

ICS 91.140.40

N 12



# ZZB

## 浙江 制造 团体 标准

T/ZZB 0710—2018

### 采用 NB-IoT 通信技术的膜式燃气表

Diaphragm gas meter with NB-IoT wireless remote-reading

ZHEJIANG MADE

2018 - 11 - 02 发布

2018 - 11 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 缩略语 .....	2
5 基本要求 .....	3
6 规格参数 .....	4
7 技术要求 .....	5
8 结构 .....	9
9 外观和标记 .....	11
10 试验方法 .....	12
11 检验规则 .....	24
12 包装、运输、贮存 .....	26
13 质量服务承诺 .....	26
参考文献 .....	27

ZHEJIANG MADE

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009规则编写。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省计量科学研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：金卡智能集团股份有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省计量科学研究院、杭州先锋电子科技股份有限公司、浙江威星智能仪表股份有限公司、浙江苍南仪表集团东星智能仪表有限公司、浙江荣鑫智能仪表股份有限公司、宁波东海集团有限公司、杭州贝特仪表有限公司、浙江松川仪表科技股份有限公司、杭州市燃气集团有限公司、广州燃气集团有限公司、杭州电子科技大学（排名不分先后）。

本标准主要起草人：郭刚、郑建英、朱央洲、石爱国、金岚、李文华、陈维厅、吴庆卫、林志良、张涛、李福增、刘荣、陈赏顺、丁渊明、江航成、郑水云、沈晓东、冯家亮、曹国荣、张金龙、肖静、蔡立艮。

本标准由浙江省计量科学研究院负责解释。

# 采用 NB-IoT 通信技术的膜式燃气表

## 1 范围

本标准规定了采用NB-IoT通信技术的膜式燃气表的术语和定义、符号、基本要求、规格参数、技术要求、结构和材料、外观和标记、试验方法、检验规则、包装、运输、存贮和质量服务承诺。

本标准适用于最大工作压力不超过50 kPa、最大流量不超过160 m<sup>3</sup>/h及准确度等级为1.5 级的膜式燃气表（以下简称燃气表）的设计、制造和检测。

注：除非另有说明，本标准所提到的压力都是指相对大气压的压力（表压力）。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求

GB 3836.4 爆炸性环境 第4部分：由本质安全型“i”保护的的设备

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 6968 膜式燃气表

GB/T 17626.2—2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3—2006 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 17626.4—2008 电磁兼容试验与测量技术 脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5—2008 电磁兼容试验与测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

## 3 术语和定义

GB/T 6968界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### NB-IoT

基于3GPP演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）技术，使用180 kHz的载波传输带宽，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接。

### 3.2

#### NB-IoT 模组

完成无线通信功能，包括NB-IoT芯片、射频前端单元，以及芯片所需要外围电路等组成的通信模块，集成于终端之中。

### 3.3

**NB-IoT 网络**

由运营商提供，提供终端/用户接入管理、安全管理和数据路由等功能，包括运营商基站及核心网设备等。

3.4

**主站**

提供终端节点接入鉴权，网关接入控制，数据传输，数据加解密，数据格式转换等功能，包含网络管理软件和硬件的专用系统。

3.5

**一次抄读成功率**

在规定时间内和网络条件下，燃气表抄读成功的次数之和与应抄读总次数的百分比。

3.6

**日抄读成功率**

在规定网络条件下，24h内抄读系统所有燃气表，系统抄读成功的燃气表个数与应抄读的所有燃气表总数的百分比。

3.7

**固件**

写入到可擦写只读存储器的程序。

4 缩略语

缩略语和说明见表1。

表1 缩略语和说明

3GPP	第三代移动通信伙伴项目	3rd Generation Partnership Project
RSRP	参考信号接收功率	Reference Signal Receiving Power
SINR	信号与干扰加噪声比	Signal to Interference plus Noise Ratio
RoHS	RoHS 是由欧盟立法制定的一项强制性标准，它的全称是《关于限制在电子电器设备中使用某些有害成分的指令》	Restriction of Hazardous Substances
PLM	产品生命周期管理	Product Lifecycle Management
ERP	企业资源计划	Enterprise Resource Planning
MES	制造企业生产过程执行系统	Manufacturing Execution System
QIS	质量管理信息系统	Quality Information System

## 5 基本要求

### 5.1 设计开发

产品设计过程应采用三维辅助设计软件对产品进行计算机辅助设计,利用计算机软件对设计参数进行计算、分析和建模,并充分考虑可制造性需要,使设计结果有效可控。

### 5.2 材料

#### 5.2.1 对产品所使用的材料性能,应符合如下要求:

- 耐久性满足本标准的要求;
- 温度适应性满足本标准的要求。

#### 5.2.2 对产品材料进行评价和选择,宜符合如下要求:

- 钢材料外壳产品壳体应采用热镀锌钢板,卡箍使用不锈钢材料;
- 铝材料外壳产品壳体应采用铸铝合金;
- 阀系应采用特殊配方酚醛树脂材料;
- 皮膜应采用丁腈橡胶材料生产;
- 密封胶应采用聚氨酯胶;
- 视窗应采用聚碳酸酯材料;
- 电子元器件材料应符合RoHS标准要求;
- 电子元器件的使用温度应满足燃气表的使用温度;
- 燃气表壳体受力构件(如壳体封圈、传感器及阀门出线接头等),宜采用金属材料。

### 5.3 生产制造

#### 5.3.1 具备先进工艺保证能力和制造设备能力

5.3.1.1 宜具备线路板完整的生产流水线设备,包括印刷机、贴片机、回流焊、波峰炉、AOI自动光学检测设备,如选择外协,外协厂家需提供全过程的质量控制和记录,可供追溯。

5.3.1.2 应配备支持表具创建及业务处理的服务器,其数据处理响应时间不应大于5s,同时系统应具备不少于3万台终端的并发通信数据处理能力。

5.3.1.3 至少有一条符合生产规模和装配工艺要求的生产流水线。

#### 5.3.2 具备制造全流程可追溯和信息化管理能力

5.3.2.1 拥有但不限于如:PLM系统,ERP系统,MES系统,QIS质量管理信息系统等。

5.3.2.2 燃气表应具有整个制造过程中的唯一ID号,可进行追溯,追溯内容包括但不限于燃气表计量性能检测数据、燃气表厂家及规格型号等。

### 5.4 检测能力

#### 5.4.1 基表生产检测能力

5.4.1.1 基表生产应具备生产过程工艺保证的能力,拥有且不少于下列工艺保障措施:铆接工装、超声焊接、热熔焊接、自动涂胶工艺、机芯试漏、机芯压损检测、机芯误差检测、压封等。

5.4.1.2 基表生产应具备产品关键零部件的检测能力,拥有且不少于下列检测设备:三坐标测量仪、电子天平、轻革折裂仪、涂层测厚仪、扭力扳手、邵氏橡胶硬度计及整机密封性检测装置等。

#### 5.4.2 具备产品关键零部件的检测能力和制造过程检测能力

拥有且不少于下列检测设备：AOI检测设备、电池放电检测设备、高低温交变湿热试验设备、零部件专用检测工装，阀门密封性检测，整机密封性检测装置，具备PCBA全检自动测试设备、整机全检自动测试设备，引入的扩展不确定度（ $k=2$ ）应优于燃气表最大允许误差三分之一的气体流量标准装置等。

### 5.4.3 产品计量实验室

#### 5.4.3.1 计量标准装置

气体流量标准装置的检定流量范围应覆盖燃气表流量范围，引入的扩展不确定度（ $k=2$ ）应优于燃气表最大允许误差的五分之一，具备密封件检测和压力损失检测能力。

#### 5.4.3.2 环境试验装置

具备温度适应性试验、高低温贮存试验、盐雾试验、防护等级测试试验等试验能力。

#### 5.4.3.3 耐久性试验装置

拥有最大流量法和循环周期法的耐久性试验装置，具备产品的耐久性以及计量元件的材料耐磨性试验能力。

### 5.5 NB-IoT 模组要求

#### 5.5.1 功耗要求

最大工作电流不应大于250 mA，休眠模式电流不应大于5  $\mu$ A。

#### 5.5.2 发射功率

上行最大发射功率为23 dBm $\pm$ 2 dB。

## 6 规格参数

### 6.1 存储器

6.1.1 存储器应有足够的内存以存储燃气表的累计体积值，并至少保存36个月，且制造商应公开该保存时间；

6.1.2 存储器应有足够的内存以存储至少100条事件记录，以先入先出法为基础。

### 6.2 流量范围

6.2.1 燃气表的最大流量值、最小流量上限值和过载流量应符合表2的规定。

表2 流量范围

规格	$Q_{max}$ m <sup>3</sup> /h	$Q_{min}$ 的上限值 m <sup>3</sup> /h	$q_t$ m <sup>3</sup> /h	$q_s$ 的最大值 dm <sup>3</sup> /h	$q_r$ m <sup>3</sup> /h
1.6	2.5	0.016	0.25	3	3.0
2.5	4	0.025	0.4	5	4.8
4	6	0.04	0.6	5	7.2
6	10	0.06	1.0	8	12.0
10	16	0.10	1.6	13	19.2

表2 (续)

规格	$q_{max}$ m <sup>3</sup> /h	$q_{min}$ 的上限值 m <sup>3</sup> /h	$q_t$ m <sup>3</sup> /h	$q_s$ 的最大值 dm <sup>3</sup> /h	$q_r$ m <sup>3</sup> /h
16	25	0.16	2.5	13	30
25	40	0.25	4.0	20	48
40	65	0.40	6.5	32	78
65	100	0.65	10.0	32	120
100	160	1.0	16.0	50	192

注：规格里的数字表示燃气表的公称流量值（即是燃气表设计时最佳工作状态的流量值），制造商一般会在前面加上表示一定含义的字母，如G2.5。

6.2.2 燃气表的最小流量值可以比表2所列的最小流量上限值小，但是该值应是表中某个值，或是某个值的十进位约数值。

### 6.3 最大工作压力

制造商应声明燃气表的最高工作压力。

### 6.4 工作条件

#### 6.4.1 温度范围

6.4.1.1 燃气表的最小工作环境温度范围为-10℃~+40℃，且适应工作介质温度变化范围不小于40K，工作介质温度范围不应超出环境温度范围。

6.4.1.2 制造商应声明工作介质温度范围及环境温度范围。

6.4.1.3 制造商可声明更宽的环境温度范围，从-10℃、-25℃或-40℃~40℃、55℃或70℃。

6.4.1.4 燃气表应符合所声明温度范围的相应要求。

#### 6.4.2 安装场所

符合本标准要求的燃气表，在满足声明工作环境的场所均可安装，其中NB-IoT网络信号信噪比SINR不应小于-3dB，参考信号接收功率RSRP不应小于-110dBm。

## 7 技术要求

### 7.1 计量要求

#### 7.1.1 示值误差

7.1.1.1 燃气表的示值误差应符合表3规定的初始最大允许误差的要求，误差曲线还应符合下列要求：

——在 $q_t \leq q \leq q_{max}$ 范围内，示值误差的最大值和最小值之差不应超过2%；

——在 $q_t \leq q \leq q_{max}$ 范围内，如果各个流量点的误差值符号相同，则误差值的绝对值不应超过1%。

7.1.1.2 燃气表的示值误差还应符合本标准其他条款的相应要求。

表3 准确度等级和最大允许误差

	流量 $q$ $\text{m}^3/\text{h}$	最大允许误差 (MPE)	
		初始	耐久
1.5 级	$q_{\min} \leq q < q_t$	$\pm 3\%$	$\pm 6\%$
	$q_t \leq q \leq q_{\max}$	$\pm 1.5\%$	$\pm 3\%$

### 7.1.2 压力损失

试验后，压力损失应符合表4的规定。

表4 压力损失最大允许值

$q_{\max}$ $\text{m}^3/\text{h}$	压力损失最大允许值 Pa			
	初始		耐久	
	不带控制阀	带控制阀	不带控制阀	带控制阀
2.5~10	200	250	220	275
16~65	300	375	330	415
100 和 160	400	500	440	550

注：初始压力损失最大允许值是指燃气表在经受本标准其他试验之前应满足的压力损失最大允许值，耐久压力损失最大允许值是指燃气表经受本标准特定试验之后应满足的压力损失最大允许值。

### 7.1.3 计量稳定性

在  $q_t \leq q \leq q_{\max}$ ，每个规定试验流量点的示值误差最大值与最小值之差不应大于0.5%。

### 7.1.4 始动流量

应满足GB/T 6968中始动流量的要求。

### 7.1.5 过载流量

燃气表在1.2 $q_{\max}$ 过载流量下运行1 h后，应满足：

- 7.1.1 中规定的最大允许误差要求；
- 偏差不应超过最大允许误差绝对值的 1/3。

### 7.1.6 回转体积

应满足GB/T 6968中回转体积的要求。

## 7.2 电压和电流

7.2.1 工作电压不应大于 36 VDC。

7.2.2 采用电池供电的燃气表，静态电流不应大于 25  $\mu\text{A}$ 。

7.2.3 整机最大工作电流不应大于 500 mA。

## 7.3 控制功能性要求

### 7.3.1 电源欠压保护

当燃气表的电源电压降至产品设计欠压值时，应有明确的文字、符号、发声、发光或关闭控制阀等一种或几种方式进行提示。

### 7.3.2 断电保护

断电时，带控制阀的燃气表应能自动关闭控制阀，且剩余气量及其他需要保存的信息不应丢失，如没有控制阀，燃气表的气量数据也应能长期保存，不受断电的影响。

### 7.3.3 数据安全

数据传输应采用燃气表与主站之间的端到端安全传输方式，保证数据传输的完整性、保密性和真实性，不同应用场景相对应的安全等级与采用的安全方式见表5。

表5 数据安全等级要求

安全等级	安全要求	实现方式	宜适用的场景
一级	密文或密文+MAC	宜采用安全芯片或软件加密	——数据采集； ——主站计费； ——远程设置参数、阀门控制等，防止数据篡改，防止重放攻击。
二级	上报：密文或密文+MAC 下发：密文+ MAC/签名	应采用安全芯片加密	——数据采集； ——远程充值，表端计费； ——远程设置参数、阀门控制等，保证上传数据的真实性，防止数据篡改，防止重放攻击。

### 7.4 抗磁干扰防护

当外界有磁干扰时，燃气表应能保持数据不变，并能关闭阀门或能正常工作。

### 7.5 电磁兼容

#### 7.5.1 总则

燃气表应符合7.5.2和7.5.3的要求，如果燃气表通过直流电源输入端口与AC-DC电源转换器配合使用，还应符合7.5.4和7.5.5的要求。

#### 7.5.2 静电放电抗扰度

在进行接触放电6 kV、空气放电8kV的静电放电抗扰度试验时，燃气表应能自动关闭控制阀或正常工作，存贮的数据不应丢失或变化。

#### 7.5.3 射频电磁场辐射抗扰度

在进行10 V/m（80 MHz~1 GHz）试验场强的射频电磁场辐射抗扰度试验时，燃气表应能自动关闭控制阀或正常工作，存贮的数据不应丢失或变化。

#### 7.5.4 脉冲群抗扰度

在燃气表的直流电源输入端口施加电压峰值2 kV（5/50 ns，5 kHz）的试验电压时，燃气表应能自动关闭控制阀或正常工作，存贮的数据不应丢失或变化。

### 7.5.5 浪涌（冲击）抗扰度

在燃气表的直流电源输入端口施加线对线1 kV、线对地2 kV的浪涌试验电压时，燃气表应能自动关闭控制阀或正常工作，存贮的数据不应丢失或变化。

## 7.6 远程控制

### 7.6.1 数据传输

采用NB-IoT通信方式实现燃气表数据与主站管理系统进行传输。

### 7.6.2 远程阀控

带控制阀功能的燃气表，远程控制应具有控制阀门开关的功能，其中远程开阀，应通过发远程开阀指令，现场再进行人工干预方可开阀，实现开关操作之后，燃气表应返回是否操作成功的提示，并能正确返回控制阀的状态。

## 7.7 机电转换

机电转换误差应符合下列要求：

- 脉冲式燃气表机电转换误差不应超过±1个机电转换信号当量；
- 直读式燃气表机电转换误差不应超过±1个最小转换分度值。

## 7.8 防爆性能

燃气表应符合GB 3836.1和GB 3836.4要求，并取得国家指定的防爆质量检验机构颁发的防爆合格证书。

## 7.9 固件

### 7.9.1 固件升级

本标准不包括计量固件升级，但是在计量和非计量功能之间能够明确分离的情况下，允许对非计量固件升级，且应符合以下要求：

- 升级固件的过程不应影响燃气表的测量和校准；
- 固件下载前，应确认已通过身份验证和数据完整性检查；
- 考虑到对软件的保护和安全性要求，免受手动干扰，下载和安装软件应采用自动方式；
- 应配备一个固定的相关固件部分对以下功能进行检查：身份验证、完整性和可追溯性，如果任何一项检查失败，软件应能够检测下载或安装是否失败；
- 如果下载或安装没有成功或者被中断，固件原始状态不应受影响；
- 安装成功后，所有的防护方式应按其原始状态重新保存，除非有授权更改它们，新软件应立即或在固定的日期和时间激活；
- 信息和功能的升级应与制造商声明一致，任何保存的数据应与升级之前一致。

### 7.9.2 固件标识

7.9.2.1 固件应具有明确的、和软件本身对应联系的、容易检索的标识，标识应在命令或无需使用特殊工具的操作中呈现。

7.9.2.2 固件的任何修改都应有一个新的标识。

## 7.10 通信技术指标

### 7.10.1 一次抄读成功率

#### 7.10.1.1 一次抄读成功率

按公式（1）计算系统对NB-IoT燃气表数据抄读的一次抄读成功率：

$$\eta_s = (1 - \frac{n_1}{n}) \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\eta_s$ ——一次抄读成功率；

$n_1$ ——一次抄读未成功的次数；

$n$ ——应抄读的总次数。

#### 7.10.1.2 一次抄读成功率指标

试验条件下，一次抄读成功率不应低于99%。

### 7.10.2 日抄读成功率

#### 7.10.2.1 日抄读成功率

按公式（2）计算抄表系统对NB-IoT燃气表数据抄读的日抄读成功率：

$$\eta_d = (1 - \frac{n_2}{n}) \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\eta_d$ ——24小时有效结算日抄读成功率；

$n_2$ ——统计时段的24小时内，未抄读成功的NB-IoT燃气表数量；

$n$ ——应抄读的NB-IoT燃气表总数量。

#### 7.10.2.2 日抄读成功率指标

试验条件下，日抄读成功率不应低于99%。

### 7.11 可选功能

#### 7.11.1 取压口

应满足GB/T 6968 中取压口的要求。

#### 7.11.2 耐高环境温度

应满足GB/T 6968 中耐高环境温度的要求。

## 8 结构

### 8.1 总则

8.1.1 燃气表的构造应使任何能够影响燃气表计量性能的机械干扰，能在燃气表、检定封印或保护标记上留下永久性的损坏痕迹。

8.1.2 任何调节燃气表性能与特性参数的装置应有有效的安全保护，防止外界干扰。

8.1.3 燃气表直接与外部环境空气和内部燃气接触的部分应有足够强度。

8.1.4 燃气表外壳的结构应保证任何非永久变形都不应影响到燃气表的正常运行。

8.1.5 燃气表应有机械封印，只有拆开机械封印或产生明显永久性损坏痕迹后才能接触内部零部件。

## 8.2 坚固性

### 8.2.1 外壳防护等级

燃气表外壳防护等级至少应达到GB/T 4208—2017中规定的IP54。

### 8.2.2 密封性

#### 8.2.2.1 燃气表密封性

燃气表在正常使用条件下不应泄漏，在进行密封性试验时，不应观察到泄漏的发生。

#### 8.2.2.2 控制阀密封性

带控制阀功能的燃气表在关闭控制阀的状态输入（4.5~5）kPa气体压力，允许内泄漏量应符合表6规定。

表6 控制阀密封性要求

$q_{max}$ m <sup>3</sup> /h	允许内泄漏量 L/h
2.5~16	0.3
25~100	0.4
160	0.5

#### 8.2.3 控制阀耐用性

控制阀在开关4000次后仍能正常开关，密封性仍能符合8.2.2.2的要求。

#### 8.2.4 耐压强度

燃气表经受压力为最大工作压力的1.5倍且不低于35kPa、持续30min的耐压强度试验后，壳体的残余变形不应超出被测量线性尺寸的0.75%，密封性应符合8.2.2.1的要求。

#### 8.2.5 机械密封

燃气表壳体应增加有效的机械密封装置（例如燃气表上、下壳结合处，管接头、取压口、阀门及传感器等连接处），以保证密封的可靠性。

#### 8.2.6 耐振动

应满足GB/T 6968中耐振动的要求。

#### 8.2.7 耐冲击

应满足GB/T 6968中耐冲击的要求。

#### 8.2.8 耐跌落

应满足GB/T 6968中耐跌落的要求。

### 8.2.9 管接头

应满足GB/T 6968中管接头的要求。

### 8.3 耐环境

#### 8.3.1 耐盐雾腐蚀

应满足GB/T 6968中耐盐雾腐蚀的要求。

#### 8.3.2 耐贮存温度

应满足GB/T 6968中耐贮存温度范围的要求。

#### 8.3.3 温度适应性

在工作环境温度范围内，燃气表的示值误差应符合表2规定的耐久最大允许误差的要求。

### 8.4 机械性能

#### 8.4.1 耐久性

8.4.1.1 在耐久性试验过程中和试验后，如果燃气表数量为表7中的选项1，则所有燃气表都应符合下列要求：

——示值误差应在表3规定的耐久最大允许误差之内，误差曲线应符合下列要求：

- 1) 在  $q_t \leq q \leq q_{max}$  范围内，误差曲线的最大值和最小值之差不应超过 3%；
- 2) 在  $q_t \leq q \leq q_{max}$  范围内，耐久性试验前后各流量点的示值误差值变化不应超过 2%。

——压力损失不应大于表4规定的耐久压力损失最大允许值；

——密封性应符合8.2.2.1的要求。

8.4.1.2 如果燃气表数量为表7中的选项2，则：

——允许有一台燃气表超出规定限值，其余燃气表应符合8.4.1.1的要求；

——所有燃气表的密封性都应符合8.2.2.1的要求。

表7 耐久性试验的燃气表数量

$q_{max}$ m <sup>3</sup> /h	燃气表数量 台	
	选项1	选项2
2.5~10	3	6
16~160	2	4

#### 8.4.2 计数器

应满足GB/T 6968中计数器的要求。

## 9 外观和标记

### 9.1 外观

燃气表外观应符合下列规定：

- 外壳涂层均匀，不得有起泡、脱落、划痕、凹陷、污斑等缺陷；
- 计数器及标记应清晰易读；
- 封印应完好可靠。

## 9.2 标记信息

### 9.2.1 燃气表的铭牌或表体上应至少标记下列信息：

- 产品名称；
- 型号规格；
- 出厂编号（表号）和生产年月；
- 制造商名称（商标）；
- 最大工作压力  $P_{\max}$  (kPa)；
- 回转体积  $V_c$  ( $\text{dm}^3$ )（如适用）；
- 最大流量值  $q_{\max}$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) 和最小流量值  $q_{\min}$  ( $\text{m}^3/\text{h}$ )；
- 脉冲当量；
- 准确度等级；
- 防爆等级和防爆证书编号；
- 型评证书编号。

### 9.2.2 燃气表的标识牌上或说明书中还应标记下列信息：

- 执行标准（编号及年代号）；
- 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： $t_m = -25\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 工作介质温度范围（如果与工作环境温度范围不同），例如： $t_g = -5\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+35\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

## 9.3 流向标记

燃气表应用箭头清晰永久地标明气体流向。

## 9.4 显示信息

燃气表应有显示屏，显示屏显示数字位数不少于8位，内容可显示但不限于剩余气量、累积气量、时间、阀开、阀关、通信中、异常等信息。

## 10 试验方法

### 10.1 实验室环境条件

10.1.1 环境温度： $(20\pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，在试验过程中，标准器处的温度和燃气表处的温度（包括室温、标准器温度、试验介质温度）相差不应超过  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

10.1.2 相对湿度： $35\%\sim 85\%$ 。

10.1.3 大气压：一般为  $(86\sim 106)\text{ kPa}$ 。

### 10.2 计量特性

#### 10.2.1 示值误差

##### 10.2.1.1 通用要求

通用要求如下：

- 燃气表应在实验室环境条件下放置 4h 以上以恒定到实验室环境温度，用实验室环境温度下的空气进行示值误差试验；
- 在示值误差试验前，燃气表应以  $q_{\max}$  运行不少于 50 倍回转体积的试验空气；
- 在示值误差试验时，使一定体积的空气（其实际体积用参比标准器测量）流经燃气表，记录燃气表计数器显示的体积，流经燃气表的空气的最小体积量由制造商规定并经有关方面认可，宜不少于最小分度值的 200 倍且不小于试验流量点运行 1 min 所对应的体积量；
- 对小流量点的检验，在能满足计量准确的前提下可适当减少通气量。

### 10.2.1.2 方法 1

10.2.1.2.1 本方法适用于燃气表的初始误差试验。

10.2.1.2.2 在  $q_{\min}$ 、 $3q_{\min}$  流量点至少各测量 2 次， $q_t$ 、 $0.2q_{\max}$ 、 $0.4q_{\max}$ 、 $0.7q_{\max}$  和  $q_{\max}$  每个流量点连续测量 6 次，并确保每次试验流量不同（即不允许在相同流量点进行连续试验）。

10.2.1.2.3 计算每个流量点的 6 次示值误差和 6 次示值误差的平均值并记录，以此绘制燃气表误差曲线。

### 10.2.1.3 方法 2

10.2.1.3.1 本方法适用于燃气表在耐久性试验期间和试验后的示值误差试验。

10.2.1.3.2 在  $q_{\min}$ 、 $3q_{\min}$ 、 $q_t$ 、 $0.2q_{\max}$ 、 $0.4q_{\max}$ 、 $0.7q_{\max}$  和  $q_{\max}$  每个流量点连续测量 3 次，并确保每次试验流量不同（即不允许在相同流量点进行连续试验）。

10.2.1.3.3 计算每个流量点的 3 次示值误差和 3 次示值误差的平均值并记录，以此绘制燃气表误差曲线。

10.2.1.3.4 计算  $q_t \sim q_{\max}$  每个流量点 3 次示值误差的差值。

### 10.2.1.4 方法 3

10.2.1.4.1 本方法适用于燃气表经受其他条款试验前、后的示值误差试验。

10.2.1.4.2 在  $q_t$ 、 $0.4q_{\max}$  和  $q_{\max}$  每个流量点连续测量 3 次，并确保每次试验流量不同（即不允许在相同流量点进行连续试验）。

10.2.1.4.3 计算每个流量点的 3 次示值误差、3 次示值误差的差值和 3 次示值误差的平均值。

### 10.2.1.5 方法 4

10.2.1.5.1 本方法适用于燃气表经受弯矩试验前、后的示值误差试验。

10.2.1.5.2 在  $q_{\min}$ 、 $q_t$ 、 $0.4q_{\max}$  和  $q_{\max}$  每个流量点连续测量 3 次，并确保每次试验流量不同（即不允许在相同流量点进行连续试验）。

10.2.1.5.3 计算每个流量点的 3 次示值误差、3 次示值误差的差值和 3 次示值误差的平均值。

### 10.2.1.6 方法 5

10.2.1.6.1 本方法适用于燃气表示值误差的出厂检验。

10.2.1.6.2 在  $q_{\min}$ 、 $0.2q_{\max}$  和  $q_{\max}$  流量点进行测量， $q_{\max}$  至少测量 2 次，其余流量点可只测量 1 次（如果出现争议，可适当增加试验次数）。

10.2.1.6.3 计算每个流量点的示值误差和  $q_{\max}$  流量点 2 次示值误差的差值。

## 10.2.2 压力损失

10.2.2.1.1 用密度为  $1.2\text{kg/m}^3$  的空气以  $q_{\text{max}}$  流经燃气表，用适当的测量仪器测量燃气表的压力损失，至少记录一个工作循环中的最大和最小值，并得出它们的平均值。

10.2.2.1.2 压力测量点与燃气表管接头之间的距离不大于连接管公称通径的三倍，连接管的公称通径不小于燃气表管接头的通径，压力测量点的穿孔应垂直于管道轴线，其直径不小于 3 mm。

### 10.2.3 计量稳定性

按10.2.1.2的示值误差试验时在流量点得到的示值误差，计算  $q_{\text{t}} \leq q \leq q_{\text{max}}$  范围内每个流量点6次示值误差的差值。

### 10.2.4 始动流量

按照GB/T 6968中始动流量的试验方法进行。

### 10.2.5 过载流量

燃气表在  $1.2q_{\text{max}}$  过载流量下运行1 h，然后按10.2.1.4确定示值误差。

### 10.2.6 回转体积

按照GB/T 6968中回转体积的试验方法进行。

## 10.3 电压和电流

### 10.3.1 测量仪器

测量仪器包括：

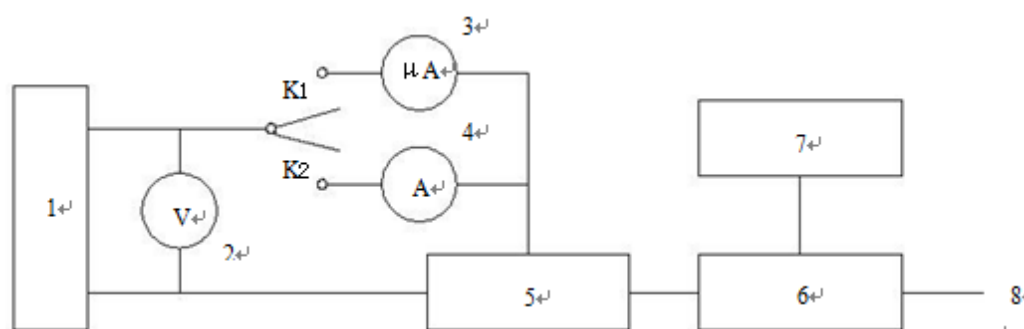
- 稳压电源：电压（0~36）V 连续可调，输出电流 5A；
- 电压表：量程符合附加装置的使用电压，准确度等级 1 级；
- 电流表①：量程  $100\mu\text{A}$ ，准确度等级 1 级；
- 电流表②：量程 5A，准确度等级 1 级。

### 10.3.2 静态工作电流

按图1连接附加装置及燃气表，闭合K2，将直流稳压电源调整至附加装置的额定工作电压，使附加装置正常工作，附加装置稳定工作后，闭合K1，再断开K2，读取电流表①测得的静态工作电流。

### 10.3.3 最大工作电流

按图1连接附加装置及燃气表，闭合K2，将直流稳压电源调整至附加装置的额定工作电压，使附加装置正常工作，附加装置稳定工作后，使附加装置进行开关阀、数据读取、远程通讯等一系列功能动作，在该工作期间，读取电流表②测得的最大工作电流。



说明:

1——稳压电源； 2——电压表； 3——电流表①； 4——电流表②； 5——附加装置；  
6——燃气表； 7——恒压空气源； 8——接大气； K1——开关； K2——开关。

图1 燃气表电压及电流试验示意图

## 10.4 控制功能

### 10.4.1 电源欠压保护

按图1连接附加装置及燃气表，闭合K2，将直流稳压电源调整至附加装置的额定工作电压，使附加装置正常工作，然后缓慢下调直流稳压电源的电压至制造商声明的最低电压时，检查是否符合7.3.1要求。

### 10.4.2 断电保护

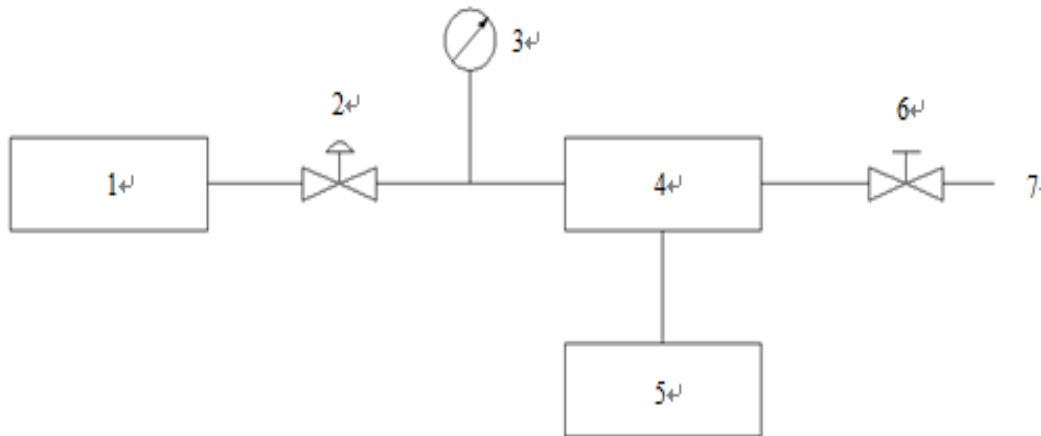
按图1连接附加装置及燃气表，闭合K2，将直流稳压电源调整至附加装置的额定工作电压，使附加装置正常工作，然后断开K2，再闭合K2，检查在K2断开和闭合后，储存的数据是否一致，如果安装有控制阀，在断开和闭合K2时检查控制阀是否符合，7.3.2的要求。

### 10.4.3 数据安全

用制造商声明的方法进行试验。

## 10.5 抗磁干扰

按图2连接附加装置及燃气表，使其在 $0.3q_{max} \leq q \leq 0.4q_{max}$ 下正常工作，用一块  $(200 \pm 20)$  mT 磁铁贴近附加装置的任何部位，检查是否符合7.4的要求。



说明:

1——恒压空气源;  
2——流量调节阀;  
3——压力表;  
4——燃气表;

5——附加装置;  
6——流量调节阀;  
7——接大气。

图2 燃气表功能试验示意图

## 10.6 电磁兼容

### 10.6.1 总则

燃气表应按10.6.2、10.6.3的要求进行试验,如果燃气表通过直流电源输入端口与AC-DC电源转换器配合使用,还应按照10.6.4和10.6.5进行试验。

### 10.6.2 静电放电抗扰度

按GB/T 17626.2—2006进行试验,试验等级3级。

### 10.6.3 射频电磁场抗扰度

按GB/T 17626.3—2016进行试验,一般试验等级3级。

### 10.6.4 脉冲群抗扰度

按GB/T 17626.4—2008进行试验,试验等级3级。

### 10.6.5 浪涌(冲击)抗扰度

按GB/T 17626.5—2008进行试验,试验等级2级。

## 10.7 远程控制

### 10.7.1 数据传输

使用配套的设备 and 系统,通过NB-IoT通信网络获取远传装置中的信息,检查是否符合7.6.1的要求。

### 10.7.2 远程阀控

使用配套的设备和系统输入燃气表的编号，对燃气表进行远程阀控操作，当进行开阀操作时，应通过发远程开阀指令，现场再进行人工干预，查看燃气表是否有打开控制阀的状态，并且返回开阀操作成功的提示，同时是否显示控制阀状态为开启；当进行关阀操作后，查看燃气表是否立即关闭控制阀，并且返回关阀操作成功的提示，同时是否显示控制阀状态为关闭。

## 10.8 机电转换

按照GB/T 6968中给出的机电转换的试验方法进行。

## 10.9 防爆性能

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

## 10.10 固件

### 10.10.1 固件升级

按制造商声明的方法进行试验。

### 10.10.2 固件识别

按制造商声明的方法进行试验。

## 10.11 通信技术指标试验

### 10.11.1 试验条件

10.11.1.1 系统由主站和一定数量的燃气表组成，实验室试验条件下燃气表数量不少于6台。

10.11.1.2 试验环境应符合相应要求：燃气表安装的网络环境参考信号信噪比 SINR 宜不小于+3 dB，且参考信号接收功率 RSRP 宜不小于-80 dBm。

### 10.11.2 抄读成功率试验

#### 10.11.2.1 一次抄读成功率试验

在满足10.11.1的前提下，设置燃气表以5分钟的间隔主动上传数据，且上传不少于500次，记录主站收到的数据，试验结束后，计算一次抄读成功率的平均值应满足7.10.1.2的要求。

#### 10.11.2.2 日抄读成功率试验

在满足10.11.1的前提下，设置燃气表每日上传次数至少1次且不大于3次，统计时段不少于30天，记录主站收到的数据，试验结束后，计算日抄读成功率的平均值应满足7.10.2.2的要求。

## 10.12 可选功能

### 10.12.1 取压口

按照GB/T 6968中取压口的试验要求进行。

### 10.12.2 耐高环境温度

按照GB/T 6968中耐高环境温度的试验要求进行。

## 10.13 坚固性

### 10.13.1 外壳防护等级

按GB/T 4208—2017进行试验。

### 10.13.2 密封性

#### 10.13.2.1 燃气表密封性

##### 10.13.2.1.1 型式检验要求

按以下三个阶段进行试验：

- 用空气对燃气表加压至 2.5 kPa，按 10.13.2.1.3 进行试验；
- 再用空气对燃气表加压至最大工作压力的 1.5 倍且不低于 35 kPa，按 10.13.2.1.3 进行试验；
- 将压力完全释放，再用空气对燃气表加压至 2.5 kPa，按 10.13.2.1.3 进行试验。

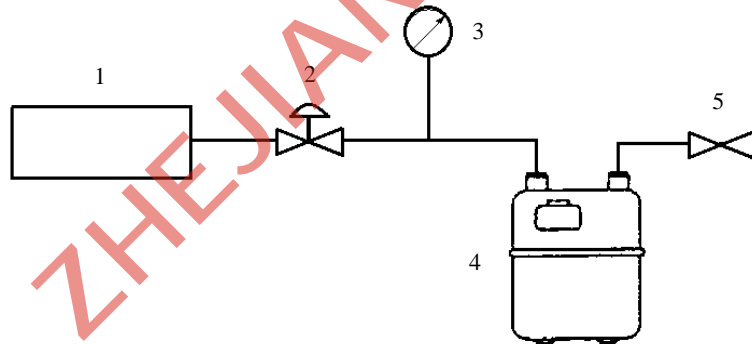
##### 10.13.2.1.2 出厂检验要求

用空气对燃气表加压至最大工作压力的1.5倍，按10.13.2.1.3进行试验。

##### 10.13.2.1.3 试验方法

按以下方法之一进行试验：

- 按照图 3 的方式连接燃气表，加压至所要求的压力值，持续时间不少于 3 min，观察压力表是否下降；
- 将燃气表浸入水中（无计数器部分），至少观察 30 s，看有无泄漏；
- 任何等效的其他方法。



说明：

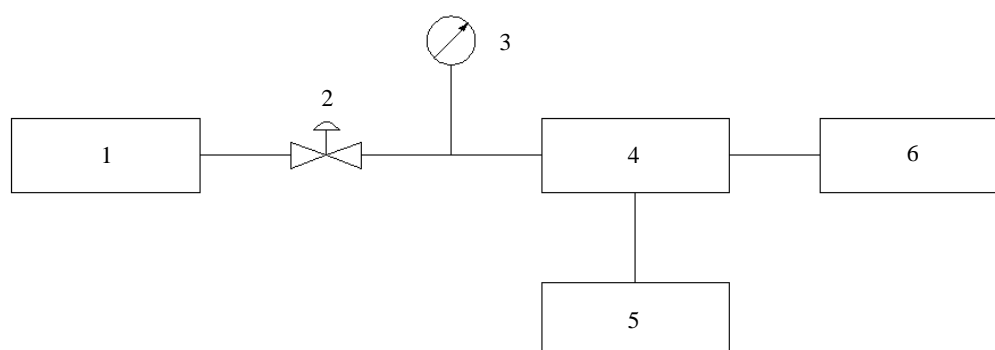
- |          |                |
|----------|----------------|
| 1——稳压气源； | 4——NB-IoT 燃气表； |
| 2——调压阀；  | 5——闸阀。         |
| 3——压力表；  |                |

图3 燃气表密封性试验示意图

##### 10.13.2.2 控制阀密封性

按以下方法之一进行试验：

- 按图 4 连接附加装置及燃气表，关闭控制阀，将燃气表进气口处的压力调节在 (4.5~5) kPa，检查控制阀的内泄漏量是否符合 8.2.2.2 的要求；
- 任何等效的其他方法。



说明:

1——恒压空气源;

2——调压阀;

3——压力表;

4——燃气表;

5——附加装置;

6——皂膜流量计。

图4 控制阀密封性试验示意图

### 10.13.3 控制阀耐用性

将带控制阀的燃气表按以下方法开关4000次，开关速率小于10次/分钟，然后检查是否符合8.2.3的要求：

- 在 $-10^{\circ}\text{C}$ 或制造商声明的更低温度下开关400次；
- 在 $40^{\circ}\text{C}$ 或制造商声明的更高温度下开关400次；
- 在实验室环境温度下开关3200次。

### 10.13.4 耐压强度

用空气或水逐步对燃气表壳体加压到最大工作压力的1.5倍且不低于35 kPa，保持试验压力30 min，然后解除压力，确保加压或减压速率不超过35 kPa/s。

### 10.13.5 机械密封

目测检查完全组装好的燃气表壳体。

### 10.13.6 耐振动

按照GB/T 6968中的耐振动的试验方法进行。

### 10.13.7 耐冲击

按照GB/T 6968中的耐冲击的试验方法进行。

### 10.13.8 耐跌落

按照GB/T 6968中的耐跌落的试验方法进行。

### 10.13.9 管接头

按照GB/T 6968中的管接头的试验方法进行。

### 10.14 耐环境

#### 10.14.1 耐盐雾腐蚀

按照GB/T 6968中的耐盐雾腐蚀的试验方法进行。

#### 10.14.2 耐贮存温度

按照GB/T 6968中的耐贮存温度的试验方法进行。

#### 10.14.3 温度适应性

10.14.3.1 在试验开始之前，燃气表以  $q_{max}$  运行不少于 50 倍回转体积的试验空气。

10.14.3.2 将燃气表放置在试验台上，使一定体积的空气（其实际体积用参比标准器测量）流经燃气表，记录燃气表计数器显示的体积，流经燃气表的空气的最小体积量由制造商规定并经有关方面认可，宜不少于最小分度值的 200 倍及不小于试验流量点运行 1 min 所对应的体积量。

10.14.3.3 试验可采用图 5 所示的方法，在以下两个温度点分别进行试验：

—— $-10^{\circ}\text{C}$  或制造商声明的更低温度；

—— $40^{\circ}\text{C}$  或制造商声明的更高温度。

10.14.3.4 试验流量为  $q_t$ 、 $0.4q_{max}$  和  $q_{max}$ ，每个流量点测量 3 次，且示值误差最大值与最小值之差不应大于 0.5%。

10.14.3.5 在每个试验温度下，确保试验气体（干燥空气）、燃气表的温度和温控箱内的温度相差不超过 1 K。

10.14.3.6 在每次改变温度之后要稳定温度，在测量的过程中要保持温度变化在  $\pm 0.5\text{ K}$  之内。

10.14.3.7 按如下公式计算每个温度和流量下的示值误差：

$$E = \left( \frac{Q_i}{Q_r} \times \frac{T_r}{T_i} \times \frac{P_i}{P_r} - 1 \right) \times 100\%$$

式中：

$E$ ——示值误差（%）；

$Q_i$ ——燃气表记录的体积，单位为立方米（ $\text{m}^3$ ）；

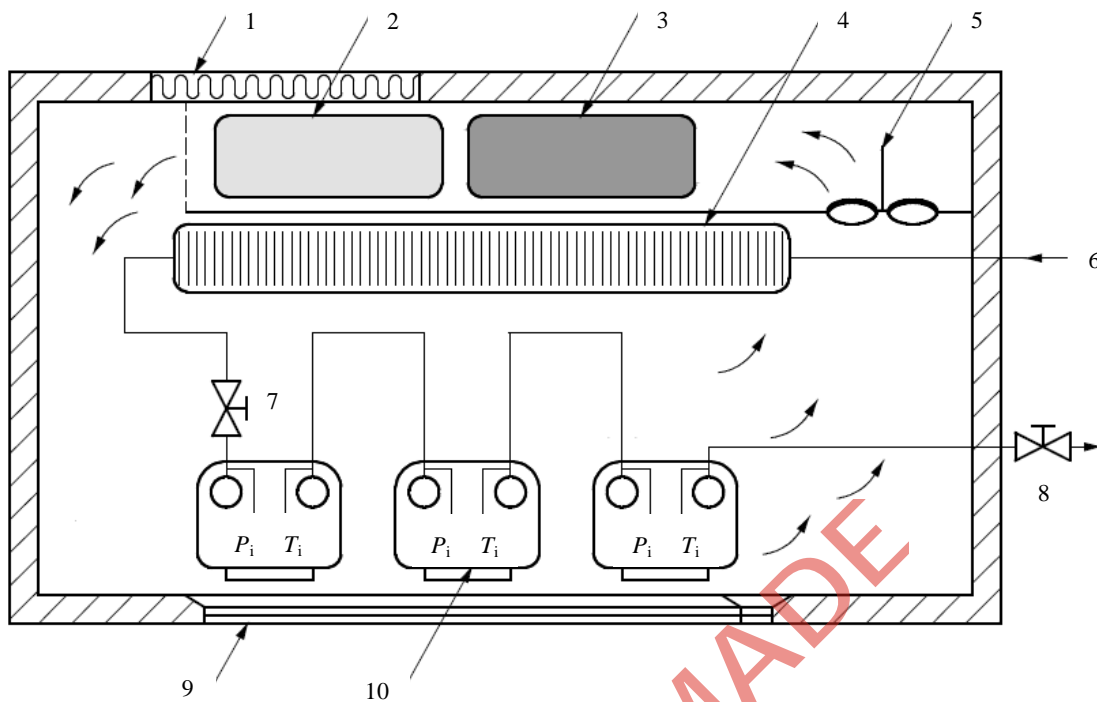
$Q_r$ ——参比标准器记录的体积，单位为立方米（ $\text{m}^3$ ）；

$T_r$ ——参比标准器处的绝对温度，单位为开尔文（K）；

$T_i$ ——燃气表处的绝对温度，单位为开尔文（K）；

$P_i$ ——燃气表入口处的绝对压力，单位为帕斯卡（Pa）；

$P_r$ ——参比标准器处的绝对压力，单位为帕斯卡（Pa）。



说明:

- |          |                |
|----------|----------------|
| 1——隔热材料; | 6——来自参比标准器的空气; |
| 2——加热元件; | 7——燃气表进口流量调节阀; |
| 3——冷却元件; | 8——出口流量调节阀;    |
| 4——热交换器; | 9——三层隔热窗;      |
| 5——风扇;   | 10——燃气表。       |

图5 温度适应性试验示意图

## 10.15 机械性能

### 10.15.1 耐久性

#### 10.15.1.1 总则

$q_{\max}$ 不大于 $10\text{ m}^3/\text{h}$ 的燃气表, 由制造商声明按10.15.1.2或10.15.1.3进行试验;  $q_{\max}$ 大于 $10\text{ m}^3/\text{h}$ 的燃气表, 按10.15.1.3进行试验, 在进行耐久性试验之前:

- 按 10.2.1.3 确定燃气表的示值误差在表 3 规定的初始 MPE 之内;
- 按 10.2.2 确定燃气表的压力损失不大于表 4 规定的初始压力损失最大允许值。
- 按 10.13.2.1.1 确定燃气表的密封性符合 8.2.2.1 的要求。

#### 10.15.1.2 循环周期法

10.15.1.2.1 用空气在循环试验台上运行燃气表(见图 6), 温度控制在 $(5\sim 40)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间, 压力控制在 $(2\sim 2.5)\text{ kPa}$ 之间, 运行 450000 个循环周期, 在试验过程中, 最大温度变化不应超过 $\pm 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 最大压力变化不应超过 $\pm 300\text{ Pa}$ 。

10.15.1.2.2 在分别运行了 25000、150000、300000 和 450000 个循环周期后, 从试验台上取下燃气表, 用与初始示值误差试验时相同的设备按 10.2.1.3 再次确定燃气表的示值误差, 按 10.2.2 再次确定压力损失, 按 10.13.2.1.1 再次确定密封性。

10.15.1.2.3 按以下参数 16 s 为一个循环周期（见图 7），随机正常运行燃气表 450000 个循环周期：

——循环 a：

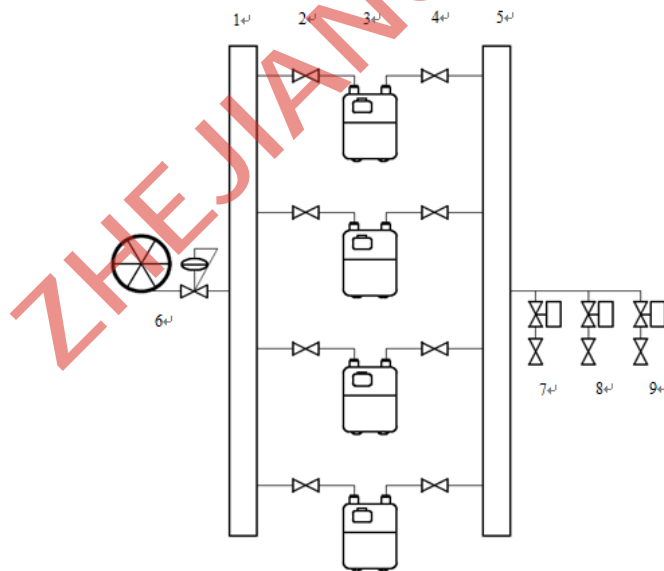
- 1)  $0.66q_{max}$  运行  $(5 \pm 1)$  s；
- 2)  $0.33q_{max}$  运行  $(3 \pm 1)$  s；

——循环 b：

- 1)  $q_{max}$  运行  $(5 \pm 1)$  s；
- 2) 零流量下保持  $(3 \pm 1)$  s。

10.15.1.2.4 试验时还应注意：

- 电磁阀应尽可能靠近出气管，每个阀门的响应时间应控制在 100 ms 之内；
- 平衡阀（4）应位于每只燃气表的出口处，距出气管（5）5 DN 范围内；
- 用于调节流量的手动装置应安装在燃气表的出口处；
- 每个阀门的公称直径应经过选择，使流速不大于 5 m/s；
- 应使用数据采集模块和相关软件确定循环测量顺序和各次示值误差检查之间完成的循环周期数；
- 循环时气源的容量应保证压降不超过 300 Pa；
- 进气管处的流速不应超过 5 m/s；
- 每次试验前应测量进气管处的压力；
- 出气管处的流速不应超过 5 m/s，且装置最大流量应为被测燃气表的  $q_{max}$  乘以被测燃气表的数量；
- 可通过燃气表来控制流量。



说明：

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| 1——进气管；      | 6——低压空气源；                |
| 2——球阀；       | 7——设置为三分之一装置最大流量的闸阀和电磁阀； |
| 3——燃气表；      | 8——设置为三分之一装置最大流量的闸阀和电磁阀； |
| 4——闸阀（平衡作用）； | 9——设置为三分之一装置最大流量的闸阀和电磁阀。 |
| 5——出气管；      |                          |

图6 循环周期法耐久性试验示意图

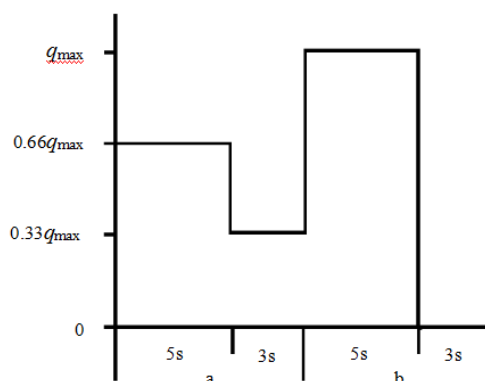


图7 16s 一个循环周期方波图

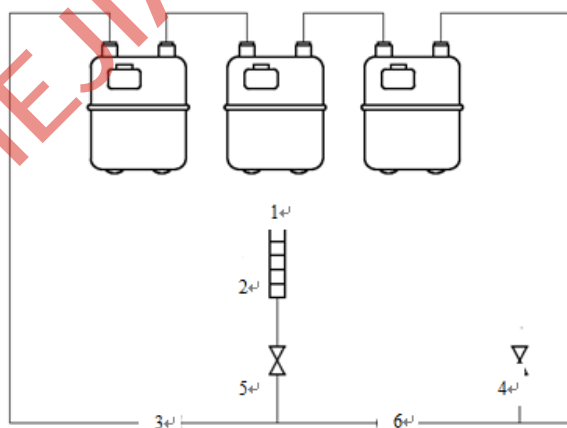
### 10.15.1.3 最大流量法

10.15.1.3.1 在试验台上连接燃气表（见图8），用实气（如果制造商证明燃气表的材料对气体成分不敏感，可以选用空气）以  $q_{\max}$  运行燃气表，温度控制在（5~40）℃之间，通气压力不超过最大工作压力，运行时间为5000h。

10.15.1.3.2 分别在运行至  $0.05V_{\text{tot}}$ 、 $0.4V_{\text{tot}}$ 、 $0.7V_{\text{tot}}$  和  $V_{\text{tot}}$ （此处  $V_{\text{tot}}$  为以  $q_{\max}$  运行5000h所通过燃气表气体体积总量）之后，从试验台下取燃气表，用与初始示值误差试验时相同的设备按10.2.1.3再次确定燃气表的示值误差，按10.2.2再次确定压力损失，按10.13.2.1.1再次确认密封性。

10.15.1.3.3 每次进行示值误差试验之前，从试验台下取燃气表时，立即通入  $3\text{ m}^3$  干燥空气运行燃气表，然后盖上进气口避免湿气进入。

10.15.1.3.4 试验报告中应记录试验气体的成分。



说明：

1——燃气表； 2——流量计； 3——流量调节阀；  
4——流量调节阀； 5——流量调节阀； 6——循环风机（或泵）。

注1：燃气表的流量通过流量调节阀3和秒表来调节；

注2：气体经流量调节阀4进入试验台，通过循环风机（或泵）6在燃气表中循环；

注3：为了维持整个回路的新鲜气体供应，可调节流量调节阀5，排出约为  $0.001q_{\max}$  的气体。

图8 最大流量法耐久性试验示意图

### 10.15.2 计数器

按照GB/T 6968中计数器的试验要求进行。

### 10.16 外观和标记

目视检查。

## 11 检验规则

### 11.1 检验分类

本标准产品检验分类为：

- 型式检验；
- 出厂检验。

### 11.2 型式检验

#### 11.2.1 总则

有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 燃气表新产品定型时；
- 正式生产时，如结构、材料、工艺有较大改变时，可能影响到产品性能时；
- 产品停产一年以上，再恢复生产时；
- 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

#### 11.2.2 检验项目

型式检验的检验项目见表8。

#### 11.2.3 合格判据

型式检验项目全部合格后才能判定型式检验合格。

### 11.3 出厂检验

#### 11.3.1 总则

该型号燃气表已经按11.2进行并通过型式检验。

#### 11.3.2 检验项目

出厂检验的检验项目见表8，示值误差按10.2.1.6进行。

表8 检验项目一览表

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求章条号	试验方法章条号
1	示值误差	●	●	6.1.1	9.2.1
2	压力损失	●	—	6.1.2	9.2.2
3	计量稳定性	●	—	6.1.3	9.2.3
4	始动流量	●	—	6.1.4	9.2.4

表8 (续)

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	技术要求章条号	试验方法章条号
5	过载流量	●	—	6.1.5	9.2.5
6	回转体积	●	—	6.1.6	9.2.6
7	静态工作电流	●	—	6.2	9.3.2
8	最大工作电流	●	—	6.2	9.3.3
9	电源欠压保护	●	●	6.3.1	9.4.1
10	断电保护	●	●	6.3.2	9.4.2
11	数据安全	●	—	6.3.3	9.4.3
12	抗磁干扰	●	—	6.4	9.5
13	静电放电抗扰度	●	—	6.5.2	9.6.2
14	射频电磁场抗扰度	●	—	6.5.3	9.6.3
15	脉冲群抗扰度	▲	—	6.5.4	9.6.4
16	浪涌(冲击)抗扰度	▲	—	6.5.5	9.6.5
17	数据传输	●	●	6.6.1	9.7.1
18	远程阀控	●	●	6.6.2	9.7.2
19	机电转换	●	●	6.7	9.8
20	防爆性能	●	—	6.8	9.9
21	固件升级	●	—	6.9.1	9.10.1
22	固件识别	●	—	6.9.2	9.10.2
23	一次抄读成功率	●	—	6.10.1	9.11.2.1
24	日抄读成功率	●	—	6.10.2	9.11.2.2
25	取压口	▲	—	6.11.1	9.12.1
26	耐高温环境温度	▲	—	6.11.2	9.12.2
27	外壳防护等级	●	—	7.2.1	9.13.1
28	燃气表密封性	●	●	7.2.2.1	9.13.2.1
29	控制阀密封性	●	—	7.2.2.2	9.13.2.2
30	控制阀耐用性	●	—	7.2.3	9.13.3
31	耐压强度	●	—	7.2.4	9.13.4
32	机械密封	●	●	7.2.5	9.13.5
33	耐振动	●	—	7.2.6	9.13.6
34	耐冲击	●	—	7.2.7	9.13.7
35	耐跌落	●	—	7.2.8	9.13.8
36	管接头	●	—	7.2.9	9.13.9
37	耐盐雾腐蚀	●	—	7.3.1	9.14.1
38	耐贮存温度	●	—	7.3.2	9.14.2
39	温度适应性	●	—	7.3.3	9.14.3
40	耐久性	●	—	7.4.1	9.15.1
41	计数器	●	—	7.4.2	9.15.2
42	外观和标记	●	●	8	9.16

注：●必检项目，—不检项目，▲为具有可选特性的检验项目。

### 11.3.3 合格判据

出厂检验项目全部合格后才能判定出厂检验合格。

## 12 包装、运输、贮存

### 12.1 包装

12.1.1 燃气表管接头上应安装适当的非密封塞子或盖，防止运输和贮存过程中异物进入。

12.1.2 包装箱的图示标志应符合 GB/T 191 的要求。

12.1.3 包装箱内应装有产品使用说明书和合格证。

### 12.2 运输

燃气表在运输过程中应防止强烈振动、挤压、碰撞、潮湿、倒置、翻滚等。

### 12.3 贮存

贮存燃气表的环境应通风良好，无腐蚀性气体，贮存环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+60^{\circ}\text{C}$ 。

## 13 质量服务承诺

应具备较强的售后服务能力，并向用户承诺不少于1年的质量保证期和不少于10年的售后服务期，能向用户提供便捷快速周到的服务，具体要求如下：

- 用户所在地距离其所在地省会200公里内（含），48小时内到达现场；
- 用户所在地距离其所在地省会200公里外，72小时内到达现场。

参 考 文 献

- [1] GB/T 32201—2015 气体流量计
  - [2] EN 1359:2017 膜式燃气表
  - [3] EN 16314:2013 燃气表-附加功能
  - [4] OIML R137 1&2:2012 气体流量计
- 

ZHEJIANG MADE