

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201644221 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 24

(21) 申请号 201020191255. 8

(22) 申请日 2010. 05. 17

(73) 专利权人 山东电力研究院

地址 250002 山东省济南市市中区二环南路
500 号

(72) 发明人 姜雨泽 李乐丰 齐达立 林爱杰
张永 江红

(74) 专利代理机构 济南圣达专利商标事务所有
限公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

B03C 3/04 (2006. 01)

B03C 3/16 (2006. 01)

B03C 3/74 (2006. 01)

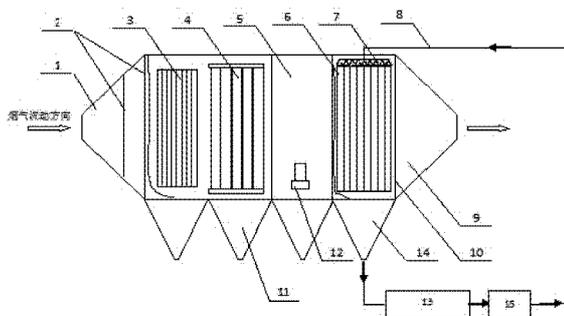
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

干湿混合电除尘器

(57) 摘要

本实用新型涉及一种干湿混合电除尘器。主要由进口烟箱、气流均布板、壳体、阴极线、阳极板、出口烟箱、出口槽型板、振打装置、灰斗、布水装置、集水箱组成,其特征在于,在烟气或废气流入方向上游设有采用机械振打、电磁振打或声波清灰的干式清灰电场,最后一个电场为采用水膜清灰的湿式清灰电场,干式清灰电场与湿式清灰电场布置在同一个壳体内,湿式清灰电场与清灰水处理循环利用系统连接。它综合了干式电除尘和湿式电除尘优点,既能高效除尘确保达标排放,又将湿式清灰引发的防腐投资、水处理设备投资及其运行费用降到最低。



1. 一种干湿混合电除尘器,主要由进口烟箱、气流均布板、壳体、阴极线、阳极板、出口烟箱、出口槽型板、振打装置、灰斗、布水装置、集水箱组成,其特征在于,在烟气或废气流入方向上游设有若干个采用机械振打、电磁振打或声波清灰的干式清灰电场,最后一个电场为采用水膜清灰的湿式清灰电场,干式清灰电场与湿式清灰电场布置在同一个壳体内,湿式清灰电场与清灰水处理循环利用系统连接。

2. 如权利要求 1 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,所述湿式清灰电场布水装置为设置在湿式清灰电场收尘阳极板上方的雾化喷头或布水管、布水槽、布水箱,直接向湿式清灰电场收尘阳极板供水,在湿式清灰电场收尘阳极板上形成水膜。

3. 如权利要求 1 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,所述湿式清灰电场布水装置为雾化喷头,布置在湿式清灰电场收尘空间的上方,向整个湿式清灰电场喷雾化水滴,雾化水滴在下降过程中荷电后被捕集在湿式清灰电场收尘阳极板上,形成清灰水膜。

4. 如权利要求 2 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,所述湿式清灰电场也设置阴极振打装置或声波清灰装置,对阴极电晕线及其框架采用机械振打、电磁振打或发出声波清除阴极上粘附的烟尘。

5. 如权利要求 2 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,所述布水管安装在湿式清灰电场收尘阳极板上方,在布水管上开孔向极板喷水,孔间距 10 ~ 30mm,孔径 1.0 ~ 3.0mm,喷水孔及其出水中心面与极板呈 5 ~ 30 度角。

6. 如权利要求 3 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,在出口槽型板后面出口烟箱内设置除雾器。

7. 如权利要求 1、2 或 3 所述的干湿混合电除尘器,其特征是,所述湿式清灰电场下方设集水箱,通过管道与清灰水处理循环利用系统的净化处理装置和 Ph 值调节装置连接,净化调整后的水通过管道返回到布水装置,再次清灰。

干湿混合电除尘器

技术领域

[0001] 本实用新型属于环境保护烟气净化领域,尤其涉及一种利用干式清灰和湿式清灰相结合的高压静电干湿混合电除尘器。

背景技术

[0002] 干式电除尘器是目前应用最广、最主要的除尘手段,广泛应用于电力、冶金、建材等行业烟气除尘,具有处理烟气量大、除尘效率高、阻力小、工艺过程简单、运行维护费用低等优点。但是干式电除尘存在对烟尘(粉尘)比电阻适应性差,收集高比电阻烟尘(粉尘)时发生反电晕,严重影响电除尘运行,降低除尘效率。收集低比电阻烟尘(粉尘)时发生已经捕集下来的烟尘(粉尘)再次返混到气流中的现象,除尘效率极低。干式电除尘还存在振打引起二次扬尘、电晕风引起二次扬尘等问题,因而普通干式电除尘难以达到 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的火电厂烟尘排放标准,对于即将实施的 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的排放标准更是难以实现。

[0003] 湿式电除尘器利用在极板上形成一层水膜清洗被捕集在极板上的粉尘,因而克服了干式电除尘的上述缺点,使其具有极高除尘性能,普通电除尘难以捕集微米、亚微米级粒子都能高效捕集,可以将燃煤锅炉烟尘排放浓度控制在 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,对于煤气净化,可将含尘浓度控制在 $1\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。但湿式电除尘也有其局限性:存在腐蚀性,需要进行防腐处理;入口粉尘浓度过高时,冲洗时间延长,用水量也增加,不适合高粉尘浓度烟气;需要进行水处理,增加水处理设备。湿式电除尘的这些缺点,使其造价增高,应用受到限制,主要用于普通干式电除尘和其它除尘手段无法满足烟尘治理需要的场合。此外,现有湿式电除尘器不适用于燃煤锅炉烟气等高温烟气(废气)。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的就是克服单一干式电除尘、湿式电除尘的缺点,综合利用干式电除尘和电除尘优点,实现高效静电除尘的效果,并且降低投资和运行费用。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种干湿混合电除尘器,主要由进口烟箱、气流均布板、壳体、阴极线、阳极板、出口烟箱、出口槽型板、振打装置、灰斗、布水装置、集水箱组成,其特征在于,在烟气或废气流入方向上游设有若干个采用机械振打、电磁振打或声波清灰的干式清灰电场,最后一个电场为采用水膜清灰的湿式清灰电场,干式清灰电场与湿式清灰电场布置在同一个壳体内,湿式清灰电场与清灰水处理循环利用系统连接。

[0007] 所述湿式清灰电场布水装置可为设置在湿式清灰电场收尘阳极板上方的雾化喷头或布水管、布水槽、布水箱,直接向湿式清灰电场收尘阳极板供水,在湿式清灰电场收尘阳极板形成水膜。

[0008] 所述湿式清灰电场布水装置可为雾化喷头,布置在湿式清灰电场收尘空间的上方,向整个湿式清灰电场喷雾化水滴,雾化水滴在下降过程中被荷电后被捕集在湿式清灰电场收尘阳极板上形成清灰水膜。

[0009] 所述湿式清灰电场可设置阴极振打装置或声波清灰装置,对阴极电晕线及其框架采用机械振打、电磁振打或发出声波清除阴极上粘附的烟尘。

[0010] 所述布水管安装在湿式清灰电场收尘阳极板上方,在布水管上开孔向极板喷水,孔间距 10 ~ 30mm,孔径 1.0 ~ 3.0mm,喷水孔及其出水中心面与极板呈 5 ~ 30 度角。

[0011] 在出口槽型板后面出口烟箱内可设置除雾器。

[0012] 所述湿式清灰电场下方设集水箱,通过管道与清灰水处理循环利用系统的净化处理装置和 Ph 值调节装置连接,净化调整后的水通过管道返回到布水装置,再次清灰。

[0013] 本实用新型提出了一种干湿混合电除尘器,由进口烟箱、气流均布板、壳体、阴极、阳极板、出口烟箱、出口槽型板、振打装置、灰斗、布水装置、集水箱等组成,干式清灰电场与湿式清灰电场布置在同一个电除尘器壳体内,烟气(废气)流动方向上游若干个电场采用干式清灰,一般干式清灰电场为 1 ~ 4 个,通常 2 ~ 3 个,根据实际情况确定,最后一个电场采用湿式清灰。

[0014] 干湿混合电除尘器的干式清灰电场采用机械振打、电磁振打或声波清灰,最后一个湿式清灰电场采用水膜清灰,在极板上形成一层向下流动的水膜,带走捕集在极板上的灰尘。

[0015] 湿式清灰水膜形成方法,根据除尘器净化烟气条件确定,当处理燃煤锅炉烟气等高温烟气时,以直接向极板供水形成水膜为宜,如:溢流、极板内部储水在其上方开孔布水、布水管开孔向极板喷水、喷头直接向极板喷水或喷雾等等,其中以布水管开孔向极板喷水形成水膜方式最为优化,简便实用、经济、成膜效果好,可防止清灰水蒸发,减少水消耗量。采用此种水膜形成方法,阴极电晕线及其框架仍处于高温烟气中,仍采用干式清灰,不存在腐蚀问题,无需防腐;当处理低温或饱和烟气(废气)时,在极板上形成水膜除上述直接在极板上形成方法外,可采用在电除尘极板上方安装雾化喷头,向收尘空间喷射雾化水滴,水滴被捕集在极板上形成水膜。对低温烟气,这种水膜形成方式最为优化,节水、成膜效果好,并且雾化水滴可捕集细微粉尘,有利于提高除尘效率。

[0016] 干湿混合电除尘器,湿式清灰电场采用雾化水滴被静电捕集在极板上形成水膜时,在电除尘器出口设置脱水装置。

[0017] 布水管开孔向极板喷水形成水膜,布水管上喷水孔间距 10 ~ 30mm,孔径 1.0 ~ 3.0mm,喷水孔及其出水中心面与收尘阳极板呈 5 ~ 30 度角。

[0018] 湿式清灰水循环利用,供水系统用水泵将符合要求的水打到湿式清灰电场的顶端,向布水装置供水,布水装置在极板上形成清灰水膜冲洗捕集在极板上的灰尘,流入湿式清灰电场下方的集水箱,然后携带灰尘的清灰水进入水处理净化装置,经过沉淀、絮凝沉淀、过滤等工艺过程去除清灰水中携带的悬浮物(灰尘),并进行水质调整,然后再次达到除尘器顶端,用于清灰。

[0019] 当处理烟气量大,所需极板高度在 6m 以上时,采用已申请专利“一种湿式电除尘器清灰水膜形成方法及所用收尘极板”、“一种湿式电除尘清灰水膜形成方法用收尘极板”所述的约束式极板和水膜形成方法。

[0020] 本实用新型的有益效果是:

[0021] (1) 可以高效除尘,利用具有极高除尘效率的湿式电除尘器做为末极除尘手段,提高除尘效率,确保实现达标排放;

[0022] (2) 发挥干式电除尘器工艺过程简单、运行维护费用低、阻力小、能耗低的优点,前两个(三个)电场采用干式电除尘,与全部电场采用湿式电除尘相比,可降低防腐工程量 $2/3 \sim 3/4$,大幅度降低投资及运行费用;

[0023] (3) 干湿混合电除尘器减少 2 ~ 3 个湿式清灰电场,减少冲灰水量 $2/3 \sim 3/4$,清灰水循环利用系统水处理量减少 $2/3 \sim 3/4$,水处理设备投资和运行费用大幅降低。因而,采用干湿混合,可节约清灰用水,大幅降低投资,降低运行费用;

[0024] (4) 保持绝大部分飞灰仍是干式粉煤灰,可利用原来的粉煤灰输送即存储设备,可利用原有途径低成本综合利用粉煤灰。避免粉煤灰湿式处理带来的麻烦。对燃煤电厂电除尘器,经过前 2 ~ 3 个干式清灰电场,95.3 ~ 99.0% 的飞灰被脱除。因而绝大部分飞灰仍是干式飞灰,可以采用原途径进行综合利用。

[0025] (5) 本专利提出的干湿混合电除尘器,能处理燃煤锅炉烟气等高温大流量烟气,解决了燃煤电厂烟气无法采用湿式电除尘的难题。

[0026] 综上所述,采用干湿混合电除尘,利用干式电除尘除去绝大部分烟尘,利用湿式电除尘确保达标排放,充分利用了各自的优点,又把湿式电除尘器的缺点降到最小,大幅降低投资和运行费用。

附图说明

[0027] 图 1 干湿混合电除尘器示意图;

[0028] 图 2 为湿式清灰电场收尘阳极板断面图。

[0029] 其中,1 进口烟箱,2 气流均布板,3 阴极电晕线,4 干式清灰电场收尘阳极板,5 壳体,6 湿式清灰电场收尘阳极板,7 布水管,8 供水管道,9 出口烟箱,10 出口槽型板,11 灰斗,12 振打装置,13 净化处理装置,14 集水箱,15 pH 调节装置。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图与实施例对本实用新型做进一步说明。

[0031] 实施例 1:

[0032] 图 1 中,干湿混合电除尘器主要由进口烟箱 1、气流均布板 2、壳体 5、出口烟箱 9、出口槽型板 10、振打装置 12、灰斗 11、布水装置、集水箱 14 组成,其特征在于,在烟气或废气流入方向上游设有若干个电场,除最后一个电场为采用湿式水膜清灰的湿式清灰电场外,其余电场均采用机械振打、电磁振打或声波清灰的干式清灰电场,干式清灰电场与湿式清灰电场布置在同一个壳体 5 内,湿式清灰电场与清灰水处理循环利用系统连接。

[0033] 湿式清灰电场布水装置为设置在湿式清灰电场收尘阳极板 6 上方的雾化喷头或布水管 7、布水槽、布水箱,直接向湿式清灰电场收尘阳极板 7 供水,在湿式清灰电场收尘阳极板 7 形成水膜。湿式清灰电场也设置阴极振打装置或声波清灰装置,对阴极电晕线及其框架采用机械振打、电磁振打或发出声波清除阴极上粘附的烟尘。

[0034] 湿式清灰电场下方设集水箱 14,通过管道与清灰水处理循环利用系统的净化处理装置 13 和 pH 值调节装置 15 连接,净化调整后的水通过管道返回到布水装置,再次清灰。

[0035] 布水管 7 安装在湿式清灰电场收尘阳极板 6 上方,在布水管 7 上开孔向极板喷水,孔间距 10mm,孔径 1.0mm,喷水孔及其出水中心面与极板呈 5 度角。

[0036] 实施例 2：

[0037] 在本实施例中，喷水孔间距 15mm，喷水孔孔径 1.8mm，喷水孔及其出水中心面与极板呈 5 度角，其余结构与实施例 1 相同，不再赘述。

[0038] 实施例 3：

[0039] 在本实施例中，喷水孔间距 25mm，喷水孔孔径 1.5mm，喷水孔及其出水中心面与极板呈 30 度角，其余结构与实施例 1 相同，不再赘述。

[0040] 实施例 4：

[0041] 在本实施例中，湿式清灰电场布水装置为雾化喷头，布置在湿式清灰电场收尘空间的上方，向整个湿式清灰电场喷雾化水滴，雾化水滴在下降过程中被荷电后被捕集在湿式清灰电场收尘阳极板 6 上形成清灰水膜。在出口槽型板 10 后面出口烟箱 9 内设置除雾器。

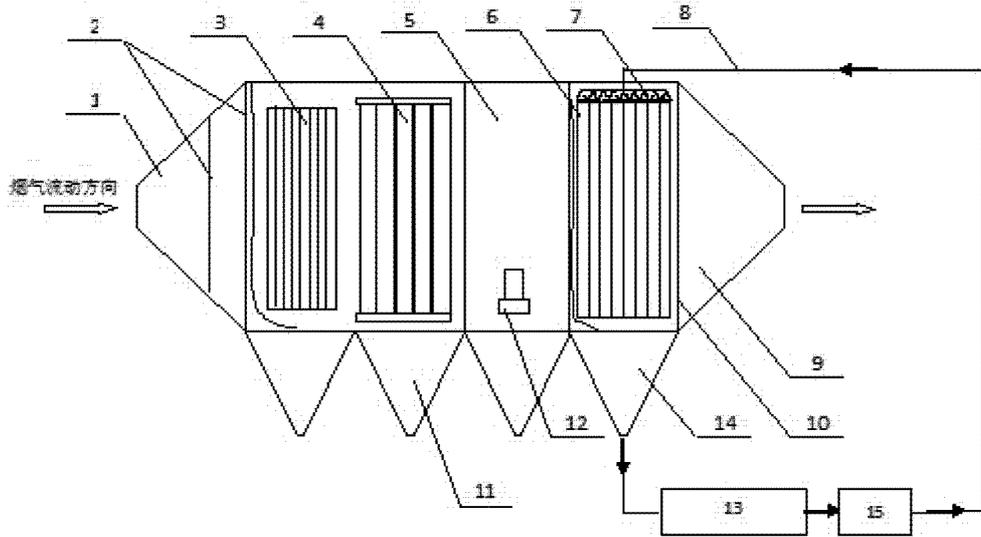


图 1



图 2