

目录

前言	1.1
芯片简介	1.2
芯片产业链	1.3
不同公司的不同模式	1.3.1
产业链总结	1.3.2
芯片相关总结	1.4
芯片名词对比	1.4.1
芯片公司关系	1.4.2
芯片分类	1.4.3
附录	1.5
名词解释	1.5.1
参考资料	1.5.2

芯片产业链总结

- 最新版本： v1.0
- 更新时间： 20190530

鸣谢

感谢我的老婆陈雪雪的包容理解和悉心照料，才使得我 crifan 有更多精力去专注技术专研和整理归纳出这些电子书和技术教程，特此鸣谢。

简介

介绍了芯片是什么，总结了芯片产业链的概况，芯片设计的流程，常见芯片相关公司的关系，各种芯片相关名词和概念的含义，常见芯片的功能分类，以及常见名词之间的对比，相关名词术语解释。

源码+浏览+下载

本书的各种源码、在线浏览地址、多种格式文件下载如下：

Gitbook源码

- [crifan/ic_chip_industry_chain_summary](#): 芯片产业链总结

如何使用此Gitbook源码去生成发布为电子书

详见：[crifan/gitbook_template: demo how to use crifan gitbook template and demo](#)

在线浏览

- [芯片产业链总结 book.crifan.com](#)
- [芯片产业链总结 crifan.github.io](#)

离线下载阅读

- [芯片产业链总结 PDF](#)
- [芯片产业链总结 ePUB](#)
- [芯片产业链总结 Mobi](#)

版权说明

此电子书教程的全部内容，如无特别说明，均为本人原创和整理。其中部分内容参考自网络，均已备注了出处。如有发现侵犯您版权，请通过邮箱联系我 [admin 艾特 crifan.com](mailto:admin@crifan.com)，我会尽快删除。谢谢合作。

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间： 2019-05-30 20:37:29

芯片简介

- IC芯片

- 位置： 电路板上的
- 外形： 长的像 蜈蚣， 有很多 脚 的



- = IC = Integrated Circuit = 集成电路
- 定义： 在电子学中是把电路(包括半导体装置、组件)小型化、并制造在半导体晶圆表面上
 - 半导体 只是制作 IC 的原料
 - -》 也有人把 IC 叫做 半导体
 - -》 由于涉及到把电路缩小
 - IC芯片 也常被叫做：
 - 微电路 = Micro Circuit = microcircuit
 - 微芯片 = Micro Chip = microchip
 - 芯片 chip

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间： 2019-04-30 21:11:14

芯片产业链

而和 IC芯片 相关的产业链，就叫做 芯片产业链 。

接着先介绍 芯片产业链 的总体布局和逻辑：

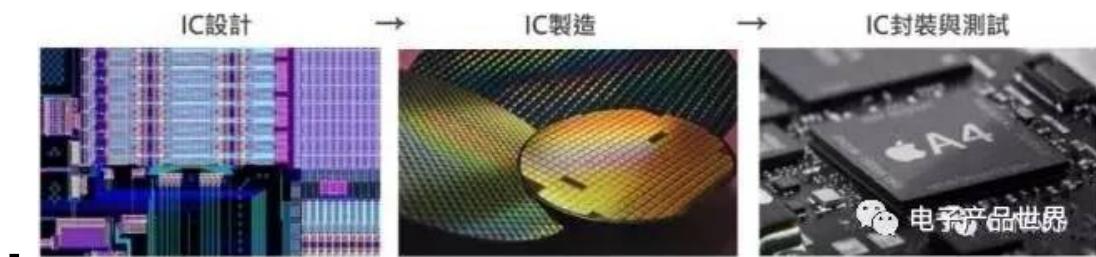
- 台湾媒体常称为： 半导体产业链

- 正确叫法： IC产业链

- 包括：

- IC设计
 - IC制造
 - IC封装和测试

- 长什么样



crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间： 2019-04-30 21:11:09

芯片产业链中不同公司的不同模式

- IDM = 整合组件制造商 模式
 - = 全产业链 模式
 - = (设计, 制造, 封装, 销售等) 啥都干
 - 领导厂商
 - Intel 、 德州仪器 = TI 、 三星
 - 特点
 - 集芯片设计、制造、封装、测试、销售等多个产业链环节于一身
 - 优势
 - 能在设计、制造等环节达到最佳优化, 充分发挥技术极限
- Foundry = 代工厂 模式
 - =只生产 (芯片) 不设计 (芯片)
 - 领导厂商
 - 台积电 = TSMC 、 联电 、 日月光 、 砂晶
 - 如图





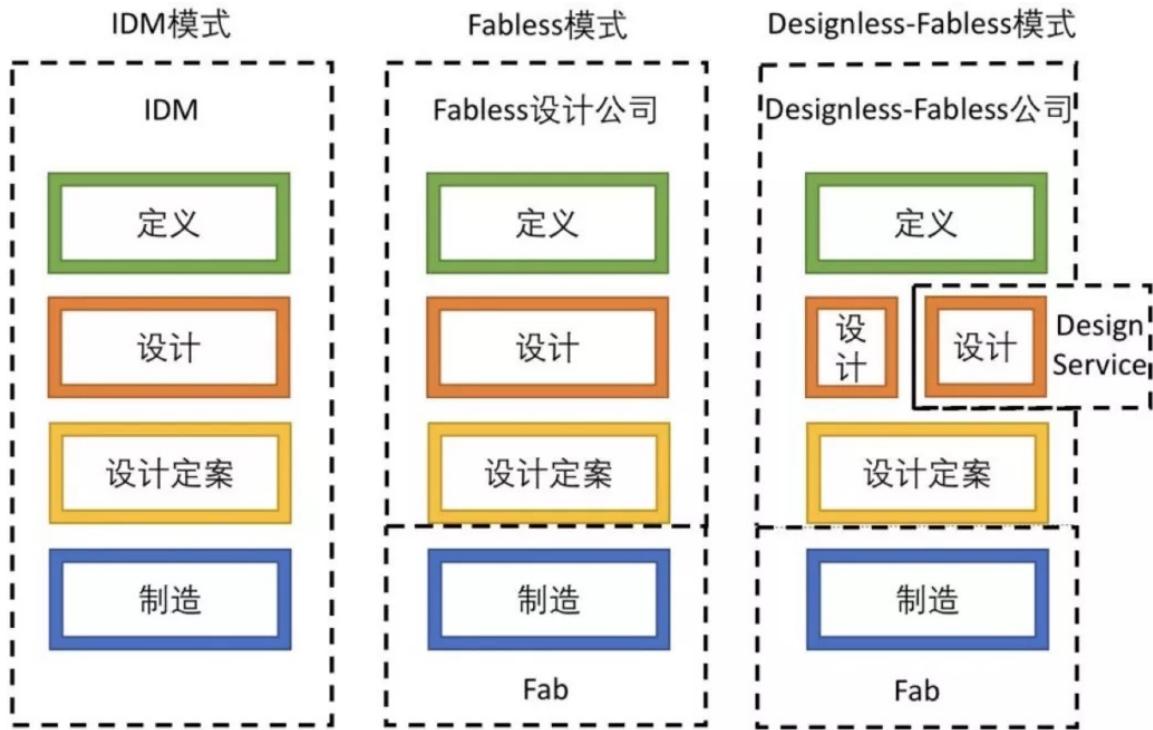
- 特点
 - 只负责制造、封装或测试的其中一个环节
 - 不负责芯片设计
- 优势
 - 不承担商品销售、或电路设计缺陷的市场风险
 - IC 设计商才是做品牌营销、卖芯片产品的
 - 做代工，获利相对稳定
- 劣势
 - 仰赖实体资产，投资规模甚巨、维持产线运作的费用高
- Fabless = 无厂IC设计商 模式
 - =只设计（芯片）不生产（芯片）
 - 别称：
 - Design House
 - 领导厂商
 - 高通 = Qualcomm 、 联发科 = MTK 、 博通 = Broadcom 、 展讯
 - 如图



- 特点
 - 只负责芯片的电路设计与销售
 - 将生产、测试、封装等环节外包
- 优势
 - 无庞大实体资产，创始的投资规模小、进入门槛相对低，以中小企业为主
- 劣势
 - 与IDM企业相比，较无法做到完善的上下游工艺整合、较高难度的领先设计
- Design Service = 芯片设计服务提供商 模式
 - =只为设计（芯片）提供服务（工具或 IP Core）=辅助厂商或工具商
 - 背景：
 - IC 设计公司设计IC时
 - 他们会需要一些设计工具
 - 和一些辅助厂商的辅助和配合
 - 特点
 - 不设计和销售芯片
 - 为芯片设计公司提供相应的工具、完整功能单元、电路设计架构与咨询服务
 - 由于没有实体产品、而是贩卖知识产权IP“设计图”
 - 又称：SIP = Silicon Intelligent Property = 硅智能财产 = 硅智财 = 硅智产
 - 优势
 - 无庞大实体资产。公司规模较小、资金需求不高，但对于技术的要求非常高
 - 不必负担产品销售的市场风险
 - 劣势
 - 市场规模较小且容易形成垄断，后进者难以打入
 - 厂商
 - EDA = 电子设计自动化 工具
 - 作用
 - IC 设计工程师会先利用（Verilog、VHDL 等）程序代码实现芯片功能

- 硬件功能是软件代码写成的
- 而 EDA 工具能让程序代码再转成实际的电路图
 - 然后通过
 - 仿真 = logic simulation
 - 可以用自动化逻辑综合工具去识别并自动转换 硬件描述语言 到 逻辑门级网表
 - 使得硬件描述语言可以被用来进行电路系统设计，并能通过逻辑仿真的形式验证电路功能
 - 综合 = logic synthesis
 - 设计完成后，可以使用逻辑综合工具生成低抽象级别（门级）的网表（即连线表）
- 等工序转换为电路图
- 典型厂商
 - Cadence
 - Synopsys
 - Imagination
- 辅助类
 - ARM
 - 特点
 - 只设计内核
 - 为芯片设计公司提供相应功能单元
 - CPU Core
 - Cortex 系列
 - FPU Core
 - GPU Core
 - Mali 系列
 - USB Core
 - 等等
 - 比如
 - 希望芯片上能有一个浮点运算功能时
 - 可以不用自己花时间从头开发
 - 向ARM购买一个已经写好的功能即可

不同模式总结

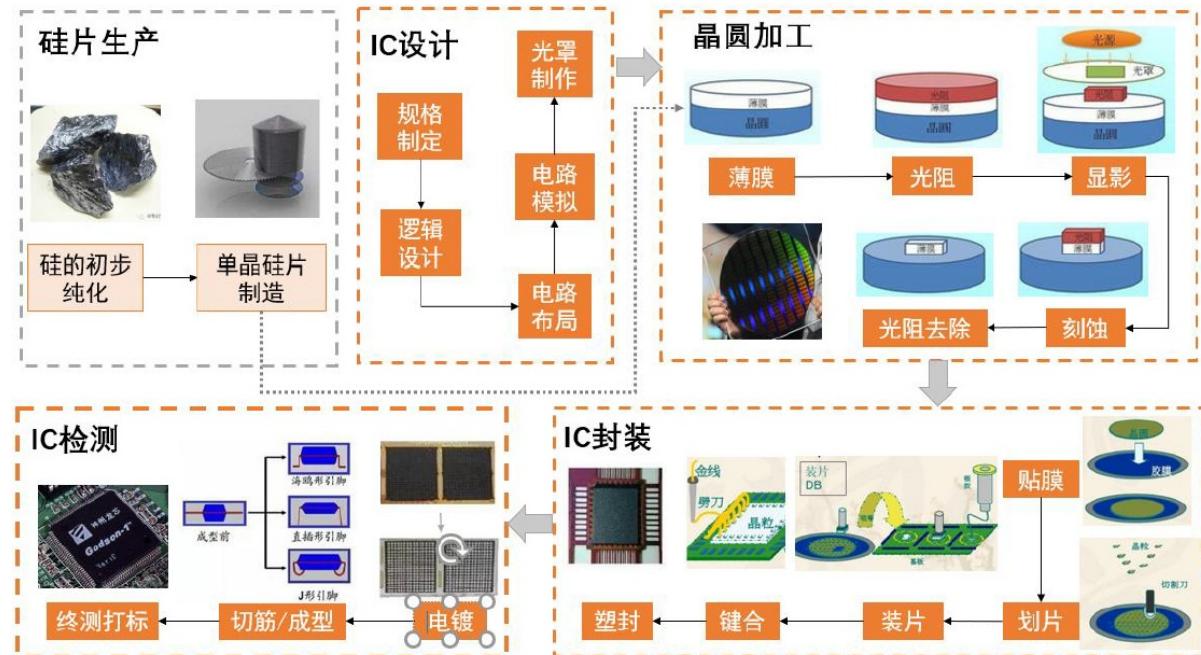


crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook 该文件修订时间: 2019-04-30 21:11:00

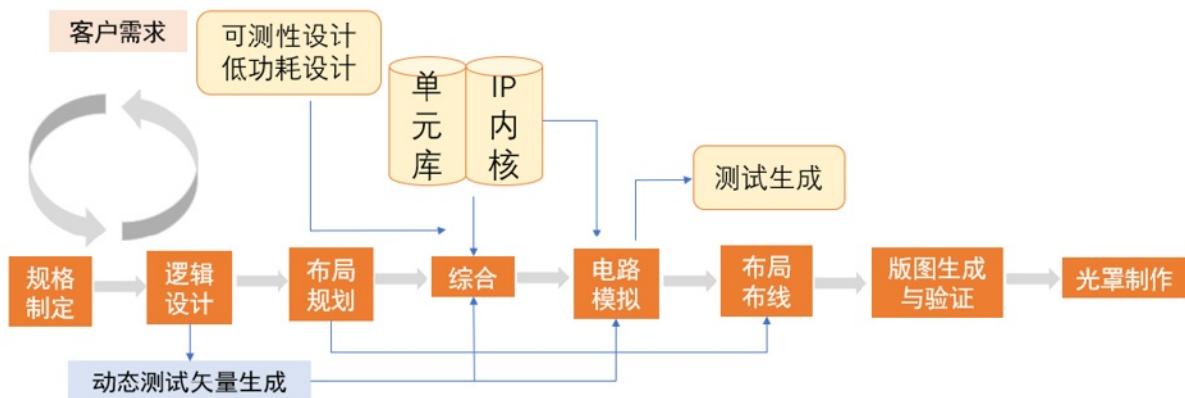
产业链总结

下面对芯片产业链做个简单的总结。

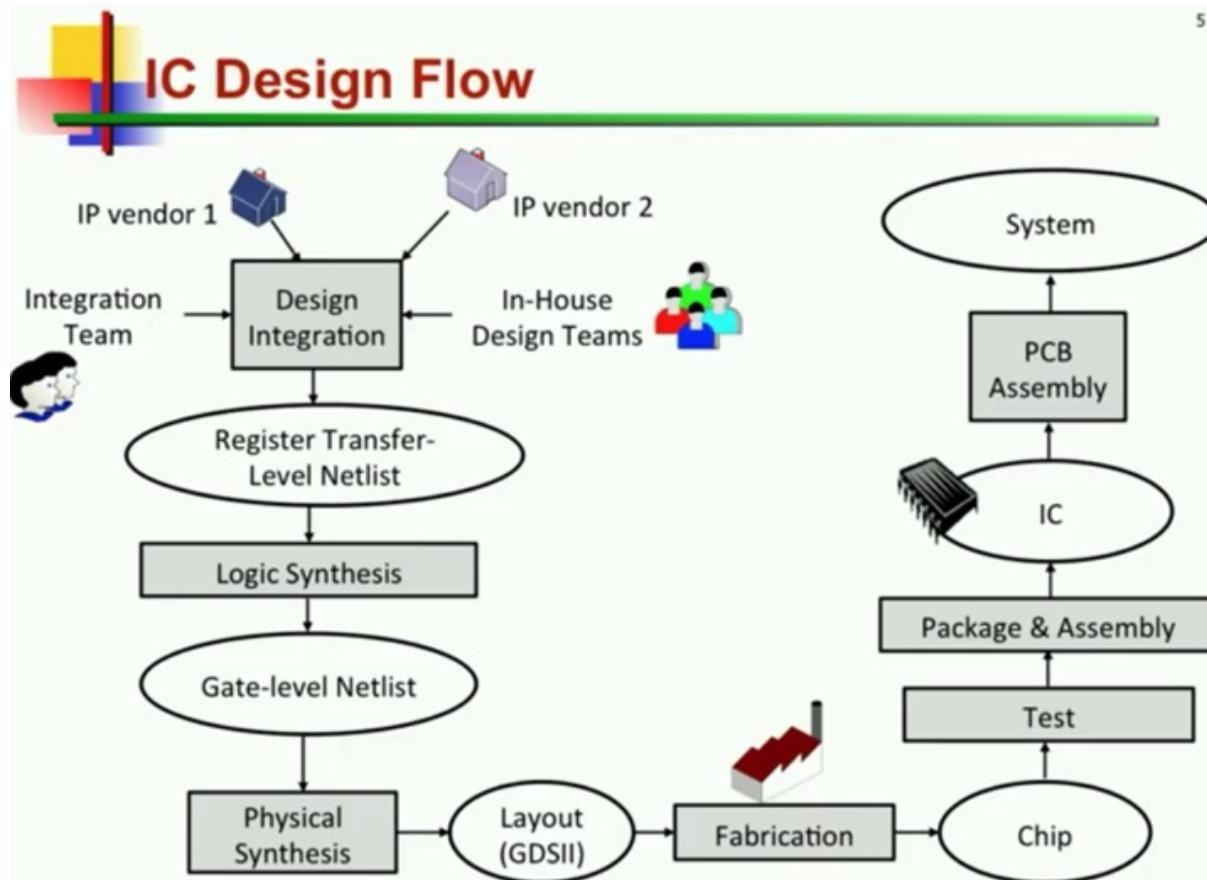
芯片行业全产业链



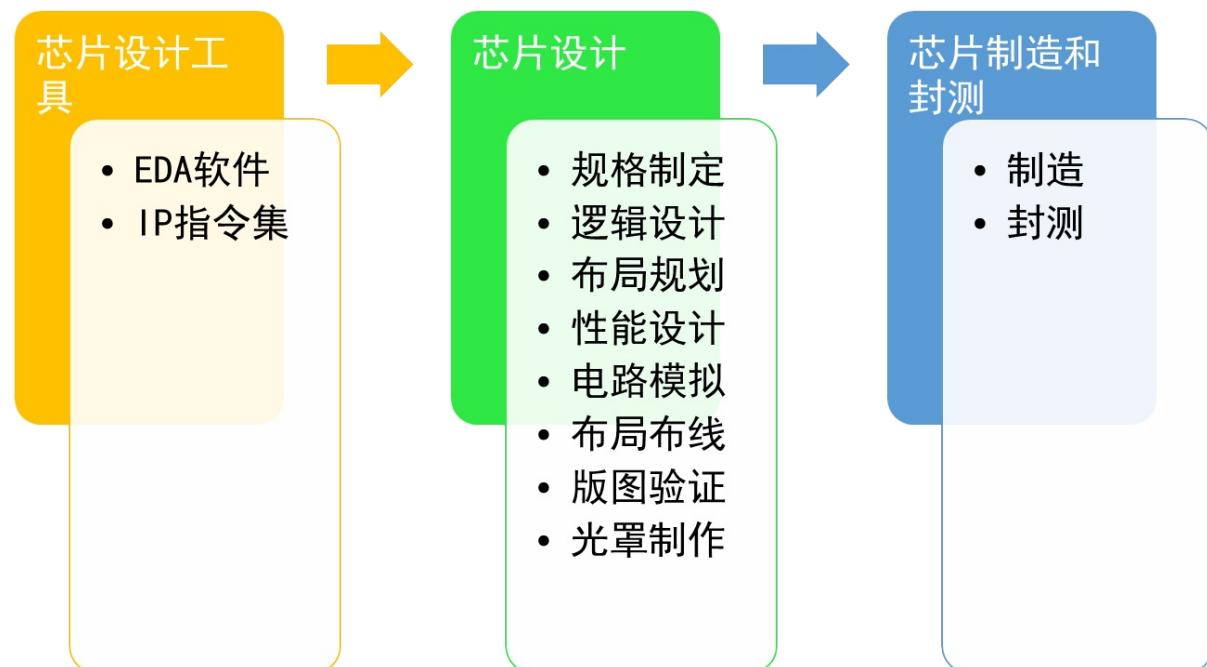
其中从需求到制作的流程是：



芯片设计流程



和：

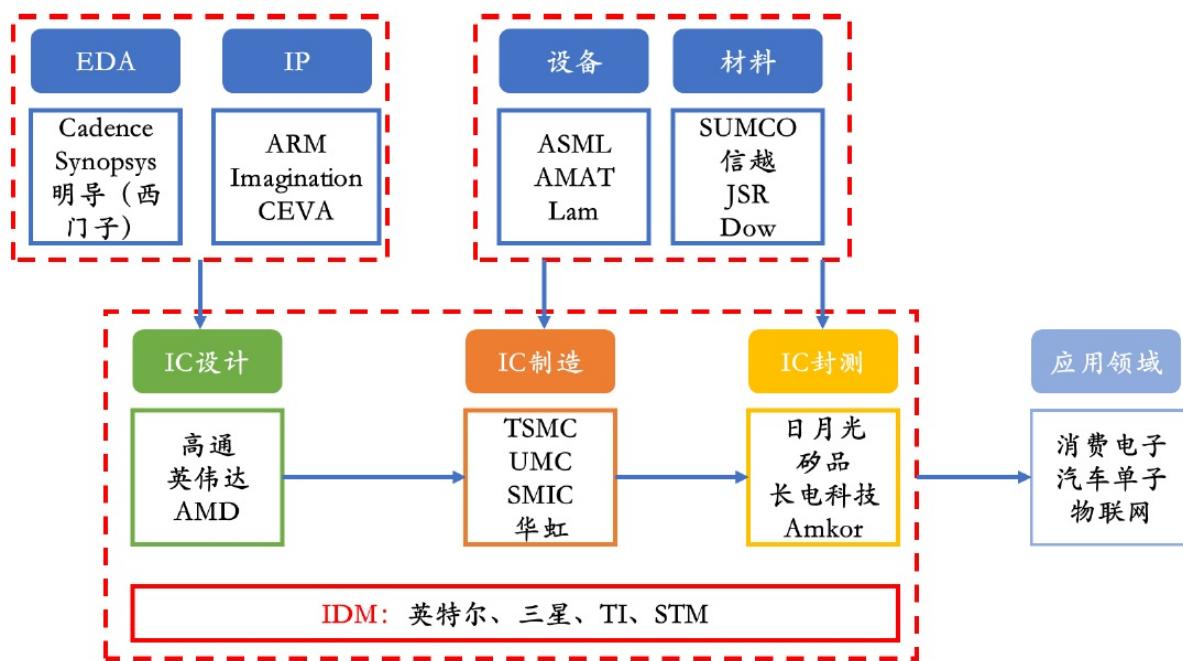


不同芯片公司在产业链中的关系

下图概要的解释了不同公司之间的关系：



和:



和:

芯片设计工具	芯片设计	芯片制造和封测
<ul style="list-style-type: none"> • 美国英特尔 • 英国ARM • 英国Imagination • 美国IBM • 美国Mips • Synopsys • 美国Cadence • 美国Mentor Graphics • 日本图研 • 华大九天 • 杭州中天微 • 苏州国芯 • 寒武纪 	<ul style="list-style-type: none"> • 美国苹果 • 韩国三星 • 英国Imagination • 海思 • 紫光展锐（展讯+锐迪科） • 中兴微电子 • 华大半导体 • 汇顶科技 • 兆易创新 • 寒武纪 	<ul style="list-style-type: none"> • 美国英特尔 • 韩国三星 • 美国高通 • 美国英伟达 • 台积电 • 中芯国际 • 华虹半导体 • 长江存储 • 合肥长鑫 • 福建晋华 • 紫光国微 • 长电科技 • 华天科技 • 通富微电

芯片产业全梳理

以及另外一个总结：

图 5：芯片产业全梳理



数据来源：中国产业信息网，西南证券整理

主流芯片厂商及关系

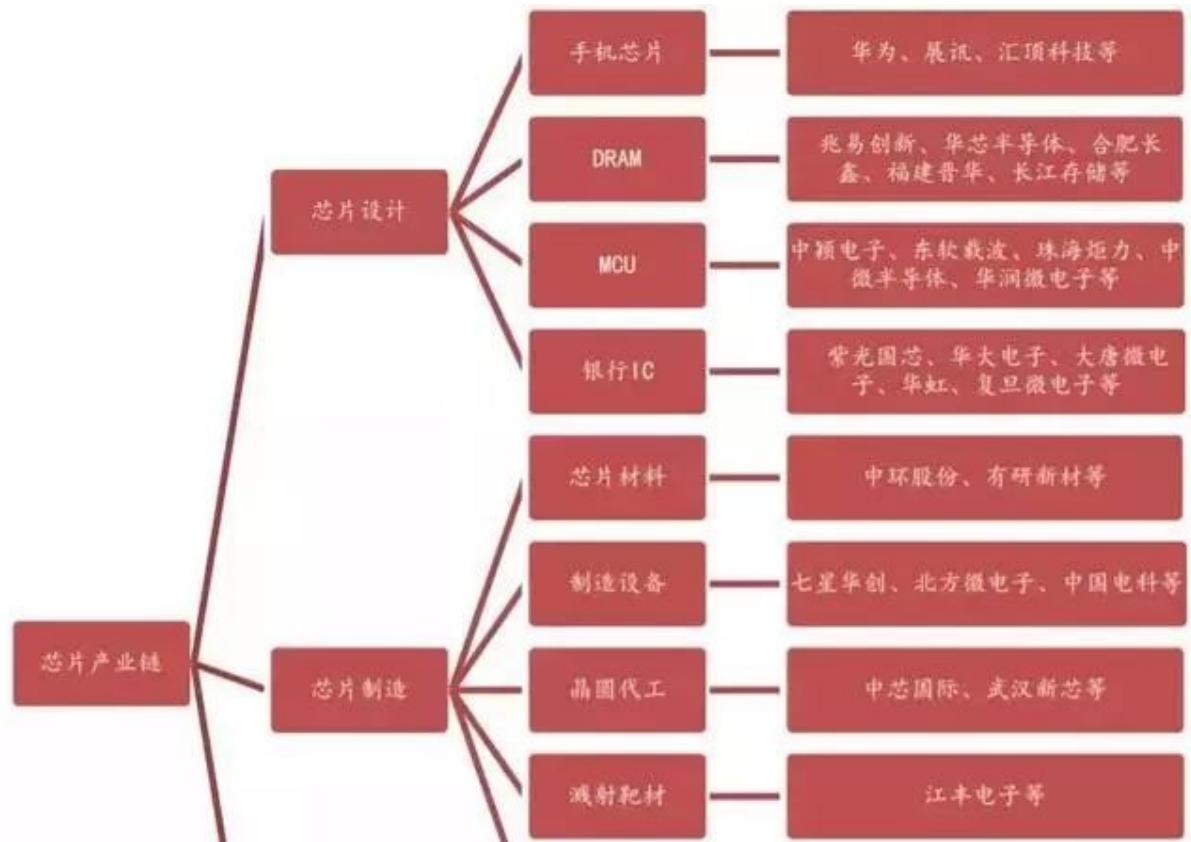


*标红企业为大陆厂商

资料来源：IC insights, Gartner, SEMI, 光大证券研究所整理



中国的主流芯片厂商



芯片厂商排名

国际上的总体排名：

2016年全球半导体行业前20名，中国大陆无缘前20强

排名	公司	国家	销售额 (百万美元)	同比%
1	英特尔	美国	56313	8%
2	三星	韩国	43535	4%
3	台积电	台湾	29324	11%
4	高通	美国	15436	-4%
5	博通	新加坡	15332	1%
6	SK 海力士	韩国	14234	-15%
7	镁光	美国	12842	-11%
8	德州仪器	美国	12349	2%
9	东芝	日本	10922	16%
10	恩智浦	欧洲	9498	-10%
11	联发科	台湾	8610	29%
12	英飞凌	欧洲	7343	6%
13	意法	欧洲	6944	1%
14	苹果	美国	6493	17%
15	索尼	日本	6466	3%
16	英伟达	美国	6340	35%
17	瑞萨	日本	5751	1%
18	格罗方德	美国	5085	-11%
19	安森美	美国	4858	0%
20	联华电子	台湾	4455	0%

中国芯片公司排名：

中国2016年前十大IC设计企业

公司	营业收入 (亿元)
深圳海思半导体有限公司	260
北京清华展锐	125
北京君正（并购豪威）	90
深圳中兴微电子	60
华大半导体有限公司	34
北京智芯微电子有限公司	32.15
深圳汇顶科技股份有限公司	30
杭州士兰微电子股份有限公司	23
大唐半导体设计有限公司	23
北京芯成半导体有限公司	23

中国芯片公司市场占有率：

国内核心芯片设计领域占有率低			
系统	设备	核心集成电路	国产芯片占有率
计算机系统	服务器	MPU	0%
	个人电脑	MPU	0%
	工业应用	MCU	2%
通用电子系统	可编程逻辑设备	FPGA/EPLD	0%
	数字信号处理设备	DSP	0%
通信装备	移动通信终端	Application processor	18%
		Communication processor	22%
		Embedded MPU	0%
		Embedded DSP	0%
	核心网络设备	NPU	15%
内存设备	半导体存储器	DRAM	0%
		NAND FLASH	0%
		NOR FLASH	0%
		Image processor	5%
显示及视频系统	高清电视/智能电视	Display processor	5%
		Display driver	0%

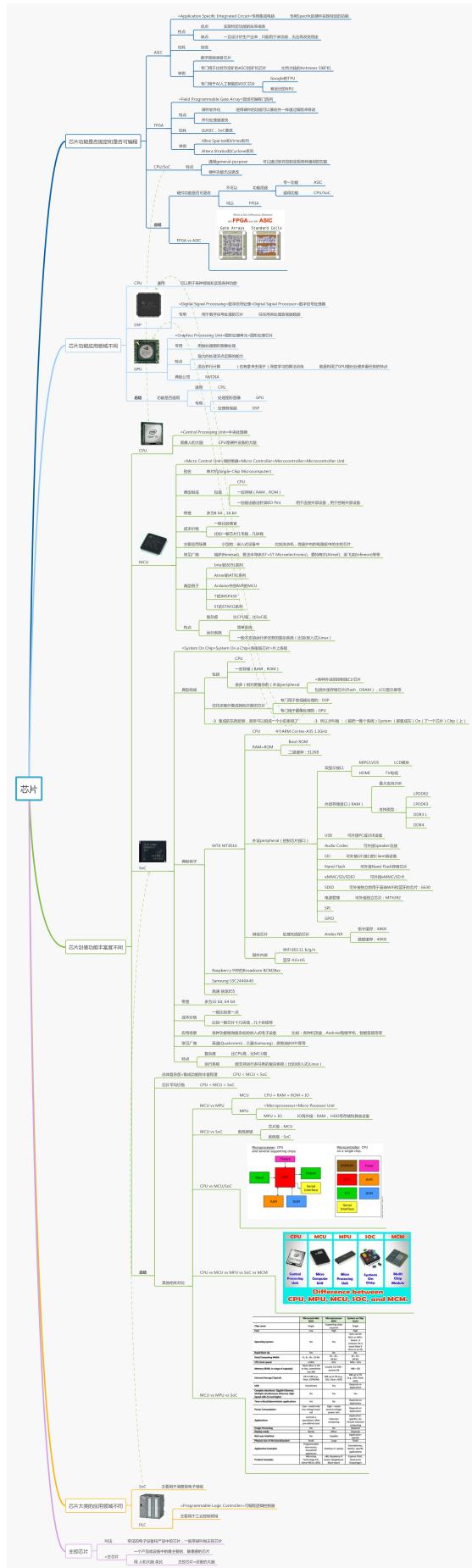
国内设计厂商全球市占率 (%)		
细分方向	大陆企业全球市占率	国内相关公司 (标黑为上市公司)
存储芯片	1%	长江存储、合肥长鑫、福建晋华
CPU/MPU	1%	龙芯、兆芯、飞腾、申威等
AP/BP	12%	华为海思、紫光展讯
传感器执行器	1%	士兰微
MCU 芯片	6%	兆易创新、中颖电子、炬力、华润微电子、华大半导体等
模拟芯片	1%	圣邦股份、韦尔股份
FPGA/CPLD	1%	京微雅格、高云 FPGA、同方国芯、上海安路、西安智多晶翰

芯片相关总结

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:53

芯片名词对比

之前已整理，如图：



想要查看最新版本的、可缩放的、大的、脑图，可以去看线网页：

[芯片相关名词对比 在线查看](#)

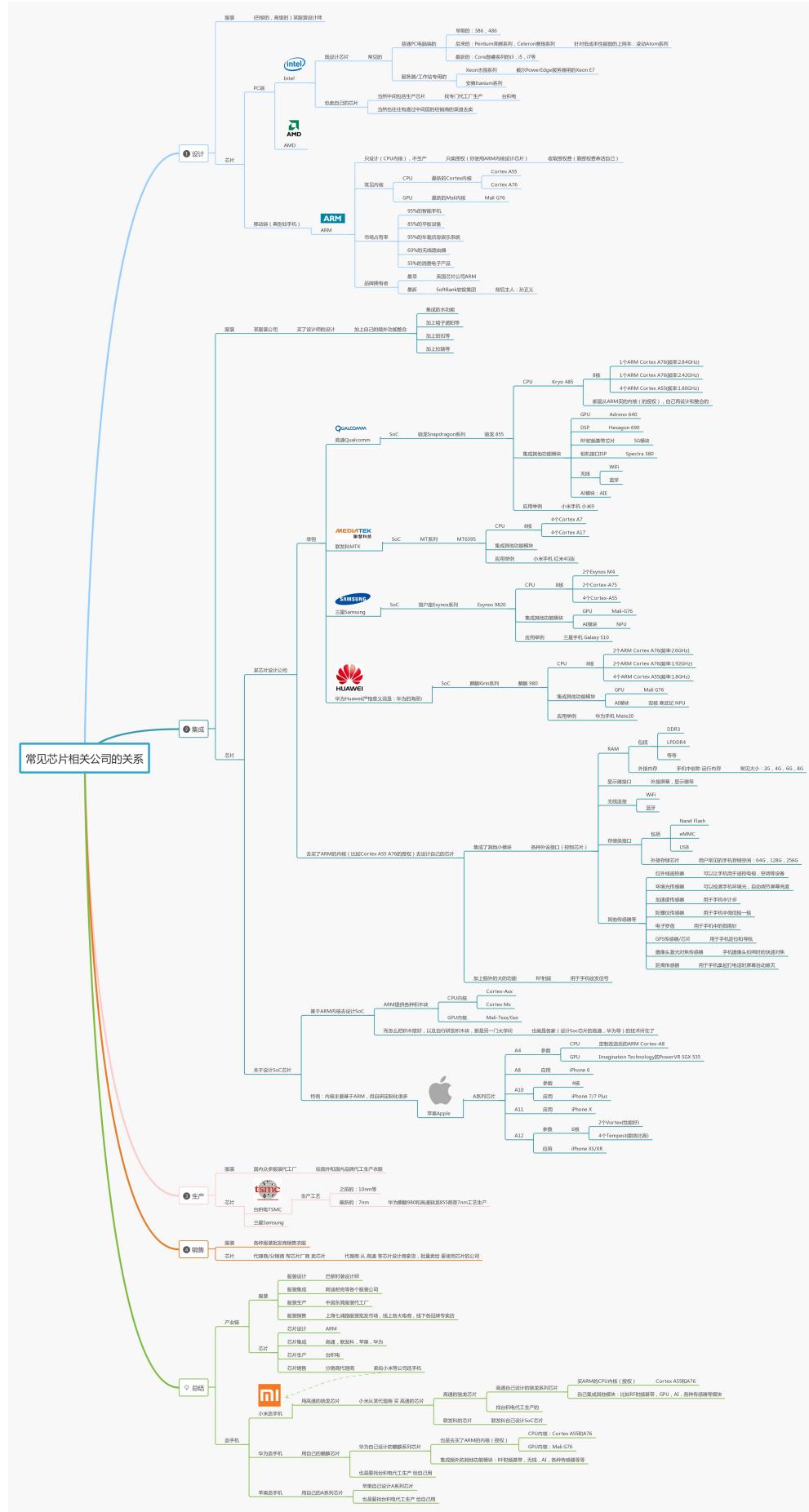
详见相关帖子：

[【整理】芯片相关名词对比：CPU, MCU, SoC, MPU, PLC, DSP, ASIC, FPGA](#)

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:49

芯片公司关系

之前已整理，如图：



想要查看最新版本的、可缩放的、大的、脑图，可以去看线网页：

[常见芯片相关公司的关系 在线查看](#)

详见相关帖子：

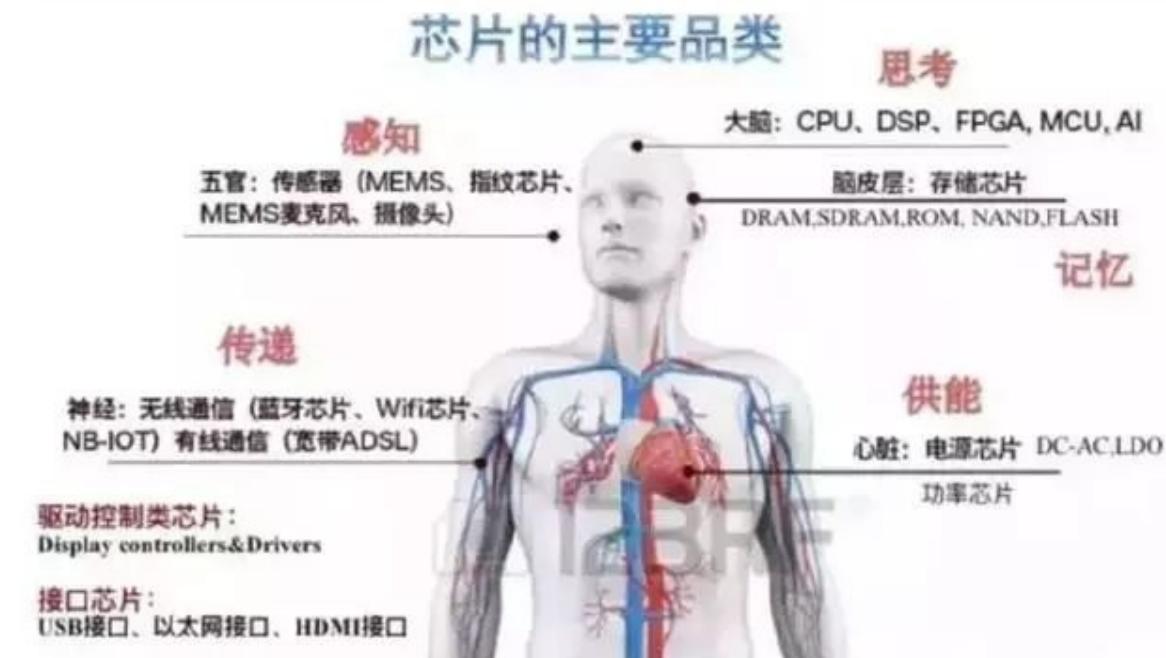
[【整理】以服装从设计到销售类比解释常见芯片相关公司之间的关系](#)

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:40

芯片分类

用人去类比，根据功能划分

再去根据芯片的功能类型，用人体去类比解释的不同功能的芯片：



来源：公开资料整理，中泰证券研究所

拆解的电子设备，就像一个有机的整体：人体

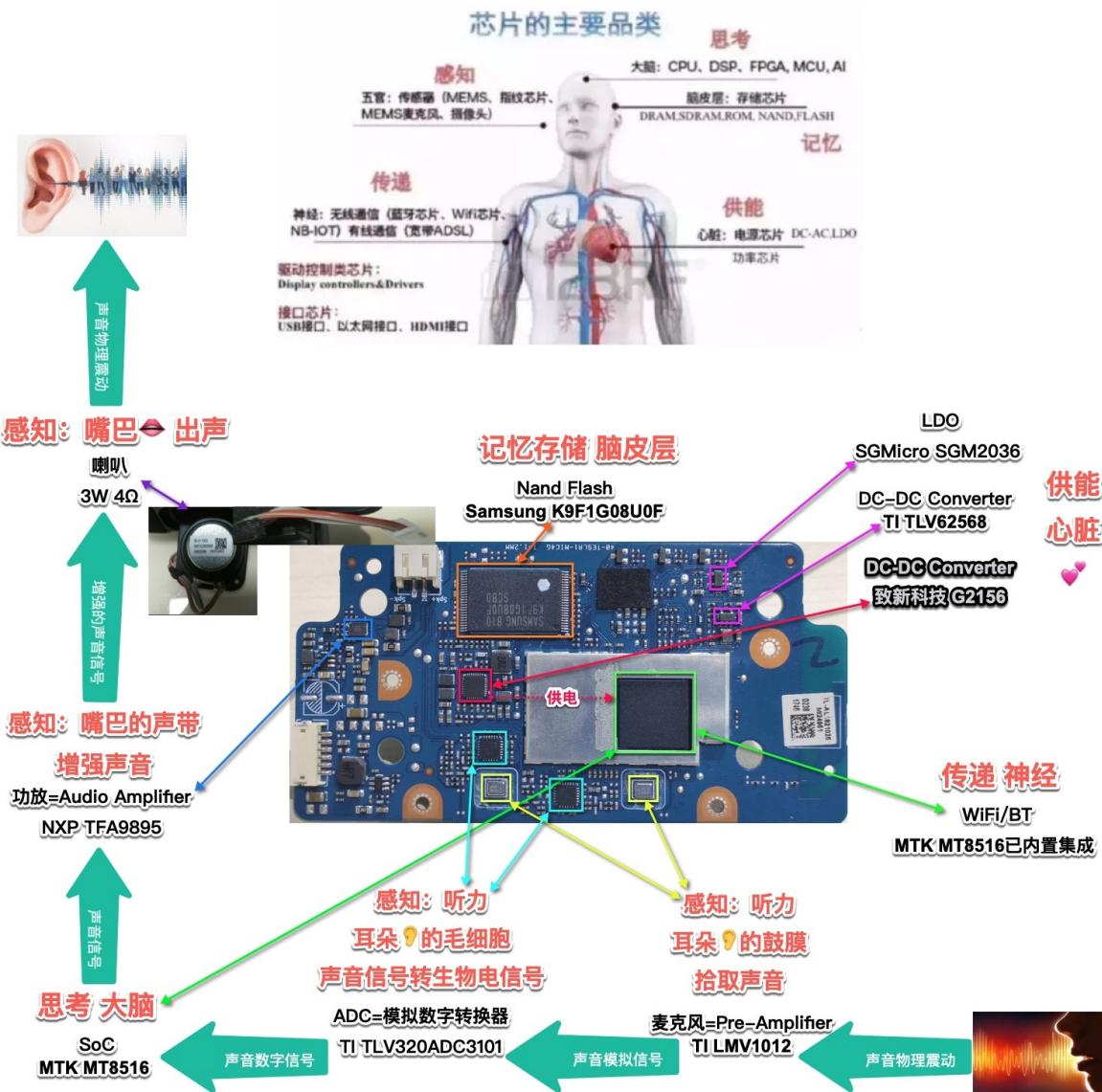
- 思考的大脑
 - 主控芯片
 - CPU/SoC/FPGA/MCU
 - 辅助芯片
 - 图形图像处理的
 - GPU
 - 人工智能计算的
 - AI芯片
- 存储的脑皮层
 - Nand Flash/ SD/MMC
- 供能的心脏
 - 电源芯片=电源管理芯片=电压转换芯片=功率芯片
 - DC-DC
 - LDO
- 传递信息的神经

- 无线
 - WiFi
 - 蓝牙
 - NB-IOT
- 有线
 - LAN
- 感知的五官
 - 各种传感器
 - 手的触觉
 - 指纹芯片
 - 听的耳朵
 - 麦克风
 - 看的眼睛
 - 摄像头
 - 方向的
 - 指南针
 - 等等
- 控制和驱动 各个肢体
 - 各个外设的控制器
- 不同的肢体
 - 不同的外设
 - USB
 - 有线的以太网
 - HDMI接口

以天猫精灵方糖为例用人体类比芯片功能

举例：[智能音箱拆解总结 天猫精灵方糖拆解报告和BOM](#)

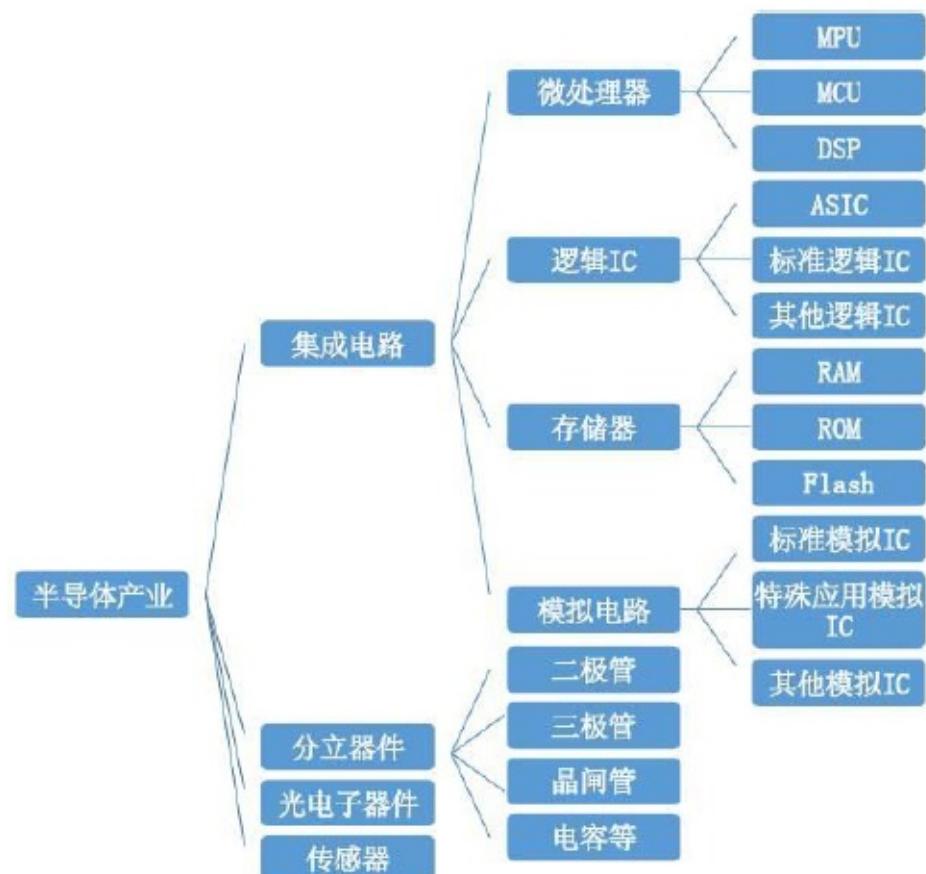
效果是：



从产业链角度划分

- 半导体产业
 - 集成电路
 - 微处理器
 - MPU
 - MCU
 - DSP
 - ASIC
 - 逻辑IC
 - 标准逻辑IC
 - 其他逻辑IC
 - 存储器
 - RAM
 - ROM
 - Flash

- 模拟电路
 - 标准模拟IC
 - 特殊应用模拟IC
 - 其他模拟IC
- 分立器件
 - 二极管
 - 三极管
 - 晶闸管
 - 电容等
- 光电子器件
- 传感器



根据用途划分

专用芯片快速追赶，通用芯片差距较大



crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:37

附录

下面列出相关参考资料。

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:14

名词解释

HDL = Hardware Description Language = 硬件描述语言

在电子学中，硬件描述语言（英语：hardware description language, HDL）是用来描述电子电路（特别是数字电路）功能、行为的语言，可以在寄存器传输级、行为级、逻辑门级等对数字电路系统进行描述。随着自动化逻辑综合工具的发展，硬件描述语言可以被这些工具识别，并自动转换到逻辑门级网表，使得硬件描述语言可以被用来进行电路系统设计，并能通过逻辑仿真的形式验证电路功能。设计完成后，可以使用逻辑综合工具生成低抽象级别（门级）的网表（即连线表）

硬件描述语言在很多地方可能和传统的软件编程语言类似，但是最大的区别是，前者能够对于硬件电路的时序特性进行描述。硬件描述语言是构成电子设计自动化体系的重要部分。小到简单的触发器，大到复杂的超大规模集成电路（如微处理器），都可以利用硬件描述语言来描述。常见的硬件描述语言包括 Verilog、VHDL 等

Verilog 语言

举例：

四选一的多路选择器

对应的代码：

```
module mux(out,select,in0,in1,in2,in3);
output out;
input [1:0]select;
input in0,in1,in2,in3;
//具体的寄存器传输级代码
endmodule
```

语法高亮后：

```
1 module mux(out,select,in0,in1,in2,in3);
2 output out;
3 input [1:0]select;
4 input in0,in1,in2,in3;
5 //具体的寄存器传输级代码
6 endmodule
```

```
module adder(x, y, carry, out);
  input [31:0] x, y;
  output reg carry;
  output reg [31:0] out;
  always@(*) begin
    {carry,out[31:0]} = x+y;
  end
endmodule
```

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:24

参考资料

- 终于有人讲透了芯片设计流程！
- 国内芯片产业链及主要厂商梳理,芯片的各个细分领域龙头有哪些呢? -电子发烧友网
- 一文看懂中国芯片行业发展情况,半导体核心产业链分析
- 【E课堂】IC产业专业名词及产业链关系
- IC产业专业名词及产业链关系
- 硬件描述语言 - 维基百科, 自由的百科全书
- Verilog - 维基百科, 自由的百科全书
- Xilinx创新项目社区
- 超声波人体通信系统
- 逻辑仿真 - 维基百科, 自由的百科全书
- 逻辑综合 - 维基百科, 自由的百科全书
- 【整理】芯片相关名词对比: CPU, MCU, SoC, MPU, PLC, DSP, ASIC, FPGA
- 常见芯片相关公司的关系 在线查看
- 【整理】以服装从设计到销售类比解释常见芯片相关公司之间的关系
- 芯片相关名词对比 在线查看
- Managing a Fabless Semiconductor Supply Chain - Best Practices - YouTube
- Module 1 - Trust Issues in Integrated Circuit Supply Chain - YouTube
- AI芯片最强科普 | 机器之心
- 产业图解: 芯片 (设计篇)

crifan.com, 使用[知识署名-相同方式共享4.0协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook该文件修订时间: 2019-04-30 21:10:19