

多气源天然气输配管网的能量计量方法

徐孝轩¹ 李奇¹ 荆栋²

1. 中国石化石油勘探开发研究院 2. 渤海石油装备(天津)新世纪机械制造有限公司

摘 要 随着我国多气源供应格局的形成, 天然气计量方式逐渐从现行的体积计量方式向能量计量方式转变。现行的《天然气能量的测定》标准对多气源输配管网系统没有给出具体可操作的能量计量程序, 若采用热值数量加权平均赋值方法, 能量计量误差可达 8%, 不能满足能量计量标准 GB/T 18603—2014《天然气计量系统技术要求》对能量计量精度的要求。为此, 根据天然气输配管网的拓扑结构和气量平衡原理, 利用天然气输配管网中现有的流量计量仪表对多气源输配管网进行状态重构, 提出了一种区域多气源天然气输配系统状态重构能量计量方法, 并对管网状态重构后进行能量计量的误差进行了分析。结果表明: ①所提出的方法确定了多气源输配管网状态重构所需流量仪表的最少数量及仪表布置方法; ②多气源输配系统管网状态重构后, 各下游天然气用户能量计量的误差均不超过 0.5%, 可满足 GB/T 18603—2014 对能量计量准确度最高等级(A 级)误差在 1% 以内的要求。该研究成果为我国天然气能量计量技术的应用和推广提供了一种可操作的程序。

关键词 多气源输配管网 能量计量 赋值方法 状态重构 误差分析 拓扑学 连通有向图 操作程序

DOI: 10.3787/j.issn.1000-0976.2018.01.015

An energy measurement method for multi-source natural gas distribution pipeline networks

Xu Xiaoxuan¹, Li Qi¹ & Jing Dong²

(1. Sinopec Exploration & Production Research Institute, Beijing 100083, China; 2. New Century Machinery Manufacturing Company of CNPC Bohai Equipment Manufacturing Co., Ltd., Tianjin 300280, China)

NATUR. GAS IND. VOLUME 38, ISSUE 1, pp.116-122, 1/25/2018. (ISSN 1000-0976; In Chinese)

Abstract: As the multi-source gas supply pattern is formed in China, the natural gas measurement mode is gradually transformed from the current volume measurement to the energy measurement. There is no specific energy measurement program for a multi-source distribution pipeline system in the current standard *Energy Determination for Natural Gas*. If the thermal-value weighted average assignment method is adopted, the energy measurement error is up to 8%, so it cannot meet the requirements of energy measurement accuracy stipulated in the *Technical Requirement of Measuring Systems for Natural Gas* (GB/T 18603-2014). According to the topological structure and gas balance principle of natural gas distribution pipeline networks, the state reconstruction of multi-source distribution pipeline networks was carried out by using the existing flow metering instruments in the natural gas distribution pipeline networks, and an energy measurement method of multi-source regional natural gas distribution pipeline system based on state reconstruction was established. The energy measurement error after the state reconstruction of pipeline network was analyzed. It is indicated that by virtue of this method, the minimum number of flow meters required for state reconstruction of multi-source distribution pipeline network and the piping method are determined. Furthermore, the energy measurement error of the downstream users after the state reconstruction of multi-source distribution pipeline network is less than 0.5%, which meets the minimum error requirement (Class A) of energy measurement accuracy, i.e., $\leq 1\%$. The research results provide an operational procedure for the application and popularization of domestic natural gas energy measurement technologies.

Keywords: Multi-source distribution pipeline network; Energy measurement; Assignment method; State reconstruction; Error analysis; Topology; Connected directed graph; Operation procedure

作者简介: 徐孝轩, 1978 年生, 高级工程师, 中国石化石油勘探开发研究院地面工程研究所副所长, 博士; 主要从事油气田地面工程、油气储运及油气集输技术咨询、研究与推广工作。地址: (100083) 北京市海淀区北四环中路 267 号北京奥运大厦 508D 室。电话: (010) 82312228, 13520216590。ORCID: 0000-0002-5782-9325。E-mail: xuxx.syky@sinopec.com

通信作者: 李奇, 1981 年生, 高级工程师, 博士; 主要从事天然气开发利用规划研究工作。地址: (100083) 北京市海淀区北四环中路 267 号北京奥运大厦 508 室。电话: (010) 82311317, 18611372953。ORCID: 0000-0002-4541-9273。E-mail: liqi2012.syky@sinopec.com

0 引言

我国 2016 年天然气消费量为 $2\ 103 \times 10^8\ \text{m}^3$, 占一次能源消费量的 6.2%, 较 2015 年增加 7.7%, 其中国内产天然气量为 $1\ 380 \times 10^8\ \text{m}^3$ 、管道进口气量为 $380 \times 10^8\ \text{m}^3$ 、LNG 进口气量为 $343 \times 10^8\ \text{m}^3$ ^[1], 已形成多气源供应局面。这对我国保障能源安全和改善大气环境具有重要意义。

目前, 我国大部分省市地区均由多气源供应天然气。如天津市的气源包括陕京线系统管输的天然气、周边气田生产的天然气及天津浮式 LNG, 2016 年供应天津市气量达 $62.7 \times 10^8\ \text{m}^3$, 其中陕京线系统供气量为 $53.1 \times 10^8\ \text{m}^3$, 天津浮式 LNG 供气量为 $6.3 \times 10^8\ \text{m}^3$, 周边气田等合计供气量约 $3.3 \times 10^8\ \text{m}^3$ 。

不同气源的天然气其组成不同, 造成单位体积天然气的发热量不同, 煤层气的发热量最低约为 $34\ \text{MJ}/\text{m}^3$, 进口 LNG 的发热量较高, 介于 $38 \sim 43\ \text{MJ}/\text{m}^3$ 。我国现行天然气交接计量方式仍然采用体积计量方式, 无法体现天然气发热量的核心价值, 不利于我国天然气行业的健康发展。

国外对天然气能量计量的研究主要集中在发热量计量技术方面^[2-5], 而国内多集中研究天然气能量计量实施方案及对行业影响的研究^[6-9], 但对多气源天然气输配管网能量计量技术的研究较少。通过修改国际标准 ISO 15112: 2007 Natural Gas—Energy Determination, 我国制订了 GB/T 22723—2008《天然气能量的测定》标准, 然而该标准中对多气源输配管网并没有给出具体可操作的能量计量程序。笔者根据拓扑学的图论理论, 提出了一种区域多气源天然气输配系统状态重构能量计量方法, 为我国天然气能量计量的应用和推广提供了一种可操作的能量计量程序。

1 天然气能量计量

天然气能量计量主要分为直接法和间接法^[10],

目前普遍采用间接计量方法。天然气间接能量计量是通过计量天然气的单位发热量及气体流量实现, 在一个能量计量周期内 (时间 t_0 至 t_n), 计量的气体能量 $E(t_n)$ 为:

$$E(t_n) = \int_{t_0}^{t_n} e(t) dt = \int_{t_0}^{t_n} H(t) q(t) dt \quad (1)$$

式中 $H(t)$ 表示天然气 t 时刻的发热量, MJ/m^3 ; $q(t)$ 表示天然气同一时刻 t 的流量, m^3/s ; $e(t)$ 表示 t 时刻的单位能量流量, MJ/s 。

天然气从生产商到终端用户一般要经过气体输送商、区域分销商、本地分销商中的部分及全部阶段, 可能存在的交接界面如图 1 所示^[11]。

在天然气输配管网实际交接能量计量中, 不可能在每个下气点都安装发热量计量仪器。依据 GB/T 22723 推荐, 一般在 1~3 界面计量天然气的发热量和流量, 而在 4~6 界面仅计量天然气的流量。如在德国的 1 600 个计量用户和 50 余个进气点中, 仅有 400 多个点安装有采用气相色谱仪的天然气热值计量装置, 其他交接点主要采用热值赋值方法来实现能量计量^[12]。热值赋值是依据管网布局的拓扑结构和管网运行状态, 对天然气物性参数沿管道的分布进行计算, 从而间接地计算出各交接点的热值。GB/T 22723 中给出的热值赋值方法有固定赋值、可变赋值和状态重构。固定赋值和可变赋值只能应用于单气源的简单输配管网能量计量赋值。而应用于多气源的输配管网能量计量的状态重构方法, 标准中并没有给出具体可操作的能量计量程序。

2 多气源输配管网能量计量分析

2.1 多气源输配管网

图 2 为多气源天然气输配管网。该管网由内外两条环状供气管网组成, 外层为高压主干供气管网,

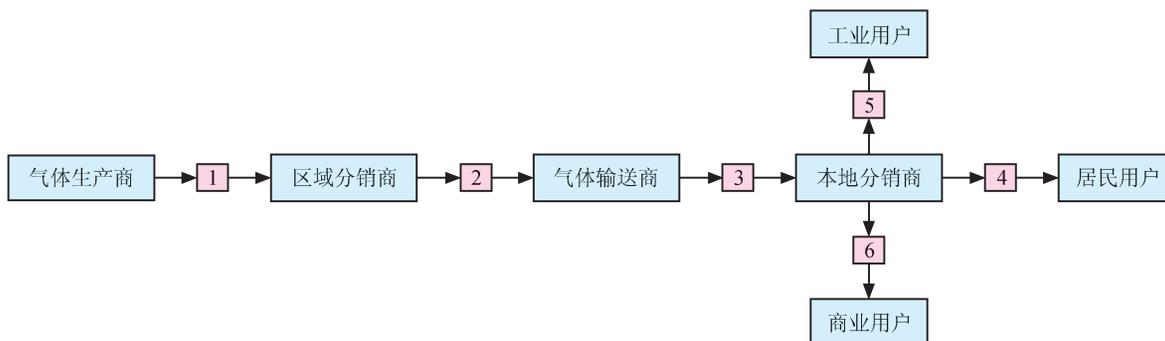


图 1 天然气从生产商到终端用户之间能量测定的可能界面图

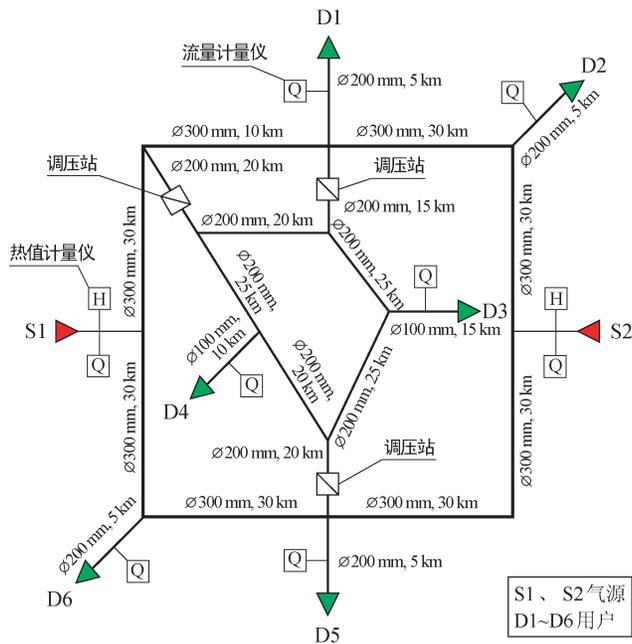


图 2 多气源天然气输配管网系统图

压力为 2.5 MPa，高压气经调压站调压至 1.6 MPa 为内层次高压管网供气。图 2 中 S1 和 S2 分别表示供气气源，D1 ~ D6 表示用气户，各用户的用气量如表 1 所示。该输配管网仅在气源处进行热值计量，而在用户交接点仅进行流量计量。该管网的双气源单位发热量相差较大，S1 气源的高位发热量为 37.9 MJ/m³，S2 气源的高位发热量为 43.6 MJ/m³。

表 1 各用户的用气量表

用户	用气量 / (10 ⁴ m ³ · d ⁻¹)
D1	15
D2	10
D3	5
D4	5
D5	14
D6	9

2.2 能量计量准确性分析基准

为了研究多气源输配管网系统能量计量方法的准确性，首先需要确定管网运行的真实状态，把真实状态作为基准，通过对比能量计量方法的计量结果与基准的偏差，确定能量计量方法的准确性。

管网模拟严格遵守质量守恒和能量守恒，在保证管网模型输入数据准确性的前提下，管网模拟的准确性可以得到保证。设定表 1 中输配管网中各用户的用气量为真值，利用管网模型计算出各气源的

输入流量及各用户的发热量，将管网模型计算的发热量作为能量计量准确性分析的基准。

能量计量标准 GB/T 22723 中不建议采用管网模拟方法进行能量计量方法，其原因是未经审核的在线测量数据容易造成模拟结果不准确。任何计量仪表的计量值均由真值和误差组成，天然气流量计量仪表的误差主要由管道中气流条件及气体中杂质对计量仪表的影响而产生^[13]。为了模拟实际仪表的计量数值，通过在计量真值的基础上增加随机误差模拟实际仪表的计量数值，随机误差由随机数发生器产生，误差范围根据 GB/T 18603—2014《天然气计量系统技术要求》中 A 级计量准确度规定选取，体积流量计量仪表的最大允许相对误差为 0.7%，在线发热量计量仪表的最大允许相对误差为 0.5%。

2.3 加权平均值可变赋值法准确性分析

设定该多气源输配管网中各用户的用气量在计量期内稳定，气源供气压力、温度不变，气量充足。应用 PipelineStudio (TGnet) 建立该多气源天然气输配管网稳态模型（图 3）。TGnet 采用国际公认的天然气管道水力学模型计算管网中的压力及流量分布，并依据 ISO 6976: 1995^[14] 严格计算天然气发热量。将基准条件下 TGnet 计算的用户发热量作为评价管网系统能量计量准确性的基准。

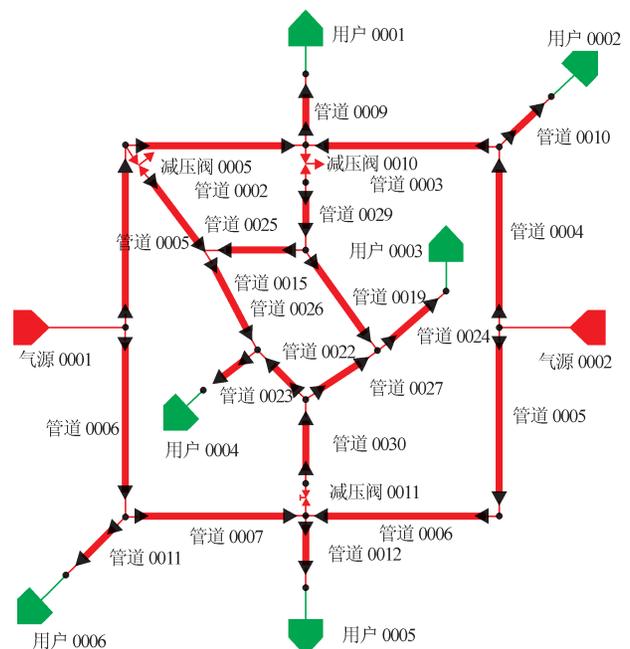


图 3 多气源天然气输配管网系统 TGnet 模拟图

通过分析该多气源输配管网的拓扑结构可知，系统中各用户的天然气可能来源于其中一个气源，也

可能由两个气源共同供气，且供气比例也存在差异。加权平均值可变赋值法确定管网下游各交接界面发热量 $H(t_n)$ 由下式计算，计算结果列于表 2。

$$H(t_n) = \frac{E(t_n)}{Q(t_n)} = \frac{\sum_{m=1}^n H_{c,m} Q_m}{\sum_{m=1}^n Q_m} \quad (2)$$

表 2 多气源区域输配气管网应用发热量数量加权平均值可变赋值法能量计量误差分析表

界面	TGnet 模拟数据 (基准)		计量数据 (基准真值 + 仪表模拟计量误差)				数量加权 平均发热量 / (MJ · m ⁻³)	热量计量 相对误差
	发热量 / (MJ · m ⁻³)	流量 / (10 ⁴ m ³ · d ⁻¹)	计量流量 / (10 ⁴ m ³ · d ⁻¹)	流量 相对误差	计量发热量 / (MJ · m ⁻³)	发热量 相对误差		
S1	37.9	30.9	31.08	0.007	38.1	0.005	40.7	0.7%
S2	43.6	28.1	28.13	0.007	43.6	0.005		0.2%
D1	40.0	15	14.90	0.007	—	—	40.7(赋值)	1.0%
D2	43.6	10	10.00	0.007	—	—	40.7(赋值)	7.0%
D3	40.4	5	5.00	0.007	—	—	40.7(赋值)	0.7%
D4	39.6	6	6.00	0.007	—	—	40.7(赋值)	3.0%
D5	41.4	14	13.99	0.007	—	—	40.7(赋值)	2.0%
D6	37.9	9	9.02	0.007	—	—	40.7(赋值)	8.0%

3 多气源输配系统能量计量研究

3.1 状态重构方法

对于具有 m 个节点、 n 条管网支路、 k 个气源和 l 个下游用气用户的多气源输配管网系统，依据各节点气体流入和流出的气量平衡，对于第 i 个节点气量平衡等式为：

$$\sum Q_{in,i} - \sum Q_{out,i} = 0 \quad (3)$$

式中 $Q_{in,i}$ 表示第 i 个节点流入气量，m³； $Q_{out,i}$ 表示第 i 个节点流出气量，m³。

据此，可得到 m 个气量平衡等式为：

$$A_{mn} X_n = 0 \quad (4)$$

式中 A_{mn} 表示支路管道关系矩阵； X_n 表示管网各支路流量，10⁴ m³/d。

依据拓扑学可知，节点数 m 小于支路管路数 n ，并规定关系矩阵中流入节点支路的关系系数为 1，流出节点支路的关系矩阵为 -1。关系矩阵 A_{mn} 由流量已计量支路矩阵 E 和未计量矩阵 C 两矩阵组成，即 $A_{mn} = [EC]$ 。 E 矩阵由管网中流入和流出支路组成， C 矩阵由内部连通支路组成。根据图论中连通有向图关系矩阵的秩定理^[15]可知，矩阵 C 的秩 $\text{rank}(C) = m - 1$ 。

式中 $H_{c,m}$ 表示 n 个气源中一个气源的发热量，MJ/m³； Q_m 表示气量，m³。

从表 2 中可以看出，采用区域供气的数量加权平均值可变赋值法对各用户用气的发热量进行赋值，能量计量误差可达 8%，这种赋值方法应用于复杂的多气源输配气管网将产生较大误差，不能满足 GB/T 18603 对能量计量精度的要求。

当 $\text{rank}(C) \geq (n - k - l)$ 时，多气源输配管网中未确定的支路可依据已计量的支管路流量数据求得，不需要在其他管路上增设流量计量仪表。

当 $\text{rank}(C) < (n - k - l)$ 时，需选择 $n - l - k - \text{rank}(C)$ 个未确定流量的内部支路中进行流量计量。所选择的计量支路需要满足：除去计量支路对应的列后的矩阵 C' 的秩应等于矩阵 C 的秩。

选择管网内部计量支路的方法为：①首先将矩阵 C 进行行初等变换为阶梯型矩阵；②确定阶梯型矩阵中同一行阶梯由 t_i 列构成，且 $t_i \geq 2$ 所对应的列（每一列对应一条内部支路）；③从②中选择需要增加计量支路，使阶梯型矩阵每行仅由 1 列构成。

将选择的计量支路所对应的列与矩阵 E 合并形成矩阵 E' ，则变化为：

$$[E' \ C'] \begin{bmatrix} X_{n-\text{rank}(c)} \\ X_{\text{rank}(c)} \end{bmatrix} = 0 \quad (5)$$

形成的非齐次线性方程组为：

$$C' X_{\text{rank}(c)} = -E' X_{n-\text{rank}(c)} \quad (6)$$

通过该方法可重构出输配管网中所有管段中天然气的流量，进而可将各气源的流量分配到各下游用户，从而确定各下游用户使用的天然气总能量，各

下游用户的能量计量可通过下式进行计算：

$$H_j = \sum_{i=1}^n H_{c,i} q_{i,j} \quad (7)$$

式中 H_j 表示下游 j 用户天然气能量计量, MJ; $H_{c,i}$ 表示 i 气源的发热量, MJ/m³; $q_{i,j}$ 表示 i 气源分配到 j 用户的气量, m³。

3.2 能量计量误差分析

图 4 所示的多气源输配管网系统由 12 个节点和 23 条支路组成, 其中气源支路 1、2 进行流量和发热量计量, 而下游用户支路 3~8 仅进行流量计量 (图 4)。采用 3.1 中的管网状态重构方法, 对下游各用户进行能量计量。构建关系矩阵 A_{mn} (表 3)。矩阵 C 的秩为 11, 需要在 4 个支路上进行流量计量才能重构管网状态。对矩阵 C 进行行初等变换为阶段矩阵, 从而选择支路 15、20、22、23 进行流量计量。

表 4 对管网状态重构后进行能量计量的误差进行分析, 各下游用户的能量计量的误差均在 0.5% 以内, 满足 GB/T 18603—2014《天然气计量系统技术要求》中对能量计量准确度最高等级 A 级误差为 1%

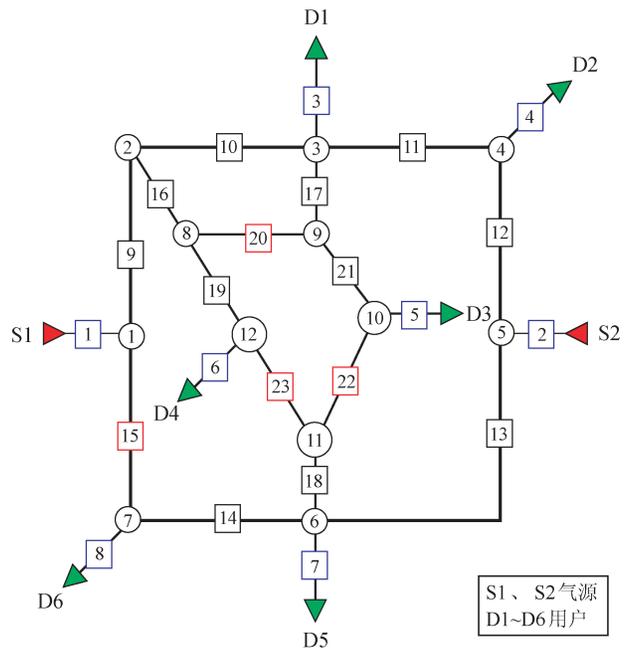


图 4 多气源输配管网节点和支路拓扑结构图

以内的要求。

表 3 关系矩阵表

节 点	支路																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
1	1							-1							-1									
2									1	-1						-1								
3			-1								1	1					-1							
4				-1							-1	1												
5		1											-1	-1										
6						-1							1	1			-1							
7							-1							-1	1									
8																1			-1	-1				
9																	1			1	-1			
10					-1																	1	1	
11																		1					-1	-1
12						-1															1			1

4 结论

1) 目前我国已形成常规天然气、煤层气、页岩气和进口天然气等多气源供应格局, 为了使天然气行业健康发展, 我国天然气计量方式必将逐渐从现行的体积计量方式向能量计量方式转变。

2) 能量计量标准中对多气源输配管网系统并没

给出具体可操作的能量计量程序, 采用热值数量加权平均赋值方法将产生较大的能量计量误差, 对于文中的多气源输配系统能量计量误差可达 8%, 不能满足能量计量的要求。

3) 依据拓扑学基础, 提出了一种具有可操作性的多气源输配系统状态重构方法, 给出了确定多气源输配管网状态重构所需的流量仪表的最少数目及布

表 4 采用状态重构方法的能量计量误差分析表

管网 支路	TGnet 模拟数据 (基准)		计量		状态重构计算		热量计量相对 误差
	流量 / ($10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)	发热量 / ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$)	流量 / ($10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)	发热量 / ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$)	流量 / ($10^4 \text{ m}^3 \cdot \text{d}^{-1}$)	发热量 / ($\text{MJ} \cdot \text{m}^{-3}$)	
1 (S1)	30.9	37.9	31.08	38.1			
2 (S2)	28.1	43.6	28.13	43.6			
3 (D1)	15.0	40.0	14.90	—		40.1	0.3%
4 (D2)	10.0	43.6	10.00	—		43.6	0
5 (D3)	5.0	40.4	5.00	—		40.6	0.5%
6 (D4)	6.0	39.6	6.00	—		39.8	0.5%
7 (D5)	14.0	41.4	13.99	—		41.5	0.3%
8 (D6)	9.0	37.9	9.02	—		38.1	0.5%
9	14.9	37.9	—	—	15.07		
10	11.8	37.9	—	—	11.82		
11	6.7	43.6	—	—	6.49		
12	16.7	43.6	—	—	16.51		
13	11.5	43.6	—	—	11.60		
14	7.0	37.9	—	—	6.94		
15	16.0	37.9	15.98	—			
16	3.1	37.9	—	—	3.23		
17	3.5	40.0	—	—	3.38		
18	4.5	41.4	—	—	4.52		
19	3.1	38.0	—	—	3.14		
20	0.07	40.0	0.07	—			
21	3.4	40.0	—	—	3.43		
22	1.6	41.4	1.60	—			
23	2.9	41.4	2.89	—			

置的方法。应用该状态重构方法对于文中多气源输配系统能量计量误差不超过 1%，满足《天然气计量系统技术要求》标准中对能量计量的 A 级精度要求。

参 考 文 献

- [1] BP. Statistical review of world energy[DB/OL]. (2017-06-01) [2017-06-01]. https://www.bp.com/zh_cn/china/reports-and-publications/_bp_2017-.html.
- [2] Ulbig P & Hoburg D. Determination of the calorific value of natural gas by different methods[J]. *Thermochimica Acta*, 2002, 382(1/2): 27-35.
- [3] Škrbić BD & Cvejanov JD. Comparative analysis of methods for determination of calorific values of natural gas mixtures[J]. *Fuel Processing Technology*, 1991, 28(3): 307-314.
- [4] Lim KW, Jin YJ & Lee BJ. Measurement of gas calorific value using electric substitution method[J]. *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, 2012, 109(1): 487-494.
- [5] Jaeschke M, Schlev P & Janssen-vanRosmalen R. Thermodynamic research improves energy measurement in natural gas[J]. *International Journal of Thermophysics*, 2002, 23(4): 1013-1031.
- [6] 罗勤. 天然气能量计量在我国应用的可行性与实践 [J]. *天然气工业*, 2014, 34(2): 123-129.
- Lou Qin. Practicability and application of natural gas energy determination in China[J]. *Natural Gas Industry*, 2014, 34(2): 123-129.
- [7] 李鹭光, 周志斌. 中国天然气按能量计价实施方案研究 [J]. *天然气工业*, 2011, 31(12): 110-114.
- Li Luguang & Zhou Zhibin. Implementation schemes of natural gas energy pricing in China[J]. *Natural Gas Industry*, 2011, 31(12): 110-114.
- [8] 陈赓良. 天然气能量计量的有关法制问题 [J]. *天然气工业*,

2003, 23(1): 88-91.
 Chen Gengliang. Some legal problems related to gaging natural gas energy[J]. Natural Gas Industry, 2003, 23(1): 88-91.

[9] 王遇冬, 王怀孝. 我国商品天然气采用热值计量的必要性与可能性 [J]. 天然气工业, 1997, 17(4): 69-70.
 Wang Yudong & Wang Huaixiao. Necessity and possibility of adopting calorificity to gage commercial gas in China[J]. Natural Gas Industry, 1997, 17(4): 69-70.

[10] 周志斌, 何润民, 何春蕾, 罗勤. 国外天然气能量计量与计价综述 [J]. 天然气技术与经济, 2011, 5(5): 3-7.
 Zhou Zhibin, He Runmin, He Chunlei & Luo Qin. A summarize of foreign natural gas energy measurement and pricing[J]. Natural Gas Technology and Economy, 2011, 5(5): 3-7.

[11] 中国国家标准化管理委员会. 天然气能量的测定: GB/T 22723—2008[S]. 北京: 中国标准出版社, 2008.
 Standardization Administration of the People's Republic of China. Energy determination for natural gas: GB/T 22723-2008[S]. Beijing: Standards Press of China, 2008.

[12] 李克, 潘春峰, 张宇, 曾文平, 韩慧. 天然气发热量直接测量及赋值技术 [J]. 石油与天然气化工, 2013, 42(3): 297-301.
 Li Ke, Pan Chunfeng, Zhang Yu, Zeng Wenping & Han Hui. Direct measurement and assignment technology for natural gas calorific value[J]. Chemical Engineering of Oil and Gas, 2013, 42(3): 297-301.

[13] 王东, 郭淑梅, 白岩. 差压式孔板流量计的误差来源与控制对策 [J]. 天然气工业, 2004, 24(10): 132-135.
 Wang Dong, Guo Shumei & Bai Yan. Error source and control measures of pressure differential orifice meter[J]. Natural Gas Industry, 2004, 24(10): 132-135.

[14] International Standard Organization. Natural gas—calculation of calorific values, density, relative density and wobbe index from composition: ISO 6976: 1995[S]. Geneva: ISO, 1995.

[15] Diestel R. 图论 [M]. 于青林, 王涛, 王光辉, 译. 北京: 清华大学出版社, 2013.
 Diestel R. Graph theory[M]. Yu Qinglin, Wang Tao & Wang Guanghui, trans. Beijing: Tsinghua University Press, 2013.

(收稿日期 2017-11-05 编辑 何明)



西气东输管道全线 2017 年管输天然气量超过 620 亿立方米

截至 2017 年 12 月 23 日, 中国石油西气东输管道公司 (以下简称西气东输公司) 所辖 1.19×10^4 km 管道全年累计管输天然气量达 620.12×10^8 m³。

随着西三线西段及东段、西三线中靖联络线和忠县压缩机组陆续投运, 西气东输管道系统运行管理更加复杂。西气东输公司紧紧围绕管道平稳高效运行核心目标, 面对管输任务重、投产任务多、风险管控标准高等客观实际, 统筹全线高效运行。

截至 2017 年底, 西气东输全线共有 152 座场站实现集中巡检、142 座场站实现集中监视、在 10 个管理处 18 个作业区正式推行区域化管理, 并在此基础上制定区域化试点作业区远期规划, 加快区域管理步伐并推广实施。西气东输场站设施标准化建设与检查工作全面启动并有序进行, 设备设施完好率在 98% 以上, 可靠性更有保障。全线应急体系建设全面开展, 风险识别、风险管控、风险处置 3 种能力得以有效提升, 维护、维修、抢修 3 道防线更加牢固, 天然气管输量和管输商品量均超计划完成。

2017 年初以来, 西气东输公司全力打好“保增长、保效益”攻坚战, 积极协调新用户开通供气, 保证关键用户特别是城市管网、电厂及重点化工用户压力需求, 不断提升向东南沿海经济发达地区的输气量。与此同时, 西气东输管道公司以技术创新为驱动不断提升管理水平, 深入挖掘节能降耗增效潜力; 继续做好管网优化运行方案研究, 配合北京油气调控中心做好运行优化工作, 及时提出合理化建议, 降低能耗支出; 持续推进节能项目开展, 全面实施场站在线排污改造, 其中, 在西一线山西隐患治理改线工程动火作业中首次开展大规模天然气商业回收作业; 继续推进压气站直供电交易, 优化匹配电驱站运行, 降低外购电费成本, 今年已节约费用 2 450 万元; 加快实施余热发电项目进程, 其中, 定远、洛宁站余热项目运转良好, 累计节约标准煤 1.14×10^4 t。

(天工 摘编自中国石油新闻中心)