



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 215062169 U

(45) 授权公告日 2021. 12. 07

(21) 申请号 202023062542.1

F22D 1/50 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.17

F22D 11/06 (2006.01)

F01D 15/10 (2006.01)

(73) 专利权人 国电环境保护研究院有限公司

地址 210031 江苏省南京市浦口区浦东路
10号

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 程文煜 许芸 樊腾飞 谷建功
邱祥民 左程 孟春强 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)

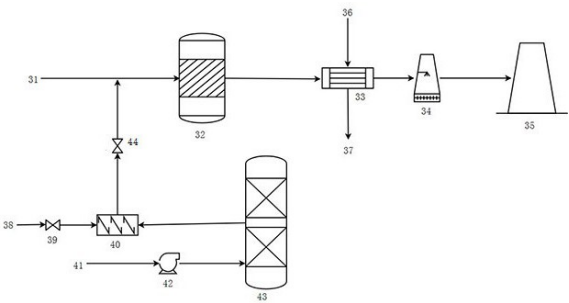
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气
脱硫脱硝系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,包括脱硫脱硝塔、气水换热器、深度除尘急冷装置、氨空混合器和再生塔,所述脱硫脱硝塔入口与烟气通道连接,出口与气水换热器烟气入口连接,所述气水换热器烟气出口与深度除尘急冷装置连接,所述气水换热器进水口与轴封加热器后的给水连接,气水换热器出水口与燃煤电站余热回收系统的高压加热器连接;所述再生塔的冷却段进气口与冷空气风机连接,出气口与氨空混合器连接,所述氨空混合器还与纯氨管道连接,氨空混合器出口与烟气通道连接;该系统能降低净烟气的温度,回收热量,提高了系统热经济性。



1. 一种适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:包括脱硫脱硝塔、气水换热器、深度除尘急冷装置、氨空混合器和再生塔,所述脱硫脱硝塔入口与烟气通道连接,出口与气水换热器烟气入口连接,所述气水换热器烟气出口与深度除尘急冷装置连接,所述气水换热器进水口与轴封加热器后的给水连接,气水换热器出水口与燃煤电站余热回收系统的高压加热器连接;所述再生塔的冷却段进气口与冷空气风机连接,出气口与氨空混合器连接,所述氨空混合器还与纯氨管道连接,氨空混合器出口与烟气通道连接。

2. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述氨空混合器出口与烟气通道之间的管道上设有气动调节阀,所述纯氨管道上设有气动调节阀。

3. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述燃煤电站余热回收系统包括依次连接的锅炉、高压缸、中压缸、低压缸、凝汽器、给水泵、轴封加热器、低压加热器、除氧器和高压加热器,所述高压加热器与锅炉连接。

4. 根据权利要求3所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述低压加热器设有四个,分别为第一、第二、第三和第四低压加热器,第一、第二、第三和第四低压加热器依次连接于除氧器和轴封加热器之间。

5. 根据权利要求4所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述高压加热器设有三个,分别为第一、第二和第三高压加热器,第一、第二和第三高压加热器依次连接于锅炉和除氧器之间。

6. 根据权利要求5所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述再生塔的加热段进汽口与锅炉连接,再生塔的加热段出汽口分别与第二高压加热器和工业用汽系统连接。

7. 根据权利要求6所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:再生塔的加热段出汽口与第二高压加热器和工业用汽系统之间的连接管道上均设有气动调节阀。

8. 根据权利要求6所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述气水换热器出水口与第二低压加热器连接。

9. 根据权利要求7所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述燃煤电站余热回收系统还包括小汽轮机,所述小汽轮机进汽口与中压缸连接,出汽口与凝汽器连接。

10. 根据权利要求1所述适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,其特征在于:所述深度除尘急冷装置出口与湿烟囱连接。

适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,属于环境工程技术领域。

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] 目前,电力行业现有燃煤机组采用的是湿法脱硫,脱硫后的净烟道设计为玻璃鳞片防腐钢烟道,烟囱为湿烟囱,内衬宾高德砖防腐,这种形式的净烟道及烟囱,表面耐受温度不超过 80°C 。而炭基催化脱硫脱硝系统净化后的排出烟气为 150°C 干烟气,如果直接接入原有净烟道,势必对净烟道或烟囱造成破坏,因此需对炭基催化脱硫脱硝后的烟气进行降温处理,降温后的净烟气再接入烟囱。若能回收这部分烟气的热量,将能起到节能的目的。

[0005] 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。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。按照炭基催化剂的流动方向,再生塔大致可分为加热部分和冷却部分,一般再生塔多采用间壁式换热的方式,若采用蒸汽作为再生热源,则换热后的蒸汽可继续回收进回热系统或者工业用汽系统,而冷却部分用常温空气来冷却加热再生后的炭基催化剂,换热后空气温度可达 150°C 左右,若能回收这两部分热源的热量,将能起到节能的目的。

实用新型内容

[0006] 本实用新型为了解决现有技术中存在的问题,提供一种降低净烟气的温度,回收热量,提高了系统热经济性的适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统。

[0007] 为了达到上述目的,本实用新型提出的技术方案为:一种适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,包括脱硫脱硝塔、气水换热器、深度除尘急冷装置、氨空混合器和再生塔,所述脱硫脱硝塔入口与烟气通道连接,出口与气水换热器烟气入口连接,所述气水换热器烟气出口与深度除尘急冷装置连接,所述气水换热器进水口与轴封加热器后的给水连接,气水换热器出水口与燃煤电站余热回收系统的高压加热器连接;所述再生塔的冷却段进气口与冷空气风机连接,出气口与氨空混合器连接,所述氨空混合器还与纯氨管道连接,氨空混合器出口与烟气通道连接。

[0008] 对上述技术方案的进一步设计为:所述氨空混合器出口与烟气通道之间的管道上设有气动调节阀,所述纯氨管道上设有气动调节阀。

[0009] 所述燃煤电站余热回收系统包括依次连接的锅炉、高压缸、中压缸、低压缸、凝汽器、给水泵、轴封加热器、低压加热器、除氧器和高压加热器,所述高压加热器与锅炉连接。

[0010] 所述低压加热器设有四个,分别为第一、第二、第三和第四低压加热器,第一、第二、第三和第四低压加热器依次连接于除氧器和轴封加热器之间。

[0011] 所述高压加热器设有三个,分别为第一、第二和第三高压加热器,第一、第二和第三高压加热器依次连接于锅炉和除氧器之间。

[0012] 所述再生塔的加热段进汽口与锅炉连接,再生塔的加热段出汽口分别与第二高压加热器和工业用汽系统连接。

[0013] 再生塔的加热段出汽口与第二高压加热器和工业用汽系统之间的连接管道上均设有气动调节阀。

[0014] 所述气水换热器出水口与第二低压加热器连接。

[0015] 所述燃煤电站余热回收系统还包括小汽轮机,所述小汽轮机进汽口与中压缸连接,出汽口与凝汽器连接。

[0016] 所述深度除尘急冷装置出口与湿烟囱连接。

[0017] 本实用新型的有益效果为:

[0018] 1、本实用新型的适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,大大提高了该系统的经济性和适用性,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。

[0019] 2、本实用新型系统中,利用净烟气的余热加热轴封加热器后的给水,一方面降低了净烟气的温度,避免对温度有要求的净烟道或烟囱造成破坏,另一方面回收了部分热量,提高了系统的热经济性。

[0020] 3、本实用新型系统中,将再生换热后的蒸汽返回汽轮机回热系统的第二高压加热器,有利于减少高压抽气,有利于机组热效率的提高。

[0021] 4、本实用新型系统中,气-水换热器的水侧采用电厂轴封加热器后、第四低压加热器之前的凝结水;凝结水经换热器换热后,再接入第二低压加热器入口。运行时,凝结水的流量根据烟气流量和温度的变化自动调节,提高了系统运行调节的灵活性。

[0022] 5、本实用新型系统中,在气-水换热器后设置了深度除尘急冷装置。一方面可以采用喷水降尘保证烟尘排放达到要求;另一方面可以在烟气-水换热器故障时,保证烟气温度不超过80℃,将烟气从140—150℃降到80℃以下。从而大大提高了系统的可靠性和安全性。

[0023] 6、本实用新型系统中,可利用再生塔冷却部分出口的空气与纯氨在氨空混合器中混合,利用这部分空气的余热提高了混合气体的温度,从而最大限度的实现节能减排效率,提高了系统的经济性。

附图说明

[0024] 图1为本实用新型的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统总示意图;

[0025] 图2为本实用新型的余热回收系统总示意。

[0026] 1-锅炉;2-高压缸;3-中压缸;4-低压缸;5-小汽轮机;6-再生塔加热段;7-第一气

动调节阀;8-工业用汽系统;9-第二气动调节阀;10-第一高压加热器;11-第二高压加热器;12-第三高压加热器;13-给水泵;14-除氧器;15-第一低压加热器;16-第二低压加热器;17-第三低压加热器;18-第四低压加热器;19-凝汽器;20-给水泵;21-轴封加热器;22-气-水换热器;23-气动调节阀;31-原烟气;32-脱硫脱硝吸附塔;34-深度除尘急冷装置;35-烟囱;36-轴封加热器出口冷凝水;37-到第二低压加热器入口给水;38-纯氨管道;39-第三气动调节阀;40-氨空混合器;41-冷空气来;42-冷空气风机;43-再生塔冷却段;44-第四气动调节阀。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图以及具体实施例对本实用新型进行详细说明。

实施例

[0028] 如图1所示,本实施例的一种适用于燃煤电站的节能型炭基催化法烟气脱硫脱硝系统,包括脱硫脱硝塔32、气水换热器22、深度除尘急冷装置34、氨空混合器40和再生塔,所述脱硫脱硝塔32入口与原烟气31的烟气通道连接,出口与气水换热器22烟气入口连接,所述气水换热器22烟气出口与深度除尘急冷装置34连接,所述气水换热器22进水口与轴封加热器21后的给水连接,气水换热器22出水口与燃煤电站余热回收系统的高压加热器连接;所述再生塔冷却段43进气口与冷空气风机42连接,出气口与氨空混合器40连接,所述氨空混合器40还与纯氨管道38连接,氨空混合器40出口与烟气通道连接。所述氨空混合器40出口与烟气通道之间的管道上设有第四气动调节阀44,所述纯氨管道38上设有第三气动调节阀39。

[0029] 原烟气31经脱硫脱硝塔32净化后,烟气温度提高至150℃,先进入气水换热器22,加热轴封加热器后的给水36,加热后的给水为到第二低压加热器入口给水37,降温到60℃左右的烟气随后进入深度除尘急冷降温装34,最后排入原电厂的湿烟囱35。

[0030] 本实施例的脱硫脱硝系统,还包含喷氨系统,即需在脱硫脱硝塔32前喷入一定浓度的氨气,与原烟气混合后,在脱硫脱硝塔32内发生催化还原反应,从而实现脱除烟气中的NO_x;所述喷氨系统,纯氨经管道进入氨空混合器40,由于纯氨温度较低,因此需要一定温度的空气进行混合才能进入脱硫脱硝前烟道;再生塔冷却段出口的空气温度约为130℃左右,可满足提高氨气空气混合气体的要求。

[0031] 本实施例中的所述燃煤电站余热回收系统,如图2所示,包括依次连接的锅炉1、高压缸2、中压缸3、低压缸4、凝汽器19、给水泵20、轴封加热器21、低压加热器、除氧器14和高压加热器,所述高压加热器与锅炉1连接。所述低压加热器设有四个,分别为第一低压加热器15、第二低压加热器16、第三低压加热器17和第四低压加热器18,第一、第二、第三和第四低压加热器依次连接于除氧器14和轴封加热器21之间。所述高压加热器设有三个,分别为第一高压加热器10、第二高压加热器11和第三高压加热器12,第一、第二和第三高压加热器依次连接于锅炉1和除氧器14之间。

[0032] 所述再生塔加热段6进汽口与锅炉1连接,再生塔加热段6出汽口分别与第二高压加热器11和工业用汽系统8连接。

[0033] 再生塔加热段6出汽口与第二高压加热器11和工业用汽系统8之间的连接管道上

分别设有第一气动调节阀7和第二气动调节阀9。

[0034] 所述气水换热器22出水口与第二低压加热器16入口连接。燃煤电站余热回收系统还包括小汽轮机5,所述小汽轮机5进汽口与中压缸3连接,出汽口与凝汽器19连接。

[0035] 如图2,再生塔再生热源取自汽轮机再热蒸汽,当外用汽负荷较高时,换热后的蒸汽经第一气动调节阀7,进入工业供汽系统8;当外用汽负荷较低时,尤其是夏季,则换热后的蒸汽有一部分经第二气动调节阀9,进入第二高压加热器11;所述气水换热器22的水侧采用电厂轴封加热器21后、第四低压加热器18之前的凝结水;凝结水经换热器换热后,再接入第二低压加热器16入口。运行时,凝结水的流量根据烟气流量和温度的变化自动调节。

[0036] 本实用新型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实用新型要求保护的范围内。

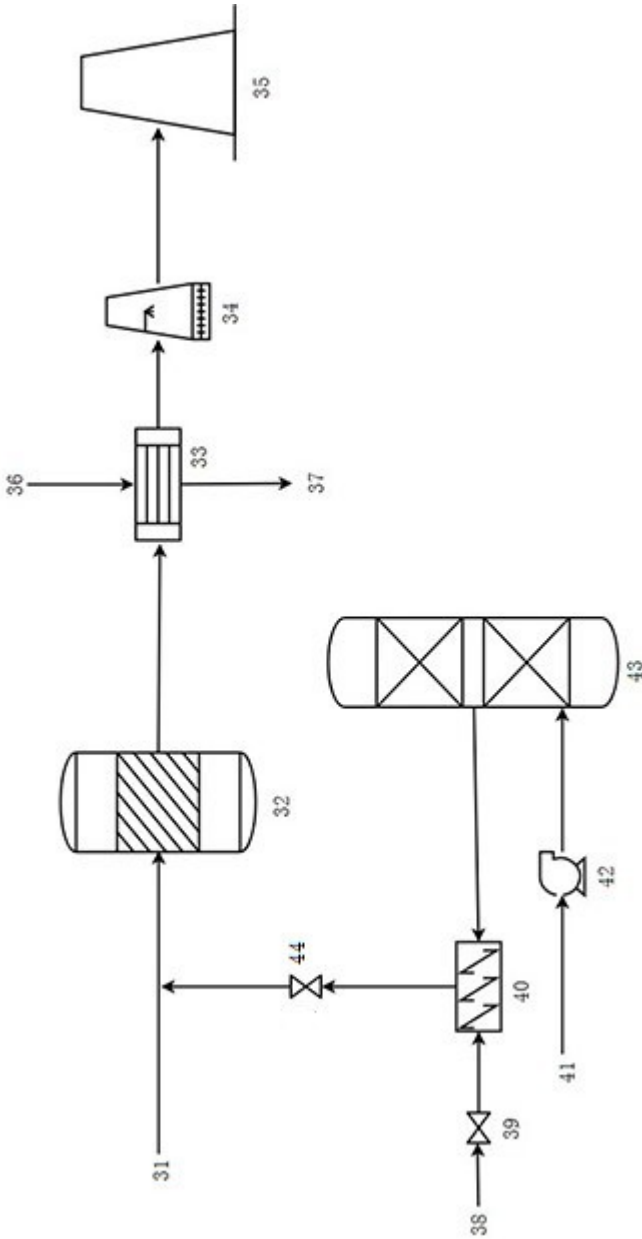


图1

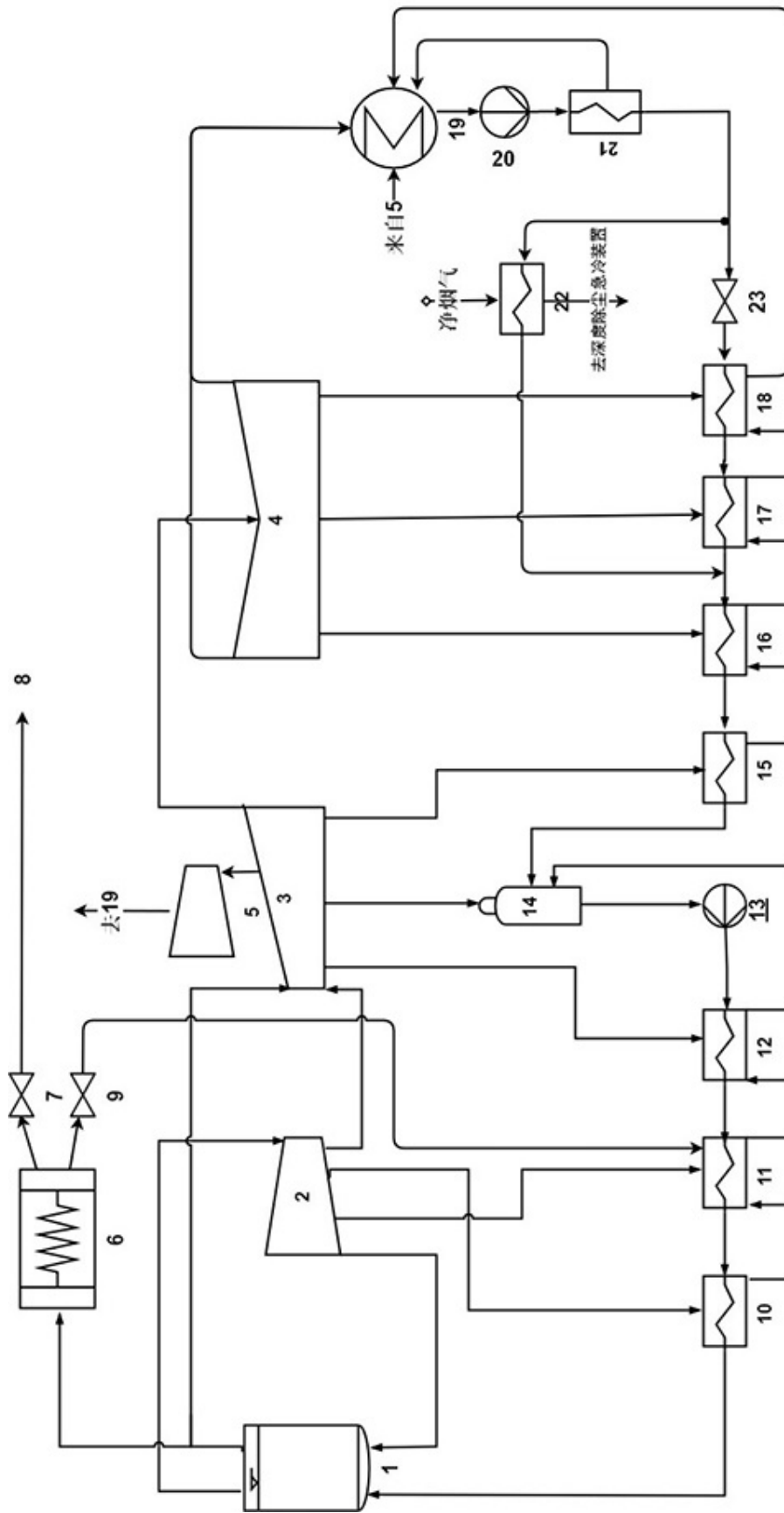


图2