

无线自动抄表技术探讨

- 郑州安然测控设备有限公司 (450006) 张文阁
- 上海燃气市北销售有限公司 (200434) 厉戌吟

1 概论

近年来,随着通信技术的不断发展,新的无线通信技术不断地涌现,如:无线射频技术、移动GPRS、无线局域网(Wi-Fi)技术等,这些无线技术以其独有的优势,迅速在各个领域得到了推广应用。无线通信技术应用到燃气自动抄表(AMR),可以简化系统的配置、优化系统施工、降低系统整体成本,有效解决普通用户抄表入户难、抄见率低、准确性差的问题,有效解决工商业用户与管网监测问题,极大地提高燃气公司的工作效率,节省运营成本,并能及时有效地采集数据、分析控制输配差。

2 燃气自动抄表(AMR)的需求

目前我国城镇燃气发展管道长达27.13万km,城市燃气使用人口达3.24亿,天然气供气已达308.6亿m³,城市燃气除广泛用于居民用户外,还在不断向新的领域拓展,如饭店、食堂、洗浴、学校、工厂、供暖等用户,对这些燃气用户的有效计量与安全监测显得尤为重要。特别是当今世界能源价格不断攀升,气价持续走高,燃气企业如何实现社会效益和经济效益的双赢,是众多燃气公司面临的难题。

自上个世纪初水、电、气引入计量表的一百年来,人工抄表方式一直是最传统的方式。直到上世纪80年代,欧美开始第一套AMR系统的应用探索,90年代,我国燃气行业开始推广IC卡预付费燃气表,进入新世纪后,我国AMR新技术开始不断涌现。

IC卡预付费燃气表的面世有效地解决了抄表入户

问题,解决了收费难的问题,但是随着燃气行业的发展,管理日益精细化,单纯的IC卡预收费方式虽然实现了预收费,但不能有效解决气量实时统计,不能给运行调度、财务核算带来更多的帮助。单纯的IC卡燃气表已不能满足现阶段燃气计量管理的需要。

如何引入AMR技术,建立自动抄表系统,实现对用户表具的自动抄表、对工商业用户与管网设备的有效监测,进而实现整个输配管网的高效管理,值得燃气行业深入探讨。

3 几种常用的无线通信技术

3.1 微功率无线射频技术

无线射频技术是一种短距离、低功耗、低成本的无线网络通信技术,在我国开放了433MHZ,470MHZ两个频段,其最大优势是可免费使用无线通信信道。

3.2 无线局域网(Wi-Fi)技术

Wi-Fi(wireless fidelity),它使用开放的2.4GHz直接序列扩频,最大数据传输速率可达11Mbps,室外传输距离可达300m,是现在使用最多的传输协议。

3.3 蓝牙技术

也是一种应用于短距离范围内的无线通信技术。它具有数据传输可靠,网络容量大,兼容性好,安全性好的特点,但由于频率高、信号衰减快,其传输距离不尽人意。与Wi-Fi技术类似,蓝牙技术同属于在办公、家庭中使用的短距离无线技术,但功耗是智能抄表应用中必须考虑的问题。

3.4 移动公网GPRS技术

GPRS技术是一种较为安全低廉的数据传输通

道。GPRS运营商能够以传输的数据量而不是连接时间为基准计费,从而使用户的服务成本更低。目前国内GPRS技术在很多方面都有应用:电力遥控遥测(对电网配变运行实时监测、抄取、分析、处理和控制在)、水利监测(利用GPRS网络对雨量、水位点等数据的采集和传输)、气象监测、车辆管理及无线抄表等方面有着非常广泛的应用。

4 上海无线AMR应用案例介绍

上海燃气销售市场目前主要分为浦东、大众、市北、松江、青浦、奉贤等管道燃气销售公司,全市各类燃气客户700多万户。上海燃气市北销售公司隶属上海燃气集团,各类燃气客户183万余户。数据统计,每年市北公司要提供近1 000万次以上的抄表服务,80万户次的安全检查,接受1万多户次的燃气业务和服务咨询,服务量巨大。多年来,市北公司秉持严谨、科学、创新、价值的管理理念,积极对新技术进行了探索和应用。

4.1 方案选择

上海燃气市北公司时刻关注国内外各种抄表技术的发展,尤其无线AMR技术,围绕上海燃气特定的需要,探索适合自己特定情况的抄表技术。

选择无线自动抄表,是因为使用无线的通信方式,既可实现快速的集抄,也支持点对点通信;系统具有终端安装方便,易于施工,后期维护量小的特点;其抄收时间短,传输距离远,抄表效率高;且系统耗能低,环保节能。这项集中抄表技术标准较为成熟,欧洲已经有EN13757-1(2,3,4,5,6)系列标准,中国2010年6月1日起也将实施JG/T162-2009的《住宅远传抄表系统》行业标准。

针对无线抄表技术方案,我们选择了射频微功率技术和GPRS技术结合的无线集中抄表系统。即楼栋内使用低功耗射频技术,内置集中器,然后采用GPRS远程中继器,集中数据到管理中心。在楼栋内表具数据传递方面,我们采用链状网络为主实施数据传递。舍弃了国外常用的星型网络,最关键的是由于星型网络的集中器(也称楼栋中继器)安装困难,尤其是施工时必须由专业人员去寻找合适位置,工程量大,维护不便,难以推广。而我们采用的优化的链状

网络,增加了横向数据收集能力,形成网格状的通信网络,可以确保一次集抄抄到率,对国内具有更强的适应性。

几年来的实践证明,该方案将微功耗射频通信技术和移动公网GPRS技术的应用做了完美的结合,数据安全,实时性好,安装维护简便,运营成本低。

4.2 系统组成

该系统主要由账务结算中心、GPRS中继器、无线AMR终端燃气表等几部分组成。如图1所示。

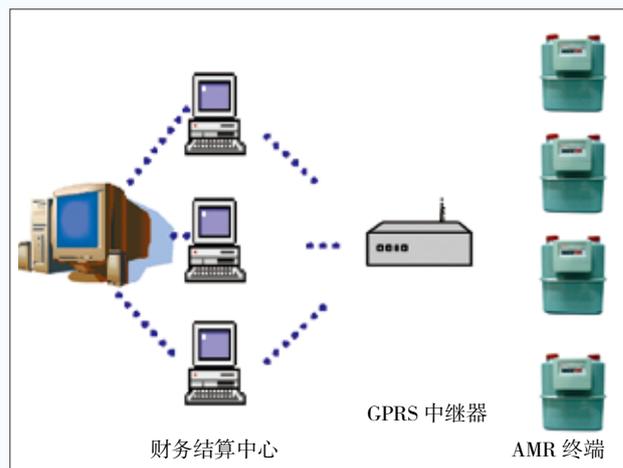


图1 无线自动抄表系统组成示意

账务结算中心是无线集抄系统的管理控制中心,可以实现对住户信息的管理、收费,可以对手抄器进行程序更新、下载/上传抄表任务等,是系统的监控中心。

GPRS中继器(又称本地设备),向无线通信收集集中器内汇总数据,并将汇总后的数据通过GPRS公网上传至账务结算中心。

无线AMR终端燃气表(或简称无线表具)由基表、阀门(可选)、智能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,核心技术是,它具有内置的集中与中继功能,无需再行安装专门的集中器。

4.3 分步实施

回顾无线AMR在上海燃气集团的推广,大致可以分为3个阶段,即考察论证阶段,试用阶段和制定规范阶段。

4.3.1 考察论证阶段(2005年6月—2006年2月)

上海燃气市北公司由主管领导负责, 营业部门、技术部门共同参与, 在半年多的时间里, 分别对行业内的主要厂家接触洽谈, 考察工厂、技术交流、样机测试, 根据技术领先性、产品可靠性、企业实力、行业口碑等因素, 最终确定了合作厂家。

4.3.2 试用阶段(2006年3月—2007年4月)

在2006年初, 市北公司分别在天然气置换区域和新用户区域安装了近5 000台无线远传表, 市北公司营业人员、技术人员和厂家技术人员根据上海燃气的实际状况, 进行了多次的改进升级。经过无线手持机和集中器的改进, 点抄效果很好, 可以满足目前高层的点抄和集中抄表需求; 同时, 无线远传燃气表改进后, 无线通信性能有明显提高, 与改进后的手持机及集中器配合使用, 使集中抄表效率也有了较大的提高。前后经过多次的测试和近3年的应用, 我们认为无线远传表的软、硬件性能、可靠性已经基本满足了大规模抄表的要求。

4.3.3 制定规范阶段(2007年5月—)

考虑到市北公司信息平台统一的要求, 以及保障无线抄表长期服务的需要, 2007年5月, 邀请厂家和专业人员参与, 对无线远传表系统的终端、中继方式、集中器位置、数据格式、通讯规范等进行了标准化工作。并要求供应厂家按照统一的标准供应表具、中继器、集中器、手持机及管理软件。目前, 无线终端表和手持机的整合已经基本到位。这些规范化工作的完成, 为大规模推广无线远传表奠定了基础。

4.4 推广与使用情况

在上海, 截止2009年底, 这套无线集中抄表系统安装使用已经突破10万户。包括郑州、沈阳、中国燃气控股等燃气集团公司的推广, 2009年底已经安装使用超过20万户, 用户中最长的运行时间已经接近5年。2010年初, 上海燃气运营部门分别对2007年底、2008年初安装的50 000台无线AMR远传表进行了抄表比对, 得到的主要数据如下:

集抄时间: 3s ~ 5s

集抄成功率: 多层住宅一次抄收成功率为100%

高层住宅一次抄收成功率为98.1%,

高层住宅二次抄收成功率为100%

集抄成功率: 100%

数据准确率: 100%

5 应用中的体会与认识

5.1 关于无线AMR系统的规范性

统一接口和通信规约是推广普及无线远传表系统的基础, 国家住房和城乡建设部虽然出台了《户用表具远传技术条件》以及《户用表具集中抄表系统》两个行业标准, 并在最近又一次组织修编, 重点增加了无线AMR表具方面的内容, 但整体而言, 对接口和通讯规约方面还没有具体的参考规定。

各类无线AMR表具的发展是不平衡的, 譬如发展比较早的电表, 就是明确在向RS485接口和部颁645规约规范发展, 从而促进了电表远程自动抄表的较快发展。当然, 这与行业特点不同、产品技术难度差异较大有关, 无线远传燃气表的规范与发展需要国家主管部门、AMR表具厂家、燃气运营商的共同努力。

5.2 要选择有实力的合作伙伴

合作伙伴的实力是决定项目成败的关键因素之一。要认真考察, 谨慎选择, 关注产品的性能、可靠性、价格以外, 还要对合作企业的技术力量, 资金实力, 企业规模, 乃至行业口碑, 可持续发展能力等做出评价, 然后, 进行优选。

5.3 我国AMR发展展望

未来的发展方向应该是, 国家建立起社会化的网络系统, 要使用这个网络, 只要经过申请, 将自己行业的智能计量终端挂接上去就可以了。同时, 这种网络式智能仪表管理系统可以与个人金融网络系统结合使用。

目前阶段, 整个社会都正在努力推进着网络化的工作, 在可以预见的的时间里, 这种把千家万户连接起来的网络系统就会逐步形成。这样的网络系统, 才是最有效率的网络系统。但是目前的实际情况却恰恰相反, 是各个行业分别独自开发各自的平台, 其中原因, 一是政府社会化网络的推进力度, 二是现有公共企业的管理体制。

总之, 将来的无线通信在燃气领域应用会更加成熟, 燃气运营公司也将建立完善的AMR/AMI系统, 并依据系统提供实时全面的数据, 为有效分析输配差, 更好地监控输差, 提供数据分析支撑, 进而提高公司运行效率, 改善运营服务质量。