

冯康的科学生涯 (之四)

□ 冯 端

(上接8月16日第2版)

一个大写的人

最后,我想将主题从科学转到人。冯康是一位杰出的科学家,也是一个大写的人。他的科学事业和他的人品密切相关。一个人的品格可以从不同侧面来呈现:在他的学生眼里,他是循循善诱,不畏艰辛带领他们攀登科学高峰的好导师;在他同事眼中,他是具有战略眼光同时能够实战的优秀学科带头人。熟悉他的人都知道,他工作起来废寝忘食,他卧室的灯光经常通宵不熄,是一心扑在科学研究上的人。在Lax教授眼中,他是“悍然独立,毫无畏怯,刚正不阿”的人。这个评语深获吾心,谈到了冯康人品中最本质的问题。我想引申为“独立之精神,自由之思想”(这是陈寅恪对王国维的评语)。和他近七十年的相处中,正是这一点给

我印象最深。他不是唯唯诺诺,人云亦云,随波逐流之辈。对许多事情他都有自己的看法和见解,有许多是不同于流俗的。在关键的问题上,凛然有“三军可以夺帅,匹夫不可夺志”的气概。从科学工作到做人,都贯彻了这种精神。下面随便举几个例子来阐述这一点。

冯康亲身受教于三位世界级的数学大师:陈省身、华罗庚和Pontryagin。他们的风格和领域迥然不同。三人都有极其宽广的研究领域,只要从中选择一个角落从事研究的话,就能做出很出色的工作,成为优秀的数学家。冯康除了早期拓扑群的工作显示了Pontryagin的影响外,在他成熟时期的重要工作都是独来独往,完全是他自己独立发展起来的,真正体现了“独立之精神,自由之思想”。

疾恶如仇是冯康一贯的基本品格。他很早就接触到Pontryagin的

工作,后来知道此人是全盲之人,更是充满敬仰之情。到苏联之后拜之为师,体现了一种英雄崇拜的心情。关系一直不错,回国后冯康还译其著作作为中文。在80年代初Pontryagin曾卷入苏联数学界反犹太人的风波,为人诟病,也导致冯康的不满。这充分体现了“我爱我师,更爱真理”这种大公无私的高贵品格。

在80年代中关于我国电子计算机事业如何发展引起了科学界的关注,曾经就此展开了多次讨论。冯康总是旗帜鲜明地提出自己的观点。他认为微机问世之后,计算机发展的形势大变,未来肯定是微机的天下。我国应该看到这一发展趋势,及时采取适当的措施,集中力量重点来发展微机。这种得风气之先的观点,经过历史的检验,被证明是正确无误的了,也已成为大家共识。但当时他还为此得罪了很多

人。这类的事例还很多,但无需一一列举了。

值此纪念冯康逝世五周年、诞生78周年之际,我认为特别值得宣扬和表彰的就在于冯康一生所体现的“独立之精神,自由之思想”。现在大家都在谈论科学创新的问题。科学创新需要人才来实现,是唯唯诺诺,人云亦云之人呢?还是具有“独立之精神,自由之思想”之人呢?结论是肯定的。科学创新要有浓厚的学术气氛,是“一言堂”,还是“群言堂”,能否容许“独立之精神,自由之思想”发扬光大又成为关键的问题。冯康离开人间已五年了,他的科学遗产为青年一代科学家所继承和发展,他的精神和思想仍然引起人们关注、思考和共鸣。他还活在人们的心中! (完)

(作者单位:南京大学物理系,固体微结构物理国家重点实验室)

深切怀念我国计算数学的 奠基人和开拓者——冯康教授

中国科学院计算中心主任 崔俊芝
中国科学院院士 石钟慈

冯康教授离开我们已经一年了，提起他对中国计算数学事业所建立的不朽业绩，大家都会陷入深深的怀念之中。

冯康教授是我国著名的数学家，生前是中国科学院院士，中国科学院计算中心名誉主任，中国计算数学学会名誉理事长，国家攀登计划项目“大规模科学与工程计算”首席科学家，并在国内外十多个学术组织中兼职。

冯康教授于1920年9月9日生于江苏省南京市。1939年春他考入福建协和学院数学系，同年又以优异的成绩考入重庆中央大学电机工程系，两年后转入物理系直到1944年毕业。1945年—1951年他先后在复旦大学物理系、清华大学物理系和数学系任教，在当代数学大师陈省身和华罗庚教授指导下从事教学和研究工作；1951年跟随华罗庚转到中国科学院数学研究所。1951年—1953年他又到苏联在世界著名学者邦德里亚金指导下从事拓朴学研究。冯康教授从青年时代就立志献身科学，养成了不畏艰难和刻苦钻研的严谨学风。他接受了完整和系统的工程科学、物理学和数学的基本训练，这一切都为其后来的学术成就奠定了深厚的基础。

冯康教授的毅力和顽强精神令人钦佩。他在进入大学两年正准备攻读新的学科时，患上了脊椎结核。由于家境困难，无钱住院治疗，他只好呆在家里，就在脊椎上的疮口不断流脓，而且经常发高烧的情况下，以极大的毅力读完了斯普林格出版社的一套经典数学名著。即使在文革期间受到多种折磨和摧残的情况下，他也从未停止科学上的思考和创造。

冯康教授的科学成就是非常杰出而且是多方面的。50年代中期，他在拓朴群和广义函数论方面发表过重要论文。50年代末和60年代初，他在解决大型水坝计算问题的基础上，独立于西方创立了求解偏微分方程和结构工程问题的有限元方法。70年代，他将椭圆型方程的经典理论推广到不同维的组合流形上，在国际上率先建立了严格的弹性组合结构的数学理论。与此同时，他对经典的椭圆型方程归化为边界积分方程的理论做了重大发展，提出了自

然边界元方法，成为当今国际上边界元方法的三大流派之一。

30年代初期，他转向研究哈密顿动力系统，于1984年首先提出了基于辛几何的哈密顿系统的保结构的算法，开创了富有活力和广泛应用前景的新方向，近十年来又在该方向上取得了一系列突破性成果。

冯康教授的科学成就获得国际数学家们的高度赞誉。国际数学家联盟主席J. L. Lions教授早在70年代就指出，有限元方法意义重大，中国学者在对外隔绝的环境下，独立创造了有限元方法，在世界上是最早之列。美国科学院院士，著名数学家P. Lax在获悉冯康教授去世的消息后，在给美国SIAM杂志的悼文中写道：冯康教授的声望是国际性的，在各种国际会议上我们都记得他短小的身材，散发着活力的智慧的眼睛以及充满灵感的脸孔，整个数学界及他众多的朋友将深深怀念他。冯康教授曾应邀在国内、外数十所大学和科研机构讲学，是1983年世界数学家大会的特邀报告人，并且已被选定是1995年国际工业与应用数学大会的特邀报告人。

冯康教授曾先后获得全国科学大会重大成果奖、国家自然科学基金二等奖、国家科技进步二等奖和科学院自然科学一等奖。

冯康教授经历了由工程科学、物理学、纯粹数学到计算数学，再回到工程实践，解决国民经济中重大计算难题的学术道路。通过这种学术上的螺旋式循环，他登上了一个个科学高峰，探索出了一条创立新型计算方法的学术之路。早在30年前冯康教授就指出，计算方法上的创新多数来源于工程科学和物

理学，来源于计算实践；并且告诉我们，等价的物理原理和数学表示，在计算上有时是不等价的，这是构造新算法的重要途径。他在评价自己的研究方法时曾说过，我的计算数学研究都不是从阅读别人的论文开始的，而是从工程或物理原理出发的，辛几何的保结构算法有其深刻的物理依据。他的谆谆教诲已经成为许多人从事计算数学研究的座右铭。

冯康教授的杰出成就不仅在于他自己的科研成果，还在于他为国家培养了一支强大的现代计算数学队伍。早在50年代中期，他组织了全国计算数学训练班，亲自为当时的中国科学院计算技术研究所200多名年轻计算数学人员讲授现代计算方法，指导重大的国防和国民经济中的计算课题，以及计算数学的基础理论研究。90年代初期，在他精心筹划和指导下，国家攀登计划项目“大规模科学与工程计算”首批启动，并组建了“科学和工程计算国家重点实验室”。他一贯重视选拔和培养年青人，去年他曾语重心长地告诉我们：一个人的能力是有限的，只有人才上的层出不穷，才能有科学事业上的不断繁荣。就是在他临终的前几天，他还亲自审阅“九三学人青年学者科学与工程计算学术研讨会”的全部论文，选定会议主席和主要报告人。今天，他的学生已经遍及全国和世界各地，许多人已成为知名学者。

冯康教授的一生是为祖国的科学事业繁荣昌盛而无私奉献的一生。让我们踏着他的足迹，继承他的遗志，团结一致，计算数学事业不断推向前进，创造更辉煌的明天。

缅怀冯康老师

林群 (中国科学院院士)
郭本瑜 (上海大学副校长、教授)
周天孝 (航空工业总公司631所研究员)

冯康先生去世已经1年，仿佛这是发生在昨天，仍是那么突然与那么不幸，他的形象鲜明地树在我们之间，诸多情景历历在目。

我们是他五六十年代的学生。那时，国际上“新一代”计算科学处于朦胧萌芽状态，冯康先生就已悟出这是这门科学发展的转折时期，是我们中国赶在世界前沿的难得机遇。他在1957年就毅然放弃了精深的纯粹数学研究，调到中科院



▲ 冯康教授生前在讲台上。

正在筹建之中的计算技术研究所以组建科学计算的队伍。他在科学问题上毫不含糊，明确倡导什么、反对什么，做到有所不为有所为。他是一位难得可贵的善于判断方向的科学决策人和领导人，中国的计算科学能有今天这样的地位和局面，完全是他引导和身体力行的结果。

冯康先生将毕业精力献给了科学事业。他的全部乐趣和全部行为都只跟科学有关，给我们留下了许多精神财富，这里再列举几点。

第一，他在科学上站在峰顶，以战略眼光窥测评判诸多科学体系，将精力放在新的突破点上，做出与众不同的贡献，如1965年的有限元算法以及1984年的保构算法，都是避开当时人们的热点，率先进入新的体系。

第二，他热情而有效地宣传新方向，起到了引导一代人的作用。例如他在科学计算中反复倡导的“保持物理特性”的观点在中国起到了影响。又如他的演讲既抓住大局，居高临下，又形象生动，富有宣传效果，演讲时的投入和激情，使听众毫无倦意。

第三，他不仅以自身的研究工作做出表率，而且身体力行，为科学计算在政府和社会上争取到地位。他的倡议和呼吁已发生作用，使“科学与工程计算的方法和理论”列入国家重大关键项目，他本人则是该项目的首席科学家。

第四，他在科学上直言不讳的品德难能可贵，不仅明确支持他认为是真科学的东西，而且敢于抨击和阻挡他认为不是伪科学的部分。

冯康先生的印象不灭，他的瘦小身躯在人们心目中却是高大的形象，沿着他开辟的方向，新一代应能更辉煌！



哈密尔顿系统的辛几何算法

当代科学计算的主题是数值解算各种类型的数学物理方程。在数理方程的谱系中，列于首位的是经典力学方程，它有三种等价的数学形式体系，即牛顿、拉格朗日和哈密尔顿体系，其中哈密尔顿体系一直是物理学理论研究的出发点。物理学家薛定谔曾说过：“哈密尔顿原理已经成为现代物理的基石，如果你要用现代理论解决任何物理问题，首先得把它表示为哈密尔顿形式。”时至今日，哈密尔顿系统覆盖了力学的许多重要分支。它的应用涉及物理、力学和工程的众多领域。求解哈密尔顿系统的数值方法直接影响着这些相关学科的发展。哈密尔顿方程是特定形式的常或偏微分方程。微分方程计算方法从18世纪起已有非常丰富的积累，但是针对哈密尔顿体系的计算方法直至80年代初仍几乎是空白。开展针对哈密尔顿体系的算法研究对科学研究和工程应用有着重要的意义。

已故中国科学院冯康院士曾经强调，当代计算方法研究的一条基本法则是，问题原型的基本特征在

性、理论完整性和成果的丰富多彩性，受到了国际知名学者的高度评价。前国际数学家联盟主席 J. Lions 院士 1988 年在庆祝他本人 60 岁生日的学术报告会上说：“这是冯康继独立于西方创始有限元之后的又一重大创新。”

微分方程计算专家 Sanz - Serna 于 1987 年访问中国科学院计算数学与科学工程计算研究所并学习了冯康的辛算法后，做出了很好的工作，并在 1994 年国际数学家大会上做了关于辛算法的 45 分钟报告（要是冯康在世，这个报告理应由他作）。Sanz - Serna 在报告开始时即打出了纪念冯康院士的投影片。

1991 年数值分析专家 Mitchell 指出：“不可积哈密尔顿系统的数值解在未来无疑是数值分析中一个重要领域，冯康和他的同事们所设计的为数众多的差分格式是这个领域研究的出发点。”

1993 年国际著名数学家 P. Lax 院士在 SIAM News 上名为“纪念冯康”的文章中说：“80 年代后期冯康提出和发展了演化方程辛算法，这

怀念恩师冯康教授

王烈衡 (中国科学院计算中心研究员)
余德浩 (中国科学院计算中心研究员)
汪道柳 (中国科学院计算中心副研究员)

我们敬爱的老师冯康教授逝世已经整整1年了。一年来,他的音容笑貌时时在我们脑际浮现;他的谆谆教导时时在我们身边回响。我们都不敢相信,冯康老师真的已离我们而去。我们先后在60年代、70年代和80年代成为他的研究生,深感万分荣幸。他的科学思想,他的治学精神,多年来一直指导着我们学习和工作,并将使我们受益终生。

冯康老师的充满辩证哲理的学术思想是他留给我们的最宝贵的财富。关于科学和工程计算他有许多精辟论述和独到见解无不闪耀着智慧的光芒。这些思想贯穿在他的整个学术生涯中。他曾在许多场合反复强调:“物理问题可以有多种不同的数学模型,它们在理论上等价,但在实践中未必等效。不同的数学模型可能导致不同的数值方法,从而有不同的计算效果。”“保持物理问题的主要特性是离散模型获得正确计算结果的根本保证。有限元方法成功的关键就是合理选取了变分的数学型式。”“一个科学家最大的本领就在于把复杂的问题化为简单的问题来解决。”正是从这些观点出发,冯康老师早在60年代就独立于西方系统地开创了有限元方法;从70年代以来又先后提出了完全不同于国际流行方法的自然边界归化,创建了基于辛几何的哈密顿体系的保结构算法,进行了关于组合弹性结构及区域分解算法的先驱性工作,开辟了一个又一个崭新的研究领域。

冯康老师特别推崇本世纪初的数学大师希尔伯特。他要求我们认真研读名著《数学物理方法》,让我们体会该书序言中这样一段话:“物理的直观对于数学问题和方法是富有生命力的根源。然而近年来的趋向和时尚已将数学与物理学间的联系减弱了,这种分裂无疑地对于整个科学是一个严重的威胁。”冯康老师继承了前辈大师的深刻思想,发扬光大并不遗余力地把这些思想传授给年轻一代。他多次强调:“数学,特别是计算数学,一定要理论与实际相结合。”他对纯粹数学、应用数学、物理学,乃至工程科学的极其深厚的造诣使得他总能提出有广阔的物理、工程背景的新课题,创建有坚实的数学理论基础的新方法。他的工作体现了理论与实际的完美的结合。

冯康老师治学严谨。他不仅学识渊博、思想活跃,而且脚踏实地、一丝不苟。尽管他早已驰名世界,但从不自封。强烈的进取精神驱使他一直走在科学探索的前列。他善于用通俗的语言表达深刻的思想。听他的学术讲演,不同层次的听众都会有收益。他常教导我们:“书上的东西是人家的,只有读懂了,能用自己的语言来表达,才能变成自己的东西。”他正是这样身体力行的。我们忘不了他背着一大书包书刊从图书馆、办公室步行回家的身影,忘不了他在古稀之年废寝忘食、通宵达旦工作的情景;我们记得他一讲几小时也不知疲倦、幽默风趣、内容丰富的学术报告,记得他为了弄懂一个问题与学生们

进行的平等热烈的讨论。我们还多次见过他用蝇头小字密密麻麻写成的数十本科研笔记和经过反复修改的论文手稿以及被精心研读过的写有眉批的许多藏书。他的治学态度为我们树立了最好的榜样。

冯康老师对我们既严格要求,又关怀备至。他既注重培养学生独立工作的能力,又能热情鼓励学生进行国际学术交流,斟酌词句为学生出国写推荐信。他既关心学生研究课题的进展,也关心学生外语水平的提高。改革开放后他第一次出国带回的录音机就放在办公室,供学生们使用。他甚至亲自纠正学生的英语发音。为培养学生,他确实费尽心血。

冯康老师永远离开我们了,但他对我们的培养之恩已铭记在我们心中,他的言传身教将永远指导、激励我们沿着他开辟的方向努力奋进,继续完成他的未竟之业。