[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F24H 4/04 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610112860.X

[45] 授权公告日 2009 年 1 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 100451478C

[22] 申请日 2006.9.6
[21] 申请号 200610112860.X
[73] 专利权人 清华大学
地址 100084 北京市 100084 - 82 信箱
[72] 发明人 江 亿 付 林 刘兰斌 张世钢 杨巍巍
[56] 参考文献
JP9126547A 1997.5.16
JP2001336822A 2001.12.7
CN2502177Y 2002.7.24
JP2006214619A 2006.8.17
审查员 向长松

[74] 专利代理机构 北京慧泉知识产权代理有限公司
代理人 王顺荣

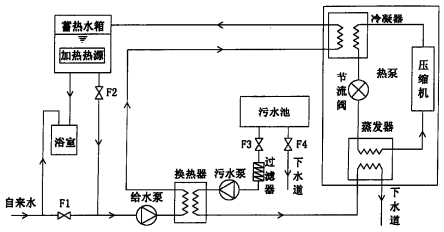
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 发明名称

一种公共浴池余热回收热泵洗澡机

[57] 摘要

本发明涉及一种公共浴池余热回收热泵洗澡机，属于能源技术领域。所述热泵洗澡机含有蓄热水箱、加热热源、热泵、换热器、给水泵、污水泵等；所述蓄热水箱包含加热热源；所述污水池包括两路输出，一路由阀门 F4 控制，直接排入下水道，另外一路由阀门 F3 控制，先经过过滤器后，再通过污水泵及换热器，进入热泵蒸发器换热后进入下水道；所述自来水管路分为两路，一路常供浴室，另外一路由阀门 F1 控制，再由给水泵加压后进入换热器，然后进入热泵冷凝器换热，再进入蓄热水箱。该装置在进入热泵之前自来水与洗澡废水进行一次换热，提高了热泵性能；蓄热水箱内的水温度降低，可以再次进入热泵进行加热，保持水温，从而使洗澡机的效率及性能有了显著提高。



1、一种公共浴池余热回收热泵洗澡机，其特征在于：所述热泵洗澡机含有蓄热水箱、加热热源、热泵、污水池、换热器、给水泵、污水泵、过滤器以及阀门；所述蓄热水箱包含加热热源，所述蓄热水箱的进水管连接着热泵的出水管，热泵产生的热水进入蓄热水箱，所述蓄热水箱的出水分为两路，一路热水常供浴室，另外一路热水由第二阀门（F2）控制，直接并入给水泵入口的自来水管；所述污水池包括两路输出，一路由第四阀门（F4）控制，直接排入下水道，另外一路由第三阀门（F3）控制，先经过过滤器后，再通过污水泵加压进入换热器，然后进入热泵蒸发器换热后进入下水道； 所述给水泵入口的自来水管路分为两路，一路常供浴室，另外一路由第一阀门（F1）控制，再由给水泵加压后进入换热器，然后进入热泵冷凝器换热，再进入蓄热水箱。

2、根据权利要求 1 所述的公共浴池余热回收热泵洗澡机，其特征在于：所述加热热源是锅炉、太阳能加热器或者其他形式的热源。

一种公共浴池余热回收热泵洗澡机

技术领域

本发明涉及一种公共浴池余热回收热泵洗澡机，属于能源技术领域。

背景技术

目前国内公共浴池采用的热源多为燃煤锅炉，也有部分采用燃油锅炉或者电锅炉的。公共浴池内锅炉需要长时间运行，但是燃煤锅炉环境污染问题比较严重，燃油锅炉受燃料供应及价格波动的影响较大，电锅炉使用高品位电能来制取热水，在能源品质上是一种浪费。另外，公共浴池的用热量比较大，而洗澡废水直接排走，废水中的大量热量流失，能源浪费严重。为了解决这些问题，可以采用热泵回收余热的方式来制取洗澡热水。在专利《储能式热泵热水锅炉供热水装置》（中华人民共和国，专利号 01244858.3，授权公告号 CN 2502177Y，公告日期 2002 年 7 月 24 日）中，阐述了一种采用热泵回收洗澡废水余热来制取热水的装置。在这套装置中，温度较低的自来水和温度较高的洗澡废水直接进入热泵，使热泵的容量比较大；该装置同时提供开水，而热泵的出水温度达不到这个要求，所以电锅炉需要一直运行将水烧开；当用水量较少时，储热水箱内的水的温度会逐渐降低，影响使用质量。

发明内容

本发明采用热泵回收废水余热来制取洗澡水并采取提前换热装置来减小热泵容量，采用内循环的方式解决蓄水箱的散热问题。

本发明提出的一种公共浴池余热回收热泵洗澡机，其特征在于：所述热泵洗澡机含有蓄热水箱、加热热源、热泵、污水池、换热器、给水泵、污水泵、过滤器以及阀门；所述蓄热水箱包含加热热源，所述蓄热水箱的进水管连接着热泵的出水管，热泵产生的热水进入蓄热水箱，所述蓄热水箱的出水分为两路，一路热水常供浴室，另外一路热水由第二阀门 F2 控制，直接并入给水泵入口的自来水管；所述污水池包括两路输出，一路由第四阀门 F4 控制，直接排入下水道，另外一路由第三阀门 F3 控制，先经过过滤器后，再通过污水泵加压进入换热器，然后进入热泵蒸发器换热后进入下水道； 所述给水泵入口的自来水管路分为两路，一路常供浴室，另外一路由第一阀门 F1 控制，再由给水泵加压后进入换热器，然后进入热泵冷凝器换热，再进入蓄热水箱。

在上述热泵洗澡机中，所述加热热源是各种形式的锅炉、太阳能加热器或者其他形式的热源，或根据实际情况自主选择。

该发明首先将高温的洗澡废水和低温的自来水进行热交换，提高自来水的温度，再进入热泵，可以减少热泵的容量；采用废水余热作为热泵的低温热源，温度降低后排出，同时将

自来水温度提高到较高的温度送入储热水箱；高温水和自来水一起送入浴室使用；蓄热水箱内的水可以直接进入热泵再热，保持水箱内的温度。

该发明的特点包括：在进入热泵之前自来水与洗澡废水进行一次换热，提高了热泵性能；蓄热水箱内的水如果温度降低，可以再次进入热泵进行加热，保持水温。这些措施，使洗澡机的效率及性能有了提高。

附图说明

图 1 为本发明热泵洗澡机原理图。

图 2 为本发明控制策略水位线。

具体实施方式

下面结合附图及实施例对本发明的技术方案做进一步说明：

如图 1 所示，该发明由蓄热水箱、加热热源、热泵、污水池、换热器、给水泵、污水泵、过滤器以及阀门等组成。

污水池包括两路输出，一路由第四阀门 F4 控制，直接排入下水道；另外一路由第三阀门 F3 控制，先经过过滤器后，再通过污水泵加压进入换热器，然后进入热泵蒸发器换热后进入下水道。

自来水管路分为两路，一路常供浴室，另外一路由第一阀门 F1 控制，再由给水泵加压后进入换热器，然后进入热泵冷凝器换热，再进入蓄热水箱。

蓄热水箱的进水管连接着热泵的出水管，热泵产生的热水进入蓄热水箱。出水分为两路，一路热水常供浴室，另外一路热水由第二阀门 F2 控制，直接并入给水泵入口的自来水管。

蓄热水箱包含加热热源，该热源可以是各种形式的锅炉、太阳能加热器或者其他形式的热源，可以根据实际情况自主选择，主要用于启动时加热。

控制策略可以采用蓄热水箱和污水池内的水位控制，水位控制线如图 2 所示。其中蓄热水箱控制包括两条控制线 V1 和 V2，污水池包括四条控制线 V3、V4、V5 和 V6。

开始运行时，污水池内没有水。此时第一阀门 F1 开启，第二阀门 F2、第三阀门 F3 和第四阀门 F4 关闭，热泵关闭，自来水由给水泵加压后，经过换热器、热泵，然后进入蓄热水箱，由加热热源加热后送入浴室使用。

使用一段时间后，污水池内水位高于 V5，这时启动热泵，同时第三阀门 F3 开启，污水泵开启，污水经过过滤器，再由污水泵加压后进入换热器换热，然后进入热泵。随着洗澡水温温度的升高，加热热源逐渐停止，全部热量由热泵供应。如果此后污水池水位处于 V3 和 V6 之间时，一直采用这种方式运行。

如果在使用的过程中，污水的产量多于热泵蒸发器的用水量，污水池内的水位会上升，当水位高于 V3 时，第四阀门 F4 开启，此时污水一部分流向热泵，另外一部分直接排入下水道，这种情况下水位会下降。当水位低于 V4 时，第四阀门 F4 关闭，污水仍然只通过第三阀

门 F3 供给热泵。

如果使用中产生的污水量少于热泵蒸发器的用水量，污水池内的水位会下降，当水位低于 V6 时，热泵停机，第三阀门 F3 关闭，启动加热热源处理洗澡水。这时污水池不会向外送水，水位会逐渐上升，当水位高于 V5 时，开启热泵、第三阀门 F3 和污水泵，关闭加热热源。

使用过程中，自来水的给水量应该满足洗澡用水量要求的，因此在洗澡用水量比较小时，蓄热水箱内的水位会逐渐上升，当水位高于 V1 时，第一阀门 F1 关闭，第二 F2 开启，洗澡水进行内循环，通过水泵或者加热热源进行保温；此后，蓄热水箱内的水位会下降，当水位低于 V2 时，第一阀门 F1 开启，第二阀门 F2 关闭，继续使用自来水给水。

为了防止工作状态频繁切换，V1 和 V2 之间、V3 和 V4 之间以及 V5 和 V6 之间需要设定一定量的缓冲区域。区域大小应该视洗澡水用量的波动情况而定。

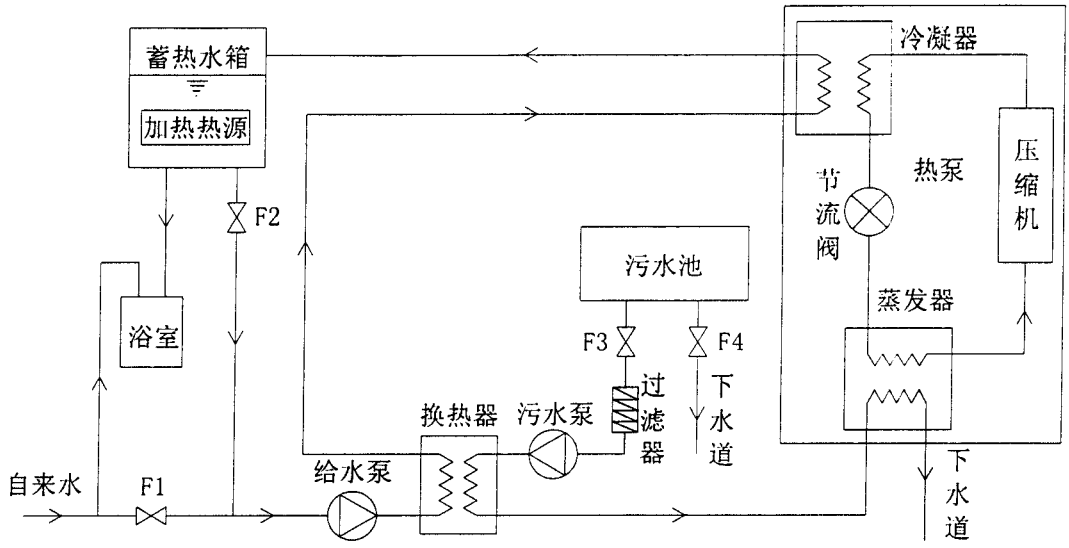

蓄热水箱
加热热源
F2
浴室
自来水
F1
给水泵
换热器
污水泵
污水池
F3
F4
过滤器
下水道
冷凝器
热泵
节流阀
压缩机
蒸发器
下水道

图 1

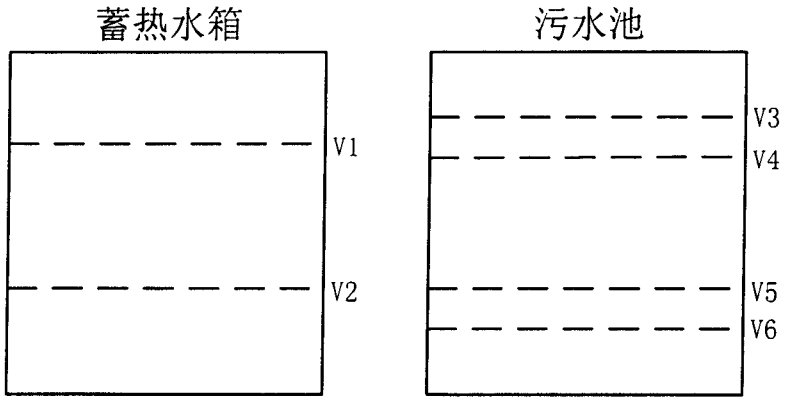

蓄热水箱
污水池
V1
V2
V3
V4
V5
V6

图 2