



中华人民共和国国家标准

GB/T 33017.6—2024

高效能大气污染物控制装备评价 技术要求 第6部分：湿式电除尘器

Technical requirements of high efficiency air pollution control equipment for
assessment—Part 6: Wet electrostatic precipitator

2024-08-23 发布

2025-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

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

 4.1 高效能湿式电除尘器定性评价要求 2

 4.2 高效能湿式电除尘器定量评价指标要求 2

5 测试方法 3

6 计算方法 4

 6.1 环保指标 4

 6.2 技术性能指标 4

 6.3 能耗指标 4

7 评价方法 5

参考文献 6

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。

本文件是 GB/T 33017《高效能大气污染物控制装备评价技术要求》的第6部分。GB/T 33017 已经发布了以下部分：

- 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；
- 第5部分：空气净化器；
- 第6部分：湿式电除尘器。

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。

本文件由中国标准化研究院提出。

本文件由全国环保产业标准化技术委员会（SAC/TC 275）归口。

本文件起草单位：中国标准化研究院、浙江菲达环保科技股份有限公司、福建龙净环保股份有限公司、浙江天洁环境科技股份有限公司、华电电力科学研究院有限公司、浙江德创环保科技股份有限公司、国能龙源环保有限公司、上海激光电源设备有限责任公司、浙江佳环电子有限公司、浙江大维高新技术股份有限公司、北京清新环境技术股份有限公司、厦门绿洋环境技术股份有限公司、浙江利达环保科技股份有限公司、张家口宣化昌通环保设备有限公司、浙江宜成环保设备有限公司、河南理工大学、烟台云沣生态环境产业发展股份有限公司、华基环保（武汉）有限公司、金广恒环保技术（南京）股份有限公司、江西科霖环保装备有限公司、山东国舜建设集团有限公司、青岛海纳化工环保设备有限公司、国能（山东）能源环境有限公司、浙江宏电环保装备有限公司、中冶东方工程技术有限公司、中国电子工程设计院股份有限公司、双盾环境科技有限公司、中国技术经济学会、中国标准化协会、东方电气集团东方锅炉股份有限公司、国家电投集团远达环保工程有限公司、深圳市睿维盛环保科技有限公司、上海协微环境科技有限公司、中核能源科技有限公司、深圳市天浩洋环保股份有限公司。

本文件主要起草人：郦建国、黄进、罗水源、林国鑫、边宇、张晓昕、朱跃、李敬东、张启玖、陈宇渊、蒋庆龙、翁林钢、余志良、谢友金、俞利苗、王坤、傅碧野、刘含笑、张安超、林翎、张平、王道龙、于培勇、曾广文、吕扬、顾作仁、杨春振、曾波涛、张如海、徐刚、苏文国、肖亮、张锴、王强、刘明艺、丁剑峰、王福清、李林、张吉辉、郑立成、宋端阳、陈丽、尹鹏、孙泽林、张波、刘影、武娟、赵培超。

引 言

高效能环保装备是同类可比范围内，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环保装备。制订 GB/T 33017《高效能大气污染物控制装备评价技术要求》是评价高效能大气污染物控制装备的重要基础性工作，有利于建立和完善高效能大气污染物控制装备评价标准体系。

GB/T 33017 主要规定了不同种类的大气污染物控制装备各自的高效能环保装备（设备）评价技术要求。为方便读者使用，将标准分为 6 个部分进行编写，各部分内容相互关联又各自独立，共同构成完整的高效能大气污染物控制装备评价技术要求体系。

根据适用行业和产品不同，GB/T 33017 由 6 个部分构成。

- 第1部分：编制通则。目的在于给出高效能大气污染物控制装备评价要求的编制原则、评价指标要求、测试方法、计算方法、评价方法和评价技术要求编制程序。
- 第2部分：电除尘器。目的在于给出高效能电除尘器的评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。
- 第3部分：袋式除尘器。目的在于给出高效能袋式除尘器的评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。
- 第4部分：电袋复合除尘器。目的在于给出高效能电袋复合除尘器的评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。
- 第5部分：空气净化器。目的在于给出高效能空气净化器的评价要求、试验方法、计算方法和评价方法。
- 第6部分：湿式电除尘器。目的在于给出高效能湿式电除尘器的评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。

高效能大气污染物控制装备评价
技术要求 第6部分：湿式电除尘器

1 范围

本文件规定了高效能湿式电除尘器的评价要求、测试方法、计算方法和评价方法。
本文件适用于煤电及钢铁行业高效能湿式电除尘器的评价活动。

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 8924 纤维增强塑料燃烧性能试验方法 氧指数法
GB/T 13931 电除尘器 性能测试方法
GB/T 16845 除尘器 术语
GB/T 19001 质量管理体系 要求
GB/T 24001 环境管理体系 要求及使用指南
GB/T 33017.1 高效能大气污染物控制装备评价技术要求 第1部分：编制通则
GB/T 40505 湿式电除尘器 性能测试方法
GB/T 40514—2021 电除尘器
DL/T 5182 火力发电厂仪表与控制就地设备安装、管路、电缆设计规程
JB/T 5909 电除尘器用瓷绝缘子
JB/T 12593 燃煤烟气湿法脱硫后湿式电除尘器
JB/T 13556 管式湿式电除尘器

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

湿式电除尘器 **wet electrostatic precipitator**

通过水或其他液体清除吸附在电极上的颗粒物的电除尘器。

3.2

颗粒物 **particulate matter**

悬浮于烟气中的固体和液体颗粒状物质。

3.3

电耗 **power consumption**

单位时间消耗的总有功电量。

注：不包括阻力电耗，单位为千瓦时每小时（kW·h/h）。



3.4

电耗比 power consumption ratio

处理单位工况含尘烟气量所消耗的电量。

注：单位为千瓦时每千立方米 $[\text{kW}\cdot\text{h}/(10^3\text{m}^3)]$ 。

3.5

阻力电耗 resistance power consumption

为克服湿式电除尘器压力降，引风机需要的单位时间电耗。

注：单位为千瓦时每小时 $(\text{kW}\cdot\text{h}/\text{h})$ 。

3.6

水耗 water consumption

单位时间平均消耗的水量。

注：单位为立方米每小时 (m^3/h) 。

3.7

水耗比 water consumption ratio

处理单位工况含尘烟气量所消耗的水量。

注：单位为立方米每千立方米 $[\text{m}^3/(10^3\text{m}^3)]$ 。

4 评价要求

4.1 高效能湿式电除尘器定性评价要求

4.1.1 高效能湿式电除尘器生产制造企业应满足相关环境保护法律、法规和标准的要求，应按照 GB/T 19001 和 GB/T 24001 分别建立并运行质量管理体系和环境管理体系。

4.1.2 高效能湿式电除尘器的设计、制造和安装应符合 JB/T 12593 和 JB/T 13556 的规定。

4.1.3 应采用钢结构强度计算软件，对高效能湿式电除尘器进行整机强度分析。设计和制造时应节约材料，并使用绿色环保的材料。

4.1.4 高效能湿式电除尘器高压供电电源要求及其设计选型应符合 GB/T 40514 的规定，高压供电电源、低压自动控制装置和上位机或集散控制系统（DCS）通信应符合 GB/T 40514 的规定。

4.1.5 高效能湿式电除尘器的配置和结构应根据处理工况烟气量确定，同时应考虑烟气性质、除尘效率要求和工况要求等影响，按 GB/T 40514—2021 中 C.6 的要求配置。

4.1.6 导电玻璃钢管式湿式电除尘器阳极管基体材料应选用环氧乙烯基酯树脂，增强材料应选用无碱玻纤，内表面导电层应选用碳纤维表面毡。

4.1.7 绝缘子应符合 JB/T 5909 的规定，应采用防结露型绝缘子，设置热风吹扫装置。

4.2 高效能湿式电除尘器定量评价指标要求

高效能湿式电除尘器定量评价指标应按 GB/T 33017.1 的规定进行分级，选取出口颗粒物浓度、颗粒物脱除效率、 SO_3 脱除效率、压力降、漏风率、电耗比、水耗比、阳极板（管）及阴极线寿命作为高效能湿式电除尘器二级评价指标，评价要求应符合表 1 的要求。

表 1 高效能湿式电除尘器定量评价指标要求

序号	一级指标	二级指标	单位	评价要求	
				金属湿式电除尘器	导电玻璃钢管式湿式电除尘器
1	环保指标	出口颗粒物浓度	mg/m ³	≤2.50	
		运行噪声	dB（A）	≤70	
2	技术性能指标	颗粒物脱除效率	%	≥85 ^a	
		SO ₃ 脱除效率	%	≥80 ^b	
		压力降	Pa	≤200	
		漏风率	%	≤0.50	
3	能耗指标	电耗比	kW·h/（10 ³ m ³ ）	≤0.13	
		水耗比	m ³ /（10 ³ m ³ ）	≤2.50×10 ⁻³	≤0.66×10 ⁻³
4	安全可靠指标	阳极板（管）及阴极线寿命	a	≥4	
		导电玻璃钢氧指数	%	—	≥32
注：“—”表示指标不适用。					
^a 颗粒物达到此脱除效率，也可认定为高效能湿式电除尘器。					
^b SO ₃ 达到此脱除效率，也可认定为高效能湿式电除尘器。					

5 测试方法

- 5.1 环保指标、技术性能指标和能耗指标的测试应在设备正常投运 2 个月后、6 个月内进行，应选择有资质的测试单位进行第 1 次性能试验。宜在连续投运满 12 个月或质保期到期前 1 个月内，再选择有资质的测试单位进行第 2 次性能试验。
- 5.2 高效能湿式电除尘器出口颗粒物浓度测试方法应按 GB/T 40505 执行。
- 5.3 高效能湿式电除尘器噪声测量，应用声级计 A 计权在距离壳体 1.50 m 处，垂直高度 1.20 m 处，采用慢速档，测量 3 次，每次 10 s，取 3 次的算术平均值为运行噪声值。
- 5.4 高效能湿式电除尘器颗粒物脱除效率和 SO₃ 脱除效率测试方法应按 GB/T 40505 执行。
- 5.5 高效能湿式电除尘器压力降测试方法应按 GB/T 13931 执行。
- 5.6 高效能湿式电除尘器漏风率测试方法应按 GB/T 40505 执行。
- 5.7 高效能湿式电除尘器高压供电设备及低压用电设备的电耗和烟气量可取连续 7 d 测试的平均值，当设备与其他系统共用时，耗量应按各系统消耗比例进行折算。
- 5.8 高效能湿式电除尘器水耗测试应用标定后的水表，水表的安装应符合 DL/T 5182 的规定，测试时记下测试的开始与终止时间和对应的水表读数，测试时间为冲洗周期的整数倍。
- 5.9 高效能湿式电除尘器阳极板（管）及阴极线寿命应在运行 1 a 后逐年统计。
- 5.10 高效能湿式电除尘器导电玻璃钢氧指数试验方法应按 GB/T 8924 执行。

6 计算方法

6.1 环保指标

高效能湿式电除尘器出口颗粒物浓度计算方法应按 GB/T 40505 的规定执行。

6.2 技术性能指标

6.2.1 高效能湿式电除尘器颗粒物脱除效率、SO₃ 脱除效率和漏风率计算方法应按 GB/T 40505 的规定执行。

6.2.2 高效能湿式电除尘器压力降计算方法应按 GB/T 13931 的规定执行。

6.3 能耗指标

6.3.1 高效能湿式电除尘器电耗及电耗比

6.3.1.1 高效能湿式电除尘器电耗

高效能湿式电除尘器电耗应按公式（1）计算。

$$W_v = W_{hv} + W_{lv} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- W_v —— 高效能湿式电除尘器电耗，不包括阻力电耗，当设备与其他系统共用时，电耗按各系统消耗比例进行折算，单位为千瓦时每小时（kW·h/h）；
- W_{hv} —— 高压供电设备电耗，单位为千瓦时每小时（kW·h/h）；
- W_{lv} —— 低压用电设备（包括绝缘子加热、热风吹扫和喷淋水循环泵等）电耗，单位为千瓦时每小时（kW·h/h）。

6.3.1.2 高效能湿式电除尘器电耗比

高效能湿式电除尘器电耗比应按公式（2）计算。

$$C_v = \frac{W_v}{Q} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

- C_v —— 高效能湿式电除尘器电耗比，单位为千瓦时每千立方米[kW·h/（10³m³）]；
- W_v —— 高效能湿式电除尘器电耗，单位为千瓦时每小时（kW·h/h）；
- Q —— 高效能湿式电除尘器处理的工况含尘烟气量，单位为千立方米每小时（k·m³/h）。

6.3.2 高效能湿式电除尘器水耗及水耗比



6.3.2.1 高效能湿式电除尘器水耗

高效能湿式电除尘器水耗应按公式（3）计算。

$$W_w = (m_2 - m_1) / t \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- W_w —— 高效能湿式电除尘器水耗，单位为立方米每小时（m³/h）；
- m_2 —— 水表终止读数，单位为立方米（m³）；
- m_1 —— 水表开始读数，单位为立方米（m³）；

t —— 当高效能湿式电除尘器设定为间隙冲洗时，为一个冲洗周期时间，指从一次冲洗启动到下一次冲洗启动的时间；当高效能湿式电除尘器设定为连续冲洗时，不小于8，单位为小时（h）。

6.3.2.2 高效能湿式电除尘器水耗比

高效能湿式电除尘器水耗比应按公式（4）计算。

$$C_w = \frac{W_w}{Q} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

- C_w —— 高效能湿式电除尘器水耗比，单位为立方米每千立方米[m³/（10³m³）]；
- W_w —— 高效能湿式电除尘器水耗，单位为立方米每小时（m³/h）；
- Q —— 高效能湿式电除尘器处理的工况含尘烟气量，单位为千立方米每小时（k•m³/h）。



7 评价方法

根据第5章的测试方法和第6章的计算结果，符合4.1和4.2要求的湿式电除尘器为高效能湿式电除尘器。

参 考 文 献

- [1] GB/T 15187—2017 湿式除尘器性能测定方法
 - [2] GB 37484—2019 除尘器能效限定值及能效等级
 - [3] DL/T 514—2017 电除尘器
 - [4] HJ 2053—2018 燃煤电厂超低排放烟气治理工程技术规范
-

