



▲沈天慧

为稀土铁合金全分析方法作出贡献,开创中国人自主研制高纯硅的历史,成功研制国产高档微存储器、主持研制我国第一台直径2毫米的电磁型微马达……作为新中国科技史上的杰出女将,沈天慧的成就书写在多个研究领域。

近半个世纪的科研生涯中,沈天慧成为我国著名分析化学、半导体化学家,1980年当选为中国科学院学部委员。2011年1月,沈天慧辞世,走完了自己“脚踏实地”的科学人生。

今年4月是沈天慧百岁诞辰。回顾沈天慧的一生,她为满足国家需要三次改专业,以一生的行动实践着对党、对祖国诚挚的爱。

求学、科研初体验 爱国心“发芽”

沈天慧1923年4月出生于浙江省嘉善县。父亲沈质人是杭州广济医学院毕业的医生,曾任嘉善县医院院长。虽然幼年时期家境尚可,但父亲中风后多年卧床不起,沈天慧一家的生活开始变得困难。

然而,彻底击垮这个家庭的是日本侵华战争。在一篇回忆录中,

沈天慧:三改专业 一生报国终不悔

□甘 晓

沈天慧这样写道:“日机经常来‘光顾’,我的家就在日机轰炸下,化为灰烬。我们就离家去杭州,后又转到金华,生活极不安定。”

即使在这样的颠沛流离下,沈天慧的父母也很重视子女的学业,每到一个地方,就为他们联系当地的中学借读。在上海上学期间,面对学业上的困难,她从来没有放弃,总是加倍用功,补习因为辗转搬家落下的功课。她每学期都能以优异成绩获得奖学金,以减轻高昂的学费给父母带来的负担。

1942年,沈天慧即将高中毕业时,日本接管了上海租界。沈天慧的双亲再也无力为她继续提供生活费,她只好自食其力。最终,她和许多升学无门的高中生一起来到一家药厂,一边当练习生,一边学习化学和外语。

青少年时期艰辛的求学之路,在沈天慧心中埋下了一颗爱国的种子。在她看来,自己求学历程的坎坷不平与当时国弱民孱的现实分不开。“新中国的青年生活安定,学校大门为每个有志求学的人敞开。奉劝年轻人,要抓住时机,努力学习,成为一名对国家有用的人才。”沈天慧曾这样呼吁。

几年后,当沈天慧正式迈出科研第一步时,这颗爱国的种子开始生根发芽。1952年,沈天慧响应国家“科研工作深入工矿企业,为工业解决问题”的号召,前往位于长春的中科院应用化学研究所(后改名为中科院长春应用化学研究所),与东北工矿企业结合,分析地下水水质和矿藏资源。在这里,沈天慧从分析化学基础研究转向了应用研究,走上了科研与生产实践相结合的道路。

1954年,包头白云鄂博稀土铁

矿被发现。查明铁矿中的稀土含量,以确定该矿的开采价值,成为摆在科学家面前的新任务。沈天慧没有犹豫,和同事们一起调到位于沈阳的中科院金属研究所,开始从事稀土铁矿的全分析方法研究,为进一步冶炼提供了有价值的资料。

成就国产高纯硅

20世纪50年代,国际上掀起探索新型半导体材料——硅材料的热潮。1957年,我国第一个长期科学技术发展规划《十二年科学技术发展规划》出炉,其中就包括半导体硅材料的科学研究。为此,1957年,沈天慧被派往苏联科学院莫斯科冶金研究所学习半导体纯硅材料研制。

对沈天慧而言,半导体是一门全新学科,得从头学起。她深感肩负着一份沉甸甸的责任——填补国家在这一科研领域的空白。于是,她每天工作学习十几个小时,努力吸收新知识。

凭借扎实的分析化学基础和顽强的毅力、坚定的信念,她花了两年时间就基本掌握了当时是世界科学尖端的半导体材料研制技术。学成回国后,沈天慧又回到中科院长春应用化学研究所,立即着手采用三氯氢硅法制备高纯半导体材料硅,目标是“6个9”的硅。

这种方法以“2个9”即纯度为99%的粗硅为原料,用化学方法使其形成易挥发的氯化物,然后经过分馏、吸附等手段将杂质分离出去,再用氢气将氯化物还原成硅。这样,硅材料纯度可以达到99.9999%以上,满足了做硅器件的要求。

那时沈天慧每天大部分时间都埋头做实验,几乎不休息。他们争



▲1980年增补的14位女学部委委员于1981年5月合影。前排左起:叶叔华、沈天慧、何泽慧、谢希德、黄量、高小霞、李敏华、陈茹玉;后排左起李林、郝治纯、池际尚、王承书、蒋丽金、林兰英。

分夺秒,只用了几个月就研制出我国第一批用这种方法制备的半导体高纯硅,开创了中国人自主研制高纯硅的历史。这成为沈天慧一生中最重要的科学成就之一。

20世纪60年代,半导体硅材料和器件及微型计算机研究提上日程。半导体材料成功攻关后,沈天慧没有停下脚步,义无反顾走上了为国家攀登半导体器件科学高峰的征程。

1969年,她离开长春,前往北京筹建156工程处,也就是后来的航天工业部771研究所,并和丈夫、孩子一起,举家迁至陕西省临潼县建所,开始了长达17年的坚守。

在这里,沈天慧在硅材料器件方面开创出一片新天地,开辟了磁叠片存储器和玻璃半导体记忆材料

的研究领域。

开创集成电路新领域

1974年,为了祖国航天事业的需要,沈天慧的科研方向由半导体材料转向大规模集成电路的工艺研究。从分析化学到半导体材料,再到大规模集成电路研制,她再次为了国家需求而改变专业方向。

对化学家而言,集成电路是一个全新领域。沈天慧信心满满:“这3个领域虽然许多基础和专业知识有所不同,但都离不开化学知识和实验的基本功,有此两者,做起工作来就会得心应手。”经过深入思考,沈天慧在集成电路领域找到了化学的位置。

艰苦的工作环境没有难倒她,更没有动摇她作为一位爱国科学家

的坚定信念。研制集成电路的工作环境要求空气干燥、温度恒定,研究人员特意造出一个类似“套子”的实验室。常年在这样的环境中工作,沈天慧患上了严重的类风湿关节炎,手、腿颤抖,行走也不便。

她全身心沉浸其中,始终秉持追求真理、严谨治学的求实精神,淡泊名利、潜心研究的奉献精神。

为了保持大规模集成电路的洁净环境,沈天慧不仅制定了细致的操作规则,还亲自示范。她常常忍着病痛和大家一起跪在地板上擦地,搽起裤腿光着脚冲洗实验室。正是在她的榜样力量影响下,科研人员铆足干劲,硬是把原来需要一个月的制备流程缩短到7天,极大提高了产品质量。

1975年,在沈天慧带领下,国产高档微存储器1024问世,填补了国内空白,为发展我国微电子事业发挥了重要作用。随后,她带领的研究小组相继研制成功多种大规模集成电路,多次获得国家科学技术奖等科技奖励。

1979年,沈天慧加入中国共产党,一年后当选为中国科学院学部委员。

此后,沈天慧于1987年调入上海交通大学,开始从事磁盘片表面化学镀Ni-P层、钎焊材料表面保护、硬磁盘表面润滑层及微机电系统研究。我国第一台直径2毫米的电磁型微马达在她的主持下诞生。

回顾几十年三易专业的科研工作,沈天慧却用“一帆风顺”来形容。在她看来,和前半生的坎坷经历相反,新中国成立为科研工作提供了安定的环境。“真是苦尽甘来,我感到很幸福。”她说。

(据《中国科学报》,有删节)

“5G+北斗”, 高精定位能做些啥

□崔兴毅 蔡雨琪

近日,工业和信息化部批复中国移动使用其4.9GHz部分5G频率资源在国内有关省份开展5G地空通信(5G-ATG)技术试验。该技术将在地面与飞机机舱间建立地空通信链路,使乘客在机舱内通过无线局域网接入方式访问互联网,这将进一步提升5G网络覆盖的空间维度,更好满足航空旅客日益增长的空中访问互联网需求。

从地面到高空,5G网络的覆盖范围越来越广。覆盖如此广泛的5G网络,除了通信,能否有其他用途呢?对此,北京邮电大学教授邓中亮的答案是“能”。“5G+北斗”,正是邓中亮给出的答案。“5G是地上的网,北斗是天上的网,将两者融合实现‘通导一体化建设’,能够带来海量的高精度、高时效的地理大数据。”邓中亮介绍说。

与5G通信网络一样,北斗卫星导航系统是我国又一“大国重器”。从1994年起,北斗一号卫星导航系统立项研制建设,经过“三步走”战略,北斗卫星导航系统已经成为全球四大卫星导航系统之一,向全球范围用户提供服务。

“5G+北斗”,能够实现室内外的无缝定位。”邓中亮表示,“虽然卫星导航定位解决了室外空旷区域定位的基本需求问题,在室外空旷区域北斗系统已经能够提供较为可靠的定位性能,但其信号无法覆盖室内且对环境免疫性较差,难以满足室内定位以及室外遮挡等复杂区域定位的需求。”

邓中亮介绍,由于卫星定位信号强度弱、易受遮挡等环境因素干扰,难以在室内进行定位是“二者同时作用,能产生颠覆性的技术,在不同场景下催生不同应用。”

在交通领域,北斗室内外无缝衔接的定位导航技术,解决了隧道场景下卫星信号缺失的问题。邓中亮介绍,以往由于卫星信号无法抵达地下,无法进行精确定位,导致隧道下存在监管盲区,一旦发生事故就会带来极大

的麻烦,现在,“5G+北斗”为问题的解决提供了新思路——“虽然隧道里面没有卫星信号,但是却有通信信号。如今,利用‘通导融合’的思路,隧道中也可以实现高精度定位,有助于提升隧道通行效率,降低隧道内事故发生频率,减少隧道事故导致的财产损失。”

“还有我们常用的手机打车——一打开打车软件,车在哪里,人在哪里立马清清楚楚,而这靠单纯的卫星定位是做不到的。如今,将卫星定位和地面的通信定位融合,就能实现人车的精确定位。”邓中亮说。

在智慧矿山的建设中,“5G+北斗”也有不俗的表现。以5G网络为依托,结合北斗定位技术,有望实现矿山挖装、运输、监测等环节的无人化远程操控。邓中亮表示:“5G网络具有低时延的优势,再加上高精度的定位,两者相结合,人在地面,就可以实现对地下机器的实时监控,从而实现智慧矿山的设想。对于存在风险的矿区,可最大限度提高生产安全性,实现安全零事故、人员零伤亡。”

除了采矿和交通,“5G+北斗”还可用于测量测绘、无人农机作业、无人机电力巡检、智慧养老、重大活动指挥管理等各个方面。

中国移动发布的数据显示,截至目前,我国已建成4400个高精度定位基准站,形成全球规模最大的“5G+北斗”高精度定位地基增强网络。正如邓中亮所说,“未来,‘5G+北斗’的应用潜力,将只会受限于我们的想象力。”

(据《光明日报》)

夏天到了,人们又换上了花花绿绿的清凉夏装了,科技发达了,现代人享受着质地优良的布料,想想就舒服凉爽。那么在技术落后的古代,夏季服装是什么状况呢?不妨去看看那时的名牌面料——葛布。

诗经中的先秦采葛织布

古人的夏装面料中,最常见的有一种葛布。葛,豆科藤本植物,是一种多年生蔓草,其茎蔓里的纤维可以作为衣布原料。我国最早的诗歌总集《诗经》中,有大量葛的有关记载:“葛之覃兮,施于中谷,维叶萋萋”“是刈是漉,为絺为绌,服之无斁”“彼采葛兮,一日不见,如三月兮”等,根据上述这些诗句,可以看出先秦时期,采葛纺织已经很常见。

葛属于韧皮植物,韧皮是由植物胶质和纤维组成的,这里的纤维可以纺织,但必须先要把胶质除掉,把纤维分离出来才行,这一加工过程叫做“脱胶”。

在那时,人们就懂得了抽取葛纤维的技术。葛采回来后,需要浸泡、水煮即浸脱胶,把纤维抽出来,然后就可以织成葛布,细薄的葛布叫作“絺”,粗厚的葛布为“绌”。葛布优点是质地坚硬,清爽透气,而且吸湿的功能特别好,夏天穿在身上,一点都不闷。所以,成为了古人夏装的首选,还被称为“夏布”。

1972年,在江苏吴县草鞋山遗址中发现了距今6000年的碳化葛纤维织物残片。西晋皇甫谧《帝王世纪》载,尧初见舜时,赐给他葛衣一件。《韩非子·五蠹》也载,唐尧时“冬日麤裘,夏日葛衣”。西汉刘向《说苑》中有一首关于葛的歌谣“绵绵之葛,在于旷野,良工得之,以为絺绌”,就生动记载了当时采葛织布的情形。

唐代葛布成为朝廷夏服

周开始,采葛织布在朝野都很流行。据《周礼》载,西周王府设有掌葛之职,“以时征絺绌之材于山农”。周王朝都城一带发达的葛纺织技术还传到了吴越一带,据《越绝书》其卷八记载:“葛山者,勾践罢吴,种葛,使越女织治葛布,献于吴王夫差。”

东汉末年,汉献帝封曹操为魏王,下《封魏王诏》有载:“今以君为魏王,青、绛、皂、黄、白葛各二匹,越葛一端往,钦哉!”古代布帛二端向卷,合为一匹,一端为半匹,其长度相当于二丈。这个记载是说,此时的葛布已经可以染为各种彩色布料。南北朝时期,葛布被用作了朝廷夏服:“葛,君子得其次材以为絺绌,以为君子朝廷夏服。”

到了唐代,纺织业更是活跃。据《新唐书》载,洛州(洛阳)民间生产一种如丝的细葛,名为洛州丝

葛,且成为了向皇室缴纳的贡品。同样朝廷也会把葛布做成夏服,赏赐给臣下。

唐玄宗天宝十年(751年),诗人杜甫在端午节收到朝廷赐发的夏凉葛衣,为此他写了《端午日赐衣》一诗:“官衣亦有名,端午被恩荣。细葛含风软,香罗叠雪轻。自天题处湿,当暑著来清。意内称长短,终身荷圣情。”唐代端午节是换夏装的日子。杜甫受赐的这件葛衣,非常轻薄,且香软透气。所以,杜甫很是感慨,留下了宝贵的葛衣诗歌史料。

出身唐朝宗室的李贺,门荫入仕,曾授职奉礼郎。有一天,他的一位广东博罗罗浮山朋友,给他捎来一匹葛布,细薄至极,大喜,于是写了《罗浮山父与葛篇》,其中写道:“依依宜织江雨空,雨中六月兰



台风。……欲剪箱中一尺天,吴娥莫道吴刀涩。”李贺的这首诗,极尽可能地写出了葛衣的凉爽舒适,他说葛布轻柔,织得像江上小雨般细密透明,穿上葛衣,像六月雨中的吹来凉风。真想裁剪一幅湘水中天光倒影似的葛布,吴娥也不用担心说剪刀不够锋利。酷热的天气,用这种葛布裁制一件衣服穿在身上,那种凉爽的感觉非常之好。

明清雷州葛布名扬全国

李贺收到来自广东的精美葛布不是偶然的,广东葛布一向很有名,早在东汉时期,中原皇室就常派人越岭收取粤葛。清屈大均《广东新语·货语·葛布》就记载葛布甚细。按照屈大均的记载,李贺收到的博罗葛布,名叫“善政葛”。

其实,广东各地都产葛,潮州有凤葛,海南有美人葛,阳春有春葛,还有产自广州附近的龙江葛,又名絳葛。增城粗细葛布的生产更是普及,“东家为绌,西家为絺”,各有分工,“织工皆东莞人”。

要说广东最出名的还要数雷州葛布,“雷州妇女多以织葛为生。”中国向有“北有姑娘,南有女葛”之说,“南有女葛”指的是雷州织葛布的妇女。雷州葛布成为当时最为时尚的布料,甚至珍贵的礼

古代人们夏凉服装的最爱

葛布:

□刘永加

品。据屈大均记载:“惟雷葛之精者,百钱一尺,细滑而坚,颜色若象血牙。名锦囊葛者,裁以为袍直裾,称大雅矣。故今雷葛盛行天下。”

当时,雷州葛布有粗有细,质量上胜过绸缎,薄如蝉翼,重量仅有数钱。此布薄爽凉快,宜为夏衣。东汉时期,岭南地区的葛布已经全国闻名。在《水浒传》写到过雷州葛布,第一百零三回写道:“黄达……穿一领雷州细葛布短衫……”显然在宋代葛布作为乘凉夏装的布料,已经转输到全国各地了。

明清两代,雷州半岛的葛布生产规模很大,贸易更是十分发达。重要节日,清代广东巡抚向北京进贡的礼品中,雷州葛布就占很大份额,显然当时北京紫禁城里的人们在夏天也热衷于穿着葛衣度夏。

葛布在古代的夏天走红,有其必然性,虽然那时的技术落后,可是勤劳聪慧的中国人,自有应对措施,他们从葛中提取纤维纺织出了耐穿夏凉的葛布,且一直流行了几千年。

“葛之覃兮”“为絺为绌”——这《诗经》中记载葛布的精美诗句,令人百读不厌,至今还会常常在我们的耳畔响起。