

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

C02F 9/10 (2006.01)

C02F 1/04 (2006.01)

C02F 103/08 (2006.01)



# [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920156617.7

[45] 授权公告日 2010年2月24日

[11] 授权公告号 CN 201411401Y

[22] 申请日 2009.6.3

[21] 申请号 200920156617.7

[30] 优先权

[32] 2008.12.2 [33] CN [31] 200820124225.8

[73] 专利权人 中国神华能源股份有限公司

地址 100011 北京市东城区安德路16号洲际大厦4层

共同专利权人 北京国华电力有限责任公司  
神华国华(北京)电力研究院有限公司  
河北国华沧东发电有限责任公司

[72] 发明人 杨庆卫 张建丽 周洪光 高峰  
丁涛 张忠梅 牛聚秦 张爽

[74] 专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司

代理人 王昭林 崔华

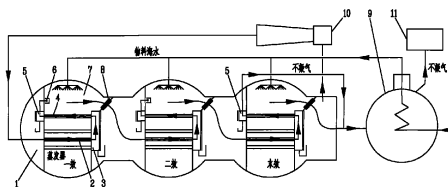
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

[54] 实用新型名称

一种海水多效蒸馏系统

[57] 摘要

本实用新型公开了一种海水多效蒸馏系统，所述多效蒸馏系统包括：布水装置、多效蒸发器，蒸汽喷射压缩器(10)、凝汽器(9)和抽真空装置(11)，其中，除末效蒸发器外，每一效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道(6)连接本效蒸发器的壳侧(7)；末效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道与凝汽器(9)相连接；凝汽器(9)连接抽真空装置(11)。本实用新型简化了多效蒸馏系统不凝气体的抽出方式，简化了工艺流程，降低了生产成本。



1、一种海水多效蒸馏系统，其特征在于，其包括：布水装置、多效蒸发器、蒸汽喷射压缩机（10）、凝汽器（9）和抽真空装置（11），其中，除末效蒸发器外，每一效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道连接本效蒸发器的壳侧；末效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道与凝汽器（9）相连接；凝汽器（9）连接抽真空装置（11）。

2、根据权利要求1所述的海水多效蒸馏系统，其特征在于，所述物料海水供应管道首先通过凝汽器（9）后连接多效蒸发器中的布水装置。

3、根据权利要求2所述的海水多效蒸馏系统，其特征在于，所述蒸汽喷射压缩机（10）蒸汽出口端与第一效蒸发器相连，蒸汽喷射压缩机（10）蒸汽入口端与末效蒸发器中的一部分海水蒸汽出口端相连。

4、根据权利要求3所述的海水多效蒸馏系统，其特征在于，所述末效蒸发器的第二管程末端管箱（5）的不凝气体出口端通过不凝气体通道与凝汽器（9）相连；末效蒸发器中的一部分海水蒸汽出口端与蒸汽喷射压缩机（10）蒸汽入口端相连，末效蒸发器中的另一部分海水蒸汽的出口端与凝汽器（9）相连。

5、根据权利要求4所述的海水多效蒸馏系统，其特征在于，所述凝汽器（9）与抽真空装置（11）相连。

6、根据权利要求5所述的海水多效蒸馏系统，其特征在于，所述多效蒸馏系统中各效蒸发器之间设有除雾器（8）。

## 一种海水多效蒸馏系统

### 技术领域

本发明涉及海水淡化技术，具体涉及一种新的海水多效蒸馏系统。

### 背景技术

海水淡化为将海水脱盐转化为淡水。目前海水淡化主要采用热法进行海水的淡化，热法依据的是蒸发和冷凝的原理。目前采用热法进行海水淡化的技术主要为多级闪蒸法和多效蒸馏法，其中多效蒸馏法为：让加热的海水在多个串联的蒸发器中蒸发，每个蒸发器又称“效”，前一效蒸发器蒸发出来的蒸汽作为下一效蒸发器的热源，并冷凝为淡水，多效蒸馏系统一般主要包括供汽系统、布水系统、蒸发管束等。

在采用多效蒸馏系统进行海水淡化时，海水中含有一定量的不凝气体在蒸发传热过程中会溢出，蒸发器工作在负压下，也会有不凝气体漏入。为了保证传热和真空的建立，多效蒸馏系统的每一效蒸发器均需将不凝气体抽出，通常的技术方案为在每效蒸发器中设置不凝气体抽出口，通过抽出装置将不凝气体抽出蒸发器，排放到大气中，然而采取这种抽出方法的缺点是每效蒸发器之间需要进行不同压力的调试，以保证各效蒸发器压力差与设计要求相同，随着多效蒸发器的效数增加，抽出口也随之增加，同时蒸发器结构也变得比较复杂，因而造成了设计、安装和运行成本的增加。

### 发明内容

本发明针对以上技术缺陷提供一种新的海水多效蒸馏系统，本发明所述多效蒸馏系统为至少三效以上的多效蒸馏系统。

本发明所述多效蒸馏系统包括布水装置、多效蒸发器，蒸汽喷射压缩机、凝汽器和抽真空装置，在所述系统中，除末效蒸发器外，每一效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道连接本效蒸发器的壳侧，每一效蒸发器管程中的不凝气体和未凝蒸汽通过不凝气抽出口位置的不凝气体通道引入到本效蒸发器壳侧中与本效蒸发器中海水蒸发产生的海水蒸汽混合，然后进入到下一效蒸发器的管程中；

末效蒸发器的不凝气体抽出口位置的不凝气体通道与凝汽器相连接；凝汽器连接抽真空装置。末效蒸发器管程中的不凝气体和未凝蒸汽由末效蒸发器的不凝气体抽出口端进入系统外的凝汽器中富集，然后进入大气。

本发明多效蒸馏系统中，上一效蒸发器管程中的不凝气体和未凝蒸汽通过不凝气体通道进入下一效时，由于节流和流速的增加，会产生一定压力差，所述压力差应确保与两效间的绝对压力差相等。即每效蒸发器管程中的不凝气体和未凝蒸汽在进入本效蒸发器的壳侧中与海水蒸汽混合时应不改变本效蒸发器和下一效蒸发器之间的压力差。

本发明所述海水多效蒸馏系统中，物料海水供应管道首先通过凝汽器然后通过多效蒸发器中的布水装置在每效蒸发器中布海水。

本发明所述海水多效蒸馏系统中，蒸汽喷射压缩机蒸汽出口端与第一效蒸发器相连，蒸汽喷射压缩机蒸汽入口端与末效蒸发器中的一部分海水蒸汽出口端相连。

本发明所述海水多效蒸馏系统中，末效蒸发器的第二管程末端管箱的不凝气体出口通过不凝气体通道与凝汽器相连；末效蒸发器中的一部分海水蒸汽出口端与蒸汽喷射压缩机蒸汽入口端相连，末效蒸发器中的另一部分海水蒸汽的出口端与凝汽器相连。

本发明所述海水多效蒸馏系统中，凝汽器与抽真空装置相连。

本发明所述海水多效蒸馏系统中，所述多效蒸馏系统中各效蒸发器之间设有除雾器。

本发明多效蒸馏系统的工作流程为：由蒸汽喷射压缩机输出的蒸汽由第一效蒸发器的管侧进入第一效蒸发器的第一管程中冷却，同时对蒸

蒸发器中的海水进行加热，第一管程中冷却的气体进入第一效蒸发器的气液分离装置，未凝聚的气体经第二管程进入第二管程末端的小管箱，然后由不凝气体通道进入第一效蒸发器的壳侧与本效蒸发器中产生的海水蒸汽混合，混合后的不凝气体和海水蒸汽进入下一效蒸发器的管程中，再进行类似第一效的循环，直到末效蒸发器，末效蒸发器第二管程中的不凝气体经过不凝气体抽出口位置的不凝气体通道直接进入蒸发器外的凝汽器中富集，然后由抽真空装置抽出系统，并排入大气。

本发明简化了多效蒸馏系统不凝气体的抽出方式，简化了工艺流程，降低了生产成本。

### 附图说明

附图1为多效蒸馏系统示意图。

### 具体实施方式

本发明以三效蒸馏系统为例对本发明不凝气体抽出的工艺流程进行说明，但本发明不限于三效蒸馏系统，也可以是四效、五效、六效或更多效的蒸馏系统。

图1中带箭头的线表示不凝气体的流动路径。从蒸汽喷射器10出来的蒸汽进入第1效冷的管侧1中进行冷凝，蒸汽中含有不凝气体。在第1效的第一管程2中冷凝后，大部分蒸汽冷凝为蒸馏水，剩余部分蒸汽和不凝气体在大管箱3中汽液分离后，含有不凝气的蒸汽继续进入第1效的第二管程4中进一步冷凝，不凝气体含量增高；然后进入第二管程4的末端小管箱5中，之后通过效间不凝气体通道6进入第一效的壳侧7，与该蒸发器壳侧中海水蒸发出的二次蒸汽混合穿过除雾器8进入下一效蒸发器的管程中，作为下一效蒸发器的加热蒸汽，再次在下一效蒸发器的两个管程中冷凝，不凝气体含量逐效增多，依次类推，不凝气在效间传递直至末效蒸发器。在末效蒸发器，汇集后的不凝气体于末效蒸发器的小管箱5中通过不凝气体通道直接进入系统末端的凝汽器9中，以避免被蒸汽喷射压缩机10再次循环到第一效。末效产生的二次蒸汽一部分

被蒸汽喷射压缩器 10 抽吸压缩后与驱动蒸汽喷射压缩器 10 的动力蒸汽混合作为第一效的加热蒸汽而循环利用，剩余的二次蒸汽则被引入凝汽器 9 冷凝，因此，系统中的不凝气全部在凝汽器 9 中富集，并最终在凝汽器 9 中与未凝蒸汽一起被抽真空装置 11 抽出系统排入大气。

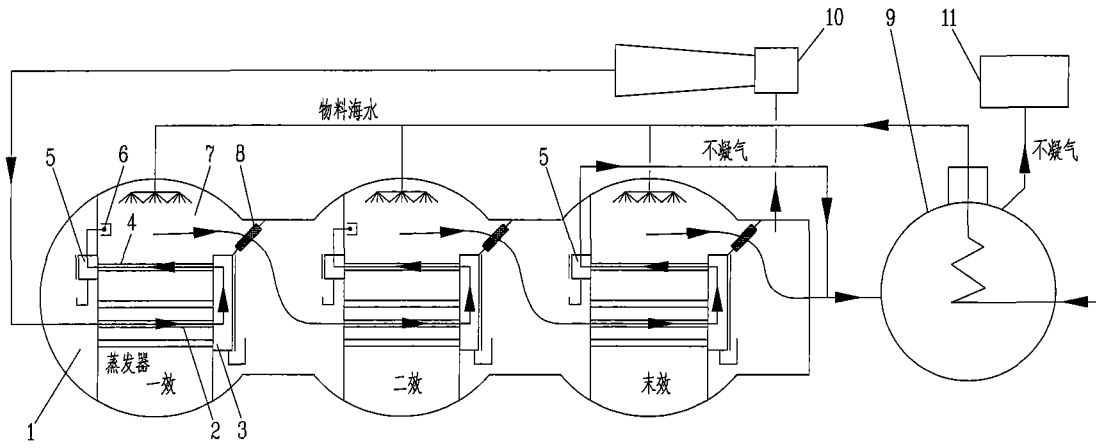


图 1