

ICS 77.160  
CCS H70/74



# 团体标准

T/CCPMA 005 —2025/T/CSTM 01699 —2025 (IDT)

---

## 飞灰过滤器 第3部分：滤芯

Fly ash filter-Part 3: Filter element

粉末冶金产业技术创新战略联盟

中关村材料试验技术联盟

发布

2025-08-01 发布

2025-08-01 实施

---

## 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》和 GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》的规定起草。

T/CCPMA 005—2025 与 T/CSTM 01699—2025 一致程度为等同 (IDT)。

本文件为 T/CCPMA 005/CSTM 01699 的第3部分。

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。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟 (T/CCPMA) 和中国材料与试验标准化委员会粉末冶金委员会标准化领域委员会 (CSTM/FC90) 共同提出。

本文件由粉末冶金产业技术创新战略联盟 (T/CCPMA) 和中国材料与试验标准化委员会粉末冶金标准化领域委员会 (CSTM/FC90) 共同归口。

北京粉末冶金产业技术创新战略联盟

## 引 言

飞灰过滤器是一种用于去除工业合成气中粉尘、颗粒物等杂质污染物的设备，广泛应用于电力、钢铁、化工、建材、冶金等行业。滤芯作为过滤器的核心部件，其质量直接影响过滤器的性能和使用寿命。传统飞灰过滤器滤芯采用陶瓷材质，存在易断裂、可靠性差等问题，而金属滤芯很好解决了陶瓷滤芯的问题，具有高精度、大通量、高强度、易加工的特点。

本文件就飞灰过滤器滤芯的术语和定义、分类和标记、尺寸及允许偏差、技术要求、订货内容、试验方法、检验规则、标志、标签、随行文件、包装、运输和贮存做了约定，提出合理的建议，目的是为了规范飞灰过滤器滤芯的产品质量控制，规范滤芯市场，提高滤芯产品质量，促进过滤器行业的发展。

T/CCPMA 005/T/CSTM 01699 《飞灰过滤器》拟由 3 部分构成。

——第 1 部分：技术规范。目的在于规范产品设计、制造、验收、性能评价等，以更好地规范生产流程，保证产品质量。

——第 2 部分：运行维护导则。目的在于确保飞灰过滤器系统的安全、高效、稳定运行，降低非计划停车的风险，提高企业的经济效益，保障安全生产运行。

——第 3 部分：滤芯。目的在于确定飞灰过滤器滤芯的技术要求、试验方法、检验规则等，以保证滤芯的质量稳定性。

## 飞灰过滤器 第3部分：滤芯

### 1 范围

本文规定了飞灰过滤器滤芯的术语和定义、分类和标记、尺寸及允许偏差、技术要求、订货内容、试验方法、检验规则、标志、标签、随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于煤气化、石油焦化、生物质气化等过程中所用到的飞灰过滤器滤芯。

### 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 222 钢的成品化学成品允许公差

GB/T 223.6 钢铁及合金化学分析方法 中和滴定法测定硼量

GB/T 223.8 钢铁及合金化学分析方法 氟化钠分离-EDTA滴定法测定铝含量

GB/T 223.30 钢铁及合金化学分析方法 对-溴苦杏仁酸沉淀分离-偶氮胂Ⅲ分光光度法测定钨量

GB/T 223.79 钢铁 多元素含量的测定 X-射线荧光光谱法（常规法）

GB/T 1804 一般公差线性尺寸的未注公差

GB/T 4774 过滤与分离 名词术语

GB/T 5163 可渗透性烧结金属材料密度、含油率和开孔率的测定

GB/T 5249 可渗透性烧结金属材料-气泡试验孔径的测定

GB/T 5250 可渗透性烧结金属材料-流体渗透性的测定

GB/T 6165 高效空气过滤器性能试验方法 效率和阻力

GB/T 6804 烧结金属衬套 径向压溃强度的测定

GB/T 6886-2017 烧结金属过滤元件

GB/T 14265 金属材料中氢、氧、氮、碳和硫分析方法通则

GB/T 14992 高温合金和金属间化合物高温材料的分类和牌号

GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分

YB/T 5349 金属材料 弯曲力学性能试验方法

T/CCPMA 003.1 飞灰过滤器 第1部分：技术规范

### 3 术语和定义

GB/T 5249、GB/T 5250、GB/T 4774、GB/T 6886和T/CCPMA 003.1界定的以及下列术语适用于本文件。

#### 3.1

##### 渗透性 permeability

过滤材料的渗透性是以相对渗透系数和渗透系数来表征，它们是试验流体的压降、体积流动速率、黏度、密度与被这种试验流体渗透的多孔材料试验的几何尺寸之间的相互关系，用黏性渗透系数表征渗透性。

[来源：GB/T 5250—2014，4]

3.2

孔隙度 porosity

多孔体中孔隙的体积与总体积之百分比。

3.3

过滤精度 filtration accuracy

指名义过滤精度，是基于一定的过滤设备上，过滤器所能截留的最小颗粒粒度或进入滤液中的最大颗粒粒度。通常，名义精度的确定是通过在特定试验条件下，以90%的截留质量来确定。

3.4

过滤效率 filtration efficiency

在给定的固体颗粒浓度与流量的流体通过过滤器时，过滤器对大于某给定尺寸( $x$ )固体颗粒的滤除百分率见公式(1)。

$$\eta_x (\%) = \frac{N_1 - N_2}{N_1} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$\eta_x$ —— 过滤效率；

$N_1$ ——过滤器上游单位流体容积中大于某给定尺寸的固体颗粒数，单位为粒/m<sup>3</sup>；

$N_2$ ——过滤器下游单位流体容积中大于某给定尺寸的固体颗粒数，单位为粒/m<sup>3</sup>。

[来源：GB/T 6886—2017，3.1]

4 分类和标记

4.1 分类与代号

4.1.1 飞灰过滤器滤芯按过滤精度分为以下4个级别：

- 过滤精度0.1 μm为级别为01；
- 过滤精度0.3 μm为级别为03；
- 过滤精度0.5 μm为级别为05；
- 过滤精度1 μm为级别为10。

4.1.2 飞灰过滤器滤芯代号见表1。

表1 飞灰过滤器滤芯代号

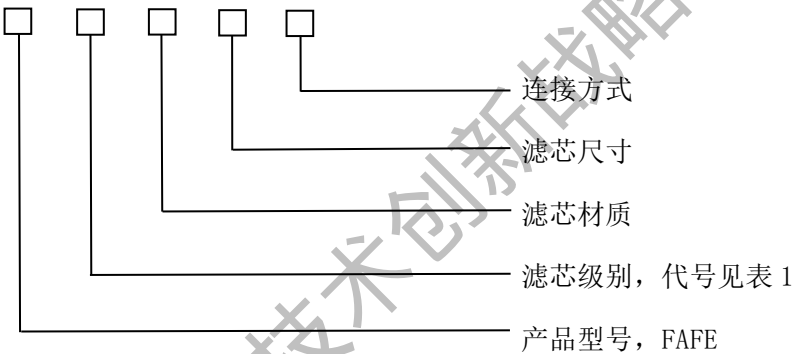
| 序号 | 项目名称 | 含义         | 代号   |
|----|------|------------|------|
| 1  | 产品型号 | 飞灰过滤器滤芯    | FAFE |
| 2  | 滤芯级别 | 过滤精度0.1 μm | 01   |
|    |      | 过滤精度0.3 μm | 03   |
|    |      | 过滤精度0.5 μm | 05   |
|    |      | 过滤精度1 μm   | 10   |
| 3  | 滤芯材质 | 铁铝金属间化合物   | FA   |
|    |      | 不锈钢        | S    |

|   |      |          |                                 |
|---|------|----------|---------------------------------|
|   |      | 镍基高温合金   | H                               |
| 4 | 滤芯尺寸 | 外径×长度×壁厚 | $\Phi_{xx} \times xx \times xx$ |
| 5 | 连接方式 | 管状法兰连接   | FL                              |
|   |      | 管状螺纹连接   | LW                              |
|   |      | 通管       | T                               |

4.2 标记与示例

4.2.1 标记代号组成规则

飞灰过滤器滤芯按型号、级别、材质、尺寸进行标记。标记代号为：



4.2.2 标记示例

过滤精度为 1 μm，材质为Fe<sub>3</sub>Al，外径为 60 mm，长度为 2 000 mm，壁厚为 5 mm，连接方式为螺纹连接的飞灰过滤器滤芯标记代号为：FAFE-10-FA-Φ60×2 000×5-LW。

5 尺寸及允许偏差

5.1 各级别飞灰过滤器滤芯尺寸及允许偏差按表 2、表 3 和表 4 的规定执行。

5.2 对于超出表 2、表 3 和表 4 尺寸范围的非标产品，尺寸公差按 GB/T 1804 的规定执行。

5.3 对于合同或图纸上有规定尺寸及允许偏差的以合同或图纸为准。

表 2 管状法兰连接元件的规格和尺寸 mm

| 管直径 $D$ |           | 管长度 $L$   |         | 壁厚<br>$s$ | 法兰直径 $D_2$ |           | 法兰凸台 $D_1$ |           | 法兰厚度 $B$ |           |
|---------|-----------|-----------|---------|-----------|------------|-----------|------------|-----------|----------|-----------|
| 尺寸      | 允许偏差      | 尺寸        | 允许偏差    |           | 尺寸         | 允许偏差      | 尺寸         | 允许偏差      | 尺寸       | 允许偏差      |
| 30      | $\pm 1.0$ | 500~1 000 | $\pm 2$ | 2.0~2.5   | 42         | $\pm 1.0$ | 32         | $\pm 1.0$ | 4        | $\pm 0.5$ |
| 50      | $\pm 1.2$ | 500~2 000 | $\pm 2$ | 3.0~3.5   | 62         | $\pm 1.0$ | 52         | $\pm 1.0$ | 5        | $\pm 0.5$ |
| 60      | $\pm 1.2$ | 500~3 000 | $\pm 2$ | 4.0~5.5   | 72         | $\pm 1.0$ | 62         | $\pm 1.0$ | 5        | $\pm 0.5$ |

表 3 管状螺纹连接元件的规格和尺寸 mm

| 管直径 $D$ |           | 管长度 $L$   |         | 壁 厚 $s$ | 管接头                |     |       |
|---------|-----------|-----------|---------|---------|--------------------|-----|-------|
| 尺 寸     | 允许偏差      | 尺 寸       | 允许偏差    |         | $M$                | $B$ | $D_1$ |
| 30      | $\pm 1.0$ | 500~1 000 | $\pm 2$ | 2.0~2.5 | $M18\times 1.5-6g$ | 25  | 23    |
| 50      | $\pm 1.2$ | 500~2 000 | $\pm 2$ | 3.0~3.5 | $M27\times 1.5-6g$ | 28  | 41    |
| 60      | $\pm 1.2$ | 500~3 000 | $\pm 2$ | 4.0~5.5 | $M33\times 1.5-6g$ | 28  | 44    |

表 4 通管元件的规格和尺寸 mm

| 管直径 $D$ |           | 管长度 $L$   |         | 壁 厚 $s$ |
|---------|-----------|-----------|---------|---------|
| 尺 寸     | 允许偏差      | 尺 寸       | 允许偏差    |         |
| 30      | $\pm 1.0$ | 500~1 000 | $\pm 2$ | 2.0~2.5 |
| 50      | $\pm 1.2$ | 500~2 000 | $\pm 2$ | 3.0~3.5 |
| 60      | $\pm 1.2$ | 500~3 000 | $\pm 2$ | 4.0~5.5 |

6 技术要求

6.1 化学成分

- 6.1.1 飞灰过滤器滤芯选用Fe<sub>3</sub>Al材质，其化学成分应符合表5的规定。
- 6.1.2 飞灰过滤器滤芯选用不锈钢材质，其化学成分应满足GB/T 20878中相应牌号的要求。
- 6.1.3 飞灰过滤器滤芯选用高温合金材质，其化学成分应满足GB/T 14992中相应牌号的要求。

表5 Fe<sub>3</sub>Al材质化学成分

| 材质                 | 化学成分（质量分数，%） |         |           |           |    |
|--------------------|--------------|---------|-----------|-----------|----|
| Fe <sub>3</sub> Al | Al           | Cr      | B         | Zr        | Fe |
|                    | 10~20        | 1.5~6.0 | 0.01~0.05 | 0.05~0.25 | 余量 |

6.2 性能

各种级别飞灰过滤器滤芯的性能应符合表6的规定。

表 6 飞灰过滤器滤芯的性能

| 型 号 | 精度<br>$\mu m$ | 孔隙度（%）             |                    | 渗透性<br>$L/min.cm^2.Pa$ | 耐压强度（MPa）          |                    | 压溃强度（MPa）          |     |            | 弯曲力（N）             |                    |
|-----|---------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----|------------|--------------------|--------------------|
|     |               | Fe <sub>3</sub> Al | 不锈钢/<br>镍基高<br>温合金 |                        | Fe <sub>3</sub> Al | 不锈钢/<br>镍基高<br>温合金 | Fe <sub>3</sub> Al | 不锈钢 | 镍基高<br>温合金 | Fe <sub>3</sub> Al | 不锈钢/<br>镍基高<br>温合金 |

|         |     |     |     |                        |    |      |     |      |      |        |        |
|---------|-----|-----|-----|------------------------|----|------|-----|------|------|--------|--------|
| FAFE-01 | 0.1 | ≥45 | ≥30 | ≥ $2.0 \times 10^{-5}$ | ≥6 | ≥2.5 | ≥60 | ≥130 | ≥150 | ≥1 000 | ≥2 000 |
| FAFE-03 | 0.3 | ≥45 | ≥30 | ≥ $1.0 \times 10^{-4}$ | ≥6 | ≥2.5 | ≥60 | ≥130 | ≥150 | ≥1 000 | ≥2 000 |
| FAFE-05 | 0.5 | ≥45 | ≥30 | ≥ $2.0 \times 10^{-4}$ | ≥6 | ≥2.5 | ≥60 | ≥130 | ≥150 | ≥1 000 | ≥2 000 |
| FAFE-10 | 1   | ≥45 | ≥30 | ≥ $4.0 \times 10^{-4}$ | ≥6 | ≥2.5 | ≥60 | ≥130 | ≥150 | ≥1 000 | ≥2 000 |

表中滤芯测试性能参考以下规格，当涉及其他规格及材质滤芯时，性能指标以供需双方协商为准。

- (1) FAFE-XX-FA- $\Phi 60 \times 2\,000 \times 5$ -X (耐压强度为长度 750 mm 样品，压溃强度长度为 20 mm 样品)；
- (2) FAFE-XX-S- $\Phi 60 \times 2\,000 \times 3$ -X (耐压强度为长度 750 mm 样品，压溃强度长度为 20 mm 样品)；
- (3) FAFE-XX-H- $\Phi 60 \times 2\,000 \times 3$ -X (耐压强度为长度 750 mm 样品，压溃强度长度为 20 mm 样品)。

### 6.3 外观质量

滤芯表面要求平整、清洁，不应有裂纹、漏点、孔洞、凸凹不平、变形及过烧等现象。

## 7 订货内容

按照本文件订货的合同或订单应包括下列内容：

- a) 本文件编号；
- b) 产品名称；
- c) 产品级别；
- d) 产品规格；
- e) 产品数量；
- f) 其他特殊要求。

## 8 试验方法

8.1 化学成分的测定按GB/T 222、GB/T 223. 6、GB/T 223. 8、GB/T 223. 30、GB/T 223. 79及GB/T 14265的规定进行检验。

8.2 过滤精度和过滤效率检测按GB/T 6165的规定进行检验。

8.3 气泡试验漏点检测按GB/T 5249的规定进行检验。

8.4 渗透性的测定按GB/T 5250的规定进行检验。

8.5 孔隙度的测定按GB/T 5163的规定进行检验。

8.6 压溃强度的测定按GB/T 6804的规定进行检验。

8.7 耐压强度的测定按GB/T 6886—2017中附录A的规定进行检验。

8.8 弯曲强度的测定按YB/T 5349的规定进行检验。

8.9 外形尺寸的测量应使用直尺、卡尺、测厚仪等相应精度的量具测量，按照客户对于尺寸公差的要求或GB/T 1804的规定进行检验。

8.10 外观缺陷检测：滤芯外观缺陷的测定采用目视检测的方式进行，主要包括的缺陷种类有表面不平整、表面不清洁、表面裂纹、表面孔洞、表面凹凸不平、变形、过烧等异常现象。

9 检验规则

9.1 组批

滤芯产品按批抽样检验，每批由同一合金、牌号、型号、规格按相同工艺生产的产品组成。进行抽样检验的产品批量最大不超过 10 000 件，如超出，则超出部分视为另一批重新进行抽样检验。

9.2 检验项目

滤芯成品的检验项目、每批取样规则及数量按表 7 规定进行。

表 7 滤芯的检验项目及数量

| 检验项目                   | 取样规则及数量       | 要求的章条号 | 试验方法章条号 |
|------------------------|---------------|--------|---------|
| 化学成分 <sup>a</sup>      | 按批检验          | 6.1    | 8.1     |
| 孔隙度 <sup>a</sup>       | 每批抽样 2 个      | 6.2    | 8.5     |
| 相对渗透系数 <sup>a</sup>    | 每批 3%，不少于 3 个 | 6.2    | 8.4     |
| 过滤精度、过滤效率 <sup>a</sup> | 每批抽样 3 个      | 6.2    | 8.2     |
| 压溃强度 <sup>a</sup>      | 每批抽样 3 个      | 6.2    | 8.6     |
| 弯曲强度 <sup>a</sup>      | 每批抽样 3 个      | 6.2    | 8.8     |
| 耐压强度 <sup>a</sup>      | 每批抽样 3 个      | 6.2    | 8.7     |
| 尺寸                     | 逐个检验          | 5.2    | 8.9     |
| 气泡试验                   | 逐个检验          | 6.3    | 8.3     |
| 外观表面质量                 | 逐个检验          | 6.3    | 8.10    |
| a 是否提供本项检测由供需双方协商确定。   |               |        |         |

9.3 判定规则

9.3.1 产品化学成分检验不符合要求，则进行复检，若仍不符合要求，则判该批产品不合格。

9.3.2 产品尺寸检验不符合要求，则判所检验的单件产品不合格。

9.3.3 产品表面质量检验不符合要求，则判所检验的单件产品不合格。

9.3.4 产品抽检项目中有一项不符合要求，则加倍取样复验。若该项目仍不符合要求，则判该批产品不

合格。

## 10 标志、标签和随行文件

### 10.1 检验合格的产品应有如下标志或标签：

- a) 产品级别；
- b) 产品规格；
- c) 产品批号；
- d) 生产日期；
- e) 供方质量检验部门检印。

### 10.2 包装箱上应注明：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 订货单位及地址；
- d) 防潮、防震等字样或标志；
- e) 其他特殊要求。

### 10.3 每批产品应附有产品质量证明书，注明以下内容：

- a) 供方名称；
- b) 产品名称；
- c) 产品级别；
- d) 产品批号；
- e) 产品数量；
- f) 各项分析检验结果和质量检验部门检印；
- g) 出厂日期。

## 11 包装、运输和贮存

- a) 产品采用塑料膜或纸盒包装，包装好的产品置于运输包装箱内，以软质物隔开并填紧；
- b) 产品运输过程中，不应受潮、撞击和滚动；
- c) 产品应存放在阴凉、通风、干燥的库房内。

附录 A  
(资料性)  
起草单位和主要起草人

本文件负责起草单位：钢研华普科技有限公司。

本文件参加起草单位：钢研纳克检测技术股份有限公司、中国石油大学（北京）、中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司、大唐内蒙古多伦煤化工有限公司、云南云天化大为制氮有限公司、北京粉末冶金产业技术创新战略联盟、中国钢结构协会粉末冶金分会。

本文件主要起草人：戴颖、杨烜、杨军军、王兴华、周亮、苏兵权、韩伟、沈学静、钟振前、姬忠礼、李伏虎、朱刚、李红军、杨艳华、余孝勇、于水。