

导航设备远程监控系统的设计与实现

吕珊珊, 张斌, 夏靖波
(空军工程大学 电讯工程学院, 陕西 西安 710077)

摘要:针对导航设备管理的现状,提出了一种对导航机进行远程监控的方法。该系统通过调制解调器拨号,来实现对导航设备的远程监控。详细介绍了远程监控系统的组成以及软、硬件设计。

关键词:远程监控;调制解调器;串行通信口

中图分类号:TP393 **文献标识码:**A **文章编号:**1009-3516(2004)01-0039-03

对于一些实时性要求不高的远程被控对象,近年出现了利用电话线进行远程监测和控制的系统^[1]。这种系统是计算机技术、控制技术和通信技术的综合,通过对被控对象的数据进行采集和传输实现对其监测和控制。本文以中波导航机作为实验对象,利用现有的电话网,提出了通过调制解调器拨号的方法实现对设备的远程监控。对于其他导航设备,这种方法同样适用。该系统的应用可在导航台站实现无人值守,从而节约大量的人力、财力,使导航机的故障检测及维修更加准确、迅速。

1 系统的设计思想及结构

目前导航台站大多是通过电话和场站进行联系,该系统以尽量节约资源为宗旨,利用公共交换电话网(PSTN)来实现对导航设备的远程监控。该系统组成如图1所示。



图1 远程监控系统结构框图

在维护终端,通过数据采集器采集设备主要参数和环境参数后,对数据进行处理,当发现数据超过告警门限,系统对调制解调器(Modem)进行控制,拨号入公共交换网。数据信号通过交换机处理后,拨入控制中心的调制解调器,该调制解调器与PC机的RS-232-C串行接口相连,并通过该接口将所需数据显示在中心用户界面上。同样,控制中心可以随时通过Modem读取设备和环境参数,控制设备开关机和主备用切换。

调制解调器在传输速率方面,遵循CCITT为每种传输速率制定的相应的国际标准。在操作指令方面一般以Hayes制定的AT指令集为标准^[2]。

调制解调器按功能分类可分为单一Modem、二合一FAX/Modem以及三合一VOICE/FAX/Modem 3种。按工作方式可分为频带调制解调器和基带调制解调器两种,其中频带调制解调器传输速率较低,一般在300 bit/s到28.8 kbit/s之间,可用于拨号方式和专线方式。基带调制解调器传输速率较高,一般从64 kbit/s到2 Mbit/s,只能用于专线方式。调制解调器按连线方式分类主要有以下3种:

1) 背靠背方式:该方法非常简单,只需用一条电话线将两个调制解调器的Line口相连就可进行通信。但是这种方式通信距离非常有限,所以一般只用于做测试。

2) 专线方式:在通信双方之间没有铺设电话线,或者双方需要长时间保持通信连接的情况下,采取这种方式。该方式在通信双方之间铺设专用的通信电缆。专线方式能够保证较高的通信效果和传输质量,保密性强,但是存在的缺点是通信对象单一受限,而且投资也较大,利用率相对较低。

收稿日期:2003-07-11

作者简介:吕珊珊(1980-),女,辽宁营口人,硕士生,主要从事信息网络技术研究;

夏靖波(1963-),男,河北唐山人,教授,博士(后),主要从事通信网络管理与规划、信息网络等研究。

3) 拨号方式: 这种方式使用最普遍, 也最灵活。只要将双方的调制解调器与公用电话线相连, 再通过 AT 命令对 Modem 进行控制, 就可进行拨号连接了。只要拨号正确, 就可以与支持该方式的任一终端进行数据传输。

2 远程监控系统硬件组成

图 2 为该系统的硬件原理图。其中 AT89C51、74LS373 和 RAM 组成单片机系统; 8250 与 AT89C51 并行输入输出相连, 完成串并转换的功能; MAX232 是电平转换电路, 完成单片机与 Modem 之间的电平转换。系统中采用 RAM 作为数据存储, 为了避免长时间占用电话线, 系统不是每次采集结束后都向上位机传送一次数据, 只有当被测数据超出告警门限时, 设备才通过 Modem 向上位机传送数据^[3]。

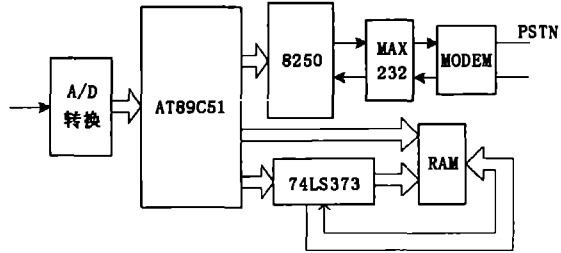


图 2 远程维护终端硬件原理图

3 远程监控系统软件设计

3.1 软件模块组成

该系统的软件模块组成如图 3 所示。控制中心软件采用 Visual Basic 语言编写完成, 用户操作界面生动直观、操作简单。中心软件系统能够完成对导航机参数的监视、改动、开关机控制, 以及告警响应等功能。远程终端的软件能够完成对单片机及调制解调器的控制, 完成对导航机的参数采集、暂存, 以及响应中心发来的控制命令等功能。当导航机参数超过额定范围时, 该软件还具有自动告警上报功能。

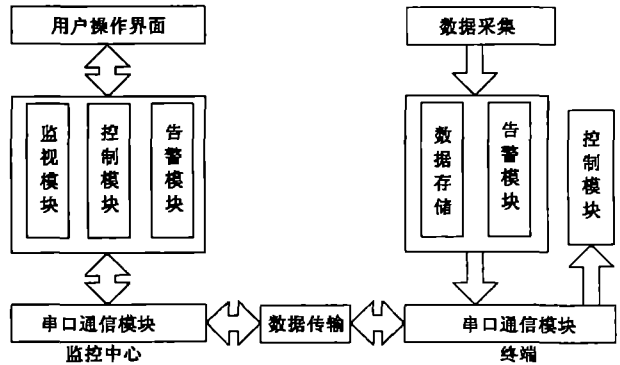


图 3 系统软件模块

3.2 软件设计

控制中心的 PC 机可通过 Visual Basic 的 Mscomm 控件对串口进行控制, 从而控制调制解调器^[4]。了解了 Mscomm 的属性后, 就可以进行通信软件的编制。软件设计流程图如图 4 所示。

首先要在程序的初始化阶段对通信参数进行设置, 主要是初始化串口和 Modem, 包括选择通信端口、设置串口波特率、打开串口以及向 Modem 输出初始化命令等, 接着呼叫终端 (即拨号)。若呼叫成功, 则通信链路已建立, 可以与终端进行通信。

4 关键技术

4.1 对 Modem 进行控制

Modem 的工作状态分为命令状态和在线状态。处于命令状态时, Modem 对串口发送的信息进行解释, 可通过 RS-232 串口向 Modem 发送 AT 命令对其进行初始化、设置和操作。处于在线状态时, Modem 之间进行数据通信。Hayes 的 AT 命令集对 Modem 的每一种状态和动作都有相应的指令进行控制。

由于本系统采用的是 Modem 的拨号方式, 对应的 AT 命令如下: 在通信双方都接入公共交换网, 且协议、

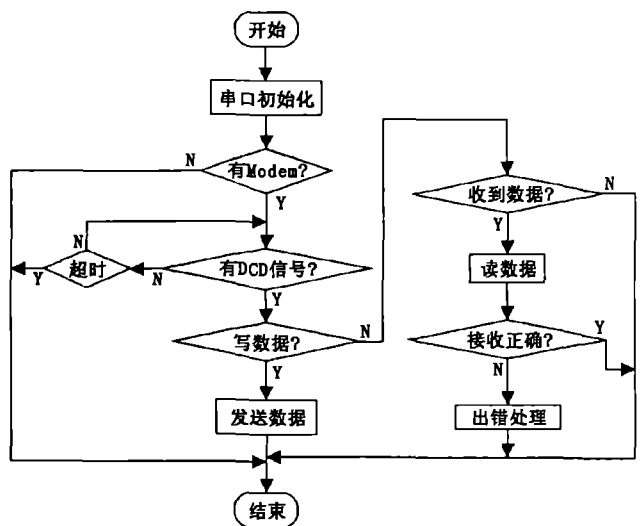


图 4 通信流程图

速率等都一致的情况下,发送端执行 ATD 命令,接收方执行 ATA 手工应答或执行 ATSO = r 命令进行自动应答即可建立连接。例如:ATDT029 - 84281684,或 ATDT(029) - 84281684,其中 T 表示音频拨号方式,029 表示长途区号,84281684 表示当地电话号码。

4.2 维护终端接口设计

该系统根据监控对象的不同需要设计不同的接口电路,本文以中波导航机为例,将所需的参数信息直接从导航机天线上采集下来,经过检测电路,以及一系列的整形、斩波、A/D 转换、计算等处理,最终形成可通过调制解调器发送出去的数字信号。

对于不同的导航设备,首先就要根据其性能以及所需监控的参数进行接口电路的设计,这种接口就可以将本来不具备远程监控功能的设备进行改进,从而将本文介绍的这种通过调制解调器进行远程监控的方法推广开来。

4.3 RS - 232 串口通信

由于本系统采用的是外接式的调制解调器,而这种调制解调是通过 RS - 232 串口与 PC 机或单片机相连的,所以对串口通信的设计就成了软件编程时的重点。

在设计软件时还应注意规定通信双方采用相同的协议,设计者可根据需要规定相应的数据打包格式,以及加入差错控制等功能来提高通信质量。

参考文献:

- [1] 黄朗明,梁杰申. 一种基于电话线的远程监控系统[J]. 自动化仪表,2002,23(3):39 - 42.
- [2] 李建华,郭明. RS - 232 和调制解调器高级通信编程[M]. 北京:人民邮电出版社,2001.
- [3] 毛兴鹏,戴伏生,徐勇. 基于 89C51 和 MODEM 的远程通信系统设计[J]. 北京:东北电力学院学报,2002,23(2):70 - 73.
- [4] 范逸之,陈立元. Visual Basic 与 RS - 232 串行通信控制[M]. 北京:清华大学出版社,2002.

(编辑:门向生)

Design and Realization of Navigation Equipment in Remote - monitoring System

LÜ Shan - shan, Zhang Bin, XIA Jing - bo

(The Telecommunication Engineering Institute, Air Force Engineering University, Xi'an, Shaanxi 710077, China)

Abstract: Focus on the present management conditions of navigation equipment, the paper proposes a method of remote - monitoring for navigation equipment. The realization of remote - monitoring in the system is based on modem dialing. The composition of the remote - monitoring system and the design of software and hardware are described.

Key words: remote - monitoring; modem; serial communication port