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： `20190430`

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

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 21:18:28

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` 、 `矽品`
    - 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、进入门坎相对低，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的功能单元
          - `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：

ARM
Imagination
矽智財提供商
SYNOPSYS
cadence
EDA 工具商
FARADAY
設計服務公司
intel
整合元件商(IDM)
QUALCOMM
MEDIATEK
BROADCOM
IC 晶片設計商
交貨，後續商品銷售
tsmc
UMC
GLOBALFOUNDRIES
IC 製造代工廠
ASE GROUP
日月光集團
SPIL
IC 封裝與測試廠
电子产品世界

和：

EDA
IP
设备
材料
Cadence
Synopsys
明导（西门子）
ARM
Imagination
CEVA
ASML
AMAT
Lam
SUMCO
信越
JSR
Dow
IC设计
IC制造
IC封测
应用领域
高通
英伟达
AMD
TSMC
UMC
SMIC
华虹
日月光
矽品
长电科技
Amkor
消费电子
汽车单子
物联网
IDM：英特尔、三星、TI、STM

和：

芯片设计工具	芯片设计	芯片制造和封测
• 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	• 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	• 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：

主流芯片厂商及关系

全球
1 Synopsys
2 Mentor
3 Cadence
4 Magma
5 Keysight
EDA
全球
1 ARM
2 Synopsys
3 Imagination
4 Cadence
5 Silicon Image
IP核
全球
电子硅材料：Shin-Etsu、SUMCO、Global Wafer
光罩：TOPPAN、DNP
光刻胶：JSR、TOK
大陆
有研新材、中环股份、鼎龙股份、上海新阳、江丰电子、阿石创
材料
全球
Applied Materials、ASML、Tokyo Electron、Lam Research
大陆
北方华创、京运通、浙江晶盛、长川科技
设备
芯片设计
1 高通
2 博通
3 英伟达
4 联发科
5 苹果
6 AMD
7 海思
8 Xilinx
9 Marvell
10 紫光
芯片制造
1 台积电
2 格罗方德
3 联电
4 三星
5 中芯
6 高塔半导体
7 力晶
8 世界先进
9 华虹宏力
10 东部高科
封装测试
1 日月光
2 艾克尔
3 江苏长电
4 矽品
5 力成
6 天水华天
7 通富微电
8 京元电
9 联测
10 南茂
*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
北京智芯微电子有点公司	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、西安智多晶鞯

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 21:11:05

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：

芯片
芯片功能是否固定和是否可编程
ASIC
=Application Specific Integrated Circuit=专用集成电路
专用process的硬件实现特定的功能
特点
优点
实现特定功能的效率最高
缺点
一旦设计好生产出来，只能用于该功能，无法再改变用途
功耗
较低
举例
数字音频编解码芯片
每一两年过时市面没有ASIC的矿机芯片
比特大陆的Antminer S9矿机
每一两年个人工智能的ASIC芯片
Google的TPU
寒武纪的NPU
FPGA
=Field Programmable Gate Array=现场可编程门阵列
特点
硬件软件化
使用硬件的功能可以事先作一样通过编程来修改
并行处理高效率
功耗
比ASIC、SoC要高
举例
Xilinx Spartan和Virtex系列
Altera Stratix和Cyclone系列
CPU/SoC
特点
通用general purpose
可以通过软件控制实现各种逻辑或算法
硬件功能不固定
共性
硬件功能是否可更改
不可改
本质电路
一旦一定型
ASIC
通用芯片
CPU/SoC
可改
FPGA
Difference between
FPGA and ASIC
Gate Arrays
Standard Cells
FPGA vs ASIC
芯片功能应用领域不同
CPU
通用
它几乎干着种类繁多的工作
DSP
=Digital Signal Processing=数字信号处理=Digital Signal Processor=数字信号处理器
专用
用于数字信号处理的芯片
信号用来处理语音和图像
GPU
=Graphics Processing Unit=图形处理单元=图形处理芯片
专用
用于图形处理
特点
强大的处理浮点运算的能力
适合并行计算
（也有更多选择？）用数学方法解决问题
能是和现代GPU相比也很多最任务的特点
商业公司
NVIDIA
AMD
通用
CPU
总结
不能是万能的
专用
处理图形图像
GPU
处理音频
DSP
CPU
=Central Processing Unit=中央处理器
普通人的大脑
CPU是硬件设备的大脑
MCU
=Micro Control Unit=微控制器=Micro Controller=Microcontroller=Microcontroller Unit
别名
单片机(Single-Chip Microcomputer)
典型组成
包括
CPU
一定的RAM（RAM、ROM）
一定的功能外围设备（用于连接外部设备，用于控制外部设备）
特点
多为8 bit，16 bit
成本较低
一般比较便宜
比起一般芯片（几毛钱，几块钱）
主要应用场景
小型的、嵌入式设备中
比如洗衣机、微波炉中的电路板中的主控芯片
知名厂商
瑞萨(Renesas)、意法半导体(ST = ST Microelectronics)、德州仪器(TI)、Atmel、美飞威(Winbond)等等
典型例子
Intel系列51系列
Atmel的ATS系列
Arduino中的AVR的MCU
TI的MSP430
ST的STM32系列
特点
最快速
比CPU快、比SoC低
操作系统
简单的等
一般不支持运行多任务的操作系统（比如嵌入式Linux）
SoC
=System On Chip=System On a Chip=系统芯片=片上系统
典型组成
包括
CPU
一定的缓（RAM、ROM）
设备（相对便宜的）外设peripheral
=各种特定的设备的芯片
包括外设存储芯片(Flash、DRAM)、LCD显示屏等
目前还做不到完全的功能芯片
每一两年子部件的能力：DSP
每一两年子部件的性能：GPU
》集成的范围越广，就变成了这样一个什么样的东西了 》所以才有如：（相对一整个系统）System（就集成在）On（了一个芯片）Chip（上）
CPU
ARM Cortex-A35 1.3GHz
RAM+ROM
Boot ROM
二级缓存：512KB
外设peripheral（特别芯片特征）
双屏分辨率
MIPI/LVDS
LCD模块
HDMI
TV制式
外部存储接口（RAM）
最大支持256G
支持类型
LPDDR2
LPDDR3
DDR3 L
DDR4
USB
可外接PC端USB设备
Audio Codec
可外接Speaker功放
I2C
可外部IC加上的IC level设备
Nand Flash
可外接Nand Flash存储芯片
eMMC/SD/SDIO
可外接eMMC/SD卡
SDIO
可外接性功能等于蓝牙WIFI的蓝牙的芯片：6430
电源管理
可外接独立芯片：MT6392
SPI
GPIO
网络芯片
处理无线的芯片
Airdio N9
指令缓存：48KB
数据缓存：40KB
额外外设
WIFI 802.11 b/g/n
蓝牙 4.0+HS
Raspberry PI中的Broadcom BCM2836
Samsung S3C2440A40
高速 低功耗
特性
多为32 bit, 64 bit
成本价格
一般比较贵一点
比起一般芯片（几毛钱，几十块钱）
应用场景
每种芯都能用在很多的人式电子设备
比如：高性能手机、Android智能手机、智能音箱等等
知名厂商
高通(Qualcomm)、三星(Samsung)、苹果(Apple)等等
特点
复杂度
比CPU高、比MCU低
操作系统
能支持运行多任务的复杂操作系统（比如嵌入式Linux）
总体是存储+编程功能的综合集成
CPU + MCU + SoC
芯片平均价格
CPU + MCU + SoC
MCU vs MPU
MCU
CPU + RAM + ROM + IO
MPU
=Microprocessor=Micro Processor Unit
MPU + IO
IO是外设：RAM、HDD等功能和其他设备
MCU vs SoC
典型区别
芯片是：MCU
典型是：SoC
CPU vs MCU/SoC
Microprocessor: CPU and several supporting chips.
Microcontroller: CPU on a single chip.
CPU vs MCU vs MPU vs SoC vs MCM
CPU
MCU
MPU
SOC
MCM
Control Processing Unit
Micro Computer Unit
Micro Processing Unit
System On Chip
Multi Chip Module
Difference between
CPU, MPU, MCU, SOC, and MCM.
MCU vs MPU vs SoC
芯片大家的应用领域不同
SoC
主要用于消费和电子领域
PLC
=Programmable Logic Controller=可编程逻辑控制器
主要用于工业控制领域
主控芯片
特点
常见的电子设备的产品中的芯片，一般等级的主控芯片
=主芯片
一个产品或设备中的最主要的、最重要的芯片
用人类比喻：类比
主控芯片=设备的大脑

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：

常见芯片相关公司的关系
❶ 设计
服装
（旧版的，离谱的）某服装设计师
芯片
PC端
Intel
既设计芯片
常见的
普通PC电脑端的
早期的：386，486
后来的：Pentium奔腾系列，Celeron赛扬系列
针对低成本性能要的上网本：凌动Atom系列
最新的：Core酷睿系列的i3，i5，i7等
服务器/工作站专用的
Xeon志强系列
戴尔PowerEdge服务器用的Xeon E7
安腾Itanium系列
也卖自己的芯片
当然中间也还生产芯片
找专门代工厂生产
台积电
当然也往往有直过中间层的经验有的渠道去卖
AMD
AMD
移动端（离散轻手机）
ARM
ARM
只设计（CPU内核），不生产
只卖授权（你能用ARM内核设计芯片）
收取授权费（靠授权费养活自己）
常见内核
CPU
最新的Cortex内核
Cortex A55
Cortex A76
GPU
最新的Mali内核
Mali G76
市场占有率
95%的智能手机
85%的平板设备
95%的车载信息娱乐系统
60%的无线路由器
55%的消费电子产品
品牌所有者
最早
英国芯片公司ARM
最新
SoftBank软银集团
孙正义主人：孙正义
❷ 集成
服装
某服装公司
买了设计师的设计
加上自己的额外功能整合
集成防水功能
加上蜘子感应等
加上纽扣等
加上拉链等
芯片
某芯片设计公司
举例
高通Qualcomm
SoC
骁龙Snapdragon系列
骁龙 855
CPU
Kryo 485
8核
1个ARM Cortex A76(频率2.84GHz)
1个ARM Cortex A76(频率2.42GHz)
4个ARM Cortex A55(频率1.80GHz)
都是从ARM买的内核（授权），自己再设计和整合的
集成其他功能模块
GPU
Adreno 640
DSP
Hexagon 690
RF射频基带芯片
5G模块
相机图像信号处理器ISP
Spectra 380
无线
WiFi
蓝牙
AI模块：AIE
应用举例
小米手机 小米9
联发科MTK
SoC
MT系列
MT6595
CPU
8核
4个Cortex A7
4个Cortex A17
集成其他功能模块
应用举例
小米手机 红米4G版
三星Samsung
SoC
旗下猎户座Exynos系列
Exynos 9820
CPU
8核
2个Exynos M4
2个Cortex-A75
4个Cortex-A55
集成其他功能模块
GPU
Mali-G76
AI模块
NPU
应用举例
三星手机 Galaxy S10
华为Huawei(字面意义说是：华为的海思)
SoC
麒麟Kirin系列
麒麟 980
CPU
8核
2个ARM Cortex A76(频率2.6GHz)
2个ARM Cortex A76(频率1.92GHz)
4个ARM Cortex A55(频率1.8GHz)
集成其他功能模块
GPU
Mali G76
AI模块
双核 寒武纪 NPU
应用举例
华为手机 Mate20
关于设计SoC芯片
基于ARM内核去设计SoC
ARM提供各种彩沫块
CPU内核
Cortex-Axx
Cortex Mx
GPU内核
Mali-Txxx/Gxx
而怎么把积木搭好，以及自行研发积木块，那是另一门大学问
也就是各家（设计SoC芯片的商业，华为等）的技术所在了
特别：内核主要基于ARM，但自研设施化很多
苹果Apple
A系列芯片
A4
参数
CPU
定制改造后的ARM Cortex-A8
GPU
Imagination Technology的PowerVR SGX 535
A8
应用
iPhone 6
A10
参数
4核
应用
iPhone 7/7 Plus
A11
应用
iPhone X
A12
参数
6核
2个Vortex(性能好)
4个Tempest(要效比高)
应用
iPhone XS/XR
集成了其他小模块
各种外设接口（控制芯片）
RAM
包括
DDR3
LPDDR4
等等
外接内存
手机中的称 运行内存
常见大小：2G，4G，6G，8G
显示器接口
外接屏幕，显示器等
无线连接
WiFi
蓝牙
存储类接口
包括
Nand Flash
eMMC
USB
外接存储芯片
用户常见的手机存储空间：64G，128G，256G
其他传感器等
红外线遥控器
可以让手机用于遥控电视，空调等设备
环境光传感器
可以检测手机环境光，自动调节屏幕亮度
加速度传感器
用于手机中计步
距离仪传感器
用于手机中做到一般
电子罗盘
用于手机中的指南针
GPS传感器/芯片
用于手机定位和导航
摄像头激光对焦传感器
手机摄像头的即时的快速对焦
距离传感器
用于手机拿起打电话时屏幕自动熄灭
加上额外收大的功能
RF射频
用于手机收发信号
❸ 生产
服装
国内众多服装代工厂
给国外和国内品牌代工生产衣服
芯片
台积电TSMC
三星Samsung
生产工艺
之前的：10nm等
最新的：7nm
华为麒麟980和高通骁龙855都是7nm工艺生产
❹ 销售
服装
各种服装配发商销售衣服
芯片
代理商/分销商 帮芯片厂商 卖芯片
代理商 从 商通 等芯片设计商拿货，批量卖给 要使用芯片的公司
✧ 总结
产业链
服装
服装设计
巴黎时装设计师
服装集成
阿迪耐克等各个服装公司
服装生产
中国东莞服装代工厂
服装销售
上海七浦路服装批发市场，线上各大电商，线下各品牌专卖店
芯片
芯片设计
ARM
芯片集成
高通，联发科，苹果，华为
芯片生产
台积电
芯片销售
分销商代理商
卖给小米等公司造手机
小米造手机
用高通的骁龙芯片
小米从某代电商 买 高通的芯片
高通的骁龙芯片
高通自己设计的骁龙系列芯片
买ARM的CPU内核（授权）
Cortex A55和A76
自己集成其他模块：比如RF射频基带，GPU，AI，各种传感器等模块
找台积电代工生产的
联发科的芯片
联发科自己设计SoC芯片
华为造手机
用自己的麒麟芯片
华为自己设计的麒麟系列芯片
也是去买了ARM的内核（授权）
CPU内核：Cortex A55和A76
GPU内核：Mali G76
集成额外的其他功能模块：RF射频基带，无线，AI，各种传感器等等
也是找台积电代工生产 给自己用
苹果造手机
用自己的A系列芯片
苹果自己设计A系列芯片
也是找台积电代工生产 给自己用

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：

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

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：

```
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
```

```
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