

T/CCLA

团 体 标 准

T/CCLA XXXX—2025

木结构透明膨胀型防火涂料

transparent intumescent fireproof coating for wood structures

2025 - XX - XX 发布

2025 - XX - XX 实施

中国化工流通协会 发布

目 次

| | |
|---------------------|----|
| 前言 | II |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 术语和定义 | 1 |
| 4 技术要求 | 2 |
| 4.1 理化性能 | 2 |
| 4.2 防火性能 | 2 |
| 4.3 环保要求 | 2 |
| 5 试验方法 | 2 |
| 5.1 理化性能 | 2 |
| 5.2 防火性能 | 3 |
| 5.3 环保要求 | 4 |
| 6 检验规则 | 4 |
| 6.1 检验分类 | 4 |
| 6.2 出厂检验 | 4 |
| 6.3 型式检验 | 4 |
| 7 组批与抽样 | 4 |
| 7.2 判定规则 | 5 |
| 7.3 复验规则 | 5 |
| 8 标志、包装、运输与贮存 | 5 |
| 8.1 标志 | 5 |
| 8.2 包装 | 5 |
| 8.3 运输 | 5 |
| 8.4 贮存 | 5 |

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××××提出。

本文件由中国化工流通协会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

木结构透明膨胀型防火涂料

1 范围

本文件规定了木结构透明膨胀型防火涂料的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于以低VOCs树脂为基料，添加阻燃剂、膨胀剂、助剂等组成的透明膨胀型防火涂料（以下简称“涂料”），适用于木结构的防火保护。

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 1723 涂料粘度测定法
- GB/T 1728 漆膜、腻子膜干燥时间测定法
- GB/T 1731 漆膜、腻子膜柔韧性测定法
- GB/T 1732 漆膜耐冲击测定法
- GB/T 1733 漆膜耐水性测定法
- GB/T 1740 漆膜耐湿热性测定法
- 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 3186 色漆、清漆和色漆与清漆用原材料 取样
- GB/T 5210 色漆和清漆 拉开法附着力试验
- GB/T 9779 复层建筑涂料
- GB/T 9978 建筑构件耐火试验方法
- GB/T 23993 水性涂料中甲醛含量的测定 乙酰丙酮分光光度法
- GB/T 23986.2 色漆和清漆 挥发性有机化合物（VOC）和/或半挥发性有机化合物（SVOC）含量的测定 第2部分：气相色谱法
- GB/T 30647 涂料中有害元素总含量的测定
- GB 30981 工业防护涂料中有害物质限量

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

木结构透明膨胀型防火涂料 transparent intumescent fireproof coating for wood structures (Low-VOCs)
以低挥发性有机化合物（VOCs）树脂为基料（VOC含量 ≤ 350 g/L），添加阻燃剂、膨胀剂等组分，涂覆于木结构表面后形成透明涂层，遇火时能膨胀发泡形成隔热层以延缓基材燃烧和升温的功能型涂料。

3.2

膨胀层 expansion layer

涂料在受热条件下生成的碳质泡沫层，其具备阻燃和隔热性能。

3.3

炭化速率折减系数 carbonization rate reduction factor

表征该产品用于减缓木材炭化性能的指标。

4 技术要求

4.1 理化性能

涂料的理化性能应符合表1的规定。

表1 理化性能

| 序号 | 项目 | 指标要求 |
|----|------------|-----------------------------|
| 1 | 外观 | 均匀, 成膜后透明 |
| 2 | 粘度 (25 °C) | 50 mPa·s~100 mPa·s |
| 3 | VOC | ≤350 g/L |
| 4 | 干燥时间 | 表干不应大于2 h, 实干不应大于24 h |
| 5 | 初期干燥抗裂性 | 不应出现裂缝 |
| 6 | 柔韧性 | 2 cm |
| 7 | 附着力 | ≤1级 |
| 8 | 抗冲击性 | 50 cm |
| 9 | 耐湿热性 | 经48 h试验后, 涂层应无起泡、无脱落 |
| 10 | 耐水性 (室外) | 经24 h试验后, 涂层应不起皱、不剥落 |
| 11 | 耐老化性 (室外) | 1000 h |
| 12 | 耐盐雾性 (室外) | 30次试验后, 涂层应无起泡, 无明显变质、软化现象。 |

4.2 防火性能

涂料的防火性能应符合表2的规定。

表2 防火性能

| 序号 | 项目 | 指标要求 |
|----|----------|-----------------------|
| 1 | 炭化速率折减系数 | ≥0.2 |
| 2 | 氧指数 | ≥28% |
| 3 | 热释放总量 | ≤15 MJ/m ² |
| 4 | 烟密度等级 | ≤75 (一级) |

4.3 环保要求

涂料的环保要求应符合以下规定:

- a) 低 VOCs 要求: VOC 含量≤350 g/L;
- b) 其他有害物质 (甲醛、重金属等) 限量应符合 GB 30981 的规定。

5 试验方法

5.1 理化性能

5.1.1 外观

外观可采用透射光法检查涂料状态。

5.1.2 粘度

试验方法按GB/T 1723中旋转粘度计法的规定执行。将试样调至25 °C±1 °C, 使用型号NDJ-1的旋转粘度计或等效仪器测定其粘度, 记录三次测量取平均值。

5.1.3 VOC

试验方法按GB/T 23986.2中气相色谱法的规定执行。

5.1.4 干燥时间

5.1.4.1 表干时间: 按 GB/T 1728 中指触法的规定执行。

5.1.4.2 实干时间：按 GB/T 1728 中压滤纸法的规定执行。

5.1.5 初期干燥抗裂性

按GB/T 9779的规定执行，目测检查有无裂纹出现或使用适当的器具测量裂纹宽度。

5.1.6 柔韧性

试验方法按GB/T 1731的规定执行。

5.1.7 附着力

试验方法按GB/T 5210的规定执行。

5.1.8 抗冲击性

试验方法按GB/T 1732的规定执行。

5.1.9 耐湿热性

试验方法按GB/T 1740的规定执行。

5.1.10 耐水性

试验方法按GB/T 1733中甲法的规定执行。

5.1.11 耐老化性

试验方法按GB/T 1865的规定执行。

5.1.12 耐盐雾性

使用质量分数5%的氯化钠溶液，盐雾沉降量 $1.0\sim 2.0\text{ mL}/(80\text{ cm}^2\cdot\text{h})$ ，试验持续30次，每次24 h，试验后检查涂层状态。

5.2 防火性能

5.2.1 炭化速率折减系数

5.2.1.1 采用符合 GB/T 9978 规定的耐火试验炉和测量设备，按四面受火方式执行，试验时间为 1 h。

5.2.1.2 试验试件分为无防火保护木试件和有防火保护木试件，有防火保护木试件由木构件底材表面喷涂或涂刷、涂抹防火涂料而成。木构件底材采用 TC₃₂ 花旗松胶合木，底材规格尺寸为长度 600 mm、宽度 140 mm、高度 200 mm，允许偏差为 $\pm 1.0\text{ mm}$ ，如图 1 所示。

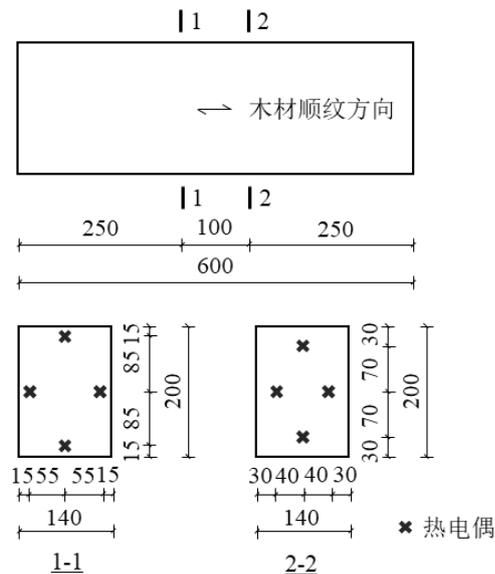


图1 炭化速率折减系数试件

5.2.1.3 试件数量应为12个，其中无防火保护木试件3个，有防火保护木试件9个。对于有防火保护木试件，3个试件的涂布量为产品的最小允许涂布量，3个试件的涂布量为产品的最大允许涂布量，3个试件的涂布量为产品的中间使用涂布量；涂布量为单位面积内敷设的涂料质量（ g/m^2 ），涂布量允许偏差为 $\pm 10\%$ 。

5.2.1.4 应根据试验结果分别计算最小允许涂布量、最大允许涂布量、中间使用涂布量的炭化速率折减系数，木结构膨胀型防火涂料的炭化速率折减系数按公式（1）计算。

$$\varphi_t = \frac{\beta_{co}}{\beta_{unco}} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

φ_t ——木材炭化速率折减系数；

β_{unco} ——无防火保护木试件的炭化速率（ mm/min ）；

β_{co} ——有防火保护木试件的炭化速率（ mm/min ）。

5.2.2 氧指数

试验方法按GB/T 2406.2的规定执行。

5.2.3 热释放总量

5.2.4 烟密度

5.3 环保要求

试验方法按下列规定执行：

c) VOC含量：按GB/T 23986.2中气相色谱法测定；

d) 甲醛含量：按GB/T 23993中乙酰丙酮分光光度法测定；

e) 重金属（铅、镉、铬、汞）：按GB/T 30647中电感耦合等离子体发射光谱法（ICP-OES）测定。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

每批产品应进行外观、粘度、固含量、表干时间、实干时间、初期干燥抗裂性、附着力的检验。

6.3 型式检验

型式检验项目包括第4章全部技术要求，有下列情况之一时，应进行型式检验：

a) 新产品投产或老产品转产时；

b) 正式生产后，如产品结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

c) 正常生产每一年至少进行一次；

d) 停产1年以上恢复生产时；

e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时。

6.4 组批与抽样

6.4.1 组批

同一原料、同一工艺、同一生产批次的产品为一批，每批不应超过5 t。

6.4.2 抽样

按GB/T 3186的规定执行，从每批产品中随机抽取3个独立包装，混合后取2 kg作为检验样品。

6.5 判定规则

6.5.1 出厂检验中，若有任意一项不合格，则判定该批产品不合格。

6.5.2 型式检验中，防火性能和环保要求为关键项，若任一项不合格，则判定不合格；理化性能允许复检一次，复检仍不合格则判定不合格。

6.6 复验规则

若对检验结果有异议，可对留存样品或同批次新抽样进行复验，复验结果为最终判定依据。

7 标志、包装、运输与贮存

7.1 标志

产品应清晰标注以下内容：

- a) 产品名称及型号；
- b) 生产日期和批号；
- c) 执行标准编号；
- d) 净含量、生产厂商名称及地址；
- e) 防火等级性能指标、符合 GB 30981 规定的环保标识；
- f) 安全警示标志。

7.2 包装

7.2.1 采用密封性良好的塑料桶或金属容器包装，内衬防腐蚀材料。

7.2.2 每桶净含量为 20 kg、50 kg 或按客户要求定制，允许误差±1%。

7.2.3 包装附产品合格证，注明检验员代号及检验日期。

7.3 运输

7.3.1 运输过程中应防止剧烈震动、倒置、日晒雨淋。

7.3.2 环境温度应保持在 5℃~35℃，避免冻结或高温暴晒。

7.3.3 严禁与强酸、强氧化剂混运。

7.4 贮存

7.4.1 贮存于阴凉、干燥、通风的库房内，远离火源和热源。

7.4.2 堆放高度不超过 3 层，避免重压。

7.4.3 贮存温度 5℃~30℃，相对湿度不应大于 75%。

7.4.4 产品保质期为 12 个月，超期需重新检验合格后方可使用。