



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203700098 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 09

(21) 申请号 201420044558. 5

(22) 申请日 2014. 01. 23

(73) 专利权人 西安协力动力科技有限公司

地址 710119 陕西省西安市高新区长安科技
产业园创业大道2号

(72) 发明人 张全根 朱广宇

(74) 专利代理机构 西安永生专利代理有限责任
公司 61201

代理人 申忠才

(51) Int. Cl.

C02F 9/10(2006. 01)

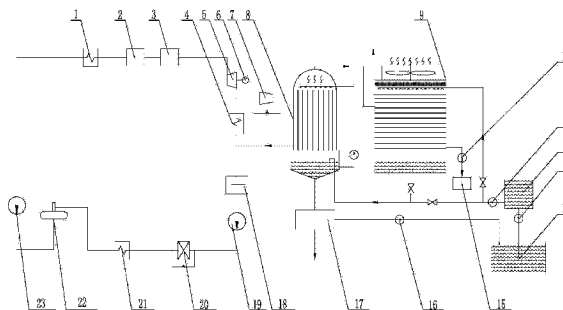
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 实用新型名称

用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置

(57) 摘要

一种用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置, 给水泵出口经高压加热器、锅炉、过热器与汽轮机的蒸汽联通, 汽轮机的蒸汽出口一路依次经凝汽器、凝结水箱、凝结水泵、凝结水精处理器、低压加热器、除氧装置与给水泵入水口联通。汽轮机另一路与蒸发结晶器联通或通过蒸汽压缩机与蒸发结晶器联通, 蒸发结晶器顶部与蒸发冷却器联通、底部与脱水分离器联通; 蒸发冷却器上部通过阀门和补水泵与工业废水箱联通、下部通过回收水泵与蒸馏回收水箱联通、底部通过阀门与蒸发结晶器联通, 蒸发冷却器上端与抽真空设备联通, 工业废水箱通过补水泵和阀门与蒸发结晶器联通、底部通过废水输送泵与污水澄清池联通, 污水澄清池通过排污泵与脱水分离器联通。



1. 一种用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置, 给水泵(23)的出口通过安装在管道上的高压加热器(1)与锅炉(2)的进水口相联通, 锅炉(2)的蒸汽出口通过安装在管道上的过热器(3)与汽轮机(5)的蒸汽入口相联通, 汽轮机(5)的蒸汽出口一路依次通过安装在管道上的凝汽器(4)、凝结水箱(18)、凝结水泵(19)、凝结水精处理器(20)、低压加热器(21)、除氧装置(22)与给水泵(23)的入水口相联通, 其特征在于: 汽轮机(5)排出的乏汽出口另一路与蒸发结晶器(8)相联通或通过安装在管道上的蒸汽压缩机(7)与蒸发结晶器(8)相联通, 蒸发结晶器(8)的顶部通过管道与蒸发冷却器(9)相联通、底部通过管道与脱水分离器(17)相联通; 蒸发冷却器(9)上部通过安装在管道上的阀门和补水泵(11)与工业废水箱(12)相联通、下部通过安装在管道上的回收水泵(10)与蒸馏回收水箱(15)相联通、底部通过安装在管道上的阀门与蒸发结晶器(8)下部相联通, 蒸发冷却器(9)上端与抽真空设备相联通, 工业废水箱(12)通过安装在管道上补水泵(11)和阀门与蒸发结晶器(8)相联通、底部通过安装在管道上的废水输送泵(13)与污水澄清池(14)相联通, 污水澄清池(14)通过安装在管道上的排污泵(16)与脱水分离器(17)相联通。

2. 根据权利要求1所述的用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置, 其特征在于所述的蒸发结晶器(8)为: 在罐体(8-1)上端设置有通过管道与蒸发冷却器(9)相联通的汽包(8-4)、底部设置有浓缩水箱(8-6)、外侧下部通过管道与凝结水箱(18)相联通, 罐体(8-1)内设置有蒸发器(8-2)、蒸发器(8-2)上方设置有通过管道上的循环水泵(8-5)与浓缩水箱(8-6)相联通的喷淋器(8-3)。

3. 根据权利要求2所述的用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置, 其特征在于所述的蒸发器(8-2)为竖直排列的安装在管板上的换热管束。

用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于火力发电厂用的设备或装置技术领域,具体涉及到火力发电厂污水处理设备。

背景技术

[0002] 火力发电厂是工业耗水大户,也是工业废水排放大户,产生的废水量大,如未经处理直接排放,不仅将对环境造成严重的危害,而且造成极大的浪费,尤其在我国北方地区水资源严重匮乏,电厂废水的排放造成的环境污染和水资源浪费成为制约城市与电力可持续发展的关键问题,为减少污水排放对环境的影响,许多电厂采用各种方法处理工业污水,但因工业废水处理系统投资巨大且运行成本高,许多电厂对工业废水处理态度消极,已建成的设备也仅仅是开开停停,没有从根本上解决工业污水处理问题。

[0003] 火力发电过程是一个能量转换的过程,即燃料的化学能通过锅炉将水转变成饱和蒸汽,饱和蒸汽经过过热器过热后变为过热蒸汽,过热蒸汽在汽轮机中膨胀做功,将蒸汽的热能转变为机械能,通过发电机最终将机械能转化成电能。膨胀做功后的低压饱和蒸汽经空冷凝汽器冷凝为凝结水,然后由凝结水泵送至凝结水处理系统,处理后回到锅炉循环利用,即由凝结水泵送至凝结水精处理中心处理,处理后的凝结水经低压加热器加热后进入除氧装置,再由给水泵送至高压加热器,最后凝结水回到锅炉循环利用,汽轮机乏汽被空冷凝汽器冷凝为凝结水,巨大的冷凝潜热由冷却水或空气带走排向大气,不能加以利用,造成汽轮机的冷端损失,能量浪费巨大;同时空冷凝汽器的凝汽效果决定汽轮机的背压,较低背压可提高汽轮机发电效率,降低发电机组供电煤耗,因此很多电厂额外安装尖峰冷凝器或蒸发冷却器等设备与原有凝汽器并联使用,冷凝部分蒸汽,降低汽轮机背压,达到节能目的。

[0004] 目前火力发电厂尚没有解决上述即可降低机组背压达到节能效果,又可同时处理工业废水排放问题的方法设备。

发明内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术的缺点,提供一种设计合理、无能耗、经济效益显著的用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置。

[0006] 解决上述技术问题所采用的技术方案是:给水泵的出口通过安装在管道上的高压加热器与锅炉的进水口相联通,锅炉的蒸汽出口通过安装在管道上的过热器与汽轮机的蒸汽入口相联通,汽轮机的蒸汽出口一路依次通过安装在管道上的凝汽器、凝结水箱、凝结水泵、凝结水精处理器、低压加热器、除氧装置与给水泵的入水口相联通。汽轮机排出的乏汽出口另一路与蒸发结晶器相联通或通过安装在管道上的蒸汽压缩机与蒸发结晶器相联通,蒸发结晶器的顶部通过管道与蒸发冷却器相联通、底部通过管道与脱水分离器相联通;蒸发冷却器上部通过安装在管道上的阀门和补水泵与工业废水箱相联通、下部通过安装在管道上的回收水泵与蒸馏回收水箱相联通、底部通过安装在管道上的阀门与蒸发结晶器下部

相联通,蒸发冷却器上端与抽真空设备相联通,工业废水箱通过安装在管道上补水泵和阀门与蒸发结晶器相联通、底部通过安装在管道上的废水输送泵与污水澄清池相联通,污水澄清池通过安装在管道上的排污泵与脱水分离器相联通。

[0007] 本实用新型的蒸发结晶器为:在罐体上端设置有通过管道与蒸发冷却器相联通的汽包、底部设置有浓缩水箱、外侧下部通过管道与凝结水箱相联通,罐体内设置有蒸发器、蒸发器上方设置有通过管道上的循环水泵与浓缩水箱相联通的喷淋器。

[0008] 本实用新型的蒸发器为竖直排列的安装在管板上的换热管束。

[0009] 本实用新型采用电厂汽轮机排出的乏汽对工业废水进行加热蒸馏,蒸馏水送入火力发电汽水循环系统补水,分离出的固体杂物排出到灰厂处理,解决了火电厂的工业污水处理,减小了环境污染,降低了火电厂工业废水处理费用。本实用新型具有设计合理、无能耗、经济效益显著等优点,可在火电厂推广使用。

附图说明

[0010] 图 1 是本实用新型一个实施例的结构示意图。

[0011] 图 2 是图 1 中蒸发结晶器 8 的结构示意图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步详细说明,但本实用新型不限于这些实施例。

[0013] 实施例 1

[0014] 在图 1 中,本实施例的用火力发电厂蒸汽余热处理电厂废水装置由高压加热器 1、锅炉 2、过热器 3、凝汽器 4、汽轮机 5、发电机 6、蒸汽压缩机 7、蒸发结晶器 8、蒸发冷却器 9、回收水泵 10、补水泵 11、工业废水箱 12、废水输送泵 13、污水澄清池 14、蒸馏回收水箱 15、排污泵 16、脱水分离器 17、凝结水箱 18、凝结水泵 19、凝结水精处理器 20、低压加热器 21、除氧装置 22、给水泵 23 联接构成。

[0015] 在火力发电汽水循环系统中,给水泵 23 的出口通过安装在管道上的高压加热器 1 与锅炉 2 的进水口相联通,给水泵 23 将水输送到高压加热器 1 进行加热进入锅炉 2,锅炉 2 将水加热蒸发成蒸汽。锅炉 2 的蒸汽出口通过安装在管道上的过热器 3 与汽轮机 5 的蒸汽入口相联通,汽轮机 5 的旋转轴与发电机 6 的动力输入轴相联,汽轮机 5 带动发电机 6 旋转发电,汽轮机 5 的蒸汽出口一路通过安装在管道上的凝汽器 4 与凝结水箱 18 的入口相联通,从汽轮机 5 流出的蒸汽流经凝汽器 4 后冷凝成水进入凝结水箱 18。凝结水箱 18 的出口与凝结水泵 19 的入口相联通,凝结水泵 19 的出口通过管道与凝结水精处理器 20 的入水口相联通,凝结水精处理器 20 的出水口通过管道与低压加热器 21 的入水口相联通,低压加热器 21 的出水口通过管道与除氧装置 22 的入水口相联通,除氧装置 22 的出水口通过管道与给水泵 23 的入水口相联通。凝结水箱 18 的水由凝结水泵 19 输送到凝结水精处理器 20 进行处理,进入低压加热器 21 进行加热,经低压加热器 21 加热后的水进入除氧装置 22 进行除氧,经除氧后的水由给水泵 23 循环使用。

[0016] 汽轮机 5 排出的乏汽出口另一路通过安装在管道上的蒸汽压缩机 7 与蒸发结晶器 8 相联通,从汽轮机 5 流出的蒸汽经蒸汽压缩机 7 升温加压输送到蒸发结晶器 8,汽轮机 5

的蒸汽出口另一路也可通过管道与蒸发结晶器 8 相联通,从汽轮机 5 排除的乏汽也可直接输送到蒸发结晶器 8。蒸发结晶器 8 的顶部通过管道与蒸发冷却器 9 相联通、底部通过管道与脱水分离器 17 相联通。

[0017] 本实施例的蒸发结晶器 8 由罐体 8-1、蒸发器 8-2、喷淋器 8-3、汽包 8-4、循环水泵 8-5、浓缩水箱 8-6 联接构成。罐体 8-1 上端用螺纹紧固连接件固定安装有汽包 8-4,汽包 8-4 通过管道与蒸发冷却器 9 相联通,罐体 8-1 下端用螺纹紧固连接件固定安装有浓缩水箱 8-6,罐体 8-1 的外侧下部通过管道与凝结水箱 18 相联通,罐体 8-1 内焊接联接有蒸发器 8-2,蒸发器 8-2 为竖直排列的安装在管板上的换热管束,罐体 8-1 内蒸发器 8-2 的上方安装有喷淋器 8-3,喷淋器 8-3 通过管道上的循环水泵 8-5 与浓缩水箱 8-6 相联通。汽轮机 5 排出的另一路余热蒸汽进入蒸发结晶器 8,在蒸发器 8-2 的换热管外表面流动进行换热,冷凝成水流到凝结水箱 18 内参与火力发电汽水循环。浓缩水箱 8-6 内的废水经循环水泵 8-5 输送到喷淋器 8-3,喷淋器 8-3 将废水喷到蒸发器 8-2 的换热管内进行蒸发浓缩热交换,使流经蒸发器 8-2 的换热管外表面的加热蒸汽快速冷凝散热,废水在蒸发器 8-2 内被加热蒸发出的新蒸汽进入汽包 8-4,从汽包 8-4 的上端输出到蒸发冷却器 9,未及时蒸发的废水流入浓缩水箱 8-6 内,继续循环蒸发浓缩成含有大量晶体颗粒的浓盐水。浓缩水箱 8-6 底部通过管道与脱水分离器 17 相联通,浓缩水箱 8-6 内排除的浓盐水进入脱水分离器 17 进行脱水处理,产生的固体残渣直接送入灰厂处理。

[0018] 蒸发冷却器 9 上部通过安装在管道上的阀门和补水泵 11 与工业废水箱 12 相联通,蒸发冷却器 9 的下部右侧通过安装在管道上的回收水泵 10 与蒸馏回收水箱 15 相联通,蒸发冷却器 9 的底部通过安装在管道上的阀门与蒸发结晶器 8 下部的浓缩水箱 8-6 相联通,蒸发冷却器 9 上端与抽真空设备相联通,由抽真空设备将蒸发冷却器 9 和蒸发结晶器 8 内抽成真空。从蒸发结晶器 8 的汽包 8-4 输送来的新蒸汽进入蒸发冷却器 9 内进行热交换冷凝,蒸汽冷凝放出的热量由蒸发冷却器 9 的风机通过空气带走,冷凝后的冷凝水由回收水泵 10 输送至蒸馏回收水箱 15 储存重新利用。

[0019] 工业废水箱 12 通过安装在管道上补水泵 11 和阀门与蒸发结晶器 8 的浓缩水箱 8-6 相联通,工业废水箱 12 的底部通过安装在管道上的废水输送泵 13 与污水澄清池 14 相联通,污水澄清池 14 通过安装在管道上的排污泵 16 与脱水分离器 17 相联通。蒸发结晶器 8 的浓缩水箱 8-6 内排除的浓盐水进入脱水分离器 17 进行脱水处理,产生的固体残渣直接送入灰厂处理,新脱出的水经管路送入污水澄清池 14 重新循环回收,做到废水零排放。

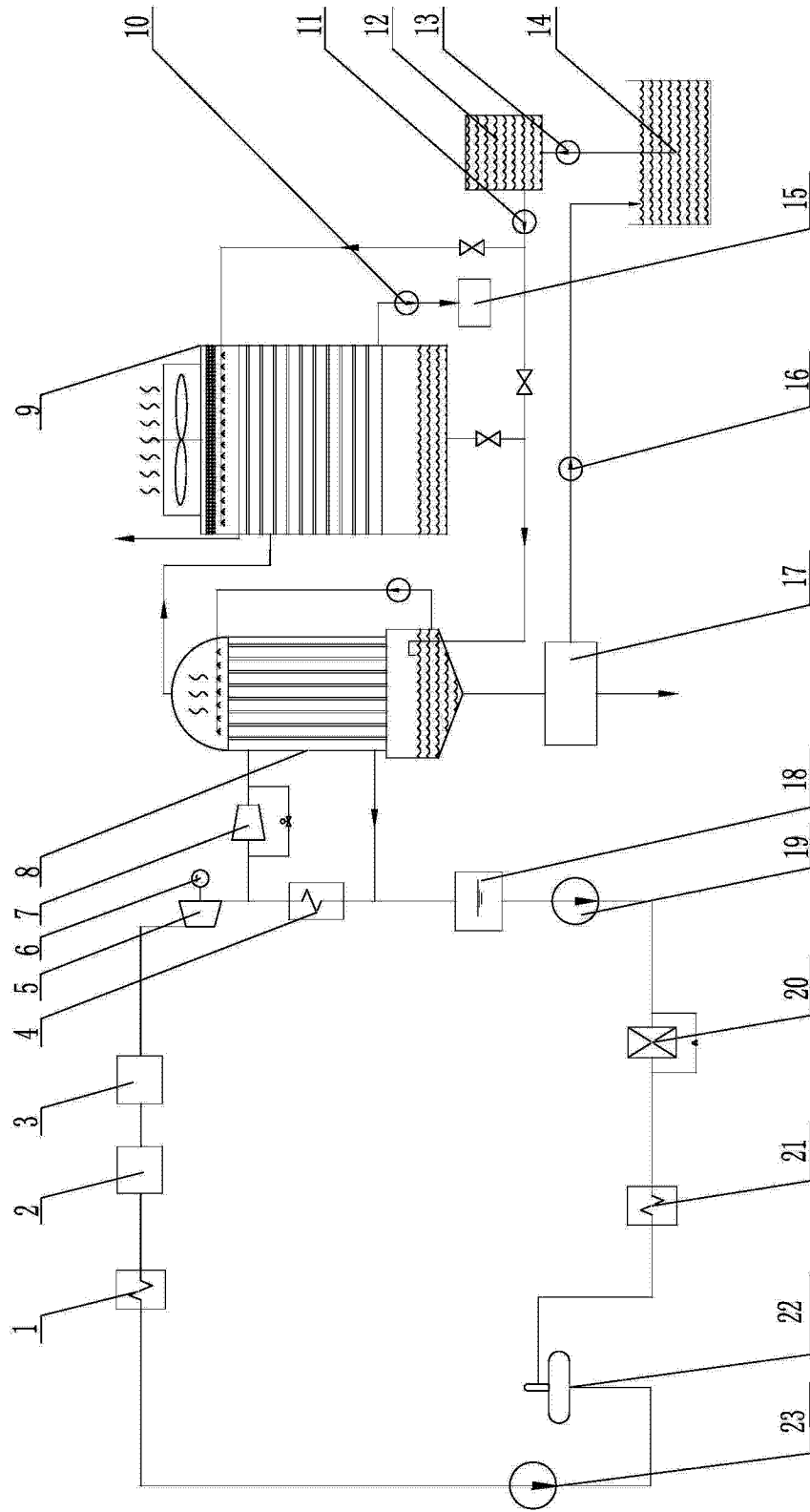


图 1

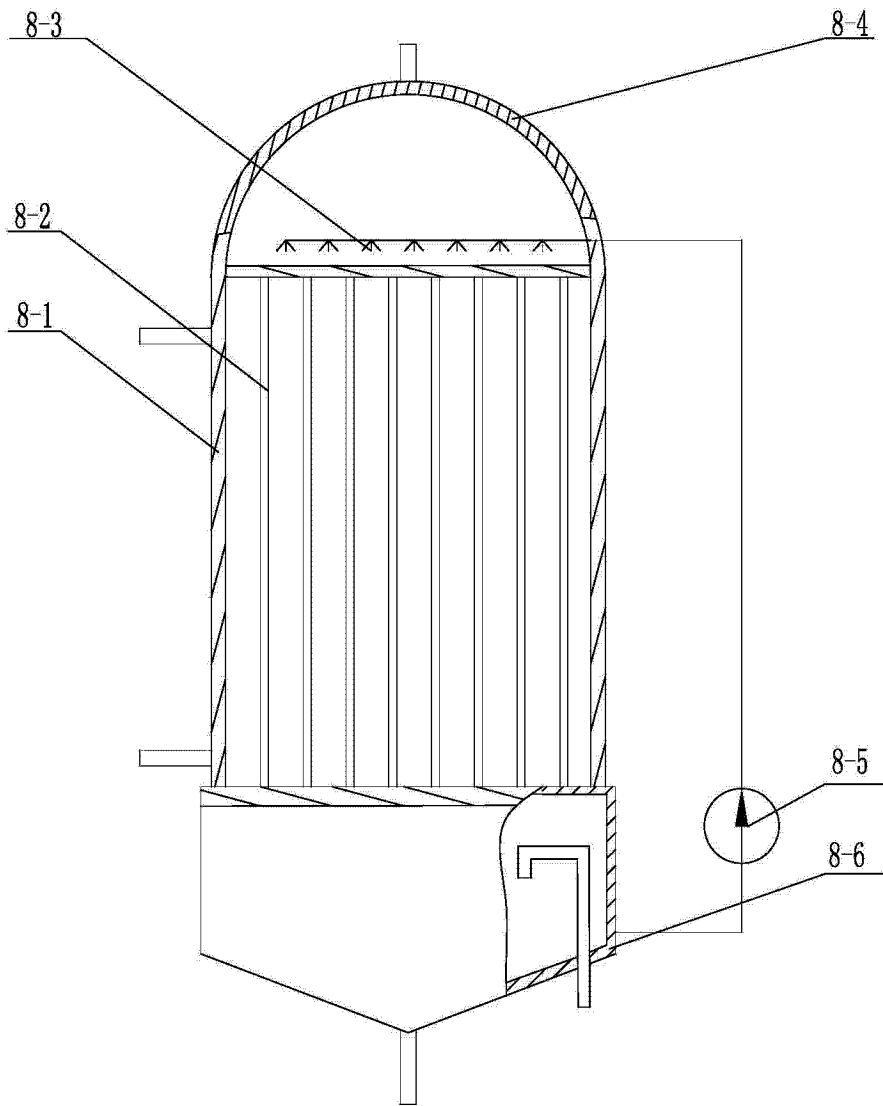


图 2