



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109373340 A

(43)申请公布日 2019.02.22

(21)申请号 201811248497.3

(22)申请日 2018.10.23

(71)申请人 大唐滨州发电有限公司

地址 256651 山东省滨州市滨城区滨北办事处梧桐五路516号

(72)发明人 刘德进 宋若华 张超 孙德金  
丁浩 庚永新

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207  
代理人 刘丰

(51) Int. Cl.

F23J 15/02(2006.01)

F23J 15/06(2006.01)

F28G 9/00(2006.01)

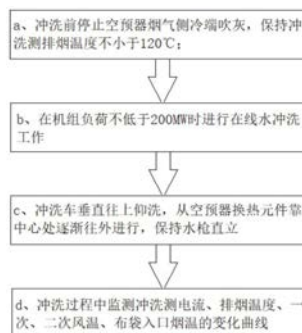
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

## (54)发明名称

全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法

## (57)摘要

本发明公开了全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,属于空预器领域。具体施工方案为:在需冲洗的空预器外一侧搭设一定面积操作平台;把轨道和冲洗车放到操作平台上,在空预器壳体传热元件下方位置割孔适合轨道进出;清洗时要从空预器换热元件靠中心处逐步往外进行冲洗,根据空预器转速和高压水枪的穿透力来控制冲洗时间,冲洗车垂直往上仰洗,把冷端、中温端附着垢质进行清除、疏通。本发明能够有效降低全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器连续运行过程中差压升高问题,同时能够避免布袋除尘滤袋糊袋现象,对负荷及环境要求不高,缩短整个操作的时间,且费用较低。



1. 全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:按照以下步骤进行:

- a、冲洗前停止空预器烟气侧冷端吹灰,并保持冲洗测空预器排烟温度不小于120℃;
- b、检查空预器电流正常,在机组负荷不低于200MW时进行空预器在线水冲洗工作;
- c、冲洗车垂直往上仰洗,冲洗过程从空预器换热元件靠中心处逐渐往外进行,冲洗过程中保持冲洗水枪直立状态且不与周围物体碰撞;
- d、冲洗过程中监测冲洗测空预器电流、空预器出口排烟温度、空预器出口一次风温、二次风温和冲洗侧布袋除尘入口烟温的变化曲线,一旦异常停止在线冲洗。

2. 根据权利要求1所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤b中冲洗前将冲洗侧引风机动叶开度关小5%~10%,另一侧引风机动叶开度增加,维持炉膛压力为-50~-100Pa。

3. 根据权利要求1所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤d中当空预器电流大于23A或/和空预器出口排烟温度小于90℃或/和空预器出口一次风温或/和空预器出口二次风温小于120℃或/和冲洗侧布袋除尘入口烟温小于90℃时,停止空预器在线冲洗。

4. 根据权利要求1所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤d中还包括监测除尘布袋压差,除尘布袋旋转喷吹连续运行,当除尘布袋压差超过1300Pa持续不下降时,停止空预器在线水冲洗。

5. 根据权利要求1所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤d中还包括监测空预器烟气侧压差曲线,压差有增大趋势时停止在线冲洗。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:所使用的的冲洗水温度为15-30℃。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:冲洗过程中使用的冲洗水量不超过40升/分钟。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次2-3cm,最内侧冲洗位置停留时间为4-6min,每往外步退15-25次,增加2-2.5min冲洗时间,并观察冲洗后压差变化,调整各区域冲洗时间。

9. 根据权利要求8所述的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,其特征在於:步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次2.5cm,最内侧冲洗位置停留时间为5min,每往外步退20次,增加2min冲洗时间。

## 全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及空预器技术领域,更具体地说,涉及全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法。

### 背景技术

[0002] 由于国家环保政策越来越来严格,燃煤电厂多采用液氨作为还原剂来降低烟气当中的氮氧化物,由于氨的逃逸客观存在,与烟气当中的硫化物反应生成硫酸氢铵附着于空预器表面。硫酸氢铵是一种粘性很强的物质,很容易产生积灰导致空预器堵塞。随着机组连续运行,预热器内部蓄热元件堵塞情况逐渐增加,严重影响机组出力及锅炉效率。因此需要对空预器采取措施降低空预器差压,空预器高压水冲洗就是其中一种常用的方法。但是,现有的空预器水冲洗只是适合配置有电除尘或前电除尘后布袋除尘混合的燃煤锅炉,完全布袋式除尘的燃煤锅炉国内冲洗经验不多。传统的高压水冲洗技术也不适用于完全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器水冲洗,其原因如下:

[0003] 布袋除尘器要求入口烟温不可过高,也不可过低。如PPS(面层30%超细纤维)+PTFE基布的滤袋要求烟温变化范围在105-160℃之间。如入口烟温过高,可能导致布袋除尘器滤袋烧损。如入口烟温过低,烟气当中含水汽量太高可能导致滤袋糊袋,从而导致布袋差压增大,除灰效果下降,增加引风机电耗,影响锅炉效率和带负荷能力。传统的高压水冲洗技术由于冲洗水量大,很容易导致布袋除尘滤袋糊袋。如果单纯的降低冲洗水量,势必也会降低冲洗压力,达不到空预器冲洗的目的。另一方面传统的高压水冲洗技术由于冲洗压力低,导致对空预器的冲洗效果不佳。

[0004] 经检索,申请号:2015104771154;申请日:2015年8月6日,发明创造名称:一种解决空气预热器堵灰的智能在线冲洗系统;该申请案冲洗装置的冲洗枪管安装在回转式空气预热器烟气出口侧,即空气预热器的底部,喷头向上布置,使用“高压力小流量”的冲洗模式使得空气预热器的积灰能迅速地被冲下来,烟气换热器的通风阻力大为降低,空气预热器换热效率提高;又如申请号:2017105829166;申请日:2017年7月17日,发明创造名称:回转式空气预热器在线清扫装置及其清扫方法;该申请案利用热空气脉冲和高压水射流单相介质或双相介质清扫,实现空气预热器清灰除垢。以上申请案均不失为一种良好的冲洗方案,但对于全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器仍不具有很强的针对性,如何避免布袋除尘滤袋糊袋问题仍是行业内值得研究的方向。

### 发明内容

[0005] 1.发明要解决的技术问题

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术中全布袋除尘式锅炉空预器不便高压水洗、容易滤袋糊袋的不足,提供了全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,可以有效降低空预器堵灰导致的压差,同时能够避免布袋除尘滤袋糊袋现象,降低引风机电耗,提高锅炉带负荷能力。

[0007] 2.技术方案

[0008] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0009] 本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,按照以下步骤进行:

[0010] a、冲洗前停止空预器烟气侧冷端吹灰,并保持冲洗测空预器排烟温度不小于120℃;

[0011] b、检查空预器电流正常,在机组负荷不低于200MW时进行空预器在线水冲洗工作;

[0012] c、冲洗车垂直往上仰洗,冲洗过程从空预器换热元件靠中心处逐渐往外进行,冲洗过程中保持冲洗水枪直立状态且不与周围物体碰撞;

[0013] d、冲洗过程中监测冲洗测空预器电流、空预器出口排烟温度、空预器出口一次风温、二次风温和冲洗侧布袋除尘入口烟温的变化曲线,一旦异常停止在线冲洗。

[0014] 更进一步地,步骤b中冲洗前将冲洗侧引风机动叶开度关小5%~10%,另一侧引风机动叶开度增加,维持炉膛压力为-50~100Pa。

[0015] 更进一步地,步骤d中当空预器电流大于23A或/和空预器出口排烟温度小于90℃或/和空预器出口一次风温或/和空预器出口二次风温小于120℃或/和冲洗侧布袋除尘入口烟温小于90℃时,停止空预器在线冲洗。

[0016] 更进一步地,步骤d中还包括监测除尘布袋压差,除尘布袋旋转喷吹连续运行,当除尘布袋压差超过1300Pa持续不下降时,停止空预器在线水冲洗。

[0017] 更进一步地,步骤d中还包括监测空预器烟气侧压差曲线,压差有增大趋势时停止在线冲洗。

[0018] 更进一步地,所使用的的冲洗水温度为15~30℃。

[0019] 更进一步地,冲洗过程中使用的冲洗水量不超过40升/分钟。

[0020] 更进一步地,步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次2~3cm,最内侧冲洗位置停留时间为4~6min,每往外步退15~25次,增加2~2.5min冲洗时间,并观察冲洗后压差变化,调整各区域冲洗时间。

[0021] 更进一步地,步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次2.5cm,最内侧冲洗位置停留时间为5min,每往外步退20次,增加2min冲洗时间。

[0022] 3.有益效果

[0023] 采用本发明提供的技术方案,与现有技术相比,具有如下显著效果:

[0024] 1、本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,冲洗前停止空预器烟气侧冷端吹灰,以保证较高的排烟温度,并保持冲洗测空预器排烟温度不小于120℃;从而确保冲洗水和蒸发量及控制烟气湿度,防止造成布袋除尘器糊袋。

[0025] 2、本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,在机组负荷不低于200MW时进行空预器在线水冲洗工作,运行负荷要控制不能过低,防止空预器出口烟温过低,导致烟气湿度大,可能发生布袋除尘器糊袋现象。

[0026] 3、本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,冲洗前还要将冲洗侧引风机动叶开度关小5~10%,另一侧引风机动叶开度适当增加,从而确保维持炉膛压力为-50~-100Pa;通过调整两侧风机出力偏差,防止高负荷时引风机达到失速区引起风机失速。

[0027] 4、本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,冲洗过程中监测冲洗测空预器电流、空预器出口排烟温度、空预器出口一次风温、二次风温和冲洗侧布袋除尘入口烟温的变化曲线,一旦异常停止在线冲洗,有效降低了空预器堵灰导致的压差,并有效避免布袋除尘滤袋糊袋现象。

### 附图说明

[0028] 图1为本发明的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法的流程示意图;

[0029] 图2为本发明中冲洗车的结构示意图;

[0030] 图3为本发明中冲洗轨道的结构示意图。

[0031] 示意图中的标号说明:100、冲洗轨道;200、底座;210、滑轮;300、立柱;400、顶架;410、夹持架;500、冲洗水枪。

### 具体实施方式

[0032] 为进一步了解本发明的内容,结合附图对本发明作详细描述。

[0033] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0034] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述。

[0035] 实施例1

[0036] 本实施例的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,按照以下步骤进行:

[0037] a、前期准备,冲洗前停止空预器烟气侧冷端吹灰,以保证较高的排烟温度,并保持冲洗测空预器排烟温度不小于120℃;从而确保冲洗水和蒸发量及控制烟气湿度,防止造成布袋除尘器糊袋;

[0038] b、检查空预器电流正常,在机组负荷不低于200MW时进行空预器在线水冲洗工作;具体地,冲洗前还要将冲洗侧引风机动叶开度关小5%,另一侧引风机动叶开度适当增加,从而确保维持炉膛压力为-50Pa;冲洗时机组运行负荷要控制不能过低,防止空预器出口烟温过低,导致烟气湿度大,可能发生布袋除尘器糊袋现象,整个冲洗过程中也要严密监视布袋除尘压差的变化,与冲洗前同负荷工况下的压差进行对比,防止糊袋时无法发现造成更大事故;同时高负荷时需要注意冲洗测引风机出力,通过调整两侧风机出力偏差,防止高负荷时引风机达到失速区引起风机失速;

[0039] c、冲洗时冲洗车垂直往上仰洗,冲洗过程从空预器换热元件靠中心处逐渐往外进行,冲洗过程中保持冲洗水枪直立状态且不与周围物体碰撞;冲洗时根据空预器转速和高压水枪的穿透力来控制冲洗时间和冲洗车拉动距离,冲洗车垂直往上仰洗,把冷端、中温端附着垢质进行清除、疏通,堵塞的灰垢经高压水枪穿透水随烟气蒸发,从而使冷端、中温端段疏通,清除空预器内板间夹杂的垢物,达到清洗目的;

[0040] d、冲洗过程中监测冲洗测空预器电流、空预器出口排烟温度、空预器出口一次风温、二次风温和冲洗侧布袋除尘入口烟温的变化曲线,一旦异常停止在线冲洗,具体地,当空预器电流大于23A或/和空预器出口排烟温度小于90℃或/和空预器出口一次风温或/和空预器出口二次风温小于120℃或/和冲洗侧布袋除尘入口烟温小于90℃时,立即停止空预器在线冲洗;其次冲洗过程中布袋旋转喷吹连续运行,还要时刻监测除尘布袋压差,当除尘布袋压差超过1300Pa持续不下降时,也要停止空预器在线水冲洗;其次其次冲洗过程中还包括监测空预器烟气侧压差曲线,压差有增大趋势时停止在线冲洗;冲洗过程中送引风机和一次风机也要频繁巡检,运行中一旦发生辅机跳闸,也要立即停止冲洗,按照辅机跳闸处理。

[0041] 本实施例中对空预器进行连续不间断的在先水冲洗,直至炉膛负压波动量减少到 $-100\text{Pa} \pm 50\text{Pa}$ ,空预器烟气侧压差明显下降至1.6kPa以下为止,冲洗需均匀缓慢进行,防止部分区域冲洗不均匀,导致炉膛负压波动现象;冲洗过程中使用的冲洗水量不超过40升/分钟,所使用的冲洗水温度为15℃,可采用车间内温度稍高的闭式水,而不使用凝结水或消防水,冲洗水压力高流量小,如高压冲洗水泵入口温度高可能发生泵体汽蚀,温度较低的消防水则可能导致出口烟温迅速降低的情况。

[0042] 本实施例步骤c中冲洗时要根据空预器转速和高压水枪的穿透力来控制冲洗时间和冲洗车拉动距离,冲洗车带动冲洗水枪由里往外步退每次2.5cm,最内侧冲洗位置停留时间为5min,每往外步退20次,增加2min冲洗时间,并观察冲洗后压差变化,调整各区域冲洗时间。

[0043] 本实施例中关于空预器的整体结构及系统分布等均属于行业内公知技术,在此不再对空预器的结构及部件位置排布等进行赘述。实际操作时,在需冲洗的空预器外一侧搭设一定面积的操作平台,并设置冲洗轨道100和用于架设冲洗水枪500的冲洗车,以及用于拉动冲洗车的拉杆,具体地,如图2和图3所示,冲洗车包括底部框架型的底座200,底座200的四周均设有与冲洗轨道100配合的滑轮210,底座200的四角位置分别设有立柱300,且立柱300顶端设有框架型的顶架400,顶架400中部设有两条夹持架410,冲洗水枪500被两侧的夹持架410夹持固定并保持垂直状态,使之实现垂直仰洗。将冲洗轨道100和冲洗车放置在操作平台上,拉杆和冲洗水枪500均设置在冲洗车上,在空预器壳体传热元件下方设置割孔使其适合冲洗水枪500的枪头进出,把冲洗轨道100安装在空预器烟气侧冷端并进行固定,确保冲洗水枪500可以自由进退,具体地把冲洗轨道100后方用手拉葫芦的导链固定到外部钢梁上并将冲洗水枪500推入空预器内部,使其距离空预器中心筒0.3-0.5m,推冲洗水枪500(即推动冲洗车)的同时把后方手拉葫芦导链拉紧防止前倾导致轨道不平衡,冲洗水枪500到位后,外部用槽钢将冲洗轨道100焊接固定在钢梁上。

[0044] 本实施例冲洗过程安排专人与运行联系,一旦接到运行停止冲洗指令,立即停止冲洗;并在接到运行可以恢复冲洗指令后,方可进行继续作业。整个冲洗过程严格控制冲洗水量温度及冲洗时机等,严密监测冲洗状态,有效降低了空预器堵灰导致的压差,并有效避免布袋除尘滤袋糊袋现象,有助于降低引风机电耗,提高锅炉带负荷能力,且对负荷及环境要求不高,缩短整个操作的时间,费用较低,适宜在车间内推广使用。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,基本同实

施例1,所不同的是,本实施例步骤b中冲洗前将冲洗侧引风机动叶开度关小10%,另一侧引风机动叶开度增加,维持炉膛压力为-100Pa;所使用的的冲洗水温度为30℃;步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次2cm,最内侧冲洗位置停留时间为4min,每往外步退15次,增加2.5min冲洗时间,并观察冲洗后压差变化,调整各区域冲洗时间。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例的全布袋除尘式燃煤锅炉回转式空预器在线高压水冲洗方法,基本同实施例1,所不同的是,本实施例步骤b中冲洗前将冲洗侧引风机动叶开度关小6%,另一侧引风机动叶开度增加,维持炉膛压力为-80Pa;所使用的的冲洗水温度为20℃;步骤c中冲洗时冲洗水枪由里往外步退每次3cm,最内侧冲洗位置停留时间为6min,每往外步退25次,增加2min冲洗时间,并观察冲洗后压差变化,调整各区域冲洗时间。

[0049] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

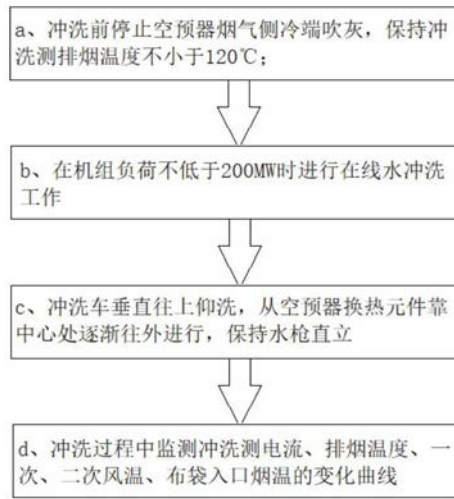


图1

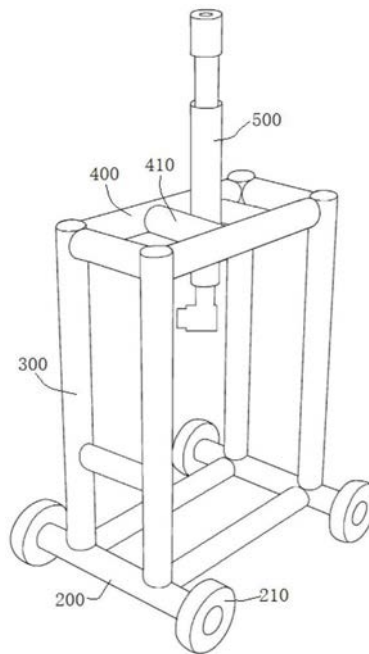


图2



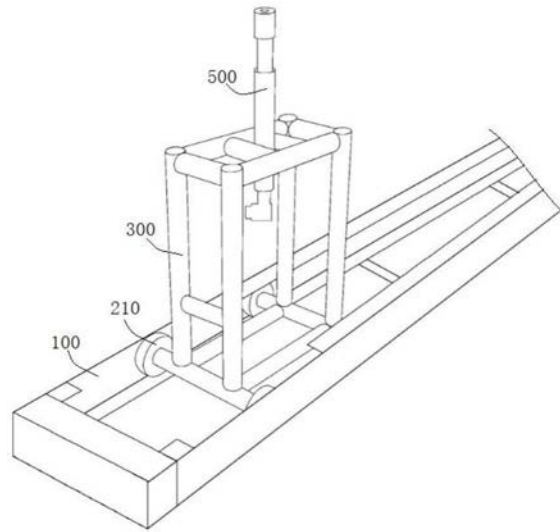


图3