



中华人民共和国国家标准

GB/T 27869—2011

电袋复合除尘器

Electrostatic-fabric integrated precipitator

2011-12-30 发布

2012-09-01 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

前 言

本标准依据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国发展和改革委员会提出。

本标准由全国环保产品标准化技术委员会(SAC/TC 275)归口。

本标准起草单位：福建龙净环保股份有限公司、中机生产力促进中心、西安西矿环保科技有限公司、西安热工研究院有限公司、中国标准化研究院。

本标准主要起草人：黄炜、林宏、郑奎照、李岚、陈奎续、谢美华、娄汉明、张滨涓、黄进。

电袋复合除尘器

1 范围

本标准规定了电袋复合除尘器(以下简称除尘器)的术语和定义、产品分类、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、使用说明书、包装、运输和贮存。

本标准适用于电力、建材、冶金、化工、轻工等行业烟尘温度大于 120 ℃ 的高温烟尘治理,原料及产品回收等常温烟尘(烟尘温度不大于 120 ℃)治理可参照执行。

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 191 包装储运图示标志(ISO 780)
- GB/T 700 碳素结构钢(ISO 630)
- GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口(ISO 9692-1)
- GB/T 985.2 埋弧焊的推荐坡口(ISO 9692-2)
- GB 4053.1 固定式钢梯及平台安全要求 第1部分:钢直梯
- GB 4053.2 固定式钢梯及平台安全要求 第2部分:钢斜梯
- GB 4053.3 固定式钢梯及平台安全要求 第3部分:工业防护栏杆及钢平台
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 9969 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 13277.1 压缩空气 第1部分:污染物净化等级(ISO 8573-1)
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13931 电除尘器 性能测试方法
- GB/T 16845 除尘器 术语
- 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
- HJ/T 397 固定源废气监测技术规范
- JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装
- JB/T 5906 电除尘器 阳极板
- JB/T 5908 电除尘器主要件抽样检验及包装运输贮存规范
- JB/T 5911 电除尘器焊接件 技术要求
- JB/T 5913 电除尘器 阴极线
- JB/T 5917 袋式除尘器用滤袋框架
- JB/T 8471 袋式除尘器 安装技术要求与验收规范
- JB/T 8532 脉冲喷吹类袋式除尘器
- JB/T 8536 电除尘器 机械安装技术条件

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

电袋复合除尘器 electrostatic-fabric integrated precipitator

静电除尘和过滤除尘机理有机结合的一种复合除尘器。

3.2

电场区 electric field area

同时安装阳极系统和阴极系统,应用静电除尘原理,对含尘气体中的粉尘进行预荷电和预除尘的区域。

3.3

滤袋区 fabric area

安装滤袋和清灰装置,用于过滤未被电场捕集的荷电粉尘和未荷电粉尘的区域。

3.4

通道数 passage number

箱体相邻两排阳极板形成的气体通路的数量。

3.5

电场有效高度 electric field effective height

有电场效应的阳极板高度。

3.6

电场有效长度 electric field effective length

沿气流直线方向上的极板总长度。

3.7

电场 electric field

沿气流方向由一组阳极系统和阴极系统以及高压供电电源组成的区域。

3.8

电场数 electric field number

沿气流流动方向的电场数量。

3.9

通道宽度 passage width

通道中垂直气流的横向尺寸。

3.10

极板有效面积 plate projected area

极板在通道中心平面上的投影面积。

注: $A=2N \times H \times L$,其中, A 为极板有效面积,单位为 m^2 ; H 为电场有效高度,单位为 m ; L 为电场有效长度,单位为 m ; N 为通道数,单位为个。

3.11

比集尘面积 specific collecting area

在工况条件下,单位极板有效面积与处理含尘气体量之比。

注: $f=A/Q$,其中, f 为比集尘面积,单位为 $\text{m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$; A 为极板有效面积,单位为 m^2 ; Q 为除尘器处理含尘气体量,单位为 m^3/s 。

3.12

电场有效宽度 electric field effective width

电场通道数与通道宽度的乘积。

3.13

电场有效断面积 electric field cross-section area

电场有效宽度与电场有效高度之乘积。

注： $F=H \times B$ ，其中， F 为电场有效断面积，单位为 m^2 ； H 为电场有效高度，单位为 m ； B 为电场有效宽度，单位为 m 。

3.14

高压供电电源 high voltage power supply

向电场区供电的高压电源设备。

3.15

高频高压电源 high-frequency high-voltage power supply

应用高频开关技术，将工频电源经整流、逆变、升压、二次整流输出直流负高压的高压供电电源。

3.16

电气控制装置 electric control equipment

对除尘器清灰、加热等进行控制并具有安全报警、监控功能的电气设备。

3.17

分气箱(气包) plenum box (air bag)

连接喷吹管的压缩空气容器。

3.18

滤袋 filter bag

用滤料制成的袋状过滤元件。

3.19

滤袋区总过滤面积 total filtration area of filter bag

滤袋区滤袋侧面积之和。

注： $S=\pi \times d \times l \times n$ ，其中， S 为滤袋区总过滤面积，单位为 m^2 ； d 为滤袋直径(或当量直径)，单位为 m ； l 为滤袋有效长度，单位为 m ； n 为滤袋总数量，单位为条。

3.20

过滤风速 air to cloth ratio (surface load)

在工况条件下，除尘器处理含尘气体量与滤袋区总过滤面积之比。

注： $v_s=60 \times Q/S$ ，其中， v_s 为过滤风速，单位为 m/min ， Q 为除尘器处理含尘气体量，单位为 m^3/s ； S 为滤袋区总过滤面积，单位为 m^2 。

3.21

花板 tube sheet

悬吊滤袋的孔板。

3.22

漏风率 air leak percentage

主机满负荷运行下，除尘器出口含尘气体量(标态，干基)与进口含尘气体量(标态，干基)之差与进口含尘气体量的百分比。

3.23

滤袋区室 filter bag field

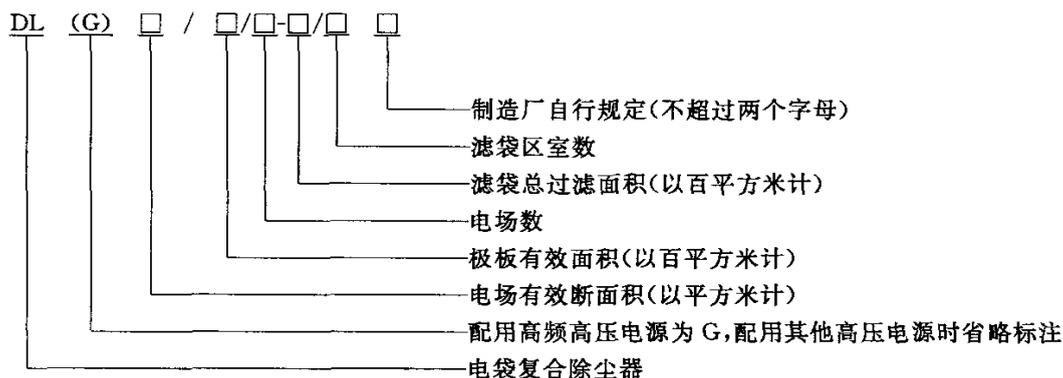
在滤袋区中由墙板或柱网围成的气体通道。

4 产品分类

4.1 产品结构

电袋复合除尘器为户外式。内部安装电场区和滤袋区,下部设灰斗,前后端有进、出气箱,进气箱内设气流均布装置。除尘器配有高压供电电源、电气控制装置和清灰装置。

4.2 产品标记



示例 1:

配有高频高压电源的 FE 型电袋复合除尘器,双列结构,除尘器电场有效断面积为 120 m^2 ,极板有效面积为 $48 \times 10^2 \text{ m}^2$,电场数为 2,滤袋总过滤面积为 $320 \times 10^2 \text{ m}^2$,滤袋区室数 16,则产品标记如下:

DL (G) 120/48/2-320/16 FE

5 基本参数

5.1 整机基本参数

- 5.1.1 工况条件下除尘器进口含尘气体量,单位为 m^3/h 。
- 5.1.2 标准状态下除尘器进口气体含尘浓度,单位为 g/m^3 (标态,干基)。
- 5.1.3 除尘器进口含尘气体温度,单位为 $^{\circ}\text{C}$ 。
- 5.1.4 除尘器工作压力,单位为 Pa。
- 5.1.5 除尘器压力降,单位为 Pa。
- 5.1.6 标准状态下除尘器出口气体含尘浓度,单位为 mg/m^3 (标态,干基)。
- 5.1.7 除尘器漏风率,%。

5.2 主要技术参数

- 5.2.1 电场区电场有效断面积,单位为 m^2 。
- 5.2.2 极板有效面积,单位为 m^2 。
- 5.2.3 比集尘面积,单位为 $\text{m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$ 。
- 5.2.4 高压供电电源的额定输出直流电压,单位为 kV;直流电流,单位为 A。
- 5.2.5 滤袋区总过滤面积,单位为 m^2 。
- 5.2.6 过滤风速,单位为 m/min 。
- 5.2.7 滤袋区清灰系统的喷吹脉冲宽度,单位为 ms;脉冲间隔时间,单位为 s;喷吹周期,单位为 s。

6 技术要求

6.1 使用条件

除尘器使用条件为：

- 工况条件下除尘器处理含尘气体量不大于 $6.0 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$ ；
- 进口含尘气体温度不大于 $250 \text{ }^\circ\text{C}$ (含尘气体温度不超过滤袋允许的使用温度)；
- 标准状态下进口气体含尘浓度不大于 $2000 \text{ g}/\text{m}^3$ (标态, 干基)；
- 工况条件下, 含尘气体压力在 $-20.0 \text{ kPa} \sim +20.0 \text{ kPa}$ 范围内。

6.2 使用性能

除尘器使用性能为：

- 除尘器出口气体含尘浓度应不大于 $30 \text{ mg}/\text{m}^3$ (标态, 干基) 或达到相应的排放限值要求；
- 当过滤风速不小于 $1.3 \text{ m}/\text{min}$ 时, 除尘器的压力降不大于 1200 Pa ；
- 除尘器漏风率应不大于 3% ；
- 除尘器能在含尘气体工况压力条件下连续、稳定、安全工作；
- 滤袋使用寿命在 3 年内年破损率不大于 1% , 整体使用寿命不低于 3 年。

6.3 基本要求

6.3.1 除尘器应符合本标准的要求, 并按照经规定程序批准的产品图样和技术文件制造、安装、调试、验收。

6.3.2 除尘器电场区的通道宽度宜为 $400 \text{ mm} \sim 500 \text{ mm}$ 。

6.3.3 除尘器电场区的比集尘面积应符合表 1 的规定。

表 1 除尘器电场区的比集尘面积

处理含尘气体量 Q / (m^3/h) 工况	$Q \leq 50 \times 10^4$	$50 \times 10^4 < Q \leq$ 100×10^4	$100 \times 10^4 < Q \leq$ 150×10^4	$150 \times 10^4 < Q \leq$ 220×10^4	$220 \times 10^4 < Q \leq$ 600×10^4
比集尘面积/ [$\text{m}^2/(\text{m}^3/\text{s})$]	≥ 20	≥ 25	≥ 30	≥ 35	≥ 40

6.3.4 除尘器的滤袋区宜划分为若干个室, 每室设阀门, 使其能实现离线清灰。室数应符合表 2 的规定。

表 2 除尘器滤袋区的室数

处理含尘气体量 Q / (m^3/h) 工况	$Q \leq 50 \times 10^4$	$50 \times 10^4 < Q \leq$ 100×10^4	$100 \times 10^4 < Q \leq$ 150×10^4	$150 \times 10^4 < Q \leq$ 220×10^4	$220 \times 10^4 < Q \leq$ 600×10^4
室数	≥ 6	≥ 8	≥ 12	≥ 16	≥ 24

6.3.5 滤袋用滤料应符合 HJ/T 324 或 HJ/T 326 的规定。当选用聚苯硫醚(PPS)滤料和玻纤覆膜滤料时还应符合表 3 规定的性能。

表 3 聚苯硫醚(PPS)滤料和玻纤覆膜滤料的性能

滤料	质量/ (g/m ²)	厚度/ (mm)	透气度/ [m ³ /(m ² ·min)]	断裂强力		热收缩率/ %
				经 向	纬 向	
聚苯硫醚	>550	>1.8	>2.5	≥800 N/(5×20)cm ²	≥1 000 N/(5×20)cm ²	<1
玻纤覆膜	>745	—	—	≥3 000 N/(2.5×20)cm ²	≥2 500 N/(2.5×20)cm ²	<1

6.3.6 制造除尘器的材料应符合国家标准、行业标准和图样的技术要求。

6.3.7 焊接件未注尺寸公差应符合 JB/T 5911 的规定。

6.3.8 焊接接头的基本型式与尺寸应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。

6.3.9 除尘器焊接件技术要求应符合 JB/T 5911 的规定。

6.3.10 除尘器安装结束并经气密性检查合格后,方能敷设保温层。

6.3.11 阴极系统保温箱内应设置加热装置,必要时灰斗壁板上应设置加热装置。

6.3.12 灰斗宜设置料位检测装置、仓壁振动器或气化板、捅灰孔等附件。

6.3.13 进、出气箱应设置温度检测装置,必要时灰斗应设置温度检测装置。

6.4 主要零部件要求

6.4.1 阳极板、阴极线等除尘器部分主要件技术要求应符合 JB/T 5906、JB/T 5913 的规定。

6.4.2 滤袋区花板宜采用激光加工,其公差应符合 JB/T 8532 的规定。

6.4.3 滤料和滤袋技术条件应符合图样和 HJ/T 324、HJ/T 326、HJ/T 327 的要求。

6.4.4 滤袋框架其材料机械强度不得低于 GB/T 700 规定的 Q235 强度等级要求,横筋直径应不小于 $\phi 4$ mm,相邻横筋间距应小于 200 mm;纵筋直径应不小于 $\phi 3$ mm,相邻纵筋间距及其他技术条件应符合 JB/T 5917 的规定。

6.4.5 滤袋的清灰应采用压缩空气或洁净气体,当采用压缩空气时,其质量等级应符合 GB/T 13277.1 中规定要求;环境温度小于等于 -10 °C 时,固体粒子、水、含油量的质量等级为 3、3、4;环境温度大于 -10 °C 时,固体粒子、水、含油量的质量等级为 3、4、4;当采用洁净气体时其质量应符合清灰要求。

6.4.6 当选用聚苯硫醚(PPS)滤袋/玻纤覆膜滤袋时,聚苯硫醚(PPS)滤袋/玻纤覆膜滤袋直径分别大于滤袋框架直径(5~7)mm/(3~5)mm;聚苯硫醚(PPS)滤袋/玻纤覆膜滤袋长度分别大于滤袋框架长度(4%~6%)L/(2%~4%)L(L为滤袋长度)。

6.4.7 分气箱(气包)的制造应符合 JB/T 10191 的规定。

6.4.8 旁路阀的密封应保证含尘气体无泄漏。

6.5 电气配套

6.5.1 高压供电电源

电场区供电宜配用高频高压电源,也可配用其他型式高压电源。

6.5.2 电气控制装置

电气控制装置应对阴极和阳极振打、保温箱加热、灰斗加热等进行控制,并对滤袋区清灰系统进行控制,且具有安全报警等功能。

6.6 安全保护

6.6.1 楼梯、防护栏杆、平台等安全技术条件应符合 GB 4053.1~4053.3 的规定。

- 6.6.2 楼梯、检修平台、卸灰装置平台等处应设置照明装置。
- 6.6.3 电场区人孔门、高压开关柜门应与高压电源实现安全联锁。
- 6.6.4 除尘器应设置专门接地网，外壳与接地网连接应不少于6点，接地电阻应小于 $2\ \Omega$ 。
- 6.6.5 除尘器运行时的噪声不超过85 dB(A)。
- 6.6.6 除尘器的喷吹系统应设置卸压安全阀。
- 6.6.7 除尘器运行时应确保气路系统压力不发生突变和不出现气流阻断。
- 6.6.8 除尘器应设置含尘气体超温报警装置。

6.7 现场安装要求

应符合JB/T 8536和JB/T 8471的规定。

7 试验方法

- 7.1 除尘器出口气体含尘浓度、漏风率的性能测试方法应符合HJ/T 397的规定，除尘器压力降的性能测试方法应符合GB/T 13931的规定。
- 7.2 除尘器主要件的检验方法应符合JB/T 5908的规定。
- 7.3 滤料和覆膜滤料的检验方法应符合HJ/T 324、HJ/T 326的规定；滤袋的检验方法应符合HJ/T 327的规定；滤袋框架的检验方法应符合JB/T 5917的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

除尘器的检验分为出厂检验、安装检验和型式检验。

8.2 出厂检验

- 8.2.1 每台除尘器所有零部件应经制造厂质量检验部门检验合格开具合格单后方可出厂。
- 8.2.2 检验项目包括以下内容：
 - a) 零部件的加工几何尺寸、形位公差；
 - b) 加工和装配精度；
 - c) 焊接质量；
 - d) 外观质量。

8.3 安装检验

安装检验在现场进行，应符合JB/T 8536和JB/T 8471的规定。

8.4 型式检验

- 8.4.1 凡属下列情况之一者，应进行型式检验：
 - a) 除尘器投产运行后，按合同或技术协议规定进行出口气体含尘浓度、压力降、漏风率的测定；
 - b) 正常情况，定期做型式试验，如果产品质量出现异常时，应随时进行；
 - c) 转产、转厂、停产后复产，或结构或工艺有重大改变影响到产品性能时；
 - d) 国家质量监督检验机构提出要求时。
- 8.4.2 抽样方法：

对成批生产的除尘器，采取随机抽样，抽样数量1台。

8.4.3 检验项目包括以下内容：

- a) 除尘器出口气体含尘浓度；
- b) 除尘器压力降；
- c) 除尘器漏风率；
- d) 出厂检验、安装检验的全部项目。

8.5 判定规则

8.5.1 检验结果应符合第6章规定。

8.5.2 型式检验时除尘器主要性能指标出口气体含尘浓度、压力降、漏风率中有不合格项时，允许返修复检直至合格，其余项目对任一项检验不合格，对不合格项加倍抽样复检，若仍不符合规定，则判定为不合格。

9 标志、使用说明书

9.1 铭牌标志

在适当而明显的位置上固定产品铭牌，其型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。主要包括以下内容：

- a) 制造厂名；
- b) 产品名称；
- c) 产品标记；
- d) 产品所执行的标准编号；
- e) 出厂编号；
- f) 生产日期。

9.2 包装标志

9.2.1 包装标志应包括收发货标志、包装储运图示标志，并应符合 GB/T 191 和 GB/T 6388 的规定。

9.2.2 滤袋、滤袋框架、脉冲阀包装箱外应标明：“防火、防潮、防压、不用扎钩、小心轻放”字样。

9.3 使用说明书

使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的要求，主要包括以下内容：

- a) 产品名称；
- b) 产品标记及产品所执行的标准编号；
- c) 主要用途及适用范围；
- d) 工作原理；
- e) 主要参数；
- f) 外形及安装尺寸；
- g) 安装时主要技术要求；
- h) 使用时注意事项。

10 包装、运输、贮存

10.1 除尘器本体主要件的包装、运输、贮存应符合 JB/T 5908 和 JB/T 8532 的规定，储气罐应符合

JB/T 4711 的规定,其余应符合 GB/T 13384 的规定。

10.2 滤袋框架按分节、整箱包装,包装应采用铁花篮等牢固框架,防水应采用防雨篷布等材料。

10.3 滤袋、滤袋框架、脉冲阀需用干净的有篷车或船舶运输。

10.4 滤袋、滤袋框架、脉冲阀必须存放在通风干燥、不受日晒雨淋的环境中。
