

城市排水工程的微机监控系统

万金领 冯益华 (山东轻工业学院机电工程系 250100)

摘要:本文以济南市排水微机自动监控系统为例,分析了城市排水进行微机自动监控的软硬件结构、功能及相关技术。

关键词:排水 微机 城建

城市排水工程是城市建设的一个重要组成部分,它反映了城市的发展水平,污水和立交桥地下水的及时排除,为城市人民的日常生活和城市交通的畅通提供了重要保障,城市建设的飞速发展对城市排水工程提出了更高的要求。随着计算机通信技术的发展,为了满足城市排水工程现代化管理的需要,城市排水工程微机监控已是现代化城市建设的一项重要课题。济南市现有排水泵站14个,其中立交泵站10个,污水泵站4个分布在全市范围构成了一个较为庞大的城市排水工程系统。传统的管理方法难以适应现代化城市建设的需要,尤其在雨季,立交桥的积水堵塞了城市交通,各排水泵站的信息不能及时汇总,为防汛抗汛增加了难度。为解决这种状况,提高管理水平,我们在济南市城建局的支持下,研制了城市排水工程微机监控系统。

一、系统的总体设计

该系统包含14个监控点,它采用了上下两级的微机网络结构实现中心主机与各点副机的数话通信,命令下达和数据采集。

1. 系统主要功能

(1) 定时检测各立交、污水泵站积水井的水位,并记录存档,为将来的城市建设提供准确的数据。

(2) 定时检测各立交、污水泵站的电流、电压,并记录存档,为泵站的设备维护提供准确的数据。

(3) 自动检测立交、污水泵站的电流、电压超限,并及时声光报警。

(4) 自动检测立交、污水泵站积水井的水位超限,并及时声光报警。

(5) 自动检测各站点的降雨量,并及时显示雨量、雨强大小及分布状况。

(6) 随时检索任意时间的历史数据。

(7) 实现主机与各分机无线通话对讲及主机与车载台的通话。

(8) 自动生成城市排水工程管理的各种报表。

(9) 在主控室直接遥控各监控点各个泵的开启和关闭。

2. 通信方式

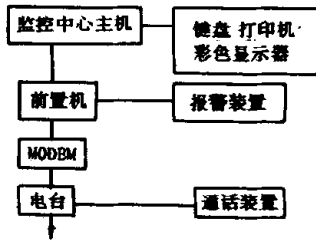
城市排水工程微机监控的理论基础是微机数据传送通信技术。目前数传的方式有三种:专线、电话线和无线,对于城市排水工程监控系统来说,由于监控点分散,专线传数成本高、周期长,不宜采用;电话线传数将受制于电信系统的可靠性,也不宜采用;而无线通信布局灵活,投资较低,故选择无线通信方式是比较合适的。为保证某监控点向主台送数据时不干扰其他监控点的工作,系统采用异频半双工通信方式,使各监控点只能与主台通信,其相互间不能通信。

3. 硬件结构

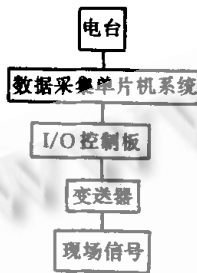
在系统的结构组成方面,采用了上、下两级的网络结构,上位机(主机)采用后台机和前置机并存的方式,从而解决了后台机忙时(如作其他工作,正在打印等)不能对系统监控的矛盾,实现24小时对系统的连续监控。

(1) 上位机。上位机主配置采用系统机和缓存前置机的形式,系统机用于发布各种命令,并存储、处理、显示、打印下位机送来的各种数据信息,缓存前置机用于转发系统机的命令、接发下位机数据信息以供系统机读取,同时完成对下位机的24小时监控等辅助管理。

上位机的结构框图如下:



(2) 下位机。下位机包括信号采集装置、信号调理装置、A/D 转换、微机、调制解调器、电台等组成。



4. 系统软件设计

系统软件分为下位机软件、前置机软件和系统机软件，均采用模块化结构。

下位机软件由数据采集模块、数据处理模块、主控模块、通信模块等组成。数据采集模块每秒钟采集一次现场数据，由数据处理模块对数据进行分析、判别是否超限，若超限通过主控模块调用通信模块向上位机报警，主控模块用来控制程序的运行及接受上位机下达的命令。

前置机软件由主控模块、通信模块、信号管理模块、数据暂存模块组成。

下位机及前置机软件均已固化在 EPROM 中，对程序中有可能改动的参数则固化在 EPROM 中，以便能动态改动。

系统机的软件，采用 TURBO C 语言编制，分为主控模块、显示模块、通信模块、数据处理模块、数据存储模块、打印模块、图像处理模块等。界面采用了下拉式菜单结构；通信模块采用 1200 波特速率与前置机进行数据交换；数据处理模块自动生成数据库，以备数据处理模块调用查询等。

二、系统研制过程中的主要技术特点

1. 执行终端设备的一体化设计

前置机设备包括无线电台、调制解调器、微机终端和电源等四部分。为避免各部分独立带来的诸多不便及可靠性低等问题，为此我们设计了远程智能终端机，它们都是把一个终端中的四个单元的设备设计在一个机箱内，由母板上加上各种一次仪表数据采集功能扩展板的形式组成，它具有输入量大、功能全、组成和扩展方便，适用性强。从实际现场安装和运行来看，设备安装在一个机箱内，不但减小了设备的体积，提高了设备的可靠性和防尘的能力，降低了成本，而且也给用户的使用、安装、维护带来了极大的方便。

2. 终端机通用化设计

在以往设计终端机时，都是把用户的一些参数在程序中一次性烧制在 EPROM 内，设置参数不方便。为此我们利用电可擦型器件 (EPROM)，把终端机的所有工作参数通过在终端机自检状态下或者由上位微机中的终端自编程序设置软件包来进行在线工作参数的设定和修改。终端机可设置的工作参数包括：站号、通信线路的信息控制参数，现场物理量的参数控制，计算方式和上下报警门限设定等内容。这样设备的通用性强，用户可随时根据现场的情况，自行修改各终端机的工作参数。

3. 提高系统抗干扰能力的措施

根据工业现场的环境特点，在终端设备设计中，除了采用软件狗，还采用了多种抗干扰措施。

(1) 对于现场采集的模拟量、开关量、脉冲量信号，在软件上都采用了数字滤波的方法来去除干扰信号，以保证数据采集的准确性。

(2) 对于开关量输出则采用连续置位输出的方法来保证开关量输出的可靠性。

(3) 当强干扰信号造成软件运行出错时，采用软件自恢复电路的方法来解决。

(4) 当干扰信号造成终端机内部工作参数出错时，则采用工作参数存储区进行校检和增加若干冗余备份的方法来解决。

4. 系统数/话兼容通信方式的设计

由于测控系统除了在检测时间外，系统的信道基本是处于空闲状态，如果能够充分发挥这个空闲时间用于话音传输，将给用户的使用和系统的维护带来方便。为此信道空闲时，允许前置微机与终端机进行相互选呼通话，以实现 1 对 1 的话音传输，其选呼通话的过程与一般

市话呼叫方式类似。这样提高了系统的可操作性,扩展了系统的功能。

5. 系统软件的特点

(1)优良的界面和可移植性。为使用户操作起来方便、形象,软件中采用了下拉式和弹出式菜单技术和层菜单技术,在软件编制中,为了程序的可移植性,软件中避免了直接调用视频 BIOS,而是采用 DOS 中断,间接调用 BIOS 的方法驱动视频,这样就可使得程序适用于任何使用 DOS 系统的计算机。

(2)通信可靠性设计。由于报警状态的发生是随机事件,因此一个泵站报警事件发生后,在其及时传送数据时,如果这时另一个泵站报警事件发生同样要即时传送数据,这就造成了数据的碰撞,为了避免这种状况,我们采用了信道争先封锁原则,即传送数据前发出信道封锁指令,数据传送完成后发出信道封锁解除指令,其他微机接到封锁指令后将不再占用信道,只有在信道封锁

解除后才能用信道通信。

三、结束语

该系统将先进的计算机技术引入城市的排水管理中,能够及时准确地提供城市的积水状况,为防洪抗洪的决策提供了科学的数据,从而改善了排水管理上的落后状况,对提高排水现代化管理水平起到巨大的推动作用。

参考文献

- [1] 李智渊. C 语言. 深圳: 电子科技大学出版社, 1991
- [2] 求伯军. 深入 DOS 编程. 北京: 北京大学出版社, 1992
- [3] 张之超. 微机应用基础. 济南: 山东大学出版社, 1993

(来稿时间: 1996 年 12 月)