



弄堂里走出小数学家

1923年的2月12日,正值腊月二十七,周毓麟出生在上海市大沽路一条普通的弄堂里。周家是个小康之家,周毓麟的父母勤俭朴实,古板守旧,对子女要求十分严格。

按照父亲的安排,周毓麟5岁半进入私塾启蒙,一年后转入弄堂口的青华中小学校接受新式教育。小毓麟在小学和初中的成绩平平。初中毕业后,父亲要他辍学去做学徒,经过苦苦哀求,小毓麟获得上高中的机会,进入大同大学附属中学高中部就学。在大同大学附中,他在数理化方面的潜力被发掘出来,尤其是对数学极有兴趣,通过自学,他发现了一系列圆几何的新定理,被班上同学戏称为“中国的巴斯科尔”。

高中毕业前夕,周毓麟立志上大学继续攻读数学。有人劝他说:学数学毕业后不好找工作,应该读工科,以后好找饭碗。数学嘛,业余搞搞就行啦。周毓麟却不为所动,他对数学的热爱已经到了不能舍弃的地步。

1940年夏,周毓麟考入大同大学数学系。数学系和物理系合并上课,他和徐亦庄、郑振华三名同学同进同出,人称“刘关张”。

因为同时上了数学系和物理系的全部课程,尤其是受到了朱公瑾、高扬芝、叶蕴理等一批名师的倾心指导,周毓麟的眼界大为开阔,为日后参与科学打下了坚实基础。后来他从纯理论研究转向应用研究,特别是国家重大工程需求牵引的应用基础研究,都得益于在大学时期丰富而广博的学习。

跟随陈省身先生学习拓扑学

1945年夏,周毓麟大学毕业。抗日战争的胜利,却没有迎来国家建设的振兴,毕业即失业,他四处寻找机会未果,深深感受到现实的无奈。年底,在叶蕴理教授的推荐下,他和好朋友徐亦庄获得了南京临时大学补习班助教职位。他们在南京工作到次年5月,临时大学解散后,又以失业之身回到上海。

他和徐亦庄决定去国立中央研究院上海分院碰碰运气,看看物理研究所和数学研究所是否招收研究生。结果两个所都不招生,徐亦庄失望而归,周毓麟却幸运地获得了旁听陈省身先生讲课的机会。

那时,受姜立夫所长的委托,陈省身代理筹办数学研究所。陈省身希望以拓扑学为起点,将数学主流作为研究项目的内容,并计划将数学所创建为国内拓扑学研究的基地,因此,他在数学所注重培养新人,开设了一系列讲座。周毓麟认真学习,善于领悟,他的进步很快,引起了陈省身先生的注意。虽然没有名师推荐,但周毓麟还是于1946年11月正式进入数学研究所,并接替去法留学的吴文俊担任图书管理员一职。

周毓麟顺利进入了拓扑学研究的殿堂。陈省身先生指导他研究“判断多维空间的曲面可定向问题”,1948年初,论文《关于可微流形的可定向性(英文)》在清华大学《科学报告》第五卷上发表。

这项课题的研究给周毓麟很大鼓舞,他说:“陈省身先生指导我,我好像突然就开了窍似的,对工作对学习都好像很有信心,很有办法了。心里总觉得无论什么新的学习或新的工作,只要自己肯努力,有一年的时间,总能掌握要领,总是可以入门的。”

他接着把问题拓展到空间中的两次曲面的可定向性,甚至是同伦群。陈省身又让他做Grassman流形的可定向问题。他写成了一篇《实二次超曲面同调性质之研究》的报告和一篇摘要,在南京举办的中国数学大会上作了报告。

也就在1948年下半年,中央研究院决定搬迁到台湾,数学所的研究者们纷纷寻找后路。陈省身要去美国,临行前他找到周毓麟,表示要带

他去美国攻读学位,让周毓麟先去台湾等着。周毓麟没有过多考虑,当即谢绝。陈先生又推荐他去大同附中任教,周毓麟也不愿意,他觉得自己最好还是到大学里去作研究。

最终,陈省身先生给清华大学数学系段学复先生写信,将包括周毓麟在内的5名弟子推荐到清华大学工作。

从清华到北大,萌生“数学要有用”的念头

1949年9月30日,周毓麟携夫人徐明月坐火车北上抵达清华园。第二天,他惊奇地发现应该很热闹的校园里没什么人:中华人民共和国中央人民政府宣告正式成立,人们都去参加开国大典了。

他的生活安定下来,工作起来也动力十足。他继续深入拓扑学研究,华罗庚先生和段学复先生给予他很大的鼓励与支持。在1951年的《数学学报》上他发表了四十多页的论文《假流形同伦群与流形同伦群(英文)》。

在清华大学的研究工作,带给他精神上极大的愉悦。一次,他深刻领会到偶数维单位球上的连续而又处处不为零的切向量场是不存在的,并由此联想到了一个问题:地球上不可能处处有和风,如果每一点都有风的话,一定会有旋风。当时他非常激动,没想到那么伟大、高妙、抽象的拓扑学与人们生活空间发生如此密切的关联,能够化作对万物和谐、生命美好的具象感受。

他觉得自己还应该把工作做得更具体一些,这时,院系调整开始了,他被调整到北京大学数学力学系高等数学教研室。在北京大学,他认真教学,也诚恳地参加政治学习和思想改造,感悟到了国家建设需要什么样的数学家,需要什么样的数学工作。他逐渐萌发了“数学要有用”的念头,计划要学一点计算,而且拓扑学也应该搞一点应用。

负笈莫斯科大学

1953年夏天,周毓麟被北大数力系推荐参加留苏生选拔考试,顺利考入俄语专科学校。经过一年的学习和考察,他顺利获得留苏推荐名额。这时,他决定放弃已小有成就的拓扑学专业,改学能直接服务于社会主义建设的计算数学。他的选择对许多同学触动很大。

1954年夏,周毓麟抵达莫斯科大学,因为同学黄敦的一句戏言,他选择了攻读偏微分方程专业,导师是著名的女数学家奥列伊尼克。

因为周毓麟之前并没有学习过偏微分方程,起初,导师对这个比自己还大一岁的中国学生充满顾虑,特意为他制定了一个很详细的学习计划。周毓麟理解老师的苦心,他决心抓紧每一分钟学习,于是自制效率手册,将每天的学习与锻炼都一一记录;每周学习数学的时间必须达到七十个小时,如果不够,下周末补回来。

他很快就适应了研究工作。在老师开列的必读书和参考文献之外,他另外又找了很多文献资料,顺利通过了起初的几次测试,使奥列伊尼克老师对他的看法大为改观。而他也因为擅长使用先验估计方法,被同学称为“估算大王”。

第二学年,他在导师指导下开始研究非线性抛物型方程的第二边值问题。他巧妙地运用拓扑学不动点定理研究整体解的存在性。他和导师合作研究的成果公开发表,这就是著名的渗流方程的论文。这篇论文揭示了一个重要的事实:即渗流方程的解关于扰动的传播速度是有限的。渗流方程是非线性退化抛物型方程,而一般非退化抛物型方程的解关于扰动的传播速度是无穷大。他们的理论很出人意料,也很有应用价值,被公认为是具有开创性的经典性工作。

这篇文章至今还被不断引用。而且作为重要的研究成果收入1957年出版的《苏联数学四十年·偏微分方程》。

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道(136)

“数学来源于实际,数学研究应基于实际,并提升为数学方法和理论,回归指导实际。……为国家建设选择研读偏微分方程,然后为国防搞差分,后来又从国家建设需要出发再回去搞偏微分方程。国家需要我,是我的荣幸。实际上,我也总是想从更广阔的视野上,不断提高自己对数学的认识。这一点是推动我勇于去改变、去做研究的动力。”

采数学之美为吾美

——建功核武的数学家周毓麟

■吴明静

周毓麟(1923—)

周毓麟,数学家。1923年2月12日出生于上海,1945年毕业于大同大学数学系。早年从事拓扑学研究,1954年赴莫斯科大学留学,主攻非线性偏微分方程。1957年获物理数学副博士学位后,回北京大学数学力学系工作。1960年奉调参加我国的核武器理论研究。曾任北京应用物理与计算数学研究所副所长、中国工程物理研究院科技委委员以及中国计算数学学会理事长和名誉理事长等职。1991年当选为中国科学院院士。

周毓麟是我国核武器设计中数学研究工作早期的主要组织者和开拓者之一,为我国核武器事业的发展作出了重大贡献;在非线性和微分方程领域,他是我国早期的主要开拓者之一,在长期的研究生涯中获得了系统的杰出成果;基于科学计算实践,他建立了离散泛函分析的方法和理论。为此,作为主要完成者之一,他获得了国家自然科学奖一等奖及国家科技进步奖特等奖各一项。他还获得了华罗庚数学奖、何梁何利基金科技进步奖及苏步青应用数学奖特别奖等奖项。

在北大开创新非线性偏微分方程研究中心

1957年夏,周毓麟顺利获得副博士学位后,重新回到北京大学执教。按照系里的安排,他开设了非线性偏微分方程专门化学习班。

他从苏联带回了非线性椭圆型方程和抛物型方程的最新认识。非线性椭圆型和抛物型方程是当时国际上最前沿的领域,在国内也是一个全新的领域,周毓麟带着学生们广泛阅读文献,追根究底,力求掌握文献中的内容。按照他的要求,学生们理论课学得扎实,积极参加社会实践,专门化学习班和讨论班很快成为了国内非线性偏微分方程研究的著名群体。

1959年夏,周毓麟编写了一本讲义《非线性椭圆型方程与非线性抛物型方程理论选讲》,把非线性椭圆型、抛物型方程研究的最主要的内容做了简要的描述和刻画,使得读者能够了解非线性偏微分方程研究框架,了解核心问题是要做出先验估计。这本因为时代原因而未正式出版的讲义体现了当时非线性偏微分方程最现代的思想,标志着中国的数学家在1959年已经将非线性偏微分方程研究发展到了世界一流的高度。

从北大专门化学习班中走出了一批高水平的教学和科研人才。如同济大学数学研究所所长、原苏州大学校长姜士尚,北京理工大学原数学系主任叶其孝,北京大学的原数学系主任应隆安以及滕振寰教授,清华大学数学科学系韩厚德教授等等。在随后的三十四年间,这批弟子活跃在非线性和微分方程研究的前沿,获得了众多成就。他们也始终感怀周老师的教导与鼓励。

建功核武 功勋卓著

1960年5月的一天,结束了上午教学任务的周毓麟,刚走出教室,就接到启动通知:国家要调他参加一项重要的国防工作。周毓麟干脆利落地回答说:没问题,党叫干啥就干啥。

他的新工作单位是二机部九所。在北京海淀区一个没挂牌子的大院里,邓稼先热情地接待了他,但是只言不提具体工作。随后的一段时间,他按照邓稼先等人的安排开展学习和调研,慢慢了

解到,九所原来是搞原子弹的。

周毓麟参与了第一颗原子弹理论突破时的“九次计算”。作为数学工作的指导者和组织者之一,他首先着力解决原子弹爆炸过程的一维精确计算问题。他带领科研人员,通过调研学习,选定了冯·诺依曼方法,在流体力学方程组中增加一个人参项,将冲击波的间断面变成有限宽度的连续区,在该区域内方程变成抛物型,从而解决了计算问题。

1961年底,他指导科研人员完成了内爆动力学过程一维总体计算程序的编制并正式投入使用。1962年起,周毓麟又先后组织开展了关于断裂、爆轰波、点爆炸等问题的数值计算方法研究和编程工作。

在长达20年的时间里,周毓麟一直主管核武器数值模拟和流体力学方面的研究工作,该领域涉及数学、物理与力学等学科的交叉以及基础与应用相结合,深刻体现了研究工作的综合性、复杂性和集体性。他在研究队伍的组织、数学模型的建立、数值方法的设计以及解决应用中大量数学问题,包括系列计算程序的研制与成功应用等方面,作出了众多重要贡献。

另外,他在长期从事大规模科学计算的基础上,对大型计算机设计提出了一系列要求。他研究了计算机字长与舍入误差的关系,建立了相应的概率模型;研究了网络平均短程与网络乘积问题,对复杂计算机的网络设计及其优化问题作出了贡献。

他和邓稼先、周光召、于敏、黄祖洽、秦元勋、江泽培、何桂莲等科学家密切合作,协同攻关,他们被称为理论部八大主任。作为项目《原子弹、氢弹设计原理中的物理力学数学理论问题》的主要完成者之一,他获得了国家自然科学奖一等奖。

开辟基础研究新领域

1978年之后,在改革开放精神鼓舞下,周毓麟结合核武器理论研究的实际情况,又重新回到基础研究领域,开展与专业相关的应用数学研究。

在人生迈入60岁之际,周毓麟开始了对非线性发展方程及其差分方法的研究,创造性地开辟了多条行之有效的途径。这一时期他的一项重

大成就是建立了离散泛函分析的方法和理论,并成功地运用于非线性发展方程差分方法,形成了独树一帜的系统理论。

在他创立离散泛函分析方法并应用于有限差分方法研究之前,人们在研究方法上,比较多地重视离散化后得到的代数方程组的“代数”性质,常常忽略了它所具有的微分方程属性。

周毓麟提出了一个新的、非启示性的、严谨的方法,仔细研究了这种非线性偏微分方程(组)有限差分格式的基本性质和对非线性偏微分方程(组)的近似问题,获得了一系列完整而深刻的结果,形成了一个全新的体系。并于1990年出版了英文版专著“Applications of discrete functional analysis TO the finite difference method”(《离散泛函分析在有限差分方法中的应用》)。

这一时期,他的研究成果喷涌而出。从1980年到2003年,他与合作者发表论文共130余篇,丰硕的研究成果展现了他雄厚的理论基础与丰沛的研究激情。

三次转变,三次提升

在70多年的数学生涯中,周毓麟曾三次转变研究方向,每一次都取得了重大成就。

1954年,为学习对国家更有用的微分方程,他放弃了已小有成就的拓扑学研究;1960年,当国家征调他去参加核武器理论研究时,他又毫不犹豫地离开了自己一手开办的中国偏微分方程研究与教学中心;当国家改革开放后,他又回到基础研究领域,着力以理论提升应用研究。

他驰骋在一个相当广阔的领域:拓扑学、偏微分方程、计算数学、计算流体力学以及计算机应用等。他总是本着一个基本理念:数学源于实际,数学研究应基于实际,并提升为数学方法和理论,回归指导实际。

这个基本理念成就了他基础研究与应用研究紧密结合、多个学科交叉融合的学术特点,使得他区别于同期其他数学家,成为国内少有的在基础研究和应用研究等方面都作出卓越贡献的大家。

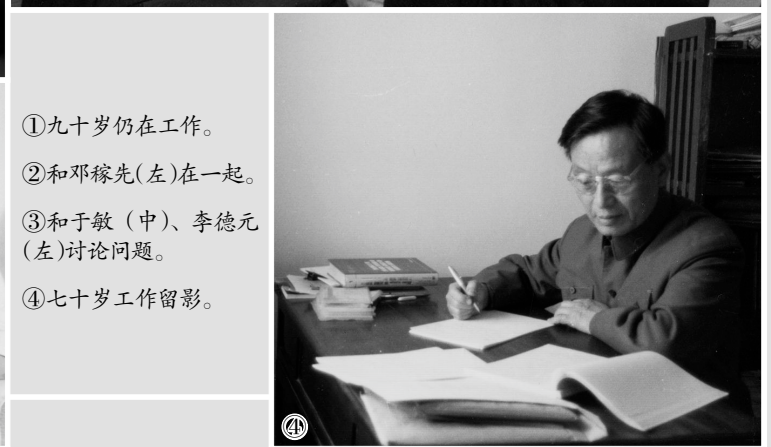
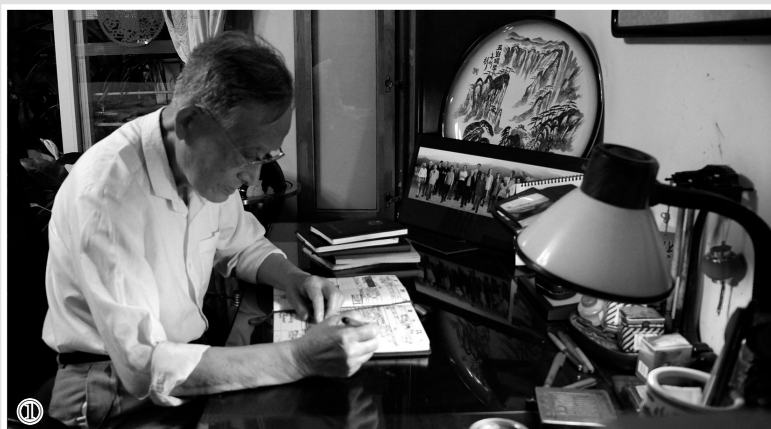
当别人称赞他为国家三次牺牲专业时,他却认为自己经历了三次提升。他曾告诉年轻同志:“国家需要我,是我的荣幸。实际上,我也总是想从更广阔的视野上,不断提高自己对数学的认识。这一点是推动我勇于去改变、去作研究的动力。”

进入20世纪90年代,荣誉纷纷涌向这位默默奉献的数学家。1991年,当选中国科学院院士;1996年10月,荣获何梁何利科技进步奖;1997年4月,荣获第三届华罗庚数学奖。2006年,荣获苏步青应用数学奖特别奖。

面对这几项国内数学界至高荣誉,他抱有一种特别的冷静。他推崇诚恳地工作、诚实地生活,也从不以专业领域的大师自居,更没有门派之见,所以他从不曾禁锢自己的脚步和眼光,虽年届高龄,他依然持续关注我国的核武器数值模拟,持续关注计算数学学科发展。

在这位93岁老人的身上,有一种不顾世俗名利的执着不懈,有一种力求完美的坚定不移,有一份慷慨担当的使命感,还有一份坦荡从容的人生智慧。

(作者单位:北京应用物理与计算数学研究所)



- ①九十岁仍在工作。
- ②和邓稼先(左)在一起。
- ③和于敏(中)、李德元(左)讨论问题。
- ④七十岁工作留影。