



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112146118 A

(43) 申请公布日 2020. 12. 29

(21) 申请号 202011164728.X

F28D 21/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.10.27

B01D 53/86 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

(71) 申请人 国电环境保护研究院有限公司

地址 210000 江苏省南京市浦口区浦东路
10号

(72) 发明人 程文煜 许芸 蔡彦吟 孟春强

左程 张乾 延寒 张天翼 刘涛

(74) 专利代理机构 南京汇盛专利商标事务所

(普通合伙) 32238

代理人 张立荣 乔炜

(51) Int.Cl.

F23J 15/00 (2006.01)

F23J 15/02 (2006.01)

F23J 15/06 (2006.01)

F23L 15/04 (2006.01)

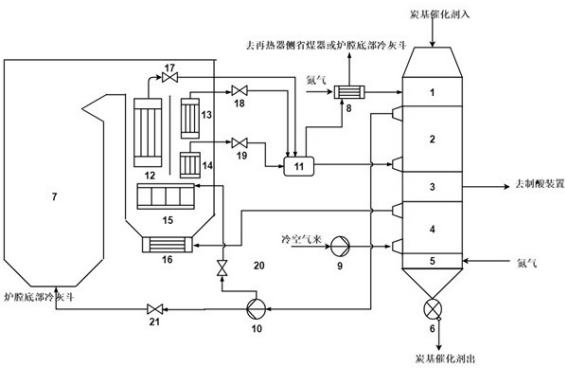
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔
热源系统

(57) 摘要

一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔
热源系统,所述再生塔塔身由上至下依次分为预
备段、加热段、冷却段和出口段,所述燃煤电站设
有锅炉系统,所述锅炉系统包括水平低温再热
器、水平低温过热器、过热器侧省煤器和再热器
侧省煤器,所述再生塔热源系统包括烟气混合
器,所述烟气混合器入口分别通过管道与水平低
温再热器、水平低温过热器和过热器侧省煤器连
接,出口通过管道与加热段入口连接,加热段出
口通过管道与增压风机连接,增压风机通过管道
分别与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗
连接。本发明的再生塔热源系统适用于燃煤电
站,采用锅炉烟气作为再生热源的炭基催化法再
生塔热源系统。



1. 一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,所述再生塔塔身由上至下依次分为预备段、加热段、冷却段和出口段,所述燃煤电站设有锅炉系统,所述锅炉系统包括水平低温再热器、水平低温过热器、过热器侧省煤器和再热器侧省煤器,其特征在于:所述再生塔热源系统包括烟气混合器,所述烟气混合器入口分别通过管道与水平低温再热器、水平低温过热器和过热器侧省煤器连接,出口通过管道与加热段入口连接,加热段出口通过管道与增压风机连接,增压风机通过管道分别与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗连接。

2. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述烟气混合器入口与水平低温再热器、水平低温过热器和过热器侧省煤器之间的管道上均设有调节阀。

3. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述增压风机与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗之间的管道上均设有调节阀。

4. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述再生塔热源系统还包括气气换热器,所述气气换热器热源入口与烟气混合器连接,热源出口分别与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗连接;所述气气换热器入口通入氮气,出口与预备段连接。

5. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述锅炉系统还包括空气预热器,所述再生塔热源系统还包括冷空气风机,所述冷空气风机入口通入冷空气,出口与冷却段入口连接,冷却段出口与空气预热器连接。

6. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述加热段和冷却段均采用管壳式换热结构,再生塔塔身为管程。

7. 根据权利要求6所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述再生塔底部设有辊式给料机,炭基催化剂从再生塔塔顶进入,经由管程达到再生塔的底部,并由辊式给料机排出再生塔。

8. 根据权利要求7所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述加热段与冷却段之间设置有过渡段。

9. 根据权利要求8所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述过渡段设有SO₂出口,所述SO₂出口与制酸装置连接。

10. 根据权利要求9所述适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,其特征在于:所述出口段通入氮气。

一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,属于环境工程领域。

背景技术

[0002] 炭基催化剂干法烟气污染物控制技术,可以实现脱硫脱硝一体化,也可脱除烟尘、 SO_3 、重金属等杂质。该技术基本不消耗水,节省大量水资源,脱硫效率高、脱硫副产品是高浓度 SO_2 ,便于资源化利用,在电力、垃圾焚烧等多个领域具有广阔的应用前景。

[0003] 炭基催化剂烟气脱硫脱硝技术原理为:烟气在炭基催化剂的吸附及催化作用下,烟气中的 SO_2 和 O_2 及 H_2O 发生反应生成 H_2SO_4 , H_2SO_4 吸附在炭基催化剂表面;同时利用炭基催化剂的催化性能,烟气中 NO_x 与氨气发生催化还原反应生成 N_2 ,实现了烟气的脱硫脱硝。吸附催化反应后的炭基催化剂进行再生后循环利用。

[0004] 再生塔是炭基催化法脱硫脱硝技术的关键设备之一。炭基催化剂的再生工艺主要有水洗和热再生两种,但水洗再生过程将会消耗大量的水,产生酸性废水,形成二次污染,因此工业上应用最广泛、成熟的再生方法为热再生。

[0005] 吸附饱和的炭基催化剂需在 400°C 以上的高温环境下,方能实现再生过程,因此是一个高耗能的过程。对于冶金钢铁等行业,可直接利用自身工艺产生的高炉煤气等低发热量燃料。而对于运用该技术的国外燃煤电站,采用了电能或燃料作为再生热源。对比这几种再生热源,电能是最为清洁、易得的热源之一,但作为一种高品位的能量,大量消耗会使得厂用电率急剧增长,经济性比较差。因此,对于燃煤电站来说,较为可行的较低品位的热源是中低压蒸汽和烟气,但相比于烟气来说,蒸汽的热量品位较高,单纯依靠蒸汽提供再生热量,需要抽取大量的 400°C 以上的蒸汽,这将是非常不经济的选择;其次,抽取大量蒸汽,将对汽轮机的轴向推力平衡产生不可预估的影响,影响汽轮机的运行安全稳定。

发明内容

[0006] 本发明为了解决现有技术中存在的问题,提供一种适用于燃煤电站,采用锅炉烟气作为再生热源的炭基催化法再生塔热源系统。

[0007] 为了达到上述目的,本发明提出的技术方案为:一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,所述再生塔塔身由上至下依次分为预备段、加热段、冷却段和出口段,所述燃煤电站设有锅炉系统,所述锅炉系统包括水平低温再热器、水平低温过热器、过热器侧省煤器和再热器侧省煤器;所述再生塔热源系统包括烟气混合器,所述烟气混合器入口分别通过管道与水平低温再热器、水平低温过热器和过热器侧省煤器连接,出口通过管道与加热段入口连接,加热段出口通过管道与增压风机连接,增压风机通过管道分别与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗连接。

[0008] 对上述技术方案的进一步设计为:所述烟气混合器入口与水平低温再热器、水平低温过热器和过热器侧省煤器之间的管道上均设有调节阀。

[0009] 所述增压风机与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗之间的管道上均设有调节阀。

[0010] 所述再生塔热源系统还包括气气换热器,所述气气换热器热源入口与烟气混合器连接,热源出口分别与再热器侧省煤器和锅炉炉膛底部冷灰斗连接;所述气气换热器入口通入氮气,出口与预备段连接。

[0011] 所述锅炉系统还包括空气预热器,所述再生塔热源系统还包括冷空气风机,所述冷空气风机入口通入冷空气,出口与冷却段入口连接,冷却段出口与空气预热器连接。

[0012] 所述加热段和冷却段均采用管壳式换热结构,再生塔塔身为管程。

[0013] 所述再生塔底部设有辊式给料机,炭基催化剂从再生塔塔顶进入,经由管程达到再生塔的底部,并由辊式给料机排出再生塔。

[0014] 所述加热段与冷却段之间设置有过渡段。

[0015] 所述过渡段设有SO₂出口,所述SO₂出口与制酸装置连接。

[0016] 所述出口段通入氮气。

[0017] 本发明具有的有益效果为:

1、本发明为炭基催化法烟气净化技术应用于燃煤电站提供了一种可行的炭基催化法烟气脱硫脱硝装置的再生塔热源系统,可为炭基催化法烟气净化技术在火电行业大规模推广应用奠定基础。本发明对炭基催化法再生塔的换热段,采用烟气与炭基催化剂及性能换热,相比于现有技术中采用蒸汽与炭基催化剂换热的设计难度和制造要求要相对低一些;当机组负荷变化时,可灵活采用锅炉烟道中不同位置的烟气作为再生热源,调节灵活性大大增加。

[0018] 2、本发明系统中,再生塔热源系统采用能量品位较低的烟气,替代高品位的电能和蒸汽,避免了厂用电率的提高,具有良好的经济性。

[0019] 3、本发明系统中,再生塔热源系统抽取的烟气源和烟气量可通过调节阀进行调节,从而根据机组负荷的变化而变化,可以起到既减少炭基催化剂的消耗,又节省再生所需能量的目的。

[0020] 4、再生塔富集SO₂气体一般要求出气温度达到其酸露点温度以上,可有效避免富集SO₂气体对出口管道的腐蚀。但是,富集气体中含有保护及密封用的氮气,氮气温度较低,若按环境温度通入塔内,不仅将极大的降低最终富集SO₂混合气体的温度,还会造成温度高的活性焦因热应力磨损。本发明利用再生塔热源的部分烟气对加入塔内的氮气进行预先加热,克服了相应问题,提高了保护与密封氮气进再生塔的温度,间接也提高了再生塔预热段炭基催化剂的温度。被预热的氮气还可间接提高再生塔富集气体出口气温,避免因富集气体温度过低对管道造成的腐蚀。

[0021] 5、本发明系统中,将冷却段换热后的空气,排至空气预热器,增加了空气预热器来气的温度,减少冷源损失,回收了部分余热,有利于机组热效率的提高。

附图说明

[0022] 图1为本发明的再生塔热源系统结构示意图。

[0023] 图中:1-预备段;2-加热段;3-过渡段;4-冷却段;5-出口段;6-辊式给料机;7-锅炉系统;8-气气换热器;9-冷空气风机;10-增压风机;11-烟气混合器;12-水平低温再热器;

13-水平低温过热器;14-过热器侧省煤器;15-再热器侧省煤器;16-空气预热器;17-再热器管道调节阀;18-过热器管道调节阀;19-过热器侧省煤器管道调节阀;20-再热器侧省煤器管道调节阀;21-回炉膛管道调节阀。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图以及具体实施例对本发明进行详细说明。

实施例

[0025] 本实施例的一种适用于燃煤电站的炭基催化法再生塔热源系统,结构如图1所示,所述再生塔塔身由上至下依次分为预备段1、加热段2、过渡段3、冷却段4和出口段5,所述加热段2和冷却段4均采用管壳式换热结构,再生塔塔身为管程,管程走炭基催化剂,壳程走换热介质;炭基催化剂从塔顶进入,经由管程达到再生塔的底部,并由设置于再生塔底部的辊式给料机6排出再生塔,本实施例中在加热段2与冷却段4之间设置的过渡段3用于排出塔内富集有SO₂气体,过渡段3设有SO₂出口,SO₂出口用于排出SO₂气体并通至制酸装置。

[0026] 所述燃煤电站设有锅炉系统7,所述锅炉系统7包括水平低温再热器12、水平低温过热器13、过热器侧省煤器14、再热器侧省煤器15和空气预热器16。

[0027] 所述再生塔热源系统包括烟气混合器11,所述烟气混合器11入口分别通过管道与水平低温再热器12、水平低温过热器13和过热器侧省煤器14连接,出口通过管道与加热段2入口连接,加热段2出口通过管道与增压风机10连接,增压风机10通过管道分别与再热器侧省煤器15和锅炉炉膛底部冷灰斗连接。

[0028] 本实施例中再生塔加热段2,采用燃煤锅炉产生的热烟气作为再生热源,由于炭基催化剂再生需要将炭基催化剂由80℃加热至400℃,因此抽取受热面位置的烟温在450℃以上,本实施例再生塔加热段2热源通过烟气混合器11抽取水平低温再热器12进口、水平低温过热器13进口和过热器侧省煤器14进口的烟气。

[0029] 烟气混合器11与水平低温再热器12进口、水平低温过热器13进口和过热器侧省煤器14进口连接的这三条管道上分别设有再热器管道调节阀17、过热器管道调节阀18和过热器侧省煤器管道调节阀19进行调节控制,本实施例可根据机组负荷的变化,针对炭基催化法再生塔加热段进行热力计算,通过调节阀改变抽取烟气源的位置及烟气量,经烟气混合器112调节至所需温度后,再进入再生塔加热段进行换热,从而控制炭基催化剂再生热量,达到既减少炭基催化剂的消耗,又节省再生所需能量的目的。

[0030] 烟气先进入烟气混合器11,经混合后,再进入再生塔加热段2,换热后的烟气,经排放管道上的增压风机10,排至再热器侧省煤器15或炉膛底部冷灰斗,增压风机10与再热器侧省煤器15和炉膛底部冷灰斗之间的管道上分别设有再热器侧省煤器管道调节阀20和回炉膛管道调节阀21进行控制。

[0031] 本实施例在再生塔预备段1通入氮气作为保护气和载气,氮气在进入再生塔预备段1前,先进入气气换热器8进行加热,加热热源来自烟气混合器11内的烟气,换热后的烟气进入再热器侧省煤器15或炉膛底部冷灰斗。

[0032] 所述再生塔冷却段4通入冷空气,冷空气经冷空气风机9进入再生塔冷却段4,换热后,排入空气预热器16或排空。

[0033] 本实施例中再生塔出口段5也通入氮气作为保护气和载气。

[0034] 本发明的技术方案不局限于上述各实施例,凡采用等同替换方式得到的技术方案均落在本发明要求保护的范围内。

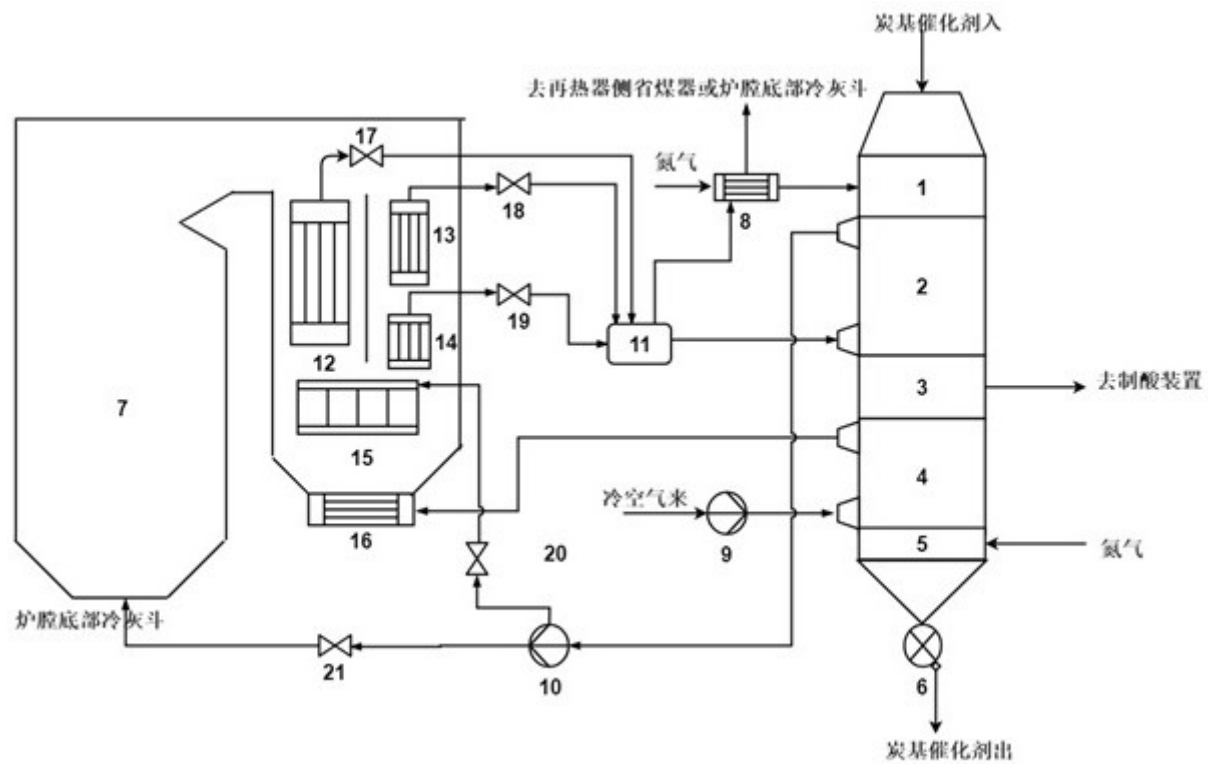


图1