

# 数电实验箱

数电实验箱由核心板和扩展板构成。

核心板主要包括 ALTERA 公司的 Cyclone\_II 系列 FPGA 芯片——EP2C5T144C8，和配置芯片 EPCS1。其他辅助模块还有：

- 电源模块：将外部 5V 电源转换成 1.2V 核心电压和 3.3V 端口电压以供核心板各模块正常工作。
- 配置模块：支持 JTAG 配置和 AS 配置，并设计有复位按键和重新配置按键以及状态指示灯。
- 晶体振荡电路：能够产生 50MHz 的时钟信号并连接到 EP2C5T144C8 的 17 脚 (CLK0)。

以上构成 FPGA 的最小系统，核心板以插针方式将所有 I/O 端口引出，并与扩展板连接。另外，为插接方便，将扩展板上 3 个模块移到核心板，如

- 串口模块
- VGA 接口模块
- PS/2 接口模块

该核心板可以单独工作。

扩展板的设计兼顾了 5V 的 TTL 电路和 3.3V 的 CMOS 电路，在不使用 FPGA 核心板的情况下可以完成 TTL 电平的简单逻辑门电路的设计和验证。电路的设计主要依靠扩展板上的 IC 扩展区，该扩展区包含常用 74 系列芯片和若干通用 IC 插座。另外，扩展板上设计了多种形式的输入信号，如：

- 拨码开关：提供 16 位拨码开关，可输出 16Bit 的电平信号。
- 脉冲信号：由 74LS221 实现两组脉冲信号，每组包含一个正脉冲，一个

负脉冲。

- 复位信号：提供 4 组复位信号，复位信号默认为高电平。
- 键盘输入：提供  $4 \times 4$  矩阵键盘。
- 时钟模块：该模块提供各种频率方波，如，1MHz、500KHz、250KHz、100KHz、10KHz、1KHz、100Hz 和 50Hz。
- ADC 模块：由 ADC0809 构成模拟采样模块，该模块只能配合 FPGA 使用。

除了以上各输入信号，扩展板还设计有多种形式的输出接口，以便电路验证和应用实现，他们包括：

- LED：该模块包括 16 位的 LED 发光二极管，二极管采用共阳接法。
- LED 点阵：该模块包括  $8 \times 8$  的 LED 点阵，共阳接法。
- 数码管：共设计有 8 位 7 段数码管；其中有 2 位采用 7447 进行译码，可直接显示 BCD 码，其他 6 位并联，共阳接法，需要扫描输出。
- LCD 模块：带字库的 12864 液晶显示器。
- DAC 模块：基于 DAC0832 的数模转换器。

扩展板设计为 TTL 电平工作，为了配合 3.3V 的 FPGA 核心板，特设计了电平转换电路。电平转换电路包括各个接口的专用电平转换和通用的电平转换。