



中华人民共和国国家标准

GB/T 18422—2013/ISO 4080:2009
代替 GB/T 18422—2001

橡胶和塑料软管及软管组合件 透气性的测定

Rubber and plastics hoses and hose assemblies—
Determination of permeability to gas

(ISO 4080:2009, IDT)

2013-12-31 发布

2014-09-01 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

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 18422—2001《橡胶和塑料软管及软管组合件 透气性的测定》，与 GB/T 18422—2001相比主要技术变化如下：

- 规范性引用文件中引用文件有更改(见第 2 章,2001 年版第 2 章)；
- 增加了术语和定义(见第 3 章)；
- 删除了 GB/T 18422—2001 图 1 中的“A 端”和“图注”(见 2001 版图 1)；
- 增加了试验气体的要求(见第 7 章)；
- 修改了试验步骤(见第 10 章,2001 年版第 8 章)；

本标准使用翻译法等同采用 ISO 4080:2009《橡胶和塑料软管及软管组合件 透气性的测定》。

本标准中规范性引用的国际文件有一致性对应关系的我国文件如下：

- GB/T 7528—2011 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(ISO 8330:2007,IDT)；
- GB/T 2941—2006 橡胶物理试验方法试样制备和调节通用程序(ISO 23529:2004,IDT)。

本标准做了下列编辑性修改：

- 将国际单位 bar 改为 MPa。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国橡胶与橡胶制品标准化技术委员会软管分技术委员会(SAC/TC 35/SC 1)归口。

本标准负责起草单位：平顶山市矿益胶管制品有限责任公司、中车集团南京七四二五工厂、沈阳橡胶研究设计院。

本标准主要起草人：白鹏、胡海潮、孙克俭、王姝。

本标准于 2001 年 8 月 28 日首次发布，本次为第一次修订。

橡胶和塑料软管及软管组合件 透气性的测定

警告:使用本标准的人员应熟悉正规实验室操作规程。本标准无意涉及因使用本标准可能出现的所有安全问题。制定相应的安全与健康制度并确保符合国家法规是使用者的责任。

1 范围

本标准规定了特定时间内透过橡胶或塑料软管或非增强软管的气体体积的三种测定方法。

方法 1:测定除端部软管接头外整个软管或非增强软管对试验气体的透气性。渗透性由软管或非增强软管的长度计算。

方法 2:测定软管/软管接头接触面的透气性。当软管的外覆层无针刺时,气体通常从织物增强层切割端渗出,此时采用此方法。渗透性由软管的长度计算。

方法 3:精确测定软管或软管组合件对试验气体的透气性。透气性由软管内衬层的表面积计算。

本标准仅适用于不溶于水的气体。

注 1:虽然方法 1 和方法 2 的结果由相同的单位表示,但是用途相同的未刺穿和已刺穿软管所获得的结果无比较的必要,因为规定的试验时间不同,透气性由此也不同。

注 2:方法 3 为优选方法。

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。

ISO 8330 橡胶和塑料软管及软管组合件 术语(Rubber and plastics hoses and hose assemblies—Vocabulary)

ISO 23529 橡胶 物理试验方法试样制备和调节的通用程序(Rubber—General procedures for preparing and conditioning test pieces for physical test methods)

3 术语和定义

ISO 8330 中界定的术语和定义适用于本文件。

4 试样

4.1 方法 1

作为试样用的软管或非增强软管应足够长,保证在暴露于集气槽中的软管或非增强软管的长度为 1 m。

注:软管试样的外覆层可经刺孔。

4.2 方法 2

试样应为一根未装配有终端接头的未经针刺的软管或非增强软管。接头之间的自由长度应为

1 m。

注：使用本方法时所用接头型别和接头装配方式会影响所得结果。

4.3 方法 3

试样应为一根装配有终端接头的未经针刺的软管。接头之间的自由长度应为 0.5 m。

5 试样调节

生产后的 24 h 内不应进行试验。在试验前，应按 ISO 23529 的要求，在规定温度和湿度下至少调节 3 h。

6 试验温度

除非产品标准中另有规定，试验应在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行。

7 试验气体

试验气体应符合产品标准中的规定。

8 试验压力

除非产品标准中另有规定，试验应在 1 MPa 的气体压力下进行。

9 装置

注：三种试验方法的试验装置示意图见图 1～图 3。

9.1 水槽，能保持规定的温度，且足够长以容纳试样。

9.2 供气源，配有合适的气压表和试样损坏应急过流断流阀。

9.3 集气装置，由量筒、以及在某些情况下适合每个方法的附加装置组成，分别如图 1、图 2 和图 3 所示。量筒的容量和精密度应按照预计收集的气体体积选择。

9.4 气压表，用于记录试验时的气压。

9.5 两只温度计，用于记录气体收集处的水温 and 气温。

10 步骤

10.1 方法 1

在试样上安装适当的进气和出气接头。用适当的连接器将试样的一端与规定的供气源(9.2)在封闭试验组合件之前，用气体清理试样组合件 30 s，排出空气。

将水槽(9.1)的温度

将试验组合件浸设在水槽中。施加气压并保持该压力 72 h，然后收集气体。

见图 1 所示，在试样上方安置集气装置(9.3)，测量并记录收集 3.0

后收集的气体体积少于 3.0 cm^3 但大于 1 cm^3 ，则可作为读数记录下来。再重复此测量两次。也可选择

测量一个 24 h 期间内收集的气体体积。

如果需要测定不同压力下的透气性能,应先进行最低压力试验,再逐步增加压力等级。

10.2 方法 2

在试样上安装适当的进气和出气接头。将试样的进气端与规定的供气源(9.2)相连,在封闭试验组合件之前,用气体清理试样组合件 30 s,排出空气。

保持组合件于规定的试验温度,给组合件施加气体压力,并保持此压力 24 h。然后将试验组合件及其端部连接器浸没在规定温度的水槽(9.1)中(见图 2)。

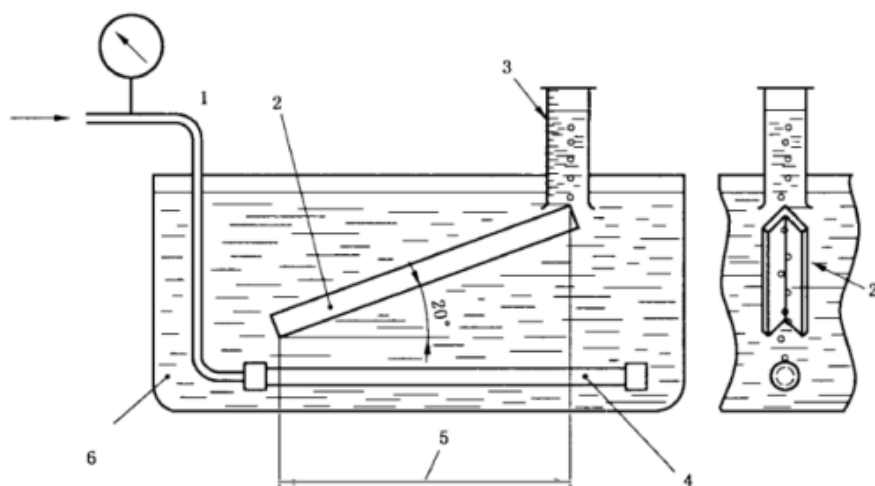
用两个量筒和收集漏斗以图 2 所示的方式收集和测量在 1 h 时间内从试样两端逸出的气体。记录收集气体的总体积作为首次读数。然后从水槽中移出组合件并使其在规定的温度和气压下再停放 24 h。

24 h 后,将组合件再次浸没于水槽中,并按以上方法读取收集气体的总体积。

一共进行此过程 6 次。

如果需要测定不同压力下的透气性能,应先进行最低压力试验,再逐步增加压力等级。

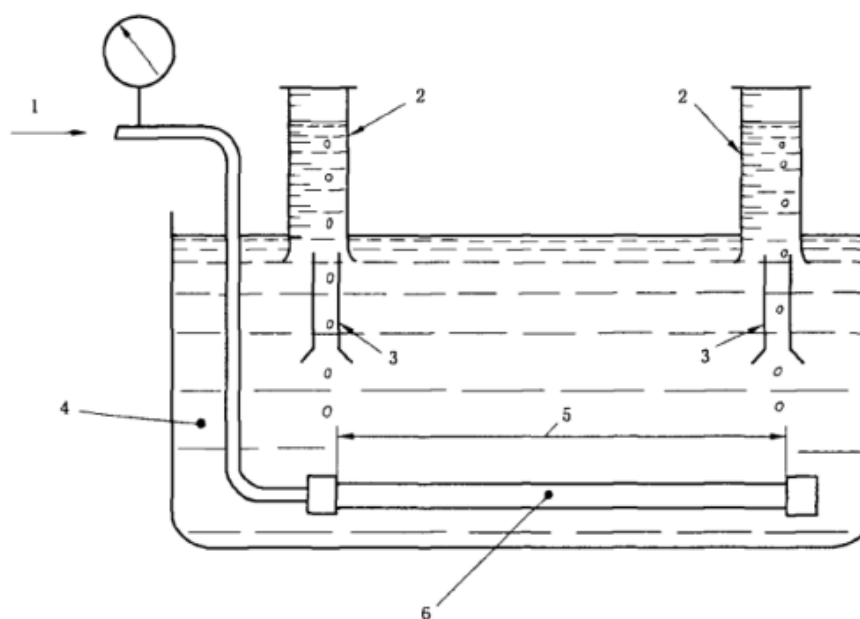
注:每隔 1 h 将组合件从水槽中移出而不将其一直浸没于水中是十分重要的,因为裸露的织物增强层可膨胀并导致试验结果无代表性。



说明:

- 1——供气源;
- 2——收集槽;
- 3——量筒;
- 4——试样;
- 5——1 m 的自由软管;
- 6——水槽。

图 1 方法 1 的装置示意图



说明：

- 1——供气源；
- 2——量筒；
- 3——收集漏斗；
- 4——水槽；
- 5——1 m 的软管；
- 6——试样。

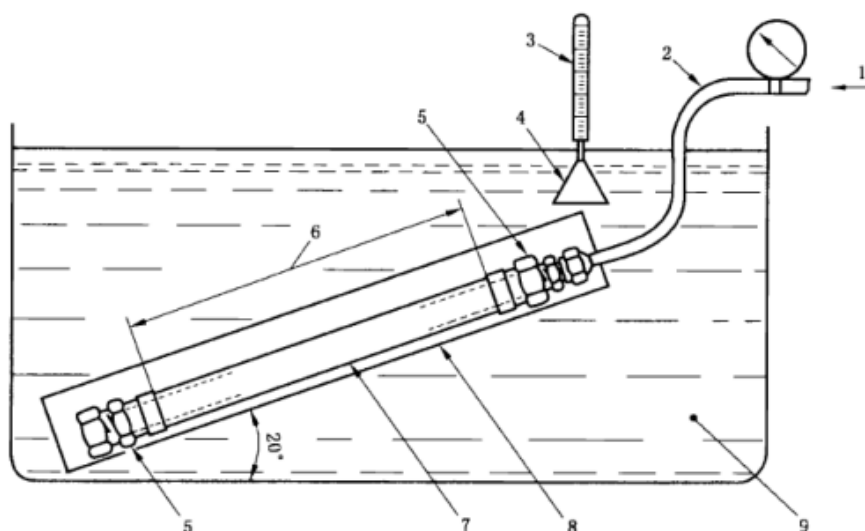
图 2 方法 2 的装置示意图

10.3 方法 3

将试样的一端部分封闭，并将另一端与规定的供气源(9.2)连接。用气体清理试样组合件 30 s 以排出空气，然后最终封闭试验组合件。调节水槽(9.1)

将试验组合件插入玻璃管里并浸没在水槽中，使其与水平面倾斜约 20° (见图 3)。加压并保持 14 d 后，在此压力下收集气体 6 h，或记录收集 $450\text{ cm}^3 \sim 500\text{ cm}^3$ 气体所用的时间。每 24 h 重复此步骤一次直至连续两次收集的气体体积相差在 5% 之内。用连续两次读数的平均值计算透气性。

如果需要测定不同压力下的透气性能，应先进行最低压力试验，再逐步增加压力等级。



说明:

- 1——供气源;
- 2——金属管;
- 3——量筒;
- 4——漏斗;
- 5——管接头;
- 6——接头之间 0.5 m 的自由软管;
- 7——试样;
- 8——玻璃管;
- 9——水槽。

图 3 方法 3 的装置示意图

11 结果的表示

11.1 方法 1

由收集 3.0 cm³ 气体所用时间的三次测量值,计算收集 1 cm³ 气体的平均时间。由该平均时间值计算透气性,用立方厘米气体每米软管小时表示[cm³/(m·h)]。

若采用另一种方法,收集气体 24 h(见 10.1,第 4 段),也可进行相似的计算。

11.2 方法 2

计算六次收集 1 h 气体读数的平均值,透气性由立方厘米气体每米软管小时表示[cm³/(m·h)]。

11.3 方法 3

试样透气性表示为与气体接触的软管内表面积相关,用立方厘米气体每平方米秒表示[cm³/(m²·s)]。

将最终连续两次读数(见 10.3)的平均值修正为干燥条件下标准温度 273.15 K 和标准压力 101.325 kPa 下的值。测量软管两端部的内径,并用计算平均值。计算透气性,由立方厘米气体每平方米秒表示,式(1)如下:

$$\frac{858.09 \times V(p - p_w)}{dLt(273.15 + \theta)} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

V ——收集的气体体积,单位为立方厘米(cm^3)(准确度 $\pm 2.0 \text{ cm}^3$);

p ——收集气体时的大气压力,单位为千帕(kPa)(准确度 $\pm 0.07 \text{ kPa}$);

p_w ——在温度 θ (见表 1)下的饱和蒸汽压力,单位为千帕(kPa)(准确度 $\pm 0.1 \text{ kPa}$);

d ——软管的平均内径,单位为毫米(mm)(准确度 $\pm 0.5 \text{ mm}$);

L ——软管的自由长度,单位为米(m)(准确度 ± 1.0

t ——收集气体所用时长,单位为秒(s)(准确度 $\pm 30 \text{ s}$);

θ ——收集气体时集气装置的温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)(准确度 $\pm 0.10^{\circ}\text{C}$)。

表 1 水温 θ 为 $15^{\circ}\text{C} \sim 35^{\circ}\text{C}$ 时的饱和蒸汽压力 p_w ¹⁾

单位为千帕

$\theta/^{\circ}\text{C}$	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
15	1.705	1.716	1.727	1.738	1.749	1.760	1.772	1.783	1.794	1.806
16	1.817	1.829	1.841	1.853	1.864	1.876	1.888	1.900	1.912	1.925
17	1.937	1.949	1.962	1.974	1.987	1.999	2.012	2.025	2.037	2.050
18	2.063	2.076	2.089	2.102	2.116	2.129	2.142	2.156	2.169	2.183
19	2.196	2.210	2.224	2.238	2.252	2.266	2.280	2.294	2.309	2.323
20	2.338	2.352	2.366	2.381	2.396	2.411	2.426	2.441	2.456	2.471
21	2.486	2.501	2.517	2.532	2.548	2.563	2.579	2.595	2.611	2.627
22	2.643	2.659	2.675	2.692	2.708	2.725	2.741	2.758	2.775	2.791
23	2.808	2.825	2.842	2.860	2.877	2.894	2.912	2.930	2.947	2.965
24	2.983	3.000	3.019	3.037	3.056	3.074	3.092	3.111	3.129	3.148
25	3.167	3.186	3.204	3.223	3.243	3.262	3.281	3.301	3.321	3.340
26	3.360	3.380	3.400	3.420	3.441	3.461	3.481	3.502	3.523	3.543
27	3.564	3.585	3.606	3.628	3.649	3.670	3.692	3.713	3.735	3.757
28	3.779	3.801	3.823	3.845	3.868	3.890	3.913	3.936	3.959	3.982
29	4.005	4.028	4.051	4.075	4.100	4.122	4.146	4.170	4.194	4.218
30	4.242	4.267	4.291	4.316	4.340	4.365	4.390	4.415	4.440	4.466
31	4.492	4.517	4.543	4.569	4.595	4.621	4.647	4.674	4.700	4.727
32	4.754	4.781	4.808	4.835	4.862	4.890	4.918	4.945	4.973	5.001
33	5.029	5.058	5.086	5.115	5.143	5.172	5.201	5.230	5.260	5.289
34	5.318	5.348	5.378	5.408	5.438	5.468	5.499	5.529	5.560	5.591
35	5.622	5.653	5.684	5.716	5.747	5.779	5.811	5.843	5.876	5.908

12 试验报告

试验报告应包含以下信息:

a) 本标准的编号,包含出版年号,如:GB/T 18422—2013;

1) 对表头作了调整。

- b) 受试软管/组合件或非增强软管的完整描述,以及是否经针刺;
 - c) 受试软管的平均内径;
 - d) 所用试验气体;
 - e) 所用试验压力;
 - f) 所用方法;
 - g) 环境温度;
 - h) 试验温度;
 - i) 试验时的大气压力;
 - j) 透气性,方法 1 和方法 2 用立方厘米气体每米软管小时 $[\text{cm}^3/(\text{m} \cdot \text{h})]$ 表示,方法 3 用立方厘米气体每平方米秒 $[\text{cm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{s})]$ 表示;
 - k) 观察到的所有特殊现象;
 - l) 试验日期。
-