

芯片战争

【1】芯片战争 1：芯片的由来

各位书友大家好，欢迎继续来到老齐的读书圈，2023 年，我们可能会经历一场重大的技术革命，这就是人工智能产业革命，而这种技术革命，一定会有芯片半导体的参与，2023 年下半年很可能也会出现全球半导体的周期拐点。但其实对于我们绝大多数人来说，芯片半导体都是一个十分高大上的区域，我们并不太了解这个产业的现状，今天我们就找来一本书，就叫做芯片战争，简单回顾一下芯片的发展历史，这本书是 2021 年华中科技大学出版的，作者叫做余盛。是个企业咨询专家，也是个财经作家，他也并非是科学家研究员，所以对于这种高精尖的产业认知，也不可能全对。甚至还会有很多的局限性。

另外，芯片这个行业，会遵循摩尔定律，2 年基本就会发生天翻地覆的变化，所以很可能我们在播出这本书的时候，整个行业已经变化了。甚至当您听到这本书的时候，这本书的内容，已经成了历史。到时候，我们再做相应的更新吧。

作者上来就说，中国制造早就已经名满天下，但是最近几年，

中美摩擦之后，大家才突然反应过来，居然还有这么一大块短板，我们每年现在芯片的进口额，甚至超过了石油。如果欧美断供我们最先进的芯片，我们将束手无策。这也成了我们最大的被卡脖子的短板，这种情况之下，我们在努力的想要发展半导体产业，但是做芯片，可不比其他，这属于是最尖端的技术产业，需要有相当的积累。这本书从商业的角度，带着大家回顾一下整个芯片的产业的发展史。把国际巨头，英特尔，三星，海力士，美光，德州仪器等等都讲清楚，也把中国的几个未来之星，中芯国际，兆易创新，中微公司，紫光国微，寒武纪的前世今生，做一定的分析。总之，芯片的全球战争已经打起，我们有能力赢下这场高科技的较量吗？

华为受到制裁，大家都知道，本来麒麟芯片大有可为，是唯一能与苹果对抗的，国产 5 纳米工艺芯片。但是在 2020 年，麒麟芯片就无法再生产。美国商务部下令，任何厂商，没有许可证，都不能给华为设计和制造芯片。华为旗下的海思半导体，瞬间面临无米下锅的尴尬。但一开始，华为还是绕开了禁令，自建系统，自建生态应用，但很快，美国进一步升级，只要用到美国技术，就都属于受限范畴。很快台积电宣布，无法再向华为供货。他是华为 5 纳米制程芯片的唯一供应商，另外有能力供货的就是三星和英特尔，但他们显然也不可能绕开美国禁令，为华为代工，所以这也就意味着，麒

麟芯片，彻底被断供。以至于华为手机后来始终无法实现 5G 版本。

至于中国大陆自己的晶圆代工厂，作者说，目前中芯国际已经实现了 14 纳米技术，7 纳米还在研发当中。所以根本不可能为华为提供 5 纳米先进制程的芯片。那么，我们为什么生产不了 5 纳米芯片呢？主要是因为缺乏关键设备，也就是那个光刻机，目前只有荷兰的阿斯麦一家企业能生产，极紫外线光刻机。中芯国际之前企图定了一台，但因为受到美国阻挠，而拿不到货。中国本土光刻机生产商，还停留在 90 纳米制程芯片的光刻机，所以差距不是一般的大。

到了 2020 年 8-9 月，美光，三星海力士也相应宣布，不再向华为提供存储芯片，一时之间中国企业被扼住了咽喉。这几年我们最大的一个国内基本面，就是要搞半导体芯片的国产替代，说白了也就是挣脱这只扼住咽喉的手。这个事我们一直在努力，但暂时还没有定论。技术差距依旧很大。

那么为什么小小的一个芯片，中美差距如此之大呢，我们还得从他的历史讲起。大家都知道爱迪生发明了电灯泡，但其实也是爱迪生，开启了电子学的大门。后来人们就知道，高温会导致金属物质上的电子活性增强，并产生游离现象，如

果有正电压强力吸引，电子就会在真空状态中流动。于是英国人费莱明就造出了全世界第一支二级真空电子管，也就是我们说的二极管。后来又有人，在里面加了一个电子，从而形成了一个三极真空管。让信号的无线传送成为可能。为广播电视等无线电技术，铺平了道路。

但是一开始的真空管，体积大，易破碎，还得加热才能使用。导致启动很慢，二战当中，他的缺点暴露无遗，让真空管雷达极不稳定。用真空管做出来的电子计算机，重量超过了 30 吨，占地 170 多平方，耗电量惊人。平均每 15 分钟，就要烧坏一个真空管。而且这样的计算机，还几乎啥都干不了，只能算数。如果当年有网民，一定会喷死这个东西。即使用现在的眼光看，也觉得这是一个毫无用处的创新。

所以真空管的发明人，干脆把专利给卖了。卖给了美国电话电报公司，也就是 AT&T，他的前身就是美国贝尔电话，当时他的利润极其丰厚，所以有的是钱，还创建了贝尔实验室。他们买下这个专利的目的是为了改造他。用半导体制造一个电子管，替代真空管的作用。到了 1947 年底，才获得成功。搞出了晶体管。在体积，重量和能耗上，都要远小于真空管，而且结实耐造。

但遗憾的是，贝尔实验室，并没把他用到通信领域，而只是接着研究，或者出售专利赚钱，这已经成为了贝尔实验室重要的商业模式。后来美国政府反垄断，让 AT&T 开放贝尔实验室的技术，给他的竞争对手。于是有二三十家企业，以极低的价格，获得了这个晶体管技术授权。其中就包括通用电气和美国无线，还有 IBM 和摩托罗拉，也都把晶体管技术，拿去做通信领域的研究。

1954 年，贝尔实验室做出来了第一台晶体管计算机，是当年真空管计算机效率的 200 倍。而且功耗低了很多。但直到此时，晶体管的主要材料都是锗这个金属，但是他的价格太贵，也不怎么耐造，所以后来大家就不断地找替代品，最后发现硅这个东西似乎更合适。但唯一的麻烦就是提纯温度更高，制作起来对技术的要求更高。于是就有一家公司，盯上了这个痛点，这就是现在大名鼎鼎，当年非常不知名的德州仪器。

这家公司原来是做石油勘探的，二战期间给国家生产国防电子产品，慢慢的电子部门成了支柱产业，他也得到了晶体管技术的授权，而且他们也很有战略眼光，甚至直接去贝尔实验室挖墙脚。一个叫做 戈登蒂尔的人，跳槽到了德州仪器，他的理由很简单，就是想回故乡工作。但那会德州可不是什么好地方，基本被视为一个只有石油和牛仔的蛮荒之地。大

概相当于中国 40 年前的深圳。

1954 年，蒂尔终于研发出了一个可商用的硅晶体三极管，当时就震惊了整个学术界。美国军方，马上跑到德州仪器，下了大单。大规模采购硅晶体管，用于雷达和导弹系统。军方对于这种稳定性的材料，需求度极高。价格完全不是问题。所以在整个 50 年代，其实美国军方，才是支撑半导体行业快速发展的第一大客户。后来，美国人又跟苏联在航天领域对抗，无论是卫星还是火箭，美国人都尽量使用硅管，这也支撑了硅谷的需求。

后来德州仪器还发明了，第一台晶体管收音机。也投入巨资建立了硅管生产线，批量生产能力启动，让价格从 16 美元，降到了 2.5 美元。作者说，当年的收音机跟现在的手机差不多，当时卖 50 美元一台，相当于现在的 1000 美元，而德州仪器一年就卖出去了 10 万台。

但是当时德州仪器却并没怎么赚钱，甚至这个业务还是亏欠的，他的目的就是规模。有了规模他就能进一步把硅的价格打下来，这样锗的性价比就会越来越差。一旦大家都只能用德州仪器的产品，那么他就会代表整个半导体产业。

后来，美国军方又提了一个要求，说我们的航空母舰上，有35万个电子设备，这太复杂了，你们能不能把电子元器件整合在一起。让他们彼此相连，给我们提供一个半成品。这样稳定性会高很多，其实这就是最早的集成电路的想法。当时有两种逻辑，1是用薄膜制造各种器件，2是做微模块。

1958年一个新入职的工程师杰克基尔，正在德州仪器加班。他认为微模块的技术路径是错误的，对这个项目没啥兴趣，但他有一天突发奇想，能不能将所有的元器件，都集中在一个小小的半导体芯片上，然后让他们相互链接呢？干脆做一个小型的微型电路出来。这其实就是芯片的由来，明天我们继续来讲。

【2】芯片战争 2：仙童成就了硅谷

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了德州仪器的工程师，基尔比产生了一个想法，要把很多的元器件，集中在一个半导体上，做出极小的卫星电路，于是他把这个想法告诉了自己的同事，叫做张忠谋。这个张忠谋后来成为了台积电的创始人，号称芯片教父。当时也在德州仪器工作。

不过当时张忠谋对基尔比的想法不屑一顾，他觉得这东西很难实际应用。后来公司为了鼓励他，还是让他自己去尝试一下。然后他通过一块小小的锗片，手工集成了 20 来个电子元件，这就形成了一个最简单的集成电路，或者通俗的说，芯片就这么诞生了。但当时没人重视这个玩意，因为很难规模化生产，良品率太低。

1956 年，一个叫做肖克利的人，他也看到了德州仪器的成功，并认为硅管取代真空管是迟早的事，所以他离开了贝尔实验室，回到老家加州圣克拉拉谷创业，而这个地方十几年以后就叫做硅谷。肖克利当时已经是大名鼎鼎，是个诺奖的科学家，很多人也是慕名而来，加入其中。他们认为跟肖克利一起工作，就是接到了上帝的召唤。

但是现实给他们好好上了一课，由于肖克利的独断专行，所以公司成立一年，没有研制出任何像样的产品，这引发了公司员工普遍不满。有 8 个人因此叛变出公司，这 8 个人被肖克利称为 8 叛逆。

这八个人决定要创造一家公司，于是找了一个摄影器材公司拿到可转股的贷款，138 万美元，为了感谢，以这个投资人的姓氏命名了公司，这就是大名鼎鼎的仙童公司。美苏冷战，

给仙童带来了巨大的发展机会，当时他们得知，超音速轰炸机计算系统，找不到晶体管，德州仪器也没能通过 IBM 的测试，所以是一个巨大的市场痛点，于是仙童抓住机会，从 IBM 手里接到了第一张订单。

后来仙童还参与了洲际导弹项目的晶体管竞标，但这次并不顺利，经过多次修改，发明了平面技术，才达到可靠性要求，但也正是因为这次巨大的进步，让他们淘汰了市场上的很多竞争对手。其他半导体公司，都得向仙童购买平面技术授权。IBM 更是跟仙童签了长期军事供货合同。当然，这里还有个内幕，仙童的投资人，也是 IBM 的大股东，所以才给仙童带来了巨大的业务。促进了他的快速发展。

1958 年底，仙童已经做到 50 万美元销售额和 100 名员工了。此时他们继续推动技术进步，把整个的晶体管封装为成品，焊到电路板上，做成电子设备。从而持续提升稳定性，而这正是军方所最需要的东西。所以巨大的需求推动技术进步，仙童开始发明集成电路。但此时德州仪器，提前申请了专利。为了争夺集成电路的发明权，基尔比和仙童创始人诺伊斯，打了 10 年的官司。1969 年，和稀泥的美国法院，认定他们同时发明。并且认定，基尔比是第一块集成电路的发明者，而诺伊斯则提出了集成电路工业生产理论。德州仪器和仙童

也达成协议。共享集成电路专利授权的收益。

在芯片发明后的 6 年时间里，政府对于芯片项目的资助高达 3200 万美元，其中 70%来自于空军，同期美国半导体产业研发经费，大概有 85%的比例来自于政府，所以你看，美国政府在哪些重大技术创新上的支持，是很给力的。而 1960 年前后，我们在干什么这个就不过多赘述了。

芯片刚问世的时候，他的性能其实并不强，产量也小，成本极高，大概每块芯片 100 美元，那时候是天价了。几乎是没市场的，如果不是美国军方持续的投入，硅谷这些公司根本就活不下去。1962 年，德州仪器给洲际导弹系统供应了 22 套芯片，到了 69 年，美国阿波罗飞船，就已经耗用了 100 万块芯片。所以这个产能扩张的速度是惊人的。也正是芯片技术的广泛应用，让美国的军事装备能力大幅反超了苏联。甚至到 90 年代初的时候，军用市场，仍然占了芯片总量的 40%。所以军工和芯片，天然就是一个组合。那么国内最典型的公司就是紫光国微。

仙童公司，为了降低成本，1964 年的时候，把工厂开到了中国香港，成本下降到了 1 美元，这才让芯片开始进入民用市场。此时摩尔定律已经开始起作用，18 个月，价格就会跌一

半。所以市场被迅速打开，仙童公司低价销售，扩需求，通过需求带动产能，最后名利双收。

当时主要的芯片企业，就是德州仪器和仙童，此外还有一个巨头，就是大家更熟悉的摩托罗拉。当时半导体产业，就是全球最新兴的产业。全世界也看到了这个产业的优势，比如日本，他们二战战败，军用市场几乎消失，所以全力发展民用半导体，虽然德州仪器发明了晶体管收音机，但是真正把这玩意卖向全世界的，确实日本索尼。

当年美国人也是没看上日本人，所以慷慨的向他们转让技术，电视机，录音机，电冰箱，洗衣机啥的。日本人很快就学会了，而且还干的又快又好。日本人也是野心极大，盛田昭夫亲赴美国，学习技术。然后回来就创办索尼。并且推出袖珍收音机。然后返回美国推销。此时德州仪器竟然放弃了这个市场，他们说我们为什么要制造这么小的收音机呢，美国人喜欢大个的收音机。但盛田昭夫不这么认为，他觉得，每个人都有自己喜欢的频段和节目，所以一堆人聚在一起听广播可能会走向一人一台设备。

在摩尔定律的加持下，日本的袖珍收音机也一直在降价，曾经跌到 10 美元以下，而美国厂商的产品，则成本就要 15 美

元，无法与日本产品竞争，日本制造的电子产品开始席卷全球，他们主要以小巧，廉价，精致而闻名世界。

日本制造不断降价的背后，也是晶体管产业在日本方兴未艾，后来德州仪器发布芯片产品，对日本制造一度产生强烈刺激，紧接着，1962 年日本电气也就是 NEC，买下了平面光刻技术授权。从零起步，三年做到了 5 万块芯片产量，NEC 一度成为日本计算机市场的领导者。后来日立公司与美国无线电公司合作，1966 年发布了 15 微米制程的 MOS 芯片，也叫作金属氧化物半导体晶体管，用这个生产计算器，70 年的时候 NEC 的芯片产量就达到了 4000 万块，然后 NEC 把技术开放给，富士通，东芝，三菱等其他日本企业，日本迅速形成了芯片的产业集群。

当时日本还搞了贸易保护主义，提高进口关税，保护中低端芯片产业，德州仪器想打开日本市场，不得不用技术去换市场，跟索尼成立合资公司。这变相扶持了日本芯片产业的崛起。最后德州仪器惊讶的发现，严谨的日本工厂的良品率大大高于美国工厂，甚至高出了一倍。于是日本企业的名声开始传遍美国，仙童，美国无线，通用电气，纷纷开始跟日本合作。在日本雇佣日本人建立工厂。60-70 年代，也是美日经贸合作最密切的年代。日本如饥似渴的跟美国学技术，美

国人则利用日本人帮他们赚钱。

在全球芯片的发展史上，有很多中国人的名字，比如萨支唐，他父亲是厦门大学第一任校长，北京人，49 年赴美深造，斯坦福博士毕业，也是肖克利所谓的八叛逆之一，仙童的创始人。他发明了互补金属氧化物半导体技术。研制出了 CMOS 芯片和 CMOS 处理器。解决了硅晶片上，大量晶体管发热的问题，这才让芯片应用于大量的消费电子。86 年他还入选了美国国家工程院院士。后来回国在厦门大学任教。简单来说就是，萨支唐发明的这个技术，就是让晶体管越做越小，也给了摩尔灵感，每隔一年，晶体管密度就会翻一倍。这就让算力成倍的增长。后来摩尔本人觉得，这个有点太乐观了，于是就改成了 18-24 个月翻一倍。特别说一下，摩尔本人也来自仙童，也是八叛逆之一。1968 年，他离开仙童，创办了英特尔，他把主营业务，放在了计算机使用的存储芯片上。

在英特尔之前，计算机都用磁片存储，这又是一个华人的伟大发明，就是后来创办王安电脑的王安博士。现在看技术路径完全不对，但是磁芯存储，这个技术使用了 20 多年的时间。当时已经是非常先进的技术。

当时能称得上是计算机的就是 IBM 的产品，二战的时候，IBM

一直给国家生产枪支，后来转行生产计算机，在上面投入重金，甚至比美国研制原子弹的费用还高。这才开发出，小规模集成电路计算机。财富杂志说，这是一场 50 亿豪赌。那么早年间 IBM 的计算机，大概什么样，又能做什么呢？咱们明天接着讲。

【3】芯片战争 3：IBM 一统天下

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了 IBM，他 64 年推出的 system-360 计算机是划时代的产品，能做到每秒运算速度超过百万次。售价高达 250 万-300 万美元，可谓是天价，但是 3 年卖出了 8000 台，营收突破 40 亿美元，纯利 10 亿美元，此时 IBM 其实也开始自己制造芯片，并率先将芯片用于计算机，为此他投入了 10 亿美元。这是什么概念呢，美国当年的核动力航空母舰，一艘也才 4.5 亿美元。

凭借这种巨大的技术优势，IBM 成为计算机产业的领头羊，1967 年他的市值高达 1923 亿美元，相当于美国 GDP 的四分之一。即便当下的苹果公司，也只是当今美国 GDP 的 10 分之一，要想达到美国 GDP 的四分之一，需要苹果+微软+谷

歌才能实现。所以你可想而知，当年 IBM 的社会地位。

IBM 在这之前也一直用的是磁芯存储器，后来 34 岁的登纳德博士，提出了晶体管加电容的方式，发明了动态随机存储器，也就是现在我们用的 DRAM，68 年 6 月，IBM 就注册了这个发明专利。

英特尔也看到了这个机会，而且当时 IBM 被反垄断调查，所以不敢赶尽杀绝，这也就给英特尔创造了机会，他马上发明了静态随机存储器 SRAM，之后不断对这个技术进行升级。但整个公司的研发成本巨大，所以英特尔早年间，一直在死亡线上生存。后来美国上演一部电影，叫做 2001 太空漫游，这是一个科幻片，里面有个高智能电脑，于是大家就突发奇想，能不能做个微型通用计算机芯片。

但当时很多人都是反对的，因为计算机那时候只有大公司才能用得起，小公司和个人，似乎毫无用处。后来，日本人过来采购计算器的芯片方案，英特尔这才开展了微处理器的研究。但当时并不是公司主要业务。甚至边缘都算不上。一度没啥动静。

后来日本人兴师问罪，才逼着英特尔投入更多人力。终于做

出了 10 微米制程的 4004 芯片。上面有 2250 个晶体管。他的计算能力，跟 IBM 的大型机完全没法比，只能每秒运算 6 万次。但他却把微处理器，内存，以及存储器和寄存器，四个东西连在了一起。再配一个键盘和显示器，就是一个微型计算机了。英特尔一直拖到 71 年 3 月才交货。对于芯片这种产业，时间拖得越久，成本也就越低。日本人大为不满，逼着英特尔降价，后来英特尔刷了个花招，说降价可以，但是你得让我自由出售 4004 芯片。日本人竟然同意了，放弃了 4004 芯片的独占权。这是他们做出的最错误的决定。甚至这家公司最终倒闭。日本人也失去了一个巨大的市场。

当时摩尔就认为 4004 芯片是人类历史上，最具革命性的产品，但是传奇 CEO 格鲁夫却不以为然，他仍然不知道 4004 芯片有什么意义。也一直没把他推向市场。直到德州仪器做出了微处理器之后，格鲁夫才把他从箱底拿出来去做市场竞争。他们打了个可编程计算机新纪元的广告，引起了一些科技新锐和发烧友的广泛关注，这其中就包括了一个年轻人，叫做比尔盖茨。

到了 70 年代，英特尔做出了 1K 容量的 1103 内存，这个性价比超过了传统的磁芯存储器，当时也被称之为磁芯存储器杀手。成为全球最畅销的半导体芯片。英特尔也借此快速扩

张，到了 72 年，英特尔已经超过 1000 名员工。但这才只是开胃菜。

74 年英特尔设计了商业化，8 位芯片微处理器 8080，一年之内，被应用于数百种产品上。随着 8080 芯片问世，美国的电脑爱好者也大量出现，他们纷纷在自己家的成库里组装机。比如当时著名的罗伯茨，就用 8080 芯片做出了一台个人电脑，美国大众电子杂志为其命名为牛郎星。而这个内容，刺激了更多地发烧友，其中就包括了乔布斯和沃兹尼亚克。

当时，8080 处理器和摩托罗拉的 6800 处理器是非常贵的，而沃兹尼亚克用更便宜的莫斯泰克 6502 处理器，做了一台电脑。76 年 4 月推向市场，这就是苹果一代。他最大的不同之处在于，他是一台出厂前就组装好的家用电脑。后来大获成功的苹果二代，也是用的莫斯泰克处理器。沃兹尼亚克主要还是基于成本考虑，苹果二代的成功，也彻底开启了个人计算机市场。

苹果虽然没有用英特尔的产品，但是英特尔的营销经理，迈克马库拉却成了苹果的第一位投资人。也是苹果的创业导师，第一位董事长，把苹果引上了快速发展的轨迹。英特尔创始人诺伊斯的妻子，后来也跳槽到苹果公司，成为第一任人事

总监。乔布斯也成为了诺伊斯的干儿子。在他这里得到了很多的指点，后来乔布斯也跟英特尔传奇 CEO 格鲁夫成为好友。

1978 年，我们刚刚改革开放，而在美国那边，个人电脑已经进入家庭，苹果 2 代卖了 2 万台，苹果公司营销突破 3000 万美元。家用电脑总销量 20 万台，整个市场销售额 5 个亿美元。蓝色巨人 IBM 虽然后知后觉，但是却有巨大的技术优势，可以后发先至。他马上发起了 CPU 的竞标，德州仪器，摩托罗拉等公司纷纷投标，英特尔也在其中。但他们当时没有任何优势，价格比较贵，性能也不如摩托罗拉。但结果却相当出乎意料，最后中标的恰恰就是不被看好的英特尔 8088，后来有人分析，IBM 主要是不想养狼，摩托罗拉对他当年是构成威胁的，所以他选择了当时很弱小，人畜无害的英特尔。

IBM 还留了一手，也怕英特尔做大不好节制，所以让英特尔把设计和技术对外授权。说白了就是你得在找个对手，跟你竞争，诺伊斯第一个想到的就是超威半导体，也就是我们现在看到的 AMD，这也是仙童的老同事，桑德斯创办的企业。所以说仙童是整个美国芯片产业的西点军校，这个毫不过分。全球芯片产业的最杰出的一代人才，硅谷一半的企业，都是

来自于仙童。

跟诺伊斯不同，桑德斯对仙童是很有感情的，他打死也不想离开，但是后来却被解雇了。本来想去投靠诺伊斯进入英特尔，但结果格鲁夫坚决反对。这就让桑德斯很没面子，从此励志不再被人雇佣，于是创办了超威半导体。而诺伊斯竟然在里面也投了钱，还帮桑德斯募资。所以表面上看，英特尔和 AMD 势同水火，是最激烈的竞争对手，但两家公司的根，其实是长在一起的。

他们早期也是合作关系，超威专门做那些，英特尔处理器的可兼容且便宜的替代品。所以跟 IBM 的合作，其实英特尔也是在提携超威。

1981 年，IBM 通过模仿苹果二代，强势杀入了个人电脑市场。PC 机因此得名。凭借强大的实力，IBM 一年卖掉 10 万台。成功超越苹果，后发先至统治市场。

IBM 的火爆，让英特尔订单拿到手软。不过那会的英特尔的主战场并不是 CPU，他给自己的定位是存储器公司，说白了就是卖内存，诺伊斯说，每个电脑只有一块 CPU，但是却有很多块其他的芯片。如果英特尔做 CPU，可能会威胁 IBM，

让这个金主爸爸不高兴，但这个观点在英特尔内部，产生了巨大分歧，核心成员法金认为英特尔目光短浅，于是一气之下离职，创办智陆公司。专门做廉价微处理器。价格比英特尔的产品便宜很多。

70 年代之后，美国陷入重要的滞胀环境，所以强硬的要求日本开放市场，解除对计算机和电子元器件产品的限制，日本只能接受，这一下 IBM 仅用了一年时间，就横扫了日本计算机市场。到了 76 年，日本也启动了一个巨大的计划，要在半导体上超越美国，国家通产省来牵头，好比我们的工信部，然后让日电，日立，东芝，富士通，三菱五大企业同心协力。

日本的垄断企业，都是大大方方垄断，他们齐心协力，提高通信和电力费用，然后用这些钱，来支持基础设施建设，拉动 GDP，增加就业，这其实类似于我们国家历史上的盐铁专营，虽然不是税，但是作用是一样的。到了重大的项目上，也是要这些企业出人出力出钱的。他们瞬间打通门派的偏见，然后通力合作，四年时间搞出了上千件专利。在产业方面，日本政府提供了 16 亿美元的巨额资金。为日本打造半导体产业集群。也取得了巨大的突破，尼康和佳能做的光刻机为核心的设备，在国际市场上占有率甚至超过了美国。在半导体材料市场，占有率超过 70%。富士通都开始跟 IBM 竞争，

同步研发出了 64K 内存。日本企业更是凭借这个优势，拿下来全球一半以上的内存市场。256K 内存也实现量产。明天我们继续来讲，80 年代在半导体领域的日美竞争，

【4】芯片战争 4：日美芯片大战

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了日本通过国家扶持的计划，靠几家大的财阀联合，把半导体做的十分兴旺。甚至一举反超了美国，日本半导体技术，敢说和 IBM 并驾齐驱了，主要做内存这块，但不可否认的是，在微处理器和软件上，仍然和美国有巨大的差距。

1980 年初期，惠普电脑招标内存，日电和日立，富士通已经完胜英特尔，德州仪器，主要因为日本公司的良品率和质量更高，交货也很准时。这一度引发了美国的震动，1982 年，日本成为全球最大的内存生产国，而且日本人非常狠，把 100 美元的 64K 内存价格，打到了 5 美元，这是一个日本人还依旧能赚钱，但美国人却血亏的价格。

美国本想着靠技术创新另辟蹊径，研制出了 256k 内存，而日本那边很快也批量上市，在富士通，日立，日电，东芝，三

菱等日本群狼的撕咬中，只有摩托罗拉一家美国公司苦苦应战。但由于产能太大，导致价格暴跌，所以美国企业也是巨亏。

后来日本人趁热打铁，东芝继续投入几百亿日元，率先实现了 1M 内存，自此日本在内存产业上，已经反超美国。当时美国人压力巨大，因为他们都是一些私人企业，面对的都是日本电子行业财阀的整体竞争。所以这种对抗完全不对等。日本半导体，对美出口从 79 年的 4000 万美元，暴增到了 84 年的 23 亿美元。86 年日本更是半导体产值超过美国，90 年，全球十大半导体企业，日本占了 6 个。前三分别是，日电，东芝和日立。美国人直接被干蒙了。

在 80 年代，美国半导体企业非常惨淡，超威利润下滑三分之二，英特尔裁员 2000 人。IBM 出手救援，才没有倒下，而日本富士通，竟然提出要收购仙童，这就刺激了硅谷的神经。相当于你在外面养的干儿子，回来收购你爹，这美国人是啥心情可想而知。

此时，英特尔创始人诺伊斯，也不得不出来干点事情，成立了美国半导体协会，他们也要组织起来，反抗日本的技术侵略了。之前我们讲了，美国半导体发展之初，全靠美国政府

和军方扶持，而这些年，他们开始逐渐跟政策拉开了差距。在诺伊斯等人的强烈呼吁下，才出台了半导体芯片保护法。让风险投资进来支持产业发展。但美国人，很难做到日本那样的举国体制支持，他也一直都是强者思维，愿意跟其他人竞争，还从来没保护过自己的产业。所以一开始还很不习惯。主要是比较打脸，这就相当于承认自己的半导体已经干不过日本。

85 年之后，美国半导体协会，多次向美国政府提出建议，要制止日本公司的倾销行为，说这破坏了产业秩序，甚至上升到了国家安全的高度，万一再跟日本干仗，对方断货，就会威胁到我们整个国家的安全。这确实戳中了美国政府的痛点。日本威胁论开始在美国大行其道。

当时 68% 的美国人，认为日本是美国最大的威胁。芯片就是日本的一种武器。随后日美贸易战打响，半导体产业成为焦点。所以你看，美国当年跟日本的较量，跟今天与我们的较量是一样一样的。

在美国人不断地压力下，日本人只能妥协，否则你的货就进入不了美国。他们设置了价格下限，保证不再低价倾销。但是 87 年，美国人以及不依不饶，说日本没有遵守 301 条款，要对日本出口到美国的芯片加征 100% 的惩罚关税，美国也否

决了富士通收购仙童的计划。

此时的美国已经从，全面扶持日本经济，转变成全面打压日本经济。美国政府还干了一个特别齜齜的事情，专门成立一个引诱日本企业上钩的咨询公司，给日立和三菱下套。然后抓捕日本企业的高管。敲诈技术使用费。这就有点仙人跳的意思了。美国人一直还津津乐道，之前我们讲美国陷阱这本书，就还原了事情的全过程，美国人也用这招兑付欧洲和亚洲。

在搞完半导体后，85年日美还签订了广场协议，很多人说成是美国人的阴谋，但这个还真不能算，因为广场协议，是日本人推动美国签的，而且德国，法国，英国也签了，但最后只有日本崩溃了。日本当时为啥脑子进水，要签这个，主要就是贸易摩擦，日本的顺差太高，美国逆差太多，所以他就想，如果美元贬值，日元升值，这样贸易顺差不就缓和了么。当时日本是实在没啥需要在美国买的，所以贸易平衡，他一直很头疼，所以才想到了这个馊主意。他的算盘是，如果日元大幅升值了，他贸易虽然降低了，但是本币值钱了，也就能去美国买买买了。

随后几年，也如日本所预料的那样，日元大幅升值，日本对

外投资也大幅增加。三菱要去买美国洛克菲勒中心，索尼要买下整家哥伦比亚电影公司。这些都是美国人的标志。此时全世界都知道日元要大幅升值，所以哪怕啥都不买，他也要先换成日元。大量资金从四面八方涌入日本。推高了日本的股市和楼市。而日本还在不断降息，释放更多地货币出来，所以内外同时宽松。让资产价格完全失控了。最高峰的时候，日本股市总市值占了全世界的一半，东京的房子卖了，能买下美国。这么大的赚钱效应之下，资金全都拿去炒股炒地皮了，没人再愿意搞什么半导体，投资又大，风险又高，见效又慢。简直毫无性价比。所以广场协议后，日本半导体企业砍掉了 40%的设备更新投资。转投股市和楼市。所以我们都说不作就不会死，日本人当年可谓就是一把好牌，打的稀烂。四个 2 代两猫最后都没跑掉。

为啥都签了广场协议，欧洲人没事，说白了就是欧洲人的牌没那么好，所以也没那么膨胀。自然也没日本那么作。

后来美国人也学习日本，搞了个半导体制造技术战略联盟，由最大客户国防部出面，联合英特尔，德州仪器，摩托罗拉，IBM 等 14 家美国半导体最强大的公司，当时该联盟基本代表了 85%的制造能力。他也想效法日本，来一波产业振兴，但是美国人可不如日本人那么好协调，他们太自由了，所以

这个联盟里，大家谁也看不上谁。最后已经退休的诺伊斯，不得不再次出山稳定局面。

随着日本自爆，美国人暂时稳住了局面，回到了全球领先的技术地位，但他们的生产制造水平还是不行，没办法跟严谨的日本人抗衡。所以他还得找人合作生产，于是我国台湾的台积电，以及韩国的企业三星和现代，还有欧洲的飞利浦和西门子，就进入了他的视野。

当年美国人也是非常卷的，比如英特尔，在诺伊斯之后，格鲁夫成为公司 CEO，他本人就是一头拼命的驴，也要求员工有拼命精神，他提出了 125% 的解决方案，也就是公司员工必须每天工作八小时之外，再增加没有报酬的 2 小时，目的就是战胜咄咄逼人的日本人。还规定，早上 8 点 10 分以后到公司的人，都必须去迟到登记，自己也不例外。

当年日本人的策略就是，定价永远低 10%，这让英特尔是压力巨大。256K 内存，从 31 美元，跌到了 3 美元，英特尔的利润已经不足 200 万美元，要知道上一年还有近 2 个亿的利润，所以格鲁夫和摩尔压力巨大。摩尔是创始人，格鲁夫只是 4 号员工，他们随时有被董事会解雇的可能。

最后他两合计来合计去，觉得内存生意似乎已经没法做了。他们跟董事会汇报，取得支持后，退出内存市场。格鲁夫还公开宣布，存储器英特尔已经死亡。此时他们面临一次重大的转型调整，要从内存，转向微处理器。这个战略转型，堪比浴火重生了，8家工厂关闭了7家，解雇了7200名员工，亏损1.7亿美元。所以这对于英特尔来说，是一场生死攸关的豪赌。

随后他拿出3亿美元，打造80386处理器。这是第一款32位处理器，比286强大3倍。老齐记得90年代买电脑的时候，大家说的都是286,386，我当时买的是一台486，很快出了586，其实都是微处理器的型号。

此时格鲁夫还做出一件，非常疯狂的事，他要对IBM说不，收回了386芯片的授权。他此时已经做好了跟IBM彻底翻脸的准备。那么后来怎么样了呢？英特尔又是如何绝地重生的，咱们明天接着讲。

【5】芯片战争 5：wintel 模式打开新纪元

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈。今天我们继续来讲这本书，芯片战争，昨天我们说到了，英特尔的大转

型，他们从一家存储器公司，转做微处理器，开发出了 386 芯片，并且一炮而红，当时个人 电脑甚至都以这个处理器命名，要知道这是 1985 年的事，我们国家满大街卖 386 电脑，是在 1993 年有以后。

另外，格鲁夫还做了一个让人吃惊的举动，他开始对 IBM 说不，宣布收回，X86 的架构所有的许可授权，以后只能由英特尔独家提供，要知道跟 IBM 翻脸，英特尔很可能就此失去客户。之所以格鲁夫敢这么豪横，是因为当时他看到了搅局者的出现，比如 IBM 之外，康柏，惠普这些公司也已经开始 PC 之路，所以 IBM 拒绝英特尔之后，反而给了康柏机会，康柏开始跟英特尔紧密合作。成为兼容机市场的领导者，这让 IBM 反而尴尬。反过来又被迫跟进。英特尔的豪赌成功，从此进入了，英特尔控制 CPU 的时代。87 年，敢于破局的格鲁夫，成为英特尔的 CEO，89 年，486 处理器问世，上面有 120 万个晶体管，是 386 的 4 倍多。486 电脑可谓是巨大的成功。英特尔也一举成为全球最大的半导体企业，成为行业标杆。

93 年的时候，英特尔推出奔腾处理器，其实就是 586，晶体管从 120 万进一步提升到 320 万个。功耗还大幅降低。奔腾处理器要比 486 快 5 倍以上。当年老齐就是 486，一直玩不

了红警，只能玩三国，仙剑，金庸这样的游戏，所以只有羡慕嫉妒恨的份了。那会基本就是兼容机的时代，所以电脑品牌其实已经不再重要，反而是英特尔的处理器，成为了行业代名词。没人说你家什么电脑，是康柏还是 IBM，大部分人都会问，你是奔腾还是 486。

英特尔的成功，让超威半导体的桑德斯非常不爽，虽然本是同根，但是桑德斯跟格鲁夫个人恩怨很大。桑德斯跟诺伊斯，摩尔，格鲁夫这些人都不一样，他不是工程师出身，他崇拜金钱，放荡不羁，他做企业，就是要赚大钱。超威一度靠着廉价产品，销售额达到 11 亿美元，非常接近英特尔，但是后来英特尔转型，让超威备受打击。紧接着他也转型，开始抄英特尔的产品，但是格鲁夫转手就把他们给告了。所以，他不得不去自己研发。直到 1989 年，他才把重心转到了微处理器上，比英特尔晚了好几年。也被英特尔远远的甩开。

此时有一个人却另辟蹊径，大家都在搞硬件，拼硬核的时候，他却搞起了软件，这就是比尔盖茨，在牛郎星电脑刚出来的时候，他就编写了 basic 语言，后来专门成立微软，给 IBM 开发 DOS 系统。IBM 当时也是鬼迷心窍，没买下来，非得按装机量付费。这一下让微软做大。后来他又跟乔布斯一样，学习施乐的视窗系统，在 90 年的时候推出了 Windows3.0，

当时还非常简陋，能干的事情也不多，但也是因为 Windows 系统的问世，推着英特尔持续开发硬件，获得更强的处理能力，所以计算机行业的发展，总是软件和硬件相互交替，相互促进的。后来的移动互联网时代也是如此。就比如说，一款好的游戏出来了，你发现自己的电脑跑不动，这是非常令人抓狂的。所以就拼命的想升级，而硬件处理能力强了，软件公司就会去开发更炫酷的功能，所以似乎永远没有尽头。那些年无论你花费多少钱，都总有运行不了的游戏。美国人和日本人甚至把这套商业逻辑用在了动画片上，拍动画片的目的是为了卖玩具，玩具卖的好，他就更有动力去拍新的动画片。这其实就是最早的场景思维。

所以，计算机行业的游戏规则彻底变了，以前都是企业大客户，现在都是个体，客户群体极其庞大，IBM 再也不能赢家通吃。上不能控制英特尔，下也不能节制微软，惠普，康柏，戴尔，一系列兼容机的竞争对手出现，都让 IBM 开始变得越来越落寞。甚至由于极其昂贵的价格，开始被边缘化。记得老齐买第一台电脑的时候，杂牌机大概 8000-9000 块钱，联想卖 1 万 3-4，而 IBM 基本在 2 万 5 以上。但他们的功能基本差不太多。而当时中国的人收入，大概是每月几百块钱。土大款也并不多，顶多也就是个万元户级别，所以可想而知，IBM 的困境。

后来 IBM 也做过抗争, 还做过系统, 连比尔盖茨都非常认可, 但是为时已晚, 微软已经成为系统的代名词。其他厂商, 也不愿意再被 IBM 所统治, 所以纷纷拒绝他的系统, 这就导致根本推广不开。IBM 也只能认命。

再说回英特尔, 天生爱豪赌的格鲁夫, 赌赢了微处理器赛道, 赌赢了 IBM, 接下来, 他继续赌复杂指令集, 当时很多竞争对手, 其实都在做精简指令集, 学界和商界, 也认为这是一个未来重大的革命, 但是英特尔的格鲁夫, 偏偏反其道而行, 他认为复杂指令集是英特尔的最强项, 英特尔也已经成了行业标准。光技术授权就高达百亿美元, 所以他这次决不放弃, 格鲁夫当时想的是, 如果这一战他赌赢了, 基本可以实现君临天下, 以后 CPU 领域将再无对手。后来也确实如他所愿。所以格鲁夫之所以成为传奇, 就是因为 他的这种魄力。

被英特尔放弃的内存产业, 正在成为韩国人和日本人较量的舞台, 美国也还有一家企业在做, 就是美光。他之所以还能坚持, 就是因为他成立于爱达荷州, 这是一个美国的农业地区, 特产是土豆, 也就是说, 他的成本足够低。所以还能打的起价格战。

美光的投资人，也是一个种土豆和养猪的富豪，投了 100 万美元，换回 40% 的股权，如今这笔钱，价值 300 亿美元，美光用这些投资，在一个废旧的建筑物里建了第一间晶圆厂。净化车间也是卖肉的冷库改造的。设备全都是二手的，作者说，1981 年同类工厂的建造成本大概是 1 亿美元，而美光全都用二手设备，只花了 700 万美元。所以美光绝对是一个美国企业的异类。

不过即便如此节省，在被日本人赶尽杀绝后，美光还是面临生死存亡的困境，这时候韩国三星找上门，收购他们的内存技术授权。美光也只得屈服。但没想到，日后三星会成为自己最大的噩梦。

85 年广场协议后，由于日元大幅升值，日本产业的竞争力大幅削弱，美光的日子才终于好过一些，销售额在两年内增加 6 倍，可谓是起死回生。94 年的时候，年仅 33 岁的阿普尔顿成为美光 CEO，开启了他传奇的职业生涯。美光也在他的带领下，一方面应付日韩企业的价格竞争，另一方面打开了一个全新的赛道，这就是闪存。

闪存这东西，其实是日本东芝发明的，东芝当年非常鼓励创新，技术人员可以提出申请，在公司分配的任务之外，自由

研究，公司给与时间和预算上的支持，后来这个政策被谷歌学去，并沿用至今。

当时东芝就有一个怪人，叫做舛冈富士雄，他认为内存体积大，价格也贵，清除数据很麻烦，有没有什么办法一次性的全部抹去数据？于是他就发明了这个新的存储器，也是由于擦写的速度更快，所以叫做闪存。即便电脑电源被切断了，那么数据也能够有效的保留下来。

当时市场对此并不认可，不知道这个东西到底有啥用处，舛冈说，有这个东西，就可以一边听歌一边跑步了。但那时候，索尼的随身听，其实很流行。所以这个观点也没被认可。但他并没有气馁，而是倔强的继续搞研究，1989 年竟然做出了第一块固态硬盘，但依旧没有得到太多的支持。

之所以，东芝不支持舛冈，主要是因为内存市场上，他们遇到了一个强大的对手，这就是韩国三星，这家公司 1938 年就创办了，创始人李秉哲一开始是卖鱼，卖水果，后来又制药，纺织，60 年代前后，开始做起了保险的生意，69 年成立三星电子，78 年成立三星半导体，83 年就成为全球半导体领导品牌。87 年，李健熙接班。宣布二次创业，90 年代后，三星在电子行业上，成为全球领导者。

这李健熙，从小就对电子设备情有独钟，在 74 年的时候，他其实就接收了一家半导体工厂，这家工厂，最后成为三星电子半导体业务的起点。李秉哲一开始是比较保守的，三星电子起步也比较晚，他从日本引进技术，也遭到了国民的反对，那会韩国和日本势同水火，那么三星又是如何做到后来居上的，凭什么发展成为，今天这样的三星帝国。我们明天接着讲。

【6】芯片战争 6：汉江奇迹！韩国经济和芯片的崛起之路

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争，昨天我们说到了三星，都 70 年代了，三星其实才刚能做冰箱和洗衣机的组装，所以他的起步是严重落后的。创始人李秉哲也在犹豫，到底要不要搞半导体，好像是大势所趋，但是肯定也没有先发优势了。不过，他儿子李健熙倒是搞了一家半导体工厂，于是他就仔细询问调研，发现这里面的需求量很大。最后确定，以内存作为自己的发展重点。因为这块需求量是最大的。

没有技术怎么办呢？他找到困难的美光，买来了 64k 内存技术授权，还从夏普搞来了一个消费电子的生产线，绕开了技

术管制。83 年的时候，他开始兴建晶圆厂，正是进军内存市场。在周末的时候，经常去日本请专家来韩国做技术指导，然后周一前再给人坐飞机送回去。这跟当年的国营大厂的技术员，周末下乡赚外快是一个道理。

后来他就一手买，一手学，很快缩短了和日本的差距，韩国政府此时也支持三星搞半导体对抗日本，也在搞半导体产业振兴。支持半导体出口创汇。银行不断地给这些企业输血。甚至直接把一些大银行，交到了三星手里。三星财阀彻底形成，有银行的支持，他的半导体产业也就不怕亏损了。

三星故意示好东芝，目的就是想从他们搞点技术，甚至在参观完对方的工厂后，回来建了个一模一样的工厂。他还建立了市场调查员，重视情报工作，深入中国深入印度，专门考察那里的需求。比如专门为印度制作了带防盗锁的冰箱，价格还是日本产品的一半。

三星做内存，最大的优势就是不怕亏，当时日本不断降价，而三星不断亏损，但仍然投资建设 1M 的内存厂，后来追加投资，建设 4M 内存厂，4M 内存已经是当时世界最先进技术，已经没有授权可用，所以就必须自己去搞研发，三年投入 1.1 亿美元，大部分都是政府承担。

三星就是靠这种强大的信息收集网，专门针对日本制造商，从而取得了后发优势。真让他给追上来了。另外，他也是足够能忍，在半导体项目上，累计亏损了 3 亿美元，将所有投资全部亏光，终于到了 1985 年，美国内存厂，向日本发起了反倾销诉讼，在美国的压力下，日本逐渐屈服，低价优势逐渐丧失，而三星和美光，趁着价格回升，坐收渔翁之利，弥补日本企业让出的市场空间。多说一句，当时韩元，紧跟美元，所以日元升值之后，韩国产品的性价比就显示出来了。这才让三星抓住了一个千载难逢的机会。三星电子也终于在这一年开始盈利。但依旧还得靠着三星自身的家电业务，来给半导体产业输血，到了 89 年，三星电子实现了 4M 内存的量产，赶上了东芝的进度，也达到了全球先进水平。

进入 90 年代，个人电脑开始了快速的更新换代，在英特尔和微软的，硬件结合软件的相互拉动下，产生了巨大的升级需求。个人电脑的更新换代时间大大缩短。三星电子的廉价内存，又一次赶上了风口，大家不需要质量那么好的东西，能短期用 2-3 年就行了。所以低质低价的韩国货，开始超过日本货。

在另一个地方，我国的宝岛台湾，则选择了一条完全不同的

路，就是做代工，70 年代的时候，美国就把集成电路工业放到了我国台湾。1980 年，联华电子股份有限公司成立，引进了 4 英寸晶圆生产线，做芯片垂直整合制造工厂。当时他计划筹资 8 亿台币，但是最后只筹到了 5 亿，政府还占了 70%。可见当时也是从上到下的支持。85 年的时候，联华电子就已经销售额达到 13 亿台币，获利 2 亿台币。

丰厚的利润，让台湾兴起了半导体工业热，90 年前后，产业迎来大爆发。宏基一开始做计算器起家，后来也一头扎进了内存产业。还跟德州仪器合作，成立合资公司，建成了台湾第一家专业内存生产厂。

到了 4M 内存的时代，宏基只能追加投资，但此时行业不景气，加上股市暴跌，宏基还是咬牙挺过去了，直到 92 年，内存价格回升，宏基才开始扭亏为盈，但是接下来又是一系列资本开支，建设了 8 英寸晶圆厂。所以半导体这个行业，确实是极其烧钱的行业，亏钱的时候，你自己得扛着，真赚了钱，你也拿不走，赶紧就得建设下一代工厂。所以巴菲特这种投资者是不会投半导体的，好不容易投了台积电，很快就又减了。

下面我们讲讲，中国目前最缺的技术，也就是光刻机，这个

只有荷兰的阿斯麦能做，为啥这么稀缺呢？

我们上面一直讲的晶圆，其实就是厚度不超过 1 毫米的硅片，造芯片的工厂都叫晶圆厂，就是因为芯片都是在晶圆的基础上加工出来的。而在硅片上，做电路，大概有 4 个过程，1 是画线路图，2 是把线路图刻到玻璃板上，做出掩膜，也就是相当于照片的底片。3 是把掩膜上的线路图，用强光，投射到涂了一层非常薄非常均匀的光刻胶的硅片上，这就跟洗照片一样，在硅片上，曝光出线路图，第 4 个步骤就是对这些线路图，多次刻蚀，扩散，沉积，做出复杂的晶体管和电路网络，最终形成芯片，我们拿到芯片后，你会看到上面就跟一个迷宫一样的电子交通网络。非常复杂。最后就是切割，封装。形成出完整的芯片。

那么你觉得这里面，最重要，也是最核心的一步，是哪个，肯定不是画图，也不是做掩膜，而是光刻，一块芯片，要在整个过程中，光刻二三十次。他不仅影响晶圆厂的生产效率，还影响成本和工艺制程。所以这个光刻机，就是整个流程的关键所在。

一开始造芯片的时候，由于晶体管尺寸比较大，光刻就没啥技术含量，比如早期的仙童公司，用 16 毫米的电影镜头来做

光刻就行，1961 年美国地球物理学公司，开始自己做了光刻机。定位到 1 微米的精度。当时技术遥遥领先。后来他把这个光刻机，3 万美元一台的价格卖给了荷兰的飞利浦，飞利浦以专门做精美的小家电而闻名。他们当年专门对光刻机立项。先后做了几款光刻机，但每款产品也都不长久，就被淘汰了。最后受制于掩膜的分辨率，很难突破 1 微米的极限。

后来 73 年美国军方投资的铂金埃尔默科学仪器公司，推出一款产品，效果很好，德州仪器花了 9.8 万美元，买来试用，发现能把良品率提升几十个百分点，于是订单潮水般涌来。英特尔也是用了这家公司的光刻机，造出了 8086 的处理器。铂金埃尔默当年占据了 90% 的光刻机市场。

再后来，78 年美国地球物理学公司做出了分辨率更高的步进光刻机，重新拿回市场地位，一台机器卖到 45 万美元，仍然供不应求。但问题是美国地球物理学公司自己不产镜头，他最后得向尼康公司去采购。这时候，美国其实依然掌握着最先进的制造技术，但日本人作为主要供货商，其实也多少有点想法了。既然你们都离不开我的镜头，那我何必不自己干，80 年代初，尼康就做出了更先进的光刻机，82 年把工厂开到了美国，IBM，英特尔，德州仪器，超威半导体，都成为他的大客户。而之前的美国地球物理学公司，则被赶下了舞台。

此时的荷兰飞利浦，起了个大早赶了个晚集，市场份额几乎归零，最后飞利浦做出了一个违背祖宗的决定，尽快处理掉这个伤心的业务，最好是找人来合作一起干。他当时找了上面那几家大厂，但人家对飞利浦已经完全不感兴趣，这时候有家荷兰的小公司，叫做先进半导体材料公司，简称阿斯麦，主动跑过来合作。老板普拉多有犹太血统，做事十分精明，他去硅谷考察后，回到荷兰，只靠 500 美元，创立了阿斯麦，做半导体设备代理起家，后来转型为设备供应商，81 年他还成为第一家在纳斯达克上市的荷兰公司，当时他除了光刻机之外，其他都能生产了。所以此时他就想补齐这块短板，成为一站式芯片设备供应商。

这个事飞利浦足足墨迹了 1 年时间，他根本看不上阿斯麦，觉得这就是个小作坊，暴发户。要研发光刻机，少说投入数千万美元，而阿斯麦的营收才仅仅这个数，所以他根本就玩不起。但后来飞利浦实在是没啥好的办法，也没有下家，与其停掉不如死马当成活马医，终于同意和阿斯麦一起合作，各出 50%，成立合资公司，阿斯麦出资 210 万美元，飞利浦这边把技术啥的都装进去，再拿 30 万美元。这个班子就算成立了。那么后来阿斯麦，如何称霸世界的呢？

【7】芯片战争 7 :光刻机之神阿斯麦尔原来只是一个小破厂

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天说到了荷兰的光刻机企业阿斯麦，他原来只是个小厂，找飞利浦合作，一个没干过，一个失败者，就这么走到了一起，1984 年，合资公司成立，叫做阿斯麦尔，后面多了 L，就是代表光刻的意思。之所以名字上没有飞利浦的痕迹，主要是他们想去政府那单独申请补贴。另外，飞利浦的竞争对手太多，所以他也不想堵住自己未来的出路。

一开始起步的时候，阿斯麦尔非常糟糕，只能在简易的民房里办公，而 CEO 则使用飞利浦的名头，去学校里忽悠大学生，很多人面试的时候才知道被骗了。但当时的就业形势确实不太好，所以他也能骗来上百号员工。还强行从飞利浦，转过来 47 名员工，这些人非常不乐意。认为自己被公司抛弃了一样。就这样一支拼凑起来的队伍，开始起步了。

CEO 斯米特，马上去美国调研，当时美国一些应用材料公司的高管告诉他，他们不会碰光刻机这个生意，因为渠道非常单一，也就是说芯片厂商，只会向固定的供应商购买光刻机，你一个新企业，不会有生意的。后来果然，斯米特到处碰壁。

而且斯米特了解到，根本就不是价格的事，对于芯片厂商来说，买光刻机，就跟买印钞机一样。所以通常都只在乎质量，不在乎价格。

斯米特意识到，摆在阿斯麦尔面前的就两条路，1 是马上退出，不干了，2 是在 2 年内，拿出一个成熟的 VLSI 光刻机，也就是世界上最先进的产品。在现有的产品上，阿斯麦尔已经没有出路了，必须得赶在光刻机更新换代的弯道上，去实现超车。就好比说，5G 网你已经没戏了，所以你必须得提前做出 6G，这个难度可想而知，因为 5G 你都没戏，怎么能比别人先做出 6G 呢？正常逻辑根本就说不通。

斯米特马上找到董事会，要求投入 1 亿美金，他说光刻机这个产业，只有数一数二的企业才能活下来。如果我们满足于第三名开外，那么最好现在就关门大吉。

董事会痛快的答应了斯米特的提议，随手给了他 300 万美元的投资，剩下的钱，你自己去找。这是一种典型的流氓假仗义的做法。但斯米特到是早有准备。烧掉 1 亿美元，这只是光刻机的常规操作。或者说仅是个行业门槛。毕竟这玩意太精密了，1 平方毫米，要有上亿个晶体管。而且还要不停地运转，也就是说他既要精密还得耐造才行。

作者打了个比方，如果两辆车同时移动，每小时 3 万公里，这其实已经不是车了，而是两枚导弹同时射出的速度了，要让他们两，在如此高速的运动当中，保持的差值在 0.5 毫米以内，这就是光刻机的精度。

不过阿斯麦尔是幸运的，因为他在建立的时候，刚好赶上了行业的大衰退，这才给了阿斯麦尔喘息之机。否则他压根就不具备竞争力。1984 年，尼康跟美国地球物理平起平坐，占有光刻机最大的市场份额。之后几年，美国半导体整个被日本超越，美国地球物理也连年亏损，新产品开发陷入停滞。后来竟然找不到下家，没人愿意接手，而另一个美国光刻机企业，铂金埃尔默，也将光刻机部门卖了出去。转型为仪器生产制造商，这也就意味着，美国光刻机已经全军覆没。

与之形成对比的就是，日本在有尼康和佳能两大光刻机企业的支持下，半导体芯片产业依旧很强大。一时之间，日本成为全球龙头。

阿斯麦这边起步极其艰难，公司成立的第一年，他才卖出 1 台光刻机，第二年也才卖了 4 台，整个企业却一直在巨亏。他的第一代产品，得到了超威半导体的好评，但是镜头还不

尽人意,到了 1986 年 5 月 7 日,他的第二代光刻机,PAS2500 终于问世,一小时可以加工 70 片 6 英寸的晶圆,他还用上了蔡司镜头,这时候,本以为超威半导体的订单就该来了,但是超威那边,最后时刻取消了交易。因为他也没钱了。他希望等到市场回暖再去采购。这下阿斯麦尔可谓晴天霹雳。

这一年,他的技术取得了重大突破,但也只卖出 12 台光刻机,收入 1100 万美元,这个收入里面还是有巨大的水分,有 3 台机器是高价卖给飞利浦的,每台卖到了 250 万美元,也就是说,这三台机器,就占了 750 万美元的收入。而其他的机器,每台只卖 85 万美元。也就是说,此时的阿斯麦尔,主要收入都来自于飞利浦的变相输血,但即使这样,依旧巨亏。

一年后,超威收购了一家小型内存芯片商,这个小厂最爱用的就是阿斯麦尔的第一代产品。说这可以帮他们提高产量,所以 87 年 6 月,超威的大单子,终于砸下来了。一举采购了 25 台,PAS2500 光刻机。自此之后,超威成为了阿斯麦尔的最大客户。也让阿斯麦尔起死回生。

87 年底,飞利浦和阿斯麦,分别向公司各自注资 3250 万美元,同时把亏损分担,但即便这样,阿斯麦尔也获得比较艰难,直到他的下一个大客户出现,这就是我们台湾的台积电。

之前我们说了，德州仪器的工程师，张忠谋，见证了同事基尔比做出了第一块芯片，从此他开始非常关注技术。公司还送他去读了博士。他在德州仪器一路顺风顺水，41 岁做到了公司的副总经理。属于德州仪器的 3 号人物。公司一半人都归他管。不过在那个年代，张忠谋基本上也算是混到头了，因为华人是不可能做到一把手的。80 年代之后，他大声呼吁加大半导体投资，但后来的老板对他不满，所以 83 年他就离开了德州仪器，去了通用仪器又干了一年，最后改做风险投资。

85 年，这位全球半导体专家，被请到了我国台湾，出任工研院院长。他的工作就是为几家台湾芯片企业，寻找代工工厂。当时联华电子也是产能有限，所以接不了更多地订单。张忠谋太了解这个产业了，设计芯片的公司很多，但是能做芯片的不多。只有英特尔，德州仪器，IBM，包括日本那几家大厂，能够自己设计，自己生产。

当时工研院要搞一座 6 英寸晶圆实验工厂，张忠谋就建议，别只做研究，咱么也可以商业化运行。最后他提出一个大胆的想法，就是专门做一家晶圆代工厂，本身不设计，只制造。这样就不会跟那些大厂产生任何的竞争关系。他一出手就要

先投 2 亿美元，这是其他晶圆厂投资的 10-15 倍。

为了找投资人，张忠谋动用自己的关系，到处化缘，但基本都被拒绝。几家大公司都觉得这玩意没市场，毕竟大公司都要自建晶圆厂的。没人会把制造完全甩出去。于是他就找到了飞利浦，当年飞利浦在台湾频繁投资建厂，而他在半导体产业上，也比较弱，所以一拍即合。台湾当局，飞利浦和台湾民间资本，共同出资，设立台积电。原来那个工研院 6 英寸晶圆实验工厂，就变成了台积电一厂。张忠谋亲自挂帅董事长和 CEO，56 岁的他重新创业。

当时很多人都不看好这个项目，但台湾当局使用了强硬手段，逼着这些土豪出钱，王永庆就是其中之一，他当时一直想把股份尽快脱手。而台积电一上来，也确实是巨亏，产能不到 7000 片 6 英寸晶圆，也接不到什么大单。后来一个契机，格鲁夫接手英特尔 CEO，他为了降低成本跟日本企业竞争，要把工厂挪到亚洲，于是张忠谋主动找上门，拿到了英特尔的部分订单。这相当于给台积电打了一个全球性的广告，从此生意才开始好转。

本来台积电，是要接英特尔这样的大企业的订单，为他们做代工的，但后来，没想到一些独立的芯片设计公司，纷纷找

过来，这些小客户占了他 7 成营收。他们都有共同特点，创始人大多都在大厂干过，然后自己出来创业，一开始盖不起工厂。台积电歪打正着，切到了这个市场。成为了他们唯一的选择。相当于台积电的出现，大大降低了半导体这个行业的门槛，以前要把这东西做出来，怎么也得投入几个亿，而现在你只需要把图画出来就行了。比如高通，就是当年这批设计公司之一。

张忠谋始终保持自己的经营原则，只做代工，绝不跟客户竞争。他知道一旦客户资料泄密，或者你开始跟他们竞争了，就再也没生意了。所以他特别强调保密。员工上厕所，都要刷卡进入。

不过台积电，也引来了联华电子的老板不满，曹兴诚一直说，晶圆代工厂是他的创意。那么这两家我国台湾的公司又是如何竞争，台积电又如何成就阿斯麦尔的呢，咱们明天接着讲。

【8】芯片战争 8：韩国趁机抢走了日本的生意

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天说到了台积电的崛起，也是靠着当时台湾政府的推动，给了他巨额的贷款。92 年月产能

达到了 7.6 万片，比刚成立的时候翻了 10 倍，94 年，还促成了他的上市。到 2000 年的时候，股价涨了 10 倍，但是后来随着科网泡沫破裂，在 2002 年股价又跌回去了。相当于近 10 年没有收益。不过你要是有耐心的话，一直持有，在随后的 20 年里，他将上涨 70 倍。即便算上最早的 10 年不涨，30 年 70 倍，上市以来长期年化回报也有 15%了。即便后面跌下来一点也有 50 倍回报，年化也有 14%。所以长期主义价值投资说起来很容易，但做到十分困难，除非这个企业是你自己的，否则你很难拿上几十年。那些几十年持有一家企业的价值投资大师，比如巴菲特，他们都有一个特点，就是买进了董事会，也就是把自己变成了公司的管理层。对公司所有经营决策了如指掌，甚至就是他们在进行经营，否则根本拿不住。

到了 90 年代前，日本和美国在内存市场大打出手，占据了 90%的市场，欧洲彻底沦为看客。无力与美日竞争。当然欧洲肯定是不死心的，他们推出了尤里卡计划，投资 35 亿美元，要用 8 年做 0.3 微米制程，以及 64 兆内存，摆脱对美日的依赖。并且把这几家大公司，都下达了具体的任务，飞利浦负责 SRAM 也就是静态存储器，大概就是我们说的缓存，西门子负责内存，意法半导体负责 EPROM，飞利浦和西门子合作，负责 1M 存储器的开发。但是西门子竟然不用阿斯麦的光刻

机，转头向佳能采购。可见当时欧洲的落后程度，自己都看不上自己。[微 shufoufouf]

那时候飞利浦是非常官僚的文化，根本不可能跟上摩尔定律的要求，飞利浦也清楚自己的问题所在，所以他毫无保留的把 SRAM 的生产线，开放给了台积电。把整条生产线搬到了台湾，而台积电要去搞生产，必然要用光刻机，这样顺理成章的，就同时把阿斯麦尔库存的那些光刻机，也就都搬过来了。

此时的阿斯麦尔已经亏损了 3 年，累计亏损 5380 万美元。公司已经奄奄一息。甚至都已经发不出工资了。后来合资公司的另一半，也就是阿斯麦的老板，普拉多实在扛不住了，干脆把股份都扔给了飞利浦，他彻底倒在了黎明之前。

除了台积电之外，阿斯麦尔后来又迎来了一个重要客户，就是美光，擅长节约成本的美光公司，对 PAS2500 光刻机赞不绝口，就这样在 89 年的时候，凭借着超威半导体，台积电，美光还有飞利浦爸爸，阿斯麦尔才终于有了利润，现金流也回正了。

但是光刻机这个行业，你休想把利润拿走，马上阿斯麦尔就

要投入新一代产品的研发，2 年时间，研发 PAS5500 机器，这是一个 I 线光刻机，91 年 5 月这台机器研发成功，可以加工 8 英寸晶圆，具有世界领先水平。他们迫不及待的要开拓新的客户，于是就去挑战极限，争取进入 IBM 的供应商名单，通过了测试，就相当于打响了全球的广告，很快三星就上门采购。但这也意味着，阿斯麦尔需要尽快扩大产量，他还得先进一步往里投钱才行。当时他一度很犹豫，不知道自己到底能不能搞定这么多订单。另一方面，他们也受到供应商，蔡司镜头的限制。

所以这是一条供应链，拿手机举例，华为是最终端，造手机的，他的上游是台积电，给他供应芯片，而台积电要想生产芯片，就得去阿斯麦采购光刻机，而阿斯麦要想造光刻机就得采购德国蔡司的镜头。而且最要命的是，他还没有替代品。所以你知道日本人当时有多牛了，从上游的镜头，到光刻机，再到芯片，以至于手机和笔记本，全都能自己造。这种全产业链之下，你就没有软肋。

当年蔡司的主要业务方向，在显微镜，照相机，望远镜和医疗器械方面，光刻机根本就没有受到重视。所以给阿斯麦尔供货，也就有一搭无一搭。再加上他们自己也是麻烦不断，两德统一，自己的市场受到日本企业的侵蚀，自己也存在重

大的经营隐患。在光刻机镜头上的生产制造包括研发，投入的人力物力严重不够。但阿斯麦这边对于技术参数要求却越来越高。

另外，美光和台积电，也在不断地退回透光率下降的镜头，这些都造成了镜头供货的困难。

91年初，还发生一件大事，海湾战争爆发，这让全世界第一次认识到了什么是现代化战争，多国部队，对伊拉克进行了38天不间断地高强度火力打击，萨达姆引以为傲的坦克装甲部队完全灰飞烟灭，随后才是地面战争，此时伊拉克已经一触即溃。最后伊拉克方面伤亡10万人，多国部队只死亡140人，伤458人。

这场一边倒的战争，让大家看到了钢铁洪流和人海战术，已经是战争的过去时了，制空权和精准轰炸，才是现代战争的精髓。而这背后，都离不开芯片技术的强力支持。所以海湾战争已经是一场高科技的战争。芯片和计算机产业，对武器系统，包括飞机，导弹系统全都有极强的信息管理能力和能力。当年欧美很多媒体，都称之为，硅对钢的胜利，这个硅就是芯片半导体产业的代表，说的就是半导体芯片，对钢铁洪流的胜利。

不过当年最大的芯片国并非美国，而是日本，日本占到了 52% 的份额，而美国只有 35%，而且日本还沾沾自喜，石原慎太郎和盛田昭夫一起出版了一本书叫做日本可以说不，这本书里写道，美国人在海湾战争当中使用的都是日本芯片，如果没有日本芯片，美国打不赢这场战争，他们的导弹都没办法瞄准。还说日本半导体领先美国 5 年。假如日本把芯片卖给苏联，那么美苏之间的力量对比，一下就会失去平衡。

这其实就有点没事找事了，美国人正担心日本断供，该怎么办呢，所以这更加激发了美国的不满情绪，他继续施压日本。让日本要多买美国的半导体产品。另外，美国人自己也开始警醒，开始把半导体，计算机，通信等 6 大产业，列为重点出口产业，加强了出口技术管制。其实客观的说，当年日本的半导体是很强，全球份额也很大。乍一看超过了美国，但是微处理器这些核心装备，还都在美国人手里掌握。所以日本有点高兴的太早了，这本日本可以说不的书，也有点得意忘形，这本书之后，日本半导体，也就开始由盛转衰。

92 年，英特尔销售额 58 亿美元，实现了对日本企业的反超。成为全球最大半导体公司。从这之后，美日之间开始逆转，美国拿回了全球半导体第一的位置，而日本由于楼市和股市泡沫破裂，开始了失去的 30 年。日本国内一片混乱，在科技

上的投入，也必然衰减。东芝，日电等巨头，对要不要投 8 英寸晶圆厂开始产生犹豫，而这时候，韩国人终于等到了机会。三星连续 5 年，在 8 英寸晶圆厂上投入 5 亿美元巨资，实现弯道超车，92 年三星超过日电成为世界第一大内存制造商。并且一直把优势保持到了今天。所以美国打高端，韩国打低端，日本在国外双线吃紧，国内泡沫破裂，一下就失去了产业优势。95 年底，外国半导体在日本市场的占有率甚至超过了 30%。日电和日立这些企业，都开始找韩国人给他们代工。

韩国人非常能说会道，他们找到美国，以联合对抗日本为理由，让美国对其大力扶持，并且韩国的东西，都先出口到中国台湾，然后组装成整机后再进入美国市场，所以也没有贸易逆差问题。

在 94 年的时候，韩国政府也大力推动半导体发展，颁布了半导体芯片保护法，并在未来 5 年投入 2 万亿韩元，支持发展国内电子产业。95 年的时候，韩国已经销售了 163 亿美元芯片，仅次于美国，日本和德国，成为半导体第四大生产国。韩国 91% 的芯片，都拉去出口了。

所以美国支持，自己努力，日本让位，都是韩国半导体崛起

的重要原因。从另一个侧面也证明，美国对这个半导体产业的重视程度。他们觉得芯片产业就代表着未来，关乎着美国的命运。[微 shufoufouf]

当年苏联，其实也拥有高精尖的技术，在晶体管的发展上，起步并不落后，只是后来，美国开始研究芯片了，苏联还在想第三次世界大战的事情。他重点研究的是核爆炸。所以苏联在军用电子设备上用的是真空管，所以这也就说明，苏联军方，对于半导体行业的支持就十分有限。明天我们来看看，苏联是如何在高科技领域逐渐落伍的。

【9】芯片战争 9：亚洲金融危机下的产业困局

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们讲到了苏联，当年他的航空和军工技术是超过美国的，这才刺激美国，跟他搞起了登月计划，但是后来他始终在搞军工，而不进入民用市场，所以就没必要搞那些小型的东西，也就用不到晶体管，而是更多地选择真空管。那么他的整个半导体产业，也就得不到军方的支持。

到了 80 年代，苏联也有一些大型集成电路工厂，微型计算机年产量也突破 60 万台。但是没有相应的消费水平支持。所以这就是举国体制最大的短板。你只能从上到下去搞科研，却没办法从下到上，通过需求推动技术变革，所以科技的可持续性，受到了极大的制约。另外，苏联也不怎么开放，没办法融入全球科技产业链，没有交流，你干啥事都得从 0 到 1 的搞，效率就会非常低。所以跟世界的差距也就越来越大。苏联半导体行业的落后，让他缺乏芯片这个经济的倍增器，导致国力跟美国拉开差距。直到整个国民经济完全被拖垮，最后也产生了巨大的社会动荡。作者说，社会的三种形态，农业社会，工业社会和信息社会，而进入信息社会的钥匙就是芯片。苏联就严重缺乏这个钥匙。

我国有战略科学家表示，苏联失败的致命之处，不是因为他在国计民生和国家战略领域缺乏高精尖的技术，而是恰恰输在成长轨迹遵循摩尔定律，日新月异跳跃发展的半导体微电子产业领域。包括后来的俄罗斯和东欧，错过半导体和芯片的信息革命，就很容易发生社会巨变。因为你的产业结构，最后就会十分单一，现在俄罗斯只能卖石油和天然气，那么能源价格一跌，俄罗斯经济就要崩溃。

那么我们国家怎么样呢，其实也起步还不算晚，1965 年，我

们研制成功了第一块芯片，比美国晚了 7 年，跟日本同步，比韩国早 10 年，按说这个成绩还不错。当时我们的半导体产业，才保障了两弹一星等重大军工建设和配套，可惜后来跟西方完全断交，再次进入了闭关锁国状态。再加上，接下来的社会动荡，都在搞运动，甚至一批科学家，都遭到了迫害。所以基本就陷入停滞甚至倒退的状态。

到了 1977 年，邓公邀请科学家座谈会，当时有人提出一个数字，说全国 600 家半导体生产工厂，一年总产量，只等于日本一个 2000 人的工厂，月产量的 10 分之一。所以这个差距是极大的。[微 shufoufouf]

80 年代的时候，全世界都在淘汰 3 英寸晶圆厂的设备，而我们把这些破烂都捡了回来，在国内开始建设落后技术的生产线。但还是因为技术太过于薄弱，就连人家淘汰的东西，我们也搞不定。很多设备反而成了废铁。不过这中间也诞生了一些优秀的企业和个人，比如江南无线电厂，他们是那波芯片热当中，唯一的成功者 85 年量产 64K 内存，也只比韩国晚一年。

后来，在 531 战略的指引下，也就是要普及 5 微米，研发 3

微米，攻坚 1 微米，大量国企开始跟国际巨头们合资办厂。比如上海贝岭，上海飞利浦，都是那时候成立的，此时也由于改革开放，政策明显亲美，所以美国对中国的出口限制也稍微放宽了点。但后来我们国内也是反反复复，总想讨论清楚姓资还是姓社的问题，所以半导体之路，走的并不顺利。1994 年之后，我们仍然十分落后。生产能力只占世界的千分之 3，而且还都是 4-5 英寸的晶圆，只有 2-3 微米的工艺档次。落后日本和美国 15 年。与韩国也差了 7 年。我们当时的技术基本都来自国外，85%以上的芯片靠进口。利润微薄，只能干组装。老齐认为，当年主要我们也是穷怕了，经济刚刚恢复过来，所以大家都在拼命搞钱，向半导体芯片这样，不但不赚钱，甚至还要先巨亏好几年的事，自然没人愿意干。民营经济刚刚起步，衣食住行还没解决，国家虽然在推动，但是受限于意识形态问题，所以也总是若即若离，既要又要。很难向韩国人那样，虚心学习的那么彻底。再加上，那几年，英特尔和微软，硬件软件双轮驱动，带动一场巨大的产业革命爆发，人家那边高速发展，那我们这边，不进步就相当于退步了。所以和世界的差距才会越拉越大。

在 90 年代亚洲四小龙崛起，韩国和中国台湾，靠的就是半导体技术。96 年韩国人均 GDP 已经是 13000 美元，30 年提升了 100 倍，被称之为经济神话。这三十年，韩国 GDP 年均增

长率达到 18%。是非常恐怖的数据。

但在这种大繁荣之后，也藏着不小的危机，韩国财阀就此形成，凭借垄断和金融资源，掌控着国家的经济命脉，剥削着中小企业。而他们的产品，也严重依赖于出口市场。后来日本经济出问题，韩国就出现了一些问题，但还没人当回事，索罗斯又去搅动东南亚，发起汇率攻击，制造了亚洲金融危机，97 年 10 月，韩国外债高达 1100 亿美元，其中三分之二都是短债，但外汇储备只有 300 亿了，所以名义上国家已经破产。有部电影非常有名，大家可以看看，就是描写这段时间韩国经济的，叫做国家破产日。

不过，该怎么说怎么说，韩国人还是很有民族凝聚力的，总统发表电视讲话，号召大家拿出你压箱底的钱，帮助国家渡过难关，无数老人和孩子，家庭主妇走上街头，把手里美元，黄金捐给政府，光黄金，就捐了 227 吨，就相当于 22 亿美元。

但是这些，并未换来国际炒家们的良心发现，韩元兑美元彻底失守，股市暴跌 70%，经济泡沫完全破灭。韩国只能以放弃经济主权为代价，向国际货币基金组织申请援助，而当时的条件非常苛刻，让韩国必须加快产业结构调整和金融改革，

政府收紧开支，让高负债企业和银行破产。并且全部接受国际会计师监督。允许外资控股韩国银行和大公司，当时韩国日报说，这是国家的最大耻辱。

但是走投无路的韩国，只能接受这些条款，换来了 570 亿美元的纾困资金。而根据交换，一些高负债的韩国财阀开始倒闭，包括韩国第二大企业大宇，当时三星也是岌岌可危，负债 180 亿美元，负债率 336%，李健熙宣布自救，缩小组织规模，减少 50%开支，裁员 5.4 万人。

为了活下去，他也不得不接受国际资本的控股，55%的股份，被外资拿走，当时不止三星，韩国的几家大财阀，基本都成为了华尔街的猎物。很多人开玩笑，说 97 年之后，韩国就只剩下了烤肉和泡菜。

不过，在美方控股三星后，逼迫韩国人跟美国接轨。三星也彻底变成了亲儿子，拿到了美国技术和市场的入场券，有华尔街的支持，三星可以进一步的发挥他的产业优势。巩固三星电子在半导体产业当中的领导地位。所以他很快，就有扩大了投入。到了 99 年，三星就回到了赚钱的正轨上，盈利 27 亿美元，2000 年，更是翻倍到了 53 亿美元，与此同时，他的负债率还降到了 85%。财务状况极大改善。

当然，从需求端拯救三星的其实是中国，到了 2000 年以后，买手机，液晶屏和内存最多的是中国人，真正帮三星走出危机的也是我们。2002 年，三星电子的市值甚至超过了索尼，作者说，这是一个标志性的事件。证明世界开始进入了数字取代模拟的时代，在模拟时代，电子设备是用坏了才会换，而在数字时代，性能跟不上就要更新。索尼是典型的模拟时代的霸主，而到了数字时代，盛田昭夫的做法是，企图培训那些年老的技术人员，让他们改做数字芯片。这些模拟时代的技术精英们，收入高，观念陈旧，效率低下，日本人讲究的是工匠精神，所以不断地打磨质量，但其实东西都不是用坏的，而是落伍的。而三星的逻辑，就变成了天下武功唯快不破，啥新鲜东西出来，三星都是第一个冲上去模仿的。所以你发现，发展到现在之后，三星好像啥都有，整个产业链他是最完备的公司。

另外，一家韩国大财团就是现代，最出名的就是现代汽车，但是他其实还有现代电子，82 年开始做半导体项目，效仿三星，84 年开始生产内存。但是他的良品率比较低，最后只能做存储器代工。后来欧日大厂纷纷降价，加上内存不景气，让他生存困难。亚洲金融危机的时候，现代集团，也被外资控股。后来韩国政府一看他有钱了，让他跟 LG 半导体合并，

但现代电子打死也不干，觉得这笔生意相当不划算，那么后来他们是怎么做的呢？如果让又一个半导体巨头崛起的？

【10】芯片战争 10：韩国半导体也曾命悬一线

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了，韩国大财阀现代旗下的现代电子，政府本来准备让他以 21 亿美元，跟 LG 半导体合并，但这个价格是 LG 半导体市值的 5 倍，所以现代不想当这个冤大头。于是干脆把现代电子切割掉，让他们独立去发展，这样就不用背上这个包袱了，后来改了个名字，就是后来大名鼎鼎的海力士。

不过海力士可谓是生不逢时，2001 年刚好赶上科网泡沫破裂，海力士出手就巨亏 25 亿美元，这一下海力士就亏疼了，负债率高达 200%，当时很多人都认为，他已经基本完蛋了。后来他的债权人，也就是那些银行，开始接受管理权，为他寻找买家，然而这么一个烂摊子，没人看的上，后来还真找到一个愿意领养海力士的，这就是美国的美光公司。

美光就愿意便宜收购，这些快干不下去的小企业，从而做大自己的业务。之前他还 8 亿美元，收购了德州仪器的内存部

门，从而实现了技术和研发能力上的逆袭。从一家美国的二线品牌，摇身一变成了世界巨头。

此时由于内存价格跌的太惨，所以那些巨头纷纷不玩了，IBM把厂子卖给了东芝，摩托罗拉也退出了，美国就剩美光这么一个本土企业还在做内存。为此英特尔给了他5亿美元投资，搞了个战略联盟，估计也是怕，美国企业在内存市场全军覆没。不过美光在得到英特尔的支持后，受益匪浅，出手并购了一众内存工厂，甚至开展了闪存业务。而对于海力士，美光也认为这是一块大肥肉，他们提出1亿股，换海力士的内存和闪存业务。并以2亿美元，收购15%的非存储芯片业务。这笔交易如果达成，美光就将成为全球第一大内存厂商。

但是别看海力士穷，他还挺有骨气，员工集体反对，董事会还真的否决了收购提议。这意味着大概率海力士会倒闭。而且他竞争对手，也都在翘首以盼，这个低价搅局者死掉，供大于求的矛盾就将打破，大家的好日子也就都来了。

但最后没想到的事，这些韩国的银行还真爱国了一把，不但把一半债权转成股权，还注入了46亿美元资金。就这么把他给救活了。而且跟我们还有关系，他3.8亿美元，把液晶面板卖给了我们的京东方，还准备在无锡建立工厂，进一步降

低生产成本。海力士无锡 12 英寸晶圆厂建成之后，全球智能手机开始爆发，对闪存的需求暴增。2005 年他就获得了 18 亿美元的利润。也就是在这一年，海力士的债都还完了。所以你看，半导体这个产业，跟其他产业不一样，他是一个极其重资产的行业，必须得有人在前面能够扛得住亏损，得靠烧钱，把技术和规模烧出来。这么多巨头，很少有上来就很赚钱的。

2000 年之后，韩国半导体的崛起，已经让美国人感到不安，开始把矛头从日本挪到了韩国，司法部开始对三星，海力士这些韩国公司，进行打压。也对韩国，开始反倾销调查。并且要对他们征收高额关税。作者说，这很可能是美光，在背后搞的小动作。以报复收购失败，而海力士为了规避高关税的影响，把工厂建在了美国俄勒冈州和中国的无锡与台湾，2008 年惩罚性关税才被取消，海力士也挺逗，第一时间把美国工厂给关了。

这个阶段，在我国台湾，宏基已经干不下去了，2 年亏了 50 亿台币，99 年把跟德州仪器的合资工厂卖给了台积电。张忠谋从不看好内存，所以他把工厂拿过来，改成了晶圆代工厂，也就是生产芯片。

他们当年也尝试过自主研发内存。一家叫做世界先进的公司，也曾投入过巨资，但最后都是血亏。规模太小，产能微不足道，根本无力和三星竞争。后来也是在台积电的指导下，开始转型晶圆代工。还有一家公司叫力晶，曾经也想搞内存，但最后也是在亚洲金融危机当中败下阵来，在张忠谋的策划下，他也转成了晶圆代工厂，不过他后来又杀回来了，在行业不景气的时候，豪赌 12 英寸晶圆厂，结果还真让他赌成了。2004 年力晶成为全球唯一的 256M SDRAM 生产成本降至 3 美元以下的厂商。当年盈利就高达 165 亿台币，过去 10 年赔掉的钱一把赚了回来。2006 年他的营收超过 1500 亿台币。超过联华电子，成为台湾晶圆第二。

当然，要说台湾最强大的内存企业，是南亚科和华亚科，这两家背后都是台塑集团，也就是台湾经营之神王永庆的企业。南亚科是王永庆的长子王文洋创办。南亚科 95 年创办之后也是连年亏损。但怎奈老爹有的是钱，所以别人扛不住，他还能逆势扩张。98 年市场最惨的时候，他还在建 8 英寸晶圆厂。2000 年 8 月，64M 内存大量投片，良品率高达 70%，但他还是亏的，2001 年又亏了 116 亿台币。一般人早就死一百次了，但对南亚科来说都不叫事，从老爸那又筹措重金渡过难关。2002 年终于盈利，直接就赚了 100 亿台币。值得一提的是，王文洋在 2000 年，跟中芯国际同一时间，在上海创办

宏力半导体。

到了 2003 年，南亚科与德国英飞凌合资，成立了华亚科，投资 22 亿美元，建立 12 英寸晶圆厂。简单解释下，这个英飞凌就是德国西门子原来的半导体部门，后来独立上市。2002 年改名叫做英飞凌，2006 年南亚科又砸下去 800 亿台币，建第二座工厂。

至此，台湾的内存产业火爆，有 6 家著名厂商，3 家有自主品牌的分别是南亚科，茂德和力晶，还有 3 家作代工，华邦电子，华亚科和瑞晶。这其实竞争已经十分激烈了，你像韩国，那其实也最后只剩下两家，三星电子和海力士。美国甚至就剩下了美光一家。

而在晶圆代工行业，存在台湾双雄，也就是曹兴诚的联华电子，和张忠谋的台积电，联华电子这边，攻城略地，一口气跟美国前十大芯片设计公司，都成立合资企业，后来这种模式也被中芯国际效仿，为了避嫌，他还把联华电子旗下的芯片设计部门剥离了出去，形成很多的联家帮公司，其中名气最大的就是联发科技，简称联发科。一度成为仅次于高通的全球第二大独立手机芯片设计公司。这些联家帮公司的老板们，平常都是封疆大吏独当一面，唯独见到曹兴诚的时候，

才会毕恭毕敬。

台积电的策略则完全不同，他更像是个中央集权的思路。不喜欢底下人自立山头。而是众人拾柴，一起做大台积电。在 90 年代末，两家公司，投入巨资展开军备竞赛。他们分别每年都要开至少一座工厂。而与巨额投入相比，利润却少的可怜，最多的时候台积电也就一年获利 20 亿美元，最少的时候只有 4 亿美元。

但是台积电却培养了很多伟大的企业，比如当今世界最好的芯片公司英伟达，1998 年，英伟达就把显卡交给了台积电代工，第二年更是提出了 GPU 也就是图形处理器的概念。并成为全球显卡老大。台积电也是借着英伟达，成功切入了通用处理器市场。而英伟达也受益于台积电的代工，CEO 黄仁勋就说，如果自己建厂生产芯片，现在可能都只是一个几千万美元的小公司。而且黄仁勋坦言，当年百分百相信台积电，以至于自己从没考虑过 B 方案。

张忠谋 97 年又到美国找了超威半导体的桑德斯，告诉他你的对手英特尔设计 CPU 很厉害，但是他们造芯片一点都不厉害，我可以帮你干掉他们，我的成本是他的一半，品质是他的两倍。此时的桑德斯已经搞了一辈子芯片，他的对手格鲁

夫都已经退休，而他总还有一种不甘心。

也恰恰是 97 年，超威突然反击，先后推出 K6,K7,K8 ,一时间办公英特尔，游戏按摩店成为公众认知，AMD 的芯片以性价比扳回一局。后来桑德斯退休，超威终于把制造部门分拆了出去，从此之后，AMD 专心做他的芯片设计，代工全都交给了台积电，这反而逐渐缩小了他与英特尔的差距。

在荷兰，阿斯麦尔最头疼的就是他的上游，也就是蔡司镜头的供货问题，阿斯麦尔当时欠蔡司 500 万美元的货款，他希望把这笔钱转成 5% 的股份，相当于邀请蔡司入股。这其实是一个很便宜的价格，4 年能有 100 倍回报，那么蔡司是否会入股阿斯麦尔，进行强强联合呢？

【11】芯片战争 11：阿斯麦尔的大转折！

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说回到了荷兰的阿斯麦尔，他的发展而言并不顺利，被上游的蔡司镜头掐了脖子，他抛出橄榄枝，以一个极低的价格，想让蔡司入股，但是蔡司这家公司，目光短期，坚决不干，只认钱不要股份。当时蔡司其实过的也很不好，他还在裁员缩减成本，他们一年内

裁掉了 26 个项目当中的 10 个，但新上任的 CEO，还是非常看好光刻机的前景。并投入人力物力，给与了尽可能的支持。这也成为阿斯麦尔业务的保证，后来他成功上市，95 年市值最高达到 21 亿美元，彻底解决了资金的困扰。98 年，更是突破了 50 亿美元。飞利浦也很高兴，这么多年，终于见到回头钱了。在随后的几年，飞利浦持续卖出阿斯麦尔的股份套现，2004 年彻底清仓。彻底退出了半导体业务，飞利浦孕育了一个超级大牛股，但其实他也只是吃到了第一口肉，就早早放弃了，到现在阿斯麦尔又涨了 60 倍。市值已经达到 3000 亿美元。

很快，阿斯麦尔就渗透到了韩国，三星电子和现代电子，都成了他的客户，美国，韩国，中国台湾，分别成为他的三大市场。96 年他推出全新的 PAS5500，每台售价高达 600 万美元。这台机器一直销售了 20 年时间。

2000 年 8 月，阿斯麦尔的 twinscan 系统光刻机出货，这是一个重大的技术突破，开始明显领先行业，他采取双工作台的模式，把生产效率提高了 35%，而当时他还赶上了一个历史机遇，就是全球芯片厂商，正在进行机器的更新换代，要从 8 英寸厂，升级到 12 英寸厂，那么既然都是花钱，为啥不买更高级的机器。所以这一年阿斯麦尔的营业额高达 27 亿

欧元, 比上年翻了 1.5 倍。其中韩国和中国台湾的订单最多, 相对更注重质量的日本人, 则更愿意去做他们的工匠产品。不过也正是这种思路上的不同, 让日本的芯片产业, 进一步处于劣势。

后来台积电的一个副总裁, 叫做林本坚, 这个人很有想法, 他利用水的折射, 把 193 纳米的激光, 变成 134 纳米, 而当时全世界的技术瓶颈是 157 纳米, 所以这一下就震惊了世界。众多科学家都表示质疑, 我们搞了这么久的东西, 你加点水就解决了? 是不是智商税? 而且很多机构也不愿意承认林本坚的说法, 因为他们已经为 157 纳米的研发投入重金, 如果林本坚对了, 他们这些钱就都要打水漂了。所以林本坚的方案, 也是四处碰壁, 甚至尼康就直接放狠话给他, 不要搅局。

不过林本坚在公司内部, 却得到了张忠谋的大力支持。台积电也是阿斯麦尔的最大客户, 所以阿斯麦尔也愿意跟台积电做个重大绑定, 开发这个方向的光刻机设备。仅仅 1 年时间, 首台浸没式光刻设备就研发出来了。2004 年, 阿斯麦尔把这台机器投产。几乎同时, 尼康也宣布 157 纳米的光刻机完成研发正式投产。跟阿斯麦尔一比, 完全就没有优势了。阿斯麦尔属于小改款, 大效果。直接干翻了 157 纳米, 直接到了

134 纳米。于是尼康直接被干翻在地。不得不马上转变技术路径，也去搞浸没式光刻机了。但他已经失去了市场先机。从此开始走下坡路。

另一家日本企业佳能，更是早就不思进取了。他的数码相机称霸世界，利润很好。于是就对光刻机重视不够。193 纳米以下的设备，研发大大推迟。所以基本没啥市场竞争力了，只能集中在低端市场。而林本坚不会给日本人任何翻盘的机会，他乘胜追击，很快就做到了 90 纳米，65 纳米，40 纳米，28 纳米，2015 年他退休前，已经干到了 10 纳米以下。如今沿着这条技术路径，已经做到了 5 纳米。张忠谋都说，如果没有林本坚，台积电不会有现在的规模。而阿斯麦尔也是大大受益，2007 年击败尼康开始，他就已经是全球霸主，2009 年，占了全球光刻机 70% 的规模。所以你发现这个事挺有意思，搞英伟达的是华人，搞台积电的是华人，搞光刻机的也是华人。黄仁勋，林本坚，张忠谋，如果再加上富士康的郭台铭，这就是一个妥妥的半导体产业链。所以不用妄自菲薄。说明华人在这个方面，很可能是有优势的。所以老齐对于我们的芯片半导体产业的后来居上，还是很乐观，很有信心的。

之前我们说了，阿斯麦尔的客户第一是美国，第二是韩国，第三是中国台湾，所以这也就意味着，美国和韩国，相对于

日本的优势继续扩大。所以阿斯麦尔的崛起，其实最受伤的就是日本人。台积电的成功，也让晶圆代工模式开始深入人心，IDM 也就是从设计到制造的一条龙模式，越来越少，后来只有英特尔还在这么干，连三星和海力士都把晶圆代工业务做成了子公司。

后来英特尔越来越尴尬，因为在手机处理器这个业务上，他遭遇了失败，所以他想接点其他厂商的单子，但由于你是 IDM 一条龙模式，是人家的竞争对手，所以人家高通不可能把订单给你做。于是台积电就又成了高通的唯一选择。所以不得不说，张忠谋这个不与客户竞争的战略布局，是深谋远虑。有些人总是贪图小利，既要当裁判，又要下场比赛，什么钱都赚，最后也就没钱可赚。2006 年 75 岁的张忠谋，志得意满的退休。但是不得不多说一句，台积电这些年攻城略地，但其实股价并没怎么涨。主要还是因为不怎么赚钱。

日本人不甘心自己的王牌产业，被美韩甚至中国台湾所超越，所以他也企图进行一场大决战，从日电和日立各抽调了 400 人，组成了 800 勇士，成立一家公司叫做尔必达。专门生产内存。他们以为强强联合之后，就是世界第一。但结果可想而知，两家公司本身就水火不容。而且还采取了正副交错的职位设计。比如老板来自日立，那么副总就都是日电。所以

结果可想而知，必然是灾难级别的。甚至产生了 1+1 小于 1 的效果，换句话说，还不如自己单干。这可不是玩笑，合并之前，日电和日立加起来，内存市场占有率达到 17%，合并两年后，跌到了 4%，当时有人预言，说内存早晚跌到 1 美元时代，而尔必达的老板觉得这是天方夜谭。结果 2007 年真的实现了，2009 年价格更是跌到了 0.5 美元。

所以日本最大的问题，就是他没有能够顺应时代潮流，还沉浸在内存的世界里。最后天时变了，内存严重供大于求，而他们也未能快速转型。依然抱残守缺。动作太慢。再加上人口老龄化，工程师红利消失。沉重的年功序列社会负担。让他们的半导体产业，严重衰退。

祸不单行，后来又干上了金融危机，2007 年初 1G 内存，能卖到 250 元，后来还涨到 360 元，于是有人开始囤货。最后危机爆发，这些人血亏，价格跌到了 110 元。2008 年甚至跌破了成本，但即便这样，人家三星还能有 50 亿美元的利润。主要就是因为产业链齐全，可以拿手机的利润，贴补半导体。而同期台湾的企业就亏惨了，创下了亏损记录，内存厂商都放了无薪假。而欧洲，从英飞凌分拆出来的内存事业部，奇梦达，因为他的生产成本更高，所以更是 3 年时间就倒闭了。奇梦达一死，全球内存瞬间减少 10%，其他厂商拍手相庆。

他留下的工厂，被美光和德州仪器瓜分，从此之后，欧洲在内存市场也就没啥竞争力了。所以这可能就是欧洲最大的软肋，只要什么东西，一打价格战，欧洲企业必然处于劣势。而半导体这个行业，只要你稍微落后一点，就是残酷的价格竞争。所以阿斯麦尔也并没有那么高枕无忧。未来还有的是弯道超车的机会。

这场内存产业的大衰退，一直持续到 2009 年 10 月，才逐渐好转。当时除了韩国三星，其他地方都很糟糕。韩国三星也继续发力，2010 年，投入 130 亿美元，发展内存和闪存技术，继续血洗行业。日本和中国台湾的厂商，也是无力抵抗。而三星则靠智能手机产生的需求，消化自己的产能，也继续提供资金支持。这种整体链条上的优势，是日本和台湾都不具备的。

台湾其实做手机也是很早的，HTC 当时也是昙花一现，老板王雪红，也是王永庆的女儿，帮助他哥哥的南亚科消化了不少内存，但后来被苹果诉讼，退出市场。台湾地区整个电子产业，陷入了困境。此时日本就更不用说了，完全错过了智能机时代。

明天我们再看看，2010 年，进入移动互联时代之后，芯片半

导体产业，发生了哪些全新的变化。

【12】芯片战争 12：日本芯片产业的没落

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了 2010 年之后，三星的全产业链优势就越来越明显，而那些光生产内存的公司，则越来越困难。包括韩国自己的海力士，他也是连年亏损。直到 2010 年之后，才再次扭亏。但负债依旧高达 54 亿美元，2011 年海力士超过了美光，成为世界第二大存储器公司。

半导体的周期性，太过明显，一个企业单打独斗，其实风险很大，海力士也看到了跟三星的差距，所以 2012 年初，他卖了 21% 的股权，给 SK 电讯，这是韩国最大的电信运营商，也是韩国第三大企业，从此变成了 SK 海力士。有了靠山之后，海力士终于可以和三星电子，掰一掰手腕了。他俩也成为称霸全球的内存和芯片豪强。三星市场份额 40% 遥遥领先，海力士也有 24%，排名第二。

而在日本那边，也是 2012 年，尔必达宣布破产，这意味着日本的芯片产业全面失败。不过尔必达在倒掉之前，还有 12% 的份额，也大概是第三第四的样子，所以这仍然是一块肥肉。

很多企业都想吃掉这个市场。包括美光，也包括海力士，还有我们的联想旗下的弘毅投资。最后尔必达，还是选择了美国人。其实可以理解，被中国人和韩国人收购，日本人会面子非常难看。而美光收购尔必达之后，其实也仅仅跟海力士相当。依然很难对抗韩系厂商。

又过了2个月，茂德也申请破产，其总亏损超过700亿台币。已经完全资不抵债，足以证明当年，我国台湾的几家企业，也已经快扛不住了，美光再次出击，控制了瑞晶，而力晶方面也是巨亏，据说那时候每天就要亏掉1.5亿台币，但他们还要做最后一搏，还要继续举债2500亿台币，再建两座12英寸晶圆厂。但后来也实在搞不定资金，不得不停止扩张。最后只能转型去做晶圆代工。

王永庆家的台塑系南亚科，2007年开始，更是连亏6年，累计亏损1609亿台币。差不多是50亿美元了，他的股价最低的时候，已经低于1毛钱，华亚科也是连亏5年，亏损804亿台币。两家企业都亏出了天际，要不是老爹的台塑集团撑着，早就破产倒闭了。

不知道这些企业家懂不懂宏观，其实在投资角度来说，半导体是一个典型的宏观周期行业，经过一轮低谷，就必然有一

轮辉煌。2012 年之后，行业周期开始向上。2013 到 2014 年，连续两年大幅增长。华亚科赚了 741 亿台币，而台塑集团也快速甩掉了这个包袱，把他 67% 的股份，作价 32 亿美元，卖给了美光。而美光那边，其实也挺苦恼，收购尔必达之后，份额一度高达 28%，但是这几年又掉下来了，只剩下了 16%。

排除掉台积电和联发科，就单说台湾内存产业，作者的评价是，发展三十年，最后依旧一地鸡毛。2000 年之后，对内存和液晶面板，政策支持力度不够，不具有产业主导能力，导致其小而分散，没办法跟韩国航母级企业竞争。亏钱你扛不住，最后就只能崩溃。是这个行业最残酷的地方。你必须得有能把其他的同行都熬死。不过，台湾有所失就有所得，内存干不下去了，被韩国完全碾压，但是晶圆代工却越做越大。力晶后来在转成晶圆代工后，也干得风生水起。所以我国台湾的半导体产业，并未像日本那样彻底崩溃，反而走出了另外一条路。而且依旧很强大，甚至现在代工的话语权，比那些芯片设计公司，一点都不差。你设计的再好，没台积电，你也做不出来。

再说回我们国内，中国是世界最大的电子产品制造国，也是全球最大的内存进口国。2016 年，中国生产 3.3 亿台电脑，1.8 亿台平板电脑，15 亿部智能手机，还有 6 亿部功能手机。

内存 90%都是进口，而这个阶段，由于手机需求大增，内存价格还大涨。所以让华为，小米这样的厂商，成本大涨。反而在推高售价。所以，中国人需要什么，什么东西价格就贵。再次得到验证。2007 年是钢铁和煤炭，2010 年是有色金属，到了 2015-2016 年，变成了内存芯片。2020 年之后，又变成了碳酸锂。

2001 年，东芝率先开发出了 5G 容量的 NAND 闪存，这个东西大家并不熟悉，东芝也不知道要干什么用，但是被乔布斯一眼看中，他后来只用了 1000 万美元，买下了闪存的专用权，把这个东西做成了 iPod 的存储器，将 1000 首歌装进口袋。于是 NAND 闪存开始火爆，东芝也成为日本最大的半导体企业。后来东芝更是停掉了内存业务，全力做闪存，2005 年，苹果的设备卖的太火了，所以他给海力士，英特尔，美光，和东芝 5 家公司 2.5 亿美元，以确保闪存的长期稳定供应。也是因为苹果的长期订单，让这几家公司成为闪存市场的领导者。2007 年 iPhone 上市，此时全球闪存市场已经达到 200 亿美元规模。

但之后，东芝开始出问题了，他在核电业务上的扩张亏惨了，影响了对半导体产业的投入，2010 年，东芝的投资，仅仅相当于韩国三星在闪存项目上投资金额的一半。三星要投 9 条

半导体生产线，把闪存销售额提升 4 倍。

紧接着 2011 年，日本又发生了大地震，福岛核电站泄露，东芝又一次损失惨重。日本也中止所有核电站的建设，其他国家也都在评估核电站风险。这下东芝的亏损就更大了。2014 到 2016 年，东芝连续三年亏损，甚至都要被退市了。于是他开始变卖资产，但是 2017 年，西屋电气破产，东芝拥有它 77% 的股权。这下东芝又被拖累其中。不得不分拆了半导体存储业务。2018 年 6 月，东芝把闪存业务一半的股权，卖给了贝恩资本领衔的财团。后来东芝存储改名，铠侠株式会社。在这笔交易当中，东芝好像占了便宜，随后闪存价格就开始大跌。但是这次存储业务剥离，也被视为日本半导体衰败的标志性事件。因为，这时候起，内存市场其实已经增长极其缓慢了，反而是电子设备增加，对闪存的需求越来越广泛。闪存也成为三星，海力士，美光这些半导体巨头的标配业务。反而是那些不做闪存的小厂，最后都倒闭了。

日本的半导体，真可谓起了个大早，赶了个晚集，曾经产业链最齐全，连镜头，光刻机全都能做，下面也是拥有全球 70% 的内存份额。打的美国都毫无还手之力，但最后发现反而啥都没有了。总结原因的时候，作者说日本社会，最后缺乏了创新的动力，论资排辈，年功序列，已经没办法激励工程师

和年轻的人才。所以不管是在半导体上，软件，互联网，手机，移动端，日本在信息产业上的挫败是全方位的。欧洲其实与日本类似，欧洲是汽车的故乡，但如今在电动汽车和自动驾驶的竞争当中已经不占优势。那么后面的衰败也是不可避免的。至于阿斯麦尔，目前是个另类，但是通过之前我们看到的半导体的产业变革，其实被超越，很可能就只是一个弯道的事。

说来也奇怪，在功能机时代，日本手机还能大杀四方，无论是索尼爱立信还是 NEC，当年都成为了街机，但是日本在智能手机时代，竟然无所作为。在日本，手机只能通过电信运营商渠道出售，他们还以极高的通信费用，收取电信税，甚至通话费是美国的 10 倍，这才让后来稻盛和夫搞出了小灵通，但也只是昙花一现。

总之就是，日本电信运营商垄断经营，手机厂商也就不思进取。后来 iPhone 进入日本，占有率超过一半，日本品牌一败涂地。而日本造的芯片，也大多都服务于自家的电器产品，所以日本电器后来也被中国家电打败，那么手机，平板，家电全面失利之后，日本芯片也就跟着不行了。

索尼和夏普，这都是屏幕领域最强王者，原来液晶屏，最牛

的企业。但是后来也败给了三星，当年三星最担心的就是夏普在中国建厂，靠着夏普的技术，再加上中国的低成本，那么三星就没啥胜算了，但是这个事一直没发生。夏普的质量肯定是最好的，技术也是最先进的，但他也是成本最高的，一直都在日本本土生产。所以价格上没啥竞争力，自然市场也就有限，最终不得不被台湾的富士康收购。所以这可能就是日本最大的问题。他最后越怕被追上，就越是不敢开放，而越封闭，反而越失去优势。数字时代跟模拟时代根本不同，质量没那么重要了。明天我们继续来讲，日本芯片的黄昏。

【13】芯片战争 13：中国芯片产业的起步

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了日本芯片企业后劲不足，在整个科技赛道上，逐渐落伍。无论是存储器，还是面板，都被韩国全面反超。韩国人就比较务实，他把工厂都建在了海外，要的就是降低成本。自己质量虽然不如日本，但效率和性价比要高的多。这就为他们赢得了足够大的市场。

作者说，从日韩两国的政策来说，也是造成重大差异的原因，韩国给企业更多的是贷款，而贷款说白了就是借来的钱，是要还的，所以他们必须拼命努力，扩大市场降低成本，才能

把钱还上，并产生利润，而日本企业都是电力家族成员，可以舒舒服服的享受垄断利润，所以也自然就没有再这上面冒险的动力。而且他们的电子巨头，其实一开就习惯了靠政府的订单，比如东芝，政府一直都是东芝的基本盘。也包括大量的政府采购和军工采购，而那些手机业务什么的，其实都是不被重视的业务。

所以日本这几大商社，其实赚钱是很舒服的。一旦遇到困难，他们就会砍掉那些不赚钱的业务，那最后砍来砍去，也就砍掉了市场。最后都回到了政府兜底的逻辑上。当年日本的这些巨头们，都还在嘲笑飞利浦，说他是电子行业竞争的落伍者，提醒自己千万不能成为第二个飞利浦，但是搞来搞去，最后日本甚至还不如飞利浦。

这些巨头们，之所以害怕竞争，最主要的原因就是净利润太低，根本竞争不起，比如日电的净利率只有 2%。东芝一直在盈亏线上。在日本大家反而耻于谈赚钱，更愿意做大营收，帮政府扩大就业。这些日本电子巨头，大商社，其实跟我们的国企差不多，不敢赚太多钱，你都是垄断资源，利润高的话，肯定会被喷。而且领导们半官半商，也基本都在整那些政治正确的东西，并不会把经营放在第一位。等到垄断业务出问题之后，其他的自然那也就一塌糊涂。不衰败才怪。所

以这也提醒我们，搞半导体和芯片，起步的时候，一定要靠举国体制，靠国家政策支持，但是等产业发展起来做大做强之后，要靠需求创造供给，重新梳理政府与市场的关系。最重要的是，这个行业你必须要保持持续的奋斗和创新精神。容不得半点松懈。

如今来看，日本在半导体原料和设备领域，依旧还有优势，比如那些非标准化的设备，像什么清洗设备，抛光设备，还有化学试剂，光刻胶等等，特别是光刻胶，日本 5 大企业，仍占有 90% 的市场，但是像光刻机，刻蚀机，晶圆检测设备这些的优势已经转移到欧美厂商，

日本如今依旧在挣扎，也依旧在找茬，先是对韩国说不，把光刻胶这些设备，限制向韩国出口。但是韩国人压根就不鸟他，转手在中国找到了类似的替代品。结果日本非但没有锁住韩国，反而让自己又失去了一个大市场。那么 2023 年，日本又追随美国，对我们实行半导体出口限制，结果会怎么样呢？其实以日本目前的产业能力来说，真心没太大影响。反而可能会加快我们国家的自主研发，国产替代。

这本书的上半部分，我们讲了一下全球半导体和芯片的历史，下半部分，得说说自己的事了。我们是从 95 年开始关注半导

体的，当时还是江总时代，他是一个技术出身的官员，95 年去韩国三星参观，然后给了四个字的评价，触目惊心，但那时候三星其实才排名第六位。所谓触目惊心，主要是韩国三星的发展速度。回国之后，我们启动了 909 工程，要投 100 亿，把半导体搞上去，建设 8 英寸晶圆，和 0.5 微米制程工艺的集成电路生产线。上来政府就拨款 40 亿。之后又拨了 1 亿美元。当时从上到下对于 909 工程十分重视，关乎着中国芯片产业的未来。

但是他的进展却非常不顺利，钱不是问题，问题是没人跟你干，也就是我们找不到合作伙伴，西方对我们还进行了技术限制。96 年美国领导 33 个国家签订瓦森纳协议，对于敏感技术，不能卖给非成员国，如果要合作，得提前申报。你想想这里面有 33 个国家，也就意味着全世界主要国家都进去了，唯独没有中国，那你说他是什么意思。而且当时，正好处于亚洲金融危机前夕，也是整个的半导体萧条期，所以世界几个大厂也都不富裕，对外扩张的心情并不迫切。

后来实在没办法，我们拿出了社保和公交 IC 卡作为诱饵，这才稍微让外国人有了兴趣，97 年的时候，华虹半导体与 IBM 和东芝达成初步合作。后来日电也参与其中，成立华虹 NEC。日电之前与首钢合作建成 6 英寸晶圆厂。在其中就吃到了甜

头,他也认为中国是个大市场,如今拿出2亿美元,入股30%,转让8英寸晶圆和0.35微米制程技术。但当时这个项目争议也比较大,主要就是因为中国没有话语权,有人甚至苛刻的评论,中国人买了个炮仗,让日本人放。

97年7月,华虹 NEC 终于成立,总投资12亿美元,从一开始的厂房建设,到设备引进,都给与了极高的标准。当时正处于半导体的低迷期,华虹 NEC 是唯一一家建设的新片场。建成的速度也非常快,18个月时间就完工了,比计划还提前了7个月。99年2月,正是投片成功。7月正是生产。9月份,江总亲自去视察,给与了高度评价。2000年,全球半导体周期,从谷底走出,逆势投资的华虹 NEC 取得开门红,销售30亿元,取得5亿利润。这还多亏了建设速度超预期的快,否则就很可能赶不上这一波上行周期了。所以华虹 NEC 也是非常的幸运,跟他同时开始搞的天津摩托罗拉就不行。一步错步步错,最后干脆就干废了。

所以这个行业,努力固然重要,但是更重要的是你的财力和运气。2000年4月,华虹集团还与比利时校际微电子研发中心达成协议,投入1200万美元,换取双方共同开发0.18微米和0.13微米制程工艺的协议。一年半之后,双方又开始搞起了90纳米,那个时候的国际环境,还是十分缓和的,华虹

NEC 也是一步一步缩小了与国际先进水平的差距。他从内存起家，一开始做 64M 和 128M 内存，但比三星晚了 7 年。

但是好景不长，马上半导体行业再入寒冬，内存价格暴跌，日电也发生高层变化，内存业务剥离给了尔必达。日电的个人电脑业务也卖给了联想，智能手机业务一看竞争无望，最后干脆退出。08 年金融危机也损失惨重，巨亏 30 亿美元。所以他其实一直在去半导体化，2003 年 8 月之后，日电也不再负责华虹的经营。随之而来的就是，华虹也巨亏，而且越亏越多，此时国内媒体还说风凉话，光靠烧钱，做不出芯片。

无奈之下，华虹 NEC 退出了内存市场，开始转做晶圆代工。业务占比上升到了 90%。但是他不像台积电那样，足够彻底，他甚至还有芯片设计公司，芯片销售公司，也在搞相应的研发，甚至当时还有南华虹和北华虹两家芯片企业。上海当年把公交卡和社保卡的芯片设计，都交给了南华虹，而北华虹则成为了移动和联通的供应商，专门做 sim 卡。2005 年，华虹 NEC 还开始为中国的第二代居民身份证提供芯片。这是一个 200 亿元的大市场。

此外，他们还去美国成立了一家设计公司，叫做华虹国际，但后来觉得自己搞设计，不如去直接投资那些已经成形的设

计公司。于是华虹国际，就又变成了投资公司。利用留美华人的智力和经验，以及在国内的创业机会。促进行业发展。他还真投出了不少优秀的企业。

至于半导体产业的灵魂，也就是 CPU 芯片，其实 1999 年的时候，我们也开始了讨论，倪光南院士，就极力主张，发展自己的芯片和操作系统。之后北京大学，微处理器研发中心成立，33 岁的北大教授程旭，负责带团队研发。2002 年末，第一颗 32 位 CPU 系统芯片，成功流片，被命名为众志 863，随后通过 Linux 开发出了与之适配的操作系统。

【14】芯片战争 14：汉芯大骗局

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说了，北大自主研发的众志 863 芯片，2002 年问世，也有了相应适配的操作系统，但是这个芯片还是存在一个重大的问题，就是他跑不了 Windows，也没办法运行 office，没有软件厂商愿意为他开发配套，当时他们给这个众志芯片的网络计算机定价 3000 元，比市场上 8000 元均价的个人电脑要便宜的多，但依旧卖不动。因为他说白了，还是啥都干不了。后来上网本兴起，众志把价格降到了千元，想打学生市场，但是连 QQ 都装不了，

于是自然也就只能失败。

其实还有一次机会，2005 年，超威半导体，也就是 AMD，把 X86 的框架芯片技术，免费授权给了北大，众志本来可以开发出兼容 Windows 的产品，至少能打一打低端市场，但是众志，总把自己跟 863 大计划挂钩，还看不上这个东西，必须自主研发。于是这个授权，愣是放了 5 年没用。但他自己又搞不定，所以可谓是尴尬至极。

后来更搞笑的是，2014 年，国家电网有张大单，说是担心个人电脑办公不安全，而众志的这个系统，由于啥都干不了，所以很放心。但是即便强压下来的任务，基层员工非常排斥，大家都不用，最后也就不了了之。

很多年无所作为，再加上经费不足，所以优秀的人才，也留不住了，越来越多的人都被互联网大厂吸引走了，有的也去了国外。后来倪光南还不死心，本来想让联想搞 CPU，柳传志打死不干，所以道路不和，他就离开联想，然后碰上了李德磊，他正在搞芯片设计。于是一拍即合，找来 2000 万风险投资，然后也是在 2001 年 4 月，搞出了 32 位，方舟 CPU，但他也存在同样的问题，没办法用微软和办公软件。只找到了一些政府和学校的订单，而这个李德磊，赚到钱之后，就

不再开发，转身去搞了方舟大厦，从此变成了开发商。毫无疑问这个项目也失败了。

2001 年，中科院也在尝试，成立了微电子所，组建了龙芯团队，拿到了 5 个亿经费。08 年北京市政府，又投入 2 亿股权投资。他的产品主要供货给军工，比如北斗导航系统，而在大众消费市场，几乎空白。当时就联想，这种中科院自己的企业，都不愿意采购龙芯的 CPU。

所以这种自上而下的逻辑，它本身就有问题，总想自己搞出一个完整的体系，但要知道，即便强大如 IBM，也没办法打破英特尔和微软的限制。所以这个对于刚刚起步的中国芯片行业来说，有点过于好高骛远了。所以当你弱小的时候，争取先加入对方，而不要上来就与天下人为敌，其实韩国三星，是我们一个重要的榜样。包括我们台湾的台积电，先争取做个人畜无害的，能够产业链上给大家赋能的企业。这样反而有利于我们慢慢壮大。其实后来我们也印证了这个观点，比如海思，兆易创新这些公司，他们的芯片设计，以市场为导向，反而最后美国都要动用国家能力，去进行封杀，说他们已经威胁到了国家安全。如果这种市场化的逻辑能够提前 20 年，也许结果就将完全不同。

2001 年，被华虹投资过的陈大同回国发展，他的目标就是做 3G 手机处理器芯片，找了一圈，只有联发科愿意投资，就这样，展讯通信成立。后来这家公司，反而成为了投资人联发科的最大竞争对手。

展讯从美国招了 30 多人，在国内又找来 60 多人，组建初创团队，只用 6 个月，就完成了 2.5G 手机芯片的设计，12 个月完成软件集成，能打电话了。也就是当年非常出名的全球通 GSM，展讯把这个芯片，竟然卖给了华强北，所以你就看到，山寨机市场雨后春笋般的出现了，有了这个系统，客户只需要贴个壳做个屏幕，配上电池和摄像头，就是一部完整的手机。当年展讯和联发科都在这么干，他们联手捧红了华强北。每年这里出货上亿部手机。甚至当年把那些品牌手机都给干的不行。

不过后来，展讯被 3G 给坑了，当时全世界 3 大标准，我们是 TD-CDMA，美国是 CDMA2000，欧洲还是 GSM，后来是 WCDMA，所以就有了标准之争，但最后没有一个欧美大公司开发 TD 处理器芯片，那么你有标准，也跟废纸一样，这时候展讯跳出来了，说我来干，自己一个人挑起了 TD 芯片开发。2004 年 5 月还真让他搞成了，但是在国外，人家不发 TD 牌照，问题是国内也不发牌照，这让展讯相当郁闷，所以

他 5 年颗粒无收。但他没有放弃，跟大唐，华为，中兴这些厂商一起，继续搞 TD 的开发。但最后等来的不是春暖花开，而是金融危机。2008 年之后，他的营收和股价迅速下滑。

直到 2009 年，他搞出了双卡双待这个概念，拿到了三星订单，同时 3G 也终于发牌，为了平衡运营商的势力，把中国特色的 TD 牌发给了最强大中移动，把最成熟的 WCDMA 也就是国际标准，给了中国联通，电信拿到的是 CDMA2000，当时国人也纷纷不理解。甚至认为这会大大阻碍中国 3G 商用的进程。但是移动的能力还是强，尽管拿到了一把烂牌，还是凭借自己的能力，带动了产业升级。最后 TD 得到了极大的延伸，还成为了 4G 的国际标准之一。自此打破了外国通信行业的垄断，现在返回头再看，当时工信部这么发牌，还是有良苦用心的。

展讯有了中移动做靠山，终于也硬气起来了，2011 年销售额突破了 40 亿，成为国内第一大独立的芯片设计公司。股价也上涨了 20 多倍。实现了凤凰涅槃的蜕变。他也成为了海归创办芯片企业的典范。

但是海归创办芯片企业，也并非都是美好的故事，更有骗局，当年有个人叫做陈进，同济大学毕业，又去美国深造，后来

进入摩托罗拉, 2001 年回国。他看到国内大力扶持芯片产业, 于是就给自己包装成电子工程师, 专家。到处活动关系, 给自己贴金。最后还真让他拿到了国家 863 计划, 汉芯 DSP 项目的研发任务, 所谓 DSP 就是数字信号处理, 把模拟信号转换成数字信号。在蓝牙和无线通信上, 都有广泛应用。

陈进 2001 年开始设计, 4 个月就完工了, 他说自己搞出来了 16 位 DSP 芯片。这当时全国震惊, 没见过这么快的速度。后来才知道, 陈进利用去美国的机会, 托摩托罗拉的前同事, 下载了一段 DSP 的源代码。他就通过这个搞出了汉芯 1 号。但问题是光有这个是不够的, 没办法适配其他东西, 其他的代码, 摩托罗拉不可能再给你。不过陈进还是有办法的, 他从美国又买来 10 颗芯片。然后亲自把上面的 LOGO 磨掉。打上自己的 LOGO。

就这样, 2003 年 2 月 26 日, 陈进召开了发布会, 宣布汉芯 1 号集成 250 万个晶体管, 32 位处理器内核, 0.18 微米制程工艺。每秒运算 2 亿次。当时 863 专家组, 给出了非常高的评价, 说这个芯片达到了国际先进水平。这也是废话, 本来就是买回来的东西。

随后陈进名利双收, 上海授予其科技创业领军人物, 长江学

者，成为某大学微电子学院院长。还骗去了上亿的科研基金。那可是 2003 年，亿万富翁在国内还十分稀缺。

尝到甜头后，陈进继续造假，还做出了汉芯 2-3-4 号，但后来有人开始质疑了，这么牛逼的东西，应该订单纷至沓来才对啊。但好像完全没有。只有美国一家小公司，在为汉芯提供流片服务，而这家公司其实也是陈进创立的。就是为了把戏演足。当时甚至有人说，陈进很快将入选中国工程院院士。

但是 2006 年初，清华水木论坛有人发帖，揭露汉芯黑幕。一时间引发媒体高度关注。经过一个月的调查，汉芯 1 号的过往就都被扒了出来。后来各种调查组纷纷介入，陈进所有的头衔也都被收回，国家相关部委还对费用进行追缴。至此，众志，方舟，龙芯，还有汉芯，失败的失败，被骗的被骗，芯片产业被推上风口浪尖。后来终于形成了劣币驱逐良币的效果，国家不敢再全力投入了，芯片产业明显降温。所以有的时候，这些害群之马真是误国误民。

我们都知道，如今国内芯片行业龙头就是中芯国际，那么中芯国际又是如何创立的，他的创始人江上舟又有哪些故事呢？

【15】 芯片战争 15：中芯国际

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争，昨天我们讲到了中芯国际，他的创始人叫做江上舟，他是清华大学无线电系毕业，90年代在三亚工作当了副市长，后来回到上海，做了经委副主任，当年他就认为电子信息产业大有可为。并且找到中央领导，投资200亿，建造2条8英寸晶圆生产线。后来江上舟还嫌方案保守，说至少能建10条。再然后他带团队多次去美国考察，还用高薪为诱饵，吸引海外的一流团队，不但答应住房，户口，还有子女教育和社保。当时他也把牛皮吹上了天，说要投入1000亿美元，建设40个超越华虹909工程的集成电路项目。

但是当年项目审批非常的慢，需要20几个政府部门的流程，江上舟等不了，于是借着一次机会，直接给当时的吴邦国副总理递了一张条子，这才加快了审批流程。可见当年江上舟的政府背景也是相当硬的。

中芯国际还有一个重要的人物叫做张汝京，台湾大学毕业后前往美国，读到博士，77年加入了德州仪器，跟基尔比和张忠谋都是同事，他在这里搞了8年研发，见证了德州仪器的

辉煌，然后参与主持了德州仪器在美国，日本，新加坡，意大利和中国台湾 10 座半导体工厂的建设，号称建厂能手。那会张汝京就想，能不能在中国大陆也建个厂，当时他特意留了个心眼，在建台湾工厂的时候，他就打算招一些大陆的工程师过来，这样方便给大陆培养人才，但是遭到了台湾当局的拒绝。只好作罢。后来他故技重施，在新加坡建厂的时候，终于成功，搞了 300 个大陆工程师过去，后来这些人当中有不少都是上海创业时候的骨干。

我们在搞 909 工程的时候，电子工业部就力邀张汝京回国，担任总经理，但此时他正在泰国建厂，也只好推脱了。不过不久，德州仪器生变，把内存业务卖给了美光，张汝京借机退休，回台湾加入了世大电路，这是台积电和联华电子之后的台湾第三大晶圆代工厂，张汝京的能力得到充分展现，3 年时间，他就带领世大做到了台积电三分之一的产能。而且开始盈利。他原本计划把世大第三到第 10 的工厂，都迁在了大陆。投诚的决心十分明确。

后来他还掌管了华晶，也在大陆建了第一家晶圆代工厂。但后来台湾当局干预，还是把他拉了回去。不过好在华晶留下了，被华润集团收购。[微 shufoufou]

后来他就想，能不能到香港建厂，绕一圈，躲开政治封锁。于是中芯国际就在香港建立，后来跟江上舟一拍即合，邀请他来上海建厂，上海也给出了最优条件，并且把张江作为集成电路的产业聚集地。很多人后来都解释，所谓张江，其实就是张汝京和江上舟。

不过很快，世大被台积电吃下，张汝京原先的大陆建厂计划，也被全都取消，于是他也彻底跟台湾决裂，主动放弃台积电股票，带着家眷到上海定居。甚至到美国把 90 多岁老母都接回来了。

此时台湾当局很紧张，甚至给他开了 500 万台币的罚单，警告他 6 个月内必须撤资。但是张汝京此时已经无所畏惧，干脆放弃台湾户籍。那意思就是，你罚你的，爷不回去了，有本事你到上海来抓我。这下反而给台湾当局整不会了，竟然对他放弃户籍的申请，不予受理。这就相当的打脸了。后来台湾继续追着他罚款，又开出了 1500 万台币的罚单，张汝京压根就不再理会。

2000 年开始，张汝京把全部注意力都投入到了中芯国际的建厂工作当中，把自己的人脉发挥到了极致。在他的感召下，

300 多人的团队，从世大，台积电这些公司纷纷离职，还有 100 多为欧美日韩的专家，海归博士加盟。张汝京这么多年，建厂早就建出了经验，他绝不只建工厂，更是会想到员工家属的生活配套，教育配套。包括住房问题，一个都不能少，所以这些早期员工，很多都干脆卖掉了美国和新加坡的房子，回国扎根。

中芯国际的股权设计也是花了心思的，外资股东占了多数，包括高盛，还有专门投芯片产业的华登国际，以及淡马锡全资子公司祥峰投资，之所以这么搞，就是要完美的避开美国搞出来的那个瓦森纳协议，规避技术封锁。而最大的股东，就是上海实业，也是上海国资委控股的国企。所以这也就是得到了本地政府的最大支持。就这样，他们早期拼凑了 10 亿美元，看起来不少，但对于烧钱跟上坟一样的半导体行业，这些钱还远远不够。接着张汝京，还进行了很多的资本运作，搞来了不少二手设备，还用 11.42% 的股权，换来摩托罗拉天津的 8 英寸晶圆厂。中芯国际早期，把省钱发挥到了极致。

2001 年 9 月，中芯国际的 8 英寸生产线就建成了，拥有 0.25 微米制程工艺，这也创造了全球最快的芯片厂的建造速度。而张汝京可以说是亲力亲为，甚至亲自蹲在地上擦地板。他是个典型的工作狂，每周 6 天，每天 12 小时，这是妥妥的

996 的节奏，但他对物质却毫无追求，出门都是经济舱，普通酒店。午餐也普普通通。所以想干事的人，和想赚钱的人，其实你从生活中就能看得出来，把生活搞得很奢侈的人，他一定非常想赚钱，而那些生活简简单单的人，即便他赚了再多的钱，他也是想干事。而这个社会往往就是这么拧巴，一心想赚钱的，最后却很难赚钱，相反一心想做事的，最后却赚了大钱。

中芯国际的成本做到比台积电更低，先后跟英飞凌，富士通等企业结盟，并且用股权深深绑定，中芯国际的股东数量也一路上升，中芯国际的技术，最初就来源于富士通，搞来了 0.13 微米的存储器工艺。2004 年，英飞凌还支持他建了 12 英寸生产线，当时也只落后于，美欧日韩，中国台湾 等少数厂商。只晚了 3 年，而华虹 NEC 当年做 8 英寸的时候，则比国际水平晚了 9 年。

华虹 NEC 直到 2010 年才开始在张江建设 12 英寸晶圆生产线，这个比中芯国际晚了 6 年。

不过后来，美国反映过来了，不断的对中国做出口限制，对其他公司与中芯国际的合作，也是横加干涉，张汝京为了突破设备禁运，甚至找到美国的 5 家教会组织为他做担保。保

证这些东西，不用于军事用途。最后才拿到了出口许可。

所以张汝京当时是以一人之力，在绕美国的监管，生意做的也确实非常艰难，每次都如履薄冰，比如跟 IBM 合作，总是要抢时间，就怕被政府知道，然后迫于压力对方突然反悔，2003 年底，中芯国际的三个工厂，总产能就达到了每月 6 万块晶圆，已经是全球第四大晶圆代工厂，当时仅次于台积电，联华电子，和新加坡特许半导体，排名第四。2004 年，他的销售额达到 50 亿，交付量增长近一倍，达到 94 万块晶圆，并且首次实现年度盈利。紧接着他纽交所和香港上市，募集 18 亿美元，股东们也获得 3 倍回报。重要的是，他有钱之后继续建了 7 座工厂。至此中国的半导体产业，从 909 工程启动 1994 年开始算，10 年时间，刚好增长 10 倍，发展速度，全球罕见。但也同时看到，与全球的差距依旧十分巨大，当时中国的芯片，只能满足国内市场需求的 17%。而且还都是低端产品，主要集中在，玩具，遥控器等简单消费品上，像电脑，手机这些高精尖电子消费品，几乎完全没有。给大家补充一个数字，2023 年，我们的芯片自给率已经提升到了 30%，计划在 2025 年提升到 70%，彻底解决卡脖子的问题。也就是说，这块还有巨大的市场空间。

有了张汝京的中芯国际成熟案例，台湾一众企业家，其实也

都心动了，比如全球封测老大日月光半导体，背着台湾当局，偷偷约见上海代表团，然后通过私募股权基金的方式，绕开台湾当局的限制，在上海投产，建了大陆技术最先进，也规模最大的封装测试厂，这使得我们的技术提升了三代以上，如今我们也是这一领域的世界第一梯队。

联华电子的曹兴诚，也在深夜密会江上舟，承诺来华投资。后来他去苏州建厂，投资 12 亿美元，建成了联华旗下最大的 8 英寸晶圆厂，但这个事，给曹兴诚带来很大的麻烦，台湾当局动用司法力量去搞他。曹兴诚也是被迫辞职，以一人的力量，扛下了所有麻烦，这个案子一直审到了 2007 年，最后 2008 年，身心俱疲的曹兴诚，以 61 岁的年龄，就此退休，放弃台湾户籍远走新加坡。

在台湾企业当中，台积电反而是对我们距离保持最远的。张忠谋甚至不愿意跟上海代表团过多接触。这在当时台湾的高压政策下，其实也可以理解。不过后来，他也于 2004 年，把工厂建在了上海松江。咱们说完了，国内半导体芯片行业的崛起，但是后面迎接我们的并不是持续发展，而是一场至暗时刻，这又是怎么回事呢？

【16】芯片战争 16：中芯国际和台积电的恩怨情仇

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了中芯国际崛起，中国芯片产业进入高光时刻，但是当时我们仍然自给率只有17%，而且普遍比较低端。江上舟很早就发现这方面问题，他也在关注光刻机，不过国产光刻机，还只能停留在实验室，2002年，被列入高科技研究发展计划。江上舟牵头，成立上海微电子，承担主要的技术攻关任务。当时确实取得了重大突破，甚至还实现了出口，但是这东西没能延续下去。

刻蚀机方面，是仅次于光刻机的存在，而国内做这方面设备的是中微公司，他的创始人尹志尧来自英特尔研发中心，后来加盟泛林科技搞出了刻蚀机，在江上舟的感召下，60岁的尹志尧2004年回国创业，上海市给他投了5000万启动资金，申请了高科技发展重大项目。江上舟还帮助尹志尧拿到了国家开发银行5000万美元的贷款。他们从零做起，3年时间就开发出了刻蚀除胶一体机。这个具有先进水平，之后十年，中微公司又做出了65纳米，45纳米先进工艺制程的刻蚀机。这直接引来了美国人的不满，引起了一系列诉讼，后来中微公司和美国应用材料和解，对泛林公司胜诉。直到现在，中微半导体都是我们重要的半导体行业龙头企业。

就在我们半导体搞得风生水起的时候，台积电过来拆台了，起因是中芯国际挖了台积电的项目经理，结果他之前的邮件泄露，台积电报警，警方突袭这个项目经理的家，扣留了他的电脑，并且发现了很多台积电的内部资料，随后 2003 年 8 月，台积电就在美国把中芯国际给告了。要求赔偿 10 亿美元，很显然中芯国际根本就拿出这个钱。所以这就是要搞死你的节奏。

2005 年 1 月，双方达成和解，中芯国际赔偿台积电 1.75 亿美元，分 6 年支付，因为当时中芯是真的不富裕。另外，台积电还有一个要求，就是要检查中芯国际。这确实非常被动，结果 2006 年 8 月，台积电再次起诉中芯，说他在 0.13 微米工艺上，侵犯台积电的技术专利。此时中芯国际出现了资金匮乏，公司命悬一线，而黑石等外资私募股权基金开始找到张汝京，谈收购的事情。黑石的思路，基本就是把企业拆开来卖的思路，所以张汝京果断拒绝。

江上舟求援到政府，高层也快速出手，推荐了华润和大唐电信，中芯国际选择了大唐，出让 16.6% 的股份，换来 1.76 亿美元资金。转让价格极低。可见其当时的困难程度。当时有律师出主意，让中芯国际在北京反诉台积电，指控他不正当竞争和商业诋毁，目的是逼着台积电先于美国法院开庭前，

晒出自己的证据。这样中芯国际就有了准备时间，但是万万没想到的是，北京高院来了一波神操作，并没有护短，竟然驳回了中芯国际的诉讼请求，官司压根没打成。那这下就太被动了，11 月份，台积电在美国胜诉。法院判中芯国际赔 10 亿美元，分 4 期支付。当时正好是金融危机之后半导体的低谷期，中芯国际一年也赔掉了 9.6 亿美元，所以他根本就没钱赔。

作者说，客观讲中芯国际确实侵犯了台积电的知识产权，但半导体这产业技术太复杂，其实也难免会有一些擦边的东西，所以判罚确实过重。几乎是掐死中芯国际的节奏。后来江上舟也出面找台积电谈判，但台积电死活不同意。江上舟此时也怒了，并放出狠话，一定要让台积电承担不良后果。这下台积电也毛了，最终还是答应和解。中芯国际 4 年支付 2 亿美元，无偿转让 7% 的股份过去。这是中芯国际提的条件，他没那么多钱，只能拿股份出来代偿。这就导致了一个结果，台积电甚至已经可以控制中芯国际。但台积电并没这么做，甚至他最后反而把这些股份全都卖掉了。

这件事之后，张汝京离职，相当于承担责任。并且还签了 3 年竞业禁止。张汝京奋斗这么多年，打下的江山，最后啥也没落到，不得不说十分悲凉。

不过好在江上舟临危受命，带领中芯国际应诉，谈判。可谓是力挽狂澜，又找来了王宁国接替张汝京成为首席执行官。稳住人心。王宁国是曾经美国应用材料的全球副总裁，是美国半导体界，职位最高的华人之一。而且也是专利之王。加入中芯国际之前，是华虹集团总裁。

不过很可惜，2011 年 6 月 27 日，江上舟去世，年仅 64 岁。离世前 7 天，他还参加了一个多小时的中芯国际的董事会电话会议。就这样，中国半导体产业的奠基人，就这样倒下了。不过他的成绩是显而易见的，12 年让这个产业增长了 26 倍。

随着江上舟这个定海神针离去，中芯国际内部的矛盾再度爆发，大陆派和台湾派势同水火。两方势力思路完全不同。大陆派认为，半导体是国家重点产业，要先把产业做起来。但台湾派则和那些海外资本却觉得，这么多年不赚钱是不能容忍的。所以说白了还是市场化道路之争，是官商本位之争。作者说，从长远看，其实台湾派反而是正确的。企业要想生存，就肯定要先赚钱。后来王宁国也搞不定，干脆辞职。这下中芯国际开始了内耗，2011 年亏损高达 2.45 亿美元。大唐和中投，开始入局，清理外资背景。想把中芯国际，变成一家国有企业。那意思就是，我们自家的孩子自己抱走，自

己养，这样就不用再考虑什么赚钱的问题了。他们认为，反正市场很难赚钱，还不如把企业性质搞得纯粹一切，起码能拿到不少的国家专项补贴。

后来邱慈云回归，这是当年张汝京的副手，他还是比较务实的，回来之后放弃了盲目扩张，追求提高良品率。跟 IBM 合作 28 纳米先进制程，并实现 40 纳米量产。这时候，海思，展讯，兆易创新这些新设计公司涌现，他们都把目光放在了国内。也给了中芯国际不少订单。

晶圆厂的上游是硅片，而当时我们的硅片自给率几乎是 0，全球前 5 大硅片制造商，都来自日德韩，以及中国台湾。他们控制了 98% 的硅片。而被迫离职和竞业禁止的张汝京，突然发现了这个行业，仍有巨大的痛点，仅用一年时间，就建立新昇，2016 年造出了 12 英寸单晶硅棒，2018 年大规模生产，2019 年，产出 10 万片。在他的带动下，2019 年底，大陆已经有 10 多家企业，规划了 12 英寸大硅片项目，月产能 400 万片。自给自足已经指日可待。后来 2018 年 5 月，他又和青岛大学电子信息学院合办了微纳技术学院，张汝京出任院长。同时 70 岁的张汝京再次创业，创立青岛芯恩集成电路。这是一个 IDM 厂的理念，也就是从设计到制造全都干。当时在国内华润微电子是唯一的 IDM 厂，而国际上能做出特

色的半导体企业，也都是 IDM 厂。比如海力士和美光。但这玩意最大的问题就在于，前期资本投入太大。

当时张汝京想的办法就是共享，也就是通过吸引大量的海内外芯片设计公司入股的方式，来拿到一些订单。不过后面就是疫情了，目前这家企业到底怎么样也不得而知。说是注册资本增加到了 100 亿，青岛国资委给与了巨大的支持。不过后来听说张汝京逐渐淡出了。

这些年，这种地方上的芯片企业很多，比如成都成芯半导体，2005 年 9 月成立，也是当地政府给与了巨大支持，还有 2006 年 4 月的武汉新芯集成电路。但到了最后都是经营困难。后来被豪威科技收购，到了 2013 年，武汉新芯的业务才逐渐有了好转，他的主要产品还是闪存，这还得多亏他一个大客户，就是北京兆易创新。

2006 年的时候，兆易创新转战了 NOR 闪存研发，这是一种很小的闪存，主要用于功能手机，电脑，DVD 和路由器上，这种闪存对技术要求不高，技术比较成熟。2008 年他搞出了 8M 产品，没想到赶上了金融危机。差点倒闭。后来智能手机时代到来，这玩意就彻底用不上了，大家都去搞 NAND 闪存了。

但是兆易创新竟然没放弃，继续搞。快速抢占了巨头撤出之后，留下的市场空白。出货量达到 10 亿。兆易创新也一举跃升为大陆排名靠前的芯片设计公司。2014 年 9 月，国家对半导体的重视再度升级，国家大基金成立，一期募资 1387 亿元，二期募资 2000 亿，专门投资各细分赛道的前三名企业，而且是股权投资，不做经营干预，2016 年 12 月长江存储成立。其中紫光集团出资 197 亿，占股 51%，长江存储全资控股武汉新芯。开始搞 3D 闪存，明天我们再讲讲，国家大基金加持下的国产半导体进阶之路。也就是这 10 年来发生的一些事。

【17】芯片战争 17：国家大基金

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了国家大基金成立，出手就是几千亿级别，而湖北武汉也成为了重要的存储器战略基地。2016 年紫光集团联合国家大基金和湖北国芯产业投资基金，一起成立了长江存储，专门做 3D 闪存。提到紫光，我们就想到清华，原来就叫清华紫光，是清华大学科技开发公司改组而来，相当于一家校办企业。最著名的产品就是紫光拼音输入法。后来赵伟国建立的健坤投资集团，入股紫光，

持股比例达到 49%，清华控股仍然有 51%。也就相当于保持了紫光的国企身份，然后又让赵伟国有足够大的话语权。随后他们快速切入半导体市场，对当时的展讯和锐迪科进行并购，这个锐迪科很多人可能都不了解，他原来是做小灵通的，后来还在美国上了市。也算是一家优秀的芯片企业。

紫光可谓是大手笔，并购展讯花了 17.8 亿美元，并购锐迪科也花了 9.1 亿美元。这两家公司在国内手机芯片设计领域，仅次于华为的海思半导体，位列第二三位。他俩合并成立了紫光展锐科技，专门为那些手机大厂，提供芯片组，比如 vivo，联想，中兴等等。2014 年缺席移动端市场的英特尔还跑过来收购了紫光展锐 20% 的股份。2017 年，展锐手机处理器的出货量，全球占比已经达到了 11%。后面还为北斗导航定位开发芯片。出货量也超过 2 亿块。

尽快销售成绩很好，但是展锐也还是巨亏的，2016 和 2017 分别亏了 3 亿美元和 5 亿美元，主要是因为低端芯片这个市场卷的实在太厉害了。而且你还得不断地拿钱出去搞研发。

2016 年 5 月紫光继续并购，25 亿美元，从惠普手里买回来新华三 51% 的股权，不过这种手笔，在整个半导体行业，只能算是小儿科，别人的并购都是动辄几百亿美元的，比如安

高华 370 亿美元并购博通，西部数据 190 亿美元并购闪迪等等。

也是在 2016 年，美国对于中国企业的半导体并购已经非常谨慎，比如中国财团想受够仙童，而且也出价更高，但是美国人还是拒绝了。紫光当时也想 230 亿美元收购美光，53 亿美元购买海力士 20%的股权，并且合资建厂，但这两笔交易全都被拒绝。后来想并购一下西部数据，搞搞硬盘，美国政府都不让。最后，没办法只能通过合资办厂的方式曲线合作。

另外，紫光还对台湾厂商提出收购 3 家封测厂的股权，但最后也被台湾当局拒绝。不过最后，经过不懈的努力，紫光 2018 年取得进展，先是 22 亿欧元，并购法国智能芯片组制造商，8 月又并购了日月光半导体 30%的股权。紫光集团终于涉足了芯片封测领域。后来，赵伟国在积极的促成展讯和联发科合并，并且追着台积电谈入股。但是这个难度可想而知。很多时候，他已经不单单是钱的事了。如果只谈钱，国家大基金的规模，我们早就突破了卡脖子的技术。

那么怎么办，挖人，挖设备自己搞，越来越多的台湾高级人才，投奔大陆。比如南亚科的总经理高启全，2015 年退休后，加入了紫光集团。他在台湾被称为 DRAM 教父。南亚科当年

一直以追赶三星和海力士为目标。转投紫光，也是要继续这份追求。他成为紫光集团全球副总裁，长江存储执行董事和代理董事长，武汉新芯首席执行官。他立主让长江存储，以闪存市场为主，特别是 3D 闪存，这可能是个弯道超车的机会，而传统的内存市场打辅助就好。中科院也十分支持，把 1000 多个闪存专利都给了长江存储，

但是当年三星和美光，又都在这个地方囤积了重兵。都是百亿美元以上的投资规模。不过 2018 年 8 月，长江存储发布 NAND 闪存全新架构，Xtacking，这一技术的突破，让长江存储成为全球第三家拥有 NAND 闪存架构的公司。2019 年 9 月投产。从此在这个领域，摆脱了对外国企业的依赖。虽然当时我们还只是 64 层，比三星海力士的 96 层还有一定的差距，但是当年全球经济衰退，大家都在去库存，放缓了技术研发，这就又给了长江存储机会。2020 年之后，我们已经在攻克 128 层技术了。这个能力，已经不输全球水平。据说现在已经在搞 232 层技术了，高启全认为，2023 年，也就是今年，长江存储的目标是 NAND 闪存市占率达到 20%，良品率达到世界先进水平。但这个目标，好像没能实现。而且还差的有点远。所以可见，想在这个行业实现绝对的反超，也绝非易事。

紫光集团在国内多地都有布局，比如在重庆，建立了 DRAM 事业群，在西安，收购西安华芯，在奇梦达的基础上进一步做内存技术研发。在成都也有集成电路项目，还有制造工厂，南京有半导体产业基地。厦门，昆明，天津，东莞也都有相应建设。他的投资逻辑，还是以半导体存储为主线，辅助各种产品的产业链，形成生态闭环。当今世界，可能也就三星有如此之长的产业链条。而且这还是一个极度烧钱的产业链，比如在 2019 年，紫光实现主营业务营收 766 亿，但却亏损 145 亿，连续 4 年都是这么巨亏，当时紫光现金余额还有 571 亿。一年期有息负债就高达 851 亿。资产 3000 亿，有息负债 1700 亿。一年光还利息就接近百亿。[微 shufoufouf]

2020 年 9 月，高启全离开，日本人坂本幸雄接任，这是原来尔必达的掌门。这十年来，中国的半导体企业，其实一直就没有断过诉讼，当年联华电子和台积电并称晶圆双雄，但后来曹兴诚离开，2015 年的时候，联华电子市值只有台积电的 8 分之一，他急于翻盘，于是就到厦门来展开合作，投资成立 12 英寸晶圆厂，然后又参与福建晋华集成电路建设，这晋华电子也是做晶圆代工的，但是却没有技术储备，联华电子协助他开发内存 32 纳米制程技术，随后台湾美光 3 名高管也跳槽到联华电子。这下美光不干了，在美国把联华电子和

晋华电子一起给告了。但最后，美国法院驳回起诉，没啥损失，不过 2018 年 1 月，福建晋华和联华电子，反而不依不饶在福州中院反诉美光，说他侵犯专利。并且胜诉。让美光立马停售产品，当时中国占了美光一半的营收，所以这一下就让美光股价大跌。

这个事，被美国政府抓住机会，终于可以借题发飙，美国商务部宣布将晋华列入管制清单，还以间谍罪，起诉美光跳槽过去的员工，认定美光被盗取的商业机密价值 87.5 亿美元。这有可能让联华电子和福建晋华面临 200 亿美元的天价罚款，基本上可以说是直接倒闭了。美国的制裁，让欧美设备商快速撤离，这下更糟，晋华建厂的事情，都被迫停工。这给我们国家的半导体事业，形成了重大打击。

2020 年 6 月，台湾法院，也判了联华电子窃取资料，抓了跳槽员工，并且重判入狱。美国旧金山法院，甚至还发了通缉令。这就打的联华电子跪地求饶，希望拿出 6000 万美元能跟美光和解。

这个事情，对我们整体影响不小，合肥长鑫本来要搞的 8G DDR4 内存量产，也因为这个事情被推迟了。他先要去准备很多的技术专利，直到 2019 年 9 月才正式量产，虽然与国

际先进水平还有 2-3 年差距,但是在国内也算是历史性时刻。终于有一家企业能站出来对内存市场发起挑战了。而且是自研设计产品,不是代工。2020 年 5 月,纯国产 DDR4 内存上线,售价 218 元,这让金士顿内存,被迫降价到 215 元。虽然中国的存储器市场整体规模还非常小,根本无法撼动世界格局,但是这些国产产品的出现,为国家提供了技术安全,至少在中美博弈的情况下,让我们有替代品可以用。为此我们也是投入了巨资,大陆 3 大存储器厂商,分别在武汉,南京,合肥和晋江,总计投资达到 660 亿美元。超过了台湾过去 30 年的累计投资总额。所以可见,国家要搞芯片搞半导体的决心是非常大的。

当前世界三巨头,三星第一,海力士第二,最弱的就是美光,他也是唯一没在大陆建厂的公司,所以拉韩打美,这就是我们目前的战略思想,三星在西安,海力士在无锡都建有工厂。但韩国人其实也小心谨慎,甚至有说法是都不招聘中国工程师,就怕技术泄露。现在中国入局,跟三大巨头竞争,产能过剩已经出现,价格就会暴跌。但这时候就是比拼内力的时候,别人都扩产能,你如果不跟,很容易就会丢掉市场。所以半导体衰退期,硬着头皮也得挺下去。直到干倒一个竞争对手之后,市场才会出清,又或者新的技术出现,拉动新的产能需求。明天我们再说说,超越高精尖,我们如何突破 28

纳米技术。

【18】 芯片战争 18：三星大战台积电

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了，中国在内存产业上向，三星海力士和美光发起了挑战，2021 年之后，半导体周期走衰，大家的日子都不好过。这时候只能挺着比内功，不但不能收手，还得继续扩产能，继续搞研发，谁先挺不住，就会被其他对手吃掉。现在摆在我们面前最大的困难就是能否拿到极紫外线光刻机，这个是能否做到 5 纳米制程的关键。

做半导体这个行业，有个技巧，就是你得敢于在大的衰退当中扩张，比如台积电当时也在金融危机当中，有过困难时期，这导致已经退休的张忠谋不得不二次出山，他大笔一挥把 2010 年资本开支扩大了一倍，达到了 59 亿美元，当时公司内部无不反对，但张忠谋力排众议，结果到了经济顺周期之后，即便扩了这么多的产能，也依旧不够用。那时候智能手机兴起，雷军做了小米，销售了 6000 万台，这一数字甚至超过了三星，接着国产手机的订单纷至沓来，而当时这些知名品牌的处理器芯片，都要找台积电代工，因为当时台积电的 28 纳米制程是最先进的，市场占有率高达 70%。他完美的迎

合了智能手机时代，不仅销量巨大，定价还高。而且你给多少钱还未必能拿到货，得靠抢。于是台积电也乘胜追击，开始搞 16 纳米制程。比三星还早。

但是 2014 年，传来大消息，三星没搞 16 纳米，而是直接搞了 14 纳米。并且已经量产，比台积电提前半年。而台积电的大将梁孟松也跳槽到了三星，这可以说是一个最了解台积电的人，甚至参与了台积电，每一代制程的最先进的技术。而且也是他关键专利的发明人。有梁孟松的帮忙，三星电子，就意味着在台积电面前，不再有短板，只有优势。直接让三星去搞 14 纳米，而且还后发先至，也是梁孟松的手笔。这对于台积电的威胁就太大了。相当于对方已经对自己的打法已经了如指掌。虽然有竞业禁止协议，但是梁孟松只要在旁边指点不说话，对于三星就是莫大的帮助。据说梁孟松当时跳槽过去的薪酬翻了 3-5 倍，而他在台积电的年薪是 900 万人民币。

果然，很快三星就实现了 14 纳米制程量产，成功的从台积电手里，抢走了苹果 A9 处理器的大单。一度引发台积电股价大跌。张忠谋此时也急眼了，他马上在公司内部发起 10 纳米技术攻关计划，叫做夜莺计划。动用 400 位研发人员。24 小时三班倒抢时间。就这样，很快又夺回了苹果 A10 处理器的

订单。iPhone8 上面的台积电 10 纳米 A11 处理器，跑分大幅领先于高通和三星的顶级产品。此后台积电承包了所有的苹果 A 系列芯片。三星一看没办法只能走低价路线，接了高通 14 纳米骁龙 820 处理器的所有订单。

总之，三星是整个台湾半导体工业，最大的敌人，无论是存储芯片，液晶面板等产业上，几次血洗台湾，台积电对梁孟松加入三星的事也是耿耿于怀，不断地进行诉讼，甚至说 45 纳米以后，三星电子的制程工艺越来越雷同。这就三星在抄袭。后来还拿出证据，说 2009 年到 2011 年，梁孟松就频繁出入韩国，逗留时间也非常长，这很可能就是在给三星提供服务。2015 年 8 月，台湾法院判台积电胜诉，禁止梁孟松在 2015 年 12 月底之前，替三星服务。

在这段时间，摩尔定律也遭到了极大的挑战，理论上应该随着时间推移，技术进步。成本应该下降，但是却意外发现，从 20 纳米，16 纳米，14 纳米进步的时候，晶体管成本上升了。各制程成本都高于 28 纳米。所以这是当时被视为摩尔定律失效的标志。一度 28 纳米，被认为是性价比最高的工艺。虽然制程越来越精细，但是 28 纳米不会退出。

此外还有两个标志，一个是功率墙，2005 年，微处理器的频

率就被限制在了 4Ghz，另一个是晶体管进化的幅度，之前来说，新一代产品都是上一代产品的 70%左右，比如 90 纳米后是 65 纳米，65 纳米后是 45 纳米，45 纳米之后是 32 纳米，都差不多是 0.7 倍，但是 32 纳米后只做了 28 纳米，没有做到理论的 22 纳米。后来用了 finfet 技术，也就是鳍式场效应晶体管，就是把晶体管，做成了鱼鳍的形状，所以这个 70%也就基本失效了，但三星还是在这么命名，主要也是出于营销的考虑。所以我们才看到了 14 纳米，10 纳米，7 纳米和 5 纳米。但其实 14 纳米，也就相当于原来的 20 纳米。

2019 年，台积电的营收达到 346 亿美元，销售规模是英特尔的一半，但他的市值已经超过了英特尔，成为全球最大的半导体企业，2020 年 9 月，台积电市值高达 4000 亿美元，几乎是英特尔的 2 倍。而三星电子的市值也超过了 3000 亿美元，也就是说，台积电和三星，把这个行业当年的老大哥英特尔远远甩在了身后，到了 2023 年 6 月，英伟达市值高达万亿美元，排名全球第一，台积电第二达到 5131 亿美元。而英特尔只有 1300 亿美元。为啥会这样，主要就是英伟达代表的是 AI 时代，而英特尔还代表的是 PC 时代。所以二者差距已然极大。

作者写这本书的时候，最先进的芯片，已经达到 5 纳米制程，

台积电的产能已经拉满，主要给苹果代工。而 2023 年 6 月，苹果的 A17 芯片已经是 3 纳米制程。高通的骁龙 8 据说也是 3 纳米制程，也交给了台积电代工，三星那边好像也已经搞出了 3 纳米，并扬言比台积电更先进。我们录这本书的时候，还没见到。

这些最顶级制程的芯片，基本都卖给了那些手机大厂，落后一代，性能就会有 20-40% 的差距。这在消费电子市场上，几乎是不可接受的。那么如今已经是 3 纳米了，未来还有多少空间呢，这其实也是大家对于摩尔定律不在看好的一个原因。

此外，从光刻机来说，似乎也有问题。之前我们讲了林本坚带着阿斯麦做了浸没式光刻机，他的极限分辨率就是 10 纳米，相当于台积电的 7 纳米制程。再往前，就是现在用到的极紫外线光刻，他的波长是 13.5 纳米。光刻机需要反射镜来传导光线，但是极紫外线反射效率很低，每反射一次就要损失 30% 的能量。而他又需要经过十几次反射才能到达晶圆，这样的话，能量就只剩下 2%。那么对于光的集中度就要求极高了。作者打了个比方，相当于拿手电，照到月球上所产生的光斑不能超过一枚硬币大小。反射镜的工艺精度要求极高。直径 30 厘米的反射镜要求起伏不到 0.3 纳米。就好比反射镜的面积，有整个德国国土那么大的话，最高凸起的地方，不

能超过 1 厘米。所以这个精细程度，已经是变态级别了。

这些苛刻的要求，也造成极紫外线的光刻机，研发程度是大大不及预期，这东西已经逼近了物理学和材料学的极限。2005 年阿斯麦尔就在研究这玩意了，直到 2016 年才量产，花了 11 年的时间，而且每年 10 亿欧元的研发投入，让阿斯麦尔根本吃不消，最后搞了利益捆绑，从英特尔，台积电，三星那里化缘，让他们三必须买 5% 的股票，这才坚持下去。

这哥仨当时对于阿斯麦尔的极紫外线光刻机也是没啥信心，只是不敢得罪阿斯麦尔才乖乖交钱，锁定期一到，大家都急忙把手里的股票抛掉了。当然这也是他们犯下最严重的错误，如果不卖的话，拿到 2023 年，价值翻了 10 倍。这肯定是上帝视角，当时你肯定是不知道的。甚至就连阿斯麦尔自己，也没有把握能把这东西做出来。他爸爸飞利浦，卖股票卖的更早。结果到现在，当爹的飞利浦，市值只是儿子阿斯麦尔的 6%。其实这种事比比皆是，很多公司拆来拆去，原来不被看好的业务，像扔垃圾一样的扔掉，结果发现，扔掉的才是宝贝，留下的反而是一堆垃圾。

那有人说，美国人会让这种尖端的技术，存在于欧洲吗？其实想多了，阿斯麦尔现在两个最大的股东，都是美国公司，

分别是资本研究与管理公司和贝莱德集团，两家公司持股占比超过了 20%。所以阿斯麦尔，虽然是荷兰的公司，但也是一家美资主导的企业。也正是因为阿斯麦尔搞出了极紫外光的光刻机，才让摩尔定律继续延续。

那么同时跟阿斯麦尔一起竞争光刻机的日本企业尼康和佳能后来怎么样了呢？咱们明天接着讲

【19】芯片战争 19：光刻机之痛

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。昨天我们说到了，阿斯麦尔搞出了极紫外线光刻机也就是 EUV，让摩尔定律得以延续，也让最先进的芯片制程做到了 3 纳米，从 2019 年数据看，阿斯麦尔，尼康，佳能，是三家能生产光刻机的企业，阿斯麦尔出货 229 台，尼康 84 台，佳能 46 台，阿斯麦尔占比 64%，而且现在尼康和佳能基本都只能走低端路线，甚至佳能现在都不做芯片的光刻机了。所以在高端市场，阿斯麦尔已经占了 9 成。在极紫外线光刻机市场，阿斯麦尔更是 100% 的存在。2019 年，一共出货 26 台极紫外线光刻机。

有很多人把日本半导体的失败，都归咎于尼康和佳能技术的

落后。设备制造厂商的竞争力不足，才导致了日本整个行业的落伍。光刻机这东西，确实又是极其高精尖，需要投入巨大的研发成本，而且受众极小，每年也就几百台的出货，所以对一般企业来说，都是一个风险极大，且收益不高的事情，谁也保证不了你投入巨资就一定能研发出来，那如果你投了上百亿进去，结果被别人先搞出来了，客户都跑光了，那可能一下就会变成永久性亏损了。所以这个绝不是说，有动力，有志向就能办到的事，他的确反人性，也反商业常识。阿斯麦尔搞出来这个东西，也有很大的运气成分。而且还没到出结果的日子，比如过两年我们自己搞出来光刻机了，那可能阿斯麦尔一下就会崩盘，因为现在台积电占了他销量的一半，其余的就是三星和英特尔，目前这些极紫外线光刻机，还没有一台来到大陆。而我们用到的设备基本都是日本的低端产品。2018年5月中芯国际花了9亿元，跟阿斯麦尔订购了一台极紫外线光刻机，可谓是下了血本，但是美国后来从中作梗，这事没能干成。

那么有人说，我们仿造行吗，阿斯麦尔也很谨慎，他们把机器安上了传感器，你只要一拆他，荷兰人就会知道。另外，这种高精尖的技术，即便给了你图纸，恐怕也不是一时半会能搞定的。所以这事，没那么容易，还得从长计议。

目前唯一的软肋就是，阿斯麦尔其实也很穷，穷到他也只能采用轻资产模式，做一个整机的组装商，他并不能把所有零部件都自己生产。而且这玩意的研发，实在是太烧钱了。即便有利润，大多也都拿去烧掉了。他现在有迫切的愿望开拓客户，也就是说，他是希望卖给中国人的，大陆市场是一个非常大的潜在市场。而且都知道国家大基金手握重金，是一个重要的金主。如果要敞开供应，其市场可能不亚于中国台湾的台积电。但无奈美国人很讨厌。总是阻止交易。

那么怎么办，光刻机的关键技术被垄断，研发门槛极高，光刻机厂商短期内根本不肯可能突破。现在我们只能等待机会，主要有 3 个，1 是爆发一场比较大的危机，阿斯麦尔目前只有英特尔，台积电，和三星这三个客户，一旦出现问题后，他自身难保，这种情况下，可能会有机会。届时美国的管制，也会相应放松。2 是新的技术革命爆发，绕开极紫外线光刻机的路径。借助新技术实现弯道超车。就像我们汽车工业干不过德国日本，但是新能源车时代，我们大有希望。3 是加大研发力度，不用完全做出光刻机，只需要在关键技术上实现突破，西方马上会把相应的技术解禁，以此来打压我们的研发意志，比如中科院之前做出了 22 纳米光刻机，然后阿斯麦尔马上就同意，对中国出口 28 纳米光刻机。那意思就是来硬的封不住你，我就来软的诱惑你，现在有现成的了，你也

就不要再研发了。这些都是西方的惯用伎俩。

所以突破防守还是有办法的，但前提是自己也要努力，还要加那么一点运气。其实对于举国体制的我们来说，造光刻机是有优势的。我们最擅长的就是集中力量办大事。所以我们看到，这几年就是在像高端制造转型。因为领导已经发现了问题，真要到了外战的时候，只有华为这样的企业才能帮上忙。其他那些大厂都中看不中用，所以也是有意无意的在敲打他们，赚了那么多钱，得拿出来为国家高点研发。也同时要靠国家大基金，靠央企，多扶持一些这种硬核科技企业。得想办法从市场其他的地方，转一些利润过去。所以，欧美的制裁，未必是一件坏事。比如原来国内的芯片没人要，价格差不多，干啥不买高通的。但现在那边买不了了，只能买国产的，于是这些国产厂商，也就有了动力。

台积电现在是晶圆代工领域一家独大的存在，包揽了高通，苹果，华为三大客户。有行业一半的市场，也有一半的利润。利润率高达 35%，这是代工企业的天花板了。而他的客户，美国第一，中国大陆第二，美国主要就是苹果，高通，而国内则是华为，小米，OPPO 和 vivo 这些手机品牌。所以他也陆续在大陆建设了很多工厂。比如南京就有 12 纳米工厂。中芯国际目前是大陆第一，但是也没办法和台积电竞争。差距

还是比较大的。所以台积电现在也不再把中芯国际视为对手，比如台积电的二号人物蒋尚义，在退休后，也加入了中芯国际，还在国内很多芯片企业任职。后来从台积电叛变到三星的梁孟松，也受邀加入了中芯国际，并成为首席执行官。这些高端人才的纷纷加入有利于把国内的芯片产业尽快的做起来。

中芯国际这几年也背靠国家大基金，加大了研发投入，研发费率达到 19%，远高于台积电的 8%。梁孟松加入之后，中芯国际很快就跨过了 28 纳米的坎，直接进入 14 纳米制程。但客观的说，高端芯片在中芯国际的营收比例当中，还是占比过低。而 20 纳米以下的市场，还都在台积电手里掌握着，也就是说，你虽然能做到了，但是不代表有市场。这就是芯片产业残酷的地方，往往赢家通吃。

2019 年 4 季度，14 纳米也在中芯国际量产，12 纳米 2020 年底也已经小规模量产，2023 年，据说 7 纳米也能量产。当然如果拿不到极紫外线光刻机的话，到 7 纳米就是中芯国际的工艺上限了。后面的路将越来越艰难。

在中芯国际后面的是华虹半导体，他在上海和无锡拥有 3 座 8 英寸厂和 12 英寸厂，他是目前全球最大的智能卡芯片代工

厂，累计出售了 50 亿智能卡芯片。有全球 sim 卡 20% 的份额。身份证和社保卡都是他家做的。2018 年，他做到了 28 纳米制程，2020 年做到了 14 纳米。技术能力比中芯国际慢一年半左右。市场份额不到中芯的 30%。所以第一和第二差距其实还是蛮大的。

目前来看，芯片设计三强，都是美国企业，也就是，英伟达，博通和高通，海思，联发科和展锐都是国内的企业。主要做的都是智能手机芯片，但是除了海思之外，也都在低端。而海思虽然高端，但也被制造环节卡住了脖子。而在 EDA 领域，也就是电子设计自动化上，中美差距还是比较大的，美国企业垄断市场。中国企业比如华大九天只在某些细分市场有优势，跟美国巨头还有 10 几年的技术差距，也缺乏高端客户。如果没有 EDA 工具，你很难实现超大规模集成电路设计。

在存储器市场，三星，海力士和美光垄断，但中国的长江存储和合肥长鑫，已经开始挑战这个领域，实现突破也许只是时间问题。而在封装测试领域，中微公司的刻蚀机已经具备世界先进水平，所以他反而受到的国际影响是最小的。美国也把刻蚀机从对华出口限制清单上抹去。

至于半导体原材料，中国的硅片也正在突破，掩膜刚刚起步，

光刻胶仍然是短板，而这块是日本为数不多的强项，但日本现在也不具有绝对不可替代的地位。

作者还做了个总结，用大陆企业对全球最先进的企业，比如海思对高通，差了 3 倍，中芯国际对台积电，差了 11 倍，芯片设备方面，北方华创对阿斯麦尔差了 24 倍，至于英伟达，这块可能暂时还对不上位。未来半导体最大的趋势，就是国产替代，国内企业，要在各个细分领域，填补因为限制所造成的空白。这块市场巨大，资金现在支持足够。就看自己是否争气了。

另外也不要抱有幻想，任何党派，任何总统上台对华政策也一定是限制高端产业，这个已经是不可逆的事实，川总这样，登哥也是如此。未来也不会变。中美博弈中共存，共存中博弈，已经是未来世界的最大基本面。明天我们再来看看，中国芯片的突围战，到底该怎么打？

【20】芯片战争 20：芯片突围战该怎么打

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续来讲这本书，芯片战争。从上游设计，制造来看，我们对于芯片产业来说，确实处于绝对的劣势，而美国则拥有垄断

优势，比如英特尔的 CPU，博通的射频芯片，高通的手机芯片，英伟达的 GPU 这些都没有对手。但是我们也有自己的优势，就是在下游。我们是全球芯片最大的买家。所以中美博弈，绝不是美国无所谓，我们重伤，而是伤敌一千自损八百。欧美日韩包括中国台湾，他们的巨大产能，如果不能被消化的话，这些企业也都会遭遇巨大的困境。数百亿的研发投入，可能就会打水漂。

所以大家都在想办法趋利避害，尽量把自己损失降低，然后还能恶心对手。但这其实很困难，因为全世界早就已经都绞杀在了一起。中国几千亿美元的市场，如果丢掉的话，美国这些企业，营收至少下降一半，可能都会面临巨亏的情况，所以不是政府说脱钩，就一下能脱钩的。而作为我们来说，现在要尽快补短板，提高自给率，现如今 20%的半导体自给率显然还远远不够，但是既然提出 2025 年实现 70%，就一定有他背后的依据，如果 70%自给率了，那么到时候美国要想再限制我们，恐怕就得掂量掂量了。另外，还要在一些重要的领域，继续引进高端人才，做关键技术突破，之前说了中微公司在刻蚀机上就是先进水平，别人想封也封不住，那么美国干脆也就不封了。

之前碍于全球化的面子，所以我们比较偏向于市场化运作，

也就是能买就不造，但自打川总搞摩擦之后，这个幻想逐渐被打破，所以一系列国家大基金开始运作，不惜一切代价，做大做强国内半导体芯片产业，所以从这个意义来说，川总反而成为我们芯片产业的重要推手。这几年我们其实也都在作各种各样的准备，比如韩国人和中国台湾，他们也不想丢掉大陆这个巨大的市场是，而明里暗里也在提供帮助，把很多工厂也已经弄到了国内，一些技术骨干也都安插其中。甚至有些先进制程，我们已经实现了技术突破，但现在还不能对外发布，否则会引发更多不必要的麻烦。总之现在就是埋头苦干，争取早日突然之间惊吓世界。

另外，中国也需要广泛的争取合作伙伴，比如欧洲，其实就给了很多技术的支持，特别是德国，给我们提供了不少技术支持，甚至连当年的 TD 技术都是西门子提供的。还有奇梦达，也被浪潮集团收购，提供了内存技术。所以未来欧洲，绝对是一个可以争取的对象，甚至比日本更有价值。当然更需要拉拢的是韩国和中国台湾。这就是政治上需要考虑的因素了。美国目前不让阿斯麦尔和台积电与中国做生意，但是这能维持多久很难说。因为这也损害了华尔街的利益。

至于对华为的强势打压，让华为手机无芯可用，任正非也做出了应对，那就是出售荣耀手机业务，换回 2600 亿资金，这

可谓一举两得，让荣耀摆脱了美国的封锁，华为也增加了资金储备，随后可能自己造光刻机和芯片，这笔钱都有大的用途。作者说，后面华为还可能出售海思，从而绕开美国的制裁，但这个事可能还真不一定，因为美国人也不傻，或者说，他打压的就是你的芯片，即便海思剥离出去，也逃脱不了美国人的魔爪。

还有一家公司叫做艾康，他做出了安谋架构，也就是 ARM，这是一个精简指令集，跟英特尔的复杂指令集完全不同，后来他和台积电，共同完成了一项革命，安谋做上端，而台积电做下端，那么中间，就有无数芯片设计公司，在 ARM 架构的基础上，轻松完成芯片设计，然后再交给台积电做代工。苹果，华为，小米都是这种模式的受益者。现在安谋占据了 95% 智能手机和平板电脑的架构设计。台积电则占据了全球一半的晶圆代工。

也就是说，这两家公司形成了一个当年类似于，英特尔+微软，也就是 wintel 的联盟格局，其他的企业都得在这样的框架下去玩。而且 ARM 架构，是一个典型的移动端架构，不但有很好的性能，还很节能。这也是当年乔布斯，没有选择 X86 架构，而选择 ARM 的原因。而且当年英特尔还很强势，觉得为苹果做处理器没啥利润，竟然主动拒绝了苹果的订单。这

就导致把苹果，直接推向了三星。而苹果的订单，也直接让三星手机崛起，反而最后成为了苹果最大的竞争对手。

后来看到移动端大爆发之后，英特尔才悔之晚矣，但安谋却打算赶尽杀绝，他开始向台式机和笔记本的 PC 市场扩张。现在越来越多的电脑开始用 ARM 架构的 CPU。甚至苹果 2020 年宣布，未来旗下电脑，全部放弃 X86 架构，改用安谋。高通，联想，华硕等电脑大厂也纷纷跟进，推出了 ARM 架构的骁龙芯片电脑。连微软都倒戈，从 win8 开始支持了 ARM 架构。最失落的人，恐怕就是英特尔，但是他的麻烦还不止于此。

英特尔当年还在惠普的怂恿下，搞了一个超长指令集，然后新 CEO 为了摆脱格鲁夫的阴影，展现自己英明神武，甚至不打算再开发 X86,而是逼着大家用新架构，取名叫做安腾，这样如果成功，就可以彻底摆脱超威的竞争，也可以摆脱对微软的依赖。也能再次君临天下。但此时微软很不满意，决定和超威联手，搞死英特尔，超威借机上位，与英特尔分庭抗礼。一度占据了 40%的市场。而安腾这边，基本上毫无作为。英特尔最后实在扛不住了，找微软跪地求饶。而超威转手还把英特尔告了，垄断的官司后面一打就是 10 年。心烦意乱的英特尔，在闪存市场，也是毫无作为。眼看着三星这个曾经

的跟班的小马仔做大。甚至把自己干翻在地。但此时他已经拿三星毫无办法。

后来英特尔，也在往降低功耗方面去努力，比如曾经搞过凌动处理器，弄出了一个上网本的概念，但是也不是很成功。还带来了 40 亿美元的巨亏，英特尔衰退已经不可避免。而他的老对手超威半导体，后来反而去玩晶圆代工厂了，而且他还是同时做 CPU 和 GPU 的厂商，2018 年，英特尔市值还是超威的 10 倍。但是在 2021 年的时候，超威对英特尔的市值进行了反超。主要原因在于以 460 亿美元成功收购了 FPGA 龙头赛灵思。它叫做可编程门阵列，跟人工智能息息相关，于是这次收购之后，AMD 也成为同时拥有“CPU+GPU+FPGA”的厂商，一下就打开了未来的想象空间。

当前最牛的半导体赛道就是 GPU，而这条赛道上只有两个竞争者，一个就是黄仁勋创立的万亿美元英伟达，另一个就是苏姿丰带领的超威半导体，这两人还是远亲，黄仁勋的母亲，是苏姿丰母亲的姑姑。而黄仁勋斯坦福毕业之后，加入的公司也是超威半导体，后来自主创业，4 万美元创办了英伟达，他一开始做的是游戏机市场，但后来押错了方向，公司差点死掉，后来调整到个人电脑市场，才获得微软垂青，算是活了下来。

早年间，CPU 不够用，处理不了复杂场景。更带不动 3D 动画，所以很多人就想到开发显卡，独立运算，于是 GPU 就诞生了。后来黄仁勋就找到了方向，6 个月让显卡性能提升一倍。最后终于做到了显卡界的老大。

英伟达迅速以游戏为主业，开发 CUDA 架构，让程序员更容易编写代码。2007 年他又搞出了特斯拉 GPU，这个跟马斯克那个特斯拉没啥关系，还是显卡。他要把 CPU 和 GPU 做融合。但是这条路不是很顺利。2010 年这个计划被取消了。

后来超威收购了显卡界老二 ATI，形成 CPU+GPU 双老二模式，当年英特尔也动心了，想收购英伟达，组成双老大模式，继续压制超威，但是又被那个自认为英明神武的 CEO 给耽误了，直到 2015 年之后，显卡需求量大增，一方面人工智能时代开始，另一方面比特币挖矿需求也不小。但当时矿工们，更愿意用的是，性价比更高的超威 A 卡。不过 2018 年之后，英伟达彻底爆发，市值不断创新高，2021 年开始叠加人工智能的浪潮，英伟达股价大涨到近 7000 亿美元，随后大幅调整又跌去了一半，接着 openAI 的 GPT 连续发布，英伟达的 100 系列产品，成为了大算力必备装备，随后股价突破了万亿美元市值。明天我们再来具体讲讲人工智能，还有云计算。

这都是未来芯片产业的重要需求所在。

【21】 芯片战争 21：一场不可避免的未来战争

各位书友大家好，欢迎继续做客老齐的读书圈，今天我们继续讲这本书芯片战争，看看云计算和人工智能。2005 年，谷歌，IBM 和亚马逊提出了云计算的概念，但理解完全不同，谷歌是为了把软件搬到云上，IBM 是为了卖他的服务器，而亚马逊则希望给那些网店的商户，提供计算能力的服务。这三家公司加起来的模式，就是一个完整的云计算概念，也就是通过大型服务器，构筑云端，然后在云端完成数据的存储和计算。企业和个人用户，随时随地的分享和访问。

如今全球来看，亚马逊云市场最大，占据三分之一，微软云和谷歌云紧随其后，他们已经占据了大部分市场，而国内最大就是阿里云占比 40%，也已经是全球第四，剩下的事腾讯云，华为云和电信云。都在 10%左右。云计算和大数据是相辅相成的，有了云计算，数据的收集和处理才变得更加容易。当然这块也是相当烧钱，对于基础设施的投入也是巨大的，光阿里巴巴，就投入几千亿人民币。很多公司玩着玩着就玩不起了，比如 IBM，他是最早的云计算的提出者，但现在甚至排在了阿里巴巴之后。

一开始英特尔是云处理器的垄断者，他的市占率超过 9 成，但是后来 ARM 架构开始逆袭，他的服务器芯片赢得了越来越多的厂商青睐。2019 年 1 月，海思发布 ARM 架构的服务器芯片，鲲鹏 920，他替代了英特尔的产品，大大降低了运营数据中心的成本。主要是降低了能耗。后来亚马逊也宣布，也做出了 ARM 架构的处理器芯片，号称降低客户成本 40%，接着谷歌，阿里云也都在联合高通和超威搞芯片的设计和研发。英特尔的前总裁，蕾妮詹姆斯，离职后也去搞了 ARM 架构芯片，还拿到了安谋的投资。这都要逼死英特尔的节奏。后来 2020 年 9 月，英伟达宣布要以 400 亿美元收购安谋，但是搞来搞去也没搞成，只是拿到了一个使用权。主要因为安谋在考虑，他存在的基础就是中立性质，如果要卖身英伟达，那么就会丢掉很多的客户。对他未必更加有利

安谋虽然对英特尔要赶尽杀绝，但是他自己其实也过的并不太好，智能手机整个行业进入衰退，让他的利润不断走低。

英伟达并购安谋没有成功，但是超威却拿下来赛灵思，FPGA 最大的特点就是允许客户编程，用户可以反复修改芯片电路功能，相对于 GPU，这东西延时更低，能耗更低，架构也更灵活。他越来越多的被应用于云计算当中，可以实现不同应

用的切换，提升数据中心的效率。半导体行业对于赛灵思这家公司非常看好，甚至在未来 50 强竞争中，赛灵思超过了英伟达。甚至有人说，他就是 10 几年前的英伟达。所以我们也看到，超威半导体在拿下赛灵思后，股价涨了 10 倍。这笔生意很划算，花了 350 亿美元，但股价上赚回来 1500 亿美元。

但是不管英伟达和超威，到底谁最后获胜，发大财的都是那个卖牛仔裤的台积电，上面芯片设计不断变化技术路径，但是底下生产制造芯片的只有台积电一家。先是英伟达，后来超威，最后英特尔都把代工的订单交给了台积电。甚至让美国政府都感觉到很焦虑，强制要求台积电去美国建厂。并承诺很多补贴，不过这事后来挺狗血，双方都觉得被骗了。台积电现在的态度也比较飘忽不定。我们如果要能把台积电争取过来，那么美国估计就得吐血了，当然台积电也得考虑政治影响，所以他可以搞暧昧，搞若即若离，但不会跟你结婚。

再说说人工智能，这又是 IBM 搞出来的东西，97 年他就搞了深蓝电脑，大战国际象棋大师卡斯帕罗夫，打开了人工智能的里程碑，但是后来就没声音了，直到谷歌的阿尔法狗出现，人工智能再次重现江湖。再到微软投资的 open AI 出现，IBM 消失的无影无踪，主要就是他完全跑错了技术路线，他搞的是认知计算，也就是打造无所不知的专家系统。但这东西过

于理想化，对数据的要求过高，最后路越走越窄。简单来说就是，你怎么判断这些数据就是对的。很多东西也只是暂时不能证伪而已。IBM 本来想把这套系统用于医疗，但是也没跑通。最后宣告失败。

人工智能说白了就是要有 2 个能力，一个是深度学习能力，一个是大数据处理运算的能力。而深度学习的计算量巨大，所以只能在云端完成。而最常用的云端训练芯片就是 GPU，因为他比传统 CPU 的价格和功耗更低。所以英伟达就成了人工智能背后的硬核科技。不管谁来搞人工智能的军备竞赛，英伟达的芯片都是少不了的。他也从 2020 年的 2000 亿美元，迅速涨过了万亿美元。当然，除了人工智能之外，像什么智能驾驶，也同样对英伟达的芯片需求很大。所以人工智能和智能汽车两个时代叠加。才成就了英伟达。

作者说，信息时代，第一次芯片浪潮是 IBM 定制处理器的商用计算机时代，第二次芯片浪潮是英特尔的 X86 架构，在个人电脑时代一统江山，第三次芯片浪潮就是 ARM 架构成功逆袭，统治了移动端，而第四次芯片来袭，就是人工智能时代，以 RISC-V 的精简指令集为主导。国内能做人工智能芯片的企业就是寒武纪，是中科院计算机所孵化，当年研究龙芯的那批人。2016 年做出了寒武纪 1A 芯片，用于智能手机

和可穿戴设备。目前他的业绩可以说是相当糟糕，但却成为 1000 亿的公司。

另外很多大厂也纷纷宣布投资芯片，比如百度说自己的昆仑芯片，已经比肩最优秀的 GPU，华为也发布昇腾系列人工智能芯片，马云投了很多项目，阿里巴巴发布 RISC-V 架构的玄铁 910，阿里的战略说，他要让云计算领跑，人工智能算法和人工智能芯片齐头并进，三者相互协同的战略。

历史上，每一代半导体巨头的出现，都会伴随着终端市场的跃迁，比如商用机时代，就是 IBM，个人机时代成就英特尔，移动端则是苹果和高通以及三星，那么人工智能时代，目前看起来英伟达遥遥领先。其他企业也都在跟进。这又是一轮大的产业周期爆发，一定会彻底打乱半导体芯片的江湖，形成一轮特大洗牌。而我们现在很多公司也都做了巨大的资本开支就是希望在里面能完成国产替代，实现 2025 年芯片自给率达到 70% 的目标。

这就是本书的全部内容，作者给我们先介绍了整个半导体产业的由来和发展，甚至讲到了硅谷的诞生，从仙童和英特尔，再到日本企业的崛起，又被韩国和中国台湾反超，整个半导体行业，其实一共也就不到 50 年，却发生了 4 轮的产业变

迁。没有哪家公司能够长期称王，稍有不慎就会被打落神坛，像早年间的 IBM，早已经落伍，英特尔也备受煎熬，曾经统治世界的日本半导体，也已经全军覆没。原来是上到镜头光刻机，中到内存闪存，下到手机电脑全都能造，但现在日本制造已经基本消失不见。反而韩国三星的产业链最为齐全。中国台湾的台积电成了制造之王。

而本书的下半部分，讲了我们国家的半导体之路，其实起步并不晚，但中间被耽误了很长时间。导致了绝对落后。再加上一些政治原因造成的技术封锁，我们现在整个半导体行业都还于艰难中找出路，但是 8 年前，国家大基金成立，募资几千亿，就是下决心要把这个事干好。也投了一大堆半导体芯片公司，并且培养出了不少优秀企业，比如做芯片制造的中芯国际，做刻蚀机的中微公司，做集成电路组装的北方华创，还有做 5G 芯片的紫光国微，当然也不能忘记老大哥华虹半导体和已经具备国际先进水平海思半导体。这些都是我们国家未来的希望所在。目前需要我们齐心协力，在政治上外交上，争取更加宽松的环境，拉拢欧洲和韩国，争取我国台湾的台积电。从而取得更多地技术交流。自己也要做好准备，要清楚地认识到，半导体的江湖，每个几年就会发生一轮巨变。新的产业周期，一定会让天下大乱。这就是我们实现弯道超车的机会。我们的举国体制，对于这种超级烧钱

的行业来说，其实是有很大的优势的。而美国的这种制裁，短期来说很吓人，但其实反过来也促进了国产替代，如果纯粹的市场竞争，我们技术确实落后，很多企业可能完全都拿不到订单，但是美国这一折腾就不一样了，你只能采购国产芯片，反而加大了出货量，变相为这些国产企业打了广告。所以我们还是坚定看好芯片半导体方向的，未来 10 年，将是我国一个重要的产业集群方向。