

ICS
N

团 体 标 准

T/CGAS XXX—20XX

智能燃气表内置阀

Built-in valve of smart gas meters

20xx - xx - xx 发布

20xx - xx - xx 实施

中国城市燃气协会 发布

目次

1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	5
4 分类及规格型号.....	6
5 一般要求.....	7
6 技术要求.....	8
7 试验方法.....	12
8. 检验规则.....	21
9. 标志、包装、运输和贮存.....	22
参考文献.....	24

前言

为了规范和统一智能燃气表内置阀的技术要求，制定本标准。

本标准按照 T/CGAS 1000-2021《中国城市燃气协会标准起草规则》的规定起草。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利 本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任

本标准的内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、一般要求、技术要求、试验方法、标志、包装、运输和贮存。

本标准由中国城市燃气协会归口管理，由主编单位浙江威星智能仪表股份有限公司（邮编 310000，地址：浙江省杭州市余杭区祥运路 366-1 号 威星智能大厦）负责解释。在使用过程中，如发现需要修改和补充之处，请将意见和资料反馈给解释单位。

1 范围

本标准规定了适用于最大工作压力介于 10 kPa~50 kPa、最大流量不超过 100m³/h 的管道燃气智能燃气表的内置阀术语和定义、分类及型号规格、一般要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存等要求

本标准适用于采用天然气、液化石油气为气源的智能燃气表，不包含人工煤气等其他气源。

注：除非另有说明，本标准所提到的压力均指相对大气压力（表压力）

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本标准必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本标准；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 1220 不锈钢棒

GB/T 1690 硫化橡胶或热塑性橡胶耐液体试验方法

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2-2008 电工电子产品环境试验 第2部分 试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分 试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.22 环境试验 第2部分 试验方法 试验N：温度变化

GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接受质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划

GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB/T 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的设备

GB/T 6461-2002 金属基体上金属和其他无机覆盖层经腐蚀试验后的试样和试件的评级

GB/T 6656 铁氧体永磁直流电机

GB/T 6968 膜式燃气表

GB/T 10125-2021 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 14536.1 电自动控制器 第1部分：通用要求

GB/T 22271.3-2016 聚甲醛（POM）模塑和挤塑材料 第3部分：通用产品要求

GB/T 30789.3—2014 色漆和清漆 涂层老化的评价 缺陷的数量和大小以及外观均匀变化程度的标识 第3部分：生锈等级的评定

GB/T 39841 超声波燃气表

3 术语和定义

GB/T 6968、GB/T 39841 界定的以及下列术语和定义适用于本文件，相关的阀门术语可参考 GB/T 21465-2008。

3.1

智能燃气表 smart gas meter

由基表、微处理器、附加装置等组成，具有燃气计量、信息存储及处理、实时监测、自动控制、信息远程交付和安全管理等功能，实现智能业务的燃气计量器具。

3.2

内置阀 built-in valve

安装在燃气表壳体内，用于控制燃气通断的阀门，主要由控制动力源、运动传递机构、启闭件、接线柱等组成，控制动力源包括电机、电磁线圈等。

3.3

快关阀 fast close valve

一种由直流电动机驱动，通过减速齿轮传递到棘轮棘爪带动齿条和阀封（启闭件）运动，用于切断燃气的阀门。

3.4

螺杆阀 screw valve

一种由直流电动机驱动，通过减速齿轮传递到螺杆带动启闭件（阀封）运动，用于切断或接通燃气的阀门。

3.5

球阀 ball valve

一种由直流电动机驱动，启闭件（球体）由阀杆带动，并绕阀杆的轴线做旋转运动的阀门。

3.6

闸阀 gate valve

一种由直流电动机驱动，启闭件（闸板）由阀杆带动，沿阀座（密封面）作直线升降运动的阀门。

3.7

接线柱 binding post

一种固定在燃气表壳体上，用于连接内置阀和燃气表控制模块间电气线路的密封组件。

3.8

阀门关闭 close of valve

内置阀关闭且满足内置阀内密封性要求条件的阀门状态。

3.9

阀门开启 opening of valve

内置阀开启且满足压损要求条件的内置阀状态。

3.10

平均工作电流 working current

操作内置阀从阀门关闭到阀门开启或者从阀门开启到阀门关闭过程中的平均电流。

3.11

峰值电流 peak current

操作内置阀从阀门关闭到阀门开启或者从阀门开启到阀门关闭过程中的最大瞬时电流。

3.12

开阀时间 valve opening time

内置阀从阀门关闭状态启动到阀门开启之间的时间。

3.13

关阀时间 valve closing time

内置阀从阀门开启状态启动到阀门关闭之间的时间。

3.14

最大流量 maximum flowrate

内置阀允许通过燃气介质的最大瞬时流量。

3.15

最大工作压力 maximum working pressure

在关阀状态下，内置阀允许施加的阀门入口处压力的上限值。

4 分类及规格型号

4.1 分类

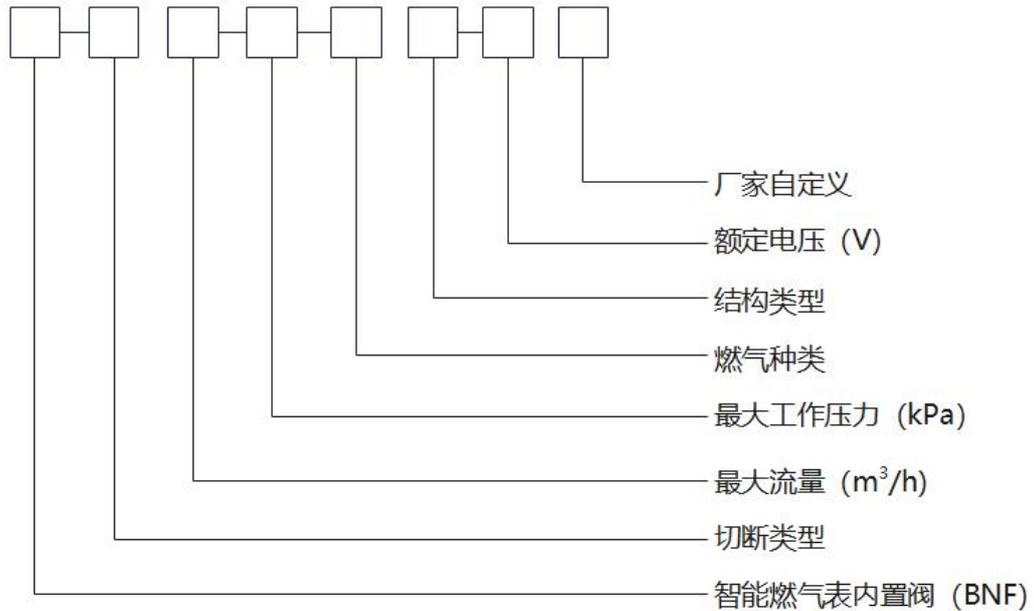
内置阀的分类方式和类别见表 1。

表 1 内置阀的分类方式和类别

序号	分类	类别
1	结构类型	快关阀 (K)、螺杆阀 (L)、球阀 (Q)、闸阀 (Z)
2	适用燃气种类	天然气 (T)、液化石油气 (Y)
3	切断类型	安全切断型 (A)、普通切断型 (P)

4.2 型号

产品型号编制规则如下：



切断类型：

P：普通切断型。

A：安全切断型。

最大流量：

数字表示适配燃气表的最大流量，单位 m^3/h 。

最大工作压力

数字表示内置阀能够承受的最大工作压力，单位kPa。

燃气种类：

T：天然气。

Y：液化石油气。

结构类型：

L：螺杆阀。

K：快关阀。

Q：球阀。

Z：闸阀。

额定电压

数字表示内置阀的额定工作电压，单位V。

示例：BNF-P40-10-TL-5表示最大流量为 $40 \text{ m}^3/\text{h}$ 、最大工作压力为 10 kPa 、燃气种类为天然气、结构类型为螺杆阀、额定电压为 5 VDC 的普通切断型智能燃气表内置阀。

5 一般要求

5.1 工作条件

5.1.1 最大工作压力

内置阀最大工作压力不应小于 10kPa，制造商可以声明更高的最大工作压力，内置阀应符合所声明最大工作压力的相应要求。

5.1.2 工作电压

内置阀额定工作电压宜采用 3VDC 或者 5VDC 等级，在额定电压 15%上下限制波动范围内，内置阀应能正常工作。

5.1.3 温度范围

内置阀的最小工作温度范围为-25℃~55℃，工作介质温度范围不应超出工作环境温度范围，变化范围不应小于 40K。最小贮存温度范围为-30℃~60℃。

制造商可以声明更宽的工作温度范围，或更宽的贮存温度范围，内置阀应符合所声明温度范围内的相应要求，并应有相应的标志。

5.2 材料要求

5.2.1 内置阀所用塑料材料应符合 GB/T 22271.3-2016 中表 2 的要求。

5.2.2 内置阀所用直流电动机应符合 GB/T 6656 的技术要求，并在 1: 80 的硫苯溶液中浸泡 168 h 后，电阻变化率≤10%；换向器、电刷不被氧化。

5.2.3 内置阀所用密封件橡胶材料应具备耐燃气性能，按 GB/T 1690 进行耐液体试验，试验温度：(23±2)℃，试验液体：浓度 98%以上的正戊烷溶液，试验周期 96 h，完成耐液体试验后，取出，在 2h 内完成测试，试验结果应符合表 2 要求。

表 2 允许变化范围

项目	允许变化范围
硬度（邵氏）	-3° ~ + 8°
质量变化率（%）	± 5%
尺寸变化率（%）	± 3%

5.2.4 内置阀所用的弹簧及齿轮中心轴应采用 S30408 及以上不锈钢材料，应符合 GB/T 1220 的技术要求。

5.2.5 内置阀所用的金属零件（包括电机）及其覆盖层，在温度 35℃±2℃、盐溶液浓度为 (5±1)%（质量比）、盐溶液 pH 值为 6.5~7.2、容积不小于 0.4m³ 盐雾试验箱中保持 48h 后，其结果应符合 GB/T 6461 中 5 级~9 级的要求。

5.2.6 内置阀控制回路引出线导体宜采用镀锡铜单股线，引出线绝缘层宜采用聚四氟乙烯（PTFE）材料，使用温度范围为-60℃~200℃，耐压为 300V。

6 技术要求

6.1 外观和导线连接

6.1.1 外观要求如下：

a) 内置阀外壳应光洁，色泽一致，无起皮、龟裂、气泡等缺陷，铭牌、标志应齐全，

不应有划伤、脱落等缺陷，标志内容齐全，字迹清晰无误；

b) 内置阀橡胶零件应整洁，表面无气泡、孔隙、杂质或明显可见的缺损。

6.1.2 导线连接要求如下：

a) 内置阀所有内置导线、引出线缆、端子和接头的连接应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.4 和 GB/T 14536.1 的要求；

b) 凡与内置阀安装与连接有关的引出电缆、端子和接头应有标识和说明，应保证在按照制造商声明的方法安装、连接和运行时不易产生错误。

6.2 密封性

6.2.1 内置阀内密封性

内置阀关闭状态下，在 1.8kPa、4.5kPa、1.5 倍最大工作压力下，内泄漏量应符合表 3 要求。

表 3 内泄漏量最大允许值

流量范围	最大泄漏量 (L/h)	
	普通切断型	安全切断型
最大流量 $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$	≤ 0.3	≤ 0.015
最大流量 $> 10\text{m}^3/\text{h}$	≤ 0.5	≤ 0.025

6.2.2 内置阀外壳密封性

内置阀开启状态下，在 1.8kPa、4.5kPa、1.5 倍最大工作压力下，外泄漏量应符合表 4 要求。

表 4 外泄漏量最大允许值

流量范围	最大泄漏量 (L/h)
最大流量 $\leq 10\text{m}^3/\text{h}$	≤ 0.1
最大流量 $> 10\text{m}^3/\text{h}$	≤ 0.3

6.2.3 接线柱密封性

在 1.5 倍最大工作压力且不小于 35kPa 下，接线柱组件不应出现泄漏。

6.3 压力损失

按照 7.4 进行试验时，内置阀压力损失不应超过表 5 规定的值。

表 5 压力损失最大允许值

最大流量 (m ³ /h)	压力损失最大允许值 (Pa)
2.5~10	50
16~65	75
100	100

6.4 工作电流

6.4.1 在实验室环境条件和最大工作压力下，为内置阀提供额定工作电压，内置阀工作电流应符合表 6 要求。

6.4.2 在实验室环境条件和最大工作压力下，内置阀应能承受额定电压±15%上下限值波动影响，工作电流符合表 6 要求。

表 6 内置阀工作电流要求

流量范围	峰值电流	平均工作电流
最大流量≤10m ³ /h	≤500mA	≤80mA
最大流量>10m ³ /h	≤500mA	≤150mA

6.5 开关阀时间

在实验室环境条件和最大工作压力下，为内置阀提供额定工作电压，内置阀开关阀时间应符合表 7 规定。

表 7 内置阀开关阀时间要求

流量范围	阀门	开阀时间	关阀时间
最大流量≤10m ³ /h	螺杆阀	≤3s;	≤3s
	快关阀	≤3s;	≤0.5s
	球阀	≤8s;	≤8s
	闸阀	≤8s;	≤8s
最大流量>10m ³ /h	螺杆阀	≤10s	≤10s
	快关阀	≤10s	≤0.5s
	球阀	≤15s;	≤15s
	闸阀	≤8s;	≤8s

6.6 带压开关阀

6.6.1 在最大工作压力下，为内置阀提供额定工作电压，内置阀能正常开关阀，性能符

合 6.2~6.5 的要求。

6.6.2 在实验室环境条件和最大工作压力下,内置阀应能承受额定电压 $\pm 15\%$ 上下限值波动影响,内置阀均能正常开关阀,性能符合 6.2~6.5 的要求。

6.7 耐用性

在 $-25^{\circ}\text{C}\sim+55^{\circ}\text{C}$ 环境温度或者制造商声明更宽的工作温度范围中,为内置阀提供额定工作电压,按照 7.8 试验方法连续开关阀 10000 次后,内置阀能够正常工作,其性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.8 环境适应性

6.8.1 耐贮存温度

按 7.9.1 进行耐贮存试验后,恢复到正常工作条件下,内置阀应能正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.8.2 温度适应性要求如下:

- a) 在实验室环境条件下,内置阀应能正常工作,性能应符合 6.2~6.5 条款的要求;
- b) 按 7.9.2 试验过程中,性能应符合 6.2~6.5 的要求;
- c) 按 7.9.2 试验后,内置阀应能正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.8.3 耐恒定湿热

按 7.9.3 进行试验后,恢复到实验室环境温度,内置阀应能正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求,且外观应无锈蚀。

6.8.4 耐高低温冲击

按 7.9.4 进行高低温冲击试验后,内置阀能够正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.8.5 耐高温高湿

在温度 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $(90\pm 3)\%$ 的环境下,按 7.9.5 进行试验后,恢复到正常工作环境,内置阀能够正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求,且外观应无锈蚀。

6.8.6 耐高温老化

在温度 $(60\pm 2)^{\circ}\text{C}$ 的环境下,按 7.9.6 进行试验后,内置阀能够正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.9 耐盐雾

在不通电情况下,按 7.10 耐盐雾试验后,恢复到工作环境温度,内置阀正常工作,性能应符合 6.2~6.5 的要求,阀门内部锈蚀情况应符合 GB/T 30789.3-2014 的表 1 中 Ri 1 要求。裸露于阀门外部的金属件应符合 5.2.5 要求。

6.10 耐振动

按 7.11 耐振动试验后，内置阀性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.11 耐跌落

按 7.12 耐跌落试验后，内置阀性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.12 耐甲苯/异辛烷

按 7.13 进行耐甲苯/异辛烷试验期间后，恢复到实验室环境条件，内置阀正常工作，相关性能应符合 6.2~6.5 的要求。

6.13 耐水蒸气

按 7.14 进行耐水蒸气测试后，恢复到实验室环境条件，内置阀应能正常工作，相关性能应符合 6.2~6.5 要求。

6.14 防爆要求

内置阀应设计为本安防爆型，应符合 GB/T 3836.1、GB/T 3836.4 规定的防爆性能要求，普通切断型内置阀防爆等级不应低于 Exib IIB T3 Gb，安全切断型内置阀防爆等级不应低于 Exib IIB T4 Gb，并取得国家授权的防爆检验机构颁发的防爆合格证书。

7 试验方法

7.1 实验室环境条件

试验应在下列环境条件下进行：

- a) 环境温度：(20±2)℃。在试验过程中，标准器所处的温度和内置阀所处的温度与试验介质温度相差不应超过 1℃；
- b) 相对湿度：35%~85%；
- c) 大气压力：一般为 86kPa~106kPa。

7.2 外观和导线连接

7.2.1 外观试验

采用目测和高清视频显微镜检查内置阀外观。

7.2.2 尺寸及导线试验

用在检定有效期内的卡尺、钢直尺、影像式测绘仪等测量仪器、设备或其它适宜工具，检查内置阀各接口的尺寸以及引出线长度、标识与说明书的一致性。

7.3 密封性试验

7.3.1 内置阀内密封性

按图 1 连接好装置或其他等效装置进行试验，内置阀关闭，将内置阀连接至 2 mU 型管（内径 $\Phi 9\text{mm}$ ）（或其它等效装置）检漏台，在阀口处分别施加 1.8kPa、4.5kPa 和 1.5 倍最大工作压力，观察 U 型管内液面变化。持续 1min 内液面位置变化（泄漏当量）。

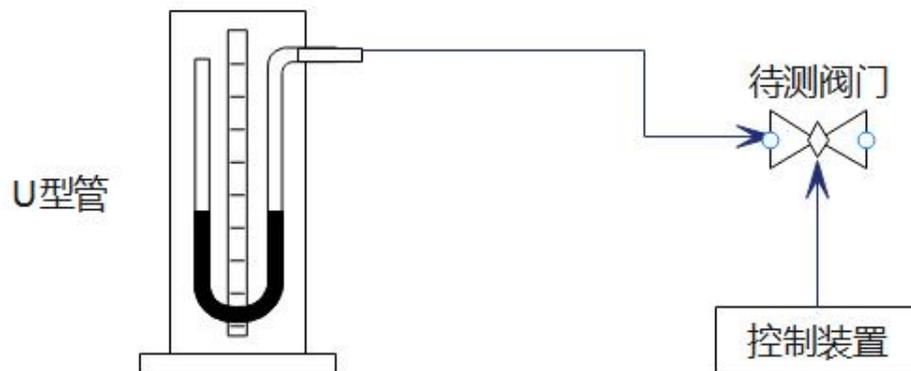


图 1 内密封性试验示意图

7.3.2 内置阀外壳密封性

按图 2 连接好装置或其他等效装置进行试验，内置阀开阀，在检漏口处施加在 1.5 倍最大工作压力，将其放入水槽中完全浸没，保持时间不少于 5min，观察内置阀是否发生泄漏。

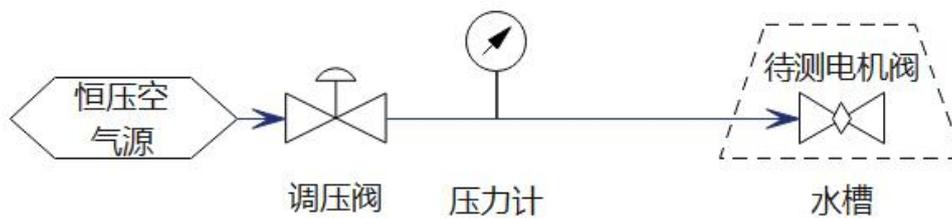


图 2 外密封性试验示意图

7.3.3 接线柱气密性能

按图 3 连接好装置或其它等效装置进行试验，将接线柱装入测漏装置的固定架上，按以下 3 个阶段进行试验：

- 用空气对燃气表加压至 2.5kPa，保持试验压力不少于 3min，观察接线柱是否泄漏；
- 在 1.5 倍最大工作压力且不小于 35kPa 下，保持试验压力不少于 3min，观察接线柱是否泄漏。
- 将压力完全释放，再用空气对燃气表加压至 2.5kPa，保持试验压力不少于 3min，观察接线柱是否泄漏；

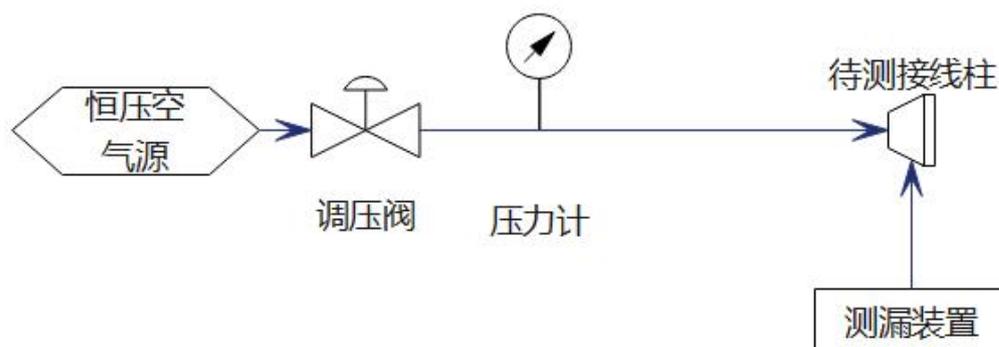


图 3 接线柱密封性试验示意图

7.4 压力损失试验

用密度为 1.2kg/m^3 的空气以最大流量流经内置阀，用适当的测量仪器测量内置阀的压力损失。至少记录 1min 时间中的最大和最小值，并得出他们的平均值。

压力测量点与内置阀进出气口接头之间的距离不大于连接管公称通径的 3 倍，连接管的公称通径不小于内置阀进出气口的通径。压力测量点的穿孔应垂直于管道轴线，其直径不小

于 3mm。

7.5 工作电流试验

7.5.1 工作电流

按图 4 连接好装置或其它等效装置进行试验,在内置阀电压驱动端分别施加额定电压上限和额定电压下限,检查两种工作电压下内置阀开关过程的平均工作电流。

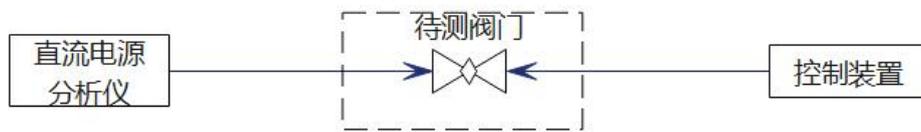


图 4 内置阀工作电流性能试验示意图

7.5.2 峰值电流

按图 4 连接好装置或其它等效装置进行试验,在内置阀电压驱动端分别施加额定电压上限和额定电压下限,检查两种工作电压下内置阀开阀或关阀过程中的峰值电流。

7.6 开关阀时间试验

7.6.1 开阀时间

按图 4 连接好装置或其它等效装置进行试验,在内置阀电压驱动端分别施加额定电压上限和额定电压下限,检查两种工作电压下内置阀的开阀时间。

7.6.2 关阀时间

按图 4 连接好装置或其它等效装置进行试验,在内置阀电压驱动端分别施加额定电压上限和额定电压下限,检查两种工作电压下内置阀的关阀时间。

7.7 带压开关阀试验

在 1.5 倍最大工作压力下,内置阀按照下述开关阀 20 次方法进行工作,结果应符合 6.6 的要求:

- a) 为内置阀提供额定电压上限，执行开阀、关阀，循环 10 次；
- b) 为内置阀提供额定工作电压执行开阀，然后提供额定电压下限执行关阀，循环 10 次。

7.8 耐用性试验

按图5连接好装置或其它等效装置进行试验，将内置阀置于下列恒温试验环境中，在内置阀电压驱动端施加1.1倍额定电压，进行以下试验：

- a) 在低温试验（ -25°C 或者制造商声明的最低温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）条件下，内置阀开关操作2000次；
- b) 在高温试验（ 55°C 或者制造商声明的最高温度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ）条件下，控制内置开关操作2000次；
- c) 在常温试验温度（ $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ ） $^{\circ}\text{C}$ 条件下，控制内置阀开关操作6000次。

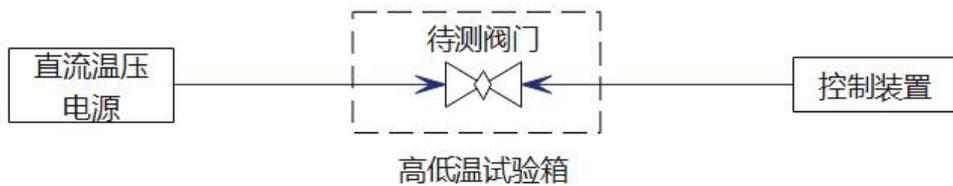


图 5 内置阀耐用性试验示意图

7.9 环境适应性

7.9.1 耐贮存温度试验方法如下：

- a) 按GB/T 2423.1—2008 的试验Ab进行低温试验，试验温度（ -30 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ （或制造商声明的更低温度）持续时间2h，试验过程中，内置阀样品不供电，然后在室温下恢复2h。恢复至室温后，对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压，按照对应方法，进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测；
- b) 按GB/T 2423.2—2008 的试验Bb进行高温试验，试验温度（ 60 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ （或制造商声明的更高温度）持续时间2h，试验过程中，内置阀样品不供电，然后在室温下恢复2h。恢复至室温后，对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压，按照对应方法，进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测。

7.9.2 温度适应性试验方法如下：

- a) 按GB/T 2423.1—2008 的试验Ab进行低温试验，试验温度（ -25 ± 2 ） $^{\circ}\text{C}$ （或制造商

声明的更低温度)持续时间2h; 试验过程中, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测;

b) 按GB/T 2423.2—2008中的试验Bb进行高温试验, 试验温度(55±2)℃(或制造商声明的更高温度)持续时间2h; 试验过程中, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测;

c) 试验后, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测。

7.9.3 耐恒定湿热试验

按GB/T 2423.3进行试验, 将内置阀置于温度(40±2)℃、湿度(93±3)%的环境中持续48 h, 试验过程中, 内置阀样品不供电, 然后在室温下恢复2 h。试验后, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测

7.9.4 耐高低温冲击试验

按GB/T 2423.22进行试验, 将内置阀置于高低温冲击试验箱, 设置低温(-30±2)℃、高温(60±2)摄氏度, 试验60个循环, 每个循环1h, 其中, 高温持续30min, 低温持续30min, 试验过程中, 内置阀样品不供电, 然后在室温下恢复2 h。试验后, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测

7.9.5 耐高温高湿试验

按GB/T 2423.3进行试验, 将内置阀置于温度(60±2)℃、相对湿度(90±3)%的环境中持续720 h, 试验过程中, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 然后在室温下恢复2 h。试验后, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 并按照对应方法, 进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测

7.9.6 耐高温老化试验

按GB/T 2423.2进行试验, 将内置阀置于温度(60±2)℃环境中持续50d, 试验过程中, 对内置阀样品提供制造商声明的额定工作电压, 然后在室温下恢复2 h。试验后, 对内置阀

样品提供制造商声明的额定工作电压，并按照对应方法，进行内置阀的密封性、压力损失、工作电流、开关阀时间检测

7.10 耐盐雾试验

按GB/T 10125—2021中5.2.2进行试验，试验周期为500 h，试验后，将样品取出并恢复至室温，并按照GB/T 10125-2021中的12.2进行试验后的样品处理。

7.11 耐振动试验

按内置阀制造商安装说明和设计图纸的规定方向安装，用水平夹具（夹具的夹紧力足以固定内置阀，但不引起内置阀损坏或变形）将内置阀固定在振动试验台上，在三个互相垂直的轴线上承受正弦振动，其中一个轴线为垂直方向。

以 $(2 \pm 0.1)g$ （重力加速度）的峰值加速度和 1 oct/min 的扫频速率，在 $10\text{ Hz} \sim 150\text{ Hz}$ 频率范围内对内置阀进行扫频，在三个互相垂直的轴线上各扫频20次，位移幅值为 0.35 mm 。

振动试验后复检，内置阀应符合6.10耐振动要求。

7.12 耐跌落试验

跌落试验前，按照相对应试验方法进行试验，确认被测试控制阀性能符合6.2~6.5的技术要求。

在无包装情况下，控制阀保持直立位置（处于水平平面），按表8规定的跌落高度从静止状态垂直跌落到平坦坚硬的水平表面上。

跌落高度指控制阀底部至跌落平面的距离。

表8 跌落高度

Q_{max} (m^3/h)	跌落高度 (m)
≤ 10	0.5
> 10	0.3

跌落试验后复检，内置阀应符合6.11耐跌落要求

7.13 耐甲苯/异辛烷

7.13.1 耐甲苯/异辛烷试验前，将被测内置阀安装在燃气表壳体内部，按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合6.2~6.5技术要求。

7.13.2 试验装置由以下几部分组成（见图6）：

- 燃气表（被测内置阀）试验台，与大气相通，配有一台适用的循环风机（或泵）；
- 氮气供应，有流量计量（浮子流量计、标准表或两者都有）；
- 相对湿度控制，有水槽和阀，可提供 $(65 \pm 10)\%$ 的相对湿度，相对湿度用湿度计

来测量；

——溶剂添加，甲苯/异辛烷混合物用微型计量泵加入蒸发塔的顶部。蒸发塔底部有扩散板并用小玻璃珠和棉织物（或其他材料）交替层填充，以获得较大的表面积。塔用加热毡围绕，它产生高温可提高增发速度。

7.13.3 溶剂配比

将 95.4mL 甲苯（30%）和 346.5mL 异辛烷（70%）搅拌均匀后（即 441.9mL 混合物）加入到 2240L 作为载气的氮气中，即相当于 0.197mL/L 的载气，蒸发后得到甲苯/异辛烷浓度为 3% 的含氮混合载气。

溶剂的实际添加量取决于载气流量和塔的内部条件。

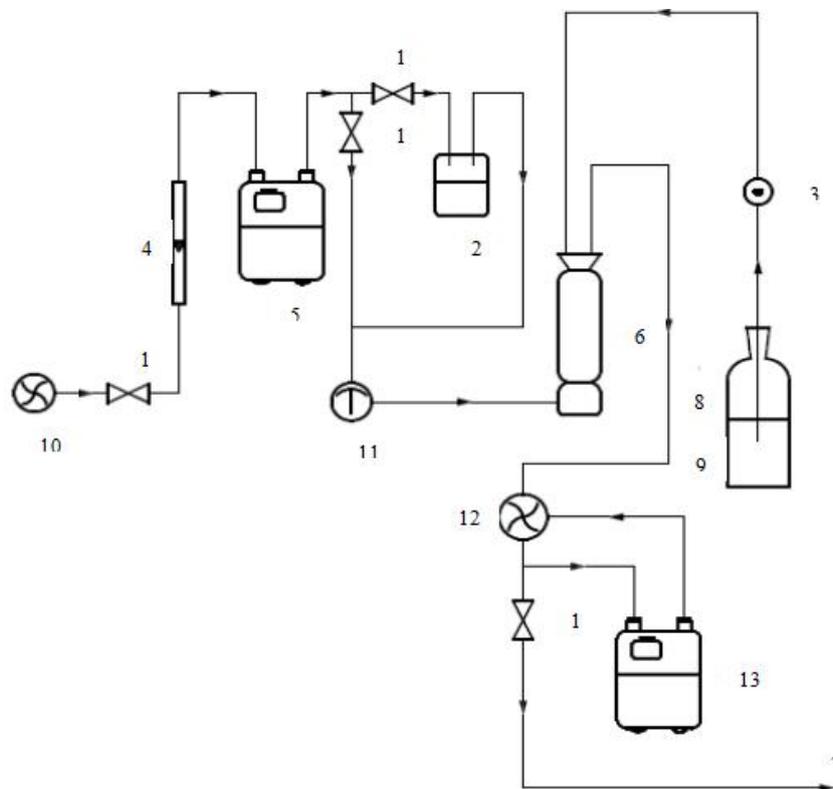
甲苯/异辛烷混合物渗入塔中并蒸发，在流量控制下引导载气流经塔底部的扩散器，让溶剂蒸发进入燃气表（被测内置阀）循环，不断供给新鲜溶剂以得到稳定的浓度。

只要在连续两个试验周期之间或者在 14d(336h) 内记录体积的偏移小于测量不确定度，就可以认为达到稳定状态。

7.13.4 每 7d(168h) 从试验台上取下燃气表（被测内置阀）检查密封性、压损与电气性能前，应将燃气表（被测内置阀）的进出气口密封以防止空气进入。试验前、试验中和试验后应采用同一台设备检查燃气表（被测内置阀）的密封性。试验过程如下：

a) 按图 6 连接燃气表（被测内置阀），用浓度为 3% 的含氮混合物（其中甲苯 30%，异辛烷 70%）运行燃气表最长 42d(1008h)，温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(65 \pm 10)\%$ ，流量不小于 $0.25q_{\text{max}}$ 。每 7d(168h) 按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求；

b) 再将控制阀用空气运行 7d(168h)，温度 $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度 $(65 \pm 10)\%$ ，流量不小于 $0.25q_{\text{max}}$ 。按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求。



标引序号说明：

1——流量调节阀；
2——湿度调节水槽；

8——甲苯/异辛烷容器；
9——溶剂加入；

- | | |
|-------------------------------|---------------|
| 3——微型计量泵； | 10——风机； |
| 4——浮子流量计； | 11——湿度计； |
| 5——标准表； | 12——循环风机（或泵）； |
| 6——用玻璃珠和棉织物交替层填充、并用加热毡围绕的蒸发塔； | 13——燃气表（内置阀）。 |
| 7——排气； | |

图 6 甲苯/异辛烷试验装置示意图

7.14 耐水蒸气

7.14.1 耐水蒸气试验前，将被测内置阀安装在燃气表壳体内部，按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求。

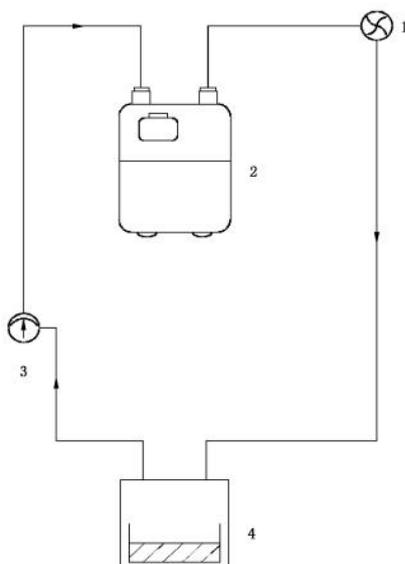
7.14.2 将燃气表（被测内置阀）与试验台相连（见图 7），试验台为一个封闭循环系统，其中有循环风机（或泵）；一个水槽和一个相对湿度为（0~100）%的湿度计，水槽中盛放醋酸钾（ H_3COOK ）饱和溶液，可得到相对湿度 20%、温度 20℃的水蒸气；或硫酸氢钾（ KHSO_4 ）饱和溶液，可得到相对湿度 86%、温度 20℃的水蒸气；一个相对湿度为（0~100）%的湿度计。

7.14.3 试验过程如下：

a) 用相对湿度小于 20%的空气运行燃气表（被测内置阀）7d（168h），温度（ 20 ± 2 ）℃，流量不小于 $0.25q_{\text{max}}$ 。按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求；

b) 用相对湿度（ 85 ± 5 ）%的空气运行智能燃气表，最长 42d（1008h），温度（ 20 ± 2 ）℃，流量不小于 $0.25q_{\text{max}}$ 。每 7d（168h）按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求；

c) 用相对湿度小于 20%的空气运行燃气表至少 7d（168h），温度（ 20 ± 2 ）℃，流量不小于 $0.25q_{\text{max}}$ 。然后再按照相对应试验方法进行试验，确认被测内置阀性能符合 6.2~6.5 技术要求。。



标引序号说明：

- | | |
|--------------|---------------|
| 1——循环风机（或泵）； | 2——智能燃气表； |
| 3——湿度计； | 4——控制湿度用饱和溶液； |

图 7 耐蒸气试验示意图

7.15 防爆性能

由国家授权的防爆检验机构按照 GB/T 3836.1 和 GB/T 3836.4 规定的方法进行试验。

8. 检验规则

8.1 检验分类和检验项目

检验分型式检验和出厂检验，检验项目见表 8。

表 8 检验项目一览表

序号	检验项目		出厂检验	型式检验	技术要求	试验方法
1	尺寸和外观	外观	√	√	6.1.1	7.2.1
		导线	√	√	6.1.2	7.2.2
2	密封性	内置阀内密封性	√	√	6.2.1	7.3.1
		内置阀外密封性	√	√	6.2.2	7.3.2
		接线柱密封性	√	√	6.2.3	7.3.3
3	压力损失		-	√	6.3	7.4
4	工作电流	平均工作电流	√	√	6.4	7.5.1
		峰值电流	√	√	6.4	7.5.2
5	开关阀时间	开阀时间	√	√	6.5	7.6.1
		关阀时间	√	√	6.5	7.6.2
6	带压开关阀		-	√	6.6	7.7
7	耐用性		-	√	6.7	7.8
8	环境适应性	贮存温度	-	√	6.8.1	7.9.1
		温度适应性	-	√	6.8.2	7.9.2
		耐恒定湿热	-	√	6.8.3	7.9.3
		耐高低温冲击	-	√	6.8.4	7.9.4
		耐高温高湿	-	√	6.8.5	7.9.5
		耐高温老化	-	√	6.8.6	7.9.6
9	耐盐雾		-	√	6.9	7.10
10	耐振动		-	√	6.10	7.11
11	耐跌落		-	√	6.11	7.12

12	耐甲苯/异辛烷	-	可选	6.12	7.13
13	耐水蒸气	-	可选	6.13	7.14
14	防爆要求	-	√	6.14	7.15

8.2 型式试验

8.2.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品定型时；
- b) 正式生产后如结构、工艺、材料、参数有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产六个月以上，再恢复生产时；
- d) 出厂检验结果和上次型式检验结果存在较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

8.2.2 型式检验每三个月至少抽检一次，每次抽取样本量不应少于8 个样品，按表8所列的型式检验项目对抽检样品逐个进行试验，试验方法按第7章对应的项目进行。

8.2.3 型式检验的样品全部合格，则判该型式检验合格。

8.3 出厂检验

8.3.1 内置阀应经出厂检验合格后方能出厂，并附有产品检验合格证书。

8.3.2 出厂检验时，允许对同一型号、规格且全检合格的交货批进行抽检，依照GB/T 2828.1—2012 中表1 的一般检查水平Ⅱ抽取样本量，按表8所列的出厂检验项目对抽检样品逐个进行试验，试验方法按第7章对应的项目进行。

8.3.3 出厂检验的样本量全部合格，则判该批产品合格；在抽检中发现不合格时，则判定该批产品不符合出厂要求。

9. 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

喷码或打码标志应清晰牢固，能保证在内置阀整个使用期内不易磨损，至少包括下列内容：

- a) 生产日期；
- b) 流水号；
- c) 产品型号；
- d) 如内置阀支持更宽的温度范围，需要内置阀增加温度范围标志。

9.2 包装

9.2.1 出厂包装应牢固可靠，便于装卸，符合运输要求。如客户有特殊要求，可由供需双方协商确定。

9.2.2 包装箱内应符合以下要求：

- a) 将每个内置阀的引出线放置整齐且朝向一致，放入适当的保护固定内包装设施；
- b) 包装箱、内包装设施规格及放置数量，应符合该内置阀装箱标准；
- c) 装入包装箱内的产品不应倒置、散乱；
- d) 包装箱内应随附产品合格证明及其它附件等。

9.2.3 包装箱外的文字应清晰、牢固、整齐，至少标明以下内容：

- a) 制造厂名、地址、邮编、网址、电话、传真；
- b) 产品商标、执行标准号；
- c) 产品名称、型号规格、装箱数量、生产日期；
- d) 质检 PASS印章；
- e) 法律法规必需的标识；
- f) “向上”、“易碎物品”“堆码层数极限”、“怕雨”等相应的图示应符合GB/T 191规定。

9.3 运输与贮存

9.3.1 内置阀在搬运或运输中应正确堆放，轻搬轻放，严防重压，应保证不被碰伤、雨淋、酸碱腐蚀物品及有害气体侵蚀。

9.3.2 内置阀应贮存在环境温度为-30℃~+60℃、相对湿度不大于93%、清洁、通风良好的库房内，空气中不得含有腐蚀性气体。

参考文献

- [1] GB/T 13611-2018 城镇燃气分类和基本特性
 - [2] GB/T 21456-2008 阀门 术语
 - [3] GB/T 44016-2024 电磁式燃气紧急切断阀
 - [4] CJ/T 449-2014 切断型膜式燃气表
 - [4] CJ/T394-2018 电磁式燃气紧急切断阀
 - [5] T/CGAS 003-2017 民用智能燃气表通用技术条件
 - [6] EN 549:2019 Rubber materials for seals and diaphragms for gas appliances
and gas equipment
 - [7] EN 16314:2013 Gas meters—Additional functionalities
 - [8] UL 758 Appliance Wiring Material
-