ICS 83.080.20
G 32

团　　体　　标　　准

T/ FSI 056-2020

乙烯-四氟乙烯共聚树脂

Ethylene-tetrafluoroethylene copolymer

2020-04-30　发布　　2020-05-30　实施

中国氟硅有机材料工业协会　　发　布

前　　言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会提出。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会归口。

本标准起草单位：上海三爱富新材料科技有限公司、山东东岳未来氢能材料有限公司、山东华氟化工有限责任公司、艾杰旭化工科技（上海）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、山东华安新材料有限公司。

本标准主要起草人：杨岱、苏琴、陈庆芬、宿梅香、王旭、郑有婧、张彦君、高彩云、魏刚、王秋丽、陆柯宇。

本标准版权归中国氟硅有机材料工业协会。

本标准由中国氟硅有机材料工业协会标准化委员会解释。

本标准为首次制定。

乙烯-四氟乙烯共聚树脂

1 范围

本标准规定了乙烯-四氟乙烯共聚树脂（以下简称 ETFE）的型号、技术要求、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于乙烯-四氟乙烯共聚树脂。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 1033.1-2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第 1 部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第 1 部分：总则

GB/T 1409 测量电气绝缘材料在工频、音频、高频（包括米波波长在内）下电容率和介质损耗因数的推荐方法

GB/T 2918 塑料 试样状态调节和试验的标准环境

GB/T 3682.1 塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率（MFR）和熔体体积流动速率（MVR）的测定 第 1 部分：标准方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法（DSC） 第 3 部分：熔融和结晶温度及热焓的测定

3 型号、分级与命名

3.1 型号

按照相对标准密度、熔点，ETFE 分为两种型号：Ⅰ型、Ⅱ型。

3.2 分级

按照熔体质量流动速率，ETFE 分为 3 级：1 级、2 级、3 级。

3.3 命名

ETFE 命名中各项目代码见表 1。

表 1 ETFE 命名中各项目对应代码

分类指标	Ⅰ			Ⅱ		
	1	2	3	1	2	3
熔体质量流动速率（g/10min）	2.0～16.0	8.0～28.0	25.0～48.0	6.0～9.9	10.0～19.9	20.0～40.0
标准相对密度	1.69～1.75			1.76～1.84		
熔点/℃	245～275			220～259		

命名示例：

熔体质量流动速率为 8.2 g/10 min，标准相对密度为 1.82，熔点为 230 ℃，命名为：ETFE Ⅱ 1。

4 技术要求

4.1 外观

ETFE 粒料为半透明颗粒，ETFE 粉料白色粉末，无可见外来杂质。

4.2 性能要求

ETFE 性能应符合表 2 的规定。

表 2 ETFE 性能要求

分类指标	Ⅰ			Ⅱ		
	1	2	3	1	2	3
熔体质量流动速率/（g/10min）	2.0～16.0	8.0～28.0	25.0～48.0	6.0～9.9	10.0～19.9	20.0～40.0
相对密度	1.69～1.75			1.76～1.84		
熔点/℃	245～275			220～259		
拉伸强度/MPa	≥40.0			≥31		
断裂伸长率/%	≥300			≥350		
介电常数(在 1MHz 下)	≤2.7			≤2.7		
介电损耗因数（在 1MHZ 下）	≤0.009			≤0.009		

5 试验方法

5.1 试样制备

5.1.1 模具

试样采用图 1 板框式模具，其规格尺寸见表 3。

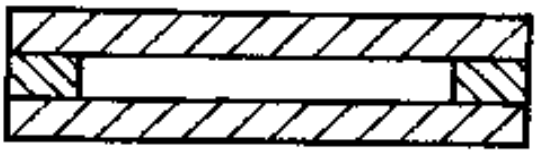

图 1 板框式模具

表 3 模具规格尺寸

材 料	耐热模具钢
模板尺寸/mm	170×170×2
模框外尺寸/mm	170×170
模框内尺寸/mm	120×120
模框厚度/mm	1.5 和 2.0

5.1.2 试验步骤

5.1.2.1 称取 50.0 g±1.0 g 树脂，放入图 1 所示的板框式模具内，在模板与树脂间铺垫一层厚度 0.13 mm～0.18 mm 的退火铝箔。放入树脂前可在接触树脂一面的铝箔上喷洒高温脱模剂。

注：为了防止树脂薄片与铝箔发生粘连。

5.1.2.2　在将模具放在已加热恒温至 300 ℃±5 ℃的液压机的下平板上，将液压机上平板降至与模具接触、不加压保持 2 min～4 min，加 1.0 MPa 的压力，保持 1 min～1.5 min，然后施加 2.0 MPa～4.0 MPa 的压力，保持 1 min～1.5 min。

5.1.2.3　取出模具，放入两块温度低于 40 ℃、厚度为 20 mm±7 mm 的钢板之间，待树脂试样冷却至 50 ℃～60 ℃，从模具中取出试样剥掉铝箔

注：如果温度降到室温，铝箔片会比较难剥离出来。

5.1.2.4　将 5.1.2.3 制成的厚度为 1.5 mm±0.3 mm 的试样，供测定拉伸强度、断裂伸长率和标准相对密度用。

5.1.2.5　将 5.1.2.3 制成的厚度为 2.0 mm±0.2 mm 的试样，供测定介电常数、介质损耗因数用。

5.2　外观的测定

在自然光线下，用眼睛观察检查。

5.3　熔体质量流动速率的测定

按照 GB/T 3682.1 规定进行，其中：

a)　温度：297 ℃±1 ℃；

b)　负荷：5.0 kg；

c)　口模内径：2.095 mm±0.005 mm；

结果按 GB/T 8170-2008 规定的修约值比较法判定。

5.4　相对密度的测定

按 GB/T 1033.1-2008 中规定的方法 A 进行，试样由 5.1.2.1 制备的试样冲切而成，其尺寸为 38 mm×25 mm。

5.5　熔点的测定

按 GB/T 19466.3 的规定的进行，其中：

a）氮气流速:20 mL/min；

b）升降温条件:40 ℃ $\xrightarrow{10\ ℃/min}$ 300 ℃(保持 5 min) $\xrightarrow{10\ ℃/min}$ 150 ℃(保持 5 min) $\xrightarrow{10\ ℃/min}$ 300 ℃ $\xrightarrow{50\ ℃/min}$ 40 ℃。

取第二次熔融峰的峰顶温度为 ETFE 的熔点，试验结果以整数表示。

5.6　拉伸强度和断裂伸长率的测定

5.6.1　试样

试样由 5.1.2.1 制备的试样冲切而成,其尺寸如图 2 所示。

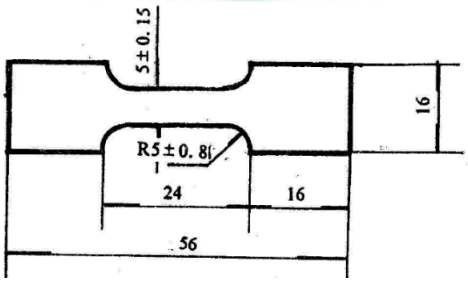

图 2 试样切割尺寸图

5.6.2　状态调节

按 GB/T 2918 规定的标准环境进行调节,调节时间至少 4 h。

5.6.3 操作步骤

按 GB/T 1040.1 的规定进行。其中：

a）试验环境温度为 23 ℃±2 ℃；

b）拉伸速度为 50 mm/min±5 mm/mim；

c）夹具夹持试样两端的长度相等，夹具间距为 24 mm；

d）断裂伸长率按下式（1）计算：

$$\varepsilon t=\frac{L-L_0}{L_0}\times 100 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

εt ——断裂伸长率，%；

L_0 ——试样初始长度，单位为毫米（mm）；

L ——试样断裂时的长度，单位为毫米（mm）。

e）试验结果以每组试样的算术平均值表示，每个试验值的相对偏差不得超过±10%，若超过±10%则将该值舍去，舍去后试样个数不少于 3 个。

5.7 介电常数、介质损耗因数的测定

按 GB/T 1409 的规定进行，测定频率为 1MHz，试样由 5.1.2.3 制备的试样冲切而成。

6 检验规则

6.1 检验分类

ETFE 树脂检验分为出厂检验、型式检验和仲裁检验。

6.2 出厂检验

出厂检验按下列项目进行逐批检验和周期检验：

a） 逐批检验

按下列项目进行逐批检验：

1） 外观；

2）熔体质量流动速率；

3）相对密度；

4）熔点。

b） 周期检验

按下列项目每 25 批抽检一批：

1）拉伸强度；

2）断裂伸长率；

3）介电常数；

4）介电损耗因数。

6.3 型式检验

型式检验为技术要求中规定的全部项目。有下列情况之一者，应进行型式检验：

a）新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；

b）正式生产后，如配方、原料、工艺改变，可能影响产品性能时；

c）正常生产时，每 50 批进行一次检验；

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）国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

6.4 仲裁检验

当供需双方对产品质量发生异议时，由供需双方协商解决或由供需双方商定的第三方质量检验机构进行仲裁检验。

6.5 组批

ETFE 以相同原料、相同配方、相同工艺生产的产品为一检验组批，即生产厂每生产一釜树脂为一批，不得混料。每批随机抽产品 300 g，作为出厂检验样品。随机抽取产品 500 g，作为型式检验样品。

6.6 判定规则

6.6.1 检验结果的判定按 GB/T 8170 中修约值比较法进行。

6.6.2 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、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 ETFE 包装容器外侧应有 “怕晒”、“怕雨”、“向上”、“禁止滚动”等标志。

7.1.2 标志应符合 GB/T 191 的规定。

7.2 包装

ETFE 应包装在聚乙烯塑料袋内或根据客户要求进行包装。净含量可按用户要求确定。

每批产品应有质量检验报告单， 每一包装件应附有合格证，并标明：

a）生产厂名称、地址、电话号码；
b）产品名称、型号、批号；
c）生产日期、保质期；
d）净含量；
e）生产单位、地址、邮编；
f）产品标准号；
g）注意事项。

7.3 运输

ETFE 按照非危险品运输，运输和装卸时，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。

7.4 贮存

ETFE 应贮存在在阴凉、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。

T/ FSI 056-2020

中国氟硅有机材料工业协会

团 体 标 准

乙烯-四氟乙烯共聚树脂

T/ FSI 056-2020

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：4.2 千字

2020 年 5 月第一版 2020 年 5 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