

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2011.12.003

几种挂表方式的技术经济比较与选择

□ 镇江华润燃气有限公司(212008)季俊

摘要: 燃气表作为燃气管网的终端计量设施,其安装位置有多种选择,本文就燃气表因安装方式及安装位置的不同而导致的工程造价、运营成本的变化进行简要的介绍。

关键词: 户内挂表 户外挂表 工程造价 成本分析

1 燃气表安装现状

燃气表的安装目前主要有户内挂表和户外挂表两种方式,我公司多年来一直采用的方式为:多层及高层住宅户内挂表,别墅户外挂表。

户内挂表是指:燃气立管从一楼厨房进户,垂直向上安装至顶楼,且每户预留三通,三通后接燃气表。

户外挂表是指:在一楼室外墙面适当位置设置表箱,燃气表集中安装在表箱内,每只燃气表后单独敷

设管道沿室外墙面引至每家每户厨房。

随着燃气用户数量的逐年增多,户内挂表的弊端亦日渐显现,主要有以下几点:

(1)抄表难。每次抄表都要与用户事先预约时间,挨家挨户抄表不仅耗时长(平均每户1min~3min)、体力消耗大(平均每个抄表员一个晚上要爬近400层楼,逾5 000级台阶),而且效率差、抄见率低。此外,抄表员入户,尤其是夏季入户抄表,也会给用户的生活带来不便。

以选用价格上占优势的滑片泵。而对于大型储配站,因为自动化水平高,附属设施多,安全性要求更高,可以选用零泄漏的屏蔽泵或磁力泵。需注意的是,屏蔽泵效率较低,不容许长时间在小流量工况下运行,其价格较低。磁力泵的工艺性能好,但价格稍高。

参考文献

1 夏丽洪.在应对挑战中不断发展——“第十五届中国液化石油气国际会议”观点综述.液化气市场.国际石油经济,2010;5

2 煤气设计手册[M].中国建筑工业出版社,1983

3 易捷.液化石油气输送泵装置特点及选型[J].水泵技术,2004;6

4 徐元昌.流体传动与控制[M].同济大学出版社,1998

5 敬宇.滑片泵的特点及发展趋势[J].中国储运,2008;12

6 袁丹青.磁力泵传动技术的发展现状与展望[J].中国农村水利水电,2010;2

7 杨建玲.磁力泵的特性及应用[J].食品安全导刊,2010;8

8 赵菊娣.液化石油气磁力泵改造[J].石油化工设备,2005;7

9 彦宁海.屏蔽泵的性能特点及事故案例分析[J].西部煤化工,2006;2

(2) 收费难。一些用户往往会以各种借口拖延或拒绝支付燃气费用，燃气公司无法在户外将该户气源切断。

(3) 安检难。表及表后管道全部安装在用户室内，检查需要征得用户的同意，不能做到随到随检；且管道漏气、表具失准、胶管老化、私拉乱接等现象不能及时发现。

(4) 存在盗气可能。目前，我公司采取双月抄表，即至少要2个月才能见一次表，加上受抄见率、估读数率的影响，见表的周期被人为加大，增加了用户盗气的可能性。

(5) 经营成本增加。目前，我们通过优化区域、改进服务、提升质量等管理方法，做到每人每天120户抄表量，每月工作22天，已接近满负荷运转，而公司每年新装用户约为1.5万户~2.5万户，这就意味着公司每年需递增3名~4名抄表工。

推广使用户外挂表，可以克服户内挂表的诸多缺点，主要表现为：

(1) 抄表率可以达到100%，且抄表效率得到提升，抄表强度大幅下降。

(2) 对于个别恶意拒缴燃气费的用户，可以在户外表箱内将其阀门关闭，切断其气源。

(3) 燃气表出户，使用户室内接头数量大为减少，潜在漏气点也相应减少，将大大降低燃气泄漏的风险，也有利于燃气公司的集中管理和安检维护。

(4) 燃气表出户，可以实现随到随检，能有效避免用户的偷盗气现象，对降低燃气公司的供销差有利。

(5) 可以大幅降低燃气公司经营成本。燃气表出户使得抄表、安检等作业效率大幅提升，作业人员数量也可以相应优化减少，降低了燃气企业该方面的经营性支出。

针对两种挂表方式的各自特点，结合对其他燃气公司的考察学习、技术经济分析，我们对其优缺点进行了归纳整理和对比分析。

2 挂表方式分类

户内挂表有两种方式，一种是安装普通皮膜表，一种是安装IC卡智能表。

户外挂表有3种方式，一种是将立管安装在楼梯间，表挂在楼梯间，再接管道引至室内厨房（以下简称楼梯间挂表）；

第二、第三种户外挂表方式都是在一楼室外墙面设置表箱，燃气表集中安装在表箱内，每只燃气表后单独敷设引入管从表箱引至每家每户厨房，两者的区别是第二种采用镀锌钢管作引入管，第三种采用铝塑复合管作为引入管。

3 几种挂表方式的技术比较

将上述5种挂表方式的技术特点列表，见表1。

第二种，IC卡智能表，管道安装与普通户内挂表无异，只是将原先的普通皮膜表替换成了IC卡（预付费）智能表，与皮膜表相比，优点有：无需专门人员上门抄表；预付费方式，先付费后用气，对降低燃气企业的供销差有利。但仍存在见表难、安检难以及用户偷盗气的可能。

第四种，户外集中挂表，表后采用DN15镀锌钢管引至每家每户。

第五种，户外集中挂表，表后采用DN15铝塑复合管引至每家每户。根据铝塑复合管材质的特点，为避免在使用过程中机械划伤，防止紫外线的伤害以及进行隔热保护，铝塑复合管在安装时必须外加保护

表1 几种挂表方式的技术特点比较

序号	项目	付费方式	抄表是否预约	是否抄表	见表	安检	盗气可能	
1	户内挂表	普通皮膜表	后付费	是	是	难	难	有
2		IC卡智能表	预付费	是	否	难	难	有
3	户外挂表	楼梯间挂表	后付费	否	是	易	易	无
4		采用镀锌钢管	后付费	否	是	易	易	无
5		采用铝塑复合管	后付费	否	是	易	易	无

管，宜选用排水工程常用的PVC管。

为例，层高为3m。分析时，每种方案都需的材料，如：皮膜表、表前阀（DN20×15）、直嘴阀（DN15）等项目不参与比较分析。

4 几种挂表方式的工程造价成本分析

以安装一幢多层住宅楼的一条燃气支线（6户）为例，计算采用工程量清单计价模式，为材料价格加综合单价，配件不计。

表2 几种挂表方式的工程造价成本比较

序号	项目	主材				主材单价(元) ^[1]	主材合价(元)	综合单价(元) ^[2]	综合单价小计(元)	合计(元)	备注
		材料名称	规格	单位	数量						
a	b	c	d	e	f	g	h=f×g	i	j=f×i	k=h+j	l
1	户内挂表 (普通皮膜表)	镀锌钢管	DN25	m	18	15.36	276.48	14.95	269.10	545.58	3m×6
		镀锌钢管	DN50	m	1.8	33.10	59.58	19.25	34.65	94.23	套管0.3m×6
2	户内挂表 (IC卡智能表)	镀锌钢管	DN25	m	18	15.36	276.48	14.95	269.10	545.58	3m×6
		镀锌钢管	DN50	m	1.8	33.10	59.58	19.25	34.65	94.23	套管0.3m×6
3	楼梯间挂表	镀锌钢管	DN25	m	18	15.36	276.48	14.95	269.10	545.58	3m×6
		镀锌钢管	DN15	m	12	8.04	96.48	12.35	148.20	244.68	表后进户管2m×6
		镀锌钢管	DN50	m	1.8	33.10	59.58	19.25	34.65	94.23	套管0.3m×6
		镀锌钢管	DN32	m	1.8	21.36	38.45	16.25	29.25	67.70	套管0.3m×6
4	户外挂表(采用镀锌钢管)	镀锌钢管	DN15	m	63	8.04	506.52	12.35	778.05	1284.57	18m+15m+12m+9m+6m+3m
		镀锌钢管	DN32	m	1.8	21.36	38.45	16.25	29.25	67.70	套管0.3m×6
		镀锌钢管	DN25	m	2	15.36	30.72	14.95	29.90	60.62	表箱内引入管1m×2
		表箱	六位	只	1	310.00	310.00	37.66	37.66	347.66	
5	户外挂表(采用铝塑复合管)	铝塑复合管	DN15	m	63	16.34	1029.42	8.16	514.08	1543.50	18m+15m+12m+9m+6m+3m
		PVC管	DN110	m	18	18.48	332.64	18.60	334.80	667.44	套管3m×6
		镀锌钢管	DN32	m	1.8	21.36	38.45	16.25	29.25	67.70	套管0.3m×6
		镀锌钢管	DN25	m	2	15.36	30.72	14.95	29.90	60.62	表箱内引入管1m×2
		表箱	六位	只	1	310.00	310.00	37.66	37.66	347.66	

注^[1]：主材价格采用2011年第一期镇江市《造价信息》所颁布的指导价格。

注^[2]：管道安装综合单价包括管道、管件安装，强度、气密性试验及吹扫，两底两面防腐等；表箱安装综合单价包括表箱固定安装、涂密封胶、防水等。

表3 几种挂表方式的单户工程造价成本比较

序号	项目	六户工程合价(元)	折算为每户造价(元)
a	b	c	d=c÷6
1	户内挂表(普通皮膜表)	639.81	106.64
2	户内挂表(IC卡智能表)	639.81	106.64
3	楼梯间挂表	952.19	158.70
4	户外挂表(采用镀锌钢管)	1 760.55	293.43
5	户外挂表(采用铝塑复合管)	2 686.92	447.82

5 几种挂表方式的运营成本分析

5.1 抄表成本分析

以一个拥有15万用户规模的燃气公司为例，分单双月抄表，即每月抄表总数为7.5万户；户内抄表每人每天120户，户外抄表每人每天300户，一月工作22天；则户内抄表需要29人，户外抄表需要12人。人员工资为2 500元/月。

按照每年递增新用户2万户为例，每年需要新增抄收人员为：户内抄表4人，户外抄表2人。

由表5可知，户内挂表的抄收成本约为户外挂表的2.4倍，仅该项支出每年就要多支付51万元，且以每年6万元的幅度递增。

5.2 安检成本分析

同样以一个拥有15万用户规模的燃气公司为例，每2年安检一次，户内安检每人每天25户，户外安检每人每天60户，一月工作22天；则户内安检需要12人，户外安检需要5人。人员工资为2 500元/月。

由表6可知，对表具等设备的户内安检成本约为户外安检的2.4倍，仅该项支出每年就要多支付21万元。

5.3 更换表具成本分析

一般燃气表具使用期限满8年，需要进行校准、更换。以一个15万用户规模的公司为例，每年需更换表具的量约为20 000户。户内换表每人每月可以更换200只，户外换表每人每月可以提升至500只。则户内换表需要9人，户外换表需要4人。人员工资为2 500元/月。

由表7可知，户内换表的成本约为户外换表2.25倍，仅该项支出每年就要多支付15万元。

6 分析结论

经过上述对比分析，发现：第一种户内挂表（普通皮膜表）方式虽然初始建设成本较低，但后续运营成本（包括抄表、安检、换表等）较高，且不能有效避免用户偷盗气的情况发生，故应在以后的安装中尽量避免采用。

第二种户内挂表方式（即IC卡智能表），比第一种方式有所改进，实现先付费后用气，还可以通过采用CDMA卡实时传输数据，但IC卡表价格较高，且终

表4 户内外抄表的成本对比

序号	项目	需要人数	工资(元)	月工资小计(元)	年工资总额(元)	折算为每户成本(元)
a	b	c	d	e=c×d	f=e×12	g=f÷150 000
1	户内挂表	29	2 500	72 500	870 000	5.80
2	户外挂表	12	2 500	30 000	360 000	2.40

表5 户内外抄表的年增加成本对比

序号	项目	需增加人数	工资(元)	月增加工资小计(元)	年增加工资总额(元)	折算为每户成本(元)
a	b	c	d	e=c×d	f=e×12	g=f÷20 000
1	户内挂表	4	2 500	10 000	120 000	6.00
2	户外挂表	2	2 500	5 000	60 000	3.00

表6 户内外挂表的安检成本对比

序号	项目	需要人数	工资(元)	月工资小计(元)	年工资总额(元)	折算为每户成本(元)
a	b	c	d	e=c×d	f=e×12	g=f÷150 000
1	户内安检	12	2 500	30 000	360 000	2.40
2	户外安检	5	2 500	12 500	150 000	1.00

表7 户内外挂表的更换表具成本对比

序号	项目	需要人数	工资(元)	月工资小计(元)	年工资总额(元)	折算为每户成本(元)
a	b	c	d	e=c×d	f=e×12	g=f÷150 000
1	户内换表	9	2 500	22 500	270 000	1.80
2	户外换表	4	2 500	10 000	120 000	0.80

究不能克服运营成本较高、用户偷盗气等缺点，在无法实现户外挂表或者户外挂表成本过高的情况下，谨慎使用。

第三种户外挂表方式（即楼梯间挂表），虽然可以避免用户的偷盗气，但由于楼梯间作为消防通道，公安消防部门不允许燃气公司将燃气管道敷设在楼梯间，故不宜采用。

第四、第五种挂表方式虽然初始建设成本较高，但其后续运营成本及管理维护成本较低，表具实现集中安装，抄表、安检等工序效率倍增，便于统一管理；且户外挂表可以有效的避免用户偷盗气的可能。所以，在正常情况下推荐采用户外挂表的方式。

7 户外挂表的几点建议

结合多年的燃气工程施工经验和相关技术规范、规程，对于采用铝塑复合管作为引入管实现户外挂表给出几点建议：

（1）户外挂表的施工作业人员，必须按要求进行上岗前的特种作业教育培训，并取得高空作业证书。

（2）市场开发部门应尽早与开发商沟通，落实表箱的安放位置。

（3）设计院应根据当地的气温变化情况（即冬季持续时长，低于20℃的天数等），综合考虑是否选用带温压补偿皮膜表。

（4）PVC套管施工，应提前至外墙粉刷完毕、脚手架尚未拆除时进场施工，应尽量靠近厨房窗户，有利于减少引入支管长度，且便于穿管。

（5）铝塑复合管应采用整卷管道，从上往下穿管施工，且在PVC套管内尽量不留有接口。

（6）PVC套管顶端应设有防雨通气孔，既可以防雨雪，又可以将泄漏的气体排出，避免可燃气体聚集。



图1 新建小区采用户外表箱集中挂表方式
（铝塑复合管为引入管）

（7）表箱锁具可以采用磁性感应锁，不易被破坏，且便于管理。

（8）抄表可以采用电子手簿，适时记录，及时上传，既可以减少数据记录错误，又可以节省录入时间，并可以与前台电脑连接，直接打印用气发票。

参考文献

- 1 建设工程工程量清单计价规范 GB50500-2008
- 2 镇江.造价信息, 2011; 1
- 3 城镇燃气设计规范 GB50028-2006
- 4 城镇燃气室内工程施工与质量验收规范 CJJ94-2009