

ICS XX.XXX

CCS X XX

团体标准

T/CIECCPA □□□—202□

燃煤机组袋式除尘器滤袋 性能检测规范

Performance testing regulation of fabric and bag for bag filter
of coal-fired power plants

(征求意见稿)

(在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。)

20□□—□□—□□发布

20□□—□□—□□实施

中国工业节能与清洁生产协会 发布

СЛЕДСТВИЕ

目次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 基本要求.....	4
5 检测内容.....	4
6 检测方法.....	4
6.1 外观.....	4
6.2 形态特征.....	4
6.3 机械特性.....	6
6.4 理化特性.....	10
6.5 工艺特性.....	12
7 检测报告.....	15
附录 A（资料性）滤袋性能检测表.....	16
图 1 耐折回复性试验尺寸示意图.....	7
表 1 最小测量距离.....	6
表 2 试样质量与重锤质量的对应关系.....	11
表 A.1 滤袋性能检测表.....	16

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。

本文件由中国工业节能与清洁生产协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江大维高新技术股份有限公司、浙江菲达环保科技股份有限公司、中国计量大学、浙江大学、西安热工研究院有限公司、浙江大学嘉兴研究院。

本文件主要起草人：祝建军、刘云、邴建国、朱文滔、孙公钢、郑成航、刘源、张涌新、冯超、周灿、朱琪亮。

本文件为首次发布。

燃煤机组袋式除尘器滤袋性能检测规范

1 范围

本文件界定了燃煤机组袋式除尘器（含电袋复合除尘器，以下简称袋式除尘器）滤袋检测的基本要求、检测内容、检测方法和检测报告。

本文件适用于燃煤机组袋式除尘器滤袋性能的检测，其他火电技术领域袋式除尘器滤袋检测可参照执行。

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 6719 袋式除尘器技术要求

GB/T 7689.3 增强材料 机织物试验方法 第3部分：宽度和长度的测定

GB/T 7742.1 纺织品织物胀破性能 第1部分：胀破强度和胀破扩张度的测定 液压法

GB 12625 袋式除尘器用滤料及滤袋技术条件

GB/T 21196.1 纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第1部分 马丁代尔耐磨试验仪

GB/T 21196.2 纺织品 马丁代尔法织物耐磨性的测定 第2部分 试样破损的测定

DL/T 1175 火力发电厂锅炉烟气袋式除尘器滤料滤袋技术条件

DL/T 1514 火力发电厂袋式除尘器用滤料寿命管理与评价方法

HJ/T 324 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用滤料

HJ/T 326 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用覆膜滤料

HJ/T 327 环境保护产品技术要求 袋式除尘器 滤袋

JB/T 11261 燃煤电厂锅炉尾气治理 袋式除尘器用滤料

AATCC20A 纤维定性定量分析

ISO 11057 空气质量 可清洗过滤介质的过滤特性测试方法

ISO 13322.1 Particle size analysis—Image analysis methods

VDI 3926 Testing of cleanable filter media Standard test for the evaluation of cleanable filter media

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

滤袋 filter bag

用过滤材料制成的、起滤尘作用的袋状过滤元件。

3.2

单位面积重量 weight per unit area

单位面积滤料的重量，又称为克重，单位为克每平方米 (g/m^2)。

3.3

有效长度 usable length

沿着滤袋纵向从袋头凹槽处中间(或厚毡底端)至袋底第一道缝纫线间的距离，单位为毫米(mm)。

3.4

外折径 external folding diameter

滤袋压平后与长度方向垂直的最靠外两边间的距离，单位为毫米(mm)。

3.5

透气度 permeability

气流通过滤料时的能力，以在 200Pa 的压力降下单位时间内通过单位面积滤料的气体体积量表示，单位为立方米每平方米每分钟 [$\text{m}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$] 或升每平方分米每分钟 [$\text{L}/(\text{dm}^2 \cdot \text{min})$]。

[来源: DL/T1175-2021, 3.6]

3.6

断裂强力 breaking strength

在规定条件下进行的拉伸试验过程中，试样被拉伸记录的最大力，单位为牛(N)。

[来源: DL/T1175-2021, 3.1]

3.7

50N 定负荷伸长率 constant load elongation at 50N

200mm×50mm 大小的滤料受拉力作用达到 50N 时所增加的长度与初始长度之比，单位为百分比(%)。

[来源: DL/T1175-2021, 3.3]

3.8

内周长 inner perimeter

滤袋沿着纵向缝合处裁开压平后，与长度方向垂直的最靠外两边间的距离，单位为毫米(mm)。

3.9

强力保持率 strength retention rate

使用一段时间后滤袋的断裂强力与出厂检验报告中新滤袋的断裂强力之比。

[来源: DL/T1514-2016, 3.15]

3.10

滤料厚度 thickness of fabric

在规定压力下滤料两表面之间的垂直距离，单位为毫米(mm)。

3.11

热收缩率 heat shrinkage rate

试样以 2℃/min 速度升温至该滤料最高连续使用温度后恒温 90min，滤料受热试验前后的径向或纬向的尺度变化之比，单位为%。

3. 12

静态除尘效率 static dust collection efficiency

洁净滤料首次连续滤尘时，试样表面堆积粉尘后压降达到 1000Pa 时的过滤效率，单位为%。

3. 13

动态除尘效率 operational dust collection efficiency

滤料按规定经过老化、稳定处理后的过滤效率，单位为%。

3. 14

粉尘剥离率 dust removing rate

清灰时从滤料试样上剥离的粉尘质量与清灰前滤料试样上堆积的粉尘质量之比，以清灰前后滤料阻力减少的百分比表示，单位为%。

3. 15

入口粉尘浓度 inlet dust concentration

通过滤料过滤之前，含尘气体的单位标态体积中所含固体颗粒物的质量，单位为毫克每立方米 (g/m^3) 或毫克每立方米 (mg/m^3)。

3. 16

出口粉尘浓度 outlet dust concentration

通过滤料过滤之后，含尘气体的单位标态体积中所含固体颗粒物的质量，单位为毫克每立方米 (mg/m^3)。

3. 17

洁净滤料阻力 virgin fabric pressure drop

暴露在洁净气流中的清洁滤料两侧的全压之差，单位为帕 (Pa)。

3. 18

残余阻力 residual pressure drop

在一定过滤速度下，滤料阻力达到规定值时，按规定条件进行清灰后滤料的阻力，单位为帕 (Pa)。

3. 19

清灰阻力 cleaning pressure drop

滤料试样上粉尘堆积到一定程度，开始清灰时的阻力称为滤料的清灰阻力，单位为帕 (Pa)。

3. 20

续燃时间 afterflame time

在规定的试验条件下，移开（点）火源后材料持续有焰燃烧的时间，单位为秒 (s)。

3. 21

阴燃时间 afterglow time

在规定的试验条件下，当有焰燃烧终止后，或者移开（点）火源后，材料持续的无焰燃烧的时间，单位为 s。

3. 22

损毁长度 damaged length

在规定的试验条件下，在规定方向上材料损毁面积的最大距离，单位为毫米 (mm)。

3.23

耐磨性 **abrasion resistance**

在规定的试验条件及总摩擦次数下，利用耐磨试验仪以规定的运动轨迹与试样进行摩擦，根据试样在实验前后的质量之差，确定织物的耐磨性能。

4 基本要求

4.1 袋式除尘器应符合 GB/T 6719 的规定。

4.2 新滤袋应符合 GB/T 6719、JB/T 11261 和 DL/T1175 的规定。滤袋出厂时应有合格证和产品检验报告，新滤袋安装之前宜有第三方性能检测报告。

4.3 滤料的命名原则应符合 GB 12625 的规定。

4.4 袋式除尘器运行期间，滤袋应配有备件，且应避光防潮存放。

4.5 抽样送检时，应提供滤袋相关信息。袋式除尘器每个通道/小室/袋区宜抽取 1 条，滤袋抽样应覆盖全部区域，送检总数不应超过 5 条。运行中滤袋抽样完成后及时安装备用滤袋。

4.6 运行中首次抽检时间不宜超过 2 年，后续抽检时间应按照袋式除尘器的运行情况和强力保持率评估。

5 检测内容

5.1 燃煤机组袋式除尘器滤袋检测的内容包括外观特性、形态特性、机械特性、理化特性和工艺特性五大类指标。在开展上述指标检测时，试样不作调湿处理。具体检测指标见附录 A。

5.2 外观特性包括滤袋缝制质量、滤料表面、类型和型式等。

5.3 形态特性包括滤袋的几何尺寸、单位面积质量、密度、厚度和孔隙率等。

5.4 机械特性包括滤袋滤料的断裂强力、断裂伸长率、强力保持率、50N 定负荷伸长率、胀破强力、胀破扩张度、耐热性、热收缩率、耐折回复性和耐磨性等。

5.5 理化特性包括耐腐蚀性、粉尘 pH 值、主要化学成分、阻燃性和微观结构等。

5.6 工艺特性包括滤袋的透气度、除尘效率、粉尘剥离率、出口粉尘浓度、出口 PM2.5 浓度、PM2.5 脱除率、洁净滤料阻力、残余阻力和清灰阻力等。

6 检测方法

6.1 外观

在一定光照条件下，观察滤袋内外表面，目测滤袋表面是否有斑点、破洞、油渍、跳线和开缝等缺陷，并照相记录，登记滤料加工类型、材质和滤袋型式。

6.2 形态特征

6.2.1 单位面积质量测试

6.2.1.1 仪器

检测所需主要仪器如下：

- a) 卷尺或钢直尺：长度不低于 0.5m，精度 1mm；

- b) 电子天平：最大量程不小于 200g，精度为 0.0001g；
- c) 剪刀：能剪取织物至规定尺寸；
- d) 工作台：表面光滑平整，尺寸满足测定要求；
- e) 切割器：能切割符合实验要求的的方形试样或圆形试样，精度为±1%；
- f) 通风式干燥箱：具有恒温控制装置，能控制温度 105℃±3℃；
- g) 干燥器：箱外称量时放置称量容器，内部放置干燥剂。

6.2.1.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾的非边且无褶皱部分各取试样 2 块，共计 6 块试样。

将样品依次排列在工作台上，使用剪刀剪切制样，制取试样的尺寸为 10cm×10cm，备用。

6.2.1.3 测试步骤

把所有试样放在通风式干燥箱中，在 105℃±3℃ 下干燥至恒重（以至少 20min 为间隔连续称量试样，直至两次称量的质量之差不超过后一次称量质量的 0.20%）。将干燥好的试样移至干燥器，冷却至室温。

试样采用电子天平称量质量，精确至 0.0001g，记录数据。确保整个称量过程试样中的纤维不损失。

6.2.1.4 结果计算

滤袋滤料的单位面积质量取试样测定结果的算术平均值，单块试样的单位面积质量按公式（1）计算：

$$m_{di} = \frac{m_i}{A_i} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

m_{di} ——单块试样*i*的单位面积质量，单位为克每平方米（g/m²）；

m_i ——为干燥后试样*i*的质量，单位为克（g）；

A_i ——为试样*i*的面积，单位为平方米（m²）。

6.2.2 厚度测试

6.2.2.1 仪器

厚度仪：示值精度 0.01mm。

6.2.2.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾分别剪取一段试样，沿缝线裁开，剪取长度不小于 2 倍压脚直径，备用。

测定部位应在距布边 150mm 以上区域内按阶梯形排布，测点不在相同的纵向和横向位置上，且应避免影响试验结果的疵点和褶皱。

6.2.2.3 测试步骤

根据试样类型选择合适的压脚、加压压力及加压时间，清洁压脚和参考板，检查仪器是否能正常使用，设定压力值，将厚度仪置零。启动厚度仪，到规定时间后读取厚度指示值。

6.2.2.4 结果计算

测得各测点的厚度，然后计算算术平均值，精度为 0.01mm。

6.2.3 经纬密度测试

6.2.3.1 仪器

移动式织物密度镜：内装 5~20 倍的低倍放大镜，放大镜中有标志线。

6.2.3.2 最小测量距离

最小测量距离见表 1。

表 1 最小测量距离

纤维根数/ (cm)	最小测量距离/ (cm)	被测量纤维数量/ (根)	精确度/ (%)
10	10	100	>0.5
10~25	5	50~125	1.0~0.4
25~40	3	75~120	0.7~0.4
>40	2	>80	<0.6

注：使用移动式织物密度镜测定织物径向或纬向一定长度内的纤维根数，折算至10cm长度内的纤维根数。

6.2.3.3 测试步骤

将试样平铺在检测台上，密度镜放置在试样上方，密度镜的刻度尺与被检测纤维平行，通过转动螺杆，在规定的测量距离内计数纤维数量。

6.2.3.4 结果计算

将测得一定长度内的纤维根数折算至 10cm 长度内所含纤维的根数，分别计算出经、纬密度的平均值，结果精确至 0.1 根/10cm。

6.2.4 有效长度、外折径、内周长测试

按 GB/T 7689.3 的规定执行。

6.3 机械特性

6.3.1 断裂强力、断裂伸长率和强力保持率测试

6.3.1.1 仪器

织物强力机、剪刀和钢直尺等。

6.3.1.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾的非边且无褶皱部分剪取样品 2 组，一组为径向试样，一组为纬向试样，每组试样 6 块，共计 12 块试样，制取试样的尺寸为 30cm×5cm。试样的长度方向应平行于织物的径向或纬向，其宽度应根据留有毛边的宽度而定。

6.3.1.3 测试步骤

在夹钳中心位置夹持试样，以保证拉力中心线通过夹钳的中点。

启动织物强力机，使可移动的夹持器移动，拉伸试样至断裂，记录断裂强力和断裂伸长长度，单位为牛顿 (N) 和毫米 (mm)。

更换电子织物强力机拉力传感器，测定 50N 定负荷伸长率，测试过程同断裂伸长率一致。启动强

力机，拉伸试样至 50N 时，记录拉伸长度，计算与初始长度的比值得出 50N 定负荷伸长率，分别测量袋头、袋身和袋尾的断裂伸长率。

通过记录滤料受拉力作用所增加的长度，计算与初始长度的比值得出断裂伸长率，分别测量袋头、袋身、袋尾的断裂伸长率。

6.3.1.4 断裂强力、断裂伸长率计算

测试经向的袋头、袋身、袋尾断裂强力和断裂伸长度以及纬向的袋头、袋身、袋尾断裂强力和断裂伸长度。取经向的袋头、袋身、袋尾的断裂强力平均值为经向断裂强力值，单位为牛顿（N）；取纬向的袋头、袋身、袋尾的断裂强力平均值为纬向断裂强力值，单位为牛顿（N）；以经向的袋头、袋身、袋尾的断裂伸长度与固定值 200 的商为基数计算平均值，记为经向断裂伸长率，单位为%；以纬向的袋头、袋身、袋尾的断裂伸长度与固定值 200 的商为基数计算平均值，记为纬向断裂伸长率，单位为%。

6.3.1.5 强力保持率计算

测量并记录使用一段时间后滤袋的断裂强力，计算与滤袋初始断裂强力的比值，即为强力保持率，单位为牛顿（N）。强力保持率按公式（2）计算：

$$P = \frac{F_i}{F_0} \times 100 \quad \text{..... (2)}$$

式中：

P ——滤袋滤料的强力保持率，%；

F_i ——使用后滤袋的断裂强力，单位为牛（N）；

F_0 ——初始滤袋滤料的断裂强力，单位为牛（N）。

6.3.2 耐折回复性测试

6.3.2.1 仪器

织物折皱弹性仪、剪刀和钢直尺等。

6.3.2.2 制样

根据滤料制备试样，试样规格见图 1，单位为毫米（mm）。试样数不少于 20 个，经纬向试样各 10 个，正反面对折试样各 5 个。

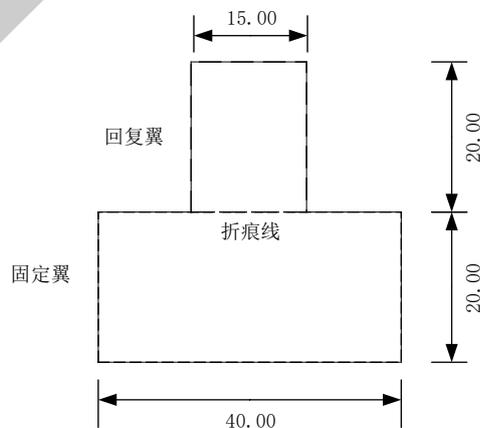


图 1 耐折回复性试验尺寸示意图

6.3.2.3 测试步骤

将试样的固定端装入试样夹内，使试样的折叠线与试样夹的折叠标记线重合，沿折叠线对折试样，然后在对折好的试样上放上透明压板，加上压力重锤；

试样承压 5min 后，迅速卸除压力负荷，并将试样夹连同透明压板一起翻转 90°，随即卸去透明压板，同时试样回复翼打开；

试样卸去负荷后 5min 时，用测角装置分别读得折痕回复角。

6.3.2.4 结果计算

滤料的耐折性以折痕回复角表示，单位为度（°），分别计算经纬向、正反面折痕回复角的算术平均值。

6.3.3 胀破强力、胀破扩张度测试

6.3.3.1 仪器

胀破强度仪、剪刀或切割器等。

6.3.3.2 制样

从滤袋袋头、袋身和袋尾分别剪取一段试验，沿缝线裁开，剪取样品面积应大于 50cm²。

测定部位应在距布边 150mm 以上区域内按阶梯形排布，测点不在相同的纵向和横向位置上，且应避免影响试验结果的疵点和褶皱。

6.3.3.3 测试步骤

试样测试步骤如下：

- a) 设定恒定的体积增长速率在 100mL/min~500mL/min 之间；
- b) 将试样放置在测试区，使其处于平整无张力状态，并固定；
- c) 对试样施加压力，直到其破坏；
- d) 试样破坏后，立即将仪器复位，记录胀破压力、胀破高度或体积；
- e) 试样不同部位试验次数不少于 5 次；
- f) 采用与上述试样相同的试验面积、体积增长速率，在没有试样的条件下，膨胀膜片，直至达到有试样时的平均胀破高度或平均胀破体积，以此胀破压力作为“膜片压力”。

6.3.3.4 结果计算

计算胀破强力的平均值，以 kPa 为单位，以该值扣除“膜片压力”，即为胀破强力。胀破扩张度以胀破高度或胀破体积表示，计算胀破高度或胀破体积的平均值，以 mm 或 mL 为单位。

6.3.4 耐热性、热收缩率测试

6.3.4.1 仪器

检测所需的主要仪器如下：

- a) 高温烘箱；
- b) 织物强力机；
- c) 金属夹；
- d) 剪刀；

- e) 干燥器;
- f) 切割器;
- g) 钢直尺。

6.3.4.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾的非边且无褶皱部分剪取试样两组，一组为经向试样，一组为纬向试样，每组试样 6 块，共计 12 块试样，制取试样规格为 30cm×5cm，6 块用于耐热性测试、6 块用于热收缩率测试。另按 10cm×10cm 规格裁剪试样 6 块用于热收缩性测试，剪取部位同上。

6.3.4.3 测试步骤

耐热性测试：将制好的试样置于高温烘箱内，烘箱内温度升至该滤料最高允许使用温度后恒温，并开始计时。24h 后，取出滤料，置于干燥器内冷却至室温，测试试样断裂强力。

热收缩率测试：试样以 2℃/min 速度升温至该滤料最高连续使用温度后恒温 90min，取出试样，放在干燥器中冷却至室温，采用钢直尺测量热烘后试样的有效长度。

6.3.4.4 结果计算

滤料耐热性以其断裂强力保持率表示，按公式（2）计算，单位为%。

热收缩率包括经向热收缩率和纬向热收缩率，按公式（3）计算滤料的热收缩率。

$$S = \frac{L_0 - L_s}{L_0} \times 100 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- S——滤袋滤料的热收缩率率，%；
- L_0 ——试样热处理前尺寸，单位为毫米（mm）；
- L_s ——试样热处理后尺寸，单位为毫米（mm）。

6.3.5 耐磨性测试

6.3.5.1 仪器和材料

马丁代尔耐磨试验仪、电子天平、辅料和剪刀。

6.3.5.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾的非边且无褶皱部分剪取圆形试样，制取试样直径为 38mm，制取 3 块试样。

6.3.5.3 测试步骤

试样测试步骤如下：

- a) 先将试样装入夹具内并进行称重，精确到 0.0001g，然后放置毛毡及磨料，安装完试样和辅助材料后，将试样夹具及销轴放在相应的工作台上，将耐磨试验规定的加载块放在每个试样夹具的销轴上（单位面积质量小于 500g/m² 的试样，应加泡沫塑料衬垫进行实验）；
- b) 根据试样预计破损的摩擦次数，按给定的试验系列预先选择摩擦次数；
- c) 启动耐磨仪开始试验，摩擦已知质量的试样直到所选择的试验系列中规定的摩擦次数，检查试样表面的变化，用软刷除去两面的磨损材料（纤维碎屑），测量每个试样组件的质量，最后根据每一个试样在试验前后的质量差，求出其质量损失；

d) 每次试验需要更换新磨料。每次磨损试验后,检测毛毡上的污点和磨损情况。如果有污点或可见磨损,更换毛毡。毛毡的两面均可使用。对使用泡沫塑料的磨损试验,每次试验使用一块新的泡沫塑料;

e) 质量损失试验间隔的摩擦次数:500、750、1000、2500、5000。

6.3.5.4 结果计算

滤袋滤料的质量损失取试样测定结果的算术平均值,每块试样质量损失的测定按公式(4)计算:

$$A_i = \frac{n}{\Delta m_i} \dots\dots\dots (4)$$

式中:

A_i ——滤料试样*i*的耐磨指数,单位为次每毫克(次/mg);

n ——总摩擦次数,单位为次;

Δm_i ——试样*i*在总摩擦次数下的质量损失,单位为毫克(mg)。

6.4 理化特性

6.4.1 耐腐蚀性测试

6.4.1.1 仪器和材料

检测所需的主要仪器和材料如下:

- a) 织物强力机;
- b) 浓硫酸、氢氧化钠溶液;
- c) 去离子水、自来水;
- d) 玻璃烧杯;
- e) 塑料烧杯;
- f) 玻璃搅拌棒;
- g) 恒温干燥箱。

6.4.1.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾的非边且无褶皱部分剪取试样两组,一组为经向试样,一组为纬向试样,每组试样6块,共计12块试样,制取试样规格为30cm×5cm。

6.4.1.3 测试步骤

耐酸性测试:将制好的试样浸没在盛有常温60% H_2SO_4 溶液烧杯中,滤料被浓硫酸完全淹没,并开始计时。24h后,取出滤料,用自来水充分漂洗,在通风橱中干燥后,再按6.3.1的测定步骤测定其断裂强力和断裂伸长率,并记录数据。

耐碱性测试:将制好的试样浸没在盛有常温40% $NaOH$ 溶液烧杯中,滤料被浓氢氧化钠溶液完全淹没,并开始计时。24h后,取出滤料,用自来水充分漂洗,在通风橱中干燥后,再按6.3.1的测定步骤测定其断裂强力和断裂伸长率,并记录数据。

6.4.1.4 结果计算

滤料耐酸性、耐碱性以其断裂强力保持率表示，按公式（2）计算，单位为%。

6.4.2 粉尘 pH 值测试

6.4.2.1 仪器和材料

pH 计、去离子水、玻璃烧杯和电子天平。

6.4.2.2 制样

试样来源于滤袋表面附着粉尘或滤袋底部灰斗收集的粉尘，试样量不少于 100g。

6.4.2.3 测试步骤

取粉尘试样 5g，置于玻璃烧杯内，加入 10mL 水搅拌均匀。静置 5min，将 pH 计插入液面以下，测量粉尘浆液 pH 值。待 pH 计读数稳定后，记录数据。

6.4.2.4 结果计算

粉尘 pH 值以粉尘浆液 pH 值计，至少测量 3 次取有效的数据进行算术平均。

6.4.3 阻燃性测试

6.4.3.1 仪器和材料

检测所需的主要仪器和材料如下：

- a) 织物阻燃仪（垂直法）；
- b) 工业可燃气；
- c) 脱脂棉；
- d) 钢直尺；
- e) 密封容器；
- f) 重锤。

不同单位面积质量的试样对应重锤质量不同，具体关系见表 2：

表 2 试样质量与重锤质量的对应关系

试样质量/ (g/m ²)	重锤质量/ (g)
338~650 以下	340.2
650 及以上	453.6

6.4.3.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾非边且无褶皱部分剪取，制取试样的尺寸为 30cm×8cm，长的一边要与织物经向（纵向）或者纬向（横向）平行，经、纬向（纵、横向）各取 6 块试样，备用。

经向试样不能取自同一经向袋体，纬向试样不能取自同一纬向袋体。

6.4.3.3 测试步骤

试样测试步骤如下：合并同类步骤，精简步骤。其它参数的测试步骤参照此项进行修改

- a) 检查试验仪器的电源和气源，开启试验仪器，调节火焰高度并稳定在 40mm±2mm；
- b) 将条件转换开关放在试验位置后置零续燃、阴燃计时器、设定点燃时间为 12s；
- c) 将试样放入试样夹中，保持试样下沿与试样夹两下端齐平后，将试样夹连同试样垂直挂于试验箱中并关闭箱门；

d) 按下点火开关，点着点火器，等待 30s 至火焰稳定后，将点火器移到试样正下方，点燃试样；

e) 12s 后，续燃计时器开始计时。待续燃停止后停止计时，同时阴燃计时器开始计时。待阴燃停止后停止计时；

f) 打开试验箱门，取出试样夹，卸下试样，先沿其长度方向炭化处对折一下，然后在试样的下端一侧，挂上合适的重锤，缓缓提起，让重锤悬空，放下后测量试样撕裂的长度，即为损毁长度；

g) 清洁试验仪器。

当试验融溶性纤维制成的织物时，应在试验箱底平铺 10mm 厚的脱脂棉。记录烧通试样。

6.4.3.4 结果计算

根据记录的续燃时间、阴燃时间及损毁长度计算算术平均值。

6.4.4 微观结构

6.4.4.1 仪器

颗粒图像分析仪和剪刀。

6.4.4.2 制样

试样应从滤袋袋头、袋身和袋尾的非边无褶皱部分剪取，每个部位至少各取 1 块试样，试样规格为 10cm×10cm。

6.4.4.3 测试步骤

试样测试步骤如下：修改/主要测试步骤

a) 接通试验仪器电源后开启试验仪器，调节焦距至可以观测到清晰样品细部图像；

b) 对图像进行分析并存储数据；

c) 试验结束后关闭试验仪器。

6.4.4.4 结果

导出分析图像、数据，记录试验结果并分析。

6.4.5 主要化学成份

按 AATCC20A 的规定执行。

6.5 工艺特性

6.5.1 透气率测试

6.5.1.1 仪器

织物透气量仪、切割器和剪刀。

6.5.1.2 制样

从滤袋袋头、袋身、袋尾非边且无褶皱部分分别剪取样品 1 块，试样尺寸不小于压脚尺寸。

6.5.1.3 测试步骤

将试样夹持在试样圆台上，测试点应避开布边及褶皱处，夹持试样时采用足够的张力使试样平整而不变形，并在试样的低压侧（即试样圆台一侧）垫上垫圈。启动吸风机或其他装置使空气通过试样，调节流量，使压力降逐渐接近规定值或达到稳定后，记录气流流量。同样条件下，在同一样品的不同部位重复测定至少 5 次。

6.5.1.4 结果计算

计算测定值的算术平均值和变异系数。透气率按公式（5）计算：

$$R = \frac{q_v}{A} \times 167 \dots\dots\dots (5)$$

式中：

R ——透气率，单位为毫米每秒（mm/s）；

q_v ——平均气流量，单位为立方分米每分（升每分）[（dm³/min）]（L/min）；

A ——试验面积，单位为平方厘米（cm²）；

167——由（dm³/min）/cm²换算成mm/s的换算系数。

6.5.2 除尘效率及洁净滤料阻力测试

6.5.2.1 仪器和材料

VDI 滤料性能仿真测试台、电子天平、剪刀、圆规和高效滤膜。

6.5.2.2 制样

从滤袋的非边且无褶皱部分剪取样品 3 块，规格为直径 155mm 的正圆形样品。

6.5.2.3 测试步骤

试样测试步骤如下：

- a) 接通设备电源预热设备半小时，开启压缩空气气源，气源压力保持在 0.7MPa；
- b) 在 VDI 滤料性能仿真测试台的粉仓中加入不少以 600g 的氧化铝微粒作为实验粉尘；
- c) 将受检滤料试样固定在滤料夹具上，称量滤料和夹具的重量并记录，然后将夹具和试样装入 VDI 滤料性能仿真测试台的水平管中，并在绝对过滤器上安装高效滤膜，然后打开气动活塞，压紧水平管，运行 VDI 滤料性能仿真测试台的“粉尘浓度校准”控制程序，待程序结束后，取下滤料和夹具并称量其整体重量；
- d) 洁净滤料阻力测试：设置 Pump1 的流量为 4m³/h、Pump2 的流量为 1.85m³/h 后，先启动 Pump1，待亮度浓度检测仪上确认没有粉尘时，启动 Pump2，等待泵的流量达到设定值且两侧压差稳定以后，记录受检滤料的洁净滤料阻力，记录完毕后依次关闭 Pump 2 和 Pump 1；
- e) 静态除尘效率测试：在绝对过滤器上安装已知重量的高效滤膜后，选择运行 VDI 滤料性能仿真测试台对应的“静态除尘效率测试”控制程序，待程序结束后取下高效滤膜并称量其重量；
- f) 动态除尘效率测试：在绝对过滤器上安装已知重量的高效滤膜后，选择运行 VDI 滤料性能仿真测试台对应的“动态除尘效率测试”控制程序，待程序结束后取下高效滤膜并称量其重量；
- g) PM2.5 测试：将称重好的高效滤膜分别装入标示着 MFC2 和 MFC3 的绝对过滤器中，再把 PM2.5 气旋主气流进气口与清洁气流水管连接固定，按设备安装指引，将 MFC3 接入 PM2.5 气旋对应接口，MFC2 接入分流口处，各连接部件拧紧固定，PM2.5 气旋集尘室朝向地面；选择运行 VDI 滤料性能仿真测试台对应的“PM2.5 测试”控制程序待程序结束后取下绝对过滤器中的高效滤膜并称量其重量；
- h) 性能测试：更换新的高效滤膜，装在绝对过滤器上，选择运行 VDI 滤料性能仿真测试台对应的“性能测试”控制程序，当实验完成后程序自动停止，测试数据储存于实验数据文件中。

i) 将性能测试阶段数据中每次脉冲喷吹清灰后 4s 的 30 个样品压差数据提取出来,经平均值计算得出残余阻力;通过给定的计算公式,根据测得的洁净滤料阻力、残余阻力和设定好的清灰阻力计算出粉尘剥离率、静态除尘效率、动态除尘效率、PM2.5 和粉尘排放浓度。

6.5.2.4 结果计算

a) 静态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度按公式 (6) 计算:

$$C_j = \frac{m_0 - m_j}{1.85 \times t} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

C_j ——静态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度,单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

m_0 ——高效滤膜测前重量,单位为毫克 (mg);

m_j ——高效滤膜测后重量,单位为毫克 (mg);

1.85——常用清洁气流流速,单位为立方米每时 (m^3/h);

t ——测试时间,单位为时 (h)。

b) 静态除尘效率按公式 (7) 计算:

$$\eta_j = \frac{C_0 - C_j}{C_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

η_j ——动态除尘效率, %;

C_0 ——发尘浓度 (常用发尘浓度为 $5 \text{ g}/\text{m}^3 = 5000 \text{ mg}/\text{m}^3$), 单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

C_j ——静态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度,单位为毫克每立方米 (mg/m^3)。

c) 动态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度按公式 (8) 计算:

$$C_d = \frac{m'_0 - m_d}{1.85 \times t'} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

C_d ——动态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度,单位为毫克每立方米 (mg/m^3);

m'_0 ——高效滤膜测前重量,单位为毫克 (mg);

m_d ——高效滤膜测后重量,单位为毫克 (mg);

1.85——常用清洁气流流速,单位为立方米每时 (m^3/h);

t' ——测试时间,单位为时 (h)。

d) 动态除尘效率按公式 (9) 计算:

$$\eta_d = \frac{C_0 - C_d}{C_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中: ..

η_d ——动态除尘效率, %;

C_0 ——发尘浓度（常用发尘浓度为 $5 \text{ g/m}^3=5000 \text{ mg/m}^3$ ），单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

C_d ——动态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）。

e) PM2.5测试出口粉尘浓度按公式（10）计算：

$$C_p = \frac{m_o'' - m_p}{1 \times t''} \dots\dots\dots (10)$$

式中：

C_p ——动态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

m_o'' ——高效滤膜测前重量，单位为毫克(mg)；

m_p ——高效滤膜测后重量，单位为毫克(mg)；

1——常用清洁气流流速，单位为立方米每时(m^3/h)；

t'' ——测试时间，单位为时（h）。

f) 出口PM2.5浓度按公式（11）计算：

$$\eta_p = \frac{C_0 - C_p}{C_0} \dots\dots\dots (11)$$

式中：

η_p ——动态除尘效率，%；

C_0 ——发尘浓度（常用发尘浓度为 $5 \text{ g/m}^3=5000 \text{ mg/m}^3$ ），单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）；

C_p ——动态除尘测试出口烟气粉尘排放浓度，单位为毫克每立方米（ mg/m^3 ）。

g) 粉尘剥离率按公式（12）计算：

$$K = \frac{P - P_i}{P - P_0} \times 100\% \dots\dots\dots (12)$$

式中：

K ——粉尘剥离率，%；

P ——清灰阻力（常用清灰阻力为 1000 Pa ），单位为帕（Pa）；

P_0 ——洁净滤料阻力，单位为帕（Pa）；

P_i ——第 i 次清灰后阻力，单位为帕（Pa）。

7 检测报告

袋式除尘器用滤袋性能检测报告至少应包括以下内容：

- a) 项目概况
- b) 检测信息
- c) 检测结果
- d) 附录等

附录 A
(资料性)
滤袋性能检测表

表 A.1 给出了燃煤机组袋式除尘器用滤袋性能检测需要手机的基本资料和检测结果。

表 A.1 滤袋性能检测表

项目名称							
送检单位							
取样日期							
样品编号							
报告编号							
检测日期							
检测项目		单位	出厂检测值	测试值	备注	检测条件	
外观 特性 指标	类型				织造、非织造、覆膜	/	
	型式				圆形、扁形、折叠形、双层形	/	
	材质				合成纤维、玻璃纤维、复合材料、其他材料(陶瓷纤维、金属纤维、碳纤维、矿岩纤维等)	/	
	疵点	个				按照 GB/T 6719 执行	
	破洞	个				按照 GB/T 6719 执行	
	跳线	处				按照 GB/T 6719 执行	
	开缝	处				按照 GB/T 6719 执行	
	油渍	块				按照 GB/T 6719 执行	
形态 特性 指标	单位面积质量	g/m ²				按照 GB/T 4669 执行	
	厚度	mm				按照 GB/T 3820 执行	
	密度	径向	根/10cm				按照 GB/T 3923.1 执行
		纬向					按照 GB/T 3923.1 执行
	有效长度	m				按照 GB/T 7689.3 执行/	
	外折径	mm				按照 DL/T 1514 执行	
内周长	mm				按照 GB/T 6719 执行		

表 A.1 滤袋性能检测表（续）

项目名称						
送检单位						
取样日期						
样品编号						
报告编号						
检测日期						
检测项目		单位	出厂检测值	测试值	备注	检测条件
机械 特性 指标	断裂强力 特性	径向	N			按照 GB/T 3923.1 执行
		纬向	N			按照 GB/T 3923.1 执行
		强力保 持率	%			按照 GB/T 3923.1 执行
	50N 断裂 伸长率	径向	%			按照 GB/T 3923.1 执行
		纬向	%			按照 GB/T 3923.1 执行
	胀破强力		kPa			按照 GB/T 7742.1 执行
	胀破扩张度		mm/mL			按照 GB/T 7742.1 执行
机械 特性 指标	耐热性		%			按照 GB/T 6719 执行
	热收缩率		%			按照 GB/T 6719 执行
	耐折性		°			按照 GB/T 457 执行
	耐磨性		次			按照 GB/T 21196.1 执行
理化 特性 指标	耐腐蚀性		/			按照 GB/T 6719 执行
	粉尘 pH 值		/			按照 DL/T 1514 执行
	阻燃性		/			按照 GB/T 5455 执行
	滤料主要化学成分		%			/
微观结构		/			/	
工艺 特性 指标	透气度		L/(dm ² ·min)			按照 JB/T 11261 执行
	静态除尘效率		%			按照 GB/T 6719 执行
	洁净滤料阻力		Pa			按照 GB/T 6719 执行
	动态除尘效率		%			按照 GB/T 6719 执行
	残余阻力		Pa			按照 GB/T 6719 执行
	出口粉尘浓度		mg/m ³			按照 GB/T 6719 执行
	出口 PM2.5 浓度		mg/m ³			按照 ISO 11057 执行
	PM2.5 脱除效率		%			按照 ISO 11057 执行
粉尘剥离率		%			按照 GB/T 6719 执行	