ICS XXXX
CCS XXXX

CGAS

团 体 标 准

T/ CGAS XXX—XXXX

便携式商用和家用低压燃气管道严密性测试仪

Portable commercial and household gas pipeline combustible gas tightness leakage detector

（征求意见稿）

完成时间：2026 年 11 月 17 日

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

XXXX－XX－XX 发布 XXXX－XX－XX 实施

中国城市燃气协会 发 布

目　　次

前　　言 I
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 分类及型号 2
4.1 分类 2
4.2 型号 2
5 结构与材料 2
5.1 结构要求 2
5.2 材料要求 3
6 要求 3
6.1 工作环境 3
6.2 外观 3
6.3 性能要求 3
6.4 功能要求 6
7 试验方法 8
7.1 总体要求 8
7.2 外观检查 10
7.3 性能试验 10
7.4 功能试验 13
8 检验规则 15
8.1 出厂检验 15
8.2 型式检验 16
9 标志和包装 17
9.1 产品标志 17
9.2 质量检验标志 17
9.3 产品质量安全追溯码 17
9.4 包装 17
10 运输和贮存 18
10.1 运输 18
10.2 贮存 18
参考文献 19

前　言

为了规范便携式商用和家用低压燃气管道严密性测试仪，推广低压燃气管道严密性测试仪，提高产品标准化水平，起草组在总结多家严密性测试仪厂家设计经验和燃气运营单位应用经验的基础上，制定本文件。

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类、工作条件、要求、试验、检验规则、标志和包装。

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。

本文件由中国城市燃气协会标准工作委员会归口。

本文件起草单位：XXXXX。

本文件主要起草人： XXXXX。

本文件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中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处或负责起草单位。负责起草单位：华润燃气（郑州）市政设计研究院有限公司（地址：河南省郑州市中原区汝河西路50号，邮政编码：450007，电子邮箱： zhengzhousj@crcgas.com。）

本文件首次发布。

本文件版权为中国城市燃气协会所有。除了用于国家法律或事先得到中国城市燃气协会书面许可，标准任何部分不得以任何形式和手段进行复制、发行、改编、翻译和汇编。如需申请版权许可，请联系中国城市燃气协会标准工作委员会秘书处。

联系地址：北京市西城区金融大街27号投资广场B座6层

邮政编码：100032

电话：010-66020179

电子邮箱：cgas@chinagas.org.cn

便携式商用和家用低压燃气管道严密性测试仪

1 范围

本文件规定了便携式商用和家用低压燃气管道严密性测试仪（以下简称测试仪）的术语和定义、分类及型号、结构与材料、要求、试验方法、检验规则、标志和包装以及运输和贮存。

本文件适用于商业用户和居民用户引入管阀门起至用户燃具和用气设备之间，最高工作压力不大于10kPa的低压燃气管道严密性测试仪产品的设计、制造和检验。

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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法

GB/T 3190 变形铝及铝合金化学成分

GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则

GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级

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 31241 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

预置压力 preload pressure

被测试低压燃气管道进行严密性试验所需要的初始工作压力。

3.2

稳压时间 holding time

将被测低压燃气管道内部压力稳定升至规定的试验压力后，维持该压力的特定时间段。

3.3

严密性测试仪 tightness tester

由安装在被测试燃气管道上的测试设备和安装在手持操作终端的软件组成的装置，测试设备通过无线传输将被测试商用和家用低压燃气管道的压力、温度等信息转换成可直接观测的指示值或等效信息传输至手持终端。

3.4

测试设备 test equipment

测试设备由压力传感器、温度传感器、气泵（有气泵测试仪）、控制电路组成。

3.5

手持操作终端软件 handheld operation terminal software

安装在智能手机、平板电脑的APP或小程序，可用于控制测试设备工作及显示工作状态的软件。

3.6

修正压力降 corrected pressure drop

燃气管道严密性试验时，对试验起止的压力计读数、大气压读数，按管内介质温度变化进行温度换算修正后得到的压力降，用于评判管道严密性试验是否合格。

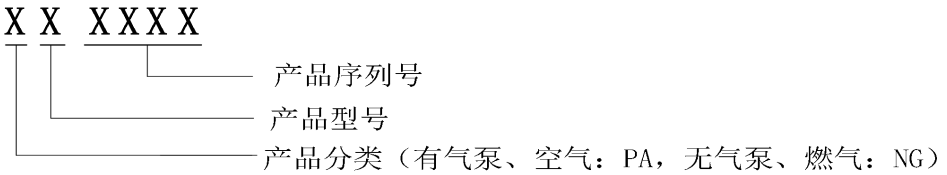
4 分类及型号

4.1 分类

按功能分为：适用介质为空气的有气泵测试仪和适用介质为燃气的无气泵测试仪。

4.2 型号

测试仪的型号按下列格式编制。



示例1：有气泵、适用介质为空气、B型号、产品序列号0001表示为“PA B0001”；

示例 2：无气泵、适用介质为燃气、B 型号、产品序列号 0001 表示为“NG B0001”。

注：产品型号和产品序列号无特殊含义，可根据厂家要求定义。

5 结构与材料

5.1 结构要求

5.1.1 测试仪由测试设备（分为有气泵测试设备和无气泵测试设备）和手持操作终端软件组成，手持操作终端软件通过无线方式控制测试设备工作及显示测试设备的工作状态。

5.1.2 测试设备应具有坚固外壳，其内部主要部件应与壳体紧固配合。

5.1.3 测试设备内置元器件应被牢固固定，有气泵测试设备外壳体强度应不小于气泵出口最大值的1.5倍，无气泵测试设备外壳强度应不小于35kPa。

5.1.4 测试设备应有满足工程需要的出气接口，可采用G1/2螺纹或软管连接方式，出气接口应带有防尘保护。

5.2 材料要求

5.2.1 测试设备外壳应采用塑料或铝合金材质，且应附带有材料质量证明书原件或者电子版二维码材料质量证明书。

5.2.2 塑料阻燃性能应满足 GB/T 2408 中规定的 HB 等级的要求。

5.2.3 铝合金材质应符合 GB/T 3190 中 6063 牌号的规定。

6 要求

6.1 工作环境

设备在下列条件下，应正常工作并保证标称精度：

a) 工作压力：不大于 10kPa；

b) 工作环境温度：0 ℃～50 ℃；

c) 工作环境相对湿度：5%～95%；

d) 大气压力：正常大气压力 。

6.2 外观

测试设备表面应光洁无锈蚀、无涂覆层脱落和起泡现象，无明显划伤、裂痕、毛刺等机械损伤，标志清晰，紧固部位无松动。

6.3 性能要求

6.3.1 防护等级

测试设备的外壳防护等级（IP代码）应满足GB/T 4208中规定的IP65等级的要求。

6.3.2 电池

测试设备应采用内置可充电锂电池供电，电池应符合下列规定：

a) 内置电池安全和性能等不应低于现行 GB 31241 标准的规定；

b) 有气泵测试设备的电池在正常工作温度下，充满电后应能保证测试设备气泵连续工作不小于 2h；

c) 无气泵测试设备的电池在正常工作温度下，充满电后应能保证测试设备连续工作不小于 48h。

6.3.3 密封性能

在压力15kPa下，测试设备外壳应无变形，各密封部位无渗漏。

6.3.4 耐压强度

无气泵测试设备经受压力不低于35kPa、持续30 min 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%。

6.3.5 防爆性能

无气泵测试设备应符合GB/T 3836.1规定的防爆性能要求，并应取得国家授权的防爆检验机构颁发的防爆合格证书。

6.3.6 量程及示值误差

测试仪测量的有效压力量程应不小于10kPa，分辨率为1Pa，示值误差不低于±5Pa；温度量程应不小于-10℃～60℃，分辨率为0.01℃，示值误差不低于±0.1℃。

6.3.7 电磁兼容性能

测试仪应能耐受表1所规定的电磁干扰条件下的各项试验，试验期间测试仪应处于正常监视状态。试验后，测试仪功能应符合第6.4.1～6.4.10条要求。

表 1 电磁兼容试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电抗扰度试验	放电电压	空气放电（绝缘体外壳）：8kV 接触放电（导体外壳和耦合板）：6 kV	正常监视状态
	放电极性	正、负	
静电放电抗扰度试验	放电间隔	≥1s	正常监视状态
	每点放电次数	10 次	
射频电磁场辐射抗扰度试验	场强	10V/m	正常监视状态
	频率范围	80～1000 MHz	
	扫描速率	$\leqslant 1.5\times10^{-3}$ oct/s	
	调制幅度	80％（1kHz，正弦）	

6.3.8 气候环境耐受性

测试仪应能耐受表2所规定的气候环境条件下的各项试验，试验期间测试仪应处于正常监视状态。试验后，测试仪功能应符合第6.4.1～6.4.10条要求。

表 2 气候环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
高温(运行)试验	温度	55℃±2℃	正常监视状态
	持续时间	2h	
低温（运行）试验	温度	-30℃±2℃	正常监视状态
	持续时间	2h	
恒定湿热（运行）试验	温度	40℃±2℃	正常监视状态
	相对湿度	93％±3％	
	持续时间	2h	
交变湿热(运行)试验	高温温度	40℃±2℃	正常监视状态
	循环周期	2	

6.3.9 机械环境耐受性

测试仪应能耐受表3所规定的机械环境条件下的各项试验，运行试验期间，测试仪应处于正常监视状态。试验后，测试仪不应有机械损伤和紧固部位松动，功能应符合第6.4.1～6.4.10条要求。

表 3 机械环境试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
振动（正弦）（运行）试验	频率范围	10～150 Hz	正常监视状态
	加速度	10 m/s^2	
	扫频速率	1 oct/min	
	轴线数	3	

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
	每个轴线扫频次数	1	
振动（正弦）（耐久）试验	频率范围	10～150 Hz	不通电状态
	加速度	10 m/s^2	
	扫频速率	1 oct/min	
	轴线数	3	
	每个轴线扫频次数	20	
跌落试验	跌落高度	质量不大于 2kg：1m 质量大于 2kg 且不大于 5kg：0.5m 质量大于 5kg：不进行试验	不通电状态
	跌落次数	2	

6.4 功能要求

6.4.1 指示灯

测试设备应有工作状态指示灯，指示其通电、充电、正常工作。通电、充电为红色，正常工作为黄色。指示灯应有中文功能注释，在51x～500lx光照条件下，正前方22.5° 视角范围、1m处指示灯状态清晰可见。

6.4.2 无线传输

测试设备应具备无线通信方式进行数据传输的功能，无线传输应符合下列规定：

a) 设备无线通信可采用蓝牙通信，支持 Bluetooth 4.2 及以上版本的数据传输；

b) 操作终端与测试设备连接后，连续通讯 8h 或 12h，满足数据不间断传输；

c) 操作终端与测试设备直线蓝牙有效传输距离不应小于 8m；

d) 测试测试设备蓝牙信号启动时间小于 6s，蓝牙启动后工作正常指示灯亮。

6.4.3 软件基础功能

手持操作终端软件应具备测试设备操作、位置定位、数据保存、数据查询等基础功能，并具备与客户相关信息管理系统实现数据交互的功能。

6.4.4 记录及设定功能

手持操作终端软件应能记录操作人员、用户信息、项目名称、测试数据、测试结果等信息，且具备手动设定试验压力、稳压时间等功能。

6.4.5 软件显示功能

手持操作终端软件应具有测试过程曲线动态实时显示功能。测试曲线应至少包括介质温度、环境温度、预置压力、动态压力、修正压力、严密性检测结果。

6.4.6 签字功能

手持操作终端软件应具有操作人员和用户在手持终端上手签签字功能，当测试结束后用以确认测试过程和测试结果。

6.4.7 预置压力

有气泵测试仪的气泵应具有按照预置压力进行自动升压的功能，气泵预置压力不应低于5kPa，压力精度应保证在预置压力的±5%以内。

6.4.8 严密性检测功能

测试仪在预置压力或密闭管道自有压力下，稳压时间不应少于5min。修正压力降不大于17Pa时严密性检测结果判断为“合格”，修正压力降大于17Pa时严密性检测结果判断为“不合格”。修正压力降应按下式确定：

$$\Delta P=\left|(H_1+B_1)-(H_2+B_2)\frac{273+t_1}{273+t_2}\right| \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中:

ΔP —— 修正压力降，单位为帕斯卡（Pa）；

H_1、H_2——试验开始和结束时的管道内压力，单位为帕斯卡（Pa）；

B_1、B_2——试验开始和结束时的大气压力，单位为帕斯卡（Pa）；

t_1、t_2——试验开始和结束时管道内介质温度，单位为摄氏度（℃）。

6.4.9 打印输出

测试仪配接打印机时还应具有打印输出功能。

6.4.10 电量显示

测试仪应具有电池电量百分比显示功能 ，当电池电量低于20%时，测试仪应能发出低电量提示信号，当电池电量低于10%时测试仪应停止工作。

7 试验方法

7.1 总体要求

7.1.1 试样在试验前应进行防爆合格证明、压力精度合格证明和温度精度合格证明检查，检查结果应满足 6.3.5、6.3.6 的要求。

7.1.2 试验的大气条件，如在有关条文中没有说明，各项试验均在下述条件下进行：

a） 温度：15 ℃～35 ℃；

b） 相对湿度：25%～75%；

c） 大气压力：86 kPa～106 kPa。

7.1.3 试验仪器及装置应符合表 4 的规定，或采用同等以上精度等级的试验仪器及装置。

表 4 试验仪器及装置

试验项目	仪器或装置	要求	量程	精度
防护等级	防尘箱	参照 GB/T 4208	--	--
	软管喷嘴	参照 GB/T 4208	--	--
密封性能	标准压力表		0～30kPa	0.025
	温度计	--	0～50℃	不低于 0.5℃
	泄压阀			
	不锈钢波纹管	GB/T 26002	--	--
耐压强度	标准压力表		0～50kPa	0.025
	温度计	--	0～50℃	不低于 0.5℃
	泄压阀			
	不锈钢波纹管	GB/T 26002	--	--
电磁兼容性	静电放电抗扰度试验装置	参照 GB/T 17626.2	--	--
	射频电磁场辐射抗扰度试验装置	参照 GB/T 17626.3	--	--
气候耐受性	高温箱	--	最高温度不低于55℃	--
	低温箱	--	最低温度不高于	--

试验项目	仪器或装置	要求	量程	精度
			-30℃	
	恒温恒湿箱	--	40℃±2℃，相对湿度不小于 95%	--
机械耐受性	振动试验台	参照 GB/T 16838	--	--
软件基础功能	移动通讯设备			
严密性检测功能	高温箱	--	最高温度不低于 35℃	--
	低温箱	--	最低温度不高于 5℃	--
	泄压阀			
	不锈钢波纹管	GB/T 26002		
	数字式气压计	JJG 1084		
打印输出	打印机		--	--
预置压力	标准压力表	参照 JB/T 7392	30kPa	0.01

7.1.4　有气泵测试仪和无气泵测试仪试验样品（以下简称“试样”）数量均为 2 只，试验前应对试样予以编号，完成表 4 所规定的全部试验项目。

7.1.5　试样在试验前应进行外观、标志和包装检查，检查结果应满足 6.2、第 9 章的要求。

7.1.6　试验前，试样按照正常使用方式安装于试验设备处，使其在正常大气条件下通电预热 30min。

7.1.7　试验程序见表 5。

表 5　试验程序

序号	章条	试验项目	试样编号
1	7.2	外观检查	全部
2	7.3.1	防护等级试验	2
3	7.3.2	电池容量试验	2
4	7.3.3	密封性能试验	全部
5	7.3.4	耐压强度试验	2（无气泵测试仪）
6	7.3.5	防爆性能试验	2（无气泵测试仪）
7	7.3.6	量程及精度	全部
8	7.3.7	电磁兼容性试验	2
9	7.3.8	气候环境耐受性试验	2

10	7.3.9	机械环境耐受性试验	2
11	7.4.1	指示灯功能试验	2
12	7.4.2	无线传输试验	2
13	7.4.3	软件基础功能试验	2
14	7.4.4	记录及设定功能试验	2
15	7.4.5	软件显示功能试验	2
16	7.4.6	签字功能试验	2
17	7.4.7	预置压力试验	2（有气泵测试仪）
18	7.4.8	严密性检测功能试验	2
19	7.4.9	打印输出试验	2
20	7.4.11	电量显示试验	2
注：试样编号为有气泵测试仪或无气泵测试仪单个类型的编号。			

7.2 外观检查

目测，应符合6.2的要求。

7.3 性能试验

7.3.1 防护等级试验

按照GB/T 4208规定的方法进行防尘、防水性能试验，检查试验结果是否符合6.3.1的规定。

7.3.2 电池容量试验

电池容量试验应按以下步骤进行：

a) 在电池充满电条件下，试样气泵连续工作 2h，观察并记录试样工作情况；

b) 在电池充满电条件下，打压后静态稳压测试 24h，观察并记录试样工作情况；

c) 试样工作至指示其电池电量低时，观察并记录试样低电量提示信号显示情况；

d) 检查试验结果是否符合 6.3.2 规定。

7.3.3 密封性能试验

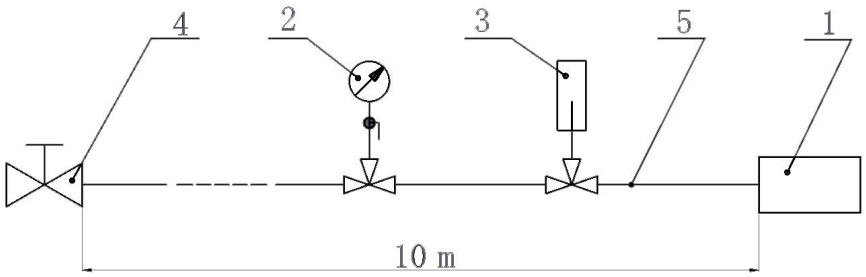
按图1搭建试验装置，密封性能试验应按以下步骤进行：

a) 将试样连接在密闭管道上，打开测试仪电源开关，输入预置压力 15kPa，稳压时间不少于 60min，观察并记录测试过程中最大压力值与最小压力值之差不大于 5Pa；

b) 将试样连接在密闭管道上，打开电源开关，输入预置压 15kPa，缓慢调节泄气阀使压力分别达到 10kPa、5kPa，测试仪压力曲线变化应与实际压力变化一致；

c) 试验过程中环境温度与容积内温度变化值不应大于 0.5℃；

d) 检查试验结果是否符合 6.3.3 的规定。



标引序号说明：

1——测试设备
2——压力表
3——温度计
4——泄气阀
5——不锈钢波纹管 10m

图 1　密封性试验

7.3.4　耐压强度试验

无气泵测试设备耐压强度试验应按以下步骤进行：

a) 用空气逐步对测试设备壳体加压到不低于 35 kPa，保持试验压力 30min,然后解除压力；

b) 确保加压或减压速率不超过 35 kPa/s；

c) 用适当测量工具检查壳体的残余变形，并按 7.3.3 进行密封性试验，检查测试设备的密封性；

d) 检查试验结果是否符合 6.3.4 的规定。

7.3.5　防爆性能试验

检查无气泵测试设备防爆认证标志及防爆证书编号与防爆认证证书的一致性。

7.3.6　量程及示值误差试验

按照制造商提供的计量校准证书或检定证书，检查测试设备的量程及示值误差是否符合6.3.6的规定。

7.3.7　电磁兼容性能试验

电磁兼容性能试验应按以下步骤进行：

a) 按照现行 GB/T 17626.2 中的要求进行试验；

b) 测试仪在试验期间应能保持正常监视状态；

c) 试验后测试仪功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.8 气候环境耐受性试验

7.3.8.1 气候环境耐受性高温(运行)试验步骤应按以下进行：

a) 试验前,将试样在正常大气条件下放置 2h～4h。然后接通试样电源,使试样处于正常监视状态,将试样放置在试验箱中；

b) 调节试验箱温度,使其在 20℃±2 ℃温度下保持 30min±5min,以不大于 1℃/min 的速率,升温至 55℃±2℃,在此条件下保持 2h。试验期间,观察并记录试样的工作状态；

c) 试验后,取出试样,在正常大气条件下放置 1h 后,检查试样表面涂覆情况。然后测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.8.2 气候环境耐受性低温（运行）试验步骤应按以下进行：

a) 试验前,将试样在正常大气条件下放置 2h～4h。然后接通试样电源,使试样处于正常监视状态,将试样放置在试验箱中；

b) 调节试验箱温度,使其在 20℃±2 ℃温度下保持 30min±5min,以不大于 1℃/min 的速率,降温至-30℃±2℃,在此条件下保持 2h。试验期间,观察并记录试样的工作状态；

c) 试验后,取出试样,在正常大气条件下放置 1h 后,检查试样表面涂覆情况。然后测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.8.3 气候环境耐受性恒定湿热（运行）试验步骤应按以下步骤进行：

a) 试验前,将试样在正常大气条件下放置 2h，然后接通试样电源，使试样处于正常监视状态，将试样放置在试验箱中；

b) 调节试验箱， 以不大于 1℃/min 的升温速率,将温度升至 40℃±2℃，然后以不大于 5%/min 的加湿速率将环境的相对湿度升至 93%±3%。在此条件下保持 2h。试验期间,观察并记录试样的工作状态；

c) 试验后,取出试样,在正常大气条件下放置 1h 后,检查试样表面涂覆情况。然后测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.8.4 气候环境耐受性交变湿热(运行)试验步骤应按以下进行：

a) 试验前,将试样在正常大气条件下放置 2h，然后接通试样电源，使试样处于正常监视状态，将试样放置在试验箱中；

b) 调节试验箱， 以不大于 1℃/min 的升温速率,将温度升至 40℃±2℃，然后以不大于 5%/min 的加湿速率将环境的相对湿度升至 93%±3%。在此条件下保持 2 个循环周期的交变湿热（运行）试验。试验期间,观察并记录试样的工作状态；

c) 试验后,取出试样,在正常大气条件下放置 1h 后,检查试样表面涂覆情况。然后测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.8.5 试验设备应满足现行国家标准 GB/T 16838 中的有关规定。

7.3.9 机械环境耐受性试验

7.3.9.1 振动（正弦）（运行）试验应按以下步骤进行：

a) 将试样刚性安装于振动台上，使其处于正常监视状态；
b) 按 照 GB/T 16838 中振动（正弦）（运行）试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动（正弦）（运行）试验；
c) 条件试验结束后，检查试样外观及紧固部位，测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.9.2 振动（正弦）（耐久）试验应按以下步骤进行：

a) 将试样刚性安装于振动台上，试验期间，试样不通电；
b) 按 GB/T 16838 中振动（正弦）（耐久）试验规定的试验方法对试样施加符合表 3 所示条件的振动（正弦）（耐久）试验；
c) 条件试验结束后，检查试样外观及紧固部位，测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.3.9.3 试验设备应满足 GB/T 16838 中的要求。

7.3.9.4 跌落试验按表 3 所示的试验条件，将非包装状态的试样自由跌落在平滑、坚硬的地面上，试验期间，试样不通电。条件试验结束后，检查试样外观及紧固部位，测试试样，功能应符合第 6.4.1～6.4.10 条要求。

7.4 功能试验

7.4.1 指示灯功能试验

检查并记录试样工作状态指示灯的指示和功能注释情况应符合6.4.1的规定。

7.4.2 无线传输试验

无线传输试验应按以下步骤进行：

a) 将操作终端放置在测试设备直线距离 8m 以外的位置；
b) 将操作终端与测试设备连接后连续测试不少于 8 次，检查并记录数据传输情况；
c) 检查并记录测试设备蓝牙信号启动时间；
d) 检查并记录蓝牙启动后工作正常指示灯工作情况；
e) 检查试验结果是否符合 6.4.2 的规定。

7.4.3 软件基础功能试验

软件基础功能试验应按以下步骤进行：

a) 将操作终端与测试设备连接后，检查并记录试样的测试设备操作、位置定位、数据保存、数据查询等基础功能；

b) 利用手持操作终端软件将测试设备操作、位置定位、保存数据等提交至信息管理系统，检查并记录信息管理系统数据交互情况；

c) 手持终端软件基础功能和与客户相关信息管理系统的数据交换功能应符合 6.4.3 的规定。

7.4.4 记录及设定功能试验

进入手持终端软件参数设置功能，检查试样记录功能、手动设定试验压力、稳压时间、压力及温度采样时间间隔等功能，应符合6.4.4的规定。

7.4.5 软件显示功能试验

检查并记录手持操作终端软件的测试过程曲线动态实时显示功能，测试曲线包含信息应符合6.4.5条的规定。

7.4.6 签字功能试验

检查并记录手持操作终端软件操作人员签字、用户签字功能，按下保存键将形成测试结果保存在本地并上传管理平台记录功能，应符合6.4.6的规定。

7.4.7 预置压力试验

有气泵测试仪应检查试样气泵按预置压力施压功能，按下启动键后气泵可按预置压力向被测管道施压，到达预置压力后自动停止施压，应符合 6.4.7的规定。

7.4.8 严密性检测功能试验

7.4.8.1 按图 1 搭建试验装置，有气泵测试仪严密性检测功能试验应按以下步骤进行：

a) 将连接试验装置和气压计放置在正常大气条件下，打开测试仪电源开关，输入预置压力 10kPa，稳压时间 30min，观察并记录试验开始和结束时的压力计读数、温度计读数、手持操作终端软件修正压力降和判断结果；

a) 将连接试验装置和气压计放置在正常大气条件下，打开测试仪电源开关，输入预置压力 10kPa，稳压时间 30min，缓慢调节泄气阀使管道压力下降 20Pa～30Pa，观察并记录试验开始和结束时的压力计读数、温度计读数、手持操作终端软件修正压力降和判断结果；

b) 将连接试验装置和气压计放置在透明试验箱，使其在 20℃±2 ℃温度下保持 30min±5min，打开测试仪电源开关，输入预置压力 10kPa，以不大于 1℃/min 的速率，升温至 35℃±2℃，稳

压时间 30min，观察并记录试验开始和结束时的压力计读数、温度计读数、手持操作终端软件修正压力降和判断结果；

c) 将连接试验装置和气压计放置在透明试验箱，使其在 20℃±2 ℃温度下保持 30min±5min，打开测试仪电源开关，输入预置压力 10kPa，以不大于 1℃/min 的速率,降温至 5℃±2℃,稳压时间 30min，观察并记录试验开始和结束时的压力计读数、温度计读数、手持操作终端软件修正压力降和判断结果；

d) 将以上各步骤试验读数按式 1 进行计算，计算修正压力降和手持操作终端软件修正压力降差值不应大于 17Pa；

e) 手持操作终端软件步骤 a、c、d 严密性检测结果判断应为“合格”，步骤 b 严密性检测结果判断应为“不合格”。

7.4.8.2 按图 1 搭建试验装置并保压至 10kPa，无气泵测试仪严密性检测功能试验参照 7.4.8.1 步骤进行，应符合 6.4.8 的规定。

7.4.9 打印输出试验

测试仪连接打印机后可打印测试记录，测试记录应包含预置压力、稳压时间、设备信息、用户及操作人员信息、用户及操作人员签字、起始压力、结束压力、起始时间、结束时间等信息，应符合6.4.9的规定。

7.4.10 电量显示试验

电量显示试验应按以下步骤进行：

a) 将操作终端与测试设备连接后，检查并记录试样是否具有显示电池电量功能；

b) 将测试设备电池电量消耗至低于 20%，检查并记录试样低电量提示信号；

c) 将测试设备电池电量消耗至低于 10%，检查并记录试样工作情况；

d) 检查试验结果是否符合 6.4.10 的规定。

8 检验规则

8.1 出厂检验

产品出厂前应进行出厂检验，出厂检验项目应符合表6的规定。

表 6 出厂检验项目表

序号	检验项目	检验类别		检验类别	试验方法
		出厂检验	出厂检验		

序号	检验项目	检验类别		检验类别	试验方法
		出厂检验	出厂检验		
1	外观检查	√	√	6.2	7.2
2	防护等级试验			6.3.1	7.3.1
3	电池容量试验			6.3.2	7.3.2
4	密封性能试验	√	√	6.3.3	7.3.3
5	耐压强度试验	√	√	6.3.4	7.3.4
6	防爆性能试验			6.3.5	7.3.5
7	量程及精度	√	√	6.3.6	7.3.6
8	电磁兼容性试验	√	√	6.3.7	7.3.7
9	气候环境耐受性试验	√	√	6.3.8	7.3.8
10	机械环境耐受性试验	√	√	6.3.9	7.3.9
11	指示灯功能试验	√	√	6.4.1	7.4.1
12	无线传输试验	√	√	6.4.2	7.4.2
13	软件基础功能试验	√	√	6.4.3	7.4.3
14	记录及设定功能试验	√	√	6.4.4	7.4.4
15	软件显示功能试验	√	√	6.4.5	7.4.5
16	签字功能试验	√	√	6.4.6	7.4.6
17	预置压力试验	√	√	6.4.7	7.4.7
18	严密性检测功能试验	√	√	6.4.8	7.4.8
19	打印输出试验	√	√	6.4.9	7.4.9
20	电量显示试验	√	√	6.4.10	7.4.10
注：“√”表示需要进行的项目。					

8.2 型式检验

8.2.1 型式检验项目为第 7 章规定的全部试验项目。检验样品在出厂检验合格的产品中抽取。

8.2.2 有下列情况之一，应进行型式检验：

a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

a) 正式成产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

b) 产品标准规定的技术要求发生变化时；

c) 停产 1 年及以上，恢复生产时；

d) 用户或产品质量监管部门提出进行型式检验要求时；

e) 其他通过型式检验才能证明产品质量的情况。

9 标志和包装

9.1 产品标志

9.1.1 每套测试仪均应有清晰、耐久的中文产品标志，产品标志应包括以下内容：

a) 产品名称和型号；

b) 产品执行的标准编号；

c) 制造商名称、地址；

d) 制造日期和产品编号；

e) 产品主要技术参数（供电方式及参数）

f) 产品出厂标定结果。

9.1.2 产品标志信息中如使用不常用符号或缩写时，应在与测试仪一起提供的使用说明书中注明。

9.1.3 产品标志应在安装维护过程中清晰可见，且不应贴在螺丝或其他易被拆卸的部件上。

9.1.4 测试设备应具有二维码标签，二维码应为产品唯一标识。二维码应包括不限于设备序列号、软件版本号、硬件版本号等信息。

9.2 质量检验标志

每套测试仪均应有清晰的质量检验合格标志。

9.3 产品质量安全追溯码

每个测试仪均应有清晰、耐久的产品质量安全追溯码，通过质量安全追溯码应能获取9.1.1a）～9.1.1f）的信息，并能获取以下信息：

a) 生产者社会信用代码；

b) 生产者联系方式；

c) 产品质保期限；

d) 生产许可证号/强制性认证证书编号；

e) 使用说明书，使用说明书应满足 GB/T 9969 的相关要求；

f) 型式检验报告。

9.4 包装

9.4.1 每套测试仪应具有独立的密封包装，包装不应有针孔、裂口及封口不严等缺陷；包装中应包含质量检验合格标志、使用说明书、转换接头、长度为 1m 的胶管。

9.4.2 测试仪包装应为硬塑防震、防压包装，包装箱的标志应符合 GB/T 191 的规定，包装箱内应有：

a） 合格证；

b） 使用说明书，使用说明书应满足 GB/T 9969 的相关要求；

c） 装箱单和备附件清单。

10 运输和贮存

10.1 运输

10.1.1 测试仪在运输过程中应防止雨淋、受潮，并应防止受到强烈冲击、振动与碰撞、挤压及化学物品侵蚀。

10.1.2 运输温度范围为-40 ℃～75 ℃。

10.1.3 测试仪在搬运时应轻放，不应滚动和抛掷。

10.2 贮存

10.2.1 测试仪应在干燥通风且周围无蚀性气体的库内存放。

10.2.2 存储温度范围为-20 ℃～70 ℃。

10.2.3 测试仪应分类存放，堆码不应超过规定极限，并防止挤压和倾倒损坏。

参 考 文 献

[1] GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分：设备 通用要求
[2] GB/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
[3] GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级
[4] GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
[5] GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 第3部分：射频电磁场辐射抗扰度试验
[6] GB/T 26002 燃气输送用不锈钢波纹软管及管件
[7] JB/T 7392 数字压力表
[8] JJG 1084 数字式气压计