



中华人民共和国国家标准

GB/T 20671.3—2006

非金属垫片材料分类体系及试验方法 第3部分：垫片材料耐液性试验方法

Classification system and test methods
for nonmetallic gasket materials—

Part 3: Standard test method for fluid resistance of gasket materials



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 3 部分：垫片材料耐液性试验方法
GB/T 20671.3—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

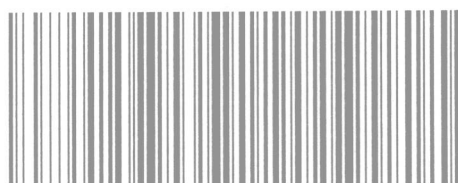
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 19 千字
2007 年 4 月第一版 2007 年 4 月第一次印刷

*

书号：155066·1-29232 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)68533533



GB/T 20671.3—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 3 部分。

本部分等同采用美国试验与材料协会 ASTM F146—04《垫片材料耐液性试验方法》。

本部分等同翻译 ASTM F146—04。

本部分与 ASTM F146—04 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”；
- 第 2 章标题用“规范性引用文件”代替“参考文献”，并增加了引导语；引用文件目录中用中国国家标准“GB/T 20671.1、GB/T 20671.2、GB/T 20671.7、GB/T 20671.8”分别代替了美国试验与材料协会 ASTM 标准“F104、F36、F152、F148”，标准正文中也相应进行了替代；
- 删除了所有括号中给出的英制单位及其数值；
- 将第 5.4 条和第 9.2 条的压头直径由“ 6.4 ± 0.127 mm”修改为“ $6.40 \text{ mm} \pm 0.13 \text{ mm}$ ”；
- 将第 9.2 条的千分表分度值由“ $0.025 4$ mm”修改为“ 0.02 mm”，读数估读到由“ $0.002 54$ mm”修改为“ 0.002 mm”；
- 将第 7.1 条、表 2、第 9.4.1.1 条中的“ $21^\circ\text{C} \sim 29^\circ\text{C}$ ”修改为“ $21^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ ”；
- 在第 5.5.3 条和第 9.9 条中增加了两个说明性括号；
- 增加了资料性附录“试验液体”（见附录 A）和“浸液后体积变化率测定程序”（见附录 B）。

本部分附录 A、附录 B 均为资料性附录。

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：建筑材料工业技术监督研究中心、烟台石川密封垫板有限公司、浙江国泰密封材料股份有限公司、上海索拓工贸有限公司、因特费斯公司、汉中秦宇密封材料有限公司、华尔卡密封件制品(上海)有限公司。

本部分主要起草人：石志刚、尚兴春、姜寿松、吴益民、潘洲、高冠英、陈宝明、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 3 部分：垫片材料耐液性试验方法

1 范围

1.1 这些试验方法规定了非金属垫片材料在试验液体中浸渍后对其物理性能影响的测定程序。适用于 GB/T 20671.1 描述的 1 型、2 型、3 型和 7 型材料。这些试验方法不适用于硫化橡胶，其程序在试验方法 D471 中描述。试验样品裁取自垫片材料或最终的成品垫片。这些试验方法也可以用于按试验方法 D3359 对多层钢垫 (MLS, Multi-Layer Steel) 或夹金属层垫片材料粘结性测试的预处理，MLS 或夹金属层垫片材料的这种预处理仅作为一个前奏从属于粘结性测试。本标准描述的其他物理性能试验不适用于 MLS 或夹金属层垫片材料。

1.2 以国际单位制 (SI) 单位表示的数值作为标准。

1.3 应注意参考与这些试验方法有关的材料的供应商提供的警示标志。

1.4 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 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20671 的本部分的引用而成为本部分的条款。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部分，然而，鼓励根据本部分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部分。

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 20671.2 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 2 部分：垫片材料压缩率回弹率试验方法

GB/T 20671.7—2006 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 7 部分：非金属垫片材料拉伸强度试验方法

GB/T 20671.8 非金属垫片材料分类体系及试验方法 第 8 部分：非金属垫片材料柔软性试验方法

ASTM D412 硫化橡胶和热塑性弹性体试验方法 拉力

ASTM D471 橡胶性能试验方法 液体的影响

ASTM D3359 通过 Tape 试验测定粘结性试验方法

ASTM E691 实验室研究确定试验方法精密度作业指导书

3 方法概述

3.1 将适当的试样完全浸入试验液体中。试样在各种试验液体中浸渍后，其对物理性能的影响用拉伸强度、变软后的压缩率、柔软性、体积、厚度和质量等与未浸渍的原始试样相比较的变化率来表示。

4 意义和用途

4.1 这些试验方法提供了测定试样在一定的时间和温度条件下在特定的液体中浸渍后所受影响的标准化程序。由于垫片在应用中会遇到很大的温度范围和许多特殊的用途，本方法的试验结果与使用条

件没有直接关系。所提供的特定试验液体和试验条件只是选作比较不同材料的典型,但供需双方同意时可作为例行试验。

5 试验设备

- 5.1 循环热风烘箱:两台,分别能够保持 $100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 和 $149^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;适用于安放试管的铝框;或加热罩,能够保持 $100^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.2 干燥器:内盛无水氯化钙或硅胶。
- 5.3 分析天平。
- 5.4 测厚仪:由自重载荷驱动,装有分度值不大于 0.02 mm 的千分表,压头直径 $6.40\text{ mm} \pm 0.13\text{ mm}$,砧板不小于压头直径。自重载荷列于表 1。

表 1 载荷和压力

材料型号	压头总载荷(参考)/N	试样上的压力/kPa
1 型 ^a	2.50	79.3 ± 6.9
2 型	1.11	35 ± 6.9
3 型	1.75	55 ± 6.9
^a 在 IRM 903 油中表现出最小增厚率 35% 的 1 型和 7 型材料,在任何液体中浸渍后,应在压头总载荷 0.83 N 、试样上的压力 $26.4\text{ kPa} \pm 6.9\text{ kPa}$ 的条件下测量厚度。		

- 5.5 制样模具:模具为钢制,切口应锋利,无裂痕或毛边。其尺寸如下:
 - 5.5.1 $25.4\text{ mm} \times 50.8\text{ mm}$ 的矩形模;
 - 5.5.2 直径 28.6 mm 、面积 645.2 mm^2 的圆形模;
 - 5.5.3 试验方法 D412 模具 A (参见 GB/T 20671.7—2006 附录 A),宽度为 12.7 mm 的哑铃形模;
 - 5.5.4 $12.7\text{ mm} \times 152.4\text{ mm}$ 的矩形模。
- 5.6 调节箱或调节室:能保持温度 $21^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度 $50\% \sim 55\%$ 。
- 5.7 试管:外径 38 mm 、总长度 305 mm ,配有铝膜包裹的可压缩的塞子。
- 5.8 浸液容器:根据试样尺寸要求配置。
- 5.9 带有冷凝回流装置的烧瓶:根据试样尺寸要求配置。
- 5.10 轻金属丝网:其大小应能放入浸液容器中。
- 5.11 表玻璃或毛玻璃配衡称量瓶。
- 5.12 浸渍液体:ASTM 1 号油、IRM 903 油、ASTM 燃料油 B、蒸馏水、乙二醇、丙烯乙二醇和需要的其他试验液体。
- 5.13 吸附材料:具有吸油特性的快速滤纸或类似的吸附性材料。

6 试验样品

- 6.1 被测试样应模切,保持试样平整、清洁,无凸出的纤维、填料和颗粒等。
 - 6.1.1 用于测试浸液后厚度、质量和体积变化率的试样为单层,其尺寸应为 $25.4\text{ mm} \times 50.8\text{ mm}$ 的矩形或直径 28.6 mm 的圆形。
 - 6.1.2 用于测试浸液后拉伸强度减小率的试样应符合 GB/T 20671.7 的要求。
 - 6.1.3 用于测试浸液后压缩率的试样应为面积 645.2 mm^2 的圆形,层数应符合 GB/T 20671.2 的要求。
 - 6.1.4 用于测试浸液后柔软性的试样应为单层的 $12.7\text{ mm} \times 152.4\text{ mm}$ 的矩形。

7 试验温度

- 7.1 所有的测试工作均应在 $21^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 下进行。

8 试样调节

8.1 试验前,应按 GB/T 20671.1 的规定调节试样。

9 试验程序

9.1 试验应按表 2 进行,除非供需双方另有约定。这些试验方法也适用于乙二醇、丙烯乙二醇、冷却剂及其加水混合液(见注 1)、水、其他成品油和燃料油。生产者必须知道不同的冷却剂混合物可能产生不同的结果。

注 1: 冷却剂混合物的典型试验是在沸腾回流条件下进行。

9.2 厚度——用由自重载荷驱动的测厚仪进行测量,千分表分度值为 0.02 mm 或更小,读数估读到 0.002 mm。压头直径 6.40 mm±0.13 mm,砧板直径应不小于压头直径。

9.2.1 载荷和压力应符合表 1 规定。

9.2.2 缓慢地下降压头直到与试样接触,测取读数。根据试样的尺寸,测取足够多的读数,以得到可靠的平均值。

表 2 性能、特性和试验方法

材料型号	物理性能	试验液体	试验持续时间/h	试验温度/℃
1 型 7 型	压缩率	IRM 903	5	149
	拉伸强度	IRM 903	5	149
	增厚率	ASTM 燃料油 B	5	21~30
	增重率	IRM 903	5	149
2 型	柔软性	ASTM 1 号油	70	100
	体积变化率	ASTM 1 号油	70	100
		IRM 903	70	100
		ASTM 燃料油 B	22	21~30
3 型	重量变化率	ASTM 燃料油 B	22	21~30
		IRM 903	22	21~30
		蒸馏水	22	21~30
	增厚率	ASTM 燃料油 B	22	21~30
		IRM 903	22	21~30
		蒸馏水	22	21~30

9.3 称重——从调节箱或调节室中取出按要求调节后的试样,立即放入配衡称量瓶中,测定其初始质量,精确到 0.001 g,并记录,用以计算浸渍液体后质量变化的百分率。

9.4 在液体中浸渍

9.4.1 高温浸渍——将被测试样放入试管或烧瓶中,每个试管仅装入一种材料。将足量的新鲜液体注入试管,以完全浸没试样。塞上铝膜包裹的塞子,放在烘箱中的支架上。

9.4.1.1 到达规定的试验时间后,取出试样并立即浸入凉的(21℃~30℃)而未经使用的同种试验液体中,放置 30 min~60 min。然后从已冷却的试验液体中取出试样,立即用吸附材料吸去试样表面多余的液体。吸去多余液体时要小心操作,不能挤压试样。当试样厚度超过 0.79 mm 时,还应吸去其边缘多余的液体。

9.4.2 室温浸渍——将被测试样放入浸渍容器中,用轻金属网把一种材料的试样与另一种材料的试样及容器的底部单独分隔开,并确保试样仍然浸渍在试验液体中。向浸渍容器中注入足够的新鲜试验液体,保证试样被液体浸湿和覆盖。容器中的每个试样应占有 10 mL 以上的试验液体。

9.4.3 挥发性液体——当取出在易挥发性液体(如燃料油 B)中浸渍过的试样时,应立即进行规定项目

的测试。

9.4.4 污染——浸渍试验应盛放化学性质类似的材料,以避免相邻的试样因化学分解而被污染。如果相关信息不确定,则每种材料应在新鲜试验液体中单独试验,以确定与所说液体的相容性。

9.5 浸液后的压缩率——试样在试验液体中浸渍后,按 GB/T 20671.2 进行压缩率测试,其中施加主载荷时间应为 5 s~10 s,以免破坏试样。

9.6 浸液后的拉伸强度——试样在试验液体中浸渍后,按 GB/T 20671.7 进行拉伸强度测试,以未浸渍的干试样的测试结果为参考值。

9.7 浸液后的厚度变化率——按 9.2 条再次测量在试验液体中浸渍后的试样厚度,然后计算出试样浸液前后的厚度变化百分率。

注 2: 必须十分小心,当压头下降速率变慢时(它反映了已在变软的试样上压坑),须及时记录膨胀后的厚度。

9.8 浸液后的柔软性——试样在试验液体中浸渍后,按 GB/T 20671.8 测试浸液后的试样的柔软性。

9.9 浸液后的体积变化率——按试验方法 ASTM D471(参见附录 B)测定试样浸渍液体后的体积变化率。对于比重小于 1.00 的材料,如果采用 Jolly 天平,按下列程序进行。

9.9.1 调平、调零 Jolly 天平,并保证它完全不受气流影响。

9.9.2 挂一个小金属块(通常用 5 g 左右)在称钩上,使其能完全浸入水中。

9.9.3 称量试样在空气中的质量,记录这个读数,SR₁。

9.9.4 然后称量这个试样在蒸馏水中的质量,记录这个读数,SR₂。

9.9.5 原始体积 V₁,则等于 SR₁—SR₂。

9.9.6 从试验介质中取出这个试样后,重复 9.9.3、9.9.4 和 9.9.5 的操作,求得最终体积 V₂。在试验时,应经常更换蒸馏水。

注 3: 警告——自始至终使用同一金属块。

9.9.6.1 按式(1)计算体积变化率 V:

$$V = [(V_2 - V_1)/V_1] \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中:

V——体积变化率,%;

V₂——浸渍液体后的体积;

V₁——浸渍液体前的体积。

9.10 浸液后的质量变化率——按 9.3 的程序再次称量已在试验液体中浸渍后的试样的质量。计算出试样浸液前后的重量变化率。

9.11 MLS 或夹金属层垫片材料粘结性——取自多层钢垫(MLS)或夹金属层垫片材料的包覆了金属的试验样品在液体中浸渍后按 ASTM D3359 测试其粘结性。测定粘结性的标准试验方法是 Tape 试验。应该明白,除了在所说的粘结性试验前使用特定的浸渍条件外,结果应按 ASTM D3359 报告。本标准描述的其他物理性能试验不适用于这些材料。

10 试验报告

10.1 试验报告应包括下列内容:

10.1.1 完整的描述,包括商品牌号、来源、制造商、厚度、制造日期(如果知道);

10.1.2 试验日期;

10.1.3 所用液体的类型。

10.2 厚度、体积、质量变化率试验结果保留小数点后一位。

10.3 其他试验结果按照它们各自的试验方法要求表示。

11 精密度和偏倚

11.1 精密度,第 1 部分——共有 11 个实验室参与了试验。1 型和 3 型各取两种材料,1 型在 ASTM 3

号油中浸渍,3 型在 ASTM 3 号油、ASTM 燃料油 B 和蒸馏水中浸渍;2 型在 ASTM 3 号油和 ASTM 燃料油 A 中浸渍。

11.2 对于 GB/T 20671.1 的材料牌号(不包括 1 型和 3 型)来说,无数的材料组合的两种变差被选作精密度测定的指标。

11.3 试验结果为三个试样测量结果的平均值。如果测量结果未超出表 3 所列的变异(绝对百分值),则认为在 95%的置信度水平上,不是可疑数据。

11.4 精密度和偏倚,第 2 部分——6 个实验室参与测试了 10 种材料,全部采用 IRM 903 油。测试了六个 1、7 型、三个 3 型、一个 5 型材料浸渍 IRM 903 油的重量变化率和厚度变化率。

11.4.1 测试结果按指导书 ASTM E691 分析,报告列于表 4。

12 关键词

12.1 ASTM 燃油 B(ASTM Fuel B);ASTM 1 号油(ASTM Oil No. 1);ASTM 3 号油(ASTM Oil No. 3);变软后的压缩率[compressibility(in softened condition)];蒸馏水(distilled water);柔软性(flexibility);液体(fluid);垫片材料(gasket materials);浸渍 (immersions);IRM 903 油 (IRM 903);Jolly 天平(Jolly balance);多层钢垫(浸渍后粘结性)[multi-layer steel(adhesion after immersion)];拉伸强度(tensile strength);厚度变化(thickness change);体积变化(volume change);重量变化(weight change)。

表 3 不同实验室间试验项目表

GB/T 20671.1 材料类型		试验液体	同一操作者重复性/%	多个实验室再现性/%
		浸渍液体后厚度变化		
1 型 ^a	1 类	ASTM 3 号油	5.02	25.7
	2 类		1.92	2.5
3 型		ASTM 3 号油	1.41	2.8
			1.41	2.8
		ASTM 燃料油 B	2.07	4.8
			1.39	4.0
		蒸馏水	1.34	4.9
			1.97	5.4
浸渍液体后重量变化				
1 型 ^a	1 类	ASTM 3 号油	1.45	12.5
	2 类		2.78	5.7
3 型 ^b	材料 A	ASTM 3 号油	1.58	5.9
	材料 B		2.16	7.2
	材料 A	ASTM 燃料油 B	1.56	3.8
	材料 B		1.82	5.7
	材料 A	蒸馏水	3.35	8.8
	材料 B		1.63	6.2
浸渍液体后体积变化				
2 型		ASTM 3 号油	2.5	9.4
		ASTM 燃料油 A	2.07	9.3

表 3(续)

GB/T 20671.1 材料类型	试验液体	同一操作者重复性/%	多个实验室再现性/%
a 1 型 1 类——CA 材料,含有普通高膨胀性聚合物; 1 型 2 类——BA 材料,含有普通低膨胀性聚合物。 b 3 型材料 A——含有丁苯橡胶聚合物的 3 类材料; 3 型材料 B——含有丁腈橡胶聚合物的 3 类材料。			

表 4 不同实验室间试验项目表——第 2 部分(IRM 903)^a

材料	平均值	Sr	SR	r	R
浸渍 IRM 903 后质量变化/%					
1,7 型(NBR)	8.69	0.91	0.91	2.54	2.54
1,7 型(NBR)	13.94	1.46	1.46	4.08	4.08
1,7 型(NBR)	15.88	0.76	1.16	2.14	3.26
1,7 型(SBR)	28.81	1.37	1.37	3.83	3.83
1,7 型(SBR)	29.39	1.55	1.62	4.35	4.52
1,7 型(SBR)	32.17	1.50	1.50	4.20	4.20
3 型(NBR)	26.40	0.55	2.40	1.53	6.73
3 型(NBR)	66.47	2.44	19.77	6.83	55.37
3 型(SBR)	100.25	3.11	15.98	8.70	44.76
5 型	42.98	1.84	2.00	5.14	5.59
浸渍 IRM 903 后厚度变化/%					
1,7 型(NBR)	4.45	0.86	1.83	2.40	5.13
1,7 型(NBR)	1.68	0.93	0.93	2.61	2.61
1,7 型(NBR)	5.23	0.54	2.63	1.52	7.37
1,7 型(SBR)	27.94	1.15	2.76	3.22	7.74
1,7 型(SBR)	20.91	2.02	3.32	5.66	9.31
1,7 型(SBR)	33.30	0.59	13.76	1.65	38.52
3 型(NBR)	2.01	1.84	1.90	5.14	5.33
3 型(NBR)	7.78	1.17	8.06	3.27	22.56
3 型(SBR)	21.04	1.14	6.58	3.18	18.44
5 型	5.22	1.13	2.03	3.17	5.69
a 符号:r=重复性;R=再现性;S=标准差。					

附录 A
(资料性附录)
试验液体
(摘自 ASTM D471—98)

A.1 ASTM 1 号油和 IRM 903 油的主要性能见表 A.1。

表 A.1

项 目	ASTM 1 号油	IRM 903 油	ASTM 试验方法
苯胺点/℃	124±1	70±1	D611
运动粘度/(mm ² /s)	18.7~21.0(99℃)	31.9~34.1(38℃)	D445
API 重度(16℃)	—	21.0~23.0	D287
粘滞重力常数	—	0.875~0.885	D2140
闪点/℃	≥243	≥163	D92
环烷烃,C _N /%	—	≥40	D2140
烷烃,C _P /%	—	≤45	D2140
凝固点/℃	—	—31	D97
折光指数	—	1.5026	D1747
紫外线吸收率(260 nm)	—	2.2	D2008
芳香烃,C _A /%	—	14	D2140

A.2 ASTM 燃料油组分含量见表 A.2。

表 A.2

	组分及体积分数
ASTM 燃料油 A	2,2,4-三甲基戊烷(异辛烷)100%
ASTM 燃料油 B	2,2,4-三甲基戊烷(异辛烷)70%, 甲苯 30%

附 录 B
(资料性附录)

浸液后的体积变化率测定程序
(摘自 ASTM D471—98)

B.1 排水法——适用于不溶性试验液体

- B.1.1 称量已调节好的试样在空气中的质量 M_1 ，精确到 0.001 g。
- B.1.2 将该试样浸入室温下的蒸馏水中，迅速称量其在水中的质量 M_2 ，精确到 0.001 g。
- B.1.3 从蒸馏水中取出试样，在酒精(甲醇或乙醇)中迅速浸一浸，以除去水分。并用滤纸吸干试样，除去试样上的纤维屑和其他杂质。
- B.1.4 将试样按规定的试验条件和试验程序在试验液体中浸渍后，将其移入凉的、新鲜的同种试验液体中，保持 30 min~60 min，冷却至室温。
- B.1.5 从试验液体中取出冷却后的试样，迅速在室温下的丙酮中浸一浸，用滤纸轻轻吸去试样表面的油，除去试样上的纤维屑和其他杂质。
- B.1.6 将试样放入配衡称量瓶中，塞上塞子，称量其质量 M_3 ，精确到 0.001 g。
- B.1.7 将已称量 M_3 后的试样再次浸入室温下的蒸馏水中，立即称量其在水中的质量 M_4 ，精确到 0.001 g。

注：每次称量都须用新鲜蒸馏水。

B.1.8 按式(B.1)计算试样浸渍液体后的体积变化率：

$$\Delta V = [(M_3 - M_4) - (M_1 - M_2)] / (M_1 - M_2) \times 100 \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

- ΔV ——体积变化率，%；
- M_1 ——试样浸渍前在空气中的质量，单位为克(g)；
- M_2 ——试样浸渍前在蒸馏水中的质量，单位为克(g)；
- M_3 ——试样浸渍后在空气中的质量，单位为克(g)；
- M_4 ——试样浸渍后在蒸馏水中的质量，单位为克(g)。

- B.1.9 如果试验液体在室温下挥发，则试样从试验液体中取出到塞上称量瓶的塞子的时间不应超过 30 s，将试样从称量瓶中取出到再次浸入蒸馏水中也不应超过 30 s。
- B.1.10 如果试验液体是粘性油，将试样从规定试验温度的试验液体中取出后，不要再放在冷的试验液体中，而直接悬挂在无流动气流的常温试验室中，保持 30 min 左右，让试样表面的大部分油自行流去，然后再继续浸丙酮及其以后的操作。
- B.1.11 在蒸馏水中称量时，粘附在试样上的所有气泡必须除去。如果在蒸馏水中称量过程中，试样表面出现气泡或计算的体积 5 min 变化 0.5%，则该试样太疏松，不能用排水法测定体积变化率。改用下述方法：
- a) 如果试样是简单的几何体，直接测量其浸渍试验液体前后的体积，计算其体积变化率。
 - b) 如果试样浸渍试验液体后的体积增加主要发生在厚度上，可以用其厚度的变化率代替体积变化率。
- B.1.12 如果试样在液体中漂浮，可以使用一块不锈钢作为镇重物，使试样浸没在液体中。可以采用下述程序：
- a) 称量试样与镇重物一起在水中的质量；
 - b) 称量镇重物单独在水中的质量；

c) 试样与镇重物一起在水中的质量减去镇重物单独在水中的质量即为试样在水中的质量,然后按式(B.1)进行计算。

B.1.13 当蒸馏水作为试验液体时,浸渍前后不需将试样在酒精和丙酮中浸。

B.2 排液法——适用于溶水性试验液体(水除外)

B.2.1 如果试验液体在室温下既不太粘稠,也不易挥发,则用试验液体代替蒸馏水称量 M_2 和 M_4 。然后按式(B.1)进行计算。注意在称量 M_4 时必须用新鲜试验液体。

B.2.2 如果 B.2.1 描述的方法不可行,则仍用排水法称量 M_2 ,而不再称量 M_4 。其体积变化率按式(B.2)计算:

$$\Delta V = [(M_3 - M_1)/d(M_1 - M_2)] \times 100 \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

d ——试验液体在实验室温度时的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3);

ΔV 、 M_1 、 M_2 、 M_3 同式(B.1)。

注: 如果试验液体是混合液体,式(B.2)只是一个近似的计算公式。