

团 体 标 准

T/CNIA XXXX—20XX

铝表面粉末涂料用原料 铝颜料

Raw material for powder coatings on aluminum surface ——

Aluminum pigments

(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：湘西族兴科技有限公司、老虎表面技术新材料（苏州）有限公司、广东华江粉末科技有限公司、合肥旭阳铝颜料有限公司、爱卡特殊效果颜料（珠海）有限公司、浙江旗创新材料科技有限公司。。。

本文件主要起草人：

仅供佛山会议使用

铝表面粉末涂料用原料 铝颜料

1 范围

本文件规定了铝表面粉末涂料用铝颜料的分类、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用金属效果粉末涂料的铝颜料。

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 1725 色漆、清漆和塑料 不挥发物含量的测定
- GB/T 2085.2 铝粉 第2部分：球磨铝粉
- GB/T 2085.4 铝粉 第4部分：氮气雾化铝粉
- GB/T 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5237.4 铝合金建筑型材 第4部分：喷粉型材
- 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：有机聚合物喷涂膜
- GB/T 9278 涂料试样状态调节和试验温湿度
- GB/T 13491-1992 涂料产品包装通则
- GB/T 20975 铝及铝合金化学分析方法
- GB/T 21782.13 粉末涂料 第13部分：激光衍射法分析粒度
- GB/T 26125 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
- HG/T 2456.1-2013 涂料用铝颜料 第1部分：铝粉浆
- HG/T 2456.2-2016 涂料用铝颜料 第2部分：铝粉

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 产品分类

4.1 铝颜料分为漂浮型和非浮型，其产品类型、包覆类型、中位径、典型牌号见表1。

表1 产品类型、包覆类型、中位径、典型牌号

产品类型	包覆类型	中位径 X_{50} μm	典型牌号	备注
漂浮型	硬脂酸等	3~12	FLQ3.0G FLQ10.0G	在球磨生产过程中，采用硬脂酸一类的饱和脂肪酸等润滑剂制成且具备高漂浮力的铝颜料
非浮型	二氧化硅、聚合物等	6~80	FLQ5.0S FLQ60.0P	在球磨生产过程中，采用二氧化硅、聚合物等包覆且不具备漂浮力的铝颜料
注：典型牌号参见GB/T 2085.2 铝粉 第2部分：球磨铝粉				

4.2 标记及示例

标记按产品类型、本文件编号、包覆类型、中位径、牌号的顺序表示，标记示例如下：

示例1：

漂浮型、硬脂酸、中位径 X_{50} 为4 μm 、牌号FLQ4.0G的铝颜料，标记为：

漂浮型 T/CNIA XXXX 硬脂酸 4 FLQ4.0G

示例2：

非浮型、二氧化硅、中位径 X_{50} 50 μm 、牌号FLQ50.0P的铝颜料，标记为：

非浮型 T/CNIA XXXX 二氧化硅 50 FLQ50.0P

5 质量保证

铝颜料的铝粉应符合GB/T 2085.4的规定。

6 产品要求

6.1 产品的性能要求应符合表2，性能指标说明见附录A，不同品质的铝颜料示例见附录B。

表2 性能要求

项目		指标	
		漂浮型	非浮型
外观		粉末状、无团聚	
杂质含量 /%		铜+铁+铅+锌总含量的质量分数 ≤ 1.0	
105℃不挥发物的质量分数/%		≥ 98.0	≥ 99.0
有机溶剂可溶物的质量分数/%		≤ 6.0	≤ 2.0
筛余物的质量分数/%	250 μm 筛孔	0	0
	45 μm 筛孔	0	商定
中位径 $X_{50}/\mu\text{m}$		3 ~ 12	6 ~ 80
粒度集中系数S		供需双方商定	
漂浮力/%		≥ 65	无
水含量的质量分数/%		≤ 0.20	
限用物质的限量/%	镉 (Cd)	< 0.01	
	汞 (Hg)	< 0.1	
	铅 (Pb)		
	六价铬 (Cr (VI))		
	多溴联苯之和 (PBB)		
	多溴二苯醚之和 (PBDE)		

6.2 成膜性能

铝颜料制备金属效果粉末涂料的成膜性能由供需双方参照GB/T 8013.3商定。

7 检验方法

7.1 外观

以正常视力，目视检查。

7.2 杂质含量

按GB/T 20975的规定进行。

7.3 105℃不挥发物的质量分数

按GB/T 1725的规定进行。称取 $2\text{g} \pm 0.01\text{g}$ 的铝颜料，烘烤温度为 $105^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ ，烘烤时间为3h。

7.4 有机溶剂可溶物的质量分数

按HG/T 2456.2-2016中6.3的规定进行。

7.5 筛余物的质量分数

按HG/T 2456.1-2013中6.5的规定进行。

7.6 中位径

按GB/T 21782.13的规定进行。

7.7 粒度集中系数

按GB/T 21782.13的规定测试粒径，按公式（1）计算粒度集中系数S：

$$S = (X_{90} - X_{10}) / X_{50} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S——粒度集中系数；

X_{90} ——负累计粒度分布曲线上对应体积份数为90%的粒径，单位为微米（ μm ）；

X_{10} ——负累计粒度分布曲线上对应体积份数为10%的粒径，单位为微米（ μm ）；

X_{50} ——中位径或中值径，即负累计粒度分布曲线上对应体积分数为50%的粒径，单位为微米（ μm ）。

7.8 漂浮力

漂浮型产品按HG/T 2456.1-2013中6.7的规定进行。

7.9 水含量的质量分数

按HG/T 2456.1-2013中6.9的规定进行。

7.10 限用物质的限量

按GB/T 26125中的规定进行。

7.11 成膜性能检测

按GB/T 8013.3或GB/T 5237.4的规定进行，试验样板的制备见附录C。

8 检验规则

8.1 检查和验收

8.1.1 铝颜料应由供方进行检验，保证铝颜料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。

8.1.2 需方可对收到的铝颜料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，可以以书面形式向供方提出，由供需双方协商解决。如需仲裁，应在需方取样，由供需双方共同进行。

8.2 组批

铝颜料应成批提交验收，每批应由同一类型、同一釜次、同一均质设备的产品组成，批重不限。

8.3 检验分类

产品检验分为出厂检验、定期检验两类。

8.4 检验项目

8.4.1 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项目

检验项目	出厂检验项目	定期检验项目
外观	√	-
杂质含量	-	√
105℃不挥发物的质量分数	-	√
有机溶剂可溶物的质量分数	-	√
筛余物的质量分数	√	-
中位径	√	-
粒度集中系数	√	-
漂浮力	-	√
水含量的质量分数	√	-
限用物质的限量	-	√
成膜性能	供需双方商定	
注：“√”表示必须检验项目；“-”表示不检验项目。		

8.4.2 供方每年至少应进行一次定期检验。

8.5 取样

铝颜料的取样应符合表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	按照每批不低于 1 件	6. 1	7. 1
杂质含量	按 GB/T 3186 的规定取样，取样量为 200g		7. 2
105℃不挥发物的质量分数			7. 3
有机溶剂可溶物的质量分数			7. 4
筛余物的质量分数			7. 5

表 4 取样（续）

检验项目	取样规定	要求的章条号	试验方法的章条号
中位径	按 GB/T 3186 的规定取样，取样量为 200g	6.1	7.6
粒度集中系数			7.7
漂浮力			7.8
水含量的质量分数			7.9
限用物质的限量			7.10
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	6.2	7.11
^a 成膜性能的出厂检验项目由供需双方商定。			

8.6 检验结果的判定

- 8.6.1 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。
- 8.6.2 任一试样的杂质含量不合格时，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。
- 8.6.3 任一试样的105℃不挥发物的质量分数不合格时，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。
- 8.6.4 任一试样的有机溶剂可溶物的质量分数不合格时，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。
- 8.6.5 任一试样的筛余物的质量分数不合格时，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。
- 8.6.6 任一试样的中位径不合格时，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。
- 8.6.7 任一试样的粒度集中系数不合格时，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。
- 8.6.8 任一试样的漂浮力不合格时，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。
- 8.6.9 任一试样的水含量的质量分数不合格时，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。
- 8.6.10 任一试样的限用物质的限量不合格时，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。
- 8.6.11 任一试样的成膜性能不合格时，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。

9 标志、包装、运输、贮存和质量证明书

9.1 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、包覆类型、中位径、牌号；
- d) 产品批号及生产日期；
- e) 净重；
- f) 供方技术监督部门的检印或质检员签字（或印章）；
- g) 本文件编号。

9.2 包装

产品包装按GB/T 13491-1992中的5.1的规定进行。每桶产品净重（ 25 ± 0.2 ）kg。需方有其他要求时应由供需双方商定。

9.3 运输

产品应避免日晒雨淋。不可与其他易污染的物品混装混运，搬运时要轻拿轻放，轻装轻卸。

9.4 贮存

产品贮存时应保证通风、干燥，防止日光直接照射，应密封保存、与水、酸、碱、氧化剂及水源隔绝，并远离热源。产品应根据类型定贮存期，并在包装标志上注明。

9.5 质量证明书

每批铝颜料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、中位径、牌号；
- d) 批号和生产日期；
- e) 净重（或件数）；
- f) 出厂检验项目结果和供方质检部门的检印；
- g) 出厂日期（或包装日期）；
- h) 保质期；
- i) 本文件编号。

10 订货单（或合同）内容

订购本文件所列铝颜料的订货单（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、中位径、牌号；
- d) 净重（或件数）；
- e) 交货时间；
- f) 本文件编号；
- g) 需方其他特殊要求。

附录 A

(资料性附录)

性能指标说明

A.1 杂质含量

指铝颜料中铜、铁、铅、锌的总含量。铝颜料生产使用的原材料中含有铜铁铅锌等杂质，使用的铜铁锌生产设备以及球磨工艺也会带入铜铁铅锌等杂质。铜、铁、铅、锌颜色较深，若其含量过高会影响铝颜料的表面效果，因此需要控制铝颜料中的杂质含量。

A.2 105℃不挥发物的质量分数

不挥发物 (non-volatile matter:NV) 是指在规定条件下，经蒸发后所得到的残余物（按质量计）。不挥发物含量低，说明铝颜料的有效含量相对低，增加了铝颜料在粉末涂料生产中分散均匀性难度，可能造成粉末结团，堵塞喷枪。

A.3 有机溶剂可溶物的质量分数

指可溶于有机溶剂的物质。其主要成分是铝颜料生产过程添加的表面处理剂，其作用为防止铝粒子之间的粘接以及铝粒子的氧化。处理剂含量过高会降低铝颜料的有效成分和功能性。

A.4 筛余物的质量分数

筛余物是指装料量中未通过指定筛子筛孔的部分。筛余物多，铝颜料中过粗的铝粒子含量高，漆膜的平整度、细腻和均匀感会变差。

A.5 中位径

表示负累计粒度分布曲线上对应体积分数为50%的粒径。即小于该粒径的颗粒占50%，大于的占50%。中位径可以反映铝颜料的粗细。中位径数值越大，铝颜料越粗；中位径数值越小，铝颜料越细。

A.6 粒度集中系数

指粒度的集中程度，是对铝颜料粒径分布宽度的一种度量。粒度集中系数越小，表示铝颜料粒径大小越均匀，漆膜越平整、细腻、均匀，粒度集中系数越大，表示片状铝颜料粒径相差越大，漆膜的平整度、细腻和均匀感会越差。

A.7 漂浮力

指涂料经施涂后，其中的铝颜料立即在表面产生浮色的能力。漂浮值高，铝颜料的遮盖力强。

A.8 水含量的质量分数

铝颜料在生产过程中不可避免的会带入水分。水含量过高会影响铝颜料的储存稳定性。

A.9 限用物质的限量

铝颜料含有的有害物质主要有铅 (Pb)、汞 (Hg)、镉 (Cd)、六价铬 (Cr (VI))、多溴联苯之和 (PBB)、多溴二苯醚之和 (PBDE)，这些有害物质含量过高，会对人体及环境造成不良影响。

附录 B

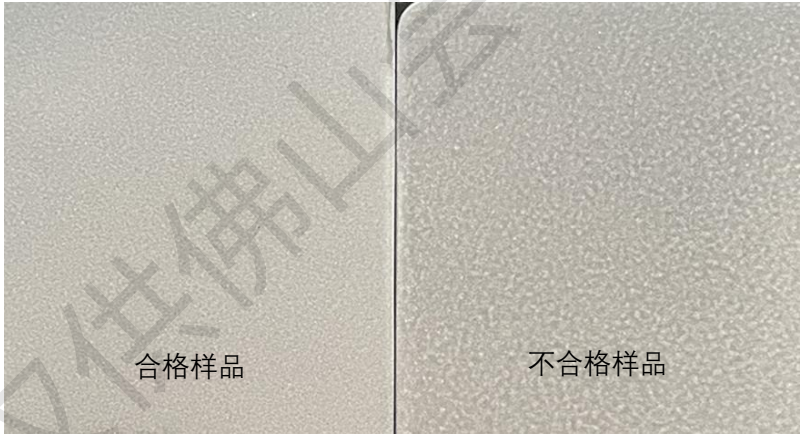
（资料性附录）

不同品质的铝颜料示例

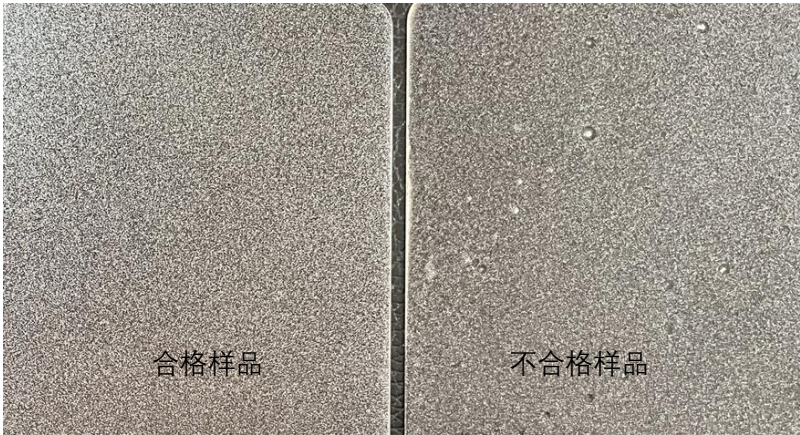
铝颜料是使粉末涂料着色的重要原材料之一，品质不合格的铝颜料影响膜层的表面效果、耐碱性等性能。表B. 1例举了不同品质的典型铝颜料形成粉末涂料膜层时的区别。

表B. 1 不同品质的铝颜料示例

产品类型	包覆类型	项目对比描述	图例
漂浮型	硬脂酸	不合格样品的外观不合格	图B. 1
非浮型	二氧化硅	不合格样品的外观不合格	图 B. 2
非浮型	聚合物	不合格样品的外观不合格	图 B. 3
非浮型	二氧化硅	不合格样品的耐碱性不合格	图 B. 4
非浮型	聚合物	不合格样品的耐碱性不合格	图 B. 5



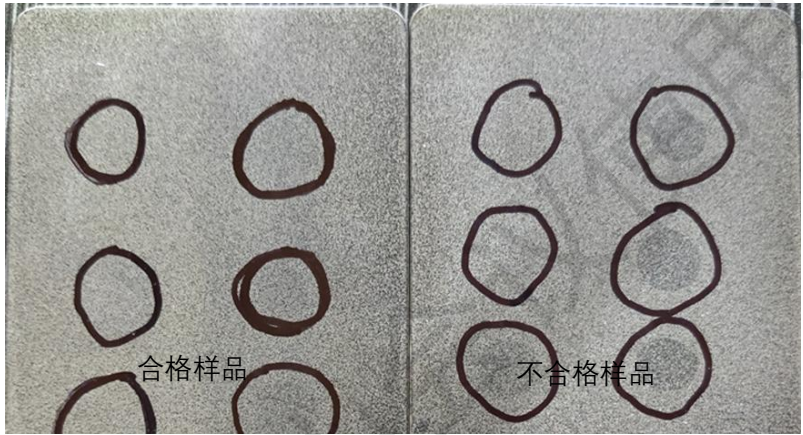
图B. 1



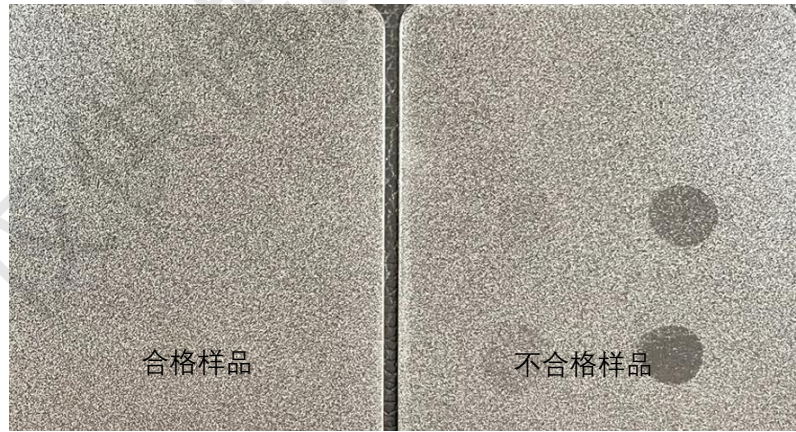
图B. 2



图B. 3



图B. 4



图B. 5

附录 C

（资料性附录）

试验样板的制备

产品的成膜性能由供需双方商定。铝颜料制备金属效果粉末涂料的配方、生产工艺和喷涂条件见 C.1～C.3。

C.1 配方

铝金属粉末涂料的典型底粉配方见表C.1，金属粉配方见表C.2。

表C.1 铝金属粉底粉配方

项目	质量分数	备注
聚酯树脂	60.45	树脂选用II类饱和聚酯，固化比例93/7
固化剂	4.55	选用优等品TGIC
典型流平剂	1.0	选用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，丙烯酸酯均聚物含量为60%～70%
脱气剂	0.5	选用二苯乙醇酮
炭黑	0.8	选优等品炭黑
沉淀硫酸钡	32.7	选用优等品
注：底粉的典型配方的总质量为1000份。		

表C.2 铝金属粉配方

项目	质量分数	备注
底粉	97.4	选用表C.1中配方制作的底粉
邦定助剂	1.0	选用改性聚乙烯蜡
铝颜料	1.0	—
流动助剂	0.06	选用优等氧化铝
注：典型金属粉邦定配方的总质量为1000份，重量约为2500±1g。		

C.2 生产工艺

C.2.1 铝金属粉底粉生产工艺

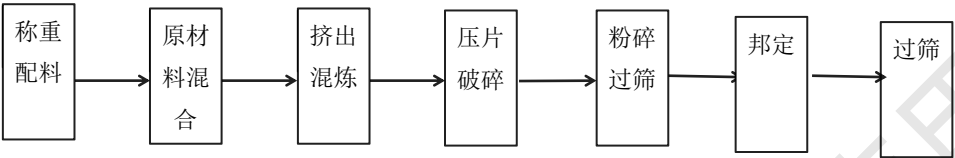
- C.2.1.1 用底粉表C.1配方配料，混匀。
- C.2.1.2 挤出温度设定为I区温度：110℃±5℃，II区温度：95℃±5℃。
- C.2.1.3 使用磨粉机进行粉碎，使用孔径为125 μm的标准试验筛进行过筛。控制粉末涂料粒径分布：D10为10 μm～15 μm，D50为32 μm～36 μm，D90为70 μm～80 μm。

C.2.2 铝金属粉生产工艺

- C. 2. 2. 1 将C. 2. 1制作的粉末涂料和改性聚乙烯蜡加入混料机中，检测氧气含量，充入氮气作为惰性保护气体置换氧气，指标合格启动邦定机；
- C. 2. 2. 2 启动搅拌，通过摩擦生热使基料温度升高，升至邦定温度，然后加入金属铝颜料；
- C. 2. 2. 3 在该温度下保温一定时间，直到金属颜料与树脂完全粘结；
- C. 2. 2. 4 将邦定好的混合物进行低速搅拌冷却，为防止结团添加0. 6%左右的（质量分数）的流动助剂，搅拌30~60s后出锅进行过筛；控制粉末涂料粒径分布：D10为5 μ m~15 μ m，D50为25 μ m~40 μ m，D90为70 μ m~80 μ m。

C. 2. 3 金属粉生产工艺

金属粉生产工艺流程如图C. 1所示。



图C. 1 粉末典型生产工艺流程图

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60 μ m~80 μ m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。试验样板的制备完成，由供需双方商定产品的应用性能。