

防洪调度泵站管理系统中心站的通信设计

13
5-4-56

孙玉龙 茅志兵 刘 震

TL198.4

(河海大学水资源开发利用实验室 南京 210098)

摘要 介绍防洪调度泵站管理系统中心站的通信设计软、硬件实现方案。用微机作为中心站前置机,采用 Windows 95 的 32 位 API 在 Borland C++ 5.0 下编程,实现数据采集及通信功能。设计方法简单,编程容易,可靠性高。本文方法已应用于苏州市防洪调度泵站管理系统,在召测的抗干扰、多任务、人机界面方面取得了较好的效果。

关键词 泵站 通信 遥测 防洪调度 城市防洪

近年来,由于水旱灾害频繁,城市防洪管理显得极为重要,泵站管理是防洪管理的初始环节,传统的泵站管理是由人工手动控制并采集和记录数据,中心站和泵站之间通过电话联络,数据处理也需人工完成。泵站管理实现自动化以后,自动测报系统可及时将数据传入中心站的计算机,完成数据在线自动分析、作图、存储、打印、报警等功能,并可与整个防洪系统并网,进行统一管理和控制(见图 1)。这样可以大大提高防洪调度的及时性、可靠性,同时减轻人员负担,提高工作效率。

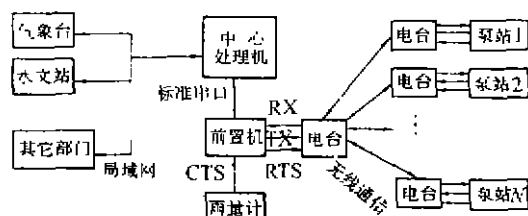


图 1 泵站管理系统框图

泵站系统中的中心站前置机除负责接收各分站的水位、雨量、泵运行情况(转速、温度、电流)外,同时还要测定本地的雨量,并将这些信息传送到主机处理。以往前置机的设计通常采用单片机设计,由于单片机编程较烦,数

据处理能力较弱,通常将测得的数据不加处理送至主机,这样既增加了主机的负担,又失去了程序的灵活性;又因主机采用 Windows 3.1 系统,既要接收数据,又要对原始数据进行实时处理,并完成存储、打印及其它功能调用,常常顾此失彼,甚至造成数据丢失。

如今,前置机直接采用 PC 机,复用一個 RS232 串口功能,将其 TX, RX, RTS 用于泵站的数据传输,将其 CTS 端用于本地雨量计的脉冲计数。同时采用了 Windows 95 操作系统,利用其多进程和多线程的特点,结合其强大的界面编程功能,大大改进了以往设计上的缺陷。由于 32 位的通信子系统借助 Windows 95 的抢占式多任务体系结构为通信应用程序提供了更好的响应性并支持更高的数据吞吐量,不会因中断等待而丢失数据,且 32 位应用程序中通信也不会像 Windows 3.1 上的 16 位应用程序那样受其它在系统中运行任务的影响,使得整个通信过程更加流畅。

1 硬件设计

各泵站的水位测量采用 YW 510 压力膜水位传感器,温度测量采用 LM35DZ 温度传

第一作者简介:孙玉龙,男,硕士,讲师,从事环境科学研究,曾发表《慢扫描波形的视频显示技术》等论文。

感器,泵转速测量采用 HK 霍尔元件转速传感器,雨量测量采用 DY1090A 翻斗式雨量计,经 8098 单片机采集,并与电台相接。中心站和分站同为半双工电台相互通信,电台的发射频率为 230 MHz。中心站与气象台和水文站用 Modem 通过电话线相接。中心站主机与前置机之间采用标准的 RS232 串口通信。以上设计在文献[1]中有介绍,这里着重介绍前置机与电台串口通讯设计。

前置机与电台串口通信硬件设计见图 2,雨量计采用翻斗式雨量计,每当达到一定的降雨量时,雨量计倒翻一次,并带动磁钢吸合干簧管一次,给出一个脉冲信号。为消除干簧管吸合时的抖动,将此通断信号接入单稳触发器 U_1 的触发端 TRIG 端,由 Q 端输出一个无抖动的脉冲信号,该信号经一个 RS232 芯片 U_2 转换成串口电平,然后接入前置机的 RS232 口的 CTS 端,用于 PC 机的雨量计中断请求。按历史最大雨量记载,雨量计的最大通断频率是 40 次/min。所以选择 R_2, C_2 ,使单稳延时约 1 s。

同一串口的 RXD, TXD 端用于电台与泵站通信,RTS 用于电台的发送请求,由 U_2 实现 RS232 到 TTL 电平的相互转换。PC 机的 RTS 信号经 U_2 的 RTS 端,转换到 TTL 的电平 $\overline{\text{RTS}}$,再输出控制电台收发。数据的收发分别由 U_2 的 RXD 到 RX, TX 到 TXD,实现 RS232 到 TTL 的相互转换。

2 软件设计

前置机与主机采用标准的串口通信,2400 波特率。前置机与电台通信采用 300 波特率,8 位数据位,1 位校验位,1 位停止位。发送时校验位置 1,接收时校验位置 0。为了防止测站对外界噪声的误响应,中心站首先发送一个固定的起始序列,只有测站检测到起始序列以后,才核对站号和站号反码,由相应的测站检查命令字及校验和,返回相应的数据。

在对泵站的召测信号发出后,在规定的时间内等待返回的数据,检查起始字和站号,然后是数据及校验和。如果数据不全或者数据不正确,则由程序决定重新召测或召测下一站。

中心站发送块格式为:

起始序列	站号	站号反码	命令字	校验和
010203	01	FE	55	...

中心站接收块格式为:

起始字	站号	站号反码	数据	校验和
AA	01	FE	...	...

通信软件采用 Windows 95 的 32 位 API 在 Borland C++ 5.0 下编程,编程重点是要处理主机与不同分站之间的通信,及随时而来的雨量计申请。图 3 中结合与通信有关的例程说明通信过程的具体实现方法。

在初始化模块中首先设置通信口,设置定时器 1 用于召测,再触发下一个 CTS 事件,然后转入消息循环处理程序。在消息循环中一

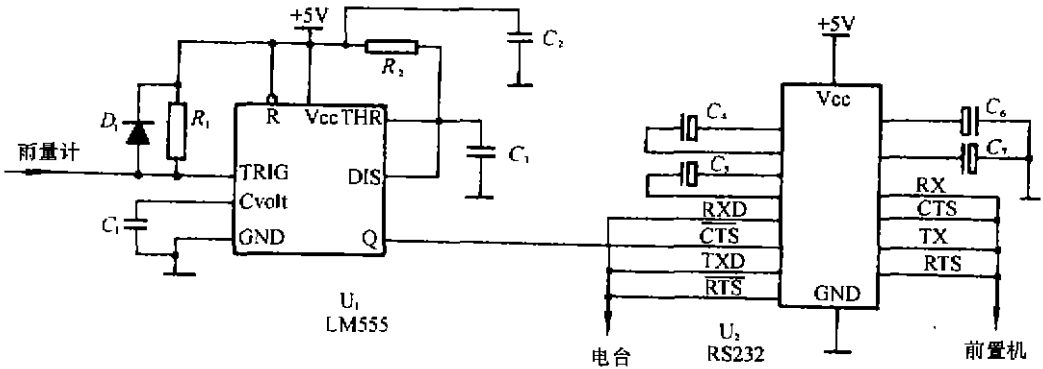


图 2 前置机与电台串口通信硬件

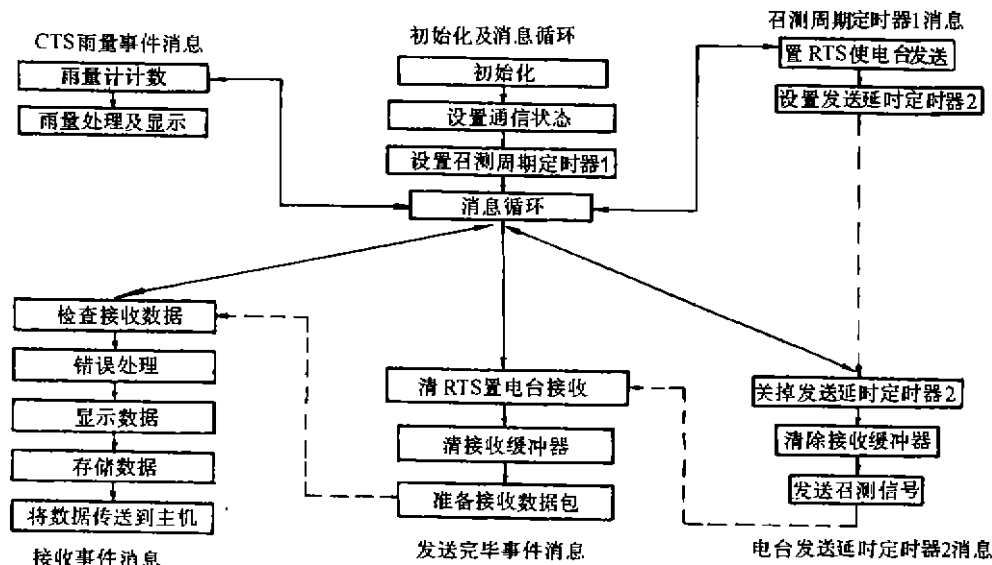


图3 前置机通信程序设计软件框图

方面等待雨量 CTS 事件的重叠操作,一方面处理 CTS 出错,在有雨量事件时转入处理及显示雨量事件,然后触发下一个 CTS 事件。

定时器 1 事件用于定时对泵站发出召测信号,首先清除及设置通信口缓冲寄存器,然后设置 RTS 使电台处于发送状态,再设置定时器 2 中断,用于启动发送延时。定时器 2 中断用于信号的延时发送,先清除接收端和接收缓冲器,再设置数据奇偶校验位,发送召测指令。发送完毕后引起发送事件响应,这时将电台发送改为接收,等待处理接收数据。接收事件响应时,开始检查起始字和站号,然后是数

据及校验和,处理并显示接收结果。并将最后的结果存储并传入中心处理机。

以上设计方法已用于苏州市防洪调度泵站管理系统,在召测的抗干扰、多任务和人机界面方面都取得了校好的效果。

参考文献

- 1 Gofton P W. 精通串行通信. 王仲文等译. 北京: 电子工业出版社, 1995
- 2 刘震等. 无锡市城市防洪排涝微机管理系统. 水科学进展, 1995(增刊): 30~34.

(收稿日期: 1997-09-05 编辑: 熊水斌)

(上接第 45 页)

b. 根据检测结果,环境水存在侵蚀的坝段排水孔中水样的 pH 值较大,一些水样的 pH 值甚至达到 11 以上,容易和水泥混凝土发生碱集料反应,同时有可能夺取钙矾石中的钙组分,从排水孔中析出,降低混凝土的强度,从而对大坝产生破坏作用。

c. 在一些坝段中由于排水孔水中含有较大的重碳酸盐、游离二氧化碳和较多的可溶性二氧化硅,符合发生化学管涌的条件,

应引起足够的重视。

d. 一些坝段排水孔水中溶解氧量很小,生化需氧量很大,对这些坝段应进行有机物和微生物的测定。

参考文献

- 1 水利电力部水利水电规划设计院编. 水利水电工程地质手册. 北京: 水利电力出版社, 1982
- 2 SDJ19-78 水利水电工程地质勘测资料内业整理规程

(收稿日期: 1997-08-25 编辑: 熊水斌)