

前 言

本标准的技术指标等效采用了 AAMA 2605—1998《建筑用铝型材和铝板表面高性能有机涂层规范》。

本标准与 AAMA 2605—1998 的主要差异如下：

1. AAMA 2605—1998 中色差的判定为目视，距离为 3 m。从实际使用看，距离为 10 m 以上，比较容易判定色差，故改为 10 m。当涂层为单色漆时，使用电脑色差计更方便和直观。因此，对于单色色差的判定增加了电脑色差计。

2. 抗冲击性试验中，AAMA 2605—1998 规定不明确。结合 GB/T 1732，规定了冲击力为 50 kg·cm，使试验条件统一，结果有可比性。

3. 密封材料应满足 JG J102 的要求。结构胶和耐候胶在使用前必须与所接触到的涂层作相容性和粘接力试验，并提交检测报告，合格后方可施工。

4. AAMA 2605—1998 的试验标准多为 ASTM 标准，因我国国家标准多数等效采用了相关的国际 (ISO) 标准，为方便操作，所有试验方法均按国家标准。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部建筑制品与构配件产品标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：中国建筑金属结构协会、西安飞机工业公司金属挂板厂。

本标准参加起草单位：武汉凌云建筑装饰工程总公司、深圳方大意德新材料有限公司、南海泛亚金属喷涂有限公司、南海金辉铝板幕墙喷涂有限公司、深圳中航帷幕有限公司。

本标准主要起草人：黄圻、邓关鑫、肖永基、王胜国、曾冠英、邝达辉、谷春来。

本标准委托中国建筑标准设计研究所负责解释。

1 范围

本标准规定了建筑铝型材、铝板氟碳涂层的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存。

本标准适用于氟碳喷涂工艺的建筑用铝型材、铝板氟碳涂层。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 178—1977(1989年确认) 水泥强度试验用标准砂

GB/T 1732—1993 漆膜耐冲击性测定法

GB/T 1740—1979(1989年确认) 漆膜耐湿热测定法

GB/T 1766—1995 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 1771—1991 色漆和清漆 耐中性盐雾性能的测定

GB/T 2828—1987 逐批检查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)

GB/T 3199—1996 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存

GB/T 4957—1985 非磁性金属基体上非导电覆盖层厚度测量 涡流方法

GB/T 6739—1996 涂膜硬度铅笔测定法

GB/T 9276—1996 涂层自然气候曝露试验方法

GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验

GB/T 9754—1988 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆 漆膜之 20°、60°和 85°镜面光泽的测量

GB/T 9761—1988 色漆和清漆 色漆的目视比色

GB/T 9792—1988 金属材料上的转化膜 单位面积上膜层质量的测定 重量法

GB/T 16259—1996 彩色建筑材料人工气候加速颜色老化试验方法

JC/T 480—1992 建筑生石灰粉

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 氟碳涂层 fluorocarbon coating

指含 70%(树脂质量比)以上的聚偏二氟乙烯或其他性能相当的含氟碳树脂的有机涂层。

3.2 膜或涂层 film, coating

指金属基材上经固化的氟碳漆的干膜,亦可称涂层。

3.3 可视表面 exposed surface

指喷漆产品安装后,仍可看见的表面。

3.4 干膜 dry film

指充分固化的漆膜。

4 要求

4.1 外观

4.1.1 当在自然光下从 3 m 远的距离垂直目视涂层表面时,涂层应无流痕、裂纹、气泡、夹杂物或其他表面缺陷。

4.1.2 对于涂层表面上的轻微划伤,可采用室温固化体系的氟碳漆来修补,修补后应与原涂层的颜色和光泽一致。

4.2 厚度

4.2.1 当按 GB/T 4957 方法用数字式涂层测量仪测定干膜厚度时,对于二涂层,干膜总厚度中最小局部膜厚不应低于 25 μm ;对于三涂层,干膜总厚度中最小局部膜厚不应低于 35 μm ,或小于规定厚度值 85% 的点出现。对于含底漆的多层涂层,底漆厚度为 7.5 $\mu\text{m} \pm 2.5 \mu\text{m}$,面漆(即色漆)厚度不低于 25 μm ,罩光漆厚度为 10~20 μm 。

4.2.2 由于受加工设备的限制,以及工件的复杂性影响(如内角、内槽、板的翻边处等),允许这些部位的膜厚低于规定值,但不允许出现漏底部位。

4.3 前处理

4.3.1 表面进行预处理是为了除去挂板或型材表面上的油污和脏物,除去铝基表面上自然形成的疏松的氧化层,以便形成一层和铝基结合牢固,又可与氟碳漆牢固结合的紧密的化学转化膜。

4.3.2 对于铝基材上的化学转化膜可以是非结晶的铬磷酸盐或铬酸盐。

4.3.3 化学转化膜的膜重每平方米不小于 431 mg,具体按 GB/T 9792 方法进行。

4.3.4 对于前处理工艺应定期进行分析和控制,以得到稳定、合格的化学转化膜。

4.4 性能

要求应符合表 1 规定。

表 1 性能要求数据表

项 目		技 术 要 求
平均涂层厚度	色差	二涂 $\geq 30 \mu\text{m}$,三涂 $\geq 40 \mu\text{m}$
光泽 60°	铅笔硬度	目视检查无明显色差或单色涂料用电脑色差计测试 $\Delta E \leq 2 \text{ NBS}$
附着力,级	耐冲击	\leq 规定值 ± 5
耐磨性	耐冲击	$\geq \text{HB}$
	耐冲击	划格法 0 级
	耐冲击	50 kg·cm,无脱漆
	耐冲击	$\geq 5 \text{ L}/\mu\text{m}$
耐化学性	耐盐酸	15 min 点滴,无气泡,外观无变化
	耐硝酸	颜色变化不超过 $\Delta E \leq 6 \text{ NBS}$
	耐砂浆	无任何变化
	耐洗涤剂	无气泡,漆膜无脱落
耐腐蚀	耐湿	4 000 h,二级以上
	耐盐雾	4 000 h,二级以上

表 1(完)

项 目		技 术 要 求	
耐候性	退色	10年后	$\Delta E \leq 5\text{NBS}$
	粉化	10年后	GB/T 1766, 1级
	光泽保持率	10年后	保持率 $\geq 50\%$
	膜厚损失	10年后	$\leq 10\%$
耐人工老化	退色	2 000 h 后	$\Delta E \leq 3\text{NBS}$
	粉化等级, 级	2 000 h 后	0
	失光等级, 级	2 000 h 后	不次于 2 级

5 试验方法

5.1 试样

除特别指明外, 试验时温度为 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$, 试样应在涂层固化后至少放置 24 h 后方可进行。

试样应为纯铝板, 状态为 H14 或 H24, 同种工艺方法, 相同涂层, 且同一生产线上制得, 试样至少 12 件, 尺寸为 $75\text{ mm} \times 150\text{ mm} \times 1\text{ mm}$ 。

5.2 涂层膜厚

系指涂层的总厚度, 测量按 GB/T 4957 的规定, 试验结果应符合表 1 要求。

5.3 色差

按 GB/T 9761, 在非直射自然光或均匀光源下, 目视检查试件或产品的颜色均匀性, 目视检查距离为 10 m。单色色差仲裁时, 可用电脑色差计检测。

5.4 光泽

用 60° 光度计测量试样的光泽度, 测量方法按 GB/T 9754。至少到 10 个读数, 并计算平均值, 光泽亮度等级由用户选定。同批产品光泽度差别不应超过 ± 5 个单位。

标准光泽范围参照值是:

光泽度	光泽度值范围
高	80 以上
中	20 至 80
低	20 以下

5.5 铅笔硬度(干膜硬度)

使用一组最小硬度 HB 级的中华牌高级硬度试验专用铅笔, 端头露出 3.5~6 mm 铅笔芯, 用砂纸将笔芯磨平 90° 。以与磨层成 45° , 用力(以笔芯不断为宜)向前推进 6 mm。具体按 GB/T 6739 规定。

5.6 涂层附着力

5.6.1 干式附着力

涂附着力测定按 GB/T 9286, 间距 1 mm。胶带宽度 25 mm, 粘接力 $(10 \pm 1)\text{N}/25\text{ mm}$ 。

5.6.2 湿式附着力

按 5.6.1 在试板上划好格, 把试样在 $38^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水中或去离子水中浸泡 24 h 后, 取出并擦干试样, 即刻在 5 min 内按 GB/T 9286 作附着力试验。

5.6.3 沸水煮附着力试验

按 5.6.1 所述划格后, 将试样放在 $\geq 95^{\circ}\text{C}$ 的蒸馏水或去离子水中煮 20 min, 试验期间, 保持水沸腾, 立即取出试样擦干, 在 5 min 内按 GB/T 9286 作附着力试验。

5.7 耐冲击性

5.7.1 直接采用产品进行试验。采用直径为 16 mm 的冲头,正面冲击力应足够大,使冲窝深度为 $2.5\text{ mm} \pm 0.25\text{ mm}$,具体按 GB/T 1732 的规定。

5.7.2 当无法在产品上进行试验时,可在按第 5 章制备的试样上进行。重锤为 1 kg,冲头直径为 16 mm,高度为 50 cm 处自由落下,正面冲击试板,具体按 GB/T 1732 的规定。

5.8 耐磨耗性

采用符合 GB 178 标准要求的标准砂,通过导管从规定的高度落在板的涂层上,不断加砂,直到磨去涂层露出约直径约 4 mm 的铝板为止。计算磨掉 $1\ \mu\text{m}$ 涂层厚度所用的标准砂量(以升为单位)作为该涂层的耐磨耗性,见附录 A(标准的附录)。

5.9 耐化学性

5.9.1 耐盐酸

用蒸馏水配成浓度为 10%(体积比)的盐酸溶液(用 37%工业级盐酸配),在漆膜上滴 10 滴该溶液,并用观察玻璃盖上,凸面向上,15 min 后取下玻璃,并用自来水冲洗,晾干后检查。

5.9.2 耐硝酸

把 100 mL 的分析纯硝酸(60%~68%浓度)倒入容量为 200~250 mL 的大口瓶中,把试板盖在瓶口,漆膜朝下保持 30 min 后,冲洗干净并擦干,放置 1 h 后立即观察颜色变化,对照酸暴露和未暴露表面涂层颜色,用色差仪测量。

5.9.3 耐砂浆

用 75 g 符合 JC/T 480 的建筑生石灰粉和标准细砂子按 1:3 的比例混合后,用 10 目过滤网过滤,加上适当水配成灰浆,涂在漆膜表面。涂成 $50\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ 大小,约 13 mm 厚。把试样放在 $38\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $95\% \pm 5\%$ 环境中 24 h 后,去掉灰浆,并用湿布擦去残灰。去不掉的残灰可用 5.9.1 节中的 10%盐酸溶液去掉,干燥后目视检查外观。

5.9.4 耐洗涤剂

用含 3%(质量比)洗涤剂的溶液,在 $38\text{ }^\circ\text{C} \pm 3\text{ }^\circ\text{C}$ 下浸泡试片(至少 2 片)72 h,洗涤剂组成见表 2。取出用自来水冲洗并擦干,立即贴上 5.6.1 规定的高粘性不干胶带(带宽 20 mm),压紧并排去胶带内的空腔的气泡。胶带沿试样长度方面贴至顶端,撕时胶带与试样成 90° 快速撕下。

表 2 洗涤剂组成

工业级试剂	英文原名	质量百分比
焦磷酸四钠	Tetrasodium pyrophosphate	45
无水硫酸钠	Sodium sulphate anhydrous	23
烷基芳基硫酸钠	Sodium alkylaryl sulfonate	22
水合硅酸钠	Sodium metasilicate hydrated	8
无水碳酸钠	Sodium carbonate anhydrous	2
总计	Total	100

5.10 耐腐蚀

5.10.1 耐湿性

试样在温度为 $38\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$ 、相对湿度为 $98\% \pm 2\%$ 的调温调湿箱中放置 4 000 h,具体操作按 GB/T 1740 进行。

5.10.1.1 除不允许有明显颜色变化外,结果应满足 GB/T 1740 二级判定标准以上。

GB/T 1740 二级评定标准:(破坏程度)

无明显变化

漆膜表面超微泡面(肉眼仅可见)面积小于 50%

局部小泡(肉眼明显可见直径 0.5 mm 以下)面积在 4% 以下

中泡(直径 0.6~1 mm)面积在 1% 以下

锈点直径在 0.5 mm 以下

漆膜无脱落

5.10.2 耐盐雾

试验按 GB/T 1771 进行,采用 5% 的盐水溶液,在盐雾箱中放置 4 000 h,应满足 GB/T 1740 二级判定标准,性能要求和 5.10.1.1 一致。

5.11 耐候性

试样按 GB/T 9276 在海南国家曝晒试验场或者气候环境相当的地域进行。试样方向朝南,45°角放置,试验时间为 10 年。

5.11.1 变色

当按照 GB/T 9276,试样经过 10 年曝晒后,和原色比较 ΔE 不超过 5NBS 的变色是合格的。可以用电脑色差仪直接测量,取 10 点平均值。测量方法为:曝晒后试样用清水和湿布除去表面积灰后测量颜色变化,同时测量同一批未曝晒过的试样作为基准,比较二者色差。试样清洗时用水轻轻冲洗,去掉积灰即可。不允许用劲擦拭或抛光,以避免粉化物去掉。

5.11.2 粉化

按 5.11 节曝晒后,试样表面粉化率不超过 GB/T 1766—1995 表 3 中的一级标准。试片只能用水轻轻冲洗,去掉积灰即可,不允许用劲擦拭或抛光。应符合 GB/T 1766—1995 表 3 评定标准:

一级——用力擦拭样板表面,手指沾有少量颜料粒子。

5.11.3 失光

按 5.11 曝晒后,用水轻轻冲洗试样,去掉积灰,不允许用劲擦拭或抛光;然后按 5.3 测量光泽度。要求相对光泽保持率应大于 50%,表示如下:

$$\text{光泽保持率 \%} = \frac{\text{曝晒后 } 60^\circ \text{ 光泽度}}{\text{曝晒前 } 60^\circ \text{ 光泽度}} \times 100\%$$

5.11.4 耐腐蚀

用数字式测量仪测量按 5.11 曝晒后试样的干膜厚度,与曝晒前的干膜厚度作比较。也可在一块试板上半曝晒,另一半作保护。

比较二者的膜厚损失应小于 10%,膜厚损失百分比按下式计算:

$$\text{膜厚损失} = 100\% - \frac{\text{晒后厚度}}{\text{晒前厚度}} \times 100\%$$

5.12 涂层人工老化试验

耐人工老化试验按 GB/T 16259 的规定进行,老化时间为 2 000 h,累计总辐射不小于 6 000 MJ/m²。黑板湿度为 55℃±3℃,相对湿度为 65%±5%。

涂层老化性能的评定按 GB/T 1766 的规定进行评级。

6 检验规则

6.1 检验类别

分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 涂层表面质量由供方技术监督部门进行检验,保证产品质量符合本标准(或订货合同的要求)的规定,并填写质量证明书。

6.2.2 需方应对收到的产品按本标准的规定进行验收,如检验结果与本标准(或订货合同)的规定不符合时,可以以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量的异议,应在收到产品之日起一个

月内提出,属于其他性能异议时,可在收到产品之日起三个月内提出。

6.2.3 检验项目

每批产品出厂前均应检验外观质量、涂层厚度、色差、光泽度偏差、铅笔硬度、涂层附着力、耐冲击性、耐盐酸。

6.2.4 取样

非破坏性试验应在产品上进行,对于破坏性试验在产品余量区或按第5章准备的试样上进行。

涂层外观质量和色差应100%检查,其他性能的检验按GB/T 2828中特殊检查水平S-1,合格质量水平AQL为6.5所规定的一次正常抽样方案进行取样。表3列出了不同批量范围的大小及允许的不合格数。如需方要求提检查水平和合格质量水平时,另在合同中注明。

表3 不同批量范围的大小及允许的不合格数 件、根数

批量范围	样本大小	允许的不合格数
≤50	2	0
51~500	3	0
501~3 500	5	1

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验:

- 新产品或老产品转厂的试制定型检验。
- 正式生产后,每当结构、材料、工艺有较大改变而可能影响产品性能时。
- 正常生产时每年检验一次。
- 产品长期停产后,恢复生产时。
- 出厂检验结果与上次型式检验有较大差别时。
- 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

6.3.2 型式检验项目

型式检验项目应包括本标准4.4规定的全部技术要求。

6.3.3 对于耐磨性、耐砂浆、耐人工老化,例行型式试验为每2年一次。

6.4 合格判定

6.4.1 涂层外观质量、颜色和色差不合格时为单件不合格。

6.4.2 涂层其他性能检验结果的判定按6.2.4表3中相应的规定进行。

6.4.3 当物理性能试验有任一试验不合格时,应从该批产品中取双倍数量的试样进行重复试验;若合格,判定该项目为合格,否则判该项目为不合格。

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

7.1.1 在检验合格的产品上应有如下标志的标签、印章或合格证:

供方厂名和地址、商标、产品标记(或图号)、涂层色号、批号和生产日期。

7.1.2 包装箱上应有明显的“小心轻放”及“向上”等字样和标志,符合GB/T 3199的规定。

7.2 包装

7.2.1 产品的涂层表面应覆盖保护膜。

7.2.2 对于板材,应在涂层表面与涂层表面中间放置厚的纸板或软泡沫塑料,每2件用胶带固定。

7.2.3 产品装箱时,四周应填上硬泡沫或木板条等半硬材料,填实以防止运输时窜动。

7.2.4 包装箱应有足够的强度及适当的大小和重量,以保证在运输、搬运及堆垛过程中不会损坏,产品在箱内无窜动或挤压。

7.2.5 包装箱内应有产品合格证及装箱单。

7.2.5.1 合格证上应有如下内容：

- a) 生产厂名称。
- b) 产品名称、图号、颜色。
- c) 产品规格。
- d) 生产批号。
- e) 检验结果及检验部门印章。

7.2.5.2 装箱单应有如下内容：

- a) 生产厂名称。
- b) 产品名称、图号、颜色。
- c) 生产批号。
- d) 产品数量。
- e) 包装日期。

7.3 运输

搬运时应轻拿轻放，严禁摔扔。

7.4 贮存

产品应在干燥通风处贮存，按品种、规格、图号、颜色分别堆放，并防止划伤表面或变形。

附录 A
(标准的附录)
耐磨耗性试验方法

A1 方法简介

用落砂法进行涂层耐磨耗性能的试验。采用符合 GB 178 的标准砂,通过导管从规定的高度落到涂层板上,不断加砂,直至磨到露出一定尺寸的铝板为止。磨掉 $1\ \mu\text{m}$ 涂层厚度所用的标准砂量(L)作为该涂层的耐磨耗性。

A2 仪器要求

仪器结构示意图如图 A1 所示。导管竖直放稳,导管内径 19 mm,长 914 mm,管口到涂层板的最近点为 25 mm,涂层板与导管成 45° 角。

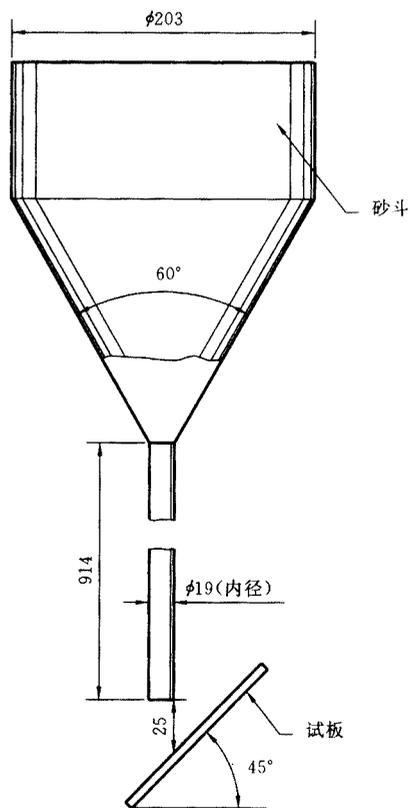


图 A1 耐磨耗性试验仪器结构示意图

A3 砂子处理

在试验前砂子应在 80° 干燥箱内干燥至少 4 h,并随炉冷却至室温方可试验。

A4 试验方法

A4.1 在每个涂层板上划三个 25 mm 的圆形区域,按照 GB/T 4957 在每个区域内至少测涂层厚度三次,取平均值做为涂层厚度。

A4.2 试样放在耐磨性试验机上,调整试样使板上的圆形区域之一的中心正好在导管的正下方。倒入标准砂,通过导管冲击试样。落砂流量应控制在 $(7 \pm 0.5)L/min$,不断加入标准砂,直到磨掉表面涂层露出直径为4 mm圆点的铝板为止。

A4.3 依次磨耗试样上剩下的两个区域。

A5 计算

耐磨性按(A1)式计算

$$A = V/T \quad \dots\dots\dots(A1)$$

式中: A ——耐磨性, $L/\mu m$;

V ——磨耗所用的标准砂量, L ;

T ——涂层厚度, μm 。

试验结果以三个试样的九个耐磨性的平均值表示,精确到 $0.1 L/\mu m$ 。