

GPRS 电力远程抄表系统应用方案

挨家挨户敲门查电表的方式，无论是对敲门的人来讲，还是对被敲门的人来讲，都是一件麻烦的事情。现在已有许多住宅用户都用上了预付费电卡，省去了查表的麻烦，但对电力部门来说，数据统计和实时监测仍然是一个有待解决的问题。

一、 方案介绍

通过中国移动的 GPRS 网络系统，电力部门可将工业和民用电表采集的电力系统数据实时传递到地、市、省级的集中监控中心，实现对电力监测设备的统一监控和分布式管理。GPRS 网络可为电力系统提供了简单高效的通信传输手段。

中国移动 GPRS 系统可提供广域的无线 IP 连接。在移动通信公司的 GPRS 业务平台上构建电力远程抄表系统，实现电表数据的无线数据传输具有可充分利用现有网络，缩短建设周期，降低建设成本的优点，而且设备安装方便、维护简单。

GPRS 电力远程抄表系统由位于电力局的配电中心和位于居民小区的电表数据采集点组成，利用中国移动现有的 GPRS/GSM 网络，电表数据通过中国移动的 GPRS/GSM 网络进行传输。居民小区的所有电表首先连接到电表集中器，居民用户的用电数据由复费率电表通过 485 传到电表集中器，电表集中器通过 RS232 口与 GPRS 透明数据传输终端连接，电表数据经过协议封装后发送到中国移动的 GPRS 数据网络，通过 GPRS 数据网络将数据传送至配电数据中心，实现电表数据和数据中心系统的实时在线连接。

二、 方案优点

GPRS 无线电力远程抄表系统具备如下特点：

1、实时性强：

由于 GPRS 具有实时在线特性，系统无时延，无需轮巡就可以同步接收、处理多个/所有数据采集点的数据。可很好的满足系统对数据采集和传输实时性的要求。

2、可对电表设备进行远程控制：

通过 GPRS 双向系统还可实现对电表设备进行远程控制，进行参数调整、开关等控制操作。

3、建设成本少低：

由于采用 GPRS 的无线公网平台，只需安装好设备就可以，不需要为远程抄表进行专门布线，前期投资少、见效快，后期升级、维护成本低；

4、集抄范围广：

GPRS 覆盖范围广，在无线 GSM/GPRS 网络的覆盖范围之内，都可以完成对集抄的控制和管理。而且，扩容无限制，接入地点无限制，能满足山区、乡镇和跨地区的接入需求。

5、系统的传输容量大：

配电数据中心要和每一个电表数据采集点保持实时连接。由于电表数据采集点数量众多，系统要求能满足突发性数据传输的需要，而 GPRS 技术能很好地满足传输突发性数据的需要。

6、数据传送速率高：

每个电表数据采集点每次数据传输量在 10Kbps 之内。GPRS 网络传送速率理论上可达 171.2kbit/s，目前 GPRS 实际数据传输速率在 40Kbps 左右，完全能满足本系统数据传输速率（ $\geq 10\text{Kbps}$ ）的需求。

7、通信费用低：采用包月计费方式，运营成本低。

三、系统构建

由于 GPRS 通信是基于 IP 地址的数据分组通信网络，配电中心计算机主机配置固定的 IP 地址，各个电表数据采集点采用 GPRS 模块和该主机进行通信。

（一）系统组成

1、电表数据采集点：电表数据采集点位于居民小区的信息中心，居民用户的用电数据由复费率电表首先通过 RS485 接口通过双绞线连接到位于小区信息中心的电表集中器，电表集中器再通过 RS232 接口与 GPRS 透明数据传输终端相连。通过 GPRS 透明数据传输终端内置嵌入式处理器对数据进行处理、协议封装后发送到 GSM 网络，通过 GPRS 网络传送至电力公司数据中心电力远程抄表系统，实现电表数据和数据中心系统的实时在线连接。

电表集中器通过 RS485 接口直接连接到电表上，既可支持单个电表，也可以同时支持多个电表，实现对电表参数的采集、存储、预处理或并将采集到的电表数据实时传送到配电中心；同时，电表集中器还可将配电中心发送的遥控指令传给电表控制模块，对电表进行控制操作。

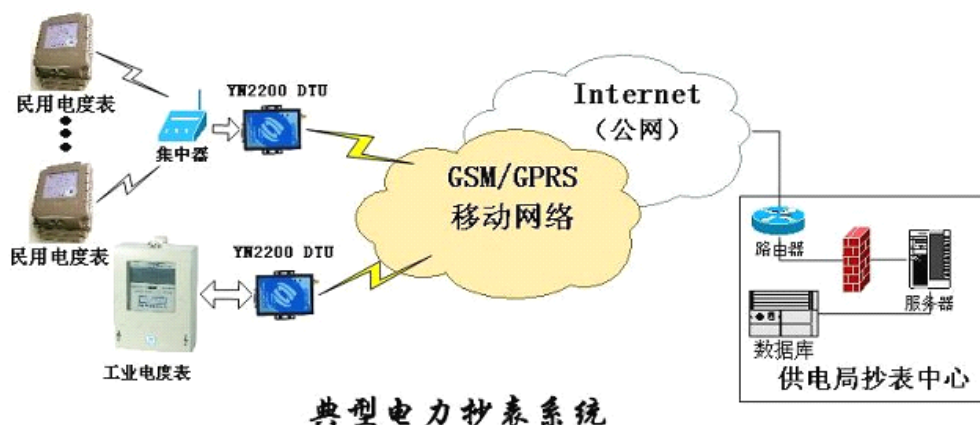
2、配电中心

配电中心服务器申请配置固定 IP 地址，采用省移动通信公司提供的 DDN 专线，与 GPRS 网络相连。由于 DDN 专线可提供较高的带宽，当电表数据采集点数量增加，中心不用扩容即可满足需求。

配电中心 RADIUS 服务器接受到 GPRS 网络传来的数据后先进行 AAA 认证，后传送到配电中心计算机主机，通过系统软件对数据进行

还原显示，并进行数据处理。

配电中心计算机主机可进行业务管理和计费管理，对电力数据进行校验、计算、存储、分析、管理等，可对异常情况进行告警，同时对用户使用情况实时监控，保证电力局的合法收益。



3、GPRS/GSM 移动数据传输网络：

电表集中器采集的数据经 GSM 网络空中接口功能模块同时对数据进行解码处理，转换成在公网数据传送的格式，通过中国移动的 GPRS 无线数据网络进行传输，最终传送到配电中心 IP 地址。由于 GPRS 通信是基于 IP 地址的数据分组通信网络，配电中心计算机主机配置固定的 IP 地址，各个电表数据采集点采用 GPRS 模块和该主机进行通信。

（二）系统方案

各电表使用 GPRS 透明数据传输终端，通过移动的 GPRS 网络与配电中心相连。

电表使用移动通信公司统一的 STK 卡，同时配电中心对各电表数据采集点进行登记，保存相关资料以便识别和维护处理。各电表数据采集点运行系统软件，支持 24 小时实时在线，实现信息采集点 24 小时传送采集的电表数据。

凡电力局授权的信息采集点均可以使用本系统：

- 1、电表数据采集点必须使用移动统一的 STK 卡，用户使用本卡只能用于与配电中心的数据通信功能。
- 2、无线通讯终端设备使用厦门宇能科技有限公司提供的 GPRS 移动数据通信终端。
- 3、用户登记：符合电力局的规定。

推荐省级配电中心通过公网使用 VPN 接入到移动 GPRS 网，这种方式成本比较低，安全性比较高，而且速度和网络服务质量都保障；也可以通过 GPRS 专线接入到移动 GPRS 网，这种方式成本高，安全性高、稳定可靠。

由于 GPRS 通信是基于 IP 地址的数据分组通信网络，配电中心计算机主机配置固定的 IP 地址，各个电表数据采集点采用 GPRS 模块和该主机进行通信。

（三）产品特性

系统采用 YN2200 系列 GPRS 无线透明数据传输终端。产品基于中国移动的 GPRS 网络，具有高性能、高可靠及抗干扰能力强等特点，提供标准 232 数据口可直接与计算机、RTU、PLC、GPS 接收机、数码相机、数据终端等连接，传输速率达 171Kbps，具有远程诊断、测试、监管功能，满足各行业调度或控制中心与众多远端站之间的数据采集和控制。

- 1、支持 900 / 1800 / 1900MHz 三频 GSM/GPRS。
- 2、接口： RS232、RS485、TTL。
- 3、系统理论传输速率 171Kbps，实际传输速率 40Kbps。
- 4、支持 Windows95/98/2000/XP/LINUX 操作系统。
- 5、透明数据传输：YN2200EP-DTU 内嵌 TCP/IP 协议，为用户的数据设备提供透明传输通道；

- 6、自动拨号连接：YN2200-DTU 可配置上电自动拨号上网、连接网络，同时支持用户端发起命令连接或远程唤醒连接；
- 7、短信息备用数据通道：在 GPRS 网络无法连接时可启用短信作为备用数据传输通道；
- 8、短信息远程维护功能；
- 9、实时监测网络连接情况，掉线自动重拨功能；
- 10、提供主副 IP 及动态域名解析；
- 11、心跳报告时间间隔用户可设定；
- 12、数据通信帧长度用户可设定；
- 13、支持 VPN 安全功能。
- 14、安装灵活、使用方便、可靠。

（四）安全措施

由于电力远程抄表系统的特殊性，本系统需要极高的系统安全保障和稳定性。安全保障主要是防止来自系统内外的有意和无意的破坏，稳定是指系统能够 7×24 小时不间断运行，即使出现硬件和软件故障，系统也不能中断运行。

- 1、APN 专网模式：利用 SIM 卡的唯一性，划定用户可接入某系统的范围，可以有效避免非法入侵。采用中国移动分配的专门的 APN 进行无线网络接入，在网络侧对 SIM 卡和 APN 进行绑定，只有属于指定行业的 SIM 卡才能访问专用 APN。普通手机号的 GPRS 终端无法呼叫专门的 APN。
- 2、对于特定用户，可通过数据中心给每个移动终端分配特定的用户 ID 和密码，其他没有数据中心分配的用户 ID 和密码的移动终端将无法登录进入系统，系统的安全性进一步增强。
- 3、安全的防火墙过滤，设置防火墙软件保障系统安全。

四、 结论

对于电力部门来说，远程变电站抄表一直是一件非常头疼的事情，需要投入大量的人力、物力和财力。因为变电站数量众多，地理位置分散，给工作人员带来极大的不方便。电力公司也可利用 GPRS 移动数据网络对各重要电力节点进行监控, 自动读取相关数据并加以分析，还可进一步进行远程控制或设备维护，可减少人力资源、缩短修护时间并节省专线建设成本。