

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200720033438.5

[51] Int. Cl.

C02F 9/10 (2006.01)

C02F 1/04 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 12 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 200995984Y

[22] 申请日 2007.01.09

[21] 申请号 200720033438.5

[73] 专利权人 顾为东

地址 210013 江苏省南京市北京西路 70 号 9 幢 108 室

[72] 发明人 顾为东

[74] 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司
代理人 周新亚

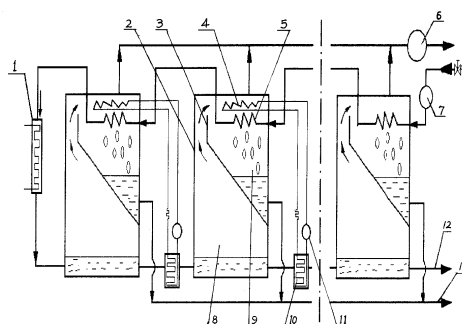
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

低温多级高效风电海水淡化装置

[57] 摘要

本实用新型的低温多级高效风电海水淡化装置，主要是使用大功率风力发电机发出的直流电作为海水淡化装置中使用的变频热泵、变频水泵及变频真空泵的工作电源，并将封闭式循环热泵的节能技术用于低温蒸发和多级高效闪蒸相结合而进行海水淡化。其装置结构包括变频热泵、变频水泵、变频真空泵、多级蒸馏室、分离挡板和预热盘管等，使大规模风电直接用于大规模海水淡化，能巧妙地避开风电与市电并网供电的不足之处，可以为市电网减轻了沉重的负担，既能为迅速发展大规模风电提供市场，又能为海水淡化提供了清洁廉价并可再生的能源且有利于降低成本，具有巨大的经济效益和社会效益。



1、一种低温多级高效风电海水淡化装置，包括变频热泵、变频水泵、变频真空泵、多级蒸馏室、分离挡板和预热盘管，其特征在于分离挡板斜装在蒸馏室的中上部将蒸馏室分隔成上口相通的蒸发腔和冷凝腔，预热盘管装在冷凝腔内，各冷凝腔内的预热盘管相互串联后的进水管经变频水泵与海水管连接、预热盘管相互串联后的出水管与大功率变频热泵的换热器的进水管连接，大功率变频热泵换热器的出水管与该室蒸发腔底部进水口连通，各蒸发腔底部用水管依次串联后的出水管为海水排出管，各级蒸馏室顶部均用管道与变频真空泵连接，各级冷凝腔下部均用水管与淡化水出水管连通。

2、如权利要求1所述的低温多级高效风电海水淡化装置，其特征在于前一级蒸馏室蒸发腔的出水管与后一级蒸发腔的进水管之间串接有小功率变频热泵的换热器，小功率变频热泵的蒸发器安装在前一级蒸馏室冷凝腔上部。

低温多级高效风电海水淡化装置

技术领域

本实用新型涉及一种海水淡化系统,特别是一种以风力发电机发出的直流电为系统提供电源的方法及其低温多级高效的海水淡化装置,属于水处理领域。

背景技术

海水淡化是解决水资源短缺的重要途径,愈来愈得到人们的高度重视,伴随海水淡化技术发展和社会需求量加大,海水淡化工厂的淡化规模不断扩大。其规模从最初的日产几百立方米,发展到现在的日产几十万立方米。在海水淡化规模不断扩大的同时,海水淡化的成本也在逐渐降低。海水淡化的成本在很大程度上取决于消耗电力和蒸汽的成本,国内外大部分海水淡化厂都是和发电厂建在一起,采取海水淡化工程和电力联产联供的建设模式以求降低成本。在我国如要在海边专门为海水淡化而新建火电厂,不但会烧掉大量燃料,又会造成新的环境污染,也不利于降低淡化水的成本,如用现有的市电电网供电,成本难以下降,又会因其耗电量大,使市电电网再背上沉重的负担。

发明内容

本实用新型的主要目的是使用最廉价清洁且可再生的风电为能源而提供一种低温多级高效风电海水淡化装置。

本实用新型的低温多级高效风电海水淡化装置,主要是使用大功率风力发电机发出的直流电作为海水淡化装置中使用的变频热泵、变频水泵及变频真空泵的工作电源,并将封闭式循环热泵的节能技术用于低温蒸发和多级高效闪蒸相结合而进行海水淡化。其装置结构包括变频热泵、变频水泵、变频真空泵、多级蒸馏室、分离挡板和预热盘管,其中,分离挡板斜装在蒸馏室的中上部将蒸馏室分隔成上口相通的蒸发腔和冷凝腔,预热盘管装在冷凝腔内,各冷凝腔内的预热盘管相互串联后的进水管经变频水泵与海水管连接、预热盘管相互串联后的出水管与

大功率变频热泵的换热器的进水管连接,大功率变频热泵换热器的出水管与该室蒸发腔底部进水口连通,各蒸发腔底部分别用水管依次串联后的出水管为海水排出管,各级蒸馏室顶部均用管道与变频真空泵连接,各级冷凝腔下部均用水管与淡化水出水管连通。为了充分利用热泵节能高效优点,大幅度提高海水淡化速度,可在前一级蒸馏室蒸发腔的出水管与后一级蒸发腔的进水管之间串接有小功率变频热泵的换热器,小功率变频热泵的蒸发器安装在前一级蒸馏室冷凝腔上部,也能起到很好的冷凝和热能回收的双重作用。

本实用新型的显著特点是充分发挥近海的海风长盛不衰的优势,利用大功率风力发电机发出的直流电作为海水淡化装置中使用的变频热泵、变频水泵及变频真空泵等的工作电源,因变频泵或变频电机等的输出功率可随风电功率的变化而自动变化,当风力小时,风电功率降低,热泵等转速降低,淡化水的出水量减少,反之,当风力大时,风电功率增大,热泵等的转速提高,淡化水的出水量增加。使大规模风电直接用于大规模海水淡化,能巧妙地避开风电难以大规模的与市电并网及并网后电价过高等不足之处,可以为市电网减轻了沉重的负担,既能为迅速发展大规模风电提供市场,又能为海水淡化提供了清洁廉价并可再生的能源且有利于降低成本,具有巨大的经济效益和社会效益。

附图说明

附图是本实用新型的结构示意图。

具体实施方式

参见附图,图中的1是大功率变频热泵及其换热器,2是蒸馏室,3是分离挡板,4是蒸发器,5是预热盘管,6是变频真空泵,7是变频水泵,8是蒸发腔,9是冷凝腔,10是小功率变频热泵的换热器,11是小功率变频热泵的压缩机,12是海水排出管,13是淡化水出水管。所述分离挡板3斜装在蒸馏室2的中上部将蒸馏室2分隔成上口相通的蒸发腔8和冷凝腔9,预热盘管5装在上部的冷凝腔9内,各冷凝腔内的预热盘管5相互串联后的进水管经变频水泵7与海水管

连接、预热盘管相互串联后的出水管与大功率变频热泵的换热器 1 的进水管连接, 大功率变频热泵换热器 1 的出水管与该室蒸发腔 8 下部进水口连通, 各蒸发腔 8 下部用水管依次串联后的出水管为海水排出管 12, 各级蒸馏室 2 顶部均用管道与变频真空泵 6 连接, 各级冷凝腔 9 的下部均用水管与淡化水出水管 13 连通。为了充分利用热泵节能高效优点, 大幅度提高海水淡化速度, 可在前一级蒸馏室蒸发腔 8 的出水管与后一级蒸发腔的进水管之间串接有小功率变频热泵的换热器 10, 小功率变频热泵的蒸发器 4 安装在前一级蒸馏室冷凝腔 9 的上部。工作时, 变频水泵 7 将海水经预热盘管 5 后经大功率变频热泵换热器 1 加热到约 70℃的热海水进入左边蒸馏室的蒸发腔 8 的下部, 因蒸馏室 2 已被变频真空泵 6 将空气抽出而成负压, 使进入蒸发腔 8 中的部分热海水汽化而上升到冷凝腔 9 中, 遇到小功率变频热泵的蒸发器 4 内的制冷剂因蒸发吸热而凝结成蒸馏水从冷凝腔 9 的下部经水管流出而成高纯度的淡化水。在冷凝腔凝结成蒸馏水的温度还是比较高, 其热量在下降途中可对预热盘管 5 内的海水进行预热, 使海水在进入大功率变频热泵换热器加热前已有一定的温度, 可提高加热效果。又由于在前一级蒸发腔的出水管与后一级蒸发腔的进水管之间串接有小功率变频热泵的换热器 10, 可将在前一级被蒸发而使温度下降的海水得到补充加热后进入后一级继续蒸发。经多次蒸发后的海水浓度较高, 从海水排出管 12 排出后可作制盐等原料使用。为了防止风速太慢使风电功率下降过大而影响正常工作, 可用市电电网作辅助电源。

