(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207805390 U
(45)授权公告日 2018.09.04

(21)申请号 201820023822.5

(22)申请日 2018.01.05

(73)专利权人 烟台龙源电力技术股份有限公司
地址 264006 山东省烟台市经济开发区衡山路9号

(72)发明人 张勇 贾明华 孙业山 潘振艳 杜永斌 单国锋 付玉玲

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司 11332
代理人 胡彬

(51)Int.Cl.
B01D 53/90(2006.01)
B01D 53/56(2006.01)

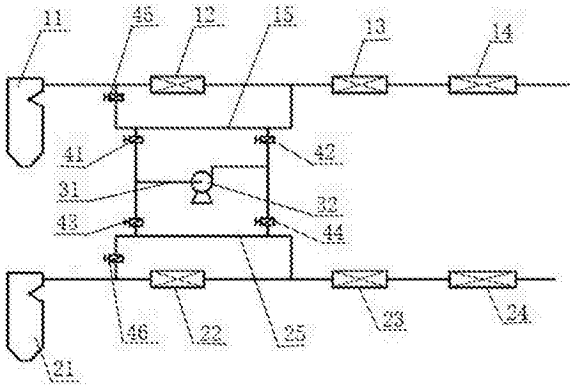
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种电站锅炉脱硝系统

(57)摘要

本实用新型属于节能减排技术领域，具体公开了一种电站锅炉脱硝系统，包括依次连接的第一锅炉、第一省煤器和第一SCR反应器；依次连接的第二锅炉、第二省煤器和第二SCR反应器；中间烟道，其入口分别与所述第一锅炉出烟口和所述第二锅炉的出烟口连通，其出口分别与所述第一SCR反应器的入烟口和所述第二SCR反应器的入烟口连通；烟气风机，其设置于所述中间烟道内。本实用新型提供的电站锅炉脱硝系统，可以实现在电站锅炉启动、停车或超低负荷状态下，SCR系统的正常运行，即可实现火力发电机组在全负荷状态的SCR的正常运行，有效降低系统的NOx的排放量。



CN 207805390 U

1.一种电站锅炉脱硝系统，包括依次连接的第一锅炉(11)、第一省煤器(12)和第一SCR反应器(13)，其特征在于，还包括：

依次连接的第二锅炉(21)、第二省煤器(22)和第二SCR反应器(23)；

中间烟道(31)，其入口分别与所述第一锅炉(11)出烟口和所述第二锅炉(21)的出烟口连通，其出口分别与所述第一SCR反应器(13)的入烟口和所述第二SCR反应器(23)的入烟口连通；

烟气风机(32)，其设置于所述中间烟道(31)内；

所述中间烟道(31)与所述第一锅炉(11)之间的连接管路上设置有第一阀门(41)，所述中间烟道(31)与所述第一SCR反应器(13)之间的连接管路上设置有第二阀门(42)；

所述中间烟道(31)与所述第二锅炉(21)之间的连接管路上设置有第三阀门(43)，所述中间烟道(31)与所述第二SCR反应器(23)之间的连接管路上设置有第四阀门(44)。

2.根据权利要求1所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，还包括：

第一旁路烟道(15)，其入口连通于所述第一锅炉(11)的出烟口，其出口连通于所述第一SCR反应器(13)的出烟口；

第二旁路烟道(25)，其入口连通于所述第二锅炉(21)的出烟口，其出口连通于所述第二SCR反应器(23)的出烟口；

所述第一旁路烟道(15)于靠近其入烟口处设置有第五阀门(45)，所述第二旁路烟道(25)于靠近其入烟口处设置有第六阀门(46)。

3.根据权利要求2所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述中间烟道(31)的入口分别连通于所述第一旁路烟道(15)与所述第二旁路烟道(25)，所述第五阀门(45)位于所述第一旁路烟道(15)的入烟口及所述第一阀门(41)之间，所述第六阀门(46)位于所述第二旁路烟道(25)的入烟口及所述第三阀门(43)之间。

4.根据权利要求3所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述第一旁路烟道(15)于靠近其出烟口处设置有第七阀门，所述第七阀门位于所述第一旁路烟道(15)出烟口及所述第二阀门(42)之间；

所述第二旁路烟道(25)于靠近其出烟口处设置有第八阀门，所述第八阀门位于所述第二旁路烟道(25)出烟口及所述第四阀门(44)之间。

5.根据权利要求3所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述第一阀门(41)、所述第二阀门(42)、所述第三阀门(43)、所述第四阀门(44)、所述第五阀门(45)及所述第六阀门(46)均为流量控制阀。

6.根据权利要求1所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述第一SCR反应器(13)的出烟口连接有第一空气预热器(14)，所述第二SCR反应器(23)的出烟口连接有第二空气预热器(24)。

7.根据权利要求6所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述第一空气预热器(14)具有第一空气入口和第一空气出口，所述第一空气出口与第一锅炉(11)的空气入口连通；

所述第二空气预热器(24)具有第二空气入口和第二空气出口，所述第二空气出口与第二锅炉(21)的空气入口连通。

8.根据权利要求6所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述第一空气预热器(14)的出烟口及所述第二空气预热器(24)的出烟口分别连接有电除尘器。

9.根据权利要求8所述的电站锅炉脱硝系统，其特征在于，所述电除尘器的烟气出口连接有脱硫装置。

一种电站锅炉脱硝系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及节能减排技术领域，尤其涉及一种电站锅炉脱销系统。

背景技术

[0002] 随着我国环保要求的日益严格，国家对氮氧化物(NOx)等污染物的排放指标及要求日益严格。

[0003] 目前，国内火力发电厂广泛采用选择性催化还原法(Selective Catalytic Reduction，SCR)脱硝技术控制氮氧化物(NOx)的排放，其脱硝原理为：向温度约为280-420°的烟气中喷入还原剂(液氨)，在催化剂作用下，还原剂优先于NOx发生还原反应，将NOx还原成无害的N_2和H_2O。由于催化剂在280° -420°左右时活性最高，因此，当火力发电组锅炉启动及低负荷运行时，由于 SCR反应器的入口烟温较低，会导致SCR反应器无法正常运行，NOx排放超标。

[0004] 现有技术公开的可满足SCR脱硝装置的全负荷运行的锅炉，通过采用在SCR 脱硝装置前设置与省煤器并联的旁路通道，使低负荷运行时未经过省煤器等受热面换热的高温烟气通过旁路通道直接进入SCR脱硝装置，剩余烟气经过省煤器等受热面换热降温后与高温烟气混合，达到SCR脱硝系统运行温度，可以满足火力发电机组在低负荷运行时SCR投运的问题。但火力发电机组在启动、停运及超低负荷运行时，因锅炉风烟温度较低，即使高温烟气全部进入SCR脱硝装置，也难以达到催化剂的有效催化温度，即仍不能解决火力发电组在启动、停运及超低负荷运行下SCR的投运问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种电站锅炉脱硝系统，用于实现火力发电机组在全负荷运行状态下的SCR的正常投运，使SCR系统能在锅炉启动、停运及超低负荷运行时正常运行，降低NOx排放。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型采用下述技术方案：

[0007] 一种电站锅炉脱硝系统，包括：

[0008] 依次连接的第一锅炉、第一省煤器和第一SCR反应器；

[0009] 依次连接的第二锅炉、第二省煤器和第二SCR反应器；

[0010] 中间烟道，其入口分别与所述第一锅炉出烟口和所述第二锅炉的出烟口连通，其出口分别与所述第一SCR反应器的入烟口和所述第二SCR反应器的入烟口连通；

[0011] 烟气风机，其设置于所述中间烟道内；

[0012] 所述中间烟道与所述第一锅炉之间的连接管路上设置有第一阀门，所述中间烟道与所述第一SCR反应器之间的连接管路上设置有第二阀门；

[0013] 所述中间烟道与所述第二锅炉之间的连接管路上设置有第三阀门，所述中间烟道与所述第二SCR反应器之间的连接管路上设置有第四阀门。

[0014] 优选地，还包括：

[0015] 第一旁路烟道，其入口连通于所述第一锅炉的出烟口，其出口连通于所述第一SCR反应器的出烟口；

[0016] 第二旁路烟道，其入口连通于所述第二锅炉的出烟口，其出口连通于所述第二SCR反应器的出烟口；

[0017] 所述第一旁路烟道于靠近其入烟口处设置有第五阀门，所述第二旁路烟道于靠近其入烟口处设置有第二阀门。

[0018] 优选地，所述中间烟道的入口分别连通于所述第一旁路烟道与所述第二旁路烟道，所述第五阀门位于所述第一旁路烟道的入烟口及所述第一阀门之间，所述第六阀门位于所述第二旁路烟道的入烟口及所述第三阀门之间。

[0019] 优选地，所述第一旁路烟道于靠近其出烟口处设置有第七阀门，所述第七阀门位于所述第一旁路烟道出烟口及所述第二阀门之间；

[0020] 所述第二旁路烟道于靠近其出烟口处设置有第八阀门，所述第八阀门位于所述第二旁路烟道出烟口及所述第四阀门之间。

[0021] 优选地，所述第一阀门、所述第二阀门、所述第三阀门、所述第四阀门、所述第五阀门及所述第六阀门均为流量控制阀。

[0022] 优选地，所述第一SCR反应器的出烟口连接有第一空气预热器，所述第二 SCR反应器的出烟口连接有第二空气预热器。

[0023] 优选地，所述第一空气预热器具有第一空气入口和第一空气出口，所述第一空气出口与第一锅炉的空气入口连通；

[0024] 所述第二空气预热器具有第二空气入口和第二空气出口，所述第二空气出口与第二锅炉的空气入口连通。

[0025] 优选地，所述第一空气预热器的出烟口及所述第二空气预热器的出烟口分别连接有电除尘器。

[0026] 优选地，所述电除尘器的烟气出口连接有脱硫装置。

[0027] 本实用新型的有益效果为：

[0028] 通过采用中间烟道连通两套脱硝子系统，可以在一个子系统中的锅炉处于启动、停车或超低负荷运行时，将另一个子系统中的高温烟气通过中间烟道引入该子系统中，与该子系统中的低温烟气混合，使混合烟气满足子系统中SCR 反应器的催化温度，使子系统的脱硝工作顺利进行，因此，电站锅炉脱硝系统可以完全实现锅炉启动、停运及超低负荷状态下的正常运行；系统简单、设计合理、性能可靠、运行费用低。

附图说明

[0029] 图1是本实用新型实施例提供的电站锅炉脱硝系统的示意图。

[0030] 图中标记如下：

[0031] 11-第一锅炉；12-第一省煤器；13-第一SCR反应器；14-第一空气预热器； 15-第一旁路烟道；

[0032] 21-第二锅炉；22-第二省煤器；23-第二SCR反应器；24-第二空气预热器； 25-第二旁路烟道；

[0033] 32-中间烟道；32-烟气风机；

[0034] 41-第一阀门;42-第二阀门;43-第三阀门;44-第四阀门;45-第五阀门;46- 第六阀门。

具体实施方式

[0035] 下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步的详细说明。可以理解的是,此处所描述的具体实施例仅仅用于解释本实用新型,而非对本实用新型的限定。另外还需要说明的是,为了便于描述,附图中仅示出了与本实用新型相关的部分而非全部结构。

[0036] 图1为本实用新型提供的电站锅炉脱硝系统的结构示意图,其用于解决发电机组在启动、停车和超低负荷运行时,锅炉烟气温度过低使得SCR脱硝系统无法正常工作的问题。由于SCR脱硝装置中催化剂的较佳催化温度为280° -420°,当进入SCR脱硝装置中的烟气温度较低或较高时,SCR脱硝装置均无法正常运行,不仅会导致催化剂受损,还会导致NOx排放超标。如图1所示,本实施例提供的电站锅炉脱硝系统通过设置中间烟道31连通两套锅炉脱硝子系统,可以使当一个子系统的烟气温度较低而另一个子系统中烟气温度较高时,通过中间烟道31将低温烟气与高温烟气混合,使混合烟气达到催化剂最佳的温度后进入SCR脱硝装置中进行还原脱硝处理,从而可以解决锅炉启动、停车及超低负荷运行状态下,烟气温度低导致的SCR脱硝装置无法正常运行的问题。

[0037] 具体地,如图1所述,本实用新型实施例提供的电站锅炉脱硝系统包括第一脱硝子系统和第二脱硝子系统及连接第一脱硝子系统和第二脱硝子系统的中间烟道31。第一脱硝子系统包括依次连接的第一锅炉11、第一省煤器12、第一SCR反应器13和第一空气预热器14;第二脱硝子系统包括第二锅炉21、第二省煤器22、第二SCR反应器23及第二空气预热器24;中间烟道31的入口分别连通第一锅炉11及第二锅炉21的出烟口,中间烟道31的出口分别连通第一 SCR反应器13及第二SCR反应器23的入烟口;中间烟道31与第一锅炉11出烟口的连通烟路上设置有第一阀门41,与第一SCR反应器13的连通烟路上设置有第二阀门42;中间烟道31与第二锅炉21出烟口的连通烟路上设置有第三阀门43,与第二SCR反应器23的连通烟路上设置有第四阀门44。

[0038] 当第一锅炉11和第二锅炉21均正常运行时,第一锅炉11和第二锅炉21 的烟气温度不低于SCR催化剂的催化反应温度,第一阀门41、第二阀门42、第三阀门43及第四阀门44均处于关闭状态,两个脱硝子系统各自运行,分别实现第一锅炉11和第二锅炉21的烟气脱硝工作。由于在第一锅炉11和第一SCR 反应器13之间设置有第一省煤器12,在第二锅炉21和第二SCR反应器23之间设置有第二省煤器22,当第一锅炉11或第二锅炉21中烟气温度过高时,第一省煤器12或第二省煤器22可以吸收高温烟气的热量,降低排烟温度,从而保证进入第一SCR反应器13或第二SCR反应器23的温度不至于过高。

[0039] 当第一锅炉11处于启动、停车或低负荷运行状态,第二锅炉21处于正常运行状态时,可以通过打开第一阀门41和第四阀门44,使第一锅炉11排出的低温烟气经中间通道与第二锅炉21排出的高温烟气混合后进入第二SCR反应器 23反应,或通过打开第三阀门43和第二阀门42,使第二锅炉21排出的高温烟气经中间通道与第一锅炉11排出的低温烟气混合后进入第一SCR反应器13反应。

[0040] 在本实施例中,优选采用打开第二阀门42和第三阀门43的方法,此时,第二锅炉21排出的高温烟气未经第二省煤器22的降温,其携带的热量能对与第一锅炉11排出的低温烟

气混合后烟气的温度进行较快地提升，使混合气体的温度在进入第一SCR反应器13之间达到合适温度。且由于第一SCR反应器13 之后连接有第一空气预热器14，第一空气预热器14包含空气入口、空气出口、烟气入口和烟气出口，其烟气入口连接第一SCR反应器13的烟气出口，从空气入口处进入的空气在第一空气预热器14之中与从烟气入口进入的烟气进行热交换后升温，经空气出口连通于第一锅炉11的空气入口，可以迅速提高锅炉烟风系统温度，加快锅炉启动的速度。

[0041] 当第二锅炉21处于启动、停车或低负荷运行状态，第一锅炉11处于正常运行状态时，关闭第二阀门42和第三阀门43，打开第一阀门41和第四阀门44，使第一锅炉11产生的高温烟气经中间通道与第二锅炉21产生的低温烟气混合后进入第二SCR反应器23进行反应。为使第一锅炉11或第二锅炉21产生的烟气可以顺利经过中间通道到达第二SCR反应器23或第一SCR反应器13，中间通道内设置有烟气风机32，用于引导第一锅炉11或第二锅炉21产生的烟气的流通。

[0042] 为进一步提高电站锅炉脱硝系统的运行效率，每个脱硝子系统中均设置有旁路烟道：第一脱硝子系统中，第一锅炉11出烟口与第一SCR反应器13入烟口连通有与第一省煤器12并联设置的第一旁路烟道15，第一旁路烟道15于靠近其入口处设置有第五阀门45；第二脱硝子系统中，第二锅炉21出烟口与第二SCR反应器23入烟口连通有与第二省煤器22并联设置的第二旁路烟道25，第二旁路烟道25于靠近其入口处设置有第六阀门46。

[0043] 当第一锅炉11或第二锅炉21处于低负荷运行状态时，第一锅炉11或第二锅炉21出烟口排出的烟气若不经过省煤器降温可能处于催化剂较佳反应范围内，此时，可以将第一锅炉11出烟口排出的烟气经第一旁路烟道15直接送入第一SCR反应器13，或将第二锅炉21出烟口排出的烟气经第二旁路烟道25直接送入第二SCR反应器23，而不需要经过中间烟道31进行高温烟气和低温烟气的混合，能够使每个脱硝子系统的运行范围更广，自调节能力更强，从而提高了整个电站锅炉脱硝系统的运行效率。

[0044] 为减少系统的管路布置，中间烟道31的入口连通于第一旁路烟道15和第二旁路烟道25，中间烟道31的入口连通于第一旁路烟道15和第二旁路烟道25，且第五阀门45设置在第一阀门41和第一旁路烟道15入烟口之间，第六阀门 46设置在第三阀门43和第二旁路烟道25入烟口之间，第二阀门42设置在中间烟道31靠近于第一旁路烟道15出口处，第四阀门44设置在中间烟道31靠近于第二旁路烟道25出口处。该种设置方式，可以在带有旁路烟道的现有锅炉系统中，仅增加中间烟道31、烟气风机32及相应的连接通道即可实现锅炉的全负荷脱硝，对现有锅炉系统的主管道不需要进行改变，降低了整体的投资成本。

[0045] 当第一锅炉11或第二锅炉21处于低负荷运行状态时，打开第五阀门45或第六阀门46，关闭第一阀门41、第二阀门42、第三阀门43和第四阀门44，第一锅炉11或第二锅炉21的烟气通过对应的第一旁路烟道15或第二旁路烟道 25进入对应的第一SCR反应器13或第二SCR反应器23中。

[0046] 当第一锅炉11处于启动、停车或超低负荷运行状态，第二锅炉21处于正常运行状态时，打开第六阀门46、第三阀门43和第二阀门42，关闭第五阀门 45、第一阀门41和第四阀门44，使第二锅炉21的高温烟气通过中间烟道31 与第一锅炉11的低温烟气混合；当第二锅炉21处于启动、停车或超低负荷运行状态，第一锅炉11处于正常运行状态时，打开第五阀门45、第一阀门41和第四阀门44，关闭第六阀门46、第三阀门43和第二阀门42，使第一锅炉11

的高温烟气通过中间烟道31与第二锅炉21的低温烟气混合。

[0047] 为避免第一锅炉11的高温烟气经过第一旁路烟道15直接进入第一SCR反应器13中对催化剂造成损伤，或第二锅炉21的高温烟气直接经过第二旁路烟道25直接进入第二SCR反应器23中，第一旁路烟道15于靠近其烟气出口处设置有第七阀门，第二旁路烟道25于靠近其烟气出口处设置有第八阀门。第七阀门设置在第二阀门42与第一旁路烟道15出口之间，第八阀门设置在第四阀门 44与第二旁路烟道25出口之间。

[0048] 在本实施例中，各个阀门均为流量控制阀，可以根据第一锅炉11或第二锅炉21的烟气温度调节进入各个烟道的烟气流量，从而使整个电站锅炉脱硝系统能在最佳的状态下运行。如：当第一锅炉11处于低负荷运行时，可以通过控制第五阀门45和第七阀门的开度调节进入第一旁路管路和第一省煤器12的烟气量；当第一锅炉11处于启动、停工或超低负荷状态下时，可以通过调节第七阀门的开度，控制进入中间烟道31的高温烟气流量等。

[0049] 为使电站锅炉脱硝系统排出的烟气对环境的污染更小，第一空气预热器14 及第二空气预热器24的出口均连通有电除尘器，以便对脱硝后的烟气进行除尘处理，除去烟气中所含有的粉尘等杂质。电除尘器的出烟口连接有脱硫装置，以除去烟气中含有的二氧化硫，使排出的烟气更清洁。

[0050] 本实用新型实施例提供的电站锅炉脱硝系统通过采用中间烟道31连通两套脱硝子系统，可以在一个子系统中的锅炉处于启动、停车或超低负荷运行时，将另一个子系统中的高温烟气通过中间烟道31引入该子系统中，与该子系统中的低温烟气混合，使混合烟气满足子系统中SCR反应器的催化温度，使子系统的脱硝工作顺利进行，因此，电站锅炉脱硝系统可以完全实现锅炉启动、停运及超低负荷状态下的正常运行；可以迅速提高锅炉烟风系统温度，加快锅炉启动速度；每个子系统中锅炉低负荷时，可通过子系统自身旁路烟道系统满足SCR 脱硝系统投运；对于现有设置有旁路烟道的脱硝系统，可以仅增加烟气风机32、中间烟道31及连接烟道即可实现锅炉全负荷脱硝，投资成本小；系统简单、设计合理、性能可靠、运行费用低。

[0051] 注意，上述仅为本实用新型的较佳实施例及所运用技术原理。本领域技术人员会理解，本实用新型不限于这里所述的特定实施例，对本领域技术人员来说能够进行各种明显的变化、重新调整和替代而不会脱离本实用新型的保护范围。因此，虽然通过以上实施例对本实用新型进行了较为详细的说明，但是本实用新型不仅仅限于以上实施例，在不脱离本实用新型构思的情况下，还可以包括更多其他等效实施例，而本实用新型的范围由所附的权利要求范围决定。

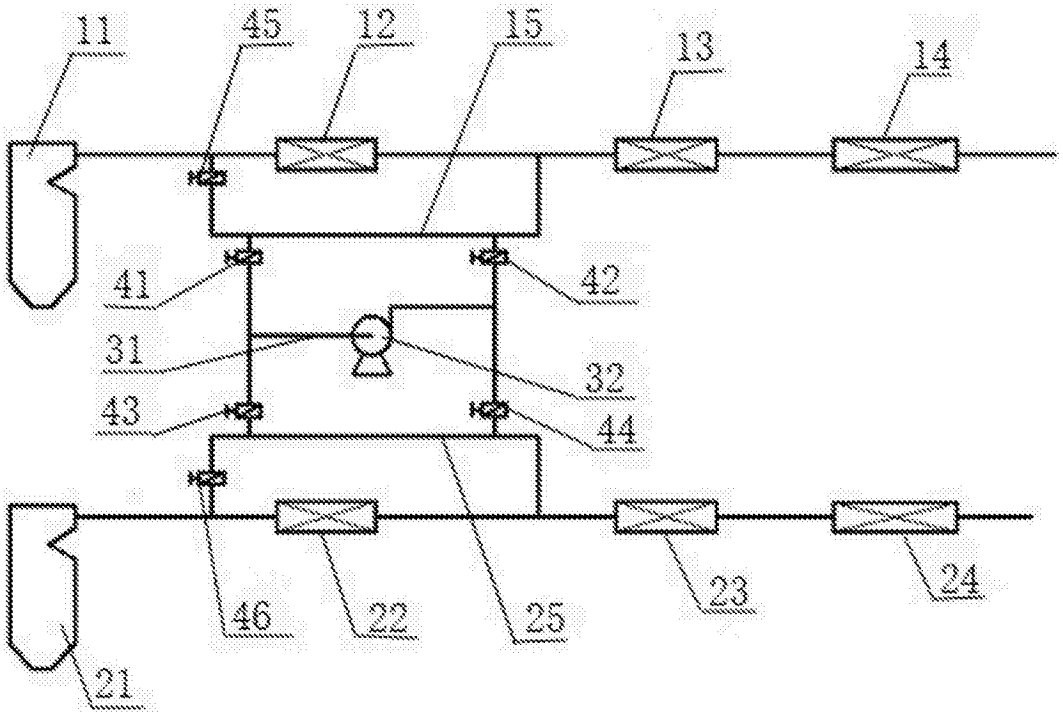


图1