

ICS 81.08

CCS Q 47



团 体 标 准

T/CEATEC XXX—2025

陶瓷纤维产品质量分级

Quality grade of ceramic fiber product

(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 分类 2

 4.1 按产品形态分类 2

 4.2 按材质分类 2

5 分级原则 3

6 基本要求 3

7 分级指标要求 3

 7.1 陶瓷纤维棉分级要求 3

 7.2 陶瓷纤维毯分级要求 3

 7.3 陶瓷纤维毡分级要求 4

 7.4 陶瓷纤维块分级要求 4

 7.5 陶瓷纤维板分级要求 4

 7.6 陶瓷纤维纸分级要求 5

 7.7 陶瓷纤维纺织品分级要求 5

8 试验方法 5

 8.1 试样制备 5

 8.2 加热永久线变化试验方法 5

 8.3 渣球含量试验方法 5

 8.4 纤维直径测定 5

 8.5 导热系数试验 5

 8.6 化学成分分析 6

 8.7 抗拉强度试验 6

 8.8 常温耐压强度试验 6

 8.9 常温抗折强度试验 6

 8.10 体积密度及允许偏差测定 6

 8.11 尺寸及厚度允许偏差测定 6

 8.12 断裂强力测定 6

 8.13 线密度测定 6

 8.14 含水量测定 6

 8.15 灼烧减量测定 6

 8.16 回弹性试验 6

 8.17 厚度均匀性测定 6

9 判定规则 6

 9.1 质量等级判定 6

 9.2 抽样检验判定 6

 9.3 复验规则 7

10 分级标识 7

 10.1 标识内容 7

 10.2 标识方式 7

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。

陶瓷纤维产品质量分级

1 范围

本文件规定了陶瓷纤维产品质量分级的分类、分级原则、基本要求、分级指标要求、试验方法、判定规则以及分级标识。

本文件适用于适用于在中华人民共和国境内生产、销售和使用的各类陶瓷纤维产品，包括但不限于陶瓷纤维棉、毡、毡、板、纸、纺织品（布、绳、带等）、陶瓷纤维纺织毡、陶瓷纤维纺织块等的质量分级和认定。其他类似耐火陶瓷纤维制品可参照执行。

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 2828.1-2012 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 3001 耐火材料 常温抗折强度试验方法

GB/T 3003 耐火纤维及制品

GB/T 3007 耐火材料 含水量试验方法

GB/T 3923.1 纺织品 织物拉伸性能 第1部分：断裂强力和断裂伸长率的测定（条样法）

GB/T 4743 纺织品 卷装纱 绞纱法线密度的测定

GB/T 5072 耐火材料 常温耐压强度试验方法

GB/T 6900 铝硅系耐火材料化学分析方法

GB/T 17911 耐火纤维制品试验方法

GB/T 18930 耐火材料术语

GB/T 36422 化学纤维 微观形貌及直径的测定 扫描电镜法

FZ/T 65002 特种工业用绳带 物理机械性能试验方法

YB/T 4130 耐火材料 导热系数试验方法(水流量平板法)

3 术语和定义

GB/T 18930界定的及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

陶瓷纤维 ceramic fibre

由高温熔融的铝硅酸盐矿物原料（如焦宝石、高纯氧化铝、二氧化硅等），经喷吹或甩丝成纤工艺制得的纤维状轻质耐火材料。其主要化学成分为氧化铝（ Al_2O_3 ）和二氧化硅（ SiO_2 ）， Al_2O_3 和 SiO_2 含量合计通常不低于90%。

3.2

陶瓷纤维产品 ceramic fibre product

以陶瓷纤维为基本原料，通过加工制成的具有一定形状和功能的成品总称。其形态主要包括毡、毡、板、纸、纺织品、模块、异型制品等。

3.3

陶瓷纤维棉 ceramic fibre cotton

陶瓷纤维的初始纤维集合体，是采用压缩空气喷吹或甩丝机成纤，并经集棉器收集而成的松散状材料，可作为二次加工的原料或直接用作填充隔热材料。

3.4

陶瓷纤维毯 ceramic fibre blanket

通常经针刺成型，不含结合剂，具有一定尺寸、柔软的陶瓷纤维产品。

3.5

陶瓷纤维毡 ceramic fibre felt

含有一定量的有机和(或)无机结合剂，具有一定尺寸、柔软的片状陶瓷纤维产品。

3.6

陶瓷纤维块 ceramic fibre module

亦称陶瓷纤维模块，是指采用陶瓷纤维毯经折叠、压缩并预埋锚固件，或通过真空成型等工艺制成的块状陶瓷纤维产品。

3.7

陶瓷纤维板 ceramic fibre board

以陶瓷纤维棉为主要原料，加入结合剂、填料等，经成型、干燥、加工而成的硬质平板状陶瓷纤维产品。

3.8

陶瓷纤维纸 ceramic fibre paper

按造纸工艺制成的柔性薄片状陶瓷纤维产品。

3.9

陶瓷纤维纺织品 ceramic fibre textiles

采用陶瓷纤维纱线（通常由甩丝棉制成）和增强丝纺织而成的织物制品，主要包括布、绳、带、编绳等。

4 分类

4.1 按产品形态分类

陶瓷纤维产品按形态可分为以下几类：

- a) 陶瓷纤维棉：包括散棉、喷吹棉、甩丝棉等；
- b) 陶瓷纤维毯：包括卷毯、折叠毯等；
- c) 陶瓷纤维毡：包括真空成型毡、表面毡等；
- d) 陶瓷纤维板：包括硬板、软板等；
- e) 陶瓷纤维纸：包括薄纸、厚纸等；
- f) 陶瓷纤维纺织品：包括纱、布、绳、带等；
- g) 陶瓷纤维异型制品：包括模块、组块、预制件等；
- h) 陶瓷纤维浇注料。

4.2 按材质分类

陶瓷纤维产品按材质可分为以下几类：

- a) 标准型硅酸铝纤维 (STD): Al_2O_3 含量40%~45%;
- b) 高纯型硅酸铝纤维 (HP): Al_2O_3 含量 $\geq 45\%$, Fe_2O_3 、 K_2O 、 Na_2O 等杂质含量较低;
- c) 高铝型硅酸铝纤维 (HA): Al_2O_3 含量52%~55%;
- d) 含锆型硅酸铝纤维 (HZ): Al_2O_3 含量38%~40%, ZrO_2 含量15%~17%;
- e) 多晶莫来石纤维;
- f) 多晶氧化铝纤维;
- g) 含铬硅酸铝纤维。

5 分级原则

- 5.1 根据陶瓷纤维产品的使用性能 (形态) 和性能指标进行分级
- 5.2 质量分级的各个性能指标根据现行统一规范的检测方法检测, 优先采用国家标准中的方法。
- 5.3 以 A 的数量标识产品质量等级, 质量等级的最高等级标识为 AAAAA, 其他等级依次为 AAAA、AAA。
- 5.4 分级方法采用陶瓷纤维产品综合质量进行分级。

6 基本要求

陶瓷纤维制品应符合 GB/T 3003的要求。

7 分级指标要求

7.1 陶瓷纤维棉分级要求

陶瓷纤维棉分级要求见表1。

表1 陶瓷纤维棉分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化 (24h)	%	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
渣球含量 ($\Phi \geq 0.25\text{mm}$)	%	≤ 10	≤ 15	≤ 20
纤维直径	μm	2~4	3~5	3~6
导热系数 (平均温度 500°C)	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.18
Al_2O_3 含量	%	≥ 45	≥ 40	≥ 35
Fe_2O_3 含量	%	≤ 0.2	≤ 0.8	≤ 1.2

7.2 陶瓷纤维毯分级要求

陶瓷纤维毯分级要求见表2。

表2 陶瓷纤维毯分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化 (24h)	%	≤ 2.0	≤ 3.0	≤ 4.0
渣球含量 ($\Phi \geq 0.25\text{mm}$)	%	≤ 10	≤ 15	≤ 20
抗拉强度	kPa	≥ 30	≥ 20	≥ 15
导热系数 (平均温度 500°C)	$\text{W}/(\text{m}\cdot\text{K})$	≤ 0.12	≤ 0.15	≤ 0.18

体积密度允许偏差	%	±5	±8	±10
----------	---	----	----	-----

7.3 陶瓷纤维毡分级要求

陶瓷纤维毡分级要求见表3。

表3 陶瓷纤维毡分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化（24h）	%	≤1.8	≤2.5	≤3.5
渣球含量（Φ≥0.25mm）	%	≤8	≤12	≤18
抗拉强度	kPa	≥50	≥35	≥25
导热系数（平均温度 500℃）	W/(m·K)	≤0.13	≤0.16	≤0.19
厚度均匀性偏差	%	±6	±9	±12
回弹性（压缩 50%后）	%	≥85	≥75	≥65

7.4 陶瓷纤维块分级要求

陶瓷纤维块分级要求见表4。

表4 陶瓷纤维块分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化（24h）	%	≤1.5	≤2.0	≤2.8
常温耐压强度	MPa	≥0.8	≥0.5	≥0.3
常温抗折强度	MPa	≥0.4	≥0.25	≥0.15
导热系数（平均温度 500℃）	W/(m·K)	≤0.14	≤0.17	≤0.20
体积密度	kg/m³	300±20	300±30	300±40
尺寸允许偏差	%	±2	±3	±5

7.5 陶瓷纤维板分级要求

陶瓷纤维板分级要求见表5。

表5 陶瓷纤维板分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化（24h）	%	≤1.5	≤2.0	≤2.5
渣球含量（Φ≥0.25mm）	%	≤15	≤20	≤25
常温耐压强度	MPa	≥0.5	≥0.3	≥0.2
导热系数（平均温度 500℃）	W/(m·K)	≤0.15	≤0.18	≤0.20
体积密度	kg/m³	280~320	240~280 或 321~360	200~240 或 361~400

尺寸允许偏差	%	±3	±5	±8
--------	---	----	----	----

7.6 陶瓷纤维纸分级要求

陶瓷纤维纸分级要求见表6。

表6 陶瓷纤维纸分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化（24h）	%	≤2.0	≤3.0	≤4.0
渣球含量（Φ≥0.25mm）	%	≤15	≤20	≤25
抗拉强度（厚度 2.0~3.0mm）	kPa	≥200	≥150	≥100
体积密度	kg/m³	250±20	250±30	250±40
灼烧减量	%	≤8	≤10	≤12
厚度允许偏差	%	±5	±8	±10

7.7 陶瓷纤维纺织品分级要求

陶瓷纤维纺织品分级要求见表7。

表7 陶瓷纤维纺织品分级要求

指标项目	单位	AAAAA 级	AAAA 级	AAA 级
加热永久线变化（24h）	%	≤2.0	≤3.0	≤4.0
断裂强力	N	≥330	≥250	≥150
线密度允许偏差	%	±5	±8	±10
含水量	%	≤1.5	≤2.0	≤2.5
灼烧减量	%	≤15	≤18	≤20

8 试验方法

8.1 试样制备

- 8.1.1 取样应按照GB/T 3003的规定执行。所取样品应具有代表性，并能反映整批产品的质量状况。
- 8.1.2 取样数量应根据批量大小确定，但不应少于3个独立的样本单位。

8.2 加热永久线变化试验方法

加热永久线变化试验应按照GB/T 17911的规定执行。

8.3 渣球含量试验方法

渣球含量试验应按照GB/T 17911的规定执行。

8.4 纤维直径测定

纤维直径可按照GB/T 36422的规定进行测定。

8.5 导热系数试验

导热系数试验应按照YB/T 4130的规定执行。

8.6 化学成分分析

化学成分分析应按照GB/T 3003的规定执行。

8.7 抗拉强度试验

抗拉强度试验应按照GB/T 17911的规定执行。

8.8 常温耐压强度试验

常温耐压强度试验应按照GB/T 5072的规定执行。

8.9 常温抗折强度试验

常温抗折强度试验应按照GB/T 3001的规定执行。

8.10 体积密度及允许偏差测定

体积密度试验应按照GB/T 17911的规定执行。

8.11 尺寸及厚度允许偏差测定

制品的尺寸、厚度及允许偏差应按照GB/T 3003的规定执行。

8.12 断裂强力测定

陶瓷纤维布的断裂强力试验应按照GB/T 3923.1的规定执行，陶瓷纤维带和耐火纤维绳的断裂强力的测定按FZ/T 65002执行。

8.13 线密度测定

线密度的测定应按照GB/T 4743的规定执行。

8.14 含水量测定

含水量试验应按照GB/T 3007的规定执行。

8.15 灼烧减量测定

灼烧减量试验应按照GB/T 6900的规定执行。

8.16 回弹性试验

回弹性试验方法应按照GB/T 17911的规定执行。

8.17 厚度均匀性测定

厚度均匀性偏差的测定应在制品表面均匀选取多个测量点，使用厚度仪测量其厚度，计算各测量值与平均值的最大偏差百分比。

9 判定规则

9.1 质量等级判定

9.1.1 所有检验项目均符合相应等级要求则判定该产品达到该等级要求。

9.1.2 凡有一项或一项以上达不到该等级要求，则按所达到的最低级别要求判定。

9.1.3 如有任何一项指标不符合AAA级要求，则判定为不合格产品。

9.2 抽样检验判定

9.2.1 抽样检验应按GB/T 2828.1的规定执行，取AQL=1.0。

9.2.2 单批产品质量判定：根据抽样方案，如不合格品数小于或等于合格判定数，则判定该批产品合格；如不合格品数大于或等于不合格判定数，则判定该批产品不合格。

9.3 复验规则

- 9.3.1 如对检验结果有异议，可进行复验。
- 9.3.2 复验应从同一批产品中加倍取样，对不合格项进行复验。
- 9.3.3 复验结果为最终结果，以复验结果作为该批产品的质量判定依据。

10 分级标识

10.1 标识内容

符合本文件要求的陶瓷纤维产品应进行分级标识，标识内容应包括：

- a) 产品名称；
- b) 产品形态（如：棉、毡、毡、板、纸、纺织品、块等）；
- c) 质量等级（AAAAA级、AAAA级或AAA级）；
- d) 分级温度；
- e) 推荐使用温度；
- f) 执行标准编号；
- g) 生产企业名称或商标；
- h) 生产日期或批号。

10.2 标识方式

- 10.2.1 分级标识可采用标签、二维码、条形码等多种形式。
 - 10.2.2 分级标识应符合 GB/T 3003 的要求。
 - 10.2.3 陶瓷纤维产品的分级标识应采用耐久性材料，附着在产品或产品包装上。
 - 10.2.4 标识材料应耐高温、防潮，确保在运输、储存和使用过程中字迹清晰可辨。
 - 10.2.5 对于小件产品或不宜直接标识的产品，可在产品包装上进行标识。
-