

GPRS 在电力系统中的应用方案

一、方案概述

电能计量是现代电力营销系统中的一个重要环节，而传统的电量结算是依靠人工定期到现场抄取数据，在实时性、准确性和应用性等方面都存在诸多不足之处。利用现代通信技术和计算机技术以及电能量测量技术结合在一起，便能够及时、准确、全面地反映电量使用（即销售情况）。本方案是基于 GPRS 网络通信的无线通讯技术，将电量数据和其它（所需）信息实时可靠的采集回来，通过应用具有智能化分析功能的系统软件，实现 10KV 线路电量，并同时可以监测配网的负荷和电能计量器具的使用状态。

通过 GPRS 无线局域网专网，为用电管理提供实时性好、稳定性高的数据和事件记录，可实现多块表同时冻结抄表功能。该系统具有设备参数远程回读功能，如回读参数和后台系统保存的设置参数对比，异常报警，可以发现非法修改电能表参数行窃的非法行为。具有失压、断流、错误接线报警、显示、记录并主动上传功能，方便管理人员在公司本部就可以发现用户异常，为反窃电提供了一种先进的、有效的高技术检测手段。

根据实时抄收 10KV 线路个总表和分表的数据，自动该分析线路电量平衡情况，为线损考核提供准确的依据，达到大面积降低线损目的。当用户电能表所测量的电压和负荷超出一定范围时，电表报警远传给系统并可以通过智能化分析功能的系统软件，对用户负荷进行监测控制。

二、可行性分析

近年来，我国电力建设高速发展。两网改造在有些地区已初步完成，用户不仅要求有电用，而且要求用高质量的电，享受到更好的服务，提高电力部门电费时性结算水平，建立区域乃至全国统一的电力大市场已成为所有电力部门的共识。同时，供电部门对用户侧防窃电技术的要求也越来越迫切。由此带来的对传统结算手段的改进，对关口及配变计量监测点用电情况的监测的需求已越来越强烈。

目前电力系统配网自动化及配变监测的发展还处于初级阶段，只是在少数城市进行了局部试点。由于馈线开关及配电变压器分布点多、位置杂乱。建立一个时效性强，可靠性高、投资省的通信网络困难非常大，并已成为配网自动化及配电、大、中用户用电管理系统进行大面积推广的最主要障碍。

对于解决通信信道网的传统方案，电力部门作过多种方式的尝试，但都没能得到大面积推广，究其原因，主要有几个方面的限制因素：

- 1、 有线的信道如利用 485 口传输，必须要将所有电表 485 用二次线连接至 ERTU，数据传输可靠性高，但通道容易遭到破坏，工程量大；如利用电力线载波传输，可靠性差，增加专用的设备，系统不够稳定等。
- 2、 而原有的无线信道如负控通道网投资太多，工程量太大，数据传输量小，速度慢、时效性差，运行维护困难频率资源枯竭终端，设备价格高，终端设备安装维护困难。
- 3、 基于 GPRS 通信网的电能计量的终端设备，具有：
 - 1、高速传输、实时在线、按流量计费，投资较小；
 - 2、数据传输量较大，各种电能量数据和失压、失流、错误接线、电压超限、超负荷报警多种事件可以主动上报；
 - 3、可以选用远程开关拉、合闸控制的功能，兼容 86 系列表安装尺寸，安装使用简单，免维护。

本方案能够解决电能计量自动化的信道“瓶颈”，避免重复建设专门的通讯网络。提供准确可靠的电能量数据，实现 10KV 线路电量平衡分析，有效的降低线损，同时监测配网的负荷和电能计量的使用状态，防止窃电行为发生。

四、预期经济效益和推广前景

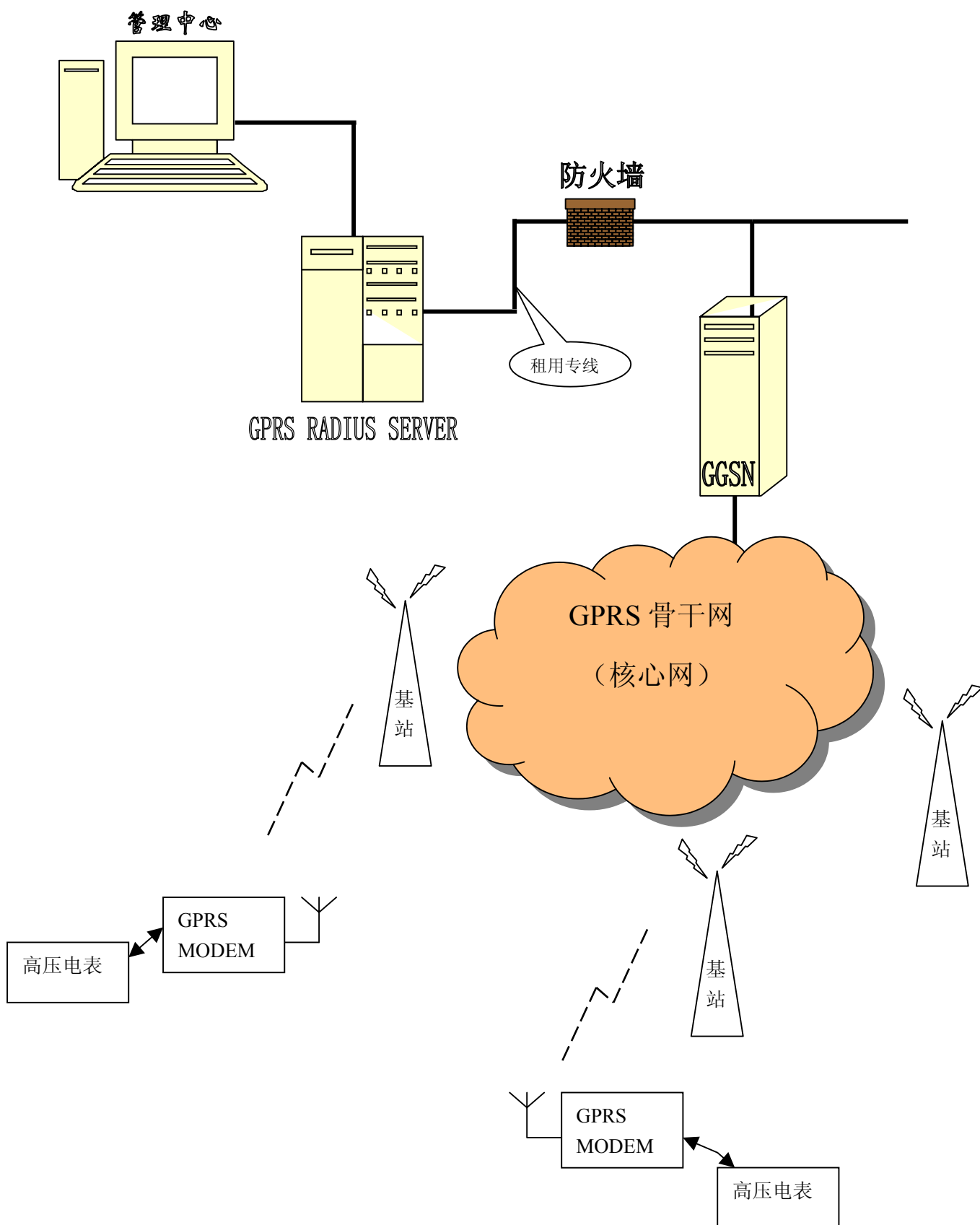
a、直接经济效益：

- 1、可大面积降低线损；
- 2、为反窃电提供了一种有效的高技术手段；
- 3、可有效提高供电的可靠性；
- 4、具有实时抄表功能，可大大减少抄收人员的工作量；
- 5、为将来供电营销自动化提供可靠数据和技术基础；
- 6、现代化管理可提高企业工作效率；

b、推广前景

由于安装使用简单、方便，投资较少，维护费用少，运行费用低廉，产生的效益直接、显著，具有良好的经济效益和社会效益，极易大面积推广使用。

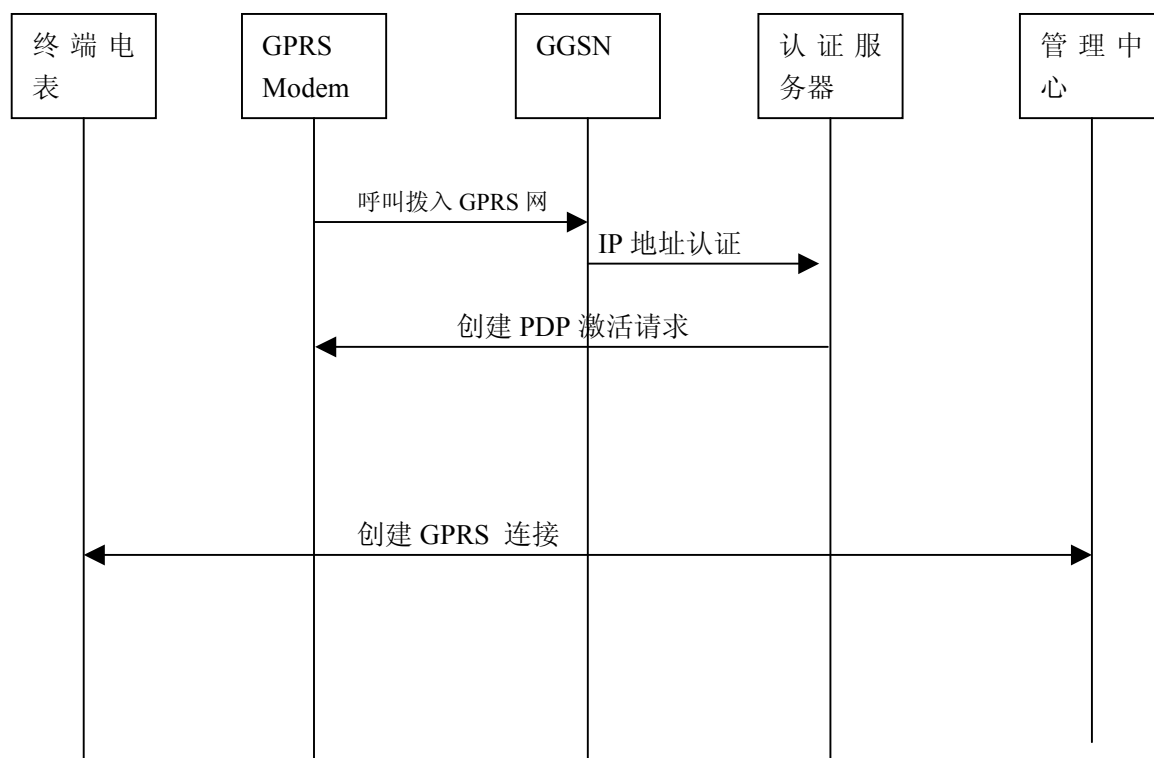
五、原理框图



注：在电力行业中，使用基于 GPRS 网络实现无线电子商务解决方案将使电力部门管理人员实现实时地、集中地收集实际数据，监控终端电表运行状况，实现合理的货物调配，从而降低整个电力部门的成本，并为其现代化的管理创造了条件。

六、数据处理流程

(1) 总体结构



- GPRS modem 上电后主动发起呼叫。
- RADIUS 服务器认证鉴权并为终端分配固定 IP 地址。
- 节点终端与管理中心建立 GPRS 通信。

(2) 呼叫发起

GPRS modem 上电后主动携带网络中心分配的用户名，密码呼叫中国移动分配给用户网络中心的 APN，此过程为自动完成，无需人工设置。

GPRS modem 建立呼叫时，移动的 GGSN 网关接收到终端的手机号码，用户名，密码。

(3) 认证鉴权

在用户网络中心设置 RADIUS 服务器，为各节点终端分配内部的 IP 地址。各终端发起 PDP 上下文激活请求后，由中心 RADIUS 服务器鉴权终端的 MSISDN 或 IMSI 号码后，为其分配 IP 地址，并且为每一 MSISDN 或 IMSI 终端的每次连接分配同一固定 IP 地址。

中国移动 GGSN 网关将呼叫请求以及手机号码，用户名，密码送到管理中心
的 RADIUS 服务器。

管理中心的 RADIUS 服务器收到中国移动 GGSN 网关送来的呼叫请求，以及
手机号码，用户名，密码，进行内部 IP 地址分配。

网络中心 RADIUS 服务器将已分配的 IP 地址，通过 GGSN 和 SGSN 送回到
GPRS modem 。

(4) 信道建立

节点终端设备与网络管理中心建立 UDP 加密会话通道。