

热网远程监控无线解决方案

中国·河北石家庄亿邦科技有限公司

ShiJiaZhuang InBand Technology Co.,Ltd.

二〇〇七年六月

一、概述

我国北方地区冬季目前普遍采用集中供暖方式进行供热。热电厂通过城市高温供热管道将热水送至各居民小区、企业中的换热站。在换热站，高温管道（以下简称一次网）中的热水与进居室暖气片（以下简称二次网）的热水通过换热器交换热量。经过换热后，二次网中热水流入各居室中。



在以上过程中，供热调度部门需要对分散在不同地理位置换热站中温度、压力、流量、



液位等参数集中实时监控，控制换热站中各设备的运行。同时，根据从现场监测到的各换热站运行参数，调节热电厂运行工况，保证冬季整个供暖的稳定运行。

我国现行的热力站运行管理仍处于手工操作阶段，影响了集中供热优越性的充分发挥。主要反映在：

- ◇ 缺少全面的参数测量手段，无法对运行工况进行系统的分析判断；
 - ◇ 系统运行工况失调难以消除，造成用户冷热不均；供热参数未能在最佳工况下运行，供热量与需热量不匹配；
 - ◇ 运行数据不全，难以实现量化管理。
- 搞好城市集中供热工程，必须要全面提高供热技术水平。

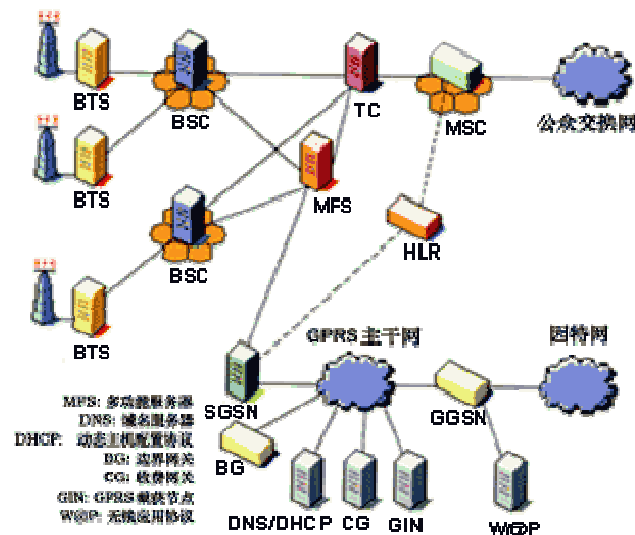
彻底解决上述问题，是目前所有供热公司所面临的主要任务。实现热网远程监控是解决上述的问题的最佳途径，而实现热网远程监控，基于中移动 GPRS 的无线监控是热网远程监控投资最少，效益最高，稳定性最佳的解决方案。



因此，建立基于 GPRS 无线网络的自动监控系统，来实现各换热站现场参数的采集、调

度室与各换热站的数据实时通讯控制，可以很好的解决上述缺点，有效提高供热系统的自动化控制水平，并且能很大程度上提高供热行业的管理水平。供热工程中的自动控制对于保证供热系统优质供热、安全运行、经济节能、环境保护具有十分重要的作用。

二、GPRS 介绍



GPRS 是通用分组无线业务 (General Packet Radio Service) 的英文简称，是在现有 GSM 系统上发展出来的一种新的承载业务，目的是为 GSM 用户提供分组形式的数据业务。GPRS 采用与 GSM 同样的无线调制标准、同样的频带、同样的突发结构、同样的跳频规则以及同样的 TDMA 帧结构，这种新的分组数据信道与当前的

电路交换的话音业务信道极其相似。因此，现有的基站子系统 (BSS) 从一开始就可提供全面的 GPRS 覆盖。GPRS 允许用户在端到端分组转移模式下发送和接收数据，而不需要利用电路交换模式的网络资源。从而提供了一种高效、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，也适用于偶尔的大数据量传输。GPRS 理论带宽可达 171.2Kbit/s，实际应用带宽大约在 40~100Kbit/s，在此信道上提供 TCP/IP 连接，可以用于 INTERNET 连接、数据传输等应用。GPRS 是一种新的移动数据通信业务，在移动用户和数据网络之间提供一种连接，给移动用户提供高速无线 IP 或 X.25 服务。GPRS 采用分组交换技术，每个用户可同时占用多个无线信道，同一无线信道又可以由多个用户共享，资源被有效的利用，数据传输速率高达 160Kbps。使用 GPRS 技术实现数据分组发送和接收，用户永远在线且按流量计费，迅速降低了服务成本。

基于 GPRS 网络组建的热网远程监控系统有如下特点：

◇ 永远在线 GPRS DTU 一开机就能自动附着到 GPRS 网络上，并与数据中心建立通信链路，随时收发用户数据设备的数据，具有很高的实时性；

◇ 按流量计费 GPRS DTU 一直在线，按照接收和发送数据包的数量来收取费用，没有数据流量的传递时不收费；

◇ 高速传输 GPRS 网络的传输速度最快将达到 160Kbps，速率的高低取决于移动运营商的网络设置，根据中国移动的网络情况，目前可提供 20~40Kbps 的稳定数据传输；

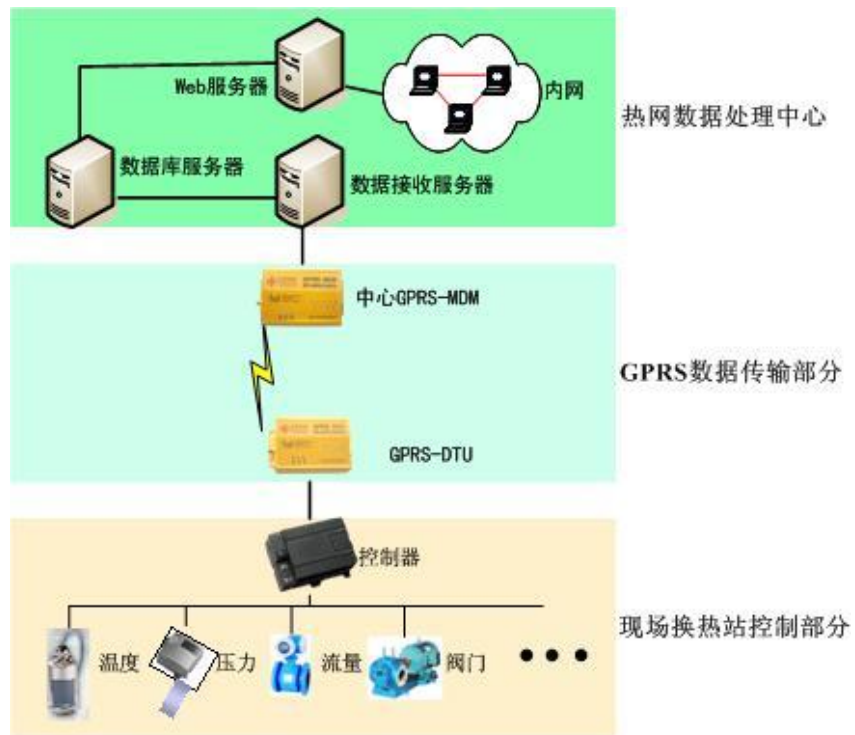
◇ 组网简单、迅速、灵活 GPRS 无线系统可以通过 Internet 网络随时随地的构建覆盖全中国的虚拟移动数据通信专用网络，为广大中小用户提供接入便利，节省接入投资；

◇ 通信链路由专业运营商维护 由于采用中国移动的 GPRS 数据业务，因此链路维护也由中国移动负责，免除通信链路维护的后顾之忧；

◇ 防雷击 由于采用中国移动的 GPRS 数据业务，所以在不影响上网的前提下，GPRS DTU 的发射功率非常小，天线非常短，而且无需高架，克服了有线传输和无线电台传输容易引雷击坏设备的缺点。

三、解决方案

整个热网远程监控系统如图所示由三部分组成：现场换热站控制部分、GPRS 数据传输部分、调度室数据中心。通过控制模块完成与 INBAND GPRS DTU(以下简称 DTU)的数据交互。DTU 定时向控制器采集数据，同时控制器实时接收



热网层次结构图 (亿邦科技)

DTU 发来的数据完成相应控制功能。DTU 在收到控制器发来的数据会立即转发到数据中心。

(1) 现场换热站控制器可采用多种控制器包括 S7-200 等，DTU 将各工艺参数实时采集后通过 RS-232 串口通信模块将数据送往 DTU 通信模块；同时，还可通过该通信模块接收调度中心的指令。

(2) GPRS 数据传输部分 在对 DTU 通信模块进行配置时预先输入数据中心的固定 IP 地址、采集数据命令，采集时间间隔等必要参数，同时，也可以远程设置相关参数。DTU 通信模块收到控制器发来的数据后，把这些数据送到前面设置的 IP 地址网络服务器中，通过端口映射转发到数据中心服务器。DTU 发送数据的过程为：数据送到中国移动 GPRS 网络中，然后再经过 Internet，最后在数据中心通过接入专线或宽带拨号网络的服务器接收，

接收服务器完成数据处理，写库，转发等一系列工作。

(3) 调度室数据中心 由 Internet 接入设备，接收服务器、防火墙、数据库服务器、终端管理工作站，数据发布服务器等设备完成。接收服务器通过 internet 接入设备接收来自各换热站的数据，并对数据分析，写库，转发等工作。

四、系统网络



热网无线监控示意图（亿邦科技）

该系统主要是通过 INBAND GPRS DTU 和移动公司 GPRS 网络来完成。DTU 主要完成 PLC 或 RTU 与调度中心数据传输转发的任务，同时也是与移动 GPRS 网络的工作接口。

◇ 本方案是通过 Internet（CMNET）实现的，这样用户的实现成本比较低。如需要高可靠性数据传输。中国移动为这种应用提供了直接接入 GPRS 网络的方式。网络服务器通过 ADSL+DNS 动态域名接入 INTERNET。各热交换站点数据由 DNS 服务器路由到 Internet 网络，监测点 DTU 采用移动数据业务专用的 SIM 卡（APN 为 CMNET）。采用这种方式组成点对多点网络具有实时性好、造价低的特点。

- ◇ 数据发送目的地，即数据中心数据接收服务器。
- ◇ 与 PLC 的接口参数，包括波特率、停止位、奇偶校验、数据位、流控制。
- ◇ INBAND GPRS DTU 对于不同地区 GPRS 网络质量的一些参数配置。

数据经 DTU 发送到移动 GPRS 网络上的 CGSN 后，移动的 GPRS 网络与 Internet 有通道接口，因此，移动 CGSN 服务器可将数据经 Internet 再转发到数据中心服务器。

移动 GPRS 网络传输来的各换热站数据经 DNS 域名，通过 GPRS Modem 信号解调经防火墙检测后送达网络服务器，再将数据包转发到指定的数据中心服务器上进行数据接收处理，与此同时数据中心服务器担负着向各换热站发送相应控制指令数据的任务。各工作站从

数据中心服务器上取得数据在各自的人机界面软件上完成对各换热站的监视控制、报警、历史曲线等功能。

此外，在调度中心网络中，网络服务器与全厂 MIS 网络连接，负责把热网的各种运行参数送到 MIS 网上，供上一级相应 MIS 软件完成数据分析、数据挖掘等功能，大大提高热网运行的经济性。在这里，网络服务器与 MIS 网数据服务器的数据接口选用三维力控 OPC，该接口使用方便、调试配置十分简单。

五、系统工艺控制描述

该方案中，所采用 PLC 在各换热站完成以下功能：现场温度、压力、流量、液位信号的采集；现场各调节阀的控制；现场电机、变频器的控制及运行监视。在换热站中，通过触摸屏简单易行的完成人机交互，控制各种设备稳定运行。对于现场调节阀及各种电机的控制，设计了就地控制、触摸屏控制、远程调度中心控制三种方式。

◇ 根据室外气象温度和二次网的供回水平均温度调节一次网供水或回水管道上电动调节阀，从而改变一次网进换热器的流量，保证二次网的供热量。

◇ 根据室外气象温度、二次网的供回水温度、供回水压力共五个参数，来通过变频器调整循环水泵的运行频率，从而改变二次网的运行流量。

◇ 根据恒压点的实测压力值与设定压力值的比较偏差，来通过变频器改变补水泵的运行频率，保证恒压点的压力恒定。

◇ 其中，室外气象温度数据采用各新机组室外温度加权平均后经中心站处理后送往各改造机组进行自动控制。

六、系统功能与特点

功能：

该供暖监控系统（GPRS 远程监控）主要完成对工艺流程的监测、控制以及数据的处理、存储、分析以及报表打印等任务。

◇ 工艺流程显示：显示各换热站工艺流程，包括温度、压力、流量、液位等工艺参数、所有设备运行状态以及各控制回路的详细参数等；

◇ 调节回路显示：包括所有调节回路，可修改设定值、控制方式、调节参数等，并有实时趋势图便于进行 PID 回路整定；

◇ 设定值显示：包括所有必需参数的设定值、控制方式、调节参数以及其它联锁值、报警值等；

◇ 报表显示和打印：采用了 DDE 技术，从而使用户能够直接使用 Excel 编制报表，

借助 Excel 的强大功能，用户可以随心所欲地编制各种各样的报表；

◇ 历史数据的存储与检索：对重要的数据进行在线存储，数据的存储时间最长为 10 年。可以通过历史报表或者历史趋势曲线的方式来检索历史数据；

◇ 控制：在监控计算机上可以进行远程手动控制，使用鼠标、键盘控制 PLC 来启动和停止现场的设备；

◇ 安全管理：对重要设备的操作、重要参数的修改均会自动记录，包括登录的操作员、对设备进行的操作、时间以及修改前的参数值、修改后的参数等，以利于进行管理以及事故分析。

特点：

◇ 先进性

本方案设计中不仅采用了先进的软、硬件，而且着眼于企业“管控一体化”的需求，贯彻了数字化、信息化环保的先进思想，使企业生产数据的进一步智能应用成为现实。该方案使控制系统有机地成为企业整个 IT 架构的一部分。

本系统采用先进的计算机控制系统，主要用于城市热网的生产控制、运行操作、监视管理。控制系统配有可靠的硬件设备和功能强大、运行可靠、界面友好的系统软件、编程软件、控制软件。

◇ 高可靠性

与传统的无线电台传输相比，GPRS 网的数据传输抗干扰能力更强，且通讯覆盖范围远远强于前者；

现场控制站 PLC 对工艺过程的控制不会因监控计算机的瘫痪而受影响；

现场控制站的 PLC 能够在恶劣的环境中长期可靠运行，并且易配置、易接线、易维护、隔离性好，结构坚固、抗腐蚀、适应较宽的温度变化范围，平均无故障间隔时间（MTBF）15 年。

◇ 强大的功能

PLC 的编程语言符合 IEC61131-3 标准，易学、易懂、易用；

CPU 内置软 PID，并提供了丰富的指令集及函数库，用户直接调用；

PCAUTO 组态软件图库丰富，网络功能强大，报警、报表、历史数据以及二次开发功能完善而易用。

◇ 优良的开放性

TCP/IP 协议是目前开放性最好的协议，可以轻松进行系统扩展；

PCAUTO 组态软件支持 DDE、OPC、ODBC、SQL，且提供丰富的 API 编程接口，方便接入全厂 MIS 系统；

同时也为世界各大厂商，如 Modicon、Siemens、AB、GE、Omron 等的设备提供了完善的驱动程序库，从而可以将其它系统轻松接入本系统。

七 结束语

该方案实现了对换热站运行参数的集中监视、控制，与老系统相比，可以大量的减少维护人员，部分换热站还实现了无人值守，提高企业的经济效益。与使用传统无线电台相比，该方案具备更好的抗干扰性（尤其是在城市中）、数据传输安全性。相信这种远程监控方案将在城市管网、热网、石油、地震检测、电力等一些无线远程数据监控中得到更大范围应用。

方案提供：石家庄亿邦科技有限公司

联系电话：0311-86054155