

智能燃气表无线通信解决方案



深圳市技卓芯通信技术有限公司

SHENZHEN JZX TELECOM TECHNOLOGY CO., LTD

电话: 86541600 86714296 86038781

传真: (0755)22676585

网址: <http://www.jzxtx.com>

EMAIL: market@jzxtx.com

地址: 深圳市南山区西丽桃源街道平山一路世外桃源创意园 B 栋 3 楼

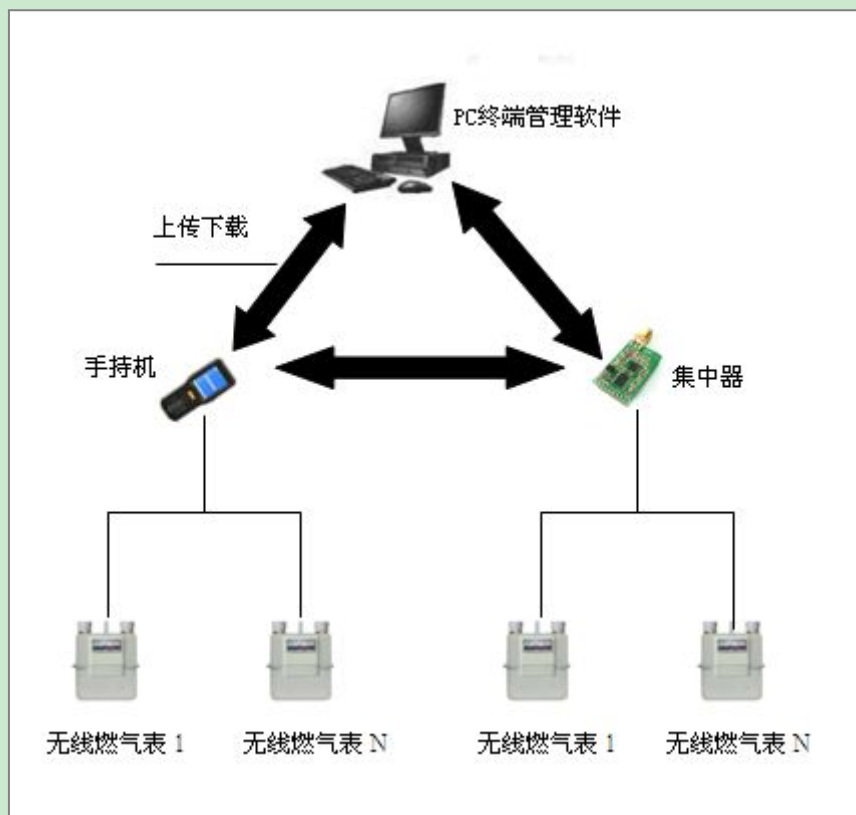
需求分析

随着城市燃气“一户一表，抄表到户，计费到户”的不断推进与实施，供气企业从保证供气发展到优质供气和优质服务的目标逐步取得成效，然而相对于传统的总表制，日益繁复的燃气费抄收无疑大大增加了供气企业的人工和经济负担，因而建立一个准确而便捷的燃气费自动抄收系统将有利于供气企业的科学运作与有效管理。

燃气表自动抄收系统是利用现代信息技术与燃气表计量技术完美结合，集计量、数据采集、数据处理于一体，将城市居民用气信息加以综合处理的系统，使供气公司从根本上减少人工上门抄表的繁杂劳动强度。准确而便捷的收费系统，可以节省人工，又可减少供气部门与客户之间的纠纷，它不但能提高管理部门的工作效率，也适应现代用户对用气缴费的新需求。

（一）系统的组成

本系统主要由 PC 终端管理软件、手持机/集中器和无线燃气表三部分组成，其系统结构框图如下图：



PC 终端管理软件：安装在控制中心电脑里，可以实现对燃气用户信息的管理、收费，可以对手持机进行程序更新、上传和下载抄表任务等，是系统的监控中心。



管理中心模块：通过 232 总线和电脑相连,控制中心上位机软件是通过 232 总线和中心通信。中心模块是管理软件与外界进行无线通信的工具。



手持机

手持机具有数据传递、收集、查询等功能，是连接燃气表和管理中心的桥梁，是数据传

输的中间层，是实现燃气公司（收费系统）和用户（燃气表）之间联系的纽带。手持机通过无线的方式将用户的数据收集，并通过 USB 接口线把数据传输给收费系统。也可根据需要利用手持机对燃气单价进行调整。手持机实物图如下图所示：



无线燃气表

无线燃气表又叫用户终端，主要安装在居民住户内。无线燃气表由基表、阀门、无线控制模块几部分组成，集计量、控制、通信等功能为一体，是智能化的无线传输控制单元。它可实现将同一抄表单元的表信息传递给手持机、采集器，不仅提高了管理部门的抄表效率，而且保证了终端用户的入户安全问题。并且燃气表上的屏幕也能实时显示累计使用的气量。无线燃气表实物图如下图所示：



集中器

该部分主要是由我公司自主研发、生产的无线数据通信模块---JZX835 组成。它可以采集到安装了 JZX835 无线数传模块的燃气表的信息，也可以根据命令对燃气表的燃气单

价进行调整。手持机也可以对采集器进行初始化设定和控制等。并且集中器可以直接与管理中心模块通信，将采集到的表的信息回传至管理中心。

（二）系统通信功能

针对无线抄表系统，我公司自主研发了一款超低功耗无线数传模块-JZX835。其具有的自组网无线通信功能，使得无线远传集抄系统结构简单，应用灵活，无需布线，安装维护便捷，自维护，全自动运行，无需人工干预。

JZX835 数传模块是高集成度超低功耗的微功率半双工的无线数传模块，其采用“A7139”高性能超低耗射频芯片及高速单片机。很适合电池供电系统应用。模块采用透明广播传输的方式和协议指定点传输方式。既可以让所有模块收到数据，也可以只让指定节点收到数据。同时模块还具有 10 位 AD 采样、温度采样、2 个 I/O 输入输出功能。用户不用另外开发控制板，可以直接给模块接按键或报警传感器类或控制设备，就可以完成一个报警控制或采样系统。

1) JZX835 功能特点:

- * 工作频率 428-434MHz 470~510 MHz
- * 传输距离 700 米 (9600bps)
- * FSK 的调制方式
- * 透明传输方式*
- * 适合内置式的安装
- * 内置看门狗，以保长期可靠运行
- * UART/TTL 接口
- * 方便、灵活的软件编程
- * 超大的 64bytes 数据缓冲区

2) 工作模式与省电:

JZX835 有 3 种工作模式：常规工作模式（电流是 5.5mA）、硬件(SLE)休眠工作模式（电流是 1uA）、空中休眠工作模式，其工作模式可以用软件指令来配置。其中，在燃气远程抄表系统应用中，由于燃气费的结算方式一般是按月甚至按季度收取，因此为达到最佳的超低功耗使用效果，我们一般推荐客户选用空中休眠模式。

其三种工作模式及工作状态如下表：

工作模式	SLE 状态	工作状态
常规模式	低电平	JZX835 处于常规工作状态，用户设备只管向模块串口送数据，模块就能正常向空中发数据。同时也能正常接收空中数据，并往串口输出。工作状态下，工作电流是 5.5mA
硬件休眠模式	高电平或悬空	JZX835 处于硬件休眠状态，模块不能发给数据和接收空中数据，工作电流是 1uA. 如果要进行收发数据，要使能 SLE=0，切换到常规模式。使能后 10MS 模块进行接收模块
空中休眠模式	高电平或悬空	JZX835 处于空中休眠状态，模块处于醒/睡的工作，如果要通信，则必须进行唤醒，唤醒的方法：中心模块配置成常规模式，并且占空比与节点的模块一致；上位机下发指定的唤醒指令。当节点模块被唤醒时，中心模块将送达上位机一个唤醒成功的指令，这样上位机可进行下一步操作了。当被唤醒的模块通信完成或通信间断超过 5S 后模块又进入休眠。最低平均功耗可达 9UA。

在省电模式下电池的使用寿命可以通过以下公式算出：

使用寿命：“工作时间 200ms，休眠时间 60S”。

电池寿命=

电池容量 mAH

工作时间 (ms) / (工作时间+休眠时间) *接收电流 mA+睡眠电流 (mS) *1uA

例如：电池是 3.6V/3.6A ER18505 锂亚电池

3600mAH

$$200\text{ms} / (200\text{ms} + 60000\text{ms}) * 5.5\text{mA} + 0.0001\text{mA}$$

$$= 195946\text{H} = 22 \text{ 年左右}$$

注：JZX835 模块当设为硬件、空中休眠模式时，每次给模块上电后 30S 内均工作于常规模式，以便于用户配置参数。

3) JZX835 模块特殊功能

JZX835 模块不仅仅有透传数据的功能，同时还具有只与指定模块 AD 采样、温度采样、2 个 IO 口输出开关量功能，满足不同用户特殊需求。

4) JZX835 的技术指标：

技术指标

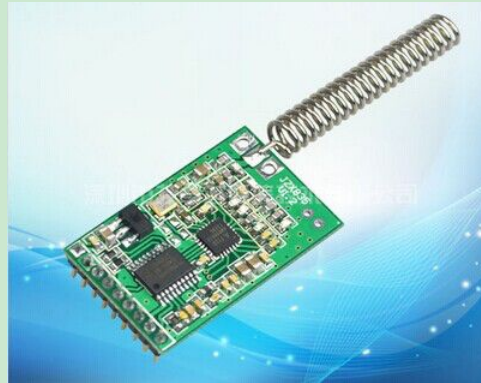
调制方式:	FSK
工作频率:	433MHz 用户可定做
发射功率:	50mW(17 dB)
接收灵敏度:	-115dBm
发射电流:	<90mA
接收电流:	<5.5mA
休眠电流:	<1uA
信道速率:	1200/2400/4800/9600/19200Bit/s 用户可定做
串口速率:	1200/2400/4800/9600/19200Bit/s 用户可定做
接口类型:	TTL
接口数据格式:	8E1/8N1/8O1 用户可定做
工作电源:	DC 3.0~5.5V 定做 2.5~3.6V
工作温度:	-20℃~75℃
工作湿度:	10%~90%相对湿度,无冷凝
外形尺寸:	30.8mm*19.4mm*6mm
互通型号:	JZX835

(三) 系统的特点

- 一、无线模块多信道、多波特率（用户可选择）；硬件采用了高精度集成封装技术，随环境温、湿度变化频率偏移小、计量准确、通信可靠；微功率、通信距离远、价格低。
- 二、抄表不入户、避免扰民。
- 三、系统高度集成、总成本较低。
- 四、无线抄表器携带方便、操作简单直观、功能丰富。
- 五、可以随时抄取数据。
- 六、系统简单、抄表效率高
- 七、带阀控功能。

（四）系统通信模块及工作模式的选择

本系统中将采用我公司自主研发、生产的无线通信模块——JZX835。鉴于燃气费收费周期比较长，一般按月收取，为达到最佳的超低功耗使用效果，我们在本系统中为 JZX835 通信模块选择空中休眠模式。



JZX835 无线模块是连接在燃气表的传感器（计数器）上，处于完全睡眠状态，传感器（计数器）有信号进来时，模块被唤醒，并自动上报，主要用于上报到集中器中，并执行中心所下发的相关操作。执行完又进入睡眠状态。这样一来，无线模块的功耗就非常低，按照上面提到的计算公式计算，如果采用一个 3.6V/3.6A ER18505 的锂亚电池供电，其电池使用寿命长达 22 年。

无线手抄器要进行抄表时，只要抄表人员拿手抄表器在通信距离以内抄收当前的集中器内的数据即可，而且可以带有阀控的功能，如果用户欠费或更换模块的电池，都可以通过中心发到集中器发出到表进行关阀，这就有效防止了偷气的发生，维护了供气公司的利益。

（五）总结

本套燃气表远程抄表系统在通信方式上利用现有的公共通信网络，极大地减少了施工量，最大程度地降低了系统的成本。在设备上实现通信单元的模块化，通信规约的标准化，集抄设备的统一化。远程抄表系统应该用适合的技术，做合适的应用，最终达到最优的服务。就目前的技术来看，本方案是一套比较合理解决居民小区用户的燃气表等不带电计量的远程抄表方案。