

投资评级 **增持** 维持

迎接电子产业结构升级大时代

市场表现



资料来源：海通证券研究所

相关研究

《电子行业 2016 三季报总结: 盈利回升, 优质龙头值得关注!》2016.11.08

《iPhone 8 预期硬件变化—海通电子周报 2016 年第 36 期》2016.10.17

《重点关注“南京大力布局集成电路产业”的投资机会—海通电子周报 2016 年第 35 期》2016.10.10

投资要点:

- 从产业历史看中国大陆电子产业的崛起。**1980-2000s, 台湾在 PC 和功能机时代培育了完整的电子产业链, 成长为全球著名的科技“矽岛”。2007 年之后的智能手机时代, 大陆也经历了与台湾相似的发展历程, 尤其是 2010 年后, 大陆厂商利用人口红利、工程师红利主动挤进国际客户供应链, 率先从触控、结构件、天线、马达、玻璃、声学器件等技术壁垒相对低的元件突破, 不断向包括芯片在内的复杂的零组件、模组、系统能力拓展, 当前已基本培育出完善的智能手机制造产业链并拥有华为等国际一线品牌, 占据全球智能手机品牌机的半壁江山。与台湾在 PC、功能机时代一样, 大陆在智能机时代初步实现了“突围”。
- 消费电子明年重点看 iPhone 的创新与国产手机的崛起。**国内企业有望在苹果产业链发挥越来越重要的作用, 从零组件、模组到系统, 国内切入的企业越来越多, 分的蛋糕越来越大。苹果下一代产品 iPhone8 (暂定名) 可能将是苹果创新集大成者, 极有可能大卖, 有望给国内企业提供更大的机会, 我们建议重点关注 iPhone8 供应链新进入者及销量受益厂商。另外, 国内手机品牌强势崛起成为近年消费电子行业的一道靓丽风景, 以 Oppo/Vivo、华为、小米为代表的国产手机牢牢占据全球手机出货量一线阵营且后续增长势头迅猛。我们认为供应链基础与市场优势是国内手机实现逆袭的基础, 国产手机高端化升级与销量增长将继续给国内产业链带来巨大机会。建议重点关注明年手机较为确定的创新方向: 指纹识别、无线充电、OLED、双面玻璃等产业链机会。
- 汽车电子——电子行业下一个皇冠。**长期看, 汽车智能化、网络化、电子化程度提升是发展趋势, 且汽车单位价值量远高于手机, 市场前景比手机更为可观, 智能手机造就了电子行业上一个黄金十年, 汽车电子将是电子行业下一个十年的核心驱动力。短期看, 科技巨头都在加紧布局、抢占地盘, 明年 model 3 量产、互联网巨头和传统车厂不断推出新车型, 都是行业重要的催化剂。汽车电子产业链无论长期还是短期均应给予足够的重视度。
- 集成电路——芯片国产化趋势下的投资机会。**芯片国产化对于国内集成电路产业发展以及国家信息安全有重要意义, 国家、地方政府有充沛动力去推进芯片国产化进程。我们看好集成电路两大机遇: (1) 国家、地方大规模投资发展集成电路带来的产业链配套机会; (2) 行业产业整合机会。
- 布局未来: 人工智能与物联网。**随着 2013 年深度学习算法取得关键突破, AI 时代已逐渐开启, Google、IBM 等巨头通过收购优质初创公司与研发核心技术纷纷抢占人工智能领域的战略制高点。国内也将 AI 列为十三五重大工程、重点布局领域。芯片作为 AI 的基础, 将充分受益 AI 的兴起。物联网是继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮, 中国物联网研究发展中心预计到 2020 年国内物联网产业规模将达到 2 万亿、未来 5 年复合增速为 22%。传感器和 MCU 等作为物联网的硬件基础, 势必会受益物联网大潮的爆发。
- 上市公司分析。**我们给予电子行业“增持”投资评级, 消费电子产业链建议关注欧菲光、歌尔股份、长盈精密、立讯精密、信维通信、超声电子等, 汽车电子产业链建议关注沪电股份、苏奥传感、长信科技等, 半导体产业链建议关注七星电子、上海新阳、大港股份等, 人工智能与物联网建议关注东软载波等。

风险提示。智能手机创新力度不足, 汽车智能化进程低于预期。

分析师: 陈平

Tel: (021)23219646

Email: cp9808@htsec.com

证书: S0850514080004

代码	股票名称	EPS (元)				投资评级	
		2015	2016E	2017E	2018E	上期	本期
002456	欧菲光	0.46	0.81	1.48	2.14	买入	买入
002241	歌尔股份	0.82	1.08	1.50	1.85	买入	买入
300115	长盈精密	0.50	0.72	1.03	1.28	增持	增持
300481	濮阳惠成	0.36	0.58	0.88	1.24	买入	买入
002643	万润股份	0.71	1.19	1.53	1.75	买入	买入
002463	沪电股份	0.00	0.12	0.28	0.41	买入	买入
300507	苏奥传感	1.17	1.39	1.73	2.22	买入	买入
002371	七星电子	0.08	0.25	0.35	0.65	买入	买入
300236	上海新阳	0.22	0.36	0.64	0.90	买入	买入
002077	大港股份	-0.04	0.02	0.10	0.15	买入	买入

资料来源：WIND、海通证券研究所

目 录

投资要点	11
1. 从产业历史看中国大陆电子产业的崛起.....	12
1.1 PC 与手机的巨大成功，造就了台湾电子产业的繁荣	12
1.1.1 21 世纪初，PC 与手机取得了前所未有的成功	12
1.1.2 台湾电子产业趁势而起，成为全球电子重镇.....	14
1.2 大陆电子产业链在智能手机时代开始崛起	17
1.2.1 苹果手机大获成功，引领了智能手机的新时代	17
1.2.2 大陆电子厂商成功进入高端手机代表苹果产业链.....	18
1.2.3 智能手机的爆发助力大陆电子企业的崛起.....	20
1.2.4 大陆电子产业已经实现从零配件到模组、系统的升级.....	22
1.3 展望未来，大陆电子企业有望全面崛起.....	24
2. 电子产业结构升级的大时代关注哪些机会？	27
2.1 消费电子明年重点看苹果的升级与国产手机的崛起.....	27
2.1.1 苹果产业链：“我们可以做的更多”.....	27
2.1.2 价格优势、地缘优势使得零组件厂商将充分受益国产手机崛起进程，国 产手机崛起推动国内产业链业绩	31
2.1.3 明年关注智能手机创新：指纹识别、无线充电、OLED、双面玻璃等	34
2.1.4 消费电子产业链布局四条主线.....	37
2.2 汽车智能化时代即将到来，关注龙头产业链机会！	38
2.2.1 技术变革与巨头引领是智能化必备条件：以手机历史为例	39
2.2.2 技术成熟与巨头产业链整合，智能汽车大时代到来	41
2.2.3 特斯拉 Model 3 “量产+国产化”或将成 2017 年汽车电子主要投资机会	44
2.3 集成电路——芯片国产化趋势下的投资机会.....	46
2.3.1 经济因素与信息安全要求大力发展半导体产业	46
2.3.2 全球半导体产业整合是未来几年主旋律.....	49
2.3.3 全球产业整合下的中国半导体投资机会.....	50
3. 紧追“人工智能+物联网”的大方向，中国企业有大机遇.....	53
3.1 人工智能大风起，芯片突破是关键.....	54
3.1.1 AI 人工智能时代已经来临	54

3.1.2	人工智能市场潜力巨大，海内外巨头纷纷加码布局	55
3.1.3	先进的芯片与计算能力是人工智能的基础.....	56
3.1.4	主流的人工智能芯片方案：GPU、FPGA、ASIC	58
3.1.5	人工智能大时代下电子行业的投资选择	62
3.2	万物互联的时代，离不开电子硬件的支持	63
3.2.1	人工智能与物联网结合，万物互联的时代即将到来	63
3.2.2	智能家居与车联网已率先突破.....	65
3.2.3	巨头提前布局，争夺物联网硬件大市场	69
3.2.4	万物互联离不开传感器、微处理器等硬件支持	71
3.2.5	物联网板块的投资思路.....	76
4.	投资策略.....	77
5.	重点推荐标的	79
	歌尔股份（002241）：Q3 业绩符合预期，Q4 展望乐观	79
	长盈精密（300115）：受益金属机壳需求旺盛.....	80
	濮阳惠成（300481）：受益 OLED 爆发增长	81
	万润股份（002643）：持续切入多个朝阳领域，有望畅享 OLED 行业爆发盛宴.....	82
	大港股份（002077）：江苏国资改革标志企业	83
	苏奥传感（300507）：汽车油量传感器龙头，将显著受益于汽车电子与车联网的爆发	84
	欧菲光（002456）：高成长，智能汽车潜在龙头标的	85
	上海新阳（300236）：国内半导体材料的领头羊.....	86
	沪电股份（002463）——主业拐点出现，汽车电子业务迎来高增长	87

图目录

图 1	全世界第一颗晶体管	12
图 2	早期的大规模集成电路	12
图 3	PC 个人电脑里程碑式产品	13
图 4	1993-2015 年全球 PC 个人电脑出货量 (百万台)	13
图 5	功能手机与智能手机代表性产品	14
图 6	2002-2008 年全球手机出货量情况	14
图 7	2007-2015 年全球智能手机出货量情况	14
图 8	1993-2015 年全球半导体营收份额情况	15
图 9	台湾电脑电子配件类公司众多, 品牌影响大	15
图 10	2002-2015 年台湾地区 IC 设计、制造、封测产业收入情况	16
图 11	2005-2015 年台湾电子类上市公司营业收入情况 (亿新台币)	16
图 12	第一代 iPhone 大获成功	18
图 13	2007-2015 年苹果和三星智能手机出货量情况	18
图 14	历代苹果手机首发一周销量	18
图 15	智能手机出货量迅速超越 PC	18
图 16	349 家中国大陆企业供货 iPhone6/6Plus	19
图 17	iPhone6/6Plus 生产过程	19
图 18	歌尔股份为 iPhone7 供应的 MEMS 麦克风	20
图 19	信维通信为 iPhone6 供应的 LDS 天线	20
图 20	2015 年全球主要智能手机厂增速情况	20
图 21	2016 年全球前 12 大智能手机厂商出货量预测	20
图 22	2003-2015 年中国大陆地区广义电子类企业收入情况 (亿元)	21
图 23	1996-2015 年中国大陆电子元件百强企业收入情况	21
图 24	1996-2015 年中国大陆电子元件百强企业出口收入情况	22
图 25	部分中国大陆电子企业为 iPhone 供应的部件	23
图 26	典型手机摄像头模组的基本结构	23
图 27	iPhone 指纹识别模组的基本结构	24
图 28	手机指纹识别模组国内外主要厂商	24
图 29	手机核心芯片国内外主要厂商	24

图 30	中国大陆智能手机产业链情况	25
图 31	iPhone 利润分配.....	25
图 32	Gartner2015 年技术成熟度曲线	25
图 33	VR/AR 被认为是下一个大市场	26
图 34	中国虚拟现实产业生态圈谱 2016	26
图 35	大陆电子代表性企业歌尔股份的垂直整合产业链产品结构	26
图 36	iPhone 4 时代缔造了苹果的最经典“销售神话”.....	28
图 37	iPhone 历代创新.....	29
图 38	iPhone 核心供应商歌尔股份销售收入与 iPhone 销量高度相关.....	30
图 39	2016 Q3 全球智能手机出货量 Top5 及其 2015Q3 出货量.....	31
图 40	2016 年 Q3 全球智能手机出货份额 Top5	31
图 41	2011 年全球智能手机出货份额 Top5	31
图 42	配置相当的机型中国内手机性价比突出	32
图 43	2014~2016 前三大移动芯片商出货量份额变动	33
图 44	2015 年全球基带芯片市场份额	33
图 45	信维通信收入增速远远领先于国际天线龙头.....	33
图 46	信维天线产品主要客户	33
图 47	全球指纹识别芯片市场规模及增速	34
图 48	支持无线充电的消费电子产品	34
图 49	全球无线充电市场规模预测	35
图 50	无线充电产业链	35
图 51	应用 OLED 屏幕的部分旗舰机型	36
图 52	OLED 产业链.....	36
图 53	无线充电产业链	37
图 54	手机经历从功能机向智能机转化的过程	39
图 55	日均手机使用时长倍增，而传统功能弱化	39
图 57	2015 年苹果产业链遍布全球，且向亚太转移	40
图 58	自动驾驶市场预测.....	42
图 59	全球车联网市场渗透率预测（单位：%）	42
图 60	特斯拉 ModelX	43
图 61	特斯拉 Model3.....	43
图 62	Model S（2016）供应商.....	43

图 63	特斯拉 Model 3.....	44
图 64	特斯拉汽车销量预测 (万辆)	44
图 65	2013-2015 年中国新能源汽车销量情况 (万辆)	45
图 66	特斯拉近两年全球及中国营收变化情况 (亿美元)	45
图 67	特斯拉产业链示意图 (黄色加粗为已经进入特斯拉供应链的企业)	46
图 68	国家历年出台的集成电路政策	46
图 69	2007-2015 年中国与全球集成电路市场规模情况 (亿元)	47
图 70	集成电路进口额和原油进口额对比图 (亿美元)	47
图 71	2015 年 DRAM 全球市场份额情况	47
图 72	2015 年 NAND Flash 全球市场份额情况	47
图 73	2008-2015 年中国集成电路进出口情况 (亿美元)	47
图 74	芯片可以通过安装后门导致信息泄露.....	48
图 75	高通近年来净利润增长情况 (亿美元)	49
图 76	联发科近年来净利润增长情况 (亿台币)	49
图 77	智能手机芯片市占率变化情况(单位: %)... ..	50
图 78	全球汽车电子市场发展情况 (亿美元)	50
图 79	2015 年全球汽车半导体市场市占率情况	50
图 80	半导体产业向中国大陆转移	51
图 81	中芯国际资本支出不断提升	52
图 82	半导体行业产业链上下游产值	52
图 83	人工智能各项子领域所处的技术阶段.....	54
图 84	百度语音识别准确率已达 95%.....	54
图 85	谷歌语音识别准确率达到 90%.....	54
图 86	AlphaGo 战胜人类选手李世石现场图片	55
图 87	AlphaGo 配备两个深度神经网络	55
图 88	人工智能巨大的市场潜力.....	55
图 89	2006-2015 年全球人工智能领域投资总额 (十亿美金)	56
图 90	2010-2014 年全球人工智能领域风投总额 (百万美金)	56
图 91	海内外科技巨头公司加码人工智能	56
图 92	人工智能产业全景图	57
图 93	人工智能的三大核心技术.....	57
图 94	人工智能的计算能力需求大幅度增加.....	57

图 95	GPU 中含有更多晶体管用于数据处理	58
图 96	GPU 处理并行数据的能力是 CPU 的 33 倍	58
图 97	GPU 性能提升速度远高于 CPU	58
图 98	用于深度学习加速器的 FPGA	59
图 99	不同方案开发时间和可达到性能的关系	59
图 100	奥迪采用 FPGA+CPU 架构进行自动驾驶测试	59
图 101	用于深度学习加速器的 ASIC	60
图 102	谷歌 TPU (张量处理单元 ASIC 处理器)	60
图 103	比特币挖矿发展历史	61
图 104	君正 T10 芯片应用于视频监控与智能视频分析	62
图 105	同方国芯 FPGA 产品时间表	62
图 106	寒武纪 DianNao 处理器	62
图 107	地平线“雨果平台”人工智能芯片	62
图 108	物联网发展历程	63
图 109	物联网将在各行各业得到应用	63
图 110	2020 年全球物联网市场规模预测 (亿美元)	64
图 111	2020 年中国物联网产业规模预测 (亿元)	64
图 112	ECHO 具有高水平的电子硬件配置	65
图 113	亚马逊 ECHO 出货量高速增长	65
图 114	谷歌智能音箱 Google Home	66
图 115	苹果 Siri 智能音箱将成为 Homekit 系统重要入口	66
图 116	2015 年全球主要国家智能家居市场规模 (亿美元)	66
图 117	2020 年全球主要国家智能家居家庭数预测 (百万户)	67
图 118	2014-2017 美国智能家居设备出货量预测 (百万台)	67
图 119	车联网可以划分为三大发展阶段	67
图 120	车联网实现车与 X (车、物、人等) 的连接	67
图 121	2020 年全球市场车联网潜力预测	68
图 122	2020 年中国市场车联网潜力预测	68
图 123	2013-2023 年全球各地区前装车联网市场占有情况预测	68
图 124	全球车联网市场规模预测 (百万欧元)	69
图 125	物联网可分为三层: 感知层、网络层和应用层	69
图 126	物联网的三阶段变革	69

图 127	全球物联网设备数量预测 (亿部)	70
图 128	2015-2020 年全球物联网设备数量预测 (亿部)	70
图 129	ARM 架构芯片应用于各行各业	70
图 130	ARM 提出的物联网架构体系	70
图 131	ARM 架构芯片出货量爆发式增长	71
图 132	ARM Cortex 内核芯片遍布物联网终端产品	71
图 133	飞思卡尔最新式 MCU 产品, 功能强大	71
图 134	NXP 物联网安全架构	71
图 135	“车联网”功能的汽车搭载众多传感器与微处理器	72
图 136	未来车联网汽车的硬件设备将更加强大	72
图 137	MEMS 的工作原理	72
图 138	硅压阻式和硅电容式压力传感器原理图	72
图 139	2005-2015 年全球 MEMS 收入按领域划分	73
图 140	MEMS 传感器应用领域广泛	73
图 141	MEMS 传感器大量应用于智能手机	73
图 142	2012-2019 年全球 MEMS 市场规模预测按应用划分	73
图 143	中国 MEMS 科研机构分布	74
图 144	中国 MEMS 重点企业分布	74
图 145	典型的 MCU 微控制器硬件架构	74
图 146	2015 年全球 MCU 市场份额	74
图 147	MCU 在物联网领域应用广泛	75
图 148	全球整体 MCU 市场巨大	75
图 149	应用于 IoT 物联网的 MCU 优于整体 MCU 市场	75
图 150	2015 年小家电 MCU 市场份额	76
图 151	东软载波微电子 32 位 MCU 产品	76
图 152	Wind 各行业 2016 年净利润增速预测	77
图 153	Wind 各行业 2016 年预测 PE(单位:倍)	77

表目录

表 1	台湾地区电子类主要公司汇总	17
表 2	iPhone 核心零部件供应商中，中国大陆企业越来越多	19
表 3	16Q3 全球智能手机出货与份额（份额：%；出货：百万）	21
表 4	16 Q3 大陆智能手机出货与份额（份额：%；出货：百万）	21
表 5	中国电子元件百强企业前十名	22
表 6	手机摄像头模组国内外主要厂商	23
表 7	苹果产业链大陆供应商汇总	27
表 8	国内手机产业链主要供应商汇总	32
表 9	支持无线充电的消费电子产品	34
表 10	主流智能手机外壳方案比较	37
表 11	智能机时代电子牛股举例	41
表 12	近年来自动驾驶巨头的突破与布局	41
表 13	近期汽车电子行业并购事件	44
表 14	特斯拉中国建厂新闻汇总	45
表 15	芯片泄密案例	48
表 16	2016 年国际半导体产业整合情况	49
表 17	半导体行业加速落户中国大陆	51
表 18	近年国内半导体行业整合	53
表 19	人工智能领域不同芯片对比	60
表 20	比特币挖矿不同芯片对比	61
表 21	巨头在车联网领域的布局情况	69

投资要点

台湾电子产业的成功为中国大陆电子产业的发展指引了道路，自2010年智能手机爆发以来，中国大陆企业趁势而起，纷纷转接来自日韩、台湾的产能。国内经历智能手机时代培育了相对完善的电子供应链，尤其是众多厂商进入苹果、三星供应链之后，在产品的质量可靠性、技术先进性、管理的有效性方面大幅度提升。

拥有了前期打下的坚实基础，国内电子供应链处于从零配件往模组、系统制造的升级阶段，我们判断在这一过程中国内消费电子供应链企业将在全球扮演越来越关键的角色。我们认为在国内将迎来电子产业结构升级的大时代下，落实到投资应自上而下把握四大机遇：

- 消费电子：国内企业在苹果产业链中的参与度越来越高，重点关注iPhone 8供应链新增量与新进供应商以及受益iPhone 8销售的已有供应商。我们结合产业判断与跟踪，预计iPhone 8明年可能会采用“双面玻璃+金属中框”外观方案、AMOLED屏幕、无线充电、双电芯电池方案、SiP封装用类载板等新变化。建议重点关注濮阳惠成、万润股份、立讯精密、欣旺达、德赛电池、蓝思科技、超声电子等。同时对照iPhone 4的成功，我们预计iPhone 8明年热销，关注苹果产业链现有供应商欧菲光、歌尔股份、信维通信、硕贝德、安洁科技。另外，关注国内手机品牌强势崛起给零组件供应链带来的长期机遇，建议关注长盈精密、顺络电子、劲胜精密等。
- 汽车电子：汽车电子是电子产业下一个皇冠，将是电子行业下一个十年的核心驱动力，我们认为2017年汽车电子最大的投资机会在于特斯拉Model 3“量产+国产化”带来的产业链机会，建议重点关注沪电股份、得润电子、安洁科技等。
- 集成电路：把握芯片国产化趋势下的投资机会。芯片国产化对于国内集成电路产业发展以及国家信息安全有重要意义，国家、地方政府有充沛动力去推进芯片国产化进程。我们看好集成电路两大机遇：国家、地方大规模投资发展集成电路带来的产业链配套机会以及行业产业整合机会，建议重点关注七星电子、华天科技、上海新阳、长电科技等。
- 人工智能与物联网。巨头布局，AI时代逐渐开启，国内也将AI列为十三五重大工程、重点布局领域，国内芯片将充分受益AI的兴起。物联网是继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮，传感器和MCU等作为物联网的硬件基础，势必会受益物联网大潮的爆发。我们看好AI与IoT的蓬勃发展，建议重点关注景嘉微、紫光国芯、全志科技、北京君正、中颖电子、东软载波、苏奥传感、耐威科技等。

支持我们投资建议的几项关键性假设

- 智能手机市场不会出现快速衰退
- iPhone、Tesla产品不会出现难以扭转的颓势
- 国家对集成电路产业的支持力度不减

1. 从产业历史看中国大陆电子产业的崛起

从上世纪 90 年代到 2010 年左右的时间里，PC 个人电脑和手机的巨大成功造就了台湾地区电子产业的辉煌，这主要归功于台湾地区相比于日本和美国在劳动力成本方面的优势，以及台湾电子产业自身较高的技术水平和管理能力。

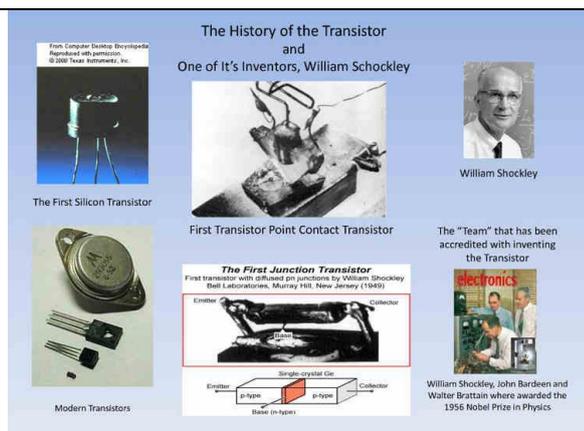
而台湾电子产业的成功为中国大陆电子产业的发展指引了道路，自 2010 年智能手机爆发以来，中国大陆企业趁势而起，纷纷转接来自日韩、台湾的产能。中国电子企业实现了从粗放式的代工、山寨机的复制，到精细化管理、高技术含量、高效供应体系的转变。尤其是众多厂商进入苹果、三星供应链之后，在产品的质量可靠性、技术先进性、管理的有效性方面大幅度提升。目前，中国大陆在电子产业的各个环节，已经具有了与台湾、日韩企业一较高下的实力。

1.1 PC 与手机的巨大成功，造就了台湾电子产业的繁荣

1.1.1 21 世纪初，PC 与手机取得了前所未有的成功

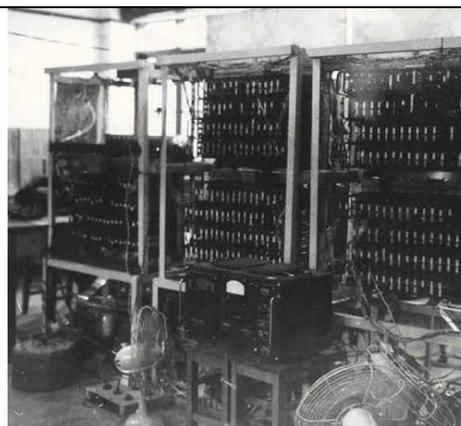
1947 年 12 月 16 日在美国诞生了全世界第一颗晶体管，发明者是贝尔实验室的威廉·肖克利、约翰·巴顿和沃特·布拉顿，晶体管的诞生宣告人类进入电子的时代。1966 年，还是美国的贝尔实验室，制造了第一块公认的大规模集成电路，为电子产品的商业化应用铺平了道路。

图1 全世界第一颗晶体管



资料来源：360doc，海通证券研究所整理

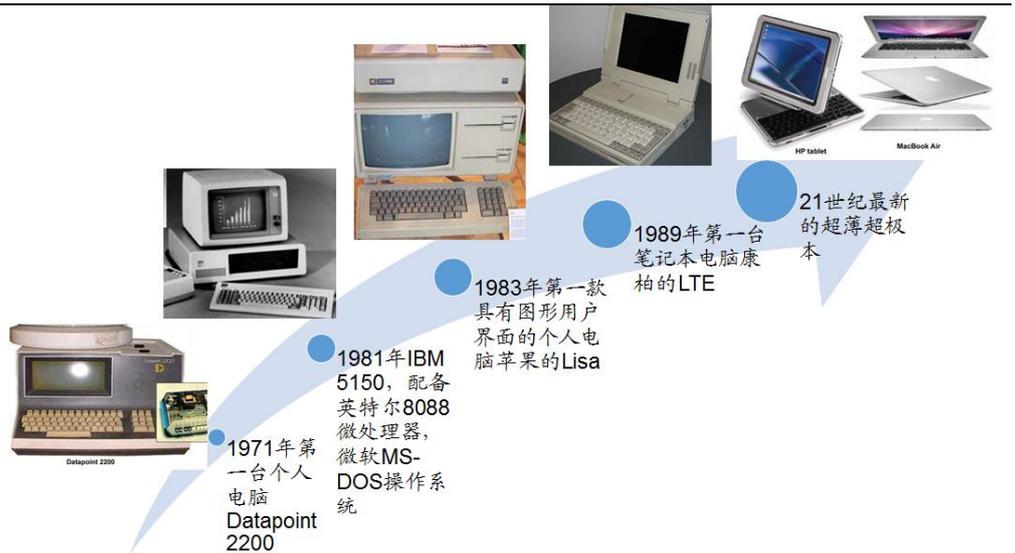
图2 早期的大规模集成电路



资料来源：维基百科，海通证券研究所整理

20 世纪 70 年代之后，随着大规模集成电路的成功运用和电子元器件的不断成熟，20 世纪最伟大的发明——计算机开始得到应用，从传统的人工计数到电子化计算，彻底提升了社会效率。

图3 PC 个人电脑里程碑式产品



资料来源：雅虎科技，维基百科，海通证券研究所整理

随着计算机性能的提升、体积的减小、成本的下降，终于在 1971 年出现了第一台个人电脑 Datapoint 2200；1981 年 IBM 推出了里程碑式的 5150，使用英特尔 8088 微处理器，微软 MS-DOS 操作系统，开始大规模进入美国学校等教育机构；1989 年康柏公司推出了第一款便携式笔记本电脑 LTE 和 LTE 286。

在 20 世纪 90 年代初期，PC 个人电脑终于在 IBM、英特尔、微软、思科等一大批巨头的推动下，迎来了产业的爆发式增长，从此 PC 进入高速发展期。1995 年左右开始，台式电脑大规模进入普通欧美家庭，2000 年左右笔记本电脑爆发式增长，尤其是 2000 年左右 PC 电脑进入亚太市场以及互联网的快速普及，彻底激活了 PC 市场。

图4 1993-2015 年全球 PC 个人电脑出货量（百万台）



资料来源：IDC，Gartner，海通证券研究所整理

从 2002 年开始，以诺基亚、摩托罗拉、爱立信等品牌为代表的功能手机开始在全世界范围内快速普及。根据 IDC 的统计数据，2002 年全球功能手机出货量为 4.3 亿部，到 2008 年提升到 11.9 亿部，复合年均增速 18.4%。

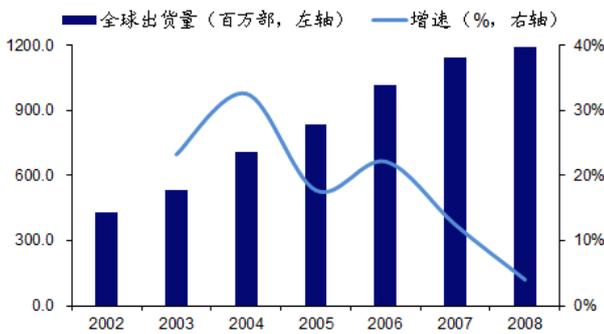
图5 功能手机与智能手机代表性产品



资料来源：ZOL, 36 氪, 手机中国, 海通证券研究所整理

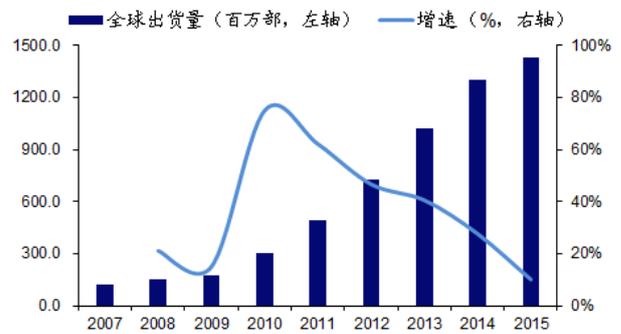
从 2008 年开始，以苹果、HTC、三星等品牌为代表的智能手机开始在全世界范围内快速普及，再次带动了电子元器件的出货量快速提升。根据 IDC 的统计数据，2008 年全球智能手机出货量为 1.5 亿部，到 2008 年提升到 14.3 亿部，复合年均增速 38.0%，尤其是 2010-2013 年间，增速在 60% 左右。

图6 2002-2008 年全球手机出货量情况



资料来源：IDC, 海通证券研究所整理

图7 2007-2015 年全球智能手机出货量情况



资料来源：IDC, 海通证券研究所整理

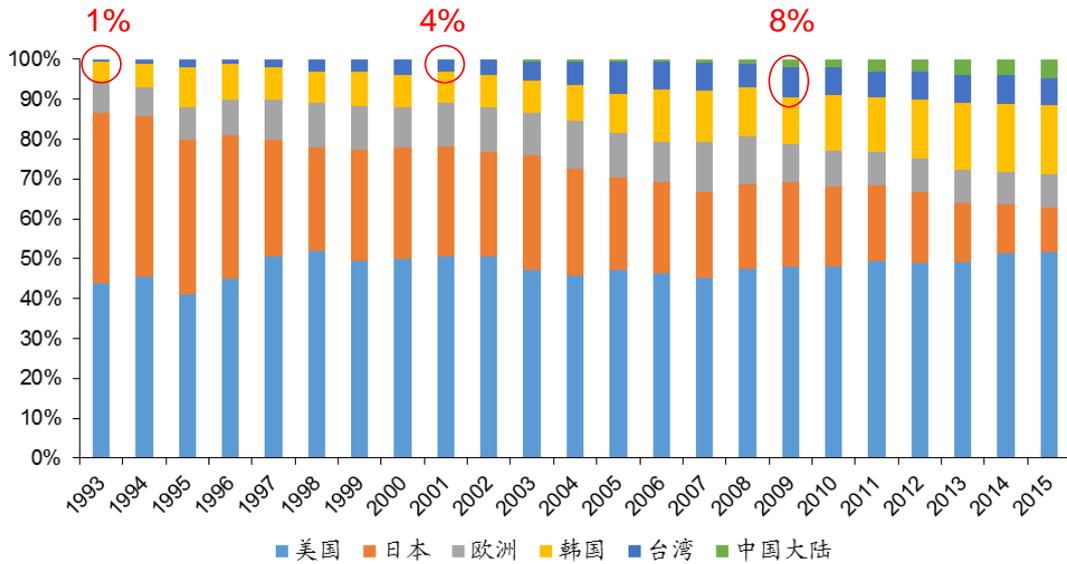
1.1.2 台湾电子产业趁势而起，成为全球电子重镇

PC 个人电脑和手机的巨大成功，造就了台湾电子产业的辉煌，这一切都起源于上世纪台湾地区政府的前瞻性布局。70/80 年代，台湾地区政府推出 4 万亿“十大建设计划”，意图在低迷的经济环境中实现突破，其中电子产业是重点项目。1974 年，专门成立了台湾工业研究院，进行电子与半导体产业的研发工作，优先发展 IC 集成电路、精密电子元器件制造、光学光电子等产业。

从 20 世纪 90 年代开始，台湾的电子产业进入高速成长期，主要得益于全球电子产业第一次转移。在 1995 年以前，全球电子产业是以美国和日本为中心，但是随着人工和土地等成本越来越高，美国和日本的电子产能开始向外转移，尤其是日本最为明显。韩国与台湾由于低廉的人工成本、大量高素质的 IT 人才成为这一波产能转移最大的收益地区。

以电子与半导体产业的子领域——IC 集成电路产业为例，根据全球半导体产业协会的数据，台湾地区的半导体企业营收占全球份额在 1993 年不到 1%，到 2000 年的份额已经达到 5% 左右，到 2009 年进一步提升至 8%。

图8 1993-2015年全球半导体营收份额情况



资料来源：全球半导体产业协会，海通证券研究所整理

1993年至2000年的时间里，台湾地区电子产业的快速成长要归功于全球PC个人电脑的兴起，尤其是台式PC个人电脑。由于CPU、存储器、显示器等电子零部件价格的下降，同时电脑的操作系统和软件应用的丰富，带动了全球PC销售的热潮，如IBM、戴尔、惠普等品牌开始走进千家万户。电脑的兴起直接带动了全球电脑相关的电子元件、光学显示器、电脑配件等出货量大幅增加，此时的台湾已经成为了全球电脑相关电子零部件制造的重地。

2000年之后，得益于自身电子产业链的丰富，受益于笔记本电脑的爆发，台湾地区电子产业进入高速增长阶段。同时，台湾电子产业已不仅仅局限于为IBM、戴尔、惠普等国际品牌提供电脑零部件与配件，台湾本土品牌如华硕、宏基、明基等快速成长为国际一流品牌，这对台湾本土电子企业的拉动作用更加明显。

图9 台湾电脑电子配件类公司众多，品牌影响大

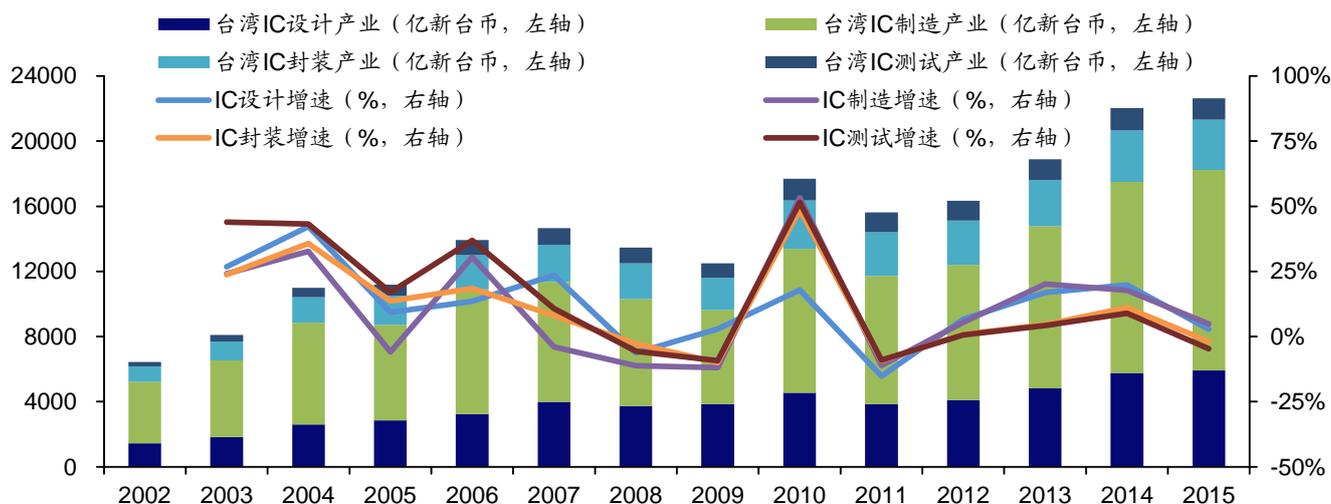


资料来源：ZOL，华强电子网，海通证券研究所整理

在 2002-2008 年全球功能手机热潮和 2010-2015 年全球智能手机热潮中，台湾地区电子产业链收益颇多，主要为手机厂商提供整机代工、PCB 板、摄像头模组、液晶显示屏幕、声学器件、通信天线等等电子器件，台湾地区已经成为全球手机产业重要电子器件的核心供应地区。

与此同时，台湾地区的 IC 集成电路产业也随之获得了巨大的成功。台湾地区的 IC 设计产业到 2015 年达到 5927 亿新台币，约合 178 亿美元，复合年均增速 11.5%；IC 封装+测试产业到 2015 年达到 4413 亿新台币，约合 132 亿美元，复合年均增速 10.5%；IC 制造产业到 2015 年达到 12300 亿新台币，约合 369 亿美元，复合年均增速 9.5%。

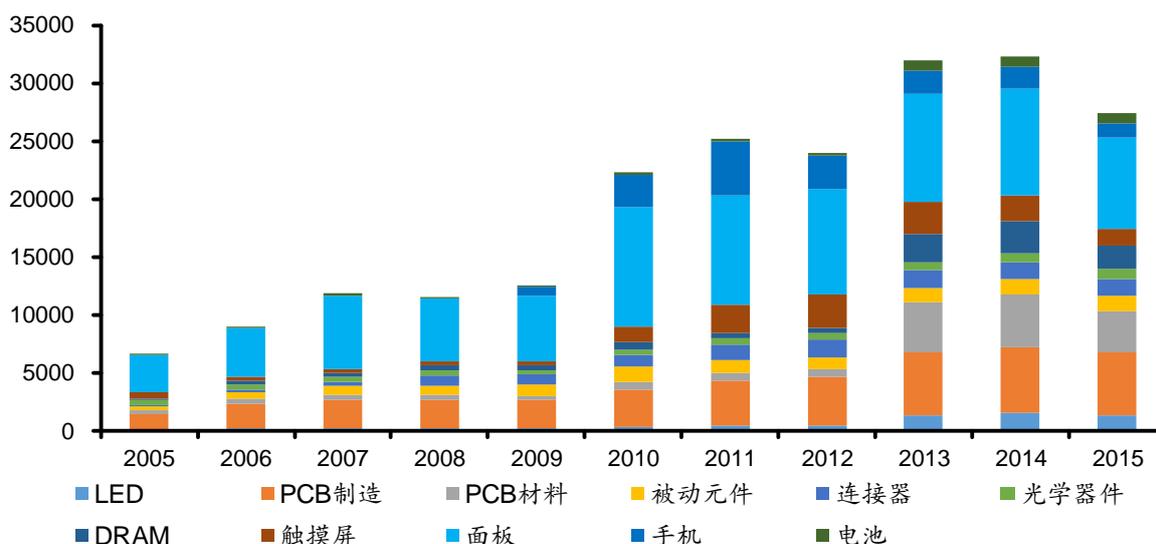
图10 2002-2015 年台湾地区 IC 设计、制造、封装产业收入情况



资料来源：WIND，海通证券研究所整理

台湾地区电子产业的高速成长，诞生了众多国际知名的电子类科技公司，业务范围涵盖电子与半导体产业的方方面面。尤其是在液晶面板、PCB 电路板、LED 晶圆、光学精密器件等产品领域，均有国际知名的领军企业。

图11 2005-2015 年台湾电子类上市公司营业收入情况（亿新台币）



资料来源：WIND，海通证券研究所整理

目前，台湾地区在电子领域，已经成为全球产业的重镇，在 IC 集成电路、电子元

器件、光学光电子等各个环节均拥有数量众多的企业，尤其是台积电、联发科、日月光等龙头企业，奠定了台湾电子产业在全球范围内的地位。

表 1 台湾地区电子类主要公司汇总

领域	子领域	主要公司
集成电路	IC 设计	联发科、瑞昱、义隆、联咏、创意电子、晨星、奇景、瑞鼎、奕力
	IC 制造	台积电、台湾联华电子、力晶半导体、Tower Jazz、世界先进、茂德科技等
	IC 封测	日月光、矽品科技、力成科技、南茂科技、颀邦科技、福懋科技、矽格等
汽车电子	动力	环隆电气、士林电机、郭扬科技
	安全	环隆电气、美安工业、车王、同致电子、安泰电业、航欣、怡利、辉创
	车身电子	同致电子、辉创、台湾电综、大亿、帝宝、缙维西、永彰机电、美生、台全、台崎
	车载系统	歌乐旺、普腾、公信、环隆电气、航欣、国际航电、神达、车王、安泰车业、建生、同致电子、造隆
存储	Memory 芯片	华亚科技、南亚科技、瑞晶、华邦、旺宏、钰创、力积
	内存颗粒	南亚科技、华邦、力晶、茂德
	终端模块	胜创、宇瞻、金邦、威刚
PCB		臻鼎、欣兴、健鼎、鸿海、金像、翰宇博德、南亚、景硕、华通
液晶显示	芯片	矽创、奕力、联咏、奇景、旭曜、敦泰、新相微、天钰科技、天利、晶门、瑞鼎
	模组	帝晶、兴益科技、晶达光电、久正光电、凌巨科技、众福科技、立德、
	面板制造	友达、群创光电、高雄光电、元太、中华映管、瀚宇彩晶、晶采、龙腾、智晶、全台晶像、铼宝科技
电容触控	触控芯片	敦泰、晨星半导体、矽创、联咏、奇景、奕力、晶门
	触控屏	中华意力、TDK、坤巨、万达光电、全台晶像、矽创电子
摄像头	芯片	奇景、原相
	镜头	大立光电、玉晶集团、亚洲光学、新钜科技、先进光电、
	马达	TDK、新鸿洲、华立、点晶科技、永坤机电
	模组	光宝集团、富士康、盛泰、致伸（东聚）、群光、百辰光电
电源芯片		联发科、钰太科技、茂达、致新、天钰、瑞煜、德信、钰泰科技
MCU		盛群/合泰、新塘、十速科技、笙泉、凌阳
LED	芯片	晶元光电、广镓光电、新世纪、AOC、奇力、钜新、光宏、晶发、视创、洲磊、联胜、汉光、鼎元
	封装	亿光、光宝、东贝、隆达、宏齐、艾迪森、佰鸿、李洲
晶振		晶技、加高、嘉硕、希华、泰艺、亚陶、友桂、鸿星
连接器		富士康、宏致电子、禾昌兴业、捷仕美、君奥、加炜、威力盛、灿达/鸿儒、瀚荃、龙杰、唐虞
电容电感	电容	国巨股份、华新科技、岱恩、华容、天泰、优普
	电感	齐力新、三礼、弘电电子、刚松电子

资料来源：台湾工研院，科技时报，ittbank，海通证券研究所整理

1.2 大陆电子产业链在智能手机时代开始崛起

1.2.1 苹果手机大获成功，引领了智能手机的新时代

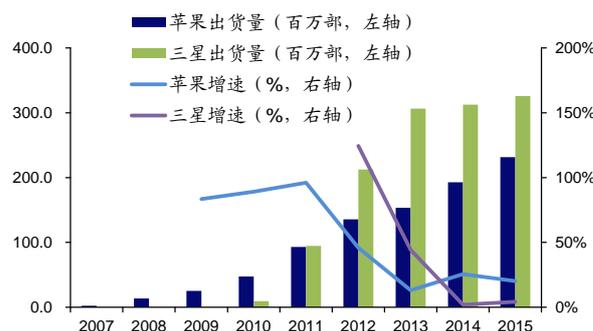
2007 年苹果手机的横空出世，宣告了智能手机时代的到来，传统手机产业自此发生颠覆性的变化，由诺基亚、摩托罗拉、爱立信等厂商垄断的功能手机时代宣告终结，苹果、三星、HTC 等智能手机开始走进千家万户，一个全新的万亿美元产业在短短的几年时间里迅速爆发。

图12 第一代 iPhone 大获成功



资料来源：苹果官网，海通证券研究所整理

图13 2007-2015 年苹果和三星智能手机出货量情况



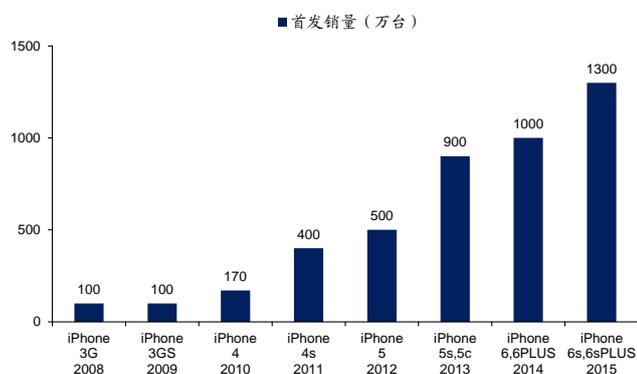
资料来源：IDC，海通证券研究所整理

从 2008 年开始，以苹果、HTC、三星等品牌为代表的智能手机开始在全世界范围内快速普及。根据 IDC 的统计数据，2008 年全球智能手机出货量为 1.5 亿部，到 2015 年提升到 14.3 亿部，复合年均增速 38.0%，尤其是 2010-2013 年间，增速在 60% 左右。

在众多智能手机厂商中，苹果公司独领风骚。它在 2007 年推出的第一代 iPhone 成为了一个时代的里程碑，第一代 iPhone 由于具有大尺寸触控屏、高清摄像头、快速通讯联网、高品质音乐播放的四大特点，成为了智能手机的划时代产品。

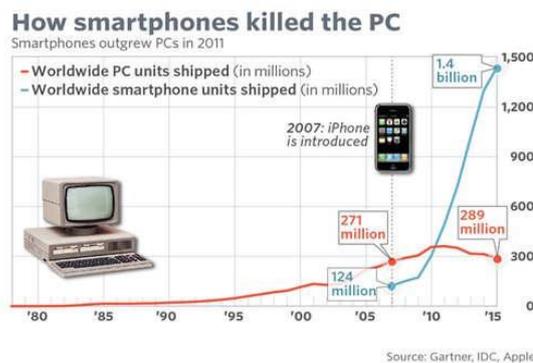
自 2007 年以后，苹果手机凭借其突破性的大尺寸触控显示、丰富的 APP 内容资源、优质的拍照和音乐体验以及出色的产品质量，成为了全球智能手机皇冠上的明珠。每一代 iPhone 的发布都会成为世界各地瞩目的焦点。而每一代 iPhone 发布首周销量逐年增加，显示出苹果手机巨大的影响力。

图14 历代苹果手机首发一周销量



资料来源：BI，苹果官网，海通证券研究所整理

图15 智能手机出货量迅速超越 PC



资料来源：Gartner, IDC, 苹果，海通证券研究所整理

1.2.2 大陆电子厂商成功进入高端手机代表苹果产业链

智能手机的迅速普及，在短短几年时间里便创造了巨大的市场价值，苹果的 iPhone 系列手机和搭载安卓系统的 HTC 与三星手机是智能手机的代表。但是，在 2010 年以前，大陆厂商并没有受益太多。

当时三大品牌的供应链主要集中于美国（芯片与传感器——高通、德州仪器、Marvell、飞思卡尔、英特尔等）、欧洲（传感器——ST、NXP 等）、韩国（显示与存储器——三星、LG、海力士等）、日本（显示、传感器与零部件——JDI、索尼、东芝等）

和台湾（触摸显示、PCB、整机代工与零部件——TPK、欣兴、富士康、大立光等）。

2010 年之后，得益于自身在功能手机时代积累的技术和代工经验，同时更加低廉的劳动力价格和地方政府的优惠支持政策，大陆电子厂商开始逐步进入苹果和三星等高端手机的产业链。由于芯片、传感器、显示屏等部分具备较高的技术壁垒，大陆厂商首先突破的是触控、结构件、天线、马达、玻璃、声学器件等技术壁垒相对低的部分，主要抢夺的是台湾和日本厂商的份额。

表 2 iPhone 核心零部件供应商中，中国大陆企业越来越多

	iPhone4/4s——2010/2011 年	iPhone5/5s——2012/2013 年	iPhone6/6s——2014/2015 年
相机镜头	大立光、玉晶光电	大立光、玉晶光电	大立光、玉晶光电、关东辰美
声学器件	耳机: Foster、 歌尔股份 声学: 瑞声科技 、Knowles	耳机: Foster、 歌尔股份 声学: 瑞声科技 、Dower、 歌尔股份	耳机: Foster、Vover、 歌尔股份 声学: 瑞声科技 、Dower、 歌尔股份 、 美律 、 共达电声
电池	电芯: 三星、LG、索尼、ATL、 天津力神 模组: 顺达、新普	电芯: LG、索尼、ATL、 天津力神 模组: 顺达、新普、 德赛电池	电芯: LG、索尼、ATL、光宇、 天津力神 模组: 顺达、新普、 德赛电池 、 欣旺达
PCB 板	台郡、嘉联益、日本 Nok、藤仓	台郡、嘉联益、日本 Nok、富士通、M-flex、住友电气、藤仓	台郡、嘉联益、M-flex、藤仓、 立讯精密 、 臻鼎 、 超声电子
盖板玻璃	康宁、 蓝思科技	康宁、 伯恩光学 、 蓝思科技	伯恩光学 、 蓝思科技
连接线及连接器	鸿海、正威精密	鸿海、正威精密、 立讯精密	鸿海、正威精密、 立讯精密 、 长盈精密
结构件与功能件	鸿海、可成、 比亚迪电子 、佳值电子	鸿海、可成、凯胜、绿点、 比亚迪电子 、佳值电子	鸿海、可成、凯胜、绿点、米亚、 比亚迪电子 、日腾、 安洁科技 、 信濠精密 、佳值电子
天线	安费诺、molex	安费诺、molex、 信维通信	安费诺、molex、 信维通信 (LDS 天线)
震动马达	瑞声科技 、Nidec、	瑞声科技 、Nidec、	瑞声科技 、Nidec、 金龙机电
Wifi 模组	TDK、村田制作所、 环旭电子	TDK、村田制作所、 环旭电子	TDK、村田制作所、 环旭电子
传感器	意法半导体、AKM、AMS	意法半导体、AKM、AMS	意法、AKM、AMS、博世、英美盛

资料来源：科技新报，电子工程世界，IHS，海通证券研究所整理

在 2014 年的苹果 iPhone6/6Plus 中，产品设计在美国，关键零部件的生产在日本，由韩国企业提供核心存储芯片和显示屏，台湾和大陆厂商供应另外一些零部件，越来越多的中国大陆企业进入苹果的供应链体系，这正说明中国电子企业的实力越来越强。

根据 Comparecamp 的统计，苹果 2014 年的 iPhone6 在全球范围一共有 748 家供应商，其中中国大陆占据了 349 家名列榜首，成为了苹果产品的核心代工地区。供应商数目次多的则是日本，iPhone 许多高精密零部件仍仰赖技术成熟的日系厂商，第三则是美国厂商的 60 家，主要提供核心的芯片和传感器。

图16 349 家中国大陆企业供货 iPhone6/6Plus



资料来源：TechNews，Comparecamp，海通证券研究所整理

图17 iPhone6/6Plus 生产过程



资料来源：TechNews，Comparecamp，海通证券研究所整理

现在，越来越多的中国供应商具备设计、制造作为高技术含量的复杂零部件的能力，

而不再仅仅限于提供组装和代工，中国企业的技术能力的上升并正在威胁中国台湾、日本和韩国公司所主导的全球电子供应链。

大陆厂商已逐渐成为苹果产品中连接器（立讯精密、长盈精密）、音频器件（瑞声科技、歌尔声学、共达电声）、无线模组（环旭电子）和功能器件（安洁科技）等精密制造产业链的重要一环。

图18 歌尔股份为 iPhone7 供应的 MEMS 麦克风



资料来源：MEMS 咨询，海通证券研究所整理

图19 信维通信为 iPhone6 供应的 LDS 天线



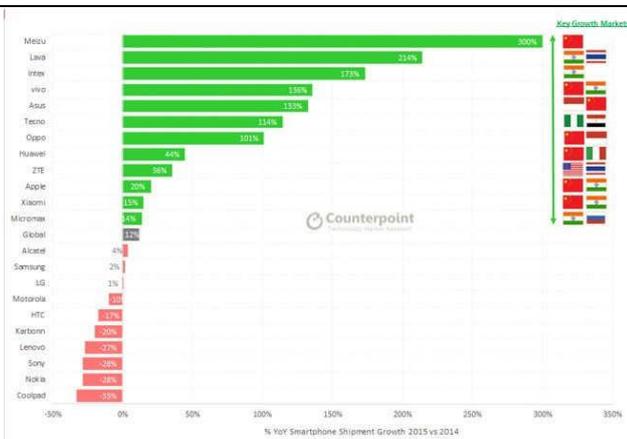
资料来源：手机中国，海通证券研究所整理

1.2.3 智能手机的爆发助力大陆电子企业的崛起

如今，中国已经成为全球智能手机出货量最大的市场，中国品牌也是全球最大的智能手机生产商。根据 Counterpoint Research 公布的统计数据显示，2015 年智能手机厂商中最令人印象深刻的增长不是来自美国或韩国的厂商，而是中国和印度的小型智能手机厂商在新兴市场中出尽了风头。来自中国的 Meizu、Vivo 和 Oppo 增长率均超过 100%。更成熟的品牌，如华为，中兴通讯等也取得了令人印象深刻的成长数字。

根据半导体市场跟踪机构 IC Insights 发布的 2016 年 IC 市场报告，报告显示，2016 年中国手机厂商出货量全面爆发，预计在全球前 12 强中占据 8 强，表现十分抢眼。

图20 2015 年全球主要智能手机厂增速情况



资料来源：Counterpoint Research，海通证券研究所整理

图21 2016 年全球前 12 大智能手机厂商出货量预测

1Q16 and 2016F Major Smartphone Sales Leaders

1Q16 Rank	2015 Rank	Company (Headquarters)	2015 Total Smartphone Units (M)	1Q16 Total Smartphone Units (M)	2016F Total Smartphone Units (M)	2016F/2015 % Change
1	1	Samsung (S. Korea)	322.9	81.5	320.0	-1%
2	2	Apple (U.S.)	231.6	51.6	225.0	-3%
3	3	Huawei (China)	104.8	28.9	135.0	29%
4	8	OPPO (China)	50.0	16.1	77.0	54%
5	5	Xiaomi (China)	70.7	14.8	75.0	6%
6	10	Vivo (China)	40.5	14.3	60.0	48%
7	6	LG (S. Korea)	59.7	13.5	57.0	-5%
8	7	ZTE (China)	56.2	11.7	56.0	0%
9	4	Lenovo (China)	74.0	10.9	55.0	-26%
10	9	TCL (China)	44.5	8.9	44.0	-1%
11	14	Meizu (China)	20.2	5.5	26.0	29%
12	17	Micromax (India)	14.4	5.0	25.0	74%
-	-	Other	340.5	77.3	345.0	1%
-	-	Total	1,430.0	340.0	1,500.0	5%

Source: IC Insights, company reports

kkj: cn 快科技

资料来源：IC Insights，海通证券研究所整理

根据市场跟踪机构 IDC 的报告显示，2016 年的第三季度全球智能手机出货总量为 3.629 亿部，同比增长 1%，中国大陆市场智能手机出货总量为 1.151 亿部，同比增长 5.8%，其中，中国大陆企业华为、OPPO、VIVO 表现突出。

表 3 16Q3 全球智能手机出货与份额 (份额: %; 出货: 百万)

厂商	3Q16出货量	3Q16份额	3Q15出货量	3Q15份额	同比变化
三星	72.5	20.0%	83.8	23.3%	-13.5%
苹果	45.4	12.5%	48.0	13.4%	-5.3%
华为	33.6	9.3%	27.3	7.6%	23.0%
OPPO	25.3	7.0%	11.4	3.2%	121.6%
VIVO	21.2	5.8%	10.5	2.9%	102.5%
其他	164.8	45.4%	178.2	49.6%	-7.5%
总计	362.9	100.0%	359.3	100.0%	1.0%

资料来源: IDC, 海通证券研究所整理

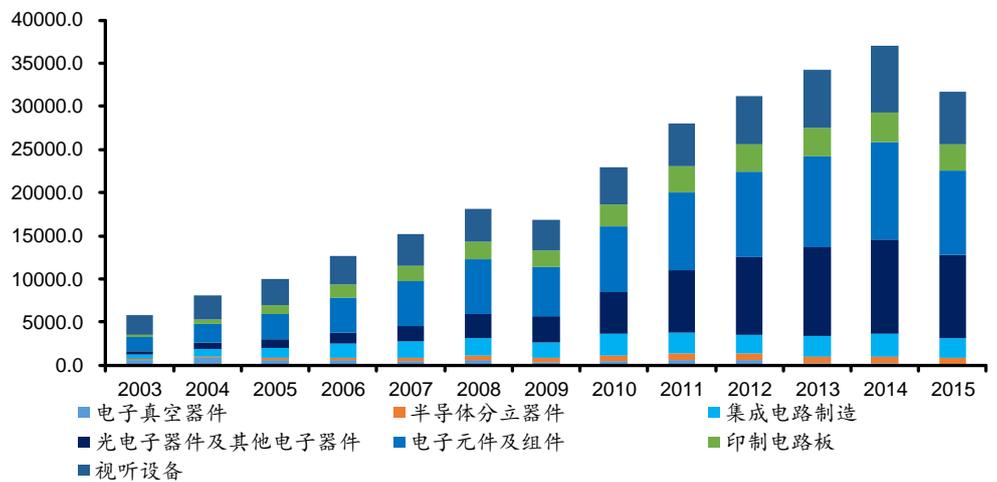
表 4 16Q3 大陆智能手机出货与份额 (份额: %; 出货: 百万)

厂商	3Q16出货量	3Q16份额	3Q15出货量	3Q15份额	同比变化
OPPO	20.1	17.5%	9.8	9.0%	106.1%
VIVO	19.2	16.7%	9.5	8.8%	101.1%
华为	18.0	15.7%	17.2	15.8%	5.1%
小米	10.0	8.7%	17.3	15.9%	-42.3%
苹果	8.2	7.1%	12.4	11.4%	-34.1%
其他	39.6	34.3%	42.6	39.1%	-7.1%
总计	115.1	100.0%	108.8	100.0%	5.8%

资料来源: IDC, 海通证券研究所整理

受益于智能手机爆发的红利, 中国大陆电子类企业保持高速的成长趋势, 在电子产业的各个细分领域都实现了快速的成长, 同时也诞生了许多在全球排名靠前的企业。

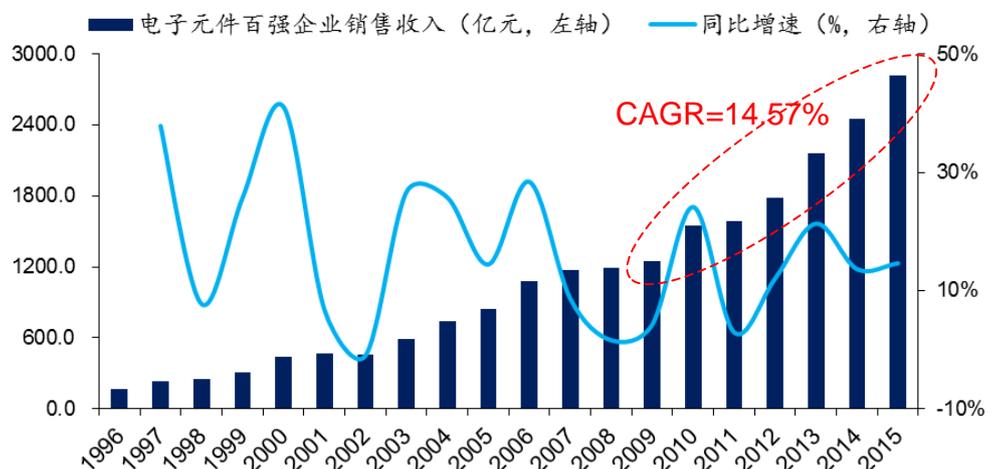
图22 2003-2015 年中国大陆地区广义电子类企业收入情况 (亿元)



资料来源: WIND, 海通证券研究所整理

上图为中国大陆广义电子类企业 (含电子器件、元件、设备等) 收入情况, 如果只考虑电子元件的话, 根据中国电子元件行业协会的数据, 中国电子元件百强企业在 2015 年实现收入 2814.58 亿元, 自 2009 年的 1244.7 亿元翻了一倍, CAGR 约为 14.57%。

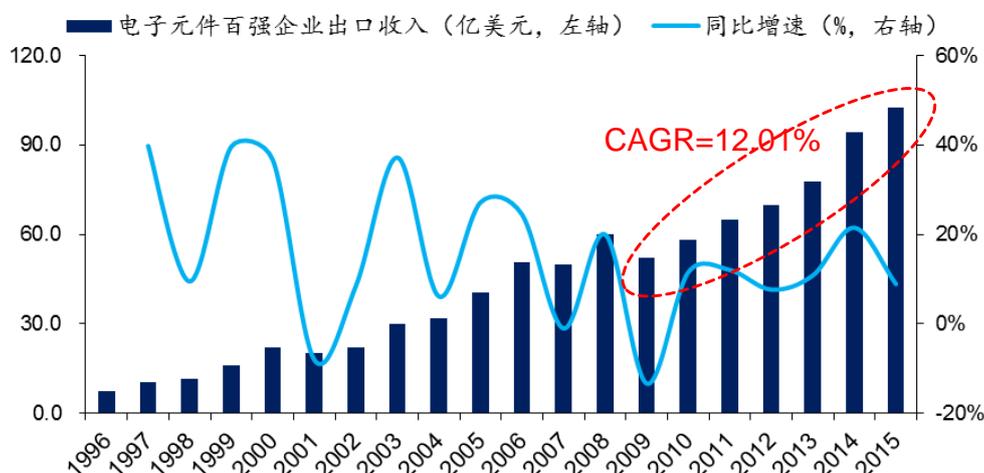
图23 1996-2015 年中国大陆电子元件百强企业收入情况



资料来源: 中国电子元件行业协会, 海通证券研究所整理

同样根据中国电子元件行业协会的统计数据，中国电子元件百强企业在 2015 年实现出口收入 102.7 亿美元，自 2009 年的 52.0 亿美元翻了一倍，CAGR 约为 12.01%。

图24 1996-2015 年中国大陆电子元件百强企业出口收入情况



资料来源：中国电子元件行业协会，海通证券研究所整理

中国电子元件行业协会统计的中国电子元件百强企业，是根据公司的盈利能力、偿债能力、经营能力等因素给出的综合排名。分析 2005 到 2010 年，再到 2015 年排名前 10 的公司，与通信相关的光电线缆公司始终占据着大部分，但是与手机相关的公司发展迅速，如 2015 年的声学器件公司（瑞声科技、歌尔股份）、连接器公司（立讯精密、中航光电），这说明中国大陆在智能手机的带动下，已经在部分电子元器件领域出现了实力强劲的龙头企业。

表 5 中国电子元件百强企业前十名

序号	2005 年	收入规模 (亿元)	2010 年	收入规模 (亿元)	2015 年	收入规模 (亿元)
1	飞乐股份	47.33	亨通集团	101.19	亨通集团	480.32
2	永鼎集团	45.20	飞乐股份	97.56	中天科技	259.27
3	亨通集团	36.48	生益科技	54.86	瑞声科技	117.39
4	江苏通光集团	33.98	横店集团东磁	45.92	富通集团	222.76
5	富通集团	28.14	中天科技	83.68	歌尔股份	136.56
6	横店集团东磁	25.21	瑞声科技	30.53	永鼎集团	200.53
7	浙江富春江通信	30.22	歌尔股份	26.44	立讯精密	101.39
8	无锡晶石电子	17.16	永鼎集团	118.06	潮州三环	24.86
9	生益科技	14.23	长飞光纤光缆	46.76	宏发电声	42.18
10	厦门 TDK	27.65	富通集团	76.04	中航光电	47.25

资料来源：中国电子元件行业协会，海通证券研究所整理

1.2.4 大陆电子产业已经实现从零配件到模组、系统的升级

受益于全球智能手机的爆发，中国电子企业实现了从粗放式的代工、山寨机的复制，到精细化管理、高技术含量产品、高效供应体系的转变，尤其是众多厂商进入苹果、三星供应链之后，在产品的质量可靠性、技术先进性、管理的有效性方面大幅度提升，已经具有了与台湾、日韩企业一较高下的实力。

图25 部分中国大陆电子企业为 iPhone 供应的部件

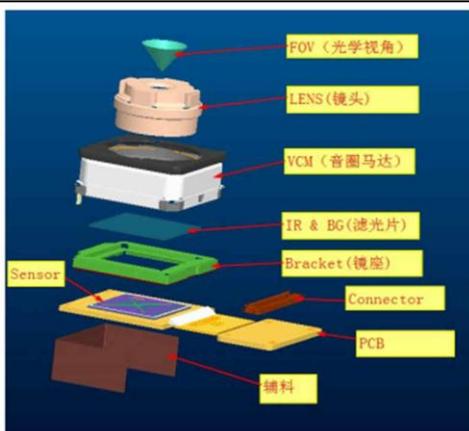


资料来源：苹果官网，各公司官网，海通证券研究所整理

同时，中国大陆企业不仅仅可以制作优质的电子零部件，在电子器件模组和系统方面，也实现了长足的进步。

在模组方面，以手机中高技术含量的摄像头模组和指纹识别模组为例。手机摄像头一直以来都是高技术壁垒的器件，以前主要被日韩、台湾的电子厂商垄断，2010年之后，中国大陆企业后来居上，首先在滤色片、模组制造、PCB 领域打开突破口，随后在光学镜头、CIS 传感器、马达等高技术壁垒领域实现突破，诞生了舜宇光学、格科微电子、欧菲光、水晶光电等优秀的企业。

图26 典型手机摄像头模组的基本结构



资料来源：雷锋网，海通证券研究所整理

表 6 手机摄像头模组国内外主要厂商

部件	技术壁垒	国外厂商	大陆厂商
光学镜头	高	大立光、玉晶光电、关东辰美	舜宇光学、旭业光电、理念光电、兴邦光电、联创电子
CIS传感器	高	索尼、三星、豪威科技、Aptina、东芝	格科微电子、思比科、比亚迪电子
音圈马达	高	阿尔卑斯、三美电机、TDK、三星电子	新思考、金诚泰、比路电子、新鸿洲
滤色片	中	田中技研、晶极光电、哈威特	欧菲光、水晶光电
模组制造	中	夏普、LG、光宝、三星、Patron	舜宇光学、欧菲光、丘钛科技、信利国际
连接器	低	Molex、Amphenol、鸿海、FCI、JAE	立讯精密、安洁科技、长盈精密、中航光电
PCB	低	三星电机、台郡、嘉联益、Nok、富士通、住友电气、藤仓	超声电子、依顿电子、兴森科技、生益电子、胜宏科技

资料来源：IC Insights，雷锋网，海通证券研究所整理

指纹识别同样是技术壁垒相对高的领域，受益于中国 IC 集成电路水平的进步，在指纹识别芯片设计、制造、封测、模组组装方面，中国大陆均产生有实力的公司，可以提供整个指纹识别模组自上到下全部的产品与服务。

图27 iPhone 指纹识别模组的基本结构



资料来源：金桥电子网，海通证券研究所整理

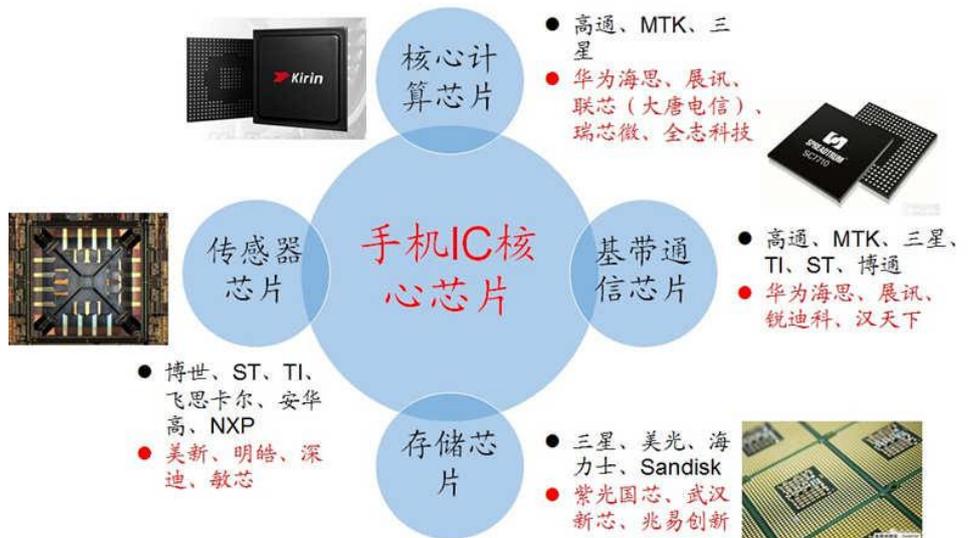
图28 手机指纹识别模组国内外主要厂商



资料来源：IC Insights，金桥电子网，海通证券研究所整理

同时，在手机 IC 中技术含量最高的核心计算芯片、基带通信芯片、存储芯片、传感器芯片等领域，在国家政策和资本的大力支持下，在行业内龙头企业的带动下，中国大陆电子企业正呈现加速追赶的态势，已经具有了一定的实力。如华为海思、展讯已经开始为国产智能手机供应中高端 CPU 芯片，以海思、展讯、锐迪科为代表的基带通信芯片也已经进入国产中高端机型。

图29 手机核心芯片国内外主要厂商

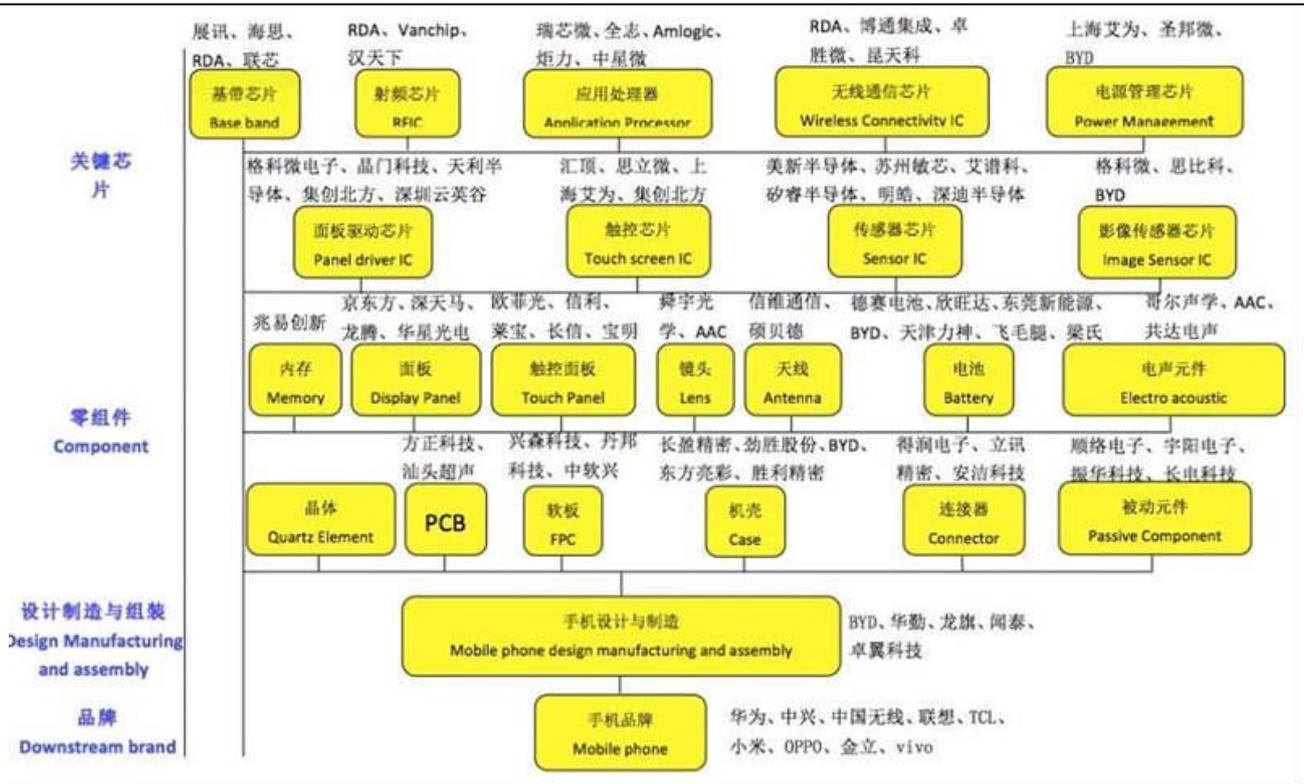


资料来源：IC Insights，电子工程网，海通证券研究所整理

1.3 展望未来，大陆电子企业有望全面崛起

通过过去几年智能手机的爆发，中国大陆已经形成了智能手机全产业链条。从屏幕、结构件等零配件，到各种模组，再到系统和终端，中国大陆已经形成了很成熟的产业生态基础，未来在物联网、汽车电子、人工智能的时代，中国大陆企业有能力直接独立承载产业的发展，未来中国将处于全球电子产业链核心地位。

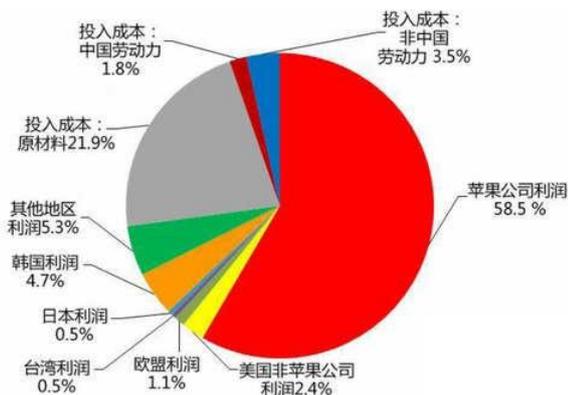
图30 中国大陆智能手机产业链情况



资料来源：华强电子产业研究所，海通证券研究所整理

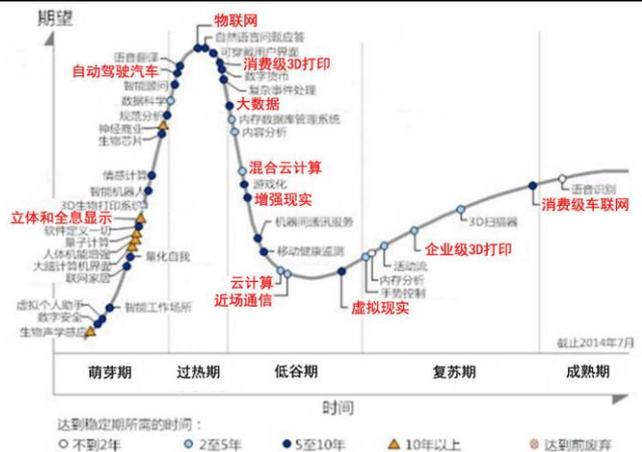
过去十年，全球电子信息产业的发展得益于 PC 个人电脑和智能手机的爆发，尽管中国由于拥有全球最多的人口和高速增长的经济实力成为全球最大的电子市场，但是在这十年中，产业的话语权掌握在欧美、日韩和台湾厂商手中，尤其是消费电子的净利润大头被海外巨头所瓜分。

图31 iPhone 利润分配



资料来源：BI，海通证券研究所整理

图32 Gartner2015 年技术成熟度曲线



资料来源：Gartner，海通证券研究所整理

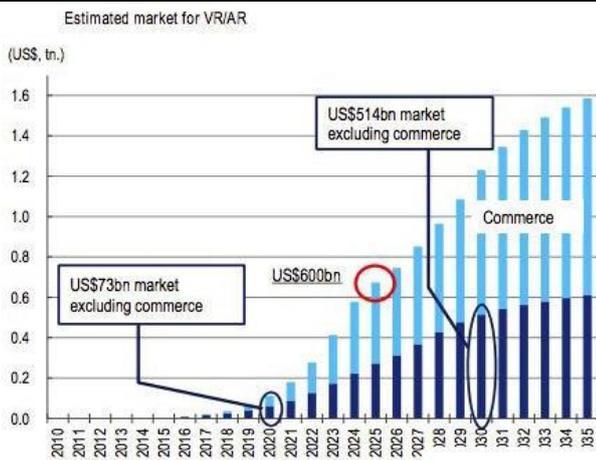
中国大陆企业在激烈的竞争环境中，努力拼搏，已经实现了从零到一的突破。正如前文我们分析的一样，无论是 IC 集成电路、光学光电子，还是终端产品、模组组装，在电子产业的各个环节，大陆电子企业趁势而起，在全球产业链中有了自己的话语权。

展望未来，电子信息产业更加的多元化、科技化，全新的消费终端层出不穷，如智能手机升级、VR/AR、智能家居、可穿戴设备、汽车电子等，全新的计算和系统架构，

如大数据、云计算、物联网、人工智能等，即将彻底颠覆传统的产业结构。发达国家市场的复苏和新兴市场的高速增长，以及中国庞大的市场需求，都为中国电子企业创造了更大的机遇。

同时，中国在软件、内容、移动互联网等软实力方面已经具备了国际领先水平，以BAT为代表的中国互联网企业在全中国科技领域具有相当大的话语权，这些软实力为中国电子硬件类企业的发展提供了巨大的拉动和刺激作用。

图33 VR/AR 被认为是下一个大市场



资料来源：Citi research, 海通证券研究所整理

图34 中国虚拟现实产业生态圈谱 2016



资料来源：易观智库, 百度VR+, 海通证券研究所整理

从自身角度来看，中国的电子企业借助智能手机的爆发在技术先进性、产品可靠性、供应链管理有效性方面大幅度提升，在电子元器件、模组与配件、系统与整机各个方面，均具有了与日韩、台湾厂商一较高下的实力，甚至在许多领域达到全球领先的水平。

图35 大陆电子代表性企业歌尔股份的垂直整合产业链产品结构



资料来源：歌尔股份, 智慧产品圈, 海通证券研究所整理

例如，大陆电子的代表性企业歌尔股份，2010年开始借助苹果手机迅速成长，成为全球知名的MEMS麦克风模组制造商。2015年歌尔股份启动变革，自身定位为提供零件+配件+整机的整体解决方案提供商，既可做OEM代工，又可提供ODM生产，同时可以通过器件结合算法为客户提供不同的产品和解决方案，并且能够针对客户不同需求

提供相应的解决方案。

展望未来，我们相信，会有更多的中国大陆电子企业，采取与歌尔股份一样的策略，提供技术更加高端的产品与服务、纵向更加有深度的产品线体系、更加一体化的产品线结构，同时来自中国本土的企业可以在产业链各个环节形成高品质的合作和互补，从而彻底奠定中国大陆的产业地位，实现全面的崛起。

2. 电子产业结构升级的大时代关注哪些机会？

2.1 消费电子明年重点看苹果的升级与国产手机的崛起

2.1.1 苹果产业链：“我们可以做的更多”

国内企业在苹果产业链的数目越来越多，提供的组件越来越广。我们根据苹果公司 2011-2015 年在其网站披露的 Apple Suppliers List，对其中的大陆供应商进行统计：大陆供应商数量逐年增多且切入的零组件逐年增多。2011 年仅有 AAC、安洁科技、比亚迪、环旭电子、蓝思科技、天津力神六家公司，之后陆续有大陆供应商加入，截至 2015 年共计有伯恩光学、超声电子、德赛电池、歌尔股份、金龙机电、立讯精密、欣旺达、信濠精密、信维通信等九家新进供应商在列。另外，从大陆厂商所能供应零组件、模组的种类来看也是逐渐丰富的，2011 年大陆供应商主要供应电声零组件、绝缘材料、玻璃盖板、WIFI 模组、锂电池等少数品类，到 2015 年已经新扩展连接器、音圈马达、天线、电池 pack、PCB 板等品类，所能提供的组件大大增加。

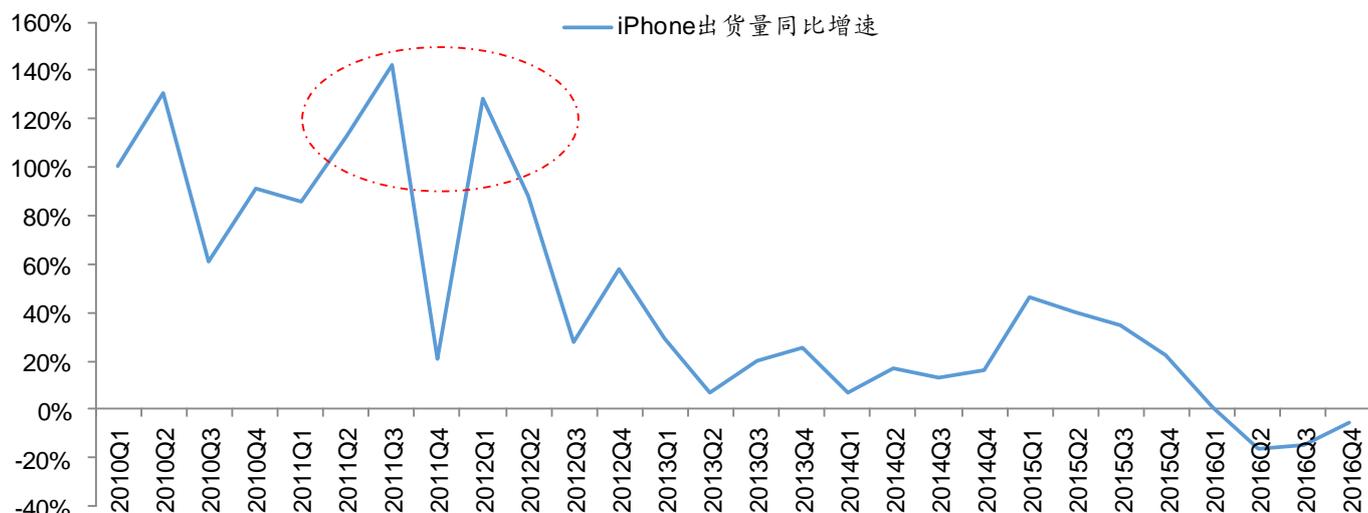
表 7 苹果产业链大陆供应商汇总

	2011	2012	2013	2014	2015
	AAC	AAC	AAC	AAC	AAC
	安洁科技	安洁科技	安洁科技	安洁科技	安洁科技
	比亚迪	比亚迪	比亚迪	比亚迪	比亚迪
	环旭电子	伯恩光学	伯恩光学	伯恩光学	伯恩光学
	蓝思科技	歌尔股份	德赛电池	超声电子	超声电子
	天津力神	环旭电子	歌尔股份	德赛电池	德赛电池
中国大陆供应商列表		蓝思科技	环旭电子	歌尔股份	歌尔股份
		立讯精密	蓝思科技	环旭电子	环旭电子
		天津力神	力神电池	金龙机电	金龙机电
			立讯精密	蓝思科技	蓝思科技
			依顿电子	立讯精密	立讯精密
				依顿电子	欣旺达
					信濠精密
					信维通信

资料来源：Apple suppliers list，苹果公司网站，海通证券研究所整理

iPhone 4 是 iPhone 史上最经典机型。苹果历来是消费电子创新潮流的缔造者，每一次创新的不朽之作都能缔造“销量神话”，因此销量的同比增长可以大致反映一款手机的市场购买热情，我们通过销量来着重分析苹果历史上的经典之作。因为 2010 年之前苹果手机销量基数较小（单一机型销量都在 4000 万以下）且当时的智能手机行业处于起步阶段，对当前的智能手机销售借鉴意义有限，因此我们重点分析 2010 年之后的苹果机型。从 2010 年之后的历代手机销售情况来看，创造极高销量增速的当数 2010 年推出的 iPhone 4。同时，iPhone 4 也成为苹果第一款销量在 5000 万以上的机型，并且是苹果寿命最长的机型。

图36 iPhone 4 时代缔造了苹果的最经典“销售神话”

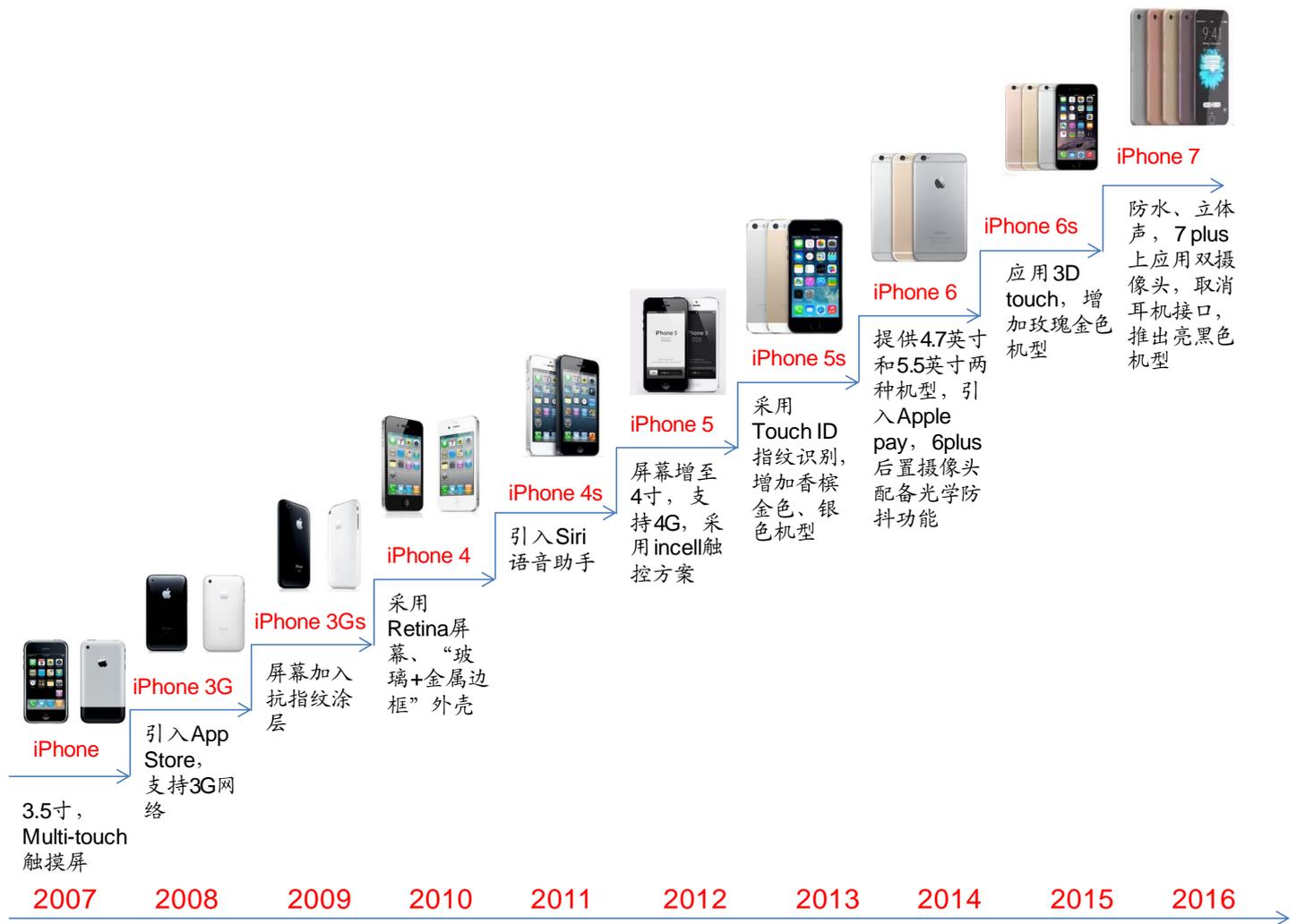


资料来源：苹果公司年报，海通证券研究所整理

注：苹果公司会计年度为第一年10月1日起至第二年9月30日结束

iPhone 4 经典之处在于其集众多革命性创新于一身：最为出众的外观、Retina 显示以及第一部采用前置摄像头的苹果手机——最漂亮且解决刚需。 iPhone 于行业内最先采用全新的“圆角矩形”外观，双面玻璃面板+不锈钢架构，外型美观、大方、手持感强，被誉为乔布斯最经典的作品之一。iPhone 4 的显示屏 ppi 327 像素，整体像素数是 iPhone 3GS 的 4 倍，像素密度超过人类视网膜能够分辨的范围，文字与画质清晰、锐利。iPhone 也是第一部采用前置摄像头的智能手机，并引入 facetime 功能，迎合了现代人们随时随地自拍、分享、视频通话的需求。这三大创新均开创了智能手机新的潮流，其它厂商纷纷跟进模仿。仔细分析，这三大创新其实一是解决外观问题：把手机做的最漂亮，另外是解决刚需问题：屏幕清晰度、自拍、视频通话，对照后续的 iPhone 创新，都难以与 iPhone 4 的三大创新来的震撼、有力。

图37 iPhone 历代创新



资料来源：苹果公司年报，海通证券研究所整理

注：苹果公司会计年度为第一年10月1日起至第二年9月30日结束

苹果 2017 年预计推出的 iPhone 8 或具备 iPhone 4 的特质，可能具有外观、显示效果、双电芯、无线充电等创新，有望再造销量神话。苹果 2016 年受制于部分新工艺良率及成熟度，苹果推出的 iPhone 7“升级”十分有限，2017 年恰逢苹果手机推出十周年，我们预计在高端手机需求增长放缓的格局下苹果将推出融合较多“黑科技”创新元素的纪念机型以触发旺盛的换机需求。我们结合苹果手机过往创新及产业链跟踪预计明年苹果将大概率采用双面 2.5D 或 3D 玻璃盖板+金属中框、OLED 屏、无线充电、双电芯、SiP 模组封装等创新：

- (1) 外观：或将采用 2.5D 或 3D 玻璃盖板+金属中框方案。金属机身对信号屏蔽较大，且不利于散热，为配合无线充电及 5G 通信时代信号收发，苹果可能会应用 2.5D 或 3D 玻璃盖板+金属边框方案，“重拾”玻璃也有利于在“遍地是金属外壳”的智能机时代给苹果塑造差异化形象。另外，根据此前苹果申请的“包含静电镜头的电容式指纹识别传感器”专利，我们推测苹果明年可能取消 Home 键，采用 Under glass 指纹识别方案。
- (2) 屏幕：部分机型或采用 AMOLED 屏幕。结合此前公开信息三星电子旗下显示部门已同苹果签约向其每年提供 1 亿块 5.5 寸 AMOLED 屏以及后续夏普总裁对苹果转向 OLED 屏的确认。我们认为 OLED 现实具有自发光特性，色彩饱和度、亮度、轻薄度均优于 LCD 屏，且更符合屏幕柔性化

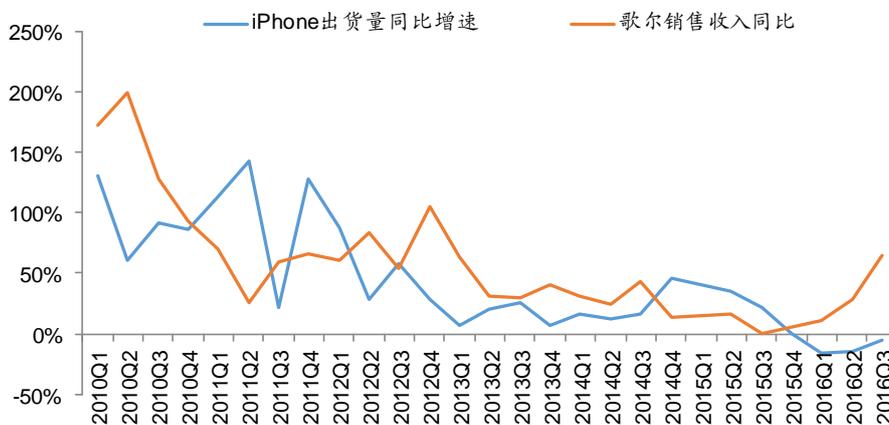
的发展趋势，手机厂商采用 OLED 屏幕是行业大势，但当前仅三星一家能够批量供应 OLED 屏幕，苹果明年或在部分机型上采用 OLED 屏幕。结合此前媒体报道，我们判断 iPhone 8 plus 应用 OLED 屏的概率更大。

- (3) 无线充电：无线充电毋须携带充电线并能消除有线充电接口标准问题，iPhone 7 中取消 3.5mm 耳机口也印证了这一趋势，今后苹果或出于整体美观考虑尝试尽量取消金属中框上的接口。但当前无线充电技术受制于充电效率、发热等问题尚未成熟，预计明年苹果将采用有线+无线搭配的充电方案。
- (4) 双电芯：可以在保证安全性的前提下增加容量和充电效率，体积轻薄、并不会像双电池占用空间。
- (5) SiP 模组封装：苹果引入 SiP 能够缩小功能模块体积、降低模组之间的电磁干扰、提升内部体积使用效率，符合产品轻薄化的设计思路，另外智能手机应用大电池提高续航能力也客观上限制了 PCB 主板的面积，手机内模组 SiP 化是行业趋势。SiP 主要是将芯片、内存以及其它功能元件等封装在 HDI 板上，但 SiP 模组集成的元件持续扩充，逐渐超过 HDI 板的承载容量。而介于普通 HDI 版与半导体封装基板之间的类基板产品有望实现更高程度集成、克服 SiP 封装的瓶颈，类基板或将被苹果应用于 SiP 封装，满足更高集成度、更小线宽的需求。

把握 iPhone8 投资机遇之——iPhone 创新创造的新进供应商机遇。 iPhone 过去一直是全球智能手机创新潮流的缔造者和引领者，大部分机型都创造了上亿的销量，每一款机型都给上游供应商带来巨大的业绩弹性，国内一批供应商 AAC、歌尔股份、蓝思科技等都因进入苹果供应链后迅速成长为行业巨头。同时，iPhone 也在不断的增加供应商，每一次创新或新增功能都会给一批供应商带来机遇，比如苹果 2015 年采用 AuthenTec 指纹识别方案给国内的晶方科技、台湾的精材等封装厂带来机遇。我们上文推测苹果 2017 年有可能应用 2.5D 或 3D 玻璃盖板+金属边框外观方案、AMOLED 屏幕、无线充电、双电芯、SiP 模组封装，这些创新如果顺利落地，苹果也都会引入新的供应商，国内部分供应商都有直接或间接切进 iPhone 8 供应链的可能，iPhone 8 新供应商机会值得重视。

把握 iPhone8 投资机遇之——下一代 iPhone 大卖带来的供应链投资机遇。 苹果销量的多少势必影响上游供应商业绩。如若我们上文讨论的 iPhone 下一代机型创新顺利落实，iPhone 十周年的机型势必会有大的销量改善，扭转近年来平淡的销售增量。iPhone 存量供应商也会受益，业绩出现巨大改善。

图38 iPhone 核心供应商歌尔股份销售收入与 iPhone 销量高度相关

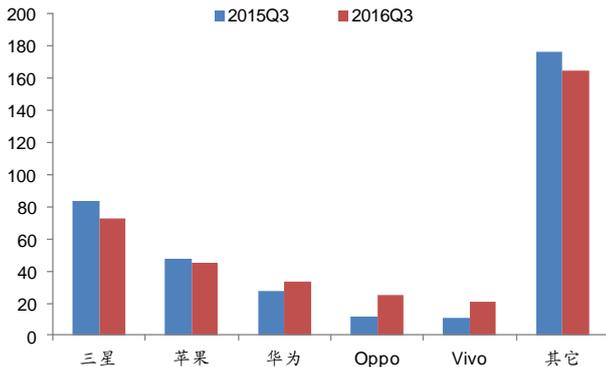


资料来源：wind，苹果公司季报，歌尔股份季报，海通证券研究所整理

2.1.2 价格优势、地缘优势使得零部件厂商将充分受益国产手机崛起进程，国产手机崛起推动国内产业链业绩

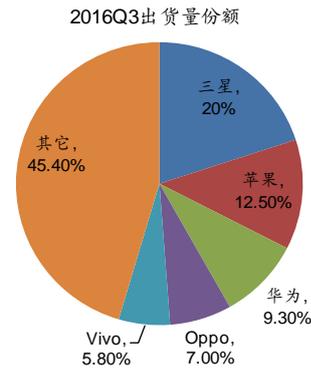
国产手机在全球手机销售中逆袭，占据前五中的三位。国产手机的崛起与突围成为2009年智能手机兴起以后的一道亮丽风景。根据 IDC 出货量统计数据，2016Q3 全球智能手机出货量前五名依次是三星、苹果、华为、Oppo、Vivo，国产手机已经占据出货量前五中的三个席位，并且从销量增速来看国产手机 2015~2016 年均呈现向上势头，后序有望继续强势发力。

图39 2016 Q3 全球智能手机出货量 Top5 及其 2015Q3 出货量



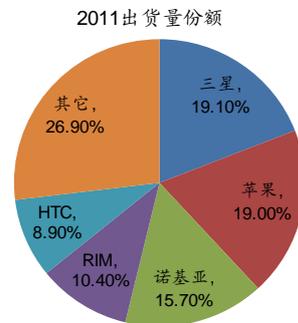
资料来源：IDC，海通证券研究所整理

图40 2016 年 Q3 全球智能手机出货份额 Top5



资料来源：IDC，海通证券研究所整理

图41 2011 年全球智能手机出货份额 Top5



资料来源：IDC，海通证券研究所整理

国产手机胜出的核心在于性价比优势，而这一优势依赖于国内日益成熟的手机零部件供应体系。在智能手机已经达到相当的渗透率水平且智能手机处理器性能、屏幕分辨率、PPI、摄像头像素等整体已经大体满足人们需求的情况下，全球智能手机创新呈现日渐放缓的趋势。在智能手机创新放缓、逐步买入成熟期的大趋势下，零部件成本、费用控制将成为手机厂商致胜的重要因素，国内手机近年来之所以迅速崛起，核心原因是 1、大量采用国产零部件降低成本，凸显性价比优势；2、对手机行业新潮流、趋势保持灵活快速的响应速度，能迅速跟进；3、身处全球最大、竞争最激烈的手机市场，对本土消费者消费习惯把握更为精准。其中大量采用国产零部件、保持成本及价格优势是国产手机突围的最本质原因。

图42 配置相当的机型中国内手机性价比突出

产品名称	小米 note 2	vivo xplay5	oppo R9 Plus	华为 P9 plus	三星 GALAXY Note7	Iphone 7 plus
图示						
CPU	骁龙821	骁龙MSM8976	骁龙MSM8976	麒麟955	骁龙820	苹果A10
CPU功耗	2.35GHz	2.15GHz	1.8GHz	2.5 GHz	2.15GHz	2.23GHz
GPU	Adreno 530	—	Adreno 510	Mali-T880	Adreno 530	Series 8TX
主屏尺寸	5.7英寸	5.43英寸	6英寸	5.5英寸	5.7英寸	5.5英寸
主屏材质	AMOLED	super AMOLED	AMOLED	AMOLED	super AMOLED	Retina HD
主屏分辨率	1920X1080	2560X1440	1920X1080	1920X1080	2560X1440	1920X1080
RAM	6GB	6GB	4GB	4GB	4GB	3GB
ROM	128GB	128GB	128GB	128GB	64GB	32GB/128GB/256GB
后置双摄像头	否	否	否	是	否	是
摄像头（前置）	800万像素	800万像素	1600万像素	800万像素	500万像素	700万像素
摄像头（后置）	2256万像素	1600万像素	1600万像素	1200万像素	1200万像素	1200万像素
价格	3659	3298	2999	4388	5688	6333

资料来源：ZOL，海通证券研究所整理

国内厂商已能供应多数智能手机零组件，且零组件全球份额在持续扩大。国内在智能手机时代培育了相对完整的零组件供应链，当前智能手机中除存储、部分关键传感器之外，其余零部件国内厂商均能供应。国内供应商在智能手机天线、面板、镜头、连接器、被动元件、电声元件、触控芯片、触控模组、摄像头模组等领域已经成为全球重要的出货方，国内在基带芯片、应用处理器领域也涌现出华为海思、展讯等一批行业黑马。未来随着国家及地方政府对集成电路产业的政策与资金扶持，我国较有希望在存储器等关键芯片领域有望加快取得突破，预计手机核心零组件国产化程度将继续提升。

表 8 国内手机产业链主要供应商汇总

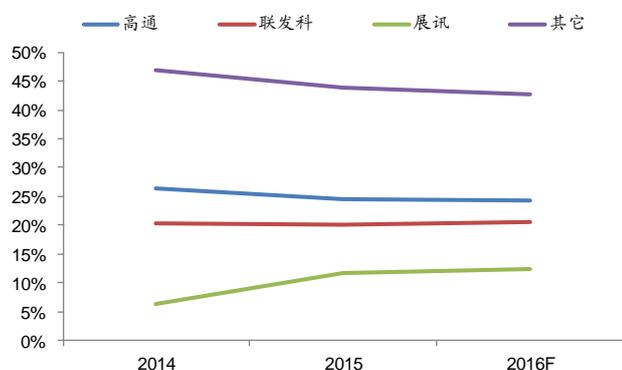
部件	供应商	部件	供应商
关键芯片	基带芯片	展讯、海思、RDA、联芯	面板驱动芯片
	射频芯片	RDA、Vanchip、汉天下	TP 芯片
	AP	瑞芯微、全志、Amlogic、炬力、中星微	传感器芯片
	无线通信芯片	RDA、博通、卓胜微、昆山科	影像传感器芯片
	电源管理芯片	上海艾为、圣邦微、比亚迪	
关键零组件	内存	兆易创新	天线
	面板	京东方、深天马、龙腾、华星光电	电池
	TP 面板	欧菲光、信利、莱宝、长信	电声元器件
	镜头	舜宇、AAC	连接器
	PCB	超声电子、方正科技	FPC
	机壳	长盈、劲胜、比亚迪、胜利精密	被动元件
设计与制造	华勤、闻泰、龙旗、比亚迪		
品牌商	华为、VIVO、OPPO、联想、小米、金立		

资料来源：华强电子产业研究所，海通证券研究所整理

我们以手机芯片厂商展讯、天线厂商信维通信为例说明零组件厂商实力的增强：

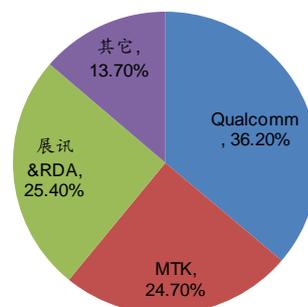
(1) 展讯: 展讯是近年来国际市场崛起的芯片新锐, 展讯受益于国产中低端手机的放量, 在全球份额迅速提升, 目前基带芯片已经占据全球份额的 25.40%, 超越 MTK, 位居全球第二。

图43 2014~2016 前三大移动芯片商出货量份额变动



资料来源: Digitimes, 海通证券研究所整理

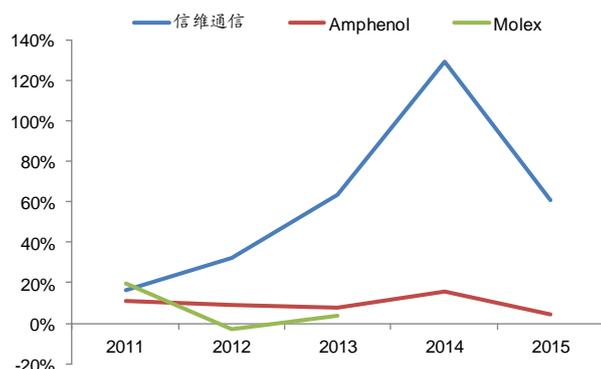
图44 2015 年全球基带芯片市场份额



资料来源: Gartner, 海通证券研究所整理

(2) 信维通信: 信维通信前期客户也已国内客户为主, 主要包括 VIVO、OPPO、华为、金立等, 伴随国内手机产业的蓬勃发展, 信维的收入也出现远高于海外巨头的增长, 同时产品品质也取得较大提升, 先后进入三星、苹果供应链, 如今已成为全球手机天线领导厂商之一。

图45 信维通信收入增速远远领先于国际天线龙头



资料来源: Wind, 海通证券研究所整理; 备注: Molex 2014 年私有化

图46 信维天线产品主要客户



资料来源: IDC, 海通证券研究所整理

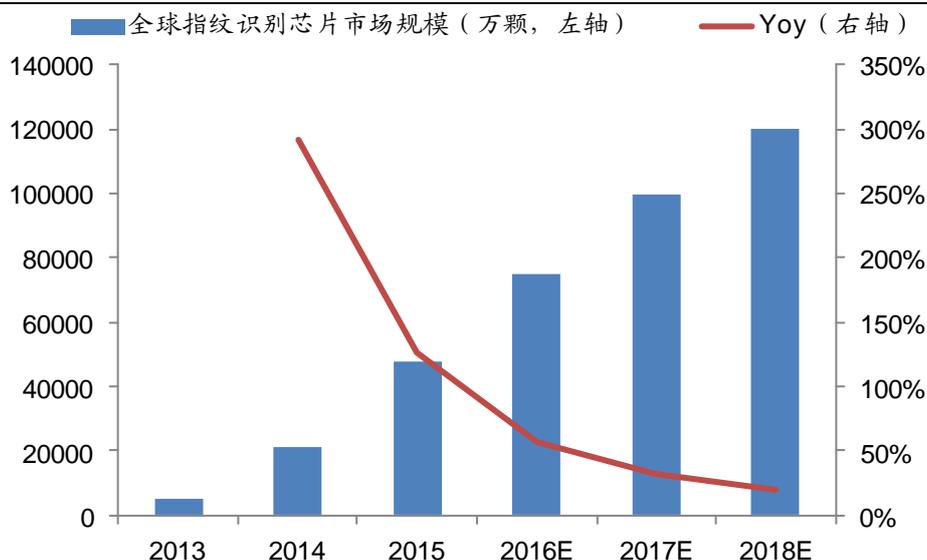
价格优势、地缘优势使得零组件厂商将充分受益国产手机崛起进程。正如我们在上文提到, 手机增长放缓的形势下主要品牌厂商寻求低成本零组件以维持性价比优势是行业趋势。零组件厂商拥有突出的价格优势, 且在相当一部分领域品质已经不输向国际大厂, 未来国内品牌商、ODM 商采购时有望优先考虑零组件供应商。另外, 国内手机零组件产业链配套相对齐全, 贴近国内手机品牌商, 可以预计地缘优势也将使得国内手机品牌优先采购国产零组件。零组件厂商将成为国产手机崛起的最大受益者。

2.1.3 明年关注智能手机创新：指纹识别、无线充电、OLED、双面玻璃等

指纹识别仍旧有巨大渗透空间，有望成为智能手机的标配。指纹识别对于智能移动设备的信息安全至关重要，苹果、华为、三星等主流手机厂商分别将指纹识别模块应用于其高端机型中。指纹识别芯片 2015 年全球销量达到 4.78 亿颗，但相比全球 2015 年接近 13 亿部的智能手机出货量，仍存在巨大的渗透空间。预计指纹识别芯片未来三年仍将维持高速增长，根据赛迪顾问的预测数据，全球指纹识别芯片 2016~2018 年增速分别高达 57.08%、32.61%、20.46%，保持快速扩容。

主流的按压式指纹识别产业链包括芯片电路方案和算法设计、芯片代工、封装（trench、RDL、wire bond、SiP）、模组等环节，其中模组还包括蓝宝石保护盖板、驱动金属环、软板等，指纹识别模块迅速渗透带来的产业链投资机会值得关注。

图47 全球指纹识别芯片市场规模及增速



资料来源：赛迪顾问，海通证券研究所整理

无线充电来袭，市场迅速膨胀。无线充电能让人们摆脱充电线、插座的纠缠，终极目标是实现真正的随时、随地充电，市场前景广阔。当前，三星、索尼、Oppo 等手机巨头纷纷将无线充电技术应用于其高端旗舰机型中，苹果 Apple Watch 也已经采用无线充电模块，预计在明年的 iPhone 产品中也将采用无线充电。我们判断无线充电将成为手机的重要卖点，手机厂商有望在巨头的带领下纷纷采用无线充电方案。

图48 支持无线充电的消费电子产品



资料来源：中关村在线，IHS，海通证券研究所整理

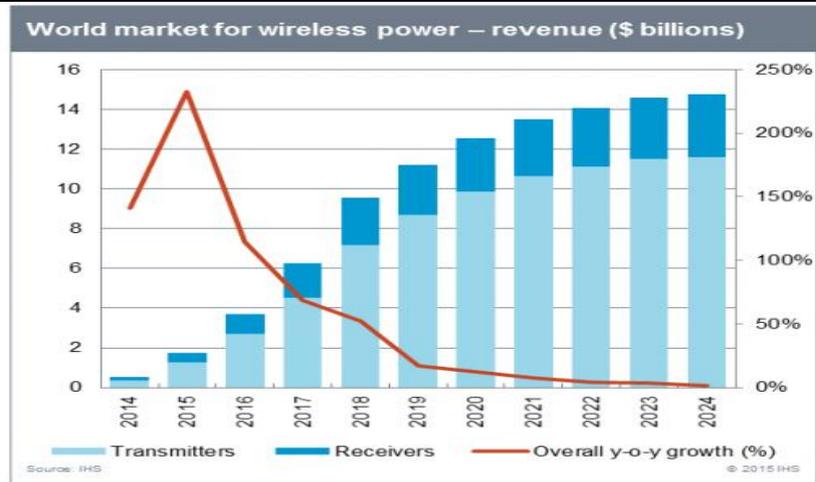
表 9 支持无线充电的消费电子产品

品类	品牌	型号
智能手机	三星	Galaxy S/ S Edge
	索尼	Xperia Z4v
	谷歌	Nexus 6
	摩托罗拉	Droid Turbo
	诺基亚	Lumia 930
	OPPO	Find 9
	HTC	8X
可穿戴设备	Apple	APPLE Watch
	三星	Gear S2
台式机	dell	Latitude Z

资料来源：IDC，海通证券研究所整理

随着技术提升及模块良率提升，无线充电有望从当前少数高端机型往市场海量的中低端机型渗透。IHS 称 2015 年支持无线充电技术的设备出货量仅为 5500 万组，2016 年将超过 1.2 亿组，至 2024 年出货量将超过 20 亿组；同时，无线充电市场将从 2015 年的 17 亿美元，快速增长至 2020 年的 125 亿美元左右，而到 2024 年，这一数字则有望达 150 亿美元。

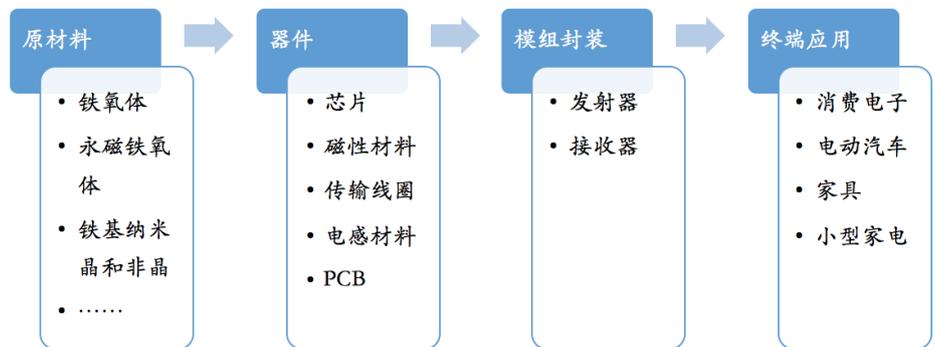
图49 全球无线充电市场规模预测



资料来源：IHS，海通证券研究所整理

无线充电产业链包括上游芯片、磁材、线圈、电感、PCB 等器件，中游发射、接收模组制造等环节，无线充电市场的迅速膨胀将给产业链带来巨大机遇。

图50 无线充电产业链



资料来源：手机技术资讯，海通证券研究所整理

OLED 显示效果优于 LCD，旗舰机型纷纷加入 OLED 阵营。 OLED 具有自发光特性，颜色更加鲜艳、对比度更高，且 OLED 模组结构简单无需背光减少了组件消耗，理论上技术成熟后成本会低于规格相当的液晶屏幕。OLED 出众的显示特性已经成为智能手机的一大卖点，三星、华为、Oppo 等品牌纷纷在其旗舰高端机型中应用 OLED 屏并着重宣传，另外，我们上文所述苹果也大概率将在 2017 年推出 OLED 智能手机产品。预计在巨头的引导下，OLED 显示将是未来手机屏幕的重要发展方向，当前良率提升、成本降低也为 OLED 渗透提供了有利条件，OLED 产业链机会值得重视。

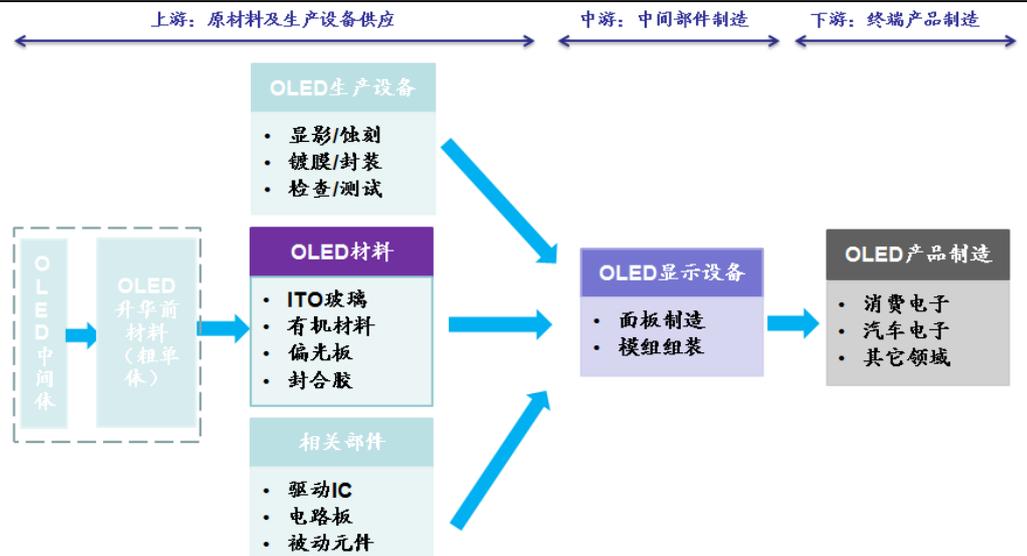
图51 应用 OLED 屏幕的部分旗舰机型



资料来源：中关村在线，海通证券研究所整理

OLED 产业链较长，包括上游玻璃基板、显示材料、生产设备、驱动 IC，中游面板加工，下游应用等领域。国内企业在显示材料中的中间体材料、面板加工等领域是全球的重要参与力量，此外在生产设备、驱动 IC 也有一定布局。OLED 爆发给国内产业链带来的投资机会值得重视。

图52 OLED 产业链



资料来源：OFweek，海通证券研究所整理

双面玻璃能够改善金属壳信号弱、散热性差的问题，或将再次成为手机主流外观方案之一。智能手机外壳材料经历了塑料、金属、玻璃的发展过程。目前主流的旗舰手机大多正面采用 2D/2.5D 玻璃、背面为金属机身。随着无线充电的普及及 5G 时代的临近，双曲面玻璃手机（尤其是 2.5D 或 3D）更加美观、信号强度好、易于实现无线充电、握感好的优点将更加凸显，有望成为智能手机外观的主流方案之一。

表 10 主流智能手机外壳方案比较

材质	双面 2.5D/3D 玻璃或单面曲面玻璃+塑料外壳	正面 2.5D/3D 玻璃+金属外壳	平面玻璃+金属外壳
优点	<ul style="list-style-type: none"> · 显档次 · 不挡信号 · 持握感舒适 · 可适配曲面屏 	<ul style="list-style-type: none"> · 导热率高 · 持握感舒适 · 可适配曲面屏 	<ul style="list-style-type: none"> · 价格便宜
缺点	<ul style="list-style-type: none"> · 易摔裂 · 易吸附指纹 	<ul style="list-style-type: none"> · 外观影响: 后部裸露天线信号 · 无线充电较难实现 	<ul style="list-style-type: none"> · 外观影响: 后部裸露天线信号 · 无线充电难实现
典型产品	· 三星 Galaxy S7/S7 Edge	· Vivo Xplay5	· 小米 5

资料来源: 网易科技, 苹果公司网站, 海通证券研究所整理

随着越来越多的终端配置无线充电模块, 双面玻璃尤其是双曲面玻璃外观方案有望加速渗透。国内企业是全球玻璃盖板、外壳加工的主要参与者, 将受益双面玻璃的推广应用, 产业链机会值得关注。

图 53 无线充电产业链


资料来源: 手机技术资讯, 海通证券研究所整理

2.1.4 消费电子产业链布局四条主线

结合上文讨论, 消费电子领域我们重点看好苹果 2017 年 iPhone 的升级、国产手机品牌崛起带来的国内手机零部件供应链长期机会, 同时建议关注智能手机在 2017 年的大的功能创新方向。

苹果产业链关注 2017 年 iPhone 8 大的革新带来的产业链增量供应商机会和存量供应商业绩超预期机会。我们上文推测苹果 2017 年有可能应用 2.5D 或 3D 玻璃盖板+金属边框外观方案、AMOLED 屏幕、无线充电、双电芯、SiP 模组封装等新的变化:

- (1) 2.5D 或 3D+金属中框外观: 蓝思科技、伯恩光学是苹果主要的玻璃盖板供应商, 且有 2.5D、3D 玻璃技术储备并已向国际手机品牌供货, 若苹果采用 2.5D 或 3D 双层玻璃+金属中框外观, 蓝思科技、伯恩光学将率先受益。
- (2) AMOLED 屏幕: 根据公开新闻整理, 苹果 AMOLED 屏幕主要由三星供应, 国内 OLED 发光中间体材料厂商万润股份、濮阳惠成等通过韩国贸易商间接供货三星, 建议关注。
- (3) 无线充电: 立讯精密给苹果 iWatch 供应无线充电线圈与模组, iPhone 采用无线充电后, 立讯精密有望成为其供应商, 建议关注。
- (4) 双电芯: 目前 A 股并无直接给 iPhone 供应电芯的上市公司, 但从产业链跟踪得知多电芯设计也会相应提升 pack 附加值, A 股中欣旺达、德

赛电池将会受益，建议关注。

- (5) SiP 封装所采用的类载板：建议关注**超声电子**。

我们对照 iPhone 4 大卖推测 iPhone 8 或将大卖，建议关注已经在 iPhone 供应链里的**歌尔股份、立讯精密、信维通信、安洁科技、欣旺达、德赛电池、环旭电子、蓝思科技**等。

国产手机崛起会给零部件供应商带来长期机会，关注 A 股中国产手机零部件供应商：

- (1) 芯片：TP 芯片与指纹识别芯片供应商汇顶科技，国内 Nor Flash 龙头兆易创新；
- (2) 面板：京东方、深天马等；
- (3) 镜头：舜宇、AAC、欧菲光；
- (4) 天线：信维通信、硕贝德；
- (5) TP 模组：欧菲光、莱宝高科；
- (6) 电池 pack：德赛电池、欣旺达；
- (7) 电声元器件：歌尔股份、AAC、共达电声；
- (8) 连接器：得润电子、立讯精密、安洁科技；
- (9) FPC：兴森科技、丹邦科技；
- (10) PCB：超声电子、方正科技；
- (11) 机壳：长盈精密、劲胜精密、胜利精密；
- (12) 被动元件：顺络电子、法拉电子。

另外，关注 2017 年智能手机行业整体创新趋势，包括指纹识别、无线充电、OLED、双面玻璃外观等方向：

- (1) 指纹识别：芯片供应商汇顶科技，封装和模组厂华天科技、晶方科技、长电科技、欧菲光等；
- (2) 无线充电：国内电感龙头顺络电子，国内无线充电技术领导者硕贝德，已经给三星供应无线充电模块的信维通信，iWatch 无线充电线圈及模组供应商立讯精密，模组厂欣旺达等；
- (3) OLED：OLED 中间体材料供应商濮阳惠成、万润股份，驱动芯片供应商中颖电子，面板厂商深天马等；
- (4) 双面玻璃外观：蓝思科技、伯恩光学等。

2.2 汽车智能化时代即将到来，关注龙头产业链机会！

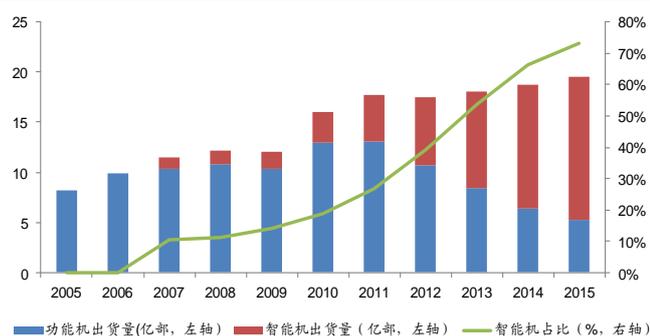
类似于手机迈向智能化走过的历史，汽车的技术在逐渐成熟，龙头也在积极整合产业链，这表明汽车正在加速从功能向智能转化。而汽车电子化率的提升作为智能化的前

提，有望成为下一个十年、甚至数十年硬件行业投资最亮的星。具体到 2017 年，我们认为最大的投资机会在于特斯拉 Model 3 “量产+国产化”带来的产业链机会。

2.2.1 技术变革与巨头引领是智能化必备条件：以手机历史为例

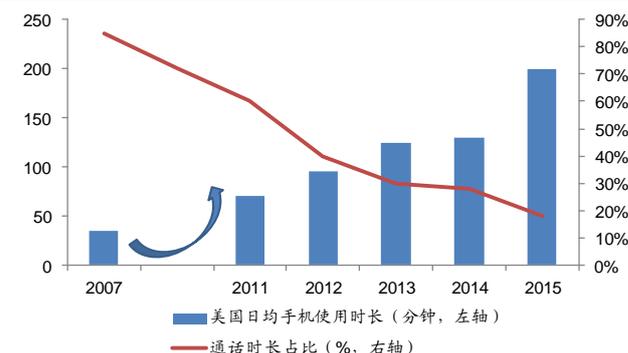
通过传感器、人工智能芯片与 5G 和云计算技术的深化，汽车正在加速智能化，从传统的交通工具属性向移动的办公，娱乐封闭空间转变。下一个十年，甚至数十年汽车电子有望成为硬件行业最亮的星。而这种从单一工具属性向综合数据处理平台的变化过去十年就发生在手机行业，带来了硬件投资的黄金十年。分析智能手机发展历史与产业变革，有助于我们认识汽车行业从功能向智能变革背后的驱动力量与投资机会。

图54 手机经历从功能机向智能机转化的过程



资料来源：IHS，海通证券研究所整理

图55 日均手机使用时长倍增，而传统功能弱化



资料来源：Flurry，海通证券研究所整理

那么手机市场是如何从功能走向智能，背后又有怎样的驱动力量呢？从 1983 年第一台真正意义手机摩托罗拉 DynaTAC 8000X 诞生至今，手机一共经历三次变革，第一次变革是通信技术与硬件技术推动造成，第二次变革是苹果介入整合资源而发生，并最终实现功能机向智能机的转变：

- (1) **功能机时代 (1983-2000):** 1G 与 2G 通信技术，信息流以语音通话和文字为主。摩托罗拉与诺基亚处于垄断地位，产业链集中在欧美。
- (2) **智能机孵化期 (2001-2006):** 日本率先主导 3G (第三代移动通信标准) 推出，硬件上第一款拍照手机也在 2000 年诞生 (由夏普公司在日本本土推出 j-sh04)，信息从文字和语音通话拓展到图像，智能手机雏形初现，但是还未形成完整的生态体系。夏普、索爱、多普达等品牌崛起，产业链也向日台转移。
- (3) **智能机崛起期 (2007-2015):** 第一代 iPhone 手机于 2007 年推出，并在 2008 年 3 月推出 APP Store，形成软硬结合的生态系统，而 2009 年正式商用的 4G 技术几何倍数加大了智能手机处理的数据量，手机成为集办公、社交、娱乐、支付等多种功能于一体的移动数据中心，信息流也囊括语音、文字、图像、视频。该苹果作为产业绝对龙头整合全球资源，一大批元器件生产公司在大陆诞生。
- (4) **人工智能移动设备孕育期 (2016-):** 技术再一次成为产业发展突破口，摄像头从单颗向多颗转变，FPGA 芯片使用量加多，5G 与云计算技术逐渐成熟都表明未来手机将会成为人工智能移动设备，不仅被动接受数据，也将主动采集数据，产生数据，人机交互与信息呈现方式也发生质的变化。

表 11 智能机时代电子牛股举例

公司名称	07 年至今 累计涨幅 (%)	主要逻辑
德赛电池	1,018.9319	国内中小型锂电池龙头企业, 苹果供应商
舜宇光学	1,117.4740	国内光学龙头, 全球最大摄像头模组和镜头供应商
歌尔股份	906.9313	较早苹果供应链
欧菲光	547.7858	进入苹果、三星、华为等供应链, 受益智能机爆发
信维通信	541.7629	国内终端天线行业龙头, 苹果、三星、索尼、华为、微软客户主力供应商
硕贝德	456.6547	国内产品线最为齐全的无线通信终端天线厂商之一, 三星供应商
立讯精密	423.6046	公司是苹果、微软、华为供应商
长盈精密	339.2092	手机金属外观件国内龙头, 产能充足
安洁科技	296.6390	苹果供应商, 受益移动终端繁荣

资料来源: wind, 海通证券研究所整理

通过梳理手机产业链从功能向智能变革的历史与趋势, 我们发现巨头在技术趋于成熟背景下的全球资源整合是功能向智能转化的关键, 而同时会带来龙头产业链的投资大机会。

2.2.2 技术成熟与巨头产业链整合, 智能汽车大时代到来

汽车正在经历着从功能向智能转换的过程, 未来的汽车将不仅仅是交通工具, 是集娱乐, 办公, 社交于一身的智能平台。而正如前文所述, 产生这一变化的两个关键因素就是不断完善的技术支持和行业巨头对于产业链的整合。而我们认为, 汽车迈向智能化的条件已经具备, 技术不断进步, 加之行业巨头引领变革, 智能大时代有望加速到来! 首先, 汽车智能化所要求的技术在不断完善, 在硬件层面上, 自动驾驶汽车开始发力, 而自动驾驶解放驾驶员双手, 是智能化应用的前提; 而车联网技术标准确立, 不断成熟, 二者共同构成智能汽车的技术基础。此外, Tesla 积极进行产业链垂直整合, 整个子行业发生多起并购, 这对汽车行业由功能型向智能型这一变革产生了巨大的推动作用。

自动驾驶技术逐渐走向成熟

自动驾驶是智能汽车的前提技术, 逐步走向成熟。自动驾驶解放了驾驶员双手, 使汽车从传统的交通工具属性脱离出来, 为其他功能的出现创造了可能。而无论是自动驾驶的高精度地图、传感器技术或者算法和芯片, 都在走向成熟。

表 12 近年来自动驾驶巨头的突破与布局

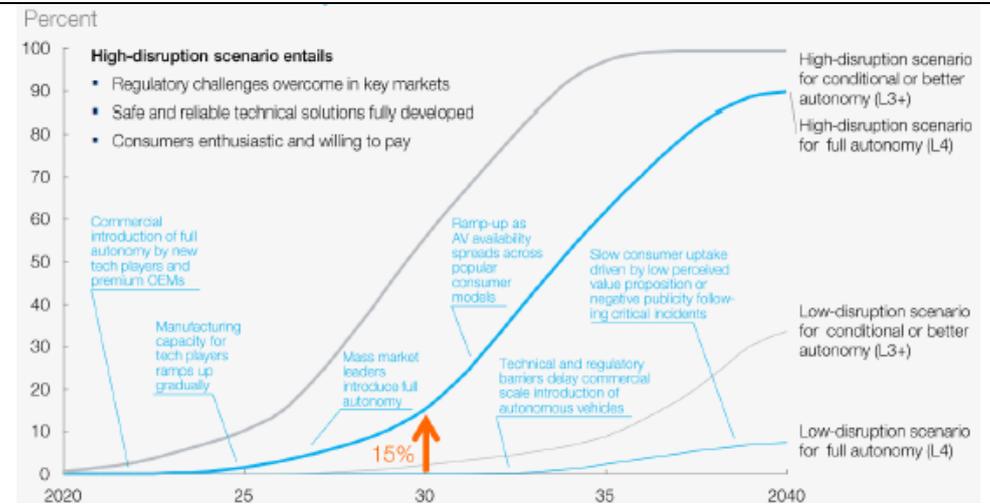
时间	时间	公司	事件
高精度地图	2016 年 5 月	高德地图	称其高精度地图的数据精度精度到 10cm。
	2015 年 7 月	德国三大汽车厂商	收购诺基亚 Here 地图业务
	2014 年 2 月	阿里巴巴	收购了高德地图
芯片/算法	2013 年至 2015 年	苹果	先后收购了 HopStop, BroadMap, Coherent Navigation, Mapsense 等地图和定位系统公司
	2016 年 11 月	英特尔	宣布在未来两年内追加投入至少 2.5 亿美元的资金, 使全自动驾驶成为现实。
	2016 年 4 月	英伟达	发布 Drive PX 2 无人驾驶平台, 拥有十二颗 CPU 以及一颗 GPU, 每秒运算 24 万亿次。
传感器	2015 年 3 月	Mobileye	发布 Eye Q4, 建立在多核架构基础, 进行计算机视觉处理。2.5 万亿次每秒, 运行功率低至 3 瓦。
	2016 年 8 月	百度/Velodyne	获得福特汽车与百度 1.5 亿美元的共同投资。
	2016 年 1 月	Quanergy	CES 展上发布了“世界第一款面向自动驾驶汽车的固态激光雷达”, 未来计划将激光雷达产品的价格削减至 250 美元左右。

资料来源: 车云网, 集微网, 海通证券研究所整理

由以上可以看到, 自动驾驶技术在不断地发展和成熟起来, 未来将占领巨大的市场

空间。根据麦肯锡预测，L3/L4 的渗透率在 2030 年会分别达到 50%和 15%，市场规模可达 3,000 亿美元。

图58 自动驾驶市场预测



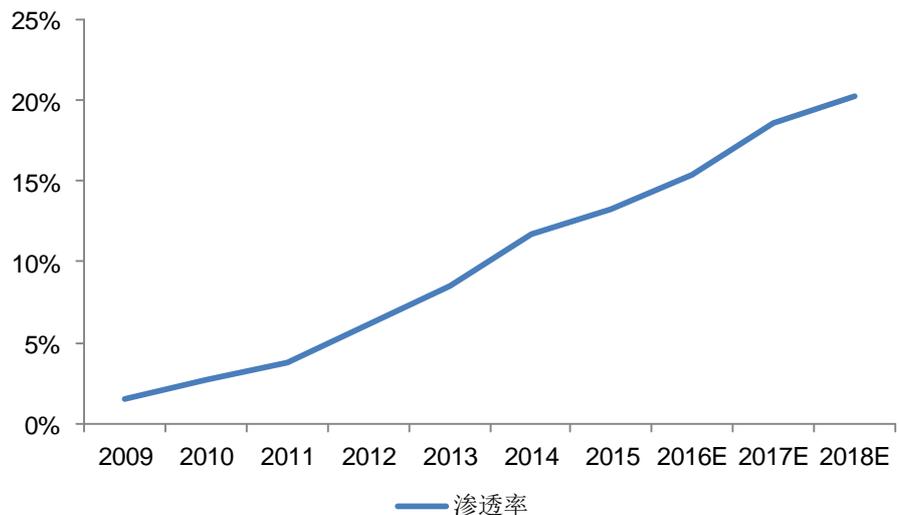
资料来源：McKinsey & Company “Automotive revolution – perspective towards 2030”，海通证券研究所

车联网标准得到确立

与汽车智能化息息相关的另一技术是车联网技术，如果不联网，车辆就是一个个独立的数据孤岛，承载与处理数据的量的有限就会限制所能提供的应用的数量和智能，汽车就不是真正的智能汽车。其实正如前文所述，智能机崛起期（2007-2015）除了苹果的产业链整合外，背后另一个重要的推手就是 4G 技术的普及几何倍扩增了数据量。

而车联网要解决的核心关键是通信标准的制定，也在逐渐被突破。目前世界各国都在这一通信标准的指定上做了许多工作。美国交通部、欧洲成立了车辆间通信联盟；2004年，日本便推出了 Smartway 计划，以 DSRC 为主要技术对车联网及产业链进行规划；在中国，LG、高通与华为大力推广 LTE-V，工信部批准国内首个“国家智能网联汽车(上海)试点。这些工作的持续推进，加速了车联网技术的日益成熟。

图59 全球车联网市场渗透率预测（单位：%）



资料来源：GSMA 和 SBD，海通证券研究所整理

巨头引领产业链整合

当前汽车市场的发展有望复制手机由功能化到智能化的历史，行业巨头引领产业链整合在期间起到了至关重要的作用。目前，汽车行业的巨头纷纷开始推进产业链整合，加速汽车智能化的进程。

而假设智能手机时代的龙头是苹果，那么智能汽车时代的龙头将是特斯拉。特斯拉目前拥有 Model S、Model X 两款量产车型，2015 年销量为 5.06 万辆，全球排名第二。最新推出的车型 Model3 的设计已经完成，订购数量远超市场同类竞争者。

图60 特斯拉 ModelX



资料来源：PwC，海通证券研究所整理

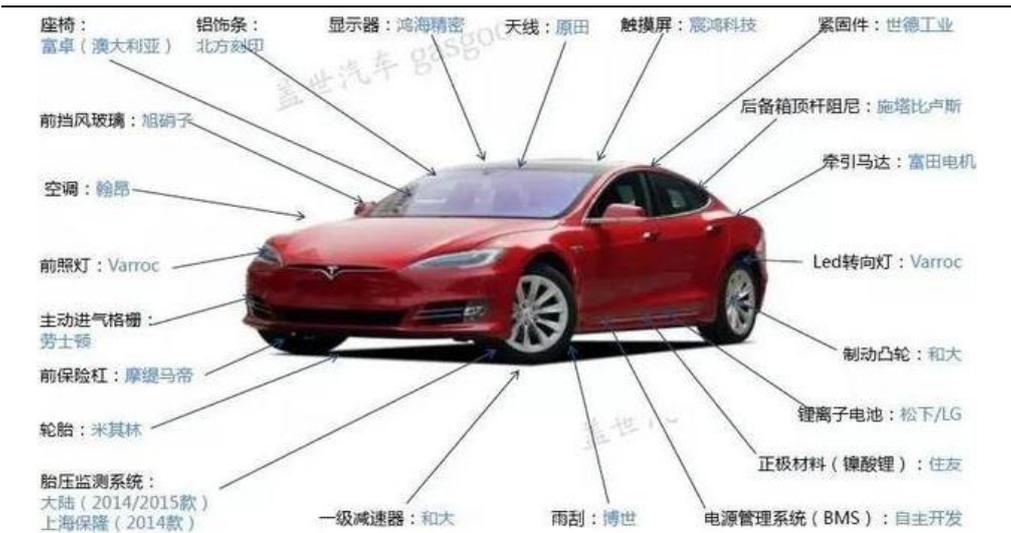
图61 特斯拉 Model3



资料来源：前瞻数据库，海通证券研究所整理

纵观特斯拉的产业链，深刻体现了产业链的垂直整合。在汽车零部件上，特斯拉整车包括了来自全球 350 多家供应商的 3000 多种零部件。据 Teslahead，特斯拉的第一款 Roadster，包括电池、电机在内的 25%的零部件来自台湾供应商。在电池系统上，特斯拉的单体电池与松下合作，松下其提供优越的单体电池成品，特斯拉负责组装，并完成电池模组和电池包的研发和制造。在电动机方面，目前投入使用的电动机由特斯拉与台湾富田电机联合开发，由台湾富田电机生产。另外，原先苹果产业链中的鸿海精密和宸鸿科技成为新晋供应商，进一步说明特斯拉的出现将重塑汽车传统产业链，打破闭环生态系统。

图62 Model S (2016) 供应商



资料来源：HIS，盖世汽车网，海通证券研究所

除特斯拉以外，其他行业巨头也纷纷开始在汽车电子领域发起并购，其中不乏国际半导体巨头的身影。因为汽车电子业务具有较强的技术门槛和较长的认证周期，巨头的兼并重组是最好的选择。这一轮并购热潮表现出当下汽车电子的火热程度，众厂商都想从中分得一杯羹。而此番并购又能促进产业链整合，使汽车电子行业迅速发展，为其大

爆发打下坚实的基础。

表 13 近期汽车电子行业并购事件

时间	事件
2013 年 8 月	大陆集团收购摩托罗拉汽车电子业务
2016 年 9 月	日本瑞萨则以 32.19 亿美元将美国英特尔购入囊中
2016 年 10 月	德国英飞凌全资收购了总部位于荷兰奈梅亨的晶圆厂半导体公司 Innoluce
2016 年 10 月	高通斥资 470 亿美元收购市场占有率全球第一的汽车电子元件制造商荷兰恩智浦半导体集团
2016 年 11 月	韩国三星电子宣布已与美国汽车电子制造商哈曼公司签署收购协议，以约 80 亿美元的价格对后者进行收购

资料来源：汽车电子新闻网，搜狐汽车，海通证券研究所整理

因此，技术成熟与龙头产业链整合这两大智能化条件已经具备，智能汽车大时代即将到来，带来汽车电子投资机会高潮！未来 10 年甚至数十年的电子行业投资机会将从手机向汽车转移。

2.2.3 特斯拉 Model 3 “量产+国产化”或将成 2017 年汽车电子主要投资机会

正如我们前文所述，在汽车智能化的过程中，最重要的投资机会出现在产业链的变化中。传统封闭且供应商集中某一地区的供应链体系将无法满足不同功能需求与运算需求。龙头从全球范围内进行供应商选择成为必然选择。基于这种思路，我们认为特斯拉产业链需要重点关注，而 Model 3 量产将成 2017 年汽车电子主要投资机会。

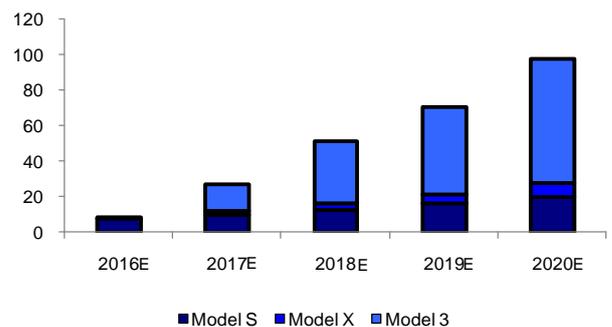
3 月 31 日，特斯拉正式发布了新款电动智能轿跑车 Model 3。按照特斯拉的计划，Model 3 将在 2017 年下半年实现量产并开始交付。相比于 Model S 市场价格在人民币 65 万-130 万之间，Model X 价格则是 86 万到 136 万不等，而 Model 3 售价仅 3.5 万美元（约合人民币 24 万元）。实际上，Model 3 开始预订 24 小时后，预定量就已经达到了 15 万辆，已经是 Model S 2015 年全年销量的 5 倍。因此 Model 3 2017 年的量产有望拉动整个汽车电子产业链。

图63 特斯拉 Model 3



资料来源：百度图片，海通证券研究所整理

图64 特斯拉汽车销量预测（万辆）



资料来源：凤凰科技，海通证券研究所整理；备注：2016-2020 年为预测值

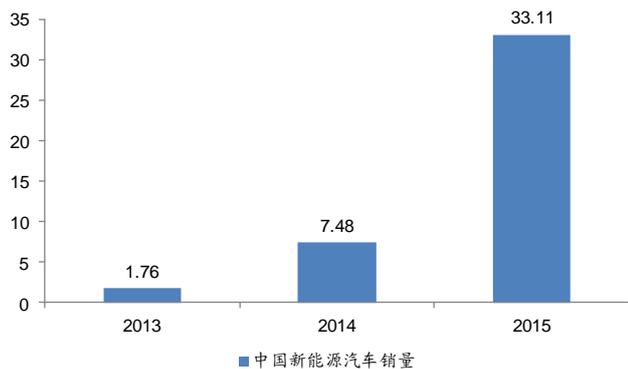
那如何挑选特斯拉产业链标的呢？我们认为不能脱离特斯拉有望国产化的大背景，因为如果国产化意味着国内汽车零部件的市场格局有望发生变革。由于中国的高关税和运输成本，导致特斯拉在中国销量不升反降，国产化后，特斯拉的售价有望降低 1/3，而在中国建厂亦有望接受较高的政府补贴并整合中国汽车电子零部件产业链，因此，特斯拉国产化将是大势所趋。从 2014 年初至今马斯克首次表示将会在中国建厂，曾有多次特斯拉中国建厂信息放出。

表 14 特斯拉中国建厂新闻汇总

时间	事件
2014 年 1 月	马斯克表示面对中国这个全球最大汽车市场的需求, 特斯拉最终需要在这里建造一个本地工厂。
2014 年 1 月	马斯克表示, 为了消除关税, 并获得中国政府新能源汽车补贴, 特斯拉中国建厂是必然之事。
2015 年 3 月	马斯克表示, 大概三年内会在中国建厂。
2016 年 1 月	马斯克希望在 2016 年年中正式在中国成立一个建造特斯拉电车的工厂, 他表示目前公司在中国的“一切进展良好”。
2016 年 4 月	特斯拉全球销售总裁乔麦克尼尔表示, 该公司有可能会在中国建厂, 满足 Model 3 的市场需求。
2016 年 5 月	特斯拉联合创始人史朝保表示, 中国已经成为特斯拉仅次于美国的第二大市场。只有当中国的销量形成令人信服的“临界数量”时, 特斯拉才会在中国增加生产线。
2016 年 6 月	网传特斯拉联手上海金桥在沪建生产基地, 但随后被辟谣

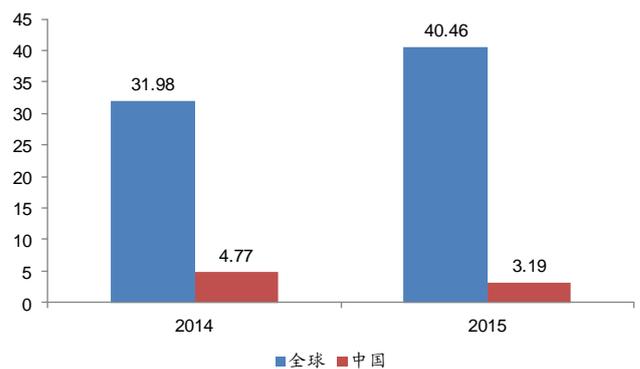
资料来源: 汽车之家, 车云网, 海通证券研究所整理

图65 2013-2015 年中国新能源汽车销量情况 (万辆)



资料来源: 中汽协, 海通证券研究所整理

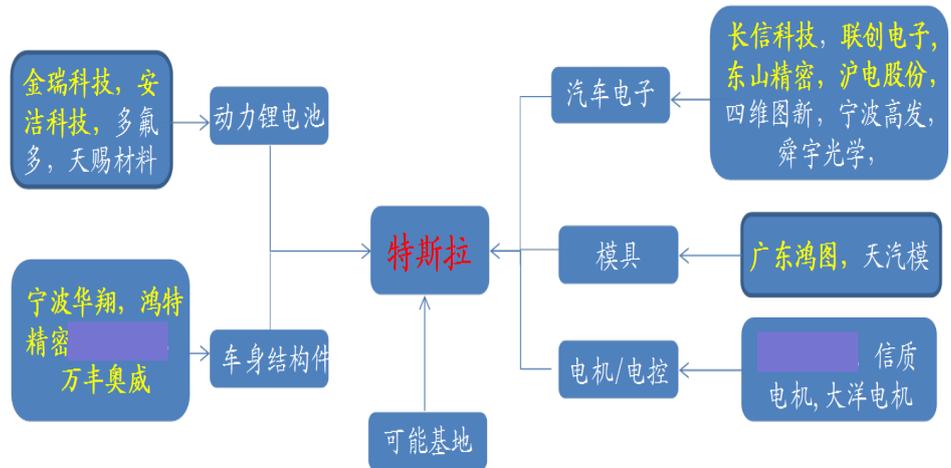
图66 特斯拉近两年全球及中国营收变化情况 (亿美元)



资料来源: 特斯拉年报, 海通证券研究所整理

特斯拉要满足国产化率的要求, 内饰、外饰、车身、底盘等零部件都有望实现国产化, 相关领域的国内企业都有望极大受益: 一方面, 已经是特斯拉供应商的国内企业会随着特斯拉销量的增长而受益; 另一方面, 对于那些尚未进入特斯拉供应链但处于行业龙头的国内企业而言, 它们进入特斯拉供应链的机会也将大大增加。

图67 特斯拉产业链示意图（黄色加粗为已经进入特斯拉供应链的企业）



资料来源：车云网，海通证券研究所整理

2.3 集成电路——芯片国产化趋势下的投资机会

2.3.1 经济因素与信息安全要求大力发展半导体产业

集成电路产业是信息技术产业的核心，不仅关系到国民经济，同时芯片是众多行业信息安全大门的“钥匙”，具备“国家战略性”属性。特别在军工行业，芯片国产化的重要性更是不言而喻。从上世纪 90 年代起，我国政府开始意识到半导体集成电路对于国民经济以及国家安全的重要性，有关部门相继出台多项政策鼓励和支持集成电路产业的国产化。

图68 国家历年出台的集成电路政策

时间	出台政策
1996.03	国家对建设大规模集成电路芯片生产线的项目正式批复立项，业界俗称“909 工程”，我国重要的半导体产业力量——上海华虹微电子有限公司成立。
2000.06	国务院颁布了《鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（业界俗称“18 号文”），在“18 号文”的推动下，国内半导体制造业迎来“黄金十年”。
2011.02	国务院又颁布了《进一步鼓励软件产业和集成电路产业发展的若干政策》（“新 18 号文”）继续扶植软件和集成电路产业发展，进一步加大力度支持集成电路产业的发展。
2014.06	工信部主持召开《国家集成电路产业发展推进纲要》，提出成立国家集成电路产业发展领导小组、设立国家产业投资基金并加强安全可靠软硬件的推广应用。
2014.10	中央军委印发《关于进一步加强军队信息安全工作的意见》，强调“强力推进国产自主化建设应用，夯实信息安全根基。”
2015.03	中国制造 2025 要求结合《推进纲要》的落实，加强集成电路产业发展的顶层设计、统筹协调，整合调动各方面资源，解决重大问题，大力推进集成电路产业发展。

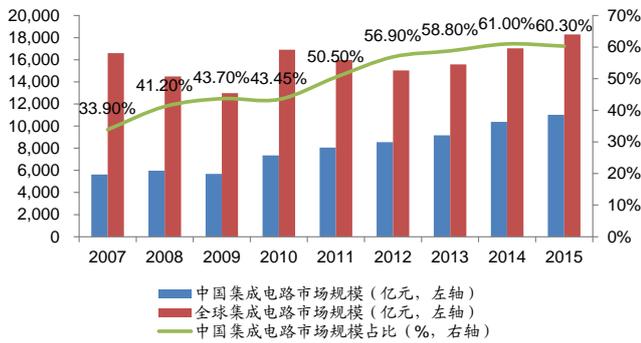
资料来源：工业和信息化部网站，海通证券研究所整理

经济因素：集成电路市场大但自给率低

我国集成电路的市场需求十分巨大是芯片急需国产化的一个重要原因。2015 年我国集成电路市场规模占全球 60%，是全球最大的集成电路消费国。另一方面，2015 年我国集成电路进口额为 2299 亿美元，远超 2015 年原油进口金额，成为了我国第一大进口

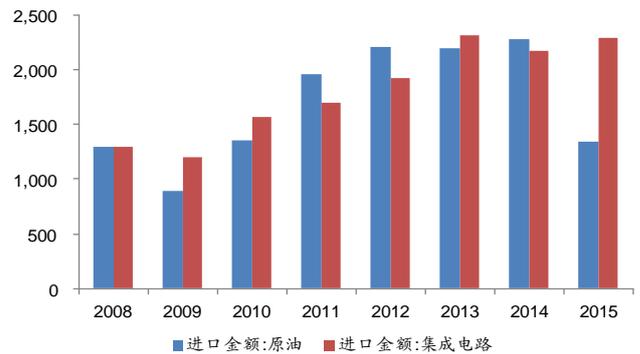
商品。

图69 2007-2015年中国与全球集成电路市场规模情况(亿元)



资料来源: wind, 海通证券研究所整理

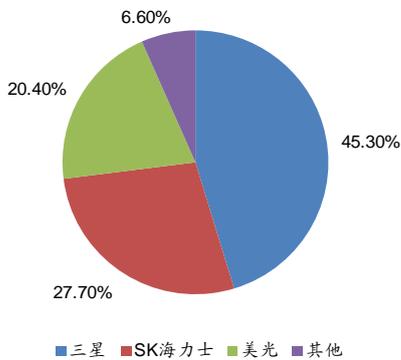
图70 集成电路进口额和原油进口额对比图(亿美元)



资料来源: 海关总署, 海通证券研究所整理

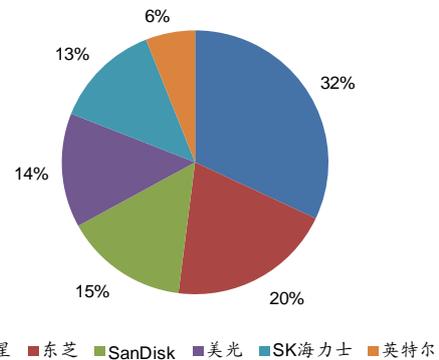
与我国对集成电路的巨大需求相矛盾的是,我国集成电路自给自足的能力相当不足。目前我国消耗的80%的芯片都需要从欧美日韩等地区或国家进口,尤其是高端芯片几乎全部依赖进口。以智能手机、平板电脑、可穿戴设备等各种智能终端产品中不可或缺的存储器芯片为例,2015年,存储器芯片中主要的DRAM(动态随机存取存储器)以及NAND Flash中,DRAM全球市场被三星、SK海力士以及美光牢牢占据,三家国外企业市占率合计达到93%。NAND Flash市场份额更是被三星、东芝、闪迪、美光、SK海力士以及英特尔6家外国公司瓜分殆尽。而同时,我国是世界上集成电路产业贸易逆差最大的国家。

图71 2015年DRAM全球市场份额情况



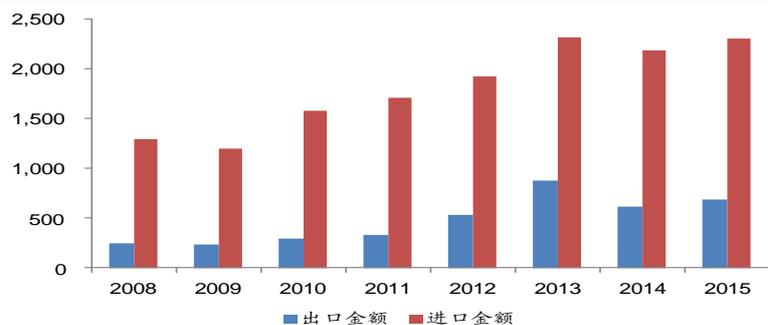
资料来源: IHS, 海通证券研究所整理

图72 2015年NAND Flash全球市场份额情况



资料来源: 中国闪存市场网, 海通证券研究所整理

图73 2008-2015年中国集成电路进出口情况(亿美元)



资料来源: wind, 海通证券研究所整理

信息安全是芯片国产化的另一重要因素

集成电路国产化背后的另一大驱动力来源于国家信息安全。需求巨大而又不能自给自足的情况导致我国集成电路产业随时有被技术封锁和禁止出口的风险。例如 2016 年 3 月 7 日，美国商务部认为中兴通讯违反美国政府对伊朗施加的出口禁令，因此决定对其实施出口限制，不允许中兴采购关键芯片，同时全面停止对中兴的技术支持。尽管美国在该政策实施半个月后的 3.21 日宣布解除禁令，但此次事件相当于给我国半导体行业未掌握核心技术的现状敲响了警钟。

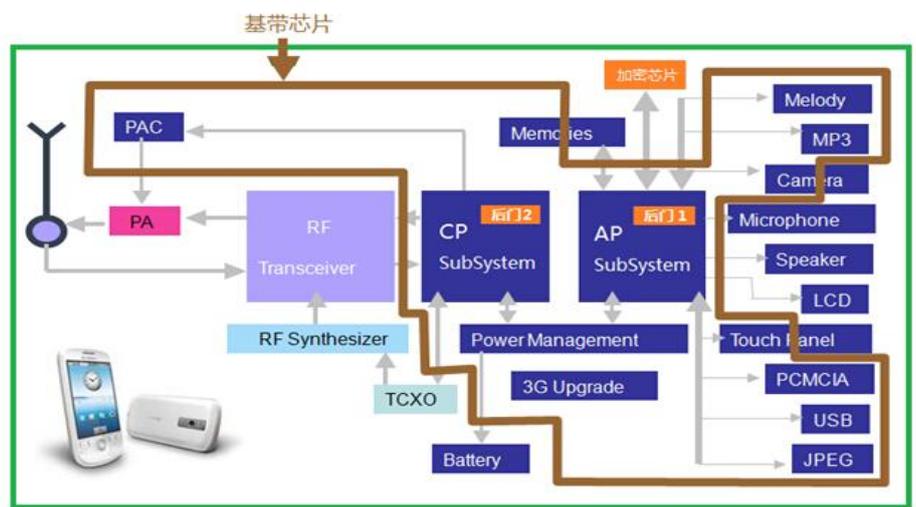
硬件是信息安全的基础，如果芯片大量依赖于进口，国外芯片制造商有可能通过在芯片中设置漏洞窃取机密数据以及公共信息安全，这将给我国信息安全带来极大的风险。从过去发生的案例中，我们可以发现，从计算机芯片到打印机芯片都有可能成为窃取信息的途径。特别是在 2013 年棱镜门事件之后，我国政府已经意识到政府数据安全的重要性，开始加强政府数据安全方面的工作，在越来越多的应用场景中要求使用国产芯片。

表 15 芯片泄密案例

类别	案例
计算机芯片泄密	2015 年 8 月在黑帽大会上，信息安全研究人员透露，Intel x86 处理器架构中存在一个设计缺陷，可以让给攻击者在计算机的底层固件里安装 rootkit，并能绕过安全软件的监视。
手机芯片泄密	“棱镜门”揭秘者斯诺登曾表示，美国国安局可以在 iPhone 关机的情况下通过麦克风监听用户。关机时，关键的通讯芯片仍处于活跃状态。这种“假死”状态使得手机仍可接收指令，包括激活麦克风的指令。
打印机芯片泄密	海湾战争期间，美军利用遥控设备激活了打印机中的芯片，芯片中储藏的电脑病毒遍传到了与之连线的电脑，整个伊拉克防控体系的电脑设备停止了运行，使伊拉克的防控体系全部瘫痪。
路由器芯片泄密	国家互联网应急中心(CNCERT)发布的“2013 年互联网网络安全报告”指出，思科等厂商的路由器芯片存在后门。斯诺登也揭露美国国家安全局通过思科路由器监控中国网络和电脑。

资料来源：集微网，海通证券研究所整理

图74 芯片可以通过安装后门导致信息泄露



资料来源：通信世界网，海通证券研究所整理

2.3.2 全球半导体产业整合是未来几年主旋律

2016 年大规模半导体并购潮并未停止，甚至更是有高通斥资 470 亿美元收购恩智浦这样的大动作。这起并购成为了科技史上规模第二大、半导体产业史上规模最大的并购案。

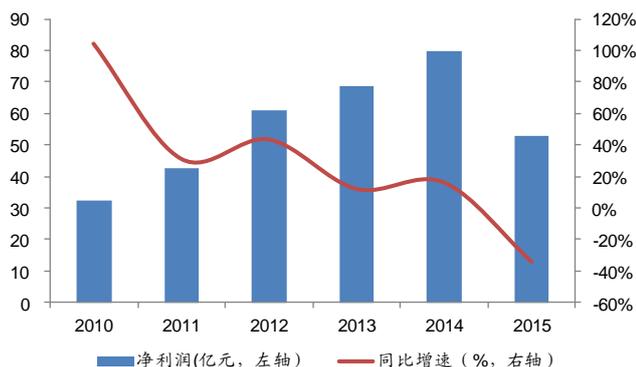
表 16 2016 年国际半导体产业整合情况

时间	收购方	被收购方	金额 (亿美元)
2016.01.19	Microchip	Atmel	36
2016.04.21	艾派克	Lexmark	40.44
2016.06.14	建广资产	NXP 标准产品芯片业务	27.5
2016.06.16	ASML	汉威科	31
2016.07.05	Cypress Semiconductor	Broadcom 旗下物联网部门	5.5
2016.07.14	Infineon Technologies	Cree 公司 Wolfspeed 部门	8.5
2016.07.18	软银	ARM	322
2016.07.27	ADI	Linear	148
2016.08.09	英特尔	Nervana Systems	3.5
2016.10.27	高通	恩智浦	470
2016.11.04	Skyworsk	Microsemi	未披露
2016.11.14	西门子	Mentor Graphics	45

资料来源：集微网，海通证券研究所整理

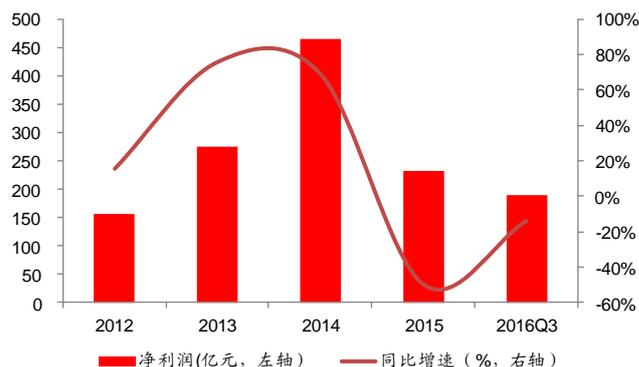
集成电路产业出现大规模产业整合的一个重要原因在于，本轮半导体驱动力量智能手机行业已经趋于成熟，产业成熟进而走向集中是必然趋势。高通和联发科是手机芯片领域市场份额排名前二的企业，2015 年高通和联发科合计在 Android 设备芯片领域市场占有率达 59.97%。然而这两家企业近年来净利润增速都开始明显放缓，两大龙头企业盈利能力同时出现放缓，说明手机芯片行业的确已经趋于成熟。

图75 高通近年来净利润增长情况 (亿美元)



资料来源：wind，海通证券研究所整理

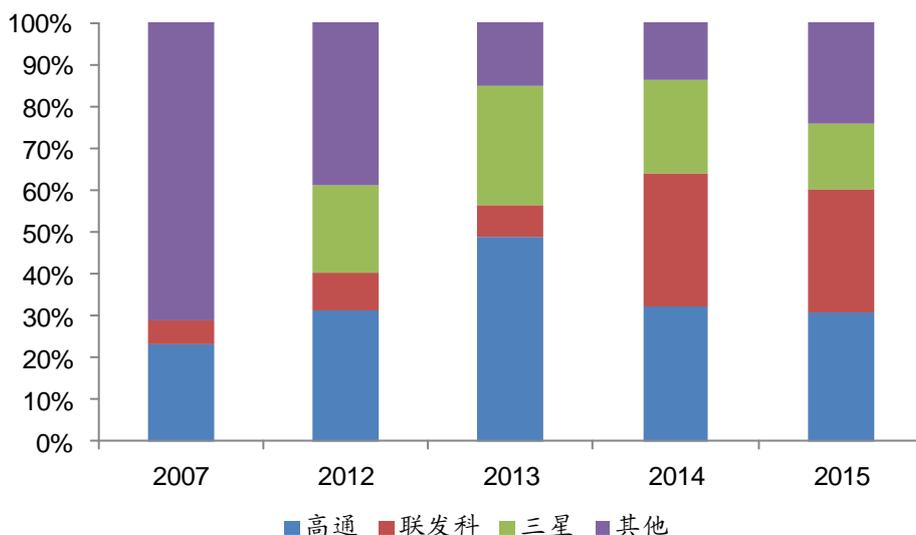
图76 联发科近年来净利润增长情况 (亿台币)



资料来源：wind，海通证券研究所整理

从智能手机芯片市占率变化情况我们也可以发现智能手机芯片产业已经趋于成熟。当今智能手机芯片三大巨头高通、联发科和三星在2007年累计只占到29%的市场份额。近几年，三大巨头高通、联发科和三星的累计市占率都相当稳定地占到市场份额的75%以上，可以说，智能手机产业已经成熟。

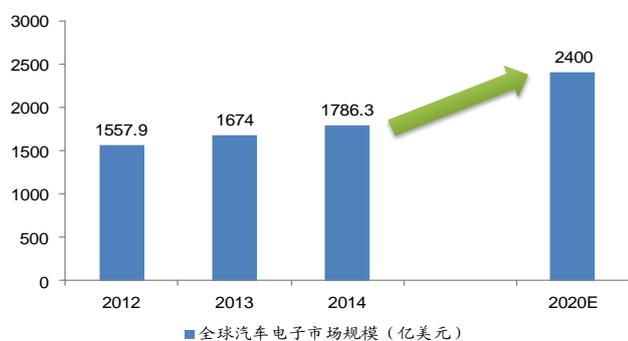
图77 智能手机芯片市占率变化情况(单位: %)



资料来源: IHS, 中商情报网, 海通证券研究所整理

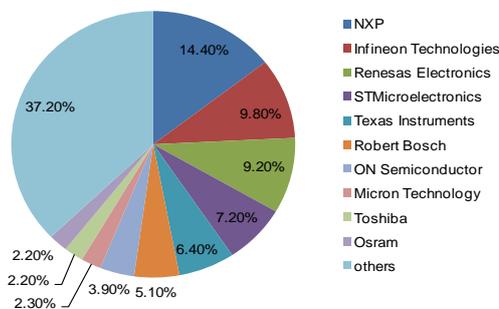
集成电路全球范围内发生产业大并购的原因除了芯片产业趋于成熟, 产业开始集中之外, 另外一个重要驱动因素在于汽车电子、物联网等新兴领域开始成为电子行业下一个增长点。巨头公司往往会通过并购, 借以快速进入这些炙手可热的领域。今年高通对NXP的收购就是巨头借并购进入汽车电子领域的典型案例, NXP去年在汽车半导体的市场占比达37.20%, 是2015年全球最大的汽车芯片供应商。这笔科技史上最大金额的并购也使得高通一举成为了全球最大的汽车芯片供应商。

图78 全球汽车电子市场发展情况(亿美元)



资料来源: IMS, 智研数据中心, 海通证券研究所整理

图79 2015年全球汽车半导体市场市占率情况



资料来源: IHS, 海通证券研究所整理

2.3.3 全球产业整合下的中国半导体投资机会

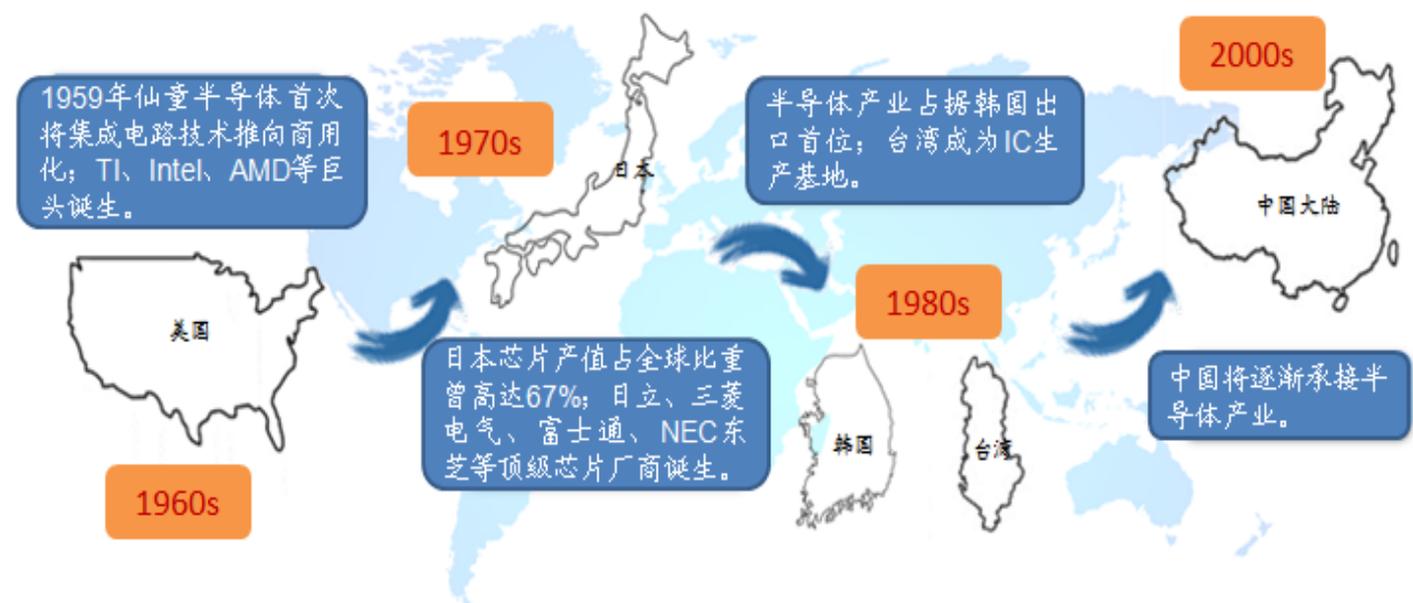
在全球半导体整合背景下, 集成电路市场正在发生飞速的变化: 一方面全球半导体市场正在从海外向中国大陆、东南亚等国家和地区专业, 国内大规模的建厂潮拉动了整个产业链的配套机会; 另一方面, 整个行业正在进行产业链的大整合, 国家成立投资基金促进资本助力产业发展, 都将带动集成电路市场的新一轮机会。

国内建厂潮拉动产业链投资

从全球范围来看, 半导体产业正在发生着第三次大转移, 即向中国大陆、东南亚等发展中国家/地区的转移。根据IC insights的数据, 在2007年, 中国大陆IC制造产值为45.9亿美元, 仅占全球的份额为1.96%, 但到2012年, 大陆IC制造产值迅速上升到89.1亿美元, 全球份额也提升到3.50%。预计至2017年, 大陆IC制造占全球的份

额有望达到 7.73%。2012-2017 年间，中国本地 IC 制造产值将以 16.5% 的平均复合增长率增长。

图80 半导体产业向中国大陆转移



资料来源：CSIA, Gartner, 海通证券研究所整理

半导体产业的转移让国内大陆迎来建厂潮。根据国际半导体协会（SEMI）的数据，2016年、2017年全球新建的晶圆厂至少将达到19座，其中，有10座位于我国。包括2019年达产的台积电南京12英寸晶圆厂，规划月产能为2万片12英寸晶圆。

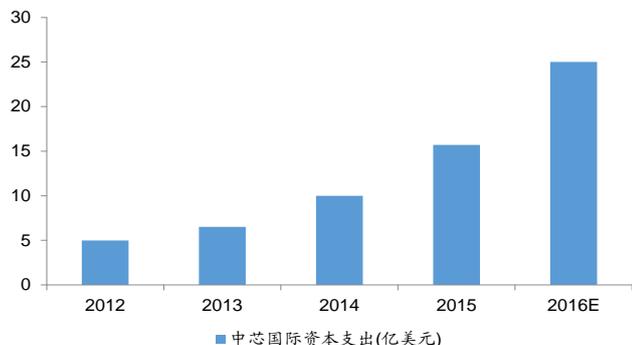
表 17 半导体行业加速落户中国大陆

公司	建厂/扩产地点	投资总额	产能/月	备注
台积电	南京	30 亿美元	2 万片 12 寸晶圆	预计于 2018 年下半年开始生产 16 纳米制程
GlobalFoundries	重庆	/	/	一个现有半导体工厂升级为 12 英寸晶圆制造厂，预计将于 2017 年投产
武汉新芯	武汉	240 亿美元	30 万片 3D NAND 存储器（2020 年）	由大基金领衔出资，预计 2030 年建成每月 100 万片的产能。
美国 AOS	重庆	10 亿美元	5 万片 12 英寸 MOSFET 功率半导体	预计明年下半年开始封装生产
厦门联电	厦门	62 亿美元	6000 片 12 寸晶圆	未来预计将启动第二座 12 寸厂的兴建计划，整体联电的产能达到每月 5 万片。
香港德科码	南京	30 亿美元	4 万片 8 寸晶圆（一期） 6 万片 8 寸晶圆、2 万片 12 寸晶圆（二期）	8 寸晶圆厂以电源管理芯片、射频芯片生产为主，12 寸晶圆厂以自主开发的 CMOS 图像传感器芯片生产为主
力晶	合肥	135.3 亿元	4 万片 12 寸晶圆	/
英特尔	大连	55 亿美元	5 万片 NAND 闪存芯片	升级大连工厂，转产为“非易失性存储器”制造，计划于 2016 年底投产
士兰微	杭州	10 亿元	/	与“集成电路产业基金”共同投资建设 8 英寸芯片生产线
紫光集团	深圳	300 亿美元	3 万片 NAND Flash, 1 万片 DRAM	预计 2018 年完工、2019 年量产
三安光电	厦门	135.3 亿元	2.5 万片 GaAs 和 5000 片 GaN	GaAs 预计明年中量产，GaN 产线设备亦在逐步到位
华芯电子	迁安	32 亿元	1.5 万片 6 英寸砷化镓芯片（一期）	二期将建设第二条年产 18 万片 6 英寸砷化镓芯片生产线，配套建设一条年产 6 万片砷化镓外延片生产线
中芯国际	深圳		每月 4 万片晶圆	预计 2016 年底开工，2017 年底投产
中芯国际	上海	675 亿元	每月 7 万片晶圆	2018 年正式量产，中芯国际首个 14nm 产线
兆易创新	合肥		12 英寸产线	2017 年 7 月竣工，合肥空港经济示范区建造 800 亩

资料来源：IC Insights, 集微网, 海通证券研究所

众多晶圆厂的落地显著提升我国大陆半导体资本支出中枢，并将带动产业链上下游的发展。SEMI 的数据显示，2015 年全球半导体设备市场营收达 373 亿美元，其中中国市场营销 48.8 亿美元，占比 13.09%，较 2014 年上升 1.43%。预计 2016 年中国设备市场营收为 53.2 亿美元，增长 9.02%，占比进一步提升至 14.07%。半导体设备市场份额的增加同样也会带动产业链上下游的发展，可以预见，集成电路市场也将借着这股东风飞速发展。

图81 中芯国际资本支出不断提升



资料来源：Semiconductor Intelligence, IC Insights, 海通证券研究所整理

图82 半导体行业产业链上下游产值



资料来源：全球半导体产业协会, 海通证券研究所整理

产业大整合催生更大投资机会

近年来，整个半导体行业并购事件频出，已然进入了行业的大整合时期。对于我国半导体行业，在产业链高度固化以及我国半导体产业短期内无法通过内部技术创新迎来大发展的情况下，利用资本收购整合国内外优质标的，获得先进技术以及客户资源成为唯一出路。通过产业链整合，我国半导体企业将会快速获得国际先进厂商的技术经验与客户资源，迅速打开半导体设备与材料等市场，分享建厂潮带来的“大蛋糕”。

表 18 近年国内半导体行业整合

时间	收购方	被收购方	金额/亿 RMB
2015 年 1 月 9 日	晶元光电	台积电固态照明 96%	1.6
2015 年 1 月 14 日	长电科技	星科金鹏	47.74
2015 年 3 月 31 日	金沙江创业投资基金	Lumileds 80.1 %	190
2015 年 5 月 2 日	华创投资、中信资本	豪威科技(美芯片制造商)	116.2
2015 年 5 月 8 日	艾派克	SCC	3.85
2015 年 5 月 20 日	顺风国际	晶能光电 59%	16.32
2015 年 5 月 26 日	紫光	新华三 51%	183.5
2015 年 5 月 28 日	建广资本	NXP 的 RF Power 部门	110.3
2015 年 6 月 12 日	谱瑞	Cypress 触控业务	6.1167
2015 年 6 月 30 日	武岳峰资本	ISSI(芯成集成电路)	45.3
2015 年 7 月 24 日	同方国芯	华芯集成电路 51%	0.892
2015 年 7 月 19 日	开发晶	普瑞光电	7.96
2015 年 9 月 9 日	电子信息产业集团	德国欧司朗	26.22
2015 年 9 月 28 日	华灿光电	蓝晶科技	10.8
2015 年 9 月 30 日	紫光	西部数据 15%的股份	242
2015 年 10 月 16 日	通富微电	AMD 旗下两家子公司 85%	23.51
2015 年 12 月 11 日	紫光	力成 25%	38
		南茂 25%	23.94
2016 年 1 月 1 日	耐威科技	Silex	7.5
2016 年 3 月 11 日	三安光电	环宇公司	14.67
2016 年 3 月 21 日	上海硅产业投资	Soitec 14.5%	还未公布
2016 年 4 月 21 日	上海硅产业投资	Okmetic	还未公布
2016 年 5 月 23 日	福建宏芯投资	爱思强	49.25
2016 年 6 月 14 日	建广资产	NXP 的标准产品芯片业务	181
2016 年 7 月 20 日	华灿光电	美新半导体	还未公布
2016 年 7 月 25 日	北京君正	豪威科技	还未公布
2016 年 7 月 25 日	软件银行集团	安谋国际科技有限公司	2208
2016 年 7 月 26 日	紫光集团	武汉新芯	还未公布
2016 年 9 月 23 日	北京山海昆仑资本管理有限公司	硅谷数模半导体公司 (Analogix) -USB Type-C 龙头	34.5
2016 年 10 月	兆易创新	ISSI	还未公布

资料来源: IC Insights, 集微网, 海通证券研究所

综上所述,在大陆建厂潮和产业整合趋势下,集成电路板块极具投资机会,此时应该优选具有资本平台价值,深度受益建厂潮的龙头标的:**大港股份**(南京江北 300 亩土地建设芯片测试产业园,与台积电无缝对接,后续有望受益存储项目落地)、**上海新阳**(半导体材料龙头受益建厂潮,已经列入台积电供应商名录,具有资本平台价值)、**七星电子**(半导体设备龙头受益建厂潮,并购北方微证明资本平台价值)。

3. 紧追“人工智能+物联网”的大方向,中国企业有大机遇

毋庸置疑的是,未来将是万物互联的时代,“人工智能+物联网”将成为颠覆一切的力量。目前,以智能家居和车联网为代表的物联网细分市场,已经呈现加速增长的趋势,越来越多的人工智能与物联网的产品被采用,庞大的人工智能+物联网市场开始突破。

对于人工智能而言,先进的芯片计算能力是重要的基础,对于物联网来说,数量庞大的传感器和 MCU 等微处理器也将是必然的需求。因此,“人工智能+物联网”在改变世界的同时,也将为电子硬件产业开拓全新的大市场。

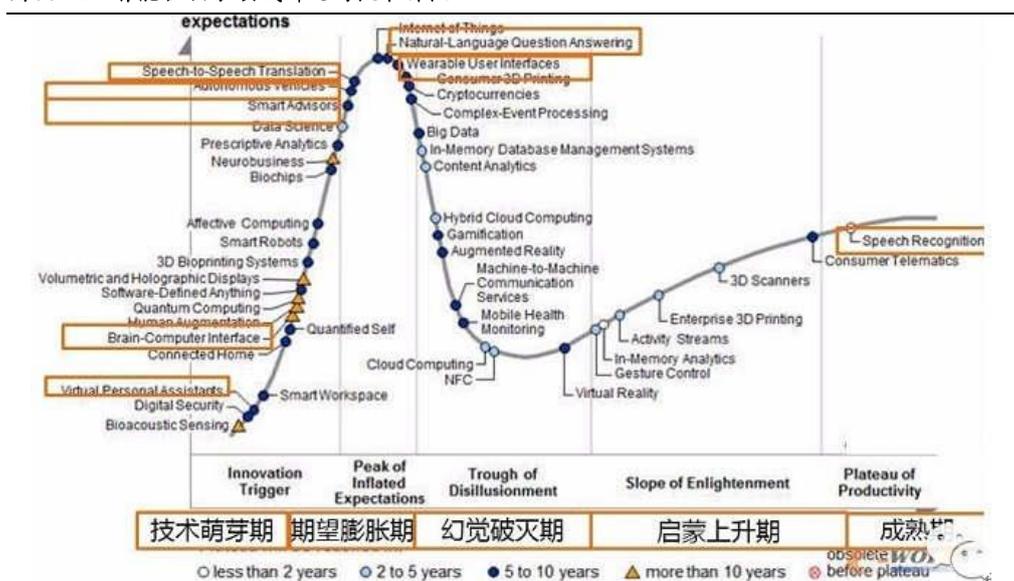
2016 年,日本软银 310 亿美元收购 ARM 和高通 470 亿美元收购 NXP 两笔重大并购,正说明了万物互联的时代已经降临,巨头开始从硬件端跑马圈地,力争在物联网起步阶段,在硬件大规模爆发之前,从硬件层面提前卡位,从而实现统治级的市场地位。

3.1 人工智能大风起，芯片突破是关键

3.1.1 AI人工智能时代已经来临

人工智能（Artificial Intelligence），英文缩写为AI，它是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门新的技术科学。人工智能是对人的意识、思维的信息过程的模拟，尽管不是人的智能，但能像人那样思考、也可能超过人的智能。

图83 人工智能各项子领域所处的技术阶段

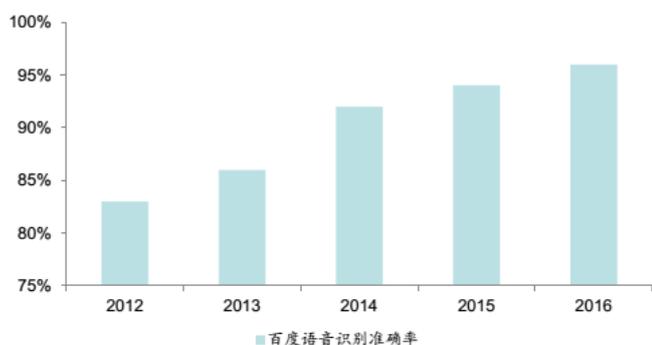


资料来源：Gartner，新智元，海通证券研究所整理

根据 Gartner 的技术路线阶段图，目前人工智能大多数子领域处于时间短于 5 年的技术萌芽期和期望膨胀期。如自然语言问题回答、语音机器翻译实时演示、智能预测与建议、自动驾驶等还处于发展时间在 2 年至 5 年之间的膨胀期，计算机交互、虚拟个人助手等处于时间短于 2 年的萌芽期。

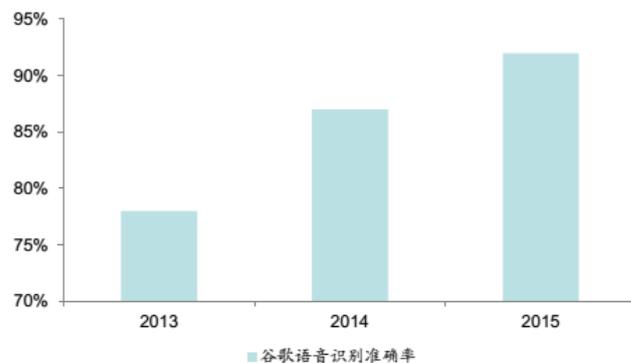
近年来，由于计算处理能力的突破以及大数据的爆发，再加上深度学习算法在数据训练上取得的进展，算法、计算、数据三者都已成熟，这推动了人工智能在感知智能上实现巨大突破。目前，语音识别和视觉识别成功率已经分别达到了 95% 和 99%。

图84 百度语音识别准确率已达 95%



资料来源：百度官网，海通证券研究所整理

图85 谷歌语音识别准确率已达到 90%



资料来源：谷歌官网，海通证券研究所整理

2015 年底谷歌 AlphaGo 在不让子的情况下，以 5:0 的总比分战胜欧洲围棋冠军。2016 年 3 月，谷歌围棋人工智能 AlphaGo 与韩国棋手李世石进行最后一轮较量，

AlphaGo 获得比赛胜利，最终人机大战总比分定格在 4:1。谷歌 AlphaGo 的表现惊艳全球，人工智能首次在全球范围内引起巨大轰动。

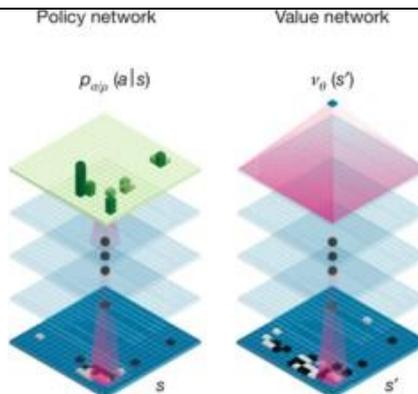
谷歌 AlphaGo 由 Google 2014 年收购的英国人工智能公司 DeepMind 开发，是一款标准的高技术含量人工智能产品，采用先进的神经网络算法和深度学习系统，通过庞大的数据和先进的服务器芯片进行训练，最终在围棋方面具有了高于人脑的水平。**AlphaGo 用事实证明，人工智能时代已经到来，AI 让机器具有高于人脑的智慧。**

图86 AlphaGo 战胜人类选手李世石现场图片



资料来源：新浪科技，海通证券研究所整理

图87 AlphaGo 配备两个深度神经网络



资料来源：维基百科，海通证券研究所整理

3.1.2 人工智能市场潜力巨大，海内外巨头纷纷加码布局

AI 人工智能可广泛应用于汽车、娱乐、金融、教育、医疗、制造业、交通等各行各业，这些重构的领域之多、力度之大将是前所未有的，在这背后蕴藏的是 AI 无限想象的市场空间。国内外众多机构纷纷对 AI 在各行各业巨大的潜力进行了预测，结果显示 AI 具有极其强大的应用潜力。

图88 人工智能巨大的市场潜力



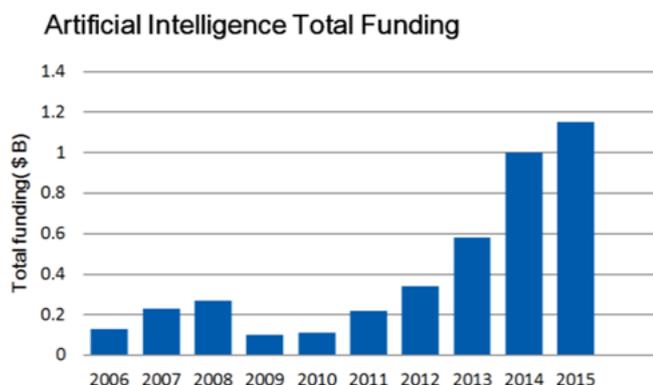
资料来源：Gartner, IDC, BI, 思科, 爱立信, Juniper, 海通证券研究所整理

2016 年，谷歌 Alpha Go 大胜李世石的人机围棋对战进一步掀起了人工智能的浪潮，近年来国内外的高科技公司以及风险投资机构纷纷布局人工智能产业链。

据权威机构 Venture Scanner 的统计，2014 年全球人工智能领域投资额为 10 亿美

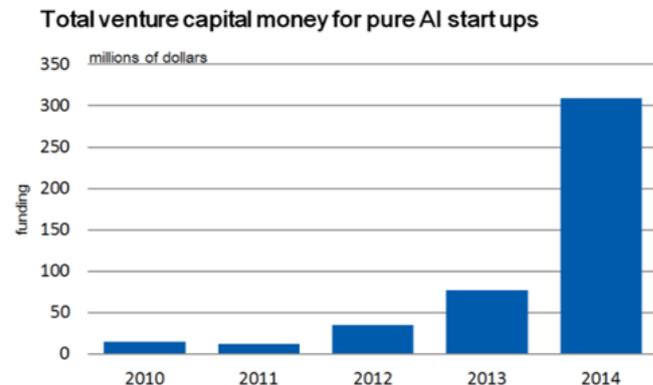
元，同比增长近 50%，2015 继续增长至 12 亿美元。2014 年全球人工智能领域，风投方面共完成 40 笔交易，总金额高达 3.09 亿美元，同比增加 302%。

图89 2006-2015 年全球人工智能领域投资总额（十亿美金）



资料来源：Venture Scanner，海通证券研究所整理

图90 2010-2014 年全球人工智能领域风投总额（百万美金）



资料来源：Venture Scanner，海通证券研究所整理

近年来，谷歌、IBM、微软、Facebook、英特尔等国际主要科技巨头纷纷通过外延并购、巨资研发等方式在人工智能领域加速布局，抢占战略制高点。国内科技巨头在人工智能领域也不甘落后，以 BAT 为首的互联网公司在人工智能领域已经展开布局。

图91 海内外科技巨头公司加码人工智能

Google

- 13年3月：引进深度学习鼻祖Geoffrey Hinton，收购创业型公司DNNresearch
- 13年12月：先后收购Holomni、Boston Dynamics等8家智能机器人公司
- 14年1月：4亿美元收购深度学习创业公司DeepMind
- 15年10月：投资德国人工智能研究中心DFKI
- 16年3月：Alpha Go战胜世界围棋冠军李世石
- 16年4月：发布人工智能深度学习系统TensorFlow

intel

- 13年7月：收购了自然语言处理公司Indysis
- 14年1月：与Nuance联合开发具有对话和自学功能的Dragon Assistant
- 14年5月：收购了以色列Ginger Software
- 15年12月：完成了对FPGA厂商Altera的收购
- 16年4月：与科大讯飞联手推出的深度学习计算平台

Microsoft

- 14年4月：推出人工智能系统Adam
- 14年6月：推出智能机器人“小冰”
- 15年11月：推出全新机器学习开源工具包DMTK
- 16年3月：与日本软银在人型机器人Pepper业务方面开展合作

2012年 2013年 2014年 2015年 2016年

facebook

- 12年6月：6000 万美元收购以色列人脸识别公司Face.com
- 13年8月：收购语音识别及机器翻译公司Mobile Technologies
- 15年1月：收购语音指令创业公司Wit.AI
- 15年6月：推出人工智能相片应用Moments
- 15年8月：推出基于人工智能技术的人工数字助理Facebook M
- 15年12月：宣布开源针对神经网络研究的服务器Big Sur

Baidu 百度

- 13年1月：成立百度深度学习研究院
- 14年5月：深度学习专家吴恩达加盟，投资3亿美元成立北美研究中心
- 14年9月：与宝马正式签署合作协议，共同研发自动化驾驶技术
- 14年10月：推出云端图像识别功能
- 15年9月：发布智能机器人助理度秘

IBM

- 14年1月：组建“Watson Group”团队
- 14年5月：收购人工智能平台创业公司Cognea
- 14年8月：发布模拟类脑的SyNAPSE芯片
- 15年3月：收购深度学习公司AlchemyAPI
- 15年10月：开始商业化神经仿生芯片TrueNorth的研发

资料来源：搜狐科技，网易科技，百度百家，IT1991，ZOL，海通证券研究所整理

3.1.3 先进的芯片与计算能力是人工智能的基础

从产业结构角度看，广义的人工智能包括基础层、技术层和应用层。基础层包括硬件资源和数据资源，硬件包括计算芯片、存储设备以及视觉、声觉等感知传感器，数据

资源包括语言、图片、视频等数据和云计算平台。技术层主要是深度学习模型和算法，包括核心计算智能算法、感知智能算法、认知智能算法及行动执行算法等。

根据人工智能的产业结构可以看出，基础层的计算能力与数据资源和技术层的算法与模型是整个人工智能的骨架，对整个产业具有核心的价值与意义。根据《大数据智能》的说法，人工智能的三大核心技术为：深度学习、知识图谱、先进计算能力。深度学习对应技术层的算法，知识图谱对应基础层的数据资源，先进计算能力对应基础层的计算资源。

图92 人工智能产业全景图



资料来源：亿欧智库，海通证券研究所整理

图93 人工智能的三大核心技术



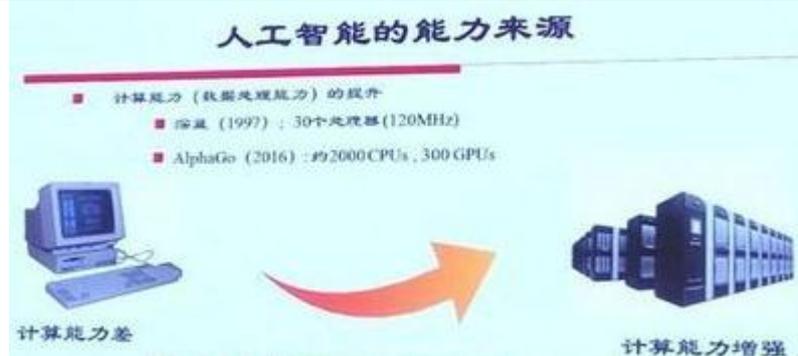
资料来源：《大数据智能》，海通证券研究所整理

先进的高性能计算能力和大数据系统构成了人工智能的支撑性基础，尤其是先进计算能力，直接决定了深度学习算法和知识图谱模型的运行情况。数据是人工智能的源泉，必须通过数据分析掌握数据背后的特征。

深度学习等算法需要用大量的数据进行训练，只有通过不断的训练才能掌握数据背后的核心信息。而传统的数据处理技术以 CPU 为主，高昂的价格以及仍然不足的运算能力难以满足高强度大数据处理的需求。2009 年百度首席科学家吴恩达与斯坦福大学的研究小组，发现了 GPU 芯片可以并行运行神经网络算法，这使得深度学习算法的运算效率大幅提升，极大地推动了人工智能的发展。

1997 年 IBM 的深蓝计算机采用的是 30 个 CPU（120MHz），到 2016 年谷歌 AlphaGo 配备接近 2000 个 CPU 和 300 个 GPU，在对阵李世石时动用了 1202 个 CPU 和 176 个 GPU，人工智能对计算能力的需求大幅度增加。

图94 人工智能的计算能力需求大幅度增加



资料来源：新浪科技，海通证券研究所整理

3.1.4 主流的人工智能芯片方案: GPU、FPGA、ASIC

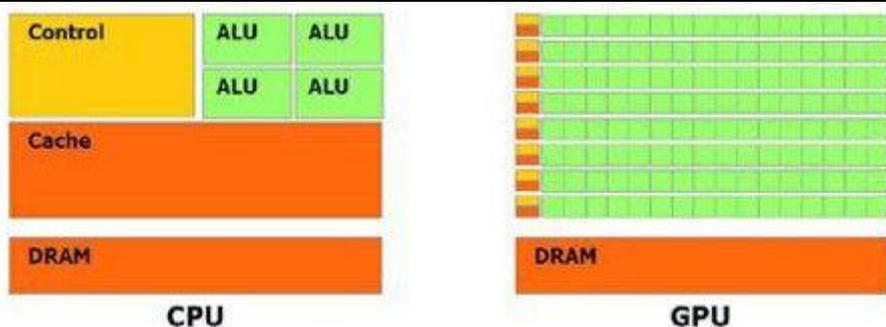
但是,随着深度学习的层次越来越高、知识库的数据量越来越庞大,芯片的计算能力成为限制人工智能进一步发展的瓶颈。目前, GPU、FPGA 和 ASIC 被公认为是适合进行大量 AI 人工计算的芯片。

(1) GPU: 主流选择, 功不可没

深度学习算法是人工智能的核心, 深层模型训练需要各种技巧, 例如网络结构的选择, 神经元个数的设定, 权重参数的初始化, 学习率的调整, Mini-batch 的控制等等。矢量化编程是提高算法速度的一种有效方法, 矢量化编程强调单一指令并行操作多条相似数据, 形成单指令流多数据流 (SIMD) 的编程泛型。

由于在单个 CPU 上执行时, 矢量运算会被展开成循环的形式, 本质上还是串行执行。而 GPU 就采用了大量的执行单元, 这些执行单元可以轻松的加载并行处理, 而不像 CPU 那样的单线程处理。因此, GPU 率先被用于进行人工智能的大量计算。

图95 GPU 中含有更多晶体管用于数据处理



资料来源: 世界网络, 海通证券研究所整理

2009 年百度首席科学家吴恩达与斯坦福大学的研究小组, 发现了 GPU 芯片可以并行运行神经网络算法, GPU 的众核体系结构包含几千个流处理器, 可将矢量运算并行化执行, 大幅缩短计算时间。

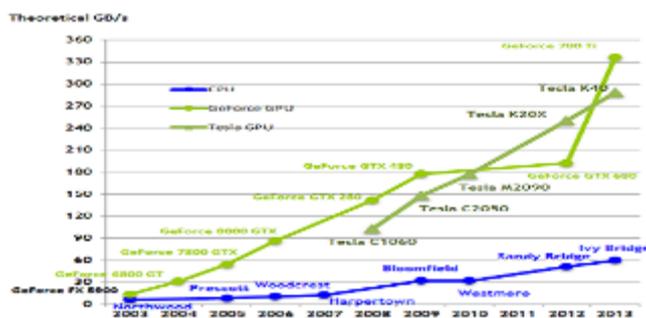
随着 NVIDIA、AMD 等公司不断推进其 GPU 的大规模并行架构支持, 面向通用计算的 GPU (General-Purposed GPU, GPGPU) 已成为加速可并行应用程序的重要手段。GPU 应用于人工智能的深度学习得到了谷歌、微软、IBM、百度等公司的采用。这使得深度学习算法的运算效率大幅提升, 极大地推动了人工智能的发展。

图96 GPU 处理并行数据的能力是 CPU 的 33 倍



资料来源: 英伟达官网, 海通证券研究所整理

图97 GPU 性能提升速度远高于 CPU



资料来源: 电子工程网, 海通证券研究所整理

(2) FPGA: 后起之秀, 潜力巨大

FPGA, 即现场可编程门阵列, 它是在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器件的基础上进一步发展的产物。它是作为专用集成电路 (ASIC) 领域中的一种半定制电路而出现的, 既解决了定制电路的不足, 又克服了原有可编程器件门电路数有限的缺点。

FPGA 的一大特色就是并行运行, 与 CPU 顺序执行指令不同, FPGA 内的所有资源都在按各自时序并行运行, 这与 GPU 十分类似。FPGA 所有资源都可以近乎不限次数地反复更改为新的连接配置, 形成新的芯片功能, 因此可重配置形成了 FPGA 一大特色。ASIC 一旦被流片, 其内部结构就处于冻结状态, 不能进行修改。

所以 FPGA 最大的优点就是, 在软件方案不成熟的情况下, FPGA 由于可现场硬件编程, 借助 VHDL 等进行不断的修改, 非常适合初期人工智能的需要, 可以节省一次性硬件成本。但 FPGA 的功耗比较大, 不适合普通的消费电子产品。

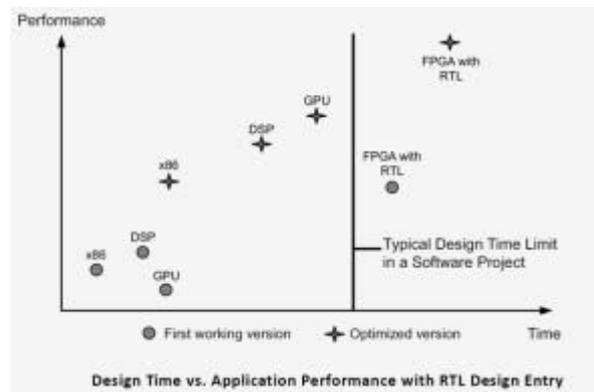
图98 用于深度学习加速器的 FPGA



电子技术网
www.electfans.com

资料来源: Xilinx, 电子发烧友, 海通证券研究所整理

图99 不同方案开发时间和可达到性能的关系



资料来源: 电子工程网, 海通证券研究所整理

同时, 可以看到 FPGA 在 RTL 开发流程可以达到最高的性能, 但是花费的开发时间是最长的。因此现在各大 FPGA 原厂都在力推系统级开发方案, 包括 XILINX 的高层次综合(HLS)方案, 以及 ALTERA 的 OPENCL 方案, 可以将开发周期压缩得更短, 同时得到较高的性能。

目前, 不少在做大脑芯片或者人工智能芯片的公司, 都在采用 FPGA+CPU 的架构方式。特别是一些需要智能视觉分析、与云端大数据结合的智能终端中都在采用这种方式, FPGA+CPU 将会是未来基于大数据的终端的主要架构, 改变整个处理器产业格局。

图100 奥迪采用 FPGA+CPU 架构进行自动驾驶测试

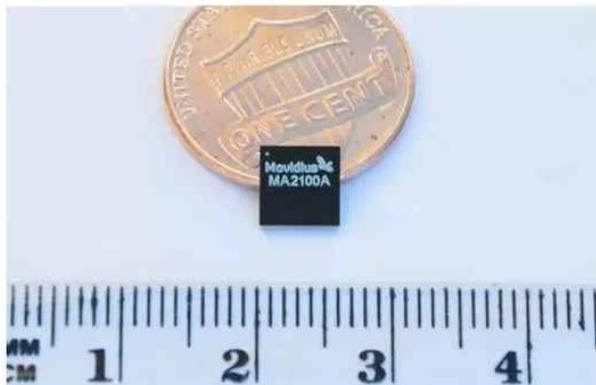


资料来源: Altera, 海通证券研究所整理

(3) ASIC: 崭露头角、值得期待

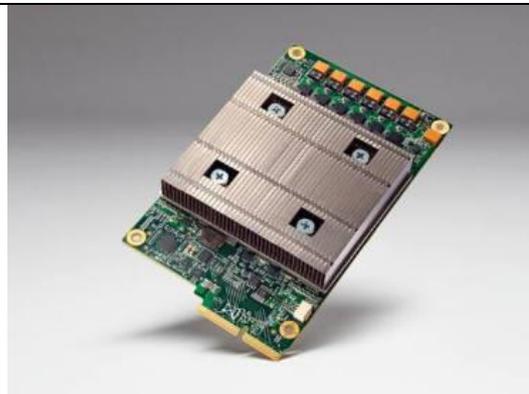
ASIC 的特点是面向特定用户的需求, ASIC 在批量生产时与通用集成电路相比具有体积更小、功耗更低、可靠性提高、性能提高、保密性增强、成本降低等优点。

图101 用于深度学习加速器的 ASIC



资料来源: Movidius, 海通证券研究所整理

图102 谷歌 TPU (张量处理单元 ASIC 处理器)



资料来源: 雷锋网, 海通证券研究所整理

ASIC 可以做到更高集成度, 达到更高的工作频率, 更小的能源消耗; 对于大规模且标准化的应用, 费用可以平摊到忽略不计, 因此 ASIC 具备更低的成本。

ASIC 的缺点是设计周期长, 一次性开发成本高。FPGA 只要写完 Verilog 代码就可以用 FPGA 厂商提供的工具实现硬件加速器了, 而要设计 ASIC 则还需要做很多验证和物理设计 (ESD, Package 等等), 需要更多的时间。如果要针对特殊场合 (如军事和工业等对于可靠性要求很高的应用), ASIC 则需要更多时间进行特别设计以满足需求。

在人工智能发展的初期, 普遍认为 FPGA 比 ASIC 更有优势, 原因是 FPGA 的可编程和一次性成本优势。但是, 在人工智能成熟期, 由于大量标准化产品的出现, ASIC 将显示出优势, 主要体现在功耗低、性能高、保密性与可靠性强、量产成本低等。

2016 年 5 月, 谷歌公布了自家的 TPU (张量处理单元, Tensor Processing Unit), 使得机器学习类深度神经网络模型在每瓦特性能支撑上优于传统硬件。实际上谷歌 TPU 就是一种定制 ASIC, 据谷歌介绍, 已经秘密开发三年, 设计之初部署为人工智能、深度学习神经等技术, 目前机器学习的常用处理器 (CPU、GPU) 7 年以上, 速度快 10 倍。

表 19 人工智能领域不同芯片对比

	CPU	GPU	FPGA	ASIC
特点	CPU 的内部结构可以分为控制单元、逻辑单元和存储单元三大部分, 相互协调, 便可以进行分析, 判断、运算并控制计算机各部分协调工作。	GPU 从最初的设计就能够执行并行指令, 从一个 GPU 核心收到一组多边形数据, 到完成所有处理并输出图像可以做到完全独立。	内部包括可配置逻辑模块 CLB、输出输入模块 IOB 和内部连线三个部分。用户可对 FPGA 内部的逻辑模块和 I/O 模块重新配置, 以实现用户的逻辑。	专用集成电路, 是指应特定用户要求和特定电子系统的需要而设计、制造的集成电路。
优点	逻辑计算能力强, 适合控制与维护系统的运行。	采用了大量的执行单元, 这些执行单元可以轻松的加载并行处理, 非常适合人工智能类的并行运算。性能最为出色。	可以反复擦写, 在软件方案不成熟的情况下, FPGA 由于可现场硬件编程。设计周期短, 一次性成本低。	功耗低、可靠性高、量产成本低、适合消费电子领域
缺点	不适合大量数据的并行计算, 成本高, 技术壁垒高。	功耗非常大, 成本非常高, 技术壁垒高。	功耗相比 ASIC 要大, 但是低于 GPU, 不适合普通的消费电子产品, 性能相比 GPU 较低。	一次性成本高, 设计周期长, 不可反复修改。
推动厂商		谷歌、微软、IBM、百度、英伟达、AMD	微软、英特尔、百度、Altera、XILINX	谷歌、Movidius

资料来源: 电子发烧友, 雷锋网, 新智元, 海通证券研究所整理

整体来看，从加速性能角度来看，GPU（最佳）>定制 ASIC>FPGA>通用 CPU；从功耗角度来看，GPU>通用 CPU>FPGA>定制 ASIC（最佳）；从可编程性角度来看，GPU/通用 CPU（最佳）>FPGA>定制 ASIC；从设计周期角度来看，GPU/通用 CPU>定制 ASIC>FPGA（最佳）；从产品成本角度来看，GPU>一次性定制 ASIC>通用 CPU >FPGA>量产定制 ASIC（最佳）。（我们这里比较的是单个芯片的性能）

这里我们可以把人工智能的深度学习训练与比特币挖矿进行比较，两者都是对大规模的数据进行并行计算，所以都是依赖于硬件底层的计算芯片的性能，有一定的相似性。挖矿就是用计算的方法，把已有的 10 分钟内的所有交易作为一个输入，加上一个随机数，计算出一个 SHA256 的 hash。对于比特币的 Hash 计算而言，它几乎都是独立并发的整数计算。

图103 比特币挖矿发展历史



资料来源：玩币族，比特大陆，Butterfly，海通证券研究所整理

2009 年 1 月，比特币的创始人中本聪用电脑 CPU 挖出了第一个创世区块，一个典型的 Intel CPU 挖掘速度为 20u-20MHash/s。由于 CPU 只有 2-8 线程和长度惊人的控制判断和调度分支，因此并不适合挖矿；GPU 可以轻易的进行数百个线程的整数计算并发，因此 2009 年 9 月 18 日，第一个 GPU 挖矿软件发布，一个常用的 AMD GPU 挖矿速度约为 300u-400MHash/s；由于 GPU 极高的功耗，产出功耗比其实并不高，于是在 2011 年末基于 FPGA 挖矿机开始出现，一颗 FPGA 芯片的挖矿速度约为 200-2500MHash/s；FPGA 一次性开发成本不高，但是大规模采用，尤其是方案成熟之后，在性价比方面不如 ASIC，所以从 2013 年定制化的 ASIC 开始大规模普及，并大获成功。目前比特币挖矿进入大规模 ASIC 集群时代。

表 20 比特币挖矿不同芯片对比

	CPU	GPU	FPGA	ASIC
挖矿速度 (MH/s)	20 左右	300-400	200-2500	80000-3000000
功耗 (W)	150 左右	800 左右 (6 片 GPU)	200 左右 (6 片 FPGA)	1000 左右
产出功耗比 (MH/s/W)	0.15 左右	3 左右	6-75	80-3000
芯片产品	英特尔、AMD	AMD、英伟达	赛灵思、Altera、Butterfly	Avalon、比特大陆、GAW、KnCMiner、Spondoolies-Tech

资料来源：玩币族，嘉楠耘智，比特大陆，海通证券研究所整理

需要指出的是，人工智能与比特币挖矿存在一定的区别，比特币挖矿算法简单，方案成熟，所以 ASIC 盛行，而人工智能深度学习训练算法复杂，还处于不断进步的阶段，所以 ASIC 方案少，采用 GPU 和 FPGA 方案的多。

综上所述，在人工智能加速运算方面，GPU、FPGA 和 ASIC 各有优势，各有不同的巨头厂商在推动。GPU 性能最高，但是功耗大、成本高，FPGA 比较适合现阶段方

案不成熟的情况，性价比高，设计周期短，大规模用量情况下 ASIC 要优于 FPGA，但是设计周期长，目前小规模用量情况下性价比低。

前文我们已经详细阐述高性能的计算芯片对于人工智能的重要性，而国内厂商已经开始踏足上述领域，尽管还无法与海外巨头相比，但是值得期待。

国内公司方面，在 GPU 领域，景嘉微发布自主研发的 GPU 芯片 JM5400，性能基本接近国外芯片的水平，有望在未来形成对进口芯片的替代；在 FPGA 领域，紫光国芯旗下的子公司同方国芯，在高端市场开始发力，以 Titan 高性能系列 FPGA 为主，定位于通信、信息安全、数据中心和医疗等市场；在机器视觉与智能视频分析领域，全志科技是领先的智能应用处理器 SoC 和智能模拟芯片设计厂商，在超高清视频编解码、高性能 CPU/GPU 多核整合、超低功耗等方面处于业界领先水平，已经开始在人工智能、VR/AR 领域布局；北京君正的智能视频分析芯片 T10 芯片已于今年小规模对外供货。

图104 君正 T10 芯片应用于视频监控与智能视频分析



资料来源：集微网，海通证券研究所整理

图105 同方国芯 FPGA 产品时间表



资料来源：52RD，海通证券研究所整理

此外，国内创业型公司也在人工智能芯片领域有所突破，中国科学院计算技术研究所旗下的寒武纪公司发布神经网络处理器 DianNao，平均性能与主流 GPGPU 相当，但面积和功耗仅为主流 GPGPU 百分之一量级；地平线机器人公司打造基于深度神经网络的人工智能平台，产品“雨果”是基于人工智能算法的芯片、系统和软硬件平台。

图106 寒武纪 DianNao 处理器



资料来源：寒武纪官网，海通证券研究所整理

图107 地平线“雨果平台”人工智能芯片



资料来源：地平线官网，海通证券研究所整理

3.1.5 人工智能大时代下电子行业的投资选择

综上所述，人工智能早已经从概念走向了现实，在各行各业即将发挥出巨大的应用潜力，布局人工智能正当时。我们建议重点关注在人工智能领域已经开始布局，提前卡

位赛道，并成功推出具体的产品和服务的企业。人工智能的投资机会主要集中于芯片、软件与算法、硬件终端三个领域。

- (1) 芯片：高性能的计算芯片对于人工智能十分重要，人工智能具体的效果主要依赖于深度学习系统对海量数据的训练，从而使机器掌握事物的主要特征，而这种训练必须要依靠高性能的专用芯片进行运算，**景嘉微 (GPU)**、**紫光国芯 (FPGA)**，建议关注。同时，在具体的应用场景方面，智能视频分析、图像识别等场景还需要使用专用芯片进行数据的处理和分析，**全志科技 (图像与视频处理)**、**北京君正 (智能视频分析)** 将率先受益。
- (2) 软件与算法：在人工智能具体的应用层面，需要借助专用的软件与算法使其应用到具体的场景中，而目前自然语言处理、语义理解、图像识别、视频分析是已经开始获得应用，与之相关的软件和算法公司值得关注，**科大讯飞 (自然语言处理)**、**和而泰 (数据算法平台)**、**佳都科技 (图像识别)**、**东方网力 (视频分析)**。
- (3) 硬件终端：亚马逊 ECHO 智能音箱的成功证明了消费级人工智能硬件产品的潜力，人工智能结合物联网将成为率先开打消费级市场的产品，建议关注**国光电器 (智能音箱)**、**漫步者 (智能音箱)**、**奥飞娱乐 (图灵智能机器人)**、**东方网力 (Jibo 智能机器人)**。

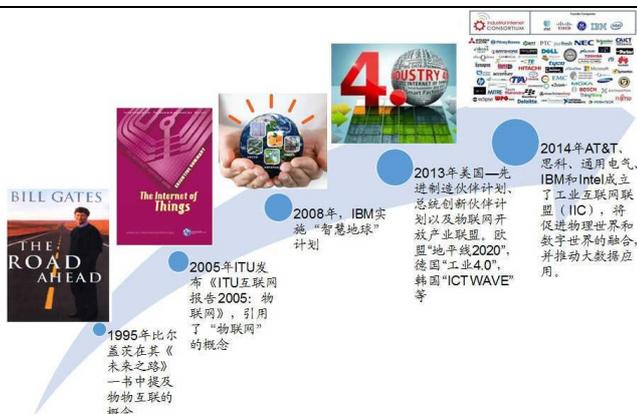
3.2 万物互联的时代，离不开电子硬件的支持

3.2.1 人工智能与物联网结合，万物互联的时代即将到来

物联网通过智能感知、识别技术与普适计算等通信感知技术，广泛应用于网络的融合中，也因此被称为继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮。利用局部网络或互联网等通信技术把传感器、控制器、机器、人员和物等通过新的方式联在一起，形成人与物、物与物相联，实现信息化、远程管理控制和智能化的网络。

物联网有着极其广泛的应用，例如把感应器嵌入和装备到电网、铁路、桥梁、隧道、公路、建筑、供水系统、大坝、油气管道等各种物体中，然后将“物联网”与现有的互联网整合起来。同时，物联网的应用遍及智能交通、政府工作、公共安全、平安家居、智能消防、工业监测、老人护理、个人健康、食品溯源和情报搜集等众多领域。

图108 物联网发展历程



资料来源：新浪科技，IBM，思科，海通证券研究所整理

图109 物联网将在各行各业得到应用

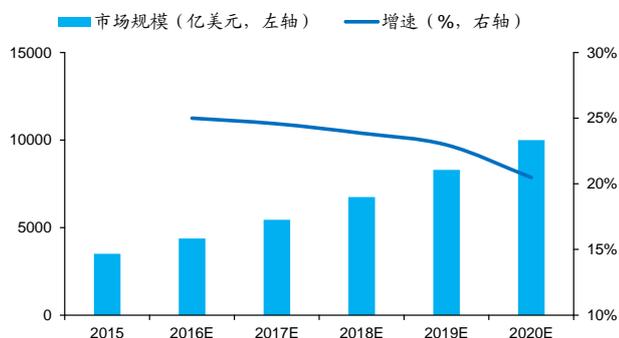


资料来源：思科，海通证券研究所整理

根据 IDC 的预测，到 2020 年全球物联网产业规模将达到 1 万亿美元，未来 5 年年均复合增速为 23.4%。根据中国物联网研究发展中心的数据，2014 年我国物联网产业

规模突破 6200 亿元,同比增长 24%,2015 年市场规模达到 7500 亿元,同比增长 21%。预计,到 2020 年我国物联网产业规模将达到 2 万亿,未来 5 年复合增速为 22%。

图 110 2020 年全球物联网市场规模预测 (亿美元)



资料来源: IDC, 海通证券研究所整理

图 111 2020 年中国物联网产业规模预测 (亿元)



资料来源: 中国物联网研究发展中心, 海通证券研究所整理

物联网可以被概括地描述为无数物体、动物,甚至人与互联网实现无线连接,这些“节点”可以在没有人为干预的情况下发送或接收信息。目前,这些智能设备的例子包括 Nest 恒温器,具有 WiFi 功能的洗衣机,以及日益互联的汽车等。

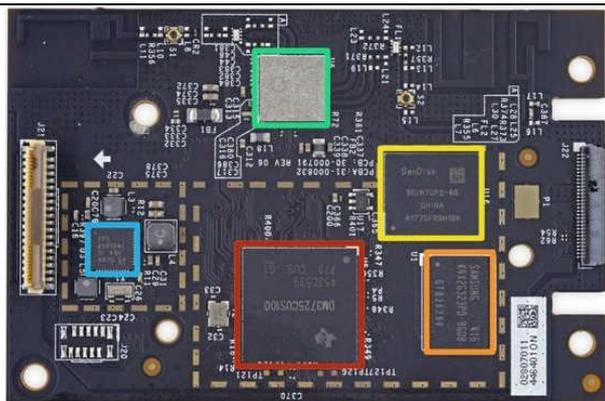
在没有人工智能的情况下,物联网将是数以亿计的智能终端,不断地采集海量的数据,通过网络输送至后台,借助强大的服务器对数据和信息进行分析,这会有一问题:海量的数据将源源不断的汇集到后台,如果后台数据的处理速度和准确度无法跟上终端数据的采集速度,后果将会是灾难性的,波及范围将从小到家用电器之间不能互相通信,大到危及生命——心脏起搏器失灵或上百辆车连环相撞。

所以说,物联网要实现真正的价值,必须借助人工智能,使海量的硬件终端可以在数据采集之后,直接通过人工智能系统进行分析判断,从而直接做出下一步的反馈和动作。目前来看,人工智能+物联网已经开始崭露头角,到目前为止最成功的例子就是亚马逊的智能音箱 ECHO。

ECHO 是一款典型的物联网智能家居产品,在传统的音箱基础上添加了联网和信息处理的功能,主控芯片是 TI (德州仪器) 的 DSP (数字信号处理器),采用 ARM 架构 cortex-A8 的核心,主频可达 1GHz。配套的是三星 256MB 内存和 SanDisk 4GB 闪存。

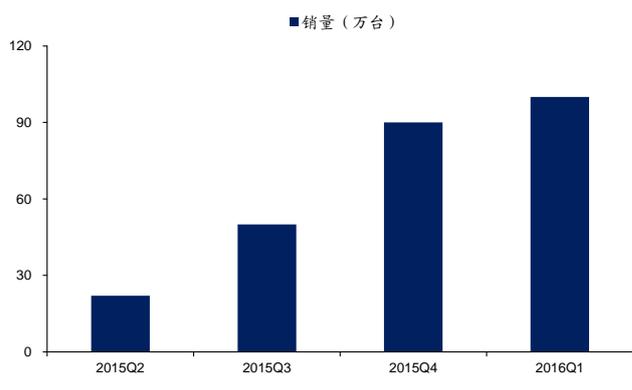
与现今多数物联网设备仍靠着触控屏幕或是手机 App 作为主要控制接口不同的是,亚马逊大胆选择声控作为 Amazon Echo 主要的人机接口互动方式,语音助手 Alexa 实际就是人工智能语义识别的典型产品。通过人工智能实现对用户声音的识别和分析,进而提供天气与新闻播放、控制家电、叫车、订外卖等服务。

图112 ECHO 具有高水平的电子硬件配置



资料来源: ifixit, 海通证券研究所整理

图113 亚马逊 ECHO 出货量高速增长



资料来源: 亚马逊官网, 海通证券研究所整理

亚马逊的语音技术开始于 2011 年收购语音公司 Yap, 开始研究语音转文字; 2012 年收购语音技术公司 Evi, 强化语音识别在商品搜索上的应用; 2013 年收购波兰音技术公司 Ivona Software, 为 Kindle Fire 平板的文本语音转换功能、语音命令和“Explore by Touch”功能提供了技术支持。

根据 CIRP 的统计, 截止 2016Q1, ECHO 累计销量达到 400 万台, 仅 2016 年 Q1 即销售约 100 万台。亚马逊客户对该产品的认知率也从 2015Q1 的 20% 上升到 2016Q1 的 61%。所以说, ECHO 的成功证明物联网与人工智能结合之后, 产生了极佳的化学催化效果, 无论是用户体验还是实际的使用价值, 都大幅提升, 这为物联网和人工智能的未来指引了方向。

3.2.2 智能家居与车联网已率先突破

万物互联的终极目标是实现所有实物的联网和连接, 包括生活中的一切物体, 再加上人工智能实现数据的分析和处理能力, 这个目标看似遥不可及, 但是目前, 智能家居和车联网已经率先开始突破。正如我们上文所讲的亚马逊 ECHO 智能音箱的成功, 不单是亚马逊, 谷歌和苹果也推出智能音箱产品, 抢占物联网细分市场。

2016 年 5 月, 在谷歌 I/O 开发者大会 2016 上, Google Home 正式登场, 是一款智能音响, 没有任何按钮, 全靠语音控制。Google Home 除了能播放音乐和电影之外, 还可以回答问题、设定闹钟或任务、记录预订信息和旅行计划, 甚至是控制智能家居配件, 堪称一个家用语音助手。

图114 谷歌智能音箱 Google Home



资料来源：谷歌官网，海通证券研究所整理

图115 苹果 Siri 智能音箱将成为 Homekit 系统重要入口

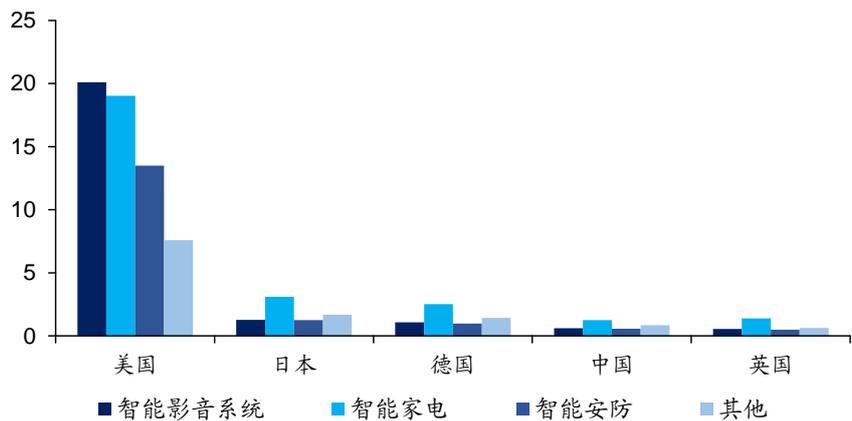


资料来源：搜狐科技，海通证券研究所整理

Homekit 系统是苹果公司 2014 年 6 月推出的针对智能家居平台。用户能够方便地在家中使用 iOS 设备上的智能家居应用来控制家中相关联的设备，通过苹果自家的语音软件 Siri 可以进行智能语音控制。根据 ubergizmo 2016 年 5 月 29 日的报道，苹果公司将推出一款 Siri 智能音箱，主要卖点在于可能使用的面部识别功能，利用摄像头的面部识别功能识别房间中的用户身份，然后根据其个人喜好播放音乐或调整灯光。

在 NEST 和亚马逊 ECHO 等明星产品的刺激之下，智能家居产品自 2014 年以来开始得到普及。根据美国咨询机构 Business Insider 的统计数据，2015 年使用智能家居产品的家庭数量，美国达到了 460 万户，硬件出货量为 2680 万台，市场规模为 60.22 亿美元，在全球范围内处于领先地位，智能家居在美国已经率先形成了一个规模不小的市场。中国为 30 万户，市场规模 3.24 亿美元，还处于相对落后的阶段。

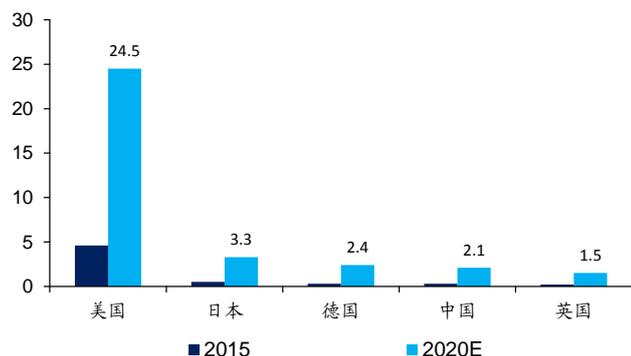
图116 2015 年全球主要国家智能家居市场规模（亿美元）



资料来源：BusinessInsider，海通证券研究所整理

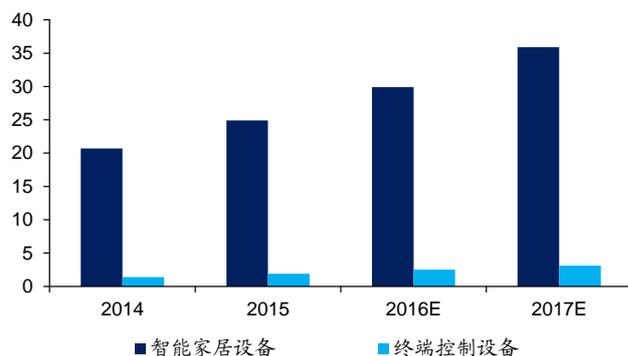
根据 Business Insider 的预测，未来几年智能家居将保持高速的增长，越来越多的家庭将尝试智能家居产品。到 2020 年，使用智能家居的家庭数，美国将达到 2450 万户，CAGR 为 39.7%，中国将达到 210 万户，CAGR 为 47.6%。

图117 2020年全球主要国家智能家居家庭数预测(百万户)



资料来源: BusinessInsider, 海通证券研究所整理

图118 2014-2017美国智能家居设备出货量预测(百万台)



资料来源: BusinessInsider, 海通证券研究所整理

由于交通拥堵与交通事故已经成为各种城市病中最急需解决的问题,人们在出行时最关心的就是如何在城市密集的交通网络中高效快速地抵达目的地,如何以智能方式实现城市交通零事故、无拥堵、汽车自动驾驶等。因此,车联网有着非常深厚的消费诉求,也被普遍认为是率先爆发的物联网子领域。

根据车联网产业技术创新战略联盟的定义,车联网是以车内网、车际网和车载移动互联网为基础,按照约定的通信协议和数据交互标准,在车-X(X:车、路、行人及互联网等)之间,进行无线通讯和信息交换的大系统网络。

图119 车联网可以划分为三大发展阶段



资料来源: 汽车之家, 海通证券研究所整理

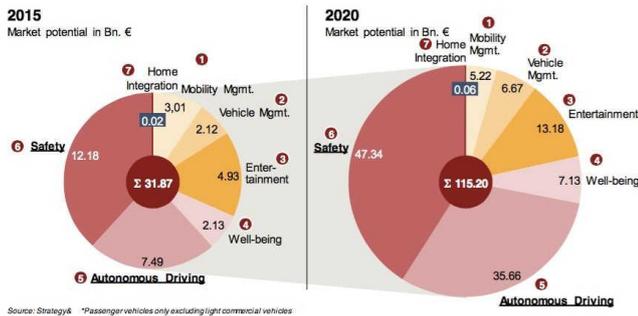
图120 车联网实现车与X(车、物、人等)的连接



资料来源: 网易汽车, 海通证券研究所整理

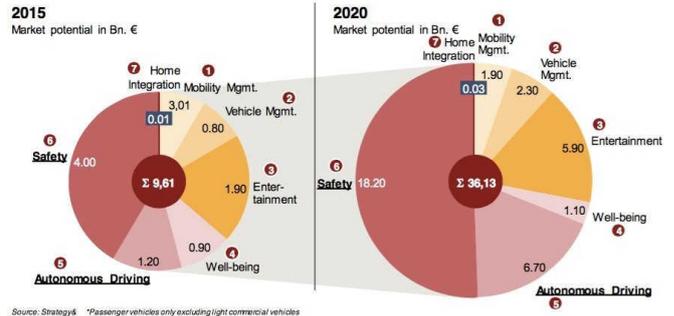
根据普华永道与德国汽车研究中心共同发布的《2015年车联网研究报告》,在全球范围内,车联网中最大的三块:一个是安全,主要是指车身安全;第二是自动驾驶;第三是娱乐系统,预计未来五年都是高速增长。如安全将从2015年的121.8亿欧元增长至2020年的473.4亿欧元,自动驾驶将从2015年的74.9亿欧元增长至2020年的356.6亿欧元。整个全球车联网总市场将从2015年的318.7亿欧元增长至2020年的1152.0亿欧元,复合年均增速高达29.3%。

图121 2020 年全球市场车联网潜力预测



资料来源: 普华永道, 海通证券研究所整理

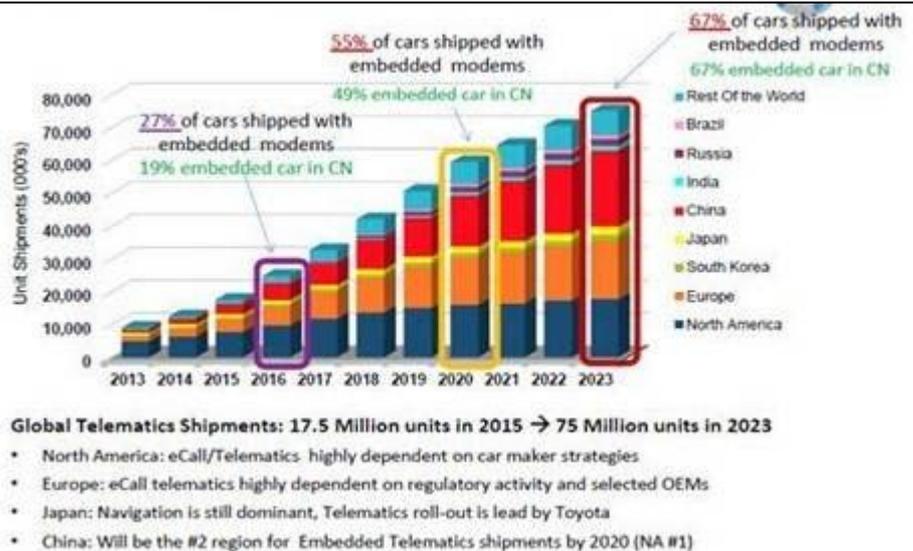
图122 2020 年中国市场车联网潜力预测



资料来源: 普华永道, 海通证券研究所整理

从车联网前装设备来看, 根据 Strategy Analytics 的报告, 2015 年全球搭载前装车联网设备的汽车数量为 1750 万辆, 预计到 2023 年将达到 7500 万辆。渗透率方面, 2016 年估计为 27%, 预计到 2023 年将达到 67%。其中, 中国市场 2016 年的渗透率为 19%, 预计到 2023 年将达到 67%, 成为全球最大的车联网前装市场。

图123 2013-2023 年全球各地区前装车联网市场占有情况预测

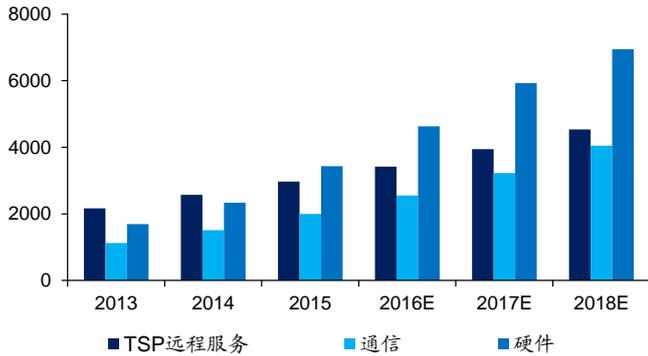


资料来源: Strategy Analytics, 海通证券研究所整理

根据 GSMA 与市场研究公司 SBD 联合发布的《车联网预测报告》称, 车联网硬件市场规模将从 2013 年的 16.89 亿欧元增长到 2018 年的 69.42 亿欧元, CAGR 为 32.67%, 增速非常强劲; TSP 远程服务的 CAGR 为 15.94%; 通信的 CAGR 为 29.28%。2015 年全球车联网硬件、TSP 远程服务、通信的市场规模已经分别达到 34.31 亿欧元、29.71 亿欧元、15.13 亿欧元, 这已经是一个非常大的市场。

在具体的动作方面, 不仅传统的汽车厂商如宝马、福特、通用等加快车联网产品的开发和推广, IT 科技公司如谷歌、苹果、微软、英伟达也在快速布局。而且互联网公司纷纷选择与汽车厂合作, 合力研发的系统打入前装市场, 从而更好的占领制高点。

图124 全球车联网市场规模预测 (百万欧元)



资料来源: GSMA, SBD, 海通证券研究所整理

表 21 巨头在车联网领域的布局情况

厂商	业务领域
谷歌	无人驾驶, 成立开放汽车联盟, Android Auto智能车载系统
苹果	汽车CarPlay系统, 与宝马、丰田、奔驰等合作
微软	Windows in the Car车载系统
英伟达	Drive CX车载系统, 自动驾驶系统以及移动芯片Tegra X1
三星	Galaxy Gear系统Car Mode, 与大众合作, 80亿美元收购汽车电子厂商哈曼国际
百度	CarLife、MyCar车辆私有云、CoDriver智能副驾驶、CarGuard汽车卫士
宝马	iDrive系统, 配置3D传感器, 由三星提供平板计算
奥迪	Laserlight和车内4G, MMI系统
通用	安吉星车载服务系统, 已完成10亿次的使用纪录
福特	与微软共同开发SYNC娱乐通讯整合系统,
克莱斯勒	Uconnect信息娱乐系统
丰田	Entune系统, 整合了Bing、OpenTable、Pandora、iHeart等各种应用。

资料来源: 网易汽车, 易车网, 海通证券研究所整理

3.2.3 巨头提前布局, 争夺物联网硬件大市场

具体从架构而言, 物联网分为应用层、网络层和感知层:

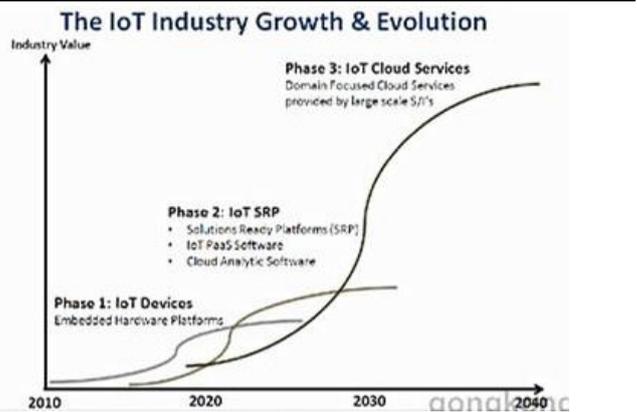
- 1) 感知层的作用相当于人的眼耳鼻喉和皮肤等神经末梢, 由各种传感器以及传感器网关构成, 其中传感器是数量最为庞大的。感知层是物联网识别物体、采集信息的来源, 是物联网的重要基础, 其主要功能是识别物体、采集信息。同时, 由于涉及对大量数据和信息的处理, 因此对MCU、DSP等微处理器件的需求也十分巨大。
- 2) 网络层由各种私有网络、互联网、有线和无线通信网、网络管理系统和云计算和大数据平台等组成, 相当于人的神经中枢和大脑, 负责传递和处理感知层获取的信息。
- 3) 应用层是物联网和用户(包括人、组织和其他系统)的接口, 它与行业需求结合, 实现物联网的智能应用。

图125 物联网可分为三层: 感知层、网络层和应用层



资料来源: 新浪科技, 36氪, 海通证券研究所整理

图126 物联网的三阶段变革



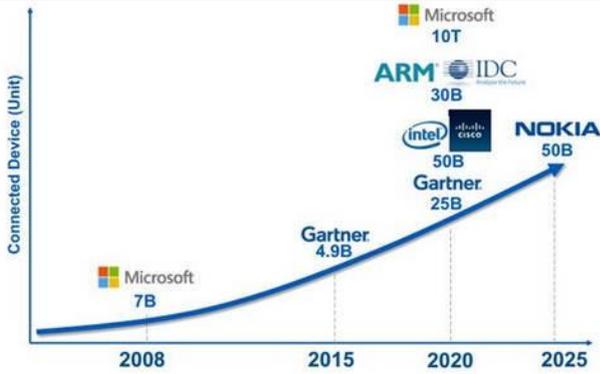
资料来源: 麦肯锡, 海通证券研究所整理

根据麦肯锡报告指出, 物联网变革将经历三个阶段: 1) 2010-2020年, 以基础建设及硬件厂商价值尤高; 2) 2020-2030年, 建构在基础建设之上的核心服务如大数据分析、搜寻服务等相对有价值; 3) 2030-2040年, 将出现一些针对不同产业的新商业模式, 而全球物联网对于全球潜在的经济影响将于2025年前达到11.1兆美元。因此, 未来几年, 硬件的投资规模和价值是非常有吸引力的。

根据Gartner的预计, 2015年全球物联网设备为50亿台, 预计到2020年全球会

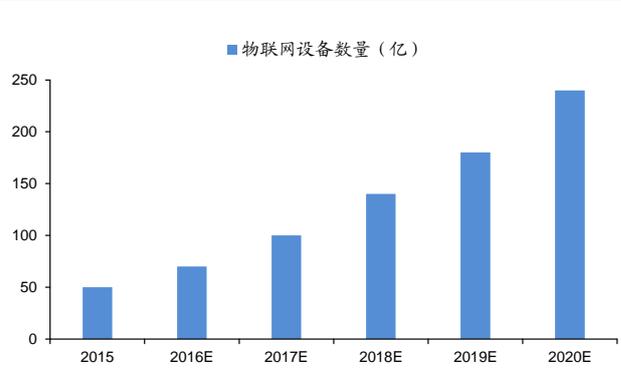
有 240 亿台物联网设备联网，复合年均增速高达 36.9%。同时思科、华为、爱立信等通信厂商均估计 2020 年的物联网连接数量在 500 亿至 1000 亿个之间，远超现在 70 多亿部手机数量。物联网市场的爆发将刺激相关硬件市场，物联网为电子元器件制造商提供了巨大的市场机遇。

图127 全球物联网设备数量预测（亿部）



资料来源：Gartner，微软，ARM，IDC，英特尔，海通证券研究所整理

图128 2015-2020 年全球物联网设备数量预测（亿部）



资料来源：Gartner，海通证券研究所整理

2016 年，全球科技界的两笔重大并购——日本软银 310 亿美元收购 ARM 和高通 470 亿美元收购 NXP，正说明了万物互联的时代已经降临，巨头开始从硬件端跑马圈地，力争在物联网起步阶段，在硬件大规模爆发之前，从硬件层面实现提前卡位，从而横扫市场，实现统治级的市场地位。

自 1990 年成立以来，作为半导体知识产权（IP）提供商，ARM 凭借其低功耗、高性能且可扩展的处理器及相关技术为智能互联的世界带来众多类型的处理器，应用范围横跨传感器到服务器，覆盖智能手机、平板电脑、数字电视、企业级基础架构与物联网应用。截止 2015 年第三季度，ARM 生态系统合作伙伴已超过 1000 家，基于 ARM 架构的芯片全球出货量超过 750 亿片。

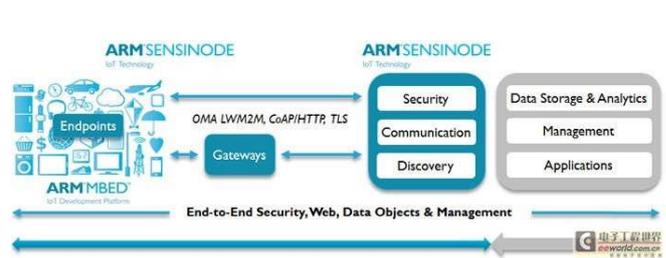
根据日本软银 CEO 孙正义的说法，之所以愿意以 310 亿美元收购 ARM，主要是看中 ARM 将在物联网时代占据主导地位，将统治全球的物联网系统。

图129 ARM 架构芯片应用于各行各业



资料来源：ARM 官网，海通证券研究所整理

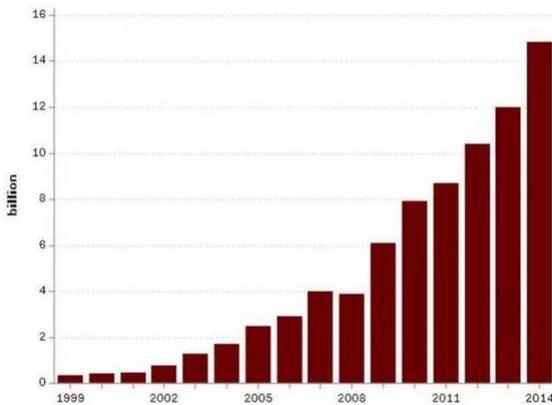
图130 ARM 提出的物联网架构体系



资料来源：电子工程世界，海通证券研究所整理

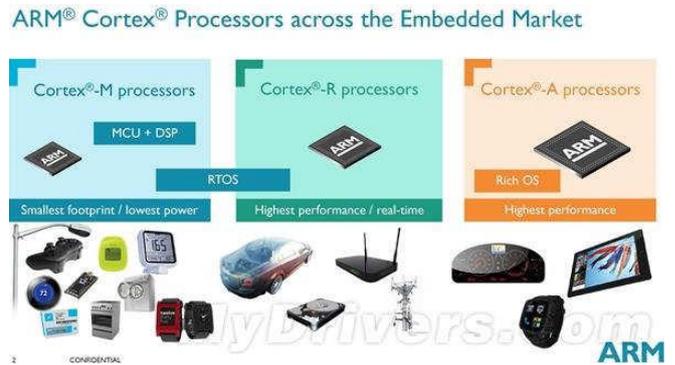
从市场数据来看，ARM 架构的芯片出货量爆发式增长，从 2007 年的 40 亿片到 2014 年的 150 亿片，复合增速 20.78%。ARM 架构已经成为物联网芯片的主流，2004 年 ARM 推出的 Cortex-M 内核，迅速成为众多 MCU 厂商的主流选择，目前在物联网 MCU 产品中占据绝对领先地位，ARM 随后推出的 Cortex-R 内核和 Cortex-A 内核也广泛应用于汽车电子和消费电子领域。

图131 ARM 架构芯片出货量爆发式增长



资料来源: ARM, 海通证券研究所整理

图132 ARM Cortex 内核芯片遍布物联网终端产品



资料来源: ARM, 海通证券研究所整理

从短期来看, 高通并购 NXP, 看重的是 NXP 在汽车电子、MCU 微控制器领域的领导者地位; 从长远角度来看, 高通同样出于对物联网时代的布局, 因为 NXP 的微控制器、模拟和数字芯片、射频、通信、识别、安全等产品对于物联网而言至关重要。

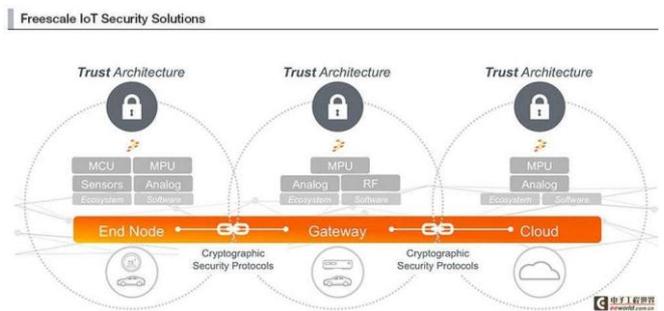
NXP 目前是全球第一大汽车芯片供应商, 在汽车电子的各个领域都有出色的技术积累, 并且在射频、身份识别、安全等硬件领域实力强劲, 特别是 2015 年用 118 亿美元收购了芯片大厂飞思卡尔, 在汽车与工业半导体和消费电子领域实力大幅提升。高通收购后在模拟、数字芯片都将居于顶级水平, 同时由智能手机芯片领域扩张至汽车电子、物联网、嵌入式芯片领域。

图133 飞思卡尔最新式 MCU 产品, 功能强大



资料来源: 电子工程世界, 海通证券研究所整理

图134 NXP 物联网安全架构



资料来源: 电子工程世界, 海通证券研究所整理

综上所述, 万物互联时代已经不足可阻挡, 硬件将在物联网时代到来之际率先爆发, 传感器、微控制器、安全、通信等硬件产品对于物联网而言至关重要, 现阶段正是提前布局、抢占赛道的最佳时机。

3.2.4 万物互联离不开传感器、微处理器等硬件支持

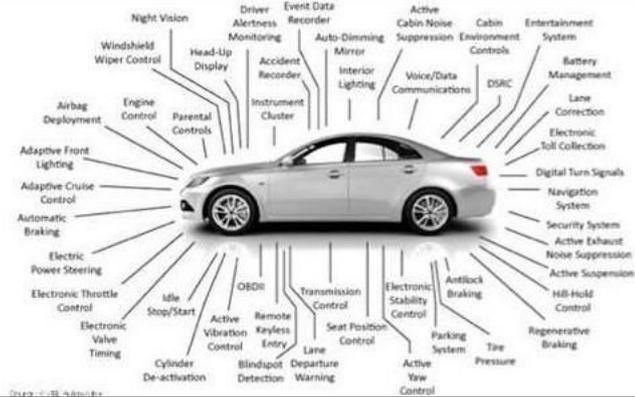
物联网对电子硬件的需求十分巨大, 尤其是传感器、微处理器 (包括 MCU 微控制器、MPU 微处理器、DSP 数字信号处理等)。

以车联网为例, 车联网的整体架构也分为感知层、网络层和应用层。在感知层面主要是传统汽车传感器、智能处理器和 MEMS、RFID 等硬件设备为主。车联网需要采集众多的数据, 尤其是在汽车的感知层面, 采集的数据包括车辆行驶情况、轨迹与位置、

车况指数、油耗数据、故障记录等，这些数据经过处理之后，对于车联网后续的相关服务具有重要的价值，而这些数据的采集必须依赖车身搭载的众多传感器来完成。

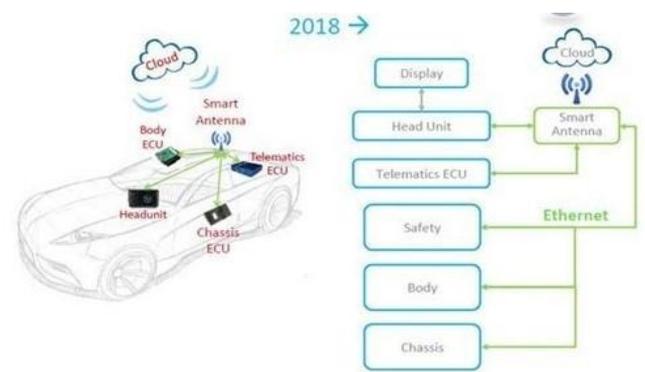
采集的数据需要在汽车上首先经过处理，这就需要 MCU、MPU、DSP 等微处理器的参与，处理之后的数据在经过汽车上的控制器进行执行，同时经过车联网传输至后台服务器，从而实现智能化的识别、定位、跟踪、监控和管理。

图135 “车联网”功能的汽车搭载众多传感器与微处理器



资料来源：集微网，海通证券研究所整理

图136 未来车联网汽车的硬件设备将更加强大

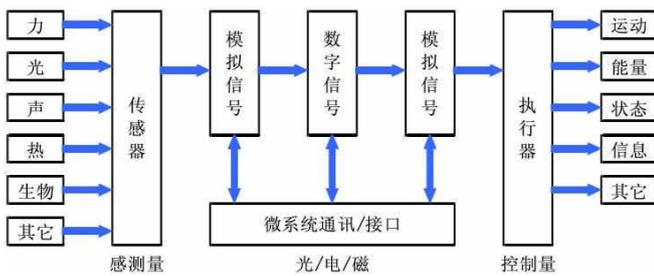


资料来源：Strategy Analytics，海通证券研究所整理

(1) MEMS 传感器——IOT 的五官

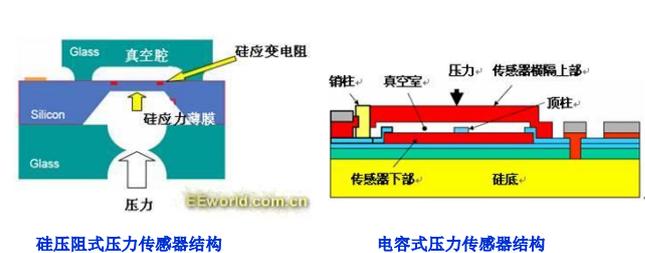
MEMS 的全称是微型电子机械系统，是指可批量制作的，将微型机构、微型传感器、微型执行器以及信号处理和电路、直至接口、通信和电源等于一体的微型器件或系统。简单来说，其工作原理是外部环境物理、化学和生物等信号输入，通过微传感器转换成电信号，经过信号处理（模拟信号或数字信号）后，由微执行器执行动作，达到与外部环境“互动”的功能。

图137 MEMS 的工作原理



资料来源：百度文库，海通证券研究所整理

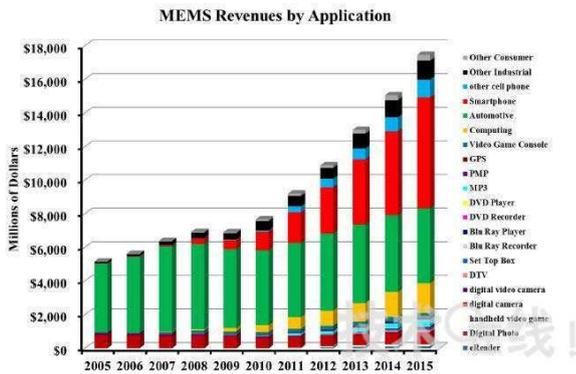
图138 硅压阻式和硅电容式压力传感器原理图



资料来源：EWORD，海通证券研究所整理

MEMS 的优点在于：相对于传统的机械，它们的尺寸更小，最大的不超过一个厘米，甚至仅仅为几个微米，其厚度就更加微小。采用以硅为主的材料，电气性能优良，硅材料的强度、硬度和杨氏模量与铁相当。采用与集成电路(IC)类似的生成技术，可大量利用 IC 生产中的成熟技术、工艺，进行大批量、低成本生产。

图139 2005-2015 年全球 MEMS 收入按领域划分



资料来源: Semico Research, 海通证券研究所整理

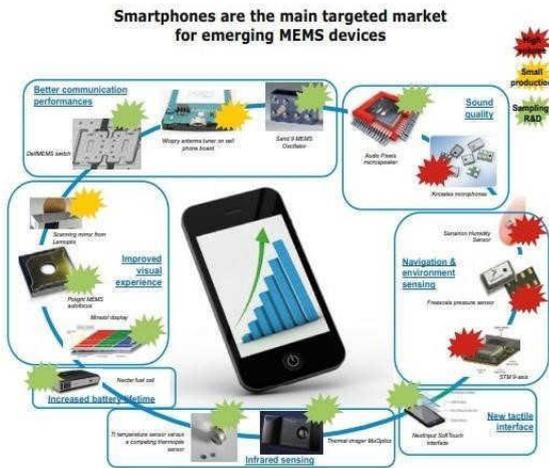
图140 MEMS 传感器应用领域广泛



资料来源: 电子工程网, 海通证券研究所整理

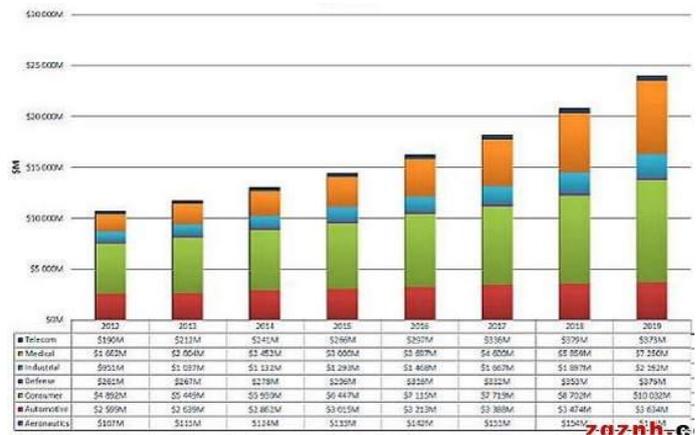
MEMS 传感器已经在我们每天使用的各类设备上数以百万计地使用着。在智能手机上, MEMS 传感器提供在声音性能、场景切换、手势识别、方向定位、以及温度/压力/湿度传感器等广泛的应用; 在汽车上, MEMS 传感器借助气囊碰撞传感器、胎压监测系统 (TPMS) 和车辆稳定性控制增强车辆的性能; 医疗领域, 通过 MEMS 传感器研成功制出微型胰岛素注射泵, 并使心脏搭桥移植和人工细胞组织成为现实中可实际使用的治疗方式; 在可穿戴应用中, MEMS 传感器可实现运动追踪、心跳速率测量等.....MEMS 传感器已经被广泛地集成到汽车电子、消费电子、智能家居、智能电网等物联网应用领域, 而未来的物联网离不开 MEMS 传感器对数据的采集和行为的反馈。

图141 MEMS 传感器大量应用于智能手机



资料来源: YOLE, 海通证券研究所整理

图142 2012-2019 年全球 MEMS 市场规模预测按应用划



资料来源: YOLE, 海通证券研究所整理

随着中国 MEMS 市场规模的扩大, 国内厂商开始迅速发展。根据 MEMS 咨询的统计, 2013 年中国有三家公司的 MEMS 收入进入全球前 30 名, 分别是瑞声科技 (AAC)、歌尔声学 (Goertek) 和美新半导体 (MEMSIC)。根据 2016 中国半导体市场年会暨第五届中国集成电路产业创新大会的报告, 2016 年中国大陆 MEMS 五强企业分别是瑞声科技、歌尔股份、美新半导体、深迪半导体和苏州明皊。其中瑞声科技和歌尔声学主要业务为消费电子 MEMS 麦克风, 美新半导体、深迪半导体和明皊传感主要为 MEMS 压力传感器、陀螺仪和加速度计等。

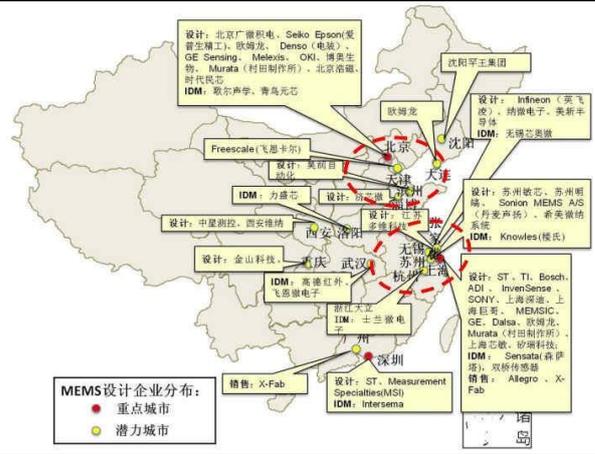
目前, 国内 MEMS 产品门类依然相对较少, 主要还是以惯性器件和压力传感器为主。在代工方面, 中芯国际和华虹宏力均提供 MEMS 代工服务; 在封测方面, 长电科技、华天科技、通富微电、晶方科技等封测大厂也掌握相关 MEMS 封测技术。自 2010 年以来, 中国目前已经在 MEMS 的科研、设计、IDM、封测等环节形成一定规模。

图143 中国 MEMS 科研机构分布



资料来源：赛迪顾问，海通证券研究所整理

图144 中国 MEMS 重点企业分布



资料来源：赛迪顾问，海通证券研究所整理

(2) MCU 微控制器——IOT 的大脑

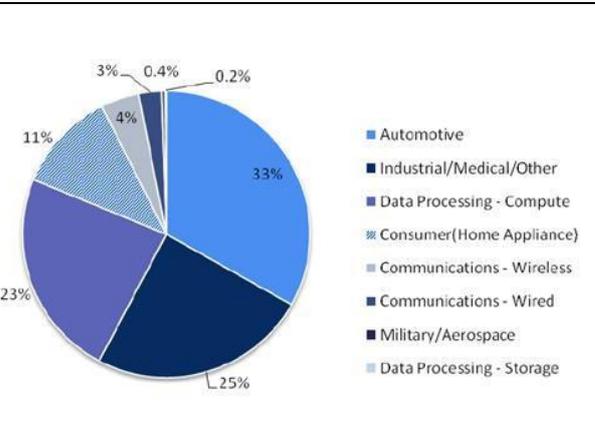
MCU(Micro Controlle rUnit)中文名微控制单元，又称单片微型计算机，是指随着大规模集成电路的出现及其发展，将计算机的 CPU、RAM、ROM、定时数器和多种 I/O 接口集成在一片芯片上，形成芯片级的计算机，为不同的应用场合做不同组合控制。

图145 典型的 MCU 微控制器硬件架构



资料来源：飞思卡尔，海通证券研究所整理

图146 2015 年全球 MCU 市场份额



资料来源：中国产业信息网，海通证券研究所整理

随着行动通讯与嵌入式装置的流行，强调高效能、低耗电的应用处理器纷纷进驻各种 3C 消费电子与可携式智慧产品，而功能简便且超低功耗的 MCU，以更简易的硬件架构与超低成本，应用在各种不同的领域，包括：穿戴式装置、家电、车用电子、遥控器、工控、无线感应网路等各种物联网(IoT)的应用。

尽管都是以运算为主要目的，但是 MCU 的发展方向与一般 PC 并不相同。PC 需求的是效能，也因此对于处理器的性能、指令周期与记忆容量的需求是没有止尽的。然而对 MCU 来说，就以物联网的使用需求来看，主要目的在于对物联网系统的信息收集与控制为主，所面对的都是单纯的数据，因此并不需要追求无止尽的运算效能，而由于 MCU 在信息采集、处理、控制领域具有的高效能、低功耗、低成本的特点，使其成为物联网重要的硬件支持。

图147 MCU在物联网领域应用广泛



资料来源: elexcon, 海通证券研究所整理

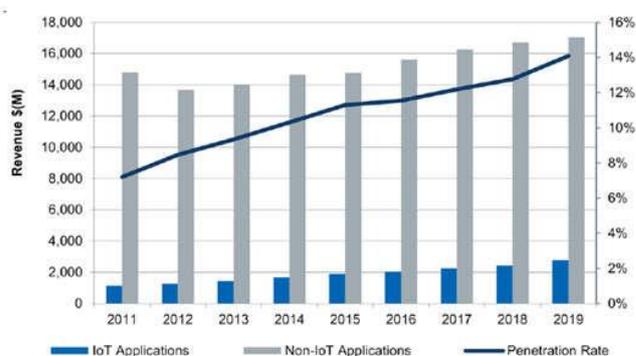
从应用领域来看, 2015年MCU主要应用依序为车用、工控/医疗、计算机运算以及消费类, 占整体MCU比重分别为33%、25%、23%、11%。车用市场主要供货商为Renesas和Freescale(NXP收购), 其次为工业控制相关应用, 主要供应商包含STM、TI、Atmel、Microchip等, 消费性市场则以家电应用为主。

图148 全球整体MCU市场巨大



资料来源: IC insights, 海通证券研究所整理

图149 应用于IoT物联网的MCU优于整体MCU市场



资料来源: IHS, 海通证券研究所整理

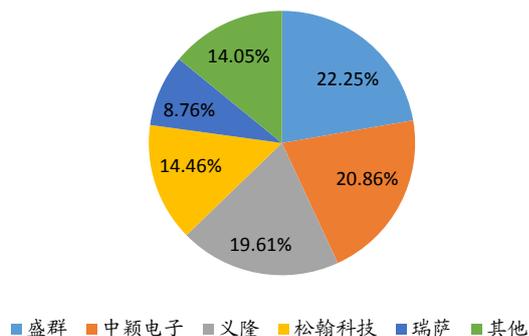
IC Insights 市场研究报告显示, 2015年全球MCU市场规模达到168亿美元, 较去年增长5.6%, 出货量255亿颗较去年提升12.4%, 预计2016年全球MCU市场出货量将突破300亿颗大关, 市场规模达到177亿美元。

在物联网的世界, 普遍需要运算单元处理所收集的数据, 而微控制器(MCU)即为这些电子装置上执行运算的组件, 需求也随着物联网应用的发展水涨船高。依据研调机构IHS, 2014-2019年整体MCU市场的年复合增长率为4%, 但应用于IoT的MCU产值则有11%的增长, 预估至2019年IOT相关应用的MCU市场可达28亿美元。

在MCU方面, 尽管海外大厂瑞萨、NXP、TI、ST等厂商占据主导地位, 但是国内公司在部分细分领域已经取得不错的进展, 尤其是中颖电子、东软载波、炬力集成、华润微电子等厂商。

中颖电子是一家专注于单片机集成电路设计与销售的高新技术企业，专注于单片机(MCU)产品集成电路设计。MCU产品广泛应用于家电、汽车电子周边、运动器材、医疗保健、四表(水、电、气、暖)、仪器仪表、安防、电源控制、马达控制、工业控制等领域。公司的收入重点在家电MCU领域，根据公开信息，2015年在家电MCU领域的市场份额全球第2，其中微波炉和豆浆机市场占有率第一，大家电MCU市场份额大约5%，正在逐步进行进口替代。

图150 2015年小家电MCU市场份额



资料来源：集微网，海通证券研究所整理

图151 东软载波微电子32位MCU产品



资料来源：东软载波微电子，海通证券研究所整理

青岛东软载波以低压电力线载波通信产品的研发、生产、销售和服务为主营业务，专注于为国家智能电网建设提供用电信息采集系统整体解决方案，2015年收购上海海尔集成电路公司并更名为东软载波微电子，业务延伸至MCU领域。东软载波微电子已经从8位通用MCU扩展至32为通用MCU，主要产品应用到家电、智能家居、仪器仪表、液晶面板控制器、工业控制等领域。

3.2.5 物联网板块的投资思路

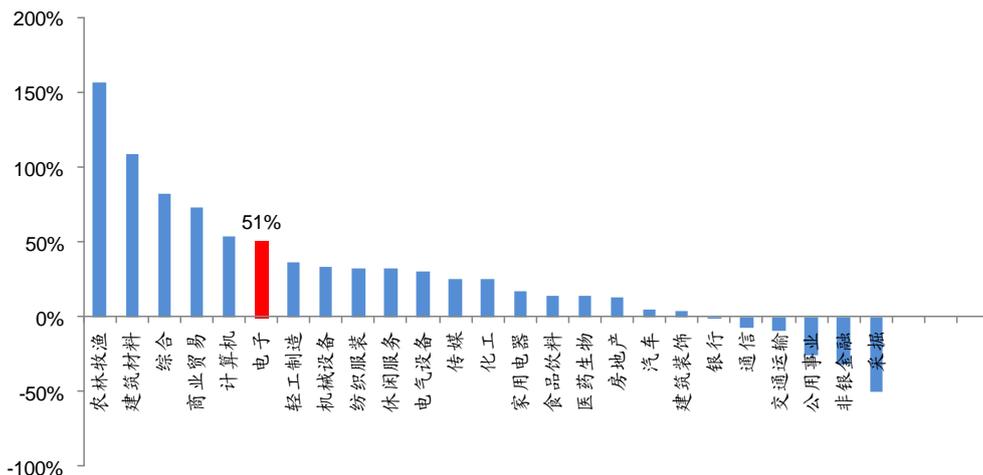
综上所述，万物互联的时代已经临近，智能家居与车联网已经率先突破，现阶段正是进行物联网硬件投资与布局的最佳时机，而物联网庞大的硬件需求必将引爆硬件市场。只有在硬件较为成熟的前提下，数据和运营平台才将体现出巨大的应用价值。所以现阶段，物联网的投资机会主要集中于感知层的传感器与处理芯片、系统层的平台方案方面。

- (1) 传感器：传感器已经被广泛地集成到汽车电子、消费电子、智能家居、智能电网等物联网应用领域，而未来的物联网离不开传感器对数据的采集和行为的反馈，可以说传感器和物联网的“五官”，是一切数据的来源。建议关注，在MEMS传感器方面，耐威科技、华灿光电、苏州固得，在普通传感器方面，汉威电子、苏奥传感，在传感器封测方面，华天科技、长电科技、通富微电、晶方科技。
- (2) 处理芯片：由于微处理器芯片在信息采集、处理、控制领域具有的高效能、低功耗、低成本的特点，使其成为物联网重要的硬件支持。尤其是MCU微控制器和AP应用处理器发展迅速，应用潜力大。建议关注，东软载波、中颖电子、全志科技。
- (3) 系统平台：在具体的行业应用方面，智能家居、车联网已经开始突破，同时智慧城市、智慧交通、智慧能源等物联网细分子领域也开始快速发展，建议关注，盛路通信(车联网)、和而泰(智能家居平台)、中科创达(智能系统平台)。

4. 投资策略

行业成长性依旧，维持增持评级。根据 wind 一致预期，电子行业 2016 年预测净利润增速 51%，在所有行业中排名第五，较为靠前。另外，电子行业 2016 年预测 PE 在 49x 左右，亦排名第五，整体 PEG 小于 1。整体来看，电子行业依旧维持较快的成长性，且估值水平合理，维持行业“增持”评级。

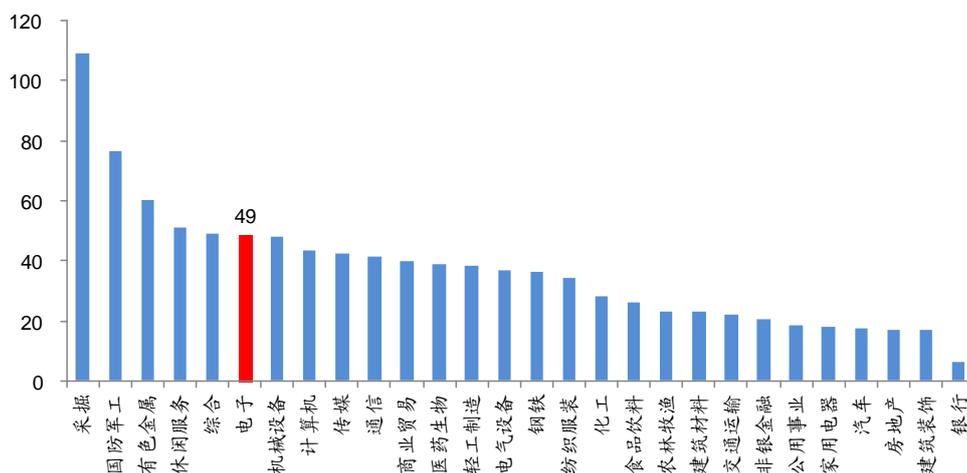
图152 Wind 各行业 2016 年净利润增速预测



资料来源：wind，海通证券研究所整理

注：钢铁、有色金属、国防军工 2015 年净利润为负值，不具可比性，故未列出

图153 Wind 各行业 2016 年预测 PE(单位:倍)



资料来源：wind，海通证券研究所整理

结合我们在第一、二、三章的讨论，国内电子产业链在智能手机时代初步培育了较为完善的供应链基础，当前处于从零配件往模组、系统制造的升级阶段，我们判断在这一过程中国内消费电子供应链企业将在全球扮演越来越关键的角色，落实到投资应自上而下把握四大机遇：

- (1) 消费电子：国内企业在苹果产业链中的参与度越来越高，重点关注 iPhone 8 供应链新增量与新进供应商以及受益 iPhone 8 销售的已有供应商。我

们结合产业判断与跟踪，预计 iPhone 8 明年可能会采用“双面玻璃+金属中框”外观方案、AMOLED 屏幕、无线充电、双电芯电池方案、SiP 封装用类载板等新变化。建议重点关注濮阳惠成、万润股份、立讯精密、欣旺达、德赛电池、蓝思科技、超声电子等。同时对照 iPhone 4 的成功，我们预计 iPhone 8 明年热销，关注苹果产业链现有供应商欧菲光、歌尔股份、信维通信、硕贝德、安洁科技。同时，关注国内手机品牌强势崛起给零部件供应链带来的长期机遇，建议关注长盈精密、顺络电子、劲胜精密等。

- (2) **汽车电子：**汽车电子是电子产业下一个皇冠，将是电子行业下一个十年的核心驱动力，我们认为 2017 年汽车电子最大的投资机会在于**特斯拉 Model 3 “量产+国产化”带来的产业链机会**，建议重点关注沪电股份、得润电子、安洁科技等。
- (3) **集成电路：把握芯片国产化趋势下的投资机会。**芯片国产化对于国内集成电路产业发展以及国家信息安全有重要意义，国家、地方政府有充沛动力去推进芯片国产化进程。我们看好集成电路两大机遇：国家、地方大规模投资发展集成电路带来的产业链配套机会以及行业产业整合机会，建议重点关注七星电子、华天科技、上海新阳、长电科技等。
- (4) **人工智能与物联网。**巨头布局，AI 时代逐渐开启，国内也将 AI 列为十三五重大工程、重点布局领域，国内芯片将充分受益 AI 的兴起。物联网是继计算机、互联网之后世界信息产业发展的第三次浪潮，传感器和 MCU 等作为物联网的硬件基础，势必会受益物联网大潮的爆发。我们看好 AI 与 IoT 的蓬勃发展，建议重点关注景嘉微、紫光国芯、全志科技、北京君正、中颖电子、东软载波、苏奥传感、耐威科技等。

风险提示：技术进步不计预期。

5. 重点推荐标的

歌尔股份 (002241): Q3 业绩符合预期, Q4 展望乐观

Q3 单季度营收增速、净利润增速大幅提升。 Q3 营收、净利润增速都在 60%+, 处于中报中披露的增速区间中上水平 (2016 年中报中预计 2016Q3 单季度业绩有望实现 4.65~6.34 亿元, 单季度 Yoy+38.57%~89.04%)。Q3 相对 Q2 (单季度收入、净利润分别实现 yoy+28.76%、+11.38%) 增速有大幅提升。Q3 业绩符合我们在报告《受益 VR 设备放量、声学器件功能升级》中的判断: 公司 2016 年将受益于大客户声学零组件升级 (ASP 大幅提升) 叠加 VR 代工 (净利率可观) 开始贡献可观业绩, 公司 2016 年全年业绩将有显著改善。

Q3 毛利水平有所下滑, 期间费用率控制良好。 Q3 单季度毛利率、净利率分别为 21.55%、9.28%, 毛利率、净利率相比去年同期分别变动 -3.5pct、+0.15pct, 同期期间费用率则有大幅改善, Q3 期间费用率 9.98% 相比去年同期 13.42% 大幅收窄 3.44pct, 主要与 Q3 管理费用控制较好有关。

Q4 业绩展望乐观。 三季报披露全年业绩展望 14.39~16.89 亿元 (yoy+15%~35%), 前三季度已经实现 12.60 亿元净利润, Q4 业绩展望区间在 1.8~4.3 亿元, 同比增速在 1.5%~64.5% 区间, 我们基于当前大客户 iPhone 7 出货乐观、Sony PS VR 产品热销, 判断公司四季度业绩有望贴近预测上限。

明年是大客户创新大年、VR 出货大年, 预计公司业绩将维持快速增长。 从产业链验证, 2017 年大客户新机型将有众多创新, 有望再造销量巅峰。另外, 2017 年巨头推出的 1.5 代、2 代 VR 产品将在用户体验、性价比上有大幅改善, 我们对 2017 年 VR 出货量乐观期待, 预计公司明年业绩将维持快速增长态势。

盈利预测与估值。 结合大客户新终端机型及 Sony VR 产品销售好于此预期, 略微调高我们之前的预测, 预计公司 2016~2018 归母净利润分别为 16.47、22.97、28.18 亿元, 对应 EPS 分别为 1.08、1.50、1.85 元/股。结合可比公司估值, 保守给予公司 2016 年 36x PE, 对应目标价 39 元。且大股东以 29.8 元/股市价大量增持公司股票, 当前股价拥有足够的安全边际。我们维持“买入”评级。

风险提示。 品牌 VR 设备销量低于预期。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	12698.99	13656.03	19072.36	26116.75	34629.46
(+/-)YoY(%)	26.37%	7.54%	39.66%	36.94%	32.59%
净利润(百万元)	1657.39	1251.14	1646.55	2297.38	2818.30
(+/-)YoY(%)	26.84%	-24.51%	31.60%	39.53%	22.67%
全面摊薄 EPS(元)	1.09	0.82	1.08	1.50	1.85
毛利率(%)	27.43%	24.90%	24.24%	23.40%	22.52%
净资产收益率(%)	20.90%	13.87%	15.02%	17.32%	17.53%

资料来源: 公司年报 (2014-2015), 海通证券研究所

备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

长盈精密 (300115): 受益金属机壳需求旺盛

布局中国智造, 机器人渗透率不断提高。公司 2015 年 4 月成立广东天机工业智能系统有限公司, 天机工业作为公司智能系统的平台, 是公司打造工业 4.0 大生态的载体。公司大力推广智能制造, 目前公司生产机器人数量在不断增加中。在智能机器人的帮助下, 公司节省人力的同时良率不断提高。智能制造未来将为公司带来巨大可能性, 并且公司在工业 4.0 方面有进一步加大投入的预期。

金属机壳将向中低端手机渗透, 为公司进一步打开市场。金属后壳和指纹识别有着类似的经历, 他们都曾经是高端手机的专有的设计元素, 但现在都往中低端终端市场渗透了。这些手机金属壳形状都是不同的, 每一个需要单独开模, 需要手机厂商的工程师和 CNC 厂商的工程师一起合作讨论, 完成设计图纸。长盈精密 2015 年手机金属壳收入占到 60% 并且同比增长 160%。作为行业龙头, 与 VIVO、OPPO、小米等厂商深入合作, 这些厂商近年来自建厂生产 CNC 的可能性不大, 我们预测长盈精密的收入将随着这些国内大厂手机出货量的提升, 及金属壳手机渗透率的提高而继续维持高增长。

连接器业务贡献收入 7.8 亿元, 汽车电子零件顺利量产出货。公司自主研发的重载连接器在 2015 年通过中国铁路总公司“URCC”认证, 标志公司具备开发和生产高铁, 轨道交通等相关领域部件的能力和资质。公司也成功进入了汽车电子领域, 获得了 TS16949 认证, 并于 2015 年年内顺利实现量产出货。另外, 公司已经在充电桩线缆、抬头显示等汽车智能电子领域布局。

参股并购进入半导体芯片行业。公司在外延并购上有所加速, 2015 年 6 月公司参股宜确半导体 (苏州) 有限公司 20% 股份, 2016 年 1 月公司收购深圳市纳芯威科技有限公司 65% 的股权, 与量鼎资本联合成立 20 亿智能制造并购基金。通过并购公司有望进入物联网、车联网、新能源汽车、智能硬件、智能家居和可穿戴设备等新兴市场的芯片领域, 同时帮助公司在中国智造方面实现工业级芯片的布局。

盈利预测与评级。考虑到 CNC 金属机壳在中端手机市场的快速渗透, 公司作为 VIVO\OPPO\小米\华为主要供应商, 将受益这一趋势, 预计公司 2016-2018 年金属结构件收入增长率分别为 50%、40%、30%。预计公司 2016-2018 年 EPS 为 0.72 元、1.03 元、1.28 元, 结合可比公司, 我们给予公司 2016 年 40x 估值, 目标价 29 元, 维持“增持”评级

风险提示。CNC 业务竞争加剧。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	2320.37	3888.80	5252.21	6825.41	8402.89
(+/-)YoY(%)	34.46	67.59	35.06	29.95	0.23
净利润(百万元)	290.18	449.77	646.71	924.84	1149.36
(+/-)YoY(%)	30.90%	55.00%	43.79%	43.01%	24.28%
全面摊薄 EPS(元)	0.32	0.50	0.72	1.03	1.28
毛利率(%)	32.30%	28.22%	28.49%	28.62%	28.68%
净资产收益率(%)	14.74%	13.25%	14.90%	17.56%	17.92%

资料来源: 公司年报 (2014-2015), 海通证券研究所
备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

濮阳惠成 (300481): 受益 OLED 爆发增长

公司主营顺酐酸酐衍生物以及茈类衍生物产品。2015 实现营收 3.5 亿元，归母净利润 5749 万元，同比增长 80%。顺酐酸酐衍生物需求空间广阔，公司募投项目投产加码主业顺酐酸酐衍生物应用范围广：可用于环氧树脂固化、环保型增塑剂和高档涂料、绝缘材料和 LED 等电子元器件封装材料等。茈类衍生物是用于制造 OLED 材料，属 OLED 中间体材料，是 OLED 终端材料的上游。

公司主营产品之一是顺酐酸酐衍生物，目前是国内少数几家掌握核心工艺的企业，规模最大，产品备受国内外客户认可，是当之无愧的行业龙头。公司核心产品六氢苯酐及纳迪克酸酐产品质量已达到进口替代水平，2015 年公司海外收入占比 47%，主要客户包括亨斯迈、印度阿图、纽佩斯、赢创德国赛、日本京瓷化学株式会社、长濑产业株式会社等世界级知名企业。

顺酐酸酐衍生物长期受益于下游需求增长，公司新产能随之逐渐落地。全球尤其是中国市场，随着电子、涂料、复合材料等下游应用领域的快速发展，对顺酐酸酐衍生物的需求一直呈增长趋势。预计中国国内市场顺酐酸酐衍生物将长期维持 10% 以上的需求增速。公司年产 1.5 万吨的顺酐酸酐衍生物扩产项目已于 2015 年建成投产，巩固了公司行业龙头地位。

公司主营产品之二是茈类衍生物。近年来，公司前瞻性地认识到 OLED 在显示领域的巨大前景，根据市场需求情况开发出 OLED 功能材料茈类衍生物，并在 2011 年形成产业化生产。目前公司茈类衍生物已经量产且增长迅速，2015 年收入规模大达到 2163 万元，占据总收入的 6.18%。

茈类衍生物作为 OLED 蓝光中间体材料，需求会随着下游 OLED 井喷式增长而爆发。根据 HIS 的预测，2020 年 OLED 面板市场规模将达到约 330 亿美元。而下游的爆发必然带动上游的增长，根据 NPD DisplaySearch 的预测，到 2017 年 OLED 材料将达到 34 亿美元，复合增长率高达 59%。公司作为国内布局较早的稀缺 OLED 中间体材料供应商，拥有扎实的技术积累，在 OLED “吃螃蟹”的盛宴中，必将拥有巨大优势。

维持“买入”评级。我们预测公司 2016-2018 年收入 4.52、6.40、9.31 亿元，归母净利润分别为 0.93、1.41、1.99 亿元，EPS 分别为 0.58、0.88、1.24 元/股。结合可比公司，给予公司 91x 估值，对应 2016 年目标价 53 元，维持“买入”评级。

风险提示。OLED 渗透低于预期。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	375.61	350.21	451.57	639.69	930.85
(+/-)YoY(%)	-4.27%	-6.76%	28.94%	41.66%	45.52%
净利润(百万元)	31.82	57.49	93.19	140.75	198.71
(+/-)YoY(%)	-33.22%	80.66%	62.10%	51.03%	41.18%
全面摊薄 EPS(元)	0.20	0.36	0.58	0.88	1.24
毛利率(%)	23.71%	31.55%	33.32%	34.62%	34.09%
净资产收益率(%)	13.88%	13.30%	17.73%	21.13%	22.97%

资料来源：公司年报（2014-2015），海通证券研究所
备注：净利润为归属母公司所有者的净利润

万润股份 (002643): 持续切入多个朝阳领域, 有望畅享 OLED 行业爆发盛宴

全球液晶材料领域重要企业。公司的前身是创立于 1992 年的烟台开发区精细化工公司, 是国内最早进行液晶材料生产的企业之一。创始至今, 公司始终在液晶材料生产领域保持领先优势并获得顶尖客户认可, 目前公司是唯一同时向全球三大液晶巨头供应液晶单体的厂商, 并达成长期稳定的供应关系, 另外, 在高端 TFT 液晶材料 (液晶单体) 领域公司销量高居全球 15% 份额。

业务持续多元化布局。公司自 2011 年实施多元化布局, 形成了液晶材料、环保材料、其他功能性材料、医药产品四大业务共同稳定发展的体系。除液晶领域外, 公司其他领域取得的成绩也可圈可点, 环保材料领域, 公司已经成为世界上少数几个应用于尾气处理的高标准沸石系列环保材料供应商之一, 另外, 公司坚持在 OLED 材料及器件、有机太阳能、电子化学品等高端功能性材料领域持续探索, 致力于成为这些领域研发、生产的领导者。

液晶材料: 受益混晶巨头生产外包化趋势。当前全球液晶面板需求增速放慢, 混晶厂出于成本考虑会将工厂设于成本较为低廉的国家和地区或者加大液晶单体外购比重, 外购液晶单体经济效益较为明显。公司作为国内唯一一家 Merck 认证的长期供应商, 将优先受益混晶厂商液晶单体生产外包化的趋势。

环保材料: 欧 VI 标准实施致沸石材料需求紧俏, 新产能落地将有效破除产能瓶颈、打开业绩空间。欧 VI 标准的实施致公司沸石环保材料将迎来需求爆发期, 2013 年投产的一期 850 吨 V-1 沸石产能始终处于满负荷运行状态。2014 年公司利用募集资金兴建二期 5000 吨沸石环保材料, 预计将于 2016 年陆续达产, 新产能落地将破除公司产能瓶颈, 充分释放接单能力、打开业绩空间!

公司 OLED 中间体材料布局较早、积累深厚, 将享受行业爆发盛宴。前期两家子公司烟台九目、江苏三月已形成一定收入规模并得到 OLED 屏幕顶级大厂认可, 为日韩 OLED 屏厂及原料厂供货。我们认为, 苹果采用 AMOLED 屏在 OLED 渗透过程中具有里程碑的意义, 将引导 OLED 屏的推广进程。同时, 国内对 OLED 产业政策的扶持及资金支持也将加快国内企业进口替代的进程。公司作为国内稀缺的 OLED 中间体供应商, 技术、人员储备精良, 且产品供应国际大厂、备受认可, 未来将长期、优先受益 OLED 屏的爆发!

OLED 中间体材料布极具想象空间, 维持“买入”评级。我们预计 2016~2018 年归属母公司净利润分别为 4.32 亿元、5.55 亿元、6.37 亿元, 同比分别增长 67.63%、28.52%、14.71%, 对应 EPS 分别为 1.19 元/股、1.53 元/股、1.75 元/股, 给予 2016 年 55 倍 PE, 6 个月内目标价 65.45 元, 维持“买入”评级。

风险提示。OLED 产品推广低于预期。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	1068.80	1631.04	2540.60	3033.72	3494.56
(+/-)YoY(%)	10.71%	52.61%	55.77%	19.41%	15.19%
净利润(百万元)	96.53	257.85	432.23	555.49	637.21
(+/-)YoY(%)	-22.11%	167.11%	67.63%	28.52%	14.71%
全面摊薄 EPS(元)	0.28	0.76	1.19	1.53	1.75
毛利率(%)	28.14%	34.27%	35.26%	35.28%	35.43%
净资产收益率(%)	7.02%	9.95%	10.71%	12.10%	12.19%

资料来源: 公司年报 (2014-2015), 海通证券研究所
备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

大港股份 (002077): 江苏国资改革标志企业

大港股份是国企改革标志企业。公司成立于 2004 年,并于 2006 年 11 月在深交所中小板上市。通过收购,入股等多元化战略公司发展成为集半导体、房产开发建设、制造业务为一体综合性公司,并先后入股产业并购基金与动力锂电池项目。

公司通过收购艾科半导体成功进入独立测试领域。艾科半导体是国内领先的专业化独立第三方集成电路测试企业,业务贯穿整个集成电路产业链。艾科半导体是提供集成电路晶圆测试、成品测试、设计验证、测试适配器设计加工和整体测试解决方案的测试服务提供商,在射频芯片测试领域具备竞争优势,具备较强的射频方案工程开发、新产品验证能力和持续创新的研发能力。其客户包括中芯国际、长电科技、通富微电等国内外知名企业,并享有较高的毛利率水平。公司的此番动作标志着正式进军半导体测试产业。

独立第三方测试公司将迎来快速增长。在国家产业政策推动,中国承接全球半导体产能大势所趋的背景,作为贯穿集成电路制造全过程的测试行业将会迎来高增长。由于相较于传统的“封装—测试”一站式模式,独立第三方测试公司具有规模经济和学习曲线,同时具有信息的安全优势,未来专业的独立第三方测试公司或成为主流。

艾科半导体在 2016 年新增大客户并扩充产能,后续深度受益台积电产能。艾科半导体在 2016 年与展讯,锐迪科,星科金朋(上海)有限公司签订合作协议。展讯和星科金朋的产品已经进入工程测试,待工程测试结束后可以进行量产,这些新拓展的大型客户能够保障艾科半导体测试业务收入的持续增长。同时公司现阶段产能在大陆地区领先,2016 年到 2019 年还将逐年分别增加 20、22、20 和 20 套测试设备,为业务的增长提供有力支撑。而艾科 300 亩厂房毗邻台积电,依靠地域优势抢占客户资源。300 亩土地新建厂房毗邻台积电,参与台积电南京项目的产业链配套,预计后续在集成电路独立测试接单效应巨大,后续还有望受益存储器项目落地。

盈利预测与评级。若不考虑此次并购的艾科并表,我们预测公司 16/17/18 年营业收入分别为 14.66/17.74/20.77 亿元,归属上市公司净利润分别为 0.07/0.40/0.60 亿元。此外,预计艾科 16/17/18 年净利润分别为 0.68/1.8/2.4 亿。因此,艾科今年 6 月并表后,预计 16/17/18 年净利润分别增至 0.47/2.2/3.0 亿,(2016 年仅 6 月至 12 月净利润并表),对应 EPS 0.08/0.36/0.50 元。维持“买入”评级,对应目标价 27 元。(给予 17 年 75X 市盈率)

风险提示。行业需求爆发进度和国内其他公司产能提升的不确定性。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	1537.69	1077.71	1465.91	1774.28	2076.78
(+/-)YoY(%)	-42.89%	-29.91%	36.02%	21.04%	17.05%
净利润(百万元)	38.53	-18.43	7.43	40.34	60.29
(+/-)YoY(%)	-28.78%	-147.83%	140.34%	442.78%	49.45%
全面摊薄 EPS(元)	0.09	-0.04	0.02	0.10	0.15
毛利率(%)	26.46%	19.97%	21.99%	20.56%	20.41%
净资产收益率(%)	4.07%	-1.06%	0.43%	2.26%	3.27%

资料来源:公司年报,海通证券研究所

备注:净利润为归属母公司所有者的净利润,不考虑增发股本变动

苏奥传感 (300507): 汽车油量传感器龙头, 将显著受益于汽车电子与车联网的爆发

国内汽车油量传感器龙头。汽车油位传感器是公司的主要产品, 迄今已有 20 余年的专业经验, 凭借产品优势, 公司生产的汽车油位传感器及配件的市场占有率近年来稳步上升, 已成为国内最大的汽车油位传感器生产厂家之一。根据招股说明书, 近年来公司保持了 30% 以上的市场占有率。

汽车电子与车联网刺激汽车传感器需求。汽车传感器作为汽车电子控制系统的信息来源, 是汽车电子控制系统的关键部件。随着汽车电子技术的发展, 目前传感器在汽车上的应用已经相当广泛, 主要用于汽车传动系统、车身系统、底盘系统及安全保护装置等方面。根据 Strategy Analytics 发布的研究报告, 全球汽车传感器市场将以 6.8% 的复合年增长率从 2012 年的 169 亿美元向 2017 年 235 亿美元迈进。

汽车塑料部件市场空间大。发达国家将汽车用塑料量作为衡量汽车设计和制造水平高低的一个重要标志。汽车的重量每降低 10%, 燃油消耗可以减少 6%~8%, 这是汽车工业对塑料零部件有较大需求量的主要原因。根据中国合成树脂供销协会的预计, 到 2020 年发达国家汽车平均用塑料量将达到 500kg/辆以上。目前我国中、高级轿车塑料用量每辆为 100~130kg, 远落后于发达国家每辆汽车平均用塑料量。

公司的竞争优势突出。经过 20 余年的努力, 公司积累起丰富的客户资源, 公司的客户范围广、层次高。公司的客户既包括汽车整车生产企业 (上海通用、上海汽车、江淮汽车等), 公司作为一级配套供应商提供零部件产品; 又包括知名的一级配套供应商 (联合电子、亚普、延锋、北京德尔福、欧菲、索菲玛、法雷奥等)。公司自成立以来, 始终致力于提高自身产品创新和技术创新能力。经过多年钻研和积累, 公司形成了较强的产品开发和技术研发能力。

公司募集资金继续增强主业, 进一步提升盈利能力。公司 IPO 时实际募集资金扣除发行费用后的净额募集资金投资额 35,440.80 万元。主要用于扩大汽车传感器、燃油系统零部件和内饰件产能。将提升公司满足客户订单需求的能力, 增强公司的研发能力, 提高公司经营业绩和竞争力, 巩固公司在行业内的地位, 为实现公司中长期战略规划奠定坚实的基础。

盈利预测与估值。我们预计 2016~2018 年归属母公司净利润分别为 0.93/1.15/1.48 亿元, 同比增长 19.30%/24.05%/28.16%, 对应 EPS 分别为 1.39/1.73/2.22 元, 结合可比公司估值, 给予公司 2016 年 120xPE, 6 个月内目标价 167 元, 维持“买入”评级。

不确定性分析。行业技术路径发生巨大变化, 公司产品竞争力下滑。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	461.55	469.67	532.96	633.76	708.76
(+/-)YoY(%)	16.98%	1.76%	13.47%	18.91%	11.83%
净利润(百万元)	68.99	77.93	92.97	115.33	147.80
(+/-)YoY(%)	35.31%	12.96%	19.30%	24.05%	28.16%
全面摊薄 EPS(元)	1.03	1.17	1.39	1.73	2.22
毛利率(%)	28.04%	29.71%	30.37%	31.13%	32.20%
净资产收益率(%)	26.14%	23.20%	11.12%	12.12%	13.44%

资料来源: 公司年报, 海通证券研究所
备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

欧菲光 (002456): 高成长, 智能汽车潜在龙头标的

欧菲光向国际化平台型企业升级。十四年先后进入红外截止滤光片 (2002)、电容触控屏市场 (2008)、摄像头模组 (2012)、指纹识别模组 (2014), 都居全球龙头地位, 2011 至 2014 年连续四年增长率都超过 100%, 可见公司战略眼光和研发能力, 是真正的成长型标的。公司依托光电核心技术优势, 切入无人驾驶汽车和智慧城市两个方向, 意欲从移动终端向国际化平台型企业升级。

指纹识别业务已过甜蜜点, 产能位居全球第一。公司投资建成亚洲最大的指纹识别模组工厂, 设计产能 4KK/月, 现已达到 10KK/月, 预计到明年将有 15KK/每月产能。公司指纹识别国内市占率 70%, 呈现 10 倍以上的井喷式增长态势。公司指纹识别业务的快速发展得益于与指纹识别芯片设计领先厂商 FPC (Fingerprints Cards AB) 合作, FPC 提供指纹识别感应技术, 欧菲光负责制造指纹感应模组。其技术已应用于华为、中兴、小米、VIVO 等客户。

双摄像头 2016 年爆发, 摄像头模组业务迎来高速增长。双摄像头产业链在今年已经成熟, 得益于高端产品占比提升和产线自动化程度的持续提高, 公司摄像头模组业务的毛利率上半年提升至 12.78%, 同比增加 1.2 个百分点。公司拥有小米、华为、OPPO、三星等优秀客户资源, 有望持续走量。在这当中, 以销量与用户活跃度见长的红米 Pro 搭载的双摄正是出自欧菲光之手, 小米预测出货量将达千万台, 对公司业绩贡献显著。

汽车电子及 OLED 是欧菲光中长期的成长逻辑。在欧菲光的光学事业群及汽车电子双轮驱动的布局当中, 汽车电子及 OLED 依然处于培育阶段。在触控显示屏竞争激烈, 收入下滑的情况下, OLED 是公司优化结构的重要布局。而汽车电子作为公司重点布局的第二主业, 我们认为有望在三年后接替消费电子, 成为公司新的增长点。

盈利预测与评级。我们认为, 中短期内公司各项业务向好, 指纹识别与摄像头引领公司重回高速增长态势, 同时有望切入新客户手机产品的产业链, 进一步提升盈利空间, 长期 OLED 与汽车电子布局有望大幅提升公司盈利水平。预计 16/17/18 年净利润 8.36/15.23/22.01 亿元, 对应 EPS 16/17/18 年 0.81/1.48/2.14 元, 给予 17 年 36 倍 PE, 对应目标价 53.28 元。

风险提示。整合经营存在不确定性、摄像头模组业务的客户拓展不如预期。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	19482.29	18497.77	27980.97	40933.32	60459.53
(+/-)YoY(%)	114.05%	-5.05%	51.27%	46.29%	47.70%
净利润(百万元)	681.55	478.45	835.76	1522.82	2201.09
(+/-)YoY(%)	19.29%	-29.80%	74.68%	82.21%	44.54%
全面摊薄 EPS(元)	0.66	0.46	0.81	1.48	2.14
毛利率(%)	12.00%	12.84%	11.11%	11.43%	11.35%
净资产收益率(%)	11.70%	7.94%	12.18%	18.17%	20.80%

资料来源: 公司年报, 海通证券研究所

备注: 净利润为归属母公司所有者的净利润

上海新阳（300236）：国内半导体材料的领头羊

上海新阳主营半导体材料业务，属于国内一流供应商。上海新阳是国内领先的半导体材料供应商。

在政策给力下，全球半导体产业加速向中国大陆转移，国际巨头纷纷来华建厂，将带动国内半导体产业快速发展将带动材料大发展。2006年到2014年中国大陆半导体材料市场复合年均增速为11.85%，远高于同期全球市场的2.21%。中国大陆市场规模在全球占比由6%提升至13%。而随着建厂潮热度持续，半导体材料市场有望进一步打开。

通过台积电合格供应商名录，竞争优势明显。虽然半导体材料领域技术门槛高，国产材料占比低，但与竞争对手境外厂商相比，上海新阳在技术方面并不落后，获得众多国内厂商的认可。而且公司具备明显的成本和价格优势，竞争优势明显。公司已被台积电列入合格供应商名录，明年销售将初具规模，半导体湿法设备、划片刀及封装用锡合金焊接球等多数新产品也将明显贡献。

有望依托资本平台扩张半导体材料业务。产业整合已经成为半导体业内的公司实现快速成长甚至形成强强联盟的重要手段。公司此前已通过资本运作持续扩张业务，有望进一步通过资本运作提升半导体材料竞争水平。

实行员工持股计划，实现公司利益绑定。公司第二期员工持股计划于2016年11月21日通过二级市场以竞价交易方式累计买入本公司股票1,913,071股，占本公司总股本的0.9873%，成交均价为41.816元/股。此次公司员工持股计划有力地将管理层、核心员工与公司利益进行绑定，彰显对公司未来业绩的信心，同时进一步激发潜力来协同与落实公司更为健全的发展战略。

盈利预测与评级。公司是半导体材料龙头，未来可能通过产业整合持续扩张，二期员工持股计划完毕优化激励机制。我们预计公司16/17/18年净利润分别为0.70/1.24/1.76亿元，分别同比增长65.69%/77.47%/41.26%，对应EPS分别为0.36/0.64/0.90元，考虑到可比公司2017年PE均值为81.40倍，我们给予2017年81X的PE估值，对应目标价51.84元，维持“买入”评级。

不确定性分析。公司新客户开拓受阻，新业务发展过慢。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	376.17	368.48	483.14	698.21	916.05
(+/-)YoY(%)	80.14%	-2.04%	31.12%	44.52%	31.20%
净利润(百万元)	68.21	42.33	70.13	124.46	175.81
(+/-)YoY(%)	54.46%	-37.95%	65.69%	77.47%	41.26%
全面摊薄 EPS(元)	0.35	0.22	0.36	0.64	0.90
毛利率(%)	41.92%	41.40%	43.75%	43.38%	43.56%
净资产收益率(%)	7.90%	4.63%	5.46%	8.83%	11.09%

资料来源：公司年报，海通证券研究所
备注：净利润为归属母公司所有者的净利润

沪电股份（002463）—主业拐点出现，汽车电子业务迎来高增长

汽车 PCB 板业务发展迅速。 昆山沪利微电主要产品是汽车板，随着汽车智能化、网络化方向发展，电子化程度加快速提高，沪利微电规模效应逐渐体现，其汽车用 PCB 板业务的盈利水平快速增长，2014 年汽车电子类业务实现净利润 0.52 亿左右，2015 年达到 1.19 亿。通过持续推动精益管理，连续三年达到百万分之一不良率的优秀质量水准，且各项生产效率和废水回收率提升带动成本循环改善，公司的营收及净利润率还将显著提升。公司生产的汽车用 PCB 主要用在 ECU 等跟汽车安全控制相关的关键部件，产品附加值更高；

入股 Schweizer 签订了合作框架协议，通过国际合作而实现快速拓展。 2014 年沪电股份与 Schweizer 签订了合作框架协议，并购买 17.01 万股 Schweizer 股份。公司可以通过国际合作而实现快速拓展。Schweizer 成立于 1849 年，是全球一流的 PCB 厂商之一，在汽车、太阳能、工业以及航空航天等电子领域为客户提供优质的 PCB 产品及创新解决方案和服务。Schweizer 是应用在汽车领域的射频印制电路板（RF PCBs）重要厂商，在全球占有约 30% 的市场份额，拥有先进的技术储备和优质的客户资源。与 Schweizer 的合作。为沪电股份进一步拓展汽车和工业领域的 RF PCBs 业务夯实了基础；

搬厂因素致过去两年传统主业亏损，主业业绩拐点已出现。 昆山主厂因政府征地，过去三年经历了从老厂搬迁到新厂的漫长过程，从 12 年开始启动到 15 年底彻底搬迁完成。公司过去两年深受搬厂因素困扰，2013 年 Q4 开始在建工程大规模转固定资产带来持续的巨大折旧压力，在 2014 年与 2015 年营收小幅增长的情况下，归母净利润分别为 -0.12 亿元与 0.06 亿元，出现了较大幅度下滑。但公司 15 年底搬厂已结束。随着昆山新厂产能翻倍和良率与产能利用率的提高、黄石沪电的客户陆续导入和订单增加、沪利微电汽车电子板业务的爆发，公司的业绩拐点已经出现。2016 前三季度公司累计收入 27.81 亿元，归母净利润 0.65 亿元，同比增长 382.53%，超过 2015 年全年归母净利，同时公司毛利率与净利率等指标也明显改善；

盈利预测与估值。 继续看好业务反转趋势明显的汽车电子标的，我们预测 16/17/18 年营业收入分别为 49.07/67.32/88.04 亿元，归属上市公司净利润分别为 2.03/4.64/6.78 亿元，EPS 约为 0.12/0.28/0.41 元。由于可比公司 PE（2017E）为 33.56 倍，综合考虑我们给予公司 17 年 33X 估值，对应目标价 9.24 元，给予公司“买入”评级。

风险提示： 汽车 PCB 进展不及预期。

主要财务数据及预测

	2014	2015	2016E	2017E	2018E
营业收入(百万元)	3291.79	3377.14	4906.50	6732.38	8803.76
(+/-)YoY(%)	9.10%	2.59%	45.29%	37.21%	30.77%
净利润(百万元)	-12.11	5.54	202.53	464.20	678.05
(+/-)YoY(%)	-106.73%	145.73%	3557.18%	129.20%	46.07%
全面摊薄 EPS(元)	-0.01	0.00	0.12	0.28	0.41
毛利率(%)	12.24%	11.72%	16.73%	19.37%	19.91%
净资产收益率(%)	-0.38%	0.17%	5.89%	11.90%	14.81%

资料来源：公司年报，海通证券研究所

备注：净利润为归属母公司所有者的净利润，未考虑增发完成后的股本变化

信息披露

分析师声明

陈平 电子行业

本人具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格，以勤勉的职业态度，独立、客观地出具本报告。本报告所采用的数据和信息均来自市场公开信息，本人不保证该等信息的准确性或完整性。分析逻辑基于作者的职业理解，清晰准确地反映了作者的研究观点，结论不受任何第三方的授意或影响，特此声明。

分析师负责的股票研究范围

重点研究上市公司： 力源信息,通富微电,歌尔股份,中颖电子,利亚德,沪电股份,中安消,四维图新,苏奥传感,万润股份,欧菲光,鸿利光电,东旭光电,鼎龙股份,当升科技,劲拓股份,国光电器,硕贝德,艾派克,莱宝高科,保千里,兆易创新,深科技,汇顶科技,长盈精密,天喻信息,长信科技,景嘉微,七星电子,耐威科技,彩虹股份,金安国纪,汇冠股份,启源装备,长方集团,胜利精密,鸿利智汇,洲明科技,大港股份,上海新阳,长电科技,华天科技,紫光国芯,联创电子,濮阳惠成

投资评级说明

类别	评级	说明
1. 投资评级的比较标准	买入	个股相对大盘涨幅在 15%以上;
	增持	个股相对大盘涨幅介于 5%与 15%之间;
	中性	个股相对大盘涨幅介于-5%与 5%之间;
	减持	个股相对大盘涨幅介于-5%与-15%之间;
	卖出	个股相对大盘涨幅低于-15%。
2. 投资建议的评级标准	增持	行业整体回报高于市场整体水平 5%以上;
	中性	行业整体回报介于市场整体水平 - 5%与 5%之间;
	减持	行业整体回报低于市场整体水平 5%以下。

法律声明

本报告仅供海通证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。

本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。

市场有风险，投资需谨慎。本报告所载的信息、材料及结论只提供特定客户作参考，不构成投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况。在法律许可的情况下，海通证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

本报告仅向特定客户传送，未经海通证券研究所书面授权，本研究报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。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。如欲引用或转载本文内容，务必联络海通证券研究所并获得许可，并需注明出处为海通证券研究所，且不得对本文进行有悖原意的引用和删改。

根据中国证监会核发的经营证券业务许可，海通证券股份有限公司的经营经营范围包括证券投资咨询业务。

海通证券股份有限公司研究所

路颖 所长
(021)23219403 luying@htsec.com

高道德 副所长
(021)63411586 gaodd@htsec.com

姜超 副所长
(021)23212042 jc9001@htsec.com

江孔亮 副所长
(021)23219422 kjiang@htsec.com

邓勇 所长助理
(021)23219404 dengyong@htsec.com

荀玉根 所长助理
(021)23219658 xyg6052@htsec.com

钟奇 所长助理
(021)23219962 zq8487@htsec.com

宏观经济研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com
顾潇啸(021)23219394 gx8737@htsec.com
于博(021)23219820 yb9744@htsec.com
联系人
梁中华(021)23154142 lzh10403@htsec.com
李金柳(021)23219885 lj11087@htsec.com
张凤逸(021)23219816 zfy10791@htsec.com

金融工程研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com
吴先兴(021)23219449 wuxx@htsec.com
冯佳睿(021)23219732 fengjr@htsec.com
张欣慰(021)23219370 zxw6607@htsec.com
郑雅斌(021)23219395 zhengyb@htsec.com
沈泽承(021)23212067 szc9633@htsec.com
余浩淼(021)23219883 yhm9591@htsec.com
袁林青(021)23212230 ylq9619@htsec.com
罗蕾(021)23219984 ll9773@htsec.com
联系人
颜伟(021)23219914 yw10384@htsec.com
周一洋(021)23219774 zyy10866@htsec.com
姚石(021)23219443 ys10481@htsec.com
吕丽颖(021)23219745 lly10892@htsec.com

金融产品研究团队

高道德(021)63411586 gaodd@htsec.com
倪韵婷(021)23219419 niyt@htsec.com
陈瑶(021)23219645 chen Yao@htsec.com
唐洋运(021)23219004 tangyy@htsec.com
宋家骥(021)23212231 sjj9710@htsec.com
联系人
谈鑫(021)23219686 tx10771@htsec.com
皮灵(021)23154168 pl10382@htsec.com
王毅(021)23219819 wy10876@htsec.com
徐燕红(021)23219326 xyh10763@htsec.com
蔡思圆 csy11033@htsec.com

固定收益研究团队

姜超(021)23212042 jc9001@htsec.com
周霞(021)23219807 zx6701@htsec.com
朱征星(021)23219981 zzx9770@htsec.com
张卿云(021)23219445 zqy9731@htsec.com
联系人
杜佳 dj11195@htsec.com
李雨嘉(021)23154136 lyj10378@htsec.com
姜珺珊(021)23154121 jps10296@htsec.com

策略研究团队

荀玉根(021)23219658 xyg6052@htsec.com
钟青(010)56760096 zq10540@htsec.com
李珂(021)23219821 lk6604@htsec.com
高上(021)23154132 gs10373@htsec.com
联系人
申浩(021)23154117 sh10156@htsec.com
郑英亮(021)23154147 zyl10427@htsec.com
李影 ly11082@htsec.com
姚佩(021)23154184 yp11059@htsec.com

中小市值团队

钮宇鸣(021)23219420 ymniu@htsec.com
张宇(021)23219583 zy9957@htsec.com
刘宇(021)23219608 liuy4986@htsec.com
孔维娜(021)23219223 kongwn@htsec.com
联系人
王鸣阳(021)23219356 wmy10773@htsec.com
程碧升(021)23154171 cbs10969@htsec.com
潘莹练(021)23154122 pyl10297@htsec.com
相姜(021)23219945 xj11211@htsec.com

政策研究团队

李明亮(021)23219434 lml@htsec.com
陈久红(021)23219393 chenjiuhong@htsec.com
吴一萍(021)23219387 wuyiping@htsec.com
朱蕾(021)23219946 zl8316@htsec.com
周洪荣(021)23219953 zhr8381@htsec.com
王旭(021)23219396 wx5937@htsec.com

批发和零售贸易行业

汪立亭(021)23219399 wanglt@htsec.com
王晴(021)23154116 wq10458@htsec.com
联系人
王汉超(021)23154125 whc10335@htsec.com

石油化工行业

邓勇(021)23219404 dengyong@htsec.com
联系人
朱建军(021)23154143 zjj10419@htsec.com
毛建平(021)23154134 mjp10376@htsec.com
殷奇伟(021)23154139 yqw10381@htsec.com

电力设备及新能源行业

周旭辉(021)23219406 zxh9573@htsec.com
牛品(021)23219390 np6307@htsec.com
房青(021)23219692 fangq@htsec.com
徐柏乔(021)32319171 xbj6583@htsec.com
杨帅(010)58067929 ys8979@htsec.com
联系人
曾彪(021)23154148 zb10242@htsec.com
张向伟(021)23154141 zxw10402@htsec.com

有色金属行业

施毅(021)23219480 sy8486@htsec.com
田源(021)23214119 ty10235@htsec.com
联系人
杨娜(021)23154135 yn10377@htsec.com
李姝醒 lsx11330@htsec.com

医药行业

余文心(0755)82780398 ywx9461@htsec.com
郑琴(021)23219808 zq6670@htsec.com
孙建(021)23154170 sj10968@htsec.com
高岳(010)50949923 gy10054@htsec.com
联系人
师成平(010)50949927 scp10207@htsec.com
贺文斌(010)68067998 hwb10850@htsec.com
刘浩 01056760098 lh11328@htsec.com

汽车行业

邓学(0755)23963569 dx9618@htsec.com
联系人
谢亚彤(021)23154145 xyt10421@htsec.com
王猛(021)23154017 wm10860@htsec.com
杜威 0755-82900463 dw11213@htsec.com

非银行金融行业

孙婷(010)50949926 st9998@htsec.com
何婷(021)23219634 ht10515@htsec.com
联系人
夏昌盛(010)56760090 xcs10800@htsec.com

交通运输行业

虞楠(021)23219382 yun@htsec.com
张杨(021)23219442 zy9937@htsec.com
联系人
童宇(021)23154181 ty10949@htsec.com

纺织服装行业

于旭辉(021)23219411 yxh10802@htsec.com
 唐 琴(021)23212208 tl9709@htsec.com
 梁 希(021)23219407 lx11040@htsec.com
 联系人
 马 榕 mr11128@htsec.com

房地产行业

涂力磊(021)23219747 tl5535@htsec.com
 谢 盐(021)23219436 xiey@htsec.com
 贾亚童(021)23219421 jiayt@htsec.com
 联系人
 金 晶 jj10777@htsec.com

机械行业

耿 耘(021)23219814 gy10234@htsec.com
 联系人
 杨 震(021)23154124 yz10334@htsec.com

电子行业

陈 平(021)23219646 cp9808@htsec.com

基础化工行业

刘 威(0755)82764281 lw10053@htsec.com
 李明刚(0755)23617160 lmg10352@htsec.com
 刘 强(021)23219733 lq10643@htsec.com
 联系人
 刘海荣(021)23154130 lhr10342@htsec.com

钢铁行业

刘彦奇(021)23219391 liuyq@htsec.com
 联系人
 刘 璇(021)23219197 lx11212@htsec.com

建筑工程行业

杜市伟 dsw11227@htsec.com
 联系人
 毕春晖(021)23154114 bch10483@htsec.com

建筑建材行业

邱友锋(021)23219415 qyf9878@htsec.com
 冯晨阳(021)23154019 fcy10886@htsec.com
 钱佳佳(021)23212081 qjj10044@htsec.com

农林牧渔行业

丁 频(021)23219405 dingpin@htsec.com
 陈雪丽(021)23219164 cxl9730@htsec.com
 联系人
 陈 阳(010)50949923 cy10867@htsec.com
 关 慧(021)23219448 gh10375@htsec.com
 夏 越(021)23212041 xy11043@htsec.com

公用事业

张一弛(021)23219402 zyc9637@htsec.com
 联系人
 赵树理(021)23219748 zsl10869@htsec.com
 张 磊(021)23212001 zl10996@htsec.com

食品饮料行业

闻宏伟(010)58067941 whw9587@htsec.com
 孔梦遥(010)58067998 kmy10519@htsec.com
 成 珊(021)23212207 cs9703@htsec.com

军工行业

徐志国(010)50949921 xzg9608@htsec.com
 刘 磊(010)50949922 ll11322@htsec.com
 联系人
 蒋 俊 jj11200@htsec.com
 张恒恒(010)68067998 zhx10170@htsec.com

通信行业

朱劲松(010)50949926 zjs10213@htsec.com
 夏庐生(010)50949926 xls10214@htsec.com
 联系人
 彭 虎(010)50949926 ph10267@htsec.com
 庄 宇(010)50949926 zy11202@htsec.com

煤炭行业

吴 杰(021)23154113 wj10521@htsec.com
 李 淼(010)58067998 lm10779@htsec.com
 联系人
 戴元灿(021)23154146 dyc10422@htsec.com

银行行业

林媛媛(0755)23962186 lyy9184@htsec.com
 联系人
 林瑾璐 lj11126@htsec.com
 谭敏沂 tmy10908@htsec.com

社会服务行业

联系人
 陈扬扬(021)23219671 cyy10636@htsec.com
 顾燕阁 gxm11214@htsec.com

家电行业

陈子仪(021)23219244 chenzy@htsec.com
 联系人
 李 阳 ly11194@htsec.com
 朱默辰 zmc11316@htsec.com

互联网及传媒

钟 奇(021)23219962 zq8487@htsec.com
 郝艳辉(010)58067906 hyh11052@htsec.com
 联系人
 孙小雯(021)23154120 sxw10268@htsec.com
 强超廷(021)23154129 qct10912@htsec.com
 毛云聪(010)58067907 myc11153@htsec.com
 唐 宇 ty11049@htsec.com
 刘 欣(010)58067933 lx11011@htsec.com

造纸轻工行业

曾 知(021)23219810 zz9612@htsec.com
 联系人
 马婷婷 mtt11022@htsec.com

计算机行业

郑宏达(021)23219392 zhd10834@htsec.com
 谢春生(021)23154123 xcs10317@htsec.com
 联系人
 黄竞晶(021)23154131 hjj10361@htsec.com
 杨 林(021)23154174 yl11036@htsec.com

研究所销售团队

深广地区销售团队

蔡铁清(0755)82775962 ctq5979@htsec.com
刘晶晶(0755)83255933 liujj4900@htsec.com
辜丽娟(0755)83253022 gulj@htsec.com
伏财勇(0755)23607963 fcy7498@htsec.com
王雅清(0755)83254133 wyq10541@htsec.com
饶伟(0755)82775282 rw10588@htsec.com
欧阳梦楚(0755)23617160
oymc11039@htsec.com

上海地区销售团队

胡雪梅(021)23219385 huxm@htsec.com
朱健(021)23219592 zhuj@htsec.com
季唯佳(021)23219384 jiwj@htsec.com
黄毓(021)23219410 huangyu@htsec.com
孟德伟(021)23219989 mdw8578@htsec.com
漆冠男(021)23219281 qgn10768@htsec.com
毛文英(021)23219373 mwy10474@htsec.com
黄诚(021)23219397 hc10482@htsec.com
胡宇欣(021)23154192 hyx10493@htsec.com
方辉晨(021)23154220 fyc10312@htsec.com
杨伟昕(021)23212268 yyx10310@htsec.com
蒋炯 jj10873@htsec.com
马晓男 mxn11376@htsec.com

北京地区销售团队

殷怡琦(010)58067988 yyq9989@htsec.com
李铁生(010)58067934 lts10224@htsec.com
杨羽莎(010)58067977 yys10962@htsec.com
张丽莹(010)58067931 zlx11191@htsec.com
张明 zm11248@htsec.com
陆铂锡 lbx11184@htsec.com
吴尹 wy11291@htsec.com

海通证券股份有限公司研究所

地址: 上海市黄浦区广东路 689 号海通证券大厦 9 楼
电话: (021) 23219000
传真: (021) 23219392
网址: www.htsec.com