

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 12385—2008  
代替 GB/T 12385—1990

## 管法兰用垫片密封性能试验方法

Standard test method for sealability of gaskets for pipe flanges

2008-05-07 发布

2008-11-01 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

## 前 言

本标准是对 GB/T 12385—1990《管法兰用垫片密封性能试验方法》的修订,与 GB/T 12385—1990 相比主要变化如下:

- 对标准的适用范围作了修改,增加了非石棉橡胶垫片,橡胶垫片,聚四氟乙烯垫片,膨胀或改性聚四氟乙烯垫片,柔性石墨复合垫片,具有非金属覆盖层的齿形金属、波形金属和波齿形金属垫片等;
- 针对所增加的垫片种类,补充增加了相应的试样预处理方法、垫片预紧应力、试验温度、试验介质压力等规定;
- 参照 ASTM F112 和 F37,本试验方法 B 中的泄漏率测量采用压降法,其试验装置、试验程序、泄漏率计算等规定作了相应改变;
- 增加了对主要测量仪器的一般规定;
- 增加了对试验次数和试验报告内容的规定。

本标准自实施之日起,代替 GB 12385—1990。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国管路附件标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:南京工业大学、中机生产力促进中心、浙江国泰密封材料股份有限公司、宁波天生密封件有限公司、宁波易天地信远密封技术有限公司、国家非金属矿制品质量监督检验中心、华东理工大学。

本标准主要起草人:顾伯勤、李俊英、吴益民、蔡仁良、陈晔、励行根、袁奕琳、雷建斌、冯梅。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 12385—1990。

## 管法兰用垫片密封性能试验方法

### 1 范围

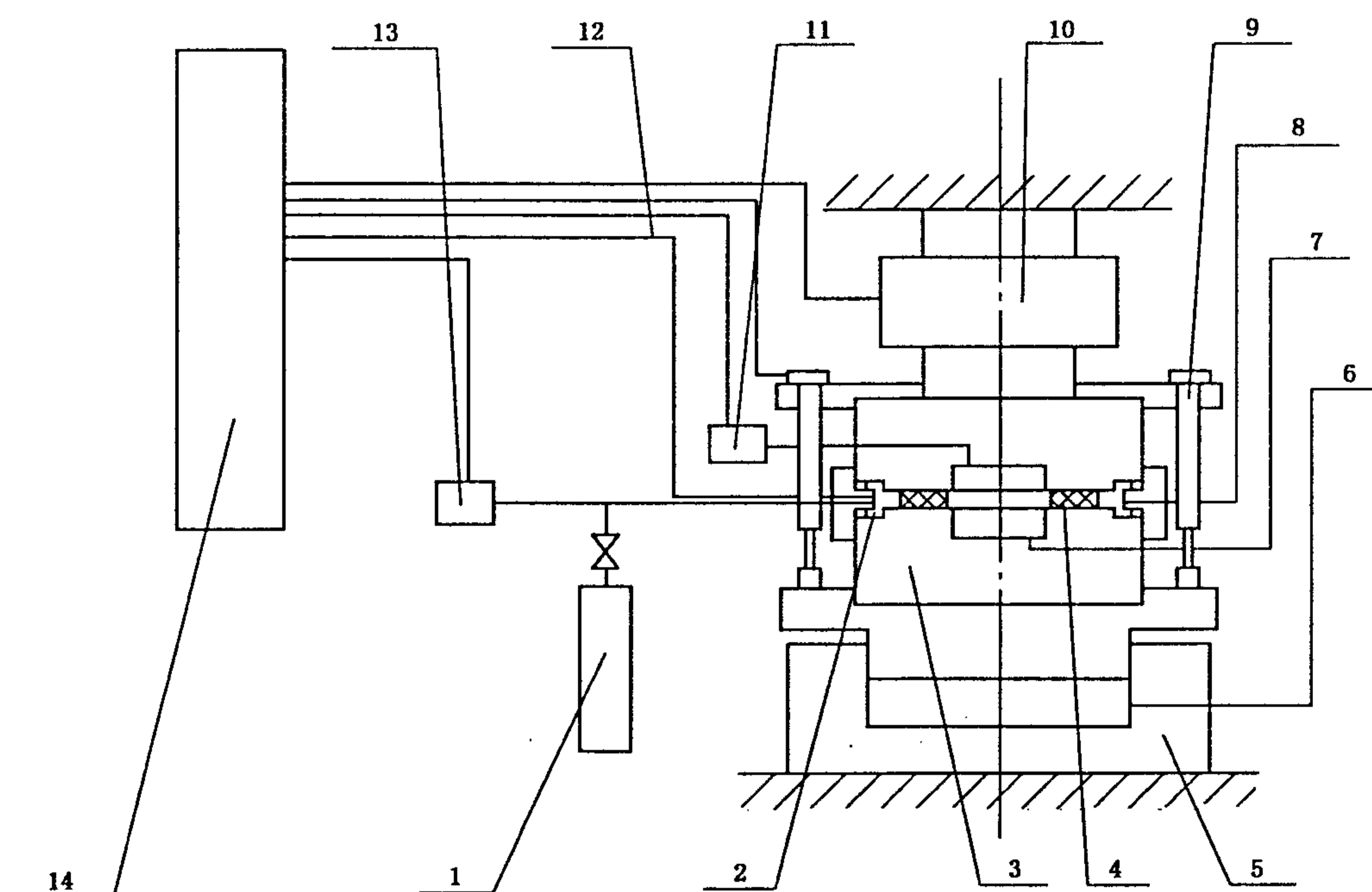
本标准规定了管法兰用垫片密封性能的 A、B 两种试验方法。

本标准的两种试验方法均适用于石棉橡胶垫片,非石棉橡胶垫片,橡胶垫片,聚四氟乙烯垫片,膨胀或改性聚四氟乙烯垫片,柔性石墨复合垫片,缠绕式垫片,金属包覆垫片,聚四氟乙烯包覆垫片,具有非金属覆盖层的齿形金属、波形金属和波齿形金属垫片等。金属平垫片亦可参照该方法进行。

### 2 试验方法 A

#### 2.1 试验装置

2.1.1 试验在专用的垫片综合性能试验装置上进行。试验装置由垫片加载系统、介质供给系统、测漏系统及试验法兰等组成,如图 1 所示。



- |          |             |
|----------|-------------|
| 1——标准容器; | 8——标定气源;    |
| 2——测漏空腔; | 9——位移传感器;   |
| 3——模拟法兰; | 10——载荷传感器;  |
| 4——垫片;   | 11——压力传感器;  |
| 5——油缸;   | 12——温度传感器;  |
| 6——压力源;  | 13——微压力传感器; |
| 7——试验介质; | 14——数据采集系统。 |

图 1 适用于试验方法 A 的垫片密封性能试验装置

2.1.2 垫片加载系统应能提供规定的垫片预紧应力并能控制恒定的加载、卸载速度。试验过程中垫片预紧应力的波动应在规定值的 $\pm 2\%$ 范围之内。当垫片预紧应力不大于 35 MPa 时,加载、卸载速度为 0.2 MPa/s;当垫片预紧应力大于 35 MPa 时,加载、卸载速度为 0.5 MPa/s。

2.1.3 试验介质供给系统应能提供规定的试验介质压力。试验过程中介质压力的波动应在规定值的±2%范围之内。

2.1.4 泄漏率测量采用测漏空腔增压法,泄漏率计算基于理想气体定律。在垫片外侧、上下法兰面间设置一个密闭的环形测漏空腔,测漏空腔的容积  $V_0$  应经严格标定。测漏系统分辨率应不低于  $10^{-5} \text{ cm}^3/\text{s}$ 。

2.1.5 试验法兰采用模拟法兰,密封面为平面,法兰厚度与直径之比应不小于 1/3,法兰材料的弹性模量应为 195 GPa~210 GPa,密封面硬度应为 40HRC~50HRC,密封面表面粗糙度  $R_a$  应在  $3.2 \mu\text{m}$ ~ $6.3 \mu\text{m}$  范围内。

2.1.6 测量试验介质压力的压力传感器的量程应不大于 10 MPa,误差不大于全量程的 0.5%,分辨率不低于 1 kPa。

2.1.7 测量测漏空腔温度的温度传感器量程应不大于 32℃,误差不大于全量程的 0.5%,分辨率不低于 0.01℃。

2.1.8 测量测漏空腔内微压力的压力传感器的量程应不大于 5 kPa,误差不大于全量程的 0.5%,分辨率不低于 0.5 Pa。

## 2.2 试样

2.2.1 试样选取后应在温度 21℃~30℃、相对湿度(50±6)%的环境下放置至少 48 h。

2.2.2 除另有规定外,试样的公称直径为 DN80,公称压力不大于 PN50。

## 2.3 试验条件

除另有规定外,试验条件按表 1 的规定。

表 1 试验条件

试样名称	垫片预紧应力 MPa	试验温度 ℃	试验介质	试验介质压力 MPa
石棉橡胶垫片	40	23±5	99.9%的 工业氮气	4.0
非石棉橡胶垫片 聚四氟乙烯垫片和改性聚四氟 乙烯垫片	35			4.0
膨胀聚四氟乙烯垫片	25			4.0
橡胶垫片	7			1.0
柔性石墨复合垫片	35			1.1倍公称压力
具有非金属覆盖层的齿形金属、 波形金属和波齿形金属垫片	45			1.1倍公称压力
金属包覆垫片	60			1.1倍公称压力
聚四氟乙烯包覆垫片	35			1.1倍公称压力
缠绕式垫片	70			1.1倍公称压力

## 2.4 试验程序

2.4.1 用溶剂(如丙酮)仔细清洗法兰密封面,垫片对中安装。

2.4.2 按表 1 的规定,对垫片施加预紧应力,达到规定值后保持 15 min。

2.4.3 标定测漏空腔的容积。

## 2.4.3.1 测漏空腔容积按式(1)标定:

$$V_c = V_B \left( \frac{p_{2v} - p_B}{p_c - p_{2v}} \right) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $V_c$ ——测漏空腔的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );
- $V_B$ ——标准容器的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );
- $p_B$ ——标准容器中的初始绝对压力,单位为帕(Pa);
- $p_c$ ——测漏空腔中导入的试验介质的绝对压力,单位为帕(Pa);
- $p_{2v}$ ——标准容器与测漏空腔连通后的绝对压力,单位为帕(Pa)。

2.4.3.2 上述标定应重复三次,以三次测得的  $V_c$  值的算术平均值作为测漏空腔的容积,各次测得的  $V_c$  值对平均值的偏差不应大于 3%。

2.4.4 按表 1 的规定,通入试验介质,当介质压力达到规定值后保持 10 min。

2.4.5 开始测漏,记录测漏开始时测漏空腔内的压力  $p_1$  和温度  $T_1$ ,并开始记时,记录测量结束时测漏空腔内的压力  $p_2$  和温度  $T_2$ 。测量时间视泄漏率大小而定,通常为 2 min~10 min。

## 2.5 试验次数

从同一样本中选取若干个试样,并随机抽取不少于三个试样进行试验。

## 2.6 泄漏率计算和试验结果

## 2.6.1 泄漏率按式(2)计算:

$$L_v = \frac{T_{st}}{p_{st}} \frac{V_c}{t} \left( \frac{p_2}{T_2} - \frac{p_1}{T_1} \right) \dots\dots\dots(2)$$

式中:

- $L_v$ ——体积泄漏率,  $\text{Ncm}^3/\text{s}$ ;
- $p_{st}$ ——标准状况下大气压力, 101 325 Pa;
- $T_{st}$ ——标准状况下大气绝对温度, 273.16 K;
- $p_1$ ——测漏开始时测漏空腔内的绝对压力,单位为帕(Pa);
- $p_2$ ——测漏结束时测漏空腔内的绝对压力,单位为帕(Pa);
- $T_1$ ——测漏开始时测漏空腔的绝对温度,单位为开(K);
- $T_2$ ——测漏结束时测漏空腔的绝对温度,单位为开(K);
- $V_c$ ——测漏空腔的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );
- $t$ ——测漏时间,单位为秒(s)。

2.6.2 取全部试验的平均值作为最终的试验结果,取两位有效数字。

## 3 试验方法 B

## 3.1 试验装置

3.1.1 试验在专用的垫片密封性能试验装置上进行。试验装置主要由垫片加载系统、介质供给系统、测漏系统和试验法兰等组成,如图 2 所示。

3.1.2 垫片预紧应力的施加按 2.1.2 的规定。

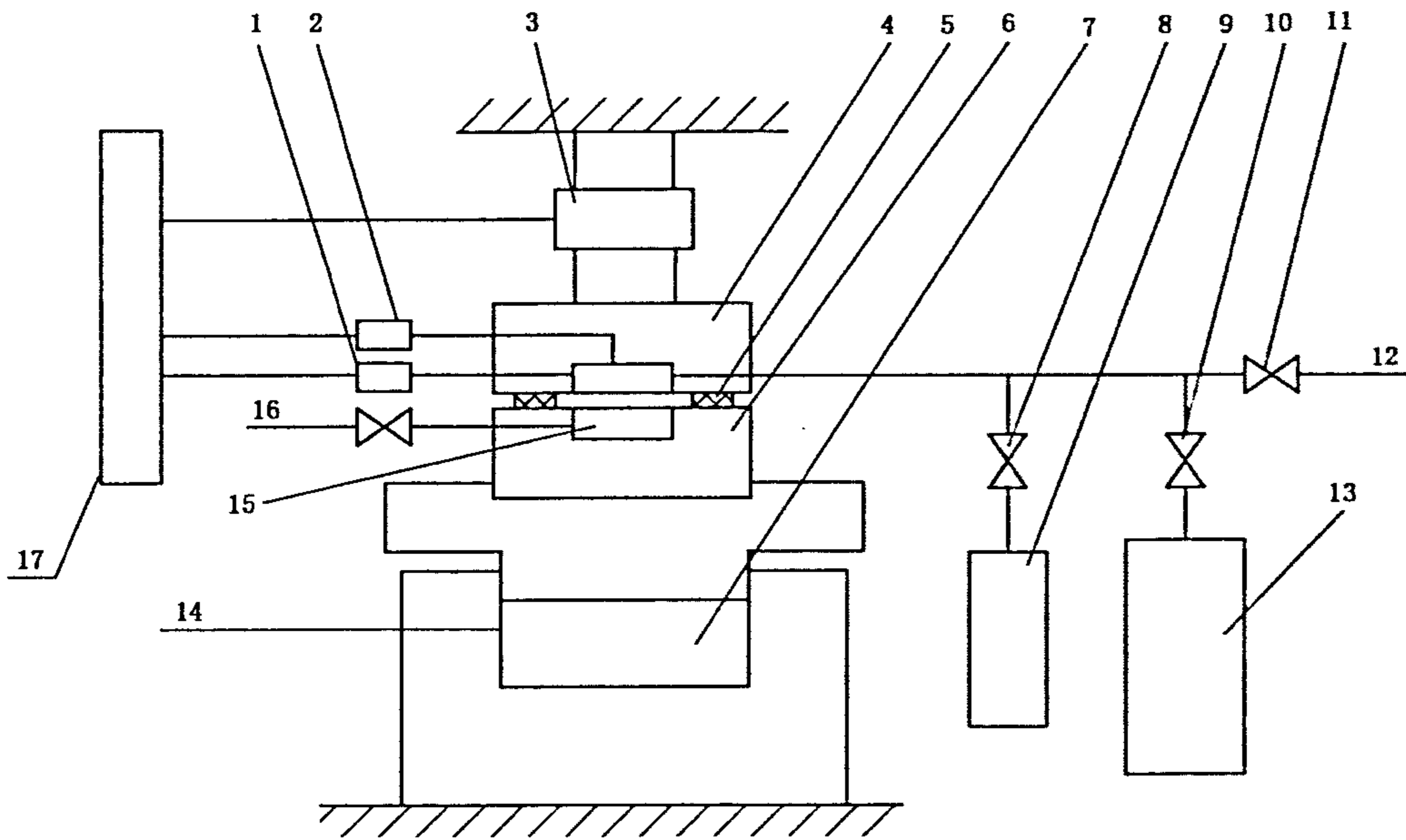
3.1.3 试验介质的施加按 2.1.3 的规定。

3.1.4 测漏采用压降法,泄漏率计算基于理想气体定律。密封空腔的容积  $V_c$  应经严格标定。测漏系统分辨率应不低于  $10^{-3} \text{ cm}^3/\text{s}$ 。

3.1.5 试验法兰应符合 2.1.5 的规定。

3.1.6 测量试验介质压力的压力传感器应符合 2.1.6 的规定。

3.1.7 测量密封空腔温度的温度传感器应符合 2.1.7 的规定。



- |           |              |
|-----------|--------------|
| 1——温度传感器； | 10——阀门；      |
| 2——压力传感器； | 11——阀门；      |
| 3——载荷传感器； | 12——试验介质；    |
| 4——上法兰；   | 13——缓冲罐；     |
| 5——垫片；    | 14——压力源；     |
| 6——下法兰；   | 15——密封空腔；    |
| 7——油缸；    | 16——放空管路及阀门； |
| 8——阀门；    | 17——数据采集系统。  |
| 9——标准容器；  |              |

图 2 适用于试验方法 B 的垫片密封性能试验装置

### 3.2 试样

3.2.1 试样选取后应按 2.2.1 的规定进行预处理。

3.2.2 试样尺寸按 2.2.2 的规定。

### 3.3 试验条件

除另有规定外,试验条件按表 1 的规定。

### 3.4 试验程序

3.4.1 按 2.4.1 的规定,清洗法兰密封面并安装垫片。

3.4.2 按 2.4.2 的规定,对垫片施加预紧应力。

3.4.3 标定密封空腔的容积:

3.4.3.1 开启阀门 8 和阀门 10,系统放空。

3.4.3.2 关闭阀门 8,开启阀门 11,向密封空腔中导入压力为  $p_s$  的试验介质。

3.4.3.3 关闭阀门 11,开启阀门 8,测出密封空腔与标准容器相连通后的平衡压力  $p_e$ 。

3.4.3.4 密封空腔的容积按式(3)计算:

$$V_s = V_B \left( \frac{p_s - p_B}{p_s - p_e} \right) \dots\dots\dots(3)$$

式中:

$V_s$ ——密封空腔的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );

$V_B$ ——标准容器的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );

$p_B$ ——标准容器中的初始绝对压力,单位为帕(Pa);

$p_s$ ——密封空腔中导入的试验介质的绝对压力,单位为帕(Pa);

$p_e$ ——标准容器与密封空腔连通后的绝对压力,单位为帕(Pa)。

3.4.3.5 上述标定应重复三次,以三次测得的  $V_s$  值的算术平均值作为密封空腔的容积,各次测得的  $V_s$  值对平均值的偏差不应大于 3%。

3.4.4 开启阀门 10,关闭阀门 8。

3.4.5 开启阀门 11,按表 1 的规定,通入试验介质,当介质压力达到规定值后保持 10 min,关闭阀门 11。

3.4.6 开始测漏,记录测漏开始时密封空腔内的压力  $p_3$  和温度  $T_3$ ,并开始记时,记录测量结束时密封空腔内的压力  $p_4$  和温度  $T_4$ 。测量时间视泄漏率大小而定,通常为 2 min~10 min。

### 3.5 试验次数

从同一样本中选取若干个试样,并随机抽取不少于三个试样进行试验。

### 3.6 泄漏率计算和试验结果

#### 3.6.1 泄漏率按式(4)计算:

$$L_v = \frac{T_{st}}{p_{st}} \frac{V_s}{t} \left( \frac{p_3}{T_3} - \frac{p_4}{T_4} \right) \dots\dots\dots(4)$$

式中:

$L_v$ ——体积泄漏率,  $\text{Ncm}^3/\text{s}$ ;

$p_{st}$ ——标准状况下大气压力,101 325 Pa;

$T_{st}$ ——标准状况下大气绝对温度,273.16 K;

$p_3$ ——测漏开始时密封空腔内的绝对压力,单位为帕(Pa);

$p_4$ ——测漏结束时密封空腔内的绝对压力,单位为帕(Pa);

$T_3$ ——测漏开始时密封空腔内的绝对温度,单位为开(K);

$T_4$ ——测漏结束时密封空腔内的绝对温度,单位为开(K);

$V_s$ ——密封空腔的容积,单位为立方厘米( $\text{cm}^3$ );

$t$ ——测漏时间,单位为秒(s)。

3.6.2 取全部试验的平均值作为最终的试验结果,取两位有效数字。

## 4 试验报告

试验报告应包括以下内容:

——本试验方法的标准号和采用的试验方法(方法 A 或方法 B);

——试验垫片的名称、材料、尺寸、标记;

——试样编号、数量;

——试验条件(垫片预紧应力、试验温度、试验介质和压力、试验时间);

——试验结果(每个试样的泄漏率值及该样品的平均值);

——试验人员、日期。

中华人民共和国  
国家标准  
管法兰用垫片密封性能试验方法  
GB/T 12385—2008

\*

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 0.75 字数 12 千字  
2008年9月第一版 2008年9月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-32243

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/T 12385-2008