



# SmartSOPC

## 多功能教学实验开发平台

PG0531.0201

V1.04

Date: 2007/07/20

产品指南

### 概述

SmartSOPC 多功能教学实验开发平台是目前全球功能最多,配套资料最齐全的开发平台,它集众多功能于一体,是 **SOPC、EDA、DSP、ARM、ARM7 SOC** 以及 **51** 教学实验、电子设计创新实验室、现代嵌入式系统实验室、科研开发的上佳选择。开发平台采用核心板加主板的结构,更换核心板即可实现不同的功能。

### 产品特性

- ◆ 通过更换核心板可支持 SOPC、EDA、DSP、Actel ARM7 SOC、PHILIPS ARM 以及 C51 单片机等六合一的开发,真正的多功能,一机多用,节省实验室、节省管理人员、节省资金;
- ◆ SOPC/EDA 核心板有 Cyclone、CycloneII、CycloneIII 的 QuickSOPC\_1C6 、QuickSOPC\_1C12 、QuickSOPC\_2C20 、QuickSOPC\_3C25 四中型号可选,满足用户的各种需求;
- ◆ 8 本配套教材、数小时的视频教材、上千页的多媒体课件,使教学更轻松;
- ◆ 电路公开,详细的分析,规范的代码,详细的注解,使学习更深刻;
- ◆ 人性化设计,实验时设置简单,有清楚的标记,实验操作更简单;
- ◆ 核心板可单独用于电子设计大赛和用户自己的产品设计,产品更实用;
- ◆ 众多外设,开展实验课题更丰富;
- ◆ 可选配 100M 高性能 LA1016 逻辑分析仪,让嵌入式开发更加如鱼得水。

### 产品应用

1. SOPC 技术/NiosII 软核嵌入式系统开发教学、实验与开发技术训练;
2. EDA 技术教学、实验与开发技术训练;
3. 通信与现代 DSP 技术教学与实验;
4. ARM 嵌入式系统教学、实验与开发技术训练;
5. 51 单片机教学、实验与开发技术训练;
6. 电子设计竞赛培训和竞赛实战。



修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2006/04/07	创建文档
V1.01	2007/03/15	修改文档格式
V1.02	2007/04/06	修改标准配件 LA1016
V1.03	2007/04/10	将 LA1016 作为选配件
V1.04	2007/07/20	增加 QuickSOPC_2C20 和 QuickSOPC_3C25 核心板说明

## 目录

1. 功能简介 .....	4
2. SmartSOPC 多功能教学实验开发平台主要适用的范围 .....	10
3. SmartSOPC 主板硬件资源 .....	13
4. 核心板硬件资源 .....	14
4.1 QuickSOPC 核心板硬件资源 .....	14
4.2 QuickMP7 核心板硬件资源 .....	14
4.3 QuickARM 核心板硬件资源 .....	14
4.4 Quick51 核心板硬件资源 .....	15
4.5 QuickSOPC_2C20 核心板硬件资源 .....	15
4.6 QuickSOPC_3C25 核心板硬件资源 .....	16
5. 核心板实验课题 .....	17
5.1 QuickSOPC 核心板实验课题 .....	17
5.2 EDA 实验课题 .....	18
5.3 现代 DSP 实验课题 .....	19
5.4 QuickARM 核心板实验课题 .....	20
5.5 Quick51 核心板实验课题 .....	21
6. 相关书籍及课件 .....	22

## 销售信息

如需购买 SmartSOPC 多功能教学实验开发平台请在办公时间（星期一至五上午 8:30~11:50；下午 1:30~5:30；星期六上午 8:30~11:50）拨打电话咨询广州致远电子有限公司。

联系地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 7 栋 2 楼（研发部）

邮 编：510660

联系电话：+86 (020) 2264-4249      传真：+86 (020) 3860-1859

E-mail: sales@embedtools.com

## 技术支持

购买本产品后，如需获得技术支持请在办公时间拨打技术支持电话或 E-mail 联系，访问广州致远电子嵌入式系统产品网站可获得本产品以及配套产品的最新信息。

网 址：[http:// www.embedtools.com](http://www.embedtools.com)

联系电话：+86 (020) 2887-2624

E-mail: tools@embedtools.com

## 1. 功能简介

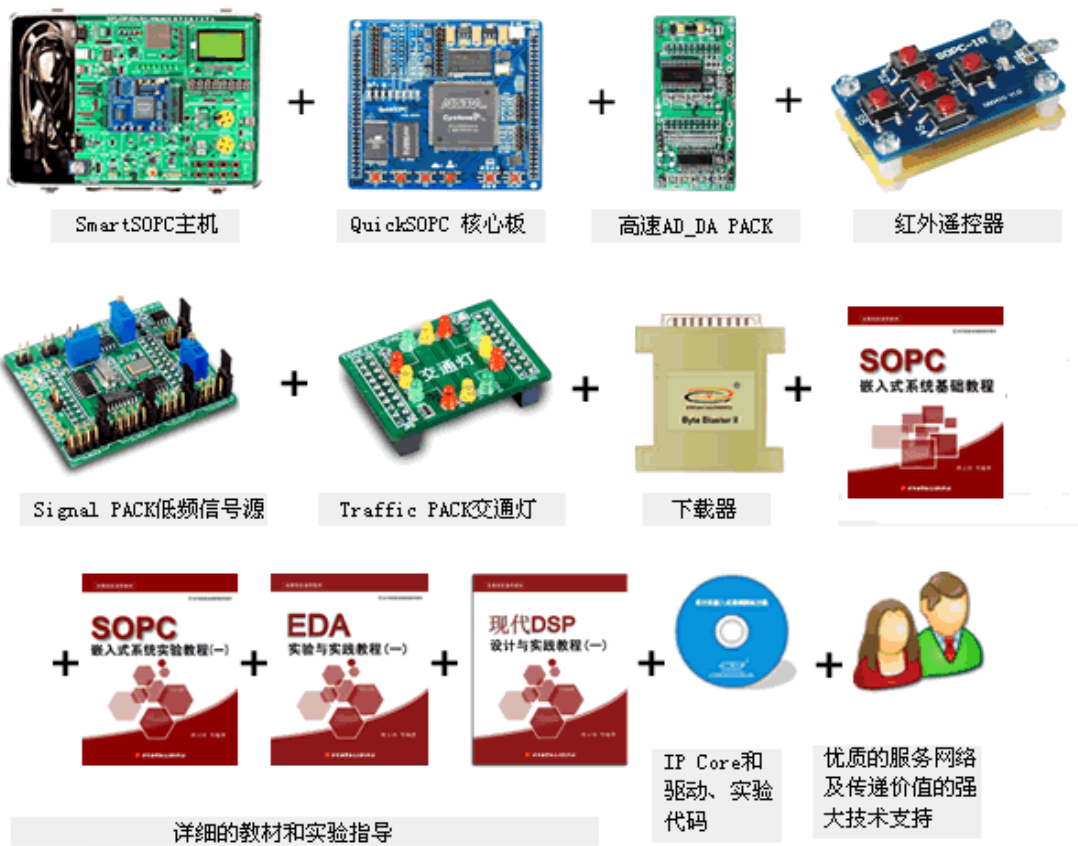
SmartSOPC 多功能教学实验开发平台集众多功能于一体，是 **SOPC、EDA、DSP、ARM、ARM7 SOC 以及 51** 教学实验、电子设计创新实验室、现代嵌入式系统实验室、科研开发的上佳选择。开发平台采用核心板加主板的结构，更换核心板即可实现不同的功能。

基于标配的 SOPC 核心板的开发平台可进行 SOPC、EDA、DSP 的开发和实验。SOPC/EDA 核心板有 Cyclone、CycloneII、CycloneIII 的 QuickSOPC\_1C6、QuickSOPC\_1C12、QuickSOPC\_2C20、QuickSOPC\_3C25 四中型号可选，满足用户的各种需求。与一般的实验箱不同，SmartSOPC+主板上大部分外设都不需要进行跳线设置，做实验时方便简单；此外每个外设的信号都设置了测试点，方便用户使用逻辑分析仪进行信号测量。一切为用户考虑是本开发平台的出发点。

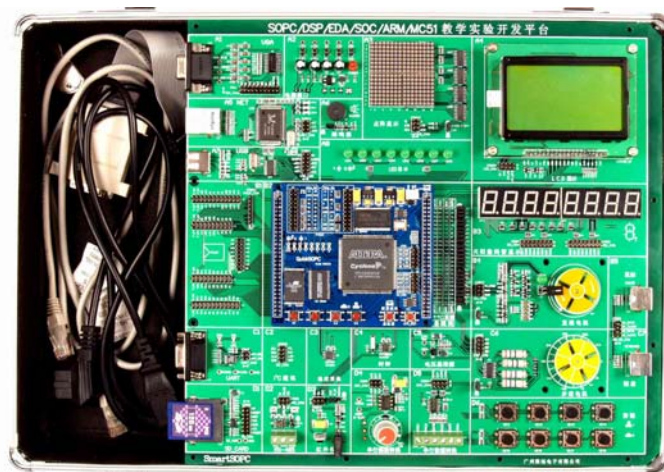
您可以选配 **LA1016 高性能逻辑分析仪**。LA1016 分析仪是集**逻辑分析仪、总线分析仪、逻辑笔**等多种测量开发仪器于一身，是嵌入式系统开发利器、数字电路设计好帮手。

考虑到核心板对用户的实用性，各核心板(Quick51 除外)除设计最小系统外，还设计有按键、LED 以及电源插座等。用户通过在用户扩展 PACK 上实现自己的功能电路（如主板上的某部分电路），核心板就能脱离主板而单独使用，这样核心板可用于用户自己的设计中，亦可用于电子设计大赛。

一个好的实验箱所应具备的要求：丰富的外设及模块；电路原理图、源代码公开；尽可能多的实验课题；详细的教材及课件；实验箱的易操作性；先进的制造工艺；良好的技术支持和售后服务...，这一切都能在 SmartSOPC 多功能教学实验开发平台上找到。

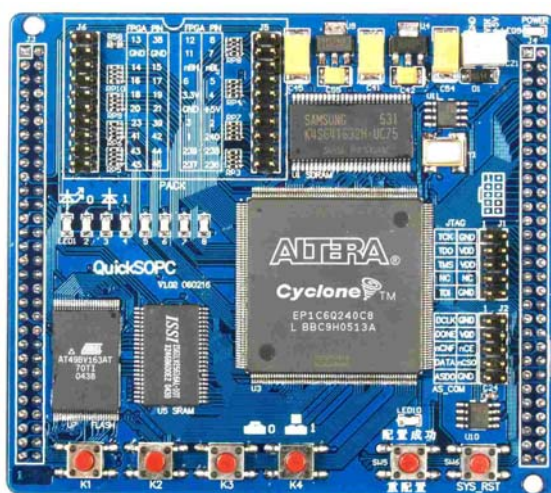


SmartSOPC 多功能教学实验开发平台标准配置

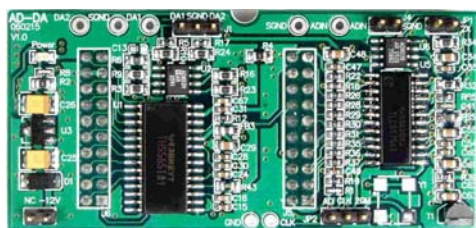


<http://www.embedtools.com/tools/SOPC/SmartSOPC.asp>

SmartSOPC 多功能教学实验开发平台主机



QuickSOPC 核心板 (标配)



高速 AD\_DA PACK (标配)



红外遥控器 (标配)





数字/模拟信号发生器 Signal PACK (标配)



交通灯 Traffic PACK (标配)



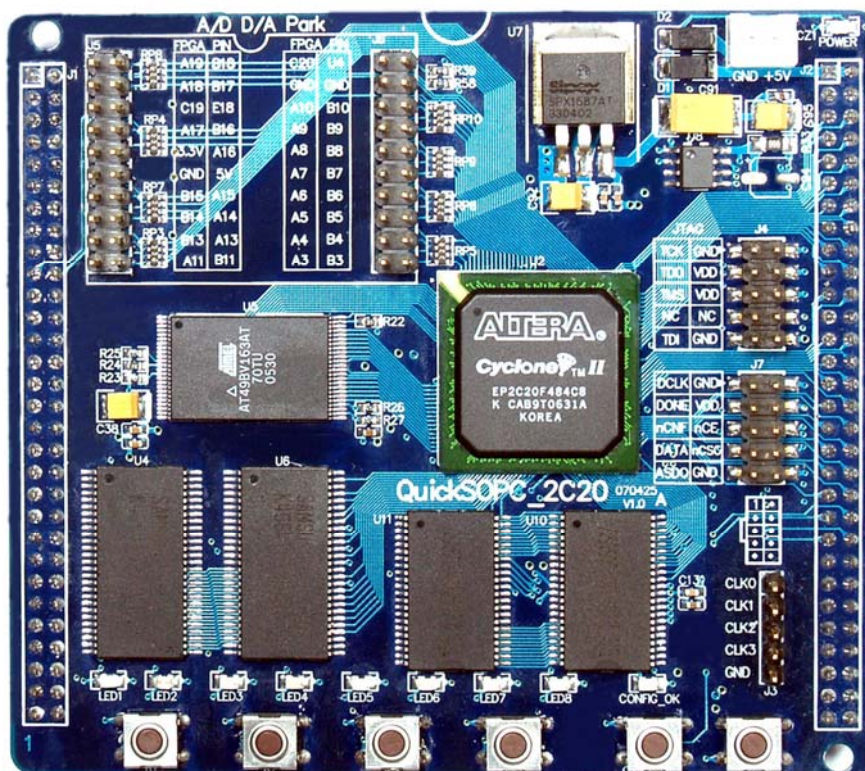
VGA、PS/2 实验效果



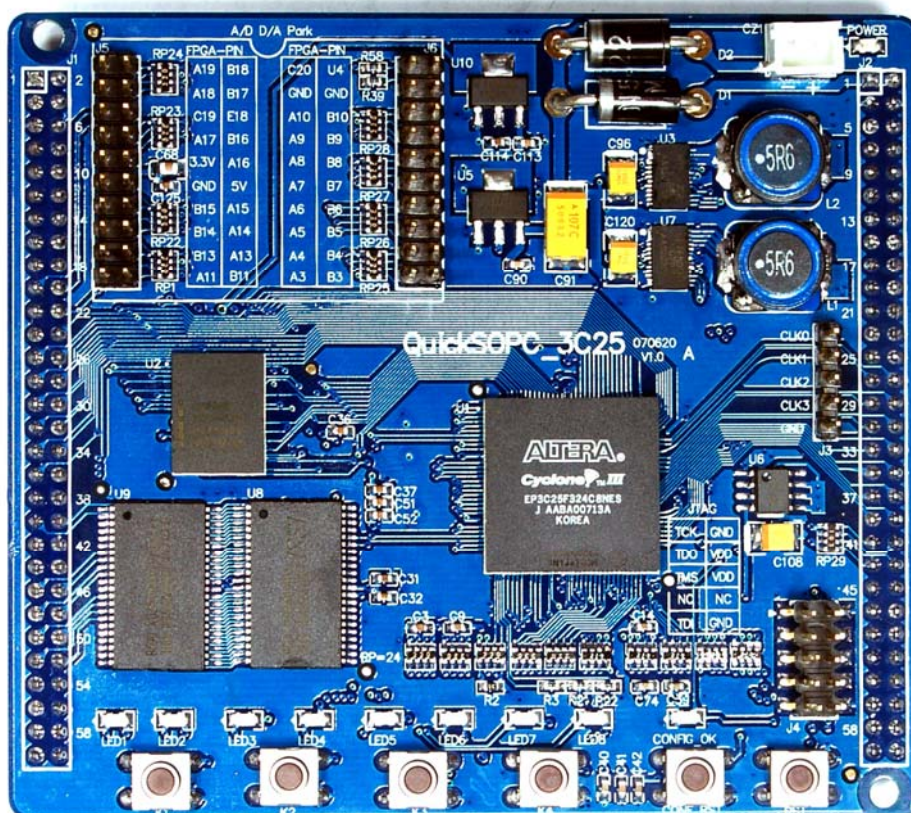
<http://www.embedtools.com/tools/LogicAnalyser/LA-logic.asp>

LA1016 高性能逻辑分析仪 (选配)

SmartSOPC 标配的是 QuickSOPC\_1C6 核心板外，提供的选配核心板有：QuickSOPC\_1c12、QuickSOPC\_2C20、QuickSOPC\_3C25、Actel QuickMP7 (ARM7 SOC) 核心板、Philips QuickARM 核心板和 Quick51 核心板。QuickARM 核心板可进行 Philips ARM 的开发和实验；Quick51 核心板可进行 C51 单片机的开发和实验。用户也可根据开放的接口来设计自己的核心板。

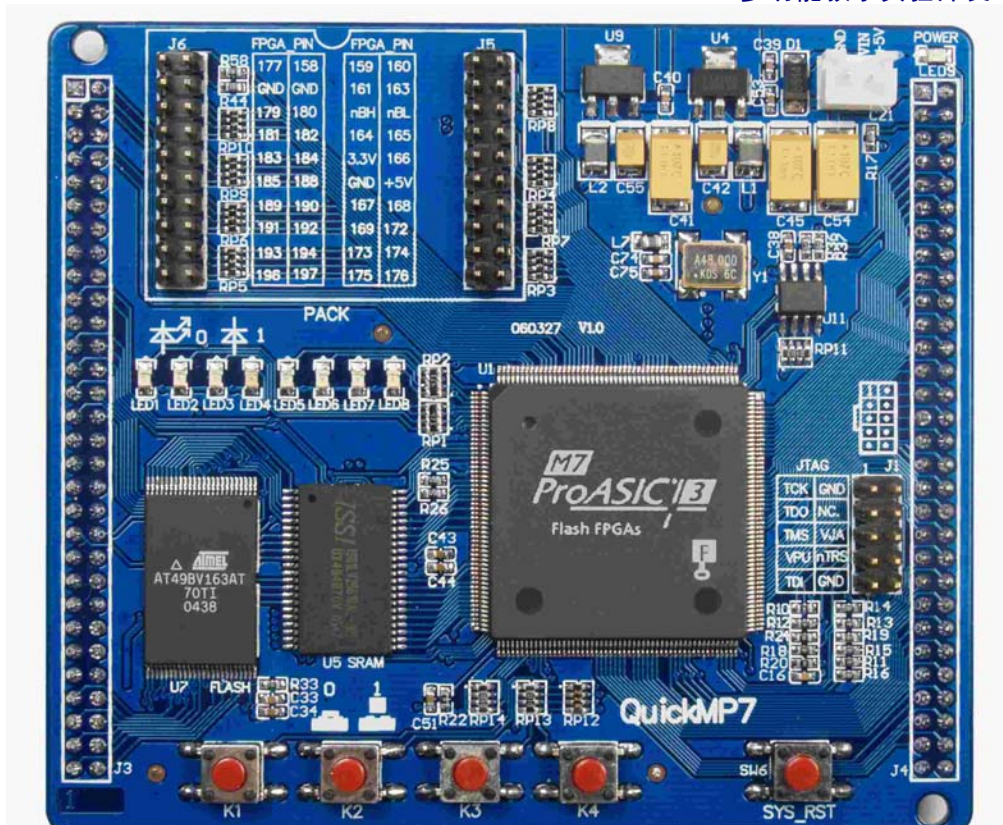


QuickSOPC\_2C20 核心板 (选配)

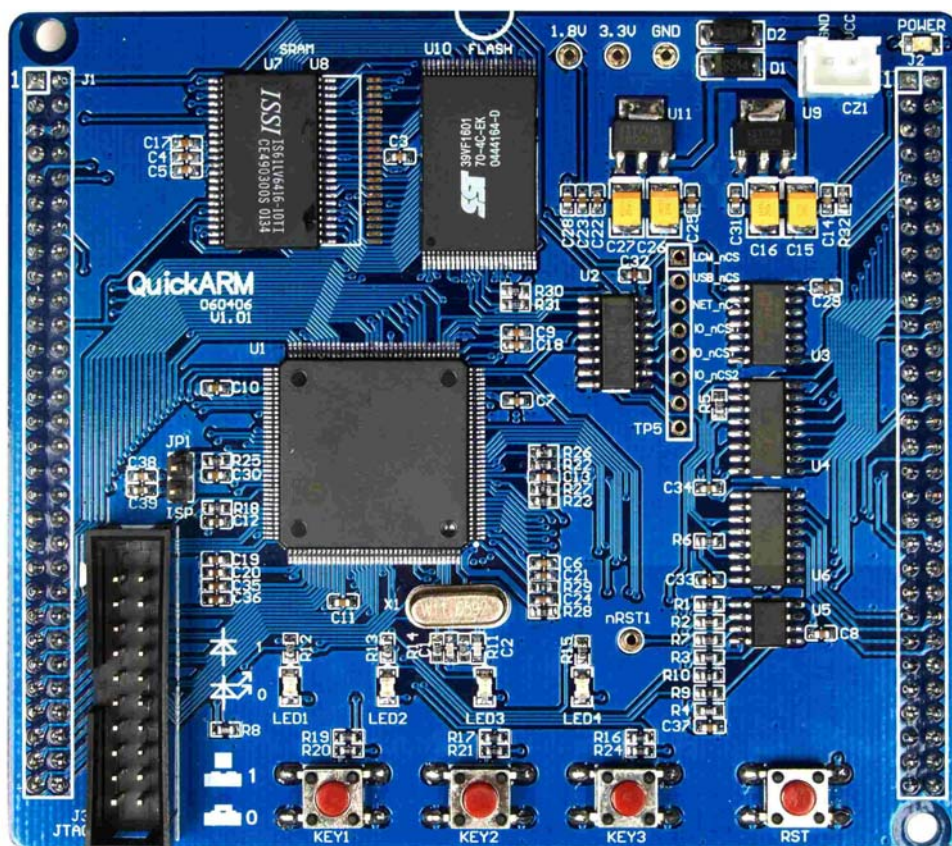


QuickSOPC\_3C25 核心板 (选配)



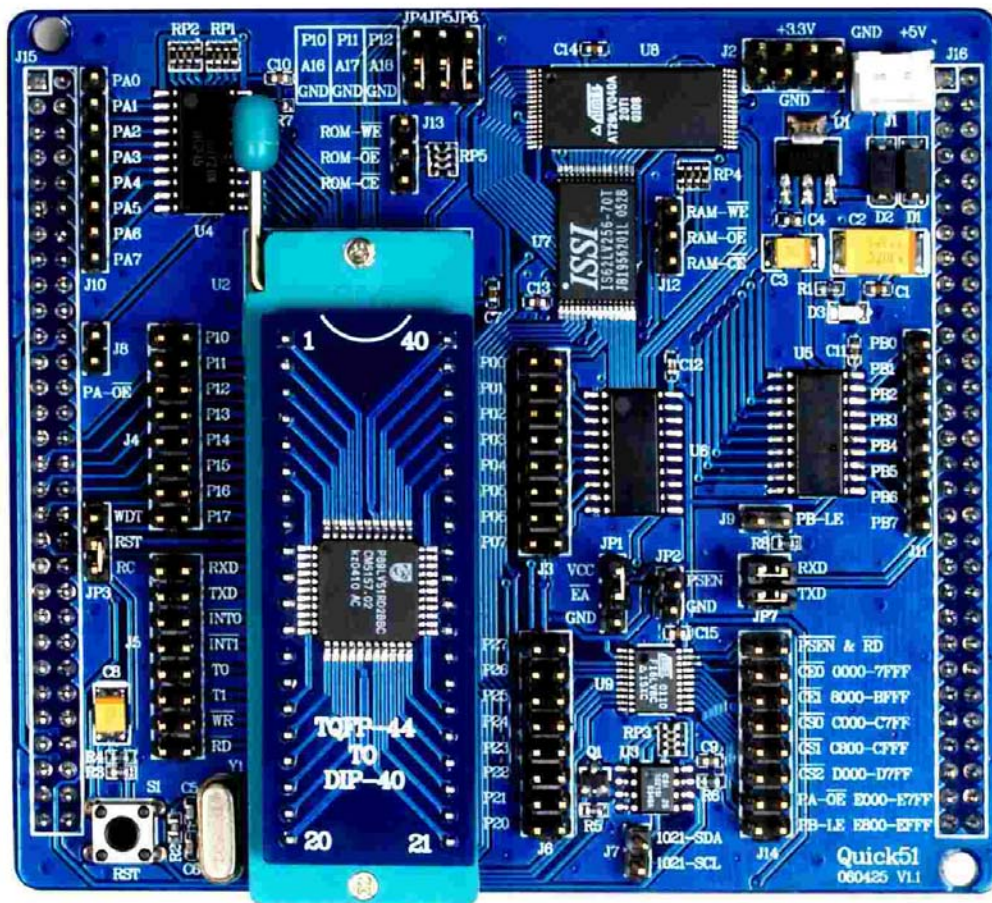


QuickMP7 核心板（选配）



QuickARM 核心板（选配）





Quick51 核心板（选配）

## 2. SmartSOPC 多功能教学实验开发平台主要适用的范围

1) SOPC 技术/NiosII 软核嵌入式系统开发教学、实验与开发技术训练。

**适合专业：**电子信息工程、数字通信、计算机应用、自动化、机电等本科高年级学生及研究生。

**应用方向：**SOC 片上系统开发、本科毕业设计、研究生论文、科研开发、创新设计与开发、电子竞赛等。

**配套教材：**《SOPC 嵌入式系统基础教程》(理论教学)、《SOPC 嵌入式系统实验教程》(实验教学) 北航出版社，作者 周立功等。《SOPC 嵌入式系统基础教程》是一本全面讲述 NiosII SOPC 设计的理论教材。



**配套课件：**生动的《SOPC 嵌入式系统基础教程》配套 PPT 课件。

形象实际操作的实验操作视频教程。

**配套光盘：**提供所有的实验例源代码（带注释）；提供所有实验箱所需的自行编写的 IPCORE 源码；提供所有实验箱的电路原理图，并进行详细分析。

2) EDA 技术教学、实验与开发技术训练

**适合专业：**电子信息工程、数字通信、计算机应用、自动化、机电等本科学生及研究生。

**应用方向：**EDA 技术、EDA 技术创新实验与开发、课程设计、本科毕业设计、研究生论文、科研开发、电子竞赛等。

**配套教材：**《EDA 实验与实践教程（一）》作者：周立功等。针对高校教学可能使用不同的硬件描述语言，对所有的实验程序对提供 Verilog 和 VHDL 两种版本。理论教材推荐使用《Verilog 数字系统设计教程》或《数字系统设计-Verilog 实现》北航出版社，作者 夏宇闻。



**配套光盘：**提供所有的实验例程的源代码（带注释，Verilog 和 VHDL 两种版本）。

### 3) 通信技术与现代 DSP 技术教学与实验

**适合专业：**电子信息工程、数字通信专业本科学生及研究生。

**应用方向：**MATLAB 系统级设计、软硬件联合设计/仿真、DSP 高端设计、数字通信模块设计等。

**配套教材：**《现代 DSP 设计与实践教程(一)》



**配套光盘：**提供所有实例的源码。

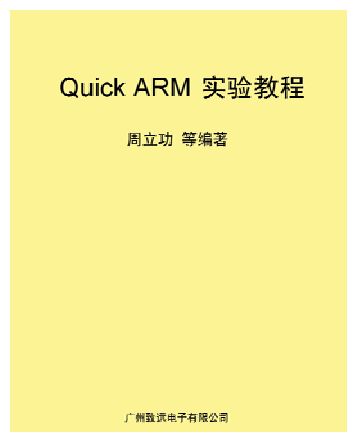
### 4) ARM 嵌入式系统教学、实验与开发技术训练

**适合专业：**电子信息工程、数字通信、计算机应用、自动化、机电等本科学生及研究生。

**应用方向：**ARM7 嵌入式系统技术、课程设计、本科毕业设计、研究生论文、科研开发、电子竞赛等。

**配套教材：**《ARM 嵌入式系统基础教程》（理论教学）、《QuickARM 实验教程》（实验教学）北航出版社，作者 周立功等。





**配套课件：**1200 多页生动详细的教学课件。

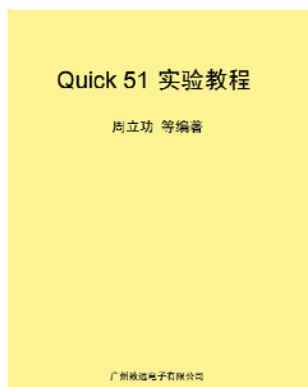
**配套光盘：**提供所有实例的源码。

### 5) 51 单片机技术教学、实验与开发技术训练

**适合专业：**电子信息工程、数字通信、计算机应用、自动化、机电等本科学生。

**应用方向：**51 单片机教学、实验、电子竞赛等。

**配套教材：**《Quick51 实验教程》



**配套光盘：**提供所有实例的源码。

### 6) 电子设计竞赛培训和竞赛实战

可以利用 SmartSOPC 多功能教学实验开发平台进行赛前培训，从最基础的 51 单片机、到 ARM 嵌入式系统，再到高级的 SOPC、DspBuilder 一应俱全。由于各核心板都可以单独使用以及具备灵活的接口，竞赛中直接利用核心板进行竞赛。由于各个平台都提供了实验的源代码，可直接应用到电子设计大赛中。

### 3. SmartSOPC 主板硬件资源

可选用多种核心板，可构成 SOPC、EDA、DSP、ARM、ARM7 SOC、8051 六大教学实验开发平台，真正的六合一平台。

输入接口	8 个独立按键	数据采集	电压基准
	PS/2 鼠标、键盘接口 包括完整 IPCore 及其驱动		串行 D/A
输出接口	8 个 LED 发光管		串行 A/D
	8 位高亮度 7 段数码管		数字温度传感器
	16*16 LED 点阵		实时时钟 PCF8563T
	128*64 图形点阵液晶屏	高速数据采集 (PACK)	10bit 125M DA，可升级到 2 路
	256 色 VGA 接口 包括完整 IPCore 及其驱动		1 路 8bit 40M AD
通讯接口	红外收发		350M 高速运放
	UART	存储设备	SD 卡
	I <sup>2</sup> C	扩展接口	主板上总线 PACK 接口
	SPI		核心板上 IO 接口
	RS485	电 源	-12V
	10M 以太网 唯一合法 MAC 地址		12V
	USB		5V
常用外设	交流蜂鸣器		3.3V
	直流电机（含测速模块）	红外遥控器	方便做红外实验
	步进电机		
	交通灯模块		
数字信号源	0.5Hz-48MHz 的多组数字时钟 信号	模拟信号源	幅值可调的 10Hz-15kHz 的方 波、三角波、正弦波

## 4. 核心板硬件资源

### 4.1 QuickSOPC 核心板硬件资源

- 4 层板精心设计，设计有按键、LED 以及电源插座、可独立使用，用于二次开发或电子设计大赛
- **FPGA**：Cyclone EP1C6Q240（约 12 万门），可升级为 EP1C12Q240
- **FLASH**：两片 2 Mbytes（共 4M 字节），兼容 4/8M 字节，最大可为 16M
- **SRAM**：两片 512k 字节（共 1M），兼容 1M 字节，最大可扩充为 2M 字节
- **SDRAM**：两片 8 Mbytes，可兼容 16/32/64M 字节，最大可为 128M 字节
- **配置器件**：EPCS1（EP1C6），可升级为 EPCS4（EP1C12）
- AS 接口，可直接对 EPCS 器件快速编程，并实现硬件的在线升级
- JTAG 接口，可下载配置到 FPGA、调试程序、Flash 编程、EPCS 器件编程
- 带 I<sup>2</sup>C 接口、E2PROM（256 字节）的复位芯片 CAT1025SI
- 8 个用户 LED 灯，4 个用户按键
- 配置成功指示灯，用于指示配置的成功
- 重新配置按键
- 复位按键
- 一个 33 个独立 IO 口的用户 PACK，用于扩展高速 AD\_DA PACK，也可用于用户自己的扩展
- 48MHz 的有源晶振

### 4.2 QuickMP7 核心板硬件资源

- 4 层板精心设计，设计有按键、LED 以及电源插座、可独立使用，用于二次开发或电子设计大赛
- **FPGA**：Actel Flash M7A3P400PQ208（40 万门）
- **支持 ARM7TDMI 处理器软核**
- **FLASH**：两片 2 Mbytes（共 4M 字节），兼容 4M 或 8M 字节，最大可扩充为 16M 字节
- **SRAM**：两片 512k 字节（共 1M 字节），兼容 1M 字节，最大可扩充为 2M 字节
- JTAG 接口，可下载配置到 FPGA、调试程序
- 带 I<sup>2</sup>C 接口、E2PROM（256 字节）的复位芯片 CAT1025SI
- 8 个用户 LED 灯，4 个用户按键
- 复位按键
- 33 个独立 IO 口 PACK，用于扩展高速 AD\_DA PACK，也可用于用户自己的扩展
- 48MHz 的有源晶振

### 4.3 QuickARM 核心板硬件资源

- 4 层板精心设计，设计有按键、LED 以及电源插座，可独立使用，用于二次开发或电子设计大赛

- CPU: ARM7TDMI 处理器 LPC2220, 工作频率高达 75MHz, 具有 64KBytes 内部 RAM
- FLASH: 标准配置为 2Mbytes, 可选 4Mbytes
- SRAM: 标准配置 128Kbytes, 可选 512Kbytes
- E<sup>2</sup>PROM: 256bytes (I<sup>2</sup>C 总线接口)
- 20PIN JTAG 接口, 支持 JTAG 仿真调试
- 4 个用户 LED 灯, 3 个用户按键
- 复位按键
- 具有 48 个独立 I/O 端口, 16 个仅为输出的端口
- 16 位总线接口, 3 个片选信号, 可访问最大地址空间为 8Mbytes
- 11.0592MHz 晶振

#### 4.4 Quick51 核心板硬件资源

- DIP-40 锁紧座, 操作灵活方便, 可适配各种 51 系列单片机
- 单片机: 同时提供 2 片 P89LV51RD2 单片机, 一个用于 ISP 下载全速运行、一个用于硬件在线实时仿真 (Monitor-51 仿真器)
- 4 个 I/O 端口全部用排针引出
- RAM : 32KB 静态片外 RAM
- FLASH: 256KB 片外 Flash
- 扩展 8 位并行输入、输出端口各 1 个
- WDT/EEPROM 电路 CAT1021
- 上电 RC 复位、按键复位、WDT 复位 (可由跳线选择)
- GAL(ATF16V8)译码电路, 提供存储器片选、I/O 片选、外部设备片选

#### 4.5 QuickSOPC\_2C20 核心板硬件资源

- 8 层板精心设计, 设计有按键、LED 以及电源插座、可独立使用, 用于二次开发或电子设计大赛
- FPGA : Cyclone EP2C20F484
- FLASH: 2 M 字节 FLASH AT49BV163AT-70TU
- SRAM : 两片 512k 字节 (共 1M), 兼容 1M 字节, 最大可扩充为 2M 字节
- SDRAM: 两片 8 Mbytes, 可兼容 16/32/64M 字节, 最大可为 128M 字节
- 配置器件: EPCS4
- AS 接口, 可直接对 EPCS 器件快速编程, 并实现硬件的在线升级
- JTAG 接口, 可下载配置到 FPGA、调试程序、Flash 编程、EPCS 器件编程
- 带 I<sup>2</sup>C 接口、E2PROM (256 字节) 的复位芯片 CAT1025SI
- 8 个用户 LED 灯, 4 个用户按键
- 配置成功指示灯, 用于指示配置的成功
- 重新配置按键
- 复位按键
- 一个 33 个独立 IO 口的用户 PACK, 用于扩展高速 AD\_DA PACK, 也可用于用户





自己的扩展

- 48MHz 的有源晶振

## 4.6 QuickSOPC\_3C25 核心板硬件资源

- 8 层板精心设计，设计有按键、LED 以及电源插座、可独立使用，用于二次开发或电子设计大赛
- **FPGA** : Cyclone EP3C25F324C8，215个最大用户可用管脚
- **FLASH**: 32 M字节Intel PC28F256P30B85，配合3C25主动并行配置
- **SRAM** : 两片 512k 字节（共 1M），兼容 1M 字节，最大可扩充为 2M 字节
- **SDRAM**: 两片 8 Mbytes，可兼容 16/32 字节，最大可为 64M 字节
- **配置器件**:（用 FLASH 进行配置）
- JTAG 接口，可下载配置到 FPGA、调试程序、Flash 编程
- 8 个用户 LED 灯，4 个用户按键
- 配置成功指示灯，用于指示配置的成功
- 重新配置按键
- 复位按键
- 一个 33 个独立 IO 口的用户 PACK，用于扩展高速 AD\_DA PACK，也可用于用户自己的扩展
- 48MHz 的有源晶振

## 5. 核心板实验课题

### 5.1 SOPC 核心板实验课题

- SOPC 硬件系统基础实验
  1. SOPC 快速入门
  2. EPCS 的 JTAG 编程实验
  3. 建立带 SDRAM 的 NiosII 系统实验
  4. 建立带 Flash 的 NiosII 系统以及 FLASH 编程实验
  5. 定制 Avalon 总线型元件实验
  6. 建立 Standard 硬件平台实验
- SOPC 编程基础实验
  1. PIO 输出控制实验 1—流水灯控制
  2. PIO 输出控制实验 2—步进电机控制实验
  3. PIO 输入实验—读取开关信号
  4. PIO 外部中断实验
  5. 定时器实验 1—使用系统时钟服务
  6. 定时器实验 2—使用时间标记服务
  7. 定时器实验 3—看门狗实验
  8. 通过 C 库函数访问 JTAG UART
  9. 通过 HAL API 函数访问 JTAG UART
  10. 通过 C 库函数访问 UART
  11. 通过 HAL API 函数访问 UART
  12. SPI 接口实验
  13. 存储器实验
  14. System ID 实验
- SOPC 编程高级实验
  1. 字符液晶显示实验
  2. 点阵 LED 实验
  3. 七段数码管显示实验
  4. 直流电机直流脉宽调速 (PWM) 实验
  5. 乐曲播放实验
  6. 数模转换 (AD) 实验
  7. 模数转换 (DA) 实验
  8. 红外收发通讯实验
  9. 温度采集实验
  10. 读写 CAT1025 实验
  11. 实时时钟实验
  12. 直流电机闭环调速实验
  13. 简单的嵌入式 Web 服务器实验 (以太网)
  14. SDCard 接口实验
  15. USB 接口实验

16. VGA 接口实验
17. PS/S 键盘接口实验
18. PS/S 鼠标接口实验
- 基于  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的实验
  1. MicroC/OS-II 应用程序开发流程实验
  2. 任务管理和时间管理
  3. 信号量和互斥量
  4. 消息队列和邮箱
- SOPC 硬件系统高级实验
  1. PWM 核定制实验
  2. 定制 Nios II 用户指令实验
  3. 创建用户目标板 Flash 编程设计实验
  4. DMA 实验 1—通过 DMA 向 UART 发送整块数据
  5. DMA 实验 2—使用 DMA 方式在存储器间传输数据块
  6. 多处理器实验—带 Avalon 接口的互斥内核和邮箱内核
  7. 多时钟实验
- 综合实验
  1. 贪吃蛇游戏实验
  2. 综合演示实验

## 5.2 EDA 实验课题

1. 应用 Quartus II 完成点亮 LED 的设计
2. 流水灯
3. 键盘、LED 发光实验
4. 静态数码管显示
5. 动态数码管显示
6. 按键去抖动设计 **错误！未定义书签。**
7. 1 位全加器文本输入设计(波形仿真应用)
8. 含异步清 0 和同步时钟使能的 4 位加法计数器
9. 8 位硬件加法器的设计
10. 数控分频器的设计
11. 8 位十进制频率计的设计
12. 蜂鸣器输出报警声
13. 硬件电子琴实验
14. 硬件的乐曲自动演奏电路设计
15. 数字时钟实验
16. 用状态机实现序列检测器的设计
17. 移位相加 8 位硬件乘法器电路设计

18. 采用流水线技术设计高速数字相关器
19. 线性反馈移位寄存器 (LFSR) 设计
20. 循环冗余校验编码 (CRC) 设计
21. 通用异步收发器 (UART) 设计
22. 红外收发通讯实验
23. 直流电机 PWM 控制实验
24. 步进电机细分驱动控制设计
25. 用状态机实现对 TLC549 的采样控制 (AD 实验)
26. 用状态机实现 TLC5620 的控制 (DA 实验)
27. 波形发生与扫频信号发生器电路设计 (LPM\_ROM 定制)
28. 数字锁相环 PLL 应用实验
29. 直接数字频率合成器 (DDS) 设计
30. 高速 A/D 数据采集实验 (嵌入式逻辑分析仪 SignalTapII 调用)
31. 液晶显示屏 LCD 显示接口实验
32. VGA 彩色信号显示控制器设计
33. VGA 图像显示的设计与应用
34. PS/2 鼠标接口设计与 VGA 显示控制
35. PS/2 键盘接口设计与 VGA 显示控制
36. 基于 VGA 显示的 10 路逻辑分析仪设计
37. FIR 数字滤波器 (IP 核) 应用设计
38. 基于 VGA 显示的频谱分析仪设计 (FFT IP 核应用)
39. 交通灯实验

### 5.3 现代 DSP 实验课题

1. 可控正弦信号发生器设计
2. 数码管动态显示
3. 数字频率合成器 (DDS) 设计
4. FSK 调制器设计
5. AM 信号发生器设计
6. FM 信号发生器设计
7. 扫频信号产生器
8. FIR 数字滤波器设计
9. 系数可变的 FIR 滤波器设计
10. FIR 数字滤波器 (IP 核) 应用设计
11. IIR 数字滤波器设计



12. 在 DSP Builder 中使用 FFT IP Core
13. 任意频率生成器
14. 伪随机序列实验
15. 基于 DSP Builder 的 Nios 指令定制方法
16. 在 DSP Builder 中定制基于 Avalon 总线的外设

## 5.4 ARM 核心板实验课题

- 基础实验
  1. ADS1.2 集成开发环境练习
  2. 汇编指令实验1
  3. 汇编指令实验2
  4. 汇编指令实验3
  5. 汇编指令实验4
  6. 汇编指令实验5
  7. ARM 微控制器工作模式实验
  8. C语言调用汇编程序实验
  9. C语言程序实验
  10. GPIO 输出实验
  11. GPIO 输入实验
  12. 外部中断实验
  13. 定时器实验1
  14. 定时器实验2
  15. Uart 实验1
  16. Uart 实验2
  17. I2C 接口实验
  18. SPI 接口实验
  19. GPIO 模拟SPI 接口实验
  20. PWM 输出实验
  21. 内部RTC 实验
  22. 内部WDT 实验
  23. LCD 实验
  24. 外部A/D 转换实验
  25. 低功耗实验1
  26. 低功耗实验2
  27. 锁定实验
- 基于  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的基础实验
  1. 使用基于  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的工程模板建立工程的步骤
  2. GPIO 实验
  3. 七段数码管显示实验
  4. 点阵LED 显示实验
  5. LCD显示实验
  6. I2C 总线接口实验

7. PWM音乐播放实验
8. 直流电机实验
9. 步进电机实验
10. A/D 转换实验
12. D/A 转换实验
13. 红外通信实验
14. PS/2 接口实验
- 基于  $\mu\text{C}/\text{OS-II}$  的综合实验
  1. UDP通信实验
  2. TCP通信实验
  3. USB-E2PROM 编程器实验
  4. SD卡读写实验
  5. QuickARM 综合演示实验

## 5.5 51 核心板实验课题

- 实验 01 点亮 LED
- 实验 02 简单的定时
- 实验 03 控制交流蜂鸣器发声
- 实验 04 控制交流蜂鸣器演奏乐曲
- 实验 05 扩展并行输出端口
- 实验 06 扩展并行输入端口
- 实验 07 数码管的动态扫描
- 实验 08 加减计数器
- 实验 09 用 PWM 方波控制 LED 的亮度
- 实验 10 用 PWM 方波控制直流电机
- 实验 11 直流电机测速
- 实验 12 控制步进电机
- 实验 13 外部中断
- 实验 14 片内 ERAM 和片外 XRAM 的用法
- 实验 15 使用片外程序存储器
- 实验 16  $16 \times 16$  LED 点阵的扫描显示
- 实验 17 串行口通信
- 实验 18 红外收发
- 实验 19 I<sup>2</sup>C 总线和 PCF8563 时钟芯片（电子钟）
- 实验 20 LM75A 数字温度计
- 实验 21  $128 \times 64$  液晶屏的驱动显示
- 实验 22 TLC5620 串行 DAC
- 实验 23 TLC549 串行 ADC
- 实验 24 CAT1021 看门狗与 EEPROM 实验
- 实验 25 冯·诺依曼存储结构实验

## 6. 相关书籍及课件

- 标配核心板配套书籍  
QuickSOPC 核心板：  
《SOPC 嵌入式系统基础教程》  
《SOPC 嵌入式系统实验教程（一）》  
《EDA 实验与实践教程（一）》  
《现代 DSP 设计与实践教程(一)》  
并配有生动的 SOPC 教学 PPT 课件及实验视频教程。
- 选配核心板配套书籍  
QuickARM and QuickMP7 核心板：《ARM 嵌入式系统基础教程》  
QuickARM 核心板：《QuickARM 实验教程》  
QuickMP7 核心板：《QuickMP7 SOC 实验教程》  
Quick51 核心板：《Quick51 实验教程》
- 其它相关参考书籍：  
《ARM 嵌入式系统教学参考》  
《ARM 嵌入式系统学习指导》  
《ARM 嵌入式系统软件开发实例（一）》  
《ARM 嵌入式系统软件开发实例（二）》  
《ARM 嵌入式 uCLinux 系统构建与驱动开发范例》  
《ARM 嵌入式 MiniGUI 初步与应用开发范例》

### 配套教材特点：

我们努力做到在实验教程的编写过程中不仅讲述怎样进行实验，而且分析为什么这样做，以便读者深刻理解并快速掌握。我们努力做到增加实验的趣味性、实用性，如游戏，红外遥控，以增加在学习过程中的主动性和趣味性。我们为主板上所有外设都提供相应的带有详细注解的示例程序。

实验的安排由简单到复杂，有简单的入门实验，也有复杂的 web server 实验，实验采用 STEP BY STEP 的方式，让读者以最快的方式了解开发工具以及各软件的使用，从而激起读者对嵌入式开发的兴趣。通过各种实验让学生迅速了解实验平台提供的各外设及其编程，帮助学生快速、全面的学习基于 FPGA、ARM、51 嵌入式系统的概念、设计方法、调试步骤。

### 广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区3栋2楼 邮编：510660

电话：(020) 22644249 28872524 22644399

28872342 28872349 28872569 28872573

传真：(020) 38601859

网站：<http://www.embedtools.com> <http://www.embedcontrol.com> <http://www.ecardsys.com>



### 广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路689号光大银行大厦15楼F1 邮编：510630

电话：(020) 38730916 38730917 38730976 38730977

传真：(020) 38730925

网址：<http://www.zlgmcu.com>



### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城203-204室

邮编：510630

电话：(020) 87578634 87578842 87569917

传真：(020) 87578842

E-mail: [guangzhou@zlgmcu.com](mailto:guangzhou@zlgmcu.com)

### 南京周立功

地址：南京市珠江路280号珠江大厦2006室

邮编：210018

电话：(025) 83613221 83613271 83603500

传真：(025) 83613271

E-mail: [nanjing@zlgmcu.com](mailto:nanjing@zlgmcu.com)

### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路113号银网中心712室

邮编：100086

电话：(010) 62536178 62536179 82628073

传真：(010) 82614433

E-mail: [beijing@zlgmcu.com](mailto:beijing@zlgmcu.com)

### 重庆周立功

地址：重庆市九龙坡区石桥铺科园一路二号大西洋

国际大厦(赛格电子市场)1611室 邮编：400039

电话：(023) 68796438 68796439 68797619

传真：(023) 68796439

E-mail: [chongqing@zlgmcu.com](mailto:chongqing@zlgmcu.com)

### 杭州周立功

地址：杭州市登云路428号浙江时代电子商城205号 邮编：310000

电话：(0571) 88009205 88009932 88009933

传真：(0571) 88009204

E-mail: [hangzhou@zlgmcu.com](mailto:hangzhou@zlgmcu.com)

### 成都周立功

地址：成都市一环路南一段57号金城大厦612室

邮编：610041

电话：(028) 85499320 85437446

传真：(028) 85439505

E-mail: [chengdu@zlgmcu.com](mailto:chengdu@zlgmcu.com)

### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路2070号电子科技大厦A座24楼2403室 邮编：518031

电话：(0755) 83783298 83781768 83781788

传真：(0755) 83793285

E-mail: [shenzhen@zlgmcu.com](mailto:shenzhen@zlgmcu.com)

### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路158号12128室  
(华中电脑数码市场) 邮编：430079

电话：(027) 87168497 87168397 87168297

传真：(027) 87163755

E-mail: [wuhan@zlgmcu.com](mailto:wuhan@zlgmcu.com)

### 上海周立功

地址：上海市北京东路668号科技京城东座7E室 邮编：200001

电话：(021) 53083452 53083453 53083496

传真：(021) 53083491

E-mail: [shanghai@zlgmcu.com](mailto:shanghai@zlgmcu.com)

### 西安办事处

地址：西安市长安北路54号太平洋大厦1201室 邮编：710061

电话：(029) 87881296 87881295 83063000

传真：(029) 87880865

E-mail: [XAagent@zlgmcu.com](mailto:XAagent@zlgmcu.com)