用电雾式除尘脱硫技术治理钼铁冶炼废气

赵玉祥，刘文兰，李平娟
（铜山县环境监测站，江苏 铜山　221116）

摘　要：简要介绍了电雾式除尘脱硫器的原理，通过几种不同除尘脱硫器处理效果的分析，给出并讨论了各种处理方案的总投资、年运行费用、年维修费用等经济指标。

关键词：钼铁冶炼；电雾式除尘脱硫；治理
中图分类号：X701.3；X757　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1004－695X(2003)04－0219－02

Treating Waste Gas from Forging Molgbdenum Iron with Electron Surphur and Dust Remover

ZHAO Yu-xiang, LIU Wen-lan, LI Ping-juan
(*Tongshan Environment Moritoring Station*, *Tongshan*, *Jiangsu*　221116, *China*)

Abstract: The principle of the electron sulphur and dust remover is introduced. The effect of several different sulphur and dust removers is analyzed. In this paper, it is also discussed the gross investment of these methods, total circulate expenditure, maintenance cost, etc.

Key words: forging molybdenum iron; electron sulphur and dust remover; treat

钼铁冶炼过程中排放的废气污染物主要是烟(粉)尘及 SO_2。废气的主要特征是烟气量较大，烟(粉)尘及 SO_2 浓度高，通常 SO_2 排放浓度在 8.5～9.5 mg/m^3，烟(粉)尘浓度在 2.5～2.8 mg/m^3。以往多采用布袋或静电式除尘器除尘，用水雾(或碱液)喷淋除尘脱硫，虽然烟(粉)尘浓度能达标排放，但是 SO_2 仍超标数倍，而且设备投资大、运行费用高、维修量大、治理效果不够理想，使众多有色金属冶炼企业的污染治理陷入困境。徐州铸钢有限公司采用 DWC 型电雾式除尘脱硫器治理钼铁冶炼废气，从运行一段时间的情况看，烟(粉)尘及 SO_2 浓度均能达标排放。该治理项目应用了多项高新技术，具有投资省、运行费用低、维修量小、适应工况范围宽、污染达标排放等一系列特点。

1　处理原理

1.1　烟(粉)尘处理原理

钼铁冶炼过程中产生的烟(粉)尘(主要是烟尘和矿粉)经高压电脉冲荷电器时，烟气中的烟(粉)尘经高强度等离子体反应器后充分荷电，部分烟(粉)尘荷电凝并，由于烟(粉)尘和水雾带有极性相反的电荷，在感应电场力的作用下，粉尘趋近于液滴表面被凝并，在重力作用下沉降。烟气流中残留的微细粉尘被烟囱内电围笼捕集，定时振落(见图1)。该技术融合了静电凝并、冷凝聚、电场库仑力沉降等收尘机理，具有较高的除尘效率，使烟气净化后达标排放。

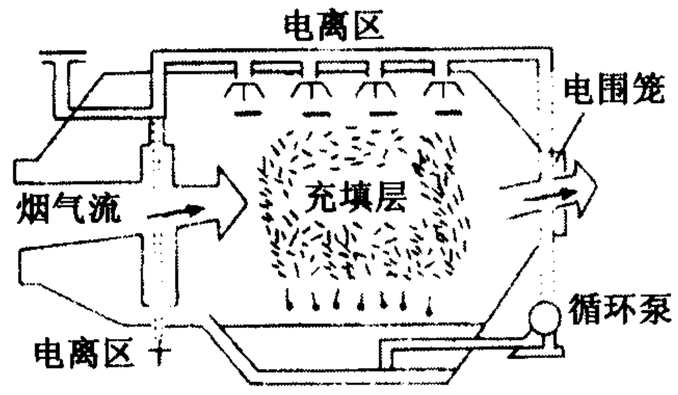

图 1　电雾式除尘脱硫器原理示意

1.2　脱硫处理原理

烟气经高压电脉冲荷电器时，电晕中的自由高能电子离解氧分子和水分子：

$$e^- + O_2 \rightarrow 2O + e^-$$

$$H_2O + e^- \rightarrow OH + H + e^-$$

紧接着，通过三体碰撞反应生成活性基因：

$$O + O_2 + M \rightarrow O_3 + M$$

收稿日期：2003－08－29；**修订日期**：2003－09－27

作者简介：赵玉祥(1976—)，男，江苏铜山人，大专，从事环境监测工作，已发表论文数篇。

万方数据

$$H + O_2 + M \rightarrow HO_2 + M$$

$$HO_2 + O_3 + M \rightarrow OH + 2O_2 + M$$

M 是任何一种其它气体分子。与此同时,原子氧和电子亦同臭氧反应生成氧:

$$O + O_3 \rightarrow 2O_2$$

$$e^{-1} + O_3 \rightarrow O_2 + O + e^{-1}$$

生成的活性基因($O + O_3 + OH$、OH_2),使 SO_2 电化学氧化,并生成硫酸分子:

$$SO_2 \frac{OH}{O} \frac{HO_2}{O_3} \rightarrow H_2SO_4$$

生成的硫酸分子与烟气飞灰中的碱性物质反应生成盐,或溶于雾滴,再与碱性物质反应,达到脱除 SO_2 的目的。

2　治理结果及技术经济指标

2.1　治理结果

在钼铁冶炼炉正常工况下进行监测,并与传统的静电除尘器、布袋除尘器的性能进行比较,结果见表 1。

1　除尘效率的比较*

	电雾式	静电	布袋	碱液喷淋
含尘浓度/($mg \cdot m^{-3}$)	65.1	52.0	114	909
SO_2 浓度/($mg \cdot m^{-3}$)	1 224	9 100	9 100	5 278
除尘率/%	97.5	98.0	95.6	65
脱硫率/%	86.4	0	0	42

*　烟气入口条件:烟气平均温度 290 ℃,处理风量(27 ~ 30) × 10^3 m^3/h,烟尘平均浓度 2.598 mg/m^3,SO_2 平均浓度 9.1 mg/m^3

由表 1 可见,电雾式除尘脱硫器除尘效率达到 97.5%,脱硫效率达 86.4%,处理后烟尘浓度为 65.1 mg/m^3,SO_2 浓度为 1.224 g/m^3,优于其它传统脱硫、除尘方法,符合《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB9078—1996)二级标准(烟尘 150 mg/m^3,SO_2 1 430 mg/m^3)。

2.2　主要经济指标

整套设施投资及运行费用和处理成本都较低(表 2)。它不像布袋式除尘器因布袋损坏需更换,也不像电收尘器极板、极线在烟气中易腐蚀损坏,因而使用寿命较长,且易损件少,年维修费用少于 0.3 万元。该设施电耗少、压损低、不需另设引风机,年运行电费为 2.16 万元,其运行维修费用是大布袋除尘器的 5% ~ 6%,是电除尘器的 8% ~ 9%。

表 2　电雾式除尘脱硫器主要经济指标

项　目	指　标	项　目	指　标
处理烟气量/($m^3 \cdot h^{-1}$)	(2 ~ 3) × 10^4	压损/Pa	295
设施总投资/万元	16 ~ 18	耗水量/($kg \cdot h^{-1}$)	500 ~ 1 000(可循环)
设施总动力/kW	< 15	主设备寿命/a	≥8
烟气温度/℃	60 ~ 400	设备外型尺寸(直径 × 高)/m	2.5 × 6.2

该设施可广泛用于石油化工、固液废弃物、焚烧炉、水泥粉尘、各种锅炉、有色金属熔炼炉、镀锌生产线、铁合金厂等工业部门,对粉尘、蒸汽、烟雾、臭气、低腐蚀性气体都具有独特的处理效果。

·动态与简讯·

慎用空气清新剂

随着公众生活质量和品位的提高与追求,在生活和工作环境中使用空气清新剂已是十分普遍的事。无论是宾馆还是家庭居室以及公共场所,人们都乐意以清新剂带来沁人肺腑的清香气味。但是君不知在带给人们感官清香的同时,也给人们带来了一定的危害,因为它含有对人体有害的挥发性有机化合物。

据称,有机或无机化合物种类繁多,数以千万计,经已测定的 6 000 多种化合物中,约有 1 000 多种对人体有致癌作用,亦即占有了 1/6。由此推测出,较常与人类接触的化学物质可能约有 1/4 ~ 1/6 具有三致性。还有许多化合物还未"验明正身",对它们的危害还无从了解,因此存在着潜在的危害性,必须慎重对待。

据知,人的居室环境中,有 100 种以上的有机化合物,清新剂是源头之一。挥发性有机化合物会刺激人的眼睛和呼吸道。高浓度的化合物甚至会抑制人的中枢神经系统,使人产生头疼、咽喉疼、胸闷、眩晕、乏力、记忆力下降以及皮肤过敏等症状。用空气清新剂是使人感官受到清爽如意的感觉,但它并不能清除环境中的异味和有害物质,仅是以香味掩盖了异味,相反,还可能增加对人体健康的危害,故使用空气清新剂是不可取的。

(济宁摘)

万方数据