

“老科学家学术成长资料采集工程”系列报道④

严东生,1918年2月10日出生于上海,祖籍浙江杭州,我国著名材料科学家。1935年考入清华大学,1941年毕业于燕京大学获硕士学位,1949年在美国伊利诺伊大学获陶瓷学博士学位,1950年回国。曾任中科院冶金陶瓷所研究员、研究室主任,上海硅酸盐所副所长、所长,中科院党组书记、副院长等职。我国无机材料科学技术的奠基人和开拓者之一。1980年当选为中国科学院院士,1994年当选为中国工程院首批院士。

严东生:无机材料大师的有情人生

■俞陶然

作为我国无机材料科学技术的奠基人和开拓者之一,严东生被誉为“出将入相”式的人物——作为“将才”,他带领团队解决了我国重大国防工程项目的材料难题,为大型粒子对撞机提供了闪烁晶体;作为“良相”,他曾担任中国科学院党组书记、副院长,为中国科技体制改革、建立国际合作关系作出了重大贡献。



严东生

2013年6月11日,神舟十号飞船在酒泉发射成功,中国的载人航天事业再次成为全球瞩目的焦点。在这艘飞船上,有一个名为“天线窗”的部件,它具有优越的防热性能,确保了宇航员与地面指挥控制中心的通讯。

而“神舟”系列飞船天线窗所用的耐高温烧蚀材料,则是由我国著名材料科学家、中国科学院院士、中国工程院院士严东生主持研制的。这种独创的高温相耐烧蚀复合材料,获1981年度国家重大发明奖一等奖。

严东生院士不仅是一位杰出的科学家,也是我国科技界享有崇高声望的领导人。上世纪80年代,他担任中国科学院党组书记、副院长,在改革开放初期领导了中国科学院的改革,并推动中科院与国内外众多知名科学团体建立了合作关系,使一大批中国的年轻科研人员走出国门,到发达国家深造。

如今,已96岁高龄的严先生,依然关心着中国材料科学的发展。

亲情:家族扶助学有成

1918年2月10日,严东生出生在上海,满月后随父迁往北京。父亲严治毕业于国立北洋大学土木工程系,长期担任京汉铁路局工程师。不幸的是,46岁时,严治因染上伤寒而英年早逝,那一年,严东生才6岁。

从那以后,严东生和他的姊妹、弟六人全靠母亲一人抚养。母亲朱渊毕业于杭州女子师范学院,受过良好的教育。“但她身体不好,经常咳血,倒不是肺病,而是喉吐血管很容易破。”一讲起母亲,严先生就向采访小组成员们打开了话匣。严母虽然病弱,却非常坚韧、好强,从不训斥孩子。这种性格深深地感染了严家兄妹六人,成为他们读书向上的动力。除了母亲的悉心教育,严东生所在的大家族也给予了兄妹六人大力资助。严东生的二姑父陈叔通是著名爱国民主人士,在他的倡导下,各家亲戚捐款设立了家庭基金,由大伯操作,接济六兄妹的学习和生活。

在温馨、殷实的家族环境下,严家六个子女都学有所成:大姐严菜毕业于燕京大学,二弟严机曾任长春汽车厂研究所总工程师,三弟严棠曾任广东中山医学院附属第二医院的院长,四弟严棣是美国密歇根州立大学数学系的终身教授,小妹严社是北京大学教授。

谈到成才的原因,严东生除了归功于母亲和亲戚们的支持,还对他读过的学校大加赞赏。从11岁到17岁,他在北京崇德中学就读。这是一所英国教会学校,在那里走出了杨振宁、邓稼先、梁思成等一批名人。该校的英语、世界历史等课程都由英国人讲授,这种语言环境使严东生在高

中时就能通读英文名著,并用英语写长篇文章。“我的英语和母语说得一样流利,靠的正是那时打下的底子。”严先生对采集小组成员们说。

中学毕业后,严东生的大伯希望他报考税务学校,今后可以捧个“金饭碗”,但他的第一志愿却填了清华大学化学系,因为积贫积弱的祖国催生了他心中的一个梦想,那就是“科学救国”。而化学,是他最喜欢的学科。

爱情:比翼双飞伴终生

1935年,严东生如愿考入清华大学化学系。大学一年级时,他接受了一流的通识教育:吴有训、萨本栋教普通物理,张子高教普通化学,雷海宗教中国通史,萧蓬教经济学,叶公超教高等英语……这为严东生深厚的综合素质打下了坚实基础。

群英荟萃的清华园,培养了众多人才,仅严东生所在的班级,就出了不少名人,如获得国家最高科技奖的叶笃正院士、中国外交部原副部长章文晋、著名美籍华人工程师施铨元。

1937年7月7日,“卢沟桥事变”爆发。7月29日,北平失陷。正在读大二的严东生本想随清华师生南下,但由于要照顾体弱多病的母亲,只得留在北平,转入了有美国背景、未被日军占领的教会大学——燕京大学。这所名校的最大特色是崇尚自由学风,鼓励学生自学。在这种教学模式的培养下,严东生练就了独立研究课题的能力。

在燕大校园,严东生以优异成绩获得硕士学位,并收获了爱情——与同班同学孙璧媵结成一生的伴侣。孙璧媵娴静好学,大三时初学德文。那时,转到燕大的严东生已学过两年德文,就自告奋勇辅导孙璧媵学习,两人逐渐培养出感情。谈到他的爱人,严东生深情地说:“璧媵也是研究化学的,提前是上海交大的化学系主任。我们早过了‘钻石婚’啦,这么多年的共同生活让我感到,一个和谐的家庭,对人的状态有积极的影响。”

从燕大毕业后,与严东生一样,孙璧媵也被推荐去美国留学,但为了解除丈夫的后顾之忧,她放弃了这个机会。解放后,孙璧媵进入上海交大化学系从事教学和科研工作。他们不仅在事业上有共同语言,在业余爱好上也兴趣相投——每天晚饭后放几段世界名曲,夫妻俩一起欣赏,听完后交流感受,其乐融融。

1946年,受燕京大学化学系主任寇维廉推荐,严东生踏上了赴美留学的航程。在伊利诺伊大学,他主修陶瓷工学,辅修无机化学。1949年春,他以全A成绩获得陶瓷学博士学位,并被授

予四个荣誉学会的“金钥匙奖”,这在毕业生中是罕见的。毕业后,他受邀留在伊利诺伊大学做博士后,继续从事陶瓷等无机材料的研究。

爱国情:许身报国积硕果

正当严东生科研之路一片坦途时,祖国的政治局势牵动了游子的心弦。严东生和华罗庚、殷之文等十几名同学加入了留美中国科学工作者协会伊利诺伊大学分会,每两周聚会一次,谈论中国政局。聚会上,他们看了毛主席的著作,还在《华侨日报》上看到解放军进入上海后睡在街头的报道,都非常感动,萌生了回国参与建设的想法。

那时,严东生获得的待遇优厚,对于他想解除博士后合约的念头,许多美国朋友表示很不理解,劝他不要走。要知道,一个处在科研“黄金期”的年轻人,一旦回到内战刚结束的中国,科研生涯势必受到影响。但在严东生看来,他走上科研道路,就是为了“科学救国”;他赴美留学,也是为了“科学救国”;如今,新中国即将成立,他怎能不回到祖国怀抱,用自己的才华实现这个梦想?

1950年,在克服美国当局设置的困阻后,这位爱国青年乘船途经香港,回到了故土。当踏上天津塘沽港码头时,他看到了爱妻孙璧媵和两个孩子的踪影,泪水顿时夺眶而出……

在百废待兴的新中国,严东生出众的科研实力和管理能力得到了充分释放。

1954年底,中央组织部发出调令,任命严东生为中国科学院上海冶金陶瓷研究所研究室主

任,主持无机材料研发。20世纪中叶,国际上对新型无机材料的研制不断取得新的突破,严东生的学成回国,让国人掌握了该领域的前沿动态。

包头白云鄂博的铁和稀土共生矿,是中国发展重工业的资源宝库,但包头铁矿石的含氟量极高,在冶炼过程中会侵蚀耐火材料。于是,严东生带领团队开展科研攻关,为包钢炼铁高炉各部位的选材提供了一整套解决方案。

严东生带领团队发明了金属—陶瓷过渡型复合涂层,解决了火箭高速飞行进入大气层时,会因与大气摩擦而损毁的难题,已成功应用于多种火箭发动机上。他主持研制的耐高温烧蚀材料也获得成功应用,获得了1981年国家重大发明奖一等奖,这种材料作为“神舟”系列飞船天线窗的框架材料,仍在现使用。

严东生不仅在科研中展现出“将才”的一面,多次取得重大成果,还参与了新中国的科技发展战略决策,为成为“良相”打下了基础。1956年,党中央提出制定《1956~1967年科学技术发展远景规划纲要》(下称《规划》),号召“向科学进军”。参与讨论和制定《规划》的科研人员大多是德高望重的老科学家,而年仅38岁的严东生也在受邀之列。1962年,严东生出席广州会议,参与制定了我国下一个十年科技规划。

“文革”期间,严东生受到冲击,一度离开科研领导岗位。但幸运的是,他一直没有远离心爱的

事业情:建言献策为“良相”

友情:闪烁晶体跨国缘

2012年7月4日,欧洲核子研究中心宣布,大型强子对撞机的CMS和ATLAS两个对撞点的实验显示,他们发现了一种新粒子,其特性与被称为“上帝粒子”的希格斯玻色子一致。消息传来,严东生十分欣喜,因为CMS探测器上的钨酸铅(PWO)闪烁晶体是他带领团队研制的,正是这种晶体,捕捉到了“上帝粒子”的踪迹。

据严东生介绍,从上世纪80年代初起,他就带队为欧洲核子研究中心研制闪烁晶体,并与诺贝尔奖得主丁肇中结下了深厚的友谊。

1982年,丁肇中在北京找到了严东生。当时,丁肇中在欧洲核子研究中心主持建造大型负电子对撞机中的L3探测器,准备采用新型钨酸铅(BGO)闪烁晶体做探测器中的电磁量能器,从事高能物理实验研究。闪烁晶体是一类用人工方法生长的晶体,在高能粒子的撞击下会把粒子的动能转变为光能。科学家根据仪器记录下的发光曲线,就能判定高能粒子的性质,从而发现新的粒子。

一见面,丁肇中就问:“你们能不能做闪烁晶体BGO?尺寸要很大很长。”严东生立即答应了下来,因为他意识到,参与这项工程具有重要的科学意义,而他长期领导的中科院上海硅酸盐研究所,在闪烁晶体领域已有一定的积累。于是,他立即组织硅酸盐所的科研团队进行攻关,开发出一套新的生长工艺,并建立了生产流水线。从这条流水线上输出的“Made in China”晶体,在与美、法、日等国的竞争中胜出,最终拿下了L3探测器所需要的12000根BGO晶体的供应合同。

从那以后,丁肇中碰到同行就说:“谁要BGO晶体,就去中科院上海硅酸盐研究所!”2007年10月,丁肇中夫妇到上海后专程去拜访了严东生夫妇。1994年,欧洲核子中心决定建造大型强子对撞机,用它来寻找质量之源——希格斯玻色子。要捕捉到它的踪迹,就需要用数以万计的PWO闪烁晶体打造出CMS探测器的“心脏”——电磁量能器。

欧洲核子研究中心找到严东生,并得到了肯定的答复。2003年底,已经85岁高龄的他,仍亲自领导PWO晶体课题组进行攻关。在一次与欧洲科研人员会谈中,这位老人居然在不看书面材料的情况下,准确无误地说出了一连串PWO晶体的性能测试数据,引起了与会者的惊叹。有段时间,生长PWO晶体用的原料质量不稳定,他亲自跑到江苏昆山的原料生产厂,与工厂领导和师傅们沟通,讨论提高原料质量的方案。2004年,预生产的350根晶体在欧洲核子中心及意大利、美国等地分别进行性能检测,结果显示,它们的发光量比俄罗斯提供的高20%~40%,综合性能更佳。2008年3月,上海硅酸盐研究所向欧洲核子中心成功交付了约5000根高质量的大尺寸PWO闪烁晶体,并被该中心授予“晶体奖”和“工业成就奖”。那时,作为项目主持人的严东生已是90岁高龄。

如今,96岁的严东生仍关心着材料科学的发展。他告诉采访小组成员们,介孔材料是材料科学界的一个研究热点,孔径在2纳米至50纳米的被称为“介孔”,具有这种孔道结构的纳米材料有许多特殊性能。将这种材料修饰、组装后,能把汽车尾气中的有害气体转化成无害物质。目前,中科院上海硅酸盐所研发的汽车尾气净化装置已通过中试,汽车跑了8万公里,依然有95%的净化功能。“汽车尾气是PM2.5的主要来源之一,所以我觉得,介孔材料净化装置会有广阔的应用前景。”严先生说道。

(作者系解放日报社记者)

延伸阅读

执笔《严东生学术传记》有感

■高子平

严东生作为老科学家中的一个代表,学术历程的时代特征非常鲜明。在铭记其精神和信念的同时,我们还需要管窥严先生的很多成功经验,以求从中获得某些启示。

一是将个人置于国家富强和民族复兴大业之中,勇于承担匹夫之责。与很多老科学家一样,严先生生于战乱年代,目睹了国家衰亡的种种惨象。新中国建立后,怀着对国家未来的憧憬和对同胞的热爱,他与许多留学生一样,毅然舍弃了西洋的浮华诱惑,踏上了回家的路,投入到社会主义建设中去。正如他本人所言:“在建立新中国时,我们没有出什么力,现在建设新中国的时期已经到来,没有理由再留在美国。”

经历了“文革”的十年浩劫之后,严东生首先意识到的,并非背离祖国重返西洋,而是抓紧时间,尽快补课,追赶发达国家科技发展的步伐,为社会主义现代化建设贡献力量。面对改革开放初期国内外发展差距,以及一部分出国留学人员滞

留不归的现象,他都有着非常清醒的认识,并向周围年轻人进行讲解,教大家保持对国家发展、民族复兴和社会进步的信心。

二是将个人研究工作融入团体合作之中,与团队成员共同攻关、共同成长。从包钢铁矿石含氟难题的刻苦攻关,到无机涂层材料的悉心钻研,从闪烁晶体领域熠熠生辉的辉煌成就,到介孔基纳米复合材料方面义无反顾的矢志攀登,严东生始终强调团队合作,在集体攻关、共同拼搏的过程中,无论是作为领导,作为导师,还是作为科研工作者,他始终展现出自身的专业素养、科学精神和聪明睿智,将个人能力的发挥从单向度的科研能力扩展到战略思维能力、科研管理能力、交流合作能力与科研攻关能力协调发展的最佳状态。同时,将所在团队(集体)从单一的科研攻关团队衍化为研究生教育基地、青年科技人才训练场、学术交流与合作平台、产学研一体化的重要合作方等,打造了全国甚至全球领先的核心研究团队。

三是始终坚持民主平等、求真务实的科学精神,充分发挥每个人的聪明才智。严东生长期身居科研管理岗位,并长期担任研究生导师,但正是在他的研究工作中注重平等参与、共同协作,才最大限度地释放了团队的整体科研潜力,从而提升了科研管理的效率与质量。严东生不仅妥善处理了领导者与科技工作者之间的关系,而且在处理导师与学生之间关系的过程中,也坚持一种平等、平和的态度。正是严先生对学生、对青年科研人员的平等相待和精神鼓励,为青年科技人才的成长营造了良好氛围,也为各种创新潜力的发挥提供了空间。

如今,虽已年近百岁,但他念念不忘材料科学的未来发展,念念不忘青年科技人才的成长,念念不忘国家发展和民族复兴。这是严先生成长历程中最为重要的三件事,也是对老科学家学术生涯的最好诠释。

(作者系上海社会科学院信息研究所副研究员,海外人才信息研究中心主任)



①1961年,严东生夫妇交流学术问题。②1992年,严东生在实验室与学生交流。③2007年,丁肇中夫妇看望严东生夫妇。

