

团 体 标 准

T/CNIA XXXX—20XX

铝表面粉末涂料用原料 助剂

Raw material for powder coating on aluminum surface

Additive

(报批稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国有色金属工业协会
中国有色金属学会

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。

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。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC243）提出并归口。

本文件起草单位：广东华江粉末科技有限公司、黄山华惠科技有限公司、宁波南海化学有限公司、宁波维楷化学有限公司、佛山市涂亿装饰材料科技有限公司、广东豪美新材料股份有限公司、广东省工业分析检测中心...

本文件主要起草人：魏育福、杨志萍、吕民、鲍欣豪、史英骥、丁冈平、郭鲤...

仅供佛山会议使用

铝表面粉末涂料用原料 助剂

1 范围

本文件规定了铝表面粉末涂料用助剂的分类、要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及质量证明书与订货单（或合同）内容。

本文件适用于铝表面粉末涂料用流平剂、助流平剂、脱气剂、砂纹剂、疏松剂、抗划伤剂。

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 617 化学试剂 熔点范围测定通用方法
GB/T 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
GB/T 8013.3 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第3部分 有机聚合物膜
GB/T 8013.4 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第4部分 纹理膜
GB/T 8013.5 铝及铝合金阳极氧化膜与有机聚合物膜 第5部分 功能膜
GB/T 9284.1 色漆和清漆用漆基 软化点的测定 第1部分：环球法
GB/T 13491-1992 涂料产品包装通则
GB/T 19466.2 塑料 示差扫描量热法（DSC） 第2部分：玻璃化转变温度的测定
GB/T 20020-2013 气相二氧化硅
GB/T 26125-2011 电子电气产品 六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的测定

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分类

4.1 助剂类型、典型主要组分、作用机理和效果、典型牌号见表1。

表1 类型、典型主要组分、作用机理和效果、典型牌号

类型	典型主要组分	作用机理和效果	典型牌号
流平剂	以丙烯酸酯均聚物为主要原料，分散在气相二氧化硅中的混合物	在粉末熔融过程中，使膜层表面形成极薄表面张力均匀的单分子层，增进对基材的湿润，避免膜层出现针孔、缩孔、橘皮等弊病	GLP588、WL5200
助流平剂	丙烯酸丁酯和甲基丙烯酸甲酯的共聚物	在粉末熔融过程中起消除缩孔、促进流平的作用	BLC701B、HL701、WK701
脱气剂	二苯乙醇酮	在粉末熔融过程中使水分子等小分子脱逸出来，避免膜层出现针孔、缩孔等弊病	GK-400、HA501
砂纹剂	聚四氟乙烯改性的聚烯烃蜡	在粉末熔融过程中提高熔融黏度，且和成膜物质之间的相容性变差，从而使膜层成砂纹表面	SW301C、3942F、XG618

表1 类型、典型主要组分、作用机理和效果、典型牌号（续）

类型	典型主要组分	作用机理和效果	典型牌号
疏松剂	气相二氧化硅和气相氧化铝	在粉末粒子之间起到润滑和隔离作用，使粉末粒子不容易粘连和聚集，起到松散作用	R972，AluC
抗划伤剂	聚乙烯蜡、聚丙烯蜡、聚四氟乙烯蜡或混合物	在粉末熔融过程中，抗划伤剂迁移到表面形成保护层，降低膜层表面张力和表面摩擦系数，起到润滑和抗划伤的作用	HA103、MR-1
注：典型牌号为适合的市售产品牌号，给出该信息是为了便于使用。			

4.2 标记及示例

标记按产品类型、本文件编号、牌号的顺序表示。标记示例如下：

示例 1：

牌号为 GLP588 的流平剂，标记为：

流平剂 T/CNIA XXXX GLP588

示例 2：

牌号为 BLC701B 的助流平剂，标记为：

助流平剂 T/CNIA XXXX BLC701B

示例 3：

牌号为 HA103 的抗划伤剂，标记为：

抗划伤剂 T/CNIA XXXX HA103

4.3 助剂性能指标说明及选用指南

助剂的性能指标说明及选用指南见附录A。

5 要求

5.1 助剂应符合表2规定。不同品质的助剂示例见附录B。

表2 要求

类型	要求						
	外观	丙烯酸酯均聚物含量 %	挥发分 %	软化点 °C	熔程 °C	玻璃化转变温度 °C	限用物质的限量 %
流平剂	白色粉末	60~70	≤2.5	-	-	-	铅（Pb）<0.1； 汞（Hg）<0.1；
助流平剂	无色透明小片状或白色粉末	-	≤1.0	100~120	-	45~55	镉（Cd）<0.01； 六价铬（Cr（VI））<0.1；
脱气剂	白色或浅黄色晶体	-	≤1.0	-	132~137	-	多溴联苯之和（PBB）<0.1；
砂纹剂	白色粉末或絮状物	-	≤1.0	-	-	-	多溴二苯醚之和（PBDE）<0.1

表2 要求（续）

类型		要求						
		外观	丙烯酸酯均聚物含量 %	挥发分 %	软化点 ℃	熔程 ℃	玻璃化转变 温度 ℃	限用物质的限量 %
疏松剂	气相二氧化硅	白色蓬松粉末	-	≤1.0	-	-	-	铅（Pb）<0.1； 汞（Hg）<0.1； 镉（Cd）<0.01； 六价铬（Cr（VI））<0.1； 多溴联苯之和（PBB）<0.1； 多溴二苯醚之和（PBDE）<0.1
	气相氧化铝	白色蓬松粉末	-	≤5.0	-	-	-	
抗划伤剂		白色粉末或颗粒状固体	-	-	-	-	-	

5.2 成膜性能

助剂的成膜性能由供需双方商定。

6 检验方法

6.1 外观

目视观察。

6.2 丙烯酸酯均聚物含量

- 6.2.1 试样质量3g~4g（精确到0.1mg）。
- 6.2.2 试验温度为600℃±5℃，时间为60min±1min。
- 6.2.3 试验步骤按GB/T 7531的规定进行。
- 6.2.4 丙烯酸酯均聚物含量X按公式（1）计算：

$$X = \frac{M_1 - M_2}{M_1 - M_0} \times 100\%$$

(1)

式中：

- M₀——空皿的质量，单位为克（g）；
- M₁——皿和试样的质量，单位为克（g）；
- M₂——皿和剩余物的质量，单位为克（g）。

6.3 挥发分

- 6.3.1 疏松剂的挥发分按 GB/T 20020-2013 的附录 F 的规定进行。
- 6.3.2 其他助剂
 - 6.3.2.1 试验质量3g~4g（精确到0.1mg）。
 - 6.3.2.2 试验温度为120℃，时间为20min±1min。

6.3.2.3 试验步骤按GB/T 1725的规定进行。

6.3.2.4 挥发分T按公式（2）计算：

$$T = \frac{M_1 - M_2}{M_1 - M_0} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

M_0 ——空皿的质量，单位为克（g）；

M_1 ——皿和试样的质量，单位为克（g）；

M_2 ——皿和剩余物的质量，单位为克（g）。

6.4 软化点

按GB/T 9284.1的规定进行。

6.5 熔程

按GB/T 617的规定进行。

6.6 玻璃化转变温度

按GB/T 19466.2的规定进行。升温速率为10℃/min。

6.7 限用物质的限量

按GB/T 26125-2011的规定进行。

6.8 成膜性能

按GB/T 8013.3、GB/T 8013.4、GB/T 8013.5的规定进行。参比样板的制备见附录C。

7 检验规则

7.1 检查和验收

7.1.1 助剂应由供方进行检验，保证产品质量符合本文件及订货单（或合同）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文件的规定进行检验，检验结果与本文件及订货单（或合同）的规定不符时，应以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，可委托供需双方认可的单位进行，仲裁取样应在需方，由供需双方共同进行。

7.2 组批

助剂应成批提交验收，每批应由同一釜次的产品组成，批重不限。

7.3 检验分类

产品检验分为出厂检验、定期检验项目两类。

7.4 检验项目

7.4.1 出厂检验项目、定期检验项目应符合表3的规定。

表 3 出厂检验和定期检验要求

检验项目	出厂检验项目						定期检验项目					
	流平剂	助流平剂	脱气剂	砂纹剂	疏松剂	抗划伤剂	流平剂	助流平剂	脱气剂	砂纹剂	疏松剂	抗划伤剂
外观	√						-					
丙烯酸酯均聚物含量	√	-	-	-	-	-	-					
挥发分	√	√	√	√	√	-	-					
软化点	-	√	-	-	-	-	-					
熔程	-	-	√	-	-	-	-					
玻璃化转变温度	-						-	√	-	-	-	-
限用物质的限量	-						√					
成膜性能	供需双方商定											
注：表中“√”表示“选择”；“-”表示“不选择”。												

7.4.2 供方每年至少应进行一次定期检验。

7.5 取样

助剂的取样应符合表4的规定。

表 4 取样

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
外观	每批不少于 1 件	5.1	6.1
丙烯酸酯均聚物含量	按 GB/T 3186 的规定取样，取样量为 200g		6.2
挥发分			6.3
软化点			6.4
熔程			6.5
玻璃化转变温度			6.6
限用物质的限量			6.7
成膜性能 ^a	按 GB/T 3186 的规定取样，取样量为 200g，按附录 C 的规定制备 2 个参比样板/项目。自然耐候项目制取 3 个参比样板样板。	5.2	6.8
^a 膜层性能的出厂检验项目由供需双方商定。			

7.6 检验结果的判定

7.6.1 任一试样的外观不合格时，则判该批产品不合格。经双方商定，允许逐件检验，合格者交付。

7.6.2 任一试样的丙烯酸酯均聚物含量、挥发分、软化点、熔程、玻璃化转变温度、限用物质的限量、成膜性能中某项不合格时，应从该批产品中另取双倍数量的试样进行重复试验。重复试验结果全部合格，则判该批产品合格。若重复试验结果中仍有试样不合格，则判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

8.1 标志

应在检验合格的产品包装上标记如下内容（或标签）：

- a) 供方名称和地址；
- b) 产品名称；
- c) 产品类型；
- d) 牌号和主要组分；
- e) 批号；
- f) 生产日期及净重；
- g) 供方技术监督部门的检印或质检员签字（或印章）；
- h) 本文件编号。

8.2 包装

按GB/T 13491-1992中二级包装要求的规定进行。客户有其他要求时根据客户要求进行包装。

8.3 运输

产品应避免日晒雨淋，不应与其他易污染物品混装混运。

8.4 贮存

产品贮存在常温条件下，应保持通风、干燥、远离火源，避免阳光照射。自生产日期起，未拆封的产品有效贮存期为一年，有特殊要求的产品有效贮存期由供需双方商定，并在包装标志上明示。

8.5 质量证明书

每批助剂应附有产品质量证明书，其上注明：

- a) 供方名称、地址；
- b) 产品名称；
- c) 产品类型、牌号；
- d) 批号或生产日期；
- e) 净重（或件数）；
- f) 各项分析检测结果；
- g) 出厂日期（或包装日期）；
- h) 保质期；
- i) 本文件编号。

9 订货单（或合同）内容

订购本文件所列助剂的订货单（或合同）应包括下列内容：

- a) 供方名称；

- b) 产品名称；
- c) 产品类型、牌号；
- d) 批号或生产日期；
- e) 交货时间；
- f) 净重（或件数）；
- g) 需方的特殊要求；
- h) 本文件编号。

仅供佛山会议使用

附录 A

(资料性附录)

助剂性能指标说明及选用指南

A.1 流平剂

外观应松散均匀、无机械杂质。平面粉末涂料的生产应添加流平剂，流平剂添加量宜为0.8%~1.2%。流平剂添加过少影响膜层的平整性，添加过多会影响粉末的贮存稳定性和导致膜层流挂。

A.2 助流平剂

助流平剂在200℃烘烤30min后不应泛黄，在规定用量配合流平剂使用时粉末膜层不可产生缩孔。平面粉末涂料的生产应添加助流平剂，助流平剂添加量宜为0.8%~1.5%。助流平剂添加过少会产生膜层缩孔，添加过多会影响膜层的平整性、对高光膜层产生失光问题。

A.3 脱气剂

脱气剂颜色越浅，纯度越高，对膜层颜色影响越小。各类粉末涂料的生产应添加脱气剂，脱气剂添加量宜为0.2%~0.5%。脱气剂添加过少不能有效消除膜层针孔问题，添加量过多可能会造成烘烤过程冒烟量大、挥发物过多和膜层黄变。

A.4 砂纹剂

纯砂纹剂是白色絮状物。砂纹粉末涂料的生产应添加砂纹剂，砂纹剂添加量宜为0.05%~0.30%。砂纹剂添加过少不能有效产生砂纹纹理，添加量过多会影响交联固化。

A.5 疏松剂

A.5.1 气相二氧化硅分为亲水型和疏水型。亲水型气相二氧化硅更适用于摩擦枪用粉末，疏水型气相二氧化硅更适用于电晕枪用粉末。气相二氧化硅添加量宜为0.05%~0.15%，添加过少不能有效防止粉末结块，影响粉末的流化性能，添加量过多会造成平面粉膜层的平整性和失光问题。

A.5.2 气相三氧化二铝不仅作为粉末的松散剂，还可增加粉末负电荷的带电量。气相三氧化二铝不适用于摩擦枪用粉末，适用于电晕枪用粉末。气相三氧化二铝添加量宜为0.05%~0.10%，添加过少不能有效防止粉末结块，影响粉末的流化性能及带电性，添加量过多会造成粉末在工件静电吸附时产生反电场，造成工件上的粉末掉落。气相三氧化二铝可与气相二氧化硅配合使用。

A.6 抗划伤剂

抗划伤剂在200℃烘烤时不应产生较大烟雾。各类粉末涂料的生产可添加抗划伤剂，抗划伤剂添加量宜为0~0.8%。抗划伤剂添加过多在粉末生产挤出过程中影响粉末各组分的混合效果，在深色膜层中产生发花现象，影响高光粉末膜层的平整性和光泽问题。

附录B

（资料性附录）

不同品质的助剂示例

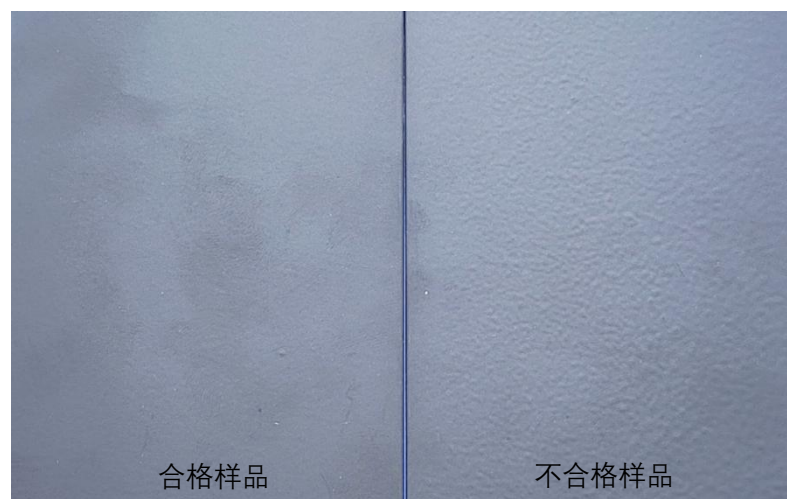
助剂是组成粉末涂料膜层的重要部分，品质不合格的助剂影响膜层的平整性、表面效果等性能。表B. 1例举了不同品质的典型助剂形成粉末涂料膜层的区别。

表B. 1 不同品质的助剂示例

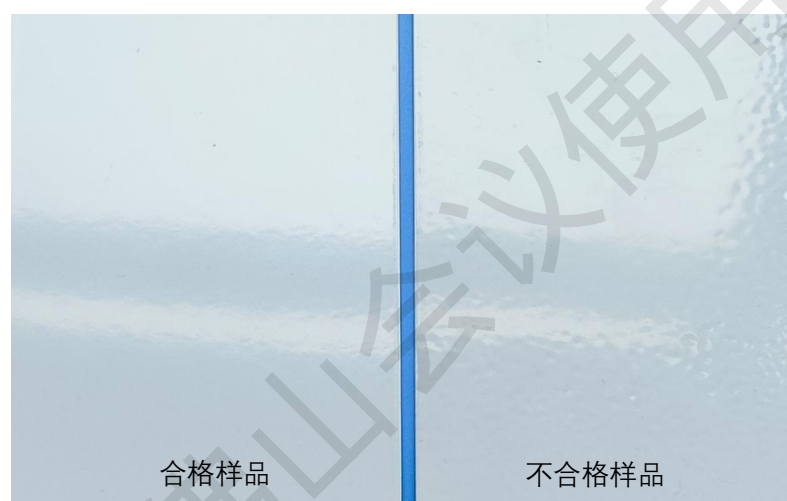
类型	颜色	项目对比描述	图例
流平剂	白色	不合格样品的膜层平整性差	图B. 1
	灰色	不合格样品的膜层平整性差	图B. 2
助流平剂	白色	不合格样品的膜层平整性差	图B. 3
	灰色	不合格样品的膜层平整性差	图B. 4
脱气剂	白色	不合格样品的脱气效果差	图B. 5
	灰色	不合格样品的脱气效果差	图B. 6
砂纹剂	白色	不合格样品的膜层没有砂纹纹理	图B. 7
	灰色	不合格样品的膜层没有砂纹纹理	图B. 8
疏松剂	白色	不合格样品的粉末涂料结团，膜层表面轻微桔皮	图B. 9
	灰色	不合格样品的粉末涂料结团，膜层表面轻微桔皮	图B. 10
抗划伤剂	灰色	不合格样品的膜层硬度不合格	图B. 11
	黄色	不合格样品的膜层硬度不合格	图B. 12



图B. 1 不同流平剂效果图示



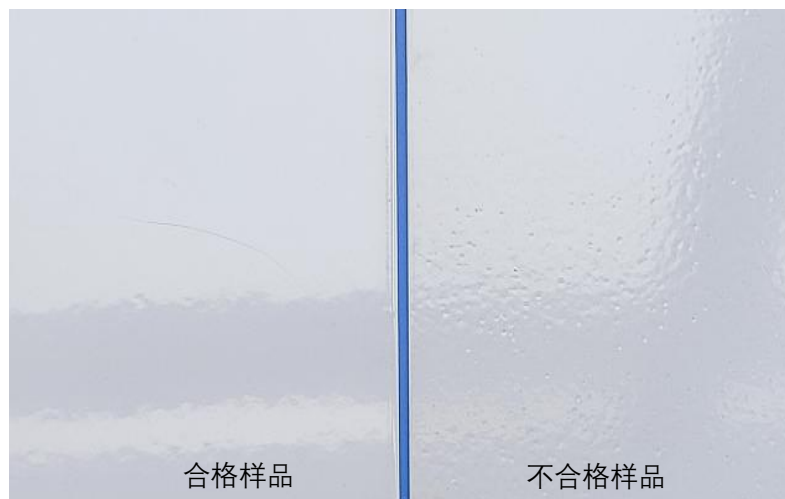
图B. 2 不同流平剂效果图示



图B. 3 不同助流平剂效果图示



图B. 4 不同助流平剂效果图示



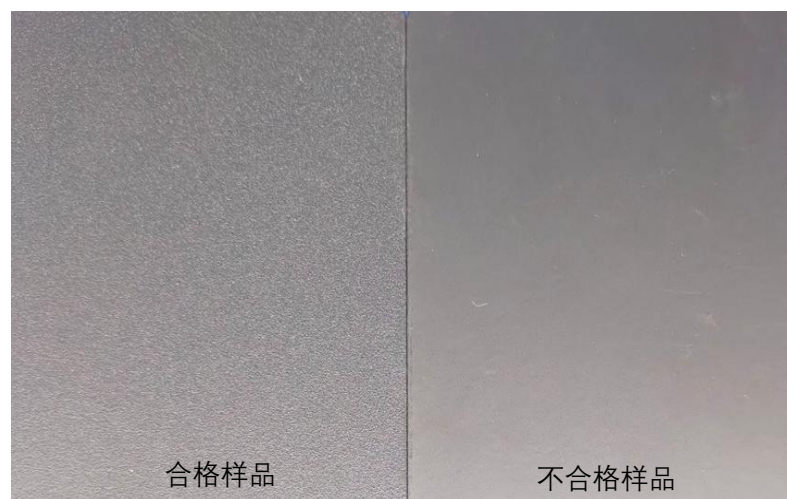
图B. 5 不同脱气剂效果图示



图B. 6 不同脱气剂效果图示



图B. 7 不同砂纹剂效果图示



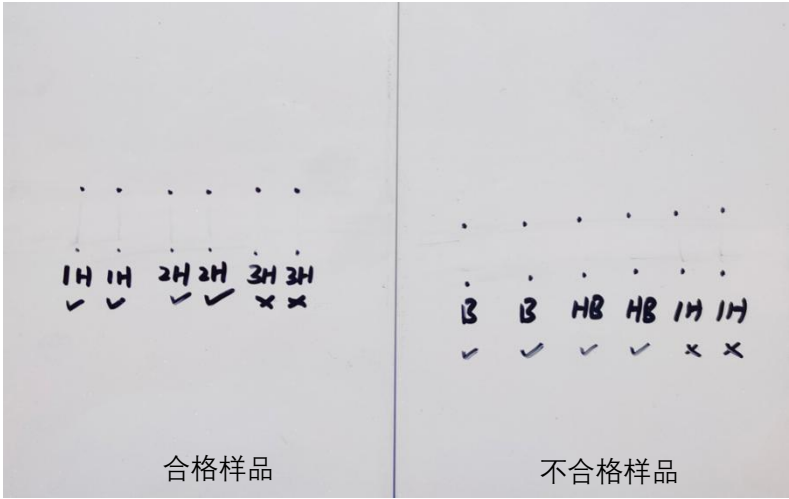
图B. 8 不同砂纹剂效果图示



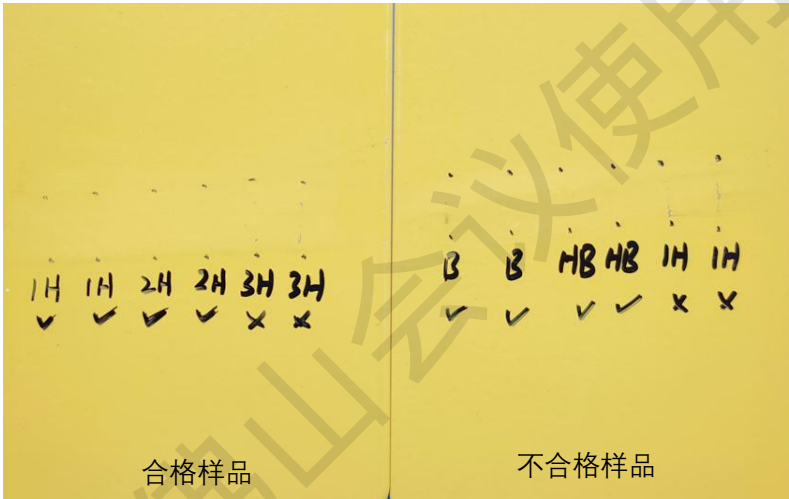
图B. 9 不同疏松剂效果图示



图B. 10 不同疏松剂效果图示



图B.11 不同抗划伤剂效果图示



图B.12 不同抗划伤剂效果图示

附录C

（规范性附录）

参比样板的制备

产品的应用性能由供需双方商定。助剂制备粉末涂料的配方、生产工艺和喷涂条件见C.1～C.3。

C.1 配方

助剂制备粉末涂料的配方见表C.1。

表C.1 配方

材料名称	配方质量						备注
	纯聚酯型白色平面粉				纯聚酯型白色砂纹粉		
树脂+固化剂	600				618		树脂选用酸值在35±3mgKOH/g的聚酯型树脂，固化剂选用优等品TGIC
沉淀硫酸钡	125				125		—
钛白粉	250				250		选用金红石型钛白粉
流平剂	8*	8	8	8	8	—	非待测流平剂选用以丙烯酸酯均聚物为主要原料（含量为60%~70%），分散在气相二氧化硅中的混合物丙烯酸酯均聚物
助流平剂	9	9*	9	9	9	—	非待测助流平剂选用丙烯酸丁酯和甲基丙烯酸甲酯的共聚物
脱气剂	3	3	3*	3	3	—	非待测脱气剂选用安息香
抗划伤剂	3	3	3	3*	3	3	非待测抗划伤剂选用聚乙烯蜡、聚丙烯蜡、聚四氟乙烯蜡或混合物
砂纹剂	—	—	—	—	—	2*	—
疏松剂 ^a	2	2	2	2	2*	2	非待测疏松剂选用气相二氧化硅
注1：粉末涂料的典型配方的总质量为1000份。							
注2：配方中带*的为待测助剂，其他材料为典型材料。							

C.2 生产工艺

- C.2.1 用标准配方配料2000g±1g，将物料混料均匀；
- C.2.2 挤出温度设定为I区温度：110℃±5℃，II区温度：95℃±5℃；
- C.2.3 使用磨粉机进行粉碎，使用网孔径为125 μm的标准试验筛进行过筛。

C.3 喷涂条件

- C.3.1 选取尺寸为150mm×75mm×1mm、状态为H24或H14的纯铝板进行预处理，预处理应符合GB/T 8013.3的规定；
- C.3.2 在喷粉柜中，用喷枪对预处理后的纯铝板（C.3.1）表面进行粉末喷涂处理，粉末膜层平均厚度应保持在50 μm~80 μm的范围；
- C.3.3 将喷涂好的铝纯板（C.3.2）放入热风循环恒温烘箱中按规定的条件进行固化。固化后的样板按GB/T 9278规定的条件，进行24h的试样状态调节；
- C.3.4 参比样板的制备完成，由供需双方商定测定产品的膜层性能。