

依旧少年

我国著名物理学家
中国科学院院士

沈学础

几十年如一日潜心于奇妙的光谱物理学领域,85岁的院士仍满怀科研热情——

科学是多么有趣 总有惊喜等着你



■沈院士在办公室翻阅和专业相关的书籍
本报记者 陶磊 摄

本版撰文 记者 邵阳



▶沈院士在实验室忙碌
本报记者 陶磊 摄



看科学家的故事
扫描二维码



▶中学时的沈学础

沈学础主要从事凝聚态光谱及其实验方法研究,是我国红外物理实验研究的主要开拓者之一。

- 首先实现光调制共振激发谱、高压下调制光谱及带间跃迁增强与诱发回波共振,使一些弱固体光谱现象观测成为可能;
- 首先观察到半导体晶体中新一类局域化振动模;
- 发现半磁半导体中d电子和p电子态间杂化;
- 发展了傅里叶变换红外光热电离光谱方法,使硅中浅杂质检测研究灵敏度显著提高;……
- 始终聚焦国家需要和科学前沿,先后发表论文400多篇,多次获中科院自然科学一等奖、国家自然科学奖。

只要身在上海,85岁的中国科学院院士沈学础都会风雨无阻地去中科院上海技术物理研究所上班。耄耋之年的他依旧步履稳健,思维敏捷。

记忆里,朝气蓬勃的19岁,还是那么清晰。在周同庆先生和李富铭先生的指导下,他参与寻找氦气的研究,这是他人生第一次和光谱的结缘。

当“科学的春天”到来,他去往德国马普固体研究所留学,每天工作16个小时,几乎没日没夜扑在实验室和图书馆,两年时间在国际期刊发表十多篇论文。

回国后,他主持创建我国首个红外物理实验室,荣登《科学》杂志“中国最重要的前沿实验室”之一……

这个春天,沈院士在奋斗了一辈子的办公室讲述着自己的科研人生。那天阳光正好,打在办公室里,暖暖的。他说自己这些成绩的取得,源于时代给予的机遇,源于前辈科学家的循循指引,也源于自己对祖国科学事业的满腔热情。

科研起步
成绩全优
与物理意外结缘



■接受巴顿奖证书

“我们的物理老师不但学识渊博,课也讲得非常好,是他让我初步领略了物理的奥妙。”抿了一口热茶,沈院士的话匣子打开了。如今回想起来,那时候接受的教育,或许正是现在所提倡的素质教育——用不着考虑如何应付考试。沈学础的物理老师毕业于北洋大学物理系,他把大学里的物理教材——英语原版物理教材送给了年轻的孩子。就是靠着它,沈学础在高中里一边学英语一边学物理,进步很快。直到现在,那本书依旧躺在老人的书架上,时不时被翻起,打开尘封的记忆。

高中毕业那年,他本来是被选派去苏联留学的,却出乎意料地没有通过出国前的体检。当时,仅凭一张X光片,沈学础的人生被改变了,“我的心脏和别人位置不大一样,稍微偏左一点。”毫无准备的情况下,他被临时通知要参加高考。

老人或许跟不上时代创造出的新词汇,却在轻描淡写中“凡尔赛”着,“高考时候我什么书也没带,很放松,就这样考进了复旦大学物理系。”

三年后,沈学础进入实验室,逃离了“大炼钢铁”的时代喧嚣,有幸师从周同庆先生和李富铭先生,与他们在一起工作。两位前辈带着年轻人,努力寻找中国自己的氦气。这是沈学础科学生涯中的第一项研究工作,整整找了三个多月。

摄谱仪,这个如今实验室里再寻常不过的仪器,却是那个年代最先进的“宝贝”。电离气体、打火花、拍照、洗底片,让样品中的各种气体成分表现为一条条谱线,最后确定哪条谱线和氦气有关。结果发现,浦东的天然气中含有氦,但其含量远远达不到工业应用的要求。“我的科研‘处女作’,涉足的其实是很先进很前沿的领域。”老人感叹。

他说,大学里的学习成绩是全优,班里独一份儿,“读书对我来讲并不是很辛苦的事”。



■在德国留学时接受当地电视台的采访

崭露头角
坚定信心
选择难度最大课题
改变外国同行看法

沈学础的办公桌上,整齐摆放着一排上世纪九十年代的彩色幻灯片,很难不让人好奇。一张张幻灯片里,藏着过去的奋斗故事。“现在都有电脑投屏,你们知道以前学术报告是怎么分享的吗?”摩挲着幻灯片的手突然停下,老人抬起头,笑着问。

那又得从1961年说起了。那年,上海技术物理研究所(以下简称“技物所”)独立建制,沈学础担任课题组长,转攻高压下的半导体研究。彼时,他才算真正接触半导体。此后的工作,是研究高压条件下隧道二极管的电子特性,有了之前打下的基础,研究工作进展顺利。

一年半后,课题组就取得了不错的成果——论文在《物理学报》发表,又被国外文献收录,沈学础还因此获得了在1963年的中国物理学会会员代表大会及其他相关全国学术会议上作报告的机会——这可算得上他科学生涯中的“崭露头角”。就是在那些会议上,他见到了钱学森、黄昆、周培源等科学大家,更加坚定了从事科研的信心。

“那时作报告,你要把你的结果用大字报写出来,像日历一样一张张贴下来。”沈老揭开了谜底,“字写得大,而且只有坐在前面才看得清。”

1978年,沈学础便获得了去德国马普固体研究所留学的机会。他坦言,压力很大。“马普所开给我们的工资是一个月2000马克,相当于国内五六年的收入。我就想,我们的工作能拿得出手吗?”

沈学础用行动给自己一个回答,他选择了难度大的课题,双光束傅里叶变换光谱。

于是,他没日没夜地扑在实验室里,以至于连马普固体研究所值夜班的保安都认识了这个要强的青年。在学习资料的过程中,沈学础还发现了书中的一些谬误。这令德国同行惊讶不已:“我们没一个人像你这样看文献的!”

用了一年时间,沈学础将德国科学家三年未曾研制成功的新型光谱仪做了出来,还发展了一套数据处理方法,绘制出了漂亮的图谱。“这幅图在德国马普固体研究所的实验室里挂了整整十年。”与此同时,他还发现了固体中新一类局域化振动模即声学局域模,并成为马普总会与马普协会固体研究所代表性成果之一。这些成果,让德国导师改变了“中国人不行”的看法。”沈学础感叹。

莱茵河畔的岁月,是老人人生旅途难忘且重要的一站。他赶上了国际上固体光谱研究热的末班车,此后的大部分研究也都可追溯到那个时候。



■1979年在德国和导师根策尔等在一起

“我们这一代,从来没想过学成后不回国。”沈学础院士幽幽地说,故事也开启了一篇章。

两年多的访问学习结束时,德国同行热情地邀请他留下来。诱人的条件摆在了沈学础眼前:在德国的工资远远超过国内,马普固体研究所的实验条件甩国内好几条街……可报国心切的他还是毅然登上了回国的航班,“建起同样一流的实验室”的种子埋在了心底。

若要遗憾,也是留下了的。沈学础曾将自己掌握的固体光谱研究方法,用到蛋白质分子上,这在当时属于很超前的研究方法,甚至到今天,仍属于前沿领域。可是他没有在这条研究道路上走到底,发表了两三篇论文后便回国了。

正所谓“念念不忘,必有回响”,2009年的一场国际红外毫米波—太赫兹学术会议上,来自美国布法罗大学的一位女科学家受邀作“蛋白质远红外光谱”的主题报告。她在介绍这一领域的研究历史时,沈学础发表于上世纪80年代初的论文赫然被排在首位,并被认定是先驱工作。报告结束后,国际会议主席当即表达了对老人的衷心祝贺,他说:“你应该为你三十年前的杰出工作被如此高度地认可而高兴。”

回到技物所后,沈学础和同事们白手起家,很快建立起了红外物理实验室,致力于用红外的方法研究物体的性质,同时用这些研究成果促进红外技术与应用的发展。万里将那儿很难得的一台傅里叶光谱仪调给了他——只要无人申请使用,他就可随时使用。

不久后,技物所红外物理实验室在国内外声名鹊起,先是成为全国首批开放实验室,1995年还被美国《科学》杂志列为中国11个前沿实验室之一。

“科学还真是蛮有趣的,尤其在你淡泊功名潜心研究的过程中,似乎总有惊喜在前方等着你。”老人笑着回忆,早先,科研人员关注到半导体杂质中的红外光热电离现象——10的16次方个原子中,有1个其他元素,也能被检测到。后来,研究生们在磁场下做实验,结果更加诱人,更加令人遐想:两个量子态并没有靠拢到一起,却能在磁场的作用下交换彼此的物理本质,仿佛上演了一场量子力学的“魔术秀”!沈学础意犹未尽,感觉其中一定还有不为人知的奥秘;再后来,光谱仪的灵敏度更高了,谱线看得更清楚了,大家终于找到了这场“魔术”的另一个侧面以及科学根源——半导体中的电子混沌运动。“科学到了一定深度后,其实是很人性化的。混沌不仅是一个科学现象,而且还是一个哲学名词。做人恐怕就要不得混沌,不能没有一点动力和压力。”

如今,耄耋之年的老人用自己的表率践行着“活到老,学到老”,他对能源多样化和大数据产生了浓厚的兴趣。他向技物所里研究航天遥感技术的年轻人虚心学习,利用遥感数据,结合自己的光电技术,想为环境保护、资源探测再多做些事儿。

“我始终觉得,科学研究应该是‘非功利’的,尽管历史表明科学给人类带来了最大的‘功利’。”老人告诫道,“面对五光十色的世界,受眼前功利的驱动,好多人就会逃避物理学这样的‘沉重’。如果不加以引导,就很难吸引年轻人投身到需要付出巨大精力,而个人却可能得不偿失的事业中去。”

他总结出十六字治学经验,“脚踏实地,锲而不舍。大道无术,大智无谋”。随着年岁增长,他逐步将更多年轻人推上台前,自己则默默为他们的创新铺路填坑,加油呐喊。

对晚辈的培养,沈学础有三个“锦囊”:一是放手,确定题目后让学生自主实践;二是紧抓论文和学风,实验数据绝不允许造假;三是联合培养。他很早就提出并实践了联合培养工作,创造一切可能的机会和条件,推荐组内学生赴海外开展不少于三个月的学术交流。“他们都是精英,留在所里实验室里面,或到别的学校,继续科学研

定。不过,谢先生的名字没有出现在论文作者名列中。

“先生从不尚空谈,而是身教胜于言传,以自己的实际行动树起我们心中的典范。”老人动情地说,他时刻以留意,却让沈学础终生难忘,那是他和合作者的第一篇学术论文,由谢先生指导,她对论文仔细修改,甚至作者栏中的姓名英文翻译也仔细考究才确定。

先生还多方寻找渠道,选送青年人赴京,到当时研究水平已比较高的中国科学院物理所、电子所等“老所”进修。”沈学础补充道。

有一些小事,或许当事人都不曾留意,却让沈学础终生难忘,那是他和合作者的第一篇学术论文,由谢先生指导,她对论文仔细修改,甚至作者栏中的姓名英文翻译也仔细考究才确定。

泪盈眶。

在谢先生的讲授下,他了解了彼时国际上刚刚出现的磁场下半导体回旋共振实验结果和理论,并为它们包含的美妙物理内涵而感动。很久以后,沈学础回想起来,正是这段日子埋下了他走上了磁场下半导体光谱研究之路的种子。

“除了补课和指导研究工作外,谢

次讲课三个半到四个小时,他用了两本厚达百页的笔记本,才勉强记下老师讲课的精华。

“众所周知,那时正值国家经济困难时期,人人面有饥色,浮肿颇为普遍,谢先生也不例外。”沈学础感慨,“但她不顾劳累,精神饱满地给年轻的研究人员灌注科学的粮食。”望着谢先生蹒跚的背影,沈学础常常忍不住热

恩师不仅埋下科研的种子,更为他树立
育人典范——

育人路

沈学础的记忆里,这样一幅画面不曾消散:时任上海技术物理研究所副所长的谢希德先生在授课结束后,拖着瘦小疲惫的身躯和儿时疾病留下的微跛的脚步,艰难徐缓地走下楼梯。

“那是1960年末、1961年初的寒冬季节,谢先生为七八位青年研究人员补修半导体物理的核心课程。”沈学础回忆,谢先生接连讲了六个上午,每