

知兴衰，悟定律，硬技术硬内功方为破局之道

——电子行业深度报告

行业深度

◆知兴衰，悟定律，争夺上游技术和下游应用是不变的道理

本文详尽论述美国、日本、中国台湾等国家和地区电子产业的兴衰，研究发现，全球各地区都在抢占上游技术和下游应用，一方面争夺上游，紧抓半导体、基础元件/材料、关键设备等，抢占技术话语权；另一方面争夺下游，重点发展终端品牌，抢占供应链议价权。这符合全球价值链分工特点，也符合微笑曲线理论。

◆大陆电子产业遭遇“三座大山”，但拥有四大优势，前景依旧乐观

当下，大陆电子产业遇到“三座大山”：第一座是中美贸易摩擦，剑指中国制造 2025；第二座是智能手机饱和，产业成长主驱动力消失；第三座是代工属性强，缺乏核心技术，产业链话语权较弱。面对这“三座大山”，大陆具备市场广阔、品牌领先、供应链齐全、嗅觉灵敏等优势，我们对电子行业前景保持乐观，依旧是资本市场重点配置的板块。

◆但是，电子行业的投资思路正在改变，从过去下游应用产品扩张导向转向以价值链分工为导向，聚集硬技术和硬内功的企业

我们着重强调的是，电子行业的投资思路正在发生改变。过去，投资思路以某一下游应用产品扩张为导向，赚钱靠市场红利（手机等市场扩张的红利）。未来，智能手机市场扩张红利、人工成本红利等外部红利消失，中国大陆电子行业投资思路不再以产品扩张为主，而应当聚焦核心产业环节，靠硬技术和硬内功（赚核心技术的钱，赚管理提升的钱），投资方向也会聚焦有硬技术的企业，例如半导体、元件/材料、关键设备等，以及做垂直一体化的零组件企业，例如信维通信从天线向射频前端延伸等。

◆我们也需意识到，电子产业不同子行业企业所需的关键能力各不相同，精选匹配行业关键能力的优秀企业

不同电子子行业存在不同特性，它们的驱动力各不相同，企业所需的关键能力各不相同。终端品牌企业追求极致产品和极致体验，以满足用户的需求；集成电路企业追求 Moore、More than Moore，以更小的制程和更大的硅片做出高性价比的芯片；被动元件企业追求好材料、好工艺，才能铸造好产品；模组企业追求高质量+低成本+快速响应，最大化终端客户的价值。我们在投资过程中，我们要重视企业的关键能力，关注这种能力是否与行业所需的关键能力相匹配，精选匹配行业关键能力的优秀企业。

◆此外，卓越的远见与才能是优秀企业家必备的素质

为了更好地理解什么样的企业才是优秀的企业，我们梳理了科技老店，探寻他们的成功奥秘。我们发现，优秀的企业家，必须有高瞻远瞩的眼界格局、匠心独具的产品理念、用户导向的思考与追求；更需将超常的远见卓识组织化、制度化，根植于优秀的企业文化和管理艺术。

◆投资建议：推荐三环集团、信维通信、顺络电子、海康威视、大族激光、欧菲光、东山精密、深南电路、北方华创、汇顶科技、兆易创新、圣邦股份、扬杰科技、京东方 A 等。

◆风险分析：中美贸易摩擦加剧；产业转移带来的竞争加剧；技术变革带来的淘汰风险。

买入（维持）

分析师

杨明辉（执业证书编号：S0930518010002）
0755-23945524
yangmh@ebsecn.com

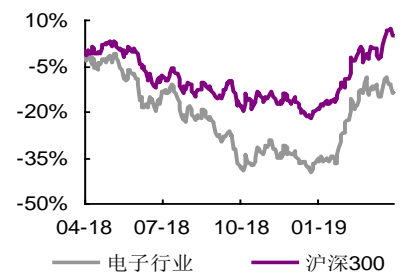
联系人

耿正
021-52523862
gengzheng@ebsecn.com

王经纬

0755-23945524
wangjingwei@ebsecn.com

行业与上证指数对比图



资料来源：Wind

相关研报

又一巨头 5G 进展提速，5G 手机换机潮正在路上——电子行业周报（20190421）

..... 2019-04-21

本周聚焦：把握电子行业季度运行脉络，一季报披露期重视两类标的——电子行业周报（20190414）

..... 2019-04-14

投资聚焦

研究背景

当前，中国大陆电子产业发生了巨大变革，中美贸易摩擦、智能手机饱和、代工属性较强如同“三座大山”压制着电子产业的发展，资本市场也对大陆电子产业的未来也充满了忧虑，部分投资者担心中国大陆电子产业重走当年日本或者中国台湾地区的道路，这样势必会影响资本市场对电子产业投资机会的判断。

本文正是着力于当前大陆电子产业遇到的现实困境以及资本市场对大陆电子产业发展的忧虑，通过对美国、日本、中国台湾等国家和地区的产业发展进行详尽梳理，探寻电子产业发展定律，从长期的角度，为中国大陆电子产业的投资方向做深度探讨。

我们的创新之处

1、与市场普通报告梳理单一的行业不同，本报告详尽梳理了美国、日本、中国台湾等地区的电子产业发展历程，从半导体、品牌终端、零部件等多个维度探寻不同地区的产业发展情况，分析成功失败的原因，从而总结全球各地区的电子产业发展定律。即：各个地区都在争先抢占上游技术环节和下游应用环节，这符合全球价值链分工理论，也符合微笑曲线理论。

2、本报告回顾了中国大陆电子产业的发展历史和现状，特别是针对当下大陆电子产业遇到的困境做了详尽分析，指出影响中国大陆电子产业未来发展的“三座大山”（中美贸易摩擦、智能手机饱和、代工属性较强）。与此同时，我们详细分析了中国大陆与日本、中国台湾地区的优势，指出当今中国大陆的不同之处，并判断中国大陆电子产业的前景依旧乐观。

3、电子产业的不同子行业存在不同的特性，它们的成长驱动力不尽相同，这也影响了投资者对不同的电子行业内特性的判断。本报告选取下游环节的品牌终端、中游环节的模组/面板、上游环节的集成电路/元件等几个代表性的子行业来分析其本质特性，并探寻这些子行业的企业应当具备的关键能力是什么，为发掘不同环节的上市公司应当具备的关键能力做参考借鉴。

4、企业要保持长久发展，必须需要更深层次的成长基因。本报告通过梳理科技百年老店，以 Murata、3M 为例支出科技老店应当具备的一些优秀特质，供我们寻找优质公司做参考。与此同时，我们注意到优秀企业家对企业的发展至关重要，我们通过梳理乔布斯（苹果）、杰克·韦尔奇（通用电气）、余承东（华为）、柳传志（联想）、陈明永（OPPO）、雷军（小米）、张忠谋（台积电）和郭台铭（鸿海）等国内外科技业的优秀企业家的公开演讲和资料，不难发现，他们虽然处在不同的行业和市场环境，但身上的某些特质、理念是共通的，是值得借鉴的。

5、我们着重强调，中国大陆电子行业投资思路不再以某一下游产品领域为主，而应当聚焦核心产业环节，着重硬实力的环节。过去赚钱靠市场红利（手机、LED 等市场扩张带来的红利），上市公司靠产品扩张思路来发展；未来赚钱靠硬技术和硬内功（赚核心技术的钱，赚管理提升的钱），上游环

节上市公司应当突破核心技术抢占技术话语权，中游环节上市公司应当垂直一体化发展，夯实自身壁垒并增加产品附加值。

投资观点

1、通过对美国、日本、中国台湾等地区的电子产业兴衰的梳理，我们发现，每个地区在发展电子产业的时候，都着重强调微笑曲线的上游技术环节和下游品牌终端环节，掌握了两头附加值较高环节的地区产业竞争力更强。

2、中国大陆电子产业虽然已经取得了长足的发展，但与海外发达地区还存在不少差距，这种差距更多的体现在上游核心技术环节，以及中国大陆电子产业遇到“三座大山”（中美贸易摩擦、智能手机饱和、代工属性较强）。我们详细分析了大陆拥有的**市场优势、品牌优势、供应链优势、嗅觉优势**，可以看到大陆电子产业的发展前景有着保持乐观的充足理由，未来电子行业已经是资本市场重点布局的板块。

3、借鉴日本、中国台湾地区的产业发展历程，站在中国大陆当下电子产业的背景下，我们**重点强调电子行业的投资思路正在发生改变**。过去的投资思路以某一下游产品领域为主，赚钱可以靠市场红利（手机、LED等市场扩张带来的红利）。未来，外部红利消失，投资方向应当以价值链分工为导向，电子企业的发展要靠硬技术和硬内功（赚核心技术的钱，赚管理提升的钱），投资方向也应当聚焦有硬技术的企业，例如半导体、元件/材料、关键设备等，以及正在向上游做垂直一体化延伸的模组企业。此外，也重点关注那些内功足够扎实经营管理优秀，能在红海中杀出一片天地的企业。

4、由于电子行业的投资思路发生改变，投资者更需要关注企业的关键能力。而不同行业行业特性不同，所需的关键的能力也各不相同，我们研究发现，**品牌终端厂商：追求极致，极致产品，极致体验，以满足用户的需求；模组厂商：高质量+低成本+快速响应，最大化终端客户的价值；集成电路厂商：Moore, More than Moore, 技术驱动快速向前；元件厂商：好材料、好工艺，才能铸造好产品；面板厂商：挡不住的液晶周期，逆势投资。**

5、为了更好地理解什么样的企业才是优秀的企业，我们梳理了科技老店，探寻他们的成功奥秘，硬技术、硬内功是不变的道理。优秀的企业需要优秀的企业家，我们发现，优秀的企业家，必须有高瞻远瞩的眼界格局、匠心独具的产品理念、用户导向的思考与追求；优秀的企业家，更需将超常的远见卓识组织化、制度化，根植于优秀的企业文化和管理艺术。

6、最后，我们从两个维度来精选上市企业，**硬技术和硬内功并重**。第一个维度：硬技术。一方面争夺上游，抢占技术话语权，半导体、基础元件/材料、关键设备等核心技术始终是战略资源；另一方面强化中游模组将垂直一体化发展，打造核心零组件，使得模组关键技术掌握手中。第二个维度：硬内功，内在基因足够强的企业能强化竞争优势，这种企业才能从红海中杀出一片天地。

7、我们推荐和建议关注的标的。在电子上游环节，我们精选半导体、元件、关键设备三个方向。在半导体领域，优选“设备、制造、设计”三个环节，推荐国内半导体设备最为齐全的**北方华创**，推荐国内指纹识别芯片龙头**汇顶科技**，推荐国内存储布局完善的**兆易创新**，推荐国内模拟芯片龙头厂

商**圣邦股份**，推荐国内功率半导体龙头厂商**扬杰科技**，建议关注 LED 芯片龙头厂商**三安光电**。在元件领域，推荐垂直一体化能力突出的电子陶瓷龙头**三环集团**，推荐国内电感龙头**顺络电子**；建议关注管理能力突出的薄膜电容龙头**法拉电子**。在设备领域，我们优先看好具有长期升级趋势的激光设备，推荐激光设备龙头**大族激光**，建议关注国内激光器龙头**锐科激光**。

在中游零组件环节，优选那些正在做垂直一体化发展的中游模组企业。推荐从天线向射频前端延伸的**信维通信**，推荐从摄像头模组向镜头延伸的**欧菲光**，推荐 PCB 龙头厂商**东山精密**、**深南电路**，推荐 LCD 和 AMOLED 龙头**京东方 A**，建议关注从连接器逐步延伸 AirPods 等新智能硬件组装的**立讯精密**。此外，那些管理能力突出的企业更应当值得重视。推荐安防龙头**海康威视**，建议关注成本管控能力强劲的 EMS 龙头**工业富联**。

行业重点上市公司盈利预测、估值与评级

证券代码	公司名称	股价(元)	EPS(元)			PE(X)			投资评级
			17A	18E	19E	17A	18E	19E	
300408	三环集团	20.85	0.62	0.76	0.85	33.5	27.6	24.5	买入
300136	信维通信	30.99	0.91	1.05	1.36	34.0	29.5	22.7	买入
002138	顺络电子	19.82	0.42	0.59	0.71	46.8	33.4	27.9	买入
002415	海康威视	34.90	1.01	1.23	1.48	34.7	28.4	23.7	买入
002008	大族激光	42.89	1.56	1.74	2.17	27.5	24.7	19.8	买入
002456	欧菲光	14.45	0.30	0.68	0.90	47.7	21.4	16.1	买入
002384	东山精密	20.14	0.33	0.50	0.99	61.5	39.9	20.4	买入
002916	深南电路	125.68	1.60	2.49	3.29	78.6	50.5	38.2	买入
002371	北方华创	64.50	0.27	0.51	0.89	235.2	127.6	72.7	买入
603160	汇顶科技	131.80	1.94	1.63	3.16	67.9	81.1	41.7	买入
603986	兆易创新	99.10	1.96	2.26	3.27	20.6	43.8	30.3	买入
300661	圣邦股份	87.85	1.18	1.31	1.48	74.4	67.2	59.5	买入
300373	扬杰科技	17.79	0.56	0.68	0.85	31.8	26.2	20.9	买入
000725	京东方 A	3.95	0.22	0.10	0.12	18.0	39.5	32.9	买入

资料来源：Wind，光大证券研究所预测，股价时间为 2019 年 4 月 19 日

注：三环集团、顺络电子、海康威视、东山精密、深南电路、汇顶科技、京东方 A 的 2018 年 EPS 为年报披露值，其余为预测值

目 录

1、 知兴衰，悟定律，电子产业需紧握上游技术和下游应用方能掌握话语权	6
1.1、 美国电子产业兴衰：创新引领，始终站在产业之巅.....	6
1.2、 日本电子产业兴衰：DRAM、品牌终端由盛转衰，如今电子上游继续称霸	19
1.3、 台湾地区电子产业兴衰：承接美日技术，代工崛起，但仍缺失上游技术.....	34
1.4、 定律：左手握紧上游技术，右手握紧下游终端，才能抢占行业话语权	45
2、 明自我，大陆电子产业遇“三座大山”，但无需悲观.....	51
2.1、“三座大山”，我们处在一个什么样的时代？	51
2.2、 VS 日本，VS 台湾地区，大陆拥有市场、成本等多项优势，前景依旧乐观.....	58
2.3、 大陆电子厂商未来机会：上游技术亟待突破，中游模组需向上一体化延伸，以强化产业话语权	63
3、 寻找本质特性，探求不同产业链环节企业需具备的关键能力	66
3.1、 子行业之电子品牌终端企业：追求极致，极致产品，极致体验，以满足用户的需求.....	66
3.2、 子行业之电子模组企业：高质量+低成本+快速响应，最大化终端客户的价值.....	67
3.3、 子行业之集成电路企业：Moore，More than Moore	70
3.4、 子行业之面板企业：挡不住的液晶周期.....	73
3.5、 子行业之元件企业：好材料、好工艺，才能铸造好产品	77
4、 掘金科技老店，探寻成功奥秘.....	80
4.1、 沧桑百年，老店难觅，科技老店更难寻.....	80
4.2、 对话优秀企业家，探寻管理者需具备的远见与才能.....	84
5、 论电子企业的 A 股估值和海外估值.....	89
5.1、 纵观美国、日本、台湾地区地区科技厂商历史估值.....	89
5.2、 反观大陆电子厂商估值	94
5.3、 造成 A 股与海外估值差异的原因	96
5.4、 A 股纳入 MSCI 后估值差异能不能消除？	97
6、 电子行业投资思路正在改变，精选硬技术、硬内功的企业.....	99
6.1、 我们选取的标准	99
6.2、 我们的投资建议	100
7、 风险分析.....	101

行业特征篇

1、知兴衰，悟定律，电子产业需紧握上游技术和下游应用方能掌握话语权

“以铜为镜，可以正衣冠；以史为镜，可以知兴替；以人为镜，可以明得失。”本章节详细论述美国、日本、中国台湾地区电子产业发展，探寻产业发展脉络，以便甄别地区产业发展规律。

1.1、美国电子产业兴衰：创新引领，始终站在产业之巅

1.1.1、起于军方，电子技术作为国家战略资源得到重点发展

早期，电子技术是国家战略资源，它的发展与军事需求紧密相关。第一次世界大战之后，无线通信的广泛应用，作战双方需要对己方通信信息进行加密并截获破解敌方的信息，最开始使用的是继电器计算机，Z3 计算机和马克系列计算就属于继电器计算机。第二次世界大战期间弹道火力表的计算需求，催生了第一台通用计算机。严格的军事应用促进了微电子技术的发展，当晶体管诞生后，美国军方是研发生产的主要资助者和标准制定者，而且早期的晶体管、集成电路产品主要被用于军事领域。

1943 年 7 月，美国陆军资助了一个项目，研制新式计算机即电子数字计算机，机器定名为“电子数字积分机和计算机”（简称：ENIAC），ENIAC 以代号“PX 项目”秘密进行。该项目由约翰·冯·诺伊曼担任项目顾问，他提出了包括运算器、控制器、存储器、输入、输出的“冯·诺伊曼结构”，大大促进了电子技术和计算机的发展。1946 年 2 月，ENIAC 计算机成功研制，性能极为优越，微分机计算 60 秒射程弹道轨迹需要 20 小时，而它仅需 30 秒。

1947 年，贝尔实验室的肖克利、布拉顿、巴丁发明了晶体管，用晶体管代替电子管制造是电子产品的重大突破。在贝尔实验室发明晶体管之后，美国军方一直资助这项技术的发展。从 1948 年到 1957 年，军方承担了贝尔实验室晶体管研究费用 22.3 百万美元中的 38%。尤其在 50 年代中期，军方对贝尔实验室的资助一度达到晶体管研究经费的 50%。贝尔实验室和军方第一个合同从 1949 年到 1951 年，主要聚焦应用和电路研究；第二个合同则从 1951 年至 1958 年，主要开展军方感兴趣的服务、设施和材料研究。

军事对电子技术的需求，使得美国电子公司受益匪浅，它们的发展也是与美国军方密切相关。这里我们可以以部分企业举例说明，如 IBM 进入计算机领域后，主要客户是弗吉尼亚州达尔格伦（Dahlgren）的海军水面武器中心。IBM 也因为参与了一个重要的军事项目——“半自动地面环境探测系统”（简称：SAGE），奠定了它在计算机领域的领导地位。IBM 704 和 IBM 709 也成为了行业标准，其中 IBM 704 所用的构想本来是为另一个军方合同设计的。再如 AT&T 公司，AT&T 公司的贝尔实验室于 1954 年为美国空军建造第一台全晶体管计算机 TRADIC（晶体管数字计算机），但是 AT&T 公司被禁止从事商用计算机业务。再如达尔马制造公司，很多人对它可能并不熟知，它在第二次世界大战期间研制出了第一台机载雷达天线。

截至 1956 年，美国的电子设备销售额超过了 30 亿美元，其中一半来自军方的采购。1961 年与 1962 年，美国空军先后在计算机及民兵导弹中使用硅晶片，这些项目促使集成电路首次在军事市场占得一席之地。

图 1: ENIAC、SAGE、TRADIC 都是美国军方主导的电子计算机项目



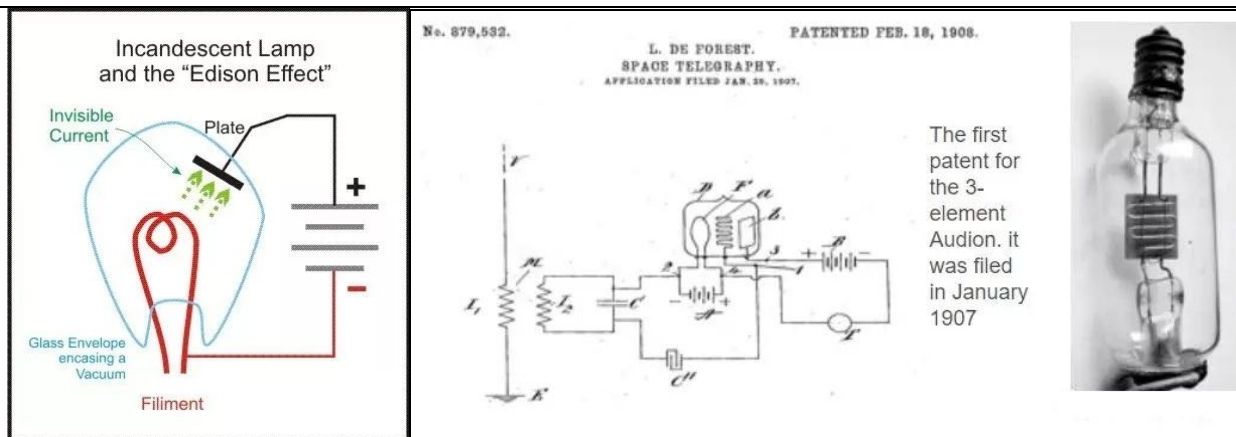
资料来源：Wikipedia，光大证券研究所整理

1.1.2、半导体：Bell Labs→Fairchild→Intel/TI，从电子管到晶体管再到集成电路，美国紧握核心技术源泉，引领创新方向

- 电子管到晶体管时代，美国起源，建立了先发优势

托马斯·阿尔瓦·爱迪生，众所周知的美国发明家。1883 年，爱迪生为寻找电灯泡最佳灯丝材料，曾做过一个小小的实验。他在真空电灯泡内部碳丝附近安装了一小截铜丝，希望铜丝能阻止碳丝蒸发，但是他失败了，他无意中发现了有一个奇怪的现象：金属片虽然没有与灯丝接触，但如果在它们之间加上电压，灯丝就会产生一股电流，射向附近的金属片。当时爱迪生正潜心研究城市电力系统，没重视这个现象。但他为这一发现申请了专利，并命名为“爱迪生效应”。

图 2: (1) 爱迪生效应。(2) 三极管的专利原文 (1907 年 1 月提交)



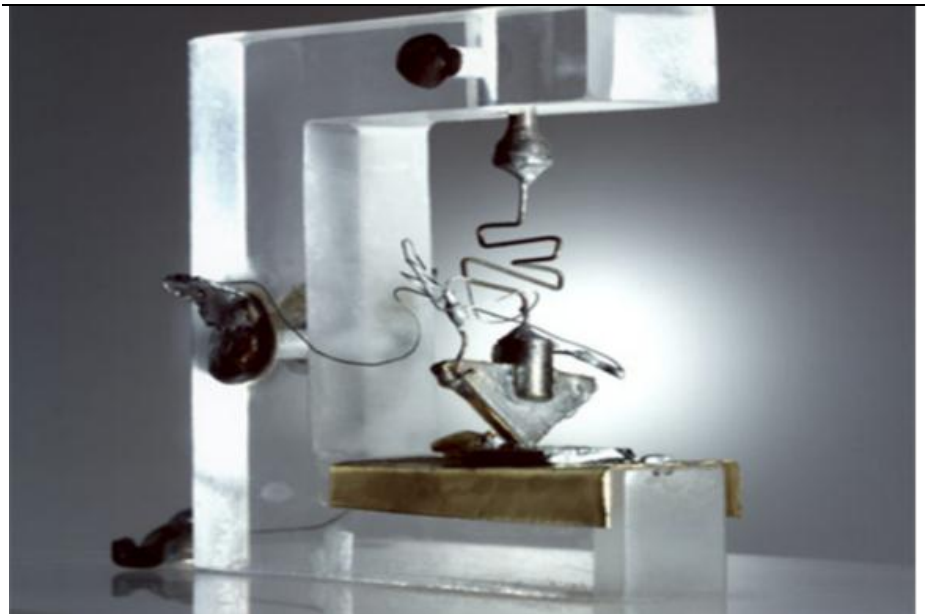
资料来源：搜狐科技，光大证券研究所整理

1904 年，弗莱明利用爱迪生效应研制出第一个二极管 (Diode)，并获得了专利，这个二极管可以用来做无线电电报的检波器。1906 年，德·福雷斯特在二极管的灯丝之间巧妙加了一个栅板，发明了第一个真空电子三极管，用于检波放大。1912 年，美国通用电气公司和美国电话电报公司合作研制出了高真空电子三极管，使得三极管的放大倍数大幅提高，工作性能更加稳定，从而电子管进入了实用阶段，进而衍生出了广播、电视、计算机等行业，是今天电子产品的奠基石。

如上文所述，军方极大促进了电子技术的发展。正是利用了上述的电子管技术，第一台电子计算机 ENIAC 诞生了，采用了 17468 个电子三极管、7200 个电子二极管，重达 30 吨。

ENIAC 的研制也暴露了电子管的问题：傻大笨粗。为此，美国贝尔实验室成立了一个固体物理研究小组，试图制造一种能替代电子管的半导体器件。贝尔实验室对半导体材料进行了研究，发现掺杂的半导体整流性能比电子管好，决定集中研究硅、锗等半导体材料，探讨用半导体材料制作放大器件的可能性。1947 年 12 月，以肖克莱为首的半导体研究小组实验发现，在锗片的底面接上电极，在另一面插上细针并通上电流，然后让另一根细针尽量靠近它，并通上微弱的电流，这样就会使原来的电流产生很大的变化。微弱电流少量的变化，会对另外的电流产生很大的影响，这就是“放大”作用。在首次试验时，它能把音频信号放大 100 倍。这样，第一个晶体管诞生了。

图 3：1947 年 12 月，晶体管在贝尔实验室诞生



资料来源：科普中国，光大证券研究所整理

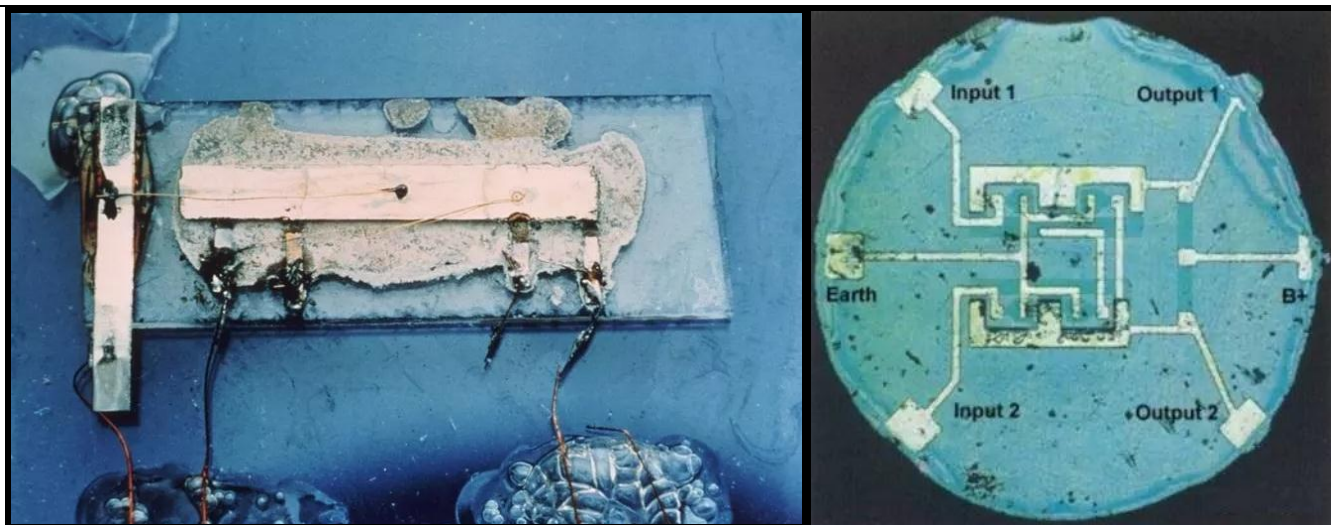
从 20 世纪 50 年代起，晶体管开始逐渐替代真空电子管，并最终实现了集成电路和微处理器的大批量生产。1954 年，贝尔实验室开发了第一台晶体管化的计算机 TRADIC，使用了大约 700 个晶体管和 1 万个锗二极管，每秒钟可以执行 100 万次逻辑操作，功率仅为 100 瓦。1955 年，IBM 公司开发了包含 2000 个晶体管的商用计算机。

● **Fairchild：集成电路时代，仙童半导体打造了大半个半导体产业圈，开创了半导体黄金时代**

晶体管替换电子管，减少了体积，但是随着晶体管越堆越多，新的问题又出现了：电路中器件和连线也越来越多，电路的布线和响应都遇到了瓶颈。更高集成度的想法也应运而生，1958 年，德州仪器的基尔比研制出世界上第一块集成电路，并于 1959 年 2 月申请了小型化的电子电路专利。这块集成电路由包括锗晶体管在内的五个元器件集成在一起，基于锗材料制作了一个叫做相移振荡器的简易集成电路。与此同时，仙童半导体诺伊斯也在 1959 年研制出一种利用二氧化硅屏蔽的扩散技术和 PN 结隔离技术，基于硅平面

工艺发明了世界第一块硅集成电路，并在 1959 年提交了集成电路的专利申请，但是强调了仙童的集成电路是使用平面工艺来制造的。

图 4: (1) 1958 年, TI 公司的第一块集成电路; (2) 1959 年, 仙童公司展示的第一块商业集成电路。



资料来源: TI、Fairchild

此后，仙童半导体开发出运算放大器、实用模拟集成电路、互补性金属氧化物半导体集成电路等无数个集成电路的重要产品，推动了集成电路产业向前快速发展。

表 1: 仙童半导体推出数个伟大产品，推动了集成电路快速向前发展

时间	仙童半导体的伟大事迹
1958 年	诺伊斯发明了平面集成电路，采用薄膜淀积方式将分立器件互联。
1963 年	Robert Widlar 和 Dave Talbert 合作开发了两款革命性产品: uA702 与 uA709。
1964 年	采用薄膜发射极电阻技术的 NPN 平面功率晶体管做法为业界首创。
1965 年	仙童开发了首个普遍应用于全行业的 OpAmp (运算放大器)。
1966 年	仙童推出了首个标准的 TTL 产品，一个四芯导线双输入 NAND 栅极。
1967 年	仙童全行业首个双层金属工艺 32 栅极定制 DTL 逻辑数组投产。
1968 年	仙童 Rederico Faggin 设计出了 3708，这是全球首款采用 SGT 的商用 MOS 集成电路，同时 SGT 技术未来也被用于设计包括 CCD、动态存储器、EPROM 和 flash 等。
1973 年	仙童成为全球首家量产 CCD 器件的公司。
1976 年	仙童开发出首款视频游戏系统，使用了 F8 微处理器。
1986 年	使用高耐用性和低能耗的 Fairchild 浮动栅极 COMS 推出首款 CMOS 非易失性电力可拭存储器。
1993 年	首款 HC-置换、低噪音、高速 CMOS 逻辑设备。
2001 年	仙童推出行业首个 20 位可配置总线开关。

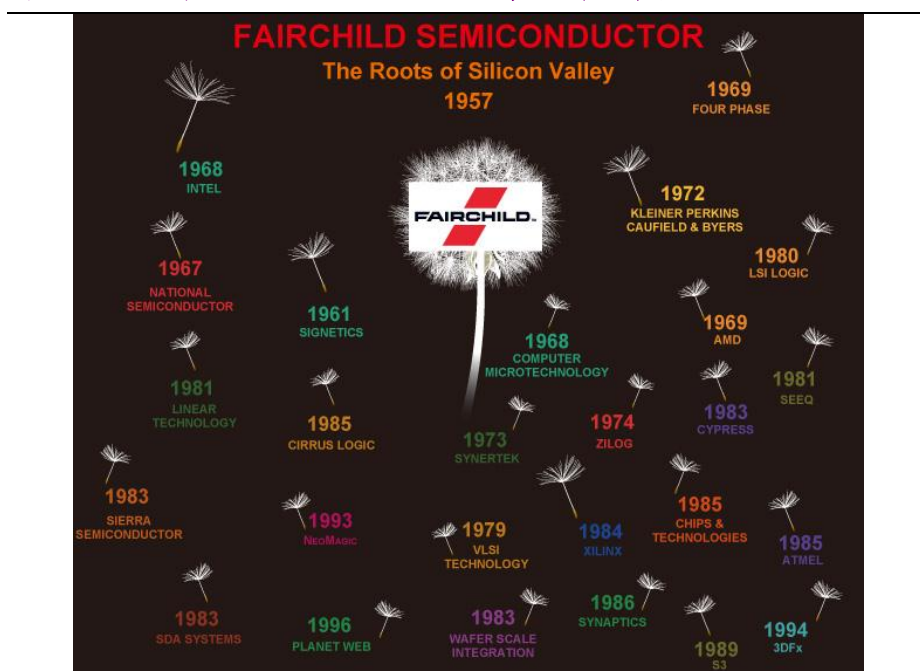
资料来源: Fairchild, 光大证券研究所整理

技术的成功并不意味着企业就能勇往直前，仙童半导体在商业上并不出色。在诺伊斯的松散管理下，核心成员陆续离去，竞争者很快追赶了上来。1967 年，仙童半导体公布了它的第一次亏损，760 万美元的亏损导致股票从一年前的 3 美元每股下滑至 0.5 美元，市值大幅缩水。灵魂人物的离去似乎奠定了仙童半导体没落的命运，到了 1979 年，仙童半导体被法国一家石油企业斯伦贝谢 (Schlumberger) 公司收购。1987 年，斯伦贝谢 (Schlumberger)

又以原价的三分之一将仙童半导体转卖给另一家美国国民半导体公司（NSC）。1997年，NSC为了与英特尔和AMD一较高下，将仙童半导体以5.5亿美元的价格出售，并利用这笔资金买下了全球第三大微处理器制造商Cyrix，作为与英特尔竞争的筹码。在1997年到1999年间，仙童半导体开始了大规模的并购：1.2亿买下了年收入7000万的Raytheon公司半导体分部、4.55亿并购了三星公司旗下一个制造特殊芯片的半导体工厂等。在接下来的时间里，仙童半导体一直在换帅与并购中维持着经营。直到2016年9月，安森美半导体以24亿美元现金完成了对仙童的收购。

在仙童半导体浩浩荡荡近六十年的发展历史，“不老仙童”没有得到壮大，但是它为整个芯片及IT产业贡献了大量人才，对硅谷乃至当今时代的科技发展都有着不可或缺的影响和作用。在1969年举行的一次产业大会上，参会的400人中，90%以上曾经是仙童半导体公司的雇员。就像乔布斯所说：“仙童半导体就像是成熟了的蒲公英，你一吹他，这种创新精神的种子就随风四处飘扬了。”

图5：仙童半导体就像是成熟了的蒲公英，创新的种子四处飘扬



资料来源：电子工程世界，光大证券研究所整理

● Intel & TI：尔后，Intel、TI 的成功让美国半导体始终处于领导地位

首先来看英特尔（Intel），它是典型美国半导体的缩影。1968年，罗伯特·诺伊斯、戈登·摩尔和安迪·格鲁夫创办了英特尔，他们起初瞄准了半导体存储器，它可以存储更多的比特信息，以替换磁芯存储器。1969年，英特尔推出了第一个产品3101，这是一种用于高速随机存取存储器（RAM）的肖克利双极型64比特存储芯片，销售得很旺。1970年，英特尔推出了1103产品，这是一个1024字节（1KB）容量的DRAM，也是第一个商业上可用的芯片。1971年，应日本计算器制造商Busicom的要求，英特尔为其设计低成本芯片，构想了在一个芯片上装入一个中央处理器（CPU）的计划，为此，英特尔推出了第一个微处理器4004，这是世界上第一个商用的微处理器。至此，英特尔也开始了两项重要产品并行的道路——存储芯

片和微处理器。此后，英特尔连续推出 8 位微处理器 8008、16 位微处理器 8086、32 位微处理器 80386，在微处理器取得了巨大成功。20 世纪 80 年代初，英特尔的存储器产品市场份额开始下滑，DRAM、静态 RAM、EPROM 市场的激烈竞争和日本厂商大举切入迫使英特尔专注于微处理器。最后，英特尔放弃了存储器业务，全面转向微处理器业务。对英特尔来说，1972 年存储器占其销售额 90%，而到 1988 年只剩 20%，从存储器转向微处理器，这是战略性转折点。

到 1972 年，英特尔已经有超过 1000 名雇员，销售额达到 2300 万美元。1974 年，英特尔有近 3100 名员工，销售额为 1.4 亿美元。到 1984 年，英特尔销售额达到 16 亿美元，在《财富》500 强中上升至 226 名。在此后 1986 年至 2017 年期间，英特尔的营业收入从 1986 年的 12.65 亿美元增加到 2017 年的 627.61 亿美元，年均复合增长率（GAGR）为 13.4%，复合增速相当高。

图 6：英特尔收入从 1986 年 12.65 亿美元增加到 2017 年 627.61 亿美元



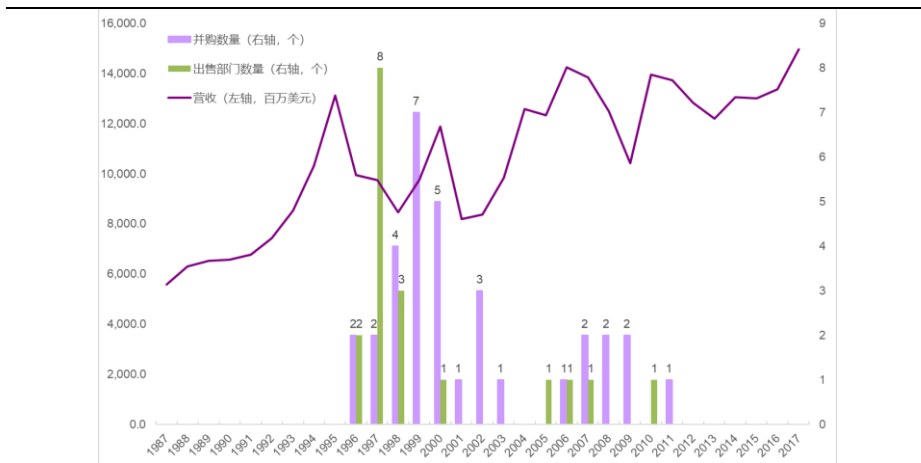
资料来源：Bloomberg，光大证券研究所整理

再来看德州仪器(TI)，也是美国集成电路的缩影。德州仪器成立于 1930 年，原为一家地质勘探公司，后转做军工供应商。德州仪器于 1954 年生产出了全球第一个晶体管，1958 年发明出了全球第一块集成电路，1967 年发明了手持计算器，1982 年发布了全球首个单芯片数字信号处理器 DSP，之后便成了这个领域的霸主。1996-2004 年，德州仪器通过出售与并购，布局模拟与嵌入式处理。1996 年，TI 开始全方位转型，专注于为信号处理市场生产半导体，随后又展开了一系列企业并购、资产剥离大动作。2000 年，TI 斥资 76 亿美元收购了模拟芯片厂商 Burr-Brown，巩固了其在数据转换器与放大器领域的优势地位，并形成从电源 IC 到放大器 IC 乃至 A-D/D-A 转换器的广泛产品群。2005-2011 年，第二次出售与并购，布局汽车+工业。2005 年起，德州仪器先后出售 LCD、DSL、传感器、手机基带业务，将重心从手机市场转移出来，布局汽车和工业领域。2011 年，TI 又斥资 65 亿美元收购美国国家半导体(NS)，加强模拟产品线组合，德仪有 3 万种模拟产品，国家半导体有 1.2 万种。通过收购，德州仪器一举超越了当时在销售额上与之持平的东芝，成为仅次于英特尔和三星电子的半导体公司。2012 年至今，德州仪器聚焦模拟与嵌入式处理，聚焦汽车+工业。自从德州仪器战略性地退出手机基带处理器领域后，模拟和嵌入式处理成为新的重点业务。目前模拟和嵌入式处理业务已占德州仪器公司营业额的 85% 以上。在继续服务好消

费电子产品市场的同时，德州仪器紧紧抓住汽车电子和工业电子市场，依靠技术创新实现高增长，目前汽车与工业的营收占比已经接近半壁江山。

德州仪器的两个集中出售并购时间段分别是互联网繁荣到泡沫破灭时期和智能手机兴起时期。德州通过并购重组不断聚焦核心业务，布局持续增长的广阔市场。时至今日，TI 已超过 70 年悠久历史，并长期稳居前十大半导体公司之列，拥有超过 30,000 名员工，近 100,000 款产品以及超过 40,000 项专利。从营业收入的角度看，德州仪器的收入从 1987 年的 55.94 亿美元增长到 2017 年的 149.61 亿美元，年均复合增长率(GAGR)为 3.3%。

图 7：德州仪器的历史营收与并购整合的情况



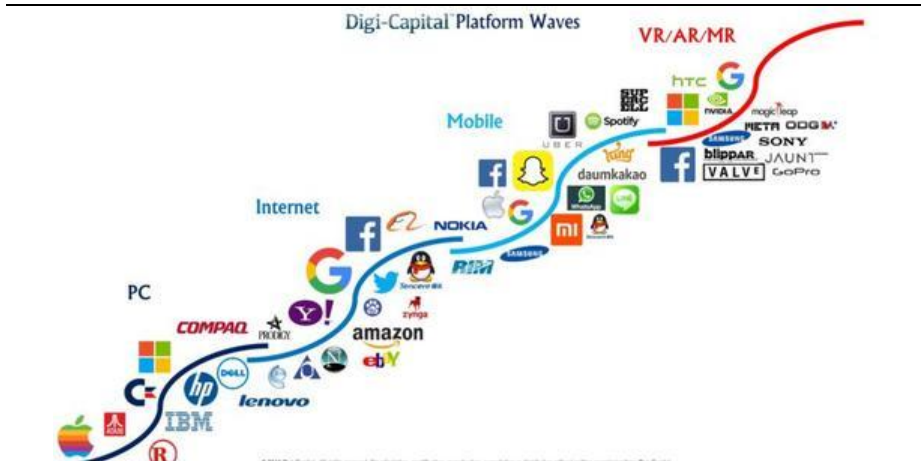
资料来源：Bloomberg, TI, 光大证券研究所整理

1.1.3、品牌终端：IBM →Wintel→Apple，每一轮科技产品大浪潮（大型机→PC →手机）的缩影，美国依旧引领

● 大型机→PC →手机，过去科技产品大浪潮

随着集成电路的计算平台不断加速，科技行业迎来一波又一波的产品浪潮。从大型机到 PC，再到互联网，再到手机/智能手机，每一次浪潮的发展速度更快，影响更大，更具创新性。对于下一波科技产品浪潮，目前尚无定论，有期待 VR/AR，有期待 AI/IOT 等，我们认为随着计算平台和通讯网络的进一步发展，下一代科技产品浪潮也不远。

图 8：科技产品浪潮



资料来源：搜狐科技，光大证券研究所整理

大型机→PC →手机，这是最典型也是最重要的三波科技产品浪潮。美国企业凭借在计算平台（以集成电路为核心）的优势，始终占据了科技产品浪潮之巅。大型机时代的 IBM，几乎垄断了大型机的市场；PC 时代的 Wintel（Intel 和 Microsoft 联盟），几乎垄断了大部分个人 PC 的处理器和操作系统，这也是最核心的，而在 PC 终端品牌上又有 HP、DELL 等；智能手机时代的 Apple，引领了智能手机发展风向标，也垄断了智能手机行业的利润。

● IBM（1964-2005）：大型机的统治者

电子技术革命的领导者：第二次世界大战可以视为机械时代与电子时代的分水岭。IBM 成立于 1911 年，在机械时代主要向政府部门和企事业单位出售制表机、打孔机，二战时向军方出售制表机和冲锋枪、步枪等武器，奠定了以政府、大企业和军方为主要客户的公司基调。二战后，IBM 的小沃森决定发展计算机，将研发投入占营业额的比重逐步提高，聘请了冯·诺依曼和众多工程师，建立了 5 座新工厂。在花费了近 50 亿美元后，最终于 1964 年推出第一台 STSTEM/360 大型机，首次让单一操作系统适用于整系列的计算机，开创了计算机兼容性的时代。到 1966 年，每月销量已超过千台，全公司年收入达 40 亿美元，纯利 10 亿美元。

图 9：IBM System/360



资料来源：中关村在线企业站

随后，IBM 又相继推出了著名的 S/370、S/390，直到 z9、z10 系列，它们成为计算机系统结构设计的经典之作。IBM 始终遵循性能优先于价格和集中式服务的原则，统治着大型机市场，领导了计算机技术的革命，使得计算机从政府和军方走向社会，从单纯的科学计算走向商业。

IBM PC 的辉煌：1976 年，乔布斯和沃兹尼亚克发明世界上第一台个人电脑 Apple I，IBM 经过几年观望，于 1980 年开始开发个人电脑。仅 1 年后，IBM PC 问世，风靡市场，当年卖掉了 10 万台，占领了 3/4 的 PC 市场。《时代周刊》将其评选为 20 世纪最伟大的产品。

图 10: IBM 第一台 PC

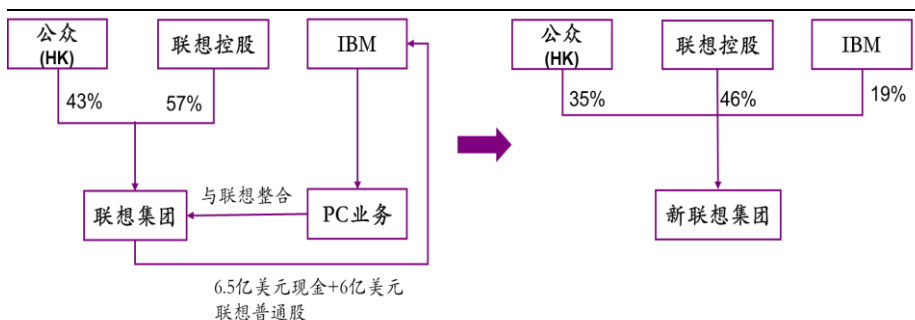


资料来源：搜狐科技

错过 80 年代信息化大潮：虽然 IBM PC 战胜了苹果，但由于公司内部不重视、兼容机的出现、Wintel 的崛起等原因，IBM 并没有把握住 PC 市场。第一，IBM 自创立就以政府部门、军方、大企业、科研院所和银行等为主要客户，大型机的销售和服务都能创造巨额利润，相比之下，PC 的终端销售模式繁琐、利润率低，所以尽管 IBM PC 大卖，公司内部仍未给予足够的重视。第二，IBM PC 推出时间仓促，并没有像大型机一样包办所有硬件、软件、服务，而是采用了 Intel 的 8086 处理器、微软的 DOS 操作系统和许多第三方软件，这导致兼容机市场迅速扩大，更多公司掌握了 PC 技术。第三，IBM 错把硬件当作 PC 的重点，忽略了软件部分，导致微软弯道超车，迅速靠着 Windows 系统成为 PC 市场的霸主。

IBM 出售 PC 业务，也象征了一个时代的结束：20 世纪 80 年代末，IBM 的大型机业务受到了 PC 的冲击，IBM 出现首次严重亏损。为了解决困境，时任 CEO 路易斯·郭士纳对 IBM 进行了大规模改组，重新将公司定位为服务型的技术型公司，集硬件制造、软件开发和服务为一体，放弃了 PC 的终端消费者市场，只针对企业用户。2005 年，IBM 将研发费用高、利润低的 PC 业务以 17.5 亿美元的价格出售给联想，专注发展核心业务，利润也得到大幅提高。自此，IBM 一直保持着全球高端服务器和大型机系统最大的生产商地位。

图 11: IBM 出售 PC 业务给联想



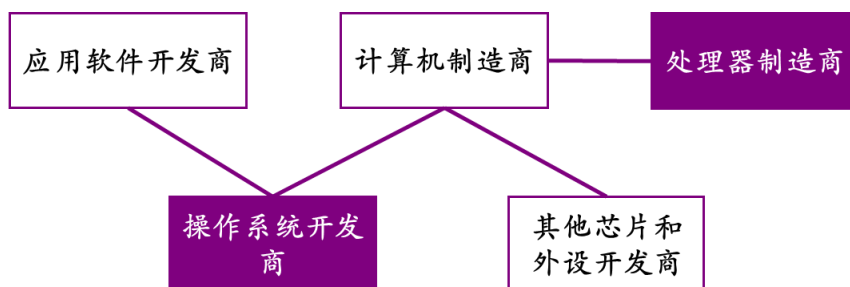
资料来源：联想，光大证券研究所整理

● Wintel (1971-2005)：个人 PC 绝对统治者

在个人电脑时代，小到中关村个体户，大到惠普、戴尔、联想等大品牌都在生产 PC 兼容机，虽然配置、性能大相径庭，但都使用的是微软的 Windows 操作系统和英特尔的 x86 处理器，只有这两者处于不可替代的地

位。微软和英特尔的结盟为他们领导 PC 时代提供了强势支撑，IT 业者甚至将整个 PC 时代称为 Wintel 时代。

图 12: PC 工业生态链



资料来源：《浪潮之巅》吴军，光大证券研究所整理

奔腾的芯：几十年来，英特尔向世界证明了集成电路芯片的性能可以按照其创始人戈登·摩尔提出的摩尔定律呈指数增长。自 1979 年至今，英特尔将处理器速度（按小数运算速度衡量）提高了 25 万倍。另外，英特尔打破了计算机公司自己设计处理器的传统模式，而是大投入、大批量地专注于处理器设计、制造，用更廉价、性能更优良的处理器为每一台 PC 注入一颗奔腾的芯。1985 年，英特尔继摩托罗拉后第二个推出 32 位微处理器 80386，此后在微软的助攻下击败对手摩托罗拉，完成了对 IBM PC 兼容机市场的占领。1993 年，英特尔推出 Pentium（奔腾）第五代 x86 架构的微处理器，攻下太阳公司、IBM、苹果等高端市场客户，并由此垄断了个人电脑和服务器的处理器市场。此后，英特尔还陆续推出了 Core（酷睿）、Xeon（至强）、Celeron（赛扬）、Atom（凌动）、Itanium（安腾）等商标，延续着在个人电脑处理器市场的巨无霸地位。

微软的桌面：比尔·盖茨是一位 IT 界的传奇人物，他的远见卓识和商业才能使得微软紧紧抓住信息革命的机遇，步步为营，成为计算机生态链最上游的操作系统的垄断者。1975 年，比尔·盖茨和保罗·艾伦创办了微软，以开发软件业务为主。早在 IBM PC 推出之前，盖茨就认识到了苹果 Macintosh 基于图形界面的操作系统的重大意义：只要垄断了操作系统，就间接垄断了整个 PC 行业。1980 年起，微软到 IBM 推广 BASIC 解释器，并从 SCP 公司买下 DOS 操作系统，再转卖给 IBM。这样，微软的 DOS 凭借薄利多销和开放兼容等优势，逐步培养了用户习惯，在 IBM PC 和兼容机上占了很大的市场份额。经过近十年的默默研发和 Windows 1.0、Windows 2.0 的尝试，微软终于在 1990 年推出 Windows 3.0，1992 年推出 Windows 3.1，凭借开放性、兼容性给了封闭的苹果致命一击，夺得了 PC 操作系统的统治地位，并借此推广 Office，一统办公软件市场。Windows 3.0 使得用户可以通过点击桌面图形实现操作，而不用输入指令，简单方便的操作使得计算机得以快速普及。同时微软改变了软件架构，释放了更多内存，使其能在不同类型的处理器上运行。Windows 3.1 可靠性更高，使用更广泛，加入了支持音频、视频播放的多媒体技术，并引入可缩放的 TrueType 字体技术。后来，微软又相继发布了 Windows 95、98、XP 等著名的操作系统，均大获成功。例如，1995 年微软发行了内核版本号为 4.0、混合了 16 位/32 位的 Windows 95，第一次引入“开始”按钮和任务条，带来了更强大、更稳定、更实用的桌面图形用户界面，刚一发行就成为有史以来最成功的操作系统之一。

图 13: Wintel 联盟, 大部分 PC 厂商采用 Windows+Intel 架构



资料来源: 各公司官网, 光大证券研究所整理

● Apple (1977-2018) : 智能手机的风向标

划时代意义的 iPhone: 2007 年, 乔布斯发布了开启智能手机时代的代表作——初代 iPhone, “它整合了三种产品的特性, 一款革命性的手机、一款带有触控屏幕的 iPod、一款带有桌面级电子邮件、网页浏览、地图和搜索功能的互联网通讯设备, 它成为了一款小巧的便携手持终端”。2010 年, 苹果推出了被果粉认为“最有设计感”的 iPhone 4, 首次引入重大的设计思路变化, 在两层玻璃中间夹了金属边框, 配备视网膜显示屏, 并第一次加入了前置摄像头。在库克时代, iPhone 的主要变化体现在屏幕、机身、Face ID 和 A 系列处理器上, 依旧维持着 iPhone 的领导地位。

表 2: 每一代 iPhone 引领了智能手机的创新

年份	型号	创新点
2007	第一代 iPhone	3.5 英寸 320×480 分辨率显示屏、支持多点触控和可完全用手指操作的 iOS 系统、虚拟输入法、支持 iTunes 的 iPod 音乐和视频播放器、支持邮件/浏览器/YouTube/谷歌地图
2008	iPhone 3G	App Store 上线、塑料后壳、支持 3G、内置 GPS 功能
2009	iPhone 3GS	支持视频拍摄、300 万像素摄像头、内置数字指南针、软件创新（复制粘贴/推送通知/横向输入法等）
2010	iPhone 4	全新的金属+玻璃机身、640×960 像素视网膜显示屏、前置摄像头、更小的 micro-SIM 卡槽等
2011	iPhone 4s	Siri 语音助手、双天线设计、A5 处理器、800 万像素摄像头、配备了 iCloud 和 iMessage 等的 iOS 5
2012	iPhone 5	拉长屏幕尺寸（3.5 英寸变为 4 英寸、16:9 的主流比例）、支持 4G、后盖和侧边采用铝合金一体成型工艺
2013	iPhone 5s	首款 64 位移动芯片 A7 Cyclone、Touch ID 指纹识别系统、全新的扁平化的 iOS 设计风格
2014	iPhone 6 iPhone 6 Plus	4.7 英寸和 5.5 英寸的大尺寸屏幕、流线型全铝金属机身、摄像头支持快速自动对焦
2015	iPhone 6s iPhone 6s Plus	3D Touch、4K 超高清视频拍摄、新配色玫瑰金
2016	iPhone SE iPhone 7 iPhone 7 Plus	取消 3.5 毫米耳机接口、iPhone 7 Plus 加入双摄像头（广角+长焦）、宽色域 CDI-P3 模式的显示屏、亮黑和哑光黑版本
2017	iPhone X、 iPhone 8、 iPhone 9 Plus	iPhone X 特有：首款“齐刘海”全面屏设计、Face ID 其他：玻璃后壳、无线充电、A11 Bionic 处理器
2018	iPhone Xs iPhone Xs Max iPhone XR	iPhone Xs、iPhone Xs Max：超级视网膜分辨率的 OLED 显示屏、支持杜比视界和 HDR 10 的色彩管理系统、景深/人像拍摄模式等拍照功能改进、A12 仿生处理器

资料来源: Apple, 光大证券研究所

iPhone 成为历史上最赚钱的手机，也助推 Apple 成为首家市值破万亿美元的公司。根据 Counterpoint 给出的 2018Q2 数据显示，目前智能手机行业最赚钱的厂商依然是苹果，它几乎赚取了中高端市场的所有利润，其利润占比达到了 62%。此外，三星、华为、OPPO、vivo 和小米分列二到六位，其对应的利润占比是 17%、8%、5%、4%以及 3%。苹果于 1980 年 12 月上市，2018 年 8 月 2 日，苹果盘中市值首次超过 1 万亿美元，成为首家市值破万亿美元的科技公司。

图 14：2018Q2 手机厂商获利情况，Apple 赚取了 62% 的利润



资料来源：Counterpoint，光大证券研究所

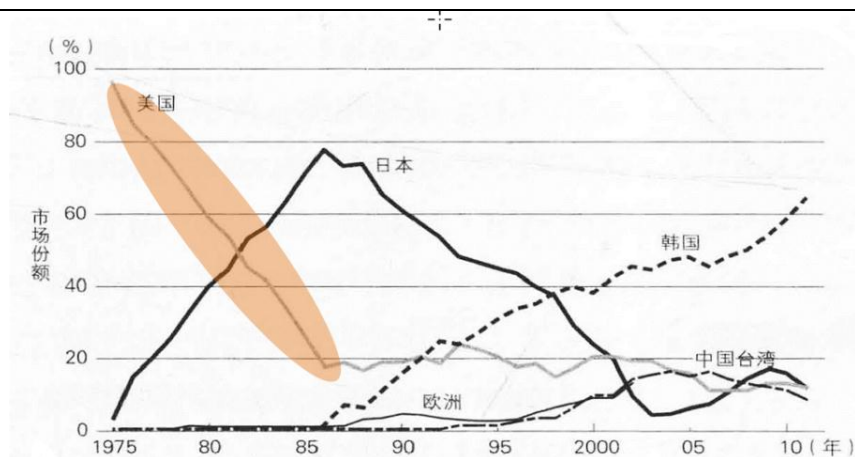
1.1.4、没有一切的完美，美国错失了存储器和液晶显示

● 存储器：比拼不过日本，错失存储器

1932 年，IBM 公司的奥地利裔工程师古斯塔夫·陶斯切克(Gustav Tauschek)，发明了第一种被广泛使用的计算机存储器，称为“磁鼓存储器”。直到 1950 年代，磁鼓依然是大型计算机的主要存储方式。1956 年，IBM 公司购买了中国人王安博士拥有的“磁芯存储器”专利。磁芯存储一直使用至 1970 年代。1966 年，IBM 公司的研究人员罗伯特·登纳德博士发明了半导体晶体管 DRAM 内存，并在 1968 年获得专利。1970 年 9 月，美国 IBM 公司宣布将在其最新推出的大型机 System / 370 Model 145 的主内存上使用半导体存储器。

存储器沿着摩尔定律不断发展，每隔 3 年都有容量翻 4 倍的 DRAM 产品被开发出来。1KB 时代的霸主是英特尔；到 4KB 和 16KB 时代，德州仪器和 MOSTEC 公司分别成为了最大的供应商，仍然由美国掌握。但是从 20 世纪 70 年代后半期开始日本 DRAM 企业快速成长起来，64K 时代的日立制作所、256 KB 时代的日本电气(NEC)，以及 1MB 时代的东芝成为最大供应商。80 年代初，日本在 DRAM 市场所占的份额超过美国跃居世界首位。在日本厂商的强力竞争下，美国仙童、NS、TI、IBM、英特尔、摩托罗拉等厂商均从 DRAM 业务中退出。

图 15：各国家和地区的 DRAM 市场份额的变化



资料来源：《尔必达到底是什么》汤之上隆，光大证券研究所

当时半导体存储器最大的市场在于大型机，大型机价格高达数亿日元，所以一般使用周期较长，用户不会随便换购新产品。因此这就要求其零部件具有较高的可靠性。日本半导体业界采用“植入高可靠性”的方法，这样不仅使可靠性得到提升，还提高了成品率和生产率，从而战胜了美国厂商。

● 液晶显示：最先发现液晶显示，却没能培育壮大；赶超过程中又一次落败

液晶技术出现于 19 世纪后期，但是一直没有很好的应用场景。直到 1960 年代，当时彩色电视机的发明者、鼎鼎大名的美国无线电公司（Radio Corporation of America，简称 RCA）在寻找材料的过程中发现，液晶在施加电场的情况下会由透明变为乳白，可以用于显示，并设想用液晶打造可以挂在墙上的平板电视。这是一个很超前的想法，1968 年 5 月 28 日，RCA 召开了记者招待会，展示了一台实物大小的液晶平板电视模型（同时还展示了其他一些液晶的应用原型，包括数字读出仪和数字显示电子钟），尽管它只能显示静态的单色图像，却在新闻界引起了超乎想象的轩然大波。由于当时液晶显示技术还很不成熟，显示速度太慢，颜色也太单调，距离能看的彩色平板电视还有很远，时间一长，RCA 公司对液晶平板显示也失去了耐心。此时，RCA 看不到液晶技术在平板显示应用的突破的前景，也不愿意支持对平板显示电视的开发。与此同时，RCA 又看不上计算器、钟表、各种仪表显示器等“小玩意儿”（而这些正是日本厂商将液晶显示发扬光大的突破口）。最后，RCA 公司再没有对液晶显示有过真正的努力。

除了 RCA 之外，另一个重点开发液晶显示研究的公司是西屋电气，西屋电气的实验室从 1950 年后期就开始研究液晶。当时西屋电气已经是美国核电站的核岛主设备的供应商，它研究液晶的最初动机是开发热敏元件，用来检查因放射性而不便打开的管道里的水温，因为液晶可以根据管道的温度而改变颜色。到 1961 年之后，西屋电气才将液晶应用的注意力转移到显示器上面，但是显示器又不是西屋电气的主要业务。

液晶本身不发光，液晶显示器（LCD）的光亮来自于液晶晶胞后面的背光源。每个晶胞起到小快门的作用，而这个需要薄膜晶体管来控制。加上薄膜晶体管之后，相当于把像素驱动之后，可以实现大容量显示。薄膜晶体管

的优点是可以覆盖大块区域，薄膜晶体管可以使主动矩阵液晶比当时生产的任何液晶显示器的性能都优越。对于薄膜晶体管的研究开发，一些企业早期介入的目的也不是为了液晶显示器（LCD），而是为了寻找制作集成电路的方法（最后集成电路的制作方法采用了 MOS 方案），因此曾经在薄膜晶体管（TFT）很活跃的公司——包括通用电气、休斯飞机公司、雷神公司、Zenith、Burroughs、IBM 公司等——都终止了他们对 TFT 的探索。

图 16: RCA 的海尔梅尔和早期的液晶显示器



资料来源：RCA，光大证券研究所

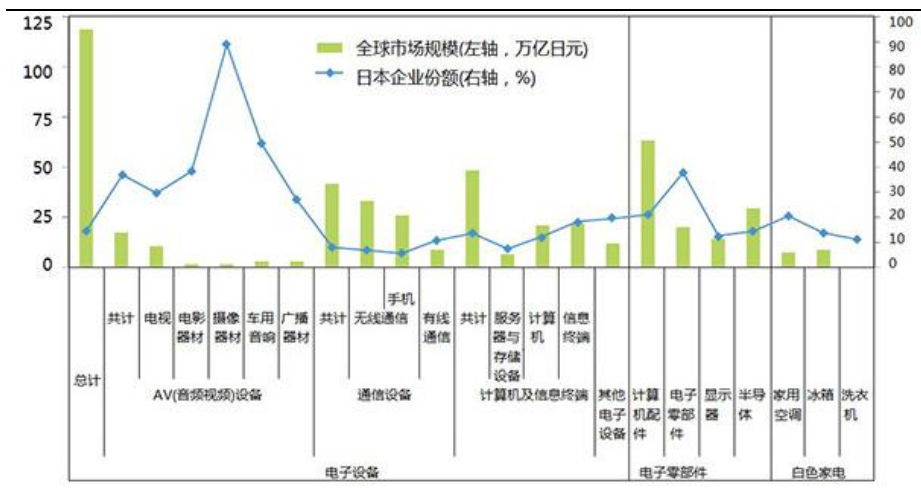
总之，那些涉足过液晶显示的美国大企业——RCA、罗克韦尔、西屋电气、摩托罗拉、AT&T、通用电气、施乐和惠普，都在 1970 年代纷纷放弃了平板显示技术开发，其中没有一家后来成为市场的主要力量，而 TFT-LCD 技术最终也没有在美国实现产业化。最后 TFT-LCD 显示在日本得以发扬光大（在 1.2.3 章节将重点论述）。

虽然美国企业对 TFT-LCD 的研发半途而废，但是在以日本为聚集的 TFT-LCD 工业从孕育到崛起的过程中，却有不少美国企业迅速加入，并成为推动这个工业崛起的重要力量和参与者。这其中比较具有代表性的公司有，IBM、应用材料公司和康宁。1980 年代后期的美国，在全国范围内开始讨论高清电视，美国政府也大力支持液晶显示的发展。1990 年代早期，尽管美国成功地对日本平板显示厂商实行了反倾销诉讼，并提高了 TFT-LCD 的关税，但美国的平板显示工业没有表现出任何要追赶日本竞争者的迹象。在美国赶超日本的过程中，美国厂商使用了更高比例的美国本国设备，很多设备都没在低世代线中检验过，导致产品良率很难达到商业化要求。最后的结局就是，美国在赶超日本的过程中落败，反而是液晶面板产业能力在亚洲得到快速增长，例如韩国、中国台湾地区、中国大陆。

1.2、日本电子产业兴衰：DRAM、品牌终端由盛转衰，如今电子上游继续称霸

不同于美国，日本电子产业的兴衰历程相对明显，从 50 年代引进美国技术，到发展的黄金时代，再到终端品牌的没落，日本电子产业兴衰值得深究。时至今日，日本在诸多电子细分领域仍然占据着全球话语权，特别是在电子元件/材料/设备等领域。

图 17：2013 年日本电子电器在全球市场中的占比



资料来源：日本经济产业省，光大证券研究所

1.2.1、战后开启成长飞轮，1970-1985 年进入黄金十五年，1985 年出现转折，2000 年之后大幅衰退

谈起日本电子产业，想必无人不晓，曾经日本在电子立国的指导下，在电子领域创造了数不清的世界第一。曾经的 NEC、SONY、Panasonic、TOSHIBA、Sharp 等盛极一时，电子产品成为继汽车之后为日本赚取外汇的又一大得力干将，在 20 世纪 80 年代到 90 年中期，电子产品是日本贸易顺差的第一大产品。然而时至今日，Panasonic 巨亏、Sharp 被售，日本电子产业整体上走向了衰落。东京大学教授西村吉雄撰写了《日本电子产业兴衰录》，详细回顾了日本电子产业几十年来的荣辱史，并多角度剖析日本电子产业衰落至此的原因。本报告从日本电子产业发展史、半导体/元件、零部件、品牌终端等产业链上下游来看日本电子产业的兴衰过程，并以此提炼电子产业发展规律。

● 1970 年之前，战后开启成长飞轮

二战后，日本的经济实力与美国和西欧相比落后了一大截。根据美国经济分析局统计，以 1975 年美元计算，1950 年日本电子工业产值还不到美国的 1/55。但是到 1983 年日本电子工业产值已经达到美国电子工业产值的 40%，1985 年日本电子工业产值在世界电子工业总产值 1850 亿美元已占 21% 的份额¹。可以说，日本电子产业在战后开启了成长飞轮。

1950 年代起，由于朝鲜战争（1950-1953 年）的爆发，美国对日本政策发生了巨大的改变，开始转为支援日本产业发展，大规模向日本转移先进技术，1950 年转移项目不过 22 个，仅 2 年时间，转移的项目就达到 133 个。发展初期，日本电子产业面临了资金短缺、技术落后和国内市场狭小的困难，因此主要以“短、平、快”产品为主要发展对象，收音机、电视机等这类技术难度低且投资较少的消费电子产品得到了有效发展。又因为国内资源贫乏，且国内市场空间较少，只能依赖进口材料加工成成品再出口，日本主要从美国引进技术，然后再以“出口主导”模式谋求发展。1955-1970 年期间，日本黑白/彩色电视机、洗衣机、冰箱、吸尘器、收音机等产品基本完成了国内的普及，并且大幅对外出口，其中最大的出口地就是美国。以收音机为例，

¹ 论文：日本电子工业发展模式的探讨；上海科技情报研究所，1987 年

20 世纪 50 年代日本生产的半导体收音机曾经风靡全球，被誉为世界“收音机王国”，1958 年半导体收音机产量超 600 万台，居世界首位。

除了美国支援外，日本也通过立法振兴电子工业，早在 1957 年日本政府就制定了《电子工业振兴临时措施法》，通过立法实现政府与企业界的通力合作，集中人力、物力、财力和技术，并从投资、贷款、税收等各方面给予优惠政策，努力保证完成电子工业振兴法规定的基本任务和振兴目标。该法执行了 7 年，取得明显效果，遂即延长执行。日本自执行电子振兴法以来，电子工业产值由 1957 年的 1678 亿日元（4.7 亿美元）上升到 1971 年的 3 兆 3516 亿日元（94.5 亿美元），增长了十几倍，年均复合增长率 23.8%，成为了仅次于美国的第二电子大国。

虽然战后日本电子产业飞快速度成长，主要得益于日本经济高速增长，1970 年之前日本发展势头迅猛的不只是电子产业，当时日本经济的主角是钢铁和造船业等。

● 1970~1985 年，日本电子产业黄金十五年

20 世纪 70 年代之后，日本已经实现了产业结构的重工业化，日本开始着手调整产业结构，利用微电子和计算机技术改造传统产业，使它的设备和产品实现电子化和计算机化，这大力促成了以电子技术为核心的高技术产业的形成。为此，日本政府拨研究所需的巨额开发费用和补助金，1970-1980 年日本科研经费从 38 亿美元递增至 200 亿美元，仅次于美国。到 1986 年，日本研究开发费用增加至 500 亿美元，约占国民生产总值的 4%。正是得益于日本政府的大力支持和对美国技术的引进、消化、吸收、创新，日本电子产业开始在世界范围内发挥着举足轻重的作用。1970-1985 年的 15 年期间，日本电子产业产值增加了 5 倍，内需增加了 3 倍，出口则增加了 11 倍之多，可谓日本电子产业发展黄金十五年。

在日本电子产业发展黄金十五年期间，以索尼、松下等为代表的黑电企业开始大举进军国际市场，逐步取代美国成为全球黑电产业的领导者，在彩电、VTR 以及后期的消费电子领域都形成了垄断性的领先优势。此外，日本半导体产业也在此期间赢得了战略机遇，70 年代后 LSI（Large Scale Integrated circuit，大规模集成电路）兴起，带来大型计算机的热潮，以 IBM 主导的大型机主内存上开始使用半导体存储器，计算机存储器这一块大市场诞生了。日本厂商生产的存储器凭借着质优价廉迅速抢占了市场，到 1985 年前后，日本半导体企业在全世界 DRAM 的市占率达到了 80%，几乎垄断了市场。到 1985 年，日本电子工业产值与出口额如下：

表 3：1985 年日本电子工业产值和出口额（单位：百万日元）

产品名称	产值	同比增长率	出口额	同比增长率
民用电子产品	4935108	4.6%	3519019	6.4%
工业用电子产品	6926376	13.3%	2721323	10.7%
电子零部件	5980427	-1.4%	2970760	-8.2%
合计	17841911	5.6%	9211102	2.4%

资料来源：《日本经济新闻》，1986 年 2 月 22 日，光大证券研究所

- **1985 年出现转折，1985-2000 年缓慢增长，2000 年之后走向衰退**

1985 年，美国对日本的政策再次发生了变化，不再对日本工业进行支援。这一政策转变最大原因是冷战对美国的威胁变弱了，美国不再需要为了推行冷战政策而扶持日本，反而遏制日本工业发展更符合美国利益。20 世纪 80 年代中后期，日美之间的贸易摩擦进入白热化状态，美国主导的《广场协议》、对日本半导体企业发起的反倾销诉讼案，都大幅降低日本电子产业特别是半导体的出口竞争力，阻碍了日本继续向前发展。

1985-2000 年，受美国多方面压制，日本电子产业出口转内需，产值仍有所增长，但速度缓慢很多。在这 15 年期间，日本电子产业产值和出口增加了 1.5 倍，内需增加了 2 倍，这段时间以内需为主。

2000 年之后，日本电子产业产值达到峰值之后急剧减小，到 2013 年的产值还不及 2000 年峰值的一半。1999 年，富士通从 DRAM 事业中退出；2001 年，东芝也从 DRAM 事业中撤退；2002 年，NEC 将发生赤字的半导体部门分离了出去；2008 年，富士通将一直赤字的 LSI 事业剥离了出去；2011 年松下出现了 7721 亿日元的巨亏，2012 年松下再度亏损超过 7000 亿日元；2016 年，富士康以 3890 亿日元（折合 35 亿美元）收购夏普 66% 的股份。日本科技巨头的纷纷落败展现了日本电子产业的衰退。

- **以家电产品窥视日本电子产业的兴衰发展**

二战之前，日本已经有东芝（日本第一家白炽灯工厂，发明日本第一台冰箱、洗衣机、吸尘器、水轮发电机、感应电机等）、日立（电机、电风扇、冰箱）、松下（插座、自行车灯、收音机）以及夏普（电机、收音机）等一批家电企业。但二战让日本家电产业处于崩溃的状态。

1950-1970 年：战后复兴，快速发展。索尼公司推出日本首台磁带录音机、首台半导体收音机，并开始大力推动国际化发展。以冰箱、洗衣机、黑白电视机为代表家电产品全面普及，随后彩电、空调又迅速接力，在此期间，日本企业一直在追赶着美国企业步伐。

1970-1985 年：飞速发展。70 年代以前美国一直是全球黑电产业的绝对领导者，随着日本企业自身的技术创新、成本控制与效率提升，日本企业开始在美国市场全面发力，日本品牌在美国的市占率迅速提升。根据日本经济企划厅数据，70 年代之前美国有 28 家本土电视制造商，到 1976 年只剩下了 6 家，再到 1986 年 RCA 被通用收购，电视业务被转售给法国汤姆逊。美国家电几乎被日本厂商占据。

1985 年之后：开始转折，逐步走向衰落。80 年代中后期，日本与美国的贸易摩擦激化，各大制造商显像管生产等业务纷纷实现本地化。随后，韩国、中国大陆、中国台湾地区的家电制造商加快追赶日本的速度。

表 4：以日本家电为例，窥视日本电子产业发展情况，二战后兴起，2000 年后急剧衰落

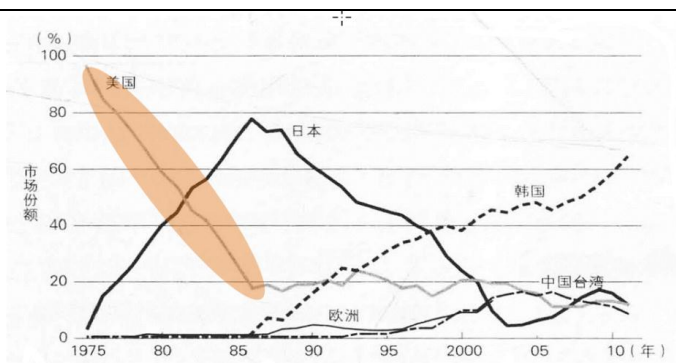
1890 年	东芝开始销售白炽电灯，之后制造出首台日本产电风扇、洗衣机、冰箱等
1910 年	松下幸之助（松下公司创始人）对电器行业兴趣浓厚，入职电灯公司
1923 年	电视播放实验，显像管首次投影显示出[イ]字
1930 年代 (昭和初期)	收音机等产品诞生。战前，家电领域的发展时期
1941~1945 年	<第二次世界大战使家电产业处于崩溃状态>
1950 年	索尼公司推出日本首台磁带录音机
1955 年	索尼公司推出日本首台半导体收音机，并开始出口产品。公司大力推动国际化发展
1955 年~ (昭和 30 年代)	· 战后日本逐渐复兴，家电产业快速发展 · 黑白电视机、电冰箱、洗衣机在当时被称为“三大神器”
1961 年	松下电器（松下公司）在泰国设立了战后首个海外生产公司，启动干电池制造业务
1964 年	夏普推出世界首个台式电子计算机（世界首个全晶体管电子计算机，售价 53.5 万日元）
此后，30 多家制造商开启了竞争较量性能和低价位的“计算机之战”	
1965 年~ (昭和 40 年代)	彩色电视、空调、汽车成为新“三大神器”
家电产业呈现飞速发展	
1970 年代	面向欧美的彩电等家电制品出口猛增带来一系列问题
VTR 的 VHS 标准（松下、victor）与 Betamax（索尼）竞争激烈，VHS 标准获胜，VTR 成为日本制造商的天下	
1973 年	夏普推出世界首台液晶屏幕电子计算机（售价 2 万 6800 日元）
1979 年	索尼推出随身听
小型、便携成为家电产品的基本要求	
音响制品由模拟信号转向数字化	
1980 年代	日本与美国的贸易摩擦激化，各大制造商显像管生产等业务纷纷实现本地化
1987 年	松下电器在中国设立合资公司，2 年后生产出第一个显像管
1990 年代	韩国开始追赶中国制造商的脚步
21 世纪	
2000 年	韩国、中国大陆、中国台湾地区的家电制造商加快追赶日本的速度
日本制造商的不振逐渐明显化	
2001 年	夏普推出 AQUOS 系列（截至 2006 年累计出货突破 1 千万台）
2003 年	第 3 代激光唱片之一的蓝光光盘推出（2007 年前后起正式得到普及）
2008 年	雷曼危机引发世界经济危机，日本企业接连败退
2009 年	日立业绩一落千丈，最终赤字额达 7800 亿日元
2013 年	松下公司陷入困境，2012~13 年度决算显示赤字额共计达 1.52 万亿
2016 年	夏普被中国台湾地区鸿海精密集团公司收购
2017 年	东芝陷入经营危机，欲通过出售半导体业务进行复兴重组

资料来源：光大证券研究所根据《日本经济新闻》等公开资料整理

1.2.2、半导体：以 DRAM 为代表，辉煌一时，终究被美国打压而衰落

20 世纪 70 年代中期，日本政府与日本主要计算机公司（包括 NEC、日立、三菱、富士通和东芝等五家日本最大的计算机公司）联合签署组成超大规模集成电路（VLSI）研究协会的协议。通过四年的合作，VLSI 研究协会共申请了 1000 项专利，其中 600 项取得了专利权。在技术成果上取得一系列突破后，日本厂商采取大量投资、规模生产的策略，依靠质优价廉的产品在使 DRAM 市场上取得世界领先地位。80 年代初，日本在 DRAM 市场所占的份额超过美国跃居世界首位，1986 年日本企业在世界 DRAM 市场所占的份额达到了 80%。

图 18: 各国家和地区的 DRAM 市场份额的变化



资料来源:《尔必达到底是什么》汤之上隆, 光大证券研究所

但是, 日本企业的市场份额在 1986 年达到最高值后, 便开始急速减少, 主要原因有两点:

一是美国政策从支持转向遏制。日本集成电路的发展离不开美国的支持, 但是到了 1985 年, 美国不再需要为了推行冷战政策而扶持日本, 反而遏制日本工业发展更符合美国利益。20 世纪 80 年代中后期, 日美之间的贸易摩擦进入白热化状态。1985 年签署《广场协议》之后, 仅仅用了 3 年的时间, 日元就大幅升值, 从原来的 1 美元=240 日元变为 1 美元=120 日元。1985 年, 美国半导体行业协会(SIA) 向美国通商代表部(USTR)提起诉讼, 指出“日本半导体产业在日本国内封闭的市场结构下进行非正常的设备投资, 并以过低的价格出口, 破坏了美国半导体产业的秩序”, SIA 要求提高美国产品在日本半导体市场的市场份额, 为防止低价倾销采取措施等。同年, 美国的半导体企业以日本存储器的出口价格过低为由, 向美国商务部提出了反倾销诉讼。美国的遏制大幅降低了日本半导体的出口竞争力, 阻碍了日本继续向前发展。

二是 DRAM 市场由大型机转变为个人计算机。1984 年, 大型机领域的霸主 IBM 推出个人计算机 (IBM-PC), 标志着个人计算机时代的来临。此后不久, 个人计算机在 DRAM 市场上的地位就超过了大型机。个人计算机上搭载的 DRAM 与大型机有着极大的区别, 个人计算机对 DRAM 寿命的要求要比大型机的要求低, 但对价格的要求更为严格。当时日本 DRAM 企业的进入了“创新者的窘境”, 由于客户主要是大型机企业, 日本 DRAM 企业执着于研发寿命更长、性能更高的 DRAM 产品, 却忽略了不要求寿命有多长, 只要求其价格低廉的个人计算机市场。

在美国遏制日本以及 DRAM 市场由大型机转变为个人计算机的情况下, 韩国 DRAM 产业快速发展。1993 年三星超过日本 NEC 首次夺得世界 DRAM 生产量第一的宝座。1996 年开始, 三菱、冲电气、富士通、东芝等日本厂商逐渐退出 DRAM 市场。日本厂商在全球 DRAM 市场占有率由最高值 80% 下跌到 1999 年的 25% 左右。1999 年, 日立制作所和 NEC 合并了他们的 DRAM 业务, 成立了尔必达公司。同一年, 富士通也从面向大型机的 DRAM 业务中撤出, 2001 年东芝将旗下的 DRAM 业务卖给了美光科技。2003 年, 三菱电机的 DRAM 业务被尔必达吸收。然而, 尔必达也于 2012 年因经营不善而破产, 最终被美光科技收购, 日本仅有的一家 DRAM 企业也不存在。

1.2.3、零部件：以液晶显示为典型，从初期的领导者到被赶超

液晶由美国企业发明，但真正实现产业化却是由日本企业推动。当美国企业进行早期的液晶显示研究时，特别是 RCA 公布了液晶显示器之后，许多日本企业就产生出浓厚的兴趣，并开始了积极的跟踪研究。日本企业接力美国 RCA 等公司继续研究开发液晶显示器并实现了产业化，先后在日文文字处理机、笔记本电脑、台式电脑的显示器上应用了液晶技术，并最终研制出了大屏幕平板彩色电视机。在它们当中，后来起到领导世界新潮流作用的是须羽精工和夏普。

须羽精工成功将液晶用于手表和微型 LCD 电视。须羽精工是制表企业，为了生产石英表，它首先进入了半导体领域，在 RCA 公司的 C-MOS 集成电路基础上，成功开发出低耗能的 CMOS 集成电路。精工从弗加森的公司获得液晶技术的技术许可。1973 年 10 月，精工生产了它的第一块数字 LCD 表 (06LC 型)。1983 年 5 月，须羽精工宣布了 2 英寸的微型彩色液晶电视，使电子产业界大为震惊。在液晶显示器的历史上，须羽精工的微型 LCD 电视具有划时代的意义，它把液晶从失败的境地挽救出来。

夏普成功做出大尺寸 TFT-LCD。夏普的前身是早川电气，是 50 年代日本主要的电视生产商，占有国内大约四分之一的市场。1972 年初，夏普花了大约 300 万美元从 RCA 购买了一项专利，决定自力更生开发和生产 LCD。1987 年，夏普终于设法使 3 英寸的液晶电视投入生产。之后夏普跳出从 3 英寸到 4 英寸，再到 5 英寸的升级路径，而是破天荒地直接研发 14 英寸的显示器。1988 年 10 月，夏普在日本电子展览会上展示了 14 英寸的液晶显示屏，引起轰动。在率先开发出来大尺寸液晶显示屏之后，日本企业已经到了进入大批量生产的门槛。

日本成为 TFT-LCD 产业化初期的领导者。TFT-LCD 成为一个工业的开端是在 1991 年。当时的产业创新者，即一批日本企业——夏普、NEC、IBM 日本与东芝的合资公司 DTI——第一次开始进行液晶面板的批量生产，开创了 TFT-LCD 工业的技术轨道；它们是毫无争议的领先者，其竞争的动力在于能否使 TFT-LCD 产品批量生产，以及能否为液晶显示找到新的应用。笔记本电脑的显示屏是 TFT-LCD 的第一个关键应用，这个应用市场的出现拯救了那些在此前 20 年间对 TFT-LCD 的技术研发投入了巨大心血的企业。为满足这个新需求的大规模投资造成了供过于求，使这个新工业在 1993-1994 年经历第一次衰退。衰退所释放出来的技术资源为新的日本企业的进入创造了空间条件——像松下、日立和日电就是在这个时期进入的，它们可以通过利用由应用材料公司提供的新的“2 代线”生产设备获得额外的生产收益——更高的良率和更大的显示屏，获得某种意义上的后进者优势。所有这些参与者都享受到 1994-1995 年产业上升期带来的利润。到 1990 年代中期，两批日本企业的进入使日本成为 TFT-LCD 工业的主导者，其全球市场的份额高达 95% 以上。

TFT-LCD 产业竞争动力发生变化，日本被韩国赶超。随着韩国企业在 1990 年代中期和中国台湾企业在 1990 年代末期的进入，大批量生产液晶面板的 TFT-LCD 工业演变成为一个东亚工业。韩国企业凶猛的投资战略改变了游戏规则，使液晶显示技术进步的规律在进入 TFT-LCD 产业化时代后发生了明显变化。以韩国企业超越日本企业为转折点(1990 年代末)，TFT-LCD

工业明显分为两个阶段。在早期阶段，能否找到应用领域是液晶显示技术进步得以持续的关键，所以研发战略（研发方向和应用领域选择）是技术进步的关键；但在随后的产业化竞争阶段，在产品性能改进（如显示屏尺寸扩大）和成本降低需要大规模投资的条件下，对产品性能改进和成本降低必然创造新需求的信念成为投资决心的关键，所以投资战略成为技术进步的关键。

韩国企业重复了它们在半导体存储器（DRAM）工业的成功。当韩国企业决定投资半导体存储芯片时，日本企业正主宰着新兴的半导体市场（连发明了 DRAM 的美国英特尔公司当时都招架不住日本的竞争，不得不退出这个领域而转向 CPU）。但韩国企业进入后，在不得不忍受多年亏损的条件下坚持不懈，硬是把日本挤下了世界第一的宝座。当韩国企业在决定进入半导体之后又决定进入 TFT-LCD 工业时。韩国三星和 LG 公司在 1993-1994 年的第一次液晶衰退期雇用了那些过剩的日本工程师，在日本设立研发中心，以利用衰退期资源和知识的流转。然后他们等待下一次衰退期，于 1995-1996 年进行大规模的投资。就像是历史的诅咒，凶猛的韩国企业在 TFT-LCD 工业花了不到 10 年的时间，就再次把日本企业挤下了世界第一的宝座。

1.2.4、品牌终端：从 VTR/VCD/DVD、电视机时代称霸到手机时代没落，其中 SONY 是终端产品浪潮的代表

● VTR/VCD/DVD、电视机时代称霸

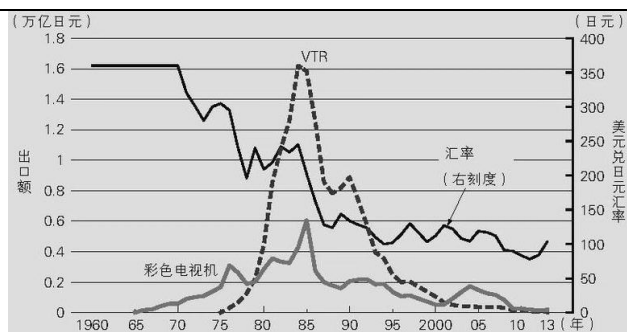
还有多少人能记得磁带录像机（VTR）呢？这个相当古老的产品在日本电子产业历史长河中起到重要作用，而今已经消声遗迹。录像机诞生至今已经有 60 多年的历史，而真正的民用则要追溯到 1976 年第一代磁带式录像机的诞生。当时出现了 Sony 推的 β -max 录像机、JVC 的 VHS 以及飞利浦的 Video 2000 这 3 种磁记录格式，由于格式之间采用不同的记录方式导致完全不兼容，各家厂商争夺录像的标准格式。Sony 和 JVC 展开了一轮标准格式争夺大战，持续了数年之久，最终由于价格低廉，来自 JVC 的 VHS 格式占领了 80% 的市场份额。

进入 20 世纪 90 年代后，由于 VTR 存在磁带等固有的缺陷，VTR 迅速被数字时代的信息存储所替代，影音光碟（Video Compact Disc, VCD）和高密度数字视频光盘（Digital Video Disc, DVD）成为了消费者的选择。VCD 标准由索尼、飞利浦、JVC、松下等电器生产厂商联合于 1993 年制定，日本厂商在标准上依旧占据主导权。DVD 标准则由 Sony 和 Toshiba 主导，光盘结构采取东芝公司独具匠心且较为先进的双盘对接的光盘结构，数据调制和信号处理等方面以 Sony 为主导。

在巅峰期的日本录像机时代，日本的录像机产量占世界总产量的 80%，居绝对领先地位。1980 年，日本录像机总产量 430 万台，其中日本国内销售 80 万台，外销出口 350 万台。

除了录像机产品外，上世纪日本也将全球电视机市场牢牢抓住手中。日本电视行业一直以来都致力于追求高质量的画面效果，在 CRT 时代，日立、东芝、松下、三洋、夏普、索尼等厂商以精益求精的态度，在研发上不惜成本的做法赢得了全世界消费者的认可。到了彩色电视机时代，日本电视仍以高质量高清画面获得市场买单，2010 年日本电视机以 11362 亿日元产值达到了顶峰。

图 19: 20 世纪 70 年代 80 年代日本 VTR 和彩色电视机是紧俏的出口产品



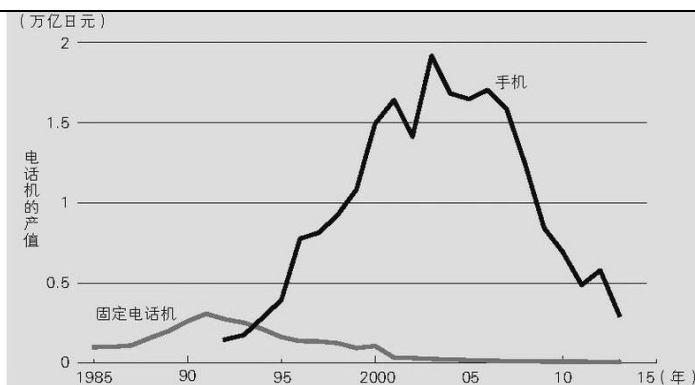
资料来源：日本财务省贸易统计，《日本电子产业兴衰录》，光大证券研究所

● 移动互联网时代的落寞

我们再来看日本手机产业，在手机出现之前，电话机都是用线连接的，于是就确立了“通信（电话）有线、广播（收音机、电视机）有线”的秩序。然而手机打破了这一秩序，且普及速度惊人，这就导致国家和地区的通信行业的利益集团格局会发生变化。21 世纪 00 年代前半期，日本手机的生产达到了全盛，其产值最高时候达到了 2 万亿日元，但是 21 世纪 00 年代后半期，日本手机产值急剧减少，这不是因为手机用户变少了，而是日本手机厂商在海外厂商的冲击下竞争力不足导致节节退败。

在第二代（2G）通信时代，GSM 占主导，而日本采用独特的 PDC 格式，导致国外的手机厂商无法走进日本，同时日本手机厂商也很难打开海外市场。但是对于国内市场，日本手机厂商的生存环境却非常安逸，当时正是日本手机市场快速发展阶段，日本国内手机出货量快速增加。到了第三代（3G）通信时代，手机也从功能手机向智能手机转化，日本国内市场放开，日本手机厂商也直接面临诺基亚、苹果、三星等国际厂商竞争，导致很多日本企业纷纷退出智能手机业务。

图 20: 日本手机产值在 2003 年附近达到顶峰，而后急剧减少

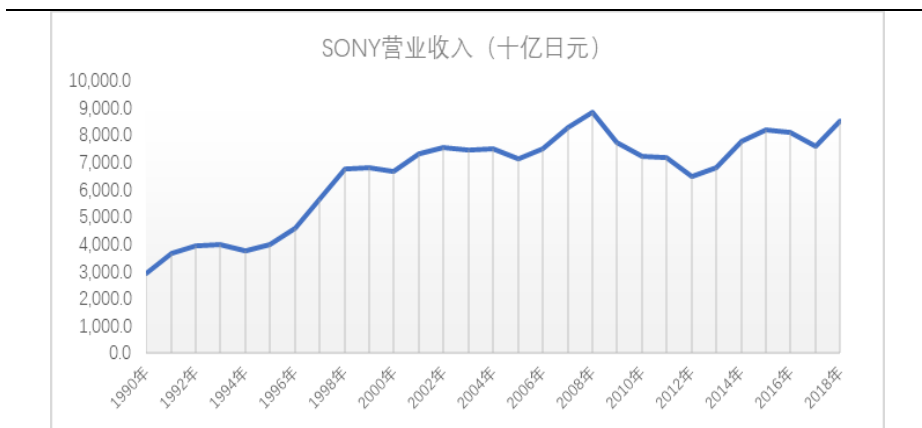


资料来源：日本经济产业省，《日本电子产业兴衰录》，光大证券研究所

● SONY 是一部典型的日本电子品牌厂商的缩影

SONY 二战后起家，50 年代获得蓬勃发展；之后与日本经济起飞一同走向辉煌；到了 80 年代，跟随日本资本横扫欧美，大行置业、收购之举，但迷失二十年；进入 21 世纪后，索尼亦陷入了至今以来的低迷、业绩下滑，甚至不得不出售海外的总部大楼以获取利润。可以说，SONY 是日本电子产品品牌终端的缩影，甚至是整个电子产业的缩影。

图 21: SONY 公司营业收入, 近 20 年来几乎无增长



资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所

战后创立: 1946 年, 盛田昭夫成立“东京通信工业株式会社”(简称“东通工”, 即 SONY 前身)。1955 年, 东通工开发晶体管技术, 开发出日本第一部晶体管收音机“TR-55”, 获得成功, 给了公司快速发展的机会。1958 年, 公司更名为“索尼株式会社”(即 SONY)。

辉煌时代: 从 Trinitron 到 Walkman, 再从 Betamax 到 PlayStation, 各项电子产品风靡全球。 (1) Trinitron——更清楚更明亮的电视图形。1968 年, SONY 开发出“Trinitron”的彩色映射管技术, 又称单枪三束管, 为水平方面凸起而垂直方面笔直的柱面显像管, 其画面比起同时代的普通显示器颜色更加鲜艳锐利。Trinitron 是 SONY 公司历史上最成功的产品之一, 为电视机和显示器的阴极射线管注册的商标。截至 1994 年, SONY 卖出了超过 1 亿台电视机, 是当时绝对的王者。(2) Walkman——风靡全球的随身听。1979 年, SONY 音响部门以记者用的小型录音机“新闻人”(Pressman)修改成体积更小的录音机, 并推出了 Walkman (随身听)。从 1980 年 2 月开售到 1998 年为止, “Walkman”在全球销售突破了 2 亿 5000 万部。(3) PlayStation——游戏娱乐之王。PlayStation 的最初概念是将 CD 机与 SFC 结合, 有“PS 之父”之称的久多良木健认为“SFC+CD=PlayStation”是索尼与任天堂合作的最佳模式。1994 年 12 月 3 日起, 索尼电脑娱乐 (SCE) 推出了 PlayStation (PS) 系列机型。截至 2012 年 3 月 31 日止, PS 系列电视游戏机销售量超过 4 亿 2300 万台, 成为继 Walkman 后, 全球最为成功的产品。

图 22: Sony 电子产品风靡全球



资料来源: SONY, 光大证券研究所

21 世纪之后，SONY 迷失在智能化时代，笔记本、平板电视、手机等新业务纷纷落败。（1）在笔记本方面，SONY 于 1996 年发售首款“VAIO”笔记本电脑，该业务一度是索尼利润的主要来源。2010 财年，“VAIO”创下 870 万台销售纪录。随着笔记本电脑竞争加剧，“VAIO”销量锐减，到了 2014 年，SONY 将笔记本电脑业务连同“VAIO”品牌全盘转让给产业投资基金“日本产业合作伙伴”（JIP），退出笔记本行业。（2）在平板电视方面，2005 年，SONY 成立“BRAVIA”液晶电视品牌。2012 年，SONY 推出了 BRAVIA HX850 液晶电视，HX850 可以说是索尼当时最顶级液晶电视了，搭载了索尼几乎所有最尖端的设计：比如绚丽黑曜面板、X-Reality Pro 图像引擎等，无论 2D 还是 3D 画质表现都可以说是做到了极致。SONY 一直将“画质”与“音质”放在首位，高端的定位也让 SONY 只能占据小部分市场。据家电调研机构奥维云网发布的监测数据显示，截止到 2016 年 12 月，索尼电视在华市场份额为 2.1%，零售量同比下滑 24.1%，零售额同比下滑 17.5%。销售排行跌出前十名，为第十一名。（3）在手机方面，功能机时代索尼和 Ericsson 各持 50% 股份成立了索尼爱立信，2007 年推出了索爱第一款直屏手机 T618，2007 年又推出了索爱最薄的手机 W880，2009 年又推出了索爱透明屏幕手机 Xperoa X5，功能机时代 SONY 一直以创新的设计赢得了市场，根据 IDC、Counterpoint 数据，索尼抓住了从功能机向初代高价智能机的升级契机，手机出货量在 2010 年前后一度直逼三星、苹果。但是到智能手机时代，SONY 曾经的黑科技优势也日趋黯淡，核心配置方面，基本落后其他竞争者一代。2017 财年，SONY 涵盖智能手机的移动通讯业务录得营业利润为-276 亿日元，成为八大业务板块中唯一由盈转亏的业务。

1.2.5、为何日本由盛转衰？日本企业缺乏设计制造分工，美日贸易摩擦打压，创新者的窘境，促使日本电子产业走向衰落

日本电子产业一起一落，曾经的半导体、品牌终端等都非常辉煌，而今日本电子产业的电子元件、材料的细分领域仍占据了全球绝对的话语权，但整体来讲，日本电子产业战后兴盛，然后由盛转衰很明显，其背后的原因值得我们深思。

● 缘何成功？

日本电子产业战后开启成长飞轮，1970-1985 年进入黄金十五年。引进-消化-改良，并通过贸易保护助推日本企业成长，使得日本电子企业得以赶超美国。

（1）引进-消化-改良，紧抓质量管理，使得日本电子产品风靡全球。学习模仿是技术落后地区赶超的最佳途径，日本紧盯西方国家开始大量技术引进。1953 年，日本东京通信工业公司（SONY 的前身）从美国西屋电气引进了晶体管技术，开始生产索尼的第一爆款产品收音机。1959 年，美国德州仪器发明了集成电路，紧盯着美国的通产省也不甘落后，其下所属的电气实业所在不到 2 年的时间里研究出了日本第一块集成电路。1962 年，仙童半导体发明了平面光刻的技术，建立了第一家晶体管生产、测试以及封装的工厂，NEC 立刻通过向仙童公司掌握这个核心技术，解决了晶体管的生产问题，当年的产量从前一年的 50 块到 1.18 万块。1971 年，日本 NEC 紧跟英特尔，推出了自己的 DRAM 芯片，在 VLSI（超大规模集成电路）来临之际，通产省下决心进行技术研发，使得日本 DRAM 得以赶超。日本企业在引进

美国技术后，不断进行改良升级，紧抓质量管理，使得其产品质量和产品价格均获得市场优势。通过“引进-消化-改良”，日本的企业在以尖端技术为中心的技术革新中创造了较好的成果，依靠的就是“引进-消化-改良”的学习系统的效率和知识、信息转让的广度和深度。

(2) 日本也有意识地推出一系列倾向贸易保护的产业政策，助推日本电子企业壮大。在日本电子产业发展之初，日本政府以振兴政策和贸易保护政策为产业的起步“保驾护航”，代表性的有1957-1971年《电子工业振兴临时措施法》、1971-1978年《特定电子工业及特定机械工业振兴临时措施法》、1978-1985年《特定机械情报产业振兴临时措施法》。这些产业政策从产业环境（人才、资金）、限制外资等方面推动日本国内企业的发展。

● 缘何衰落？

整体上来讲，日本电子产业在1985年出现转折，1985-2000年缓慢增长，2000年之后走向衰退。既有日美贸易摩擦的外部因素影响，更与日本传统文化以及固有的企业运作模式有关。

(1) 外部因素：日美贸易摩擦直接击退日本电子产业的发展

随着松下、日立、索尼等龙头企业的崛起，日本企业在国际市场上的份额急剧上升，日本电子产品风靡世界，开始在全世界挑战美国。1985年，日本取代美国，成为世界上最大的芯片生产国，美国也意识到日本电子产业的兴盛对美国自身已经构成了实质性威胁，他们非常清楚地知道对高科技的垄断是美国强大的基石，电子产业（尤其是芯片）则是皇冠上的明珠，对国家安全有着巨大的战略意义。1985年6月，SIA向美国贸易代表办公室就日本电子产品的倾销提起了诉讼（即是著名的301条款起诉）。1986年9月，两国签署了《半导体条约》，该条约规定：1) 日本政府不仅必须停止在美国市场的倾销，而且必须停止在其他市场的倾销（为美国占领其他市场开路）。日本厂商必须保留详细的成本记录，以确定“公平价格”。日本厂商可以高于但是不能低于“公平价格”。2) 美国企业将获得日本20%的市场份额。这个条约导致日本的芯片厂商自相残杀，产业链上的协同合作消失，导致日本半导体衰退。在美国全力以赴拆散日本芯片业的产业联盟时，美国半导体协会得到了政府批准，成立了由14家美国芯片厂商组成的“美国半导体制造技术战略联盟”，该联盟的企业迅速获取了市场优势。在此消彼长过程中，1992年，美国芯片产业重新获得失去的市场份额，与日本同为世界最大的芯片出口国。与此同时，在日本市场20%的目标得以实现。1993年，美国取代日本再度成为世界最大的芯片出口国，时至今日，美国半导体依旧保持着全球垄断地位。

除了贸易条约上对日本压制之外，美国也从汇率上对日本经济进行压制。1985年9月22日，美国、法国、联邦德国、日本和英国财长和央行行长在纽约广场酒店签署《广场协议》。《广场协议》推高日元降低美金，从1985年后的几年内，美日汇率从240日元降低到120日元，令日本出口优势不再，日本的电子产业首当其冲。与此同时，韩国四大财阀——三星、现代、LG和大宇，全部安排资金，重资下注DRAM产业。它们的企业策略很明确：以较低的成本追赶日本DRAM产业。时至今日，日本DRAM厂商退出了历史舞台。

(2) 内部因素：日本企业太过专注，缺乏设计制造分工意识，遭遇创新者的窘境

一是日本企业素来以工匠精神著称，对产品非常专注，然而太过专注让日本厂商错失了“快节奏”的科技产品浪潮。注意，这里并不是说“工匠精神”或者“专注”不好，而是不同的产品属性对生产厂商的要求并不相同。以 DRAM 为例，面向大型机的要求和面向个人计算机的要求不尽相同，日本厂商在两个时代的市场表现完全不同。在大型机时代，大型机价格高达数亿日元，使用周期较长，用户不会随便购买新产品，所以大型机对 DRAM 的可靠性、寿命等指标要求非常高。日本半导体业界采用了“植入高可靠性”的方法，在制造工作上精益求精，这样不仅提升了可靠性，还提升了成品率和生产率，因此大型机对日本 DRAM 非常欢迎。而到个人计算机时代，个人计算机更新速度快，同一台机器很难被连续使用 5 年以上，这样一来，个人计算机搭载的 DRAM 的寿命能有 5 年就足矣。也就是说个人计算机对 DRAM 寿命要求比大型机的要求低，反之对价格的要求更为严格。对着这种变化，日本企业没有积极应对，此时的日本企业还一味地追求 DRAM 的长寿命。最终的结果就是，日本长寿命、高价格的 DRAM 产品在个人计算机市场完全不受欢迎。

二是日本企业对设计和制造分工意识薄弱，无法适应全球分工的要求。进入 21 世纪，经济全球化成为趋势，设计与制造分工非常明确。但是日本企业坚持设计和制造联合，他们普遍认为，如果没有生产线，将无法维持“制造”优势，他们主张“设计部门和生产部门必须同属于同一个企业。这是因为设计部门和生产部门需要密切交流，共享信息，否则就无法做出优秀的产品”。以半导体为例，Fabless 和 Foundry 的分工非常明确，而且各环节厂商能够充分发挥各自的资源，这种模式也成为了半导体主流模式。但是，日本半导体制造商看不起代工企业，他们认为代工企业不用投资开发研究，只需要购买生产设备专门从事生产，只能用其他公司的品牌生产廉价的、过时的产品。也正在日本企业迟迟不愿意转为专业分工模式的同时，代工厂商在生产技术方面赶上并超过日本半导体制造商，而日本厂商始终没能发展为代工企业。

三是创新者的窘境。战后，日本的企业和经营者大胆创新，破釜沉舟，勇往直前。20 世纪 80 年代末日本经济达到顶峰后，日本成就了一批以索尼、松下、东芝、日立、三洋、夏普、富士通、NEC、爱普生、佳能、奥林巴斯为代表的具有全球竞争力的电子企业，它们规模大、发展成熟，但在新产品、新市场的探索谨小慎微。日本这些成熟企业在遭遇市场变化或技术变革时，不仅因制度僵化导致决策迟缓、经营者也随着年龄老化缺少了强烈的创新精神，而且它们在审视新的市场时，会认为它规模小、需求不明确，但是这些破坏性技术往往能创造需求，最后导致日本企业丧失了领先的优势。在日本，技术创新往往来自于成熟的大公司，日本大公司体制缺乏有效的知识扩散体制，大公司之间的技术交流也只能通过类似的合作的项目得到解决，这也一定程度束缚了技术创新的推进，很难适应互联网、智能手机、移动互联网等新时代。比如近些年，美国出现了 Facebook，中国出现了小米，反观日本，却没有太多新秀的表现。

1.2.6、为何又说日本电子产业从未真正衰落？

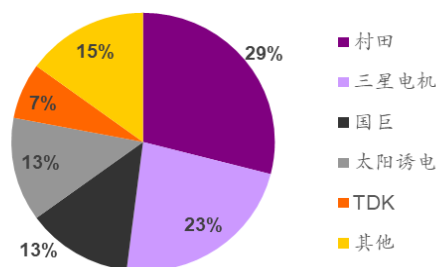
上章节 (1.2.5 章节) 详细论述了日本电子产业整体兴盛的原因以及没落的原因，但是时至今日，我们再来审视日本电子产业，日本在 IC、被动元件、精密设备制造、材料等电子上游的细分环节仍占据了全球绝对的话语权，而这些环节在整个电子产业链又占有极其重要的地位，因此也可以说，日本电子产业从未真正的衰落。

● 元件依旧龙头

在 MLCC、电感、电阻等被动元件领域，日本厂商占据着绝对领导地位。可以说，目前几乎所有电子产品里面都能找到日本厂商被动元件的料号。

在多层陶瓷电容器 (MLCC) 领域，日本厂商具有绝对领先的市场份额。从 2016 年数据来看，日本村田占据 MLCC 市场 29% 的份额，日本的太阳诱电占据 13% 的市场份额，日本的 TDK 占据 7% 的市场份额，日本厂商在市场份额方面绝对领先。除此之外，日本厂商在高品质 MLCC 领域更具有近乎垄断的地位，苹果所使用的高品质 MLCC 主要采购自村田，对可靠性和稳定性具有很高要求的车规级和工业级 MLCC 主要来自村田、太阳诱电和 TDK。

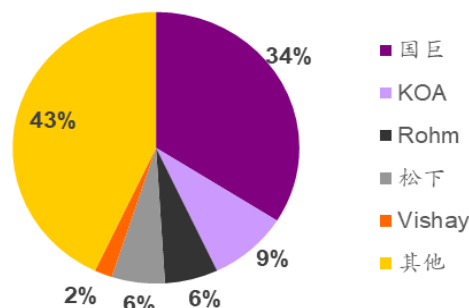
图 23：日本厂商在 MLCC 领域占据绝对领导地位 (2016 年)



资料来源：满天芯，光大证券研究所

在电阻领域，日本厂商也具有领导地位。国巨是电阻行业的龙头厂商，占据 34% 的市场份额，而 KOA、Rohm、松下、Vishay 等四家日本厂商则拥有 23% 的市场份额，仅次于国巨。尽管日本厂商在市场份额上并没有那么明显的优势，但它们在产品品质上则优势明显。例如对可靠性、稳定性具有很高要求的车规级和工业级电阻，就是主要由四家日本厂商生产，而国巨则主要是生产对品质没那么高要求的消费级产品。

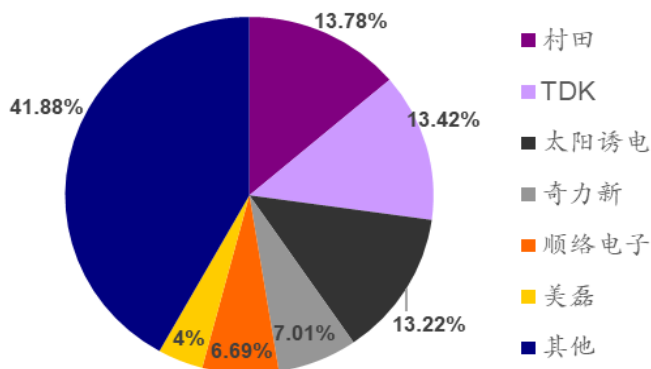
图 24：日本厂商在电阻领域具有领导地位 (2016 年)



资料来源：前瞻产业研究院，光大证券研究所

在电感领域，日本厂商也具有领先的实力。村田、TDK 和太阳诱电是全球前三大电感厂商，2017 年的市场份额分别为 13.78%、13.42%和 13.22%，位居前三名。除了市场份额，村田也领先推出了最先进的 01005 电感，日本厂商在技术实力方面也处于领先地位。

图 25：日本厂商在电感领域具有绝对领导地位（2017 年）



资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

● 材料依旧有足够强的话语权

日本企业在材料领域也具有足够强的话语权。以最典型的半导体产业为例，半导体行业需要大量不同类型的材料，这些材料难度大、纯度高，是对一个国家材料能力的良好衡量。日本企业在半导体材料具有非常强的话语权，例如在关键的硅片领域，日本企业拥有 68% 的市场份额；在光罩领域，日本拥有 76% 市场份额；在光刻胶领域，日本企业拥有 72% 的市场份额。这些材料都是半导体行业最关键、最基础的材料，日本企业话语权足够强大。

表 5：日本厂商在半导体材料具有绝对领导地位（2017 年）

半导体材料		日本份额	
前端半导体材料	硅片	68%	
	合成半导体晶圆	50%	
	光罩	76%	
	光刻胶	72%	
	药液	50%	
	工业气体	12%	
	特殊气体	31%	
	靶材料	50%	
	层间绝缘涂膜	42%	
	保护涂膜	55%	
	CMP 抛光液	29%	
	后端半导体材料	引线架	50%
		陶瓷板	86%
塑料板		89%	
TAB		68%	
COF		53%	
芯片焊接材料		31%	
焊线		84%	
封装材料	82%		

资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

● 精密设备依旧独步全球

在设备领域，日本厂商同样独步全球。半导体行业设备需求大、设备足够多样化、精密度要求高，是衡量一个国家精密设备实力的绝好样本。在半导体领域，日本企业在众多关键环节具有近乎垄断的地位。例如在电子束描画设备方面，日本市场份额达到 93%；在涂布/显影设备方面，日本市场份额达到 98%；在氧化炉方面，日本市场份额达到 83%；在减压 CVD 设备方面，日本市场份额达到 79%。半导体设备只是一个缩影，但已经可以很好地衡量整个日本在精密设备领域的实力。

表 6：日本厂商在半导体领域具有绝对领导地位（2017 年）

半导体生产设备		日本份额
前端半导体设备	曝光设备	29%
	电子束描画设备	93%
	涂布/显影设备	98%
	干法刻蚀设备	36%
	清洗设备	70%
	氧化炉	83%
	中电流离子注入设备	33%
	减压 CVD 设备	79%
	等离子 CVD 设备	0%
	金属 CVD 设备	36%
	溅射设备	23%
	CMP 设备	41%
	Cu 电镀设备	0%
	前端检测设备	中间掩膜检测设备
晶圆检测设备		18%
后端半导体设备	划片机	97%
	粘片机	19%
	丝焊机	17%
	成型器	54%
后端检测设备	逻辑测试器	22%
	内存测试器	50%
	混合信号测试器	18%
	探针器	94%
	处理器	56%

资料来源：国际电子商情，光大证券研究所

1.3、台湾地区电子产业兴衰：承接美日技术，代工崛起，但仍缺失上游技术

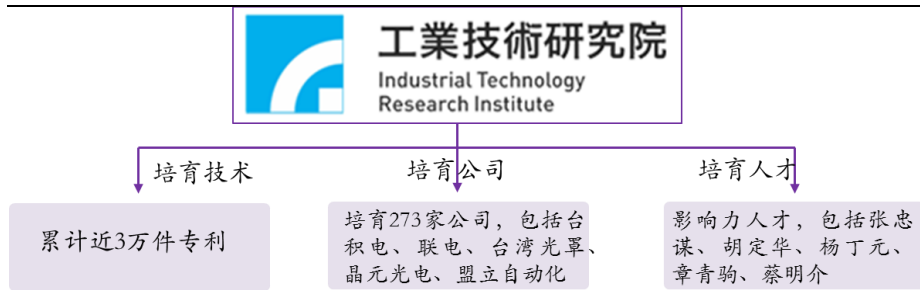
1.3.1、承接美日，海外引进技术顺应科技潮流

● 成立工研院，承接美日先进技术

20 世纪 70 年代，随着产业结构的调整，电子信息产业被确立为中国台湾地区的“策略性工业”。通过学习韩国科学技术研究院等海外先进技术研究院，1973 年，中国台湾地方政府成立了“台湾工业技术研究院”（简称“工研院”）。工研院始终“以科技研发，带动产业发展，创造经济价值，增进社会福祉”为主要任务，从创新研发、人才培养、智权加值、衍生公司、

育成企业、技术服务与技术移转等过程，对中国台湾地区产业发展产生举足轻重的影响。成立四十多年来，工研院累积近 3 万件专利，并新创及培育 273 家公司。不但为台湾开创许多前瞻性、关键性的技术，还孕育多家新兴科技产业，培育无数科技人才。

图 26：工研院在中国台湾地区电子产业发展过程中起到重要作用



资料来源：台湾地区工研院，光大证券研究所

● 从美国引进学习半导体技术

20 世纪 70 年代中期，当时中国台湾地区并无电子产业的研究基础，工研院便于 1974 年成立了电子工业研究中心，并推动半导体专案计划的实施，中国台湾地区半导体工业从此正式起步。

1975-1979 年，研院推出第一期专案计划，所取得的主要成绩是引进技术，建立示范工厂。1977 年，在曾任美国无线电公司微波研究室主任潘文渊的推动下，工研院从 RCA 公司购买了专利技术后，同时向美国 IMR 公司购买掩模板，建设生产线，并改造升级再转让技术以推动行业进步，而且协议规定 RCA 必须回购产品。当时，工研院建立的试验工厂将技术用在生产电子表所需的 IC 上，很快良品率超过 RCA，中国台湾地区一度成为电子表三大出口地区之一。

1979-1983 年，工研院第二期专案计划，所取得的主要成绩是将引进的技术转移民间，成立岛内第一家 IC 制造厂商（联华电子公司，UMC），为后续的发展打下基础。1979 年，工研院通过总结前期的研究与开发技术及生产的经验，最后决定不能光靠当局投资，应把生产工厂部分统统转为民营私办投资。因此，正式设立联华电子公司（UMC），还诞生了台湾地区半导体工业独特的一种商业模式——以工研院的技术和人才为基础，承接工研院当时拥有的最先进的技术和设备，设立公股私人企业。这种新型商业模式此后被反复使用，为台湾地区半导体工业发展发挥了重要作用。

1983-1987 年，台湾地区开始实施预算为 7400 万美元的超大规模集成电路（VLSI）计划，取得的成绩主要是由工研院引进 1-1.5 微米 VLSI 制造和测试技术，与荷兰飞利浦公司合资成立台积电，生产 6 英寸晶圆。此后的台积电一发不可收拾，如今成为晶圆代工的龙头。

● 从日本引进学习液晶显示技术

其实，日本企业一直拒绝向台湾地区转让液晶技术，但是面对 1997 年金融危机和液晶衰退期，日本企业难以继续像往常那样去保护 TFT-LCD 制造技术。与此同时，韩国企业大规模生产的 TFT-LCD 价格低廉，迫使日本企业在台湾地区的市场份额急剧下降。在这种形势下，三菱、东芝、IBM 日本、夏普和松下等日本企业不得不开始本地化生产，转让技术给台湾地区本

土合作伙伴。中华映管率先从三菱电机旗下的 ADI 获得技术转移，引进第三代 TFT-LCD 面板生产线，随后达基科技、联友光电、瀚宇彩晶、奇美电子等企业纷纷获得了日本企业的技术转移。此时的台湾地区工业已经有了半导体工业基础，已经具备了足够 TFT-LCD 的“吸收能力”，台湾地区当局也非常重视 TFT-LCD 面板的发展，其属下的工业技术研究院 (ITRI) 从 1993 年开始制定培育平板显示产业的 4 年计划，1997 年开始制定培育平板显示产业的 6 年计划，在 TFT-LCD 发展过程中起到了重要作用。

图 27：台湾地区从日本引进学习液晶显示技术

公司	中华映管 (CPT)	达基 (ADT)	奇美 (CMO)	联友光电 (Unipac)	瀚宇彩晶 (HannStar)	光辉电子 (QDI)
建立时间	1971/05	1996/08	1998/05	1990/11	1998/06	1999/07
获得技术转让时间	1998/03	1998/03		1998/10	1998/08 2003/01	1999/05
量产时间	1999/05	1999/07	1999/08	1999/10	2002/02	2001/Q4
母公司	大同集团	明基电通	奇美实业	联华电子	华新丽华 华邦电子	广达集团
技术来源	三菱ADI	IBM日本	富士通	松下	东芝、日立	夏普

资料来源：《光变》路风，光大证券研究所整理

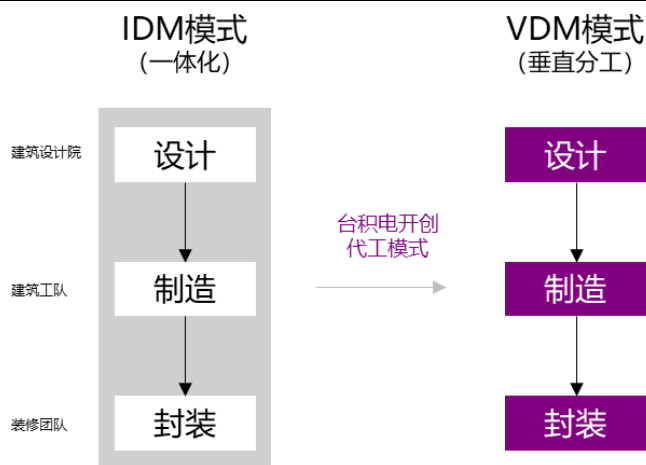
1.3.2、半导体：代工第一、封装第一，但 DRAM 重投资未能奏效

● 张忠谋开创晶圆代工模式，台积电/台联电引领了台湾地区代工崛起

1985 年，德州仪器第三号人物张忠谋辞去在美国的高薪职位返回中国台湾，出任台湾工业技术研究院院长。针对当时台湾地区缺少晶圆工厂的困境，张忠谋于 1987 年创办了台积电，并开创了晶圆代工商业模式。

台积电的成立，对台湾信息科技及半导体业影响甚巨。因为台积电为专业集成电路制造代工服务公司，所以它不拥有自己的产品，只是单纯为客户提供专业的制造服务，如此，客户的产品设计可以得到较大的保障，同时台积电自己也可以获得较稳定的产能。台积电的经营形态造就了往后集成电路设计与制造分离。由于台积电成为国际众所皆知优秀的 IC 制造公司，许多国外集成电路公司纷纷请台积电为其代工。张忠谋先生也因此被尊称为世界晶圆代工 (Foundry) 之父。

图 28：台积电开创代工模式



资料来源：《集成电路产业全书》王阳元，光大证券研究所整理

新竹科学工业园的晶圆代工厂模式发展后，台湾地区于 1990 年启动了“次微米制程技术发展五年计划”，以发展 8 英寸晶圆、0.5 μm 工艺技术，计划发展过程中一批留学人员归来，为技术发展贡献了力量。1994 年，为落实次微米计划的研发成果，由台积电占 30% 股份，华新丽华、矽统、远东纺织等 13 家公司参股的世界先进积体电路股份有限公司在新竹园区组建，并建设了台湾地区第一座 8 英寸晶圆厂。

联电公司于 1995 年从 IDM 经营模式转型为专业晶圆代工厂商。1996 年台湾地区的 IC 制造厂增加到 15 家，合计的营业额达 1256 亿元新台币，并成为全球第四大制造地区。而到 2000 年，台湾地区 IC 制造技术已逐渐赶上世界领先技术，台积电和联电开始投入 12 英寸生产线，迎接世界 SOC 潮流，引领台湾地区向着创新导向发展。

表 7: 1986-2000 年台湾地区 IC 技术学习情况

尺寸/ μm	台湾地区技术拥有年份	世界领先技术拥有年份	落后的时间 (年)
15	1986	1980	6
12	1988	1983	5
1	1990	1986	4
0.8	1991	1990	1
0.5	1994	1992-1993	1~2
0.35	1996	1996	0.75
0.18~0.13	2000	2000	

资料来源:《集成电路产业全书》王阳元, 光大证券研究所

如今, 台积电已成为全球第一大晶圆代工企业, 占全球代工市场份额的一半以上, 成为先进制程的领导者。根据 IC Insights 数据, 2016 年纯晶圆代工前十名中有四名由台湾地区厂商占据, 分别是台积电、联电、力晶和世界先进。

表 8: 2016 年纯晶圆代工前十名 (百万美元)

排名	名称	所在地	销售额	市占率	同比增长
1	台积电 TSMC	中国台湾	29488	59%	11%
2	格罗方德 Global Foundries	美国	5545	11%	10%
3	联华电子 UMC	中国台湾	4582	9%	3%
4	中芯国际 SMIC	中国大陆	2921	6%	31%
5	力晶 Power chip	中国台湾	1275	3%	1%
6	高塔半导体 Tower jazz	以色列	1249	2%	30%
7	世界先进 VIS	中国台湾	800	2%	9%
8	华虹半导体	中国大陆	712	1%	10%
9	东部高科技	韩国	672	1%	13%
10	X-Fab	德国	510	1%	54%
	其他		2251	<1%	-6%
	合计		50005	100%	11%

资料来源: IC Insights, 光大证券研究所

● **封测: 早于代工, 受益于代工发展崛起**

台湾地区封测产业早于代工发展。台湾地区半导体产业于 20 世纪 70 年代兴起, 直到 80 年代中期, 业务主要集中在后端工序 (封装、测试)。1969 年, TI、飞利浦公司开始实施封装产业的转移, 在台湾地区设立封装厂。全球封测龙头日月光成立于 1984 年, 也是早于台积电先成立。之后随着台湾

地区代工产业的发展，带动了下游封测产业的发展，一大批封测企业相继成立，如 1988 年的福雷、立卫；1991 年的鑫成；1993 年的硅丰、大众；1994 年的华新先进、福懋、致福、日生科技等。受益于代工的发展，台湾地区封测产业同步崛起，目前仍在全球市场中占据着主要位置。

表 9：2017 年全球前十大 IC 封测代工厂排名（百万美元）

排名	公司	所在地	2017 营收 (E)	市占率
1	日月光	中国台湾	5207	19.2%
2	安靠	美国	4063	15.0%
3	长电科技	中国大陆	3233	11.9%
4	矽品	中国台湾	2684	9.9%
5	力成	中国台湾	1893	7.0%
6	华天科技	中国大陆	1056	3.9%
7	通富微电	中国大陆	910	3.3%
8	京元电	中国台湾	675	2.5%
9	联测	新加坡	674	2.5%
10	南茂	中国台湾	596	2.2%

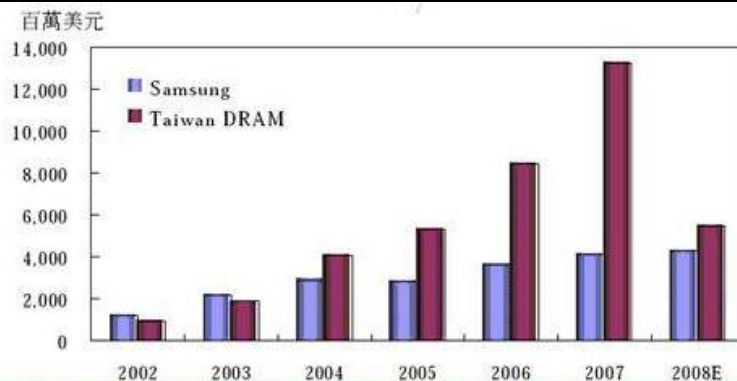
资料来源：拓璞产业研究院，2017/10，光大证券研究所

● **DRAM：缺乏自有技术，重投资策略未能奏效**

回顾 80 年代日本追赶美国，以及 90 年代韩国追赶日本，都是以存储器作为突破口，因为存储器市场巨大、技术相对简单且易于扩大市场份额。韩国在 6 英寸晶圆厂过渡到 8 英寸晶圆厂的世代交替时，以 9 座 8 英寸晶圆厂的产能优势，一举取代日本厂商跃居全球 DRAM 产业的第一。台湾地区试图以同样的方法，希望在 8 英寸过渡到 12 英寸时，以拥有全球最多的 12 英寸晶圆厂来取胜，但结果并未成功。

从 2004 至 2008 年，台湾地区在存储器方面的总投资达 300 亿美元以上，拥有近 20 条 12 英寸晶圆生产线，位列全球第一，大大超出同期三星的投资。而正好此时借助个人电脑的迅猛发展，台湾企业在全局的 DRAM 市场上占据约 2 成份额。2007 年微软 Vista 销量不及预期，DRAM 供过于求价格狂跌，加上 08 年金融危机的雪上加霜，DRAM 价格暴跌。在激烈的竞争面前多年亏损，世界先进、力晶等被迫退出行业竞争，转型成为晶圆代工厂。

图 29：台湾地区 DRAM 厂商在资本支出上并不逊色，但未能掌握核心技术



资料来源：电子工程网，光大证券研究所

台湾地区 DRAM 重投资未能奏效，归其原因有两点：第一、台湾地区在发展存储器产业中主要采用代工模式，代工模式在 DRAM 领域未能奏效。

DRAM 产品是偏同质化竞争的产品，各家生产的 DRAM 产品大同小异，讲究的是读写速度和容量。半导体制造环节在资产投入力度大，如果采用代工模式，其晶圆代工厂商需要足够多的专业设计厂商来支撑代工的产能。而 DRAM 设计厂商较少，缺乏多样性，因此代工模式在 DRAM 上走得非常困难。第二、台湾地区存储器产业中缺乏自有技术，过多地依赖于技术转移。力晶与尔必达、茂德与 SK 海力士、华亚科与奇梦达，这些都是台湾地区厂商与日韩厂商采用技术合作的模式，这种模式牢固度不高，没有掌握核心技术。

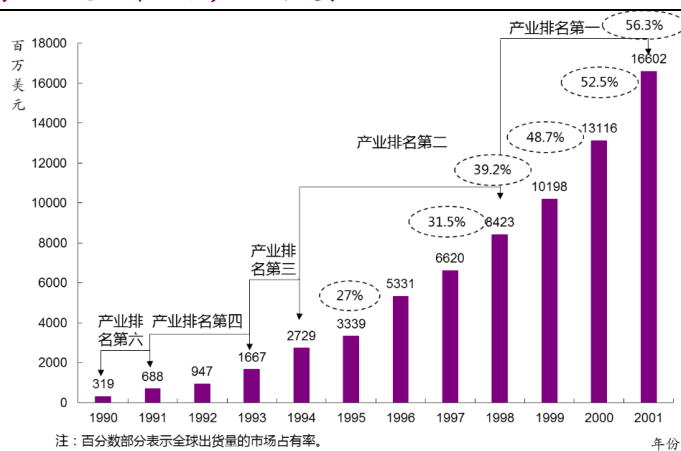
1.3.3、EMS: PC 代工崛起，从中获取知识与技能，电子制造服务至今独秀

● PC 代工的辉煌

台湾地区电脑产业的发展源于 20 世纪 80 年代的工业转型，资讯电子业和精密器械等高科技产业成为重点发展的产业。进入 20 世纪 90 年代，电脑产业升级换代的速度加快，市场竞争激烈，全球各大品牌厂商为了降低成本，提高市场竞争力，纷纷向外寻求资源，将生产制造环节外包。1990 年，工研院开发了台湾地区第一台笔记本电脑，产业投入的时间与美日等发达国家几乎同步。当时台湾地区的电脑业正处于发展初期，企业规模都很小，而电脑产品升级换代快，一个产品往往不可能大批量定型生产。而台湾地区中小企业的生产周期快，具有极大的灵活性，积累了柔性化生产的经验，能有效降低成本，因而赢得了来自美国、日本和欧洲品牌厂商的大量订单，台湾地区代工厂商成为 Wintel 垂直分工体系中的硬件供应商。

当时的台湾地区十大笔记本电脑厂英业达、华宇、广达、仁宝、纬创、大众、神基、致胜、华硕、志合等都在做 OEM，其客户包括戴尔、惠普、东芝等全球十大国际品牌厂商，其中美国的笔记本电脑 75% 由台湾地区厂商代工，而中国大陆的主要品牌厂商，如联想、方正、紫光的笔记本也全部由台湾地区厂商代工。从 1990 年到 2001 年，仅仅十年，台湾地区笔记本电脑的全球出货量达到 56.3%，排名第一。随后到 2005 年之后，全球 90% 以上的笔记本电脑都是交由台湾地区制造商生产。

图 30: 台湾地区笔记本电脑产业的发展



资料来源：《产业发展与核心竞争力》曹琼，光大证券研究所整理

台湾地区虽然笔记本电脑的产量居世界第一，但是自有品牌很少。台湾地区厂商在通过 OEM、ODM、EMS 过程中获取了生产制造技术和运筹管理

能力后，为了维持利润率和巩固订单，逐步衍生 OBM（自主品牌），形成垂直及横向整合的生产企业，通过占据产业链的大部分环节，进行规模扩张，寡头垄断，逐渐分散和减少对品牌企业的市场依赖性，增强盈利能力。而后只有宏碁、华硕、明基、仁宝和伦飞等几家建立了自有品牌，但仍未取得较大成功。

● EMS 中诞生了鸿海，至今保持不败

台湾地区 EMS 发展至今，不得不提的是鸿海。鸿海成立于 1974 年，初入 PC 领域，鸿海以连接器起家，逐步拓展上下游业务。为了让国际一流电脑厂商真正了解自己，进行了产品的垂直整合，并根据当时传统代工模式的特点，利用在内地设厂生产成本低廉的优势，与全球竞争对手低价竞争。此后，康柏、英特尔、戴尔等 PC 大生产商均成为鸿海的重要客户。1995 年鸿海收入首次超过 100 亿台币，2004 年鸿海首次成为全球第一大 3C 代工厂，2014 年鸿海收入约为 42131 亿台币，并且在 2014 年 1 月鸿海掌舵人郭台铭宣示“未来还要拼 10 年”，希望带领鸿海年营收再增长 2.5 倍，到 10 兆新台币，鸿海已然成为全球电子制造业帝国。从 1995 年鸿海收入首次超过 100 亿台币，到 2014 年收入 42131 亿台币，期间经历了 20 个年头，其收入复合增长率达到 37%，创造了电子制造的奇迹。

鸿海的快速成长，与其能得到众多世界一流企业的订单有关，而它获取这些订单的秘诀，则在于能全力配合这些企业的需求，为其产品上市提供最快、最优服务。此外，鸿海采取垂直整合方式实现关键零组件到成品组装相互支援，从关键零组件到系统组装，再从系统组装，返过来做更多的零组件。由于鸿海自己能够生产许多关键零组件，大部分不需要进口，因此产品成本比别人低，组装利润比别人高。台湾地区电脑业的垂直整合战略呈多元化、跨产业、跨产品扩张的趋势，代工厂商相继将业务范围扩展至智能手机、视听等数码产品，以及汽车电子和医疗等产业。在智能手机时代，鸿海继续发挥代工优势，于 2005 年成为全球第一大手机代工厂。

鸿海的成长是台湾地区 EMS 成长的缩影，也是台湾地区成为世界工厂的产物。时至今日，虽然中国大陆电子制造能力已经崛起，但是台湾的 EMS 能力仍是全球领先。在中国大陆以低成本优势在制造业领域崛起的同时，台湾地区的 EMS 厂商积极提升设计能力并注重知识产权（IP）的保护。台湾地区的 EMS 厂商现在大部分都演进为 ODM 厂商，已经实现了价值链的延伸与升级。

根据 Manufacturing Market Insider 发布的 2018 全球 50 大 EMS 代工厂榜单，排名前 50 的 EMS 厂商总营收超过 3000 亿美元，其中，富士康（鸿海）独占了 EMS 市场过半的销售额，达到 1549 亿美元。在全球 EMS 前十大厂商中，有 4 家是来自台湾地区，包括鸿海（Foxconn）、和硕（Pegatron）、纬创资通（Wistron）以及新金宝集团（New Kinpo）；其中只有一家环旭电子（Universal Scientific Industrial Co.）来自于中国大陆，但其实环旭电子的母公司为台湾地区日月光集团。

表 10: 2018 年全球前十大 EMS 厂商, 台湾地区占据 4 席

排名	中文名称	英文名称	总部所在地
1	鸿海精密工业 (富士康)	Hon Hai Precision Industry (Foxconn)	中国台湾新北市
2	和硕联合	Pegatron	中国台湾台北市
3	伟创力	Flex	新加坡
4	捷普	Jabil	美国佛罗里达州
5	纬创资通	Wistron	中国台湾桃园市
6	新美亚	Sanmina	美国加州圣何塞市
7	天宏	Celestica	加拿大多伦多
8	新金宝	New Kinpo Group	中国台湾新北市
9	环旭电子	Universal Scientific Industrial Co.,Ltd (USI)	中国大陆 (日月光集团投资)
10	万特	Venture	新加坡

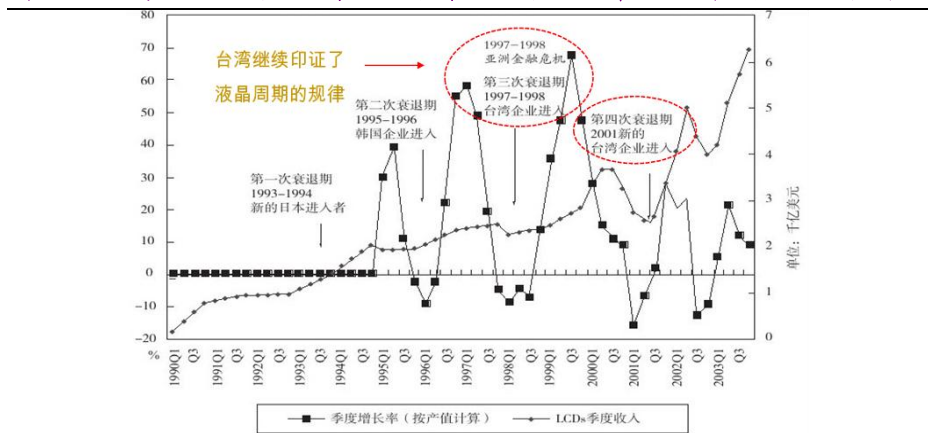
资料来源: Manufacturing Market Insider, 光大证券研究所

1.3.4、面板: 台湾地区五虎成功借力日本产业转出, 但没能挡住大陆攻势

台湾地区企业在面板领域的发展与液晶周期密切相关。台湾地区作为液晶产业的后来者, 也是凭借着对液晶周期的了解才切入这个市场。液晶产业的周期性非常明显, 每次全球经济形势地位都会导致面板需求急剧减少, 形成了产业的衰退期。液晶面板第一次衰退期在 1993-1994 年, 当时日本趁势切入, 第二次衰退期在 1995-1996 年, 韩国企业趁势切入。而台湾地区厂商在液晶面板第二次衰退期中建立了自己的能力, 并在 1997-1998 年的第三次衰退期中切入, 当时日本企业承压, 减少对面板的投资, 台湾地区企业成功谈判增加自己的投资, 获得技术转让。此后, 在 2001 年的第四次衰退中, 新的台湾地区进入者通过投资各种基础的 TFT-LCD 技术获得成功, 后来被称为台湾地区“面板五虎”的友达、奇美、中华映管、瀚宇彩晶和广辉, 全部跨上了 5 代线的台阶。

2008 年, 台湾地区的 TFT-LCD 工业尽管规模很大 (仅次于韩国), 但全球金融危机却暴露了其“脆弱性”——台湾地区生产的液晶面板不像日本和韩国那样拥有来自本土下游产业 (诸如计算机和电视机这样的品牌终端产品) 的庞大需求, 必须仰赖日韩的采购以及向中国大陆正在增长的销售。

图 31: 台湾地区凭借液晶第三次和第四次衰退大举切入 (左轴表示增速)

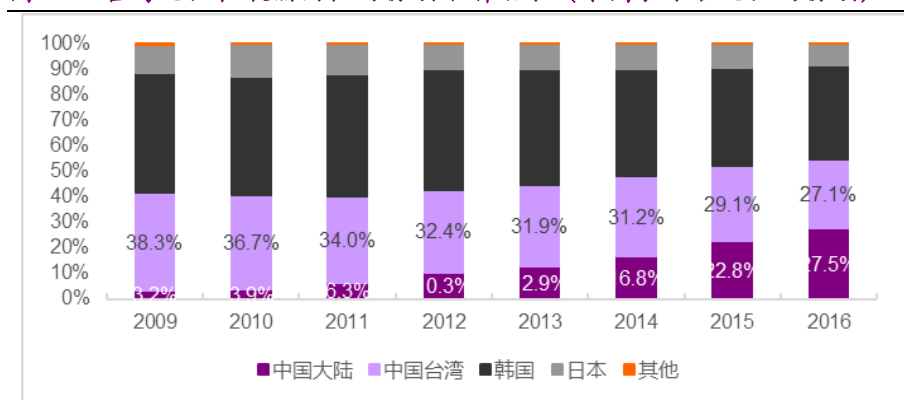


资料来源:《光变》路风, 光大证券研究所

台湾地区在平板显示的成功，让中国大陆也看到逆势投资的机会。大陆的京东方在 2003 年通过收购韩国现代集团的液晶显示器业务，随即在北京上马建设一条 5 代线，正式跨入 TFT-LCD 工业的门槛。京东方于 2009 年 4 月上马合肥 6 代线（中国第一条高世代线），8 月末上马北京 8.5 代线。后一个项目上马的消息立刻引发了一场“液晶热”——多年来拒绝向中国大陆转让高世代生产线或在中国大陆建线的日、韩和中国台湾企业一夜之间改变态度，纷纷要在中国大陆建线。但是，金融海啸及其后续的影响（如欧债危机）带来了一个超长的液晶周期衰退阶段，2011 年甚至出现了日、韩和中国台湾主要厂商的液晶面板业务全部亏损的罕见局面，而 2011 年也成为中国半导体显示工业崛起的开端之年。

从 2011 年开始，中国半导体显示工业的产能份额开始迅速强劲上升，而且还在继续扩大。根据 Display Search 数据，2011-2016 年期间，在日本、韩国、中国大陆和台湾地区的工业之中，中国大陆工业是唯一持续扩大产能份额的，而其余三地工业的产能份额都在收缩。中国大陆工业的产能将在 2016 年超过台湾地区工业——主宰了全球半导体显示器市场近 20 年的日、韩和中国台湾“铁三角”将从此成为历史记忆。

图 32：台湾地区在液晶面板的份额不断缩小（下图表示各地区的份额）



资料来源：Display Search & BOE MRI，光大证券研究所

1.3.5、品牌终端：台湾地区三大科技品牌（HTC、华硕、宏碁）未能跟上智能手机步伐，集体走向衰落

曾几何时，华硕、宏碁和 HTC（即：宏达电）是台湾地区三大科技品牌，也被称为台湾地区的骄傲。然而进入移动互联网时代，台湾地区三大科技品牌均出现了不同程度的衰落，HTC 在智能手机领域惨败，沦为边缘化厂商；华硕、宏碁也淡出了大众的视线。

● HTC：沉浮二十年，代工崛起→智能手机开创者→沦落边缘

HTC（全名宏达国际电子股份有限公司）于 1997 年创办，成立几年后与康柏公司合作研发出 iPAQ，市场反映非常火爆，奠定了 HTC 在 PDA 市场的领先地位，并逐步成为世界最大的 PDA 代工厂商（其最大客户是 HP、Dell 以及 Palm），HTC 依托代工迅速实现了崛起。2002 年，微软推出了 Pocket PCPhone Edition 操作系统，HTC 随即研发出全球第一款搭载其系统的 PDA Phone，欧洲多数电讯运营商便与 HTC 签下了大量订单，并取得了不错的销量。由于欧美各大电信运营商并不做 PDA，HTC 为它们提供从

设计到生产的全系列服务，最后打上运营商的 Logo，HTC 就成为了名副其实的 OEM 厂商。

然而 HTC 并不满足于此。2007 年，HTC 发布了新款的自主品牌智能手机 Touch Diamond，此时的 HTC 不再是一个单纯的代工厂，拥有了自主品牌（期间从多普达过渡到 HTC）。2007 年底，HTC 参加了由 Google 主导的“开放手机联盟”（Open Handset Alliance），与 Qualcomm、T-Mobile 和 Motorola 等厂商携手发展 Android 手机平台。2008 年，HTC 便携手美国运营商 T-mobile 推出了 HTC G1，这是世界上第一款 Android 手机，一举奠定 HTC 在智能手机的江湖地位。自此，HTC 开启了它在智能手机的辉煌时段，到 2010 年第四季度，HTC 智能手机出货量市场占有率达到 8.5%，全球排名第五。在 2011 年第 3 季度的时候，HTC 是全美最畅销的智能手机品牌。

图 33：2010/2011 年，HTC 智能手机出货量排名全球第五（单位：百万台）

	Q4 2011 Shipment Volumes	Q4 2011 Market Share	Q4 2010 Shipment Volumes	Q4 2010 Market Share	Year Over Year Change
Apple	37.0	23.5%	16.2	15.9%	128.4%
Samsung	36.0	22.8%	9.6	9.4%	275.0%
Nokia	19.6	12.4%	28.1	27.6%	-30.6%
Research In Motion	13.0	8.2%	14.6	14.3%	-11.0%
HTC	10.2	6.5%	8.7	8.5%	17.2%
Others	42.0	26.6%	24.8	24.3%	69.4%
Total	157.8	100.0%	102.0	100.0%	54.7%

资料来源：IDC，光大证券研究所

然而好景不长，随着 Android 系统的逐渐普及，三星、摩托罗拉、华为、小米等更多厂商开始逐步开始加入 Android 阵营生产自己的 Android 手机，HTC 面临的挑战越来越大。自 2013 年起，HTC 手机业务营收开始下滑出现亏损，如今已经连续多年处于亏损状态。在此过程中，HTC 也犯了一些战略性的问题，比如营销能力不足导致 HTC 品牌始终原地踏步（缺乏旗舰机意识），作为对自己失利的检讨，HTC 的高层不止一次表明自己的问题是出在营销之上。

时至今日，HTC 智能手机的份额快速萎缩，存在感越来越弱。2018 年 1 月，HTC 的手机部门以 11 亿美元的价格出售给 Google，HTC 虽然还保留了 HTC 手机品牌业务，但是大势注定已去，已经沦为边缘厂商。

● 华硕&宏碁：笔记本地位不保，智能手机未能突破

华硕于 1989 年创立，主板业务起家，通过笔记本业务崛起，创造性地设计了“EeePC”、“变形手机”、“Nexus 7”等经典产品。华硕在 2007 年开始进入笔记本电脑市场，推出 Eee PC 上网本。Eee PC 上网本具有轻便携带、简单直观的界面和人性化的应用程序，十分契合用户的需求，广受市场欢迎。2007 年~2010 年，华硕连续 4 年跻身《财富》500 强。华硕一直坚持“华硕品质，坚若磐石”的理念，笔记本产品赢得了市场的认可。宏碁于 1976 年创立，也是以代工起家，随后以高性价比的策略并依靠微软与英特尔迅速在 PC 市场闯出名声，将宏碁打造为欧洲第一大 PC 品牌。此后，

宏碁进入快速扩张期，相继收购 Gateway、Packard Bell 等公司。2009 年，宏碁借助上网本，战胜戴尔，成为全球第二大 PC 巨头，这是宏碁在 PC 行业取得最好成绩的一年。

华硕和宏碁成为台湾地区笔记本品牌的骄傲，但是随着笔记本竞争越来越激烈，华硕和宏碁的笔记本出货量全球排名也快速下降，宏碁从 2009 年的全球排名第二下滑到 2017 年的第六，华硕笔记本的市占率也有所下滑。

表 11：宏碁&华硕的笔记本市占率一直在下滑

排名	2014		2015		2016		2017	
	品牌商	市占率	品牌商	市占率	品牌商	市占率	品牌商	市占率
1	惠普	20.1%	惠普	20.5%	惠普	22.4%	惠普	24.3%
2	联想	17.5%	联想	19.9%	联想	21.7%	联想	20.2%
3	戴尔	12.3%	戴尔	13.7%	戴尔	15.4%	戴尔	15.2%
4	华硕	11.0%	苹果	10.3%	华硕	10.3%	苹果	9.6%
5	宏碁	10.0%	华硕	10.3%	苹果	8.3%	华硕	9.5%

资料来源：Trendfore，光大证券研究所

2010 年之后，随着笔记本市场逐步饱和，华硕、宏碁的竞争压力越来越大，它们也瞄准了智能手机市场。其实华硕较早抢进智能手机市场，由于在笔记本烙印太深，华硕也没能很好地做出手机品牌的宣传，华硕手机一直没有取得较好的销量。对于宏碁，宏碁早在 2008 年就通过收购台湾地区知名智能手机制造商倚天资讯股份有限公司踏入智能手机市场，长期以来，尽管宏碁在手机领域采取 WP 系统和安卓系统手机双向发展策略，但在手机市场的存在感并不足。

1.3.6、如何理解台湾地区电子产业发展脉络？

台湾地区电子产业腾飞起于上世纪九十年代，以庞大的电子零部件集成产业链为支撑，以代工切入全球生产网络。一大批中小型电子企业通过引进海外的专利或者技术，凭借组装或者局部创新形成自己的品牌，并迅速转化为应用型产品，获取了相当的利润。矽统 (SiS)、威盛 (VIA)、华硕、冠捷 (AOC)、技嘉、微星 (MSI)……这些台湾地区企业的名字在 PC 时代都是无人不晓的，它们都是在 1985 年到 1989 年期间成立。因为进入市场早，并正好赶上了第一波 PC 发展的热潮，因此台湾地区电子产业在 90 年代初期迅速成为了全球不可忽视的一股科技力量，培育了台积电、联电、鸿海、华硕等一批代表性企业。

缺乏核心技术，盛于 PC，衰于智能手机。台湾地区电子产业没有处理好根本性的软肋，即缺乏核心技术，不具备核心系统，很难长时间取胜于市场。台湾地区也曾经努力攻克 DRAM、电子材料等电子上游，也大力气从 ODM 向 OBM 延伸（例如华硕、宏碁、HTC 等），受技术和自身市场的限制，没有取得真正的突破。没有核心技术，台湾地区电子产业在面临科技产品变革的时候也很难快速转型。因此，过去多年，台湾地区搭着 PC 的全球普及化，一路崛起，然而从 PC 时代转向智能手机时代，台湾地区电子厂商并没有迅速转向，智能手机时代的台湾地区电子产业开始明显衰落。在多轮的并购与淘汰洗礼后，台湾地区最终整合形成的科技巨头只剩下了以代工制造、组装生产为主要业务的“高科技”，除了华硕有往高性能电脑、数据中

心等较高利润的领域发展外，其他的企业做的几乎都是科技行业里最不赚钱的事。

1.4、定律：左手握紧上游技术，右手握紧下游终端，才能抢占行业话语权

1.4.1、电子产业最突出的特征是全球生产网络，设计制造分工导致了产业转移，也致使各地区都竞相争夺微笑曲线两端的高附加值环节

经过几十年乃至百年的发展，电子产业无疑是最具全球化的产业之一。从 1985 年左右起，全球电子产业开始出现结构性的变化，变化的实质是分工结构的革新，电子产品的设计和制造的分工开始走向全球化。如今，全球生产、全球分工是电子产品最突出的特征，跨国公司将产品价值链分割为若干个独立的模块，每个模块都置于全球范围内能够以最低成本完成生产的国家和地区，从而形成了全球生产网络。

全球生产网络的形成本目的在于更合理地实现资源配置以降低成本，体现的外在行为就是将产品制造或者非核心业务外包，一些劳动密集型的生产制造环节逐步转移到低成本地区。随着本土厂商的实力逐步壮大，再进一步承接资源密集型以及技术密集型产业。纵观全球电子产业转移路径，沿着美国—>日本—>台湾地区—>大陆—>东南亚这条路径转移，产业环节也是从生产制造再逐步向研发设计环节的路径进行转移。

图 34：美国—>日本—>中国台湾地区—>中国大陆—>东南亚，电子产业全球转移路径



资料来源：光大证券研究所整理

在产业转移过程中，原始优势产业区域保留着研发设计等附加值较高的环节，将生产制造等附加值较低环节转移出去，随着被转移区域的能力提升，它们也延伸价值链，反过来争夺高附加值环节。在全球生产价值链体系中，技术开发、产品制造、市场营销构成了三个核心环节，也可以分为上游核心技术、中游产品制造、下游品牌终端三个核心环节。跨国公司更多的是抓两头，争取附加值较高的两个环节：一头抓技术创新、技术标准的制定和推广、新产品的开发和升级；另一头抓产品销售渠道，在品牌管理、市场营销、售后服务等环节上全面投入。

通过前面对美国、日本、中国台湾三个地区电子产业的复盘（1.1 章节、1.2 章节、1.3 章节），可以看出，掌握了两头附加值较高环节的地区产业竞争力更强。

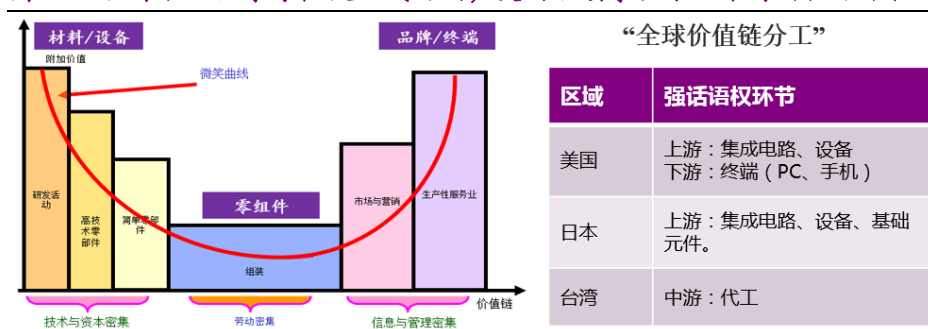
美国电子制造业的竞争力基础是技术领先，美国始终把握着上游的核心技术（集成电路/元件材料/关键设备）和下游品牌终端（从大型机到个人 PC 到智

能手机)，负责标准的制定、产品设计和系统集成，控制核心产品、关键核心芯片和零组件，以及新产品的推出，并且拥有品牌，布局产业价值链的高端，在全球起到了引领的作用。

而对于 80 年代崛起的日本来说，靠的则是生产关系的革命性变革，主要是全面质量管理模式的建立，以及技术上的快速追赶。我们看到，在长达十多年的货币升值过程中，日本电子制造业仍然保持住了自己的全球竞争力，这背后重要的依靠是原创的技术。日本在上游的核心技术（集成电路/元件材料/关键设备）的能力较强，控制着关键材料、元件、芯片，负责高附加值产品的研发与生产，布局产业价值链的高端。

台湾地区则以中游产品制造（PC 代工/智能手机代工）为主，以庞大的电子零部件集成产业链为支撑，以代工切入全球生产网络。一大批中小型电子企业通过引进海外的专利或者技术，凭借组装或者局部创新形成自己的品牌，并迅速转化为应用型产品，获取了相当的利润。

图 35：全球各地区争夺微笑曲线两端，美国继续掌握了上下游的强话语权



资料来源：光大证券研究所整理

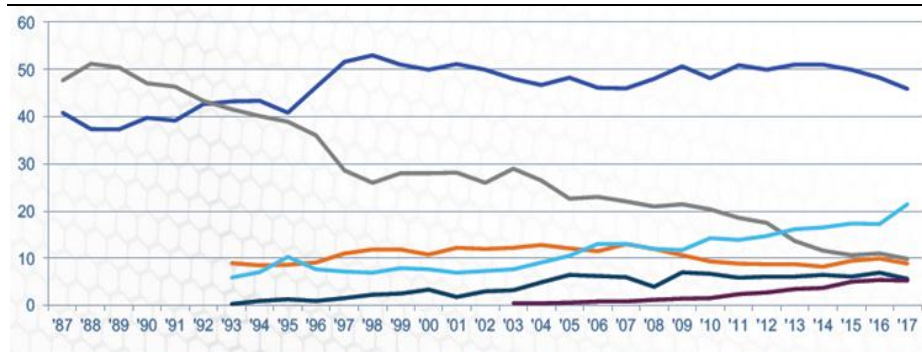
著名经济学家郎咸平曾经提出“6+1”产业链：“6”指的是：第一产品设计，第二原料采购，第三仓储运输，第四订单处理，第五批发经营，第六零售；“1”指的是：产品制造。其中，“6”大块能创造的价值是 90%，而“1”块产品制造仅仅获取 10% 的价值。在经济全球化的背景下，美国、日本等发达地区竟先将附加值高的业务环节保留在本土，将其他业务环节外包出去，以最小的投入获取最大的利润。

1.4.2、争夺上游，抢占技术话语权，半导体、基础元件/材料、关键设备等核心技术始终是战略资源

其实，各个国家一直都在争夺电子产业上游核心技术，实现产业自主可控，从而强化产业链话语权。电子上游产品的种类繁多，包括半导体、元件、材料、关键设备、PCB、电子化学品等多个方面，从技术壁垒、产值空间等多方面考虑，半导体、元件、关键设备最为重要。美国是电子科技技术的发源地，一直是电子产业上游的强者，掌控了全球最为关键的半导体产业。日本在二战之后迅速崛起，对原材料与工艺持续钻研，掌控了全球元件、材料的话语权。因此，全球各地区都非常注重对技术的研发投入，2016 年欧盟委员会发布“2016 全球企业研发投入排行榜”，在其统计的全球 2500 家企业投入的研发费用中，美国企业研发投入占全球的 38.6%，其次是日本（14.4%）、德国（10.0%）和中国（7.2%）。研发增长最大的行业是 ICT、健康和汽车。

首先来看美国，从电子管到晶体管再到集成电路，美国依托军方对其持续大量投入，其半导体技术始终处于引领地位。美国半导体协会把半导体技术（主要是集成电路）称为美国经济发展的驱动器。1986年前后美国半导体被日本赶超，立马引起了美国政府的高度重视。美国政府制定了重点支持国防用集成电路领域、资源聚焦于包括集成电路在内的信息技术，并着力于纳米技术研究的战略路径。1987年，由美国IBM、TI和HP等13个成员发起成立了集成电路制造技术R&D战略联盟Sematech，逐步形成政府、国家研究机构、大学和民间研究机构及企业之间的联合开发体制和机制，使得美国的集成电路创新能力和产业能力得到了极大的提升。与此同时，美国也对日本火热的DRAM产业实施反倾销策略，逼退日本半导体产业发展。此后，美国半导体重新占据了全球绝对优势地位，在CPU、GPU、AD/DA、FPGA等多类关键芯片上占据了绝对的话语权。时至2017年，全球前十大半导体厂商美国占有5席，美国半导体厂商产值占据了全球46%的份额。

图 36：美国始终将半导体视为战略资源，一直保持全球 50% 的份额（作图左轴表示全球的份额占比，单位：%）



资料来源：SIA, WSTS, IHS, PwC, 光大证券研究所

再看日本，日本在经过上世纪 90 年代的鼎盛期，消费电子、家电、面板、存储等产业受到韩国、台湾地区的冲击，这些领域也很快走向了衰落，但是日本的电子元件工业始终保持着强大。2017 年，电子元件工业在日本电子工业中占有重要地位，其产值超过 3 万多亿日元，约占电子工业总产值的 15%。电子元件不同于其他产业，对材料和工艺要求极高，这是一个长时间的 Know-How 的过程，而日本工匠精神和企业文化又非常擅长做类似的业务，因此日本在材料和工艺技术上大幅领先对手，也成为台湾地区等后来者难以逾越的鸿沟。随着个人 PC 和手机的不断兴起，日本电子元件产业出现了村田、TDK、京瓷、日本电产、日本电工、阿尔卑斯电器、罗姆、太阳诱电等巨头。

此外，日本在半导体材料无人能及，在全球占有绝对优势。日本企业在硅晶圆、光刻胶、键合引线、模压树脂及引线框架等重要材料方面占有很高份额，可以说没有日本材料企业，全球的半导体制造就无法实现。以硅片为例，2017 年，信越化学 (Shin-Etsu) 和三菱住友 (Sumco) 两家的合计市占率接近 60%，直接反映了日本在硅片的全球地位。

表 12：日本知名电子元器件企业，在全球电子产业链发挥重要作用

序号	品牌英文	中文	优势领域
1	Renesas	瑞萨	IC
2	Toshiba	东芝	存储器 IC
3	Sony	索尼	主动元器件
4	Sharp	夏普	LCD 屏
5	Japan Display	-	LCD 屏
6	TDK	-	阻容感等被动元器件
7	Murata	村田	被动元器件
8	Panasonic	松下	主被动
9	EPSON	爱普生	晶振
10	Taiyo Yuden	太阳诱电	被动元器件
11	Nichicon	尼吉康	被动元器件
12	Rubycon	红宝石	被动元器件
13	Nippon Chemicon	黑金刚	被动元器件
14	Shindengen	新电元	被动元器件
15	Kyocera	京瓷	被动元器件
16	ROHM	罗姆	主被动
17	Alps	阿尔卑斯电气	被动元器件
18	Torex	特瑞仕	电源 IC
19	SII	精工	被动元器件
20	OMRON	欧姆龙	被动元器件
21	NDK	日本电波	晶振
22	KDS	大真空	晶振
23	CITIZEN	西铁城	晶振
24	MPI	三菱树脂	偏光片
25	HITACHI	日立	主动偏光片
26	FUJI ELECTRIC	富士电机	主动

资料来源：NSCN，光大证券研究所

最后来看台湾地区，台湾地区在半导体代工、DRAM、液晶显示等核心技术方面进行了大量投入，目的就是为抢占全球战略资源。虽然台湾地区在 DRAM 和液晶显示领域落败，但是足以说明任何一个地区电子产业要想崛起成为全球力量，必须争夺上游技术话语权。

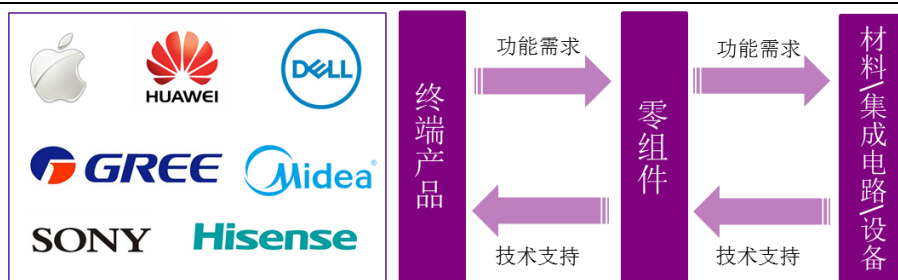
1.4.3、争夺下游，抢占供应链议价权，品牌终端创新黏住用户，是价值链议价的关键

从大型机到个人 PC，再到手机，每一轮大的科技产品浪潮都会诞生出伟大的企业，大型机的 IBM，个人 PC 的 HP、DELL，功能手机的 Nokia，智能手机的 Apple。

电子产业是一个下游需求决定上游制造的行业，下游终端产品对中游零部件以及上游元件材料提出功能需求，然后再由零部件厂商和元件给予技术支持。对于下游品牌终端，它们最能直接体现用户的需求，因此最突出的特征就是要以用户需求为核心进行产品创新，通过极致产品来满足用户需求甚至超出用户需求，这样才能做出有影响力的终端品牌。任何一个企业都是其产品在设计、生产、销售、交货和售后服务方面所进行的各种活动的聚合体，下游品牌终端的最关键的经济活动环节是在产品设计（设计出好产品）和销售营销（卖出足够多的产品），生产制造环节大多都是外包出去，因此，品

牌终端厂商的战略定位就是在价值链的顶端。它们对生产制造环节（即品牌终端厂商的供应商）有较高的话语权，供应链议价能力强，特别是终端产品规模的厂商议价能力更强。

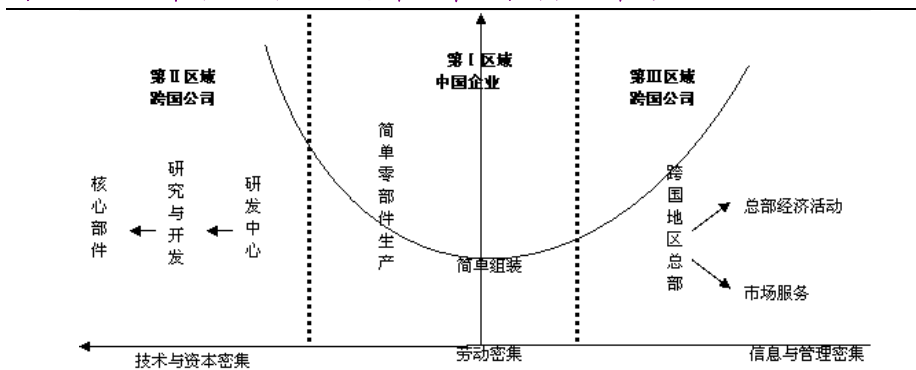
图 37：品牌终端是需求提出方，供应链话语权强



资料来源：光大证券研究所整理

以苹果为例，苹果产品凭借着极致的产品和用户体验为苹果赢得了一批“果粉”（苹果公司电子产品的爱好者，从 iPhone 开始接触苹果，通过情感认同在延伸消费到苹果的电脑、iPod、iPad，以其对 Apple 产品品牌的执着追求而著称），这些“果粉”给了苹果产品足够的黏性，使得苹果产品的口碑广为传播，从而让苹果产品的销量规模足够大。虽然苹果一年销售超过 2 亿只 iPhone，但是苹果不自己生产 iPhone，iPhone 的全部生产交给供应链完成。要想有突出的产品品质，这要求苹果对供应链进行全面的管控，苹果也自然在 iPhone 整个供应链上拥有绝对的话语权。苹果在绝大部分供应部件上选取 2-3 家供应商，给予合理的价格以保证质量，并通过供应商之间的份额竞争以强化自己的地位，对部分非常核心部件，苹果不惜自研使用自己的品牌，例如处理器 A 系列芯片、自有图像处理芯片等。苹果的供应商对苹果是又爱又恨，爱的是苹果的订单能给自己带来丰厚的利润，恨的是苹果在供应链有绝对的话语权必须听苹果的号令。

图 38：以品牌终端为核心的总部经济全球价值链布局



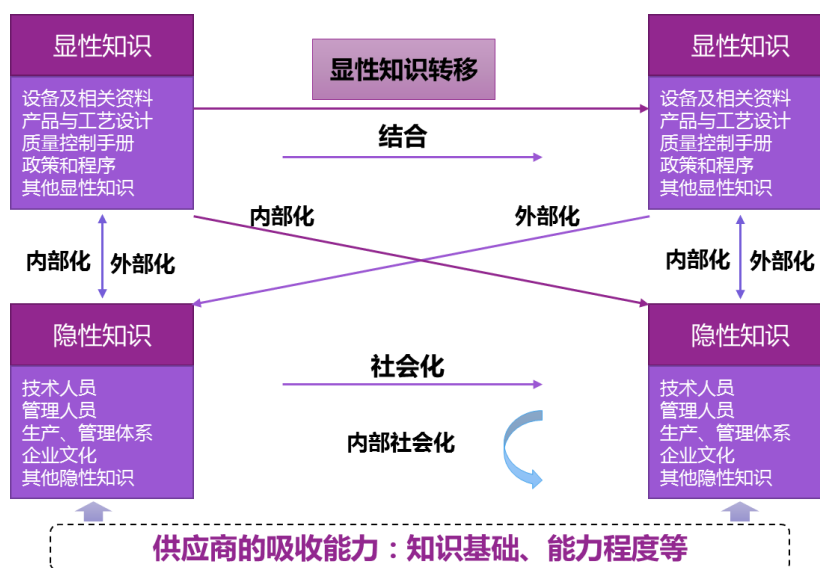
资料来源：《全球化背景下的产业升级新战略》隆国强，2007.7P28，光大证券研究所整理

1.4.4、中游制造如何寻找出路？后来者以代工嵌入全球生产网络，而全球生产网络带来的知识扩散与转移，又提升了后来者的知识体系和能力

在全球生产网络体系中，不同的企业、产业、乃至国家地区在竞争战略上提出了新思路，即可以根据比较优势原理调整其在全球供应链上的地位，选择特定区段，建立核心竞争力，通过在价值链上不断攀升，实现产业升级。跨国公司或者强话语权的地区选择了微笑曲线两端作为发力点，那么它们必然将产品制造或者非核心业务外包，为了使专业化供应商达到技术要求，必

须使低层级主体掌握生产相关产品或者零部件所必须具备的技术和管理知识，因此将相关的技术和管理知识转移到当地供应商，从而形成了知识转移与扩散。例如，在产品生命周期只有几个月的电子行业，新产品上市不久就要开始海外生产，因此领导厂商与海外分支机构和当地供应商必须分享关键设计信息，才能促使新品顺利及时上市。随着供应商的生产能力不断提升，领导厂商会进一步将更复杂的知识（如工程、程序开发等）转移给供应商，甚至将研发和新产品开发也外包出去。而在这个知识转移和扩散过程中，代工企业逐步建立和改进自身的知识体系和能力，使自己在价值链的地位不断攀升。

图 39：全球各地区争夺微笑曲线两端，美国继续掌握了上下游的强话语权



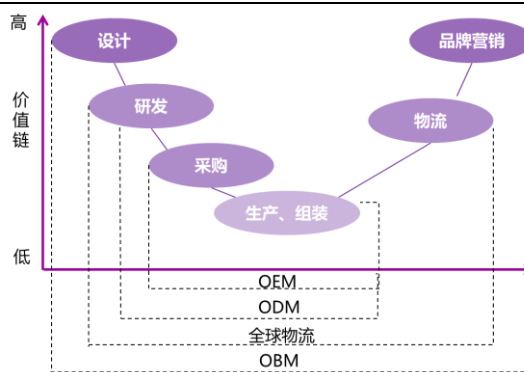
资料来源：《产业发展与核心竞争力》曹琼，光大证券研究所整理

以台湾地区为例，台湾地区通过 PC 代工嵌入全球生产网络，20 世纪 90 年代，全球各大品牌厂商为了降低成本，提高市场竞争力，将生产制造环节外包，台湾地区厂商正好承接了这一资源。在台湾地区笔记产业发展过程中，培育了两项重要的核心能力²，奠定了其世界代工的地位：第一是技术能力提升，包括制程技术与开模技术的成熟、产品良率的提高、防止电磁波辐射和散热技术的改善，使得台湾地区企业具备了产品快速设计以及开发能力、量产技术能力、小型化产品的结构设计能力以及成本控制能力；第二是运筹管理能力的构建，在接单、生产、库存、运输和出货等方面，建立了无缝运作的供应链管理体系。

随着后来者（以代工嵌入全球生产网络）的知识体系和能力的提升，完成了学习曲线之后，它们逐步延伸自己的价值链，向高端拓展以提升自己的产业地位。典型电子产品的价值链可分为：设计及软件、零组件、组装与生产、物流、品牌营销五个主要环节。全球价值链中的利润，日益集中到设计、研发与品牌营销等“非生产性”环节。后来者往往通过组装和生产环节嵌入全球生产网络，然后通过学习曲线提升自身的能力，逐步向上拓展零部件到设计环节，向下拓展自主品牌。

² 《产业发展与核心竞争力》

图 40：价值链升级：OEM→ODM→OBM



资料来源：光大证券研究所整理

2、明自我，大陆电子产业遇“三座大山”，但无需悲观

2.1、“三座大山”，我们处在一个什么样的时代？

2.1.1、中国电子产业与海外仍有差距，但技术水平已跃新台阶，部分领域已走在世界前沿

● 65 年发展史，中国电子工业起步不晚，但仍落后海外地区

从始建于 1953 年的北京电子管厂(即原电子工业部所属的 774 厂，苏联援建的 156 个重点项目之一)起，中国大陆电子产业走过了 65 个年头。

其实，中国电子工业起步不晚。北京电子管厂是中国早期发展电子产业的中坚力量，从苏联引进学习，中国就开始从原材料、产品开发等源头上开始自主发展。到 1960 年，北京电子管厂产值达到 33768 万元³，成为亚洲最大的电子管生产工厂，而且也是中国第一个生产半导体器件的企业。1960 年代之后，中国电子工业经历了“大跃进”等多方面的经济调整，一直曲折前进，在从 1960 年代初到改革开放前夕的近 20 年里，中国在技术和工业发展上走了一条“自力更生”的道路，但逐步落后于海外地区。

改革开放之后，只引进生产线，不引进技术，再次拉大了与海外技术差距。1970 年代末进入“改革开放”时代，中国电子工业发展展现两大趋势——重视消费品生产和大规模引进外国技术。在此后的 20 多年里，彩色电视机成为中国电子工业最主要产品，到 1980 年，彩电的产值占中国电子工业产值的比重高达 56%⁴，直到 21 世纪的最初几年，中国电子信息百强企业排名前 10 的企业都是以彩电企业为主。1980 年代，在巨大的市场需求和较高利润的诱使下，全国各地在 1980-1985 年期间引进了 112 条彩电整机生产线(另有 15 条黑白电视机生产线)，生产出 50 多个品牌。在所有引进的彩电生产线中，除极个别的引进香港、德国外，其余全部从日本引进，这些生产线依靠 SKD(全套零部件)和 CKD(关键件)进行组装生产，其后果是大量进口彩管和元件器。这里特别注意的是，改革开放后的大规模引进浪潮把国内原有的技术和原有的产业基础冲到一边，由于彩电整机制造业的发

³ 资料来源：《周凤鸣与北京电子管厂》，第 32 页。

⁴ 1980 年代的这种状态曾经被称为“电子工业命系彩电”。

展是从引进开始的，所以它需要的包括显像管在内的元器件技术也只能从国外引进。也就意味着，当中国通过技术引进来复制日本产业链的时候，中国原有的产业链也被彻底替代了。正如 1985 年电子工业部部长在“第四次全国科学与政策学术讨论会的讲话”中说：“现在全国引进了 112 条彩电生产线，具备年产 1500 万台电视机的生产能力，但我们自己配套能力只有 100 万台，只是 1/15。”

最后显而易见的境况就是，中国大陆与海外的电子技术在拉大。以集成电路技术为例，中国研制出第一块硅单晶是 1958 年，比美国落后 6 年，领先日本 2 年；而中国的集成电路年产量超过 6 亿块是 1996 年，落后美国 24 年，落后日本 20 年。

图 41：中国集成电路与海外技术的差距在缩小

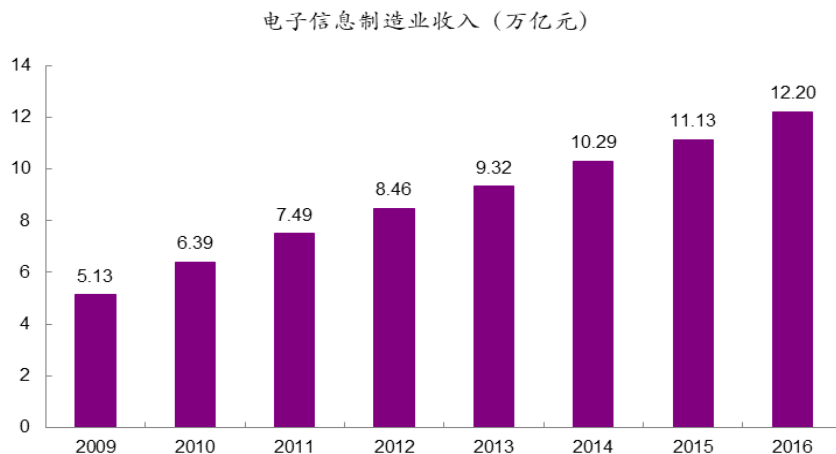
项目首次出现年份/国家	美国	中国	日本
第一块硅单晶诞生	1952	1958	1960
第一块硅集成电路诞生	1958	1965	1960
年产量100万块	1964	1970	1967
年产量1000万块	1966	1976	1968
年产量1亿块	1968	1988	1970
年产量6亿块	1972	1996	1976

资料来源：《中国集成电路回眸 50 年》朱贻玮，光大证券研究所整理

● 时至今日，虽仍有差距，但大陆技术水平已跃新台阶，部分领域已走在世界前沿

时至今日，中国大陆电子企业通过加强自主创新，规模和技术都在迅猛提升。根据工信部统计数据，2016 年，中国规模以上电子信息制造业收入超过 12 万亿元。中国大陆已经是全球电子产业最具影响力的地区之一，一大批电子企业已经在国际舞台同台竞舞。在部分领域，中国大陆的电子技术也走到了世界前列，例如，超级计算机打破美国技术封锁，运算速度达到世界第一。光电子领域核心技术与国际先进水平差距逐步缩小，已可大规模量产高世代液晶面板、光纤预制棒、发光二极管、太阳能多晶硅等较高附加值产品。

图 42：我国电子制造业收入规模不断壮大



资料来源：工信部，光大证券研究所整理

从电子信息制造业的细分产品来看，2017 年我国生产手机 19 亿部，其中智能手机 14 亿部，相比于 2017 年全球智能手机出货量 14.62 亿台（IDC 数据），中国几乎囊括了全球所有的智能手机的生产；2017 年中国生产笔记本电脑 17244 万台，相比于 2017 年全球笔记本出货总量为 2.595 亿台（IDC 数据），中国占据了全球笔记本生产的绝大部分；2017 年中国生产液晶电视机 16901 万台，相比于 2017 年全球液晶电视出货总量为 2.11 亿台，中国占据了全球液晶电视生产的绝大部分。

表 13: 中国在手机、笔记本、电视等各类产品生产规模全球首位

产品	2017 年中国生产量	2017 年全球出货量	中国生产量全球占比
智能手机	14 亿台	14.62 亿台	几乎所有
笔记本	1.724 亿台	2.595 亿台	大部分
液晶电视	1.69 亿台	2.11 亿台	大部分

资料来源：IDC, WitsView, 光大证券研究所

2.1.2、然而，当下中国电子产业处境依旧艰难，遭遇“三座大山”

回顾历史，审视当下，我们处在什么样的一个时代？中国大陆电子产业当下处境如何？可以说用“三座大山”来形容：第一座是中美贸易摩擦，中美贸易摩擦直指中国制造 2025，会不会产生当年美日贸易摩擦对日本电子产业那样致命打击的影响，这值得我们深入探讨；第二座是智能手机饱和，智能手机是电子产业代表性产品，是中国过去电子黄金十年发展驱动力，渗透率饱和的情况下的电子产业如何寻找新的增长动力；第三座是代工属性强，缺乏核心技术，这是一个对产业长远影响的因素，中国大陆已经崛起不少模组厂商，但仍然缺乏上有的核心技术，产业链话语权较弱。

图 43: 当下中国电子产业处境依旧艰难，遭遇“三座大山”



资料来源：光大证券研究所整理

● “三座大山”——中美贸易摩擦，向高端化发展受阻，且推升了成本

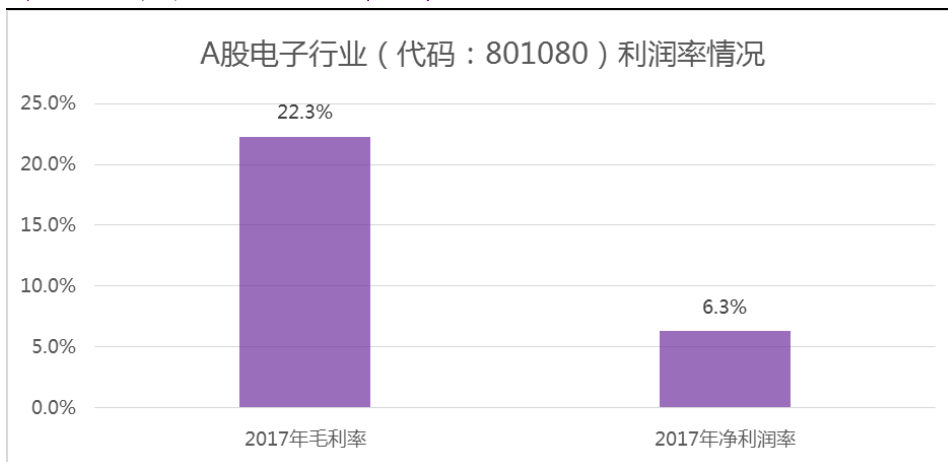
中美贸易摩擦对中国大陆电子产业的影响是深远的，美国一方面对中国增加关税，另一方面还企图打击中国高科技行业。从 2018 年 3 月中美贸易摩擦加剧，美国毫不掩饰地打击中国科技产业，意在阻止“中国制造 2025”战略。2018 年 4 月，美国宣布对中国中兴通讯执行 7 年禁令（美国政府在未来 7 年内禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品），由于中兴通讯设备中的 25%~30% 核心部件采购来自于美国，美国对中兴通讯的禁令顿时让公司陷入休克，无法正常经营。2018 年 10 月，美国商务部宣布对福建晋华集成电路有限公司实施禁售令，禁止美国企业向后者出售技术和产品，称福建晋

华涉及违反美国国家安全利益的行为，给美国带来了严重风险。美国对福建晋华的禁令使得美国半导体设备供应商如泛林半导体，应用材料等停止技术支持，福建晋华的运营生产也因此受阻。无论中兴通讯事件还是福建晋华事件，反映了美国重点打击中国科技产业。时至 2019 年上半年，中美贸易摩擦谈判正在进行，虽然有所缓和，但不改变美国对中国电子产业核心技术的重重设阻。

中美贸易摩擦对中国电子产业影响究竟有几何？我们分三个方面来看，一方面，惩罚性关税推升了产品成品，对美国出口压力加大，利润率受到挤压；第二方面，限制出口以封锁中国电子科技技术，当前，中国电子产品的部分关键零部件（特别是集成电路）依赖美国，限制出口对中国电子厂商的目前经营造成直接性的破坏，中兴通讯就是典型案例；第三方面，限制投资不对当前中国大陆电子厂商造成影响，却会造成最为重要的长远影响。

首先来看，惩罚性关税对中国电子产业的影响。根据对 A 股电子行业（SW 划分，219 家）上市公司统计，2017 年 A 股电子行业总收入 9593.8 亿元，归属母公司扣非后净利润为 441.3 亿元，意味着 A 股电子行业净利润率 4.6%。加上中国大陆目前在电子产业价值链末端，议价能力较弱。而从海外收入来看，2017 年 A 股电子行业上市公司海外收入占比为 30%，当然这里面也包括欧洲、澳洲、东南亚等非美国地区出口。如果反映到对美国出口，我们估算整体为 10%左右。因此，正因为我国电子产业出口依赖度不低，且整体利润率较薄，惩罚性关税将侵蚀部分公司仅存的一点利润。

图 44：电子行业的整体利润率较薄



资料来源：Wind，光大证券研究所整理

再看，限制出口以技术封锁对中国电子产业的影响。以集成电路为例，集成电路是最典型的高科技含量的产品，美国一直对中国实施压制。中国企业在 DRAM、NAND、CPU、GPU、FPGA、ADC/DAC 等高端芯片几乎是空白，全部被海外厂商垄断，特别是美国厂商。Skyworks 在华收入比重达到 85%，高通在华收入比重达到 69%，NVIDIA 在华收入比重达到 56%，应用材料在华收入比重达到 47%，TI 在华收入比重达到 45%，他们都几乎垄断了中国在各自细分领域的市场。如果美国限制集成电路出口以技术封锁，对美国厂商而言是“发展”的问题，对中国电子厂商而言则是“生存”的问题。2018 年发生的中兴通讯事件、福建晋华事件就是最好的见证。我们也看到，美国也针对中国大陆这一技术现状出台了技术出口管制的措施，2018

年 11 月，美国商务部工业安全署出台了一份针对关键技术和产品的出口管制草案，提及的关键技术领域包括生物技术、人工智能、定位导航技术、微处理器等 14 项。

表 14：中国核心集成电路的国产芯片占有率低下

系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率	国内厂商
计算机系统	服务器	MPU	0%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
	个人电脑	MPU	0%	
	工业应用	MCU	2%	中颖电子、华润微电子、华大半导体、兆易创新等
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶等
	数字信号处理设备	DSP	0%	中电十四所、龙芯
通信设备	移动通信终端	Application Processor	18%	华为海思、展锐等
		Communication Processor	22%	
		Embedded MPU	0%	中天微、华为海思
		Embedded DSP	0%	
	核心网络设备	NPU	15%	华为海思
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%	合肥睿力、长江存储、晋华集成
		NAND FLASH	0%	长江存储
		NORFLASH	5%	兆易创新
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Image Processor	5%	华为海思、芯原微电子
		Display Driver	0%	中颖电子

资料来源：《2017 年中国集成电路产业现状分析》魏少军，光大证券研究所

最后，限制投资将对中国电子产业造成长远的影响。过去多年，美国科技企业在中国的投资建设确实对中国的科技技术、工艺有较大的提升作用，也帮助中国培养一批实用的科技人才。限制在华投资确实对中国电子产业整体生态造成影响。

中美贸易摩擦既然对中国电子产业有较深的影响，是否有当年美日贸易摩擦对日本电子产业打击那么严重呢？我们上文详述了日本电子产业兴衰史，可以看到，美日贸易摩擦对日本电子产业的打击是致命的。1955-1985 年是日本电子产业快速发展时期，特别是 1970-1985 年是日本电子产业发展的黄金时期。在 1970-1985 年的黄金 15 年间，日本电子产业产值增加了 5 倍，内需增加了 3 倍，出口则增加了 11 倍，日本电子产业也比较严重地依赖对美出口。1985 年之后美日贸易摩擦全面升级，出口美国受阻，日本电子产业从出口主导转向为内需主导，1985-2000 年的 15 年间日本电子产业产值增加了 1.5 倍。2000 年之后，日本电子产业更是一路落寞，而今天的电子产业的产值不及 2000 年的一半。反观当前的中国，一是中国电子产业对美出口比当年日本要低得多，2017 年 A 股电子板块的上市公司海外营收占比 30%，其中也只是一小部分是出口美国。二是，中国的内需市场也要远大于日本，人口消费远超过日本。三是中国电子产业链已经比较齐全，特别是下游终端和中游模组已经做到全球领先，有一定程度的产业话语权。因此，我们判断，中美贸易摩擦对大陆电子产业的影响不会有当年美日贸易摩擦对日本影响那么严重，但电子先进制造领域的发展确实受到更大的阻力，需要更长时间的自身积累。

对于中美贸易摩擦，大家讨论最多的结果就是搬厂。确实，我们看到不少电子厂商从大陆搬到东南亚地区，但我们认为这是产业转移的必然结果，中美贸易摩擦只是加速了这一进程而已。目前转移出去仍是中国大陆较为成

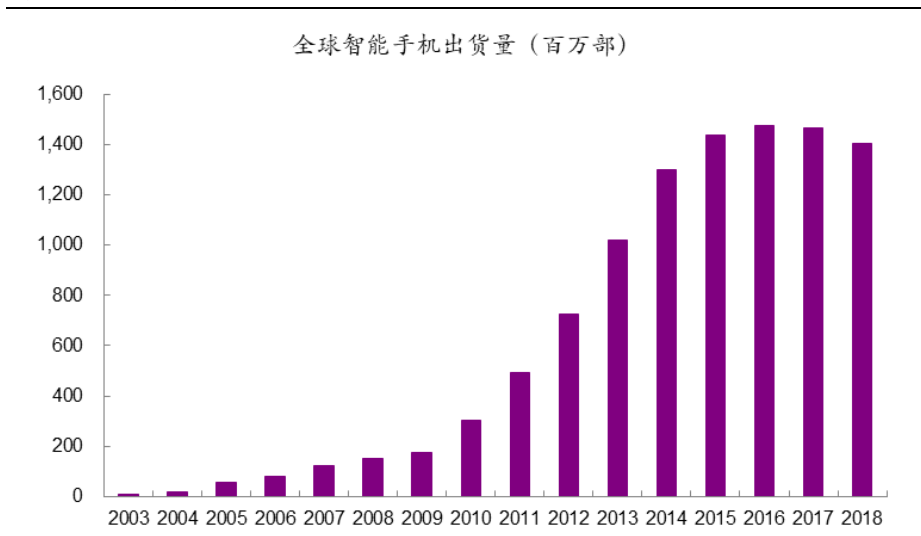
熟的生产制造环节，中国大陆厂商将生产基地搬至东南亚并不影响大陆厂商的竞争力。

● “三座大山”——智能手机饱和，增长主动能消失

全球智能手机行业从成长期进入成熟期，电子行业增长主动能消失。
iPhone 开启了功能机向智能手机迈进的新时代，第一代 iPhone 于 2007 年发布，开始引起全市场对手机新形态的重视，第四代 iPhone4 于 2010 年发布，炫酷的外表、极致的体验迅速引发智能手机革命。自 2010 年以来，智能手机行业迅速增长，出货量逐年攀升，苹果、三星、华为、小米、OPPO、VIVO 等品牌在此红利期内脱颖而出并稳占国内、国际市场。在 2010-2016 年期间，全球智能手机出货量复合年增长 GAGR=35.6%，处于高速增长期。进入 2017 后，智能手机出货量出现了拐点，2017 年全球智能手机出货量为 14.62 亿部，同比下跌 0.6%；中国出货量为 4.59 亿部，同比下跌 4.0%。与此同时，IDC 预测 2018 年全球智能手机出货量将继续下滑 0.5% 左右，达到 14.55 亿部；中国市场上半年表现欠佳，出货量下滑达到 11%，故而预计全年出货量为 4.31 亿部，下滑 6.3%。

智能手机增长动能消失的背后是渗透率饱和、创新乏力、换机周期拉长。
第一，渗透率饱和，是直接原因。根据 Zenith 的研究报告显示，2018 年全球智能手机普及率将达到 66% 左右，其中美国、中国和欧洲荷兰、挪威等成熟市场的智能手机渗透率超过 90%，增长速度将大大放缓。第二，创新乏力。智能手机经历了十年的激烈竞争，手机处理器、屏幕分辨率、摄像头像素、内存等各方面都经历了快速创新迭代。然而时至今日，智能手机创新深度减弱，颠覆性创新消失，各手机品牌厂商开始在细节上下功夫，包括提高机身颜色、全面屏、曲面屏等外观元素的辨识度，以及将无线充电、全面屏、三摄等多个微创新叠加等方式，整体来看创新力度相比于前几年大幅减弱。以 iPhone 为例，2018 年发布的 iPhone XR/XS/XS Max 相比于 2017 年的 iPhoneX 来讲，几乎没有什么创新。第三，换机周期拉长，这也与创新乏力有关，导致用户没有换机需求。根据 2017 年国际调研机构 Counterpoint 的报告，全球平均换机周期为 21 个月，而中国为 22 个月，相比 2 年前延长了 4 个月。

图 45：全球智能手机行业从成长期进入成熟期

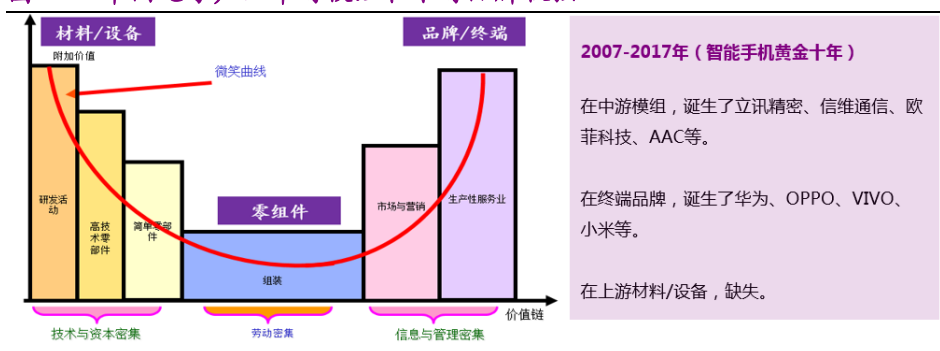


资料来源：IDC，光大证券研究所

● “三座大山”——缺失核心技术，代工属性强，“世界工厂”地位没有根本变化，处于价值链末端

过去智能手机黄金十年，中国电子厂商随之崛起。站在当前时点，我们从微笑曲线看中国电子产业：微笑曲线右边是下游终端厂商，终端品牌已经涌现了智能手机的 HOV、笔记本的联想、电视机的海信、空调的格力、美的等等。微笑曲线的中间是中游模组厂商，它们代工属性较强，面板的京东方、深天马，触摸屏的欧菲科技，射频天线的信维通信，声学器件的瑞声科技、歌尔声学，玻璃盖板的伯恩光学、蓝思科技，连接器件的立讯精密，电池器件的 ATL、德赛电池、欣旺达，等等，它们均在各自细分零组件领域做到全球领先。微笑曲线的左边是电子材料及设备，它们技术要求高，主要被日韩美垄断，国内处于相对弱势地位。

图 46：中国电子产业中游模组和下游品牌较强



资料来源：光大证券研究所整理

iPhone 是电子产品的典范，我们从 iPhone 产品利润分配一窥全球各地供应格局。根据美国加州大学和雪城大学的 3 位教授合作撰写的研究报告《捕捉苹果全球供应网络利润》中针对 2010 年 iPhone 手机利润在世界各个国家/地区分配状况的研究成果，苹果公司每卖出一部 iPhone，便独享其中近六成的利润；排在第二的是塑胶、金属等原物料供应国，占去了 21.9%；作为屏幕、电子元件主要供应商的韩国，也仅分得了 iPhone 利润的 4.7%；至于中国大陆，则只是通过劳工获得了其中 1.8% 的利润份额，凸显了价值链不同环节的利润分成差异巨大。虽然这是 2012 年的学术研究报告，但是，时至今日，苹果 iPhone 在智能手机的地位暂无法撼动，苹果全球供应链的利润分成也大致如此。附加值高、产业链话语权的供应国/供应商始终处在利润中心域。从中国大陆的劳工仅获得 1.8% 的利润值就可以看出，低端锁定让大陆始终处于利润分配的末端。

中国企业为什么难从苹果手机中获利？当今，苹果这类科技巨头已在全球范围内进行资源配置，其产品的研发设计、生产加工、分销及售后服务等环节，已经实现了“全球价值链分工”。而在全球价值链中，科技巨头为了利益最大化，将加工、组装等劳动密集型生产环节转移到劳动资源丰富而成本低廉的发展中国家，将研发设计、品牌营销等附加值较高的环节保留到本土。这样就导致，过去这么多年，中国在承接发达国家产业转移的过程中，虽然获取了快速融入全球生产体系的机会，自身被锁定在低附加值环节，在国际分工中处于被动与跟随的地位，这是中国大多数电子产品代工企业长期遇到的困境。从 iPhone 零部件供应商的分布和利润结构可以看到，其核心技术含量较高与资本密集型零部件的生产和供应，都由国外厂商所占据；反观中国大陆的供应商，更多地贡献了劳动力密集的制造部分。

我们再以中国大陆的电子与光学设备的全球价值链为例，其自身处于全球价值链的中游，且增加值率偏低。从中国大陆电子和光学设备的微笑曲线上来看，其位于微笑曲线的底部，增加值率不到 20%，不但低于美国电子和光学设备行业，而且低于台湾地区电子与光学设备行业。中国大陆的电子与光学设备位于美国和台湾地区相关行业的下游，用到了大量来自其他国家或地区的零件、设备、技术。此外，其下游又大量依赖于美国、欧洲、日本等国家或地区的运输、零售等高增加值率行业。

所以，整体来看，与美国、日本不同的是，中国电子厂商整体对上游元件/材料/集成电路/设备的掌控力度较弱，主要集中在中游的零组件环节，呈现代工属性较强，产业链话语权较弱的特征。长期以来，中国大陆“世界工厂”的角色并没有发生根本改变，很多出口产品科技含量不高，附加值较低，多数企业缺乏核心技术和自主品牌。

2.2、VS 日本，VS 台湾地区，大陆拥有市场、成本等多项优势，前景依旧乐观

风起于青萍之末，浪成于微澜之间。正因为当前中国大陆电子产业遇“三座大山”，我们是否能够迈过这“三座大山”，投资者对此心存忧虑。但是我们对不同地区的情况进行探析，特别当我们反观美国、日本、台湾地区的电子产业的发展历程，我们看到，与美国电子产业一路高歌猛进不同，日本和台湾地区电子产业都经历了从兴盛到部分衰落的过程，因此，很多人忧虑当下的中国大陆电子产业是否会像日本、台湾地区那样转向颓势呢？这里，我们也对比下中国大陆与日本、台湾地区电子产业的境况，探析下未来大陆电子产业的前景。

2.2.1、VS 日本，VS 台湾地区，大陆拥有市场、成本等多项优势，无需担忧产业衰落

我们第一章节详细分析了日本和台湾地区的电子产业的兴衰历程（1.2 章节、1.3 章节），并发现电子产业要保持旺盛活力和话语权，必须要争夺微笑曲线两端，既要掌握上游以保持关键技术的竞争优势，又要壮大下游以引领产品市场需求。而当前的中国大陆电子产业确实存在上游关键技术缺失、中游模组代工属性较强的特点，但相比于日本和台湾地区，却有几处不同之处，这恰恰是中国大陆电子产业的优势，给予了大陆长期发展的战略空间。

● 市场优势——足够多的用户需求，内需够硬

内需够硬是中国大陆最直接的优势。从人口数量角度来看，截至 2017 年末，中国大陆总人口约 13.90 亿人，日本总人口约 1.27 亿人，台湾地区总人口约 0.23 亿人，人口数量的差距是最直接的内需体现。中国大陆的中产阶级消费崛起是科技电子产品的内需保障，根据贝恩咨询的预测，我国的中产阶级数量在未来 10 年内将有大幅增长，中国中产阶级家庭将在 2020 年达到 2.24 亿户，在 2030 年将达到 5.46 亿户。

以苹果为例，苹果作为一个全球化的美国企业，2017 财年营业收入为 2292.34 亿美元，其中大中华区（主要是中国大陆）的销售额为 447.64 亿美元，占比为 19.53%，足见中国大陆的强劲的市场需求。

图 47：以苹果为例，大中国区（主要是中国大陆）是消费的主力区域



资料来源：前瞻产业研究院，光大证券研究所整理

● 品牌优势——已建立了国际竞争力品牌，利于培育本土产业链

全球电子产品市场多年来一直主要被世界著名跨国品牌占据，这些品牌以欧美日韩为主，通用电气、IBM、DELL、HP、摩托罗拉、苹果、SONY、东芝、日立、西门子、诺基亚、三星、LG 等等是其中的优秀代表。

二十一世纪之后，中国品牌企业开始追赶，最早以联想为代表，先后进入 PC 和手机市场，经过收购 IBM 的 PC 业务（2004）以及摩托罗拉的手机业务（2014），市场份额得到一定提升。2013 年联想 PC 业务全球市场份额达到 16.6%，首次位列全球第一，到 2017 年，根据 Gartner 公布的数据，全球 PC 出货量超过了 2.62 亿台，联想 PC 出货量为 5471 万台，市场份额 20.8%，略低于 HP。

进入智能手机时代，中国智能手机品牌也快速崛起，根据 Counterpoint Research 数据，2017 年全球智能手机出货量 15.50 亿台，其中中国四个手机头部品牌华为、OPPO、VIVO、小米出货量分别为 1.53 亿台、1.21 亿台、1 亿台、0.96 亿台，合计 4.7 亿台，占全球整体出货份额为 30.3%。

图 48：中国大陆已经建立品牌优势



资料来源：Gartner，Counterpoint Research，光大证券研究所整理

除了笔记本、智能手机，空调的格力/美的、电视机的海信/TCL、冰箱的海尔都是全球顶尖的电子产品品牌。优秀的产品需要优秀的供应链配套，随着中国电子品牌对产品质量、用户体验的要求不断提高，也倒逼着本土供

供应链提升配套能力，进一步壮大电子产业实力。以智能手机为例，如果华为、OPPO、VIVO、小米等手机品牌部分领域的创新力度超过苹果和三星，这也将提升国内供应商在零部件领域的创新和制造能力。

● 供应链配套优势——大陆仍是当下电子制造业最好的选择

过去十几年，大陆的人工成本优势非常明显，美国、日本、台湾地区的制造厂商纷纷在中国大陆设立工厂以降低成本。如今，大陆的人工成本优势渐渐受到质疑，但是大陆的产品供应链配套优势十分明显，任何一个电子产品只要有设计图纸，大陆的厂商可以在几个星期之内将它制作成产品，并能实现规模化生产。这种快速响应能力和规模生产能力是当下电子产品快速推向市场的保障，是中国大陆电子产业供应链配套优势的完美展现，也让中国大陆所生产的电子产品的综合成本较低。

中国大陆电子产业供应链配套优势具体体现在两个方面：一是产业集群效应凸显，可以一地实现全产业链生产；二是工程师红利。

产业集群效应：电子产业是典型的国际分工产业，零部件和装配和市场都面向全球，中国大陆各大高新产业园各电子产业企业集聚以后，配套完善的海陆空基础设施，可以最方便的面向全球采购、装配、运输、销售。典型的是苹果产业链公司富士康、蓝思科技、立讯精密、歌尔股份、欧菲光、京东方等。例如，中国西部的成都，近年来大力招商引资引进电子产业，聚集效应开始显现。2018年7月，成都电子信息产业功能区28个重点项目开工建设，该功能区聚集了一批集成电路、新型显示、智能终端、网络通讯、新经济等方面的龙头企业和高成长企业，包括格罗方德、英特尔、京东方等。在新型显示领域，促成了京东方、中电熊猫、天马微电子、精电国际、富士康、戴尔、联想、TCL等一批新型显示企业在成都连续布局，拉动了上游原材料和零部件、中游显示面板和模组、下游显示应用组成的成熟产业链在成都落地。这就意味着，在成都一个地方，解决了整个产业链的需求，这种产业链配套优势非常明显。此外，中国的珠三角、长三角地区都是如此。

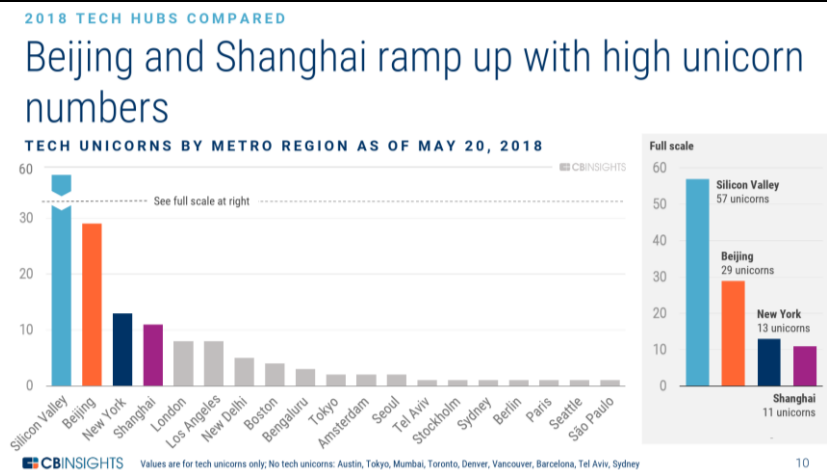
工程师红利：科技产业需要人才，人才是最关键的竞争力。2016年之后中国总人口和劳动人口增速企稳，与此同时，中国的高教育素质人口红利（“工程师红利”）正在形成。中国过去10年培养了6000万大学毕业生和450万研究生，这比2000年中国普通高等院校毕业人数大约在100万左右要高出许多，人才累积雄厚。以人才为后盾，中国企业的研发投入在过去几年中不断提升。根据科技部数据测算，在2005-2015年的十年中，全国大中型制造业企业研发人员数量年均复合增速为12.8%，大中型高新技术产业新产品开发经费支出十年年均复合增长率达20%。正是因为工程师红利，中国一些制造企业和高科技企业已经初步成为具有世界竞争力的企业，比如华为、格力电器、美的集团、海康威视、中国中车、中广核电力等。

● 市场嗅觉——不拘泥老产品，顺应产品浪潮

市场嗅觉是一个地区活力的体现，科技产业的发展更需要市场嗅觉。硅谷是世界上科技活力最强的地区，硅谷并没有发明什么，硅谷没有发明晶体管、集成电路、个人电脑、互联网、搜索引擎、智能手机，但是硅谷使这些技术迅速传播。硅谷有着独特的市场嗅觉，能迅速理解一项发明对于社会的可能的颠覆前景，并从中造就出伟大的企业。中国大陆同样是一个极具市场

嗅觉的地区，根据 CB Insights 发布的 2018 年《全球科技中心报告》，在全球范围遴选了 25 座城市作为「全球科技中心」，中国的北京和上海入选。北京在孵化科技公司方面表现突出，自从 2012 年以来，六年间一共诞生了包括小米、滴滴、美团等 29 家独角兽公司，在全球位列第二，在亚洲地区则遥遥领先；上海的表现仅次于北京，同样涌现出了陆金所、饿了么、拼多多等科技新秀。无论是北京还是上海，科技独角兽的不断涌现充分体现了中国大陆创业者极具敏感的市场嗅觉。

图 49：北京诞生独角兽 29 家，上海 11 家，位居全球前列



资料来源：CB Insights

而这与日本不同，日本的科技创新往往都是诞生于传统大企业，而中国大陆的创新大都来自于新秀企业。这样的创新往往不拘泥市面的老产品，更能敏锐的把握用户的需求，顺应产品的浪潮。二十一世纪之初的互联网浪潮即是如此，大陆的创业者迅速捕捉了市场机会，诞生了阿里巴巴、腾讯、百度、京东等一大批优秀企业；进入 2010 年之后，又有不少创业者捕捉了移动互联网浪潮，小米创造了中国商业史上的奇迹；而未来再进入 IOT 时代，已经有不少新秀企业崭露头角，这种中国企业家敏感的市场嗅觉给大陆市场注入的活力。

2.2.2、借鉴日本&台湾地区，大陆厂商应从粗放式发展转向精细化发展模式，更注重技术，更注重质量管理/成本管控

● “Made in Japan” 如何从“劣质品”变成“高档货”？——全面质量管理和工匠精神值得学习

20 世纪 50 年代，日本瞄准了美国的创意，步步紧跟，无论是电脑、消费品，还是通信产品，大量抄袭美国产品，“Made in Japan” 曾经一度是“劣质品”的代名词。而几十年之后，“Made in Japan” 从“劣质品”变成“高档货”，这其中的缘由值得我们学习。

全面质量管理大幅提升日本产品竞争力。1950 年，威廉·爱德华兹·戴明在日本展开质量管理讲座，日本人从中学习到了全新的质量管理的思想和方法。日本科学技术联盟(JUSE)全力以赴宣传戴明理论，日本全国掀起了“质量兴国”热。在戴明之前，质量管理是对工人产品的检验，发现不合格以处罚。戴明将统计学在质量管理中应用，强调质量控制的重要性，质量不是来源于发现问题后再改进，而是来源于改进生产过程，是从产品设计、原材料

采购、生产工序到产品包装、发送各个环节，都严格控制，不断改进，使生产系统处于高质量状态。日本企业从质量管理中获得巨大的收益，充分认识到了全面质量管理的好处。日本人开始将质量管理当做一门科学来对待，并广泛采用统计技术和计算机计算进行推广和应用，全面质量管理大大提升了日本产品的竞争力。戴明的理论改变了日本企业家的思维方式，进而改变了“Made in Japan”的含义，使之从“劣质品”变成“高档货”的代名词。1960年，日本天皇颁发给戴明的二等瑞宝奖章的得奖事由上写道：“日本人民把日本产业得以重生，及日制收音机及零件、半导体、照像机、双筒望远镜、缝纫机等成功地行销全球，归功于戴明博士在此的所作所为。”这充分体现了戴明的质量管理理论对日本企业的贡献。

工匠精神也进一步助力日本产品质量提升。给戴明理论在日本企业的推广，与日本工匠精神也息息相关。在日本的工业制造当中，对于工匠，他们是有很多情怀的。日本工匠精神也源于日本传统文化，在很多细分领域，将事物做到极致的人会受到推崇，在日本社会得到认可，慢慢形成了工匠文化。这种工匠文化对日本电子制造的质量也产生了深远的影响，戴明的质量管理也正好符合了日本人对产品质量的追求。以日本电工为例，日本电工的工匠精神体现在持续 50 多年的“三新活动”，即开发新产品、开发新用途、创造新需求。日东电工的技术人员始终思考的是：自己精心研究的领域是什么？自己想做的东西是什么？想反映自己的特色是什么？日本电工的员工将技术开发和制造相结合，持续开发出新的产品。今天我们用的智能手机的触摸屏技术就是日东电工在四十年以前开发出来的。

“工匠精神”的背后是精细的社会分工和整条产业链的支撑。日本被誉为“工匠国”，处于企业金字塔中低端的大批中小企业是“百年老店”的主要力量，它们规模不大，但长期为大企业提供高技术、高质量的原材料和零部件，甚至在世界市场上占绝对份额，这种产业链自上而下的细致分工造就了各企业“各司其职、各尽其责”的运转秩序，也催生了日本人追求极致完美、严谨专注的“工匠精神”。

● 鸿海是怎样横扫千军？——垂直一体化整合服务商业模式（eCMMS）和超强的成本管控

鸿海成立于 1974 年，主要产品为黑白电视机用旋钮，1981 年鸿海正式进入连接器领域，随后以连接器为核心，逐步拓展上下游业务，1995 年鸿海收入首次超过 100 亿台币，2004 年鸿海首次成为全球第一大 3C 代工厂，2014 年鸿海收入约为 42131 亿台币，并且在 2014 年 1 月鸿海掌舵人郭台铭宣示“未来还要拼 10 年”，希望带领鸿海年营收再增长 2.5 倍，到 10 兆新台币，鸿海已然成为全球电子制造业帝国。从 1995 年鸿海收入首次超过 100 亿台币，到 2014 年收入 42131 亿台币，期间经历了 20 个年头，其收入复合增长率达到 37%，创造了电子制造的奇迹。

鸿海以连接器起家，它的成功归因于两个因素：**一是垂直一体化的整合；二是规模速度，成本管控，超强的成本管控能力。**

鸿海的成功不得不提独自创的电子化-零元件、模组机光电垂直整合服务商业模式（eCMMS）。鸿海的 CMMS 模式在垂直一体化上做到了极致：以连接器为起点，横向扩展到机壳、内存扩展槽、显卡、风扇等除 CPU 和内存外的所有电脑零部件；向上控制自动化设备、模具制造以及各种先进制

程，向下延伸至模组、代工、品牌，鸿海的垂直一体化触角涉及电脑、消费电子、通讯等各大领域。鸿海垂直一体化的精华是以连接器等上游零部件带动下游代工业务增长，再由下游代工业务带动上游其它零部件业务增长，其业务模式是通过下游扩展规模、再通过上游盈利。鸿海这种垂直一体化模式不仅降低了下游代工业务的成本，更牢牢掌握核心连接器的话语权。鸿海始终掌控着电脑连接器中最核心、难度最大的 CPU 和 DDR 连接器市场，全球市场份额一度高达 80%，毛利率在 40% 左右。连接器业务占鸿海总收入的 5%，但占利润比例却高达 20%。

对于第二点，无疑，鸿海是在规模速度和成本管控做到极致的厂商。通过长时间给品牌厂商代工，鸿海已经完成了学习曲线，其制造技术、库存、生产等已经做到全方位的成本优势，使得鸿海的生产成本降到行业最低。鸿海将 CostDown 当做一种服务，闲置设备区、仓库不良品区、垃圾场被认为鸿海的三个金库。鸿海要求中层管理者要不断发现闲置材料，让这些金库运转起来，同时要充分了解每个成本发生的环节，找出可压缩的空间，将其降至最低。以鸿海收购夏普为例，短时间内将夏普扭亏为盈就是鸿海在成本管控能力上直接的体现。收购夏普之初，夏普 2015 财年（2015 年 4 月到 2016 年 3 月）出现 1619 亿日圆的营业损失。鸿海接收夏普之后，鸿海对夏普实施了人事、运营、供应链等方面一系列的改革策略，对夏普进行彻底降成本，总公司搬址，关闭制造 LED 等产品的三原工厂，生产线集中到制造传感器等产品的福山工厂。2016 年第三财季夏普实现了净盈利 42 亿日元，九个季度以来首次实现盈利，得益于鸿海集团收购后的一系列成本削减措施。

图 50：借鉴日本&台湾地区，大陆电子厂商应该更注重质量管控、成本管控

借鉴	日本	<p>■ “Made in Japan”如何从“劣质品”变成“高档货”？</p> <p style="text-align: center;">全面质量管理+工匠精神</p>
	中国台湾地区	<p>■ 鸿海是怎样横扫千军？</p> <p style="text-align: center;">垂直一体化整合服务商业模式（eCMMS）+成本管控</p>

资料来源：光大证券研究所

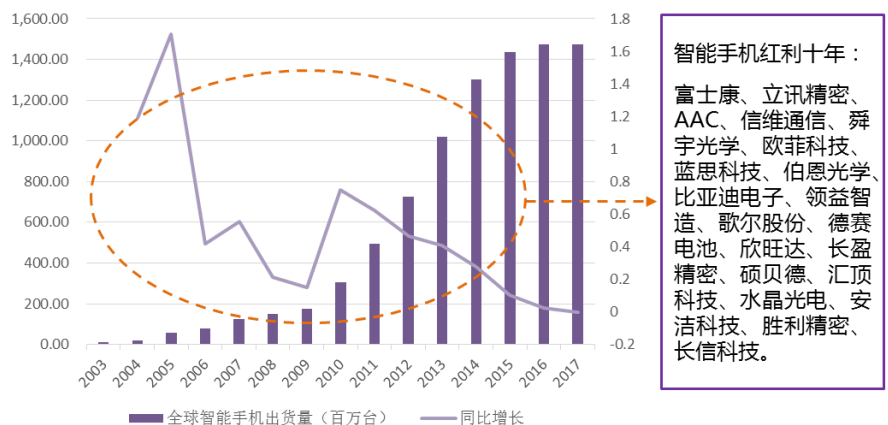
2.3、大陆电子厂商未来机会：上游技术亟待突破，中游模组需向上一体化延伸，以强化产业话语权

2.3.1、过去，大陆电子厂商赚的钱更多是市场红利的钱

过去十年，是智能手机发展的黄金十年。智能手机市场快速成长，整个市场蛋糕快速做大，而中国大陆又是全球智能手机生产基地，很多大陆电子厂商正是依赖这一波市场红利得以做大做强，这是外部红利带来的。

过去十年，由于产业转移过程中的中国大陆厂商逐步完成学习曲线，它们掌握了关键零部件的研发、生产与制造，也形成了对海外厂商的替代。以天线为例，以前手机天线厂商主要为安费诺、泰科、Molex 等国外厂商为主，而今手机天线主要供应商主要以信维通信、立讯精密、瑞声科技等大陆厂商为主。

图 51：过去十年是智能手机黄金市场，很多大陆电子厂商充分享受这波红利



资料来源：IDC，光大证券研究所

在过去这黄金十年，市场红利阶段的赚钱效应比较明显，这时候“风口比猪重要”。所以，过去十年，很多抓住了智能手机风口的企业都活得很好，很多大大小小企业都能取得很好的盈利。这时候，市场对企业自身的管理要求也没有那么苛刻，粗放式的经营就能获得不少订单和利润。而时至今日，全球智能手机渗透率饱和，增长乏力甚至开始下滑，市场红利消失，风停了，就会发现并不是所有的猪都会飞。智能手机整体市场蛋糕不再扩大，参与者开始互相切入对方领域以赢取更多的订单，竞争也变得惨烈，只有内功深厚的企业才能后市场红利阶段取得更长远的发展。

2.3.2、未来，大陆电子厂商必须赚技术的钱和管理的钱才有出路

中国电子业在全球范围的优势是价格优势，它完全是一种中国市场的生产要素环境优势，而不是企业自身的管理或者是技术优势。中国制造的真正崛起应该是在技术或者是生产关系两个领域内获得革命性的突破，这两个领域如果没有一个突破的话，中国制造很难在世界上立足，低价格支撑产业竞争优势的时间不会是长远的。

展望未来，大陆电子产业出路在哪里？我们上文详细分析了大陆电子产业当前遇到的“三座大山”，但大陆仍然存在内需够硬、终端品牌较强、市场嗅觉灵敏等优势，中国大陆电子产业的前景无需悲观。通过借鉴日本、台湾地区的电子厂商的成功之处，我们必须意识到，大陆未来电子产业必须强化自身技术，并加强精细化管理，才能在竞争中赢取出路。

如何赚技术的钱？我们认为有两个方面，一是突破电子上游环节，例如半导体、元件/材料、关键设备等，掌握技术话语权；二是中游模组厂商向上延伸，垂直一体化整合，打造核心零组件。

第一、毋庸置疑，突破产业上游环节（半导体、元件/材料、关键设备等），才能有技术话语权。当前，电子产业上游环节主要被美国、日本等地区厂商垄断，中国大陆电子厂商陷入了低端锁定困境。要想脱离这一困境，自主可控的技术能力才是最为有效的解决办法，因此，上游的半导体、元件/材料、关键设备是亟待突破的环节，也是长期发展的方向。目前国家各项政策全力支持电子上游环节的发展，国内一些厂商也在这方面做出了不少努力。上游的技术突破虽难，但一旦突破将获得中国大陆这个巨大的市场，未来国内的

电子上游环节有望诞生出大型企业。目前，在电子上游环节努力的企业不少，半导体领域有设备类的北方华创、中微半导体，有 AP 芯片的海思、全志科技、瑞芯微，有打印机耗材芯片的纳思达，有通信芯片的展讯、锐迪科等；元件领域有三环集团、顺络电子、法拉电子等；关键设备有大族激光、锐科激光、智云股份等。

第二、中游模组向上游延伸，打造核心零组件。中国大陆在中游模组已经建立了明显优势，在连接器、天线、电池、面板、结构件等模组领域，大陆厂商在全球取得了领先地位。但是，大陆厂商在模组所需的核心部件仍不强，以电池模组为例，电池模组主要由大陆厂商生产，但是电芯乃至更上游的部件则主要由日本和韩国厂商生产。因此，中游模组厂商要提升自身的核心竞争力，需要进一步的往上游延伸，掌握模组所需的核心材料和零部件。当前，我们已经看到不少国内的模组厂商正积极向上游环节延伸，例如信维通信从天线厂商逐步强化射频材料、射频前端的能力，欧菲科技从摄像头模组逐步强化镜头的能力。

如何赚管理的钱？我们认为必须加强内部管理，从粗放式发展模式转向精细化发展模式。

市场红利消失，意味着外部红利结束，粗放式发展将失效，再没有找到替代智能手机的电子产品爆发之前，只能靠内部精细化发展才能生存和成长。企业精细化发展，就要求必须提升效率，降低成本，创新业务，这就是考验企业内功的时候。我们判断，过去很多管理水平差、成本控制能力弱的企业将在未来一波竞争中淘汰。在过去多年的电子产业研究过程中，我们调研了几百家电子厂商，我们有幸看到了不少中国电子厂商的管理层展现了优秀的企业家精神（我们在后续 4.2 章节详细探讨企业家精神），并同时技术研发管理、生产运营管理、产品质量管理等的方面展现了惊人的能力，已经有不少厂商在市场红利消失之后仍然取得不错的成长。

-----企业特征篇-----

3、寻找本质特性，探求不同产业链环节企业需具备的关键能力

电子产业的子行业众多，本章节选取下游环节的品牌终端、中游环节的模组/面板、上游环节的集成电路/元件等几个代表性的子行业来分析其本质特性，并探寻这些子行业的企业应当具备的关键能力是什么，为发掘不同环节的上市公司应当具备的关键能力做参考借鉴。

3.1、子行业之电子品牌终端企业：追求极致，极致产品，极致体验，以满足用户的需求

制造产品的目的，是解决用户的实际需求。所有的产品出发点都要归结为从用户角度向前看，寻找用户的痛点和刚需，并拥有高频的使用场景。同样，人的需求是一切电子产品的出发点，人的需求包括娱乐、工作、社交、衣食住行、教育等各个方面，笔记本满足了工作、娱乐的需求，Kindle 阅读器满足了教育的需求，智能手机满足了社交、娱乐的需求，等等。

在人的需求面前，优秀的产品设计必须考虑自己对于用户来说是“可以有”，还是“必须有”，该产品对准的是用户的“强需求”还是“弱需求”。有些需求，对于用户来说可有可无，如果产品成本不是很高，用户会使用，但是没有它，用户的生活也不会受到明显影响，我将之称为“弱需求”；与之相反的则是“强需求”。因此，电子品牌终端厂商都是通过各种努力去满足用户的“强需求”，这就要求产品做到极致。极致产品并不是说产品电子产品设计一定要多么的超前，也不是说为了优异性能可以不计成本，极致产品讲究的是恰到好处，在用户愿意承担的合理成本下去做出性能与体验最佳的产品。在电子品牌终端厂商中，提到“极致产品”大家多数会想到苹果和小米，苹果在乔布斯的带领下，成为笔记本、智能手机的标杆企业；小米在雷军带领下，仅仅八年创造了一个商业奇迹，我们来看下他们怎么将产品做到极致？

● “一旦做到了简洁，你将无所不能”——乔布斯

“一旦做到了简洁，你将无所不能”，大道至简，这是乔布斯做苹果产品的理念。乔布斯的简洁理念，是科技和人文艺术的完美结合，是贯穿在产品、组织和企业战略之中的体系化简洁理念。苹果“简洁”的产品，给到用户的永远是优质、人性化的产品，即使没有说明书，七八岁的小朋友也知道如何使用它们。

回顾苹果公司的成长历程，就会发现它们成功的秘诀就在于将产品做到简洁，做出极致产品，超乎用户的体验。苹果成立之初，苹果第二个产品 Apple II 就体现了乔布斯的思路，不像其他之前的微电脑，Apple II 看起来更像是家用电器而不是一大块电子仪器，放在哪里都不显得突兀，Apple II 有彩色、高分辨率的图形显示模式，开启了个人电脑革命。正如在当年计算机展的前一天，当一位管理员第一次见到大屏幕上的优美图案时，说：“我看过所有计算机，可只有这台才是我想要的。”

此后，苹果发布了麦金塔、丽萨等产品，期间有产品太贵而不成功，但都是对产品极致的追求。乔布斯被赶出苹果又再度回归之后，乔布斯砍掉一系列产品线，从打印机、扫描仪、便携式数字助理和其他外围的业务中退出，完全专注于为专业人士和消费市场提供台式和便携式电脑，而后苹果在消费市场进一步深耕，从消费者需求上挖掘了 iPod、iPhone、iPad 等划时代的产品。

● “品味虽贵必不敢减物力，炮制虽繁必不敢省人工”——雷军

“品味虽贵必不敢减物力，炮制虽繁必不敢省人工”，这本身是同仁堂的司训，意即做产品，材料即便贵也要用最好的，过程虽繁琐也不能偷懒，也就是要真材实料。但在雷军看来，这句话是小米做产品必须坚持的原则。小米最开始做手机就选择用全球最好的材料，选用当时最优秀的供应商，处理器用高通，屏幕是夏普，组装是富士康。同时，小米花大力气去做基于安卓的 MIUI，并在小米社区中根据用户的需求不断优化 MIUI 系统，为小米赢得了客户。

在小米发展之初，小米就选择精品战略，做极致的产品，最开始三年小米总共只发布了 6 款手机，而不是采取机海战术，其真正的目的在于把每款手机认真做好，少做一点事情，把这些事情做到极致，就是最好的策略。正是因为专注做少量的机型，小米创造了一连串的奇迹，从 2011 年第一部小米 1 开始，刚上市两个月就销售了 5.5 亿人民币，此后的增长近乎完美的增长曲线，小米成为全球创业公司里面最快到 10 亿美金的公司、最快销售额到 100 亿美金的公司。

3.2、子行业之电子模组企业：高质量+低成本+快速响应，最大化终端客户的价值

3.2.1、电子模组特征：制造组装属性强，话语权较弱

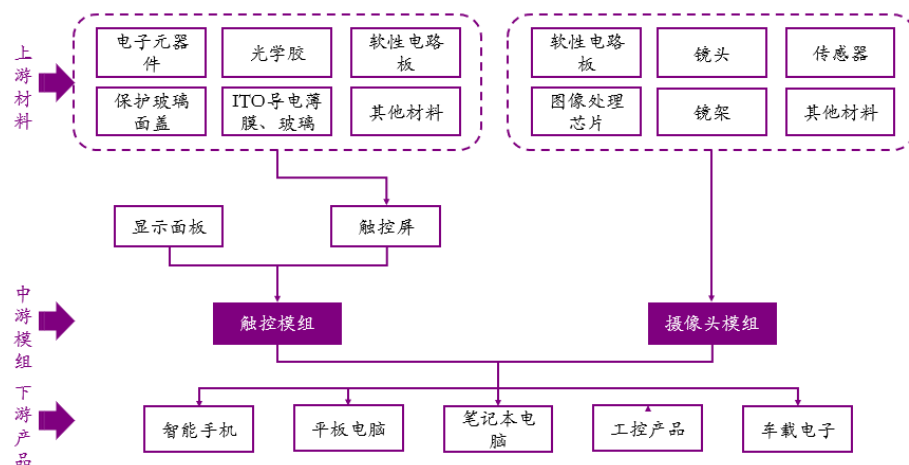
● 处于产业链中游，制造加工属性强，门槛相对较低

自电子产品诞生之后，生产工序和技术开发程序也变得越来越复杂，由此很多产品和技术设计采用了“Open Architecture”方式，即把产品和技术设计分解成几个几乎独立的模块，同时用尽可能规格化的方式把它们连接在一起。例如，将计算机分解成处理器、存储器、硬盘、显示器、光驱、调制解调器、接线端子、键盘、鼠标等标准化的零部件，对每个零部件进行独立生存，最后把他们组装起来。这样做的好处就是把各个零部件交给最有效的生产者进行生产，实现分工的利润最大化。电子模组就是实现类似功能的模块，它自身将实现某一功能的芯片、结构件、软件等组装一起实现特定功能的模块单元，然后由组装厂商组装一起形成电子终端产品。从产业链的角度来看，电子模组处于电子产业链的中游。

电子模组的一个突出属性就是制造加工属性较强，门槛相对较低。以触控模组和摄像头模组的产业链为例，上游材料包括 ITO 导电薄膜、软性电路板、传感器、图像处理芯片等，其核心技术主要集中于日本、美国和韩国的龙头厂商，以创新驱动为主；下游应用产品包括消费电子、工控产品、车载电子等，直接面向消费者，客户壁垒高，品牌效应明显。与上游芯片/材料/元件或者下游终端品牌相比，中游的电子模组的技术门槛相对较低，具有较

强的加工属性，通过来料加工的经营模式进行生产，产品差异化程度低，因此各厂商主要竞争点是资本投入、产能扩张、经营效率和产品价格。

图 52：触控模组和摄像头模组产业链



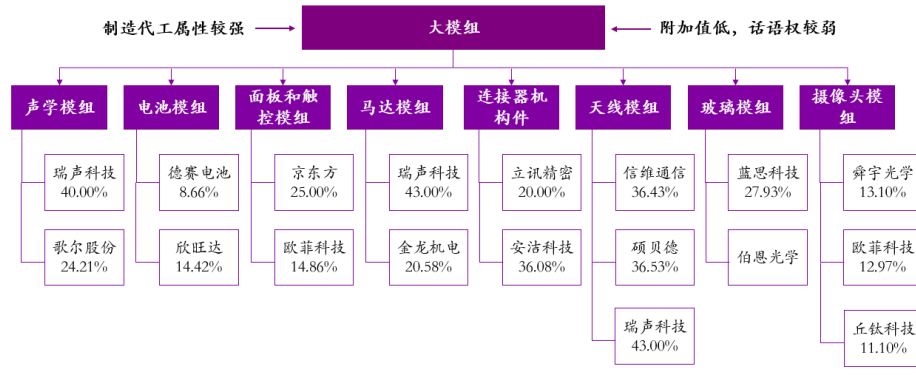
资料来源：中国产业信息网，光大证券研究所整理

● 利润率较低，受下游挤压影响相对大

由于模组行业具有较强的加工属性和较低的附加值，大部分模组厂商的毛利率水平都不高。我们整理了 2017 年各个模组细分行业的中国龙头厂商毛利率情况，可以看出，除瑞声科技、信维通信等几家厂商因为垂直一体化带来的高毛利率之外，其他厂商的毛利率均在 10%-20%左右。

以摄像头模组为例，2018 年上半年，三大国产厂商舜宇光学科技、欧菲科技和丘钛科技的毛利率分别为 13.10%、12.97%和 11.10%，2018 年半年报 ROE 分别为 14.79%、7.63%和-2.51%，这主要是由于摄像头模组竞争激烈，议价能力弱，厂商通过低价走量的策略争夺市场份额，而智能手机存量时代到来又进一步加大了中游模组厂商的竞争压力。

图 53：2018 年上半年电子模组龙头厂商毛利率情况



资料来源：各公司公告，光大证券研究所整理

3.2.2、模组核心驱动力：高性价比+快速响应，只为更低的制造成本

● 高质量+低成本+快速响应，这是终端客户对模组厂商的要求

模组厂商的核心竞争力在于为终端客户快速地提供高性价比的模组，以降低终端厂商的制造成本，最大化终端客户价值。对于模组厂商，则讲究三点：一是高质量的模组产品，这是终端产品质量的保证；二是低价格的模组，这是所有终端客户都愿意看到的；三是快速响应，快速服务、及时供货，才能提高终端客户的资产周转率，降低生产运营成本。电子产品发展这么多年，产品整体价格不断下降，但性能却不断提升，对于模组厂商来说，其核心就是在于不断加强质量的同时，看谁能快速制造出更低成本的模组。

第一，高质量。所有的模组零部件都需要模具，要做出高质量模组，就首先要要求模具要好。鸿海专门有一个模具公司——鸿准公司，郭台铭对鸿准关怀有加，经常鼓励：“鸿准是集团的一个核心技术单位，模具技术的发展大有可为。鸿准不但要将自己的发展跟集团发展结合起来，更要跟中国的工业发展结合起来。鸿准的模具水准很好，可是还要努力。发展工业需要一段历史，中国人要奋起直追不是没有希望，我们正在追赶，但并不代表我们现在已经超过了人家。全世界工业水准最强的两个国家，一个是德国，一个是日本，也是模具最强的。所以，鸿准的同仁们：你们将来要走的路非常长，非常远，但是，我可以告诉你们，这条路绝对是正确的。”

第二，低成本。价格是最重要的竞争手段，在模组领域，“报价低不是难题，难的是报价低，自己还能赚钱。”“你自己做，不如我做便宜；你让别人做，也不如我做便宜”。这种保证质量前提下的低价格就要求模组厂商有突出的成本管控。我们继续以鸿海为例，鸿海就是成本管控做到极致的厂商，鸿海将 CostDown 当做一种服务，闲置设备区、仓库不良品区、垃圾场被认为鸿海的三个金库。鸿海要求中层管理者要不断发现闲置材料，让这些金库运转起来，同时要充分了解每个成本发生的环节，找出可压缩的空间，将其降至最低。

除了成本流程管理外，模组厂商也通过智能化制造等多方面来降低成本。电子模组厂商通过提高设备自动化水平，进行原产线的升级改造，改进工艺流程，加强生产过程控制，提高制造效率，实现产品良率的提升。例如，欣旺达在智能化工厂方面已实现了全自动高柔性智能化装配生产线、智能立体仓储及自动化物流、MES 系统、大数据采集分析等多个环节的整合，并新设子公司进行自动化设备的研发和销售，未来将布局商业智能 BI、物联网云计算和大数据，构建工业物联网平台；蓝思科技重点发挥了子公司蓝思智能的对内配套开发优势，增加自制自动化设备、提高设备产能，以服务于公司的自动化升级改造。在精益化管理方面，厂商主要完善在人员、供应链等方面的管理体系，优化管理流程，提高内部管理效率。例如安洁科技通过实施 SAPQM 项目，深化 SAP、WSM 和 MES 等系统应用，实现各系统在集团范围内的覆盖和集成，建立大数据平台，进行智能决策分析，简化操作流程，降低成本和错误率。又如德赛电池大力推行了 5S、TPM 等基础精益活动。

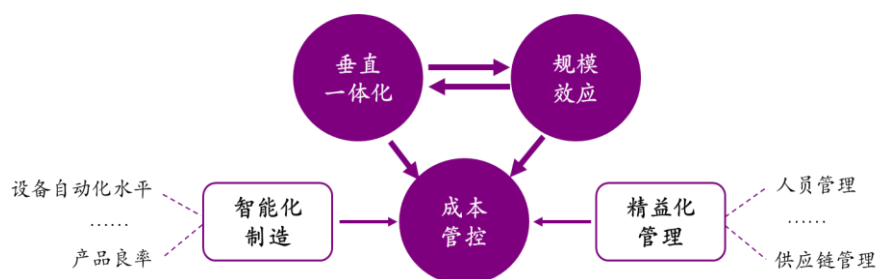
另外，规模效应也是降低成本最直接的手段。第一，模组产品的生产成本和生产规模有着直接关系，厂商需通过规模化生产分摊研发费用和固定成本，获得更高收益。第二，规模优势能提高大模组厂对上游关键原材料的议价能力，提升供应链管理水平和降低采购成本。第三，大模组厂具有大规模稳定供货能力，从而能够切入国际大客户供应链，建立长期合作关系。在规模效应的驱动下，模组厂商纷纷投建扩产项目，以获得更大效益。

第三，快速响应。随着科学技术和生产的发展，新产品开发周期越来越短，一个新产品上市不久，另一个性能价格比更优的同类产品又问世了，市场竞争越来越激烈。以智能手机为例，一年有上百款手机发布，每款手机的开发周期和销售周期就几个月时间，这要求供应链必须具备快速响应的能力。作为模组厂商，必须要具备快速响应的能力，这是争夺订单的关键。为此，很多模组厂商开始选用柔性较大的设备（例如选用数控机床，加工中心，柔性制造单元，模块化数控机床，模块化可重组柔性生产线等等）组建柔性制造系统，以最短时间内满足终端客户的订单需求。

● 垂直一体化，既强化了核心技术，又降低了成本

随着产业技术的成熟，模组厂商向上进行产业链整合的趋势愈加明显。一方面上游原材料的技术壁垒更高，通过垂直一体化强化了模组厂商的技术话语权，甚至能引导终端客户选用自己的技术方向；另一方面，面对行业竞争不断压缩模组厂商的利润空间，上游材料产品的毛利率水平显著高于模组的毛利率水平，模组厂商通过向上垂直整合可以获得更高的利润空间。例如，欧菲科技在产业链垂直整合方面表现突出，率先在全球范围内完成了指纹识别全产业链整合，覆盖除触控芯片外的所有环节，包括封装、CNC 加工、SMT、coating、玻璃盖板生产、模组贴合等工序。在光学领域，2017 年成立子公司欧菲精密，进军光学镜头产业，在优势产品摄像头模组的基础上深入布局 VCSEL、DOE 等关键元器件的研发制造，以提高垂直一体化整合能力，并加强成本控制。2018 年 7 月，欣旺达收购国内领先的锂离子电芯解决方案及产品供应商东莞锂威，进一步整合上游资源，提供更为全面的一站式锂离子电池解决方案。

图 54：成本管控、规模效应以及垂直一体化



资料来源：光大证券研究所整理

3.3、子行业之集成电路企业：Moore, More than Moore

3.3.1、集成电路产业特性：资源密集、产业集聚、周期明显、赢者通吃

● 资源密集型

半导体产业的发展需要大量资源的投入，包括资本、技术、人力、政策支持等。（1）**半导体产业需要大量的资本投入。**根据《集成电路设计业的发展思路和政策建议》，通常情况下，一款 28nm 芯片设计的研发投入约 1 亿元~2 亿元，14nm 芯片约 2 亿元~3 亿元，研发周期约 1~2 年。对比来看，集成电路设计门槛显著高于互联网产品研发门槛。互联网创业企业的 A 轮融资金额多在几百万元量级，集成电路的设计成本要达到亿元量级。但是

相比集成电路制造，设计的进入门槛又很低，一条 28nm 工艺集成电路生产线的投资额约 50 亿美元，20nm 工艺生产线高达 100 亿美元。（2）**半导体产业对技术的要求高**。集成电路技术进步遵循摩尔定律，即芯片上的晶体管数目，约每 18 个月增加 1 倍，性能也提升 1 倍，而成本降低一半。研发对于该产业具有绝对的重要性，半导体龙头厂商的每年研发投入甚至高达百亿美元，相应也需要大量熟练掌握研发、生产等相关技术的工程师。（3）**国家政策对行业的影响也很大**。半导体行业前期庞大的资金投入使得行业投资回报周期较长，加之集成电路行业技术进步瞬息万变，投资时机、投资方向等方面把握稍有不慎，即有可能拿钱打水漂，风险很大，影响了社会资本进入信心。因此，国家政策的支持对半导体产业降低风险显得尤为重要，美日韩半导体产业的发展也离不开其国家政策的大力支持。

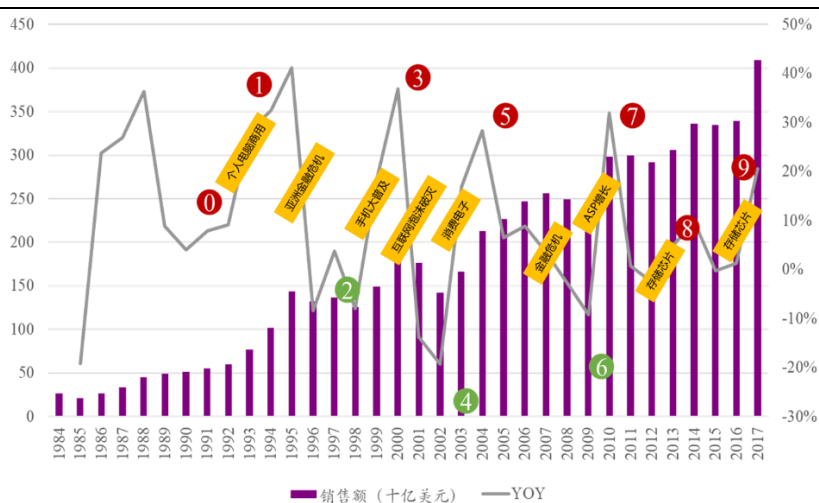
● 产业链上下游高度合作（产业集聚效应）

半导体产业垂直分工的细化使得产业具有产业集聚效应，即在某一特定的领域内，相互关联的企业与机构集中成片地集聚在一定的地理区域内，形成某一特定产业链上中下游结构完整，外围支持产业体系健全、具有灵活机动等特征的有机体。半导体产业在设计时需要和制造公司进行紧密的合作，制造公司也要和封测公司进行密切沟通。设备和材料供应商与制造公司是合作共赢的关系，同时也会互相促进带来行业整体技术的不断进步。比如美国的硅谷、日本的九州岛、中国台湾北部地区、英国的苏格兰和康桥、德国的萨克森、法国的索菲亚工业区、瑞典的隆德等都是产业集聚的典型代表。

● 周期特征明显

世界集成电路产业发展一直呈上升趋势，但其生产和需求并不平稳，从全球半导体销售额同比增速上看，全球半导体行业大致以 4-6 年为一个“硅周期”，景气周期与宏观经济、下游应用需求以及自身产能库存等因素密切相关。半导体行业生产能力的扩张周期较长，行业进入上升周期时，后续生产能力的释放会带来价格的大幅下降，只有成本领先的企业才能够生存并且发展，而成本差异主要来自于技术壁垒。同时，选择在硅周期的低谷期建设产线投资较低，低谷期的生产设备价格比高峰期降低约 30%。

图 55：半导体产业呈周期性波动



资料来源：全球半导体贸易统计组织（WSTS），光大证券研究所整理

● 赢者通吃模式

一般产业的结构是低端产品市场份额大，高端市场份额小，金字塔型结构，在低端站住脚，就能积累利润、人才和技术，逐渐升级，中国制造业就是这样发展起来的。而半导体产业由于摩尔定律的存在导致倒金字塔结构。

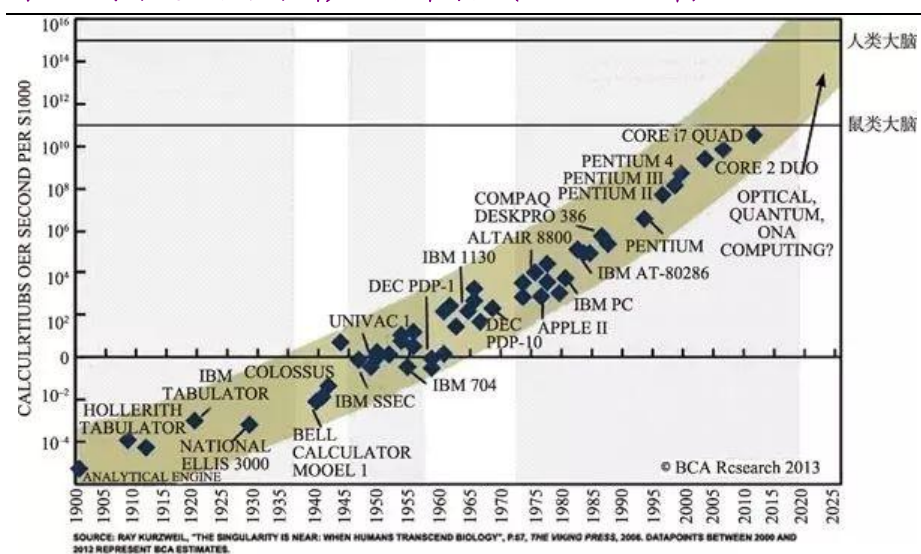
集成电路产业呈现“大者愈大”的寡头发展格局，2017年 top5 半导体企业的市占率由 10 年前的 33% 增长到 43%。设计、制造、封装、设备和材料领域都是如此，比如晶圆代工领域台积电一家独占 50% 以上，设备、12 寸硅片、存储器领域前四家厂商市占率均高达 90% 以上。

因此，在集成电路业界有“第一名吃肉、第二名喝汤、第三名勉强维持收支平衡”的说法。Intel、台积电、高通等企业毛利率基本在 50% 以上，不能挤进行业前列将意味着极大的经营风险。从大企业经验看，普遍通过兼并重组实现快速做大做强。

3.3.2、集成电路产业核心驱动力：Moore, More than Moore

根据摩尔定律：当价格不变时，集成电路上可容纳的元器件数目，约每隔 18-24 个月便会增加一倍，性能也将提升一倍，从而要求集成电路尺寸不断变小。

图 56：摩尔定理驱动了新产品不断涌现（1900-2025 年）

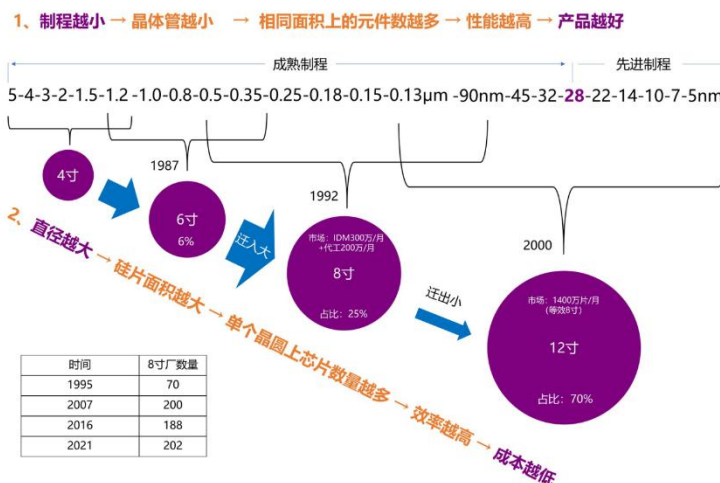


资料来源：搜狐科技，光大证券研究所整理

● 制程变小&硅片变大双轮驱动半导体技术进步

半导体产业技术进步有两大驱动力：一是制程越小→晶体管越小→相同面积上的元件数越多→性能越高→产品越好；二是硅片直径越大→硅片面积越大→单个晶圆上芯片数量越多→效率越高→成本越低。

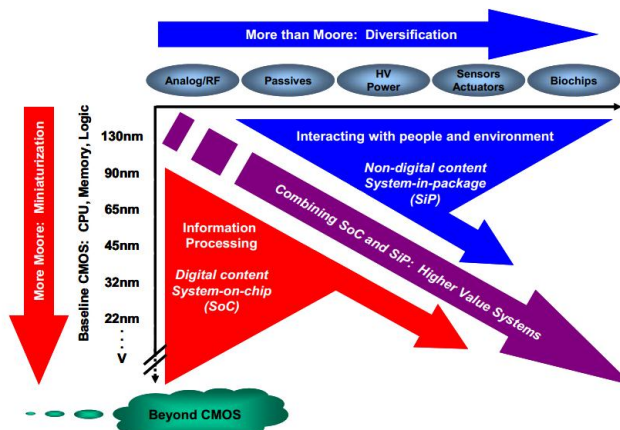
图 57：制程变小&硅片变大双轮驱动半导体技术进步



资料来源：SEMI，光大证券研究所整理

随着摩尔定律发展趋近极限，目前摩尔定律发展呈现两大趋势，一是继续沿着摩尔定律发展，进一步小型化，称为 more moore；二是集成更多功能，实现功能多样化，称为 more than moore，即超越摩尔。超越摩尔领域的应用主要有射频、图像传感器、MEMS 传感器和功率半导体。

图 58：摩尔定律发展趋势



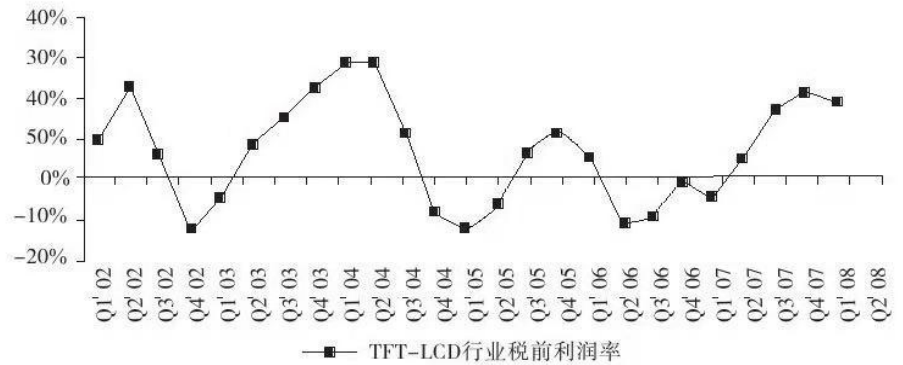
资料来源：Extremetech，光大证券研究所整理

3.4、子行业之面板企业：挡不住的液晶周期

3.4.1、面板产业特性：重资产、标准化，液晶周期

面板具有高度标准化的特点，不同厂商生产的面板产品差异很小，用在终端产品上可以实现自由替换，这样导致了面板行业的周期性特点。在行业景气的时候，厂商大量投资建设面板产能，但由于标准化的特点，这些产能容易出现过剩；在行业不景气的时候，面板厂商普遍收缩产能，同样由于标准化的特点，这些产能容易出现缺口。从 TFT-LCD 行业的税前利润率我们可以清晰地发现这一点。

图 59: TFT-LCD 的税前利润率充分反映了面板行业的周期性波动特点



资料来源:《光变》路风,光大证券研究所整理

与此同时,面板行业还具有重资产的特点,面板产线的投资额通常高达数百亿人民币。例如京东方在武汉建设的月产能为120K的G10.5工厂,投资额高达460亿,而其在成都投资的月产能为48K的G6柔性OLED产线,投资额达到了465亿元。假设一条投资额为465亿元的G6柔性OLED产线中,有60%为设备投资,设备的净残值为10%,采用7年直线法折旧;有30%为建筑物的固定资产投资,建筑物的净残值为5%,采用20年直线法折旧;还有10%为土地使用权投资,土地使用权的净残值为0,采用40年直线法摊销;则年折旧或摊销金额达到43.66亿元,金额非常庞大。

表 15: 面板行业具有重资产的特点(以京东方的G6柔性OLED产线为例)

项目	金额 (亿元)	折旧或摊销年限	净残值率	年折旧或摊销额 (亿元)
设备	279	7	10%	35.87
建筑物	139.5	20	5%	6.63
土地使用权	46.5	40	0%	1.16

资料来源:京东方公告,光大证券研究所整理

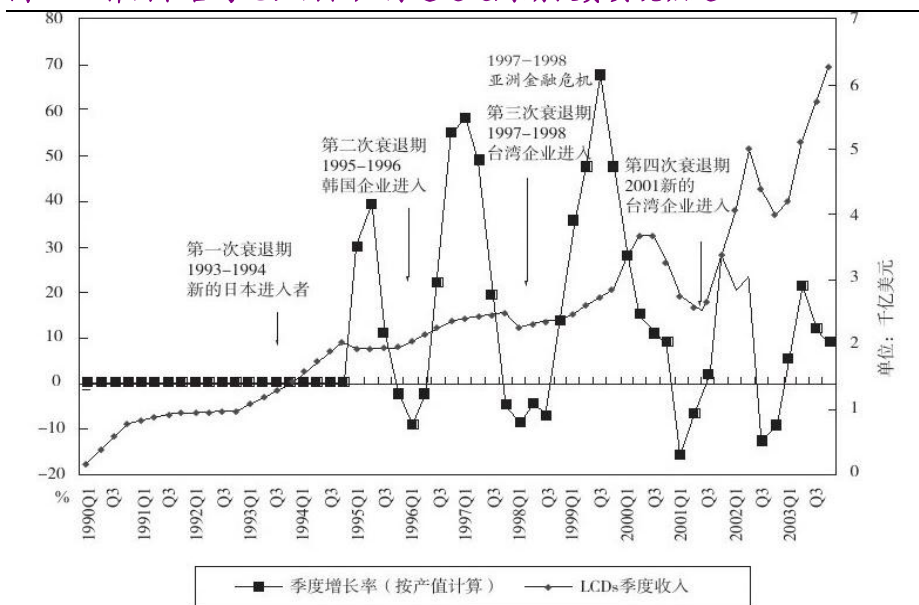
这种重资产的特点会导致面板厂的营业成本和财务费用较为刚性。面板产线的巨额投资主要用于设备投资,这些设备每年需要计提折旧,并计入营业成本中,从而带来营业成本的刚性;另外面板厂通常需要从外部借贷获取足够的资金投资产线,借贷需要定期付息,这会带来财务成本的刚性。成本的刚性会放大面板价格波动对利润的影响。当面板价格波动时,成本的刚性会快速侵蚀或者释放价格波动带来的盈利变化,从而形成杠杆效应。所以标准化与重资产两大行业特点决定了面板行业具有非常大的波动性。

3.4.2、面板产业核心驱动力:逆势扩张,顺势液晶周期

液晶显示起源与美国,却发扬于日本。从1991年到1996年,全球至少兴建了25条TFT液晶面板生产线,其中有21条建在日本。在1990年,日本TFT液晶面板占据了全球市场90%的份额,到1994年这一数字上升至94%。伴随着液晶面板产业的崛起,日本形成了平板制造供应链中完整的上下游配套体系,在几乎所有关键设备和材料供应链的每一个环节上,都至少有一家日本企业。

面板产业则在随后从日本不断向韩国、台湾地区和大陆转移,在转移过程中,我们发现在行业低谷时进行逆周期投资是实现产业崛起的核心驱动力。

图 60：韩国和台湾地区面板厂商通过逆周期投资实现崛起



资料来源：《光变》路风，光大证券研究所整理

韩国企业通过逆周期投资实现了后来居上。韩国的面板产业是从三星开始的，三星在 1991 年建设了第一条 300mm*300mm 的试验线，并在第二年成功研发出 300mm*400mm 的生产线，可以一次生产两块 10.2 寸面板。与此同时，三星在 1995 年与日本富士通达成交叉许可协议，富士通提供宽视角技术，交换三星的高孔径比率技术。

随后面板行业在 1995-1999 年间，接连受到行业不景气和亚洲金融危机的影响，陷入了重大衰退过程中。日本企业在此期间停止建设新面板产线，而三星和 LG 两大韩国企业则继续大量投资。例如 LG 在 1995 年建成 P1 工厂(2 代线)，1997 年建成 P2 工厂(世界第一条 3.5 代线)，2000 年建成 P3 工厂(4 代线)，2002 年建成 P4 工厂(世界第一条 5 代线)，而此时日本面板厂仍停留在 3 代线的时代。

逆周期投资需要忍受巨大的亏损，三星的液晶业务从 1990 年到 1997 年连续亏损了 7 年，在 1991-1994 年间，平均每年亏损 1 亿美元；LG 的液晶显示业务也在 1987 年到 1994 年，年均亏损 5300 万美元，持续亏损了 8 年。

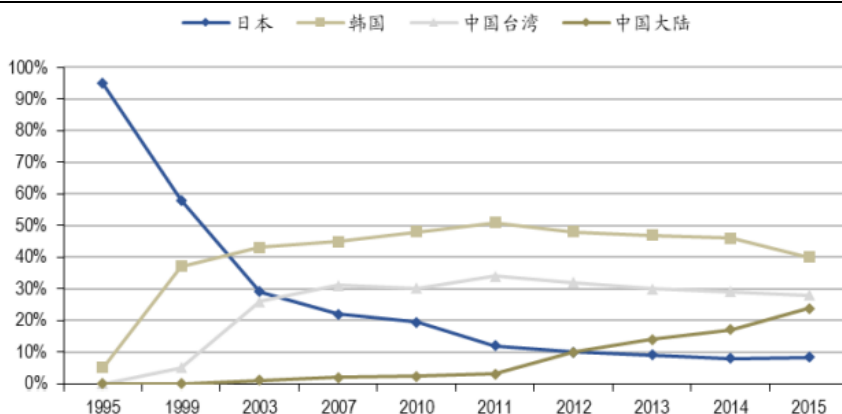
在长期的逆周期投资之后，韩国面板产业成功超过日本跃居世界第一。1999 年，三星在全球液晶面板市场占据了 18.8% 的份额，排名第一；LG 的份额达到 16.2%，排名第二。

台湾地区企业也是在行业低潮期进入面板产业，通过逆周期投资实现了腾飞。1997-1998 年期间，受到亚洲金融危机的影响，面板产业进入了新的衰退期。台湾地区面板企业则在此时期通过获取日本企业的技术，迅速进入大尺寸液晶面板产业，1998 年也被称为台湾地区液晶面板产业的元年。

在 2001 年，受到美国“911”事件影响，全球面板产业再次进入衰退期，台湾地区企业则在此期间继续加大投资，共有包括广辉、群创和统宝等新厂商进入面板市场，同时新建了大批高世代线。2006 年，友达并购广辉，新友达的规模仅次于三星和 LG；2009 年，群创、奇美、统宝合并成为新群创，

超越友达称为全球第三大面板厂。至此，群创和友达成为仅次于三星和 LG 的全球第三和第四大面板厂商，实现了台湾地区面板产业的腾飞。

图 61：各地区面板厂商市场份额变迁图



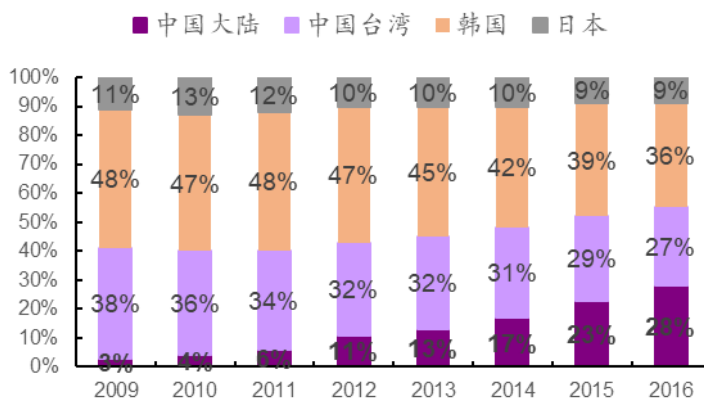
资料来源：搜狐科技，光大证券研究所整理

大陆则以京东方为代表，在 2008 年金融危机后持续逆周期投资，实现了大陆面板产业的崛起。2000 年以前，中国在 TFT-LCD 方面的工作仅限于科研院所的基础研究工作。之后，大陆企业通过引进生产线、合资经营等方式开始了向行业进军。

2008 年，全球金融危机提前中断了自 2007 年开始的液晶上升周期。韩国三星和 LG 相继放慢脚步，停止了 8 代线的建设。以夏普、索尼为代表的各大日本厂商也都停止了扩张步伐，夏普更是在 2008 财年发生了其自 1956 年上市以来的首次亏损，亏损金额达 13 亿美元。台湾地区面板产业对日韩和中国大陆的采购订单依赖性很强，金融危机大幅度降低了外部需求，这直接导致台湾地区面板企业开工率降至 4 成，几乎濒临死亡线。新一轮的液晶周期低谷给大陆面板厂商提供了追赶机会。从 2009 年开始，以京东方为代表的大陆面板企业，开始了高世代线的大规模建设，战略进攻意图十足。

京东方等企业大规模逆周期投资和国产终端品牌崛起的助推下，全球液晶面板产能持续从日韩和台湾地区向大陆转移，大陆面板厂商市占率不断攀升。2016 年，大陆厂商产能占比增至 28%，位列全球第二。

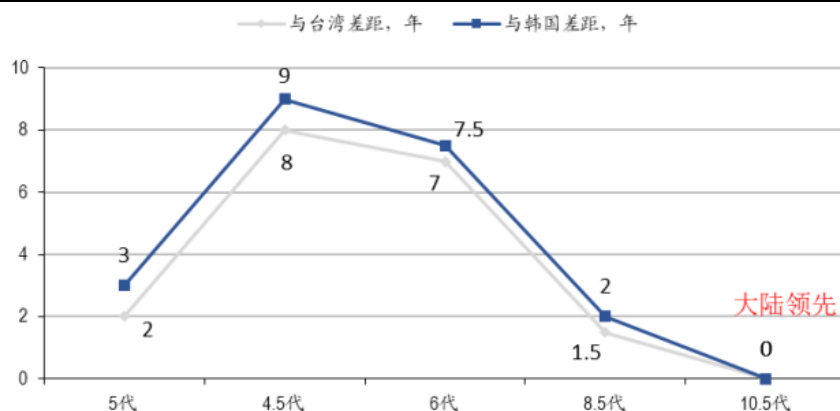
图 62：全球面板厂商产能分布



资料来源：DisplaySearch，光大证券研究所整理

除了在量上的突破，大陆、台湾地区和韩国的对应世代线的大规模量产起始时间差距也在不断缩短。大陆企业最先在 2005 年左右开始发展的是 5 代线，此时落后台湾地区 2 年，落后韩国 3 年。此后的 4 年时间，大陆企业没有高世代产能的出现，主要原因是从 2005 年京东方和上海 NEC 五代线开始量产后，接年发生亏损，打击了液晶面板产业的投资信心，这实际上反映了大陆企业在面板产业的积累过程。金融危机后期，大陆厂商开始不断有新的产线量产，并且逐渐缩短了与其他国家的差距。2011 年建设的 8.5 代线，国内液晶面板产业已经基本跟上国际先进水平的发展步伐，差距韩国和台湾地区不足两年的时间。

图 63: TFT-LCD 产业各世代线量产开始时间比较



资料来源:《光变》路风, 光大证券研究所整理

在经过金融危机后的多年逆周期投资后，我国面板产业已经取得了非常显著的进步，验证了逆周期战略的可行性。在 2017 年下半年开始的这一轮下行周期中，我国面板企业目前正乘胜追击，进一步增强 10 代以上产线的建设，目前完工、在建和规划中的 10 代以上产线全球领先，进一步增强在大尺寸 LCD 的实力；在 OLED 领域，我国已经有多条产线正在规划和建设中，技术实力已经仅次于韩国，而超过了日本和台湾地区。借助这次逆周期投资的机会，大陆面板企业有望完全拉开与台湾地区面板企业的差距，大幅拉近与韩国企业的差距。

3.5、子行业之元件企业：好材料、好工艺，才能铸造好产品

3.5.1、元件特性：好材料才有好产品

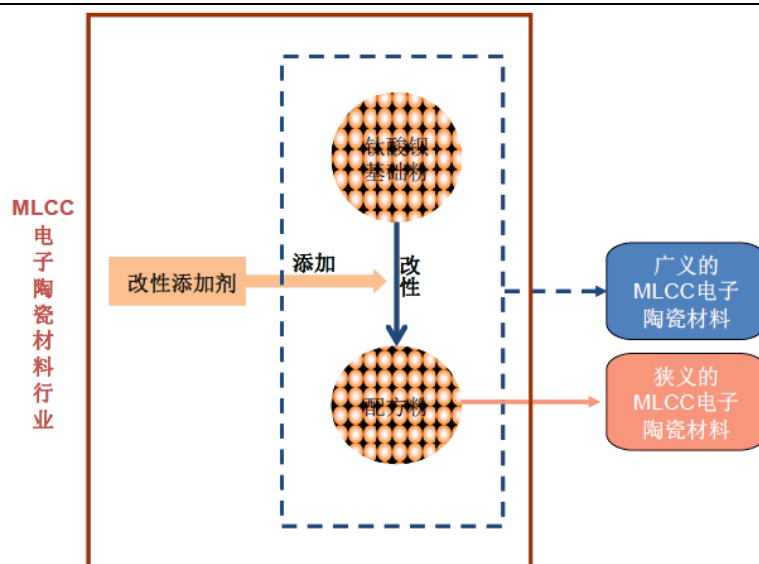
元件是指不影响信号基本特征，仅令信号通过而不加以更改的电路元件，是不可缺少的基础元件，被动元件主要包括电容、电阻和电感等。

“好的电子产品需要好的元器件支持，而好的元器件则需要好的材料来支持”，这是日本村田几十年的坚持。材料是制造性能良好的被动元件产品的基础，材料的微细度、均匀度、结团特点都会影响到被动元件的尺寸和性能，所以只有好材料才能生产出好的产品。

以 MLCC 为例，MLCC 所用陶瓷粉料的微细度和均匀度会影响制造的介质层的厚度和均匀度，从而对 MLCC 的尺寸、容量和性能的稳定性的产生重要影响。MLCC 的陶瓷“配方粉”由钛酸钡基础粉和改性添加剂混合而成。首

先，钛酸钡基础粉对 MLCC 的性能十分重要，其制造需要满足极高的微细度和均匀度的要求。从钛酸钡基础粉的制备方法上看，主要分为固相法和液相法，其中固相法是最为传统的制备方法；液相法又称湿化学法，可制备高纯超细的钛酸钡粉体，目前已用于工业化生产的液相法包括草酸盐共沉淀法及水热法。在各类制备方法中，**水热法在材料颗粒性质控制及其稳定性、市场竞争力等方面较其他制备方式具备优势**，具体表现在：化学组成均匀、颗粒形貌规整、颗粒粒径从几十纳米到几微米可调、大小均一、产品性质稳定，是目前公认的符合 MLCC 发展要求的钛酸钡粉制备方法。目前只有日本的村田、堺化学等可以大规模使用水热法生产 MLCC 钛酸钡粉体，其中村田自用，堺化学用于外销。村田在自用的时候，形成了垂直一体化的优势，可以更好的控制粉体和电极之间的性能，保证了最后产品的高品质，所以村田成为 MLCC 领域的领头羊。其次，改性添加剂对 MLCC 性能同样重要，改性添加剂主要是包括稀土类元素，例如钇、钆、镨等，以保证配方粉的绝缘性；另一部分添加剂，例如镁、锰、钒、铬、钼、钨等，主要用以保证配方粉的温度稳定性和可靠性。这些添加剂必须与钛酸钡粉形成均匀的分布，以控制电介质陶瓷材料在烧结过程中的微观结构及电气特征。

图 64：MLCC 陶瓷粉需要碳酸钡基础粉和添加剂配合



资料来源：国瓷材料招股书，光大证券研究所整理

3.5.2、元件核心驱动力：Know-how 是关键，需长期积累

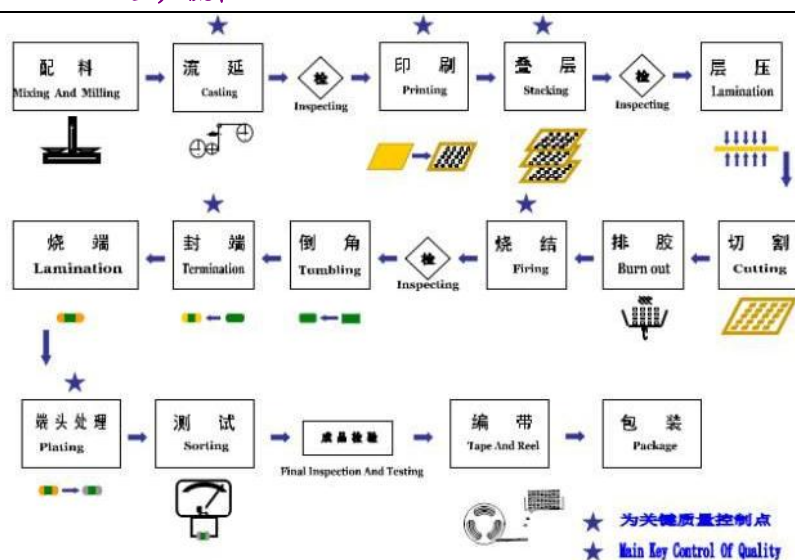
Know-How 是被动元件的核心，要求从材料到生产工艺对元件有深刻的理解，这需要长期的积累。

当今电子产业越来越精细化，电子元件呈现明显小型化、集成化的趋势。这对元件的材料、生产工艺提出了更高的要求，电子元件厂商也只有通过长时间的工艺积累，并对工艺进行改进，才能开发出尺寸更小、性能更高的元件产品。

以 MLCC 为例，MLCC 生产流程包括配料、流延、叠层、烧结、倒角、测试等环节。在上述生产过程中，MLCC 厂商一般会对设备进行改造，以得到更好的效果。例如在挤压机部分，厂商会自行改造装置，以便更为精确地

调节挤压机的压力，得到更薄的介质；在刮刀环节，使用气刀替代机械刀具，可以达到更好的均匀度，但气刀的位置、风速和真空度也需要得到精确的控制，风量过小会使厚度太大，角度不正确会使薄膜表面产生气泡；在流延辊上发生的冷却环节会影响薄膜的均匀度，所以会把流延辊、冷却辊设计为夹套式，冷却水的交叉流动减少了辊筒表面温差，保证了塑料薄膜冷却均匀；在多层共烧环节，是将排胶后的产品放入高温烧结炉内，设定曲线进行更高温度的烧结，使生坯烧结成瓷，形成具有一定强度及硬度的瓷体。在这个过程中，不可避免地要解决不同收缩率的陶瓷介质和内电极金属如何在高温烧成后不会分层、开裂，即陶瓷粉料和金属电极共烧问题。共烧技术就是解决这一难题的关键技术，掌握好的共烧技术可以生产出更薄介质(2 μm 以下)、更高层数(1000 层以上)的 MLCC。当前日本公司在 MLCC 烧结专用设备技术方面领先于其它各国，不仅有各式氮气气氛窑炉(钟罩炉和隧道炉)，而且在设备自动化、精度方面有明显的优势。

图 65: MLCC 生产流程

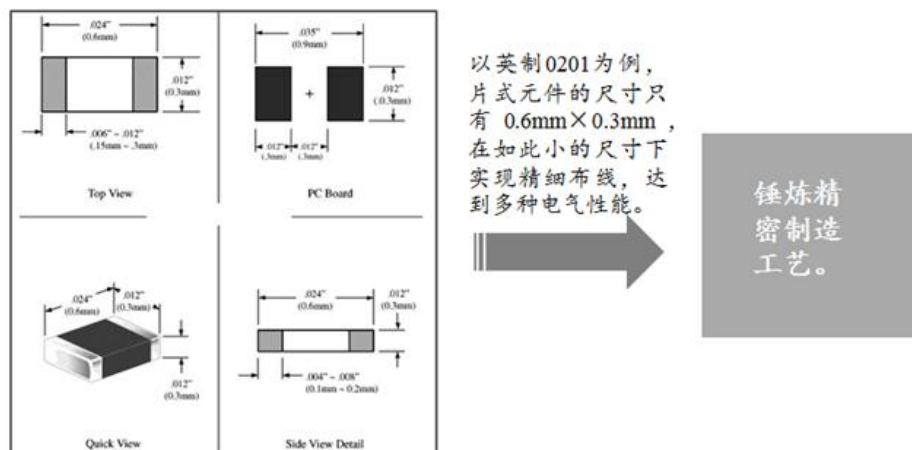


资料来源：大风号，光大证券研究所整理

由于 MLCC 的生产过程需要精确控制的工艺较多，所以对设备的要求很高，很多 know-how 都以设备改造的形式存在，村田等行业领头羊都是自行改造设备，以便得到更好的生产精度和良率控制。与日本厂商相比，大陆企业在设备环节还有很大进步空间，随着经验的不断积累，大陆企业在设备环节也将快速进步。

再以电感为例，电感主流尺寸细若流沙，对厂商精密制造工艺要求极高。受智能手机对元器件小尺寸化要求的影响，目前市场上电感主流型号为英制 0402(1.0mm \times 0.5mm)、英制 0201(0.6mm \times 0.3mm)、英制 01005(0.4mm \times 0.2mm) 等尺寸，它们细若流沙，对精密制造的要求极高。以英制 0201 为例，片式元件的尺寸只有 0.6mm \times 0.3mm，在如此小的尺寸下实现精细布线，达到多种电气性能，并且要求误差 \pm 0.05mm 以内，其难度可想而知。

图 66：小尺寸片式电感对制造厂商精密制造工艺要求极高



资料来源：光大证券研究所整理

4、掘金科技老店，探寻成功奥秘

4.1、沧桑百年，老店难觅，科技老店更难寻

4.1.1、日本多出百年老店

道德传家，十代以上；耕读传家次之；诗书传家又次之；富贵传家，不过三代。沧桑百年，老店难觅。我们梳理了百年老店，发现日本百年老店居多，欧洲其次，中国少之又少。

根据日本东京商工研究机构统计数据，截止 2016 年，全日本超过 100 年历史的老店铺和企业达到 33069 家，千年以上的企业有 7 家，世界上最长寿的企业是木造建筑行业的“金剛組”，距今已有 1439 年的历史。寿命超过 200 年的企业，日本有 3146 家，为全球最多，此外德国有 837 家，荷兰有 222 家，法国有 196 家。

中国生存超过百年的老字号约为 10 家左右，超过 150 年的仅有 5 家，包括六必居（1538 年）、张小泉（1663 年）、陈李济（1600 年）、广州同仁堂（1669 年）和王老吉（1828 年）。

汤森路透 2018 年 1 月公布了“全球 100 大顶尖科技领导企业”榜单，评估标准涉及 8 个方面，包括经济实力、管理能力和投资者信心、风险和抗风险能力、守法与否、创新性、员工和社会责任、环境影响以及名望，所有企业营收超过 10 亿美元。美国、中国、日本为上榜公司数最多的三个国家，分别有 45 家、17 家（中国台湾地区 13 家）和 13 家公司上榜。

美国上榜的 45 家科技公司的平均寿命约为 41 年，有 3 家历史在百年以上，占比 6.7%，有 11 家历史在 50 年以上，占比 24.4%。其中，最年轻的公司 DXC Technology 仅有 2 年历史，历史最久的公司 NCR 则有 135 年历史。

表 16: 美国最年轻和最历史的 10 家科技公司

按年份排名	公司	成立时间	成立时长	按年份排名	公司	成立时间	成立时长
1	DXC Technology	2017	2	36	美泰科技(ManTech International)	1968	51
2	Alphabet	2015	4	37	英特尔(Intel)	1968	51
3	慧与(Hewlett Packard Enterprise)	2015	4	38	应用材料(Applied Materials)	1967	52
4	摩托罗拉系统(Motorola Solutions)	2011	8	39	万事达卡(Mastercard)	1966	53
5	Workday	2005	14	40	亚德诺半导体(Analog Devices)	1965	54
6	脸书(Facebook)	2004	15	41	惠普(HP)	1939	80
7	安森美半导体(ON Semiconductor)	1999	20	42	德州仪器(Texas Instruments)	1930	89
8	赛福时(Salesforce)	1999	20	43	国际商业机器(IBM)	1911	108
9	阿卡迈技术(Akamai Technologies)	1998	21	44	施乐(Xerox)	1906	113
10	VMware	1998	21	45	NCR Corporation	1884	135

资料来源: 搜狐科技, 光大证券研究所整理

在日本上榜的 13 家公司中, 平均寿命约为 85 年, 其中, 有 4 家历史在百年以上, 占比 30.8%, 12 家历史在 50 年以上, 占比达到 92.3%。可见日本科技公司生命力之旺盛, 值得我们探究背后的原因并加以借鉴。

表 17: 榜单中日本科技公司的寿命

按年份排名	公司	成立时间	成立时长
1	冲电气 (Oki Electric Industry)	1881	138
2	藤仓(Fujikura Ltd.)	1885	134
3	日电(NEC)	1898	121
4	夏普(Sharp)	1912	107
5	富士胶片(FUJIFILM)	1934	85
6	富士通(Fujitsu Ltd.)	1935	84
7	佳能(Canon)	1937	82
8	精工爱普生(Seiko Epson)	1942	77
9	索尼(SONY)	1946	73
10	爱德万测试(Advantest)	1954	65
11	罗姆(ROHM)	1958	61
12	东京电子(Tokyo Electron)	1963	56
13	瑞萨电子(Renesas Electronics)	2002	17

资料来源: 搜狐科技, 光大证券研究所整理

为什么日本多出百年老店? 这与日本传统文化有很大关系, 日本人天生性格追求极致完美、严谨、执着、精益求精, 这种工匠精神在日本社会得到推崇。日本也被誉为“工匠国”, 其企业群体的技术结构犹如“金字塔”, 底盘是一大批各怀所长的几百年的优秀中小企业。这些企业能为大企业提供高技术、高质量的零部件、原材料, 因此日本企业有着大量底层技术的支撑。对于这些零

部件、原材料很强的日本企业家来说，他们把经营一项工艺当做事业来做，从而传承几代人。

4.1.2、以 Murata、3M 为例，透析科技老店要诀

● Murata：变与不变

村田制作所是世界上具有最高水平的电子元器件生产商，其口号是“**Innovator in Electronics**”，意为“电子行业的创新者”。1944 年创立以来，一直围绕着电子元器件的经营领域深耕，其生产的陶瓷电容器、滤波器和振荡子、振动传感器、蓝牙模块等广泛应用于智能手机到家电、汽车应用、能源管理系统、健康器材等领域，多个产品市场占有率稳居世界第一。

图 67：村田基本信息



资料来源：村田官网，光大证券研究所整理

村田自创立以来，公司业务一直以公司的核心优势电子陶瓷技术为中心进行发散，主要产品包括管状陶瓷电容器、压电谐振器、陶瓷滤波器、介质滤波器陶瓷谐振器、MLCC 等。从 1992 财年（1991 年 3 月-1992 年 3 月）的 2805 亿日元一直成长到 2018 年财年（2017 年 3 月-2018 年 3 月）的 13718 亿日元，展现了强大的生命力。

图 68：村田从 1992 财年的 2805 亿日元成长到 2018 年财年的 13718 亿日元



资料来源：Bloomberg，光大证券研究所

纵观村田的成功之道，主要归因三个方面：第一、扎根材料，打磨工艺，此为立身之本；第二、注重研发，持续创新，此为靠技术来经营；第三、需求推动，抢占机遇，此为顺应时代而变。

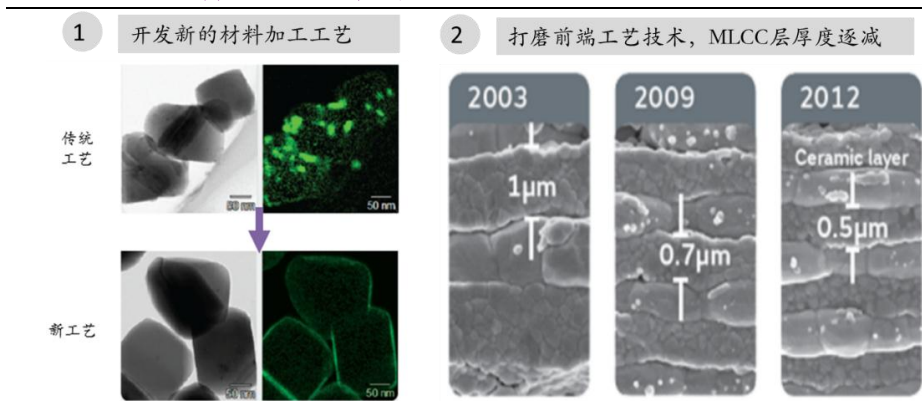
扎根材料，打磨工艺。村田产品的关键在于从上游材料到产品的垂直一体化，涉及材料技术、前段工艺技术、产品设计技术和后处理技术等。村田不盲目追求规模，而更注重自己掌握上游材料源头和核心环节。村田理念是：“新的电子设备从新的电子元件开始，新的电子元件从新材料开始……”村田创造了性能优异的功能陶瓷材料，凭借非常专业和精细的工艺，自己控制

和生产高质量的原材料，并通过开发新材料不断推进技术升级。以材料加工技术的进步为例，村田发明了通过控制陶瓷的粒径和晶体结构来合成，分散和制造粉末材料的技术。

注重研发，持续创新。在创新方面，村田坚持做电子行业的创新者，不断磨砺研发技术。村田每年至少投入销售额的6%~7%用于研发，预计2019财年将投入1100亿日元（约67亿人民币），重点开发汽车电子、医疗等新领域产品。

需求推动，抢占机遇。村田紧跟市场需求进行调整，依靠自身优势提前布局，并且把新产品作为中长期成功的关键考核指标。在村田2016-2018的三年中期计划中，实现以年5%至10%的销售额增长率和营业利润达到20%以上的目标的一个关键，就是将新产品的目标销售额比例定为40%，努力通过实现向客户提供新的价值来提高销售额。

图 69：扎根材料，打磨工艺，持续创新



资料来源：村田投资者关系资料，光大证券研究所整理

● **3M：“离散式的发明创造”与宽容的管理模式，实现自我迭代**

3M 成立于 1902 年，至今已超过 100 年。从最初的防水砂纸到现在的几千万种产品，3M 产品已深入人们的生活，从家庭用品到医疗用品，从运输、建筑到商业、教育和电子、通信等各个领域，极大地改变了人们的生活和工作方式。3M 是少数能几十年一直留在道琼斯工业指数中的公司之一，它是全球公认的最具创新力的公司，也是少数能在产业变迁中不断成长的常青树。

图 70：3M 从 1980 年的 60 亿美元成长到 2017 年的 316 亿美元



资料来源：Bloomberg，光大证券研究所

纵观 3M 的成功哲学，在于创新，而其创新的核心则是创新文化和管理模式。近百年来，3M 共开发了 69000 多种新产品，平均约每 2 天开发 3 个新产品，并且对现有产品不断更新换代。时至今日，3M 每年仍有 500 个新产品被开发推广。

“15%规定”带来“离散式的发明创造”，给公司带来了巨大的收益。公司总裁威廉·麦克奈特（1887-1978）忠告他的管理层要大胆下放职权，鼓励员工主动实践自己的构思与创意，并且容忍错误。仅有氛围是不够的，还需要制度化予以保障，3M 允许员工用 15%的时间做自己想做的事，并且对员工的构想进行合理的评估，以保证它确实可以满足某种市场需求。由于市场的不可预知性，3M 秉持的原则是“没有哪个市场或产品可以因太小而弃之不顾”，正因如此，3M 总能在科技发展和产业变革中推出令人意想不到的产品，这些看上去不大的发明却能开辟出一个不小的市场。

3M 的这种创新模式被称为“离散式的发明创造”，给公司带来了巨大的收益。一个典型例子就是给 3M 带来关键性业务转折的思高胶带，它来源于小员工理查德·德鲁在公司鼓励创新的气氛下的偶然发明，并帮助 3M 完成了从砂纸到胶带的第一次转变。自此，3M 公司主要发展各种胶带业务，一度占据了全球四成的胶带市场。同样，亚特·弗赖伊发现小纸条到处乱飞十分不便，于是和斯彭斯·西尔弗利用 15%的规定，在实验室里试着把一些化学药品混合起来，结果发明了风靡全球的产品如意贴。尽管这些发明过程都有偶然因素，但 3M 公司创造的允许这种发明出现的环境绝非偶然。

创新驱动下，业务自我迭代。3M 规定，每个部门近几年推出的产品产生的营收必须占年度总营收的 1/3。并且，3M 会适时淘汰一些虽然还在赚钱但前景不够好的产品，例如，当软盘、磁带、存储设备等成为发展慢、利润低的产品时，3M 公司会果断将该部门分离出去单独上市，保证新产品部门的发展不受阻碍。

有创新就有失败，容忍失败才能保证持续的创新，创新文化是创新管理的制高点。是什么让 3M 的新产品层出不穷？源于 3M 的创新文化。3M 尊重员工价值、发挥其潜力、鼓励创始力和领导力。3M 的奇妙之处，在于公司超越了麦克奈特、奥基、德鲁、卡尔顿和公司早年所有创意十足的个人，创造了一部突变机器，无论谁当 CEO，都会继续演进。《基业长青》的作者吉姆·柯林斯访问惠普公司的休利特时，问他有没有极为崇拜并认为是模范的公司，休利特毫不迟疑的说：“3M 公司，这点毫无疑问。你永远不知道他们下一步会推出什么。奇妙的是，他们很可能也不知道自己下一步会推出什么东西来。但是，即使永远不能预测 3M 会做什么，你却知道这家公司会继续取得成功。”

4.2、对话优秀企业家，探寻管理者需具备的远见与才能

“阿里山上的神木之所以大，四千年前种子掉到土里时就决定了，绝不是四千年后才知道的。”四千年前的种子往往就是这些优秀企业家种下的。

我们通过梳理乔布斯（苹果）、杰克·韦尔奇（通用电气）、余承东（华为）、柳传志（联想）、陈明永（OPPO）、雷军（小米）、张忠谋（台积电）和郭台铭（鸿海）等国内外科技业的优秀企业家的公开演讲和资料，不难发现，他们虽然处在不同的行业和市场环境，但身上的某些特质、理念是共通的，是值得借鉴的。

4.2.1、优秀的企业家，必须有高瞻远瞩的眼界格局、匠心独具的产品理念、用户导向的思考与追求

● 眼界格局：敢于设定远大的目标，把握正确的方向

这些杰出的领导者大都白手起家，但他们往往在初期就设定了清晰远大，甚至在当时看来很难实现的目标，这往往促使他们和公司数十年如一日的向着同一方向努力。

✓余承东自负责华为消费者业务后，2012年就确立了“确立硬件世界第一之目标。”

✓郭台铭在鸿海刚开始做连接器时，就直接把最厉害的美国市场作为目标，只为一流客户服务，让一流客户锻炼甚至逼迫自己更优秀，为自己提供持续增长的业务和匹配品质的价值。

✓OPPO的陈明永对自己和公司的要求是“我们要求凡是OPPO出品必须是工业设计的精品，甚至是有格调的艺术品，必须要有气质，能够经受时间的检验，越看越好看，越看越耐看。”

✓雷军意识到中国制造的各方面费用高，零售业运作效率低，被国外产品严重挤压生存空间，于是他在创立小米时就目标定为“做感动人心但价格公道的产品，像鲶鱼一样搅动各行各业，成为中国零售业提升运转效率的标杆”。

● 追求方向：产品和服务至上，而非利润至上

不只一位企业家表示，尽可能扩大利润或扩大股东财富不是公司的首要目的或动力。相反，他们更加追求创造伟大的产品或其他价值，而利润仅是生存的必要条件，是达成更重要目的的手段，是这个过程中的附加产品。

✓乔布斯认为“有的人创建一家企业，然后将它卖掉或上市，变现后一走了之，这样的人称不上‘企业家’”。

✓陈明永也表示“做好产品，是企业的本质”，创业的十几年里，他先后做了VCD、MP3、功能手机、智能手机等，虽然不是最早的进入者，但最终都成功转型，成为行业前三，他总结的经验是：“做一个好产品，再把它卖出去……营业额、净利润虽然很重要，但那是把所有东西做好了之后的最后一个环节……这种导向会让我们真的静下心来，看一下目前市面上真实的消费者是什么样子”。

● 匠心独具：把每一款产品做到极致，把每一个环节做到最好

既然确定了产品至上的核心理念，优秀企业家们往往秉持着一种“要么不做，要么做到最好”的信念，对产品的设计、生产等每个环节进行精细、极致的把控。

✓众所周知，iPod、iPhone和iPad都不是苹果的原创，但乔布斯对设计的追求、对产品完美主义的苛刻标准将技术和艺术结合得炉火纯青，使得没有第二个品牌能超越苹果，《财富》中介绍到“设计师必须近乎疯狂地关心MacBook Air笔记本电脑背面的螺丝钉的螺纹，以及隐藏接口的看上去显然没有任何重量的小门”。极致离不开专注。乔布斯总是知道自己要什么，然

后专注去完成，在 1996 年乔布斯重返苹果时，第一件事就是将前任 CEO 斯卡利在任时的 14 个项目缩减到 4 个。

✓陈明永追求品质的决心非常大，即便产品有一点点小毛病，陈明永也要召回，“已经开模了，废掉，重新开，就是为了一点点，就是这样吹毛求疵，很多公司都提品质，什么叫品质意识？是你要为它付出血的代价的时候，你还能坚守，而不只是嘴上说。”。

✓雷军学习沃尔玛、Costco 的模式，通过低价、低毛利率倒逼小米利用一切资源，在各个环节精益求精，借助“线上线下一体”的新零售、产品互联、生态链等多种模式，实现高效率、轻体量运转。高效需要专注，小米不打“机海战术”，在产品上秉持工匠精神，曾花费两年时间仅研发出两个型号的空气净化器，净水器、电风扇等产品也只做一种，不求品类繁多，但求品质完美。

✓鸿海的郭台铭重视成本管理，挑战成本极限。他奉行成本控制的“鱼骨理论”，在生产各个环节尝试多种成本控制办法，靠“标准化、制度化、精益化”跻身行业前列后，仍旧以“赤字接单，黑字出货”，不断挑战量大价低的更高境界。

● 思考方向：用户价值导向，向客户需求看齐

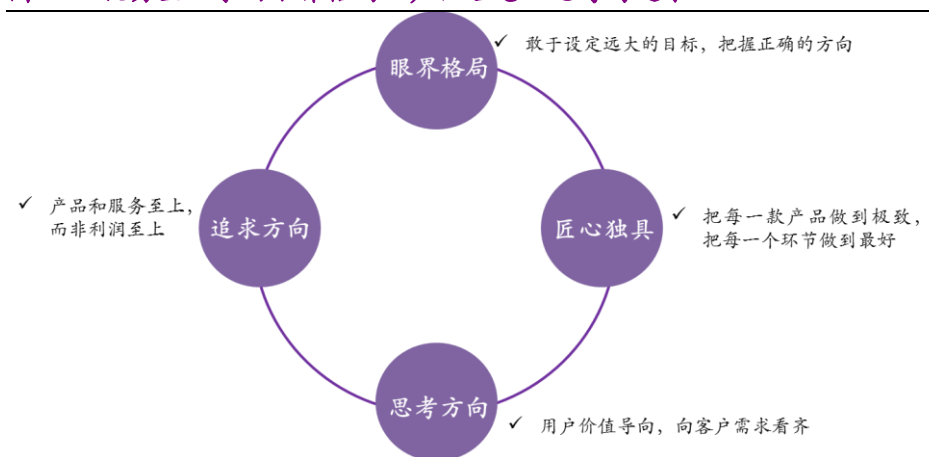
不管在售前、售后服务等直接与客户接触的环节，还是在战略规划、产品研发等内部环节，优秀企业家们的出发点往往是能为客户带来什么价值。

✓在台积电，张忠谋最初就设立了以顾客为导向的代工路线，台积电每年都会把未来五年预计发展的技术提供给客户，让客户评估台积电可以如何配合。每天傍晚，台积电会将今天客户产品的制造进度输入计算机，传给客户，客户有问题就会与业务代表及时沟通解决。

✓杰克·韦尔奇为了让通用电气成为最注重客户的公司，确立了“绝不能让利润中心产生的冲突妨碍对顾客的优质服务”原则。

✓余承东认为，“极致的方向是什么？是更酷、更好、更方便的消费者体验……我们需要的创新就是真正为用户创造价值……做 B2C 品牌需要打动消费者情感力量，我们邀请开发者完成用户体验、举办花粉节，就是希望建立起和消费者情感的连接，成为有温度的品牌”。

图 71：优秀企业家的眼界格局、产品理念、思考与追求



资料来源：光大证券研究所

4.2.2、优秀的企业家，更需将超常的远见卓识组织化、制度化，根植于优秀的企业文化和管理艺术

上章节(4.2.1 章节)我们看到了优秀企业家的长远眼光、理想情怀、专注、追求极致等特质，一个优秀的企业家还可能具有诚信、有决心、坚韧不拔、眼光独到等个人品质，但这既不是绝对的，也不是决定性的。保证一个企业长远发展的远不止是企业家的个人品质魅力，而是他们往往能够将个人情怀塑造为企业根深蒂固的价值理念，将个人的高瞻远瞩组织化、制度化，把一种重人才、重变革的理念根植于优秀的企业架构，等等，这更是优秀的企业家们最值得我们借鉴的地方。

● 企业文化：优秀企业家应当将个人远见卓识不断向下传播，形成企业奋进的动力与方向，塑造企业文化

正如柳传志所说：“企业文化某种意义上是创始人文化、一把手文化”，企业文化最核心的价值理念离不开企业家的理想和情怀，这种理念会通过领导行为来感化、制度流程来固化、考核培训来强化，将这种理念根深蒂固地贯彻于企业上下。例如，乔布斯、陈明永具有把产品做到完美的艺术家情怀；雷军创业时有“做中国零售业效率的标杆”、“证明中国制造也能物美价廉”的理想主义。

✓索尼的创始人之一井深大在企业还没站稳脚跟时，就已经有这样清晰的价值观念：“建立一种环境，让员工能够团结在一起，让工程师能感受科技创新的快乐，用生产来复兴日本和提升国家文化”，这一理念始终贯彻索尼企业，并在40年后被CEO盛田昭夫称为“索尼的先驱精神”，“索尼是先驱，始终做未知事物的探索者……索尼鼓励个人能力，总是设法引导出一个人最好的东西。这是索尼公司的活力”。在这样一种企业理念的推动下，索尼在产品研发上避开已有的市场，而是先把一款产品做得尽量完美，再去设法创造它的市场。就这样，索尼推出了第一部晶体管收音机、第一部袖珍型收音机、第一部家用录像机、第一部索尼Walkman随身听等产品，并成为世界最大的CMOS传感器厂商。

✓惠普的戴维·帕卡德在培养惠普经理人时说：“公司存在是为了能够合力完成一己之力无法做到的事——为社会做出贡献……我们的主要目标是设计、开发和制造最完美的电子设备，以求促进科学发展和人类福祉”。帕卡德还把这一观点制度化，传承给了下一任CEO约翰·杨。

● 管理艺术：以组织为导向，创造鼓励创新、重视人才的环境

优秀的企业家不一定是优秀的工程师，不一定精通公司业务，但一定是善于管理的人才，他们善于营造适合企业成长和产生伟大产品的环境。

✓日本有“经营之神”之称的京瓷公司创始人稻盛和夫虽然并不精通航空业务，但他用不到3年的时间使日本航空公司扭亏为盈，稻盛和夫总结最重要的经验是自上而下贯彻日本航空公司的理念，以及彻底改革企业内部的官僚体制。

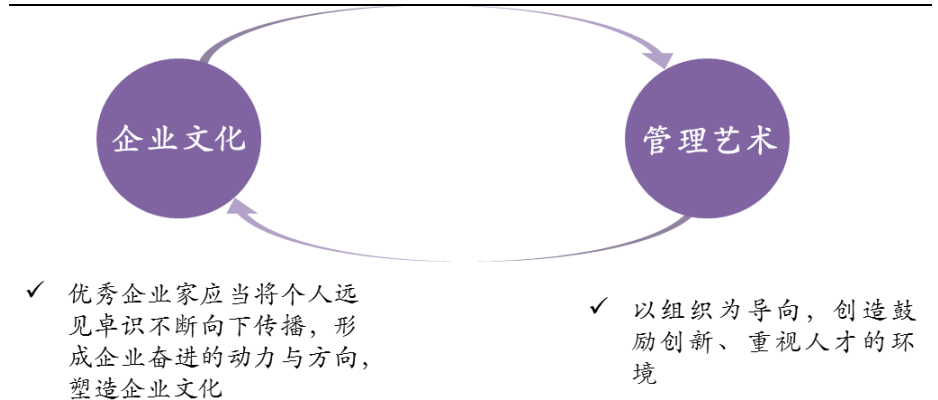
✓乔布斯花费了大量时间和精力寻找耳闻过的优秀的人才，力图培养“产品挑选人”，在苹果内部打造一种创新基因，以使苹果的创新得以传承。

✓杰克·韦尔奇认为鼓励创新、重视人才不是企业家的口号，必须落实到公司的制度中，比如，利用奖励等方式调动每个员工的创新积极性，通过“把公司

最好、最有进取心、最有活力的人放到开发新业务的领导岗位上”来表明管理层重视创新的态度，通过透明的业绩评价体系“20-70-10法则”来给予员工足够多的关注，确保考评公正客观。

✓张忠谋重视人才的形式与杰克·韦尔奇有所不同，台积电形成了一种“工程师文化”，在这里作业员和经理一样受重视，作业员、工程师、经理常常共同讨论技术问题，员工充满参与感。

图 72：优秀的企业家需将远见卓识根植于优秀的企业文化和管理艺术



资料来源：光大证券研究所

估值篇

5、论电子企业的 A 股估值和海外估值

5.1、纵观美国、日本、台湾地区地区科技厂商历史估值

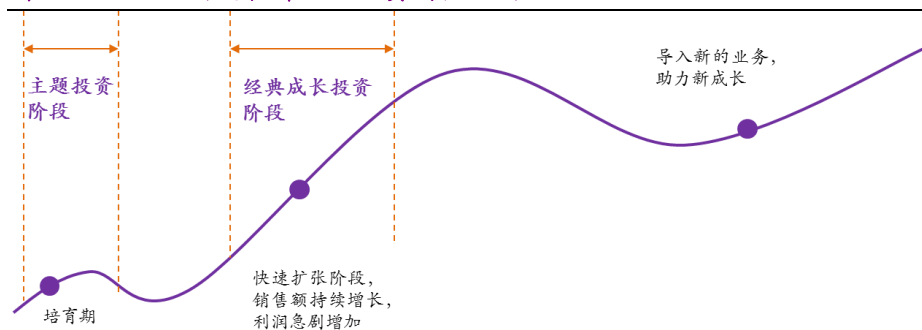
● 电子产业既有成长性又具周期性，不同产业阶段给予估值不一

电子行业以创新驱动为主要动力，兼有成长性和周期。下游应用需求决定了电子产品的功能和形态，又进一步决定了中游和上游的零部件的制造。而科技技术的变迁，又创造新的应用需求，因此每一轮大的科技革命（比如计算机、互联网，等）都带动新一轮的科技产品浪潮，进而带动相关供应链企业趋势而起。经历了一轮又一轮的科技产品浪潮，在每一波科技浪潮中，企业所处不同产业阶段给的估值都不相同，其估值方法也不尽相同。在二级市场的投资过程中，通常采用相对估值法进行估值，相对估值法往往找可比的公司或者业务，同时还会根据生命周期（行业生命周期、产品线生命周期）找可比的时间段，多维度对比为投资标的给予相对准确的估值评价。

在科技产品浪潮带来的企业业绩快速成长阶段，投资者往往把它定为成长股。格雷厄姆将成长股定义为：“在过去某段时间内每股收益率比一般股票的每股收益率要高，其增长率至少保持在 7.2% 以上，并且在未来一段时间内仍被预期将保持这种优势，10 年之后收益翻番。”也提供了一个简单评价成长股的公式：价值 = 当前（普通）收益 × (8.5 + 预期年增长率 × 2)。我们不去讨论这个公式对现在的企业价值评估是否准确，但它清晰地指出：投资成长股是投资者以长期的眼光选择销售额与利润增长率均高于一般企业平均水平的公司的股票作为投资对象，以期获得长期收益。

每个企业都有利润生命周期。在早期发展阶段，公司的销售额加速增长并开始实现利润；在快速扩张阶段，销售额持续增长，利润急剧增加；在稳定增长阶段，销售额和利润的增长速度开始下降；到了最后一个阶段——衰退下降阶段，销售额大幅下滑，利润持续明显地下降。显而易见，投资者更喜欢在市场低迷的时候，投资快速扩张阶段的企业，这也是电子企业遇到科技浪潮时候较为多见的。正如投资者回过头来看，最佳的投资标的是 PC 浪潮兴起的 Intel 和 Microsoft、智能手机浪潮兴起的 Apple。

图 73：企业不同发展阶段的投资属性不同



资料来源：光大证券研究所

我们采用主流的对科技股的估值方法（PE 或者 PEG）来研究全球电子知名电子企业的历史估值的情况，拉宽时间维度来看全球电子企业在不同的产业阶段的估值，以便我们甄别当前 A 股电子企业估值是贵还是便宜。

● 半导体厂商历史估值

我们先来看全球半导体产业发展情况。自 1958 年第一集成电路发明之后，DRAM、处理器等集成电路得到迅猛发展，随着半导体的应用不断扩大，半导体的景气度与全球经济息息相关。1999 年全球半导体销售额 1494 亿美元，到 2017 年全球半导体销售额 4122 亿美元，年复合增长率 5.8%。其中，2000 年、2003、2004、2010、2017 年这几年的同比增速较高。在这几个半导体行业快速增长的年份，费城半导体指数涨幅均非常不错，众多半导体厂商也是业绩估值双提升。

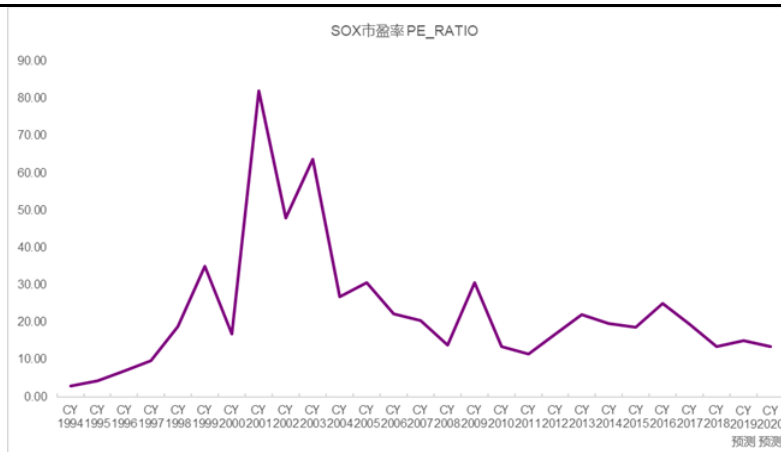
图 74：全球半导体销售额



资料来源：Wind，光大证券研究所

我们再来看海外半导体估值历史走势，这里选取费城半导体指数作为代表。费城半导体指数创立于 1993 年，为全球半导体业景气主要指标之一。2000 年之前，随着 PC 及功能机普及，半导体行业不断成长，费城半导体指数 PE 估值呈现上升趋势，中间 1998-1999 年由于亚洲金融危机的影响导致短暂的回落；2000 年左右，伴随着互联网的泡沫费城半导体指数估值达到最高位 80 倍左右；2000 年之后，随着互联网泡沫的破灭，费城半导体整体估值逐渐回落至 20 倍左右。目前，费城半导体估值水平稳定在 20 倍左右。

图 75：费城半导体指数历史 PE 走势



资料来源：Bloomberg 预测，光大证券研究所

我们再选取全球知名半导体企业在不同历史阶段的估值表现来看海外估值情况。我们在设计、制造、设备、封测等环节筛选了不同的知名企业为样本做分析，以探它们在不同生命周期的估值表现。IDM 模式以 Intel、TI 为典型，设计环节以 Qualcomm、NVIDIA 为典型，制造以 TSMC 为典型，设备以 AMAT 为典型，封测以日月光、安靠为典型。

表 18: 全球半导体各个环节厂商的估值高点、低点表现 (PE 估值均为 TTM)

环节	企业	估值高点 /净利增速	估值低点 /净利增速	平均估值 /复合增速	备注: 主营业务 /上市区域
IDM 模式	Intel	PE: 49 (2009 年 10 月)	PE: 8.3 (2011 年 8 月)	PE: 16	处理器芯片/美股
		YoY: 162% (2010 比 2009 年)	YoY: -42% (2006 比 2005 年)	GAGR: 0.86% (2005-2017)	
	TI	PE: 35 (2009 年 12 月)	PE: 7.3 (2009 年 1 月)	PE: 18.7	模拟芯片/美股
		YoY: 120% (2010 比 2009 年)	YoY: -39% (2007 比 2006 年)	GAGR: 3.92% (2005-2017)	
设计	Qualcomm	PE: 51 (2010 年 1 月)	PE: 13.1 (2016 年 1 月)	PE: 22.8	通信芯片/美股
		YoY: 104% (2010 比 2009 年)	YoY: -50% (2009 比 2008 年)	GAGR: 1.20% (2005-2017)	
	NVIDIA	PE: 70 (2011 年 2 月)	PE: -222 (2009 年 5 月)	PE: 35.6	GPU/美股
		YoY: 104% (2010 比 2009 年)	YoY: -50% (2009 比 2008 年)	GAGR: 1.20% (2005-2017)	
制造	TSMC	PE: 24.3 (2009 年 10 月)	PE: 7.8 (2008 年 11 月)	PE: 16	晶圆代工/台股
		YoY: 76% (2010 比 2009 年)	YoY: -10.8% (2009 比 2008 年)	GAGR: 11.4% (2005-2017)	
设备	AMAT	PE: 2385 (2009 年 8 月)	PE: -210 (2010 年 4 月)	PE: 69	设备/美股
		YoY: 408% (2010 比 2009 年)	YoY: -132% (2009 比 2008 年)	GAGR: 9.07% (2005-2017)	
封测	ASE	PE: 20 (2016 年 9 月)	PE: 7 (2010 年 10 月)	PE: 12	封测/台股
		YoY: 188% (2010 比 2009 年)	YoY: -49% (2008 比 2007 年)	GAGR: 15.76% (2008-2017)	
	Amkor	PE: 100-200 (2001\2006)	PE: 2-10 (2008)	PE: 16-20	封测/美股
		YoY: 220% (2016 比 2015 年)	YoY: -60% (2011 比 2010 年)	GAGR: 6.59% (2009-2017)	

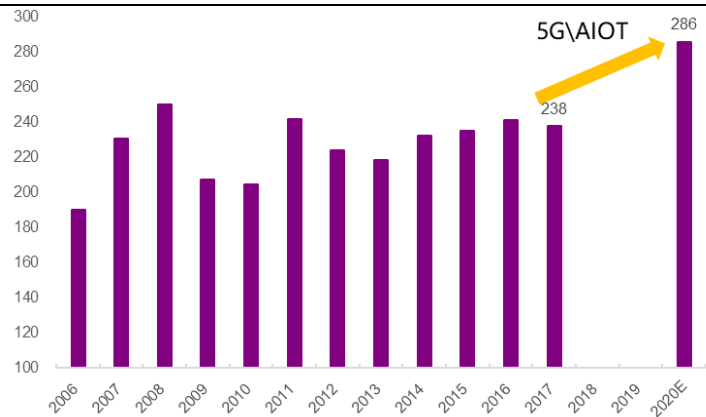
资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所

虽然不同时间资本市场环境不同, 我们仅参考历史估值高低点, 发现全球半导体 IDM 厂商估值 (PE TTM) 中枢约为 15-20 倍; 半导体设计龙头的估值 (PE TTM) 中枢约为 30 倍; 半导体代工厂估值 (PE TTM) 中枢约为 16 倍; 半导体设备龙头估值 (PE TTM) 中枢约为 60 倍; 半导体封测龙头估值 (PE TTM) 中枢约为 20 倍。

● 元件、材料厂商历史估值

电子元件发展至今, 行业技术相对成熟, 更多地去追求更高精度更小尺寸。PC 和智能手机的兴起带动了电子元件快速发展, 未来的增长驱动力在于 5G、汽车电子等领域。根据 Paumanok 预测, 全球被动元件市场空间将由 2017 年的 238 亿美元, 达到 2020 年的 286 亿美元, 年复合增速 6.3%。就近十年运行情况来看, 2006-2008 年、2011 年的同比增速较高。

图 76: 全球被动元件市场平稳增长 (单位: 亿美元)



资料来源: Paumanok, 光大证券研究所

全球元件产业发展看日本, 日本元件产业发展看村田、京瓷、TDK, 我们着重以村田、京瓷、TDK 为样本, 再结合台湾地区国巨, 来分析它们在不同生命周期的估值表现。此外, 元件企业往往都在电子材料有深厚积累, 它们都注重技术积累和 Know-How, 我们再以 3M 等厂商为样本分析电子材料企业的估值表现。

表 19: 全球元件/材料厂商的估值高点、低点表现 (2009 年以来, PE 估值均为 TTM)

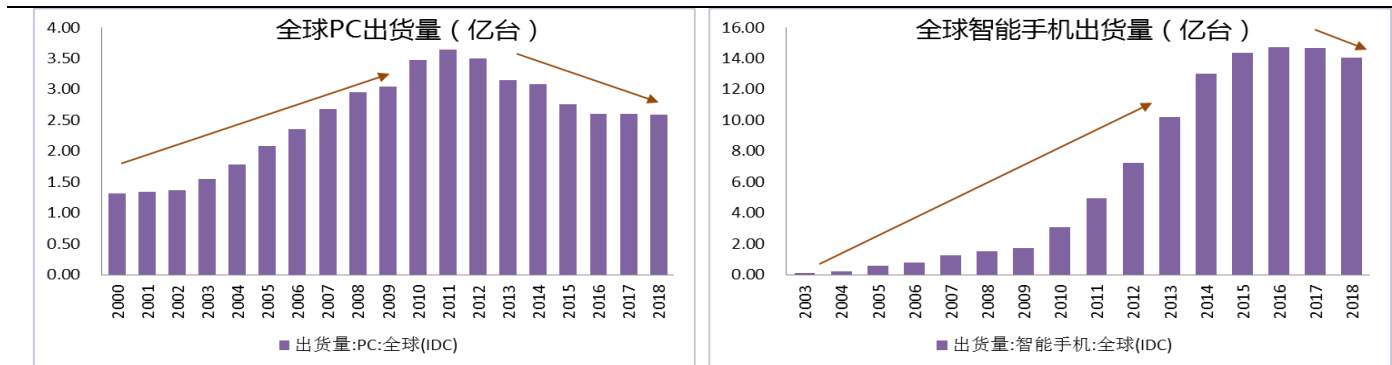
环节	企业	估值高点 /净利增速	估值低点 /净利增速	平均估值 /复合增速	上市区域
被动元件	Murata	PE: 40-50 倍 (2010 年)	PE: 10-20 倍 (2008 年)	PE: 25-30 倍	日本
		YoY: 590% (2010 比 2009 年)	YoY: -42% (2012 比 2011 年)	GAGR: 24.8% (2009-2018)	
	京瓷	PE: 40-50 倍 (2009 年)	PE: 10 倍 (2011 年)	PE: 15-20 倍	日本
		YoY: 205% (2011 比 2010 年)	YoY: -35% (2012 比 2011 年)	GAGR: 12% (2009-2018)	
TDK	PE: 200 倍 (2018 年)	PE: 6 倍 (2017 年)	PE: 15 倍	日本	
	YoY: 1200% (2014 比 2013 年)	YoY: -56% (2018 比 2017 年)	GAGR: 25.58% (2010-2018)		
电子材料	国巨	PE: 40-50 倍 (2018 年)	PE: 5 倍 (2010 年)	PE: 10 倍	台湾地区
		YoY: 515% (2010 比 2009 年)	YoY: -6% (2015 比 2014 年)	GAGR: 22.5% (2009-2017)	
	3M	PE: 25-30 倍 (2017 年)	PE: 5 倍 (2009 年)	PE: 10-15 倍	美国
		YoY: 27.9% (2010 比 2009 年)	YoY: -2.8% (2017 比 2016 年)	GAGR: 4.5% (2008-2018)	
东丽	PE: 20-30 倍 (2011 年)	PE: 10-15 倍 (2016 年)	PE: 15-20 倍	日本	
	YoY: 26.9% (2016 比 2015 年)	YoY: -24.5% (2013 比 2012 年)	GAGR: 7.5% (2011-2018)		

资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所

● 科技品牌终端厂商历史估值

PC 和智能手机是上个世纪以来最为重要的电子终端产品。个人电脑（台式机、笔记本）自 20 世纪 90 年代后飞速发展，直到 2011 年 PC 出货量达到顶点才开始逐步下滑。全球智能手机在 21 世纪后开始兴起，2007 年之后加速发展，直到 2017 年左右达到顶点，2018 年全球智能手机出货量微幅下滑。

图 77: (1) 全球 PC 出货量。(2) 全球智能手机出货量



资料来源: Wind, 光大证券研究所

过去几十年里，一大批电子企业跟随者 PC、智能手机成长起来，充分享受了 PC 和智能手机浪潮带来的红利。我们选取 Apple、DELL、IBM、Microsoft 等典型企业来看它们在不同阶段的估值表现。

表 20: 全球科技品牌终端厂商的估值高点、低点表现 (PE 估值均为 TTM)

环节	企业	估值高点 /净利增速	估值低点 /净利增速	平均估值 /复合增速	上市区域
PC/智能手机	Apple	PE: 20 倍 (2018 年)	PE: 8 倍 (2013 年)	PE: 15 倍	美国
		YoY: 85% (2011 比 2010 年)	YoY: -14.4% (2016 比 2015 年)	GAGR: 25.5% (2008-2018)	
	Nokia	PE: 40-50 倍 (2017 年)	PE: 10 倍 (2014 年)	PE: 10-20 倍	美国
		YoY: 107% (2010 比 2009 年)	YoY: -166% (2012 比 2011 年)	GAGR: -6% (2008-2015)	
	IBM	PE: 12 倍 (2017 年)	PE: 7 倍 (2009 年)	PE: 10 倍	美国
		YoY: 51% (2018 比 2017 年)	YoY: -51% (2017 比 2016 年)	GAGR: -3.4% (2008-2018)	
	HP	PE: 10-14 倍 (2017 年)	PE: 2 倍 (2011 年)	PE: 6-8 倍	美国
		YoY: 110% (2018 比 2017 年)	YoY: -45% (2016 比 2015 年)	GAGR: -4.3% (2008-2018)	
Microsoft	PE: 25-30 倍 (2018 年)	PE: 9 倍 (2011 年)	PE: 15-20 倍	美国	
	YoY: 65% (2016 比 2015 年)	YoY: -45% (2015 比 2014 年)	GAGR: -0.6% (2008-2018)		

资料来源: Bloomberg, 光大证券研究所

● EMS/零部件厂商历史估值

全球电子制造 EMS 厂商和零部件厂商搭着 PC 和智能手机的浪潮，其景气周期也紧跟随终端产品。我们选择鸿海、伟创力等典型 EMS 厂商，以及安费诺、泰科等零部件厂商，来看它们的估值情况。

表 21：全球 EMS/零部件厂商的估值高点、低点表现 (PE 估值均为 TTM)

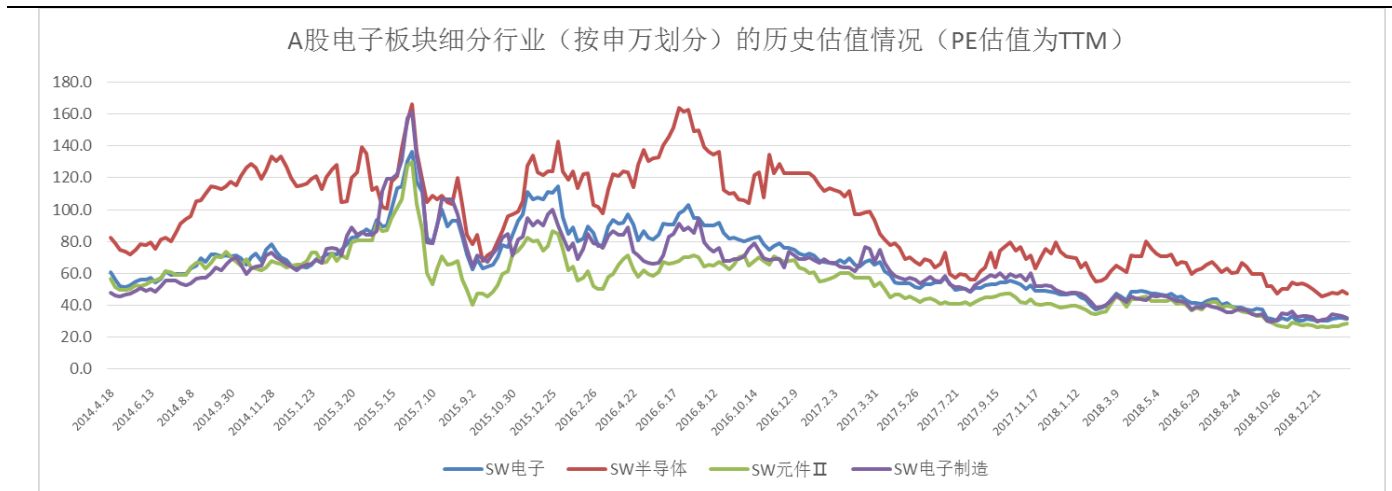
环节	企业	估值高点 /净利增速	估值低点 /净利增速	平均估值 /复合增速	上市区域
EMS	鸿海	PE: 15-20 倍 (2018 年)	PE: 5-8 倍 (2013 年)	PE: 10 倍	台湾
		YoY: 22.3% (2014 比 2013 年)	YoY: -6.7% (2017 比 2016 年)	GAGR: 7.8% (2009-2017)	
	伟创力	PE: 25-30 倍 (2018 年)	PE: 5 倍 (2009 年)	PE: 15-20 倍	美国
		YoY: 3100% (2011 比 2010 年)	YoY: -43% (2013 比 2012 年)	GAGR: -4.6% (2011-2018)	
捷普	PE: 25-30 倍 (2014 年)	PE: 8 倍 (2011 年)	PE: 10-15 倍	美国	
	YoY: 125% (2011 比 2010 年)	YoY: -49% (2017 比 2016 年)	GAGR: -8% (2010-2018)		
安费诺	PE: 25-30 倍 (2018 年)	PE: 10 倍 (2009 年)	PE: 20 倍	美国	
	YoY: 85% (2018 比 2017 年)	YoY: -21% (2017 比 2016 年)	GAGR: 16% (2009-2018)		
零组件	泰科	PE: 25 倍 (2018 年)	PE: 5 倍 (2009 年)	PE: 10-15 倍	美国
		YoY: 52% (2018 比 2017 年)	YoY: -17% (2016 比 2015 年)	GAGR: 3.7% (2008-2018)	
	TPK	PE: 50-60 倍 (2018 年)	PE: 5 倍 (2013 年)	PE: 10-20 倍	台湾
		YoY: 134% (2011 比 2010 年)	YoY: -96% (2014 比 2013 年)	GAGR: 0.5% (2009-2017)	

资料来源：Bloomberg，光大证券研究所

5.2、反观大陆电子厂商估值

从 A 股电子板块（按申万分类）的估值来看，过去几年，电子板块整体历史估值 (PE TTM) 中枢为 60 倍，2019 年年初估值 (PE TTM) 为 30 倍，处于历史低位水平。分子板块来看，半导体板块的估值始终最高，半导体的历史估值 (PE TTM) 中枢为 90 倍，元件和电子制造的历史估值 (PE TTM) 中枢为 55 倍。

图 78：A 股电子板块细分行业的历史估值情况（剔除负值，TTM 中值）



资料来源：Wind，光大证券研究所

2018年，A股电子板块指数下跌42%，其估值（PE TTM）也大幅降低。2019年年初，电子板块整体估值（PE TTM）约为31倍，半导体板块估值（PE TTM）约为47倍，元件板块估值（PE TTM）约为28倍，均处于历史相对低位，且与海外同行业企业的估值相差不大。

表 22：当前电子板块估值处于历史相对低位，与海外均值相当

板块	市盈率（TTM，中值，剔除负值）2019.4.19
电子整体板块	31.2
半导体	47.1
元件	28.4
电子制造	32.0
光学光电子	20.7
其他电子	37.4

资料来源：Wind，光大证券研究所

我们再选取A股电子板块典型公司，通过观察它们历史估值高点和低点来看不同板块的估值情况。

消费电子：2012-2016年，智能手机渗透率快速提升，消费电子零部件厂商享受市场红利，该期间估值较高。2017年之后，红利消失，2018年这些厂商都处于估值低点。

表 23：A股电子行业的消费电子企业历史估值情况（TTM 中值）

领域	典型企业	估值高点	估值低点	平均估值	备注
消费电子	立讯精密	50-70	22-35	45	估值高点：2014-2015年，业绩增速50-70% 估值低点：2016年、2018年。2016年业绩增速7%。
	信维通信	65-100	20-35	58	估值高点：2014-2016年，这三年业绩增速100% 估值低点：2018年，手机缺乏创新，公司增速下来。
	欧菲科技	55-70	20-35	47	估值高点：2015-2016年，品类扩充，业绩高增长。 估值低点：2014年、2018年。2014年触摸屏到顶。
	歌尔股份	50-70	15-25	35	估值高点：2012-2013年，手机红利，声学切入苹果 估值低点：2014-2018年，苹果份额饱和，声学无创新。
	德赛电池	45-60	15-25	35	估值高点：2013-2014年，手机红利，电池切入苹果 估值低点：2014-2018年，苹果份额饱和，电池无创新。

资料来源：Wind，光大证券研究所

半导体：一直以来，半导体是国家重点支持的领域，也是未来长期发展大方向。但是，中国半导体企业业绩体量都较小，无论在乐观市场还是悲观市场都给予了较高的估值。

表 24：A股电子行业的半导体企业历史估值情况（TTM 中值）

领域	典型企业	估值高点	估值低点	平均估值	备注
半导体	北方华创	200-500	80-100	123	估值高点：2015-2016年牛市、公司重组 估值低点：2018.10全球半导体景气下行
	同方国芯（2015年之前）	100-200	30-60	58	估值高点：2012收购同方微电子 估值低点：2005-2010平稳发展
	圣邦股份	70-90	40-60	75	估值高点：2018.8半导体行情 估值低点：2018.10全球半导体景气下行
	扬杰科技	60-120	25-40	50	估值高点：2015年牛市 估值低点：2018.10全球半导体景气下行，理财暴雷
	汇顶科技	66-100	40-50	66	估值高点：2018屏下指纹识别发展 估值低点：2017指纹识别到人脸识别过渡

资料来源：Wind，光大证券研究所

元件：2010-2017 年，受益于下游应用需求的爆发，元件景气度高涨，元件类企业估值在较高的区间范围内波动。2018 年，随着下游需求的减弱，这些厂商的估值也处于低位。

表 25: A 股电子行业的元件企业历史估值情况 (TTM 中值)

领域	典型企业	估值高点	估值低点	平均估值	备注
元件	三环集团	40-45	20-25	33	估值高点：2017 年-2018H1，陶瓷后盖、MLCC、基片增长较快 估值低点：2018H2，MLCC 价格下跌，市场环境较差
	顺络电子	45-50	25-30	38	估值高点：2016 年，当年业绩增长 36%，扩展新品类 估值低点：2018 年，公司业绩增长较快，但市场环境较差
	法拉电子	30-35	15-20	28	估值高点：2017 年，当年业绩增长 9%，切入新能源车 估值低点：2018 年，业绩增速变化不大，市场环境较差

资料来源：Wind，光大证券研究所

PCB：近两年新上市的 PCB 企业较多，这些企业的估值高点通常是刚上市的那段时间。在 2018 年，由于下游需求低迷，PCB 厂商的估值也达到低点。

表 26: A 股电子行业的 PCB 企业历史估值情况 (TTM 中值)

领域	典型企业	估值高点	估值低点	平均估值	备注
PCB	景旺电子	35-40	25-30	32	估值高点：2017H1，公司是次新股，估值较高。 估值低点：2018H2，Q3 业绩增速下滑，下游需求低迷。
	深南电路	50-70	35-40	43	估值高点：2018H1，公司是次新股，估值较高 估值低点：2018H2，业绩快速增长，但市场环境较差
	依顿电子	28-33	13-20	24	估值高点：2016 年，业绩增长 26%，快速增长 估值低点：2018H2，业绩增长较慢，产品结构正在调整

资料来源：Wind，光大证券研究所

整体来看，A 股电子板块估值与自身相比，处于历史相对低点；与海外厂商相比，当前估值也与海外龙头厂商估值相差无几。而中国电子产业的发展阶段与海外不同，2016 年中国人均 GDP 为 8123 美元，接近于 70 年代末的美国、德国、法国、日本，80 年代初的英国，90 年代初的韩国，中国电子产品的内需市场潜力空间仍非常大。

5.3、造成 A 股与海外估值差异的原因

● 半导体：A 股 PE 估值显著高于美股，中国半导体尚处于发展初期

目前，A 股半导体行业整体估值水平处于 50-200 倍区间，而美股半导体行业整体估值水平在 20-40 倍左右，A 股半导体估值显著高于美股。

我们认为主要原因是国内外企业所处生命周期及发展阶段不同。全球半导体行业呈现周期为主成长为辅的特征，而国内半导体行业呈现成长为主周期为辅的特征。国外半导体巨头已进入成熟期，而国内半导体行业仍处于发展初期。

半导体行业是一个技术密集型、资产密集型行业，在发展初期时，企业的盈利能力较差。用 PE 估值时，目前发展初期的 A 股半导体企业的估值要远远高于成熟期的海外半导体巨头的估值水平，而海外半导体巨头在发展初期时，其 PE 估值水平同样存在非常高的情况。

● 零部件：中国已建立全球优势，A 股与美股估值相差不大

目前，A 股零部件企业平均估值水平在 20-30 倍左右，而海外零部件企业平均估值水平在 15-20 倍左右，A 股零部件企业估值与美股估值相差不大。

我们认为主要原因是国内零组件企业已赶上国际巨头。零组件行业是一个劳动力密集型行业，规模效应明显。A股零组件企业凭借成本优势等，过去十年伴随着智能手机行业的发展快速成长。比如，信维通信、立讯精密、欧菲光、歌尔股份等A股零组件企业在智能手机行业中的天线、连接器、摄像头模组、声学等细分环节快速崛起，已具备了与安费诺、TPK等国际零组件厂商的竞争能力，甚至超越国际零组件厂商。

5.4、A股纳入MSCI后估值差异能不能消除？

科创板规则与国际接轨，A股纳入MSCI的权重越来越高时间越来越接近，国际投资者开始配置A股，A股投资者也开始放眼全球。随着内资、外资在中国大陆的碰撞，A股纳入MSCI后估值差异能不能消除？这里我们做一个简易探讨。整体来讲，我们认为电子行业A股估值差异与美股/港股的估值差异将渐进式消除，主要原因在于：

● 电子行业时代在变，享受的红利也在变

过去十年，中国电子产业享受了智能手机产品红利和成本红利，这是造就中国电子产业高速增长的重要因素。智能手机产品红利，让中国大陆诞生了一大批以富士康、信维通信、立讯精密、瑞声科技等大陆零组件厂商；成本红利，让很多全球电子制造厂商纷纷在中国大陆设厂，凭借着低成本保证这些跨国公司在全世界的竞争力，也为中国电子制造业启动了令人难以置信的增长引擎。

而今，智能手机渗透率较高，智能手机产品红利逐步消失，且中国大陆的劳动力成本、企业用地成本、物流成本等成本呈现明显上升态势，导致中国电子制造业过去拥有的成本优势逐步消失。但是，在知识经济的背景下，越来越多的科技创新项目需要大量的高知识人才，中国工程师实战经验又有尖端科技实验的探索，中国工程师红利正凸显出来。

在电子产业新时代下，A股电子行业零部件厂商过去凭借着市场优势和成本优势与海外厂商进行竞争，当市场红利和成本红利逐步消失之后，A股电子厂商则需要靠核心技术与海外厂商进行竞争，其难度也在加大。这也可能导致A股估值与美股/港股的估值差异将渐进式消除。

● 全球化深层次融合，A股电子行业厂商正在进入行业应用多元化阶段

电子行业是典型全球分工的行业，各个国家与地区都以不同的形式切入全球生产网络。中国A股电子行业厂商已经完成了学习曲线和知识迁移，正在深层次融入全球化生产网络。

此外，电子行业又是整个信息技术产业的基石，贯彻各类产品和各类行业应用，企业不断地向产品多元化和行业应用多元化发展。而今，中国A股电子行业厂商大多已经完成了产品多元化阶段，例如信维通信从天线到连接器/无线充电，立讯精密从连接器到无线充电/声学产品，欧菲光从触摸屏到指纹模组再到摄像头，等等，这些企业都已经成功地完成产品多元化阶段。然而，我们也看到，国内大都电子企业仍以单一行业应用为主，像信维通信、立讯精密、欧菲光等也是主要靠智能手机行业为核心盈利点，它们也正在尝试进入汽车行业，但都处于初期阶段，未来任重道远。因此，A股电子行业厂商正在进入行业应用多元化阶段。

我们去观摩那些科技企业百年老店，他们无一不是采用产品多元化和行业应用多元化来抵抗电子产业创新周期的波动风险。而进入“产品多元化+行业应用多元化”之后，中国 A 股电子行业估值与美股/港股的估值差异预计也将渐进式消除。

● **A 股元件\零部件企业很多已经做到全球领先，未来成长将放缓**

在前面的分析中，我们发现成长性的差别是导致 A 股与海外电子企业出现估值差异的重要原因。在经过这么多年发展之后，A 股电子企业在很多领域已经成长为行业内的领军企业。

例如在我们前面选取 A 股电子企业中，三环集团在电子陶瓷材料领域、顺络电子在电感领域、信维通信在天线领域位、立讯精密在电子零部件的大规模精密制造领域、欧菲光在摄像头模组领域，都已经做到了行业内的领先地位。

在这种情况下，A 股电子企业如果想进一步成长就需要付出比以前更大的努力，难度也更大，也就意味着未来成长性将会逐步减弱。随着成长性的逐步减弱，我们预计这种成长带来的估值溢价将逐步降低，中国 A 股电子行业估值与美股/港股的估值差异预计也将渐进式消除。

-----我们精选的标的-----

6、电子行业投资思路正在改变，精选硬技术、硬内功的企业

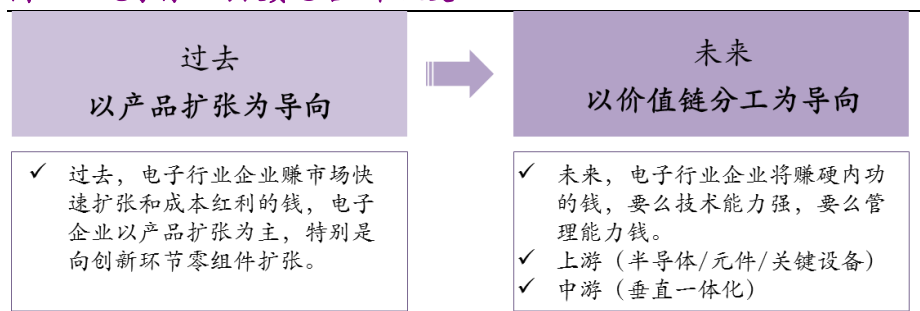
6.1、我们选取的标准

6.1.1、电子行业投资思路正在改变：从以产品扩张为导向转变为以价值链分工为导向

对于电子行业的投资，我们需要强调的是投资思路正在发生改变。过去，中国大陆电子产业处于市场红利阶段（智能手机快速渗透带来的市场红利），很多抓住了智能手机风口的企业都能取得很好的盈利。这时候，市场对企业自身的管理要求也没有那么苛刻，粗放式的经营就能获得不少订单和利润。然而时至今日，中国大陆电子产业处境艰难，遭遇“三座大山”（中美贸易摩擦、智能手机饱和、代工属性较强），直接的结果就是市场红利消失，竞争也变得惨烈，这也使得中国大陆电子行业的投资思路发生改变。

展望未来，电子行业投资思路不再以某一下游应用的产品扩张为导向，而以价值链分工为导向，聚焦附加值高的产业环节，强调硬技术硬实力的环节。过去赚钱靠市场红利（手机、LED 等市场扩张带来的红利），未来赚钱以价值链分工为导向，赚高附加值的钱（赚核心技术的钱，赚管理提升的钱）。内功在于三点：1) 上游核心技术：突破产业上游环节（半导体、元件/材料、关键设备等），才能有技术话语权。2) 中游垂直一体化：中游模组向上游延伸，打造核心零组件。3) 即使红海也能杀出：企业能力足够优秀，并不断加强内部管理，从粗放式发展模式转向精细化发展模式。

图 79：电子行业的投资思路正在改变



资料来源：光大证券研究所

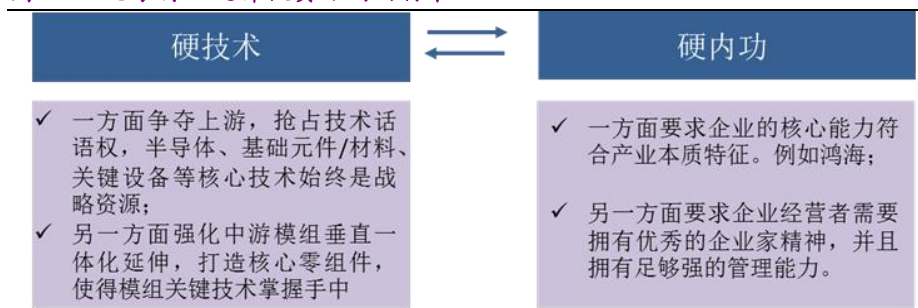
6.1.2、以价值链分工为导向，“硬技术+硬内功”并重，两个维度精选上市公司

通过对美国、日本、中国台湾等地区的电子产业发展的探讨，我们发现不同地区的电子产业发展最基本的规律就是争夺微笑曲线的两端，抢占价值链分工的顶端，也即是向上发展核心技术（半导体、元件/材料、关键设备等），向下发展终端品牌（从大型机到 PC 到手机）。与此同时，我们也站在当下审视了中国大陆电子产业的问题，明确指出大陆遭遇了“三座大山”，但是大陆存在在内供应链需够硬、终端品牌领先、供应链配套领先、嗅觉灵敏等优势，我们

对大陆电子产业的前景保持乐观，并指出大陆电子产业未来机会也将沿着其他经济体走过的路径，也就是争夺微笑曲线的两端。我们看到过去大陆电子厂商赚的钱更多是市场红利的钱，未来必须赚技术的钱和管理的钱才有出路。为了更深入了解电子各个细分行业的产业特征和发展驱动力，我们对品牌终端、模组、集成电路、面板、被动元件等细分环节进行了详细的剖析，挖掘不同细分领域的本质驱动力，并认为处于这些领域的企业要想取得竞争优势，应当有这些关键能力。不仅仅如此，企业要想取得进一步长远的发展，甚至能成为百年老店，其要求将更高，要求企业经营者应当有高瞻远瞩的眼界格局、匠心独具的产品理念、用户导向的思考与追求，企业经营者必须通过技术加强和管理提升才能有更长远的出路。

为此，我们为了更清晰地筛选电子行业成长较好且胜率较大的企业，从几个维度去选取上市公司。**第一个维度：核心技术。当前中国电子产业缺乏硬技术，能一定程度上享受国产替代带来的红利。**这里就是我们提出的当下中国电子产业入手点，一方面争夺上游，抢占技术话语权，半导体、基础元件/材料、关键设备等核心技术始终是战略资源；另一方面强化中游模组垂直一体化延伸，打造核心零组件，使得模组关键技术掌握手中；此外，进一步强化下游品牌。**第二个维度：内在基因，只有内在基因足够强的企业能强化竞争优势。**一方面要求企业的核心能力符合产业本质特征。每家企业核心能力各不相同，只有其核心能力符合产业本质特征，才能在该领域建立竞争优势。例如鸿海突出的成本管控和大规模制造能力是其在电子制造服务领域立于不败的原因。另一方面要求企业经营者需要拥有优秀的企业家精神，并且拥有足够强的管理能力。

图 80：电子行业选择投资方向的标准



资料来源：光大证券研究所

6.2、我们的投资建议

在我们的逻辑框架下，以价值链分工为导向，选取那些能够争夺高附加值环节的中国企业，以硬技术和硬内功两个维度来精选投资标的。

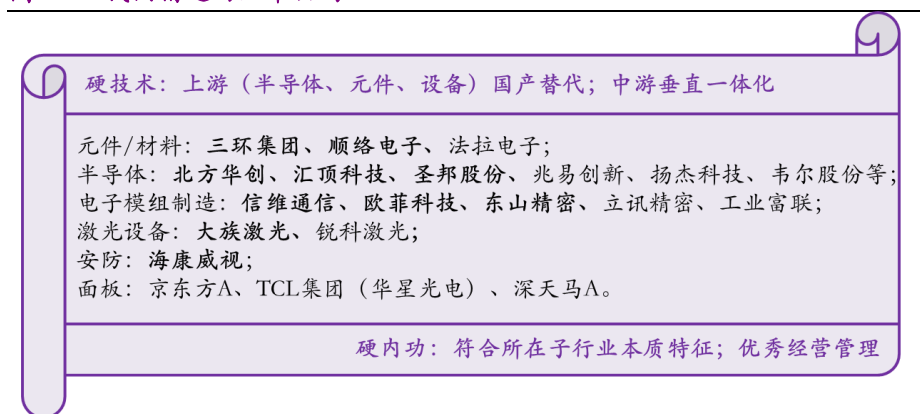
首先，电子上游环节是未来投资的主航道，中国企业必须做强做大电子上游环节才能掌握全球产业话语权。在电子上游环节，我们精选半导体、元件、关键设备三个方向。在半导体领域，优选“设备、制造、设计”三个环节，推荐国内半导体设备最为齐全的**北方华创**，推荐国内指纹识别芯片龙头**汇顶科技**，推荐国内存储布局完善的**兆易创新**，推荐国内模拟芯片龙头厂商**圣邦股份**，推荐国内功率半导体龙头厂商**扬杰科技**，建议关注 LED 芯片龙头**三安光电**，建议关注**韦尔股份**。在元件领域，推荐垂直一体化能力突出的电子陶瓷龙头**三环集团**，推荐国内电感龙头**顺络电子**；建议关注管理能力突出的

薄膜电容龙头法拉电子。在设备领域，我们优先看好具有长期升级趋势的激光设备，推荐激光设备龙头大族激光，建议关注国内激光器龙头锐科激光。

第二，在中游零组件环节，优选那些正在做垂直一体化发展的中游模组企业。推荐从天线向射频前端延伸的**信维通信**，推荐从摄像头模组向镜头延伸的**欧菲光**，推荐 PFC 龙头厂商**东山精密**，推荐 LCD 和 AMOLED 龙头**京东方 A**，建议关注从连接器逐步延伸 AirPods 等新智能硬件组装的**立讯精密**。

此外，那些管理能力突出的企业更应当值得重视。推荐安防龙头**海康威视**，建议关注成本管控能力超强的 EMS 龙头**工业富联**，以及建议关注面板领域的龙头企业**TCL 集团**和**深天马 A**。

图 81：我们精选的上市公司



资料来源：光大证券研究所

7、风险分析

中美贸易摩擦加剧：贸易摩擦加剧将影响中国电子产业的技术积累，并且影响电子产业的投资信心，可能对中国电子产业未来的发展造成不利影响；

产业转移带来的竞争加剧：东南亚地区拥有更低的人工、土地等成本，如果大陆电子产业加速向东南亚转移，在大陆电子产业还未完全掌握核心竞争力前，可能影响未来大陆电子产业的发展潜力。

技术变革带来的淘汰风险：电子行业具有技术变化非常快的特点，一旦技术发生变革，那么原有的技术与产品就很可能被淘汰，相应的企业也会面临被淘汰出局的风险。

行业及公司评级体系

评级	说明
买入	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 15% 以上;
增持	未来 6-12 个月的投资收益率领先市场基准指数 5% 至 15%;
中性	未来 6-12 个月的投资收益率与市场基准指数的变动幅度相差 -5% 至 5%;
减持	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 5% 至 15%;
卖出	未来 6-12 个月的投资收益率落后市场基准指数 15% 以上;
无评级	因无法获取必要的资料, 或者公司面临无法预见结果的重大不确定性事件, 或者其他原因, 致使无法给出明确的投资评级。

基准指数说明: A 股主板基准为沪深 300 指数; 中小盘基准为中小板指; 创业板基准为创业板指; 新三板基准为新三板指数; 港股基准指数为恒生指数。

分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设, 不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性, 估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

分析师声明

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并注册为证券分析师, 以勤勉的职业态度、专业审慎的研究方法, 使用合法合规的信息, 独立、客观地出具本报告, 并对本报告的内容和观点负责。负责准备以及撰写本报告的所有研究人员在此保证, 本研究报告中任何关于发行商或证券所发表的观点均如实反映研究人员的个人观点。研究人员获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户反馈、竞争性因素以及光大证券股份有限公司的整体收益。所有研究人员保证他们报酬的任何一部分不与, 不与, 也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

特别声明

光大证券股份有限公司 (以下简称“本公司”) 创建于 1996 年, 系由中国光大 (集团) 总公司投资控股的全国性综合类股份制证券公司, 是中国证监会批准的首批三家创新试点公司之一。根据中国证监会核发的经营证券期货业务许可, 本公司的经营范围包括证券投资咨询业务。

本公司经营范围: 证券经纪; 证券投资咨询; 与证券交易、证券投资活动有关的财务顾问; 证券承销与保荐; 证券自营; 为期货公司提供中间介绍业务; 证券投资基金代销; 融资融券业务; 中国证监会批准的其他业务。此外, 本公司还通过全资或控股子公司开展资产管理、直接投资、期货、基金管理以及香港证券业务。

本报告由光大证券股份有限公司研究所 (以下简称“光大证券研究所”) 编写, 以合法获得的我们相信为可靠、准确、完整的信息为基础, 但不保证我们所获得的原始信息以及报告所载信息之准确性和完整性。光大证券研究所可能将不时补充、修订或更新有关信息, 但不保证及时发布该等更新。

本报告中的资料、意见、预测均反映报告初次发布时光大证券研究所的判断, 可能需随时进行调整且不予通知。在任何情况下, 本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。客户应自主作出投资决策并自行承担投资风险。本报告中的信息或所表述的意见并未考虑到个别投资者的具体投资目的、财务状况以及特定需求。投资者应当充分考虑自身特定状况, 并完整理解和使用本报告内容, 不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。对依据或者使用本报告所造成的一切后果, 本公司及作者均不承担任何法律责任。

不同时期, 本公司可能会撰写并发布与本报告所载信息、建议及预测不一致的报告。本公司的销售人员、交易人员和其他专业人员可能会向客户提供与本报告中观点不同的口头或书面评论或交易策略。本公司的资产管理子公司、自营部门以及其他投资业务板块可能会独立做出与本报告的意见或建议不相一致的投资决策。本公司提醒投资者注意并理解投资证券及投资产品存在的风险, 在做出投资决策前, 建议投资者务必向专业人士咨询并谨慎抉择。

在法律允许的情况下, 本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易, 也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。投资者应当充分考虑本公司及本公司附属机构就报告内容可能存在的利益冲突, 勿将本报告作为投资决策的唯一信赖依据。

本报告根据中华人民共和国法律在中华人民共和国境内分发, 仅向特定客户传送。本报告的版权仅归本公司所有, 未经书面许可, 任何机构和个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、复制、转载、刊登、发表、篡改或引用。如因侵权行为给本公司造成任何直接或间接的损失, 本公司保留追究一切法律责任的权利。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

光大证券股份有限公司 2019 版权所有。

联系我们

上海	北京	深圳
静安区南京西路 1266 号恒隆广场 1 号 写字楼 48 层	西城区月坛北街 2 号月坛大厦东配楼 2 层 复兴门外大街 6 号光大大厦 17 层	福田区深南大道 6011 号 NEO 绿景纪元大厦 A 座 17 楼