[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F22D 11/04 (2006.01)
F22D 11/06 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820028508.2

[45] 授权公告日 2009 年 2 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 201199025Y

[22] 申请日 2008.3.7

[21] 申请号 200820028508.2

[73] 专利权人 陕西雷光环保科技有限公司

地址 710043 陕西省西安市东开发区火炬路企图时代大厦

[72] 发明人 姚朝飞 杨 林

[74] 专利代理机构 西安智邦专利商标代理有限公司

代理人 王少文

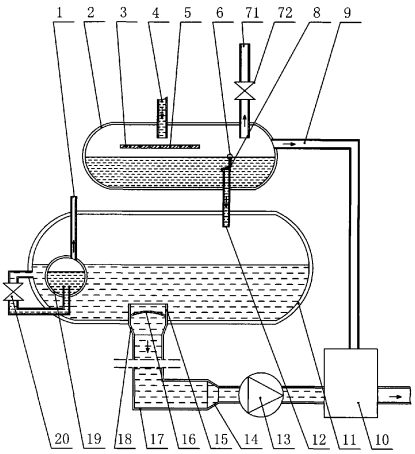
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种凝结水自动回收装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种凝结水自动回收装置，包括与用热回路构成密闭系统的闪蒸罐、集水器、引射泵，为高温凝结水二次闪蒸时汽蚀对高温水泵的破坏，在集水器和热水泵之间设置了多级气蚀消除装置，为消除压力调节装置和汽水分离装置；为了消除汽水两相压力不平衡时造成系统“水锤”，在集水器中设置了压力平衡装置。 本实用新型解决了现有的凝结水回收装置效率低、结构复杂的技术问题，缩小了集水容器的体积，减少氧腐蚀，延长了锅炉、用热设备和管路的使用寿命，提高凝结水回收率和锅炉给水温度，节约燃料和纯净的软化除氧水，减少了回收水汽体排放。



1、一种凝结水自动回收装置，包括与用热设备连接的闪蒸罐、与闪蒸罐连接的集水器、与集水器连接的引射泵，所述引射泵的出口接除氧器或蒸汽锅炉；其特征在于：所述凝结水自动回收装置还包括多级气蚀消除装置、压力调节装置和汽水分离装置；所述多级气蚀消除装置包括设置在集水器（11）和热水泵进水管（17）之间的一级变径(18)以及设置在热水泵进水管(17)和热水泵(13)之间的二级变径(14)，所述一级变径(18)和二级变径(14)沿水流方向的直径逐级变小；所述压力调节装置包括压力调节罐(19)以及设置在压力调节罐(19)上的压力调节装置排气管(1)，所述压力调节罐(19)通过压力罐调节阀(20)与集水器(11)相连接，所述压力调节装置排气管(1)与大气相通；所述汽水分离装置包括设置在闪蒸罐(2)内的分离板(3)，所述分离板(3)上设置有多个滴水孔(5)，所述分离板(3)设置在凝结水进水管(4)下方。

2、根据权利要求1所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述多级气蚀消除装置还包括设置在一级变径(18)的大径端的负压消除管(15)和负压消除格栅(16)，所述负压消除格栅(16)设置在负压消除管(15)内，所述负压消除管(15)设置在集水器(11)的底面内侧。

3、根据权利要求2所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述负压消除格栅(16)为向负压消除管(15)管口处弯曲的弧形格栅，形状为平行格栅或网状格栅。

4、根据权利要求1或2或3所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述压力调节罐(19)设置在集水器(11)内，所述压力调节罐(19)通过设置在集水器(11)外的压力罐调节阀(20)与集水器(11)相连接，所述压力调节装置排气管(1)穿过集水器管(11)壁后与大气相通。

5、根据权利要求4所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述压力调节罐(19)位于集水器(11)内液面位置附近。

6、根据权利要求5所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述汽水分离装置还包括浮球(6)以及设置在集水器进水管(12)上方进口处的盖板(8)，所述浮球(6)通过引线与盖板(8)相连。

7、根据权利要求6所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述汽水分离装置还包括设置在闪蒸罐(2)上的闪蒸罐排气管(71)和闪蒸罐调节阀(72)，所述闪蒸罐排气管(71)通过闪蒸罐调节阀(72)后与大气相通。

8、根据权利要求1或2或3所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述汽水分离装置还包括浮球(6)以及设置在集水器进水管(12)上方进口处的盖板(8)，所述浮球(6)通过引线与盖板(8)相连。

9、根据权利要求8所述的凝结水自动回收装置，其特征在于：所述汽水分离装置还包括设置在闪蒸罐(2)上的闪蒸罐排气管(71)和闪蒸罐调节阀(72)，所述闪蒸罐排气管(71)通过闪蒸罐调节阀(72)后与大气相通。

一种凝结水自动回收装置

技术领域

本实用新型涉及一种凝结水回收装置。

背景技术

我国石油、化工、冶金、电力、造纸、橡胶、食品等工业生产过程中用热是采用蒸汽供热系统进行加热，伴随生产工艺过程会产生较多量高温凝结水。凝结水具有较高的潜热，水质良好，过冷度比较小，接近饱和，二次利用所需能耗很低。重复利用凝结水可减少水资源消耗，减小环境污染，具有极高的经济价值和环保意义。

传统高温凝结水的回收的方法是采用直通大气的开式系统。但是，开式凝结水回收设备存在热量浪费、锅炉水质浪费、汽污染的弊端。首先，开式凝结水箱有排汽口与大气直接相通，凝结水进入水箱后就会因压力下降而产生大量二次闪蒸汽，由于汽化潜热的存在，二次汽携带大量高品质水和热能排到大气中，使凝结水温度迅速下降，造成大量能源和水资源浪费，这样大量蒸汽排放到大气中，还会造成热污染、噪声，对生产设备寿命，生产人员健康造成危害，如果开式凝结水箱安装在在地下室，上述矛盾将更加突出。其次，开式凝结水箱因为凝结水泵易气蚀，故容积都做的很大，以便凝结水在水箱中停留足够长的时间，使温度充分降下来，这样凝结水会降到更低的温度，使热能进一步浪费，且水箱和水泵分开布置，占地面积大。第三，开式凝结水箱直通大气，原本已除氧的凝结水会再次溶氧，不仅使水箱和凝结水管路因氧腐蚀而缩短使用寿命，还会增大除氧、软化成本。生产企业因采用传统开式凝结水回收设备给其生产带来诸如耗能高、水蒸气散失严重、汽污染及生产成本增大等种种弊端。

但是，开式回收设备的密闭存在很多的问题。原来凝结水本身是过饱和水，即汽水两相流，高温的凝结水直接用泵输送极易造成号称“泵癌”的气蚀破坏。由于无法解决凝结水泵气蚀破坏，所以，过去只能将水箱与大气相通，使凝结

水在回收进入水箱时，充分降温，将二次汽放掉，将热能浪费，同时被氧污染，所以只能将部分水和热能回收，更有甚者将其全部排掉。

要解决高温凝结水二次蒸汽和凝结水自然浪费问题，就必须首先解决闭式凝结水的回收工艺和装置问题，只有解决了这一问题，才能保证二次蒸汽和凝结水全部回收。早在60年代，我国就开发了二次蒸发箱式凝结水回收系统，这是一种低温回水回收系统。但系统结构比较复杂，一直没有推广。而高温凝结水的回收系统的特点都是利用一次蒸汽的压力将凝结水输送回热源，这种凝结水回收的优点是不用附加电源，但缺点是消耗一次蒸汽，且输送距离很短，增加了周围环境的热污染，对于将凝结水回收至锅炉的方式，则无法应用。还有一种喷射式凝结水回收系统，其特点是将二次蒸发后的低温凝结水，经过吸射作用输送回热源，缺点是系统结构比较复杂。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种凝结水自动回收装置，解决了现有的凝结水回收装置效率低、输送距离短、结构复杂的技术问题。

本实用新型的技术解决方案是：

一种凝结水自动回收装置，包括与用热设备连接的闪蒸罐、与闪蒸罐连接的集水器、与集水器连接的引射泵，所述引射泵的出口接除氧器或蒸汽锅炉；其特殊之处是，所述凝结水自动回收装置还包括多级气蚀消除装置、压力调节装置和汽水分离装置；所述多级气蚀消除装置包括设置在集水器11和热水泵进水管17之间的一级变径18以及设置在热水泵进水管17和热水泵13之间的二级变径14，所述一级变径18和二级变径14沿水流方向的直径逐级变小；所述压力调节装置包括压力调节罐19以及设置在压力调节罐19上的压力调节装置排气管1，所述压力调节罐19通过压力罐调节阀20与集水器11相连接，所述压力调节装置排气管1与大气相通；所述汽水分离装置包括设置在闪蒸罐2内的分离板3，所述分离板3上设置有多个滴水孔5，所述分离板3设置在凝结水进水管4下方。

上述多级气蚀消除装置还包括设置在一级变径18的大径端的负压消除管15和负压消除格栅16，所述负压消除格栅16设置在负压消除管15内，所述负压

消除管 15 设置在集水器 11 的底面内侧。

上述负压消除格栅 16 为向负压消除管 15 管口处弯曲的弧形格栅，形状为平行格栅或网状格栅。

上述压力调节罐 19 设置在集水器 11 内，所述压力调节罐 19 通过设置在集水器 11 外的压力罐调节阀 20 与集水器 11 相连接，所述压力调节装置排气管 1 穿过集水器管 11 壁后与大气相通。

上述压力调节罐 19 位于集水器 11 内液面位置附近。

上述汽水分离装置还包括浮球 6 以及设置在集水器进水管 12 上方进口处的盖板 8，所述浮球 6 通过引线与盖板 8 相连。

上述汽水分离装置还包括设置在闪蒸罐 2 上的闪蒸罐排气管 71 和闪蒸罐调节阀 72，所述闪蒸罐排气管 71 通过闪蒸罐调节阀 72 后与大气相通。

本实用新型具有的优点是：

1、本实用新型凝结水自动回收装置的多级气蚀消除装置，通过在集水器和热水泵之间设置了两级逐渐减小半径的变径装置，可以完全消除饱和水的负压产生，再通过设置在集水器内壁底面上的负压消除管以及负压消除管内的负压消除格栅，完全消除了集水器排水口处旋流产生的可能，从而消除负压的产生。因为没有负压的产生，所以进入热水泵中的饱和水没有气泡，最终解决了号称"泵癌"的高温水泵气蚀问题，延长了高温输送泵的使用寿命。

2、本实用新型凝结水自动回收装置的压力调节装置，通过设置在集水器内部的压力调节罐，使得高温凝结水和高能二次汽得以完全低位闭式回收，使得高温汽、水混合体平稳、安全送入锅炉或除氧器中。

3、本实用新型凝结水自动回收装置的压力调节装置的压力调节罐设置在集水器内，可保证压力调节罐中的水温和集水器中的水温接近，避免了温度变化带来的压力调节困难现象。当压力大幅度变化时，通过调节压力罐调节阀，也可保证压力平衡。

4、本实用新型凝结水自动回收装置的汽水分离装置，通过设置分离板，可以使闪蒸罐内的汽水分离更加彻底。通过设置浮球和盖板，保证了闪蒸罐内汽水分离的动态平衡。通过设置闪蒸罐排气管，可以保证引射泵的正常工作。

5、本实用新型采用完全闭式回收，提高凝结水回收率和锅炉给水温度，节

约燃料和纯净的软化除氧水，减少了回收水汽体排放，解决了开式回收系统次闪蒸蒸汽扩散带走汽化热、水体及热辐射损耗的热能，提高了高能二次汽热能重复利用率，节约了燃料。

6、本实用新型采用完全闭式回收，杜绝了水体二次氧渗透，消除了作业区二次汽逸散弥漫，改善了生产区环境状况，缩小了集水容器的体积，防止了氧气渗入，减少氧腐蚀，延长了锅炉、用热设备和管路的使用寿命，并且还减轻除氧器负担。

7、本实用新型回收的凝结水是经过软化、除氧等工艺处理后的水，因而可以降低管网系统用水的水处理成本。

8、本实用新型上部为罐体，下部为电机泵，结构紧凑，占地小，安装方便。

附图说明

图 1 是本实用新型的结构示意图；其中：1-压力调节装置排气管，2-闪蒸罐，3-分离板，4-凝结水进水管，5-滴水孔，6-浮球，71-闪蒸罐排气管，72-闪蒸罐调节阀，8-盖板，9-闪蒸罐送气管，10-引射泵，11-集水器，12-集水器进水管，13-热水泵，14-二级变径，15-负压消除管，16-负压消除格栅，17-热水泵进水管，18-一级变径，19-压力调节罐，20-压力罐调节阀。

具体实施方式

本实用新型凝结水自动回收装置，包括与用热设备连接的闪蒸罐、与闪蒸罐连接的集水器、与集水器连接的引射泵，引射泵的出口接除氧器或蒸汽锅炉，则凝结水自动回收装置与用热回路构成一个密闭回路，通过引射泵解决二次闪蒸蒸汽引射回收问题。

本实用新型的多级消气蚀装置消除了高温凝结水二次闪蒸时气蚀对高温水泵的破坏作用，包括设置在集水器和热水泵进水管之间的一级变径、设置在热水泵进水管和热水泵之间的二级变径、设置在一级变径的大径端的负压消除管和负压消除格栅；一级变径和二级变径沿水流方向的直径逐级变小；负压消除格栅设置在负压消除管内，负压消除管设置在集水器的底面内侧；负压消除格栅为向负压消除管管口处弯曲的弧形格栅，可采用为平行格栅形式，也可网状

格栅形式。

本实用新型的汽水分离装置，包括设置在闪蒸罐内的分离板，分离板上设置有多个滴水孔，分离板设置在凝结水进水管下方。通过在凝结水进水管下方设置带滴水孔的分离板，使二次闪蒸蒸汽和高温凝结水能迅速分离，且分离比较彻底。为了控制闪蒸罐中汽水的动态平衡，汽水分离装置还包括浮球以及设置在集水器进水管上方进口处的盖板，浮球通过引线与盖板相连。当闪蒸罐中的液面升高时，也就是闪蒸罐中的动态平衡改变时，浮球上升，带动盖板上升，从闪蒸罐中流出的水同时增加，维持闪蒸罐内汽水的动态平衡。为了消除压力太大对引射泵的影响，汽水分离装置还包括设置在闪蒸罐上的闪蒸罐排气管和闪蒸罐调节阀，闪蒸罐排气管通过闪蒸罐调节阀后与大气相通。通过闪蒸罐排气管和闪蒸罐调节阀的控制，维持引射泵中的气体压力不变。

本实用新型的压力调节装置，包括设置在集水器内的压力调节罐以及设置在压力调节罐上的压力调节装置排气管，压力调节罐通过设置在集水器外的压力罐调节阀与集水器相连接，压力调节装置排气管穿过集水器管壁后与大气相通；压力调节罐最好位于集水器内液面位置附近。采用本发明压力平衡装置，使得高温凝结水和高能二次汽得以完全低位闭式回收，能消除汽水两相压力不平衡时造成系统“水锤”。

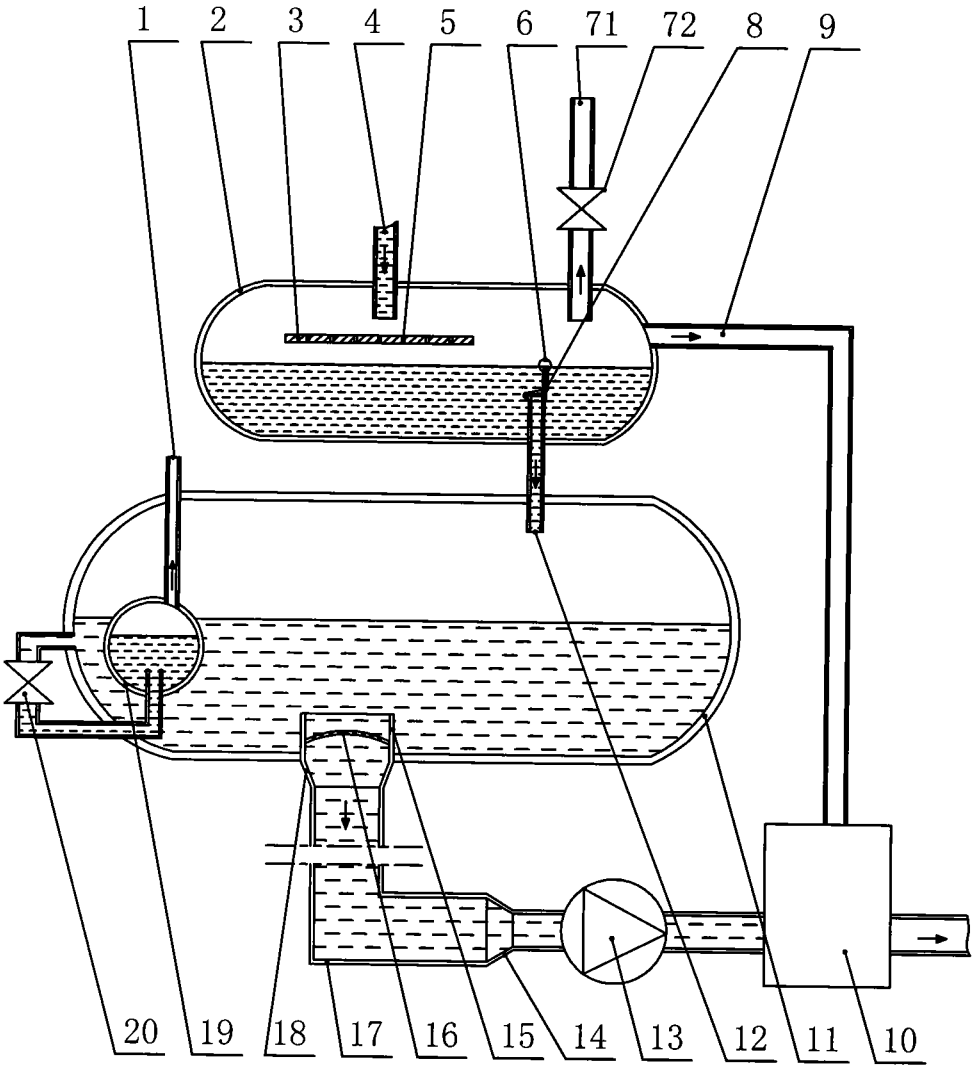


图1