



计算机组成原理

8051 单片机原理及接口技术

——实验指导及任务书

JISUANJI ZUCHENG YUANLI 8051 DANPIANJI YUANLI JI JIEKOU JISHU — SHIYAN ZHIDAO JI RENWUSHU

张连华 编著

山西出版集团
山西科学技术出版社

计算机组成原理

8051 单片机原理及接口技术

—— **实验** 指导及任务书

张连华 编著

山西出版集团

山西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

计算机组成原理 8051 单片机原理及接口技术——实验指导及任务书/张连华编著.
—太原: 山西科学技术出版社, 2008. 1

ISBN 978-7-5377-3138-6

I. 计… II. 张… III. ①计算机体系结构②单片微型计算机—基础理论③单片微型计算机—接口 IV. TP303 TP368. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 193223 号

计算机组成原理 8051 单片机原理及接口技术——实验指导及任务书

张连华 编著

出版 山西出版集团·山西科学技术出版社

(太原建设南路 15 号 邮编: 030012)

发行 山西出版集团·山西科学技术出版社 (电话: 0351—4922121)

印刷 山西运政印刷厂

开本 787 毫米×1092 毫米 1/16

印张 10.75

字数 251 千字

版次 2008 年 1 月第 1 版

印次 2008 年 1 月太原第 1 次印刷

书号 ISBN 978-7-5377-3138-6

定价 22.00 元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与发行部联系调换。

内 容 简 介

本书为《计算机组成原理》及《8051 单片机原理及接口技术》教材配套使用的实验教材，分上下两部分介绍了《计算机组成原理》及《8051 单片机原理及接口技术》的实验方法、步骤及程序设计的必备知识，并根据《计算机组成原理》及《8051 单片机原理及接口技术》教材给出了实验任务书，可供各专业选择使用。

目 录

上部上篇 计算机组成原理实验基础知识

第一章 TDN-CM 系统概述	(3)
§ 1—1 引言	(3)
§ 1—2 系统功能与特点	(3)
§ 1—3 系统构成	(4)
§ 1—4 TDN-CM 系统主要实验项目	(5)
§ 1—5 TDN-CM 系统实验注意事项	(6)
第二章 TDN-CM 系统的配置和安装	(7)
§ 2—1 系统配置	(7)
§ 2—2 系统安装	(7)
第三章 TDN-CM 系统硬件环境	(10)
§ 3—1 系统电源	(10)
§ 3—2 系统单元电路	(10)
第四章 TDN-CM 集成操作软件	(24)
§ 4—1 与 PC 机联机使用方法	(24)
§ 4—2 文件清单	(24)
§ 4—3 进入系统	(25)
§ 4—4 功能介绍	(26)
第五章 TDN-CM 小操作器使用说明	(29)
§ 5—1 系统结构说明	(29)
§ 5—2 系统功能介绍	(29)
§ 5—3 串行电缆连接	(31)
第六章 TDN-CM 系统常见故障分析及处理	(32)
§ 6—1 与 PC 机联机失败	(32)
§ 6—2 时序电路中的 TS1、TS2、TS3、TS4 无输出	(32)
§ 6—3 微程序无法写入	(32)
§ 6—4 实验无法通过	(32)

上部下篇 计算机组成原理实验任务书

实验一	算术逻辑运算实验任务书	(35)
实验二	进位控制实验任务书	(45)
实验三	移位运算实验任务书	(51)
实验四	静态随机存储器实验任务书	(57)
实验五	微程序控制器实验任务书	(65)
实验六	基本模型机设计实验任务书	(77)
实验七	复杂模型机设计实验任务书	(89)

下部上篇 8051 单片机原理及接口技术实验必备知识

第一章	8051 单片机原理及接口技术实验准备知识	(103)
§ 1—1	TDN-MD 微机教学实验及开发系统	(103)
§ 1—2	系统操作方法	(103)
§ 1—3	DEBUG 命令及操作	(106)
§ 1—4	实验注意事项	(108)
第二章	系统编程信息	(109)
§ 2—1	I/O 接口使用	(109)
§ 2—2	系统内存分配	(110)

下部下篇 8051 单片机原理及接口技术实验任务书

实验一	数码转换程序实验任务书	(113)
实验二	运算类实验任务书	(115)
实验三	数据类实验(数据排序及布尔操作)任务书	(120)
实验四	中断系统实验任务书	(127)
实验五	定时器/计数器实验任务书	(133)
实验六	A/D 转换实验任务书	(141)
实验七	D/A 转换实验任务书	(147)
实验八	A/D 串并转换实验任务书	(150)
实验九	串行通讯接口实验任务书	(152)
实验十	存储器扩展实验任务书	(154)
实验十一	8155 键盘及显示器接口实验任务书	(156)
实验十二	步进电机实验任务书	(161)
实验十三	直流电机调速控制实验任务书	(164)

上 部 上 篇

计算机组成原理实验基础知识

第一章 TDN-CM 系统概述

§ 1—1 引言

TDN-CM 是计算机组成原理教学实验系统。

该实验系统可通过多种操作方式和手段灵活全面地支持《计算机组成原理》课程的实验教学。在硬件电路上，设有逻辑信号示波器单元，增强了运算器和微控器单元的内容及功能，可按部件层次组合方式逐次构造不同结构和复杂程度的部件实验电路及模型计算机；同时，系统提供图形方式操作软件，使编程、调试和运行过程生动形象，辅助教学界面更有利于保证教学实验效果。

§ 1—2 系统功能与特点

一、单元电路

系统采用单元电路结构，可高效的进行各单独部件实验。同时，对于模型计算机的组成实验，可在单元电路的基础上进行灵活组态来构造实现。这样，避免了把大量精力和课时用于连接和反复查线上，或不作任何硬件电路连接的两种极端情况，使学生把注意力集中在组成实验硬件的设计、实现和调试过程上，提高了实验效率，增强了实验效果。

二、电路连接方式

系统采用总线结构，各总线（数据总线、地址总线和控制总线）均以排针形式引出，完全开放使用。排针及排线的连接方式，可提高实验效率和成功率。

三、系统实验平台

系统可独立使用，也可与 PC 微机相连，可在 PC 机上进行编程、传送、装载程序、动态调试和系统运行等一系列控制操作。

四、操作方式

系统提供多种操作方式：

1. 使用拨动开关的二进制数码操作方式；
2. 使用小键盘和数码块的十六进制数码操作方式；
3. 以 PC 微机为操作台的图形方式编程调试界面；
4. 可以根据需要进行选择，并可在各种操作界面之间任意切换。

五、控制电路

系统中的单片机控制电路，采用单片机作为控制器，通过 RS-232C 通讯接口与 PC 联机，可在 PC 机上进行编程、传送、动态调试和系统运行等一系列控制操作。

六、操作软件

系统配有图形方式操作软件，可显示设计的实验模型机的逻辑示意图。在调试过程中可动态显示数据流向及数据、地址、控制总线的各种信息，使调试过程生动形象。

七、逻辑信号示波器单元

系统提供两路逻辑信号示波器单元，便于实验中对逻辑信号进行观测。

八、高效开关稳压电源

系统采用了具有抗短路、过流的高性能稳压开关电源，从而可以避免实验过程中因接线错误而导致的芯片或整机损坏的情况。

§ 1—3 系统构成

TDN-CM 实验系统硬件内容如表 1—1，系统硬件结构如图 1—1。

表 1—1 TDN-CM 系统硬件内容

电 路 名 称	主 要 电 路 内 容
运算器单元 (ALU UNIT)	运算器、进位控制器、移位寄存器、寄存器堆、通道内部总线
程序存储器单元 (PRAM UNIT)	RAM6116、地址寄存器、地址移位寄存器
微控器单元 (MICRO CONTROLLER UNIT)	指令寄存器、指令译码器、微代码控制寄存器及编程器、逻辑译码单元、时序电路
逻辑信号测量单元	两路逻辑信号 PC 示波器
单片机控制单元 (PC UNIT)	控制单片机、RS-232C 串口等
I/O 单元	开关、显示灯、控制台 (读写、启动、停机)
电源	采用高效开关电源、输出为 5V/2A $\pm$ 12V/0.2A
系统操作器 (选件)	24 键键盘和 8 位 LED 显示、打印机接口

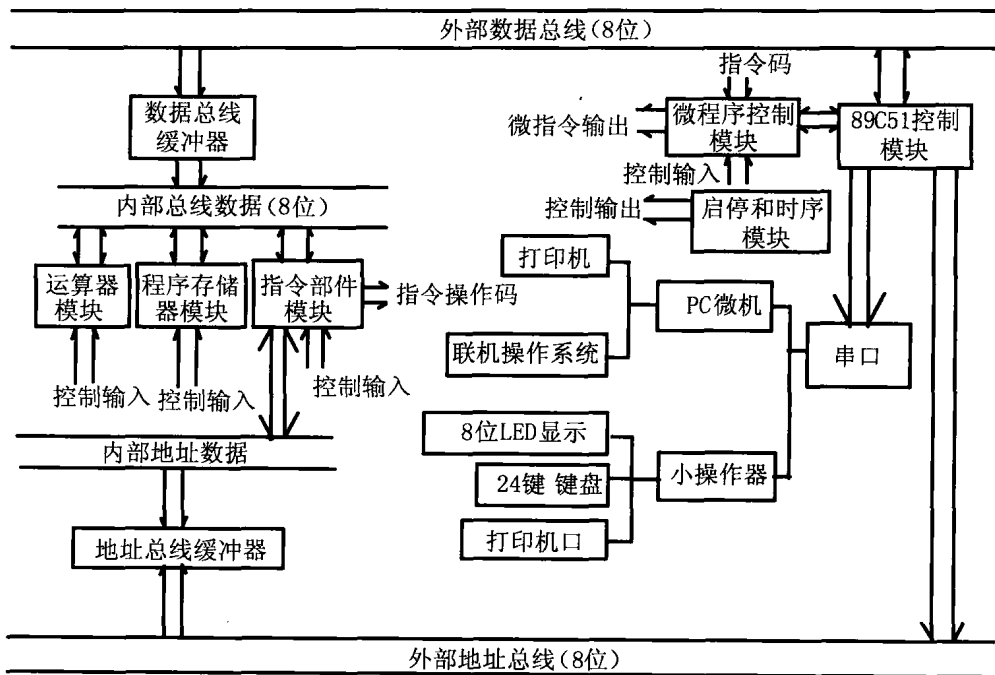


图 1-1 TDN-CM系统硬件结构图

§ 1—4 TDN-CM 系统主要实验项目

一、运算器组成实验

1. 算术逻辑运算实验
2. 进位控制实验
3. 移位运算实验

二、存储器实验

三、微程序控制器实验

四、模型计算机的设计与调试

1. 基本模型机的设计与实现
2. 带移位运算的模型机的设计与实现
3. 复杂模型机的设计与实现

§ 1—5 TDN-CM 系统实验注意事项

1. 在使用设备时，应仔细检查主机板，不能放入或落入导线、元器件或其他各种物品，以免造成短路损坏设备。
2. 当关闭电源后，不能重新立即开启，应需要至少间隔 30 秒钟的时间。
3. 搭接线路时，一定要在断电的情况下进行，搭好后要检查无误，确保连接线路百分之百的正确时，开启总电源开关，继续进行实验。
4. 接线时确认正确的单元，使用排线应注意排线的方向，使引脚对应关系正确。
5. 置数或模拟控制信号时，灯亮表示低电平或数字（0）；反之，灯灭表示高电平或数字（1）。
6. 实验结束后应将电源线放置在机内专用的线盒中，不能置于键盘上方，避免盖机时损坏实验板，并应合上箱盖，以防灰尘和杂物。

第二章 TDN-CM 系统的配置和安装

§ 2—1 系统配置

TDN-CM 系统出厂时已全部安装好，其中的元件配置情况如表 2-1 所示。

表 2—1 TDN-CM 系统的主要配置

项目	内容	数量	项目	内容	数量
运算器	74LS181	2	微地址寄存器	74LS74	3
移位器	74LS299	1	编辑运行方式开关	三态开关	1
通用寄存器	74LS273	2	信号源	555	1
	74LS374	3		74LS123	1
指令程序存储器	SRAM6116	1		电位器	2
指令寄存器	74LS273	1	显示灯	发光二极管	8
程序计数器	74LS161	2	机内电源	5V、±12 输出	1
时序发生器	74LS175	1	单片机	89C51	1
	74LS74	1	串行通讯接口	MC1488	1
启停控制器	拨动开关	2		MC1489	1
	微动开关	2		九针插座	1
微程序控制存储器	E ² PROM2816	3	通讯电缆 (CM)	RS-232C	1
微指令寄存器	74LS273	2	软盘 (CM)	集成操作软件	1
	74LS175	1	实验用元件	排线若干	

§ 2—2 系统安装

一、TDN-CM 系统与 PC 微机相连

1. 用 RS-232C 通讯电缆一根，按图 2-1 所示，将 PC 微机串口和 TDN-CM 系统中的串口连接起来。

串行通讯电缆的接线情况如图 2-2 所示。

2. TDN-CM 系统联机操作软件的安装:TDN-CM 系统出厂时，随机提供的一张软盘为本实验系统在 PC 微机上的操作软件。将其全部内容拷贝到 PC 机硬盘中即可，运行 TDNCM. EXE 程序就可进入联机操作界面。

操作软件主要包括：

TDNCM. EXE	主执行文件
CEP24. OVL	系统文件
CEP16. OVL	系统文件

CEP24S. OVL	系统文件
QE. EXE	全屏幕编辑程序
LCOM. CHR LITT. CHR TRIP. CHR	字体文件
EX1 模型机(一) 机器指令及微指令存盘文件	
EX2 模型机(二) 机器指令及微指令存盘文件	
EX3 模型机(三) 机器指令及微指令存盘文件	

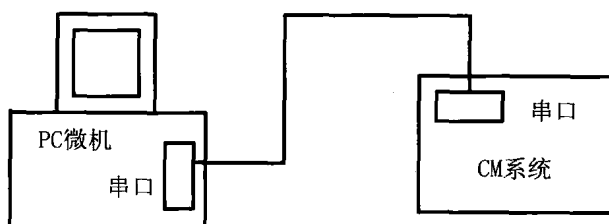


图2-1 TDN—CM系统与PC微机相连

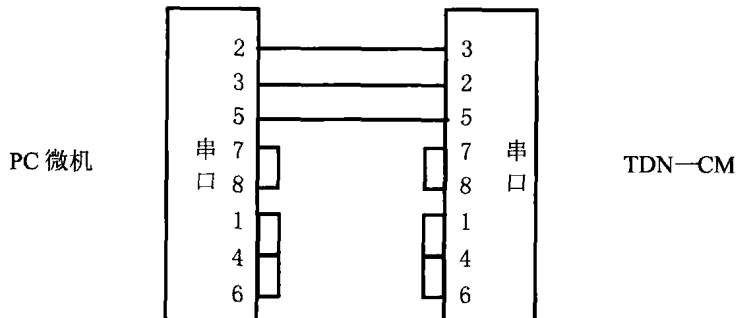


图 2-2 串行通讯电缆接线

二、TDN-CM 系统与小操作系统相连

1. 若选小操作器，可通过串口用电缆将其与 TDN-CM 联机（小操作器的供电亦是通通过 DB9 插座联入的），从而取代 PC 微机实现编程、运行、调试实验程序的联机功能。亦可挂接并行打印机，打印实验程序及运行结果。具体联入小操作器后，系统的示意如图 2-3 所示。

其接线情况和一般串口不同，具体情况及示意如图 2-4 所示。

2. 若操作器联入 TDN-CM 系统串口，那么，在系统上电后，小操作器将出现 P 提示符，等待小键盘输入。

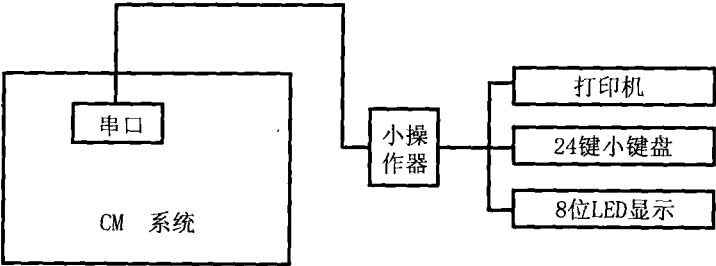


图 2-3 小操作系统连接示意图

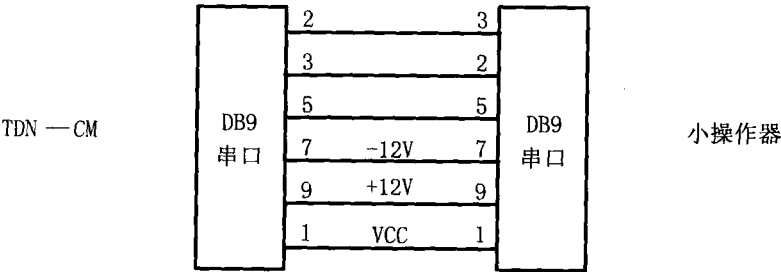


图 2-4 串行通讯电缆接线

第三章 TDN-CM 系统硬件环境

§ 3—1 系统电源

TDN-CM 系统采用 SP—15 型三路高效开关电源作为系统工作和实验的电源，其主要技术指标为：

1. 输入电压：AC165~260V。
 2. 输出电压/电流：5V/2A，12V/0.2A，-12V/0.2A。
 3. 输出功率：15W。
 4. 效率： $\geq 75\%$ 。
 5. 稳压性能：电压调整率 $\leq 0.2\%$ ，负载调整率 $\leq 0.5\%$ ，纹波系数 $\leq 0.5\%$ 。
 6. 工作环境温度： $-5\sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 系统电源已置于电路板下方机箱内，电源开关在电路板的左上角。
 - 当关闭电源后，不要立即重新开启，关闭到重新开启需要至少 30 秒的间隔。
 - 当 CM 系统与 PC 联机工作时，必须要先开启系统电源。

§ 3—2 系统单元电路

一、运算器单元 (ALU UNIT)

运算器电路单元位于实验线路板的左部，其中标有“ALU UNIT”。它包括运算器单元和寄存器堆单元。图中虚线框内的线已在电路上连好，虚框线上的信号线为引出线，在装置中都可找到相应的丝印子，以下各单元类同。

1. 运算器单元 (ALU UNIT)

运算器单元由以下部分组成：两片 74LS181 构成了并一串型 8 位 ALU；两个 8 位寄存器 DR1 和 DR2 作为暂存工作寄存器，保存参数或中间运算结果；ALU 的输出由 3 态门 74LS245 通过排针连到数据总线上；一片 8 位的移位寄存器 74LS299 可通过排针连到数据总线上；由 GAL 和 74LS74 锁存器组成进位标志控制电路和零标志控制电路；进位标志和零标志指示灯。其电路构成如图 3-1、图 3-3、图 3-4 所示。

2. 寄存器堆单元 (REG UNIT)

寄存器堆单元由三片 8 位寄存器 R0、R1、R2 组成，它们用来保存操作数及中间运算结果等。三个寄存器的输入已连至 BUS 总线，而三个寄存器的输出共用一个 RJ1 引出，待用排线连至总线。其电路构成如图 3-2 所示。

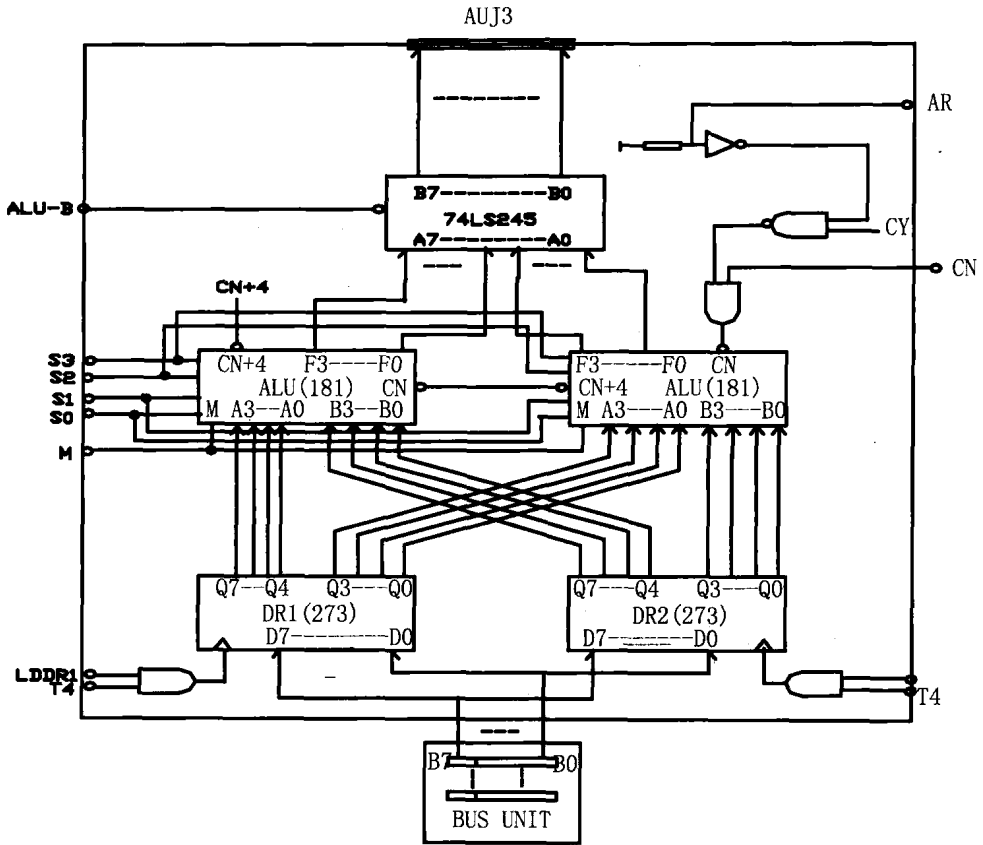


图 3-1 运算器单元电路

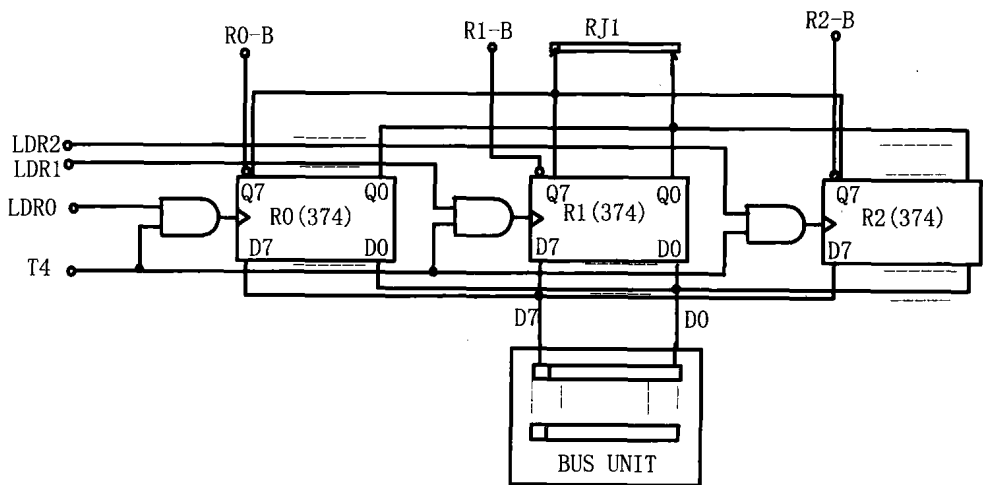


图 3-2 寄存器堆单元电路