(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106595334 A
(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201611118938.9

(22)申请日 2016.12.08

(71)申请人 中山大学
地址 510275 广东省广州市海珠区新港西路135号

(72)发明人 陈清林 谢晓翠 张艺 何畅 张冰剑 徐涛 高学农

(74)专利代理机构 广州市深研专利事务所 44229
代理人 姜若天

(51)Int.Cl.
F28C 1/00(2006.01)
F28D 5/02(2006.01)

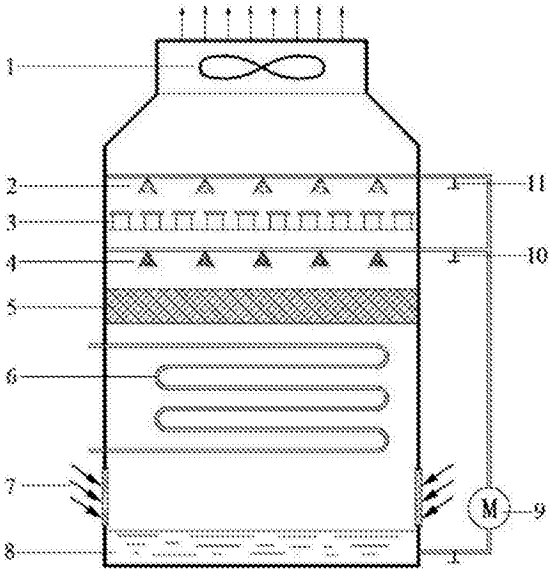
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔

(57)摘要

本发明公开了一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，塔内设置有风机系统，上喷淋系统，浮阀元件，下喷淋系统，填料部分，冷却盘管，进风系统和蓄水池；所述的浮阀元件是一种带有浮阀结构的塔板，置于闭式冷却塔上喷淋系统和下喷淋系统之间，当与盘管及填料换热后的湿热空气经过浮阀结构时，再次与上喷淋系统的喷淋水进一步进行热质交换，从而降低闭式冷却塔出口空气的温度和含湿量以达到节水消雾的目的。利用本发明的节水消雾闭式冷却塔，可以强化喷淋水与出口空气的热质交换，降低出口空气的温度及含湿量，一定程度上减轻或消除闭式冷却塔塔顶的雾羽，具有节能节水、换热效果好、结构简单、易于维修等优点。



CN 106595334 A

1.一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，在闭式冷却塔的塔体内设置浮阀元件。

2.如权利要求1所述的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，所述的浮阀元件为具有浮阀结构的塔板。

3.如权利要求1所述的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，设置有上喷淋系统和下喷淋系统，所述浮阀元件设于上喷淋系统和下喷淋系统之间。

4.如权利要求3所述的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，上喷淋系统处喷淋水流量为下喷淋系统流量的1%~40%，且上喷淋系统主要用于降低换热后的湿热空气温度。

5.如权利要求1所述的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，所述的浮阀元件的材质为铁，铜，铝，PP，PVC中的一种或几种复合。

6.如权利要求1所述的节水消雾闭式冷却塔，其特征在于，所述的浮阀元件为单层或多层设置。

一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔

[0001]

技术领域

[0002] 本发明属于冷却塔设备技术领域，具体地说，涉及一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔。

[0003]

背景技术

[0004] 冷却塔利用蒸发冷却技术来移除循环水中的大量热量，一般的，冷却塔分为开式冷却塔和闭式冷却塔。相比于开式冷却塔，闭式冷却塔的工业介质在盘管内流动，避免了工业介质被喷淋冷却水和空气污染，从而能保持工业介质的清洁。但是，闭式冷却塔与开式冷却塔一样，喷淋冷却水的蒸发损失巨大而不可忽视，同时喷淋水的蒸发其浓度不断增大导致盘管表面结垢严重而不利于换热；另一方面喷淋水的大量蒸发导致出口空气湿度大，易在塔顶出现白雾对周围地区造成严重的影响，因此，研究闭式冷却塔的节水消雾很有必要。

[0005] 一般而言，闭式冷却塔出口空气的温度和含湿量都很高，通过降低出口空气的温度，可以使空气中的水蒸气冷凝析出。发明专利CN103557720 A公开了一种节水型闭式冷却塔及其控制方法，其利用具有复杂结构的换热器组对出口空气进行冷却，降低出口空气的温度和湿度。但是该闭式冷却塔具有结构复杂，成本高，不易维修等缺点。实用新型专利CN 205262248 U公开了一种闭式冷却塔节水装置，通过在塔顶设置旋转扇叶和集水凹槽，利用旋转扇叶离心作用将旋转扇叶上的水滴汇聚，降低闭式冷却塔的出口空气含湿量。但是单纯依靠扇叶的离心作用来降低出口空气湿度，节水效率较低，同时需耗费大量的电能。

发明内容

[0006] 为解决现有技术中闭式冷却塔设备的喷淋水蒸发损失及导致的一系列问题，本发明提供了一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔。

[0007] 本发明为解决上述技术问题，采用如下技术方案：

一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，在闭式冷却塔的塔体内设置浮阀元件。

[0008] 在上述的节水消雾闭式冷却塔中，所述的浮阀元件为具有浮阀结构的塔板。

[0009] 在上述的节水消雾闭式冷却塔中，设置有上喷淋系统和下喷淋系统，所述浮阀元件设于上喷淋系统和下喷淋系统之间。

[0010] 在上述的节水消雾闭式冷却塔中，上喷淋系统处喷淋水流量为下喷淋系统流量的1%~40%，且上喷淋系统主要用于降低换热后的湿热空气温度。

[0011] 在上述的节水消雾闭式冷却塔中，所述的浮阀元件的材质为铁，铜，铝，PP，PVC中的一种或几种复合.

在上述的节水消雾闭式冷却塔中，所述的浮阀元件为单层或多层设置。

[0012] 在上述的节水消雾闭式冷却塔中，所述的浮阀元件下方设置有冷凝水回流元件。

[0013] 与现有技术相比，本发明具有如下有益效果：

1.本发明利用具有浮阀元件的塔板置于闭式冷却塔中，加强了喷淋水与塔内空气的传质与传热，降低了出口空气温度和湿度，减少了喷淋水的蒸发损失和风吹损失，节约了水资源，降低了工业用水成本。

[0014] 2.本发明的闭式冷却塔将喷淋水分为两部分，利用小部分的喷淋水与出口空气在浮阀元件进行热质交换，降低了出口空气温度与湿度，冷凝水回流进入冷却塔内与盘管及空气接触换热，换热效率高，方法简便易操作。

[0015] 3.本发明的闭式冷却塔换热效率高，结构简单，安装维修简便，盘管不易结垢。

附图说明

[0016] 图1为本发明的结构示意图。

[0017] 1：风机系统；2：上喷淋系统；3：浮阀元件；4：下喷淋系统；5：填料部分；6：换热盘管；：7：进风口；8：储水池；9：喷淋泵；10，11：阀门

图2为浮阀元件结构示意图。其中：(a) 风量较小时浮阀元件处空气流动；(b) 风量最大时浮阀元件处空气流动；(c) 浮阀元件的俯视图。

具体实施方式

[0018] 结合附图和具体实施例对本发明加以说明：

如图1所示，一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，塔体内从上至下分别设置有风机系统1，上喷淋系统2，浮阀元件3，下喷淋系统4，填料部分5，冷却盘管6，进风口7，蓄水池8。所述的浮阀元件，位于上喷淋系统2下方，在下喷淋系统4上方，浮阀元件为具有浮阀结构的塔板；上喷淋系统处喷淋水流量为下喷淋系统流量的5%~40%；浮阀元件的材质为铁，铜，铝，PP，PVC中的一种或几种复合；浮阀元件可以单层或多层设置。浮阀元件下方设置有冷凝水回流元件。

[0019] 运作方式为：通过调节塔顶的上下喷淋系统2和4处的阀门10，11来控制喷淋水量的比例，降低出口空气的温度及含湿量。在冬季工况时，由于闭式冷却塔的入口空气温度低，塔设备的冷却效率高，可以通过降低上喷淋系统2处水用量，达到节水消雾的目的。在夏季工况，环境温度高，闭式冷却塔设备的热负荷很大，可以在塔顶多层设置浮阀塔板元件，同时增加上喷淋系统2处的喷淋水用量，达到节水消雾的目的。

[0020] 实施例1：一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，塔体内从上至下分别设置有风机系统1，喷淋系统2，浮阀元件3，喷淋系统4，填料部分5，冷却盘管6，进风口7，蓄水池8；塔中浮阀元件如图2所示材料为铜制。浮阀元件3位于塔顶上喷淋系统2下方，同时在下喷淋系统4和填料部分的上方；运作过程：喷淋水通过喷淋水泵9由塔底储水池8进入上下喷淋系统2和4，并在上下喷淋系统中间设置浮阀元件3。喷淋水经填料5均匀布水之后，喷洒到盘管6表面；塔顶风机1转动产生负压，塔底空气经由进风口7进入塔内，并与盘管6表面的喷淋水水膜进行传质传热，与盘管换热后的湿热空气经过浮阀结构时，与上喷淋系统的喷淋水进行热质交换，从而降低闭式冷气塔出口空气的温度，降低温度1~5℃，空气含湿量的降低，由原来的饱和湿空气变为过饱和湿空气，从而空气中的水分冷凝下来，空气中的水分凝结为水滴，落入塔内充当喷淋水循环利用，节水率5-21%。同时浮阀元件3也起到了收水器的作

用，可将由风吹损失的水滴截流回塔内，最终达到节水消雾的作用。

[0021] 实施例2：一种具有浮阀结构的节水消雾闭式冷却塔，塔体内从上至下分别设置有风机系统1，喷淋系统2，浮阀元件3，喷淋系统4，填料部分5，冷却盘管6，进风口7，蓄水池8；塔中浮阀元件如图2所示材料为PVC/PP制，浮阀元件3位于塔顶上喷淋系统2下方，同时在下喷淋系统4和填料部分的上方；运作过程：喷淋水通过喷淋水泵9由塔底储水池8进入上下喷淋系统2和4，并在上下喷淋系统中间设置浮阀元件3。喷淋水经填料5均匀布水之后，喷洒到盘管6表面；塔顶风机1转动产生负压，塔底空气经由进风口7进入塔内，并与盘管6表面的喷淋水水膜进行传质传热，与盘管换热后的湿热空气经过浮阀结构时，与上喷淋系统的喷淋水进行热质交换，从而降低闭式冷气塔出口空气的温度，降低温度1~5℃，空气含湿量的降低，由原来的饱和湿空气变为过饱和湿空气，从而空气中的水分冷凝下来，空气中的水分凝结为水滴，落入塔内充当喷淋水循环利用，节水率6-27%。同时浮阀元件3也起到了收水器的作用，可将由风吹损失的水滴截流回塔内，最终达到节水消雾的作用。

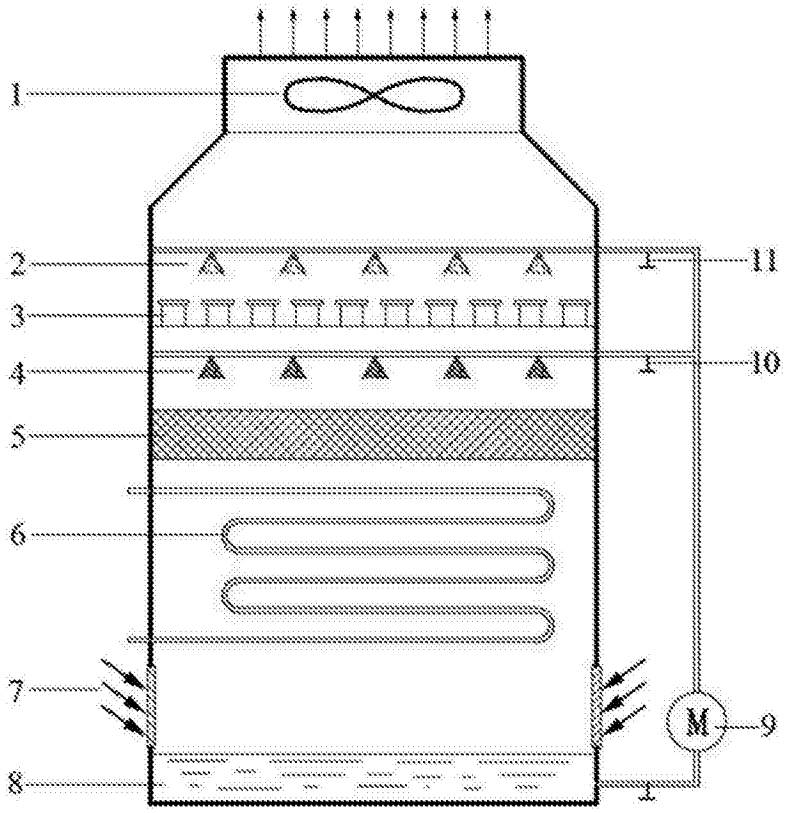


图1

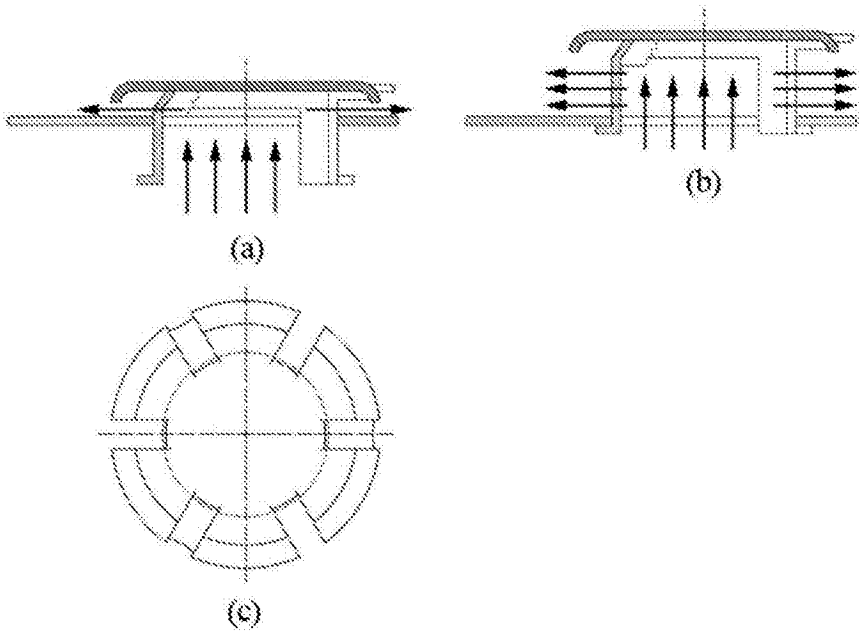


图2