



### 幸运恩师,夯实基础

1918年8月3日,程开甲出生在江苏吴江盛泽镇一个经营纸浆生意的“徽商”家庭。受吴文化崇教尚文的影响,祖父程敬斋最大的愿望就是期望家里能出一个读书做官的人。在程开甲还没有出世的时候,祖父就早早地为程家未来长孙,取了一个“开甲”的名字,意即“登科及第”。

1931年,程开甲考入浙江嘉兴一所著名的教会学校,在秀州中学接受了六年具有“中西合璧”特色的基础教育和创新思维训练。受科学家传记影响,他萌发了长大后要当科学家的想法。初中二年级时,他曾画了张自己想发明的一条大船模型图。虽然想法很幼稚,但数学老师姚广钧还是与他进行了很长时间的探讨,使那份敢于想象、敢于“发明”的童心受到了精心呵护。

1937年,程开甲以优异成绩考取浙江大学物理系的“公费生”。在这所被英国著名学者李约瑟博士誉为“东方剑桥”的校园里,程开甲接受了束星北、王淦昌、陈建功和苏步青四位教授严格的数理学习训练和科学精神的训练。好几次,王淦昌讲述了中子的发现过程:本来约里奥·居里观察到中子实验现象,但他粗心地忽略了射线碰撞粒子的径迹。后来,查德威克对这一现象认真地研究了好几个月,发现了中子,获得诺贝尔物理学奖。通过这一例子,王淦昌告诫他们,科学研究最重要的就是要紧跟前沿、抓住问题、扭住不放。还在大三时,程开甲听陈建功教授的复变函数论课后,就敢于挑战难题,撰写了《根据黎曼基本定理推导保角变换面积的极小值》的论文,得到陈建功和苏步青的赏识,并推荐给英国数学家 Titchmarsh 教授发表,之后文章被苏联斯米尔诺夫的《高等数学教程》全文引用。

1941年,程开甲大学毕业后留校任助教。他边教学,边从事科学研究。先后发表了《用等价原理计算量近日点移动》《对自由粒子的狄拉克方程推导》,以及与王淦昌教授合作进行的有关五维场的理论研究等方面的学术论文。其中,在《剑桥哲学杂志》发表的《对自由粒子的狄拉克方程推导》一文,程开甲用量子力学证明了狄拉克方程在自由粒子条件下的正确性。此前,即使是狄拉克本人也未曾证明过。1944年,程开甲完成了论文《弱相互作用需要 205 个质子质量的介子》,该论文提出了一种新介子的存在,并计算给出了新介子的质量为 205 个质子质量。王淦昌对此十分支持,并推荐给当时在湘潭访问的李约瑟博士,李约瑟看了很高兴,亲自对文稿修改润色转交给狄拉克教授。狄拉克回信说:“目前基本粒子已太多了,不需要更多的新粒子,更不需要重介子。”使文章未能发表。因为相信权威,也就放弃了对这个问题的进一步研究。后来,这方面的实验成果于 1979 年获得了诺贝尔奖,他当年粒子质量的计算值与实验测基本一致,但他自己没有扭住不放感到深深的遗憾。

但与李约瑟交往,开启了程开甲与国际物理巨匠面对话的大门。

1946年,经李约瑟推荐,程开甲获得英国文化委员会的奖学金,来到爱丁堡大学,成为被称为“物理学家中的物理学家”M.玻恩教授的中国学生。一见面,玻恩就要求他每天必须去他的办公室交流 20 分钟。玻恩还常让他一同参加各种国际学术会议。在玻恩身边的 4 年,程开甲学到了许多先进知识,特别是不同学派,不同观点的分歧,还结识了狄拉克、海特勒、薛定谔、廖骥、鲍威尔等科学巨匠。

1948年,在苏黎世召开的一次国际学术会议上,程开甲与师兄海森伯就学术观点展开针锋相对的激烈争论,连大会主持人泡利都无法裁判。当玻恩听到此事,非常高兴,跟他讲起自己与爱因斯坦长时间针锋相对的争论。玻恩说,爱因斯坦是一个“离经叛道”者,因而能对经典常规实施超越。这次谈话,让他终身受益。在玻恩那里,他选择超导理论研究作为主攻方向,在导师的指导下,先后在英国的《自然》、法国的《物理与量》和苏联的学术杂志上发表了 5 篇有分量的超导论文,并于 1948 年与导师玻恩共同提出超导的“双带模型”。这一理论的核心是:“超导电性来源于超导之上的空带中,布里渊区角上出现电子不对称的奇异分布。”

1948年,程开甲获得爱丁堡大学的博士学位,由玻恩推荐,任英国皇家化学工业研究所研究员。从秀州中学到浙江大学,再到爱丁堡大学,程开甲一直沉浸在开明开放、中西融合的教育环境中,在名师名校的教育熏陶下,夯实了他日后成为一名科学大家的深厚底蕴。

### 十年教授,开拓前沿

1950年,沐浴着新中国旭日东升的阳光和对海外学子的强烈召唤,程开甲谢绝了玻恩的挽留,回到了阔别已久的祖国,开启了他实现科学报国壮志的人生旅途。

回国前的一天晚上,玻恩和他长谈了一次,知道他决心已定,便叮嘱他:中国现在很苦,到了埃及,自己多买些吃的带回去。他感激导师的关心,但在他的行李里,什么吃的也没有,全是他购买的建国急需的固体物理、金属物理方面的书籍和资料。

回国后,程开甲先在母校浙江大学任教,担任物理系副教授。1952年院校调整,他从浙江大学调到南京大学。当时,中国学习苏联的建国经验,优先发展重工业,物理系确定开展金属物理研究和筹建专门化,任务交给了施士

务完得很出色。

常有人问我对自身价值和追求的看法,我说:“我的目标是一切为了祖国的需要”,“人生的价值在于奉献是我的信念”。正因为这样的信念,我才能将精力全部用于我从事的科学研究和事业上。

我认为我们每一个人都有自己的追求,作为中国人,追求的目标应该符合祖国的需要。当年,我从英国回来,想的就是祖国的需要,就是我怎样为祖国出力,怎样报效祖国。几十年后,有人问我对当初的决定怎么想?我说我对回国的选择一点也不后悔,我说如果我不回国,可能会在学术上有更大的成就,但绝不会有现在这样幸福,因为我所做的一切,都和祖国紧紧地联系在一起。回国后,我一次又一次地改变我的工作,我一再从零开始创业,但我一直很高兴,因为这是祖国的需要。

我以为实现目标就是作贡献,人也只有作出贡献才能体现存在的价值。以前我与陈芳允经常在一起讨论存在的价值,我们都认为只要活着就应该有所价值,所以当我们俩都到了八十好几的时候,都还继续着我们该做的事,毫不懈怠,总要去做最能实现自身价值的创新工作。我们努力了,我们就无愧了。

## “老科学家学术成长资料采集工程”系列报道⑮

程开甲,著名物理学家,中国科学院院士,“两弹一星”功勋奖章获得者,2013 年国家最高科学技术奖获得者,长期从事理论物理、核武器研制与试验、抗辐射加固等领域的科学技术研究工作,是我国核武器事业的开拓者之一,我国核试验科学技术体系的创建者之一。

程开甲于 1918 年出生于江苏吴江,1941 年毕业于浙江大学物理系,1946 年留学英国,1948 年获英国爱丁堡大学博士学位,任英国皇家化学工业研究所研究员。1950 年回国,先后任浙江大学副教授、南京大学物理系副主任、教授。1960 年,加入中国核武器研究队伍,历任二机部第九研究所副所长、第九研究院副院长,中国核试验基地研究所副所长、所长,基地副司令员,国防科工委科技委常委、委员、顾问,总装备部科技委顾问。

# 程开甲:以身许国铸核盾

熊杏林 涓玉 王莹莹

2014 年 1 月 10 日,著名物理学家、中国核试验科学技术的创建者和领路人、“两弹一星”功勋科学家程开甲院士,在北京人民大会堂,从习近平总书记手中接过 2013 年度国家最高科学技术奖的大红奖状。顿时,全场掌声雷动。

如今,已是 95 岁高龄的程开甲院士仍在科学研究的道路上耕耘不辍,仍在为我国国防现代化事业贡献着自己的智慧和力量……

元和程开甲两人。

为了适应国家大搞经济建设的需要,程开甲主动把自己的研究重心由理论转向理论与应用相结合。他放下架子,主动向青年教师学、向工人师傅学,还专门到中科院沈阳金属研究所向著名物理学家葛庭燧先生学习内耗理论与实验。1950-1960 年间,他先后发表了《内耗热力学研究》等 10 余篇内耗研究论文,开创了国内系统的内耗理论。同时,对 tomas-Fermi 统计、正则系综分布函数、弛豫过程普遍理论、辐射理论、布朗运动、电子集体振动、极化子、细晶粒再结晶等进行了理论研究,出版了我国第一部《固体物理学》教科书。

1952 年,程开甲提出了入党申请。1956 年 7 月,南京大学党委贯彻落实党的知识分子政策,批准了他的入党要求,成为南京大学的第一个“高知”党员。

1956 年 3 月,程开甲作为国内固体物理和金

属物理方面的专家,参与了国家“十二年科学规划”的研究制定;10 月,他又作为中国高等教育代表团成员之一,参与高教部组织的赴苏考察。

1958 年至 1960 年,程开甲根据组织的安排,再次和施士元教授一起创建南京大学核物理专业。同时,参与江苏省原子能研究所的筹建。他们自己动手,研制成功了一台双聚焦 β 谱仪,测得了元素的衰变曲线,这是南京大学第一台核物理实验仪器。不久,他们又完成南京大学第一台直线加速器,为南京大学核物理发展打下了基础。

1960 年,一纸命令将程开甲调入北京,加入到我国核武器研究的队伍。从此,他隐姓埋名,在学术界销声匿迹二十多年。

原子弹研制初期,程开甲被任命为核武器研究所副所长,分管材料状态方程的理论研究和爆炸物理研究,为原子弹的研制作出了贡献。他第一个采用合理的 TFD 模型估算出原子弹爆炸时弹心的压力和温度,为原子弹的总体力学计算提供了依据。负责原子弹结构设计的郭永怀拿到结

果,高兴地说:“老程,你的高压状态方程可帮我们解决了一个大难题。”

1962 年上半年,我国原子弹的研制工作闯过无数技术难关,露出了希望的曙光。中央适时作出争取在 1964 年,最迟在 1965 年上半年爆炸我国第一颗原子弹的“两年规划”。为加快进程,钱三强等二机部领导决定,另外组织队伍,进行核试验准备和技术攻关,组建核武器试验研究所。经钱三强推荐,程开甲成为我国核试验技术的总负责人,担任核武器试验研究所副所长。44 岁的程开甲穿上军装,成为一名军人。从此,他将全部精力投身到中国核武器试验事业。

从 1963 年第一次踏入号称“死亡之海”的罗布泊,到最后回到北京定居,程开甲在茫茫戈壁工作、生活了 20 多年,历任核武器试验研究所副所长、所长、核试验基地副司令。兼任核武器研究所副所长,后来,核武器研究所改为研究院,他任副院长,直至 1977 年。20 多年里,作为我国核试验技术的总负责人,他成功地参与主持决策了包括我国第一颗原子弹、氢弹、增强型原子弹、两弹结合以及地面、首次空投、首次地下平洞和首次

竖井试验在内的多种试验方式三十多次核试验任务,而且带领科技人员建立发展了我国的核爆炸理论,系统阐明了大气层核爆炸和地下核爆炸过程的物理现象及其产生、发展规律,并在历次核试验中不断验证完善,成为我国核试验总体设计、安全论证、测试诊断和效应研究的重要依据。以该理论为指导,创立了核爆炸效应的研究领域,建立完善不同方式核试验的技术路线、安全规范和技术措施;领导并推进了我国核试验体系的建立和科学发展,指导建立核试验测试诊断的基本框架,研究解决核试验的关键技术难题,满足了不断提高的核试验需求,支持了我国核武器设计改进和运用。

### 生命不息,创新不已

1984 年程开甲离开核武器试验基地,担任原国防科工委(现总装备部)科技委委员。由于工作职责和科研环境的变化,他的科研工作转入国防科技发展战略研究,开启了他学术研究的新时期。

一方面,他围绕“假如打一场高技术战争,我们怎么办”进行战略层面的思考谋划。上世纪 80 年代,程开甲提出必须提高我国战略武器抗辐射能力的思想,并亲自担任该研究方向的专业组组长,开创了抗辐射加固技术研究新领域。在他领导下,系统开展了核辐射环境、电子元器件与系统的抗辐射加固原理、方法和技术研究,利用核试验提供的辐射场进行辐射效应和加固方法

研究;指导建设先进的实验模拟条件,推动我国自行设计、建造核辐射模拟设施,开展基础理论和实验研究,促进了我国抗辐射加固技术的持续发展,他还倡导开展了高功率微波研究新方向,为国防科技和武器装备发展作出了重要贡献。

另一方面,他重新开始基础研究课题,取得了成果。他进一步发展、完善了“程—玻恩”超导电性双带理论。20 世纪 50 年代 BCS 理论提出,80 年代中期高温超导体的发现,使人们看到了 BCS 理论的局限性。程开甲分析了国际上超导理论的研究现状,进一步发展、完善了高温超导和低温超导普遍适用的双带理论。出版了《Study of Mechanism of Superconductivity (1991)》和《超导机理》(1993)两部专著。

他提出并建立了系统的“TFDC(托马斯—费米—狄拉克—程开甲)”电子理论。为材料科学的发展提出了新的研究思想与方法,并在国家自然科学基金支持下将该理论应用于金刚石触媒、纳米管生成、薄膜大电容等方面的研究,取得了有价值的成果。

### 努力不懈,不老常青

真正的科学家是不求名利的。但真正为祖国作出了重大贡献的科学家,祖国和人民也是不会忘记他们的。

程开甲是全国人民代表大会第三、四、五届代表,中国人民政治协商会议第六、七届委员,中国科学院院士和资深院士。他的研究成果,荣获国家科技进步特等奖、一等奖,国家发明二等奖和全国科学大会奖、何梁何利科技进步奖等多项奖励。1999 年,被党中央、国务院、中央军委授予“两弹一星功勋奖章”。2013 年,党中央、国务院为他颁发了国家最高科学技术奖。

对于这些崇高的荣誉,程开甲有自己的诠释。他说:“我只是代表,功劳是大家的。功勋奖章是对‘两弹一星’精神的肯定,最高科学技术奖是对整个核武器事业和从事核武器事业团队的肯定。我们的核试验是研究所、基地所有参加者,有名的、无名的英雄们在弯弯曲曲的道路上一步一个脚印去完成的。”

今天,程开甲院士已是 95 岁高龄,耄耋之年,仍然在科学研究的道路上耕耘不辍,仍然心系国防科技发展,仍然在为我国国防现代化事业贡献着自己的智慧和力量。最近,他又利用“程—玻恩”超导电性双带理论,对赵忠贤院士和美国卡内基研究院毛和光发现的“压力诱导超导再进入”的新的重要现象进行研究;他还对“哥德巴赫猜想”这一世界难题,提出了一个命题,开始了自己独特的思考。“我还要努力不懈,不老常青。”是他感言中的一句。

(作者熊杏林系国防科技大学教授,涓玉系西北核技术研究所研究员,王莹莹系国防科技大学讲师)

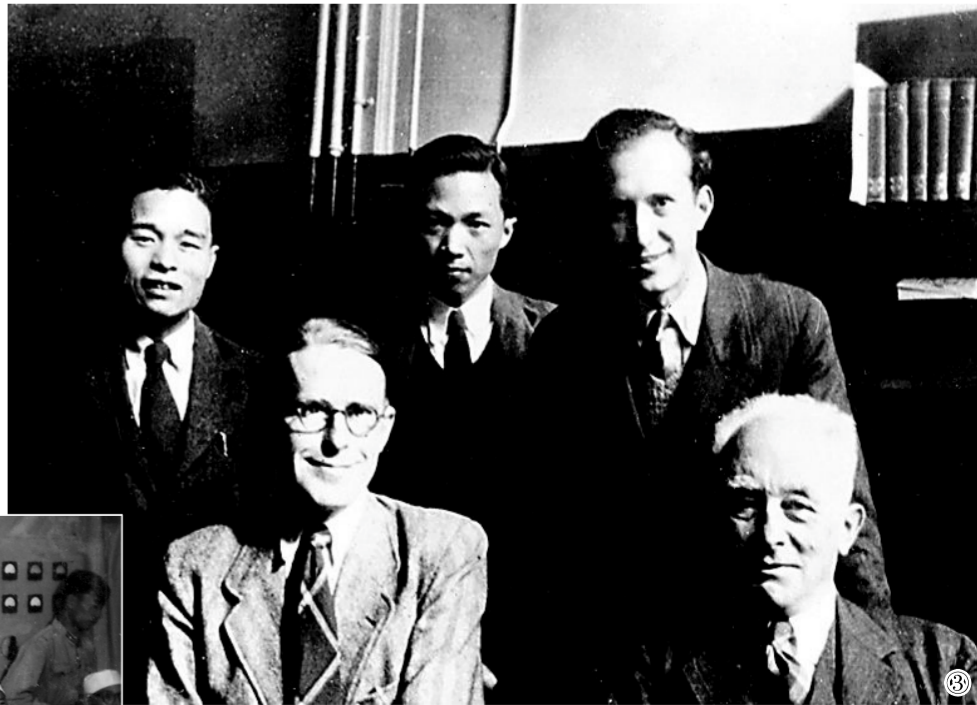
## 延伸阅读

### 程开甲院士自述(摘录)

2004 年,程开甲在《神剑》杂志第 1 期发表《创新是科学的生命之源》一文,对自己的成长经历和科学思想进行了自述。下文节选自该文:

创新是科学的生命之源。面对所遇到的每一个问题,首先要有科学的态度,决不能有束缚,不能跟着已有的跑,拿着现成的做些锦上添花的事。要有创新思维。不管是学习、科研、任务,我总是从不同的角度去思考和比较,总是立足于“新”,最后采用最好的和最有效的。只有创新,才有突破,才有发展,才有成功。当年我们搞核武器的研制、搞试验都是在海外对我们封锁的条件下,我们得不到资料,买不来所需的仪器设备,如果我们没有创新的精神,艰苦奋斗的精神,我们就不会取得今天这样的成就。

创新的路是很艰难的,创新的成功不仅需要要有自信,还要有求真的执着。求真实现创新的重要条件,创新是在交流和争论中完成的。我每每提出新的观点和新的方法时,总会引出各种各样的意见或争执,我又执着好争,常常成为争论的中心。同样,一旦有问题我也会非弄个水落石出不可,每次业务和技术会,我们都讨论得很细很细,绝不放过任何疑点。我的坚持也是有效的,比如我提出的核试验测试屏蔽的严格要求,不允许有一丝漏屏的要求得到实施,使任



①身着军装的程开甲  
②第一颗原子弹爆炸零时程开甲(左 2)在主控站  
③上世纪 40 年代末程开甲(右左 1)与玻恩(右右 1)、杨立铭(右中)在一起