

## 关肇直先生、陈翰馥老师 改变了我的人生

朱允民 四川大学数学学院

1979年，我在北大数学力学系数学进修班（俗称“回炉班”。因北大清华“文化大革命”中毕业的三届学生向邓小平写信要求重回母校补学耽误的课程，获批准从1978年开办的两年制班）学习一年后，面临次年7月就要毕业，将回到洛阳拖拉机厂球墨铸铁分厂重新担任维修技术人员的前景。我当然不甘心这两年克服了原单位、家庭和13年脱离专业的困难，辛辛苦苦学完十来门数学基础课后不能发挥作用，在焦急等待朋友，同学帮助联系调动到洛阳和重庆的两所高校的消息。一天，中科院成都分院数理科学研究所的副主任刘世泽教授突然来到我的宿舍，告诉

我该分院廖伯康副院长（他弟弟是我中学同班同学，对我中学和高考成绩很了解）向研究室主任关肇直推荐了我，问我是否愿意毕业后去该研究室工作。我当然喜出望外，但心里也有焦虑，不知道是否能克服厂里的放人关？同时也有疑虑，我已过35岁，仅补完本科数学基础，凭从北大那里学到的扎实基础知识，去高校教书心里有底，但要从事学术研究肯定还缺许多知识和做研究工作的历练，我能不辜负他们的期望吗？当有同学祝贺我有望到科学院工作时，我曾回答：“我也不知道这是喜还是忧，也许从此跳入苦海”。

1980年夏北大进修班结束后回到洛拖，厂里

的确不同意放人。廖院长让我利用探亲假到成都与他面商办法，确定由我写信向他的老朋友、当时的农机部部长项南求助。经过半年的各种曲折，最后还是自上而下的批示起了作用，终于在1981年初来到成都分院报到。

### 一、关先生为我确定研究方向

调动已经成功了，但我前面的疑虑仍在。虽然在北大进修后期及等待调动的半年，我已经在尽量增加知识，读了一些有关随机方面的概率统计和应用统计的原版专著，但心里还是没有底，不知道仅靠每天加班加点，学习到后半夜，哪一天才能赶上先来研究室，已发表论文的同事。

关先生很快来信表示欢迎我到研究室，还说他收到廖的推荐后，立即向北大的程民德教授了解，程又询问了一些我的任课老师，得到“基础很好”的答复，才请刘世泽教授与我面谈，相信我一定能适应研究室的工作。还说：他主张学术民主，不想先入为主确定我的研究方向，希望听听我的意见再提出建议。我在回信中向关先生汇报了我十来年在工厂当炼钢工人、中学语文教师、机械维修技术员的简历，及在北大学习期间已经作的一些知识准备，表示对应用随机知识于实际背景的研究有兴趣。他立即给我回信。说西南地区有很多国防单位，我的兴趣研究符合在成都创建数理室的宗旨，他很支持，并建议我具体搞系统辨识，说他所里的陈翰馥同志在这方面很强，他将安排陈今后对我指导，很快就会派他到成都与我面谈。信中还推荐我读荷兰学者Eykhoff有关系统辨识的专著，先作一些知识准备。这些来信给了我很大的鼓励和信心，心中的疑虑也稍有下降，初步明确了自己的研究方向。

当时，副主任刘老师一直希望我先不要考虑任何研究问题，专心读几年大学未学过的经典数

学专著，以后能协助他研究常微分方程定性理论。看来，刘老师还不知道关先生和我信件交流的情况，使我有些为难。所以在给关先生信中和后来的面谈中也提到刘老师的方向不符合我的兴趣。且很疑惑：是否学做科学研究都是要先要读几年书，再思考研究问题？对此，关先生在回信中曾提出他的看法：“学问学问，有学有问，如果总是只学不考虑问题，最多是收录机型的学者，不是创新型的科学家”。这些言简意赅的话使我心里一下敞亮，成为我处理读书学习与研究问题关系的指南，并后来也用来指导学生。不过，当刘老师以后见到我在关先生、陈老师的指导下成长很快，也很高兴，曾给了我很多支持和肯定。

后来才知道，关先生当时已经身患重度肝炎发展到肝硬化，病情刚有所缓解，医生允许在家静养，但规定他每天涉及工作不能超过半小时。1981年，我曾三次被刘老师派到北京中科院数学所联系用数学所的考题招收首届研究生事宜。尽管我很想得到关先生的当面指教，但为了他的健康，没有告诉他。但每次他都从别人那里得知，要我去他家听取我的学习体会，对我解答疑问，提出建议。每次我都在会面25分钟前起身告辞。现在回想起关先生的这些来信和谈话不仅使我这个科研道路上的“初出茅庐”者明确了方向，增强了信心，还在科研道路上终身受益。不久，关先生肝病加重，多方抢救无效辞世。回想起我和关先生一年多的交流情景，我总觉得有些内疚，他的早逝多少与他不顾病情，心系工作，将生命之火的热量耗费在系统所和成都数理室的工作和关心青年人成长上有关，而我在他指引的科研方向上的成就，远远不足以报答他对我付出的心血和期望。

## 二、陈老师指导我学术研究入门

1981年7月1日，关先生在病中给陈先生写了如下的信，其中一半的内容是悉心安排对我的指导。非常可惜的是，在1983年关先生辞世一周年时，系统所向我征集他给我的来信原件，我没有想到留下复印件，后来这些信在系统所几次搬迁办公室过程中不幸遗失。而幸运的是，陈老师一到成都，就给了我关先生给他这封信的复印件，并保存至今。信中说：“分院数理室有位朱允明（注：笔误）同志，是北大毕业，十年浩劫时未读完，但以后又经过了“回炉”。从各方面了解，他基础很好，他偏重概率统计，我劝他搞系统辨识，他已把Eykhoff的书看了一遍。望你最近（他七月五日走）（注，我当时为招研正在北京数学所出差）或在你去成都时和他谈谈，给他一些指导，引导他作点研究，不要总是读书”。从此，陈老师对我开始了科研上长达十几年的指导。

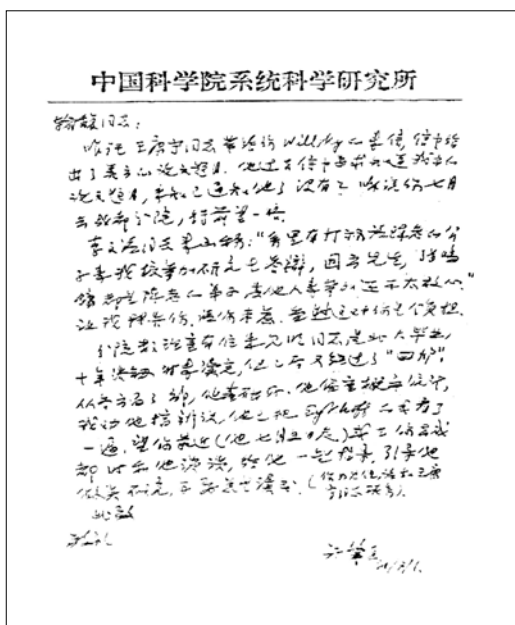


图 书信手稿

陈老师来成都后，明确了我的研究课题是随机逼近算法的收敛性分析。在Eykhoff的书中，由于仅把随机逼近作为系统辨识的方法之一，只作了很简单的概括介绍，不能作为对随机逼近研究的理论基础准备，于是陈老师给我指定重点学习苏联学者Nevelson和Hasminski的专著《随机逼近和递推估计》。该书沿袭了苏联学者一贯的理论系统、逻辑严密、推理严谨、条理分明的风格，与北大学习期间选用的苏联学者基础课教材，及授课老师的上课风格一致，我读起来很习惯。特别是后来从文献中了解到，随机逼近算法是著名统计学家Robbins等在二战期间为解决军事上的一些紧迫实际问题而创立的方法之一，这也正合我的研究和学习有应用背景理论的兴趣，读起来更有动力。同时陈老师还向我推荐了瑞典学者Ljung的有关随机递推算法收敛性分析的论文和美国学者Kushner有关随机逼近的专著作为参考。这些文献把当时国际上最主要的研究学派和成果、代表性研究方法都包括了进去，使我没有走任何弯路，可以直接走向随机逼近研究的前沿，这对我在研究室内最先发表国际论文起了决定性的作用，充分体现了导师的研究水平和正确引导对学生的成长是多么重要。这些具体指导，使我明白，靠拼读书时间赶上同事们的想法是幼稚的。我初步体会到做科研最重要的是要选对代表当时国际前沿研究方向又适合自己兴趣的课题，要学习国际第一流专家的成果，这也成为我后来指导学生进入科研前沿始终遵循的经验和方法。

这次见面后不久，陈老师即应邀到McGill大学的Caines教授那里做访问教授。在两年期间，我和陈老师有过很多次通信：我汇报读书和研究的进展，他给我详尽的具体指导。那时，一封信的往返通常要一个月以上。等待陈老师的回信，是我当时最急切的事。我的第一篇论文《一类量测误

差下的随机逼近》(1985,《应用数学学报》)就是在陈老师信件指导下完成的。有了这第一次,我对自己太晚转换到科研道路是否是“跳入苦海”的心事才算一块石头落了地,从事科研的信心建立起来,对其中的规律也初步了解,开始入门了。

### 三、陈老师指导我获得重要研究进展

当时国际上对随机逼近的研究集中于算法收敛性分析。主要有两大学派,一派是以苏联的Nevelson, Hasminski等为代表,他们运用鞅的性质解决算法的几乎处处收敛性,陈老师那时已经把他们的一些结果从量测误差为不相关的鞅差序列推广到更一般相关序列。但这一派的方法在收敛性条件中无法克服回归函数必须满足线性增长的限制,连一些简单的高次多项式函数也不满足这样的条件。另一派是以瑞典的Ljung和美国的Kushner为代表,利用微分方程的稳定性理论来导出算法的相应条件及收敛性。该方法可以考虑任意增长速度的回归函数,却不合理地预先假定算法的有界性,算法应用前也无法验证。因此,随机逼近研究要有突破性进展,必须同时去掉这两大限制。我虽然从1985年开始发表论文,也是在两种研究方法上小修小改。往往在去掉一个限制时,又新加一个条件。例如我的第一篇论文,就假设人们预先知道回归函数零点的所在区域,再设计一种包含真值的定界截尾算法,获得对任意增长速度的回归函数的强收敛性。这在实际中应用更方便,但算不上多大进展,我们也不满意。

我与数理研究室里的吕涛同志(注:他被关先生安排跟随林群先生做计算数学研究)常有学习和研究上的交流。他向我推荐一篇国际上的论文,其中提出一种球形迭代算法,算法的每一步,都得到一个包含真值的球形区域,然后

使球的半径变小直至趋于零,最后获得收敛性。我感到,这与我们定界截尾算法要求区域包含真值相似,但算法其他部分差异很大,并不能照搬过来,只是朦胧中感觉某些思想也许能借鉴。但如何借鉴,冥思苦想好长时间也没有得到清晰思路。

正在我一筹莫展之际,陈老师和我在1984年冬昆明的控制理论会议上相聚。在去往昆明附近参观的大巴上,我们坐在一起,无暇顾及沿路的秀丽风光,而是对我们关心的如何干净地去掉随机逼近算法长期存在的两大条件限制展开了专注的讨论。至今我印象深刻,当我刚介绍完国际文献上的球形迭代算法将覆盖真值区域变小获得收敛性时,陈老师立即说:“我们定界截尾的算法也要改成变界,但不是像这个算法那样变小,而是变大”。没想到我苦苦思索了好久的问题,陈老师一句话就使我茅塞顿开。即我们要借鉴的是个“变”字,要改造的是从“小”到“大”。他对新接触事物反应之敏锐,对问题本质洞察力之深刻,如果不是对随机逼近研究进展及其难点的充分了解和准确认识,是不可能达到的,这确实令我折服。讨论到此,我们后面要克服的技术困难就变得很清晰,仅仅要证明这样的截尾界变大有限次后,一定会成为标准的无截尾随机逼近算法。这样,微分方程方法要求的算法有界,和鞅方法要求的回归函数线性增长就干净地去掉了,而定界截尾要求的真值在界内的假设也不需要。由于有前面的研究基础,我冥思苦想,大约二十天左右我们就完成了新算法构造和强收敛性的严格证明,使随机逼近研究获得了一次重要进展。后来,陈老师将收敛性条件改进得更易验证,使得这些年来出现的很多系统控制研究热点问题,都可以应用这种算法去获得创新结果,证实了新算法的强大威力。我相信不仅我当时没有想到,

就是当初随机逼近方法的创立者们也会出乎意料。这不仅是我在陈老师指导下的首次重要研究进展，影响更为深远的是：这对我今后如何选择创新性的研究课题，确定恰当的研究思路，提高分析和解决问题的能力等方面都是一次升华。

#### 四、陈老师为我开启了国际交流的大门

基础研究，即使是应用基础研究，都要按国际标准评价。如果没有国际视野、充分了解国际前沿的成果、学习到国际一流学者的研究方法和经验，要获得真正国际同行认可的创新成果，是不可能的。特别是经过十年浩劫的耽误，“请进来、走出去”的国际交流是更是必要的。

1984年夏，陈老师陪同国际著名系统控制专家、加拿大麦吉尔大学教授Caines到成都数理室访问。那时数理室没有人能听懂英语，几次学术报告都是陈老师逐段翻译，搞得很累。陈老师还让我也参加陪同Caines游览成都的历史文化名胜，这是我第一次接触国际同行。

1985年初，陈老师通知我，国际著名随机系统控制专家，也是随机逼近研究的代表性学者，美国Brown大学教授Kushner夫妇在当年5月要到成都访问半月。这一次他不陪同，由我负责全程接待。得知此事，我立即大为紧张，因为我当时的英语基础太差。中学大学都是学的俄语，到回炉班时才学了电大的英语教材，写学术论文还勉为其难，口语交流能力则几乎为零。何况Kushner的夫人是一位州议员和律师，恐怕不好对付，我在接待中能使他们满意吗？不管怎样，先恶补英语。我立即参加了成都分院举办的英语培训班，刚学了一个多月，Kushner夫妇就到了。我临时请到一位成都科大公派出国访问了两年刚回国、英语很不错的徐老师做Kushner学术报告和游览时的翻译。但Kushner和夫人明知我英语很差，

却也一点不嫌弃，常常越过翻译就要与我直接交谈。我只好结结巴巴加上比划应对，彼此也能明白几分，这使我渐渐放松下来。Kushner是随机逼近的大家，我不会放过交流机会，把刚发表的定界截尾随机逼近和还在投稿期间的变界截尾算法初稿给他，请他指教。没想到，到访问结束前一天，Kushner突然提出要由他全额资助，邀请我以访问助理教授身份次年去Brown大学访问一年。这从天而降的喜事实在太意外了，我简直不敢相信会是真的。要知道，当时即使在国内已经声名显赫的教授，也大多是先通过英语水平考试，获取公派指标才能出国访问。而我当时还是个初级职称的实习研究员，在研究室内竟然第一个受邀出访。这个天降之喜的由来，后来在Kushner家中的一次Party上，大家彼此聊天中才得到他的解释。他说，在那半个月的密切接触中，他发现我对他们感兴趣的中国的各种问题，回答都很坦诚，说明我是容易交朋友的人。而且，就在这十几天内，他们感受到我的口语能力有令人意外的进步。尤其是，我大学还只学了两年就转行十几年，还能再回头搞专业研究，这令他难以想象。要是他，即使离开研究半年，都不知是否还赶得上。

毫无疑问，陈老师安排我接待Kushner访问是这次“天降之喜”之源。从此，国际学术交流的大门对我就打开了。自那以后，我和美国及加拿大的多位同行有过数十次的互访和合作研究，使我的学术视野及研究水平很快接近他们，获得的研究成果也在国际学报和专著上发表。更重要的是，我深受国际上著名大学和研究团队学术氛围的熏陶，应用了那里的先进理念和方法来培养自己的学生和建设团队。在学生毕业后也积极推荐他们到各个国际著名学者处访问和合作，使他们也和我一样能再补上国际交流的课，建立起国际

视野，获得在我指导期间未学到的更多知识。

回顾我的成长过程，像我这样在科研上起步很晚的人，在得到关先生和陈老师对我的关怀和指导之前，根本想不到，在他们影响下，专业生涯和人生轨迹能有如此之大的改变。我将永远深深敬仰和怀念关先生，永远感谢陈老师的高尚人品、严谨学风、及悉心指导对我人生的长期影响。我将铭记和用好这些精神财富，努力以他们为榜样塑造自己的人生。