

双柱水膜离心式锅炉除尘器介绍

裘凤祥 (大连开发区建设公司)

刘长和 (哈尔滨船舶锅炉涡轮机研究所)

〔摘要〕 双柱水膜离心式除尘器是一种除尘效率高, 造价低, 使用耐久, 适于北方寒冷地区使用的湿式除尘器。本文介绍此种除尘器的结构及其计算方法。

主题词 锅炉 除尘器

双柱水膜离心式除尘器是在麻石水膜除尘器的基础上, 根据东北地区气候特点, 经反复研制, 设计而成的一种室外湿式除尘器。这种除尘器的主体为砖混结构。具有防寒能力强, 除尘效率高, 造价低, 节水等优点。

双柱水膜离心式除尘器的结构如图所示。其壳体为砖混结构, 内粘抗腐蚀而耐磨的辉绿岩铸石板。共由五个部份组成: 1) 一级除尘器, 2) 二级除尘器, 3) 烟气降水室, 4) 给水系统, 5) 灰水排泄。

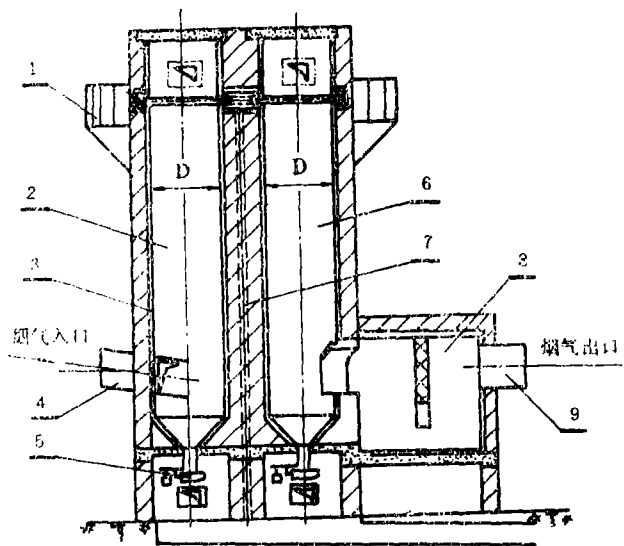


图1 双柱水膜离心式除尘器

1.平台 2.一级除尘器 2. 辉绿岩内衬 4. 烟气入口 5.水封排灰器 6.二级除尘器 7.给水管
8.烟气降水室 9.烟气出口 10.重锤锁气器 11.给水检查门 12.检查门 13.爬梯

该除尘器的给水是由管路沿一、二级除尘器之间的三角形管廊接至除尘器上部, 分别接入一、二级除尘器的溢水槽中 (管子采用耐酸的聚氯乙烯管), 水顺着溢水槽边缘均匀流下, 在内壁表面形成水膜 (施工中要求溢水槽边缘一定水平。辉绿岩铸石板用耐酸水泥粘贴

收稿日期: 1989-01-16

平整,以保证水膜均匀),水膜将灰尘吸收后,灰水从一、二级除尘器底部的排泄管排出,经水封排灰器,沿半圆形的沟槽流入沉淀池,灰水经沉淀后,水流入清水池,再由泵抽回循环使用(循环水呈酸性,运行时应进行监测、处理)。

烟气从锅炉排出后,沿除尘器下部内径的切线方向,向下以 10° 倾斜角进入一级除尘器,然后旋转上升。烟气水膜成逆流,灰尘在离心力的作用下被抛向水膜,顺水膜沿内壁均匀下流。烟气由一级除尘器顶部沿切线方向进入二级除尘器,旋转向下,与水膜成顺流,灰尘被抛向水膜后,顺水膜流下。烟气在二级除尘器下部进入烟气降水室,将烟气中新带水滴除掉,水顺管子排出,烟气进入引风机。

该除尘器的结构尺寸应根据锅炉排烟量的大小计算确定。主要结构的计算方法如下:

1. 除尘器内径

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{烟}}}{3600 \cdot \pi \cdot W}} \quad \text{m}$$

式中

$Q_{\text{烟}}$ ——锅炉排烟量 m^3/h

W ——烟气在除尘器中的上升(或下降)速度,一般取 4.5m/s (经验)

2. 烟气流通截面积

$$\frac{Q_{\text{烟}}}{3600 \cdot W_{\text{进}}} \quad \text{m}^2$$

式中:

$W_{\text{进}}$ ——烟气进口速度,取为 18m/s

截面宽高比为 $1:2.5\sim 3$

3. 水膜流动高度的确定

$$H = W_n \frac{\pi D_p}{W_{\text{旋}}} \quad \text{m}$$

式中:

n ——烟气在水膜范围内旋转圈数,一般取 $n = 4\sim 5$

D_p ——烟气在除尘器中旋转平均直径 m

$W_{\text{旋}}$ ——烟气在除尘器中旋转速度,一般选取为 15m/s

烟气阻力计算方法:

1. 一、二级除尘器的阻力

$$\Delta H = \xi \frac{Y_i \cdot W_{\text{进}}^2}{2g} \quad \text{Pa}$$

式中:

ξ ——按除尘器入口烟气速度计算的流动阻力系数,

Y_i ——进入烟气的重度, kg/m^3

g ——重力加速度 9.81m/s^2

2. 烟气降水室阻力,按局部阻力计算方法进行

这种除尘器的材料便宜。总体造价低,结构紧凑,施工简单,并可根据锅炉房的具体情况布置,其烟气阻力一般在 882.6Pa 左右,循环水量为 $0.3\sim 0.4\text{kg}/\text{m}^3$ 烟气,除尘效率达

95%以上。

近年来由于环保要求高,允许烟尘排放量指标较小,锅炉的消烟除尘工作日益受到重视,除尘的方法很多,但一般的干式除尘器很难达到指标的要求,而静电除尘价格昂贵。长期以来,沸腾燃烧锅炉和抛煤机链条炉排锅炉的除尘问题一直未能妥善解决。我国南方的一些单位将麻石水膜除尘器应用于最难除尘的沸腾燃烧锅炉,效果较好。近年来麻石水膜除尘器已引进东北,但从南方购买不仅运输不便,而且麻石除尘器水管系统防冷问题难以解决。双柱水膜离心式除尘器根据北方的特点,解决了材料问题,也解决了防冻问题和麻石水膜除尘器相比其除尘器的造价可降低30%以上,几年来双柱水膜离心式除尘器已先后应用在三台6t/h 沸腾炉和六台10t/h 沸腾炉的除尘上,并收到良好的效果。其中6t/h 沸腾炉所配的双柱水膜离心式除尘器,经沈阳环保局测定,各项技术指标均达到环保标准的要求。因此,这种除尘器是近年来使用效果较好的一种新型除尘器,具有广泛的应用前景和重要的推广价值。

参 考 文 献

- [1] 锅炉设备空气动力计算(标准方法)1977

Description of a Double Column Water Film Centrifugal Dust Collector for Application to Boilers

Liu Changhe(*Harbin Marine Boiler and Turbine Research Institute*)

Xi Fengxiang(*Dalian Development Region Construction Corp.*)

Abstract

The double column water film centrifugal dust collector is a type of wet dust extractor which has such advantages as high dust-collecting efficiency, low cost, long life and suitable for use in the cold northern regions. This paper gives a description of its structure and calculation method.

Key Words: boiler, dust collectors

