

PC机与单片机&DSP 数据通信技术选编 3

李朝青 主编



北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

PC 机与单片机 & DSP 数据通信技术选编 3

李朝青 主编

北京航空航天大学出版社

<http://www.buaapress.com.cn>

内 容 简 介

本书是从 2002—2003 年国内几十种期刊和 2002 年几个学术会议的文章中精选出 187 篇编辑而成的。其内容包括:PC 机与单片机、PC 机与 DSP、分布式及网络、远程监控及自动抄表、DTMP 及 Modem 芯片、电力线载波、光纤、CAN 总线等通信技术以及 USB 接口和纠错技术。这些论文均属对新器件、新技术的论述。其技术透明度较好。

该选编可供从事数据通信及单片机 & DSP 开发的科技人员和大、中专学生学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

PC 机与单片机 & DSP 数据通信技术选编 3/李朝青主编.
—北京:北京航空航天大学出版社,2004.3

ISBN 7-81077-355-0

I. P… II. 李… III. 微型计算机—数据通信—文集 IV. TN919-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 126577 号

PC 机与单片机 & DSP 数据通信技术选编 3

李朝青 主编

责任编辑 刘晓明

*

北京航空航天大学出版社出版发行

北京市海淀区学院路 37 号(100083) 发行部电话:(010)82317024 传真:(010)82328026

http://www.buaapress.com.cn E-mail:bhpress@263.net

河北省涿州市新华印刷厂印装 各地书店经销

*

开本:787×1092 1/16 印张:59.5 字数:1523 千字

2004 年 3 月第 1 版 2004 年 3 月第 1 次印刷 印数:5000 册

ISBN 7-81077-355-0 定价:85.00 元

前 言

《PC机与单片机&DSP数据通信技术选编》(1)和(2)于2003年5月已相继出版,相信会对从事数据通信和单片机&DSP开发的科技人员和大、中专院校学生有所帮助。编者注意到,自2002年下半年以后,国内期刊发表这方面的论文越来越多,越来越丰富。其原因是,国内对单片机&DSP的开发已进入新的时期。已开发的单片机&DSP产品(成果)越来越离不开与上位机——PC机的信息交换,所以人们开发出带单片机&DSP的产品,同时,也开发出数据通信计算机接口及优秀的通信软件。

本书收集到2002年以后和2003年4月以前技术透明度好,且硬件和软件齐全的论文187篇。其内容包括:PC机与单片机、PC机与DSP、分布式及网络、远程监控及自动抄表、DTMF及Modem芯片、电力线载波、光纤、CAN总线等通信技术以及USB&1394接口和通信中的差错控制技术。

北京航空航天大学出版社将与本书中被收录文章的作者直接取得联系,并付予一次性酬金。

本书由李朝青教授主编,负责文稿收集、筛选、整理和整体结构设计。参加选编工作的还有刘艳玲、张秋燕、王惠敏、张学宽、曹文嫣、沈怡林、杨秀昆等。北京航空航天大学出版社马海珍负责与作者取得联系及善后工作。

北京航空航天大学出版社地址:北京市海淀区学院路37号

北京航空航天大学出版社

邮政编码:100083

联系人:马海珍

联系电话:(010)82317022

主编:李朝青

2003年4月于天津理工学院

目 录

第 1 章 PC 机与单片机数据通信技术

1.1 以 PC 机为基础的信令监测器的设计	2
1.2 利用 PC 并行口实现数据的快速获取和控制	10
1.3 基于 RS-485 总线的产品质量检测控制系统	12
1.4 智能时栅位移传感器的通信接口电路设计	17
1.5 RS-485 总线通信避障及其多主发送的研究	21
1.6 一种基于 CPLD ISA 接口通信协议的实现	26
1.7 用 CPLD 实现单片机与 ISA 总线并行通信	31
1.8 PCI 总线及其在某型导弹自动测试系统中的应用	36
1.9 基于 Windows Sockets 的通信应用程序开发	40
1.10 一种嵌入式实时智能通信模块的设计与实现	43
1.11 利用 PC 机 RS-232 串行通信口构成 I ² C 总线接口	49
1.12 单片机单总线技术	55
1.13 80C196 单片机与 PC 机的通信及绘图	62
1.14 利用 EPP 并行接口协议实现高速数据通信	66
1.15 LM92 在远程温度监测系统中的应用	73
1.16 一种脱机的因特网语音通信方式及其实现	79
1.17 基于 CAN 总线的车辆单车试风微机控制系统	83
1.18 基于 CAN 总线的分布式六维测力平台网络系统	86
1.19 用于天文观测的 CCD 相机系统研究	89
1.20 PSD813F2 在 FPGA 配置中的应用	95
1.21 80C196MC 的外设事务服务器及其应用	100
1.22 在 VC++ 中用 ActiveX 控件实现与单片机的串行通信	105
1.23 基于 89C51 单片机的数显游标卡尺智能测量系统	110
1.24 基于 MCS 单片机与 PC 机串行通信的电平转换	114
1.25 基于 RS-485 总线的 PC 与多单片机间的串行通信	118
1.26 基于 PXI 总线的转子实验台远程监测系统设计	125
1.27 RS-485 串行通信编程需考虑的问题	129
1.28 基于 Windows CE 平台的串口通信编程	133
1.29 指纹门禁系统的设计与实现	137
1.30 电话传输心电信号的数字脉宽调制法	142
1.31 智能土壤渗吸速度测试仪的研制	146
1.32 数据采集与传输系统(2001 年全国大学生电子设计竞赛一等奖)	152

1.33	单片机与 PC 手柄的通信	163
1.34	基于 RS-485 总线的土工布渗透率测控系统	167
1.35	基于 USB 总线和 89C51 单片机的数据采集系统设计	173
1.36	一种简单的通用串行通信控制器	179
1.37	高性能单片机 AD μ C824 及其在智能传感器中的应用	182
1.38	基于 CN8980 芯片组的 HDSL2 设备设计	187
1.39	一种通用的 RS-232/RS-485 转换器	196
1.40	PC 机与单片机串行通信的 Windows 编程	199
1.41	矩阵键盘产生 PC 机键盘信号的应用设计	204
1.42	单片机系统与标准 PC 键盘的接口模块设计	206

第 2 章 PC 机与 DSP 数据通信技术

2.1	基于 LabVIEW 中 DSP 目标文件加载的实现	214
2.2	内嵌 CAN 控制器的 TMS320LF2407 的 CAN 通信实例	218
2.3	多路音频模拟接口芯片 TLV320AIC10 与 DSP 串行通信的设计与实现	222
2.4	基于 TMS320C6211 DSP 的多通道通信系统接口设计	228
2.5	基于 DSP 的指纹识别平台设计	233
2.6	基于 DSP 网络中的 TCP/IP 协议研究	237
2.7	基于 CAN 总线的多 BLDCM 监测控制系统	240
2.8	基于 DSP 的无刷直流电机无位置传感器控制	243
2.9	ADMC401 与 PC 机串口的高速异步数据通信	246
2.10	基于新一代 DSP 的异步串行通信总线调试技术的开发	250
2.11	PC 与 TMS320C5402 DSP 实现串行通信	256
2.12	变压器的故障分析系统	262
2.13	利用计算机并行口调试 FPGA 硬件系统	265
2.14	基于 DSP 的 CAN 总线智能系统设计	269
2.15	基于 DSP 和 FPGA 的嵌入式以太网局域网设计	274
2.16	基于 DSP 的低频时码信号采集系统	280
2.17	基于 DSP 的多级通信系统的设计与实现	285
2.18	TMS320C80 与 PC 机数据通信的实现	290
2.19	基于 DSP 的航向与姿态信息系统设计与实现	295
2.20	基于 PCI 总线的 DSP 高速图像处理平台	299
2.21	基于 PCI 总线的多 DSP 高速数据采集卡的研制	303
2.22	TMS320C54xx DSP 的 USB 接口实现	308
2.23	利用 Modem 实现 DSP 与 PC 机的远程通信	313
2.24	基于 TMS320VC5402 的指纹识别系统	319
2.25	TMS320C32 与 PC 机串行通信的软件实现方法	324
2.26	一种通过 SPI 接口协议实现 DSP 与其他设备通信的方法	328
2.27	TMS320LF2407A 与 PC 多机串行通信的一种典型方法	332

2.28	基于 McBSP 的 DSP 多机通信实现方案	337
2.29	基于 ITU-T G.729a 标准的数字电话仿真系统	342
2.30	利用 VB 6.0 实现 PC 机与 DSP 之间的串行数据通信	349
2.31	基于 DSP 的视频检测和远程控制系统设计	354
2.32	DSP/BIOS 环境下的数据通信	359
2.33	基于 DSP 的串行通信在变频调速系统中的应用	363
2.34	DSP 多通道缓冲串行口 SPI 方式的应用	369

第 3 章 分布式及网络通信系统

3.1	一种 E1 与 V.35 信号转换的实现方法	374
3.2	W77E58 在多级分布式系统中的应用	377
3.3	便携数据库管理系统的网络连接与安全	381
3.4	由 Rabbit2000 微处理器构成的网络消防报警系统	386
3.5	TM1300 DSP 系统以太网接口的设计	389
3.6	基于 DSP 的网络通信程序设计	394
3.7	单总线协议转换器在分布式测控系统中的应用	399
3.8	RS-485/RS-422 收发器在现场总线网络中的应用	404
3.9	基于分级通信模式的住宅小区自动电能计费系统的研制	410
3.10	基于 CAN 总线分布式控制系统智能节点的设计	416
3.11	移动自组织网络的关键技术和最新研究进展	422
3.12	基于 ARM 核的嵌入式系统开发平台	428
3.13	嵌入式系统在网络通信方面的应用	435
3.14	嵌入式以太网交换平台的设计与应用	439
3.15	TMS320LF2407 在分布式的 HEV 动力总成控制系统中的应用研究	447
3.16	基于 VC++ 的组合导航系统数据通信设计和实现	452
3.17	基于 CAN 总线构成的分布式清纱机控制系统	455
3.18	利用 S7-226 实现变频器远程网络控制	458
3.19	基于 DSP 的神经网络实时仿真系统研究	462
3.20	基于 DSP 的分布式测控系统的设计与实现	468
3.21	基于嵌入式模块实现 RS-485 与工业以太网的通信	473
3.22	基于 RS-485 网络的 64 路同步数据采集系统	478
3.23	LonWorks 网络远程监控的 Java 解决方案	481
3.24	RS-422A/485 通信网络设计	485
3.25	基于 CAN 总线的集散控制系统	491
3.26	网络化测量中接入技术的研究	498
3.27	基于 Channel Bank 和网关的 IPCB 网关的设计与实现	502
3.28	TM1300 芯片的以太网通信接口的设计和实现	509
3.29	RS-485 在空调集中控制系统中的应用	514
3.30	嵌入式网络单片机测试系统	519

3.31	工业企业网中信息网络与控制网络集成的技术研究	523
3.32	基于 SJA1000 的 DeviceNet 通信节点控制器的设计	529
3.33	智能设备网络化的一种实现途径	533
3.34	基于 RTL8019AS 的嵌入式 Internet 系统接口设计	539

第 4 章 远程监控及自动抄表通信系统

4.1	太阳能光伏电站远程监控系统的设计	546
4.2	基于 Home Bus 协议的电话远程监控模块的设计	549
4.3	基于 SMS 通信的直放站远程监控系统设计	554
4.4	基于 RJ017 的远程网桥的设计与实现	560
4.5	采用 Delphi 实现远程通信	565
4.6	基于 CAN 总线的自动抄表系统的设计	570
4.7	用 AT89C2051 实现电话远程控制家用电器	574
4.8	一种能跨变压器台区的电力远程抄表系统	578
4.9	水表集抄系统的低功耗设计	582

第 5 章 新型 Modem 芯片及通信技术

5.1	73M2901 芯片在嵌入式 Modem 中的应用	590
5.2	一种 Modem 通信编程的方法	597
5.3	Modem 通信协议及其在单片机应用系统中的实现	602
5.4	HART 调制解调器 SYM20C15 应用设计	609
5.5	一种移频 Modem 芯片 AM7911 的扩展	614
5.6	单片机如何控制 Modem	619

第 6 章 DTMF 及编/解码芯片通信技术

6.1	基于 MT8880 的家庭自动报警终端的设计	624
6.2	智能化电话报警器的研制	630
6.3	电话信令收发器 CMX860 在信息终端中的应用	637
6.4	单片机来电显示器的设计与实现	643

第 7 章 电力线载波通信技术

7.1	Lon Works 电力线收发器及其在家用电器中的应用	648
7.2	一种电力线载波扩频通信芯片的设计与实现	652
7.3	基于电力线载波的智能小区自动抄表系统设计	658
7.4	基于正交频分复用调制的低压电力线高速数据通信	663
7.5	电力线 Modem 在音频传输系统中的应用	669

第 8 章 光纤通信技术

8.1	LAMOST 高精度光纤定位单元关键技术研究	676
-----	------------------------------	-----

8.2	光纤 Fabry - Perot 干涉式温度的测量	680
8.3	一种新型自混合激光干涉光纤应变传感器	683
8.4	分布式光纤测温系统及其测温精度分析	687
8.5	光纤布喇格光栅传感器应用系统	694
8.6	PM5312 通信控制器及在异步数字通信中的应用	699
8.7	光功率测试单元系统设计	706
8.8	一种小型智能光纤温控仪系统	710
8.9	基于激光强度调制的光纤探针式表面粗糙度测量的实验研究	716
8.10	双包层光纤激光器实验研究	720
8.11	光纤喇曼放大器的增益及其特性研究	725

第 9 章 CAN(控制局域网)总线技术及应用

9.1	基于 CAN 总线的通信可靠性验证	732
9.2	微机灯光控制系统的设计	736
9.3	CAN 总线仪表的开发设计	739
9.4	基于 82527 的 CAN 总线智能传感器节点设计	743
9.5	RS - 485 与 CAN 总线收发器应用比较	749
9.6	基于 82C250 的类 CSMA/CD 协议在智能小区中的应用	753
9.7	CAN 总线与 GPIB 总线的集成	758
9.8	磁致伸缩位移传感器在液压轧机控制系统中的应用	762
9.9	DeviceNet 现场总线从节点的应用开发	767

第 10 章 USB & 1394 接口及通信技术

10.1	通用串行总线原理及其外设接口设计	772
10.2	RS - 232 接口转 USB 接口的通信方法	780
10.3	基于 USB 接口的便携式故障诊断系统	784
10.4	用 CPLD 实现 USB 高速传输	787
10.5	基于 USB 微处理器的数据采集系统设计	790
10.6	USB 2.0 在高速数据采集系统中的应用	794
10.7	USB 技术在第四代数控测井系统中的应用	801
10.8	USB 接口在粮仓自动测温系统中的应用	805
10.9	一种基于 USB 接口的家庭网络适配器的设计	811
10.10	基于 Linux 的 USB 设备	816
10.11	USB 接口的高速数据采集卡的设计与实现	820
10.12	基于 USB 的实时数据采集系统及其在 MATLAB 中的应用	826
10.13	智能仪器中数据高速传输的 USB 实现	832
10.14	AN2720SC 在双机通信中的应用	838
10.15	RS - 485 与 USB 接口转换卡的设计与实现	843
10.16	基于 DSP 的 USB 口数据采集分析系统	849

10.17	基于 CPLD 的串/并转换和高速 USB 通信设计	854
10.18	USB 2.0 控制器 CY7C68013 的特点与应用	861
10.19	为嵌入式系统开发平台增加 USB 下载接口	867
10.20	用 AN2131Q 开发 USB 接口设备	871
10.21	基于 USB 接口的高性能虚拟示波器	874
10.22	USB 接口在指脉型血液参数检测系统中的应用	878
10.23	USB IP Core 的 Verilog - HDL 实现	885
10.24	一种新型 USB 接口现场数据采集的设计与实现	890
10.25	添加 USB 外部设备驱动程序	896
10.26	IEEE 1394 与 USB: 双雄并立, 竞争中共同成长	903
10.27	IEEE 1394 与 USB 2.0 技术与市场应用	905
10.28	IEEE 1394 技术及其在图像传输系统中的应用	911

第 11 章 数据通信的差错控制技术

11.1	ATM 信令适配的差错控制	916
11.2	单片机上软件实现循环冗余校验的方法	920
11.3	用汇编语言实现 BCH 解码校验算法	926
11.4	40 位以内任意长度的 CRC 计算及校验的实现	930
11.5	一种纠错编码器的实现	935

第 1 章

PC 机与单片机

数据通信技术

1.1 以 PC 机为基础的 信令监测器的设计

王俊义 张中兆

哈尔滨工业大学通信研究所, 哈尔滨, 150001

1.1.1 前言

集群通信系统是专用调度通信系统发展的高级阶段。“集群”含义是: 系统所有的全部可用信道可为系统的全体用户共用, 具有自动选择信道的功能。它是共享资源、分担费用、共享信道设备及服务的多用途、高效能的无线调度系统。信令是移动通信系统的神经, 对集群通信系统来说至关重要。系统功能好坏, 主要由信令系统决定。信令系统复杂是移动通信系统与普通通信系统的重要区别, 而集群通信系统为了实现其强大的调度功能, 信令系统更加复杂多样。如果没有正确、可靠的信令传输, 就无法迅速、可靠地建立通话过程, 集群通信系统的网络就不能正常运行。MPT1327 数字信令是英国邮电部 1985 年公布的规约。利用专用信令信道传输也是一种为专用陆地移动通信系统设计的信令标准。它已标准化和公开化, 世界上许多国家和公司都采用这种信令^[1]。

目前, 国内虽然已有多家公司正在开发集群通信系统, 但在开发过程中, 各个公司都遇到了一个同样的问题: 在测试系统的信令收发时, 测试设备过于庞大, 特别是在现场测试时, 几乎没有可用的设备来监视系统信令收发情况。这种现状给开发人员带来了很大的不便。考虑到目前微型计算机已经普及, 设计目的就是想将测试中的大量工作转移到个人计算机中, 而用较少的外部硬件设备实现对系统的底层控制。于是, 笔者设计了一种便于携带的测试设备——信令监测器。本文详细介绍了信令监测器的基本工作原理及其硬、软件的设计过程。

1.1.2 硬件的工作原理

MPT1327 信令监测器的硬件部分主要是借助计算机的串口实现 MPT1327 信令的收发。首先 PC 机将待发数据包传给低层硬件。该硬件从串口接收数据, 将其变为并行数据后暂存, 并自动识别信令类型。如果是 ALOHA 信令, 硬件将自动不断地重复发送, 并将 ALOHA 信令作相应的改变; 如果是其他控制信令或者话务信令, 则自动取代 ALOHA 信令组。为了减轻 PC 机的工作负担, 从 PC 机发送来的数据是单纯的数据包; 监测器在发送前, 还要按照 MPT1327 信令系统中所要求的帧格式打包。数据处理完后再进行调制、放大及输出。其基本的实现框图如图 1.1.1 所示。

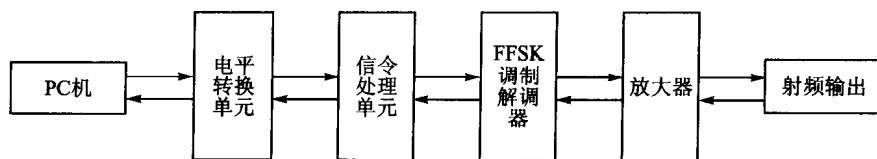


图 1.1.1 信令监测器结构框图

1.1.3 硬件电路的设计

本系统硬件设计的主要出发点是使系统简单、便携，因而实际的设备只有手持机大小。其硬件设计的关键是信令处理单元(89C51)与调制解调器(MX429)之间的电路连接。MX429是MAXIM公司研制的一种单片CMOS快速频移键控(FFSK)调制解调器。它的码速率为1 200 baud/s。它包含一个8位并行的微机接口和一个可编程定时器。该定时器可设置8~120 bit的中断周期。该器件主要是为无线集群通信而设计的。它符合UK频段Ⅲ无线集群规程MPT1317/1327。它与89C51的电路连接如图1.1.2所示^[2,3]。

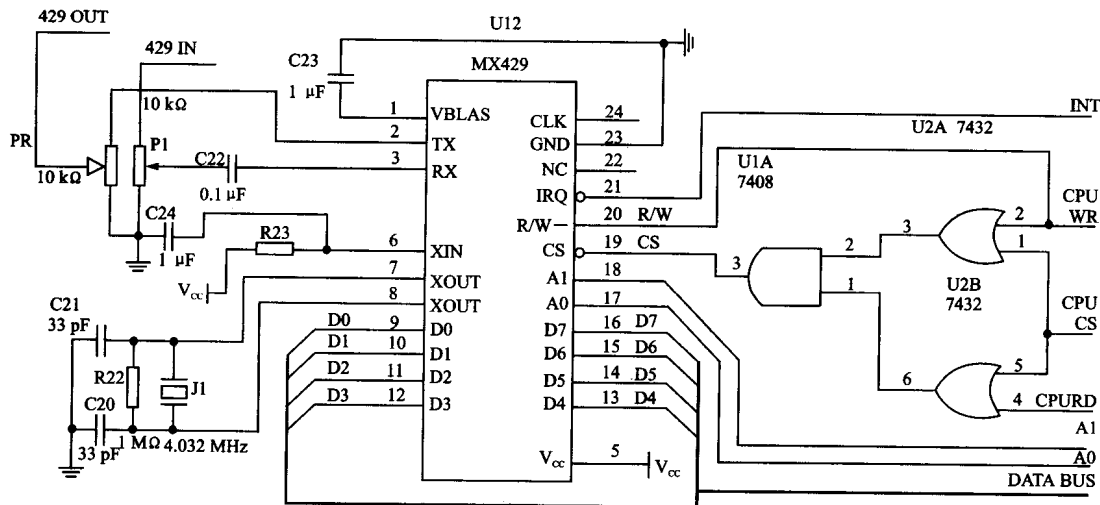


图 1.1.2 MX429 周边电路

在设计电路时，应注意以下几点：

(1) MX429 读/写周期较特殊，其片选信号的宽度是最窄的。这与一般的计算机总线周期不同，而且它的读/写周期是一条线。因此，在设计电路时要考虑到这一点。

(2) 由于 MX429 的数据线是三态的，所以可以用单片机的片选及写信号来控制其读/写过程，即：由单片机的片选信号和写信号经“或”后作为 MX429 的片选一；由单片机的片选信号和读信号经“或”后作为 MX429 的片选二；再将片选一和片选二相“与”之后作为 MX429 的片选信号，而以单片机的写信号作为 MX429 的读/写信号。这样，当单片机读/写时 MX429 都有片选信号，但由于单片机的写信号是 MX429 的读/写，所以，读时单片机的写信号为高，保证了读周期的实现。如果采用一般的总线连接，片选脉冲最宽，则这时 MX429 的片选后沿锁存的必定是无效数据。这将导致所有的读/写失败。

(3) 对某些只能处理边沿中断且速度又较慢的单片机, MX429 难以工作在全双工状态。原因是当收发两个间隔很近的中断时, CPU 服务第一个中断。如 MX429 再次申请中断, 则 CPU 不能捕捉, 从而导致 MX429 停止工作。对有处理电平中断能力的单片机将不存在这一问题。

(4) 使用 MX429 的内部定时器时要注意: 定时器在写入数据时, 如果前一次写入在 8 bit 周期内, 则定时常数立即修改; 如果前一次写入超过 8 bit 周期, 则必须写入 0 后再写入新的值, 否则将导致 MX429 内部逻辑混乱。

(5) 单片机在发送过程中, 不要开动 MX429 的内部定时器, 因为在这样的条件下, 很容易在超过 8 bit 周期间隔情况下写控制寄存器。这时将无法判断定时器常数是否先写 0。如果先写 0, 将打乱定时器的时间间隔; 如果不写 0, 则可能导致 MX429 内部逻辑混乱而停止工作。

1.1.4 硬件电路的编程

硬件电路的编程是指对 89C51 的编程, 主要完成硬件电路的初始化及信令的收发操作。PC 机与硬件通信时, 通信数据波特率为 1 200, 一帧为 11 bit, 偶校验, 串口接收采用中断方式。因而 89C51 的专用寄存器的设置为 TH1=E8H, 使波特率为 1 200 (11.059 2 MHz 晶体时); TMOD=20H, 使定时器 1 工作在方式 2, 用做波特率发生器; SCON=DOH, 使串行口工作在方式 3, 允许接收数据, 且 SM2=0。PC 机与 89C51 间异步串行通信协议简介如下:

(1) PC 机一次发送 11 bit, 即 1 bit 起始位, 8 bits 数据位, 1 bit 偶校验位, 1 bit 停止位。

(2) 通信前 PC 机先发送 FFH, 作为握手信号。此时, 89C51 完成对其引脚重置, 并对 MX429 初始化。之后, 使 89C51 处于等待接收状态。以上工作完成后, 89C51 发出 00H, 告诉 PC 机, 握手成功。如果在 30 s 内, PC 机未收到 00H, 则应向用户告错, 表示无法与硬件进行通信。

(3) PC 机所发信令格式共有三种, 即

● 控制信令 (如图 1.1.3 所示)。

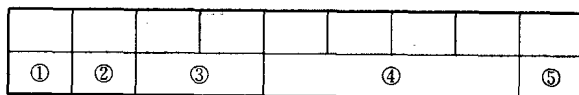


图 1.1.3 控制信令格式

① 初重发标识位;

② 备用;

③ 数据类型;

④ 1 帧中字节总数 (0000B~1111B);

⑤ 偶校验位。

● 数据信令 (如图 1.1.4 所示)。

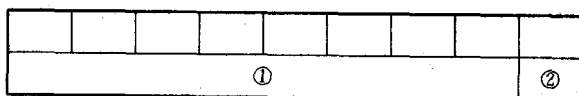


图 1.1.4 数据信令格式

- ① 数据位;
- ② 偶校验位。
- 反馈信令(如图 1.1.5 所示)。



图 1.1.5 反馈信令格式

- ① 反馈信令标识位;
- ② 初重发标识位;
- ③ 错误类型;
- ④ 第几字节错误(0000B~1111B);
- ⑤ 偶校验位。

按照上述协议,对 89C51 编程。其通信流程图如图 1.1.6 所示。该程序完成与 PC 机的握手、单片机及 MX429 的初始化、变量的初始化及链路的建立。其中 ALOHA 信令发送过程中等待串口中断或 MX429 的中断。在对 MX429 初始化时,要注意完成以下参量的初始化:初始化接收帧长变量、发送帧长变量;初始化接收和发送缓冲。写入控制变量后要开启 CPU 中断,等待发送或接收。串口中断完成 PC 机与 89C51 间的数据传送。每执行一次中断,89C51 便从串口接收 1 字节数据或向 PC 机发送 1 字节数据,并做出以下判断:数据是否正确;是否为 PC 机的控制信令;所要传送的信令类型;全部数据是否发送完毕。在数据判断完毕后,89C51 向 PC 机发送反馈信令,并将接收来的数据存入相应的内部存储器。MX429 在接收或发送完毕后都要产生中断。MX429 中断完成数据与发射端的接收或将 89C51 中传送的数据发送到发射端。MX429 中断过程如图 1.1.7 所示。

1.1.5 PC 机程序设计

MPT1327 信令监测器的主要测试项目分为测试主叫和测试被叫两大部分。

如果把被测手机作为主叫用户进行测试,则由计算机模拟 TSC 和被叫用户。当完成了准备工作开始测试后,计算机等待被测手机发来的呼叫请求消息;收到信令后,分析信令格式,再根据此次测试的内容以及基本参数,确定 TSC 应回发给主叫用户的信令内容,检查手机是否有正确的反应。

如果把手机作为被叫用户进行测试,则由计算机模拟 TSC 和主叫用户。当测试一般的呼叫时,计算机发给被叫用户“Ahoy”消息(有效性检查),被叫用户可以选择允许建立呼叫、关机、示忙或呼叫转移等状态。当测试混合信令时,计算机按用户所选的信令类型发送信令,检查手机是否能接收到正确的消息。

整个测试过程都是可选择的,即用户可以决定测试的项目和内容,并可以随时停止测试,退出程序。系统测试流程图如图 1.1.8 所示。

本系统通过 VB 中串口通信控件的编程完成串行数据的交换。VB 在利用串口通信控件进行发送和接收数据时,编程方法非常简单,程序在运行时通常是按下列步骤工作的。

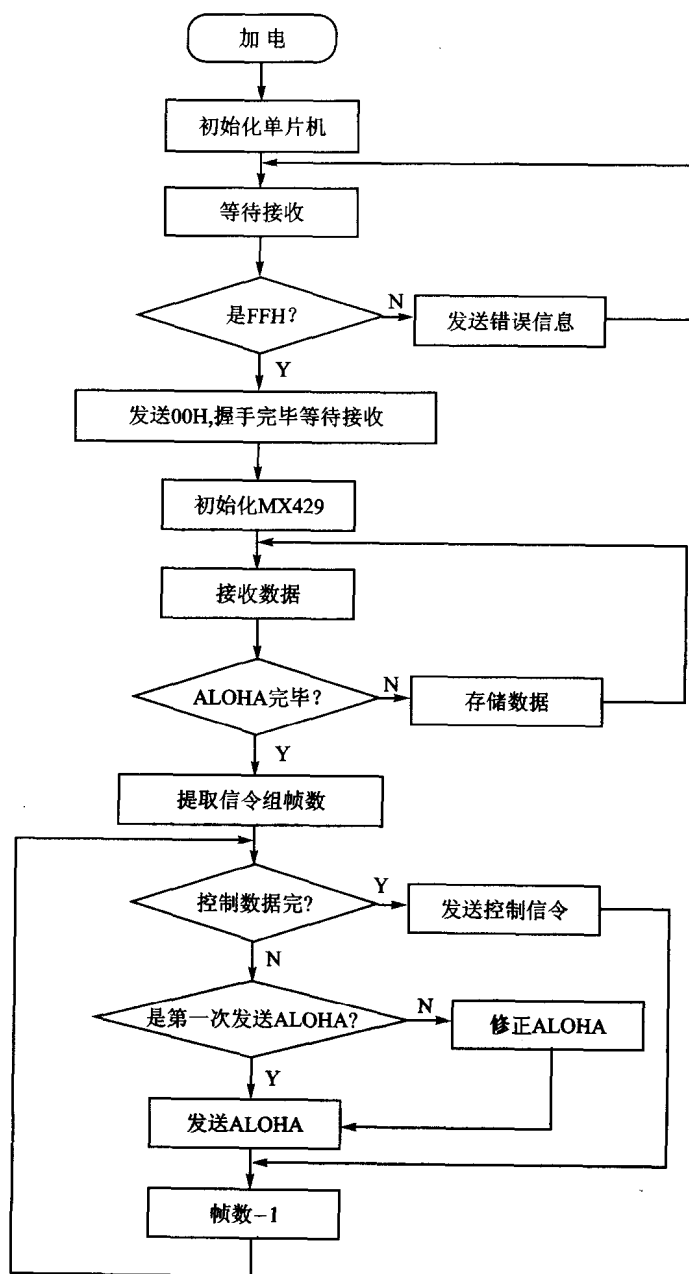


图 1.1.6 主程序流程图

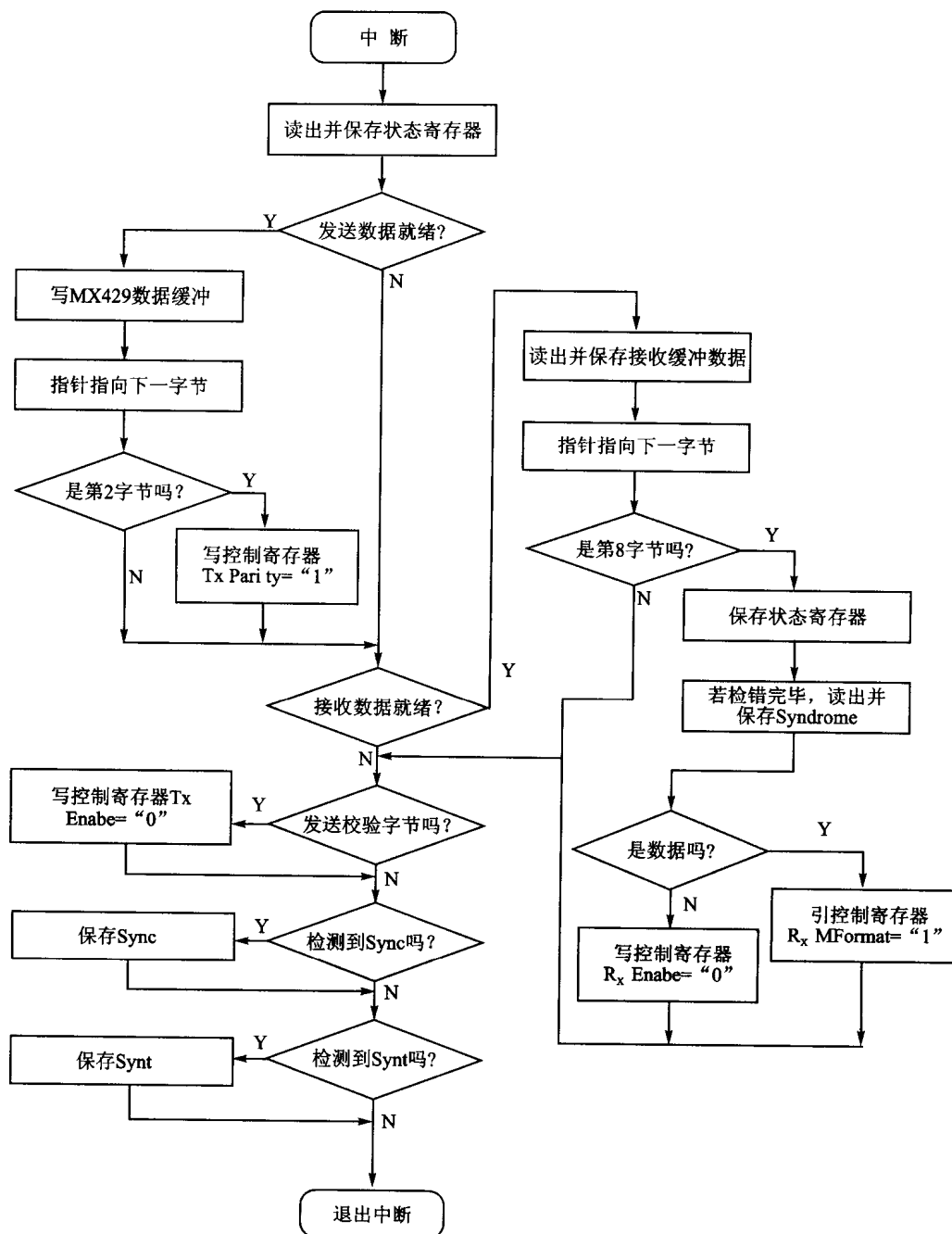


图 1.1.7 MX429 中断流程图