

附件一：

HJ

中华人民共和国国家环境保护标准

HJ □□□—2□□□

环境保护产品技术要求 电袋复合式除尘器

Technical requirement for environmental protection product
Electrostatic-fabric Integrated Precipitator

(征求意见稿)

2□□□—□□—□□发布

2□□□—□□—□□实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言 II

1 适用范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 2

4 分类与命名 2

5 主要技术参数 3

6 技术要求 4

7 试验方法 6

8 检验规则 6

9 标志、标签、使用说明书 7

10 包装、运输、贮存 8

附录 A （规范性附录） 电袋复合式除尘器电场区与滤袋区配置方式 9

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》，规范电袋复合式除尘器的技术要求，制定本标准。

本标准规定了电袋复合式除尘器（以下简称除尘器）的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司提出。

本标准起草单位：中国环境保护产业协会、福建龙净环保股份有限公司。

本标准环境保护部200□年□□月□□日批准。

本标准自200□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

电袋复合式除尘器

1 适用范围

本标准规定了电袋复合式除尘器（以下简称除尘器）的术语和定义、分类与命名、主要技术参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于电力、建材、冶金、化工、轻工等行业的工业除尘。

2 规范性引用文件

本标准引用了下列文件中的条款。凡是不注日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB 150 钢制压力容器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 985 气焊、手工电弧焊及气体保护焊焊缝坡口的基本形式与尺寸

GB/T 986 埋弧焊焊缝坡口的基本形式和尺寸

GB 4053.1 固定式钢直梯安全技术条件

GB 4053.2 固定式钢斜梯安全技术条件

GB 4053.3 固定式工业防护栏杆安全技术条件

GB 4053.4 固定式工业钢平台

GB 4915 水泥工业大气污染物排放标准

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB 12349 工业企业厂界噪声测量方法

GB 13223 火电厂大气污染物排放标准

GB 13271 锅炉大气污染物排放标准

GB/T 13277 一般用压缩空气质量等级

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装 通用技术条件

GB 16297 大气污染物综合排放标准

GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

HJ/T 320 环境保护产品技术要求 电除尘器高压整流电源

HJ/T 324 环境保护产品技术要求 袋式除尘器用滤料

HJ/T 325 环境保护产品技术要求 袋式除尘器滤袋框架

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 328 环境保护产品技术要求 脉冲喷吹类袋式除尘器

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

HJ □□□—2□□□

- 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 5917 袋式除尘器用滤袋框架 技术条件
- JB/T 8471 袋式除尘器 安装技术要求与验收规范
- JB/T 8536 电除尘器机械安装 技术条件
- 压力容器安全技术监察规程 质技监局锅发[1999]154 号

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 电袋复合式除尘器 electrostatic-fabric integrated precipitator

电袋复合式除尘器是指在一个箱体紧凑安装电场区和滤袋区，有机结合静电除尘和过滤除尘两种机理的一种除尘器。

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，对烟气中的粉尘进行预荷电和预除尘的区域。

3.3 滤袋区 fabric field 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的区域。

4 分类与命名

4.1 分类

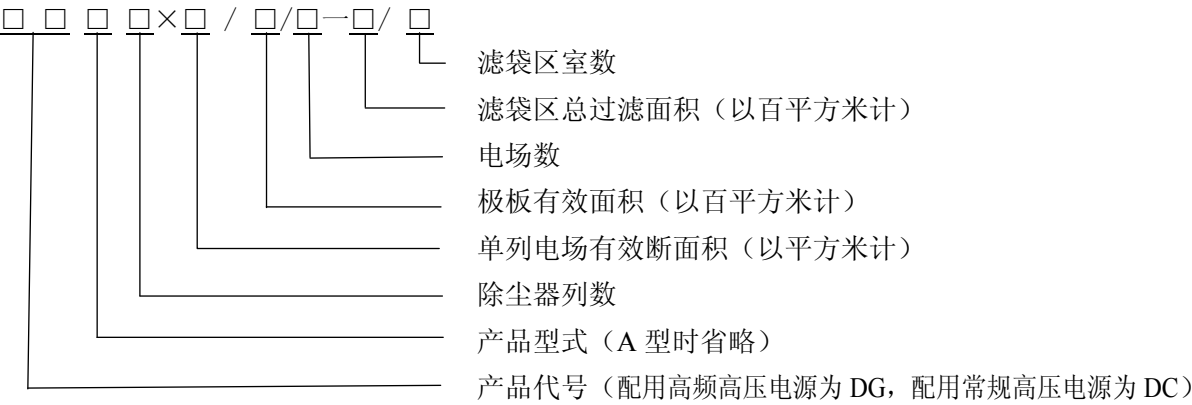
电袋复合式除尘器电场区与滤袋区的配置方式为 A 型，即电场区与滤袋区纵向排列。当有变型时为 B 型、C 型、D 型，见附录 A。

- A 型 —— 电场区与滤袋区纵向排列；
- B 型 —— 电场区与滤袋区纵向相间排列；
- C 型 —— 电场区与滤袋区横向相间排列；
- D 型 —— 滤袋区与电场区上下排列。

4.2 产品结构

电袋复合式除尘器为一箱式结构，户外式。箱体安装电场区和滤袋区。下部设灰斗，前后端有喇叭形进、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。

4.3 命名



示例：

配备高频高压电源的 A 型电袋复合式除尘器，双列结构，单列除尘器电场有效断面积为 138 m^2 ，单列极板有效面积为 $55.2 \times 10^2 \text{ m}^2$ ，电场数为 2，滤袋区室数 16、滤袋区总过滤面积为 $350 \times 10^2 \text{ m}^2$ ，则产品标记如下：

DG2×138/55.2/2—350/16

5 主要技术参数

5.1 电场区电场有效断面积

按公式（1）计算：

$$F = H \times B \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

F —— 电场有效断面积， m^2 ；

H —— 电场有效高度， m ；

B —— 电场有效宽度， m 。

5.2 极板有效面积

按公式（2）计算：

$$A = 2N \times H \times L \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

A —— 极板有效面积， m^2 ；

L —— 电场有效长度， m ；

N —— 通道数，个。

5.3 滤袋区总过滤面积

按公式（3）计算：

$$S = \pi d \times l \times n \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

S —— 滤袋总过滤面积， m^2 ；

d —— 滤袋直径（或当量直径）， m ；

l —— 滤袋有效长度， m ；

n —— 滤袋总数量，条。

5.4 比集尘面积

按公式（4）计算：

$$f = \frac{A}{Q} \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

f —— 比集尘面积， $\text{m}^2/\text{m}^3/\text{s}$ ；

Q —— 除尘器处理烟气量， m^3/s 。

5.5 过滤风速

按公式（5）计算：

$$v_e = \frac{60Q}{S} \quad \dots\dots\dots (5)$$

HJ □□□—2□□□

式中：

V_e —— 过滤风速，m/min。

5.6 高压供电装置的额定输出直流电压（kV）、直流电流（A）。

5.7 滤袋区清灰系统的喷吹脉冲宽度（ms）、脉冲间隔时间（s）、喷吹周期（s）。

6 技术要求

6.1 基本要求

6.1.1 制造、安装要求

6.1.1.1 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。用户若有超越本标准的特殊要求，需在订货合同或技术协议上注明。

6.1.1.2 焊接接头的基本型式与尺寸应符合 GB/T 985 和 GB/T 986 等相关规定。

6.1.1.3 除尘器焊接件技术要求应符合 JB/T 5911 的规定。

6.1.1.4 除尘器的涂装质量应符合 HJ/T 328 的规定。

6.1.1.5 现场安装按 JB/T 8536 和 JB/T 8471 的要求执行。

6.1.1.6 除尘器安装结束并经气密性检查合格后，方能敷设保温层。

6.1.2 结构要求

6.1.2.1 除尘器电场区的通道宽度不宜大于 400 mm。

6.1.2.2 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

处理烟气量 (工况 m ³ /h)	≤50×10 ⁴	≤100×10 ⁴	≤150×10 ⁴	≤200×10 ⁴	>200×10 ⁴
比集尘面积 (m ² /m ³ /s)	≥20	≥25	≥30	≥35	≥40

6.1.2.3 除尘器的滤袋区需划分为若干个小分室，每室设阀门，且能实现离线清灰。室数应符合表 2 的规定。

表 2 除尘器滤袋区的室数

处理烟气量 Q (工况 m ³ /h)	Q≤50×10 ⁴	50×10 ⁴ <Q≤ 100×10 ⁴	100×10 ⁴ <Q≤ 150×10 ⁴	150×10 ⁴ <Q≤ 240×10 ⁴	240×10 ⁴ <Q≤ 360×10 ⁴	Q>360× 10 ⁴
室数	≥6	≥8	≥12	≥16	≥24	≥28

6.1.2.4 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。

6.1.2.5 灰斗可根据合同要求设置料位检测装置、仓壁振动器或气化板、捅灰孔等附件。

6.1.2.6 进口、出口喇叭应设置温度检测装置，必要时灰斗应设置温度检测装置。

6.1.3 材料要求

6.1.3.1 除尘器材料应符合国家或行业标准要求。

6.1.3.2 通常用于燃煤锅炉的聚苯硫醚（PPS）滤料和水泥厂窑尾的玻纤覆膜滤料应符合表 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)	断裂强度		热收缩率 %
				经向	纬向	
聚苯硫醚	>550	>1.8	2.5~4.0	≥800 N/5×20cm	≥1 000N/5×20cm	<1
玻纤覆膜	>750	>2	—	≥1 200N/2.5×20cm	≥900N/2.5×20cm	<1

6.1.4 主要零部件要求

6.1.4.1 主要零部件加工应符合 JB/T 5908 和 JB/T 5917 的要求。

6.1.4.2 气包的制造、试验和验收应符合 GB 150 的规定，并受《压力容器安全技术监察规程》监察。

6.1.4.3 花板应采用激光加工，其公差应符合 HJ/T 328 中的规定。

6.1.4.4 滤袋应符合 HJ/T 327 的要求、滤料应符合 HJ/T 324 或 HJ/T 326 的要求。

6.1.4.5 滤袋框架的材料机械强度应不低于 Q235，竖筋直径不小于 3 mm；相邻竖筋间距应小于 32 mm；横筋直径应不小于 4 mm，相邻横筋间距应小于 200 mm，其技术要求应符合 HJ/T 325 的规定。

6.1.4.6 滤袋的清灰应采用压缩空气或氮气，其质量等级应符合 GB/T 13277 的规定；固体粒子、水、含油量的质量等级为 3、3、5。

6.1.4.7 旁路阀的密封应保证含尘烟气无泄漏。

6.1.4.8 采用回转式清灰机构时，其回转机构运行要平稳，回转轴密封性良好。

6.1.5 配套电器要求

6.1.5.1 高压供电装置

电场区供电宜配用高频高压电源，也可配用其它型式高压电源。

6.1.5.2 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。

6.1.6 使用条件

- 工况条件下除尘器处理烟气量 $\leq 6.5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{h}$ ；
- 进口烟气温度 $\leq 250 \text{ }^\circ\text{C}$ ；
- 标准状态下进口烟气含尘浓度 $\leq 1\,500 \text{ g/m}^3$ ；
- 工况条件下，烟气压力在 $\pm 20.0 \text{ kPa}$ 范围内；
- 高压供电装置的使用条件应符合 HJ/T 320 相关规定。

6.2 性能要求

6.2.1 使用性能

a) 标准状态下除尘器出口烟气含尘浓度应达到 GB 4915，GB 13223，GB 13271，GB 16297 或相应地方标准要求；

注：水泥工业执行 GB 4915、火电厂执行 GB 13223、锅炉执行 GB 13271、其他大气污染物排放执行 GB 16297 或按合同规定值。

- 除尘器进出口法兰间压力降 $\leq 1\,200 \text{ Pa}$ ；
- 除尘器漏风率 $\leq 3 \%$ ；
- 除尘器能在烟气工况压力条件下安全工作。

6.2.2 安全保护

- 6.2.2.1 楼梯、防护栏杆、平台等安全技术要求应符合 GB 4053.1~GB 4053.4 的规定。
- 6.2.2.2 楼梯、检修平台、卸灰装置平台等处应设置照明装置。
- 6.2.2.3 除尘器人孔门、高压开关柜门应与高压电源实现安全联锁。
- 6.2.2.4 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 $2\ \Omega$ 。
- 6.2.2.5 除尘器运行时的噪声应不超过 85 dB(A)。
- 6.2.2.6 除尘器的喷吹系统应设置卸压安全阀。
- 6.2.2.7 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的情况。
- 6.2.2.8 除尘器应设置烟气超温报警装置。

7 试验方法

- 7.1 除尘器出口烟气含尘浓度、压力降、漏风率等性能测试方法按 HJ/T 397 的规定进行。
- 7.2 电除尘区主要件检验按 JB/T 5908 的规定进行。
- 7.3 滤袋的检验按 HJ/T 327 的规定进行。
- 7.4 滤袋框架的检验按 HJ/T 325 的规定进行。
- 7.5 滤料的检验按 HJ/T 324 或 HJ/T 326 的规定进行。
- 7.6 接地电阻的测定按 GB 50169 的规定进行。
- 7.7 噪声的测定按 GB 12349 的规定进行。
- 7.8 其它检验
 - 7.8.1 用于几何尺寸检验的工具，精度等级不应低于 2 级。
 - 7.8.2 焊缝密封性可采用煤油渗透检验。被检验焊缝长度不得小于焊缝总长的 50%，且应包含各类焊缝。

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
 - 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。

8.2.3 安装检验

安装检验在现场进行，按 JB/T 8536 和 JB/T 8471 的要求执行。

8.3 型式检验

凡属下列情况之一者，应进行型式检验：

- a) 新产品试生产或老产品转厂生产后；
- b) 产品结构、材料、主要元器件、工艺等有较大改变，可能影响产品性能时；

- c) 批量生产时，定期或达到一定产量后；
- d) 产品长期停产（三年以上），需要恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上一次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验时；

8.3.1 抽样方法：对成批生产的除尘器，采取随机抽样，抽样数不超过 2 台。

8.3.2 检验项目

- a) 除尘器出口烟气含尘浓度；
- 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。

8.4 判定规则

8.4.1 检验结果应符合第 6 章的规定。

8.4.2 型式检验时除尘器主要性能指标出口烟气含尘浓度、压力降、漏风率中有不合格项时，允许返修复检直至合格，其余项目对任一台或任一项检验不合格，应加倍抽样复检，若仍不符合规定，则判定为不合格。

9 标志、标签、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 的有关规定。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 9969.1 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 除尘器本体主要件按 JB/T 5908 和 HJ/T 328 的规定，气包按 JB/T 4711 的规定，其余按 GB/T 13384 的规定。

10.2 滤袋框架按分节、整箱包装，包装应采用铁花蓝等牢固框架、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。

附录 A

(规范性附录)

电袋复合式除尘器电场区与滤袋区配置方式

A.1 A 型 —— 电场区与滤袋区纵向排列

气体从左端引入，经气流分布板进入电场区，粉尘在电场区荷电并大部分被收集下来，其余荷电粉尘进入右端的滤袋区，粉尘被阻留在滤袋外表面，纯净的气体从滤袋内腔流入上部的净气室，然后从排气管道排出。具体见图 A.1。

A.2 B 型 —— 电场区与滤袋区纵向相间排列

在除尘器箱体内，纵向相间排列电场区和滤袋区。气体从左端的进口喇叭引入，经气体分布板进入第一个电场区，粉尘在电场区荷电并大部分被收集下来，其余荷电粉尘随气流进入右端的第一个滤袋区，部分气流流入第一个滤袋区的滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面，其余气流和粉尘进入第二个电场区，粉尘再次荷电，并随气流进入第二个滤袋区，以此类推，纯净气体从滤袋内腔流入上部的净气室，最后从排气管排出。具体见图 A.2。

A.3 C 型 —— 电场区与滤袋区横向相间排列

气流从左端引入，经气流分布板进入电场区的每个通道，电场区的通道与滤袋区的每排滤袋相间横向排列，烟尘在电场通道内荷电，荷电粉尘和未荷电粉尘随气流流向孔状极板，部分荷电粉尘沉积在极板上，另一部分带电或不带电粉尘进入袋场的滤袋，粉尘被阻留在滤袋外表面，纯净的气体从滤袋内腔流入上部的净气室，然后从排气管道排出。具体见图 A.3。

A.4 D 型 —— 滤袋区与电场区上下排列

除尘器箱体下部分设置电场区，上部设置滤袋区，含尘烟气从下部进入灰斗，再向上首先流经电场区，在电场区除去大部分粉尘，未被净化的烟气向上进入滤袋区，粉尘被阻留在滤袋表面，纯净气体从滤袋内腔排入上部的净气室，然后从侧面排出。具体见图 A.4。

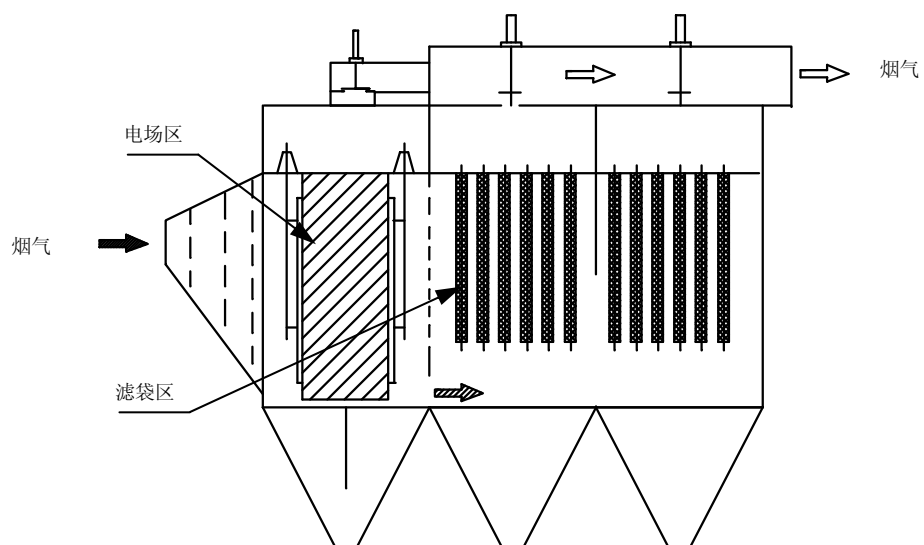


图 A.1 电场区与滤袋区纵向排列

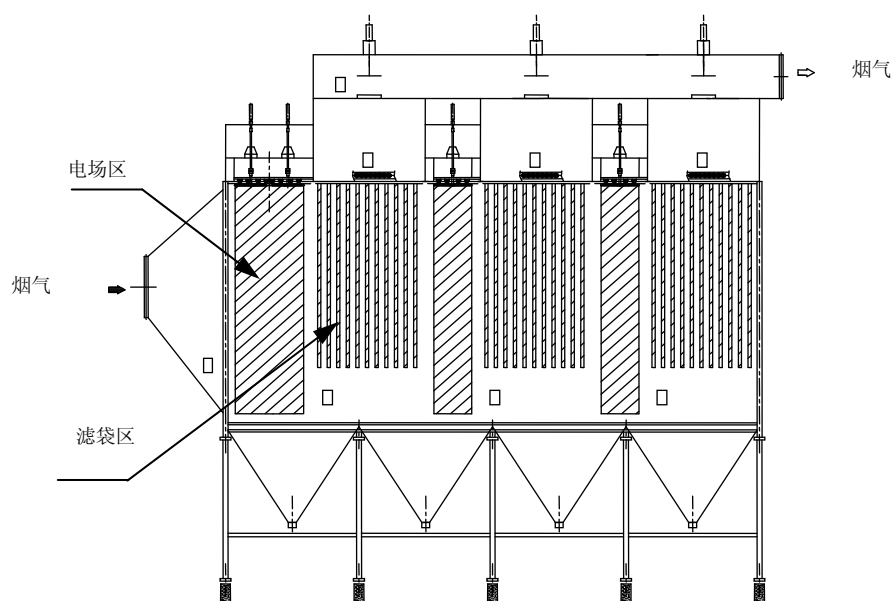


图 A.2 电场区与滤袋区纵向相间排列

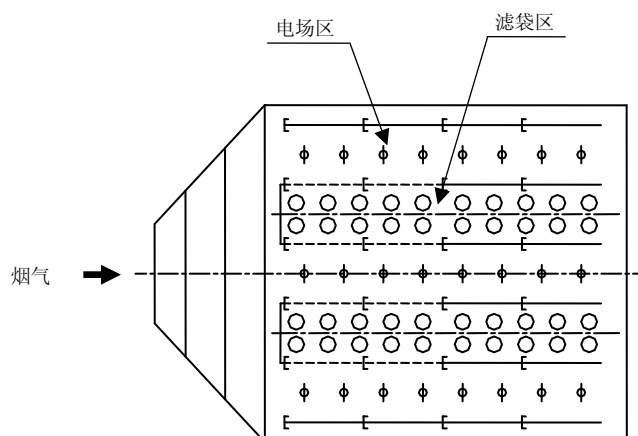


图 A.3 电场区与滤袋区横向相间排列

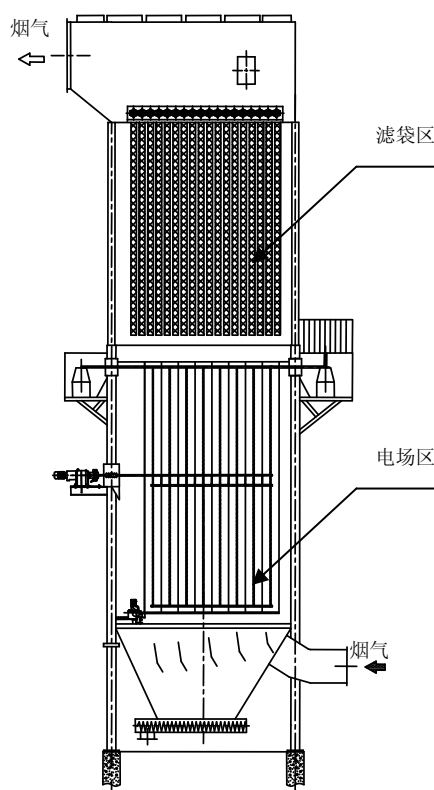


图 A.4 滤袋区与电场区上下排列