



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103900072 A

(43) 申请公布日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201410079449. 1

(22) 申请日 2014. 03. 05

(71) 申请人 东南大学

地址 210018 江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号

申请人 马鞍山当涂发电有限公司

(72) 发明人 喻聪 司凤琪 桂汉生

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所 (普通合伙) 32204

代理人 肖念

(51) Int. Cl.

F22D 1/00 (2006. 01)

F23J 15/02 (2006. 01)

B01D 53/90 (2006. 01)

B01D 53/56 (2006. 01)

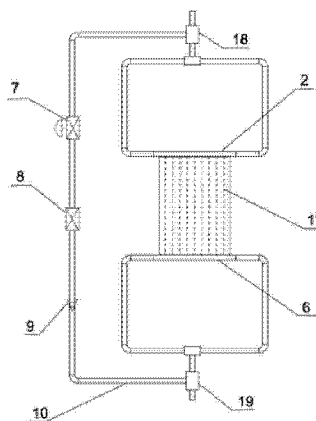
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器

(57) 摘要

本发明公开了一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,在连接省煤器进口联箱的给水管路上设置一条支管,该支管与省煤器出口联箱引出管相连,支管上设置有单通阀、截止阀和调节阀。本发明是利用在低负荷工况下调节支路阀门开度减少省煤器和烟气的换热量来提高省煤器出口烟气温度的,省煤器出口温度的升高意味着增大 SCR 脱硝系统反应温度,一方面使得负荷在更大范围内满足 SCR 投运的条件,提高电厂 SCR 脱硝系统连续运行时间,另一方面导致低负荷工况下 SCR 催化剂的活性升高,SCR 系统脱硝能力增强,从而帮助电厂在更长时间范围内更好地达到环保指标。



1. 一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:包括壳体、设在壳体内部的省煤器出口联箱、与省煤器出口联箱相连的省煤器换热装置、与省煤器换热装置相连的省煤器进口联箱以及与壳体底部相连的 SCR 反应器;所述省煤器进口联箱与省煤器出口联箱之间设有一支路管,所述支路管沿着流体流动方向上分别依次设有单通阀、截止阀和流量调节阀。

2. 根据权利要求 1 所述的提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:所述 SCR 反应器包括反应器壳体、依次设在反应器壳体内部的催化剂预留层、催化剂首层和催化剂次层。

3. 根据权利要求 1 所述的提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:所述壳体底部设有一省煤器灰斗。

4. 根据权利要求 1 所述的提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:所述支路管的两端分别设有一三通管连接器。

5. 根据权利要求 1 所述的提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:所述调节阀为电动控制调节阀。

6. 根据权利要求 1 所述的提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,其特征在于:所述省煤器换热装置包括一组与省煤器出口联箱相连的省煤器悬吊管、与每个省煤器悬吊管连接的省煤器中间联箱、与省煤器中间联箱相连的一组省煤器蛇形管,所述省煤器蛇形管与省煤器进口联箱相连。

一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器

技术领域

[0001] 本发明涉及电站锅炉烟气脱硝领域,具体指一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器。

背景技术

[0002] 在船舶、机动车和火力发电厂等领域,发动机或锅炉燃烧能够产生氮氧化物 NO_x , NO_x 由 NO 、 NO_2 和 N_2O 组成,是环境污染的重要来源之一。这些污染气体排放到大气中,会带来酸雨、光化学烟雾、臭氧层耗损等危害,影响人类的生活。SCR 技术是在催化剂的作用下,反应物吸附在催化剂上,生成对人类无害的 N_2 和 H_2O ,由于催化剂的存在,脱硝效率能够达到很高的水平,选择性催化还原法 (SCR) 已经成为目前工业上最重要的脱硝技术。

[0003] 近年来大气污染物排放标准日愈严格,在火力发电厂方面,国内要求对未安装脱硝设备的现役机组进行加装 SCR 系统的改造工作。SCR 工艺系统的布置方式主要包括高温高尘布置、高温低尘布置以及低温低尘布置,其中高温高尘布置采用得最为普遍,即把 SCR 反应器布置在省煤器和空气预热器之间,这种布置方式使进入 SCR 脱硝系统的烟气温度保持在 $280^\circ\text{C} \sim 420^\circ\text{C}$,满足多数催化剂的活性温度区间,在活性温度区间内,SCR 系统能获得较好的效果,且脱硝性能随着烟气温度的升高而升高。但当烟气温度低于催化剂活性温度区间下限时,催化剂活性较低,使得一方面脱硝效率较低,另一方面氨逃逸率较高,逃逸的 NH_3 会和烟气中的 SO_3 反应生成硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 和硫酸氢铵 NH_4HSO_4 ,严重时会造成催化剂反应通道和下游空气预热器的堵塞。但当烟气温度高于催化剂活性温度区间上限时,会使催化剂烧结或再结晶,减少催化剂的使用寿命。

[0004] 考虑到温度对 SCR 脱硝系统以及下游设备的影响,SCR 系统的运行温度一般设计在 $300^\circ\text{C} \sim 400^\circ\text{C}$,在该温度区间内,催化剂能保证在较高的活性下运行。由于电站的发电负荷受电网调度指挥,在用电高峰期,电站锅炉保持在 BMCR 或高负荷工况下运行,脱硝装置的入口温度能保证在 SCR 的投运温度区间内,脱硝系统正常运行。然而电站锅炉无法长期高负荷运行,在用电低峰期,电网对电站发电负荷的需求量较低,电站锅炉在低负荷下运行,此时 SCR 系统中烟气的反应温度较低,由于催化剂的活性随温度降低而降低,因此脱硝效率也较低。此外,当脱硝装置入口烟气温度达不到脱硝系统投运温度下限时,脱硝系统停止运行,氮氧化物的排放量增加,电站难以达到国家规定的环保指标。另一方面虽然催化剂停止工作,但仍然处于烟气的冲刷中,飞灰对催化剂的磨损没有减少,导致催化剂的使用寿命降低。因此,在电站锅炉低负荷运行工况下,保证 SCR 脱硝系统效率和提高 SCR 脱硝系统投运时间是国内脱硝领域技术上需要解决的难题。

发明内容

[0005] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器。

[0006] 技术方案:为解决上述技术问题,本发明提供的一种提高 SCR 系统入口烟气温度

的省煤器,包括壳体、设在壳体内部的省煤器出口联箱、与省煤器出口联箱相连的省煤器换热装置、与省煤器换热装置相连的省煤器进口联箱以及与壳体底部相连的 SCR 反应器;所述省煤器进口联箱与省煤器出口联箱之间设有一支路管,所述支路管沿着流体流动方向上分别依次设有单通阀、截止阀和流量调节阀。

[0007] 进一步地,所述 SCR 反应器包括反应器壳体、依次设在反应器壳体内部的催化剂预留层、催化剂首层和催化剂次层。

[0008] 进一步地,所述壳体底部设有一省煤器灰斗。

[0009] 进一步地,所述支路管的两端分别设有一三通管连接器,支路管与中间联箱通过焊接方式连接。

[0010] 进一步地,所述调节阀为电动控制调节阀。

[0011] 进一步地,所述省煤器换热装置包括一组与省煤器出口联箱相连的省煤器悬吊管、与每个省煤器悬吊管连接的省煤器中间联箱、与省煤器中间联箱相连的一组省煤器蛇形管,所述省煤器蛇形管与省煤器进口联箱相连。

[0012] 有益效果:本发明相对于现有技术而方具有以下优点:

[0013] 本发明是利用在低负荷工况下调节支路阀门开度减少省煤器和烟气的换热量来提高省煤器出口烟气温度的,省煤器出口温度的升高意味着增大 SCR 脱硝系统反应温度,一方面使得负荷在更大范围内满足 SCR 投运的条件,提高电厂 SCR 脱硝系统连续运行时间,另一方面导致低负荷工况下 SCR 催化剂的活性升高,SCR 系统脱硝能力增强,从而帮助电厂在更长时间范围内更好地达到环保指标。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明的结构示意图。

[0015] 图 2 是本发明的支路管连接示意图。

具体实施方式

[0016] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0017] 如图 1 和图 2 所示,一种提高 SCR 系统入口烟气温度的省煤器,包括壳体 20、设在壳体 20 内部的省煤器出口联箱 2、与省煤器出口联箱 2 相连的一组省煤器悬吊管 3、与每个省煤器悬吊管 3 连接的省煤器中间联箱 4、与省煤器中间联箱 4 相连的一组省煤器蛇形管 5、与省煤器蛇形管 5 相连的省煤器进口联箱 6 以及与壳体 20 底部相连的 SCR 反应器;所述省煤器进口联箱 6 与省煤器出口联箱 2 之间设有一支路管 10,所述支路管 10 沿着流体流动方向上分别依次设有单通阀 9、截止阀 8 和流量调节阀 7;所述壳体 20 底部设有一省煤器灰斗 12;所述 SCR 反应器包括反应器壳体 21、依次设在反应器壳体 21 内部的催化剂预留层 14、催化剂首层 15 和催化剂次层 16。

[0018] 在锅炉低负荷运行工况下,省煤器进口烟气 1 进入省煤器,省煤器出口烟气 11 温度低于 300℃,而省煤器出口和 SCR 反应器入口之间没有换热设备,故 SCR 反应器入口烟气 13 温度和省煤器出口温度近似相等,低于 SCR 系统投运温度区间(一般为 300℃~400℃)的下限,此时开启支路截止阀 8,并逐步增加调节阀 7 阀门开度来控制支路的介质流量,由于支路管的分流作用,参加换热的介质流量会减少,导致介质和烟气的换热量减少,故烟气

在省煤器受热面区域的放热量减少,使省煤器出口烟气 11 和 SCR 进口烟气 13 温度升高超过 300℃,达到 SCR 系统的投运温度区间,有效地提高了 SCR 系统的投运率和催化剂的有效使用时间。

[0019] 本发明的一种提高低负荷工况 SCR 入口烟气温度的方法在实际工作时情况如下:

[0020] 锅炉省煤器换热装置 17 包括悬吊式省煤器管 3、中间联箱 4、蛇形管省煤器管 5,在锅炉低负荷运行工况下,省煤器出口烟气 11 温度低于 300℃,此时开启支路截止阀 8,并逐步增加调节阀 7 阀门开度来控制支路的介质流量,由于支路的分流作用,参加换热的介质流量会减少,导致介质和烟气的换热量减少,故烟气在省煤器换热区域 17 的放热量减少,从而使省煤器出口烟气温度升高超过 300℃。SCR 系统的设计投运温度区间为 300℃~400℃,反应器内设计三层催化剂,首层为预留层 14,预留层下面为填装有蜂窝式催化剂的两催化剂床层 15 和 16,由于省煤器出口和 SCR 反应器入口之间没有换热设备,故进入 SCR 第一层催化剂 15 的烟气 13 温度和省煤器出口温度近似相等,达到 SCR 系统的投运温度区间,有效地提高了 SCR 系统的投运率和催化剂的有效使用时间。此外,介质侧的热容量高于烟气侧,当减少相同的换热量时,烟气侧出口温度升高的幅度大于介质侧出口温度减少的幅度,因此对省煤器介质出口温度降低的对锅炉经济运行的影响较小,保证了本发明在工程中的可操作性。以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

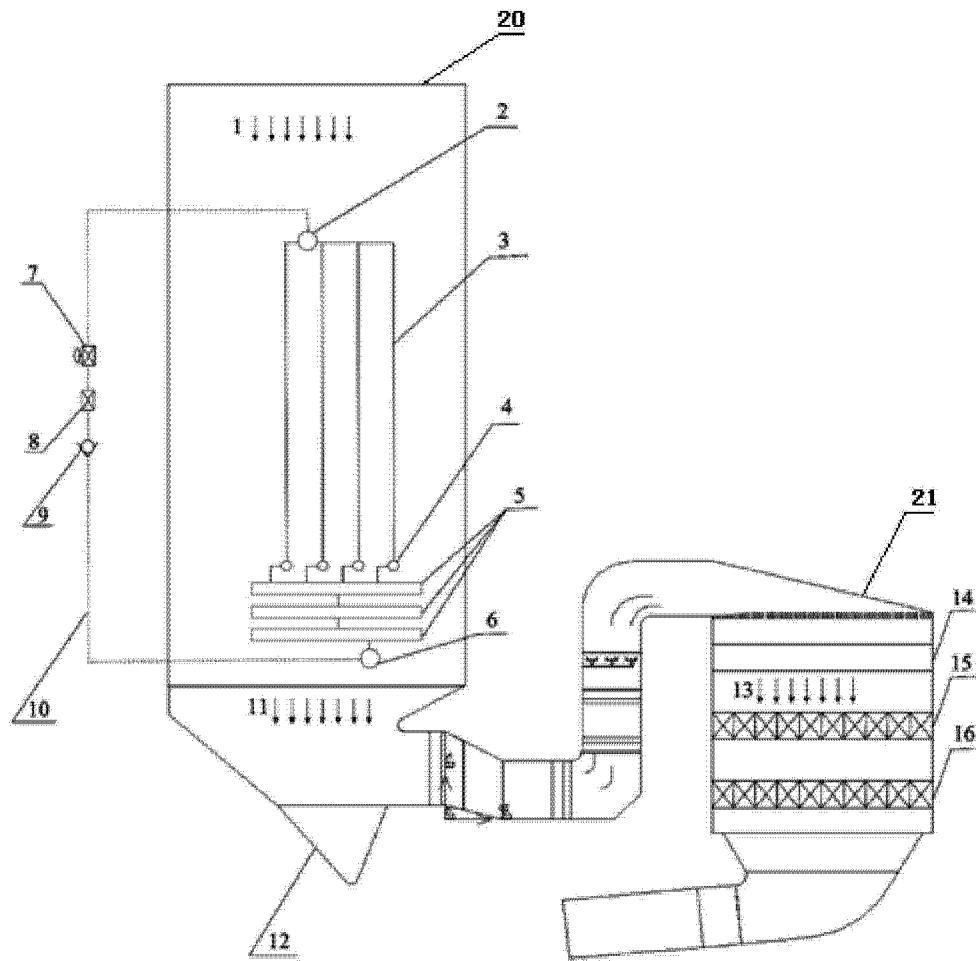


图 1

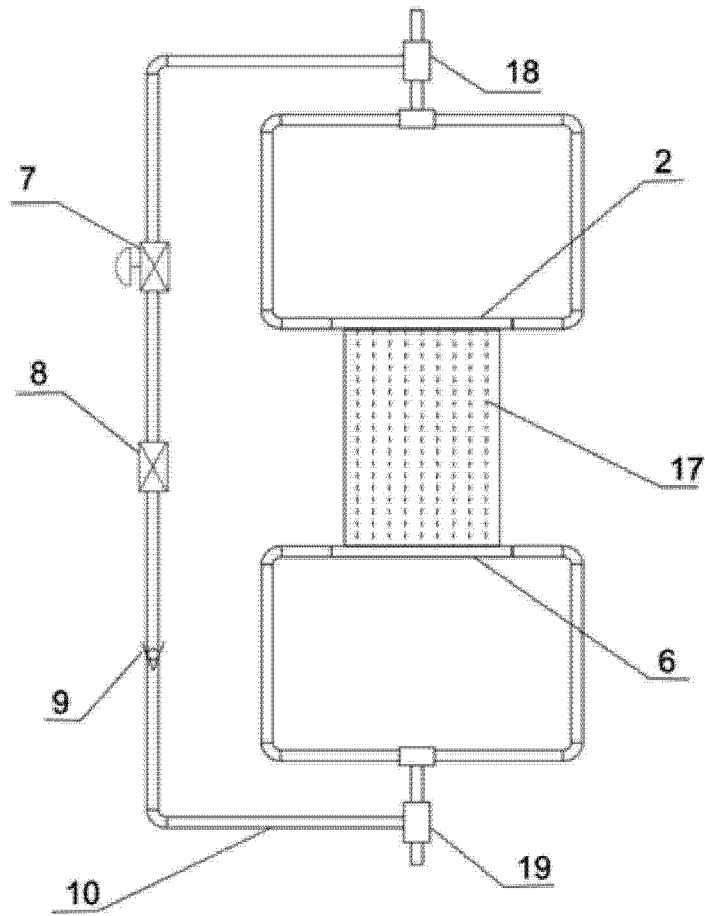


图 2