

# 中国科学院院士增选 被推荐人附件材料

(本附件材料的内容不得涉及国家秘密。如确需提供涉密材料,涉密部分请另纸按保密规定报送。)

被推荐人姓名: 张平

专 业: 基础数学(偏微分方程)

工 作 单 位: 中国科学院数学与系统科学研究院

推 荐 学 部: 数学物理学部

填 表 日 期: 2015-01-18

本学会已收到这份附件材料提供者对材料真实性的确认函

全国学会负责人: \_\_\_\_\_

中国科学院学部工作局印制

## 附件材料目录

附件 1. 被推荐人基本情况表

附件 2. 被推荐人中国国籍证明

附件 3. 基本情况表中列出的 10 篇（册）以内代表性的论文、著作、研究技术报告、重要学术会议邀请报告的全文

附件 4. 主要论著目录

附件 5. 重要引用和评价情况相关内容的复印件

附件 6. 获奖证书复印件、发明专利证书复印件及其专利实施情况证明材料

### 说明：

以上全部附件用 A4 纸按顺序装订成册。

附件 1 请使用“增选信息系统电子文件”填写，并单独提供由该系统输出的打印稿 1 份。

附件 2 至附件 6 按相关要求准备或提供复印件。如 10 篇（册）代表性论文、著作、研究技术报告、重要学术会议邀请报告不便装订，可以另附。

## 附件 1：被推荐人基本情况表

### 一、个人信息

姓名	张平	性别	男	出生年月日	1969-09-24
国籍	中国	民族	汉族	党派	中共
出生地	江苏省 高淳县			籍贯	江苏省 高淳县
身份证件名称	身份证	证件编号	320106196909241259		
专业	基础数学(偏微分方程)		专业技术职务	研究员	
工作单位与行政职务	中国科学院数学与系统科学研究院 无		通信地址及邮政编码	北京中关村中国科学院数学与系统科学研究院 100190	
单位电话	010-82541519		住宅电话	010-82671952	
电子邮箱	zp@math. ac. cn		传真	010-82541591	

### 二、主要学历（6 项以内）

起止年月	校（院）、系及专业	学 位
1987年9月至1991年6月	南京大学数学系基础数学	学士
1991年9月至1994年6月	南京大学数学系基础数学	硕士
1994年9月至1997年6月	南京大学数学系基础数学	博士

### 三、主要学术经历（10项以内）

起止年月	工作单位	职务
1997年7月至1999年6月	中国科学院数学研究所	博士后
1999年7月至2001年2月	中国科学院数学与系统科学研究院数学研究所	助理研究员
2001年3月至2003年2月	中国科学院数学与系统科学研究院数学研究所	副研究员
2003年3月至今	中国科学院数学与系统科学研究院数学研究所	研究员
1998年9月至1998年12月	美国纽约大学 Courant 研究所	访问学者
2004年10月至2005年2月	法国 Ecole Polytechnique Schwartz 数学中心	访问学者
2005年10月至2007年5月	美国纽约大学 Courant 研究所	访问副教授
2009年9月至2009年12月	法国巴黎第六大学 J. L. Lions 实验室	访问教授
2012年4月至2012年4月	法国巴黎第十二大学数学系	访问教授
2013年4月至2013年4月	法国巴黎第十一大学数学系	访问教授

### 四、重要学术任(兼)职（6项以内）

指在重要学术组织(团体)或重要学术刊物等的任(兼)职

起止年月	名称	职务
2009年1月至今	中国科学	编委
2008年1月至今	Czechoslovak Math. J.	编委
2010年1月至今	Acta Appl. Math.	Corresponding Editor
2011年1月至今	数学进展	编委
2011年1月至今	J. Partial Differential Equations	编委
2013年1月至今	Journal de l'École polytechnique — Mathématiques	编委

## 五、在科学技术方面的主要成就和贡献（3000 字以内）

编辑

导入

填写 2-3 项反映被推荐人系统的、创造性的学术成就和体现重大贡献和学术水平的主要工作。说明在学科领域所起的作用、在学术界的影响和评价，以及（或）在国民经济和社会发展中的作用和贡献（系统引用 10 篇代表性论著和附件 5、附件 6 等材料）。

张平主要应用弱收敛方法和微局部分析对如下具有强物理背景的偏微分方程问题进行了系统的研究并取得了国际领先的成果. 在国际著名刊物 *Comm. Pure Appl. Math.* (10 篇) 等杂志发表学术论文 69 篇, 在美国数学会出版专著一本, 67 篇论文被他人引用 1126 次。具体如下：

### (1) 在非线性 Schrödinger 方程的半经典极限方面的主要贡献：

- 彻底证明了一维 Schrödinger-Poisson 方程的半经典极限（代表作[3]）

关于 Schrödinger 方程的半经典分析是量子力学中 Bohr 对照原理（经典力学是量子力学当 Planck 常数趋于零的极限）严格数学化的数学分支。许多著名学者曾研究过此问题，如 E. Wigner（诺贝尔奖获得者），P. L. Lions (Fields 奖获得者) 等，然而，除了一维可积系统和线性方程外，几乎还没有一个完整的非线性 Schrödinger 方程半经典极限的严格数学结果。他们的主要贡献是：在一维情形，与合作者在代表作[3]中利用半经典拟微分算子工具，彻底证明了与一维半经典 Schrödinger-Poisson 方程解族相关的 Wigner 测度在分布意义下满足 Vlasov-Poisson 方程。正如 R. Carles 等在其综述性文章 [*Commun. Pure Appl. Anal.* 8 (2009), 559-585.] 中指出，此结果是至今为止 Wigner 测度唯一的一次成功地应用于非线性 Schrödinger 方程的半经典极限的情形。

- 引入“调谐能量泛函”并局部解决了高维 Schrödinger-Poisson 方程的半经典极限（代表作[4]）
- 将“调谐能量泛函”应用于外区域上 Gross-Pitaevskii 方程到带自然边界 Euler 方程的半经典极限（代表作[7]）

除此之外，他们[论著 29]还证明了半经典 Helmholtz 方程到 Liouville 方程的极限。就相关的研究工作，张平于 2007 年春季一学期，应美国 New-York 大学 Courant 研究所所长 C. M. Newman 邀请，在 Courant 研究所做了一学期的系列演讲，相关的主要内容已成专著：Zhang, Ping: Wigner Measure and Semiclassical Limits of Nonlinear Schrödinger Equations. *Courant Lecture Notes in Mathematics, 17, Courant Institute of Mathematical Sciences, New York; American Mathematical Society, Providence, RI, 2008. viii+197 pp. ISBN: 978-0-8218-4701-5.*

## (2) Navier-Stokes方程的整体解

### ● 等熵可压缩Navier-Stokes方程的整体弱解

Fields奖获得者P.L. Lions在1998年发表了1993年宣布的如下结果：当空间维数 $n=2$ ，绝热指数 $\gamma > 3/2$ 和 $n=3$ ， $\gamma > 9/5$ 时，等熵可压缩Navier-Stokes方程存在整体弱解。众所周知，大气分子的绝热指数为1.4左右，故在P.L. Lions 名著：*Mathematical Topics in Fluid Mechanics, Vol 2, Compressible Models*, 第181页提出了如下公开问题：“Improving this restriction on  $\gamma$  is a fundamental question: for instance, can one prove an analogue of Theorem 7.2 when  $\gamma \geq 1$  and  $n=2$  or 3?”江松和张平[代表作2]合作通过发展处理解的奇异性的新技术和描述密度振荡的亏损测度的新性质，首先对球面对称和轴对称初值，在二维和三维情形将P.L. Lions的工作改进到 $\gamma > 1$ 。

当绝热指数 $1 < \gamma \leq n/2$ 时，关于高维等熵可压缩 Navier-Stokes 方程整体弱解的存在性方面，目前还只有他们的存在性结果（初始值具有某种对称性）。

### ● 不可压缩流体力学方程组

关于三维不可压缩Navier-Stokes方程具有有限能量光滑初值整体光滑解的存在性或局部光滑解在有限时间内爆破是美国Clay研究所公布的7大千禧年问题之一。围绕此问题，张平主要进行了如下研究：

- 和Chemin[代表作6]引入一类全新的Besov-Sobolev型的函数空间，并证明了3维各向异性Navier-Stokes方程在此空间取小初值时的整体适定性，特别地，该结果证明了3维各向异性Navier-Stokes方程具有高频震荡初值的整体适定性；进一步，通过引入加权Chemin-Lerner型的空间，他和Paicu[论著48]证明了只要初始速度的两个分量充分小，3维各向异性的Navier-Stokes方程存在整体唯一解；此结果被张平等[论著57, 62]进一步推广于3维非齐次不可压缩Navier-Stokes方程，证明了只要初始密度充分靠近某一正常数且初始速度的两个分量充分小，该方程在临界空间中存在唯一解。

- [代表作10]证明了通过三维不可压Navier-Stokes 方程存在整体解的初值集合中的任意一点，存在无穷多条任意长的直线段使得在该线段上的任一点，三维Navier-Stokes 方程仍有唯一整体解，从而给出经典Navier-Stokes方程存在整体解初值集合的拓扑描述；最近他们又证明了3维Navier-Stokes方程速度分量的一个临界范数控制了该解的正则性(被 *Ann. Sci. École Norm. Sup.* 接收)

- 在Taylor符号假设条件下，张平等[代表作8]证明了3维不可压缩Euler方程自由边界问题的局部适定性并进一步在长波区域内证明了其长波极限[论著53, 54]。

### (3) 波动变分方程及相关浅水波方程的整体弱解

- 张平等在一系列文章中[代表作9, 论著1, 2, 3, 7, 8, 18, 47]利用Young测度理论与微局部亏损测度理论系统地解决了一般非光滑初值液晶波动变分方程整体弱解的存在性及其结构, 并证明了该方程的一阶渐近方程弱解的整体存在唯一性; 和 Bressan 合作[论著33]解决了一般渐近方程能量守恒弱解和能量耗散弱解的整体适定性。需要说明的是经典Div-Curl引理在此处失效, 他们必须利用所谓的 $L^p$ -Young测度, 该方法有别于经典 $L^\infty$ -Young 测度。

- 受到该工作启示, 张平等[代表作1]利用 $L^p$ -Young测度理论彻底解决了一种与液晶波动变分方程一阶渐近方程紧密相关的浅水波方程, 即Camassa-Holm方程, 整体能量耗散弱解的存在性; 进而用拟微分算子证明了该方程孤波解的唯一性。。

此项关于浅水波弱解的工作自 2000 年发表起即受到大量引用, 至目前为止已被 H.P. McKean (美国科学院院士), A. Bressan (ICM1 小时报告人) 等他人引用达 216 次。带动了大批在此研究方向的工作。例如, G.M. Coclite, K.H. Karlsen 等人在文章[SIAM J. Numer. Anal. 46 (2008), 1554-1579]中对他们的弱解构造了数值格式等。

## 六、10 篇（册）以内代表性论文、著作(包括教材)、研究技术报告、重要学术会议邀请报告（全文作为附件 3）

希望 10 篇(册)中含国内刊物发表的文章，每篇（册）应说明被推荐人的主要贡献，包括：提出的学术思想、创造性、研究工作的参与程度、学术刊物中的主要引用及评价情况等（200 字以内）。证明材料和评价说明放入附件 5 中，此处可引用附件 5。

按以下顺序填写：

论文：作者（按原排序），题目，期刊名称，卷（期）（年），起止页码；

著作：作者（按原排序），著作名称，出版社，出版年份，出版地；

研究技术报告（未公开发表的重要报告）：作者（按原排序），报告题目，完成年份；

重要学术会议邀请报告：作者（按原排序），报告题目，报告年份，会议名称、地点。

序号	代表性论文、著作(包括教材)、研究技术报告、重要学术会议邀请报告
1	<p>论文：作者：Xin Zhouping and Zhang Ping；题目：On the weak solutions to a shallow water equation.；期刊名称：Comm. Pure Appl. Math.；卷(期)(年)：53 (2000)，；起止页码：第 1411 页至第 1433 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况： 我们利用 <math>L^p</math>-Young 测度理论彻底解决了 Camassa-Holm 方程，整体能量耗散弱解的存在性；此文至目前为止，已被 H. McKean, A. Bressan 等他人引用达 216 次。</p>
2	<p>论文：作者：Jiang, Song and Zhang, Ping；题目：On spherically symmetric solutions of the compressible isentropic Navier-Stokes equations；期刊名称：Comm. Math. Phys.；卷(期)(年)：215 (2001)；起止页码：第 559 页至第 581 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况： 对球面对称初值，我们在二维和三维情形将 P.L. Lions 关于等熵可压缩 Navier-Stokes 方程整体弱解的工作改进到 <math>\gamma &gt; 1</math>. 被他人引用 68 次。</p>
3	<p>论文：作者：Zhang, Ping; Zheng, Yuxi; Mauser, Norbert J.；题目：The limit from the Schrödinger-Poisson to the Vlasov-Poisson equations with general data in one dimension；期刊名称：Comm. Pure Appl. Math.；卷(期)(年)：55 (2002)；起止页码：第 582 页至第 632 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况： 我们彻底证明了与一维半经典 Schrödinger-Poisson 方程解族相关的 Wigner 测度在分布意义下满足 Vlasov-Poisson 方程. 被他人引用 23 次。</p>
4	<p>论文：作者：Zhang, Ping；题目：Wigner measure and the semiclassical limit of Schrödinger-Poisson equations；期刊名称：SIAM J. Math. Anal.；卷</p>



	<p>(期)(年): 34 (2002); 起止页码: 第 700 页至第 718 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 我们引入“调谐能量泛函”并局部解决了高维 Schrödinger-Poisson 方程的半经典极限. 被他人引用 9 次.</p>
5	<p>论文: 作者: Lin, Fang-Hua; Liu, Chun; Zhang, Ping; 题目: On hydrodynamics of viscoelastic fluids; 期刊名称: .Comm. Pure Appl. Math.; 卷(期)(年): 58 (2005); 起止页码: 第 1437 页至第 1471 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 我们证明了二维不可压缩粘弹性力学中 Oldroyd 模型整体小解的存在性. 被他人引用 86 次.</p>
6	<p>论文: 作者: Chemin, Jean-Yves; Zhang, Ping; 题目: On the global wellposedness to the 3-D incompressible anisotropic Navier-Stokes equations; 期刊名称: Comm. Math. Phys. ; 卷(期)(年): 272 (2007); 起止页码: 第 529 页至第 566 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 我们引入一类全新的 Besov-Sobolev 型的函数空间, 并证明了 3 维各向异性 Navier-Stokes 方程在此空间取小初值时的整体适定性, 特别地, 该结果证明了 3 维各向异性 Navier-Stokes 方程具有高频震荡初值的整体适定性. 被他人引用 17 次.</p>
7	<p>论文: 作者: Lin, Fanghua; Zhang, Ping; 题目: Semiclassical limit of the Gross-Pitaevskii equation in an exterior domain; 期刊名称: Arch. Ration. Mech. Anal. ; 卷(期)(年): 179 (2006); 起止页码: 第 79 页至第 107 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 我们简化了代表作[4]中的“调谐能量泛函”, 并将之成功地应用于外区域上半经典 Gross-Pitaevskii 方程到带自然边界 Euler 方程的极限. 被他人引用 11 次.</p>
8	<p>论文: 作者: Zhang, Ping; Zhang, Zhifei; 题目: On the free boundary problem of three-dimensional incompressible Euler equations; 期刊名称: Comm. Pure Appl. Math.; 卷(期)(年): 61 (2008); 起止页码: 第 877 页至第 940 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 在 Taylor 符号假设条件下, 我们证明了 3 维不可压缩 Euler 方程自由边界问题的局部适定性. 被他人引用 35 次.</p>
9	<p>论文: 作者: Zhang, Ping; Zheng, Yuxi; 题目: Energy conservative solutions to a one-dimensional full variational wave system; 期刊名称: Comm. Pure Appl. Math.; 卷(期)(年): 65 (2012); 起止页码: 第 683 页至第 726 页</p> <p>主要贡献及引用评价情况: 我们利用 Young 测度理论与微局部亏损测度理论证明了一般非光滑初值液晶波动变分方程组整体弱解的存在性. 被他人引用 5 次.</p>
10	<p>论文: 作者: Chemin, Jean-Yves; Gallagher, Isabelle; Zhang, Ping; 题目:</p>

	Sums of large global solutions to the incompressible Navier-Stokes equations; 期刊名称: J. Reine Angew. Math. ; 卷(期)(年): 681 (2013); 起止页码: 第 65 页至第 82 页
	主要贡献及引用评价情况: 我们[证明了通过三维不可压 Navier-Stokes 方程存在整体解的初值集合中的任意一点, 存在无穷多条任意长的直线段使得在该线段上的任一点, 三维 Navier-Stokes 方程仍有唯一整体解, 从而给出经典 Navier-Stokes 方程存在整体解初值集合的拓扑描述. 被他人引用 4 次.

## 七、发明专利情况（10项以内）

请按顺序填写专利申报人（按原排序），专利名称，申请年份，申请号，批准年份，专利号。并分别简述专利实施情况和被推荐人在专利发明和实施中的主要贡献（100字以内）。实施情况及相关证明材料放入附件6，此处可引用附件6。若无实施证明材料则视为专利未实施。

序号	发明专利情况
1	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
2	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
3	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
4	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
5	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
6	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
7	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
8	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
9	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：
10	专利实施情况和被推荐人的主要贡献：

## 八、重要科技奖项情况（10项以内）

按顺序填写全部获奖人姓名（按原排序），获奖项目名称，获奖年份、类别及等级（如：1999年国家自然科学二等奖，1998年中国科学院科技进步一等奖等），并简述被推荐人的主要贡献（限100字），相关证明材料放入附件6，此处引用附件6。

序号	重要科技奖项
1	获奖人姓名：张平, 江松；获奖项目名称：流体力学和量子力学方程组的若干研究；获奖年份：2011；获奖类别：国家自然科学奖；获奖等级：二等奖； 被推荐人主要贡献： 改进了Fields奖获得者Lions关于等熵可压缩Navier-Stokes方程整体弱解的工作；彻底解决了一维半经典Schrödinger-Poisson方程到Vlasov-Poisson方程的极限。
2	被推荐人主要贡献：
3	被推荐人主要贡献：
4	被推荐人主要贡献：
5	被推荐人主要贡献：
6	被推荐人主要贡献：
7	被推荐人主要贡献：
8	被推荐人主要贡献：
9	被推荐人主要贡献：
10	被推荐人主要贡献：