

ICS 83.080.20

CCS G 32

T

团 体 标 准

T/CWDPA XXX—2026

航空航天用聚醚醚酮材料技术要求

Polyether ether ketone (PEEK) materials for aerospace applications — technical requirements

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国西部开发促进会 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	1
4.1 外观要求	2
4.2 材料要求	2
4.3 性能要求	2
4.4 可靠性要求	3
5 试验方法	3
5.1 外观试验	3
5.2 材料试验	3
5.3 性能试验	3
6 检验规则	3
6.1 检验分类	4
6.2 出厂检验	4
6.3 型式检验	4
6.4 检验报告	4
7 标志、包装、运输和贮存	4
7.1 标志	4
7.2 包装	4
7.3 运输	4
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。

本文件由中国西部开发促进会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次发布。

航空航天用聚醚醚酮材料技术要求

1 范围

本文件规定了航空航天用聚醚醚酮材料的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于航空器、航天器及其地面保障设备中使用的PEEK树脂、增强PEEK材料，包括但不限于结构件、功能件、电气绝缘件和复合材料基体用材料。

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 包装储运图形符号标志
- GB/T 1040.1 塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
- 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 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 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- 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 6344 软质泡沫聚合材料 拉伸强度和断裂伸长率的测定
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 17430 绝热材料最高使用温度的评估方法
- GB/T 19466.2 塑料 差示扫描量热（DSC）法 第2部分：玻璃化转变温度和台阶高度的测定
- GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热（DSC）法 第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- GB/T 25278 塑料 用毛细管和狭缝口模流变仪测定塑料的流动性
- GB/T 41873 塑料 聚醚醚酮（PEEK）树脂
- GB/T 46197.2 塑料 聚醚醚酮（PEEK）模塑和挤出材料 第2部分：试样制备和性能测定

3 术语和定义

GB/T 41873界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

航空航天用聚醚醚酮材料 polyether ether ketone (PEEK) materials for aerospace applications
用于航空航天产品及其部件的聚醚醚酮材料。

3.2

增强 PEEK 材料 reinforced PEEK materials

以 PEEK 树脂为基体，通过加入玻璃纤维、碳纤维等增强材料制得的复合材料。

4 技术要求

4.1 外观要求

- 4.1.1 材料外观应均匀一致，不应含有影响使用性能的杂质、裂纹、气泡和明显机械损伤。
4.1.2 增强材料中增强相分布应均匀，不应出现明显团聚现象。

4.2 材料要求

聚醚醚酮材料要求见表1。

表1 聚醚醚酮材料成分表

项目	指标	备注
主体聚合物	聚醚醚酮	基于酮键和醚键交替的线性结构
密度	1.28~1.33 g/cm ³	纯树脂典型值
玻璃纤维含量	30~60 vol%	若为增强材料

4.3 性能要求

4.3.1 流动性能

熔体质量流动速率和熔体黏度应符合表2的规定，且同一批次产品熔体质量流动速率偏差不应超过标称值的±15%。

表2 熔体流动性能要求

材料类型	试验条件	熔体质量流动速率 (g·10min ⁻¹)	熔体黏度 (Pa·s)
未增强 PEEK	390 °C / 5 kg	10~40	100~200
增强 PEEK	390 °C / 5 kg	5~25	200~400

4.3.2 机械性能

材料的机械性能应符合表3的规定。

表3机械性能要求

项目	单位	未增强 PEEK	增强 PEEK
拉伸强度	MPa	≥95	≥150
拉伸模量	MPa	≥3.0×10 ³	≥18×10 ³
断裂伸长率	%	≥20	≥2
弯曲强度	MPa	≥135	≥300
弯曲模量	MPa	≥2.8×10 ³	≥18×10 ³
悬臂梁缺口冲击强度	kJ/m ²	≥5.0	≥6.0

4.3.3 热性能

材料的热性能应符合表4的规定。

表4热性能要求

项目	单位	要求
玻璃化转变温度	°C	≥140
熔融峰温	°C	330~350
负荷变形温度	°C	≥145
连续使用温度	°C	≥260

4.3.4 密度

1.280~1.320 g/cm³

4.4 可靠性要求

4.4.1 阻燃性能

材料的极限氧指数不应低于 35 %，燃烧过程中不应产生滴落物。

4.4.2 稳定性

经200°C、168h热老化后，材料拉伸强度保持率不应低于85%。

4.4.3 环境适应性

材料在经历高低温循环、湿热环境及长期热老化后，其主要力学性能变化应满足航空航天产品设计要求。

5 试验方法

5.1 外观试验

目视法

5.2 材料试验

按GB/T 46197.2的相关规定执行

5.3 性能试验

5.3.1 流动性能试验

熔体质量流动速率按GB/T 3682.1的相关规定执行，熔体黏度GB/T 25278的相关规定执行。

5.3.2 机械性能试验

5.3.2.1 拉伸强度

按GB/T 1040.1的相关规定执行。

5.3.2.2 拉伸模量

按GB/T 1040.2的相关规定执行。

5.3.2.3 断裂伸长率

按GB/T 6344的相关规定执行。

5.3.2.4 弯曲强度

按GB/T 9341的相关规定执行。

5.3.2.5 弯曲模量

按GB/T 9341的相关规定执行。

5.3.2.6 悬臂梁缺口冲击强度

按GB/T 1843的相关规定执行。

5.3.3 热性能试验

5.3.3.1 玻璃化转变温度

按GB/T 19466.2的相关规定执行。

5.3.3.2 熔融峰温

按GB/T 19466.3的相关规定执行。

5.3.3.3 负荷变形温度

按GB/T 1634.2的相关规定执行。

5.3.3.4 连续使用温度

按GB/T 17430的相关规定执行。

5.3.4 密度

按GB/T 1033.1的相关规定执行。

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

出厂检验的项目只应包括外观，若有不合格项目，允许返修后重新检验，重新检验仍不合格的，判定为不合格产品，不得出厂。

6.3 型式检验

6.3.1 检验时机

有下列情形之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制定型鉴定时；
- b) 设计、工艺或主要原材料有较大改变，可能影响产品性能；
- c) 正常生产满一年时；
- d) 间隔一年以上再生产时；
- e) 出厂检验结果与同产品型号或批次的型式检验有较大差异时。

6.3.2 检验项目

型式检验的项目应包括本文件第4章规定的全部技术要求。

6.3.3 抽样规则

抽样规则应符合GB/T 2828.1的要求。

6.3.4 判定规则及处理措施

所有检验项目均满足本文件的技术要求时，判定为合格。任一项不符合规定时，判定为不合格。对于不合格的产品，应进行返工或报废处理，返工产品应重新进行检验。

6.4 检验报告

所有检验记录和报告应妥善存档，每次检验结束后应出具完整的检验报告，并包括下列内容：

- a) 基本信息：产品名称、产品批次编号、检验日期、检验机构和参与人员等；
- b) 检验目的与检验依据；
- c) 检验环境与检验设备清单等；
- d) 检验方法与检验过程；
- e) 检验数据：详细列出各项目的检测数据；
- f) 检验结论：评估该批次产品是否合格。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品标志应满足下列要求：

- a) 应有清晰、牢固、持久的标志，内容包括：产品名称、牌号、规格尺寸、生产单位、出厂编号、生产日期等；
- b) 所有标志应清晰、耐磨，符合GB/T 191的相关规定。

7.2 包装

产品包装应满足下列要求：

- a) 包装应采用防潮、防震、防尘材料，确保产品在运输和存储过程中不受损；
- b) 包装内部应有缓冲材料；
- c) 包装箱外应标明产品的名称、型号、毛重、净重及运输标志；
- d) 每件产品随包装附带说明书、合格证及出厂检验报告。

7.3 运输

产品运输应满足下列要求：

- a) 运输过程中应避免剧烈碰撞、挤压和抛掷；
- b) 在运输过程中不得与有毒、有腐蚀性或易燃物品混装；
- c) 产品运输过程中应避免暴露在高湿或雨淋环境下。

7.4 贮存

产品贮存应满足下列要求：

- a) 产品应存放于-40℃~50℃的环境温度内，相对湿度≤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6个月对产品进行一次检查和维护。
-