

基于 GPRS的配网自动化系统组网方案的探讨

卢新波, 杜瑞红

(华北电力大学电子与通信工程系, 河北 保定 071003)

摘要: 通信技术是配网自动化系统实现的关键,也是配网自动化的核心。当前,通信问题已经成了制约配网自动化发展的瓶颈。随着新一代移动通信业务的产生和发展,GPRS通信技术以其独特的优点迅速得到了广泛的应用,文中简述了 GPRS通用分组无线传输业务及其特点,然后重点提出了几种基于 GPRS的配网自动化系统组网方案,并分析比较了各自的优缺点。

关键词: GPRS技术; 配网自动化; 组网方案

中图分类号: TM76 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-4897(2006)01-0076-03

0 引言

随着社会向高度信息化、电气化发展,对电力供应的可靠性、电能质量及供电服务的效率要求越来越高,如何加快配网自动化建设步伐已成为我国电力企业当前面临的重要课题。然而,配网自动化系统运行、管理功能综合优化的实现是建立在配电系统信息化基础上的。通信是配网自动化的关键,也是配网自动化的核心。由于配电网点多、面广,线路接线复杂且变化频繁,给通信系统建设带来很大困难。现有的通信手段如有线通信、无线扩频通信、载波通信等由于地理位置、可靠性以及计费方式等的限制均不能很好满足系统的要求。光纤通信是目前最好的通信手段,但由于其高昂的造价限制了其应用,而且不适应配网经常更换的需要。因此,通信问题成了目前制约配网自动化发展的瓶颈。随着新一代移动通信业务的产生和全面投入,无线移动数据通信的应用也越来越广泛。GPRS通信具有高速数据传输和永远在线特点,配合按流量计费的资费方式,使 GPRS通信在配网自动化控制中的应用具有无可比拟的性价比优势。

1 GPRS技术概述^[1]

GPRS(General Packet Radio Service)通用分组无线业务是在现有第二代移动通信 GSM系统基础上引入了分组控制单元(PCU)、服务支持节点(SGSN)和网关支持节点(GGSN)等新部件而构成的无线数据传输系统,目的是为 GSM用户提供分组形式的数据业务。GPRS允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据,使用无需电路交换的网络资

源。提供了一种高效、低成本的无线分组数据业务。特别适用于间断的、突发性的和频繁的、少量的数据传输,同时也适用偶尔的大数据量传输。

GPRS技术采用分组交换方式,提供了灵活的差错控制和流量控制,在端到端的高层进行,减少了中间网络低层环节不必要的开销,并在网络部分环节上增加控制,提高了安全性。通过设置服务等级QoS等手段,可有效地控制和分配时延、带宽等性能,非常适用于数据应用。

GPRS在数据业务的承载和支持上具有非常明显的优势:通过多个 GSM时隙的复用,支持的数据传输的速率更高,理论峰值达 171 kbps。不同的网络用户共享同一组 GPRS信道,但只有当某一个用户需要发送或接收数据时才会占用信道资源。这样,通过多用户的业务复用,更有效地利用了无线网络信道资源,特别适合突发性、频繁的小流量数据传输,很好地适应数据业务的突发性特点。

GPRS计费方式更加灵活,可以支持按数据流量来进行计费。与无线应用协议(WAP)技术不同,GPRS能够随时为用户提供透明的 IP通道,可直接访问 Internet中的所有站点和资源(WAP用户只能访问特定的 WAP服务器)。采用信道复用技术,每一个 GPRS用户都能够实现永远在线。另外,GPRS还能支持在进行数据传输的同时进行语音通话等等。

基于以上特点,通过 GPRS对配网自动化系统进行组网在理论上是可行的。下面重点讨论几种基于 GPRS的配网自动化系统组网方案。

2 组网方案

2.1 Internet接入方式

本方案的设计是将各配电网自动化监测点通过 GPRS - MODEM 数据接入单元,接入基站,连至 GPRS网络,由 GGSN (GPRS网关支持节点)网关汇集,经过移动公司内部防火墙、路由器与 Internet网互联。而电力公司的配电网自动化管理中心也通过公司本身的路由器与 Internet网互联,使得汇集后的配电网自动化数据,通过 GRE隧道,沟通配电网自动化管理中心,实现信息的交互^[2]。如图 1 方案一所示。

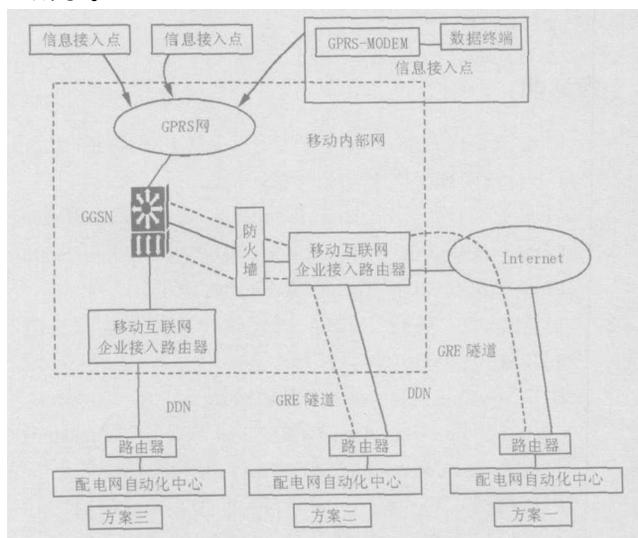


图 1 各种方案接入方式示意图

Fig 1 Access ways of various paths

本方案具有如下特点:

企业已有稳定的永久连接到 Internet的接入。

GRE两端地址:RAD US SERVER 地址和企业路由器端口地址都必须是公有的,考虑到 IP地址广播,企业端的路由器端口地址, GRE隧道端地址, RAD US Server地址应该由为该电力公司提供 Internet连接的 ISP提供。

不存在跨市的问题,企业可在任一城市都可到达移动公司的 GGSN 网关。

由于通过 Internet连接,系统存在严重的安全问题。

系统可用性差,尤其是传输时延无法控制预测。

网络连接的设备、系统较多,导致可靠性下降。

2.2 专线接入方式

各配电网自动化监测信息点通过 GSM 基站,接

入 GPRS网络,由 GGSN 网关汇集后,经过移动互联网的防火墙、路由器,再通过电力公司与移动公司的 DDN 专线,接至电力公司配电网自动化管理中心^[3]。如图 1 方案二所示。

本方案具有如下特点:

适合于电力公司没有接入 Internet

电力公司通过 DDN 专线接入路由器,用户端的接入路由器必须提供公有的 IP 地址。

由于通过移动公司的互联网接入 GPRS网,并使用公有 IP 地址,故有一定的安全问题。

数据传输的时延存在一定问题。

容易受到来自 Internet的恶意攻击。

2.3 直接接入方式

各配电网自动化监测信息点通过 GSM 基站,连接进入 GPRS网络,由 GGSN 网关汇集,通过路由器及电力公司与移动公司间的 DDN 专线接至电力公司的配电网自动化管理中心。如图 1 方案三所示。

本方案具有如下特点:

无需接入 Internet

企业在运营商一端放置 GRE 路由器,路由器不经过 GPRS 防火墙直接接入 GPRS 内部网络。

由于与 Internet 无连接,系统安全性较高,不易受外在的恶意攻击。

数据经过的网络环节减少,可进一步提高可靠性,降低传输时延。

由于移动公司 GGSN 节点的地点与电力公司配电网自动化管理中心往往不在同一城市,因而必须通过长途 DDN 专线连接,电力公司需支付昂贵的长途 DDN 专线租用费,系统经济性不佳。

2.4 通过数据单元接入方式

配电管理中心前置机(含协议转换器)通过 GPRS - MODEM 和 GPRS 网相连,而各配电监测点均通过 GPRS - MODEM 数据接入单元接至 GPRS 网络,这样,通过各自的 GPRS - MODEM 数据接入单元及 GPRS 网络,各监测点均可实现与配电网自动化管理中心的信息交换。如图 2 方案四所示。

本方案的特点如下:

无需连接 Internet,进一步提升信息传输的安全性。

无需在移动公司与电力公司之间建设 DDN 专线,减少工程投资,节约 DDN 专线的租用费,经济性良好。

可以使用内部 IP,利用 GPRS 网络组建 VPN。

为提高本方案的可靠性,改善传输时延,保证配电中心与 GPRS网络的通信速率,需进一步优化上述方案。

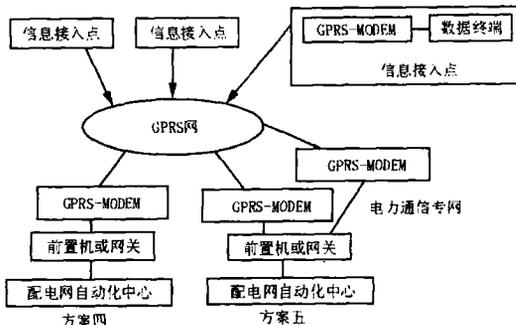


图 2 通过数据单元接入方式示意图

Fig 2 Sketch map of access way of GPRS network by data unit

首先,为提高配电中心与 GPRS网络的连接通信速率,需将配电中心的 GPRS - MODEM 数据接入单元与 GPRS/GSM 网络基站连接时隙定为专用信道或较高 QoS 服务。例如可按 4 + 3 配置(下行 4 信道,上行 3 信道)。

此外,为进一步提高网络连接的可靠性,可通过 GPRS/GSM 网络位于两个不同地点的基站,分别连接一台 GPRS - MODEM 数据接入单元,一台位于配电管理中心,另一台 GPRS - MODEM 数据接入单元则通过电力通信专网数据传输电路,接回配电管理中心,这样可提高配电中心与 GPRS 网络的连接速率,更重要的是对配电中心与 GPRS 网络的连接进行 1 + 1 热备份,极大提高数据传输的可靠性,保证配电管理中心与各配电监测点的连续不断的信息交换。具体连接如图 2 方案五所示。

3 结论

通过以上对基于 GPRS 配网自动化系统的组网方案的探讨,可以认为将 GPRS 通信技术应用在配

电网自动化系统进行信息传送是基本可行的。GPRS 数据通信技术不失为一种技术经济指标优良的配电网自动化通信解决方案,这项技术的应用将有助于推动和加快配电网自动化工作的开展。

本文所做的工作只是提出了一个一直困扰和阻碍配电网自动化发展的通信解决方案,并进行了初步的应用研究。对于各电力公司,可以根据自己的实际情况选择适合自己的组网方案。另外,要将 GPRS 通信技术真正应用在配电网自动化工程中,还必须继续深入研究和解决信息传送的安全性及通信规约等问题。

参考文献:

- [1] 李华,等. 现代移动通信新技术——GPRS 系统 [M]. 广州:华南理工大学出版社, 2001.
LI Hua, et al The New Technology of Modem Mobile Communication——GPRS System [M]. Guangzhou: South China University of Technology Press, 2001.
- [2] 黄承安,等. 基于 GPRS 的远程仪表监控系统 [J]. 电测与仪表, 2003, (8): 42-45.
HUANG Cheng-an, et al The Design of Remote Meter Control System Based on GPRS [J]. Electrical Measurement & Instrumentation, 2003, (8): 42-45.
- [3] 刘从新,等. 基于 GPRS 的分布式监控系统的研究 [J]. 电力系统通信, 2004, (8): 16-19.
LU Cong-xin, et al The Study of Key Techniques of Distributed Monitoring System Based on GPRS [J]. Telecommunications for Electric Power System, 2004, (8): 16-19.

收稿日期: 2005-05-30; 修回日期: 2005-06-23

作者简介:

卢新波 (1972 -), 男, 硕士研究生, 工程师, 研究方向为电力通信网; E-mail: newave616@163.com

杜瑞红 (1975 -), 女, 硕士研究生, 讲师, 研究方向为电力系统自动化。

Constituent project of distribution automation system based on GPRS

LU Xin-bo, DU Rui-hong

(Dept of Electronic and Communication Engineering, North China Electric Power University, Baoding 071003, China)

Abstract: Communication technology is the key and core to accomplish distribution automation system. Presently, the problem has become a bottle-neck of developing distribution automation system. With the progress of new communication technology, GPRS is widely being used because of its particular traits. This paper introduces the GPRS transportation networks and its advantages, then primary puts forward several constituent projects of distribution automation system based on GPRS transportation networks. Its advantages and disadvantages are analysed and compared as well.

Key words: GPRS technology; distribution automation (DA); constituent project