



(21) 申请号 201910740389.6

F28F 25/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.12

F28F 25/12 (2006.01)

F28F 25/08 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110332824 A

(43) 申请公布日 2019.10.15

(73) 专利权人 河南科技大学

地址 471003 河南省洛阳市涧西区西苑路
48号

(56) 对比文件

CN 210486560 U, 2020.05.08

CN 204329664 U, 2015.05.13

CN 109458858 A, 2019.03.12

审查员 侯杉杉

(72) 发明人 芮胜军 卢向华 贺滔 王志远

董彬 梁坤峰 罗浩 高凤玲

(74) 专利代理机构 郑州睿信知识产权代理有限公司 41119

专利代理师 王子龙

(51) Int. Cl.

F28C 1/00 (2006.01)

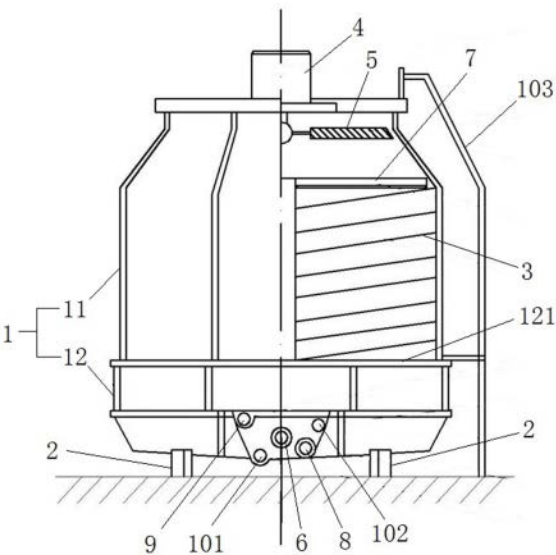
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种冷却塔

(57) 摘要

本发明涉及冷却设备技术领域,特别涉及一种冷却塔。该冷却塔包括塔体、至少一个引水板、淋水装置、集水池和风机,塔体具有用于冷却循环水的冷却空腔;引水板固定在冷却空腔内且自上而下呈螺旋状;淋水装置设于引水板上方,用于连接冷却塔外的循环水管路并向引水板上淋洒循环水;引水板的上表面为平滑表面以便于循环水向下流动,引水板上设有大量漏水孔,循环水在沿引水板上表面向下流动的同时有部分循环水从漏水孔中漏下;集水池设于塔体底部用于收集循环水;风机设于塔体顶部,用于从下向上抽风,并通过逆向气流对从上向下的循环水进行冷却。本发明提供了一种冷却效果好的冷却塔。



1. 一种冷却塔,其特征是,包括:
塔体,具有用于冷却循环水的冷却空腔;
至少一个引水板,固定在冷却空腔内,自上而下呈螺旋状;
淋水装置,设于引水板上方,用于连接冷却塔外的循环水管路并向引水板上淋洒循环水;
引水板的上表面为平滑表面以便于循环水向下流动,引水板上设有大量漏水孔,循环水在沿引水板上表面向下流动的同时有部分循环水从漏水孔中漏下;
集水池,设于塔体底部,用于收集循环水;
风机,设于塔体顶部,用于从下向上抽风,并通过逆向气流对从上向下的循环水进行冷却;引水板与塔体内壁相接或间隙配合,以使塔体与引水板围成螺旋状的过风通道;
引水板相邻两层上的漏水孔上下错位布置;引水板呈中心低、外侧高的螺旋形式布置,以使水流重力的切向分力与离心力保持平衡,进而使水流能够均匀流动。
2. 根据权利要求1所述的冷却塔,其特征是,漏水孔成列排布,多列漏水孔均由引水板的中心径向向外延伸排布。
3. 根据权利要求2所述的冷却塔,其特征是,相邻两列漏水孔中的各漏水孔在螺旋路径上错位布置。
4. 根据权利要求2或3所述的冷却塔,其特征是,多列漏水孔沿引水板螺旋方向均匀布置。
5. 根据权利要求1或2或3所述的冷却塔,其特征是,冷却塔的旋流中心位置设有上下延伸的供水管,供水管的下端从塔体底部的侧面引出并用于连接循环水管路,供水管的上端与淋水装置连接并用于向淋水装置内供水,引水板绕供水管螺旋延伸至下部的集水池。

一种冷却塔

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却设备技术领域,特别涉及一种冷却塔。

背景技术

[0002] 冷却塔是生活和工业生产中循环水系统中的重要设备,其原理是通过循环水与空气进行热交换来冷却循环系统中的循环水。冷却塔可分为干式冷却塔和湿式冷却塔,干式冷却塔中循环水不与空气接触,循环水处于固定的循环水管路中,通过循环水管路与空气进行热交换,进而降低循环水的温度;湿式冷却塔中循环水直接与空气接触,直接与空气发生热交换而降低循环水的温度。

[0003] 湿式冷却塔的工作过程多为:在冷却塔的塔顶设置引风机,在冷却塔的下部设置进风口,引风机控制空气在冷却塔内自下而上流动,在冷却塔的顶部、引风机的下方设置布水装置,布水装置用于向下淋洒循环水,循环水与逆向流动的空气进行热交换,从而降低循环水的温度。

[0004] 现有的冷却塔中的循环水一般直接在塔体内下落,针对于小型冷却塔,由于冷却塔高度较小,循环水与空气接触的时间较短,循环水的冷却效果较差。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种冷却效果好的冷却塔。

[0006] 为实现上述目的,本发明所提供的冷却塔采用以下技术方案:

[0007] 该冷却塔包括:

[0008] 塔体,具有用于冷却循环水的冷却空腔;

[0009] 至少一个引水板,固定在冷却空腔内,自上而下呈螺旋状;

[0010] 淋水装置,设于引水板上方,用于连接冷却塔外的循环水管路并向引水板上淋洒循环水;

[0011] 引水板的上表面为平滑表面以便于循环水向下流动,引水板上设有大量漏水孔,循环水在沿引水板上表面向下流动的同时有部分循环水从漏水孔中漏下;

[0012] 集水池,设于塔体底部,用于收集循环水;

[0013] 风机,设于塔体顶部,用于从下向上抽风,并通过逆向气流对从上向下的循环水进行冷却;引水板与塔体内壁相接或间隙配合,以使塔体与引水板围成螺旋状的过风通道。

[0014] 本发明所提供的冷却塔的有益效果是:该冷却塔通过螺旋状的引水板对淋水装置淋下的水进行引导,循环水在引水板的平滑表面上均匀摊铺并沿引水板快速顺畅的向下流动,这样设置,不仅循环水的流动路径长度较长,延长了循环水与空气的接触时间;而且循环水铺展均匀、铺展面积较大,其与空气的换热面积较大,换热效果好。此外,由于引水板上设有大量漏水孔,当循环水沿引水板的平滑表面快速流动时,部分循环水能够以一定的流动速度从漏水孔中漏下,使循环水在冷却塔的冷却空腔内分布更加分散、均匀,冷却效果更好。塔体与引水板围成螺旋状的过风通道,这样设置可以使风尽可能的从过风通道中通过,

从而提高风的利用率,进而提高该冷却塔的冷却效果。

[0015] 进一步的,漏水孔成列排布,多列漏水孔均由引水板的中心径向向外延伸排布。这样设置便于漏水孔的加工,同时使漏水孔的排布有规律,可以提高从漏水孔中漏下的循环水的均匀性。

[0016] 进一步的,相邻两列漏水孔中的各漏水孔在螺旋路径上错位布置。这样设置可以提高从漏水孔中漏下的循环水的均匀性。

[0017] 进一步的,多列漏水孔沿引水板螺旋方向均匀布置。这样设置可以提高从漏水孔中漏下的循环水的均匀性。

[0018] 进一步的,引水板相邻两层上的漏水孔上下错位布置。这样设置,循环水经过漏水孔漏到下一层引水板上后会顺着引水板流动,能够增加循环水的散热路径,进而增强循环水的散热效果。

[0019] 进一步的,引水板呈中心低、外侧高的螺旋形式布置,以使水流重力的切向分力与离心力保持平衡,进而使水流能够均匀流动。这样设置,循环水受到的重力沿平行于引水板并朝向引水板的轴线方向的分力可以抵消全部或部分离心力,从而使循环水尽可能均匀的在引水板上流动,进而提高循环水与空气的接触面积,从而提高该冷却塔的冷却效果。

[0020] 进一步的,冷却塔的旋流中心位置设有上下延伸的供水管,供水管的下端从塔体底部的侧面引出并用于连接循环水管路,供水管的上端与淋水装置连接并用于向淋水装置内供水,引水板绕供水管螺旋延伸至下部的集水池。设置供水管不仅可以向淋水装置内供水,而且还可以作为引水板的支撑固定结构,从而方便引水板安装在冷却塔内;另外,引水板绕供水管螺旋延伸也方便了引水板的制作。

附图说明

[0021] 图1是本发明所提供的冷却塔实施例的结构示意图;

[0022] 图2是本发明所提供的冷却塔实施例中引水板的俯视图。

[0023] 附图中:1-塔体,11-塔体上部,12-塔体下部,121-台阶面,2-支撑腿,3-引水板,31-漏水孔,4-电机,5-扇叶,6-进水口,7-淋水槽,8-出水口,9-补水口,101-排污口,102-溢流口,103-扶梯。

具体实施方式

[0024] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0025] 本发明所提供的冷却塔的实施例:

[0026] 如图1所示,该冷却塔包括塔体1,塔体1整体呈圆柱状,塔体1包括塔体上部11和塔体下部12,塔体上部11和塔体下部12在整个塔体1靠下的位置处连接固定,塔体上部11的下端口处的尺寸小于塔体下部12的上端口处的尺寸,以使在塔体上部11和塔体下部12的连接位置处形成一个台阶面121;塔体1的内部具有一个空腔,该空腔用于冷却循环水,该空腔构成冷却塔的冷却空腔。

[0027] 如图1所示,在塔体1的底部外侧设有多个支撑腿2,冷却塔通过支撑腿2支撑在对应的工作平台上。

[0028] 如图1所示,塔体上部11的上端部敞口设置,在敞口处安装有一个电机4,电机4的

输出轴朝向塔体1的内部,在电机4的输出轴上安装有扇叶5,电机4和扇叶5一起构成该冷却塔的风机;在本实施例中,风机用于从下向上抽风,以使塔体1的空腔内形成自下向上流动的空气;在台阶面121上设置有进风口,进风口用于连通塔体1内外,在风机工作时,空气通过进风口进入塔体1的空腔内,然后被风机从塔体上部11的敞口处抽出塔体1外。

[0029] 如图1所示,在塔体1的空腔中、位于风机的下方设有一个淋水槽7,淋水槽7用于容纳需要冷却的循环水,淋水槽7为一个长方体槽,淋水槽7的长边略小于对应位置处的塔体1内空腔的尺寸,在淋水槽7的一个侧壁上设有淋水口,淋水口用于供淋水槽7中的循环水流出淋水槽7;在淋水口处安装有一个闸板,闸板铰接在开设淋水口的侧壁上,且铰接在淋水口的上方,通过闸板的上下翻转来实现淋水口打开的大小以控制循环水从淋水槽7中流出的流量;淋水槽7构成该冷却塔中的淋水装置。

[0030] 如图1所示,在塔体1的底部设有进水口6,在塔体1的空腔中心设有一个供水管,供水管沿上下方向延伸,供水管下端连接进水口6并通过进水口6引出塔体1,上端与淋水槽7连通,外界循环水管路中需要冷却的循环水通过进水口6和供水管进入淋水槽7中;供水管同时还构成该冷却塔内的循环水的旋流中心。

[0031] 如图1所示,在塔体1的空腔内固定有一个引水板3,引水板3用于引导从淋水槽7中流出的循环水流到塔体1的底部;本实施例中,引水板3自上而下呈螺旋状且绕空腔内的供水管螺旋延伸,引水板3呈外侧高、中心低的螺旋形式设置,引水板3的外侧与塔体1的内壁相接,以使引水板3与塔体1的内壁围成螺旋状的过风通道,从台阶面121上的进风口进入塔体1内的空气,在风机的抽吸作用下沿过风通道自下向上流动,最终被抽出塔体1外,在空气向上流动的过程中,空气与引水板3上的循环水发生热交换,从而对循环水进行冷却。本实施例中,引水板3设置成螺旋状是为了增大引水板3的延伸长度,进而增大循环水与空气的接触面积,从而提高该冷却塔的冷却效果;引水板3呈外侧高、中心低的形式设置是为了利用循环水的重力沿平行于引水板3并朝向引水板3的轴线方向的分力抵消全部或部分离心力,从而使得循环水尽可能均匀的在引水板3上流动。

[0032] 如图2所示,在引水板3上设有大量的漏水孔31,漏水孔31成列排布成多列,且多列漏水孔31均由引水板3的中心径向向外延伸排布,多列漏水孔31沿引水板3的螺旋方向均匀布置,相邻两列的漏水孔31中的各漏水孔31在引水板3的螺旋路径上错位布置,如某一列漏水孔31中的任一个漏水孔31与其相邻一列漏水孔31中的任何一个漏水孔31均不在同一个圆柱外周面上(此处所说的圆柱外周面是指以引水板3的轴线为中心线、半径相同的圆柱的外周面);在引水板3上设置漏水孔31,则在循环水沿引水板3的螺旋路径向下流动时,部分循环水会以一定的流动速度通过漏水孔31而漏下,而循环水自上一层的引水板3上漏下落到下一层的引水板3上的过程中,会与过风通道中的空气发生热交换,这相当于增加了整个冷却塔中循环水与空气的接触面积,可以提高该冷却塔的冷却效果。

[0033] 在塔体1的底部设有集水池,集水池同时还位于引水板3的下方,集水池用于收集从引水板3上流下的循环水。

[0034] 如图1所示,在塔体1的底部还设有一个出水口8,出水口8与集水池连通,用于供集水池内被冷却后的循环水流到外界。

[0035] 如图1所示,在塔体1的底部设有一个补水口9,补水口9与集水池连通,补水口9用于向冷却塔内补充循环水,以防止在冷却过程中有水汽蒸发而导致循环水路中的循环水过

少的情况发生;在塔体1的底部还设有一个排污口101,排污口101与集水池连通,用于排出集水池内沉积的脏物;在塔体1的底部还设有一个溢流口102,溢流口102与集水池连通,用于防止集水池内的循环水过满。

[0036] 如图1所示,在塔体1的外侧还设置有一个扶梯103,扶梯103供操作人员攀爬到塔体1的顶部,以便于进行风机的维修、更换等工作。

[0037] 上述实施例中,塔体1内固定有一个引水板。在其他实施例中,引水板的数量也可以是两个或多个,如可以同时安装两个引水板,两个引水板的螺旋方向相同,且两个引水板的上端关于中部的供水管对称设置。

[0038] 上述实施例中,漏水孔成列排布成多列,且多列漏水孔均由引水板的中心径向向外延伸排布,多列漏水孔沿引水板的螺旋方向均匀布置。在其他实施例中,漏水孔的布置也可以是其他形式,如可以从上向下看时,多个漏水孔构成一个正三角形,引水板上分布很多个这样的正三角形,还可以是多个漏水孔构成一个正方形,引水板上分布很多个这样的正方形。

[0039] 上述实施例中,漏水孔成列排布,且多列漏水孔均由引水板的中心径向向外延伸排布,多列漏水孔沿引水板螺旋方向均匀布置,相邻两列漏水孔中的各漏水孔在螺旋路径上错位布置。在其他实施例中,多列漏水孔可以不设置成沿引水板螺旋方向均匀布置,如可以是任一组相邻的两列漏水孔之间的夹角与其他任一组相邻的两列漏水孔之间的夹角不相同;相邻的两列漏水孔中的各漏水孔在螺旋路径上也可以不错位布置,如任意一列漏水孔中的任意一个漏水孔与其相邻的两列漏水孔上对应的漏水孔处于同一个圆柱外周面上;漏水孔也可以散乱的布置于引水板上,同样可以使用。

[0040] 上述实施例中,引水板的外侧与塔体的内壁相接。在其他实施例中,引水板的外侧也可以与塔体的内壁间隙配合,需要注意的是,该间隙不能过大,以防止过多的空气直接从该间隙被抽至塔体外部。

[0041] 上述实施例中,引水板呈中心低、外侧高的形式布置。在其他实施例中,也可以设置成同一部位引水板的外侧和中心等高或者引水板呈中心高、外侧低的形式布置,同样可以使用。

[0042] 上述实施例中,循环水管路中的循环水通过上下延伸的中心管送至淋水槽内,引水板绕中心管螺旋延伸。在其他实施例中,循环水管路中的循环水也可以通过其他方式送至淋水槽内,如可以直接在塔体的上部设置一个开口,开口的位置高于淋水槽的高度,在开口处安装一个连通管,连通管的一端连通循环水管路,另一端伸入淋水槽内,同样可以向淋水槽内供水;对应的,不设置供水管,引水板也无法绕供水管螺旋延伸,可以设置一根沿上下方向延伸的实心圆柱体,引水板绕圆柱体螺旋延伸。

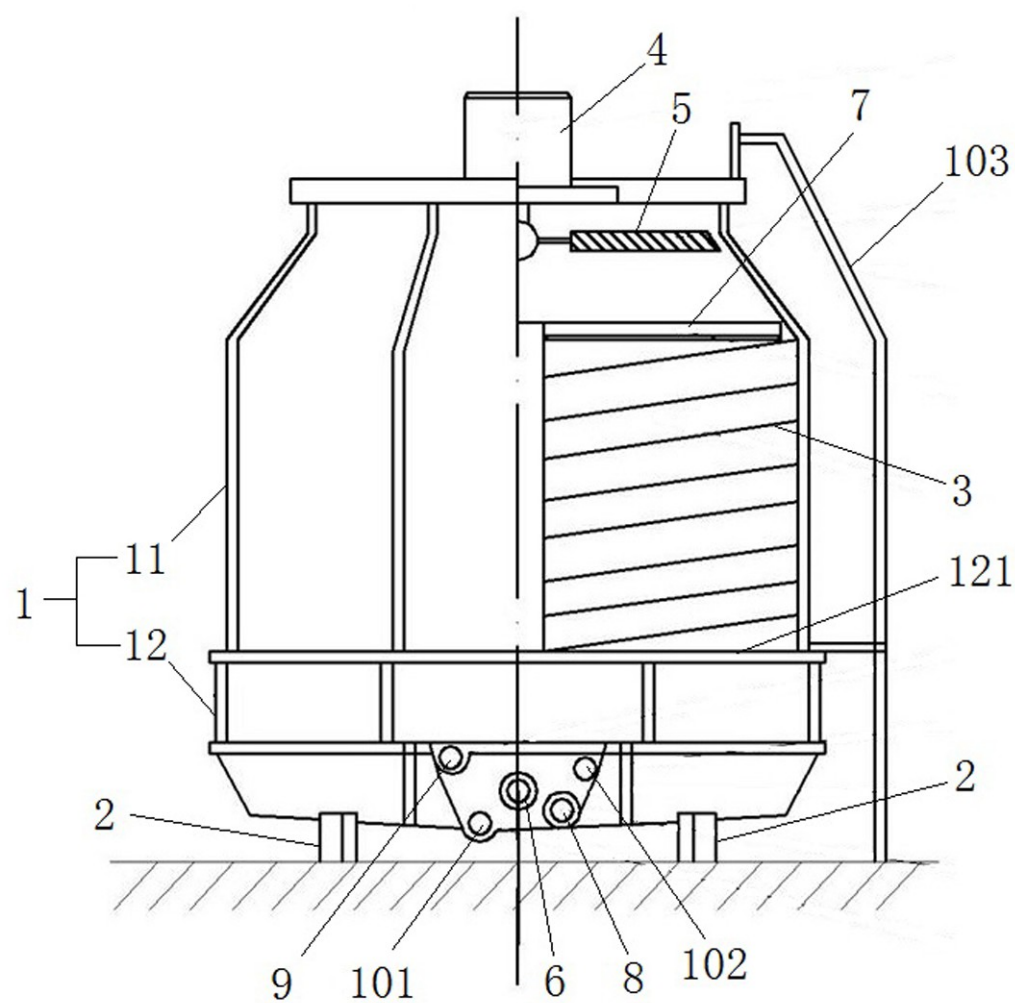


图1

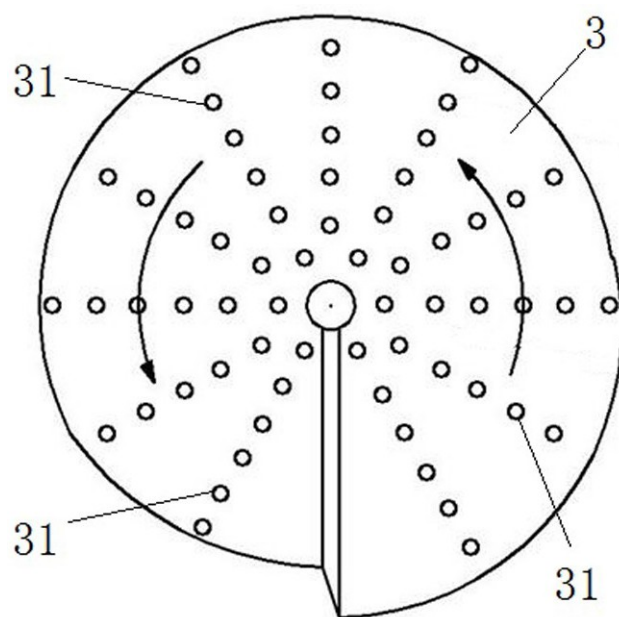


图2