

中华人民共和国国家标准

可燃气体探测器
技术要求和试验方法

GB 15322-94

Technical requirements and test
methods for combustible gas detectors

1 主题内容与适用范围

本标准规定了可燃气体探测器(以下简称探测器)的技术要求及试验方法和标志。

本标准适用于存在可燃气体危险场所使用的可燃气体(蒸汽)探测器,对于有特殊要求的探测器,除特殊要求应由有关标准另行规定外,亦应执行本标准。

2 引用标准

GB 4715 点型感烟火灾探测器技术要求及试验方法

3 术语

3.1 报警设定值(alarm set value)

预置的可燃气体报警浓度。

3.2 报警动作值(alarm operation value)

探测器报警时的可燃气体浓度。

3.3 响应时间(response time)

探测器从清洁空气中瞬间暴露在试验气体中,直到发出报警时的时间间隔。

3.4 多用型探测器(general purpose detector)

能够响应两种以上可燃气体的探测器。

3.5 单一型探测器(selectable detector)

只能响应一种可燃气体的探测器。

4 技术要求

4.1 当被监测区的可燃气体浓度达到报警设定值时,探测器应输出报警信号。

4.2 贮存

探测器按 5.2.1 条进行断电贮存试验后,通电检查其功能应正常。

4.3 方位

对于扩散式探测器,分别在其 X、Y、Z 三个相互垂直的轴线上旋转 45°,测得的报警动作值与报警设定值之差不应超过±5%LEL。

注:LEL=Low Explosion Limit 爆炸下限。

4.4 报警动作值

探测器的报警设定值应可调,低限报警设定值应设置在 25%LEL 或以下;带有两段报警者,其高限

GB 15322—94

报警设定值应设置在 50%LEL。

在正常环境条件下,报警动作值同报警设定值之差不应超过 $\pm 3\%$ LEL。

4.5 报警重复性

探测器实测 6 次报警动作值,每次同报警设定值之差不应超过 $\pm 3\%$ LEL。

4.6 报警响应时间

探测器的低限报警响应时间不应超过 30 s,高限报警响应时间不应超过 50 s。

4.7 全量程指示偏差

对于带有计量检测功能的探测器,每一刻度下测出的测示值同相应的试验气体浓度之差不应超过 $\pm 5\%$ LEL。

4.8 高速气流

扩散式探测器的报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 5\%$ LEL。

4.9 电源电压波动

控制器的额定工作电压在交流供电电压变化 $\pm 15\%$ 条件下,探测器在试验气体中的报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 3\%$ LEL。

4.10 高浓度淹没

探测器报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 3\%$ LEL。

4.11 高湿性能

探测器在温度 $40\pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度 92%±3%正常工作,报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 5\%$ LEL。

4.12 高温性能

探测器在温度 $70\pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中应能正常工作,报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 10\%$ LEL。

4.13 低温性能

探测器在温度 $-40\pm 2^\circ\text{C}$ 的环境中应能正常工作,报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 10\%$ LEL。

4.14 绝缘性能

探测器的绝缘性能在正常环境中和在温度 $40\pm 2^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 90%~95%的两种环境条件下测得的绝缘电阻值应分别不小于 100 M Ω 和 1 M Ω 。

4.15 耐压试验

探测器按本标准第 5.2.14 条要求进行试验。试验期间,探测器不应发生表面飞弧、扫掠放电、电晕或击穿现象。

4.16 耐振性能

探测器按本标准第 5.2.15 条要求进行试验。试验期间,不应产生器件脱落、机械损伤和松动现象,功能应正常。

试验结束后,按 5.2.3 条要求进行报警动作值试验,测出的报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 5\%$ LEL。

4.17 长期稳定性

探测器在正常环境条件下连续通电运行 28 d,期间不应发生报警信号及故障信号。按 5.2.3 条要求进行验证试验时,报警动作值与报警设定值之差不应超过 $\pm 5\%$ LEL。

5 试验

5.1 试验一般要求

5.1.1 本标准规定的试验是型式试验,探测器试验按附录 A 规定的试验程序和附录 B 规定的设备进

GB 15322—94

行。

5.1.2 探测器在试验前应进行外观检查,零部件应齐全、无损伤、无异常情况时方可进行试验。

5.1.3 如在有关条款中没有说明时,则试验容差为 $\pm 5\%$ 。

5.1.4 对于不能进行动态报警响应试验的探测器,可按容差规定进行静态报警、不报警的响应试验。

5.1.5 受试样品(以下简称试样)

探测器 8 只,应按 1~8 编号。

5.1.6 试验气体

5.1.6.1 对于专门用于响应甲烷的单一型探测器或含响应甲烷的多用型探测器,则用甲烷-空气的混合气体。

5.1.6.2 对于响应除甲烷以外可燃气体的探测器,则用丙烷-空气的混合气体。

5.1.6.3 对于有特殊要求的探测器,应按有关标准规定由送检单位提供试验气体(标气和容差上、下限试验气体,并持有计量部门的标气检定数据)。

5.1.7 试验气体配气精确度

配制试验气体所用的可燃气体纯度应不低于 99.5%,配制试验气体所用空气应是不含灰尘、油质的新鲜空气,配气湿度符合正常湿度条件,配气误差应不大于报警设定值的 $\pm 2\%$ 。

5.1.8 正常环境条件

温度:15~35℃;

相对湿度:45%~75%;

气压:86~106 kPa。

5.1.9 安装在产品上的保护性部件应同试样一起进行各项试验(报警响应时间试验例外)。

5.1.10 扩散式探测器应进行方位试验;吸入式探测器不进行该项试验。

5.1.11 试样标定

在试验前,应按产品说明书对试样的报警点按报警设定值进行标定,并进行复验确认。一旦试验进行,不再进行标定。试样的标定允许使用校验罩。

5.1.12 试样调零

在进行试验前,首先对试样预热 1 h(或按产品使用说明书进行预热,然后再按说明书要求进行调零,试验开始后不再调零,在个别试验程序中有特殊要求时,方允许调零。

5.1.13 在进行功能检验前,探测器应进行符合防爆等级要求的检验。

5.2 试验方法

5.2.1 贮存试验

5.2.1.1 首先将全部试样进行正常状态通电检查并调零,将检查正常的试样送入低温箱内,以不大于 1℃/min 的降温速率将温度降到 $-35\pm 2\text{℃}$,进行 24 h 断电贮存。

5.2.1.2 然后取出,置于室内正常环境条件下进行 24 h 断电贮存。

5.2.1.3 接着,将试样送入高温试验箱内,以不大于 1℃/min 的升温速率,将温度升到 $55\text{℃}\pm 2\%$ 进行 24 h 断电贮存。

5.2.1.4 然后取出,置于室内正常环境条件中进行 24 h 断电贮存。

5.2.1.5 贮存试验结束后,在正常环境条件下进行通电检查。

5.2.2 方位试验

5.2.2.1 按正常工作状态安装在试验箱内,与放置在正常环境条件下的控制器相连接,通电后稳定 1 h。

5.2.2.2 启动通风机,使气流速度达到 $0.8\pm 0.2\text{ m/s}$,然后以不大于 0.05%/min 的进气速率增加试验气体浓度,测出试样在 Z 轴线上方位 0°的报警动作值。以后每旋转 45°方位进行一次试验,测出 Z 轴线上每个方位报警动作值。

GB 15322—94

5.2.2.3 接着,排出试验废气,置换以新鲜空气,将试样方位在Y轴线上依次旋转45°,测出Y轴线上各方位的报警动作值。

5.2.2.4 然后,再试验出X轴线上各个方位的报警动作值,如果在X轴线上试样的外部构造和内部部件结构对气流无影响时,可不进行X轴的试验。

5.2.3 报警动作值试验

5.2.3.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内,与控制器接通电源后,在正常环境条件下稳定1h。

5.2.3.2 启动通风机,使气流达到 0.8 ± 0.2 m/s,接着以不大于0.05%/min的速率增加试验气体浓度,直至发出报警信号,测出响应浓度。

5.2.4 报警重复性试验

按本标准5.2.3条试验方法重复6次试验,分别测试每次试验的报警动作值。

5.2.5 报警响应时间试验

5.2.5.1 将试样按正常工作状态安装在响应时间装置上,与控制器接通电源后,在正常环境条件下稳定1h。

5.2.5.2 然后将试样通以清洁空气清洗1min,接着将充满60%LEL试验气体的稳流管(在10L/min流量下)移至试样上,并同时启动启动记时器,直至试样发出报警时停止记时,测出报警时的响应时间。

5.2.6 全量程指示偏差试验

5.2.6.1 将试样按正常工作状态安装在标定试验装置内,与控制器接通电源后,在正常环境条件下稳定1h。

5.2.6.2 首先将标定槽内空气抽出后,依次分别将满刻度气体浓度的10%、25%、50%、75%、90%的试验气体以不低于500mL/min的流量送进标定槽内进行标定试验,并用红外气体分析仪进行监测,依次分别测出每一种情况下的指示值。

5.2.6.3 如用校验罩进行标定时,应注意将试验后的可燃气体及时排出室外。

5.2.7 高速气流试验

5.2.7.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内,与放置在正常环境条件下的控制器接通电源后稳定1h。

5.2.7.2 然后启动通风机,使气体流速达到 5 ± 0.5 m/s,以600~1200mL/min的进气量增加试验气体浓度,直至发出报警,测出报警动作值。

5.2.8 电压波动试验

5.2.8.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内,与控制器接通电源后,在正常环境条件下稳定1h。

5.2.8.2 先将控制器供电电压调整在额定工作电压的115%,稳定后,启动通风机,使气体流速达到 0.8 ± 0.2 m/s,接着以不大于0.05%/min的速率增加试验气体浓度,直至发出报警,测出报警动作值。

5.2.8.3 然后,排出试验箱内气体,置换以新鲜空气。接着,将控制器供电电压调整在额定工作电压的85%。

5.2.8.4 接着以不大于0.05%/min的速率增加试验气体浓度,直至发出报警信号,测出报警动作值。

5.2.9 高浓度淹没试验

5.2.9.1 将探测器按正常工作状态安装在标定试验装置内,与控制器接通电源后,正常环境条件下稳定1h。

5.2.9.2 接着,向标定装置内送以200%LEL的试验气体1min后,用清洁空气清洗1min。

5.2.9.3 然后将试样取出,置于试验箱内,按5.2.3条要求测出报警动作值。

5.2.10 高湿试验

5.2.10.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内,与放置在室内正常环境条件下的控制器接通电源后,在正常环境条件下稳定1h。

5.2.10.2 稳定时间结束后,使气体流速达到 0.8 ± 0.2 m/s,调节试验箱,以不大于1°C/min的升温速

GB 15322—94

率将温度升高到 $40 \pm 2^\circ\text{C}$, 然后以不大于 $5\% \text{ RH}/\text{min}$ 的速率将相对湿度增加到 $92 \pm \frac{1}{2}\%$, 稳定 1 h。

5.2.10.3 接着, 以不大于 $0.05\%/\text{min}$ 的速率增加试验气体浓度, 直至发出报警信号, 测出报警动作值。

5.2.11 高温试验

5.2.11.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内, 与放置在正常环境条件下的控制器接通电源后, 在正常环境条件下通电预热稳定 1 h。

5.2.11.2 启动通风机, 使气流达到 $0.8 \pm 0.2 \text{ m/s}$, 将箱内温度以不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的升温速率将温度升高到 $70 \pm 2^\circ\text{C}$ 稳定 1 h。

5.2.11.3 接着, 以不大于 $0.05\%/\text{min}$ 的速率增加试验气体浓度, 直至发出报警信号, 测出报警动作值。

5.2.12 低温试验

5.2.12.1 将试样按正常工作状态安装在试验箱内, 与放置在室内正常环境条件下的控制器接通电源后, 在正常环境条件下稳定 1 h。

5.2.12.2 稳定时间结束后, 启动通风机, 使风速达到 $0.8 \pm 0.2 \text{ m/s}$, 然后以不大于 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 的降温速率将试验箱内温度降到 $-40 \pm 2^\circ\text{C}$, 稳定 1 h。

5.2.12.3 接着, 以不大于 $0.05\%/\text{min}$ 的速率增加试验气体浓度, 直至发出报警信号, 测出报警动作值。

5.2.13 绝缘电阻试验

按 GB 4715 有关条款要求进行。

5.2.14 耐压试验

按 GB 4715 有关条款要求进行。

5.2.15 耐振试验

5.2.15.1 将试样按正常工作状态安装在振动试验台上, 与控制器接通电源后稳定 1 h。

5.2.15.2 依次在三个相互垂直的轴线上, 在 $10 \sim 150 \sim 10 \text{ Hz}$ 频率循环范围内, 以 9.81 m/s^2 加速度幅值, $1 \text{ oct}/\text{min}$ 的扫频速率, 进行一次扫频循环, 检查有无危险频率。

5.2.15.3 如有危险频率, 则分别在三个相互垂直的轴线的每个危险频率上进行加速度幅值为 9.81 m/s^2 , 持续时间为 $90 \pm 1 \text{ min}$ 的定频振动试验。如无危险频率, 则分别在三个相互垂直的轴线上进行频率为 150 Hz , 加速度幅值为 9.81 m/s^2 , 持续时间为 $90 \pm 1 \text{ min}$ 的定频振动试验。

5.2.15.4 试验结束后, 进行内、外部检查, 并按本标准 5.2.3 条进行报警动作值试验。

5.2.16 长期稳定性试验

5.2.16.1 将试样与控制器连接后, 接通电源, 在正常环境条件下预热稳定 1 h。

5.2.16.2 接着将试样置于 $50\% \text{ LEL}$ 试验气体中 3 min, 然后将试样置于正常环境条件下连续通电保持 7 d。

5.2.16.3 以后每隔 7 d 进行一次上述试验, 共进行四次循环, 每次循环结束后允许调零。

5.2.16.4 在第 28 d 运行结束后, 立即进行报警动作值试验。

6 标志

每只探测器上应有清晰、耐久的产品铭牌, 铭牌应包括下列主要内容:

- a. 符合国家有关标准规定的防爆标志和防爆合格证号;
- b. 符合国家有关标准规定的质量检验标志和质量检验合格证号;
- c. 产品型号及名称;
- d. 产品的主要技术参数(包括防爆型式、类别、级别、温度组别);
- e. 产品生产厂名称、产品出厂日期及产品编号。

GB 15322—94

附录 A
可燃气体探测器试验程序表
(补充件)

序号	章 条	试 验 项 目	探测器编号							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	5.2.1	贮存试验	√	√	√	√	√	√	√	√
2	5.2.2	方位试验	√							
3	5.2.3	报警动作值试验	√	√						
4	5.2.4	报警重复性试验	√	√						
5	5.2.5	报警响应时间试验			√	√				
6	5.2.6	全程程指示偏差试验			√	√				
7	5.2.7	高速气流试验	√	√						
8	5.2.8	电压波动试验	√	√						
9	5.2.9	高浓度淹没试验			√	√				
10	5.2.10	高湿试验	√	√						
11	5.2.11	高温试验	√	√						
12	5.2.12	低温试验			√	√				
13	5.2.13	绝缘电阻试验							√	√
14	5.2.14	耐压试验							√	√
15	5.2.15	耐振试验							√	√
16	5.2.16	长期稳定性试验					√	√		

注：序号 1、2 两项试验须首先按顺序进行。

附录 B
可燃气体探测器试验设备
(补充件)

B1 可燃气体探测器温湿试验箱

B1.1 温湿试验箱风流筒示意图(见图 B1)

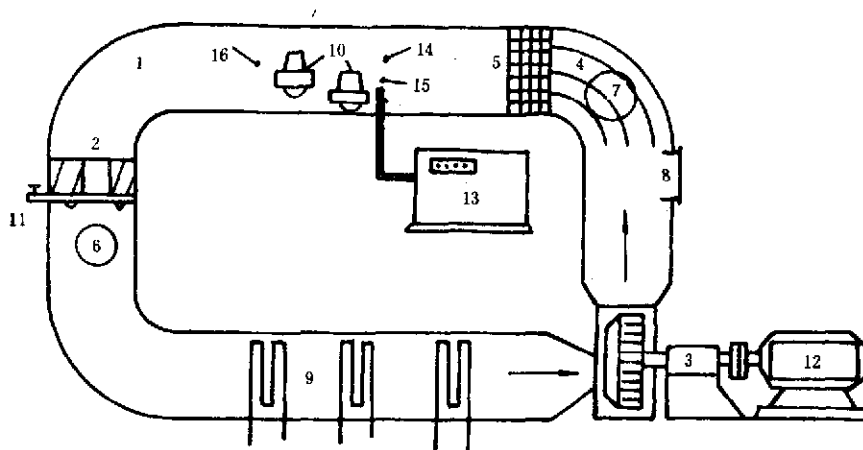


图 B1

1—风筒;2—涡流器;3—通风机;4—导流板;5—整流栅;6—加湿门;7—进风门;8—排气门;
9—加热器;10—探测器;11—可燃气体入口;12—直流电机;13—红外气体分析仪;
14—温度检测仪;15—湿度检测仪;16—风速计

B1.2 技术参数

a. 闭环风流通

内部容积 1.1 m^3 , 横断面积 $0.4 \times 0.4 \text{ m}^2$, 不锈钢板 1.5 mm , 长度 2.4 m 。

b. 通风机

3 kW , 2900 r/min , 左旋 90° , 不锈钢板 1.5 mm , 直流电机 3 kW , 调速范围 $0.7 \sim 6 \text{ m/s}$ 。

c. 加热器

3相3组、 380 V , 5.4 kW , 每组6只加热管, 每只加热管 300 W , 表面温度小于 30°C ; 恒温 70°C , 升温速率小于 1°C/min 。

d. 加湿器

电气加湿器, 水蒸汽加湿速度小于 $5\% \text{ kRH/min}$ 。

e. 测量室环境条件

温度: $15 \sim 70^\circ\text{C}$, $\pm 2^\circ\text{C}$;

湿度: $10\% \sim 95\% \text{ RH}$, $\pm 5\% \text{ RH}$;

流速: $0.7 \sim 5 \text{ m/s}$, $\pm 5\%$ 。

f. 气体浓度测量仪

QGS-08型红外气体分析仪

甲烷测量范围: $0 \sim 5 \sim 15\%$;

丙烷测量范围: $0 \sim 5\%$ 。

g. 温度测量仪

XMZ-101型数字温度显示仪, 仪器精度 0.5 级, 分辨率 $\pm 0.1^\circ\text{C}$ 。

h. 湿度测量仪

SYR-1型数字湿度仪, 仪器精度 $\pm 3\% \text{ RH}$, 分辨率 $\pm 1\% \text{ RH}$ 。

i. 风速测量仪

QDF-2型热球式风速计

测量范围 $0.2 \sim 10 \text{ m/s}$, 测量误差不大于 $\pm 5\%$ 。

GB 15322—94

B2 可燃气体探测器低温试验箱

B2.1 低温试验箱风流筒示意图(见图 B2)

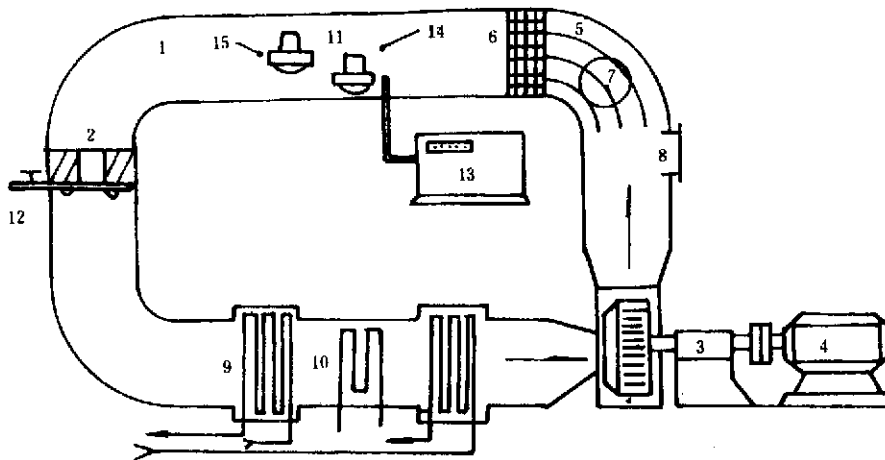


图 B2

1—风筒;2—涡流器;3—通风机;4—直流电机;5—导流板;6—整流栅;7—进风门;
8—排气门;9—蒸发器;10—加热器;11—探测器;12—可燃气体进出口;
13—红外气体分析仪;14—温度检测仪;15—风速计

B2.2 技术参数

a. 闭环风筒

同 B1.2.a。

b. 通风机

同 B1.2.b。

c. 蒸发器

制冷量 4 000~4 800 kcal/h,制冷剂 R502,冷冻压缩机组 2 台,制冷温度 -40°C ,降温速度小于 $1^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 。

d. 加热器

3 相 1 组、380 V,9 kW。

e. 测量室环境条件

温度: $-40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$;流速: $0.7\sim 1\text{ m/s}$, $\pm 5\%$ 。

f. 气体浓度测量仪

同 B1.2.f。

g. 温度测量仪

同 B1.2.g。

h. 风速测量仪

同 B1.2.i。

B3 可燃气体探测器标定试验装置

B3.1 标定试验装置示意图(见图 B3)

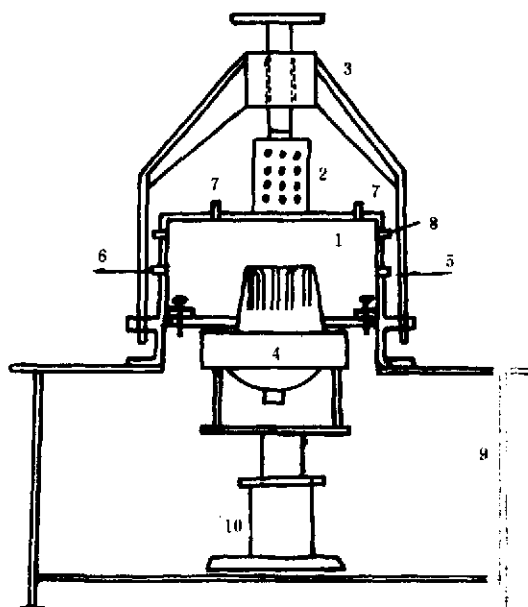


图 B3

1—试验槽；2—安全阀；3—压紧拉爪；4—探测器；5—进气口；6—排气口；
7—透明罩；8—测定气体嘴；9—工作台；10—升降机

B3.2 技术参数

a. 试验槽

内径 180 mm, 深度 150 mm, 分四层, 各为 40、50、40、20 mm, 除 50 mm 为透明有机玻璃外, 其余均为不锈钢, 壁厚 10 mm。

b. 安全阀

释放压力 50 kPa。

c. 进、出气嘴

内径 5 mm, 不锈钢或黄铜材料。

d. 升降机

手动升降机距离 100 mm, 铸钢镀铬材料。

B4 可燃气体探测器响应时间试验装置

B4.1 响应时间试验装置示意图(见图 B4)

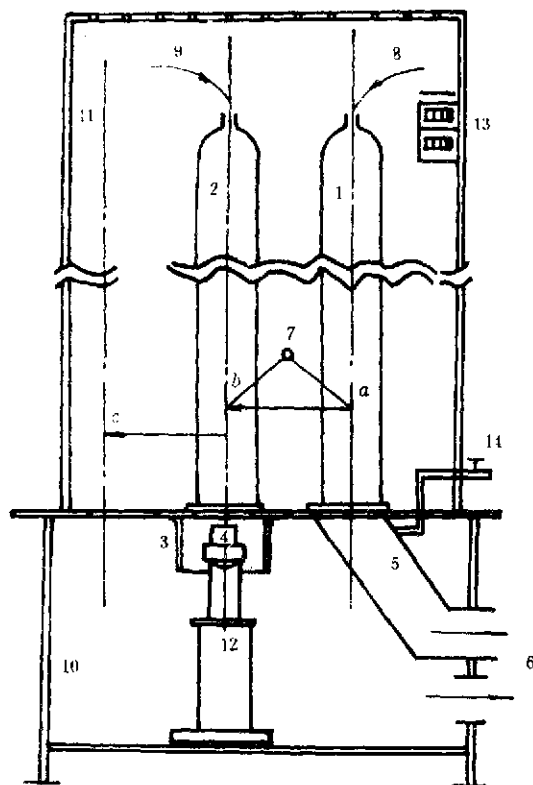


图 B4

1—试验气体稳流管;2—试验空气稳流管;3—导流环;4—探测器;5—导流筒;
6—排气口;7—稳流管移动手把;8—试验气体导入软管;10—工作台;
11—试验箱;12—升降机;13—计时器;14—气体浓度测量嘴

B4.2 技术参数

a. 稳流管

有机玻璃管内径 90 mm, 稳流管高度为 1.3 m, 壁厚 10 mm。

b. 导流环

有机玻璃环直径 100 mm, 高 50 mm。

c. 导流筒

薄铁板 1.5 mm, 内径 100 mm。

d. 排气口

薄铁板 1.5 双排气筒, 排气口内径 100 mm 以上。

e. 稳流管支架

三角型固定旋转支架为铸铝合金件。

f. 气体导入软管

高压软胶管。

g. 升降机

同 B3. 2. d。

h. 计时器

GB 15322—94

两台电子计时器数码显示 0~100 s,精度为 0.1 s。

附加说明:

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会归口。

本标准由公安部沈阳消防科学研究所负责起草。

本标准主要起草人周启凤、苏茵芝、李小东。