

# 汽车用单组分热固化环氧结构胶粘剂

## 1 范围

本文件规定了汽车用单组分热固化环氧结构胶粘剂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于汽车白车身、开闭件等部位结构粘接用单组分热固化环氧结构胶粘剂。

## 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（包括所有修改单）适用于本文件。

|             |                              |
|-------------|------------------------------|
| GB/T 1040.2 | 塑料 拉伸性能的测定 第2部分 模塑和挤塑塑料的试验条件 |
| GB/T 1771   | 色漆和清漆耐中性盐雾性能的测定              |
| GB/T 2791   | 胶粘剂T剥离强度试验方法 挠性材料对挠性材料       |
| GB/T 2793   | 胶粘剂不挥发物含量的测定                 |
| GB/T 2943   | 胶粘剂术语                        |
| GB/T 5213   | 冷轧低碳钢板及钢带                    |
| GB/T 7124   | 胶粘剂拉伸剪切强度的测定（刚性材料对刚性材料）      |
| GB/T 13354  | 液态胶粘剂密度的测定方法（重量杯法）           |
| GB/T 16483  | 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序           |
| GB/T 27595  | 胶粘剂 结构胶粘剂拉伸剪切疲劳性能的试验方法       |
| GB/T 30512  | 汽车禁用物质要求                     |
| GB 33372    | 胶粘剂挥发性有机化合物限量                |
| GB/T 36877  | 结构胶粘剂冲击剥离强度的测定 楔形物法          |

### 3 术语和定义

GB/T 2943 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**压流粘度** *press flow viscosity*

在设定压力下，测量给定时间间隔内从设定口模挤出的胶样的质量，称为胶样的压流粘度，以克每分钟（g/min）表示。

### 3.2

破坏型式 failure pattern

拉伸剪切强度和 T 剥离强度试板破坏形式通常有如下几种：

- a) 内聚破坏：胶粘剂本体发生的破坏现象，英文简称 CF（Cohesive Failure）；
- b) 界面破坏：胶粘剂与粘接基材面脱开的破坏现象，英文简称 AF（Adhesive Failure）；
- c) 材料破坏：粘接基材或表面涂层发生破坏的现象，英文简称 MF（Material Failure）。

## 4 分类

根据功能特性，将结构胶分为三类，见表1。

表 1 结构胶的分类和特征

| 功能           | 定义                                  | 缩写   |
|--------------|-------------------------------------|--|
| 刚性粘接         | 可保证车身刚性，提高车身扭转刚度，替代部分焊点             | RB<br>(Rigid bonding)                              |
| 抗冲击<br>结构粘接  | 可保证车身刚性，提高车身扭转刚度，替代部分焊点，并具有一定冲击剥离强度 | ISB<br>(Impact-resistant structural bonding)       |
| 高抗冲击<br>结构粘接 | 可保证车身刚性，提高车身扭转刚度，替代部分焊点，并具有较高冲击剥离强度 | HISB<br>(High impact-resistant structural bonding) |

## 5 要求

### 5.1 一般要求

产品应符合国家安全、卫生、环保法规的相关要求。在首次提交或原材料组分发生变化时，需参照GB/T 16483 向用户提交化学品安全技术说明书（SDS）。

在供需双方议定的工艺条件下，产品应满足施工要求，不应对前处理、电泳涂装质量等产生不良影响。

## 5.2 技术要求

表 2 结构胶技术要求

| 项目          |                       | 技术要求         |                           |                   | 试验方法         |      |     |
|-------------|-----------------------|--------------|---------------------------|-------------------|--------------|------|-----|
|             |                       | 刚性粘接         | 抗冲击结构粘接                   | 高抗冲击结构粘接          |              |      |     |
| 一般性能        | 外观                    |              | 均质膏状物，无结块、结皮和机械杂质         |                   |              | 6.2  |     |
|             | 密度, g/cm <sup>3</sup> |              | 1.00~1.40                 |                   |              | 6.3  |     |
|             | 不挥发物含量, %             |              | ≥98.0                     |                   |              | 6.4  |     |
|             | 贮存稳定性                 | 外观           |                           | 均质膏状物，无结块、结皮和机械杂质 |              |      | 6.5 |
|             |                       | 压流粘度变化率, %   |                           | ≤30               |              |      |     |
| 拉伸剪切强度, MPa |                       | ≥16, ≥90% CF | ≥20, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      |              |      |     |
| 施工性能        | 压流粘度, g/min           |              | 供需双方议定                    |                   |              | 6.6  |     |
|             | 流动性, mm               | 水平方向         | ≤3.0                      |                   |              | 6.7  |     |
|             |                       | 垂直方向         | ≤3.0                      |                   |              |      |     |
|             | 点焊强度下降率, %            |              | ≤5.0                      |                   |              | 6.8  |     |
|             | 抗冲刷性, 级               |              | ≤2                        |                   |              | 6.9  |     |
|             | 前处理液匹配性               |              | 无明显变色、溶解等异常现象, 或供需双方议定    |                   |              | 6.10 |     |
|             | 电泳漆匹配性                |              | 漆膜外观平整、光滑, 无缩孔现象, 或供需双方议定 |                   |              | 6.11 |     |
| 物理性能        | 拉伸剪切强度, MPa           | 23℃          | ≥20, ≥90% CF              | ≥25, ≥90% CF      | ≥25, ≥90% CF | 6.12 |     |
|             |                       | 80℃          | ≥12, ≥90% CF              | ≥15, ≥90% CF      | ≥15, ≥90% CF | 6.13 |     |
|             |                       | 冷热交变         | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.14 |     |
|             |                       | 热老化          | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.15 |     |
|             |                       | 湿热老化         | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.16 |     |
|             |                       | 欠烘烤          | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.17 |     |
|             |                       | 过烘烤          | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥25, ≥90% CF | 6.18 |     |
|             |                       | 耐寒性          | ≥16, ≥90% CF              | ≥20, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.19 |     |
|             |                       | 中性盐雾         | ≥14, ≥90% CF              | ≥18, ≥90% CF      | ≥20, ≥90% CF | 6.20 |     |

|   |                |                              |                        |             |      |
|---|----------------|------------------------------|------------------------|-------------|------|
| 抗疲劳性 <sup>a</sup> , 次                     |                | ≥3×10 <sup>6</sup> , 或供需双方议定 |                        |             | 6.21 |
| T 剥离强度, N/mm                              |                | ≥4, ≥90% CF                  | ≥8, ≥90% CF            | ≥8, ≥90% CF | 6.22 |
| 拉伸强度, MPa                                 |                | ≥30                          | ≥25                    | ≥25         | 6.23 |
| 拉伸弹性模量, MPa                               |                | ≥2000                        | ≥1200                  | ≥1200       |      |
| 断裂拉伸应变, %                                 |                | —                            | ≥3                     | ≥5          |      |
| 冲击剥离强度,<br>kN/m                           | -40℃           | —                            | ≥10                    | ≥20         | 6.24 |
|   | 23℃            | —                            | ≥25                    | ≥35         |      |
|   | 80℃            | —                            | ≥20                    | ≥30         |      |
| 环保性能                                      | 挥发性有机化合物 (VOC) | 固化前, g/kg                    | ≤100                   |             | 6.25 |
|   |                | 固化后                          | 供需双方议定                 |             |      |
|   | 禁用物质要求         |                              | 符合 GB/T 30512 禁用物质限值要求 |             |      |
| <sup>a</sup> 抗疲劳性仅做参考, 在供需双方均同意时作为型式检验项目。 |                |                              |                        |             |      |

## 6 试验方法

### 6.1 试验条件

#### 6.1.1 标准状态

温度为(23±2)℃，相对湿度为(50±10)%。

#### 6.1.2 试验板材型号、规格及表面处理

本文件用试验板材型号、尺寸规格见表3。

本文件用试验板材表面处理要求如下：

非油面钢板：用乙醇（浓度95%以上）或其他有机溶剂进行脱脂、干燥；

油面钢板：将供需双方议定的油品，按3g/m<sup>2</sup>均匀涂敷在前面制备的非油面钢板上，并在标准状态下水平放置1h。

如采用本文件规定外的其他材质、尺寸、表面处理试验板材进行测试，性能指标由供需双方协商确定。

表3 试验板材型号及规格尺寸

| 测试项目               | 材 料                           | 规格尺寸， mm        |
|--------------------|-------------------------------|-----------------|
| T剥离强度              | 符合GB/T 5213冷轧低碳<br>钢板， 牌号DC04 | 200×25×0.8      |
| 流动性                |                               | 300×100×0.8     |
| 抗冲刷性、前处理液匹配性、电泳漆匹配 |                               | 110×70×0.8      |
| 点焊强度下降率            |                               | 100×25×0.8      |
| 拉伸剪切强度、抗疲劳性        |                               | 100×25×2.0      |
| 冲击剥离强度             |                               | 形状尺寸见图7，钢板厚度1.0 |

#### 6.1.3 烘烤条件

试验板材按表4规定进行烘烤和放置。

以试片放入恒温干燥箱，温度上升到表4规定的温度时开始计时，并保持规定时间。

表4 试验板材烘烤条件

| 烘烤前放置 |      | 标准状态, 1h            |
|-------|------|---------------------|
| 烘烤条件  | 标准烘烤 | 连续 (170±2) °C×20min |
|       | 过烘烤  | 连续 (200±2) °C×20min |
|       | 欠烘烤  | 连续 (160±2) °C×20min |

#### 6.1.4 仪器装置

试验装置及其参数:

- a) 电子天平: 最小称量 0.001g;
- b) 电热恒温干燥箱: 恒温波动度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- c) 压流粘度计: 见图 1, 其中测量筒内径  $(40.0\pm 0.05)$  mm, 高 58mm, 内光洁度 0.8; 口模直径  $(2.0\pm 0.05)$  mm、 $(2.6\pm 0.05)$  mm 或  $(3.0\pm 0.05)$  mm, 长度 16mm, 内光洁度 3.2;
- d) 低温冷冻箱: 最低温度 $-40^{\circ}\text{C}$ 以下, 恒温波动度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ;
- e) 高低温湿热老化箱: 恒温波动度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ , 湿度偏差 $\pm 3\% \text{RH}$ ;
- f) 拉力试验机: 可自动记录负荷和位移量, 力值示值误差不大于 1%, 配有配有环境箱, 可设置温度在  $(-40\sim 80)^{\circ}\text{C}$  范围, 且恒温波动度 $\pm 2^{\circ}\text{C}$  以内。;
- g) 盐雾试验箱: 符合 GB/T 1771 规定的盐雾试验箱;
- h) 落锤 (或摆锤) 冲击试验机: 冲击能量  $(0\sim 300)$  J, 冲击速度  $(0\sim 5.5)$  m/s;
- i) 疲劳试验机: 符合 GB/T 27595 规定的疲劳试验机。

#### 6.2 外观

用干净的刮刀挑取 5~10g 胶样在洁净的玻璃板上, 用刮刀铺展开胶面, 目视观察胶体状态。

#### 6.3 密度

按 GB/T 13354 规定执行。

#### 6.4 不挥发物含量

按 GB/T 2793 规定执行。试验温度  $(105\pm 2)^{\circ}\text{C}$ , 试验时间  $(180\pm 5)$  min, 取样 1.0g。

#### 6.5 贮存稳定性

取足量胶样, 按 6.6 压流粘度测试方法测试贮存前压流粘度, 剩余胶样放入密封容器中, 置于 6.1.4 规定的电热恒温干燥箱内,  $(40\pm 2)^{\circ}\text{C}$  下放置 168h, 取出后在标准状态下放置 2h。按 6.2、6.6、6.12 规定方法测试贮存后的胶样外观、压流粘度和拉伸剪切强度。取贮存前、后各 3 次压流粘度测试结果平均值, 按式(1) 计算压流粘度变化率 Y (%)。

$$Y = \frac{\eta_2 - \eta_1}{\eta_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$Y$ ——压流粘度变化率, %;

$\eta_1$ ——胶样贮存前平均压流粘度, g/min;

$\eta_2$ ——胶样贮存后平均压流粘度, g/min。

## 6.6 压流粘度

下述测试方法适用于中低粘度结构胶产品。特殊高粘度产品，按照供需双方议定的口模直径、测量筒长度、压力、温度进行测试。

将口模安装到粘度计测量筒上，将恒温（ $23\pm 2$ ）℃的胶样从上部加入测量筒，避免空气混入，然后从上部放入增压塞。将测量筒安装在粘度计增压筒处，拧紧，注意不要漏气，用调压阀将压力调至0.5MPa。将一薄膜或容器放到电子天平上清零，启动开关，测试并记录到达60s时间时的出胶量。也可设定测定时间为10s，启动开关，测试并记录到达测定时间时的出胶量，出胶量的6倍，即为单次压流粘度测试结果。平行测试3次，取平均值。

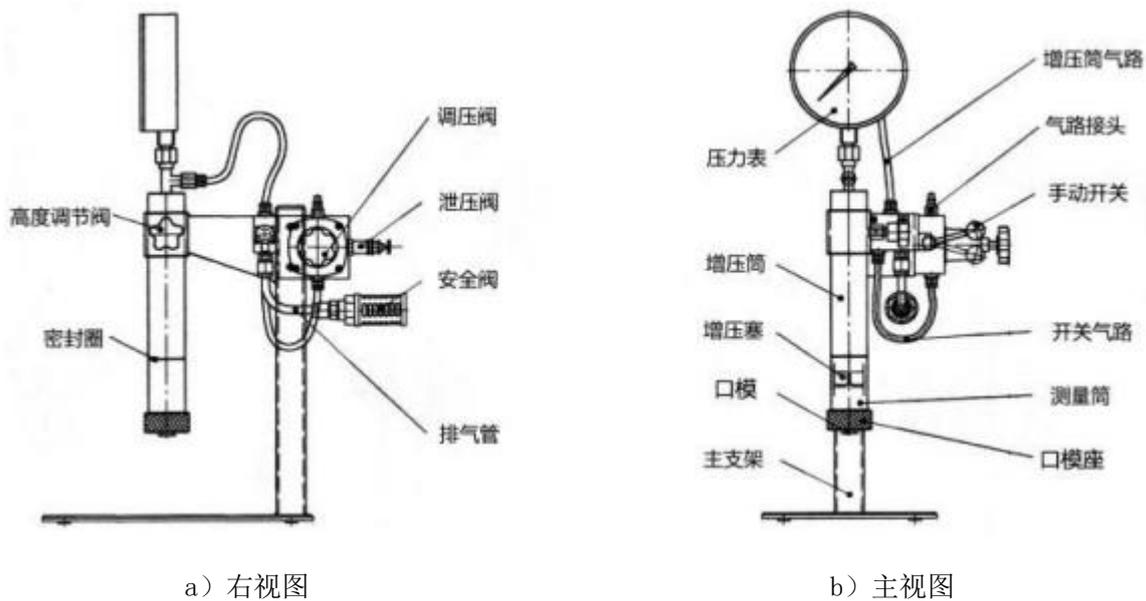


图1 压流粘度计示意图

## 6.7 流动性

### 6.7.1 试板制备

在符合6.1.2规定的油面钢板（ $300\text{mm}\times 100\text{mm}\times 0.8\text{mm}$ ）上铺上模型板，将胶样以厚2mm、宽10mm的尺寸涂成反L形（见图2）。

### 6.7.2 测试步骤

将上述制备好的试板倾斜70°放置于支架上（见图3），室温下保持此状态15min，再连同支架一起转移至6.1.4规定的电热恒温干燥箱中，在6.1.3规定的标准烘烤条件下加热固化后，取出放置到室温。分别测定水平与垂直方向胶样流动的距离，取流动距离最大值作为流动性测试结果。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/835234200132012013>