

# 汤天申：造梦中国“芯”

□周涛

中芯国际集成电路制造有限公司(以下简称“中芯国际”),是中国内地规模最大、技术最先进的集成电路芯片制造企业,被业界誉为大陆集成电路产业的“航空母舰”。从2001年草创时的艰难起步,到后来高速发展,再到与金融危机狭路相逢的艰难时期,这艘集成电路航母十五年来饱经风雨。

2008年,波及全球的金融危机不可避免地将风浪打向了中芯国际这艘大船,以往以国际大客户为主的经营模式难以维系,对国内企业服务的缺失又让这艘大船很难马上调转船头。2010年,汤天申以资深副总裁身份加盟中芯国际,挑起设计服务部门的大梁。同期,随着新任管理团队到位,中芯国际制定了新的发展战略,逐渐打开了面向国内市场的大门,迎来国际国内均衡的新发展时期。

## 破冰市场困局

在加盟中芯国际之前,汤天申在产业界有过三个身份: Intel公司科学家、创业者,华虹NEC公司设计服务副总裁。

上世纪90年代后期,汤天申放弃了在美国的博士学位,转行进入芯片行业,后加盟Intel公司,参与了世界上第一个64位微处理器芯片的研制,开启了自己集成电路产业界的职业生涯。

2003年,在与朋友的一次聚会中,几个人不谋而合,萌生了成立一家芯片设计公司的想法。当年年底,他们初创的公司就拿到了国内和硅谷风投。翌年,汤天申从Intel公司辞职回国,全身心投入创业中。

三年创业期间,公司诞生了不少产品,如中国第一颗液晶显示器驱动芯片、中国第一颗国际高清电视解码芯片等。然而,受当时国内产业环境不完善的影响,一些产品做完后得不到应用。

通过这次创业经历,汤天申意识到,国内的制造与设计之间是脱节的,“制造公司不知道客户需要什么,想帮忙也帮不上”。也正是此时,他萌生了将自己的经验与知识用于国内制造业的想法。恰逢此时,华虹NEC向他伸出了橄榄枝,汤天申欣然往之,在华虹NEC担任设计服务副总裁,一干就是三年。

从技术领域跨入管理领域,三个身份让汤天申在制造与设计服务方面积累了丰富经验。2010年,中芯国际找到了汤天申,促成了双方的握手。

2001年,中芯国际在微电子产业“908”、“909”工程成就的大环境下起航成立。此前,两项工程跨越两个“五年计划”,意图建立起我国自主发展的芯片产业,华虹NEC就是“909”工程的主体项目。然而,十年试水,我国的集成电路产业发展始终停留在芯片代工模式的初级阶段,技术与市场“两头在外”的情况让芯片业发展出现了巨大的悖论:所有人都承认中国内地芯片市场前景巨大,但中国芯片需求的绝大部分都通过进口满足。于是,刚刚诞生的中芯国际被寄予了这样一种历史性的期盼:独立自主经营,掌握先进技术和工艺,为国内外客户提供芯片制造服务,同时能向前研发新的、更尖端的工艺和技术。也就是说,中芯国际必须要有一种新的模式,走出一条不一样的路。

事实上,本土制造公司不能为本土芯片设计公司服务,这是中国大陆集成电路产业发展长期面临的一个困局。成立初期,中芯国际的主要客户依然是国外大客户,国内大量急需制造代工服务的芯片厂商依旧要去国外寻找供应商。尽管成立后,中芯国际经历了高速的发展时期,但不能全面为本土芯片设计企业提供服务是企业的“心病”。

2008年,金融危机的爆发让中芯国际在国际市场上遇到严峻困难,却也让他迎来了向国内市场拓展的新契机。汤天申的加入恰逢中芯国际转型的关键节点,他也最终为中芯国际完成这次转身作出了重要贡献。

上世纪90年代,原电子部部长胡立立曾在总结“909”工程时谈到,中国集成电路产业发展面临的三个困局:创新、市场与人才。十几年后,这三个因素仍然成熟工艺领域开发了许多新的技术。“根据产品集成度与成本的需求,并不是每种芯片产品都需要以更小纳米的工艺制造。比如高端智能手机上的指纹解锁芯片,就不需要先进工艺。成熟工艺融入新技术,可以充分挖掘和拓展其潜力。”汤天申说。

在汤天申看来,中芯国际当时亟待创新的是发展与管理模式,而管理模式创新又与市场息息相关。“作为一家高科技制造服务企业,我们不仅要有的工艺和IP核平台产品,还要有好的服务。”汤天申主管公司设计服务业务,负责健全和改善中芯国际的设计服务生态环境;为芯片设计公司提供完整和有竞争力的IP核平台;帮助客户解决设计方面的难题,缩短研发周期;对公司内部,为工艺研发、市场与销售部门提供技术支持与服务。

使用IP核是目前集成电路企业在设计中采用的方式。如今的集成电路设计企业,已不再从设计最底层的电路开始设计工作,他们主要精力集中在设计芯片的整体性能和特色应用功能。比如手机芯片都是由一些已经设计好的基础电路和功能模块搭建起来的,这也是国内绝大部分设计公司采用的一种理念。而其中的基础电路和功能模块就是IP核。“如果说设计和制造芯片就像盖房子一样,那么IP核就是



汤天申在办公室



汤天申(左)向台湾力旺电子总经理沈士杰颁发中芯国际2015年度最佳嵌入式非挥发存储器IP供应商奖



汤天申(左三)与部分中芯国际设计服务中心管理团队合影



汤天申(右)访问台湾交通大学与张文辉教授合影

砖、门框和窗户。”

“以前公司在研发IP核上的业务比较凌乱,大家都去‘烧砖’,却没人做门框和窗户。我们的工艺研发比人慢,有了工艺又没有IP核,有了IP核又缺胳膊少腿,很难满足用户需求。”对于国外的大客户,由于技术积累深厚,有自己设计的IP功能模块,中芯国际的短板对他们毫无影响。然而对中小芯片设计公司,特别是国内公司,这个短板就成了大问题。由于中芯国际IP核的缺失,他们无法使用中芯国际业已成熟的工艺。于是,汤天申规定,中芯国际做出的IP核必须尽量满足中小客户的直接需求。在短时间内,很难用有限的资源做到面面俱到,尽善尽美,于是,汤天申和团队创造性地提出了“平台化”战略。他们首先根据客户芯片产品种类布局功能模块的开发,一些中芯国际设计不了的高端和特殊的IP核,则引进国内外其他公司来做,如此便形成了一个IP核产品的“超级市场”。

“质量与服务是中芯国际最看重的。”一名中芯国际管理人员说。对于自己设计的IP核,质量管控自然不必多说,对于第三方供应商,中芯国际也严格要求和引导他们,使产品最大程度符合客户需求。此外,在汤天申的顶层设计中,中芯国际的IP核平台可以为客户提供多种选择方案。“有的第三方的IP核是知名企业,信誉度高但价格贵;有的则是小公司,知名度虽不高,但是价格合理,配合度高”,所以平台能够为客户提供选择的空间很大。

在中芯国际的IP核平台体系下,困扰中国集成电路产业界多年的“两头在外”问题开始出现转机。2011年,中芯国际生产的晶圆仅有一半使用了IP核,如今,超过四分之三的晶圆使用了中芯国际IP核平台。现在,国内主要芯片设计厂商都采用中芯国际准备的IP核,中芯国际的业务重心也逐渐从仅以国外大客户为主,转变为以国内客户为主要驱动。“现在,中芯国际的中小客户数量很大,在业务分布上也比较均衡。在现在很多集成电路制造公司接不到订单的情况下,中芯国际的订单却爆满。”一名公司内部人士说。

中芯国际的工艺和IP核平台带动了国内一批IP设计企业的发展,同时也推动国内的芯片设计企业把制造代工业务,由其他地区转移到中国大陆。这就是中芯国际被业界誉为“航空母舰”的原因。“因为航空母舰不是自己单独去打仗,而是带着整个舰队和飞机一起去打仗。”汤天申说,“这是中芯国际对产业界的另一种贡献。”

## 御才之道

对于中国集成电路产业的发展来说,除了创新和人才,人才一直是发展的掣肘。胡立立曾讲:“优秀人才是创新的主力军和中坚。”集成电路行业密集型、技术密集型、人才密集型于一身,缺一不可。自从进入21世纪以来,我国的集成电路行业飞速发展,随之而来的一大问题就是人才的缺乏。因此,掌握顶尖技术的芯片设计研发与管理人才,可以在集成电路行业驰骋疆场,成为行业内最紧缺的人才,也是各大公司争夺的焦点。

中芯国际初创阶段便在全球延揽人才,仅设计服务部门200多人的团队,就云集了来自全球五湖四海

的人才。如何管好这样一支多元化的团队,如何拴心留人、稳定团队、促进人才成长,成为历任管理者面临的一大课题。

在团队管理上,汤天申的做法是中西合璧的。Intel的从业经历给了他很多管理上的启发,然而他说,国内传统的管理思路与做事准则也给了他很大影响。汤天申一直信奉一句话:正确的路线确定后,干部就是决定因素。“一个企业能不能做好,关键看领导。领导说一套做一套,员工就会上行下效,就会出现负面效果。”所以,汤天申“管理经”中的第一准则就是身体力行。他说,给员工营造一个公正公平公开的环境,是让他们安心工作的关键,而营造这样的环境是他的任务。

此外,做一个领导者,知人善任尤其重要。“每个人的特点、专长、脾气秉性都不一样,用对了就是块好钢,用错了就起不到任何作用。”汤天申说,曾有一个日本籍员工,做事非常严谨。但让他去解决繁杂问题时,在没有现成规章的情况下他就理不出头绪。于是,系统建立起来后,汤天申让他去做“守门员”,把控制,这名员工做的得心应手。按照这种思路,善于沟通与解决问题的员工被派去支持客户,执行力好的员工则被委以研发项目的领导责任。在中芯国际,每个人都有着自己的定位,而没有发挥不了作用的人。

“疑人勿用,用人勿疑”,“己所不欲勿施于人”等中国传统的管理理念,汤天申总是信手拈来。要说一定有什么是他从西方国家带回来的,那就是沟通。在中芯国际的“管理经”中,“顾念颜面”这种不会有,所谓的权威也不存在,最大限度地降低沟通成本是汤天申所提倡的。每个星期都有管理沟通会,会议的气氛是开放的、畅所欲言的,方向一旦决定了就不能随意更改,而要集中执行。这样的文化决定了团队运转的高效率。

领兵者,谓之将;将将者,谓之帅。统领一个大的团队,“将将”在一定程度上决定了统帅的水平。在中芯国际,中层管理者有权力意识、责任意识,是汤天申一直在努力做的事。由他管理的主要员工都在行政楼的三楼,汤天申故意把自己的办公室设在了四楼。“我要离中层管理者远一点,让他们在员工那里有权威,有责任感去做事。让他们有成长的空间是锻炼领导力的一种重要方法。”

目前,设计服务团队的规模在200人左右,绝大部分是研发人员。让汤天申自豪的是,这是一支年轻的队伍,平均年龄只有34岁,男女比例各占一半。女性在团队中不仅出现在行政服务岗位,在研发和测试工作中也有她们的身影,有些女性已经在中芯国际成长为专业领域的领军人物。

“做科研不代表沉闷,我们的理念是无论工作、学习、还是生活,大家都要高高兴兴的。”平时,公司和汤天申很注重团队建设,会定期向团队拨款组织活动,运动、唱歌、跳舞、郊游是年轻人最喜欢的活动。除了团队活动,企业组织的各种文化培训,大家也都热心参与。在汤天申看来,这就是企业文化的一部分,一支朝气蓬勃的团队不仅是企业发展的需要,也是文化留人的需要。

对于留人,汤天申说,钱只能解决一部分问题。环境、氛围、制度,领导的水平等都决定了一个企业是

否能留住人才。汤天申希望自己与大家是没有隔阂的。每个月,他都会邀请基层员工吃饭,大家把工作餐拿到会议室一起吃,让彼此的距离拉得更近。2015年,团队的离职率仅为1.5%,近年来,团队的离职率基本上都稳定在合理的水平。

当然,团队文化不仅仅只有轻松的活动、愉快的交流,在工作上,汤天申喜欢给年轻人一点点压力、一些挑战。“以设计服务部门为例,每年要写200个专利,平均下来基本上每个人都要写一个。”如今,中芯国际已得到和正在申请的专利数量达到1.1万之多,而每年,企业仍然保持着数量十分巨大的专利申请量。汤天申说,专利在员工每年的工作考核中是一个硬性指标,要求大家写专利,并不是为了数量,而是为了推动年轻人去创新。“只有自己申请过专利,才能树立最基本的信心。年轻人往往觉得专利都是高不可攀的,因此不敢创新。公司不是靠专利吃饭的,但成功申请一个专利却可以让年轻人树立信心,从微创新开始慢慢积累。”

对这支团队,汤天申寄予厚望。“我给团队的目标是,要成为业界最好的团队之一。55纳米智能卡领域,我们已经做到全球领先;在支持14纳米研发及其他新工艺研发上,我们的基础IP模块应该尽善尽美;超低功耗、物联网领域,我们正在进行布局,与国际先进的IP公司共同构建生态环境和新业务模式;在区域布局方面,我们不仅要在国内团队建设得更好,还要在美国硅谷新建骨干的设计服务团队;在客户服务方面,汤天申不仅自己热公益,还在团队中推动公益活动,鼓励年轻人参加。几年前,公司就成立了“芯”肝宝贝项目,过去几年中已经帮助一百多个孩子成功进行了肝移植手术。他积极鼓励业界其他公司共同参与其中,并带头在本部门捐款,获得的钱款由宋庆龄基金会进行捐赠使用。

## 爱国 专业 实干

“他给我的印象有三条:爱国,专业,实干。”一名私下与汤天申接触颇多的管理人员说,“他常说浪费和贪污一样可耻。对社会的资源、企业的经费他总是叮嘱大家要恰当地、珍惜地使用。他是一个真正把国家放在心里的人。”在许多同事眼中,只身一人回国的汤天申给人的印象一语概之。

汤天申出生于一个典型的知识分子家庭。祖父是民国初年留学日本的一代留学生,民族的屈辱是时代深深烙印在祖父心中的痛。汤天申的父母是南开大学的教授,强调爱国精神是南开大学的传统。从小生活在大学校园里,汤天申耳濡目染的是父母和同事们的数学基础是不错,但数学又是物理学的重要工具。于是他认为,不论将来在哪个科学或工程领域,有好的数学基础是不会错的。此外,当时国内对“两弹一星”的成就十分推崇,对工业和电气自动化控制的发展看好。汤天申自幼对此感兴趣,也有实际的动手经验。因此,当机会来临时他选择了属于应用数学范畴的控制理论作为本科专业。

1977年“文革”结束,此前一直在工厂当工人的汤天申终于如愿走进大学校园。在工厂时,他感到最开心的事,就是有机会业余去工厂开设的培训班听课,恢复高考终于圆了他的大学梦。这一年,他成为恢复高考后的第一批大学生,进入南开大学数学系。四年后,在海外亲戚的资助下,汤天申来到美国得克萨斯农工大学电机系,计划开展控制理论的研究学习。

那个年代,“出国”还是一件新鲜事,出过国的人更是少之又少,但在汤家,汤天申并不是第一位走出国门的人。临行前,汤天申来到上海拜别祖父。那时,祖父已经看不清东西了,便拿了纸笔写了几个字给他:交友慎重,学成回来报国。几十年前,祖父奔赴东洋时也曾是这样的心情。

出国后,由于是从数学系转到电机系,学校要求汤天申补修一些电路和微电子方面的大学课程。由于在大学之前工作的时候,他曾自学了一些大学初级电路课程,通过考试免读了这方面的课程,直接修了三门微电子和集成电路课程,当时,这些课在国内还是没的。通过这几门课,他发现得州农工大学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,比工业界的主要公司还领先。

为了拓宽自己的知识面,汤天申最终选择了电路计算机辅助设计作为自己的硕士学位研究方向。在研究生阶段,汤天申的研究自主性很大,每周他和导师见面两次,讨论几个小时。由于他的研究工作在当时十分前端,到毕业时,他已经独立提出了可用来寻求全局最优解的随机近似函数平滑算法。与导师的研究工作结合,他们在1990年发表了一篇先驱性论文,直到近几年还有研究者引用那篇文章。

由于此前的研究工作领先工业界太远,硕士毕业后找工作的工作有困难,在妻子的支持下,汤天申决定继续攻读博士学位。这次,他把研究方向改回了控制理论专业。除了修课和做研究外,他还教电动机和变压器方面的强电设备实验课。尽管至此,他的学习和研究都不是专攻集成电路的,但说早期的求学经历开拓了他的眼界和知识面,增强了他敢于领先进行多领域相互渗透研究的自信心,从多维度去全面地认识和解决问题,找到理论与实际间的距离,并设法缩短这个距离。他说,这就是今天人们常说的“微创新”。

博士毕业后,汤天申来到得克萨斯州一所大学教书,并在那里工作了七年,获得终身教职。在这期间,他参与了一项美国国家航空航天局合作研究项目,让他与集成电路结下不解之缘。这一项目专门研究空间辐射环境下的单粒子对静态存储器翻转效应与防范设计。他从描述这种物理现象的电路和数学模型着手,提出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。

为了更好地开展研究,汤天申开设了大规模集成电路设计的课程。因为内容丰富,有实际的研究课题相衔接,平时他又与工业界的同学保持密切交流,课程的内容很实用。选修这方面课程的研究生,很多都在Intel和AMD等著名企业找到了毕业后的第一份工作。汤天申也从这里,真正进入到与集成电路相关的职业生涯。此后,从Intel到华虹NEC,中芯国际,他逐渐深入集成电路产业界的核心腹地。

从汤天申决定回国的那一天起,就意味着他要放弃在国外二十年的生活,从零开始。由于孩子当时还在上学,岳父在国外也需要妻子照顾,汤天申只能只身回国。多年来,他只能趁着出差或休假的时间回美国与家人团聚。对于家人的付出,他十分感激,也觉得亏欠。“妻子一直很支持我,孩子小时候曾经抱怨过我们在他们成长过程中‘缺席’,有时候说得我都快掉眼泪了。”随着孩子慢慢长大,汤天申安排他们来中国实习体验,他们对于父亲的报国之情也有了更多理解,这让汤天申如今能更安心地开展在国内的工作。

尽管只有一个人,但汤天申在国内的生活却是充实的。多年来,在工作之余,他有一个始终坚持的事业——做公益工作,帮助有需要的孩子。“一个是伤残儿童,一个是助学,还有很多贫困地区的孩子们需要帮助。”汤天申不仅自己热心公益,还在团队中推动公益活动,鼓励年轻人参加。几年前,公司就成立了“芯”肝宝贝项目,过去几年中已经帮助一百多个孩子成功进行了肝移植手术。他积极鼓励业界其他公司共同参与其中,并带头在本部门捐款,获得的钱款由宋庆龄基金会进行捐赠使用。

生活上积极乐观的汤天申自然也有一个积极向上的心态。尽管作为资深副总裁,他每天要背负极大的压力,但他给自己划定了一条底线:任何不高兴的事不能超过八小时。“有些事,想再多也没有用,还是要踏踏实实去做。”对于急于求成的年轻员工,他也会时常开导他们,为他们卸下心中的压力。曾经有一位年轻人,帮客户设计IP时总是做不好,来自客户的压力很大。有一天,他来到汤天申的办公室说:“这次我不成功,便成仁,我一定要做好!”汤天申幽默地对他说:“我不要你成仁,你一定会成功!”

现在,中芯国际正在冲击14纳米工艺和产品的研发。在国际上,这一工艺已没有整套技术可以引进,要靠中芯国际自己趟出一条创新之路。汤天申说:“这就是一种进步,我们引进了IBM的45纳米技术,进而开发出了40纳米工艺技术和IP核平台;到了28纳米工艺时代,中芯国际与IBM的关系就变成了共同开发;如今做14纳米工艺和IP核平台,我们更要靠自己的创造性思维去引领国际合作,自主创新。”

尽管创新是艰难的,但一直在前行的脚步让汤天申还是对未来充满信心,对中国集成电路产业的发展,他更是充满信心。“其实我是提倡员工总去想我们被人赶超了怎么办。我们自己做好了,如果别人能做得比我们还好,不是更好吗?在世界集成电路产业里,出现其他中国的‘航空母舰’,有什么不好?”汤天申说。