



中华人民共和国国家标准

GB/T 22638.6—2016
代替 GB/T 22638.6—2008

铝箔试验方法 第 6 部分：直流电阻的测定

Test methods for aluminium and aluminium alloy foils—
Part 6: Determination of direct current resistance

2016-12-30 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
中国国家标准化管理委员会 发布

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 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 22638.6—2008《铝箔试验方法 第 6 部分：直流电阻的测定》，与 GB/T 22638.6—2008 相比，主要技术变化如下：

- 增加了规范性引用文件；
- 修改了方法原理；
- 增加了用直流四探针方阻/电阻率测试仪测定试样室温电阻的方法；
- 修改了双臂电桥法试样的要求及其室温电阻的测定方法；
- 增加了室温电阻率的计算公式，修改了标准尺寸时的铝箔室温直流电阻的计算公式；
- 增加了精密度要求。

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：昆明冶金研究院、广州市昆德科技有限公司、云南浩鑫铝箔有限公司。

本部分参加起草单位：广州有色金属研究院、北京有色金属与稀土应用研究所、厦门厦顺铝箔有限公司、贵州中铝铝业有限公司、江苏大亚铝业有限公司、昆山铝业有限公司、上海沪鑫铝箔有限公司、杭州五星铝业有限公司、乳源东阳光精箔有限公司、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、广州灏龙铝业有限公司。

本部分主要起草人：黄云峰、王峰、王昕、胥福顺、王启福、张心红、李俊生、张春平、向苗苗、陈志明、原必胜、金杰、岳有成、马翠艳、蒋霞、王伟、张劲松、马月、王守业。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 22638.6—2008。

铝箔试验方法

第6部分:直流电阻的测定

1 范围

GB/T 22638 的本部分规定了铝箔直流电阻测定的方法原理、试剂、仪器与设备、试样、双臂电桥法、直流四探针法、精密度和试验报告。

本部分适用于铝箔室温直流电阻的测定。

本部分规定的双臂电桥法适用于铝箔室温直流电阻的仲裁测定。

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 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 22638.1 铝箔试验方法 第1部分:厚度的测定 重量法

3 方法原理

通过测定铝箔试样的室温(20℃)电阻,计算出铝箔试样的室温电阻率,然后根据电阻定律,计算标准尺寸(宽度×长度:10 mm×1 000 mm)时的铝箔室温直流电阻。

4 试剂

无水乙醇,化学纯。

5 仪器与设备

- 5.1 投影仪,放大倍数不小于10倍。
- 5.2 游标卡尺,分辨力为0.02 mm。
- 5.3 游标卡尺,分辨力为0.1 mm。
- 5.4 凯尔文双臂电桥,配置0.001 Ω标准电阻。
- 5.5 铝箔直流电阻测试仪,精度优于±3%,最小分辨力为 1×10^{-5} Ω。
- 5.6 温度计,分辨力为0.1℃。

6 试样

6.1 试样尺寸

- 6.1.1 双臂电桥法试样:矩形试样,试样标距 L (参与直流电阻测试的部位长度)宜不小于400 mm。试

样宽度 X 应与电桥卡具匹配。

6.1.2 直流四探针法试样：正方形试样，试样边长宜不小于 50 mm。

6.2 试样的切取

6.2.1 将铝箔卷外层起皱部分去除后，从铝箔卷上切取 3 个样坯，从每个样坯上裁切 1 个试样。

6.2.2 试样应平整。

6.2.3 试样(6.1.1)边部应无毛刺和裂纹，并保证试样纵向两条边平行，必要时宜采用专用工具进行裁切。

6.3 试样尺寸测量

6.3.1 按 GB/T 22638.1 的规定测量试样的厚度 H 。

6.3.2 用游标卡尺(5.2)或投影仪(5.1)测量试样(6.1.1)的宽度，每个试样测量位置不少于 3 处，计算平均值 \bar{X} 。

6.3.3 用游标卡尺(5.3)测量试样(6.1.1)的标距。

7 双臂电桥法

7.1 测定试样的室温电阻

7.1.1 试验环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

7.1.2 宜用无水乙醇(4)擦拭试样(6.1.1)与卡具接触的部位。

7.1.3 试样在实验室内放置 2 h 以上。

7.1.4 开启双臂电桥(5.4)电源，稳定 30 min。

7.1.5 将试样安装在卡具上，固定卡具两端，设定比例桥臂电阻为 $10\ \Omega$ 。

7.1.6 调整选择臂电阻使电桥平衡，记录双臂电桥选择臂的示值 R_0 ，并记录实验室温度 t 。

7.1.7 按式(1)计算试样的室温($20\text{ }^{\circ}\text{C}$)电阻 R_x ，测试结果保留 3 位有效数字，数值按 GB/T 8170 的规定进行修约：

$$R_x = \frac{R_N}{R_1} \times R_0 \times t^* \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中：

R_x —— 试样的室温($20\text{ }^{\circ}\text{C}$)电阻，单位为欧姆(Ω)；

R_N —— 标准电阻， $R_N = 0.001\ \Omega$ ；

R_1 —— 比例桥臂电阻， $R_1 = 10\ \Omega$ ；

R_0 —— 双臂电桥选择臂示值，单位为欧姆(Ω)；

t^* —— 温度修正系数，按式(2)计算。

$$t^* = 1 + \alpha(20 - t) \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中：

α —— 电阻温度系数， $\alpha = 0.004/^{\circ}\text{C}$ ；

t —— 测试时的实验室温度，单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

7.1.8 将双臂电桥电流方向反转，重复 7.1.6~7.1.7，再次测定试样的室温电阻 R_x 。

7.1.9 将两次测定结果平均值作为该试样的测定结果(\bar{R}_x)，结果保留 3 位有效数字，数值按 GB/T 8170

的规定进行修约。

7.2 计算试样室温电阻率

按式(3)计算试样 20 ℃时的电阻率 $\rho_{20\text{℃}}$, 结果保留 3 位有效数字, 数值按 GB/T 8170 的规定进行修约:

$$\rho_{20\text{℃}} = \frac{\bar{R}_x \times H \times \bar{X}}{L} \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

\bar{R}_x ——试样的室温(20 ℃)电阻两次测定结果平均值, 单位为欧姆(Ω);

$\rho_{20\text{℃}}$ ——试样 20 ℃时的电阻率, 单位为欧姆米($\Omega \cdot \text{m}$);

H ——试样的厚度, 单位为毫米(mm);

\bar{X} ——试样宽度 3 次测试结果的平均值, 单位为毫米(mm);

L ——试样标距, 单位为毫米(mm)。

7.3 计算标准尺寸时的铝箔室温直流电阻

根据电阻定律, 按式(4)计算标准尺寸时的铝箔室温直流电阻 R , 结果保留 3 位有效数字, 数值按 GB/T 8170 的规定进行修约:

$$R = \frac{L_0}{X_0 \times H} \times \rho_{20\text{℃}} \times 10^3 \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中:

R ——标准尺寸时的铝箔室温直流电阻, 单位为欧姆(Ω);

L_0 ——标准尺寸的长度, $L_0 = 1\,000\text{ mm}$;

X_0 ——标准尺寸的宽度, $X_0 = 10\text{ mm}$ 。

7.4 结果表示

取 3 个试样的测定结果平均值作为该铝箔卷(6.2.1)的室温直流电阻测定结果, 结果保留 3 位有效数字, 数值按 GB/T 8170 的规定进行修约。

8 直流四探针法

8.1 测定试样的室温电阻

8.1.1 试验环境温度为 $20\text{℃} \pm 2\text{℃}$ 。

8.1.2 宜使用无水乙醇擦拭试样(6.1.2)表面污物。

8.1.3 试样在实验室内放置 2 h 以上。

8.1.4 开启铝箔直流电阻测试仪(5.5)电源, 稳定 30 min。

8.1.5 按照铝箔直流电阻测试仪说明书要求设定测试仪电流。

8.1.6 用干净的塑料镊子将试样平放在测试平台上, 缓慢降下探针头, 使探针完全接触试样的几何中心位置, 记录铝箔直流电阻测试仪示值 R_s , 并记下实验室温度 t 。

8.1.7 按式(5)计算试样的室温(20 ℃)电阻 R_x , 结果保留 3 位有效数字, 数值按 GB/T 8170 的规定进行修约:

$$R_x = R_s \times t^* \quad \dots\dots\dots(5)$$

式中:

R_s ——铝箔直流电阻测试仪示值,单位为欧姆(Ω)。

8.1.8 重复 8.1.6~8.1.7,第二次测定试样的室温电阻 R_x 。

8.1.9 将两次测定结果平均值作为该试样的测定结果(\bar{R}_x),结果保留 3 位有效数字,数值按 GB/T 8170 的规定进行修约。

8.2 计算试样室温电阻率

按式(6)计算试样 20 °C 时的电阻率 $\rho_{20\text{ °C}}$,结果保留 3 位有效数字,数值按 GB/T 8170 的规定进行修约:

$$\rho_{20\text{ °C}} = \bar{R}_x \times H \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots(6)$$

式中:

\bar{R}_x ——试样的室温(20 °C)电阻两次测定结果平均值,单位为欧姆(Ω)。

8.3 计算标准尺寸时的铝箔室温直流电阻

根据电阻定律,按式(4)计算标准尺寸时的铝箔室温直流电阻 R ,结果保留 3 位有效数字,数值按 GB/T 8170 的规定进行修约。

8.4 结果表示

取 3 个试样的测定结果平均值作为该铝箔卷(6.2.1)的室温直流电阻测定结果,结果保留 3 位有效数字,数值修约按 GB/T 8170 的规定进行。

9 精密度

9.1 双臂电桥法

3 个试样在重复性条件下获得的测试结果相对偏差不应超过 3%。

9.2 直流四探针法

3 个试样在重复性条件下获得的测试结果相对偏差不应超过 6%。

10 试验报告

试验报告至少应包括以下内容:

- a) 本部分编号;
- b) 试验的委托单位;
- c) 试验方法(双臂电桥法、直排四探针法);
- d) 牌号;
- e) 状态;
- f) 尺寸规格;
- g) 生产批号;
- h) 试验结果;

- i) 试验日期;
 - j) 试验者盖章(或签字);
 - k) 可能影响实验结果的其他因素(温度、湿度等)。
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铝 箔 试 验 方 法

第 6 部分：直流电阻的测定

GB/T 22638.6—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.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

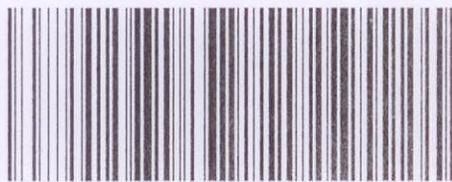
*

开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 12 千字
2017 年 1 月第一版 2017 年 1 月第一次印刷

*

书号: 155066·1-55229 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 22638.6—2016