



中华人民共和国国家标准

GB/T 8753. 1—202×
代替GB/T 8753. 1—2017

铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法 第 1 部分：酸浸蚀失重法

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

Part 1: Measurement of the loss of mass after immersion in acid solution(s)

(ISO 3210:2025, Anodizing of aluminium and its alloys—Assessment of quality of sealed anodic oxidation
coatings by measurement of the loss of mass after immersion in acid solution(s), 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1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 8753.1-2017《铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第1部分：酸浸蚀法》。本文件与GB/T 8753.1-2017相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了评定方法范围，增加了仲裁试验方法（见第1章, 2017年版的第1章）；
- 增加了试样取样时间的要求（见7.1）；
- 增加了试验溶液总溶解量和仲裁试验时试验溶液总溶解量的要求（见8.6.2）；
- 增加了报告中试验溶液种类和总溶解量要求（见9）。

本文件修改采用ISO 3210: 2025《铝及铝合金阳极氧化 酸浸蚀失重法评定阳极氧化膜封孔质量》。

本文件与ISO 3210: 2025相比做了下述结构调整：

- 将样品脱脂与干燥方法内容调整至正文（见第7章）。结构调整见附录A。

本文件与ISO 3210: 2025的技术性差异及其原因如下：

- 增加了磷酸钼酸钠法，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1部分：酸浸蚀失重法》，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、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、广东豪美新材股份有限公司、广东兴发铝业有限公司、宁波信泰机械有限公司、广东新合铝业有限公司、广东广铝铝型材有限公司、福建省闽发铝业股份有限公司、江阴恒兴涂料有限公司、固美金属股份有限公司、广东省科学院工业分析检测中心。

本文件主要起草人：樊志罡、张文梅、戴悦星、王争、罗春华、孙健威、胡昌良、曾金官、刘畅、朱耀辉、林乾隆、郑周利、简思聪。

本文件所代替标准的历次版本发布情况为：

- GB/T 8753.1于1994年首次发布为GB/T 14952.1-1994，2005年第一次修订，2017年第二次修订；本次为第三次修订。

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 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；

1994 年，我国等同采用 ISO 3210:1983《铝及其合金的阳极氧化.通过测量浸入磷酸铬酸溶液后的质量损失来评定密封阳极氧化膜的质量》，首次制定了 GB/T 14592.1-1994《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的封孔质量评定 磷-铬酸法》。2005 年，我国修改采用 ISO 3210: 1983《铝及其合金的阳极氧化 通过测量浸入磷酸铬酸溶液后的质量损失来评定密封阳极氧化膜的质量》、参照 EN 12373-6:1999《铝及铝合金阳极氧化 无硝酸预浸的磷铬酸浸蚀后按质量损失评定阳极氧化膜的封孔质量》的技术内容，发布了 GB/T 8753.1-2005《铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 第 1 部分：无硝酸预浸的磷铬酸法》，代替 GB/T 14592.1-1994，增加了不适用于在铬酸溶液中生成的阳极氧化膜的要求，增加了注释：试验溶液不浸蚀基体金属，不需要考虑无氧化膜的表面。2017 年，我国以 GB/T 8753.1-2005 为主，整合了 GB/T 8752.2-2005 的部分内容，增加了无硝酸预浸的磷酸法、硝酸预浸的磷酸法、硝酸预浸的磷酸钼酸钠法。以适用于不同使用场景的阳极氧化膜封孔质量测量，并且符合环保的要求。

本文件在 GB/T 8753.1-2017 的基础上，修改采用 ISO 3210:2025《铝及铝合金阳极氧化 酸浸失重法评定阳极氧化膜的封孔质量》，增加了试样封孔后放置时间的要求，以减少封孔陈化不足对试验结果的影响。

铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量的评定方法

第 1 部分：酸浸蚀失重法

1 范围

本文件描述了采用酸浸蚀失重法评定铝及铝合金阳极氧化膜封孔质量。

本文件适用于在大气中暴露、以装饰和保护为目的、具备抗污染能力、可抵御环境腐蚀的阳极氧化膜封孔质量的评定，膜厚低于5μm的薄阳极氧化膜也可参考使用本方法。无硝酸预浸酸浸蚀法适用于户内用途阳极氧化膜封孔质量的评定，硝酸预浸酸浸蚀法适用于户外用途阳极氧化膜封孔质量的评定。本文件描述的方法可在导纳法和染色斑点法出现争议时作为仲裁方法。当本文件包含的方法测试结果出现争议时，硝酸预浸的磷铬酸法作为仲裁试验。

本文件不适用于通常不进行封孔处理的硬质阳极氧化膜、仅在重铬酸盐溶液中封孔处理过的阳极氧化膜、在铬酸溶液中生成的阳极氧化膜、经疏水处理的阳极氧化膜。

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）
- 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 8005.3界定的术语和定义适用于本文件。

4 方法概述

铝表面未封孔的阳极氧化膜可被酸性介质快速溶解，而封孔良好的阳极氧化膜则能在长时间浸泡下抵抗显著腐蚀。本方法将试样经过（或未经过）硝酸预浸、放入对应酸溶液中在规定温度和时间下浸蚀，氧化膜质量损失有所不同，本方法通过下列试验中试样的质量损失来评定氧化膜封孔质量。

- 硝酸预浸酸浸法：试样经过硝酸预浸、放入测试溶液中浸蚀，预浸溶液会活化氧化膜表面，该方法严格的试验方法。
- 无硝酸预浸酸浸法：试样未经过硝酸预浸、放入测试溶液中浸蚀。该方法是高效、稳定的试验方法。

5 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 三氧化铬（CrO₃）。
- 5.2 氧化镁(MgO)。
- 5.3 钼酸钠（Na₂MoO₄·2H₂O）。
- 5.4 硝酸（ρ₂₀=1.40g/mL，HNO₃ 含量ω%： 65.0～68.0）。
- 5.5 磷酸（ρ₂₀=1.7g/mL，H₃PO₄ 含量ω%： 不少于 85.0）。
- 5.6 无水乙醇(G₂H₅OH)或丙酮(CH₃COCH₃)。
- 5.7 预浸溶液：硝酸溶液（470±15）g/L，建议由硝酸溶液和水以（1+1）的体积混匀配制而成。
- 5.8 试验溶液

- 5.8.1 磷铬酸溶液：将 20g 三氧化铬和 35mL 磷酸溶解于 500mL 水中，移入 1000mL 容量瓶，以水稀释至刻度，混匀。
- 5.8.2 磷酸溶液：将 35mL 磷酸溶解于 500mL 水中，移入 1000mL 容量瓶，以水稀释至刻度，混匀。
- 5.8.3 磷酸钼酸钠溶液：将 1g 钼酸钠和 35mL 磷酸溶解于 500mL 水中，移入 1000mL 容量瓶，以水稀释至刻度，混匀。

6 仪器

- 6.1 分析天平，感量为 0.1mg。
- 6.2 恒温水浴槽，温度波动度不大于±1℃。
- 6.3 游标卡尺，分辨力不大于 0.05mm。

7 试样

- 7.1 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。
- 7.2 从样品上切取试样，试样表面阳极氧化膜的面积约 1dm²（不小于 0.5dm²），试样质量宜不大于 200g。切取后应去除试样切割边缘的毛刺。
- 7.3 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。
- 7.4 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。
- 7.5 磷铬酸溶液不侵蚀试样未阳极氧化表面。
- 7.6 磷酸溶液会侵蚀试样未阳极氧化表面。当未阳极氧化表面试验过程中质量损失不超过 10mg/dm²，并且未阳极氧化表面不超过试样总面积的 20%时，可不考虑未阳极氧化面积。如不满足上述条件，应屏蔽试样未阳极氧化表面，屏蔽材料在操作过程中质量损失不应超过 1.0mg/dm²。未阳极氧化表面的质量损失可使用和试样相同的合金试样来确定。合金 AA1050、AA1080、5005、5005A、5657、5754、6060、6063 及 6063A 各自试验过程的质量损失均不超过 10mg/dm²。
- 7.7 磷酸钼酸钠溶液轻微侵蚀试样未阳极氧化表面，使溶液显色变蓝，溶液静置一段时间后颜色消失，为正常现象。可不考虑未阳极氧化表面试验过程质量损失。

8 试验步骤

8.1 试样阳极氧化面积的测量

用游标卡尺（5.3）测量试样的尺寸，计算试样阳极氧化面积*A*（保留2位小数）。

8.2 脱脂

在室温下，将试样在适当的有机溶剂（如丙酮或无水乙醇）中搅拌 30s 或擦洗脱脂。若试样在封孔后表面涂覆有石蜡、硅油或清漆，先用无水乙醇或丙酮进行脱脂处理，再用氧化镁和水擦洗，直至无水渍。

8.3 干燥

试样在室温空干（预干燥）5min，再直立放入预热60℃±3℃的干燥箱内干燥15min，将试样置于密封干燥器内的硅胶上方冷却30min。

8.4 称重

立即称量试样质量（*m*₁），精确至0.1mg。

8.5 酸浸

8.5.1 无硝酸预浸法

8.5.1.1 将试样直立完全浸入预先加热的磷铬酸或磷酸溶液中，使用磷铬酸溶液时浸泡时间为 15min，使用磷酸溶液时浸泡时间为 13min，试验温度为 38℃±1℃。

8.5.1.2 从试验溶液中取出试样，先用自来水，然后用三级水清洗。按 8.3 进行干燥处理后立即称量试样质量（ m_2 ），精确至 0.1mg。

8.5.2 硝酸预浸法

8.5.2.1 将试样直立完全浸入温度为 19℃±1℃的预浸溶液中，保持 10min。后将试样从预浸溶液取出，先用自来水再用去离子水或蒸馏水彻底洗净。

8.5.2.2 将试样直立完全浸入预先加热的磷铬酸或磷酸或磷酸铝酸钠溶液中，使用磷铬酸溶液或磷酸铝酸钠溶液时浸泡时间为 15min，使用磷酸溶液时浸泡时间为 13min，试验温度 38℃±1℃。

8.5.2.3 从试验溶液中取出试样，先用自来水，然后用去离子水或蒸馏水清洗。按 8.3 进行干燥处理后立即称量试样质量（ m_2 ），精确至 0.1mg。

8.6 注意事项

8.6.1 操作过程中，切勿用手直接接触试样，干燥温度不应高于 63℃。

8.6.2 试验溶液可重复使用，但每升试验溶液中阳极氧化膜和铝及铝合金基材的总溶解量超过 2.0g 后不应继续使用该试验溶液。仲裁试验时，应使用新的试验溶液，或每升试验溶液中阳极氧化膜和铝及铝合金基材总溶解量不超过 0.5g。试验溶液中阳极氧化膜和铝及铝合金基材的总溶解量，应通过在试验溶液中对所有测试样品测试前后质量差的总和来确定。切勿使用与铝及铝合金阳极氧化膜以外的金属接触过的试验溶液。

8.6.3 试验中应使用水浴和连续搅拌以保证溶液温度均匀。

8.6.4 当使用磷铬酸进行试验时，应注意六价铬有毒性，操作时应注意皮肤保护。六价铬污染环境，试验后含六价铬溶液应统一收集，经处理后按规定排放。

9 试验结果计算

阳极氧化膜封孔质量的评定用单位面积的失重表示，单位面积的失重按公式（1）计算，数值以毫克每平方米（mg/dm²）表示：

$$\delta_A = \frac{m_1 - m_2}{A} \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- m_1 --试样酸浸前的质量，单位为毫克（mg）；
- m_2 --试样酸浸后的质量，单位为毫克（mg）；
- A --试样阳极氧化面积，单位为平方分米（dm²）。

计算结果保留三位有效数字，数值修约按 GB/T 8170 的规定进行。

10 试验报告

试验报告至少应包含下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 受检产品的种类和识别标志；
- c) 使用的试验方法；
- d) 使用的试验溶液及其中阳极氧化膜和铝及铝合金基体的总溶解量；
- e) 试样阳极氧化面积；
- f) 试验溶液是否搅拌。
- g) 试验结果；
- h) 与本文件所规定的内容的任何差异（包括商定的和非商定的）；
- i) 试验日期；
- j) 测试人员。

附 录 A
(资料性)

本文件与 ISO 3210:2025 结构编号对照情况

表 A.1 给出了本文件与 ISO 3210:2025 结构编号对照一览表。

表 A.1 本文件与 ISO 3210:2025 结构编号对照情况

本文件结构编号	ISO 3210:2025 结构编号
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
8.1	8.2.2、8.3.2
8.2	8.2.3、8.3.3
8.3	8.2.4、8.3.4
8.4	8.2.4、8.3.4
8.5.1	8.2.5、8.2.6
8.5.2	8.3.5、8.3.6、8.3.7、8.3.8
8.6	8.2.5、8.2.7、8.3.7、8.3.9
9	9
10	10

