



中华人民共和国国家标准

GB/T 20671. 11—2006

非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 11 部分：合成聚合材料抗霉性测定方法

Classification system and test methods for nonmetallic
gasket materials—Part 11: Standard practice for
determining resistance of synthetic polymeric materials to fungi



2006-12-07 发布

2007-07-01 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

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
非金属垫片材料分类体系及试验方法
第 11 部分:合成聚合材料抗霉性测定方法
GB/T 20671.11—2006

*

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

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 14 千字
2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-29238 定价 14.00 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)68533533



GB/T 20671.11—2006

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粘附性试验方法；
- 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：合成聚合物抗霉性测定方法。

本部分为 GB/T 20671 的第 11 部分。

本部分等同采用美国试验与材料协会 ASTM G21—96(2002 年确认)《合成聚合材料抗霉性测定法》。

本部分等同翻译 ASTM G21—96(2002)。

本部分与 ASTM G21—96(2002)相比，主要做了如下修改：

- 删除了第 1.2 条最后一句“括号内给出的值仅供参考”；
- 删除了所有括号中给出的英制单位及其数值；
- 将第 6.3.1 条中的“0.01 N”修改为“0.01 mol/L”；
- 将附录编号由原 ASTM G21 标准的“附录 X1”修改为“附录 A”，相应的附录条款和表格编号都进行了修改。

本部分附录 A 为资料性附录。

本部分由中国建筑材料工业协会提出。

本部分由咸阳非金属矿研究设计院归口。

本部分负责起草单位：咸阳非金属矿研究设计院。

本部分参加起草单位：华尔卡密封件制品(上海)有限公司。

本部分主要起草人：尚兴春、侯立兵、冯梅。

本部分为首次发布。

非金属垫片材料分类体系及试验方法

第 11 部分：合成聚合物材料抗霉性测定方法

1 范围

- 1.1 本方法规定了以发霉的方式测定霉变对合成聚合物材料性能的影响，制备的物件可以是管、杆、片和薄膜材料。借助于现行的 ASTM 试验方法测定其霉变后光学、机械和电性能的变化。
- 1.2 以国际单位制(SI)单位表示的数值为标准。
- 1.3 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。

2 参考文献

2.1 ASTM 标准

- D149 固体电绝缘材料工频击穿电压和介电强度试验方法
- D150 固体电绝缘材料(恒定电介质)交流损耗特性和介电常数试验方法
- D257 绝缘材料直流电阻或电导试验方法
- D495 固体电绝缘材料抗高电压低电流干电弧性能试验方法
- D618 试验用塑料调节法
- D638 塑料拉伸性能试验方法
- D747 悬臂折曲法测定塑料表观弯曲系数试验方法
- D785 塑料和电绝缘材料洛氏硬度试验方法
- D1003 透明塑料混浊度和透光系数试验方法
- D1708 用微拉力试样测定塑料抗拉特性试验方法
- E96 材料的水蒸气传播试验方法
- E308 用 CIE 体系计算物体颜色法

2.2 TAPPI 标准

- 试验方法 T451-CM-484 纸张的挠曲性能

2.3 美国联邦标准

- FED STD 191 方法 5204 织物的刚度、方向性；自动加重悬臂法
- FED STD 191 方法 5206 织物幕帘的刚度和褶曲；悬臂折曲法

3 方法概述

- 3.1 本方法所描述的程序包括：为了测定相关特性，选择适当的试样，用合适的生物体接种试样，在利于生长的环境条件下培养接种的试样，检查和鉴定所看见的微生物生长情况，移出试样并观察试验。试样可以是未经清洗的或清洗、整修后的试样。

注 1：由于程序涉及处理真菌类，建议由受过微生物训练的人员处理生物体和接种试样。

4 意义和用途

- 4.1 这些材料的合成聚合物组分通常是抗真菌的，因为它不适宜真菌生长的碳源。通常是其他成分，例如增塑剂、纤维素、润滑剂、稳定剂、着色剂，它们是造成霉菌侵蚀塑料材料的主要原因。在温度

2℃~38℃、相对湿度为 60%~100%的有利于腐蚀的条件下,能够抵抗微生物侵蚀是非常重要的。

4.2 预料到的结果如下:

4.2.1 表面腐蚀、变色、透射衰减(光学)和

4.2.2 易受影响的增塑剂、修正剂和润滑剂的析出,导致增加模数(刚度)、质量、尺寸和其他物理性能的变化以及像绝缘性能、介电常数、功率因数和绝缘强度等电性能退化。

4.3 电性能的变化通常主要由表面生长及所伴随的湿度和新陈代谢排泄物引起的 pH 值变化所造成的。其他的影响包括由增塑剂、润滑剂和其他工艺添加剂的不均匀分布引起的优先生长。在这些材料上的腐蚀常常留下离子化导电路径。在以薄膜形式或作为数层的产物上发现了明显的物理变化,该产物表面积与体积之比很高,并且营养材料如增塑剂和润滑剂借助于生物体继续扩散到它们可利用的表面。

4.4 因为生物体腐蚀大多是局部加速或抑制,再现的可能性相对较低。为了确保腐蚀状态的判断不是太乐观,观察到的最严重的腐蚀程度应报告。

4.5 试样的调节,例如暴露在淋洗、风化、热处理之下等等,可能对抗霉性有重大的影响。这些影响的测定未包括在本方法中。

5 装置

5.1 料皿:玻璃或塑料器皿,用于保存平放的试样。根据试样的尺寸,建议使用以下容器:

5.1.1 直径不大于 75 mm 的试样使用 100 mm×100 mm 的塑料盒子或者用直径 150 mm 的盖子覆盖培养皿。

5.1.2 对于 75 mm 以上的试样,例如长而硬的条子,要使用大的培养皿,硼硅酸玻璃盘子,或者尺寸为 400 mm×500 mm 的烤盘,用矩形玻璃覆盖。

5.2 培养箱:所有试验方法的培养设备都应保持温度 28℃~30℃、相对湿度不小于 85%。建议使用自动干湿计记录。

6 试剂和材料

6.1 试剂的纯度:在所有试验中都要使用具有一定等级的化学试剂。如果无特别说明,所有试剂都应符合美国化学协会分析试剂委员会的要求。其他等级的试剂也可以使用,但是必须首先确定该试剂具有足够高的纯度满足使用要求,没有降低测试的精确度。

6.2 水的纯度:如无特别说明,所用水要用蒸馏水或具有同等纯度的水。

6.3 营养盐琼脂:按在一升水中溶解指定重量的下列试剂准备介质:

磷酸二氢钾 (KH ₂ PO ₄)	0.7 g
七水硫酸镁 (MgSO ₄ · 7H ₂ O)	0.7 g
硝酸铵 (NH ₄ NO ₃)	1.0 g
氯化钠 (NaCl)	0.005 g
七水硫酸亚铁 (FeSO ₄ · 7H ₂ O)	0.002 g
七水硫酸锌 (ZnSO ₄ · 7H ₂ O)	0.002 g
一水硫酸锰 (MnSO ₄ · H ₂ O)	0.001 g
琼脂	15.0 g
磷酸氢钾 (K ₂ HPO ₄)	0.7 g

6.3.1 在 121℃下对试验介质进行高压灭菌消毒 20 min。通过添加 0.01 mol/L(0.01 N) 的 NaOH 溶液调整介质的 pH 值,使杀菌消毒后的介质 pH 值在 6.0~6.5 之间。

6.3.2 为要求的试验准备充足的介质。

6.4 混合菌类孢子悬浮液

注 2：因为其他的许多有机物可能对最终的集合或制品具有一定的影响，在征得供应商和塑料制造商的同意后可以使用其他高纯度的培养有机物。参考文献[1]举例说明这样的选择。

6.4.1 准备培养菌时用下列真菌：

	ATCC No.	MYCO No.
黑曲霉菌	9642	386
绳状青霉菌	11797	391
球状毛壳菌	6205	459
绿色胶球菌	9645	365
金菌素孢	15233	279

6.4.1.1 把以上真菌单独培养在合适的介质如马铃薯葡萄糖琼脂中。在接近 3℃~10℃中保存不少于 4 个月。用次培养菌在 28℃~30℃下用 7 d 至 20 d 在所准备的孢子悬浮液中孵卵。

6.4.2 把每种菌的次培养菌倒入 10 mL 的消毒水或者包含 0.05 g/L 的无毒润湿剂的消毒溶液如二辛钠琥珀酸盐中制备孢子悬浮液。用消过毒的铂或者镍铬合金轻轻地擦拭所试验有机物培养基生长的表面。

6.4.3 把孢子倒入消过毒的包含 45 mL 消毒水和 10 颗~15 颗直径为 5 mm 玻璃丸的 125 mL 锥形瓶中。用力摇动锥形瓶以使孢子从基体中释放出来并且打碎孢子块。

6.4.4 为了移除菌丝体碎片，把摇动后的悬浮液通过铺有一薄层消过毒的玻璃绒的玻璃漏斗过滤到锥形瓶中。

6.4.5 在无菌的情况下分离过滤后的孢子悬浮液，丢弃浮在表面的液体。把滤渣放入 50 mL 消过毒的水中并且分离。

6.4.6 用这种方式每种菌洗三次。把最终洗过的滤渣用消过毒的营养盐溶液（见注 3）稀释，最后的悬浮液应包含孢子数为 1 000 000 个/mL±200 000 个/mL。

注 3：营养盐溶液除了琼脂省略外，其他与 6.3 提到的营养盐溶液相同。

6.4.7 试验中所用的每种有机物重复以上操作，并且和等体积的孢子悬浮液混合来获得最终的混合孢子悬浮液。

6.4.8 每天准备新鲜的孢子悬浮液，或者在 3℃~10℃的冰箱内放置不少于 4 d。

7 发育能力控制

7.1 每组试验在单独培养皿上把三张 25 mm 的方形无菌滤纸分别放在硬的营养盐琼脂上。这些孢子悬浮液的接种，通过用消过毒的喷雾器喷洒悬浮液，把有孢子悬浮液的表面全部弄湿。在温度 28℃~30℃、相对湿度不小于 85% 的情况下接种，并且在接种后的 14 d 检查。在所有三张滤纸控制样品上应有大量的生长。没有这样的生长则要重复试验。

8 试验样品

8.1 最简单的样品是 50 mm×50 mm 的矩形片、直径为 50 mm 的圆片或者从待测的材料上切取不少于 76 mm 长的片（棒或管）。完整的成品零件或从成品零件上切出的部分都可用作试验样品。在这样的样品上，效果的观测仅限于外观、生长程度、光的反射或传导，或物理属性如硬度的变化的人工估计。

8.2 薄膜形式的材料如涂层的试验要用尺寸为 50 mm×25 mm 的薄膜。这样的薄膜可以通过在玻璃上铸塑固化后剥离的方式制备，或者通过浸渍（完全覆盖）滤纸或灼烧后的玻璃布的方式制备。

8.3 对于视觉估计，应接种三个试样。如果试样的两个面不同，所有三个试样的上面和下面都要试验。

注 4：设计一个试验程序的目的是展现菌类腐蚀期间和腐蚀后发生的数量变化，宜测试足够量的样品来证实原始属性的有效值。如果需要 5 个同样的样品来证实薄膜材料的拉伸强度，则对于每个暴露阶段应取出和试验相同数量的样品。我们希望在菌类腐蚀的不同阶段的物理属性的值是变化的，表示最大退化的该值是最显著的（见 4.4）。参考文献[2]用作指导。

9 试验程序

9.1 接种

把足够的营养盐琼脂注入合适的消过毒的盘(见 5.1)中以得到 3 mm~6 mm 深度的固化脂。琼脂固化后,把样品放在琼脂表面上。通过用 110 kPa 压力的无菌喷雾器喷洒悬浮液的办法将复合孢子悬浮液接种在该表面,包括试验样品的表面,从而使整个表面都被孢子悬浮液润湿。

9.2 孵化条件

9.2.1 孵化

覆盖接种的试样,在温度 28℃~30℃、相对湿度不小于 85%的条件下孵化。

注 5: 覆盖盛有营养琼脂的容器目的是保持所希望的湿度。覆盖容器的盖子可以用遮蔽胶带密封。

9.2.2 孵化持续时间

试验的标准持续时间是孵化 28 d。为了使样本展现两个或两个以上的生长等级,试验至少保持 28 d。最终的报告必须详述孵化持续时间。

9.3 明显效果的观测

如果试验仅是明显效果,从孵化容器中取出试样,按下述评价它们:

观测到的在样本上的生长情况	等级
(形成孢子、没有形成孢子,或两者都有)	
没有	0
生长痕迹(小于 10%)	1
轻微生长(10~30%)	2
中等生长(30~60%)	3
重度生长(60%~完全覆盖)	4

注 6: 有生长痕迹或没有生长(等级 1 和 0)的等级必须用显微镜观测确定,尤其是无孢子形成的必须借助于显微镜准确观察。显微镜的放大倍数应在报告中注明。

9.3.1 生长痕迹可以定义为分散的、稀疏的菌类生长,例如孢子在最初的接种体里面大量发展,或者外来污染如手指印、昆虫粪等。连续的蛛网似生长扩散覆盖整个样品,即使没有遮蔽样品也应评为 2 级。

注 7: 塑料中值得重视的物理变化可能在没有可见的生长的情况下发生,因此附录 A 中推荐了一些物理属性变化的测量方法。

9.4 物理的、光学的或电学属性的影响

清洗孵化后的样品,除去霉菌,把样品在氯化汞水溶液(1+1 000)中浸泡 5 min 后,用自来水漂清。将样品在室温中干燥一夜,然后放在 D618 规定的标准试验室环境中(温度 23℃±1℃、相对湿度 50%±2%)中进行调节,按照规定的方法分别进行试验(见附录 A)。

注 8: 对于特定的电性能的试验,如绝缘和耐电弧性,样品可以在不进行清洗和湿润的条件下试验。表面生长和它的相关湿度将会影响试验结果。

10 报告

10.1 报告中应包含下列信息:

- 10.1.1 所用的有机物或有机体;
- 10.1.2 孵化的时间(包括累进);
- 10.1.3 根据 9.3 判定菌类生长的等级;
- 10.1.4 对应孵化时间的物理、光学、电学性能的累进变化表。给出观测的数量、方法和观测到的变化的最大值。

11 精密度和偏倚

11.1 本试验不能得出精密度和偏倚数据。

12 关键词

12.1 真菌生物乙肝性(fungal biosusceptability);真菌腐烂(fungal decay);微生物化验(microbiological assay);微生物易感性(microbiological susceptibility)。

附 录 A
(资料性附录)

评价聚合物材料霉变影响的试验方法

A. 1 为了评价霉变对机械、光学和电性能的影响,推荐采用下列 ASTM 标准和其他试验方法。

表 A. 1 推荐的试验方法

性 能	试验方法
拉伸强度	D638,D882,D1708
刚性	D747
TAPPI 试验方法 T451-M-45 美国标准 191 号,方法 5204 (Clark 刚性试验) 美国标准 191 号,方法 5206 (悬臂折曲法)	
硬度	D785
光传递	E308
混浊度	D1003
水蒸气散布	E96
介电强度	D149
介电常数	D150
绝缘电阻	D257
耐电弧性	D495
注: 这些标准号参考第 2 章给出的试验方法。	

参 考 文 献

- [1] Bagdon, V. J. , Military Specification Mil-P-43018 (CE), "Plastic Sheets: Polyethylene Terephthalate ,Drafting ,Coated ,"June 13,1961.
 - [2] ASTM Manual on Presentation of Data and Control Chart Analysis, ASTM ATP 15D, ASTM.
 - [3] Baskin, A. D. , and Kaplan, A. M. , "Mildew Resistance of Vinyl-Coated Fabrics," Applied Microbiology , Vol 4, No. 6, November 1956.
 - [4] Berk, S. , "Effect of Fungus Growth on Plasticized Polyvinyl Chloride Films , "ASTM Bulletin, No. 168, September 1950, p. 53 (TP 181).
 - [5] Berk, S. , Ebert, H. , and Teitell, L. , "Utilization of Plasticizers and Related Organic Compounds by Fungi," Industrial and Engineering Chemistry, Vol 49, No. 7, July 1957, pp. 1115-1124.
 - [6] Brown, A. E. , "Problem of Fungal Growth on Synthetic Resins ,Plastics , and Plasticizers," Modern Plastics, Vol 23, 1946, p. 189.
 - [7] Ross, S. H. , "Biocides for a Strippable Vinyl Plastic Barrier Material , "Report PB-151-119, U. S. Department of Commerce , Office of Technical Services.
-