目 录

说明:

A:	微机原理接口系列
В:	计算机组成原理系列

C: 模拟电路系列

D: 数字电路系列

M: 单片机系列

选型指南2
HQFC-A 32 位微机、单片机原理与接口 ϵ
HQFC-A2 微机原理与接口实验系统8
HQFC-B1 计算机组成原理及数字逻辑10
HQFC-B2 计算机组成原理及系统结构13
HQFC-B3 计算机组成原理及体系结构18
HQFC-B4 计算机组成原理实验系统21
HQFC-B5 计算机组成原理及体系结构24
HQFC-BX 计算机组成原理仿真实验系统27
HQFC-BY 计算机组成原理仿真实验系统29
HQFC-C1 控制理论模拟实验系统31
HQFC-C1A 控制理论模拟实验系统33
HQFC-C2 模拟电路实验系统37
HQFC-CD1 数字/模拟电路实验系统39
HQFC-D1 数字电路实验系统41
HQFC-D4 数字电路实验系统43
HQFC-D5 数字电路实验系统44
HQFC-DX1 数字电路实验系统46
HQFC-DX2 数字电路实验系统48
HQFC-M1 单片机及接口实验系统50
HQFC-M2 开放式 C51 单片机实验系统51
HQFC-M3 开放式单片机综合实验系统53
HQFC-M4 开放式单片机综合实验系统55
HQFC-MCU 创新实验系统57
HQFC 系列核心板60
HQFC 系列扩展实验板63
HQFC 系列配件67
HQFC 开发板68
HQFC 电子实训套件71

HQFC各系列实验系统

选型指南

品名	型号	系统组成	说明
品 微 机 接 口 教	型号 HQFC-A	系统组成 32 位 USB 微机接口、386EX 嵌入式微机接口、C51 单片机及仿真器、C8051 单片机、AVR 单片机等。蜂鸣器、喇叭、逻辑笔、8 路 LED 发光管显示、8 路逻辑电平开关、两路单脉冲、继电器、步进电机、直流电机、四位七段 LED 数码管显示、8X8双色 LED 点阵、4X4 键盘、128X64 字符图形液晶、8255 实验模块、8254 实验模块、8251 实验模块、8237 实验模块、8259 实验模块、DA0832 实验模块、AD0809 实验	与PC机USB相连 多种核心板选择 多种扩展实验板 支持多种现用操作 系统。
学实验箱	HQFC-A2	模块、存储器 6264 实验模块。 8位USB微机接口。蜂鸣器、喇叭、8路LED 发光管显示、8路逻辑电平开关、两路单脉冲、继电器、步进电机、直流电机、四位七段LED数码管显示、8X8双色LED点阵、4X4键盘、8255实验模块、8254实验模块、8251实验模块、8237实验模块、8259实验模块、DA0832实验模块、AD0809实验模块、存储器6264实验模块。	与PC机USB相连 多种扩展实验板 支持多种现用操作 系统。
计算机组成原	HQFC-B1	计算机组成原理实验系统采用单板式结构,计算机模型简单。实验台分为数据通路、控制器(微程序、硬布线)、控制台、用户扩展区,划分清晰。本机指令系统采用4位指令操作码,最多可容纳16条指令,出厂实现了加、减、与、存数、取数、转移等部分指令。 数据通路采用双端口存储器作为主存储器,实现了数据总线和指令总线双总线结构,能实现指令流水性能,控制器有微程序控制器或组合逻辑控制器两种类型	独有的监控电路设计,可修改存储器、寄存器、微程序控制器。 微程序控制器一键恢复到出厂状态,

理	HQFC-B2	模式一中HQFC-B2实验箱待点是开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组成原理和系统结构的实验,同时也可用于学生的课程设计和毕业设计。是培养学生的创新精神和实践能力、提高大学计算机教学质量的实验设备。 模式二中该系统有自己的指令系统和监控程序,能够与终端或 PC 机相连(支持的实验项目多、水平高,实验手段先进。机器字长 16 位。完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。	
计算机组成原理	HQFC-B4	实验系统是一个8位计算机模型系统,计算机组成原理实验系统采用单板式结构,计算机模型简单。实验台分为数据通路、控制器(微程序、硬布线)、控制台、用户扩展区,划分清晰。数据通路采用双端口存储器作为主存储器,实现了数据总线和指令总线双总线结构,能实现指令流水性能,控制器有微程序控制器或组合逻辑控制器两种类型	户可自选设计自己 的控制器和运算器 功能。运算器和控制 都可以在线下载,使 用 维护方便 模拟仿真教学软件
	HQFC-B5	开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组成原理和系统结构的实验,同时也可用于学生的课程设计和毕业设计。是培养学生的创新精神和实践能力、提高大学计算机教学质量的实验设备。系统有自己的指令系统和监控程序,能够与终端或 PC机相连(支持的实验项目多、水平高,实验手段先进。机器字长 16 位。完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。	用户可自选设计自 己的CPU控制器和 运算器功能。运算器 和控制都可以在线 下载,使用维护方 便

	HQFC-BX仿	开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组	
	真系统	成原理实验,同时也可用于学生的课程设	与HQFC-B5硬件实
		计和毕业设计。系统有自己的指令系统和	验系统兼容
		监控程序,能够与终端或 PC 机相连(支	
		持的实验项目多、水平高,实验手段先进。	
		机器字长 16 位。完整的指令系统被划分	
		为基本指令和扩展指令两部分, 支持多种	
		基本寻址方式。	
	HQFC-BY仿	该实验系统是一个 8 位计算机模型系	
	真系统	统,可用于大专、本科、硕士研究生等计	与
		算机组成原理课程,计算机系统结构课程	HQFC-B1/HQFC-B4
		的教学实验。可以提高学生的动手能力、	硬件实验系统兼容
		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。	
	HQFC-C1	控制理论模拟实验系统.	
	nqre-er	实验台由运算放大器和一系列电阻、电容	
		等元件组成,可完成自动控制原理的典型	
		环节阶跃响应、二阶系统阶跃响应、控制	
模		系统稳定性分析、系统频率特性测量、连	
拟		续系统串联校正、数字 PID、状态反馈与	
实		状态观测器等相应实验。	
验	HQFC-C2	模拟电路实验系统	模块化结构设计
系		本学习机可完成低频模拟电子技术课	
统		程实验。该学习机由电源,信号源,电路	
		开发区、电路实验区、多块低频实验板等	
		组成,根据不同实验内容可随意选择实验	
		板,并方便的插接到主板实验区中。适用	
		于开设电子技术课程的各类学校。	
	HQFC-CD1	模拟、数字电路实验系统	可以完成基本的数
	HQPC-CDI	本学习机模拟电路部分可完成低频模拟电	字电路实验、模拟电
		子技术课程实验。该学习机由电源,信号	路实验
		源,电路开发区、电路实验区、多块低频	νη Λ 3 <u>ν</u>
		实验板、数字实验模块等组成	
	HQFC-D1	可完成数字电路/EDA 和C51单片机实验	
数		实验系统由基本实验模块+扩展实验板构	
字		成,可以满足不同教学需求。扩展实验板	
1	i	为选购	i l

,		46 L W 2- L R6 2-36 7 12	
电	HQFC-D4	基本数字电路实验系统	
路	HQFC-D5	可完成数字电路/EDA实验。实验系统由基	
		本实验模块+扩展实验板构成,可以满足不	
		同教学需求。扩展实验板为选购	
	HQFC-M1	单片机原理及接口实验系统	单片机原理及接口
		根据教学需要可选配多种核心板构成不同	实验系统
		的	
		实验系统: C51 单片机及仿真器、C8051	
		单	
		片机、AVR 单片机等。	
	HQFC-M2	开放式C51单片机实验系统	开放式C51单片机
单		实验系统由基本实验模块+扩展实验	实验系统
片		板	
机		构成,可以满足不同教学需求。系统自带	
实		C51 单片机仿真器,用户不需另外购买仿	
验		真器	
系		系统采用模块化设计	
统	HQFC-M3	开放式单片机实验系统	单片机实验系统
		实验系统采用主实验台+核心板+扩展实	
		验区三大部分组成,可以选择不同的核心	
		板构成不同的实验系统。C51 单片机、	
		C8051F020 单片机、AVR 单片机、EDA/数字	
		逻辑电路 (FPGA 核心板)、PIC 单片机。系	
		统采用模块化结构设计,	
	HQFC-M4	开放式单片机实验系统	
		实验系统采用主实验台+核心板+扩展实验	
		区三大部分组成,可以选择不同的核心板	
		构成不同的实验系统。C51单片机、	
		C8051F020单片机、AVR单片机、EDA/数字	
		逻辑电路(FPGA核心板)、PIC单片机。系	
		统采用模块化结构设计,	
•			

HQFC-A 32 位微机、单片机原理与接口

综合开放式实验系统

可更换不同的核心板,组成不同的实验系统,一机多用。

丰富的扩展实验板可供选择,满足更多教学要求。

自主开发的集成开发环境,支持WIN2000、WINXP、WIN7、WIN8等操作系统。

支持对汇编程序和 VC++语言程序进行调试。

性能稳定,用户放心。

实验系统构成及特点:

- 1、根据教学需要可选配多种核心板构成不同的实验系统: USB 微机接口、386EX 嵌入式 微机接口、C51 单片机及仿真器、C8051 单片机、AVR 单片机等。
- 2、实验板上外围电路有:蜂鸣器、喇叭、逻辑笔、8 路 LED 发光管显示、8 路逻辑电平 开关、两路单脉冲、继电器、步进电机、直流电机、四位七段 LED 数码管显示、8X8 双色 LED 点阵、4X4 键盘、128X64 字符图形液晶等多种资源。
- 3、实验板上主实验区: 8255 实验模块、8254 实验模块、8251 实验模块、8237 实验模块、8259 实验模块、DA0832 实验模块、AD0809 实验模块、存储器 6264 实验模块。
- 4、实验系统结构采用了核心板、主实验区和扩展实验区相结合的方式,选用不同的核心板可以构成不同的实验系统,主实验区保证基本实验,结构紧凑,扩展实验区可以灵活的完成不同的实验。
- 5、软件集成开发环境,可以方便对程序进行编辑、编译和调试。支持 WIN2000、WINXP、WIN7、WIN8 等操作系统。
- 6、支持对汇编程序和VC高级语言进行调试,实验程序可以使用宏汇编和VC语言。
- 7、实验台上有两个扩展接口、方便用户进行扩展实验和扩展实验的开发与设计。安装方便、可靠。



微机接口硬件基本实验

- 1、I/O 地址译码
- 3、简单并行接口
- 5、可编程并行接口8255方式0
- 7、七段数码管显示
- 9、4X4 键盘显示控制实验

- 2、中断
- 4、扩展中断控制器 8259
- 6、可编程并行接口8255方式一
- 8、异步串行通讯 8251
- 10、DMA 数据传送实验

- 11、竞赛抢答器
- 13、交通灯控制实验
- 15、可编程定时器/计数器 8254
- 17、继电器控制实验
- 19、存储器读写实验(6264)
- 21、双色 LED 点阵显示实验
- 23、电子琴实验

集成开发环境:

- 12、数/模转换 DA0832
- 14、模/数转换 AD0809
- 16、步进电机控制实验
- 18、直流电机控制实验
- 20、128X64 图形液晶显示
- 22、扩展 DMA 控制器实验



单片机硬件基本实验

- 1、端口 I/O 实验
- 3、交通灯控制实验
- 5、外部中断实验
- 7、定时器实验
- 9、计数器实验
- 11、串行口通信实验
- 13、单片机与 PC 机通信
- 15、七段并行数码管显示
- 17、双色 LED 发光二极管点阵显示
- 19、128X64字符图形液晶显示
- 21、键盘显示

- 2、PS 键盘控制实验
- 4、继电器控制实验
- 6、直流电机控制
- 8、步进电机控制
- 10、扩展并行接口8255实验
- 12、扩展可编程定时器/计数器 8254
- 14、扩展异步串行通讯 8251
- 16、扩展中断控制器8259
- 18、扩展 RAM 存储器 6264
- 20、扩展模数 AD 转换 AD0809
- 22、扩展数模 DA 转换 DA0832

核心板介绍

USB 微机原理接口核心板(8位)

EX386 嵌入式微机接口核心板

C8051 单片机核心板

详细介绍请查看"核心板"章节介绍

扩展实验板

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

USB 微机原理接口核心板 (32 位)

C51 单片机核心板

AVR 单片机核心板

HQFC-A2 微机原理与接口实验系统

实验系统构成及特点:

- 1、USB 微机接口。与 PC 通讯方式为 USB 接口。核心板采用接插方式与实验台相连,方 便用户使用与维护。
- 2、实验板上外围电路有:喇叭、逻辑笔、8 路 LED 发光管显示、8 路逻辑电平开关、两路单脉冲、继电器、步进电机、直流电机、四位七段 LED 数码管显示、8X8 双色 LED 点阵、4X4 键盘。
- 3、实验板上主实验区: 8255 实验模块、8254 实验模块、DA0832 实验模块、AD0809 实验模块、存储器 6264 实验模块。
- 4、实验系统结构采用了核心板、主实验区和扩展实验区结合的方式,选不同的核心板可以构成不同的实验系统,主实验区保证基本实验结构紧凑,扩展实验区可以灵活的完成不同的实验。
- 5、软件集成开发环境,可以方便对程序进行编辑、编译和调试。支持汇编及 VC 高级语言。
- 6、实验台上有两个扩展接口、方便用户进行扩展实验和扩展实验的开发与设计。安装方便、可靠。



微机接口硬件基本实验

- 1、I/O 地址译码
- 3、简单并行接口
- 5、可编程并行接口8255方式一
- 7、4X4 键盘显示控制实验
- 9、竞赛抢答器
- 11、交通灯控制实验
- 13、可编程定时器/计数器 8254
- 15、继电器控制实验
- 17、存储器读写实验(6264)

- 2、中断
- 4、可编程并行接口8255方式0
- 6、七段数码管显示
- 8、DMA 数据传送实验
- 10、数/模转换 DA0832
- 12、模/数转换 AD0809
- 14、步进电机控制实验
- 16、直流电机控制实验
- 18、双色 LED 发光二极管点阵显示

集成开发环境:



核心板介绍

USB 微机原理接口核心板(8位) 详细介绍请查看"核心板"章节介绍

扩展实验板

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

HQFC-B1

计算机组成原理及数字电路

实验系统

布局合理,结构清晰,计算机各组成部分一目了然。 开放式结构。

双端口存储器、寄存器。

所有需与微机通讯的部分,都采用 USB 接口,方便使用。

独有的监控电路设计,可通过实验台上的 PS2 键盘修改存储器、寄存器、微程序控制器。 微程序控制器一键恢复到出厂状态,便于维护。

自主开发的上端软件可实时监控及修改实验数据。

配套模拟实验系统。

性能稳定,用户放心。



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。可以提高学生的的动手能力,实验台采用开放式结构,可以提高学生对计算机整体和各组成部分的理解和设计能力。

实验系统构成:

- 1、HQFC-B1 计算机组成原理实验系统采用单板式结构,计算机模型简单。实验台分为数据通路、控制器(微程序、硬布线)、控制台、用户扩展区,划分清晰。各部分之间采用自锁紧导线连接,控制器和数据通路之间也可以采用开关直接选通,避免了接线过多。
- 2、本机指令系统采用 4 位指令操作码,最多可容纳 16 条指令,出厂实现了加、减、与、 存数、取数、转移等部分指令。
- 3、数据通路采用双端口存储器作为主存储器,实现了数据总线和指令总线双总线结构, 能实现指令流水性能。
- 4、控制器有微程序控制器或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。出厂时提供非流水的微程序控制器和组合逻辑控制器。控制器与数据通路之间可采用自锁紧导线连接,也可采用开关直接选通。微程序控制可以直接在线更改,方便学生设计自己的微程序控制器。组合逻辑控制器采用 Altera 公司的 CPLD(EPM3128),可方便的使用 USB 下载线下载程序。

- 5、实验台上每部分都有指示灯,方便用户时时观察运行状态和运行结果。
- 6、实验台上的监控系统可以方便修改微程序控制器,方便学生设计自己的微程序控制器。
- 7、 时序电路由一个 500K 的晶体和 2 片 GAL22V10 组成。
- 8、控制台部分包含 8 个数据开关,用于置数功能;16 个双位开关,用于置信号电平;LED 指示灯,用于显示各部分信号状态。控制台上还有复位、启动和中断三个单脉冲发生 器。控制台操作有五种操作模式:读存储器、写存储器、读寄存器、写寄存器、启动 程序运行。控制台上还有单拍、单指令、单步开关,实现单微指令、单指令操作。
- 9、实验台上有用户扩展实验区,供用户做中小规模实验。'
- 10、上端软件可以实时跟踪微程序控制下的单拍、单指令运行状态。可以方便用户修改微程序控制器、双端口存储器、寄存器堆中的内容。
- 11、电源部分采用开关电源,重量轻,有抗电源对地短路能力

实验系统特点

- 1、每部分都有指示灯指示当前信号状态。
- 2、实验台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部分连线采用开关选择方式
 - "微程序": 微程序控制器与数据通路对应信号接通。
 - "脱机":控制器和数据通路之间完全独立,完成数字电路实验或脱机实验。
 - "硬布线": 硬布线控制与数据通路对应信号接通。
- 4、实验台监控电路
 - a.在不连接计算机时,可以通过实验台上的 PS2 键盘修改存储器、寄存器、微程序控制器中的数据。
 - b.微程序控制器一键恢复到出厂状态。

5、上端软件

- a、 在联机时, 可时时修改存储器、寄存器、微程序控制器的内容。
- b、在微程序控制下单步或单指时,软件时时跟踪运行状态和运行数据。
- c、上端软件可以编辑和修改微程序控制器代码,完成学生自己动手设计的微程序控制器。
- d、模拟软件可以模拟运行实验系统运行的基本功能。包括脱机时数据通路各部 分实验,微程序控制器运行的基本实验(规则为出厂默认状态时)。

实验内容:

计算机组成实验

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

数字逻辑与数字系统实验

1、基本逻辑门实验

- 2、触发器实验
- 3、TTL、HC 和 HCT 器件传输特性 4、简单时序电路实验

5、三态门实验

6、数据选择和译码器实验

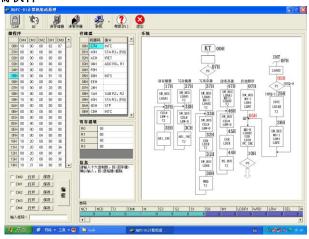
7、CPLD 综合实验

开关控制实验、4位7段数码管显示实验

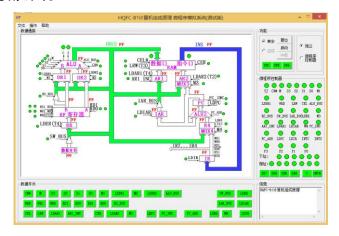
4位BCD码数码管显示实验、

简易电子琴实验、简易频率计实验、交通灯实验

计算机组成原理上端软件



计算机组成原理模拟系统



学生可以通过模拟系统实验,完成实验前预习和复习,提高对计算机的了解和学习。 学生可以设计自己的微程序控制器在模拟系统上运行,然后再在实验台上运行,节省学生 实验课时间。

HQFC-B2

计算机组成原理与体系结构 实验系统

开放式设计。

机器字长 16位,可实现 255条指令。

带监控系统,实现基本 DBUG 命令。

实验台可配备 LCD 显示屏进行仿终端显示。

所有需与微机通讯的部分,都采用 USB 接口,方便使用。



计算机组成原理和计算机系统结构都是大学计算机系的重要课程。HQFC-B2 适用于本科、硕士研究生的计算机组成原理和计算机系统结构课程的教学实验。支技两种模式的计算机组成原理和计算机系统结构的实验

模式一中 HQFC-B2 实验箱的最大优点是开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组成原理和系统结构的实验,同时也可用于学生的课程设计和毕业设计。是培养学生的创新精神和实践能力、提高大学计算机教学质量的实验设备。

模式二中该系统有自己的指令系统和监控程序,能够与终端或 PC 机相连(可以通过键盘输入程序执行,结果可以通过指示灯或者显示器显示),可以进行联机操作和执行比较完整的程序。用户可自行设计 CPU(可以含流水和 CACHE)。系统的软硬件配置完整,技术资料齐全,支持的实验项目多、水平高,实验手段先进。

* 组成原理基础教学实验

实验系统采用 FPGA 完成,烧写不同的程序,完成不同的实验模块,更直观的了解组成原理构成模块的功能。学生可以从简到难学生,深入学习后以便自行设计各实验模拟。

一、实验系统构成及特点

1、实验系统主要由 FPGA 及下载电路、逻辑电平开关输入、数码管显示及 LED 显示

电路组成。

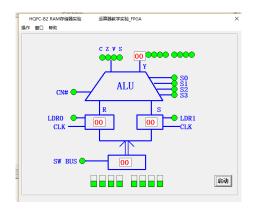
- 2、实验完成一个8位模型机,实验分步完成各模块实验,让学生了解模型机的构成。
- 3、实验可脱机完成实验,也可与上位机软件共同完成实验,让同学更直观的了解构成原理。

脱机实验时,输入信号由逻辑电平开关输入,输出信号由数码管和 LED 显示与上位软件实验时,各信号由 PC 机上位机给出和状态显示。

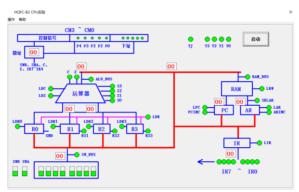
二、计算机组成原理实验

- 1、REF 寄存堆实验
- 2、运算器实验(基本运算加、减、与、或、异或、移位、赋值)
- 3、FIFO 存储器实验
- 5、微程序控制器实验

- 4、RAM 存储器实验
- 6、模型计算机实验(微程序控制器)



运算器模块



模型计算机模块

* 模式一、开放式 CPU 实验

一、实验系统构成及特点:

- 1、实验系统主要由 PC 监控系统,外部程序存储器,FPGA 及其相关下载电路,以及控制电路组成。
 - 2、16 位 CPU 基本指令系统支持多种寻址方式。用户可按照需要自行设计 CPU 指令系统,从而实现指令系统和 CPU 系统结构的可变性。
 - 3、上端软件能够按一个时钟脉冲、半个时钟和连续运行三种方式调试 CPU 测试程序,能够监测 CPU 内部的所有信号和数据。
 - 4、外部存储器由两片 HM6116 器件并联构成 2K X 16 位的存储器。
- 5、FPGA(CPU)采用 Altera 公司 cyclone 系列的 EP1C12Q240(出厂默认)或其它 FPGA 芯片。
 - 6、三种调试模式: FPGA-CPU 独立调试模式、FPGA-CPU 附加外部 RAM 运行模式和 单片机控制 FPGA-CPU 调试运行模式。
 - 7、机器字长16位、即数据总线、地址总线均是16位。

二、计算机组成原理实验

1、编码实验: Hamming 码, CRC 码, BCD 码的加法。

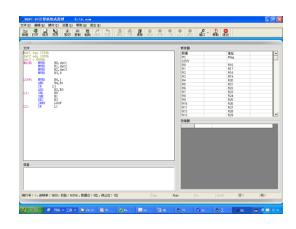
- 2、运算器部件实验:移位器,加法器,乘法器,除法器。
- 3、时序部件
- 4、 实验 CPU: 通用寄存器组部件,算术逻辑部件,指令译码器,存储器部件,CPU 调试,微程序控制器。
- 5、 EP1C612O240 内部存储器(RAM、ROM 和 FIFO)实验

三、计算机系统结构基本实验

- 1、CPU设计和调试:无流水无 cache。2、多级流水。
- 3、多级流水和 cache。

4、具有 cache 的超标量 CPU。

配套软件:



四、数字电路实验

- 1、138地址译码实验
- 2、8位七段 LED 数码管 BCD 码显示实验
- 3、16位 LED 发光管显示实验
- 4、简易计数器实验
- 5、简易频率计实验
- 6、PS键盘显示实验
- 7、VGA显示实验

* 模式二、计算机组成原理及体系结构

一、主要技术指标

- 1、机器字长 16 位(也可设计成 8 位字长的另外一个新的系统),即运算器、主存、数据总线、地址总线、指令等都是 16 位。
- 2、完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。其中的基本指令已经实现,用于设计监控程序和用户的常规汇编程序,保留的多条扩展指令供实验者自己实现。
- 3、主存最大寻址空间是 18K 字 (16 位),基本容量为 8K 字的 ROM 和 2K 字的 RAM 存储区域。另外的 8K 字用于完成存储器容量扩展的教学实验。FPGA 芯片和存储器 芯片之间可以通过分开的地址总线和分开的数据总线实现连接,这在实现分开的指

令存储器和数据存储器的方案中是必要的。

4、运算器是参照 Am2901 芯片的组成和功能来设计的, ALU 实现 8 种算术与逻辑运算功能,

内部包括 16 个双端口读出、单端口写入的通用寄存器,和一个能自行移位的乘商寄存器。设置 C (进位)、Z (结果为 0)、V (溢出)和 S (符号位)四个状态标志位。

- 5、控制器采用硬连线控制器方案实现,也可修改成微程序控制器。实验人员可方便地 修改已有设计。
- 6、主机上安装有二路 INTEL8251 串行接口,可直接接计算机终端,或接入一台 PC 机作为自己的仿真终端。选用了 MAX202 倍压线路,以避免使用+12V 和-12V 电源。也可以使用 LCD 显示板作为仿真终端。
- 7、两路的串行接口的接插座安放在机箱后侧板以方便接线插拔和机箱盖的打开关闭。
- 8、在主板上设置有一些置数的开关和微型开关、按键和指示灯,支持最低层的手工操作方式的输入/输出和机器调试。
- 9、板上安装了很多发光二极管指示灯和数码管,用于显示重要的数据或控制信号的状态。
 - 10、实验台上LCD显示屏可以进行仿终端显示或进行独立的LCD显示实验。

二、基本实验

- 1、编码实验
- 3、运算器部件实验:
- 5、时序部件
- 7、LCD 显示实验

- 2、基础汇编语言程序设计
- 4、组合逻辑控制器(硬布线控制器)实验
- 6、主存储器实验
- 8、串行口输入输出实验
- 9、EP1C12Q240 内部存储器(RAM、ROM 和 FIFO)实验
- 三、可完成实验(课程设计、毕业设计(用户设计))
 - 1、完成全部指令。
 - 2、CACHE 实验。
 - 3、用 FPGA 实现的不支持流水的 CPU (模型机)。
 - 4、FPGA 实现各种组合逻辑电路和时序电路实验。
 - 5、用 FPGA 实现的支持流水的 CPU (模型机)。
 - 6、其它综合 EDA 实验。

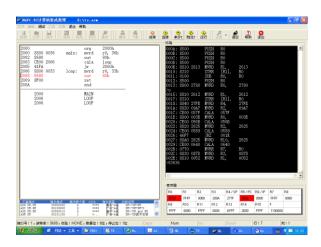
四、数字电路/EDA 实验

- 1、138 地址译码实验
- 2、简易频率计实验
- 3、8位七段 LED 数码管 BCD 码显示实验
- 4、PS 键盘显示实验
- 5、16位 LED 发光管显示实验
- 6、VGA 显示实验
- 7、简易计数器实验

五、扩展接口实验

- 1、16X16LED 点阵显示实验
- 2、8255 可编程并行扩展接口实验
- 3、8254/3 定时器计数器实验、AD0809 模数转换实验 4 位 LED 数码管显示实验、继电器控制实验

六、配套软件:



HQFC-B3

计算机组成原理与体系结构 综合实验系统

开放式设计: 微程序控制器、组合逻辑控制器、运算器完全开放,可由用户自主实现。

机器字长 16 位,可实现 255 条指 令。

带监控系统,实现基本 DBUG 命令。

支持三级中断。

支持扩展 I/O 接口实验。

实验台可配备 LCD 显示屏进行仿终端显示。

所有需与微机通讯的部分,都采用 USB接口,方便使用。

自主开发的上端软件。

布局合理,结构清晰,计算机各组 成部分一目了然。

性能稳定。



计算机组成原理和计算机系统结构都是大学计算机系的重要课程。HQFC-B3 适用于本科、硕士研究生的计算机组成原理和计算机系统结构课程的教学实验。支技两种控制器模式的计算机组成原理和计算机系统结构的实验

HQFC-B3 实验箱的最大优点是开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组成原理和系统结构的实验,同时也可用于学生的课程设计和毕业设计。是培养学生的创新精神和实践能力、提高大学计算机教学质量的实验设备。

该系统有自己的指令系统和监控程序,能够与终端或 PC 机相连(可以通过键盘输入程序执行,结果可以通过指示灯或者显示器显示),可以进行联机操作和执行比较完整的程序。用户可自行设计 CPU(可以含流水和 CACHE)。系统的软硬件配置完整,技术资料齐全,支持的实验项目多、水平高,实验手段先进。

一、主要技术指标

- 1、机器字长 16 位(也可设计成 8 位字长的另外一个新的系统),即运算器、主存、数据总线、地址总线、指令等都是 16 位。
- 2、完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。其中的基本指令已经实现,用于设计监控程序和用户的常规汇编程序,保留的多条扩展指令供实验者自己实现。

- 3、主存最大寻址空间是 18K 字(16 位), 基本容量为 8K 字的 ROM 和 2K 字的 RAM 存储区域。另外的 8K 字用于完成存储器容量扩展的教学实验。FPGA 芯片和存储器 芯片之间可以通过分开的地。址总线和分开的数据总线实现连接,这在实现分开的 指令存储器和数据存储器的方案中是必要的。
- 4、运算器是参照 Am2901 芯片的组成和功能来设计的, ALU 实现 8 种算术与逻辑运 算功能,

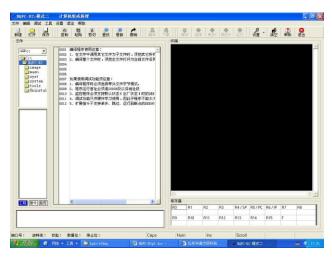
内部包括 16 个双端口读出、单端口写入的通用寄存器,和一个能自行移位的乘商 寄存器。设置 C (进位)、Z (结果为 0)、V (溢出) 和 S (符号位) 四个状态标志 位。

- 5、控制器采用硬连线控制器方案实现,也可修改成微程序控制器。实验人员可方便地 修改已有设计。
- 6、主机上安装有二路 INTEL8251 串行接口, 可直接接计算机终端, 或接入一台 PC 机 作为自己的仿真终端。选用了 MAX202 倍压线路, 以避免使用+12V 和-12V 电源。 也可以使用 LCD 显示板作为仿真终端。
- 7、两路的串行接口的接插座安放在机箱后侧板以方便接线插拔和机箱盖的打开关闭
- 8、在主板上设置有一些置数的开关和微型开关、按键和指示灯,支持最低层的手工操 作方式的输入/输出和机器调试。
- 9、板上安装了很多发光二极管指示灯和数码管,用于显示重要的数据或控制信号的状 态。
 - 10、实验台上LCD 显示屏可以进行仿终端显示或进行独立的 LCD 显示实验。

二、基本实验

- 1、编码实验
- 3、时序部件实验
- 5、微程序控制器的其本组成与实验
- 7、微程序控制器实验
- 9、存储器部件实验
- 11、中断实验
- 13、组合逻辑控制器逻辑指令实验 14、组合逻辑控制器教学实验 配套软件:

- 2、运算器部件实验
- 4、EP1C12Q240 内部存储器实验
- 6、脱机运算器实验
- 8、指令测试及基础汇编语言程序设计
- 10、I/O 扩展实验
- 12、组合逻辑控制器的其本组成与实验



HQFC-B3 教学实验软件

三、可完成实验(课程设计、毕业设计(用户设计))

- 1、完成全部指令。
- 2、用 FPGA 实现的不支持流水的 CPU (模型机)。
- 3、用 FPGA 实现的支持流水的 CPU (模型机)。
- 4、CACHE 实验。
- 5、FPGA 实现各种组合逻辑电路和时序电路实验。
- 6、其它综合 EDA 实验。

四、数字电路/EDA 实验

- 1、138地址译码实验
- 2、8位七段 LED 数码管 BCD 码显示实验
- 3、16位 LED 发光管显示实验
- 4、简易计数器实验
- 5、简易频率计实验
- 6、PS 键盘显示实验
- 7、VGA 显示实验

五、扩展接口实验

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

HQFC-B4

计算机组成原理实验系统

布局合理,结构清晰,计算机各组成部分一目了然。 开放式结构。

双端口存储器、寄存器。

所有需与微机通讯的部分,都采用 USB 接口,方便使用。

独有的监控电路设计,可通过实验台键盘修改存储器、寄存器、微程序控制器。

微程序控制器一键恢复到出厂状态,便于维护。

自主开发的上端软件可实时监控及修改实验数据。

配套仿真实验系统方便学生的学习。

配套1通道简易虚拟示波器可以观察信号的状态。

逻辑分析仪图方便分析各电路的读写时序。

性能稳定,用户放心。

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。可以提高学生的的 动手能力,实验台采用开放式 结构,可以提高学生对计算机 整体和各组成部分的理解和设 计能力。



实验系统构成:

- 1、HQFC-B4 计算机组成原理实验系统采用单板式结构,计算机模型简单。实验台分为数据通路、控制器(微程序、硬布线)、控制台、用户扩展区,划分清晰。各部分之间采用自锁紧导线连接,控制器和数据通路之间采用开关直接选通,避免了接线过多。
- 2、本机指令系统采用 4 位指令操作码,最多可容纳 16 条指令,出厂实现了加、减、 与、存数、取数、转移等部分指令。
- 3、数据通路采用双端口存储器作为主存储器,实现了数据总线和指令总线双总线结构, 能实现指令流水性能。
- 4、运算器采用一片 CPLD 实现,用户可修改为自己的运算器功能。出厂默认为模拟 74LS181 逻辑运算功能。
- 5、控制器有微程序控制器或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。出厂时提供非流水的微程序控制器和组合逻辑控制器。控制器与数据通路之间可采用自锁紧导线连接,也可采用开关直接选通。微程序控制可以直接在线更

- 改,方便学生设计自己的微程序控制器。组合逻辑控制器采用 Altera 公司的 CPLD (EPM3128),可方便的使用 USB 下载线下载程序。
- 6、实验台上每部分都有指示灯,方便用户时时观察运行状态和运行结果。
- 7、实验台上的监控系统可以方便修改微程序控制器,方便学生设计自己的微程序控制器。
- 8、时序电路由一个 500K 的晶体和 2片 GAL22V10 组成。
- 9、控制台部分包含 8 个数据开关,用于置数功能;16 个双位开关,用于置信号电平; LED 指示灯,用于显示各部分信号状态。控制台上还有复位、启动和中断三个单脉 冲发生器。控制台操作有五种操作模式:读存储器、写存储器、读寄存器、写寄 存器、启动程序运行。控制台上还有单拍、单指令、单步开关,实现单微指令、 单指令操作。
- 11、实验台上有用户扩展实验区,供用户做中小规模实验。"
- 12、上端软件可以时时跟踪微程序控制下的单拍、单指令运行状态。可以方便用户修 改微程序控制器、双端口存储器、寄存器堆中的内容。
- 13、电源部分采用开关电源,重量轻,有抗电源对地短路能力

实验系统特点

- 1、每部分都有指示灯指示当前信号状态。
- 2、实验台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部分连线休用开关选择方式
 - "微程序": 微程序控制器与数据通路对应信号接通。
 - "脱机": 控制器和数据通路之间完全独立, 完成数字电路实验或脱机实验。
 - "硬布线": 硬布线控制与数据通路对应信号接通。
- 4、实验台监控电路
 - a) 在不连接计算机时,可以通过实验台上的键盘修改存储器、寄存器、微程序 控制器中的数据。
 - b) 微程序控制器一键恢复到出厂状态。

5、上端软件

- a、在联机时,可时时修改存储器、寄存器、微程序控制器的内容。
- b、在微程序控制下单步或单指时,软件时时跟踪运行状态和运行数据。
- c、上端软件可以编辑和修改微程序控制器代码,完成学生自己动手设计的微程序控制器。
 - d、模拟软件可以模拟运行实验系统运行的基本功能。包括脱机时数据通路各部分 实验, 微程序控制器运行的基本实验(规则为出厂默认状态时)。
 - e、逻辑时序图
 - f、一路虚拟简易示波器

实验内容:

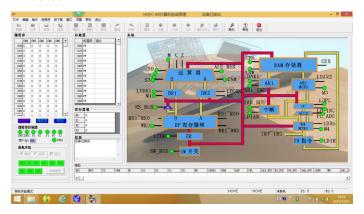
- 一、计算机组成原理实验
- 1、寄存器堆实验

- 2、运算器组成实验
- 3、数据通路实验(总线读写实验)
- 4、双端口存储器实验

- 5、微程序控制器组成实验
- 7、中断实验
- 9、流水微程序控制器的设计
- 6、CPU 组成与机器指令执行实验
- 8、常规硬布线控制器的设计和调试
- 10、流水硬布线控制器的设计和调试
- 二、组成原理及逻辑电路实验(选购 FPGA 核心板)
 - 1、输入输出实验
 - 3、D 触发器实验
 - 5、hamming 编码实验
 - 7、移位器实验
 - 11、算术逻辑单元
 - 9、乘法器实验

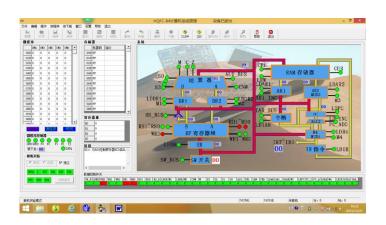
- 2、138译码实验
- 4、简易分频器实验
- 6、hamming 校验实验
- 8、加法器实验
- 10、除法器实验
- 12、节拍序列发生器
- 13、存储器部件实验(ROM、RAM、FIFO)
- 14、CPU 设计实验

计算机组成原理上端软件



计算机组成原理仿真系统

学生可以通过模拟系统实验,完成实验前预习和复习,提高对计算机的了解和学习。 学生可以设计自己的微程序控制器在模拟系统上运行, 然后再在实验台上运行, 节省学生 实验课时间。



HQFC-B5

计算机组成原理与体系结构 综合实验系统

开放式设计: 微程序控制器、组合逻辑控制器、运算器完全开放,可由用户自主实现。

机器字长 16位,可实现 255条指令。

用实现的基本指令完成一套监控系统,实现基本 DBUG 命令。

支持三级中断。

支持扩展 I/O 接口实验。

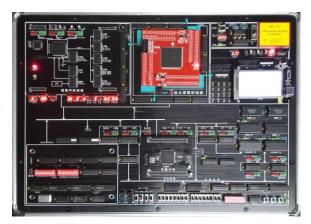
实验台可配备 LCD 显示屏进行仿终端 显示。

所有需与微机通讯的部分,都采用 USB接口,方便使用。

自主开发的上端软件。

布局合理,结构清晰,计算机各组成 部分一目了然。

性能稳定。



计算机组成原理和计算机系统结构都是大学计算机系的重要课程。HQFC-B5 适用于本科、硕士研究生的计算机组成原理和计算机系统结构课程的教学实验。支技两种控制器模式的计算机组成原理和计算机系统结构的实验

HQFC-B5 实验箱的最大优点是开放式 CPU 设计和测试,能完成计算机组成原理和系统结构的实验,同时也可用于学生的课程设计和毕业设计。是培养学生的创新精神和实践能力、提高大学计算机教学质量的实验设备。

该系统有自己的指令系统和监控程序,能够与终端或 PC 机相连(可以通过键盘输入程序执行,结果可以通过指示灯或者显示器显示),可以进行联机操作和执行比较完整的程序。用户可自行设计 CPU(可以含流水和 CACHE)。系统的软硬件配置完整,技术资料齐全,支持的实验项目多、水平高,实验手段先进。

一、主要技术指标

- 1、机器字长 16 位(也可设计成 8 位字长的另外一个新的系统),即运算器、主存、数据总线、地址总线、指令等都是 16 位。
- 2、完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。其中的基本指令已经实现,用于设计监控程序和用户的常规汇编程序,保留的多条扩展指令供实验者自己实现。
- 3、主存最大寻址空间是 18K 字 (16 位), 基本容量为 8K 字的 ROM 和 2K 字的 RAM

存储区域。另外的 8K 字用于完成存储器容量扩展的教学实验。FPGA 芯片和存储器 芯片之间可以通过分开的地 址总线和分开的数据总线实现连接,这在实现分开的 指令存储器和数据存储器的方案中是必要的。

4、运算器是参照 Am2901 芯片的组成和功能来设计的, ALU 实现 8 种算术与逻辑运算功能,

内部包括 16 个双端口读出、单端口写入的通用寄存器,和一个能自行移位的乘商寄存器。设置 C (进位)、Z (结果为 0)、V (溢出)和 S (符号位)四个状态标志位。

- 5、控制器采用硬连线控制器方案实现,也可修改成微程序控制器。实验人员可方便地 修改已有设计。
- 6、主机上安装有二路 INTEL8251 串行接口,可直接接计算机终端,或接入一台 PC 机作为自己的仿真终端。选用了 MAX202 倍压线路,以避免使用+12V 和-12V 电源。也可以使用 LCD 显示板作为仿真终端。
- 7、两路的串行接口的接插座安放在机箱后侧板以方便接线插拔和机箱盖的打开关闭
- 8、在主板上设置有一些置数的开关和微型开关、按键和指示灯,支持最低层的手工操作方式的输入/输出和机器调试。
- 9、板上安装了很多发光二极管指示灯和数码管,用于显示重要的数据或控制信号的状态。
- 10、实验台上 LCD 显示屏可以进行仿终端显示或进行独立的 LCD 显示实验。

二、组成原理基本实验

- 1、三-八译码器实验
- 3、BCD 加法实验
- 5、加法器实验
- 7、除法器实验
- 9、节拍序列发生器实验

- 2、hamming 编码实验
- 4、移位器实验
- 6、乘法器实验

2、脱机运算器实验

- 8、算术逻辑运算实验
- 10、FIFO 存储器部件实验

三、组成原理系统实验

- 1、基础汇编语言程序设计
- 3、指令测试实验
- 4、监控程序(BIOS 程序) DEBUG 常用命令测试实验
- 5、主存储器实验

6、可编程串行通讯口输入输出实验

7、三级中断实验

- 8、微程序控制器实验
- 9、BASIC 高级语言及浮点运算实验 10、组合逻辑控制器实验

四、CPU 设计实验

- 1、FPGA 完成组合逻辑控制器、运算器、存储器控制、IO 控制部件
- 2、汇编语言程序设计
- 3、总线 IO 实验

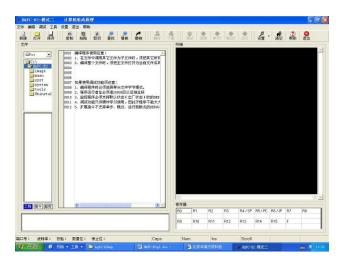
五、 可选实验(课程设计、毕业设计用户自行完成)

- 1、故障诊断的设计与实现
- 2、用一台正确运行的实验机辅助调试另一台实验机
- 3、实验机的监控程序、交叉汇编程序的修改与扩充的实验

- 4、扩充的输入/输出接口实验
- 5、设计与实现一套全新指令系统的 CPU
- 6、用 FPGA(采用 ALTERA 公司的 EP1C12Q240 芯片)实现的不支持流水的 CPU。
- 7、用 FPGA(采用 ALTERA 公司的 EP1C12Q240 芯片)实现的支持流水的 CPU。

六、教学软件:

- 1、可以编译用户源程序,根据编译选择条件,可以支持基本指令、扩展指令、用户自 定义指令(须在规则文件中指明自定义指令的规则)。
- 2、可以做为实验台的仿终端显示/输入。
- 3、经过通讯口下载用户的微程序控制器或恢复出厂的微程序控制器。
- 4、打开/编辑微程序控制器代码。
- 5、模拟脱机运算器功能。



HOFC-B5 教学实验软件

七、IO 扩展接口实验板(选购)

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

八、计算机组成原理仿真软件 HOFC-B (选购)

软件名称: HQFC-B 仿真系统

详细资料查看 HOFC-B 仿真系统资料介绍。

HQFC-BX

计算机组成原理仿真系统

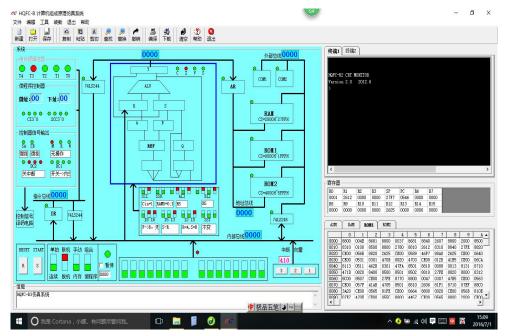
用户可以自行设计微程序控制器、组合逻辑控制器

机器字长 16位,可实现 255条指令。

用实现的基本指令完成一套监控系统,实现基本 DBUG 命令。

支持三级中断。

支持扩展 I/O 接口实验。



计算机组成原理大学计算机系的重要课程。HQFC-B 适用于计算机组成原理仿真实验。仿真实验系统完全与计算机组成原理实验箱兼容,支技两种控制器模式的计算机组成原理。

HQFC-B 仿真实验系统的可以由用户自主设计微程序控制器和组合逻辑控制器,可以处主设计根据完全的指令设计完成的监控程序。界面上的指示灯和数据显示部分可以时时显示指令运行状态。运算器采用了模拟 2901 的基本运算功能。与实验箱完全兼容,方便用户教学和学生的自主课程练习。

一、主要技术指标

- 1、机器字长 16 位(也可设计成 8 位字长的另外一个新的系统),即运算器、主存、数据总线、地址总线、指令等都是 16 位。
- 2、完整的指令系统被划分为基本指令和扩展指令两部分,支持多种基本寻址方式。其中的基本指令已经实现,用于设计监控程序和用户的常规汇编程序,保留的多条扩展指令供实验者自己实现。

- 3、主存最大寻址空间是 18K 字 (16 位),基本容量为 8K 字的 ROM 和 2K 字的 RAM 存储区域。另外的 8K 字用于完成存储器容量扩展的教学实验。FPGA 芯片和存储器 芯片之间可以通过分开的地 址总线和分开的数据总线实现连接,这在实现分开的 指令存储器和数据存储器的方案中是必要的。
- 4、运算器是参照 Am2901 芯片的组成和功能来设计的, ALU 实现 8 种算术与逻辑运算功能,

内部包括 16 个双端口读出、单端口写入的通用寄存器,和一个能自行移位的乘商寄存器。设置 C (进位)、Z (结果为 0)、V (溢出)和 S (符号位)四个状态标志位。

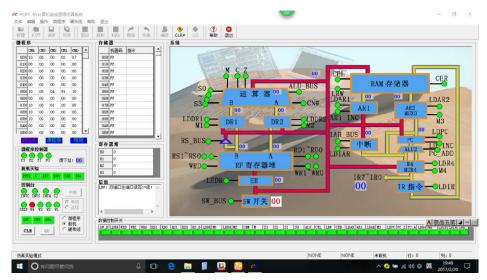
- 5、控制器采用硬连线控制器和微程序控制器二种方案。实验人员可方便地修改已有设计。
- 6、主机上安装有二路 模拟 INTEL8251 串行接口, 作为自己的仿真终端。

二、基本实验

- 1、脱机运算器实验
- 2、基础汇编语言程序设计
- 3、主存储器实验和 EEPROM 实验
- 4、输入输出实验
- 5、微程序控制器实验
- 6、中断实验
- 7、I/O 扩展实验
- 8、组合逻辑控制器实验
- 9、设计新指令

HQFC-BY

计算机组成原理仿真系统



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、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74LS181逻辑运算功能
- 5、寄存器堆采用了双端口模式,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。

二、实验内容

- 1、计算机组成实验
 - (1)、寄存器堆实验
 - (2)、脱机运算器组成实验
 - (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

HQFC-C1

控制理论模拟实验系统



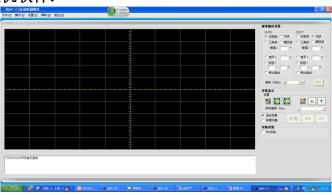
实验系统构成及特点:

- 1、HQFC-C1 型控制理论实验装置由计算机、A/D/转换板、模拟实验台组成。计算机负责实验的控制、实验数据的采集、显示、储存和恢复功能,还可以根据不同的实验产生各种输出信号;模拟实验台是被控制对象。实验台上由运算放大器与其它电阻电容等元器件配合,可组成各种具有不同系统特性的实验对象,台上还有正弦波、三角波、方波等信号源作为信号发生器用。A/D/A 转换板在实验板的背面,它起着模拟与数字信号之间的转换作用,是计算机与实验台之间必不可少的桥梁。
- 2、实验台由运算放大器和一些电阻、电容等元件组成,可完成自动控制原理的典型环节阶跃响应、二阶系统阶跃响应、控制系统稳定性分析、系统频率特性测量、连续系统串联校正、数字 PID、状态反馈与状态观测器等相应实验。
- 3、运放单元使用 741 运算放大器为基础,外接不同参数的电阻、电容及可调电位器组成电路。运放调零可调电阻已接入电路中,并已调零完成。运用导线外接不同的电阻电容即可构成不同的电路完成实验。
- 4、非线性单元使用 741 运算放大器为基础,外接不同参数的电阻、电容、可调电位器 及双向稳压管组成电路。运放调零可调电阻已接入电路中,并已调零完成;电阻、电容、双向稳压管等元件也接好,运用导线接入输入信号即可完成实验。
- 5、元器件单元由不同参数的电阻、电容、可调电位器组成,连线亦接好,只需外接导 线即可完成实验。
- 6、HQFC-C1 自动控制原理实验系统采用平台基本实验+扩展综合实验板结构,可以根据需要选择不同的扩展实验板。
- 7、实验系统采用1号自锁紧导线,连接方便、可靠。
- 8、A/D/A 转换采用 USB 接口,方便用户使用。
- 9、实验系统电源采用开关电源,输出+12V、+5V、-12V 三路电源。电源有抗电源电地 短路功能

基本实验项目

- 1、典型环节阶跃响应
- 2、二阶系统阶跃响应(一)
- 3、二阶系统阶跃响应(二)
- 4、控制系统稳定性分析
- 5、系统频率特性测量田
- 6、连续系统串联校正(一)
- 7、连续系统串联校正(二)
- 8、数字 PID
- 9、状态反馈与状态观测实验
- 10、用户实验

HQFC-C1 上位机软件:



HQFC-C1A

控制理论模拟实验系统



HQFC-C1A 自动控制原理实验系统

HQFC-C1A 型控制理论实验由虚拟示波器+模拟实验台组成。虚拟示波器完成实验数据的采集、显示、储存功能;模拟实验台是被控制对象。实验台上由运算放大器与其它电阻电容等元器件配合,可组成各种具有不同系统特性的实验对象,台上还有正弦波、三角波、方波等信号源作为信号发生器用。

实验台由运算放大器和一些电阻、电容等元件组成,可完成自动控制原理的典型环节阶跃响应、二阶系统阶跃响应、控制系统稳定性分析、系统频率特性测量、连续系统串联校正、状态反馈与状态观测器等相应实验。

运放单元使用 741 运算放大器为基础,外接不同参数的电阻、电容及可调电位器组成电路。运放调零可调电阻已接入电路中,并已调零完成。运用导线外接不同的电阻电容即可构成不同的电路完成实验。

非线性单元使用 741 运算放大器为基础,外接不同参数的电阻、电容、可调电位器及 双向稳压管组成电路。运放调零可调电阻已接入电路中,并已调零完成;电阻、电容、双 向稳压管等元件也接好,运用导线接入输入信号即可完成实验。

元器件单元由不同参数的电阻、电容、可调电位器组成,连线亦接好,只需外接导线即可完成实验。

HQFC-C1A 自动控制原理实验系统采用平台基本实验+扩展综合实验板结构,可以根据教学需要选择不同的扩展实验板,以完成不同的实验

一、基本组成

- 1、9组运放电路单元
- 2、1路由运放组成的饱和特性电路单元
- 3、1路由运放组成的死区特性电路单元
- 4、可调电组、电容元件库
- 5、1组选择开关

- 6、1路阶跃信号发生器电路
- 7、1组函数发生器,正弦波、方波、三角波。
- 8、扩展实验区(扩展小板可定制,选购选项)
- 9、2通道虚拟示波器,详细参数请见后节。

二、参考基本教学实验:

- 1、实验一、典型环节阶跃响应
- 2、实验二 典型调节规律的模拟电路设计及动态特性测试
- 3、实验三 二阶系统的阶跃响应实验
- 4、实验四 控制系统稳定分析
- 5、实验五 典型环节(或系统)的频率特性实验
- 6、实验六 连续系统串联校正(一)
- 7、实验七 连续系统串联校正(二)
- 8、实验八 非线性系统运动研究
- 9、实验九 状态反馈和状态观测器

三、扩展实验

根据用户教学需要定制和选择扩展实验板。

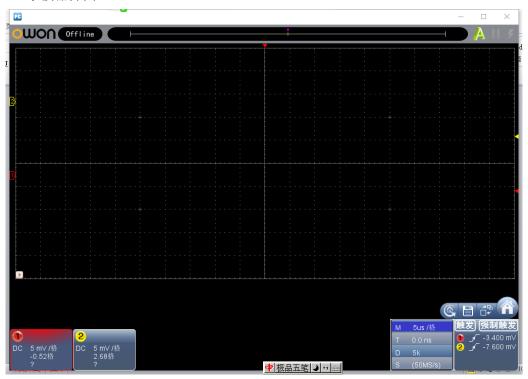
四、虑拟仪器

1、参数

11 多奴	
产品型号	VDS1022
带宽	25MHz
通道	2 通道
实时采样率	100MS/S
上升时间	<=14ns
时基范围	5ns/div~100s/div , 按 1~2~5 进制方式步进
采样方式	普通采样、峰值检测、平均值
存储深度	5K
输入耦合	直流、交流、接地
输入阻抗	1MΩ±2%,与10pF±5pF 并联
时基精度	± 100 ppm
时间间隔(△T)测	单次: ±(1 采样间隔时间+100ppm×读数+0.6ns), >16 个平均值: ±(1
量精确度	采样间隔时间+100ppm×读数+0.4ns)
垂直灵敏度	5mV/div~5V/div
垂直分辨率	8 比特分辨率,两个通道同时采样
最大输入电压	400V 峰值(DC + AC 峰值)
探头衰减系数	1X, 10X, 100X, 1000X
通道间的隔离度	50Hz: 100 : 1, 10MHz: 40 : 1
位移范围	±10 格
单次带宽	满带宽
触发类型	边沿触发,脉宽触发,视频触发,斜率触发,交替触发

触发方式	自动、正常、单次
数学操作	加、减、乘、除、FFT、反向
自动测量	峰-峰值、平均值、均方根值、频率、周期、最大值、最小值、顶端值、底端值、幅度、过冲、预冲、 上升时间、下降时间、正脉冲、
	鱼、风响鱼、幅及、丝花、灰花、 工力时间、下阵时间、正冰花、 负脉宽、正占空比、负占空比、延迟 A→B ↑、延迟 A→B ↓
李沙育图形	带宽 满带宽
	相位差 ±3 degrees
标准接口	USB2.0

2、示波器界面



3、虚拟示波器设置界面



HQFC-C2

模拟电路实验系统



本学习机可完成低频模拟电子技术课程实验。该学习机由电源,信号源,电路开发区、电路实验区、多块低频实验板等组成,根据不同实验内容可随意选择实验板,并方便的插接到主板实验区中。适用于开设电子技术课程的各类学校。

该学习机主板与实验板均采用独特的两用板工艺,正面印有原理图及符号,反面为印制导线,并焊有相应元器件,需要连接部分备有自锁紧式插座,需要测量及观察的部分设置有测试点,使用直观,可靠,维修方便,简捷。

本机突出特点是使用灵活,便于管理与维修,并可随意扩充实验内容(**根据用户要求 另行设计实验板**),随机附有实验指导书。

一、技术性能

1. 电源:

输入: AC220V±10%

输出: DCV:

 $+1.5V\sim+10V$ 、 $-1.5V\sim-10V$ 两路连续可调,最大输出电流均为 500mA:

+12V(误差≤5%), −12V(误差≤5%)

最大输出电流均为 500mA;

+5V(误差≤5%),-5V(误差≤5%)

最大输出电流均为 500mA:

ACV: 0V, 18V

最大输出电流均为 100mA;

2. 信号源:

函数发生器

输出波形:方波、三角波、正弦波

幅 值:正弦波 Vp-p: -8~+8V

(可调) 方 波 Vp-p: -8~+8V

三角波 Vp-p: -8~+8V

频率范围: 分五档 2HZ~20HZ、20HZ~200HZ、200HZ~200HZ, 2KHZ~20KHZ 20KHZ~200KHZ

- 3. 元件库: 配有常用的电阻、电容、电位器、二极管、三极管、光耦、风扇、等元器件:
- 4. IC 插座: 配有 8 脚、14 脚、20 脚 IC 插座;
- 5. 电路实验板: 多种扩展实验板,可完成各类低频模拟电子线路实验。
- 6. 扩展实验区(扩展实验板需选购)

多用途插座,可接插 IC 芯片或阻容件,并由通用接线孔引出,方便接线使用

四、实验内容

- 1. 单级放大电路 (扩展实验板) 2. 两级放大电路 (扩展实验板)
- 3. 负反馈放大电路 (扩展实验板) 4. 射极跟随器 (扩展实验板)
- 5. 差动放大电路 (扩展实验板) 6. 比例求和运算电路 (扩展实验板)
- 7. 积分与微分电路 (扩展实验板) 8. 波形发生电路 (扩展实验板)
- 9. 有源滤波器 (扩展实验板)
- 10. 电压比较器 (扩展实验板)
- 11. 集成电路RC正弦波振荡器 (扩展实验板)
- 12. 集成功率放大器 (扩展实验板)

五、扩展实验板

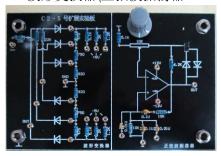
1、1号扩展实验板 差动放大电路 负反馈放大电路



3、3号扩展实验板 串联稳压电路\集成稳压电路

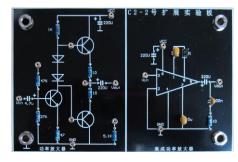


5、5号扩展实验板 波形变换器\正弦波振荡器



2、2号扩展实验板 功率放大器

集成功率放大器



4、4号扩展实验板 集成运放电路



HQFC-CD1

数/模电路实验系统

数字电路实验:

一、系统组成

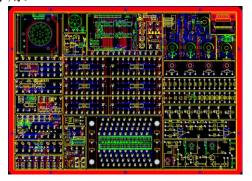
- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A;
- 2、手动单脉冲电路2组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为TTL电平: 16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 1位 BCD 码数码管显示电路、2位串行数码管显示电路及6位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、 报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、可变电位器2只,阻值分别4.7K、10K。
- 9、4X4键盘
- 10、直流电机驱动电路
- 11、用户实验区。
- 12、AD 模数转换实验
- 13、DA 数模转换实验
- 14、FPGA 扩展实验(选购 FPGA 扩展实验板)

二、实验项目

- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验 可控码制转换器的设计与实现
 - 2、三态门实验
 - 3、数据选择器和译码器实验
 - 4、组合逻辑电路(半加器、全加器及逻辑运算)实验
 - 5、触发器实验(一) R-S、D、JK
 - 6、触发器实验(二) 三态输出触发器、锁存器
 - 7、时序电路测试与研究
 - 8、集成计数器及寄存器实验
 - 9、波形产生器及单稳态触发器实验

模拟电路实验

本学习机模拟电路部分可完成低频模拟电子技术课程实验。该学习机由电源,信号源,电路开发区、电路实验区、多块低频实验板等组成,根据不同实验内容可随意选择实



验板,并方便的插接到主板实验区中。适用于开设电子技术课程的各类学校。

该学习机主板与实验板均采用独特的两用板工艺,正面印有原理图及符号,反面为印制导线,并焊有相应元器件,需要连接部分备有自锁紧式插座,需要测量及观察的部分设置有测试点,使用直观,可靠,维修方便,简捷。

本机突出特点是使用灵活,便于管理与维修,并可随意扩充实验内容(**根据用户要求 另行设计实验板**),随机附有实验指导书。

一、技术性能

1. 电源:

输入: AC220V±10%

输出: DCV:

 $+5V\sim-5V$ 连续可调,最大输出电流均为 500mA:

+12V(误差≤5%),-12V(误差≤5%) 最大输出电流均为500mA;

最大输出电流均为 500mA;

+5V (误差≤5%),-5V (误差≤5%) **2. 信号源:**

函数发生器

输出波形:方波、三角波、正弦波

幅 值:正弦波 Vp-p:-8~+8V

(可调) 方 波 Vp-p: -8~+8V 三角波 Vp-p: -8~+8V

频率范围:分五档 2HZ~20HZ、20HZ~200HZ、200HZ~2000HZ, 2KHZ~20KHZ 20KHZ~200KHZ

(可调)

- 3. 元件库:配有常用的电阻、电容、电位器、二极管、三极管、等元器件:
- 4. IC 插座: 配有 8 脚、14 脚、20 脚 IC 插座;
- 5. **电路实验板:** 多种扩展实验板,可完成各类低频模拟电子线路实验。
- **6. 扩展实验区**(扩展实验板需选购)

多用途插座,可接插 IC 芯片或阻容件,并由通用接线孔引出,方便接线使用

四、实验内容

- 1. 单级放大电路
- 2. 两级放大电路
- 3. 负反馈放大电路
- 4. 射极跟随器

5. 差动放大电路

(扩展实验板)

- 6. 比例求和运算电路
- 7. 积分与微分电路
- 8. 波形发生电路
- 9. 有源滤波器
- 10. 电压比较器
- 11. 集成电路RC正弦波振荡器
- 12. 集成功率放大器

HQFC-D1

数字电路/C51 单片机实验系统



一、系统特点

- 1、可完成数字电路/EDA 和 C51 单片机实验
- 2、实验采用自锁紧导线和8芯排线连接方式
- 3、实验系统由基本实验模块+扩展实验板构成,可以满足不同教学需求。扩展实验板为选购
 - 4、系统自带 C51 单片机仿真器,用户不需另外购买仿真器
 - 5、系统采用模块化设计
 - 6、单片机(PHILIPS 系列、ATMEL 的 S 系列)均提供 USB 口下载线,使用方便。
 - 7、8路数字信号采集(须选购采集卡)

二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A、±12V/0.5A、;
- 2、手动单脉冲电路 2 组: 每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源 6 路,输出为 TTL 电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示:四位由七段 LED 数码管组成的 BCD 码译码显示电路,及 6 位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、逻辑笔,红色:高电平;绿色:低电平;黄色:脉冲;两红色:计数
- 9、可变电位器 2 只, 阻值分别 4.7K、10K。
- 10、128X64字符图形液晶显示
- 11、8X8 双色点阵显示
- 12、继电器控制
- 13、温度传感器
- 14、4X4 键盘
- 15、EEPROM、串行 D/A/D 转换、串行时钟模块、EEPROM+看门狗

- 16、SPI 总线语音模块
- 17、直流电机、步进电机控制及测速模块
- 18、RAM 存储器
- 19、可编程定时器、计数器 8253 模块
- 20、C51 单片机+C51 仿真器
- 21、CPLD (EMP3128) 模块
- 22、8路数字信号采集区+电压测试+频率测试输入区
- 23、开放实验区,用于扩展实验、课程设计和扩展实验板使用。
- 24、上端软件(8位数字信号采集、电压表、频率计)

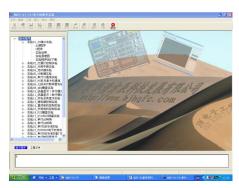
三、实验项目:

(一) C51 单片机硬件实验项目

- 1、端口 I/0 实验
- 3、外部中断实验
- 5、计数器实验
- 7、串行 EEPROM 实验+看门狗实验
- 9、串行 D/A/D 转换实验
- 11、七段数码管显示实验
- 13、LCD 字符图形液晶显示实验
- 15、直流电机、步进电机控制实验
- 17、8X8 双色点阵显示实验
- 19、扩展可编程定时器、计数器 8254 实验

- 2、交通灯实验
- 4、定时器实验
- 6、串行口通信实验
- 8、串行时钟电路实验
- 10、SPI 总线语音实验
- 12、键盘实验
- 14、继电器控制实验
- 16、温度传感器实验
- 18、扩展 RAM 实验

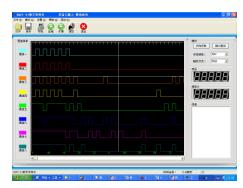
20、综合实验(用户自行设计实验,如:万年历+温度+LCD液晶+键盘输入;简易电压表: A/D转换+数码管/LCD液晶)



C51 单片机教学实验软件

(二) 数字电路及 EDA 实验:

- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验
 - 3、触发器实验(一) R-S、D、JK
 - 5、时序电路测试与研究
 - 7、译码器和数据选择器实验
- 2) 综合设计实验



8路逻辑电平采集

- 2、组合逻辑电路实验
- 4、触发器实验三态输出触发器、锁存器
- 6、集成计数器及寄存器实验
- 8、波形产生器及单稳态触发器实验

HQFC-D4

数字电路实验系统



一、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输:出5V/3A:
- 2、手动单脉冲电路2组: 每组可同时输出正负两个脉冲, 脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为 TTL 电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 1位 BCD 码数码管显示电路,及6位七段 LED 并行数码管。供数字钟、 日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、可变电位器2只, 阻值分别4.7K、10K。
- 9、8X8双色点阵显示
- 10、继电器控制
- 11、4X4键盘
- 12、直流电机驱动电路
- 13、CPLD (EMP3128) 模块
- 14、用户实验区。
- 15、提供 USB □ ByteBlaster II 下载线。

二、实验项目

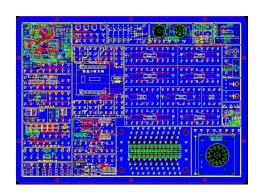
- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验 2、三态门实验
 - 3、数据选择器和译码器实验

 - 7、时序电路测试与研究
 - 9、波形产生器及单稳态触发器实验
- 2) 综合设计实验

- 4、组合逻辑电路
- 5、触发器实验(一) R-S、D、JK 6、触发器实验三态输出触发器、锁存器
 - 8、集成计数器及寄存器实验

HQFC-D5

数字电路实验系统



一、系统特点

- 1、可完成数字电路/EDA 实验
- 2、实验采用自锁紧导线和8芯排线连接方式
- 3、实验系统由基本实验模块+扩展实验板构成,可以满足不同教学需求。扩展实验板 为选购
- 4、8路数字信号采集(须选购采集卡)
- 5、一路直流电压表

二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A、±12V/0.5A、;
- 2、手动单脉冲电路 2 组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为TTL电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz:
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8 位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 1 位由七段 LED 数码管组成的 BCD 码译码显示电路, 2 位串行数码管显示电路, 及 6 位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、蜂鸣器驱动电路。可用作时钟报时、报警装置。
- 8、喇叭驱动电路
- 9、可变电位器 2 只, 阻值分别 4.7K、10K。
- 10、128X64字符图形液晶显示
- 11、8X8 双色点阵显示
- 12、继电器控制
- 13、PS2 键盘接口
- 14、4X4 键盘
- 15、直流电机、步进电机控制及测速模块
- 18、555 工作电路

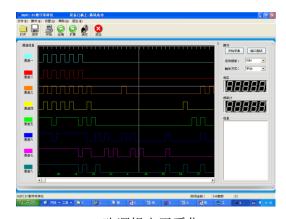
- 19、AD 模数转换电路
- 20、DA 数模转换电路
- 21、CPLD (EMP3128) 模块
- 22、8路数字信号采集区+电压测试+频率测试输入区

三、实验项目:

- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验 2、组合逻辑电路实验

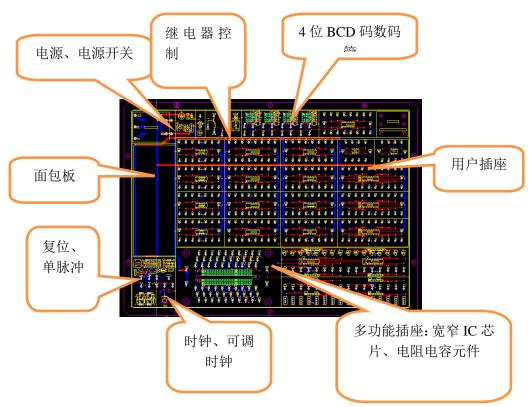
 - 5、时序电路测试与研
 - 7、译码器和数据选择器实验
 - 9、AD 模数转换实验
 - 11、数码管显示实验
- 2) 综合设计实验

- 3、触发器实验(一) R-S、D、JK 4、触发器实验三态输出触发器、锁存器
 - 6、集成计数器及寄存器实验
 - 8、波形产生器及单稳态触发器实验
 - 10、DA 数模转换实验
 - 12、555 电路实验



8 路逻辑电平采集

HQFC-DX1 数字电路实验系统



一、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A;
- 2、手动单脉冲电路2组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为TTL电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为TTL 电平: 8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、16位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、16位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 4位 BCD 码数码管显示电路。
- 5、继电器控制。
- 6、蜂鸣器电路。
- 7、用户实验区: 4个14芯 IC 插座、9个16芯 IC 插座、4个20芯 IC 插座、一个多功能实验插座区、1块面包板。
 - 8、以上模块部分都采用1号自锁紧导线和单股导线二种方式连接。

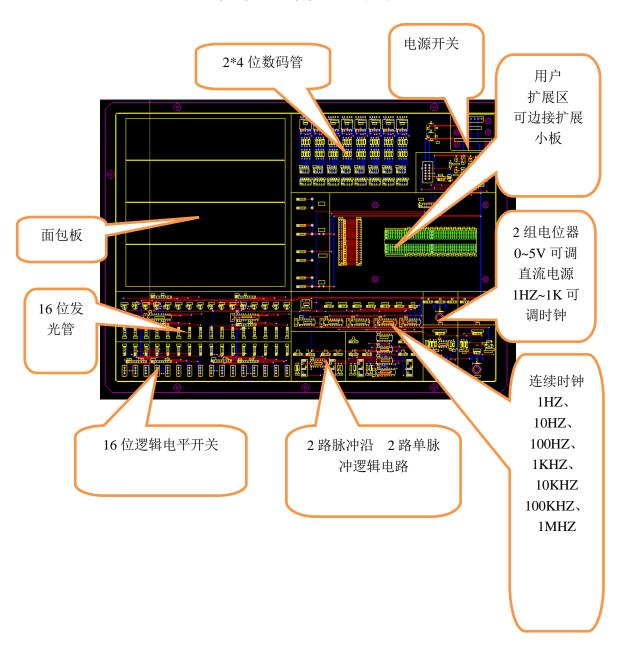
二、实验项目

- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验

可控码制转换器的设计与实现

- 2、三态门实验
- 3、数据选择器和译码器实验
- 4、组合逻辑电路(半加器、全加器及逻辑运算)实验
- 5、触发器实验(一) R-S、D、JK
- 6、触发器实验(二) 三态输出触发器、锁存器
- 7、时序电路测试与研究
- 8、集成计数器及寄存器实验
- 9、波形产生器及单稳态触发器实验

HQFC-DX2 数字电路实验系统



一、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A;
- 2、手动单脉冲电路4组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。

- 3、定频率脉冲源6路,输出为 TTL 电平: 1MHz、100KHz、10KHz、1KHz、100Hz、10Hz、10Hz、1Hz;
- 4、16位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、16位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 8位数码管显示电路。
- 5、1路1.5~4.5V 可调电压。
- 6、1路1HZ~1KHZ 可调时钟输出。
- 7、用户扩展实验区:元件及芯片安装插座

扩展实验板安装扩展区(FPGA扩展小板)

二、实验项目

- 1) 其本实验
 - 1、门电路的逻辑功能及测试实验 可控码制转换器的设计与实现
 - 2、三态门实验
 - 3、数据选择器和译码器实验
 - 4、组合逻辑电路(半加器、全加器及逻辑运算)实验
 - 5、触发器实验(一) R-S、D、JK
 - 6、触发器实验(二) 三态输出触发器、锁存器
 - 7、时序电路测试与研究
 - 8、集成计数器及寄存器实验
 - 9、波形产生器及单稳态触发器实验

HQFC-M1

单片机原理与接口综合实验系统

实验系统构成及特点:

- 1、 根据教学需要可选配多种核心板构成不同的实验系统: C51 单片机及仿真器、C8051 单片机、AVR 单片机等。
- 2、实验板上外围电路有:蜂鸣器、喇叭、逻辑笔、8 路 LED 发光管显示、8 路逻辑电平 开关、两路单脉冲、继电器、步进电机、直流电机、四位七段 LED 数码管显示、8X8 双色 LED 点阵、4X4 键盘、128X64 字符图形液晶等多种资源。
- 3、实验板上主实验区: 8255 实验模块、8254 实验模块、8251 实验模块、8259 实验模块、DA0832 实验模块、AD0809 实验模块、存储器 6264 实验模块。
- 4、实验系统结构采用了核心板、主实验区和扩展 实验区结合的方式,选不同的核心板可以构成 不同的实验系统,主实验区保证基本实验结构 紧凑,扩展实验区可以灵活的完成不同的实验。
- 5、实验台上有两个扩展接口、方便用户进行扩展



实验和扩展实验的开发与设计。

单片机硬件基本实验

- 1、端口 I/O 实验
- 3、交通灯控制实验
- 5、外部中断实验
- 7、定时器实验
- 9、计数器实验
- 11、串行口通信实验
- 13、单片机与 PC 机通信
- 15、七段并行数码管显示
- 17、双色 LED 发光二极管点阵显示
- 19、128X64字符图形液晶显示
- 21、键盘显示

核心板介绍

C51 单片机核心板

AVR 单片机核心板

详细介绍请查看"核心板"章节介绍

扩展实验板

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

- 2、PS键盘控制实验
- 4、继电器控制实验
- 6、直流电机控制
- 8、步进电机控制
- 10、扩展并行接口8255实验
- 12、扩展可编程定时器/计数器 8254
- 14、扩展异步串行通讯 8251
- 16、扩展中断控制器 8259
- 18、扩展 RAM 存储器 6264
- 20、扩展模数 AD 转换 AD0809
- 22、扩展数模 DA 转换 DA0832

C8051 单片机核心板

HQFC-M2

开放式 C51 单片机实验系统

一、系统特点

- 1、可完成 C51 单片机实验
- 2、实验采用自锁紧导线和8芯排线连接方式
- 3、实验系统由基本实验模块+扩展实验板构成,可以满足不同教学需求。扩展实验板 为选购
- 4、系统自带 C51 单片机仿真器,用户不需另外购买仿真器
- 5、系统采用模块化设计
- 6、单片机(PHILIPS 系列、ATMEL 的 S 系列)均提供 USB 口下载线,使用方便。



二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出 5V/3A、±12V/0.5A、:
- 2、手动单脉冲电路 2 组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源 6 路,输出为 TTL 电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz:
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8 位逻辑电平指示灯: 指示灯亮表示高电平'1', 指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示:四位由七段 LED 数码管组成的 BCD 码译码显示电路,及 6 位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、逻辑笔,红色:高电平;绿色:低电平;黄色:脉冲;两红色:计数
- 9、可变电位器 2 只, 阻值分别 4.7K、10K。
- 10、128X64 字符图形液晶显示
- 11、8X8 双色点阵显示
- 12、继电器控制
- 13、温度传感器
- 14、4X4 键盘

- 15、EEPROM、串行 D/A/D 转换、串行时钟模块、EEPROM+看门狗
- 16、SPI 总线语音模块
- 17、直流电机、步进电机控制及测速模块
- 18、RAM 存储器
- 19、可编程定时器、计数器 8253 模块
- 20、C51 单片机+C51 仿真器
- 21、CPLD (EMP3128) 模块
- 22、8路数字信号采集区+电压测试+频率测试输入区
- 23、开放实验区,用于扩展实验、课程设计和扩展实验板使用。

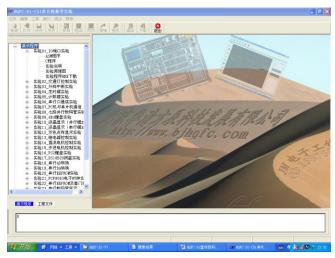
三、实验项目

C51 单片机硬件实验项目

- 1、端口 I/0 实验
- 3、外部中断实验
- 5、计数器实验
- 7、串行 EEPROM 实验+看门狗实验
- 9、串行 D/A/D 转换实验
- 11、七段数码管显示实验
- 13、LCD 字符图形液晶显示实验
- 15、直流电机、步进电机控制实验
- 17、8X8 双色点阵显示实验
- 19、扩展可编程定时器、计数器 8254 实验

- 2、交通灯实验 4、定时器实验
- 6、串行口通信实验
- 8、串行时钟电路实验
- 10、SPI 总线语音实验
- 12、键盘实验
- 14、继电器控制实验
- 16、温度传感器实验
 - 18、扩展 RAM 实验

20、综合实验(用户自行设计实验,如:万年历+温度+LCD液晶+键盘输入;简易电压表:A/D转换+数码管/LCD液晶)



C51 单片机教学实验

HQFC-M3

开放式单片机综合实验系统

一、系统特点

- 1、实验系统采用主实验台+核心板+扩展实验区三大部分组成,可以选择不同的核心 板构成不同的实验系统。
- 2、核心板种类包括: C51 单片机、C8051F020 单片机、AVR 单片机、EDA/数字逻辑电路(FPGA 核心板)、PIC 单片机。
- 3、实验采用自锁紧导线和8芯排线连接方式,确保连接可靠,而且灵活。
- 4、系统采用模块化结构设计,除完成主实验台上基本实验外,还可选购多种扩展实验板,以满足不同教学需求。
- 6、所有通讯/下载线均采用 USB 口, 使用方便。



二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A、±12V/0.5A、:
- 2、手动单脉冲电路2组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为TTL电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为 TTL 电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 1位由七段 LED 数码管组成的 BCD 码译码显示电路、4位串行数码管显示,及6位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、逻辑笔,红色:高电平:绿色:低电平:黄色:脉冲:两红色:计数
- 9、可变电位器2只,阻值分别4.7K、10K。
- 10、128X64字符图形液晶显示
- 11、8X8双色点阵显示
- 12、继电器控制
- 13、温度传感器
- 14、4X4键盘
- 15、EEPROM、串行 D/A/D 转换、串行时钟模块、EEPROM+看门狗

- 16、SPI 总线语音模块
- 17、直流电机、步进电机控制及测速模块
- 18、RAM 存储器
- 19、光敏传感器
- 20、红外遥控接收
- 21、交通灯控制显示区
- 22、16位按键
- 23、PS2键盘接口
- 24、开放实验区,用于扩展实验、课程设计和扩展实验板使用。

三、单片机硬件实验项目

C51 单片机硬件实验项目

- 1、端口 I/0 实验
- 3、外部中断实验
- 5、计数器实验
- 7、串行 EEPROM 实验+看门狗实验
- 9、串行 D/A/D 转换实验
- 11、七段数码管显示实验
- 13、LCD 字符图形液晶显示实验
- 15、直流电机、步进电机控制实验
- 17、8X8 双色点阵显示实验
- 17、606 双巴点阵並小头短 10 19、扩展可编程定时器、计数器 8254 实验

- 2、交通灯实验
- 4、定时器实验
- 6、串行口通信实验
- 8、串行时钟电路实验
- 10、SPI 总线语音实验
- 12、键盘实验
- 14、继电器控制实验
- 16、温度传感器实验
 - 18、扩展 RAM 实验

20、综合实验(用户自行设计实验,如:万年历+温度+LCD液晶+键盘输入;简易电压表:A/D转换+数码管/LCD液晶)

四、核心板

- 1、89C51单片机核心板
- 2、C8051单片机核心板
- 3、AVR单片机核心板
- 4、FPGA 核心板 详细介绍请查看"核心板"章节介绍

五、扩展实验板

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

HQFC-M4

开放式单片机综合实验系统



一、系统特点

- 1、实验系统采用主实验台+核心板+扩展实验区三大部分组成,可以选择不同的核心 板构成不同的实验系统。
- 2、核心板种类包括: C51 单片机、C8051F020 单片机、AVR 单片机、EDA/数字逻辑电路(FPGA 核心板)、PIC 单片机。
- 3、实验采用自锁紧导线和8芯排线连接方式,确保连接可靠,而且灵活。
- 4、系统采用模块化结构设计,除完成主实验台上基本实验外,还可选购多种扩展实验板,以满足不同教学需求。
- 6、所有通讯/下载线均采用 USB 口,使用方便。

二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A、±12V/0.5A、;
- 2、手动单脉冲电路2组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、定频率脉冲源6路,输出为TTL电平: 32MHz、16MHz、8MHz、4MHz、2MHz、1MHz;
- 4、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 5、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 6、数码管显示: 1位由七段 LED 数码管组成的 BCD 码译码显示电路、4位串行数码管显示,及6位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 7、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 8、逻辑笔,红色:高电平;绿色:低电平;黄色:脉冲;两红色:计数
- 9、可变电位器2只,阻值分别4.7K、10K。
- 10、128X64字符图形液晶显示
- 11、8X8双色点阵显示
- 12、继电器控制
- 13、温度传感器
- 14、4X4键盘

- 15、EEPROM、串行 D/A/D 转换、串行时钟模块、EEPROM+看门狗
- 16、SPI 总线语音模块
- 17、直流电机、步进电机控制及测速模块
- 18、扩展 RAM 存储器
- 19、光敏传感器
- 20、红外遥控接收
- 21、交通灯控制显示区
- 22、16位按键
- 23、PS2键盘接口
- 24、扩展定时器/计时器8254实验
- 25、扩展中断控制8259实验
- 26、扩展 AD0809转换实验
- 27、扩展 DA0832转换实验
- 28、扩展异步串行通讯8251实验
- 29、扩展并行可编程8255实验
- 30、扩展键盘显示控制8279实验
- 31、开放实验区,用于扩展实验、课程设计和扩展实验板使用。

三、单片机硬件实验项目

- 1、端口 I/0 实验
- 3、外部中断实验
- 5、计数器实验
- 7、串行 EEPROM 实验+看门狗实验
- 9、串行 D/A/D 转换实验
- 11、七段数码管显示实验
- 13、LCD 字符图形液晶显示实验 14、继电器控制实验
- 15、直流电机、步进电机控制实验 16、温度传感器实验
- 17、8X8 双色点阵显示实验
- 19、扩展可编程定时器、计数器 8254 实验
- 20、扩展中断控制8259实验 21、扩展 AD0809转换实验
 - 23、扩展异步串行通讯8251实验
- 22、扩展 DA0832转换实验
- 24、扩展并行可编程8255实验
- 25、扩展键盘显示控制8279实验
- 26、综合实验(用户自行设计实验,如:万年历+温度+LCD液晶+键盘输入:简易电压 表: A/D 转换+数码管/LCD 液晶)

2、交通灯实验

4、定时器实验

12、键盘实验

18、扩展 RAM 实验

6、串行口通信实验

8、串行时钟电路实验

10、SPI 总线语音实验

四、核心板

- 1、89C51单片机核心板
- 2、C8051单片机核心板
- 3、AVR 单片机核心板
- 4、FPGA 核心板

详细介绍请查看"核心板"章节介绍

五、扩展实验板

详细介绍请查看"扩展实验板"章节介绍

HQFC-MCU 创新实验系统



一、系统特点

- 1、实验系统采用主实验台+核心板+扩展实验区三大部分组成,可以选择不同的核心 板构成不同的实验系统。
- 2、核心板种类包括: Cortex-M3/M4、C51 单片机、C8051F020 单片机。
- 3、系统采用模块化结构设计,除完成主实验台上基本实验外,还可选购多种扩展实验板,以满足不同教学需求。

二、系统组成

- 1、电源: 交流输入: 220V±10%、50Hz 固定直流输: 出5V/3A、±12V/0.5A、;
- 2、手动单脉冲电路2组:每组可同时输出正负两个脉冲,脉冲幅值为 TTL 电平。
- 3、8位逻辑电平输入开关:可输入低电平'0'、高电平'1'(为正逻辑)。
- 4、8位逻辑电平指示灯:指示灯亮表示高电平'1',指示灯灭表示低电平'0'。
- 5、数码管显示: 8位七段 LED 并行数码管。供数字钟、日历等实验显示用。
- 6、扬声器及驱动电路。可用作时钟报时、报警及音乐演奏的发声装置。
- 7、PS2键盘接口模块。
- 8、继电器及驱动模块
- 9、步进电机及测速模块
- 10、直流电机及测速模块
- 11、2种温度传感器模块: 单总线 DS18B20、LM35
- 12、红外数据接收模块
- 13、串行时钟 PCF8583模块
- 14、串行存储器24C02模块
- 15、串行数模转换/模数转换 PCF8591模块

- 16、蜂鸣器及驱动模块
- 17、光敏传感器模块
- 18、声控传感器模块
- 19、SD 卡插座模块
- 20、超声波传感器模块
- 21、NAND FLASH RAM 存储器模块
- 22、A/D 转换模块 TLC5510模块
- 23、模拟信号处理模块
- 24、RS232-TTL 接口模块
- 25、USB接口 CH375模块
- 26、网络接口模块
- 27、语音实验模块
- 28、TFT 液晶模块
- 29、16X16点阵显示模块
- 30、4X2键盘模块
- 31、0~5V 直流信号模块

三、Cortex-M3/M4 核心板



核心板可独立作为小开发板使用

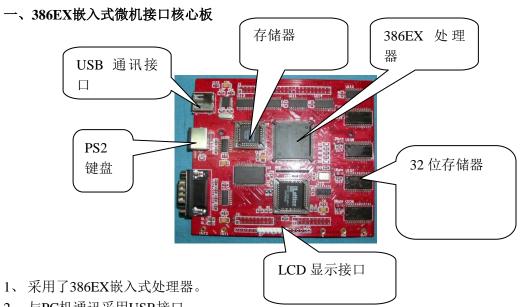
核心板带有模块:

- 1、STM32F103ZE 处理器
- 2、JTAG 接口
- 3、8个 LED 显示模块
- 4、1个七段数码管显示模块
- 5、串行 FLASH EEPROM 存储器模块
- 6、SRAM 存储器模块
- 7、CAN 通讯模块
- 8、TF卡接口模块
- 9、TFT液晶接口模块
- 10、复位电路模块

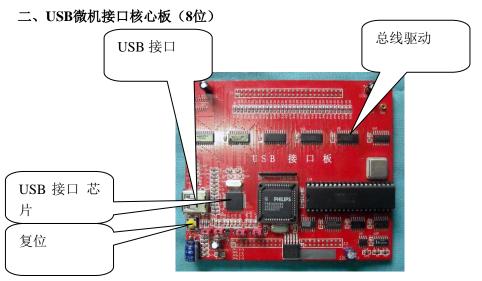
四、C51单片机核心板



HQFC 系列核心板



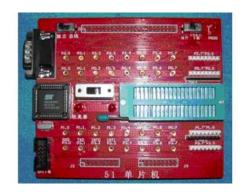
- 2、与PC机通讯采用USB接口。
- 3、核心板上带有32位RAM存储器。



- 1、采用USB接口与PC机通讯
- 2、上端系统采用boch虚拟机运行。方便用户使用。
- 3、支持微机原理教学使用的汇编、VC高级语言教学。
- 4、上端软件支持单步等调试。

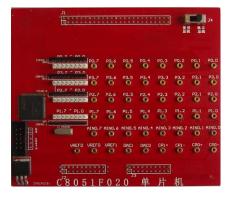
三、C51单片机核心板

- 1、单片机插座采用了40芯活动插座,可以更换管脚兼容的不同型号的单片机
 - 出厂默认提供 P89V51RD、AT89S52。
- 2、核心提供了 SST89E564单片机实现仿真器功能,两类型单片机(C51单片机与仿真器之间用开关切换)
- 3、核心板提供二类型单片机下载方式(USB-COM、 SPI下载)。
- 4、C51单片机管脚完全开放。使用自锁紧插孔和 排线两种方式引出。



四、C8051单片机核心板

- 1、核心板采用比较常用的C8051F020芯片。
- 2、单片机部分管脚完全开放,管脚由插孔和8芯排 线二种方式引出。
- 3、单片机的 P4⁶口与实验台的实验模块相连,该 类型单片机管脚工作于总线模式时有独立和复 用二种方式,二种方式之间用开关切换。
- 4、单片机采用 USB-JTAG 方式下载。非常方便程序 的下载与在线调试。



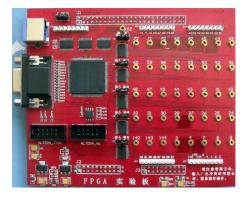
五、AVR 单片机核心板

- 1、核心板采用比较常用的 ATMEG128A 芯片。
- 2、单片机的管脚完全开放,经过自锁紧插孔和8芯排线二种方式引出。
- 3、当单片机部分管脚复用为总线模式时,直接经过 开关选择后,核心板的总线信号直接与实验台相 连。完成总线接口实验。
- 4、单片机采用 JTAG 下载,方便用下载与在线调试使用。



六、FPGA 实验核心板

- 1、核心板采用 ALTERA 公 芯片 EP2C5T144C8.
- 2、核心板设置有VGA驱动口电路。
- 3、核心板引出了部分管 芯片,引出管脚经过芯 插孔和8芯排线引出。
- 4、部分管脚经过保护芯 线相连。
- 5、采用 USB-JTAG 下载,



司的 Cyclone ii 电路和 PS2键盘接 脚,为了保护 FPGA 片驱动隔离,经过 片与实验台的总

方便使用。

七、32位微机接口核心板

用USB接口与PC机通讯

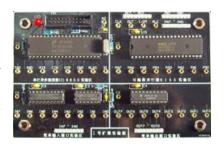
- 1、端系统采用boch虚拟机运行。方便用户使用。
- 2、持微机原理教学使用的汇编、VC多种语言 教学。
- 4、上端软件支持单步等调试。
- 3、32位数据总线完全开放,实验台上的低8 位总线与核心板上的高24位总线接口构 成开放的32位数据总线。可实现32位数据 总线的读写和DMA传送。



HQFC 系列扩展实验板

一、1号扩展实验板(16550+简单 IO 接口)

- 1、简单并行输入接口实验。
- 2、简单并行输出接口实验。
- 3、串行异步通信接口 16650 实验 (8250 升 级版)。
- 4、扩展并行接口 8155 实验 (适合 51 单片 机)。



二、2号扩展实验板(16X16点阵(8位))

- 1、8位数据总线的16X16点阵实验。
- 2、行和列分别采用 4 个寄存器寄存数据。



0

三、5号扩展实验板

8279 键盘控制器实验。

- 1、8279 键盘信号引脚用自锁紧插孔和 8 芯排 线编码引出。
- 2、如采用实验指导书的方法,可以直接用排 线连接"段码"、"位码"、"4X4键盘"到 实验台上的数码管实验区和键盘实验区。 完成实验。
- 3、连接 8279 信号管脚到实验台上的实验区, 可以由学生完成 8279 键盘显示的其它工作方式。以提高学生的实验兴趣。

四、6号扩展实验板

红外发送接收实验。

- 1、数据信号采用 MC145026 编码、MC145027 解码。
- 2、发送数据和接收数据留有接线孔,可以用 其它编码解码硬件进行实验,也可以用软 件模拟硬件进行数据编解码,提高学生的 实验兴趣。

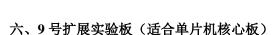




五、7号扩展实验板

nRF401 无线传输实验

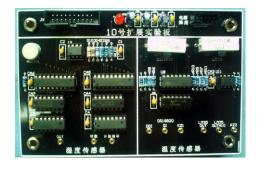
- 1、实验台有 nRF401 无线实验区+UM3758 编解码实验区
- 2、实验板中 NRF401 可以工作在独立方式和 板上编解码方式,由实验板上的选择开关进 行方式切换。
- 3、UM3758编解码芯片为8位数据总线、编解码一体的芯片。
- 4、独立方式时,无线传输数据由接线孔引出。 方便用户进行其它实验。
- 5、NRF401 工作频率和工作模式(发送/接收) 可以由实验板上跳线选择,也可以由接线孔进行信号控制选择,非常方便用户实验和进行其它实验开发。



- 1、字符液晶 1602 显示
- 2、串行 AD 转换(PCF8591, I2C 总线) 时钟实验(PCF8583) I2C 总线串行 EEPROM 实验(AT24C02)
- 3、DS1620 温控实验(三总线)
- 4、四总线串行 EEPROM 实验 (93C46)
- 5、串行 EEPROM+看门狗实验(X25045)
- 6、单总线温控实验(DS18B20)
- 7、综合实验 日历+串行 EEPROM+温度+LCD 显示实验

七、10号扩展实验板

- 1、湿度传感器实验
- 2、温度传感器控制实验(包括 DS18B20、 LM35)



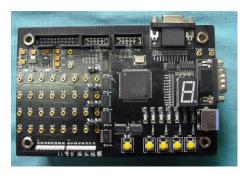


八、11号扩展实验板

FPGA 实验板

采用了 altera 公司的 EP2C5T144 芯片

- 1、采用了自锁紧导线和 8 芯排线方式 连接
- 2、4位按键输入
- 3、1位数码管显示
- 4、PS2 键盘口输入
- 5、RS232 串行接口
- 6、VGA 显示接口
- 7、 统一标准的 20 芯总线扩展插座接口
- 8、提供USB口ByteBlasterII下载线。



九、14号扩展实验板

红外热感应、压力传感器实验板

- 1、红外热感应传感器
- 2、光敏传感器
- 3、声控传感器
- 4、桥式电阻压力传感器

由各种传感器组成报警、控制、称重等各种综合实验。



十、15号扩展实验板

无线遥控实验

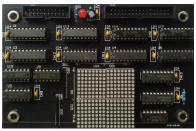
- 1、实现如汽车遥控锁或遥控车工 作方式
- 2、实验板采用了市场常用 R315M 发射接收模块。
- 3、实验板采用常用的无线编码芯片 (PT2262) 和解码芯片 (PT2272)。
- 4、发射和接收模块数据留有接线

孔,可以实现其它硬件的编解码或由软件模拟编解码功能,以提高学生的实验兴趣。



十一、16号扩展实验板

- 1、32 位数据总线控制 16X16LED 点阵显示
- 2、 行和列分别采用数据总线的高 16 位和低 16 位控制。



十二、18号扩展实验板

- 1、32 位 RAM 存储器读写实验
- 2、采用了 4 片 2K 的 8 位的 RAM 存储器 6116 构成一个 32 位 2K 的 RAM 存储器。



十三、19号扩展实验板

- 1、32位 IO输入/输出实验
- 2、32 位输入由 4 个 8 位的波特率开关通过驱动芯 片构成
- 3、32 位输出由 4 个 8 位的寄存器构成输出到 32 个 发光二极管。



十四、B1号扩展实验板

(B2、B3 组成原理实验系统)

计算机组成接口实验扩展板

- 1、定时器/计数器 8253/4 实验
- 2、AD0809 转换实验
- 3、4位 LED 七段数码管显示实验
- 4、继电器控制实验



HQFC 系列配件

1、USB-COM通讯线

支持HQFC所有实验系统需要使用的串口(COM口)通讯线。



2、USB-Blaster下载线

HQFC实验系统中使用altera公司CPLD/FPGA芯片的下载线。



3、ATMEL-C51单处机下载线(只支持公司配套的S52/S54芯片)



4、AVR单片机下载/JTAG仿真线 该下载线只支持AVR Studio 4版权,通讯方式为COM口。



5、C8051单片机下载线/JTAG仿真

HQFC 开发板

一、C51单片机开发板1

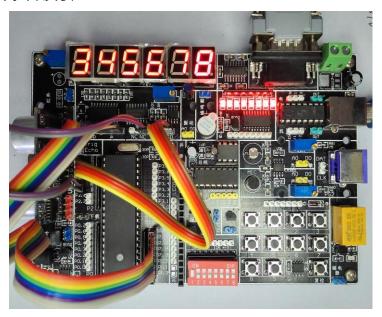


基本电路

- 1、C51单片机
- 2、SST公司的C51单片机仿真器
- 3、扩展RAM存储器实验
- 4、蜂鸣器
- 5、PS2键盘接口
- 6、I2C接口存储器
- 7、I2C接口时钟电路(PCF8583)
- 8、I2C接口A/D/A转换电路(PCF8591)
- 9、继电器控制
- 10、8位波特率开关
- 11、4X4键盘
- 12、CPLD电路(EPM7064)
- 13、8路LED输出
- 14、6位并行数码管输出
- 15、USB接口(沁恒公司CH375)
- 16、RS232串行接口
- 17、128X64字符图形液晶接口
- 18、扩展接口

支持公司扩展实验板中C51单片机能配套使用的扩展板。

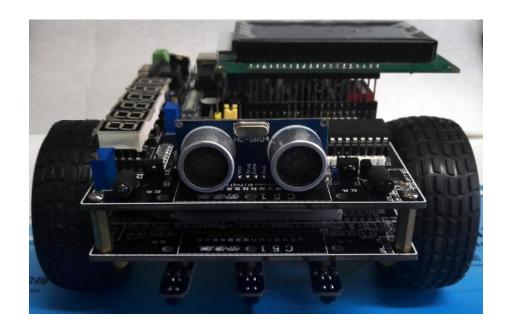
二、C51单片机开发板2



- (一)、实验电路模块
- 1、6位数码实验模块
- 3、蜂鸣器驱支模块
- 5、PS2 键盘实验模块
- 7、8位逻辑电平开关模块
- 9、PCF8583 串行时钟模块
- 11、RS232 通讯模块
- 13、DS18B20 温度传感器
- 15、声控传感器模块
- 17、超声波测距模块
- (二)、扩展选购 128X64字符图形液晶 烟雾传感器 人体红外感应传感器 小车轮子(2套)+固定架 红外寻迹传感器

- 2、8位 LED 显示模块
- 4、2路直流电机驱动模块
- 6、继电器驱动模块
- 8、4X3 键盘模块
- 10、PCF8591 串行 AD、DA 模块
- 12、红外接收模块
- 14、光敏传感器模块
- 16、振动传感器模块
- 18、红外收发传感器模块(避障)





HQFC 电子实训套件

一、移动电源实训套件

熟悉电子元件焊接过程和方法。熟悉移动电源管理芯片使用。

输出电压: 5V

2路输出电流: 2A、1A

输入电压: 5V

输入电流: ≤1000mA (1A)

工作温度: -10℃-40℃

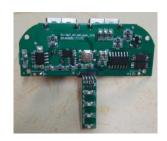
储存、运输温度: -20℃-50℃

带LED灯

全部元器件:



焊接完成图:







装配完成:



二、迷你插卡MP3实训套件

MP3音乐播放器 数字FM收音机套件 拥有小巧的体积 。 使用3.7v到5v工作电压 多种USB供电方式 内置3W*2立体声数字功放 大功率输出 音质优美 制作简单 制作成功率高适合在校电子专业学生实习DIY制作成品图:



全部元器件:

