

The background of the cover features a stylized mountain peak in blue and purple. A large red circle, representing the sun or moon, is positioned behind the mountain. The number '21' is written in a large, golden-yellow font across the red circle. At the top of the mountain peak, two small figures are standing, looking up. The title '跨世纪的攀登者' is written in white, bold, sans-serif characters across the middle of the mountain.

跨世纪的 攀登者

国家自然科学基金委员会数理科学部 编

科学出版社

00011344

01-12



跨世纪的攀登者

国家自然科学基金委员会数理科学部 编

赠
人



科学出版社

1994



C0486374

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书介绍了我国 39 名优秀中青年数学家。他们是活跃在国际数学各分支前沿的优秀人才，他们的研究工作大都受到国际同行的重视和引用。他们取得的成绩，表明了在这些主要依靠智力角逐的领域内，中国人完全可以做出比西方发达国家更好的成果。

本书共 39 篇，每篇由科学家生平、承担的国家自然科学基金项目、获奖情况、主要研究成果简介、主要论著及在国内外的影响五部分组成。

本书可供科技人员、科技管理干部阅读。

跨 世 纪 的 攀 登 者

国家自然科学基金委员会数理科学部 编

责任编辑 刘燕 毕颖

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

北京海淀区天文台印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1994 年 8 月第 一 版 开本：850×1168 1/32

1994 年 8 月第一次印刷 印张：7 1/8

印数 1—2 000 字数：134 000

ISBN 7-03-004421-5/O · 765

定价：15.00 元

数学的东方骄子
前途无量！

张存浩敬贺
一九九〇年六月

（张存浩 国家自然科学基金委员会主任）

攀峰勇士，
探宝尖兵。

陈佳洱敬题
一九九四年七月

(陈佳洱 国家自然科学基金委员会副主任)

前 言

1986年，国家设立自然科学基金，1989年，增设数学天元基金。在自然科学基金特别是在天元基金的支持下，我国一批优秀中青年数学家，在一些数学领域做了许多卓有成效的研究工作，并取得了丰硕的成果。这充分表明了，近年来我国数学的整体水平已经有了较大的提高：无论是原来基础较好的分支（如数论、拓扑、分析等），还是近些年才发展起来的一些分支（如机器证明、几何分析、随机分析等），在许多方面的研究都已达到了国际先进水平，有些甚至处于国际领先地位。在有些分支的研究中，我国数学家头角峥嵘，做出了重要贡献，使中国数学在国际上已占有一定位置。

我们编辑出版《跨世纪的攀登者》这本书，目的在于通过介绍我国优秀中青年数学家及其取得的成果，展示中国数学在自然科学基金特别是在天元基金支持下所做出的一些突出成绩。使大家看到希望，受到鼓舞。

本书介绍的我国数学家的年龄都在50岁以下，他们是活跃在国际数学各分支前沿的优秀人才，他们的研究工作大都受到国际同行的重视和引用。这反映了近些年来我国已涌现出相当一批

非常优秀的中青年数学家，他们在数学科学的众多领域分别肩负起承先启后的重任，一方面在国际前沿进行着创新的研究工作，另一方面又为我国培养新一代优秀数学人才作出贡献。数学天元基金对他们研究工作的资助并不大，而他们在出成果、出人才方面所做出的贡献却十分巨大。投资少收益多是数学科学的一个特点，也是我国在当前经济条件下数学能率先赶上世界先进水平的一个依据。本书所介绍的优秀人才及其成果，再次表明了中国人的聪明和勤奋。在那些主要依靠智力角逐的领域内，中国人完全可以做出比西方发达国家更好的成果。还应当看到，这些优秀人才的每项成果无不凝聚着他们的导师——我国老一辈数学家和一大批中年数学家的心血和智慧。这表明我国数学界确已有了一支老中青相结合的、团结奋发、朝气蓬勃的队伍，以此为基础继续壮大，再经过不懈的努力，那么中国数学率先赶上世界先进水平这一宏伟目标就一定能够达到。

自然科学基金，特别是数学天元基金对我国数学的发展确实起了积极的推动作用。由于有了天元基金，数学研究经费的劣势才有了较大的转变。天元基金设立之前，在自然科学基金中，资助数学研究全年的经费还不到150万元，而今年

数学经费已达到 600 万元，增加了 3 倍多。这样才有可能根据数学整体发展的需要，比较全面地安排各分支的发展计划。几年来我们一方面增加了数学重点项目的数目和资助强度，使得 30 多个重要分支领域的近 300 名数学家获得了强度较高的资助；另一方面对面上的自由申请项目，我们确定了在现阶段比较合理的资助规模，并提高了单项资助强度。今年数学的平均资助强度达到了 2.48 万元，由 5 年前仅占各学科总的平均资助强度的 28% 上升到了 40%，这就为我国数学研究队伍的稳定发展提供了基本保证，本书所展示的丰硕成果足以充分说明这一点。事实上，天元基金的设立，不仅增加了数学研究的经费，还扩大了自然科学基金的使用范围。要使我国数学率先赶上世界先进水平，必须改善数学研究的条件，更新数学研究的手段，加强优秀人才的培养，增进国内外学术交流。所有这些方面，除少数学术交流外，一般不属于自然科学基金的使用范围，天元基金在一定范围内作了一些尝试，我们借此机会略作介绍于下。

几年来，天元基金学术领导小组与国家自然科学基金委员会数理科学部天元基金办公室密切配合，为改善数学研究的条件，针对目前数学书刊缺少的情況，利用天元基金资助国际图书发行

公司购买了一些专著和刊物的版权，组织出版和发行，有些还组织翻译出版，在一定程度上缓解了一些买不起原版书刊的问题。同时根据国内需要，组织并资助不同层次的数学丛书的编写、出版和发行，弥补了数学不同层次出版物的不足。为更新数学研究的手段，根据实际需要，利用天元基金先为承担国家攀登项目和科学基金重点项目的每位数学家配备了一台计算机，并且将开通电子邮件 Email，这标志着我国数学研究的手段走向现代化，过去只靠一支笔一张纸做数学研究的时代即将结束。为增进国内外学术交流，加强对青年优秀人才的培养，利用天元基金资助国外留学的优秀青年与国内对口的专家进行合作研究和进修，形成了一套国内访问学者的管理制度；利用天元基金组织各种类型的高级讲习班（例如同法国的国际纯粹数学与应用数学中心（CIMPA）建立了合作关系，每年由 CIMPA 聘请专家在我国举办国际讲习班，天元基金承担讲习班学员的补助费用和组织工作；又如接受国家教委的委托，承担每年的数学暑期学校的教学和学术讨论的组织工作和部分资助）；还根据各地区数学发展的需要，每年选择一些较边远的地区，举办专题性的讲习班等等。对以上这些尝试的反映是热烈的，被认为天元基金真是把经费用在了刀刃上。

但是，我们还必须清醒地看到，我国数学整体水平与世界先进国家比较仍有很大差距。要从整体上达到世界先进水平，还需要各方面的大力支持和整个数学界的不懈努力。10年动乱造成的知识断层尚待补复，而近年来在基础学科方面研究生数量大滑坡现象又再度重现，这些都是我国数学发展过程中必须克服的困难。但是我们高兴地看到，当前我国数学正在进入振翼起飞的大好时机，这是由于：①我国改革开放政策的深入进行，使国际数学的发展对我国数学的推动和影响越来越明显。去年由陈省身、丘成桐两位国际数学大师提出我国应申办2002年国际数学家大会的倡议得到了国家领导人的重视和支持，这使全国数学工作者受到极大的鼓舞；②数学科学作为一切科学的基础越来越受到国家各级领导的重视，自然科学基金的逐步增加，数学天元基金的设立，为数学的发展提供了基本的物质条件，随着国民经济的发展，预计用于数学的科研经费和教育经费将不断增长，教师和科学家的待遇将不断改善；③基础研究在基金的支持下引入了竞争机制，促使我国数学的发展能够着眼于攀登国际发展的高峰，不仅在解决问题上而且在更高层次的指引发展方向上都能作出划时代的贡献；④目前我国数学在国内外都已有一批非常优秀的中青

年人才并在不断壮大，更可贵的是我国数学界有一种团结向上、奋发拼搏、为中华民族争光的传统精神，可以预料在整个数学界通力协作下，跨世纪的优秀人才和重大成果将不断涌现。我们深望本书的出版能成为我国数学腾飞的一曲小小前奏。

本书无论在原始材料的征集工作或在编排出版工作上都有不完善的地方，疏漏遗误之处，望读者不吝指正。在此我们特别要感谢《数学进展》编辑部的刘燕同志，她为保证本书的出版质量，花了很多时间组织、编辑和校核原始材料，使本书能以现在的面目和读者见面。我们还要感谢国家自然科学基金委员会数理科学部汲培文同志和张文岭同志，他们为本书的组稿、校稿付出了辛勤的劳动。借此机会我们对所有提供材料的单位或专家学者，以及所有为编排出版工作付出辛劳的出版社的同志致以深切的谢意。

程民德 许忠勤

1993年12月

目 录

前 言

丁伟岳	(1)
马志明	(9)
王世坤	(13)
王诗晟	(19)
王建磐	(24)
王雪平	(31)
文 兰	(39)
文志英	(42)
文志雄	(50)
尹景学	(58)
龙以明	(63)
史宁中	(69)
任佳刚	(73)
朱德明	(78)
陈木法	(84)
陈叔平	(91)
李安民	(95)
李伟固	(100)
李克正	(103)
李承治	(105)
忻元龙	(114)
时俭益	(118)

肖 刚	(124)
余德浩	(129)
郑学安	(136)
周 青	(141)
赵春来	(144)
郭 雷	(147)
郭懋正	(153)
袁亚湘	(155)
展 涛	(160)
徐超江	(163)
贾朝华	(170)
堵丁柱	(174)
程 艺	(179)
彭立中	(186)
彭实戈	(190)
雍炯敏	(195)
潘兴斌	(204)

丁伟岳，男，1945年4月生，博士，基础数学专业，中国科学院数学研究所研究员，博士生导师，中国科学院数学研究所学术委员会委员，《数学进展》常务编委。

承担的国家自然科学基金项目

1. 非线性分析，重大项目子课题（批准号 9187007—02）；
2. 非线性分析（几何微分方程），重点项目（批准号 19131020）。

获奖情况

1. 中国科学院自然科学奖二等奖（1991）；
2. 陈省身奖（数学）（1991）；
3. 国家自然科学奖二等奖（1993）。

主要研究成果简介

1. Poincare-Birkhoff 定理的推广和应用

关于平面环域保面积扭转同胚的 Poincare-Birkhoff 不动点定理是辛几何中的一个经典结果，之后曾有过许多推广该定理的努力。丁伟岳在他的硕士论文（1982）及其后的工作（1983）中，把这个著名的不动点定理推广到平面星形区域的情形，并成功地应用于平面哈密顿系统周期解的存在性问题。这一推广已在国内外关于平面哈密顿系统的一些工作中得到应用。

2. 具共形不变性的半线性椭圆方程问题

这类方程问题起源于微分几何的“预定纯量曲率的共形形变”问题，例如著名的 Nirenberg 问题（在标准二维球面上预定高斯曲率）和 Yamabe 问题（在紧黎曼流形上预定常值纯量曲率）。

(1)Nirenberg 问题 这个问题由 Nirenberg 本人在 60 年代提出后, J. Moser 在 1973 年对预定的曲率函数是 S^2 上的偶函数的特殊情形进行了研究, 并给出了解答。但是, 预定曲率函数不具对称性的一般情形问题要困难得多, 丁伟岳和陈文雄(1987)对一般的 Nirenberg 问题给出一种有解的充分条件。这一工作的突破性主要表现在方法上, 他们首次提出了质心分析、 S^2 的共形变换群的利用及特殊梯度流的构造等新方法, 从而使人们对这个问题本质的认识前进了一大步。美国华人数学家张圣容和杨建平稍晚于他们, 也独立得到相近的结果, 而张圣容主要由于这一工作而获得在 Berkeley 世界数学家大会上作 45 分钟报告的荣誉。美国宾州大学 J. Kazdan 教授对丁伟岳的论文[5]有很高评价, 他不仅推荐该文在他任编委的杂志发表, 而且邀请丁伟岳赴宾大工作访问(1987. 5—7)。

(2) R^n 上的 Yamabe 方程 这是一个形式上十分简单的椭圆方程, 由于它在一类与 Yamabe 问题有联系的椭圆方程问题中占有特殊地位, 因而引起人们的重视。(a)丁伟岳证明(1986): 这个方程在 R^n 上有无穷多个能量有限的变号解, 从而解答了一个众所关注的问题。这项工作曾受到哈佛大学 C. Taubes 教授好评, 并予以推荐发表。(b)这个方程在有界区域上的狄氏问题的可解性是一个微妙的问题。Bahri 和 Coron 证明(1988): 如区域的拓扑性质是非平凡的, 则问题有解, 他们同时提问: 是否存在可缩区域使问题在其上有解? 丁伟岳肯定地解答了这个问题(1989), 他构造出一类可缩区域并证明在这些区域上问题有解。这个结果深受美国 Rutgers 大学 A. Bahri 教授的赞赏, 丁伟岳因此受邀赴该校访问 1 个月。(c)在预

定曲率函数有正下界的情形,第一次得到 R^n 上预定纯量曲率问题有解的充分条件(见[3])。

3. 调和映射的存在性及热流方法

调和映射由于其重要的几何应用和对发展新的分析方法推动,近年来日益受到重视,成为国际上微分几何与非线性偏微分方程研究的共同热点。

(1) 存在性问题 这是调和映射研究最基本的问题之一。(a)丁伟岳(1986)在一定条件下建立了获得多个调和映射的临界点理论。这个工作受到调和映射专家 J. Eells 的注意,在他与 Lemaire 的综述文章中对丁伟岳的论文^[7]的主要结果作了详细引述。(b)丁伟岳(1988)给出了球面间存在 Smith 型对称调和映射的充分必要条件,从而完成了 Smith 于 1975 年开始的工作。在这一工作中他首次对这个问题引入新的变分方法,这个方法比原来的定性方法有较大的优越性,受到了许多数学家的重视,在 Eells-Ratto(1989)的工作中应用了这个方法。他们在文章中不仅引用[8]近 10 次之多,还对丁作了如下异乎寻常的致谢:“作者对丁伟岳教授表示非常感激,他的佳作^[7]为本文提供了原动力(The authors acknowledge gratefully their indebtedness to Prof. W.-Y. Ding, whose fine paper^[7](见论著的[8])provided the impetus for the present one).”(c)丁伟岳和王友德(1991)研究了非紧完备黎曼流形间调和映射的存在性问题,他们用不同的方法改进了 P. Li 与 L. Tam 最近的工作。

(2) 热流方法 用热流方法研究调和映射的存在性是在 Eells-Sampson(1964)的开创性工作中首先提出的,他们用这个方法在靶流形曲率非正的情形证明了调和映

射的存在性结果。但是在一般情形下人们对热流方法的研究长期以来进展很小。(a)丁伟岳-陈韵梅(1990)证明了当源流形的维数不小于3时,调和映射的热流在有限时间内产生奇点(blow-up)的一个一般性定理。J. Eells 对这个结果评价很高,经他推荐,丁伟岳参加了1989年7月在美国夏威夷大学举行的“微分几何中的热方程”会议,并在会上报告了这个结果,德国数学家 M. Struwe 在1990年京都世界数学家大会的45分钟报告中也论及了这个结果。(b)在源流形的维数是2的情形,丁伟岳与张恭庆、叶如钢合作给出了调和映射的热流在有限时间内产生奇点的第一个例子(1992),推翻了一些著名数学家的猜测,引起广泛注意。这一工作中巧妙地运用极大值原理的方法在丁伟岳和王国芳最近的工作中得到推广,证明了:从3维球到2维球面的调和映射的狄氏问题在一定条件下没有光滑的轴对称解。这个结果也推翻了国外一些数学家的猜测。(c)丁伟岳和林芳华(1992)用新的分析方法推广了著名的 Eells-Sampson 定理,以更一般的几何条件取代原定理中“非正曲率”的假设。

4. Kahler-Einstein 度量的存在性

关于第一陈类为正的紧致 Kahler 流形上是否存在 Kahler-Einstein 度量的问题是一个非常困难的几何偏微分方程问题。我国留美学者田刚在这个问题上取得了突破性进展。丁伟岳(1988)从不同的角度出发,证明了一种推广的 Moser-Trudinger 不等式,并给出 Kahler-Einstein 度量存在的新判据。丁伟岳和田刚(1992)还研究了某些情形下这种度量的不存在性。