



中华人民共和国国家标准

GB/T 33017.3—2016

高效能大气污染物控制装备评价技术要求 第3部分：袋式除尘器

Technical requirements of high efficiency air pollution control equipment for
assessment—Part 3: Bag filters

2016-10-13 发布

2017-05-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

GB/T 33017《高效能大气污染物控制装备评价技术要求》目前计划分为以下几部分：

第1部分：编制通则；

第2部分：电除尘器；

第3部分：袋式除尘器；

第4部分：电袋复合除尘器；

...

本部分为 GB/T 33017 的第3部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由国家发展和改革委员会提出。

本部分由全国环保产业标准化技术委员会(SAC/TC 275)归口。

本部分主要起草单位：中国标准化研究院、科林环保装备股份有限公司、宜兴市产品质量监督检验所、江苏新中环保股份有限公司、浙江大学、中国科学院过程工程研究所、中国电力企业联合会。

本部分主要起草人：宋七棣、黄进、林翎、徐天平、沈强、李娟、陈国忠、沈国荣、王永忠、孔赟、顾建清、连冬强、沈卫星、查培强、王秀腾、宋黎明、郑桢、高翔、朱廷钰、毛专建、吴学成、李玉然、徐晨。

高效能大气污染物控制装备评价技术要求

第3部分：袋式除尘器

1 范围

GB/T 33017 的本部分规定了高效能袋式除尘器的术语和定义、评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。

本部分适用于电力行业的燃煤锅炉用袋式除尘器、建材行业水泥新型干法回转窑用袋式除尘器、钢铁行业烧结半干法脱硫除尘用袋式除尘器。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 16845 除尘器 术语

HJ/T 397 固定源废气监测技术规范

3 术语和定义

GB/T 6719、GB/T 16845 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高效能袋式除尘器 **high efficiency bag filter**

同类可比范围内，技术性能先进、运行安全可靠、环保性能优越和能源利用效率领先的袋式除尘器。

3.2

袋式除尘器比电耗 **specific power consumption for bag filter**

袋式除尘器处理单位含尘烟气量所消耗的电量。

3.3

滤袋年破损率 **filter-bag annual breakage rate**

从滤袋装入除尘器后算起，不论机组是否运行，一年内出现破损的滤袋数量与滤袋总数量之比。

3.4

袋式除尘器阻力电耗 **pressure drop energy**

气流通过袋式除尘器时所消耗的单位时间电量。

3.5

清灰电耗 **dust cleaning energy**

袋式除尘器进行清灰时所消耗的单位时间电量。

4 评价要求

4.1 高效能袋式除尘器定性评价要求

4.1.1 袋式除尘器生产制造企业应满足相关环境保护法律、法规和标准的要求，应建立、实施并保持质

量管理体系、环境管理体系、职业健康安全管理体系和能源管理体系。

4.1.2 袋式除尘器的设计、制造及质量应符合 GB/T 6719 的规定。

4.1.3 袋式除尘器在产品的设计时,应使用无毒无害材料;宜采用上位机集中监控,所监控设备至少包括清灰系统装置、卸灰系统装置、伴热装置以及设备压差、温度、灰斗料位等超限报警装置等。

4.1.4 袋式除尘器设备正常运行时,距除尘器壳体 1.5 m 外的袋式除尘器脉冲阀、气缸、阀门和电机运转噪声应不超过 85 dB(A)。

4.2 高效能袋式除尘器定量评价指标要求

选取袋式除尘器的实测出口烟气含尘浓度、设备阻力、漏风率、比电耗、滤袋寿命等指标作为高效能袋式除尘器评价指标见表 1。

表 1 燃煤锅炉高效能袋式除尘器评价指标

序号	一级指标	二级指标	高效能袋式除尘器评价要求		
1	技术性能指标	设备阻力 $\Delta P/\text{Pa}$	$0.9\text{ m/min}\leq v<1.0\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 900$	
			$1.0\text{ m/min}\leq v<1.1\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 000$	
			$1.1\text{ m/min}\leq v<1.2\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 100$	
		漏风率/%	≤ 1.5		
2	环保指标	出口烟气含尘浓度 $c_{\text{出}}/(\text{mg}/\text{m}^3)$	$c_{\text{出}}\leq 15$ (标态、干基、基准氧含量为 6%)		
3	能耗指标	比电耗 $C/$ $(10^{-3}\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3)$	$10\text{ mg}/\text{m}^3<c_{\text{出}}\leq 20\text{ mg}/\text{m}^3$	300 MW 级及以下	$C\leq 0.32$
				600 MW 级	$C\leq 0.31$
			$c_{\text{出}}\leq 10\text{ mg}/\text{m}^3$	300 MW 级及以下	$C\leq 0.35$
				600 MW 级	$C\leq 0.34$
4	安全可靠 性 指标	滤袋寿命	袋式除尘器在符合设计要求的正常运行条件下,4 年内滤袋年破损率应不高于 1%,整体使用寿命应不低于 5 年		
注: v 为袋式除尘器的过滤风速。					

表 2 水泥回转窑高效能袋式除尘器评价指标

序号	一级指标	二级指标	高效能袋式除尘器评价要求	
1	技术性能指标	设备阻力 $\Delta P/\text{Pa}$	$0.9\text{ m/min}\leq v<1.0\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 000$
			$1.0\text{ m/min}\leq v<1.1\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 100$
		漏风率/%	≤ 1.5	
2	环保指标	出口烟气含尘浓度 $c_{\text{出}}/(\text{mg}/\text{m}^3)$	$c_{\text{出}}\leq 20$ (标态、干基、基准氧含量为 10%)	
3	能耗指标	比电耗 $C/$ $(10^{-3}\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3)$	窑头除尘	0.25
			窑尾除尘	0.28
4	安全可靠 性指标	滤袋寿命	袋式除尘器在符合设计要求的正常运行条件下,3 年内滤袋年破损率应不高于 3%,整体使用寿命应不低于 4 年	
注: v 为袋式除尘器的过滤风速。				

表 3 烧结半干法脱硫高效能袋式除尘器评价指标

序号	一级指标	二级指标	高效能袋式除尘器评价要求		
1	技术性能指标	设备阻力 $\Delta P/\text{Pa}$	循环流化床法	$0.7\text{ m/min}\leq v<0.8\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 300$
				$0.8\text{ m/min}\leq v<0.9\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 500$
			旋转喷雾干燥法	$0.9\text{ m/min}\leq v<1.0\text{ m/min}$	$\Delta P\leq 1\ 200$
		漏风率/%	≤ 1.5		
2	环保指标	出口烟气含尘浓度 $c_{\text{出}}/(\text{mg}/\text{m}^3)$	$c_{\text{出}}\leq 20$ (标态、干基)		
3	能耗指标	比电耗 $C/$ $(10^{-3}\text{ kW}\cdot\text{h}/\text{m}^3)$	循环流化床法	0.51	
			旋转喷雾干燥法	0.48	
4	安全可靠 性指标	滤袋寿命	袋式除尘器在符合设计要求的正常运行条件下,3年内滤袋年破损率应不高于5%,整体使用寿命应不低于4年		
注: v 为袋式除尘器的过滤风速。					

5 测试方法

- 5.1 袋式除尘器测试应在符合设计要求的正常运行条件下,设备运行3个月后,主机负荷大于90%的额定负荷下进行,其中滤袋寿命应在运行1年后逐年统计。
- 5.2 袋式除尘器出口烟气含尘浓度测试方法按HJ/T 397的要求,设备阻力、漏风率、滤袋性能的测试方法按GB/T 6719的要求。
- 5.3 噪声测试采用声级计A计权在距除尘装置水平距离1.5 m、垂直高度1.2 m处,采用慢速挡,测量3次,每次10 s,取3次的算术平均值为除尘器的运转噪声值。

6 计算方法

6.1 设备阻力

在袋式除尘器进、出口两端同时测试断面上各点全压,并测出大气和通过袋式除尘器气体的密度,然后按式(1)计算:

$$\Delta P=(\bar{P}_{\text{in}}-\bar{P}_{\text{out}})+P_{\text{H}}\dots\dots\dots(1)$$

式中:

ΔP ——袋式除尘器设备阻力,单位为帕斯卡(Pa);

$\bar{P}_{\text{in}}$ ——袋式除尘器进口断面全压平均值,单位为帕斯卡(Pa);

$\bar{P}_{\text{out}}$ ——袋式除尘器出口断面全压平均值,单位为帕斯卡(Pa);

P_{H} ——高温气体浮力的校正值(当进、出口测试断面不在同一水平线上时,则按照式(2)进行修正),单位为帕斯卡(Pa)。

$$P_{\text{H}}=(\rho_{\text{a}}-\rho)gH\dots\dots\dots(2)$$

式中:

ρ_{a} ——大气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

ρ ——通过袋式除尘器气体的密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

g ——重力加速度,单位为米每二次方秒(m/s^2);

H ——出入口测试位置的高低差,单位为米(m)。

6.2 漏风率

测试袋式除尘器进、出口烟气动压,求出进、出口两端烟气流量,再通过式(3)计算:

$$\Delta\alpha = \frac{q_{\text{out}} - q_{\text{in}}}{q_{\text{in}}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$\Delta\alpha$ ——袋式除尘器漏风率, %;

q_{out} ——袋式除尘器出口标况干烟气量,单位为立方米每小时(m^3/h);

q_{in} ——袋式除尘器进口标况干烟气量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

6.3 袋式除尘器比电耗

6.3.1 影响袋式除尘器比电耗的主要能耗

影响袋式除尘器比电耗的主要能耗包括设备阻力电耗和清灰电耗。

6.3.2 袋式除尘器比电耗

袋式除尘器比电耗按式(4)计算:

$$C = \frac{W}{Q} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中:

C ——袋式除尘器比电耗,单位为千瓦时每立方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$);

W ——袋式除尘器单位时间的电耗,按式(5)计算,单位为千瓦时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

Q ——进入袋式除尘器的含尘气体流量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

$$W = W_r + W_{\text{dc}} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

W_r ——袋式除尘器阻力电耗,按式(6)计算,单位为千瓦时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

W_{dc} ——袋式除尘器清灰电耗,按式(7)计算,单位为千瓦时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$)。

$$W_r = \frac{Q \times \Delta P}{3\,600 \times 1\,000 \times 0.85} \quad \dots\dots\dots (6)$$

式中:

ΔP ——袋式除尘器阻力,单位为帕斯卡(Pa);

0.85——除尘系统引风机、传动设备等引起的综合效率系数。

$$W_{\text{dc}} = 60 L k \times \frac{n \times (t_w + t_i)}{m \times T} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

L ——袋式除尘器的清灰耗气量,单位为立方米每分(m^3/min);

k ——每立方米的压缩空气电耗,计算取值为 $0.115 \text{ kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$;

n ——脉冲阀数量,单位为个;

m ——同时喷吹的脉冲阀数量,单位为个;

t_w ——电脉冲宽度,单位为秒(s);

t_i ——脉冲间隔,单位为秒(s);

T ——袋式除尘器的清灰周期,单位为秒(s)。

6.4 滤袋年破损率

袋式除尘器的滤袋年破损率按式(8)计算：

$$\varphi = \frac{n_p}{n_{总}} \times 100\% \dots\dots\dots (8)$$

式中：

- φ —— 滤袋年破损率，%；
- n_p —— 一年内破损的滤袋数量，单位为条；
- $n_{总}$ —— 滤袋总数量，单位为条。

7 评价方法

符合 4.1 及表 1、表 2 或表 3 中评价指标要求的为高效能袋式除尘器。

