

基于 GSM - SP 接入的远程抄表系统

韩晓萍¹, 袁弘²

(1. 山东大学电气工程学院, 山东 济南 250061; 2. 山东许继科华自动化技术有限公司, 山东 济南 250061)

摘要: 讨论了电力远程抄表系统中应用的几种通讯技术, 通过对当前几种主流通讯方式的分析和比较, 指出了将利用 GSM-SP 接入方式的通讯技术应用于电力远程抄表系统所具有的强大优越性。提出了作者设计开发的基于 GSM-SP 接入方式的远程抄表系统, 着重阐述了通讯系统的设计思想及构成原理。

关键词: GSM 通信; SP 接入; 远程抄表

中图分类号: TM764 **文献标识码:** B **文章编号:** 1003-4897(2004)24-0063-03

0 引言

迄今为止, 我国电力远程抄表系统已历经了数代产品, 但至今仍有很多抄收系统难以达到预期的效果。而多数系统失败的主要原因在于其通讯效果不理想, 导致抄表系统存在较大误差。目前, 随着电子技术、传感技术、通讯技术和计算机技术的快速发展, 远程抄表通讯技术有了很大突破, 使得自动抄表技术也在逐渐走向成熟。

回顾我国远程抄表系统的发展, 所采用的通讯方式主要有以下三种: 专用数据通讯线路、电力线载波及无线通讯方式。

利用无线通讯进行数据传输是人们一直在尝试的课题。在电力抄表系统中应用比较广泛的几种无线通讯方式有: 利用无线电台组网、利用商业通讯网络 GSM 及 GPRS 无线上网通讯。

较早应用的是无线电台组网通讯, 这种方式需要首先申请频道使用权, 租用专用无线频道, 在终端设备处安装几台数传电台, 组网建立专用无线通讯网络。这种通讯方式的缺点是一次投资较高、网络需要用户自己维护, 通讯可靠性也不理想。

另一种模式是利用商业通讯网络 GSM 进行通讯。与其它无线通讯方式相比, 这是一种极具发展前途的新兴技术, 但在目前的实施应用中尚存在许多问题。我们通过广泛的现场调查及技术分析, 针对抄表系统运行中时常出现的速度慢、通道锁卡及数据丢失等问题, 提出了一种新型的基于 GSM-SP 接入的远程抄表系统。

1 GSM 通讯技术的功能及特性

众所周知, GSM 是一个覆盖全国乃至全球的商业通讯网络, 网络可靠, 覆盖范围广, 无通讯盲点。

GSM 数传主要采用的方式有:

1) GSM-SMS(短消息)方式

手机短信由于使用方便、价格低廉, 早已在大众传播中广泛使用。应用在远程抄表系统通信中, 数据首先被编组为短消息的格式, 然后发送到预先设置的中心号码上。每条短消息可以发送 160 个字符或 140 bytes 的信息。根据其工作原理, 采用短消息通信方式时, 数据传送会有一定时间的滞后, 因此这种通信方式适合实时性要求不高、数据流量较小的抄表系统。

2) Data Call(拨号)方式

采用拨号方式时, GSM 网数传装置能够建立 9600 bps 的传输通道, 同有线 modem 一样, 它是按时间收费的。任一时间, 都能建立点对点的单线联系。这种方式适合中等数据流量的抄表系统。

3) USSD(非结构性数据补充业务)方式

USSD 是一种新兴的交互式短信平台技术, 时延小, 响应速度快, 可靠性高, 可以不占用话音信道, 大大节约移动网络资源。这种方式适合中小数据流量的数据传输。

4) GPRS 方式

GPRS 是“通用无线分组业务”(General Packet Radio System)的缩写, 是近两年来刚刚兴起的一种无线上网通讯技术, 其原理是利用 GSM 网络引入数据分组交换功能进行数据传送, 适合于实时性要求高、数据流量大的场合。

5) SP 接入方式

SP(Service Provider)意为服务提供商。GSM-SP 接入方式是近期开发的一种新的通讯方式, 实际也是一种手机短信息形式, 只不过发送短信息的通道与传统的 GSM-SMS(短信息)方式不同。由抄表终端经手机模块发送出的短信息需首先经由服务提供商的短信服务中心, 然后再经短信中转服务器接入

Internet 网。这种改进的通道大大提高了短信的发送及接收速度,提高了系统工作稳定性,是对传统 GSM 短信形式的改进和补充。

以上几种通讯方式在抄表系统中都有应用,各自适合于不同场合,亦各具优缺点。本文主要介绍我们最新研制开发的基于 GSM-SP 接入的抄表系统的结构设计和工作原理。

2 基于 GSM-SP 接入的抄表系统结构设计

基于 GSM-SP 接入通讯方式的抄表系统是对于传统的主站手机模块通讯方式的一种改进。在此前设计的利用主站手机模块通讯方式进行远程抄表的系统中,经过一段时间运行,暴露出很大的技术缺陷,如运行中时常出现速度慢、通道有锁卡、数据丢失等严重问题。为解决这些问题,我们尝试对数据接收端的通道进行了重新设计,提出了采用 SP 接入方式,以增加数据的传输速度和质量。基于 SP 接入的抄表系统结构原理框图如图 1 所示。

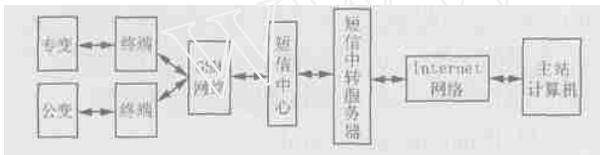


图 1 基于 GSM-SP 接入的抄表系统

Fig. 1 Meter reading system based on GSM-SP access

由图 1 可见,由采集终端采集的数据首先被编组成短消息的格式,然后由手机模块经 GSM 通讯网发送到短信服务中心,再经由中转服务器接入 Internet,赋予权限的客户端即可上网完成抄表。

这种 GSM-SP 接入的抄表通讯方式具有以下技术特点:

1) 发送速度快

传统主站模块方式发送一条短信要用 2~3 秒钟,而 SP 接入方式一秒钟可以发送 50 条以上的短信。

2) 没有发送限制

若采用传统主站模块方式,由于 SIM 卡的限制,每个主站 SIM 卡一小时内发送短信不能超过 100 条,否则会有锁卡现象发生,而采用 SP 方式发送短信条数没有限制,可以在短时间内发送成千上万条短信。

3) 无需删除短信

采用主站模块方式时,SIM 卡收到短信后要进行删除,否则当 SIM 卡短信满了以后就无法接收新短信,而采用 SP 方式无需删除短信,决不会出现短信满的情况。

4) 接收短信速度快

利用 SP 接入方式可在一秒钟内同时接收处理上千条短信;而若利用主站模块方式时,当数百个现场终端、数千块电表同时向主站回复短信时,由于 SIM 卡的限制,主站的接收速度只能在 20 条/分钟左右,并且要边接收边删除,还有可能发生短信丢失的现象。

5) 稳定性高

采用主站模块方式时,时而有短信丢失的现象发生,而采用 SP 方式时,直接从短信网关获取短信,且短信中转服务器与网关之间相当于局域网连接,决不会发生丢失短信的现象。

3 GSM-SP 接入方式短信中转服务器系统的实现

通讯中心软件系统结构框图如图 2 所示。

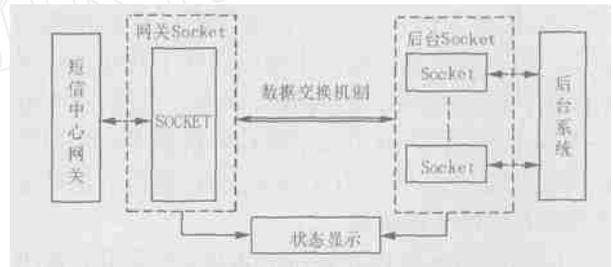


图 2 短信中转服务器结构图

Fig. 2 Structure of the short-message-transfer server

短信中转服务器起到连接短信中心和后台系统的作用,类似网络中的网关,对数据进行交换。一般来说中转服务器要有一个固定的 IP 地址,短信中心和后台系统通过这个 IP 地址连接到中转服务器。连接完毕后可以根据设定的规则进行各 SOCKET 之间的数据交换。交换的过程在状态显示画面进行显示,方便工作人员进行系统调试。

通讯部分软件关键流程框图如图 3 所示。

程序启动后,首先与短消息中心网关连接。如不成功则一直连接,直到成功为止。连接成功后,程序启动两个线程:一个是对远方客户端消息的监听线程(A 线程),另外一个接收短消息中心网关消息的线程(B 线程)。

A 线程的作用是接收远方客户端发送的消息,进行分析后将客户端的消息向短消息中心进行转发;

B 线程的作用是接收短消息中心网关发送的消息,进行分析后,根据目的手机号码将消息转发给目的客户端。

中转服务器的工作重点在于:保持通道畅通,数据交换安全可靠。

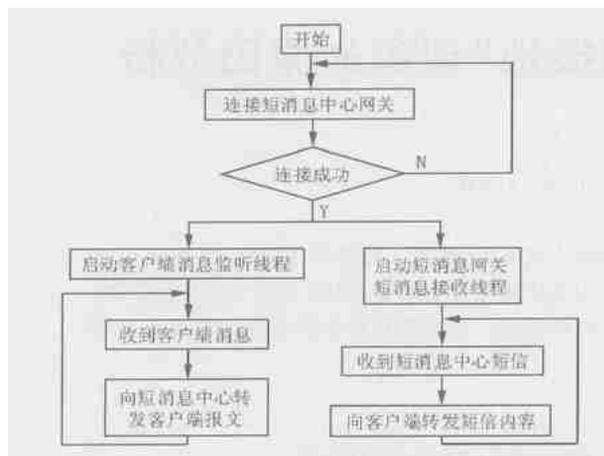


图3 GSM-SP 接入方式短信中转服务器工作流程框图

Fig. 3 Flow chart of the short message-transfer server based on GSM-SP access

通道的通畅包括两方面:

1) 中转服务器与短信中心的 SOCKET 连接要通畅。设计过程中采用了监测通道状态的办法保证通道的正常。如发现通道异常,即启动通道重连线程进行连接,直到连接成功为止。

2) 后台软件与中转服务器的 SOCKET 连接要通畅。对于该连接的畅通则通过联络信号保持,当后台软件运行时,会定时向中转服务器发送联络信号,定时的时间间隔可根据网络运行情况由用户自己配置。如果联络信号能够成功接收,则认为通道良好。否则即启动重连线程进行连接,直到连接成功为止。

数据交换安全可靠主要依靠两方面保障:

1) 通过加密算法保证数据传输的安全性,本系统采用的 DES 加密算法是国际标准的算法,加、解密速度较快。为了保证数据传输的可靠性、完整性,采用了对数据报进行 CRC 校验的机制。对于通不过校验的包系统发送命令进行重发。

2) 短信本地备份机制。对于中转服务器收到的所有发自短信中心的短信,中转服务器进行备份,然后向后台软件计算机转发。由于通道的畅通得到保证,所以一般转发是成功的。而当后台计算机没有启动或者后台软件没有运行时,会出现转发失败。

对于转发失败的短信中转服务器进行记录,在后台软件下次连接时再次发送,保证短信全部转发至后台软件。

4 结论

在远程抄表系统中引入 GSM-SP 接入通讯方式,是对传统 GSM 短信抄表技术的重大改进。目前我们研制开发的 GSM-SP 接入方式的抄表系统已在山东电网成功投运,实现了对分布广远的几十台专变、公变的监测抄收功能。经过一段时间的运行表明,系统稳定可靠,数据抄收快速准确,费用低廉,完全解决了采用主站模块方式通讯的诸多缺点。由此可见,GSM-SP 接入通讯方式非常适用于数据流量适中的电力远程抄表业务,其最大优点是通讯速度快、数传稳定可靠、费用低。在某些场合,采用 GSM-SP 接入方式的抄表系统无论在可靠性和经济性方面都要优于采用 GPRS 通讯方式。

参考文献:

- [1] 苗世洪 (MIAO Shi-hong). 电能抄表系统远程通信的实现 (Implementation of Remote Communication in Electrical Meter Reading Systems) [J]. 电测与仪表 (Electrical Measurement & Instrumentation), 1999, 27(6): 41-45.
- [2] 北京瑞斯康达科技发展有限公司 (Beijing Raisecom Science & Technology Development Co., Ltd). 局域网资源安全平台建设三步曲 (Three Steps in the Security Construction of the LAN Resource) [J]. 电信网技术 (Telecommunications Network Technology), 2003, (8): 64-67.
- [3] 姚诸香,何群,郭玉金 (YAO Zhu-xiang, HE Qun, GUO Yu-jin). 利用电信手机短信实现自动化系统综合监控 (Comprehensive Monitoring and Control of Automation System) [J]. 电网技术 (Power System Technology), 2003, 27(6): 71-73.

收稿日期: 2004-04-15; 修回日期: 2004-05-28

作者简介:

韩晓萍 (1957 -),女,副教授,从事电力系统自动化方向研究。E-mail: hxp@sdu.edu.cn

A new meter reading system based on GSM-SP access

HAN Xiao-ping¹, YUAN Hong²

(1. Shandong University, Jinan 250061, China; 2. Shandong XJ Kehua Automatic Technology, Co., Ltd, Jinan 250061, China)

Abstract: This paper discusses several communication technology in the automatic remote electric meter reading system with the analysis and comparison, and points out the advantages of GSM-SP access technology, such as high speed, quality and efficiency for date transferring. The principle of the GSM-SP access method is described in detail.

Key words: GSM communication; SP access; meter reading system