(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206626979 U
(45)授权公告日 2017.11.10

(21)申请号 201720417686.3
(22)申请日 2017.04.19
(73)专利权人 北京今大禹环境技术股份有限公司
地址 100195 北京市海淀区西杉创意园二区6号楼3层304、305
(72)发明人 曹普晅 张万松 曹真 耿天甲 尹胜奎 齐增敏 刘筑华
(74)专利代理机构 北京宣言律师事务所 11509
代理人 赵建刚
(51)Int.Cl.
F28B 7/00(2006.01)
F28B 9/04(2006.01)
F28B 9/10(2006.01)
C02F 1/04(2006.01)
C02F 103/08(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

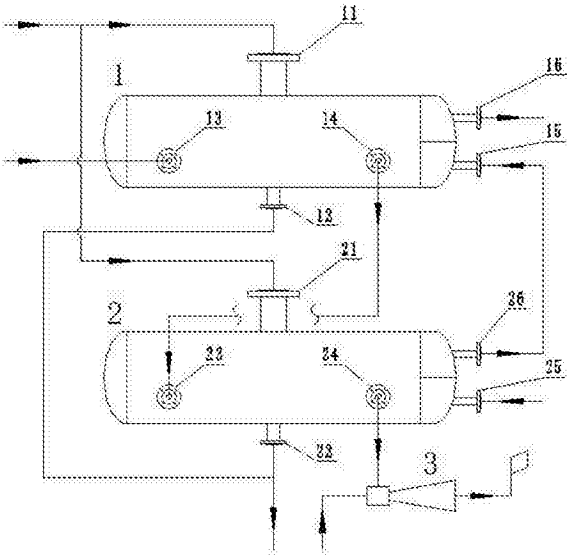
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统

(57)摘要

一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，包括抽真空设备和至少两台强制循环凝汽器，各台强制循环凝汽器上布置有蒸汽管路、不凝气管路和冷却水管路，蒸汽管路布置有蒸汽进口和凝结水出口，不凝气管路布置有不凝气进口和不凝气出口，冷却水管路布置有冷却水进口和冷却水出口。各台强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，各台强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，各台强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置，最后一级不凝气出口管路上布置抽真空设备。该系统无需增加不凝汽预冷装置，节省投资；不凝气最大限度走低温路径，冷凝效果好，降低总抽气量，节约蒸汽消耗；节省占地，减少辅助系统。



CN 206626979 U

1.一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，包括抽真空设备和至少两台强制循环凝汽器；

各台所述强制循环凝汽器上布置有蒸汽管路、不凝气管路和冷却水管路，所述蒸汽管路布置有蒸汽进口和凝结水出口，所述不凝气管路布置有不凝气进口和不凝气出口，所述冷却水管路布置有冷却水进口和冷却水出口；

各台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，各台所述强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，各台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置；

最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

2.根据权利要求1所述的多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，其特征在于：所述强制循环凝汽器为两台，两台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置；

最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

3.根据权利要求1所述的多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，其特征在于：不凝气流经各台所述强制循环凝汽器的路径和冷却水流经各台所述强制循环凝汽器的路径是逆向的。

4.根据权利要求1所述的多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，其特征在于：所述抽真空设备采用蒸汽作为驱动热源。

5.根据权利要求4所述的多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，其特征在于：所述抽真空设备为射汽抽气器，所述射汽抽气器采用蒸汽作为抽真空的驱动热源。

一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于热法海水淡化技术领域，具体涉及一种不凝气抽气系统。

背景技术

[0002] 当前，在海水淡化领域存在两种主流的技术，膜法和热法，而在热法海水淡化中，由于采用了蒸发的方法，使得海水中的不凝气溢出到汽侧，影响蒸发效果，所以必须要有一种方法去除掉不凝气。

[0003] 目前，常用的不凝气去除技术是射汽抽气技术，即采用蒸汽作为驱动热源将海水中的不凝气抽到大气中，但由于蒸汽分压的缘故，抽出的不凝气中总是含有大量的水蒸气，从而浪费了大量了动力蒸汽；也有采用加入不凝气预冷装置对不凝气中夹带蒸汽进行去除的，但又增加了设备成本。

发明内容

[0004] 本实用新型所要解决的技术问题是针对上述现有技术提供一种能够利用海水淡化装置既有设备，不增加投资，但同时能降低蒸汽消耗的抽气方式。采用多台管程串联的强制循环凝汽器，利用冷却水在不同流程的温度差有效降低不凝气中的夹带蒸汽，降低动力蒸汽消耗。

[0005] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案为：

[0006] 一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，包括抽真空设备和至少两台强制循环凝汽器。

[0007] 各台所述强制循环凝汽器上布置有蒸汽管路、不凝气管路和冷却水管路，所述蒸汽管路布置有蒸汽进口和凝结水出口，所述不凝气管路布置有不凝气进口和不凝气出口，所述冷却水管路布置有冷却水进口和冷却水出口。

[0008] 各台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，各台所述强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，各台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置。

[0009] 最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

[0010] 优选地，所述强制循环凝汽器为两台，两台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置；最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

[0011] 优选地，不凝气流经各台所述强制循环凝汽器的路径和冷却水流经各台所述强制循环凝汽器的路径是逆向的。

[0012] 优选地，所述抽真空设备采用蒸汽作为驱动热源。

[0013] 优选地，所述抽真空设备为射汽抽气器，所述射汽抽气器采用蒸汽作为抽真空的驱动热源。

[0014] 一种采用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统的工艺，包括如下步骤：

[0015] 被冷凝的末效蒸汽并联进入各台强制循环凝汽器，被冷却水冷却后凝结成为成品水从各凝结水出口并联流出。

[0016] 冷却水首先进入最后一级所述强制循环凝汽器的冷却水进口，并从最后一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出后再进入上一级所述强制循环凝汽器的冷却水进口，换热后从上一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出；依次类推，直到从第一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出。

[0017] 从海水淡化系统抽出的不凝气首先进入第一级所述强制循环凝汽器的不凝气进口，冷却后从第一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出再进入下一级所述强制循环凝汽器的不凝气进口，进一步冷却后从下一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出；依次类推，直到从最后一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出并被抽真空设备抽出系统。

[0018] 优选地，所述抽真空设备为射汽抽气器。

[0019] 优选地，冷却水经由各个所述强制循环凝汽器是串联过程；不凝气经由各个所述强制循环凝汽器是串联过程。

[0020] 优选地，不凝气和冷却水流经各个所述强制循环凝汽器时的路径是互为逆向的。

[0021] 优选地，所述强制循环凝汽器为至少两台。

[0022] 与现有技术相比，本实用新型具有如下优点：

[0023] 1、无需增加不凝汽预冷装置，节省投资；

[0024] 2、不凝气最大限度走低温路径，冷凝效果好，降低总抽气量，节约蒸汽消耗；

[0025] 3、节省占地，减少辅助系统。

附图说明

[0026] 图1为本实用新型实施例中两级强制循环凝汽器逆向冷却不凝气系统的流程示意图。

[0027] 其中：1第一级强制循环凝汽器；2第二级强制循环凝汽器；3抽真空设备；11第一级蒸汽进口；12第一级凝结水出口；13第一级不凝气进口；14第一级不凝气出口；15第一级冷却水进口 16；第一级冷却水出口；21第二级蒸汽进口；22第二级凝结水出口；23第二级不凝气进口；24第二级不凝气出口；25第二级冷却水进口；26第二级冷却水出口。

具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0029] 一种海水淡化用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统，包括抽真空设备和至少两台强制循环凝汽器。

[0030] 各台所述强制循环凝汽器上布置有蒸汽管路、不凝气管路和冷却水管路，所述蒸汽管路布置有蒸汽进口和凝结水出口，所述不凝气管路布置有不凝气进口和不凝气出口，所述冷却水管路布置有冷却水进口和冷却水出口。

[0031] 各台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，各台所述强制循环凝汽器之

间的不凝气管路依次串联布置，各台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置。

[0032] 最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

[0033] 在更加优选的实施例中，所述强制循环凝汽器为两台，两台所述强制循环凝汽器之间的蒸汽管路并联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的不凝气管路依次串联布置，两台所述强制循环凝汽器之间的冷却水管路逆向依次串联布置；最后一级的所述不凝气出口的管路上布置所述抽真空设备。

[0034] 在更加优选的实施例中，不凝气流经各台所述强制循环凝汽器的路径和冷却水流经各台所述强制循环凝汽器的路径是逆向的。

[0035] 在更加优选的实施例中，所述抽真空设备采用蒸汽作为驱动热源。

[0036] 在更加优选的实施例中，所述抽真空设备为射汽抽气器，所述射汽抽气器采用蒸汽作为抽真空的驱动热源。

[0037] 一种采用多级凝汽器逆向冷却不凝气系统的工艺，包括如下步骤：

[0038] 被冷凝的末效蒸汽并联进入各台强制循环凝汽器，被冷却水冷却后凝结成为成品水从各凝结水出口并联流出。

[0039] 冷却水首先进入最后一级所述强制循环凝汽器的冷却水进口，并从最后一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出后再进入上一级所述强制循环凝汽器的冷却水进口，换热后从上一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出；依次类推，直到从第一级所述强制循环凝汽器的冷却水出口流出。

[0040] 从海水淡化系统抽出的不凝气首先进入第一级所述强制循环凝汽器的不凝气进口，冷却后从第一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出再进入下一级所述强制循环凝汽器的不凝气进口，进一步冷却后从下一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出；依次类推，直到从最后一级所述强制循环凝汽器的不凝气出口流出并被抽真空设备抽出系统。

[0041] 在更加优选的实施例中，所述抽真空设备为射汽抽气器。

[0042] 在更加优选的实施例中，冷却水经由各个所述强制循环凝汽器是串联过程；不凝气经由各个所述强制循环凝汽器是串联过程。

[0043] 在更加优选的实施例中，不凝气和冷却水流经各个所述强制循环凝汽器时的路径是互为逆向的。

[0044] 在更加优选的实施例中，所述强制循环凝汽器为至少两台。

[0045] 为了使本实用新型的技术方案和优点更加清晰，本实施采用蒸汽作为驱动热源实现两级强制循环凝汽器逆向冷却抽气。与传统的射汽抽气装置相比较，减少了系统装置的平面占地，投资成本降低了50％以上，能耗降低了20％以上，系统运行可控且更加稳定。

[0046] 实施例中以海水作为冷却水，以150℃饱和蒸汽作为驱动热源。以下将结合附图对本实用新型作进一步的详细描述。两级强制循环凝汽器逆向冷却不凝气系统包括第一级强制循环凝汽器1，第一级强制循环凝汽器1的壳程设置第一级蒸汽进口11、第一级凝结水出口12、第一级不凝气进口13和第一级不凝气出口14，管程设置第一级冷却水进口15和第一级冷却水出口16。第二级强制循环凝汽器2的壳程设置第二级蒸汽进口21、第二级凝结水出口22、第二级不凝气进口23和第二级不凝气出口24，管程设置第二级冷却水进口25和第二级冷却水出口26。被冷凝的末效蒸汽并联进入第一级强制循环凝汽器1的第一级蒸汽进口

11和第二级强制循环凝汽器2的第二级蒸汽进口21，蒸汽被管程的冷却水冷却后凝结成为成品水从第一级凝结水出口12和第二级凝结水出口22并联流出。冷却水首先进入第二级强制循环凝汽器2的第二级冷却水进口25，并从第二级冷却水出口26流出后再进入第一级强制循环凝汽器1的第一级冷却水进口15，换热后从第一级强制循环凝汽器1的第一级冷却水出口16流出，冷却水经由第一级强制循环凝汽器1和第二级强制循环凝汽器2是串联过程。从海水淡化系统抽出的不凝气首先进入第一级强制循环凝汽器1的第一级不凝气进口13，冷却后从第一级强制循环凝汽器1的第一级不凝气出口14流出再进入第二级强制循环凝汽器2的第二级不凝气进口23，进一步冷却后从第二级强制循环凝汽器2的第二级不凝气出口24被抽真空设备3抽出并排入大气，不凝气经由第一级强制循环凝汽器1和第二级强制循环凝汽器2的过程是串联过程。不凝气和冷却水经由第一级强制循环凝汽器1和第二级强制循环凝汽器2时的路径是逆向的。

[0047] 在此实施例中，既有的强制循环凝汽器充当了不凝气系统的预冷装置，由于在抽气系统中预冷装置的投资占比约为60％，同时强制循环凝汽器增加了少许的富余量，综合看，投资降低50％；由于强制循环凝汽器的预冷效果更好，最终排向大气的不凝汽中蒸汽分压更低，蒸汽消耗约节省20％。

[0048] 以上通过具体的和优选的实施例详细的描述了本实用新型，但本领域技术人员应该明白，本实用新型并不局限于以上所述实施例，凡在本实用新型的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换等，均应包含在本实用新型的保护范围之内。

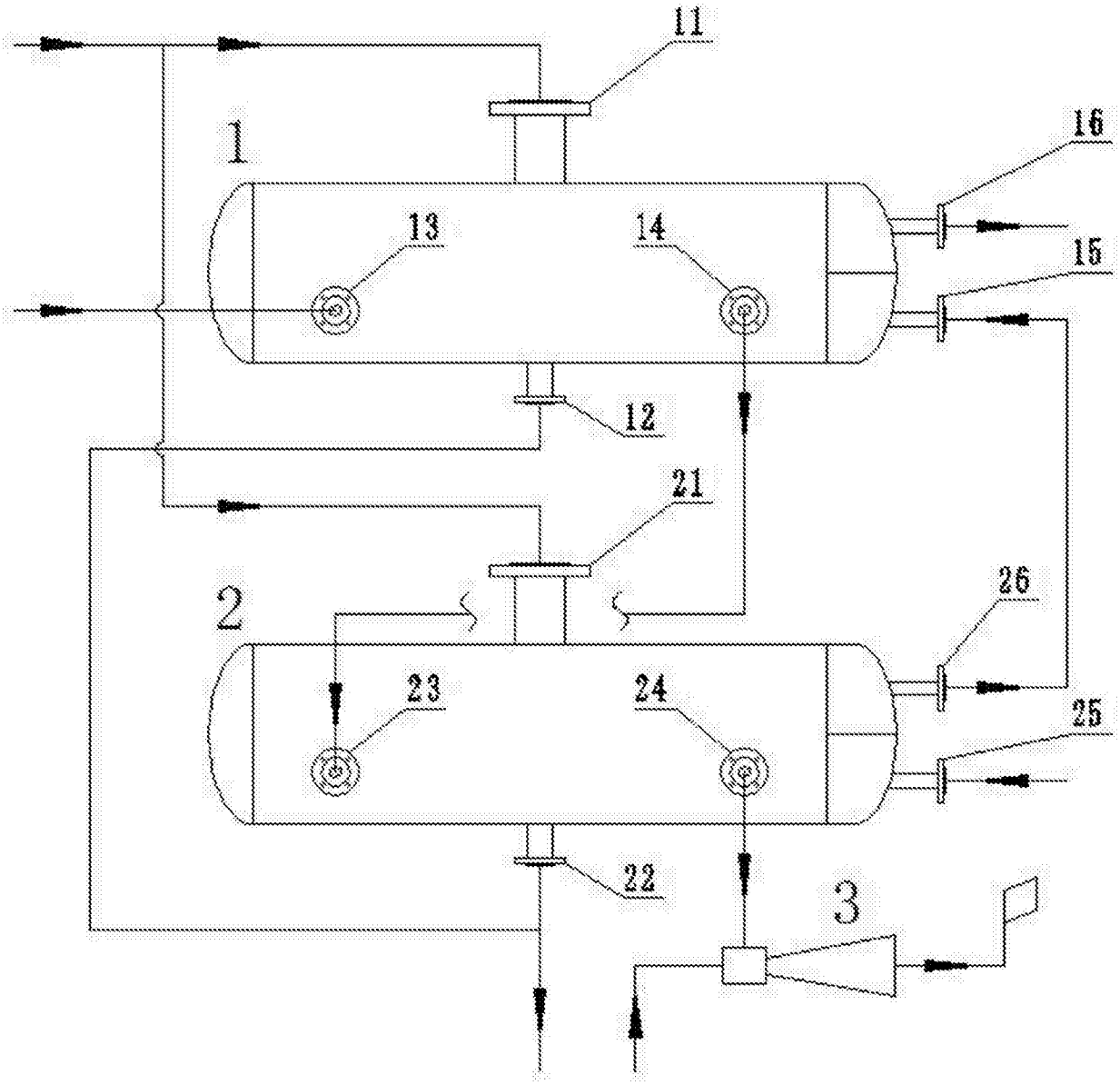


图1