



中华人民共和国国家标准

GB/T 22638.1—2016
代替 GB/T 22638.1—2008

铝箔试验方法 第 1 部分：厚度的测定

Test methods for aluminium and aluminium alloy foils—
Part 1: Determination of thickness

2016-12-13 发布

2017-11-01 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

GB/T 22638《铝箔试验方法》分为 10 个部分：

- 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。

本部分为 GB/T 22638 的第 1 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 22638.1—2008《铝箔试验方法 第 1 部分：厚度的测定 重量法》，与 GB/T 22638.1—2008 相比主要技术变化如下：

- 将标准名称修改为“铝箔试验方法 第 1 部分：厚度的测定”，删除了“重量法”三个字；
- 对不同方法的适用范围进行了界定；
- 增加了规范性引用文件；
- 增加了面密度的定义；
- 增加了 3102、8079 合金的密度值，增加了面密度的计算；
- 修改了取样器的要求，修改了面积偏差；
- 取消了方形取样及偏差；
- 增加了取样垫纸要求；
- 删除了测量精度；
- 增加了立式光学计法和数显千分尺法。

本部分由中国有色金属工业协会提出。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会(SAC/TC 243)归口。

本部分负责起草单位：云南浩鑫铝箔有限公司、厦门厦顺铝箔有限公司、昆山铝业有限公司。

本部分参加起草单位：镇江鼎胜铝业股份有限公司、江苏大亚铝业有限公司、乳源东阳光精箔有限公司、上海沪鑫铝箔有限公司、贵州中铝铝业有限公司、云南新兴仁恒包装材料有限公司、江苏常铝铝业股份有限公司、杭州五星铝业有限公司、华西铝业股份有限公司、东北轻合金有限责任公司、中国铝业公司西北铝加工厂。

本部分主要起草人：高珺、何惠刚、张春平、高保岗、原必胜、梁明霞、石玉珍、陈志明、景竹芳、吕芳阳、唐海林、彭晓彤、张劲松、马翠艳、王强、刘晓霞。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 22638.1—2008。

铝箔试验方法

第 1 部分：厚度的测定

1 范围

GB/T 22638 的本部分规定了铝箔厚度的测定方法。

本部分规定的重量法适用于厚度小于 0.10 mm 的非复合箔厚度仲裁测定。

本部分规定的立式光学计法适用于厚度小于 0.10 mm 的复合箔厚度仲裁测定。

本部分规定的数显千分尺法适用于厚度不小于 0.10 mm 的铝箔厚度仲裁测定。

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 8005.1—2008 铝及铝合金术语及定义 第 1 部分:产品及加工处理工艺

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

3 术语和定义

GB/T 8005.1—2008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

面密度 areal density

铝箔单位面积的质量。

4 重量法

4.1 方法原理

本部分通过称量已知面积和密度的铝箔试样质量,计算铝箔的厚度和面密度。

4.2 仪器与设备

4.2.1 分析天平,感量为 0.1 mg。

4.2.2 取样器,冲样面积为 100 cm² 的定量标准试样取样器。

4.3 测定

4.3.1 将铝箔卷外层起皱部分去除后,从箔卷上截取样品,将样品用大于 100 cm² 面积的纸张上下夹住,所用纸张不得造成样品缺陷。

4.3.2 用取样器(4.2.2)在被夹铝箔上一次冲取一片试样,试样的面积偏差应不大于±0.35 cm²。

4.3.3 宜用无水乙醇或其他合适的溶剂在测试前对试样进行擦拭,以除掉油或脏物。

4.3.4 将表面洁净干燥的试样放在分析天平(4.2.1)上称量,精确到小数点后第 4 位,记录其质量 m 。

4.3.5 对同一试样在不同天平上重复称量进行校样,其结果误差应控制在±1 mg,否则,应进行天平的维修或重新标定。

4.4 结果计算

4.4.1 铝或铝合金密度的计算

4.4.1.1 计算被测铝或铝合金中各元素的质量分数算术平均值

4.4.1.1.1 元素的质量分数算术平均值应根据元素的质量分数极限值来计算。当元素的质量分数仅有最大极限值规定时,其最小极限值视为零。算术平均值四舍五入后,应修约至表 1 所示的有效位数。

表 1 算术平均值有效位数

元素的质量分数算术平均值/%		有效位数
<0.001		0.000×
0.001~<0.01		0.00×
0.01~<0.10	纯铝	0.0×
	铝合金	0.0×
0.10~0.55		0.×
>0.55		0.×、×.×

4.4.1.1.2 对于质量分数极限仅有最大值规定的组合元素,如(铁+硅),其中各单个元素均被视为质量分数等同,其质量分数算术平均值用组合元素的质量分数算术平均值(按 4.4.1.1.1 计算和修约)除以该组合元素中单个元素的个数来计算。计算结果四舍五入后,修约至表 1 所示的有效位数。

4.4.1.1.3 铝的质量分数大于或等于 99.90%,但小于或等于 99.99%时,其算术平均值用 100.00%减去所有的质量分数最大极限不小于 0.001 0%的元素质量分数算术平均值总和来确定,求和前各元素的质量分数算术平均值要表示到 0.0××%,求和后将总和修约到 0.0×%。

4.4.1.1.4 铝的质量分数大于或等于 99.00%,但小于 99.90%时,其算术平均值用 100.00%减去所有的质量分数最大极限不小于 0.010%的元素的的质量分数算术平均值总和来确定,求和前各元素的质量分数算术平均值要表示到 0.0×%。

4.4.1.1.5 铝的质量分数小于 99.00%时,其算术平均值用 100.00%减去各元素的质量分数算术平均值之和,所得结果四舍五入后,修约至小数点后第 2 位。

4.4.1.2 计算密度

4.4.1.2.1 按式(1)计算铝或铝合金密度,即:将上述方式得出的每一元素的质量分数算术平均值乘以各自对应的元素密度倒数(见表 2),所得结果四舍五入后,修约至小数点后第 3 位。再将所得数值全部相加,所得之和的倒数即为被测铝或铝合金密度的计算值。该值应按下面的方法进行修约:

- 铝质量分数最小极限值大于或等于 99.35%时,所得数值四舍五入至 0.005 最近的整数倍,表示为:×.××0 或×.××5。
- 铝质量分数最小极限值小于 99.35%时,所得数值四舍五入至 0.01 最近的整数倍,表示为:×.××。

$$D = \frac{1}{w_{Al} \times (1/D_{Al}) + w_{Cu} \times (1/D_{Cu}) + w_{Fe} \times (1/D_{Fe}) + \dots}$$

.....(1)

式中：
 D ——被测铝或铝合金的密度，单位为克每立方厘米(g/cm³)；
 $w_{Al}、w_{Cu}、w_{Fe} \cdots \cdots$ ——被测铝或铝合金中各元素的质量分数算术平均值，单位用百分比表示；
 $1/D_{Al}、1/D_{Cu}、1/D_{Fe} \cdots \cdots$ ——各元素密度倒数，单位为立方厘米每克(cm³/g)。

表 2 元素密度倒数

元素	元素密度倒数/(cm ³ /g)
Ag	0.095 3
Al	0.370 5
B	0.427 4
Be	0.541 1
Bi	0.102 0
Cd	0.115 6
Ce	0.149 9
Co	0.113 0
Cr	0.139 1
Cu	0.111 6
Fe	0.127 1
Ga	0.169 3
Li	1.441 0
Mg	0.552 2
Mn	0.134 6
Ni	0.112 3
O	0.537 8
Pb	0.088 2
Si	0.429 2
Sn	0.137 1
Ti	0.221 9
V	0.163 9
Zn	0.140 1
Zr	0.154 1

4.4.1.2.2 铝或铝合金密度计算方法示例(以牌号 1145 为例)见表 3。

表 3 密度计算方法示例

纯铝 1145 密度的计算						
元素	元素的质量 分数最大极限	元素的质量 分数算术平均值	元素密度 倒数/(cm ³ /g)	元素的质量分数算术平均 值×元素密度倒数/(cm ³ /g)	纯铝 1145 密度/(g/cm ³)	
Si	Si+ Fe:0.55%	0.14% ^a	0.429 2	0.060%	1/37.006% ^c =2.702 264 4 修约至 2.700	
Fe		0.14% ^a	0.127 1	0.018%		
Cu		0.05%	0.02%	0.111 6		0.002%
Mn		0.05%	0.02%	0.134 6		0.003%
Mg		0.05%	0.02%	0.552 2		0.011%
Zn		0.05%	0.02%	0.140 1		0.003%
V		0.05%	0.02%	0.163 9		0.003%
Ti		0.03%	0.02%	0.221 9		0.004%
Al	—	99.60% ^b	0.370 5	36.902%		
^a (0.55%－0)/2=0.275%，修约至 0.28%，则每个元素的质量分数算术平均值为 0.14%。 ^b 99.60%为铝的质量分数，即 100.00%与本栏(元素的质量分数算术平均值)上述数值总和的差值。 ^c 37.006%为前一栏(元素的质量分数算术平均值×元素密度倒数)所有数值的总和。						

4.4.1.2.3 常用铝及铝合金在 20 ℃的密度见表 4。

表 4 常用铝及铝合金在 20 ℃的密度

序号	牌号	密度/(g/cm ³)	序号	牌号	密度/(g/cm ³)
1	1A99	2.705	11	3A21	2.73
2	1070A	2.705	12	3102	2.71
3	1060	2.705	13	5A02	2.66
4	1050、1050A	2.705	14	5052	2.68
5	1035	2.705	15	5056	2.64
6	1145	2.700	16	5086	2.66
7	1100	2.71	17	8A06	2.71
8	1200	2.70	18	8011	2.71
9	1235	2.705	19	8011A	2.71
10	3003	2.73	20	8079	2.72

4.4.2 厚度的计算

按式(2)计算试样厚度，计算结果保留 4 位小数，数值修约按 GB/T 8170 的规定进行：

$$T = \frac{10m}{A \times D}$$

.....(2)

式中：
T ——试样厚度，单位为毫米(mm)；
m ——用天平称量时所得的质量，单位为克(g)；

A ——试样的面积,单位为平方厘米(cm^2);
D ——所测铝或铝合金的密度,单位为克每立方厘米(g/cm^3)。

4.4.3 面密度的计算

需方需要使用面密度指标考核铝箔厚度均匀性时,按式(3)进行计算:

$$\rho_A = D \times T \times 10^3 \dots\dots\dots(3)$$

式中:
 ρ_A ——试样面密度,单位为克每平方米(g/m^2)。

5 立式光学计法

5.1 方法原理

采用光学杠杆的放大原理,将微小位移量转换为光学影像的移动来测量铝箔的厚度。

5.2 试验仪器工具

立式光学计,分辨力为 0.000 1 mm。

5.3 测定

- 5.3.1 在室温条件下调整仪器零位。
- 5.3.2 将测帽抬起,放入平整的单张试样进行测量,读取厚度数据。

6 数显千分尺法

6.1 方法原理

应用螺旋传动将螺旋角位移转变为测杆直线移动的原理来测量铝箔厚度。

6.2 试验仪器工具

数显千分尺,分辨力为 0.00 1 mm。

6.3 测定

- 6.3.1 使用干净抹布清洁测砧和测微螺杆顶端。
- 6.3.2 将测微螺杆推进到与测砧刚好接触,归零。
- 6.3.3 分开测微螺杆与测砧,将平整的单张试样放置在测砧上的适当位置,使试样与测微螺杆和测砧接触到位,读取厚度数据。

7 试验报告

- 试验报告至少应包括以下内容:
- a) 本部分编号;
 - b) 试验方法(重量法、立式光学计法、数显千分尺法);
 - c) 牌号;
 - d) 状态;

- e) 尺寸规格；
 - f) 生产批号；
 - g) 试验结果；
 - h) 试验日期；
 - i) 试验者盖章(或签字)；
 - j) 可能影响试验结果的其他因素(室温、湿度等)。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准

铝箔试验方法

第 1 部分：厚度的测定

GB/T 22638.1—2016

*

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.org.cn

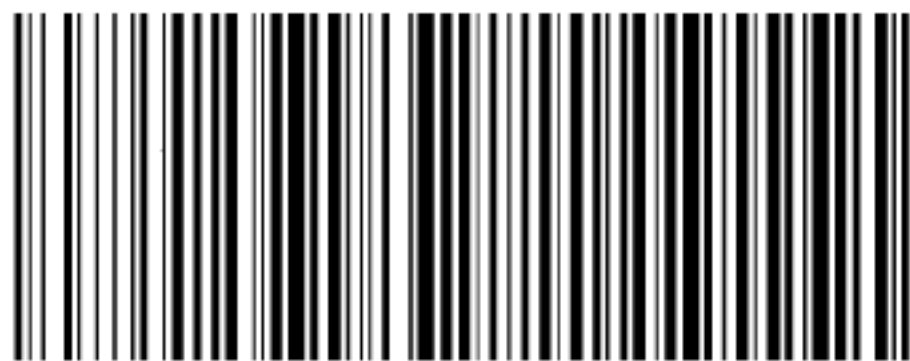
服务热线：400-168-0010

2016 年 12 月第一版

*

书号：155066 · 1-54102

版权专有 侵权必究



GB/T 22638.1—2016