

中国科学院院士工作局

科学的道路

Scientific Ways

上卷

成立五十周年



上海教育出版社
Shanghai Educational Publishing House

敬 怀 恩 师

陈木法

(一) 童 年

1946年8月22日我生于福建省惠安县的一个小村庄(1965年我离家时,全村只有16户人家、80多口人)。祖父、祖母均在我出生前过世。父亲陈等金和母亲林瑾养育了我们六个子女,我排行老三,上有两个姐姐、下有一个弟弟和两个妹妹。除大姐跟随姐夫在外,其余均在家务农;我弟弟小学毕业,姐妹们都没有上过学。我父亲除了务农之外,还从事一些手工业劳动,可算是一位民间艺人,他的手艺在乡间颇有名气,曾受聘布置了我县的农展馆。我母亲则在田间操劳一生,经历无数艰难困苦,现已90岁高龄,虽伤病缠身,但生活还能自理,我每周跟老人家通一次电话。

父亲对我影响很大,他的教育让我至今不能忘怀。其一是“人活着要靠勤劳”。他说当年祖父管教他很严,早上起床之后,就不准屁股粘凳子,要一直干活。我从6岁开始下地干活,样样农活都干过。每年暑假胳膊和肩膀都要脱一层皮。大概是小时候养成的习惯,几十年来,我从不敢懈怠,如果一天不做事,心里就会很难受。父亲教育的第二条是“人活着要有志气”。父亲从来不跟别人吵架,如果被人瞧不起,吵架又有何用?自己要争气,做出个



陈 木 法
Chen Mufa

数学家。1946年8月22日生于福建惠安。1969年毕业于北京师范大学数学系,1980年该校研究生毕业(1982年获理学硕士学位,1983年获博士学位)。2003年当选为中国科学院院士。北京师范大学教授,中国概率统计学会理事长。曾任北京师范大学研究生院院长。主要从事概率论及其相关领域的研究。在特征值估计、谱理论、遍历理论、耦合理论等方面有重要贡献。将概率方法引入第一特征值估计研究并找到了下界估计的统一的变分公式;找到了诸不等式的显式判别准则和关系图,拓宽了遍历理论,发展了谱理论;研究马氏耦合得出一条基本定理,更新了耦合理论并开拓了一系列新应用;建立了无穷维反应扩散过程和跳过程的系统理论。解决了过程的构造、平衡态的存在性和唯一性等根本课题,完成了一般或可逆跳过程的唯一性准则并找到唯一性的强有力的充分条件,得到广泛应用;彻底解决了“转移概率函数的可微性”等难题。

样子来。大概是受父亲的影响,从上小学开始,我就没有跟别人吵过架,更没有打过架。父亲非常尊敬文化人。他经常会给我们讲乡间的某某人很有学问,他遇到了一位怎样有学问的人,某某人写的字很美(因为他并不认字,我至今不明白他是如何欣赏的)。他说一个人的书法,如同穿衣一样,是一种形象。因此我很小就开始留意书法。相对于父亲的平和,母亲则要严厉得多。她信奉另一种教育孩子的方法:既要给饭吃,也要打棍子。少时的我很顽皮,也曾遭母亲痛打。她不会讲许多道理,记得上大学前,母亲只给我交代一句话:到了大城市,可别当花花公子。

我7岁开始上锦水小学。学校离家3华里,每天得走12华里,遇到刮风下雨就更辛苦。老师知道这一点后,就允许我凡遇这种天气,可以带来请校工加到一起做,跟老师们搭午餐。因为离校最远,我大概是唯一享有这种待遇的学生。记得有一次晚上我出去做工,第二天上历史课时就打瞌睡。许桂生校长问清原因之后,一句批评的话都没有,反而叫我趴在桌子上睡一会,快下课时再叫醒我。那时候教师在我们乡间是非常受尊敬的,他们对学生也格外疼爱。我在学校各方面的表现也还不错,最后一年担任了我们中心小学的少先队大队长。

1959年,我从锦水小学被保送到惠安县第一中学,作为保送生,当然各门功课的成绩都是4、5分(5分制),唯独算术的成绩是3分,即“及格”,自己脸上无光,心里也非常惭愧。离校那一天,教我算术的张清忠老师嘱咐说:“到了中学,数学是一门非常重要的主课,你可得努力呀!”上了中学之后,我一刻也不敢忘记张老师的嘱咐,努力打翻身仗。我尽力寻找所能找到的习题(当时并不多),天天苦练。经过两年的奋斗,情况有了根本的好转,我的自信心越来越强,也逐步地迷上了数学,后来走上了研究数学的人生之路。这一切的起因就是那个“3分”。

(二) 中 学

刚上初中的时候,我还是个十三四岁的小孩,哪里懂得该如何读书。幸运的是,在我读初中二年级的时候,张耀辉老师交给我一把“金钥匙”——自学。那是一次课外讲座,张老师着重讲述了培养自学能力的重要性。他讲了我国著名数学家华罗庚先生自学成才的动人故事:从初中文凭,到清华大学当算学系助理、教员,直接晋升为西南联大的正教授,直到成为当代著名数学家。这是我第一次听到关于华先生的故事。在以后的岁月里,华先生关于自学、治学的哲学和方法,成了我学习和研究工作最重要的指南。他的一些名言,例如“天才在于勤奋,聪明在于积累”,成了我一生的座右铭。张老师还介绍了他自己自学的心得体会。由于长期的艰苦努力,他当时已跻身于我县最优秀的数学教师之列。张老师的讲座,扬起了我在知识海洋自学航程的征帆。开始时我自学了初三和高中的数学课本,接着自学了华罗庚先生等前辈编著的“数学小丛书”,再往后自学了微积分。高考结束后的那个暑假,我竟然读起前苏联的《概率论教程》,后来才知道那是大学三年级的课程,现在想起来那时真是不知天高地厚。我觉得自学能力是人生的第一重要素质,这一点在离开学校之后表现得尤其突出。学校只教基础知识,到工作岗位之后,为适应新的专业或知识更新,全靠自学。缺乏这种能力的人,从学校毕业也就“彻底”毕业了。因此,我把及早培养自学能力看得很重很重,以至于当我第一次教高中(1972年)时,竟然用一半的时间让学生自学,即将两节数学课的第一节用于学生自己看书,第二节由我提问检查并作重点讲解。刚开始时学生的不适应是可想而知的,他们甚至到校领导处告状。起步阶段,进度较慢,但到毕业的时候,这个班的学生所学的内容比兄弟班级多得多。

我的初三上学期期中考试卷,被班主任陈生良老师张贴在教室的走廊上,栏目是“状元榜”。从那时起,我就有了学好数学的自信心。陈老师也是一位自学成才的优秀数学教师,他曾给予我们这些喜欢拼搏的人格外的厚爱。



我是幸运者，在学习数学的道路上刚刚起步时，就多次得到老师的“重用”，老师的信任和逐步建立起来的自信心，奠定了我人生事业的基石，促使我最终走上以研究数学为终身职业的道路。上高中时，余亚奇老师曾两次让我帮他改考卷，一次是本班的，另一次是高年级的补考卷。这样一件似乎很普通的事，在我的成长中起了非常重要的作用，除了自信心的增强外，使我领悟到考试分数并非根本。一道题目的通常解法与巧妙解答之间，在功力上有极大的差别，尽管得分是一样的，但每个人的解题途径是水平高低的分界线。在高中阶段，我差不多成了数学老师的“助教”。平时常替同学们解答疑难，考试前有时还登上讲台为同学们作总复习。正是当年同学们的信任，使我有机会得到很多锻炼和收获，因为能教会别人，自己理解的深度也不一样了。1978年，我回到北京师范大学读研究生时，我的导师严士健教授一直“重用”我协助他指导研究生。此后多年的经历，使我在科研选题及训练等方面得到极大的锻炼，同时也大大开阔了眼界。得到老师如此厚爱的人，如果还无所作为，那就只能怪自己了。我的经历可以说明：对青少年适当的鼓励，有可能使他信心倍增、超水平发挥；反之，如果总是批评，就会使人灰心丧气，怎能有所作为？像我这种出身贫寒的人，如果没有老师的鼓励，自己又缺乏信心，往后还能完成什么事业？

在中学阶段，课程那么重，怎么可能自学很多东西呢？一个十几岁的孩子，哪能有那么强的自制力？我的老师告诉我一个办法：任何情况下都坚持记日记，让日记来约束和管理自己。因此我给自己制定了严密的学习计划，差不多连每一小时都预先计划好。这样，如果一天疯玩过去，到晚上写日记时便会有万分的自责并产生新的决心。处于那个年龄，最常见的毛病就是坐不住，朝令夕改，不能坚持。其实，每一位运动员都想拿冠军，但哪一位冠军没有经过严密的训练而成功呢？“日记”是我的好朋友。记得读高二时，我曾被“撤职”（那之前我是班长）一年，但对其原因却毫无知晓。在那个年代，这是一种被列入另类、无法抬头的处分。面对这种沉重的心理压力，我唯有每天在日记中诉说心中的痛苦，鼓励自己不懈地努力。直到学期结束，我才知道那是因为一些无中生有的原因，后来也得以平反。这样，我早在十七八岁的时候，就经历了一次“冤假错案”。幸运的是：虽然经历了心情压抑的一年，我却没有丝毫的松懈，这里也有日记的一份功劳。这是一次宝贵的经历，当后来身处困境（例如“文革”初期因“跳级”受到“只专不红”的批判等）时，我都能坦然面对。

(三) 大 学

1965年，我考入北京师范大学数学系（现改名为数学科学学院），终于实现了学数学的愿望。入学时，才第一次乘汽车，第一次见到火车，也才第一次乘火车、乘轮船。这些对于我来说，如同是到了另一个世界。当时的心情非常激动，也暗下决心要学好本领，报效祖国。

由于一年级的课程大多已在中学自学过，上大学后，虽然自己依然坚持自学，但总盼望能有老师给指点一下。于是，我向年级辅导员蒋人壁老师反映了我的愿望。没想到系里很快派来秘书刘秀芳老师考查我微积分的掌握情况，之后通知我跳级，并请严士健老师指导我的学习。根据我的情况，严老师指定我自学W. Feller的名著《概率论及其应用》第一卷的上册（中译本）。大约经过三个月的努力，我读完全书并完成书中的全部习题。没想到我大学的业务学习就此结束了。接着是“文革”风暴，严老师成了“反动学术权威”，而我成了“修正主义黑苗子”，我们甚至失去了交谈的自由。记得我们曾经一同在东方红炼油厂当架子工，挨着睡在同一条通铺上，但我也只能在周围无人的情况下，才敢向他讨教。仔细算来，除了一个月军训和近两个月京密引水渠的劳动，我总共只读了七个月大学。

大约三年之后(1969),我实在忍不住了,又回到了心爱的数学。那时候“文革”尚未结束,读书只能是“地下活动”,常常躲到积满尘土的偏僻教室去读书。

当时,也许是处于“文革”年代,我曾天真地以为外语不太重要。为此,我请教系里懂得多门外语的朱鼎勋老师:“搞数学不懂英语行不行?”(我原来是学俄语的),朱先生是个急性子,他立即答道:“根本不行。”从那时起,我就开始自学英语,开始阅读英文书籍,并且从未间断。我自学英语的第一步是找一本英文数学书硬读,一个单词、一个单词地查字典。但很快发现不懂语法就想读书的路是行不通的。第二步是借一本英语语法书(因为买不到也没有钱买),把全书抄一遍,这样基本语法也就差不多了。第三步是记单词,因为我不会发音,只好一个字母一个字母地背,背得很苦,而且背到两百多个单词时,已经非常困难了。当时,我认为如同在老家时,虽然不讲普通话,但是会认字,写作并不困难,因此学英语也一样不用去学读音。带着这一疑问,我又去请教朱先生:“学英语不会发音行不行?”朱先生的回答还是很干脆:“根本不行,因为你记不住。”麻烦在于,我当时自学英语是“地下活动”,不能让别人知道,更无法向别人请教发音。于是,我找来一本英语自学辅导书,里面用汉语拼音注解英文的读音。我每天用拼音读英文,大约经历了七八年的时间。大概在1974年,曾经有位中学英语老师看我每天都在啃英文书,出于好奇,想考考我,让我读一段英文给她听,结果她竟然一点也没有听懂。后来经过艰苦的努力,我终于闯过了学习英语的种种难关。我相信,现在没有人在学英语时会走我这样的弯路。那是时代所造成的悲剧。然而,我也相信在一个人的成长过程中,会有更多的弯路。问题是你如何去面对,如何去战胜困难,如何从常人觉得无望的地方闯出希望来。朱先生已仙逝多年,他永远也不会知道,他的两次指点(共两句话),使我受益终身。

1972年,在我毕业分配前不久,我到北京棉纺厂听华罗庚先生向工人们所作的优选法科普演讲。这是我第一次听华老的报告。华先生以极其浅显的方式介绍优选法,以大量生动的实例展示了优选法的广泛应用。这次报告对我的思想产生了极大的震动,虽然自己学数学多年,但依然无法想像数学能够如此直接地应用于生产实际,产生如此巨大的效益,真想马上试一试。事实上,此次报告也直接影响了我的人生道路。

(四) 贵州六年

1972年5月,我和夫人罗丹、还有一些北师大的同学一起被分配到贵州省工作。我被分配到贵阳师范(今贵州师大)附中教书。主要教授高中数学课。前面已经提到,我花费了一年的时间培养学生的自学能力。我对所取得的成效比较满意。

到贵州之后,我急切地希望能够到厂矿去亲手试验优选法。我第一次到贵州,那里的人我一个也不认识,开头一步就很难。我跑到贵州省科委情报室去查资料,并通过那里的同志了解贵阳市内是否有单位对优选法感兴趣。没过多久,就跟贵州省汽车大修厂电镀车间的师傅挂上了钩。我利用课余时间或周末,或走路或乘公共汽车,到该厂做试验(离我所在的中学约7公里)。在该厂的第一个试验项目差不多搞了三个月。因为成效显著,省科委发了简报,省电台广播很快就推广开来。因为就我一个业余爱好者,师傅看到我忙不过来,有时候就开车来接我,看到我在洗被子就赶快帮着洗,令我十分感动。有一回省计委请我作报告,来了一位领导,坐在后面一直听完我一个多钟头的报告。报告结束之后我才打听出来这位领导就是贵州省主管工业的贾庭三书记。第二天我在贵州镇厂做试验时,突然见到贾书记带来另一位领导来参观。参观之后,贾书记跟我介绍说:这位是省工业厅厅长,你给他讲15分钟



优选法……

推广优选法的经历，是对我灵魂的一次洗礼。那时候还处于“文革”当中，还在宣传“读书有害论”，宣传“社来社去（即从公社来上大学又回到公社去），拆了读书做官的阶梯”。实践告诉我，这是欺人之谈，同时也让我感觉到做学问并不完全是自己个人的事，我们的国家需要科学，人民需要科学。两年之后，即1974年秋，经师院数学系王赓秋、尚学礼等老师的努力，我被调到该院数学系工作，自此以后，算是有了做数学的基本环境和条件。在贵州的六年间，我跑过五十多个厂矿，作过近百次报告，但从未拿过一分钱报酬，却常常要自掏腰包付路费等必要开销。相反，有一次我妈妈动大手术，我只寄去7元5角；那期间有整整10年，我都没有能力去看望双亲，真是不孝。

1975年，作为贵州省选派的代表之一，我到山西省参加华罗庚推广优选法小分队，工作了十多天。因而有幸再次聆听华老的科普报告。我还特别记得他在我们小组会上关于推广什么数学方法和如何推广数学方法的话重心长的讲话。他还特别召见了我们两位新参加小分队的搞数学的同志，交代了具体任务。

我们在搞应用时，自然会提出许多数学问题。例如华先生在推广优选法时，很长时间没有公布他关于“0.618”法的最优性证明。之后我国几位数学家，都曾寻求过证明。我校的王世强老师，就给出了一种数学证明。王先生也参加过北京市的优选法推广工作，并且给过我许多教诲和指导。当我着手研究问题的时候，很快发现自己的理论基础和训练的不足，因而渴望有进一步提高。1972年年底，我写信向严士健老师求助，他立即给予了诸多的鼓励。在他自身还处于逆境的艰难岁月，我不知道他究竟跑了多少趟旧书店（当时的新书店不可能买到），替我买了15本英、俄文的专业书籍。他还帮我制定了周密的学习计划。他特别指定我精读M. Loève的名著*Probability Theory*。开始时，我计划用一年的时间读完此书。严老师说：切记要打好基础，你在业余条件下自修，三年内能学完就不错了。果真我花费了近三年的苦读，包括练习，作了近11本笔记。这还归功于有他和王隽骧老师的一本当时尚未出版的讲义。因为不再担心戴黑帽子，心灵上获得了解放，在那些年里，我发疯似的读书。

在完成了基础课之后，正准备进入研究专题的时候，我有幸读到长沙铁道学院（今已并入中南大学）的侯振挺老师的重要论文。后来经中国科学院越民义老师的介绍，侯老师收我为徒。一年之后，学校同意我去长沙出差，使我有机会当面向侯老师请教。当我拿着介绍信去见他的领导时，领导说：“按照毛主席百花齐放、百家争鸣的方针，我们欢迎你来和侯振挺同志讨论学术问题”。由此可以想像当时的环境。侯老师逐页指导我研读钟开莱先生的名著。我们的研讨不是在教室里、黑板前，而是在树林里。就在那里，我学到了终生受益的一个本领：“不是趴着读书，而是站着读书。”即要跳出书本，抓住直觉。我想，真正的学问都是做出来的，而不是读出来的。侯老师的直觉和创新精神，是我永远学习的楷模。我曾根据研读的心得，整理过三份讲义和译稿，在国内流行多年。特别不能忘记的是，我们在一起分享了四人帮垮台的喜讯。我生平的第一次数学旅行是在这期间受侯老师的委托，去拜访当时研究马尔可夫链的另两位专家：胡迪鹤老师和杨向群老师。胡老师当时已从北京大学调到武汉大学。我去他家时走错了路，爬了大山。胡老师一家拿出当年限量供应的武昌鱼和美酒盛情款待。可惜我因爬山出汗患了感冒，在床上躺了两天而未能更多地向他讨教。当我躺在床上时，深深地感到求师的不易。杨老师当时还在湘西邵阳的一座工厂里劳动，他一家极热情地招待远方的不速之客。当时我还有一项特别的任务，就是购买一些猪肉回贵阳。因为我们每人每月仅供应半斤食油，油水极缺，更不用说肉了。杨老师不仅帮我采购，还用扁担帮我挑了10多华里，送我到火车站。要知道我们非亲非故，而且是第一次见面，时至今日我都不知道如何去感谢他。记忆中我还从未送给他任

何一件礼品。这次旅行，多少加快了“文革”后我国概率论研究工作的恢复。

(五) 研究生

1978年“科学春天”来临之际，我国开始恢复招收研究生。侯老师希望我调到湖南工作，为此还特地来了一趟贵阳。但学校不肯放。好在那次考研政府有规定单位不准卡。因此我就决定考研以求进一步提高。虽然当时有7个很好的单位可供选择，我接受了严士健老师的建议，回到母校读研。

离开贵阳赴北京的时候，真是思绪万千。一方面，我在贵阳留下了奋斗拼搏的足迹；另一方面，贵阳的朋友们给予我的多方面的帮助令我难于用语言表达。我的大学同窗好友、远在河北沧州市的李世取主动给我寄来了赴京路费；到了北京后，严士健老师借给我生活费。对于这一切，我无论如何难于忘怀。

严老师1978年招收的研究生还有唐守正（现在在林业科学院工作，1995年当选为中科院院士）和郑小谷（现在在新西兰国家气象局工作）。从开始就和我们一起的有进修教师、安徽师大的丁万鼎老师（后来担任该校的副、正校长和党委书记多年）。刘秀芳老师在完成了地质部的科研项目之后，也立即参加进来。

那时母校还处于科研刚刚恢复的阶段，严老师根据他参加我校量子力学跨系讨论班的体会和钟开莱先生在京的一次报告，结合我之前和侯老师研究马尔可夫链的背景，建议以无穷质点马尔可夫过程（亦称交互作用粒子系统）作为我们的主攻方向。这是严老师所做出的富有战略意义的一项选择，三十年来，这逐渐成了概率论研究的主流方向之一。毫无疑问，他的这一决策，影响了我们许多人的命运。在创业阶段，一切从零开始，自然是相当艰难的。好在那时还没有那么多功利主义，又处于科学的春天，大家心很齐，有劲往一处使，所以天天都能见到我们的集体在进步。我们分头准备，在讨论班上报告一本新书和一篇综合报告论文，后者及我们最初的研究成果，就构成了严老师的《无穷质点马氏过程引论》（北京师大出版社，1990）。我们最初的突破点是我和侯老师的《马尔可夫过程与场论》的想法引入无穷维情形，由此得出了一大类交互作用粒子系统的可逆性（即物理中的细致平衡）的十分简洁的判别准则。另一方面，我继续马尔可夫链的研究工作，完成了有限流出情形的构造。最后，我以这两方面的研究成果作为毕业论文，通过论文答辩，于1980年3月（提前一年半）研究生毕业。那时学位制度尚未建立，我的硕士学位是1982年才授予的。

1981年12月，受国家公派一年，之后由对方资助延长三个月，我赴美国进修访问，师从D. W. Stroock教授（1995年当选为美国科学院院士）。在那里我解决了他们所提出的一个难题。然而，我的大部分时间都是用来跟他学习国际上的新发展。如同当时的系主任张禾瑞老师所指示的：你不必再写文章，而要多学点东西回来。事实证明，这一年多的进修对于我本人和我们群体的发展都产生了很大的影响。

我于1983年3月回国，经过考试和论文答辩，于1983年11月被授予博士学位；成为我校第一位自己培养的博士，也是我国首批博士学位获得者之一。博士论文的指导教师就是严老师和侯老师。

我从20岁认识严老师开始，至今已38年过去。从本科、准研究生、研究生、硕士到博士，是严老师一路把我带大，逐步把我引入科学的殿堂。当我处于逆境时，他教育我要丢掉个人的得失，把国家的需要放在首位；当我取得一点成绩的时候，他不准我翘尾巴；需要上本科课的时候，他说他来承担，让我全力带研究生搞科研；当有人要我出来搞行政的时候，他说年轻同志正处于上升时期，千万别分散他们的精力。可以说，凡是能为我做的每一件事，



他都做了。我成长和进步的点点滴滴，都是他心血的结晶。对我来说，今生能遇上这样的好老师，真是我的幸福。自此之后，我又开始了人生的下一段征途。

天才在于勤奋
聪明在于积累

敬录华罗庚先生名言
与大家共勉

陈书浩

二〇〇五年四月廿八日