

国家市场监督管理总局

发 布

202X-0X-0X实施

202X-0X-0X发布

**膜式燃气表型式评价大纲**

**Program for Pattern Evaluation**

**of Diaphragm Gas Meters**

(**征求意见稿)CD2**

**JJF** 1354-202X

中华人民共和国国家计量技术规范

膜式燃气表型式评价大纲

**JJF 1354-202X**

**代替JJG1354-2012**

Program for Pattern Evaluation

of Diaphragm Gas Meters

**归 口 单 位 ：**全国流量计量技术委员会

**主要起草单位：**

 **参加起草单位：**

本规范委托全国流量计量技术委员会负责解释。

**目 录**

[引 言 IV](#_Toc168034954)

[1 范围 1](#_Toc168034955)

[2 引用文件 1](#_Toc168034956)

[3 术语 1](#_Toc168034957)

[4 概述 2](#_Toc168034958)

[4.1原理和结构 2](#_Toc168034959)

[4.2 用途 2](#_Toc168034960)

[4.3 关键零部件和材料 2](#_Toc168034961)

[5 法制管理要求 2](#_Toc168034962)

[5.1 计量单位 2](#_Toc168034963)

[5.2 外部结构 2](#_Toc168034964)

[5.3 标志 2](#_Toc168034965)

[5.4 应用软件 3](#_Toc168034966)

[6 计量要求 3](#_Toc168034967)

[6.1 准确度等级 3](#_Toc168034968)

[6.2 误差曲线 4](#_Toc168034969)

[6.3 加权平均误差 4](#_Toc168034970)

[6.4 复现性 4](#_Toc168034971)

[6.5 重复性 4](#_Toc168034972)

[6.6 压力损失 4](#_Toc168034973)

[6.7 流量范围 5](#_Toc168034974)

[6.8 显示装置 5](#_Toc168034975)

[7 通用技术要求 6](#_Toc168034976)

[7.1 外观与结构 6](#_Toc168034977)

[7.2 密封性 6](#_Toc168034978)

[7.3 环境适应性 6](#_Toc168034979)

[7.4 电源环境 7](#_Toc168034980)

[7.5 防爆性能 7](#_Toc168034981)

[7.6 过载流量 7](#_Toc168034982)

[7.7 耐久性 7](#_Toc168034983)

[7.8 机械环境 8](#_Toc168034984)

[8 型式评价项目一览表 8](#_Toc168034985)

[9 提供样机数量及样机的使用方式 9](#_Toc168034986)

[10 试验项目的试验方法和条件及数据处理和合格判据 9](#_Toc168034987)

[10.1 环境条件 9](#_Toc168034988)

[10.2 计量性能试验 9](#_Toc168034989)

[10.3 压力损失 11](#_Toc168034990)

[10.4 密封性 12](#_Toc168034991)

[10.5 温度适应性 13](#_Toc168034992)

[10.6 气候环境试验 13](#_Toc168034993)

[10.7 电磁环境试验 15](#_Toc168034994)

[10.8 电源环境试验 15](#_Toc168034995)

[10.9 防爆性能要求 16](#_Toc168034996)

[10.10 过载流量试验 16](#_Toc168034997)

[10.11 耐久性试验 16](#_Toc168034998)

[10.12 机械环境试验 17](#_Toc168034999)

[11 试验项目所用计量器具和设备表 18](#_Toc168035000)

[附录A 型式评价报告参考格式 20](#_Toc168035001)

[附录B 样机数量和系列产品选择 28](#_Toc168035002)

[附录C 燃气表应用软件的管理要求 29](#_Toc168035003)

## 引 言

本规范按照JJF 1015《计量器具型式评价通用规范》和JJF 1016《计量器具型式评价大纲编写导则》进行起草，适用于膜式燃气表的型式评价。

本规范是以国家标准GB/T 6968-2019《膜式燃气表》、国际法制计量组织（OIML）的R137-1&2：2012《气体流量计》（Gas Meters）为技术依据，结合了我国膜式燃气表的行业现状修订。

本规范与JJF1354-2012版本相比，主要技术变化如下：

──提高了温度适应性技术要求；

──增加了关键零部件和材料一览表；

──增加了燃气表的命名规则要求；

──增加了电子功能燃气表应用软件的要求；

──增加了型式评价报告参考格式（参考R137）；

《膜式燃气表型式评价大纲》的历次版本发布情况为：

── JJG577-1994《膜式煤气表》附录2“煤气表的全性能试验项目、设备和方法”；

── [JJF 1086-2002 《膜式煤气表定型鉴定大纲](http://www.bzfxw.com/soft/sort024/sort046/4692081.html)》；

── JJG577-2005《膜式燃气表》附录A“型式评价试验大纲”；

── JJF1354-2012《膜式燃气表型式评价大纲》。

膜式燃气表型式评价大纲

## 范围

本型式评价大纲适用于分类编码为12220500、最大工作压力不超过50 kPa、最大流量不超过160 m3/h膜式燃气表（以下简称为燃气表）的型式评价。

## 引用文件

本规范引用了下列文件：

JJG 577 膜式燃气表

JJF 1001 通用计量术语及定义

JJF 1004 流量计量名词术语及定义

JJF 1051 计量器具命名与分类编码

GB/T 2423.1 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 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 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.7 环境试验 第2部分:试验方法 试验Ec:粗率操作造成的冲击（主要用于设备型样品）

GB/T 2423.56 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fh：宽带随机振动和导则

GB/T 6968 膜式燃气表

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 32201-2015 气体流量计

OIML R137-1&2：2012 气体流量计（Gas Meters）

EN 1359:2017 膜式燃气表（Diaphragm Gas Meters）

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

## 术语

JJF1001和JJF1004 界定的及以下术语和定义适用于本大纲。

1. 基表 basic gas meter

在燃气通过时压力差的作用下，推动计量室膜片不断地作往复式运动，并通过传动机构把运动传递到计数器，能完成计量气体体积量的机械表。

1. 附加功能装置 additional functionality device

附加功能装置是在基表上附加的可以实现相应功能的装置。

1. 最大流量 maximum flowrate

燃气表满足计量性能要求的上限流量，符号*q*max。

1. 最小流量 minimum flowrate

燃气表满足计量性能要求的下限流量，符号*q*min。

1. 流量范围 flow rate range

满足燃气表计量性能的最大流量和最小流量所限定的范围。

1. 分界流量transitional flowrate

把流量范围分为“高区”和“低区”的流量值（一般为0.1*q*max），高区和低区各有相应的最大允许误差，符号*q*t。

1. 过载流量 overload flowrate

燃气表在短时间内工作而不会受到损坏的最高流量，*q*r为1.2*q*max。

1. 累积流量 integrating value

燃气表在一段时间内计数器所累积的体积流量，符号*Q*。

1. 最大工作压力 maximum working pressure

燃气表正常工作所能承受的压力上限值，符号*p*max。

1. 压力损失 pressure loss

燃气表在最大流量的条件下，进气口与出气口之间的平均压力差。

1. 耐久性 endurance

燃气表在使用寿命内能否保持其计量性能的能力。

1. 温度适应性 temperature adaptability

燃气表在工作温度范围内能保持其计量性能的能力。

1. 误差曲线 error curve

平均示值误差与对应的实际流量的曲线图。

1. 回转体积 cyclic volume

燃气表计量室完成一个工作循环所排出的气体体积，符号Vc。

1. 软件标识 software identity

可代表燃气表应用软件所对应的名称、版本、变体、日期等信息密切相关的可读字符串。

## 概述

###  4.1原理和结构

4.1.1 原理

燃气表属于容积式气体流量计，采用柔性膜片计量室方式测量气体体积。在燃气通过时压力差的作用下，燃气经分配阀交替进入计量室，推动计量室内的柔性膜片作往复式运动，通过转换机构将这一充气、排气的循环过程转换成相应的气体体积流量，再通过传动机构传递到计数器，完成燃气累积计量功能。

4.1.2 结构

燃气表主要由外壳、膜片计量室、分配阀、连杆机构、防止逆转装置、传动机构和机械计数器等部件组成。可以在基表上增加附加功能装置，但是不能影响其计量性能。

### 4.2 用途

 燃气表主要用于计量燃气的累积体积流量，一般在居民生活用和工商业用的燃气计量场合应用。

4.3 关键零部件和材料

基表关键零部件和材料见表1-1。带附加功能装置燃气表的关键零部件和材料见表1-2。

1. -1 基表关键零部件和材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 主要性能指标 |  | 备注 |
| 1 | 膜片 | 型号 |  |  |
| 2 | 机芯主体 | 型号 |  |  |
| 3 | 壳体 | 结构形式和壳体材料描述 |  |  |
| 4 | 阀座与阀盖 | 指标要求 |  |  |

表1-2 带附加功能装置燃气表的关键零部件和材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 主要性能指标 |  | 备注 |
| 1 | 基表 | 型号规格 |  |  |
| 2 | 显示器 |  型号规格 |  |  |
| 3 | 计量主板 | 基本功能描述和版本号 |  |  |
| 4 | 机电传感器 | 型号 |  | 如适用 |
|  | 远传模组 | 型号规格 |  | 如适用 |
| 5 | 电机阀 | 型号规格 |  | 如适用 |
|  | 其他附加功能装置 | 功能描述和型号 |  | 如适用 |

## 法制管理要求

### 计量单位

燃气表的计量单位应采用法定计量单位，应符合表2的规定。

1. 主要计量单位名称和符号

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 计量单位 | 单位符号 |
| 1 | 累积流量 | 立方米、升（立方分米） | m3、L(dm3) |
| 2 | 瞬时流量 | 立方米每小时 | m3/h |
| 3 | 压力 | 帕[斯卡]、千帕 | Pa、kPa |
| 4 | 时间 | 小时、分钟、秒 | h、min、s |

5.2 外部结构

5.2.1 总体要求

燃气表应具有封印，能保护计量性能及计量数据。

5.2.2 机械封印

燃气表应有机械封印，当受到影响计量及计量相关数据的任何干扰，应在封印上或保护标志上留下可见永久性的可视损坏痕迹。机械封印还应对燃气表数据具有保护功能，即对燃气表软件和数据修改时必须先破坏机械封印。

5.2.3电子封印

带电子附加功能装置的燃气表应有电子封印，保护与测量结果及计量相关的参数，电子封印应满足：

a）仅允许获授权人员使用代码（密码）或者专门的装置（硬件密匙等）等安全工具，才能进入设置模式修改参数：

1）对于参数无任何修改的访问，访问后，可返回到正常状态下继续运行；

2）参数修改后，经确认再返回继续运行。

b) 代码（密码）应可更改；

c) 应在事件记录器中保存最近一次参数修改记录。记录至少应包含以下内容：

1）执行参数修改的获授权人员的身份信息；

2）内部时钟产生的事件记数器或修改参数的日期和时间。

应保存所有参数修改痕迹，并有可追溯性。如果可以存储多次修改记录，应删除最早的修改记录，保存最近连续的记录进行存储。

5.3 标志

燃气表的铭牌或者明显部位应标注计量法制标志和计量器具标识，标志和标识应清晰可辨、牢固可靠。

5.3.1 计量法制标志

计量器具型式批准标志和编号。

注：新产品申请应在样机机壳或铭牌设计上留出相应内容的位置。

5.3.2 计量器具标识

燃气表铭牌或表体应有清晰、永久性的标识至少应包括：

1. 制造商名称；
2. 产品名称；
3. 产品执行标准；
4. 型号规格；
5. 准确度等级；
6. 出厂编号；
7. 型式批准标志和编号（预留）；
8. 流量范围；
9. 最大工作压力；
10. 制造年月；
11. 回转体积；
12. 表体上应有清晰、永久性的标明气体流向的箭头或文字。
13. 脉冲当量（如适用）；
14. 适用环境温度范围（如果是-10℃～+40℃可不标注）；
15. 防爆标志及合格证编号（适用于需供电的燃气表）；
16. 电池规格（适用于需供电的燃气表）；

其它有关技术指标(如适用)。

5.4 应用软件

对于带电子附加功能装置的燃气表，其应用软件的要求见附录C。

## 计量要求

燃气表的计量性能指标包括：准确度等级和最大允许误差、误差曲线、加权平均误差、复现性、重复性、压力损失、流量范围和分辨力等。

###  准确度等级

燃气表的准确度等级为1.5级。

6.1.1 最大允许误差

燃气表的示值误差应符合表3的规定。

1. 最大允许误差(MPE)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 准确度等级 | 流量*q* | 最大允许误差 |
| 初始 | 耐久性试验后 |
| 1.5级 | *q*t ≤*q*≤*q*max | ±1.5% | ±3.0% |
| *q*min ≤*q*＜*q*t | ±3.0% | ±6.0% |

6.1.2示值误差同号

在*q*t≤*q*≤*q*max范围内，当各流量点的示值误差全部同号时（同正或同负），初始示值误差绝对值应满足表4的要求。

1. 示值误差同号的要求

|  |  |
| --- | --- |
| 流量*q* | 示值误差绝对值 |
| *q*t≤*q*≤*q*max | ≤1% |

### 误差曲线

6.2.1 误差曲线落差

在*q*t≤*q*≤*q*max范围内，误差曲线最大值与最小值之差的误差曲线落差应满足表5要求。

1. 误差曲线落差

|  |  |
| --- | --- |
| 流量*q* | 误差曲线落差 |
| *q*t≤*q*≤*q*max | ≤2% |

6.2.2 耐久性试验前后误差曲线要求

耐久性试验前后各流量点的示值误差与初始试验相应流量点的示值误差偏离应符合表6的要求。

1. 耐久性试验前后的误差曲线

|  |  |
| --- | --- |
| 流量*q* | 耐久后与初始示值误差偏离 |
| *q*t≤*q*≤*q*max | ≤2% |

### 加权平均误差

加权平均误差应满足表7的要求。

1. 最大允许加权平均误差

|  |  |
| --- | --- |
| 流量*q* | 加权平均误差 |
| *q*min≤*q*≤*q*max | ±0.6% |

### 复现性

在*q*t≤*q*≤*q*max范围内，复现性应小于等于初始最大允许误差绝对值的1/3。复现性误差为该流量点误差的标准偏差。

### 重复性

在*q*t≤*q*≤*q*max范围内，燃气表在某个流量点下连续3次测量的重复性应小于等于初始最大允许误差绝对值的1/3。重复性为该流量点的最大和最小示值误差的差值。

###  压力损失

燃气表的压力损失应符合表8的要求。

1. 压力损失最大允许值

|  |  |
| --- | --- |
| 最大流量*qmax*m3/h | 压力损失最大允许值Pa |
| 初始 | 耐久性试验后 |
| 不带控制阀 | 带控制阀 | 不带控制阀 | 带控制阀 |
| *q*max≤10 | 200 | 250 | 220 | 275 |
| 16≤*q*max≤65 | 300 | 375 | 330 | 415 |
| *q*max≥100 | 400 | 500 | 440 | 550 |

### 流量范围

燃气表的流量范围值应符合表9的要求。

1. 流量范围

 单位：m3/h

| 序号 | 规格 | 最大流量*q*max | 最小流量*q*min | 分界流量*q*t | 过载流量*q*r |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1.6 | 2.5 | 0.016 | 0.25 | 3 |
| 2 | 2.5 | 4 | 0.025 | 0.4 | 4.8 |
| 3 | 4 | 6 | 0.04 | 0.6 | 7.2 |
| 4 | 6 | 10 | 0.06 | 1.0 | 12 |
| 5 | 10 | 16 | 0.10 | 1.6 | 19.2 |
| 6 | 16 | 25 | 0.16 | 2.5 | 30 |
| 7 | 25 | 40 | 0.25 | 4.0 | 48 |
| 8 | 40 | 65 | 0.40 | 6.5 | 78 |
| 9 | 65 | 100 | 0.65 | 10.0 | 120 |
| 10 | 100 | 160 | 1.0 | 16.0 | 192 |
| 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。注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。 |

###  显示装置

燃气表指示装置应满足燃气表累积流量在最大流量下工作6000 h而不回零的要求。

6.8.1机械计数器

机械计数器的位数和分辨力应符合表10规定。

1. 机械计数器的位数和分辨力

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  *q*max (m3/h) | 最小分度上限值L | 末位数字代表的最大体积值L | 最少累积显示位数m3 | 最少显示位数 |
| *q*max≤10 | 0.2 | 1 | 12345.678 | 8 |
| 16≤*q*max≤100 | 2 | 10 | 123456.78 | 8 |
| 160 | 20 | 100 | 1234567.8 | 8 |

6.8.2 机电转换功能

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。

6.8.3 检测信号的分辨力

燃气表可有满足检测需要的信号输出，如光电信号、脉冲信号或通信信号，信号的分辨力应符合表11的规定。

1. 检测信号分辨力

|  |  |
| --- | --- |
| 最大流量*q*maxm3/h | 检测信号分辨力L/pul |
| *q*max≤10 | 10 |
| 16≤*q*max≤100 | 100 |
| 160 | 1000 |
| 注：信号分辨力可比以上更优 |

6.8.4 防逆转装置

燃气表应装有防止逆转的装置，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。

## 通用技术要求

###  外观与结构

7.1.1 材料

燃气表的制造材料和设计结构应能承受预期的物理、化学和热效应影响，具有良好的耐腐蚀和抗冲击性能。确保满足预期寿命的使用要求（燃气表制造商提供说明或依据）。

7.1.2 外壳

a) 燃气表外壳应满足相关安全规定要求，在最大工作压力下保持良好的气密性和不形变。如燃气表在无任何防护的户外安装使用，还应能防雨水渗透和防锈蚀。

b) 燃气表外壳应有良好的表面处理，壳体涂层应均匀，不应有起泡、脱落、划痕、凹陷、污斑等缺陷。

7.1.3 铭牌和标识

铭牌上燃气表的命名应符合JJF 1051《计量器具命名与分类编码》的要求，燃气表标识应正确。

7.1.4 计数器

燃气表的机械计数器应清晰易读。电子计数器显示的数字应整齐，表示功能的文字符号和标识应完整、清晰、无缺段、缺码，选择的字母标识字符不应与数字混淆。显示装置上的防护材料应有良好的透明度，没有读数畸变缺陷。累积流量显示要求：

a) 累积流量计数器至少应显示8位数字；

b) 应有足够的数字位数显示*q*max流量下运行6000 h的气体体积量，且显示值不应回零；

c) 显示器应易于读数，字符高度不小于4.95 mm，电子显示器应清晰显示计量单位（m3）；

d) 显示立方米位数的数字应与其他数字区用一个明显小数点区分。

### 密封性

燃气表在承受1.5倍的最大工作压力且不低于35kPa下应不漏气。

### 环境适应性

7.3.1 温度适应性

燃气表应能在（-10 ℃～+40 ℃）环境中正常工作，*q*t≤*q*≤*q*max 范围内计量性能应符合表3中的初始示值误差的要求。

7.3.2 气候环境

燃气表分别在低温（-20 ℃）、高温（55℃）、恒定湿热（40 ℃、93% RH）的环境下贮存后，外观应无损坏，密封性仍应符合要求，试验后附加功能装置功能正常和存储的数据保持不变。

7.3.3 电磁环境（抗扰度）

在下列强度的电磁干扰试验中，燃气表可出现功能或者性能暂时丧失或者降低，但是在试验停止后，工作应正常，不应出现程序紊乱和功能故障，存贮的数据保持不变。

7.3.3.1 射频电磁场辐射抗扰度

按 GB/T 17626.3的试验等级3级、10 V/m试验场强要求，进行射频电磁场辐射抗扰度试验。

7.3.3.2 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2的试验等级3级的要求，进行静电放电抗扰度试验。

7.3.4 复测

所有环境适应性项目试验完成后，复测*q*max、0.2*q*max、*q*min流量点的示值误差，每个点至少测量2次，其示值误差应符合表3的初始最大允许误差要求；燃气表应工作可靠，不出现程序紊乱和功能故障，存储数据不应丢失或变化。

###  电源环境

7.4.1 电池电压变化

按制造商规定的电池电压变化范围供电试验后，检查燃气表数据应没有丢失和变化。

7.4.2 电池电压暂降和短时中断

在承受电池电压暂降和短时中断试验后，检查燃气表数据应没有丢失和变化。

所有电源影响项目试验完成后，燃气表应正常工作，不出现程序紊乱和功能故障，存储数据不应丢失或变化。

###  防爆性能

需供电的燃气表应符合相应防爆性能要求，并取得具有国家资质防爆检验机构出具的防爆合格证。

###  过载流量

燃气表承受过载流量试验后，复测示值误差应符合表3初始最大允许误差的要求。

###  耐久性

燃气表应能承受表12所规定的耐久性试验。耐久性试验的样机数量一般按表13要求。对于带附加功能装置的燃气表，如配套用的基表已经型式评价合格或已取得计量器具型式批准证书，可免做该项试验。

1. 耐久性试验

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 试验流量 | 运行时间 | 运行方法 |
| *q*max | 2000 h | 连续或断续运行120天内完成 |

1. 耐久性试验样机数量

|  |
| --- |
| 样机数量 （台） |
| 方案1 | 方案2 |
| 3 | 6 |

耐久性试验完成后，如果燃气表试验样机数量为方案1，所有样机都应符合下列 a）、b）、c）和d）要求。如果试验样机为方案2，所有样机的密封性都应符合要求，除一台样机外，其余样机应符合下列 a）、b）、c）的要求。

燃气表的初始和耐久性试验后的误差测量应采用同一套标准装置。耐久性试验一般用空气介质进行试验。

耐久性试验完成后，燃气表应符合下列要求：

1. 示值误差

燃气表示值误差应符合表3的耐久性试验后最大允许误差的要求。

b) 误差曲线

1) 燃气表误差曲线应符合表5的耐久后误差曲线的要求。

2) 燃气表耐久性试验前后的误差偏离应符合表6的要求。

c) 压力损失

燃气表压力损失应符合6.8的要求。

d) 密封性

燃气表密封性应符合7.2要求。

### 机械环境

7.8.1 振动

燃气表应能承受以下的振动试验：

频率范围： 10 Hz ～ 150 Hz ；

RMS等级： 7 m**.**s-2 ；

ASD等级（10～20）Hz： 1 m2**.**s-3 ；

ASD等级（20～150）Hz：-3 dB/octave

7.8.2 跌落

燃气表应能承受跌落试验。

7.8.3 燃气表在承受了振动和跌落试验前后的示值误差偏移不应超过初始最大允许误差绝对值的1/2，密封性应合格。

## 型式评价项目一览表

燃气表型式评价项目见表14。型评报告参考格式见附录A。

1. 型式评价项目一览表

| 序号 | 试验项目名称 | 技术要求 | 试验方法 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 法制管理 |
| 1 | 计量单位 | 5.1 |  | Ⅰ | a |
| 2 | 外部结构 | 机械封印 | 5.2.2 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 3 | 电子封印 | 5.2.3 | 观察项 | Ⅰ | b |
| 4 | 标志 | 计量法制标志 | 5.3.1 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 5 | 计量器具标识 | 5.3.2 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 6 | 软件 | 5.4 | 附录 C | Ⅱ | b |
| 计量性能要求 |
| 7 | 最大允许误差 | 6.1.1 | 10.2.1 | Ⅱ | a |
| 8 | 误差曲线 | 6.2 | 10.2.2 | Ⅱ | a |
| 9 | 加权平均误差 | 6.3 | 10.2.3 | Ⅱ | a |
| 10 | 复现性 | 6.4 | 10.2.4 | Ⅱ | a |
| 11 | 重复性 | 6.5 | 10.2.5 | Ⅱ | a |
| 12 | 压力损失 | 6.6 | 10.3 | Ⅱ | a |
| 13 | 流量范围 | 6.7 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 14 | 显示装置 | 6.8 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 15 | 防逆转装置 | 6.8.4 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 通用技术要求 |
| 16 | 外观与结构 | 材料 | 7.1.1 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 17 | 外壳 | 7.1.2 | 观察项 | Ⅰ | a |
| 18 | 密封性 |  | 7.2 | 10.4 | Ⅱ | a |
| 19 | 环境适应性 | 温度适应性 | 7.3.1 | 10.5 | Ⅱ | a |
| 20 | 气候环境 | 低温 | 7.3.2 | 10.6.1 | Ⅱ | a |
| 21 | 高温 | 10.6.2 | Ⅱ | a |
| 22 | 恒定湿热 | 10.6.3 | Ⅱ | a |
| 23 | 电磁环境 | 射频电磁场辐射抗扰度 | 7.3.3.1 | 10.7.1 | Ⅱ | b |
| 24 | 静电放电抗扰度 | 7.3.3.2 | 10.7.2 | Ⅱ | b |
| 25 | 电源环境 | 电池电压变化 | 7.4.1 | 10.8.1 | Ⅱ | b |
| 26 | 电池电压暂降和短时中断 | 7.4.2 | 10.8.2 | Ⅱ | b |
| 27 | 防爆性能 | 7.5 | 10.9 | Ⅰ | b |
| 28 | 过载流量 | 7.6 | 10.10 | Ⅱ | a |
| 29 | 耐久性 | 7.7 | 10.11 | Ⅱ | a |
| 30 | 机械环境 | 振动 | 7.8.1/3 | 10.12.1 | Ⅱ | a |
| 31 | 跌落 | 7.8.2/3 | 10.12.2 | Ⅱ | a |
| 注：1 观察项目为Ⅰ，试验项目为Ⅱ；2 基表选择a的评价项目。3 带附加功能装置的燃气表选择a和b的评价项目。4 试验顺序一般按以上序号顺序进行。 |

## 提供样机数量及样机的使用方式

提供样机数量及样机的使用方式见附录B。

## 试验项目的试验方法和条件及数据处理和合格判据

### 环境条件

环境温度：（20±5）℃；

大气压力一般为：（86～106）kPa；

相对湿度：35%～85%

注：在试验过程中，标准装置处的温度和燃气表处的温度之差(包括室温、标准装置液温、试验介质温度)不应超过1℃。

### 计量性能试验

10.2.1 准确度等级和最大允许误差

10.2.1.1 试验目的

检验燃气表的示值误差是否符合6.1中表3规定的初始最大允许误差要求。

10.2.1.2 试验条件

 在参比条件下试验，试验介质为空气。

10.2.1.3 试验设备

流量标准装置、压力计、温度计、调压和开关阀门，试验连接如图1所示。



图1 检测连接示意图

10.2.1.4 试验程序

a) 燃气表在试验环境条件下放置4h以上，稳定到实验室的环境温度再进行示值误差试验；

b) 燃气表应在最大流量下预运行不少于1min；试验流量不超过设定流量的±5%或者*q*min、3*q*min不超过设定流量的±3L/h；而且试验流量不应超出流量范围，分界流量不应低于qt。

c) 在*q*t≤*q*≤*q*max试验时，最少通气量不小于试验流量下1min所对应的体积量，并且不少于燃气表分辨力的200倍；在*q*min≤*q*＜*q*t 试验时，最少通气量不小于10L，并且最少通气量不小于试验流量下10 min所对应的体积量。

d) 试验流量点一般为 *q*min、3*q*min、*q*t、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max；

e) *q*min、3*q*min流量点至少各测量2次；

f) *q*t（含）以上流量点至少各测量6次。

10.2.1.5 数据处理

单次测量示值误差按公式（1）计算：

$$E\_{i}=\frac{V\_{m}-V\_{ref}}{V\_{ref}}×100\% (1)$$

式中： *Ei* ——单次测量的示值误差，%；

*Vm* ——燃气表的示值，dm3；

*Vref*——通过燃气表的气体实际值，dm3。

试验时应测量燃气表的入口和标准装置处的温度、压力，按公式(2)进行温度、压力转换。

$V\_{ref}=\frac{P\_{sa}T\_{ma}}{P\_{ma}T\_{sa}}V\_{s}$ (2)

式中：

*Vs*——标准装置的示值，L（dm3）；

*Psa* ——标准装置处的绝对压力，Pa；

*Tsa*——标准装置处的热力学温度，K；

*Pma* ——燃气表进口端的绝对压力，Pa；

*Tma*——燃气表进口端的热力学温度，K。

每个流量点的示值误差取多次独立测量误差的算术平均值。

10.2.1.6 合格判据

燃气表示值误差应符合6.1中表3的初始最大允许误差要求。

10.2.2 误差曲线

10.2.2.1 试验目的

检验燃气表的误差曲线是否符合6.2的要求。

10.2.2.2 试验设备

按10.2.1.3的要求。

10.2.2.3 试验程序

试验流量点为 *qt*、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max，可与示值误差试验同时进行，绘制燃气表误差曲线。

10.2.2.4 合格判据

燃气表误差曲线应符合6.2的要求。

10.2.3加权平均误差试验

10.2.3.1 试验目的

检验燃气表的加权平均误差是否符合6.3的要求。

10.2.3.2 试验程序

试验流量点为 *q*min、3*q*min、*q*t、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max，可与示值误差试验同时进行，计算加权平均误差。

10.2.3.3 数据处理

加权平均误差按公式（3）计算：

  （3）

式中：*k*i——流量点*qi*的加权系数；

*E*i——流量点*qi*的误差。

10.2.3.4 合格判据

燃气表加权平均误差应符合6.3的要求。

10.2.4 复现性试验

10.2.4.1 试验目的

检验燃气表的复现性是否符合6.4的要求。

10.2.4.2 试验程序

试验流量点 *q*t、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max，每个流量点一般应进行6次独立测量，在每一次测量之后要改变流量。

如果前3次测量的复现性误差等于或小于MPE的1/6，则认为已满足要求。

利用贝塞尔公式计算每个流量点误差的标准偏差作为该点复现性误差。

10.2.4.3 合格判据

燃气表复现性应符合6.4的要求。

10.2.5　重复性

10.2.5.1 试验目的

检验燃气表的重复性是否符合6.5的要求。

10.2.5.2 试验程序

在流量点*q*t、0.2*q*max和*q*max下试验，在每个流量点下，连续测量3次误差，最大和最小示值误差的差值作为该点的重复性。

10.2.5.3 合格判据

燃气表重复性应符合6.5的要求。

### 压力损失

10.3.1 试验目的

检验燃气表的压力损失是否符合6.8的要求。

10.3.2 试验条件

在参比条件下试验，试验介质为空气。

10.3.3 试验设备

 差压计（或者准确度等级相当的其它压力计）、稳压气源、流量设定器。

10.3.4 试验程序

a) 燃气表压力损失可以单独试验，也可以与示值误差试验同时进行。

b) 在燃气表最大流量下，使用差压计或者准确度等级相当的其它型号压力计测量燃气表的进气口和出气口之间的压力差，按图2所示安装。



图2 压力损失试验示意图

10.3.5 数据处理

取压力差的最大值和最小值的算术平均值作为压力损失。

10.3.6 合格判据

燃气表压力损失应符合6.8的要求。

注：1 一般情况下测量压力损失的取压口应分别位于燃气表入口上游一倍管道直径处和燃气表出口下游一倍管道直径处。取压口垂直于管道轴线，其直径至少为3 mm，取压孔的任何部位均不允许突入管道中，取压口附近的管道内壁应光滑无毛刺。

2 连接管的标称通径不小于燃气表管接头的通径。

### 密封性

10.4.1 试验目的

检验燃气表在承受最大工作压力的1.5倍压力且不低于35kPa时是否漏气。

10.4.2 试验条件

可在非参比条件下试验，试验介质为空气。

10.4.3 试验设备

密封性试验台、秒表。

10.4.4 试验程序

密封性试验可以采用如图3所示或其它有效的气体检漏试验方法。用空气对燃气表逐步加压使燃气表达到1.5倍最大工作压力且不低于35kPa时，持续时间不少于3 min。

10.4.5 合格判据

燃气表不漏气，则密封性合格。



图3 密封性试验示意图

### 温度适应性

10.5.1 试验目的

检验燃气表在-10℃～+40℃工作温度范围内的示值误差，是否符合7.3.1的要求。

10.5.2 试验条件

标准装置在参比条件下，试验燃气表在高低温箱内试验条件下试验，试验介质为空气。

10.5.3 试验设备

温度适应性试验标准装置、高低温箱。

10.5.4 试验程序

a) 按下述顺序进行温度适应性试验：

1) 试验温度20℃±2℃；

2) 离燃气表最高工作温度5 ℃之内的温度（35℃～40℃）；

3) 离燃气表最低工作温度5 ℃之内的温度（-5℃～-10℃）；

4) 试验温度20℃±2℃。

b) 在试验前检查温度是否充分稳定，并实测温度；

c) 试验可采用图4所示的试验方法或者其他等效试验方法；

d) 每一个温度下分别进行试验流量点为*q*max、0.7*q*max和0.2*q*max，每个流量点至少试验2次；

e) 试验过程应不造成冷凝。



图4 温度适应性试验示意图

10.5.5 数据处理

按公式（1）和（2）计算各流量点单次测量误差，取其平均值作为该流量点的示值误差。

10.5.6 合格判据

燃气表的温度适应性应符合7.3.1的要求。

（注：温度适应性试验可选取一台样机试验）

### 气候环境试验

10.6.1 低温

10.6.1.1 试验目的

检验燃气表的低温贮存试验后是否符合7.3.2的要求。

10.6.1.2 试验条件

 可在非参比条件下试验。

10.6.1.3 试验设备

温度试验箱

10.6.1.4 试验程序

a) 按GB/T 2423.1 的要求，去掉包装进行低温贮存试验。

 b) 按表15规定进行低温贮存试验。

1. 低温贮存试验要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 试验温度 | -20 ℃ |
| 持续时间 | 2 h |
| 恢复时间 | 2 h |

注：温度变化率不应超过1 ℃/min，对空气湿度要求在整个试验期间应避免凝结水。

10.6.1.5 合格判据

燃气表在低温贮存试验后，符合7.3.2的要求。

10.6.2 高温

10.6.2.1 试验目的

检验燃气表的高温贮存试验后是否符合7.3.2的要求。

10.6.2.2 试验条件

 在非参比条件下试验。

10.6.2.3 试验设备

温度试验箱。

10.6.2.4 试验程序

a) 按GB/T 2423.2的要求，去掉包装进行高温贮存试验。

b) 按表16规定进行高温贮存试验。

1. 高温贮存试验要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 试验温度 | 55 ℃ |
| 持续时间 | 2 h |
| 恢复时间 | 2 h |

注：温度变化率不应超过1 ℃/min，对空气湿度要求在整个试验期间应避免凝结水。

10.6.2.5 合格判据

燃气表在高温贮存试验后，符合7.3.2的要求。

10.6.3 恒定湿热

10.6.3.1 试验目的

检验燃气表的恒定湿热试验后是否符合7.3.2的要求。

10.6.3.2 试验条件

 在非参比条件下试验。

10.6.3.3 试验设备

恒定湿热试验箱。

10.6.3.4 试验程序

a) 按GB/T 2423.3 的要求，去掉包装进行恒定湿热试验。

b) 按表17规定进行恒定湿热试验。

1. 恒定湿热贮存试验要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 试验温度 | 40 ℃ |
| 相对湿度 | 93% |
| 持续时间 | 2 d |
| 恢复时间 | 2 h |

10.6.3.5 合格判据

燃气表在恒定湿热贮存试验后应符合7.3.2的要求。

###  电磁环境试验

10.7.1 射频电磁场辐射抗扰度

10.7.1.1 试验目的

按7.3.3.1的要求进行射频电磁场辐射抗扰度试验，试验后是否符合7.3.4的要求。

10.7.1.2 试验条件

 可在非参比条件下试验。

10.7.1.3 试验设备

射频电磁场辐射抗扰度试验设备。

10.7.1.4 试验程序

a) 按GB/T 17626.3的要求，燃气表在模拟工作状态下进行射频电磁场辐射抗扰度试验。

b) 按表18规定的参数施加射频电磁场辐射抗扰度试验。

1. 射频电磁场辐射抗扰度试验要求

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 频率范围 | 80 MHz～1000 MHz |
| 试验等级 | 3级 |
| 试验场强 | 10 V/m |
| 调制正弦波 | 80% AM、1 kHz正弦波 |
| 极化方向 | 水平、垂直 |
| 注：AM（Amplitude modulation）幅度调制。 |

10.7.1.5 合格判据

试验结果应符合7.3.3的要求。

（注：该试验可选取一台样机试验）

10.7.2 静电放电抗扰度

10.7.2.1 试验目的

按7.3.3.2的要求进行静电放电抗扰度试验，试验后是否符合7.3.4的要求。

10.7.2.2 试验条件

 在非参比条件下试验。

10.7.2.3试验设备

静电放电抗扰度试验设备。

10.7.2.4 试验程序

a) 按GB/T 17626.2的要求，燃气表在模拟工作状态下进行静电放电抗扰度试验。

b) 按表19规定的参数施加静电放电抗扰度试验。

1. 静电放电抗扰度试验要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 放电方式 | 接触放电 | 空气放电 |
| 试验等级 | 3 级 | 3 级 |
| 试验电压 | 6 kV | 8 kV |
| 试验次数 | 10 次 | 10 次 |

10.7.2.5 合格判据

试验结果应符合7.3.3的要求。

（注：该试验可选取一台样机试验）

###  电源环境试验

10.8.1 直流电源电压变化

10.8.1.1 试验目的

按制造商规定的电压上下限供电，检验燃气表是否符合7.4.1的要求。

10.8.1.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.8.1.3 试验设备

可调直流电源。

10.8.1.4 试验程序

在燃气表工作电压范围的上下限内供电；

（注：该试验可选取一台样机试验）

10.8.1.5 合格判据

试验结果应符合7.4.1的要求。

10.8.2 直流电源电压暂降和短时中断

10.8.2.1 试验目的

在承受直流电压暂降、短时中断和电压变化后，检验燃气表是否符合7.4.2的要求。

10.8.2.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.8.2.3 试验设备

电源的电压暂降、短时中断和电压变化试验发生器。

10.8.2.4 试验程序

在额定电压的40%和70%，额定电压的0%，每个试验之间最小间隔10s试验3次。

10.8.2.5 合格判据

试验结果应符合7.4.2的要求。

（注：该试验可选取一台样机试验）

###  防爆性能要求

检查防爆证书应符合7.5的要求。

###  过载流量试验

10.10.1 试验目的

检验燃气表在1.2*q*max的过载流量下试验是否符合7.6的要求。

10.10.2试验条件

 在参比条件下试验，试验介质为空气。

10.10.3 试验设备

燃气表试验装置技术要求符合10.2条。

10.10.4 试验程序

a) 燃气表在1.2*q*max的过载流量运行1h后，对*q*t、0.4*q*max、*q*max每个流量进行3次示值误差试验。

b) 计算每个流量点3次示值误差的平均值。

10.10.5 数据处理

按公式（1）和（2）计算。

10.10.6 合格判据

试验结果应符合7.6的要求。

###  耐久性试验

10.11.1 试验目的

检验进行耐久性试验后燃气表的示值误差、误差曲线、压力损失和密封性是否分别符合7.7的要求。

10.11.2 试验条件

 耐久性试验压力不超过最大工作压力，耐久性试验完成后计量性能试验在参比条件下进行复测，复测和首次检测应是同一套的标准装置。

10.11.3 试验设备

a) 耐久性试验装置；

b) 示值误差、误差曲线、压力损失和密封性分别按10.2.1.3、10.3.3和10.4.3的要求的设备。

10.11.4 试验程序

a) 耐久性试验如图5所示；

b) 可用空气作为试验介质，试验应按表12中的要求进行；

c) 在试验期间，燃气表周围的环境条件应在燃气表正常工作条件范围内；

d) 记录耐久性试验开始及终止时燃气表的读数。在耐久性试验期间，燃气表所累积的气体体积量与耐久性试验的实际流量和耐久性试验时间乘积基本一致。

e) 耐久性运行完成后复测示值误差、误差曲线、压力损失和密封性。在耐久性试验结束48h内，进行示值误差试验。*q*min、3*q*min流量点至少各测量2次；*q*t、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max流量点至少各测量3次。

10.11.5 数据处理

示值误差、误差曲线、压力损失分别按10.2.1.5和10.3.5要求数据处理。

10.11.6 合格判据

试验结果应符合7.7的要求。



图5 耐久性试验示意图

注：1 试验燃气表的流量通过控制阀A来调节。

2 气体经控制阀B进入试验台，通过循环泵或风机在试验燃气表中循环。

3 为了维持整个回路的新鲜气体供应，可调节控制阀C，排出约为0.001*q*max的气体。

###  机械环境试验

10.12.1 振动

10.12.1.1 试验目的

按7.8.1的要求燃气表进行振动试验，试验后是否符合7.8.3的要求。

10.12.1.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.12.1.3 试验设备

振动试验台。

10.12.1.4 试验程序

a) 按GB/T 2423.56的要求，振动试验时燃气表在不包装的直立状态。

b) 按表20规定进行试验

1. 振动（随机）扰动试验

|  |  |
| --- | --- |
| 项目 | 技术要求 |
| 总频率范围 | 10 Hz ～ 150 Hz |
| 总RMS等级 | 7 m•s-2 |
| ASD 等级 :10 Hz～20 Hz | 1 m2s-3 |
| ASD 等级 :20 Hz～150 Hz | -3dB/倍频程 |
| 轴数 | 3 |
| 每轴持续时间 | 2 min |

c) 试验后燃气表应能正常工作和存储的数据保持不变。

10.12.1.5 合格判据

试验后燃气表应能正常工作和存储的数据保持不变，并符合7.8.3的要求。

10.12.2 跌落

10.12.2.1 试验目的

按7.8.2的要求燃气表进行跌落试验，试验后是否符合7.8.3的要求。

10.12.2.2 试验条件

可在非参比条件下试验。

10.12.2.3 试验设备

跌落试验台。

10.12.2.4 试验程序

a) 按GB/T 2423.7的要求，进行跌落试验，试验时燃气表在不包装的直立状态。

b) 按表21规定进行试验

1. 跌落试验

|  |  |
| --- | --- |
| 最大流量*q*maxm3/h | 跌落高度 （m） |
| 2.5 ~ 10 | 0.5 |
| 16 ~ 65 | 0.3 |
| 100~ 160 | 0.2 |

c) 试验后燃气表应能正常工作和存储的数据保持不变。

10.12.3 振动和跌落试验完成后，复测*q*t、0.2*q*max、0.4*q*max、0.7*q*max和*q*max流量点误差，每个点至少测量2次。密封性应合格。

10.12.4 合格判据

试验后燃气表应能正常工作和存储的数据保持不变，并符合7.8.3的要求。

注：振动和跌落试验可选取1台样机试验。

## 试验项目所用计量器具和设备表

11.1 标准装置

流量标准装置一般采用音速喷嘴法气体流量标准装置、标准表法气体流量标准装置、钟罩式气体流量标准装置、活塞式气体流量标准装置等。

标准装置的流量测量的扩展不确定度应等于或优于燃气表最大允许误差MPE绝对值的1/5 ；温度适应性测试装置的流量测量扩展不确定度应等于或优于燃气表最大允许误差MPE绝对值的1/3。

11.2 配套设备

试验项目所用计量器具和设备如表22所示。

1. 试验项目所用计量器具和设备

| 序号 | 所用计量器具设备名称 | 测量区间 | 主要性能指标 | 作用 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 | （-50～100）℃ | 优于或等于0.5级分度值小于等于0.1 ℃ | 环境适用性试验 |
| （0～50）℃ | 测量表前温度和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 | 压力变送器 | （0～100）kPa | 优于或等于0.2级分辨力≤0.2kPa | 密封性试验 |
| 5 |  气压表（计）（绝压） | （60～106）kPa  |  优于或等于0.2级 | 测量大气压力 |
| 6 | 湿度计 | 10%RH～100%RH  | MPE：±10% RH | 测量环境湿度 |
| 7 | 高低温湿热试验设备 | (-20～+55) ℃ | 满足GB/T 2423.1、GB/T 2423.2的技术要求 | 贮存环境、恒定湿热试验 |
| 8 | 电磁兼容试验设备 | —— | 满足GB/T17626.3的试验技术要求 | 射频电磁场辐射抗扰度试验 |
| —— | 满足GB/T17626.2的试验技术要求 | 静电放电抗扰度试验 |
| 9 | 耐久性试验装置 | 满足流量范围要求 | 可连续或断续运行 | 耐久性试验 |
| 10 | 温度适应性标准设备 | (-15～50) ℃ | 满足温度适应性试验的技术要求 | 温度适应性试验 |
| 11 | 振动试验台 | / | 满足振动的技术要求 | 振动试验 |
| 12 | 跌落试验台 | 50cm | 满足跌落的技术要求 | 跌落试验 |

注：如果主标准器已经配置了对应的传感器（如温度、压力）可以不用再配置，功能检查可根据需要要求制造商提供与燃气表试验相配套的检测设备、仪表和软件。

附录A 型式评价报告参考格式

A.1 基本信息

A.1.1 申请和委托的基本情况

|  |  |
| --- | --- |
| 制造单位： |  |
| 申请单位： |  |
| 代 理 人： |  |
| 委托单位： |  |
| 委托日期： |  |
| 委托负责人： |  |
| 申请编号： |  |
| 类型： | 新型 □ | 改进型 □ |

A.1.2 样机信息

(一)计量器具名称及分类编码

|  |  |
| --- | --- |
| 计量器具名称 | 编码 |
|  |  |

1. 工作原理、用途、使用场合及生产所依据的标准和编号

|  |
| --- |
| 原理： |
| 用途: |
| 使用场合: |
| 生产依据的标准和编号: |

 (三)样机型号、规格、准确度等级及编号

| 序号 | 型号 | 规格(测量范围) | 准确度等级 | 编号 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

(四)计量器具的测量参数

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 测量参数名称 | 测量参数单位 | 测量区间 | 显示位数 | 计量性能指标 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

 (五)显示型式

 机械 □ 电动机械 □ 电子 □

(六)使用环境条件

 1.温 度： 2.湿 度：

(七)关键零部件和材料

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 型号 | 制造商 | 主要性能指标 |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |

A.1.3 型式评价所用的仪器设备一览表

| 序号 | 仪器设备名称 | 编号 | 证书有效期 |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

A.1.4 试验环境条件

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验环境条件 | 温度(℃) | 相对湿度 | 大气压(Pa) |
| ～ | %～ % | ～ |

A.1.5 型式评价项目及评价结果一览表

| 序号 | 评价项目 | ＋ | － | 备注 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 计量单位 |  |  |  |
|  | 外部结构 |  |  |  |
|  | 标志 |  |  |  |
|  | 软件 |  |  |  |
|  | 最大允许误差 |  |  |  |
|  | 误差曲线 |  |  |  |
|  | 加权平均误差 |  |  |  |
|  | 复现性 |  |  |  |
|  | 重复性 |  |  |  |
|  | 压力损失 |  |  |  |
|  | 流量范围 |  |  |  |
|  | 显示装置 |  |  |  |
|  | 防逆转装置 |  |  |  |
|  | 外观 |  |  |  |
|  | 结构 |  |  |  |
|  | 密封性 |  |  |  |
|  | 温度适应性 |  |  |  |
|  | 低温 |  |  |  |
|  | 高温 |  |  |  |
|  | 恒定湿热 |  |  |  |
|  | 射频电磁场辐射抗扰度 |  |  |  |
|  | 静电放电抗扰度 |  |  |  |
|  | 电池电压变化 |  |  |  |
|  | 电池电压暂降和短时中断 |  |  |  |
|  | 防爆性能 |  |  |  |
|  | 过载流量 |  |  |  |
|  | 耐久性 |  |  |  |
|  | 振动 |  |  |  |
|  | 跌落 |  |  |  |
|  | 其他功能 |  |  |  |

注：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **＋** | **－** |  |
| × |  | 通过 |
|  | × | 不通过 |

评价项目包括型式评价大纲中所有要求的观察项目和试验项目

A.2 观察项目记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 大纲章节号 | 要求 | ＋ | － | 备注 |
| 5.1 | 计量单位燃气表的测量显示的计量单位应采用法定计量单位 |  |  |  |
| 5.2.1 | 燃气表应具有封印，对计量性能及计量数据进行保护。 |  |  |  |
| 5.2.2 | 机械封印燃气表应有机械封印，当受到影响计量及计量相关数据的任何干扰，应在封印上或保护标志上留下可见永久性的可视损坏痕迹。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。 |  |  |  |
| 5.2.3 | 电子封印带电子附加功能装置的燃气表应有电子封印，保护与测量结果及计量相关的参数，电子封印应满足：a）仅允许获授权人员使用代码（密码）或者专门的装置（硬件密匙等）等安全工具，才能进入设置模式修改参数：1）对于参数无任何修改的访问，访问后，可返回到正常状态下继续运行；2）参数修改后，经确认再返回继续运行。b) 代码（密码）应可更改； c) 应在事件记录器中保存最近一次参数修改记录。记录至少应包含以下内容： 1）执行参数修改的获授权人员的身份信息；2）内部时钟产生的事件记数器或修改参数的日期和时间。应确保最近一次参数修改的可追溯性。如果可以存储多次修改记录，必须删除最早的修改记录，保存最近连续的记录进行存储。 |  |  |  |
| 5.3 | 燃气表的铭牌或者明显部位应标注计量法制标志和计量器具标识，标志和标识应清晰可辨、牢固可靠。 |  |  |  |
| 5.3.1 | 计量法制标志计量器具型式批准标志和编号。注：新产品申请应在样机机壳或铭牌设计上留出相应内容的位置。 |  |  |  |
| 5.3.2 | 燃气表铭牌或表体应有清晰、永久性的标识至少应包括：a. 制造商名称；b. 产品名称；c. 产品执行标准；d. 型号规格；e. 准确度等级；f. 出厂编号；g. 型式批准标志和编号（预留）；h. 流量范围；i. 最大工作压力；j. 制造年月；k. 回转体积；l. 表体上应有清晰、永久性的标明气体流向的箭头或文字。m. 脉冲当量（如适用）；n. 适用环境温度范围（如果是-10℃～+40℃可不标注）；o. 防爆标志及合格证编号（适用于需供电的燃气表）； p. 电池规格（适用于需供电的燃气表）； 其它有关技术指标(如适用)。 |  |  |  |
| 6.7 | 燃气表的流量范围值应符合表9的要求。 |  |  |  |
| 6.8 | 燃气表指示装置应满足燃气表累积流量在最大流量下工作6000 h而不回零的要求。 |  |  |  |
| 6.8.1 | 机械计数器的位数和分辨力应符合表10规定。 |  |  |  |
| 6.8.2 | 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。 |  |  |  |
| 6.8.3 | 燃气表应有满足检测需要的信号输出，如光电信号、脉冲信号或通信信号，信号的分辨力应符合表12的规定。 |  |  |  |
| 6.8.4 | 燃气表应装有防止逆转的装置，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。 |  |  |  |
| 7.1.1 | 燃气表的制造材料和设计结构应能承受预期的物理、化学和热效应影响，具有良好的耐腐蚀和抗冲击性能。确保满足预期寿命的使用要求（燃气表制造商提供说明或依据）。 |  |  |  |
| 7.1.2 | 7.1.2 外壳a) 燃气表外壳应满足相关安全规定要求，在最大工作压力下保持良好的气密性和不形变。如燃气表在无任何防护的户外安装使用，还应能防雨水渗透和防锈蚀。b) 燃气表外壳应有良好的表面处理，壳体涂层应均匀，不应有起泡、脱落、划痕、凹陷、污斑等缺陷。 |  |  |  |
| 7.1.3 | 铭牌上燃气表的命名应符合JJF 1051《计量器具命名与分类编码》的要求，燃气表标识应正确。 |  |  |  |
| 7.1.4 |  燃气表的机械计数器应清晰易读。电子计数器显示的数字应整齐，表示功能的文字符号和标识应完整、清晰、无缺段、缺码，选择的字母标识字符不应与数字混淆。显示装置上的防护材料应有良好的透明度，没有读数畸变缺陷。累积流量显示要求：a) 累积流量计数器至少应显示8位数字；b) 应有足够的数字位数显示qmax流量下运行6000 h的气体体积量，且显示值不应回零；c) 显示器应易于读数，字符高度不小于4.95 mm，电子显示器应清晰显示计量单位（m3）；d) 显示立方米位数的数字应与其他数字区用一个明显小数点区分。 |  |  |  |
| 7.5 | 需供电的燃气表应符合相应防爆性能要求，并取得具有国家资质防爆检验机构的防爆合格证。 |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|   |  |  |  |
|  | ＋ | － |  |
|  | × |  | 通过 |
|  |  | × | 不通过 |

A.3 试验项目

A.3.1 计量性能试验

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

a) 最大允许误差

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差 （%）  | 平均误差（%） | 要求（%） | 结论 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.7 *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.4 *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.2 *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.1 *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 3*q*min |  |  | / | / | / | / |  | ±3 |  |  |
| *q*min |  |  | / | / | / | / |  | ±3 |  |  |

注：在*q*t≤*q*≤*q*max，当各点的示值误差的符号全部为同号时，初始示值误差绝对值应小于等于1%。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

b) 误差曲线图



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

c) 加权平均误差：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样机编号№： | WME（%） | 要求 | 结论 |
| ＋ | － |
|  |  | ±0.6% |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

d)复现性

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差（%）  | 标准偏差（%） | 要求(%)(⅓ MPE) | 结论 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.7*q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.4*q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.2*q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.1*q*max |  |  |  |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

e) 重复性

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差 （%）  | 最大差值（%）  | 要求(%)(⅓ MPE) | 结论 |
| 1 | 2 | 3 | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.2*q*max |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |
| 0.1*q*max |  |  |  |  | ±0.5 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

f) 压力损失

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样机编号№ | 压力损失Pa | 结论 |
| ＋ | － |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.2 密封性

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

试验压力 kPa

|  |  |
| --- | --- |
| 样机编号No | 燃气表密封性 |
| ＋ | － |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.3防逆功能

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

|  |  |
| --- | --- |
| 样机编号№ | 防逆功能 |
| ＋ | － |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.4 温度适应性试验

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差 （%）  | 要求 (%) | 结论 |
|  20 °C |  +40°C |  -10°C |  20 °C |
| *q*max |  |  |  |  | ±1.5 |  |
| 0.7*q*max |  |  |  |  | ±1.5 |  |
| 0.2*q*max |  |  |  |  | ±1.5 |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.6 气候环境试验

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样机编号№ | 低温 | 高温 | 恒定湿热 |
| ＋ | － | ＋ | － | ＋ | － |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.7 电磁环境（抗扰度）试验

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

a) 射频电磁场辐射抗扰度和静电放电抗扰度

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样机编号№ | 射频电磁场辐射抗扰度 | 静电放电抗扰度 |
| ＋ | － | ＋ | － |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

d) 环境适应性试验（贮存性能和电磁兼容试验）后的误差复测：

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差 （%） | 平均误差（%） | 要求（%）（MPE） | 结论 |
| 1 | 2 | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.2 *q*max |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| *q*min |  | / |  | ±3.0 |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.8 电源环境

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

a) 电池电压变化

|  |  |
| --- | --- |
| 样机编号№ | 电池电压变化 |
| ＋ | － |
|  |  |  |

b) 电池电压暂降和短时中断

|  |  |
| --- | --- |
| 样机编号№ | 电池电压暂降和短时中断 |
| ＋ | － |
|  |  |  |

c)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.9 过载流量

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差 （%）  | 平均误差（%）  | 要求(%) | 结论 |
| 1 | 2 | 3 | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.4*q*max |  |  |  |  |  |  |
| *q*t |  |  |  |  |  |  |

注：燃气表在1.2*q*max的过载流量运行1h后。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.10 防爆性能

|  |  |
| --- | --- |
| 防爆试验机构 | 防爆合格证编号 |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.11 耐久性试验

试验的开始时间 年 月 日 时

试验的结束时间 年 月 日 时

a) 耐久性运行参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 样机编号№ | 运行流量m3/h | 运行时间h | 计数器初始值m3 | 计数器终止值m3 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

b) 耐久性试验后示值误差、误差曲线

|  |
| --- |
| 样机编号№： |
| 流量点 | 误差（% ） | 结论**+/-** | 偏移（%） | 偏移要求（%） | 结论**+/-** |
| 耐久前 | 耐久后 | ＋ | － | ＋ | － |
| *q*max |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.7 *q*max |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.4 *q*max |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.2 *q*max |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 0.1 *q*max |  |  |  |  |  | ±1.5 |  |  |
| 3*q*min |  |  |  |  |  | / | / |
| *q*min |  |  |  |  |  | / | / |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |



耐久性试验后误差曲线图

c) 耐久性试验后压力损失

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 样机编号№ | 压力损失(Pa) | 结论 |
| ＋ | － |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

d) 耐久性试验后密封性

|  |  |
| --- | --- |
| 样机编号No | 密封性 |
| ＋ | － |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.12机械环境

|  |
| --- |
| 样机编号№ |
| 流量点 | 误差 （%） | 偏移（%） | 要求(½ MPE)（%） | 结论 |
| 振动跌落前 | 振动跌落后 | ＋ | － |
| *qmax* |  |  |  | ±0.75 |  |  |
| 0.7 *qmax* |  |  |  | ±0.75 |  |  |
| 0.4 *qmax* |  |  |  | ±0.75 |  |  |
| 0.2 *qmax* |  |  |  | ±0.75 |  |  |
| 0.1 *qmax* |  |  |  | ±0.75 |  |  |
| *q*min |  |  |  | ±1.5 |  |  |

密封性应合格

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

A.3.13 软件（标识）验证 （适用时）

应用软件版本号：

应用软件标识：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 判定结论 | **□** 通过 | **□** 不通过 |

本试验项目合格判定要求: 本试验项目的结论:

试验过程中的异常情况记录

附录B 样机数量和系列产品选择

B.1 样机数量

燃气表型式评价每种规格的样机数量一般可按表B-1要求确定。

表B-1样机选择数量

|  |  |
| --- | --- |
| 最大流量*qmax*（m3/h） | 每种规格样机数量（台） |
|
| 小于等于25 | 3 |
| 大于25 | 1～3 |

注：1 负责型式评价的技术机构根据试验需要，可要求申请单位提供更多的样机和主要部件进行试验。

2耐久性试验样机可要求另行选取。

3样机外观、内部结构、重要部件进行照相存档。

B.2 系列燃气表

用于判定一组燃气表是否为同一系列的评判标准，这种情况下可对所选规格的燃气表进行型式评价试验。

B.2.1 系列产品定义

系列燃气表是指一组基本参数系列化的同系列但是不同规格、不同流量范围的燃气表，应具有下列特征：

1. 制造商相同；
2. 与气体接触部分的结构相似；
3. 相同的计量原理；
4. 准确度等级相同，测量区间不同；
5. 工作温度范围相同；
6. 附加功能装置相同；
7. 相似的设计和零部件装配标准；
8. 燃气表重要部件的明细表相同，关键零件采用的材质相同；
9. 安装要求相同。

B.2.2 燃气表选择

在系列产品中选择应进行试验的燃气表规格时，一般遵守以下原则：

1. 试验机构应说明选择或省略特殊规格燃气表进行试验的理由；
2. 系列燃气表中的最小流量燃气表应进行试验；
3. 系列燃气表中具有极端工作参数的燃气表应考虑进行试验；
4. 如果可行，系列燃气表中的最大流量燃气表可选进行试验；
5. 与影响因子和干扰相关的所有性能试验应对系列燃气表中的某规格进行；
6. 一般情况下，可把图B-1中带下划线的规格作为系列产品的代表进行试验（注：每一排代表一个系列，燃气表1为最小规格。）



图B-1 系列产品中应进行试验的燃气表规格选择参考示意图

B3 样机的使用方式

所提供的样机应进行对应项目的试验。为了不相互影响试验，耐久性试验可以单独选取样机。具有破坏性的试验（如振动和跌落试验）应放在最后一个试验项目，可选取一台样机；至少应有一台样机进行了全部项目（耐久性除外）的试验。

附录C 燃气表应用软件的管理要求

C.1 软件标识要求

应用软件标识应能永久地保存在燃气表上，软件标识应至少以下列方式之一显示：

a) 通过指令能够显示或打印；

b) 运行时不影响测量前提下，通过某种操作可显示；

c) 燃气表在开机时或重启时可显示；

C.2 法制相关软件的范围

C.2.1 模块

实现法制相关功能或包含法制相关数据域的所有软件模块（程序、子程序、进程、对象等）。如果不能实现软件分离，则所有程序整体作为法制相关软件部分。

C.2.2 功能和数据域

制造商应对软件所有法制相关功能和数据域进行声明，以判断软件分离的正确性。但法制相关软件部分至少应涵盖如下功能：

1. 累积流量的算法；
2. 日历时钟维持和设置；
3. 专有参数的保护；
4. 升级（非法制管理软件部分）、校时、修改设备专有参数的事件记录；
5. 法制相关软件与非法制相关软件的软件接口；
6. 法制相关内容的显示。

C.3 软件标识组成和验证

软件标识可以有多个部分组成。软件标识应能准确区分P型（指不采用操作系统的单片机系统）和U型（指采用操作系统的单片机系统）应用软件，应包含该软件的完整名称或者不会混淆的简称、该燃气表所对应的分类编码、能够反映当前软件的版本、日期、批次、序号及相关信息。软件标识的生成应考虑整体可执行代码（P型）或安装文件（U型）的CRC校验。

软件标识参考示例：P/U Cxxx YYMMDD GXXX

首位是大写字母P或者U；后接4位CRC16校验值；后接软件发布日期，YY代表年份，MM代表月份，DD代表日；最后接制造商补充信息码。

CRC校验码应为程序代码的实时生成，当程序代码修改时CRC检验码应跟随改变。

验证方法：修改源代码，软件标识应及时发生变化。

C.4 软件保护包括适用的机械封印、电子加密方法，未经授权不能操作，或操作后应留下明显的痕迹。