

ICS 83.080.20

CCS G 32

团 体 标 准

T/ FSI 069-2021

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂

Polytetrafluoroethylene (PTFE) Molding Powder of Low Creep

2021-03-01 发布

2021-04-01 实施

中国氟硅有机材料工业协会 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》给出的规定起草。

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这些专利的责任。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本文件起草单位：山东东岳高分子材料有限公司、浙江巨圣氟化学有限公司、上海华谊三爱富新材料有限公司、中蓝晨光成都检测技术有限公司、中蓝晨光化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：陈越、韩桂芳、孟庆文、王强、陈敏剑、张彦君、叶怀英、刘长海。

本文件版权归中国氟硅有机材料工业协会。

本文件由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释。

本文件为首次制定。

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂

1 范围

本文件规定了低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于由悬浮聚合法生产并经粉碎制得的低蠕变（压缩永久变形 $\leq 6.00\%$ ）聚四氟乙烯悬浮树脂。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境
- GB/T 6678 化工产品采样总则
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 19077 粒度分布激光衍射法
- HG/T 2900 聚四氟乙烯树脂体积密度试验方法
- HG/T 2902 模塑用聚四氟乙烯树脂
- HG/T 2903 模塑用细颗粒聚四氟乙烯树脂

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

清洁度 cleanliness

聚四氟乙烯悬浮树脂被杂质污染的程度，用规定的方法从本文件制备的车削膜上观测到的杂质颗粒的大小和数量来表示。

3.2

压缩永久变形 compression set

聚四氟乙烯悬浮树脂试样的初始高度与在规定温度下按规定负荷、规定时间压缩后，再经规定时间恢复后的最终厚度的差值，与初始高度之比。

4 技术要求

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂的技术要求应符合表1要求。

表 1 技术要求

编号	特性	特性值
1	清洁度	膜面洁白、质地均匀，杂质总数 \leq 2个
2	拉伸强度/MPa \geq	30.0
3	断裂伸长率/% \geq	400
4	中值粒径/ μm	16~60
5	含水率/% \leq	0.03
6	电气强度/(MV/m) \geq	100
7	体积密度/(g/L)	300~500
8	标准相对密度	2.150~2.180
9	热不稳定指数 \leq	10
10	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	327 \pm 5
11	压缩永久变形/% \leq	6.00

5 试验方法

5.1 试样的制备

5.1.1 清洁度测试用的试样制备

称取聚四氟乙烯悬浮树脂 1700.0 g \pm 1.0 g，均匀加入外径为 108.00 mm、内径为 38.00 mm 的双面受压的模具模腔内，刮平、合模后，放在液压机的下平板上缓慢加压，起始压力为 1.6 MPa 并保压 1.0 min~2.0 min，然后在 3.0 min~5.0 min 内平稳升压至 20.0 MPa \pm 0.5 MPa，保压 10.0 min 后，卸压，从模腔的垂直方向取出预制品，修光毛边擦净，送入具有强烈热风循环、带旋转工作盘的烧结炉内，按表 2 中方法 B 烧结，烧结后的毛坯冷却至室温，以特制刀具车削成厚度为 0.45 mm \pm 0.05 mm、长度为 15.0 mm 的薄膜。

5.1.2 拉伸强度和断裂伸长率测试用的试样制备

按HG/T 2903中5.2.1进行制备，按表2中方法A烧结。

5.1.3 标准相对密度和热不稳定指数测试用的试样制备

按HG/T 2903中5.2.2进行制备，标准相对密度试样按表2中方法A烧结，热不稳定性指数用的广义相对密度试样按表2中方法C烧结。

5.1.4 压缩永久变形测试用的试样制备

称取聚四氟乙烯悬浮树脂 90.0 g \pm 0.5 g，倒入内径为 28.60 mm、高度至少为 76.00 mm 的圆筒形模具的模腔内，刮平上表面，合模后将模具放在液压机中逐步加压至压力 30.0 MPa \pm 0.5 MPa，保压 2 min，卸压，从模腔中取出预制品，修光毛边，擦净，将预制品放在适当的盘中，送入具有强烈热风循环、带旋转工作盘的烧结炉内，按表 2 中方法 D 烧结，烧结后的毛坯冷却至室温，以特制刀具车削成直径为 11.30 mm \pm 0.02 mm，高 10.00 mm \pm 0.20 mm 的圆柱体。

5.2 试样的烧结条件

警告——当加热到 260°C 以上时，聚四氟乙烯树脂会释放出少量气态产物，其中一些气体是有害的。因此，当树脂被加热到该温度以上时，必须使用排气通风。

表 2 试样的烧结条件

烧结条件	方法 A	方法 B	方法 C	方法 D
	φ76 mm 圆片与标准相对密度试样	φ108 mm 与 φ57 mm 棒试样	广义相对密度试样	压缩永久变形试样
起始温度 ¹⁾ /°C	290	238	290	290
升温速率/(°C/h)	120±10	60±5	120±10	120±10
保温温度/°C	380±6	371±6	380±6	380±6
保温时间/min	30±2	240±15	360±5	120±2
降温速率/(°C/h)	60±5	60±5	60±5	60±5
第二次保温温度/°C	294±6	238±6	294±6	294±6
第二次保温时间/min	24.0±0.5	—— ²⁾	24.0±0.5	24.0±0.5
冷却至室温时间/h >	0.5	6	0.5	0.5

注：1) 起始温度前自由升温；
2) 第二次保温时间由生产厂家自定。

5.3 清洁度

取 5.1.1 制备的薄膜试样，试样与灯的距离为 10 cm~15 cm，在 20 W~40 W 日光灯透射下目测，累计杂质总数，其中杂质个数的判定规则为：直径大于等于 0.50 mm 的杂质计为杂质个数为 1.0，直径小于 0.50 mm 的杂质计为杂质个数为 0.5。

5.4 拉伸强度和断裂伸长率

按 HG/T 2903 中 5.4 规定的进行测试。

5.5 中值粒径

按照 GB/T 19077 中规定的方法进行测试。

注 1：中值粒径是指累计 50% 时粒子的尺寸，也就是占总体积 50% 的颗粒直径小于中值粒径。

注 2：液体分散介质为分析纯异丙醇。

5.6 含水率

按照 HG/T 2903 中 5.7 规定的方法进行测试。

5.7 电气强度

按照 HG/T 2903 中 5.11 规定的方法进行测试。

5.8 体积密度

按照 HG/T 2900 中规定的方法进行测试。

5.9 标准相对密度和热不稳定指数

按照 HG/T 2902 中的 5.9 和 5.10 规定的方法进行测试。

5.10 熔点

按照 HG/T 2903 中 5.8 规定的方法进行测试。

5.11 压缩永久变形

5.11.1 试样

按 5.1.4 制备的直径为 $11.30\text{ mm} \pm 0.02\text{ mm}$ ，高 $10.00\text{ mm} \pm 0.20\text{ mm}$ 的圆柱体。

5.11.2 仪器设备

- a) 压缩蠕变仪：试验机的上下压缩板应能施加恒定的载荷。
- b) 千分尺：精度为 $\pm 0.001\text{ mm}$ 。

5.11.3 试验状态调节和试验的标准环境

试验的状态调节应按 GB/T 2918 的规定进行，温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，调节时间不少于 24 h，并在此条件下进行试验。

5.11.4 试验步骤

首先测试状态调节后的试样高度为 H_0 ，然后，将试样移放在压缩蠕变仪的上下压缩板之间，设置好试样的精确直径和高度，蠕变仪测试室温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，施加预压 0.3 MPa 、保持 40 s 后，施加 14.0 MPa 的压力，加载 24 h 后卸载载荷，然后将试样放置在 $23\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的恒温箱中恒温 24 h 后，立即测试试样的高度为 H_1 。

5.11.5 结果计算

计算试样的压缩永久变形如下所示：

$$D = \frac{H_0 - H_1}{H_0} \times 100$$

式中：

D —压缩永久变形，用百分数表示；

H_0 —试样初始的高度，单位为毫米（mm）；

H_1 —试样卸载后恒温 24 h 后的高度，单位为毫米（mm）。

6 检验规则

6.1 检验分类

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 出厂检验项目

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂需经生产厂的质量检验部门按本文件检验合格并出具合格证后方可出厂。

出厂检验项目为：清洁度、拉伸强度、断裂伸长率、中值粒径、含水率、体积密度、标准相对密度和永久变形。

6.2.2 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的一釜树脂为一检验组批，其最大组批量不超过5000 kg，每批随机抽产品2.0 kg，作为出厂检验样品。

6.2.3 判定规则

按照 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合本文件。

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

6.3 型式检验

6.3.1 检验时机

型式检验项目为本标准的全部项目，正常生产情况下，除出厂检验项目外，熔点为每年抽检一次；电气强度、热不稳定指数每30批抽检一次。在有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品定型检定时；
- b) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- c) 产品结构、材料、工艺以及关键的配套元器件有较大改变，可能影响产品性能时；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- f) 产品停产6个月以上恢复生产时；
- g) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 检验项目

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂的型式检验为本文件第4章要求的所有项目。

6.3.3 组批和抽样

以相同原料、相同配方、相同工艺生产的一釜树脂为一检验组批，其最大组批量不超过5000 kg，每批随机抽取产品2.5 kg，作为型式检验样品。

6.3.4 判定规则

按照 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合本文件。

所有检验项目合格，则产品合格；若出现不合格项，允许加倍抽样对不合格项进行复检。若复检合格，则判该批产品合格；若复检仍不合格，则判该批产品为不合格。

7 标志、产品随行文件

7.1 标志

7.1.1 标志内容

7.1.1.1 产品与生产者标志

产品或者包装、说明书上标注的内容应包括以下几方面：

- a) 产品的自身属性

内容包括产品的名称、产地、生产日期、规格型号、批号、等级、净含量、所执行标准的代号等。

b) 生产者相关信息

内容包括生产者的名称、地址、联系方式等。

7.1.1.2 储运图示标志

产品包装容器上应有“怕晒”、“怕雨”、“向上”和“禁止翻滚”等图示标志，标志相关要求可参见 GB/T191 包装储运图示标志，还应有注意和提示事项，内容包括：贮存条件、使用说明、加工条件、运输条件等。

7.1.2 标志的表示方法

可以使用标签、印记、颜色或条形码等方式。

7.2 产品随行文件的要求

出厂产品应附有一定格式的随行文件，内容包括：

- a) 产品合格证，参见 GB/T 14436；
- b) 产品说明书；
- c) 装箱单；
- d) 试验报告；
- e) 其他有关资料。

8 包装、运输和贮存

8.1 包装

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂应采用清洁干燥密封良好的塑料桶或硬纸桶包装。净含量可根据用户要求包装。

8.2 运输

运输、装卸工作过程，应轻装轻卸，防止撞击，避免包装破损，防止日晒雨淋，应按照货物运输规定进行。

8.3 贮存

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂应贮存在阴凉、干燥、通风的场所。防止日光直接照射，并应隔绝火源，远离热源。

中国氟硅有机材料工业协会

团 体 标 准

低蠕变聚四氟乙烯悬浮树脂

T/FSI 069-2021

中国氟硅有机材料工业协会

北京朝阳区北三环东路 19 号蓝星大厦 6 层

(100029)

网址: <http://www.sif.org.cn> 联系电话: (010) 64443598

邮箱: cafsi@sif.org.cn

开本: 880×1230 1/12 印张 0.5 字数: 3.6 千字

2021 年 3 月第一版 2021 年 3 月第一次印刷

氟硅协会内部发行, 供会员使用

如有印装差错 由氟硅协会调换

版权所有 侵权必究

举报电话: (010) 6444359