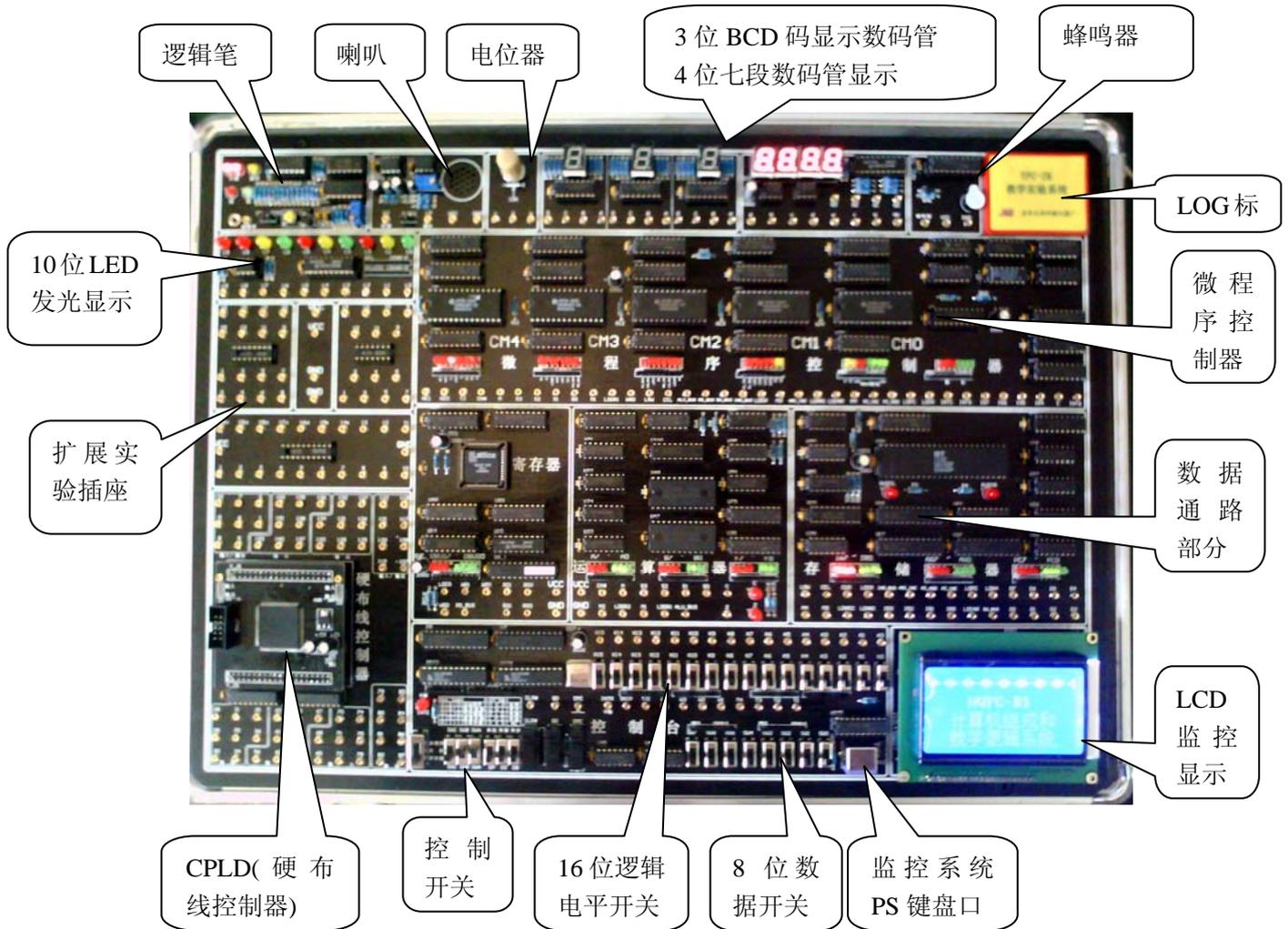


HQFC-B1

计算机组成原理与系统结构实验系统



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、提高学生对于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、运算器采用了二片 74LS181，寄存器堆采用一片 ispLS1016E 实现，设计新颖。
- 5、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。

6、时序电路由一个 500K 的晶体和 2 片 GAL22V10 组成。

7、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）

(3)、数据通路：

1)、寄存器堆（ispLS1032）

2)、运算器（二片 74LS181）

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

(6)、数据电路实验区

1)、16 位逻辑电平开关

2)、10 位发光二极管显示指示灯

3)、4 位 7 段数码管显示

4)、3 位 BCD 码数码管显示

5)、喇叭驱动电路

6)、蜂鸣器驱动电路

7)、一路独立单脉冲，二路与组成原理共用单脉冲（CLR#和 QD）

8)、逻辑笔

9)、用户自选器件实验区，供做中、小规模器件实验使用。

10)、CPLD 实验区

(7)、实验台监控电路

1)、实验监控电路

2)、LCD 液晶显示

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)、实验台监控制电路

1)、在不与计算机连接时，可以采用监控电路使用 PS2 键盘修改微程序代码。

2)、可以使用 PS2 键盘修改存储器、寄存器内容。

3)、可以使用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)

The screenshot shows the HQPC-B1 software interface with the following components:

- 微程序 (Microprogram):** A table listing microinstructions from 00H to 14H. The 05H instruction is highlighted.
- 存储器 (Memory):** A table listing memory addresses and instructions. The 07H instruction is highlighted.
- 寄存器堆 (Registers):** A table showing register values for R0, R1, R2, and R3, all set to 00.
- 信息 (Information):** A text area for entering hexadecimal values.
- 编程 (Programming):** A section with checkboxes for CM0, CM1, CM2, CM3, and CM4, each with '打开' (Open) and '保存' (Save) buttons.
- 系统 (System):** A flowchart diagram showing the control flow between various components like SW_BUS, LDAR1, LDAR2, LDR1, LDR2, LDR3, LDR4, LDR5, LDR6, LDR7, LDR8, LDR9, LDR10, LDR11, LDR12, LDR13, LDR14, LDR15, LDR16, LDR17, LDR18, LDR19, LDR20, LDR21, LDR22, LDR23, LDR24, LDR25, LDR26, LDR27, LDR28, LDR29, LDR30, LDR31, LDR32, LDR33, LDR34, LDR35, LDR36, LDR37, LDR38, LDR39, LDR40, LDR41, LDR42, LDR43, LDR44, LDR45, LDR46, LDR47, LDR48, LDR49, LDR50, LDR51, LDR52, LDR53, LDR54, LDR55, LDR56, LDR57, LDR58, LDR59, LDR60, LDR61, LDR62, LDR63, LDR64, LDR65, LDR66, LDR67, LDR68, LDR69, LDR70, LDR71, LDR72, LDR73, LDR74, LDR75, LDR76, LDR77, LDR78, LDR79, LDR80, LDR81, LDR82, LDR83, LDR84, LDR85, LDR86, LDR87, LDR88, LDR89, LDR90, LDR91, LDR92, LDR93, LDR94, LDR95, LDR96, LDR97, LDR98, LDR99, LDR100.
- 微码 (Microcode):** A table showing microcode bits for NC1, NCD, TJ, CN#, M, S3, S2, S1, S0, M1, LDDR1, WRD, LRW, CEL, and AI.

6)、数据通路软件实验如下图：

The screenshot shows the HQPC-B1 data path software experiment interface with the following components:

- 数据通路图 (Data Path Diagram):** A detailed block diagram showing the internal components of the processor, including the ALU, registers (AR1, AR2), and various buses (DBUS, INS, ALU_BUS, RS_BUS, SW_BUS).
- 数据寄存器 (Data Register):** A table showing the current state of the data register, with all cells containing FF.
- 控制按钮 (Control Buttons):** A set of buttons for '复位' (Reset) and '运行' (Run), along with a row of indicator lights for various components.

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、数字逻辑与数字系统实验

- (1)、基本逻辑门实验
- (2)、TTL、HC 和 HCT 器件传输特性
- (3)、三态门实验
- (4)、数据选择和译码器实验
- (5)、触发器实验
- (6)、简单时序电路实验
- (7)、通用逻辑阵列 GAL 实验
- (8)、CPLD 综合实验
 - 1)、开关控制实验
 - 2)、4 位 7 段数码管显示实验
 - 3)、4 位 BCD 码数码管显示实验
 - 4)、简易电子琴实验
 - 5)、简易频率计实验
 - 6)、简明交通灯实验

四、实验台框图

逻辑笔	喇叭	3位BCD码 数码管	4位7段 数码管	蜂鸣器	LOG
LED发光二极管显示	微程序控制器				
用户自由实验区					
硬布线控制器 CPLD 数字实验 EPM3128	数据通路				
	寄存器堆	运算器	双端口存储器		
单脉冲			逻辑电平开关	监控系统	
控制台			LCD 显示		