



团 体 标 准

T/CEATEC XXX—2025

汽车用轻量化聚苯硫醚复合材料技术 规范

Technical specification for lightweight polyphenylene sulfide composite
materials for automobile
(征求意见稿)

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

前言 III

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 外观 2

 4.2 物理性能 2

 4.3 机械性能 2

 4.4 热性能 2

 4.5 电性能 3

 4.6 耐环境性能 3

 4.7 燃烧性能 3

 4.8 环保性能 3

 4.9 工艺性能 3

5 试验方法 3

 5.1 试样制备 3

 5.2 状态调节和试验环境 3

 5.3 外观检验 3

 5.4 密度试验 3

 5.5 灰分试验 3

 5.6 拉伸性能试验 3

 5.7 弯曲性能试验 4

 5.8 冲击强度试验 4

 5.9 热性能试验 4

 5.10 电性能试验 4

 5.11 耐环境性能试验 4

 5.12 燃烧性能试验 4

 5.13 环保性能试验 4

 5.14 工艺性能试验 4

 5.15 结果判定 4

6 检验规则 4

 6.1 检验分类 5

 6.2 出厂检验 5

 6.3 型式检验 5

 6.4 组批规则 5

 6.5 抽样方案 5

7 标志、包装、运输和贮存 5

7.1 标志 5

7.2 包装 5

7.3 运输 5

7.4 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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

汽车用轻量化聚苯硫醚复合材料技术规范

1 范围

本文件规定了汽车用轻量化聚苯硫醚（PPS）复合材料（以下简称“复合材料”）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于以聚苯硫醚树脂为基体，通过添加玻璃纤维、矿物填料等增强材料制成的汽车用轻量化聚苯硫醚复合材料。

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 191 包装储运图示标志
- GB/T 1033.1 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 1040.2 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 1408.1 绝缘材料 电气强度试验方法 第1部分：工频下试验
- GB/T 1634.2 塑料 负荷变形温度的测定 第2部分：塑料和硬橡胶
- GB/T 1843 塑料 悬臂梁冲击强度的测定
- GB/T 2406.2 塑料 用氧指数法测定燃烧行为 第2部分：室温试验
- GB/T 2408 塑料 燃烧性能的测定 水平法和垂直法
- GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验
- GB/T 2547 塑料 取样方法
- 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 4207 固体绝缘材料耐电痕化指数和相比电痕化指数的测定方法
- GB/T 7141 塑料热老化试验方法
- GB/T 9341 塑料弯曲性能的测定
- GB/T 9345.1 塑料 灰分的测定 第1部分：通用方法
- GB/T 17037.1 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第1部分：一般原理及多用途试样和长条形试样的制备
- GB/T 17037.4 塑料 热塑性塑料材料注塑试样的制备 第4部分：模塑收缩率的测定
- GB/T 31838.2 固体绝缘材料 介电和电阻特性 第2部分：电阻特性（DC方法） 体积电阻和体积电阻率
- GB/T 31331 改性塑料的环保要求和标识
- GB/T 37194.1 塑料 聚苯硫醚（PPS）模塑和挤出材料 第1部分：命名系统和分类基础
- HB 8402 塑料耐化学介质性能试验方法
- SH/T 1541.1 塑料 颗粒外观试验方法 第1部分：目测法

3 术语和定义

GB/T 37194.1界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

汽车用轻量化聚苯硫醚复合材料 lightweight polyphenylene sulfide composite materials for automobile

以聚苯硫醚树脂为基体，加入玻璃纤维、矿物填料等增强材料，通过填充、增强、增韧等技术手段制得的，用于汽车轻量化的复合材料。该材料主要用于汽车发动机部件、电子电气部件、内外饰件等对轻量化和性能有较高要求的领域。

3.2

增强材料 reinforcement material

为改善基体材料的机械性能等功能而加入的第二相材料。
注：在本标准中，特指玻璃纤维（GF）、矿物填料（GM）等。

4 技术要求

4.1 外观

复合材料产品应为颗粒状，颗粒均匀，表面光滑，无杂质、油污及气泡。颜色应均匀一致，或为同一色系，无明显色差。产品不应有结块、粘连或异常析出物。

4.2 物理性能

4.2.1 密度

复合材料的密度不宜高于1.90g/cm³，以满足轻量化要求。不同增强体系的密度范围应符合以下规定：

- a) 玻璃纤维增强聚苯硫醚复合材料（PPS+GF30%）密度范围：1.50~1.60g/cm³；
- b) 玻璃纤维增强聚苯硫醚复合材料（PPS+GF40%）密度范围：1.60~1.70g/cm³；
- c) 玻矿混合填充聚苯硫醚复合材料（PPS+GM50%）密度范围：1.70~1.80g/cm³。

4.2.2 灰分

复合材料的灰分含量应与增强材料添加量一致，偏差应控制在±3%以内。例如，标称40%玻纤增强产品的灰分应为40%±3%。

4.3 机械性能

复合材料的机械性能应符合表1的规定。

表1 复合材料的机械性能要求

复合材料种类	拉伸性能		弯曲强度		冲击强度
	拉伸强度 (MPa)	断裂伸长率	弯曲强度 (MPa)	弯曲模量 (GPa)	悬臂梁缺口冲击强度 (kJ/m ²)
PPS+GF30%	≥150	≥1.5%	≥230	≥10	≥9
PPS+GF40%	≥180	≥1.5%	≥250	≥14	≥11
PPS+GM50%	≥170	≥1.5%	≥250	≥14	≥9
注：低温（-30℃）冲击强度保留率应≥80%；					

4.4 热性能

4.4.1 负荷变形温度

在1.82MPa负荷下，所有规格的复合材料的负荷变形温度不应低于260℃。

4.4.2 热老化性能

复合材料经150℃、1000h热老化后，拉伸强度和冲击强度的保持率均不应低于65%。

4.4.3 耐冷热冲击性

在-40℃至150℃的温度循环试验中，复合材料经过1000次循环后，试样不应开裂或变形。

4.5 电性能

4.5.1 体积电阻率

复合材料的体积电阻率不应小于 $10^{12} \Omega \cdot m$ 。

4.5.2 电气强度

复合材料的电气强度不应小于18kV/mm。

4.5.3 相比电痕化指数（CTI）

复合材料的相比电痕化指数（CTI）不应小于175V。

4.6 耐环境性能

4.6.1 耐化学性

4.6.1.1 耐油性

在120℃机油中浸泡1000h后，复合材料的拉伸强度保持率不应低于85%。

4.6.1.2 耐冷却液性

在乙二醇基冷却液（体积分数50%）中、130℃下浸泡1000h后，复合材料的性能无显著下降。

4.6.2 耐湿热性

在85℃、85%相对湿度下处理1000h后，复合材料的弯曲强度保持率不应低于80%。

4.7 燃烧性能

厚度为1.6mm的试样燃烧性能应达到UL94 V-0级，氧指数不应小于43%。

4.8 环保性能

产品的环保要求应符合GB/T 31331的规定。

4.9 工艺性能

4.9.1 熔融指数

应控制在5~50g/10min（测试条件：300℃，5kg），以确保良好的成型加工性。

4.9.2 收缩率

流动方向与垂直方向的收缩率差异不应高于0.3%，以保证尺寸稳定性。

5 试验方法

5.1 试样制备

按GB/T 17037.1规定制备标准试样。预处理条件应为：干燥温度130~150℃，干燥时间3~4h；注塑工艺参数应为：注塑温度290~340℃，模具温度130~160℃。

5.2 状态调节和试验环境

试样的状态调节应按GB/T 2918的规定进行，条件为温度 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ 、相对湿度 $(50 \pm 10)\%$ 、时间至少24h。所有试验均应在该标准环境下进行，除非另有规定。

5.3 外观检验

按SH/T 1541.1的规定执行，在自然光或等效光源下目测检验。

5.4 密度试验

按照GB/T 1033.1规定的方法A（浸渍法）执行，使用蒸馏水作为浸渍液。

5.5 灰分试验

按照GB/T 9345.1规定的直接煅烧法（A法）执行，灼烧温度为 $(850 \pm 50)^\circ\text{C}$ 。

5.6 拉伸性能试验

按照GB/T 1040.2规定执行，试样类型选用A型，试验速度5mm/min。

5.7 弯曲性能试验

按照GB/T 9341规定执行，试样尺寸80mm×10mm×4mm，试验速度2mm/min。

5.8 冲击强度试验

5.8.1 悬臂梁缺口冲击强度

按GB/T 1843的规定执行，试样尺寸80mm×10mm×4mm，缺口类型为A型。

5.8.2 低温冲击试验

试样应在-30℃±2℃的低温箱中放置至少4h，取出后5s内完成测试。

5.9 热性能试验

5.9.1 负荷变形温度

按GB/T 1634.2的规定执行，试样尺寸80mm×10mm×4mm，加热速率为120℃/h±10℃/h。

5.9.2 热老化性能

按GB/T 7141的规定执行，老化温度150℃，老化时间1000h，测试老化试验前后的强度，计算强度保持率。

5.9.3 耐冷热冲击性

将试样置于-40℃±2℃和150℃±2℃环境中，各保持1h，转换时间不高于30s，循环1000次后检查开裂情况。

5.10 电性能试验

5.10.1 体积电阻率

按GB/T 31838.2的规定执行。

5.10.2 电气强度

按GB/T 1408.1的规定执行。

5.10.3 相比电痕化指数（CTI）

按GB/T 4207的规定执行。

5.11 耐环境性能试验

5.11.1 耐化学性

按照HB 8402的规定执行，特定化学介质为机油、冷却液。

5.11.2 耐湿热性

按照GB/T 2423.3的规定执行。

5.12 燃烧性能试验

按照GB/T 2408规定的垂直法执行。氧指数的试验方法按GB/T 2406.2的规定执行。

5.13 环保性能试验

按GB/T 31331的规定执行。

5.14 工艺性能试验

5.14.1 熔融指数

按GB/T 3682.1的规定执行，条件为300℃，5kg负荷。

5.14.2 成型收缩率

按GB/T 17037.4的规定执行。

5.15 结果判定

试验结果应采用修约值比较法判定。当某项性能有争议时，可进行重复试验，以重复试验结果为最终判定依据。

6 检验规则

6.1 检验分类

本文件要求的检验分为出厂检验和型式检验两类。

6.2 出厂检验

出厂检验项目至少应包括外观、密度、拉伸强度、弯曲强度和悬臂梁缺口冲击强度。各项指标均满足本文件的要求时，方可被判定为出厂检验合格。

6.3 型式检验

型式检验包括第4章规定的全部项目，通常在下列情况之一时进行：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，如原材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品装置检修，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 正常生产时，每年至少进行一次。

6.4 组批规则

同一生产线上、相同原料、相同工艺生产的同一牌号产品为一批，也可按一定生产周期或储存料仓为一批。

6.5 抽样方案

按GB/T 2547规定进行抽样，可在料仓下料口抽样，也可根据生产周期等实际情况确定具体抽样方案。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

标志应满足下列要求：

- a) 产品外包装应有明显标志，包括：产品名称、牌号、生产厂家、厂址、生产日期、批号、执行标准编号、净含量及安全警示标志等；
- b) 所有标志应清晰、耐磨，符合GB/T 191的相关规定。

7.2 包装

包装应满足下列要求：

- a) 包装应采用防潮、防震、防尘材料，可选用纸塑复合袋或其它防潮包装形式；
- b) 包装材料应保证在运输、贮存过程中不污染和泄漏；
- c) 随包装附带说明书、合格证及出厂检验报告。

7.3 运输

运输应满足下列要求：

- a) 运输工具应保持清洁、干燥，备有防雨棚布；
- b) 运输过程中应避免剧烈振动、跌落及强烈温度变化；
- c) 在运输过程中不得与有毒、有腐蚀性或易燃物品混装；
- d) 运输过程中应避免暴露在高湿或雨淋环境下。

7.4 贮存

贮存应满足下列要求：

- a) 应存放于0℃～40℃的环境温度内，相对湿度不高于85%的干燥环境中；
- b) 贮存环境应通风良好，避免阳光直射及高湿度环境；
- c) 长期贮存时，应每年进行一次质量检查，贮存期自生产之日起一般不超过24个月。
