



中华人民共和国国家标准

GB/T 8013.1—2007
代替 GB/T 8013—1987

铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第 1 部分：阳极氧化膜

Anodic oxide coatings and organic polymer coatings on
aluminium and its alloys—
Part 1: Anodic oxide coatings

2007-04-30 发布

2007-11-01 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 8013《铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜》分为三部分：

- 第 1 部分：阳极氧化膜；
- 第 2 部分：阳极氧化复合膜；
- 第 3 部分：有机聚合物喷涂膜。

本部分为 GB/T 8013 的第 1 部分。

本部分代替 GB/T 8013—1987《铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜的总规范》。

本部分与 GB/T 8013—1987 相比，主要变化如下：

——本部分全面更改了标准的结构，将原第 4 章～第 16 章变化为第 4 章性能要求和第 5 章试验方法。各项性能要求归并入 4.1～4.13，而相应的试验方法列入 5.1～5.13。

——本部分增加了以下性能要求和试验方法：

- (1) 增加了“4.4.1.2 硝酸预浸的磷铬酸试验”；
- (2) 增加了“4.5.1 耐盐雾腐蚀性”和“4.5.2 耐碱性”，并规定了各种级别的 CASS 和耐碱性的性能要求；
- (3) 增加了“4.8 抗热裂性”；
- (4) 增加了“4.9.2 自然耐候性”、“4.9.3 加速耐候性”，并且将 4.9.3 分为“4.9.3.1 耐人造光”和“4.9.3.2 耐紫外光”。相应章节增加了试验方法。

——本部分撤销了原标准“7.2.2 交替式耐酸试验”及“12 耐晒度及紫外辐射性”。

——本部分撤销了原标准“13 光的反射性能”，增加了“5.10 光反射性测量方法”，分别按照新国标 GB/T 20503—2006, GB/T 20504—2006, GB/T 20505—2006, GB/T 20506—2006 执行。

——本部分增加了取样规定和不合格样品数的限定(表 3)。

——本部分增加了四个附录。

本部分的附录 A、附录 B 是规范性附录，本部分的附录 C、附录 D 是资料性附录。

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归口并负责解释。

本部分负责起草单位：国家有色金属质量监督检验中心、福建闽发铝业有限公司、广东坚美铝型材厂有限公司、广东兴发铝业有限公司、福建省南平铝业有限公司。

本部分参加起草单位：中国有色金属工业标准计量质量研究所、华南有色金属质量监督检验中心、深圳华加日铝业有限公司。

本部分主要起草人：朱祖芳、陈素妹、戴悦星、陈文泗、冯东升、朱玉华、葛立新、张中兴、朱耀辉、李永丰、徐杰。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 8013—1987。

铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜

第1部分:阳极氧化膜

1 范围

1.1 本部分规定了铝及铝合金阳极氧化膜的术语、定义及有效面的性能要求、试验方法、检验规则等。

1.2 本部分适用于保护和装饰用铝及铝合金阳极氧化膜。

1.3 本部分不适用于下列膜层:

- a) 壁垒型无孔阳极氧化膜;
- b) 铬酸或磷酸溶液中阳极氧化生成的膜;
- c) 用于有机涂层或金属镀层的阳极氧化膜底层;
- d) 工程上应用的硬质阳极氧化膜。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修改版均不适用于本部分,但鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

- | | | |
|--------------|------------------------------------|-----------------|
| GB/T 2480 | 普通磨料 碳化硅 | |
| GB/T 4957 | 非磁性基体金属上非导电覆盖层 覆盖层厚度测量 | 涡流法 |
| GB/T 6461 | 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级 | |
| GB/T 6462 | 金属和氧化物覆盖层 厚度测量 | 显微镜法 |
| GB/T 8014.1 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜厚度的测量方法 | 第1部分:测量原则 |
| GB/T 8014.2 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜厚度的测量方法 | 第2部分:质量损失法 |
| GB/T 8014.3 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜厚度的测量方法 | 第3部分:分光束显微镜法 |
| GB/T 8752 | 铝及铝合金阳极氧化 薄阳极氧化膜连续性检验方法 | 硫酸铜法 |
| GB/T 8753.1 | 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:无硝酸预浸的磷酸法 |
| GB/T 8753.2 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 | 第2部分:硝酸预浸的磷酸法 |
| GB/T 8753.3 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜封孔质量的评定方法 | 第3部分:导纳法 |
| GB/T 8753.4 | 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 |
| GB/T 8754 | 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜绝缘性的测定 | 击穿电位法 |
| GB/T 10125 | 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验 | |
| GB/T 11112 | 有色金属大气腐蚀试验方法 | |
| GB/T 11942 | 彩色建筑材料色度测量方法 | |
| GB/T 12967.1 | 铝及铝合金阳极氧化 用喷磨试验仪测定阳极氧化膜的平均耐磨性 | |
| GB/T 12967.2 | 铝及铝合金阳极氧化 用轮式磨损试验仪测定阳极氧化膜的耐磨性和磨损系数 | |
| GB/T 12967.3 | 铝及铝合金阳极氧化 氧化膜的铜加速醋酸盐雾试验(CASS试验) | |
| GB/T 12967.4 | 铝及铝合金阳极氧化 着色阳极氧化膜耐紫外光性能的测定 | |

GB/T 12967.5 铝及铝合金阳极氧化 用变形法评定阳极氧化膜的抗破裂性

GB/T 14952.3 铝及铝合金阳极氧化 着色阳极氧化膜色差和外观质量检验方法 目视观察法

GB/T 20503 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜镜面反射率和镜面光泽度的测定 20°、45°、60°
或 85°角度方向

GB/T 20504 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜影像清晰度的测定 条标法

GB/T 20505 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜表面反射特性的测定 积分球法

GB/T 20506 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜表面反射特性的测定 遮光角度仪或角度仪法

3 术语、定义

下列术语、定义适用于 GB/T 8013 的本部分。

3.1

阳极氧化膜 anodic coating

通过阳极氧化处理在铝及铝合金表面形成的氧化物保护膜。

3.2

阳极氧化铝及铝合金 anodized aluminium and aluminium alloy

具有阳极氧化膜的铝及铝合金,阳极氧化膜是在电解、氧化过程中生成的,这层氧化膜具有防护、装饰或其他功能特性。

3.3

未着色阳极氧化膜 clear anodic coating

基本无色透明的阳极氧化膜(阳极氧化后未进行着色处理)。

3.4

着色阳极氧化膜 coloured anodic coating

在阳极氧化后进行了着色处理的阳极氧化膜。

3.5

染色阳极氧化膜 dyed anodic coating

在孔结构中吸附染料或颜料而着色的阳极氧化膜。

3.6

光亮阳极氧化 bright anodizing

以高镜面反射率为主要特征的阳极氧化。

3.7

防护性阳极氧化 protective anodizing

以耐腐蚀和抗磨损为主要特征,而外观属次要或不重要特征的阳极氧化。

3.8

装饰性阳极氧化膜 decorative anodic coating

以外观均匀、美观为主要特征的阳极氧化膜。

3.9

建筑业用阳极氧化膜 architectural anodic coating

用于静止的室外建筑部件,外观和寿命都重要的阳极氧化膜。

3.10

封孔 sealing

阳极氧化之后,为降低氧化膜中的孔隙度和吸附能力并提高耐腐蚀性而进行的化学处理过程。

3.11

有效面 significant surface

覆有氧化膜或待覆氧化膜的物件表面。其氧化膜对物件的适用性和(或)外观起重要作用,须满足所有规定要求。

3.12

局部膜厚 local thickness

在考察面积内作若干次单一测量所得厚度的平均值。

3.13

最小局部膜厚 minimum local thickness

在某一物件的有效面上测量的局部膜厚的最小值。

3.14

平均膜厚 average thickness

通过质量损失法测得的膜厚,或在某物件的有效面上均匀测量规定次数局部膜厚的平均值。

4 性能要求

4.1 外观

4.1.1 以 0.5 m 距离目视观察装饰性阳极氧化膜的表面,应有特别均匀的外观,无可见缺陷存在。

4.1.2 从供需双方商定的距离,目视观察非装饰性阳极氧化膜表面,应无腐蚀、麻面、夹杂等可见缺陷存在。供需双方还应协商接触印记的部位和最大印记尺寸。

4.1.3 需方对表面状态有要求时,应与供方具体协商,必要时商定标样。加工厂与阳极氧化厂可根据标样选择适宜的铝材及其预处理方法(参见附录 C),以有效控制生产。

4.2 颜色和色差

颜色和色差应由供需双方商定的标准色板确定,也可采用上标和下标试样进行检查,或由供需双方商定仪器法测定颜色的允许偏差值。

4.3 膜厚

4.3.1 阳极氧化膜按平均膜厚划分膜厚级别,如表 1 所示。需方可参照附录 C 选择适宜的膜厚级别。

表 1

级别	平均膜厚/ μm \geq	最小局部膜厚/ μm
AA5	5	4
AA10	10	8
AA15	15	12
AA20	20	16
AA25	25	20

4.3.2 对于表面性质有特殊要求的阳极氧化膜,可以选用更高的平均膜厚。经供需双方商定,可以规定平均膜厚最小极限值介于表 1 的两个相邻级别之间,但氧化膜的最小局部膜厚值应不低于平均膜厚最小极限规定值的 80%。

4.3.3 最小局部膜厚对氧化膜耐蚀性有较大影响,对于某些耐蚀性极其重要的应用场合,供需双方可以商定氧化膜的最小局部膜厚,而不限定最小平均膜厚值。

4.4 封孔质量

4.4.1 以装饰或保护为目的、以抗污染为主要功能的铝阳极氧化膜,经无硝酸预浸的磷铬酸试验,其质

量损失值应不大于 30 mg/dm²。

4.4.2 建筑业用阳极氧化膜,经硝酸预浸的磷铬酸试验,其质量损失值应不大于 30 mg/dm²。

4.4.3 需方要求采用导纳试验评定封孔质量时,未着色阳极氧化膜 20 μm 时的导纳修正值应不大于 20 μs(深色氧化膜 20 μm 时的导纳修正值可能超过 20 μs)。对于采用了影响导纳值的着色方法,或封孔槽液中加入了影响导纳值的添加剂的氧化膜,不宜采用导纳试验评定其封孔质量。

4.4.4 需方要求采用染斑试验评定封孔质量时,氧化膜(封孔槽液中加入了影响吸附能力的添加剂的氧化膜除外)染色等级应为 0 或 1。

4.5 耐腐蚀性

4.5.1 耐盐雾腐蚀性

CASS 试验结果应符合表 2 的规定。需方要求采用 NSS 试验或 AASS 试验评定耐盐雾腐蚀性能时,其试验时间和对试验结果的要求由供需双方商定。

4.5.2 耐碱性

需方要求耐碱性能时,滴碱试验结果至少应符合表 2 的级别 II。供需双方也可协商选择表 2 的其他级别。

4.6 耐磨性

需方要求耐磨性能时,落砂试验磨耗系数应符合表 2 的规定。需方要求采用喷磨法或轮式磨损法评定氧化膜耐磨性能时,性能要求由供需双方商定。

表 2

级别	耐盐雾腐蚀性(CASS)		耐碱性/s	耐磨性 落砂试验磨耗系数 f/ (g/μm)
	时间/h	级别 ≥		
V	72	9	≥125	≥300
IV	48	9	≥100	≥300
III	24	9	≥75	≥300
II	16	9	≥50	≥300
I		9	—	≥300

4.7 抗变形破裂性

需方要求抗变形破裂性能(抗变形破裂性试验仅适用膜厚<5 μm 的薄阳极氧化膜)时,性能要求由供需双方商定。

4.8 抗热裂性

需方要求抗热裂性能时,抗热裂试验后的氧化膜应无裂纹出现。试验周期和性能要求也可由供需双方另行商定。

4.9 耐候性

4.9.1 自然耐候性

4.9.1.1 需方要求自然耐候性能时,试验条件(为评定阳极氧化膜室外使用的持久性,户外曝晒试验条件应与真实使用环境条件接近)和性能要求由供需双方具体商定。

4.9.1.2 阳极氧化膜的颜色持久性取决于着色的方法和使用的着色材料,尤其对于染色的铝阳极氧化膜,只有有限的颜色有较好的耐候性。因此需方在选择颜色时,最好征求供方的意见。

4.9.2 加速耐候性

4.9.2.1 耐人造光(氙灯)

着色阳极氧化膜宜采用耐人造光性能试验方法进行耐候性能生产控制。需方要求耐人造光性能

时,着色阳极氧化膜经氙灯耐候试验后的耐光度值应符合如下规定:

- a) 室内使用:耐光度值至少为 6;
- b) 室外使用:耐光度值至少为 10。

4.9.2.2 耐紫外光

建筑业用着色阳极氧化膜宜采用耐紫外光性能试验方法进行耐候性能生产控制,但应事先对着色系统作对比室外曝晒试验。需方要求耐紫外光性能时,试验周期和性能要求由供需双方商定。

4.10 光反射性

4.10.1 光反射性包括总反射、镜面反射、镜面光泽度、漫反射和影像清晰度。

4.10.2 光反射性可用各种光学仪器测量,仪器选择、试验方法和性能要求由供需双方商定。

4.11 绝缘性

需方要求阳极氧化膜的绝缘性时,性能要求由供需双方商定。

4.12 连续性

需方要求阳极氧化膜的连续性(氧化膜连续性的测量方法仅适用膜厚 $<5\mu\text{m}$ 的氧化膜)时,性能要求由供需双方商定。

4.13 单位面积上的质量(表面密度)

4.13.1 封孔的氧化膜表面密度约为 2.6 g/cm^3 ,未封孔的氧化膜的表面密度约为 2.4 g/cm^3 。

4.13.2 需方另有要求时,性能要求由供需双方商定。

5 试验方法

5.1 外观检验方法

外观检验按 GB/T 14952.3 的规定执行。

5.2 颜色和色差的测定方法

5.2.1 对比着色试样时,应将试样放在同一平面上。在接近垂直试样的方位,于散射的日光下(如果着色氧化膜在人造光下使用,则应在人造光下),沿试样的加工方向(如轧制方向、挤压方向)观察试样颜色。

5.2.2 照明的散射光源应位于观察者的上方和后面。光线照射的方向如下:在赤道北部,光线从北方照射;在赤道南部,光线从南方照射。

5.2.3 其他具体检查方法按 GB/T 14952.3 的规定执行。

5.3 膜厚测定方法

5.3.1 膜厚按 GB/T 8013.1、GB/T 8014.3、GB/T 6462、GB/T 4957 进行测定。

5.3.2 平均膜厚不小于 $5\mu\text{m}$ 的氧化膜,膜厚的仲裁检测按 GB/T 6462;平均膜厚小于 $5\mu\text{m}$ 的氧化膜,膜厚的仲裁检测按 GB/T 8014.2。

5.3.3 平均膜厚和局部膜厚的测量说明参见附录 D。

5.4 封孔质量的试验方法

5.4.1 磷铬酸试验

5.4.1.1 无硝酸预浸的磷铬酸试验

无硝酸预浸的磷铬酸试验按 GB/T 8753.1 的规定执行。

5.4.1.2 硝酸预浸的磷铬酸试验

硝酸预浸的磷铬酸试验按 GB/T 8753.2 的规定执行。

5.4.2 导纳试验

导纳试验按 GB/T 8753.3 的规定执行。

5.4.3 染斑试验

染斑试验按 GB/T 8753.4 的规定执行。

5.5 耐蚀性试验方法

5.5.1 盐雾腐蚀试验

NSS 试验和 AASS 试验应按 GB/T 10125 的规定执行, CASS 试验应按 GB/T 12967.3 的规定执行。腐蚀结果的评级应按 GB/T 6461 的规定执行。

5.5.2 滴碱试验

在 $35^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$ 下, 将 10 mg、浓度为 100 g/L 的 NaOH 溶液滴至试样的表面, 目视观察液滴处, 直至产生腐蚀冒泡, 记录其氧化膜被穿透的时间。仲裁检验时, 应通过仪器准确测量氧化膜被穿透的时间。

5.6 耐磨性试验方法

5.6.1 落砂试验

落砂试验按附录 A 的规定执行。

5.6.2 喷磨试验

喷磨试验按 GB/T 12967.1 的规定执行。

5.6.3 轮式磨损试验

轮式磨损试验按 GB/T 12967.2 的规定执行。

5.7 抗变形破裂性试验方法

抗变形破裂性试验按 GB/T 12967.5 的规定执行。

5.8 抗热裂性试验方法

将阳极氧化的试样置于预热到 $46^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中, 保温 30 min, 取出试样, 目视检查表面有无裂纹。如无裂纹, 依次提高温度 6°C , 保温 30 min, 检查表面有无裂纹, 直至 82°C 。

5.9 耐候性试验方法

5.9.1 自然耐候性试验

按 GB/T 11112 的规定执行。

注: 中国大气腐蚀试验站中, 大气条件与国际标准规定的佛罗里达比较接近的是海南省琼海大气腐蚀试验站。

5.9.2 加速耐候性试验

5.9.2.1 耐人造光(氙灯)试验

着色阳极氧化膜耐人造光(氙灯)试验按附录 B 的规定执行。

5.9.2.2 耐紫外光试验

着色阳极氧化膜耐紫外光试验按 GB/T 12967.4 的规定执行。

5.10 光反射性测量方法

5.10.1 总反射测量

总反射的测量按 GB/T 20505 规定的方法执行。

5.10.2 镜面反射(对于高光泽度的表面)测量

光亮阳极氧化表面的镜面反射测量方法如下:

- a) 20° 、 45° 方向镜面反射率按 GB/T 20503 规定的方法测量。
- b) 30° 方向镜面反射率按 GB/T 20506 规定的方法测量。

5.10.3 镜面光泽度(对于中、低光泽的表面)测量

镜面光泽度按 GB/T 20503 规定的方法测量。

5.10.4 漫反射测量

漫反射按 GB/T 20505 规定的方法测量。

5.10.5 影像清晰度测量

影像清晰度按 GB/T 20504 规定的方法测量。

5.11 绝缘性测量方法

绝缘性用击穿电位表示,按 GB/T 8754 规定的方法测量。

5.12 连续性测量方法

按 GB/T 8752 规定的硫酸铜试验法测量薄阳极氧化膜的连续性。

5.13 单位面积上的质量(表面密度)测量方法

5.13.1 按 GB/T 8014.2 规定的质量损失法测量氧化膜单位面积上的质量。

5.13.2 如果已知氧化膜的精确厚度(例如 GB/T 8014.3 测定的厚度)和单位面积上的氧化膜质量,便可计算出氧化膜的近似密度。

6 检验规则

6.1 相同牌号、相同加工方式和状态、相同表面处理批次的产品构成一个检验批。

6.2 按表 3 的规定选取样品。从样品有效面(宜选择宽度在 40 mm 以上的有效面)上切取试验用试样。

6.3 当该批(检验批)产品中沒有适宜截取试样尺寸的产品时,应选择相同牌号、相同加工方式和状态的平板样品(推荐尺寸:150 mm×90 mm)与该批产品一同表面处理,代表该批产品送检。

6.4 应在表面处理结束 24 h 后进行试验。产品检验结果中不合格样品(或试样)数的限定见表 3。

表 3

检验项目		要求的章条号	试验方法的章条号	取样规定		允许的最大不合格样品(或试样)数/件(个)
逐批检验项目	外观	4.1	5.1	逐根取样		0
		4.2	5.2			
	膜厚	4.3	5.3	检验批批量/件	产品数/件	—
				1~10	全部	0
				11~200	10	1
				201~300	15	1
				301~500	20	2
				501~800	30	3
				800 以上	40	4
	距阳极接触点 5 mm 内以及边角附近不应选作测定膜厚的部位。					
封孔质量	4.4	5.4	任取 2 件产品,从每件产品上取 1 个有效表面积大于 0.5 dm ² 的试样。		0	
协议项目 ²⁾	光反射性	4.10	5.10	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个试样/检验项目。		0

表 3(续)

检验项目		要求的章条号	试验方法的章条号	取样规定	允许的最大不合格样品(或试样)数/件(个)
必检项目 定期检验项目 协议项目	耐盐雾腐蚀性	4.5.1	5.5.1	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个长度不小于 110 mm 的试样。试样宽度宜在 75 mm 以上。	0
	耐碱性	4.5.2	5.5.2	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个试样。	0
	耐磨性	4.6	5.6	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个有效面至少为 75 mm×75 mm 的试样。 轮式磨损试验应选取平板试样。	
	抗变形破裂性		5.7	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个试样/检验项目。	
	抗热裂性		5.8		
	耐候性	4.9	5.9	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个长度为 150 mm 的试样。试样宽度宜在 75 mm 以上。	
	绝缘性	4.11	5.11		
	连续性	4.12	5.12	任取 2 件产品。从每件产品上取 1 个试样/检验项目。	
	表面密度	4.13	5.13		
<p>1) 新产品试制鉴定时,材料、规格、工艺等方面发生影响膜层性能的变化时,应随即开展定期检验项目的检验,相邻的两次定期检验时间间隔不应超过 2 年。</p> <p>2) 协议项目是供需双方选择,并须与供方具体协商的检验项目。供方应根据与需方签定的合同开展相应协议项目的检验。</p>					



附录 A
(规范性附录)
落砂试验法

A.1 范围

本附录规定了采用落砂试验测定阳极氧化膜耐磨性的方法。
本附录适用于铝合金基体上阳极氧化膜耐磨性的测定。

A.2 方法提要

用规定的磨料在一定高度自由落下,冲刷试样表面的氧化膜,并使之磨穿。用落下磨料的质量评定氧化膜的耐磨性。

A.3 试验用仪器及磨料

A.3.1 试验用仪器结构的示意图(图 A.1)如下:

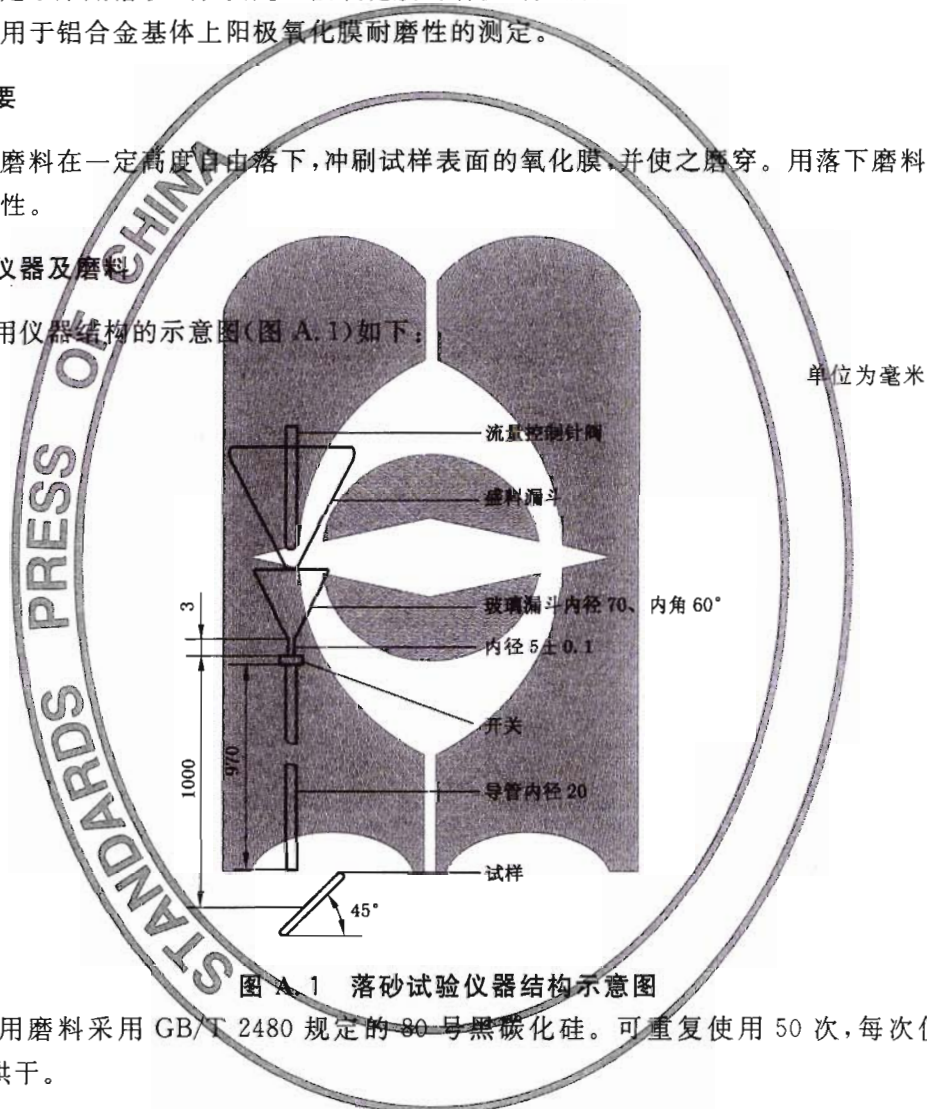


图 A.1 落砂试验仪器结构示意图

A.3.2 试验用磨料采用 GB/T 2480 规定的 80 号黑碳化硅。可重复使用 50 次,每次使用前应在 105℃ 温度下烘干。

A.4 试样制备

A.4.1 试样应在工件的装饰面上截取。当不可能在工件上直接取样时,亦可从相同牌号、相同加工方式和状态、相同表面处理工艺的代表产品上截取具有有效面的平板试样。

A.4.2 试样的尺寸为 75 mm × 75 mm。

A.5 试验环境

A.5.1 试验应在相对湿度不大于 80% 的环境下执行。

A.5.2 试验时应注意避风。

A.6 试验步骤

A.6.1 按 GB/T 4957 规定的方法,用涡流仪测量试样氧化膜的厚度并作记录。

A.6.2 将试样固定在试样支座上,其受检面向上,测定氧化膜厚度的区域与导管相对,受检面与导管成 45°角。

A.6.3 把经称量的磨料(精确到 1 g)加入漏斗,打开开关让磨料自由落下,流量控制在 320 g/min 左右,同时观察受检试样,当试样受检面上出现一个小黑点,并逐渐扩大至 2 mm 左右时,立即关上开关停止落砂,再称取所剩磨料的质量,从以上 2 次称量中,计算出磨穿氧化膜所需用的磨料质量。

A.7 试验结果

用磨耗系数(f)判断,其计算公式如下:

$$f = m/h_0 \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

f ——磨耗系数,单位为克每微米($g/\mu m$);

m ——所消耗磨料的质量,单位为克(g);

h_0 ——氧化膜的厚度,单位为微米(μm)。

附 录 B
(规范性附录)
耐人造光(氙灯)性试验法

B.1 范围

本附录规定了用人造光加速试验评定铝及铝合金着色阳极氧化膜耐光性的方法。
本附录适用于各种铝及铝合金着色阳极氧化膜。

B.2 方法提要

将阳极氧化的试样与作为标样的色布灰标同时暴露于氙弧灯下,对试样进行几个曝晒周期(每个曝晒周期为 300 h)的试验,直至颜色变化至相当于 3 级色布灰标(颜色损失约 25%)。根据产生此变色程度所需曝晒周期数,确定其耐光度值。

B.3 试验用仪器

试验用仪器的光源应为氙弧灯(开式或闭式均可)。

B.4 试验步骤**B.4.1 曝晒条件**

B.4.1.1 各试样与光源的距离应相等,以确保每个试样均匀受光。

B.4.1.2 整个试验过程中,黑板温度不得超过 50℃。

B.4.2 曝晒时间

B.4.2.1 对试样进行几个曝晒周期的试验,直至颜色变化至相当于 3 级色布灰标。记录产生此变色程度所需曝晒周期数。

B.4.2.2 在曝晒中,辐射强度、温度、光源与试样距离和室内条件(湿度等)应保持不变。

B.5 试验结果

B.5.1 试验结果以颜色变化至相当于 3 级色布灰标(颜色损失约 25%)所需曝晒周期数在表 B.1 中对应的耐光度值来表示。

B.5.2 若经 16 个曝晒周期后,试样仍未褪色至相当于 3 级色布灰标,其耐光度值表示为“大于 10”。

表 B.1

试样颜色变化至相当于 3 级灰标时的曝晒周期数	耐光度值
1	6
2	7
4	8
8	9
16	10

附录 C

(资料性附录)

阳极氧化膜表面的制备与应用指导

C.1 表面状态与预处理

C.1.1 阳极氧化前的表面预处理,决定阳极氧化铝及铝合金的表面状态。采用不同预处理方法得到不同的表面状态。

C.1.2 通过不同的化学浸蚀预处理,可制备一系列基本上无方向性的表面状态,从光泽度不同的缎面到完全无光的表面。通过对特殊铝合金进行化学或电化学光亮预处理,还会得到非常光亮的表面。

C.1.3 采用机械预处理方法,可去除不太深的各种表面缺陷,制备一系列有条纹或有方向性的无光表面状态。通过机械抛光,还会得到平滑、光亮的表面。机械预处理与化学浸蚀预处理比较,重复性好,受金属结构和成分的影响小。

C.1.4 某些预处理会得到非常粗糙的阳极氧化膜表面。但由于表面粗糙,容易积聚灰尘,耐久性差,不宜在室外使用。

C.1.5 表面预处理代号、类型及其说明见表 C.1,若干种表面预处理的协同工艺采用代号叠加表示方法,如脱脂、扫纹、碱蚀协同工艺标记代号为 B0+B3+B7。

表 C.1

预处理代号	预处理类型	预处理说明
B0	脱脂	通过氧化前的脱脂处理,去除表面油污和外来杂质。
B1	磨光	通过磨光消除表面缺陷,得到比较均匀(可能有磨光纹)、但有些发暗的表面。
B2	刷光	通过机械刷光去除部分表面缺陷,得到均匀、光亮、有条纹的表面。
B3	扫纹	通过机械扫纹去除原表面不规则条纹或缺陷,得到均匀、有规律的表面纹理。
B4	抛光	通过机械抛光去除部分表面缺陷,得到高光亮的平滑表面。
B5	喷砂	通过机械喷砂去除表面条纹和缺陷,得到无光而均匀的表面。
B6	酸蚀	利用酸溶液(含氟化物)去除表面条纹,得到均匀的表面状态。
B7	碱蚀	通过脱脂后的碱洗处理,除去表面氧化膜,得到缎面或无光表面。
B8	化学或电化学抛光	脱脂(采用蒸汽脱脂剂或非浸蚀性清洗剂)后,通过特殊的化学或电化学光亮处理,去除部分表面缺陷,得到非常光亮的表面。

C.2 表面状态与铝材

C.2.1 外观要求特殊的阳极氧化膜(例如要求外观均匀、表面光亮的阳极氧化膜),应选择一些专用级铝材。最主要的是要严格控制铝材的化学成分、冶金工艺和与之适应的加工工艺。

C.2.2 光亮阳极氧化的铝材宜选用纯铝锭(质量分数 99.7%)和精铝锭(质量分数 99.99%)制作。尤其要控制铝材的制作工艺。

C.2.3 防护性阳极氧化可得到保护性好的连续氧化膜,但加工厂与阳极氧化厂应注意:高铜、高硅和高锌铝合金阳极氧化的品质可能发生问题。当铜含量(质量分数)超过 3%时,氧化膜的防护作用是有限的。

C.3 膜厚的选择

C.3.1 对于阳极氧化铝及铝合金的大多数用途,膜厚是最重要的,因为膜厚是控制性能的关键因素。

- C.3.2 在室外建筑业,根据大气环境的需要,一般使用级别为 AA10、AA15 和 AA20 的氧化膜。
- C.3.3 对于室内应用和许多一般性应用,通常使用级别为 AA15、AA10 和 AA5 膜厚的氧化膜。
- C.3.4 对于特殊应用的情况,如热反射器或光反射器,膜厚可小于 $5\ \mu\text{m}$ 。也可由供需双方商定。
- C.3.5 对于某些染色阳极氧化膜,为使染料被适当吸附并具备一定耐光性能,必须选择膜厚级别为 AA20 或 AA25 的氧化膜。

C.4 阳极氧化膜的清洗剂

- C.4.1 用于清洗阳极氧化膜的清洗剂,pH 值应为 5~8,清洗剂在使用之前应作阳极氧化膜接触试验。高碱性清洗剂易破坏阳极氧化膜,绝对不能使用;低碱性清洗剂如长期接触氧化膜,也会产生破坏作用。pH 值低于 5 的酸性清洗剂,也会腐蚀阳极氧化膜。
- C.4.2 阳极氧化膜易受高磨损性化合物的影响,已证明不刮伤或不破坏阳极氧化膜的磨损性清洗物质可用于清洗阳极氧化膜。



附录 D
(资料性附录)

平均膜厚和局部膜厚的测量说明

D.1 除非另有说明,应在试样的有效面上,至少选择 5 个合适测量点(每点约 1 cm^2)测定氧化膜的厚度,每个测量点测 3 个~5 个读数。将平均值记为该点局部膜厚测量结果,各个测量点的局部膜厚测量结果平均值记为试样平均膜厚测定值。图 D.1 所示的是一个典型试样上合适测量点的实例。

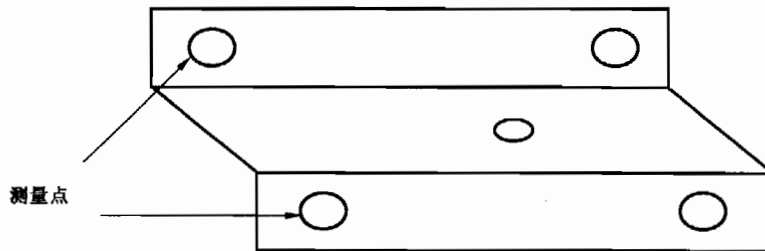


图 D.1 合适测量点的示意图

D.2 AA20 级别试样膜厚测量结果判定示例:

例 1:局部膜厚测量值(μm):20,22,23,21,20;判试样符合要求。

例 2:局部膜厚测量值(μm):20,23,22,22,18;判试样符合要求。

例 3:局部膜厚测量值(μm):18,20,19,20,18;因平均膜厚小于 $20\ \mu\text{m}$,判试样不符合要求。

例 4:局部膜厚测量值(μm):20,24,22,22,15;有一个局部膜厚小于 $16\ \mu\text{m}$,判试样不符合要求。

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜
第 1 部分：阳极氧化膜
GB/T 8013.1—2007

*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街16号
邮政编码：100045

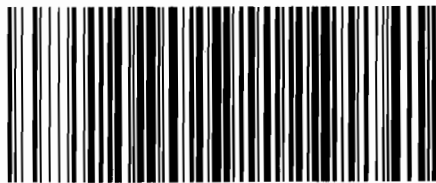
网址 www.spc.net.cn
电话：68523946 68517548

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 1.25 字数 28 千字
2007年8月第一版 2007年8月第一次印刷

*
书号：155066·1-29749 定价 18.00 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)68533533



GB/T 8013.1-2007