

让中国信息产业 吃上“国产粮”

——首钢发展大规模集成电路纪实

□傅超英

2000年12月20日，北方微电子产业基地八大处园区揭牌开工建设仪式在首钢举行。园区开园后建设的第一家工厂——北京华夏半导体制造股份有限公司，被喻为北京市“一号工程”的8英寸、0.25微米芯片生产线厂房建设，同日破土动工。该公司以首钢总公司为主，联合国内外企业共同出资建设。它是我国目前技术水平最高、生产规模最大的芯片生产线。

芯片，即具有特定应用功能的大规模集成电路板，被称为信息产业的“食粮”。随着首钢日电、天津摩托罗拉、上海华虹等一批芯片生产企业的崛起，我国信息产业由此吃上了“国产粮”，完全吃“洋食”的历史宣告结束。

在这支生产中国芯片的大军中，首钢日电电子有限公司（SGNEC）以它6英寸、0.5微米的技术水平及月投8000片的生产规模和销售收入连续4年（1996年～2000年）保持国内第二的业绩，在业内有着举足轻重的地位。

站在新世纪的门前，首钢确定了“建设充满活力的高科技首钢”的新目标。芯片生产是首钢高科技产业的龙头，更是首钢人心中的“希望田野”。

“引种”

首钢涉足芯片生产始自80年代末。当时国内连续多年的钢材热让首钢赚了钱，同时也让首钢面临着新的选择：握在手里的钱往哪儿投？

放眼国外同行，日本五大钢铁企业及美国的一些钢铁企业，几乎都在80年代初，即大规模集成电路兴起之时即介入了这一新兴基础材料的生产。回眸首钢自己走过的路，通过对钢铁主体设备技术改造，生产实现了计算机控制，工人从烟熏火燎的恶劣劳动环境中走进窗明几净的计算机主控室，身穿白



李鹏委员长视察首钢日电公司。左2为北京市副市长刘海燕，左1为首钢总公司党委书记罗冰生



北京市委书记贾庆林视察首钢日电公司

大褂，坐在电脑前，十指击键，即完成炼铁、炼钢、轧材的大工业连续性生产。置身于巨变之中的首钢人，对先进的科学技术有着深切的钟爱和强烈的追求。缘于这份情结，缘于一种憧憬，首钢提出拿出20至30亿元发展电子产业。

想法一经提出，立即引起一片哗然。有人说：“炼钢铁的搞芯片，风马牛不相及，简直天方夜谭！”还有

人上书中央，反对首钢向电子行业插足。面对沸沸扬扬的议论，首钢志坚而行苦，几经努力从原国家电子工业部拿到了生产大规模集成电路的项目。他们从中央部委、科研院所、高等院校聘请了30多位专家，详细论证、分析大规模集成电路的发展趋势及当时的市场需求，研究技术发展方案，分析、选择合作伙伴，制定谈判策略经过与国外厂家多次接触、谈判，最终选定与日本电气株式会社(NEC)合作并达成了合资建设大规模集成电路生产工厂项目。该项目总投资500亿日元，首钢占60%，日方占40%，于1991年12月在北京著名的八大处风景区畔破土动工。

1994年4月，首钢日电首先建成芯片生产的后工序生产线并投产。后工序实质是较为复杂的封装。该工序是将半成品——日本NEC已完成电路制造的6英寸硅片上的数百块芯片切割开，再一一封装。由于首钢日电在建时就采用了代表当时国内芯片生产最高水平的SOJ、SSIP、SOP、QFP、QIP等5种工艺，因此成为当时国内工艺水平最高、封底形式最多的企业，当年就达到月投产7000片的能力，是当时国内生产规模最大的IC企业。

随后首钢日电又建成了芯片生产的前工序生产线并投产。它是芯片生产的核心和关键，是在6英寸的硅片上，制出一块块比指甲还小的芯片。首钢日电全部采用日本NEC的原装设备及技术工艺，按照日方提供的图纸生产。这是当时国内经济特区广泛采用的来样加工、产品外销的“两头在外”经营模式。

尽管是“两头在外”的单纯性加工，但生产芯片与生产钢铁毕竟有着天壤之别：

生产钢铁以吨为计量单位，而一片芯片比人的小手指甲还小；

生产钢铁伴有大量粉尘，生产芯片需要在超洁净环境中进行，每立方米空气中尘埃不得超过10个，而一粒尘埃的直径仅为发丝的十几分之一；

钢铁产品每吨杂质含量允许在0.01%以下，而芯片生产中任何杂质污染都会导致废品；

生产钢铁以吊车、汽车、火车为运输工具，而芯片则通过飞机空运、邮局



首钢日电公司6英寸、0.35微米芯片生产线

快递……

从传统产业的基础材料生产到高科技信息产业基础材料生产，首钢在全新的领域中的探索是艰辛的，这艰辛来自于传统行为的顽固惯性。

芯片生产要经过200多道工序，多的达到350至400道。根据生产工艺技术要求，每一道工序必须进行“指差确认”，即对操作文件上的技术参数，手指一个，口念一个，再对照设备显示参数重复一遍，以保证生产的万无一失。一次，前工序生产线光刻工艺的操作人员未按要求操作，结果造成1.5万美元的损失。

还有一次，管理人员在下发新的操作文件时未将旧的收回，给生产带来麻烦。这在中国的企业界里并不罕见，但日方管理人员认为绝对不允许。他们要求在任何一道工序上，操作文件必须是最新的、唯一的、有效的。

在传统产业与新兴产业、习惯与创新的碰撞中，首钢毫不犹豫地服从于科学规律。他们参照日方的管理经验，对有章不循者给予严厉处罚，对疏漏处即时完善。在中日双方的共同努力下，首钢日电建立起一套完整的管理制度，使生产质量和管理质量很快达到日本NEC的同一水平。1996年11月首钢日电通过了中国电子质量体系认证中心、中国电子行业质量体系认证委员会和法国国际认证有限公司三家联合进行的ISO9002质量体系认证。

天道酬勤。1995年首钢日电前、后两条生产线投产伊始，正值国际市场上芯片价格居高不下，当年销售额达到9亿多元人民币。到2000年6月末，首钢日电已累计向国家上缴税费8556万元，创汇4.8亿元。资产由建设时投入的175亿日元增加到500亿日元，增长了2.8倍。芯片规模化生产就这样在首都北京扎了根。

“培育”

IC产业被公认为是当今经济领域中最活跃的产业。但这活跃却是交织着幸运与残酷的活跃。每代芯片的寿命仅为2至3年，到时将被新一代的芯片所取代。芯片的市场价格更是起伏跌宕。1995年一块芯片卖到14美元还供不应求，而两年后同一产品降到0.4美分却无人问津。残酷的竞争事实，要求芯片生产厂家必须不断推出新产品，否则将被淘汰出局。正是这样，世界上IC生产大国如美、日、韩等纷纷投入巨资，推动IC产业的发展。10年间，芯片主流由1.2微米、0.5微米提高到0.35微米、0.25微米，并开发出了0.12微米，其密度更高，容量更大，速度更快。而依托芯片的硅片，其直径则由3英寸扩大到5英寸、6英寸、8英寸和12英寸，成本不断下降。不但如此，全世界的IC生产线也由几十条增加到100多条。我国的台湾省新竹县就建设了20多条，成为世界上第四大生产区域。

跟踪国际发展的潮流，首钢日电先后进行了3次技术升级，技术水平由1.2微米提高到0.8微米、0.35微米，目前已具备0.25微米的能力。小于1微米被称为亚微米，首钢日电是国内率先进入亚微米时代的IC生产企业，但与国外相比，仍然晚了2至3年。

作为外方的加工厂，是不会得到最先进的东西的。而没有自主设计能力的加工厂，就好比是无本之木，无源之水。

1996年首钢日电开始接受国内外的委托设计。他们倾其心智，不仅满足客户提出的要求，还努力对原设计的一些功能进行优化，收到很好成效。

集成电路是晶体管和电容、电阻的组合，设计就是根据应用要求将这些元器件按一定线路组合起来，以实现其特定的功能。要实现一个功能应用，往往需要集成成千上万的元器件。钟表电路

是最简单的，也有数千个元器件。他们先后设计出不同功能的芯片投放市场，目前已有1/3的国产钟表跳动着首钢的“芯”。首钢日电由此有了自主知识产权。

随后他们又把设计的目光投向彩电遥控器，并根据不同的彩电机型开发不同的遥控功能，形成了S0101、S0102、S0103系列，控制范围由32键、64键到4位单片机。其中，4位单片机的元器件多达十几万个，控制功能更多更强。目前国产彩电中已有1/5由首钢的“芯”操纵。

电能计量是中国电业管理的难题。由芯片构成的电子电表同传统的机械电表、模拟电表相比，有着计量准确、耐磨损、成本低的绝对优势。电子电表更是电能管理实现网络化、自动化的基础。目前，国内已有十多家企业进行电表芯片的设计。首钢日电毅然投入竞争行列，进行了电表电路的设计。尽管这个产品还在完善强化中，但几个月时间就销售了数十万块，成为监管电网的高智商“哨兵”。

从简单设计、开发设计到参与竞争设计，首钢日电在“三级跳”中提高了技能，增长了才干，迄今共完成设计项目十余个，拥有自主知识产权16项，自主设计开发的产品产量占总产量的1/3。在国内IC产业中，首钢日电已从小株刚出土的小苗长成了招风的大树。

10年前，首钢日电的骨干全部送到日本培训。如今，同是生产芯片的上海华虹公司将他们的骨干全部送到首钢日电来培训；

10年前，首钢日电四处招兵买马募集人才。如今，国内外十多家IC企业以首钢的人才为目标，专在北京地区大量刊登高薪聘用的广告；

10年前，首钢日电四处承揽加工

订单。如今，前来委托加工、委托设计者已令其应接不暇。

原日本电气株式会社的国吉敏彦先生是首钢日电委任的第一任总经理，去年首钢日电的“孪生兄弟”上海华虹公司开工之际，国吉敏彦又被委任上海华虹总经理。临别时NEC总裁真诚地对首钢领导说，这是你们培养的人才。

“嫁接”

芯片从科学珍品到新兴基础工业材料，得益于规模化的工业生产。而以计算机技术、网络技术、通信技术、数字技术为代表的信息技术的兴起，引发了对IC产业的更大需求。1999年国内市场消费芯片166亿片，但国产芯片仅占10%。令人担忧的是，IC作为当今战略性新兴产业基础工业，它的发展与国家的经济安全和国防安全密切相关。

1998年，北京市第八次党代会首次提出了“首都经济”的概念，其核心是：以知识经济为方向，大力发展高新技术。已在IC产业摸索了十年的首钢，终于穿过时空的隧道，迎来生机勃勃的春天。

首钢决定一方面加快首钢日电的升级扩产，使之达到6英寸、0.25微米、前工序生产线年产2万片、后工序生产线年产1.2亿块的能力。

另一方面以首钢日电已形成的技术优势、管理优势、人才优势、市场优势为主，联合国内外企业建设一条8英寸、0.25微米专用逻辑集成电路生产线。

目前国内最先进的是上海华虹的8英寸、0.35微米芯片，而0.25微米芯片将是今后几年国际市场仍然需求，国内市场持续旺求的主流产品。

2000年1月，首钢召开了十四届一次职工代表大会，在会上正式提出，要“积极安排启动建设8英寸、0.25微米

芯片生产线项目，加速微电子生产基地的建设。”

2月18日，由北京市发展委员会和北京市经济委员会牵头，在首钢召开了该项目的研讨会，来自清华大学、中科院的专家学者对这个项目给予充分肯定，并积极献计献策。

3月初，首

钢开始与各方面进行实质性接触，编制上报8英寸生产线项目建议书。

4月份，北京市经委在编制有关方案中明确指出：依托首钢日电公司现有条件，建设一条8英寸、0.25微米芯片生产线。并将其列为北京市的“一号工程”。

5月31日，建设北方微电子产业基地研讨会在首钢召开，北京市副市长刘海燕代表市政府明确表态，支持首钢上这个项目，并指示：“政府搭台，企业运作，以首钢为主。”第二天，曾于10年前出席首钢日电公司签字仪式的李鹏委员长在北京市委书记贾庆林的陪同下，视察了首钢日电公司，听取了8英寸生产线项目的汇报，还亲手将系着红绸的8英寸、0.25微米、128兆位动态存储器交到职工的手中。

7月5日，北京市副市长张茅来首钢视察了8英寸生产线选址并现场办公。

7月7日，首钢将此项目建议书报送有关部门，当月北京市市刘淇召开会议进行研究。

9月份，首钢与有关公司签署该项目备忘录。

10月21日，北京市副市长张茅来调研时，再次强调支持首钢发展微电子产业，协调帮助8英寸项目早日动工。

11月16日，国家信息产业部部长吴基传与刘淇市长、刘海燕副市长再次来首钢，研究相关事宜。

随后，该项目全面铺开，向着2000年12月20日动工的目标快速推进。

这一天是值得记忆的日子。它是首钢向高新技术产业转移重大部署的正式实施的日子，也是位于北京石景山区的中国北方微电子基地建设工程的正式启动的日子。新生产基地的建立，将为新兴的首都经济注入新的活力。据资料显示，IC产业每增加一元钱的销售收入，可带动相关产业增长10元，带动国民经济增长100元。而专家测算，8英寸、0.25微米芯片生产线每年所创造的效益可达50亿。

……

十年前首钢与日本NEC的合作，开创了中国芯片生产规模化的先河。如今首钢又牵头高起点建设新兴的微电子产业，再为中国的信息产业的“食粮”耕耘“优质田”、“高产田”。这既是首钢人积极贯彻党中央国务院关于国企改革指示的实际行动和创新精神的表现，也是首钢人迎接新世纪为我国信息产业的发展所作的奉献。○

(责任编辑 罗永元)



首钢日电公司6英寸、0.35微米芯片生产线