

基于 GSM 短消息的水渠水位自动测报系统

潘峥嵘, 徐 猛

(兰州理工大学电气与信息工程学院, 兰州 730050)

摘 要: 提出了一种利用 GSM 网络的短消息业务, 实现水位自动测报系统中水位信息远距离传输的解决方案, 给出了系统结构、工作原理, 并着重论述了利用短消息实现远程通信的具体实现方法。目前, 已将该技术应用于张掖市水渠水位监测系统, 成功地实现了水位信息的自动采集、存储、远程通信及实时查询。

关键词: GSM; 短消息; 水渠水位; 远程通信

Penstock Level Automatic Measurement and Transmission System Based on Short Message Service of GSM

PAN Zhengrong, XU Meng

(School of Electrical and Information Engineering, Lanzhou University of Science and Technology, Lanzhou 730050)

【Abstract】 This paper brings forward a project that to realize long-distance transmission of water level information in the water level automatic measurement and transmission system by using short message service(SMS) of GSM network. Construction and work principle are shown and concrete method of realizing the telecommunication by SMS is discussed in detail. At present, this technology is applied to the penstock level supervision and measurement system in Zhangye, and the automatic collection, storage, telecommunication and real time demand of penstock level information are realized successfully.

【Key words】 GSM; SMS; Penstock level; Telecommunication

水渠水位测量数据是重要的水文检测参数, 精确及时的水文检测数据可为水文监测站提供完整准确的水文资料。水渠水位测量具有测点多而分散的特点, 传统的水渠水位测报系统采用人工检测的方法获取水位数据, 从测量数据到把数据报至水文监测中心所需的程序繁琐、费时。为了精确及时地监测水位, 本文开发了以 PLC 为控制核心的水渠水位自动测报系统, 该系统在实现水渠水位数据的自动采集存储及现场显示的同时, 可通过 GSM 网络的短消息业务将水位信息发送到水文监测中心, 从而实现水渠水位信息的远距离传输。

1 系统总体结构及其功能

本文所设计的水渠水位自动测报系统分为监测中心和监测终端两部分, 如图 1 所示。

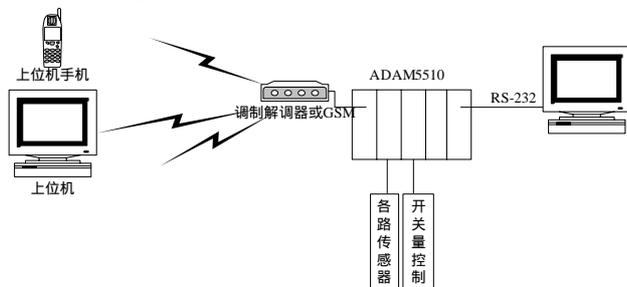


图 1 系统总体结构

水位监测中心包括装有数据库系统和监测中心软件的上位 PC 机和 GSM Modem, 其功能是接收来自各个被测站点的水位信息, 并将接收到的水位信息加以筛选、存储, 也可对已存储的数据进行统计分析。

监测终端分布于各个被测站点。对于不同的被测站点,

GSM Modem 所用的 SIM 卡是不同的, 以此来区分各个不同的被测站点。监测终端能够实现水位数据的采集、计算、存储与现场显示, 并可通过 GSM Modem 向监测中心发送水位信息。

2 监测终端

系统主要由 ADAM5510、GSM 或 MODEM 构成, 由 ADAM5510 实现数据的采集、处理、存储、定时发送、故障报警、显示、参数设置修改等功能。ADAM5510 通过串口 1 与 GSM 或 MODEM 通信, 实现数据及指令的传递功能。GSM 或 MODEM 将上(下)位机发送的数据传送至下(上)位机。通过 ADAM5510 的 COM4 口可提取保存的历史数据。

(1) 数据采集模块可通过压力/液位变送器测得水渠水位。

(2) 数据处理模块是监控终端系统的核心部分, 它把数据采集模块获得的数据进行加工处理, 转换成 GSM 短信模式, 控制 GSM 短信模块发送数据。它也可以把监控中心主机发来的命令进行解码, 并执行相应的操作。

(3) GSM 短信模块包括 SIM 卡接口电路、GSM 起动电路、基带部分射频和天线部分。它负责发送和接收短信, 向监控中心主机发送子机检测到的数据, 接收主机发来的命令短信。

监测终端的 PLC 测报系统可单独工作, 即使因通信故障等原因无法与监测中心联系, 也可独立完成水位的测量与存储工作。保存在 ADAM 5510 电池备份内部的水文数据可以用笔记本电脑直接读取, 也可以通过短信形式按时间提取, 以避

作者简介: 潘峥嵘(1964 -), 男, 学士、高工, 主研方向: 控制理论与控制工程; 徐 猛, 硕士生

收稿日期: 2006-05-09 **E-mail:** bossergo1981@mail2.lut.cn

免历史水文资料的丢失。

3 通信机制的设计

通信方式采用定时发送和查询两种方式。

(1)定时发送方式：用户可以根据自己的需要通过键盘方便地设定定时发送的时间“如每天发送或每隔几天发送，也可设定具体是几点几分几秒发送。当所设定的发送时间到时，系统会自动将此时的最新水位信息以短消息的方式向监测中心发出。

(2)查询方式：在任意时刻，用户都可以通过向某一被测试站点的 GSM Modem 发送短消息来获取当前最新的水位信息。当用户向某一被测试站点的 GSM Modem 发送短消息后，该站点的监测终端首先会进行身份验证，通过身份验证后会回复当前最新的水位信息；若未通过身份验证，则不会发送水位信息。这样设计可以屏蔽掉部分无用的短消息。

4 通信的具体实现

4.1 数据发送格式

短消息业务是 GSM 移动网络运营商提供的一项服务。短消息一次可传输的数据量较少(不多于 140B)，因此，它不适用于大数据量的采集系统。网络的运行质量决定短消息数据的传输效果，数据传输时延通常为几秒，如果信令网络拥挤或基站检修时有比较大的时延。

本系统采用 RS-232 异步串行通信方式，ADAM-5510 通过 AT 命令实现对 MODEM(GSM)的控制。通信协议是对数据传送方式的规定，包括：数据格式定义和数据位定义等。在本系统中，具体的通信协议指定如下：

- (1)采用半双工异步通信方式，通过 RS-232 电缆进行信号的收发转换；
- (2)ADAM-5510 都可以发送和接收数据；
- (3)ADAM-5510 的通信波特率为 9600bit/s；
- (4)数据帧格式：1 位起始位，8 位数据位，1 位停止位，无奇偶校验位；
- (5)采用查询方式；

具体如下：

下位机向手机或上位机发送的数据信息，包括机位号、数据采集时间、各测点数据、故障指示。

发送数据包格式：

AD****_\$\$\$\$/\$/\$\$_\$:\$\$_A####B####C####D####E####F#### G####H####_X! ? ;

其中：_代表空格；AD****代表各测点(即机号)名称(见表 1)；\$\$\$\$/\$/\$\$_\$:\$\$_代表日期时间(年/月/日 时：分)；A####B####C####D####E####F####G####H####代表各测井水位(单位 mm)；X! ? 代表各种故障(见表 2)。

表 1 测点名称对应表

序号	测点名称	测点机号
1	马营河总干渠	AD0001
2	益民总干渠	AD0002
3	大堵麻西总干渠	AD0003
4	龙洞分水闸	AD0004
5	西洞分水闸	AD0005
6	大满盈科分水闸	AD0006
8	新浚分水闸	AD0008
9	沙河分水闸	AD0009
10	沿河墩分水闸	AD0010

表 2 故障表示含义

X	代表意义	!	代表意义	?	代表意义
0	交流电正常	0	蓄电池正常	0	传感器正常
1	交流电故障	1	蓄电池故障	1	传感器故障

举例 2005 年 8 月 20 日 10 点 26 分测得马营河总干渠上游水位 1100mm，东干渠水位 1000mm，西干渠水位 900mm，无故障，发送数据格式如下：

AD0001_2005/08/20_10:26_A1100B1000C0900D0000E000F0000G0000H0000_000

4.2 监测终端通信的实现

监测终端的通信程序采用 C 语言来实现，这里通过主程序流程图(图 3)和数据通信程序流程图(图 4)，来说明监测终端通信的过程。对于一些无法采用 GSM 通信模块的地区可以采用有线猫拨号的方式，其道理与 GSM 相似。

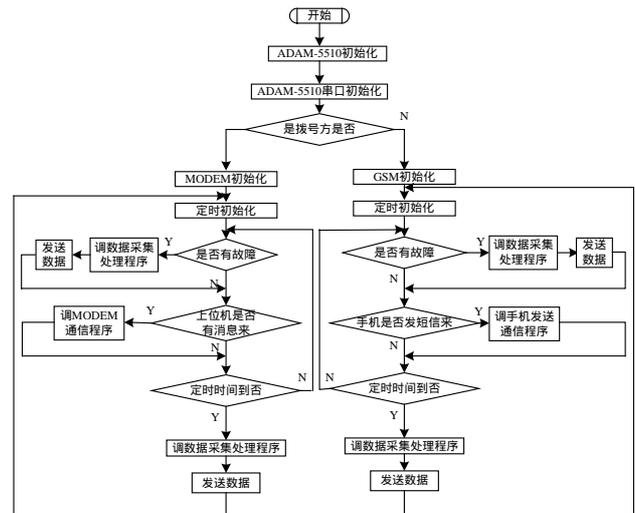


图 3 主程序流程

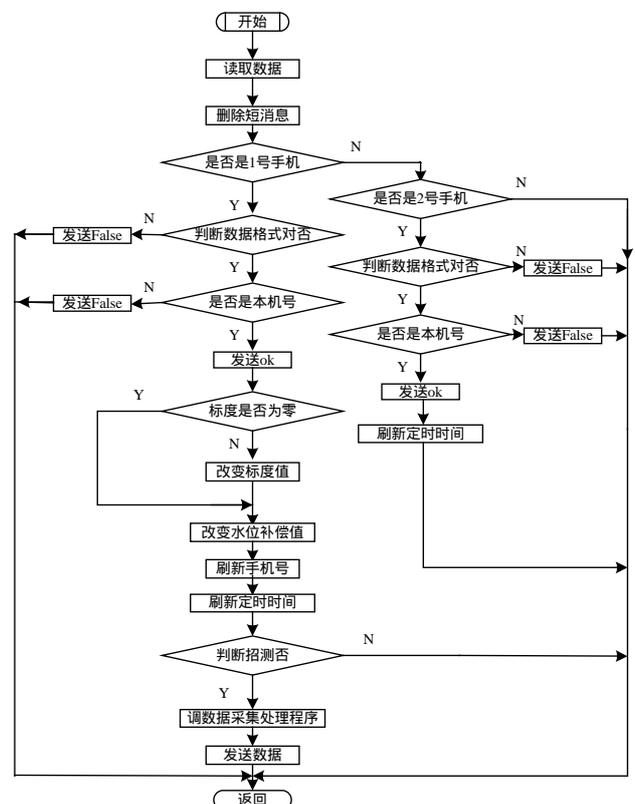


图 4 手机发送通信程序流程

4.3 监测中心通信的实现

监控中心主机系统，其中包括 GSM 短信模块和接口控制模块。

(1) GSM 短信模块与监控点子机中的 GSM 短信模块完全相同。

(2) 接口控制模块通过 RS232 接口实现与计算机通信功能。

监控中心计算机控制整个系统短信的接收和发送，自动把各监控点上传数据存入水位数据库中，在监控点设备发生故障时发出短信报警，提醒工作人员进行处理，也可同时向负责人发送报警信息，以便其及时组织人力进行抢修。水位数据库在管理系统软件控制下可以由人工进行维护，也可以由计算机根据接收信息自动更新。可供相关人员进行查询，自动生成月报表、年报表，完成相应的统计工作。

远程控制查询：

监控中心可随时对任一监控点子机发送命令，获取监控点设备运行信息。

5 系统功能扩展

该系统目前虽只用于水位的检测，但由于监测终端提供了多路模拟量输入接口，因此，该系统可同时接入多路信号。也就是说，在测量水位的同时，还可对水温、水质、流速等物理量进行测量。

由于该系统能够实现数据的远程通信，且不受地理环境的限制，因此除了用于水渠水位的远程监测外，还可用于对水库大坝、地下水、蓄水池等水位进行远程自动测报。

6 系统特点

(1) 系统可靠性高。由于 GSM 网络可靠性很高，因此在此基础上架构的远程监控系统也具有较高的可靠性。

(2) 系统成本低利用现有 GSM 网络，不需基础设施费用投入，而监控点子机硬件成本小，适合大面积推广应用。

(3) 结构简单，维护方便。该系统维护工作量小，不需承

担通道的维护费用。

(4) 运行成本低目前国内短信息费用低廉，特别是使用无月租 SIM 卡后，运行成本完全取决于使用情况，而且作为专门的大量数据通信业务与电信部门商谈，还可进一步降低运行成本。

(5) 覆盖范围广随着我国通信事业的发展，GSM 网络已覆盖我国的大部分地区，只要 GSM 网络覆盖的地方，均可使用该系统。

(6) 便于改造安装和系统扩展对于远程监控系统，安装维护及系统扩展的难点在于传输通道，而本系统利用 GSM 网络作为传输通道，只需在监控点及监控中心安装就地设备，安装和扩展十分方便。

7 结论

张掖市水渠水位监测站点多达上百个且分布较分散，应用该技术后已成功地实现了水位信息的自动采集、存储、远程通信及实时查询。

利用 GSM 网络的短消息业务来实现数据的远程通信，基于这种技术的自动测报系统特别适用于监测点多而分散或地处偏僻地区的情况。随着移动通信的发展，GSM 网络的逐渐成熟。使用该技术来实现小量数据的远程传输比其它通信方式在可靠性及经济效益方面更有优势。

参考文献

- 1 刘 丰. GSM 短消息在水利工程远程监控系统中的应用[J]. 浙江水利科技, 2005, (4).
- 2 马福昌, 彭海莉, 王 才. 基于 GSM 和 Internet 相结合的远程监控系统的开发[J]. 太原理工大学学报, 2005, 36(4).
- 3 梁云朋, 陈铁军. 基于 GSM 的中小型配电变压器监控系统[J]. 变压器, 2005, 42(8).
- 4 徐 进, 王细洋. 基于 GSM 通讯网的机械设备监控系统计算机与现代化[J]. 计算机与现代化, 2005, 97(8).

(上接第 233 页)

表 3 制造资源分类表(resource type)

字段名称	字段类型	说明
resource_id	tinyint	资源分类号
resource_name	varchar(20)	资源名称
upper_id	tinyint	上级资源 ID

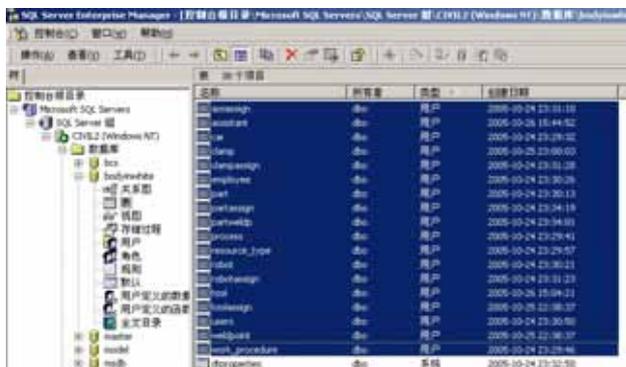


图 4 白车身规划系统知识库

经验证以上构建的知识库已满足企业白车身生产线规划的需求。

4 结论

根据对某汽车制造企业需求，分析生产线上各零部件关

系，整理生产线上数量庞大的夹具、工具、人力、机器人等资源，统计各工序、工位的工时与成本，构建了知识管理系统的核心知识库，为整个白车身生产线规划知识管理系统的开发奠定了基础，不仅为已有车型提供了一个信息浏览与管理平台，同时为新车型和零部件开发提供了设计数据和知识支持。

参考文献

- 1 谷正气. 轿车车身[M]. 北京: 人民交通出版社, 2002: 1-2.
- 2 Enne J. Cost-based Optimization of Manufacturing Systems Automation[C]//Proc. of the 15th IMACS World Conference, Berlin, Germany, 1997.
- 3 张新武, 刘仲英. 企业集成化知识管理系统及其应用研究[J]. 合肥工业大学学报, 2002, 25(1): 63-66.
- 4 Rob P, Coronel C. 数据库系统设计、实现与管理[M]. 北京: 清华大学出版社, 2005.
- 5 胡运发. 数据与知识工程导论[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.
- 6 Allen S. 数据建模基础教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.
- 7 Otey M, Conte P. SQL Server 2000 开发指南[M]. 北京: 清华大学出版社, 2002.
- 8 赵 杰, 李 涛, 朱 慧. SQL Server 数据库管理、设计与实现教程[M]. 北京: 清华大学出版社, 2004.

