

纪念冯康院士诞辰 100 周年系列文章



编者按：

2020年9月9日是冯康院士诞辰100周年。中国科学院计算数学与科学计算研究所于八月举行了隆重的纪念活动，缅怀这位我国计算数学的奠基人和开拓者。本期我们将刊登冯康先生的学术好友、合作者、学生、学术后辈的文章，以表达我们对冯康先生最崇高的敬意。

上图是冯康先生1939年在国立中央大学学籍表中的相片（时年19岁），感谢南京大学祝世宁院士为本刊提供这张宝贵的照片。

纪念计算数学大师冯康先生

曾庆存

冯康院士是世界著名的计算数学大师，我国计算数学的主要奠基者之一。还在上世纪五十年代，我对他就仰慕殊深，其时国家选派我们这些年轻人到苏联留学，当研究生，我跟苏联科学院通讯院士基别尔（Kibel'）大师学大气动力学和数值天气预报理论，要求掌握偏微分方程理论和新兴的计算数学理论方法，其中广义函数、索波列夫（Sobolev）空间理论和高等分析及计算方法是必须学习和掌握的。这对我这个非数学系出来的大学生来说，需要特别刻苦用功。学习过程中得知国内的冯康先生曾在苏联留学过且在广义函数论领域很有专长，极想回国后多向冯先生请教学习。

1961年回国后，我被分配到中国科学院地球物理研究所气象学研究室，跟赵九章、叶笃正、顾震潮、陶诗言诸先生学习和工作，他们住在中关村邻近的两个楼里，我经常到他们家里请教，很巧的是冯康先生和田方增先生、吴新谋先生等数学家也住在那里，有机会见到这些数学家，方知冯康先生主要精力放在研究计算数学和创建我国的计算数学学科，而吴新谋先生和田方增先生分别致力于偏微分方程和泛函分析理论，这些也都正是数值天气预报发展所必须研究的内容。赵九章先生本是学理论物理的，也精通数学，提出气象学要现代化就必须“数理化和工程化”的著名主张，必须有数理理论的严密思维和工程技术的作业方法。叶笃正、顾震潮、陶诗言诸先生也极力提倡搞气象科学的人要多向搞数学的人学习。于是我有较多机

会和冯康先生等接触、请教，特别是冯康先生，他三样都精通。向他们请教，使我受益良多，使我后来能较自如地运用新的数学理论和方法，来解决大气科学发展中的新问题。例如搞数值天气预报和遥感理论所碰到的偏微分方程和积分方程的理论和数值计算问题。

有一件事应该一提。1978年前后，为了使大气动力学和数值天气预报建立在严谨的数学物理基础上，我在写一本专著，其中一章是讲球面上的泛函空间，具体地说是应用广义微商和索波列夫嵌入定理，我没有用索波列夫本人使用的引入非厄函数的方法，而是直接使用正交基的方法，因为对于球面这样很光滑正规的几何空间，又已有球函数等正交基，比较熟悉和易于切入。我冒昧将这厚厚的一章书稿请冯康先生审阅指正，他非常认真地审阅了，称赞一番，并说具体问题具体分析，对于特定的具体应用问题是可以且应该找到专门适用情况的妙法，不必拘泥于普适的数学方法，这给予我很大的鼓舞。

我还有幸和冯康先生这样的著名学者前辈们一起受到表彰，1979年被选为全国劳动模范，住在一起，开会在一起，既言笑甚欢，还能交流各种科学研究的心得体会，享受着“科学的春天”的阳光和清新空气，这无疑是新时期党和国家对科技界和知识分子的高度肯定和重视及殷切希望，大家都很感激。

大概是1983年起，冯康先生肩负起发展我国计算数学与大规模科学和工程计算的重任，



曾庆存院士在冯康百年诞辰纪念会上发言

领导计算研究所，创办计算数学与科学与工程计算实验室。我则于1984年中接过老前辈叶笃正先生的接力棒，领导中国科学院大气物理研究所，并创办大气科学和地球流体力学数值模拟研究实验室。这个实验室和冯康先生创办的实验室同属中国科学院的第一批开放研究室，后也同成为国家重点实验室之一。由于这两个实验室的性质和研究内容比较相近，我和冯先生相互合作，相互借鉴，相互支持。冯先生对后辈躬亲接引，聘我作为其实验室的学术委员；我也不耻高攀，邀冯先生作为我们实验室的学术委员，共议发展大计，相互参加两实验室的学术会议，相互作用学术报告，相互介绍各自的博士毕业生到对方作博士后研究。我们的实验室得以分享冯先生早年首创的有限元理论和计算方法以及他新近首创的辛算法理论；我们也敢于向他们讲我们研究得到的平方守恒格式和自然控制论方法等。还有北京应用物理和计算数学研究所与这两个实验室的性质也较相似，三个单位相互交流，我们也分享到该实验室周毓麟院士首创的离散空间的泛函分析理论等。后来就发展为全国性的计算流体力学、计算物理等学术会议，至今成为定型。恕我孤

陋寡闻，还有许多有关计算数学的学者的成就，不能一一列举了。也许可以说，上世纪八十年代到九十年代，我国计算数学和大规模计算进入了新的蓬勃发展的局面。冯康先生是一面大旗，在这个发展过程中其功至伟。

进入上世纪九十年代，我国的“工业与应用数学学会”成立了，并参加到世界该学会联合会。我国的此学会推荐冯康先生和我二人到该联合会1995年的学术会上作大会特邀报告，已获得该联合会执委的

批准，不料冯康先生因突发疾病辞世，只好我一人作大会报告。令我欣慰的是，在由外国学者作的前几个报告中，都指出冯康先生在计算和应用数学领域的巨大成就，并对冯先生的逝世表示哀悼。这表明冯康先生的巨大成就是属于世界级的。

冯康先生离开我们了，但他对我们的熏陶使我们受惠全生。冯先生的事业后继有人，后起的一代代年轻学者在成长，我国的计算数学和应用数学学科及与之相关的其他学科将会更进一步蓬勃发展，中国必定会成为数学和各部门科学的强国。



作者简介：

曾庆存，中国科学院院士，气象学和地球流体力学家，是2019年度国家最高科技奖获得者。

壮志未酬 后继有人

黄鸿慈

我和冯先生首次见面，是在北大读计算数学专门化四年级时，他来北大讲第一堂课。他讲授“数学物理方程的直接方法”，内容主要就是从小分原理出发构造算法及其理论。北大老师讲课各有各精彩，冯先生给我印象也很独特，富启发性及简洁性，他思路清晰敏捷，讲授突出重点，每句话每个词既不可少，也没多余，他能吸引你的注意力，有时还会引起联想。钦慕之余，就盼将来有机会跟他做研究。他的课也使我以变分原理构造算法留下深刻印象，以后果然受用。

1957年大学毕业，分配到刚成立的科学院计算技术研究所（后简称计算所）。先是劳动半年，以示劳动改造思想的重要性。1958年春进入计算所第三研究室（后简称三室），从事计算数学研究。这时冯先生也从数学所转来计算所。三室的主任由北大徐献瑜教授兼职，实际领导是副主任张克明，他曾入读清华大学数学系，四十年代初，未毕业就投身革命。十多年后数学大概忘得差不多了。室里的业务，主要由冯先生主持，还有北大兼职的董铁宝教授及搞概率统计的老教授徐宗济。张主任对冯先生言听计从，就像三国演义中的刘备与诸葛亮。

1958年在反右派运动后展开大跃进，批判读文献搞科研是走“白专道路”，三室全部人员都做实用问题。那时还没有电子计算机，就用电动计算机（即手摇计算机用电驱动）计算。几十人昼夜轮班，发挥冲天干劲，但计算结果是否正确及可用就无从得悉。直到1959年，计算

所才研制出平均每秒万条指令的计算机。

我在三室原先分配在概率统计组，为接近冯先生，我要求转到水坝计算组。水坝计算的数学模型是偏微分问题，是在冯先生的业务管辖范围。做水坝计算，可用三种数学模型，为节省存储，我们用的是重调和方程，并用超松弛迭代求解差分后的方程组。碰到的问题是收敛速度太低，找冯先生求教，他介绍了一些文献，经研究觉得其中的切比雪夫迭代可用。我们对文献作了改进，就是利用正交多项式的三次递推性质构造任意阶并且稳定的迭代格式，并在计算过程中自动找到最佳迭代参数，从而有效地求出水坝问题的数值解。

1961年，冯先生倡议成立一个小组，为中国科技大学计算专业撰写教材，由我负责，目的是把实际计算中的好经验融合到教材中。这想法实在是三室对冯先生的计算经验估计过高，其时大家都不读文章，不研究，除了上述的切比雪夫迭代有点新意及效果不错外，其它的都是老方法，效果更无从比较。写讲义的人与当时在中科大任教的石钟慈，学术水平也差一大截。我估计老石压根就没采用我们写的东西。但是，在这一段时间里，我个人收获甚大，可以名正言顺地阅读了。在冯先生的指引下，我阅读了一些好书和文献，特别值得一提的是以下一文两书。一文就是 Courant、Friedrichs 和 Lewy 三人在 1928 年写的数学物理差分方法，这是胡祖焯先生从德文翻译过来，登于当时内部刊物《计算机动态》的计算数学专号。两书就是