

群策群力,数学可望率先赶上国际水平

程民德*

摘要 中国的现代数学曾经走过曲折的道路。党的十一届三中全会为我们带来了科学的春天,中国数学界也很快复苏。通过十年的努力,数学科学已经取得了令人瞩目的进展。现在,国家的现代化建设对数学的发展提出了更高的要求,整个科学事业更期待现代数学的建树和突破。尽管我们还面临着许多困难,但是展望未来,我们充满信心。只要群策群力,我们不仅能够冲出亚洲,走向世界,也许有必要给自己提出这样的任务“让数学率先赶上国际先进水平!”

一、中国数学“率先赶上”是人民的希望,历史的责任

人民希望看到国家的强盛。在教育发达,科学繁荣,经济腾飞的建设过程中,教育、科研应当走在前面。作为基础科学之一的数学,也理应先行一步,为自然科学和社会科学提供必要的工具。应当看到科学发展和经济发展是相辅相成,互相促进的,数学同样如此。当今世界各国的数学科学水平基本上是和该国的整体经济实力相当的。许多中外数学工作者在评论当今数学发展的格局时指出:“美苏继续领先,西欧紧随其后,日本正在迎头赶上,中国则还是未知数”。

“未知数”的说法,反映了人们对中国数学的关注、期待、希望的心情。

首先,人们看到了中国数学的潜力。中国数学曾经有光辉灿烂的历史,只是到了近代才慢慢落伍。进入20世纪之时,中国数学落后于世界数学几乎有300年。五四运动前后,我国大学里开始设立数学系,中国现代数学才逐步走上世界舞台。经过几代人的艰苦努力,中国现代数学已在国际数学界占有一定的地位。老一辈的数学家赢得了良好的国际声誉。在50年代的中国数学发展高潮中,一批科研成果取得了国际领先地位。20世纪的数学史上写下了许多炎黄子孙的姓名。80年代以来,中国数学又出现了迅速发展的新局面。我国占有优势的一些学科继续发展并取得引人注目的新成果。在过去比较薄弱甚至空白的数学领域中也印上了我国数学家的足迹。开放政策使我国一大批数学家进入国际数学界,其中一部分已达到他们所从事的学科的前沿,可以和国际上的著名学者在平等的地位上进行交易与合作。

近十年来,有一批中国数学家在国际上获奖,其中包括廖山涛教授获第三世界科学院奖。尤其值得注意的是一些20来岁的青年人正在崛起。可以说,在美国名牌大学数学系的优秀博士名单中,几乎都有中国青年的名字。我们希望,一代年轻的数学家会珍惜和发扬我国前辈数学家的优良传统,在世界数学科学领域中做出中华民族的更大贡献。

当代数学大师陈省身教授多次指出;中国数学发展大有前途。我们既不可夜郎自大,故步自封,也不可妄自菲薄,不求进取。只要大家努力,路子对头,数学科学完全可以率先赶上世界先进水平。我们愿意看到陈先生的这一愿望变成现实。

* 北京大学教授。

我们说数学能较其他学科“率先赶上”，还由于它自己本身的特点。数学对人类的贡献十分巨大，但对社会的需求却非常微小。一般说来，数学研究需要的投资少，见效快，它的研究是智力的角逐，主要依靠知识的积累和勤奋的思考，较小涉及对设备、器材的需要。不仅如此，数学的应用可以部分地弥补其他学科实验设备的不足。在我国财力尚不雄厚的现时，我国数学界理应在国际竞赛中较其他学科做出突出的贡献。我们提出数学率先赶上国际先进水平，并非由于数学家特别聪明能干，而是自身学科特点所致，乃是历史赋予我们的责任。

以下的事实也说明，数学学科的投资效益是很高的。据国家自然科学基金会的统计，数学项目的基金数为全部基金总额的百分之一，不足数理学部基金的十分之一。但在1987年全国自然科学奖评出的奖励项目179项中，数理学部有38项，数学有15项，占全部得奖数的8%，占数理学部得奖数的40%，为各学科之首。去年数理学部评出优秀基金课题组255项，其中数学有96项，占全学部的38%。这表明给数学的资助可以获得较多的成果，资助效益明显高于其他学科。

人们已看到了中国数学家的潜力，也估计了中国数学发展已具备了必要的财力条件，为什么仍然把中国数学当作“未知数”呢？这是因为，潜力有待于人们去挖掘和发挥，客观有利条件有待于主观努力去利用和发展。要真正使中国数学腾飞，必须有统一的认识，稳定的政策，精心组织，群策群力，经过坚持不懈的的艰苦奋斗才能实现。

在今天的现代化建设进程中，把数学的发展放在什么位置仍然是一个严肃的问题。党的开放政策使中国数学在国际上得到广泛深入的交流，一批中青年数学精英已经脱颖而出，数学率先赶上国际水平的客观条件已经基本成熟。这是历史赋予我们的责任，机不可失，时不再来啊！

二、宏伟的现代化建设在呼唤高水平的现代数学

环顾世界，所有的经济大国和科技大国，必然也是数学强国。我们说让数学率先赶上世界先进水平，并不仅仅是为了在智力竞赛中夺金牌、争名次，更重要的是为宏伟的现代化设计服务。具体说来，就是为国民经济服务，为高技术服务，为决策科学服务。

1. 走独立自主发展工业的道路必须优先重视数学水平的提高。目前，我国许多工业技术有些还停留在仿制阶段，因此对数学的要求不高。如果照搬现成的经验和技能，确实用不到多少数学。但是若要消化这些新技术，实现从仿制到自行设计的转变，那就非用数学不可，很多生产线的技术关键往往是给出一个数学模型，不少工艺流程的操作要领，其实是数学上的优化过程。某些进口设备用不好，说是没有买那个神乎其神的“软件”，拆穿是无非是一些数学困难。数学是一种软技术，看不见的技术。作为社会主义的大国，总不能单纯求模仿，靠引进，如果老是知其然而不知其所以然，那是无法建立起自己完整的技术体系的。

2. 数学与高技术的结合是当代科学技术的重要特点之一。许多人享受着美好的现代文明，却并不知道许多高技术来源于数学成就。例如：

没有时间序列的数学理论，就没有今日规模宏大的石油地震勘探工业；

任何一架飞机或航天器，都要安装根据卡尔曼滤波理论设计的导航自动设备；

为无数人造福，使医疗诊断技术发生革命的射线分层照相技术，其主要理论基础是数学上的 Radon 变换，它的特性研究依赖于振动积分理论；

波音 767 客机的翼形, 雷诺汽车的外形, 都是靠非线性偏微分方程的新的近似解法和计算几何方法得到的。

在这些高技术领域, 数学家的参与是必不可少的。可惜在我国这种使工业与数学结合的机会实在太少了。这里值得注意的是数学家在国防设计中的贡献。例如:

人造卫星的姿态控制研究, 是数学家参与完成的, 获得国家级科技进步奖。两弹的设计制造中数学家也起了重要作用;

一项计算机上的数学实验使某武器的穿透能力从 3 厘米提高到 6 厘米;

一批从科学院、高等院校转入国防科研部门的数学家获得了科研特等奖。

我们觉得, 数学家既然在高级国防技术上能发挥作用, 也必然在民用的高技术领域发挥作用。当前的科技政策为数学和工业部门以至整个国民经济的结合提供了更多的机会。中国数学要率先赶上世界先进水平, 和高技术相结合是一个必然的趋势。数学研究一旦和我国的技术领域紧密结合, 就会在中国本土扎下深根, 以至形成自己的特色, 发展自己的学派。

3. 数学是决策科学的主要支柱。现代化建设需要就投资, 效益, 管理等许多问题作出决策, 这种决策单凭经验是不够的。运用数学方法的定量决策, 已成为当今决策科学的主流。轻视决策科学中的数学方法在苏联有过严重的教训。康托维奇于 1938 年创立线性规划, 但当时的苏联对它不予重视, 而且横加批判指责, 结果使 1941 年写成的讲义在 1959 年方获出版。与此相反, 美国在 1945 年独立发现线性规划后立即推广, 每年获得的效益一直在十亿美元以上。

在我国, 这种轻视数学方法的倾向仍然存在。从 60 年代起, 我们曾花很大的气力推广优选法, 统筹方法和许多统计数学方法。当时虽然取得相当大的成绩, 但往往不能巩固, 不能长期坚持。我们希望, 通过领导重视和提高我国管理人员的数学素养, 不仅能广泛而持久地运用那些直接产生经济效益的数学方法, 还能重视与推广在决策科学中使用更深入的数学工具如信息科学、系统科学中的数学方法与计算技术等。

4. 良好的数学教育, 是培养工程技术人员和科研人员的重要的一环。正如陈省身先生所说的: “数学是一切科学的基础, 数学的训练能激发人的创造力, 提高思维的逻辑性。许多学数学出身的人以后改行搞物理、力学、计算机、电视、工程技术、化学甚至人文科学, 常常取得意想不到的成就。相反地, 数学训练的不足会大大影响工程技术人员和科研人员的素质。例如我国派出的学计算机专业的留学生中, 由于数学基础薄弱而失败的例子屡见不鲜, 其中有些人在国内是第一流的学生, 在国外各本科专业成绩也都很好, 之所以不能获得博士学位, 完全是由于数学基础差, 后劲“不足”。

综合以上四个方面, 我们感到在国民经济、高技术工业、决策科学中使用数学方法的程度, 乃是衡量一个国家现代化水平的一种标志。数学率先赶上国际先进水平, 不仅表现在数学论文中发表的先进成果上, 也反映在全民使用数学方法的广度和深度上。我们希望, 在 21 世纪以前的十几年内, 能够在这方面出现一个大的飞跃!

三、数学率先赶上世界先进水平, 将为国家提供充分而又必要的智力储备

任何一个国家, 都必须进行一定的智力储备。一旦出现科学上的突发性进展, 就要进行

必要的科学转移。基础理论研究就是这样的智力储备。应该指出,数学是所有智力储备中最重要的一种。“数学是一切科学的基础,数学的训练普遍的有用”。用少量投资进行数学人才储备,并且适时地组织数学家参与新的科学高地的争夺,是许多发达国家的一项基本的科学政策。美苏两个超级大国就是如此。如果说美国储备的相当一部分依靠高价收买从国外输入,那么苏联主要靠自己培养。苏联强大的数学智力储备是它成为超级大国的一项重要因素。

近十年来,我国数学智力储备曾发挥了重要作用,突出地表现在两次人才迁移。第一次是计算机科学系纷纷成立,计算机研究蓬勃发展,其主要成员来自数学系。第二次是管理工程系普遍设立,一大批数学工作者又迁移过去。在一些经济专业中,数学系毕业的学生成了主要骨干。这种迁移的趋势还将继续。信息科学、控制理论、生物工程、人口理论、语言系统都在要求高水平的数学工作者去参加。由此可见,有计划地培养一批训练有素的数学家作为科学突击队,应当成为科技领域中的一项国策。

一个国家,一个民族的科学文化素养中,数学的普遍水平是一个基本的方面。如果广大的干部多懂一些数学,能够理解一些决策性研究、软科学中的数学方法,将会大大地提高决策和管理效益。数学智力对于适应现代物质生产,倡导精神文明也是十分重要的。即使是一个普通公民,也应该懂得一些日常生活中的数学知识,从而能应付经济生活中的数学问题,更好地理解投资风险、市场机会等常识。在亿万群众中进行这样的数学智力投资,会使我国人民的文化素质有一个明显的提高。

应该指出,由于文革的十年动乱,我国人才出现了断裂层。当前,35—45岁左右的数学工作者为数很少。到21世纪时,现在50岁以上的人才都将退休,数学智力储备将呈现空缺状态。所以我们应当适当多培养一些年轻数学家以保证必要的储备数目。

数学率先赶上国际先进水平,也是提高民族自信心,振奋民族精神的重要方面。如果说聂卫平在围棋上的胜利使全国人民扬眉吐气,那么华罗庚等数学家的事迹更使千千万万青少年走上科学之路,激励他们攀登科学高峰。和体育一样,数学界也有中学生的国际奥林匹克竞赛。我国青少年在近几年的奥林匹克竞赛中连连获奖,对提高中学生学习科学的积极性十分有益。可以设想,如果我国的数学在21世纪率先赶上世界先进水平,在我国本土上出现世界高水平数学奖的获得者,必将有益于提高我国人民的民族自豪感,带动整个科学的发展,其影响将是不可估量的。

四、团结奋斗,寄希望于青年

我国目前具有较高研究能力的数学家约500人,加上今后陆续学成回国的留学生,总数约在1000人上下。这是我们的骨干队伍。这支队伍在数量上不算大。据统计,美国的高级数学人才有10000人,是我国的十倍。

从后备力量上看,我国现有数学学科的博士导师共170人,目前在校的数学博士生约200人。近几年内每年平均有70名博士毕业。(美国每年毕业800名数学博士,其中200名转入博士后,最后约100名成为高水平的数学家。)

在这支队伍中,有一些十分出色的青年数学家,他们的年龄约在30—40岁上下。这些博士成长在一个十分特殊的环境里。十年动乱期间,百业凋零,科研中断,只有数学不受设备限

制,可以自学成才。因而这段时间的高智力人才大量流入数学。在他们有初步基础之后,又适应科学的春天,造就了一批极富创造性的青年数学博士。另有一部分由于开放政策到了国外,以自己的才华获得了国际上第一流的数学家的熏陶,成长很快。这批在特定环境下成长的数学精英,我们应当十分珍惜尽一切可能创造条件使他们尽快地进入国际竞赛的“决赛圈”。

近几年来,国内数学家对数学能整体的发展给予了极大的重视。基础面窄,方向分散,研究标准不高等偏向已获得一定改变。这方面的一个突出表现是首批(9个)数学重大项目的制定。下面这个表可以使大家对目前我国数学发展的主攻方向有个部分的了解:

1. 计算机数学
2. 非线性分析
3. 动力系统
4. 偏微分方程数值解法及其在科学、工程上的应用
5. 整体微分几何及其物理应用
6. 复分析
7. 代数几何与代数数论
8. 最优化、辨识与控制
9. 粒子系统与随机分析

这9个课题融合数学基础理论研究和应用基础研究为一体,体现了我国数学界在数学整体上追赶国际先进水平的强烈意识。国家自然科学基金委员会为此拨出200万元专款。我们希望参加这些课题的同志共同努力,争取在若干领域内做出重大的建树。也希望继续开拓第二批、第三批重点项目。

数学要率先赶上国际先进水平,单靠数学家的努力是不够的,必须全国协同作战。当前一个突出的问题是数学研究和应用部门的联系渠道不够畅通。一些应用部门的同志对数学的重要性认识不足。由于某些体制上的原因,工程技术人员对数学的重视不够,很少提出有价值的课题,聘用数学家参与研究的愿望也不强烈,以致出现应用数学系、数理统计系的毕业生分配不畅的现象。美国每年取得博士学位的数学家中,有24%到非数学部门工作。我国的博士基本上还是在数学系里教书或研究。这对发展我国数学和整个科学都是不利的。另一方面,我们也应看到我们在培养数学人才过程中存在的某些缺点,如过于偏重抽象理论,忽视实际工作能力、缺乏应用数学知识的经验等,都有待大力克服。

有鉴于此,大学以上的数学教育改革应该提到议事日程上来,有计划有目的地进行改革试验,以为实现“率先赶上”的任务提供强有力的后备军。

21世纪是现在年轻人的世纪。赶上世界先进水平的期望在青年。对青年的扶持和帮助,除了在思想上重视之外,还必须从经费上加以支持。我们高兴地国家自然科学基金委员会获悉,1987年我们对7位35岁以下的青年数学家资助了总共14.5万元的青年科研基金。现在还有40万元的重大项目基金可以资助青年数学工作者。欢迎国内外有志研究新的重大数学项目的同志来申请。今后,国家对重点项目的资助还将继续。除了上述9个课题之外的重要项目,基金委也要给予资助。对青年数学家的支持还包括:广大博士后研究岗位,在国家重要科技项目中增设数学研究职务,按实际成绩破格晋升,扩大国际交流等。

中小学的数学教育是一个严峻的问题。强大的青少年数学后备力量是中国数学腾飞的必

要条件。科技领域和各行各业人员的数学文化素养又是数学追赶国际先进水平的基础。我们希望,一方面提高中小学生的普遍数学水平,一方面应办好业余数学学校或数学重点学校,以便能象青少年体育学校那样,为“国家队”输送人才。

* * * * *

这次学术讨论会,是我国数学发展中的一次盛会。任重而道远。我们既然把“率先赶上”的任务提出来了,就要努力拚搏,用一切力量去实现它。数学界的同行们,朋友们,特别是青年同志们,让我们同心协力,艰苦奋斗,用出色的成就去迎接 21 世纪,在世界数学事业中做出中国人应有的贡献!

注:此文为程民德教授在“21 世纪中国数学展望”学术讨论会上的发言。

BY COLLECTIVE EFFORTS MATHEMATICS MAY TAKE THE LEAD IN CATCHING UP WITH THE INTERNATIONAL LEVEL

Cheng Minde
(Beijing University)

Abstract

The chinese modern mathematics has gone it's tortours road. The Third Plentry Session of The Eleventh Central Committee of The Communist Party hts brought us the sciences spring. Chinese mathematic circles recovered and survived consequently.

After ten years of sustained efforts a spectacular progress has been achieved in the field of mathematic science.

Now, the nation's modernization and reconstruction has set a still higher demand on the development of mathematics. The couose of sciences as a whole is expecting the new contribution and breakthrough of the modern mathematics.

Although we are facing many difficulties but looking into the future we are full of confidence.

Provided, we pool our wisdom and efforts together, we will be able to breakthrough Asian and march towards the world as well as to "let the chinese mathematics to take the lead in catching up with the international advanced level".