



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 20671.6—2020  
代替 GB/T 20671.6—2006

## 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 6 部分：垫片材料与金属表面 黏附性试验方法

Classification system and test methods for nonmetallic gasket materials—  
Part 6: Standard test method for adhesion of gasket materials to metal surfaces

2020-06-02 发布

2021-04-01 实施



国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 前 言

GB/T 20671《非金属垫片材料分类体系及试验方法》分为 11 个部分：

- 第 1 部分：非金属垫片材料分类体系；
- 第 2 部分：垫片材料压缩率回弹率试验方法；
- 第 3 部分：垫片材料耐液性试验方法；
- 第 4 部分：垫片材料密封性试验方法；
- 第 5 部分：垫片材料蠕变松弛率试验方法；
- 第 6 部分：垫片材料与金属表面黏附性试验方法；
- 第 7 部分：非金属垫片材料拉伸强度试验方法；
- 第 8 部分：非金属垫片材料柔软性试验方法；
- 第 9 部分：软木垫片材料胶结物耐久性试验方法；
- 第 10 部分：垫片材料导热系数测定方法；
- 第 11 部分：合成聚合材料抗霉性测定方法。

本部分为 GB/T 20671 的第 6 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/T 20671.6—2006《非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 6 部分：垫片材料与金属表面粘附性试验方法》。与 GB/T 20671.6—2006 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了范围(见第 1 章,2006 年版的第 1 章)；
- 增加了本部分适用范围(见第 1 章)；
- 删除了范围中“以国际单位制(SI)单位表示的数值作为标准”及“本部分不涉及与其使用有关的安全问题。本部分的使用者有责任考虑安全和健康问题,并在使用前确定规章限制的应用范围”(见第 1 章,2006 年版的第 1 章)；
- 删除了意义和用途(见 2006 年版的第 4 章)；
- 修改了样品(见 5.2,2006 年版的 6.2)；
- 将“调节”的内容调整到样品中(见 5.3、5.4,2006 年版的第 7 章)；
- 修改了试验步骤中样品组件的冷却方式(见 6.7,2006 年版的 8.7)；
- 增加了蠕变松弛率计算公式中参数的表示[见式(1)]；
- 增加了粘接强度的计算公式(见 6.14)；
- 修改了精密度与试验报告在本部分的位置(见第 7 章和第 8 章,2006 年版的第 9 章和第 10 章)；
- 删除了关键词(见 2006 版的第 11 章)。

本部分由中国建筑材料联合会提出。

本部分由全国非金属矿产品及制品标准化技术委员会(SAC/TC 406)归口。

本部分起草单位：成都俊马密封科技股份有限公司、咸阳非金属矿研究设计院有限公司、国家非金属矿制品质量监督检验中心、上海索拓密封材料有限公司、河北亨达密封材料有限公司、咸阳海龙密封复合材料有限公司、佛山市顺德区质量技术监督与编码所、无锡市祥健四氟制品有限公司。

本部分主要起草人：段亚萍、马琼秀、王怡超、杜铭、潘洲、范景芳、祝海峰、何月、王健。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 20671.6—2006。

# 非金属垫片材料分类体系及试验方法

## 第6部分:垫片材料与金属表面黏附性试验方法

### 1 范围

GB/T 20671的本部分规定了非金属垫片材料与金属表面黏附性试验的原理、仪器设备、样品、试验步骤、精密度及试验报告。

本部分适用于聚四氟乙烯垫片、纤维垫片、石墨垫片等非金属垫片与金属表面黏附性的测定。

### 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 20671.1 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第1部分:非金属垫片材料分类体系

GB/T 20671.5—2020 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第5部分:垫片材料蠕变松弛率试验方法

### 3 原理

将垫片材料样品放置在两块平行的金属平圆板之间,作为平圆板-样品组件。组件在承受规定条件的载荷后,将样品与平圆板分离,测量所需的拉伸力为评价垫片与金属表面的黏附程度。本方法推荐的最高试验温度是205℃。

注1:分离平板需要的拉伸力可能超过8896 N。

注2:这套装置也可用于按照GB/T 20671.5—2020方法B进行的蠕变松弛率的测定。

### 4 仪器设备

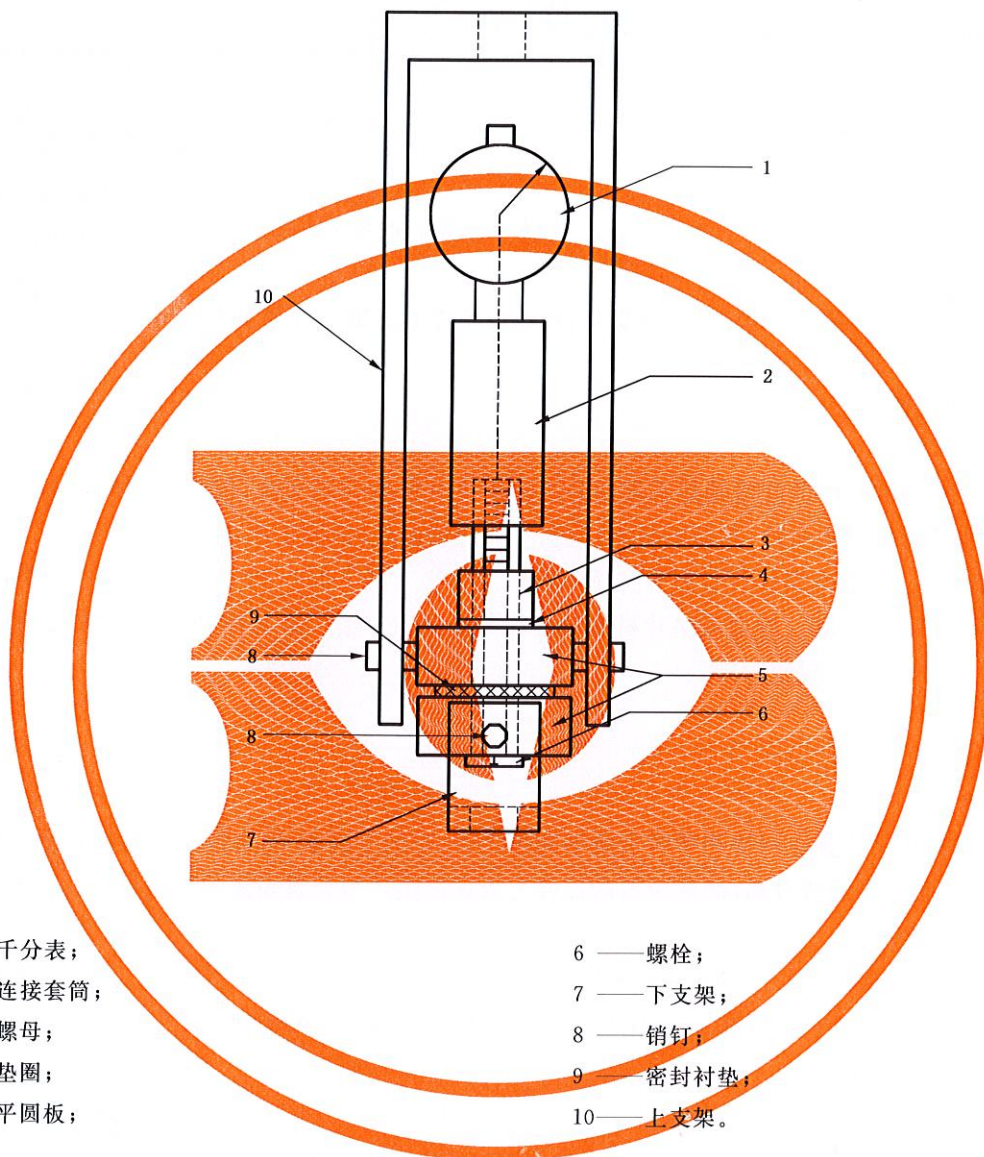
4.1 热风循环烘箱:温度可调至 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或供需双方认可的其他温度。

4.2 试验装置:由两块带孔平圆板(每块平圆板侧面的两孔相隔 $180^{\circ}$ )、一根标定过的螺栓、垫圈、螺母、一套千分表组件(该装置与GB/T 20671.5—2020中方法B的装置一致)、钢制定位销和一个钢支架或类似的定位销夹持装置组成。钢支架连接在拉力试验机的夹头上,使试验机提供的拉伸力垂直于平圆板表面(如图1所示)。平圆板表面是应保持光滑(使用8/0干金刚砂纸打磨获得,参考5.2)或其他表面处理可以由供需双方协商确定,平圆板是平整的圆形特定金属板,直径76 mm,最小厚度25.4 mm。每块平圆板的中心应有一个贯通的孔,孔径10.3 mm平圆板的所有边均应稍微倒角,两面应加工到足以保证互相平行。每块平圆板与样品的接触面粗糙度 $Ra\geq 1.6\text{ }\mu\text{m}$ 。

4.3 拉力试验机:加载速率为 $1.3\text{ mm/min}$ ,并装配有记录或显示最大拉力的装置。

4.4 拉伸连接器,即上、下支架。

- 4.5 8/0 干金刚砂纸。
- 4.6 二硫化钼:粉状或喷剂。
- 4.7 套筒扳手:14.3 mm(9/16 in)。



说明:

- |          |          |
|----------|----------|
| 1——千分表;  | 6——螺栓;   |
| 2——连接套筒; | 7——下支架;  |
| 3——螺母;   | 8——销钉;   |
| 4——垫圈;   | 9——密封衬垫; |
| 5——平圆板;  | 10——上支架。 |

图 1 垫片材料与金属表面黏附性试验装置综合组件

## 5 样品

5.1 样品外观为环形,表面应保持清洁,无油渍或其他杂质。冲切试验样品时,避免润滑剂类物品接触到样品。样品内径 32.25 mm~32.31 mm、外径 51.7 mm~51.9 mm,每组样品不少于三个。

5.2 金属平圆板应保持清洁,不应有其他残余物。金属平圆板可采用以下方式清洁:将 8/0 干金刚砂纸固定在一个坚硬光滑的平面上,砂粒磨料一面朝上并保持在水平位置。在金刚砂纸上以 8 字形的模式摩擦金属平圆板做且往复运动,一直持续到平圆板达到一个相同的光洁度。如果平圆板表面有细齿状或不标准,可以使用一个软青铜刷来清洁,且试验前应采用合适的工具测量表面的精磨状况。然后用

实验试剂丙酮将平圆板擦洗干净,清除任何外来杂质。平圆板清洁后,在试验之前,只能从边缘拿放,手不能接触清洁后的表面。清洁后的时间限制见 6.1。

5.3 按照 GB/T 20671.1 所规定的各类材料的调节程序调节切割好的样品。当供需双方同意时,可根据特殊的应用要求改变调节条件。

5.4 试验装置组装前,将试验装置的组件——金属平圆板、标定过的螺栓、垫圈、螺母在 21 ℃~27 ℃ 的条件下,放置至少 4 h。

## 6 试验步骤

6.1 平圆板清洁后 30 min 内,将调节好的环形垫片样品小心地夹在两块平圆板之间。仔细地将一块平圆板上的定位销孔调整到与另一块平圆板上的定位销孔相差 90°。

6.2 用二硫化钼粉或喷剂(建议不要用油)轻轻地润滑垫圈和螺栓的螺纹。小心地将螺栓穿过两块平板、样品和垫圈,旋上螺母,用手指轻轻拧紧。操作过程中,避免润滑物沾污样品和平圆板表面。

6.3 将套筒扳手套在螺母上。再将千分表组件装在标定过的螺栓的顶端,用手拧紧,并把千分表指针调到零读数。

6.4 用扳手拧紧螺母,直至千分表读数达到规定值,记录千分表的实际读数( $D_0$ )。施加压力应连续进行,并在 3 s 内达到规定载荷。施加 26.7 kN 的压力,螺栓的伸长量通常为 0.122 2 mm~0.127 0 mm。对于 2 型或 3 型垫片材料,根据供需双方达成的意见,压力可适当减小。

6.5 卸去千分表和套筒扳手。

6.6 将平圆板/样品组件放入 100 ℃±2 ℃ 的热风循环烘箱中,保持 22 h。另有规定除外。

6.7 从烘箱中取出平板/样品组件,在相对湿度 40%~60%、温度 21 ℃~27 ℃ 的环境下,冷却到室温。

6.8 按 6.3 的方法,重新装上套筒扳手和千分表组件,并把千分表读数调到零刻度。

6.9 在不扰动千分表组件的情况下,松开螺母。记录千分表读数( $D_f$ )。

6.10 如果需要,按式(1)计算蠕变松弛率:

$$C_r = \frac{D_0 - D_f}{D_0} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$C_r$  —— 蠕变松弛率, %;

$D_0$  —— 施加预定压力后千分表的读数,单位为毫米(mm);

$D_f$  —— 松开螺母后千分表的读数,单位为毫米(mm)。

6.11 从平圆板/样品组件上卸去螺母、垫圈和螺栓。在除去样品上的螺栓力后 30 min 内,测试组件的垫片黏附性。

6.12 安装拉伸连接器和支架,使一个连接器和支架与另一个成 90°。将平圆板/样品组件通过定位销装在上、下支架上。将支架连接到拉力试验机的上、下夹头上。进行这步操作要十分仔细小心,避免通过平圆板对样品导入任何应力,任何时候都不应碰撞、敲击或震动平圆板。

6.13 启动拉力试验机,使上、下夹头以 1.3 mm/min 的速度分离,直至两个平圆板彻底分离。记录最大载荷(单位为牛顿),此即该垫片材料与这种金属表面的粘接力。

6.14 如果需要,按式(2)计算粘接强度:

$$A = \frac{F}{S} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A ——粘接强度,单位为兆帕或牛每平方米(MPa 或 N/mm<sup>2</sup>)；

F ——最大载荷,单位为牛顿(N)；

S ——样品的面积,单位为平方毫米(mm<sup>2</sup>)。

## 7 精密度

### 7.1 重复性

试验的重复性见表 1,用于判断 100 ℃时的试验结果的可接受性。

表 1 不同材料的平均分离力

材料识别	平均分离力 N
铝	556
钢	970
铸铁	1 032

### 7.2 再现性

试验的再现性见表 2,用于判断 100 ℃时的试验结果的可接受性。

表 2 表面黏附性试验的再现性(用变异系数法表示)

材料识别	同一实验室	不同实验室
铝	92.8	34.1
钢	41.3	30.8
铸铁	40.3	27.6

## 8 试验报告

试验报告应包括以下内容：

- a) 被测材料的识别标记号码；
- b) 调节和试验期间的环境温度和相对湿度；
- c) 试验持续时间,小时(h)；
- d) 应用的初始应力和样品厚度；
- e) 每片样品的蠕变松弛率(如果需要)；
- f) 所有蠕变松弛率试验结果的平均值(如果需要)；

- g) 每片样品与平圆板分离时所需的拉伸力,牛(N)(如果需要,可换算成单位应力);
  - h) 所有拉伸力结果的平均值;
  - i) 在每块平圆板上样品任何的撕裂、纤维的拉扯或材料的集结;
  - j) 如果使用的平圆板表面有细齿纹或不标准,其表面精磨情况。
-

中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
非金属材料分类体系及试验方法  
第 6 部分：垫片材料与金属表面  
黏附性试验方法  
GB/T 20671.6—2020

\*

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

总编室：(010)68533533 发行中心：(010)51780238  
读者服务部：(010)68523946

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 13 千字  
2020 年 6 月第一版 2020 年 6 月第一次印刷

\*

书号：155066·1-64936 定价 16.00 元

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)68510107



GB/T 20671.6-2020