

· 人物评传 ·

潘承洞：中国数论学派的杰出代表

Pan Chengdong: An Outstanding Representative of Number Theory Research in China

赵晨 / ZHAO Chen 高奇 / GAO Qi

(山东大学马克思主义学院, 山东济南, 250100)
(School of Marxism, Shandong University, Jinan, Shandong, 250100)

摘要: 潘承洞主要致力于解析数论的相关研究。作为新中国培养的青年数学家,他先后证明了(1+5)和(1+4)命题的成立,在担任山东大学校长期间,积极推动学校办学理念的创新和管理制度的改革,为山东大学的蓬勃发展打下了坚实的基础。

关键词: 潘承洞 哥德巴赫猜想 数论 科学家精神 科学管理

Abstract: An academician of the Chinese Academy of Sciences, Pan Chengdong, was a famous Chinese mathematician, educator and former president of Shandong University. He had devoted all his life to the research of analytic number theory. As a young mathematician trained in New China, he had successively proved the establishment of the two propositions of (1+5) and (1+4). As the president of Shandong University, during his tenure, he actively promoted the innovation of educational concepts and the reform of management systems, laying a solid foundation for the vigorous development of Shandong University.

Key Words: Pan Chengdong; Goldbach Conjecture; Number theory; Scientist spirit; Scientific management

中图分类号: K82:O156 文献标识码: A DOI: 10.15994/j.1000-0763.2023.09.015



潘承洞

潘承洞(1934–1997),江苏苏州人,中国著名数学家、教育家。1946年至1952年,先后在苏州的振声中学和桃坞中学求学。1952年,考入北京大学数学力学系。1956年,大学毕业并留校工作。1957年,获得研究生入学

资格,师从闵嗣鹤教授从事解析数论领域问题的研究。1961年研究生毕业后被分配至山东大学数学系任助教。1962年证明(1+5)命题成立,1963年证明(1+4)命题成立。1978年晋升为教授。20世纪70至80年代,独立或与他人合作先后取得了新的均值定理及其应用、“陈氏定理”的简化证明以及关于哥德巴赫猜想研究的新方法等重要科研成果。1981年加入中国共产党。1982年与王元、陈景润共同获得国家

基金项目: 中国科学技术协会老科学家学术成长资料采集工程项目“潘承洞学术成长资料采集工程”(项目编号: CJGC2020-K-Q-SD01)。

收稿日期: 2022年5月19日

作者简介: 赵晨(1994–)男,山东淄博人,山东大学马克思主义学院博士研究生,研究方向为科学技术史、马克思主义基本原理。Email: 1085434354@qq.com

高奇(1964–)男,山东济南人,山东大学马克思主义学院教授,研究方向为科学技术史、科学技术哲学、马克思主义基本原理。Email: qigao@sdu.edu.cn

自然科学一等奖。1986年担任山东大学校长，1991年当选为中国科学院学部委员。

一、潘承洞的人生历程

1. 潘承洞的童年时光

潘承洞，祖籍安徽徽州歙县，1934年5月26日出生于江苏苏州，在家中排行第二，有一个姐姐和一个弟弟。潘承洞的家学渊源颇深，作为苏州地区有名的“贵潘”一脉的成员，祖上涌现过“状元宰相”潘世恩、“探花尚书”潘世璜等名人。潘承洞的父亲名叫潘子起，号良斋，年轻时曾先后担任过江苏典业银行董事，吴县田业银行筹备主任、总理，吴县商业银行总经理等职务，是一位饱读诗书、思想进步并且十分乐于接受外界新鲜事物的开明知识分子。潘承洞的母亲名叫高嘉懿，江苏常州人，虽然文化程度较低，但为人却十分忠厚、任劳任怨。父母以最严格的标准来教育子女，尽心呵护他们的成长，姐弟三人在各自领域均取得了不俗的成绩。在孩童时期，潘承洞十分擅长棋、牌以及数独等需要较强计算和分析能力的游戏，在和伙伴们玩耍时罕逢对手，因而从小便展现出了过人的数学天赋。并且潘承洞在和伙伴们玩耍的过程中，总是能够将各类事物安排的井井有条，令众人为之叹服，潘承洞杰出的管理才能在此时便已经初露端倪。在认识到潘承洞有如此天赋之后，潘子起夫妇在生活中也经常借助各种机会有意对潘承洞进行培养，希望他能早日成才^①。由于生逢乱世，潘承洞的童年是在苦难中度过的。特别是家乡在被侵华日军占领后，潘承洞一家更是过上了悲惨的生活，饱受欺凌和压迫。年幼的潘承洞并没有被眼前的困难所击倒，面对破碎的山河，在心中默默立下了努力学习、增长才干，长大后报效祖国，使中国不再被列强所欺辱的志向。

2. 潘承洞的求学生涯

1939年，潘承洞进入苏州振声中学附属

小学求学，从此正式开启了自己的求学生涯。由于时局动荡，潘承洞的求学之路并不是十分顺畅，在1944年甚至被迫转入到苏州纯一小学校就读。1946年，潘承洞小学毕业，同年考入苏州振声中学。在振声中学求学期间，潘承洞始终牢记父母、老师对自己的教诲以及当初立下的誓言，刻苦学习，发奋图强，学习成绩始终名列前茅。1949年，潘承洞再次以优异的成绩考入苏州私立桃坞中学（今苏州第四中学），继续自己的求学生涯。潘承洞考入的桃坞中学，在当时被誉为“远东最好的教会学校”，先后培养出了钱锺书、钱钟韩、刘元方等名人。当时，桃坞中学采用的教学内容、管理制度自成一体，与其他学校大不相同。特别是在教学内容的安排上更是别具一格，将英文教育放在了第一位，许多教材更是直接采用英文原版。同时，桃坞中学的教师十分重视培养学生的自主学习和钻研能力，尤其注意发挥学生的主观能动性，这为潘承洞在之后的成长奠定了良好的基础^②。

潘承洞十分珍惜来之不易的求学机会。除了在课上认真听讲，在课下潘承洞经常通过做大量的练习题来进一步巩固和提升自己的知识掌握以及运用能力。在做题的过程中，潘承洞的数学能力得到了进一步的展现，他时常会发现和解决一些老师都不曾注意的问题。有一次，他发现自己所使用的教材《范氏大代数》中有一道习题的答案是错误的。于是，潘承洞便立刻动手对这道习题进行了反复计算，在完全确定书中的解答是错误的之后，便将自己的发现以及经过自己修订后的答案一并告知了自己的老师祝忠俊。潘承洞的这一做法引起了祝忠俊由衷的赞叹，并更加注意发掘和培养潘承洞的数学天赋。^[1]凭借中学时期的刻苦学习再加上突出的数学能力，潘承洞在1952年以优异成绩考入了北京大学数学力学系。在江泽涵、闵嗣鹤、段学复、程民德、吴光磊等当时在北京大学任教的一批数学名家的亲自指导下，大学期间的潘承洞对数论产生了浓厚的研

①②根据采集小组对李淑英女士（潘承洞的夫人）的访谈录撰写。

究兴趣。^[1]在毕业留校后，怀揣着对数论研究的无比热爱以及科研报国的梦想，潘承洞于1957年考取了闵嗣鹤教授的研究生。

潘承洞在跟从闵嗣鹤读研期间，世界数学界对于哥德巴赫猜想的研究也迎来了一个新的高潮。早在20世纪初，英国、苏联等国家的一些数学家先后通过改进原有的“筛法”“圆法”等方法，对哥德巴赫猜想进行更深入的研究并取得了一系列重要成果，从而在该领域掌握了研究的主动权和话语权。对于这一情况，以华罗庚和闵嗣鹤为代表的中国数学家们，在认识到通过对哥德巴赫猜想进行研究不仅可以推动中国基础数学的研究，而且还可以很好地提振中华民族的自信心和自豪感之后，便积极行动起来，除了通过坚持不懈的科研探索来取得优异的学术成果之外，他们还在青年人才培养方面采取了一系列行之有效的做法。特别是华罗庚通过在中国科学院数学研究所举办哥德巴赫猜想讨论班，发掘和培养了一大批优秀的青年学者，为中国在哥德巴赫猜想研究领域的持续探索提供了充足的人才储备。

导师作为学生的领路人，对于学生的学术成长发挥着重要的引领作用。闵嗣鹤作为潘承洞的老师，在了解自己学生的数学才能以及对解析数论具有浓厚的研究兴趣之后便开始有针对性的进行培养。闵嗣鹤根据当时世界上解析数论研究领域的最新学术进展，选择狄利克雷L函数的零点分布及其在著名数论问题中的应用作为潘承洞在研究生期间的主要研究方向。对于潘承洞的培养，闵嗣鹤除了在日常的学习和生活中对其进行悉心指导之外，还经常鼓励他多去参加与哥德巴赫猜想研究相关的各种学术活动，特别是参加华罗庚先生主持的哥德巴赫猜想讨论班，多向华罗庚等数学家求教。在参加这些学术活动的过程中，潘承洞与王元、陈景润等一批青年数学工作者相识，成为攻克哥德巴赫猜想征程上的同路人，他们相互支持，携手共进，并结下了终生友谊。

在闵嗣鹤的指导下，潘承洞在读研期间就取得了重要的研究成果。他通过对狄利克雷L函数性质的深入研究，对由前苏联著名数学家

林尼克所提出的“ $P(D, 1)$ 的上界限于 D^C ，其中C是绝对常数”^[2]的这一命题进行了求证。最终，潘承洞在其发表的“论算术级数中之最小素数”^[3]这篇文章中，将C的值确定为小于等于5448，由此他也成为世界范围内第一个成功给出算术级数中最小常数的上界定量估计的人！在之后的数十年中，潘承洞更是以该成果为基础对哥德巴赫猜想不断探索并取得了一系列重要的研究成果。

潘承洞在北京大学求学期间，经人介绍，结识了自己的妻子李淑英。和潘承洞一样，李淑英中学时期学习成绩优异，高中毕业后便被保送至北京大学。初到北京的李淑英性格比较腼腆，虽然对外界的一切都很陌生，但却十分感兴趣，便经常和自己的同乡们一起外出活动。当时常和李淑英一起活动的一个上海同乡正巧是潘承洞的同学，觉着潘、李二人比较合适，就经常找机会带着他俩一起活动。最终，两个年轻人走到了一起，成为了相濡以沫的学术伉俪。

3. 潘承洞的工作经历

潘承洞在研究生毕业之后，于1961年被分配到山东大学数学系工作，不久之后，李淑英也跟随自己的丈夫来到山东大学。凭借出众的才华以及刻苦的钻研精神，潘承洞很快得到了学校领导的重视，并被确定为青年教师队伍中的骨干力量进行重点培养，考虑对他进一步提拔使用。

20世纪60年代，刚来到山东大学工作时，潘承洞一家住在学校的一座筒子楼里，每家实际上只有十几个平方的居住面积，生活条件较差。但简陋的生活条件并不能限制潘承洞对于哥德巴赫猜想研究的浓厚兴趣和教书育人的满腔热情。据潘承洞曾经的同事回忆：济南的夏天是很炎热的，即便是一动不动也会让人心情烦躁。当时，潘承洞一家的室外有一棵大树，每逢盛夏，便会有许多知了在鸣叫，影响周围人们的思考，但是潘承洞却始终能够静下心来进行研究。一到晚上，透过他家中昏黄的灯光经常可以看到潘承洞静静地坐在到处都铺满了演算纸的地上奋笔疾书，一遍一遍不厌其烦地

推导数学公式(图1)^①。由于需要工作到很晚,再加上女儿的出生,为了不让妻子过度劳累,潘承洞有时便会和同事一起,等学生晚上回到寝室之后到教室里继续进行科学研究。“有一天晚上很晚了,我路过教室,看到灯还亮着,就想着走进去看看是谁在那里,怎么还没有回家休息,进去后发现居然是潘承洞,他正低着头进行演算呢,我走进来,他都没有发现。”^②

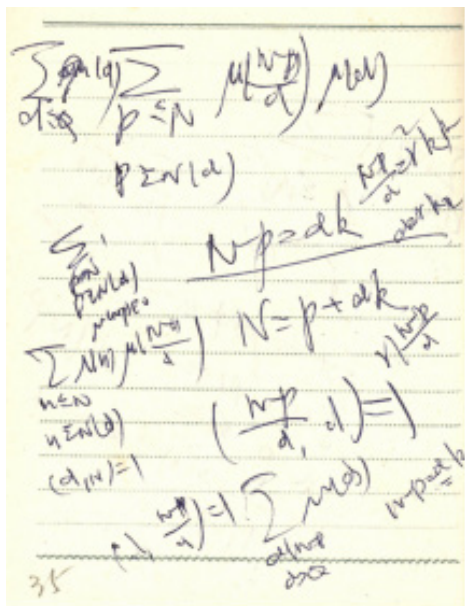


图1 潘承洞的演算手稿

当时,在山东大学工作和生活的人们,除了会在深夜看到潘承洞还在教室里刻苦研究之外,有时候在凌晨时分还能经常见到潘承洞从家中急匆匆地出来,一路小跑冲进教室,认真演算到天亮。对于自己的这种“怪异”行为,潘承洞曾做过解释。他说虽然躺下休息了,但脑子却十分清醒,有时候即便是睡着了,在梦里还是会浮现出许多关于哥德巴赫猜想的问题。灵感的出现往往是一刹那的,躺在床上一旦突然想到一个关于哥德巴赫猜想的崭新的解法或者是思路,便会立刻激动起来,再也睡不着了。此时他便会披衣而起,一路小跑来到教室里,赶紧掏出笔来在纸上记录下自己在床上刚刚想到的关于哥德巴赫猜想的新的证明方法。至于为什么不等到天亮再进行研究,潘承洞认为如

果不立刻起床,在床上躺久真地睡着了,第二天就会把这个新的想法忘记,即便不忘记,被第二天的工作一冲击,也会往往顾此失彼,耽误了科研的进度。所以一定要立刻起床,抓紧时间进行计算,只有如此才能争取早日在哥德巴赫猜想研究中取得新进展^③。

同行间的相互切磋往往可以更好地推动学术研究的进展。在20世纪60年代,为了更好地进行研究,潘承洞经常会写信和另一位著名数学家王元院士进行探讨。特别是在证明(1+5)命题成立的过程中,为了说服王元相信自己的证明结果,潘承洞更是先后写了六十多封信,就自己在证明过程中于某些环节存在的问题和王元展开了详细的讨论,最终成功的说服了王元。在和王元频繁写信进行沟通的这段时间里,潘承洞拼尽了自己全部的精力。对当时远在异地的妻子,潘承洞完全顾不上了,只给她写了两封信,来聊表自己的相思之情。^[2]

在20世纪的六七十年代,根据当时国家政策的要求,潘承洞还将自己部分的研究精力放在了应用数学领域。“他当时参加了好多项目,比较有名的一个是轨道的计算,我们当时按照国防科工委的要求,对卫星的运行轨迹进行了计算。除此之外,我们还一起参加过炮兵指挥仪的设计等许多的项目。”^④潘承洞在参加这些项目的过程中敏锐地意识到通过加强应用数学的研究不仅可以满足国家发展的需要,而且可以很好的促进山东大学数学学科的发展。这也为潘承洞在之后担任山东大学校长期间提出的“加强基础研究,为经济社会发展服务”的科研理念埋下了伏笔。

为了更好地利用时间进行科学研究,潘承洞即便是在会议的间隙,也会抓紧一切可以利用的时间对自己的研究课题进行思考。“对于科学事业,对于数学事业,对于解析数论,对于哥德巴赫猜想,他一直倾注了自己的全部心血。他的荣誉和成就都是干出来的,不是说出来的。潘校长的成果这么好,不是偶然的。在成果的

①根据采集小组对刘绍刚研究员(潘承洞的同事,曾任山东大学校长办公室主任)的访谈录撰写。

②③④根据采集小组对袁益让教授(潘承洞的同事)的访谈录撰写。

背后是他的辛勤劳动和心血的付出。”^①

除了科学研究之外，在培养人才、服务社会等方面潘承洞同样付出了大量的心血，取得了辉煌的成就。

潘承洞在北京大学求学期间曾担任过一段时间的助教，任职期间就表现出了杰出的管理能力，引起了上级领导的高度重视。潘承洞在来到山东大学工作之后，作为学校里的优秀青年教师，上级领导也有意培养他，希望他不仅在科研上可以继续取得重要的成果，在行政上也能够获得更大的成就。刚到山东大学后不久，便被安排担任新生班主任。期间，潘承洞得到广泛好评：“潘老师当班主任的时候，曾经有一段时间就住在学生宿舍，和同学们同吃、同住、同上早操。好几个同学和我讲，他们之间到了什么关系，就是好几个跟他很要好的学生，根本不管他叫潘老师了，就喊他老潘。”^②

在同学生搭建起良好的师生关系之后，潘承洞不仅重视学生专业知识的学习，还十分重视对学生进行正确的价值观引导。特别是在担任山东大学校长期间，潘承洞多次提出要加强对学生进行社会主义价值观教育，并在工作过程中先后采取了多种有效措施，取得了一定的效果。尽管行政事务非常繁杂，潘承洞始终扎根教学一线，在上课的过程中，潘承洞总是会问一下学生对于自己刚刚所讲的内容是否听懂了，如果没听懂，他会耐心地再讲解一遍，然后再问是否理解了，如果还有学生没能掌握，那么他还会再讲一遍。潘承洞总是不厌其烦的为学生进行讲解，因为他明白学习是一个过程，慢工出细活，是急不得的^③。在潘承洞的带领下，山东大学的教学质量得到了迅速的提升，先后培育出了一批省级、国家级的教学名师，并荣获了首批“国家基础科学研究培养人才基地”等荣誉称号。

在改革开放之后，中国经济开始进入蓬勃发展时期。这时，潘承洞敏锐地意识到网络信

息安全对于一个国家经济和社会的持续健康发展起着至关重要的作用，必须要通过各种方式来加强这一方面的研究，培养专业人才。基于这一认识，潘承洞在充分考虑经济社会发展的需要以及学生本人的科研兴趣之后，最终将密码学作为当时新入学的研究生的研究方向。潘承洞的这一做法，对当时还是研究生的王小云之后的科研探索产生了重要的影响。时至今日，王小云院士已经成为了密码学研究专家，在网络安全研究领域取得了许多重要成果^④。

4. 潘承洞的生活往事

潘承洞在日常工作之外，同样有着广泛的兴趣爱好。年轻时，经常会和自己的同事们一起打牌放松一下。“当时，我们都是邻居。晚上的时候，我们想叫潘承洞出来一起打牌，于是便会偷偷的跑到潘承洞家的窗户底下一起喊暗号，我们的暗号是‘换大米’。听到我们喊暗号，潘承洞很快就会出来跟我们走了。其实，他夫人也知道我们要一起去打牌，她是默许的。因为作为妻子，她知道潘承洞实在是太累了，既得管理那么一大摊子事，又得搞科研，很累的，就想着让他也放松放松，于是就假装不知道，让他出来和我们一起打打牌，放松一下，好换换脑子。”^⑤

由于眼睛高度近视，潘承洞在生活中遇到了许多的不便。在20世纪90年代，经过多方联系，潘承洞邀请知名眼科专家为自己做了眼睛近视的矫正手术。“经过这次手术后，他的视力恢复到了正常人的水平。那段时间他就和个孩子一样，特别喜欢出去走走，见到人，大老远的就和人打招呼。”不幸的是，这段快乐的时光实在是太短暂了。近视手术后没多久，潘承洞便因为罹患肠癌，而被迫再次住院接受治疗^⑥。

潘承洞在晚年，由于身患重疾，经常需要住院治疗。但他乐观、开朗，经常安慰和激励身边的人。疾病总是无情的，肠癌晚期的潘承

①⑥根据采集小组对刘绍刚研究员的访谈录撰写。

②⑤根据采集小组对李光合研究员（潘承洞的同事，曾任山东大学工会主席）的访谈录撰写。

③根据采集小组对刘桂真教授（潘承洞的同事）的访谈录撰写。

④根据采集小组对宁继鸣教授（曾任潘承洞的秘书）的访谈录撰写。

洞很快便被疾病耗尽了全部精力，由于反复恶化，1997年12月27日，潘承洞最终因病医治无效在济南逝世，享年63岁。

二、潘承洞的主要学术成果

潘承洞作为“中国数论学派”的重要代表人物，能够在哥德巴赫猜想等研究领域取得一系列重要的成果，是与他付出的巨大的努力分不开的。特别是在来到山东大学工作之后，在学校的大力支持下，很快取得了一系列重要研究成果。

1. 证明(1+5)命题成立

1948年，匈牙利数学家阿尔弗雷德·瑞尼(Alfred Renyi)首先开创了通过证明(1+C)命题^①的成立来推动哥德巴赫猜想研究的新思路。潘承洞利用这一新的思路，在实践过程中通过将大筛法与L函数零点分布的相关理论进行充分的结合，从而找到了一种新的可以对包含在三重和式内的二重和式从整体上进行更加有效估计的研究方法。^[1]利用该研究方法，潘承洞在发表于1962年3月《数学学报》第一期上名为“表偶数为素数及殆素数之和”的论文中，通过复杂、严谨的证明，最终得到了“任一充分大的偶数N可表成p+P之和，其中p为素数，P为一个不超过5个素因子的乘积的殆素数”，^[4]即(1+5)命题在哥德巴赫猜想研究中成立的这一重要结论。潘承洞这一突破性的研究成果使得中国数学家在哥德巴赫猜想研究领域取得了世界领先的地位。

2. 证明(1+4)命题成立

在成功证明了(1+5)命题成立之后，潘承洞再接再厉，又于1963年4月在*Science in China, Ser. A*上发表了论文“О Представлении Четных Чисел В Виде Суммы Лростого И Непревосходящего 4 Простых Произведения”。在这篇论文中，潘承洞以之前的研究成果为基

础，通过进一步改进研究方法就可以得出(1+4)命题，即“表大偶数为素数及一个不超过四个素数的乘积之和”^[5]成立。潘承洞成功证明(1+4)命题的成立，使得中国数学家在哥德巴赫猜想研究领域再次取得了世界领先地位。

由潘承洞所成功证明的(1+5)和(1+4)这两个命题，不仅肯定了瑞尼的新方法，而且在世界上首次确定了C的具体值，这在哥德巴赫猜想研究领域无疑是具有里程碑意义的重大进展，为后续研究开辟出一条崭新的道路，有力地推动了哥德巴赫猜想的研究。1965年，亚历山大·布赫斯塔布(Alexander A. Buchstab)、伊万·维诺格拉多夫(Иван М. Виноградов)、恩里科·邦别里(Enrico Bombieri)证明(1+3)命题成立；1966年，陈景润在对筛法进一步改进后宣布成功证明了(1+2)命题^②成立，取得了迄今为止关于哥德巴赫猜想最好的研究成果。

3. “陈氏定理”的简化证明

1973年，陈景润公布了(1+2)命题的详细证明过程，^[6]“陈氏定理”的问世引起了世界数学界的轰动，由此掀起了一股向哥德巴赫猜想的(1+1)命题做最后冲刺的研究浪潮。潘承洞也加紧了自己在解析数论研究领域前进的步伐。他在研究邦别里-维诺格拉多夫定理的过程中得到一个新的有关算术级数中素数分布的均值定理。这一新得到的均值定理，为包括哥德巴赫猜想在内的许多著名数论问题的深入研究提供了有效的工具。其中，最为重要的是运用该均值定理，潘承洞对著名的“陈氏定理”作出了关键性的简化证明。

潘承洞在将自己的研究成果以“一个新的均值定理及其应用”^[7]为名向世界公布之后，立刻引起了数学家们的研究兴趣。在经过反复的验证之后，国际数学界认为潘承洞对“陈氏定理”的简化证明是数学界五个简化证明中最出色的一个。这个新的均值定理也成为日后国内外数学家对哥德巴赫猜想以及解析数论领域

①即每个充分大的偶数都是一个素数与一个不超过C个素数的乘积之和，这样对哥德巴赫猜想的证明就转化为了对(1+C)命题的证明。

②1966年第9期的《科学通报》发表了陈景润的论文《表大偶数表为一个素数及一个不超过二个素数的乘积之和》(即著名的“陈氏定理”)的简报。

中的其他相关问题进行研究的重要方法之一。在1983年由数学家布朗所撰写的关于探求阿廷猜想的论文中便使用了潘承洞所证明的这一定理。正是凭借诸如布朗等知名数学家的大量使用,以及在使用后所取得的一系列重要的研究成果,国际数学界正式将邦别里—维诺格拉多夫定理、陈景润定理、潘承洞的新均值定理一起称为解析数论研究领域中的三个最为重要的定理。^[8]

4. 出版《哥德巴赫猜想》等系列著作

“科技创新,贵在接力。”^[9]对充满奥秘的数学世界进行探索,不是靠一个人或者一代人就能完成的。江山代有才人出,要想更好地促进中国数学事业的发展,就需要下大力气培养在未来能够肩负起推动中国数学研究不断前进的青年人才。潘承洞对于数学教育事业的热爱是发自内心的,在培养青年人才方面倾注了大量心血。

为了更好地培养人才,潘承洞凭借自己多年来对于解析数论领域中相关问题进行研究所积累的大量资料和成果,以及结合自己长期在教学第一线培养学生过程中所获得的授课经验,立足于解决当时所面临的实际问题,遂与他的第一个博士生于秀源合作,共同编撰了《阶的估计》一书。该书的问世,开启了国内自主编撰解析数论领域教科书的先河。这本书收集和归纳了当时世界上已有的解析数论研究领域中关于阶的各种估计方法,成为了当时国内唯一一部专门讲述阶的估计方法的专业教材,在很大程度上弥补了中国在这方面由于教材缺失所造成的空白。

除此之外,潘承洞还与自己的弟弟、毕业于同校同专业的潘承彪教授先后合著了《哥德巴赫猜想》(1981)、《素数定理的初等证明》(1988)、《解析数论基础》(1991)、《初等代数数论》(1991)以及《初等数论》(1992)等著作。

这些著作对推动中国在数论领域的研究以及人才培养起到了巨大的作用。其中,《哥德巴赫猜想》一书从历史起源入手,通过穿插对重要人物和重要研究成果的细致论述,对哥德巴赫猜想长达一百多年的发展历程进行了系统

全面的介绍和总结,因而得到了国内外数学家的高度评价,“本书不仅对中国从事解析数论研究的数学家有重要影响,它的好的英文版本对西方世界也有同样的教益。”^[10]

5. 对科学技术的整体研究

潘承洞在推动文理科融合发展以及科学技术论在中国的研究等方面同样做了大量工作。作为一名杰出的数学家,潘承洞在研究探索的过程中,发现伴随着经济和社会的发展,特别是自20世纪六七十年代开始,各学科之间的融合呈现出加速的状态。学科之间的界限逐渐被打破,由于学科的交叉,许多新的重大科研问题不断被提出。正是在这样的时代背景下,潘承洞敏锐地意识到要想更好地推动中国科学技术的发展,必须顺应时代发展的趋势,抓住科学技术交叉融合的契机。他提出要在科学研究过程中更加重视研究课题的社会价值,不断推动科学技术的整体研究,并且把马克思主义普遍原理应用于科学技术的实际工作中。潘承洞认为,在当时及未来社会中,科学技术将进一步渗透到生活的各个方面,经济、政治、文化等领域在发展过程中无一不会受到科学技术的影响。因此,在科学技术变得如此重要的情况下,需要进一步在全社会范围内普及科学精神,营造良好的科学文化氛围,这是事关中国科学技术顺利发展的重要问题。^[11]潘承洞关于科学技术的这些认识,在其治校和推动学科发展的实践过程中得到了充分的体现,取得了很好的效果。

6. 其他重要研究成果

除了前文所提及的成果之外,潘承洞还在小区间上的素变数三角和估计与小区间上三素数定理、算术数列中的最小素数、大筛法及其应用等方面取得了重要研究成果。例如,潘承洞在1982年发表的“Goldbach猜想的一种新尝试”是其中的杰出代表。^[12]在这篇论文中,潘承洞打破了学术研究中常有的思维定势,创造性地提出了一种新的研究方法。这种新方法与之前经典的“圆法”最大的不同在于对计算过程进行了改善和简化。相较于“圆法”的繁琐,这种新方法无论是从计算过程还是计算结果来

看都是既简单又明确,若采用这种方法进行计算,所用的时间将会更少,所得的计算结果误差也会更小,这种计算方法因而获得了国际数学界的广泛关注和好评。

在小区间上的素变数三角和估计与小区间上三素数定理研究方面,从1988年开始,潘承洞与潘承彪进行合作并取得了重要的研究成果。在他们所发表的论文中,提出了用纯数学分析的方法来对小区间上的素变数三角和进行估计,在利用纯分析方法经过复杂的推导证明之后,成功的证明了小区间上的三素数定理。^[1]潘承洞与潘承彪在这一研究过程中所使用的方法,不仅为研究小区间上素变数三角和的估计提供了一条崭新的路径,而且也被广泛应用到了其他解析数论问题的研究当中,为众多重要成果的问世打下了坚实的基础。

潘承洞除了在解析数论研究领域取得了一系列重要成果外,在其他科技领域和经济社会发展方面也做出了相应的贡献。例如,在20世纪六七十年代,潘承洞在广义解析函数论及其在薄壳上的应用、数论在近似分析中的应用、样条插值及其应用以及滤波分析及其应用等方面均取得了一系列重要的科研成果,这些成果对相关领域中某些关键问题的解决提供了巨大助力。^[1]

结 语

潘承洞作为中国数论学派的杰出代表,在潘承洞的身上充分体现出了中国优秀知识分子的品格,充分诠释了科学家精神的内涵。从普通教师到数学系主任、数学研究所所长,再到山东大学副校长、校长,在这些不同的岗位上,潘承洞无论是在学术还是行政等方面均取得了

耀眼的成绩。

[参 考 文 献]

- [1] 王元. 潘承洞——生平与工作简介[J]. 数学学报, 1998, 41(3): 449-454.
- [2] 王元. 回忆潘承洞[J]. 数学通报, 1998, (4): 2-4.
- [3] 潘承洞. 论算术级数中之最小素数[J]. 北京大学学报(自然科学), 1958, (1): 1-34.
- [4] 潘承洞. 表偶数为素数及殆素数之和[J]. 数学学报, 1962, 12(1): 95-106.
- [5] Пан Чэн-дун. 'О Представлении Четных Чисел В Виде Суммы Простого И Непревосходящего 4 Простых Произведения'[J]. *Science in China, Series A*, 1963, (4): 455-473.
- [6] 陈景润. 大偶数表为一个素数及一个不超过二个素数的乘积之和[J]. 中国科学, 1973, (2): 111-128.
- [7] 潘承洞. 一个新的均值定理及其应用[J]. 数学年刊A辑(中文版), 1980, 1(1): 149-160.
- [8] Richert, H. E. 'Aspects of the Small Sieve'[A], Gong, S., Lu, Q., Wang, Y., Yang, L. (Eds.) *International Symposium in Memory of Hua Loo Keng*[C], Vol.1, Berlin: Springer-Verlag and Science Press, 1988, 235-248.
- [9] 习近平. 为建设世界科技强国而奋斗[N]. 人民日报, 2016-06-01(2).
- [10] 王元. 评潘承洞、潘承彪著“哥德巴赫猜想”[J]. 数学进展, 1987, 16(2): 207-210.
- [11] 潘承洞. 重视科学技术论的研究[J]. 山东社会科学, 1991, (1): 95; 103.
- [12] Pan, C. D. 'A New Attempt on Goldbach Conjecture'[J]. 数学年刊A辑(中文版), 1982, 3(4): 555-560.
- [13] 刘赫、张志鑫、杨云雷. 著名数学家潘承洞先生铜像在山东大学落成[OL]. <https://www.view.sdu.edu.cn/info/1003/3108.htm>. 2013-01-03.
- [14] 习近平. 在中国科学院第二十次院士大会、中国工程院第十五次院士大会、中国科协第十次全国代表大会上的讲话[N]. 人民日报, 2021-05-29(2).

[责任编辑 王大明 柯遵科]