

华清远见

**FARIGHT**<sup>®</sup>  
始于 2004

嵌入式培训专家

# 嵌入式开发

## ----ARM体系结构

郭老师，西安中心

华清远见全国免费咨询电话：400-706-1880

西安中心咨询电话：  
029-68785218

专业始于专注 卓识源于远见

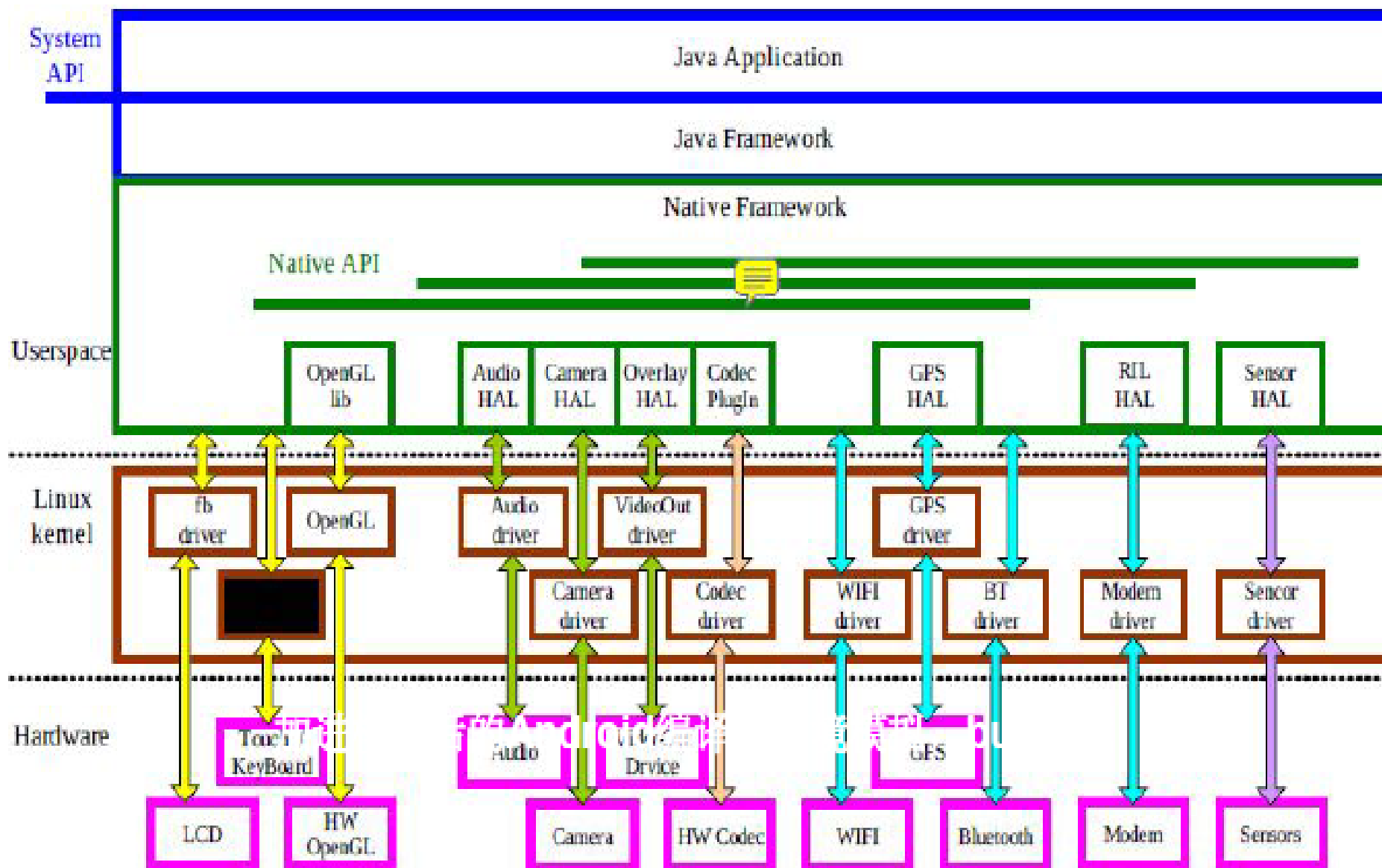
## 嵌入式系统？

- 嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，并且软硬件可裁剪，适用于应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的专用计算机系统。

MP3 PDA 手机

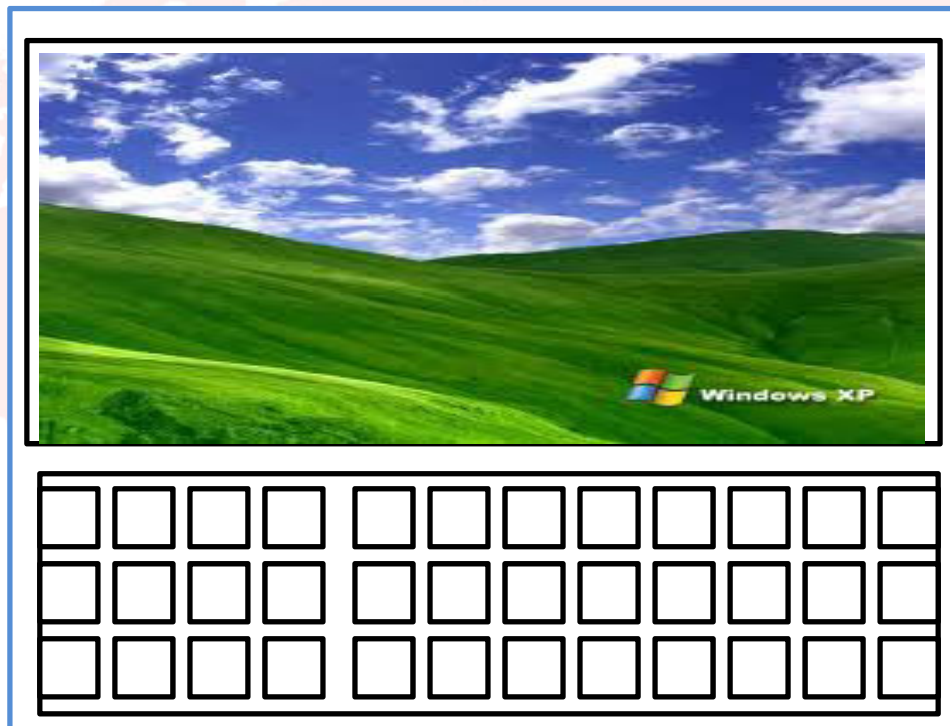
DVD 机顶盒 高清

车载GPS  
探测火星机器



# 主要内容

1. ARM 体系结构发展新趋势
2. ARM 行业应用发展新趋势
3. ARM 在工控领域应用的典型案例



## 国内某型 MID 产品

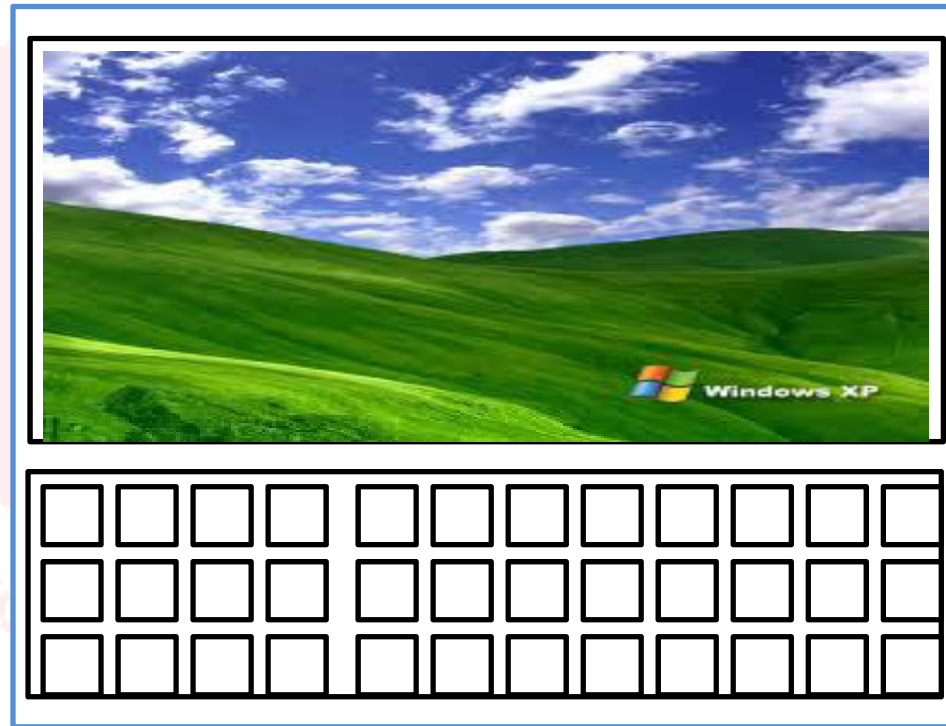
Mobile Internet Device，一种新的“比智能电话大，比笔记本小”的互联网终端。

## 网友评价

[追加评论]上当！上当！待机2个小时，完全没办法外出携带使用！问到店家，还说“这个容量还想待机多久呢”，后悔后悔，不该收到货就收货了！！！！！！！！！！！！！！！！！！！！

整体不错，小巧，系统运行流畅，看个股票什么的方便。

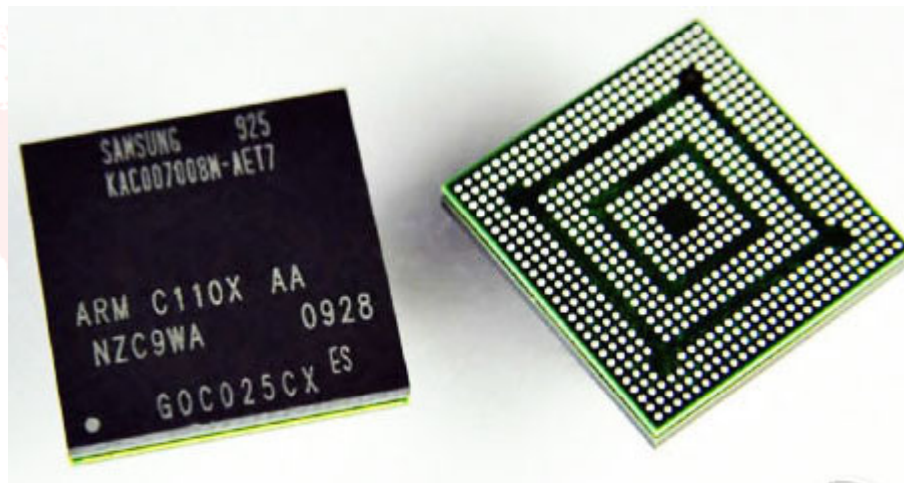
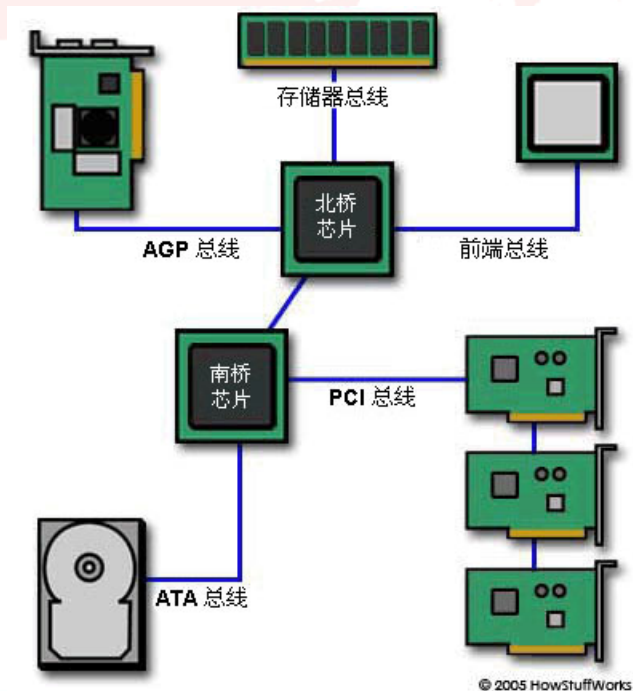
不足之处：1.键盘有些键不能用，不方便，建议安装个热键大师什么的；2.发热量大，一会就过热保护；3.电量消耗较快，电池不够用；4.网络视频看不了高清。



产品定位差异化，引发的思考？

## SOC概念

- System on Chip, 简称Soc, 也即片上系统。从狭义角度讲,它是信息系统核心的芯片集成,是将系统关键部件集成在一块芯片上;从广义角度讲, SoC是一个微小型系统,如果说中央处理器(CPU)是大脑,那么SoC就是包括大脑、心脏、眼睛和手的系统。



华清远见

**FAR**

**IGHT**

嵌入式培训专家

始于 2004

## 常见的SOC

8051

MIPS

DSP

ARM

华清远见教育集团官网

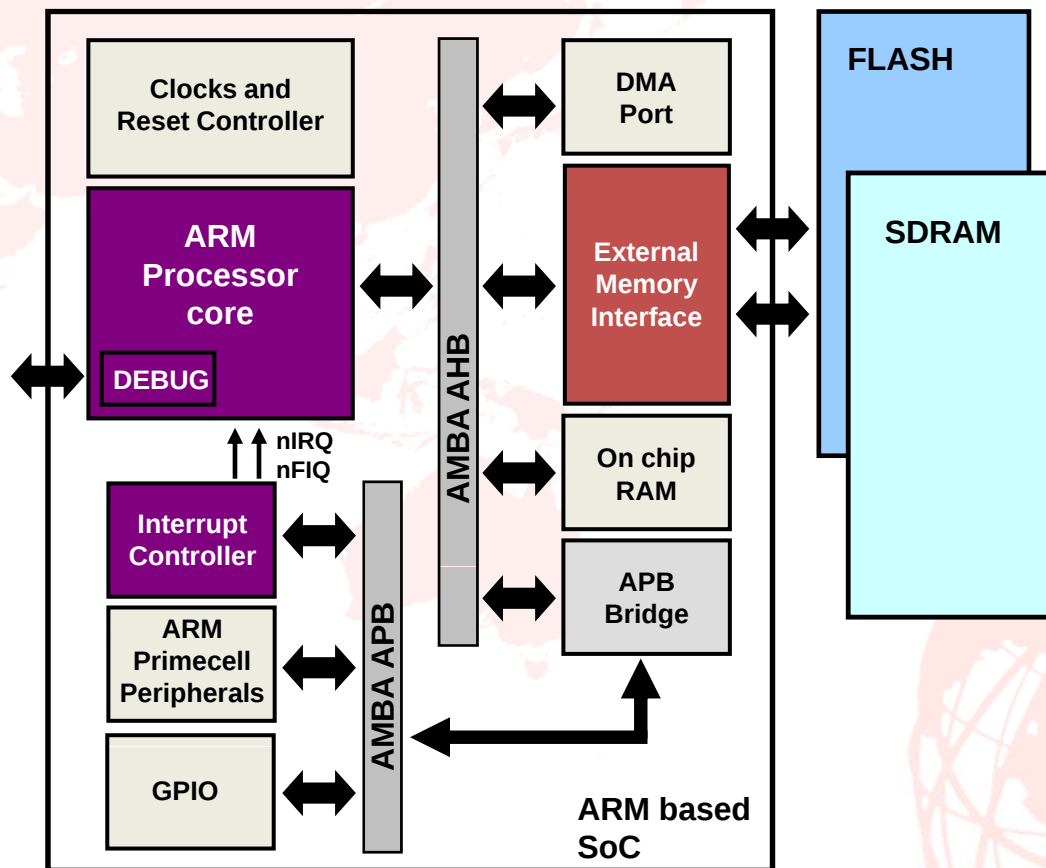
<http://www.hqyj.com/>

# ARM公司

- 成立于1990年11月
  - 前身为 Acorn计算机公司
- 主要设计ARM系列RISC处理器内核
- 授权ARM内核给生产和销售半导体的合作伙伴
  - ARM 公司不生产芯片
- 另外也提供基于ARM架构的开发设计技术
  - 软件工具, 评估板, 调试工具, 应用软件, 总线架构, 外围设备单元, 等等



# 基于ARM的SOC系统简单示意



# ARM公司业务范畴

## 处理器

### Cortex-A 系列

面向开放式操作系统的高性能处理器

### Cortex-R 系列

面向实时应用的卓越性能处理器

### Cortex-M 系列

面向至关重要的微控制器应用的经济高效的解决方案

### SecurCore 系列

面向支付、运输和政府部门应用的安全的解决方案

[More solutions](#)

## 系统 IP

### CoreLink

能最大限度地提高系统性能和能效的互连、内存控制器和系统 IP

### CoreSight

面向整个片上系统的调试和实时 trace 解决方案

### AMBA 设计工具

用于配置、生成和优化所有系统 IP

### AMBA 规范

片上通信的实际标准

[More solutions](#)

## Multimedia

### Mali Mid-Range Graphics

在最小的芯片面积中提供最高的图形性能。

### Mali High-End Graphics

面向高端电子设备的高级图形解决方案。

### Mali Video

Low-power, high-performance IP for multi-stream, secure video delivery.

### Mali Technologies

Formats to reduce the system level power cost of data transfer.

[More solutions](#)

## 物理 IP

### Artisan 逻辑 IP

标准单元、电源管理工具包和 ECO 工具包的扩展产品，可提供最佳的性能、能效和面积解决方案

### Artisan 嵌入式内存

高级深亚微米 SoC 设计的理想选择

### Artisan 接口 IP

面向各种应用的通用 I/O、专用 I/O 和 DDR 内存接口解决方案

### DesignStart

有关 ARM IP 的综合在线访问门户，提供各种各样的处理器和物理 IP

## 工具

### 软件工具

适用于应用程序开发各个阶段的软件开发工具

### 调试适配器

调试和 trace 与 ARM 和 Cortex 目标系统的连接

### 模型

通过早期访问虚拟平台以加快软件开发

### 开发板

支持早期原型设计和开发的经过完全验证的硬件平台

## 支持

### 培训

帮助设计团队更快地开始使用 ARM 产品

### 现场服务

针对 ARM 项目设计决策提供专家建议

### 支持和维护

由专家回答您遇到的有关 ARM 的问题

### 文档

有关产品和使用 ARM 产品进行设计的在线技术信息

华清远见

**FARIGHT**  
始于 2004

嵌入式培训专家

# ARM公司业务范畴

- ▶ SILICON
- ▶ DESIGN SUPPORT
- ▶ SOFTWARE
- ▶ TRAINING
- ▶ CONSORTIA

华清远见  
**FARIGHT**  
嵌入式培训专家



华清远见教育集团官网

<http://www.hqyj.com/>

华清远见

**FARIGHT**

嵌入式培训专家

始于 2004

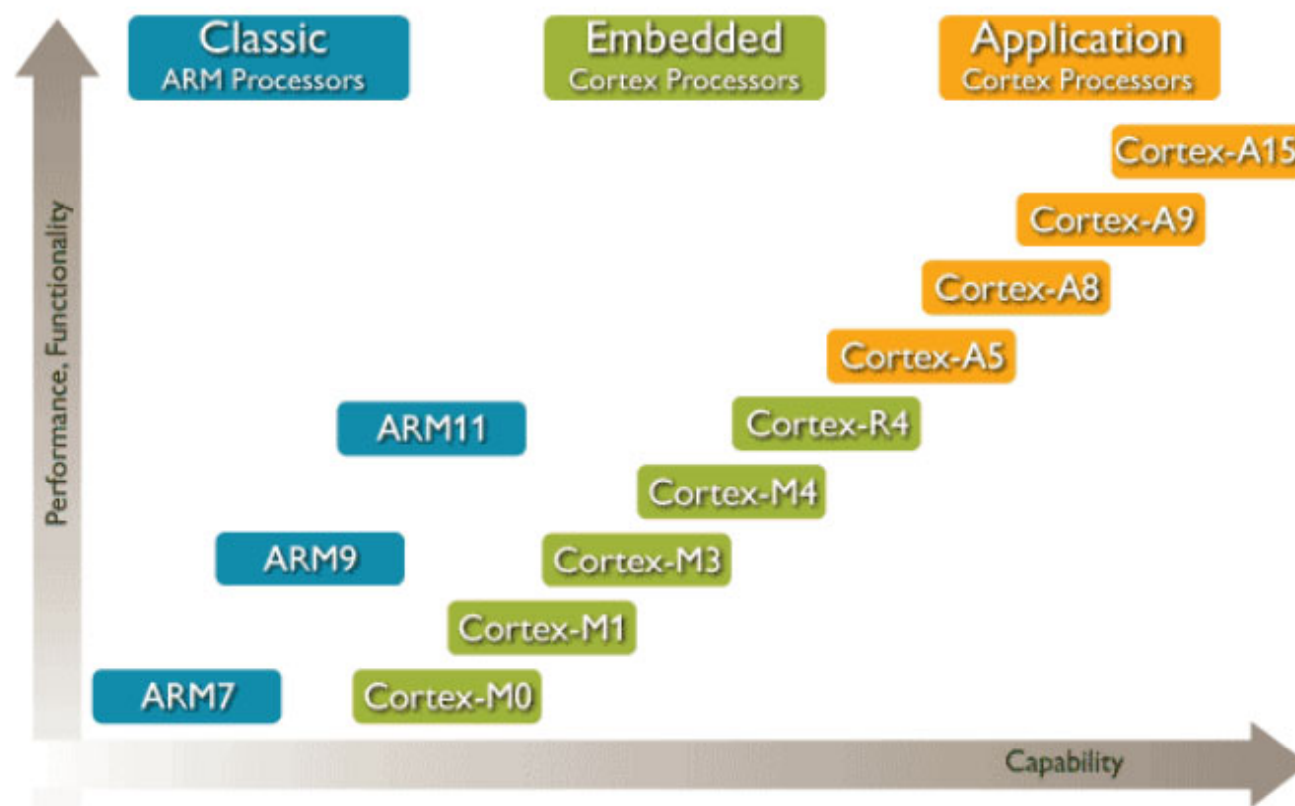
# ARM全球生态链系统



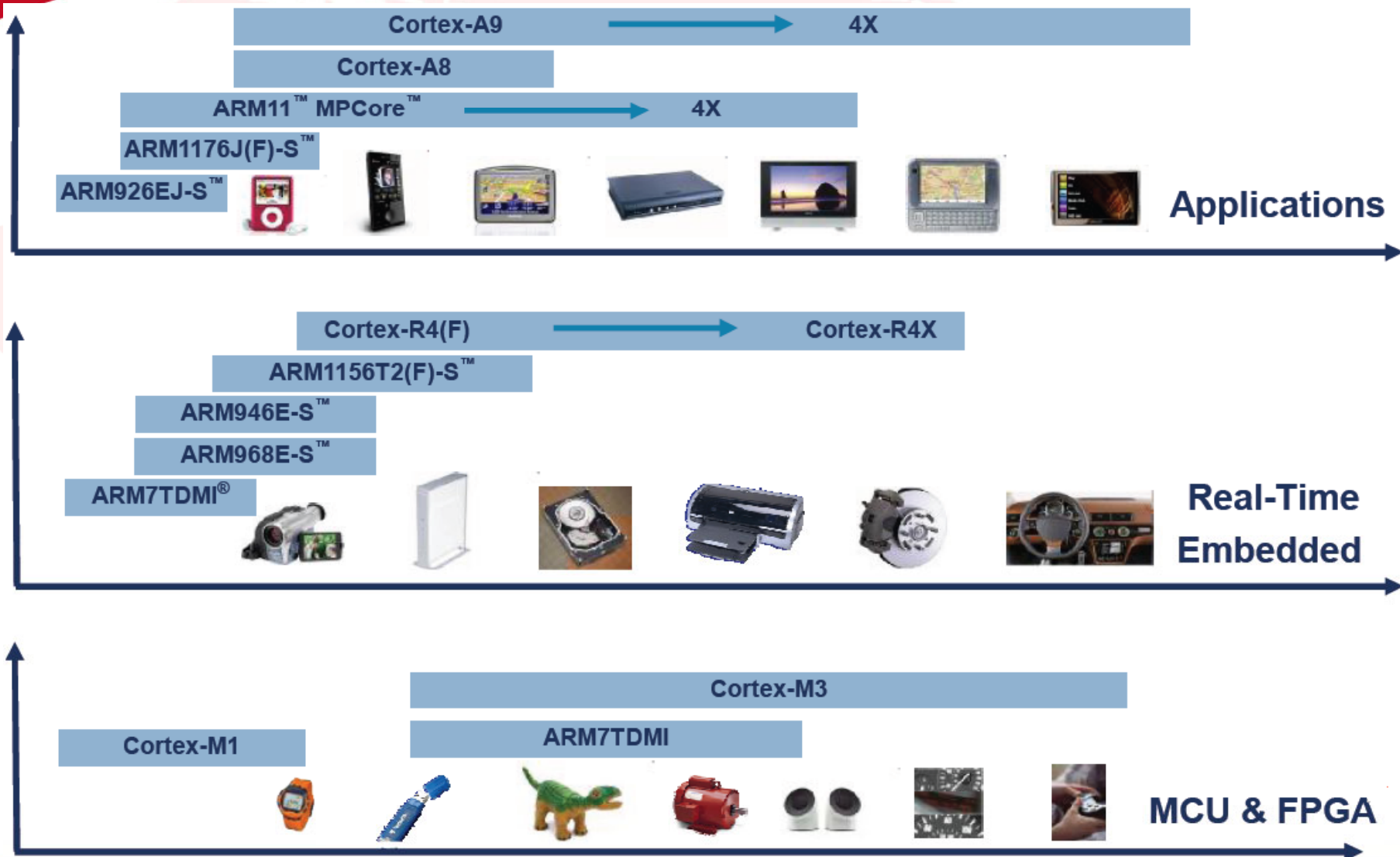
华清远见教育集团官网

<http://www.hqyj.com/>

# ARM处理器的最新发展



# ARM处理器的最新发展



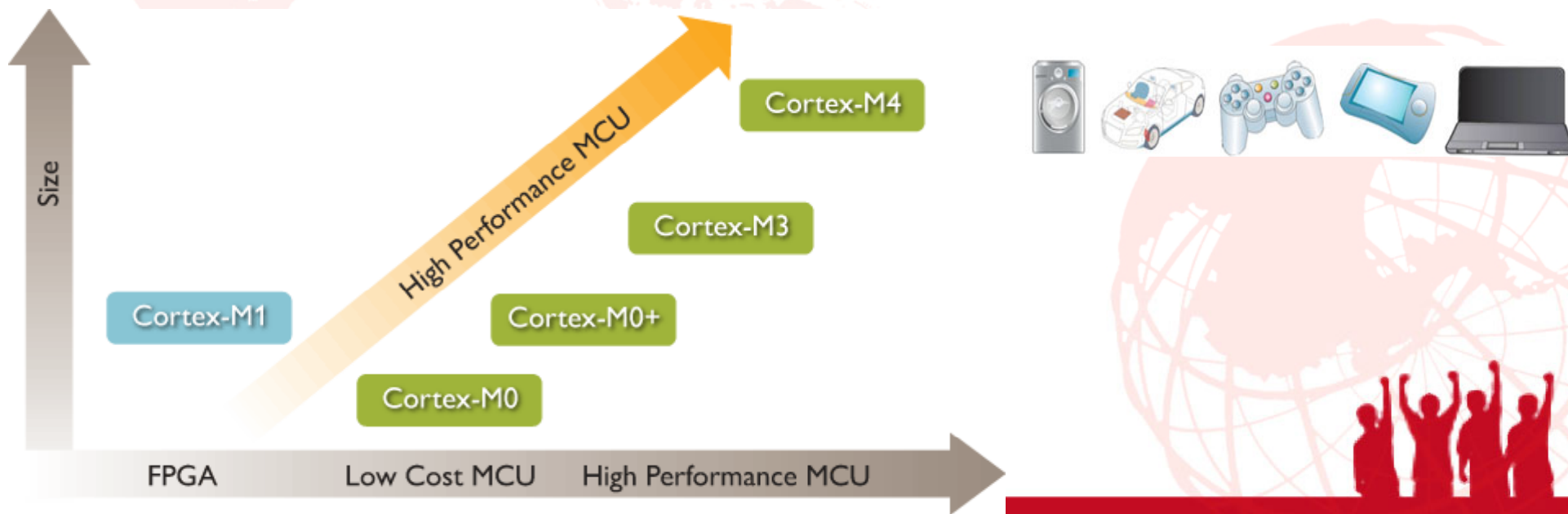
## ARM 处理器家族



## 比较 Cortex-M 处理器

Cortex-M 系列是适用于具有不同的成本、功耗和性能的一系列易于使用的兼容嵌入式设备（如微控制器 (MCU)）的理想解决方案。每个处理器都针对十分广泛的嵌入式应用范围提供最佳权衡取舍。Cortex-M 系列处理器都是二进制向上兼容的，这使得软件重用以及从一个 Cortex-M 处理器无缝发展到另一个成为可能。

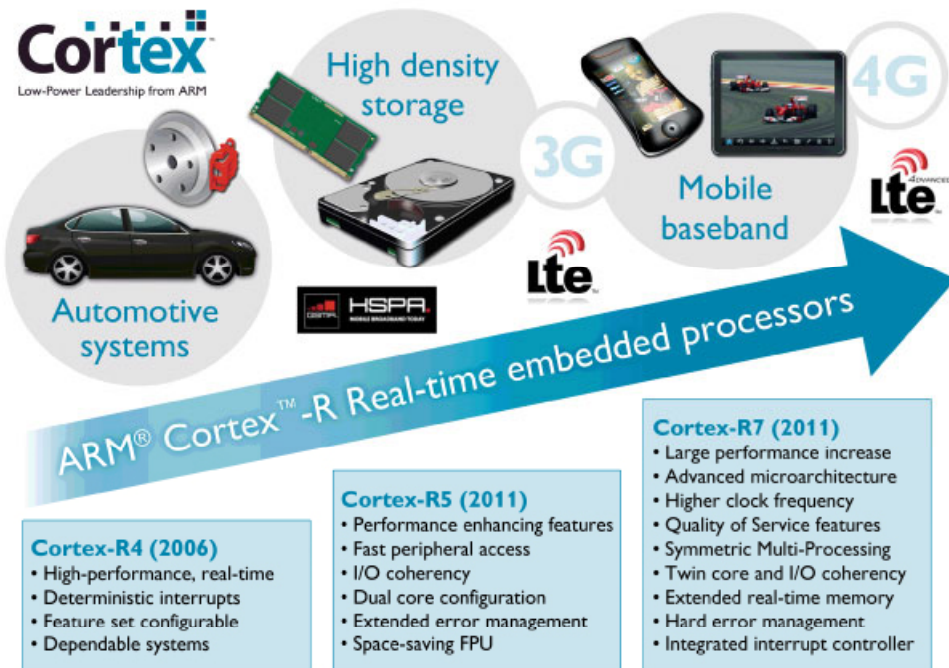
| <a href="#"><u>ARM Cortex-M0</u></a> | <a href="#"><u>ARM Cortex-M0+</u></a> | <a href="#"><u>ARM Cortex-M3</u></a> | <a href="#"><u>ARM Cortex-M4</u></a> |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| “8/16 位”应用<br>低成本和简单性                | “8/16 位”应用<br>低成本，最佳能效                | “16/32 位”应用<br>高性能，通用                | “32 位/DSP”应用<br>有效的数字信号控制            |



# Cortex-R 系列应用

Cortex-R 系列处理器是为要求苛刻的实时解决方案而设计的，通常用于以下市场上的 ASIC 和 MCU 片上系统应用：

| 产品类型               | 应用                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| <a href="#">汽车</a> | 气囊、制动、稳定性、仪表盘、引擎管理                                             |
| 存储                 | 硬盘驱动器控制器、固态驱动器控制器                                              |
| 移动手机               | 3G、4G、LTE、WiMax <a href="#">智能手机</a> 和 <a href="#">基带调制解调器</a> |
| 嵌入式                | <a href="#">医疗</a> 、 <a href="#">工业</a> 、高端微控制器单元 (MCU)        |
| 企业                 | <a href="#">网络</a> 和打印机；喷墨和多功能打印机                              |
| 家庭                 | <a href="#">数字电视</a> 、 <a href="#">蓝光播放器</a> 和便携式媒体播放器         |
| 相机                 | 数码相机 (DSC) 和数码摄像机 (DVC)                                        |

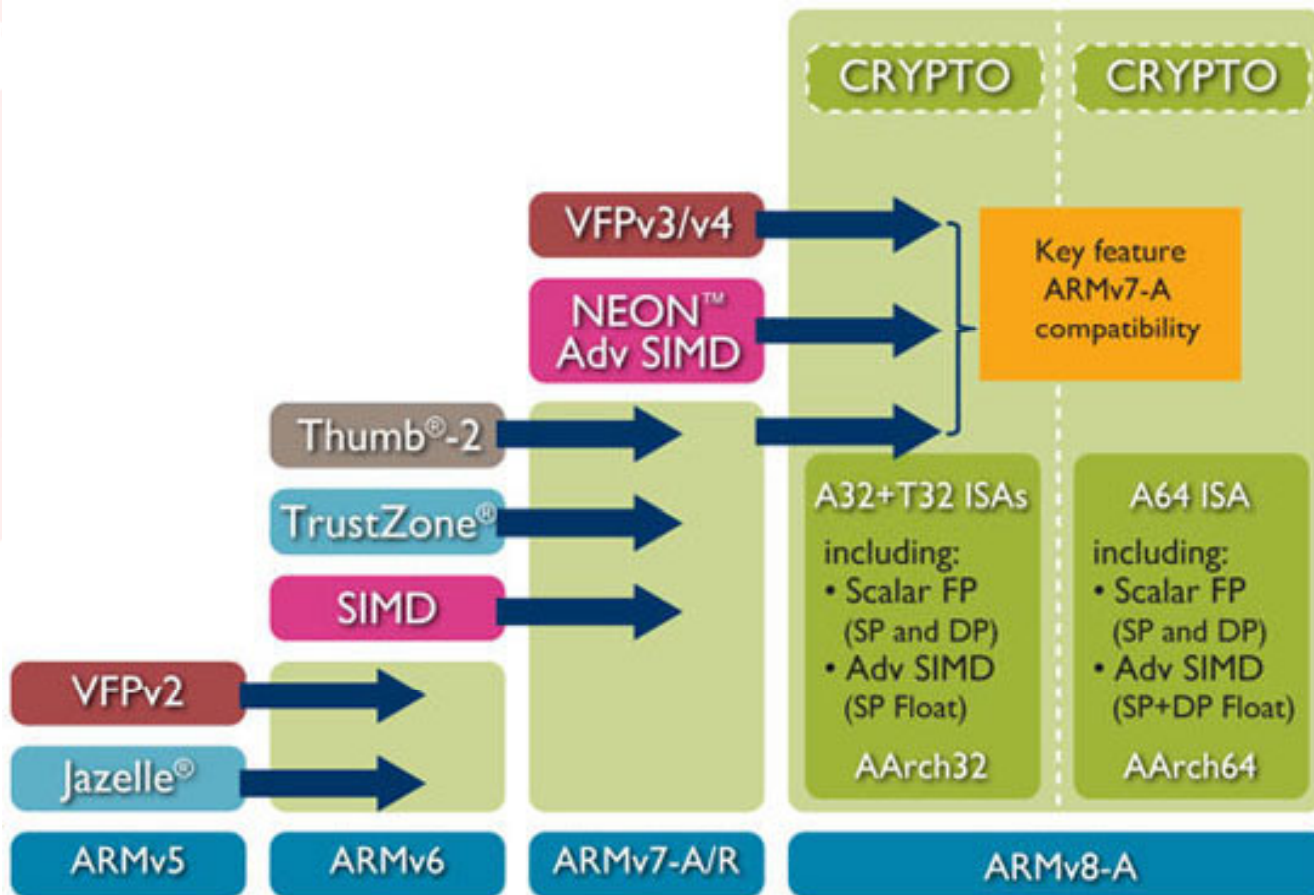


# Cortex-A 系列应用

Cortex-A 处理器用于具有高计算要求、运行丰富操作系统以及提供交互媒体和图形体验的应用领域。从最新技术的移动 Internet 必备设备（如手机和超便携的上网本或智能本）到汽车信息娱乐系统和下一代数字电视系统。

| 内核                  | <u>Cortex-A5</u> | <u>Cortex-A5</u><br><u>MPCore</u> | <u>Cortex-A8</u> | <u>Cortex-A9</u> | <u>Cortex-A9</u><br><u>MPCore</u> | <u>Cortex-A9</u><br><u>硬核</u> | <u>Cortex-A15</u><br><u>MPCore</u> | <u>Cortex-A7</u><br><u>MPCore</u> |
|---------------------|------------------|-----------------------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| <u>架构</u>           | ARMv7            | ARMv7 + MP                        | ARMv7            | ARMv7            | ARMv7 + MP                        | ARMv7 + MP                    | ARMv7 +MP+LPAE                     | ARMv7+MP+LPAE                     |
| <u>中断控制器</u>        | GIC-390          | 已集成 - GIC                         | GIC-390          | GIC-390          | 已集成 - GIC                         | 已集成 - GIC                     | 已集成 - GIC                          | GIC-400                           |
| <u>L2 cache 控制器</u> | L2C-310          | L2C-310                           | 已集成              | L2C-310          | L2C-310                           | L2C-310                       | 已集成                                | 已集成                               |
| <u>预期实现</u>         | 300-800 MHz      | 300-800 MHz                       | 600-1000 MHz     | 600-1000 MHz     | 600-1000 MHz                      | 800-2000 MHz                  | 1000-2500 MHz                      | 800-1500MHz                       |

## 体系结构与指令集的变迁



## ARM 处理器运用的方式

### 专用Soc

购买ARM IP -> 构成专用Soc -> 自用或出售（模块化设计方案）

### 通用Soc

## Cortex M 半导体厂商

- ARM Cortex-M 处理器树立了全球微控制器的标准，40 多个 [ARM 合作伙伴](#) 已获得这些处理器的使用许可，其中包括 [Freescale](#)、[NXP Semiconductors](#)、[STMicroelectronics](#)、[Texas Instruments](#) 和 [Toshiba](#) 等领先供应商。

### ▶ Cortex-M0 (+) 系列

#### ▶ NXP

- ▶ LPC11xx、LPC12XX

#### ▶ Freescale

- ▶ Kinetis L

### ▶ Cortex-M3系列

#### ▶ Atmel

- ▶ SAM3N、SAM3S、SAM3U、SAM3X

#### ▶ NXP

- ▶ LPC13xx、LPC17XX、LPC18XX

#### ▶ Ti

- ▶ 1000、2000、3000、5000、6000、8000、9000

#### ▶ ST

- ▶ STM33F0、STM33F1、STM33F2

## ▶ Cortex-M4系列

### ▶ Atmel

#### ▶ SAM4S

### ▶ NXP

#### ▶ LPC43xx

### ▶ Ti

#### ▶ 1000、2000、3000、5000、6000、8000、9000

### ▶ ST

#### ▶ STM32F4

### ▶ Freescale

#### ▶ Kinetis X



## Cortex R 半导体厂商

- [Cortex-R4](#)、[Cortex-R5](#) 和 [Cortex-R7](#) 处理器的基础是深层嵌入式市场和实时市场（如汽车安全或无线基带）所要求的主要功能，即高性能、实时性、安全性和经济实惠的处理。



## Cortex A 半导体厂商

- ARM Cortex™-A 系列应用型处理器可向托管丰富 OS 平台和用户应用程序的设备提供全方位的解决方案，从超低成本手机、智能手机、移动计算平台、数字电视和机顶盒到企业网络、打印机和服务器解决方案。

## ▶ 单核变多核

- ▶ NVIDIA(英伟达)Tegra 2 (双核), Tegra 3 (4核)
  - 摩托罗拉双核智能手机ME860
  - LG Optimus 2X手机
- ▶ Freescale i.MX6 (4核)
- ▶ 三星Exynos 4210 (双核)
  - 三星GALAXY SII
- ▶ TI OMAP4430/4460 (双核)
  - LG Optimus 3D手机
- ▶ 高通 MSM8260、MSM8660 (1.5G)、MSM8960 (1.7G) (双核)  
APQ8064 (2.5G 4核)
  - HTC的金字塔(Pyramid)双核智能手机、小米手机
- ▶ 苹果A5 (双核)

## ▶ 主频升高

- ▶ 600MHz
- ▶ 800MHz
- ▶ 1GHz
- ▶ 1.5GHz
- ▶ 2.0GHz (Nusmart 2816 中国新岸线半导体)

## ▶ 多媒体性能大幅增强

- ▶ 720p@30Hz
- ▶ 1080p@30Hz
- ▶ 4096\*2048@30Hz
- ▶ 支持多种视频格式H.264、H.263、MPEG-4、RMVB

## ▶ 内嵌的图形显示芯片越来越强劲

### ▶ ARM的Mali

- ▶ Mali-400、Mali-T658（2011年11月最新推出）
- ▶ 支持OpenGL ES 2.0和DirectX接口
- ▶ 可从单核扩展到四核，可提供卓越的二维和三维加速性能
- ▶ AMLogic AML8726-M（Mali-400）、Samsung Exynos 4210

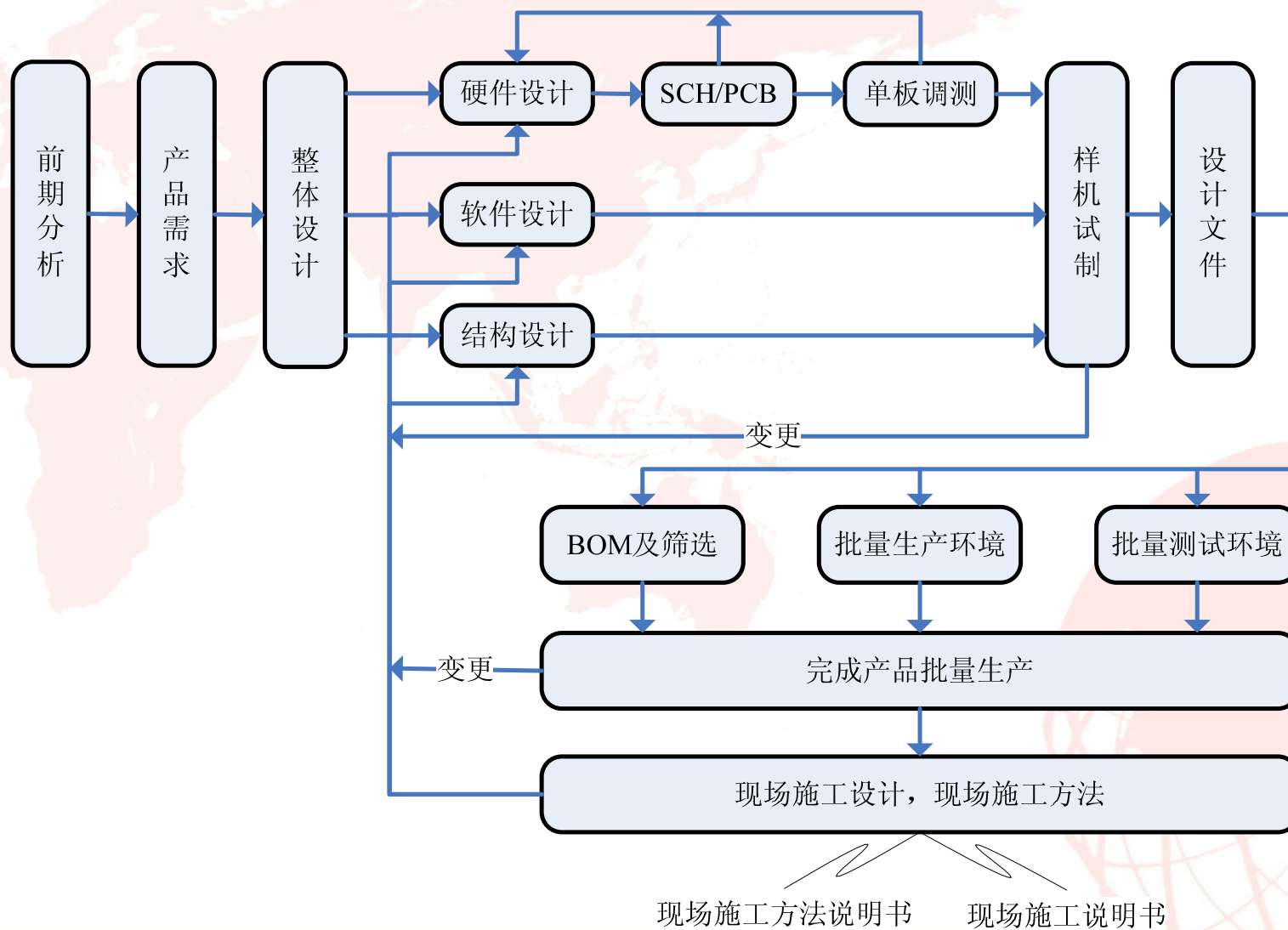
### ▶ PowerVR SGX

- ▶ PowerVR SGX系列是Imagination Technologies公司出品
- ▶ PowerVR SGX530/535/540/543MP
- ▶ 支持DirectX 9，SM3.0，OpenGL 2.0
- ▶ SGX535被苹果公司的iPhone4和iPad采用；而SGX540性能更加强劲，在三星Galaxy Tab与魅族M9上采用；而SGX543MP作为新一代最强新品，目前已成为苹果iPad 2（SGX543MP2/双核）和索尼NGP（SGX543MP4/四核）的图形内核。

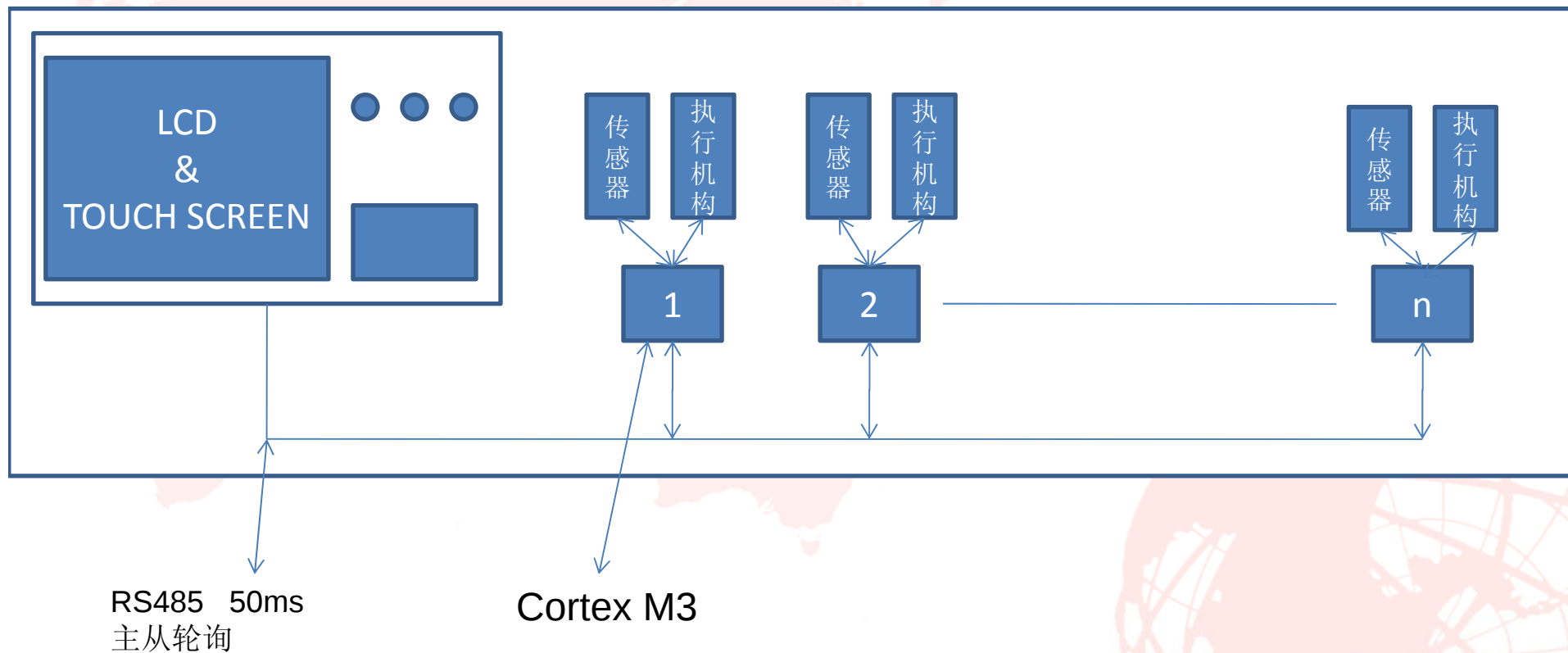
### ▶ 高通Adreno

- ▶ Adreno系列是高通公司出品，主要是用来配合Snapdragon CPU

# 产品意识

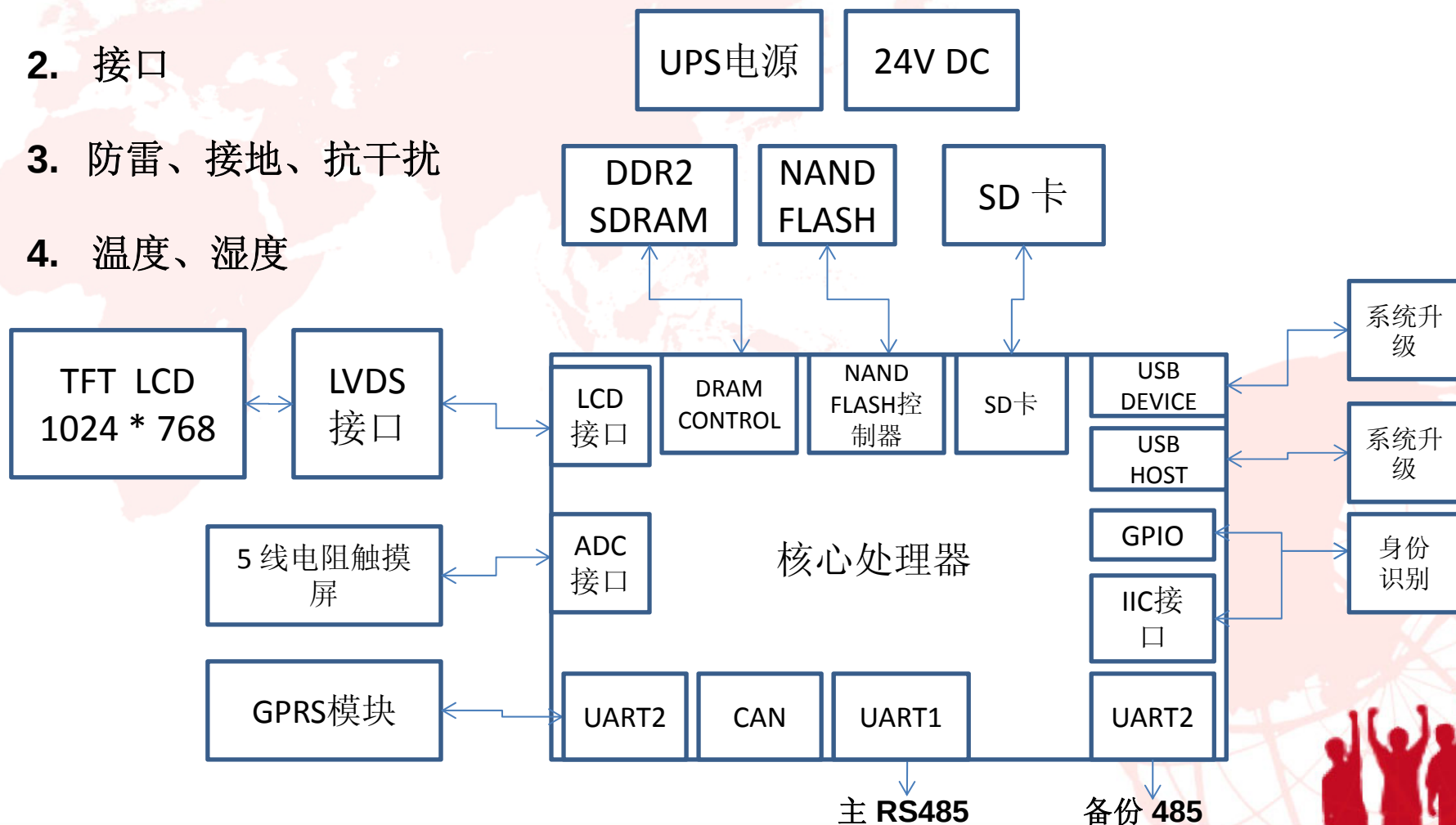


## 项目简单需求



## 简单功能需求分析

1. 稳定、可靠、可持续
2. 接口
3. 防雷、接地、抗干扰
4. 温度、湿度



# 软件组成与架构分析

用户界面设计

外包美工

UI 基础库设计  
JPEG PNG TTF

TSLIB移植

RS485通信  
库

GPRS 通信  
库

LCD 驱动  
调优

触摸屏驱动修  
改

内核服务线程修  
改

TIMER 驱  
动实现

Can总线  
驱动

Linux  
内核定制

Linux 内核剪裁

驱动工程师

Bootloader 定制

启动界面定制

硬件工程师

启动优化技术

RECOVER 功能

华 清 远 见

**FAR** **IGHT** 嵌入式培训专家

始于 2004

学习路线推荐:

自底向上 或者 自顶向下

华 清 远 见

**FAR**

**IGHT**

始于 2004

嵌入式培训专家

非常感谢！