

北京市居民用户户内燃气安全及相关技术浅析

□ 北京市燃气集团有限责任公司 (100035) 王会师 白丽萍

1 前言

北京市燃气集团是国内大型的城镇燃气供应企业,截至2012年底,天然气用户达到469万户,其中居民用户约为465万户,天然气管网总长度达14 000余km,供应区域覆盖北京各城区和大部分郊区县。

随着供应面积的不断扩大、服务用户的不断增加,相应的问题也随之而来。如何在快速发展的同时保证用户的安全,成为政府和企业都关心的问题。本文以北京市历年的巡检数据为依据,通过分析居民用户户内燃气系统各组成部分目前存在的问题及目前行业内的相关安全技术及产品,给出了保证居民用户户内燃气安全的技术和管理建议。

2 户内巡检数据分析

2.1 户内巡检数据

根据《北京市燃气安全管理条例》的要求,为保证居民用户安全用气,燃气供应企业应定期进行巡

检。通过入户巡检,发现户内用气安全隐患,并及时纠正,从而达到保证用户安全的目的。巡检所获数据能反应用户的实际情况,因此据此进行分析具有实际意义。

北京市燃气集团从2007年5月开始进行第一期全面巡检,每期持续18个月,至今已进行2.5期巡检,居民户内安全巡检内容包括:户内燃气管道和户内燃气设备的安装情况是否符合规范、外观状况如何、设备是否正常、是否有泄漏等。如果发现异常,能现场维修事项进行维修,不能现场维修事项实施维修工作程序,或者启动紧急抢修程序,或者向用户发放“居民用户巡检告知单”。本文取第二期(自2008年12月至2010年4月)安全巡检数据进行分析。第二期巡检入户率约为53.31%,其问题统计如图1所示。

2.2 巡检数据分析

由图1可见,胶管问题、燃具问题及室内管道问题位居前三,其比例合计为86.6%,以下针对此3类问题做详细分析。

2.2.1 胶管

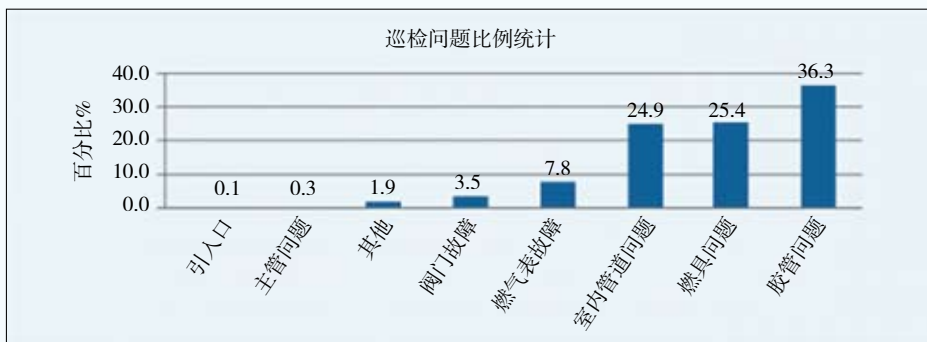


图1 巡检问题统计

胶管主要问题是标准落后、品牌繁杂、质量不一、使用混乱,具体表现为:

(1)目前的胶管产品标准只有《家用煤气软管》HG2486-93,其中技术要求部分已较落后。

(2)胶管由用户自行在市场上购买或由燃具厂家配套供给,没有市场准入,产品种类繁多,质量参差不齐。

(3)部分用户由于私改户内燃气系统,导致胶管超过2m。

(4)部分用户存在胶管高出灶具台面现象,长期使用易软化、漏气。

(5)部分胶管使用时间过长,出现老化、龟裂现象。

(6)采用喉箍卡紧方式,接口抗拉力较小,易脱落。

2.2.2 燃气具

燃气具的主要问题是缺乏监管、质量参差不齐、安装混乱、超期服役,具体表现为:

(1)没有地方准入制度,致使许多不合格品流入北京市场。1999年之前,北京市燃具的生产和销售均由技术监督局负责,产品进入市场前的售前检验由燃气具检测站负责,1999年后,技术监督局只负责燃具的生产,燃具的销售由工商局负责,但工商局不再委托进行售前检验,因此,市场上的产品质量参差不齐。

(2)部分灶具不满足国家标准《家用燃气灶具》GB16410-2007中的规定,未设置熄火保护装置。

(3)部分用户仍使用国家明令淘汰的产品——直排式热水器。原国家轻工业局、原国家国内贸易局1999年联合发布通知要求自1999年10月1日起停止生产和销售直排式热水器。但巡检发现部分用户使用了国家明令淘汰的产品。

(4)存在超期服役问题。巡检发现部分用户的燃具使用时间超过了《家用燃气燃烧器具安全管理规则》GB17905-2008中规定的燃具寿命。

(5)部分用户使用了烟道式热水器,却未安装烟道;或安装了烟道,但烟道未接出室外,使得烟道式热水器变成了直排式热水器,增加了安全隐患。

2.2.3 室内燃气管道

室内燃气管道的主要问题是各方对标准理解不到

位、施工安装不合格,具体表现为:

(1)部分用户在家装中包封燃气管道却未按标准采取措施,巡检人员遇用户包封燃气管道,无论是否按标准采取措施均一律记录为问题,并要求用户整改。

(2)燃气管道穿越建筑物基础和楼板时,未设置于套管中,或套管设置不符合标准规定。

(3)部分用户在燃气管道上搭载重物。

(4)部分用户燃气管道管卡缺失。

3 相关安全技术及产品分析

通过对巡检中存在问题的分析发现,户内燃气系统中灶具、连接软管、穿墙管腐蚀等涉及燃气具、燃气专用材料和施工质量等问题约占问题总数的80%以上,而解决这些问题的根本途径就是全面提高和加强燃气系统在建设、施工、验收等各个环节的工程质量和监管力度,燃气系统本质安全性保障是实现户内燃气系统安全的重要前提和基础,在实现燃气系统本质安全的基础上,再增设一些附加的安全装置,可以进一步的增强燃气系统的安全可靠性。

3.1 户内燃气系统的本质安全性保障

提高燃气系统本质安全性应从源头抓起,加强户内燃气工程设计、选材、施工、验收、用户端安全宣传等各个环节的质量管理。

3.1.1 方案设计

要做好优化设计。比如,尽量将立管、公共阀门等设置在室外,减少室内泄漏风险。在户内燃气工程设计上向用户提供个性化服务,根据用户需要对户内工程进行个性化设计,减少用户私自改造出现的设计不规范现象。

3.1.2 专用材料设备

户内燃气工程所用管材、管件、阀门、计量器具等燃气专用材料、设备必须选择符合国家相关标准的产品。连接软管、燃气具必须严格控制质量,实行市场准入制度,以保证所有的灶具均带熄火保护装置;对于位列巡检问题首位的胶管,尽量采取与燃具同寿命的胶管。

3.1.3 施工及验收

对户内燃气工程施工方及施工过程要加强监理,

严格控制施工质量，绝不按规范施工现象。建立施工质量追溯制度，对任何质量问题都要追溯到底，直至整改至符合规范要求。户内工程验收合格后，须设置质量保证期，对保证期内出现的质量问题，施工单位负责免费整改。

3.1.4 巡检服务

应明确巡检内容，规范巡检程序，加大提高用户安全意识的宣传力度，及时告知用户更换超期使用及国家明令淘汰的燃气具、定期更换连接软管、不私接乱改、不擅自操作公共阀门，以及如何处理紧急情况的基本知识等。

3.2 相关安全技术及产品分析

目前燃气行业内可选用的附加安全装置包括自闭阀、泄漏报警切断装置、定时切断装置等，根据这些辅助安全装置的特点，将自闭阀、泄漏报警切断装置、定时切断装置分别与燃气系统基本配置组成多种安全技术方案。

3.2.1 自闭阀

自闭阀安装在燃气具前，可避免停复气过程中燃气具阀门忘记关闭造成的燃气泄漏危险；或当燃气具连接软管意外出现脱落时，避免燃气大量泄漏。

本方案的特点是价格便宜，方便新老用户安装、可有效防止供气系统超压、欠压和失压导致的泄漏。但是，该产品行业标准正在制定中，缺少标准支持，目前市场上的产品种类较多，功能不一。

(1) 产品原理及特点

通过市场调研，目前国内自闭阀的主要生产厂家有4家，从结构上可分为两类：皮膜式和塑料伞骨式。皮膜式具有超压切断、过流切断等功能，结构简单；伞骨式仅具备过流切断自闭功能。

自闭阀一般安装在燃具前阀门后，当管道内燃气压力超出设定范围时自动关闭，避免压力超限造成的安全事故发生。

(2) 存在的问题

1) 自闭阀因自身结构和工作原理的限制，仅对胶管脱落等能够造成后端大流量放散的情况，才能实现切断，对于胶管出现裂纹、管道和燃具密封不良等原因产生的微漏不能起到自闭作用。

2) 自闭阀过流切断的流量指标目前没有方法准确测量。

3.2.2 家用燃气报警器

(1) 产品原理及功能

居民家庭用的燃气报警器核心是气体传感器（探测器）。气体传感器连接在平衡式电桥电路上，传感器对环境气体进行探测，当燃气浓度达到报警设定值时，燃气报警器发出声光报警信号，报警器如果与燃气紧急切断阀连锁，还可以即时切断气源，从而有效避免各类由燃气泄漏而导致的次生事故的发生。

(2) 产品分类

按报警器的功能分为：单一报警功能、带信号输出功能（可联动紧急切断阀、排风扇、机械手等）。

单一报警功能的报警器：它能在传感器周围燃气浓度达到一定数值时鸣叫或者发光报警，提示家庭用户及时采取措施。这种报警器的特点是价格较低，安装简便，无需改造燃气系统，因此适用于老旧小区。另一类为带信号输出功能的报警器，如图3所示。这种报警器可以驱动电磁阀在报警的同时及时切断燃气通道，或者控制排风扇、抽油烟机强制排风，但其安装相对复杂。



图3 独立式可燃气体报警器

(3) 标准情况

目前有关报警器的标准包括报警器产品标准、工程建设标准和检定规程3类。

有关报警器的工程建设标准包括：《城镇燃气设计规范》GB50028-2006、《城镇燃气技术规范》

GB50494-2009、《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146-2011, 这些标准对燃气泄漏报警器的设置场所、设计、施工、验收、使用和维护等方面做了规定。

CJJ/T146-2011《城镇燃气报警控制系统技术规程》中明确提出城镇燃气报警系统的设计、安装应由具有燃气工程设计资质和消防工程施工资质的单位承担; 对居住建筑中使用的报警器的设置要求、安装、使用和维护作了明确规定; 还规定了家用可燃气体报警器的使用寿命为5年, 商用及工业用可燃气体报警器寿命为3年, 但并未说明家用报警器维护和检查的责任主体。

在现行的报警器检定规程中: 《可燃气体检测报警器检定规程》JJG693-2004, 该规程规定报警器的检定周期不应超过1年; 且应由国家专业检测机构进行检定, 据了解目前无法在线检定只能采取送检方式进行。《城镇燃气报警控制技术规程》CJJ/T146-2010中规定家用燃气报警器的使用寿命应为5年, 但使用3年后应检查一次, 且使用一些经过检定的专用仪器可以直接在用户家中检测, 无需送检。上述两个规范存在一定差异, 如果直接执行CJJ/T146-2010, 则在一定程度上可以解决报警器安装、验收、使用维护和检查无标准可依的问题, 也可以解决家用报警器无法实现送检的问题。

(4) 生产资质管理和产品准入

生产方面, 为了保证可燃气体报警器的产品质量, 确保人民生命财产安全, 国家从2002年开始, 对可燃气体探测报警产品实行强制认证制度, 并针对产品质量制定了相应的国家标准。企业生产的可燃气体探测报警产品只有通过国家消防电子产品质量监督检验中心检验, 取得产品合格检验报告, 才能证明企业生产的可燃气体探测报警产品是合格的, 而后由公安部消防产品合格评定中心颁发《产品型式认可证书》。但在后续的市场准入方面, 目前尚无相关制度。

(5) 应用情况

北京安装了燃气报警器的用户约为50万户。基本为壁挂炉用户和GB50028中规定的通风不良的特殊用户。

从2007年对510户入户调查检测的统计数据来看, 其中因为燃气报警器经常无故误报警, 用户切断

电源或拆除燃气报警器而停止使用的约40%; 不报警的报警器约35%; 能正常报警的报警器只占25%左右。

(6) 存在的问题

目前从用户实际使用情况来看, 燃气报警器主要存在3个突出的质量问题: 燃气报警器误报、不报; 设备安装不规范、到期不更换; 燃气报警器维护保养定期检测无法落实等。

1) 报警器误报、不报

误报主要原因是气敏元件的抗误报性能不好, 在厨房条件下(油烟较大)做饭时误报警; 另一个原因是选用的电子元气件、印刷板质量差, 在环境条件不好的情况下(高温、高湿), 会产生误报警。

不报的重要原因是气敏元件的长期稳定性差, 根本不能长期工作, 次要原因也是电子元器件、印刷板等质量差。

从北京2007年入户调查的统计数据来看, 510户中约40%因误报不使用, 约35%不报警, 只有25%左右能报警。对308(约60%)户燃气用户正在使用的报警器, 9种不同品牌, 按使用年限统计, 使用期2、3年以上的报警率更低, 从调查结果看, 有两个厂家的产品在使用4、5年后仍能正常报警, 由此可见, 高质量的报警器是可以做到稳定报警的。

2) 安装不规范、到期不更换

报警器施工、安装主要依照厂家说明书, 从调查中发现大约70%的报警器安装位置不符合厂家要求。造成这种情况的原因是安装验收无标准, 也没有监督检验。目前很多省市和地区还在使用“超期服役”的燃气报警器, 造成这种到期不更换首要原因是没有技术标准, 其次是没有明确行政管理法规, 另外是更换费用承担主体的问题。

3) 燃气报警器维护保养定期检测无法落实

作为一种长期在相对复杂的环境中持续工作的精密设备, 燃气报警器必须定期进行维护保养以保持其功能完好, 同时, 应定期接受专业检测以确认其功能完好, 才能发挥真正的报警保护作用。国内许多燃气报警器厂商, 无法履行产品的售后服务承诺, 不能及时或不能满足用户的维修投诉。

3.2.3 定时切断阀

定时切断阀是一种可以设定关闭时间的户内阀门。定时切断阀经软管安装在燃具前端, 作用是保证用户

不使用燃具时进气阀保持关闭，做到“人走气停”。

对新建用户来说，定时切断装置可在设计阶段予以考虑，安装在燃气表前，在户内燃气工程施工阶段进行安装，与户内燃气主体工程同步验收。

本方案的特点是适用于新建用户，目前国内缺少相关产品，同时，没有定时切断装置的国家标准，缺少标准支持。

定时切断阀分为两种，一种是自力式，一种是电子式。自力式结构简单，利用发条等机械定时机构驱动并调整切断时间。自力式长期使用发条定时机构会逐渐失去弹性，影响定时精度，并且没有切断前报警功能，功能单一。电子式需要电池供电，利用电子时钟定时器调整切断时间，执行动作靠电机驱动，可以与燃气报警器联动。电子式需要长期供电才能保证定时切断功能，抗干扰能力弱，并且由于驱动执行机构复杂，相同成本下，外壳防护等级低。

4 结论与建议

4.1 结论

(1) 提高户内安全应从本质安全抓起，加强各个环节的质量控制。

(2) 现有的安全产品根据各自的原理不同所能解决的安全问题也不相同，并且存在着标准不完善、功能不统一、质量参差不齐、产权及维护责任不清晰等问题，这为产品推广带来一定的困难。

(3) 报警器检定规程中计量检定规程存在一定的差异，直接执行CJJ/T146-2010，更有利于解决家用报警器无法实现送检的问题。

(4) 根据现状，较为切实可行的技术方案为：在老旧用户中推广使用自闭阀或定时切断阀，同时，在后期维护及检定责任明确的情况下推荐有安装条件的用户安装燃气报警器；在新建、改建工程的用户中推广使用燃气报警器，推荐有安装条件的用户使用燃气切断报警装置。

4.2 配套管理措施建议

目前，国家已经建立了较为全面的法规，从国务院发布的《城镇燃气管理条例》到《北京市燃气管理条例》等地方性法规，对政府、燃气企业、用户的职责已有较为明确的划分，但针对安全技术方案的实施，

虽然在相关管理措施的保障下能够使技术方案具备一定的可操作性，在实施中仍存在很多的问题。基于此，提出以下配套管理措施及建议以便形成由政府、燃气企业、用户共同构建的燃气用户安全管理体系。

4.2.1 政府方面

1) 完善补充相关强制性规定

在国家及地方相关法律法规指导的基础上，由行业主管部门细化、补充出台燃气用户安装安全装置的强制性规定。

参照国内部分省市的条例，在现有条例基础上，补充如《陕西省燃气管理条例》或《哈尔滨市燃气管理条例》的强制性规定，以保障方案的推行。同时，根据目前燃气具连接软管事故较多的现状，建议增加对经常移动的燃气具使用与灶具同寿命的胶管实现软连接，对壁挂炉、热水器及嵌入式灶具用户使用金属软管的规定，以有效减少类似事故的发生。

2) 组织开展燃气具的准入工作

国内部分地区对燃气具实行准入制管理，建议由政府行业主管部门牵头，生产制造商和燃气企业配合，共同开展燃气具准入工作，建立长效机制，规范燃气具供应市场，保障用户燃气系统的本质性安全。

4.2.2 燃气企业方面

1) 配合政府相关部门出台的安全装置设置的强制性规定，加大在用户端宣传力度，切实履行告知义务，为技术方案的实施打好基础。

2) 燃气企业应加强对用户工程施工单位的管理，报警器的安装应由有消防工程施工资质的专业施工单位严格按照标准要求安装，安装完毕后建立用户档案，并在燃气企业备案，便于及时提醒用户定期更换到期的报警器。

3) 与用户签订安全用气合同，分清责任义务。

燃气企业应在政府的指导下与用户签订《用气合同》，对责任与义务做出初步划分，为后期运营、维护打好基础。

4) 配合技术方案实施，开展试点工程，通过多种渠道收集用户安全技术方案的推行情况的反馈信息，加强分析；同时，将燃气报警器、自闭阀等安全装置，以及胶管、阀门等燃气专用设备纳入现有供应商管理体系，做好供应商的甄别工作，建立合格供应商目录，引导用户选用优质合格的产品。