

# 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

## 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`，我会尽快删除。谢谢合作。

## 鸣谢

感谢我的老婆陈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。

## 更多其他电子书

本人 `crifan` 还写了其他 100+ 本电子书教程，感兴趣可移步至：

crifan/crifan\_ebook\_readme: Crifan的电子书的使用说明

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新: 2021-01-17 00:20:02

# 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

# 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：

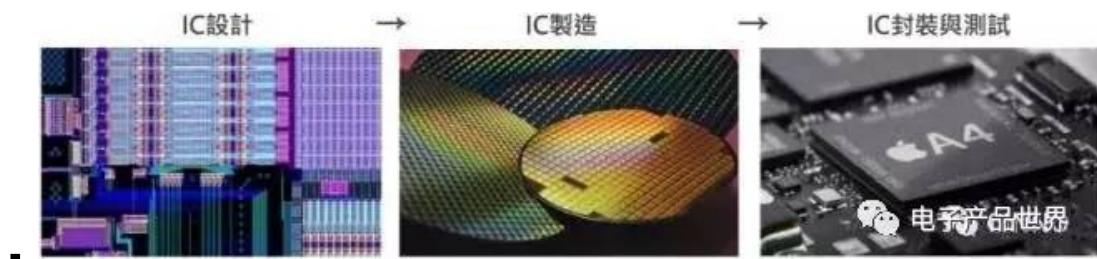
- 台湾媒体常称为： 半导体产业链

- 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[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新：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





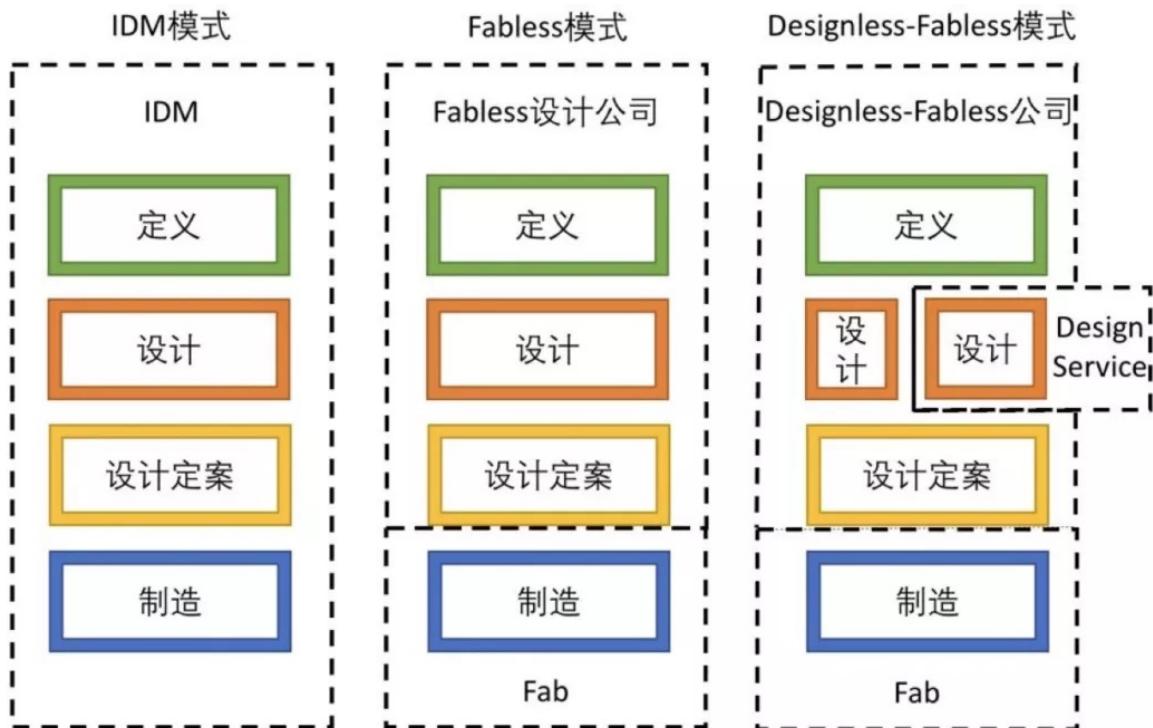
- 特点
  - 只负责制造、封装或测试的其中一个环节
  - 不负责芯片设计
- 优势
  - 不承担商品销售、或电路设计缺陷的市场风险
  - IC 设计商才是做品牌营销、卖芯片产品的
  - 做代工，获利相对稳定
- 劣势
  - 仰赖实体资产，投资规模甚巨、维持产线运作的费用高
- Fabless = 无厂IC设计商 模式
  - =只设计（芯片）不生产（芯片）
  - 别称：
    - Design House
  - 领导厂商
    - 高通 = Qualcomm 、 联发科 = MTK 、 博通 = Broadcom 、 展讯
    - 如图



- 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

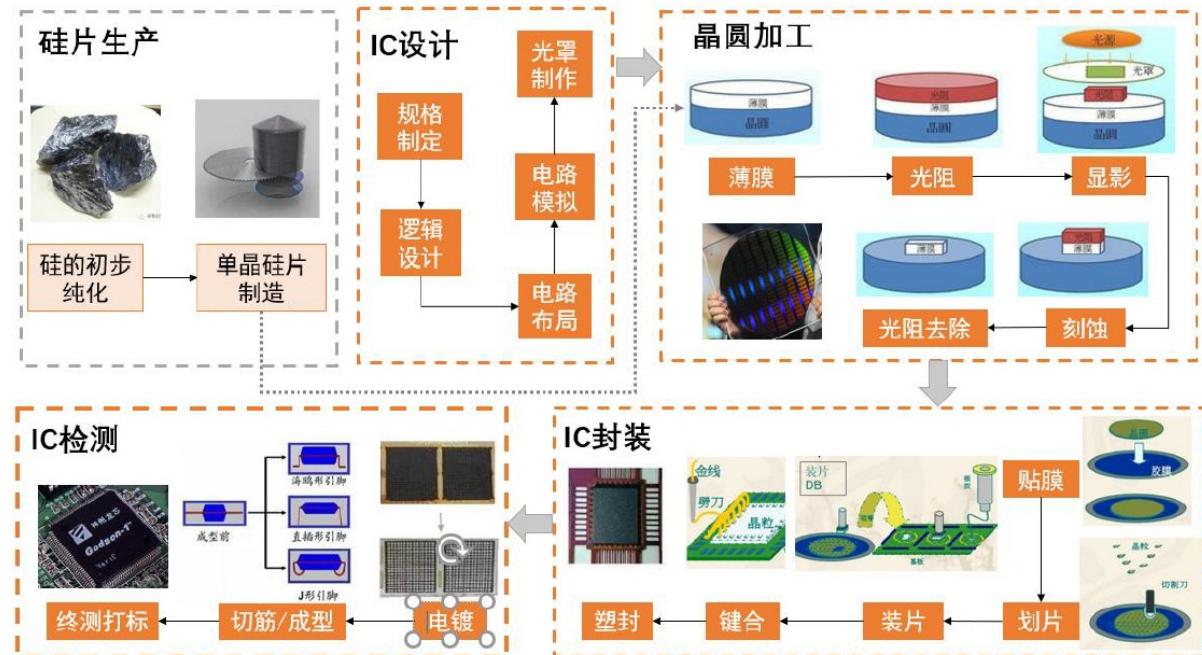


crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook 最后更新: 2019-04-30  
21:11:00

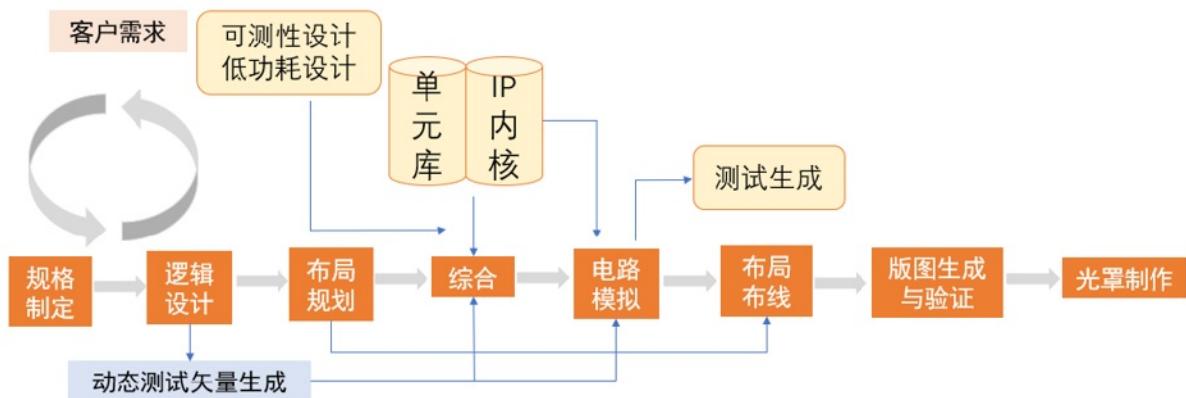
# 产业链总结

下面对芯片产业链做个简单的总结。

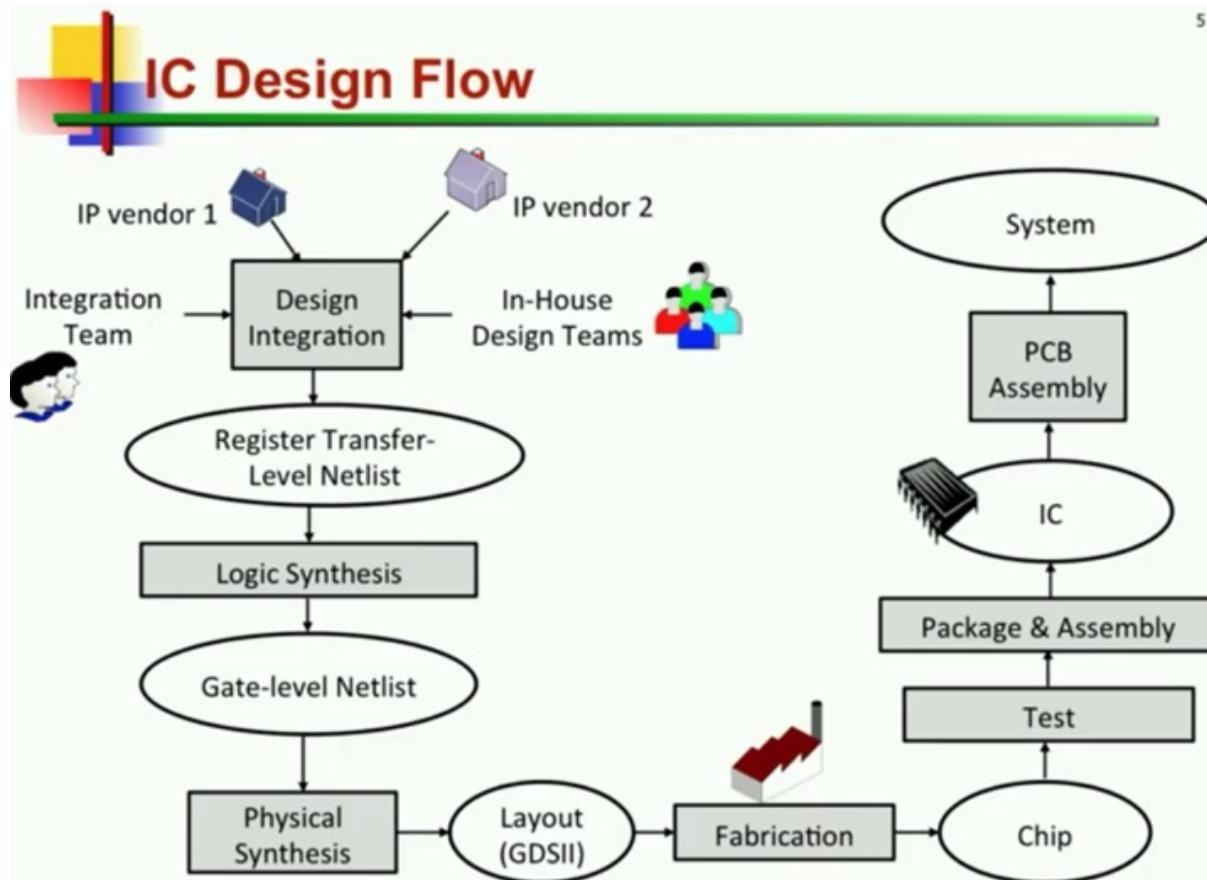
## 芯片行业全产业链



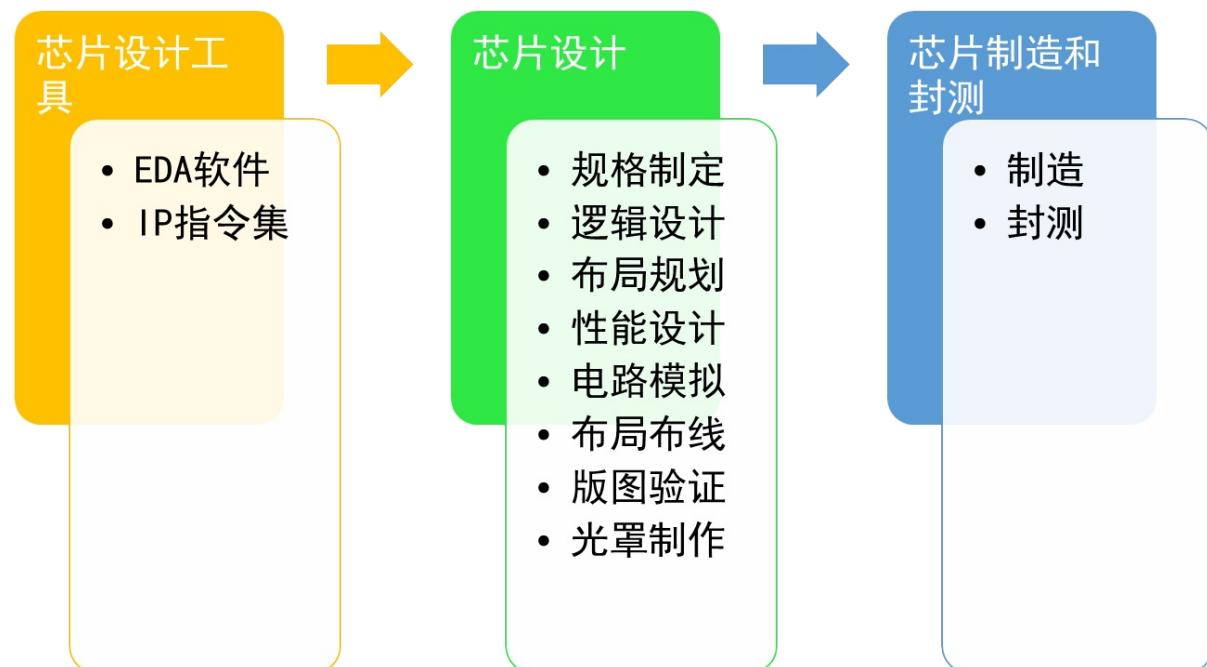
其中从需求到制作的流程是：



## 芯片设计流程



和：

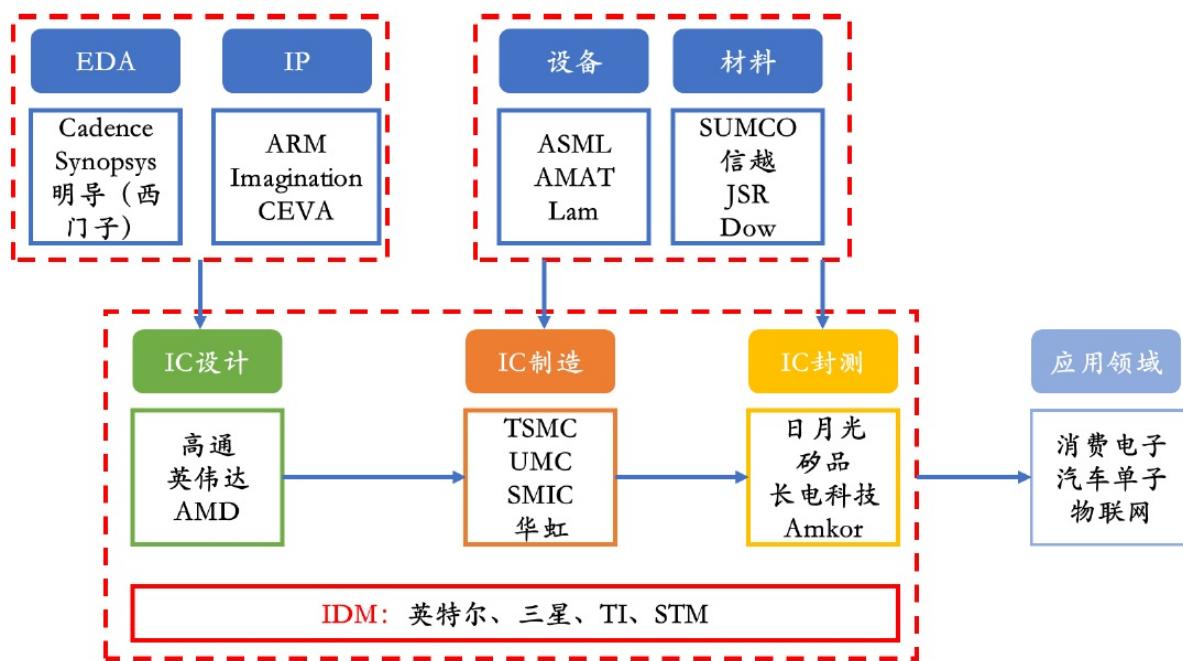


### 不同芯片公司在产业链中的关系

下图概要的解释了不同公司之间的关系：



和：



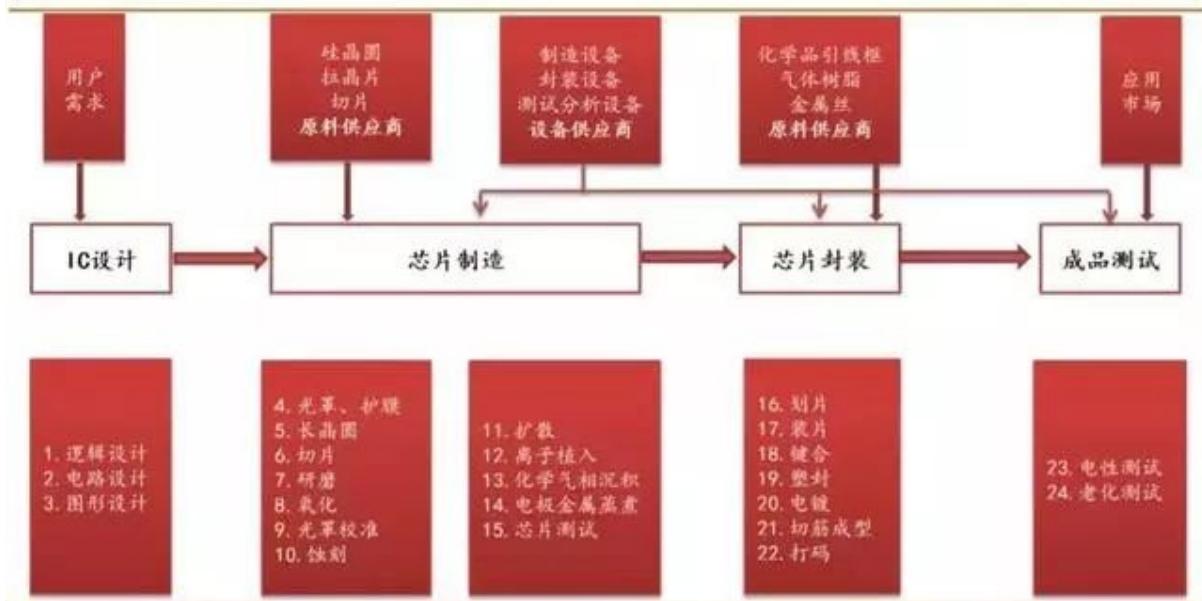
和：

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

## 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

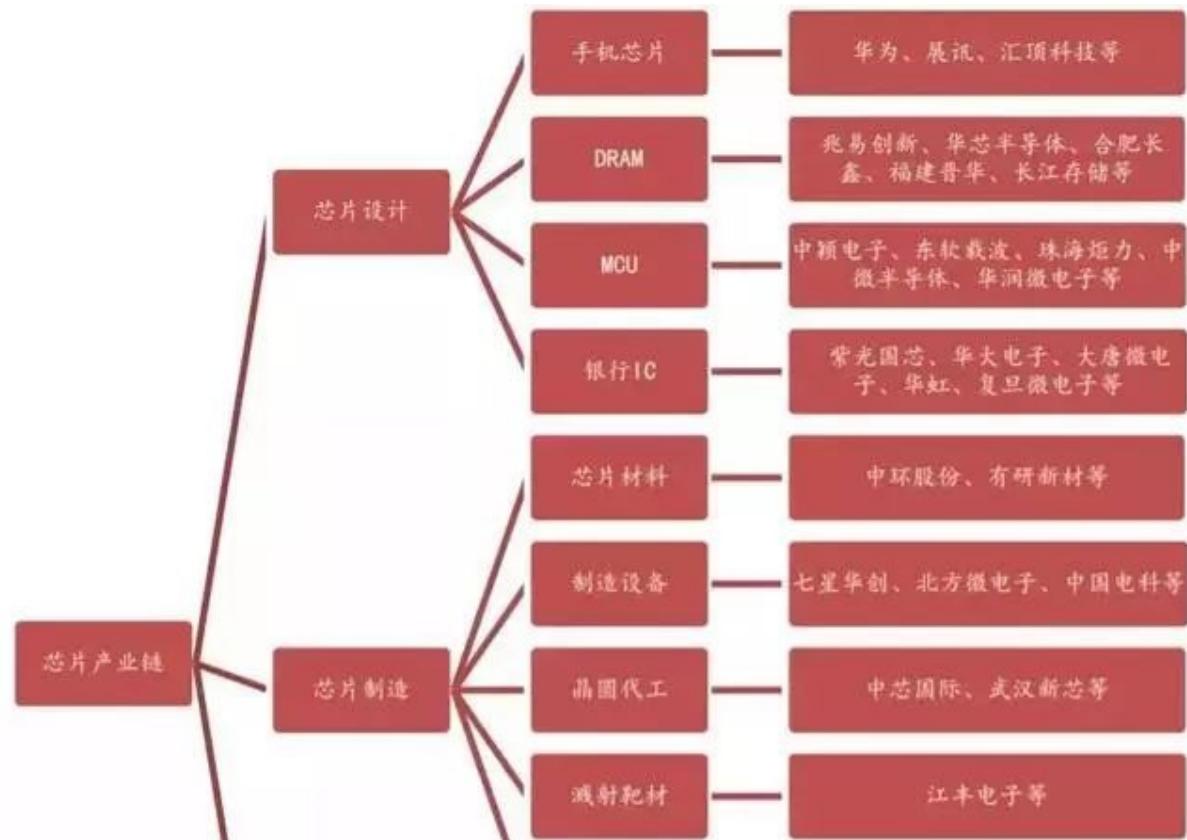


\*标红企业为大陆厂商

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%      |
|                | 核心网络设备          | Embedded DSP            | 0%      |
|                |                 | 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 |

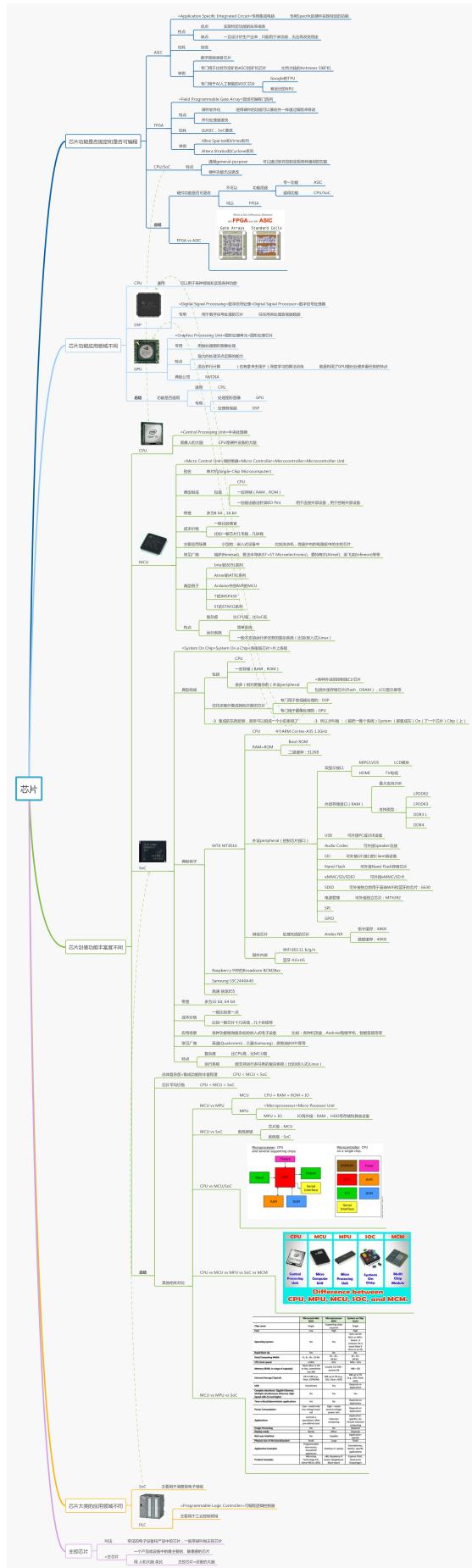


# 芯片相关总结

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新: 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](#)

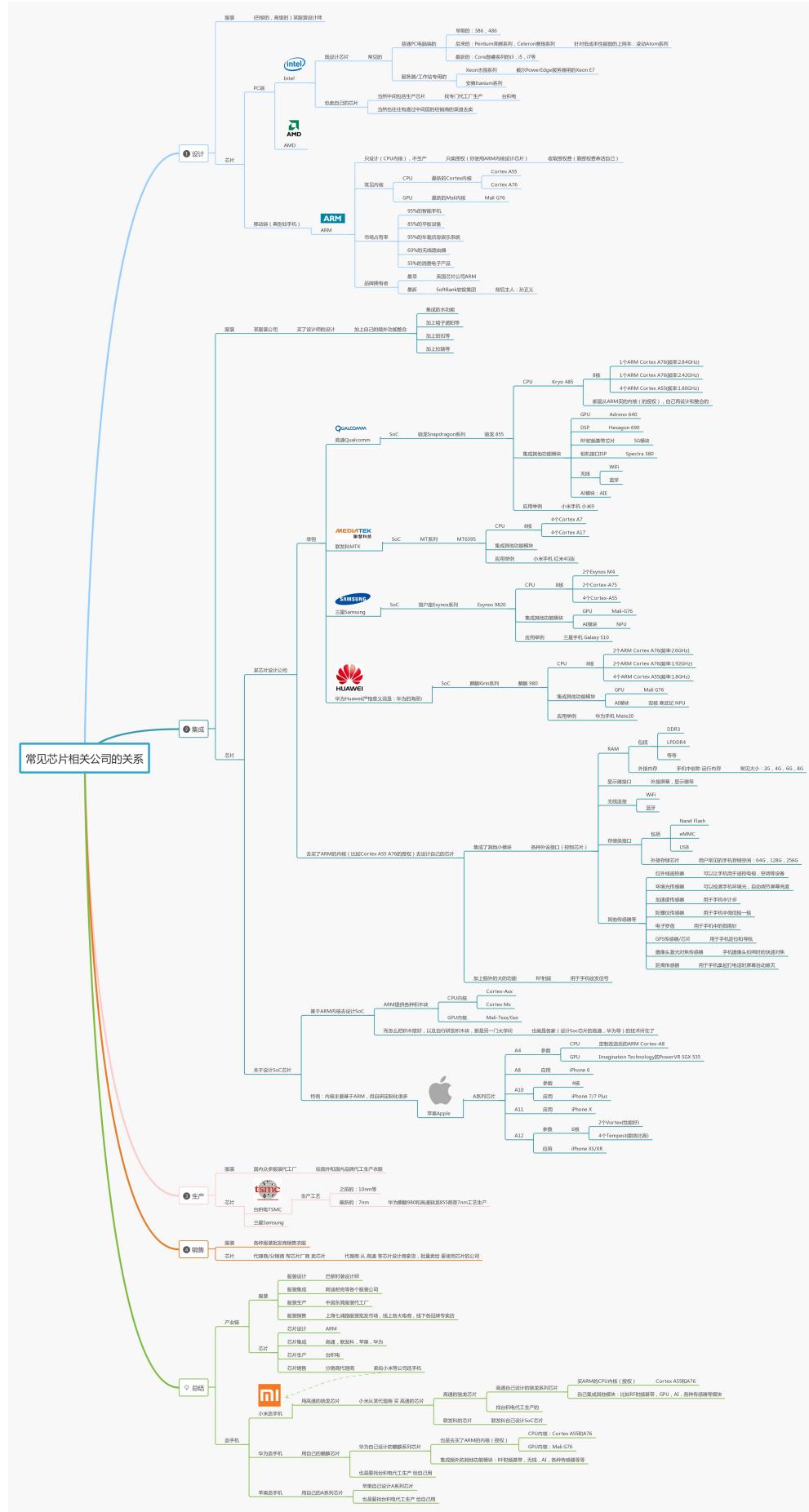
详见相关帖子：

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

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新：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：

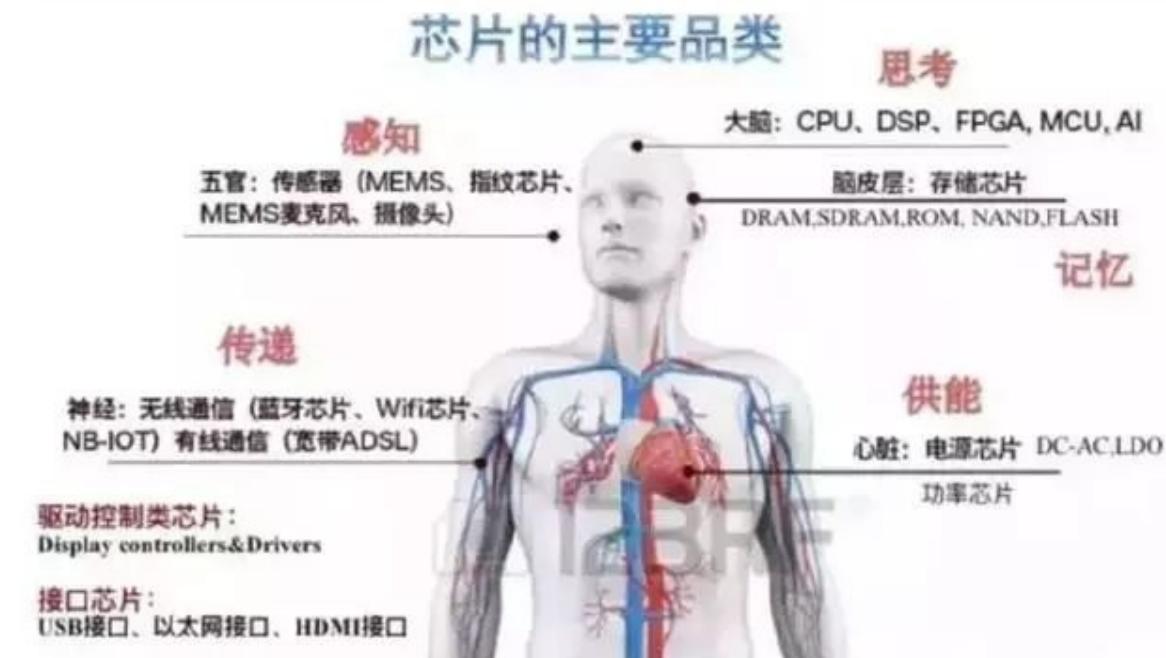
[【整理】以服装从设计到销售类比解释常见芯片相关公司之间的关系](#)

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新：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

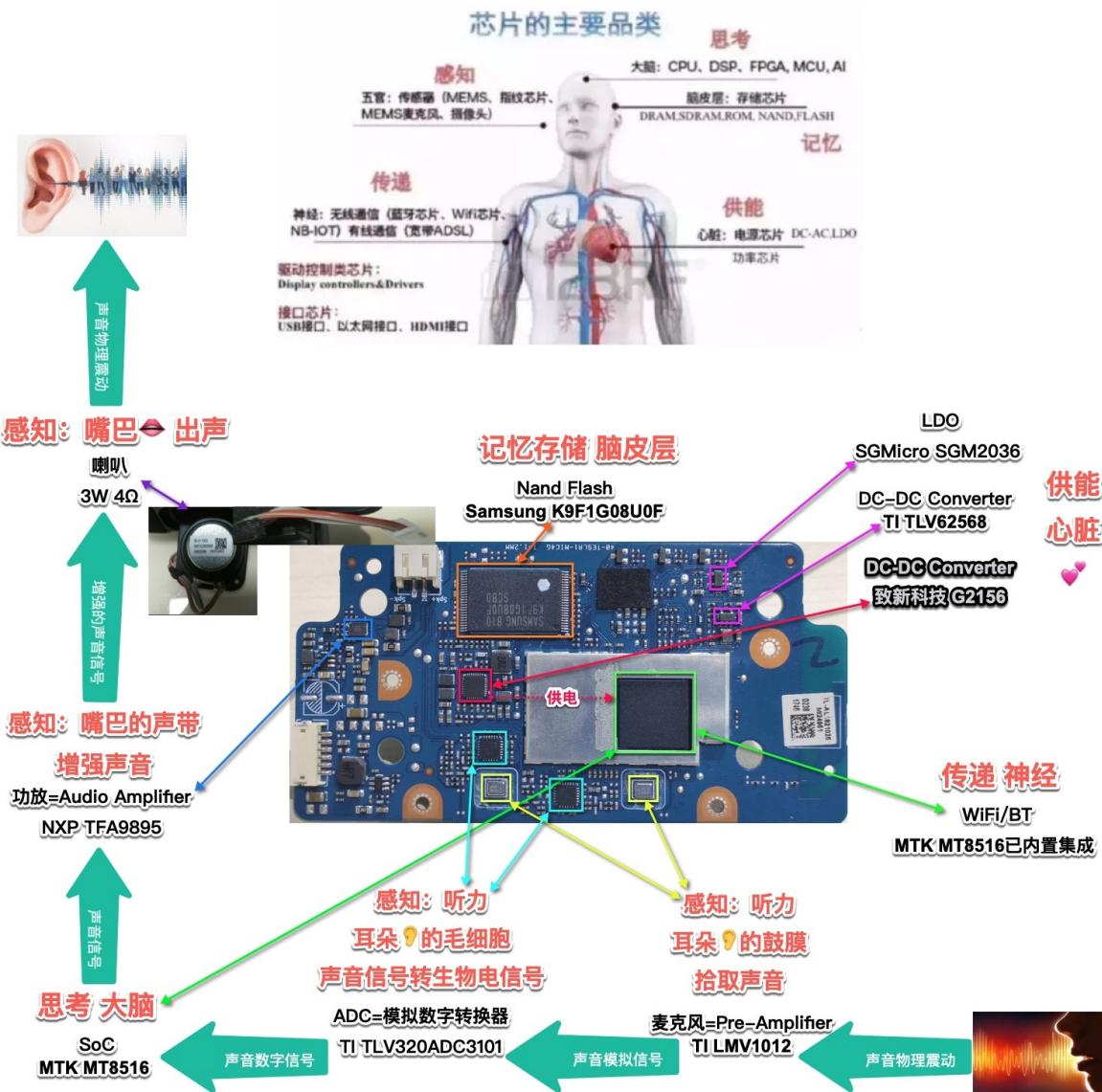
- 思考的大脑
  - 主控芯片
    - CPU/SoC/FPGA/MCU
  - 辅助芯片
    - 图形图像处理的
      - GPU
    - 人工智能计算的
      - AI芯片
- 存储的脑皮层
  - Nand Flash/ SD/MMC
- 供能的心脏
  - 电源芯片=电源管理芯片=电压转换芯片=功率芯片
    - DC-DC
    - LDO
- 传递信息的神经

- 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](#)

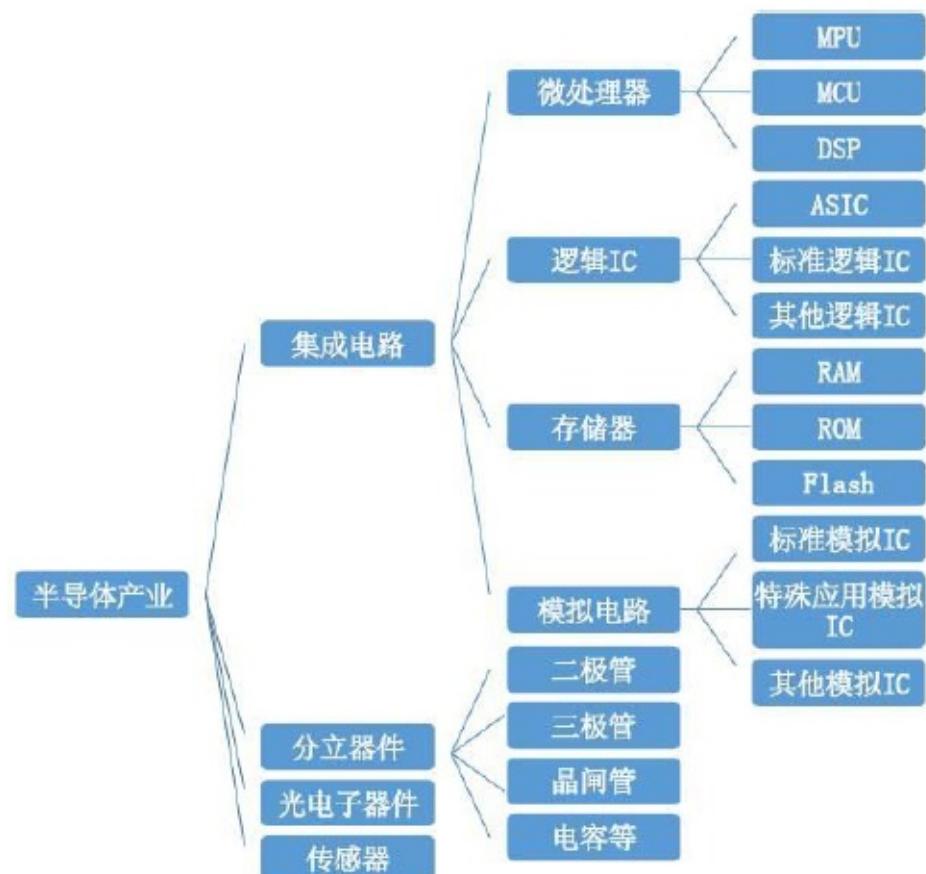
效果是：



## 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[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新: 2019-04-30  
21:10:37

## 附录

下面列出相关参考资料。

crifan.com, 使用[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新: 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
```

## 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[署名4.0国际\(CC BY 4.0\)协议](#)发布 all right reserved, powered by Gitbook最后更新: 2019-04-30 21:10:19