

SP-3 程控交换教学实验系统使用说明书

编写人：张海波 审核人：余新平

一．设备名称：程控交换教学实验系统

二．规格/型号：SP-3

三．厂家：华中科技大学

四．实验面板简介：

4.1 硬件平面布局如图 1 所示：

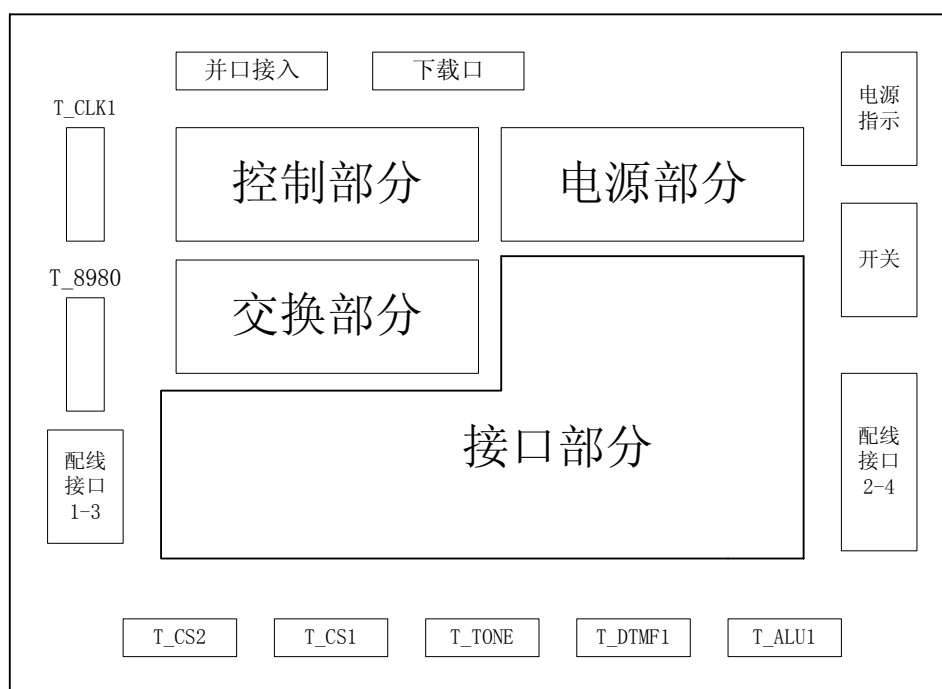


图 1 程控交换实验系统平面布局

4.2 实验平台测试管脚说明：

为了学生实验方便，在本实验系统中引出了多组测试管脚。每组测试管脚的两边都有供连接示波器地线的地线测试脚（GND）。下面就实验系统的每组测试管脚详细说明。

左上角 T_CLK1：这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统所需的各种时钟同步信号，具体包括：

STBCLK	STBUS 总线时钟信号
BITCLK	位时钟信号
FRMCLK	帧脉冲时钟信号
TS1	时隙 1 选通定位信号
TS4	时隙 4 选通定位信号

左下角 T_CS1：这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统所需的各种选通控制信号，具体包括：

DTMF3	收号器收号状态读取选通控制信号
DTMF2	3、4 路收号器收号数据读取选通控制信号

DTMF1	1、2 路收号器收号数据读取选通控制信号
CS2-ODE	MT8980-STBUS 输出使能选通控制信号
CS-SW	MT 8980 芯片选通控制信号

左下角 T_8980: 这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统交换芯片 MT 8980 上的各种信号, 具体包括:

STBI1	PCM 输入总线 STBUS1 输入信号 (PCM 信号)
STBI0	PCM 输入总线 STBUS0 输入信号 (PCM 信号)
STBO1	PCM 输出总线 STBUS1 输出信号 (PCM 信号)
STBO0	PCM 输出总线 STBUS0 输出信号 (PCM 信号)
ODE	MT8980STBUS 输出允许信号, 高电平允许 STBUS 输出
R/W	读写信号, 其中读信号为高电平, 写信号为低电平
DS	数据就绪信号
CS	交换芯片 MT8980 的片选信号

左下角 T_DTMF: 这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统收号芯片 MT 8870 上的各种信号, (在本实验系统中连接至话路 1 相关收号器电路)。具体包括:

TOE1	MT 8870 三态输出使能
STD1	MT 8870 延迟指示信号
ST/GT1	MT 8870 指示电平输入/防护时间输出 (双向)
VX1	MT 8870 音频输入信号
EST1	MT 8870 早期指示信号

右下角 T_ALU1: 这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统用户接口电路上的各种信号, (在本实验系统中连接至话路 1 相关电路)。具体包括:

RINGIN	25Hz 的振铃脉冲信号
SHK1	话路 1 的摘挂机状态信号
TIP1	话路 1 用户配线
RING1	话路 1 用户配线
CS-ALU1	话路 1 的振铃使能信号
CS-TELE	读取话路 1—4 路摘挂机状态地址选通信号

右下角 T_CS2: 这组测试管脚主要用于测试程控交换实验系统用户接口电路上的各种控制信号。具体包括:

EN1	话路 1 的振铃使能信号
EN2	话路 2 的振铃使能信号
EN3	话路 3 的振铃使能信号
EN4	话路 4 的振铃使能信号

右下角 T_TONE: 这组测试管脚主要用于程控交换实验系统信令电路上的各种控制信号。具体包括:

BUSY	0.35 秒通 0.35 秒断的方波信号
SEC DIAL	1 秒通 10 秒断的方波信号
WAIT	1 秒通 4 秒断的方波信号

五. 功能说明:

SP-3 程控交换教学实验系统是由华中科技大学电子与信息工程系汪小燕等教师根据多年教授《程控交换原理》、《现代交换》等课程的教学实践经验, 结合

具体开发局用程控交换机的具体经验设计、研制而成。该教学实验系统具有集 C A I 教学、硬件原理实验、软件模拟实验、系统功能实验、硬件和软件开放开发性实验为一体,提供灵活的、深层次的、多种形式组网能力的程控交换实验系统,同时利用计算机网络提供生动形象的教学辅导和辅助材料,让学生轻松、灵活、主动地掌握相关知识的特点。

5.1 实验内容:

- 实验一 数字程控交换系统基本组成
- 实验二 数字程控交换系统数据配置
- 实验三 数字程控交换系统控制系统与交换网络
- 实验四 用户接口电路
- 实验五 DTMF 收号
- 实验六 模拟用户信令过程
- 实验七 局间信令
- 实验八 号码分析
- 实验九 数字程控交换系统计费
- 实验十 时间表调度

5.2 系统基本组成:

- a) 系统控制软件
- b) 系统硬件实验箱

5.3 系统运行环境要求:

- a) PENTIUM 系列计算机(具有网卡和并口)
- b) windows2000/XP/Me 和 windows95/98 操作系统环境
- c) 局域网络环境(便于进行模拟局间电话实验)
- d) 模拟用户电话 4 部

5.4 控制软件文件夹内容介绍:

在实验文件夹中包含 sp2003fw2000 和 sp2003fw98 两个子目录,分别应用于 windows2000/XP/Me 和 windows95/98 操作系统。

a). 在 sp2003fw98 子目录下包含 forstd, forteacher 和 TC 子目录。

sp2003fw98/forstd 目录提供了给使用者运行本实验系统的相关软件。

sp2003fw98/forstd/spc 目录为运行目录,其中 bak 子目录为数据备份目录,spc 子目录为运行数据目录,运行时可根据需要将 bak 子目录下的数据目录拷贝至 spc 子目录下。使用者可参考实验指导书。

sp2003fw98/forstd/ref 目录为直接相关芯片的参考资料,可供学生进一步学习参考使用。

sp2003fw98/forstd/ex 目录为实验三至实验六中各验证实验的驱动程序执行文件,可控制 SP3 程控交换教学实验系统进行具体的硬件动作,如建立单向或双向连接,对用户振铃,接收用户拨入的号码等。

sp2003fw98/forteacher 目录提供了给教师可能必须的其他有关资料。

sp2003fw98/forteacher/ex 目录为实验三至实验六中各验证实验驱动程序的

源码文件，可通过编译、连接，生成执行文件，用于控制 SP3 程控交换教学实验系统进行具体的硬件动作，如建立单向或双向连接，对用户振铃，接收用户拨入的号码等。这些源码文件可帮助教师和实验者进一步了解 SP3 程控交换教学实验系统硬件驱动程序的编写方式。

sp2003fw98/forteacher/wref 目录为与程控交换系统相关的参考资料，可供教师和学生进行与程控交换系统有关的研究开发和学习参考使用。

sp2003fw98/TC 下包含运行 TC 所必要的软件，可用于创新试验和课程设计及毕业设计。

b). 在 sp2003fw2000 子目录下包含 forstd 和 forteacher 子目录。

请注意：为了保证本系统能够在 windows2000/XP/Me 下正常工作，一定要先正常安装 WinDriver。

sp2003fw2000/forstd 目录提供了给使用者运行本实验系统的相关软件。

sp2003fw2000/forstd/spc 目录为运行目录，其中 bak 子目录为数据备份目录，spc 子目录为运行数据目录，运行时可根据需要将 bak 子目录下的数据目录拷贝至 spc 子目录下。使用者可参考实验指导书。

sp2003fw2000/forstd/ref 目录为直接相关芯片的参考资料，可供学生进一步学习参考使用。

sp2003fw2000/forstd/ex 目录为实验三至实验六中各验证实验的驱动程序执行文件，可控制 SP3 程控交换教学实验系统进行具体的硬件动作，如建立单向或双向连接，对用户振铃，接收用户拨入的号码等。

sp2003fw2000/forteacher 目录提供了给教师可能必须的其他有关资料。

sp2003fw2000/forteacher/wdinstall 为 WinDriver 安装目录，请按照安装说明进行安装。

sp2003fw2000/forteacher/ex 目录为实验三至实验六中各验证实验驱动程序的源码文件，可通过编译、连接，生成执行文件，用于控制 SP3 程控交换教学实验系统进行具体的硬件动作，如建立单向或双向连接，对用户振铃，接收用户拨入的号码等。这些源码文件可帮助教师和实验者进一步了解 SP3 程控交换教学实验系统硬件驱动程序的编写方式。但由于 WinDriver 仅提供 VC++MFC 中类的支持，故这些试验程序需要在 VC++环境下编辑、编译、连接，生成执行文件，以及进行调试运行。

sp2003fw2000/forteacher/wref 目录为与程控交换系统相关的参考资料，可供教师和学生进行与程控交换系统有关的研究开发和学习参考使用。

六、操作指南

6.1. 系统控制软件：

数字程控交换教学实验系统控制软件采用 Visual C++ 在 Windows95/Windows98 操作系统下开发。因此本软件可应用于 Windows95/Windows98，或 Windows2000 操作系统，X86 及 PENTIUM 系列计算机平台上。

数字程控交换教学实验系统控制软件使用界面如图 2 所示。

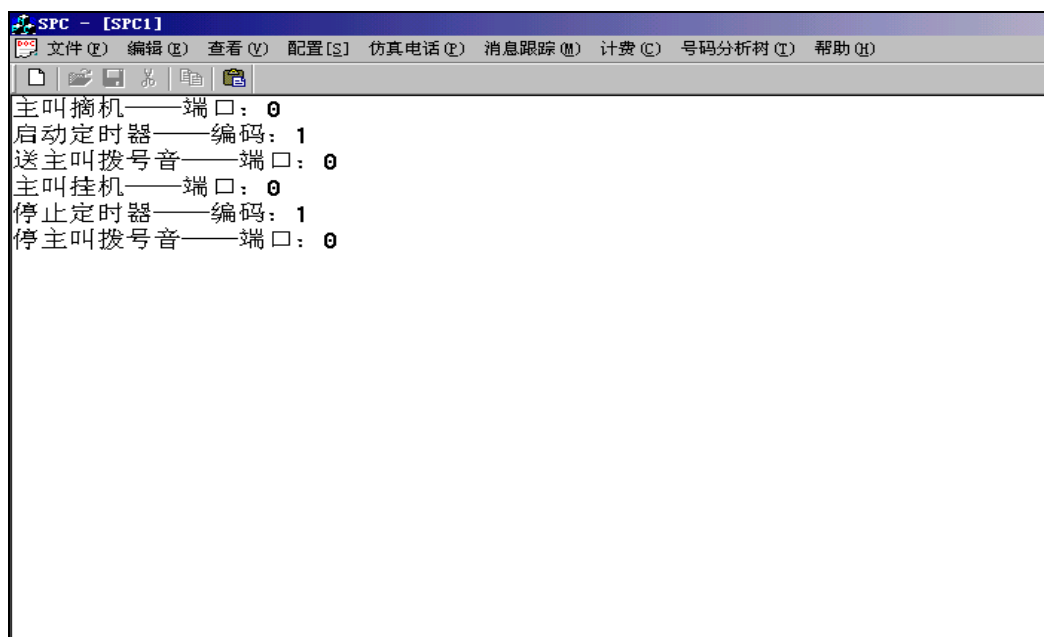


图 2 数字程控交换教学实验系统控制软件使用界面

控制系统软件采用了基于消息和消息处理的消息驱动机制，针对程控交换过程中的各种事件（这些事件都由接口系统感知并向控制系统发送相应消息）进行处理。这些处理在相应的消息处理函数中完成，然后在消息处理函数中根据状态机的不同状态调用相应的状态转移函数，在状态转移函数中再通过调用一系列处理函数完成具体的呼叫处理动作。通常每一个动作由一个处理函数完成。例如当一个模拟用户话机摘机后，接口硬件系统将向控制系统送出一个摘机消息。当 Windows 操作系统收到这条消息后，将把此消息转发给程控交换实验系统控制软件进程。由控制软件进程调用摘机消息处理函数。摘机消息处理函数将根据摘机用户接口所对应的呼叫状态机的状态（如此路电话是处于主叫空闲状态还是被叫请求状态等）调用相应的状态转移函数，如主叫摘机处理函数或被叫应答处理函数。在这个函数中需要完成如给主叫话机送拨号音，连接 DTMF 收号器，进行超时处理等动作。而这些动作通常都要由具体的处理函数进行处理并驱动相应硬件予以完成。通过控制软件与系统硬件的协调工作，才能实现全部的交换控制过程。

此外，本实验系统还利用 Windows95/Windows98 操作系统和 Visual C++ 丰富的用户图形界面功能，开发出友好的用户界面，实现了诸如数据配置管理、信令跟踪、模拟话机、号码分析树显示与计费显示及用户计费月结等功能。读者可通过对这些功能的使用，更深入、更细致、更直接地了解数字程控交换系统和电信网的工作方式和工作过程。

6.2. 硬件部分：

6.2.1 程控交换实验系统硬件原理：

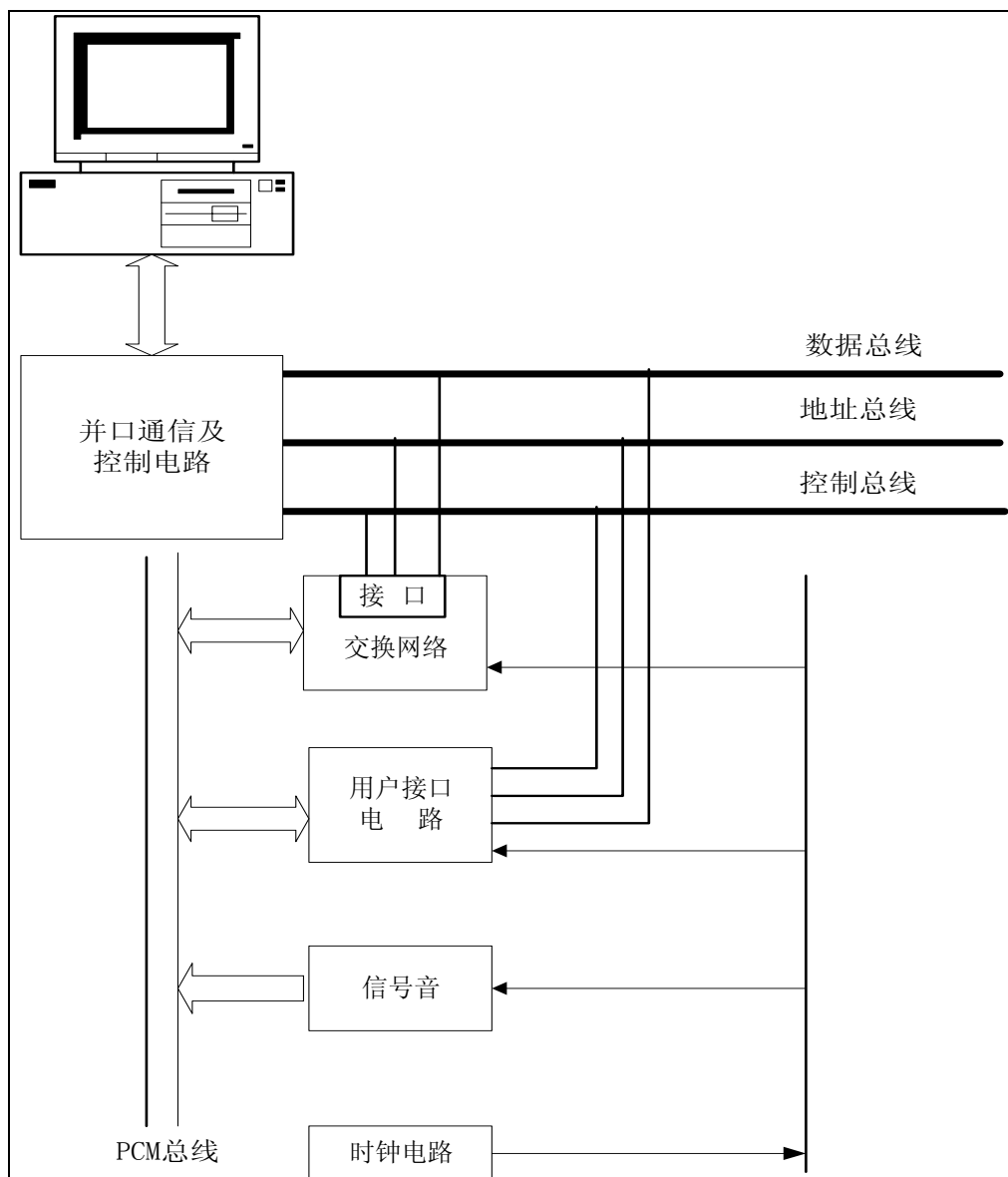


图3 程控交换实验系统硬件原理

6.2.2 系统硬件实验平台部分：

本实验系统的硬件平台包括并口通信及控制子系统、交换网络子系统、以及接口子系统共三大子系统。

由于本数字程控交换实验系统采用通用的X86和PENTIUM系列计算机作为本实验系统控制系统的主处理器，因此必须采用外接接口将X86和PENTIUM系列计算机的数据、地址等系统控制总线信号连接到数字程控交换实验系统上去。本实验系统通过X86和PENTIUM主板上的并行口即打印机接口与本实验系统相连，由并口通信控制子系统产生系统所需的地址总线、数据总线和控制总线信号。并由控制子系统具体实现对交换网络和接口子系统的控制功能，包括通过对具体的地址信号译码，产生各个芯片所需的片选信号；产生各种时钟信号以及对各电路的控制驱动信号。

注意：在BIOS设置中，应将并口的接口地址（端口）设置为378H（并口端

口缺省设置)，以便实验系统与主机通信。

接口子系统又可分为用户接口模块、信号音产生模块和双音多频收号模块等。交换网络子系统是本系统的信息交汇的核心，它通过对话音存储器的顺序写入，控制读出，完成数字话音信号的时隙交换功能。用户接口模块将用户电话的各种状态转换成计算机可识别的信号，并传送给计算机接口；同时又将话音信号转换为 PCM 数字信号并插入到 PCM 总线中去；实现 CCITT 所规定的用户接口的 BORSCHT 功能。信号音产生模块产生通断比和频率不同的六种信号音信号，包括拨号音、忙音、回铃音、证实音、二次拨号音和催挂音。双音多频收号模块将由用户接口模块输出的双音多频信号识别并翻译为相应的号码，送到接口的数据总线上。本实验系统的系统硬件原理框图如图 3。

本实验课程所设计的实验正是基于上述硬件和软件来完成的。读者在进行实验时，可根据每次实验的实验目的，读懂实验原理，根据实验内容完成相应的实验。在实验过程中应注意观察实验系统硬件和软件的相应动作变化过程，更深刻地理解相关实验的基本原理。这样就可以通过对本实验课的学习和完成，对数字程控交换系统和电信网络的整个工作过程以及每个过程中的软件和硬件的具体操作有一个比较清晰的认识，从而加深对于程控交换原理和电信网络的理解。

6.3 常见的问题及解决方法：

常见的问题	检查及解决方法
1. 8980 回读错	检查： 1. 并口电缆线是否安装好 2. 实验箱的电源是否预先打开 解决： 用 CTRL+ALT+DEL 在进程里关闭进程 spc.exe，连接并口电缆线，或打开电源，再重新运行执行程序 spc.exe。
2. 网络端口出错	计算机是否安装了网卡 网卡的驱动程序是否安装完好。 是否 spc.exe 文件同时运行了几个。 白色线没有连接好。 杀毒软件防火墙警告，点同意。
3. 打开端口出错	Windriver 软件是否安装完好 如果 windriver 已安装，运行 windriver wizard 一次即可。（使 windriver wizard 处于运行状态）
4. 第一次安装时密码输入错误 运行 spc.exe 文件时，显示器的屏幕一闪，没有出现任何界面。	在开始—>运行的命令行键入 regedit （这是对 windows 注册表进行操作，千万要小心！） 将 HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\下的 RADIUSServer 这个主键按“Delete”键删除后。重新运行 spc.exe。 这时硬盘保护卡。应处于打开状态，而不是锁定状态。

