

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202119095 U

(45) 授权公告日 2012.01.18

(21) 申请号 201120203400.4

(22) 申请日 2011.06.16

(73) 专利权人 齐齐哈尔轨道交通装备有限责任
公司

地址 161002 黑龙江省齐齐哈尔市铁锋区厂
前一路 36 号

(72) 发明人 王华 王志国 白杰 谭晓东
孙丽 宋学良 景丹 王凯志
赵永胜 谢志山 刘少君 赵艳德
高凤枝 王颖 路惠丽

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

代理人 刘芳

(51) Int. Cl.

F24H 4/02 (2006.01)

F25B 30/06 (2006.01)

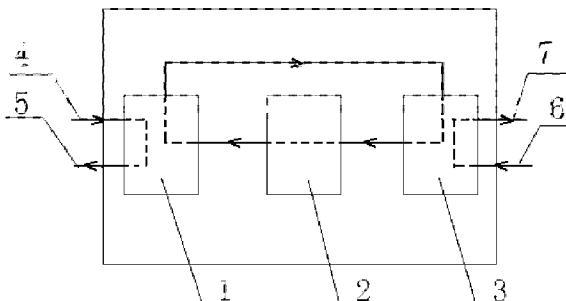
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 实用新型名称

余热回收换热装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种余热回收换热装置，包括：由管路顺次连接的换热器、内循环水箱和热泵机组，所述换热器的内循水出水方向与热泵机组的内循水入水方向连接，所述换热器、内循环水箱和热泵机组之间为一环路，所述环路中设置有内循环水，所述换热器上还设置有热源水入口和热源水出口；所述热泵机组上还设置有冷源水入口和冷源水出口。本实用新型结构科学合理，克服了现有技术的诸多缺点，提高了余热回收的换能比、实现了余热的高效利用。本实用新型是冷却循环水余热回收利用的良好的解决方案。



1. 一种余热回收换热装置,其特征在于,包括:由管路顺次连接的换热器、内循环水箱和热泵机组,所述换热器的内循水出水方向与热泵机组的内循水入水方向连接,所述换热器、内循环水箱和热泵机组之间为一环路,所述环路中设置有内循环水,所述换热器上还设置有热源水入口和热源水出口;所述热泵机组上还设置有冷源水入口和冷源水出口。
2. 根据权利要求 1 所述的余热回收换热装置,其特征在于,所述环路为闭合环路。
3. 根据权利要求 1 所述的余热回收换热装置,其特征在于,所述热泵机组为水源热泵机组。
4. 根据权利要求 1 所述的余热回收换热装置,其特征在于,所述换热器的热源水入口设置有过滤装置。
5. 根据权利要求 1 所述的余热回收换热装置,其特征在于,所述内循环水箱上安装有流量调节阀。
6. 根据权利要求 1 所述的余热回收换热装置,其特征在于,所述换热器为板式换热器。

余热回收换热装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及换热技术,尤其涉及一种余热回收换热装置。

背景技术

[0002] 据 GB1028-2000 定义,以环境温度为基准,被考察体系排出的热载体可释放的热称为余热,工业余热则以带有一定温度的水和汽为主,设备冷却水是典型的余热源。设备冷却水热源的特点是温度较低、连续性较好、取得方便。现有的余热回收利用装置多为单个或多个换热器,当热源水温度较低时,换热后的冷源水温度常常无法达到可利用的温度,例如热源水(设备冷却水)温度一般在 38 ~ 40℃,冷源水(自来水)水温为 10℃,热源水通过板式换热器将热量传递给冷源水,根据换热原理冷源水通过换热器热交换后水温一般能达到 32℃ 左右,过低的水温直接影响了其应用范围。

[0003] 现有的余热回收换热装置基本能实现设备冷却水余热的回收,但是得到的加热的冷源水水温低、用途有限,只能用于对温度要求较低的用户,不能用作温度需求较高的客户(例如洗浴用水),导致了余热利用率低。

实用新型内容

[0004] 本实用新型提供一种余热回收换热装置,用以解决现有技术中的缺陷,提高了余热回收的换能比、实现了余热的高效利用。

[0005] 本实用新型提供的一种余热回收换热装置,包括:由管路顺次连接的换热器、内循环水箱和热泵机组,所述换热器的内循水出水方向与热泵机组的内循水入水方向连接,所述换热器、内循环水箱和热泵机组之间为一环路,所述环路中设置有内循环水,所述换热器上还设置有热源水入口和热源水出口;所述热泵机组上还设置有冷源水入口和冷源水出口。

[0006] 进一步地,所述环路为闭合环路,可减少热量流失和内循环水损耗。

[0007] 进一步地,所述换热器为板式换热器。

[0008] 进一步地,所述热泵机组为水源热泵机组。

[0009] 进一步地,所述换热器的热源水入口设置有过滤装置。

[0010] 进一步地,所述内循环水箱上安装有流量调节阀,根据季节的变化调节进入换热器的内循环水量,进而调节热泵机组的内循环水温度,保证热泵机组的可靠运行,同时提高了余热回收换热装置的整体热效率。

[0011] 本实用新型结构科学、合理,可广泛应用于海水、湖水、河流水、城市污水及其他形式的工业冷却水等热能的提取与利用。本实用新型采用热泵技术进行低品质热能的提取,再将提取得到的热能加热洗浴用水、采暖用水以及其他生活用水等,能效比远远高于水的其他加热方式。采用热泵机组技术提取风泵房冷却水余热加热洗浴用水,代替以往的燃煤锅炉,实现节能减排、降低成本。

附图说明

[0012] 附图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，与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型，并不构成对本实用新型的限制。在附图中：

[0013] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0014] 结合附图，本实用新型实施例中附图标记如下：

[0015] 1-换热器 2-内循环水箱 3-热泵机组

[0016] 4-热源水入口 5-热源水出口 6-冷源水入口

[0017] 7-冷源水出口

具体实施方式

[0018] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 实施例一

[0020] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0021] 如图可见本实用新型公开了一种余热回收换热装置，包括：由管路顺次连接的换热器1、内循环水箱2和热泵机组3，其中换热器1的内循水出水方向与热泵机组3的内循水入水方向连接，使换热器1、内循环水箱2和热泵机组3之间形成一闭合环路，闭合环路中设置有内循环水，内循环水的流动方向是：内循环水箱2、换热器1、热泵机组3然后再回到内循环水箱2中继续循环；换热器1上还设置有热源水入口4和热源水出口5；热泵机组3上还设置有冷源水入口6和冷源水出口7。

[0022] 将本实施例应用在钢厂电炉循环冷却水的余热回收中，钢厂电炉循环冷却水作为热源水自热源水入口4进入换热器1，循环冷却水在换热器1中与内循环水进行热交换后温度降低自热源水出口5流出换热器1，经过热交换后的内循环水温度升高，温度升高的内循环水通过管路流入热泵机组3，热泵机组3将内循环水中低品质热能提取出并与冷源水进行热交换，经热交换后冷源水温度升高自冷源水出口7流出，可直接用于洗浴用水、采暖用水以及其他生活用水。自热泵机组3流出的内循环水温度降低汇集并存储于内循环水箱2中循环使用。

[0023] 内循环水箱2和内循环水的设置主要是为了满足热泵机组3对进水水质和水温要求，1)、热源水通过换热器1间接为热泵机组3提供热量，而不直接进入热泵机组3内，可以保护热泵机组3，减少其清洗、维修次数；2) 一般来说热泵机组3热源端进水水温不高于24-28℃，过高的热源端进水温度会导致热泵机组3保护性停机（以WCFXHP15-25系列24SR型水源热泵机组为例，其热源端进水最高允许水温为28℃），当内循环水水温超过设定温度（夏季可达30℃以上）时，通过内循环水箱2上安装的手动流量调节阀，根据季节的变化调节进入热泵机组3的内循环水水量，即调节了换热器1两侧流量以达到控制出水水温的目的，维持热泵机组3热源端进水温度的稳定，保证热泵机组3的可靠运行，同时提高了余热回收换热装置的整体热效率。本实施例提供的一种余热回收换热装置，热源水同样可以

采用锻工循环冷却水等携有工业余热的流体。

[0024] 实施例二

[0025] 本实施例公开了一种余热回收换热装置，包括：由管路顺次连接的板式换热器、内循环水箱和水源热泵机组，换热器的内循水出水方向与热泵机组的内循水入水方向连接，换热器、内循环水箱和热泵机组之间为一闭合环路，闭合环路中设置有内循环水，

[0026] 内循环水箱上安装有流量调节阀，根据季节的变化调节进入换热器的内循环水量，进而调节热泵机组的内循环水温度，保证热泵的可靠运行，同时提高了系统的整体热效率。

[0027] 换热器上还设置有热源水入口和热源水出口，热源水入口和热源水出口分别与热源单元（热交换时提供热能的单元）连接；热泵机组上还设置有冷源水入口和冷源水出口。冷源水入口和冷源水出口分别与冷源单元（热交换时接受热能的单元）连接；热源单元和冷源单元通过本实施例实现热能交换；换热器的热源水入口设置有过滤装置。过滤装置将热源水中杂质清除，确保进入换热单元换热器水的洁净度，避免堵塞换热器，减少换热器的故障。

[0028] 热泵机组使得冷源水水温显著提高，使10℃冷源水水温提高到55～60℃满足洗浴用水水温，大大提高了余热利用率；内循环水箱的内循环水流经换热器后进入热泵机组，内循环水箱上安装有手动流量调节阀，根据季节的变化调节进入换热器的内循环水量，进而调节热泵机组的内循环水温度，保证热泵机组的可靠运行，同时提高了热回收换热装置的整体热效率。

[0029] 本实施例所述热源单元包括由管道顺次连接的第一循环泵、待降温热源（如：空气压缩机）、热水池、第二循环泵、冷却塔和冷水池，其中冷水池的出水方向与第一循环泵的入水方向连接形成一环路。

[0030] 本实施例所述冷源单元包括储水箱，储水箱与热泵机组间设置有两条管路，使储水箱与热泵机组之间形成一环路，储水箱内的冷源水不断通过管路流入热泵机组进行热交换，热交换后温度升高的冷源水又流回储水箱。储水箱上还设置有进水管和出水管，出水管上设置有控制出水流量的供水泵。

[0031] 本实施例还采用了分别与内循环水箱、换热器和热泵机组电联的基于PROFI-BUS网络的计算机控制系统，通过以太网与企业的能源管理系统实现无缝连接，提高企业能源管理水平。采用基于现场总线的计算机监控技术实现控制与状态检测，实现自动化，提高系统的开动率和设备管理水平。

[0032] 本实施例提供的余热回收换热装置的工作原理如下：

[0033] 冷水池中的热源水经第一循环泵的输送至待降温热源（空压机）中，热源水与待降温热源换热后温度升高并汇集于热水池中，第二循环泵将汇集于热水池中的热源水输送至换热器中，热源水与换热器内的内循环水进行热交换后温度降低，降温后的热源水直接汇集于冷水池中循环使用；或被冷却循环泵输送至冷却塔进一步冷却后汇集于冷水池中循环使用；

[0034] 热源水自热源水入口进入换热器内与内循环水进行热交换后自热源水出口流出，在换热器内热交换后的内循环水流入热泵机组与冷源水进行热交换后再流入内循环水箱中循环使用；通过内循环水箱上的手动流量调节阀，根据季节的变化调节进入换热器的内

循环水量,进而调节热泵机组的内循环水温度,保证热泵的可靠运行。

[0035] 将造型线冷却水和或电炉变压器的冷却水作为冷源水水源,当这些回收的水不足时用自来水补充,将上述冷源水水源汇集在容积为 6 立方米的集水箱中备用。冷源水由水泵供到设置在储水箱上的入水口进入储水箱内,冷源水在进入储水箱之前经水处理器过滤其中的杂质,以防堵塞管路。当控制单元检测到储水箱中水位达到设定值时,冷源水通过设置在储水箱与热泵机组之间的循环泵和管路自冷源水入口进入热泵机组中,热泵机组可将内循环水中的低品质热能提取出来并与冷源水交换,冷源水与热泵机组内的内循环水进行热交换后温度升高。温度升高的冷源水再通过管路自冷源水出口流回储水箱,储水箱内的冷源水不断进入热泵机组中被循环加热,使冷源水温度不断上升,当储水箱内的冷源水温度达到设定上限值时,控制单元自动切换热泵机组待机。当储水箱中的温度计检测到冷源水水温下降到设定下限值时,控制单元(PLC 控制系统)自动启动热泵机组,循环泵将储水箱中的水打入热泵机组,吸收热量,不断循环,直到再次达到设定温度上限值时,控制单元待机。

[0036] 当有洗浴用水需求时,储水箱内的冷源水通过供水泵输送至指定客户。当储水箱水位下降到设定值时,控制单元(PLC 控制) 储水箱入水口的阀门向储水箱中供水。冷源水循环体系与热源水循环体系通过内循环水循环体系实现间接换热,三个水循环系统均由基于 PROFI-BUS 网络的计算机控制系统控制。本实用新型通过热力学、流体力学仿真优化了热交换工艺路线,在热源水通过板式换热器之后增加热泵机组、内循环水箱、热交换流量控制阀等,确保水温达到洗浴用水温度,保证热泵热源水进口的进水温度稳定、提高进水洁净度,从而提高热泵运行的稳定性和效率。系统采用基于 PROFI-BUS 网络的计算机控制系统,实现设备的自动监控与计算机管理。通过以太网与企业的能源管理系统实现无缝连接,提高管理水平。

[0037] 本实施例提供的余热回收换热装置中热泵机组输入功率 132kw,制热功率 613kw。其运行时的换能比可达到 1 : 4.6,洗浴用水供应量:50 ~ 60℃、200t/d;回收造型线冷却水和电炉变压器的冷却水作为冷源水水源 120t/d,实现节约用水 60%;整套装置可实现计算机网络控制,无人值守。具体供水量和供热量如表 1 和表 2 所示:

[0038] 表 1 洗浴供水量

班次	可供热水量 (m ³ /班次)	
	春夏秋季	冬季
白班 (3.5 h)	128	109
二班 (2.5 h)	43	64
三班 (1.5 h)	42	43
总计 (7.5 h)	213	216

[0040] 表 2 供热量

[0041]

班次	有效供热量 (kWh/班次)	
	春夏秋季	冬季
白班 (10 h)	7095	6280
二班 (7 h)	4396	3297
三班 (7 h)	3297	2198
总计 (24 h)	14788	11775

[0042] 本实施例的余热回收换热装置的应用解决了风泵房冷却水余热的提取与再利用问题,将洗浴用水成本由原来的每吨 68 元人民币降到 17.60 元人民币,经济效益明显。再增加一套 600t/d 的余热回收换热装置即可停用 2 台 20t 燃煤蒸汽锅炉加热洗浴热水方式。风泵房水源热泵系统工程项目日可回收水量 120 吨,日可加热水量 200 吨,年可节约费用 250 多万元。年可减排二氧化碳 5000 吨、二氧化硫 150 吨、粉尘 1500 吨、氮氧化物 75 吨。余热回收换热装置的经济效益和社会效益显著,为企业的节能减排工作做出了贡献。

[0043] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的精神和范围。

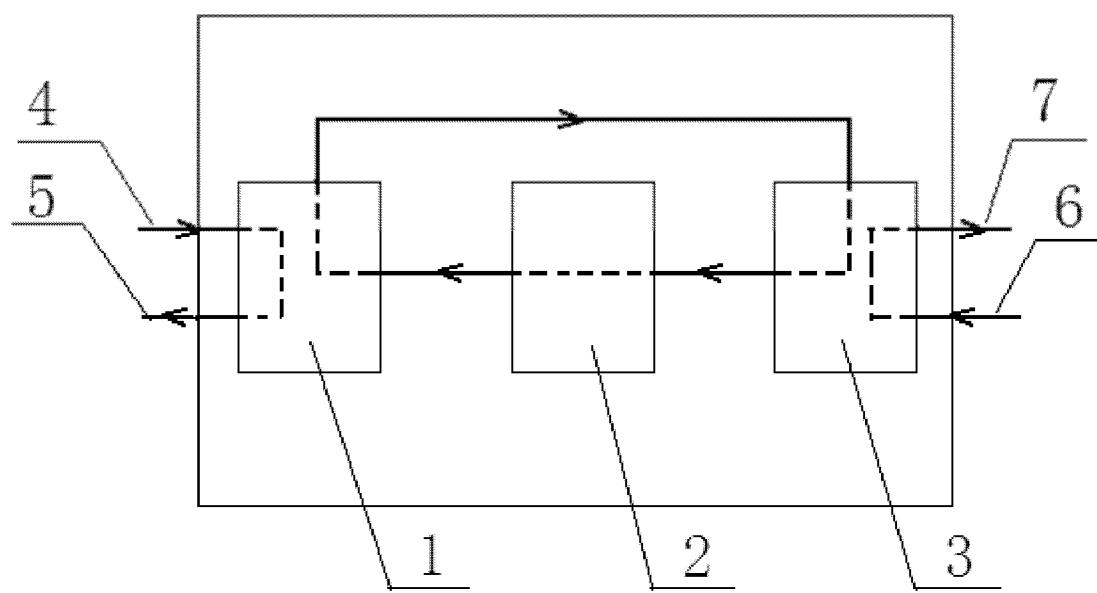


图 1