



中华人民共和国国家标准

GB 5237.4—2004
代替 GB/T 5237.4—2000

铝合金建筑型材 第4部分：粉末喷涂型材

Wrought aluminium alloy extruded profiles for architecture—
Part 4: Powder coating profiles

2004-11-01 发布

2005-03-01 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

本部分第 5.6.3.1 条、第 5.6.5 条是强制性的,其余条款是推荐性的。

GB 5237《铝合金建筑型材》分为六部分:

- 第 1 部分:基材
- 第 2 部分:阳极氧化、着色型材
- 第 3 部分:电泳涂漆型材
- 第 4 部分:粉末喷涂型材
- 第 5 部分:氟碳漆喷涂型材
- 第 6 部分:隔热型材

本部分为 GB 5237 的第 4 部分。

本部分是对 GB/T 5237.4—2000 的修订,本次修订将标准性质由推荐性标准修改为条款强制性标准。

本部分自实施之日起,代替 GB/T 5237.4—2000。

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。

本部分主要起草单位:广东兴发集团有限公司、中国有色金属工业华南产品质量监督检验中心、广东坚美铝型材厂有限公司、佛山金兰铝厂有限公司、福建省南平铝业有限公司。

本部分主要起草人:陈洪再、陈世昌、卢继延、王来定、吴锡坤、潘仕健、张中兴、陈文泗、艾庆林、何则济。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会负责解释。

本部分所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5237.4—2000、YS/T 407—1997。

铝合金建筑型材

第4部分：粉末喷涂型材

1 范围

本部分规定了粉末静电喷涂铝合金建筑型材的要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本部分适用于建筑行业用,以热固性饱和聚酯粉末作涂层的铝合金热挤压型材(简称喷粉型材)。用途和表面处理方式相同的铝合金热挤压管材也可参照采用本部分。

其他行业用的表面处理方式相同的铝合金热挤压型材也可参照采用本部分。

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)或修订版均不适用本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方面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 178 水泥强度试验用标准砂
- GB/T 1732 漆膜耐冲击性测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热测定法
- GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法
- GB/T 1865 色漆和清漆 人工气候老化和人工辐射暴露(滤过的氙弧辐射)
- GB/T 3199 铝及铝合金加工产品 包装、标志、运输、贮存
- GB/T 4957 非磁性金属基体上非导电覆盖层厚度测量 涡流方法
- GB 5237.1 铝合金建筑型材 第1部分:基材
- 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 6682 分析实验室用水规格和试验方法
- GB/T 6742 漆膜弯曲试验(圆柱轴)
- GB/T 8014 铝及铝合金阳极氧化 阳极氧化膜厚度的定义和有关测量厚度的规定
- GB/T 9275 色漆和清漆 巴克霍兹压痕试验
- GB/T 9286—1998 色漆和清漆 漆膜的划格试验
- GB/T 9753 色漆和清漆 杯突试验
- GB/T 9754 色漆和清漆 不含金属颜料的色漆 漆膜在20°、60°和85°镜面光泽的测定
- GB/T 9761—1988 色漆和清漆 色漆的目视比色
- GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
- GB/T 11186.2 涂膜颜色的测量方法 第二部分:颜色测量
- GB/T 16585 硫化橡胶人工气候老化(荧光紫外灯)试验方法
- JC/T 480 建筑生石灰粉

3 定义

3.1

装饰面 exposed surfaces

装饰面指型材加工成门窗、幕墙后,仍可看得见的表面。它包括可开启窗、通风口、门或板等,处于

开启和关闭状态时,可以见到的表面。

3.2

涂层 coating

涂覆在金属基体表面上经固化的热固性饱和聚酯粉末层。

3.3

局部厚度 coating thickness on measuring part

在型材装饰面上某个面积不大于 1 cm^2 的考察面内作若干次(不少于 3 次)涂层厚度测量所得到的测量值的平均值。

3.4

最小局部厚度 minimum coating thickness on measuring part

型材装饰面上测量的若干个局部厚度中最小的 1 个。

3.5

最大局部厚度 maximum coating thickness on measuring part

型材装饰面上测量的若干个局部厚度中最大的 1 个。

4 订货单(或合同)内容

订购本标准所列产品的订货单(或合同)应包括下列内容:

- a) 产品名称;
- b) 合金牌号;
- c) 供应状态;
- d) 产品规格;
- e) 尺寸及其允许偏差精度等级;
- f) 涂层的光泽值;
- g) 涂层的颜色及编号;
- h) 重量;
- i) 本标准编号;
- j) 其他要求。

5 要求

5.1 产品分类

5.1.1 牌号、状态、规格和涂层种类

喷粉型材的牌号、状态和规格,应符合 GB 5237.1 的规定。涂层种类为热固性饱和聚酯粉末涂层。

5.1.2 标记示例

产品标记按产品名称、合金牌号、供应状态、产品规格(由型材代号与定尺长度两部分组成)、涂层光泽值、颜色代号和本标准号的顺序表示。光泽用光 $\times\times$ 表示,颜色用色 $\times\times\times$ 表示。标记示例如下:

用 6063 铝合金制造的,供应状态为 T5,型材代号为 421001,定尺长度为 6 000 mm,涂层的光泽值为 50 个光泽单位,颜色代号为 3003 的外窗用喷粉型材,标记为:

外窗型材 6063-T5 421001 $\times$ 6000 光 50 色 3003 GB 5237.4—2004。

5.2 基材质量

喷粉型材所用的基材应符合 GB 5237.1 的规定。

5.3 预处理

基材喷涂前,其表面应进行预处理,以提高基体与涂层的附着力。化学转化膜应有一定的厚度,当采用铬化处理时,铬化转化膜的厚度应控制在 $200\text{ mg/m}^2\sim 1\,300\text{ mg/m}^2$ 范围内(用重量法测定)。

5.4 喷粉型材的化学成分、室温力学性能

喷粉型材去掉涂层后,其化学成分、室温力学性能应符合 GB 5237.1 的规定。

5.5 尺寸允许偏差

喷粉型材去掉涂层后,尺寸允许偏差应符合 GB 5237.1 的规定。产品因涂层引起的尺寸变化应不影响装配和使用。

5.6 涂层性能

5.6.1 光泽

涂层的 60°光泽值应与合同规定一致。光泽值 ≥ 80 个光泽单位的高光产品,其允许偏差不得超过 ± 10 个光泽单位,其他产品允许偏差为 ± 7 个光泽单位。

5.6.2 颜色和色差

涂层颜色应与合同规定的标准色板基本一致。使用仪器测定时,单色粉末的涂层与标准色板间的色差 $\Delta E_{ab}^* \leq 1.5$,同一批产品之间的色差 $\Delta E_{ab}^* \leq 1.5$ 。

5.6.3 涂层厚度

5.6.3.1 装饰面上涂层最小局部厚度 $\geq 40 \mu\text{m}$ 。

注:由于挤压型材横截面形状的复杂性,致使型材某些表面(如内角、横沟等)的涂层厚度低于规定值是允许的。

5.6.3.2 装饰面上涂层最大局部厚度 $\leq 120 \mu\text{m}$ 。

5.6.3.3 型材非装饰面如需要喷涂,应在合同中注明。

5.6.4 压痕硬度

涂层经压痕试验,其抗压痕性 ≥ 80 。

5.6.5 附着力

涂层经划格试验其附着力应达到 0 级。

5.6.6 耐冲击性

涂层正面经冲击试验后应无开裂和脱落现象,但在四面的周边处允许有细小皱纹。

5.6.7 杯突试验结果

涂层经压陷深度为 6 mm 的杯突试验后,应无开裂和脱落现象。

5.6.8 抗弯曲性

涂层经曲率半径为 3 mm,弯曲 180°试验后,应无开裂和脱落现象。

5.6.9 耐化学稳定性

5.6.9.1 耐酸性

涂层经盐酸试验后,目视检查表面不应有气泡和其他明显变化。

5.6.9.2 耐溶剂性

经二甲苯试验后,涂层应无软化及其他明显变化。

5.6.9.3 耐灰浆性

涂层经灰浆试验后,其表面不应有脱落和其他明显变化。

5.6.10 耐盐雾腐蚀性

5.6.10.1 在带有交叉划痕的试板上,经 1 000 h 乙酸盐雾试验(ASS 试验)后,先对交叉划线两侧各 2.0 mm 以外部分进行目视检查,其涂层不应有腐蚀现象。再按 GB/T 9286—1998 中的 7.2.6 条进行试验,在离划线 2.0 mm 以外部分,不应有涂层脱落现象。

5.6.10.2 采用 120 h 铜加速乙酸盐雾试验(CASS 试验),其保护等级 $R \geq 9.5$ 级。

5.6.11 耐湿热性

涂层经 1 000 h 试验后,其变化 ≤ 1 级。

5.6.12 人工加速耐候性

涂层经 250 h 氙灯照射人工加速老化试验后,不应产生粉化现象(0 级),失光率和变色色差至少达

到 1 级。

经供需双方商定,也可采用其他人工加速老化试验方法进行试验,其具体要求应由供需双方商定并在合同中注明。荧光紫外线辐射法加速性能好,特别适用于生产检验,采用时应注意与氙灯照射法的关系。

5.6.13 耐沸水性

涂层经耐沸水试验后,不应有气泡、皱纹、水斑和脱落等缺陷,但允许色泽稍有变化。

5.7 外观质量

喷粉型材装饰面上的涂层应平滑、均匀,不允许有皱纹、流痕、鼓泡、裂纹、发粘等影响使用的缺陷。允许有轻微的桔皮现象,其允许程度应由供需双方商定的实物标样表明。

6 试验方法

涂层性能的试验,应在涂层固化并放置 24 h 之后进行。

6.1 化学成分的仲裁分析方法、室温力学性能试验和尺寸偏差的测量方法

化学成分的仲裁分析方法、室温力学性能试验和尺寸偏差的测量按 GB 5237.1 的规定进行。化学成分仲裁分析和室温力学性能检验取样前,应除掉涂层。喷粉型材横截面尺寸测量时,可用测量值减去该处涂层厚度的方法,也可采用喷粉型材除去涂层后再进行测量的方法。

6.2 光泽测定方法

采用光泽测试仪按 GB/T 9754 的规定测定。

6.3 颜色和色差的测定方法

颜色和色差的检查,一般情况下采用目视法,按 GB/T 9761—1988 中 3.2 条及 6.1 条规定,对照标准色板进行检查。单色涂层仲裁时采用色差仪,按 GB/T 11186.2 的规定测定。

6.4 涂层厚度测定方法

涂层厚度按 GB/T 4957 的规定测定。每根喷粉型材的测量处数不少于 10 处,测量时的具体规定参考 GB/T 8014。

6.5 压痕硬度测定方法

涂层硬度参照 GB/T 9275 的规定进行测定。

6.6 涂层附着力试验方法

涂层附着力按 GB/T 9286 的规定进行测定,划格间距为 2 mm。

6.7 涂层耐冲击试验方法

涂层耐冲击试验参照 GB/T 1732 的规定进行。采用的冲头直径为 16 mm,将重锤置于适当的高度自由落下,直接冲击涂层表面(正冲),使之产生一个深度为 $2.5 \text{ mm} \pm 0.3 \text{ mm}$ 的凹坑为准,观察凹坑及周边的涂层变化情况。

当采用试板进行试验时,试板用厚度为 1.0 mm 状态为 H24 或 H14 的纯铝板作基材,其涂层应当与型材采用同一工艺且在同一生产线上制得。

6.8 杯突试验方法

杯突试验采用试板按 GB/T 9753 的规定进行,试板按照 6.7 的方法制取。

6.9 抗弯曲性试验方法

抗弯曲性试验采用试板按 GB/T 6742 的规定进行,试板按照 6.7 的方法制取,试板尺寸 $150 \text{ mm} \times 50 \text{ mm}$ 。

6.10 耐化学稳定性试验方法

6.10.1 耐盐酸性试验方法

用化学纯盐酸($\rho 1.19 \text{ g/mL}$)与 GB/T 6682 规定的三级水配成盐酸溶液(1+9)。在涂层上滴上 10 滴,并用表面皿盖住,在 $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ 的环境下放置 15 min,然后取下表面皿用自来水冲洗干净,晾干后

检查。

6.10.2 耐溶剂性试验方法

将一药棉条浸于二甲苯溶液中,使其饱和后,置于试样上,并保持 30 s。然后取掉棉条,将试样用自来水冲洗干净、抹干,在室温下放置 2 h 后,用手指甲作划痕试验,不应产生明显的划痕。

6.10.3 耐灰浆试验方法

用 JC/T 480 规定的石灰和 GB/T 178 规定的标准砂按 1:3 的比例(重量比)加 GB/T 6682 规定的三级水混合成灰浆,将灰浆涂在试样上成直径为 15 mm、厚度为 6 mm 的圆柱形。再将涂抹了灰浆的试样在温度为 $38^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度为 $95\% \pm 5\%$ 的环境中放置 24 h,然后将灰浆抹去,用湿布擦净灰浆的残迹,待干燥后用目视法检查其外观。

6.11 盐雾试验方法

6.11.1 乙酸盐雾试验方法(ASS 试验)

在 150 mm×75 mm 试样上沿对角线划两条深至金属基体的交叉线,线段不贯穿对角,线段各端点与相对应角成等距离,然后按 GB/T 10125 中相应的规定进行试验。

6.11.2 铜加速乙酸盐雾试验方法(CASS 试验)

按 GB/T 10125 中相应的规定进行,试样尺寸为 150 mm×75 mm,试验结果的评定按 GB/T 6461 的规定进行。试验后产生的缺陷面积与相应保护等级的划分见表 1。

表 1

缺陷面积占试样面积的百分比/%	级 别
0	10
≤ 0.02	9.8
$> 0.02 \sim 0.05$	9.5
$> 0.05 \sim 0.07$	9.3
$> 0.07 \sim 0.10$	9
$> 0.10 \sim 0.25$	8

6.12 耐湿热性试验方法

涂层耐湿热性试验按 GB/T 1740 的规定进行。

6.13 人工加速耐候性试验方法

6.13.1 氙弧辐射老化试验方法

氙弧辐射老化试验按 GB/T 1865 中方法 1 的规定进行,连续照射 250 h。试验后擦干,按 GB/T 1766 的规定进行评级。

6.13.2 荧光紫外灯人工气候老化试验方法

参照 GB/T 16585 的规定进行试验。

6.14 涂层抗沸水性试验方法

涂层抗沸水性试验可采用以下两种方法,仲裁时采用 6.14.1 规定的方法进行试验。

6.14.1 沸水测试方法

为每个试片(100 mm×70 mm)准备一个 1 L 的烧杯,注入 GB/T 6682 规定的三级水至约 80 mm 深处,并在烧杯中放入 2~3 粒清洁的碎瓷块。在烧杯底部加热,使水沸腾,把试片悬挂到浸入水面约 60 mm 深处,继续煮沸 2 h 后取出观察。沿试片的外周部和距离水面深约 10 mm 以内部分的涂层不作观察评定的对象。

在试验过程中,水要蒸发,可随时注入煮沸的三级水补充,使水面尽可能地保持在 80 mm 左右的深度。整个试验过程水温不要低于 95°C 。

6.14.2 压力锅测试方法

在内径约为 200 mm 的压力锅中,放置 25 mm 深的 GB/T 6682 规定的三级水,将 50 mm 长的样品置于水中,加盖后加热至蒸汽从锅中逸出,盖上压力阀,再加热 1 h,冷却压力锅,取出样品,将其冷却至常温进行检验。

6.15 外观检查方法

用正常的视力,在自然散射光条件下,观察涂层表面。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 喷粉型材应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)的规定,并填写质量证明书。

7.1.2 需方可对收到的产品按本标准的规定进行复验。复验结果与本标准(或订货合同)的规定不符时,可以以书面形式向供方提出,由供需双方协商解决。属于外观质量及尺寸偏差的异议,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。如需仲裁,仲裁取样应在需方,由供需双方共同进行。

7.2 组批

喷粉型材应成批验收,每批应由同一合金、状态、规格、颜色和涂层种类组成,批重不限。

7.3 检验项目

每批喷粉型材出厂前均应进行化学成分、室温力学性能、尺寸偏差、外观质量以及涂层厚度、光泽、颜色和色差、压痕硬度、附着力、耐冲击性、杯突试验的检验。其他性能采用定期检验方式(每年至少一次),一般不检测,但供方必须保证产品可达到相应质量要求,如用户要求做检测试验,应在合同中注明。

7.4 取样

产品取样应符合表 2 的规定。

表 2

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
化学成分、力学性能、尺寸偏差	按 GB 5237.1 的规定	5.4,5.5	6.1
外观质量、涂层的颜色和色差	逐根检查	5.7,5.6.2	6.15,6.3
涂层厚度	按表 3 取样	5.6.3	6.4
涂层的光泽、压痕硬度、附着力、耐冲击性、杯突试验、抗弯曲性、耐化学稳定性(耐盐酸性、耐溶剂性、耐灰浆性)、耐盐雾腐蚀性、耐湿热性、人工加速耐候性、耐沸水性	每批取 2 根型材 每根取 1 个试样	5.6.1,5.6.4,5.6.5, 5.6.6,5.6.7,5.6.8, 5.6.9,5.6.10,5.6.11, 5.6.12,5.6.13	6.2,6.5,6.6,6.7, 6.8,6.9,6.10,6.11, 6.12,6.13,6.14,6.15

7.5 检验结果的判定

7.5.1 化学成分不合格时判该批不合格。

7.5.2 产品尺寸偏差、涂层的外观质量、颜色和色差不合格时判单件不合格,但允许逐根检验,合格者交货。

7.5.3 涂层厚度的不合格数超出表 3 中规定的不合格品数上限时,判该批不合格。但允许供方逐根检验,合格者交货。

表 3

单位为根

批量范围	随机取样数	不合格品数上限
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

7.5.4 涂层其他性能检验结果有任一试样不合格时,判该批不合格。

7.5.5 当力学性能试验有任一试样不合格时,应从该批型材中重取双倍数量(包括原检验不合格型材)的试样进行重复试验,经重复试验后仍有试样不合格时,判该批不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 在检验合格的喷粉型材上应有如下内容的标签(或合格证):

- 供方名称和地址;
- 供方质检部门的检印;
- 合金牌号和状态;
- 型材的名称和规格(外门、外窗用型材的名称中应注明“外门”或“外窗”字样);
- 生产日期或批号;
- 涂层光泽值、颜色及编号;
- 本标准编号;
- 生产许可证编号。

8.2 喷粉型材的包装箱标志应符合 GB/T 3199 的规定。

8.3 喷粉型材产品应成捆用纸包装,型材的装饰面应垫纸或泡沫塑料加以保护。

8.4 喷粉型材的运输和贮存应符合 GB/T 3199 的规定。

8.5 质量证明书

每批型材应附有产品质量证明书,其上注明:

- 供方名称;
- 产品名称和型号;
- 合金牌号和供应状态;
- 涂料种类;
- 批号或生产日期;
- 重量或件数;
- 各项分析检验结果和供方质检部门印记;
- 本标准编号;
- 出厂日期(或包装日期)。