

国家自然科学基金委员会(局)文件

(98)国科金外字第 08 号

关于对俄合作项目纳入中俄两基金会协议的通知

北京师范大学 科研处并 陈木法 教授:

贵单位报送的对俄合作研究“粒子系统”
现在已经我委员会和俄罗斯基础研究基金会批准,纳入两会科学合作协议框架中执行,执行时间原则上为两年(98年~99年)。

两组织协议规定,双方每年互派研究人员不超过每方2人,每人10天。据此,请中方课题组负责同志速同俄方合作者联系,拟定出98年度交流合作的详细计划,报送我局美大东欧处。同时请附上对方正式邀请信及来华确认信,以便我委员会及时办理资助手续。

根据我委员会有关规定,对该中俄协议项目的增补经费2.0万元,将在办理资助交流经费手续时一并拨款。

中俄双方的实质性合作研究有良好基础,意义重大。望贵单位对此项合作给予充分的重视与协助。

联系人: 陈淮 荆卉 TEL: 62026381 FAX: 62010306

国家自然科学基金委员会
国际合作局
一九九八年二月六日

主题词: 协议 合作 通知
抄送: 本委有关科学部

国际合作重点项目立项申请报告

一. 项目名称: 粒子系统 (批准号: 19631060)

二. 合作双方负责人: 陈木法教授 (中国)
R. MINLOS 教授 (俄罗斯)

三. 合作单位: 北京师范大学数学系
俄罗斯科学院信息传
输问题研究所

四. 立项依据

“粒子系统”是具有交互作用的无穷粒子系统的简称。它所研究的是由大量粒子或简单成份构成的体系的复杂现象。这是数理科学与其他学科交叉的重要研究领域。

俄罗斯科学院信息传输问题研究所是国际上粒子系统与随机场的主要研究基地之一，是俄罗斯在该领域的研究中心。对方的参加人员大都是世界知名学者，其中有两位是这一领域研究的开拓者和奠基人，他们的卓越成就几十年来一直影响着全世界在该领域的工作。北京师范大学数学系粒子系统研究集体从事该领域的研究有长期的历史，在国际学术界已有相当的影响，合作双方对粒子系统与随机场领域的许多课题都有共同的兴趣，长期以来一直保持着密切的交流。例如，俄方主持人R. MINLOS教授曾来华访问两个月，系统地介绍了他们在随机场理论研究方面的新进展；我方主持人陈木法教授曾两次访问俄方，并作了系列报告。此项合作是以往合作的继续和发展。双方还就研究课题、合作方式等方面达成共识（见双方主持人签署的协议书）。

数学上的“无穷粒子”虽是实际中的“大量粒子”的一种近似，但无穷维数学却远比有限维数学广阔和艰深。其最本质的区别在于有限维模型通常没有相变，而无限维模型则可能有相变。因此后者的研究往往需要引入全新的工具。中俄双方参加者学术思想活跃，兴趣广泛。有着从事粒子系统领域研究的良好素质。通过合作研究我们可以充分地学习对方学者的长处，从而快速全面地提高我们（特别是我方年轻学者）的学术水平，这必将大大推进我们基金项目的完成。同时也将会对以后的工作产生积极而深远的影响。

五. 研究内容

我们所关心的研究课题有：耦合理论及其应用，谱隙估计与相变，梯度估计，对数 SOBOLEV 不等式，流体动力学极限，渗流理论，反应扩散过程，大偏差，排队网络等等。

六. 预期目标

粒子系统是一个非常广泛的研究领域，又涉及众多的学科分支，我们将以现有的研究成果做为根据地，把握研究的关键和主流，注意充分学习对方学者的优势，进一步扩大国际影响。我们所研究的问题都是国际学术界关注的热点课题，具有重要的学术价值和很强的应用背景。中俄双方学者有充分的信心，预期在前述的诸方面将会有较全面的改观。在中俄双方学者的共同努力下，将会有一批处于国际领先水平的成果问世。

七. 研究年限

1999 年 1 月至 2001 年 12 月

八. 经费预算

总经费：15 万元

第一年度：国际旅费：3 万元 接待费：2 万元

第二年度：国际旅费：3 万元 接待费：2 万元

第三年度：国际旅费：3 万元 接待费：2 万元

九. 主要参加人员:

中方: 陈木法 (主持人)

陈大岳

王风雨

李增沪

张余辉

俄方: R. A. MINLOS

E. A. PECHERSKY

A. N. RYBKO

E. A. ZHIZHINA

十. 双方签署的国际合作协议 (另附)

This agreement is between two groups of mathematicians, from China and from Russia. Its purpose is cooperative research efforts in the area:

Markov Processes and Random Fields.

The purpose of the project is to develop new methods and to apply them to investigations of specific models. Particular subjects include: phase transitions, spectral analysis of infinite-particle operators, probability distances, the coupling method with applications, percolation theory, ergodicity of Markov processes, and the large deviation principle.

The topicality of these problems is based on a vast number of applications extending from quantum theory and economics to theoretical problems of quantum physics.

Both groups agree to carry out investigations in these fields. The groups also agree to collaborate during visits to the counterpart group. The groups will share the results performed under this project and will exchange papers and other publications.

During visits all local expenses are covered by the host side; all travel expenses are covered by the visiting side.

The project starts in 1996 and lasts two years (1996-1997).

List of participants:

Chinese side

Mu-Fa Chen (head)

Yu-Yue Chen

Feng-Yu Wang

Zeng-Huili

Professor Mu-Fa Chen, Director
Mathematics and Mathematical Physics Institute

Russian side

R.L. Dobrushin (head)

E.A. Zhukov

S.A. Fecherovskiy

A.N. Rybko

Professor R.L. Dobrushin, Head of Laboratory
Institute for Problems of Information Transmission

注: 本协议是陈木法教授与解方原

主持人 R.L. Dobrushin 签署的, 新

协议书可于七月中旬补寄。

李研 98.6.23

(Tel. 62207381)

INSTITUTE FOR INFORMATION
TRANSMISSION PROBLEMS
RUSSIAN ACADEMY OF
SCIENCES

19 Ermolovoy st., GSP-4
Moscow, 101447, Russia

协议书 (翻译稿)

这项协议由来自中俄的两个数学研究小组共同拟定，其宗旨是加强双方在如下研究领域内的合作：

马氏过程与随机场。

这项计划的意图是建立一些新的方法并将它们应用于一些具体模型的研究。本计划涉及如下一些研究课题：相变理论、无穷维算子的谱分析、概率测度、耦合方法及其应用、渗流理论、马氏过程的遍历性以及大偏差原理等。

这些课题在几何理论、经济以及量子物理等领域有着广泛的应用，因而是当前研究的热门课题。

双方同意在互访期间就这些课题进行合作研究，并将交换学术论文和其它出版物。

在互访期间，访问者的生活费由邀请方提供，而国际旅费由访问者一方自己解决。

中方人员名单

陈木法 (主持人)

陈大岳

王凤雨

张余辉

李增沪

俄方人员名单

R.L. Dobrushin (主持人)

R.A. Minlos

E.A. Zhizhina

E.A. Pecherak

A.N. Rybko

陈木法教授：北京师范大学数学与数学教育研究所所长
Dobrushin教授：俄罗斯科学院信息传输问题研究所
实验室主任

十一. 单位意见:

合作双方都有长期从事粒子系统理论研究的经历,在国际学术界享有很高的地位,并在过去近十年里一直保持学术交流。这项合作计划是他们以往良好合作的继续,双方已在研究内容、合作方式等方面达成协议。在双方参加该项目的人员中既有成就卓著的世界知名学者、本研究领域的奠基人,也有思想活跃、崭露头角的青年专家。是一支强有力的科研队伍。

申请者所反应的情况属实,提出的研究内容具有很高的学术价值,研究计划切实可行。这项合作将大大推进本基金项目的完成,并将对以后的研究工作产生积极而深远的影响。我完全同意他们申报这项计划。如他们的申请得到批准,学校将在多方面给以大力支持,以保证项目的顺利完成。



马氏过程与随机场的合作研究

陈木法

(北京师范大学)

2000 年 11 月 30 日

基金合作项目名称: 粒子系统.

合作研究项目名称: 马氏过程与随机场.

中方合作者: 陈木法, 陈大岳, 王风雨, 李增沪和张余辉.

外方合作者: B.M. Gurevich, R.A. Minlos, E.A. Pechersky, A.N. Rybko
和 E.A. Zhizhina.

一. 简况. 我们的中俄合作项目的协议书是 1995 年 10 月 31 日由 R.L. Dobrushin 和我共同签署的。Dobrushin 俄罗斯著名数学家, 是本领域国际上最主要的领袖之一, 可惜他在签署协议书之后十多天便不幸去世。俄方负责人改由 R.A. Minlos 教授负责。此项目一直到 1998 年才开始实施, 为期两年。为培养年青人, 我方分别派李增沪和张余辉(1998, 为期 15 天)、陈大岳和王风雨(1999, 为期 10 天)访俄; 对方派 A.N. Rybko (1998, 为期 20 天)、E.A. Zhizhina 和 Y. Zhukov (后者因故未来)访华(1999, 为期 20 天)。其实, 双方的交往已有很长的历史。我方曾邀请 R.L. Dobrushin (1988, 为期一个半月), R.A. Minlos (1995, 为期一个半月) 和 E.A. Pechersky (1997, 为期一个半月) 来访。我也曾于 1988 年 (为期一周) 和 1997 年 (为期一个月) 两次访问对方。在我的一篇纪念 Dobrushin 的文章里 (1997), 曾回顾了双方的长期的友好交往。此文已被译成俄文和英文分别在俄罗斯和美国发表 (1999)。

二. 成果. 双方的合作, 可以说是硕果累累。有关论著为数众多而难于统计。我着重谈谈最突出的关于学术思想交流的四个方面。

1. 概率距离. 俄方(俄罗斯科学院信息传输问题研究所)是当代概率论与统计物理的主要发源地, 是国际上最著名的主要研究中心。该研究室现已更名为 Dobrushin 实验室。在我们起步之前, 他们已有近 20 年的积累。因此, 不仅我们而且许多国家的研究者都从他们那里学到非常多的东西。对于我个人而言, 最突出的是概率距离理论。这是俄方所创建的

重要数学工具. 另一方面, 我也从美国学派那里学到了耦合方法. 两个学派使用完全不同的语言. 经过多年的思索, 我找到两者之间的本质联系. 这为后来的一系列工作奠定了基础. 首先是克服了无穷维反应扩散过程构造的大难关; 其次是找到了最优耦合的新概念, 这不仅导致了特征值估计的大量优美结果, 而且引发了国内外的诸多后续研究工作.

2. **排队网络.** 容易想象, 这是一个极其重要的发展领域. 它是与粒子系统交叉的新的研究方向, 俄方也是国际上这一领域的主要发源地, 但在我国却近乎空白. 经过俄方 Pechersky 和 Rybko 来华的系统演讲, 又邀请美国的戴建岗来华讲学(这三位都是国际上研究“排队网络”的领衔人物, 全国各地有 30 名教师和研究生参加这些讲学活动), 使得我国在这个新的研究方向上打下了必要的基础, 获得了宝贵的第一手资料和最新信息. 更加可喜的是我方的李增沪与对方的 Pechersky 合作完成了一篇文章. 他们还计划合作写一本专著. 无疑地, 这些活动将对我国今后发展排队网络这一新兴领域产生长远影响.

3. **相变的数学理论.** 这是俄方长期的研究重心和主要研究目标. 不久前, 我们提出以第一特征值为工具来研究相变. 俄方 Minlos 来访时 (1995), 我们详细介绍了这个想法. 之后, 他和他的学生也进入这一研究领域. 现在, 这已成为俄方的一个重点研究方向, 并且也已经获得一批深刻结果.

4. **大偏差理论.** 1988 年, 我们在南开数学研究所举办了概率统计年. Dobrushin 和美国的 M. D. Donsker 和 R.S.R. Varadhan (“大偏差理论”的主要奠基人)同时应邀来华讲学. 正是在这一次讲学活动中, Dobrushin 第一次获悉“大偏差理论”这一概率论新分支. 在此后几年间, 他大力发展这一理论及其应用, 对这一理论的发展作出了重大贡献. 这个典型事例也.为我们研究发展数学提供了范例, 鼓舞我们去探索和开拓新方向、新领域.

三. **前景.** 由于双方都处于研究前沿, 又有了长久的交往, 深厚的友谊, 进一步的合作研究必将在国际上产生难于估量的影响. 双方都有继续合作的强烈愿望.

四. **建议.** 更加深入的合作研究(如一起写文章)需要面对面的讨论, 现在的互访时间太短, 难于实现. 合作项目的周期仅有两年, 每次申请差不多也要花费两年时间, 而且需要填写诸多申请表, 负担太重. 建议尽可能予简化.

主题词: 马氏过程, 随机场, 概率距离, 排队网络, 相变的数学理论.

为与我方举办联合研讨会，美国八名专家向 该国国家基金委的申请报告（1987 春）

JOINT SEMINAR ON INTERACTING PARTICLE SYSTEMS AND RELATED TOPICS

U.S. Organizer:

Prof. Richard Durrett
Dept. Of Math
Cornell U.
Ithaca, N.Y. 14853
(607) 273-6195

Chinese Organizers:

Prof. Chen Mu-fa
Prof. Yan Shi-jian
Dept Of Math
Beijing Normal U.
Beijing, CHINA

Proposed sites

First choice: Beijing Normal U. August 22-26, 1988

Second choice: Cornell U. July 1989

Contents of proposal

	<u>Page</u>
Abstract	2
Scientific justification of the meeting	3
Organization and content of the meeting	4
Proposed participants	5
Dissemination of information	9
Budget	10
VITAs of the organizers	12

为与我方举办联合研讨会，美国八名专家向该国国家基金委的申请报告（1987 春）

Scientific justification of the meeting.

Interacting particle systems is an active and important part of modern probability. The eight proposed U.S. participants are all major contributors to the field and represent nearly every aspect of the subject. The study of this subject is also growing and developing in China. Chen Mu-fa is the author of a book on this subject which was published recently in China and which will be published in English by Springer Verlag. This book details much of his work and related contributions by Yan shi-jian, Zheng Xia-gou, Ding wan-ding, and others. There are currently about 20 researchers in China actively pursuing this topic. Much of this work is very interesting but not yet published or only available in Chinese (e.g. Chen's book) so it would benefit the U.S. researchers to hear about this material first hand.

The U.S. organizer (Durrett) visited China in January of 1985 and gave 20 hours of lectures on the subject. At this time he met many of the Chinese researchers and has maintained scientific contact with them. Liu Xiu-fang has visited Cornell (where she wrote a joint paper with Durrett) and Ding wan-ding will visit soon. It should be clear that this meeting will foster many such opportunities for future research collaboration between scientists of both countries. Prof. Liggett informs me that independent of the proposal Qian Min Ping has submitted a proposal to the Chinese government for a visit by him. As usual they would pay only for his expenses within China, so if this proposal were to pay for his flight to China many people would benefit.

The importance of this topic to the Chinese is indicated by the fact that this topic may be one of the topics of the special year in probability and statistics at the Nankai institute which begins September 1, 1988 [This will be decided in July 1987]. Holding the seminar in Beijing from August 22-26, 1988 would tie in very well with the special year because participants who do not have to return to the U.S. to teach, etc. would be able to stay and participate in the beginning of that program. It is for this reason that the meeting is being proposed to be held in Beijing and that the alternate date is for one year later, after the end of the proposed special year.