

ICS 75.180.30  
E 98



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21391—2008

GB/T 21391—2008

## 用气体涡轮流量计测量天然气流量

Measurement of natural gas flow by turbine meters

中华人民共和国  
国家标准  
用气体涡轮流量计测量天然气流量  
GB/T 21391—2008

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

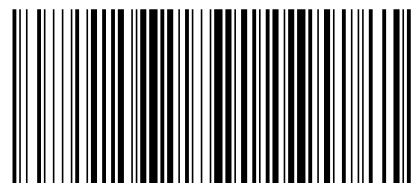
开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 54 千字  
2008年5月第一版 2008年5月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-31198 定价 24.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 21391—2008

2008-02-02 发布

2008-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和符号 .....	1
4 测量原理 .....	3
5 计量性能 .....	3
6 流量计要求 .....	4
7 安装要求、使用及维护 .....	7
8 流量计算方法及测量不确定度估算 .....	11
附录 A(规范性附录) 实流校准 .....	14
附录 B(资料性附录) 流量计的其他性能特性 .....	21
附录 C(资料性附录) 流量计的现场检验 .....	24
附录 D(资料性附录) 天然气流量计算实例 .....	25

$$= 0.6956 \text{ kg/m}^3$$

**D.2.5 天然气发热量计算**

**D.2.5.1 天然气在标准参比条件下体积发热量计算**

按规定求天然气摩尔发热量  $\bar{H}_s$ , 见式(D.3):

$$\begin{aligned} \bar{H}_s &= \sum_{j=1}^n X_j \bar{H}_{s,j}^0 \dots\dots\dots (D.3) \\ &= (861.0603 + 22.8903 + 4.1738 + 0.9787 + 0.6887) \text{ MJ/kmol} \\ &= 889.792 \text{ MJ/kmol} \end{aligned}$$

天然气在标准参比条件下理想体积发热量  $\tilde{H}_s^0$ , 见式(D.4):

$$\begin{aligned} \tilde{H}_s^0 &= \bar{H}_s \times \frac{p_n}{RT_n} \dots\dots\dots (D.4) \\ &= 889.792 \times \frac{0.101325}{0.00831451 \times 293.15} \text{ MJ/m}^3 = 36.989 \text{ MJ/m}^3 \end{aligned}$$

天然气在标准参比条件下真实体积发热量  $\tilde{H}_s$ :

$$\tilde{H}_s = 36.989 / 0.9980 \text{ MJ/m}^3 = 37.064 \text{ MJ/m}^3$$

**D.2.5.2 天然气质量发热量计算**

天然气质量发热量  $\hat{H}_s$ :

$$\hat{H}_s = \frac{\bar{H}_s}{M} = 889.792 / 16.699 \text{ MJ/kg} = 53.284 \text{ MJ/kg}$$

**D.2.6 求涡轮流量计标准条件下的体积流量**

**D.2.6.1 当天然气计量系统符合 GB/T 18603—2001 表 A.1 准确度为 A、B 级要求时:**

按式(2)计算得到涡轮流量计标准条件下的体积流量:

$$\begin{aligned} q_n &= q_f \left( \frac{p_f}{p_n} \right) \left( \frac{T_n}{T_f} \right) \left( \frac{Z_n}{Z_f} \right) \\ &= 0.01962 \times [(1.28 + 0.0965) / 0.101325] \times [293.15 / 294.15] \times (0.9980 / 0.9739) \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0.2722 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

**D.2.6.2 当天然气计量系统为非贸易计量系统或属于符合 GB/T 18603—2001 表 A.1 准确度为 C 级要求时:**

按式(2)计算得到涡轮流量计标准条件下的体积流量:

$$\begin{aligned} q_n &= q_f F_z \left( \frac{p_f}{p_n} \right) \left( \frac{T_n}{T_f} \right) \\ &= 0.01962 \times 1.0124^2 \times [(1.28 + 0.0965) / 0.101325] \times [293.15 / 294.15] \text{ m}^3/\text{s} \\ &= 0.2723 \text{ m}^3/\text{s} \end{aligned}$$

**D.2.7 求涡轮流量计的质量流量**

按式(5)计算得到涡轮流量计的质量流量:

$$q_m = q_n \times \rho_n = 0.2722 \times 0.6956 \text{ kg/s} = 0.1894 \text{ kg/s}$$

**D.2.8 求涡轮流量计的能量流量**

在标准参比条件下天然气的体积发热量为  $37.064 \text{ MJ/m}^3$ , 其能量流量  $q_e$  按式(6)计算得到:

$$q_e = q_n \times \tilde{H}_s = 0.2722 \times 37.064 \text{ MJ/s} = 10.0901 \text{ MJ/s}$$

天然气的质量发热量为  $53.284 \text{ MJ/kg}$ , 其能量流量  $q_e$  按式(7)计算得:

$$q_e = q_m \times \hat{H}_s = 0.1894 \times 53.284 \text{ MJ/s} = 10.0901 \text{ MJ/s}$$

# 前 言

本标准与欧洲标准 EN 12261:2002《气体流量计——气体涡轮流量计》的一致性程度为非等效,并参考了 AGA No. 7:2004《测量燃料气体用涡轮流量计》、ISO 9951:1993《密封管道气体测量——涡轮流量计》和 JJG 198—1994《速度式流量计检定规程》的部分内容,同时结合现场使用的实际要求,增加了天然气气体体积和发热量计算的标准参比条件、用涡轮流量计测量天然气流量的防爆要求、一体化智能流量计要求、用涡轮流量计测量天然气流量的计算、压缩因子的计算、不确定度估算、实流校准及其校准后的应用等方面的技术规定。

本标准与 EN 12261:2002 相比主要差异如下:

- 增加了第 4 章“测量原理”、第 6 章“流量计要求”、第 7 章“安装要求、使用及维护”、第 8 章“流量计算方法及测量不确定度估算”;
- 增加了附录 B“流量计的其他性能特征”、附录 C“流量计的现场检验”、附录 D“天然气流量计算实例”;
- 删除了 EN 12261 第 4 章流量计分类、第 5 章和第 6 章中部分型式试验的内容;
- 将一些适用于国际标准的表述改为适用于我国标准的表述。

本标准的附录 A 是规范性附录,附录 B、附录 C 和附录 D 是资料性附录。

本标准由中国石油天然气集团公司提出。

本标准由油气计量及分析方法专业标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位:国家原油大流量计量站成都天然气流量分站。

本标准参加起草单位:中国石油西南油气田分公司。

本标准主要起草人:何衍、苏荣跃、郭绪明、任佳、罗明强、何敏、闵伟、夏寿华、赖忠泽、袁平凡。

本标准首次发布。