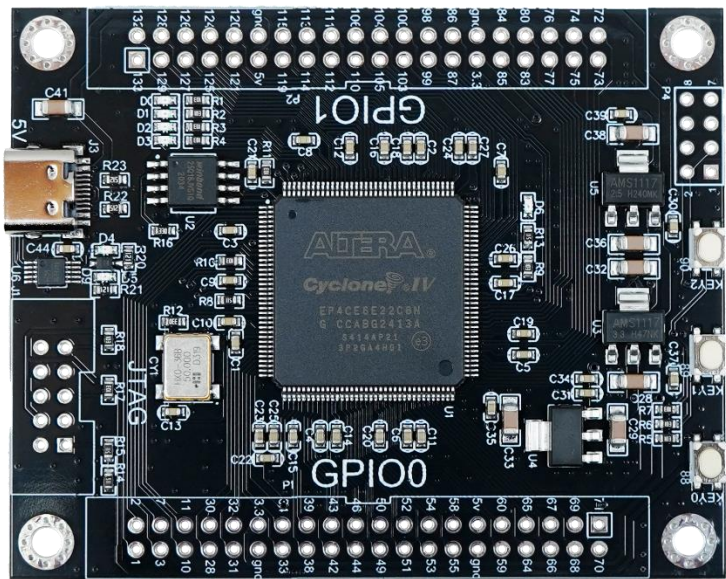


芯路恒 AC606 型 FPGA 核心板用户手册

产品简介

AC606 是武汉芯路恒科技有限公司针对高校和企业应用市场开发的另一款低成本嵌入式 FPGA 核心板。核心板在设计时充分考虑了学生群体和工业应用客户的应用需求，选用了绿色作为 PCB 颜色，同时整个板子上未添加任何厂家 Logo 和产品型号，方便用户应用于自己的系统中。

本核心板使用 Intel 公司 Cyclone IV 系列 EP4CE6E22C8/EP4CE10E22C8 型 FPGA 芯片，EP4CE6E22C8/EP4CE10E22C8 型 FPGA 芯片具有成本低，功耗低，资源较丰富的特点。板载 SPI FLASH 作为配置器件，适合用于对成本敏感的嵌入式应用以及对稳定性有要求的工业控制场合，是一款精致的 FPGA 最小系统！



规格参数

| | |
|------|--|
| 尺寸 | : 7*7.5cm |
| Logo | : 产品未印刷任何厂家 logo |
| FPGA | : EP4CE6E22C8N、EP4CE10E22C8N 可选 |
| EPCS | : W25Q16、16Mbit SPI FLASH |
| 供电 | : 5V |
| 下载口 | : JTAG，无需 AS 接口，直接通过 JTAG 烧写 JIC 文件以固化代码 |
| 晶振 | : 50Mhz 有源晶振 |

基本配置

FPGA： EP4CE6E22C8N 和 EP4CE10E22C8N 为商用级器件。EP4CE6 和 EP4CE10 的资源对比如下所示：

| 型号 | 逻辑容量 | 用户 IO | 存储器 | 乘法器 | PLL |
|------------|-------|-------|--------|-----|-----|
| EP4CE6E22 | 6272 | 144 | 276480 | 30 | 2 |
| EP4CE10E22 | 10320 | 144 | 423936 | 46 | 2 |

SPI FLASH： SPI FLASH 作为大容量掉电不丢失存储器，可用于存储 FPGA 配置数据（固件），全等效 EPCS 的角色。也可用于存储用户数据。SPI FLASH 使用华邦的 W25Q16 芯片，该芯在烧写 NIOS II 软件程序时，需要进行简单的设置，具体方法可以参考下文：

<https://www.cnblogs.com/xiaomeige/p/7550843.html>

晶振： 板载 50MHz 有源晶振，为 FPGA 提供稳定的时钟信号。

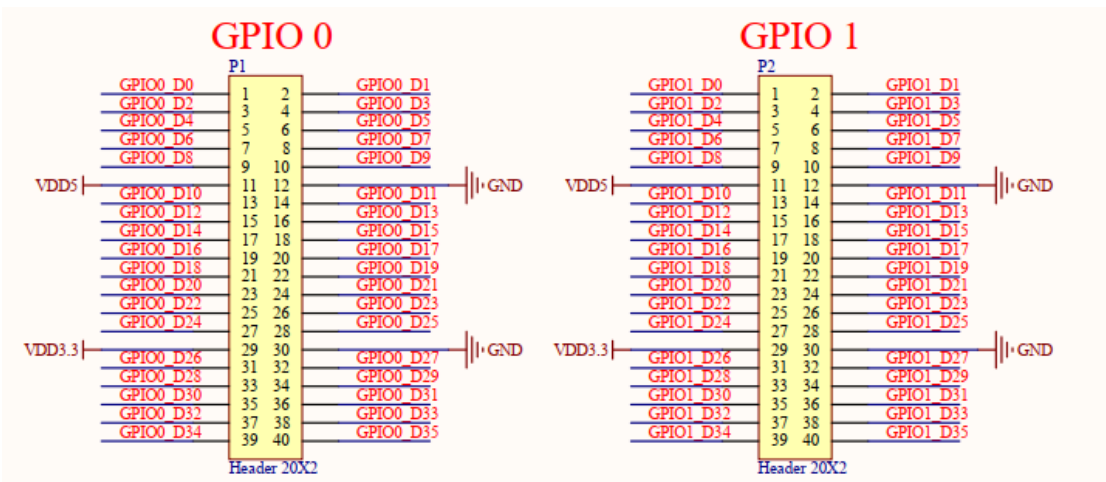
电源： 整板只需输入一路 5V 的电源即可工作，板载可实现从 5V 转 3.3V、5V 转 2.5V 和 5V 转 1.2V 供电。电源芯片使用安森美公司推出的高效率开关电源芯片，开关频率高达 1.7M，效率最高可达 96%。

按键： 提供 3 个独立按键，常态高电平，按下低电平。

用户 LED： 提供 4 个 LED 灯，低电平点亮。

扩展 IO： 核心板提供总共 36 + 36 + 4 = 76 个扩展 IO。

串口： 集成供电和串口功能的 TYPE-C 接口。



安装开发软件

开发板配套开发软件为 Quartus II 13.0.请用户自行下载并安装，详细下载和安装教程见：

【软件工具合集 2】各种厂家 FPGA 开发软件下载地址

<https://www.corecourse.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=28768>

(出处：芯路恒电子技术论坛)



开发板所需要的驱动

开发板与电脑连接需要安装 2 个驱动，分别是 USB 转串口驱动和 USB Blaster 下载器驱动，

USB 转串口驱动是为了实现 USB 转串口功能，实现 FPGA 和电脑通过串口进行通信，USB Blaster 驱动是给 FPGA 下载程序时候用的。不安装的话会无法下载程序到 FPGA。

注意：安装时要把引脚和驱动文件对应，不要使用串口驱动安装下载器驱动。

具体安装方法见：

【工具教程】下载器----Altera 开发板驱动安装教程

<https://www.corecourse.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=27738>

(出处：芯路恒电子技术论坛)

【工具教程】CH340 USB 转串口芯片驱动安装说明

<https://www.corecourse.cn/forum.php?mod=viewthread&tid=27739>

(出处：芯路恒电子技术论坛)

测试开发板功能

我们提供了部分对于开发板按键、LED、GPIO 以及串口的测试例程。

源码：

- LED灯闪烁  [led_flash.zip](#) (2.97 MB, 下载)
- 串口回环  [uart_loopback.zip](#) (4.13 MB, 下载)
- 按键LED灯测试  [key_led.zip](#) (2.84 MB, 下载)
- GPIO测试  [led_loop.zip](#) (3.14 MB, 下载)

测试时需用 TYPE-C 为开发板供电，连接开发板下载器，通过 Quartus II 烧录 sof 文件。

附录 AC606 引脚信息表

基本引脚

| | | | |
|-------------------|-----|-------|----|
| LED | | 时钟 | |
| LED0 | 135 | CLK50 | 23 |
| LED1 | 136 | CLK1 | 24 |
| LED2 | 137 | CLK2 | 25 |
| LED3 | 138 | EPCS | |
| 按键 | | ASDO | 6 |
| KEY0 | 88 | NCSO | 8 |
| KEY1 | 89 | DATA0 | 13 |
| KEY2 | 90 | DCLK | 12 |
| GPIO2 | | | |
| GPIO2_D0 | 141 | | |
| GPIO2_D1 | 142 | | |
| GPIO2_D2(UART_TX) | 143 | | |
| GPIO2_D3(UART_RX) | 144 | | |

GPIO0

| | | | |
|-----------|--------|-----------|--------|
| GPIO0_D35 | PIN_1 | GPIO0_D17 | PIN_49 |
| GPIO0_D34 | PIN_2 | GPIO0_D16 | PIN_50 |
| GPIO0_D33 | PIN_3 | GPIO0_D15 | PIN_51 |
| GPIO0_D32 | PIN_7 | GPIO0_D14 | PIN_52 |
| GPIO0_D31 | PIN_10 | GPIO0_D13 | PIN_53 |
| GPIO0_D30 | PIN_11 | GPIO0_D12 | PIN_54 |
| GPIO0_D29 | PIN_28 | GPIO0_D11 | PIN_55 |
| GPIO0_D28 | PIN_30 | GPIO0_D10 | PIN_58 |
| GPIO0_D27 | PIN_31 | GPIO0_D9 | PIN_59 |
| GPIO0_D26 | PIN_32 | GPIO0_D8 | PIN_60 |
| GPIO0_D25 | PIN_33 | GPIO0_D7 | PIN_64 |
| GPIO0_D24 | PIN_34 | GPIO0_D6 | PIN_65 |
| GPIO0_D23 | PIN_38 | GPIO0_D5 | PIN_66 |
| GPIO0_D22 | PIN_39 | GPIO0_D4 | PIN_67 |
| GPIO0_D21 | PIN_42 | GPIO0_D3 | PIN_68 |
| GPIO0_D20 | PIN_43 | GPIO0_D2 | PIN_69 |
| GPIO0_D19 | PIN_44 | GPIO0_D1 | PIN_70 |
| GPIO0_D18 | PIN_46 | GPIO0_D0 | PIN_71 |

GPIO1

| | | | |
|-----------|---------|-----------|---------|
| GPIO1_D35 | PIN_72 | GPIO1_D34 | PIN_73 |
| GPIO1_D33 | PIN_74 | GPIO1_D32 | PIN_75 |
| GPIO1_D31 | PIN_76 | GPIO1_D30 | PIN_77 |
| GPIO1_D29 | PIN_80 | GPIO1_D28 | PIN_83 |
| GPIO1_D27 | PIN_84 | GPIO1_D26 | PIN_85 |
| GPIO1_D25 | PIN_86 | GPIO1_D24 | PIN_87 |
| GPIO1_D23 | PIN_98 | GPIO1_D22 | PIN_99 |
| GPIO1_D21 | PIN_100 | GPIO1_D20 | PIN_103 |
| GPIO1_D19 | PIN_104 | GPIO1_D18 | PIN_105 |
| GPIO1_D17 | PIN_106 | GPIO1_D16 | PIN_110 |
| GPIO1_D15 | PIN_111 | GPIO1_D14 | PIN_112 |
| GPIO1_D13 | PIN_113 | GPIO1_D12 | PIN_114 |
| GPIO1_D11 | PIN_115 | GPIO1_D10 | PIN_119 |
| GPIO1_D9 | PIN_120 | GPIO1_D8 | PIN_121 |
| GPIO1_D7 | PIN_124 | GPIO1_D6 | PIN_125 |
| GPIO1_D5 | PIN_126 | GPIO1_D4 | PIN_127 |
| GPIO1_D3 | PIN_128 | GPIO1_D2 | PIN_129 |
| GPIO1_D1 | PIN_132 | GPIO1_D0 | PIN_133 |

ACM7606_GPIO1

| GPIO1 按照接口物理排序分组 | | | | | |
|------------------|-----------|---------|----------|---------|-------------|
| | 信号名 | FPG 管脚 | 信号名 | FPG 管脚 | |
| | GPIO1_35 | PIN_72 | GPIO1_34 | PIN_73 | |
| | GPIO1_33 | PIN_74 | GPIO1_32 | PIN_75 | |
| | GPIO1_31 | PIN_76 | GPIO1_30 | PIN_77 | |
| | GPIO1_29 | PIN_80 | GPIO1_28 | PIN_83 | |
| | GPIO01_27 | PIN_84 | GPIO1_26 | PIN_85 | |
| GND | | | 3.3V | | |
| ad_data[15] | GPIO1_25 | PIN_86 | GPIO1_24 | PIN_87 | ad_data[14] |
| ad_data[13] | GPIO1_23 | PIN_98 | GPIO1_22 | PIN_99 | ad_data[12] |
| ad_data[11] | GPIO1_21 | PIN_100 | GPIO1_20 | PIN_103 | ad_data[10] |
| ad_data[9] | GPIO1_19 | PIN_104 | GPIO1_18 | PIN_105 | ad_data[8] |
| ad_data[7] | GPIO1_17 | PIN_106 | GPIO1_16 | PIN_110 | ad_data[6] |
| ad_data[5] | GPIO1_15 | PIN_111 | GPIO1_14 | PIN_112 | ad_data[4] |
| ad_data[3] | GPIO1_13 | PIN_113 | GPIO1_12 | PIN_114 | ad_data[2] |
| ad_data[1] | GPIO1_11 | PIN_115 | GPIO1_10 | PIN_119 | ad_data[0] |
| GND | | | 5V | | |
| | GPIO1_9 | PIN_120 | GPIO1_8 | PIN_121 | first_data |

| | | | | | |
|----------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| ad_cs | GPIO1_7 | PIN_124 | GPIO1_6 | PIN_125 | ad_busy |
| ad_reset | GPIO1_5 | PIN_126 | GPIO1_4 | PIN_127 | ad_rd |
| ad_os[2] | GPIO1_3 | PIN_128 | GPIO1_2 | PIN_129 | ad_convstab |
| ad_os[0] | GPIO1_1 | PIN_132 | GPIO1_0 | PIN_133 | ad_os[1] |

SDRAM_GPIO0

| | | | | | |
|--------------|-----------|----|-------------|-----------|----|
| sdram_dq15 | GPIO0_D1 | 70 | sdram_dq14 | GPIO0_D0 | 71 |
| sdram_dq13 | GPIO0_D3 | 68 | sdram_dq12 | GPIO0_D2 | 69 |
| sdram_dq11 | GPIO0_D5 | 66 | sdram_dq10 | GPIO0_D4 | 67 |
| sdram_dq9 | GPIO0_D7 | 64 | sdram_dq8 | GPIO0_D6 | 65 |
| sdram_dq7 | GPIO0_D9 | 59 | sdram_dq6 | GPIO0_D8 | 60 |
| sdram_dq5 | GPIO0_D11 | 55 | sdram_dq4 | GPIO0_D10 | 58 |
| sdram_dq3 | GPIO0_D13 | 53 | sdram_dq2 | GPIO0_D12 | 54 |
| sdram_dq0 | GPIO0_D15 | 51 | sdram_dq1 | GPIO0_D14 | 52 |
| sdram_ba0 | GPIO0_D17 | 49 | sdram_ba1 | GPIO0_D16 | 50 |
| sdram_addr10 | GPIO0_D19 | 44 | sdram_addr0 | GPIO0_D18 | 46 |
| sdram_addr1 | GPIO0_D21 | 42 | sdram_addr2 | GPIO0_D20 | 43 |
| sdram_addr3 | GPIO0_D23 | 38 | sdram_cs_n | GPIO0_D22 | 39 |
| sdram_ras_n | GPIO0_D25 | 33 | sdram_cas_n | GPIO0_D24 | 34 |
| sdram_clk | GPIO0_D27 | 31 | sdram_we_n | GPIO0_D26 | 32 |
| sdram_addr11 | GPIO0_D29 | 28 | sdram_cke | GPIO0_D28 | 30 |
| sdram_addr8 | GPIO0_D31 | 10 | sdram_addr9 | GPIO0_D30 | 11 |
| sdram_addr6 | GPIO0_D33 | 3 | sdram_addr7 | GPIO0_D32 | 7 |
| sdram_addr4 | GPIO0_D35 | 1 | sdram_addr5 | GPIO0_D34 | 2 |

ACM9767_GPIO0

| | | | |
|---------|--------|---------|--------|
| DAC | GPIO0 | p2_db0 | PIN_10 |
| p1_db0 | PIN_54 | p2_db1 | PIN_11 |
| p1_db1 | PIN_53 | p2_db2 | PIN_28 |
| p1_db2 | PIN_58 | p2_db3 | PIN_30 |
| p1_db3 | PIN_55 | p2_db4 | PIN_31 |
| p1_db4 | PIN_60 | p2_db5 | PIN_32 |
| p1_db5 | PIN_59 | p2_db6 | PIN_33 |
| p1_db6 | PIN_65 | p2_db7 | PIN_34 |
| p1_db7 | PIN_64 | p2_db8 | PIN_38 |
| p1_db8 | PIN_67 | p2_db9 | PIN_39 |
| p1_db9 | PIN_66 | p2_db10 | PIN_42 |
| p1_db10 | PIN_69 | p2_db11 | PIN_43 |
| p1_db11 | PIN_68 | p2_db12 | PIN_44 |
| p1_db12 | PIN_71 | p2_db13 | PIN_46 |

| | | | |
|---------|--------|------|--------|
| p1_db13 | PIN_70 | wrt2 | PIN_49 |
| wrt1 | PIN_51 | clk2 | PIN_50 |
| clk1 | PIN_52 | | |

ACM9226_GPIO1

| GPIO1 按照接口物理排序分组 | | | | | |
|------------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| | 信号名 | FPGA 管脚 | 信号名 | FPGA 管脚 | |
| | GPIO1-35 | 72 | GPIO1-34 | 73 | |
| | GPIO1-33 | 74 | GPIO1-32 | 75 | |
| | GPIO1-31 | 76 | GPIO1-30 | 77 | |
| | GPIO1-29 | 80 | GPIO1-28 | 83 | |
| ADCB_OTR | GPIO1-27 | 84 | GPIO1-26 | 85 | ADCB_D0 |
| GND | | | 3.3V | | |
| ADCB_D1 | GPIO1-25 | 86 | GPIO1-24 | 87 | ADCB_D2 |
| ADCB_D3 | GPIO1-23 | 98 | GPIO1-22 | 99 | ADCB_D4 |
| ADCB_D5 | GPIO1-21 | 100 | GPIO1-20 | 103 | ADCB_D6 |
| ADCB_D7 | GPIO1-19 | 104 | GPIO1-18 | 105 | ADCB_D8 |
| ADCB_D9 | GPIO1-17 | 106 | GPIO1-16 | 110 | ADCB_D10 |
| ADCB_D11 | GPIO1-15 | 111 | GPIO1-14 | 112 | ADCB_CLK |
| ADCA_OTR | GPIO1-13 | 113 | GPIO1-12 | 114 | ADCA_D0 |
| ADCA_D1 | GPIO1-11 | 115 | GPIO1-10 | 119 | ADCA_D2 |
| GND | | | 5V | | |
| ADCA_D3 | GPIO1-9 | 120 | GPIO1-8 | 121 | ADCA_D4 |
| ADCA_D5 | GPIO1-7 | 124 | GPIO1-6 | 125 | ADCA_D6 |
| ADCA_D7 | GPIO1-5 | 126 | GPIO1-4 | 127 | ADCA_D8 |
| ADCA_D9 | GPIO1-3 | 128 | GPIO1-2 | 129 | ADCA_D10 |
| ADCA_D11 | GPIO1-1 | 132 | GPIO1-0 | 133 | ADCA_CLK |