

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2012.07.002

北京市天然气用户数据采集传输方法的探讨

□ 北京市燃气集团有限责任公司规划发展部(100035) 贾林 刘燕

摘要: 近年来,随着北京市经济的高速发展,人民群众对环境质量要求的不断提高,北京市天然气发展呈现出用气量快速增长,供应范围不断扩大,用气领域多样化的特点。这也对我集团计量收费、数据采集传输及数据分析方面的工作提出了更高要求。本文针对上述特点,结合当前在计量收费、数据采集传输及数据分析等方面工作中遇到的实际问题,通过对目前国内常用远程抄表技术的介绍和“本地自动记录存储系统”、“区域楼宇无线远程抄表系统”、“GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统”3种天然气用户数据采集传输系统实际应用情况的比较与分析,初步得出当前天然气用户数据采集传输系统的选取原则以及未来天然气用户数据采集传输系统的发展方向。

关键词: 天然气 数据采集 远程抄表

随着北京市天然气用量的快速增长,北京市燃气集团的供气范围也随之不断扩大(覆盖北京各城区及大部分郊区县),供应领域呈现多样化(从民用炊事发展到工业、采暖、制冷、发电、燃气汽车等诸多领域),与此同时也在计量收费、数据采集传输及数据分析研究等方面对企业提出了更高要求。

截止2009年底,北京市燃气集团已拥有各类天然气用户382万户,管理着各种类型的天然气计量仪表近390万块,其中普通表200万块,逻辑加密卡表166万块,CPU卡表24万块。普通表的大量存在给企业的日常管理带来诸多不便,例如:需要人工入户抄表,

统计和计算大量用户数据,无法及时掌握用户的用气数据并对数据进行统计分析,用户拖欠费用等等。这直接制约着企业向自动化、信息化、智能化管理的迈进。CPU卡表、逻辑加密卡表的出现和使用虽然在一定程度上解决了计量收费等问题,但对于现代化大型天然气供应企业来讲,需要建立更为先进的用户计量管理、数据采集分析系统,其不但要能解决对用户的日常计量与收费,还要能时刻掌握用户的用气状况,并对用户的用气情况进行数据采集、传输与技术分析,做到足不出户,只通过电脑网络就可实现上述功能,使计量更加精准、管理更加便捷、运行更加高

(2) 能说明由于燃气热值和相对密度的变化引起燃烧器火孔负荷也变化的因素。

(3) 能说明由于燃气组分的变化引起燃烧器燃烧特性极限曲线的位置也发生变化的因素。

基于上述考虑,所导出的公式应能预测民用燃烧器在根据一种天然气调定后,置换使用其他任何燃气

时的运行特性。

所得的公式包括一个互换结果产生离焰,一个产生回火和一个产生黄焰端可能性的3个公式。使用这些公式时,需要已知两种燃气的化学组分(热值和相对密度等)以及有关燃烧器设计和运行的知识。

(未完待续,见下期)

效,安全更有保障,为广大天然气用户提供现代化的服务平台。

远程自动抄表系统的出现迎合了企业和用户的需求。其融合了当今最先进的计算机和通信技术,不需要人员到达现场,利用特定的通信方式将用户处的智能表所记录的各种数据传送到远程控制端的计算机网络中,并由软件对数据进行统计、分析和计算。目前国内用于远程抄表的技术主要有:有线总线通信自动抄表系统、电话线通信自动抄表系统、光缆通信自动抄表系统、电力线载波通信自动抄表系统、无线通信自动抄表系统、卫星通信自动抄表系统、有线电视通信自动抄表系统、蜂窝通信自动抄表系统、红外通信自动抄表系统等多种方式。

2004年初,结合“城市燃气供应规划指标、用气规律及其用气量预测的研究”项目的开展,北京市燃气集团通过3种方法在用户数据采集传输方面做出了初步的探讨与尝试。该项目将北京市的现有燃气用户分为居民、采暖、制冷、商业、工业、电厂、CNG汽车7类,需要采集各类用户的小时用气数据,根据用户性质的不同及所用计量仪表的特点我们分别采取以下3种方法进行了燃气用户的数据记录、存储、采集与传输(见图1)。

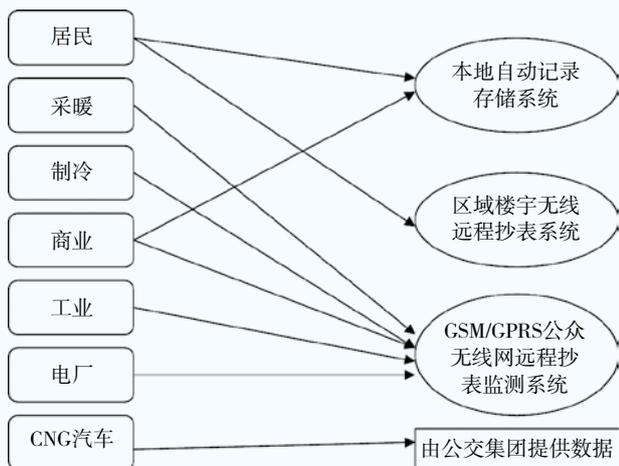


图1

1 本地自动记录存储系统

此方法主要应用于项目开展初期,是在时间紧任务重的情况下采取的一种临时方法。其采用“本地自

动记录存储器”进行用户数据的记录与存储,由查表人员定期到用户现场并通过数据线将手抄器与存储器连接进行现场数据采集,在安装有相应软件的计算机上进行数据读取和分析。该存储器主要安装在民用及部分商业用户,通过即插型接口与经改造的计量表有线连接并固定在表体上,由自带锂电池进行供电,按设定程序进行数据的自动记录与存储。它体积小、安装简便、存储量大、操作简便,在项目开展初期运用此方法进行天然气用户的数据采集与传输满足了项目研究的需要,为项目研究的顺利开展提供了数据基础,但随着时间的流逝其弊端逐渐显现,主要表现在以下方面:

- (1) 未安装远程传输设备,不能实时了解用户的用气情况;
- (2) 工作人员需要定期到用户现场采集数据,遇到居民家中无人无法进行数据采集;
- (3) 该存储器为临时研发产品,虽经实验室测试,但未经实际应用检验,数据采集过程中经常出现记录错误、数据丢失等现象;
- (4) 自带锂电池不能满足长期频繁记录、存储、采集数据的使用要求,运行一段时间后存储器电量不足,无法正常工作且更换电池困难;
- (5) 存储器直接贴附在表体上,缺少保护设计,经常遭到用户人为破坏和拆除,造成存储器无法正常工作。

为解决上述问题,保证数据采集的及时与准确,我集团又尝试采用了区域无线数据采集传输的方法替代上述数据采集传输方法。并在部分民用户安装了“区域性楼宇无线远程抄表系统”。

2 区域楼宇无线远程抄表系统

该系统由无线远传表、数据采集器、数据集中器、手持集抄设备、管理中心组成。无线远传表、采集器、集中器之间以短距微功率无线方式传递数据。无线远传表将计量的数据送至采集器;采集器收集一组无线远传表的数据后送至集中器;工作人员定期手持手持抄表设备在集中器安置现场收集无线远传表计量数据,然后带回管理中心对数据进行统计分析(见图2)。



图2

此系统与本地自动记录存储系统相比具有诸多优点：

(1) 系统各部分之间由采用短距离微功率无线方式进行数据传输，无须线缆连接，适合多种场合；

(2) 使用频率为国际通用开放(ISM)频段，无线模组采用集成单片收发器，嵌入芯片的Manchester编码和GFSK调制以及CRC校验。特色的工作模式，保证了通信的高抗干扰和低误码率；

(3) 高度整合设计的有电子控制单元、射频单元和基表组成的计量表具，保证了使用的可靠性和计量准确度；

(4) 不用进入用户家中就可完成数据的采集工作(见图3)。



户外抄表



楼梯间抄表

图3

其安装使用后虽然克服了本地自动记录存储系统在设计、使用上存在的诸多缺陷，但也存在不足之处：

(1) 无法实现数据远程传输，管理者不能实时读取用户数据且仍需工作人员定期到现场采集数据；

(2) 数据采集器和数据集中器虽然既可以采用锂电池供电，也可采用交流电供电，但在数据采集传输频繁的情况下，宜采用交流电供电，这给安装地点的选择带来困难。

为实现真正意义上的足不出户，只通过电脑网络就可时刻掌握用户的用气状况，并对数据进行采集、传输与技术分析，我集团继续在此方面进行尝试，在部分用户上安装了更为先进的“GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统”。

3 GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统

“GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统”由现场仪表(带有脉冲输出或RS485通讯接口的涡轮、腰轮工业表)、GSM/GPRS无线数据采集器(见图4)



图4

及上位机数据库管理软件系统组成。主要安装在采暖、制冷样本用户及部分商业、工业样本用户，其利用GSM无线公网中的数据传输功能（短消息方式和GPRS无线网络方式）来实现对用户现场燃气流量、压力等数据的远距离无线传输（见图5）。管理人员通过计算机数据库管理系统采取实时读取存储数据，定时发送的方式遥控用户带有GSM/GPRS燃气表数据采集传输器的现场计量仪表来实现信息采集与传输。通过几年的使用，该系统运行稳定，抄表率较高，实现了对天然气用户数据的实时采集与传输，在为“城市燃气供应规划指标、用气规律及其用气量预测的研究”项目提供准确可靠数据的同时也为北京市天然气智能化远程抄表系统的开发与应用提供了参考。

通过对上述3种天然气用户数据采集传输方法的使用和比较，可以看出“GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统”不需要人员到达现场，利用GSM/GPRS的通信方式将用户处的智能表所记录的各种数据传送到远程控制端的计算机网络中，并由软件对数据进行统计、分析和计算，代表着未来智能化远程抄

表系统的发展方向，并将随着通信技术系统的硬件和软件的发展而不断更新。

在实际应用中，远程抄表系统通信方式或方式组合的选择需要根据各种系统的优缺点，并综合考虑系统所面对用户的特点、用户分布及数量、安装条件、期望达到的目标、以及与其他网络兼容等方面实施，以达到最理想的目标。例如：对于居民、商业等数量多且分布相对集中的用户，特别是居民用户，日常以计量收费管理为主，定期进行数据统计分析为辅，考虑系统投入成本、安装条件等因素，建议安装“区域性楼宇无线远程抄表系统”；而对于采暖、制冷、工业、电厂类重点用户，在计量收费的同时天然气供应企业更需要了解实时用气情况，进行及时的数据分析，掌握实际的用气规律，以保障供气、用气安全，建议安装“GSM/GPRS公众无线网远程抄表监测系统”。

综上所述，天然气用户数据采集传输方法的选择既不能盲目追求系统的高性能、高价格，也不能只考虑成本投入而忽略系统性能，应根据用户特点，从实际需要出发，进行科学、合理的选取，在发挥系统最大能力的同时达到企业的理想目标。

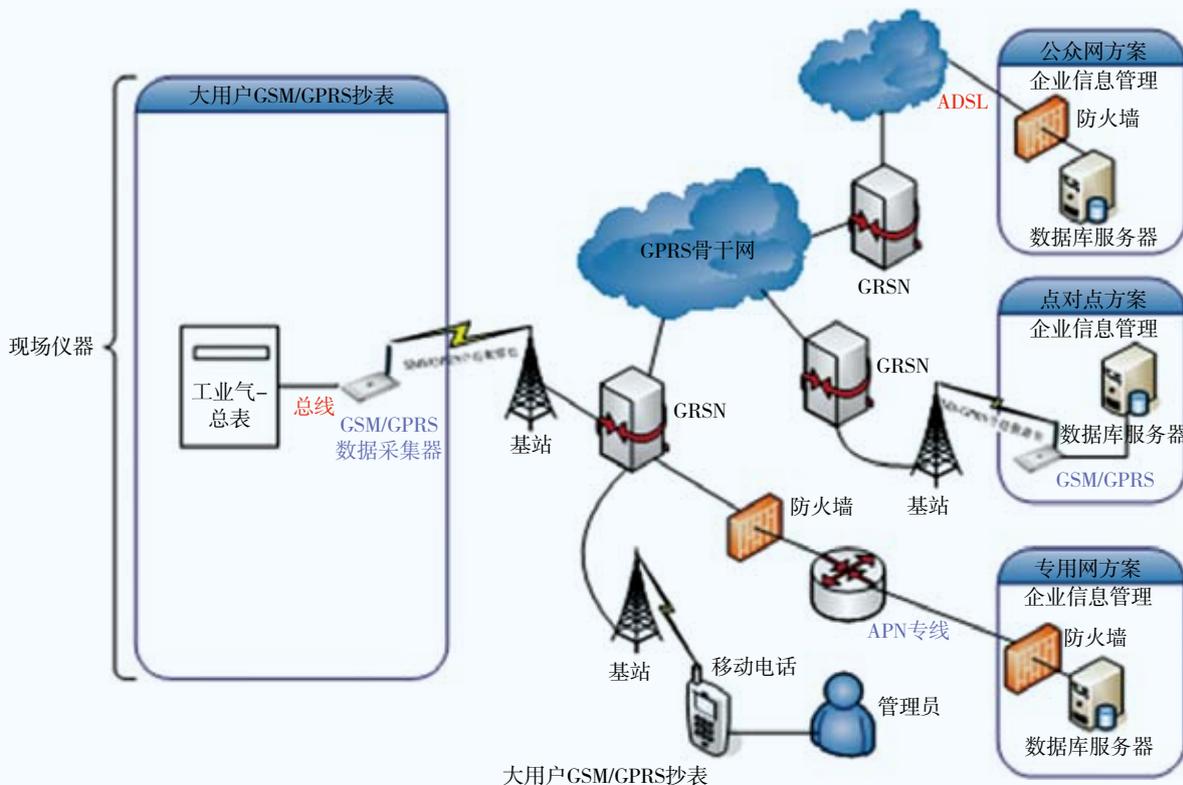


图5