

# SmartARM2300 通用教学/竞赛/工控开发平台

广州致远电子有限公司

## 1、引言

SmartARM2300 是广州致远电子有限公司生产的一款集教学、竞赛、工控开发于一身的开发套件，套件以 NXP 公司的 LPC2378 为核心，并提供 4 路串口、1 路 10/100M 以太网接口、3 路 I<sup>2</sup>C 接口、2 路 CAN-bus 接口、1 路 I<sup>2</sup>S 接口、1 路 USB 2.0 全速接口等大量通信接口，如图 1 所示。

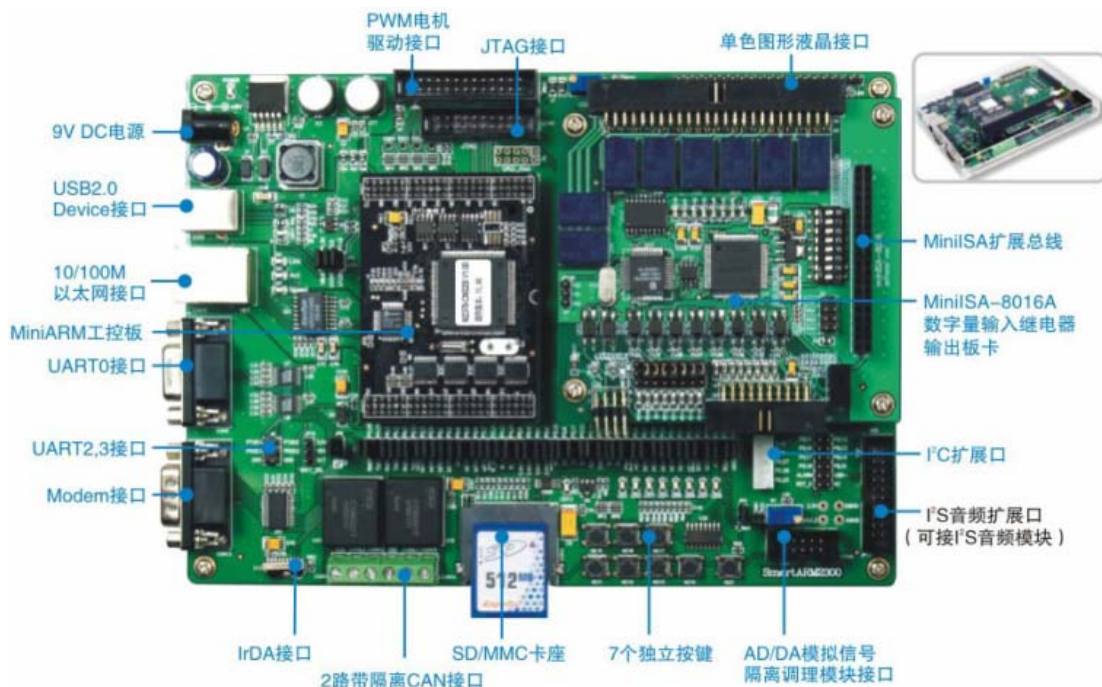


图 1 SmartARM2300 通用教学/竞赛/工控开发平台

SmartARM2300 提供了 2200 页开发文档，涉及到 LPC2300 系列 ARM 体系结构、片内外设、汇编语言、uC/OS-II 操作系统等内容，如图 2 所示。



图 2 SmartARM2300 配套教程

在教学方面，教师可以利用配套的教程以及相应课件完成教学任务，同时能够充分锻炼学生的实际动手能力，提高其自身的竞争力。当前电子设计竞赛，越来越多地重视学生的实际动手能力以及综合应用能力，学生利用 SmartARM2300 提供的底层驱动，可以迅速搭建自己的硬件平台，从而完成设计题目。此外，在工控开发方面，可靠的硬件平台以及完善的底层驱动大大减少了前期的基础研究工作，工程师可将更多的精力投入到应用设计中，从而加快产品的开发进度。

## 2、教学平台

嵌入式系统的发展日新月异，32 位 CPU 已经成为嵌入式系统的主流，ARM 处理器作为 32 位机的代表，目前正越来越多的应用到实际产品中，高校是嵌入式系统工程师的摇篮，在前期培养方面担当着至关重要的角色。ARM 处理器在体系结构和硬件设计方面的复杂度都远远超过了 8 位机，因此就非常有必要选择一款适合的开发平台，利用平台来教学可以达到事半功倍的效果，在短时间之内使学生掌握 ARM 体系结构，以及相关的外围电路设计方法。此外，还必须辅以详尽的教材和授课课件。SmartARM2300 提供了 6 本配套教材：

- 《深入浅出 ARM7——LPC2300（上册）》
- 《深入浅出 ARM7——LPC2300（下册）》
- 《ARM 嵌入式系统应用技术笔记——基于 LPC2300（上册）》
- 《ARM 嵌入式系统应用技术笔记——基于 LPC2300（下册）》
- 《 $\mu$ C/OS-II 微小内核分析与程序设计——基于 LPC2300》
- 《嵌入式 ESOC 智能开发平台设计指南——基于 LPC2300》

整套教材图文并茂、深入浅出，将复杂的理论用简单的文字和生动的图片进行讲述，而且，提供了大量的 Demo 程序，老师可以通过讲解+实验的方式，充分调动学生的积极性，使其尽快体会到嵌入式系统开发的乐趣。

我们经过仔细研究发现，在 LPC2300 系列 ARM 的学习过程中，中断是整个系统的主线，片内所有的外设全部是围绕中断系统来设计的，LPC2300 系列 ARM 的中断系统如图 3 所示。

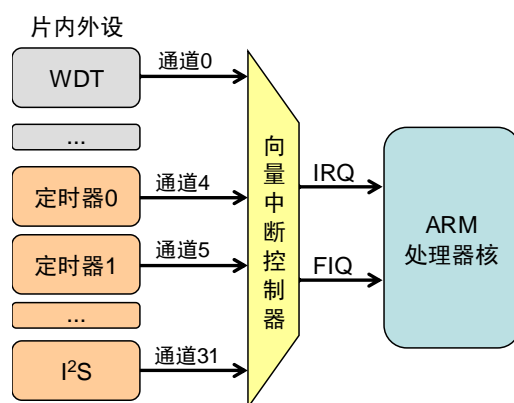


图 3 LPC2300 系列 ARM 中断系统示意图

因此，通过“中断”我们可以将片内所有外设有机结合起来，并进行系统学习，SmartARM2300 的配套教材也正是使用这种方式来讲解 LPC2300 系列 ARM 的。

## 3、竞赛平台

电子设计竞赛是一项重要的教育教学改革，其宗旨在于“创新”，激情创造梦想，创新缔造未来。目前，电子设计竞赛越来越多地重视学生的平台运用能力、理论结合实际能力、科技创新能力、团队合作能力以及工程实践能力，而且紧密结合当前的嵌入式系统发展趋势。此时，一款合适的开发平台就更加显得越发的的重要，SmartARM2300 开发套件附带了大量的外围配件，如信号调理模块、液晶显示模块、电机控制模块等，利用这些配件可以帮助学生完成底层硬件的调试，从而在有效的时间内实现自己的创新设计。

以电机控制系统为例，我们提供了电机驱动板，如图 4 所示，利用 SmartARM2300 开发套件和相应的电机驱动模块可以迅速搭建硬件平台，如图 5 所示。



图 4 电机驱动模块

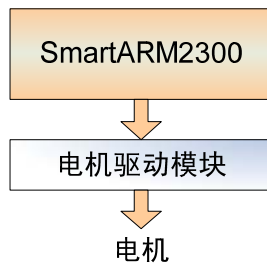


图 5 使用 SmartARM2300 以及电机驱动模块构建电机驱动平台

那么在余下的时间里，便可以将主要精力放在算法设计和现场调试上，这就是在培养学生的理论联系实际能力和科技创新能力。

#### 4、工控开发平台

MiniARM M23A 是一款以 LPC2300 系列 ARM 为核心的嵌入式工控模块，如图 6 所示，不但提供各种成熟硬件解决方案，而且提供包括正版  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  实时操作系统在内的丰富软件资源，完整的软硬件架构使您只需专注于编写产品的应用程序。采用 MiniARM 嵌入式工控模块开发产品，操作均通过读、写等几种基本函数实现。只要有 C 语言基础，几行代码即可实现 TCP/IP 通信、CAN-bus 现场总线通信、USB 通信和大容量存储等复杂功能，使嵌入式系统设计更加简洁方便。



图 6 MiniARM23 嵌入式工控模块

SmartARM2300 开发套件采用 M23A+ 评估底板的方式，在套件中，为客户提供了相应的开发模板、文档以及测试代码，客户可以直接使用该套件进行产品前期的研发、项目评估，同时，《嵌入式 ESOC 智能开发平台设计指南——基于 LPC2300》一书中，为您提供了详细的软件设计方法以及外围电路设计指南。

MiniISA 总线是由广州致远电子有限公司设计的一种精简的总线标准，相应的扩展板尺寸兼容 PC/104 板卡（96mm×90mm），并且通过自堆叠总线，省去了对底板或板卡插槽的需求。

于此同时，广州致远电子有限公司提供了一系列基于 MiniISA 总线的数字量输入继电器输出板卡、模拟量输入板卡、模拟量输出板卡、直流电机控制板、GPRS 控制板卡等一系列与之配套的工控板卡。为了使客户充分了解 MiniISA 总线，SmartARM2300 开发套件预留了一个 MiniISA 总线接口，并提供 MiniISA-8016A 数字量输入继电器输出板卡，如图 7 所示，该卡提供 8 路隔离数字量输入，在噪声环境下为采集数字量提供 1500VDC 的隔离保护；它带有 8 个继电器，可以用作开/关控制设备或小型电力开关；此外它还带有 2 个可由用户自定义的隔离脉宽调制 PWM 输出。



图 7 MiniISA-8016A 数字量输入继电器输出板卡

在工控产品的开发过程中，板卡堆叠的结构凭借其开发便利、高可靠性、易扩展等优势正逐步成为一种设计理念，然而，PC/104 总线板卡由于价格因素在低端市场还没有得到充分的应用。现在，MiniISA 总线板卡在价格上弥补了这一点，是低端市场一个福音，我们在这里也可以采用板卡堆叠的方式开发产品。例如，通过电机驱动板卡和数字量输入继电器输出板卡我们可以轻松构建一个电机控制 + I/O 扩展系统，如图 8 所示。



图 8 SmartARM2300 工控开发模式

## 5、结束语

目前，嵌入式系统已经进入了一个高速发展的时期，产品的开发速度、稳定性和差异性是一个公司制胜的法宝，相比较而言，“一切从头开始”的开发模式已经无法适应这个时代的要求，对高校而言，需要最短的时间培养学生的实际动手能力，使其在走入工作岗位之前具备一定的实战经验；对企业而言，需要利用成熟的技术和产品尽快抢占市场。

“SmartARM2300 通用教学/竞赛/工控开发平台”最大限度地整合了现有的成熟技术和经验，实现了“易学”、“易懂”、“易用”的目标，“传递价值，成就你我”是我们永远的追求。