

《调和分析中的概率方法国际会议》总结

武汉大学， 2017 年 5 月 18-22 日

《调和分析中的概率方法国际会议》于2017 年5月18-22日在武汉大学数学与统计学院顺利召开。陈化教授出席并主持开幕式，国内资深调和分析专家、原北京师范大学校长陆善镇教授及非交换鞅论奠基人之一、法国大学资深研究员、哈尔滨工业大学数学与研究院院长许全华教授致辞，随即进入了紧凑的学术报告环节。此次会议共有国内外六十多名代表参加，与会者大多活跃于各自领域的前沿，取得了骄人的成绩；为了充分展示最新成果，会议日程安排密集，会议报告从上午八点半持续到下午五点半，其中还有分组报告。会上先后有32位专家作学术报告，其中20位著名专家做了大会报告。来自不同国家的专家学者分别就经典（群上）调和分析、（量子）概率、量子群、非交换调和分析、泛函分析等交叉领域内的热门课题进行了广泛的交流与讨论，同时探讨了相关理论在偏微分方程等学科中的应用。

这次会议被认为是国内调和分析领域界的一个年会，是在北京师范大学陆善镇教授、浙江大学王思雷教授、南京大学苏维宜教授等国内资深调和分析专家支持下开始筹办。为了扩大国内调和分析领域的研究深度及广度，这次会议我们还邀请国内外与我们有紧密联系的相关领域的著名专家前来参会报告。特别地，这次会议我们邀请的是国内概率论方向和泛函分析领域以及国外非交换分析领域的著名专家。所以这次会议还得到非交换鞅论奠基人之一许全华教授及泛函分析

空间理论组前联络人刘培德教授等专家的大力支持。本次会议的第一个显著特点是与会代表中多数是来自海内外著名高校和科研单位的著名教授，其中不乏国际知名数学大家，长江学者特聘教授，国内杰出青年基金、优秀青年基金获得者。下面我们按主研究领域介绍部分最具影响的专家代表。

一、交换调和分析。陆善镇、王思雷、苏维宜三位教授是国内调和和分析界的元老级人物。他们除了早期在各自领域做出了重要的工作，还为中国的调和和分析领域培养了一大批优秀人才。如本次与会者北京师范大学丁勇、杨大春（杰青、长江学者），北京大学刘和平等都是陆善镇的弟子；本次与会者浙江师范大学陈杰诚、北京大学章志飞（杰青）是王思雷的学生。他们的这些学生又培养出一大批优秀青年学者，如与会者北京师范大学袁文、天津大学蒋仁进（青年拔尖）是杨大春的学生，我本人曾是丁勇的硕士生。还有本次与会者中山大学宋亮（优青）、陈鹏是本次会议未能成行的颜立新（杰青）的学生，洪桂祥（青千）是丁勇的学生。可以这么说，中国调和和分析就是这三位老教授以及已经过世的程明德和邓东皋两位老先生等人手把手建立起来的。丁勇的研究领域涵盖经典调和和分析领域的各个方向，尤其在粗糙核及交换子方面做出重要工作；杨大春在函数空间方面系统地建立一整套理论，已在Springer出版社出版三本专著，具有国际影响力；刘和平在群（特别是海森堡群）上调和分析做出重要贡献。刘和平的工作受到Elias M. Stein（Wolf奖获得者）的学生印度学者也是本次会议参会

者Sundaram Thangavelu的高度关注，Sundaram Thangavelu在海森堡群上的调和和分析做了系统工作，做出重大贡献，其编著的专著是任何群上调和分析专家的必读文献；本次与会者美国康涅狄格大学陆国震在群上嵌入不等式方面做出不少重要工作；与会者复旦大学李洪全（杰青）也在群上的极大不等式方面做出系统工作。与会者南开大学孙文昌（杰青）在应用调和分析和小波分析领域做出重要贡献。

二、非交换分析。许全华是法国大学资深研究员，其早期在Banach空间几何学做出重大贡献，97年与法国科学院院士Gilles Pisier（曾在国际数学家大会上做过一小时报告和45分钟报告）证明了非交换鞅论中的Burkholder-Gundy不等式和Fefferman-Stein对偶。这一工作被认为是现代非交换鞅论、非交换调和和分析理论和非交换遍历论发展的开端。也因此，他和Gilles Pisier, Marius Junge被公认为现代非交换鞅论的奠基人。另一方面，许全华近年在量子环面上调和和分析理论的工作将对非交换调和和分析的发展产生深远影响。美国伊利诺伊大学Marius Junge教授是美国数学会会士，是现今算子空间和量子概率中最活跃的数学家之一，并成功地把这些理论应用于量子信息及非交换调和和分析，他的工作新颖深刻、涉及宽、影响广泛，因此带动了大批年轻学者，如本次与会者美国贝勒大学梅涛，西班牙国家科学院数学科学研究所Javier Parcet，武汉大学洪桂祥。尤其近年来，在他的带领下，非交换调和和分析取得重大进展。与会者中另三位海外年轻学者Adam Skalski、Martijn Caspers和Uwe Franz近年来在量子群

上的分析方面做出许多开创性工作。这些年轻学者都位列于现今非交换分析领域最活跃和最具潜力的专家之列。

三、概率论。与会者天津大学王凤雨（杰青、长江）是院士陈木法的弟子，成功地将概率论应用于几何分析中，做出许多重要工作。与会者武汉大学张希成（杰青、长江）在随机偏微分方程理论和利用概率方法解决偏微分方程的中问题方面做出系列工作，做出重大贡献。还有本次会议终未能成行的中科院李向东（百人计划）在调和分析中的概率方法中做出许多重要工作。

四、泛函分析。与会者武汉大学刘培德、厦门大学程立新、清华大学步尚全和中科院物数所陈泽乾均是国内泛函分析空间理论组的领导成员，他们均在各自领域做出重要贡献，还培养出了一批优秀人才。

如上所述，这次很多与会者均是各自领域做出卓越贡献的专家，他们的研究兴趣影响了其领域的发展方向，这充分说明了此次会议的学术质量和级别，这一点也从会议报告中得到了进一步的印证。

Junge的报告是进一步用算子空间、算子代数的方法引入一般von Neumann代数上核及算子的概念，并且成功地得到一些关于算子半群的预解式估计和量子欧氏空间、量子环面上Strichartz估计。

Parcet的报告中进一步引入量子欧氏空间上的Calderon-Zygmund算子理论和拟微分算子理论，并且成功地将这些理论应用于非交换偏微分方程理论。这是一个全新的充满机遇的方向。算子空间和非交换鞅不等式在其中起到至关重要的作用。同时这些理论也越来越接近经典调和与分析在偏微分方程中应用的韵味。同时也将为非交换调和与分析在非交换几何中的应用拉开序幕，Junge的学生高力报告了量子欧氏空间上的符号运算，正是为证明非交换几何中的指标定理做准备。另外许全华的博士生夏润莲也报告了她最近在非交换局部Hardy空间及其在拟微分算子算子有界性中的应用。梅涛的报告也是关于量子半群上的调和与分析，报告的部分结果取材于他和洪桂祥之前关于鞅BMO空间的工作。Skalski报告的是量子群上的子群问题，这些结果将促进量子群上的分析问题的研究。如Franz报告的正是量子群上的一些量子半群及超压缩不等式，其部分结果取材来源于之前与洪桂祥合作的论文。Caspers报告的是态空间的无穷乘积，其来源于群von Neumann代数上Fourier乘子及Shur乘子的研究，也将对非交换调和与分析的研究提供便利。Thangavelu的报告是关于Heisenberg群上的Hardy不等式的结果，陆国震报告的是对称空间上的几何不等式。这两个报告的共同点是都用到了李群上Fourier分析的一些精确估计。这些估计也将对非交换调和与分析和遍历论的研究有帮助。杨大春报告的是近年来他的团队在变指标函数空间中的研究成果，这些也将促进非交换调和与分析的发展。王凤雨报告的是薛定谔算子的谱估计，并把这些估计归结到一些泛函不等式；程立新报告的是Banach空间中的一些等距嵌入

问题。章志飞报告的是他在流体方程取得的最新进展，其中用到了调和和分析的工具；陈泽乾的报告提出通过张量积（算子空间中的概念）来线性化非线性的Navi-Stokes方程，从而把问题简单化；宋亮的报告是用调和分析方法来解决偏微分方程中的问题。蒋仁进的报告则是用几何分析的方法解决了流形上的Riesz变换有界性问题。焦勇和别克的报告则是非交换鞅论中的最新进展。其他学者的报告也备受欢迎，如王思雷的Hausdorff算子的有界性，伍火熊、袁文、陈鹏和陈伟关于调和分析报告，熊梟关于群扭曲von Neumann代数的报告等。

由以上所述的部分会议报告可以看出此次会议所涉及的研究内容和关注的课题是相互关联，相互依赖的，且相关研究是当今数学理论界的热门问题。如本总结开头已经提到一样，武汉大学这次会议属于中国调和与分析领域的一个年会，还邀请了不少概率论、泛函分析及非交换分析领域的专家，这次会议给与会者提供了一个了解不仅是国内调和与分析领域还有国内外概率论、泛函分析、非交换分析领域的发展动态的机会，还给他们提供了一个横向交流的平台，除了会议报告之外，还有很多个别交流，这些交流往往给以后的研究工作奠定了合作的基础，而且许多具体的研究课题也产生于这些交流。我们坚信这次会议为扩大或加强国内调和与分析领域的研究广度和深度，为武大非交换分析领域的发展将起到不可低估的推动和促进作用。

本次会议的成功举办，集中地展现了当前国内调和与分析领域及其

相关领域的发展动态。同时通过国际著名专家对武汉大学零距离的接触和了解, 为我校同国际知名高等院校和科研单位提供了开展更广泛学术交流和更高层次合作的机遇。本次会议上法国、美国及波兰等国家的高校表现出了和武汉大学更高层次的合作意向, 希望招收武汉大学的优秀学子为博士研究生、博士后研究人员。这也充分展示了我校相关学科的优势。

本次大会必将成为我国调和与分析领域发展、我校非交换分析领域发展的一个新的里程碑!

武汉大学数学与统计学院

《调和与分析中的概率方法国际会议》组委会

2017-06-06