

汤天申：追梦赤子心

■本报记者 彭科峰



汤天申

科技创新,看似阳春白雪,其实无处不在。

比如,智能手机在我们的生活中随处可见。而鲜为人知的是,在中国大陆,超过一半的这种手机SIM卡芯片,是由中芯国际以其国际领先的55纳米嵌入式非挥发型存储器件工艺制造的。由中芯国际执行副总裁汤天申带领的团队为该工艺平台的研发作出了重大贡献。

少时在工厂当工人,文革之后成为第一批上大学幸运儿,本科毕业后留学美国并顺利获得美国知名大学终身教职,再到后来半路出家再度创业,归国担任中芯国际的高管,汤天申的身上,有着太多常人难以企及的故事。

“从骨子里来说,或许我是一个不安分的人。”汤天申表示。如今,尽管已经小有成绩,但汤天申依然有着未竟的梦想——希望在推动中国集成电路制造业尽快追上世界先进水平中出一份力。对于所在的企业,他则希望在5-10年的时间内,能够与所有同事一起,推动中芯国际进入行业前三。

从天津到德州

12月的北京,室外寒意逼人。作为一个自小生长在天津的北方大汉,汤天申早已习惯了北方的干冷,没有任何不适——尽管自上世纪80年代起,他曾经在太平洋的另外一侧——美国居住和生活了20余年。看来,人类天生对少年时代的记忆特别深刻,“小时候能够适应的环境,多少年后也不会觉得不习惯”。

眼前的汤天申,是一副标准的美式企业家打扮——衬衣配牛仔裤。的确,这是他在美多年留下的生活习惯之一。但是,如果把时光之轮倒回到上世纪70年代,汤天申绝不可能想到,有一天他会脱下当时流行的绿色军大衣,成为一名科学家、企业家、学者。

“或许,我有一种不安分的血液,这和家庭背景也有关系。”汤天申说。尽管生长在天津,父母都是南开大学的教授,但汤天申只能算是“津二代”。他的父母,早年是由于国家建设的需要,于上世纪60年代从上海分配工作搬迁而来的。大学校园的耳濡目染为他打下了良好的学术基础。

那个年代的知识分子,有着战天斗地、建设家国的豪情。时隔多年,他仍然记得,少时听到的都是父母和他们的同事朋友们议论国家和世界大事,畅谈科学史和方法论,远瞻各学科的发展方向。这让他从小就决定,将来要在科学事业上有一番作为。

“小的时候,我的动手能力很强,很喜欢拆解一些小玩具,看它们到底是怎么运作的。”转眼之间,汤天申到了该上高中的年纪。但因为赶上“上山下乡”高潮之后的文革末期,在那个特殊的时代背景下,他不可能继续自己的学业,最终在工厂里成为一名普通的工人。

说起来,当时汤天申所在的工厂也并非那些国营大厂——尽管天津当地有着不少的重工业。事实上,他是在当地街道办开设的一家小工厂工作,生产一些零部件。尽管如此,他仍然抓住一些可能的机会继续学习,比如去听夜校、上各类培训班。当时,很多讲课的老师都毕业于清华、北大等知名高校,水平都很高。他就在断断续续的自学中掌握了一些电路的知识。

是金子,在哪里都会发光。在那个特殊的年代里,汤天申在小工厂里勤勤恳恳地工作着。他甚至参考一本借来的工程类书籍,和同事一起动手设计制造了一套可控硅控制励磁直流大功率电机,这至今仍让他颇感自豪。

1977年,中断多年的高考恢复,汤天申敏锐地抓住了这一机会。依靠平时的积累,他成为文革后第一批考入大学的幸运儿。因为父母的关系,他选择了南开大学,成为数学系的一名新生。“当时还没有电脑、集成电路这样的专业,所以我就选择数学系,学一些自动化控制理论方面的知识。”汤天申说。

大学的四年时光转瞬即逝。下一步该怎么办?是接受学校的分配开始工作,还是继续到海外留学深造?最终,汤天申在亲戚的资助下,远涉重洋,前往美国得克萨斯州的得克萨斯农工大学继续学习。

彼时,中国的国门已经对世界封闭了几十年。改革开放后,一大批先进科技成果和多元文化涌进来,这对当时的年轻人无疑具有致命的吸引力。很多像汤天申这样的大学生,就是抱着对世界的好奇,对未知的期盼,毅然放弃了稳定的工作,前往欧美等国游历。

从高校到企业

尽管翻译成中文后名字不是那么“高大上”,但得克萨斯农工大学却是世界范围内一所非常著名的公立研究型大学。它成立于1876年,是全美国规模最大的大学。这所学校的电气、自动化等方面的专业实力非常强。

“我所就读的电机系是国际上微电子学科的重镇之一,不仅师资强,还有先进的集成电路设计理念和计算机辅助设计系统,比工业界的很多大公司还领先。”汤天申说。

硕士期间,他选择电路计算机辅助设计作为自己的研究方向,这为他后来在集成电路设计方面的职业生涯打下了良好的基础。在获得控制理论专业的博士学位后,汤天申进入当地的一所大学任教,并顺利获得了终身教职。走出校园又走进校园,他干的就是七年。

此时的汤天申,已经是一个标准的美国中产阶级一员。上课、带研究生、周末去野餐、假期旅游……这样的生活,对很多人来说已经足够。但在汤天申看来,这并不是他理想中的生活。

在大学期间,他的团队曾经与美国宇航局合作,进行空间辐照环境下的单粒子对静态存储器翻转效应与防范设计的研究。他从描述这种物理现象的电路和数学模型着手,提出了创新的抗单粒子翻转效应静态存储器单元结构和高效的纠错电路方法,得到得克萨斯州政府的高科技研究计划的资金支持。

同时,他在大学开设了大规模集成电路设计的课程。在上世纪八九十年代电脑、互联网方兴未艾的背景下,这个专业受到了学生和企业界的高度欢迎。他所带过的很多研究生,都在英特尔

过。”汤天申说。

尽管已经心有所动,但汤天申迟迟没有迈出离开Intel创业的那一步。因为他深知,创业者要想成功,并不是单纯拥有先进的技术就可以,还需要一个强大的团队。在一次野餐中,他和四个背景差不多的华人一起聊天,大家谈到兴起,都一致决定要成立团队共同创业。于是,汤天申成为五人当中第一个辞职的人——为大家矢志投入带了一个头。2004年,汤天申和这几个志同道合的伙伴成立了一家芯片设计公司,在网络泡沫破灭、高科技市场低迷的环境下,拿到了国内和硅谷风投,开始了自己创业的生涯。在不到三年的时间里,团队研发出了中国第一颗液晶显示器驱动芯片、中国第一颗国标高清电视解码芯片等诸多高科技产品。三年后,他又获得中外合资企业上海虹NEC电子有限公司的邀请,出任设计服务副总裁。

此时的汤天申已经敏锐地注意到,国内集成电路产业的制造企业和市场客户之间的脱节,“在过去很长时间内,搞制造的技术人员只埋头干活,不怎么和客户去沟通,自然也就不懂市场的需求。而公司的市场人员也只会和客户对接,也不怎么和搞研发的工程师交流。故此,设计和制造之间存在沟通不畅的问题,亟待解决。”汤天申说。

彼时,随着手机、平板等智能终端的发展,作为电子产品的核心部件——芯片的重要性也日渐被人意识到。2000年,国务院发布了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》,作为如今中国内地规模最大、技术最先进的集成电路制造企业,中芯国际就是在这样的背景下于同年诞生。

2010年,汤天申加入了中芯国际,担任中芯国际商务发展副总裁。中芯国际看重的是汤天申在集成电路制造产业多年来的突出贡献和丰富

①汤天申(后左四)与部分核心团队成员合影

②汤天申(前右三)访问synopsys公司位于硅谷的总部



③汤天申(前排中)与团队在国际设计自动化年会上

④汤天申(右)与Synopsys公司共同CEO在其硅谷总部合影



和AMD等著名企业谋到了一份好工作。这也让汤天申意识到了自己所从事研究的价值,“那么我是不是也可以到企业界去试一试?要是失败了,大不了再回到学校教书;如果成功了,我以后也还是要回到学校去,把产业界的知识教授给年轻学子”。

“既然已经下定决心去企业界,我就不会犹豫。”汤天申笑着说。尽管当时他也不知道自己的选择是对是错,他带了两个研究生加入了一个位于达拉斯的初创的半导体设计公司,任设计负责人。

创业艰难,尤其在上世纪的八九十年代。在一年多的时间里,七个人的创业团队也取得了一些成就。后来因为种种原因,初创公司从纳斯达克市场退市。汤天申转而进入Intel公司,参与了世界上第一个64位微处理器芯片的研制,开启了自己在集成电路产业界的职业生涯。

从美国到中国

即便是现在,Intel公司也是众多工程师心目中的圣地,能够在那里工作,无疑是一种荣耀。上世纪90年代,Intel公司更是如日中天。汤天申从担任科研人员开始,到后来从事设计管理职务,逐步完成了从科学家到管理者的转变。

但对于Intel这样的大公司来说,也有着明显的缺点。即对公司来说,其工作流程都有着明确的规定,每个人都如同螺丝钉一样,为运转这部机器发挥着不可或缺的作用。因此,对个人来说,按部就班比发挥自己的创造力更加重要。在这家公司工作多年以后,汤天申逐渐感到这种局限。加上身为华人,在Intel这样的公司也迟早会遭遇“玻璃天花板”,汤天申开始萌发了回国创业的愿望。

回国创业,报效国家。这样的念头,其实一直存在于汤天申的脑海之中。汤天申出生在一个传统的知识分子家庭,其祖父和外祖父早年也怀着科学救国的理想远渡重洋,学习工业技术,后来回国投身参与国家工业化建设。自小受到家庭的熏陶,出国多年,依然没有熄灭汤天申对祖国的这份感情。早在大学执教期间,汤天申就十分注重找机会和国内的高校与企业开展科研合作。“可以说,我和国内的交流合作一直没有间断

经验;汤天申看重的,是中芯国际致力于打造世界一流企业的雄心 and 打造“中国芯”的梦想。说起来,汤天申加入中芯国际还颇有些戏剧色彩。他在回国创业的时候,曾经和多家风投机构有过接触,并和他们保持了良好的关系,“当年一位没有投资我的创业公司的投资人,后来向中芯推荐了我。可见人生中有许多机会,都来自平时的积累和沉淀。”汤天申说。

从梦想到现实

作为如今中国内地集成电路产业的领军企业,中芯国际从一开始,就有着异于他人的雄心和振兴中国本土芯片产业的梦想。

创业伊始,中芯国际就瞄准芯片设计的国际先进水平标准,比当时国内客户需要的技术高出几个技术代差。在2011年之前中芯国际绝大部分的客户都是欧美客户,中国大陆客户不是很多。

迄今为止,中芯国际已经向国内引入了6代工艺技术,分别是0.18微米、0.13微米、90纳米、65/55纳米、40纳米以及28纳米技术。中芯国际创建之初,中国大陆的制造工艺在0.35~0.25微米之间。而中芯国际投入之初就是0.18微米工艺。现在,中芯国际是中国大陆首个为海外及国内客户提供完整的28纳米制程服务的晶圆代工企业,更先进的14纳米工艺也在研发中。

目前,在产业布局上,中芯国际致力于先进技术的研发,其28纳米工艺已经实现量产,应用于高通骁龙410处理器的代工制造,产品被成功加载在主流智能手机之中,标志着28纳米核心芯片在中国已经实现商业化应用。

2014年,中芯国际还成立了整合国内IC产业链的集成电路先导技术研究院,打破了研发资源分散、自主创新能力缺乏的局面,打造了一个能联动设备厂商、材料供应商、代工厂、设计公司及科研机构的公共平台,并以此为依托加强国际交流合作,促进产业发展。

“最早生产芯片的时候,有些国外企业认为,中芯国际生产的芯片技术先进太多,10年之内中国本土的电子企业也用不上。但如今,我们的产品早已经走入千家万户,华为这样的标志性电子企业也和我们进行了深入的合作,利用我们的

各种工艺和设计IP平台,大量设计和生产了他们的芯片产品。可以说,依靠中芯国际的努力,我们成功地让中国‘芯’从梦想变为现实。”汤天申还指出,“尽管当前国际上开发28纳米、14纳米工艺的公司越来越少,然而中芯国际却在体量较小的情况下,依然坚持在先进工艺技术上投资。眼下,全球的集成电路产业重心正在向中国转移,这会给中芯国际带来新的发展机遇。”

进入中芯国际以来,汤天申力主嵌入式非挥发性存储器技术的研发和推广。如今,中芯国际在这个领域里已经进入世界前列。他在国产28、40及55纳米工艺及设计IP平台研发和投入量产的过程中起到重要领导作用。如今,中芯国际不仅在冲击14纳米的新技术研发,同时也在已经量产的40纳米、55纳米等成熟工艺领域开发了许多新的技术。“在中国大陆,目前只有中芯国际在40和55纳米级别拥有非常完善和成熟的工艺,能够大规模量产。”汤天申说。

从中国到世界

科学家、企业家、公司高管、大学兼职教授……如今,汤天申的身上有着诸多头衔。在多重职业和领域之间,依靠自己的努力和热情,他熟练地转换着自己的身份,在每一个领域,都作出了突出的贡献。

在中芯国际这样的大企业里,既需要能够冲锋陷阵,指挥一线研发人员的将才,也需要运筹帷幄排兵布阵的帅才。在汤天申看来,两者其实并不矛盾。“在关键技术和产品的研发上,公司高管必须顶到前面,亲自布置攻关,但更多的时候,我们必须对公司的全局发展制定规划,不应事必躬亲。”汤天申说。

作为科学家,他牵头承担了芯片领域多个

自己的愿景。他认为,中芯国际是一家世界企业,“我们是一家以中国为基地的国际性企业,但并不局限在中国,我们一直在为全世界的客户服务”。

近年来,中芯国际加大了和国际研究机构的合作,并在全世界范围内加快布局。2016年6月23日,中芯国际与全球领先的信息和通信解决方案供应商华为、全球领先的微电子研究中心之一比利时微电子研究中心(imec)、全球最大的晶圆半导体厂商之一高通附属公司高通全球贸易有限公司在人民大会堂举行签约仪式,宣布共同投资中芯国际集成电路新技术研发(上海)有限公司,开发下一代CMOS逻辑工艺,打造中国最先进的集成电路研发平台。

这一项目是集成电路制造企业与国际业界公司、研究机构合作模式上的重大突破,充分整合了国际产业链的上下游公司、国际尖端研发力量等优势资源。以企业为主导创新,可以针对市场需求进行最及时有效的研发与生产;让晶圆半导体厂商以股东身份加入到工艺的研发过程中,可显著缩短产品开发流程,加快先进工艺节点投产时间。

中芯国际将有权获得新技术研发公司开发的先进工艺节点量产技术的许可,这些技术可以应用于中芯国际目前及未来的各种产品,或用于服务中芯国际与其他公司的业务,带动国内集成电路整体技术水平提升。未来,业界公司、大学院、研究所将继续在这个平台上展开充分的合作,将进一步提升中国集成电路制造业的核心竞争力。

“通过这次签约,我们借助技术与资本手段,打通产业链上的研发与生产资源,发展先进工艺自主研发能力,同时积极推动产业链上下游的发展,从而提升国内集成电路产业的整体水

平。”汤天申说。2016年8月,中芯国际还出资4900万欧元收购意大利集成电路晶圆代工工厂LFoundry70%的股份。中芯国际凭借此项收购正式进驻全球汽车电子市场。同时,这也是国内集成电路晶圆代工企业首次成功布局跨国生产基地,创下了目前中国企业在意大利最大的投资额。

“通过这次收购,中芯国际加强了与欧洲半导体业的交流合作,有助于促进双方集成电路产业共同发展实现共赢,同时将生产线设置在意大利,也有利于及时获得客户的需求信息,按需生产。”汤天申说。

近年来,中国的芯片进口量高居世界第一,其金额要超过石油的进口。社会各界也在期盼,中芯国际能够在芯片领域发力,为国人争一口气。对此,汤天申有清醒的认识。“罗马不是一天建成的,尽管我们发展迅速,但和国际先进芯片企业相比,我们必须承认还有差距,但也不能因此丧失信心。”汤天申指出,“芯片行业是一个非常复杂的行业,包括系统应用、设计、生产制造、设备和材料等多个环节,每个环节的落后都可能拖芯片的后腿。可以说,在某些单项环节上,中国并不落后,但整体的全面推进,仍然需要时日。”

如今的中芯国际,已经是世界领先的集成电路晶圆代工企业之一,也是中国内地规模最大、技术最先进、跨国经营的集成电路制造企业。依靠先进工艺与成熟工艺“两手抓,两手都要硬”的战略,中芯国际在科技创新与企业盈利之间找到了平衡点,已经实现了连续19个季度盈利。2016年度销售额达到29亿美元,年增长率是行业的3倍。

展望未来,集成电路产业的竞争日趋激烈。2015年,该行业并购金额超过1300亿美元,这也是行业走向成熟期的标志之一。但背靠中国这个全球最大的市场,中芯国际有着极为明显的潜力和优势,随着国际化进程的加快,势必会获得更快的发展。

汤天申希望,能够与同事们一起,尽快帮助中芯国际进入世界前三,进一步缩小和第一的差距。“我们背靠中国这么大的市场,加上多年来在该领域的技术积累和突破,未来中芯国际的技术能力、产值和产能必然会一步一个台阶,不断攀升。”