

# 低功耗 GPRS 无线数据采集应用

## ZWG-5221L

V1.00 Date: 2009/11/16

产品应用笔记

类别	内容
关键词	GPRS、ZWG-5221L
摘要	本文简单介绍了基于 GPRS 无线数据传输技术的设备 ZWG-5221L, 并且简要说明了其在自来水管网监控领域的应用。

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2008/11/16	创建文档

## 销售与服务网络（一）

### 广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4  
邮编：510630  
电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977  
传真：(020)38730925  
网址：[www.zlgmcu.com](http://www.zlgmcu.com)



### 广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室  
电话：(020)87578634 87569917  
传真：(020)87578842

### 南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室  
电话：(025)83613221 83613271 83603500  
传真：(025)83613271

### 北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座  
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）  
电话：(010)62536178 62536179 82628073  
传真：(010)82614433

### 重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦  
（赛格电子市场）1611 室  
电话：(023)68796438 68796439  
传真：(023)68796439

### 杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室  
电话：(0571) 28139611 28139612 28139613  
28139615 28139616 28139618  
传真：(0571) 28139621

### 成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室  
（磨子桥立交西北角）  
电话：(028)85439836 85437446  
传真：(028)85437896

### 深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4  
楼 D 室  
电话：(0755)83781788（5 线）  
传真：(0755)83793285

### 武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室  
（华中电脑数码市场）  
电话：(027)87168497 87168297 87168397  
传真：(027)87163755

### 上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室  
电话：(021)53083452 53083453 53083496  
传真：(021)53083491

### 西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室  
电话：(029)87881296 83063000 87881295  
传真：(029)87880865

## 销售与服务网络（二）

### 广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：[www.embedtools.com](http://www.embedtools.com) （嵌入式系统事业部）

[www.embedcontrol.com](http://www.embedcontrol.com) （工控网络事业部）

[www.ecardsys.com](http://www.ecardsys.com) （楼宇自动化事业部）



#### 技术支持：

##### CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：[can.support@embedcontrol.com](mailto:can.support@embedcontrol.com)

##### MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：[miniarm.support@embedtools.com](mailto:miniarm.support@embedtools.com)

##### 无线通讯:

电话：(020) 22644386

邮箱：[wireless@embedcontrol.com](mailto:wireless@embedcontrol.com)

##### 编程器:

电话：(020)22644371

邮箱：[programmer@embedtools.com](mailto:programmer@embedtools.com)

##### ARM 嵌入式系统:

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：[arm.support@zlgmcu.com](mailto:arm.support@zlgmcu.com)

#### 销售:

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

#### 维修:

电话：(020)22644245

##### iCAN 及数据采集:

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：[ican@embedcontrol.com](mailto:ican@embedcontrol.com)

##### 以太网:

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：[ethernet.support@embedcontrol.com](mailto:ethernet.support@embedcontrol.com)

##### 串行通讯:

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：[serial@embedcontrol.com](mailto:serial@embedcontrol.com)

##### 分析仪器:

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：[tools@embedtools.com](mailto:tools@embedtools.com)

##### 楼宇自动化:

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：[mjs.support@ecardsys.com](mailto:mjs.support@ecardsys.com)

[mifare.support@zlgmcu.com](mailto:mifare.support@zlgmcu.com)

## 目 录

1. 概述.....	1
2. 监控原理.....	1
3. 通信方式.....	1
4. 系统组成.....	1
5. 终端安装要点.....	4
6. 小结.....	4

## 低功耗 GPRS 无线数据采集应用

### —自来水管网压力实时监测系统

#### 1. 概述

在城市建设中最重要就是水电气工程，其中给水工程的建设又是尤为重要的。然而自来水管线在使用过程中的监测和维护一直是令水务部门头痛的问题。这是因为自来水管网错综复杂，而且通常铺设在地下，所以时常有工程施工破坏输水管道事故的发生，或者是水管老化不负重压而破裂的事故。对于这些可能出现的事故，水务部门既无法提前预警，也无法事后及时发现，造成了巨大的浪费，严重的甚至影响交通造成恶劣影响。

基于现实中的迫切需求，本期介绍一套城市自来水管网实时监测系统。

#### 2. 监控原理

在理论分析和采集大量的现场数据后我们发现，自来水管网如果输送正常，那么管内的水压是一个比较平稳的值。在水管破裂后，水压会迅速下降，下降程度和破裂口的出水量有关。所以可以通过实时监测管道水压，并设定一个水压下限报警和水压变化率报警来及时发现管网的异常。

#### 3. 通信方式

因为自来水管网分布非常广泛，如果用传统的有线通信方式来传送现场数据，将耗费极大的人力物力来施工和维护。所以应该选择无线通信方式，而传统的数传电台存在功耗大、选址困难、不易组网、成本高等缺点。

综合考虑后我们选择了以 GPRS 为主要通信渠道，同时以短信作补充的无线通信方案，它同时具有组网方便、建设和维护成本低、通信可靠迅速等优点，是本系统的理想通信方式。

#### 4. 系统组成

本系统由水压传感器、现场监控及无线通信设备、监控中心服务器和数据库软件几大部分组成，系统组成如图 1 所示。

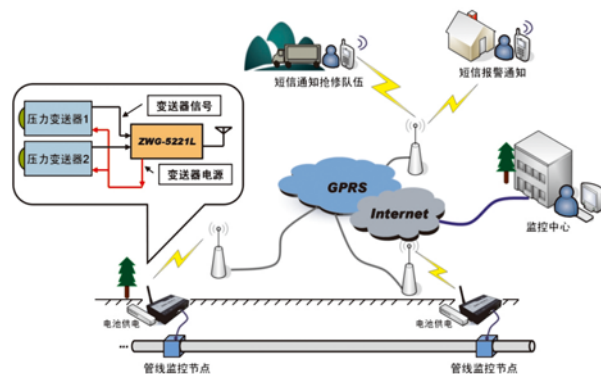


图 1 自来水输送管网监控系统组成示意图

##### (1) 水压传感器

水压传感器可以使用常见的压力变送器。变送器是将物理信号或普通电信号转换为标准电信号输出或能够以通讯协议方式输出的设备。在该应用中我们可以选择输出形式为 0~5V 电压或 4~20mA 电流的变送器。变送器的工作电压通常有 5V、12V、24V 等数种。



图 2 压力变送器外形

## (2) 现场监控及无线通信终端

现场终端要求能够完成从变送器读取采样结果，并把采样结果通知监控中心服务器。

由于终端系统是位于管线的各个监测点上的，通常都没有市电供应，所以需要使用电池供电。本系统的实现难点就在于现场终端系统的功耗问题。综合考虑后，用户可以接受和认可的终端工作流程是终端平时处于低功耗休眠状态，采用定时唤醒的方式采样当前水压值。如果水压正常，则按预先设定的时间间隔上线通报数据。如果水压超限，则立即启动无线通信，将警情信息通知用户。在上传完采样数据后，设备恢复低功耗的正常工作状态。

广州致远电子有限公司生产的低功耗 GPRS 无线数据采集设备 ZWG-5221L 能够同时满足低功耗运行、高精度模拟信号采集、数据智能处理以及灵活的数据上传机制。该产品外形如图 3 所示。



图 3 ZWG-5221L 设备外形

产品主要特性如下：

- 两路电流/电压测量（0~20mA 或 0~40mA 或 0~5V 或 0~10V）；
- 可缓存 300 条历史采样记录供服务器调用；
- 一路电压输出（5V 200mA 或 12V 50mA 或 24V 20mA）；
- 低功耗设计（休眠状态<1mA）；
- 内置备用电源（在主电力失效时通知用户，并保证设备正常工作 2 小时）；
- 具有电源冗余管理功能，主电源和备用电源之间自动切换并通知用户；
- 具有设备工作温度测量功能；
- 具有实时时钟功能，对采集的数据增加时间戳，方便数据库管理和分析；
- 支持采样值上下限和变化率报警；
- 支持永远在线或正常定时上线和报警即时上线；
- 支持数据中心动态域名或 IP 地址访问；
- 支持短信报警和短信配置；
- 支持本地串口配置和远程配置；

- 单 5V~7V 供电（适合 6V 蓄电池或 7V 以下锂电池供电）；
- 多重软硬件可靠设计，使设备安全运行；

### 低功耗运行

ZWG-5221L 工作状态和电流的关系如图 4 所示。从图中我们可以看到设备在采样间歇的休眠状态下仅有 600uA 的工作电流，在采样状态时仅有 15mA 的工作电流（通常 3~5 秒完成一次采样），而这两个状态占据着终端运行时间的 95% 以上，所以整个终端系统可以依靠电池工作很长的时间（具体参数和计算方法请参阅产品说明书）。

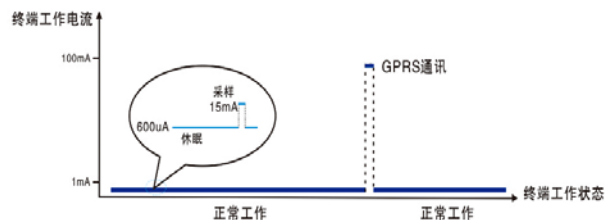


图 4 ZWG-5221L 工作状态与电流关系示意图

同时该产品具有电压定时输出功能，可以用于外部变送器的电源供给，并可以与数据采集灵活配合。实现采集数据前输出电压，使变送器预热，在采集结束后切断输出，使变送器掉电，以节约能源。

### 高精度模拟量采集

ZWG-5221L 具有电流（0~20mA/40mA）和电压（0~5V/10V）的测量功能，均为 12bit 精度。设备内置硬件滤波器（可提供滤波效果更好的外置滤波模块选件），还具有用户可控制滤波强度的软件滤波算法，软硬件组合处理可以让采集的数据更加真实稳定。所以该设备特别适合驳接各种变送器，包括本系统需要用到的压力变送器。

采集的结果可以按用户的要求进行上下限判断，以及变化率判断，如果超过用户预设的指标，将会触发报警事件。

### 灵活的数据通信机制

ZWG-5221L 采集到的结果如果属于正常范围，那么它将按照用户预先设定的时间，通过 GPRS 周期性地连接远程数据中心服务器，并将数据上传。

采集结果如果属于超限值，将会触发报警事件，报警信息通过 GPRS 通知监控中心服务器。如果用户使能了短信报警功能，那么同时将发送报警短信至相关负责人员的手机。方便管理人员第一时间了解到事故状况和位置。

另外，为了数据的安全可靠，用户还可以选择短信传数功能。这样如果因为网络或服务器故障而导致 GPRS 通信失败，ZWG-5221L 将启动短信功能把最新的一条数据送达指定号码。

### (3) 监控中心及服务器软件

监控中心的作用是接收现场终端上传的数据，并具有数据库功能，可以将各个终端的数据保存起来供以后分析使用。同时监控中心软件还应具有警情提醒的功能，当终端设备出现警情时，要能提醒工作人员紧急处理。

ZWG-5221L 作为 TCP 客户端会主动访问位于监控中心的 TCP 服务器，服务器有多种架设方案，比较经济和可靠的方案是采用固定 IP 上网的方式，终端设备访问该固定 IP 即可连接上服务器。

ZWG-5221L 设备还提供了上位机驱动库函数和众多开发平台的示例程序，用户可以基于这些资源轻松编写出具有自己特色的监控中心软件。

## 5. 终端安装要点

终端通常是在户外无人值守的环境下工作，而且因为要靠近输送管线安装，所以通常是安装在维护井中。维护井环境比较恶劣，建议用户将 ZWG-5221L、电池和压力变送器集中安装在防水箱中，再将防水箱安装在现场，如图 5 所示。

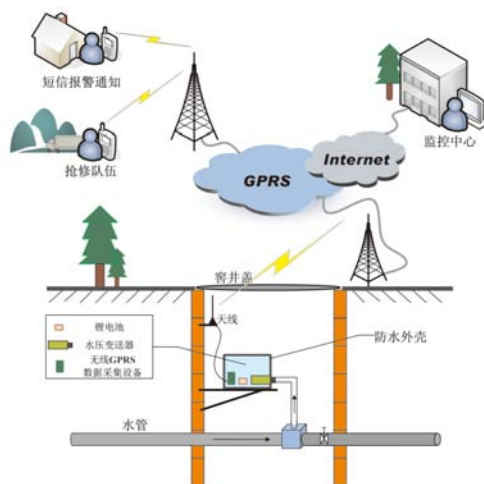


图 5 终端设备现场安装示意图

## 6. 小结

该系统在多个城市投入使用后经过长时间的运行，系统稳定可靠，取得了满意的效果。该系统方案同样适用于其它管网监控领域，比如污水管道、石油管道、天然气管道等。

通过选择不同类型的变送器，该系统几乎可以胜任各种低功耗远程无线智能监控领域的要求。