



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209876971 U

(45)授权公告日 2019.12.31

(21)申请号 201920329571.8

(22)申请日 2019.03.15

(73)专利权人 广州特种承压设备检测研究院

地址 510663 广东省广州市黄埔区科研路9号

(72)发明人 陈琪华 何育恒 李茂东 曾永忠
杨波 叶柳林 傅志锋

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 孟金喆

(51)Int.Cl.

F23L 15/02(2006.01)

F28D 7/08(2006.01)

F22D 1/50(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

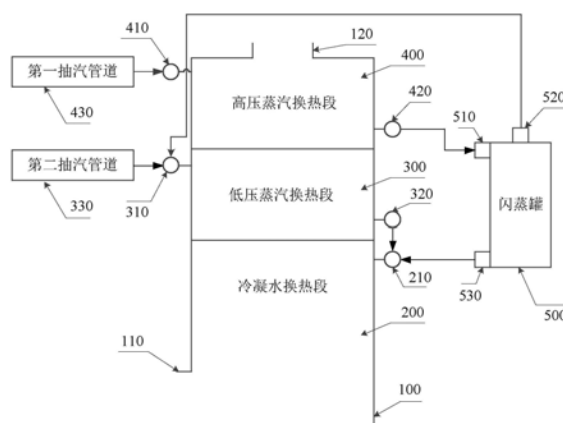
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

蒸汽空气预热装置和系统

(57)摘要

本实用新型实施例公开了一种蒸汽空气预热装置和系统,该装置包括:箱体、冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、高压蒸汽换热段和闪蒸罐;所述高压蒸汽换热段的进口集箱连接第一抽汽管道,所述高压蒸汽换热段的出口集箱与所述闪蒸罐的进口连接;所述低压蒸汽换热段的进口集箱与第二抽汽管道以及所述闪蒸罐的第一出口连接;所述冷凝水换热段的进口集箱与所述低压蒸汽换热段的出口集箱以及所述闪蒸罐的第二出口连接。本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置和系统,达到了有效利用蒸汽及冷凝水回收热量,提高换热效率,降低蒸汽抽取量的效果,避免了水击现象的发生,使系统的运行更为经济、高效、安全、可靠。



1. 一种蒸汽空气预热装置,其特征在于,包括:箱体、冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、高压蒸汽换热段和闪蒸罐;其中,

所述冷凝水换热段、所述低压蒸汽换热段、和所述高压蒸汽换热段设置于所述箱体内;所述箱体上设置有进口和出口;

所述高压蒸汽换热段的进口集箱连接第一抽汽管道,所述高压蒸汽换热段的出口集箱与所述闪蒸罐的进口连接;

所述低压蒸汽换热段的进口集箱与第二抽汽管道以及所述闪蒸罐的第一出口连接;

所述冷凝水换热段的进口集箱与所述低压蒸汽换热段的出口集箱以及所述闪蒸罐的第二出口连接。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一抽汽管道为汽包抽汽管道,所述高压蒸汽换热段的进口集箱通过所述汽包抽汽管道与锅炉汽包连通;

所述第二抽汽管道为汽机抽汽管道,所述低压蒸汽换热段的进口集箱通过所述汽机抽汽管道与汽轮机连通。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述高压蒸汽换热段的出口集箱通过第一疏水管道连接所述闪蒸罐,所述高压蒸汽换热段的出口集箱以及所述第一疏水管道设置于所述箱体的外部;

所述低压蒸汽换热段的出口集箱通过第二疏水管道连接所述冷凝水换热段的进口集箱,所述低压蒸汽换热段的出口集箱以及所述第二疏水管道设置于所述箱体的外部。

4. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于,所述箱体的出口处设置有第一空气温度计,所述汽包抽汽管道设置有第一压力表和第一电动调节阀;

所述低压蒸汽换热段和所高压蒸汽换热段之间设置有第二空气温度计,所述汽机抽汽管道设置有第二压力表和第二电动调节阀;

所述冷凝水换热段和低压蒸汽换热段之间设置有第三空气温度计,所述箱体的入口处设置有第四空气温度计。

5. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述闪蒸罐的第一出口通过闪蒸汽管道连接所述低压蒸汽换热段的进口集箱,所述闪蒸罐的第二出口通过第三疏水管道连接所述冷凝水换热段的进口集箱。

6. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述冷凝水换热段的出口集箱通过第四疏水管道连接除氧器,所述冷凝水换热段的出口集箱以及所述第四疏水管道设置于所述箱体的外部。

7. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段从下至上依次设置于所述箱体内,所述箱体的入口位于所述箱体的底部,所述箱体的出口位于所述箱体的顶部。

8. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述箱体的入口处还设置有导流板。

9. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述箱体包括依次连接的入口箱体、第一箱体、第二箱体、第三箱体和出口箱体;

所述箱体的入口设置于所述入口箱体,所述箱体的出口设置于出口箱体;

所述冷凝水换热段设置于所述第一箱体,所述低压蒸汽换热段设置于所述第二箱体,所述高压蒸汽换热段设置于所述第三箱体。

10.一种蒸汽空气预热系统,其特征在于,包括权利要求1-9中任一所述的蒸汽空气预热装置;其中,所述高压蒸汽换热段的第一抽汽管道与锅炉汽包连接;
所述低压蒸汽换热段的第二抽汽管道与汽轮机连接;
所述冷凝水换热段的第四疏水管道与除氧器连接。

蒸汽空气预热装置和系统

技术领域

[0001] 本实用新型实施例涉及锅炉技术,尤其涉及一种蒸汽空气预热装置和系统。

背景技术

[0002] 空气预热器是一种通过预热进入锅炉前的空气,来提高锅炉送风温度的装置,具有提高炉内燃烧温度、提高燃烧效率、节约燃料、减少烟气排放量等作用。为促进燃料充分燃烧,锅炉需用空气预热器将一次风温度提高到约200℃。由于锅炉尾部烟道烟气中酸性气体较多,腐蚀性较强,如果采用烟气余热通过空气预热器加热一次风,会存在严重的积灰和腐蚀问题,导致空气预热器使用寿命缩短,影响锅炉的正常运行。

[0003] 为了避免烟气余热为空气预热器带来的危害,目前,发电厂锅炉大多采用蒸汽式空气预热器,通过蒸汽受热面为一次风预热。

[0004] 然而,上述蒸汽式空气预热器的蒸汽抽取量较大,浪费了凝结水的能量,严重损失了蒸汽的高品质能,降低了系统的热量吸收率,并且容易发生水击现象。

实用新型内容

[0005] 本实用新型实施例提供一种蒸汽空气预热装置和系统,以实现有效利用蒸汽及冷凝水回收热量,提高换热效率,降低蒸汽抽取量,避免水击现象的发生,使系统的运行更为经济、高效、安全、可靠。

[0006] 第一方面,本实用新型实施例提供了一种蒸汽空气预热装置,包括:箱体、冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、高压蒸汽换热段和闪蒸罐;其中,

[0007] 所述冷凝水换热段、所述低压蒸汽换热段、和所述高压蒸汽换热段设置于所述箱体内;所述箱体上设置有进口和出口;

[0008] 所述高压蒸汽换热段的进口集箱连接第一抽汽管道,所述高压蒸汽换热段的出口集箱与所述闪蒸罐的进口连接;

[0009] 所述低压蒸汽换热段的进口集箱与第二抽汽管道以及所述闪蒸罐的第一出口连接;

[0010] 所述冷凝水换热段的进口集箱与所述低压蒸汽换热段的出口集箱以及所述闪蒸罐的第二出口连接。

[0011] 可选的,所述第一抽汽管道为汽包抽汽管道,所述高压蒸汽换热段的进口集箱通过所述汽包抽汽管道与锅炉汽包连通;

[0012] 所述第二抽汽管道为汽机抽汽管道,所述低压蒸汽换热段的进口集箱通过所述汽机抽汽管道与汽轮机连通。

[0013] 可选的,所述高压蒸汽换热段的出口集箱通过第一疏水管道连接所述闪蒸罐,所述高压蒸汽换热段的出口集箱以及所述第一疏水管道设置于所述箱体的外部;

[0014] 所述低压蒸汽换热段的出口集箱通过第二疏水管道连接所述冷凝水换热段的进口集箱,所述低压蒸汽换热段的出口集箱以及所述第二疏水管道设置于所述箱体的外部。

[0015] 可选的,所述箱体的出口处设置有第一空气温度计,所述汽包抽汽管道设置有第一压力表和第一电动调节阀;

[0016] 所述低压蒸汽换热段和所高压蒸汽换热段之间设置有第二空气温度计,所述汽机抽汽管道设置有第二压力表和第二电动调节阀;

[0017] 所述冷凝水换热段和低压蒸汽换热段之间设置有第三空气温度计,所述箱体的入口处设置有第四空气温度计。

[0018] 可选的,所述闪蒸罐的第一出口通过闪蒸汽管道连接所述低压蒸汽换热段的进口集箱,所述闪蒸罐的第二出口通过第三疏水管道连接所述冷凝水换热段的进口集箱。

[0019] 可选的,所述冷凝水换热段的出口集箱通过第四疏水管道连接除氧器,所述冷凝水换热段的出口集箱以及所述第四疏水管道设置于所述箱体的外部。

[0020] 可选的,所述冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段从下至上依次设置于所述箱体内,所述箱体的入口位于所述箱体的底部,所述箱体的出口位于所述箱体的顶部。

[0021] 可选的,所述箱体的入口处还设置有导流板。

[0022] 可选的,所述箱体包括依次连接的入口箱体、第一箱体、第二箱体、第三箱体和出口箱体;

[0023] 所述箱体的入口设置于所述入口箱体,所述箱体的出口设置于出口箱体;

[0024] 所述冷凝水换热段设置于所述第一箱体,所述低压蒸汽换热段设置于所述第二箱体,所述高压蒸汽换热段设置于所述第三箱体。

[0025] 第二方面,本实用新型实施例还提供了一种蒸汽空气预热系统,包括本实用新型任意实施例所述的蒸汽空气预热装置;其中,

[0026] 所述高压蒸汽换热段的第一抽汽管道与所述锅炉汽包连接;

[0027] 所述低压蒸汽换热段的第二抽汽管道与所述汽轮机连接;

[0028] 所述冷凝水换热段的第四疏水管道与所述除氧器连接。

[0029] 本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置和系统,能够使待预热空气进入箱体后,先后经过冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段三个阶段进行换热,通过闪蒸罐分离闪蒸汽和疏水,结合低压蒸汽、高压蒸汽、以及冷凝水为装置提供热能,使待预热空气加热到指定温度后,从箱体流出,解决了现有技术中蒸汽抽取量大,热量吸收率低,以及容易发生水击现象的问题,达到了有效利用蒸汽及冷凝水回收热量,提高换热效率,降低蒸汽抽取量的效果,避免了水击现象的发生,使系统的运行更为经济、高效、安全、可靠。

附图说明

[0030] 图1是本实用新型实施例一提供的一种蒸汽空气预热装置的结构示意图;

[0031] 图2是本实用新型实施例二提供的一种蒸汽空气预热装置的结构示意图;

[0032] 图3是本实用新型实施例二提供的另一种蒸汽空气预热装置的结构示意图;

[0033] 图4是本实用新型实施例三提供的一种蒸汽空气预热系统的结构示意图。

具体实施方式

[0034] 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。

[0035] 实施例一

[0036] 目前,发电厂锅炉多采用蒸汽式空气预热器,一次风依次经过低压段和高压段两级蒸汽受热面来预热。一次风首先经过汽机抽汽的低压受热面加热,然后经过汽包抽汽的高压受热面加热,两级蒸汽加热后产生的凝结水分别经疏水管道送入除氧器。

[0037] 然而,上述空气预热器仅通过低压汽机抽汽和高压汽包抽汽进行加热,蒸汽的抽取量较大,两级加热后产生的凝结水直接进入除氧器,浪费了凝结水的能量,严重损失了蒸汽的高品质能,降低了系统的热量吸收率,此外,由于高压蒸汽段凝结水的温度压力较高,且伴有部分未凝结蒸汽,直接进入除氧器会使除氧器的温度和压力过高,产生水击现象。

[0038] 基于上述问题,本实用新型实施例提供了一种蒸汽空气预热装置。示例性地,参考图1,图1为本实用新型实施例一提供的一种蒸汽空气预热装置的结构示意图,本实施例可适用于提高应用在垃圾焚烧发电锅炉中的一次风的温度的情况,该装置具体包括:箱体100、冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、高压蒸汽换热段400和闪蒸罐500;其中,

[0039] 冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、和高压蒸汽换热段400设置于箱体100内;箱体100上设置有进口110和出口120;

[0040] 高压蒸汽换热段400的进口集箱410连接第一抽汽管道430,高压蒸汽换热段400的出口集箱420与闪蒸罐500的进口510连接;

[0041] 低压蒸汽换热段300的进口集箱310与第二抽汽管道330以及闪蒸罐500的第一出口520连接;

[0042] 冷凝水换热段200的进口集箱210与低压蒸汽换热段300的出口集箱320以及闪蒸罐500的第二出口530连接。

[0043] 本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置,可应用于垃圾焚烧发电锅炉,该装置采用三段式蒸汽预热,即待预热空气先后通过冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段,使一次风温度达到锅炉燃烧要求。

[0044] 具体的,箱体100上设置有进口110和出口120,来自垃圾储坑的待预热空气从进口110往上流动,依次经过冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、和高压蒸汽换热段400,加热到200℃左右,从箱体100的出口120流出。

[0045] 其中,冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、和高压蒸汽换热段400内均可设置蛇形换热管道,蛇形换热管道内通入蒸汽或冷凝水后,可与周围空气换热。

[0046] 第一抽汽管道430用于抽出高压蒸汽,高压蒸汽通过进口集箱410进入高压蒸汽换热段400内的换热管道,与待预热空气换热后变为高压冷凝水,从出口集箱420通过进口510流入闪蒸罐500。

[0047] 高压冷凝水在闪蒸罐500内闪蒸后,形成闪蒸汽和疏水,闪蒸汽通过闪蒸罐500的第一出口520进入低压蒸汽换热段300的进口集箱310,疏水通过闪蒸罐500的第二出口530进入冷凝水换热段200的进口集箱210。

[0048] 其中,闪蒸罐500用于为高压高温流体减压,具体的,压力较高的高压冷凝水进入压力相对较低的容器闪蒸500后,能够转换为具有闪蒸500压力的饱和水蒸气和饱和水,即闪蒸汽和疏水。闪蒸罐500的设置,好处在于避免了高压冷凝水直接进入除氧器产生的水击

现象,而且,充分利用了高压冷凝水的热能,使其转换为疏水后,继续为装置提供热量。

[0049] 第二抽汽管道330用于抽出低压蒸汽,低压蒸汽通过进口集箱310进入低压蒸汽换热段300内的换热管道,低压蒸汽和闪蒸汽混合,与待预热空气换热后变为低压冷凝水,从出口集箱320进入冷凝水换热段200的进口集箱210。

[0050] 低压冷凝水和疏水通过进口集箱210进入冷凝水换热段200内的换热管道,与待预热空气换热后变为低温冷凝水,可以通过疏水管道排至除氧器。

[0051] 本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置,能够使待预热空气进入箱体后,先后经过冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段三个阶段进行换热,通过闪蒸罐将高压冷凝水分离闪蒸汽和疏水,结合低压蒸汽、高压蒸汽、以及冷凝水为装置提供热能,使待预热空气加热到指定温度后,从箱体流出,解决了现有技术中蒸汽抽取量大,热量吸收率低,以及容易发生水击现象的问题,达到了有效利用蒸汽及冷凝水回收热量,提高换热效率,降低蒸汽抽取量的效果,避免了水击现象的发生,使系统的运行更为经济、高效、安全、可靠。

[0052] 实施例二

[0053] 图2为本实用新型实施例二提供的一种蒸汽空气预热装置的结构示意图,在上述技术方案的基础上,可选的,参考图2,第一抽汽管道430为汽包抽汽管道,高压蒸汽换热段400的进口集箱410通过汽包抽汽管道与锅炉汽包连通;

[0054] 第二抽汽管道330为汽机抽汽管道,低压蒸汽换热段300的进口集箱310通过汽机抽汽管道与汽轮机连通。

[0055] 汽包抽汽管道能够将锅炉汽包中的高压蒸汽抽出,通过进口集箱410进入高压蒸汽换热段400。

[0056] 汽机抽汽管道通过进口集箱310进入低压蒸汽换热段300。

[0057] 可选的,高压蒸汽换热段400的出口集箱420通过第一疏水管道440连接闪蒸罐500,高压蒸汽换热段400的出口集箱420以及第一疏水管道440设置于箱体100的外部。

[0058] 其中,第一疏水管道440用于排出高压冷凝水,第一疏水管道440还可以包括压力表和疏水阀。其中,压力表用于监测第一疏水管道440内的压力。

[0059] 可选的,低压蒸汽换热段300的出口集箱320通过第二疏水管道340连接冷凝水换热段200的进口集箱210,低压蒸汽换热段300的出口集箱320以及第二疏水管道340设置于箱体100的外部。

[0060] 第二疏水管道340用于排出低压冷凝水,第二疏水管道340还可以包括压力表和疏水阀。其中,压力表用于监测第二疏水管道340内的压力。

[0061] 可选的,箱体100的出口120处设置有第一空气温度计130,汽包抽汽管道设置有第一压力表450和第一电动调节阀460。

[0062] 其中,第一空气温度计130用于监测出口120处的空气温度,以判断待预热空气经过加热后,是否满足预设温度;第一压力表450用于监测第一抽汽管道430内高压蒸汽的压力;第一电动调节阀460用于调节第一抽汽管道430内的蒸汽流量,可实时监测并调节装置的运行参数。

[0063] 具体的,第一电动调节阀460可以根据第一空气温度计130以及第一压力表450的监测结果来调节第一抽汽管道430内的蒸汽流量。示例性的,当第一空气温度计130监测到

出口120处的空气温度接近预设温度时,可以通过第一电动调节阀460调节第一抽汽管道430内的蒸汽流量;当第一压力表450监测到第一抽汽管道430内高压蒸汽的压力过大,超过预设正常值时,可以通过第一电动调节阀460调节第一抽汽管道430内的蒸汽流量。

[0064] 可选的,低压蒸汽换热段300和高压蒸汽换热段400之间设置有第二空气温度计140,汽机抽汽管道设置有第二压力表350和第二电动调节阀360。

[0065] 其中,第二空气温度计140用于监测低压蒸汽换热段300和高压蒸汽换热段400之间的空气温度;第二压力表350用于监测第二抽汽管道330内低压蒸汽的压力;第二电动调节阀360用于调节第二抽汽管道330内的蒸汽流量,可实时监测并调节装置的运行参数。

[0066] 具体的,第二电动调节阀360可以根据第二空气温度计140以及第二压力表350的监测结果来调节第二抽汽管道330内的蒸汽流量。示例性的,当第二空气温度计140监测到低压蒸汽换热段300和高压蒸汽换热段400之间的空气温度过低时,可以通过第二电动调节阀360调节第二抽汽管道330内的蒸汽流量;当第二压力表350监测到第二抽汽管道330内低压蒸汽的压力过大,超过预设正常值时,可以通过第二电动调节阀360调节第二抽汽管道330内的蒸汽流量。

[0067] 可选的,闪蒸罐500的第一出口520通过闪蒸汽管道540连接低压蒸汽换热段300的进口集箱310,闪蒸罐500的第二出口530通过第三疏水管道550连接冷凝水换热段200的进口集箱210。

[0068] 具体的,闪蒸汽管道540用于将闪蒸罐500分离出的闪蒸汽送入低压蒸汽换热段300的进口集箱310,闪蒸汽管道540还可以包括压力表和调节阀,其中,调节阀可以用于根据压力表监测的闪蒸汽管道540内闪蒸汽的压力值来调节闪蒸汽流量,使装置能够安全稳定运行。

[0069] 第三疏水管道550用于将闪蒸罐500分离出的疏水排出,并送入冷凝水换热段200的进口集箱210。第三疏水管道550还可以包括压力表和疏水阀。其中,压力表用于监测第三疏水管道550内的气体和液体的压力。疏水阀用于将第三疏水管道550中的疏水排出,同时防止泄漏。

[0070] 可选的,冷凝水换热段200的出口集箱220通过第四疏水管道230连接除氧器,冷凝水换热段200的出口集箱220以及第四疏水管道230设置于箱体100的外部。

[0071] 第四疏水管道230能够将低温冷凝水排至除氧器,其中,第四疏水管道230还可以包括调节阀,用于根据实际需求,调节第四疏水管道230中低温冷凝水的流量。

[0072] 可选的,冷凝水换热段200和低压蒸汽换热段300之间设置有第三空气温度计150,箱体的入口110处设置有第四空气温度计160。

[0073] 其中,第三空气温度计150用于实时监测冷凝水换热段200和低压蒸汽换热段300之间的空气温度,第三空气温度计150的设置,可以为冷凝水换热段200的换热效果提供参考,如果温度显示低于预设值,可以判断当前冷凝水换热段200的换热效果较差,可以根据实际需求,调节装置的运行参数。

[0074] 第四空气温度计160用于监测入口110处的空气温度,这样设置的好处在于,能够实时监测入口110处的待预热空气温度,根据温度及时调整装置的运行参数,以达到最好的换热效果。

[0075] 可选的,冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、和高压蒸汽换热段400从下至上

依次设置于箱体100内,箱体100的入口110位于箱体100的底部,箱体100的出口位于箱体100的顶部。

[0076] 具体的,冷凝水换热段200可以包括冷凝水换热管道240,冷凝水换热管道240与进口集箱210以及出口集箱220首尾相连,用于通入低压冷凝水和疏水,与待预热空气进行换热。

[0077] 低压蒸汽换热段300可以包括低压蒸汽换热管道350,低压蒸汽换热管道350与进口集箱310以及出口集箱320首尾相连,用于通入闪蒸汽和低压蒸汽,与待预热空气进行换热。

[0078] 高压蒸汽换热段400可以包括高压蒸汽换热管道470,高压蒸汽换热管道470与进口集箱410以及出口集箱420首尾相连,用于通入高压蒸汽,与待预热空气进行换热。

[0079] 其中,冷凝水换热管道240、低压蒸汽换热管道350和高压蒸汽换热管道470均是蛇形换热管道。

[0080] 可选的,箱体100的入口110处还设置有导流板170。

[0081] 具体的,导流板170可以设置为弧形导流板,用于为待预热空气导流,使待预热空气快速向上流动,防止来自进口110的待预热空气在风机的带动下,大量堆积在箱体100的角落,加快了空气流动,提升了预热效率。

[0082] 需要说明的是,图2中示出的箱体100、冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、高压蒸汽换热段400、以及导流板170等的形状、位置和结构仅用于说明本实用新型实施例中一种可能的实施情况,并不用于对本实用新型实施例进行限制,实际应用时,应结合具体情况对装置进行设置。

[0083] 本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置的工作原理如下:

[0084] 设置在进口110的风机,将来自垃圾储坑的待预热空气送入箱体100,从下至上依次经过冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、以及和高压蒸汽换热段400,分别与三段的换热管道进行换热,加热至指定温度(通常是200℃左右),然后从出口120流出,送入锅炉炉膛;来自锅炉汽包的高压蒸汽通过第一抽汽抽汽管道430进入高压蒸汽换热段400的进口集箱410,经高压蒸汽换热管道470换热后变成高压冷凝水,通过第一疏水管道440进入闪蒸罐500;高压冷凝水在闪蒸罐500内闪蒸后形成闪蒸汽和疏水,闪蒸汽通过闪蒸汽管道540进入低压蒸汽换热段300的进口集箱310,疏水通过第三疏水管道550进入冷凝水换热段200的进口集箱210;来自汽轮机的低压蒸汽通过第二抽汽抽汽管道330进入低压蒸汽换热段300的进口集箱310,与闪蒸汽一起经低压蒸汽换热管道350换热后变成低压冷凝水,通过第二疏水管道340进入冷凝水换热段200的进口集箱210,与疏水一起经冷凝水换热管道240换热后形成低温冷凝水,通过第四疏水管道230排至除氧器。

[0085] 图3是本实用新型实施例二提供的另一种蒸汽空气预热装置的结构示意图,可选的,参考图3,在上述技术方案的基础上,箱体包括依次连接的入口箱体600、第一箱体610、第二箱体620、第三箱体630和出口箱体640;

[0086] 箱体的入口110设置于入口箱体600,箱体的出口120设置于出口箱体640;

[0087] 冷凝水换热段200设置于第一箱体610,低压蒸汽换热段300设置于第二箱体620,高压蒸汽换热段400设置于第三箱体630。

[0088] 其中,入口箱体600、第一箱体610、第二箱体620、第三箱体630和出口箱体640可以

为五个独立的箱体,相邻两个箱体可以通过角钢法兰连接。

[0089] 第二箱体620和第三箱体630的中下部可以分别设置人孔,方便工作人员进入冷凝水换热段200和高压蒸汽换热段400,以对设备进行检修。

[0090] 本实用新型实施例提供的蒸汽空气预热装置,能够使待预热空气进入箱体后,先后经过冷凝水换热段、低压蒸汽换热段、和高压蒸汽换热段三个阶段进行换热,通过闪蒸罐分离闪蒸汽和疏水,结合低压蒸汽、高压蒸汽、以及冷凝水为装置提供热能,使待预热空气加热到指定温度后,从箱体流出,解决了现有技术中蒸汽抽取量大,热量吸收率低,以及容易发生水击现象的问题,达到了有效利用蒸汽及冷凝水回收热量,提高换热效率,降低蒸汽抽取量的效果,避免了水击现象的发生,使系统的运行更为经济、高效、安全、可靠。

[0091] 实施例三

[0092] 本实施例还提供了一种蒸汽空气预热系统,图4是本实用新型实施例提供的一种蒸汽空气预热系统的结构示意图,可选的,参考图4,该系统包括本实用新型任意实施例所提供的蒸汽空气预热装置;其中,

[0093] 高压蒸汽换热段400的第一抽汽管道430与锅炉汽包710连接;

[0094] 低压蒸汽换热段300的第二抽汽管道330与汽轮机720连接;

[0095] 冷凝水换热段200的第四疏水管道230与除氧器730连接。

[0096] 实际应用时,可以通过风机带动入口110的待预热空气流入箱体100,依次经过冷凝水换热段200、低压蒸汽换热段300、和高压蒸汽换热段400进行加热,加热到指定温度后,从出口120流出。

[0097] 锅炉汽包710能够为高压蒸汽换热段400提供高压蒸汽,与高压蒸汽换热段400的待预热空气换热;汽轮机720能够为低压蒸汽换热段300提供低压蒸汽,与低压蒸汽换热段300的待预热空气换热;空气预热装置加热待预热空气产生的低温冷凝水,能够通过出口集箱220经第四疏水管道230排至除氧器730。

[0098] 需要说明的是,图4仅用于说明锅炉汽包710、汽轮机720和除氧器730与空气预热装置的相对位置和连接关系,并不用于对本实用新型实施例提供的空气预热系统进行限制。

[0099] 本实用新型实施例所提供的蒸汽空气预热系统,包括本实用新型任意实施例所提供的蒸汽空气预热装置,具备装置相应的功能结构和有益效果。

[0100] 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。

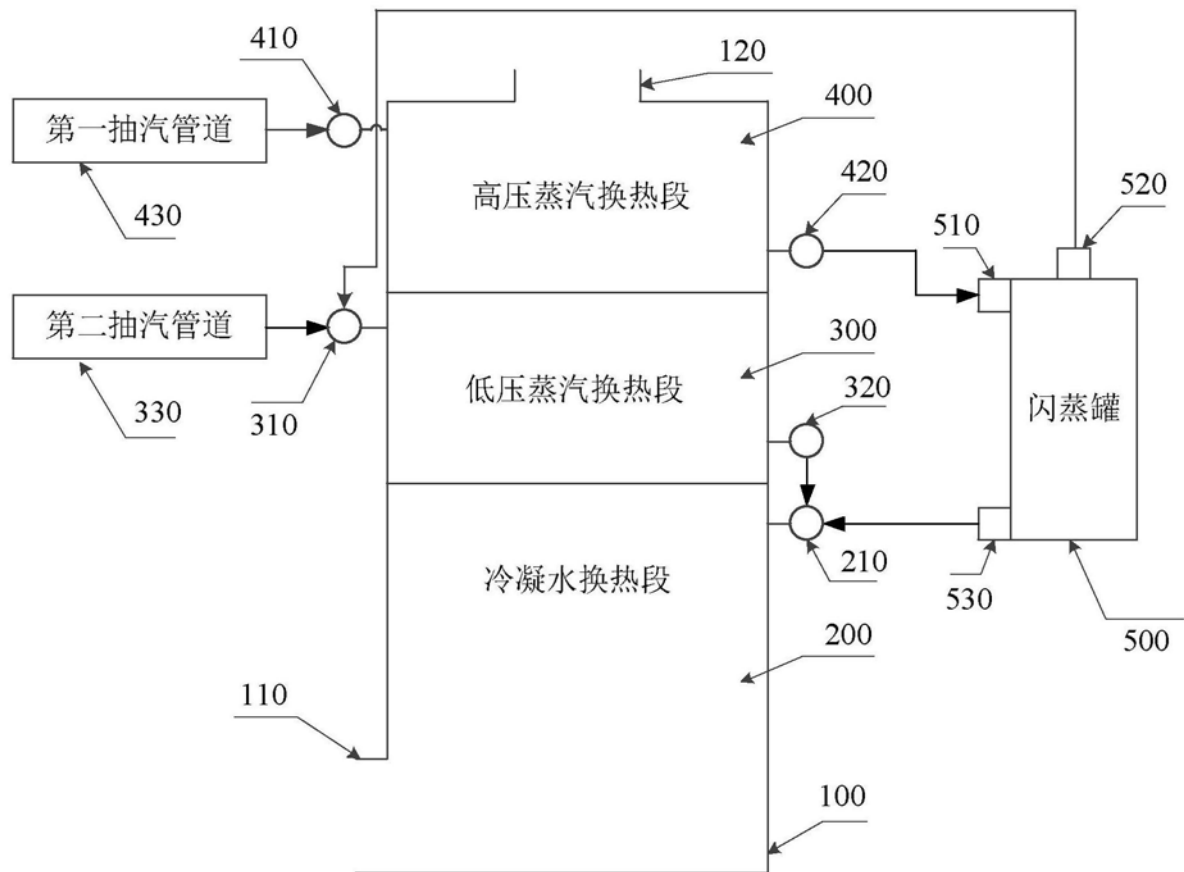


图1

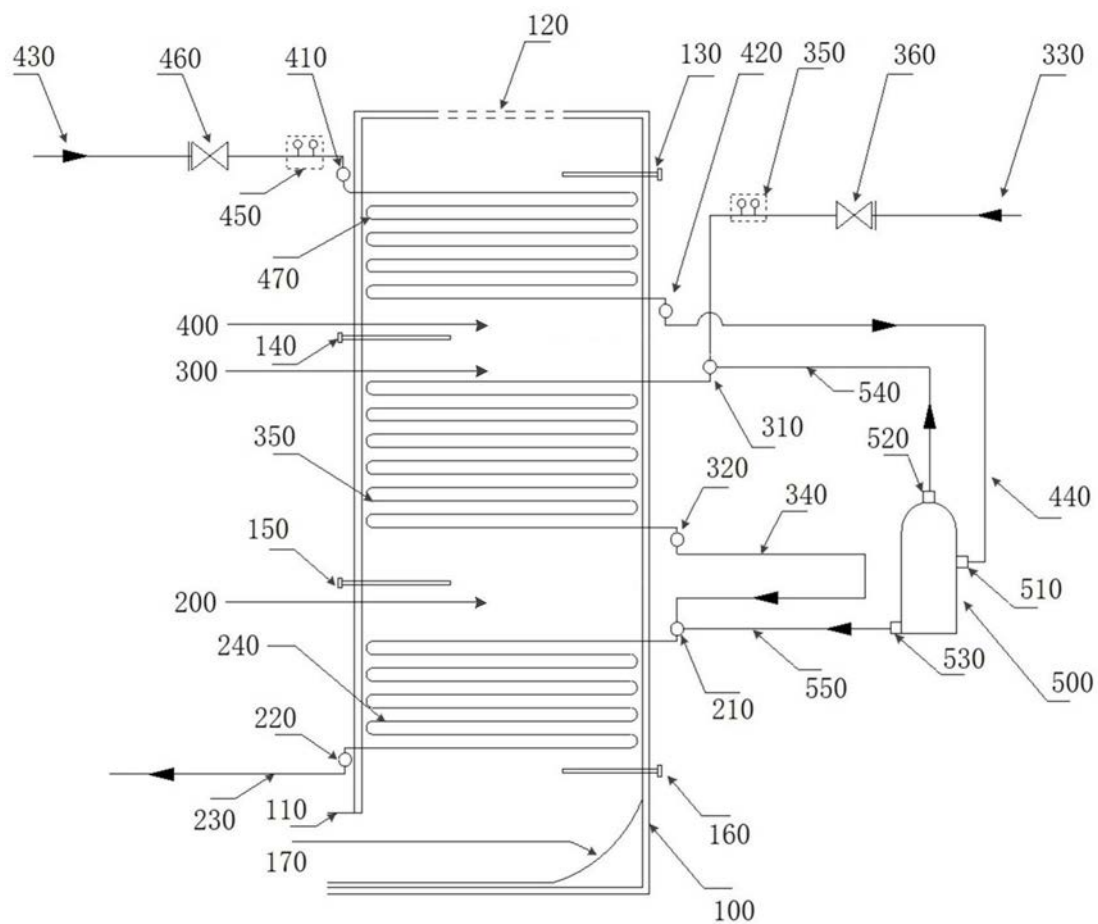


图2

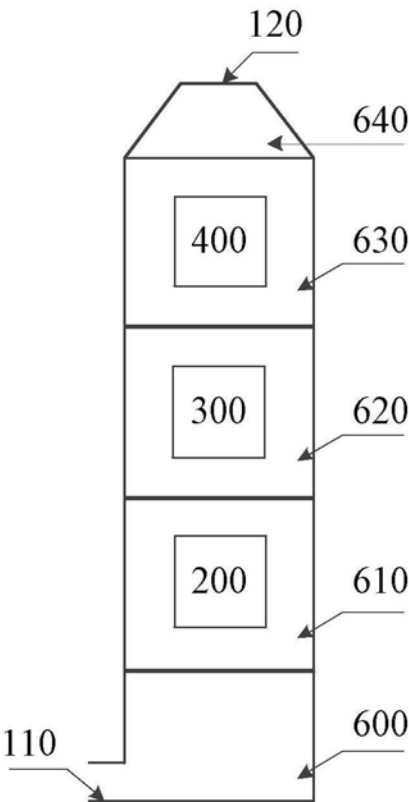


图3

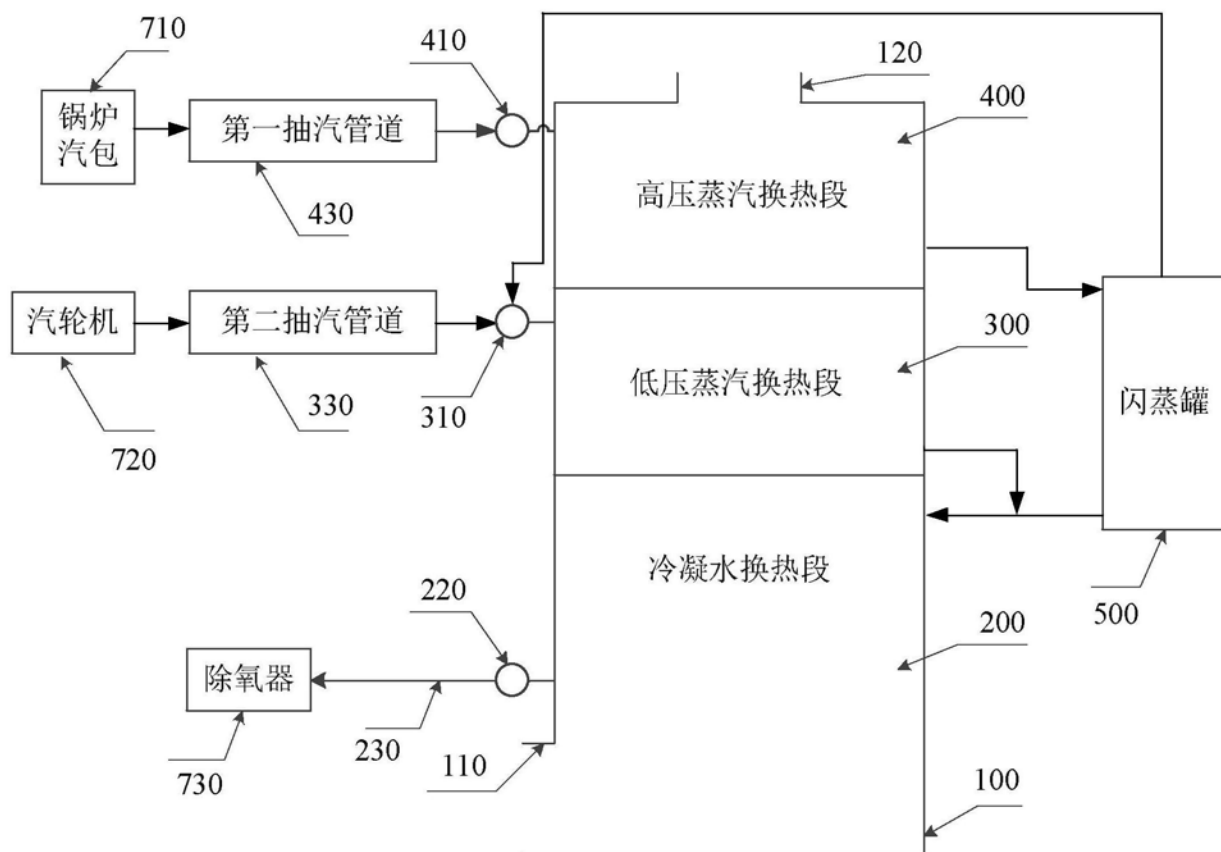


图4