



中华人民共和国国家标准

GB/T 22638.4-202 ×

代替GB/T 22638.4-2016

铝箔试验方法

第4部分：表面润湿张力的测定

Test methods for aluminium and aluminium alloy foils—

Part 4: Determination of surface wetting tension

(送审稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

× × × × - × × - × × 发布

× × × × - × × - × × 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

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 22638《铝箔试验方法》的第4部分。GB/T 22638 已经发布了以下部分：

- 第1部分：厚度的测定；
- 第2部分：针孔的检测；
- 第3部分：粘附性的检测；
- 第4部分：表面润湿张力的测定；
- 第5部分：润湿性的检测；
- 第6部分：直流电阻的测定；
- 第7部分：热封强度的测定；
- 第8部分：立方面织构含量的测定；
- 第9部分：亲水性的检测；
- 第10部分：涂层表面密度的测定；
- 第11部分：力学性能的测试。

本文件代替 GB/T 22638.4-2016《铝箔试验方法 第4部分：表面润湿张力的测试》，与 GB/T 22638.4-2016 相比，除结构调整和编辑性修改外，主要技术变化如下：

- a) 增加了试样的要求（见第4章）；
- b) 删除了试验条件（见2016年版的第4章）；
- c) 增加了擦拭法试剂/达因笔的保存方式和有效期限（见5.2.1和6.2）；
- d) 更改了表1的试液配比及表2对应试液序号的表面润湿张力值（见表1和表2，2016年版的表1和表2）；
- e) 更改了测试步骤，更改了切取试样的擦拭示意图，增加了擦拭法/达因笔法中关于“样品温度降至室温且不超过30min”的要求（见5.3.1和6.3.1，2016年版的6.1和7.1）；更改了判定规则，将“试液在2s内不破裂”修改为“试液在2s内不收缩”，增加了试液收缩判断标准示意图（见5.3.2，2016年版的6.4）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）归口。

本文件起草单位：厦门厦顺铝箔有限公司、浙江永杰铝业有限公司、杭州五星铝业有限公司、华北铝业新材料科技有限公司、贵州贵铝新材料股份有限公司、江苏中基新能源科技集团有限公司、中铝铝箔（洛阳）有限公司、江苏鼎胜新能源材料股份有限公司、江苏常铝铝业集团股份有限公司、昆山铝业股份有限公司、中铝铝箔（云南）有限公司、江苏大亚铝业有限公司、中铝铝箔（陇西）有限公司、河南明泰科技发展有限公司。

本文件主要起草人：欧阳良达、曾祥斌、陈登斌、张惠红、饶竹贵、李晋、赵谓跃、王伟、李昂、王毓玮、张全成、何小清、贾瑞娇、陈志明、赵强、杨正高。

本文件的历次版本发布情况为：2008年首次发布，2016年第一次修订，本次为第二次修订。

本文件代替 GB/T 22638.4-2016《铝箔试验方法第4部分：表面润湿张力的测定》。

引 言

铝及铝合金箔的质量指标，如厚度、针孔、粘附性、表面润湿张力、润湿性、直流电阻、热封强度、立方面织构含量、亲水性、涂层表面密度及力学性能的试验方法有别于其他铝及铝合金产品。GB/T 22638 是针对铝箔质量进行测试的方法，由 11 个部分构成。本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 GB/T 22638《铝箔试验方法》的第 4 部分。GB/T 22638 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：厚度的测定。目的在于确立铝及铝合金箔厚度的测定方法。
- 第 2 部分：针孔的检测。目的在于确立铝及铝合金箔针孔的测定方法。
- 第 3 部分：粘附性的检测。目的在于确立铝及铝合金箔粘附性的测定方法。
- 第 4 部分：表面润湿张力的测定。目的在于确立铝及铝合金箔表面润湿张力的测定方法。
- 第 5 部分：润湿性的检测。目的在于确立铝及铝合金箔润湿性的测定方法。
- 第 6 部分：直流电阻的测定。目的在于确立铝及铝合金箔直流电阻的测定方法。
- 第 7 部分：热封强度的测定。目的在于确立铝及铝合金箔热封强度的测定方法。
- 第 8 部分：立方面织构含量的测定。目的在于确立铝及铝合金箔立方面织构含量的测定方法。
- 第 9 部分：亲水性的检测。目的在于确立铝及铝合金箔亲水性的测定方法。
- 第 10 部分：涂层表面密度的测定。目的在于确立铝及铝合金箔涂层表面密度的测定方法。
- 第 11 部分：力学性能的测试。目的在于确立铝及铝合金箔拉伸性能、杯突值及破裂强度的测定方法。

近年来，为适应我国铝箔的技术研发与质量控制新需求，铝箔测试方法在试样制备和检验手段均有详细的描述。本文件给出的表面润湿张力测试方法，既满足铝箔材料表面润湿水平的研发需求，利于企业与科研院所铝箔表面润湿张力的研究，也便于铝箔产品表面润湿张力的准确测试和比对，更有助于我国铝箔质量的不断提升。

铝箔试验方法

第4部分：表面润湿张力的测定

1 范围

本文件规定了铝箔表面润湿张力测定的擦拭法和达因笔法的方法概述、试剂或材料、取样、测试步骤和试验报告。

本文件适用于铝箔表面润湿张力的测定。

本文件规定的擦拭法为铝箔表面润湿张力测定的仲裁方法。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 8005.1 铝及铝合金术语 第1部分：产品及加工处理工艺
- GB/T 26492.4 变形铝及铝合金铸锭及加工产品缺陷 第4部分：铝箔缺陷

3 术语和定义

GB/T 8005.1和GB/T 26492.4界定的术语和定义适用于本文件。

4 试样

任取一卷铝箔卷作为样品，检测前去除样品外层脏污或起皱部分，切取试样或直接选取铝箔卷外表面做为试样，切取的试样应包含铝箔卷整幅宽。试样应洁净、平整无折皱，检测前试样待检面不应被手直接接触。

5 擦拭法

5.1 方法概述

本方法利用不同液体在同一固定材料表面润湿性不同的原理，用不同成分配比的试液检测铝箔表面，以测定铝箔表面的润湿张力。

5.2 试剂或材料

除非另有说明，本文件仅使用确定为分析纯的试剂及符合GB/T 6682规定的一级水。

5.2.1 试剂：取甲醇、甲酰胺、乙二醇乙醚或水，按表1中试液成分及体积比例配置不同序号的达因液。配置的达因液应常温密封保存，避免阳光直射，使用后应拧紧瓶盖，有效期不宜超过9个月。

表1 试液序号与试验成分及体积比例

试液序号	试液成分及体积比例
------	-----------

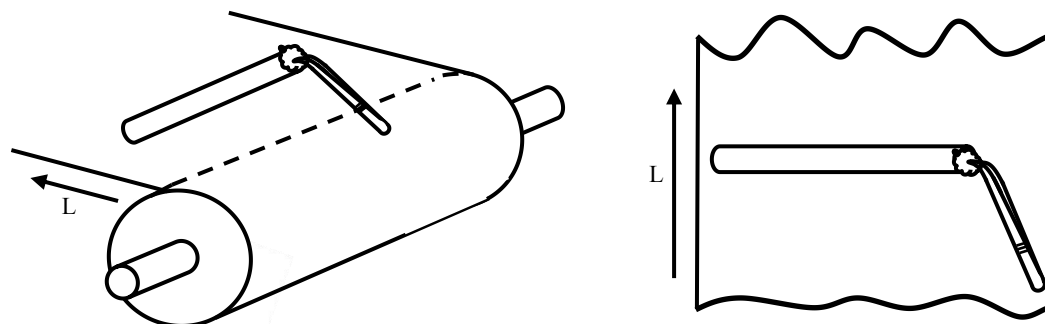
1	甲醇
2	甲醇—水 (90+10)
3	甲醇—水 (80+20)
4	乙二醇乙醚
5	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (2.5+97.5)
6	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (10.5+89.5)
7	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (19.0+81.0)
8	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (26.5+73.5)
9	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (35.0+65.0)
10	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (42.5+57.5)
11	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (48.5+51.5)
12	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (54.0+46.0)
13	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (59.0+41.0)
14	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (63.5+36.5)
15	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (67.5+32.5)
16	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (71.5+28.5)
17	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (74.7+25.3)
18	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (78.0+22.0)
19	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (80.3+19.7)
20	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (83.0+17.0)
21	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (87.0+13.0)
22	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (90.7+9.3)
23	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (93.7+6.3)
24	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (96.5+3.5)
25	甲酰胺—乙二醇乙醚混合溶液 (99.0+1.0)
26	甲酰胺
27	甲酰胺溶液(95.0+5.0)
28	甲酰胺溶液(80.0+20.0)
29	甲酰胺溶液(70.0+30.0)
30	甲酰胺溶液(64.0+36.0)
31	甲酰胺溶液(50.0+50.0)
32	甲酰胺溶液(46.0+54.0)
33	甲酰胺溶液(30.0+70.0)
34	甲酰胺溶液(20.0+80.0)
35	甲酰胺溶液(10.0+90.0)
36	水

5.2.2 脱脂棉。

5.2.3 镊子。

5.3 测试步骤

5.3.1 样品温度降至室温且不超过 30min，用镊子夹取脱脂棉球蘸取预先备好的试液（5.2.1）轻轻挤压后在试样表面沿宽度方向擦试，至少应包含两肋及中间位置。试样表面被脱脂棉擦拭的面积不小于 600 mm²，不应在铝箔表面同一区域进行重复检测，如图 1 所示。若直接在铝箔卷上进行表面润湿张力测定，应防止试液污染铝箔卷端面。



标引序号说明:

L ——轧制方向;

图1 擦拭法示意图

5.3.2 观察试液在铝箔表面 2s 内的收缩情况:

——若试液**不收缩**（如图 2 所示），应选择下一序号的试液重新检测，直到试液在 2s 内**收缩**为止，其前一序号的试液对应表 2 中的表面润湿张力即为被检测铝箔的表面润湿张力值。

——如试液**收缩**（如图 3 所示），应选择前一序号的试液重新检测，直至试液保持 2s 内**不收缩**为止，则此试液对应表 2 中的表面润湿张力即为被检测铝箔的表面润湿张力值。

——刷试后液面只要发现一处收缩，即判断该液面收缩。



图2 试液不收缩判断标准示意图



a) 收缩示意图



b) 收缩示意图



c) 收缩示意图

图3 试液收缩判断标准示意图

表2 试液序号对应的表面润湿张力

试液序号	表面润湿张力 $\times 10^{-3}\text{N/m}$
1	22.6
2	25.4

3	27.3
4	30
5	31
6	32
7	33
8	34
9	35
10	36
11	37
12	38
13	39
14	40
15	41
16	42
17	43
18	44
19	45
20	46
21	48
22	50
23	52
24	54
25	56
26	58
27	59
28	60
29	61
30	62
31	63
32	64
33	65
34	67
35	70
36	73

6 达因笔法

6.1 方法概述

本方法利用不同达因笔液在同一固定材料表面润湿性不同的原理，用不同达因值的达因笔检测铝箔表面，以测定铝箔表面的润湿张力。

6.2 材料

达因笔：也称表面张力测试笔，应常温密封保存，避免阳光直射，使用后应拧紧笔帽，有效期不宜超过9个月。采用该方法测试时，应定期将达因笔法的测试结果与擦拭法进行比对。

6.3 测试步骤

6.3.1 样品温度降至室温且不超过 30min，用达因笔在铝箔表面沿宽度方向擦拭一条长度约 100mm 的墨条。擦拭的墨条至少应包含两肋及中间位置，观察墨条在铝箔表面的收缩情况。不应在铝箔表面同一区域进行重复检测。

6.3.2 按 5.3.2 进行。

7 试验报告

试验报告至少应包括以下内容：

- a) 生产批号；
 - b) 牌号；
 - c) 状态；
 - d) 尺寸规格；
 - e) 本文件编号；
 - f) 所适用的方法（擦拭法或达因笔法）；
 - g) 试验结果(表面润湿张力或达因值)；
 - h) 可能影响试验结果的其他因素；
 - i) 试验日期；
 - j) 试验人员。
-