搜捕清华学生时,有不少学生领袖就曾躲藏在叶老师的北院七号家中,殷大钧和何凤元和叶老师就很熟悉。在喜峰口1932年刘汝明抗击日寇后,清华学生曾分三批去喜峰口慰劳前线将士,就是由何凤元去叶老师家请求学校支持交通工具,那次我也在场,当叶老师听说物理系有好些学生参加时,不仅即时和梅校长交涉,学校每次出大客车三辆,而且叶老师主动让他的司机周师傅,驾着叶老师的私人车给慰劳团使用,叶老师还要亲自参加慰劳团。后经大家劝阻才同意不去的,但在第三批出发时他还是参加了,而且一直到了喜峰口外澈河桥前线(现在河北省迁西县境内)。1936年,傅作义部下的绥远百灵庙(现呼和浩特、二连之间)击败日本侵略军大捷,清华师生曾发起慰问前线将士,叶老师发起教师捐款,家属把自用缝纫机组织起来制作棉衣和伤病员的卫生疗养用品,送往百灵庙前线,这些活动也是在叶老师的家中聚会时谈出来的。

1936年2月,北京反动军警曾在某日早晨,包围学生宿舍,按告密名单搜捕地下党的领导成员,该时地下党书记牛佩琮(解放后曾任全国农业生产资料供销社主任)和我住一屋,当反动军警推开新斋405房间时,牛佩琮已起床在盥洗室洗脸,不在室内,由我缠着军警,牛则闻声逃出新斋,到附近北院叶老师住宅中换了周师傅的衣服,由北院后边牛奶场溜出了学校,从此再未返校。在“一二·九”运动开始后不久,清华学生抗日救国会曾组织自行车南下宣传队,一行22人(其中有历史系女同学吴翰一人),自1935年12月24日清晨6时离校,经过天津、济南、徐州、蚌埠,而于1月13日抵南京,在1月15日在南京中央大旅社和中央大学等散发反蒋传单,全体被捕,押解郑州,逐放北返。在出发前当叶老师知道我参加这一队伍,而且还有六名物理系学生(其中有戴振铎,现为美国科学院院士)和四名化学系学生参加后,即派熊大缙来补充我的行装,动员1936级物理系同学杨龙生把他的加强的新自行车借给我,换下

了我的破车,熊把自己的皮夹克借给了我以御寒,而且给我们从学校所存军毯中每人配备一条。出发的早晨他和梅校长都在大礼堂前送行。后来我们知道,他还派青年体育教师张龄佳在天津、济南、徐州等地为我们打前站,疏通当地当局,给我们放行,在南京被捕后,也是他动员南京中央研究院物理研究所所长丁西林(解放后曾任中央人民政府文化部长)等出面交涉,才以押解至郑州,放逐北返了事。

在叶老师的客厅内谈得最多的还是有关学术和科学技术的国际动态和国家的需要,在他书房和客厅里,桌上、地板上到处是一堆堆的书。他经常阅读英国出版的《自然(NATURE)》杂志,了解科学技术最新发展的报道,从而引导我们的注意和议论,但他更重视我们国家在当时的缺口,他讲出了这种缺口学科对我国发展的重要性,鼓励我们将来去补缺。我现在记得,他很重视海洋学、地震、地球物理、地质板块学说、航空和高速空气动力学、湍流、金属学、金相热处理、无线电和电真空、气象学、大地测量、水文学、信息论、天文和天文望远镜、矿物学、潮汐和海浪、酶和蛋白质、生物化学、遗传学和物种变异、植物保护、森林和沙漠、地下水等无穷无尽的科学技术问题。他那时还是留美公费生的考选委员会的主任和留英公费生考选委员会的重要成员,每年都按学科派选公费生去攻读博士学位。选考的学科显然和叶老师经常在客厅内的谈话的方面有许多是一致的。他动员了王大珩、龚祖同去英国学玻璃工业技术,傅承义去美国学习地震,赫崇本去美国圣地亚哥学习海洋学,赵九章学习海洋动力和海浪,涂长望去英国学习气象,钱临照去英国学习金属物理,王遵明去美国学习铸工和热处理等,数不清的名单。他不仅动员着清华大学的毕业生,而且也动员着像钱临照(东北大学物理系助教)和涂长望等非清华的毕业生。在20世纪30年代,有不少青年在他的指导下出国学了许多那时我国还很生疏的学科,返国后特别在解放后成为我国不少学科的创始人。叶企孙老师在20世纪前半叶在建立以科研、教学并重的清华大学理、工、农各学院各系,通过公开考试选派留美、留英公费生,为我国科学事业的建设作出了重要贡献,实在是功不可没的。

叶老师也非常重视科技图书资料的收集。不论谁从欧洲返国,或访

问欧洲,一定希望他去瑞士文化科技城市苏黎世旧书铺去看看有没有19世纪下半叶到20世纪前半叶之间著名科学家的专著、全集、选集和历年过期的有名科技学报、期刊,并代为校、系收买。这样清华大学图书馆在1922年到1937年间曾收集了大量这类名贵图书资料,这对清华大学的科学研究和学风建立起了推进的作用。这些图书在1936年日寇侵入华北前夕,在叶老师等人组织计划下曾全部装箱四五百箱,运到重庆,藏在市内山洞中,胜利后又运回清华,到现在除一部分农业、地质书籍分存北京农大、地质大学外,其余大部分仍留在清华,这是我国较重要的一部分科技图书资料,而且有不少是国内独一无二的,如法兰西科学院院报、德国物理学时报、英国皇家学会汇刊等都是从1840年前后开始的,还有欧拉、拉普拉斯、斯托克斯等人的全集等都是非常少见的科技文献善本。

叶老师口才不好,而且口吃,还带有上海音,但讲课的逻辑性很强,层次分明,讲物理概念的发展和形成过程特别深入,引人入胜。叶老师不论在学校的行政工作多么繁忙,但每学期都要讲一门课,我在四年中就听过叶老师讲的热学和热力学、光学、声学 and 近代物理。他在其他班级中还讲过物性学、量子论、原子光谱学等课。在1939年春季我从北京到达昆明西南联大时,叶老师因为要到重庆接任中央研究院总干事,他把物理系二年级的热力学讲课任务交给了我,我在1933年听过叶老师的热学、热力学的课,自以为学得还不错,满口应承了下来,他同时也交给我有关五堂课的讲课(业已讲过两堂)笔记,以便接课方便。但在叶老师离滇后,我仔细按叶老师的笔记备课时,发现讲的基本原理虽然还是熟知的热力学的第一、第二定律,但所引实例完全是有关金属学的热力学性质,这是我始料所不及的。我在1933年学热力学时,所有的实例都是气体定律方面的,如理想气体定律、范德瓦耳斯方程、临界状态和气体的热力学函数等,这是反映了30年代前期,气体状态问题、蒸汽动力问题是当时工业中的热点问题,所以,不论在物理系的热力学、机械系的热工学,或是化学系物理化学等中,都重点讲气体问题。但在30年代后期,由于第二次世界大战的来临,金属学发展很快,金属的热力学性质有

了长足的进展,虽然热力学作为基本物理定理,没有太大变化,但其应用重点业已转到金属学方面去了。叶老师博览群书,他把金属学学术期刊上的最新发展中利用热力学定律的富有成效的部分,吸收入了讲稿。叶老师这份不到十页的讲稿,对我教育很深,体会到做好一个大学教授很不容易,每年虽然讲同一门课,但应该随着时代改变其基本理论的应用范围,使一门基础课一定要跟上科学发展的时代步伐,经常阅读大量有关科技的国际期刊,消化吸收到教材中去,才算尽了教授的讲课责任。这使我一辈子有了讲课的指导原则。我在后来讲过十年的理论力学和材料力学,经常结合各门工程的最新发展,讲许多新的实际问题,就是继承了叶老师的这一精神。我后来听过不少知名大师教授的讲课,也都是这样的。使我更加深信,做好一个大学教授的基本条件,不仅是写出一本教材,而是在于能不断吸收国际上的科技新发展来更新和丰富讲课内容,基础课要如此,专业课更需如此,进一步使我渐渐鄙视那种一本教科书讲 30 年不变的那种教学方式。

抗日战争自 1937 年 7 月 7 日开始后,清华分校决定在长沙开学,清华师生不断自天津南逃离开北平,但在北平城里有家属的师生还有不少,由于种种困难,并未离平。清华校内也还有不少贵重的东西,如国内独一无二的一批放射性镭,和一些贵重的小型设备,尚待设法南运。学校就让叶老师留平(北平)主持其事,并设法解决南下师生困难,特别是提供旅费资助。11 月以前叶老师住在东交民巷六国饭店,那时我住叔父在北平的家里,叔父家幼小堂弟妹多人,藏书很多,而且在上海战争开始,南京陷落后,返老家之路亦断,亦暂住北平。那时我在稀有元素的光谱分析工作上有较大进展,这一工作是叶老师指导的,我还每星期到六国饭店找叶老师讨论分析光谱线中遇到的各种问题。到 11 月中,叶老师还建议我和抱病(结核)留平的葛庭燧在张子高教授管理的国家编译局支持下,翻译那时新出的葛氏原子核物理学,用翻译报酬支持生活和葛庭燧养病之用。到 12 月叶老师和熊大缜忽然到我家,要求在我家存放一批干电池和电阻电容,并由熊告我,他现已正式在任邱的吕正操部下建立冀中区,这是该区极需的后勤用品,不几日又在家商议如何购买

西什库大街一家干电池厂的全部器材问题,后来发现该厂仅有的两个工人都是任邱人,他们也正想回家,好容易花了两千多元就买了下来,运到西四北大街存在一家古玩铺里。后来有人和这两个任邱人一起偷运到了冀中。那年年底,又用叶老师的钱买了一台手动的台式压床,年后叶老师就离北平去天津,在津住在英租界戈登路清华同学会。1938年2月间曾托人让我去找汪德熙,动员他去冀中区指导制造火药,汪德熙知道这是叶老师的意见,当即同意去冀中,估计半年可以完成,约好秋后在津会合,同去南方。同年3月我也离北平去天津清华同学会,在天津见到了化学系研究生同学林风,还有何汝辑、祝懿德等人。熊大缜经常来津,才知道叶老师用他自己的积蓄和清华大学留在北方支援滞留平、津的教师南去的经费,通过熊大缜支持冀中区,已有不少清华的同学、教师和职工去了冀中区,在天津的那些同学也都在叶老师支持下做冀中的技术后勤工作。在日益增加的后勤要求下,叶老师的财源业已山尽水绝,不得已叶老师在10月亲自离津南去筹资。12月汪德熙来津会合,和同学苏良赫和刘好治四人同船离津经港(香港)去昆明。到昆明后才知道熊大缜已被冀中区误会为国民党特务而被捕。后来叶老师接受中央研究院总干事的职务到重庆去,亦是为了有机会在重庆见到八路军办事处的领导,以便反映真实情况,谋求营救熊大缜,后来知道熊大缜已遭处决,叶老师在解放后还几次通过组织,要求给熊大缜平反。在“文化大革命”中,叶老师也以此案株连被捕。后在1976年释放返北大,仍以熊案为念,一年后辞世。约在70年代后期,我在人大会堂召开的蔡元培百年周年纪念会上收到一本高平叔同志编的蔡元培年谱上,见到有关叶老师自津南下在港停留期间曾访问蔡元培,并为支援冀中区抗日游击根据地事请蔡转求宋庆龄副主席帮助。这一点就足以证明熊大缜通过叶老师得到的资助绝不会来自反动派。为了得到更明确的证明,我曾写信给曾和宋庆龄副主席熟悉的廖梦醒同志,请她查明在港期间,宋副主席是否曾见过叶老师的信,是否谈过支援冀中区的问题,后由廖梦醒同志转来宋副主席办公室同志正式来函确证此事属实。我曾以此和何成钧、钱俊瑞同志和钱临照教授商量后,把廖梦醒同志的来信和我的说明书转到党

中央有关部门。约三年后,中共河北省委正式为熊大缜平反,亦足以告慰叶老师在天之灵了。从上所述,足以说明叶企孙教授对我国教育科学事业的伟大功绩,为我国培养了大批科学事业的奠基人(包括 40 年代的联大学生朱光亚同志等)。叶企孙教授也是一位伟大的爱国者,他的一生是一个解放前出生的现代中国知识分子为爱国事业尽了应尽的责任的一生。

高科技与新学科^{*}

最近中央抓三件事：一是农业生产。若农业生产上不去，农民的积极性就调动不起来。二是落实知识分子政策，不论党内或党外都要动员起来。三是召开全国科技大会。这次大会与以前不同，第一次、第二次都叫科学大会，这次叫科技大会，要把科技工作者动员起来。召开这次大会的主要目的，就是为了动员全党、全国各族人民，全面落实邓小平同志科学技术是第一生产力的思想，认真贯彻《中共中央国务院关于加速科学技术进步的决定》的精神，在全国形成实施“科教兴国”战略的热潮，进一步解放和发展科技生产力，积极促进经济建设转入依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道。这次大会特点是所有领导同志都参加了，而且发言的很多，江泽民、李鹏、朱镕基、李岚清、宋健等同志都作了重要讲话，并全文发表，这是以前大会少有的。

一、科技大会提出了新的任务

1. “科教兴国”的战略

原来提出的是科技兴国，经过讨论修改多次，到第六稿才改为“科教兴国”，党中央提出这个战略是有其独特意义的。这是贯彻了邓小平同志在1978年提出的高等教育的“两个中心”的思想，也是继承了邓小平同志科学技术是第一生产力的思想。我国要抓两个文明建设，物质文明建设要飞速发展，必须动员全民族，依靠全民族的智慧来发展。社会上许多误解，在某些人头脑中存在一种根深蒂固的思想，认为高等学校搞教育，科研院所管科研，把高校教师队伍总当作教育队伍，很少人把它作为科研队伍。还有人认为高校教师搞科研是走资本主义道路，是走反

^{*} 1995年6月12日，在上海大学各学院院长、书记、博士生导师会议上的讲话（录音稿）。

动学术权威的道路,他们把教育与科研脱离开来。邓小平同志纠正了上述错误思想,提出高校应是两个中心,两者必须结合,科研是领导我们教育方向的,也指导着教师教学的方向。

21 世纪应培养什么样的人?这个问题会上讨论了很多,多数人提出应培养有创造性的人,不是背书人,不是八股。结论是“创造性”三个字,要不然就兴不了国!科技人员是高校培养出来的,有人认为研究生与本科生的区别在于:知识高一点、多一点(多学几门课)、专一点,这种想法是错误的,按此是培养不出“科教兴国”的人才的。

2. 要建立科学技术转化为生产力的机制和过程

社会上有些人把科研与发展混在一起,实际上两者是有区别的。全国现有 5 万个科研机构,平均每个机构 200 人,其中有一部分人不是科研人员。这支队伍全靠国家养是不行的。我们国家迫切需要加快科技发展,力求实现科研成果产业化、商品化,把基础性研究、应用研究转化为生产力。目前由于存在一些困难和问题,没有达到预期的目的。例如“863 计划”基本上已完成,但这些高技术研究成果能转化为生产力的并不多。我国专利总数居全世界第一位,已超过美国,但真正被转化为生产力的很少,只占 3% 多。当前社会上有股引进风,引进是需要的,但光靠引进是不够的,引进必须要自身消化吸收变成提高生产力。另外,光引进机器,没有引进“脑袋”那是不行的,否则三年后又得引进。因为现在发展很快,先进的科学技术都是三年一个周期。在这方面,鞍钢做得比较好,引进后通过消化、吸收,自我发展了。

要加大科技体制改革的力度,必须坚持“稳住一头,放开一片”的方针。“稳住一头”,就是保持一支精干的科研力量,从事基础性研究、有关国家长远利益的应用研究、高技术研究以及重大科技攻关活动。“放开一片”,就是在国家政策引导下,发挥市场机制的作用,让大批从事技术开发、技术服务的机构面向市场,从事科技成果转化工作,逐步走上自我发展的道路。稳住全国多少个基本科研院所,有个详细名单,已在《人民日报》、《解放日报》上发表了。所有应用研究机构都属“放开一片”。绝大多数科研机构要根据自身特点,选择适当形式与经济结合,或进入大

中型企业,或走自负盈亏、自主发展的道路,转变成科技型企业。科研机构转换机制有一个艰苦的阶段。国家不给钱,没有科技行政费,科研机构必须自找出路,自找市场。现在国家也在想办法解决,组织科技信用社,搞集资,利息低一点,约 $4\%\sim 5\%$,用来资助一些有应用价值的科研成果转化为生产力。审查资助的条件是很严格的,现在全国纷纷在做。科研机构面临转换机制问题,现在方向定了,但机制尚未全部建立,以后逐步往前推。

二、今后我校的工作方向

上面已发了许多文件、通知,有很多规定,最重要的是在高校怎么实施“科教兴国”的战略目标。具体地说,我校应根据现有的条件,考虑如何改变工作方法,提高工作效率来达到“科教兴国”,如何赶超世界先进国家,将劳动密集型工业转化为高科技、知识密集型产业。我们上大四校合并后,方向对了。通过大家的努力,各学院的框架已初步搭起来了,接下来工作就是要组织起能为上海市经济与高科技发展作贡献的学科。比较稳定的传统学科不是一概不要了,而是要通过高科技来改造,提高效益。这方面我们做得很不够,如生命科学专业刚招生,差得很远;材料要达到高科技还需要通过努力,通信也是如此。今后工作的重点应放在:

(1) 建设高科技的新学科,同时用高科技对传统学科加以改造,这是眼前最重要的工作。对传统学科用高科技成分渗透进去,来改造旧学科,这还是较易达到的,请各学院院长、博士生导师多加考虑和研讨。

(2) 应把学生培养成有创造性的人,不是背书人。怎么培养要靠大家努力。光靠教师讲课、看讲义的办法来传授知识是不够的。现在与五六十年前不一样,第二次世界大战前科技发展缓慢,全世界科技杂志总数还不到1万份,知识量一年增加 10% ,十年差不多增加1倍。现在,平均不到三年知识量就增加1倍,有的甚至一年加1倍,如计算机发展更快,每年变化很大。按现在教学方法就不行了,有些教材相当陈旧。一本教材通过科研总结,从写好到出版至少要 $1\sim 2$ 年的时间,这样,即使

是新教材讲的内容也是3~4年前的东西。到毕业,学生学的知识更落后于现状,这个局面相当可怕。旧的办学体制不是让学生有创造性,只培养模仿力、接受力,没有发展学生的思维能力。教师对学生影响很大,教师有远见,学生也有远见;教师守旧,学生成长不了多少。请大家重视这些问题。要培养学生成为有创造性的人,必须加强师资队伍建设,提高教师的水平。有些教师不关心本门学科的发展方向,不会用计算机,英语书看不懂,他们在教师中占到一定比重。现在许多实验和生产都是用计算机操作,不懂计算机是很大的问题。我们现在规定教师一定要学计算机、学外语,要不然,跟不上时代。有了这两个,才能不断吸收知识,丰富自己头脑,讲课时就活了。其次,要求教师要知道自己的专业当前发展有几个焦点、几个生长点,这些生长点在世界上哪儿在做?谁在做?它的观点是什么?同时对与本学科有关的其他学科发展概况也应了解。这个要求并不高,只要教师经常去看看杂志与原版书就能达到。

过去我在清华念书时,每门课都没有教材,每堂课教师布置几本外文参考书,叫学生去图书馆借阅,当时什么书都看,自学能力很强。实验也没有指导书,靠自己看参考书,设计实验步骤,搭建仪器,每次实验完毕时需回答老师提出的问题方能离开。毕业论文也是自己设计仪器,独立完成的。学校里一年总要请几名外国专家、学者来讲学,让学生了解各门学科的动态和发展方向。七十多名老院士如杨振宁、李政道、朱光亚等都是这样培养出来的。

现在我们知识面太窄,一个有创造性的人知识面一定是广的,要多了解各门学科的发展方向。现在的办学机制能不能培养出有创造性的人?值得大家考虑,如何改变,才能使我们学校培养的人有创造性。

(3) 教育教师,关心年轻人的成长。我们上大各个学院已搭起了框架,关键是师资队伍,要严格要求。据调查,去图书馆看科技杂志、原版书的教师极少,去年才37人,光买没有人看很可惜。我们要想办法尽量提高大家的待遇,再盖一批教师宿舍,党委一直在抓这方面的工作。但是,现在国家有困难,应教育教师多考虑国家的要求、民族的愿望。有的教师不求名利,非常努力地工作,应该表扬。我们富是富一个国家,而不

是富一个人。我们富是建立在国家富起来的基础上的。

眼前我们还要关心年轻人,包括年轻的教师和学生,他们是 21 世纪的接班人,带领着整个国家前进的。要用正确的方向引导他们关心国家的兴亡,把自己利益放开点。明年争取有毕业生去支援西藏建设。总之,学生工作要做好,教师有责任,这也是教育工作的一部分。

身体力行 克尽厥责^{*}

三次科技大会我都参加了,每次都很兴奋。这一次,我们党作出了很重要的决策,提出了过去没有提的口号。我觉得,我们作为中华民族的一分子,责任太重大,总觉得我们做得很不够,不能够完成党和国家、人民对我们的要求。

大家会想起,我们在刚解放时,迷信还很盛行,这跟科学是绝对相反的。可是现在还有一些迷信,没有解决,给我们造成很大的困难,这样的问题并不是很简单。所以科技工作很重要,不要小看了。比如在我们科技人员里,还有人相信一些违反科技常识的东西,这对于我们有什么好处呢?一点好处也没有。不是个别的人,这样的人还相当多,还成立了学会、协会,与科技工作混在一起,这些是伪科学、虚伪的东西,应该说我们过去没有在科技领域里严肃地指出这些问题。

还有神话,我经常说要大破神话。我国人民热情地发展科学是个好事,可是把科学看得太简单了,这就不是好事,有的甚至是不能容忍的。比如说“永动机”,到现在“永动机”还不断,多得很,这是一种情况。又比如说,现在盛行的不用汽油、只用水就可以推动汽车的说法,搞科技的怎么能相信,白白浪费了很多时间,等等,很值得深思。既然国家真正拿科技作为第一生产力,对这种伪科学的东西不加以排斥,是不可想像的。

我觉得现在“科教兴国”这个提法很好,我们有两个责任,一个是培养年轻一代作为科技事业的接班人。有人说我就搞科技,不搞教育,这样的想法是不负责任的。科技人员把自己置身于教育之外,你还能完成所有的事情吗?第一个责任是要发展科技。我觉得我们的责任太大了。在50年代我也是青联的常委兼副秘书长。我深感责任重大,因为我们

^{*} 在首都青年科技工作者座谈会上的讲话。原载《科技日报》,1995年6月15日。

的科技工作是远远不够的。有人谈科学普及,认为任何一个科技人员在这样落后的社会面貌里都应该负起责任。但社会环境还不符合我们的要求,谁来改变它?是我们,我们每个人都要负责任,不要推给他人。我们的民族、国家已经经历了不幸的过去,我们应该负起责任。今天大家都有不如意的地方,我也曾经不如意过,不过我总是谴责自己,我觉得自己努力不够,或者努力不得法。搞科技为什么,无非是为了我们的民族、国家。我们有责任来解决这个问题,我们不解决,没有人能够替我们解决。我们要做的工作很多,所以我希望大家在这次科技大会以后,身体力行,把个人的东西忘掉一些,对民族的前途多重视一点。

有人问我是学什么专业的,大家知道我是搞力学的,可是我可以告诉大家,我从来也没有学过力学,只是当时没有人能够讲好力学,国家需要,我就上了讲台。别把专业看得太重,国家需要是最重要的。

我觉得我们的教育留给我们很多不能不解决的问题,比如今天我们重视商品经济,要下海,下海也可以,国家需要我们下,我们就下嘛。我们的科技转化为生产力效果很差,大家千辛万苦地在那儿做,只有 15% 转化为生产力,这是大家刚才提到的,我也知道。我觉得我们也有责任,不要推给别人。总之,今天党提出“科教兴国”的号召,不是单指科技,教育也很重要,我从来没有离开过教育岗位,这是我的天职。一个社会对下一代都不关心,那还能做什么呢?党对下一代很关心,只是还有许多机制上的问题没有解决。我们要做国家需要的青年。我们现在提倡培养跨世纪的人才,要给他们舞台去充分表现自己。

我们目前有两个任务,一是要培养足够数量的青年,完成我们所需要的工作。其次我们需要把科技工作无私地奉献给国家。各位是有成就的,可是我们有相当多的科学家没有能尽到责任,我希望我们 1 800 万的科技工作者一起来承担这个责任。

我现在 83 岁,为国家工作我从来没有后悔过。1980 年,邓小平同志提出抓两件事,一个是现代化,一个是要全面发展经济,我觉得提得很好,就义务到全国去宣传,一共讲三百多次大报告。当时并没有人要我去宣传,但我主动去了,因为老百姓需要,科技界需要,我得到了他们的

鼓励，同他们共呼吸。

在大潮流中个人所起的作用，只是极小的一部分，希望大家共同努力，我们一起来做，我老了，我还在做，因为国家需要。

《教育法规实用全书》序^{*}

《中华人民共和国教育法》已经第八届全国人民代表大会第三次会议审议通过并正式颁布了,这意味着我国教育将迈上依法治教的轨道,对于落实教育优先发展的战略地位,推动教育的改革与发展,促进社会主义物质文明和精神文明建设,具有重大的意义。

教育是立国之本。党的十一届三中全会以来,我国教育事业取得了很大成绩。普及九年制义务教育全面展开,青壮年文盲率下降,职业教育、中等职业技术教育迅速发展,成人教育成绩显著,高等教育也有了很大的进展。但是,在我国经济快速发展,新旧体制转轨的社会大变革时期,教育面临着许多矛盾和问题,如教育投入问题。要实现《中国教育改革和发展纲要》提出的,到本世纪末国家财政性教育经费支出占国民生产总值的比例 4% 的目标,任务十分艰巨。又如,“两基”目标的实现,特别是在我国贫困地区的实施,以及教育体制的改革、教育质量的提高、教师队伍的建设等等,都存在着许多亟待解决的问题。《教育法》的颁行,为推进教育改革与发展提供了法律依据和法律的保障,依法治教,必将使我们克服前进道路上的一个个困难,把我国教育事业推向一个蓬勃发展的新阶段。

《教育法》颁行后,如何贯彻实施依然是一项长期的、艰巨的任务。当前,必须下大决心,花大力气,运用法律手段努力解决教育改革与发展中几个突出的实际问题。这应该是衡量《教育法》贯彻实施情况的一个重要标准。

教育的问题很复杂,牵扯的面很广。《教育法》是基本法,是母法,它对涉及教育全局性的重大问题作出了基本规范。解决教育的具体问题,

^{*} 1995 年 6 月 23 日作。

还要结合其他子法,如《义务教育法》、《教师法》、《未成年人保护法》等以及今后陆续出台的其他教育法律、法规。

《教育法》本身也还有一个在实践中不断充实、完善的过程。随着教育改革和发展的不断深入,随着人们对教育规律的不断探索认识,在不远的将来,一定会有一个具有中国特色的完整的教育法律、法规体系诞生,使我国的教育事业在全国依法治教的轨道上不断迈进。

现在,中央教育科学研究所、北京师范大学、国家教委部分专家、学者组织编撰了这本《教育法规实用全书》,这是一件好事。相信它的出版有助于我们学习和宣传《教育法》,也有助于促进我们依法治教。

谈教师的职责^{*}

今天,我们在这里共同庆祝我国第十一个教师节,我代表全国政协科教文卫体委员会向各位、向全国各级各类学校的教师和教育工作者致以节日的祝贺和崇高的敬意!

教师所从事的事业是神圣的。在人类历史发展的进程中,教师传播着人类的文明,推动着社会的进步,发挥着特殊的作用。在我国社会主义革命和建设中,在当前改革开放新的历史征途中,广大教师兢兢业业,辛勤耕耘,无私奉献,为提高全民族的科学文化水平,为培养有社会主义觉悟的劳动大军和各类专门人才,作出了巨大贡献。党的十一届三中全会以来,在邓小平同志重视教育、尊重知识、尊重人才的思想指导下,我国教育事业取得了重大成就。九年义务教育全面展开,职业教育、成人教育、高等教育都有很大发展。教育事业的发展离不开教师的努力,教育事业的成就就是广大教师的光辉业绩!

人民教师肩负着光荣的历史使命。今年,在全国科技工作大会上,党中央提出了“科教兴国”的重大战略决策,这是我们的立国之本,对于我国今后的发展将产生深远影响。“科教兴国”的关键在于落实“科学技术是第一生产力”的思想,“科教兴国”的基础在于发展教育。作为教育工作主体的人民教师,在实施“科教兴国”战略中发挥着奠基石的作用,承担着重大的责任。21世纪中国的面貌在很大程度上要通过广大教师的双手来塑造。

教师是人类灵魂的工程师。教师不仅传授科学文化知识,更要塑造受教育者的心灵,培养和提高受教育者的全面素质。特别是在基础教育中,我们要加强德育工作,要重视青少年一代身心的和谐发展,把教育从

^{*} 1995年9月10日,在全国政协庆祝教师节茶话会上的讲话。

应试教育转变为素质教育,从全面提高素质的目标深化教育改革。

我们中华民族有五千年辉煌的历史和宝贵的文化遗产,我们要让这些文化遗产的精华得到发扬光大。要结合时代精神,用中华民族的传统美德和光荣革命传统来教育青少年一代,培养他们爱国主义的思想感情和责任感,使他们成为一代奋发向上的、高素质的建设者。

国家兴旺的基础在教育,振兴教育的希望在教师。我们相信,随着教育优先发展地位的落实,随着依法治教工作的推进,全社会尊师重教的风尚会进一步形成,教师的生活和待遇会进一步改善,广大教师为我国现代化建设会作出更大的贡献!

祝大家节日愉快!

积累知识 学以致用^{*}

现在我们国家正在讨论“九五”规划,这对于我们国家的发展是很重要的,“九五”规划总目标,将来会落到你们头上的。我晓得你们来校,很多人考虑自己的问题,考虑到进入大学,将来能够去做更多的事,更好地被社会所用,这并没有错。但更应想到的是进入社会,人家对你们的要求是建立在一个基础上,这就是我们国家要比现在更好。你们这一个多月来,都看到了人们在纪念抗日战争、反法西斯战争胜利 50 周年。你们大概很多人都看过关于抗日战争和反法西斯的电影,应该看到一个国家弱了,人民就要受欺侮。像国民党时代,日本人横行霸道,闸北就被烧了七天七夜,因此过去的闸北没有什么发展。解放以后,特别是最近几年,才有了较大发展。你们是否了解一个民族没有站起来,就要挨揍。你们可能不晓得,有些教师也不一定晓得,当时华北多少村庄是光的,乃至几十万人的村庄被杀光、烧光和抢光,人死了都没有完整的尸体,这就是我们国家在不争气下人家是怎样对待你的。八国联军在北京烧死了多少人,你们晓得吗?因此我们的国家应该强大起来。现在是个机会,在中国共产党领导下,虽然出现过像“文化大革命”那样“左”的现象,造成我们国家进步慢了一点,但还是进步了,比过去好多了,至少独立自主。近十多年来,在邓小平同志领导下大翻身,有了国际和平机会和国际和平的环境,可这环境还是岌岌可危的,因为世界上战争危机很厉害,还有飞机、导弹、氢弹,如南斯拉夫人受到多大的灾难,你们看了电视,他们就是被人欺侮的。很难说将来不会落到我们头上,这是历史对我们的教训,我感受很深。大家应了解到,你们是肩负历史责任的人,我们这一代人快过去了,我的下一代人也快过去了,我的学生很多退休了,我学生的学

^{*} 1995 年 9 月 15 日,在上海大学九五级新生干部会议上的讲话(录音稿)。

生这一辈人正在扛大梁，在尽力地干。你们应用四年时间，也扛起大梁来。我们仍然是贫穷的，沿海现在大有好转，不过只有四五亿人，还有六七亿人口在贫穷线以下。国家强大需要作出巨大的努力，要很多人作出牺牲，才能办到。所以我要求你们首先要将国家责任作为自己责任，来锻炼自己，只有国家强盛和富裕了，你们的日子才能好过。但是有的人想法跟我可不一样，他想毕业到美国去，然后拿个绿卡，我想你们中有人会这样想的，但是作为一个中国人，美国人并没有把你看成一个美国人，这是我亲身感受到的。我在美国工作过几年，表面上给我的待遇很高，可是我总觉得里面有花样，觉得他们的目的是称霸世界，这一点我是知道的。因此，1945年抗日战争胜利，我丢掉一切回来了，因为我是中国人。我希望你们要始终体现出中国人的样子，要重视自己得到的一切。现在能进入大学的还是少数人，今年进入大学的有80万，就是每年80万，四年也不过320万，可是我国有12亿人口，再过15年可能达到16亿，而在校大学生不过1000万。国家在你们身上花的钱，远远超过你们的学费，每人平均花3倍于你们交的钱。国家的钱是靠工农交上来的，你们是用他们的钱培养的。高校培养的目的是利用四五年时间，培养中国新一代的知识分子，我们应该看到党和人民对我们的培养和希望，把自己的利益放在第二位，把国家利益放在第一位，这是总的要求。现在有些人只考虑自己的利益，在教师干部里也有这样的人，这种人不能羡慕，你们作为学生干部更应严格要求自己，我希望你们这样做，目的是永远不成为亡国奴，亡国奴是很可怕的，人身、家庭得不到保障，没有国家就没有家庭、个人。事实也如此，为什么那么多犹太人，很有钱，最后在希特勒手中丧命了，这里有个数据，经查瑞士银行里有890家账户的人都不在了，这些人大部分都是犹太人，因此没有国家就没有家庭、个人，要知道国家多可贵啊！国家就是集体，保护民族统一；民族的利益就是每个人的利益。国家兴旺，匹夫有责，国家灭亡，你就要成为奴才，一做奴才，你的生命就在别人的手里，他们对你的兄弟姐妹都是一点也不客气的。日军里的慰安妇，有很多中国妇女，她们不肯说所受的罪，政府也不要她们讲，但确有很多人受糟蹋了。你们想想，我们还能过这样的日

子吗？因此我们要把国家利益放在自己利益前面。我希望你们四年内能达到这样水平，你们是我们的接班人，所以在四年内要认真锻炼自己，不光是获得知识。当然要学好知识来从事国家的事业，不管何种途径，都为国家作贡献。你们中有些人要接我们的班，当学校教师，教育事业的发展需要大量的教师，如果你们忘记了自己的责任，那国家也白投资了。所以我诚恳地要求大家好好想一想这个问题，要帮助其他同志改变小家庭思想，没有国家就没有家庭。南京大屠杀，大家都看过电影，一个家是不能保护自己的。我想向大家说，在四年内大家应改变许多看法：能把国家的责任放在第一位。如果大家都这样，那么国家就会兴旺。

第二个问题想要和大家谈谈青年人的独立问题。无可厚非，在你们身上，家长对你们有很高的期望。可是你们是要独立工作的。有些家长很关心自己的孩子，军训期间，有的家长过两天来看看，一会儿送来吃的，一会儿送来用的，一会儿把脏东西拿回家去洗，一直到军训结束。他们生怕儿子生病，我说，你们放心，学校把你们的小孩看作自己的儿女，像我就把你们当作我的孙子、孙女看的。我的孙子、孙女，我也很爱。我不会让你们在锻炼时生病，关键是让你们学会自己管理自己。因在家里父母太爱护你们了，什么也不让你们做，特别是祖母。所以我不让我的太太管孙女管太多，让她有自己的想法，要会自己独立生活，不要让祖父、祖母时刻挂念。你们应生活得越来越好。要独立生活，要在一年内改变过来，这个想法我跟很多研究生谈过。

在学习方面，你可以把不理解的问题都记下来，老师说了，你理解了，就把它划掉。你隔一个时期翻翻，看看还有多少问题没有解决。老师不可能把所有的问题都提出来，但有时他刚好把这个问题提出来，你如能解决了，就说明你是学得好的。如果到这个水平，你的水平就很高了。要有一个本子，记你所怀疑的问题。对各个问题，不要抠下去，抠下去没有那么多时间。我举一个例子，一段路有坑、石头，你不可能把所有的坑填平、石头挖去再走过去，当你跨过去再回头来看时，你就会发现这条路很平坦的。我们办学有很多困难，但不要求每个困难都得解决，向前看才是主要的。把困难搁在后头，很多困难当我们再向前冲时就没

有了,这是我的心得。我告诉你们这些,希望你们学得很快。你在生活中遇到很多困难,在这些困难面前你不敢往前走,你是没出息的。要把这些困难越过去,花时间去一一解决它们干什么呢?别的事等着我做,等做完了其他的,会发现这些困难早解决了。我教你们三个东西:一是听讲的东西要及时回忆,不要细节,要大方向;二是光回忆不够,有空把它们记下来;三是把有困难问题写下来,不一定要去解决。人要不断向前走,学校有很多困难,但有些困难我们先放下,要向前走。

第三个问题是学以致用问题。我们的学校是为上海服务的,培养的人也应知识渊博,知识渊博是一个人做工作最重要的东西。知识面很窄是上不去的,在这样的学校,你应利用多学科条件,获得更多知识。我们要尽量利用这个条件,搞跨学科课程。去年成立了很多跨学科的课程,主要是上海经济发展的需要。上海需要多的,就多招;上海需要少的,但又很有发展的学科,我们还是要的。一个学校必须有基础理论学科。虽然他们出来的待遇不一定是很好的,可是在发展领域他是关键的人。需要有远见的、有知识的人来指导我们科技工作的发展。应用性很强的人,上海很需要,应多培养。计算机工程就是这样的,国际金融贸易也是这样的。上海是进出口贸易中心,长江流域的龙头,急需大量这样的人才,我们应招这方面的学生。另一些属基础理论学科的,但还是很有用的,这样才能使多种学科发展下去。所以我们要为上海服务,上海不要的,少招一点。就这样一种格局,这种格局正在形成,现在我们有104个专业,以后还可能增加几个,但数量上不会大量增加。如我们办生命科学学院,因为生命科学是上海将来科技发展的中心任务,我们绝对不能没有。又如影视艺术,外面是很需要的,我们也办。即使有困难我们也要办。当然我们需要外援,谢晋就是外援来的。我们每个学科将来都有极大的使用价值,所以不要害怕这些。第二是报考文科的,我们不多招,因为我们不需要这么多文科的,转到理科招。讲到理科,这些人都有困难。这一定是有的。我在中学里也是文科顶呱呱,理科很差。我进大学,就是硬要进理科。不是学校让我进理科,是我自己要进的。因为1931年,我刚进入大学两天,日本人一个晚上占领了我国东三省。

我在气愤下反问自己，为什么打不过日本人？无非是我们的枪炮不行，所以我要学物理。当时很多人反对，因为我数学、英文、物理、化学皆差，可是我的中文是 100 分，历史也是 100 分。中文系和历史系都让我去，我偏不去。我当时也有畏难情绪，那时理学院院长是叶企孙教授，我托许多人找他，他给我讲了一段话，我拿这段话奉劝你们各位。他说：你能学好历史、国文，就一定能学好物理。道理很简单，中国第一部历史是《史记》，《史记》讲每个人战绩的叫列传；讲国家情况的叫志；讲皇帝的叫本纪。这些都是个人的。历史不是个人的，历史是很多坚持和推动历史进步的人中间表现出来合成的东西，它那样写是用具体、生动的例子来反映这个时代的面貌。如果你能懂得，你的物理就能学好。那就是一句话，这叫纲。物理也有纲。后来反复思考，我很有信心。刚去时很惨，也很苦，因为我在中学没学好。后来学得不错，但我在第一学年很苦，那时一年级物理、化学都要求考 70 分，我在中学就不过二三十分，我只好按他的指示去做，他也帮我不少忙。那时我也不会，实在不行只好背，而且都要用英文。我那时的英文也不好，都要查字典，慢慢地上去了。一年级后，三门都在 70 分以上。那时三门都满 70 分的只有七个人。所以你们不要害怕，你只要有决心学，无非多花点精力，使自己学习能力不断提高的办法就是我才所说的几点。你们一样能学理科、文科，道理都是一样，只不过对象不一样，所以我鼓励你们不要害怕。华罗庚也和我一样，一起进清华大学。当时他只是数学系的文书，他四年中比我念得还好。他的数学是相当好的。学习的方法要正确，不断有自己的问题，理解了慢慢地就不背了，所以我现在听政治报告不做笔记，作政治报告我没有讲稿，就这样学过来的。知识是一定要做到学用贯通的。我所讲的这些我相信你们一定能做到。我不是天才，我没有天才。我小时候，身体不很好，你们不要相信天才论，关键是在于刻苦和努力。你们有足够四年的时间，四年不够五年，学好为主。人走一条路有不同的步伐，步伐不一定要一样。每个人的情况不同，我们说共同前进，走得快的让他走好了，走得慢的，慢点也不要紧，可是要努力，不要作弊。

作弊是自己欺骗自己，是别人学的，不是你学的。你作弊干什么，无

非是要过分数关。你不要自己骗自己,不要作弊。作弊,在道德上是虚假的。现在我们讲打击假冒伪劣产品,这也是假冒伪劣。我们以后逐步也要打。打的开头可以松一些,可以给你记个过啊,但告诉你们家长后,那就不客气了。再犯,开除。应该这样。开学以后,过一段时间,我们可以让表现好的同学再回来。年轻人是我们的子弟,我们要好好培养他学,我们对年轻人提出的要求是让他走正路。不改那没办法,实际上总有不改的人,但也不要惊奇,多数人会正确处理。要注意身体,不要整天开夜车。现在你们中戴眼镜的不少,这也没办法。我们现在没那么多钱把灯弄好,然而我们要尽量弄好。我也戴眼镜,可是我没办法,我从小营养就很不好。我只有一个眼睛看得清楚,你们可能不晓得,我也不会告诉大家。我现在年纪很大了,眼睛退化了,没办法,可我还在工作,不要紧的。我现在还在带博士生,有个博士生很好,很用功,他把全世界在这学科的几十年的发展,一个一个地分析,每个发展他都找出优点和缺点。他树立了一个新的理论,把所有缺点都改掉,所有优点都留在里面。我觉得这是一个正当的方法。我教他牛顿的一句话,一个科学家之所以成为科学家的道理,就是要站在别人的肩膀上往上爬。他就是这样,肩膀是人家的,人家工作了几十年,有上千篇这方面的文章,他一篇篇都念了,三年不容易啊,这是一个优秀的博士生,很少见的一个。你们将来也是要爬在人家的肩膀上再往上爬。不要以为自己可以从头开始,天下没有可以从头开始的事。我们要在先辈们打下的基础上,把我们的国家建设起来。一代一代的人给了我们很好的肩膀,你们要很好地利用这个肩膀爬上去,不是为个人,是为了国家。

今天,我只是祝贺你们,欢迎你们进校。我们会尽心尽力地把你们推上第一线,推上那个肩膀。像爬山,爬得稳一点就不会掉下来了。希望你们共同努力,严于事业。四年工夫里,这个学校会变化,会大变。会有很多人才出来,很多科研成果出来,很多老师成为院士。希望你们也在里头,作为建设者和接班人大队伍中的一分子,建设上海,为上海事业的发展作出贡献。

培养跨世纪的一代新人^{*}

同志们,我们今天这个会主要是研究学生工作。我不再在具体问题上多讲话,因为大家已经开了很长时间的会,我只是谈一谈当前学生工作的原则、要求和方向问题。

今天的学生工作跟过去的学生工作很不一样,中国共产党的五中全会对于我国“九五”计划与 2010 年远景目标的原则谈得很仔细,这个会议的各种文件中就包含着指导我校学生工作的指导思想。我们应该注意:我们现在培养的是一代“跨世纪的人”,为此,我们首先要理解 21 世纪是个怎么样的世纪。其次,在五中全会上我们提出了“科教兴国”这一重要的国策,我们应该用这两个指导思想来指导我们的学生工作。

我们现在正处在一个时代,正在进行着两个具有全局意义的根本转变:一是经济体制从传统的计划经济体制向社会主义的市场经济体制的转变,二是经济增长方式从粗放型向集约型的转变。教育是为社会经济发展服务的,这种转变同样也将在教育领域内进行,这是无可怀疑的。“集约型”这个名词需要解释,大家是否研究过什么叫“集约型”,这个名词的确切意义许多人不知道,美国的华人报纸把它写成“节约型”,这是同音字所引起的误解。集约不等于节约,更不是浪费的反义词。“粗放和集约”是从英语 extensive 和 intensive 翻译过来的。在 30 年代,日本的农业学家把 intensive agriculture 译为“集约型农业”,我国农业学家也这样用了,但并未为其他行业所采用。根据韦氏(英语)大辞典 1961 年版 1175 页 intensive agriculture 的解释是“在培养资金投入和劳动力投入的基础上使一定面积的农田增加产量的农业”,又说“用改善生产方法

^{*} 1996 年,在上海大学学生工作会议上的讲话。原载《思想·理论·教育》,1996 年专辑一。

和生产设备而不是扩大规模来增加收入的一种企业经营模式”。这样看“粗放型”这个名词,和我们的日常的理解是一样的,“集约型”在农业的通常用词中是指“增加收入”,“增加科技投入”和“精耕细作”,在一般的生产企业中,通常理解成“高效型的”、“知识密集和资本密集型”的企业,而不是单纯的“节约”。简单地讲,“集约型”就是现在讲的“高效型”。教学是为生产和社会进步服务的。学生在毕业后应该去推动和执行这一根本转变,学校的教学工作应该引导学生重视这个转变,在这一方面想办法。我们学校的工作是培养一代跨世纪的新人,这样的人一定是富于创造性的,而不是人云亦云、墨守成规的。因为这是一个新时代,要靠创新来创造我们的新时代。所以学校应重视有创新意识的人,而不是重视死读书或读死书的人。对于我们学校本身的教学工作和行政工作而言,要提高效益,同时还要求有很大的改变,我们的学习也要有很大的改变,以适应新的要求。这种改变不可能在一朝一夕就能做到,首先我们教师在国家的号召下,逐渐改变自己的习惯,我们希望每年有所改变,经过长年累月的辛苦细致的工作,才能促成教师队伍的转换。同时通过教师,使学生得到较有创造性的锻炼和创造性的学习,还要符合于将来社会发展的需要。所有社会的发展都有许多客观规律,要符合于这种客观规律。因此,我们的学习要重视掌握辩证的逻辑思维能力,不能背书,不是主观地没有逻辑地信口开河。我们当前在这一方面还比较忽视,还要大力提高,要不然就不符合跨世纪的需要。

怎样培养一个跨世纪的人才?许多人其实不了解跨世纪人才和我们这个世纪的人才有什么区别。不仅是知识多一点,也不仅是知识新一点,更重要的是这个跨世纪的人能不能在新的环境中、在飞速发展的过程中创造性地为民族和国家负起责任、贡献力量。不是仅仅学好一门课,然后按这门课所教的那样进行工作就行了,因为这门课的知识隔了几年或几十年就可能过时了,没用了,可是通过这门课学到的辩证的逻辑思维能力是永远有用的。有这样的能力,在新的环境中,在同样的逻辑条件下,他会有条有理地推论出应该如何做。这样的要求是不是提得过高呢?其实,这一点也过高。在当前社会中,有许多人从事的专业

和他在大学里学到的专业是不一样的。我在大学里学的是物理学,研究生所攻读的是应用数学,毕业了只在解放后讲过两年大学物理,但从事过雷达天线和航空航天约五年的研究工作,回国后,教了十年从未学过的材料力学和有关力学的许多课程,“文革”后研究过电化学、穿甲问题、中文信息、计算数学等,还都得过奖。我觉得在大学训练中,以物理学为对象,我学到了调查研究、收集资料、分析资料和逻辑思维的能力。物理学的知识有时是很有用的,但通过物理学到的这些能力,比物理知识更有用。如果我的一辈子能在物理工作中运用这些能力,当然是很好。不幸的是,我和许多人一样,离开大学后,我必须在其他专业中工作。

现在请大家考虑一下,我们的课程是否达到了这样的要求?重视培养学生的逻辑思维能力,而且是辩证唯物主义的逻辑思维能力,这不是背背书就能达到的。现在我们的考试中,有的要求学生大量去背书,而不是要求学生能主动地发挥他们的创造性,反映他们的创造能力。现在考试中还有错一个字扣一分的,当然字是逻辑思维的一个部分,但这样反映逻辑思维,显得太机械化了。例如刚才谈的集约型,你们学习时有人追问过什么是集约型吗?我追问过自己,也曾查阅过很多书,最后我弄懂了,得到了结论。所以光背书是不行的,你没效果,不是强有力的。这个要求我要提出,我们教学上要有很大的改变,当然这不是一朝一夕的事,可能在这个五年改革里能开步走,就算不错了。我们作为教师,不能让步,一定要坚持这个改革方向。希望我们的下一代能很好地过这一关,关键在于我们的努力。我们要培养的人,不是只会背些空理论的,而是有实际能力的。

第二,我们要搞“科教兴国”。最近我收到一个报告,上面写着“科技兴国”,作者可能还不知道“科技兴国”和“科教兴国”有很大的差别。科技我们是重视的,教育要培养一代新的人,能够掌握最新的科技知识,这也是对的。可是科技不能没有教育,不能离开教育。所以我们党中央提出“科教兴国”是完全正确的。许多人不理解“科教兴国”,“科教兴国”是通过培养这样一代人,他们能掌握和发展我们的科学技术,从而推动生产力发展和社会进步。我是在30年代开始学自然科学的,那时教学很

简单,用外国的教科书,照本宣读。后来清华大学有所改变,注重实验,注重学生能力的培养,这对我有很大的改变。可是那时知识量很少,知识是比较稳定的,科技杂志很少,全世界才一千多种,那就是说,十年里科技知识有所发展,有所增加,可量不多,顶多说知识量十年加1倍。那么你在大学里念完了以后,把书上面的东西拿来用,十年里头还能有一半有用,还得从工作中学一半,才跟得上时代。所以那时的大学里是重在念书,念现有的科学知识,因此对教材很重视,用外国教材。可是现在不一样。从“二战”开始,由于各国互相竞争,科技发展很快。50年代以后,计算机的出现使各国科技更快地发展。计算机帮助我们做了许多过去不可能做的事。过去整理实验资料常常花费好几年功夫,如宇宙线的资料,50年代在云南成立了宇宙线测量站,一年中照了40万张照片,花了三年从中挑出八张证明宇宙线的照片。而国外用计算机花2小时就能挑出同样的照片,差别很大。因为有了计算机,所有实验都很快,新仪器、新材料涌现很多,影响了整个技术的发展。从杂志的数量上看,现在全世界有17万种杂志,我们现在有统计,两年半积累知识量增加1倍。这就意味着现在学校都教给你了,两年半以后你现有的知识已差了一半,50%是老师教的,还有50%是老师没教过的。那么你现在大学里所学的东西出去后照样能用十年吗?我看不能。我们的学生如果不懂得去获得新知识的话,是无法工作的。科技知识的发展从十年加1倍到现在两年半加1倍,对一个学生的要求是什么样的呢?现代科技要求就是要培养能自己不断获得知识的能力,一定要有这个能力,因为你不可能再返回学校上课。何况我们现在的教材很多是60年代的东西,尤其是工程技术方面,是根据一些工程手册编写的。例如电机工程手册、机械工程手册、化工手册,那是60年代编的,现在是90年代,许多内容需要更新。我们现在搞引进是必要的,但国家不能永远靠引进,最新的、尖端的技术也很难引进,技术垄断已是当今世界国际斗争的一个重大问题。我们国家要生存下去,民族要发展,要富强起来,就要打破技术垄断,就要培养自己的大批的能不断创新的人。

下一个世纪是斗争非常激烈的世纪。“科技是第一生产力”是不容

置疑的,最大的斗争是科技的垄断与反垄断。所以我们培养学生的创造性精神是非常重要的。我们主要给学生许多原则性的培养,教会原理,教会逻辑推理,重视实践,具体的知识应该理解到是要不断更新的。不但要让学生掌握科学知识,更要培养学生科学思想、科学方法和科学创新的能力,才能符合新世纪的要求。这是我学习“九五”计划和 15 年规划后对我们学校工作的一些想法。

第三,我们应该认清形势。下一个世纪是激烈斗争的世纪,很多斗争是牵涉到民族生存死亡的。从国际上来看,一些敌对势力害怕我们中国强大起来,他们希望分而治之,搞技术封锁,最近又提出反倾销来抵制中国。我们已懂得了用他们的法律跟他们来斗,去年十几个反倾销法案,我们有一半打赢了官司。这次党中央关于美国的决策是非常正确的,我们有我们的立场。党中央对于台湾的决策也是很正确的。下一世纪是以民族为主体,跟资本主义想垄断全球进行斗争的时代。我们要培养学生,对国家、社会、民族有责任感。我们的学生如果没有责任感,整天只是考虑自己的小的利益,如经济生活好一点、地位高一点,那就不能担起跨世纪的重任。我们要学习革命老一辈,他们牺牲个人、牺牲一切,为了民族的斗争获得胜利。我们要培养一批大公无私的人。个人、家庭是私,私要考虑,国家并不是没有考虑,但大公更重要,要考虑整个民族和国家。如果学生不能很好地理解这一条与做到这一条的话,那我们的教育是失败的。我们培养的是亲身参与 21 世纪激烈斗争的人,只有在大学时代接受深刻的教育和启发,才能使他们走上这条路,成为大公无私的人。现在我们国家已有许多这样忘掉个人利益的人,国家也正在宣传这类大公无私的人,我们就是要拿这些人作榜样,来教育年轻的一代,这一代人将是跨世纪的一代人。

我说过,我们学校培养的首先是一个全面的人。现在我再加一点,我们学校培养的首先是一个跨世纪的人,能肩负起跨世纪责任的人,其次才是一个有知识的人、一个专家。培养一代跨世纪的、肩负重任的人是我们的责任。

下面,我要讲一讲,我们要用集体的力量来做培养人的工作。教育

一个青年,不只是我们教师有责任,更不能认为学生工作是学生工作部的事。培养学生是我们共同的责任,学生工作部只是起了一个组织、推动的作用。教师在讲台上、在与学生谈话之中都对学生起着教育作用。影响一个青年的方面还有很多,主要有两个方面,一是社会,二是家庭,都在影响着每个青年。我们知道所有的家庭都希望学生——他们的子女能够成为对国家社会有用的人,有能力的人。我们应该与家长加强联系,请他们共同来做教育工作。过去我们很简单地认为:跟家长联系是小学教育的责任,读中学就基本上不联系了,现在我看不行,我们应该跟家长联合,共同教育青年,因为家长的影响还是相当大的。我们应该相信,父母本身很有责任感,他们希望子女成为对社会有用的人,相信我们的学校是重视人的教育的,所以把他们的子女送来。我们要与他们联系。上次我跟院长、系主任们谈过,我们要搞家访工作,团结家庭、社会各方面来教育青年一代,这是一个巨大的力量。我们做工作,他们会同情我们的,也会支持、帮助我们,应该相信这一点。在党的教育下,全社会的进步是很快的,只要我们以身作则去做,也会影响家长,共同做好学生的教育工作。

最后,我要说,以社会主义市场经济为基础的社会应是一个公平竞争的社会,是一个法制社会。球赛有一定的规则,我们也有许多法律,在这样一个社会里我们首先要懂得的是尊重法律,执行法律。法律是用来保证公平竞争的,法律对整个社会有好处。我们已经通过了许多法律。懂得了法律的尊严,根据法律办事,这是对一个国家的跨世纪的人才的基本要求。你不尊重法律,没有比赛规则,怎么去斗争,如何去竞争呢?这个也应该在学校里培养。学校有许多规定,比如考试。考试应该独立地诚实地完成,不能作弊。允许作弊这是不公平的,所以作弊的事我们要抓一下。现在国家全面打假,作弊本身也是伪劣商品。要教育学生懂得考试是用来检查自己学习结果的,而不是惩罚你。作弊要严肃处理,当然你只要改变了,我们还可以给出路。学校不是搞惩罚,而是搞教育。我们要以发展的眼光来看待学生的品质与素质,不以一事情定终身。我相信,大多数学生会遵守学校规定的。最近我们向家长发了一封信,

说明为什么我们要严肃考场纪律,我们考试不是使学生难堪,而是为了引导他独立思考,引导他创新,引导他改变学习的习惯。我们争取家长的支持。要教育学生懂得遵守法律,考试也是法律的一个方面。将来进入社会了,更要遵守法律。作为一个跨世纪人应该关心国家大事,懂得民族的前途,大公无私,要使每个人都能负起这个责任,我们不负起这个责任谁来负?我们现在教育还不普及,我们还有一个普及教育的过程。我们工业不发达,我们可以先靠引进,但同时应该考虑自强不息。

我们以往的学生工作是有成效的,希望大家齐心合力做好今后的学生工作。我们的学校,在教师队伍质量上比不上国家重点大学;经济上和校舍方面也比不上国家重点大学。但我们有一样东西可以跟人家比的,这就是我们的改革,而学生工作的改革是当前重大的问题。所以我一直说我们靠改革来弥补我们的不足,也可以跟重点大学竞赛的,希望大家能理解,愿大家一起来努力。我今天讲得太多了,到此为止,谢谢大家!

师资队伍建设和研究生培养^{*}

人类社会即将进入 21 世纪,21 世纪的特点是什么?第一个特点是信息量大大增加,信息流通速度越来越快;第二个特点就是科技成果越来越多。现在的科技成果与 30 年代、40 年代相比,翻了一番。全世界科研机构数量,那些有名的在三四十年代只不过一两千家,现在有几十万家,高校科研机构比过去多得多了。解放初期,全国只有 36 所高校,现在是 1 072 所,增加了二十几倍。研究所更不用提了,全国有两万多个;上海市中科院研究所有 37 个,全国有三百多个。还有一个数字估计,30 年代全世界科技刊物只有一千多种,现在呢,至少有 17 万种,那就是成果增加了好多倍。过去你的教科书用了十年照样可以用,虽然有新东西,但基本东西一样,所以教学比较稳定,我们的教师教我们的是他的老师教他的教科书,一般讲教科书可以用一至两代。当然过了二三十年也得变了。

目前我看有两种估计:德国人估计五年翻一番,美国人估计三年翻一番,平均四年翻一番。英国人是四年翻一番。因为信息量各个学科都在里面,因此教学有很大差别。如果我们还这样教,量太大。前苏联的办法是把专业分细,因为成果太多了,专业越来越专,还有专门化。采用这个办法让你的知识面越来越窄,现在从各方面来看这种办法是不利于我们发展的,这点大家慢慢地会理解,一定广度对科学研究是十分重要的,许多事物不是一个专业能解决的,要多个专业联系起来解决,要有一定的广度。

这个广度,你作为教师也不能多教,多教谁也受不了。怎么能精简呢?还是用旧的教学方法是精简不了的。我狠了一下心,改为三学期

^{*} 1996 年 7 月 3 日,在上海大学部处长、院长、书记会议上的讲话摘要。

制,把讲课时间缩短 15%,学生负担可减轻一些,教材中那些不讲的就不讲,硬干了一下。这个硬办法,还不彻底,彻底的办法是教师本身消化,把知识作为一个载体,培养学生分析矛盾、解决矛盾的能力,这是我们教学的目的,知识可以以后获得,也可以自学获得,不一定完全靠教师教的。

美国目前已开始用光碟,你自己去学。有些学校已开始在改了,教师讲得比较少,关键是教会学生分析具体情况,把每个学科发展过程中有的矛盾暴露出来,让学生理解,教他分析,怎么抓主要矛盾。主攻方向就是每个学校的学科发展的主要矛盾。教学过程就是教会学生认识当前形势,分析各种复杂矛盾。对这个学科进行分析,以后学生在自己的发展过程中,他懂得抓主要矛盾。教师也教学生各种各样解决矛盾的办法,使学生得心应手地去用,这样的学生就是好学生。而不是背多少公式,背的东西只是以知识为主体,而实际上知识是载体,不是能力本身。我们需要培养的学生是能分析矛盾,能提出解决矛盾的方法,能团结大家一起来解决矛盾的。将来的人都是这样,而不是念的书多一点,知识就多一点,不是的。其实以后会有许多机会让你自己去学知识,因为学校里教完了的知识,三年之后又翻一番,那时你再回来学?我的看法是教会学生通过掌握局部知识懂得矛盾分析的过程,通过分析这个过程而获得知识,这个获得就很活。他可以顺着这个传授方法往前走,懂得怎么去吸收以后出来的知识。

因此我说有两个,一个是我们要训练学生用科学方法去处理问题,用一定范围的知识描绘这些方法,通过这些描绘让学生懂得怎么去分析矛盾;第二个要学会自学,自己去获得知识、收集材料,那不光是自然科学而是所有一切范畴都是这样,技术科学如此,社会科学也如此。

我们要训练的人是这样的一个人:他能永远立于不败之地,是可以为我们“科教兴国”服务的,能具体分析和解决我们当前的一些主要矛盾。如在经济发展中国营企业的问题,有人主张对国营企业用一个办法来解决问题,这是不可能的。国营企业有各种各样的企业,它不能适应经济发展的原因也是各种各样的,一个办法当然解决不了,只有用多种

手段去解决国企问题。像这样一个问题的解决,我们的确缺乏研究人员,到目前为止已有五年了,至今还很难动手呢。我们正是要训练这样的学生,能面对社会发展现实,切实解决一些实际问题。

我们就要训练这种人,不再是背几条定理,你背得再好也没有用,因为是死的知识,它永远跟不上时代的,它的知识永远是老化的。有人觉得知识老化,因为他永远在前进,时代在前进,他也在前进。我们现在要的就是这种人。

怎么培养这种人?要善于用现代的计算机信息网络去获得更多的信息,要懂得如何分析这些信息,并提出自己的方案,那么他的知识就不会老化。有的人就不行,如懒人是不可行的,他认为反正我努力十年,寒窗十年,可以吃一辈子了,但以后不行了。努力十年,十三年以后变样了,他就应付不了。今后的人,寒窗一辈子,他不断地学,不断地吸收很多新的信息,考虑很多新的问题,知识面越来越广,而不是死盯在一个很窄的范围,因为以后出来的问题往往不是一个办法可以解决的。今后我们培养学生就要靠这批教师来培养,我们的教师应逐步改变我们过去自己获得知识能力的那一套办法。其实毛主席的《实践论》、《认识论》都谈过这个问题,不过我是用他的话、他的思想来讲,事物发展规律就是如此,所以我们得好好改变我们的局面,要懂得对具体问题进行分析,要看出问题的焦点来。

还有一个对研究生的认识问题。硕士生和博士生有个区别,不是一个多学点,一个少学点的问题,更不是一个知识低级点,另一个高级点的区别,不是这个问题。硕士生是在导师工作范畴里,导师出题目,告诉你怎么解决,用不着自己去分析各种矛盾,导师一眼看到底,用什么方法可以解决问题,你去做就行了,导师都熟悉,可以指导你,硕士生是这么一种训练,当然要多学一点课程,面广一点的课程,深一点的课程也可以。可是博士生就不是这样,现在我们往往把它弄混了。博士生是这么一个问题,导师给你出个范围,在这个范围里由你自己去看许多材料,尤其最近十年、八年的材料,看了以后你自己提出本学科在某个方面的问题。什么是当前的焦点问题,什么是当前应该攻坚的问题,这个训练是硕士

生没有的。硕士生一来,导师告诉他,你去做什么题目,怎么做,很简单。可是博士生要你自己提出题目,导师只告诉你一个范畴,你去看很多材料,你说这个范畴里,当前技术怎样发展,什么是重要的,分析主要矛盾以后,你觉得这个矛盾你愿不愿意干,自己提几个问题。经验丰富的导师可以估计出你定的题目是否太大,需要花多长时间,是否干得出来。他还会告诉你,要解决这个问题,可能还有别的路,你应该再学点什么等等,以后,就全由你自己做。因此博士生是不一样的。

博士生这么做,有一个特点,满肚子还有没有解决的问题。不好的博士生写完论文就没有问题了,一切都解决了,这是不好的学生;好的学生是他做完了还有好多问题,忙得要死,不管明天你派他到哪儿,他还要解决问题,这是好的学生,我们要培养这种人,满肚子都是问题的人,这种人是我们国家需要的。没有问题的人,我们不需要,“科教兴国”靠那批人行吗?不论是社会科学、自然科学都是一样的。有人学完了以后没有问题了,老师都教他了,认为已经到了天上,这种人我们不需要。我们在校期间,满肚子的问题,老师也是满肚子问题,见解不一样可以争论。这个社会是靠这部分人进步的,我们培养的是这种人,懂得自己自学,自己收集资料,自己有分析问题、解决问题的能力。培养博士生就是使一个没有问题的人变成有问题的人,也懂得力所能及地来解决问题。

其实最高明的博士生导师就是能提出最远最深的问题。一个叫希尔伯特的在1907年提出了27个问题,叫做数学问题,是在一次国际会议上提出的(包括哥德巴赫猜想在里面),他说数学的发展是自己自动提出这些问题。那么我们其他学科呢,大量的问题是外部提出来的,外部是国家的需要、社会发展的需要提出来的问题。最高级的人能提出更好的问题,差别就在这儿!可是你得要有问题。年轻的没有经验,问题不管大小,以后做几年就知道,哪些是重要的问题,哪些是次要问题,慢慢变好了,培养过程就是这样。我说我们学校应该走这条路,就是不同档次的模式。我们学校有一批这样的人,虽然他不是博士生导师,但他是这样一种人,我看得出来,谈话中就看得出来,而有的人不是这种人。我们应该营造这种风气,使大量的人转变为这种人,那么这个学校就有生

气。所以我赞成类似改建大世界这种题目逼我们的老师想一个问题,矛盾在哪儿,你去想吧,你去提出解决矛盾办法来,所以我和上海市团委书记说,你们这个问题我们拼命也要帮你解决,我们有集体,我们更多的人在帮你做,实际这种题目就是触动我们的老师来接受外界事物的刺激。

所以我们要改变这个情况,教书就是教这个问题,当然不能否定过去教的都是错的,过去教的知识都是不完备的,其实那些知识都是有条件的,都是在某种条件下得到的结论,可是有的老师往往忘了讲条件,学生仅仅会用结论,毛病就出在这儿。

我们努力的方向往往是减少限定条件达到某个目的,这就是科研的一种,通过减少限制条件也能达到这个目的,科研的目的往往是这样。所以我一贯提倡学校教师要做科研,做了科研的教师和不做科研教师的差别就在于,做科研的教师能时时处处发现问题和提出问题。所以我是强调教师要进行科研的。我们的教师队伍是我们现在办好学校的关键,要使教师都有过科研的训练。用我们普通的话说,教师要尽量从获得博士学位的人中来挑选,因为他们经过科研的训练。如果经过博士形式的训练,会搜集资料,会调查研究,会分析问题,会提出问题,就会去解决问题。当然也可能失败,但关系不大,科研失败的情况是很多的。失败不是坏事情,他已经努力过了。如果这条路不通你就换条路,路多得很。失败,甚至十条路都走不通,关系不大,但作假是不行的。没有解决谎说解决,骗人,那个没用。科研是一个自觉的行为,真正解决才算数。现在我们的教师队伍已经很大啦,可是做过科研的人,科研有成绩的人还不是很多。我讲的科研是广义的,“科”并不限于自然科学,人文科学也在里头,文科也有很多科研可做,我们有很多创造性的学科,如艺术学科,你得去创作,你不创作老是抄人家的东西,那个不算有创造性。因此,我们的教师要逐步地提高到这个水平上去,就是博士一级的水平,而且还是有成绩的博士。现在全国博士的档次也不一样,有些博士档次是不高的,这个我们要了解。对于我们来说,要从全国范围里来挑。今年一年里头,我提出这样一个要求,就是说,每一个系允许它从全国范围去挑,

挑两个博士或博士后,每个系都有这个权利。这样,我们博士一级的教师就可以从现在不到一百人,变成三百人。

在职的教师也有个进修提高的问题,尤其对在校的教师、年轻教师,我们还要给他机会,走科研这条道路,要让他认识到这条道路是必须走的。因为我们培养的不再是背书人,不再是所有老师教的都是对的。我们也不是说老师教的是错的,是说老师教的里头还有许多不完备的地方,还有许多主要的矛盾没有解决。我在大学里确实学到了一些东西,那时我的导师科研成绩都很好,他们讲课就是把矛盾摆给你,告诉你每一个阶段发生什么矛盾,怎么争论的,最后怎么解决的,高了一层。教师往往从历史的角度来启发我们,让我们认识所有的学科都是不完备的,不是天衣无缝的,是允许怀疑的。1934~1936年我们的几个班,大概有30%~40%的学生是现在的学部委员,我们这几个班,原来都是这么训练出来的。解放以后,为人民做了工作,原子弹和氢弹两弹,中坚人物都是我们这几个班的人。他们也培养了很多年轻人出来。所以我们希望大家努力,已经在校的,走这个方向。现在的困难是有很多人外语不行,因为这个时代的信息有很多是外文的。外文是必须要的,要不然你就无法在世界水平上跟人竞争。我们会创造很多机会,让大家学外语、学英文,将来德文、法文、俄文都得学。因为要获得信息,光靠翻译不行。还有计算机,有不少人现在还不懂。现在这个时代,任何学科都得用计算机。我们教师里头对此生疏的,创造机会也让他来学外语和计算机,这是给他条件,真正改变他的是靠他自己。

将来计算机是没法离开的,我们现在很多教师还不会使用计算机。不要以为我们搞文学的不需要计算机。现在我们计算机还没有普及,我记得1972年我从美国回来,作访美报告,就提到搞计算机。结果这个报告给初中的教材吸收进去了。有一篇课文,写上钱伟长写,实际是从我报告录音里摘下来的,那是1972年的东西。当然那时我讲计算机,有许多是预测性的东西,现在这些预测的东西都实现了。可是现在又有许多更新的东西,多媒体的东西,报告里就没有。科学技术20年的发展是完全不一样的。现在你看多媒体哪儿都用,连我们这个美术学院也用,用

多媒体搞了我们的国画。大量信息通过光盘进来,所以我们人人都要学。教务处可以安排一些人力和教师,用课余时间学,让他改变一不懂外文、二不会计算机的情况。不论哪一个学科,这是非常必要的,以后我们慢慢地还要尽量推动科研,希望大家积极地参加科研工作。

科研工作其实就是博士生的初步训练,做多了就跟博士生一样。博士生的条件更好一点,老师看着,错了就拉回来。这种科研工作不一定有老师,但有你的同行、你的同伴。做科研不一定一个人做,几个人做,讨论讨论,也会把你从错误的道路上拉回来,积累一些经验。将来博士普遍存在了,就会使我们学校完全改变面貌。一方面我们要引进,我们要到全国有博士点的地方去找,要看这个人做的题目好不好,有贡献没有。过去也有博士找上门来的,找上门来的有两种情况,一种情况是我们系里要,可是没有房子,结果跑到交大、复旦去了,有的到同济去了,所以我跟学校领导、书记商量,我们借了钱也要去买批房子,不能等了,买一批现成的房子,让他有房子住。第二种情况,我们系里头不要,因为我们教师有工作量,这一来我们的教师太多了。这不要愁,我们有一部分人将来是做科研的。有些系有些专业,是有点超编,允许有点超编,在这个过渡时期不超编我看不行啊,现在一个萝卜一个坑都占了,但又不进步怎么办呢?我看得要有个新的动力来推动啊!所以要有段时期允许我们超编,这个问题要跟上面说清楚,我们去跟上面商量。将来有一部分人可以去搞一些成人教育,有的嘛可以跟着去做科研。最近,张家港市有一个工学院,本来是一个三年制的高专(高等职业学校),他们说现在不行了,当地的工业经济已经发展到新地步,必须要有开创性的工作才可能跟上社会的发展。可是他们没有人,清华的毕业生绝对不会去,别的大学毕业生也不会去,所以自己要自己培养,可是他们没有这个条件,因为教委不批准。来来回回,最后是李岚清同志批准,说你可以附设一个学院,作为上海大学的学院,由此就批准成立了上海大学张家港市工学院,这是特批的。张家港市现在发展快得不得了,有些人是不理解的。他们很多设备都是很新很新的,上海很多工厂的设备都不如他们。他们需要人,像这样我们得派人去啊,他那里教师教不了这样的课,但是

他们待遇好,比我们这里待遇还要好,去了还有一所房子。不是永远去,去了一年两年再回来。我这次去,他们说了,每个去的人一人一套房子,爱人要去,可以给职业,他们那儿职业多得很,他们是缺人。假如孩子一起去,未成年的要进中学,他们那儿有个很好的中学,百分之一百能考取大学。这个中学,是苏州大学替他们办的。张家港市工学院现在每年招收80个本科生,收本地的学生,本地的愿意留下来。所以我们本校的教师,要做科研,以后慢慢参加科研组来做科研,自己提高自己,科研做得好,我们承认你具有博士水平就行了。

真正要达到博士水平,全校所有的教师都要达到这个水平,是可以做到的,问题是怎么做。这次我到东北大学去,我现在是东北大学校董会的名誉副董事长,名誉董事长是张学良。据我了解,他们三年前的情况跟我们一样,就是有博士学位和相当博士水平的教师也是一百多人,现在他们教师中博士占60%,他们用的就是这个办法,他们盖了很多宿舍,他们早走了三年。现在我们有些教师不搞科研,或者搞得很少,我们要翻过来。100%是不可能的,有些教师是不可能当博士的,语言教师也不需要很多博士,可是要有博士。这样做,是一个方向性的问题。

科研工作没有教师是做不好的。过去我有个老师叫叶企孙,很有名的老师,他是我们国家老一辈的著名科学家,像华罗庚同志等都是他培养出来的,他讲课讲得非常好,没有一句废话,就是讲得慢,讲得很精练,把学生都引导到思考问题上去。他有这个能力,而且每年他是讲基础课的,讲热力学,讲光学,像王大珩、王淦昌等都是他的学生,这些人现在都是我们国家首屈一指的人。我学过他的热力学,我觉得学得很好,我热力学得分是很高的,我对他很尊重。我是1932年学的,他所举热动力的例子都是很具体的,那时热力学的研究很发达。1938年,我到了昆明,那时我研究生已经快结束了,他还在讲这个课。那时他要调到中央研究院当总干事,要我代他上热力学的课,我当场就答应给他代课。他说你可能没有准备吧,我说我是没有准备,我书都没有,日本人进来我书都搁在那儿了。他说我给你三堂课的教本、讲稿。我一看就吓了一跳,同样内容的三堂课所举的例子跟我1932年听课时所举的例子全不一样。讲的

是什么？讲的是金属理论，金属的热力学理论。为什么？因为那时候在打仗，大家搞军备，金属的热力学对军备非常有用，在发展，他就把那个时候的材料都吸收进去。从此我讲课就开始学他的，我一直讲基础课，大学普通物理、数学、力学全讲过，我举的例，都是最现代化的例，基础课我就学他的，讲的原理是一样的，用一样的原理，说明不同的问题，都是现代化的问题，要不然不叫基础课。所以我想把一二年级集中起来，对基础课进行彻底的改革。这个问题以后一个时期我们会抓的。我们的方向就是这样，教师要进行科研，拓宽他的能力，拓宽他创造性前进的能力，拓宽他的视野，来应付我们这个跨世纪时代的要求，使我们的学生也有这种能力。要通过我们专业知识的载体，来锻炼学生，所以教学性质完全不一样。在教学里头要抓一二年级的基础课，提高对他们的要求，我们要培养一代新的上海人。我们要用新的更高的要求来要求自己，所以请各位院长书记团结起来，为实现这个目标努力。我们认为所有人只要努力，都能达到这个水平。没有什么天才不天才的，问题是我们对他的训练，他的自觉性。

我们现有专业已经很多的了，最近又加了四个专业，现已决定不再增加新专业了，暂时稳定，着重把现有专业的水平提高。再提高，你就会发现，这些专业水平可以训练许多好的人出来。过去没有什么新闻专业，还是有很好的新闻记者。过去我们好的老新闻记者多得很，它没有新闻专业，他也是大学出来的。所以我们现在是逐步地努力，我们团结起来，教师要走上科研道路，我们帮他们，给他们创造条件，课外补习一点外语。现在我们学校里有一部宝贝，就是有十二年的外文杂志，三千七百多种，是全国最多的一个学校，连清华大学听了也直眼红，都在我们这里，都是原版的，可是用的人很少。过去我还觉得奇怪，怎么没人用啊，后来我晓得是许多教师外文不行，看不懂。我的俄文是50岁学的，所以不要紧，需要都可以学的。我以前从来没有学过计算机，因为我念书的时候，连计算机名词都没有。computer，没有这个名词的，更没有这个学科。那么我现在也能用计算机，有这个能力。这两个是工具，必须学的。这是我们的拐杖，现代化的拐杖。所以要鼓励教师，不要害怕，学

东西有什么害怕,老了照样学么,当然有能力自学更好了,很多东西都是自学来的,我都是自学来的,前几天我还在学夏朝、商朝的历史,很有意思,好多历史我过去都不晓得,现在我对很多事有很大的理解,很重要的理解,提高了我的认识水平。学是不害羞的,不学是应该害羞的。有很多老师觉得自己年纪一把了,再来学东西。这又有什么关系,这叫学到老用到老,这表示自己的进步,我们希望人人进步。在校的老师,以后引进来的,我们不要让他们再走这条路,让他们有了训练再进我们学校。希望所有教师都觉得我们在往前走。走路走得慢,我们给他两根拐杖,这两根拐杖对你的学习有用,有了拐杖走路走得快。这样,我们跨世纪的目标就能达到。希望大家能够为这个事业作出努力。

重视对薄弱学校的建设*

全国政协科教文卫体委员会在这里召开 16 省市政协研讨会,主要是研讨薄弱学校问题。现在大家都在想办法解决这个问题。各地提出的各种想法及解决问题的办法在这次会上可以交流。同时,我们将把各地的经验总结起来,向中央、国务院提出意见、建议,以此促进薄弱学校问题得到很好的解决。

全国政协科教文卫体委员会一直关注我国基础教育问题,关注我国教育法尤其是义务教育法的贯彻执行情况。前几年,我们重点关注困难地区如山区、老区、边区、牧区的教育问题。这些地区办教育十分困难。经过几年的努力呼吁,引出现在大家做的一件事,即全社会援建“希望小学”。后来又搞“手拉手”活动和爱心促学的活动,使失学儿童能够入学。

当前,我国义务教育中存在两方面的问题。一是不具备义务教育条件,像牧区,人口四处流动,造成学校难建;还有山区人口很分散,如山区六个村庄有一所小学,可是六个村庄距离往往在 30 公里以上,人口加起来也不过两三千人,小孩子也不过一二百人,可是六个村庄的距离那么远,学校就很难办。还有若干地区只有民办教师,而民办教师一个时期以来待遇很差,现在好一点。民办教师里有很好的,也有不合格的,这些问题总得解决。义务教育中存在的另一问题是大中城市的义务教育问题,这方面的问题最近引起我们的注意。为此,我们进行了一些调查。小学生进初中,家长都纷纷争取孩子进所谓重点中学,保证将来升高中、上大学。这同我国的人事制度有关。造成这么一种现象,假如这个小孩上不了大学,就不可能得到一个很好的职业。因此,父母们四处奔走,要找一所好的小学。这就产生了所谓“择校生”。这是重点学校造成的后

* 1996 年 9 月 11 日,在全国政协暨部分省市政协薄弱学校问题研讨会上的讲话。

果。大家都要求进重点学校,又没有那么多名额,所以就高收费。尤其进初中,据了解,差一分至少一万块钱,五分就是五万,这是低的,高的是一分五万元。还有就是父母想办法给学校一些捐助,如给学校修个路,或是捐点什么东西,价钱就更是了不得。总之,用各种办法来获得进一个认为信得过的学校。

现在省、市、县有重点学校,大城市的区有重点学校,最近国家又提出建1 000所重点学校。1 000所不得了!义务教育是国民教育的一个重要组成部分,严格地说,义务教育阶段不应有重点学校,义务教育是培养合格的公民,而不是培养天才。要使我们的小孩都受到合格的公民教育,有个平等的原则在里面。在义务教育阶段,我们的孩子接受教育应该是平等的。可是现在不是这样。我是公开反对办重点学校的,我15年前在江西讲过一次话,题目就叫“重点学校八大罪状”。因为重点学校的学生“自我感觉”非常好,认为进入重点学校将来一定有出路,自觉高人一等。我们社会主义社会里人与人之间是平等的,不应有高人一等的感觉。现在,非重点学校的学生就感到低人一等,他们升学的机会很少,以后出路限制就很大。非重点学校从教师、校长到学生都有低人一等的感觉,孩子们从小就自暴自弃,这是非常危险的,现在社会上许多青年犯罪,很多是自暴自弃造成的,也使社会不安定。这些问题不解决不行。所以我们提出要研究一下非重点学校的问题,它的现状如何?危害有多大?等等。

去年,全国政协科教文卫体委员会向北京市提出要参观几所非重点学校,北京市很重视,市教委召开了会议,市政府也召开了会议,来满足我们的要求。后来,市里说已经把重点学校取消了。实际上对外讲取消了,可还是有重点学校。去年10月初,北京市有位市委副书记和市教委主任向我谈了一下,说正研究如何解决非重点学校即薄弱学校的问题。据他们说,北京市有四百多所中学(指城区,不含郊区),其中有88所中学是薄弱学校,这个比例很高。后来我们组织在京的全国政协委员参观了其中一些学校。最近北京市采取了一些措施,薄弱学校有所改进。

在改造薄弱学校方面,上海市做了一些工作。上海有四个区做到把

薄弱学校同重点学校之间平衡一下,使它们的差距不要太大。已经做到了就近上学。有的委员指出,薄弱学校实际上是群众信不过的学校,但什么是薄弱学校,定义很难下。一般老百姓看就是大多数学生考不上大学。这种学校就叫薄弱学校。但究竟什么是薄弱学校,还有待于进一步研究。

怎样解决薄弱学校问题呢?过去,一提到改变薄弱学校,就要大量投入,就要盖新的校舍,还有一些同志提出要计算机教育,要高标准投入。这当然符合我国的政策,我们的生产力要由粗放型向集约型转变,集约型就需大量投入。可是,我们国家的经济还有困难,要投入,但不能搞高标准投入,我们国家的财力还达不到这样的程度。从北京市的情况看,他们认为,解决薄弱学校问题,关键是校长和教师队伍的问题。一个领导中小学校的人,没有从事过教育工作,也不明白什么叫教育,这样的校长怎么能把学校搞好呢?可这样的校长还有相当的数量!这方面,北京市采取了一些措施,就是让有名的重点学校的校长兼任一所薄弱学校的校长,他管理有经验,就可以好一些。有的教师也从重点学校分到一些薄弱学校里,这是一种方式。还有一种方式,干脆把重点学校同薄弱学校合并。

关于教师队伍的问题,当前教师中学历不合格的比率很高,高到60%,这是大致平均数,低的40%,高的80%。这批人怎么进学校的搞不清,有各种各样的原因,有的是关系户,有的是人事部门分配,有的因为教师病了、死了,临时请来代课的等等。这些人中大部分学历不合格,当然学历不合格不一定是坏教师。而学历是个大问题,是确定教师是否合格的重要方面。所以下面的问题是如何整顿教师队伍。一些不合格的教师经过补救、经过培训,是可以变为合格教师的。中小学教师有个特点,教师的个人行为是对学生教育的跟踪,影响到学生的一生,不光是念书的教育。我们现在讲质量,往往是重视书本知识的质量。而没有认识到中小学教师是启蒙教师,对孩子的品质教育影响很大。现在小学中对学生体罚很厉害,一个好的教师绝对不会体罚学生,教育不应搞体罚,越罚越被动。孔夫子也反对体罚,要爱护引导学生,绝对不能体罚,体罚

使学生产生抗拒情绪,一次罚他,第二次就没有作用。要多引导,要跟孩子们交朋友。所以教师队伍要整顿,这是个大问题。怎么整顿,牵扯到新的师资的培训,老的不合格的教师也不能一下子都不要了,有的培训一下还可以用。各地有不少这方面的经验。总之,一个校长,一个教师队伍,这两方面是改善薄弱学校的关键所在,有了合格的校长和教师,才能把学校办好,对学校的投入也才能真正起作用。

最后,谈一下如何办好教育的问题。我国现在的教育还是应试教育,一个学校办得如何,主要还是看它的升学率。我认为办好一个学校,首先要仔细考察这个学校的教学过程是不是贯彻了德、智、体、美全面发展的国民教育。现在大城市的学校,很难做到使学生德、智、体、美、劳全面发展。如城市中大量中小学没有操场。有的学校实在太困难,钱不够用,就把操场出租了。尤其像上海南京路一带的小学,操场多数是仓库。北京也有这样的情况。这种局面,学生们不可能做到全面发展。我是个大学教员,我发现我带的研究生,语言表达不清楚,论文文法不通,这说明他们基础没有打好,我们基础教育中的语文教学尚有很大欠缺。因为是应试教育,所以现在普遍存在两种情况,一是小学毕业前有半年时间准备考初中,高中毕业前有一年时间准备考大学,因此有些课程该教的没有教,因为不考这些。如历史、地理等。英国人在香港搞教育,就不讲中国历史和地理,他们进行的是殖民地教育,让学生忘掉祖国,不讲中国的历史、地理,而讲大英帝国英伦三岛的地理。我们不考地理所以很少讲,很多学生连地图都看不懂。再就是体育,有一个坏的倾向,奥运会对大家影响很大,都要拿金牌,但那是竞技体育。体育运动应该适合学生的特点,使他们的体格健康发展。最近的大学生运动会,参加的运动员名义上是大学生,实际都是职业运动员,有些省的专业运动队也变成大学生队了,这样不好。大学里包括中学应该普及体育教育,并配有适合学生健康成长的教材,使他们的身心健康发展。

总之,如何办好一个学校,值得很好地研究。要让一般老百姓相信,很简单,只要学生毕业后有职业就行了。但作为国家,观点就要明确:教育是培养接班人的。

这次会议上,关于农村、山区、偏远地区的教育问题不详谈,主要是研讨大城市和经济比较发达地区的义务教育问题,这些地区有条件搞好义务教育。更要重视教育的质量,不是数量的问题,要按教育法的规定,目标是使学生们在德、智、体、美诸方面得到全面的发展。要重视素质教育,这有利于我们社会的稳定,这是个治本的问题,教育为本,这个本就在这里。

这次会议期间,哈尔滨市安排大家参观一些学校,是各种类型的学校,有办得好的,当然这个好可能是应试教育搞得好,毕业生都能考进大学。还有过去不太好,现在搞好了。有的物质条件不怎么好,但学校办得也不错。所以,看一个学校办得好不好,不要去看它的校舍如何,我不主张超现实的豪华学校,要结合我国的实际把学校办好。当然,必要的教学条件还是应该有的。现在农村一些学校,连课桌椅都没有,这一定要解决。大中城市不存在这个问题,但中、小学的操场问题应逐步加以解决。在中学里有些实验设备还是必要的。这种教育不是为了培养科学家,而是培养学生的实际能力。义务教育搞好了,学生的素质提高了,迷信活动之类的东西在社会上就不会那么厉害地发展了。现在有些地方,庙宇修了再修,甚至人还没死,坟先修好了,里面还有空调(众笑),这是真的,我去看过了。严格地讲,这是我们义务教育的失败!还有迷信伪气功,对它研究可以,但那么宣传就有问题,有些明摆着是在骗人,如果缺乏科学常识就会受骗。因此,我们的基础教育是解决升学率问题,还是解决国民素质问题,要很好地研究。希望大家很好地讨论这个问题,这不是个小问题。这次会议后,我们要以全国政协的名义向有关方面提出意见和建议。

谈人才培养^{*}

第一学期开学快一个月了,经过相当时间的准备,全校教学改革的框架已基本构建,全面实行了学分制、选课制及短学期制,所有准备工作都是在一年内完成的。

1994年5月27日新的上海大学成立以后,因为科系有很大的重复,所以首先进行科系调整,建立了18个学院,后又新增加了三个学院,一共有21个。学校加强了对这些院系的领导。新建立的三个学院,一个叫知识产权学院,严格说,这是我们国家第一个这样的学院,在我国和美国知识产权谈判中起到很好的作用。一个叫生命科学学院,是我们与科学院的三个研究所合作起来办的。生命科学是上海今后发展的重点。我们过去有点基础,现在得到上海科学院各个研究所支持,今年招了学生。再一个叫影视艺术技术学院,这个学院也是全新的。在国内有电影学院,他们把艺术和技术分开,我们把它们合在一起,请到谢晋做我们的院长,也招了生。另外,还有外语学院,本来我们学校有这样的基础,但是分散,外语是为全校服务的,成立了外语学院,仍然为全校服务,今年也招了学生,为积累学校的外语力量进行工作。这四个是新的学院,其他都是原有的学院重新组合以后成为现在的上海大学。

除此以外,我们在管理上进行了彻底的调整,成立了校区,建立了学校总部,在行政上各校区的管理人员、干部均属总部各有关处室派出。因为我们上大还来不及进行基建,所以我们的学生,同一个学院里,有的学生在这里,有的学生在那里,暂时不调整,但并不是今后也不调整。我们等盖了房子,慢慢地调整,逐步地有秩序地调整。我们盖房子必须有计划,现在市里已经批准了一部分,但要有一个全面的规划,有了全面的

^{*} 1996年9月19日,在上海大学中层干部会议上的讲话(录音稿)。

规划,可以一步一步往前走,这个工作是今后的事。同时我们去年就联合一起自主招生,取得了很好的效果。去年的学生不论文法、理工各个方面质量都比从前好,今年比去年更好,怪不得大家都有体会,我们今年招来的学生比去年好,好在那儿?第一,分数比过去高,每个学科都是,我们大约是 3.5 人里挑一个,在上海是占有很大比例的。当然,这中间有些小毛病,例如允许收第二志愿,公开了,其实报第二志愿的学生历来收。有些同学第二志愿填我们学校,第一志愿填别的学校,我们略有损失,损失不大,就是高分少了几十个人,差了几十个,总的方面是好的。第二个特殊情况是今年的女同学超过去年,去年占 33%,今年是 53%,这在全国也是突出的。她们考的成绩都很好,女同学一般比较负责、认真。将来校风有可能会转好,我们希望校风、教风和学风能够起一个质的变化。这是我们今后要继续做的工作。

我们去年从一年级开始进行教改的第一步就是学分制、选课制、三学期制,今年是全校实行,当然有不少困难,但大家都克服了这些困难。这个改革是相当深的改革,不要小看。当然有人对此有争论,我看不要争议了。我们用短学期制来克服学生负担过重的问题。一学年三学期,过去是两学期制。过去一个学期是 36 个星期,我们少了六个星期,所以要求所有的课程都要削减内容,大量地缩减,这是一个方面。第二,学生负担减轻在哪儿?减轻在过去 18 个星期后大考,18 个星期的课程全部要温好很累很累,厚厚的一本,这是很难的。尤其我们现在教学上还没有达到一个水平,这个水平就是不要去背东西,还没有完全达到。有的同学很努力,做得很好;有的很被动,还没有做到,要去背,要背这么一本书,18 个星期的内容,那对学生是很困难的,所以考试时学生非常紧张。还有学期长了,前面十个星期糊里糊涂过去了,越到后面越紧张,有的人是学期终前三四个星期拼搏,到期终考试紧张了。现在这个现象没有了,一进来比较有秩序来温课,因为一混,八个星期、九个星期、十个星期就大考了;考的内容又比从前少,学生可以经常注意自己的学习。因为这两个原因,引进短学期制,完备吗?短学期制不完备。全世界有六个学校实行这样的制度,最有名的学校是美国的三所大学。其中最有名是

斯坦福大学,是现在美国最好的大学。加拿大有三所大学三学期制与我们类似。当然在工作中安排实习有些困难,这不要紧,因为两学期制也有困难。学分制的好处可以因材施教,好的学生可以多学一些。去年有一个学生,三年就毕业了,后来他自愿留下来考第二学位,功课很好。今年估计会更多些。可采取念完学分随时毕业,也可以留下来进一步深造的办法。学得特别好的学生,可以多学些,因为选课制,完全可以多选课。因材施教是我们国家历来提倡的,可是过去的制度没办法实行,都是一个样的要求,这是学分制的优点。选课制的优点可以使学生得到更多的自由度、更多的学习自主权。当然,现在暴露了一些问题,我们已经调查了,有若干教师用各种办法拉拢学生,不让学生根据他自己的愿望选课。我想这个现象总是有的,我希望今后能克服这些问题。选课制是一个很重要的课题,可以使课程不断地改进,学生选不选你的课,这与你的课的水平有关系,跟你讲课水平、讲课的关联程度有关系。我们现在鼓励教师讲得好,让大家都来听。过去我曾经公开讲过,在1935年抗战前,“九一八”以后,那时北大校长是胡适之,他想开一门课,叫“中国通史”,过去只有“断代史”,一个人只讲一个朝代,他讲中国历史是通史,从头到尾,不是一个朝代的,那时没有教师可以讲,后来他就自己出来讲,讲了一个学期,他公务很忙,无论如何要找一个人与他一起讲,便找到我的叔父钱穆,钱穆后来到台湾去了。那时他是苏州中学教师,但写了许多关于历史的论文在国外发表。胡适之就把他从苏州中学请到北京大学,请他做了历史系的讲师,就是要求他讲“中国通史”。两个人同时讲,一个人上午讲,一个人下午讲。学生呢?有很多学生选钱穆,有很多学生选胡适之,还有的两个人都选。因为没有教学大纲,各讲各的。有的学生听胡适之课后就传给钱穆听,说胡适之怎么怎么讲,有的人听钱穆的课,就告诉胡适之听,说钱穆怎么怎么讲。两个人对许多见解是不一致的,两人评定历史人物对时代的影响常常相抵触。胡适之因为史料不足,对一个人的历史不熟悉,常常把历史细节讲错了,钱穆在课上老纠正他的错误,说昨天胡适之怎么怎么讲,那是错误的,历史不是那么一回事。而胡适之认为钱穆对历史的分析不符合当时时代的要求,两个观

点。结果，他们两堂课使全北大轰动了。开始在教室里讲，后来钱穆到大礼堂里讲，里面座位坐满了，窗户上爬满了人，这是学术空气自由的反映，学术争论很激烈，后来胡适之太忙了，说他不讲课了，让钱穆讲。我讲这就是选课制，不可能一本教科书，一个教学大纲。所以，选课制是非常重要的，可以活跃我们学校的学术空气，活跃学生的学术思想，学术思想只有在争论活跃的过程中才可能慢慢达到更高的水平。这个思想，我曾与李岚清等许多同志谈过。去年，我校接待了三百多个学校，清华大学、北大都来过，他们听了以后回去也搞。因为他们的师资力量强，他们除了两学期制外，全部实行了学分制、选课制，而且是全面地实行。我们不要怀疑教改的路，教改就要改革，改革就是实践，在实践中不断提高。

好多学校已经改成学分制、选课制，当然有些地方与我们不太一样，学分制基本上与我们一致。现在实行了选课制，上完这堂课，有的往这儿，有的往那儿，有的跟着走错了，这就让他更有独立自主的能力。这是一个新的气象，要使同学进了大学就发现这个新气象。可是选课中还要加以指导，不要强迫学生，希望选课面更广些，不要太专了。我们讲，一个青年进入社会，专业知识要有一点，若太专了，你不懂其他专业的话，你就无法适应。同时对社会的历史、美术都要有点知识，要不然你无法在社会中独立自主地发展，今后的发展跟我们过去不一样。这个改革是深刻的改革，因此改革要继续进行，希望每位教师要明确应该怎么样来执行这个方针。学校进行改革以后，我的印象是学生比从前好得多，可是还有一些问题。任何一个制度都有缺点，当然按老办法做最简单。可是我们的国家正在改革开放，改革是当前最重要的事情，学校的改革是教学制度的改革，其他改革是第二步问题。根本的问题是教学改革，教学改革是上课、课堂的改革，实验的改革。现在实验还没有进行改革。老实说，过去我在大学里，实验仪器没有事前放好的，都要自己到框子里去找，自己动手，与现在差别很大。现在，我们的实验都是事先安排好的，学生只要按一按电钮，这种实验培养不出好的人才。还有的实验全课堂都一样，所以有的学生可抄袭隔壁同学的记录，我都晓得，在座的各位大家也知道。假若一个课堂都是做同一个实验的话，要准备多少套？

很费钱,而且尤其像大学普通物理、化学,很多东西在中学里都念过,无须要你讲什么做什么,只要增强他的理解,通过自然科学实践来证明,通过实验来考验,所以实验室是必要的。我们形式上重视,学生思想上没有重视,所以教学改革还要进行,要把形式主义拿掉,要让学生主动学习,有学习的要求,自主地学习。现在我们没有做到,只搭了一个框架,有些课程做到了,我是晓得的。我是很喜欢与学生聊天的,有学生向我反映,今后我们教改如何搞?我再说一遍,我们学校与清华、北大没法比,因为他们是历史很长的学校,有很多大事在做,又有靠国家教委的优越条件,他们钱也多,因此他们做什么事都比我们方便。而我们不是这样,我们学校历史不够长,我们怎样来比赛?我们在市场经济社会里要竞争,怎样竞争呢?就是教学制度改革。某些地方我们可以克服自己的短处,使我们更有利于坚持改革。从教师队伍建立、加强做起,这是最根本的,这是长期的,不是一年、两年能做到的。现在我们成立了许多学院,实行了学分制、选课制。当然有时改革不到家,很多人不理解、不支持,就不可能百分之百按原则去办事。这次框架改革对我们极为有利,可优化我们的教学水平。

最近,我到过清华、北大及其他一些学校,选课制有许多奥妙,都在探索,要经过几年实践才慢慢体会。我们开了一个头,不要落到人家后头,还要继续往前走,否则我们无法来跟人家竞赛,“211”是竞赛的一个目标呀!人家师资力量雄厚,钱也多。我们怎么办?我们要继续改革,这些时间里在大家的努力下,是改了不少,的确也有效果,不要以为没效果。今后,不要走回头路,走得慢了,可能人家超过去了。师资队伍建设再加上教学改革,实践过后会觉得有许多好处。应把这些优点告诉全院,我们学校底子差,我们必须通过改革来竞争,以改革求生存、求发展。发挥现有的力量,可得到更多的效益。去年,我们改了许多东西,一个收学费,现在全国也统统都收了。学生有了责任感,父母付了钱,家里有困难,并不富裕,把所有财力都用来付学费,支持他读书。收了学费还有两样补救制度,一个是奖学金,一个是贷学金,这两个是用于帮助由于收费制度实行而产生的部分经济有困难的学生,特别是贷学金,这样做,学生

拥护。

另外,最近作弊风气在抬头,我们要把它压下去。作弊在商业范围内叫做假冒伪劣产品,社会上有人搞伪劣假冒产品,有的学生也在搞伪劣假冒产品,作为教师和行政部门都要注意这个问题,最近我们在研究,怎样使学生不搞伪劣产品。教师中也有伪劣产品,用不同的方式把题目事先泄漏给学生,学校里不能容忍!这些行为应该予以制止。但这些光靠学校的力量是不够的,还要靠家长,和家长联系,取得家长的支持,家长是痛恨伪劣假冒产品的。最近在起草一封致家长的信。现在我有初步建议,就是希望院长、系主任各人家访 3~5 个人。家访两类人,一类是家访在学院里功课最好的拔尖学生。看看他们家庭情况,一般好的学生,家庭比较平静,不吵架,不太有困难,小孩与家长关系很好,小孩功课也好。大家可以看着办,今后再总结各方面经验,成为制度来办。其他教师各人包 2~3 个学生。我们教师不少,现在平均六个学生一个教师。家访全部学生做不到,可以先做到家访一半学生。应与家长联合起来教育学生。现在学生大多是独生子女,我碰到一个九五级新生的家长,学校搞军训时,他把学生送到宿舍,帮他叠被子,怕他不会,怕孩子吃苦,不放心,晚上睡不着觉。这个家长第二天一早又把枕头送来了,看看孩子还可以适应,也就慢慢放心了。所以家访是非常重要的,一方面是使家长放心,另一方面可了解学生、家庭等各种情况。采取家访制度,联合家长一起来教育学生,假如我们这样做,肯定会得到社会上普遍拥护。家访时可听家长对我们学校的看法,有过则改嘛。我们这个学校靠改革来发展,我们比不上清华、北大、交大,他们名气比我们大,都是 90 年、100 年历史的学校,我们只有 30 年左右,我们要认识和改正自己的缺点,迎头赶上。我想今年先把这个思想告诉大家,请回去商量。家访的覆盖率最好大一些,最好人人做到。要了解学生家庭情况,对他们因材施教。我们有什么困难也可告诉家长,请家长来帮助,这是很重要的方面。我们对作弊学生实行处罚,也得通知家长,否则家长跑来讲就不好了,家长会理解的。处分也可以改变的,去年我们勒令退学了 16 个人,现在回来几个?去找找,好了也可以把他们找回来。作弊风绝对不能让

它抬头！还有许多我们想不到的思想问题，走读学生的困难也要了解、关心。家访在清华、北大办不到，也无法办，因为他们是全国招生，学生满天飞。我们可以办得到。希望家长和社会来帮助我们办学。现在我们学校声誉不错，但是还有许多缺点，希望家长、社会帮助克服缺点，因为它是上海人的学校，大家要爱护这所学校，把这所学校办好。

下面讲一下考试问题。

现在不及格要留级，及格、不及格的分数，我提个建议，学生的分数决不能靠最后一次考试来决定，现在必须与所有人讲清楚。你讲这门课，你有你的责任，要认得全班的同学，不要讲完了课都不认得，这是一条。第二条应该有平常的分数，然后在作业习题里面评。有个别教师对交的习题不改。当然，在解放前我有位老师，从来也不改习题，那是中学的作文，他是从来不改，那怎么评分呢？他把卷子扔到帐子上面，底下弄个竹竿套，第一个下来 100 分，第二个下来 99 分，谁最后下来不及格，这是极端不负责任的。现在我们交的习题、练习、实验报告都得经常改。平时分数应占 60%，考试只占 40%。所以我们招生中要看中学里的会考分数。实际上，会考是平常的分数。出题目怎么出，我教给大家，有的人喜欢出难题，那是不行的，我也上过当。我在清华讲力学，那时我刚从美国回来，狠得很，第一次考试一年考四次。我出了三个题，那时一个题 30 分。三个题每个题都是综合过去学过的最高级的题，不是单一的题，不是背公式的题，问的答的需要有综合性知识才能做出的题。结果那次考下来只有两个人及格，其他人都不及格，弄得我一点办法也没有，我觉得自己题目出得太难了，出错了。学生是第一次学，不能那样要求学生，于是我想办法发明了一个办法叫开方因子，如果考 60 分，再乘上因子变 80 分；假如 100 分还是 100 分；考 36 分，乘开方因子变成 60 分。以后我逐步改，改到后来我形成一个规律，有 80% 题目，只要你学过，你有准备，一定能答出；还有 20% 题目，需要有融会贯通的能力才能答出。那么，一般的学生认认真真地学，天资并不高的，也能拿 70 分，天资高的可以拿 100 分，这就把距离拉开了。考试 100 分当 40 分，平常 50 分，加起来 90 分，所以大部分学生是 70~80 分，一小部分学生 80 分。现在中学

学生都是 99 分、100 分。我听说哈尔滨有个女学生考了 92 分,平常老考 98 分,回去给父亲打了顿屁股,结果跳河自杀了,这很成问题。我们对年轻人不能这样,要鼓励他们,信任他们。出题目时往哪个方向引,是关键,大考中 80 分是必须要理解的概念,不一定要背的,不一定错一个字就扣分。现在我知道有些教师错一个字就扣一分,要学生背书,这是不行的。所以怎么出考题,我们大家要多讨论讨论。我们有些考题从外校拿来考学生,这是不得已的办法。我们所有教师要求学生概念清楚、会逻辑推理就行了,不是把公式背得滚瓜烂熟来套,这种学生没用。我们处理所有问题靠逻辑、靠基本概念。考试以后,慢慢让教务处各方面总结。我们现在正在研究,跟教务处提过了,今后将各种考卷收集起来,公开印,印了卖,这个是英国人管理教学的一套办法。我到美国去我首先买一批题目,是出版社出版的。看了题目以后,哪些教师是好教师,哪些教师不好,一目了然。这个不是说将来你做教师,可以从里面抄题目,不是这个意思,而是让学生来辨别哪个教师好,哪个教师差,这是他们的一套办法。教师出题目,如果出错了,给人笑话。我们正在考虑试行这个制度,当然怎么试行我只是提出初步看法,以后再说。学生要考试,没有考试不行,考试走偏了也不行,但是考试要规范化,使大家理解,考试是指导学生学习的,让他知道该学什么,不该学什么,要做到不要学生死背,这是最关键的。我说一个人应按原则办事,原则就是概念,合乎逻辑的原则,最大原则就是为党、为人民。我们教学生不是背一套东西,背上几句雷打不动的话,错一个字要扣分,我是反对的。我拿这样的思想和大家商量。

今年我校做了一件大事,发了《教学一览》,非常大的一本,我仔细看了,不过可以紧缩一点,纸张可以节省点。每一个课程下面有六个条条,课程编号、课程内容、选课对象、选修课程、参考教材、学分学时等。但缺掉一个:谁讲这门课的。每门课几个学分,几个学时,我说可以简化,前面那些字可以不要,因为每个课程都是这六个东西,用一定的符号表示即可,估计印刷成本可以减掉一半或三分之一,可省不少钱。我也从国外带来这样的本本。国内我们这是第一本,这也是教学改革的重大的实

践,我们院系和教务处花了很大力量,里头还需要改进。今后研究生、博士生也要有这个东西,这是反映一个学校最根本的东西。里头哪个系有多少教授、讲师,什么人教什么课,甚至夜大学、成人教育也应该有,现在全国没有,所以我准备把这个东西送给教委,教委根本不知道你学校有多少个好教师,名单都没有。现在我可以告诉大家,我们学校现在有三千四百多门课,这个数字很大。我们还要继续搞,每年搞一次,使学生在这样的环境里挑选,指导学习的方向,只是印得太厚了,有 14 本,将来可以改减掉 $1/3$ 。今后,教务处与研究生院、成教院再搞,这是今后要再提高的一个方面。

第二方面今后发展方向。

第一培养合格的人才;第二要求是在某个方面有专长,可以为上海服务,甚至为全国服务。所有课程设置、学科设置尽可能结合上海需要,这是明确的。现在产生两个问题,一个问题有好多学科没有人来念。如今年招生报名最多、成绩最高有这么几个学科:金融、贸易、国商,其次是影视艺术。第三通信学院,报名人也很多,因为上海通信发展很快。还有计算机,出路好。其他报名的人少些。银行货币也多。如果把外面不太需要的学科全停办行不行?那是不行的。这几个学科都是应用性较强的,要办好应用性较强的学科,必须有若干个学科是属于基本理论的,我们还要办好物理、数学、文学、机械、电气,还有材料科学、建筑。没有它们也不行,现在外面需要量很大。尤其是物理、数学,我支持你们办,我是学物理的,我还在这里收研究生,我们只是还没有建立力学系。将来把学科办好需要培养高质量的研究生,没有他们这样一批人对科研工作的展开,对学术水平的提高是很难的。现在数学人满了,数学教师多了,怎么办?还是要培养高质量的学生,应该收好的研究生、好的博士生。如美术学院尽量收高质量的。上周我参加了雕塑系唐锐鹤教授的展览会,他给陈香梅塑了一个塑像,陈香梅非常感动,它起到了国际交流的作用。陈香梅亲自从美国回来参加展览,她捐了钱,她说你们宣传不够,美术应该得到重视。我还听说,还有一个国画系的教授给比利时皇后画了一幅画,使比利时知道上海大学有个教授画得很成功、很好,也起

到了国际交流作用。美院收的学生很少,不要紧,问题在于要高质量。我们是综合性大学,美术学院起了很大作用。因为有美术学院,我们建筑系的室内装潢专业招了许多学生,如没有美院,建筑系根本办不起来,还有几个学科如宝石加工、包装工程等都需要美术。过去太专门化了。专业还不够,还要专门化,专门化还不够,还要专门化什么东西。现在我们究竟有多少系科搞不清楚,有人说有 104 个专业,有人说有 107 个专业,其实有的人把专业作为专门化,有的人把专门化作为专业,数目就不一样了。将来学科都是交叉的,我们培养的知识产权是交叉的,都是从各个系挑好的学生出来加以法律的培养、外语的培养,我们这样的培养方式三年级就可挑选出去。这次美国华盛顿大学来了六个教师,他们在中美知识产权谈判中知道我们有这个学院很惊讶。来到我们学校,仔细研究我们的教学计划,与我们师生谈话,最后他们肯定我们交叉学科的培养方式是对的,他们很高兴,表示今后要与我们交换资料。当然我们的教师队伍总的来说没有交大、复旦强,但 15 年后我校会出来一批出类拔萃的教师。

教学改革怎么改?有下面两条:

一条是逐步增加本科,减少专科,但不是专科全部不要,可能还要保留一些。有些专科把它提高了,面宽一点,改成本科;有的专业外面很多,我们不一定跟人家抢办,总之逐步把招专科改招本科。去年专科招了 1 400 人,今年招 1 000 人,那 400 人都变成本科。总之,我们看情况,有的停办,有的需要继续办。我们的方向不是一下子全部改,我们改革是渐进的,可是永不停留的!

第二条是要做到邓小平指出的高等院校必须抓的两件大事:科研与教学并重。这问题我谈了多次,不想多说,没有教出好的学生,我们学校不算好。没有好的科研成果,没有大量科研成果,我们的教师队伍是提不高的。我们要为上海输送人才,甚至输送干部,此外,还要输送技术,这是我们的责任。我们力争今年能再增加十个硕士点。过去没有硕士点的学院,如文、法、经济好多没有硕士点,我们力争它有。硕士点的要求与本科要求不一样,不是多一点学问的问题,是要会做科研题目。

我们现在有九个博士点,去年我们争到三个,今年还想争,每年都去争取。将来我们国家的学校有两种:一种是教学、科研并重的学校,一种是单纯教学的学校。我觉得后面那种是不合适的,纯教学大学称不了大学。搞科研要费钱,但是科研也能创造财富。我们力争多一些研究生,多一些硕士点、博士点和博士后流动站。

现在讲一下硕士、博士、博士后的区别。硕士基本上还是听课,科研是第二位的。做一篇小文章,这篇文章题目就是你老师在做的,老师带着你,告诉你题目怎么做,比毕业设计高一点点。博士生完全不一样,不是多学几门课,严格说来,按国际规定,博士可以不听课。第一步是导师给你一个范围,如你的方向是热处理,你自己设想要做什么课题,要分析现在工业发展情况,分析其他学科进步情况,来决定你在哪个问题上下功夫。第二步,导师批准你的条件够不够,有的需要很多数据,有的需要很多计算,有的需要很多实验条件。导师批准以后,你在要做的范围里要收集很多全世界的文献,收集来的文献要一篇篇看,人家处理这个题目有多少个方向,有多少没有解决的问题,有多少等待其他学科发展(对你有帮助)。就是了解你这个专门化方向的全貌,当代的全貌。第三步是提出开题报告,说明我要做什么题目,根据发展情况和条件来提。第四步才去做。你通过查阅文献,消化了文献,提出你的方案,导师决定你这个题目合适不合适,太难了导师不让你做。因为你三年做不出来。太容易了,不成话,不是博士论文。只有导师同意你才能做。有了开题报告,一般要做一年半到两年,不是听课。完了以后,要把毕业论文写出来,分发给全国同行,来提意见、审查,一般要求 15~35 份。分发出去的论文都有了信息反馈以后再开答辩会,答辩完成后毕业。博士生要有通晓你这个学科当代世界上发展情况的能力,你这个能力有了,将来国家有课题来了,你会去找材料,你会去选择怎么做,有这么一个培养过程,就是培养你怎么工作的能力。

博士后怎么样?博士后一般要求不在原校,不过,现在有的是留在原校,导师不管的,你做了一篇文章,你要独立地来找题目、分析题目,看东西解决问题,独立地搞,最好你能找到一个国家课题。这种人,两年以

后是一个很合格的副教授,好的可以当教授。性质不一样,培养方式和要求也是不一样的。今后,我们这方面要逐步加强。国家对研究生院抓得非常紧。我可以预告大家:中国科学院决定要求上海分院与上海大学全面合作办研究生院,现在还在讨论,那就是说这个学校科研比重要大大加强。同时我们正在与社会科学院联系,去年签三个合同,我们和他们合作培养研究生,社科院在上海也很有力量。文学院、法学院在申请办硕士点,我们力争在最近两年先设立几个硕士点,逐步逐步扩大,将来有博士点。只有做到这样,才能办成一个真正的上海大学。我再重复一遍,要逐步把一些专科停办,不是一年、两年,可能要五年,有个别要永远保持下去,这是第一步。同时进行的要把研究生院扩大,本科用不着扩大。将来与中科院上海分院合办的研究生院,估计招1500人左右。博士点、硕士点要不断扩大。大家知道对博士点、硕士点的评审是掌握得非常严的,我们现有的9个博士点和46个硕士点是经过努力争得的,非常不容易。我们还要扩大,要不然就做不到邓小平同志提出的两个中心的要求。要搞研究生院最关键的问题是教师要做科研。因为将来招研究生,都是教师的科研题目和科研基金拿来培养研究生,这是国家的规定。你没有课题,不做科研,它是不给的。所以科研要大发展。现在科研的情况,总的讲来我们还不错,大量都是理工科的,还是老的学院多,我们应该可以发挥综合优势。科研性质有很多种,一种是纯粹应用现有知识去完成上海市建设任务,一种是把现有的知识发展一下完成的,还有一种属基础研究,这三种都叫科研。前两种完全是发挥我们的技术优势。最近,我校已经与其他有关单位商定了两个非常重要的课题,是综合课题。一个是大大世界的改造,上海有个大世界,很旧了,不符合现代化需要,要改造,这个任务我们接下来了,要有建筑学、美术、电气等各方面的现代化,房子一定要带有民族风格,将来收费、与各剧场的联系、剧场的采光、音响等等都要我们设计,我们影视艺术技术学院就可以发挥作用。综合性课题哪个系都包不下来,我们就用综合的力量来包。

还有第二个课题现在已定了,叫上海的信息城,也是一个综合性课题。我们要充分发挥综合优势,今后还有其他课题如金融方面要参加。

过去我们丧失了一个机会,去年上海搞了一个“迈向 21 世纪的上海发展战略研讨会”,我们学校没参加。因为我们一直没有重视这方面的工作,其实软科学的课题很多,都是属于社会经济、交通、国防,现在我们有口号,为了发展我们的科研,我们号召所有教师都要去和有关部门联系,把他们的问题拿来作为我们的问题。学校要有总的规划,使我们的教师在上海生产与社会经济活动里起一个咨询、顾问的作用。我们不能躲在学校里,要把围墙冲开,不要泡在教科书里。文学院、法学院、经济类学院各方面都要发挥很大的作用,这是科研的起点,有了这种活动以后,你自然可以找到课题,你有了钱,研究生既是你的帮手,也是你培养的对象。将来老一辈的人总是要死的,总得找人接班,我们要培养接班人,也是为国家培养 21 世纪的人,这是我们的责任。请大家回去动员动员我们的教师,不要泡在书本里,他们与外面有千丝万缕的关系,你搞不了,可以跟系主任及主要教师商量商量怎么做。现在大家在抢题,纵向题目不容易得到,我们晓得都在北京分掉了,国家课题很难抢。而上海就在眼前,题目多得很。假若我们脱离了社会,这个学校成了脱离实际的学校,教学也一定是脱离实际的教学,我们教学就无法提高。所以,要使这个上海大学的确成为上海公认的大学,我们必须要进行这些活动,有组织地去进行活动,不只是一年、两年,要经过长年累月这么干,这样,我们教学才能丰富起来,活跃起来,要不然就没办法。要求不高,只要人人做。现在许多新的企业问题重重,都是技术问题,有好几个大企业跟我们在联系,希望尽量与学校合作。

最后我再讲一个问题,我们四个学校在合并之前都努力了十几年,但没有一个学校能办成一个出版社。过去工大与科大要求联合办一个出版社,没有批准。这次我们又要求办出版社。教改要教科书,要新的教科书,体现上大教学质量的教科书。现在很多书在外面出版,例如最近德育教育的教科书在交大出版,这次我们申请成立出版社,得到教委的重视,我可以告诉大家,我们很有可能要成立出版社了。

大规模搞教材建设,这个不能吞吞吐吐。教材有几个方面需要改,一个我们三学期制,学时少,不能用一般教材,这是一。第二,我们许多

新的专业只有上海需要,或者是全国第一个设立的专业,没有教材,我们必须有新教材。第三,我们有很多高新技术专业或接近高新技术的专业,同时,老专业需要用高新技术来改造,我们的专业课所有教材都得变,变到至少 90 年代,不是 60 年代,不是机械百科全书,或者电工百科全书,它们都是 60 年代的。差 30 年,必须重新写,国内没有这样的教材。大家通过科研工作,通过培养研究生工作,提高我们的教材水平。现在,我们教的教材都是比较老的,而且不符合现在计算机广泛得到应用的年代。我们不能满足于教师的教材,我现在晓得有若干的教材不是他的教材,是他的老师的教材,或者稍微改了一点。那是原来的。不行!我们上海要站到世界最前列去,要换教材。有人算了半天,说学校一年顶多出 20 本教材,太保守了,我们领导这样保守的话,我们学校上不去的。我们一共有三千多门课,一年只能换 20 门教材,我们学校要改到哪年去才能完成啊!所以,这就要求我们改,勇往直前地改。将来我们有出版社,正宗教材我们的稿费要比外头多,外头最多每千字 20 元,我给他 40 元,行不行?我们大量更改教材,更改教材也是提高教师的水平。希望大家团结起来,奋发图强,自强不息。

深化改革,办出能兴国的教育^{*}

我谈三个问题。

一是要完整理解“科教兴国”的战略。这个战略是《中共中央、国务院关于加速科学技术进步的决定》中提出的。为什么不叫它“科技兴国”或者“科学兴国”战略？因为在我国经济和社会发展的许多重大问题上，科技和教育是共同发生作用的，而且没有教育就没有从事科学技术工作的队伍。以经济发展为例，要实现从粗放型到集约型的转变，一个是要提高生产过程的技术含量，一个是要提高劳动者的素质。可以说，缺了科技或教育哪一家，都不可能有集约型经济。同时，我们的经济发展还应该是可持续性的。现在许多人写文章说“科教兴国”，实际上只谈科技兴国。他没有看到，具有科技素质的人和科技成果不是自然生成的，是教育和训练的结果。他更没有看到，经济的持续发展，需要提高整个民族的科技素质，这同义务教育的发展，同其他各种门类的教育发展是联系在一起的。只谈科技兴国，就是只着眼于现有科技人员及其工作成果的转化，不考虑经济与科技的持续发展。

二是教育质量问题的严重性不亚于投入。没有质量的教育，怎么谈得上兴国？有些地方名义上办了学校，实际上质量很差。去年，我参观了北京的一些薄弱初中，校舍差、教学设备差，这些都好解决，难的是校长不合适，教师队伍差。这些薄弱中小学中有三分之一教师学历不合格。教初中的连初中也没上过。有的“文化大革命”中根本没念书，也拿了有关学历。我说对学历也要打假。教师队伍中出现的这种状况和我们重人情、讲关系的人事制度有关。今后应该严格掌握教师资格，在这一点上日本的经验值得借鉴。日本战败后经济非常困难，好多部都停

^{*} 1996年9月27日，在“科教兴国与教育改革”座谈会上的讲话。原载《求是》，1996年第22期。

了,许多工业都停办了,而教育部却加强了。他们规定中小学教师一定要大学毕业,当教师的都要学教育学。而我们的许多校长却从来没学过教育学,也不是师范院校毕业,有的从来没有教学经验,他们根本不了解青少年的特点,体罚学生很厉害。这样的校长治下的学校必然是薄弱学校。现在一谈到改造薄弱学校就要增加多少计算机,我认为首先必须把校长、教师队伍搞好,这并不需要花很多钱。

教育质量如何评估,应该有一个科学的标准,国外很重视这一点。各学校如果能够按照一定的标准来竞争,这个标准应该是像百强县那样的具体的、可操作的,教育质量就上去了。我们现在的情况是只有应试这一个标准,以考取大学的比率来确定谁是重点学校,而且重点学校永远是重点。有些地区又掀起了一股对重点学校的重点投资风。我历来是反对重点学校制度的,应该办好每一所学校。我也反对用统一招生考试的办法来考核学校办得好坏,学生的好坏。特别是现在实行标准化考试,以勾勾叉叉来解答的考题特别多,更无法辨别学生的好坏。我还在从事大学教育,我深深地感到大学生高分低能的现象很普遍。我们上海大学在招收学生中实行了中学保送、大学考试加考察相结合的办法,招到了一批非常好的学生。他们的分数不一定最高,但心理素质非常好。我认为我们的基础教育,最重要的是对青年人的心理培养,而现在的教育培养出了一些心理上不正常的人。一些重点学校的学生,包括他们的校长、老师在内,都自以为了不起,不能平等待人,而在薄弱学校中,从校长、老师到学生都自暴自弃,对待一切都抱着反抗态度。我赞成素质教育这个提法,但什么样的教育是素质教育,也应该有一个明确的标准。现在为了考试方便,有人主张文理分开,理工农医科连历史地理都不考。本国的历史地理都不知道,还谈什么爱国主义?有些大学名气很大,可毕业生大都出国了,成了留学预备班,这样的教育能说是成功的吗?

三是解决教育经费,莫忘内部挖潜。现在教育经费短缺,校长难当,这是事实。但是教育内部可挖掘的潜力也还是有的。我在调查中发现,教育经费中有很大的比例用于教育行政部门了。教育行政口人员太多,要占去不少费用。教育行政口包揽的事太多,一些本来可以通过

立法交由各校去办的事,例如发文凭,教委也不放手,于是就要不断地派人下基层监督、检查,这又是一笔不小的开支。从学校内部来讲,排场摆得很厉害,修办公楼、请客、送礼,占用了许多本来可以用于教学的钱。因此,我主张要有一条法律把教育行政费用与教学费用严格分开。不仅政府其他方面的开支不准挤占教育经费,教育行政上的开支也不准挤占教学方面的经费,这样才能确保本来就不充裕的教育经费的绝大部分能用在该用的地方。

文、法、管理、经济诸科 要重视案例教学^{*}

今天的会,请了有关法律方面、经济方面、管理方面的老师来参加,因为这些学科是属于社会科学方面。社会科学处理人与人之间的关系。马列主义是处理阶级关系的,它是人与人之间关系的一个方面,而且是主要方面;而理工科是处理物质文明的,即物质建设和物质认识过程里的许多问题,严格说来是人和物质的关系。对社会科学我们用科学态度来认识它、使用它,使它为人类服务。这个科学态度不仅仅指的是自然科学,也包括社会科学的态度,那就是说任何的认识,被认为是真理的东西,都是经过实践、经过对具体客观现象的分析来认识,并且随着实践越来越深刻,不断深化。教学中都要贯彻这个精神,这是一个认识过程,认识通过实践过程来获得,又通过实际事例来加深认识。因此理科和工科实际上用的是案例教学的办法。案例教学是从“case”翻译过来的,在法律里面叫“案件”,在其他书里是案例,在工科、理科里就叫实例。一定要结合实例讲,这在理工科里都习惯了,只是讲得好不好的问题。

自然科学以物质为研究对象,它因为客观条件不一样而分成许多学科,可总的讲来客观条件还是比较简单。可是一到社会科学领域,就不那么简单了,这个条件是千差万别的,影响事物发展的内在因素比较多,因此案例就比较难。理科基本上是单因素的,有的主要的因素是两个。而社会科学最大特点就是多因素的,而且因素是随着时间变化的。我们的案例也是多因素的,因此一个案例出来,大家讨论怎么解决好,那是千差万别、各人意见不一样的。所以你们处理问题比理工科难得多,不是容易得多。假如我们不注意这一点,千篇一律,这样做是行不通的,我们

^{*} 1996年12月26日,在上海大学文科教师干部会议上的讲话(录音稿)。

国家经济发展中的很多事例证明了这一点。我们一个时期以来搞的是计划经济,指标是统一定下来的。实践证明,计划经济不适应现代经济的发展。邓小平同志改变了我们传统的单一计划的思考方式,即考虑更多的条件,其中有一个特别的条件就是“中国特色”,就是要建设有中国特色的社会主义。把这个条件加进去,使单一的计划经济变成了社会主义市场经济,我们就得到了初步的成功。可是还有许多难题放在那儿,例如条件比较复杂,多的有十几个因素,中间有次要的,有主要的,有的是随时间而变化的。因此,我们要教会学生懂得处理这些问题。

如何进行案例教学,可以先引进国外的所谓案例教学法。我们的教材要彻底改变。法学院的案例教学法我们要研究。方式是一样的,要举例来解决问题,重点放在解决实例上。实例不是光讲,实例要归类。将来一门课里要解决许多个问题,每个问题一定要有一两个实例,让学生来讨论。在讲以前要有系统的理论知识准备,实例讨论到最后的结论是理论性的结论。这个理论的来源就搞清楚了,用的时候他就懂得根据不同条件采用不同的用法。有人认为我教了那么多年的书,我的书已经许多人念过了,要改多难啊!这是难的,要不然我们不会那么多年宣传、推动,让大家有个心理准备。而现在到必须动的时候了。通过“211 工程”部门预审是刚刚开了头,改革发展、建设“211 工程”这个路得我们自己走。

案例教学是教学改革的重要内容,案例教学改革需要出教材,需要出版社支持。所以今年全国只批准一个出版社——上海大学出版社,这是中央对我们改革的支持和关心。今天在座的各位要支持出版社,要搞案例教学法,编写新的教材,你们是最大的用户。你们编出来了不要以为就一步登天了,我历来不主张一步登天。尽量考虑得完善一些,不要以为编出来就是最好的了。今年先用,明年再出第二版。第二版与第一版可以完全不一样,以后一版一版地下去。我们有个出版社,就有这个好处。你们编出讲义,编出教材来,我们一定给予支持。

收集实例是很难的,我今天讲一个参考材料。最近我们学校发了一本书,书名是《怎样当一名科学家》。这本书是美国科学院、美国工程科

学院、美国医学科学院、科学工程和公共政策委员会一起编的。这本书字不多,又有中英文对照。这本书里主要是讲一个科学家对社会负怎样的责任。它一开头讲科学家得到社会的普遍尊重,因此科学家是在得到普遍尊重条件下进行科学工作的。怎么做科学家,里面有很多条,是用案例方法写的,中间有 11 个案例,每个案例讲了为什么提出这个案例,每个案例要解决什么问题,最后一章是每个案例的正确答案,及为什么是这个答案。它也是培养年轻科学家的。因为美国有许多年轻科学家不懂得一个科学家应该怎么要求自己。我今天谈这本书就是一个例子,让大家看看什么叫案例教学。这本书是科学出版社去年出版的,学校买来发给大家,不过我也怀疑有的老师拿了后根本没有看,可能他认为自己是教师不是科学家,因为中国人的传统是把科学家和教师分开的。现在我们称“科教兴国”,可见科学家和教师应该合在一起。我认为一个好的高等学校教师一定是科学家,不是科学家决不会是一个好教师。教师不是教学生背书的,是教学生如何当好一个进入社会的科学家的。我在上海大学成立大会上说过:我们首先培养的是一个全面发展的人,一个有道德、有修养、能负责的公民,其次才是一个专门家。我们现在要培养专家,不能忘了专家还有许多社会责任,社会责任就贯彻在他的工作里面。这本书里讲了许多例子,一个基金申请中的弄虚作假的例子是:一个大学一年级的研究生,要申请国家的科学基金,他的确写了一篇文章,但后来没能投稿。研究生为申请基金,就伪称该论文已发表。这是伪造投稿论文,把弄虚作假带进科学研究。结果学校把这个学生开除了,学校认为该学生不能成为科学家,因为科学家必须实事求是,不能作假。

书中还有论文如何署名的案例讨论。我们现在为发表文章,署名的矛盾常有发生。我看见有篇文章,署名就有 20 个人,我说把洗瓶的人都放进去了,这怎么可以,这不是科学著作。你是做科学工作,不应该这样。要举的例子国内更多。有的是领导,他没有参加工作,人家发表文章,他把名字写在前头,这样的情况都是不对的。你可能是研究所的负责人,可能你提了什么意见,人家接受了,可工作是人家做的,那么文章可以提一句这篇文章某某意见是某某所长提的,就行了嘛!你何必没有

做这个工作把名字写上去呢？等等，此类事多得很。怎么写作者名字是个大问题。一个科学家，要有责任对不良行为作斗争。所以这本书发给大家，希望大家看一看。你们都是科学家，不要以为科学家只属于自然科学；不要以为自己只是教师，教师应该是科学家，因为你教的是科学，这一点我们要明确。

还有一种办法是混合编教材，就是每个课程有一个系统，先讲一些理论，再重点提出几个热点问题，作为案例讨论。这个理论可以讲得简单一些，通过对案例的分析讨论再深化这个理论。譬如说现在我们国家经济方面的重点问题是什么。要教会学生知道上海的重点经济问题是什么，应该怎么正确对待。现在有个很热的问题：国营企业怎么办？为什么乡镇企业能活下去，活得很兴旺，一些国营企业活不下去。这是个案例，可这个案例很复杂，活不下去的原因是多因素的，你要想用个统一的办法解决根本不可能，没有什么统一的办法，只有不同的情况用不同的办法。因为问题往往是多种因素造成的，譬如老企业包袱太大，退休工人、不直接接触生产的人很多，管理人员很复杂，还有企业办社会，有子弟学校、医院等等，背上了很大的包袱。还有些企业的技术老化了，生产的产品没有市场，或者因为产品质量、管理机制等原因，在市场上竞争不过乡镇企业，因为乡镇企业是产销一条龙，国营企业改造的办法能否也产销结合？销不出去就停产，改做别的东西。现在有好多厂已是这样。譬如大连北边的一个齿轮厂，过去亏损得很厉害。它的产品是大路货，没有特色，大量做一般性齿轮，结果竞争不过乡镇企业，因为一般性齿轮乡镇企业也能做，而且做得更便宜，质量也不错。后来工厂重新振兴起来，办法是乡镇企业做的产品他不做，他有条件做特种齿轮，乡镇企业做不了，而国家只能要他的。产品结构变了，生产一下子上去了，将所有亏本都还清了，而且现在开始发展。这是一个通过调整产品结构，适应市场经济，振兴国营企业的案例，可以讲给学生听。譬如上海纺织工业竞争不过苏南地区的纺织业，干脆关、并、转一批纺织厂，纺织工业让给苏南地区，上海着重发展高新技术产业和第三产业。这都是很好的案例，我们应教给学生，光这一个问题就可以找很多案例，拿来让学生讨

论,用案例结论来讲课,教学就活了。

譬如外贸里头有个问题,美国说我们中国倾销,因此搞了一个反倾销法律,对中国产品一下子加税百分之多少,有的加到 150%。我们出口自行车的厂家有四十多家,美国反倾销对自行车加税 150%,后来有二十多家厂联合起来打官司,强调说我们自行车是用于交通,美国人是用于运动,结果打赢了。这就是案例。还有最近我们出口女用的皮包很多,大量到了欧洲,现在德国、法国联合反倾销,现也在打官司。有人算过账,成本多少,出厂价多少,卖给你们多少,推销商加了百分之多少的钱卖到市场,就是加了税还是很便宜,等等。这一类案例多得很。学外贸的学生,应该学这个,怎样对付反倾销。再譬如,美国为了对付古巴,搞了一个赫尔姆斯-伯顿法。这也是个贸易法案。古巴提了一个反赫尔姆斯-伯顿法,在古巴人民代表大会上通过了,提出美国这个法律根本不能用在他们身上。像这种案例就应该讲。什么叫合法的贸易法?国际上有些是不合理的贸易,就要据理反对。我们的对外贸易是打仗啊,是为我们国家的利益打仗啊!我们要用案例来武装学生。我们要把这些案例放在教材里面,应该研究这些问题。“案例”这个词也可以改成实例。用实在的例子教育年轻一代。搞案例研究的本身就是科学研究,到科学研究第一线。社会科学的问题都是国家第一线的问题,为什么你们不研究?我们应该要求我们的教师到社会科学研究的 가선去。我们的社会科学包括多个方面,其中包括法律,包括管理,包括经济。我们要把你们推到第一线去。到第一线去找材料,去研究问题,解决问题。一时解决不了也不要紧。我建议将来在你们的教材里面应包括社会主义国营企业的内容,这是改革开放里的一个大问题,也是一个课题。教师可以提几个问题,如国营企业如何改造,让学生讨论,让学生动动脑筋,你自己也动动脑筋。将来可能有些结论,结论也不一定要自己找,可以把现有的东西收集一下。有的国营企业已经弄得很好了,并不是一点办法没有。管理学科也是如此,为什么不可以课堂讨论呢?让所有的学生和你一起干,动脑筋。可能这里面你们的论文就出来了。教师可以根据学生讨论的情况写成教材。有的可以发表。当然并不是你发表了文章,

一定就要按你的去做,主要是互相启发。科学研究就是互相启发,逐步提高,最后得到结论。并不是说你做工作,就一定要解决问题。解决问题的道路长着呢。物理学领域就有许多问题没有解决,一直在争论。最近报上有个提法,说火星上有生物,后来有人说这是不可能的。原先说话的人是在权威学校内,相当于清华大学这样的学校。出来批的人是一般的人。所以,在科学里没有权威,只有泰斗。权威,就是金口玉言,科学里没有金口玉言。科学是发展的,今天可以否定昨天的东西,到一定时期,又会出来一个新的、更全面的東西否定今天的结论。爱因斯坦自己也承认,他的理论不是最后结论,还有很多人在做工作。应该永远是进步的,而不是最后的。今天我要求大家,首先要承认自己是科学家。你还不成家,可以努力,但你的工作岗位是科学。要教会学生有科学处理问题的头脑和方法,这是最关键的。在这个基础上逐步会进步,会发展,会出来新的东西,会促进我们国家的科学进步。我希望大家去做,要迎难而上。不要求你 100% 都解决,哪怕你解决 $1/1\,000$ 的问题,我们就承认,我们每个人能解决 $1/1\,000$ 的问题,如果有 1 000 个人,不就等于“1”了嘛,这叫科学的集体主义。我提出几个要求出来,一是把自己看成在做科学工作,你要试图解决国家的重要问题,社会的重要问题,经济里头、法律里头、管理里头的重要问题,哪怕你解决万分之一,也是解决一部分。你们还应该把这个精神教给学生。二是要把案例教学引进课堂,逐步改革现在这种就理论讲理论的传统教学方式。对学校来讲,我们希望三年内完成这个任务。第一步大家思想都要转过来。目前至少每门课程都有一本案例教学的教科书,具体内容上可多可少,譬如你要放 30 个案例,也行,你说太厉害了,我只要 15 个案例,也行。请大家回去研究一下,下定决心把这个工作做好。

最近中央领导同志指出,“211 工程”重在工作,重在建设。我们学校虽然已通过“211 工程”部门预审,但以后的工作更艰巨,需要我们共同努力,实实在在地做工作,更加深入地推动各项改革,我们学校就大有希望。