



中华人民共和国国家标准

GB/T 8753. 4—202×
代替GB/T 8753. 4—2005

铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法

第4部分：酸处理后的染色斑点法

Assessment of quality of sealed anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys—

Part 4: Dye spot test with prior acid treatment

(ISO 2143:2017, Anodizing of aluminium and its alloys — Estimation of loss of absorptive power of anodic oxidation coatings after sealing — Dye-spot test with prior acid treatment, MOD)

(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 8753《铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法》的第4部分。GB/T 8753已经发布了以下部分：

- 第1部分：酸浸蚀失重法；
- 第3部分：导纳法；
- 第4部分：酸处理后的染色斑点法。

本文件代替GB/T 8753.4—2005《铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第4部分：酸处理后的染色斑点法》。本文件与GB/T 8753.4—2005相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围，增加了记号笔法（见1，2005年版的1）；
- 增加了规范性引用文件（见2）；
- 增加了术语（见3）；
- 更改了方法概述，增加了记号笔法（见4，2005年版的2）；
- 更改了染斑法试样要求（见5.2，2005年版的4）；
- 更改了染斑法测试步骤，增加了试样浸渍法适用情况（见5.3，2005年版的5）；
- 增加了记号笔法（见6）；
- 更改了试验报告，增加了记号笔法（见7，2005年版的7）。

本文件修改采用ISO 2143:2017《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验》。

本文件与ISO 2143:2017相比做了下述结构调整：

- 悬浮溶液内容调整至正文（见第5章）。结构调整见附录A。

本文件与ISO 2143:2017的技术性差异及其原因如下：

- 增加了记号笔法，以覆盖更广泛的材料类型和表面特性；
- 增加了引用文件（见第2章），以更好的执行标准，符合国家标准要求。

本文件做了下列编辑性改动：

- 将标准名称修改为《铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法 第4部分：酸处理后的染色斑点法》，以对应膜层标准体系的命名方式。
- 规范性引用文件中，将ISO标准更换为采用相应ISO标准的国家标准；
- 其他编辑性修改

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/TC 243）归口。

本文件起草单位：国标（北京）检验认证有限公司、固美金属股份有限公司、山东华建铝业集团有限公司、永臻科技股份有限公司、广东坚美铝型材厂（集团）有限公司、四川三星新材料科技股份有限公司、江苏和兴汽车科技有限公司。

本文件主要起草人：张文梅、樊志罡、陈东升、宋超、汪献利、徐世光、牟泳涛、王超。

本文件于1988年首次发布，2005年第一次修订，本次为第二次修订。

引 言

铝及铝合金阳极氧化膜主要用于铝及铝合金表面的保护、装饰，在交通、建筑、家具、家电、装饰、食品包装、机械零部件及功能材料等多领域广泛使用。封孔质量是氧化膜关键性能指标，对氧化膜产品的耐腐蚀性有重要影响，本方法既可用于产品评价、质量控制，也可用于具有相似膜层的工艺质量比较。

GB/T 8753 拟由三个部分构成：

- 第 1 部分：酸浸蚀失重法。目的在于确立阳极氧化膜的封孔质量酸浸蚀评价方法；
- 第 3 部分：导纳法。目的在于确立阳极氧化膜的封孔质量导纳评价方法；
- 第 4 部分：酸处理后的染色斑点法。目的在于确立阳极氧化膜封孔质量染斑评价方法；

1988 年，我国等同采用 ISO 2143：81《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验》，首次制定了 GB/T 8753.4-1988《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验》。2005 年，我国修改采用 ISO 2143：81《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验》，发布了 GB/T 8753.4-2005《铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第 4 部分：酸处理后的染色斑点法》。

本文件在 GB/T 8753.4-2005 的基础上，修改采用 ISO 2143:2017《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜封闭后吸附能力的损失评定 酸处理后的染色斑点试验》，增加了记号笔法，以覆盖更广泛的材料类型和表面特性，适用于生产现场膜层封孔质量的快速筛选。

铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法

第 4 部分：酸处理后的染色斑点法

1 范围

本文件描述了通过酸处理后的抗染色吸附能力和有机溶剂清洗后的记号笔笔迹痕迹来评估阳极氧化膜封孔质量的方法。

本文件染斑法适用于在大气曝晒或腐蚀环境下使用的、具有抗污染能力的阳极氧化膜的生产控制检验。记号笔法适用于生产现场膜层封孔质量的快速筛选。当测试结果出现争议时，染斑法可作为仲裁试验。

本文件染斑法不适用于含铜量>2%或含硅量>4%的阳极氧化膜，重铬酸盐封孔的氧化膜，涂油、打蜡、上漆处理过的阳极氧化膜，深色氧化膜，厚度小于 3μm 的阳极氧化膜；封孔溶液中含有镍、钴或其他有机添加剂的阳极氧化膜，染斑法不够有效。

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 8005.3 铝及铝合金术语 第3部分：表面处理（GB/T 8005.3-2008,ISO 7583:1986,MOD）
- QB/T 2777 记号笔

3 术语和定义

GB/T 8005.3界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法概述

4.1 染斑法

首先在试样的脱脂表面上进行酸处理，然后用染色剂着色，观察其染色情况，根据其氧化膜染色吸附能力的损失程度，评定阳极氧化膜的抗染色吸附能力。阳极氧化膜的抗染色吸附能力是评定封孔质量的方法之一。一般情况下，抗染色吸附能力强表示封孔质量优良，但有时抗染色吸附能力稍有降低，并不意味着氧化膜封孔质量变差，因为抗染色吸附能力有时还和其他因素有关。

4.2 记号笔法

首先在试样的脱脂表面上用记号笔画交叉线，在固定的温度和湿度环境下放置规定时间后，用乙醇等有机溶剂清洗，根据氧化膜上笔迹遗留程度，判断膜层的封孔质量。

5 染斑法

5.1 试剂

除非另有说明，本文件仅使用分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级水。

- 5.1.1 酸溶液 A：移取 25mL 硫酸（ $\rho_{20}=1.84\text{g / mL}$ ），称取 10 g 氟化钾于 1000mL 容量瓶中，慢慢加水稀释至刻度。
- 5.1.2 酸溶液 B：移取 25mL 氟硅酸（ H_2SiF_6 ）（ $\rho_{20}=1.29\text{g / mL}$ ）于 1000mL 容量瓶中，慢慢加水稀释至刻度。
- 5.1.3 染色溶液 A：移取 5g 铝蓝 2LW 溶液（国际颜色编号为 69 的蓝色染色剂）于 1000mL 容量瓶中，用稀硫酸或稀氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调整为 5.0 ± 0.5 （温度约为 23℃）。

5.1.4 染色溶液 B: 移取 10g 山诺德尔红 B3LW 溶液（国际颜色编号为 331 的酸性红）或铝红 GLW 溶液于 1000mL 容量瓶中，用稀硫酸或稀氢氧化钠溶液将溶液 pH 值调整为 5.0 ± 0.5 （温度约为 23°C ）。

5.1.5 悬浮溶液：由水和软质研磨剂配成，其中软质研磨剂为氧化镁等。

5.2 试样

5.2.1 热封孔阳极氧化膜可在封孔后任意时间取样；中温封孔阳极氧化膜放置 48h 以上后取样；冷封孔阳极氧化膜放置 24h 以上后取样。

5.2.2 从样品上切取试样应去除试样切割边缘的毛刺，试样表面阳极氧化膜的面积约 1dm^2 （不小于 0.5dm^2 ），试样质量宜不大于 200g。

5.2.3 对于空腔挤压材，试样应从内外表面均覆盖有阳极氧化膜的挤压材端部切取。如需去除试样内表面的阳极氧化膜，在外表面上进行测试时，可使用机械研磨或化学溶解的方法去除内表面的阳极氧化膜。

5.2.4 若采用试板代替试样进行测试，经供需双方商定，则该试板应采用与样品使用相同的合金牌号，并与样品同步在阳极氧化线上进行处理。

5.2.5 试样的测试部位用无水乙醇或丙酮进行脱脂预处理。如试样在封孔后表面已涂覆石蜡、硅油或清漆，则先用无水乙醇或丙酮脱脂，然后用氧化镁或浮石粉和水擦洗，直至无水渍。

5.3 测试步骤

5.3.1 用蘸有丙酮或乙醇的棉花球擦拭试样表面，使试样表面保持洁净、干燥且水平放置。

5.3.2 将一滴酸溶液 A 或酸溶液 B 滴在试样的测试区域表面上，并精确保持 1min（试验溶液温度约 23°C ）。

5.3.3 除去酸滴，将试样试验表面洗净、干燥。

5.3.4 将一滴染色溶液 A 或染色溶液 B 滴在已用酸处理过的试验表面斑点上，并使溶液在试样上精确保持 1min。

5.3.5 洗净染色液滴，用浸泡了悬浮溶液的干净布将试样的试验表面擦拭干净（时间约为 20s）。然后仔细冲洗并干燥。

5.3.6 试验可以采用浸渍法而不是滴液法。在这种情况下，将试样浸入在酸、染料溶液中。浸渍法适用于试样表面呈曲面且溶液液滴不能停留在表面的产品。

5.4 结果表示

将试样试验后的表面与附录 A 的表 A.1 中的示例相对比来评定染色吸附能力的损失程度或填写染色等级。

6 记号笔法

6.1 试剂

6.1.1 乙醇

6.2 仪器

6.2.1 恒温恒湿试验箱，温度波动度不大于 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，湿度波动度不大于 $\pm 5\%\text{RH}$ 。

6.2.2 黑色或蓝色油性记号笔，符合 QB/T 2777 的要求。

6.3 试样

6.3.1 热封孔阳极氧化膜可在封孔后任意时间取样；中温封孔阳极氧化膜放置 48h 以上后取样；冷封孔阳极氧化膜放置 24h 以上后取样。

6.3.2 试样的测试部位用无水乙醇或丙酮进行脱脂预处理。如试样在封孔后表面已涂覆石蜡、硅油或清漆，则先用无水乙醇或丙酮脱脂，然后用氧化镁或浮石粉和水擦洗，直至无水渍。

6.4 测试步骤

6.4.1 用蘸有乙醇的棉花球擦拭试样表面，使试样表面保持洁净、干燥且水平放置。

6.4.2 用记号笔墨水颜色和膜层颜色对比度明显的记号笔在试样表面水平、垂直和对角方向画四条贯通试样的直线，直线通过试样表面中心点形成“米”字型，试样水平放置在温度为 27℃±2℃、相对湿度为 60%±5%的恒温恒湿箱内 6h。

6.4.3 用蘸有乙醇的棉花球擦拭试样表面，擦拭试样表面笔迹区域后观察。

6.5 结果表示

以试样表面是否存在肉眼可见的笔迹为结果。

7 试验报告

7.1 试验报告至少应包含下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 受检产品的种类和标识；
- c) 使用的试验方法；
- d) 试验结果；
- e) 与本部分所规定的内容的任何差异（包括商定的和非商定的）；
- f) 试验日期；
- g) 测试人员。

7.2 试验报告还可包括以下内容：

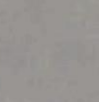
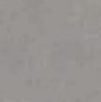
——染斑法

- 试样的阳极氧化技术条件；
- 试验时所用的酸处理方法；
- 试验时所用的染色溶液；
- 试验方式如浸渍法或滴液法；
- 根据染色斑点试验结果评定表，填写染色吸附能力的损失程度或染色等级；
- 其他有关试验或表面斑点状况，如染色不均等。

——记号笔法

- 试验时恒温恒湿箱温度、湿度；
- 试验时间；
- 记号笔型号；
- 试验后试样表面外观图片；
- 其他有关试验或表面笔迹状况，如染色不均等。

附录 A
(规范性附录)
染斑法试验结果的评定
表 A.1 染色斑点试验结果评定表

铝蓝 2LW	山诺德尔红 B3LW	染色等级	染色吸附能力的损失程度
		5	无损失
		4	极轻度损失
		3	轻度损失
		2	中度损失
		1	高度损失
		0	全部损失

附录 B

(资料性)

本文件结构编号与 ISO 2143:2017 结构编号对照情况

表 B.1 给出了本文件与 ISO 2143:2017 结构编号对照一览表。

表 B.1 本文件与 ISO 2143:2017 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 2143:2017 结构编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5.1、 6.1
6	5.2、 6.3
7	5.1.5、 5.3、 6.4
8	5.4、 6.5
9	7
附录 A	附录 A

—