

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2015.03.003

杭州燃气无线远传抄表应用试验及探究

□ 杭州天然气有限公司营业服务分公司 (310007) 费 静

摘 要: 本文针对目前杭州市区民用管道燃气表的抄表方式及新形势下推行阶梯计费的迫切需求,探究了几种主流无线远传抄表方式的原理及应用情况;通过对各种燃气表的试挂测试,分析比较了各种抄表方式特点及存在的问题;同时对无线远传抄表技术的应用前景进行了展望。

关 键 词: 无线远传 抄表方式 燃气 试挂 物联网 光电字轮直读

1 背景

杭州市主城区管道燃气用户已逾72万户,燃气表均安装在住户室内,为保证入户实抄率和气费回收率,“入户抄表”成为杭州天然气有限公司目前主要的抄表方式。随着杭州经济飞速发展,楼市火热,住宅范围不断地扩大,用户数量的增加,入户抄表模式工作强度大、效率低、不易管理等缺点日益显现。

一是对抄表员而言,“入户抄表”需要抄表员进入每一个用户家中进行抄表,记录读数。由于用户外出、住房出租等多种原因,首次上门抄见率低,同一单元也需要多次上门才能保证实抄率达标,工作量大,劳动强度高。

二是对于用户而言,既要按照预约时间在家等候,还要受到抄表人员入户的打扰,随着用户自我保护意识的提高,部分用户不愿轻易让陌生人进入家中,因此燃气公司与用户之间也更容易发生纠纷。

三是对企业来说,“入户抄表”人工成本高,效率低。入户人工抄表容易发生读数记录差错,并且受客观因素影响无法保证100%的实抄率,从而也降低了气费的回收率。

四是出租房、空关房日益增加,影响了一次抄及率和抄表队伍的稳定性。据统计,目前老小区一次

抄及率为75%,15%~20%需上门2次,5%需上门3次~4次。新小区一次抄及率仅为40%,20%~30%需上门3次,20%~30%需上门4次~5次。

考虑到以上因素,寻求一种高效、准确,而不影响用户正常生活的燃气抄表方式成为必然,无线远传抄表技术应运而生。将新的技术运用于改进传统的抄表工作,已成为一个燃气企业立足并更好发展的必然选择。本文将从两个方面论述无线远传抄表系统的组成、适用模式以及优缺点,并分析选择在燃气阶梯计费改革趋势下的最佳抄表方式。

2 无线远传抄表方式介绍

2.1 基于无线射频(RF)的智能抄表方式

无线射频(RF)智能抄表系统包括主站服务器、手持抄表器、无线射频(RF)远传表及便携式打印机等设备。手持抄表器与无线射频(RF)远传燃气表之间通过微功率短距离无线通讯组网技术实现联网通讯;手持抄表器与主站服务器通过USB传输抄表数据;手持抄表器与便携式打印机采用蓝牙通信,打印票据,系统总体结构如图1。

无线射频(RF)智能抄表系统实施,如燃气表安装、抄表点选择、抄表点范围的划分都应充分考虑

无线通讯的特点及其复杂的现场环境，使现场抄表的效率、成功率达到最优。手持抄表器除抄表功能外，还具备了点抄、补抄、估抄和现场票据打印等功能，符合燃气抄表应用需求。

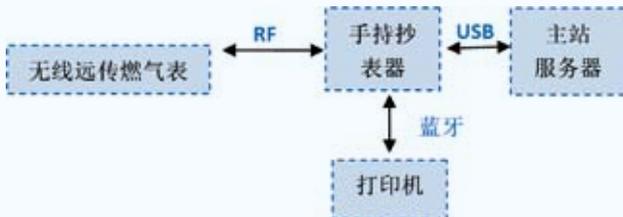


图1 无线射频 (RF) 系统总体结构

2.2 物联网专网远传抄表方式

物联网专网远传抄表系统包括燃气收费结算系统、应用主站系统、标定主站系统及表厂测试主站系统。物联网专网远传表作为物联网智能终端，根据通信方式分为物联网短信燃气表和物联网流量燃气表；若结合通信网络运营商，则分为移动物联网短信燃气表、移动物联网流量燃气表、电信物联网短信燃气表、电信物联网流量燃气表。

物联网专网远传表是借用互联网、移动通信网络进行用气量数据传输的燃气表。该表由基表、光电字轮直读转换模块、数据采集模块和物联网专网通讯模组组成，数据采集模块会定时启动光电字轮直读转换

模块收集用户用气数据并转换数据格式，最终通过物联网专网通讯模组接入移动通信专网，传送给燃气公司服务器。因此，无需抄表工上门抄表，同时也可以实时监控用户用气量。

物联网专网远传系统架构如图2。

3 两种无线抄表方式试验情况

3.1 基于无线射频RF点抄智能表试验情况

杭州天然气有限公司从2009年开始试点，选择了几家企业的基于无线射频RF点抄智能表进行试挂。通过几年的试用及总结，2013年公司发布了无线射频远传抄表标准，目前公司在新开户楼盘全面采用无线射频点抄智能表。截止2014年6月已在40多个新楼盘使用，用户量达到2万户左右。基于无线射频RF点抄智能表抄表成功率基本上都能达到98%以上。

该类表具试点过程中，抄表不成功的主要在初期，施工安装后表号出差错，信息登记不全或登记错误，在修正后抄表的成功率基本稳定。此外，我们发现使用该表具，抄表位置与楼盘的结构很重要。因为根据国家的规定，基于无线射频RF点抄智能表其无线信号的频段及发射功率都有所限定，当楼盘的结构比较复杂，装表的位置与抄表位置之间有更多的障碍物或多层楼体阻碍，无线信号衰减较多，会影响抄表的成

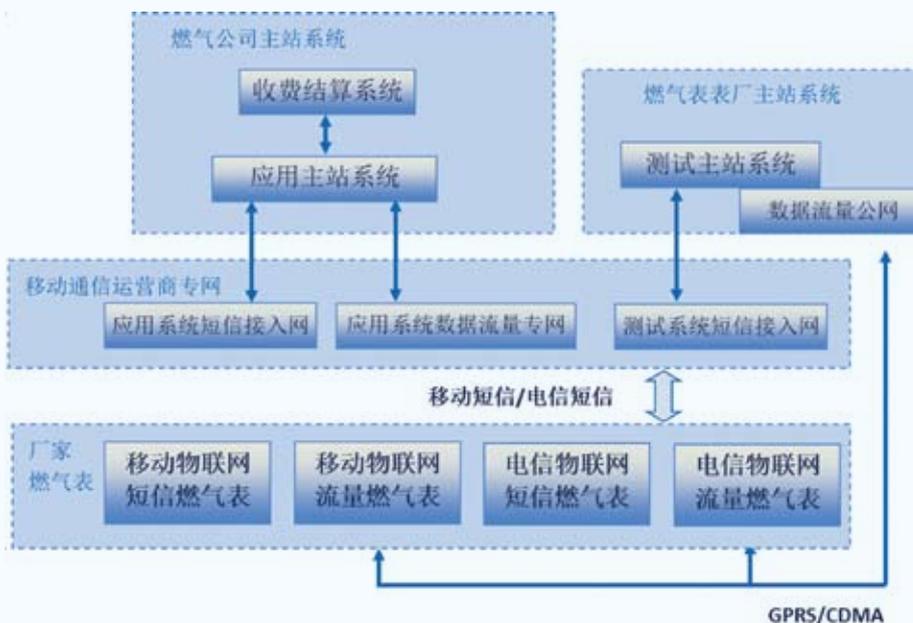


图2 物联网专网远传系统架构

功率，需要加装中继补充完善，提高一次性抄表率。

3.2 物联网远传表试验情况

从2013年开始对民业用户和商业用户分别进行了物联网远传表试挂，具体情况如下：

3.2.1 民用物联网远传表的试用情况

杭州天然气有限公司从2013年10月起开始使用民用物联网表，初期试挂18户，目前试用量达到近500户，2014年度试用目标约6 000户。民用物联网表试用包括移动物联网短信表、移动物联网流量表、电信物联网短信表、电信物联网流量表4种模式同时试用。在试挂过程中，为加速验证该类产品的技术可行性，我们设置每日进行抄表验证。排除试挂初期与网络运营商之间的磨合阶段，最近的几个月运行一致良好。图3、图4分别为6月份和7月份的抄表成功率。

图3分析：抄表未成功的两天是由于表具欠压引起。（该批表具已使用了9个月，碱性电池，且设置

为每日抄表，耗电比较大，后续批量使用只需每月抄表即可）

从以上的图表来看，民用物联网表的抄表成功率较高，7月份31天每天的抄表成功率都达到了100%。

3.2.2 商业物联网表的试用情况

商业物联网表试挂我们分两批进行，第一批：是2014年1月份开始试挂安装，主要在上城区、下城区、西湖区、拱墅区、江干区等各区选择对现有的商业用户进行改造，到3月底安装了782台，此782台包括了移动短信、移动流量、电信短信及电信流量。第二批6月份中旬在滨江试挂了56台。这两批表具的7月份抄表成功率如图5、图6所示：

图5分析：7月10日由于服务器自动更新重启，造成某个时段部分表具上数据丢失。

图6分析：7月10日由于服务器自动更新重启，造成某个时段部分表具上数据丢失。

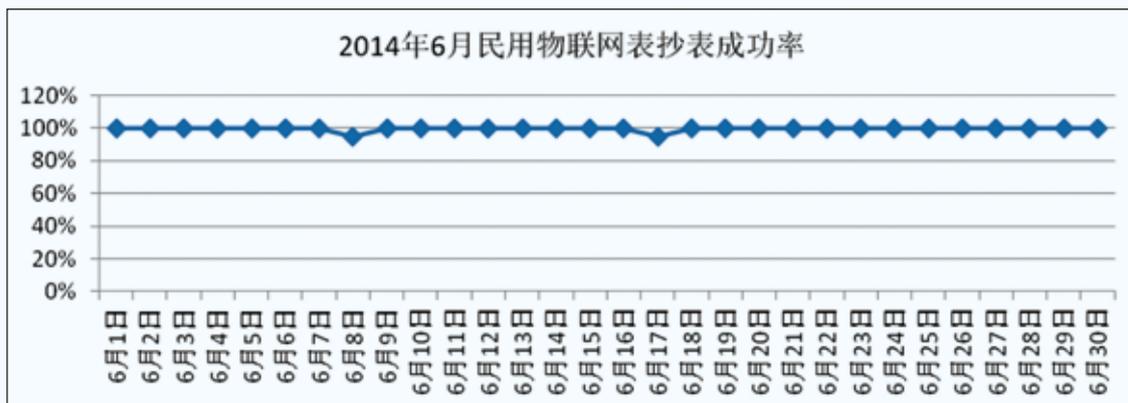


图3 物联网民用表6月抄表成功率

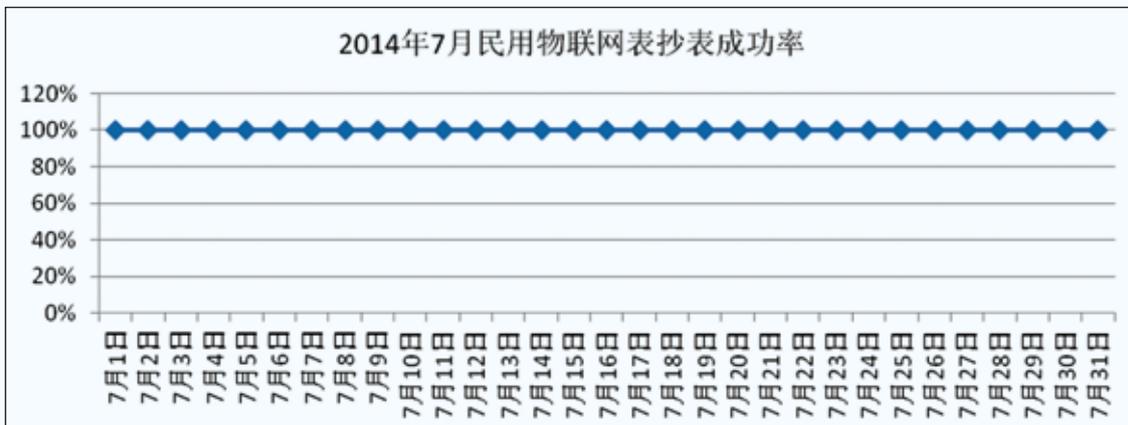


图4 物联网民用表7月抄表成功率

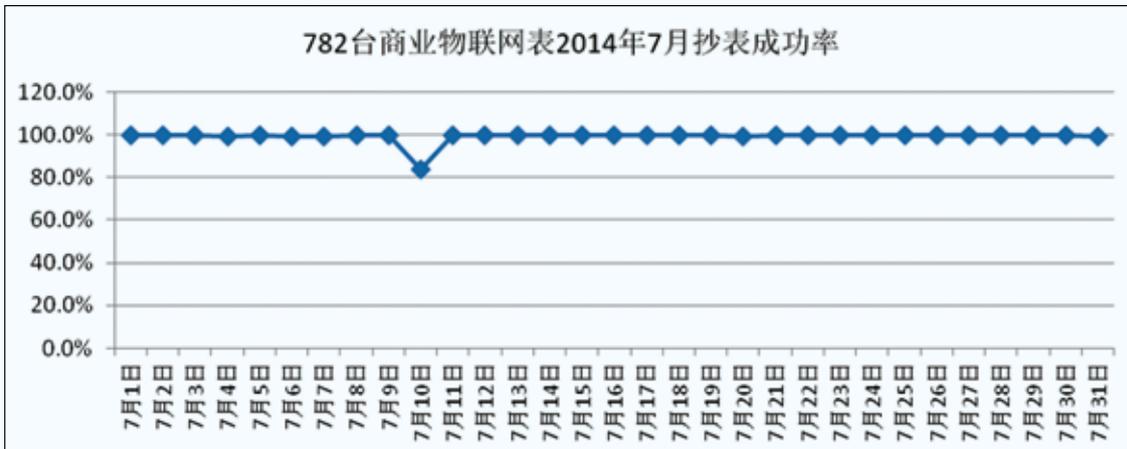


图5

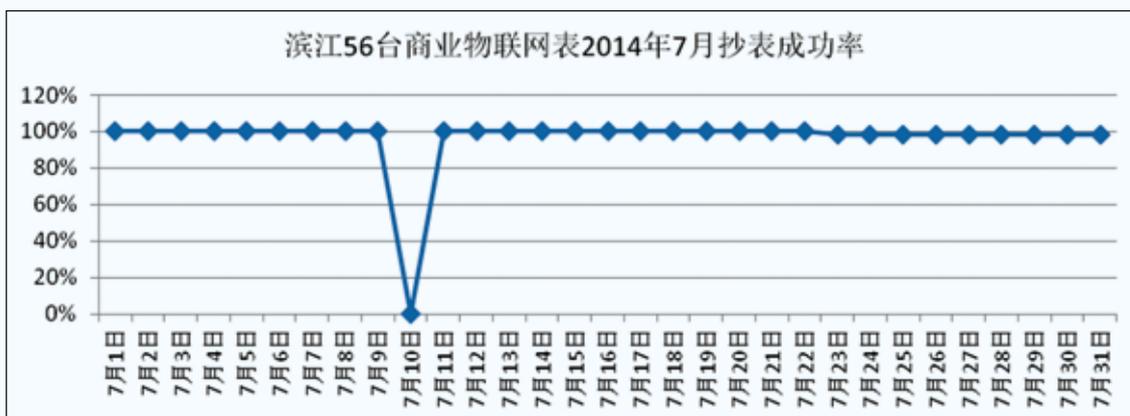


图6

商业物联网表从以上两批数据来看，除去7月10日服务器重启造成部分数据丢失来看，其他的抄表成功率已达到99%以上。

4 试验分析

4.1 基于无线射频RF点抄智能表

基于无线射频RF点抄智能表，这种智能燃气表的技术已趋于成熟，最初在智能电表上进行应用，后续向智能燃气表、智能水表方面进行推广，国外推广比国内要早得多。我国2004年就已经编制了行业标准《住宅远传抄表系统数据专线传输》JG/T162-2004，并于2009年修改了标准《住宅远传抄表系统》JG/T162-2009，这种技术在中国的燃气表市场上推广有多年历史。

基于无线射频RF点抄智能表应用范围较广，因为其抄表方便快捷，解决了入户抄表问题，同时节省了大批的劳动力。其特点为抄表员再也不用爬楼梯，只要手持仪器在居民楼附近，就可以采集到该居民楼里所有燃气表的数据。回到公司后，再将数据上传至公司电脑，就可以完成燃气表读数收集。

基于无线射频RF点抄智能表可以采用实时计数方式和直读计数方式，实时计数方式一般采用霍尔脉冲计数，直读计数一般采用光电字轮直读计数方式。采用的电池方式可以选择碱性电池或锂电池。

其传输信号采用RF射频方式，频段的470MHz ~ 510MHz 作为“民用无线电计量”频段后，无线传输功耗≤50mW。

4.2 物联网光电直读远传表

物联网专网用于商业用户与公网应用效果基本一

致,但资费较公网便宜。物联网专网用于民用用户,较RF无线射频能真正实现智能抄表,并可实现实时监控用气及相关异常情况。但是对民用用户较无线射频远传抄表资费成本提高。

物联网光电直读远传表采用光电直读方式进行实时机电转换,信号传输方式借用互联网、移动通信网络。

物联网光电直读远传表的优点:无需人工上门。表具信息可以直接通过物联网上传的服务器。信息收集快捷方便。只要有网络的地方,就可以使用物联网远传表。

以上两种抄表模式比较见表1。

表1 两种无线远传表特点分析比较

抄表模式	费用	准确性	应用对象	人工	维护成本
基于无线射频RF点抄智能表	低	高	民用	低	低
物联网光电直读远传表	较高	高	民用、工商业用	无需人工	高

5 实际应用与效益分析

5.1 小区入户情况对抄表成功率和结果无影响

两种无线抄表方式的模式,不借助任何中间设备,实际开通多少户就可进行多少户的抄表,灵活应对当前小区入住率低,出租房、空关户日益增多的抄表需要。

5.2 单只表故障不影响其他远传表的抄表

由于不依赖其他无线通讯设备,任何一台无线燃气表的工作故障都不会影响其他燃气表的工作与抄表,形成相对稳定与可靠的抄表环境。

5.3 可对长期拖欠费的用户进行有效的管控

对于长期欠费用户,之前没有任何手段可以对其进行有效的控制。目前两种无线产品都具有远程阀门控制功能,可以在不入户的情况下,对欠费或有异常的用户进行阀门切断,有效配合入户安检和用气整改,掌握用气管理的主动权。

5.4 支持无线打印

可以实现与红外便携式打印机进行现场缴费凭证的打印操作。

5.5 异常用户报警提醒

根据系统程序的设定条件,将抄表数据与前几个月的进行比对,波动在 $\pm 30\%$ 的用户将作为用气异常判定设置报警提醒,对于一些用气异常用户可以更快的发现,并及时采取相应的措施,减少公司的损失。

6 总结及展望

目前看来,伴随着燃气气价阶梯计费改革的大环境发展,采用智能抄表是必然选择。从易用性及普及性来说,基于无线射频RF点抄智能表、有准确度高,维护简便等优点,可在民用小区中广泛使用。民用物联网燃气表有待于进一步试验确认及推广。

而商业用户一般选择物联网远传表方式。商业用户本身比较分散,而选择物联网光电直读远传表无需上门抄表方式,又能达到实时监控。因此在商业表的领域中,物联网商业表无疑是最佳的选择。

随着微电子技术、计算机网络技术、通信技术的不断进步,远程自动抄表技术也将不断走向成熟,未来的燃气抄表工作也将会向更智能化、人性化的方向发展。

工程信息

湖北省随县县城 天然气工程竣工通气

2015年2月11日获悉,湖北省随县政泰天然气公司门站收到西气东输二线随州分输站调度的通气指令,门站技术人员打开气阀,随县城区天然气正式通气。

随县天然气利用工程总投资1.2亿元,铺设219高压输气主管网11.8km,城区中低压管网70km。至目前已有神农国际大酒店、随县住建局、双星生物、星炬小区等5 000余家企事业单位和居民户率先用上了清洁安全的天然气能源,月供气量已达120万 m^3 。

(本刊通讯员供稿)