

吴文俊的数字之舞

■本报记者 王静

吴文俊是中国当代数学的标志。他不仅代表着中国人的数学能力和水平,也意味着当代中国数学行走在世界数学科学的前沿高地。他赢得了整个数学界的喝彩,在国内外多次获奖。1956年,他成为首届国家自然科学一等奖的获得者;1993年,成为陈嘉庚数理科学奖获得者;1994年,成为首届求是科技基金会杰出科学家奖获得者;2000年,又成为首届国家最高科学技术奖获得者。在国际上,他捧回了1997年自动推理领域的最高奖项——Herbrand奖,2006年摘取了邵逸夫国际数学大奖。

家学渊源

走近吴文俊,人们会发现,他与中国科学院老一代其他科学家没有多大区别。在北京中关村中科院黄庄小区,他有一套老式的小四居室。吴文俊在这里已住了近40年。

进入他的居所,古色古香的气息迎面而来。客厅、两间小书房及卧室均摆满了书。

吴文俊喜爱读书,这来源于父亲的熏陶。童年时代,吴文俊家藏书丰富。父亲吴福同在亲属支持下接受过西方教育,曾就读于南洋公学,有良好的英文基础。

吴文俊4岁就被送到附近的小学上学。由于弟弟的天折,家人对他的看护十分仔细,很少让他独自在外停留,因此,大多时间他只能待在家里。父亲的藏书对他很有吸引力,因而养成了爱读书、爱读书的习惯,但不谙人情世故,不善与人交往。即便上了大学,在同学家“盘桓终日”,除了下棋、看棋和吃饭,一言不发,惹得同学批评他“任性固执”。

1932年,他进入初中。这一年,上海先后发生了“一·二八”事变和“八一三”淞沪抗战。吴文俊目睹了日本侵略军对上海的狂轰滥炸和野蛮焚烧。

进入高中后,吴文俊相对弱一点的数学和英语却突飞猛进。他的数学老师是福建人,因浓重口音,讲课不太受欢迎,但见吴文俊好学,便把许多几何问题交给吴文俊在课外做。这些题的难度远远超出课堂教学的内容,吴文俊做起来很开心。正是这些无意的行为,为吴文俊打下了很好的数学基础。

上英语课,吴文俊一开始感到吃力。为了赶上老师的要求,父亲每次课前帮助他预习,吴文俊才不再感到有压力。到高二,他就能自如地用英文写作文。

高中毕业时,他成为了班里少有的高才生。学校为了鼓励他和另两名学生,特设立了3个奖学金,资助他们上大学。但要求他们必须报考指定的学校和专业。吴文俊按要求考进了上海交通大学数学系。

1937年,吴文俊进入大学二年级时,日本在发动卢沟桥事变后,原中学校长当了汉奸,成为政府要员,当那位汉奸校长继续提供资助时,被吴文俊断然拒绝,他的内心充满对汉奸的憎恨。

挚友引荐

“没有他,我可能不知道自己现在什么地方呢!”提起一位同窗好友,吴文俊会这样说。

这位同窗是吴文俊在上海交通大学数学系的同班同学——赵孟养。吴文俊称他为“真正的恩人”,对他一辈子感激不尽。

赵孟养是个热心肠,在吴文俊生活、学习诸方面都曾给予巨大帮助,在吴文俊数学路上发挥关键性作用。正是在赵孟养安排下,吴文俊获得了拜见数学大师陈省身的机会。

那是抗战初期,有一天,赵孟养得知陈省身在上海,立即通知了吴文俊,并委托另一位好友钱圣发带吴文俊去见陈省身。

吴文俊去见大师之前感到有些压力。赵孟养对他说:“陈先生是学者,不会考虑其他,不妨放胆直言。”于是,见到陈省身时,吴文俊就直接提出:“想去中央研究院数学所工作。”陈省身对他的请求未置可否,只说了句“你的事我放在心上”。很快,吴文俊就接到了去数学所工作的通知。

进入数学所后,吴文俊在图书馆帮助管理图书。他说:“我在书架之间浑然忘我,阅读了大量的数学书籍。可是好景不长,有一天,陈先生突然对我说,‘你整天看书、看论文,看得够多了,应该还债了。’进而说道,‘你看前人的书就是欠了前人的债。有债就必须还,还债的办法就是写论文’。”吴文俊恍然大悟,开始选题,老老实实准备写论文。他的第一篇论文即是关于球的对称积在欧氏空间中的嵌入问题,写作完成后,文章被陈省身送到《法国科学院周报》(Comptes Rendus)上发表了,使吴文俊受到极大鼓舞。

从此,吴文俊开始研究美国数学家、沃尔夫奖获得者惠特尼(H. Whitney)关于拓扑学的乘积公式。

吴文俊在一篇文章中回忆:“我在陈省身先生亲自指导下,体会到了做研究工作首先,要确定比较有意义的方向;其次,在方法上也要仔细加以考虑。当时,陈省身先生在数学研究所主持数学学科的一个主流方向——拓扑学,特别是拓扑学的纤维丛、示性类这两方面的研究工作。”陈省身与吴文俊的这段师生情,如今已成为中国数学界人人皆知的一段佳话。

震动异国

“示性类”是数学科学里一个普通的常用词,也是拓扑学专业的一个术语。著名数学家、美国普林斯顿大学教授惠特尼的乘积公式是“示性类”最基本的理论,需要一部专著才能证明表述清楚,而吴文俊仅用了1年时间就弄清楚了其计算方法,并掌握了建立这种公式的途径。

实际上,对于吴文俊而言,弄清楚惠特尼的乘积公式并非轻而易举。1947年,吴文俊跟随陈省身抵达北京后,在清华大学与陈省身的另一名中央研究院的学生曹锡华同住一间宿舍。曹锡华回忆,吴文俊每天攻关至夜深,感觉证明成功后方才睡觉,一觉醒来,发现证明有错,便重新开始。到下午,吴文俊又对同事说:“证明出来了。”可很快他又会发现,证明出现了漏洞,既而又开始熬夜。如此反复了不知多少遍,终获成功。

吴文俊年轻时代完成的这项工作,意义非同一般。论文发表在数学领域最权威的学术刊物——普林斯顿大学编辑的《数学年刊》上,后来被众多的著名数学家所使用,被学术界视为经典。

在吴文俊完成惠特尼乘积公式证明的同年,他考上了中法交换生,于1947年秋到法国,进入美丽的斯特拉斯堡城,潜心跟随两位导师开展研究工作。一位是艾利斯曼,一位是H.嘉当。

到1950年春,吴文俊与另一位数学家托姆的合作取得了突破性进展。托姆证明了STWh示性类的拓扑不变性,而吴文俊引进了新的示性

类,后来被称为“吴示性类”,并证明了公式 $W = SqV$,也就是后来的“吴公式”。他们的合作成果,在拓扑学领域研究中引起轰动,数学家们称之为“拓扑地震”。

然而,吴文俊在巴黎的生活却是那么艰苦,完全出乎导师和同学的意外。他居住的旅馆坐落在两条马路的交叉点,房间里没有光线。每天起床后,他就去附近的一家咖啡馆,买上一杯咖啡,占据一隅。这里人少,清静,老板厚道。于是,这咖啡屋的一角成为他在巴黎的工作间。

突然有一天,导师H.嘉当与同学塞尔找到了吴文俊昏暗的房间,才知道他的生活条件是如此恶劣。导师说:“你这里简直是个地狱。”这话让他十分尴尬。在他们离开后,吴文俊才换了个地方。

对于吴文俊,生活条件的艰苦算不了什么。留学期间,他再次向拓扑学最困惑的问题发起了攻击,尽管他自己当时并不知道这是最棘手的数学难题。

吴文俊解决的问题是当时数学家们研究的热点——证明4k维球无近复结构。

这个问题的解决,使欧洲的拓扑学大师们大为吃惊。他们不敢相信,一个中国学生能解决这样的难题。拓扑学界权威霍普夫得知后,自己来到斯特拉斯堡见吴文俊。吴文俊仔细为他讲解之后,霍普夫终于信服。他十分高兴地邀请吴文俊到他所在的苏黎世理工大学访问。

于1949年7月吴通过答辩,获得法国国家博士学位。

1951年,离家已4年之久的吴文俊,登上了回家的船。

中国改革开放后,吴文俊应邀出访法国时,曾寻访自己住过和工作的地方。他发现:旅馆已无踪,咖啡馆依旧那么温馨。

逆境坚守

回国后,吴文俊先后在北京大学和中国科学院数学研究所工作。从1953年到1957年,他获得了拓扑学研究的大丰收,先后发表了20多篇论文,撰写了一部专著。

这些工作,使吴文俊与钱学森、华罗庚一起站在了同一高度,获得国家自然科学一等奖,并当选为学部委员。

在这几年里,吴文俊还建立了幸福美满的家庭。他与在上海工作的陈丕和女士结为伉俪。月明、星稀、云奇3个女儿和儿子天骄也先后降生。通过组织的努力,陈丕和女士调来北京,安排在数学所图书馆工作。此时此刻,吴文俊可谓工作顺心、阖家欢乐。

但没多久,“大跃进”开始了。中国科学院各研究所重新定位学科发展方向,吴文俊进入了运筹学研究组。

在这个陌生的领域,他仍然抓住一些主要问题,开展有意义的研究。他发表的《关于博弈论基本定理的一个注记》,成为中国第一篇对策论研究成果。

此后,他被安排去安徽农村参加了“四清”,之后又去工厂接受了“再教育”。

有段时间,他被关在单位的“单间”里,造反派不允许他看数学,也没有办法作数学研究,他便很认真地学习了马列的书。他把一些很有意思的话,——用卡片记录下来。这些卡片保存至今。

此外,他还阅读了大量的中国古代数学典籍。1975年,吴文俊第一篇关于数学史的论文——《中国古代数学对世界文化的伟大贡献》

面世,发表在中科院数学所的《数学学报》上,但没有署名“吴文俊”,而是以“顾今用”的名字署名。“顾”即“古”,“顾今用”意为“古为今用”。

开创“吴方法”

1977年吴文俊在《中国科学》上发表《初等几何判定问题与机械化问题》一文;1984年,他的学术专著《几何定理机器证明的基本原理》由科学出版社出版。1985年,他发表了《关于代数方程组的零点》论文。这些组成了吴文俊的另一项重大成果“吴方法”。然而这一方法的诞生却是一个呕心沥血的过程。

中科院系统与数学学院年龄较长的一些人都记得这样的情形,在研究数学机械化研究过程中,吴文俊日夜演算推导,演算中出现的多项式,经常有数百项甚至上千项,需要几页纸才能抄下,稍有疏漏,演算则难以继续。他数月如一日,坚持奋战。

在理论和纸上的演算得出结果后,数学机械化必须在计算机上验证,才能真正证明其可行性和正确性。为此,吴文俊学习了计算机的Basic语言。当他基本上能一次编写4000-5000行的证明定理程序时,飞速发展的计算机技术已将Basic语言淘汰,换成了Algol语言。他只好又从头学起,等到他熟悉之后,计算机语言又改成了Fortran语言,他编好的程序再次作废。计算机语言更新之快,让很多人认为,编程序只适合年轻人做。然而,60岁的吴文俊没有放弃,硬是拼下来了。

为了验证其理论,当时的数学所只有一台HP-1000计算机,使用时需要排队预约。于是,他每天早晨7点多,书包里揣着一个馒头,等管理人员开门后,就一头扎入机房,一般10小时后才出来。傍晚回家,晚饭后突击整理编写结果,2小时后,再回研究所进入机房,工作到午夜或凌晨。

就这样,他发明了“吴方法”,实现了数学家们的一个百年梦想。他幽默地总结说:“数学适合笨人来做。”

然而,他的理论在中国没有几个人能够理解。可在一个偶然的机遇,他的研究成果“墙内开花墙外香”,在国际上引来大批学习者、追随者。

吴文俊的学生周咸青1981年进入美国得克萨斯大学数学系。在一次课后,周咸青向导师博耶和布拉德索提及吴文俊的几何证明工作,他们感觉十分新奇。在他们的要求下,周咸青给布拉德索发电子邮件说明了“吴方法”的4个步骤。“吴方法”一词是他两年后发表文章中第一次使用。

1983年美国数学年会上,周咸青关于“吴方法”的报告获得了极大成功。从此,吴文俊的文章从得克萨斯大学向北美广泛传播。

这次丹佛会议后不久,周咸青已证明了130多个几何定理。此后不少人根据周咸青描述的“吴方法”重复实现了“吴的证明器”。

“吴方法”的巨大成功,激励了更多人考虑用其他代数方法去证明同类几何定理,一个世界性的研究吴类几何定理证明的高潮随即掀起。

1984年博耶联合布莱德索和摩尔,向中国有关部门写信,建议为吴文俊购买速度更高的机器,以便加速他的研究,于是,他家里便拥有了当时其他人不具备的专用计算机和电缆。

改革开放之初,吴文俊应邀出访了美国、加拿大等国。当时,中国驻美使馆工作人员,把吴文俊在美国引起重视的情况向有关方面作了详细



人物介绍

吴文俊(1919年5月12日~)数学家。生于上海。曾任中国科学院数学与系统科学研究院系统科学研究所研究员、名誉所长,中国数学会理事长、名誉理事长。1957年特聘为中国科学院学部委员(院士)。20世纪50年代在示性类、示嵌类等研究方面取得一系列突出成果,并有许多重要应用。70年代创立了定理机器证明的“吴方法”,影响巨大。中国数学机械化研究的创始人之一。2000年度国家最高科学技术奖获得者。

的汇报。

不久,原国家科委基础司从科研特别支持费中拨专款100万,对机器证明研究给予强力支持。中科院以此为契机,在中科院数学所成立“数学机械化研究中心”。从此,中国数学机械化研究掀开了新一页。

本色人生

如果探询吴文俊与一般人有何不同,可能是他一辈子不会失去的童心和好奇心。

吴文俊身边的许多人,都知道看电影是他一大爱好。每年大部分登场新影片,一般都不落下。大约在上世纪60年代,他与学生李文林一同出差西安,回京时在郑州转车,在火车站有2小时停留时间。吴文俊便问他:“我们去看电影吧?”“可能来不及了吧。”“来得及。我已经买好票了,走吧。”于是他们进了电影院,看了一场电影后才上车。

1997年,他去澳大利亚参加一个会议。在这次会上,他获得Herbrand自动推理杰出成就奖。领奖完毕,在会议间隙,有学生希望能与他聊聊,结果在会场的任何地方都找不到他了。傍晚,饭桌上,学生们又遇见了他,问:“吴老师,我们怎么找不到您?”他“呵呵呵”地笑开了,说:“我去游乐场了,还过了把玩玩的瘾!”“瞎说,瞎说,瞎说!”“冰天雪地!”

而类似的情形在香港也出现过。他又一次在会议间隙独自一人悄悄地去了游乐场。不过,这次不是体验环绕全身的感觉,而是品尝了“激流勇进”的滋味。“您一头白发,人家有规定,您这样年龄的人是不允许玩这种剧烈运动的。您怎么进去的?”“我跟着人流往里混,装着听不懂他们讲的话,径直走就混进去了呗。”

正是这种永不泯灭的童心与好奇的心性,使吴文俊能够冲破桎梏,成就为一代数学大师。

张存浩:无悔的付出最美丽

■本报记者 洪蔚

年过80的中国科学院院士张存浩,接受采访时刚刚从天津赶回北京,他没有为记者在其紧张的日程中执意加入这段“插曲”感到不快,而是在采访前后,反复向记者致歉:“最近日程太紧,真是抱歉,让你在周末加班了。”

国家需要是他科研的主题

张存浩1928年生于天津,1947年获得中央大学化学工程学士学位,1948年赴美国,先入爱荷华大学,后转入密歇根大学留学。按照他本人和家人共同的计划,他本应在获得博士学位后回国。然而,就在1950年,他刚刚获得化学工程硕士学位的时候,朝鲜战争打响了。面对紧张的中美关系,张存浩不得不重新权衡自己的留学计划。

除了异乡越来越浓厚的敌意让人不快,他最担心的是,如果局面持续恶化,自己什么时候才能回到祖国。为了早日实现报效祖国的理想,他在获得硕士学位后,毅然放弃了在美国继续深造的机会,投身到建设新中国的热潮中。

1950年,张存浩回国后不久,一个偶然的机会下参观了大连化物所。大连有许多当时在国际上都属于精良的先进设备,并且正在开展先进的科研项目,于是他决定在这里工作。

1951年春他谢绝了包括北京大学在内的4所京津区高校和研究所的邀请,辞别了家人,来到大连,正式开始了他的报效祖国的科研人生。

回顾60年的科研经历,张存浩将它分为5个阶段,从上世纪80年代前,每10年为一个阶段,每个阶段,他的研究方向不尽相同,而其中有

个共同目标:为了满足国家需求。

上世纪50年代,中国只在玉门有很小的油田,石油资源十分紧张,再加上西方国家的全面封锁,燃油形势十分紧张,刚刚被分配到“燃料第一研究室”工作的张存浩,毅然接受了大化所时任所长张大煜交下的任务,投身于水煤气合成液体的研究中。

到了上世纪60年代,国际形势激化,迫使中国独立自主地发展国防技术。于是张存浩又迅速转向火箭推进剂的研究。张存浩回忆,当时这方面资料少,国内以往的积累不足,“我们几乎是从头做起,非常艰难”。然而这项工作受到了周恩来、陈毅的高度期许:“这是对我们外交工作的支撑。”

从上世纪70年代至90年代的20多年中,张存浩的科研工作主要集中在强激光领域的研究。回首当年,张存浩说:“搞激光比搞火箭推进剂还难。”这是一个全新的前沿高技术,又是一个交叉科学,在当时那种一无资料,二无设备的情况下,起步的确非常艰难。在这种情况下,为了完成国家任务,张存浩再次“改行”。

非主语气的人生叙事

有人问过张存浩:“你回国后,做了这么多任务性科研,没有关注过自己的科学兴趣,后悔吗?”张存浩说:“不后悔,我回国,就是为了报效祖国。”回首60多年的科研经历,张存浩说,青年时代也有过自己的科研理想,然而也是从那时开始,“我为自己树立的最大的科研人生理想,就是国家”。

作为中国分子化学反应动力学、化学激光与激发态化学重要奠基人,张存浩认为科学是

一个充满惊奇与惊喜的世界,他对自己的评价:是一个有激情的人。然而当应记者请求,讲述一个让他激动的故事时,这居然是一个“别人”的故事。

有一种光谱很特别,大家都很想探寻其中的奥秘,一个一个比他小6岁的同行,忽然想出了一个理论,并用实验证实了。张存浩说:“我当时真是高兴极了。”

在采访中,张存浩的叙述方式,让记者忽然想起了一个词——“非主语”。尽管这是对他本人人生经历的专访,但他时不时就把话语引向了“他人”。

1986~1990年张存浩出任中国科学院大连化学物理研究所所长,开始了“科研管理一肩挑”的学术生涯。熟悉他的人,在讲述这段经历时,凸显了一个不常见的特点。尽管他身为领导,又是项目负责人,在整体研究中发挥着领头羊的作用,而在发表学术文章甚至上报科技奖励时,他从来都是把站在研究第一线的同事们的名字放在自己前面,他说:“我的贡献不如年轻人。”

说起他在面对困难任务的信心时,张存浩说:“从一开始就觉得我们的科研队伍了不起。”因此国外能做的,我们通过努力一样能做到,“每当看到一起工作的同事,我就充满信心”。

张存浩于1991~1999年任国家自然科学基金委员会主任,其间,在他的倡议下设立了“国家杰出青年基金”。这项基金的设立,一直受到科学界的交口称誉,谈起这个举措,张存浩再次把贡献归于他人:“我不过是把几个人的想法综合了一下,正式提交上去。”

在采访的过程中,张存浩一度陷入回忆,沉

默片刻后,他面露微笑说:“回顾几十年的学术生涯,我常常想起那些共同工作的技术人员,他们得到的荣誉少,待遇低,但没有他们协助,也就无法取得科研的成功,一想起他们,我就觉得特别感激,我忘不了他们。”

恒久不变的是奉献

一生都在围绕国家需求搞科研的张存浩说,时代发展了,应该在“国家需求”与“自由探索”间找到一个比例的平衡,鼓励“自由探索”,但科学从来就不是盲目的。

张存浩认为,传承了400多年的现代科学,从哥白尼、伽利略等科学先驱身上代代流传下来的精神中,最可贵、最值得当代中国科学家借鉴的,就是“科研诚信”。

谈起我国的精神传统,张存浩说:“像王淦昌这样的老科学家,隐性埋名很多年,真是把国家的事当成自己的事,为中国科学界树立了榜样。”

干工作不能光讲价钱,这是张存浩从比自己更年长的一辈老科学家身上学到的美德,他说,这也是最值得年轻一代发扬光大的传统。

张存浩说:“我想现在的年轻人里,爱国主义大家应该是无条件接受的。我们国家在党的领导下飞速发展,这点大家应该有一致的认识。在若干年前,也就是改革开放开始的时候,我也有些迷茫。”

“我也是在科研工作中,逐渐建立了比较完整的人格。我们是在实践中克服了很多障碍和困难,总结了很多经验,一点点成长起来,我们走的路也不能说是很平坦的。年轻一代,也要准备克服一些比较大的困难……”



人物介绍

张存浩,中科院院士、化学家。1928年生于天津,1948年赴美留学,在爱荷华州化学系读研究生。1950年获美国密歇根大学硕士学位,后毅然放弃攻读博士学位的机会和优越的工作、生活条件,于当年10月回国。先后任中国科学院大连化学物理所副研究员、研究员、副所长、所长。

1980年当选为中国科学院院士,1981年被聘为国务院学位委员会学科评议组成员,1998年选为国务院学位委员会委员。1984年当选为中科院化学部常委。1992年当选为第三世界科学院院士。曾任中科院化学部副主任、主任,中科院主席团成员,国家自然科学基金委员会主任。