

浅谈CNG加气站的供销气差率

□ 新乡新奥燃气有限公司 (453000) 白永锋

摘要: 近几年,在国家大力提倡“节能减排”和利用绿色能源的政策下,压缩天然气(CNG)汽车在迅速发展,在CNG加气站运行管理中,天然气供销差率是影响CNG加气站的经济效益主要原因,本文通过分析影响CNG加气站供销气差率的原因,找出解决问题的办法,一方面可以减少天然气排放,起到节省能源,提高CNG加气站的经济效益;另一方面提高加气站的整体管理水平。

关键词: 节能减排 CNG 供销气差率

1 前言

随着我国国民经济和汽车工业的迅猛发展,对能源的需求越来越大;石油大量消耗和汽车尾气大量排放加重了我国的环保压力,再加上国际石油价格不断攀升,迫切需要我们寻找新的替代能源。我国“十一五”规划纲要提出了“节能减排”的工作部署,2008年各地市把“节能减排”工作作为一把手工程,这是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择。而CNG汽车是清洁能源汽车中较理想的一种。

“西气东输”工程为下游用户的城市提供了难得的机遇。在我国,CNG汽车加气站的发展呈蓬勃之势,许多城市都迅速建设CNG加气站。但在CNG加气站运行过程中,如何既能降低供销差率,又能公正、准确地对天然气进行计量,已经成为燃气企业生产经营管理中一项重要工作。

2 影响CNG加气站供销气差率的主要原因

2.1 影响CNG液压子站的供销气差率

2.1.1 CNG液压子站购气量与销售气量的偏差大
液压子站的购气量是槽车在母站的充装气量。

母站充装一般通过加气机给槽车加气,目前,国内加

气母站采用的加气机,无论是进口的还是国产的,其核心绝大多数采用进口的质量流量计(如美国的罗斯特质量流量计、丹麦massflo质量流量计和德国promass60型质量流量计),目前,绝大部分质量流量计是依据科氏力原理来测量流体的质量流量的。科氏力是指物体在旋转系统中作直线运动时所受的力:

$F_c=2 \times \Delta m (v \cdot w)$ 式中, F_c 为科氏力; Δm 为移动物体的质量; w 为角速度; v 为旋转或震动时的径向速度。由此可见,科氏力与运动流体的质量 Δm 、速度 v 成正比,即与流体的质量流量成正比,而与流体温度、压力、粘度及流量特性等无关。式中恒定的角速度 w 可以用流量计测量管的震动来代替,当流体流过两根平行的(或其他形式的)测量管时,测量管受科氏力的作用产生反向震动。在测量管中产生的科氏力会引起测量管变形,从而产生进口和出口的相位差,通过入口和出口的相位传感器即可测出测量管的震动相位。

加气机厂家之所以选择质量流量计,是为了避免密度、温度等物理因素的变化对天然气计量的影响。根据物理学原理,单位体积的气体,当质量一定时,气体的密度与体积大小成反比,而加气机通过密度设定,将质量换算为体积,作为计量。加气机的密度设定是由厂家出厂前设置的,加气机质量流量计的天然

气密度值一般为 $0.64\text{kg/m}^3 \sim 0.74\text{kg/m}^3$ 。

CNG加气母站和CNG加气子站通常不在同一城市，母站加气机和子站销售的加气机可能不是同一厂家的，即使是同一厂家的，出厂时密度设置值也不可能完全一样，另外，充装时温度和加气速度不同，这就造成了母站加气机和子站销售的加气机质量流量计的天然气的密度是一个不确定因素，CNG加气子站购气量和销售气量不可能是完全吻合的，天然气体积实际偏差在 $5\% \sim 10\%$ 范围之内。一座CNG加气站日供气能力按 $20\,000\text{m}^3$ 计算，每天损失气量为 $1\,000\text{m}^3 \sim 2\,000\text{m}^3$ 左右。

2.2 CNG加气标准站、加气母站的供销气差率

2.2.1 高压天然脱水装置天然气排污放散量

天然气在加气站脱水采取两种方式，一种是前置干燥塔，即压缩机前脱水，脱水装置采用固体吸附法，采用活性氧化铝-分子筛或硅胶-分子筛两级脱水装置；另一种是后置干燥塔，即压缩后深主脱水，采用分子筛一级脱水装置。

干燥塔的前、后置过滤器每天排污一次，排污时间一般为 5s ，排污管直径为 $D=0.01\text{m}$ ，压缩天然气温度 $t=50^\circ\text{C}$

高压天然气放散时出口流速为临界流速，根据工程热力学计算公式，临界流速为：

$$C_c = \sqrt{2 \times nRT_1 / (n+1)} \dots\dots\dots (\text{式}1-1)$$

C_c —出口流速， m^3/s

n —绝热指数，对于多原子气体， n 取 1.30

R —气体常数， $R=R_0/M$ ， M 为分子量

对于空气 $R=287$ ，天然气 $R=519.6\text{J}/\text{kmol}\cdot\text{k}$

T_1 —进口气体温度，高压天然气 $T_1=333\text{K}$

根据上式可知放散过程下的出口流速仅与气体的种类、进口气体温度及气体的绝热指数有关，与放散管截面积无关。

将天然气参数代入式1-1，得：

$$C_c = 442.3\text{m/s}$$

三个排污口天然气的放散量（工况）

$$V_1 = 3C_c \pi D^2 t / 4 = 3 \times 442.3 \times 3.14 \times 0.01 \times 0.01 \times 5/4 = 0.52\text{m}^3$$

由气体理想状态方程

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

$$P_1 = 25\text{MPa}$$

$$V_1 = 0.52\text{m}^3$$

$$T_1 = 273 + 50 = 333\text{K}$$

$$P_2 = 0.1\text{MPa}$$

$$T_2 = 273 + 20 = 293\text{K}$$

$$\text{所以 } V_2 = P_1 V_1 T_2 / P_2 T_1 = 114.4\text{Nm}^3$$

每天排污放散的天然气为 114.4m^3 ，一个月放散的天然气为 $3\,432\text{m}^3$ 左右，每立方米天然气按 3.3 元计算，一个月加气站直接经济约 $11\,325.6$ 元。

2.2.2 加气标准站、加气母站压缩机放散量

压缩机在停机、维修时需要将压缩机中的气体进行逐级放散，压缩机在运行过程中，停机和维修次数越多，放散量越多。

2.2.3 加气标准站、加气母站储气瓶组放散量

储气瓶组的放散与气质有关，气质越差，定期排放的次数越多。

3 降低供销气差率的措施

3.1 降低CNG液压力子站购销气差率的措施

降低CNG液压力子站购销气差率的措施有两种：一种是改变加气机的计量单位，把 $\text{元}/\text{m}^3$ 改为 $\text{元}/\text{kg}$ ，真正意义发挥质量流量计的作用，实现天然气以质量计量，避免因天然气密度值不同而影响体积误差。另一种是对加气母站和加气子站的天然气进行气质进行分析，根据气质情况，统一设定加气机的密度值，达到购气和售气的计量标准统一，尽量缩小天然气购销气差率。

3.2 降低高压天然脱水装置天然气排污放散量的措施

在高压天然气脱水装置后设置高压回收罐和高中压调压器，先将经高压脱水装置的天然气回收到高压回收罐中，然后经高中压调压器把天然气降低到进站天然气压力范围内，输送到压缩机前管道中，循环利用。此措施需要根据高压脱水装置放散量，设计合理的高压回收罐和选择合理的高中压调压器。

3.3 降低加气标准站、加气母站压缩机放散量的措施

合理安排压缩机运行时间，减少压缩机的停开机次数和维修次数，减少压缩机向空气中的排放量。

3.4 降低加气标准站、加气母站储气瓶组放散量的措施

利用国内外先进的脱水、脱硫装置，提高压缩天然气的质量，减少储气瓶组排污放散量。

浅谈燃气工程造价的审核

□ 成都世纪源通燃气有限责任公司（610041） 史战峰

随着天然气的不断开发和利用，已经成为全国各大城市的重要能源之一，而燃气管道工程的数量也越来越大，面对参差不齐的管道施工队伍，作为经营管理的燃气公司，除了要在管道安全、质量方面做好对施工队伍的资质严格把关外，还要对工程施工及材料的成本严格控制，只有这样才能最大限度的提高建设资金的投资效益，而投资控制把好关口中起决定性作用的工程造价审核自然就成了重中之重。怎样才能做好造价审核呢，笔者总结出以下几点：

（1）工程造价的审核是一项很烦琐而又必须很细致地去对待的技术与经济相结合的工作，不仅要求审核人员要具有一定的专业技术知识，包括工程设计、施工工艺流程一系列的专业知识，还要有高尚的职业道德才行。

（2）审核时不要只单看竣工图，而是要在施工图的基础上结合施工合同（注：施工合同非常重要，是进行工程造价审核的重要依据之一。施工合同的专用条款中对于工程结算价款的约定，尤为重要。因为在这个部分，可能有关于所用定额、工程结算费率及安全文明施工或赶工补偿的约定，审核人员应该按照此约定进行工程造价审核。另外，在实际工作中，有

时会遇到合同价款与中标通知书中价款不一致的情况，这时应以合同价为准。同时，建议修改商务标中的投标价款，使其与合同价一致，否则，在工程变更单价的审核中，会造成不必要的麻烦。）招投标书、中标通知书、协议、会议纪要以及地质勘察资料、工程设计变更签证、材料设备价格签证、隐蔽工程验收签证等竣工资料，按照有关的文件规定进行计算核实。如成都世纪源通燃气公司在某市政燃气管线招标中，一施工单位在勘测现场时，未做到仔细认真勘测，在管沟开挖项目投标时清单定额单价就按一般的土方来计算的单价。可在中标后施工挖下去全是石方，后竣工结算时施工单位就要求签证索赔。笔者在审核时仔细研究了招标文件与合同，合同与招标文件中有一条是：“投标人需仔细踏勘承包项目现场，充分考虑综合风险因素，本招标按中标综合单价价执行，包含在招标范围以内的工程内容按投标人综合单价执行，结算不做调整。”而本工程中的管沟工程属于招标范围内项目，因此结算按投标单价执行，驳回了施工单位的签证索赔。另工程预、结算时沟槽底部宽度按市政定额的建议的尺寸管径加0.6m计算，为有效控制造价，审核时应按照燃气工程验收规范执行：

（上接33页）

4 结论

随着国内CNG加气业务迅速发展，CNG加气站的供销差问题已引起加气站管理部门的高度重视，如何有效地降低CNG加气站供销差率成为国内燃气行业管

理中一项重要工作，也是衡量加气站“节能、减排和增效”工作的重要指标，本文结合CNG加气站管理的实际情况，分析了影响供销差率的几个重要因素及采取的相应措施，目的是能有效地降低供销气差率，增加CNG加气站的经济效益，提高CNG加气站的管理水平。