



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106861407 B

(45)授权公告日 2019.09.06

(21)申请号 201710108439.X

F04D 27/00(2006.01)

(22)申请日 2017.02.27

F04D 25/16(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

审查员 谭小敏

申请公布号 CN 106861407 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 上海龙净环保科技工程有限公司

地址 200120 上海市浦东新区中国(上海)

自由贸易试验区郭守敬路351号2号楼

665-18室

(72)发明人 陈天光

(74)专利代理机构 上海申新律师事务所 31272

代理人 俞涤炯

(51)Int.Cl.

B01D 53/80(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

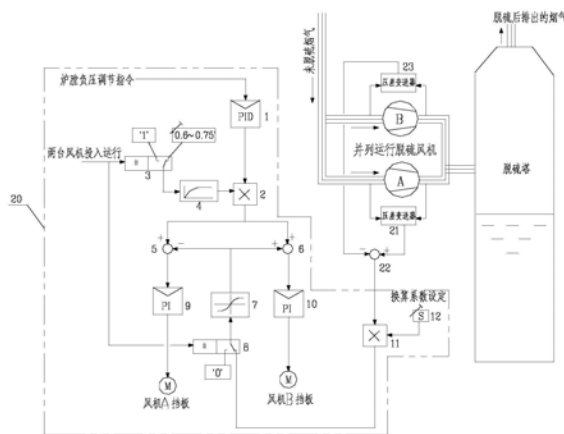
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的控制方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的控制方法,其采用压差变送器测量每一台风机的出口和入口压力之差,将测得的两台风机的压差信号值进行减法运算,将测得的两台风机的压差信号值进行减法运算,将运算结果施加到每台风机挡板开度调节控制回路中,在单风机运行时无修正作用,在双风机运行时,每个压差信号与流过每台风机的烟气量的大小成正比,压差信号减法运算结果以不同方向和强度去修正风机挡板开度调节控制回路,以使流过各风机的烟气量尽量保持相等,风机运行平衡,同时风机挡板开度调节控制回路接收锅炉炉膛负压调节指令,使得能与炉膛负压指令同步动作,减少了对锅炉运行安全的影响。



1. 一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的控制方法,其特征在于,所述并列运行的风机包括风机A和风机B,所述方法包括如下步骤:

a) 采用风机A压差变送器(21)测量风机A的出口和入口之间的压差并转换成压差信号值A,采用风机B压差变送器(23)测量风机B的出口和入口之间的压差并将其转化成压差信号值B;

b) 将步骤a)测得的压差信号值A和压差信号值B分别传输至比较器(22),并在所述比较器(22)中进行减法运算,获得压差运算结果值;

c) 将步骤b)所得的差压运算结果值施加到风机挡板开度调节控制回路(20)中以分别进行风机A和风机B的挡板开度控制;

其中,所述风机挡板开度调节控制回路(20)包括:

增益切换器(3),其将增益信号值传送至速度控制器(4);

第一乘法器(2),其接收来自所述速度控制器(4)输出的增益信号值,并接受主调节器(1)输出的调节信号值,在所述第一乘法器(2)中将所述增益信号值和调节信号值相乘,以对所述主调节器(1)的输出进行调整以获得增益调节值,所述第一乘法器(2)将所述增益调节值同时传送至加法器A(5)、加法器B(6);

第二乘法器(11),其接收来自所述比较器(22)的差压运算结果值,在所述第二乘法器(11)中将所述差压运算结果值和由系数设定器(12)输出的换算系数值相乘,以对所述比较器(22)的输出进行换算获得挡板开度修正值;

切换器(8),其接收所述第二乘法器(11)输出的挡板开度修正值并将其传送至双向速度控制器(7),所述双向速度控制器(7)将所述挡板开度修正值以不同方向同时传送至加法器A(5)、加法器B(6);

其中,所述加法器A(5)对增益调节值和挡板开度修正值进行加法计算并将计算结果传送到风机A挡板开度调节器(9)以调整风机A的挡板开度;

其中,所述加法器B(6)对增益调节值和挡板开度修正值进行加法计算并将计算结果传送到风机B挡板开度调节器(10)以调整风机B的挡板开度。

2. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述风机A和风机B的入口管道连通且为不对称布置,和/或所述风机A和风机B的出口管道连通且为不对称布置。

3. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述风机为输送燃煤烟气到脱硫装置的脱硫风机。

4. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述主调节器(1)接收炉膛负压调节指令并进行计算获得所述调节信号值。

5. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述挡板开度修正值的不同方向是指所述加法器A(5)接收所述双向速度限制器(7)输出的负信号,而所述加法器B(6)接收所述双向速度限制器(7)输出的正信号。

6. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,当风机A或风机B中单台风机运行时,所述增益切换器(3)的增益系数为1;所述切换器(8)不接收所述第二乘法器(11)输出的差压调整值,其输出值为0。

7. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,当风机A和风机B双风机同时运行时,所述增益切换器(3)的增益系数为为0.6~0.75;所述切换器(8)接收所述第二乘法器(11)

输出的差压调整值。

8. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述主调节器(1)为比例-积分-微分控制器。

9. 根据权利要求1所述的控制方法,其特征在于,所述风机A挡板开度调节器(9)和风机B挡板开度调节器(10)均为比例-积分控制器。

一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及热工控制技术领域,尤其涉及一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的控制方法,其具体为石灰石(或石灰)湿法脱除二氧化硫工艺中的并列运行的脱硫风机的控制方法。

背景技术

[0002] 石灰石(或石灰,下同)湿法脱硫技术目前被广泛地应用于燃煤锅炉烟气处理系统以脱除烟气中对环境有害的成分 SO_2 。在此技术中将燃煤锅炉排出的烟气通过脱硫风机导引至脱硫塔的中部,并进入脱硫塔后向上流动,与从布置在脱硫塔上部的喷咀喷出后落下的石灰石浆液交汇擦洗,烟气中的 SO_2 与石灰石发生化学反应,最终生成可回收利用的石膏,从而使烟气中 SO_2 得以脱除后排向大气。

[0003] 由于许多电厂是原已建好,新增脱硫装置时常常受到场地的限制,脱硫风机只能在给定的有限区域内考虑布置方案,对于两台脱硫风机并列运行的情况,入口和出口烟道就很难做到对称布置,因此虽然设计时在烟道内设置了烟气导流板以改变烟道阻力,但当烟气量负荷改变偏离设计工况时,两台风机入口和/或出口烟道阻力会有不同变化,使风机的工作点发生改变,导致其中一台风机烟道阻力小于另一台风机烟道阻力,阻力小的风机此时就会通过较多的烟气量,如果不采取措施,这种现象会逐渐加剧,烟气越来越多地从阻力小的风机通过,最终使阻力大的风机无法正常工作,形成所谓的“抢风”现象,这一方面会危害风机设备的安全和风机叶片的寿命,另一方面会危及整个脱硫系统以及锅炉机组的运行安全。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于克服现有技术中的缺陷,提供一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的方法。当风机的工作点发生改变,形成抢风现象时,本发明所述的方法采用压差变送器测量每一台风机的出口和入口压力之差(该差值与流经风机的烟气量成正比),将测得的两台风机的压差信号值进行减法运算,将运算结果施加到每台风机挡板开度调节控制回路中,在单风机运行时无修正作用,在双风机运行时,每个压差信号与流过每台风机的烟气量的大小成正比,压差信号减法运算结果以不同方向和强度去修正每台风机挡板开度调节控制回路,以使流过各风机的烟气量尽量保持相等,风机运行平衡。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的方法,所述并列运行的风机包括风机A和风机B,所述方法包括如下步骤:

[0007] a) 采用风机A压差变送器测量风机A的出口和入口之间的压差并转换成压差信号值A,采用风机B压差变送器测量风机B的出口和入口之间的压差并将其转化成压差信号值B;

[0008] b) 将步骤a)测得的压差信号值A和压差信号值B分别传输至比较器,并在所述比较

器中进行减法运算,获得压差运算结果值;

[0009] c) 将步骤b) 所得的差压运算结果值施加到风机挡板开度调节控制回路中以分别进行风机A和风机B的挡板开度控制。

[0010] 为了进一步优化上述技术方案,本发明所采取的技术措施还包括:

[0011] 优选地,所述风机A和风机B的入口管道连通且为不对称布置,和/或所述风机A和风机B的出口管道连通且为不对称布置。

[0012] 优选地,所述风机为输送燃煤烟气到脱硫装置的脱硫风机。

[0013] 优选地,所述步骤c) 中的风机挡板开度调节控制回路包括:

[0014] 增益切换器,其将增益信号值传送至速度控制器;

[0015] 第一乘法器,其接收来自所述速度控制器输出的增益信号值,并接受主调节器输出的调节信号值,在所述第一乘法器中将所述增益信号值和调节信号值相乘,以对所述主调节器的输出进行调整以获得增益调节值,所述第一乘法器将所述增益调节值同时传送至A加法器、B加法器;

[0016] 第二乘法器,其接收来自所述比较器的差压运算结果值,在所述第二乘法器中将所述差压运算结果值和由系数设定器输出的换算系数值相乘,以对所述比较器的输出进行换算获得挡板开度修正值;

[0017] 切换器,其接收所述第二乘法器输出的挡板开度修正值并将其传送至双向速度控制器,所述双向速度控制器将所述挡板开度修正值以不同方向同时传送至A加法器、B加法器;

[0018] 其中,所述A加法器对增益调节值和挡板开度修正值进行加法计算并将计算结果传送至风机A挡板开度调节器以调整风机A的挡板开度;

[0019] 其中,所述B加法器对增益调节值和挡板开度修正值进行加法计算并将计算结果传送至风机B挡板开度调节器以调整风机B的挡板开度。

[0020] 优选地,所述主调节器接收炉膛负压调节指令并进行计算获得所述调节信号值。

[0021] 优选地,所述挡板开度修正值的不同方向是指所述加法器A接收所述双向速度限制器输出的负信号,而所述加法器B接收所述双向速度限制器输出的正信号。

[0022] 优选地,当风机A或风机B中单台风机运行时,所述增益切换器的增益系数为1;所述切换器不接收所述第二乘法器输出的挡板开度修正值,其输出值为0。

[0023] 优选地,当风机A和风机B双风机同时运行时,所述增益切换器的增益系数为为0.6~0.75;所述切换器接收所述第二乘法器输出的差压调整值。

[0024] 优选地,所述主调节器为比例-积分-微分控制器。

[0025] 优选地,所述风机A挡板开度调节器和风机B挡板开度调节器均为比例-积分控制器。

[0026] 现有技术相比,通过本发明提供的控制方法,能带来以下的有益效果:

[0027] 1) 当风机负荷变化因烟道阻力改变使风机工作点偏离设计工况时,根据两台风机烟气量的偏差,修正作用使流经烟气量大的风机挡板开度调节控制回路向减小挡板开度指令的方向变化,从而使该侧挡板开度关小、烟道总的阻力增加,同时使流经烟气量小的风机挡板开度调节控制回路向增大挡板开度指令的方向变化,从而使这一侧的挡板开度加大、烟道总的阻力减少,最终使流过各风机的烟气量尽量保持相等,运行平衡。

[0028] 2) 各风机挡板开度调节控制回路都接受锅炉炉膛负压调节指令,从而能与炉膛负压指令同步动作,减少了对锅炉运行安全的影响。

[0029] 3) 可兼顾单、双风机运行两种情况的增益修正回路,在单台风机运行时,单、双风机增益修正回路不起作用即增益系数切换到1,在双风机运行时增益修正回路才起作用,且增益系数在0.6~0.75区间内可调。

[0030] 4) 在单、双风机运行两种情况的切换时都采用了速度限制回路,使切换过程平稳进行。

附图说明

[0031] 图1是本发明的双风机运行时的控制方法的示意图;

[0032] 附图标号说明:

[0033] 20、风机挡板开度调节控制回路;1、主调节器;2、第一乘法器;3、增益切换器;4、速度限制器;5、加法器A;6、加法器B;7、双向速度限制器;8、切换器;9、风机A挡板开度调节器;10、风机B挡板开度调节器;11、第二乘法器;12、系数设定器;21、风机A压差变送器;22、比较器;23、风机B压差变送器。

具体实施方式

[0034] 本发明提供一种用于避免并列运行的风机发生抢风现象的方法,所述并列运行的风机包括风机A和风机B,所述方法包括如下步骤:

[0035] a) 采用风机A压差变送器21测量风机A的出口和入口之间的压差并转换成压差信号值A,采用风机B压差变送器23测量风机B的出口和入口之间的压差并将其转化成压差信号值B;

[0036] b) 将步骤a)测得的压差信号值A和压差信号值B分别传输至比较器22,并在所述比较器22中进行减法运算,获得压差运算结果值;

[0037] c) 将步骤b)所得的差压运算结果值施加到风机挡板开度调节控制回路20中以分别进行风机A和风机B的挡板开度控制;

[0038] 其中,所述风机A和风机B的入口管道连通且为不对称布置,和/或所述风机A和风机B的出口管道连通且为不对称布置。

[0039] 下面结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0040] 实施例1-双风机并列运行工况

[0041] 当风机A和风机B两台风机同时运行时,增益切换器3和切换器8的位置如图1所示,即增益切换器3输出的增益信号值在0.6~0.75范围内可调,优选增益切换器3输出的增益信号值为0.7,切换器8的输出为第二乘法器11的输出,第二乘法器11的输出值表示两台风机出、入口压差变送器21和23输出信号之差并经由系数设定器12输出的换算系数修正为相应的挡板开度修正值。增益切换器3和切换器8的输出值分别进入速度限制器4和双向速度限制器7以保证切换过程平稳进行。

[0042] 稳定状态后的速度限制器4输出的增益信号值和双向速度限制器7输出的挡板开度修正值均为其输入值。此时炉膛负压调节指令经主调节器1中进行运算后将调节信号值

输出至第一乘法器2,此步骤使得风机挡板开度能与炉膛负压指令同步动作,减少了对锅炉运行安全的影响。在第一乘法器2中与速度限制器4输出的增益信号值相乘,以对主调节器1的输出进行调整获得增益调节值,然后第一乘法器2输出的增益调节值同时送到加法器A 5和加法器B 6。由于此时加法器A 5和加法器B 6还同时但以不同方向接受双向速度限制器7输出的挡板开度修正值,即加法器A 5接受双向速度限制器7输出的负信号,而加法器B 6接受双向速度限制器7输出的正信号,加法器A 5和加法器B 6的输出值分别输入风机A挡板开度调节器9和风机B挡板开度调节器10。

[0043] 当流经风机A的烟气量大于流经风机B的烟气量时,风机A出、入口压差大于风机B出、入口压差,此时比较器22输出为正信号,该修正信号经过环节第二乘法器11、切换器8、双向速度限制器7后仍然为正,修正信号作用到加法器A 5后使风机A挡板开度调节器9的输入减小,使风机A挡板开度关小,最终使流经风机A的烟气量减小;修正信号作用到加法器B 6后使风机B挡板开度调节器10的输入增大,使风机B挡板开度加大,最终使流经风机B的烟气量增加,从而使流经两台风机的烟气量趋向相等。

[0044] 当流经风机A的烟气量小于流经风机B的烟气量时,风机A出、入口压差小于风机B出、入口压差,此时比较器22输出为负信号,该修正信号经过环节第二乘法器11、切换器8、双向速度限制器7后仍然为负,修正信号作用到加法器A 5后使风机A挡板开度调节器9的输入增大,使风机A挡板开度加大,最终使流经风机A的烟气量增加;修正信号作用到加法器B 6后使风机B挡板开度调节器10的输入减小,使风机B挡板开度关小,最终使流经风机B的烟气量减小,从而使流经两台风机的烟气量趋向相等。

[0045] 实施例2-单风机运行工况

[0046] 当风机A或风机B中单台风机运行时,增益切换器3和切换器8切换至与图1相反的位置,即增益切换器3输出的增益信号值为1,切换器8的输出为0,进入稳定状态后速度限制器4输出的增益信号值为1,双向速度限制器7的输出值为0。此时炉膛负压调节指令经主调节器1中进行运算后输出调节信号值至第一乘法器2,在第一乘法器2中与速度限制器4输出的增益信号值相乘,其结果保持不变,第一乘法器2输出的增益调节值同时送到加法器A 5和加法器B 6。由于此时双向速度限制器7不接收第二乘法器11的输出值,其输出值为0,加法器A 5和加法器B 6的输出值均等于其输入值,因此风机A和风机B不论此时哪一台风机在运行,其风机A挡板开度调节器9或风机B挡板开度调节器10得到的主控制指令都是相同的。

[0047] 为保证调整过程的平稳有序又精准快捷,主调节器1采用比例-积分-微分控制器(PID控制器),风机A挡板开度调节器9和风机B挡板开度调节器10均采用比例-积分控制器(PI控制器)中。各调节器中的各项参数,如比例带、积分时间和微分时间等需根据实际工况进行设定。

[0048] 上述实施例中的风机为输送燃煤烟气到脱硫装置的脱硫风机,实际运用中,本发明所述的控制方法也适用于其他工艺中的在并列运行时产生抢风现象的其他类型的风机。

[0049] 以上对本发明的具体实施例进行了详细描述,但其只作为范例,本发明并不限制于以上描述的具体实施例。对于本领域技术人员而言,任何对该实用进行的等同修改和替代也都在本发明的范畴之中。因此,在不脱离本发明的精神和范围下所作的均等变换和修改,都应涵盖在本发明的范围内。

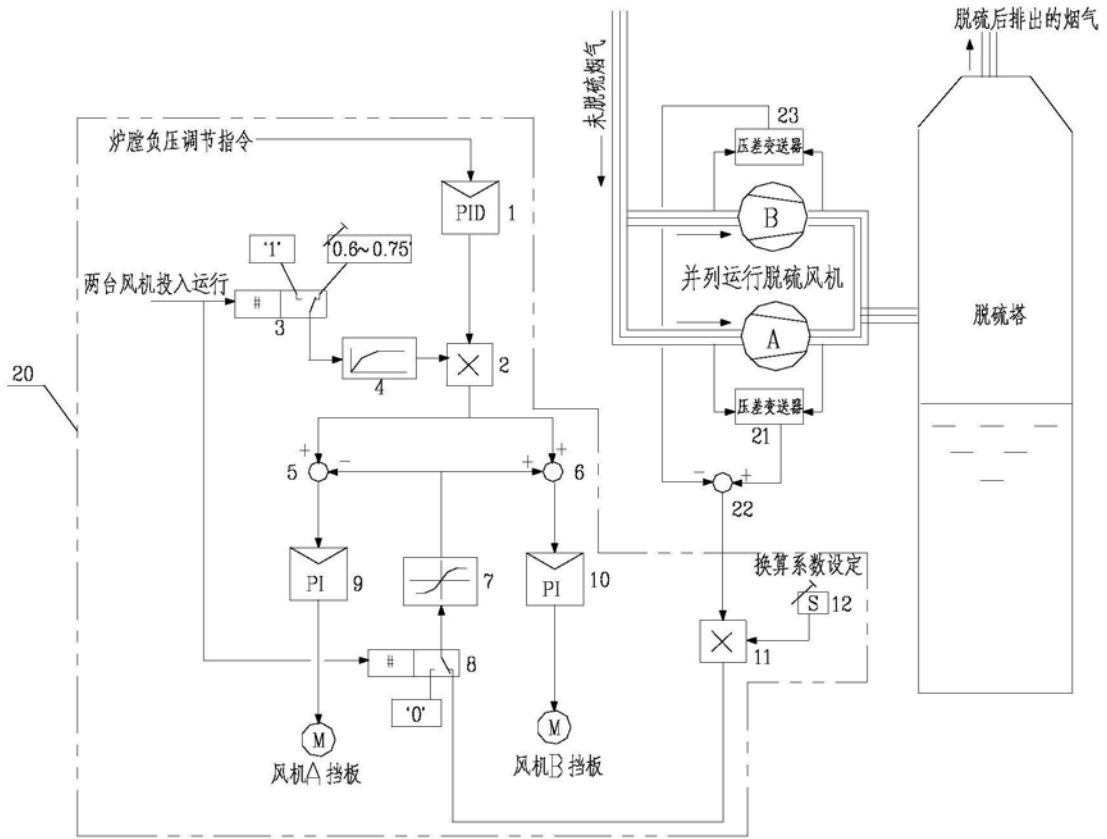


图1