



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205909336 U

(45)授权公告日 2017. 01. 25

(21)申请号 201620935236.9

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.08.24

F23L 7/00(2006.01)

F23L 15/00(2006.01)

(73)专利权人 中国神华能源股份有限公司

F23J 15/02(2006.01)

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路
22号神华大厦

专利权人 北京国华电力有限责任公司
神华国华(北京)电力研究院有限
公司
中国电力工程顾问集团西南电力
设计院有限公司

(72)发明人 张维 石朝夕 冯德明 陈璟
吴东梅 张华伦 王锐 陈卫国
付焕兴 陈建华 贺清辉 钟晨曦

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 李雪 李翔

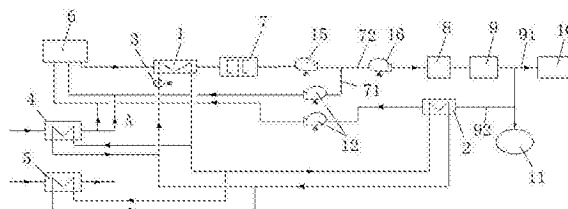
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

富氧燃烧锅炉的氧气加热系统和富氧燃烧
锅炉

(57)摘要

本实用新型涉及富氧燃烧技术领域,公开了
一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统和应用其的
富氧燃烧锅炉。该富氧燃烧锅炉的氧气加热系统
包括氧气注入口,以及在氧气注入口的前端设置
的用于对氧气进行加热的加热组件。本实用新型
的结构更为合理,可避免氧气注入口的局部烟道
发生的酸腐蚀现象,大大地提高了相关烟道的使
用寿命,保证了富氧燃烧锅炉的运行安全。



1. 一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,包括氧气注入口,以及在所述氧气注入口的前端设置的用于对氧气进行加热的加热组件。

2. 根据权利要求1所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述加热组件包括热回收器(1)、一次循环烟气再加热器(2)、水泵(3)和第一换热器(4),其中,所述热回收器(1)、一次循环烟气再加热器(2)、水泵(3)闭环连接以形成加热组件的主水管路,所述第一换热器(4)的一端与所述主水管路相连通以形成加热系统的第一分管路,所述第一换热器(4)的另一端与所述氧气注入口的前端相连通。

3. 根据权利要求2所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述加热组件包括第二换热器(5),所述第二换热器(5)的一端与所述主水管路相连以形成加热系统的第二分管路,并且所述第二分管路与所述第一分管路并联,所述第二换热器(5)的另一端与富氧燃烧锅炉的凝结水系统相连通。

4. 根据权利要求3所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器(6)和除尘器(7),所述除尘器(7)的出口并联有第一烟气管道(71)和第二烟气管道(72),所述第一烟气管道(71)与所述空气预热器(6)相连通,所述第二烟气管道(72)上顺次连接有脱硫装置(8)和烟气冷凝器(9),所述烟气冷凝器(9)的出口包括并联设置的第三烟气管道(92)和第四烟气管道(91),所述第三烟气管道(92)经所述一次循环再加热器(2)与所述空气预热器(6)相连通,所述第四烟气管道(91)与收集装置(10)或排放装置(11)相连通,其中,所述热回收器(1)设置在所述空气预热器(6)和所述除尘器(7)之间。

5. 根据权利要求4所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述第一烟气管道(71)与所述第三烟气管道(92)上均设置有烟气循环风机(12)。

6. 根据权利要求1所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述加热组件包括设置在所述氧气注入口前端的汽水换热器(13)。

7. 根据权利要求6所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器(6)、除尘器(7)、脱硫装置(14)和烟气冷凝器(9),所述烟气冷凝器(9)的出口包括并联设置的第五烟气管道(94)和第六烟气管道(93),所述第五烟气管道(94)与所述空气预热器(6)相连通,所述第六烟气管道(93)与收集装置(10)或排放装置(11)相连通,其中,所述汽水换热器(13)与所述第五烟气管道(94)相连通。

8. 根据权利要求7所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述第五烟气管道(94)包括并联的第一循环烟道(941)和第二循环烟道(942)。

9. 根据权利要求8所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述第一循环烟道(941)和所述第二循环烟道(942)上均设置有循环风机(12)。

10. 根据权利要求4或7所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,其特征在于,所述收集装置(10)为二氧化碳压缩纯化装置。

11. 一种富氧燃烧锅炉,其特征在于,包括如权利要求1至9中任一项所述的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统。

富氧燃烧锅炉的氧气加热系统和富氧燃烧锅炉

技术领域

[0001] 本实用新型涉及富氧燃烧技术领域,具体地,涉及一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统和富氧燃烧锅炉。

背景技术

[0002] 富氧燃烧技术是一种具有发展潜力的碳减排技术,其主要特点是:在现有电站锅炉系统基础上,采用烟气再循环,以烟气中的CO₂替代助燃空气中的氮气,与高纯度氧气一起参与燃烧,由此提高烟气中的CO₂浓度,降低CO₂的捕捉及收集成本。

[0003] 然而,随着烟气的不断循环,烟气中的SO₃和H₂O成份也不断累积,当循环达到动态平衡时,H₂O的浓度接近20%,这使得循环烟气的酸露点大大提高,例如一次再循环烟气的酸露点接近70℃。由于目前空气分离系统一般采用深冷法,从氧气输送系统来的高纯度氧气温度比较低(约为5℃),如果直接注入烟气再循环系统,会使氧气注入口附近的烟气温度降至酸露点以下,造成氧气注入口的局部烟道出现酸腐蚀。

[0004] 本实用新型针对上述问题,为避免氧气注入口的局部烟道出现的酸腐蚀现象,本领域的技术人员希望提出一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统和富氧燃烧锅炉。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是提供一种能够避免富氧燃烧锅炉的氧气注入口的局部烟道出现酸腐蚀现象的氧气加热系统。

[0006] 根据本实用新型提供的一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,包括氧气注入口,以及在氧气注入口的前端设置的用于对氧气进行加热的加热组件。

[0007] 优选地,加热组件包括热回收器、一次循环烟气再加热器、水泵和第一换热器,其中,热回收器、一次循环烟气再加热器、水泵闭环连接以形成加热组件的主水管路,第一换热器的一端与主水管路相连通以形成加热系统的第一分水管路,第一换热器的另一端与氧气注入口的前端相连通。

[0008] 优选地,加热组件包括第二换热器,第二换热器的一端与主水管路相连以形成加热系统的第二分水管路,并且第二分水管路与第一分水管路并联,第二换热器的另一端与富氧燃烧锅炉的凝结水系统相连通。

[0009] 优选地,富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器和除尘器,除尘器的出口并联有第一烟气管道和第二烟气管道,第一烟气管道与空气预热器相连通,第二烟气管道上顺次连接有脱硫装置和烟气冷凝器,烟气冷凝器的出口包括并联设置的第三烟气管道和第四烟气管道,第三烟气管道经一次循环再加热器与空气预热器相连通,第四烟气管道与收集装置或排放装置相连通,其中,热回收器设置在空气预热器和除尘器之间。

[0010] 优选地,第一烟气管道与第三烟气管道上均设置有烟气循环风机。

[0011] 优选地,加热组件包括设置在氧气注入口前端的汽水换热器。

[0012] 优选地,富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器、除尘器、脱硫装置和烟气冷凝器,烟气冷凝器的出口包括并联设置的第五烟气管道和第六烟气管道,第五烟气管道与空气预热器相连通,第六烟气管道与收集装置或排放装置相连通,其中,汽水换热器与第五烟气管道相连通。

[0013] 优选地,第五烟道包括并联的第一循环烟道和第二循环烟道。

[0014] 优选地,第一循环烟道和第二循环烟道上均设置有循环风机。

[0015] 优选地,收集装置为二氧化碳压缩纯化装置。

[0016] 一种富氧燃烧锅炉,包括上述富氧燃烧锅炉的氧气加热系统。

[0017] 本实用新型通过在氧气注入口的前端设置用于对氧气进行加热的加热组件,由于该加热组件能够将注入的氧气的温度加热,尤其是加热到与烟气的酸露点相接近,因此大大减弱了氧气注入口的局部烟道处的酸性环境,从而避免了氧气注入口的局部烟道的酸腐蚀现象,进而提高了相关烟道的使用寿命,保证了富氧燃烧锅炉的运行安全。

[0018] 本实用新型的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统可同时适用于富氧燃烧锅炉的湿循环方式和干循环方式。在富氧燃烧湿循环方式下,可通过利用一次循环烟气再加热器的余热来对氧气进行加热;在富氧燃烧干循环方式下,采用独立的加热装置对氧气进行加热,例如蒸汽加热装置。本实用新型的结构更为合理,充分地利用了烟气循环过程中所产生的热量,在保证系统的运行安全的同时还实现了能量的循环利用。

[0019] 本实用新型的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0020] 附图是用来提供对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与下面的具体实施方式一起用于解释本实用新型,但并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0021] 图1是根据本实用新型的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统应用于富氧燃烧湿循环方式的结构示意图。

[0022] 图2是根据本实用新型的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统应用于富氧燃烧干循环方式的结构示意图。

[0023] 附图标记说明

- | | | | | |
|--------|-----|--------|-----|------------|
| [0024] | 1 | 热回收器 | 2 | 一次循环烟气再加热器 |
| [0025] | 3 | 水泵 | 4 | 第一换热器 |
| [0026] | 5 | 第二换热器 | 6 | 空气预热器 |
| [0027] | 7 | 除尘器 | 71 | 第一烟气管道 |
| [0028] | 72 | 第二烟气管道 | 8 | 脱硫装置 |
| [0029] | 9 | 烟气冷凝器 | 91 | 第四烟气管道 |
| [0030] | 92 | 第三烟气管道 | 93 | 第六烟气管道 |
| [0031] | 94 | 第五烟气管道 | 941 | 第一循环烟道 |
| [0032] | 942 | 第二循环烟道 | 10 | 收集装置 |
| [0033] | 11 | 排放装置 | 12 | 烟气循环风机 |
| [0034] | 13 | 汽水换热器 | | |

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0036] 图1、图2分别显示了根据本实用新型的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统应用于富氧燃烧湿循环方式和干循环方式的结构示意图。根据本实用新型提供的一种富氧燃烧锅炉的氧气加热系统,包括氧气注入口A,以及在氧气注入口A的前端设置的用于对氧气进行加热的加热组件。

[0037] 本实用新型通过在氧气注入口A的前端设置用于对氧气进行加热的加热组件,由于该加热组件能够将注入的氧气的温度加热,尤其是加热到与烟气的酸露点相接近,因此大大减弱了氧气注入口A的局部烟道处的酸性环境,从而避免了氧气注入口A的局部烟道发生的酸腐蚀现象,进而提高了相关烟道的使用寿命,保证了富氧燃烧锅炉的运行安全。

[0038] 如图1所示的实施方式中,加热组件包括热回收器1、一次循环烟气再加热器2、水泵3和第一换热器4,其中,热回收器1、一次循环烟气再加热器2、水泵3闭环连接以形成加热组件的主水管路,第一换热器4的一端与主水管路相连通以形成加热系统的第一分水管路,第一换热器4的另一端与氧气注入口的前端相连通。

[0039] 对于富氧燃烧湿循环方式,由于排烟的过程使主水管路内的温度较高,因此本实施方式中考虑将主水管路中的热量一部分用于加热循环的烟气,另一部分应用于第一换热器4,该部分热量经第一分水管路进入第一换热器4,同时第一换热器4与氧气注入口的前端相连通,因此该部分热量可用于对氧气注入口A进行加温,即对注入的氧气进行加温,从而可将氧气的温度加热到与循环烟气的酸露点相接近,进而避免了氧气注入口A的局部烟道处产生的酸腐蚀现象。

[0040] 优选地,加热组件包括第二换热器5,第二换热器5的一端与主水管路相连以形成加热系统的第二分水管路,并且第二分水管路与第一分水管路并联,第二换热器5的另一端与富氧燃烧锅炉的凝结水系统相连通。

[0041] 该第二分水管路的热量也来自主水管路,同时第二分水管路与富氧燃烧锅炉的凝结水系统相连通,因此第二分水管路中的热量可对富氧燃烧锅炉的凝结水系统进行降温,该设置进一步地应用了主水管路中的热量,从而充分地利用了主水管路中的热量。

[0042] 如图1所示的实施方式中,进一步地,富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器6和除尘器7,除尘器7的出口并联有第一烟气管道71和第二烟气管道72,第一烟气管道71与空气预热器6相连通,第二烟气管道72上顺次连接有脱硫装置8和烟气冷凝器9,烟气冷凝器9的出口包括并联设置的第三烟气管道92和第四烟气管道91,第三烟气管道92经一次循环再加热器2与空气预热器6相连通,第四烟气管道91与收集装置10或排放装置11相连通,其中,热回收器1设置在空气预热器6和除尘器7之间。

[0043] 在该实施方式中,第一烟气管道71和第二烟气管道72分别形成了富氧燃烧湿循环方式下的二次烟气循环管道和一次烟气循环管道,烟气从锅炉出口依次经过空气预热器6、热回收器1、除尘器7,在除尘器7的出口分别流向第一烟气管道71和第二烟气管道72,一路烟气经第一烟气管道71注氧后作为二次风进入空气预热器6;另一路烟气依次经过第二烟

气管道72上的脱硫装置8、烟气冷凝器9后,一部分经第四烟气管道91流向收集装置10或排放装置11,一部分经第三烟气管道92上的一次循环再加热器2并注氧后最终流向空气预热器6。

[0044] 优选地,第一烟气管道71与第三烟气管道92上均设置有烟气循环风机12。该设置用于将循环的烟气更好地运送回空气预热器6。进一步优选地,除尘器7与脱硫装置8之间还依次设置有引风机15和增压风机16,其中增压风机16位于第二烟气管道72上,引风机15位于除尘器7的出口端。

[0045] 在如图2所示的实施方式中,对于富氧燃烧干循环方式,加热组件包括设置在氧气注入入口A前端的汽水换热器13。

[0046] 在一个优选地实施方式中,富氧燃烧锅炉的氧气加热系统包括从富氧燃烧锅炉的出口通过烟道管路依次连接的空气预热器6、除尘器7、脱硫装置14和烟气冷凝器9,烟气冷凝器9的出口包括并联设置的第五烟气管道94和第六烟气管道93,第五烟气管道94与空气预热器6相连通,第六烟气管道93与收集装置10或排放装置11相连通,其中,汽水换热器13与第五烟气管道94相连通。进一步优选地,第五烟道94包括并联的第一循环烟道941和第二循环烟道942。

[0047] 第一循环烟道941和第二循环烟道942分别形成了富氧燃烧干循环方式的二次烟气循环风道和一次烟气循环风道。烟气从锅炉出口依次经过空气预热器6、除尘器7,脱硫装置14和烟气冷凝器9后一部分烟气经第六烟气管道93流向收集装置10或排放装置11;另一部分烟气经五烟气管道94一部分经第一循环烟道941注氧后流回空气预热器6,一部分经第二循环烟道942注氧后流回空气预热器6。

[0048] 优选地,第一循环烟道941和第二循环烟道942上均设置有循环风机12。该设置用于将循环的烟气更好地运送回空气预热器6。进一步优选地,除尘器7与脱硫装置8之间还依次设置有引风机15和增压风机16。

[0049] 另外,收集装置10优选为二氧化碳压缩纯化装置,从而实现对二氧化碳的高浓度捕捉与收集。

[0050] 本实用新型还提出了一种富氧燃烧锅炉,包括上述富氧燃烧锅炉的氧气加热系统。

[0051] 本实用新型的富氧燃烧锅炉的氧气加热系统以及富氧燃烧锅炉可同时应用于富氧燃烧锅炉的湿循环方式和干循环方式。在富氧燃烧湿循环方式下,可通过利用一次循环烟气再加热器的余热来对氧气进行加热;在富氧燃烧干循环方式下,采用独立的加热装置对氧气进行加热,例如蒸汽加热装置。本实用新型的结构更为合理,充分地利用了烟气循环过程中所产生的热量,在保证系统的运行安全的同时还实现了能量的循环利用。

[0052] 以上结合附图详细描述了本实用新型的优选实施方式,但是,本实用新型并不限于上述实施方式中的具体细节,在本实用新型的技术构思范围内,可以对本实用新型的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本实用新型的保护范围。

[0053] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本实用新型对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0054] 此外,本实用新型的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违

背本实用新型的思想,其同样应当视为本实用新型所公开的内容。

