

红外数传燃气表的选择与应用

重庆乔松信息技术有限公司

重庆工商大学 王向乔

1、智能燃气表的革新之路

我国从 1995 年左右开始应用 IC 卡燃气表。IC 卡燃气表在推出之初，解决了燃气公司的入户抄表难、收费难等经营管理问题，深受各大燃气公司的欢迎，但是经过实际使用发现 IC 卡燃气表故障率高，并不是人们最初期望那样减轻了劳动强度，达到可靠收费的目的。导致生产厂家开始进入“头痛医头痛，脚痛医脚痛”的技术革新之路：解决阀门、机电转换、电源等部件的可靠性。到 1999 年左右，人们虽然经过了各种的努力，但是发现 IC 卡燃气表的质量并没有提高多少，这促进业内技术人员进入“寻找替代 IC 卡的信息载体”阶段。在此阶段，代码表、钮扣表、无源表、远传表等各种新型表型不断涌现。又经过 3~4 年时间，人们也发现这些表也没有提高可靠性，甚至有的表型故障率比 IC 卡表还高，这就使各厂家和燃气公司迷茫了，难道智能表的可靠性无法解决？因此许多燃气公司害怕智能表，采取了拒绝使用智能表的态度，也采取了退而求其次的方法解决入户抄表难问题——集中安装户外表，但是业内技术人员深信智能表的可靠性能科学地解决，只是没有找到可靠性依存的真正原因。

2、系统方法彻底解决智能表可靠性问题

在 2003 年左右，智能燃气表发展进入最低谷，许多厂家为了生存采取了各种营销手段，对质量问题采取高成本的售后服务来回避，使该行业进入一个恶性、无序的市场竞争状态，燃气公司的损失和对百姓的伤害越来越严重。这种状况引起了各级政府重视，政府委托科技系统组织人力、物力解决此问题。借此良机，我司创始人根据当时的技术状况和几年来研发各种表型的经验提出以红外光为信息载体统一现有的所有表功能，实现全密封的电路结构，彻底解决智能燃气表的安全可靠性问题的系统方案(如图 1 所示)，并获得科委体系支持支助，同时在 2005 年获得国家创新基金无偿支助。

3、除红外表外的各种表可靠性根本缺陷

IC 卡燃气表的根本缺陷是由于信息载体 IC 卡带来的，IC 卡从 ISO7816 标准来看主要用于 ID（身份识别），不能作为安全数据载体，它的数据安全性、可靠性低。表必须配备 IC 卡座，IC 卡座的存在，不可能保证电路全密封，IC 卡座易受环境腐蚀和人为攻击端口。

射频 IC 卡燃气表的根本缺陷在于无线电通讯有引爆燃气的可能，同时电感线圈易感受环境电磁波比如：雷电、其他电器设备，导致系统混乱或损坏。

代码表的根本缺陷在于键盘输入一串数字进行充值的原理不可靠。表面上看，借用了移动电话充值原理，但实质上是根本不同的，移动电话充值密码是去注销网络账户，谁去注销都不会给移动服务商带来利益损失，并且每个账户只有一次机会，而代码表的密码账户是表

在认证，可重复操作，并且一旦解密（有限位数字容易被程序解密），导致不可估量的损失。

钮扣表与 IC 卡表的性质一样，没有本质区别。

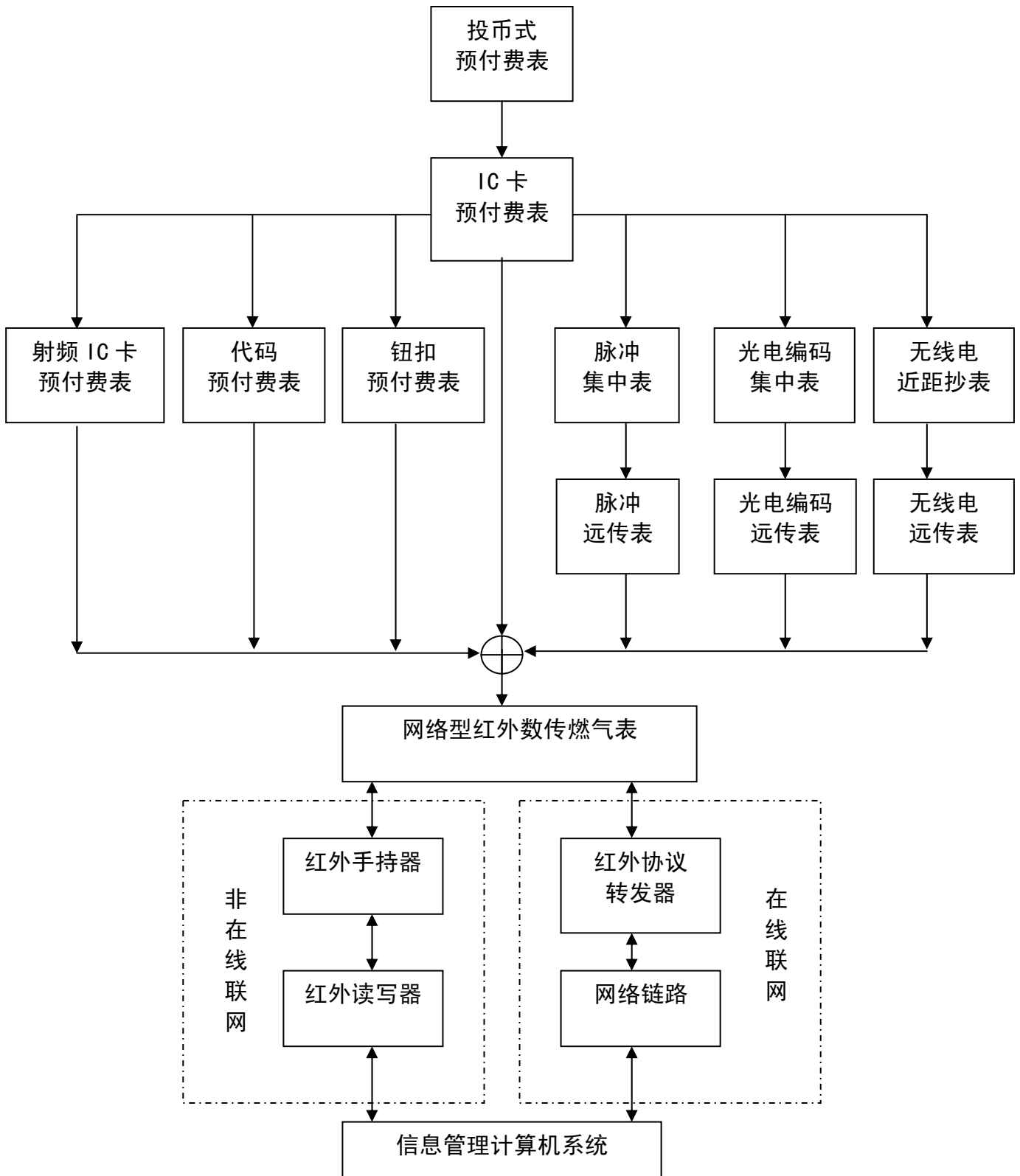


图 1 红外数传燃气表兼容性及使用模式

远传表、集中表的根本可靠性缺陷有两点：一是数据通讯链路的可靠性问题。不管你采取何种总线形式，其导线易受人为破坏，比如断线，接入高电压线路都会导致无法抄表；建立的无线链路在低成本（300—400 元）方案下可靠性极低，无线电数据易受环境干扰和恶意

或无意阻隔的可能极大，并且无线电存在引爆燃气的安全隐患。另一点，数据源及数据转换的可靠性低：数据有的来源光电编码，在保障基表计量性能不变的情况下极易出现字轮错位编码，40~50个元件都可靠工作下才能正确编码，这样的电路可靠性也低，同时光电元件工作时极易受环境光干扰导致误码；数据来源于脉冲，脉冲传递容易丢失。所以深圳的应用统计故障率高达18%[见燃气信息港（2007年5期）]。

4、红外数传技术统一了 IC 卡和远传技术

4.1、红外数传燃气表兼容 IC 卡表的功能，继承和发展了 IC 卡表的优点，克服了其故有的可靠性低的缺陷

如前所述，IC 卡表可靠性根本缺陷是 IC 卡载体带来的，也就是不能用 IC 卡作为智能燃气表的信息载体。除了 IC 卡之外，键盘（代码表），钮扣，引线（集抄表）等接触方式都经过实际使用表明都没有从根本上解决可靠性问题，这就是说，应采用非接触方式传递数据，从而保证控制器全密封，才能实现耐环境，抗恶意攻击，保障控制器有良好的工作条件。因此，只有无线电和红外光两种可供选择。这两种通讯技术从安全、可靠，技术成熟度三个方面来筛选，只有红外光能选上。因为，无线电数字通讯主要用在移动通信、汽车锁等高档消费品上应用，实现成本高，并且在燃气存在环境禁止使用；而红外光数字通讯（IrDA）也有近 50 年的应用历史，同时广泛应用在民用品上，如电视，空调，VCD、电脑和手机等产品的附属部件上，其成本与 IC 卡表成本相当。

另外，阀门采用自锁定结构的电机阀（专利）配以预报控制算法保证高可靠；机电转换器的干簧管配以低功耗的备份结构（专利）的电路驱动，可靠性可达 10^{12} 次，大大满足要求；电路采用储能备份、自维护结构（专利），也能满足高可靠性要求。这些都是红外数传燃气表继承发展 IC 卡表等表型的多年应用经验得到的。独有的红外数传接口（专利）保证通讯链路的可靠性。

4.2、 红外数传表运用红外协议转换器嵌入现有公共网络或建立专用仪表网络实现远传

红外数传表为了适应燃气公司远程监控，生产厂远程维护，用户多渠道购气、缴费的需求，配用红外协议转换器来达到远传目的。

红外协议转换器外挂在表体外，非接触方式与表交换信息，不会影响表自身的可靠性，还可非接触给表补给电能。

红外协议转换器可以将红外表嵌入到现有公用电话网、GPRS 网、电力线网、智能建筑网等网络中，也可以建立一个专用 CAN 总线网、M_BUS 网、CEbus 网等仪表网络。这些网络都有现成的、成熟的网络建设经验可借鉴。红外数传表的网络功能是其附加功能，网络故障不会影响表正常使用及其安全、可靠性，用户破坏网络没有利益可得，只会给他自己带来使用不便。不存在其他远传表的问题：一旦网络故障，有许多用户都不能正常用气或抄表不成功带

来收费困难。

5、根据自身的实际情况恰当选择红外数传表的使用模式，

综上所述，红外数传表可以适应各种应用需求，有非在线联网和在线联网两种使用模式，这两种模式的选择要根据燃气公司自身的经济实力和发展规划进行选择，也可以采用非在线联网模式，降低首次投入，在适当时候升级成在线联网模式。

在线联网模式中的网络链路可以是 M_Bus 的有线、短距离的无线电等经过集中器集中后由 GPRS 数传 Modem 传回到公司的网络中心。

在此建议，请燃气公司最好选择性价比高的非在线联网模式，该模式使用经验丰富，运行维护成本低，而在线联网模式主要受限于我国当前网络建设应用水平有限和我国在网络上传递安全数据的相关法律和认证机构不健全，若自行建立专用仪表网络存在成本高、维护技术人员素质要求高、维护成本高等不足。

附录：

- 1、燃气公司对智能表的根本需求：低成本可靠地收费。
- 2、好的智能表标准：真正的一体化——无任何外挂式结构，外观与普表一样；
安全——没有安全隐患的存在；
可靠——电路可以在酸碱盐等液体里正常工作；
——具有免维护功能；
——没有用户恶意攻击的导致失控的可能；
保证寿命——电子高于机械的寿命；
——没有像液晶等寿命有限的部件存在；
- 3、选智能表的标准：易于推广应用、易于安装、易于维护、性价比高；
智能增值对用户和燃气公司都有使用价值；
系统构成简单可靠；
不能出现群体故障；
易于升级换代，升级换代成本低。
- 4、质量取决于产品的细节，不是每人都看见的外在形式；
- 5、没有落后的行业，只有落后的技术；
- 6、企业的生命力不在于今天拥有什么，而取决于明天不能把握住什么。