

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20936.1—2017

代替 GB 20936.1—2007, GB 20936.2—2009, GB/T 20936.3—2009, GB 20936.4—2008

---

## 爆炸性环境用气体探测器 第1部分： 可燃气体探测器性能要求

**Gas detectors for explosive atmospheres—Part 1:  
Performance requirements of detectors for flammable gases**

(IEC 60079-29-1:2007, Explosive atmospheres—Part 29-1:  
Gas detectors—Performance requirements of detectors for flammable  
gases, MOD)

2017-12-29 发布

2018-07-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会



## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	2
4 通用要求 .....	6
4.1 概述 .....	6
4.2 结构 .....	6
4.3 标牌与标志 .....	10
4.4 使用说明书 .....	10
5 试验方法 .....	11
5.1 概述 .....	11
5.2 试验通用要求 .....	11
5.3 正常试验条件 .....	13
5.4 试验方法 .....	14
附录 A (规范性附录) 性能要求 .....	22
附录 B (资料性附录) 响应时间的确定 .....	27
参考文献 .....	32



## 前 言

GB/T 20936《爆炸性环境用气体探测器》分为若干部分：

- 第 1 部分：可燃气体探测器性能要求；
- 第 2 部分：可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护；
- 第 3 部分：固定式气体探测系统功能安全指南；
- 第 4 部分：开放路径可燃气体探测器性能要求；

……

本部分为 GB/T 20936 的第 1 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB 20936.1—2007《可燃性气体探测用电气设备 第 1 部分：通用要求和试验方法》、GB 20936.2—2009《可燃性气体探测用电气设备 第 2 部分：显示空气中甲烷体积含量至 5% 的 I 类探测器的性能要求》、GB/T 20936.3—2009《可燃性气体探测用电气设备 第 3 部分：显示空气中甲烷体积含量至 100% 的 I 类探测器的性能要求》和 GB 20936.4—2008《可燃性气体探测用电气设备 第 4 部分：显示气体体积含量至 100% 的 II 类探测器的性能要求》。本部分以 GB 20936.1—2007 为主，整合了 GB 20936.2—2009、GB/T 20936.3—2009 和 GB 20936.4—2008 的主要内容，与 GB 20936.1—2007 相比，主要技术变化如下：

- 4.2.3(报警或输出功能)修改为，保证报警装置在超出其测量范围时不能被调整，并增加了报警装置的复位要求；
- 增加 4.2.7(使用独立控制单元的单机式气体探测器)，只要行业认可输出信号，允许对探测器单独进行评定；
- 增加 4.2.8(用于单机式气体探测器的独立控制单元)，使用行业认可的输出信号对控制器进行单独评定；
- 增加 4.2.9(由软件控制的探测器)，对软件升级的评定写入文件；
- 5.2.1.1 修改为，要求两台设备的光纤中心波长在本部分的最小和最大限值；
- 增加 5.3.11(通讯选项)，在试验期间须保证施加最大传输率；
- 增加 5.3.12(作为系统部件的气体探测器)，在试验期间须保证施加最大传输率；
- 5.4.6(报警设定值)，修改为包括浓度减小时与报警有关的内容；
- 5.4.10(空气流速)，修改为包括 3 m/s 和 6 m/s 的试验；
- 5.4.16(响应时间)，修改为排除显示体积比至 100% LFL 的 II 类探测器恢复时间试验要求；
- 5.4.18(高浓度淹没试验)，修改为确定试验顺序；
- 对附录 A(性能要求)进行了较大的修改，删除气体、蒸气特性表(气体、蒸气特性见 GB/T 3836.11)，整合 GB 20936.2—2009、GB/T 20936.3—2009 和 GB 20936.4—2008 的性能要求作为本附录的一部分并将 3 部分的性能要求适当地调整为连贯一致，从而将原来的 4 部分整合为一项标准。

本部分使用重新起草法修改采用 IEC 60079-29-1:2007《爆炸性环境 第 29-1 部分：气体探测器可燃气体探测器性能要求》。

本部分与 IEC 60079-29-1:2007 相比，在结构上做了如下调整：

- 增设 5.4.13.2.1 总则和 5.4.18.1 总则，后面各条款编号顺延。

本部分与 IEC 60079-29-1:2007 的技术性差异及其原因如下：

## GB/T 20936.1—2017

——关于规范性引用文件,本部分做了具有技术性差异的调整,以适用我国的技术条件,调整的情况集中反映在第2章“规范性引用文件”中,具体调整如下:

- 用 GB 3836.1 代替 IEC 60079-0、用 GB/T 3836.11 代替 IEC 60079-20、用 GB/T 17626.1 代替 IEC 61000-4-1、用 GB/T 17626.3 代替 IEC 61000-4-3、用 GB/T 17626.4 代替 IEC 61000-4-4;
- 增加引用了 GB/T 3836(所有部分);
- 删除 IEC 60079-29-2,因正文中未引用;

——5.4.20 中电压波动试验为在标称电压 115%和 75%条件下进行,以适合 I 类设备的具体情况。

本部分做了下列编辑性修改:

——修改了标准名称;

——删除了 IEC 标准的引言;

——表 A.1 中 5.4.4(a)修改为 5.4.4.1、5.4.4(b)修改为 5.4.4.2 或 5.4.4.4、5.4.4(c)修改为 5.4.4.3 或 5.4.4.5;5.4.7(a)、5.4.7(b)、5.4.7(c)修改为 5.4.7。

本部分由中国电器工业协会提出。

本部分由全国防爆电气设备标准化技术委员会(SAC/TC 9)归口。

本部分起草单位:南阳防爆电气研究所有限公司、国家防爆电气产品质量监督检验中心、汉威科技集团股份有限公司、深圳市特安电子有限公司、重庆梅安森科技股份有限公司、深圳市吉安达科技有限公司、新黎明科技股份有限公司。

本部分主要起草人:张刚、王毅、王军、李志刚、高伟志、胡慧平、侯彦东、张丽晓、郑振晓、李书朝、刘姮云。

本部分所代替标准的历次版本发布情况:

——GB 20936.1—2007;

——GB 20936.2—2009;

——GB/T 20936.3—2009;

——GB 20936.4—2008。

# 爆炸性环境用气体探测器 第1部分： 可燃气体探测器性能要求

## 1 范围

GB/T 20936 的本部分规定了全部或部分用于爆炸性环境(包括瓦斯矿井及潜在爆炸性环境)的便携式、移动式和固定式可燃气体或蒸气探测器的结构、试验和性能的通用要求及试验方法。

当制造商声明探测器结构具有特殊性或性能高于本部分的要求时,本部分也适用,但这种情况宜得到验证。必要时宜扩充试验程序,用来验证制造商声明的性能。在验证一项性能指标的较高要求时,其他的性能指标不需要符合本部分的要求,但是,制造商声明降低的性能指标(经制造商安装手册确认)宜被验证。(例如,温度范围 0 °C ~ 60 °C,制造商声明 0 °C ~ 40 °C 的温度范围精度 ±10%, 40 °C ~ 60 °C 的温度范围精度 ±15%)。附加试验宜在制造商和检验机构之间协商一致,并在试验报告中说明。

本部分适用于具有信号指示、报警或其他输出功能的可燃气体探测器,这些探测器用于对爆炸危险发出警告,自动或手动触发联动保护装置。

本部分也适用于内带采样系统的吸气式探测器,用于商业、工业、非居住场合的安全应用。

本部分不适用于外接采样系统、实验室设备、科研设备或仅用于过程控制的设备,也不适用于开放路径(光路)场所监控器。对于探测多种气体的探测器,本部分只适用于其对可燃性气体或蒸气的探测。

本部分在 GB 3836.1 通用要求内容的基础上,有增加和补充。

**注 1:** 本部分仅提出了对一般用途设备的安全等级和性能要求,但对特殊用途的设备来说,产品购买者(或合适的委托人)可对设备提出附加特殊试验或批准要求。例如:对于 I 类探测器(煤矿瓦斯气体环境用设备),还需符合国家《煤矿安全规程》相关规定。

**注 2:** 经校准用于特定气体或蒸气的探测器不能准确标示其他气体或蒸气。

**注 3:** 对于本部分来说,术语“爆炸下限(LEL)”和“燃烧下限(LFL)”被视为同义词。同样,术语“爆炸上限(UEL)”和“燃烧上限(UFL)”也被视为同义词。为便于引用,对所示的这两组术语可在正文中使用它们的缩写词 LEL 和 UEL。

**注 4:** 本部分中,术语“显示至体积比 X%”包括测量范围上限等于或小于 X% 的设备。

## 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 3836(所有部分) 爆炸性环境

GB 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求(GB 3836.1—2010, IEC 60079-0:2007, MOD)

GB/T 3836.11 爆炸性环境 第11部分:气体和蒸气物质特性分类 试验方法和数据(GB/T 3836.11—2017, IEC 60079-20-1:2010, IDT)

GB/T 17626.1 电磁兼容 试验和测量技术 抗扰度试验总论(GB/T 17626.1—2006, IEC 61000-4-1:2000, IDT)

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 17626.3—2016, IEC 61000-4-3:2010, IDT)

## GB/T 20936.1—2017

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验(GB/T 17626.4—2008, IEC 61000-4-4:2004, IDT)

### 3 术语和定义

GB 3836.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

注：适用于爆炸性环境的其他术语和定义见 GB/T 2900.35。

#### 3.1

**气体特性 gas properties**

##### 3.1.1

**环境空气 ambient air**

设备周围的正常大气环境。

##### 3.1.2

**洁净空气 clean air**

无可燃性气体、干扰气体或污染物质掺入的空气。

##### 3.1.3

**爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere**

在大气条件下,可燃性物质以气体或蒸气的形式与空气形成的混合物,被点燃后,能够保持燃烧自行传播的环境。

注 1: 本定义不包括粉尘和纤维与空气形成的混合物,薄雾也不在本部分之列。

注 2: 尽管混合物浓度高于爆炸上限(见 3.1.9)不形成爆炸性环境,但在某些情况下,场所分类时,最好视为爆炸性气体环境。

注 3: 标准大气条件包括高于和低于 101.3 kPa 和 20 °C 为基准点的偏差,其对可燃性物质爆炸特性产生的影响可忽略不计。

##### 3.1.4

**瓦斯 firedamp**

矿井中自然存在的可燃性气体,主要成分为甲烷。

##### 3.1.5

**可燃性气体 flammable gas**

按一定比例与空气混合时将形成爆炸性环境的气体或蒸气。

注: 本部分使用的“可燃性气体”术语包括可燃性蒸气。

##### 3.1.6

**爆炸下限 lower explosive limit; LEL**

空气中的可燃性气体或蒸气的浓度,低于该浓度就不能形成爆炸性气体环境,用百分比表示。

注: 也称做“燃烧下限(LFL)”。

##### 3.1.7

**(传感器的)中毒剂 poisons(of sensors)**

导致传感器灵敏度暂时失效或永久失效的物质。

##### 3.1.8

**潜在爆炸性环境 potentially explosive atmosphere**

可能形成爆炸的环境(具有潜在的危險性)。

注: 这也包括当前气体浓度高于 UEL, 但由空气稀释后会发生爆炸的环境。



## 3.1.9

**爆炸上限 upper explosive limit; UEL**

空气中的可燃性气体或蒸气的浓度,高于该浓度就不能形成爆炸性气体环境。

注:也称做“燃烧上限(UFL)”。

## 3.1.10

**体积比 volume ratio**

在特定的温度和压力条件下,气体混合物在混合之前,规定组分的体积与所有组分总体积之比。

注:如果在相同状态下,在混合之前组分的总体积和混合物的体积相等,体积含量和体积浓度被视为同一个值。但是,由于两种气体或多种气体在相同状态下通常伴有轻微收缩,不常见的轻微膨胀,通常不视为上述情况。

## 3.1.11

**零气体 zero gas**

制造商建议的不含可燃性气体、干扰气体和污染物质的气体,这种气体用于校准/调整仪器零点。

## 3.2

**探测器类型 type of instruments**

## 3.2.1

**报警式探测器 alarm-only apparatus**

具有报警功能而没有仪表或其他显示装置的探测器。

## 3.2.2

**吸气式探测器 aspirated apparatus**

通过吸入的方式将气体送至传感器的探测器,例如:通过手动操作或电子泵操作。

## 3.2.3

**连续工作式探测器 continuous duty apparatus**

长期供电的探测器,但传感器可持续性或间歇性工作。

## 3.2.4

**扩散式探测器 diffusion apparatus**

在不吸入气流的条件下,通过分子的不规则运动实现将气体从环境中输送到传感器的探测器。

## 3.2.5

**固定式探测器 fixed apparatus**

在规定场所内要求所有的部件永久安装的探测器。

## 3.2.6

**I类探测器 group I apparatus**

煤矿瓦斯气体环境用探测器。

## 3.2.7

**II类探测器 group II apparatus**

除煤矿瓦斯气体环境之外其他潜在爆炸性气体环境用探测器。

## 3.2.8

**便携式探测器 portable apparatus**

设计制成易于从一处携带到另一处使用的点读或连续工作式设备。便携式探测器由电池供电,包括但不限于:

- a) 手持式设备,一般小于1 kg,适合于单手操作;
- b) 个人携带设备,尺寸和重量类似于手持式设备,使用时连续工作(但不必连续感应),使用者可随身携带;
- c) 用户可操作的较大设备,操作时可手持、或用背带背,或用肩扛,可直接带或不带手持式探头。

## GB/T 20936.1—2017

### 3.2.9

#### 点读式探测器 **spot-reading apparatus**

按需要用于短时或不定时断续工作的探测器(通常间隔时间为 5 min 或更少)。

### 3.2.10

#### 移动式探测器 **transportable apparatus**

可从一个地方容易地移到另一个地方的非便携式探测器。

### 3.2.11

#### 单机式气体探测器 **stand-alone gas detection apparatus**

固定安装的气体探测器,能提供有条件的电子信号或输出标准信号(例如 4 mA~20 mA 或 20.7 kPa~103.4 kPa),用于单机控制单元或信号处理数据的采集、中央监控和类似系统,处理来自不同方位和来源的信息,包括但不限于气体探测器。

### 3.2.12

#### 单机控制单元 **stand-alone control unit**

在使用单机式气体探测器时,用于提供仪表显示、报警功能、输出连接和/或报警信号输出的固定式气体探测控制单元。

## 3.3

### 传感器 **sensors**

### 3.3.1

#### 分体式传感器 **remote sensor**

与探测器主体不在一起的传感器。

### 3.3.2

#### 一体式传感器 **integral sensor**

内装感应元件,也可包含相关电路组件。

## 3.4

### 取样组件 **supply of gas to instrument**

### 3.4.1

#### 取样管 **sample line**

将取样气体输送到包括附件的传感器的部件,例如过滤器、气液分离器。

### 3.4.2

#### 取样探头 **sampling probe**

按要求连接到设备上的独立的取样管道,设备可附带,也可不附带。通常较短(例如,1 m 左右),比较坚硬(也可伸缩),但可用软管连接到设备上。

## 3.5

### 信号和报警 **signals and alarms**

### 3.5.1

#### 报警设定值 **alarm set point**

探测器预置气体浓度的可调或非可调的设定值,该设定值能够使探测器自动发出信号、报警或其他输出功能。

### 3.5.2

#### 故障信号 **fault signal**

不同于报警信号,允许直接或间接警告或显示设备处于异常工作状态的声光或其他类型输出信号。

## 3.5.3

**报警保持 latching alarm**

一旦发生报警,报警被锁定,需谨慎解除报警。

## 3.5.4

**特殊状态 special state**

探测器探测气体浓度之外的其他所有状态,如预热、校准模式或故障条件。

## 3.6

**时间 times**

## 3.6.1

**漂移 drift**

在恒定的环境条件下,在任意确定的气体体积比下(包括洁净空气),探测器的显示随时间而发生的变化。

## 3.6.2

**最终显示 final indication**

探测器稳定后的显示值。

## 3.6.3

**(点读式探测器的)最短工作时间 minimum time of operation (spot-reading apparatus)**

从开始测量到设备达到规定的最终显示百分比时的时间间隔。

## 3.6.4

**稳定 stabilization**

间隔 2 min 时间连续测取设备的三个有效读数,显示变化不大于±1%测量范围所处的状态。

## 3.6.5

**响应时间(不适用于点读式探测器) time of response(not applicable to spot-reading apparatus)**

$t_{(x)}$

探测器预热后,从洁净空气中瞬间放入标准试验气体时,在探测器进气口处气体浓度瞬间变化至响应达到标准试验气体最终显示值百分比( $x$ )的时间间隔。

## 3.6.6

**预热时间(不适用于点读式探测器) warm-up time(not applicable to spot-reading apparatus)**

当设备处于规定的环境时,设备接通后,被测参数达到并保持在规定公差之内(见图 1 和图 2)的时间间隔。

## 3.7

**其他 miscellaneous**

## 3.7.1

**额定工作电压 nominal supply voltage**

由制造商给出的、建议作为气体探测器的工作电压。

## 3.7.2

**专用工具 special tool**

可以使用、调整或控制设备的工具。其结构可阻止对探测器未经许可的改动。

## 3.7.3

**防爆型式 type of protection**

对电气设备的结构采取措施,防止设备点燃周围爆炸性环境(见 4.1.2)。

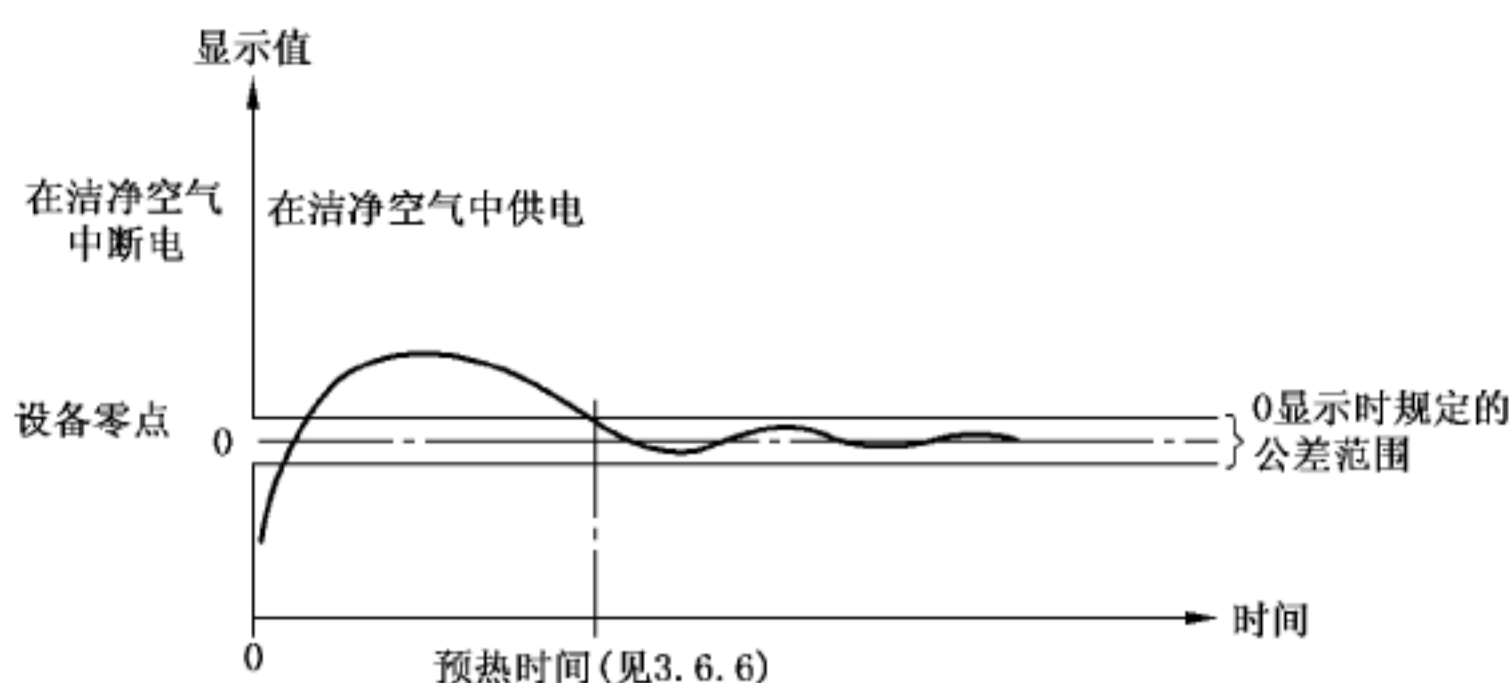


图 1 在洁净空气中的预热时间(典型)

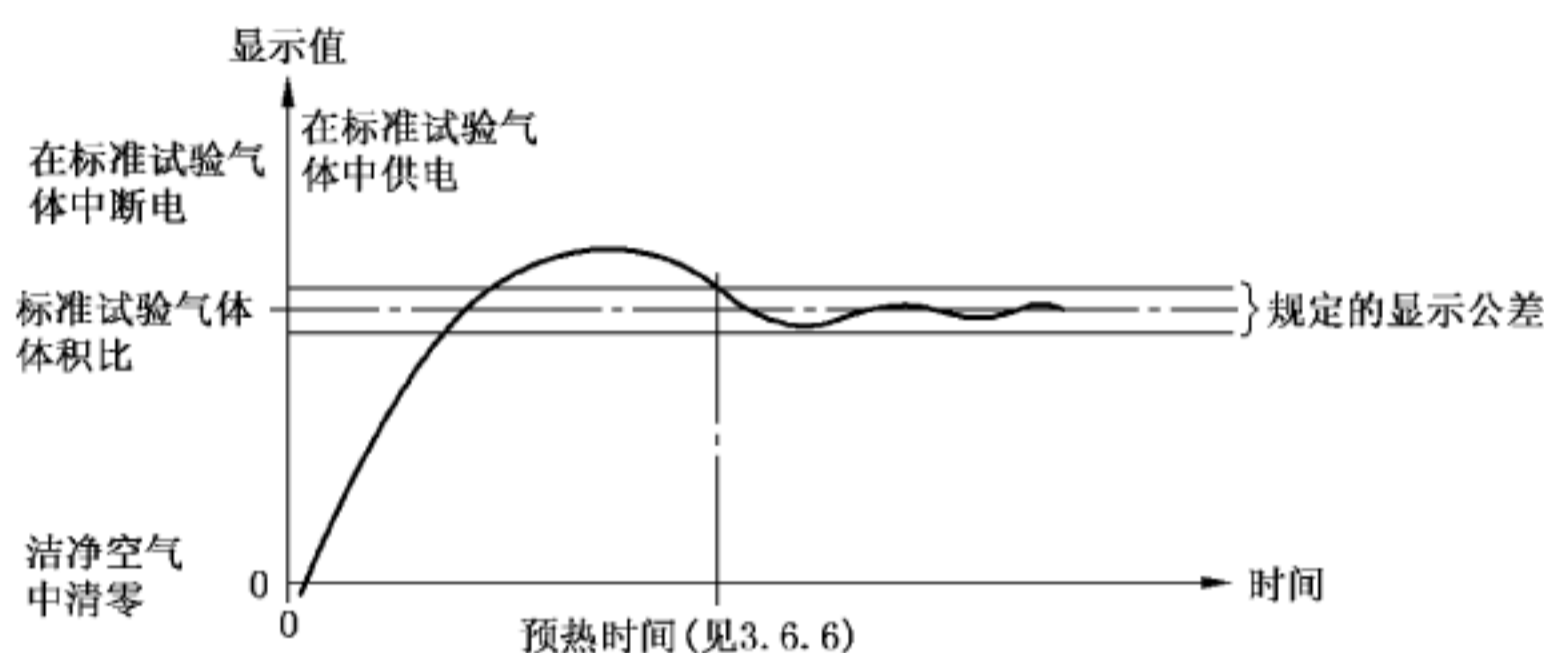


图 2 在标准试验气体中的预热时间(典型)

## 4 通用要求

### 4.1 概述

4.1.1 设备应符合本部分规定和附录 A 所列出的相关要求。

当制造商声明设备的结构或性能比本部分的要求还高时,这些声明应得到验证,必要时应扩展或附加试验程序,来验证制造商声明的性能。

4.1.2 用于危险场所的可燃气体探测器及其部件应符合 GB/T 3836 相关标准规定的材质、结构和防爆型式。适用时,电气组件和元件应符合 4.2 和第 5 章的结构和试验要求。

本部分规定的工作温度和贮存温度限值可能超过 GB/T 3836 相关部分对某一防爆型式规定的温度限值,因此,探测器防爆合格证应覆盖扩大的温度范围。如果申请防爆合格证要求的温度需要超出采用防爆型式的正常温度限值,那么超出本部分要求温度范围的试验温度应适当改变。

4.1.3 对于 I 类探测器,与传感器安装在相同危险场所中的任何电路,包括传感器的内部电路都应是本质安全型(“ia”);传感元件应是本质安全型,或其外壳应符合 4.1.2 规定的安全要求。

### 4.2 结构

#### 4.2.1 总则

气体探测器或部件(如:分体式传感器)专用于腐蚀性蒸气或气体环境,或者在探测过程中(如:催化氧化或其他化学过程)可能产生腐蚀性副产品时,应采用耐腐蚀性材料设计制成。

所有探测器应设计成便于常规检查精度的结构。

探测器结构的所有材料和元件应在制造商的额定值或极限范围内使用,相关安全标准中另有规定的除外。

注:使用吸收原理通过气体扩散取样的探测器,通常可配有长达 30 cm 的光室。对点读式探测器在特殊应用情况下,可采用更长的固定光室。

## 4.2.2 指示装置

### 4.2.2.1 概述

探测器应有电源工作状态指示。

注:对于固定式探测器可在控制单元上显示。

### 4.2.2.2 分辨率

对于报警式探测器或读数装置的分辨率不足以证明符合本部分要求的探测器,制造商应确定连接显示装置或记录装置的合适测量点,检验设备与本部分的一致性。读数装置上的显示值不应与其他显示装置或记录装置的结果矛盾。

### 4.2.2.3 测量范围

低于或高于测量范围时应清楚地标示出来。

### 4.2.2.4 可选范围

如果探测器有多个测量范围,应清楚地标示出所选范围。

### 4.2.2.5 指示灯

如果信号报警、故障和其他显示共用一个指示灯,则指示灯应为红色。如果使用多个单色指示灯或多色指示灯,应按下列顺序(最高的优先)选择颜色:

- a) 气体浓度超出报警设定值的报警指示灯应为红色;
- b) 设备故障指示灯应为黄色;
- c) 电源指示灯应为绿色。

### 4.2.2.6 指示灯标志

除颜色要求之外,还应标示指示灯的功能。

## 4.2.3 报警或输出功能

### 4.2.3.1 概述

报警装置应不能调节至测量范围之外运行。

### 4.2.3.2 连续工作式探测器

如果报警装置、输出触点或报警信号输出是固定式探测器或连续工作便携式探测器的组成部分,用于在探测到潜在危险气体浓度时动作,则应具有报警保持功能,并且只能手动复位。如果有两个或两个以上的报警设定值,那么用户可根据具体情况,对较低的报警设定值可不采用报警保持方式。在报警条件持续存在时,应一直保持报警状态。另一个声音报警可以关闭。

注:可在软件中设置报警保持功能。

如果可能解除对报警装置、输出触点或报警信号输出的激活,例如为了标定,解除激活应由信号指

示。对于固定式设备,为此应包括一个触点或其他传导式输出信号。或者,如果在 15 min 内能自动重复报警,则不要求输出信号或触点。

#### 4.2.3.3 显示体积比至 5% 的 I 类便携式探测器

报警装置应不能调节至超过 3% (体积比)。可另外提供一个超量程报警装置,在超量程时报警显示。

#### 4.2.3.4 显示至 100% LFL 的 II 类便携式探测器

报警装置应不能调节至超过爆炸下限的 60%。可另外提供一个超量程报警装置,在超量程时报警显示。

注:对于其他 II 类探测器,建议报警装置宜设置在气体体积比不超过爆炸下限的 60%。

#### 4.2.4 故障信号

固定式和移动式探测器在电源出现故障时应发出故障信号。

分体式传感器连线短路或开路时应发出故障信号。

自动吸气式探测器应:

- a) 对于固定式和移动式探测器:设置一体式吸气指示装置,当出现吸气故障时发出故障信号;
- b) 对于便携式探测器:设置确认气流存在的功能。

#### 4.2.5 调试

所有调试、调节装置的设计应能防止误操作或非授权人员操作。例如需要使用工具开盖的机械装置或键盘式仪表的软件程序。

固定安装的防爆探测器外壳,应设计为能在外部进行常规校准、复位或类似的操作,探测器调试的方式不应降低其防爆等级。

调零和信号放大调整不应互相影响。

#### 4.2.6 蓄电池供电的探测器

蓄电池供电的探测器应有欠压指示,欠压说明应在使用说明中注明[见 4.4j)]。

#### 4.2.7 使用独立控制单元的单机式气体探测器

探测器应随机提供描述气体浓度(由设备探测到的)与相应输出信号或输出显示(传输功能)关系的技术条件,该技术条件应细化到能够验证传输功能精度的程度。制造商至少应提供输出信号与 0、10%、25%、50%、75% 和 100% 量程的气体浓度关系表。满量程输出和状态信号(例如故障、屏蔽)也应由制造商规定。

必要时,制造商应提供输出信号或显示的解读装置,用于验证传输功能的精度。

#### 4.2.8 用于单机式气体探测器的独立控制单元

设备应随机提供说明计算的气体浓度(传输功能)与输出信号关系的技术条件。该技术条件应细化到能够验证传输功能的精度。制造商至少应提供输出信号与 0、10%、25%、50%、75% 和 100% 量程的气体浓度关系表。满量程输出和状态信号(例如故障、屏蔽)也应由制造商规定。

必要时,制造商应提供输出信号设备,用于验证传输功能的精度。

#### 4.2.9 由软件控制的探测器

在设计由软件控制的探测器时,应考虑程序故障引起的危险。

#### 4.2.9.1 转换误差

对应的模拟值和数显值之间的关系应明确。输出范围应能与仪器参数中所有输入值一致。如果超出转换范围,应能清楚地显示。

设计应考虑最大可能的模—数转换、运算和数—模转换误差。数字误差的综合影响不应大于本部分要求的最小显示偏差。

#### 4.2.9.2 特殊状态显示

如果设备进入特殊状态,应发出信号显示。对于固定式探测器,应包括接触或其他传输输出信号。

#### 4.2.9.3 软件

软件组成应符合下列规定:

- a) 用户应能识别安装的软件版本,例如,通过在安装的存贮器上、在设备内部(如果能接触到)或者在设备表面的标志,或者在通电时或根据用户的指令在显示器上显示。
- b) 用户应不能修改程序代码。
- c) 应检查参数设置的有效性。应拒绝无效输入。应设置保护措施,防止未经授权人员改变参数,例如,可在软件中加入授权码,或者用机械锁锁定。关机后或进入某一特殊状态时应保存参数设置。所有用户可以改变的参数及其有效范围均应在手册中列出。
- d) 软件结构设计应方便测试和维护。如果使用程序模块,则应与其他模块有明确确定的界面。
- e) 产品技术文件应包括对软件的描述,应包括下列内容:
  - 1) 软件所属的设备;
  - 2) 程序版本的明确标示;
  - 3) 功能描述;
  - 4) 软件结构(例如,流程图,N-S图);
  - 5) 软件的修改,包括修改日期和新标示的数据。

#### 4.2.9.4 数据传输

设备上空间分离的元件之间数据传输应可靠。传输误差引起的延迟不应使响应时间  $t_{(90)}$  或者对报警式探测器至报警时间延长超过 1/3。如果超过规定时间,设备应进入到一个确定的特殊状态。确定的特殊状态应在使用说明书中说明。

#### 4.2.9.5 自测程序

用计算机处理的数字单元应有自测程序。检测到故障时,探测器应过渡到一个确定的特殊状态。确定的特殊状态应在使用说明书中说明。

探测器至少应进行下列测试:

- a) 间隔最长 10 倍的响应时间  $t_{(90)}$ ,或至报警式探测器报警的时间内,应监控数字单元的电源状态;
- b) 所有可用的声光输出功能应进行测试。应在操作开始后或根据用户要求自动开始测试。用户可能需要验证测试结果;
- c) 自带时基(例如,监视器)的监控设备应独立工作,并且应与执行数据处理的数字单元部分分离;
- d) 对程序和参数存储应进行监控,监控程序允许探测到 1 比特的误差;
- e) 对易失存储器应通过程序进行监控,监控程序对存储单元的可读性和可写性进行测试。

除了 b) 项测试之外,其他测试应在开机时自动进行,之后自动周期性( $\leq 24$  h)重复进行。

#### 4.2.9.6 功能原理

制造商应提供按照下列项目进行的功能原理分析和评价的文件:

- 测试顺序(包括所有可能的变化);
- 可能的特殊状态;
- 参数及其容许调节范围;
- 测试值和显示值的表述;
- 报警和信号的产生;
- 测试程序的范围和实现;
- 远程数据传输的范围和实现。

#### 4.3 标牌与标志

探测器应符合 GB 3836.1 对标志的要求。

注:特殊型“s”设备需符合 GB/T 3836.24。

此外,设备还应标志:

- a) 标准代号“GB/T 20936.1—2017”(代表符合本部分性能要求);
- b) 制造年份(也可编在产品编号中)。

#### 4.4 使用说明书

探测器应提供包括下列内容的使用说明书:

- a) 设备安全正确使用、安装和维护的完整说明书、图纸和接线图;
- b) 操作说明和调试程序;
- c) 进行常规初始检查和校准的建议,如果提供现场校准工具(见 5.4.26),包括现场校准工具的使用说明。对于便携式探测器,应包括每天使用之前用标准气体进行功能检查的要求和方法。

注:用户参照 GB/T 20936.2—2017 进行。

- d) 如果适用,包括下列内容的详细使用限制:
  - 1) 探测器适用的探测气体和探测气体的相对灵敏度;
  - 2) 设备适用的气体及其相对灵敏度;
  - 3) 标准试验气体的响应时间  $t_{(90)}$  和对其他气体响应时间会如何变化的描述信息;
  - 4) 温度限制;
  - 5) 湿度范围;
  - 6) 压力限值;
  - 7) 电源电压限值;
  - 8) 最大耗电量;
  - 9) 连接电缆的详细特征和结构;
  - 10) 蓄电池数据;
  - 11) 取样流量;
  - 12) 预热时间;
  - 13) 稳定时间。
- e) 探测器、更换零件和附件的储存期限和限制条件的详细信息,包括下列内容(适用时):
  - 1) 温度;
  - 2) 湿度;



- 3) 压力;
- 4) 时间。
- f) 用于将试验和校准气体浓度的爆炸下限由百分比转换成体积比的换算表;
- g) 中毒剂、干扰气体或物质、富氧或贫氧环境对设备的正常性能(和富氧对电气安全的影响)产生不利影响的信息;
- h) 对于吸气式探测器,气流最小和最大流速、压力、吸管类型及其最长长度和尺寸;
- i) 对于吸气式探测器,保证取样管不受损坏及确定适当流量的操作指南(见 4.2.4);
- j) 如果适用,对所有报警和故障信号的特征和意义、报警和信号的持续时间(如果有时间限制或非保持型)、消音或复位报警信号的方法进行说明;
- k) 确定潜在故障源的方法和纠正措施(即查找故障)的详细资料;
- l) 如果适用,对报警、输出、触点为非保持型的说明(见 4.2.3.2);
- m) 对于电池供电设备,蓄电池的安装与维护说明;
- n) 推荐的更换零件一览表;
- o) 如果提供有可选附件(例如:采样收集罩、气候防护罩),制造商应列出这些附件,说明其对仪器性能的影响(包括响应时间和灵敏度),并提供对其识别的方法(例如将零件编号纳入使用说明书中);
- p) 防爆合格证、标志以及特殊使用条件的详细资料;
- q) 如果因设备特殊(例如非线性敏感)而需要附加的说明或特殊情况与 4.3 和 4.4 a)~p)有交叉或补充时,这些说明或特殊情况应反映在使用说明书中。

## 5 试验方法

### 5.1 概述

5.2~5.4 所述的试验方法和试验程序,是验证探测器是否符合附录 A 对设备性能的补充要求的基础。

### 5.2 试验通用要求

如果本部分需要使用 LEL 和 UEL 值,应采用 GB/T 3836.11 规定的值。

#### 5.2.1 样品和试验顺序

##### 5.2.1.1 概述

型式试验应在一台设备上,进行 5.4.4.2~5.4.4.5、5.4.18 和 5.4.24 规定的试验可在另一台设备上。

对于使用光学滤波器的 IR-传感器,5.4.3.3 的试验应在两台设备上,光学滤波器的中心波长应取技术规范规定的最小限值和最大限值。其中之一可用于进行 5.4.4.2~5.4.4.5、5.4.18 和 5.4.24 规定的试验。

##### 5.2.1.2 试验顺序

探测器应进行 5.4 所列的适用于相应类型的所有试验。

应先进行 5.4.2 的试验。制造商可与检验机构协商,对其他试验可提出特殊顺序,但是 5.4.4.2~5.4.4.5、5.4.18 和 5.4.24 的试验应始终按照该顺序进行。

### 5.2.1.3 单机式气体探测器

单机式气体探测器的试验应利用传输功能参数,按照 5.4.2~5.4.13、5.4.15、5.4.16、5.4.18、5.4.20~5.4.27(如果适用)的要求进行试验。

### 5.2.1.4 单机式控制单元

单机式控制单元的试验应使用特定类型关气体探测器的传输功能参数,按照 5.4.2、5.4.3、5.4.6、5.4.7、5.4.13、5.4.15、5.4.16、5.4.18、5.4.20、5.4.21、5.4.25 和 5.4.27 的要求进行试验。

### 5.2.1.5 样品

如果适用,应进行试验,确保设备符合 4.2 规定的结构要求。这些要求中除了 4.2.4 的短路故障,其他通常都可检查验证。对于 4.2.4 应采用镇流电阻替代连接分体式传感器的每一根导线。应采用使用说明书[见 4.4 d)]中规定的电阻值,该值应为符合本部分要求的最大导线电阻。短路试验装置本身的电阻应小到忽略不计,短路试验装置应加在镇流电阻连接传感器端的合适位置。

### 5.2.1.6 有选择范围的样品

对相同或不同气体或蒸气有多个选择范围或刻度的探测器,对每个范围都应试验。对第二以及之后的范围,所需的试验次数应由制造商和检验机构协商确定。

## 5.2.2 试验前探测器的准备

探测器包括所有必要的相互连接、初始调整和初始校准,应按照使用说明书的要求,尽可能按照典型运行情况下进行准备和安装。如果适宜,开始每项试验时可进行调试。

对下列各项应特别注意:

#### a) 带分体式传感器的探测器

按 5.4 的规定进行试验时,如果要求传感器暴露于试验条件,在整个分体式传感器(包括任何或所有的正常安装的保护性机械部件)均应暴露。

对于有多个分体式传感器连接的探测器,仅需对一个分体式传感器进行试验即可。对上述试验,保留连接一个分体式传感器,其他分体式传感器允许用模拟电阻代替,以模拟最不利负载条件。试验室应根据使用说明书[见 4.4 d)]规定的限值,确定最不利负载条件。

对于带分体式传感器的探测器,应在探测器电路中连接电阻,模拟设备制造商规定的最大线电阻进行所有试验,试验室评价用最小线电阻使试验更严格的情况除外。

#### b) 自带传感器的探测器

在试验时,设备应完整,不能拆卸任何正常连接的部件,包括 5.4.11、5.4.15、5.4.16 和 5.4.17 试验用的取样探头。

#### c) 报警式探测器

对于报警式探测器,应使用外接测量仪表,连接到 4.2.2.2 规定的测试点上获取读数。

对于上述所有情况,应按试验时给出最不利结果的条件(试验室自行决定)连接或拆卸可选部件。

## 5.2.3 校准和试验用防护罩

如果校准或将试验气体注入传感器时需要使用防护罩,则试验室使用的防护罩的结构与操作,特别是进入防护罩内的压力和速度,不应设备的响应或测试结果产生不赞许的影响。

注:建议在确定校准用防护罩的结构时,试验室宜和制造商协商。制造商可提供合适的防护罩,并给出设备校准气体的建议压力或流量的详细数据。

### 5.3 正常试验条件

#### 5.3.1 概述

5.3.2~5.3.12 规定的试验条件适用于所有试验,另有规定的除外。

#### 5.3.2 试验气体

用于初始试验和所有随后试验的可燃性气体与洁净空气的混合物应按下列项 a)~c) 的优先次序选择:

- a) 特定气体,仅用于探测单一可燃性气体的探测器。
- b) 甲烷,用于探测甲烷或瓦斯的探测器,或探测含有甲烷的可燃性气体的探测器。
- c) 多种气体探测器探测范围内的一种可燃性气体。气体的选择宜由制造商和检验机构协商。

注 1: 对于探测包含甲烷在内的通用催化燃烧传感器,建议用甲烷和丙烷作为试验气体进行试验,以得到具有代表性的结果(例如,敏感度、响应时间和漂移)。

注 2: 对于探测包含甲烷在内的通用烃类气体的 IR-传感器,建议用甲烷和丙烷试验气体进行试验,以得到具有代表性的结果(例如,敏感度)。

对于适合于探测器的其他气体,校准曲线和响应时间应由制造商提供,并由试验室对代表性样品进行验证。试验气体中组分的体积比应为标准试验体积比精度的 $\pm 2\%$ 。

注 3: 在本部分中,如果使用零气体优于洁净空气,可用零气体代替洁净空气。

注 4: 气体混合物可通过合适的方法配制,例如,采用 GB/T 5274 或 GB/T 5275 规定的方法准备气体,或从市场上购买有合格证的气体混合物。

#### 5.3.3 标准试验气体

标准试验气体的体积比应如下:

- a) 对于显示值小于 5%(体积比)甲烷的 I 类探测器:可取 $(1.5 \pm 0.15)\%$ 或 $(2.0 \pm 0.2)\%$ ,制造商和试验室之间协商确定;
- b) 对于其他 I 类探测器和所有 II 类探测器:测量范围的 45%~55%,无论选择何值,均不能在爆炸范围之内。如果浓度在爆炸范围之内,并且设备的测量功能不受贫氧影响,则应在可燃性气体内应混入氮气。否则,标准试验气体的浓度应在爆炸范围之外尽可能接近上述值。

标准试验气体体积比精度应为所选数值的 $\pm 2\%$ 。

#### 5.3.4 试验气体流速

当设备暴露于试验气体中时,包括空气在内,气体流速应符合制造商使用说明书的要求。

注:对于用扩散取样的设备,可使用符合 5.2.3 规定的校验用防护罩或试验箱(参见附录 B)。

#### 5.3.5 电压

试验电压应符合下列要求:

- a) 电网供电和固定直流供电设备,电压和频率允许的波动范围应不大于制造商规定值的 2%。
- b) 电池供电设备,进行短期试验时,在每一系列试验开始时应使用新电池或电量充足的电池;进行长期试验时,可以用稳压电源供电。

#### 5.3.6 温度

试验期间,环境空气和试验气体温度应控制在 15 °C~25 °C 范围内的任一恒定温度 $\pm 2$  K,另有规定时除外(例如,对煤矿井下产品可为 15 °C~35 °C)。

### 5.3.7 压力

进行所有短期试验时,试验应在压力范围 86 kPa~108 kPa( $\pm 1$  kPa)内进行,另有规定时除外(例如,对煤矿井下产品可为 80 kPa~116 kPa)。对于长期试验,采用压力试验结果时应考虑压力变化的影响(5.4.8)。

### 5.3.8 湿度

每次试验时环境空气和试验气体的相对湿度都应控制在(20%~80%) $\pm 10\%$ 范围内,另有规定时除外(例如,对煤矿井下产品可为 45%~75%)。

对于短期应用的试验气体,允许使用干燥气体。传感器测量原理的特性应予以考虑。

### 5.3.9 稳定周期

在设备每次承受不同的试验条件时,进行测量之前,应允许设备在这些新条件下先稳定。

### 5.3.10 试验方位

探测器应在制造商建议的试验方位上进行试验。

### 5.3.11 通讯选项

对于带有串联或并联通讯接口,用于正常气体探测操作的探测器,进行 5.4.3、5.4.7 和 5.4.16 的试验时,所有通讯端口均应连接,且应采用仪器制造商规定的最大处理速度、电缆特性和动作等级。

### 5.3.12 作为系统部件的气体探测器

对于作为系统部件的气体探测器,进行 5.4.3、5.4.7、5.4.16 和 5.4.20 规定的试验应采用最大系统通讯处理速度和动作等级,并且应符合制造商允许的最大和最复杂系统配置。

## 5.4 试验方法

### 5.4.1 概述

设备应按 5.3 的规定进行随后的试验,另有规定时除外。所有试验都应进行,在每一次试验结束时,应分别在洁净空气和标准试验气体中取得显示值,另有规定时除外。用于验证是否符合附录 A 性能要求的显示值,应是在洁净空气和在标准试验气体中读数的最终显示值(见 3.6.2),另有规定时除外。

### 5.4.2 不通电贮存

设备的所有部件应在洁净空气中依次暴露于下列条件:

- a) 温度为( $-25 \pm 3$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- b) 环境温度,保持至少 24 h;
- c) 温度为( $60 \pm 2$ ) $^{\circ}\text{C}$ ,保持 24 h;
- d) 环境温度,保持至少 24 h。

所有温度条件下,应控制洁净空气的湿度,使其不发生冷凝。

只有在制造商和试验室之间达成协议之后(见 4.1.2),上述温度才可改变。如果采用的温度与上述温度不同,则应在防爆合格证文件及相关中说明。

### 5.4.3 校准和调试

#### 5.4.3.1 探测器的初始准备

为获得正确的显示值,如果需要,探测器应按照制造商使用说明书进行校准和调试。

#### 5.4.3.2 校准曲线

探测器应暴露于按 5.3.2 选择的气体中,在测量范围内均匀选取四个测量点,从选择的最低体积比开始试验,到最高体积比结束试验。测量操作应连续进行三次。

#### 5.4.3.3 不同气体的响应

对于 II 类探测器,应按照 5.3.2 中代表性气体测量其响应,来检查制造商使用说明书中给出的响应曲线或修正曲线的精度,通过测量范围内均匀分布的三个不同体积比中的最小体积比来验证响应特性。

探测器显示值(在未按照制造商的响应曲线或修正曲线修正之前的显示值)和气体体积比(从每一试验气体的三个气体体积比中获得)之间的比值,不应小 0.4,且不应超过 2.0。

#### 5.4.4 稳定性(仅对连续工作式探测器)

注:进行以下试验时,只要有可能,电池供电设备宜由内部电池供电,否则,设备可通过外部电源供电。

##### 5.4.4.1 短期稳定性

探测器应暴露在标准试验气体中,持续 3 min,随后,暴露在洁净空气中,持续 7 min,上述操作重复 6 次。每次暴露在洁净空气和标准试验气体后应记录显示值。

##### 5.4.4.2 长期稳定性(对固定式和移动式探测器—仅对 I 类探测器)

探测器应在洁净空气中持续运行四周,每周一次暴露在标准试验气体中运行 8 h。在操作前、稳定后和清除标准试验气体前应记录显示值。

在此之后,应进行接下来的试验。

探测器应在体积比为 $(1.0 \pm 0.05)\%$ 的甲烷-空气混合物中运行 5 d,与此同时,在洁净空气和标准试验气体中每天记录显示值。

##### 5.4.4.3 长期稳定性(便携式探测器—仅对 I 类探测器)

探测器每天应在洁净空气中持续运行 8 h,持续 20 个工作日,每一个运行周期应暴露在标准试验气体中 1 h。在操作前、稳定后和清除标准试验气体前应记录显示值。

在此之后,应进行接下来的试验。

探测器应在体积比为 $(1.0 \pm 0.05)\%$ 的甲烷-空气混合物中运行 8 h,同时,在该周期的最后获取在洁净空气和标准试验气体中的显示值。然后,探测器断电暴露在洁净空气中 16 h,这一周期随后应重复进行 4 次。

##### 5.4.4.4 长期稳定性(固定式和移动式探测器—仅对 II 类探测器)

探测器应在洁净空气中持续运行 2 个月。在第一个星期结束时,探测器应暴露在标准试验气体中 8 h。在标准试验气体操作前、稳定后和清除标准试验气体前应记录显示值。

在随后的每一星期结束时,设备应暴露在标准试验气体中直到显示稳定为止。在操作前和清除试验气体前应记录显示值。

#### 5.4.4.5 长期稳定性(便携式探测器-仅对Ⅱ类探测器)

探测器应在洁净空气中持续运行,在 20 个工作日内每日持续运行 8 h。探测器应暴露在标准试验气体中直到稳定,每个运行周期一次。在操作前、稳定后和清除标准试验气体前应记录显示值。

#### 5.4.5 稳定性(仅对点读式探测器)

探测器应暴露在洁净空气中 1 min,接着暴露在标准试验气体中 1 min,该操作应重复进行 200 次。在 200 次操作结束稳定之后,在洁净空气和标准气体中应记录最终显示值。

注:进行上述试验,只要有可能,由电池供电设备宜由内部电池供电,否则,设备可通过外部电源供电。

#### 5.4.6 报警设定值

##### 5.4.6.1 概述

当设备在下列情况下:

- a) 具有外部可调节的方式设置一个或多个报警设定值;或
- b) 内部预置报警设定值。

应使用 5.4.6.2 和 5.4.6.3 规定的试验气体进行校验,验证气体在相应的报警设定值驱动报警。在上述试验中,应施加试验气体直至报警器动作或两倍的  $t_{(90)}$  时间,两者取较低值。

对于有多个报警设定值的设备,对每一个报警设定值都应进行这些试验。

##### 5.4.6.2 增加浓度

对于 5.4.6.1 中项 a) 类设备,报警设定值设置在低于标准试验气体浓度 10%。如果报警设定值不能设置为该浓度,则应尽可能设置在接近这个浓度。在这种情况下,对于 5.4.6.1 中项 b) 类设备,试验气体浓度应高于报警设定值 10%。试验时先将探测器暴露于洁净空气,然后再暴露于标准试验气体或规定的试验气体中。

##### 5.4.6.3 减少浓度

对于 5.4.6.1 中项 a) 类设备,报警设定值设在测量范围的 5% 处。如果报警设定值不能设置在这浓度,则应尽可能设置在接近这个浓度。在这种情况下,对于 5.4.6.1 中项 b) 类设备,试验气体浓度应为报警设定值减去测量范围的 5%。试验时先将探测器暴露于标准试验气体中,然后再暴露于洁净空气或规定的试验气体中。

#### 5.4.7 温度

应在试验箱内进行试验,试验箱应能使传感器或探测器保持在规定温度  $\pm 2$  °C。当探测器(或试验的部分)已经达到附录 A 规定的温度时,根据情况,应将传感器依次暴露在空气和标准试验气体中,空气和标准试验气体的温度应与试验箱内的环境温度相同。空气或标准试验气体的凝露点应低于试验箱的最低温度,在试验过程中应保持恒定。

#### 5.4.8 压力

试验箱内洁净空气和标准试验气体可以改变压力。应在试验箱内放置传感器或探测器(包括吸气式探测器的吸气装置)观察压力变化的影响。

在进行读数或试验之前,压力应保持在规定等级 5 min。应分别在洁净空气和标准试验气体读取读数。

#### 5.4.9 湿度

应在附录 A 规定的湿度范围内选取均匀分布的三个不同湿度点进行试验。设备应在 40 °C 保持稳定,稳定后应按照制造商使用说明书进行调整。在每一个湿度条件下,设备应暴露在洁净空气中 15 min,然后暴露在同样湿度的标准试验气体中保持相同的时间。相对湿度精度应在所选湿度  $\pm 3\%$  内。

试验气体浓度应保持恒定,或者应给出试验气体被水稀释允许的预期浓度变化范围。

#### 5.4.10 空气流速

##### 5.4.10.1 概述

0 m/s~6 m/s 的风速对带扩散式传感器的探测器产生的影响,应根据 5.4.10.2 给出的试验条件试验确定。

##### 5.4.10.2 试验条件

对于带有分体式传感器的探测器,如果传感器与设备是一个整体,试验应在流速箱内进行。

注:流速箱宜适宜施加洁净空气和标准试验气体。

对于体积过大,不能在流速箱内进行试验的带一体式传感器的探测器,允许采用其他形式的流速装置进行试验。

无论是使用流速箱,还是使用其他流速装置,标定传感器对空气流动的方向如下:

- 1) 传感器直接正对气流方向;
- 2) 传感器背对气流方向;
- 3) 传感器与气流方向成直角。

应在静止条件下,以 3 m/s 和 6 m/s 的速度进行测量。

注:由于探测器的结构影响在操作时不可能出现的气流方向,或者制造商使用说明书中明确禁止气流方向可不进行试验。

#### 5.4.11 吸气式探测器气体流量

应通过改变流量进行该项试验:

- 1) 从标称流量的 130% 开始,或者,如果不可能,从标称流量开始;
- 2) 至设定的故障报警流量,或者,如果没有故障报警流量,至 50% 的标称流量。

#### 5.4.12 方位性

##### 5.4.12.1 便携式探测器

在用洁净空气和标准试验气体进行试验时,传感器或整个探测器(如果相关),应分别绕 3 个互相垂直的(以 90° 的幅度)每一个轴线上旋转 360°。记录每一个方位的显示值。

##### 5.4.12.2 固定式和移动式探测器

传感器或带有一体式传感器的探测器,在用洁净空气和标准试验气体试验时,应按制造商说明书规定的方位试验,但标称方位偏差不准许大于  $\pm 15^\circ$ 。

#### 5.4.13 振动

##### 5.4.13.1 试验设备

振动试验机应由能产生可变振动频率和可变移动振幅(峰值对峰值)的振动台组成,按照下列试验

程序的要求将被试探测器固定在上面。

#### 5.4.13.2 试验程序

##### 5.4.13.2.1 总则

探测器应通电安装在振动试验机上,在与探测器边缘平行的 3 个互相垂直平面方向上振动。

报警设定值应为满刻度范围的 20%。

试验前和试验停止时,设备应先后暴露在洁净空气和标准试验气体中。

应采用与实际使用相同的方式将探测器,包括作为探测器标准件提供的弹性底座、托架或支撑装置,安装在振动台上。

探测器应在规定的振幅或恒定加速度峰值上按照规定的振动频率范围振动,三个互相垂直平面每个方向振动 1 h。频率变化不应超过 10 Hz/min。

##### 5.4.13.2.2 程序 1

对于便携式和移动式探测器,分体式传感器和控制单元一体或直接附加在控制单元上的传感器,振动条件应如下:

10 Hz~30 Hz,振幅 1.0 mm;

31 Hz~150 Hz,加速度峰值 19.6 m/s<sup>2</sup>。

##### 5.4.13.2.3 程序 2

与分体式传感器连接的控制单元,振动条件应如下:

10 Hz~30 Hz,振幅 1.0 mm;

31 Hz~150 Hz,加速度峰值 19.6 m/s<sup>2</sup>。

#### 5.4.14 便携式和移动式探测器跌落试验

该试验适用于便携式和移动式探测器。如果制造商推荐仪器在其携带箱中使用,试验应带箱进行。

注:如果使用说明书规定,固定式设备的部件可像便携式或移动式设备一样使用,则这些部件宜进行本试验。

试验前和试验停止时,设备应先后暴露在洁净空气中和标准试验气体中。

便携式探测器应在工作状态下从 1 m 高度自由跌落到混凝土地面上。

质量小于 5 kg 的移动式设备应在非工作状态从 0.3 m 高度自由跌落到混凝土地面上。

其他移动式设备应在非工作状态从 0.1 m 高度自由跌落到混凝土地面上。

上述要求的试验,应分别进行三次,每一次从不同侧面朝下跌落,而移动式设备从其正常移动方位朝下跌落。

试验之后,若出现功能损坏(例如:报警失效、泵功能失效、控制失效、无法正常显示),应判为不合格。

#### 5.4.15 预热时间

报警设定值应设在测量范围的 20%。

探测器应切断电源,在洁净空气中放置 24 h。24 h 之后设备应在洁净空气中通电,测量预热时间。

I 类探测器,除点读式探测器之外,应切断电源,在洁净空气中再放置 24 h。在此时间之后,探测器应暴露于标准试验气体中 5 min,然后再通电,测量预热时间。

#### 5.4.16 响应时间(不适用于点读式探测器)

探测器应在洁净空气中通电,在经过至少按 5.4.15 测量的两倍预热时间以后,在不切断电源的情



况下探测器或传感器应经受从洁净空气到标准试验气体再到洁净空气的阶跃变化,应通过适当的设备施加这些变化(参见附录 B)。

应测量  $t_{(50)}$  和  $t_{(90)}$  增加浓度的响应时间及  $t_{(50)}$  和  $t_{(10)}$  降低浓度的响应时间。

探测器应按供货条件测量响应时间,不包括可选附件如传感器为特殊目而附加的收集罩、气候防护罩。

对于可选的取样探头,要求另外进行试验,测量增加的延迟时间。探头加上管线总长度延迟,延迟时间应小于 3 s/m,或使用手册中规定的较大值。

#### 5.4.17 最短工作时间(点读式探测器)

应在施加标准试验气体时,同时开始测量程序。

应在施加洁净空气时,同时开始测量程序。

#### 5.4.18 超过测量范围的高浓度淹没

##### 5.4.18.1 总则

本条规定适用于所有探测器,其测量范围上限低于 100%(体积比)气体。

整个探测器,或固定式、移动式探测器的分体式传感器应经受 5.4.18.2 和 5.4.18.3 的试验,应利用附录 B 所述的试验设备模拟不同气体浓度之间的阶跃变化。

应采用满刻度显示仪显示高于满刻度的所有气体浓度,如果安装了报警装置,还应同时报警。如果是数字显示仪,应明确给出超出测量范围上限的具体值。

##### 5.4.18.2 点读式探测器

设备应经受 50 个周期的试验,在每一个周期暴露于体积比 100% 气体中持续最短的工作时间,然后暴露在洁净空气中再持续最短工作时间。最后一个周期完成后,应在洁净空气中进行 5 次点读操作试验,每一次操作时间等于最短工作时间,然后设备应承受标准试验气体的试验。

##### 5.4.18.3 点读式探测器之外的设备

探测器或分体式传感器,应承受从洁净空气到体积比为 100% 气体的阶跃变化试验,在高浓度试验气体中应保持 3 min。之后,传感器应在洁净空气保持 20 min,再承受标准试验气体的试验。

#### 5.4.19 蓄电池容量

##### 5.4.19.1 电池供电的便携式连续工作式探测器

###### 5.4.19.1.1 电池放电

试验开始时,使用完全充满电的电池,探测器应在洁净空气中工作,周期为:

- a) 如果配有用户可操作开关,8 h;
- b) 如果未配用户可操作开关,10 h;或者
- c) 按照制造商规定的更长时间。

在规定时间结束时,设备暴露于标准试验气体中。

###### 5.4.19.1.2 电池电量不足持续时间

然后探测器应继续运行,直到显示电量不足时,设备应再继续运行 10 min。

#### 5.4.19.2 电池供电的便携式点读式探测器

##### 5.4.19.2.1 电池放电

试验开始时,使用完全充满电的电池,探测器应在洁净空气中运行 200 次。  
每次运行的持续时间应等于最小运行时间,在每次运行之后应间隔 1 min。  
当运行 200 次结束时,设备应暴露在试验气体中。

##### 5.4.19.2.2 电池电量不足持续时间

然后探测器运行周期应继续,直到显示电量不足时为止,设备应再继续运行 10 次。

#### 5.4.20 电压波动试验

探测器应在正常条件下(见 5.3),在额定电源电压和额定频率(如果适用)下进行试验。对于带分体式传感器的探测器,试验应分别在互联电缆的最大和最小电阻条件下进行,设备应经受下列试验。

应在标称供电电压 115% 和 75% 条件下检查设备标定情况。

如果设备制造商规定的电压范围超出上述规定范围,设备应在制造商规定的上限电压和下限电压下进行试验。

应验证,在最低供电电压时,即使在最大负载条件下,所有输出功能工作正常。

注 1: 包括在最大负载和最大电流时的模拟输出试验。

注 2: 包括在最低电压时继电器能供电的试验。

#### 5.4.21 供电电源中断、电压瞬变和电压阶跃变化

##### 5.4.21.1 概述

按照 5.3 的规定,设备应在正常条件下设置,然后应经受 5.4.21.2~5.4.21.4 规定的仅在洁净空气中试验。

报警设定值应设在测量范围的 20%。

##### 5.4.21.2 供电电源短时中断

电源应以随机的时间间隔断电 10 次,每次断电持续 10 ms,随机时间间隔的平均值为 10 s。

##### 5.4.21.3 电压瞬变

探测器应按照 GB/T 17626.4 规定的 2 级严酷程度试验标准进行试验。型式试验应按试验室程序进行,每一被测线路或终端的试验持续时间应为 1 min。

##### 5.4.21.4 电压不中断阶跃变化

对于交流和外部直流供电设备,电源电压应提高 10%,维持在该电压上直到设备稳定,然后减少到低于标称电压的 15%。每一阶跃变化应在 10 ms 内完成。

#### 5.4.22 附加取样探头

当需要附加取样探头时,设备首先应不带探头在洁净空气和标准试验气体中校准,然后增加取样探头,在洁净空气和标准试验气体中再次试验。

#### 5.4.23 粉尘(仅对空气通过自然扩散法取样的探测器)

探测器在进行洁净空气或标准试验气体试验前,应通过均匀地减少 50% 的进气口面积模拟粉尘的

影响。

#### 5.4.24 中毒剂及其他气体

##### 5.4.24.1 中毒剂(仅适用于带催化传感器或半导体传感器的 I 类探测器)

探测器应暴露于甲烷体积比为 1% 与六甲基二硅氧烷体积比为  $10 \times 10^{-6}$  的空气混合物中,对连续工作式探测器应进行 40 min 连续运行试验,对点读式探测器进行 100 次试验。

在工业环境可能会出现一些物质,导致“中毒”或其他不良反应,引起气体传感器灵敏度的改变。

注:如果制造商声明提高了这些物质允许的含量,那么确认或验证这些声明的试验程序和试验结果的证据经用户、制造商和试验室同意后可提供。可能的“中毒剂”及其对传感器性能的影响在 GB/T 20936.2—2017 中有说明。

##### 5.4.24.2 其他气体

探测器应分别用下列气体混合物进行试验:

- a) 空气中显示甲烷体积比至 5% 的 I 类探测器:
  - 1) 氮气中标准试验气体的甲烷含量+13% 的氧气;
  - 2) 空气中标准试验气体的甲烷含量+5% 的二氧化碳;
  - 3) 空气中标准试验气体的甲烷含量+0.075% 的乙烷。
- b) 显示甲烷体积比至 100% 的 I 类探测器:
  - 1) 氮气中 50% 的甲烷+6.5% 的氧气;
  - 2) 氮气中 50% 的甲烷+5% 的二氧化碳;
  - 3) 氮气中 50% 的甲烷+2.5% 的乙烷。

气体混合物可用合适的方法配制。每种组分气体体积比的容差应在标称气体浓度  $\pm 10\%$  的范围内。

每一组分气体体积比的精度应在规定值的  $\pm 2\%$  范围内。

#### 5.4.25 电磁兼容(EMC)

包括传感器和互连导线在内的设备应按 GB/T 17626.1 和 GB/T 17626.3 规定的 EMC 抗辐射干扰试验方法进行试验。

试验要求应按 2 级严酷程度进行,试验场强为 3 V/m。

注:特殊应用或地方规范可能要求更严格的电磁兼容参数。

报警设定值应为测量范围的 20%。

试验应在洁净空气中进行。

如果带分体式传感器的现场系统的控制单元,使用通用支架或等效物安装,那么控制单元应装入制造商提供的机箱内进行上述试验。

使用说明书应告知用户这样的控制单元应使用相同的机箱,避免产生严重的电磁影响。

注:对电磁辐射的规定可参照其他标准。

#### 5.4.26 现场校准工具

如果探测器提供有现场校准工具,进行下列试验:

- a) 按照 5.4.3.1 要求,采用 5.3 规定的试验条件和 5.4 规定的试验设备对设备进行校准;
- b) 使用现场校准工具,按制造商说明书规定的方法检查设备的响应时间。

#### 5.4.27 软件验证

对于用软件控制的探测器,应按照 4.2.9 进行功能评价和试验。

附录 A  
(规范性附录)  
性能要求

表 1 给出了可燃气体探测器性能要求。

表 A.1 性能要求

条款	试验	I 类探测器限值 (取较大值)		II 类探测器限值 (取较大值)	
		显示空气中甲烷体积比至 5%	显示空气中甲烷体积比至 100%	显示体积比至燃烧下限 100%	显示气体体积比至 100%
5.4.2	不通电贮存	无	无	无	无
5.4.3.2	校准曲线	±0.1% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 甲烷或 显示值的 ±5%	±5% 测量范围或 显示值的 ±10%	±5% 测量范围或 显示值的 ±10%
5.4.3.3	不同气体的响应	不适用	不适用	±7% 测量范围或 显示值的 ±15%	±7% 测量范围或 显示值的 ±15%
5.4.4.1	短期稳定性	±0.1% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 测量范围或 显示值的 ±10%	±3% 测量范围或 显示值的 ±10%
5.4.4.2 或 5.4.4.4	长期稳定性 (固定 式/移动式)	±0.1% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 甲烷或 显示值的 ±5%	±7% 测量范围或 显示值的 ±20%	±7% 测量范围或 显示值的 ±20%
5.4.4.3 或 5.4.4.5	长期稳定性 (便携式)	±0.1% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 甲烷或 显示值的 ±5%	±5% 测量范围或 显示值的 ±10%	±5% 测量范围或 显示值的 ±10%
5.4.5	稳定性(点读式)	±0.1% 甲烷或 显示值的 ±5%	±3% 甲烷或 显示值的 ±5%	±5% 测量范围或 显示值的 ±10%	±3% 测量范围或 显示值的 ±10%
5.4.6	报警设定值	检查报警/手动重设操作	检查报警/手动重设操作	检查报警/手动重设操作	检查报警/手动重设操作
5.4.7	温度 (便携式/移动式)	±0.2% 甲烷或 从 20 °C 开始显示值的 ±10% (测试: -10 °C, 20 °C, 40 °C)	±5% 甲烷或 从 20 °C 开始显示值的 ±10% (测试: -10 °C, 20 °C, 40 °C)	±5% 测量范围或 从 20 °C 开始显示值的 ±10% (测试: -10 °C, 20 °C, 40 °C)	±5% 测量范围或从 20 °C 开 始显示值的 ±20% (测试: -10 °C, 20 °C, 40 °C)

表 A.1 (续)

条款	试验	I类探测器限值 (取较大值)		II类探测器限值 (取较大值)	
		显示空气中甲烷体积比至5%	显示空气中甲烷体积比至100%	显示体积比至燃烧下限100%	显示气体体积比至100%
5.4.7	温度 (带分体式传感器, 固定安装)	±0.2%甲烷或从20℃开始显示值的±10%(测试: -10℃、20℃、40℃)	±5%甲烷或从20℃开始显示值的±10%(测试: -10℃、20℃、40℃)	传感器: ±10%测量范围或从20℃开始显示值的±20%(测试: -25℃、20℃、55℃) 控制单元: ±3%测量范围或从20℃开始显示值的±10%(测试: 5℃、20℃、55℃)	传感器: ±10%测量范围或从20℃开始显示值的±20%(测试: -25℃、20℃、55℃) 控制单元: ±3%测量范围或从20℃开始显示值的±10%(测试: 5℃、20℃、55℃)
5.4.7	温度 (带一体式传感器, 固定安装)	±0.2%甲烷或从20℃开始显示值的±10%(测试: -10℃、20℃、40℃)	±5%甲烷或从20℃开始显示值的±10%(测试: -10℃、20℃、40℃)	±5%测量范围或从20℃开始显示值的±15%(测试: -10℃、20℃、55℃)	±5%测量范围或从20℃开始显示值的±15%(测试: -10℃、20℃、55℃)
5.4.8	压力	±0.2%甲烷或从100 kPa开始测量显示值的±30%(测试: 80 kPa、100 kPa、120 kPa)	±5%甲烷或从100 kPa开始测量显示值的±30%(测试: 80 kPa、100 kPa、120 kPa)	±5%测量范围或从100 kPa开始测量显示值的±30%(测试: 80 kPa、100 kPa、120 kPa)	±5%测量范围或从100 kPa开始测量显示值的±30%(测试: 80 kPa、100 kPa、120 kPa)
5.4.9	湿度	±0.2%甲烷或从40℃开始调试显示值的±15%(测试: 20% RH、50% RH、90% RH)	±5%甲烷或从40℃开始调试显示值的±15%(测试: 20% RH、50% RH、90% RH)	±10%测量范围或从40℃开始调试显示值的±30%(测试: 20% RH、50% RH、90% RH)	±10%测量范围或从40℃开始调试显示值的±30%(测试: 20% RH、50% RH、90% RH)
5.4.10	空气流速	±0.1%甲烷或显示值的±5%	±3%甲烷或显示值的±5%	±5%测量范围或显示值的±10%	±5%测量范围或显示值的±10%

表 A.1 (续)

条款	试验	I类探测器限值 (取较大值)		II类探测器限值 (取较大值)	
		显示空气中甲烷体积比至5%	显示空气中甲烷体积比至100%	显示体积比至燃烧下限100%	显示气体体积比至100%
5.4.11	流量	±0.1%甲烷或 显示值的±5%	±3%甲烷或 显示值的±5%	±5%测量范围或 显示值的±10%	±5%测量范围或 显示值的±10%
5.4.12	方位	±0.1%甲烷或 显示值的±5%	便携式: ±5%甲烷或显示值的±10% 固定式/移动式: ±3%甲烷或显示值的±5%	±5%测量范围或 显示值的±10%	±5%测量范围或 显示值的±10%
5.4.13	振动	±0.1%甲烷或显示值的±5%, 危险环境中没有功能丧失、故障 信号或损坏,且无错误报警	±3%甲烷或显示值的±5%,危 险环境中没有功能丧失、故障信 号或损坏,且无错误报警	±5%测量范围或显示值的 ±10%,危险环境中没有功 能丧失、故障信号或损坏, 且无错误报警	±5%测量范围或显示值的 ±10%,危险环境中没有功 能丧失、故障信号或损坏, 且无错误报警
5.4.14	跌落试验	±0.1%甲烷或 显示值的±5%	±3%甲烷或 显示值的±5%	±5%测量范围或 显示值的±10%	±5%测量范围或 显示值的±10%
5.4.15	预热时间	固定式/移动式: 5 min之内±0.1%甲烷,无 误报警 便携式连续工作式: 2 min之内±0.1%甲烷,无 误报警	固定式/移动式: 5 min之内±3%甲烷,无 误报警 便携式连续工作式: 2 min之内±3%甲烷,无 误报警	固定式/移动式: 使用说明书规定测量范围 的±5%,无误报警 便携式连续工作式: 2 min之内±5%甲烷无 误报警	固定式/移动式: 使用说明书规定测量范围 的±5%,无误报警 便携式连续工作式: 2 min之内±5%甲烷无 误报警
5.4.16	响应时间 (增加浓度)	10 s内 $t_{(50)}$ 30 s内 $t_{(90)}$	10 s内 $t_{(50)}$ 30 s内 $t_{(90)}$	20 s内 $t_{(50)}$ 60 s内 $t_{(90)}$	20 s内 $t_{(50)}$ 60 s内 $t_{(90)}$
5.4.16	响应时间 (减少浓度)	30 s内 $t_{(50)}$ 90 s内 $t_{(10)}$	10 s内 $t_{(50)}$ 30 s内 $t_{(10)}$	不适用	20 s内 $t_{(50)}$ 60 s内 $t_{(10)}$

表 A.1 (续)

条款	试验	I类探测器限值 (取较大值)		II类探测器限值 (取较大值)	
		显示空气中甲烷体积比至5% 无论何种气体30 s内90%的最 终显示值	显示空气中甲烷体积比至100% 无论何种气体30 s内90%的最 终显示值	显示体积比至燃烧下限100% 无论何种气体30 s内90%的最 终显示值	显示气体体积比至100% 无论何种气体30 s内90% 的最终显示值
5.4.17	最短工作时间	±0.2%甲烷或 显示值的+20%/-10%	±5%甲烷或 显示值的±10%	±7%测量范围或 显示值的+20%/-10%	±7%测量范围或 显示值的±15%
5.4.18	超出测量范围的高 气体浓度淹没	便携式连续工作式: ±0.1%甲烷或显示值的±5% (试验:分别做8 h或10 h) ±0.2%甲烷或显示值的±10% (试验:“低电量”出现后做10 min) 点读式: ±0.1%甲烷或显示值的±5% (试验:200次) ±0.2%甲烷或显示值的±10% (试验:在出现“低电量”后操作 10次)	便携式连续工作式: ±3%甲烷或显示值的±5% (试验:分别做8 h或10 h) ±6%甲烷或显示值的±10% (试验:“低电量”出现后做10 min) 点读式: ±3%甲烷或显示值的±5% (试验:200次) ±6%甲烷或显示值的±10% (试验:在出现“低电量”后操作 10次)	便携式连续工作式: ±5%测量范围或显示值的 ±10%(试验:分别做8 h或10 h) ±7%测量范围或显示值的± 15%(试验:“低电量”出现后做 10 min) 点读式: ±5%测量范围或显示值的 ±10%(试验:200次) ±7%测量范围或显示值的 ±15%(试验:在出现“低电量” 后操作10次)	便携式连续工作式: ±3%测量范围或显示值的 ±10%(试验:分别做8 h或 10 h) ±6%测量范围或显示值的 ±20%(试验:“低电量”出现 后做10 min) 点读式: ±3%测量范围或显示值的 ±10%(试验:200次) ±6%测量范围或显示值的 ±20%(试验:在出现“低电 量”后操作10次)
5.4.19	蓄电池容量	±0.1%甲烷或显示值的±5% (试验:200次) ±0.2%甲烷或显示值的±10% (试验:在出现“低电量”后操作 10次)	±3%甲烷或显示值的±5% (试验:200次) ±6%甲烷或显示值的±10% (试验:在出现“低电量”后操作 10次)	±5%测量范围或显示值的 ±10%(试验:200次) ±7%测量范围或显示值的 ±15%(试验:在出现“低电量” 后操作10次)	±3%测量范围或显示值的 ±10%
5.4.20	电压波动	±0.1%甲烷或显示值的±5%	±3%甲烷或显示值的±5%	±5%测量范围或显示值的 ±10%	±3%测量范围或显示值的 ±10%
5.4.21	电源中断、电压瞬变 和电压阶跃变化	无误报警	无误报警	无误报警	无误报警
5.4.22	附加取样探头	±0.1%甲烷或显示值的±5%	±3%甲烷或显示值的±5%	±5%测量范围或显示值的 ±10%	±5%测量范围或显示值的 ±10%

表 A.1 (续)

条款	试验	I类探测器限值 (取较大值)		II类探测器限值 (取较大值)	
		显示空气中甲烷体积比至5% ±0.1%甲烷或显示值的±5% $t_{(90)}$ 增加小于10 s	显示空气中甲烷体积比至100% ±5%甲烷或显示值的±10% $t_{(90)}$ 增加小于10 s	显示体积比至燃烧下限100%	显示气体体积比至100%
5.4.23	粉尘	±0.2%甲烷或显示值的±10% $t_{(90)}$ 增加小于10 s	±3%甲烷或显示值的±10%	不适用	不适用
5.4.24.1	中毒剂	所使用实际甲烷体积比的±10%	所使用实际甲烷体积比的±10%	不适用	不适用
5.4.24.2	其他气体	变化小于±0.1%甲烷, 无误报警	变化小于±3%甲烷, 无误报警	变化小于±5%测量范围, 无误报警	变化小于±3%测量范围, 无误报警
5.4.25	电磁兼容	±0.1%甲烷或显示值的±5%	±3%甲烷或显示值的±5%	±5%测量范围或显示值的±10%	±5%测量范围或显示值的±10%
5.4.26	现场校准工具				



**附录 B**  
(资料性附录)  
响应时间的确定

### B.1 吸气式探测器(见图 B.1)

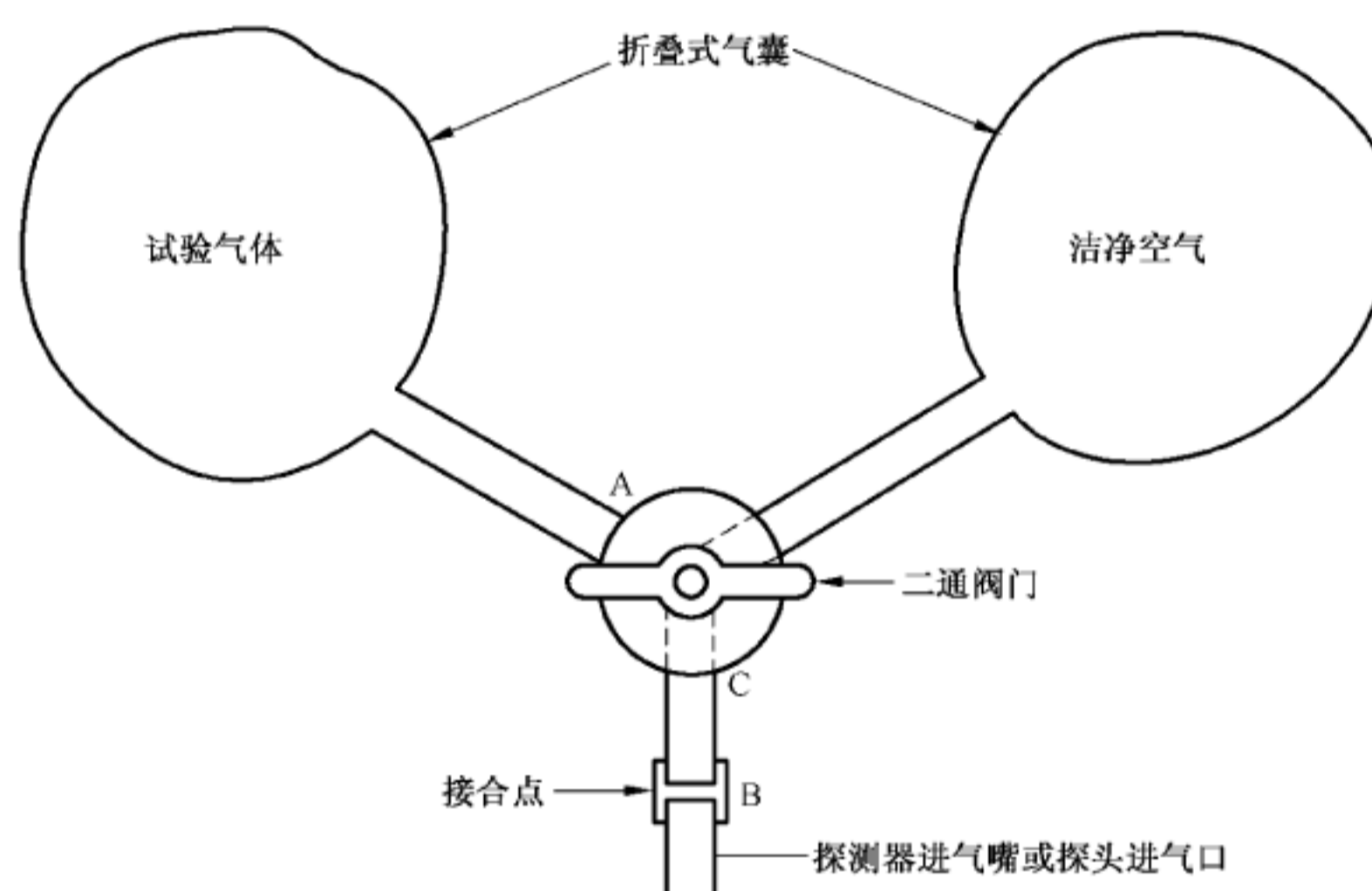
将探测器连接到试验装置上,如图 B.1 所示。

如果“开/关”操作与抽吸控制装置无关,将探测器通电运行至稳定状态。

调节两通阀门,将探测器与洁净空气储罐连接在一起,进行抽吸,直到探测器稳定为止。根据需要调节探测器的“零”控制。抽吸停止。

调节两通阀门,将探测器连接到试验气体上,开始抽吸。抽吸开始时间和探测器分别达到 50% 或 90% 最终显示值的时间间隔,作为响应时间  $t_{(50)}$  和  $t_{(90)}$ 。

宜对响应时间进行校正,容许图 B.1 中 A 与 B 之间出现抽吸无效值。



注 1: 在确定响应时间时,每只气囊的体积均大于(至少 10 倍于)吹出气体的体积。

注 2: 所有管子和连接件的孔大于探测器进气嘴或探头进气口的孔。

注 3: 阀门和探测器进气口(B 和 C)之间的体积保持最小,符合探测器连接顺畅的要求。

图 B.1 带吸气式探测器的试验装置使用示意图(见 B.1)

### B.2 扩散取样设备

#### B.2.1 防护罩校准方法

以制造商建议的线性流速但不超过 1 m/s,通过防护罩(见 5.2.3 和 5.3.4)向探测器施加洁净空气,直到探测器稳定为止。根据需要对探测器调零。随后,通过两通阀门施加试验气体。抽吸开始时间和探测器分别达到 50% 或 90% 最终显示值的时间间隔,作为响应时间  $t_{(50)}$  和  $t_{(90)}$ 。

如果防护罩尺寸使气体通过(探测器在合适位置)的时间超过探测器响应时间的 25%,则该试验方法不适用,可采其他方法代替。

响应时间须进行校正,容许在两通阀门的龙头与防护罩的入口之间出现无效值。

**B.2.2 气瓶法(见图 B.2~图 B.4)**

探测器通电运行至稳定。

通过如图 B.2 所示的气瓶将洁净空气源施加到探测器上,气瓶放置在适当位置直到探测器稳定为止。探测器根据需要调零。

试验气体通过同样的另一只气瓶施加到探测器上,在  $t_{(50)}$  和  $t_{(90)}$  之间运动变化,如图 B.3 所示。施加试验气体的时间和探测器分别达到 50% 或 90% 最终显示值的时间间隔,作为响应时间  $t_{(50)}$  和  $t_{(90)}$ 。

注 1: 气瓶底座与探测器接触,完全环绕传感器进气口。底座面积至少是传感器进气口面积的两倍。

注 2: 在气瓶底座上洁净空气/试验气体线性流速为  $(50 \pm 5)$  mm/s。

注 3: 如图 B.3 所示气瓶对探测器或传感器冲洗时,气瓶底座的间隙足够防止气瓶内大于 50 Pa(相当于大约 5 mm 水柱)的过压。

注 4: 气瓶的台肩和传感器进气口间的距离一般是气瓶直径的 10 倍,如图 B.4 所示。

注 5: 根据上述参数情况,预计对所有探测器和传感器进行试验,需要多个气瓶。

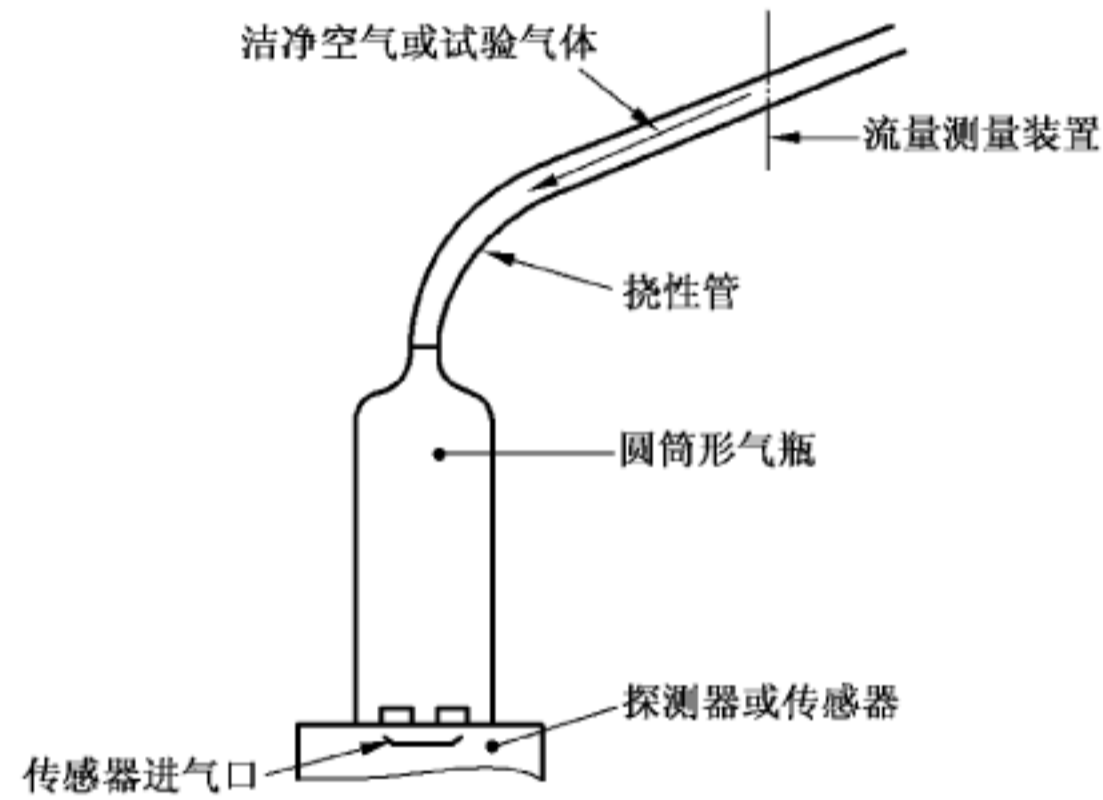


图 B.2 使用洁净空气或试验气体时试验装置的示意图(见 B.2.2)

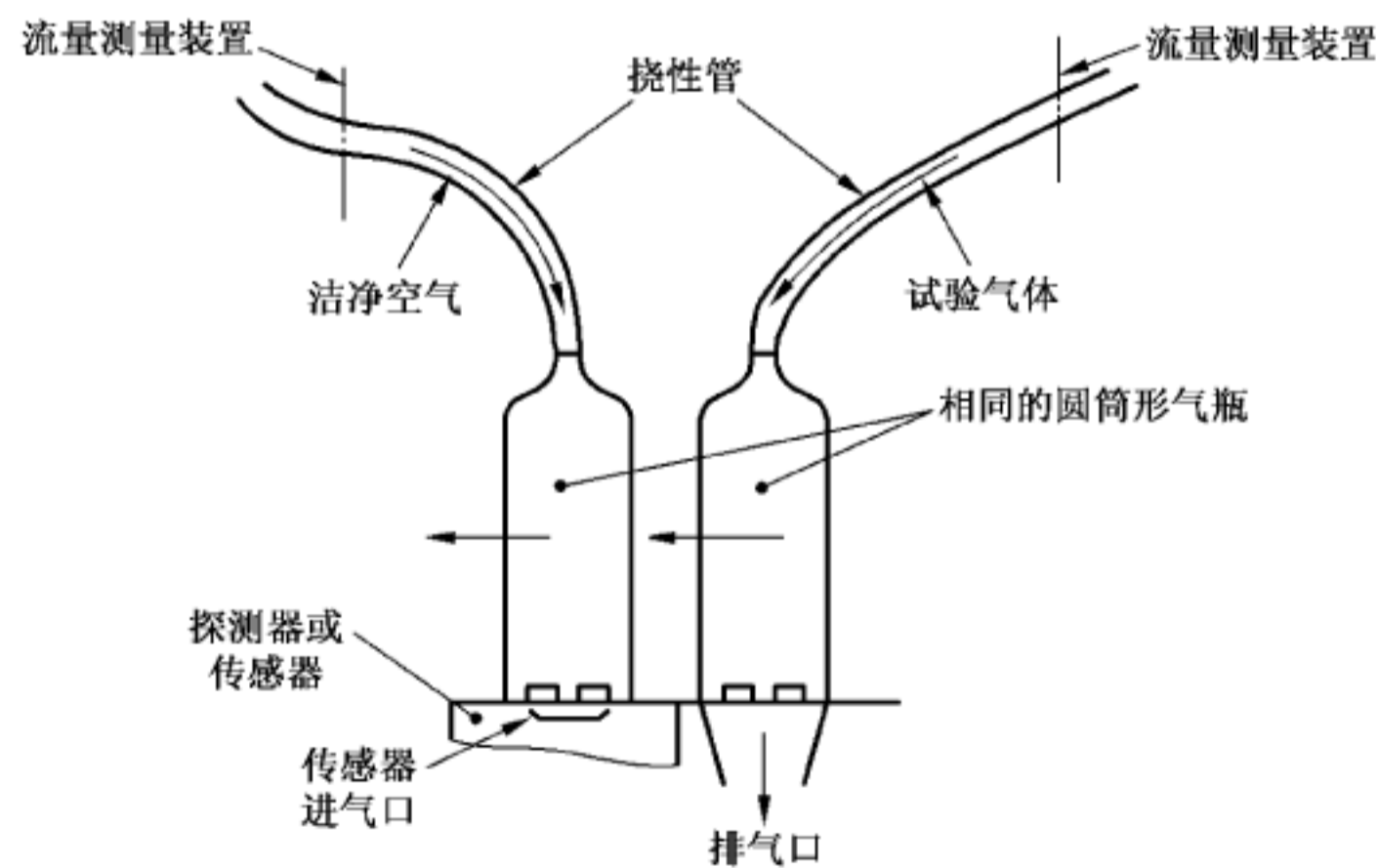


图 B.3 显示从洁净空气转换到试验气体并开始测量响应时间的试验装置示意图(箭头表明气瓶运动方向)(见 B.2.2)

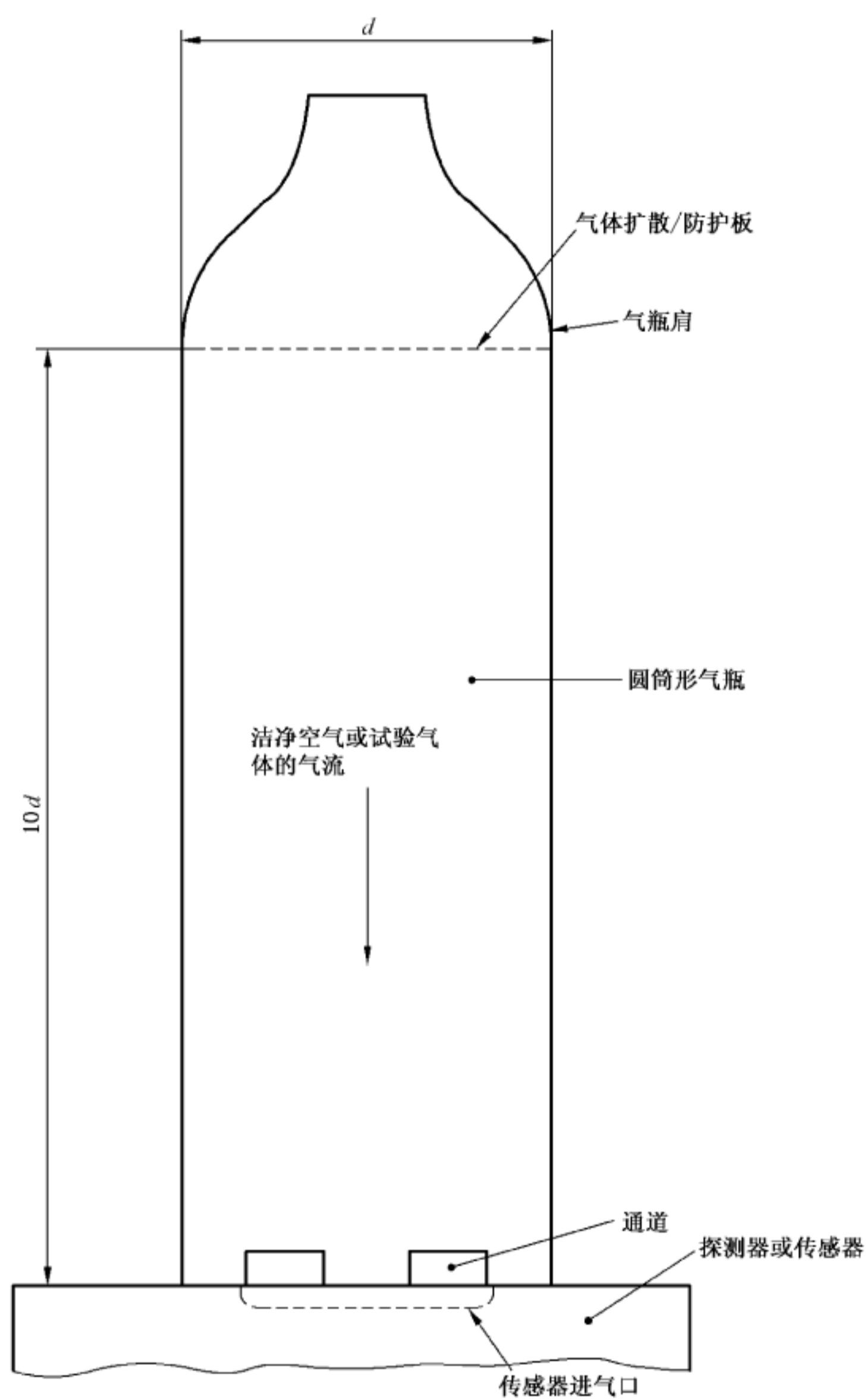


图 B.4 使用试验气体或洁净空气时气瓶和传感器进气口的示意图(见 B.2.2)

### B.2.3 试验箱法

#### B.2.3.1 试验箱

根据试验室的不同要求,试验箱可以有多种设计结构,可以是复杂的永久安装结构,也可以是特殊结构的简单外壳,能够以迅速和可重复的方式引进气体或感应信号。

试验箱的实例见图 B.5。

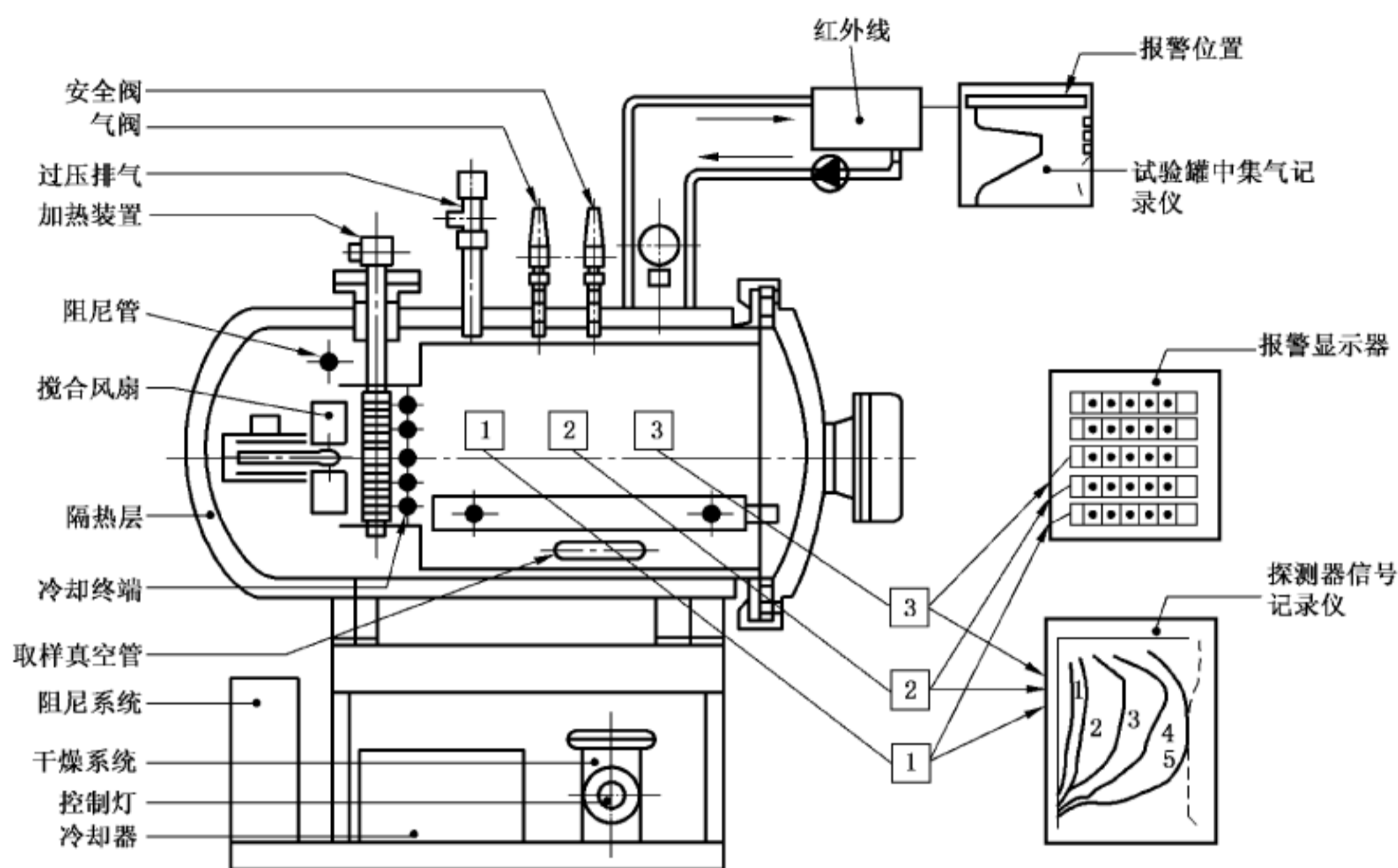


图 B.5 自动试验箱示意图(见 B.2.3.1)

**B.2.3.2 程序**

试验箱使用方法如下：

- a) 试验箱首先充满标准试验气体，然后迅速地将传感器放进去；或者
- b) 将探测器放入试验箱内，传感器进气口封闭，然后将试验箱充满标准试验气体，快速将传感器进气口打开。

**B.3 阶跃变化响应(见图 B.6)**

试验装置如图 B.6 所示，并按下列要求操作：

- a) 用水充满低位容器①；
- b) 玩具气球②充满 100% 爆炸下限气体/空气混合物，直到管③的下端；
- c) 将气体/空气混合物输入低位容器内，直到气球升到管顶部；
- d) 气球完全充满气直至密封着管的下部；
- e) 用泵将气体/空气混合物注入低位容器，使水进入高位容器④内；
- f) 探头⑤位于管子内高于气球上端约 5 cm，仪器的输出端连在记录仪上；
- g) 在插孔处⑥插入大头针将气球刺破，导致从气球和从约 7 kPa 压力、容积为 0.1 m<sup>3</sup> 的低位容器中迅速释放气体/空气混合物。这使得管子立即得到冲洗，随着水返回低位容器(大约需要 20 s)，管子内以约 20 m/s 的速度连续流过“新鲜”混合物。如有必要，在两容器之间的软管⑦上放置一个截止阀，可使气流持续时间延长至 30 s(最大试验时间)。连接到仪器输出端的记录仪，在 1 s 的时间内给出计时曲线，可用于确定达到 50% 爆炸下限和 90% 爆炸下限读值所要求的时间。作为替代方案，直径 75 mm 管子内的玩具气球可用 75 mm(型号尺寸)的球阀替代。用这种方法使程序简化很多，通过快速打开球阀代替玩具气球破裂，可得到同样的结果。

B.4 注水法(见图 B.6)

该试验方法与 B.3 阶跃变化响应试验相同,不同之处在于,气球和低位容器可用气体/空气混合物填充。

单位为毫米

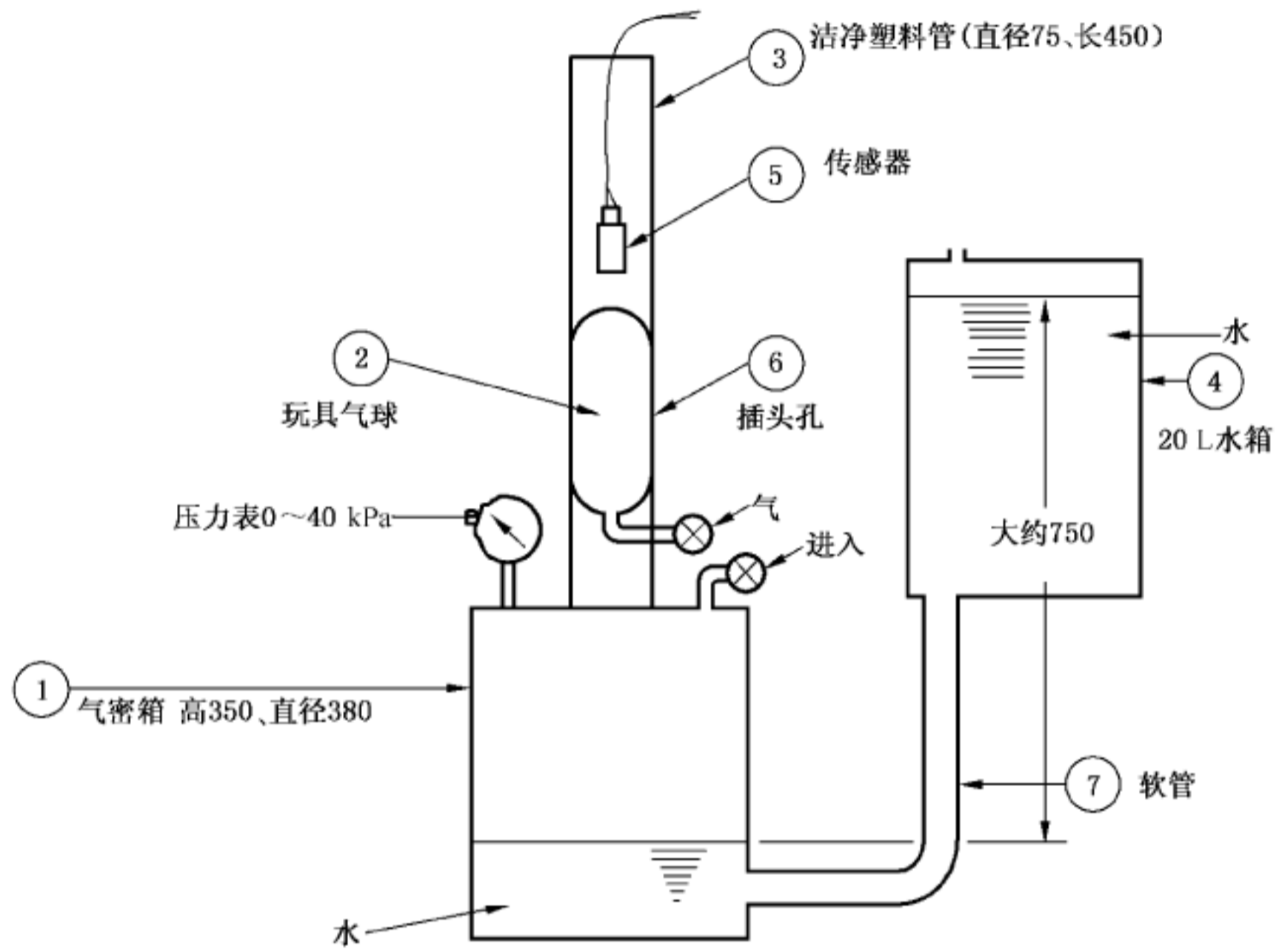


图 B.6 阶跃变化试验和注水试验装置

参 考 文 献

- [1] GB/T 2900.35 电工术语 爆炸性环境用设备
  - [2] GB/T 3836.24 爆炸性环境 第 24 部分:由特殊型“s”保护的设备
  - [3] GB/T 5274 气体分析 校准用混合气体的制备 称量法
  - [4] GB/T 5275.1 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 1 部分:校准方法
  - [5] GB/T 5275.2 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 2 部分:容积泵
  - [6] GB/T 5275.4 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 4 部分:连续注射法
  - [7] GB/T 5275.5 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 5 部分:毛细管校准器
  - [8] GB/T 5275.6 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 6 部分:临界锐孔
  - [9] GB/T 5275.7 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 7 部分:热式质量流量控制器
  - [10] GB/T 5275.9 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 9 部分:饱和法
  - [11] GB/T 5275.10 气体分析 动态体积法制备校准用混合气体 第 10 部分:渗透法
  - [12] GB/T 20936.2—2017 爆炸性环境用气体探测器 第 2 部分:可燃气体和氧气探测器的选型、安装、使用和维护
  - [13] 煤矿安全规程(国家安全生产监督管理总局令第 87 号,2016 年 2 月 25 日发布)
-



中华人民共和国  
国家标准  
爆炸性环境用气体探测器 第1部分：  
可燃气体探测器性能要求  
GB/T 20936.1—2017

\*

中国标准出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址: [www.spc.org.cn](http://www.spc.org.cn)

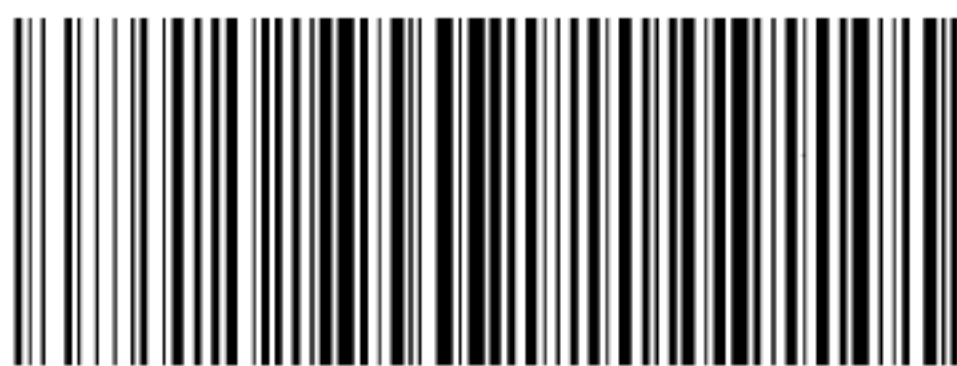
服务热线: 400-168-0010

2018年1月第一版

\*

书号: 155066·1-59040

版权专有 侵权必究



GB/T 20936.1—2017