

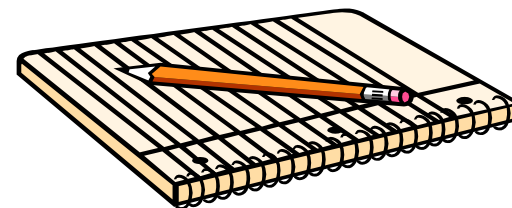
# 第1章、嵌入式软件开发概述

- 1. 嵌入式系统概述

---
- 2. 嵌入式系统的基本结构

---
- 3. 嵌入式系统开发

---



# 1. 嵌入式系统概述

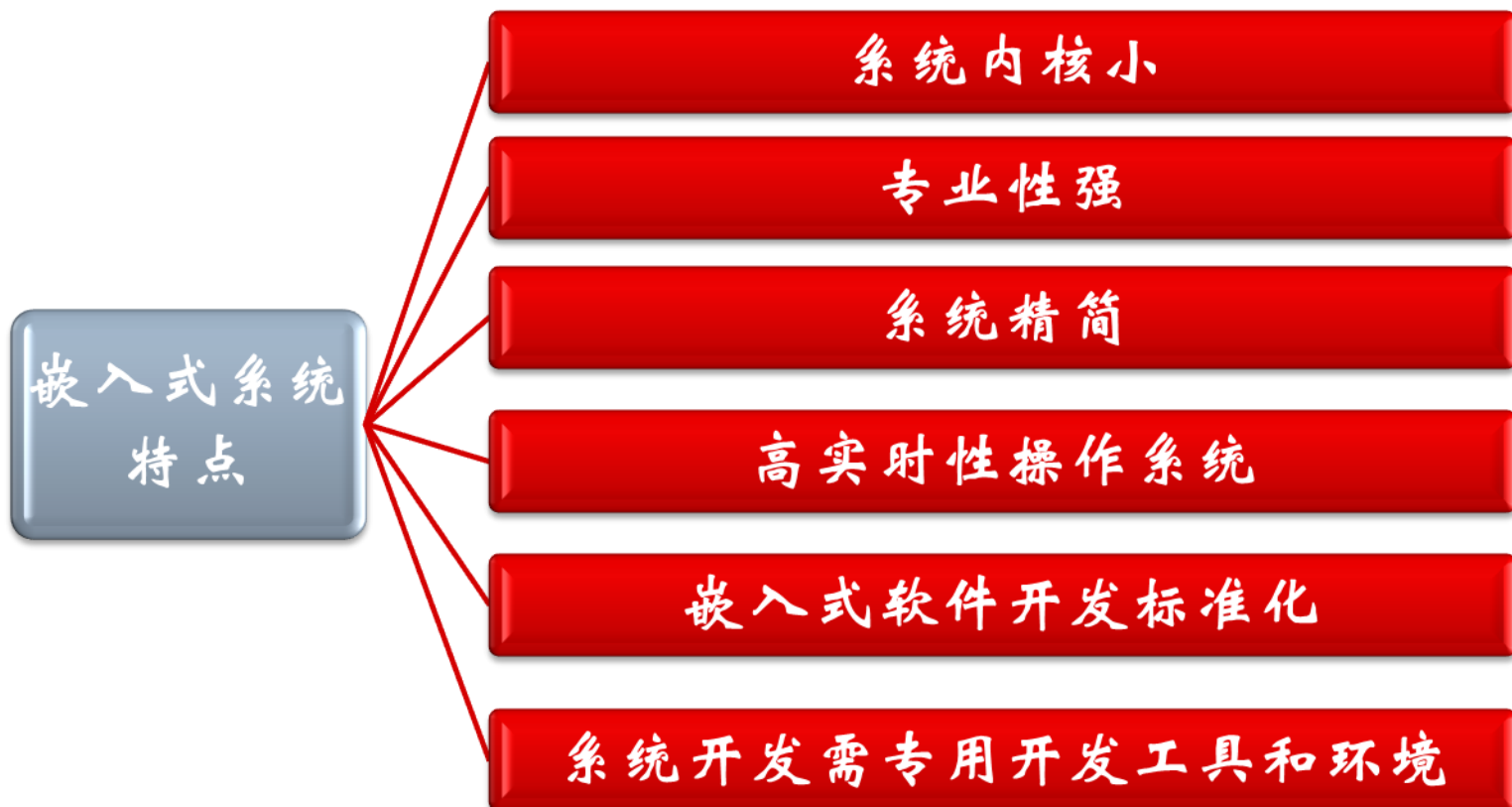
## 1.1 什么是嵌入式系统？

嵌入式系统是以应用为中心，以计算机技术为基础，且**软硬件可裁减**，适应应用系统对功能、可靠性、成本、体积、功耗有严格要求的**专用计算机系统**。它一般由以下几部分组成：

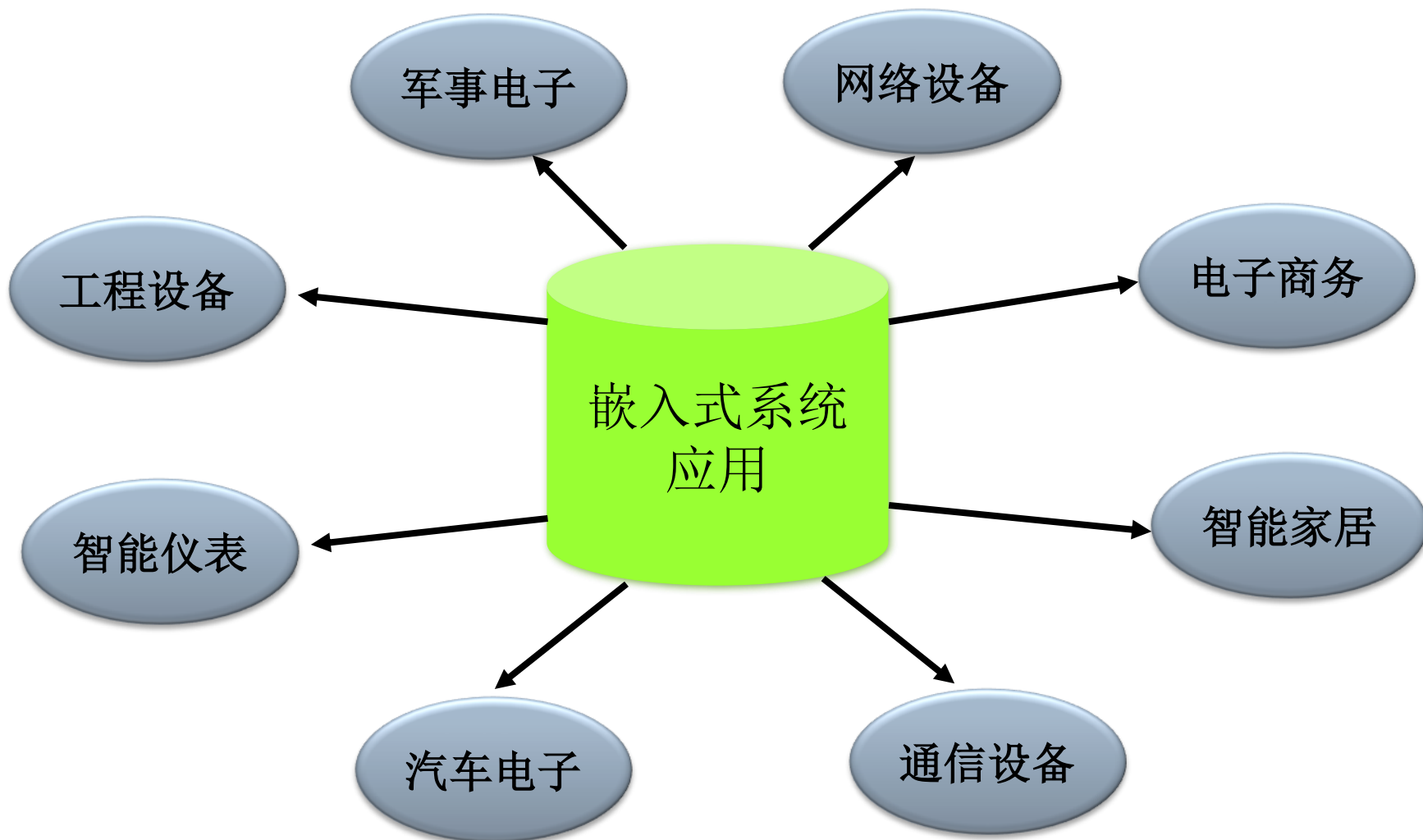
- 嵌入式微处理器
- 外围硬件设备
- 嵌入式操作系统
- 特定的应用程序



## 1.2 嵌入式系统的特点



## 1.3 嵌入式系统的应用领域



## 1.3 嵌入式系统的应用领域



## 1.4 与单片机、PC的不同

### □ 嵌入式系统≠单片机

- 嵌入式系统的主流是以**32位**嵌入式微处理器为核心的硬件设计和基于实时操作系统（**RTOS**）的软件设计
- 单片机系统多为**4位**、**8位**、**16位**机，不适合运行操作系统，难以进行复杂的运算及处理功能
- 嵌入式系统设计的核心是软件设计（占**70%**左右的工作量），单片机系统软硬件设计所占比例基本相同

## 1.4 与单片机、PC的不同

### □ 嵌入式系统≠PC机

- 嵌入式系统一般是专用系统，而PC是通用计算平台
- 嵌入式系统的资源比PC少得多
- 嵌入式系统软件故障带来的后果比PC机大得多
- 嵌入式系统一般采用实时操作系统
- 嵌入式系统大都有成本、功耗的要求
- 嵌入式系统得到多种微处理体系的支持
- 嵌入式系统需要专用的开发工具

# 1.5 嵌入式系统的未来

## □ 巨大的市场

- 嵌入式产品的巨大商机——全过程自动化产品制造、大范围电子商务活动、高度协同科学实验以及现代化家庭起居。
- 你接触的每一样东西将装有芯片和嵌入式软件。

## □ 创新的机遇

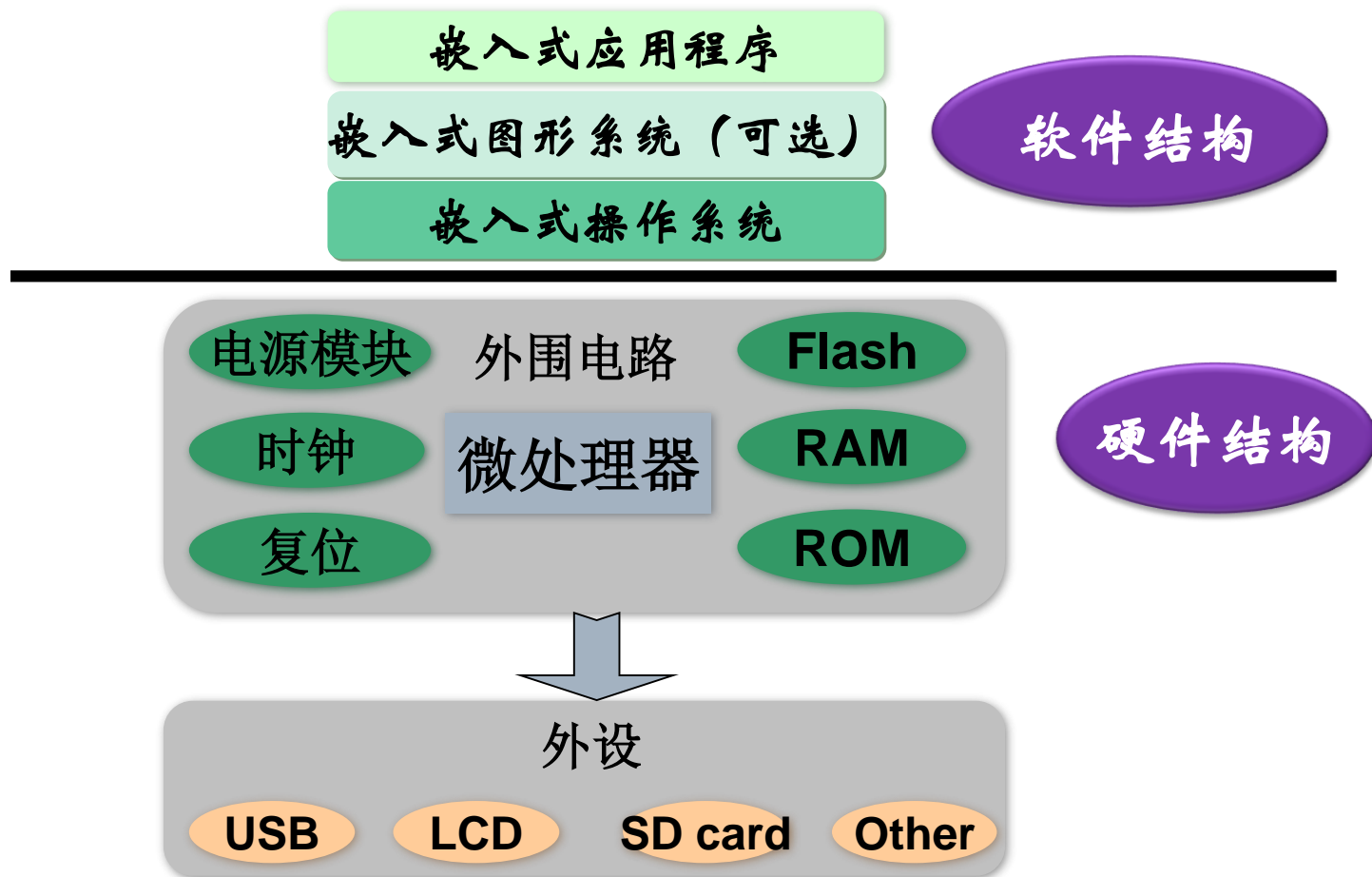
- 嵌入式系统与技术是一个分散的工业，充满竞争、机遇与创新
- 没有哪一个系列的处理器和操作系统能够垄断全部市场，即便在体系结构上存在着主流，但各不相同的应用领域决定了不可能有少数公司，少数产品垄断全部市场。因此嵌入式系统领域的产品和技术，必然是高度分散的，留给各个行业的中小规模高技术公司的创新余地很大。



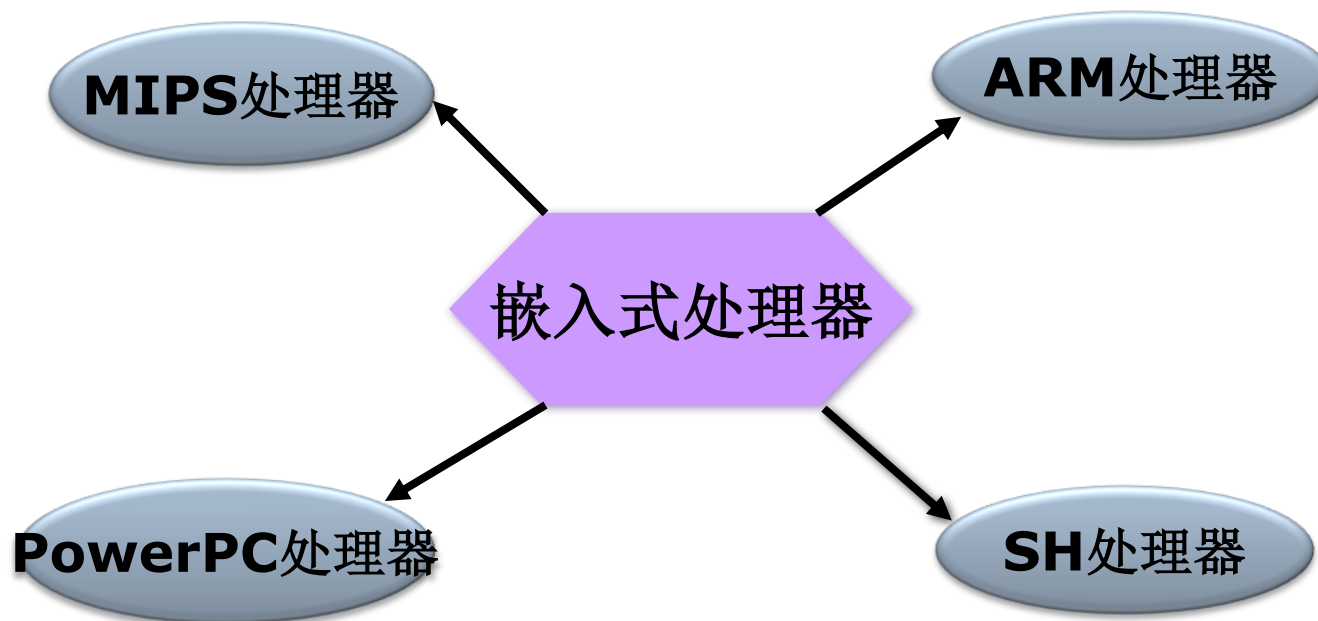
## 2. 嵌入式系统的基本结构

- 嵌入式系统的构架
- 嵌入式微处理器
- 嵌入式系统外设与接口
- 嵌入式系统软件层次结构
- 嵌入式操作系统

## 2.1 嵌入式系统架构



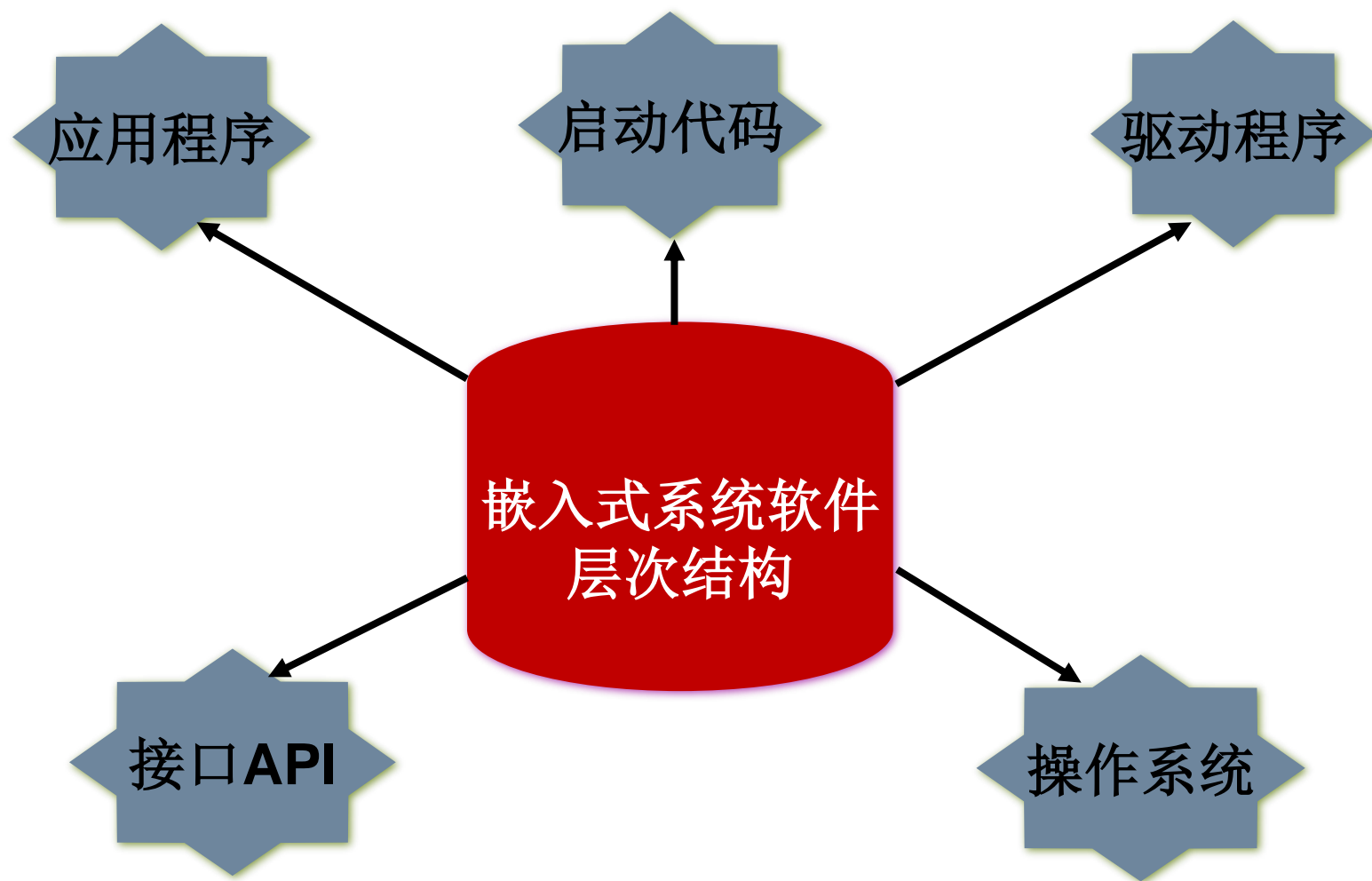
## 2.2 嵌入式微处理器



## 2.3 嵌入式系统外设与接口

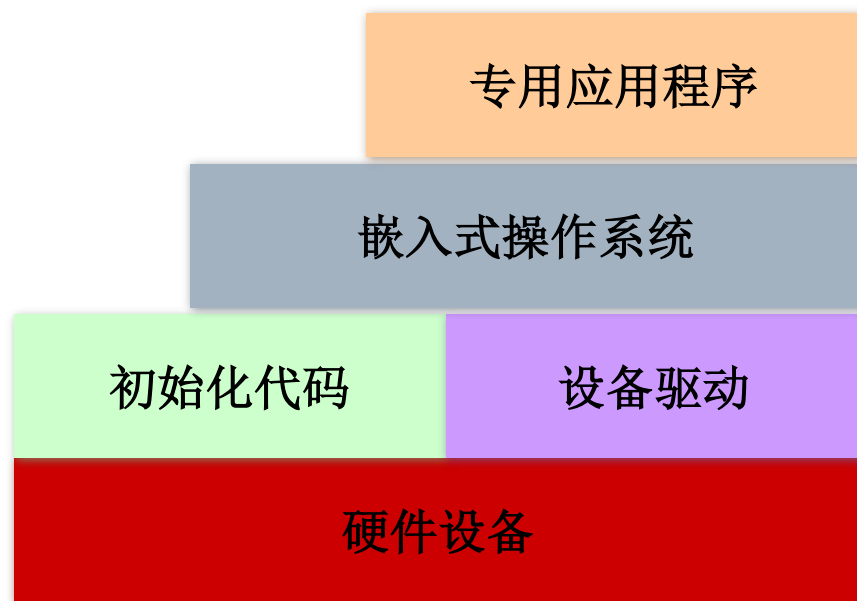


## 2.4 嵌入式系统软件层次结构



## 2.4 嵌入式系统软件层次结构

硬件上执行的软件层次：



## 2.5 嵌入式操作系统

□ 嵌入式操作系统是嵌入式应用软件的基础和开发平台。嵌入式系统的出现，解决了嵌入式软件开发标准化的难题。嵌入式系统具有操作系统的最基本的功能：

- 进程调度
- 内存管理
- 设备管理
- 文件管理
- 操作系统接口(API调用)

□ 嵌入式操作系统具有的特点：

- 系统可裁减,可配置.
- 系统具备网络支持功能
- 系统具有一定的实时性

## 2.5 嵌入式操作系统

### □ 几种常见的嵌入式操作系统

- Linux操作系统
- WinCE操作系统
- UC/OS-II
- VxWorks
- palmOS
- .....



## 3. 嵌入式系统的开发

### 3.1 嵌入式系统开发的特点

□ 嵌入式系统与通用计算机系统的差别：

- 人机交互界面
- 有限的功能
- 时间关键性和稳定性

## 3.1 嵌入式系统开发的特点

### □ 嵌入式软件开发的特点:

- 任何一个嵌入式产品都是**软件和硬件的结合**
- 嵌入式产品研发完成,软件就**固化在硬件环境中**,嵌入式软件是针对相应的嵌入式硬件开发的,是专用的
- 软件开发难度大
  - 嵌入式应用软件对**实时性、稳定性、可靠性、抗干扰性**等性能的要求都比通用软件的要求更为严格和苛刻。

## 3.1 嵌入式系统开发的特点

### □ 嵌入式系统开发常用语言：

- 汇编语言：执行效率高，时序精确，便于调试，开发效率低
- C语言：开发效率高，执行快，低级语言特性，库支持丰富
- C++语言：功能强大，资源消耗大
- Java语言：Android手机开发
- Object-C/Swift：IOS开发
- C#：WinPhone开发

## 3.1 嵌入式系统开发的特点

### □ 嵌入式系统开发模式

- 利用C、汇编等工具，直接在硬件上编程，一般用于硬件资源有限的场合

应用软件

硬件

- 基于某操作系统编程，用于硬件资源充裕，设备多的情况

应用软件

操作系统

硬件

## 3.1 嵌入式系统开发的特点

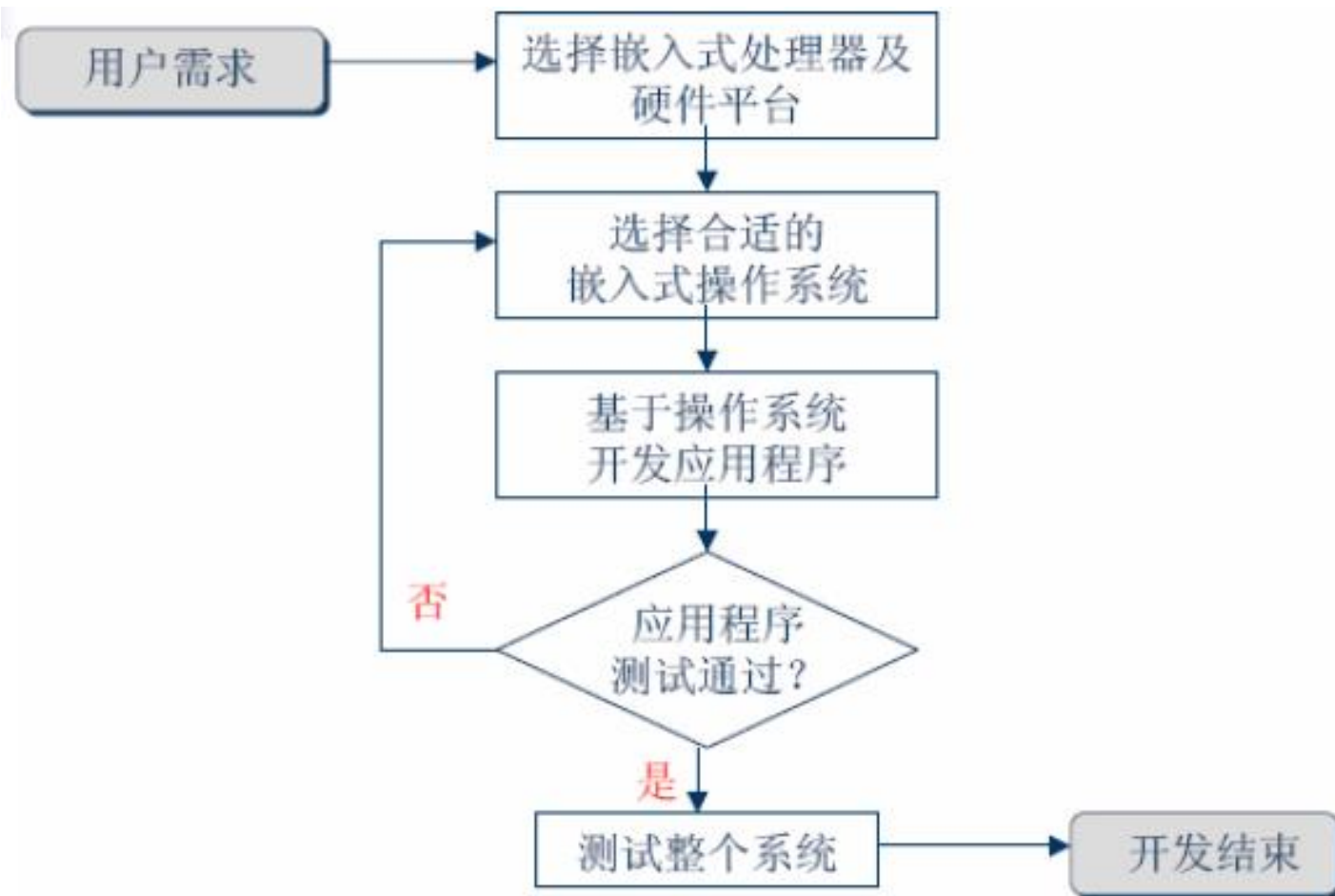
### □ 嵌入式系统开发环境：

- 交叉开发环境：交叉开发环境是指实现编译、链接和调试应用程序代码的环境。与运行应用程序的环境不同，它分散在有通信连接的宿主机与目标机环境之中

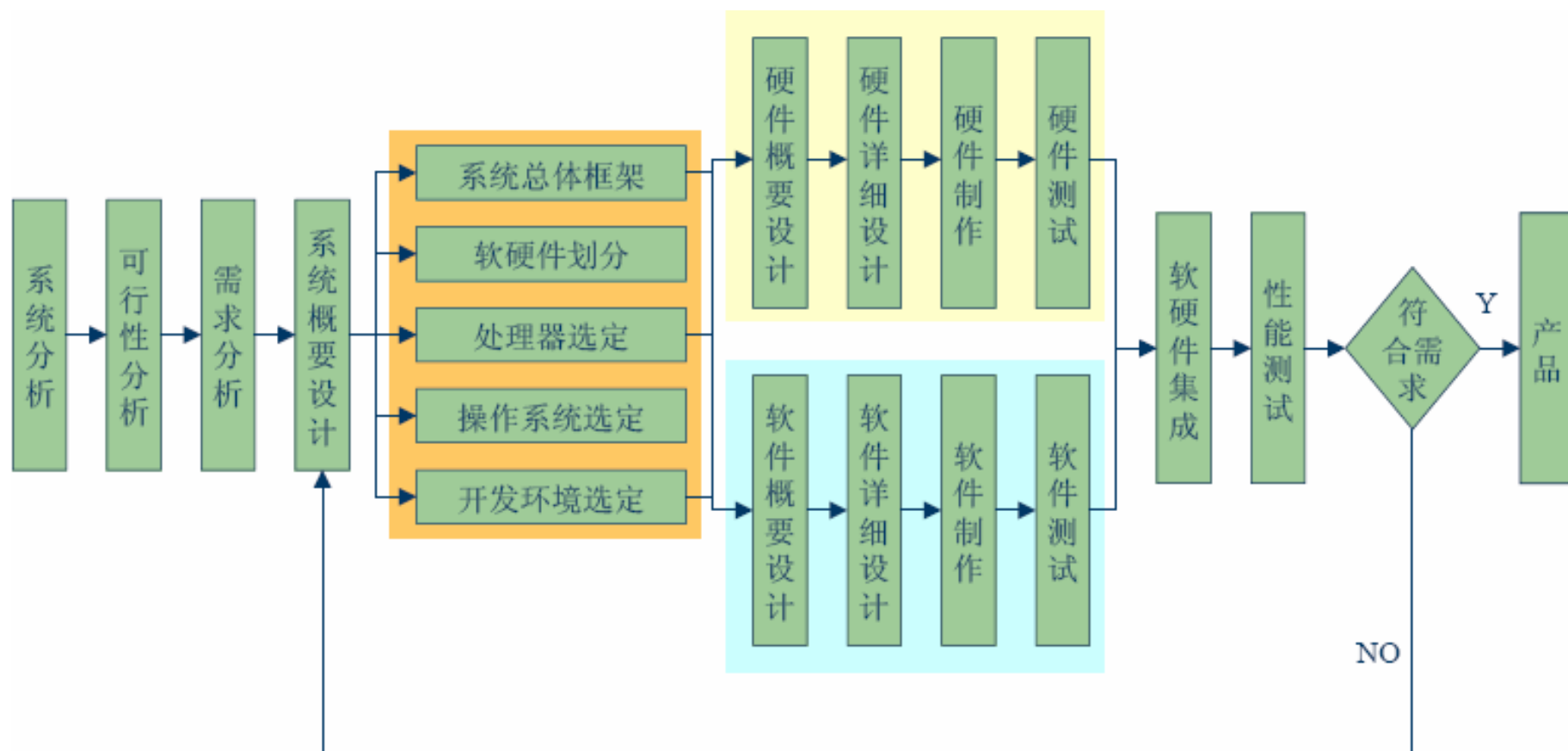
- 宿主机(Host)是一台通用计算机，一般是PC机。它通过串口或网络连接与目标机通信。

- 目标机(Target) 可以是嵌入式应用软件的实际运行环境，也可以是能替代实际环境的仿真系统。

## 3.2 嵌入式开发流程



## 3.2 嵌入式开发流程



嵌入式产品开发流程

## 3.3 嵌入式开发面临的挑战

- 应该使用多少硬件
- 系统设计的指标是多少
- 最小化电力的要求
- 升级考虑
- 可靠性、稳定性如何
- 完整的测试困难
- 难以观察和控制
- 开发环境苛刻