

基于 GPRS 网络的调度备用通道

王亚非¹, 胡四全², 马力¹

(1. 许昌供电公司, 河南 许昌 461000; 2. 许继柔性输电系统公司, 河南 许昌 461000)

摘要: 针对目前电力通信网中载波、微波及光纤通信存在的不足, 简要介绍了 GPRS 的无线通信传输网络和 VPN 专线的传输技术, 提出了一种基于 GPRS + VPN 的通信传输方式作为调度自动化的备用通道, 并分析这种传输方式在实际应用的两种具体方案。实际应用证明这种传输通道能满足电力系统通信对速度、质量和可靠性等的要求, 可以作为调度通信中的备用通道使用。

关键词: GPRS; 调度备用通道; VPN

Dispatch backup channel based on GPRS network

WANG Ya-fei¹, HU Si-quan², MA Li¹

(1. Xuchang Power Supply Company, Xuchang 461000, China;

2. XJ Group FACTS Company, Xuchang 461000, China)

Abstract: This paper researches on the GPRS wireless communication transmission network and VPN special line transmission technology. In this paper, GPRS + VPN as a dispatch communication transmission channel is proposed and typical application is shown. Practical application proves that this channel can meet the electricity transmission system on the demands of transmission speed, quality and reliability, etc. It can be used as a backup channel of dispatch communication.

Key words: GPRS; backup channel of dispatch; VPN

中图分类号: TM73 文献标识码: A 文章编号: 1674-3415(2009)16-0080-04

0 引言

电力通信网是电网的重要组成部分, 是实现电网调度自动化和管理现代化的基础。从电力通信的发展趋势来看, 由于载波通信速度低, 除了在继电保护领域继续得到应用外, 在其他业务的应用逐渐取消; 微波通信由于容易受干扰、误码率较高, 应用也越来越少; 光纤通信由于其高性能、大容量、高速度而得到迅速普及, 目前大量的应用都建立在光纤通信基础之上, 但其投资较大, 不是所有的应用场合都适用。此外, 根据规程规定, 为了保证信息的安全性和可靠性, 远动通信必须采用专用通道, 且有冗余备用, 因此有必要寻找一种可靠的、价格低廉的通信备用手段, 适用于电力调度通信。

近年来, 随着 GPRS 移动通信技术的成熟, 将其逐渐应用于电力通信领域, 并有可能成为电力通信的主要手段之一。GPRS 通信方式与 Internet 通信方式的综合运用, 可较好解决电力调度通道的备用问题。然而因为 Internet 是一个全球性和开放性的、

不可管理的国际互连网络, 因此, 基于 Internet 的数据传输就面临信息威胁和安全隐患。为了提高数据传输的安全性, 有人提出采用敷设专网的方法来解决安全性的问题, 但这样做设备的安装和运行成本高。为了解决数据传输中的这一矛盾, 文中在系统的设计中采用 GPRS + VPN 的通信传输通道。

1 GPRS 通信技术

(1) GPRS (General Packet Radio Service)是在现有的 GSM 移动通信系统基础上发展起来的一种移动分组数据业务, 它的特点非常适合于分布广泛的变电站调度系统的数据传输。相对原来 GSM 拨号方式的电路交换数据传送方式, GPRS 采用分组交换技术并具有以下强大的优势:

高速率: GPRS 能够同时利用一个无线信道的全部 8 个时隙, 理论上的最高速率能够达到 171.2 kbit/s。虽然运营者一般不可能分配所有的时隙给数据服务, 而与现有的电路交换数据服务 (9.6 kbit/s) 和短消息服务 (每次小于 160 字符) 相比, 仍然具

有很大的优越性(实际应用带宽大致为 40~100 kbit/s),并且 GPRS 能够根据数据通信量进行计费,而不是像电路交换数据服务那样按连接时长进行计费,用户就可以得到更多的实惠。

永远在线:每当用户要发送或者接收信息时,只要能够得到无线信道,GPRS 就能够立刻建立连接。实际上,虽然 GPRS 并不预留信道,而用户总是处于“一直在线”状态,用户不再需要使用电路交换数据服务中必须的拨号 Modem 来建立费时的连接。

费用低廉:GPRS 通常按照流量计费,客户可以一直在线,按照接收和发送数据包的数据来付费,没有数据流量的传递时,客户即使挂在网上,也不用付费。

快捷登录:GPRS 的用户一开机,就始终连接在 GPRS 网络上,每次使用时只需一个激活的过程,一般只需 1~3 s 便能即刻登录至互联网或专用网络。

(2) GPRS 的基本结构

GPRS 网络是基于现有的 GSM 网络实现的。与 GSM 网络相同,GPRS 网络也是由移动台(MS)、基站子系统(BSS)和网络子系统(NSS)构成。所不同的只是 GPRS 在原有 GSM 网络的基础上增加了一些硬件设备并对软件进行了升级。

在网络子系统中增加两个节点:SGSN(GPRS 服务支持节点)和 GGSN(GPRS 网关支持节点)。

对 HLR(归属位置寄存器)和 VLR(访问位置寄存器)进行了扩展,可以支持 GPRS 用户数据和路由信息,以实现 GPRS 的移动性管理以及路由管理。

增强了基站子系统(BSS)的功能,以支持用户分组数据的传送。PCU 是在 BSS 侧增加的一个处理单元,主要完成 BSS 侧的分组业务处理和分组无线信道资源的管理。

使用域名服务器(DNS-Domain Name Server),GPRS 骨干网的 DNS 主要是用来解析 GSN 的 IP 地址,以获得用户上网所使用的 GGSN 的 IP 地址和 SGSN 间路由区更新。

(3) GPRS 的移动管理

GPRS 移动台开机后,向网络发送一个“attach”消息,SGSN 得到消息后,向 HLR 请求有关用户数据并验证用户身份,决定是否允许移动台接入网络。GPRS 移动台完成“attach”之后,还需要获得一个 IP 地址并和外部网络建立连接,也就是执行 PDP 上下文激活过程。PDP 上下文激活后,移动台就与 Internet 取得了连接,可以向 Internet 传输数据。此

时,移动台有一个固定的 IP 地址。

2 VPN 专网

(1) VPN 的概念

虚拟专用网(VPN-Virtual Private Network)是依靠 ISP(Internet 服务提供商)和其他 NSP(网络服务提供商),在公用网络中建立专用的数据通信网络技术。在 VPN 中,任意两个节点之间的连接并没有传统专网所需的端到端的物理链路,而是利用某种公众网的资源来动态组成的。VPN 是通过私有的隧道技术在公共数据网络上仿真一条点到点的专线技术。

(2) VPN 的安全性

为了保证用户数据传输的安全可靠,VPN 通过使用点到点协议(PPP)用户级身份验证的方法进行验证,这些验证方法包括:密码身份验证协议(PAP)、质询握手身份验证协议(CHAP)、Shiva 密码身份验证协议(SPAP)、Microsoft 质询握手身份验证协议(MS-CHAP)和可选的可扩展身份验证协议(EAP),并且采用微软点对点加密算法(MPPE)和网际协议安全(IPSec)机制对数据进行加密。只有企业 Intranet 上拥有适当权限的用户才能通过远程访问建立与 VPN 服务器的 VPN 连接。

(3) VPN 的实现

要实现 VPN 连接,企业内部网络中必须配置有一台基于 Windows NT 或 Windows 2000 Server 的 VPN 服务器,VPN 服务一方面连接企业内部专用网络,另一方面要连接到 Internet,也就是说 VPN 服务器必须拥有一个公用的 IP 地址。

3 电力调度通信 GPRS+VPN 系统结构

整个系统包括三个方面:终端、无线网络、主站,如图 1 所示。

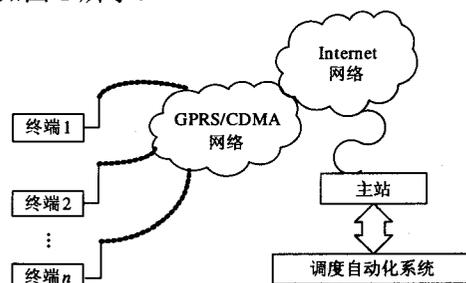


图 1 GRPS 系统结构

Fig.1 The configuration of GRPS system

(1) 终端

终端的输入口为 RS232/RS485 数据接口,它的

作用是将现场提供的需要发送的信号发送到无线网络上,在终端中配有专用的无线通讯模块。无线通讯模块包括 SIM 卡,能通过 GPRS 网络/Internet 网络,利用 TCP/IP 网络方式实现和主站的数据通信。

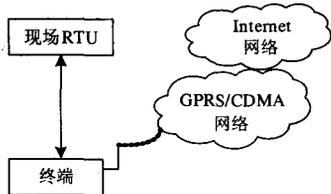


图 2 终端部分结构

Fig.2 Terminal structure

终端从变电站接收到的数据信息可以选择实时发送或根据需要发送到无线网络。当该终端作为系统主通道应用时数据不间断实时发送,作为调度自动化备用通道时,根据供电公司与无线运营商协商的付费标准而定,如果选择不限流量包月的方式,可以用数据不间断实时发送,如果不能实现不限流量包月,而是按照数据流量付费,那么可以通过设置,平时光纤主通道正常时,终端仅仅平时保持一个心跳测试,基本不产生流量,当光纤通道故障,需要启用备用通道时再启动终端不间断实时发送数据,保证变电站信息正常上送到调度自动化系统中。光纤通道恢复正常后再停止终端数据发送。

(2) 主站

主站的作用是通过固定 IP 接收无线网络传来的数据,并将网络数据转换成 RS232 信号,实现和原来调度系统的信息交换。

主站以 VPN 专线方式接入到 GPRS 网络中;和调度自动化的连接是通过 RS232 和调度自动化的前置机进行,这样保证了调度自动化系统和外部公网的网络物理隔离,符合国家经济贸易委员会第 30 号令《电网和电厂计算机监控系统及调度数据网络安全防护规定》,满足安全性要求。

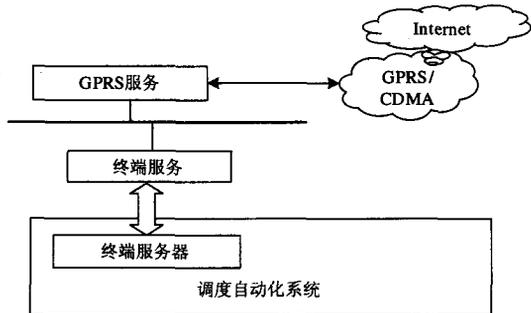


图 3 主站部分结构

Fig.3 Main station structure

4 具体方案

“调度备用通道”在应用过程中主要有两种结构形式:点对点、多点对一点。

(1) 点对点的方案

当需要传送的数据点的数量比较少(≤16)的系统。如图 4 所示。

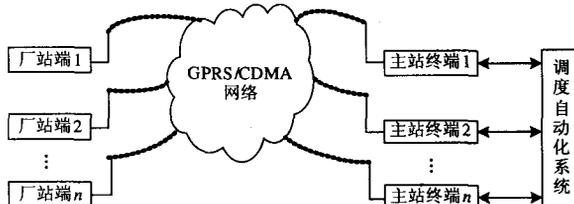


图 4 点对点方案

Fig.4 Point to point scheme

该方式灵活、投入设备少、适合于数据接入点少的情况下采用。如果传送的数据点数比较多时,存在两方面的问题:

- a. 硬件结构比较复杂;
- b. 硬件成本和运行成本比较高。

因此该通道形式只适合于传送数据的点数比较少的系统中。

(2) 多点对一点方案

当传送的数据的点数比较多时(≤256),应采用多点对一点的方式,如图 5 所示。

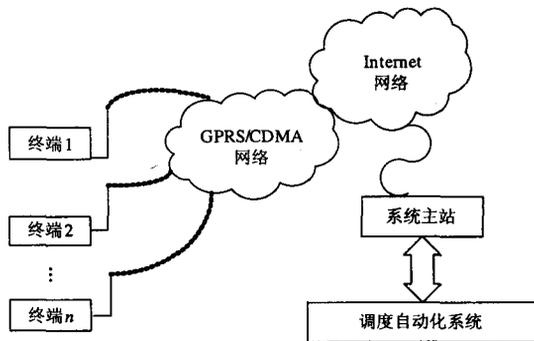


图 5 多点对一点方案

Fig.5 Multi-points to point scheme

该方式系统容量大、可靠性高、适合于数据接入点多的情况下采用。

5 系统特点

该系统应具有的特点:

结构简单:主站利用计算机服务器和串口通讯服务器,通过 RS232 口与原来的监控系统进行信息交换。远端只需要一台无线终端即能满足所有通讯的需要。

维护方便: 通信网络由中国移动或者通信公司负责, 用户只负责通信费用的支付。软件设定要易学易懂。

无限通信: 由于无线网络基本实现了无缝覆盖, 所以系统在通信上几乎不受任何限制。

成本节约: 利用当地移动或联通公司的网络系统, 不需要任何建设成本, 只支付一定的网络费用即可。

运行可靠: 系统不受外部环境和天气的影响, 运行可靠。

安全性有待进一步验证: 系统要有周密的安全机制, 完善的系统日志, 多重安全关口, 数据安全保密, 但和光纤的专线通道相比, 数据的安全性有待进一步验证, 可以考虑在线路两端加装信号加密装置。

速度慢: 带宽较窄, 需要运营商提供高的优先级, 在需要运营商提供服务的数据流量较大时能保证系统数据正常传送。

6 结论

该调度备用通道已应用于河南许昌供电公司, 运行情况良好。从实际应用情况看, 采用 GPRS + VPN 的解决方案使电力调度数据的通信成为可能, 并且传输安全可靠, 运行维护的成本大大降低。GPRS 技术在电力通信行业中有广泛的应用前景, 值得进一步开发和应用。

(上接第 79 页 continued from page 79)

参考文献

- [1] 杜志勇. 低厂变保护整定计算和开关配合情况分析[J]. 继电器, 2005, 33(21):27-31.
DU Zhi-yong. Analysis of LV Transformer's Protection Setting and Switch Allocation[J]. Relay, 2005, 33(21):27-31.
- [2] 王维俭. 电气主设备继电保护原理与应用[M]. 北京: 中国电力出版社, 2002.
- [3] 李宏任. 实用继电保护[M]. 北京: 机械工业出版社, 2002.
- [4] 刘介才. 工厂供电[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [5] 王翠霞. 关于微机型电动机保护定值的整定计算[J]. 电气传动自动化, 2008, 30(1):58-60.
WANG Cui-xia. Calculation of Protection Setting for Microprocessor-type Motor[J]. Electric Drive Automation, 2008, 30(1):58-60.
- [6] 窦乘果, 彭鹏, 赵梦华, 等. 微机式反时限过电流保护整定配合的辅助计算软件[J]. 电力自动化设备, 1998, 20(11):9-11.

参考文献

- [1] 唐伟, 张建波, 范文宾. 基于 GPRS 技术的远程抄表系统设计[J]. 电力系统通信, 2004, (11):38-41.
TANG Wei, ZHANG Jian-bo, FAN Wen-bin. The Design of the Remote Readout Meter System Based on GPRS Wireless Data Transmission[J]. Telecommunications for Electric Power System, 2004, (11):38-41.
- [2] 全茜, 郑雪峰. 基于 GPRS 的电力线路监控系统[J]. 计算机工程与设计, 2005, 26(11):195-197.
QUAN Qian, ZHENG Xue-feng. Design of Power Line Monitoring System Based on GPRS Technology[J]. Computer Engineering and Design, 2005, 26(11):195-197.
- [3] Lee W C Y. Mobile Communications Engineering: Theory and Applications(Second Edition)[M]. McGraw-Hill Education(Asia)Co. 1997
- [4] Haller N, Metz C. A One-Time Password System[Z]. RFC2289, IETF, 1998.

收稿日期: 2008-09-18; 修回日期: 2008-10-27

作者简介:

王亚非(1975-), 女, 工程师, 主要从事电力通信调度自动化工作; E-mail: 2616646@163.com

胡四全(1976-), 男, 工程师, 主要从事电力系统自动控制研发工作;

马力(1976-), 男, 工程师, 主要从事电力继电保护工作。

DOU Cheng-guo, PENG Peng, ZHAO Meng-hua, et al. A Simplified Microprocessor-Based Inverse Time Overcurrent Relays Setting and Coordination Method[J]. Electric Power Automation Equipment, 1998, 20(11):9-11.

- [7] 沈兴元. 高压真空接触器-高压限流熔断器组合电器在发电厂中的应用[J]. 电力设备, 2006, 7(2):72-75.
SHEN Xing-yuan. Application of HV Vacuum Contactor Current Limiting Fuse Combined Electrical Apparatus in Power Plant[J]. Electrical Equipment, 2006, 7(2):72-75.

收稿日期: 2008-09-27; 修回日期: 2009-01-21

作者简介:

杨捷(1976-), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为电力系统自动化; E-mail: yangtj56@163.com

姚娟(1978-), 女, 讲师, 研究方向为电力系统自动化;

唐宇(1979-), 女, 助理工程师, 研究方向为电力系统继电保护。