

# GPRS城市供水调度监控系统应用方案

关键字：水力调度、GSM、GPRS、CDMA、水利调度、数据采集、远程控制、无线数传、GPRS无线MODEM, 水利监控、水力监控、水力控制、水力、水利、数据采集

## 1. 项目背景

城市供水调度监控系统的主要目的是解决自来水公司对供水各环节监测点的数据采集和监控。该系统由监控中心和各个水源监测点组成，各个水源监测点的数据采集终端（RTU或PLC）可监视和采集水位、压力、流量、浊度、余氯、泵频等各种数据，供控制中心及有关部门分析和决策取用，提高工作效率，保证供水质量，满足日益增产的用水量的需求。

城市供水调度需要对各个自来水厂进行管理，包括自来水公司控制中心、水厂分控中心、管网加压站和水源监控站等。城市供水调度系统一般包括：水司控制中心、多个水厂分控中心、多个水厂监控分站、多个水源井监控站、多个管网加压站和多个管网测压站。

城市供水调度监控系统可以对远程现场的运行设备进行监视和控制，以实现管道压力、水流量的数据传送及阀门开关的自动控制，降低了故障率和提高了对系统的反应时间。便于及时了解及控制远端管道及阀门，低故障率和检修的时间，减少停水次数。各水源监测点的数据采集终端可自动采集管道压力、水流量的实时数据与开关状态等数据，信息传输到自来水公司的监控中心，监控中心通过对传输回的数据进行分析，可找到出故障的地点，从而当一个远端出现故障时，能在最短的时间内解决问题，恢复供水，提高了整体的服务水平，从而实现了城市供水的信息化、现代化。

目前，自来水供水调度监控系统中采用的数据通信可简单分为有线和无线两大类，其中有线通信主要包括架设光缆、电缆或租用电信电话线、X.25、DDN、ADSL等，而无线则包括超短波通信、扩频通信、卫星通信、GSM 短信/GPRS通信等。

在城市供水调度监控系统中，由于各管网监控点分布范围广、数量多、距离远，个别点还地处偏僻，因此架设光缆、铺设电缆难度大、不切合实际，向电信部门租用专用电话线又要申请很多电话线，而且有些监控点线路难以到达，况且采用电话线路时需要等待漫长的电话拨号过程，速度慢，运营成本较高，总之监控系统采用有线通信方式建设周期长、工作难度大、运

行费用高，不便于大规模使用；与之相比，无线通信方式则显得非常灵活，它具有投资较少、建设周期短、运行维护简单、性价比高优点。在监控系统中，无线通信方式主要包括：超短波（230MHz）无线数传、扩频、卫星通信、GSM数字蜂窝通信系统等，其中卫星通信由于通信费用昂贵，只在一些特殊的领域下使用，未得以普及；而扩频通信技术虽然速率高，但只能在视距范围内传输，应用也受到限制。采用超短波数传电台作为传输信道具有组网灵活、扩展容易、维修方便、运行费用低等优点，但由于系统工作于230MHz且多采用普通间接调制的数传电台，这就造成系统易受外界干扰、通信速率低、误码率高、数据传送量不大、信号覆盖范围小等缺点。

## 2. 方案选择

经过比较分析，我们选择中国移动的GPRS系统作为城市供水调度监控系统的数据通信平台。目前，GSM网络经过电信部门的多年建设，覆盖范围不断扩大，已成为成熟、稳定、可靠的通信网络，特别是中国移动新推出的GPRS数据业务。GSM/GPRS系统可提供广域的无线IP连接。在移动通信公司的GPRS业务平台上构建自来水供水调度监控系统，实现管网监控点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无线监控系统具备如下特点：

1. 良好的实时响应与处理能力。与短消息服务比较，由于GPRS具有实时在线特性，系统无时延，系统能够同时实时收取、处理多个/所有监测点的各种数据，无需轮巡就可以同步监测点的时钟可很好的满足系统对数据采集和传输实时性的要求。
2. 远程仪器设备控制：由于采用GPRS双向传输系统，监控中心可以反向实现对仪器设备的时间校正、状态报告、开关以及其他监测、控制等功能；
3. 建设成本低：可充分利用现有GSM网络，设备安装即接通，而采用超短波通信时需要充分考虑现场环境，还需要配备天线铁架等附属设备。
4. 安装调试简单，建设周期短：利用现有成熟GSM网络，系统投入运行时基本不需要调试，安装简捷。采用超短波通信时安装调试工作量大，要先进行现场信号测试，天线铁架架设，天

线方向角度调试等工作。

5. 覆盖范围广。构建供水调度监控系统要求数据通信覆盖范围广，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。

由于管网监控点数量众多，分布在全市范围内，部分管网监控点位于偏僻地区，而且地理位置分散。采用超短波通讯方式，覆盖范围只有30多公里；而采用GPRS方式，理论上在无线GSM/GPRS网络的覆盖范围之内，都可以实现监控。

6. 数据传输速率高。GPRS网络传送速率理论上可达171.2kbit/sec，实际应用时数据传输速率在40Kbps左右，而目前一般的超短波数传电台传送速率多为2.4kbit/sec或更低。

7. 系统的传输容量大。监控中心站要和每一个管网监控点实现实时连接。由于管网监控点数量众多，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。

8. 通信费用低。由于GPRS采用包月计费的方式，运营维护成本低，月通信费用将在200元之内。

### 3. 解决方案介绍

由于GPRS通信是基于IP地址的数据分组通信网络，监控中心计算机主机配置固定的IP地址，各个端站的GPRS模块和该主机进行通信。

#### 3.1 系统组成

##### 3.1.1 管网监控点：

管网监控点：各监控点通过数据采集模块采集如压力、流量等数据，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。

##### 3.1.2 监控中心：

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，当管网监控点数量增加，中心不用扩容即可满足需求。

监控中心服务器接受到GPRS网络传来的数据后先进行AAA认证，后传送到监控中心计算机主机，通过系统软件对数据进行还原显示，并进行数据处理。

### 3.1.3 GPRS/GSM移动数据传输网络：

现场监控点采集的数据经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，最终传送到监控中心IP地址。

## 3.2 系统方案

各监控点使用GPRS透明数据传输终端，通过移动的GPRS网络与监控中心相连。

各污染源数据采集点使用移动通信公司统一的STK卡，同时监控中心对各点进行登记，保存相关资料以便识别和维护处理。各信息采集点运行监控系统软件，支持24小时实时在线，实现信息采集点24小时传送采集的信息数据。

凡自来水公司授权的信息采集点均可以使用本系统：

- ◆ 管网监控点必须使用移动统一的STK卡，用户使用本卡只能用于与监控中心数据通信功能。
- ◆ 终端设备使用西安达泰电子提供的GPRS移动数据通信终端。
- ◆ 用户登记：符合自来水公司的规定。

## 3.3 产品特性

系统采用DTP\_S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。

- ◆ 支持900 / 1800 / 1900MHz三频GSM/GPRS。
- ◆ 接口：RS232、RS485。

- ◆ 系统理论传输速率171Kbps，实际传输速率40Kbps。
- ◆ 支持Windows95/98/200/XP、LINUX操作系统。
- ◆ 支持透明数据传输与协议转换。
- ◆ 支持VPN安全功能。
- ◆ 安装灵活、使用方便、可靠。

## 4. 安全措施

由于供水调度监控系统的特殊性，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，网络安全防护措施包括信道加密、信源加密、登录防护、访问防护、接入防护、防火墙等。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。

数据中心可通过公网使用VPN接入到移动GPRS网，采用VPN方式成本比较低，企业不用租用专线，还可以利用旧使用原有的VPN设备，移动终端需要安装具有VPN二次虚拟拨号的功能的软件。通过VPN方式，客户端在连接应用服务器前，要经过 R a d i u s 服务器的认证整个数据传送过程得到了加密保护，安全性比较高，可充分保障速度和网络服务质量。

另外，数据中心也可以采用APN接入方式，租用专线接入到移动公司的GGSN设备上，这种成本高，安全性高、稳定可靠。

对于安全性要求非常高的系统，可考虑在专用APN接入的基础上再加上VPN接入方式的混合接入方式，进一步提高系统的安全性。

- ◆ VPN虚拟专网模式：企业内部网络中配置VPN服务器，移动终端加载具有VPN二次虚拟拨号的功能的客户端软件。采用VPN安全技术，用户通过接入企业内部虚拟专网的方式与Internet进行隔离，可对整个数据传送过程进行加密保护，有效避免非法入侵。

- ◆ 利用SIM卡的唯一性，对用户SIM卡手机号码进行鉴别授权，在网络侧对SIM卡号和APN进行绑定，划定用户可接入某系统的范围，只有属于指定行业的SIM卡手机号才能访问专用APN，移动终端与数据中心采用中国移动分配的专门的APN进行无线网络接入，普通手机的SIM卡号无

法呼叫专门的APN。

◆ 对于特定用户，可通过数据中心分配特定的用户ID和密码，其他没有数据中心分配的用户ID和密码的用户将无法登录进入系统，系统的安全性进一步增强。

◆ 数据加密：通过VPN对整个数据传送过程进行加密保护。

◆ 网络接入安全鉴定机制：采用防火墙软件，设置网络鉴权和安全防范功能，保障系统安全。

## 5. 结论

采用GPRS构建供水调度监控系统系统，目前有包月制和按数据量两种收费方式，按流量计算0.03元/kbyte，而包月制20元/月有1024 k流量，可满足目前监控系统的实际数据量，估计日后其费用会逐步降低。

对于用户来说，由于通信费用较低，享受到了实惠。另外，由于接入设备可以移动，当管网监控点搬迁时设备可随之迁移并可继续使用，可以保护用户原有投资，适合于供水调度监控工作的特点，能很好地满足供水调监控的需求，而且，做为网络运营商的移动通信公司也将因此获得业务稳定的集团用户，随着用户数量的增加，移动通信公司的营收也随之增加，调动了运营商的积极性，符合网络建设和网络应用同步发展的要求。