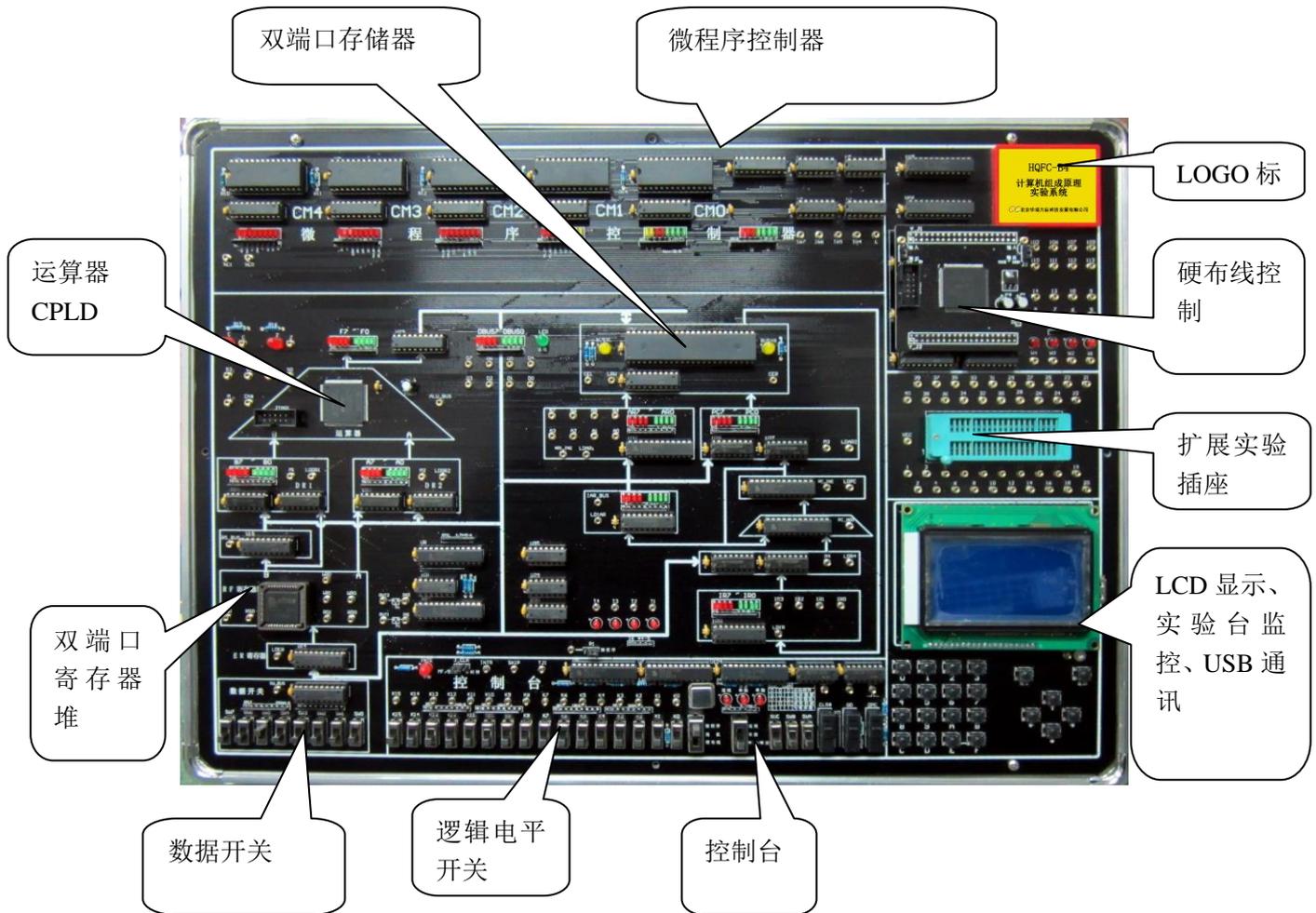


HQFC-B4

计算机组成原理实验系统



该实验系统是一个 8 位计算机模型系统，可用于大专、本科、硕士研究生等计算机组成原理课程，计算机系统结构课程的教学实验。可以提高学生的动手能力、提高学生对计算机整体和各组成部分的理解、提高学生的计算机系统综合设计能力。

一、技术性能

- 1、采用单板式结构，计算机模型简单、实用。
- 2、指令系统采用 4 位操作码，可容纳 16 条指令，出厂时实现了加、减、与、存数、取数、转移、停机、开中断和中断返回等指令。
- 3、数据通路采用双端口存储器作为主存，实现了数据总线和指令总线双总线体制，能实验指令流水性能。
- 4、运算器采用了一片 CPLD 可编程芯片，用户可自行设计修改运算器功能。出厂默认为 74LS181 逻辑运算功能
- 5、寄存器堆采用一片 ispLS1016E 实现，采用了双端口模式，可同时进行读写操作。

- 6、控制器有微程序控制器和组合逻辑控制器两种类型，每种类型又有流水和非流水两种方案。出厂时提供了微程序控制器和组合逻辑控制器。学生可用自己设计的控制器代替。微程序控制器代码可通过键盘或上位机软件进行重新编辑或修改。
- 7、时序电路由一个 500K 的晶体和 2 片 GAL22V10 组成。
- 8、采用开关电源，有抗电源对地短路能力。

二、构成及特点

1、系统构成

- (1)、微程序控制器（5 片 58C65 存储器）
- (2)、组合逻辑控制器（EPM3128）
标配为 CPLD(EPM3128)核心板,可选购 FPGA 核心板(Cyclone II EP2C5T144C8)
- (3)、数据通路：
 - 1)、寄存器堆（ispLS1016）
 - 2)、运算器（1 片 CPLD）
 - 3)、双端口存储器（IDP7128）
- (4)、时序电路（500K 晶体和二片 GAL22V10）
- (5)、控制台
 - 1)、选择开关
 - 2)、单拍、单指、单步选择开关
 - 3)、功能选择开关 SWC、SWB、SWA
 - 4)、数据开关 SW7~SW0
 - 5)、16 位逻辑电平开关
 - 6)、一路独立单脉冲，二路与组成原理共用单脉冲（CLR#和 QD）
 - 7)、用户扩展实验
- (7)、实验台监控电路
 - 1)、实验监控电路
 - 2)、LCD 液晶显示
 - 3)、键盘输入
 - 4)、USB 通讯接口
- (8)、1 路简易示波器电路
- (9)、逻辑时序图
- (10)、用户扩展实验区
可完成总线扩展接口实验
- (10)、FPGA 核心实验板(选购)
硬件语言实验各种控制器及 EDA 实验

2、特点

- (1)、每部分都有指示灯指示当前状态。
- (2)、实验台接线采用自锁紧连接方式，接线可靠。
- (3)、实验台控制器与数据通路间连接方式采用导线连接和开关选择方式。
 - 1)、选择开关在“脱机”档时，控制器与数据通路间连线采用导线连接，或只做数据通路实验。
 - 2)、选择开关在“微程序”档时，微程序控制器与数据通路间对应的信号连接。
 - 3)、选择开关在“硬布线”档时，组合逻辑控制器与数据通路间对应的信号连接。
- (4)、实验台监控电路
 - 1)、在不与计算机连接时，可以采用监控电路使用键盘修改微程序代码。

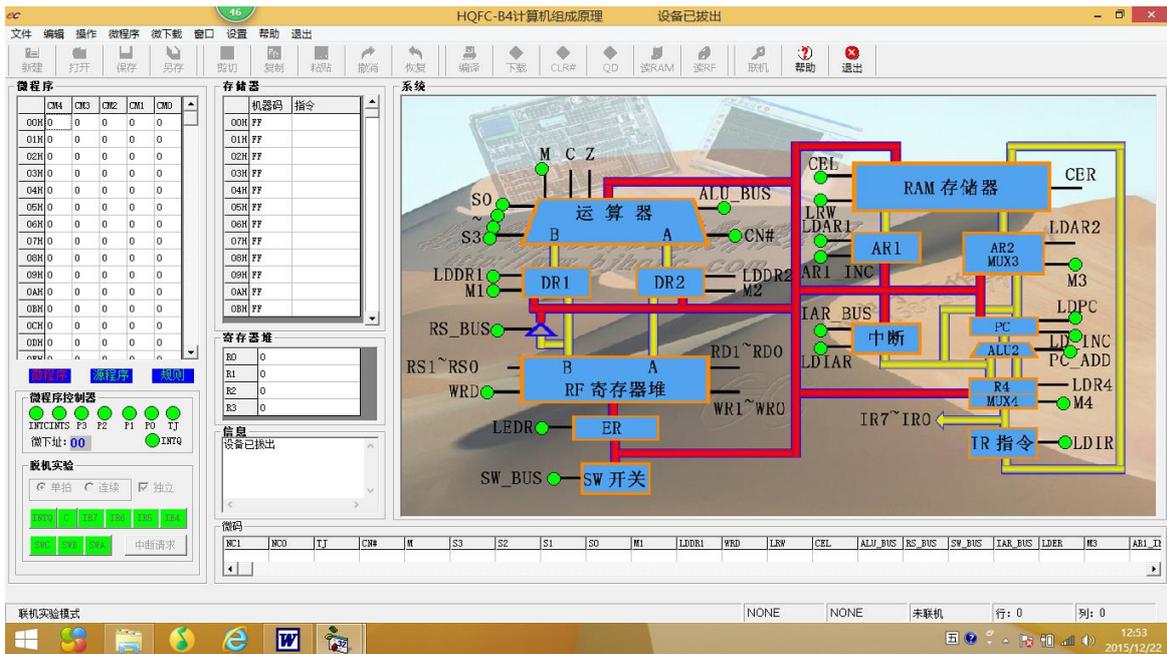
- 2)、使用键盘修改存储器、寄存器内容。
- 3)、监控系统一键恢复微程序代码至出厂状态。
- 4)、时时显示寄存器内容和 PC 地址及内容。
- 5)、上端软件即时修改寄存器和存储器内容。当控制器为微程序控制器且微码为出厂时，上端软件时时跟踪显示实验台运行状态。如下图：(软件使用说明请查看实验指导书相关部分)

(5)、逻辑时序电路图

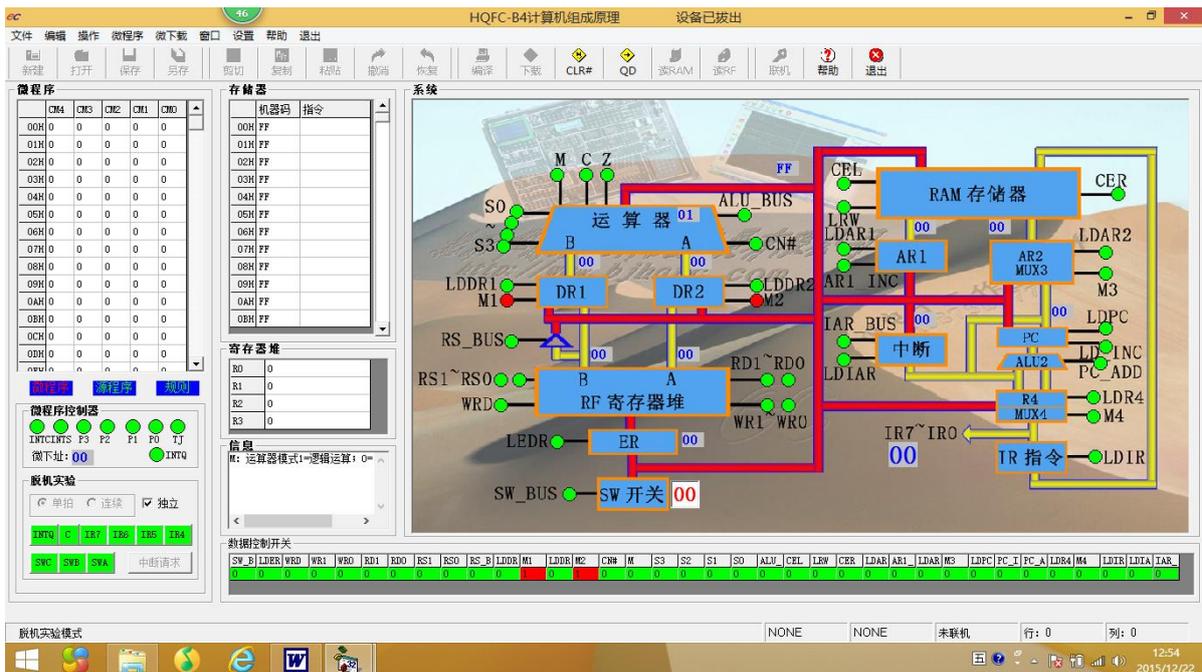
逻辑时序图可帮助同学理解电路的读写时序情况。更深入的了解电路工作。

(6)、1 路简易示波器

可测试实验台上的信号的情况，方便测试实验中的信号。



6)、教学模拟实验：



三、实验内容

1、计算机组成实验

- (1)、寄存器堆实验
- (2)、运算器组成实验
- (3)、双端口存储器实验
- (4)、数据通路（总线）实验
- (5)、微程序控制器组成实验
- (6)、CPU 组成与机器指令执行实验
- (7)、中断实验
- (8)、常规硬布线控制器的设计和调试
- (9)、流水微程序控制器的设计和调试
- (10)、流水硬布线控制器的设计和调试

2、组成原理及逻辑电路实验(选购 FPGA 核心板)

- (1)、输入输出实验
- (2)、138 译码实验
- (3)、D 触发器实验
- (4)、简易分频器实验
- (5)、hamming 编码实验
- (6)、hamming 校验实验
- (7)、移位器实验
- (8)、加法器实验
- (9)、乘法器实验
- (10)、除法器实验
- (11)、算术逻辑单元
- (12)、节拍序列发生器
- (13)、存储器部件实验（ROM、RAM、FIFO）
- (14)、CPU 设计实验
- (15)、常规硬布线控制器的设计和调试

3、课程设计实验(用户完成)

- (1)、运算器设计实验
- (2)、控制器及指令设计实验
- (3)、FPGA 完成 EDA 实验（选购 FPGA 核心板）

四、计算机组成原理仿真实验系统（选购）