

北京市地方计量技术规范

JJG(京)3025-202X

电子温压转换膜式燃气表

Diaphragm Gas Meters Provided with a Built-in
Electronic Temperature and Pressure Conversion Device
(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

北京市市场监督管理局 发布

电子温压转换膜式燃气表 检定规程

Verification Regulation of Diaphragm Gas
Meters Provided with a Built-in Electronic
Temperature and Pressure Conversion Device

JJG(京) 3025-202X
代替 JJG(京) 3025-2023

归口单位：北京市市场监督管理局

主要起草单位：北京市燃气集团有限责任公司

参加起草单位：北京市计量检测科学研究院

本规范委托 XXX 负责解释

目 录

引言	(II)
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 温度压力转换原理	(3)
4.2 组成结构	(3)
4.3 用途	(3)
5 计量性能要求	(3)
6 通用技术要求	(4)
6.1 铭牌和标识	(4)
6.2 外观	(5)
6.3 封印	(5)
6.4 显示装置	(5)
6.5 信号输出方式及分辨率	(6)
6.6 流量范围	(6)
6.7 密封性	(7)
6.8 压力损失	(7)
6.9 压力示值	(7)
6.10 温度示值	(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.....	(13)
7.5 检定周期.....	(13)
附录 A 检定证书/检定结果通知书内页信息及格式(参考)	(14)

引言

JJF 1001《通用计量术语及定义》、JJF 1002-2010《国家计量检定规程编写规则》共同构成支撑本规程制定工作的基础性文件。

本规程以 JJG 577《膜式燃气表》、GB/T 6968-2019《膜式燃气表》和 GB/T 36242-2018《燃气流量计体积修正仪》为技术依据，结合我国电子温压转换膜式燃气表的技术水平和行业现状进行修订。与上一版本相比，本规程除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了规程名称；
- 修订并增加了部分术语；
- 删除了电子温度修正、电子压力修正内容；
- 明确了铭牌上标注执行标准；
- 增加了电子封印的要求；
- 明确了膜式燃气表必须同时具备机械式计数器和电子式计数器；
- 修改了检定方法；
- 删除了分量检定法和总量检定法；

本规范为京津冀共建规程。

历次版本发布情况为：

- JJG(京) 3025-2023《电子温压修正膜式燃气表》。

电子温压转换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 50kPa、最大流量不超过 160m³/h，准确度等级 1.5 级的内置电子式气体温度压力转换装置的膜式燃气表（以下简称燃气表）的首次检定、后续检定和使用中检查。

2 引用文件

本规程引用了下列文件：

JJG 577 膜式燃气表

JJG 860 压力传感器(静态)

JJG 875 数字压力计

JJF 1004 流量计量名词术语及定义

GB/T 6968-2019 膜式燃气表

GB/T 19205 天然气标准参比条件

GB/T 26794-2023 燃气表用计数器

GB/T 32201 气体流量计

GB/T 36242 燃气流量计体积修正仪

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

JJF 1001、JJF 1004 和 JJG 577 界定的以及下列术语和定义适用于本规程。

3.1.1 工况条件 operating conditions

在测量气体体积时，被测气体的实际条件（如被测气体的温度和压力）。

注：工况条件简称工况。

3.1.2 标况条件 standard conditions

进行气体体积转换的规定条件。

注 1：规定条件气体温度 20 °C，气体压力 101 325 Pa。

注 2：标况条件简称标况。

3.1.3 基表 basic gas meter

不带任何附加装置的机械表称为基表，主要由外壳、膜片计量室、分配阀、连杆机构、防逆转装置、传动机构和计数器等部件组成。

3.1.4 电子温压转换膜式燃气表 diaphragm gas meters provided with a built-in electronic temperature and pressure conversion device

基表上加装电子温度传感器、电子压力传感器和积算器等部件，将工况条件下的体积流量转换成标况条件下体积流量的燃气表。

3.1.5 积算器 calculator

接收燃气表累积流量和传感器输出信号并进行处理的电子设备。

3.1.6 电子温度传感器 electronic temperature sensor

燃气表中用于采集气体温度信号的电子部件（或电子元件）。

3.1.7 电子压力传感器 electronic pressure sensor

燃气表中用于采集气体压力信号的电子部件（或电子元件）。

注：电子温度传感器和电子压力传感器可以是独立的或集成的。

3.1.8 计数器 counter

记录并显示通过燃气表气体体积累积量的一种指示装置[GB/T 26794-2023 3.1]。

注 1：计数器分为电子式计数器（含存储器和显示器）和机械式计数器。

注 2：电子式计数器和机械式计数器应明示工况或标况。

3.1.9 工作模式 operating mode

获取燃气表体积量的测量模式，分为用户模式和检测模式。

3.2 计量单位

燃气表及其相关部件的测量、显示、打印和存储量的计量单位均应采用法定计量单位，应符合表1的规定。

表1 计量单位名称和符号

序号	量的名称	单位名称	单位符号
1	累积流量	立方米、升(立方分米)	m^3 、 $\text{L}(\text{dm}^3)$
2	瞬时流量	立方米/小时	m^3/h
3	压力	帕[斯卡]、千帕	Pa 、 kPa
4	温度	摄氏度、开尔文	$^\circ\text{C}$ 、 K
5	时间	小时、分钟、秒	h 、 min 、 s

4 概述

4.1 温度压力转换原理

燃气表工况体积流量转换到标况下的体积流量，其转换公式如式(1)所示：

$$Q_b = \frac{T_b}{T_g} \leftrightarrow \frac{p_g}{p_b} \leftrightarrow Q_g \quad (1)$$

式中：

Q_b ——标况条件下的累积流量， m^3 ；

Q_g ——工况条件下的累积流量， m^3 ；

T_g ——工况条件下介质的热力学温度， K ；

T_b ——标准热力学温度， 293.15 K ；

p_g ——工况条件下介质的绝对压力， Pa ；

p_b ——标准大气压力， $101\ 325 \text{ Pa}$ 。

4.2 组成结构

燃气表通常由基表、电子温度传感器和电子压力传感器、电子式计数器、积算器，

电池和附加装置（如适用）等部件组成。

4.3 用途

燃气表主要用于计量燃气的标准累积体积流量。

5 计量性能要求

燃气表的准确度等级为 1.5 级，标况累积流量示值误差的最大允许误差（MPE）应符合表 2 的规定，温度和压力的示值误差不应超过表 3 中最大允许误差的规定。

表 2 标况累积流量示值最大允许误差

流量 q	最大允许误差（MPE）	
	首次检定和后续检定	使用中检查
$q_t \leq q \leq q_{\max}$	± 1.5%	± 3.0%
$q_{\min} \leq q < q_t$	± 3.0%	± 6.0%

注： q_t 为分界流量， q_{\max} 为最大流量， q_{\min} 为最小流量。

表 3 温度和压力最大允许误差

项目	测量范围	首次检定和后续检定 MPE	使用中检查的 MPE
温度	制造商声明的温度范围	±1.0°C	±2.0°C
压力	80kPa~120kPa	±300Pa	±600Pa

6 通用技术要求

6.1 铭牌和标识

燃气表铭牌或表体应清晰易读、永久性地标明：

- a) 制造商名称（商标）；
- b) 产品名称；
- c) 执行标准（编号及年代号）；
- d) 型号规格；
- e) 准确度等级；

- f) 出厂编号;
- g) 型式批准标志 (CPA) 和编号;
- h) 制造计量器具许可证标志和编号 (如适用);
- i) 流量范围;
- j) 最大工作压力;
- k) 回转体积;
- l) 制造年月;
- m) 适用温度范围 (如果是-10°C ~ 40°C 可不标注);
- n) 适用大气压力范围 (如果是 86kPa ~ 106kPa 可不标注);
- o) 表体上应有清晰、永久性的标明气体流向的箭头或文字;
- p) 脉冲或机电转换当量;
- q) 机械式计数器和电子式计数器体积量的显示状态(标况体积或工况体积);
- r) 防爆标志及防爆合格证编号;
- s) 电池规格 (如适用);
- t) 标明转换体积状态, 如:
 - 电子温度压力转换燃气表标明气体标况体积和工况体积;
 - 其他有关技术指标(如适用);
- u) 适用的气体类别。

6.2 外观

新制造燃气表外壳涂层应均匀, 不应有气泡、脱落、划痕、变形等现象。使用中的燃气表, 外壳不能有变形或锈蚀等影响燃气表密封性或计量性能的现象。封印应完好,

计数器及标记应清晰易读。

6.3 封印

6.3.1 机械封印

燃气表应有不经破坏不能打开的机械封印。凡可能影响计量准确度的任何人为机械干扰，应在封印上或保护标志上留下永久性可见的损坏痕迹。机械封印还应对燃气表数据具有保护功能，即在对燃气表软件和数据修改时必须先破坏机械封印。

6.3.2 电子封印

燃气表应有对燃气表数据进行保护的功能，并能记录历史修改过程，避免意外更改。燃气表计量数据只能单向读取上传，不允许外界写入计量数据。

6.4 显示装置

显示装置应同时具备机械式计数器和电子式计数器，应满足燃气表在最大流量下工作 6000 h 机械式计数器不回零，电子式计数器累积量不清零或不溢屏的要求。

应明示机械式计数器体积量的显示状态是工况，电子式计数器体积量的显示状态是标况。通过按键切换，电子显示器应能显示温度、压力、工况累积流量、标况累积流量。

6.4.1 机械式计数器

机械式计数器的位数和最小分度值上限值应符合表 4 规定。

表 4 机械式计数器的位数和最小分度值上限值

$q_{\max} /(\text{m}^3/\text{h})$	最小分度值上限值 /L	末位数字代表的最大体积值/L	最少累积显示位数 /m ³	最少显示位数
$q_{\max} \leq 10$	0.2	1	12345.678	8
$16 \leq q_{\max} \leq 100$	2	10	123456.78	8
160	20	100	1234567.8	8

6.4.2 电子式计数器

电子式计数器一般由存储器和显示器组成。电子显示器应清晰易读、无缺段、缺码

现象，显示的数字和表示功能的文字或符号应完整，应清晰显示计量单位（ m^3 ）。

用户模式下若电子显示器处于休眠状态可以通过按钮或插卡等方式唤醒，检测模式下电子显示器需保持常亮状态。

电子式计数器的位数和分辨力应符合表 5 规定。

表 5 电子式计数器的位数和分辨力

$q_{max} / (m^3/h)$	用户模式			分辨力 /L
	末位数字代表的 最大体积值/L	最少累积显示位数 /m ³	最少显示位数	
$q_{max} \leq 10$	10	12345.67	7	≤ 0.1
$16 \leq q_{max} \leq 100$	100	123456.7	7	≤ 1
160	1000	1234567	7	≤ 10

6.4.3 温度和压力的显示

温度和压力的示值在检测模式下应至少显示 1min。

6.4.4 防逆转功能

当气体流入方向与规定流向相反时，燃气表应能停止计量或者不能逆向计数。

6.5 信号输出方式及分辨力

燃气表应具有满足检测需要的输出信号或通信信号。其光电信号和脉冲信号的分辨力应符合表 6 的规定。

表 6 检测信号分辨力

最大流量 $q_{max} / (m^3/h)$	检测信号分辨力 / (L/pul)
2.5 ~ 10	≤ 10
16 ~ 65	≤ 100
100 ~ 160	≤ 1000

6.6 流量范围

燃气表流量范围应符合表 7 的规定。

表 7 流量范围

序号	规格	最大流量 $q_{\max}/(\text{m}^3/\text{h})$	最小流量 $q_{\min}/(\text{m}^3/\text{h})$	分界流量 $q_v/(\text{m}^3/\text{h})$
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

表 7 (续)

序号	规格	最大流量 $q_{\max}/(\text{m}^3/\text{h})$	最小流量 $q_{\min}/(\text{m}^3/\text{h})$	分界流量 $q_v/(\text{m}^3/\text{h})$
5	10	16	0.10	1.6
6	16	25	0.16	2.5
7	25	40	0.25	4.0
8	40	65	0.40	6.5
9	65	100	0.65	10.0
10	100	160	1.0	16.0

注:

- 1 最小流量值和分界流量值可以比表中所列的最小流量和分界流量值上限值小,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。
- 2 规格里的数字表示燃气表的公称流量值,一般在规格前面加上表示一定含义的字母,如 G2.5。

6.7 密封性

燃气表应能承受 1.5 倍最大工作压力,不得漏气。

6.8 压力损失

燃气表压力损失不得超过表 8 规定的最大允许值。

表 8 压力损失最大允许值

序号	最大流量 q_{\max} / (m^3/h)	压力损失最大允许值/Pa	
		不带控制阀	带控制阀
1	2.5 ~ 10	200	250
2	16 ~ 65	300	375
3	100 ~ 160	400	500

6.9 压力示值

压力示值应轮换显示或唤醒显示,压力测量范围应参照燃气表的最大工作压力,且

能承受 1.5 倍最大工作压力，检定条件下燃气表的显示分辨力小于等于 0.01kPa。

6.10 温度示值

温度示值应轮换显示或唤醒显示，检定条件下燃气表的显示分辨力小于等于 0.1℃。

7 计量器具控制

计量器具控制包括燃气表的首次检定、后续检定和使用中检查。

7.1 检定条件

7.1.1 标准装置

标准装置为气体流量标准装置，应能显示标况体积流量，并且标况体积流量扩展不确定度应优于或等于燃气表最大允许误差绝对值的 1/3。气体流量标准装置可采集脉冲信号、光电信号或数字信号等。

温度标准器的不确定度应优于或等于燃气表温度传感器最大允许误差绝对值的 1/3，可选用最大允许误差不大于 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 的标准数字温度计。温度检定用高低温箱（室）的温度范围应该涵盖燃气表声明的工作温度范围。

压力标准器的不确定度应优于或等于燃气表压力传感器最大允许误差绝对值的 1/3，可选用准确度等级不低于 0.1 级的标准数字压力计。压力检定过程中，检定用密封箱的压力值下降（或上升）不得超过试验压力的 1%。

7.1.2 配套设备

配套设备及要求如表 9 所示。

表 9 配套设备

序号	设备名称	参考测量区间	技术要求	用途
1	差压计	(0 ~ 2) kPa	优于或等于 1.0 级	测量压力损失
2	温度变送器/温度计	(-10 ~ 50) °C	优于或等于 0.5 级或 MPE: $\pm 0.2^\circ\text{C}$	表前温度、装置液体和气体温度、环境温度等
3	压力变送器	(-5 ~ 5) kPa	优于或等于 0.2 级	测量表前压和标准装置处的压力

4	压力表(计)或 压力变送器	(0~100) kPa	优于或等于0.2级 分辨力≤20Pa;	密封性试验
5	气压表(计) (绝压)	(60~120) kPa	优于或等于0.2级	测量大气压力
6	湿度计	相对湿度: 10%~100%	MPE: ±10%	测量环境湿度
7	电子计时器	/	MPE: ±1×10 ⁻⁵	计时用
8	恒温设备	(-25~+55) °C	最大温差: 2°C; 温度波动度: 0.5°C/10min	提供恒温温场
注: 如主标准器含了以上配套设备, 可不再单独配备。				

7.1.3 检定环境条件

- a) 环境温度: (15~30) °C;
- b) 大气压力一般为: (86~106) kPa;
- c) 相对湿度: 30%~85%。

7.1.4 放置时间

燃气表应稳定到实验室温度条件下方可进行检定, 一般宜在实验室环境条件下静置4h以上。

7.1.5 温差要求

检定过程中, 标准装置处的温度和燃气表处的温度之差, 包括室温、标准装置、检定介质温度应不超过1°C。

7.1.6 检定介质

流量示值误差检定介质一般为空气。

7.1.7 系统密封性

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

首次检定、后续检定和使用中检查的项目见表10。

表 10 检定项目一览表

序号	检定项目	检 定 类 别		
		首次检定	后续检定	使用中检查
1	外观与标识	+	+	+
2	密封性	+	+	+
3	压力损失	+	-	-
4	示值误差	+	+	+

注：

- “+”表示需检定，“-”表示不需检定。
- 使用中检查的目的是为了检查燃气表的检定标识或检定证书是否有效，保护标识是否损坏，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 外观与标识

常规检查燃气表的铭牌和标识、外观、封印和指示装置，应符合本规程 6.1、6.2、6.3、6.4、6.5 和 6.6 的要求。

7.3.2 密封性

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

也可采用其它等效的方法进行试验。

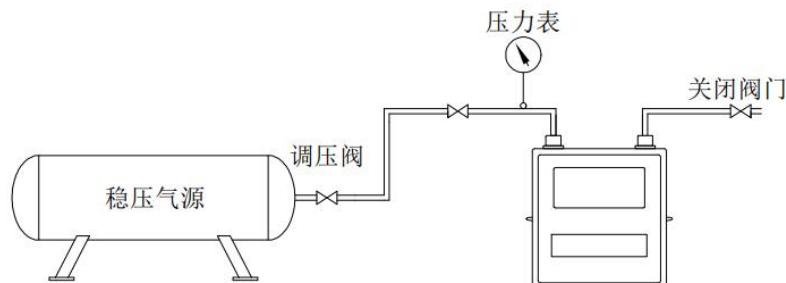


图 1 密封性试验示意图

7.3.3 压力损失

压力损失是在常温下最大流量条件下，使用差压计测量燃气表的进气口和出气口之

间的压力降, 取压口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, 按式 (2) 计算。

$$\Delta p = \frac{\Delta p_{\max} + \Delta p_{\min}}{2} \quad (2)$$

式中:

Δp —— 压力损失值, Pa;

Δp_{\max} —— 压力降的最大值, Pa;

Δp_{\min} —— 压力降的最小值, Pa。

7.3.4 示值误差检定

1) 采用动态法对燃气表进行检定, 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, 分别将其换算至标准状态下。

2) 检定前, 燃气表应在最大流量下预运转至少 1min。检定时, 将燃气表切换到检测模式下。流量测量完毕, 停止通气后, 核查燃气表显示温度与装置显示温度, 如果两者之差超过表 3 要求, 需按 7.3.5.1 增加温度示值误差检定项目, 如果检定不合格, 即判定不合格。卸表后, 在燃气表开盖状态下, 核查燃气表显示压力和气压表显示压力, 如果两者之差超过表 3 要求, 需按 7.3.5.2 增加压力示值误差检定项目, 如果检定不合格, 即判定不合格。

3) 检定流量点一般为小流量点、中流量点和大流量点。大流量点在($0.7q_{\max} \sim q_{\max}$), 中流量点在($0.2q_{\max} \sim 0.4q_{\max}$), 小流量点在($q_{\min} \sim 5q_{\min}$)区间选取。每个流量点至少检定一次。如果对检定结果有疑问, 应增加检定次数。两次测量所得示值误差间的最大差值应不超过 0.6%, 示值误差取算术平均值。检定流量一般不超过设定流量的 $\pm 5\%$, 或者小流量检定点不超过设定流量的 $\pm 3\text{L}/\text{h}$ 。

4) 大、中流量点的最少通气量应能满足计量准确的要求, 推荐不少于燃气表最小分度值的 200 倍, 或不小于试验流量下 1min 所对应的体积量。小流量点的通气量在能满足计量准确的前提下可适当减少, 一般不少于末位字轮运转一圈。

5) 单次测量标况示值误差按式(3)计算:

$$E_i = \frac{V_m - V_s}{V_s} \times 100\% \quad (3)$$

式中:

E_i ——单次测量的示值误差, %;

V_m ——燃气表显示的标况累积流量值, L;

V_s ——标准装置显示的标况累积流量值, L。

$$V_s = \frac{T_s}{T_g} \times \frac{p_g}{p_s} \times V_g \quad (4)$$

式中:

V_g ——标准装置工况条件下的累积流量, L;

T_g ——标准装置工况条件下介质的热力学温度, K;

T_s ——标准热力学温度, 293.15 K;

p_g ——标准装置工况条件下介质的绝对压力, Pa;

p_s ——标准大气压力, 101 325 Pa。

标况累积流量示值误差应满足表2最大允许误差要求。

7.3.5 温度和压力的示值误差检定(如适用)

7.3.5.1 温度示值误差检定

温度示值误差检定可采用如图2所示或采用其它等效的试验方法, 将燃气表和标准温度计同时放置在温度稳定的高低温箱内, 温度达到设定值, 并稳定后, 变温过程不应有凝露, 对测量点为 $T_{\min}^{\text{min}+2}$ °C、 (20 ± 2) °C 和 $T_{\max-2}^{\text{max}}$ °C 三个温度点进行检定, 每个检定点至少检定1次。按照式(5)计算温度示值误差,

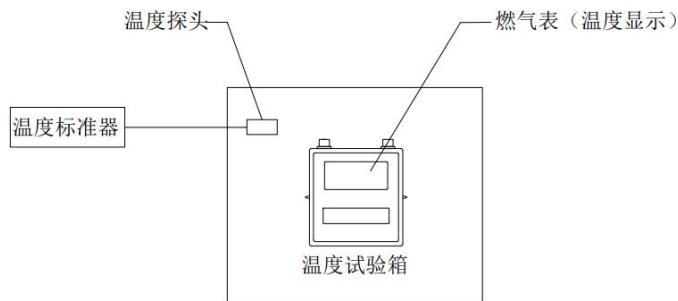


图 2 温度传感器检定示意图

$$e_t = t_m - t_s \quad (5)$$

式中：

e_t ——温度示值误差， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_m ——被测燃气表显示的热力学温度， $^{\circ}\text{C}$ ；

t_s ——参比标准温度计的热力学温度， $^{\circ}\text{C}$ 。

温度示值误差应满足表 3 最大允许误差要求。

7.3.5.2 压力示值误差检定

压力示值误差检定可采用如图 3 所示或采用其它等效的试验方法。

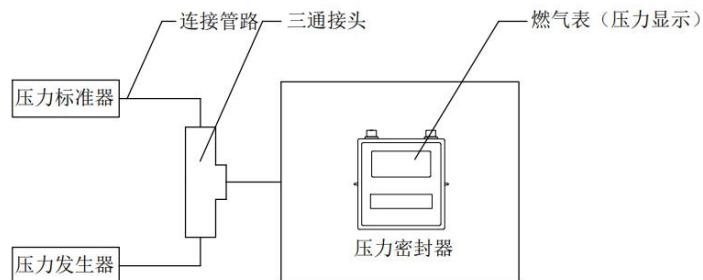


图 3 压力传感器检定示意图

压力检定点一般为：($80\sim 80.2$) kPa、(100 ± 1) kPa、($119.8\sim 120$) kPa。每个检定点至少检一次。按照式(6)计算压力示值误差：

$$e_p = p_m - p_s \quad (6)$$

式中：

e_p ——压力示值误差, Pa;

p_g ——被测燃气表显示的绝对压力, Pa;

p_r ——参比标准压力表的绝对压力, Pa。

压力示值误差应满足表 3 最大允许误差要求。

7.3.6 使用中检查

如在实验室进行时, 燃气表检定流量点一般可为中流量点和大流量点。如在现场常温下(20 ± 10) $^{\circ}\text{C}$ 试验时, 一般可选择在中流量点进行试验检查。如果试验有争议, 以在实验室检定结果为准。

7.4 检定结果的处理

检定合格的燃气表出具检定证书、检定合格证或加盖检定合格印; 检定不合格的燃气表出具检定结果通知书, 并注明不合格项目。证书格式参考附录 A。

7.5 检定周期

7.5.1 用于贸易结算的居民生活用燃气表只作首次强制检定, 限期使用、到期更换。以天然气为介质的燃气表使用期限不应超过 10 年。以人工煤气、液化石油气等其他燃气介质的使用期限不应超过 6 年。

7.5.2 用于贸易结算的工商业用燃气表的检定周期不应超过 3 年, 使用期限不应超过 10 年。

7.5.3 燃气表使用期限从制造出厂日期起算。

附录 A

检定证书/检定结果通知书内页信息及格式（参考）

A.1 检定证书内页格式式样

检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温度	°C	地点		
相对湿度	%	大气压力	kPa	检定介质
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				

A.2 检定项目及结果

序号	检定项目	检定结果
1	外观与标识	
2	密封性	
3	压力损失	
4	标况累积流量示值误差	
5	温度示值误差（如适用）	
6	压力示值误差（如适用）	
检定结论		

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。

JJG(京)302X-202X