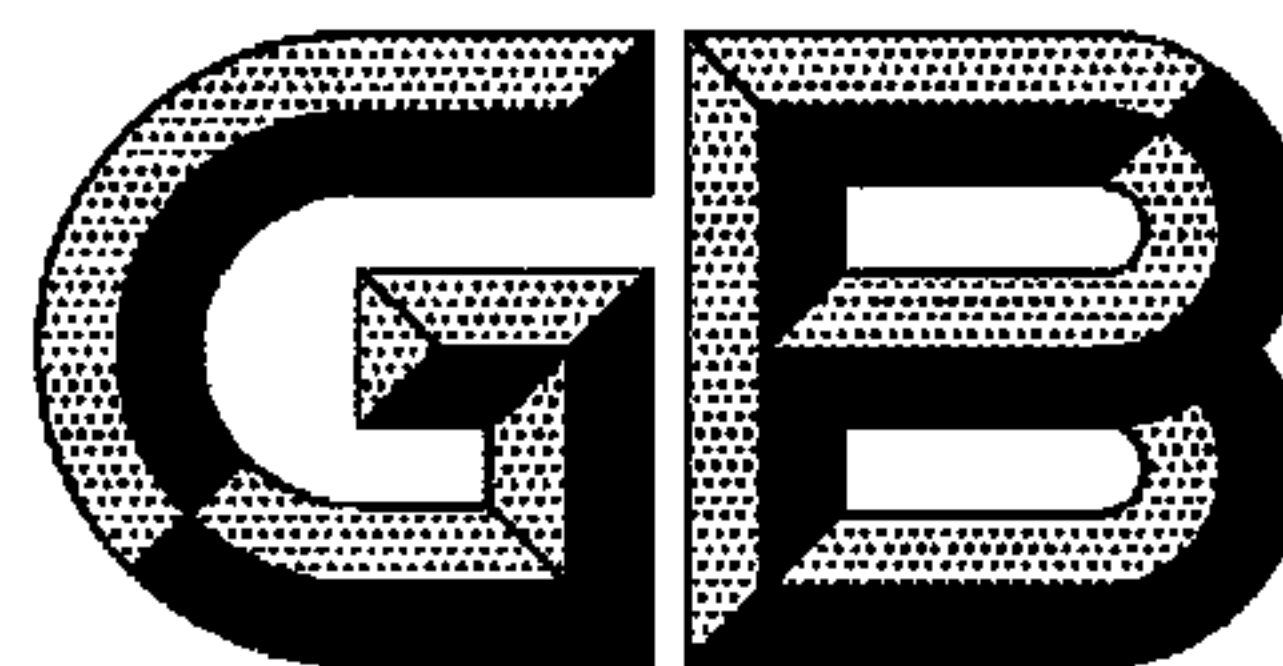




# 中华人民共和国国家标准

GB 24502—2009

## 煤矿用化学氧自救器

Chemical oxygen self-rescuer for coal mine

2009-10-30 发布

2010-09-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会 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

5 要求 ..... 3

6 试验方法 ..... 5

7 检验规则..... 15

8 标志、包装、运输、贮存 ..... 17

附录 A(规范性附录) 橡胶件、塑料件和滤尘垫试验方法 ..... 18



## 前 言

本标准的第 5 章为强制性的,其余为推荐性的。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国煤炭工业协会提出并归口。

本标准由煤炭科学研究总院抚顺分院负责起草。

本标准主要起草人:聂雅玲、杨进、毛欣、车仁智、施申忠、曾海锋、马善清、赵婷婷。



# 煤矿用化学氧自救器

## 1 范围

本标准规定了煤矿用化学氧自救器的分类、技术要求、试验方法,检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于以碱金属超氧化物为生氧剂的煤矿用化学氧自救器(以下简称自救器)。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序

MT 426 氯酸盐生氧起动器技术条件

MT 427 超氧化钾片状生氧剂技术条件

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准

### 3.1

**化学氧自救器** **chemical oxygen self-rescuer**

使人的呼吸器官与大气环境隔绝,利用化学生氧剂生成的氧,供人呼吸,能防护毒气和缺氧时逃生的呼吸保护器。

### 3.2

**额定防护时间** **protective time**

自救器能保证人体正常呼吸的时间。即检验自救器防护性能时,从试验开始到标准规定的时间。

### 3.3

**防护性能** **protective performance**

自救器在额定防护时间内,保证人体正常呼吸的性能(如吸气温度、吸气成分、呼吸阻力等)。

### 3.4

**呼吸系统** **breathing system**

自救器本体到呼吸器官,起呼吸保护作用的系统,包括口具、鼻夹、呼吸导管、化学生氧药罐组、贮气袋、呼吸阀、排气阀和起动装置。

### 3.5

**自救器防护性能测试装置** **testing system for the protective performance of self-rescuer**

检验自救器防护性能所用的模拟人体呼吸生理过程的专用试验装置。

### 3.6

**吸气温度** **inhalation temperature**

检验自救器防护性能时,在口具处规定的测点测得的吸气气流的温度。

### 3.7

**吸气阻力** **inhalation resistance**

检验自救器防护性能时,试验装置的吸气口具与环境大气之间在吸气时的瞬时压力差。



3.8

**呼气阻力** **exhalation resistance**

检验自救器防护性能时,试验装置的吸气口具与环境大气之间在呼气时的瞬时压力差。

3.9

**呼气温度** **exhalation temperature**

检验自救器防护性能时,在口具处规定的测点所测的呼气进入自救器气流的温度。

3.10

**呼气湿度** **exhalation humidity**

检验自救器防护性能时,呼气进入自救器的气流的湿度。

3.11

**抽氧量** **oxygen extracting volume**

用自救器防护性能测试装置检验自救器防护性能时,按规定的气体流量要求,从吸气流中抽出的富氧气体的流量,相当于氧耗量。

3.12

**二氧化碳进入量** **carbon dioxide injecting volume**

用自救器防护性能测试装置检验自救器防护性能时,按规定的气体流量要求,每分钟进入防护性能测试装置的二氧化碳流量。

3.13

**初期生氧器** **starter**

用于自救器初期生氧的装置。

3.14

**抗滚动冲击性** **antiroll-and-antiimpact property**

将自救器装到特制滚箱内,使其受到一定时间不规则的滚动和冲撞后,考察自救器的结构坚固性、生氧药罐阻尘性和各项防护性能指标的变化。

3.15

**跌落试验** **falling test**

将有封印条保护的自救器从规定的高度,按上、正、侧不同的三个面,向水泥地面上自由跌落三次,考察其封印条是否开裂,外壳是否有明显损伤,初期生氧装置是否启动,防护性能是否合格。

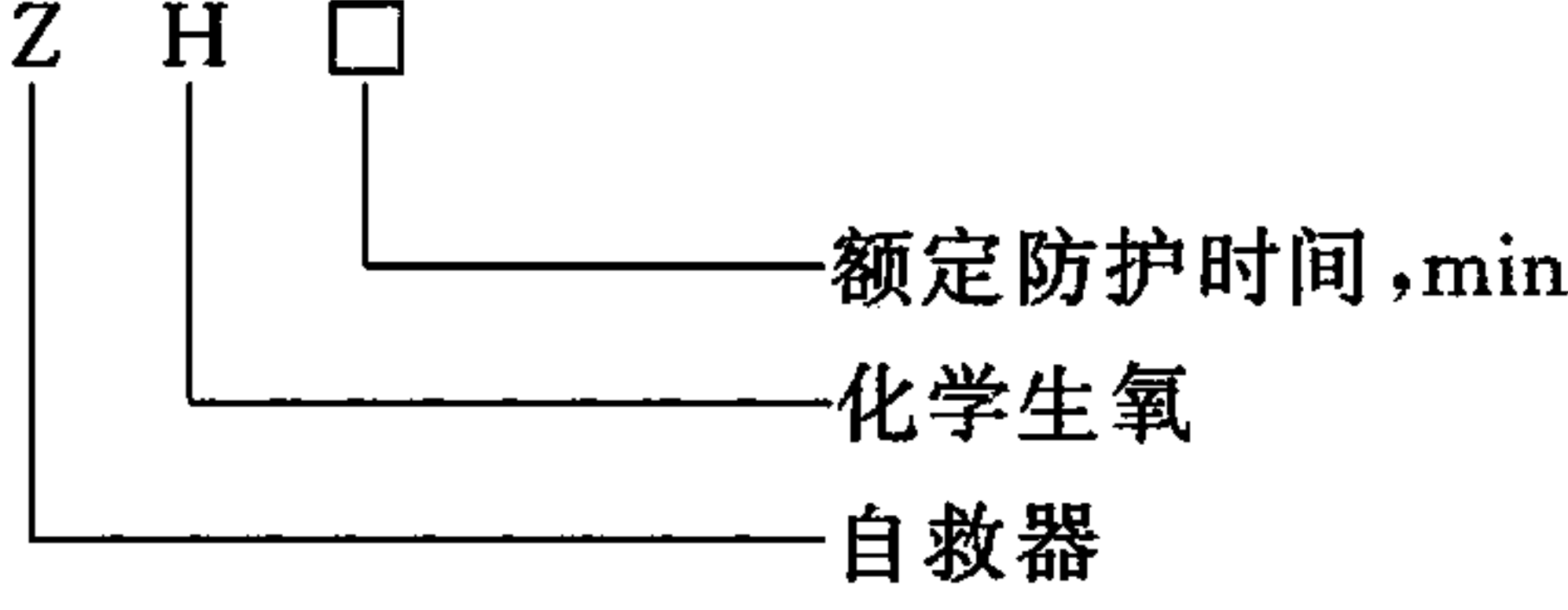
4 分类

4.1 型式

按自救器的额定防护时间,分为五种型式,即:15 min 型、20 min 型、30 min 型、40 min 型、60 min 型。

4.2 型号

自救器的型号编制应符合下列规定:



示例: ZH 15 表示额定防护时间为 15 min 型的化学氧自救器。

4.3 使用环境条件

不受使用环境中任何有毒有害气体和氧气浓度的限制;使用环境温度-5℃~50℃。



5 要求

5.1 制造要求

产品应符合本标准要求,并按经规定程序批准的图样和技术文件制造。

5.2 防护性能要求

5.2.1 吸气中气体成分

在试验开始 2 min 内,吸气中氧气浓度应不小于 21%;其余防护时间内,吸气中氧气浓度应不小于 30%。

在额定防护时间内,吸气中二氧化碳平均浓度应不大于 1.5%,最高峰值应不大于 3.0%。

5.2.2 在额定防护时间内,贮气袋不得出现吸空现象。

5.2.3 初期生氧器性能

自救器应有初期生氧器,引发后 30 s 应不小于贮气袋体积的 1/3;60 s 应不小于贮气袋体积的约 2/3。

5.2.4 防护时间

自救器的额定防护时间应符合表 1 规定。

表 1

| 型 式    | 额定防护时间/min |                |
|--------|------------|----------------|
|        | 30(L/min)  | 静坐(约 10 L/min) |
| 15 min | 15         | 60             |
| 20 min | 20         | 80             |
| 30 min | 30         | 120            |
| 40 min | 40         | 160            |
| 60 min | 60         | 240            |

5.2.5 呼气阻力和吸气阻力

自救器在防护性能检验时,呼气阻力与吸气阻力之和应不大于 1 800 Pa,单个最大吸气或呼气阻力应不大于 1 200 Pa。

5.2.6 吸气温度

在防护时间内吸气温度,15 min 型和 20 min 型自救器应不大于 65 ℃;30 min 型、40 min 型和 60 min 型自救器应不大于 60 ℃。

5.3 主要部件性能要求

5.3.1 吸气阀

对有吸气阀的自救器,吸气阀逆向漏气量,当负压至 1 000 Pa 时历经 30 s 以上(包括 30 s)回至 0 为合格;小于 30 s 为不合格。

5.3.2 排气阀

5.3.2.1 排气阀开启压力应在 150 Pa~350 Pa 范围内。

5.3.2.2 排气阀经逆向气密性试验,排气阀的逆向漏气量,当负压至 1 000 Pa 时历经 30 s 以上(包括 30 s)回至 0 为合格;小于 30 s 为不合格。

5.3.3 初期生氧器

5.3.3.1 初期生氧器生氧量:30 s 应不小于 2 L;60 s 应不小于 4 L;

5.3.3.2 火帽引发型、压电陶瓷引发型、压缩氧小气瓶引发型初期生氧器,击发后性能要求应符合 MT 426 的规定。

5.3.4 贮气袋

5.3.4.1 贮气袋有效容积不小于 5 L。



5.3.4.2 贮气袋气密性能,在 1 000 Pa 压力时,1 min 内水柱压力计下降值应不大于 50 Pa。

#### 5.3.5 封印条或挂钩开启力

封印条或挂钩开启时,拉开力应在 50 N~120 N 范围内。

#### 5.3.6 口具、鼻夹或鼻塞

5.3.6.1 口具结构应能保证密封,不应从口边漏气。

5.3.6.2 鼻夹或鼻塞应能保证密闭鼻孔,不易脱落。

#### 5.3.7 自救器外壳气密性

自救器外壳经气密性试验,15 s 内水柱压力计下降值应不大于 80 Pa。

### 5.4 结构要求

5.4.1 结构应紧凑,外壳无任何尖角,应便于携带和悬挂。

5.4.2 结构应简单,能使受过专门训练的人,在 30 s 内完成佩戴操作。

5.4.3 自救器外表面不应有明显肉眼可见的划伤和磕痕。

5.4.4 自救器启闭装置工作性能应可靠。启闭扳手和封印条应有保护,不会被随意碰开,并能从外部状态判断出自救器是否被打开过。

5.4.5 拉绳式排气阀的拉绳应结实、可靠,在佩戴时要保证拉绳不被拉断;其他形式的排气阀阀片应该保证气密性。

5.4.6 腰带、脖带应符合以下要求:

- a) 便于快速、牢固佩戴,不易误操作;
- b) 长度可根据需要调节,有自锁功能。

#### 5.4.7 呼吸系统气密性

经负压气密性试验,30 s 内水柱压力计下降值应不大于 100 Pa。

#### 5.4.8 抗跌落性

经跌落试验,自救器外壳气密性应符合 5.3.7 要求。初期生氧器不应自发起动。

#### 5.4.9 抗滚动冲击性

自救器经抗滚动冲击性试验后,初期生氧器不应自发起动,漏入与药罐相连接的部件内的药粉量应不超过 100 mg,防护性能应符合 5.2 各项规定。

5.4.10 对使用时自救器呼吸系统整体需要从外壳里取出的自救器,取出时的拉出力不应大于 100 N。

#### 5.4.11 联接强度

呼吸导管、生氧罐组、贮气袋之间的联接强度,用管形弹簧测力计做轴向开裂、分离拉力试验,拉力不应小于 50 N。

#### 5.4.12 对温度的耐受性

自救器按下列温度变化进行试验:

- a) 高温时干燥空气( $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ )72 h;
- b) RH95~100%( $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ )饱和水汽下 72 h;
- c) 低温时( $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ )24 h。

自救器经上述温度变化试验后,将自救器与室温平衡,自救器应符合以下要求:仪器所用材料没有出现不良变化(严重变形,龟裂、防腐措施失效等),应保持气密,仍然具备其功能,符合 5.2 规定。

#### 5.4.13 阻燃性能试验

对自救器呼吸系统所有零部件进行阻燃性能试验,要求不着火或离开测试火焰后 5 s 内自熄,自救器呼吸系统仍然保持气密。

#### 5.4.14 初期生氧器

氧烛型初期生氧器,击发机构工作性能应可靠,并应保证在自救器规定的服务年限内,能可靠地引发起动器生氧,初期生氧器的焊缝和连接处,应保证不漏气。销针或卡片(压电陶瓷引发型)结构应防止



松动滑脱,即使在自救器受到猛烈冲击时也不应滑脱。

酸瓶型初期生氧器,壳体和药罐连接处,佩带使用时不应开焊和漏气,酸瓶在规定的服务年限内不应破裂和漏酸。当采用粘结胶固定酸瓶时,胶的强度和效果应保证在规定的服务年限内经受得住跌落试验和滚动冲击试验而不脱落。而且粘结胶在 180 °C 条件下不应分解释放出有毒物质和强刺激性气味。

压缩氧小气瓶型初期生氧器,应保证开关有效,避免失灵、漏气。

#### 5.4.15 自救器有效期

自救器有效期为 3 年。

### 5.5 材料要求

#### 5.5.1 金属材料要求

自救器的所有金属件应使用耐腐蚀材料制造,使用非耐腐蚀材料时应作耐腐蚀处理。其表面无裂纹、皱折、毛刺等缺陷。

自救器的外表零部件不可用铝、锰、钛或其合金材料制造。因所含这些金属组分在井下受到冲击摩擦时,可能使矿井中瓦斯等可燃气体混合物着火爆炸。

#### 5.5.2 橡胶材料要求

##### 5.5.2.1 橡胶材料的耐热性、耐老化性和耐化学性:

- 与生氧药罐接触的橡胶材料,经 180 °C ± 2 °C 恒温 2 h 后(见附录 A 中 A.1)应不发黏,并不应产生刺激性气体;
- 呼气软管和吸气软管等,在其内有 200 mg 超氧化钾的富氧环境下,经折叠,在 70 °C ± 2 °C、24 h 老化试验,应不发黏,并仍适合佩戴使用(试验见附录 A 中 A.3);
- 其他部位的橡胶材料,经 120 °C ± 2 °C 恒温下 2 h 后,应不发黏(见附录 A 中 A.2)。

5.5.2.2 与人呼吸器官接触的橡胶材料,不应刺激皮肤,与口腔中口水接触时,不应溶出有毒物质,并应无异常气味。呼吸导管和初期生氧器导气管材料应采用强度好的硅橡胶。

5.5.2.3 制作贮气袋的橡胶布,在 180 °C ± 2 °C、恒温 1 h,不应产生有害气体和异味,并应具有阻燃性和不透气性。

#### 5.5.3 塑料材料要求

5.5.3.1 制作外壳用的塑料应有足够的机械强度,表面电阻不应大于  $10^9 \Omega$ 。

5.5.3.2 所有塑料部件应有满足使用要求的机械强度;在低温条件下应不脆不断裂,在高温条件下应不变形、不断裂(见附录 A 中 A.4 和 A.5)。

#### 5.5.4 滤尘垫材料要求

滤尘垫的通气阻力和机械强度应能满足自救器使用的要求。滤尘垫不应分解产生刺激性气味和有害气体。滤尘垫在高温条件下与超氧化钾接触时应不燃烧(见附录 A 中 A.6)。

如果采用玻璃纤维垫来滤尘,玻璃纤维垫应采用无机不燃物粘结剂制成,若采用粘结剂为有机可燃物的应通过热处理分解成为不燃材料。热处理时应使其分解完全,按附录 A 中 A.6 进行试验,应不燃。

#### 5.5.5 脖带、腰带和隔热垫等纤维材料要求

要采用阻燃材料,其阻燃性能应符合 5.4.13 规定。

#### 5.5.6 生氧剂要求

应使用片状生氧剂,满足 MT 427 的要求。不应使用粒状生氧剂。

## 6 试验方法

### 6.1 防护性能试验方法

#### 6.1.1 试验条件

6.1.1.1 试验所采用的各项参数如表 2。



表 2

| 类别                                                                                                 | 检验参数 <sup>a</sup> |            |                 |                            |                 |                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------------|-----------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
|                                                                                                    | 进气温度/<br>℃        | 进气湿度/<br>% | 呼吸量/<br>(L/min) | 呼吸频率/<br>min <sup>-1</sup> | 抽氧量/<br>(L/min) | 二氧化碳进入量/<br>(L/min) |
| 装置检                                                                                                | 37±0.5            | 95 以上      | 30±0.3          | 20                         | 1.52±0.05       | 1.35±0.02           |
| 静坐 <sup>b</sup>                                                                                    | 37±0.5            | 95 以上      | 10±0.3          | 10                         | 0.4±0.05        | 0.4±0.02            |
| <sup>a</sup> 表中规定的呼吸量、抽氧量、二氧化碳进入量的体积,均指大气压力为 101.3 kPa、温度为 37℃±0.5℃的值;<br><sup>b</sup> 用等效人佩戴试验进行。 |                   |            |                 |                            |                 |                     |

6.1.1.2 自救器防护性能测试装置管路系统的总容积应不超过 2 L(不包括人工呼吸机)。系统气密性在正压 2 000 Pa 下,稳定 30 s 后开始计时,观察 1 min 内压力计下降值不大于 100 Pa。

6.1.1.3 在不同试验室环境温度、气压下,对呼吸量应按照气态方程(1)进行换算,求出当时室温及气压下的呼吸量。按式(2)、式(3)求出当时环境下的抽氧量、二氧化碳进入量。

室温  $T_2$  下的呼吸量:
$$V_2=V_1\times\frac{p_0-p_1}{p_0-p_2}\times\frac{T_2}{T_1}\dots\dots\dots(1)$$

室温  $T_2$  下的抽氧量:
$$Y=0.08+0.048V_2\dots\dots\dots(2)$$

室温  $T_2$  下的二氧化碳进入量:
$$V_{\text{CO}_2}=4.5\%V_2\dots\dots\dots(3)$$

式中:

$p_0$ ——实验室大气压,单位为帕(Pa);  
 $p_1$ ——口具出口温度 37℃时的水汽分压,单位为帕(Pa);  
 $V_1$ ——口具出口温度 37℃时的呼吸量,即 30 L;  
 $T_1$ ——273+37=310,单位为开尔文(K);  
 $p_2$ ——室温下的水汽分压,单位为帕(Pa);  
 $T_2$ ——室温即 273+室温  $t$ ,单位为开尔文(K);  
 $V_2$ ——室温下的呼吸量,单位为升每分(L/min)。  
表 3 中列出了室温 23℃,101.3 kPa 状态下的各项参数,仅供参考。

表 3

| 功率/W | 检验参数       |            |                 |                            |                 |                     |
|------|------------|------------|-----------------|----------------------------|-----------------|---------------------|
|      | 进气温度/<br>℃ | 进气湿度/<br>% | 呼吸量/<br>(L/min) | 呼吸频率/<br>min <sup>-1</sup> | 抽氧量/<br>(L/min) | 二氧化碳进入量/<br>(L/min) |
| 74   | 37±0.5     | 95 以上      | 28±0.3          | 20±1                       | 1.42±0.05       | 1.26±0.02           |

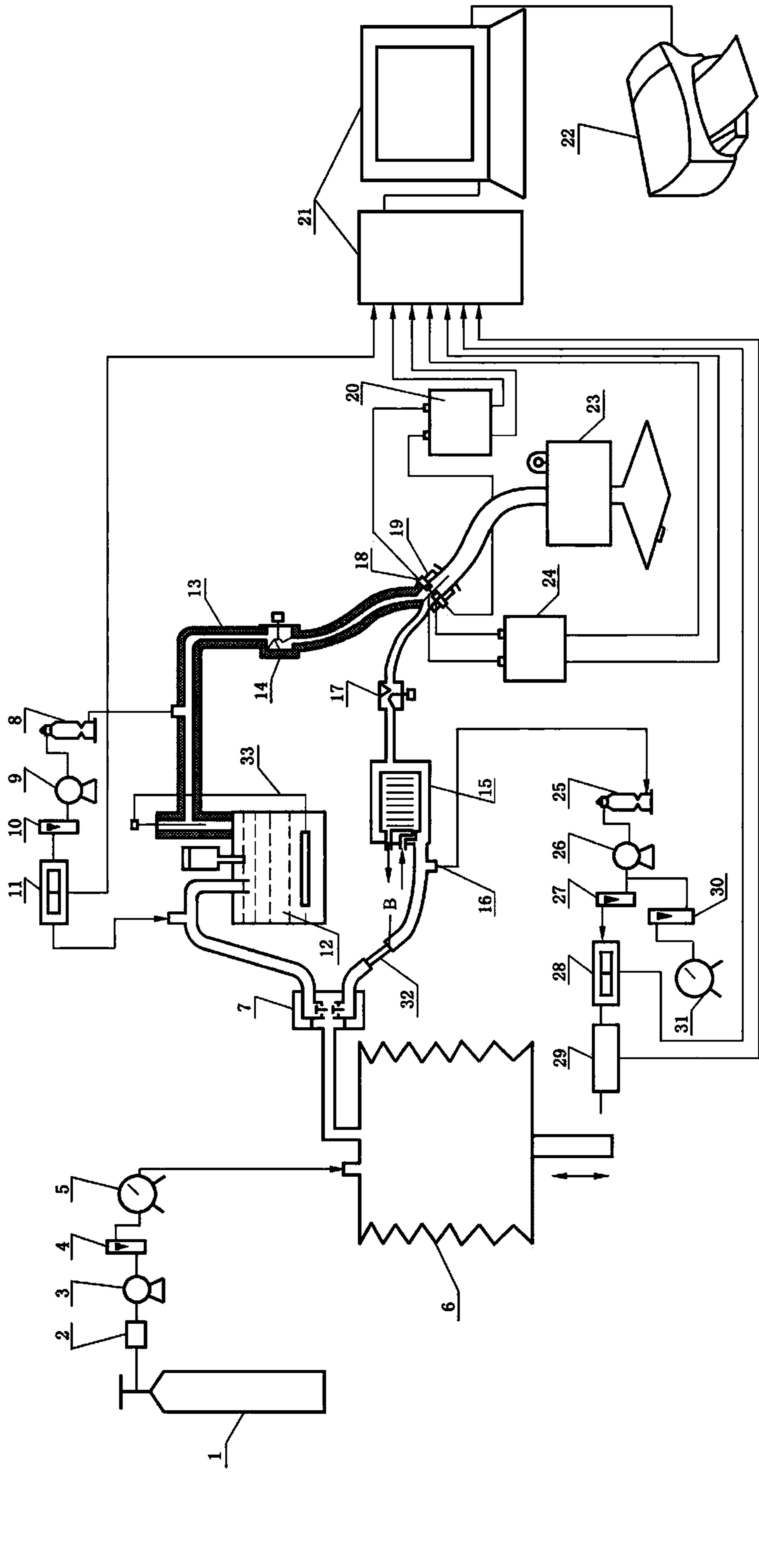
6.1.1.4 试验前应自救器放在与试验室相同环境下 2 h 以上,再进行防护性能检验。

6.1.2 试验装置

试验装置见图 1a)如下:

- a) 人工呼吸机:呼吸量范围 10 L/min~50 L/min,呼吸频率:10 min<sup>-1</sup>,15 min<sup>-1</sup>,20 min<sup>-1</sup>,25 min<sup>-1</sup>,30 min<sup>-1</sup>,呼吸比 1:1;
- b) 加温增湿器:加热温度在 35℃~45℃,增湿能力应达到相对湿度 95% 以上,内部结构和尺寸见图 1b);
- c) 冷却器:冷却器体积 500 mL~1 000 mL,内部结构见图 1c);
- d) 联接器:结构见图 1d);
- e) 加热元件:250 W~300 W;
- f) 温度计:测量范围 0℃~100℃,准确度±0.2℃;



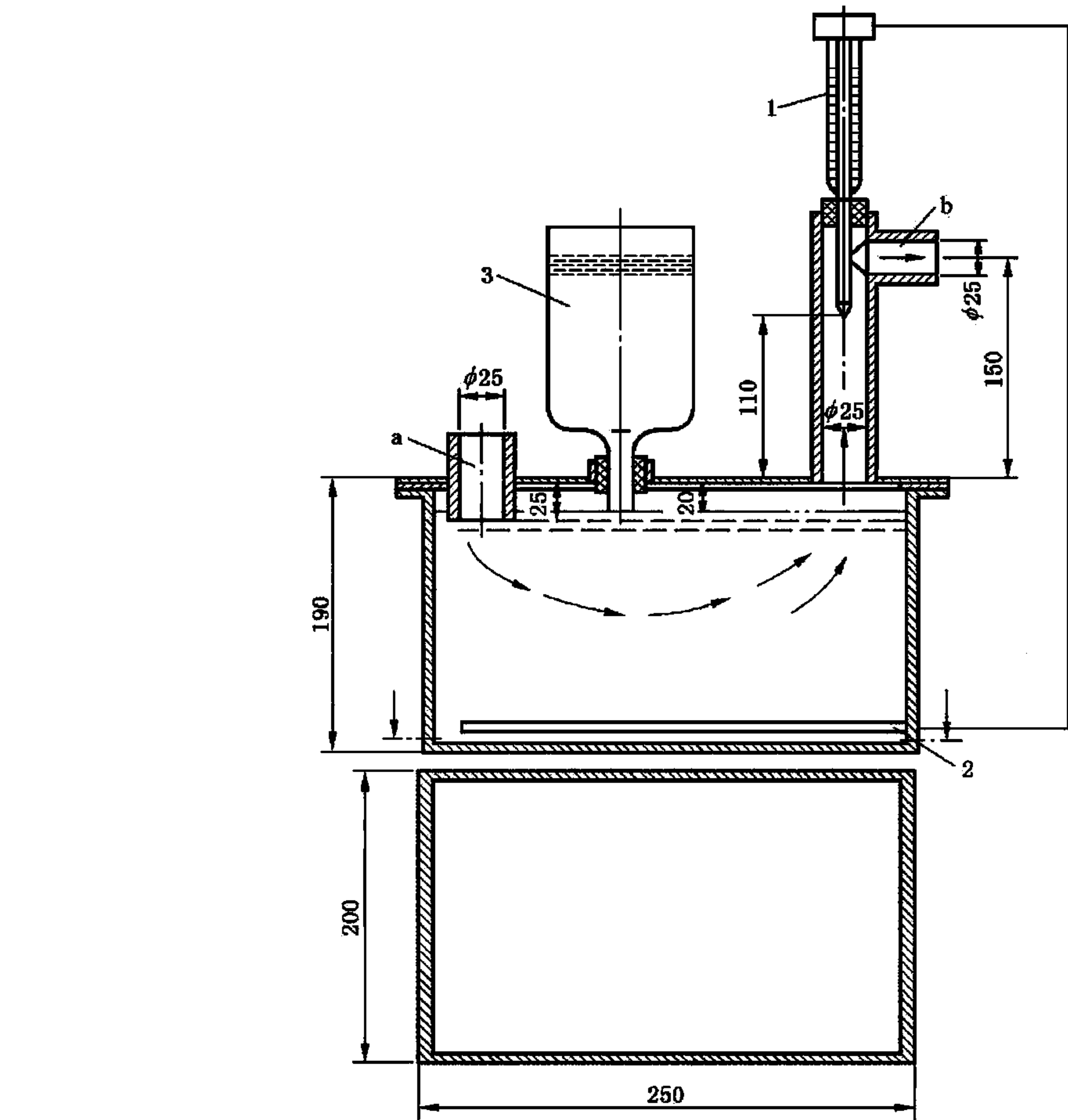


- |                                |                                                       |                                |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 1——CO <sub>2</sub> 钢瓶；         | 12——加温增湿器；                                            | 21——数据处理与计算机；                  |
| 2——减压器；                        | 13——气体管路保温套；                                          | 22——打印机；                       |
| 3、9、26——气泵；                    | 14、17——呼气、吸气电磁阀；                                      | 23——被检自救器；                     |
| 4、10、27、30——流量计；               | 15——冷却器；                                              | 24——呼气、吸气温度测定探头及传感器；           |
| 5、31——湿式气体流量计；                 | 16——吸气采样器(供分析吸气中 CO <sub>2</sub> 与 O <sub>2</sub> 用)； | 28——CO <sub>2</sub> 红外分析仪(低浓)； |
| 6——人工呼吸机；                      | 18——呼气、吸气阻力测定探头；                                      | 29——氧气分析仪；                     |
| 7——硅橡胶膜片呼吸阀或石英膜片；              | 19——联接器；                                              | 32——接头；                        |
| 8、25——干燥塔；                     | 20——呼气、吸气阻力测定传感器；                                     | 33——加热元件。                      |
| 11——CO <sub>2</sub> 红外分析仪(高浓)； |                                                       |                                |

图 1a) 防护性能测试装置示意图



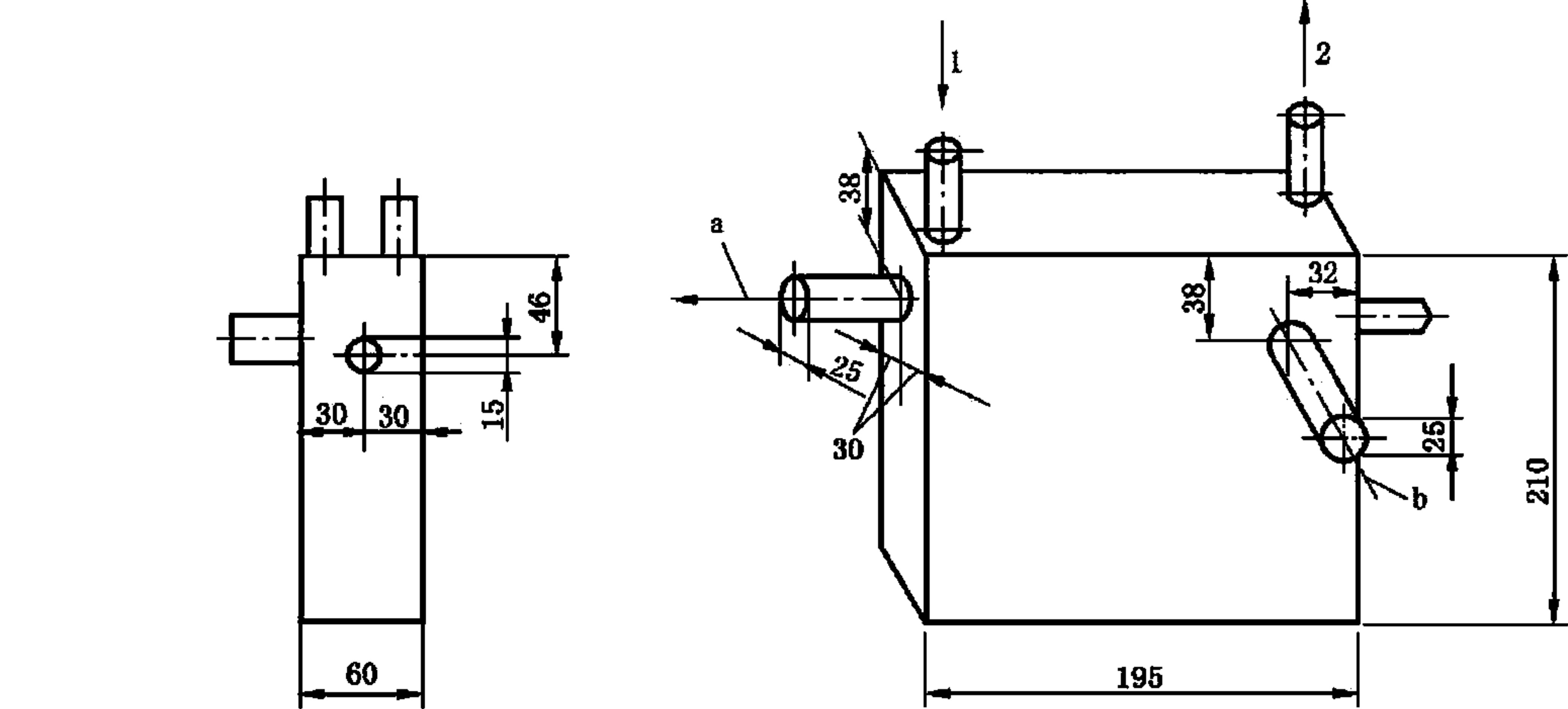
单位为毫米



- 1——触点温度计(温度传感器);  
2——加热器(250 W~300 W);  
a——接人工呼吸机;  
b——接电磁阀。

图 1b) 加温增湿器结构图

单位为毫米



- 1——冷却水(入口);  
2——冷却水(出口);  
a——至人工呼吸机;  
b——来自电磁阀。

图 1c) 冷却器结构图







6.1.3 试验准备

6.1.3.1 试验装置按图 1 组装,从加温增湿器 12 出口,到阻力探头 18 之间要用棉纤维保温,保温的管路总长为 45 cm~55 cm。

6.1.3.2 分析钢瓶 1 中二氧化碳浓度,计算出二氧化碳实际进入量。

6.1.3.3 用标准气标定好二氧化碳红外分析仪和氧气分析仪。

6.1.3.4 按图 1 装置布置,对整个自救器性能测试装置进行气密性检查,应符合 6.1.1.2 要求。

6.1.3.5 标定呼吸量:把管路接头 32 断开,管口 B 用橡胶塞塞住,开始调节人工呼吸机呼吸量,开动人工呼吸机,把呼气通入大气袋,并计时,要使连续 2 min 的呼气通入大气袋,再匀速压入湿式气体流量计,用湿式气体流量计最终读数和初始读数之差计算出呼吸量。禁止呼气直接通入湿式气体流量计来标定呼吸量。

6.1.3.6 按表 3 中的参数选择人工呼吸机的呼吸频率、呼吸量。

6.1.3.7 检查加温增湿器内的水量。

6.1.3.8 开动人工呼吸机 6,并将加温增湿器 12 升温,当呼气温度传感器 24 呼气温度达到 37℃±0.5℃时,读取 12 加温增湿器的温度,使之恒定。

6.1.3.9 开启二氧化碳钢瓶 1,开动人工呼吸机 6、气泵 3、气泵 9、红外二氧化碳分析仪 11、计算机 21、打印机 22,调节高浓二氧化碳进入量,用红外二氧化碳分析仪 11 分析出混合气体中 CO<sub>2</sub> 浓度达到 4.5%±0.2% 时,停下呼吸机、采气泵和二氧化碳进气,并记下二氧化碳进气流量和耗氧量的刻度。将被测自救器按图 1 接在试验装置上,打开自救器初期生氧器,测定初期生氧性能,同时开启秒表计时,并观察初期生氧情况。然后记录湿式气体流量计 5 和 31 的初始值。再开启呼吸机、二氧化碳进气、采气泵和秒表等,试验正式开始。

6.1.4 起动性能试验

如图 1 所示,把自救器接好,拉初期生氧器,用秒表测出贮气袋鼓起时间,检查是否符合 5.3.3.1 规定。

6.1.5 吸气中氧气浓度、二氧化碳浓度、吸气温度、呼气阻力、吸气阻力和防护时间测定。

6.1.5.1 测试开始后要观察贮气袋鼓起与收缩情况,同时要注意控制薄膜式气泵流量和湿式气体流量计 5、31 的指示流量,使抽氧量符合表 3 的规定,进入分析仪器的流量应符合该仪器产品说明书的规定。同时要控制好二氧化碳进入量达到表 3 的规定。冷却器 15 的水套应充水,如发现呼气温度传感器 24 指示温度高于 37℃±0.5℃时,应开动冷却器 15 通水冷却。

6.1.5.2 用电脑自动记录并显示吸气中氧气浓度、二氧化碳浓度、吸气温度、呼气阻力和吸气阻力。如中途发现吸气中二氧化碳浓度和氧气浓度不符合 5.2.1 的规定、呼气阻力和吸气阻力不符合 5.2.5 的规定、吸气温度不符合 5.2.6 的规定或贮气袋出现吸空现象时作为不合格项处理,应继续检验,直到标准要求的额定防护时间为止。并将吸气温度、呼吸阻力、吸气中二氧化碳浓度和氧气浓度用打印机打出来。同时记下湿式气量计 5 及 31 的终读数,用湿式气体流量计 5 的终了读数与初始读数之差,计算每分钟二氧化碳进入量,核对是否符合表 3 的规定。用同样方法核对抽氧量。

6.1.6 防护时间和吸气中气体平均二氧化碳浓度计算。

6.1.6.1 防护时间:从检验开始到终了的时间为自救器防护时间。

6.1.6.2 吸气中气体平均二氧化碳浓度按式(4)计算:

$$c_{av} = \frac{c_5 + c_{10} + \cdots + c_e/2}{N} \text{ 或 } \frac{c_2 + c_4 + \cdots + c_e/2}{N} \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$c_{av}$ ——平均二氧化碳浓度;

$c_5, c_{10}, \dots, c_e$ ——打印出的 5 min, 10 min, ..., 直至终了  $e$  min 时吸气中二氧化碳浓度数据;

$c_2, c_4, \dots, c_e$ ——对 15 分钟自救器,打印出的 2 min, 4 min, ..., 直至终了  $e$  min 时吸气中二氧化碳浓度数据;



$N$ ——记录吸气中二氧化碳浓度的次数。

6.2 吸气阀、排气阀逆向气密性试验方法

6.2.1 试验装置如图 2 所示。

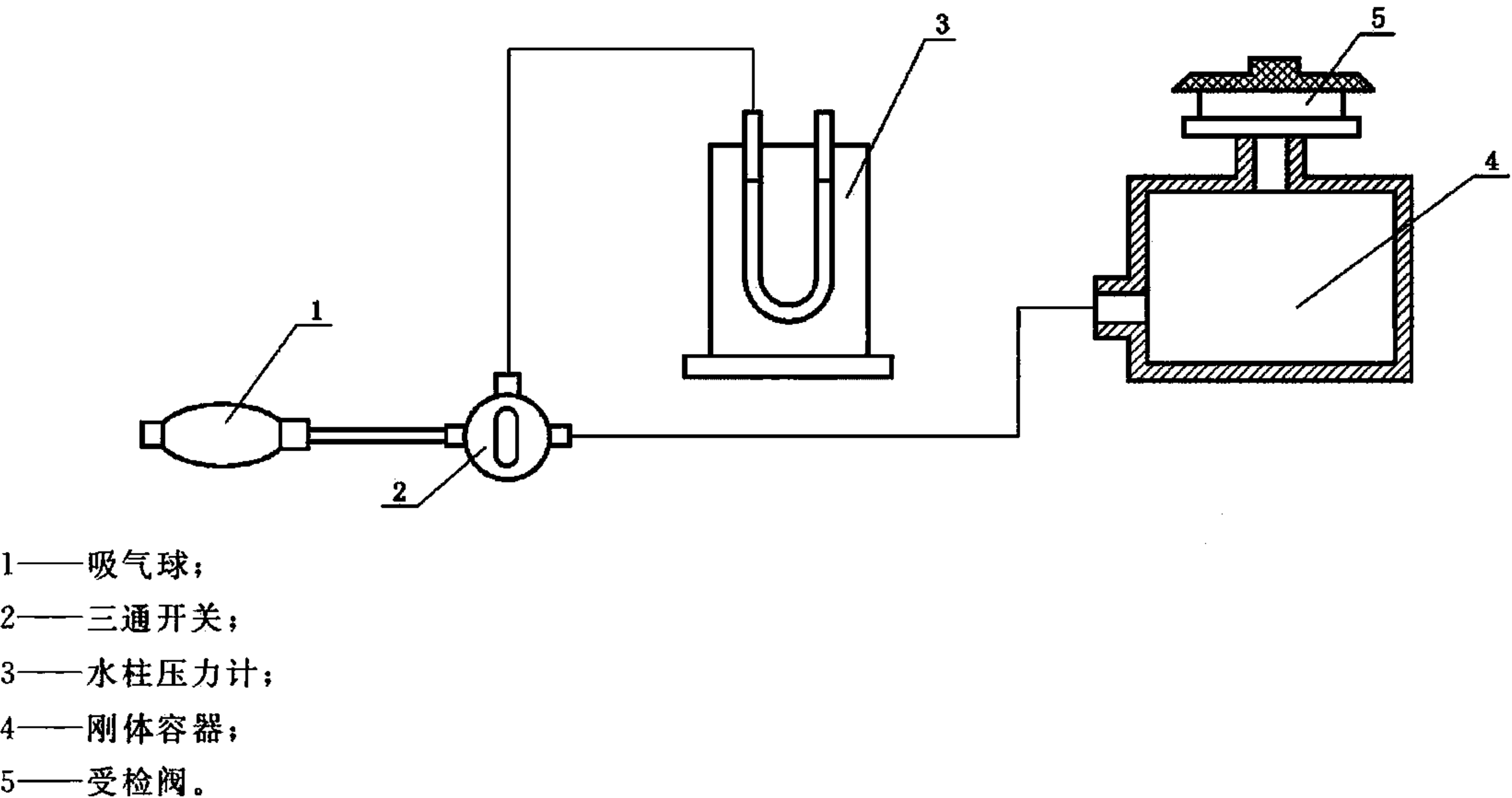


图 2 吸气阀、排气阀逆向气密性试验装置示意图

6.2.2 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 吸气球；
- b) 水柱压力计：测量范围 0 Pa~2 000 Pa；
- c) 刚体容器：容积 500 mL。

6.2.3 试验步骤

将受检阀安装于刚体缓冲容器 4 上，联接处不应漏气。然后用手压吸气球 1，使水柱压力计 3 负压至 1 200 Pa，当稳定到负压 1 000 Pa 时开始计时，其结果应分别符合 5.3.1、5.3.2.2 的规定。

6.3 初期生氧器供氧量的测定方法

6.3.1 火帽引发型、压电陶瓷引发型、压缩氧小气瓶引发型初期生氧器供氧量按 MT 426 规定的方法测定。

6.3.2 酸瓶引发型初期生氧器供氧量的测定装置见图 3 所示。

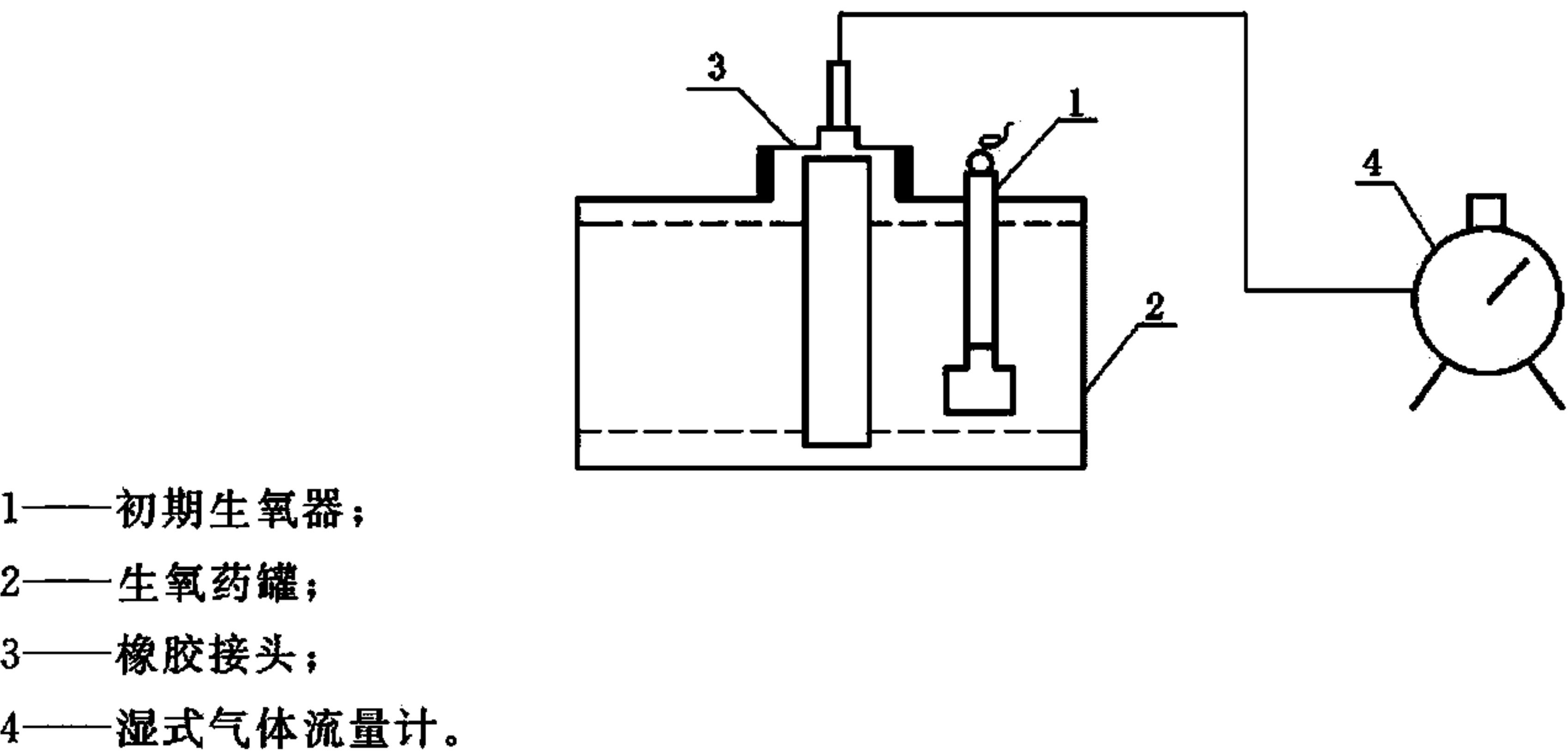


图 3 酸瓶型引发型生氧量测定装置示意图



6.3.2.1 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 生氧药罐；
- b) 橡胶接头；
- c) 湿式气体流量计：测量范围  $0\text{ m}^3/\text{h}\sim 0.5\text{ m}^3/\text{h}$ ，最小分度值  $0.025\text{ L}$ ；
- d) 秒表。

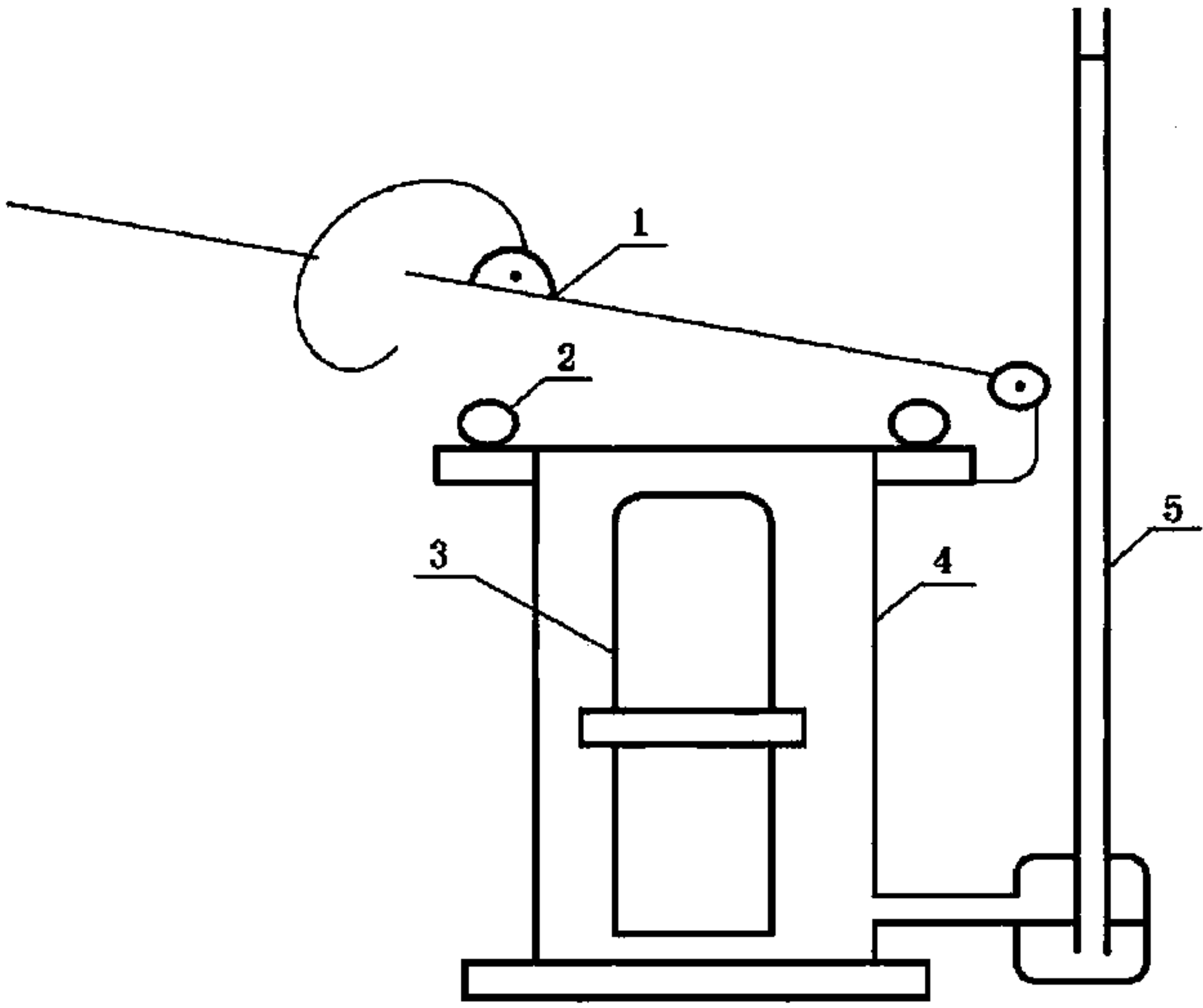
6.3.2.2 测定步骤

首先拔出销针，同时按动秒表计时，每  $10\text{ s}$  记录一次湿式气体流量计的读数，直至不生氧为止。其供氧量应符合 5.3.3.1 的规定。

6.4 自救器外壳气密性试验的测定方法

6.4.1 气密检查仪

示意图见图 4 所示。



- 1——顶盖与固定钩；
- 2——空心橡胶密封环；
- 3——受检自救器；
- 4——腔体；
- 5——水柱压力计。

图 4 自救器气密检查仪示意图

6.4.2 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 自救器气密性检查仪：最高工作压力为  $13.34\text{ kPa}\sim 14\text{ kPa}$ ，准确度  $10\text{ Pa}$ ；
- b) 秒表；
- c) 水柱压力计：测量范围  $0\text{ kPa}\sim 14\text{ kPa}$ ，准确度  $\pm 9.8\text{ Pa}$ 。

6.4.3 试验步骤

应先用标准块标定气密检查仪的工作压力达到  $13.34\text{ kPa}$  以上，且不漏气，再将被检自救器放在检验仪的工作室内，扣上封压钩 1，使顶盖压缩空心的橡胶密封环 2。当水柱压力计 5 内的水柱压力上升到不低于  $13.34\text{ kPa}$  时，按动秒表，稳定  $10\text{ s}$  后读数，再过  $15\text{ s}$  再读数，观察最后  $15\text{ s}$  内的水柱压力下降值，要符合 5.3.7 的规定。

6.5 封印条或挂钩开启压力的测定方法

6.5.1 仪器要求

管形测力计：测量范围  $0\text{ N}\sim 200\text{ N}$ ，最小分度值  $5\text{ N}$ 。



### 6.5.2 测定步骤

将靠近自救器开启扳手末端拴上一铁钩,再把管形测力计的钩子钩在铁钩上,与自救器的上盖成 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$ 角,用力拉测力计,当扳手开启,封印条或挂钩拉开时,测力计指示的读数即为封印条或挂钩开启力。应符合5.3.5的规定。

### 6.6 自救器呼吸系统整体从外壳内取出的拉出力测定方法

#### 6.6.1 仪器要求

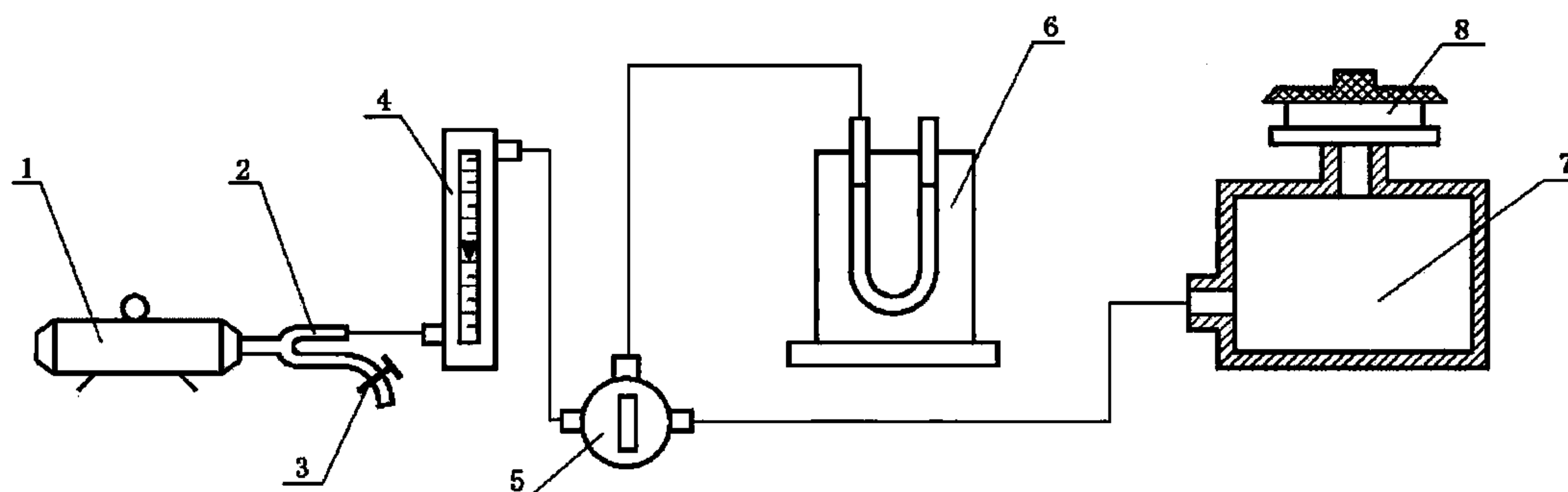
管形测力计:测量范围 $0\text{ N}\sim 200\text{ N}$ ,最小分度值 $5\text{ N}$ 。

#### 6.6.2 测定步骤

把管形测力计钩住自救器呼吸系统的脖带或头带,拉管形测力计,将自救器呼吸系统从外壳内取出时,测力计指示的最大值即为拉出力。应符合5.4.10的规定。

### 6.7 排气阀开启压力的测定方法

#### 6.7.1 试验装置如图5所示。



- 1——气泵;
- 2——三通;
- 3——流量调节阀;
- 4——转子流量计;
- 5——三通开关;
- 6——水柱压力计;
- 7——刚体容器;
- 8——受检排气阀。

图5 排气阀开启压力测定装置示意图

#### 6.7.2 仪器设备

仪器设备如下:

- a) 气泵:流量不小于 $3\text{ L/min}$ ;
- b) 转子流量计:测量范围 $0.01\text{ m}^3/\text{h}\sim 0.1\text{ m}^3/\text{h}$ ;
- c) 水柱压力计:测量范围 $0\text{ Pa}\sim 2\,000\text{ Pa}$ ;
- d) 刚体缓冲容器:容积 $500\text{ mL}$ 。

#### 6.7.3 试验步骤

开启三通开关5,启动气泵1,调节流量阀3,使转子流量计4指示值为 $1.5\text{ L/min}$ ,将排气阀8安装于刚体容器7上,排气阀开始排气,此时水柱压力计6的值为排气阀开启压力。其结果应符合5.3.2.1的规定。

### 6.8 联接强度的试验方法

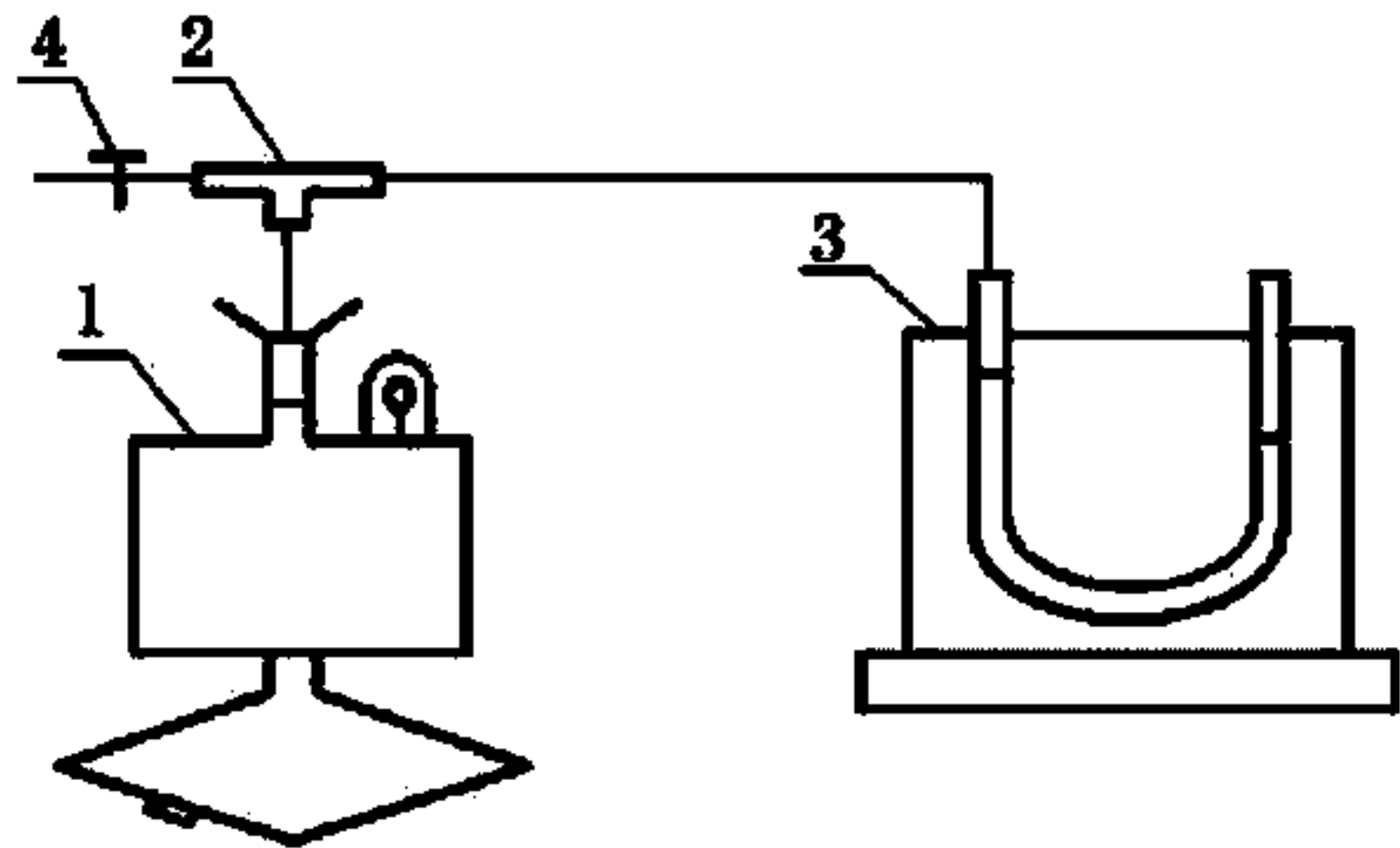
呼吸气导管、生氧罐组、贮气袋之间的联接,用管形测力计做轴向拉力试验,其结果应符合5.4.11的规定。



6.9 自救器呼吸系统气密性试验方法

6.9.1 试验装置

如图 6 所示。



- 1——生氧剂药罐；
- 2——三通；
- 3——水柱压力计；
- 4——启闭开关。

图 6 自救器呼吸系统气密性试验装置示意图

6.9.2 试验步骤

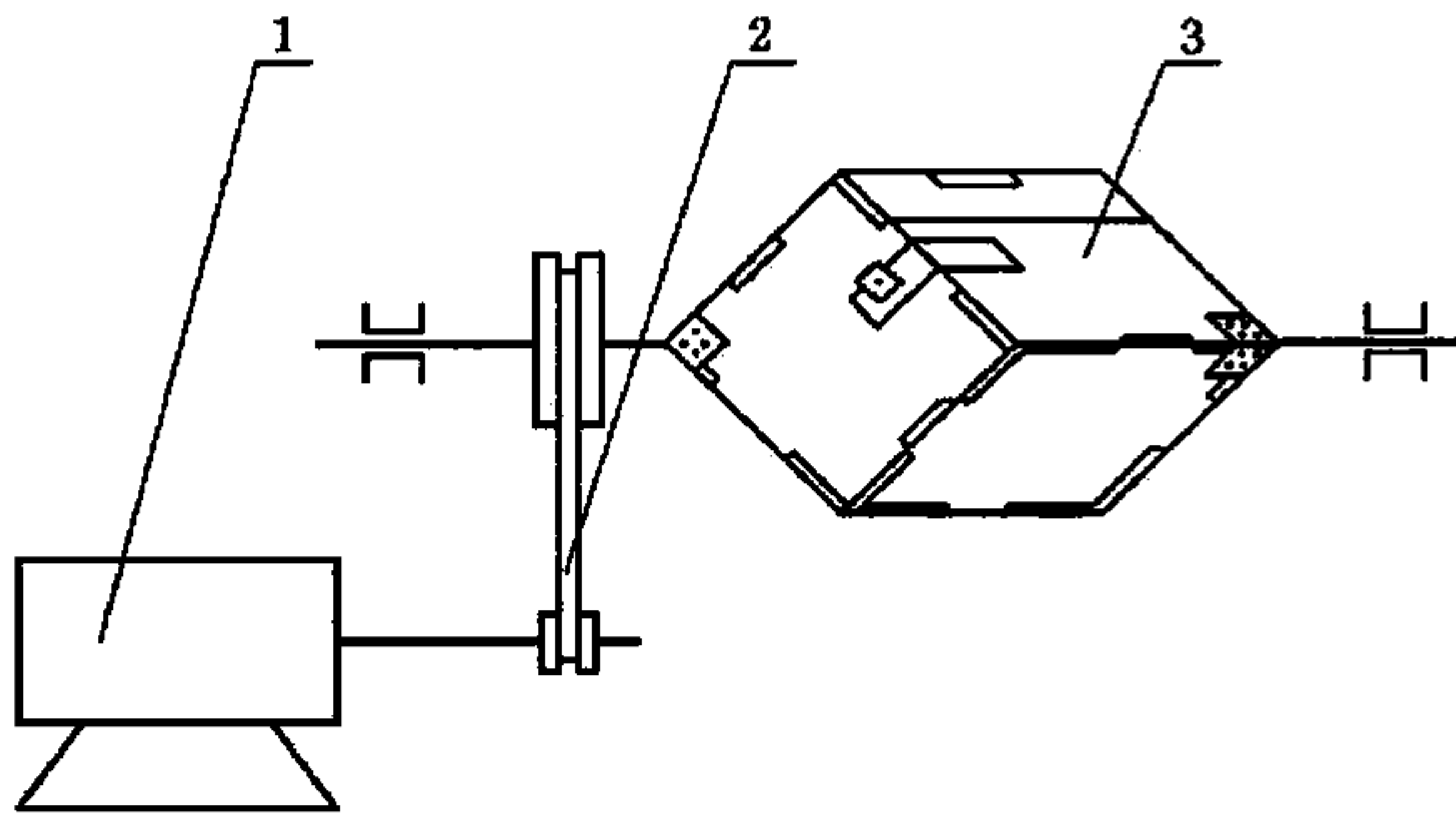
试验时打开启闭开关 4，用抽气装置抽气，使自救器呼吸系统内的压力为  $-800\text{ Pa}$ ，观察 30 s 时水柱压力上升值。应符合 5.4.7 的要求。

6.10 抗跌落性试验方法

将自救器从 1.3 m 高处自由落下到水泥地面上，上（带封印条的面）、正（带铭牌的面）、侧（带个人名签的面）三个面各跌落一次，然后检查其外壳、铭牌和插片等是否有明显损坏，检查其气密性和初期生氧器是否自行起动。

6.11 抗滚动冲击性能试验方法

6.11.1 试验装置如图 7 所示。



- 1——电机；
- 2——减速器；
- 3——试验箱。

图 7 自救器滚动冲击试验装置示意图

6.11.2 仪器设备

仪器设备如下：

- a) 试验箱：用  $18\text{ mm} \pm 2\text{ mm}$  厚松木板制成的内边为 300 mm 的正方形木箱体；以对角线为轴，转速为  $60\text{ r/min} \pm 2\text{ r/min}$ ；



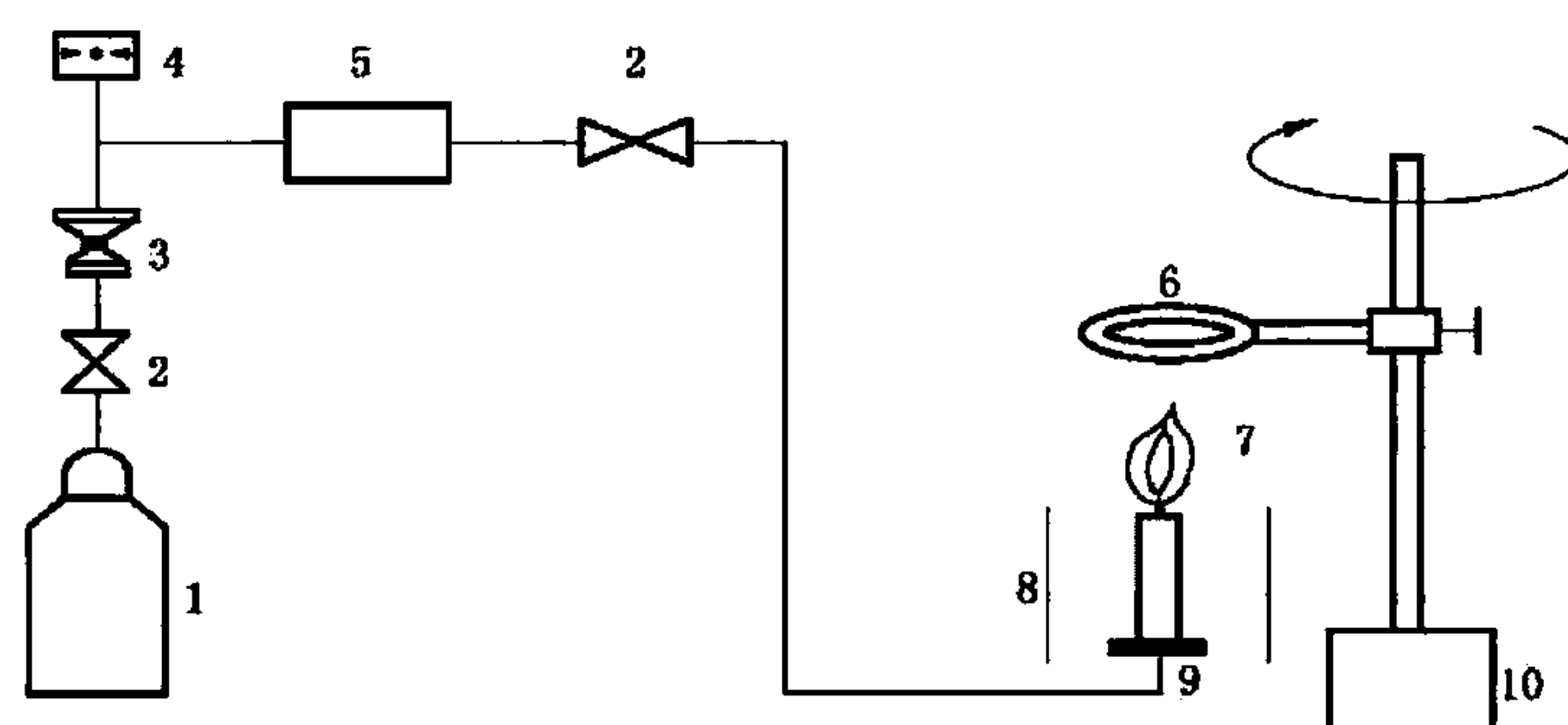
b) 减速器。

### 6.11.3 测定步骤

将自救器放入试验箱中,以  $60\text{ r/min} \pm 2\text{ r/min}$  的转速连续滚动冲击  $10\text{ min}$ ,检查初期生氧器是否已起动、贮气袋和呼吸软管漏入药粉量,恢复原状后,再按 6.1 作防护性能试验,其结果应符合 5.2 防护性能要求。

## 6.12 阻燃性能试验方法

6.12.1 阻燃性能试验装置如图 8 所示。



- 1——丙烷气瓶;
- 2——阀;
- 3——压力调节器;
- 4——压力表;
- 5——回火阻断器;
- 6——支架;
- 7——火焰;
- 8——挡板;
- 9——喷灯;
- 10——马达及速度调节器。

图 8 阻燃性能检验装置示意图

### 6.12.2 试验步骤

6.12.2.1 对支架 6 进行安装调整,使它高度固定在喷灯尖端之上  $20\text{ mm}$  处,然后开动马达将它旋转在一旁。

6.12.2.2 在已固定喷嘴点燃火焰 7,并在火焰距喷灯尖端之上  $20\text{ mm}$  处,用适合的测温仪器对火焰温度进行监测,并应用阀 2 调节丙烷气体流量,使火焰点温度稳定地控制在  $800\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.12.2.3 将被检呼吸系统置于支架 6 上,并保证被检件的最低点与喷灯尖端之间距离为  $20\text{ mm}$ ,也就是被检件的最低点应通过火焰  $800\text{ }^{\circ}\text{C}$  之处,然后开动马达 10,速度达到  $60\text{ r/min}$ ,使支架及被检件旋转一周,即被检件过火一次,其结果应符合 5.4.13 的要求。

## 7 检验规则

### 7.1 出厂检验

7.1.1 产品由制造厂质量检验部门检验,检验合格并发给合格证后方准出厂。

7.1.2 出厂检验项目见表 4 中规定。



表 4

| 序号                    | 技术要求条款  | 出厂检验 |      | 型式检验 | 备注   |
|-----------------------|---------|------|------|------|------|
|                       |         | 逐台检验 | 抽样检验 |      |      |
| 1                     | 5.2.1   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 2                     | 5.2.2   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 3                     | 5.2.3   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 4                     | 5.2.4   | —    | —    | √    | 关键项目 |
| 5                     | 5.2.5   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 6                     | 5.2.6   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 7                     | 5.3.1   | √    | —    | —    |      |
| 8                     | 5.3.2.1 | √    | —    | √    |      |
| 9                     | 5.3.2.2 | √    | —    | —    |      |
| 10                    | 5.3.3.1 | —    | √    | √    |      |
| 11                    | 5.3.3.2 | —    | —    | √    |      |
| 12                    | 5.3.4.2 | √    | —    | √    | 关键项目 |
| 13                    | 5.3.5   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 14                    | 5.3.7   | √    | —    | √    | 关键项目 |
| 15                    | 5.4.3   | √    | √    | —    |      |
| 16                    | 5.4.7   | √    | —    | —    | 关键项目 |
| 17                    | 5.4.8   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 18                    | 5.4.9   | —    | √    | √    | 关键项目 |
| 19                    | 5.4.10  | —    | √    | √    |      |
| 20                    | 5.4.11  | —    | √    | √    |      |
| 21                    | 5.4.12  | —    | √    | √    |      |
| 22                    | 5.4.13  | —    | √    | √    |      |
| 23                    | 8.2b    | —    | —    | √    |      |
| 注：“√”为检验项目；“—”为不检验项目。 |         |      |      |      |      |

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产时;
- b) 正式生产后,如材料、药剂、工艺、结构有较大改变可能影响产品性能时;
- c) 正常生产时,每年至少进行一次;
- d) 停产一年后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果和上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验时。

7.2.2 型式检验项目为本标准表 4 中规定的检验项目。

7.3 组批与抽样

7.3.1 组批

检验批应由同型号且生产条件和生产时间基本相同的单位产品组成。



### 7.3.2 抽样

7.3.2.1 抽样方法,按 GB/T 10111 的规定进行。

#### 7.3.2.2 抽样数量

抽样基数不少于 200 台(新研制产品抽样基数不少于 100 台),抽样数量不少于 6 台,在工厂检验的合格品中随机抽取。

#### 7.3.2.3 试验样品分配

2 台不做跌落和滚动试验,直接做防护性能试验;2 台先按 5.4.8 和 5.4.9 的规定进行抗跌落性和抗滚动冲击性能试验后,再做防护性能试验;1 台做完温度的耐受性试验后,先做静坐防护性能试验再做零部件性能测试、阻燃性能测试;1 台直接做供氧性能试验。

对于自救器装氯酸盐生氧起动器的抽样和检验,按 MT 426 有关规定执行。

### 7.4 判定规则

出厂抽样检验和型式检验结果中,如有一项关键项目不合格,即判该批产品不合格;其他项目如有二台项不合格,则判该批产品为不合格;如有一台项不合格,则应加倍抽样,重做全部项目试验,如果仍有一台项不合格,则判定该批产品不合格。

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

8.1.1 自救器外壳的明显处应有永久性铭牌,铭牌文字清晰牢固,并具有以下标志:

- a) 制造厂名称或代码;
- b) 产品型号和名称;
- c) 安全标志编号;
- d) 制造日期和批号;
- e) 防伪标记。

8.1.2 包装箱表面应有下列标志:

- a) 制造厂名称;
- b) 产品型号和名称;
- c) 数量;
- d) 尺寸、净重、毛重;
- e) “严禁受潮”、“切勿倒置”、“小心轻放”、“远离火源”等文字或符号。

### 8.2 包装

包装应符合下列要求:

- a) 产品包装应有防止在搬运过程中因碰撞而造成损伤的措施;
- b) 产品包装后,应能经受加速度  $30 \text{ m/s}^2$  冲击频率  $80 \text{ min}^{-1} \sim 120 \text{ min}^{-1}$ ,历时 2 h 的振动试验,包装不应损坏;
- c) 包装箱内应有装箱单,产品合格证和产品使用说明书等文件。

### 8.3 运输

运输时不应和油类、腐蚀性化学药品混装。并要求有防日晒和防雨措施。

### 8.4 贮存

产品应贮存在通风良好库房内。温度在  $0^\circ\text{C} \sim 40^\circ\text{C}$  范围内,要远离热源,不准与易燃和腐蚀物品在同一库房内存放。



**附 录 A**  
**(规范性附录)**  
**橡胶件、塑料件和滤尘垫试验方法**

**A. 1 与药罐外壁接触的橡胶材料耐热性试验方法**

将制成的零部件放入干燥箱内,在  $180\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温 2 h 后,观察试样。

**A. 2 其他橡胶件耐热性试验方法**

将制成的零部件(贮气袋胶布用  $10\text{ cm}\times 50\text{ cm}$  胶布条),放入干燥箱内,在  $120\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温 2 h 后,观察试样。

**A. 3 橡胶件耐老化和耐化学性试验方法**

对于呼吸软管、同药连接的呼气管,分别加入约 0.1 g 超氧化钾药粉,两端用口具塞塞住,把呼吸软管压扁三折后,用绳扎住(呼气管可对折、压扁扎住),在氧气浓度大于 30% 条件下(可把橡胶管放在用贮气袋胶布粘结的口袋中,再通氧气达到富氧条件),放入干燥箱内在  $70\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、24 h 老化试验后,观察其试样。

**A. 4 塑料件耐高温试验方法**

将制成的塑料部件,放入干燥箱内,在  $60\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、恒温 16 h 后,观察试样。对塑料制作的热交换器,要用手按压,观察焊缝处是否开裂。

**A. 5 塑料件耐低温试验方法**

将制成的塑料部件放入低温箱内,在  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、恒温 16 h 后,观察试样。

**A. 6 滤尘垫不燃试验方法**

将滤尘垫放入有超氧化钾药粉的金属罐内,加热到  $350\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,同时用玻璃棒搅拌 5 min,观察是否产生火花或燃烧。



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
煤矿用化学氧自救器  
GB 24502—2009

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

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

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

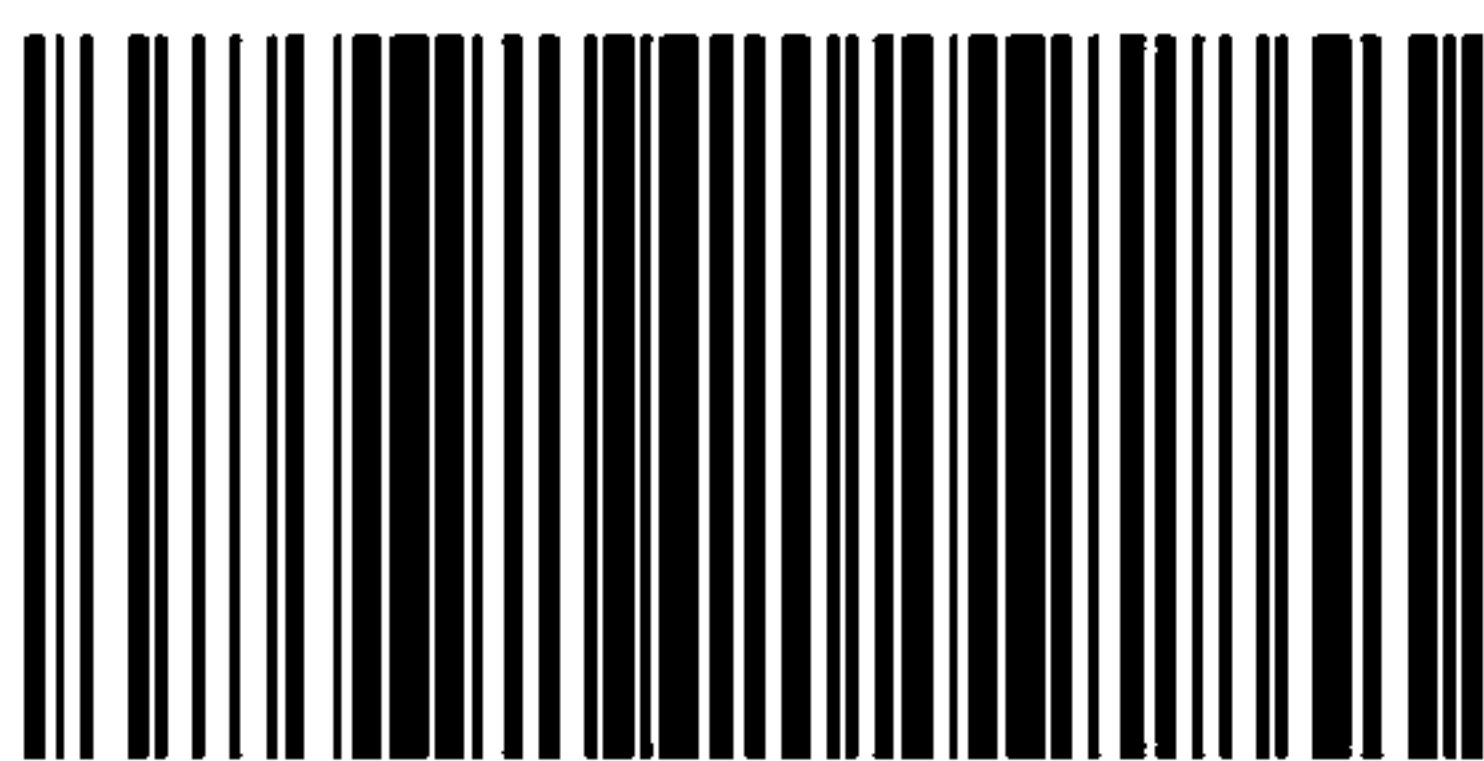
\*

开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 38 千字  
2009年12月第一版 2009年12月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-39246

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究  
举报电话:(010)68533533



GB 24502—2009