



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203231538 U

(45) 授权公告日 2013. 10. 09

(21) 申请号 201320218231. 0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 04. 25

(73) 专利权人 诸暨天立环保节能技术有限公司
地址 311811 浙江省绍兴市诸暨市枫桥镇海
角村大山

(72) 发明人 李动振 詹灵通 闫永胜

(74) 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所
33220

代理人 蒋卫东

(51) Int. Cl.

F24H 7/00 (2006. 01)

F23C 7/00 (2006. 01)

F23L 7/00 (2006. 01)

F23N 1/02 (2006. 01)

F24H 9/00 (2006. 01)

F24H 9/20 (2006. 01)

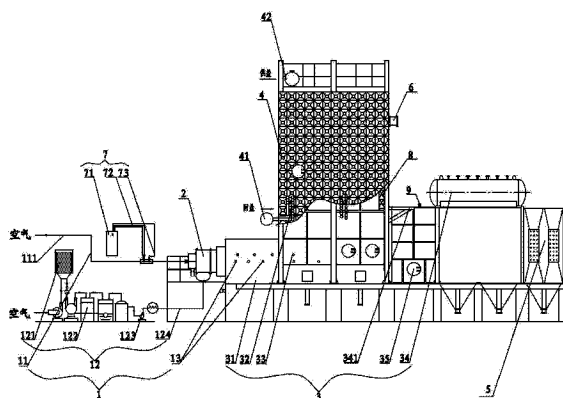
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统

(57) 摘要

本实用新型涉及一种高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,属于锅炉设备技术领域。包括进风系统、燃烧器、锅炉本体和平台扶梯,锅炉本体包括燃烧室和本体受热面,本体受热面采用全密闭的螺旋管排结构,本体受热面安装在燃烧室外壁;燃烧器与燃烧室接通;进风系统包括一次进风装置、二次进风装置和三次进风装置,一次进风装置和二次进风装置分别与燃烧器连接;平台扶梯设置在锅炉本体上方;其中,一次进风装置由燃烧器的中部接入,二次进风装置由燃烧器的底部接入,三次进风设置在燃烧室的侧壁中部,直接对燃烧室供风,具有自动化程度高、热效率高等优点。



1. 高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:包括进风系统、燃烧器、锅炉本体和平台扶梯,所述的锅炉本体包括燃烧室和本体受热面,本体受热面采用全密闭的螺旋管排结构,本体受热面安装在燃烧室外壁;燃烧器与燃烧室接通;进风系统包括一次进风装置、二次进风装置和三次进风装置,一次进风装置和二次进风装置分别与燃烧器连接;平台扶梯设置在锅炉本体上方,在平台扶梯上设置有熔盐入口和熔盐出口,熔盐经熔盐入口进入后,经锅炉加热后,经熔盐出口熔盐所带热能被输送给用热设备后,继而返回重新加热;其中,一次进风装置由燃烧器的中部接入,二次进风装置由燃烧器的底部接入,三次进风装置设置在燃烧室的侧壁中部,直接对燃烧室供风。

2. 根据权利要求1所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的二次进风装置包括膜法制氧器、空气分离器、二次风管和风机,用于为燃烧器提供含氧量在25-35%的富氧空气。

3. 根据权利要求1或2所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的一次进风装置和二次进风装置分别通过风管与燃烧器连接,在风管上装置有在线监测系统。

4. 根据权利要求3所述的多元粉体,其特征在于:在线监测系统包括PLC控制柜、风速探头和浓度探头,风速探头、浓度探头分别连接于管道内,并将检测到的数据反馈到PLC控制柜,PLC控制柜根据相应的数据范围发出报警或安全信号。

5. 根据权利要求4所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的三次进风装置的喷口处安装有分离装置,用以加强粉体与空气的混合与扰动,进一步提高煤粉的燃尽率。

6. 根据权利要求1或5所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的锅炉本体还包括有余热回收装置,余热回收装置通过排气管与锅炉本体接通,余热回收装置采取热管回收,排气管上设置有烟气含量检测装置。

7. 根据权利要求1或5所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的余热回收装置连接有预热器,预热器为双级空气预热器,预热器采用螺纹烟管结构,最大限度地节约能源,锅炉热效率可达88%以上。

8. 根据权利要求1或5所述的高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,其特征在于:所述的锅炉本体外壁上设置有防爆装置。

高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,属于锅炉设备技术领域。

背景技术

[0002] 熔盐是由硝酸钾(KNO_3)、亚硝酸钠(NaNO_2)及硝酸钠(NaNO_3)的混合物。熔盐锅炉以上述无机熔盐为热载体的特种锅炉,具有低压高温的工作特性,一般操作压力不高于1.0Mpa。燃料在燃烧系统内经燃烧产生高温烟气进入炉本体,通过辐射和对流为主要的传热方式与盘管内的熔盐进行换热,熔盐在炉本体内获得热量并作为热源供至用热设备,从而使熔盐锅炉对系统供热,熔盐锅炉系统广泛应用于化肥、三聚氢胺、氧化铝等高温加热生产工艺。

[0003] 然而,现有的熔盐锅炉大多为燃煤链条或煤粉锅炉,普遍存在如下问题:

[0004] (1) 受热面结构设计不合理,炉膛受热面布置较小,锅炉局部热负荷较高,锅炉尾部排烟温度高,排烟热损失大,锅炉热效率普遍较低;

[0005] (2) 所用煤种地域特征明显,煤种单一,煤品质较高才可,一般要求为神木府谷煤种且品质较高者才可;

[0006] (3) 燃烧系统结渣、结焦严重,锅炉排灰落渣困难,严重影响锅炉系统的安全经济运行;

[0007] (4) 负荷调整适应性较差,通常运行负荷要大于70%以上;

[0008] (5) 煤粉燃尽率较差,灰渣含碳量有时高达3000大卡/公斤;

[0009] (6) 火焰直径长度无法调整,与锅炉匹配性较差。

[0010] 有基于此,做出本实用新型。

实用新型内容

[0011] 为解决上述技术问题,本实用新型提供一种自动化程度高、热效率高的高效富氧燃烧的多元粉体熔盐锅炉。

[0012] 为实现上述目的,本实用新型采取的技术方案如下:

[0013] 高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统,包括进风系统、燃烧器、锅炉本体和平台扶梯,所述的锅炉本体包括燃烧室和本体受热面,本体受热面采用全密闭的螺旋管排结构,本体受热面安装在燃烧室外壁;燃烧器与燃烧室接通;进风系统包括一次进风装置、二次进风装置和三次进风装置,一次进风装置和二次进风装置分别与燃烧器连接;平台扶梯设置在锅炉本体上方,在平台扶梯上设置有熔盐入口和熔盐出口,熔盐经熔盐入口进入后,经锅炉加热后,经熔盐出口熔盐所带热能被输送给用热设备后,继而返回重新加热;其中,一次进风装置由燃烧器的中部接入,二次进风装置由燃烧器的底部接入,三次进风设置在燃烧室的侧壁中部,直接对燃烧室供风。

[0014] 为实现更好的使用效果,上述技术方案的进一步设置如下:

[0015] 所述的二次进风装置包括膜法制氧器、空气分离器、二次风管和风机,用于为燃烧器提供含氧量在 25-35% 的富氧空气(氧气含量为占二次进风装置输入的总气体流量的 25%-35%)。二次进风装置为燃烧器提供燃料富氧条件,一次进风装置提供的一次风由中部进入燃烧器,二次进风装置提供的二次风由底部进入燃烧器,一方面,一次风和二次风使燃料处于紊流状态,更利于燃料与空气的充分接触,另一方面,富氧助燃利于提高火焰绝热燃烧理论温度,利于燃料迅速点燃,提高了燃烧的稳定性和燃烧效率,可有效降低灰渣含碳量高达 2%~3%,降低了空气过量系数,减小了锅炉排烟烟气量有效提高了锅炉热效率。

[0016] 所述的锅炉本体还包括有余热回收装置,余热回收装置通过排气管与锅炉本体接通,余热回收装置采取热管回收,排气管上设置有烟气含量检测装置。

[0017] 所述的余热回收装置连接有预热器,预热器为双级空气预热器,预热器采用螺纹烟管结构,最大限度地节约能源,锅炉热效率可达 88% 以上。

[0018] 所述的锅炉本体外壁上设置有防爆装置和声波吹灰器。防爆装置确保整个生产过程的安全性,方便操作人员及时处理危险状况和危急状况;声波吹灰器安装在平台扶梯上,能够清理炉膛及对流部分积灰,可方便灰渣的顺利排出并排尽。

[0019] 所述的三次进风装置的喷口处安装有分离装置,根据煤粉浓淡,以加强粉体与空气的混合与扰动,进一步提高煤粉的燃尽率。

[0020] 所述的一次进风装置和二次进风装置分别由一次风管和二次风管与燃烧器连接,在一次风管和二次风管上均装置有在线监测系统,在线监测系统包括 PLC 控制柜、风速探头和浓度探头,风速探头、浓度探头分别连接于管道内,并将检测到的数据反馈到 PLC 控制柜,PLC 控制柜根据相应的数据范围发出报警或安全信号。

[0021] 采用本实用新型熔盐锅炉系统,其工作原理及有益效果如下:

[0022] (1) 一次进风装置和二次进风装置构成燃烧器的富氧进风系统,其中,二次进风装置提供的二次风中,含氧量可达到 25~30% 左右,为燃烧器提供燃料富氧条件,而富氧助燃利于提高火焰绝热燃烧理论温度,利于燃料迅速点燃,提高了燃烧的稳定性和燃烧效率,锅炉可用的燃料煤粉更多样化,不仅使锅炉的燃料来源更多元化,还有效降低了灰渣含碳量 2~3 个百分点,降低了空气过量系数,减小了锅炉排烟烟气量,有效提高了锅炉热效率,整个熔盐锅炉系统可适宜较为宽广的超细煤粉燃料,燃料粉体实现多元化,可替代电、油、气等宝贵能源,符合节能减排以及环保的需求;

[0023] (2) 本体受热面采用全密闭的螺旋管排结构,并采用外置式结构,炉体结构布置更适合煤粉的充分燃烧和迅速燃尽,可有效保护了锅炉炉墙,降低了炉体外表温度,减少热损失,保证了炉膛的严密性和防爆性能;

[0024] (3) 采用在线监测系统能够对燃烧器以及燃烧室内参数进行精确计算,选取合理的相应参数,实现节能降耗,采用 PLC 或 DCS 控制系统,在线检测粉体浓度,风压、风量,对锅炉运行负荷变化、烟气含氧量、炉膛负压等参数进行数据采集和对比运算,自动调整进风装置中风煤配比,实现整个燃烧系统自动运行和负荷的自动调整,完备的流量、熔盐温度与压力检测,完善的预警、报警保护装置,简单明了的操作界面,完全实现供能、燃烧等方面的全自动控制与保护,具有自动显示、参数设置,自控功能完善、齐全、可靠,操作系统直观、简捷;

[0025] (4) 声波吹灰器能够清理炉膛及对流部分积灰,能够防结焦、防结渣;

[0026] (5) 熔盐行走管线设置在平台扶梯上, 并采用熔盐的入口位置的高度低于出口位置的高度的布管方式, 熔盐介质循环系统的设计更合理, 有利于提高整套熔盐锅炉系统的安全系数。

[0027] 采用本实用新型熔盐锅炉系统能在较低的工作压力($< 0.5\text{MPa}$)下, 获得较高的工作温度, 满足 $350\sim 450\text{℃}$ 的工艺温度供热, 加热和温度调节较为稳定准确, 调整范围 $\leq \pm 5\text{℃}$, 可以稳定可靠、安全高效的运行, 锅炉系统负荷调节范围较为宽广, 负荷调节范围可以达到 $40\sim 110\%$, 燃料煤粉等粉体得到高效洁净的燃烧, 低粉尘、低硫低氮排放, 结构防结焦、防结渣, 煤种适应广泛; 燃烧器采用富氧高效煤粉燃烧器, 在设计上采用风粉湍流雾化结构和多级配风装置, 并在燃烧室内设置火焰检测装置, 合理控制炉膛的燃烧温度和火焰直径, 实现了在火焰内脱氮的新理念; 炉膛内进一步设置有三次进风装置, 可进一步降低氮化物的排放。

附图说明

[0028] 图 1 为本实用新型的结构示意图。

[0029] 图中标号: 1、进风系统; 11、一次进风装置; 111、一次风管; 12、二次进风装置; 121、膜法制氧装置; 122、空气分离器; 123、风机; 124、二次风管; 13、三次进风装置; 2、燃烧器; 3、锅炉本体; 31、燃烧室; 32、本体受热面; 33、火焰检测装置; 34、余热回收装置; 341、排气管; 35、防爆装置; 4、平台扶梯; 41、熔盐入口; 42、熔盐出口; 5、预热器; 6、声波除灰器; 7、在线监测系统; 71、PLC 控制柜; 72、风速探头; 73、浓度探头; 8、重型炉墙; 9、烟气氧含量检测。

具体实施方式

[0030] 本实用新型高效富氧燃烧多元粉体熔盐锅炉系统, 结合图 1, 包括进风系统 1、燃烧器 2、锅炉本体 3 和平台扶梯 4, 锅炉本体 3 包括燃烧室 31 和本体受热面 32, 本体受热面 32 采用全密闭的螺旋管排结构, 本体受热面 32 安装在燃烧室 31 外壁; 燃烧器 2 与燃烧室 31 接通; 进风系统 1 包括一次进风装置 11、二次进风装置 12 和三次进风装置 13, 一次进风装置 11 和二次进风装置 12 分别与燃烧器 2 连接; 平台扶梯 4 设置在锅炉本体 2 上方, 在平台扶梯 4 上设置有熔盐入口 41 和熔盐出口 42, 熔盐经熔盐入口 41 进入后, 经锅炉加热后, 经熔盐出口 42 熔盐所带热能被输送给用热设备后, 继而返回重新加热; 其中, 一次进风装置 11 由燃烧器 2 的中部接入, 二次进风装置 12 由燃烧器 2 的底部接入, 三次进风装置 13 在燃烧室 31 的侧壁中部, 直接对燃烧室 31 供风; 二次进风装置 12 包括膜法制氧器 121、空气分离器 122、二次风管 124 和风机 123, 用于为燃烧器 2 提供含氧量在 25-35% 的富氧空气 (氧气含量为占二次进风装置输入的总气体流量的 25%-35%), 一次进风装置 11 提供的一次风由中部进入燃烧器 2, 二次进风装置 12 提供的二次风由底部进入燃烧器 2, 一方面, 一次风和二次风使燃料处于紊流状态, 更利于燃料与空气的充分接触, 另一方面, 富氧助燃利于提高火焰绝热燃烧理论温度, 利于燃料迅速点燃, 提高了燃烧的稳定性和燃烧效率, 可有效降低灰渣含碳量高达 $2\sim 3\%$, 降低了空气过量系数, 减小了锅炉排烟烟气量有效提高了锅炉热效率。

[0031] 为了更系统的完成工作, 锅炉本体 3 还包括有火焰监测装置 33 和余热回收装置

34 以及防爆装置 35 和声波吹灰器 6 ;火焰监测装置 33 设置于燃烧室 31 的侧壁上,对燃烧室 31 内的火焰情况进行监控,实时控制火焰长度,使之与锅炉运行相匹配 ;余热回收装置 34 通过排气管 341 与锅炉本体 3 接通,余热回收装置 34 采取热管回收,排气管 341 上设置有烟气含量检测装置 9,用于检测排出废气的品质 ;余热回收装置 34 连接预热器 5,预热器 5 为双级空气预热器,预热器 5 采用螺纹烟管结构,最大限度地节约能源,锅炉热效率可达 88% 以上 ;防爆装置 35 确保整个生产过程的安全性,方便操作人员及时处理危险状况和危急状况 ;声波吹灰器 6 安装在平台扶梯 4 上,能够清理炉膛及对流部分积灰,可方便灰渣的顺利排出并排尽。

[0032] 进风装置 1 中,三次进风装置 13 的喷口处安装有分离装置,根据煤粉浓淡,以加强粉体与空气的混合与扰动,进一步提高煤粉的燃尽率 ;一次进风装置 11 和二次进风装置 12 分别由一次风管 111 和二次风管 124 与燃烧器 2 连接,在一次风管 111 和二次风管 124 上均装置有在线监测系统 7,在线监测系统 7 包括 PLC 控制柜 71、风速探头 72 和浓度探头 73,风速探头 72、浓度探头 73 分别连接于管道内,并将检测到的数据反馈到 PLC 控制柜 71,PLC 控制柜 71 根据相应的数据范围发出报警或安全信号 ;本实用新型中锅炉本体采用重型炉墙 8。

[0033] 使用过程中,煤种在制粉加工厂制备成合格的煤粉后,由密闭粉体罐车将符合质量标准的煤粉定时定量由压缩空气注入锅炉炉前煤粉储塔,煤粉储塔内的煤粉由供料系统送入燃烧器 2,由于一次进风装置 11 由燃烧器 2 的中部接入,二次进风装置 12 由燃烧器 2 的底部接入,一次风和二次风使燃料处于紊流状态,燃料与含氧量可在 25~35% 的富氧空气充分接触,使燃料及时、迅速的预燃,预燃的烟气和燃料进一步到达锅炉本体 3 的燃烧室 31 中,在三次进风装置 13 作用下,加强空气与燃料粉体的混合和扰动,燃料获得充分燃烧,烟气中灰渣含碳量降低 2%~3%,产生的高温烟气在炉内完成热交换后,进入经排气管 341 进入余热回收装置 34,除尘后排出的洁净烟气进入预热器 5,最大限度地节约能源,锅炉热效率可达 88% 以上。

[0034] 其中,熔盐经平台扶梯 4 的熔盐入口 41 进入后,与锅炉本体 3 中产生的高温烟气进行高效换热,熔盐被加热为符合供能要求的工作介质后,再经由熔盐出口 42 供与用户使用,释放热能后回到锅炉本体 3 处重新加热,周而复始循环利用。采用本实用新型熔盐锅炉系统可应用于额定功率在 7.0MW ~ 70.0MW 的锅炉系统,能在较低的工作压力 ($< 0.5\text{MPa}$) 下,获得较高的工作温度,满足 350~450℃ 的工艺温度供热,加热和温度调节较为稳定准确,调整范围 $\leq \pm 5^{\circ}\text{C}$,可以稳定可靠、安全高效的运行,锅炉系统负荷调节范围较为宽广,负荷调节范围可以达到 40~110%,燃料煤粉等粉体得到高效洁净的燃烧,低粉尘、低硫低氮排放。

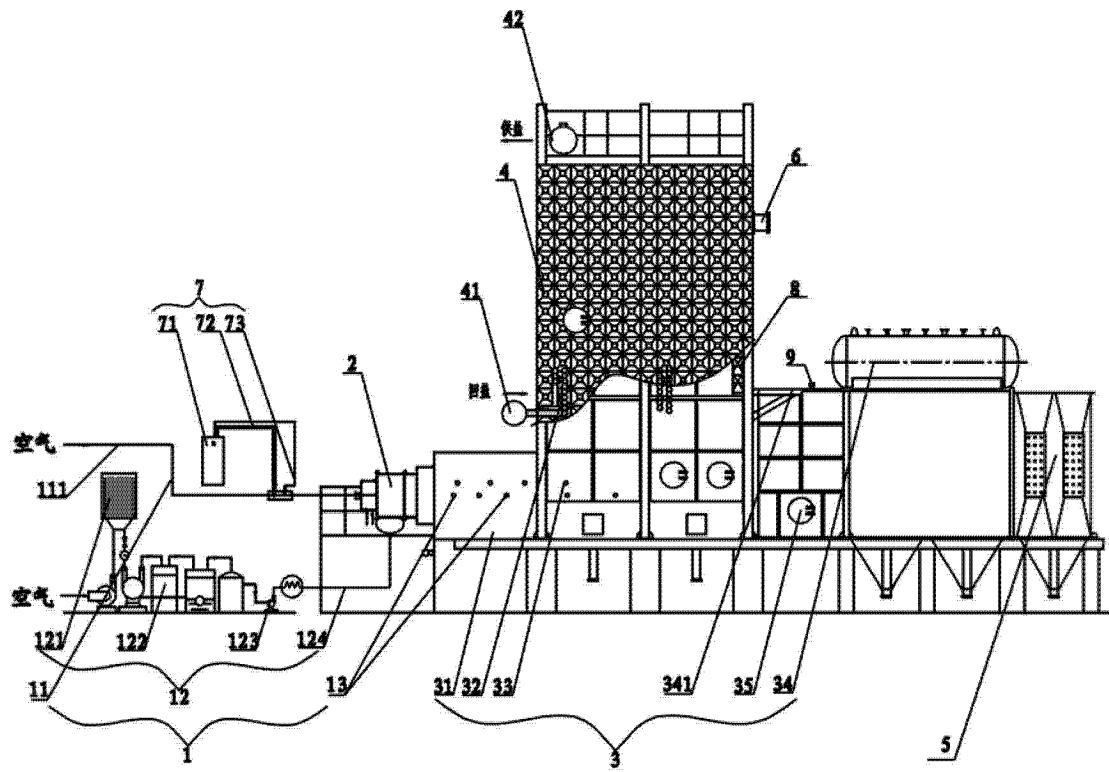


图 1