

ICS XXXX
CCS XXXX

CGAS

团 体 标 准

T/ CGAS XXX—XXXX

燃气管道气密性在线检测切断装置

Gas Pipeline On-line Airtightness Testing and Shut-off Device

(征求意见稿)

完成时间：2024年11月14日

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	2
4.1 切断阀的分类	2
5 结构和材料	2
5.1 一般要求	2
5.2 结构	2
5.3 材料	3
6 要求	3
6.1 一般要求	3
6.2 性能要求	4
6.3 功能要求	6
7 试验方法	8
7.1 试验条件	8
7.2 试验样品	8
7.3 性能试验	9
7.4 功能性试验	11
8 检验规则	14
8.1 检验项目	14
8.2 出厂检验	15
8.3 型式检验	15
9 标志、使用说明书和安装要求	15
9.1 标志	15
9.2 使用说明书	16
9.3 安装规范	16
10 包装、运输、贮存	16
10.1 包装	16
10.2 运输	16
10.3 贮存	16
附录 A	18
附录 B	20
参考文献	21

前 言

本标准旨在规范燃气设备的使用和安全管理，通过引入燃气管道气密性在线检测切断装置，提高燃气使用的本质安全性。通过本标准的实施，可以将目前事后被动式的安全管理模式转变为事前、事中、事后全过程的主动安全管理模式，提升餐饮厨房、食堂等经营场所的整体安全水平，为人们提供更加安全、可靠的用气环境。

本标准基于目前国内、外燃气安全领域的最新技术和研究成果，结合我国的实际情况制定。在制定过程中，充分考虑了各种可能影响燃气安全使用的因素，如设备选型、安装、使用、维护等，力求使标准更加科学、合理、实用。

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。

本标准主要内容包括：范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和型号、要求、试验方法、检验规则、标志和安装、包装、运输和贮存。本标准的附录A和附录B为规范性附录。

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。

本标准由中国城市燃气协会标准化工作委员会归口。

本标准起草单位：XXXX。

本标准主要起草人：XXXX、

本标准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：XXXX公司（地址：XXXX 邮政编码：XXXX，电子邮箱：XXXX。）

本标准首次发布。

本标准制定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

燃气管道气密性在线检测切断装置

1 范围

本文件规定了燃气管道气密性在线检测切断装置的分类、要求、试验方法、检验规则以及产品的标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本文件适用于最大进口压力不大于10 kPa、公称尺寸不大于DN 50（液化石油气）或DN 80（天然气）的商业、服务业厨房等场所，以压降法气密性检测为工作原理的燃气管道气密性在线检测切断装置（以下简称“本装置”）的制造和检验。

本文件不适用于连续 24 小时不间断供气的燃气管道。

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 1690-2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 3836 爆炸性环境
- GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验
- GB/T 16838 消防电子产品环境试验方法及严酷等级
- GB/T 12221 金属阀门结构长度
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 30597-2014 燃气燃烧器和燃烧器具用安全和控制装置通用要求

3 术语和定义

下列术语和定义，适用于本文件。

3.1

燃气管道气密性在线检测切断装置

gas pipeline on-line airtightness testing and shut-off device

由显示操作单元与安装在燃气管道上的执行单元共同组成的装置，采用压降法气密性检测的工作原理，检测执行单元后端的燃气管道泄漏，在线实现燃气使用前、使用中、使用后的燃气管道的泄漏检测，并根据检测结果自动发出警示及切断燃气供应，装置可与其他安全设备组成安全功能更齐全的燃气安全智能控制系统。

3.2

显示操作单元 display operating unit

由微电脑处理器单元、显示单元、声光及通讯单元组成，通过接收执行单元的采集信号，分析燃气管路的泄漏情况，以及接收其它安全设备的报警信号并进行处理与显示，控制执行单元及其它联动设备动作的设备，以下简称“操作器”。

3.3

执行单元 actuation unit

安装在用户燃气管道上，通过接收操作器指令，开启或关闭燃气供应，并反馈燃气压力和阀门的开关等状态信号的一种智能切断阀（以下简称“切断阀”），一般由阀体、驱动部件、传感部件组成。

3.4

压降法气密性检测 pressure drop detection based airtightness testing

在规定条件下，对指定环境中的燃气设备、管道、阀门、法兰或密封元件等通过检测封闭系统内部燃气压力下降速度变化来判断气密性和泄漏量的测试方法。

3.5

故障 fault

使功能单元执行要求的功能的能力降低或失去其能力的异常状况。

[GB/T20438.4-2006 定义 3.6.1]

4 分类

4.1 按口径分为：DN20/25/32/40/50/65/80。

4.2 按燃气种类分为：天然气型、液化石油气型。

5 结构和材料

5.1 一般要求

按制造商的说明安装和使用，本装置应满足下列要求：

- a) 累计通电使用 10 年以上期限内性能无改变，且所有元件应能承受在此期间可能受到的机械应力和物理化学变化的影响；
- b) 使用通用工具可完成工程装配。

5.2 结构

5.2.1 外观

本装置的所有组成单元外观应无锐边和尖角。

5.2.2 操作器结构

操作器结构应符合下列规定：

- a) 应具有将操作器可靠固定在墙壁上的安装孔或金属挂件；
- b) 应具有信息显示窗口、指示灯、蜂鸣器等指示；
- c) 应至少具有“开始/启动”、“关闭/停止”、“消音”等按钮/开关；
- d) 供电电源采用 220V、50Hz 交流电源，外供电电源输入端应设有接线端子及端子标识，并配置熔断保护器或过流保护装置，熔断器等易损件应易于更换；
- e) 外壳为金属材料时应有接地保护端；
- f) 应设置内置式可更换备用电池。

5.2.3 切断阀结构

切断阀结构应符合下列规定：

- a) 设计压力应不小于最大进口工作压力的 1.5 倍，且不小于 10 kPa；
- b) 应有手动开关阀门功能设计，手动操作装置应具有防护措施或专用工具，在防护措施解除后或使用专用工具方可进行手动操作；
- c) 驱动部件与阀体应连接牢固，驱动部件与阀体分离/脱落时，应能提供信号至操作器；
- d) 切断阀由操作器供电，引出线缆、端子和接头应有标识说明。

5.3 材料

5.3.1 一般要求

本装置的材料选择应符合下列规定：

- a) 与燃气或大气接触的部件，应由耐腐蚀性材料制成，或对表面进行防腐、防锈等处理；
- b) 防腐蚀保护不应因弹簧或其他活动部件的任何移动而损坏；

5.3.2 操作器材料

操作器外壳材料应符合下列规定：

- a) 非金属外壳材料其阻燃性能应满足 GB/T 5169.16 中规定的 V0 级；
- b) 金属外壳应采用喷漆、电镀等防腐蚀措施或使用耐腐蚀材料。

5.3.3 切断阀材料

5.3.3.1 金属材料应符合表 1 规定或采用同等性能及以上的其他材料，其力学性能、化学性能、热处理等均应符合相关标准的规定。

表 1 常用金属材料

材料	牌号
球墨铸铁	QT400-15、QT400-18、QT500-7、QT400-18L
可锻铸铁	KTH300-06、KTH330-08、KTH350-10
铸钢	WCA、WCB、WCC
优质碳素钢	25、35、40、45、30Mn
碳素钢	Q235、Q345-D
不锈钢铸件	CF8、CF8M
不锈钢棒	20Cr13、30Cr13、06Cr19Ni10、022Cr19Ni10
铜合金铸件	ZCuZn40Pb2
铜合金锻件(棒)	HPb59-1
铸造铝合金	ZL101A、ZL102、ZL104
压铸铝合金	LY102、LY104、LY108

5.3.3.2 与燃气接触的非金属材料应具有耐燃气性能。

6 要求

6.1 一般要求

在下列条件下，本装置应能正常工作：

- a) 工作压力范围：不大于 10 kPa；
- b) 工作环境温度：操作器（-15~50）℃，切断阀（-20~60）℃，或者制造商声明的更宽范围；

c) 工作环境相对湿度：（20%~95%）RH，或者制造商声明的更宽范围。

6.2 性能要求

6.2.1 外观

本装置外观应符合下列要求：

- a) 操作器外表面应光洁、平整，不应有凹痕、划伤、裂缝、变形等缺陷；
- b) 切断阀应无毛刺、砂眼、裂缝等缺陷；内部应清洁，无金属屑或芯砂等杂物；应无可能导致零部件损伤、人身伤害或误操作的锋利边缘和棱角。

6.2.2 防护等级

本装置切断阀防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的 IP65，操作器防护等级应不低于 GB/T 4208 规定的 IP45。

6.2.3 防爆

切断阀应具有符合 GB/T 3836 系列相关标准的防爆认证。

6.2.4 电气安全性

本装置中工作电压大于 50V 的单元/部件，应符合 GB/T30597—2014 的附录 E 中防触电保护。

6.2.5 绝缘性能

本装置各单元/部件外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时，外部带电端子和电源插头与外壳间的绝缘电阻在正常大气条件下应不小于 100 MΩ。

6.2.6 电气强度

本装置各单元/部件外部带电端子和电源插头的工作电压大于 50 V 时，外部带电端子和电源插头应能承受频率为 50 Hz、有效值电压为 1500 V 的交流电压，历时 60s 试验期间不应发生击穿放电现象（击穿预警电流为 20mA）。试验后应工作正常。

6.2.7 电源波动性能

操作器电源分别在额定电压的 85 %和 110 %下，按键操作与显示功能正常，与切断阀的控制及反馈功能正常。

6.2.8 电磁兼容性

本装置应能承受表 2 所规定的电磁干扰条件下的各项试验，试验期间，切断阀应维持开、关状态不变，操作器不应发出报警信号或故障信号。试验后操作器按键操作与显示功能正常，与切断阀的控制及反馈功能正常，传感器部件功能应正常。

表 2 电磁兼容性能试验参数

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
静电放电抗扰度	放电电压 kV	接触放电：6 空气放电：8	正常工作状态
	放电极性	正极性和负极性	
	放电间隔 s	≥1	
	每点放电次数	10	
射频电磁场辐射抗扰度	场强 V/m	10	正常工作状态
	频率范围 MHz	80~1000	
	扫描速率	≤1.5×10 ⁻³	

试验名称	试验参数	试验条件	工作状态
	10 oct/s		
	调整幅度	80% (1kHz, 正弦)	
电快速瞬变脉冲群抗扰度	电快速瞬变脉冲电压 kV	AC电源线: $2 \times (1 \pm 0.1)$ 其它连接线: $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常工作状态
	重复频率 kHz	$5 \times (1 \pm 0.2)$	
	电压极性	正极性和负极性	
	时间 min/次	1	
浪涌(冲击)抗扰度	浪涌(冲击)电压 kV	AC电源线: 线-线 $1 \times (1 \pm 0.1)$ AC电源线: 线-地 $2 \times (1 \pm 0.1)$ 其它连接线: 线-地 $1 \times (1 \pm 0.1)$	正常工作状态
	电压极性	正极性和负极性	
	试验次数	5	
	时间 min/次	1	
射频场感应的传导骚扰抗扰	频率范围 MHz	0.15~80	正常工作状态
	电压 dB μ V	140	
	调制幅度	80% (1 kHz, 正弦)	

6.2.9 耐高、低温及恒定湿热性

本装置耐高、低温及恒定湿热性应符合下列规定:

- a) 操作器耐受表 3 规定的高、低温及恒定湿热性试验, 在各试验条件下按键操作与显示功能正常, 切断阀的控制及反馈功能正常。试验后操作器不应有涂覆破坏或腐蚀现象。

表 3 操作器耐高、低温及恒定湿热性要求

试验名称 试验参数	温度/ °C	相对湿度/ %RH	持续时间/ h
高温试验	50 ± 2	—	2
低温试验	-15 ± 2	—	2
恒定湿热试验	40 ± 2	93 ± 3	2

- b) 切断阀耐受表 4 规定的高、低温及恒定湿热性试验, 在各试验条件下, 通过操作器操作, 切断阀开、关正常, 各反馈信号正常, 试验后不应有涂覆破坏或腐蚀现象。

表 4 切断阀耐高、低温及恒定湿热性要求

试验名称 试验参数	温度/ °C	相对湿度/ %RH	持续时间/ h
高温试验	60 ± 2	—	16
低温试验	-20 ± 2	—	16
恒定湿热试验	40 ± 2	93 ± 3	16

6.2.10 备用电池

本装置的备用电池应保证每个月（4~5）次停电频率时，能够使用 10 年。备用电池宜采用非循环充电式电池。

6.2.11 抗跌落性能

将不通电、非包装状态的操作器试样自 0.8m 高度自由跌落在平滑、坚硬的地面上 2 次。试验后，外观应无破裂及变形，紧固件和元器件无松动情况，性能指标无变化。

6.2.12 其他性能要求

切断阀应符合规范性附录 A 的规定性能要求。

6.3 功能要求

6.3.1 气密性检测功能

应至少具有三级泄漏量大小的判断及指示功能，判断标准应符合下列规定：

- a) 三级泄漏：按 7.4.2 条试验方法，在表 5 规定容积、压力和泄漏量下，三级泄漏判断时间应不大于表 5 中的规定；

表 5 三级泄漏气密性检测判断值

燃气种类	管径 (mm)	配管容积 (L)	判断时间 (s)	泄漏流量 (L/h)	供气压力 (kPa)
天然气	20/25	40	22	10	2.0
	32/40	100	53		
	50/65	300	156		
	80	600	311		
液化石油气	20/25	30	255	3.5	2.8
	32/40	50	283	5.0	
	50	65	275	6.5	

- b) 二级泄漏：按 7.4.2 条试验方法，在表 6 规定容积、压力和泄漏量下，二级泄漏判断时间应不大于表 6 中的规定；

表 6 二级泄漏气密性检测判断值

燃气种类	管径 (mm)	配管容积 (L)	判断时间 (s)	泄漏流量 (L/h)	供气压力 (kPa)
天然气	20/25	40	14	17.0	2.0
	32/40	100	32		
	50/65	300	90		
	80	600	180		
液化石油气	20/25	30	147	6.0	2.8
	32/40	50	165	8.5	
	50	65	157	11.5	

- c) 一级泄漏：按 7.4.2 条试验方法，在表 7 规定容积、压力和泄漏量下，一级泄漏判断时间应不大于表 7 中的规定。

表 7 一级泄漏气密性检测判断值

燃气种类	管径 (mm)	配管容积 (L)	判断时间 (s)	泄漏流量 (L/h)	供气压力 (kPa)
天然气	20/25	40	8	30.0	2.0
	32/40	100	18		
	50/65	300	52		
	80	600	104		
液化石油气	20/25	30	85	10.0	2.8
	32/40	50	95	14.5	
	50	65	91	20.0	

6.3.2 用气前气密性检测功能

使用燃气时，操作启动按钮，本装置自动对切断阀后端燃气管道的气密性进行检测。检测结果判定为无泄漏时切断阀导通，检测结果判定为有泄漏时保持切断阀关闭状态，并进行报警提示。

6.3.3 用气中压力低切断功能

燃气使用中，本装置应具有自动对切断阀后燃气管道压力实时检测功能，当天然气压力低于 (0.8 ± 0.2) kPa（液化石油气 (1.2 ± 0.2) kPa）持续 ≥ 5 s时，发出警报并切断燃气，自警报发出至完全切断燃气时间应小于 15s。

6.3.4 用气后气密性检测功能

燃气使用完毕，操作停止按钮，本装置应在 15min 内自动对切断阀后端燃气管道的气密性进行检测。检测结果判定为有泄漏时，发出报警提示，且检测结果显示至下次操作。

6.3.5 供电电源掉电切断功能

本装置应设有用于关阀的备用电池，供电电源掉电持续 ≥ 5 s时，本装置应自动通过备用电池切断燃气。

6.3.6 远程切断功能

本装置应具有有线或无线远程切断燃气功能。

6.3.7 累计通电时间提示功能

本装置的操作器和切断阀应分别具有累计通电使用总时间的功能，且累计通电时间超过 10.5 年时，本装置应自动通过指示/显示提示。

6.3.8 备用电池电量低提示功能

本装置应具有备用电池电量检测功能，当电池电量不能满足大于 6 个月使用时，应声、光或指示提醒。

6.3.9 切断阀失联自切断功能

在开阀状态下，本装置操作器与切断阀之间连续超过 25h 无法通讯时，切断阀应能自动关闭燃气。

6.3.10 定时切断功能

本装置操作器应具有定时切断功能，定时设置最大循环时间间隔应 ≤ 24 h。

6.3.11 故障自诊断功能

自诊断故障项目与自诊断频率除应符合表 8 的规定外，每次通电运行时应自动对表 8 规定的所

有项目进行自诊断。

表 8 故障自诊断项目与频率表

序号	自诊断项目	自诊断频率要求
1	蜂鸣器	通电运行时
2	所有指示灯与显示器	通电运行时
3	切断阀通讯故障	≤1h
4	远程切断信号输入线路故障	≤25h
5	停电感知线路故障	≤25h
6	操作器存储器电路故障	≤25h
7	切断阀存储器电路故障	≤25h
8	切断阀电源线路故障	实时
9	切断阀电源线断线故障	实时
10	与外部安全设备连接的断线及短路故障	实时
11	切断阀开阀不良	开阀时
12	切断阀关阀不良	关阀时

6.3.12 显示功能

本装置应具有显示器和指示灯，且应符合下列规定：

- 指示灯分别指示运行、停止、报警、故障工作状态。运行状态指示应为绿色，停止状态应为黄色，报警状态和故障状态指示应为红色。在（100～500）lx光照条件下、正前方3m处，指示灯应清晰可见，且应具有对应的中文标识说明；
- 应具有燃气管道气密性检测过程的倒计时显示和管道泄漏量的报警显示；
- 操作器和切断阀生产日期和通电累计时间显示功能；
- 应具有故障代码显示功能；
- 应具有切断阀后压力值显示功能；
- 应具有所需运行参数的设置与查询功能。

6.3.13 声音功能

本装置的声音应符合下列规定：

- 操作器的报警声音应能与故障声音明显区分，且报警声音应优先，报警音项目应至少包含如下项目：
 - 一级泄漏；
 - 二级泄漏；
 - 三级泄漏；
 - 燃气压力低；
 - 电池电压低；
 - 外部连接的其他安全设备。
- 在额定工作电压下，操作器的声音音量在1m处，应不小于60 dB，不大于115 dB。

6.3.14 消音功能

当本装置处于报警状态或故障状态时，应能通过消音按钮/开关对本装置进行消音。切断阀在开启状态下，1h后报警或故障仍未消除或新的报警或故障发生时，应再次发出报警声音或故障声音。

7 试验方法

7.1 试验条件

当本装置无特殊说明时，各项试验应在下列大气条件下进行：

- 温度：15℃～35℃；

- 相对湿度：25% RH~75% RH；
- 大气压力：86kPa~106kPa。

7.2 试验样品

本装置试验样品（以下简称“试样”）数量为3套，按使用管道口径分DN20、DN50、DN80 各一套（或制造商生产能力范围内的最小口径、最大口径和中间口径），试验前应对试样予以编号。

7.3 性能试验

7.3.1 外观检查

环境照度在 300lx~500lx 范围内，用目测法检查试样是否符合 6.2.1 的规定。

7.3.2 防护等级试验

按试样的实际使用状态安装，必要时可辅以支撑架。然后按 GB/T 4208 规定的方法进行防尘、防水性能试验，试验结果应符合 6.2.2 的规定。

7.3.3 防爆检查

检查切断阀的防爆合格证及防爆检测报告，并核对防爆图纸的总装图与结构的一致性，应符合 6.2.3 的规定。

7.3.4 电气安全性检查

工作电压大于 50V 的单元/部件，应符合 6.2.4 的规定。

7.3.5 绝缘性能试验

在正常大气条件下，用绝缘电阻试验装置，分别对试样的下述部位施加 500 V \pm 50 V 直流电压，持续 60 s \pm 5 s，测量试样的绝缘电阻值：

- a) 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间；
- b) 工作电压大于 50 V 的电源插头或电源接线端子与外壳间（电源开关置于开位置，不接通电源）。

测试结果应符合 6.2.5 规定。

7.3.6 电气强度试验

7.3.6.1 将试样的接地保护元件拆除。将试验设备的击穿预警电流设置为20mA，以100 V/s~500 V/s 的升压速率，分别对试样的下述部位施加1500 V/50 Hz的试验电压，持续60 s \pm 5 s，再以100 V/s~500 V/s的降压速率使试验电压低于试样额定电压后，方可断电：

- a) 工作电压大于 50 V 的外部带电端子与外壳间；
- b) 工作电压大于 50 V 的电源插头或电源接线端子与外壳间（电源开关置于开位置，不接通电源）；

7.3.6.2 试验后，按 6.3.12 检查显示功能，按 7.4.2 a)~d) 试验方法检查动作及状态反馈性能。

7.3.7 电源波动性能试验

将试样的供电电压分别调至其额定电压的85 %和110 %，按7.4.2 a)~d) 试验方法检查动作及状态反馈性能。

7.3.8 电磁兼容性试验

- a) 试验设备满足 GB/T 16838 的要求；
- b) 按说明书连接好操作器和切断阀，通电后按表 2 规定的试验项目进行电磁兼容试验。试验期间，切断阀应维持开、关状态不变，操作器显示正常且不应发出报警信号或故障信号，每项试验后检查操作器按键/开关操作与显示功能是否正常。

7.3.9 高温试验

7.3.9.1 操作器

按下列步骤对操作器进行高、低温及恒定湿热试验：

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外切断阀连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将试验箱升温至 $50^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保持 2h 后，检查按键操作与显示功能，立即按 7.4.2 a)～d) 试验方法检查动作及状态反馈性能；
- c) 同时目测检查试样是否有涂层破坏或腐蚀现象。

7.3.9.2 切断阀

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外操作器连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将试验箱升温至 $60^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保持 16h，然后在该条件下，通过操作器操作切断阀开、闭，读取压力值等参数，检查阀门开启、关闭是否正常，压力值误差是否不大于 $\pm 0.1\text{kPa}$ ；
- c) 试验结束后待试验箱自然恢复至常温，取出切断阀，目测检查试样是否有涂覆破坏或腐蚀现象。

7.3.10 低温试验

7.3.10.1 操作器

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外切断阀连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的降温速率，将试验箱降温至 $-15^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保持 2h 后，检查按键操作与显示功能，立即按 7.4.2 a)～d) 试验方法检查动作及状态反馈性能；
- c) 目测检查试样是否有涂覆破坏或腐蚀现象。

7.3.10.2 切断阀

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外操作器连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的降温速率，将试验箱降温至 $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，保持 16h，然后在该条件下，通过操作器操作切断阀开、闭，读取压力值等参数，检查阀门开启、关闭是否正常，压力值误差是否不大于 $\pm 0.1\text{kPa}$ ；
- c) 试验结束后待试验箱自然恢复至常温，取出切断阀，目测检查试样是否有涂覆破坏或腐蚀现象。

7.3.11 恒定湿热试验

7.3.11.1 操作器

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外切断阀连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将试验箱升温至 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，然后以不大于 $5\%/\text{min}$ 的加湿速率将环境的相对湿度升至 $93\% \text{RH} \pm 3\% \text{RH}$ ，保持 2h 后，检查按键操作与显示功能，立即按 7.4.2 a)～d) 试验方法检查动作及状态反馈性能；
- c) 目测检查试样是否有涂覆破坏或腐蚀现象。

7.3.11.2 切断阀

- a) 将试样放置在常温的试验箱内，并与试验箱外操作器连接好，接通电源使产品处于正常监视状态；
- b) 以不大于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的升温速率，将试验箱升温至 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，然后以不大于 $5\%/\text{min}$ 的加湿速率将环境的相对湿度升至 $93\% \pm 3\%$ ，保持 16h，然后在该条件下，通过操作器操作切

断阀开、闭，读取压力值等参数，检查阀门开启、关闭是否正常，压力值误差是否不大于 $\pm 0.1\text{kPa}$ ；

- c) 试验结束后待试验箱自然恢复至常温，取出操作器，目测检查试样是否有涂覆破坏或腐蚀现象。

7.3.12 备用电池检查

由制造商提供所采用电池的放电性能指标、关阀所需最低电流、电压和关阀耗时等参数，通过观察和使用测量工具检查确认。通过关阀1次所消耗的电量计算备用电池应符合6.2.9规定。

7.3.13 抗跌落性能试验

将不通电、非包装状态的操作器试样自0.8m高度自由跌落在平滑、坚硬的地面上2次。试验后，检查试样外观是否有破裂及变形，紧固件和元器件的松动情况，然后按7.4.2 a)~d)试验方法检查动作及状态反馈性能，按6.3.12检查显示功能。

7.3.14 其他性能试验

其他性能试验按规范性附录A中规定的试验方法。

7.4 功能性试验

7.4.1 试验装置

功能性试验装置参见图1，配管3应为刚性配管，试验期间管内空气温度变化应 $\leq \pm 3^\circ\text{C}$ ，流量计误差应 $\leq \pm 2.5\%$ ，压力计误差应 $\leq \pm 0.5\%$ ，配管长度L误差 $\leq \pm 10\%$ ，测压口分别设置在被测试样前后10倍DN处，被测试样后端管道末端宜采用焊接密封。

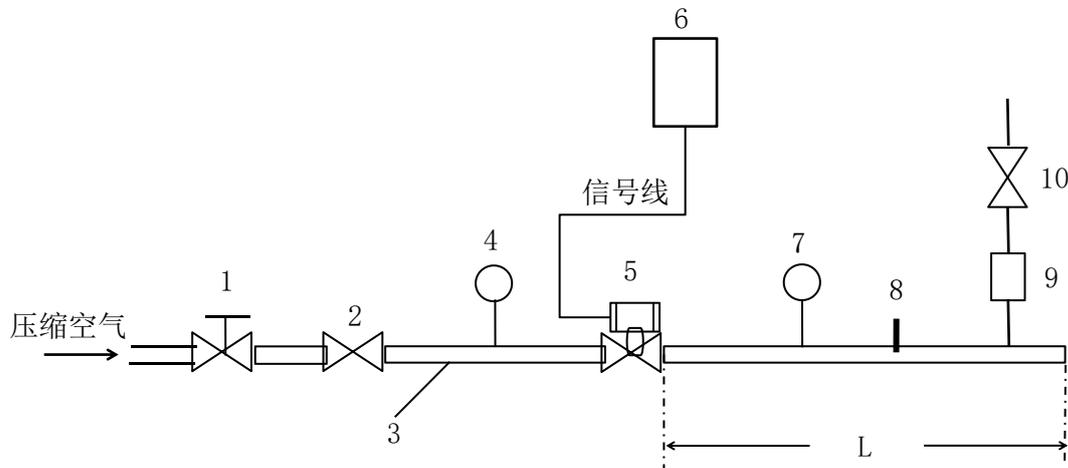


图1 功能试验装置

标引序号说明：

- 1—压力调整器；
- 2—手动阀；
- 3—管路；
- 4—压力计；
- 5—切断阀试样；
- 6—操作器试样；
- 7—压力计；
- 8—温度计；

9—流量计；

10—针型阀；

L—执行单元被测样后端配管长度（cm）。注：L=V/S，V：表 5 规定配管容积值（ml），由标准容器与配管组合使用时，V 应先减去标准容器容积后使用。S：配管截面积 cm^2 。

7.4.2 气密性检测功能试验

按说明书，根据试样口径将试样按图 1 所示的试验装置规定组装好后，以如下步骤进行试验：

- 调节压力调整器 1，将压缩空气按表 5 规定调整至试验压力；
- 关闭针型阀 10，打开阀门 2，按试样 6 启动按键/开关，观察结果是否判断为无泄漏；
- 缓慢打开针型阀 10，调整流量至表 5 对应的规定试验流量值，并稳定 30s 以上，按试样 6 停止按键/开关；
- 再次按试样 6 启动按键/开关，观察并记录操作器的倒计时时间，至判定结果为泄漏的判定时间是否不大于表 5 中对应的判断时间值。
- 重复以上 a) ~d) 试验步骤，按表 6、表 7 规定调整不同的泄漏量，检查是否符合 6.3.1 条规定。

按照以上试验方法试验至少 2 个不同口径的试样。

7.4.3 用气前气密性检测功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置，以如下步骤进行试验：

- 调节压力调整器 1，将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内；
- 关闭针型阀 10，打开阀门 2，按试样 6 启动按键/开关，观察装置是否自动进行气密性检测，结果是否判断为无泄漏，然后观察切断阀是否自动开启，对应的阀门开关指示点亮；
- 缓慢打开针型阀 10，调整流量至表 5 或表 6、表 7 对应的规定试验流量值，并稳定 30s 以上。按试样 6 停止按键/开关；
- 再次按试样 6 启动按键/开关，观察装置是否自动进行气密性检测，结果是否判定为有泄漏，然后观察切断阀是否保持关闭，阀门指示灯是否点亮。

按照以上试验方法试验至少 2 个不同口径的试样。

7.4.4 用气中压力低切断功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置，以如下步骤进行试验：

- 调节压力调整器 1，将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内；
- 关闭针型阀 10，打开阀门 2，按试样 6 启动按键/开关，观察装置是否自动进行气密性检测，结果是否判断为无泄漏，然后观察切断阀是否自动开启，对应的阀门开关指示点亮；
- 关闭阀门 2，缓慢打开针型阀 10，逐渐降低压力，当发出低压报警时，记录压力值，压力值应符合 6.3.3 规定要求。

按照以上试验方法试验至少 2 个不同口径的试样。

7.4.5 用气后气密性检测功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置，以如下步骤进行试验：

- 调节压力调整器 1，将压缩空气调整至 1.5kPa~610kPa 试验压力范围内；
- 关闭针型阀 10，打开阀门 2，按试样 6 启动按键/开关，观察装置是否自动进行气密性检测，结果是否判断为无泄漏，然后观察切断阀是否自动开启，对应的阀门状态指示灯点亮；
- 缓慢打开针型阀 10，调整流量至表 5 或表 6、表 7 对应的规定试验流量值，并稳定 30s 以上，按试样 6 停止按键/开关；
- 观察装置是否符合 6.3.4 规定。

按照以上试验方法试验至少 2 个不同口径的试样。

7.4.6 供电电源掉电切断功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置，以如下步骤进行试验：

- 调节压力调整器 1，将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内；

- b) 关闭针型阀 10, 打开阀门 2, 按试样 6 启动按键/开关, 观察装置是否自动进行气密性检测, 结果是否判断为无泄漏, 然后观察切断阀是否自动开启, 对应的阀门状态指示点亮;
- c) 关掉外供电源, 观察装置运行情况, 结果应符合 6.3.5 规定。

7.4.7 远程切断功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置, 以如下步骤进行试验:

- a) 调节压力调整器 1, 将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内;
- b) 关闭针型阀 10, 打开阀门 2, 按试样 6 启动按键/开关, 观察装置是否自动进行气密性检测, 结果是否判断为无泄漏, 然后观察切断阀是否自动开启, 对应的阀门状态指示灯点亮;
- c) 按制造商说明, 测试通过外接开关或手机 APP 操作, 观察装置运行情况, 结果应符合 6.3.6 规定。

7.4.8 累计通电时间提示功能检查

按制造商说明, 检查是否有到期提示指示灯, 检查操作器和切断阀是否分别具有通电时间累计保存功能, 通过显示窗口能否读取生产日期。

7.4.9 备用电池电量低提示功能检查

按制造商说明方法试验与验证, 结果应符合 6.3.8 规定。

7.4.10 切断阀失联自切断功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置, 以如下步骤进行试验:

- a) 调节压力调整器 1, 将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内;
- b) 关闭针型阀 10, 打开阀门 2, 按试样 6 启动按键/开关, 观察装置是否自动进行气密性检测, 结果是否判断为无泄漏, 然后观察切断阀是否自动开启, 对应的阀门状态指示点亮;
- c) 按制造商说明, 将操作器与切断阀的通讯线路断开, 观察操作器是否发出通讯故障警报, 观察切断阀是否会自动切断, 结果应符合 6.3.9 规定。

7.4.11 定时切断功能试验

使用 7.4.2 组装好的试验装置, 以如下步骤进行试验:

- a) 调节压力调整器 1, 将压缩空气调整至 1.5kPa~10kPa 试验压力范围内;
- b) 关闭针型阀 10, 打开阀门 2, 按试样 6 启动按键/开关, 观察装置是否自动进行气密性检测, 结果是否判断为无泄漏, 然后观察切断阀是否自动开启, 对应的阀门状态指示点亮;
- c) 按制造商说明, 设置定时时间, 定时功能应符合 6.3.10 规定。

7.4.12 故障自我诊断功能检查

按制造商提供的试验方法, 检查自身故障自诊断功能应符合 6.3.11 的规定。

7.4.13 显示功能试验

显示器显示内容和指示灯应符合 6.3.12 规定。

7.4.14 声音功能试验

按下列步骤进行声音试验:

- a) 使操作器先处于故障报警状态, 然后处于报警状态, 辨别两种声音是否能明显区分, 报警声音是否优先于故障声音;
- b) 在额定工作电压下, 使操作器处于报警状态, 在距操作器正前方 1 m 处测量并记录其声压级 (A 计权);
- c) 试验结果应符合 6.3.13 的规定。

7.4.15 消音功能试验

按下列步骤进行声音试验:

- a) 使装置分别处于报警状态和故障状态，按下“消音”按钮/开关进行消音，观察是否能消除声音；
- b) 保持故障或报警状态 1 小时，观察是否再次发出报警声音，然后再按下“消音”按钮/开关进行消音，观察是否能消除声音；
- c) 使操作器再次分别发生新的报警和故障，观察是否再次启动报警或故障声音；
- d) 试验结果应符合 6.3.14 的规定。

8 检验规则

8.1 检验项目

8.1.1 性能检验项目按表 9 的规定

表 9 性能检验项目

序号	项目名称		出厂检验	型式检验	条款
1	外观		●	●	7.3.1/A.2.2
2	防护等级试验		——	●	7.3.2
3	防爆检查			●	7.3.3
4	电气安全性检查			●	7.3.4
5	绝缘性能试验			●	7.3.5
6	电气强度试验			●	7.3.6
7	电压波动性能试验			●	7.3.7
8	电磁兼容性试验			●	7.3.8
9	高、低温及恒定湿热试验	高温试验		●	7.3.9
10		低温试验		●	7.3.10
11		恒定湿热试验		●	7.3.11
12	备用电池检查			●	7.3.12
13	抗跌落性能试验			●	7.3.13
14	阀体承压强度试验			●	A.2.4
15	阀体气密性试验		●	●	A.2.5
16	阀体额定流量试验			●	A.2.6
17	阀体抗扭矩力性能试验			●	A.2.7
18	阀体抗弯曲性能试验			●	A.2.8
	阀体动作耐久性试验			●	A.2.9
19	耐燃气性能试验			●	A.2.10

8.1.2 功能检验项目按表 10 的规定

表 10 功能检验项目

序号	项目名称	出厂检验	型式检验	条款
1	气密性检测功能试验	●	●	7.4.2
2	用气前气密性检测功能试验	●	●	7.4.3
3	用气中压力低下切断功能试验	●	●	7.4.4

表 10 功能检验项目 续

4	用气后气密性检测功能试验	●	●	7.4.5
5	供电电源掉电切断功能试验	●	●	7.4.6
6	远程切断功能试验	●	●	7.4.7
7	累计通电时间提示功能检查		●	7.4.8
8	备用电池电量低提示功能检查		●	7.4.9
9	切断阀失联自切断功能试验		●	7.4.10
10	定时切断功能试验		●	7.4.11
11	故障自我诊断功能检查		●	7.4.12
12	显示功能试验	●	●	7.4.13
13	声音功能试验	●	●	7.4.14
14	消音功能试验	●	●	7.4.15

8.2 出厂检验

每套产品在出厂之前均应进行出厂检验，出厂检验项目按表 9、表 10 的规定。

8.3 型式检验

8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定；
- b) 转厂生产的试制定型鉴定；
- c) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时；
- d) 产品停产两年后恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

8.3.2 型式检验项目按表 9、表 10 的规定。

8.3.3 型式检验抽样数量和抽样基数应符合下列要求：

- a) 型式检验抽样为随机抽样；
- b) 抽样数量不应少于 3 件；
- c) 抽样技术不应少于 6 件。

9 标志、使用说明书和安装要求

9.1 标志

9.1.1 铭牌标志

9.1.1.1 切断阀上应在明显部位设置固定铭牌，应至少包括下列内容：

- a) 产品名称和型号；
- b) 防爆“Ex”标志、防爆型式和等级；
- c) 防爆合格证号；
- d) IP 防护等级；
- e) 工作电压和功耗；
- f) 最高工作压力；
- g) 工作介质；
- h) 产品编号；
- i) 生产日期；
- j) 制造厂名称和商标。

9.1.1.2 操作器应有清晰、耐久的产品标志，产品标志应至少包括下列内容：

- a) 产品名称和型号;
- b) 执行标准;
- c) 制造商名称或商标;
- d) 制造日期;
- e) 产品编号;
- f) 额定工作电压/电流、最大功耗;
- g) 工作温度;
- h) 防护等级。

9.1.2 警告标志

切断阀警告标志的设置,应符合 GB/T 3836(所有部分)中的相关规定。

9.1.3 阀体标志

燃气流动方向应在阀体上用箭头永久性标志。

9.1.4 追溯信息标志

产品应设置可追溯性标志,识别信息应包括生产厂家、生产日期、产品关键技术指标等信息。

9.2 使用说明书

产品出厂时应附有产品使用说明书,其内容应至少包括:

- a) 产品结构简图和工作原理;
- b) 技术参数,除铭牌标注的参数外,还应包括:
 - 工作环境温度范围和介质温度范围;
- c) 产品安装规范和接线说明;
- d) 产品安装及使用注意事项;
- e) 产品的维修、保养和质量保证期限;
- f) 常见故障及排除方法;
- g) 特别注意事项和警示说明;
- h) 制造商声明:设计使用寿命应不低于 10 年。

9.3 安装要求

本装置的安装应符合附录 B 的要求。

10 包装、运输、贮存

10.1 包装

10.1.1 装置的操作器、切断阀等部件应分别包装,同时符合 GB/T 13384 的规定。

10.1.2 随产品发送的文件和资料应包括:

- a) 产品使用说明书;
- b) 产品质量合格证;
- c) 装箱清单。

10.1.3 包装标志应符合 GBT191 的规定,包装标志应包含但不限于公司名称、公司地址、产品名称、产品标准号。

10.2 运输

装置的操作器、切断阀在包装后,应适合陆路、水路及空中运输与装卸要求。运输过程中,应防止剧烈振动、雨淋及化学物品的侵蚀,严禁抛掷、碰撞等。

10.3 贮存

10.3.1 装置的操作器、切断阀等部件应包装后贮存。

10.3.2 装置应储存在干燥、防雨、无腐蚀介质的库房内，并应离地、离墙 15 cm 以上。

10.3.3 切断阀在库房存放期间，应避免太阳光直照，其进出口应封闭，保存期不应超过 2 年，并应有入库日期登记。超过保存期的装置在使用前应重新进行各项检验。

附录 A

(规范性附录)

本附录规定了切断阀的性能要求和试验方法。

A.1 性能要求

A.1.1 承压件强度

按A.2.4的规定进行试验后,承压件应无变形、无破裂、无可见泄漏。

A.1.2 气密性

按A.2.5的规定试验方法试验,应符合下列要求之一:

- a) 采用检漏液检查或浸入水中检查时,应无可见泄漏;
- b) 符合GB/T 30597-2014中6.3.1的规定。

A.1.3 额定流量

A.1.3.1 制造商应声明特定压差下的额定流量。

A.1.3.2 阀体的额定流量在压差 $\leq 100\text{pa}$ 时,最大流量不应低额定流量的0.95倍。

A.1.4 抗扭力性能

阀体的抗扭力性能应符合GB/T 30597-2014中6.3.2.2的规定。

A.1.5 抗弯曲性能

阀体的抗弯曲性能应符合GB/T 30597-2014中6.3.2.3的规定。

A.1.6 动作耐久性能

阀体在15000次开启、闭合操作后,气密性应符合A.1.2的规定。

A.1.7 耐燃气性能

接触燃气的非金属材料耐燃气性能要求应符合表1的规定。

表1 非金属材料耐燃气性能

项目		指标/%
标准室温下液体浸泡72h,取出 后5min内	体积变化(最大)	± 15
	重量变化(最大)	± 15
在干燥空气内放置24h	体积变化(最大)	± 10
	重量变化(最大)	± 10

A.2 试验

A.2.1 试验介质

A.2.1.1 承压件强度试验用介质:温度高于 5°C 的黏度不高于水的非腐蚀性液体、干燥空气或氮气。

A.2.1.2 气密性试验用介质:干燥空气或氮气。

A.2.2 试验用仪器及装置的选用

A.2.2.1 承压件强度试验用压力表的选用要求:

- a) 压力表的量程应为试验压力的1.5倍~3倍;

b) 压力表的精度不应低于 1.6 级。

A. 2. 2. 2 气密性试验用仪器及装置的选用要求:

a) 用于低压内部气密性的压力表的量程应不高于 5kPa, 其他压力表的量程应为试验压力的 1.5 倍~3 倍;

b) 压力表的精度不应低于 0.4 级;

c) 气密性检漏仪或气密性试验装置的精度应 $\leq\pm 5\%$ 。

A. 2. 2. 3 抗扭力性能试验、抗弯曲性能试验用扭力扳手量程为 1.5 倍~3 倍试验力矩, 精度应 $\leq\pm 1\%$ 。

A. 2. 3 外观检查

环境照度在300lx~500lx范围内, 用目测法检查是否符合6. 2. 1的规定。

A. 2. 4 承压强度试验

向已安装好的切断阀加压, 切断阀的两端封闭, 切断阀处于开启状态。试验压力为最高工作压力的1.5倍, 且不低于50 kPa。保压时间不低于3min。试验结果应符合A. 1. 1的规定。

A. 2. 5 气密性试验

A. 2. 5. 1 外部气密性

A. 2. 5. 1. 1 切断阀处于开启位置, 两端封闭, 试验压力为1.5倍最高工作压力。

A. 2. 5. 1. 2 用检漏液检查或浸入水中检查时, 向切断阀缓慢增压至所规定的试验压力, 保压时间不低于3 min。判定试验结果是否符合A. 1. 2 a) 的要求。

A. 2. 5. 1. 3 按GB/T 30597-2014中的7. 3. 1进行外部气密性试验试验结果应符合A. 1. 2b) 的规定。

A. 2. 5. 2 内部气密性

A. 2. 5. 2. 1 切断阀处于关闭位置, 进气端封闭、出气端敞开, 试验压力为0.6 kPa 和1.5倍最高工作压力。

A. 2. 5. 2. 2用检漏液检查或浸入水中检查时, 向切断阀进气端缓慢增压至所规定的两个试验压力, 保压时间不低于3min。判定试验结果是否符合A. 1. 2a) 的规定。

A. 2. 5. 2. 3 按GB/T 30597-2014中的7. 3. 1进行内部气密性试验, 试验结果应符合A. 1. 2b) 的规定

A. 2. 6 额定流量试验

按GB/T 30597-2014中的7. 3. 3的规定进行额定流量试验, 试验结果应符合A. 1. 3的规定。

A. 2. 7 抗扭力性能试验

按GB/T 30597-2014中的7. 3. 2进行抗扭力性能试验, 判定试验结果是否符合A. 1. 4的规定。

A. 2. 8 抗弯曲性能试验

按GB/T 30597-2014中的7. 3. 2进行抗弯曲性能试验, 判定试验结果是否符合A. 1. 5的规定。

A. 2. 9 动作耐久性能试验

将阀体组装在图1所示实验装置上, 调整压力调整器, 将空气压力调整至3.0 kPa, 通过辅助设备对试件进行开启、关闭操作, 开启、关闭各一次计为1次, 15000次后按A. 2. 4规定进行气密性试验, 判定结果应符合A. 1. 2规定。

A. 2. 10 耐燃气性能试验

将非金属材料浸泡在 98%(体积分数)的正戊烷液体中, 按 GB/T1690—2010 规定的方法进行耐燃气性能试验, 判定试验结果是否符合 A. 1. 7 的规定。

附录 B

(规范性附录)

本附录规定了本装置各部件的安装要求。

B.1 操作器安装位置要求

操作器应安装在易操作、易观测的地方。不宜安装在下列位置：

- a) 非特定人员伸手可触摸的位置；
- b) 室内放置的家具物品等的背面位置；
- c) 燃烧器具等排出的废气、水蒸汽、油烟等直接接触的位置；
- d) 室外等暴露在风雨中，容易有水滴的位置。

B.2 切断阀安装要求

切断阀应符合下列安装要求：

- a) 流通通路为上进下出或下进上出式切断阀应水平安装，流通通路直通式切断阀可水平或垂直安装。水平安装时，驱动部不应垂直朝下；
- b) 独立店铺的情况，切断阀应安装在建筑物外，或厨房外自然通风条件良好的场所；
- c) 商场或大型建筑内店铺的情况，切断阀应安装在店铺外。

参考文献：

GB/T 40248-2021 《人员密集场所消防安全管理》

GB 44016—2024 电磁式燃气紧急切断阀

JIAE003-08 都市燃气用自动燃气切断装置检查规程（日本）

