



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203530217 U

(45) 授权公告日 2014. 04. 09

(21) 申请号 201320537968. 9

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2013. 08. 30

(73) 专利权人 常州江南电力节能科技有限公司
地址 213000 江苏省常州市钟楼区钟楼经济
开发区玉龙南路 213 号钟楼高新技术
创业服务中心 8933 号

(72) 发明人 易晓东 高哲发 韩培 李德青
孟晓东

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 高桂珍

(51) Int. Cl.
C10B 27/00(2006. 01)
F22B 1/18(2006. 01)

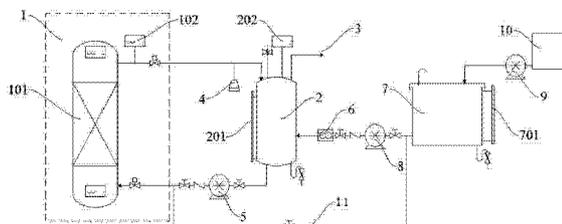
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种焦炉荒煤气余热回收利用系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,属于荒煤气余热回收领域。本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,包括换热介质循环系统和补水系统,换热介质循环系统包括换热器组、汽包和强制循环泵,换热器组的进水口通过强制循环泵与汽包的出水口相连接,换热器组的出水口与汽包的进水口相连接,汽包上的蒸汽出口与外界蒸汽管网相连接;补水系统包括缓冲水槽、补水泵、给水泵和除盐除氧水槽,给水泵设置于缓冲水槽和除盐除氧水槽之间,缓冲水槽通过补水泵与汽包相连接。本实用新型不仅可以有效、安全、可靠地回收荒煤气余热,循环地将换热介质转化为中、低压蒸汽,还可以有效地控制系统安全正常运行,降低事故发生率。



1. 一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:包括换热介质循环系统和补水系统,其中:

所述的换热介质循环系统包括换热器组(1)、汽包(2)和强制循环泵(5),所述的换热器组(1)的进水口通过强制循环泵(5)与汽包(2)的出水口相连接,所述的换热器组(1)的出水口与汽包(2)的进水口相连接,所述的汽包(2)上的蒸汽出口(3)与外界蒸汽管网相连接;

所述的补水系统包括缓冲水槽(7)、补水泵(8)、给水泵(9)和除盐除氧水槽(10),所述的给水泵(9)设置于缓冲水槽(7)和除盐除氧水槽(10)之间,所述的缓冲水槽(7)通过补水泵(8)与汽包(2)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:所述的换热器组(1)包括若干个上升管换热器(101),所述的上升管换热器(101)通过单独的管道相互并联后汇入母管。

3. 根据权利要求2所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:还包括检测控制系统,所述的检测控制系统包括测温仪(102)、设置于汽包(2)上的汽包液位计(201)、测压仪(202)、流量计(6)和设置于缓冲水槽(7)上的水槽液位计(701),所述的测温仪(102)设置于上升管换热器(101)的出水口,用于测量上升管换热器(101)出水口的介质温度;所述的测压仪(202)与汽包(2)相连接,用于测量汽包(2)内的蒸汽压力;所述的流量计(6)设置于汽包(2)与缓冲水槽(7)之间,用于控制补水泵(8)的流量大小。

4. 根据权利要求2或3所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:所述的上升管换热器(101)包括外筒(1011)、中筒(1012)和内筒(1013),所述的外筒(1011)和中筒(1012)之间形成隔温层,所述的中筒(1012)和内筒(1013)之间形成换热层,所述的换热层的换热介质为除盐水。

5. 根据权利要求4所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:所述的换热器组(1)的出水口与汽包(2)的进水口之间设置有疏水阀(4)。

6. 根据权利要求5所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:所述的换热器组(1)的进水口与缓冲水槽(7)之间设置有事故循环水管(11)。

7. 根据权利要求6所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:还包括结焦清除装置,所述的结焦清除装置位于上升管换热器(101)的下部。

8. 根据权利要求7所述的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其特征在于:还包括空冷装置,所述的空冷装置与上升管换热器(101)上的空气进口(1014)相连接。

一种焦炉荒煤气余热回收利用系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种余热回收利用系统,更具体地说,涉及一种焦炉荒煤气余热回收利用系统。

背景技术

[0002] 炼焦工艺流程中产生的余热资源的高效回收利用,是建立资源节约、环境友好的绿色焦化厂节能的主要方向,也是降低焦炉能耗的主要途径之一。但是,我国对二次能源品质潜力的挖掘、价值的开发以及低品质余热余能利用支撑技术与装备开发滞后,上升管内高温焦炉荒煤气的余热就一直未能有效利用,只能用循环氨水降温把热量白白浪费。有人将荒煤气与夹套内的工艺介质水换热,但是出现换热面粘结焦油、絮状物堵塞问题,换热面损坏后,夹套内工艺介质水漏进碳化室影响焦炭生产。焦炉荒煤气显热占整个焦炉的热支出的 32% 左右,温度在 650 度以上,至今未有成熟可靠的回收利用装置投入运行。

[0003] 经检索,已有针对焦炉荒煤气余热回收利用的技术方案公开,如中国专利号 ZL200810122773.1,授权公告日为 2010 年 12 月 1 日,发明创造名称为:一种焦炉荒煤气余热回收系统及回收方法,该申请案涉及一种焦炉荒煤气余热回收系统及回收方法,主要由高端热能吸收装置、低端热能吸收装置和补水系统组成,高端热能吸收装置通过二级冷却输入管路和低端热能吸收装置连接;回收系统由进水管连接蓄水池,作为外部进入系统的补充新水渠道,然后经蓄水池通过补水管分别与高、低端二级吸热装置连接进行热交换,最后在汽包中产生的蒸汽经蒸汽输出管输出蒸汽。该申请案在一定程度上解决了焦炉荒煤气余热回收困难的问题,但其不足之处在于:该申请案的上升管荒煤气余热回收装置未得到有效改进,设备陈旧,且该申请案的方案中缺乏检测控制系统,不能有效地检测整个系统的安全正常运行。

发明内容

[0004] 1. 实用新型要解决的技术问题

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有的焦炉荒煤气余热回收利用系统易结焦堵塞,对外部环境影响较大,且对于高温的处理及换热器在启动和停止过程中运用不理想的不足,提供一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,采用本实用新型提供的技术方案,既保证了换热效果,有效、安全、可靠地回收荒煤气余热,又可以循环地将换热介质转化为中、低压蒸汽,充分回收利用荒煤气余热,同时还可以有效地检测控制系统运行,确保系统安全正常运行,降低事故发生率。

[0006] 2. 技术方案

[0007] 为达到上述目的,本实用新型提供的技术方案为:

[0008] 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,包括换热介质循环系统和补水系统,其中:所述的换热介质循环系统包括换热器组、汽包和强制循环泵,所述的换热器组的进水口通过强制循环泵与汽包的出水口相连接,所述的换热器组的出水口与汽包的进水

口相连接,所述的汽包上的蒸汽出口与外界蒸汽管网相连接;

[0009] 所述的补水系统包括缓冲水槽、补水泵、给水泵和除盐除氧水槽,所述的给水泵设置于缓冲水槽和除盐除氧水槽之间,所述的缓冲水槽通过补水泵与汽包相连接。

[0010] 更进一步地,所述的换热器组包括若干个上升管换热器,所述的上升管换热器通过单独的管道相互并联后汇入母管。

[0011] 更进一步地,还包括检测控制系统,所述的检测控制系统包括测温仪、设置于汽包上的汽包液位计、测压仪、流量计和设置于缓冲水槽上的水槽液位计,所述的测温仪设置于上升管换热器的出水口,用于测量上升管换热器出水口的介质温度;所述的测压仪与汽包相连接,用于测量汽包内的蒸汽压力;所述的流量计设置于汽包与缓冲水槽之间,用于控制补水泵的流量大小。

[0012] 更进一步地,所述的上升管换热器包括外筒、中筒和内筒,所述的外筒和中筒之间形成隔温层,所述的中筒和内筒之间形成换热层,所述的换热层的换热介质为除盐水。

[0013] 更进一步地,所述的换热器组的出水口与汽包的进水口之间设置有疏水阀。

[0014] 更进一步地,所述的换热器组的进水口与缓冲水槽之间设置有事故循环水管。

[0015] 更进一步地,还包括结焦清除装置,所述的结焦清除装置位于上升管换热器的下部。

[0016] 更进一步地,还包括空冷装置,所述的空冷装置与上升管换热器上的空气进口相连接。

[0017] 3. 有益效果

[0018] 采用本实用新型提供的技术方案,与已有的公知技术相比,具有如下显著效果:

[0019] (1) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其包括换热介质循环系统和补水系统,可以保证焦炉长期、安全、稳定地连续生产,从而连续地回收利用荒煤气的余热;

[0020] (2) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其换热器组的进水口通过强制循环泵与汽包的出水口相连接,换热器组的出水口与汽包的进水口相连接,汽包上的蒸汽出口与外界蒸汽管网相连接,可以强制促进换热介质循环,保证不间断地产生蒸汽,回收率可达 30%,回收到的蒸汽并入现有焦化蒸汽管网,予以利用,降低了焦化工序的能耗;

[0021] (3) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其给水泵设置于缓冲水槽和除盐除氧水槽之间,缓冲水槽通过补水泵与汽包相连接,用于补充转化为蒸汽重新利用的一部分水,促进设备正常安全运行;

[0022] (4) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其换热器组包括若干个上升管换热器,上升管换热器通过单独的管道相互并联后汇入母管,多个上升管换热器并联工作,一方面提高了换热效率,另一方面也避免了因单个上升管换热器出现故障,而影响整个系统的正常运行,且可以方便上升管换热器的更换或维护;

[0023] (5) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,还包括检测控制系统,可以有效地检测控制系统运行,确保系统安全正常运行,降低事故发生率;

[0024] (6) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,上升管换热器包括外筒、中筒和内筒,外筒和中筒之间形成隔温层,中筒和内筒之间形成换热层,不仅换热效果好,而且上升管换热器内的热量不会影响外界环境温度,同时也降低了荒煤气的热量损失;

[0025] (7) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统, 换热器组的出水口与汽包的进水口之间设置有疏水阀, 可以自动排出冷凝水和空气, 防止蒸汽泄漏, 提高设备工作效率;

[0026] (8) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统, 其换热器组的进水口与缓冲水槽之间设置有事故循环水管, 避免循环泵出现故障时, 影响上升管换热器换热, 便于强制循环泵的检修与维护;

[0027] (9) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统, 包括结焦清除装置, 通过喷射高压空气, 促进高温烟气与焦油进行燃烧, 从而清除上升管换热器内的结焦, 降低生产操作强度, 保证换热器的换热效率稳定;

[0028] (10) 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统, 包括空冷装置, 在停电、停水时, 将压缩空气通过上升管换热器的空气进口送进, 高速通过换热器后排出, 带出大量热量, 确保在停电、停水的特殊情况下焦炉正常运行。

附图说明

[0029] 图 1 为本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统的结构原理图;

[0030] 图 2 为本实用新型中上升管换热器的并联结构示意图;

[0031] 图 3 为本实用新型中上升管换热器的结构示意图。

[0032] 示意图中的标号说明:

[0033] 1、换热器组; 101、上升管换热器; 1011、外筒; 1012、中筒; 1013、内筒; 1014、空气进口; 102、测温仪; 2、汽包; 201、汽包液位计; 202、测压仪; 3、蒸汽出口; 4、疏水阀; 5、强制循环泵; 6、流量计; 7、缓冲水槽; 701、水槽液位计; 8、补水泵; 9、给水泵; 10、除盐除氧水槽; 11、事故循环水管。

具体实施方式

[0034] 为进一步了解本实用新型的内容, 结合附图和实施例对本实用新型作详细描述。

[0035] 实施例

[0036] 结合图 1、图 2 和图 3, 本实施例的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统, 包括换热介质循环系统、补水系统和检测控制系统, 其中:

[0037] 换热介质循环系统包括换热器组 1、汽包 2 和强制循环泵 5, 换热器组 1 的进水口通过强制循环泵 5 与汽包 2 的出水口相连接, 换热器组 1 的出水口与汽包 2 的进水口相连接, 汽包 2 上的蒸汽出口 3 与外界蒸汽管网相连接, 可以强制促进换热介质循环, 保证不间断地产生蒸汽, 回收率可达 30%, 回收到的蒸汽并入现有焦化蒸汽管网, 予以利用, 降低了焦化工序的能耗, 保证焦炉长期、安全、稳定地连续生产, 从而连续地回收利用荒煤气的余热。汽包 2 的作用是将上升管换热器 101 产生的热水与蒸汽汇集起来, 通过内部汽水分离装置, 将蒸汽和热水分离, 分离出的热水继续换热, 从而循环地将水变成蒸汽。根据焦炉的具体情况, 换热器组 1 包括若干个上升管换热器 101, 上升管换热器 101 通过单独的管道相互并联后汇入母管(如图 2 所示), 多个上升管换热器 101 并联工作, 一方面提高了换热效率, 另一方面也避免了因单个上升管换热器 101 出现故障, 而影响整个系统的正常运行, 且可以方便上升管换热器 101 的更换或维护。如图 3 所示, 上升管换热器 101 包括外筒 1011、中筒

1012 和内筒 1013,外筒 1011 和中筒 1012 之间形成隔温层,中筒 1012 和内筒 1013 之间形成换热层,换热层的换热介质为除盐水,不仅换热效果好,而且上升管换热器 101 内的热量不会影响外界环境温度,同时也降低了荒煤气的热量损失。上升管换热器 101 类似于列管式或板式换热器,与传统的列管式或板式换热器相比,具有规模小、功能多、运行稳定、耐高温和防腐的优点,上升管换热器 101 中设置了特殊、高效的换热管路,提高了换热效率。

[0038] 补水系统包括缓冲水槽 7、补水泵 8、给水泵 9 和除盐除氧水槽 10,给水泵 9 设置于缓冲水槽 7 和除盐除氧水槽 10 之间,缓冲水槽 7 通过补水泵 8 与汽包 2 相连接,用于补充转化为蒸汽重新利用的一部分水,促进设备正常安全运行。

[0039] 检测控制系统包括测温仪 102、设置于汽包 2 上的汽包液位计 201、测压仪 202、流量计 6 和设置于缓冲水槽 7 上的水槽液位计 701,测温仪 102 设置于上升管换热器 101 的出水口,用于测量上升管换热器 101 出水口的介质温度;测压仪 202 与汽包 2 相连接,用于测量汽包 2 内的蒸汽压力;流量计 6 设置于汽包 2 与缓冲水槽 7 之间,用于控制补水泵 8 的流量大小,检测控制系统可以有效地检测控制系统运行,确保系统安全正常运行,降低事故发生率。

[0040] 本实施例的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,换热器组 1 的出水口与汽包 2 的进水口之间设置有疏水阀 4,可以自动排出冷凝水和空气,防止蒸汽泄漏,提高设备工作效率。换热器组 1 的进水口与缓冲水槽 7 之间设置有事故循环水管 11,避免循环泵出现故障时,影响上升管换热器 101 换热,便于强制循环泵 5 的检修与维护。本实施例的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,还包括结焦清除装置和空冷装置,结焦清除装置位于上升管换热器 101 的下部,通过喷射高压空气,促进高温烟气与焦油进行燃烧,从而清除上升管换热器 101 内的结焦,降低生产操作强度,保证换热器的换热效率稳定;空冷装置与上升管换热器 101 上的空气进口 1014 相连接,可以确保在停电、停水的特殊情况下,将压缩空气通过上升管换热器 101 的空气进口 1014 送进,高速通过换热器后排出,带出大量热量,确保焦炉正常运行。

[0041] 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,在吸取各方面的经验教训的情况下,克服各种弊病。为更好地理解本实用新型的内容,现给出本实用新型的工作原理:如图 1 所示,给水泵 9 将除盐除氧水槽 10 内的除盐水打入缓冲水槽 7 内,缓冲水槽 7 上的水槽液位计 701 显示水槽内的除盐水高度,除盐水经过补水泵 8 和流量计 6 进入汽包 2 内,在强制循环泵 5 和疏水阀 4 的作用下,除盐水在汽包 2 和换热器组 1 之间进行循环;除盐水通过换热器组 1 的热交换后进入汽包 2 进行分离,蒸汽从蒸汽出口 3 流出,回收利用,热水和来自补水系统的除盐水循环流入换热器组 1 中,继续进行热交换,实现不间断地荒煤气余热回收。同时,设置于上升管换热器 101 下部的结焦清除装置,不断地喷射高压空气,促进高温烟气与焦油进行燃烧,从而清除上升管换热器 101 内的结焦。当出现停电、停水的特殊情况时,开启空冷装置,将压缩空气通过上升管换热器 101 的空气进口 1014 送进,高速通过换热器后排出,带出大量热量,确保焦炉正常运行;当强制循环泵 5 出现故障时,启用事故循环水管 11,保证焦炉正常运转,便于强制循环泵 5 的维修。

[0042] 本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统的改造简单方便,不影响焦炉的正常操作,首先将补水系统、汽包 2 和水泵等安装到位,同时根据上升管换热器 101 的具体进出水位置,将所有的上升管换热器 101 的进水口、出水口预留到位,根据实际情况,可以

逐个对单一换热器进行改造更换,并逐一投入系统运行,直至全部改造更换完成;同时,单个上升管换热器 101 出现故障时可以随时取出,不影响整个系统和焦炉的正常运行。此外,在本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统中,可以设置若干台强制循环泵 5,其中部分备用,在强制循环泵 5 出现故障时,可以及时切换,保证整个系统的安全稳定运行;选用具有耐高温、高压的阀门、泵、仪表及附属设备,提高整个系统的安全性能。值得说明的是,本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,其中上升管换热器 101 的换热介质可以选用氮气或空气,此时,换热介质在上升管换热器 101 和气水换热器之间密封循环进行热交换。本实用新型的一种焦炉荒煤气余热回收利用系统,既保证了换热效果,有效、安全、可靠地回收荒煤气余热,又可以循环地将换热介质转化为中、低压蒸汽,充分回收利用荒煤气余热,同时还可以有效地检测控制系统运行,确保系统安全正常运行,降低事故发生率。

[0043] 以上示意性的对本实用新型及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图所示的也只是本实用新型的实施方式之一,实际的结构并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本实用新型创造宗旨的情况下,不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本实用新型的保护范围。

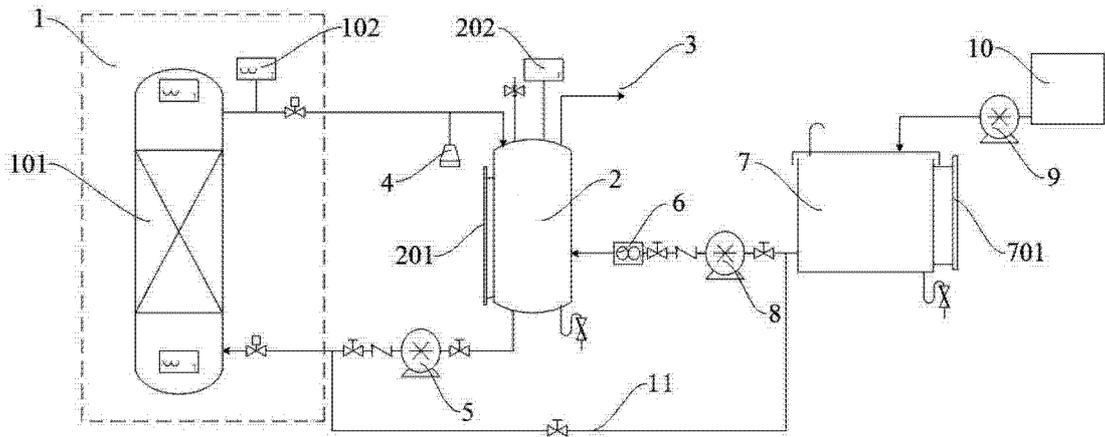


图 1

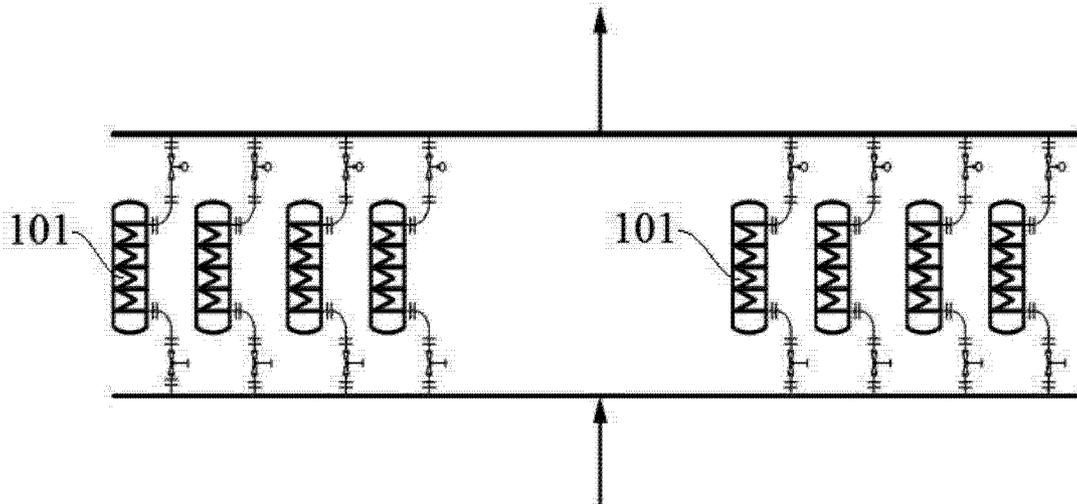


图 2

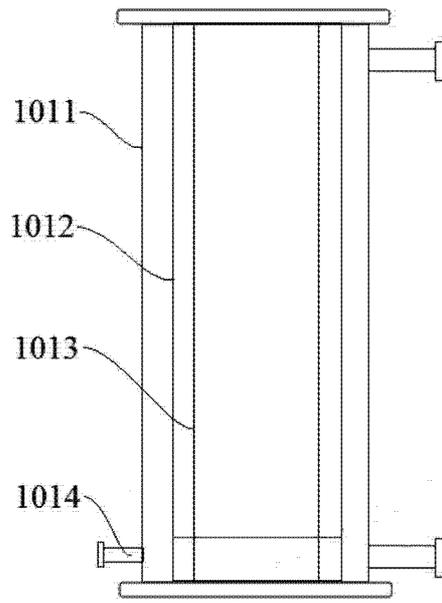


图 3