



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109453611 A

(43)申请公布日 2019.03.12

(21)申请号 201811574296.2

(22)申请日 2018.12.21

(71)申请人 江苏格陵兰传热科技有限公司

地址 214000 江苏省无锡市惠山经济开发区前洲配套区北区兴杰路3号

(72)发明人 杨鲁旭 范安林

(51)Int.Cl.

B01D 53/00(2006.01)

B01D 5/00(2006.01)

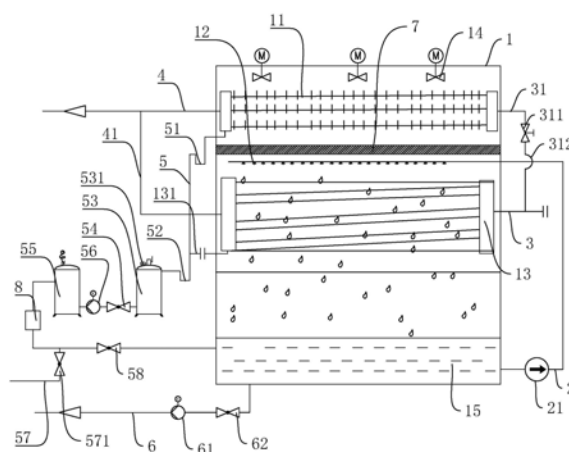
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

高温烟汽的冷凝水回收利用系统

(57)摘要

本发明公开了高温烟汽的处理技术领域,旨在提供一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其技术方案要点是包括蒸发冷,蒸发冷内由上而下依次设有翅片式散热器、喷淋管和冷凝列管,蒸发冷的顶部设有冷却风扇,底部设有储水槽,储水槽连通有输水管,冷凝列管连通有吸汽管,翅片式散热器连通有出气管,吸汽管上并联有第一分流管,第一分流管连通于翅片式散热器,出气管上并联有第二分流管,第二分流管连通于冷凝列管,翅片式散热器连通有出水管,冷凝列管连通有分支管,分支管连通于出水管。本发明采用风冷和水冷两种方式共同进行,在冷却出大量冷凝水的同时还能降低成本的损耗,具有使用意义。



1. 一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:包括蒸发冷(1),所述蒸发冷(1)内由上而下依次设有翅片式散热器(11)、喷淋管(12)和冷凝列管(13),所述蒸发冷(1)的顶部设有冷却风扇(14),所述蒸发冷(1)的底部设有储水槽(15),所述储水槽(15)连通有输水管(2),所述输水管(2)连通于喷淋管(12),所述输水管(2)上连接有第一抽水泵(21),所述冷凝列管(13)的一端连通有吸气管(3),所述翅片式散热器(11)背离吸气管(3)的一端连通有出气管(4),所述吸气管(3)上并联有第一分流管(31),所述第一分流管(31)连通于翅片式散热器(11)远离出气管(4)的一端,所述出气管(4)上并联有第二分流管(41),所述第二分流管(41)连通于冷凝列管(13)背离吸气管(3)的一端,所述翅片式散热器(11)朝向出气管(4)的一端连通有出水管(5),所述出水管(5)连通于储水槽(15),所述冷凝列管(13)朝向第二分流管(41)的一端连通有分支管(131),所述分支管(131)连通于出水管(5)。

2. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述出水管(5)位于翅片式散热器(11)下方的管身弯折有第一U型弯(51),所述出水管(5)位于分支管(131)下方的管身弯折有第二U型弯(52)。

3. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述储水槽(15)的下方连通有废液管(6),所述废液管(6)上设有第二抽水泵(61),所述废液管(6)位于第二抽水泵(61)和储水槽(15)之间的管身上设有启闭球阀(62)。

4. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述第一分流管(31)上设有流量调节阀(311)。

5. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述翅片式散热器(11)和喷淋管(12)之间设有气液隔板(7),所述气液隔板(7)由若干钢丝网层依次堆叠而成。

6. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述出水管(5)上连通有储液罐(53),所述储液罐(53)上设有液位计,所述出水管(5)位于储液罐(53)和储水槽(15)之间的管身上设有控制球阀(54)。

7. 根据权利要求6所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述出水管(5)位于储液罐(53)与储水槽(15)之间的管身上连通有定压补水罐(55),所述出水管(5)位于储液罐(53)与定压补水罐(55)之间的管身上设有第三抽水泵(56)。

8. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述出水管(5)靠近储水槽(15)的管身上设有水处理设备(8),所述出水管(5)位于水处理设备和储水槽(15)之间的管身上并联有备用管(57),所述备用管上设有第一球阀(571),所述出水管(5)靠近储水槽(15)的管身上设有第二球阀(58)。

9. 根据权利要求1所述的高温烟汽的冷凝水回收利用系统,其特征在于:所述第一分流管(31)位于流量调节阀(311)和吸气管(3)之间的管身上设有过渡弯(312),所述过渡弯(312)为竖向设置的半圆状。

高温烟汽的冷凝水回收利用系统

技术领域

[0001] 本发明涉及高温烟汽的处理技术领域,特别涉及一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统。

背景技术

[0002] 高温烟汽是指在金属加工和谷物烘干等技术领域中,由加热设备或干燥设备所排出的烟汽。在金属加工的淬火工艺中,需要在零件加工的过程中,有规律地进行水补给,以此使得加工的零件具有较为优良的力学性能,因此烟汽中通常会含有较多由于受热蒸发而产生的水汽。在谷物烘干的过程中,谷物中的水分受热而溢出谷物,由此使得烘干设备所排出烟汽中同样具有较多的水分。

[0003] 目前,公告号为CN103697730B的中国专利公开了一种高温烟汽快速冷却器,它包括壳体、空冷管,空冷管安装在壳体内,其特征是在壳体正视方向的两侧侧板上垂直焊接隔板,在壳体内形成S形通道;隔板是多孔板,孔数与空冷管的数量相同,空冷管通过隔板上的孔穿过隔板,焊接在隔板上;空冷管是两端不封闭的空心钢管,空冷管中的冷却介质是空气,空气在空冷管内利用烟囱效应产生流动,下进上出;高温烟气上进下出在壳体内做S形流动,同时在空冷管外绕流换热,在壳体的顶板上部焊接集水槽;在壳体下部安装集水箱,在其上部安装喷头;集水箱通过循环水泵和供水管与喷头连接。

[0004] 这种高温烟汽快速冷却器在工作过程中,高温烟汽从冷却器顶部进入,底部排出,经过上方的喷头和空冷管内的冷水进行热交换,从而实现对烟汽的冷却。由于高温烟汽中通常含有水分,在冷却烟汽的过程中,烟汽中的水分会冷凝形成水流。而这种高温烟汽快速冷却器中,其水流和气体的游走路线一致,均是排出壳体外,无法进行水分的收集和再利用,浪费了大量资源。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统,具有在低成本损耗的情况下,回收再利用冷凝水的优点。

[0006] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:

一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统,包括蒸发冷,所述蒸发冷内由上而下依次设有翅片式散热器、喷淋管和冷凝列管,所述蒸发冷的顶部设有冷却风扇,所述蒸发冷的底部设有储水槽,所述储水槽连通有输水管,所述输水管连通于喷淋管,所述输水管上连接有第一抽水泵,所述冷凝列管的一端连通有吸气管,所述翅片式散热器背离吸气管的一端连通有出气管,所述吸气管上并联有第一分流管,所述第一分流管连通于翅片式散热器远离出气管的一端,所述出气管上并联有第二分流管,所述第二分流管连通于冷凝列管背离吸气管的一端,所述翅片式散热器朝向出气管的一端连通有出水管,所述出水管连通于储水槽,所述冷凝列管朝向第二分流管的一端连通有分支管,所述分支管连通于出水管。

[0007] 通过采用上述技术方案,在工作过程中,朝向吸气管内冲入高温烟汽,高温烟汽依

次进入翅片式散热器和冷凝列管内。冷凝列管内的高温烟汽利用喷淋管内的水流进行冷却,由于能量守恒定理,冷凝列管降温所形成的水,与喷淋管喷洒内水的蒸发量大致相等,两者互相平衡,无法结余出多的冷凝水进行再利用。设置的翅片式散热器内的高温烟汽经过冷却风机进行冷却,无需浪费水资源,因此翅片式散热器内的冷凝水能够通过出水管进入储水槽内,从而使得本发明中的蒸发冷能够结余出多余的冷凝水用于其他工段。在高温烟汽处理工艺中,采用纯风冷的形式虽然能够冷却出大量的冷却水,然而驱动冷却风机需要采用大量的电力,同时后期对冷却风机的维修也需要较大的费用,很不利用成本的节约,本发明中,采用风冷和水冷两种方式共同进行,在冷却出大量冷凝水的同时还能降低成本的损耗,具有使用意义。

[0008] 进一步的,所述出水管位于翅片式散热器下方的管身弯折有第一U型弯,所述出水管位于分支管下方的管身弯折有第二U型弯。

[0009] 通过采用上述技术方案,冷凝水由翅片式散热器和冷凝列管内流出时,会附带少量的气体。冷凝水在经过第一U型弯和第二U型弯时,冷凝水会经过一个先向下再向上的过程,而根据自然规律可以得出,冷凝水向下,气体向上运动,冷凝水在经过先向下再向上的过程中,由于重力的影响,第一U型弯和第二U型弯的弯折处会使得冷凝水的速度减缓,冷凝水由此短暂聚集在第一U型弯和第二U型弯的弯折处,此时气体无法通过该弯折处流通,只能返回至翅片式散热器和冷凝列管内,通过出气管排出。

[0010] 进一步的,所述储水槽的下方连通有废液管,所述废液管上设有第二抽水泵,所述废液管位于第二抽水泵和储水槽之间的管身上设有启闭球阀。

[0011] 通过采用上述技术方案,储水槽内的水流在对冷凝列管进行多次的循环冷却后,其中势必会含有杂质,为了杂质堵塞喷淋管,设置了废液管。废液管通过第二抽水泵的吸力,使得储水槽内的杂质和残液均通过废液管被抽出。

[0012] 进一步的,所述第一分流管上设有流量调节阀。

[0013] 通过采用上述技术方案,流量调节阀能够对第一分流管的流通口径的大小进行调节,以此可以根据所需的冷凝水进行调节。当需要较多的冷凝水时,调节流量调节阀,使得第一分流管的流通口径增大,更多的烟汽会进入翅片式散热器内,降低了高温烟气进入冷凝列管的量。由于水冷时,烟汽冷却形成的水流量与喷淋管内喷出的水流量一致(能量守恒定律),因此总体上水量不会产生变化。而进行风冷时,只需要消耗风量,无需水流量的浪费,因此总体上会使得水量增大。

[0014] 进一步的,所述翅片式散热器和喷淋管之间设有气液隔板,所述气液隔板由若干钢丝网层依次堆叠而成。

[0015] 通过采用上述技术方案,喷淋管喷出的水流对冷凝列管进行冷却时,水流由于受热会产生蒸发现象。气液隔板由钢丝网层组成,蒸发的水雾在上升时,受到气液隔板的阻隔,气液隔板能够将水雾中的水流滞留在钢丝网层内,降低了水雾进入到风冷区域的量。

[0016] 进一步的,所述出水管上连通有储液罐,所述储液罐上设有液位计,所述出水管位于储液罐和储水槽之间的管身上设有控制球阀。

[0017] 通过采用上述技术方案,储液罐用于储存多余的液体,从而提高本发明的储水能力。

[0018] 进一步的,所述出水管位于储液罐与储水槽之间的管身上连通有定压补水罐,所

述出水管位于储液罐与定压补水罐之间的管身上设有第三抽水泵。

[0019] 通过采用上述技术方案,水流由储液罐内流出时,依次经过第三抽水泵和定压补水罐,第三抽水泵用于提高水流的速度,定压补水罐用于稳定水体的压力,从而使得水流具有恒定的压力从定压补水罐内流出,保证了水流从定压补水罐内流出时的速度。

[0020] 进一步的,所述出水管靠近储水槽的管身上设有水处理设备,所述出水管位于水处理设备和储水槽之间的管身上并联有备用管,所述备用管上设有第一球阀,所述出水管靠近储水槽的管身上设有第二球阀。

[0021] 通过采用上述技术方案,水处理设备能够对冷凝水进行净化处理,从而降低冷凝水中的杂质含量。备用管的设置用于连接其他使用工段,从而提高了本发明中冷凝水的使用范围。

[0022] 进一步的,所述第一分流管位于流量调节阀和吸汽管之间的管身上设有过渡弯,所述过渡弯为竖向设置的半圆状。

[0023] 通过采用上述技术方案,由于高温烟气具有较高的温度,温度过高会使得第一分流管产生热胀冷缩的效应,过渡弯的设置使得第一分流管在发生热胀冷缩效应时,产生变形,从而降低了第一分流管产生断裂的可能性。

[0024] 综上所述,本发明具有以下有益效果:本发明采用风冷和水冷两种方式共同进行,风冷用于形成结余的冷凝水,水冷起到主要冷却高温烟汽的作用,相比于风冷,水冷仅仅是物质与物质之间的热交换,因此更加的节能,从而达到了在冷却出大量冷凝水的同时还能降低成本损耗的优点,在高温烟汽的处理金属领域具有使用意义。

附图说明

[0025] 图1是用于体现本发明的结构示意图。

[0026] 图中,1、蒸发冷;11、翅片式散热器;12、喷淋管;13、冷凝列管;131、分支管;14、冷却风扇;15、储水槽;2、输水管;21、第一抽水泵;3、吸汽管;31、第一分流管;311、流量调节阀;312、过渡弯;4、出气管;41、第二分流管;5、出水管;51、第一U型弯;52、第二U型弯;53、储液罐;531液位计;54、控制球阀;55、定压补水罐;56、第三抽水泵;57、备用管;571、第一球阀;58、第二球阀;6、废液管;61、第二抽水泵;62、启闭球阀;7、气液隔板;8、水处理设备。

具体实施方式

[0027] 以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

[0028] 实施例:一种高温烟汽的冷凝水回收利用系统,参照图1,包括蒸发冷1,蒸发冷1内由上而下依次设有翅片式散热器11、喷淋管12和冷凝列管13,蒸发冷1的顶部设有冷却风扇14,冷却风扇14等间距设置在蒸发冷1的顶部。翅片式散热片正对于冷却风扇14。

[0029] 参照图1,蒸发冷1的底部设有储水槽15,储水槽15连通有输水管2,出水管5连通于喷淋管12。位于输水管2上连通有第一抽水泵21,第一抽水泵21加大了输水管2内的压力,使得输水管2能够更加有力地将储水槽15内的水输送至喷淋管12内。

[0030] 参照图1,冷凝列管13的一端连通有吸汽管3,翅片式散热器11背离吸汽管3的一端连通有出气管4,吸汽管3上并联有第一分流管31,第一分流管31连通于翅片式散热器11远离出气管4的一端。出气管4上并联有第二分流管41,第二分流管41连通于冷凝列管13背离

吸气管3的一端。翅片式散热器11朝向出气管4的一端连通有出水管5,出水管5连通于储水槽15。冷凝列管13朝向第二分流管41的一端连通有分支管131,分支管131连通于出水管5。分支管131和出水管5共同配合,使得翅片式散热器11和冷凝列管13内的水流流至储水槽15内。

[0031] 参照图1,在高温烟汽处理工艺中,采用纯风冷的形式虽然能够冷却出大量的冷却水,然而驱动冷却风机需要采用大量的电力,同时后期对冷却风机的维修也需要较大的费用,很不利用成本的节约。本发明中,采用风冷和水冷两种方式共同进行,在冷却出大量冷凝水的同时还能降低成本的损耗,具有使用意义。

[0032] 参照图1,在工作过程中,朝向吸气管3内冲入高温烟汽,高温烟汽依次进入翅片式散热器11和冷凝列管13内。冷凝列管13内的高温烟汽利用喷淋管12内的水流进行冷却,由于能量守恒定理,冷凝列管13降温所形成的水,与喷淋管12喷洒内水的蒸发量大致相等,两者互相平衡,无法结余出多的冷凝水进行再利用。设置的翅片式散热器11内的高温烟汽经过冷却风机进行冷却,无需浪费水资源,因此翅片式散热器11内的冷凝水能够通过出水管5进入储水槽15内,从而使得本发明中的蒸发冷1能够结余出多余的冷凝水用于其他工段。

[0033] 参照图1,出水管5位于翅片式散热器11下方的管身弯折有第一U型弯51,出水管5位于分支管131下方的管身弯折有第二U型弯52。当冷凝水由翅片式散热器11和冷凝列管13内流出时,冷凝水势必会带出少量的气体,冷凝水在经过第一U型弯51和第二U型弯52处时,由于水向下走,气体向上,在U型区域处,水会暂时堆积在U型的底部,从而封堵了气体的经过U型区域,随着冷凝水不断进入出水管5内,气体受到排挤而流出出水管5。

[0034] 参照图1,在储水槽15的下方连通有废液管6,废液管6上设有第二抽水泵61,废液管6位于第二抽水泵61和储水槽15之间的管身上设有启闭球阀62。废液管6能够对滞留在储水槽15内的残渣进行清理,利用第二抽水泵61的吸力将残渣吸出。

[0035] 参照图1,在第一分流管31上设有流量调节阀311,流量调节阀311能够对高温烟汽进入到翅片式散热器11的量进行调节,当需要较多的冷凝水时,调大流量调节阀311的开口,使得更多的高温烟汽进入流量调节阀311内,翅片式散热器11采用风冷的方式冷却,无需蒸发水资源,提高了冷凝水的冷却量。

[0036] 参照图1,喷淋管12的水喷洒到冷凝列管13上,冷凝列管13内高温烟汽的热量使得喷淋管12喷出的水产生蒸发,为了降低蒸发的水汽上升至翅片式散热器11,在翅片式散热器11和喷淋管12之间设有气液隔板7,气液隔板7由若干钢丝网层依次堆叠而成。蒸发的蒸汽到达气液隔板处时,蒸汽中的液体经过若干钢丝网层的拦截停留在气液隔板7上,长时间后滞留在钢丝网层上的水流下落至储水槽15内,从而降低了蒸汽接触到翅片式散热器11的量,提高了风冷的冷却效率。

[0037] 参照图1,在出水管5上连通有储液罐53,储液罐53上设有液位计(图中未标出),出水管5位于储液罐53和储水槽15之间的管身上设有控制球阀54。出水管5内流动的冷凝水首先进入储水槽15内,当储水槽15内的水量满足冷却冷凝列管13所需的量时,出水管5内的冷凝水进入储液罐53内进行储存,液位计用于显示储液罐53内水位的高低。出水管5位于在储液罐53与储水槽15之间设有定压补水罐55,出水管5与定压补水罐55相通。在储液罐53和定压补水罐55之间设有第三抽水泵56,第三抽水泵56连接在出水管5的管身上。定压补水罐55内具有稳定的压力,当储液罐53内的水经过第一抽水泵21抽出时,冷凝水首先经过定压补

水罐55内,冷凝水在定压补水罐55内实现加压,从而具有更大的流速在出水管5内流动。

[0038] 参照图1,出水管5靠近储水槽15的管身上设有水处理设备8,水处理设备8和储水槽15之间的管身上并联有备用管57,在备用管57上设有第一球阀571,出水管5靠近储水槽15的管身上设有第二球阀58。水处理设备8能够对冷凝水中的杂质进行滤除,以达到净化冷凝水的效果。备用管57用于与其他工段的管路相连接。

[0039] 参照图1,第一分流管31位于流量调节阀311和吸汽管3之间的管身上设有过渡弯312,过渡弯312为竖向设置的半圆状。高温烟汽在经过第一分流管31时,其高温会使得管路产生热胀冷缩效应,设置的过渡弯312能够抵消由于高温烟汽所导致的膨胀,降低第一分流管31产生断裂的可能性。

[0040] 具体实施过程:

1、高温烟汽由进汽管进入冷凝列管13和翅片式散热器11内,通过调节流量调节阀311,调整高温烟汽分别进入到冷凝列管13和翅片式散热器11内的量;

2、启动冷却风机和第一抽水泵21,冷却风机对翅片式散热器11内的高温烟汽进行冷却,第一抽水泵21将储水槽15内的水抽至喷淋管12内,喷淋管12喷出的水对冷凝列管13内的水进行冷却,从而达到冷却高温烟汽的目的;

3、冷凝列管13和翅片式散热器11内的冷凝水经过出水管5回收至储液罐53和储水槽15内,由此实现对冷凝水的回收再利用。

[0041] 本具体实施例仅仅是对本发明的解释,其并不是对本发明的限制,本领域技术人员在阅读完本说明书后可以根据需要对本实施例做出没有创造性贡献的修改,但只要在本发明的权利要求范围内都受到专利法的保护。

