



中华人民共和国国家标准

GB/T 33017.4—2016

高效能大气污染物控制装备评价技术要求 第4部分：电袋复合除尘器

Technical requirements of high efficiency air pollution control equipment for
assessment—Part 4: Electrostatic-fabric integrated precipitator

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

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 评价要求 2

5 测试方法 3

6 计算方法 3

7 评价方法 4

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4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、福建龙净环保股份有限公司、宜兴市产品质量监督检验所、浙江大学、浙江菲达环保科技股份有限公司、中国科学院过程工程研究所、中国环保产业协会、中国电力企业联合会。

本部分主要起草人：陈奎续、黄进、林翎、林宏、修海明、朱召平、宋黎明、高翔、郦建国、杜宇江、朱廷钰、燕中凯、毛专建、曾晓芳、谢美华、蔡蕊、孔赟、王秀腾、徐晨、刘静。

高效能大气污染物控制装备评价技术要求

第4部分:电袋复合除尘器

1 范围

GB/T 33017 的本部分规定了高效能电袋复合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。

本部分适用于燃煤电厂锅炉、水泥新型干法回转窑烟气除尘用电袋复合除尘器的评价,其他行业烟气除尘用电袋复合除尘器的评价可参照执行。

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—2009 袋式除尘器技术要求

GB/T 16845 除尘器 术语

GB 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级

GB/T 27869 电袋复合除尘器

GB/T 32154 电袋复合除尘器性能测试方法

JB/T 11829 燃煤电厂用电袋复合除尘器

JB/T 12118 电袋复合除尘器袋区技术条件

JB/T 12122 电袋复合除尘器电区技术条件

JB/T 12123 电袋复合除尘器电气控制装置

JB/T 12533 电袋复合除尘器用高压电源

3 术语和定义

GB/T 16845、GB/T 27869、GB/T 32154 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高效能电袋复合除尘器 **high efficiency electrostatic-fabric integrated precipitator**

在满足环保排放要求的条件下,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电袋复合除尘器。

3.2

出口烟气含尘浓度 **outlet dust concentration**

电袋复合除尘器在温度为 273 K、压力为 101 325 Pa 的标准状态下、基准氧含量为 6% 时出口干烟气的含尘浓度。

3.3

电袋复合除尘器比电耗 **specific power consumption for electrostatic-fabric integrated precipitator**

电袋复合除尘器处理单位含尘烟气量所消耗的电量。

3.4

电袋复合除尘器阻力电耗 **resistance power consumption for electrostatic-fabric integrated precipitator**

克服电袋复合除尘器压力降,引风机需要的单位时间电耗。

3.5

滤袋年破损率 filter-bag annual breakage rate

当滤袋由于化学腐蚀或机械损伤出现开裂、孔洞时,则认为其过滤性能失效。从滤袋装入除尘器后算起(不论机组是否运行)一年内出现失效的滤袋数量与滤袋总数量之比。

4 评价要求

4.1 高效能电袋复合除尘器定性评价要求

- 4.1.1 电袋复合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 电袋复合除尘器的设计、制造、安装和试验方法、检验规则等应符合 GB/T 27869 的要求。
- 4.1.3 高效能电袋复合除尘器宜选用效率高、功率因数高的高压供电电源,其技术要求应符合 JB/T 12533。
- 4.1.4 电袋复合除尘器的电区零部件应符合 JB/T 12122 的要求;袋区零部件应符合 JB/T 12118 的要求。
- 4.1.5 电袋复合除尘器的阳极板、阴极线、花板、滤袋、分气箱等重要零部件的技术要求应符合 GB/T 27869。
- 4.1.6 电袋复合除尘器在产品设计时,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高压供电电源、电区阴阳极振打系统、电加热系统、袋区清灰系统以及监控现场温度、压力、压差、料位等。
- 4.1.7 电袋复合除尘器的电气控制装置应符合 JB/T 12123 的要求。
- 4.1.8 电袋复合除尘器在距除尘器壳体 1.5 m 外运转噪声(含振打器、电机和变压器)应不超过 85 dB(A)。

4.2 高效能电袋复合除尘器定量评价指标要求

选取电袋复合除尘器的实测出口烟气含尘浓度、压力降、漏风率、比电耗、阳极板寿命、滤袋寿命等作为高效能电袋复合除尘器的评价指标。如表 1 所示。

表 1 高效能电袋复合除尘器评价指标

序号	一级指标	二级指标	评价要求			
1	环保指标	出口烟气含尘浓度	$\leq 15 \text{ mg/m}^3$ (标态,干基)			
2	技术性能指标	压力降	当过滤风速为 $1.10 \text{ m/min} \sim 1.25 \text{ m/min}$ 时,在滤袋寿命期间内,电袋复合除尘器的平均压力降应不大于 700 Pa			
3		漏风率	$\leq 1.5\%$			
4	安全可靠	阳极板寿命	≥ 10 年			
5	性指标	滤袋寿命	在 4 年内滤袋年破损率不大于 0.5% ,整体使用寿命不低于 5 年			
6	节能指标	比电耗 ($10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h/m}^3$)	燃煤电厂锅炉			
			出口烟气含尘浓度 $c_{\text{out}}/[\text{mg/m}^3$ (标态,干基)]	入口烟气含尘浓度 $c_{\text{in}}/(\text{g/m}^3)$		
				$c_{\text{in}} \leq 30$	$30 < c_{\text{in}} \leq 60$	$c_{\text{in}} > 60$
			$10 < c_{\text{out}} \leq 15$	0.26	0.28	0.29
			$c_{\text{out}} \leq 10$	0.27	0.29	0.30
			水泥回转窑			
			出口烟气含尘浓度 $c_{\text{out}}/[\text{mg/m}^3$ (标态,干基)]	窑头[产能/(t/d)]		窑尾[产能/(t/d)]
				$2\,500 \leq \text{产能} < 5\,000$	产能 $\geq 5\,000$	$2\,500 \leq \text{产能} < 5\,000$ 产能 $\geq 5\,000$
			$10 < c_{\text{out}} \leq 15$	0.28	0.26	0.34 0.32
			$c_{\text{out}} \leq 10$	0.30	0.28	0.36 0.34

5 测试方法

5.1 电袋复合除尘器出口烟气含尘浓度、压力降等测试应在符合设计要求的正常运行条件、设备运行三个月后,且主机负荷大于90%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 电袋复合除尘器出口烟气含尘浓度、本体压力降、漏风率测试方法按GB/T 32154的规定。

5.3 噪声测试方法按JB/T 11829的规定。

6 计算方法

6.1 压力降计算方法

在电袋复合除尘器进、出口两端同时测试断面上各点全压,并测出大气和通过电袋复合除尘器气体的密度,然后按式(1)计算:

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

式中:

ΔP ——电袋复合除尘器压力降,单位为帕[斯卡](Pa);

$\bar{P}_{\text{in}}$ ——电袋复合除尘器进口断面全压平均值,单位为帕[斯卡](Pa);

$\bar{P}_{\text{out}}$ ——电袋复合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)。

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

式中:

ρ_{a} ——大气密度,单位为千克每立方米(kg/m^3);

ρ ——通过电袋复合除尘器气体的密度,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 漏风率计算方法

测试电袋复合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:

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

式中:

$\Delta\alpha$ ——电袋复合除尘器漏风率,%;

q_{vout} ——电袋复合除尘器出口标况干烟气量,单位为立方米每小时(m^3/h);

q_{vin} ——电袋复合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 比电耗计算方法

6.3.1 电袋复合除尘器的单位时间主要电耗包括:电袋复合除尘器阻力电耗、空压机系统单位时间电耗、高压供电设备单位时间电耗、绝缘子加热器单位时间电耗。

6.3.2 电袋复合除尘器比电耗按式(4)计算:

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

式中:

C ——电袋复合除尘器比电耗,单位为千瓦小时每立方米($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{m}^3$);

W ——电袋复合除尘器单位时间的电耗,单位为千瓦小时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

Q ——电袋复合除尘器单位时间处理的烟气量,单位为立方米每小时(m^3/h)。

6.3.3 单位时间的电耗按式(5)计算:

$$W = W_r + W_{ac} + W_{hv} + W_{ih} \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中:

W_r ——电袋复合除尘器阻力电耗,单位为千瓦小时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

W_{ac} ——空压机系统单位时间电耗,单位为千瓦小时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

W_{hv} ——高压供电设备单位时间的电耗,单位为千瓦小时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$);

W_{ih} ——绝缘子加热器单位时间的电耗,单位为千瓦小时每小时($\text{kW} \cdot \text{h}/\text{h}$)。

6.3.4 阻力电耗按式(6)计算:

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

式中:

ΔP ——电袋复合除尘器压力降,单位为帕[斯卡](Pa);

0.85——引风机效率系数与传动效率系数的乘积。

6.3.5 空压机系统电耗按式(7)计算:

根据空压机型式,按 GB 19153 选取机组输入比功率(空压机机组输入比功率选取 GB 19153 中的节能评价值),根据除尘器所需压缩空气耗气量,计算得出空压机单位时间电耗。

$$W_{ac} = q \times L \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

q ——空压机机组输入比功率,单位为千瓦分每立方米($\text{kW} \cdot \text{min}/\text{m}^3$);

L ——电袋复合除尘器单位时间所需压缩空气耗气量,单位为立方米每分(m^3/min)。

注:空压机系统电耗是指用于产生清灰压缩空气及克服空压机自身效率产生的单位时间的电耗。

6.3.6 高压供电设备电耗、绝缘子加热器电耗采用电能表直接计量 24 h 的平均电耗。

6.4 滤袋年破损率计算方法

按照 GB/T 6719—2009 第 10 章规定测试滤袋的性能,再通过式(8)计算:

$$\varphi = \frac{n_p}{n} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

φ ——滤袋年破损率,%;

n_p ——一年内失效的滤袋数量,单位为条;

n ——滤袋总数量,单位为条。

7 评价方法

符合 4.1 及表 1 中评价指标要求的为高效能电袋复合除尘器。