



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101948148 A

(43) 申请公布日 2011. 01. 19

(21) 申请号 201010516398. 6

(22) 申请日 2010. 10. 22

(71) 申请人 河北宏润重工集团有限公司

地址 061300 河北省沧州市盐山县南环路

(72) 发明人 刘春海

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所
有限公司 13108

代理人 李羨民 周晓萍

(51) Int. Cl.

C02F 1/16(2006. 01)

C02F 103/08(2006. 01)

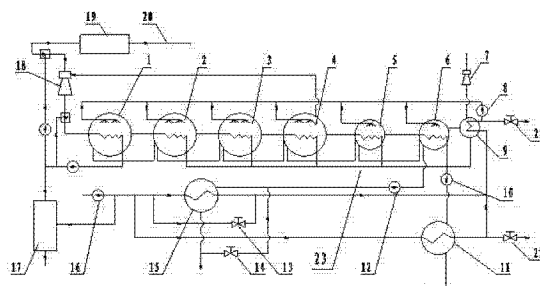
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种节能低温多效海水淡化装置

(57) 摘要

一种节能低温多效海水淡化装置,用于解决淡化装置运行成本高、运行欠稳定的问题。它包括蒸汽喷射器、蒸发器和凝汽器,其中各效蒸发器串联,改进后,所述装置热源由钢厂烟气管道和余热锅炉组成,余热锅炉将钢厂余热烟气转换成饱和蒸汽、过热蒸汽,饱和蒸汽、过热蒸汽经蒸汽喷射器送入首效蒸发器,末效蒸发器出口连接凝汽器。本发明具有以下优点:a. 引进余热锅炉,充分利用钢厂的排放烟气,在节约能源、降低装置运行成本的同时减少炼钢烟气对环境造成的污染;b. 充分利用成品水和浓盐水的热量,通过管路智能控制,无论原料海水温度如何变化,凝汽器入口、出口的海水温度保持稳定,使得设备达到稳定的最佳运行状态。



1. 一种节能低温多效海水淡化装置,它包括蒸汽喷射器(18)、蒸发器、真空喷射器(7)和凝汽器(9),其中各效蒸发器串联,其特征在于:所述装置热源由钢厂烟气管道(20)和余热锅炉(19)组成,余热锅炉将钢厂余热烟气转换成饱和蒸汽、过热蒸汽,饱和蒸汽、过热蒸汽经蒸汽喷射器送入首效蒸发器,末效蒸发器出口连接凝汽器。

2. 根据权利要求1所述的节能低温多效海水淡化装置,其特征在于:它还设有原料海水热交换部分,原料海水热交换部分包括海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路、原料水泵(16)及各调节阀门,海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路并联,原料水泵连通上述三条并联支路的入口,上述三条并联支路的出口连通凝汽器(9),海水预热支路上设有海水预热器(15),成品水冷却支路上设有成品水冷却器(11),海水旁路支路上设有海水旁路阀门(13)。

3. 根据权利要求2所述的节能低温多效海水淡化装置,其特征在于:各蒸发器内水平设置铜铝复合换热管,各蒸发器壳体为不锈钢复合板。

4. 根据权利要求1、2或3所述的节能低温多效海水淡化装置,其特征在于:所述蒸发器为六效,各效产生的二次蒸汽进入下一效作为热源,第四效蒸发器(4)产生的二次蒸汽由蒸汽喷射器(18)引射至一效蒸发器(1)、并与余热锅炉(19)产生的蒸汽一起进入一效蒸发器。

一种节能低温多效海水淡化装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种海水淡化处理装置,特别是低能耗、且运行稳定的低温多效海水淡化装置,属水处理设备技术领域。

背景技术

[0002] 由于自然环境的变化及需求量的增加,淡水日益匮乏。通过海水淡化方式获取淡水是一种行之有效的途径,目前比较成熟的海水淡化主要包括低温多效蒸馏法、闪蒸蒸馏法和反渗透膜法。反渗透膜法海水淡化设备具有结构紧凑、占地面积小,设备能力规模范围大,便于安装等特点,但是原料水的预处理过程复杂,要求严格,另外,对反渗透膜要求严格、定期更换,海水温度低的情况下需加热处理,这样就增大了运行成本。多级闪蒸蒸馏法设备投资大、结垢和腐蚀严重,近年来发展缓慢。而低温多效蒸馏法由于其原料海水预处理简单、系统动力耗能小、生产的成品水水质高等优点,近年来发展迅速,是海水淡化最具发展前景的技术之一。目前,低温多效海水淡化技术的热源多采用电厂的低品位蒸汽进入蒸发器,让加热后的海水在多个串联的蒸发器中蒸发,前一个蒸发器蒸发出来的蒸汽作为下一蒸发器的热源,并冷凝出多倍于加热蒸汽的淡水(成品水)。低温多效海水淡化技术目前存在的问题是:蒸汽热源价格偏高、蒸发器材料昂贵,造水成本一直居高不下;原料海水温度变化,导致设备运行的稳定性受到影响。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是:克服上述已有技术之缺陷而提供一种利用炼钢炉排出烟气为热源且运行稳定的节能低温多效海水淡化装置。

[0004] 本发明所称问题是由以下技术方案解决的:

一种节能低温多效海水淡化装置,构成中包括蒸汽喷射器、蒸发器、真空喷射器、凝汽器,其中各效蒸发器串联,其特别之处:所述装置热源由钢厂烟气管道和余热锅炉组成,余热锅炉将钢厂余热烟气转换成饱和蒸汽、过热蒸汽,饱和蒸汽、过热蒸汽经蒸汽喷射器送入首效蒸发器,末效蒸发器出口连接凝汽器。

[0005] 上述节能低温多效海水淡化装置,它还设有原料海水热交换部分,原料海水热交换部分包括海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路、原料水泵及各调节阀门,海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路并联,原料水泵连通上述三条并联支路的入口,上述三条并联支路的出口连通凝汽器,海水预热支路上设有海水预热器,成品水冷却支路上设有成品水冷却器,海水旁路支路上设有海水旁路阀门。

[0006] 上述节能低温多效海水淡化装置,所述各蒸发器内水平设置铜铝复合换热管,各蒸发器壳体为不锈钢复合板。

[0007] 上述节能低温多效海水淡化装置,所述蒸发器为六效,各效产生的二次蒸汽进入下一效作为热源,第四效蒸发器产生的二次蒸汽由蒸汽喷射器引射至一效蒸发器、并与余热锅炉产生的蒸汽一起进入一效蒸发器。

[0008] 本发明针对现有低温多效海水淡化装置运行成本高、运行稳定性欠佳的问题进行改进,与现有技术相比具有以下优点:(1)引进余热锅炉,充分利用钢厂的排放烟气,在节约能源、降低海水淡化装置运行成本的同时减少炼钢烟气对环境造成的污染;(2)充分利用成品水和浓盐水的热量,通过管路智能控制,组成原料海水热交换部分,无论原料海水温度如何变化,凝汽器入口、出口的海水温度保持稳定,使得设备达到稳定的最佳运行状态;(3)本用新型蒸发器以不锈钢复合板代替了普通不锈钢板,并采用铜铝复合管,降低了设备的成本费用。

附图说明

[0009] 图 1 是本发明的结构原理示意图。

[0010] 图中标号表示如下:1. 一效蒸发器;2. 二效蒸发器;3. 三效蒸发器;4. 四效蒸发器;5. 五效蒸发器;6. 六效蒸发器;7. 真空喷射器;8. 供料泵;9. 凝汽器;10. 成品水泵;11. 成品水冷却器;12. 浓盐水泵;13. 海水旁路阀门;14. 浓盐水排放阀门;15. 海水预热器;16. 原料水泵;17. 凝结水冷却器;18. 蒸汽喷射器;19. 余热锅炉;20. 钢厂烟气管道;21. 凝汽器海水排放阀;22. 成品水冷却器出口海水排放阀门;23. 成品水汇集管。

具体实施方式

[0011] 参看图 1,本发明构成中包括热源、蒸汽喷射器 18、一效蒸发器 1、二效蒸发器 2、三效蒸发器 3、四效蒸发器 4、五效蒸发器 5、六效蒸发器 6、真空喷射器 7、凝汽器 9,上述六效蒸发器串联。为节约能源、降低运行成本,本发明热源包括钢厂烟气管道 20 和余热锅炉 19,利用余热锅炉 19 将钢厂的排放烟气转换成饱和蒸汽、过热蒸汽,饱和蒸汽、过热蒸汽经蒸汽喷射器 18 送入一效蒸发器 1 中,六效蒸发器 6 的出口连接凝汽器 9。

[0012] 仍参看图 1,本发明还设有原料海水热交换部分,所述原料海水热交换部分包括海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路、原料水泵 16 及各调节阀门,海水预热支路、成品水冷却支路、海水旁路支路并联,原料水泵 16 连通上述三条并联支路的入口,上述三条并联支路的出口连通凝汽器 9。在海水预热支路上设有海水预热器 15,热浓盐水经浓盐水泵 12 引入海水预热器,与原料海水换热后由海水预热器 15 排出;在成品水冷却支路上设有成品水冷却器 11,热成品水经成品水泵 10 引入成品水冷却器 11,与原料海水换热后再由成品水冷却器 11 排出;海水旁路支路上设有海水旁路阀门 13。原料海水在吸收了成品水和浓盐水的热量后进入凝汽器 9 再次换热,然后由供料泵 8 输送到一~六效蒸发器。海水旁路阀门 13、浓盐水排放阀门 14、凝汽器海水排放阀 21、成品水冷却器出口海水排放阀门 22 均由自动化智能系统控制调节,使得无论天然海水温度如何变化,凝汽器 9 入口、出口的海水温度保持稳定,使得本发明的出力和造水比保持基本稳定。

[0013] 本发明各蒸发器内水平设置铜铝复合换热管,各蒸发器壳体为不锈钢复合板,上述设置在降低产品制造成本同时提高了换热效率。

[0014] 仍参看图 1,本发明工作过程如下:当蒸发器建立海水——盐水循环后,利用真空喷射器 7 建立蒸发器的真空,当末端凝汽器 9 真空达到额定值后,通过蒸汽喷射器 18 向一效蒸发器 1 的进气端内通入蒸汽,将一效蒸发器的物料海水加热并蒸发成蒸汽,一效蒸发

器产生的二次蒸汽进入二效蒸发器 2, 被第二效蒸发器的海水冷凝成成品水 ; 以此类推至四效蒸发器 4。四效蒸发器产生的二次蒸汽被蒸汽喷射器 18 引射压缩与余热锅炉 19 产生的蒸汽一起进入一效蒸发器的进气端, 其余部分进入五效蒸发器 5, 在五效蒸发器 5 被冷凝成成品水, 同时将五效蒸发器的物料海水加热并蒸发成蒸汽进入成品水, 同时将五效蒸发器的物料海水加热并蒸发成蒸汽进入六效蒸发器 ; 六效蒸发器 6 产生的二次蒸汽进入凝汽器 9 冷凝后得到成品水 ; 从二效蒸发器开始, 各效蒸发器产生的成品水和各效没有蒸发的浓盐水逐级流至下一效闪蒸回收其热量, 增加系统的造水比。最后, 浓盐水从六效蒸发器由浓盐水泵 12 输送到海水预热器 15 换热或排到附近盐场 ; 成品水从六效蒸发器由成品水泵 10 送至成品水冷却器 11 换热后送至成品水箱, 作为生产、生活及饮用水。

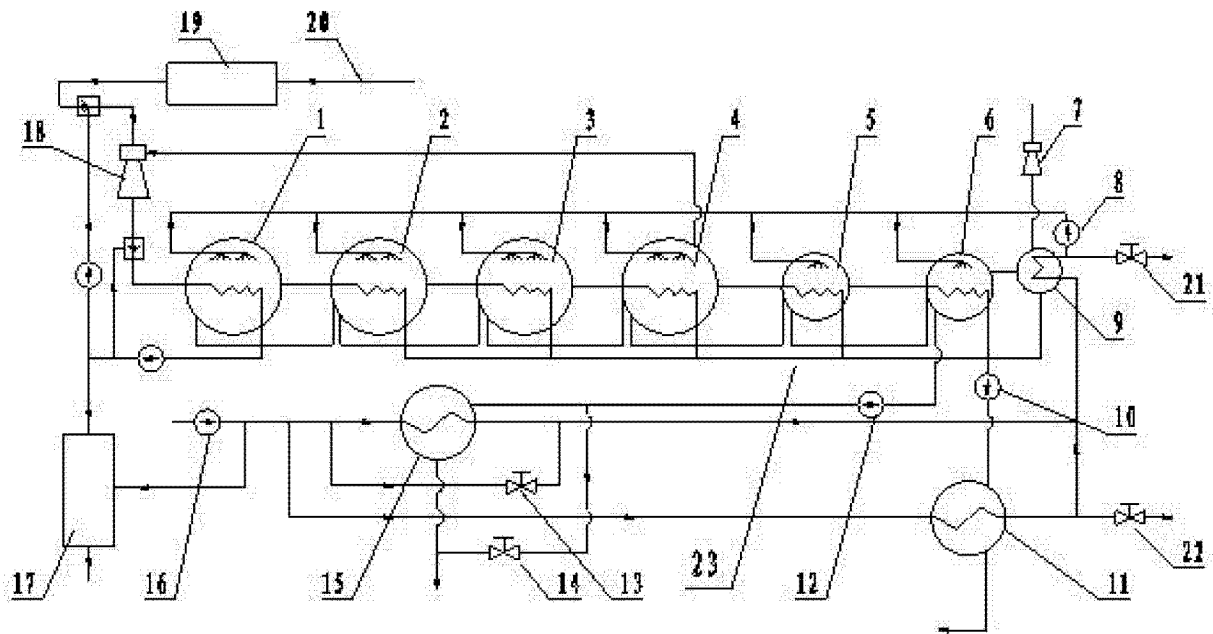


图 1