



中华人民共和国国家标准

GB/T 33017.2—2016

高效能大气污染物控制装备评价技术要求 第2部分：电除尘器

Technical requirements of high efficiency air pollution control equipment for
assessment—Part 2: Electrostatic 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
中国国家标准化管理委员会 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 评价要求	2
5 测试方法	3
6 计算方法	3
7 评价方法	4
附录 A (规范性附录) 电除尘器对煤种的除尘难易性评价方法	5

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 2 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。

本部分起草单位：中国标准化研究院、中国科学院过程工程研究所、浙江菲达环保科技股份有限公司、浙江大学、福建龙净环保股份有限公司、上海宝钢工业技术服务有限公司、鞍山钢铁集团公司、中国环境保护产业协会、冶金工业信息标准化研究院、中国电力企业联合会。

本部分主要起草人：朱廷钰、李玉然、郦建国、黄进、林翎、高翔、何毓忠、沈志昂、毛专建、郭俊、闫晓森、王雪、杨晓东、王丽英、燕中凯、仇金辉、吴学成、王秀腾、徐晨。

高效能大气污染物控制装备评价技术要求

第2部分：电除尘器

1 范围

GB/T 33017 的本部分规定了高效能电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烟气除尘用干式电除尘器的评价,其他行业烟气除尘用电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 13931 电除尘器 性能测试方法
- GB/T 16845 除尘器 术语
- DL/T 514 电除尘器
- JB/T 5906 电除尘器 阳极板
- JB/T 5909 电除尘器用瓷绝缘子
- JB/T 5910 电除尘器
- JB/T 5913 电除尘器 阴极线
- JB/T 9688 电除尘用晶闸管控制高压电源
- JB/T 10862 电除尘器用低压控制装置
- JB/T 11073 电除尘用高压整流变压器
- JB/T 11267 顶部电磁锤振打电除尘器
- JB/T 11395 电除尘用三相高压整流电源
- JB/T 11639 除尘用高频高压整流设备
- JB/T 11833 电除尘器节能优化控制系统

3 术语和定义

GB/T 16845 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

高效能电除尘器 high efficiency electrostatic precipitator

同类可比范围内,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除尘器。

3.2

出口烟气含尘浓度 outlet dust concentration

电除尘器在温度为 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

电除尘器比电耗 **specific power consumption for electrostatic precipitator**

电除尘器处理单位工况烟气量所消耗的电量。

3.4

电除尘器阻力电耗 **resistance power consumption for electrostatic precipitator**

为克服电除尘器压力降,引风机单位时间消耗的电量。

3.5

电除尘器对煤种的除尘难易性 **difficulty level of dedusting for different coal for electrostatic precipitator**

在给定的煤、飞灰及烟气成分,烟气温度,飞灰粒度等条件下,电除尘器达到性能指标的难易程度。其评价可分为“较易”“一般”和“较难”。

4 评价要求

4.1 高效能电除尘器定性评价要求

4.1.1 电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 电除尘器的设计、制造、安装和试验方法、检验规则等应符合 DL/T 514、JB/T 5910 或 JB/T 11267 的规定。

4.1.3 高效能电除尘器宜选用效率高、功率因数高的高压供电电源,如高频电源。电除尘用晶闸管控制高压电源应符合 JB/T 9688 的规定,高压整流变压器应符合 JB/T 11073 的规定,三相高压整流电源应符合 JB/T 11395 的规定,高频高压整流设备应符合 JB/T 11639 的规定,低压控制装置应符合 JB/T 10862 的规定。

4.1.4 高效能电除尘器宜配套选用电除尘器节能优化控制系统,其技术要求应符合 JB/T 11833。

4.1.5 电除尘用阳极板应符合 JB/T 5906 的规定,阴极线应符合 JB/T 5913 的规定,瓷绝缘子应符合 JB/T 5909 的规定。其他等重要零部件的技术要求应符合 DL/T 514、JB/T 5910、JB/T 11267。高效能电除尘器前级电场宜选用电晕放电性能好的阴极线,后级电场宜选用工作电压高、电流密度小的节能型阴极线。

4.1.6 电除尘器在产品设计和制造时,应节约材料,且使用无毒无害材料。

4.1.7 电除尘器应采用上位机集中监控,所监控设备至少包括高压电源、振打加热系统,监控功能应包括现场温度、压力、料位等。

4.1.8 电除尘器的振打、电机和变压器在距除尘器壳体 1.5 m 外运转噪声应不超过 85 dB(A)。

4.1.9 高效能电除尘器评价时,比集尘面积应满足以下要求:

- a) 电除尘器出口烟气含尘浓度限值为 30 mg/m^3 ,电除尘器对煤种的除尘难易性为较易、一般、较难,高效能电除尘器的比集尘面积应分别不大于 $110 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 、 $130 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 、 $150 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$;
- b) 电除尘器出口烟气含尘浓度限值为 20 mg/m^3 ,电除尘器对煤种的除尘难易性为较易、一般、较难,高效能电除尘器的比集尘面积应分别不大于 $130 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 、 $150 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 、 $170 \text{ m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 。电除尘器对煤种的除尘难易性评价方法见附录 A。

4.2 高效能电除尘器评价指标要求

4.2.1 选取电除尘器的出口烟气含尘浓度、压力降、漏风率、比电耗和阳极板寿命作为电除尘器的二级评价指标,评价指标根据《高效能大气污染物控制装备评价技术要求编制通则》的规定分级,评价要求如

表 1 所示。电除尘器出口烟气含尘浓度限值为 20 mg/m^3 、电除尘器入口烟气含尘浓度不大于 30 g/m^3 时,比电耗不应高于表 1 的规定。

表 1 高效能电除尘器评价指标

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	$\leq 20 \text{ mg/m}^3$			
2	技术性能指标	压力降	$\leq 200 \text{ Pa}$			
		漏风率	配套 300 MW 级及以上的机组, $\leq 1.5\%$; 配套 300 MW 级以下的机组, $\leq 2.0\%$			
3	能耗指标	比电耗	不同等级的机组配套的电除尘器比电耗($\times 10^{-3} \text{ kW} \cdot \text{h/m}^3$)			
			电除尘器对煤种的除尘难易性	机组等级		
				300 MW 级	600 MW 级	1 000 MW 级
			较易	0.31	0.29	0.28
			一般	0.34	0.32	0.31
较难	0.37	0.35	0.34			
4	安全可靠	阳极板寿命	≥ 10 年			

4.2.2 当电除尘器入口烟气含尘浓度大于 30 g/m^3 时,比电耗应乘以 1.1 的修正系数。

5 测试方法

5.1 电除尘器性能测试应在符合设计要求的正常运行条件下,稳定运行 3 个月后,主机负荷大于 90% 额定负荷下进行。

5.2 评价指标的测试方法按 GB/T 13931 的规定。压力降取电除尘器性能考核时的实测数据。高压供电设备及低压用电设备的电耗取 7 天的测试平均值。阳极板寿命应在运行 1 年后逐年统计。

5.3 噪声测试方法按 JB/T 11267 的规定。

6 计算方法

6.1 压力降和漏风率

电除尘器压力降和漏风率的计算方法应按 GB/T 13931 的规定。

6.2 比电耗

6.2.1 电除尘器单位时间电耗

电除尘器单位时间电耗应按式(1)计算:

$$W = W_r + W_{hv} + W_{lv} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

W ——电除尘器单位时间电耗,单位为千瓦时每小时($\text{kW} \cdot \text{h/h}$);

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

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

W_{lv} ——低压用电设备(包括振打电机、灰斗加热、绝缘子加热等)单位时间电耗,单位为千瓦时每

小时(kW·h/h)。

6.2.2 电除尘器阻力电耗

电除尘器阻力电耗应按式(2)计算:

$$W_r = \frac{Q \times \Delta P}{1\,000 \text{ J/kJ} \times 3\,600 \text{ s/h} \times 0.85} \dots\dots\dots(2)$$

式中:

Q ——电除尘器单位时间处理的工况烟气量,单位为立方米每小时(m³/h);

ΔP ——电除尘器压力降,单位为帕(Pa);

0.85——电除尘系统引风机、传动设备等引起的综合效率系数。

6.2.3 电除尘器比电耗

电除尘器比电耗应按式(3)计算:

$$C = \frac{W}{Q} \dots\dots\dots(3)$$

式中:

C ——电除尘器比电耗,单位为千瓦时每立方米(kW·h/m³);

W ——电除尘器单位时间电耗,单位为千瓦时每小时(kW·h/h)。

7 评价方法

符合 4.1 及 4.2 要求的为高效能电除尘器。

附录 A

(规范性附录)

电除尘器对煤种的除尘难易性评价方法

按 A.1 的评价方法进行电除尘器对煤种的除尘难易性评价。

表 A.1 电除尘器对煤种的除尘难易性评价方法

除尘难易性	煤、飞灰主要成分质量分数含量所满足的条件(满足其中一条即可)
较易	a) $w(\text{Na}_2\text{O}) > 0.3\%$, 且 $S_{\text{ar}} \geq 1\%$, 且 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; b) $w(\text{Na}_2\text{O}) > 1\%$, 且 $S_{\text{ar}} > 0.3\%$, 且 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; c) $w(\text{Na}_2\text{O}) > 0.4\%$, 且 $S_{\text{ar}} > 0.4\%$, 且 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 80\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; d) $w(\text{Na}_2\text{O}) \geq 0.4\%$, 且 $S_{\text{ar}} > 1\%$, 且 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; e) $w(\text{Na}_2\text{O}) > 1\%$, 且 $S_{\text{ar}} > 0.4\%$, 且 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$
一般	a) $w(\text{Na}_2\text{O}) \geq 1\%$, 且 $S_{\text{ar}} \leq 0.45\%$, 且 $85\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; b) $0.1\% < w(\text{Na}_2\text{O}) < 0.4\%$, 且 $S_{\text{ar}} \geq 1\%$, 且 $85\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; c) $0.4\% < w(\text{Na}_2\text{O}) < 0.8\%$, 且 $0.45\% < S_{\text{ar}} < 0.9\%$, 且 $80\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$; d) $0.3\% < w(\text{Na}_2\text{O}) < 0.7\%$, 且 $0.1\% < S_{\text{ar}} < 0.3\%$, 且 $80\% \leq w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \leq 90\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3) \leq 40\%$
较难	a) $w(\text{Na}_2\text{O}) \leq 0.2\%$, 且 $S_{\text{ar}} \leq 1.4\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \geq 75\%$; b) $w(\text{Na}_2\text{O}) \leq 0.4\%$, 且 $S_{\text{ar}} \leq 1\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \geq 90\%$; c) $w(\text{Na}_2\text{O}) < 0.4\%$, 且 $S_{\text{ar}} < 0.6\%$, 同时 $w(\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{SiO}_2) \geq 80\%$