

黑龙江省地方计量技术规范

JJG (黑) XX—2025

电子温压修正膜式燃气表 检定规程

Diaphragm Gas Meters with Electronic

Temperature and Pressure Compensation

(审定稿)

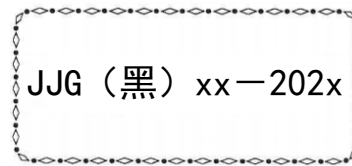
2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

黑龙江省市场监督管理局 发布

电子温压修正膜式 燃气表检定规程

Verification Regulation of Diaphragm Gas
Meters with Electronic Temperature and
Pressure Compensation



归口单位：黑龙江省市场监督管理局

主要起草单位：黑龙江省计量检定测试研究院

本规范委托黑龙江省计量检定测试研究院负责解释

本规范主要起草人：

刘 勇	黑龙江省计量检定测试研究院
赵 越	哈尔滨市计量检定测试院
高 楠	中国石油黑龙江省销售分公司
耿 平	中国石油黑龙江省销售分公司
江昌隆	中国石油黑龙江省销售分公司
才 东	中国石油黑龙江省销售分公司
何 昊	齐齐哈尔市检验检测中心

参加起草人：

赵 鹏	黑龙江省计量检定测试研究院
赵 鑫	黑龙江省计量检定测试研究院
崔文雅	黑龙江省计量检定测试研究院

目 录

引言.....	III
1 范围.....	1
2 引用文件.....	1
3 术语和计量单位.....	1
3.1 术语.....	1
3.2 计量单位.....	2
4 概述.....	3
4.1 原理.....	3
4.2 结构.....	3
4.3 用途.....	3
5 计量性能要求.....	3
5.1 基准条件下流量最大允许误差.....	3
5.2 分量示值误差.....	4
6 通用技术要求.....	5
6.1 铭牌和标记.....	5
6.2 其它信息.....	5
6.3 燃气表显示信息.....	5
6.4 外观.....	6
6.5 流量范围.....	6
6.6 指示装置.....	6
6.7 信号输出方式.....	6
6.8 密封性.....	7
6.9 压力损失.....	7
6.10 压力示值.....	7
6.11 温度示值.....	7
6.12 附加装置.....	7
6.13 安全性能.....	7

7 计量器具控制.....	7
7.1 检定条件.....	8
7.2 检定项目.....	9
7.3 检定方法.....	9
7.4 检定结果的处理.....	14
7.5 检定周期.....	14
附录 A 燃气表附加装置的功能检测.....	15
附录 B 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式（分量法）.....	16
附录 C 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式（总量法）.....	17
附录 D 检定记录内页信息及参考格式（总量法）.....	18
附录 E 检定记录内页信息及参考格式（分量法）.....	19

引 言

本规程依据 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》编写、JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》共同构成制定本规范的基础性系列规范。

参考了国家检定规程 JJG577-2012《膜式燃气表》、JJG 860-2015《压力传感器(静态)》，结合我国电子温压补偿膜式燃气表的现状而制定的。

除在本规程中专门定义的术语外，JJF 1004-2004《流量计量名词术语及定义》均适用于本规程。

本规程为首次发布。

电子温压修正膜式燃气表检定规程

1 范围

本规程适用于最大工作压力不超过50 kPa，最大流量不超过16 m³/h，准确度等级为1.5级的电子温度修正膜式燃气表、电子压力修正膜式燃气表和电子温压修正膜式燃气表（以下简称“燃气表”）的首次检定和使用中检查。

2 引用文件

JJG 577-2012 膜式燃气表

JJG 860-2015 压力传感器(静态)

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1004-2004 流量计量名词术语及定义

GB/T 6968-2019 膜式燃气表

GB/T 32201-2015 气体流量计

GB/T 36242-2018 燃气流量计体积修正仪

T/CGAS 011-2020 电子温压修正燃气表

凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用本规程；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规程。

3 术语和计量单位

3.1 术语

3.1.1 基表 reference meter

具有基础计量功能，显示燃气体积量的膜式燃气表。

3.1.2 电子温压修正膜式燃气表 diaphragm gas meters with electronic temperature and pressure compensation

通过基表上加装的电子式温度、压力传感器和积算器等部件，将工作条件下气体体积流量转换成基准条件下气体体积流量的燃气计量仪表，其气体体积修正方式分为以下三种：

- a) 带气体温度压力修正装置的燃气表；
- b) 带气体压力修正装置的燃气表；
- c) 带气体温度修正装置的燃气表。

3.1.3 积算器 calculator

用于接收燃气表流量传感器、温度传感器和（或）压力传感器等信号并进行处理的电子设备。

3.1.4 温度传感器 temperature sensor

燃气表中用于采集燃气温度的电子部件（或电子元件）。

3.1.5 压力传感器 pressure sensor

燃气表中用于采集燃气压力的电子部件（或电子元件）。

3.1.6 计数器 counter

用于显示和存储燃气工作条件和基准条件体积等数据参数的组件。计数器分为：电子计数器（含处理器和液晶屏等）和机械计数器，电子计数器可以显示累积量、温度、压力、剩余量和金额等数据参数。

3.1.7 附加装置 additional device

在基表上加装的可以实现相应功能的装置，但不能影响燃气表的计量性能。

3.1.8 工作条件 operating conditions

在测量气体体积时，被测气体的实际条件（主要有被测气体的温度和压力）。

3.1.9 基准条件 base conditions

进行气体体积转换的规定条件，气体体积修正方式分为以下三种：

- a) 带气体温度压力修正装置燃气表的基准条件：基准温度为 293.15K (20℃) 和标准大气压力 101 325 Pa；
- b) 带气体温度修正装置燃气表的基准条件：基准温度为 293.15K (20℃)；
- c) 带气体压力修正装置燃气表的基准条件：标准大气压力 101 325 Pa。

3.1.10 极限温度 limit temperature

燃气表生产企业标称温度修正范围的最大值 ($T_{\max}$) 和最小值 ($T_{\min}$)。

3.1.11 极限压力 limit pressure

燃气表生产企业标称压力修正范围的最大值 ($P_{\max}$) 和最小值 ($P_{\min}$)。

3.1.12 工作模式 operating mode

获取燃气体积量的测量方法，分为用户模式和测试模式。

3.1.13 总量法检定 complete verification

对燃气表显示的基准条件下累积量进行检定的方法。

3.1.14 分量法检定 combined verification

将燃气表的流量、温度、压力三部分传感器的参数视作燃气表的分量，按照每个分量分别检定的方法。

3.2 计量单位

累积流量单位：立方米，符号 m^3 ；升，符号 L。

瞬时流量单位：立方米每小时，符号 m^3/h 。

压力单位：帕斯卡，符号 Pa ；千帕，符号 kPa 。

温度单位：摄氏度，符号 $^{\circ}\text{C}$ ；开尔文，符号 K 。

4 概述

4.1 原理

燃气表工作原理：根据燃气表温度压力传感器（或者单独的温度传感器、压力传感器）数据，将燃气表在工作条件下气体体积量修正到基准条件下的体积量，修正公式分别如式（1）～（3）所示：

$$Q_j = \frac{T_b}{T_g} \times \frac{P_g}{P_b} \times Q_g \quad (1)$$

式中：

Q_g ——燃气表工作条件下的累积体积， m^3 ；

Q_j ——燃气表基准条件下的累积体积， m^3 ；

T_g ——燃气表工作条件下介质的热力学温度， K ；

T_b ——标准热力学温度， 293.15K ；

P_g ——工作条件下介质的绝对压力， Pa ；

P_b ——标准大气压力， 101325Pa 。

$$Q_{j,t} = \frac{T_b}{T_g} \times Q_{g,t} \quad (2)$$

式中：

$Q_{g,t}$ ——工作温度条件下的累积体积， m^3 ；

$Q_{j,t}$ ——基准气体温度条件下的累积体积， m^3 。

$$Q_{j,p} = \frac{p_g}{p_b} \times Q_{g,p} \quad (3)$$

式中：

$Q_{g,p}$ ——工作压力条件下的累积体积， m^3 ；

$Q_{j,p}$ ——基准压力条件下的累积体积， m^3 。

4.2 结构

燃气表通常由基表、温度传感器、压力传感器、积算器、计数器、电源和附加装置等部件组成。

4.3 用途

用于计量基准条件下燃气的体积流量。

5 计量性能要求

5.1 基准条件下流量最大允许误差

基准条件下流量最大允许误差应符合表 1 规定。

表 1 基准条件下流量最大允许误差

准确度等级	流量 q	温度区间的最大允许误差				
		$15^{\circ}\text{C} \leq t \leq 25^{\circ}\text{C}$	$0^{\circ}\text{C} \leq t < 15^{\circ}\text{C}$ 或 $25^{\circ}\text{C} < t \leq 30^{\circ}\text{C}$	$-10^{\circ}\text{C} \leq t < 0^{\circ}\text{C}$ 或 $30^{\circ}\text{C} < t \leq 40^{\circ}\text{C}$	$-25^{\circ}\text{C} \leq t < -10^{\circ}\text{C}$ 或 $40^{\circ}\text{C} < t \leq 55^{\circ}\text{C}$	$-40^{\circ}\text{C} \leq t < -25^{\circ}\text{C}$ 或 $55^{\circ}\text{C} < t \leq 70^{\circ}\text{C}$
1.5 级	$q_t \leq q \leq q_{\max}$	$\pm 1.5\%$	$\pm 2\%$	$\pm 2.5\%$	$\pm 3\%$	$\pm 3.5\%$
	$q_{\min} \leq q < q_t$	$\pm 3\%$	$\pm 3.5\%$	$\pm 4\%$	$\pm 4.5\%$	$\pm 5\%$

对于使用中检查的燃气表在基准条件下流量最大允许误差为表 1 中要求的 2 倍。

5.2 分量示值误差

5.2.1 温度示值误差

在制造商声明的温度修正范围内，温度传感器示值误差不应超过表 2 中的规定。

5.2.2 压力示值误差

在制造商声明的压力修正范围内，压力传感器示值误差不应超过表 2 中首次检定的规定；压力传感器应耐受 200 kPa 以上的绝对压力，在恢复到压力修正范围后，压力传感器误差不应超过表 2 中规定。

5.2.3 流量示值误差

流量示值误差不应超过表 2 中的规定，积算器误差包含于此项中。

表 2 分量最大允许误差

示值误差分量	首次检定（MPE）		使用中的检查（MPE）	
	$qt \leq q \leq q_{max}$	$q_{min} \leq q < qt$	$qt \leq q \leq q_{max}$	$q_{min} \leq q < qt$
e 流量示值误差	$\pm 1.5\%$	$\pm 3\%$	$\pm 3\%$	$\pm 6\%$
e_t 温度示值误差	$\pm 0.2\%$		$\pm 0.3\%$	
e_p 压力示值误差	$\pm 0.3\%$		$\pm 0.5\%$	
注 1：温度测量误差包含了温度传感器及其信号转换所引起的误差,是由温度传感器自身的固有误差在温度最大修正范围内所形成的最大相对误差。				
注 2：压力测量误差包含了压力传感器及其信号转换所引起的误差,是由压力传感器自身的固有误差在压力最大修正范围内所形成的最大相对误差。				

6 通用技术要求

6.1 铭牌和标记

- a) 计量器具型式批准标志和编号;
- b) 制造商名称;
- c) 产品名称、型号规格、编号和生产年月;
- d) 最大流量, $q_{\max}$ (m^3/h);
- e) 最小流量, $q_{\min}$ (m^3/h);
- f) 最大工作压力, $p_{\max}$ (kPa);
- g) 回转体积额定值, V_c (dm^3);
- h) 准确度等级, 如: 1.5 级;
- i) 如燃气表耐高温, 增加标志 “T”;
- j) 如燃气表适合安装于无任何防护措施的室外, 增加标志 “H3”;
- k) 机电转换的脉冲当量 $\text{imp}/(\text{单位})$ 或 $\text{pul}/(\text{单位})$;
- l) 电源 (电压) 型号标志、防爆标志和防爆合格证编号。
- m) 标识牌或表体上, 应明确标识计量的体积状态:
 - 温度修正燃气表, 应标识 “标况温度 $t_b=20\text{ }^\circ\text{C}$ ”;
 - 压力修正燃气表, 应标识 “标况压力 $P_b=101.325\text{ kPa}$ ”;
 - 温度压力修正燃气表, 应标识 “标况温度 $t_b=20\text{ }^\circ\text{C}$ ” 和 “标况压力 $P_b=101\text{ }325\text{ Pa}$ ”;

6.2 其它信息

燃气表的标识牌、表体或说明书中还应标示下列信息:

- a) 执行标准 (编号及年代号);
- b) 工作环境温度范围 (如果为 $-10\text{ }^\circ\text{C}\sim+40\text{ }^\circ\text{C}$ 可不标示), 例如: 环境温度 $t_m=-25\text{ }^\circ\text{C}\sim+40\text{ }^\circ\text{C}$;
- c) 工作介质温度修正范围 (如果与工作环境温度范围不同), 例如: 工作介质温度 $t_g=-5\text{ }^\circ\text{C}\sim+35\text{ }^\circ\text{C}$;
- d) 压力修正范围 (如果为 $100\text{ kPa}\sim106\text{ kPa}$ 可不标示), 例如: 工作介质绝对压力 $P_g=80\text{ kPa}\sim120\text{ kPa}$;
- e) 法制管理机构要求的其他标志。

6.3 燃气表显示信息

燃气表在正常使用中应至少显示以下内容:

- a) 基准条件下累积流量, m^3 ;

- b) 工作条件下累积流量, m^3 ;
- c) 工作条件下瞬时流量、基准条件下瞬时流量, m^3/h ;
- d) 燃气温度 ($^{\circ}\text{C}$)、燃气绝对压力 (kPa), 可唤醒显示。

6.4 外观

新制造燃气表外壳涂层应均匀, 不得有气泡、脱落、划痕等现象。计数器及标记应清晰易读, 机械封印应完好可靠。燃气表运行应该平稳, 不允许有影响计量性能、明显的间歇性停顿现象。

6.5 流量范围

燃气表的流量范围值应符合表 3 的规定。

表 3 规格与流量范围

序号	规格	最大流量 $q_{\max}$ m^3/h	最小流量 $q_{\min}$ m^3/h	分界流量 q_t m^3/h
1	1.6	2.5	0.016	0.25
2	2.5	4	0.025	0.4
3	4	6	0.04	0.6
4	6	10	0.06	1.0
5	10	16	0.10	1.6
注: 最小流量值可以比表中所列的最小流量上限值小, 但是该值应是表中的某个值, 或者是某个值的十进位约数值。				

6.6 指示装置

计数器应满足燃气表累积流量在最大流量下工作 6000h 而不回零的要求, 其最小分度值和末位数码所表明的最大体积值应符合表 4 规定。燃气表运行时应显示基准条件下累积流量, 也可显示或唤醒显示实时温度、实时压力、实时工作条件瞬时流量、实时工作条件累积流量等信息, 分辨力符合表 5 的要求。

表 4 计数器最小分度值

$q_{\max}$ m^3/h	最小分度上限值 (dm^3)			末位数字代表的最大体积值 (dm^3)		
	电子式计数器		机械式计数器	电子式计数器		机械式计数器
	测试模式	用户模式		测试模式	用户模式	
2.5~10	0.1	10	20	0.1	10	100
16	1	10	20	1	10	100

6.7 信号输出方式

燃气表应具有满足检测需要的信号输出或通信信号，其光电信号和脉冲信号的分辨力应符合表5的规定。

表 5 检测信号的分辨力

流量 q	检测信号分辨力 (dm ³ /pul)	
	$q_{\max} \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$	$q_{\max} = 16 \text{ m}^3/\text{h}$
$q_t \leq q \leq q_{\max}$	10	10
$q_{\min} \leq q < q_t$	1	5
注：信号分辨力可比以上更小。		

6.8 密封性

燃气表必须进行密封性试验，输入 1.5 倍最大工作压力，持续时间不少于 3 min，燃气表不得漏气。

6.9 压力损失

燃气表压力损失最大允许值不得超过表 6 的规定。

表 6 压力损失最大允许值

$q_{\max}$ m ³ /h	压力损失最大允许值 Pa	
	不带控制阀	带控制阀
2.5~10	200	250
16	300	375

6.10 压力示值

压力示值应轮换显示或唤醒显示，压力的测量范围应参照燃气表的最高工作压力，且能承受 1.5 倍最大工作压力不损坏，检定条件下分辨力 $\leq 10 \text{ Pa}$ 。

6.11 温度示值

温度示值应轮换显示或唤醒显示，检定条件下分辨力 $\leq 0.1^\circ\text{C}$ 。

6.12 附加装置

如果燃气表装有附加装置，其计量性能应满足 5.1、5.2 的要求。带附加装置的燃气表的功能应满足附录 A 中的相应的功能检测要求。如果燃气表装有机电转换器，应标明转换值。

6.13 安全性能

带附加装置的燃气表应具有防爆合格证书。

7 计量器具控制

计量器具控制包括燃气表的首次检定和使用中检查。

7.1 检定条件

检定分为总量法检定和分量法检定。

7.1.1 标准装置

总量法检定和分量法检定两种方法的流量标准装置扩展不确定度应等于或优于燃气表最大允许误差绝对值的 1/3，可输出基准条件下累积量和工作条件下累积量，可采集脉冲信号、光电信号或数字信号。流量装置可选钟罩式气体流量标准装置、标准表法气体流量标准装置、临界流喷嘴气体流量标准装置或其他等效气体流量标准装置。

测量燃气表温度传感器示值误差的温度主标准器，最大允许误差应等于或优于燃气表温度传感器最大允许误差的 1/3，可选用分辨力不低于 0.01℃ 的数字温度计或其他等效温度计。

测量燃气表压力传感器示值误差的压力主标准器，最大允许误差应等于或优于燃气表压力传感器最大允许误差的 1/3，可选用分辨力不低于 10 Pa 的压力传感器或其他等效压力计。

7.1.2 配套设备

配套设备表 7 所示。

表 7 燃气表检定装置配套设备及标准温度、压力计

序号	设备名称	技术要求	用途
1	微压计	1 级或者准确度等级相当的其它压力计	测量压力损失
2	温度计	MPE: $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$	测量燃气表介质温度和标准装置处介质温度
3	压力计	测量结果不确定度不超过 10Pa (k=2)	测量燃气表表前压和标准装置处的压力
4	精密压力表	准确度等级不低于 0.4 级	密封性试验
5	气压表 (计)	MPE: $\pm 2.5\text{ hPa}$	测量大气压力
6	湿度计	MPE: $\pm 10\%\text{ RH}$	测量环境湿度
7	秒表或电子计时器	秒表分辨力: 0.01 s; 电子计时器分辨力: 0.001 s, 8h 稳定度 $\leq 1 \times 10^{-5}$	测量时间
8	恒温设备	最大温差: 0.2℃; 波动度: 0.2℃/4h	燃气表充分换热设备

7.1.3 检定环境条件

环境温度: $(20 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$;

大气压力: $(86 \sim 106)\text{ kPa}$;

相对湿度: 45%~75% 。

7.1.4 燃气表检定条件

7.1.4.1 总量法示值误差检定条件

总量法示值误差检定用介质一般为空气，检定压力不得超过燃气表标称工作压力范围，检定系统不得漏气。

7.1.4.2 分量法示值误差检定条件

a) 温度示值误差检定条件

燃气表温度检定过程中温度不得超过燃气表工作温度范围，恒温设备要求见表 7。

b) 压力示值误差检定条件

燃气表压力检定过程中压力不得超过燃气表工作压力范围。

c) 流量示值误差检定条件

燃气表一般应在检定环境条件下放置 4h 以上，等待燃气表稳定到检定环境的温度下方可进行检定，检定过程中标准装置处的温度和燃气表处的温度之差应不超过 1℃，检定介质一般为空气，检定压力不得超过燃气表最大工作压力，检定系统不得漏气。

7.2 检定项目

检定项目如表 8 所示。

表 8 检定项目一览表

序号	检定项目	检定类别	
		首次检定	使用中检查
1	外观	+	+
2	示值误差	+	+
3	密封性	+	+
4	压力损失	+	-
5	辅加装置功能检测	+	-
注：			
1 分量法示值误差为温度、压力、流量三部分示值误差；			
2 “+”表示需检定，“-”表示不需检定；			
3 使用中检查的目的是为了检查燃气表的检定标记或检定证书是否有效，保护标记是否损坏，检定后的燃气表状态是否受到明显变动，及其示值误差是否超过使用中检查的最大允许误差。			

7.3 检定方法

7.3.1 外观

常规检查燃气表的外观，应符合本规程 6.1~6.7 通用技术的要求。

7.3.2 密封性

密封性试验可采用如图 1 所示或采用其他等效的试验方法, 输入 1.5 倍最大工作压力, 持续时间不少于 3 min, 燃气表不得漏气。

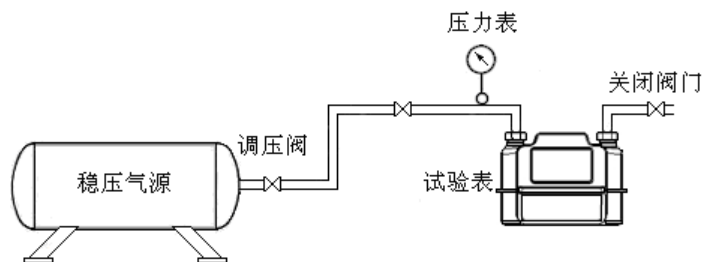


图 1 密封性试验示意图

7.3.3 压力损失

压力损失是在最大流量条件下, 使用倾斜式微压计或者准确度等级相当的压力计测量燃气表的进气口和出气口之间的压力降, 压力测试点与燃气表接口之间的距离不应超出接口标称直径的 3 倍。在测量中, 取压力降的最大值和最小值的算术平均值, 按公式(4)计算。

$$\Delta P = \frac{\Delta P_{\max} + \Delta P_{\min}}{2} \quad (4)$$

式中:

ΔP ——压力损失值, Pa;

$\Delta P_{\max}$ ——压力降的最大值, Pa;

$\Delta P_{\min}$ ——压力降的最小值, Pa。

7.3.4 示值误差检定

示值误差检定分为分量法检定和总量法检定。

7.3.4.1 总量法示值误差的检定

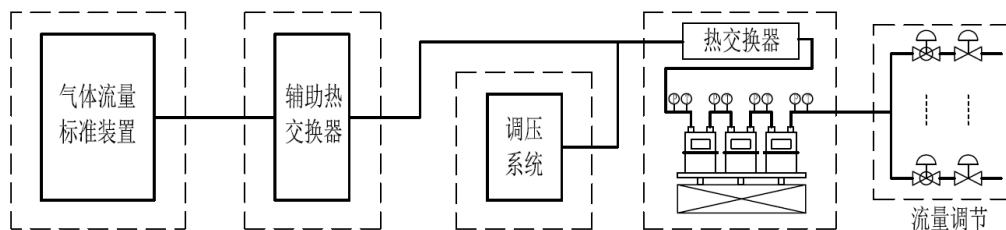


图 2 总量法检定试验设备示意图

如图 2 所示, 总量法检定试验设备一般由气源、气体流量标准装置、标准温度计、标准压力计、热交换器、恒温设备、检测控制系统组成, 或由其他等效系统组成。在满足检定环境条件下, 在 P_b^{b+1000} 、 $P_{\max-5000}^{\max}$ 下, 分别调节至 $T_{\min}^{\min+2}$ 、 $T_{\max-2}^{\max}$, 再分别测量流量为 $q_{\min} \sim 3q_{\min}$ 、 $0.2q_{\max}$ 和 $q_{\max}$ 三个流量点,

当设定压力、温度、流量符合要求，燃气表在最大流量下预运转至少 1min 后，开始检定。

电子温度压力修正燃气表单次测量示值误差按公式 (5) 计算：

$$e = \left(\frac{Q_j}{Q_r} \times \frac{T_r}{T_b} \times \frac{P_b}{P_r} - 1 \right) \times 100\% \quad (5)$$

式中：

e ——单次测量的示值误差，%；

Q_j ——燃气表显示的基准条件下的体积，L；

Q_r ——参比标准器记录的体积，L。

T_r ——参比标准器处的热力学温度，K；

P_r ——参比标准器处的绝对压力，Pa。

7.3.4.2 分量法检定

a) 温度示值误差检定

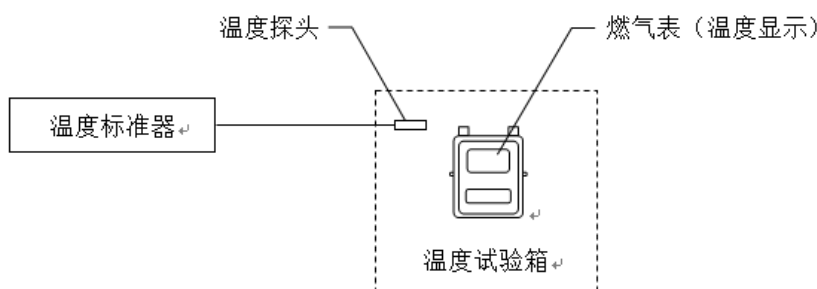


图 3 燃气表温度传感器示值误差检定示意图

燃气表温度传感器示值误差检定如图 3 所示，将温度标准器置于恒温设备工作室的中心位置，将燃气表放置在恒温设备或空间内，放置的方式与数量应不影响恒温设备内空气循环，在 $T_{\min} + 2^{\circ}\text{C}$ 、 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和 $T_{\max} - 2^{\circ}\text{C}$ 三个温度测量点下依次进行，每个测量点下，待恒温设备或空间温度充分恒定后，依次按照标准→被检燃气表，被检燃气表→标准顺序进行两个循环测量，分别计算算数平均值，得到标准温度计和被测温度传感器的示值。按照公式 (6) 计算温度传感器的示值误差，

$$e_t = \left(\frac{T_g}{T_r} - 1 \right) \times 100\% \quad (6)$$

式中：

e_t ——温度示值误差，%；

T_g ——被测温度传感器的热力学温度示值，K；

T_r ——标准温度计热力学温度示值，K。

b) 压力示值误差检定

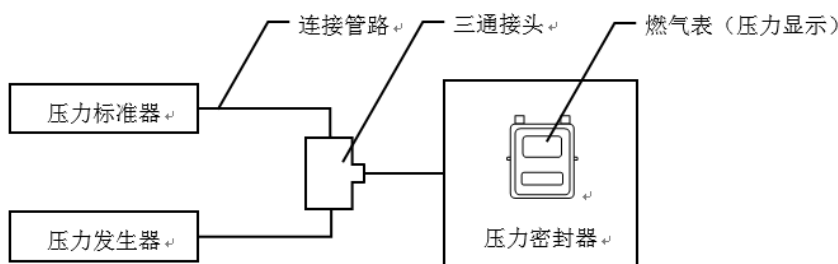


图4 燃气表压力传感器示值误差检定示意图

燃气表压力传感器示值误差检定如图4所示，检定点一般为三个检定点。在满足7.1.4.2 b)条件下分别按正反行程分别读取燃气表和标准压力值的算数平均值做为检定点示值，按照公式(7)计算压力传感器示值误差：

$$e_p = \left(\frac{P_g}{P_r} - 1 \right) \times 100\% \quad (7)$$

式中：

e_p ——燃气表压力示值误差，%；

P_g ——燃气表压力传感器绝对压力示值，Pa；

P_r ——压力标准器绝对压力示值，Pa。

c) 流量示值误差检定

流量示值误差检定如图5所示，对脉冲（或光电）输出功能的燃气表。将燃气表的输出信号接入标准装置的信号采集接收端，燃气表在检定流量下运行。同步获得燃气表和标准装置的体积、压力、温度值，计算得到通过燃气表的实际体积。对于具有通讯功能的燃气表，采用通讯方法获取的燃气表起始值和终止值，应与燃气表当前的指示值相对应计算出标准器基准条件下体积值。JJG577-2012 公式(2) 计算燃气表基准条件下体积值误差。

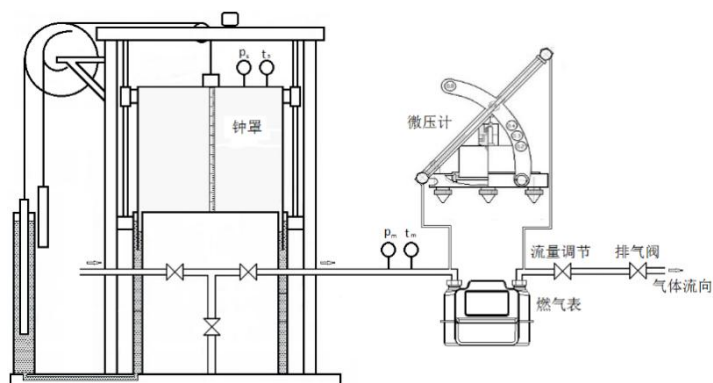


图5 检定示意图（列举钟罩法）

7.3.4.3 检定点

a) 分量法检定点

1)分量法检定温度点为 $T_{\min} + 2^{\circ}\text{C}$ 、 $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和 $T_{\max} - 2^{\circ}\text{C}$ 三个温度测量点。

2)将燃气表的压力传感器接入稳定的压力源（压力发生器），分量法检定压力点为 $P_{\min} \sim (P_{\min} + 100 \text{ Pa})$ 、 $(103325 \pm 100) \text{ Pa}$ 和 $(P_{\max} - 100 \text{ Pa}) \sim P_{\max}$ 三个压力点进行检验。

3)分量法检定流量点为 $q_{\min} \sim 3q_{\min}$ 、 $0.2q_{\max}$ 和 $q_{\max}$ ，每个流量点至少检定一次。如果一次检定有疑问，应增加检定次数，二次测量所得示值误差间的最大差值应不超过 0.6%（小流量点除外）。示值误差应取测量结果的算术平均值。检定流量一般不超过设定流量的 $\pm 5\%$ 。

b)总量法检定点

在 P_{b-1000}^{b+1000} 、 $P_{\max-5000}^{\max}$ 下，分别调节至 $T_{\min}^{\min+2}$ 、 $T_{\max-2}^{\max}$ ，分别测量流量为 $q_{\min} \sim 3q_{\min}$ 、 $0.2q_{\max}$ 和 $q_{\max}$ 各点示值误差，具体如表9所示，检定点流量一般不超过设定流量的 $\pm 5\%$ 。在每个试验温度下，确保试验气体（干燥空气）、燃气表和温控箱内的温度相差不超过 1°C 。在每次改变温度之后要稳定温度，测量的过程中要保持温度变化在 $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ 之内。在每次改变压力之后要稳定压力，测量的过程中要保持压力变化在 $\pm 100 \text{ Pa}$ 之内。每个检定点至少检定一次。如果一次检定有疑问，应增加检定次数，二次测量所得示值误差间的最大差值应不超过 0.6%。

表9 总量法检定点

序号	压力点 Pa	温度点 $^{\circ}\text{C}$	流量点
1	P_{b-1000}^{b+1000}	$T_{\min}^{\min+2}$	$q_{\min} \sim 3q_{\min}$
2			$0.2q_{\max}$
3			$q_{\max}$
4		$T_{\max-2}^{\max}$	$q_{\min} \sim 3q_{\min}$
5			$0.2q_{\max}$
6			$q_{\max}$
7	$P_{\max-5000}^{\max}$	$T_{\min}^{\min+2}$	$q_{\min} \sim 3q_{\min}$
8			$0.2q_{\max}$
9			$q_{\max}$
10		$T_{\max-2}^{\max}$	$q_{\min} \sim 3q_{\min}$
11			$0.2q_{\max}$
12			$q_{\max}$

7.3.4.4 最少通气量

分量法流量示值误差和总量法示值误差检定时，流量点 $q_{\min} \sim 3q_{\min}$ 时不少于 10 个回转体积、 $0.2q_{\max}$ 和 $q_{\max}$ 的最少通气量不小于检定流量下 1min 所对应的体积量，且不少于燃气表检测状态下分辨力的 400 倍和流量检定点运行 1 min 所对应的体积累积量，当温度、压力补偿有余量时应增大最小通气量。

7.3.5 使用中检查

如在实验室进行时,燃气表检测流量点一般可为 $0.2q_{\max}$ 、 $q_{\max}$ 。如在现场常温下 $(20\pm 10)^{\circ}\text{C}$ 试验时,一般可选择在 $0.2q_{\max}$ 流量点进行试验检查。如果试验有争议,以在实验室检测结果为准。使用中温度传感器的检查,应在气体流动状态下,标准温度传感器应测试燃气表出口管道燃气的温度。使用中压力传感器的检查,应在气体静止状态下,标准压力计应测试燃气表出口的燃气管道内燃气压力。

7.3.5 带附加装置燃气表的功能检测参照附录 A。

7.4 检定结果的处理

检定合格的燃气表发给检定证书或加贴检定合格标识(或封印标志);检定不合格的燃气表发给检定结果通知书,并注明不合格项目。

7.5 检定周期

7.5.1 对于最大流量 $q_{\max} \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$ 且用于贸易结算的燃气表只作首次检定,限期使用,到期更换。以天然气为介质的燃气表使用期限一般不超过 8 年,以人工燃气、液化石油气等为介质的燃气表使用期限一般不超过 6 年。

7.5.2 对于最大流量 $10 \text{ m}^3/\text{h} < q_{\max} \leq 16 \text{ m}^3/\text{h}$ 且用于贸易结算的燃气表检定周期期限一般不超过 3 年。

附录 A

燃气表附加装置的功能检测

对带有附加装置的燃气表,需要根据产品说明书和产品所能达到的功能(在不破坏封印的情况下)进行检测。

A.1 功能检测可以在非检定条件下进行。对于带附加装置的燃气表一般应具有以下提示功能:

A.1.1 工作电源欠压

当燃气表工作电源欠压时,应有明确的文字符号、声光报警、关闭控制阀等一种或几种方式提示。

A.1.2 误操作

当燃气表遇到错误操作时,应予以文字符号、声光报警等一种或几种方式提示,关闭控制阀或维持原工作状态。

A.2 带预付费的燃气表必须具有以下控制功能:

A.2.1 预付费和用气控制

燃气表只要存有剩余气量就应能正常工作。当剩余气量为零气量时应能提示并关闭控制阀。若输入购气量时,应能打开控制阀恢复供气并正确显示输入气量的值。正常用气时气量应准确核减。

A.2.2 断电保护

燃气表使用电池供电时,燃气表断电之后,最大流量小于等于 $10\text{ m}^3/\text{h}$ 的燃气表,断电后,控制阀应立即自动关闭;最大流量为 $16\text{ m}^3/\text{h}$ 的工商业用燃气表,断电后,控制阀应在 $(30\sim 60)\text{ s}$ 自动关闭。恢复通电后,控制阀宜在外加辅助动作情况下才能正常开启。表内存储气量应与关阀前完全一致。

A.2.3 其他控制

对于无线远传燃气表,应具有无线抄表累积用气量、阀门控制等控制功能。使用无线远传燃气表配用的手持单元与燃气表通讯,执行手持单元的抄表及阀门控制功能,通讯成功后,手持单元应能正确显示燃气表累积用气量及阀门状态。

A.3 转换功能

对于具有机械计数器与电子计数器双重累计计量方式的燃气表,其机电转换应不超过一个转换值。

A.4 其它功能检查

按照产品说明书(或者企业标准)进行相应的功能检测。

附录 B

检定证书/检定结果通知书内页信息及格式（分量法）

B.1 检定证书内页信息格式

B.1.1 检定证书/检定结果通知书内页格式式样

证书编号 XXXXXX-XXXX					
检定机构授权说明					
检定环境条件及地点:					
温 度	℃	地 点			
相对湿度	%	大气压力	kPa	检定介质	空气
检定使用的计量标准装置					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允许 误差	计量标准 证书编号	有效期至	
检定使用的标准器					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允 许误差	标准器检定/校准 证书编号	有效期至	
检定技术依据:					

B.1.2 检定环境条件

- 1、大气压力:
- 2、检定用介质:

B.1.3 检定项目及结果

序号	检定项目	检定结果
1	外观	
2	密封性	
3	压力损失	
4	温度示值误差	
5	压力示值误差	
6	流量示值误差	
7	检定结论	
8	附加装置功能	

B.2 检定结果通知书内页信息格式参照以上内容，并给出不合格项，检定结论为不合格。

附录 C

检定证书/检定结果通知书内页信息及格式（总量法）

C.1 检定证书内页信息格式

C.1.1 检定证书/检定结果通知书内页格式式样

证书编号 XXXXXX-XXXX					
检定机构授权说明					
检定环境条件及地点:					
温 度	℃	地 点			
相对湿度	%	大气压力	kPa	检定介质	空气
检定使用的计量标准装置					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允许 误差	计量标准 证书编号	有效期至	
检定使用的标准器					
名 称	测量范围	不确定度/准确 度等级/最大允 许误差	标准器检定/校准 证书编号	有效期至	
检定技术依据:					

C.1.2 检定环境条件

- 1、大气压力:
- 2、检定用介质:

C.1.3 检定项目及结果

序号	检定项目	检定结果			
1	外观				
2	密封性				
3	压力损失				
4	示值误差	压力 (kPa)	温度 (℃)	流量点 (m³/h)	误差值 (%)
		p_{b-1000}^{b+1000} 、 $p_{max}^{max-5000}$	T_{min}^{min+2} 、 T_{max}^{max-2}	q_{max}	
				$0.2q_{max}$	
				$q_{min} \sim 3q_{min}$	
5	检定结论				
6	附加装置功能				

C.2 检定结果通知书内页信息格式参照以上内容，并给出不合格项，检定结论为不合格。

附录 D

检定记录内页信息及参考格式 (总量法)

D.1 检定条件

- 1、大气压力:
- 2、钟罩内压:
- 3、检定用介质:

D.2 检定结果

- 1、外观: ☐合格 ☐不合格
- 2、密封性: ☐合格 ☐不合格
- 3、压力损失:
- 4、附加装置功能: ☐合格 ☐不合格
- 5、示值误差

序号	压力 Pa	温度 ℃	流量点 m ³ /h		燃气表显示 体积 L	标准体积 L	示值误差%
1			$q_{\max}$				
2			$0.2q_{\max}$				
3			$q_{\min} \sim 3q_{\min}$				
4			$q_{\max}$				
5			$0.2q_{\max}$				
6			$q_{\min} \sim 3q_{\min}$				
7			$q_{\max}$				
8			$0.2q_{\max}$				
9			$q_{\min} \sim 3q_{\min}$				
10			$q_{\max}$				
11			$0.2q_{\max}$				
12			$q_{\min} \sim 3q_{\min}$				

6、检定结论: _____级

附录 E

检定记录内页信息及参考格式（分量法）

E.1 检定条件

- 1、大气压力：
- 2、钟罩内压：
- 3、检定用介质：

E.2 检定结果

- 1、外观： ☐合格 ☐不合格
- 2、密封性： ☐合格 ☐不合格
- 3、压力损失：
- 4、附加装置功能： ☐合格 ☐不合格
- 5、示值误差

5.1 温度示值误差

显示温度 ℃	显示温度平均值 ℃	标准温度 ℃	标准温度平均值 ℃	示值误差 %

5.2 压力示值误差

显示压力 Pa	显示压力平均值 Pa	标准压力 Pa	标准压力平均值 Pa	示值误差 %

5.3 流量示值误差

流量点 m ³ /h	燃气表显示体积 L	压力 Pa	温度 ℃	标准体积 L	示值误差 %

6、检定结论：_____级
