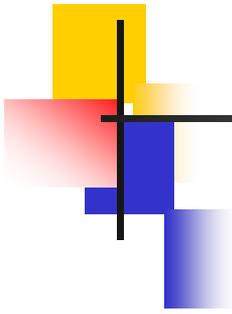


我国集成电路、传感器发展评述与建议

富达集团

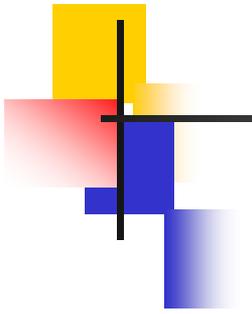
2018年5月18日



一、集成电路、传感器在白电的应用现状

1、白色家电的范畴

白色家电指可以替代人们家务劳动的电器产品，主要包括洗衣机、部分厨房电器和改善生活环境提高物质生活水平（如空调、电冰箱等）。



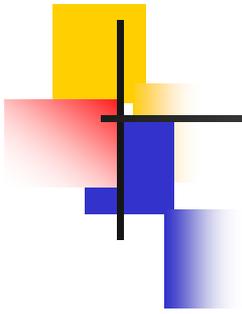
2、主要产品产量（2017年数据）

- 家用冰箱8548.4万台
- 空调17861.5万台
- 洗衣机7500万台

中国是全球第一大家电生产国，空调、冰箱等产量超过全球产量的一半。

3、集成电路、传感器的应用现状

- 随着白色家电和小家电智能化水平的提升以及产品结构升级，其对主控芯片的需求持续增长。目前白色家电中应用芯片需求量最大的是空调，一个具有代表性市场主流空调产品会用到8颗芯片，其中2颗MCU控芯片；在白色家电和小家电产品中，全部采用MCU作为主控芯片。
- 我国是白电生产大国，用的传感器占市场 1 / 5，随着智能家居的发展，传感器的应用将会不断增加。如传统空调中，温度传感器大多只需3个，而变频空调增加到5-8个，冰箱、洗衣机也类似。目前利用变频技术的家电比例不高，空调50%，冰箱不到30%，洗衣机20%-30%。

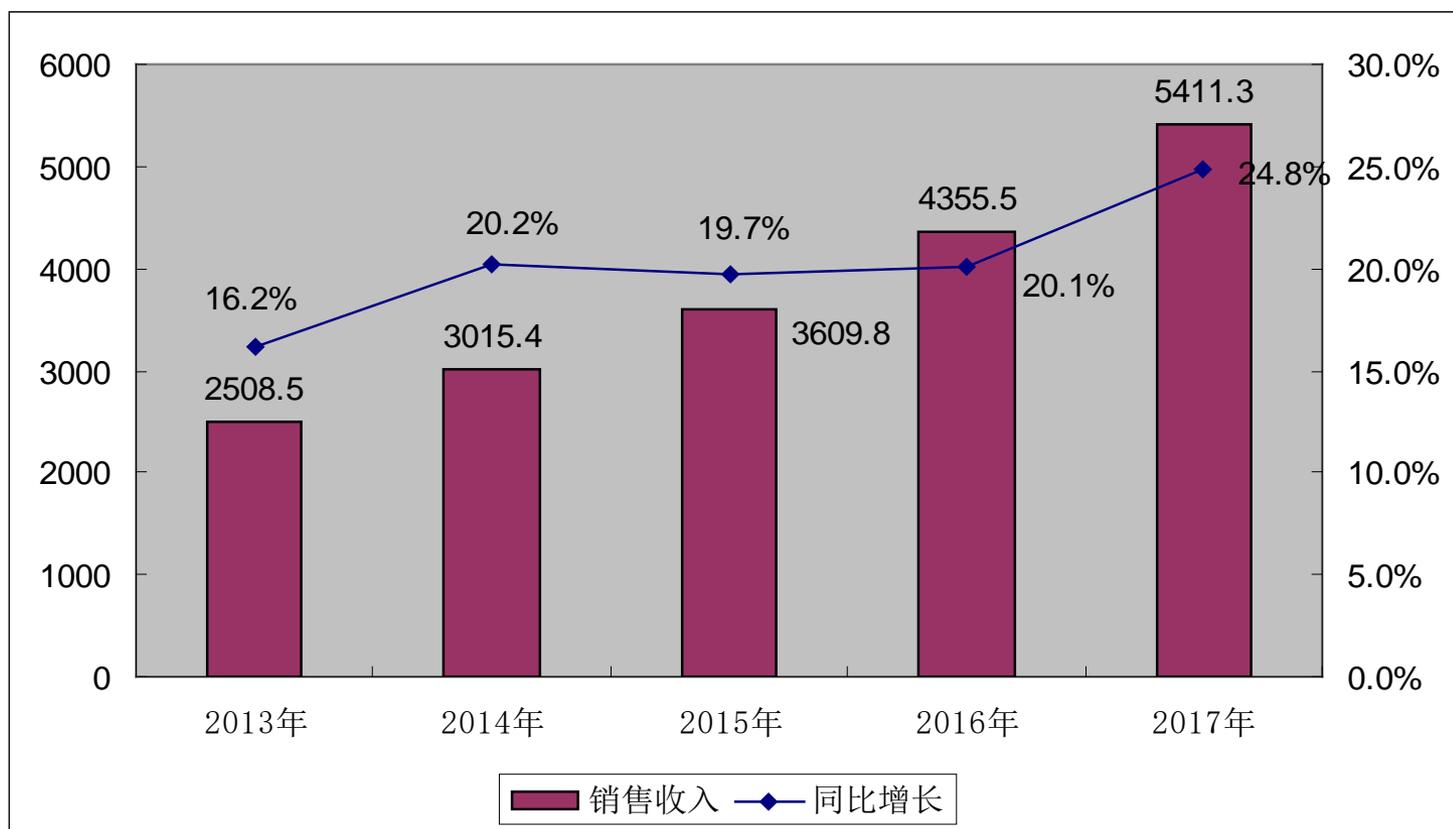
- 
- 中国家电在控制芯片、功率器件、模拟IC方面仍严重依赖进口，尤其是功率器件IGBT及高端MCU
 - IGBT基本被欧美日供应商垄断，如三菱、英飞凌、仙童、富士电机等，国内IGBT包括芯片设计、制造和模块封装技术尚处于起步阶段
 - 据2016年行业数据，全球MCU前十大厂商均为海外品牌，其中前8家厂商全球市场份额合计达88%，国内已有少数替代厂商

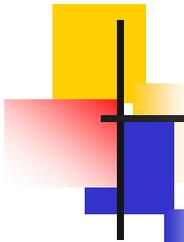
二、我国集成电路产业发展评述

1、集成电路产业发展现状

- 2017年我国集成电路产业营业收入5411.3亿元，同比增长24.8%；芯片1565亿块。其中，集成电路制造业收入1448.1亿元，同比增长28.5%；设计业收入2073.5亿元，同比增长26.1%；封测业收入1889.7亿元，同比增长20.8%。
- 2017年我国进口集成电路3770亿块，同比增长10.1%，进口金额2601.4亿美元，同比增长14.6%；出口集成电路2043.5亿块，同比增长13.1%，出口金额668.8亿美元，同比增长9.8%。

近五年我国集成电路产业销售收入





2、主要问题

- 总体上小、弱、散、乱
- 与国际水平差距明显。设计领域，海思和紫光集团进入全球前十位，对比高通、博通差距明显（美国占7席）；在晶圆代工，中芯国际和华虹宏力进入全球前十（台湾4席），中芯国际28nm量产，与台积电（7nm制程已量产）仍有较大差距；封装测试差距正在缩小，长电科技、天水华天、通富微电进入全球前十（台湾占6席）
- 全球前10的IC企业，中国一家都没有
- 关键装备、重要材料基本依赖进口
- 结构性问题突出。“产非所需、求不能供”（见表1），始终行走在中低端产品上，出口均价仅为进口均价的一半（见表2）

表1 2008-2017年中国进出口集成电路数据

年份	进口		出口	
	金额(亿美元)	数量(亿块)	金额(亿美元)	数量(亿块)
2008	1292.6	1354	243.5	485.5
2009	1199	1462.3	233	566.1
2010	1569.9	2008.5	292.5	831.3
2011	1702	2141.1	325.7	904.4
2012	1920.6	2418.2	534.3	1182.1
2013	2313.4	2663		
2014	2176	2857	609	1535.2
2015	2299	3140	690.6	1827.4
2016	2271	3426	613.8	1808.9
2017	2601.4	3770	668.8	2043.5

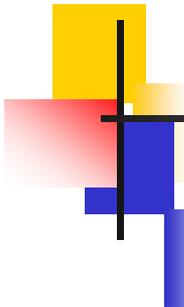
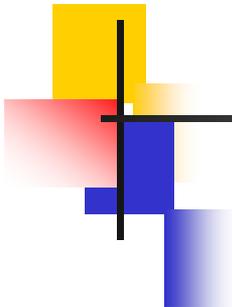


表2 集成电路进出口均价比较

年份	进口均价（美元）	出口均价（美元）
2008	0.955	0.50
2009	0.82	0.41
2010	0.78	0.352
2011	0.795	0.36
2012	0.794	0.45
2013	0.87	
2014	0.76	0.396
2015	0.73	0.378
2016	0.66	0.324
2017	0.69	0.33



3、差距源于投入不足、人才缺乏和创新滞后

(1) IC领域境内外投资比较

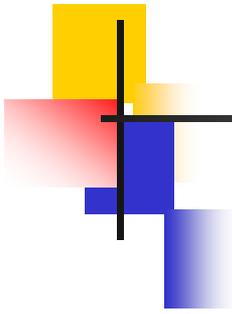
表3列出了2016-2017财年全球相关企业研发投入TOP100的前15位研发投入，在IC领域，三星、英特尔一年的研发费用几近我国全年所有IC企业研发资金（华为、中兴在IC的投入只占其总投入的10%左右）。与工业化国家相比，我们不仅输在起跑线上，更落后于每一接力棒（见表4）

表3 全球相关企业2016-2017财年研发投入

序号	名次	企业	从事领域	研发投入（亿欧元）	占销售收入比
1	2	ALPHABET	软件与计算机服务	136.72	6.3%
2	3	微软	软件与计算机服务	123.68	14.5%
3	4	三星电子	电子和电气设备	121.55	7.7%
4	5	英特尔	硬件和设备	120.86	21.5%
5	6	华为	硬件和设备	103.63	19.2%
6	7	苹果	硬件和设备	95.3	4.7%
7	18	思科	硬件和设备	57.48	12.6%
8	25	西门子	电子和电气设备	50.56	6.3%
9	26	IBM	软件与计算机服务	49.39	6.5%
10	28	高通	硬件和设备	48.87	21.9%
11	63	台积电	硬件和设备	20.98	7.5%
12	70	中兴	硬件和设备	18.61	13.5%
13	84	联发科	硬件和设备	16.36	20.2%
14	89	美光	硬件和设备	15.34	13.0%
15	98	恩智浦	硬件和设备	14.41	16.0%

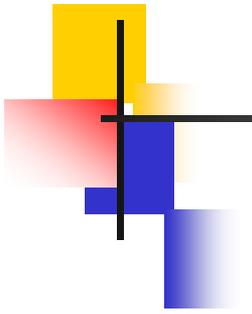
表4 我国IC制造、封测企业2017年研发投入

	研发投入（亿元）	占销售收入比重
中芯国际	4.27亿美元	13.8%
华虹	0.5亿美元	6.2%
紫光国芯	5.02	27.4%
士兰微	2.79	10.2%
长电科技	7.84	3.3%
华天科技	3.53	5.0%



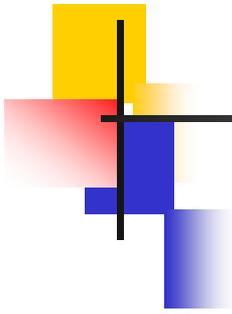
(2) 人才缺失

- 能从事顶层设计的技术带头人极端缺乏。
- 总量不足。我国IC产业从业人员约为30万左右，随着各地不断建设12英寸生产线（在建的就有16条），估计人员总量缺口超过50万。
- 新型技术人才短缺。随着物联网、大数据、工业互联网、人工智能、5G的快速发展，各类应用芯片需求急增，而人才则成为主要制约。
- 后继乏力。高等院校培养的学生（包括博士层级）只知道如何用芯片，却不知道怎样做芯片，IC产业急需人才后继乏力。



(3) 创新滞后

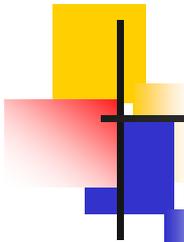
- 在IC设计、制造、封测、装备、材料等这些关键领域，研发与创新一直落后于国际先进水平，尤其是核心装备和关键材料长期依靠进口。



三、我国传感器发展概况

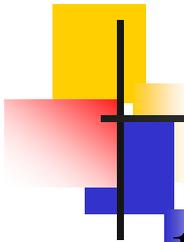
1、未来市场需求

- 涵盖智能城市、智能制造、智能家居、智能家电、智能手机、物联网、医疗电子、汽车电子、航空电子等各个领域
- 2012年市场规模100亿个，2020年达到1万亿个，2020年10万亿个（IDG），市场需求、应用领域、发展前景都至关重要



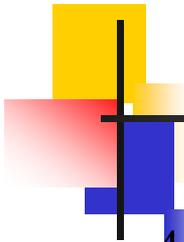
2、发展评述

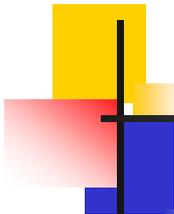
- 全国目前有6000多家生产传感器企业，营收超过1亿的不足10家
- 生产物理量传感器为主，化学量传感器、生物量传感器、智能传感器缺失
- 总体上是规模小、集中度低、中低档产品为主、竞争力弱
- 智能手机、机器人、医疗电子等所需的高端传感器主要依赖进口

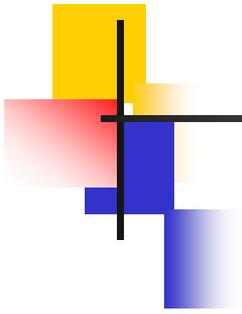


四、若干建议

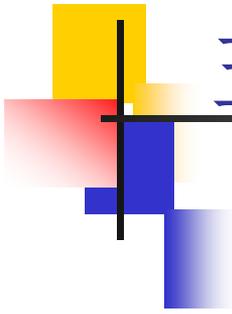
- 1、“企业持续发展之基、市场制胜之道在创新”（总书记语），全社会都要把创新作为高质量发展的首要选择。
- 2、没有技术的独立，就没有产业的独立，也将制约经济发展的独立，而核心技术的获取只能依靠自主创新。
- 3、创新的目标应是获得面向未来的技术，长期跟进战略会不断处于挨打的地位，比如我们好不容易做出了CPU，工业化国家就推出了GPU、NPU、TPU；我们的IC设计做到了16nm，英特尔就进展到10nm、7nm乃至5nm。

- 
- 4、发展IC产业应上升到国家战略，为此必须做好顶层设计，以有效解决（分步）制约IC产业发展的瓶颈问题；要从系统工程的角度，对设计、布局、目标、投入、人才、环境、文化和政策统筹安排，旨在打造产业生态系统。目前应关注一件事，十几个省市一哄而上到处建12吋IC生产线，一经投产，人才、管理、工艺、品质跟得上吗？后续资金在哪里？
 - 5、应充分利用我国社会主义制度优势，有效整合资源做大事，实施赶超战略，通过十年或更长时间的努力，实现IC强国的产业梦。

- 
- 6、避免政府管理过度，管理过度必然扼杀创新，造成效率低下，效益不佳，应打造自由的环境，倡导在创新领域的思想自由、兴趣自由、探索自由、团队组建自由，这必须通过改革来引领。中央部委拟明确职能边界，建议基础研究由科技部、教育部、中科院主管；应用基础研究由工信部、工程院负责，而应用研究则应该市场导向，百花齐放。
 - 7、坚持市场引领、价值导向、人才为先、合理布局、规范竞争，让IC产业走上可持续发展之路。
 - 8、努力占领产业价值链的制高点，从标准、品牌、人才、技术、产品、文化到管理提升IC产业的核心竞争力，终极目标是要建设自主可控的产业体系。



比投入更重要的是体制、机制和产权制度的改革，唯有深化改革，倡导开放式创新，才有可能在创新领域赶超工业化国家。对内进一步开放与对外开放同样重要。



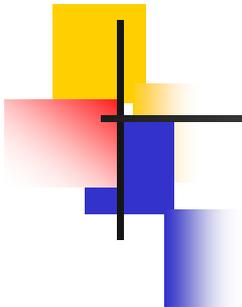
五、关于智能家居

1、概念

- 以住宅为平台，以大数据为资源，以云服务为手段，打造一个基于物联网、软硬件、APP的家居生态系统，具备方便、舒适、智能、绿色等特征，这是一个系统工程（而非单项智能家居产品）。

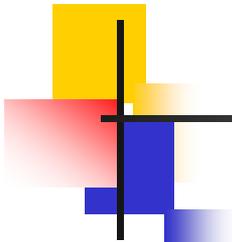
2、市场规模。

- 2016年，亚洲约2500万美元，普及率0.2%；欧洲2800万美元，普及率0.6%。到2021年估计中国智能家居市场规模达到6万亿元人民币。



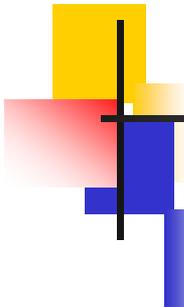
3、目标

- 无处不在的方便生活（衣食住行）
- 高效简洁的家事管理（人财物信息）
- 绿色环保的能源系统（采光、照明、用电）
- 随时随需的健康监测（空气、水质、食品、健康）
- 安全可靠的保障体系（门禁、安防、保险）



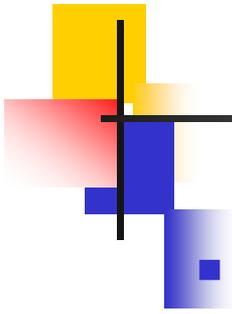
3、基础

- 5G。更快速度、更低时延、更高精度、更多连接
- WiFi多覆盖
- 外墙太阳能
- 网关，实时实现不同协议之间的转换，包括家用设备（如电视机、空调、洗衣机、冰箱、加湿器、净水机等）的协议转换；解决居家物品（如门禁、摄像头、排油烟机）
、采光照明（灯具、电动窗帘）、卫浴设施等碎片化问题，通过网关操作可以统一控制所有连接到网关的设备设施。
- 智能终端
- APP



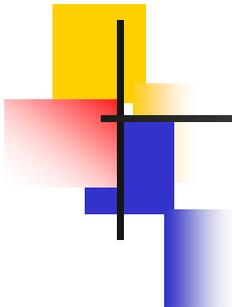
4、框架

- 万物互联（智能传感器、智能芯片、无线模块、系统软件、应用软件、数据可视化技术、人机对话系统）
- 数据平台（小型分类数据库，包括财务、物品、储存、教育、娱乐、健康等）
- 云服务
- 信息安全（网络、平台、数据、终端、APP）
- 子系统。智能安防（智能识别、监控、处理）、子女教学、医疗、健康、能源、照明、娱乐、智能厨房、智能库存管理、智能卫浴系统等
- 预警系统。包括能源、财务、安全、健康、物品等预警系统



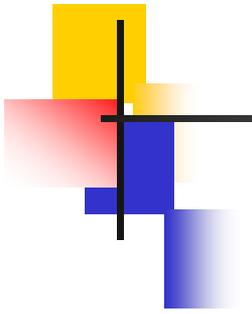
5、应用技术

- 物联网
- 智能传感器。本质上是传感器加微处理器（MPU），功能是对原始数据处理并通过标准接口实现数据交换，它应具有感知、认知、行知等三大特征，可同时测量多种物理量、化学量、生物量，并具备信息存储、数据处理、数据通讯、信息组态等功能。
- 大数据。6个特征，关键在于应用（数据是基础资源，计算技术是核心）
- 通信技术。5G、WiFi、Zigbee等
- 人工智能（语音识别、计算机视觉、自然语言理解、感知技术、机器人学、博弈、机器学习）
- 智能机器人。以智能服务机器人为主
- 智能芯片
- 可信APP
- 安全体系（信息物理安全，CPS）
- 控制技术。包括APP、语言、手势、感应等



6、进入智能家居市场的主体

- 房地产商
- 家装公司
- 家电生产商
- 家电销售商
- 红星美凯龙等
- BAT、科大讯飞、京东等
- AI企业
- 云服务企业
- IT企业
- 科研院所



7、难点

- 标准。尚无标准，各行其事
- 顶层设计。目前没有一个可用的顶层设计方案
- 技术路线。网关、AI、智能传感器、智能机器人、通信技术、控制技术等
- 安全体系。防不胜防
- 成本。估计150平米的住宅需要20万元以上，难以普及
- 单品不足。比如智慧厨房、智慧卫浴、储物系统等
- 系统集成。构建家居生态系统