

·基金纵横·

数学王国里的辛勤耕耘者

——记北京师范大学概率论创新研究群体

罗丹* 张文岭† 雷天刚†

(* 北京师范大学科技处,北京 100875;† 国家自然科学基金委员会数理科学部,北京 100085)

数学是一门古老的学科,它的历史渊远流长。正因为它的古老,研究创新在这一领域中更显得不容易。作为第二批国家自然科学基金创新研究群体唯一入选的数学学科群体——北京师范大学概率论研究群体,自然有它独特和值得称道的亮点。

北京师范大学概率论研究群体历经三代人的努力,已有40年的传统和积累,他们被国际上的两个主要数学评论杂志誉为“马氏过程的中国学派”或“北京学派”。

1 一支特别能战斗的队伍

跟其他创新研究群体相比,北京师范大学概率论研究群体的一个特点就是人员数量少,仅有7个人。除主持人陈木法教授外,其余6人的年龄均在29—39岁之间。就是这样一个小小的集体,却做了大量的工作,取得了数量和质量都令人赞叹的研究成果。正如一些人在参观了他们的成果展览后所感叹的:“这么少的人竟然做了这么多的事,真不简单!”。下面仅以一些数字为例证明之:

1995—2001年以独立单位名义获11项学术奖励,其中含教育部科技进步奖一等奖1项、国家自然科学基金三等奖1项、香港求是基金会杰出青年学者奖1项和霍英东教育基金会青年教师奖研究类一等奖2项。

1991—2001年共发表论文142篇,其中国外刊物52篇、SCI收录论文50篇。1992年由World Scientific出版研究专著1部。

1991—2001年主持教育部基金和国家自然科学基金项目28项,其中含国家杰出青年科学基金1项、国家自然科学基金重点项目1项、霍英东基金会青年教师基金2项和教育部首届青年教师奖励基金1项。

从1996年以来,该群体主持或参加了5项国际合作项目;参与组织了3个国际学术会议;在国际学术会议上作邀请报告17次;访问过17个国家和地区、海外的70余所大学和研究所,共作学术报告64次;有5人次担任国外主要数学杂志评论员或编委。

2 创新之路

该群体的研究工作有如下三个创新特征:研究课题的根基牢靠;带动了本学科的发展;与其他学科强关联并有相当大的学科跨度。

下面以他们的研究成果之一——无穷维反应扩散过程为例对此加以说明。首先,他们从非平衡统计物理的典型模型出发,提出了反应扩散过程。过去粒子系统集中研究平衡态系统,其代表是Ising模型;但此方向所代表的非平衡系统有着本质不同,从而为粒子系统的研究拓宽了新的阵地。因此,选题的背景可靠,根基正。其次,这项研究引发了对传统的马尔可夫链及更一般的跳过程的系统研究,发展了耦合理论。不仅推动了概率论的发展而且加深了概率论与统计物理的交叉渗透。第三,为研究相变现象,引进了特征值方法,它与传统的Peiels围道方法完全不同。由此展开了关于特征值估计及相关不等式进而遍历理论的系统研究。这自然与代数、分析、几何等学科分支发生深刻联系。这项工作的原动机是学习几何、分析方法来探讨粒子系统的特征值估计。出奇的是,陈木法和王风雨教授反过来使用概率方法研究几何、分析的特征值估计。他们就有限和无限矩阵、欧氏空间中的椭圆算子和流形上的拉氏算子,找到了第一(非平凡)特征值下界的变分公式。关于上界估计的变分公式已有百年以上的历史,但关于下界的变分公式则前所未有的。该成果使得矩阵、椭圆算子和流形上拉氏算子的第一特征

本文于2002年5月13日收到。

值估计得以全面改观,不仅统一了、而且改进了几何学家40年来所得到的8种著名估计。这项成果展现了概率论与数学内部诸分支之间交叉渗透的强大威力,已在国际上产生了突出的影响。

3 立足国内和国际影响

北京师范大学概率论研究群体还有一个特点就是:7位群体成员无一例外全都是我国自己培养的博士。主持人陈木法教授是我国自己培养的第一批博士之一,20年来,无论遇到什么困难,他一直立足国内、孜孜不倦地埋头苦干,始终以建立我国自己的学术团体为己任,为发展我国的概率论事业和培养人才做出了突出贡献。该群体的研究成果被许多国外学者广泛引用、继续发展、并给予了高度评价。

例如,陈木法和王风雨教授的几何特征值估计,被誉为概率论与微分几何交叉的三个代表性成果之一、并已被国外收入总结性专著(2002年)。

陈木法教授及合作者完成了跳过程和反应扩散过程的系统理论,并已总结在他的研究专著之中:《From Markov Chains to Non-equilibrium Particle Systems》(World Scientific, Singapore 1992)。他关于耦合研究的“三部曲”,更新了耦合理论。有三项研究成果已被收入 W. J. Anderson 的总结性专著(Springer, 1991),被国外论文被誉为“陈氏最优耦合”、“陈木法所发明的距离方法”。在2002年的国际数学家大会上,他还被邀请作45分钟的大会报告。

王风雨教授建立了新型 Harnack 不等式,被称为“王氏不等式”。作为应用,导出了紧黎曼流形上对数 Sobolev 常数不依赖于维数的估计。他还提出了一般型泛函不等式,综合运用概率、几何和泛函的工作,完成了系统的成果,这对于数学物理有极重要的价值。他关于梯度估计和热核估计等方面的优美结果,目前处于领先地位。

在超过程方面,李增沪教授解决了 E. B. Dykin

的一个猜想和 Fleming-Viot 超过程的可逆性难题。他在国际上首先引进“斜卷积半群”,系统地研究了测度值移民过程,被国外专家评价为“重要的整体性研究工作”和“该方向任何研究的基础”。他和洪文明副教授的中心极限定理,被国外学者称为是“令人惊讶的”。

上述事实充分显示了这一研究群体的研究成果的广泛影响及所处的国际地位。

4 朴素严谨的学风、团结敬业的精神

北京师范大学的概率论研究群体在过去的几十年中形成了朴素严谨和团结敬业的优良传统。正因为大家都有为数学事业献身的理想,又有良好的学风和敬业精神,他们才能面对市场经济的冲击和学术界逐渐显现的浮躁,而潜心于清贫的数学王国,执着地辛勤耕耘。

在这方面,研究群体的学术带头人陈木法教授严于律己、以身作则的榜样起了非常好的作用。看到陈老师专心学问、心无旁骛,学生们不由得想到自己还不如老师用功怎么行?!提起陈老师不随便在学生的论文上署名,不少学生都有诸多感慨,他们说陈老师为我们的论文从各方面给了许多原则的指导和具体的帮助,但是通常都拒绝署名,学生们常为此感到不安。还有一些学生面对科研刚起步时,陈老师多次在自己论文稿上密密麻麻的修改(包括专业、英文、常识等多方面),也会情不自禁地为自己遇上这样的好老师而庆幸。正因为有这样潜移默化的影响,研究群体的青年一代在学术道德方面也在健康成长。正如王风雨教授所说的:“在现实中有许多因素对学风产生这样那样的影响,而我们坚信只有过硬的学术成果才是自己包括我们这个集体的立身之本,否则既影响自身的学术声誉,也影响自己学科的声誉”。

THE HARDWORKING RESEARCHERS IN MATHEMATICAL FIELD —THE RESEARCH GROUP ON PROBABILITY THEORY AT BEIJING NORMAL UNIVERSITY

Luo Dan* Zhang Wenling† Lei Tiangang†

(* Department of Science and Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875;

†Department of Mathematics and Physics, NSFC, Beijing 100085)