

■周三有约

文·赵晓辉

# 吴汉明:为了“中国芯”的梦想

从2001年到2014年,我国芯片制造水平与国际上的差距从10年缩短到了3年。这正是吴汉明从美国回到中国芯片事业的14年。

“从130纳米,到90纳米,到65/45/32纳米,再到目前的28纳米,每一步都走得不易。”身为中芯国际集成电路制造(北京)有限公司技术副总裁的吴汉明说。

集成电路又称芯片,是工业生产的“心脏”,其技术水平和生产规模已成为衡量一个国家产业竞争力和综合国力的重要标志之一。由于起步较晚,中国集成电路产业价值链核心环节缺失,产业远不能支撑市场需求。工信部数据显示,去年集成电路进口2313亿美元,多年来与石油一起位列最大的两宗进口商品。

在刚刚结束的第五届全国杰出专业技术人才表彰大会上,吴汉明由于对中国芯片事业发展的贡献获得了全国杰出专业技术人才称号。

在吴汉明看来,这个荣誉称号背后更多是国家对芯片产业的重视以及中国芯片业近年来的进步,而自己只不过是这个大潮中的一分子。

吴汉明毕业于中国科技大学,1987年取得中国科学院力学研究所等离子体和磁流体力学博士学位,1994年因贡献突出被破格提升为研究员,成为中科院当时最年轻的研究员之一。

他还曾在美国加州大学伯克利分校做博士后,在加州诺发公司和英特尔任高级主任工程师。

自2001年从美国英特尔回国加入中芯国际之后,吴汉明领导并直接参与了65/45/32纳米的产前工艺技术开发。在“十一五”国家重大专项中,吴汉明主持的“65-45-32纳米成套产品工艺研发”项目,是我国集成电路行业史上难度跨越最高的成套工艺研发项目。

“我们现在40纳米的芯片生产已经很成熟,正在做28纳米芯片的试生产,并启动了16纳米芯片的研发,目前距离国际先进水平还有3年的差距。”吴汉明说。

虽然身处“中国芯”的领军梯队,也获得了种种荣誉,但是吴汉明对中国芯片产业发展更多的是忧心。

“从10年差距到3年差距的追赶没有那么困难,但是从3年再缩小差距,难度就越来越大了。”吴汉明感慨地说。

经过多年的发展,中国芯片产业从设计到制造到应用,都取得了很大的成就。然而,核心技术缺乏、企业融资成本高、产品难以满足市场需求等问题依然严峻。“这其中有技术难以追赶的现实原因,也有相应政策体系不健全等深层次问题。”吴汉明说。

为了应对这些问题,国务院发布《国家集成电路产业发展推进纲要》,提出设立国家产业投资基金等一系列保障措施切实助力产业持续健康发展。

这让为“中国芯”而奋斗的吴汉明兴奋不已:“规模高达1200亿元的基金肯定会对芯片产业的发展起到很大助力作用。”

“不过,谈到政策的落地,他也不无忧虑:“芯片制造需要的投入高,如果按照以往撒胡椒面的做法,龙头企业难以得到有效扶持,政策的效果恐怕将大打折扣。”

在不知不觉中,吴汉明已经把个人的喜怒哀乐和中国芯片事业的发展紧紧捆绑在了一起:“人的一生很短,只能做几件事,对自己喜欢的事情认准了就要坚持下去。”

对吴汉明来说,芯片行业就是这样一件“喜欢的事情”。“做这一行可以把个人命运和公司命运乃至国家命运联系在一起,这样个人命运才有可预测性,才更有意义。”

## ■光影·梦想



张瑞敏(中)在海尔总装车间了解生产情况(1993年4月摄)。

# 袁弋非:有情怀的通讯标准研究者



文·王广黎

当很多人对4G这个还懵懵懂懂时,5G已经作为代表未来移动通讯的新概念进入人们视野。“2016年—2018年是5G标准的主体制定时间,到2020年应该能够完成产品初步的研发,因此未来的5年将是5G标准形成和研发初步建立基础的关键时间段。”工信部电信研究院通信标准研究所所长王志勤最近表示,4G是具有非常长生命周期的技术,未来5G也是基于4G技术的进一步增强和发展。5G的发展牵

动着人们的心。

袁弋非,这位在中兴通讯带领团队的无线通讯专家,也积极参与到国内5G无线技术组的推进工作中。这已经不是他第一次参与标准制定的有关工作了。1996年,袁弋非清华毕业后去了美国。在美国获得博士学位后,他顺利进入朗讯贝尔实验室跟着无线通讯方面的资深专家学习。经过几年的积累,袁弋非将通信理论和实际系统结合起来,进行科技研究。

袁弋非:国家“千人计划”入选者,曾任朗讯贝尔实验室。参与研制业界第一个带智能天线的3G基带芯片。在4G无线系统仿真方面有很深造诣。在中兴通讯带领团队研究LTE-Advanced关键技术。已授权及申请的国际国内专利有30多项。

## 专家首先还得是“专”

他在中兴通讯担任技术总监,平时工作很忙。袁弋非说:“我所管的事情和眼界比以前就更宽广一点,尽管以前我做得很专、很精,但是现在看的面更广,自由度更大。自由度是从整个技术的角度来讲,不光是说具体的技术点,还包括技术和国家产业的政策、整个业界运营商和终端用户的考虑。自己眼界更宽了,对于公司和业界的作用更全面一些。”这种忙碌反而让袁弋非感到欣慰和充实。

现在,第四代的无线通讯还在继续往前发展,很多国家也在开始研究第五代无线通讯。所以袁弋非将一半的时间放在第五代无线通讯中兴这边的技术研究、规划以及一些策略的实施,代表中兴积极参与国内5G无线技术组的推进工作。除了全面的技术把控,涉及到一些具体的技术方面,他也会亲力亲为,专家首先还得是“专”。可以“以点带面”,但并不是“术业

无专攻”的杂家。另外,第四代无线通讯也在向前发展,很多对外的交流也需要袁弋非去参与和沟通。技术细节他也十分精深,2012年7月他作为独立作者,出了一本英文专著《LTE-Advanced Relay Technology and Standardization》,由世界上著名的科技出版社Springer出版;2013年6月,他以独立作者,写了一本中文专著《LTE/LTE-Advanced的关键技术和系统性能》,由人民邮电出版社出版,这本书体现了他对客观问题的数学分析意识,将4G系统和标准描述成定量的体系,用系统性能说话。另外,他还牵头一个国家级重大专项三(新一代无线宽带通信)的课题:面向LTE-Advanced的无定形小区关键技术研究。2010年他申请的一项美国专利于2013年授权,所保护的技术是LTE版本10下行MIMO的最核心的技术之一:空间信道信息反馈的码本设计。

## 对有特色的人实行另一套管理标准

谈及在国内的发展,袁弋非表示,在工作当中,国内有几个优势是不容忽视的。我国无线通讯产业环境发展比较好,人才储备也非常丰富。他到了中兴发现,很多年轻人尽管刚从学校出来,经验有限,但是心气比较高,工作非常努力,有种拼劲。在袁弋非看来勤劳是中华民族很突出的品质,我们以这种民族的精神作为优势,使中华文明在世界古代史上得以强盛两千多年,在当今的很多古代都作出了让人瞩目的成绩。再者,国家在产业政策上的执行力还是比较强,这也为工作的发展提供了有力的支持。

2013年,由工业和信息化部、科技部和发改委联合成立我国第五代无线通信的推进组—IMT2020(5G),从国家层面组织国内的通信运营商、设备厂商、科研院所和高校,从未业务需求、技术方向、标准演进和频谱规划等方面,全面深入研究,争取在5G时代引领世界潮流。

但不得不正视的是:我们和发达国家相比,还是有些差距。例如创新方面,虽然在咱们国家创新是一个老生常谈的话题,但是很多地方都没有做到位,管理僵化。“我不反对对于一些咱们通常的人才,需要有一个比较量化的尺度,能够保证人才和发展有一个比较基本的标杆,但是我们需要对一些比较有特色的人,给他一些比较

宽松的另外一套标准。在十个百个人里面,只要有一个搞出名堂来也行了。尤其是偏创新类的科研工作,需要有另外一种尺度和管理的方式,这也是对管理者的一种考验,不能搞形式主义。”

在袁弋非的观念里,“天才”往往是创新的最原动力,好比遗传学上的基因突变。很多时候“天才”们缺少一种自由灵活的环境,在大千世界进行“自然选择”,形成更强壮的新物种。这样的环境咱们国内很多企业尤其是创新企业还需进一步的完善。袁弋非认为,创新一般发生在那些比较有特点的人,这些人的发展不一定很全面,相比常人,性格举止也许很怪,但是如果给他一定的自由度让他去发挥,去创新,失败是正常的,就像自然界的基因突变多数是不利的,但它带来了新鲜元素,带来了进一步优化和适应的可能性,最终取得划时代的突破。

袁弋非在2010年5月入选国家“千人计划”,这让他感到一种神圣的使命。袁弋非说,“老一辈的科学家、杰出人士、典范的会员,他们学成归来,把欧美的文化、科学与中国的传统文化很好的融通,形成另外一种文化。这些前辈把西洋的东西学的很精深,对中国的文化也有深厚的认知,所以由他们形成的中西合璧的文化、知识,对于中国的发展是很好的楷模,也是我们新一代海归的向往。”



农民企业家、杭州万向节厂厂长鲁冠球(右二)聘请外单位工程师、教授、厂长担任顾问,为工厂提供技术、管理、信息等方面的咨询服务(1986年摄)。



柳志志(右)和同事在北京计算机新技术发展公司(联想集团前身)门口留影(1986年摄)。



张海迪应邀在江西作报告时高举双手,唤起人们热爱生活之火(1986年10月18日摄)。

## 现在做的事情自由度更大

2004年,袁弋非以杰出人才和美国国家利益豁免的双重优先类别,顺利拿到了美国绿卡。按照美国移民局的规定,在美国连续待满五年,就可以申请美国公民。如果他想要入籍,应该是一件轻而易举的事。加上由于工作需要,袁弋非经常去欧洲、日本等地参加国际会议,成为美国公民可以免去繁琐的签证手续,因此很多朋友劝袁弋非加入美国国籍,但每次他都微笑着说:“我想保持中国公民的身份。我知道公民身份意味着对一个国家的效忠,我的祖国生我,养育我,送我进清华,把我一直培养到硕士毕业,自己还没来得及报答祖国,让我如何能放弃她,而去宣誓效忠另一个国家呢?”他一直坚信自己的这个决定是正确的。

朗讯的科研条件固然是世界一流,袁弋非的工作也很受认可,但他的心始终在祖国。他觉得自己学到的知识和技术是祖国所需要的,认为在无线通讯这个行业,中国未来发展前景广阔。正好当时北京奥运会恢弘的气势和影响力让袁弋非看到了祖国崛起的痕迹。他深切地感到,报效祖国的时候了。

2009年袁弋非加入国内通讯业的龙头企业

之一:中兴通讯。袁弋非在标准部,负责无线标准预研的子项目及在国际标准组织推进提案,任务是扩大中兴在主流标准的知识产权和提高在业界的技术形象。中兴通讯涉足这些标准只有几年,而国外老牌厂商已有十几年,同时我们的科研队伍经验相对薄弱。要想提高在标准组织的影响力,一条途径就是牵头发起Way Forward(一种由多家公司支持签署的议案),最终通过形成决议。“牵头Way Forward,我们公司经验寥寥,我想,可以大胆尝试一下。”袁弋非这样想。

万事开头难。主动与难沟通的公司建立交流,不管是语言上,还是在思维方式上。尽量通过寻找共同话题来缩短彼此之间的距离,从而多了解他们的技术想法。不少大公司看不起中国公司,根本不理睬国内公司Way Forward中所涉及的技术点。我们便根据了解的技术发展趋势,按照国际一流公司对无线通讯关键技术研究的思路和方法,努力提高加深技术研究的水平。经过多次尝试,终于成功了:不仅发起组织Way Forward,而且大会通过形成决议,写入标准。这也是中兴通讯第一次在3GPP主流议题上通过Way Forward。

## ■亮相

# 李梅:让稀土资源“物尽其用”

的时间都舍弃了。

从1987年读硕士开始,李梅就与稀土结下了不解之缘。李梅的研究方向是稀土湿法冶金,1990年硕士毕业后分配到冶金部包头稀土研究院工作,曾是该院的主任工程师,2003年作为引进人才调入内蒙古科技大学工作。参加工作20多年来,一直从事白云鄂博稀土及其伴生资源的清洁提取与高效利用研究。

包头白云鄂博矿是世界最大的以铁、轻稀土为主的多元复杂共生矿,其稀土的储量占中国的83%,其中CeO<sub>2</sub>就占50%。李梅针对包头稀土资源开发过程中存在的伴生资源浪费、环境污染、稀土产品附加值低、轻稀土应用失衡等问题,开展了稀土矿清洁化选冶新技术、湿法分离产品功能化、钪基稀土化合物应用等方面的基础理论及应用技术研究,取得了一系列创新成果。

李梅首次将稀土分离的串级萃取理论应用到稀土选矿中,将稀土精矿品位从50%提高到65%,稀土收率大于90%,在后续的高品位稀土精矿冶炼中,采用酸浸碱溶的新技术,综合回收伴生元素钪、钽、磷、氟,提高资源利用率,不产生三废污染。

尾矿的综合回收可以节约资源,提高资源利用率,目前原矿资源利用率只有40%,如能把尾矿回收利用,则资源利用率可达80%—90%,甚至更高,可以带来巨大的经济效益。白云鄂博尾矿富含大量稀土、铁、钼、萤石等宝贵资源,是国家“十二五”重点技术开发的两个尾矿之一,受到国家的高度重视。李梅团队通过采用选冶联合的技术工艺集成,全部回收尾矿中的稀土、铁、钼、萤石、钽等有用元素,避免二次尾矿的产生,整体的选冶工艺技术同时达到高品位和高回收率,而且达到后续的冶炼工艺不产生三废污染。采用这项新工艺,能够为白云鄂博尾矿资源清洁高效利用提供新的技术支撑,对地区生态环境保护和循环经济发挥重要作用。

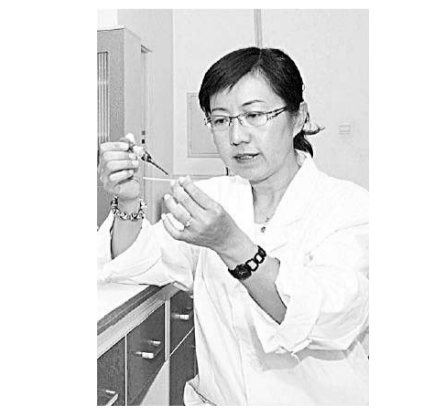
“做科研是个苦差事,贵在有毅力,能坚持,而且能做出乐趣,对自己也是一种修行。”李梅说。她以一个虔诚的修行者的精神,20多年专心在稀土的世界里探索,不畏挫折失败,不断攻坚克难,在稀土科研生产一线,砥砺前行。

在轻稀土产品应用开发方面,李梅开发了

钪基稀土化合物新的应用技术,拓展钪的应用面,对平衡包头稀土资源的应用,拉动经济发展起到重要作用。

如首次将包头稀土矿提取后的LaCePr富集物加铝制备成固溶体,发现其可以作为柴油车尾气净化催化剂使用,降低了催化剂的成本;利用氧化钪粒子的耐磨特性,提高轮胎橡胶的耐磨性,使轮胎橡胶的撕裂强度提高23%以上,耐磨性能提高20%以上;发明了超白超强玻璃的制备技术,使玻璃的透过率从84%提高到90%以上,玻璃强度大幅度提高,最大压缩力提高1倍;发明了环保型紫外线、红外线遮蔽玻璃的制备技术,其紫外线透过率小于13.2%,红外线透过率小于21%,并实现了工业应用。李梅还发明了一系列稀土湿法产品的物理控制技术,提高了稀土产品的附加值。

目前,李梅已申报国家发明专利72项,其中60项为第一发明人,已授权34项。获国家重大科技攻关成果奖1项,以第一完成人获内蒙古自然科学一等奖1项、内蒙古科技进步一等奖、二等奖各1项,冶金科技进步三等奖2项。(蒙祖轩)



湿法冶金行业是个工作环境相对艰苦的行业,如果一位女同志能在该行业潜心钻研几十年,绝非易事。

曾经有人问李梅,是什么力量让她如此执着地坚持下来?“是爱好和责任。”她说,“我在鄂尔多斯农村长大,从小学到博士都是国家培养的,所以,一直怀着感恩之心为国家尽心尽力、加班加点工作。”几十年来,李梅连看电视



这是1980年蒋筑英在德国参观肖特玻璃厂后留影。