

科学家精神是科技工作者在长期科学实践中积累的宝贵精神财富。“印刻”专版特整理三组稿件,分别从爱国奉献(相关报道见2月28日第4版)、创新求实、协同育人等方面展现科学家精神的不同维度,每组精选几位老科学家的故事,以他们的求索之路、学术坚守与人格魅力,诠释科学家精神的深远意义。希望这些篇章能让读者感受到科学家的执着与智慧,传承和弘扬科学家精神,让探索的火炬照亮未来的道路。本期为第二组“创新求实篇”。

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道 376

# 创新求实,为中国科学事业奠基

## 钱三强 (“两弹一星”功勋奖章获得者、核物理学家)

### 铀核分裂与国际合作

■刘骁

科学是全人类共同创造的精神财富,我们在学习、引进国外的先进科学技术时,要博采各国所长,同时自我创新。钱三强在实验核物理领域的铀核三分裂与四分裂的发现及其做出的解释,便是第二次世界大战后国际科学合作的一项颇有意义的成果。

钱三强的早期学术生涯处于一个高度国际化的环境。1937年,钱三强考取中法庚款基金会留学名额,前往法国巴黎师从约里奥-居里夫妇攻读博士学位,并留在他们的实验室从事原子物理研究工作。无论是伊莱娜·居里领导的巴黎大学居里实验室,还是她丈夫弗雷德里克·约里奥领导的法兰西研究院核化学实验室,都有来自世界各地的研究人员。弗雷德里克·约里奥认为,科学界的国际合作有助于改善整个世界的关系。

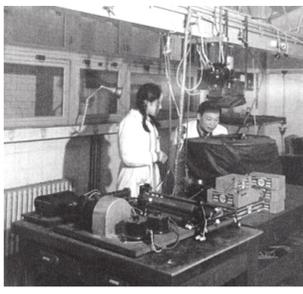
在居里实验室,钱三强接受了优良的学术和品德教育。尤其是战争期间约里奥-居里夫妇不顾身的爱国举动,深深打动了钱三强。正是在约里奥的帮助下,钱三强在清华大学时的同学、滞留德国的何泽慧于1946年来到巴黎,与钱

三强结婚并加入他的研究小组。

1946年7月,钱三强与何泽慧两人共赴英国剑桥,参加国际基本粒子与低温会议。会上有人报告了用核乳胶板研究原子核裂变的工作,最后展示了产生3个带电粒子的裂变图片,即三叉形状的径迹。其中一个质量较轻,报告人认为这是一个裂变碎片发射出的 $\alpha$ 粒子。

不久,钱三强应用从英国学到的核乳胶技术,开展铀核分裂的研究工作,何泽慧也加入了小组。钱三强小组获准使用伊莱娜的高倍显微镜。这种工作需要要有坚强的毅力和持久的耐心,只有那些具有敏锐和细致观察力的人,才能捕捉到这些稀有的铀核分裂事件。很快,他们就找到了多个三分裂事例。

经过实验结果与理论分析的比较,钱三强认定三叉径迹是同时发射的3个裂变碎片。他致信核乳胶的发明人鲍威尔,在信中他写到,经过分析,将其解释为“三分裂”要比“二次分裂”更为合理。钱三强小组经过计算发表了“俘获中子引起的铀的三分裂”,正式提出三分裂观点。更为激动人心的是,他



1946年,钱三强(右一)与何泽慧做三分裂和四分裂实验。

们几天后又找到了轴四分裂的实验证据,收到喜讯的鲍威尔回信表示祝贺。

约里奥不仅支持钱三强的研究结论,而且鼓励发表,反对保密科研成果。“我们遵循国际科学界的准则和传统,决定立即公开发表它。我们反对某些国家把基础科学研究列入保密范围的做法,反对独占各国都作出贡献的知识成果。”

正如1947年春季约里奥在巴黎的一次国际会议上宣布这项发现时所说,这项发现“是国际合作的产物”。试想,如果没有约里奥积极倡导战后英法科学交流,没有钱三强向英国鲍威尔教授学习核乳胶技术,没有何泽慧从德国前往法国,这一发现将无从谈起。

(作者系中国科学院大学教授)

## 周光召 (“两弹一星”功勋奖章获得者、粒子物理学家)

### 要有自信,不要轻易相信权威

■刘骁

周光召时常鼓励科研人员要有一种为探索真理而献身的精神,同时强调富有创造力的人才往往具有善于学习和高度自信的重要品质。想有所创新,首先要善于学习,并在此基础上建立自信心,还要有科学的怀疑精神。这与他的经历有关。

1957年春,28岁的周光召被派往苏联杜布纳联合原子核研究所(以下简称杜布纳研究所)。该研究所位于苏联莫斯科北端,以10GeV的质子同步加速器为基础,集合社会主义阵营各国的力量共同开展高能物理研究。作为主要成员国之一,中国派遣的科学家为研究所的发展作出了重要贡献,这为高能物理的理论和实验队伍也得到了良好的培养和锻炼。

在杜布纳研究所的4年里,周光召在国际著名学术刊物上先后发表了30篇学术论文,甚至被认为是当时最杰出的年轻科学家。这一方面归因于良好的环境,另一方面也归因于他个人的努力,以及他勇于思考、不迷信权威、敢于追求真理的科学精神。

当时高能物理领域研究的一个前沿课题是相对性粒子的自旋问题。周光召刚到杜布纳研究所不久,在一次各国物理学家聚集的学术讨论会上,一位莫斯科大学教授报告了相对性粒子自旋问题的研究成果。周光召认为得出的结论不一定正确,就提出了不同意见。那位教授和同事们发现提出看法的竟是来自中国的一个年轻人,便斥之为无稽之谈。

周光召认为,学术讨论本应该是平等、自由的。既然看出结论有问题,就要把它做到底。这次会议后,他经过3个月的研究,严密地证明了自己的学术观点,并把研究结果写成《极化粒子反应的相对论性理论》和《静质量为零的极化粒子的反应》两篇论文,发表在苏联的《实验和理论物理杂志》上。从那以后,这位教授对这位来自中国的年轻科学家刮目相看,周光召也与这位教授成了很好的朋友。不久,美国科学家也得到了相似的结果,这就是



周光召先生(第二排右二)在杜布纳研究所工作期间参加学术讨论会。

高能物理领域“相对论性粒子螺旋态”理论问世的过程。

周光召深有感触地说,要让别人瞧得起自己,就必须拿出令人信服的理论证明,做出比别人更突出的研究工作,既要向比自己强大的同行专家学习,又不要轻易相信权威,要有自信。此外,他还始终教导年轻人要尊重落后国家的人,不要轻视。

周光召在杜布纳研究所完成了许多高水平的工作,两次获得研究所的科研奖金。成果引发了国际物理学界的广泛关注。

著名物理学家李政道曾说:“他(周光召)不仅在国内同行中是佼佼者,包括我们在内,在所从事的粒子物理理论领域,他也是佼佼者。”

## 赵九章 (“两弹一星”功勋奖章获得者、气象学家、空间物理学家)

### 引入数理,开拓中国大气科学

■刘骁

赵九章是我国现代气象学的创始人之一,最先将中国气象学从描述性科学发展为精确的物理科学。有人说,赵九章是开拓创新型的科学家,把经典气象学发展为大气科学,还扩大到更大范畴的地球物理领域、空间物理领域。

赵九章进入气象领域,与在清华大学物理系学习期间老师叶企孙的教育紧密相关。叶企孙很早就看出气象学与物理学的紧密关系。气象学是国家非常需要的学科,尤其从国防建设方面考虑,航空离不开气象。叶企孙多次对赵九章说:“地球物理各方面都要有人去干。”

在叶企孙的指导下,赵九章明确了志向,决定报考留美公费生,攻读气象学。按当时的规定,考取公费留学生后,要在国内导师指导下进修一年才能出国学习。于是叶企孙让赵九章去南京,到中央研究院气象研究所师从竺可桢学习。叶企孙和竺可桢都到德国考察进修过,认为德国柏林大学气象学研究水平很高。因此,叶企孙打破庚款留

学必须前往美国的规定,改派赵九章去柏林大学学习。

赵九章在柏林大学费克教授的指导下攻读动力气象学和高空气象学。以费克为首的中欧学派认为平流层操纵气象变化,所以非常重视高空探测。柏林北部的林登堡航空气象台,每天都有飞机进行两次高空观测,积累了丰富的资料。而柏林大学的气象研究所使用先进的电动计算机完成科学计算。赵九章在这里埋头学习,不管是上课还是实习都非常认真。

费克对这位勤奋好学的中国学生非常欣赏,给予重点指导。赵九章很快产出了成果。1937年发表的《信风带主流的热力学》,是赵九章按自己的思路,初次尝试把数学、物理和流体力学原理引入气象研究的一篇重要论文。论文系统整理了大西洋高空观测资料,在此基础上求解数学方程,定量分析信风带主流对水汽和热量的输送。这是我国真正把数学和物理引入气象学问题的第一篇论文,引起了国际气象学界的重视。竺可



1935年,赵九章在德国。

桢评价此文是“新中国成立以前理论气象研究方面最主要的收获”。

在国外,赵九章撰文写道:理论气象学的最后目的,不外利用物理之定理,以现在观测所得气象要素之分布为出发点,推测气象要素未来的变化,预报短时期或长时期之天气。他指出,研究气象的目的是预报天气,要转变现有以描述性为主的研究方法,把数学、物理引入气象学领域。

回国后,赵九章主持中央研究院气象研究所工作,一直坚持气象科研工作沿着数理化和新技术化的方向发展,将我国的经典气象科学拓展为大气科学。在他的指导下,叶笃正、顾震潮、陶诗言等众多学生成为该领域的著名科学家。

## 王大珩 (“两弹一星”功勋奖章获得者、应用光学家)

### 艰苦创业,光学助力“两弹一星”

■胡晓菁

20世纪50年代末期,面对美国的核讹诈,为了维护国家安全,不受制于人,我国要独立自主、自力更生发展尖端国防科技。

王大珩领导下的中国科学院长春光机所(以下简称光机所)作为国内首屈一指的光学基地,已经具备参与国防武器研制的科研基础。全所人员上下一心、跃跃欲试,要为国防光学科技事业贡献力量。光机所发挥自身优势,研究工作密切结合国家需求,致力于让光学仪器为国防科技服务,承接了大量与“两弹一星”相关的尖端光学发展任务。

其中,最令人瞩目的一项工作是该所牵头承担的研制“150-1”大型光学跟踪经纬仪(以下简称150-1经纬仪)任务,这是一台观测弹道飞行轨迹的光学测量精密仪器。光机所拥有能力较强的研究队伍和较高测试技术,肩负重任。王大珩经过多方调研,排除万难,提出有开创性的建议,那就是要“一竿子插到底”——由光机所全面负责经纬仪的设计、试制与生产。这打破了研究所传统意义上只承担设计和

研究任务的惯例。

王大珩就是要通过这项工作,将研究所的光、机、电、控等团队全部调动起来,让所有人员协同努力,共同参与任务,使之达到快速研发、成功制造的效果,以快速、精准完成国家赋予的重大任务。

为了调动集体力量,王大珩促成了三件事:一是建设光学精密机械仪器实验工厂(0308厂)以承担经纬仪的制造工作;二是合并光机所与机械所,整合两所光学和机械方面的技术力量共同承担工作;三是向国家申请150万美元的外汇,用于进口部分精密机床。在这期间,他遭遇了很大阻力,但从未放弃。

经纬仪研制前期,正是国家最困难的时候。苏联单方面撕毁合同撤走专家,国家遭遇自然灾害,经济损失严重。但大家还是满怀爱国热情、干劲十足,克服了一切困难,发誓要把科研工作搞上去。作为主要技术领导人的王大珩,针对150-1经纬仪的机械和总体方面的关键部分提出了行之有效的技术建议。例如他从望远镜的口径、焦距等结



王大珩在电影经纬仪前。

构参数出发,对仪器的总体框架方案提出设想——设计了望远镜的十字线结构,使瞄准线不因透镜挠曲而改变,提高了瞄准精度,他还提出了水平转轴采用滚珠轴承及驱动系统的构思。正是在他的带领下,科研人员日夜努力,终于破解了研制过程中遇到的一系列难题。

在王大珩的高瞻远瞩和极力主张下,研究所上下一心,齐心协力,克服困难,拧成了一股绳。他们用5年半的时间,终于出色完成了这项任务。该所研制成功的150-1经纬仪,是我国自主研发的第一台大型电影经纬仪,不仅成功应用于观测弹道发射轨迹,其性能还超过了苏联同期水平,在使用几十年后依然稳定可靠、光亮如新,不仅为研究所的长远发展立下了赫赫“战功”,更为我国的“两弹一星”事业作出了巨大贡献。

(作者系中国科学院大学高级工程师)

## 华罗庚 (数学家)

### 从初中生到剑桥学者

■刘骁

华罗庚被称作“数学奇才”,虽然没有机会接受高等教育,却凭借自力更生的奋斗精神,作出了超人的成就和杰出贡献。他的勤奋和严谨治学的精神,堪称后世楷模。

1931年华罗庚进入清华园的时候,只是初中毕业生。但他立下宏愿,“以过人的努力,追求自己的成就”。华罗庚以数论为研究方向,1935年便进入了当时堆垒数论研究的主流队伍。他勇于攀登、不断创新,创造了自己人生乃至中国数学的奇迹。

华罗庚说,青少年时期是他的“困难时期”。他完成了九年正规教育后,就在父亲的小店帮工,后到一所初中从事文书工作。他一直利用业余时间自学数学,1929年开始在刊物上发表论文,这给了他很大的鼓舞。不久他因伤寒和关节炎导致腿疾,卧床期间仍坚持学习和研究。

清华大学数学系主任熊庆来教授慧眼识英才,把他请到清华大学,做数学系办公室的助理员。华罗庚幽默地自称“半时助理”,因为一般只有大学毕业才能当助教、高中毕业当助理,而他初

中毕业,所以是“半时助理”。

华罗庚没有听从熊庆来的劝告按部就班地参加大学考试,而是一头扎进清华大学图书馆,每天畅游在数学文献的浩瀚海洋里,广为涉猎,一天只睡四五个小时。他甚至感到如果不奋力追赶,哪怕勉强坚持下去,也会沉沦。他夜以继日地学习,甚至学会了熄灯之后“看书”的本领——灯下一看一题目,然后熄灯躺在床上,闭眼沉思题目如何做并得出答案,第二天再对照书本。

只用了一年半时间,他便攻下了数学系的全部课程,还自学了英文、德文、法文,在国外杂志上发表了3篇英文论文。清华大学的教授召开特别会议,一致通过决议,破格让华罗庚给大学生授课。1933年,这些教授又在讨论另一个问题——能不能把一个只有初中文凭的青年提升为助教。最后,支持提拔的理学院院长叶企孙总结:“清华出了个华罗庚,是好事,我们不要被资格所限制!”

1936年夏,华罗庚获得中华文化教育基金会资助,在控制论创始人维纳教授的推荐下,应邀到剑桥大学访问英国剑桥大学。哈代读过华罗庚的论文,



华罗庚在剑桥大学。

对他非常欣赏,留下便条告诉他:“如果你愿意,可以在两年之内获得博士学位。”华罗庚则回答说:“我只有两年的研究时间,自然要多写些有价值的文章,念博士不免有些繁文缛节,太浪费时间了。”哈代大感意外:“东方来的人,不稀罕剑桥大学博士学位,你是第一人。”果然,他在剑桥大学的两年期间发表了18篇论文,在解析数论领域作出了突出贡献。但他从未登记报考学位,学历一栏上仍然是“初中”。

1938年华罗庚回到战时的西南联合大学,此时国内科学界和教育界对华罗庚的水平已经没有任何争议了,直接聘请为教授。作为“自学成才的数学家”,他是激励青年学子们前进的榜样,但华罗庚始终认为,自己身上没有任何所谓天才的特征,“所谓天才都是依靠学习”。

## 刘东生 (国家最高科学技术奖得主、第四纪地质学家)

### 揭开黄土的奥秘

■张佳静

1978年3月18日,全国科学大会在北京召开。时任中国科学院院长郭沫若在全国科学大会闭幕式上发表书面讲话:“我们民族历史上最灿烂的科学的春天到来了!”时年61岁的刘东生参加了这次具有历史意义的大会,他主持的“中国黄土研究”获得了全国科学大会奖。

这次大会之后,已步入花甲之年的刘东生也迎来了自己的科学春天。当年,他赴京参与青藏高原科学考察筹备工作。第二年,刘东生调回位于北京的中国科学院地质研究所,参与重建了第四纪研究室。

20世纪五六十年代,在中国科学院地质研究所第四纪研究室的支持下,刘东生带领同事开展了黄土高原地区大规模地质考察,做了横穿黄土高原的10条大部面调查。他们首次确立了对黄土高原的三维立体认识,了解了黄土的时间、空间分布规律;命名了中更新世的离石黄土、早更新世的午城黄土,在洛川、离石、午城建立了黄土的标准剖面;对黄土的物质成分进行分析,发现了黄土颗粒的动态性,对黄土的空间分布有了清楚认识;对黄土里面的古土壤层进行分析,并对黄土里的古气候特征进行研究。

刘东生带领团队所做的黄土高原考察研究奠定了中国黄土研究的基础,这些成果为黄土的风成说提供了一定的定论,不仅使国民经济建设有了科学依据,也得到了国际、国内学术圈的认可。那么,黄土中还有没有其他“奥秘”呢?

1981年,刘东生带着从洛川黑木沟钻取的黄土样品远赴瑞士。他与瑞士苏黎世联邦理工学院高等地球物理所的赫勒教授合作,计划利用该校地球物理系的超导磁力仪,进行黄土古地磁研究。因为超导磁力仪的利用率非常高,刘东生只能每天晚上进行测量,从晚上10点,一直工作到第二天早上6点。

在进行了数月的“夜班”工作后,刘东生完成了测量工作。他把测量数据输入电脑程序,获得了一条曲线图,这条变化颇有规律的曲线蕴含着什么科学规律呢?刘东生左思右想,终于在回国的飞机上想起来了。这条曲线图与英国剑桥大学一位教授做的深海沉积物曲线类似,这条曲线里竟然隐含着古气候变化信息!原来,中国西北沙尘暴里聚集起来的黄土高原,和热带太平洋里面的深海沉积是有联系的,黄土气候变化



1995年,刘东生在德国柏林作学术报告。

的规律和深海沉积所反映的气候规律非常吻合。

不久,刘东生和赫勒在《自然》上发表了他们的成果,将黄土剖面磁化率这个指标介绍给了全世界。有了这个指标,就可以对区域性的黄土研究与深海研究的氧同位素指标、南极冰芯的同位素指标相比较,使得传统的第四纪研究进入以全球变化、持续发展为目标的新时期,也使中国的黄土研究走向了国际。

2002年,刘东生获得了国际环境领域最高奖“泰勒环境成就奖”,美国教授梅根宣读获奖评语。评语中对刘东生在黄土研究中的开创性工作给予了高度肯定——“地球历史记录中,有3种气候记录最为完整,分别是深海沉积的记录、南北极冰芯的记录,以及中国黄土的记录。”

(作者系中国科学院大学副教授)

本版组稿负责人:张佳静