

# 目录

前言	1.1
简介	1.2
硬件和嵌入式通用知识	1.3
常见名词概念	1.3.1
工作环境	1.3.2
硬件通用知识	1.4
常见零部件	1.4.1
常见封装类型	1.4.2
BOM物料清单	1.4.3
PCB电路板	1.4.4
PCB和芯片设计	1.4.4.1
音频知识	1.4.5
电源管理知识	1.4.6
嵌入式通用知识	1.5
附录	1.6
参考资料	1.6.1

# 硬件和嵌入式通用逻辑知识概念

- 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

整理硬件和嵌入式领域内的通用的知识、背景、逻辑、概念。包括但不限于常见的名词和概念，常见零部件，常见封装类型，BOM，PCB电路板，音频知识，电源管理知识，以及各种名词和概念的详细解释和举例。

## 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/common\\_logic.hardware\\_embedded](#): 硬件和嵌入式通用逻辑知识概念

### 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

- [硬件和嵌入式通用逻辑知识概念 book.crifan.com](#)
- [硬件和嵌入式通用逻辑知识概念 crifan.github.io](#)

### 离线下载阅读

- [硬件和嵌入式通用逻辑知识概念 PDF](#)
- [硬件和嵌入式通用逻辑知识概念 ePUB](#)
- [硬件和嵌入式通用逻辑知识概念 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。

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：2019-07-16 21:46:33



# 简介

嵌入式和硬件关系很紧密，常常有些通用的基础知识，现整理如下。

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  
20:16:47

# 嵌入式和硬件通用知识

此处整理出，`嵌入式` 和 `硬件` 所共有的通用知识。

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  
20:15:35

## 常见名词概念

此处整理嵌入式和硬件共有的常见名词、概念、逻辑。

这样就可以在硬件拆解期间、硬件研发期间、嵌入式研发期间等情况中，遇到不懂的名词，可以参考和了解是干啥的了。

### CPU=SoC=MCU=主控芯片

- CPU = Central Processing Unit = 中央处理器
- SoC = System On Chip = 系统级芯片 = 片上系统
- MCU = Micro Control Unit = 微控制器

更多内容详见：

[芯片名词对比 · 芯片产业链总结](#)

### IC=Integrated Circuit=集成电路 = 芯片

详见：

[芯片简介 · 芯片产业链总结](#)

### Audio Amplifier IC=音频功放芯片

详见：

[音频知识 - 音频功率放大器和前置音频功率放大器](#)

### Part Number 和 Marking

- Part Number ``芯片编号 = 你找芯片公司买芯片时报的名称 = 芯片公司内部的芯片的编号
  - = 芯片名 = Part# = Part NO = Part No = Part No. = PN = 部件编号 = 零部件编号 = 芯片编号
- Marking = (电路板上的) 芯片上印的名字
  - = Device Marking = 打标 = 芯片标记 = package marking

两者是相对应的关系。

举例：

- 14VF -> TI 的 TLV62568DBV
  - 电源管理芯片
  - 中TI的：
  - Part Number : TLV62568 系列中的 TLV62568DBV 的 TLV62568DBV 或 TLV62568DBVR
  - Device Marking 是 14VF

### Part Number举例

比如之前在：

## 智能音箱拆解总结

期间所遇到的不同芯片的Part Number:

- SoC
  - MTK MT8516
  - MTK MT2601
  - MTK MT7688AN
  - MTK MT8516
  - MTK MT2601
  - MTK MT8665NV
  - MTK MT8167
- DC-DC转换器
  - TI TLV62568
- ADC
  - TI TLV320ADC3101
- 音频相关芯片
  - TI TAS5733L
  - TI TAS5751M
  - TI TPA3110D2
  - TI TAS5760M
- 存储芯片Nand Flash
  - Samsung K9F1G08U0F
- 音频功放芯片
  - NXP TFA9895
- [华米 AMAZFIT 智能手表拆解 - OFweek电子工程网](#)
  - Cypress CYW43438KUBG
  - Ingenic M200S
  - STM STM32L476JE
  - NXP PN80T
  - AKM AK09918

## Package Type=封装方式

= PKG Type = 封装类型

详见：

### [封装类型](#)

## 上位机

- 和电子设备相对应的（通过数据线连接了电子设备的）电脑，就叫做上位机
  - 一般都是通过数据线和电子设备相连接，然后在电脑端安装相关软件可以操作和控制电子设备

## 上位机 举例

- POWER-Z KT001可搭配上位机使用
  - [POWER-Z KT001更新日志：使用说明书、固件客户端下载以及常见问题解答 – 充电头网](#)
  - 和：
    - [一键测PD：POWER-Z家族再添新成员](#)

- 就有对应的软件，在电脑上安装后，可以实时（抓包）设备中的信号并显示和绘制波形图，轻松查看电流电压变化

**portfolio = series = product series = 产品系列 = 产品家族**

## portfolio举例

[LMV1012 用于高增益麦克风的模拟前置放大器 IC | 德州仪器 TI.com.cn](#)

The LMV1012 is an audio amplifier series for small form factor electret microphones. This 2-wire portfolio is designed to replace the JFET amplifier currently being used

就解释了，LMV1012是个产品系列，产品家族，包括：

- LMV1012-07
- LMV1012-15
- LMV1012-20
- LMV1012-25

**develop suite = 开发套件 = develop toolkit = 开发组件 = develop board = DevBoard = 开发板 = StartKit = 开始（开发用的）开发套件 = evaluation board = 评估板**

## 评估板 举例

- TI TLV320ADC3101的评估板
  - 音频芯片中的 ADC 芯片 [TI TLV320ADC3101](#)，还推出了供开发使用的评估板
    - [TLV320ADC3101EVM-K TLV320ADC3101 评估模块和 USB 母板 | 德州仪器 TI.com.cn](#)
- i.MX 6SoloLite的Development Boards
  - [i.MX 6SoloLite Applications Processor | Single Arm® Cortex®-A9 @1 GHz | NXP](#)
  - 中的：Development Boards

- 
- 和
- [IMX6SLEVK: i.MX 6SoloLite](#)
- [RD-IMX6QP-SABRE: SABRE Board for Smart Devices Based on the i.MX 6QuadPlus Applications Processors](#)
- 的

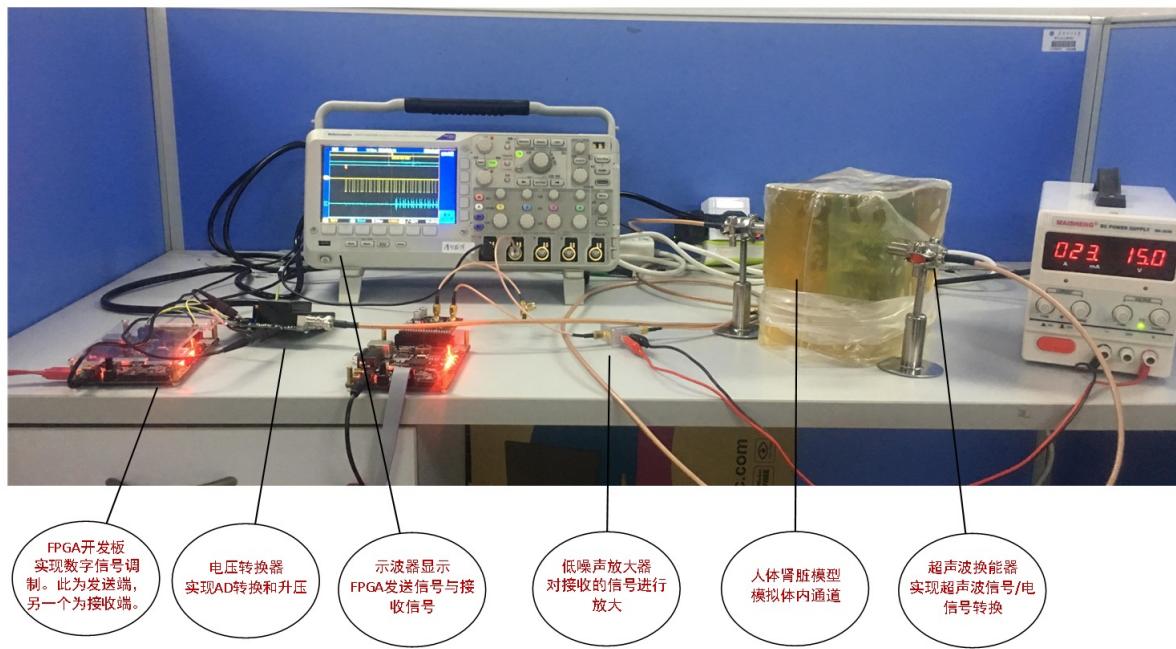
◦



# 工作环境

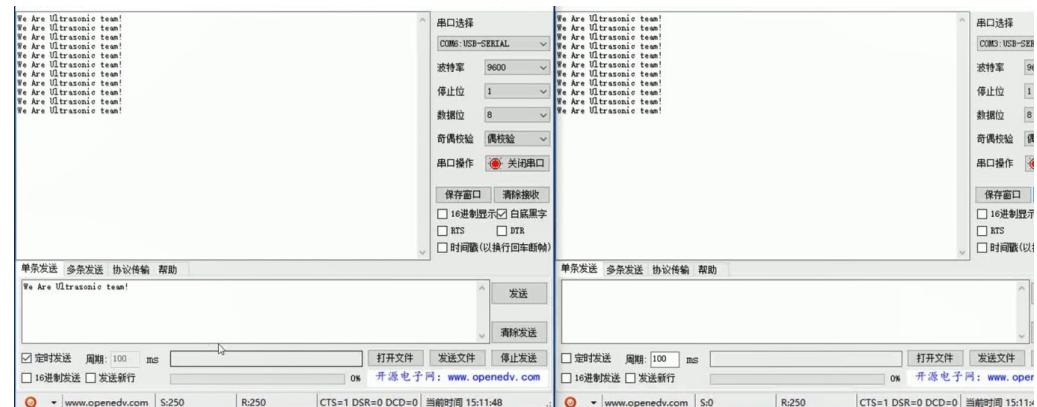
对于硬件研发和嵌入式研发的典型工作环境是这样的：

比如[这里的](#)：



即：

- 一个工位
  - 除了一台电脑外
    - 电脑中用仪器和设备测量和检测各种参数



- 还有各种
  - 电路板
    - FPGA开发板
    - 各种评估板
  - 仪器和设备：用于测试、测量、检测各种物理信号和参数
    - 示波器
      - 查看各种物理信号的波形
        - 是否符合对应协议标准
        - 比如测试USB协议波形

- 电压和电流测量仪
  - 提供电源
    - 设置指定的电压和电流
    - 测量电压和电流大小

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  
20:18:16

# 硬件通用知识

此处整理硬件方面的通用知识。

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  
20:15:30

# 常见零部件

此处整理硬件领域常见的芯片、零部件、组件：

- 电阻
- 电容
- 电感
- 单双向可控硅
- 保险丝
- 发光管
- 光耦
- 桥堆系列
- 单片机
- 通信ic
- 手机ic
- 场效应管
- 二三极管
- LED
- 晶振
- IC集成
- 三端稳压
- IGBT
- 肖特基二极管
- 快恢复二极管
- 整流二极管
- 开关管
- 瞬变二极管
- 锂电池保护ic
- 复位ic
- LCD驱动
- 显示器芯片
- 收音ic
- 三极管
- 存储器ic系列
- 驱动ic
- 电源板
- 充电ic系列
- 音响功放ic系列
- 运算放大器电路ic系列
- 电话机振铃电路ic系列
- 单/双电压比较器ic系列
- 稳压电路ic系列等高端系列ic



# 常见封装类型

硬件中芯片的封装有很多类型，下面整理一下和封装有关的知识。

## 什么是封装

把芯片打包，封起来，留出接口，供其他模块使用。

其中芯片打包的方式，就叫封装。

## 常见的封装类型

常见有很多封装类型：

- SMD
- DIP
- ZIP
- TO
  - TO-92
  - TO-126
  - TO-220
- DO
  - DO-35
  - DO-34
  - DO-41
- STO
  - =小外形尺寸晶体管
  - SOT23
    - 比如：
      - [TLV62568 数据表 | 德州仪器 TI.com.cn](#)
      - SOT-23 (5)
      - SOT-23 (6)
      - 封装尺寸：2.90mm x 2.80mm
    - SOT-89
- QFP
- QFN
- BGA

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  
20:14:59

# BOM物料清单

## 什么是BOM物料清单

简单解释：电子设备有很多芯片和原器件组成，其中的用了哪些芯片和组件的清单，就叫做 BOM = 物料清单。

更详细的解释：

- BOM=Bill Of Materials
  - 直译：（产品所用的各种）材料的清单
  - 典型叫法：物料清单
  - 也叫做：
    - 材料清单
    - 用料表
    - 用料结构表
    - 用量表
    - 产品结构表
  - what:
    - 为了制造最终产品所使用的文件
  - 写了什么=包含了什么=记录了什么：
    - 原物料清单
    - 主/副加工流程
    - 各部位明细
    - 半成品与成品数量
    - 等
  - 作用：
    - 通常作为代工双方联系的文件或是公司内部沟通的文件
    - 代工双方：
      - 设计产品的公司
      - 帮忙生产的代工厂
  - 细分：
    - 根据目的不同可细分为：
      - E-BOM=Engineering BOM=工程BOM
      - P-BOM=Plan BOM=计划BOM
      - D-BOM=Design BOM=设计BOM
- 和其他系统的关系
  - 是多种系统软件：
    - ERP=Enterprise Resource Planning=企业资源计划
      - -》
        - BOM是ERP的主导文件
        - BOM是ERP的基础数据
    - PDM=Products Data Management=产品数据管理
    - MRPII=Manufacturing Resource Planning=物造资源计划
  - 的最基础的资料

-》此处典型的针对的是：一个电子设备，其中的各个硬件组成的清单列表

- 作为该产品的内部研发人员
  - 是该产品的设计和研发的参与者
    - 设计这个产品

- 选用对应的各种的原器件
- 最终找代工厂生产出该产品
- 等等
- -》本身就知道这些BOM物料信息
- 而作为普通用户或者数码评测机构：往往不知道该产品的BOM信息
  - 一般只能是：
    - 买了该产品
    - 拆了东西（的硬件）
    - 从硬件电路板上分析
    - 找出对应的硬件是哪些
  - -》最终分析出整个BOM物料清单

## BOM举例

### 天猫精灵方糖的BOM

详见：

[智能音箱拆解总结的天猫精灵方糖C1的BOM物料清单](#)

### 天猫精灵X1的BOM

部件分类	Part#	Manufacturer	Description	Marking	PackageType	Size(mm)	Quantity	IO	Cost(\$)	位置		分类
										共 : 10		
001		器件信息..	Flash							Mainboard Side1		杂项芯片
002	-- / --	-- / --	-- / --	SQ7HE	SOT	3.00*1.30	3	5				
003	MT8516	Media Tek	4*1.3GHz Application processor	MEDIATEK ARM MT8516AAAA 1720-BZASH BEP05002 ACMQNSJP	BGA	12.80*13.10	1			Mainboard Side2		Wi-Fi,Bluetooth,FM,GPS,NFC,中央处理器,电源芯片
004		器件信息..	DRAM									
005	-- / --	-- / --	-- / --	T13A2156	QFP	4.00*4.00	1	32		Mainboard Side2		杂项芯片
006	AS9050D	A1semi	Touch controller	A1 AS9050D W6Z6	-- / --	3.00*10.00	1	16		Microphone Board Side2		输入控制芯片
007		器件信息..	音频芯片									
008		器件信息..	音频芯片									
009		器件信息..	音频传感器									
010	-- / --	-- / --	LED Control	S1413 3236	QFP	5.00*5.00	1	44		LED Board Side2		显示驱动芯片

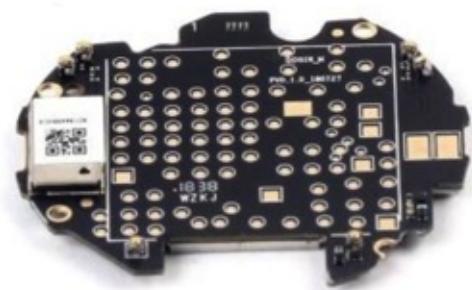
### 华米AMAZFIT智能手表的BOM

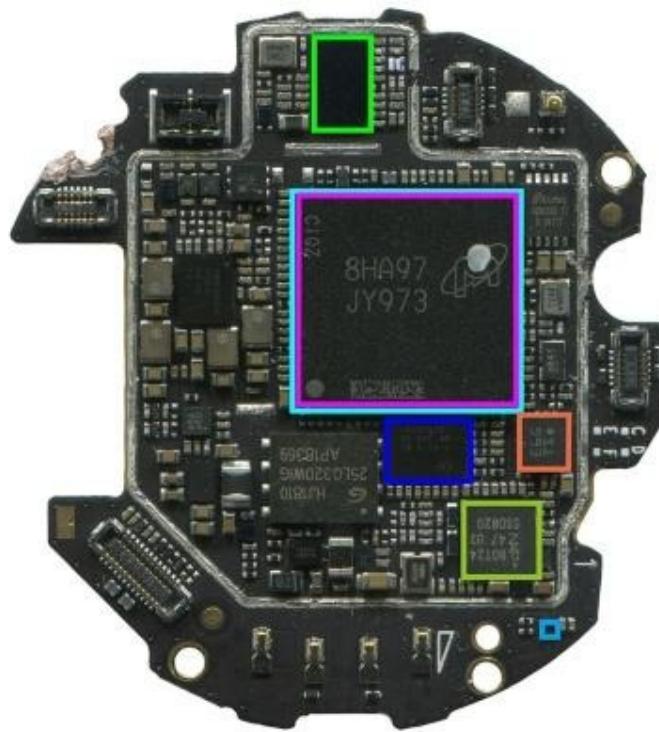
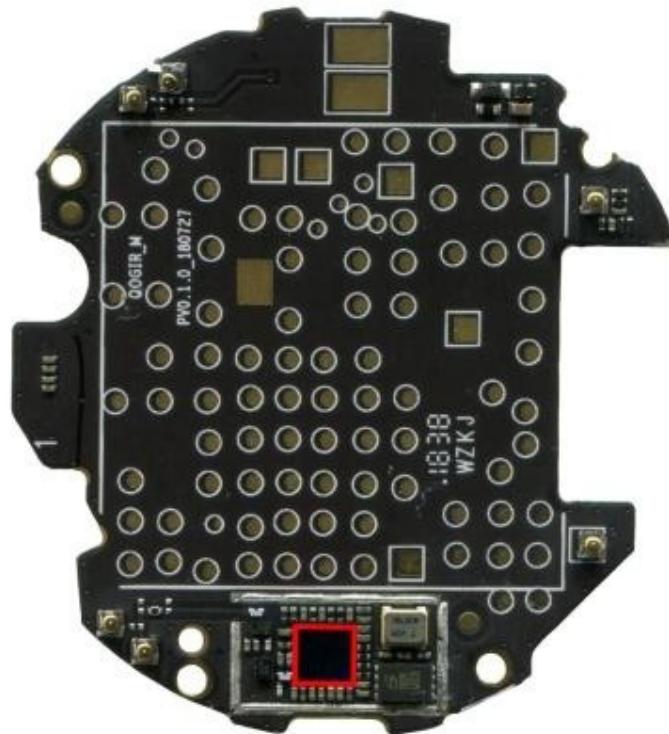
大概的拆解过程：

集微拆评：  
华米 AMAZFIT 智能手表拆解









最后得出BOM信息：

- 绿色：Cypress — CYW43438KUBG — WiFi蓝牙芯片
- 青色：Micron — 512MB内存 + 4GB闪存
- 紫色：Ingenic — M200S — 双核处理器
- 蓝色：STMicroelectronics — STM32L476JE — 控制芯片

- 橙色: Bosch — BMI160 — 六轴 (陀螺仪 + 加速度) 传感器
- 浅绿色: NXP — PN80T — NFC芯片
- 浅蓝色: AKM — AK09918 — 三轴电子罗盘

厂商名称	元器件型号	芯片功能	总价 (美元)	约合人民币
Unknown	Unknown	GPS	\$1.30	¥8.78
赛普拉斯 Cypress	CYW43438KUBG	WiFi/蓝牙 芯片	\$4.80	¥32.42
镁光半导体	Unknown	512MB 内存 + 4GB 闪存	\$5.30	¥35.79
意法半导体	STM32L476JE	控制芯片	\$4.00	¥27.01
博世	BMI160	6 轴陀螺仪 + 加速度计	\$0.50	¥3.38
恩智浦半导体	PN80T	NFC 控制器	\$0.80	¥5.40
旭化成微电子株式会社	AK09918	3 轴电子罗盘	\$0.20	¥1.35
君正	M200S	可穿戴设备处理器	\$10.50	¥70.91
整机预估价格为 \$64 (约合人民币 432.23 元), 主控芯片占整机预估价格约 43%				

及同一款产品来自eWiseTech的更详细的BOM表:

包括主板上使用的Logic、Memory、PM、RF芯片使用信息见下表:

Functional Area	Brand Name	Part Number	Pkg Description
Logic	Ingenic	M200S	Wearable Application Processor
Memory	Micron	Unknown	eMCP 512MB DRAM and 8GB ROM
	Gigadevice	GD25LQ32	1.8V Uniform Sector Dual and Quad Serial Flash
PM	STMicroelectronics	STM32L476JE	Ultra-low-power with FPU ARM Cortex-M4 MCU 80 MHz with 512 Kbytes Flash, LCD, USB OTG
	WILLSEMI	WPM2006	Power MOSFET and Schottky Diode
	Silicon Mitus	SM5007	Power Management
RF	Cypress	CYW43438KUBG	Single-Chip IEEE 802.11ac b/g/n MAC/Baseband/Radio with Integrated Bluetooth 4.1 and FM Receiver
	NXP	PN80T	NFC Controller
	/	/	GPS

整机上使用的MEMS芯片使用信息见下表:

Functional Area	Brand Name	Part Number	Pkg Description
Sensor	Bosch	BMI160	6-Axis (Gyroscope+Accelerometer)
	AKM	AK09918	3-Axis Electronic Compass
	/	/	Barometric Pressure Sensor



## PCB电路板

### 典型的硬件PCB电路板长啥样

- 没有装配原器件的PCB板

◦

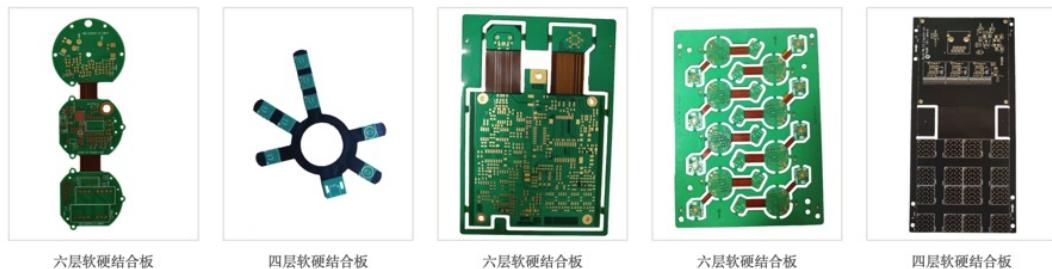
- 各种不同类型的PCB板

◦

## PCB电路板分类

能生产硬件电路板的厂家，还可以生产各种类型的开发板：

- 按层数分
  - 举例



- 分类
  - 双面软硬结合板
  - 三层软硬结合板
  - 四层软硬结合板
  - 五层软硬结合板
  - 六层软硬结合板
  - 八层软硬结合板

## PCB电路板的发展历史

- 背景
  - 电子产品用到 PCB电路板
    - PCB的质量直接影响到电子产品的品质
- 电子产品发展方向:
  - 轻薄化
  - 小型化
- PCB电路板方向:
  - 从刚性到柔性
  - 从单层到多层
- 最近:
  - FPC成为了PCB细分行业的领跑者

## FPC 柔性电路板

- FPC = Flexible Printed Circuit = 柔性电路板
  - 解释
    - 以聚酰亚胺或聚酯薄膜为基材制成的一种具有高度可靠性，绝佳的可挠性印刷电路板
  - 特点
    - 配线密度高
    - 重量轻
    - 厚度薄
    - 弯折性好
  - 应用
    - iPhone
      - iPhone上的FPC多达16片

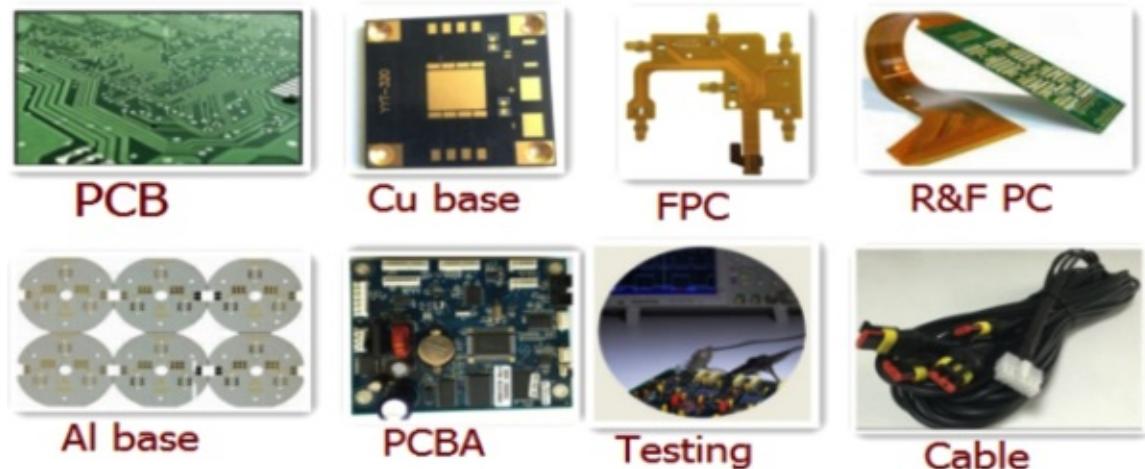


- 哪些功能用到了FPC
  - AMOLED屏
  - 无线充电
  - 3D人脸识别
  - 双玻璃外观
- iPhone拆了是啥样



## PCB装配生产线

一站式服务 = One Stop PCB and PCB assembly Service



## 生产制造PCB电路板所用到的设备

生产PCB电路板等硬件涉及到很多工序，用到很多设备。

- 工序
  - 弧焊
  - 装配
  - 涂胶
  - 冲压
  - 电焊
  - 搬运
  - 激光焊接切割
  - 铆接
  - 视觉检测
- 用到设备和工业机器人

◦

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 20:13:10

## PCB和芯片设计

### 用什么软件去设计和开发PCB电路板、芯片等硬件？

对于硬件设计，包括IC，PCB电路板等等，也是有专业的工具软件的。

比如：

- Altium Designer

### Altium Designer

- Altium Designer长啥样

◦

◦

◦  
• 项目结构图

◦  
• 原理图库

◦  
• 封装库

- • 原理图

- • 封装图

- - 3D实体显示

# 音频知识

硬件知识中，和音箱相关的知识有很多。现整理如下。

## 音频功率放大器 和 前置音频功率放大器

下面整理 前置音频功率放大器 和 音频功率放大器 的区别和关系：

- **preamp = Pre-Amplified = preamplifier**
  - 中文名： 前置放大器 = 前置音频放大器
  - 功能：
    - a preamp boosts a weaker signal to line level
      - 前置放大器将较弱的信号提升至线路电平
    - To clean up a signal so that it sounds better
      - 清理噪音使得声音更清楚
    - To adjust the signal, using a volume control, an equalizer, etc.
      - 允许支持通过音量控制器，均衡器等调整音频信号
    - To blend multiple signals into one
      - 允许支持多声音声音混音合并在一起
  - 作用：
    - 主要用于 麦克风 (= microphone = mic ) 领域
      - 所以一般所谓的： **preamplifier = mic preamp**
        - 对于硬件拆解看到的 前置音频功率放大器，很多拆解报告中称为 麦克风 = mic
        - 所以： 麦克风 = 前置音频功率放大器
  - 目的：
    - 改善麦克风音频性能及灵敏度
- **amp = poweramp = audio power amplifier**
  - 中文名： 放大器 = 音频放大器 = 音频功率放大器 = 功放
  - 作用：
    - an amplifier boosts a line level signal so that it can be sent to speakers
      - 放大器提升线路电平信号，以便将其发送至扬声器
  - 目的：
    - 使得喇叭扬声器能够放出声音



## 举例

麦克风输出一个非常微弱的信号，需要通过前置放大器提升到与其他信号相同的电平，然后才能被其他设备（如混音器，接收器或放大器）处理。一旦它处于同一水平，它就可以用其他输入信号处理，并通过功率放大器发送到一组扬声器。

- 问：为何不把两个设备poweramp和preamp合并成一个设备？
- 答：理论上是可以的，但是一般采用分开独立芯片
- 原因：前置放大器通常保持分离的原因是为了使其远离电源中的大型变压器产生的噪声。
  - 注：
    - 前置放大器功耗很低-》使用很少的能量
    - 而功率放大器使用很多并产生大量的热量

## 常见音频接口和协议标准

之前知道I2S和PCM，但是没听过TDM和PDM。而对于这些技术的细节，不太懂，也不需要太懂。

下面主要从典型使用场景来解释具体区别和用法：

### 音频背景知识

- 音频类型
  - analog audio = 模拟音频
    - 就是功放输出的，驱动音箱和喇叭的音频
    - 模拟麦克风采样回来的数据也是模拟音频
    - 通常会有单端或差分两种信号
  - digital audio = 数字音频
    - 不能直接驱动喇叭
    - 必须要通过DAC转换成模拟音频，才能发出声音来
    - 音频数字化后的编码格式
      - PCM
      - PDM
- 音频传输场景 -》 不同类型的接口
  - 同一块 电路板内部 的：IC芯片和IC芯片之间（传输音频数据）
    - I2S
    - TDM
    - PDM
  - 电路板A和 电路板 B 之间 的：用电缆数据线连接（传输音频数据）
    - PCM ?
      - PCM接口常用于板级音频数字信号的传输
    - S/PDIF
    - Ethernet AVB
  - 电脑 PC 的Audio 子系统 声卡的应用
    - Intel HDA (Intel High Definition Audio)

### 音频芯片设计历史演化

典型的音频的输入和输出的处理过程：



现代产品设计中用到的音频芯片（audio IC），尺寸越来越小

传统的音频芯片都是模拟芯片的尺寸较大，使用器件较多，所以越来越不适用

-》 对比：

- 图1：传统的音频电路：中有麦克风、前置放大器、模/数转换器ADC、数/模转换器DAC、输出放大器，以及扬声器，它们之间使用模拟信号连接
- 图2：全数字音频电路：数字麦克风、DSP、输出放大器，以及扬声器，它们之间使用模拟信号连接

-》 所以越来越多的音频都采用数字芯片了

且：抗干扰能力更强，硬件设计更简单

-》 数字音频，就涉及到 接口定义，传输格式等内容，统称为：

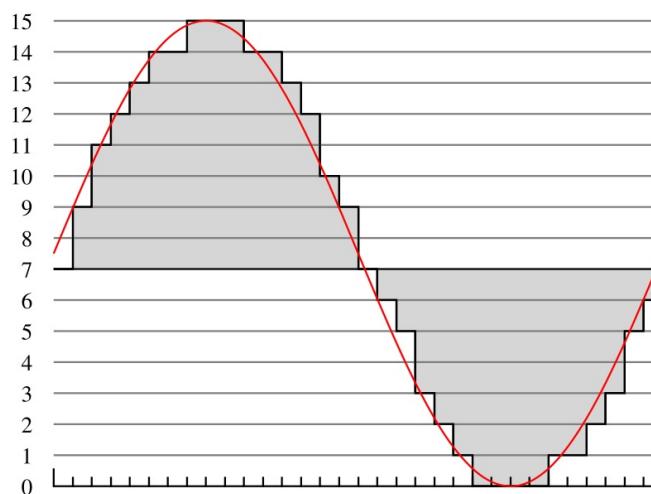
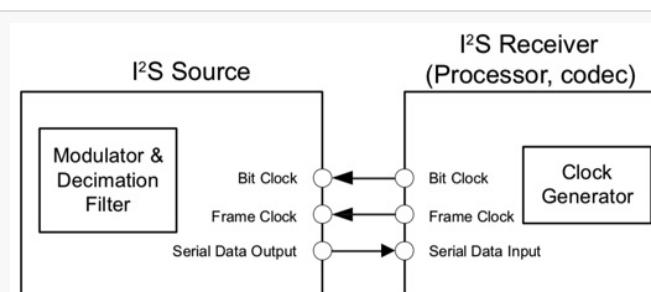
DAI=Digital Audio Interfaces=数字音频接口

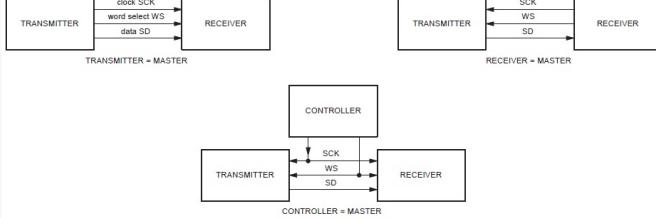
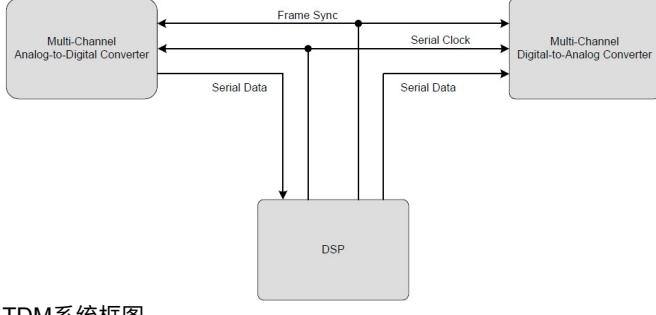
-》 所以现在音频数据的传输，更多的涉及到了，上面提到的：

同一块电路板内部的：IC芯片和IC芯片之间

所以才有了先后的不同的音频传输标准的出现：I2S，TDM，PDM等等。

## 常见音频（传输）接口/标准总结

音频接口	中文+全称	主要（技术+应用）场景	备注说明
PCM	Pulse Code Modulation = 脉冲编码调制	AP处理器和通信 MODEM/蓝牙之间也是通过PCM来传输语音数据 (就是双向打电话的数据)	<p>通过等时间隔（即采样率时钟周期）采样将模拟信号数字化的方法</p>  <p>4-bit PCM的采样量化</p> <p>接口上传输的音频数据通过PCM方式采样得到的</p>
			 <p>Figure 3. I2S Connection Diagram, Receiver as Master</p> <p>飞利浦在1986年定义（1996年修订）的数字音频传输标准，用于数字音频数据在系统内部器件之间传输，例如编解码器CODEC、DSP、数字输入/输出接口、ADC、DAC和数字滤波器等。</p>

I2S	<p>Inter-IC Sound = Integrated Interchip Sound = IIS = IC间音频</p> <p>最早的：CD 播放器 I2S速度快，专门用于传真乐</p>	<p>I2S是比较简单的数字接口协议，没有地址或设备选择机制 在I2S总线上，只能同时存在一个主设备和发送设备。 主设备可以是发送设备，也可以是接收设备，或是协调发送设备和接收设备的其它控制设备。 在I2S系统中，提供时钟（SCK和WS）的设备为主设备。</p>  <p><b>I2S设备连接示意图</b></p> <p>在高端应用中，CODEC经常作为I2S的主控设备以精确控制I2S的数据流。 多数音频ADC、DAC、DSP，与采样速率转换器，以及一些微控制器都带有I2S接口。 I2S包括两个声道（Left/Right）的数据，在主设备发出声道选择/字选择（WS）控制下进行左右声道数据切换。 一般只支持1路音频数据 通过增加I2S接口的数目或其它I2S设备可以实现多声道（Multi-Channels）应用。</p>
TDM	<p>Time Division Multiplexing = 时分复用</p> <p>AP处理器和通信 MODEM/I2S 只能传2个声道的数据 -&gt; PCM可以传多达16路数据，采用时分复用的方式，就是TDM -&gt;像现在最流行的语音智能音箱的7麦克风矩阵，一般都是用TDM来传的数据，同时可以传输7路麦克风输入和3路以上的音频反馈信号</p>	<p>TDM不像I2S有统一的标准，不同的IC厂商在应用TDM时可能略有差异，这些差异表现在时钟的极性、声道配置的触发条件和对闲置声道的处理等。</p> <p><b>特点：</b> 比I2S节省管脚数量 支持多路传输 最多支持16路=16通道</p>  <p><b>TDM系统框图</b></p>
		<p>一种用数字信号表示模拟信号的调制方法 PCM使用等间隔采样方法，将每次采样的模拟分量幅度表示为N位的数字分量（N = 量化深度），因此PCM方式每次采样的结果都是N bit字长的数据。 PDM，只有2根线，传音乐，编码方式和I2S不同。</p>

		<p>手机和平板电脑等便携设备的音频</p> <p>PDM在诸如手机和平板等对于空间限制严格的情况下，即尺寸受限应用中优势明显，有着广泛的应用前景 -&gt; 在数字麦克风应用很广</p> <p>手机cpu到蓝牙的通话实时音频和mp3 codec的音频接口</p>	<p>PDM方式表示的正弦波</p>
PDM	Pulse Density Modulation = 脉冲分时复用		<p>PDM Source 1</p> <p>PDM Source 2</p> <p>PDM Receiver (Processor, codec, amplifier)</p> <p>Decimation Filter &amp; Clock Generator</p> <p>Figure 4. Dual-Source PDM Connection Diagram</p>

## 综合解释

- 传输单声道数据：PCM
  - 比如：麦克风
- 传输双声道数据：I2S
- 传输两个及以上声道的数据：TCM

## PCM vs PDM vs AC'97 vs USB

- PCM：
  - 使用等间隔采样方法：将每次采样的模拟分量幅度表示为N位的数字分量（N = 量化深度）
  - 每次采样的结果都是N bit字长的数据
  - 逻辑更加简单
  - 需要用到数据时钟，采样时钟和数据信号三根信号线

- PDM:
  - 使用远高于PCM采样率的时钟采样调制模拟分量
    - PDM采样的音频数据也常被叫做：Oversampled 1-bit Audio
  - 只有1位输出：要么为0，要么为1
  - 逻辑相对复杂
  - 只需要两根信号线，即时钟和数据

另外：

- AC'97
  - 不只是一种数据格式：用于音频编码的内部架构规格
    - 还具有控制功能
  - 比I2S优点：明显减少了整体管脚数
  - 一般来说，AC'97编解码器采用TQFP48封装
- USB：
  - 在很多外接的音频模块上，用的是USB音频
  - 像科大讯飞的多mic降噪模块，用的就是usb接口，方便调试
    - 不管用的什么接口，传输的都是PCM或者PDM编码的数字音频

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 20:13:41

# 电源管理知识

硬件电路中，往往涉及到不同芯片的电源和供电，即电源管理方面的知识，下面进行详细介绍。

## 电压转换

此处电源管理中涉及到电压转换，下面详细介绍。

### 什么是降压变换器

- 降压变换器 = 降压转换器
  - 英文：Buck Converter
  - 又称：
    - DC-to-DC power converter = 直流-直流转换器
    - step-down converter
    - Buck Chopper = 降压斩波器
  - 作用：
    - 降低电压的直流-直流转换器
      - 输出（负载）端的电压会比输入（电源）端要低
      - 但其输出电流会大于输入电流
  - 所属种类：开关电源=switched-mode power supply=SMPS

### 为何要降低电压？

- 为了实现在外接电压输入比较大时，内部原器件也可以正常工作
  - 背景：
    - 电路板的输入电压比较高，比如12V，
    - 电路板上的内部的原器件（比如USB, DRAM, CPU等）需要的工作电压是更低的，比如5V, 3.3V, 1.8V等等，
  - 所以：
    - 需要转换电压，内部原器件才能正常工作
    - 且同时要尽量保持高的电压转换效率
      - 否则不仅是能量转换效率低
      - 而且损失的能量转换的热量导致电路板散热问题

### 降压举例

在[智能音箱拆解总结 天猫精灵方糖BOM](#)，期间所整理的信息：

- 外部输入电压较高：12V
  - =电源插头的输出电压：12V



- 电路板上各种芯片的工作电压比较低
  - =关于芯片的工作电压Vcc比较低
    - 主控SoC芯片 MTK MT8516: 1.15V
    - Nand Flash存储芯片 Samsung K9F1G08U0F: 3.3V (2.7V ~ 3.6V)
    - ADC芯片 TI ADC128D818: 3V ~ 5.5V
    - 音频功放芯片 TI LMV1012: 2V ~ 5V
    - 音频功放芯片 NXP TFA9895: 2.5V ~ 5.5V
  - -» 所以需要电源管理芯片去降低电压
    - 输出合适的电流和电压
      - 以便于电路板上芯片可以正常工作

## 降压变换器 vs 线性稳压器

电压转换芯片常见有2类：

- LDO= 线性稳压器
- DC-DC Converter= 降压变换器 = 直流-直流降压变换器

现在整理如下：

- 降压变换器：即能实现电压转换，同时又能保证高的转换效率
  - 一般大于90%
- 与之对应的是：LDO=线性电压调节器
  - [线性电压调节器 - 维基百科，自由的百科全书](#)
  - 线性电压调节器（英语：Linear regulator）

- 又称：
  - 线性稳压器
  - 线性调节器
- 是一种元件
- 作用：保持电压稳定
- 原理：
  - 稳压器的电阻会因应负载及输入电压的变化，以达至输出电压稳定不变。其动作尤如一不停自动调节阻值的可变电阻，使之与负载得出的分压保持固定，而过程中因输出与输入电压差而多出的能量则以发热的形式消散掉
- 所以一般转换效率很低
  - 比如：假若输出要求为2V，而压降电压同是2V，效率就是 $2V/(2V+2V)=50\%$ 左右
  - 这样低的效率，在实际应用上多不为接受
  - -》需要低压差稳压器（LDO）

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 20:15:26

# 嵌入式通用知识

此处整理 嵌入式 领域内的通用知识。

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  
20:12:45

## 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  
20:12:32

## 参考资料

- 【整理】什么是Audio Amplifier IC音频功放芯片和Audio Pre-Amplified IC
- 【整理】常用音频接口：TDM, PDM, I2S, PCM
- 【整理】常见芯片封装类型和常见原器件零部件类型
- 【整理】什么是BOM物料清单+举例解释
- 【整理】硬件相关常见名词含义解析
- POWER-Z KT001更新日志：使用说明书、固件客户端下载以及常见问题解答 – 充电头网
- 一键测PD：POWER-Z家族再添新成员
- ChargerLAB | Charger, Battery, Cell, Power Bank, Gadgets News And Review
- LMV1012 用于高增益麦克风的模拟前置放大器 IC | 德州仪器 TI.com.cn
- 华米 AMAZFIT 智能手表拆解 - OFweek电子工程网
- TLV320ADC3101EVM-K TLV320ADC3101 评估模块和 USB 母板 | 德州仪器 TI.com.cn
- i.MX 6SoloLite Applications Processor | Single Arm® Cortex®-A9 @1 GHz | NXP
- IMX6SLEVK: i.MX 6SoloLite
- RD-IMX6QP-SABRE: SABRE Board for Smart Devices Based on the i.MX 6QuadPlus Applications Processors
- eWiseTech | 手机拆解 | 智能设备 | 工艺分析 | 拆解报告 | IC | 芯片分析 | Teardown Report | Alibaba | Tmall Genie(TG\_X1) | BOM, 物料清单 \_id2634/BOM)
- MT8516, Application Processor - 图文 - 百度文库
- SAMSUNG CONFIDENTIAL 1Gb F-die NAND Flash K9F1G08U0F
- TI ADC128D818 snas483f
- LMV1012 用于高增益麦克风的模拟前置放大器 IC | 德州仪器 TI.com.cn
- TFA9895BUK/N1Z NXP USA Inc. | 集成电路 (IC) | DigiKey
- 超声波人体通信系统
- 软硬结合板厂家：FPC电路板的制造过程
- 全球FPC柔性线路板生产厂家前50强（含国内工厂分布位置）
- 全球FPC柔性线路板生产厂家前50强（含国内工厂分布位置）
- 赞！首批科创板9家受理企业，园区独占2席！
- 【AD】Altium Designer PCB文件的绘制（上篇：PCB基础和布局） - Yngz\_Miao的博客 - CSDN博客
- Altium Designer PCB电路板设计总结 - 不亦的博客 - CSDN博客
- Altium Designer工具入门 - 中文资料 - The Altium Wiki
- Video Library
- 

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  
20:12:37