



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105351220 A

(43) 申请公布日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201510720908. 4

F03D 80/00(2016. 01)

(22) 申请日 2015. 10. 30

(71) 申请人 东莞理工学院

地址 523000 广东省东莞市松山湖区大学路
1号

(72) 发明人 陈佰满 李增鸿 肖汉敏 徐如长

(74) 专利代理机构 广州市一新专利商标事务所
有限公司 44220

代理人 刘兴耿

(51) Int. Cl.

F04D 25/04(2006. 01)

F04D 25/08(2006. 01)

F03D 9/25(2016. 01)

F03D 3/06(2006. 01)

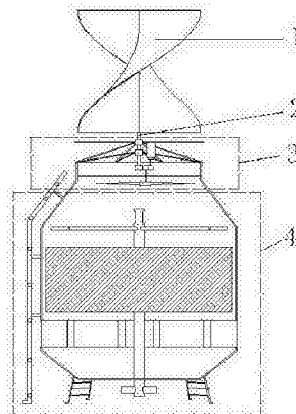
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔
及控制方法

(57) 摘要

本发明公开了垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔及控制方法,所述冷却塔包括:设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机,所述螺旋形垂直轴风力转动机上设置有用于将风能转为动能的螺旋形风叶;设置在所述冷却塔本体上的用于辅助驱动所述风机转动的备用电机;以及与所述备用电机连接的用于当螺旋形垂直轴风力转动机驱动所述风机转动低于预定转数时控制备用电机开启辅助驱动所述风机转动致额定转数的智能控制装置。本发明提供了一种利用风力和电机结合的节能冷却装置,风力驱动为主,大大降低了能耗,节约了大量的电能。



1. 一种垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,包括:冷却塔本体,设置在冷却塔本体内的风机,其特征在于,其还包括:

设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机,所述螺旋形垂直轴风力转动机上设置有用将风能转为动能的螺旋形风叶;

设置在所述冷却塔本体上的用于辅助驱动所述风机转动的备用电机;

以及与所述备用电机连接的用于当螺旋形垂直轴风力转动机驱动所述风机转动低于预定转数时控制备用电机开启辅助驱动所述风机转动致额定转数的智能控制装置。

2. 根据权利要求1所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:连接支撑所述螺旋形风叶的螺旋形风叶转轴,设置在螺旋形风叶转轴下端的螺旋形风叶转轴齿轮。

3. 根据权利要求1所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:一第一单向轴承,所述螺旋形风叶转轴齿轮通过所述第一单向轴承安装在在所述螺旋形风叶转轴下端。

4. 根据权利要求2所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,所述冷却塔本体内设置有用安装所述风机的风机支架,所述风机通过一风机转轴安装在所述风机机架上,并在所述风机转轴上固定安装有一风机齿轮,所述风机齿轮与所述螺旋形风叶转轴齿轮相啮合。

5. 根据权利要求4所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,螺旋形风叶转轴上套设置有一用于测量所述螺旋形垂直轴风力转动机转速的转速测量仪。

6. 根据权利要求5所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,其还包括:与备用电机连接并通过备用电机驱动的电机齿轮,所述电机齿轮通过第二单向轴承与备用电机的转轴连接;所述电机齿轮与所述风机齿轮相啮合。

7. 根据权利要求6所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,所述螺旋形风叶转轴齿轮、所述风机齿轮、所述电机齿轮三者安装在同一水平面并且正常啮合;当螺旋形风叶带动螺旋形风叶转轴齿轮转动的时,螺旋形风叶转轴齿轮带动风机齿轮转动,风机齿轮带动电机齿轮转动,由于第二单向轴承的作用,电机的转轴不受转矩的作用;

当电机工作的时候,螺旋形风叶转轴不会受到来自于电机的转矩的作用。

8. 根据权利要求2所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,在所述冷却塔本体上设置有用支撑安装所述螺旋形垂直轴风力转动机的支架,所述支架包括第一支架和第二支架;

在所述螺旋形风叶转轴的下部依次套接有用将螺旋形风叶通过所述支架垂直安装在冷却塔上的第一圆锥滚子轴承和第二圆锥滚子轴承;第一圆锥滚子轴承与所述第一支架连接,第二圆锥滚子轴承与第二支架连接。

9. 根据权利要求8所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其特征在于,在所述第一圆锥滚子轴承处安装一用于遮挡从冷却塔排风口排出来的空气的挡板,所述挡板的大小与所述螺旋形风叶的宽度相同。

10. 一种如权利要求1-9任一项所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的控制方法,其特征在于,包括:

当设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶受风力驱动转动时,螺旋形风叶带动螺旋形风叶转轴齿轮转动,螺旋形风叶转轴齿轮带动风机齿轮转动,风机齿轮带动电机齿轮转动;

所述智能控制装置将转速测量仪所测得的螺旋形垂直轴风力转动机的转速数据与所设定的螺旋形风叶的最低转速值相比较,当所测定的螺旋形风叶的实时转速低于所设定的螺旋形风叶最低转速时,所述智能控制装置控制电机通电并进入工作状态,通过电机驱动所述风机转动致额定转数;

冷却塔本体内部的风机运转将吸引或强行充入空气到冷却塔本体内部,使空气与冷却塔内的循环水充分接触进行热交换从而降低循环水的温度。

垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及节能设备技术领域,尤其涉及一种垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔。

[0002]

背景技术

[0003] 现有技术中,冷却塔是利用空气同水的接触(直接或间接)来冷却水的设备,是以水为循环冷却剂,从一系统中吸收热量并排放至大气中,从而降低塔内循环水的温度,制造冷却水可循环使用的设备。冷却塔是中央空调系统和其它冷却系统中的一个重要部分,是一个比较耗能的设备,而其中的内部散热风机是主要的耗能部件。冷却塔按通风种类可分为自然通风冷却塔、机械通风冷却塔、混合通风冷却塔。

[0004] 目前国内应用最多的是机械通风冷却塔,传统的机械通风冷却塔依靠电力电机驱动风机来吸引或强行充入空气与循环水充分接触,从而降低循环水的温度。据统计,1m³/h 循环水在机械通风冷却塔上的耗能为 0.07-0.10KW,其中电机耗电量为 0.025-0.060KW,能耗将近冷却系统能耗的一半。相关数据显示,机械通风冷却塔的电机的年运行时数约为 8000 小时,那么 1m³/h 循环水在机械通风冷却塔上的电机耗能 1 年可达 200-480KW/h,那么一台传统的机械通风冷却塔电机运行 1 年的用电量非常大。即现有技术中的机械通风冷却塔耗电量大,能耗高,不利于节能环保。

[0005] 因此,现有技术还有待于改进和发展。

[0006]

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于,针对现有技术的上述缺陷,提供一种垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔。提供了一种利用风力和电机结合的节能冷却装置,风力驱动为主,大大降低了能耗,节约了大量的电能。

[0008] 本发明解决技术问题所采用的技术方案如下:

一种垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,包括:冷却塔本体,设置在冷却塔本体内的风机,其中,其还包括:

设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机,所述螺旋形垂直轴风力转动机上设置有用于将风能转为动能的螺旋形风叶;

设置在所述冷却塔本体上的用于辅助驱动所述风机转动的备用电机;

以及与所述备用电机连接的用于当螺旋形垂直轴风力转动机驱动所述风机转动低于预定转数时控制备用电机开启辅助驱动所述风机转动致额定转数的智能控制装置。

[0009] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:连接支撑所述螺旋形风叶的螺旋形风叶转轴,设置在螺旋形风叶转轴下端的螺旋形风叶转轴齿轮。

[0010] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:一第一单向轴承,所述螺旋形风叶转轴齿轮通过所述第一单向轴承安装在在所述螺旋形风叶转轴下端。

[0011] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,所述冷却塔本体内设置有用于安装所述风机的风机支架,所述风机通过一风机转轴安装在所述风机机架上,并在所述风机转轴上固定安装有一风机齿轮,所述风机齿轮与所述螺旋形风叶转轴齿轮相啮合。

[0012] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,螺旋形风叶转轴上套设置有一用于测量所述螺旋形垂直轴风力转动机转速的转速测量仪。

[0013] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,其还包括:与备用电机连接并通过备用电机驱动的电机齿轮,所述电机齿轮通过第二单向轴承与备用电机的转轴连接;所述电机齿轮与所述风机齿轮相啮合。

[0014] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,所述螺旋形风叶转轴齿轮、所述风机齿轮、所述电机齿轮三者安装在同一水平面并且正常啮合;当螺旋形风叶带动螺旋形风叶转轴齿轮转动的时,螺旋形风叶转轴齿轮带动风机齿轮转动,风机齿轮带动电机齿轮转动,由于第二单向轴承的作用,电机的转轴不受转矩的作用;

当电机工作的时候,螺旋形风叶转轴不会受到来自于电机的转矩的作用。

[0015] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,在所述冷却塔本体上设置有用于支撑安装所述螺旋形垂直轴风力转动机的支架,所述支架包括第一支架和第二支架;

在所述螺旋形风叶转轴的下部依次套接有用于将螺旋形风叶通过所述支架垂直安装在冷却塔上的第一圆锥滚子轴承和第二圆锥滚子轴承;第一圆锥滚子轴承与所述第一支架连接,第二圆锥滚子轴承与第二支架连接。

[0016] 所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,其中,在所述第一圆锥滚子轴承处安装一用于遮挡从冷却塔排风口排出来的空气的挡板,所述挡板的大小与所述螺旋形风叶的宽度相同。

[0017] 一种如上任一项所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的控制方法,其中,包括:

当设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶受风力驱动转动时,螺旋形风叶带动螺旋形风叶转轴齿轮转动,螺旋形风叶转轴齿轮带动风机齿轮转动,风机齿轮带动电机齿轮转动;

所述智能控制装置将转速测量仪所测得的螺旋形垂直轴风力转动机的转速数据与所设定的螺旋形风叶的最低转速值相比较,当所测定的螺旋形风叶的实时转速低于所设定的螺旋形风叶最低转速时,所述智能控制装置控制电机通电并进入工作状态,通过电机驱动所述风机转动致额定转数;

冷却塔本体内部的风机运转将吸引或强行充入空气到冷却塔本体内部,使空气与冷却塔内的循环水充分接触进行热交换从而降低循环水的温度。

[0018] 本发明所提供的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,本发明采用在于驱动冷却塔风机工作方面主要用螺旋形垂直轴风力转动机作为驱动装置来驱动。本发明的冷

却塔采用螺旋形垂直轴风力转动机有如下好处：

①、启动风速低，因为该螺旋形风叶受风面积大，风能利用率也提高了，故相应的启动风速低，能在极低的风速条件下启动运行。传统的机械通风冷却塔风机的转速为 210r-320r/min，而本发明的螺旋形垂直轴风力转动机在风速为 8m/s 的情况下，其转速即可达到 150r/min。

[0019] ②、风向改变的时候无需对风，因为本发明的螺旋形垂直轴风力转动机的风叶为螺旋形，任何方向的风都可以使螺旋形风叶受力转动，该无需对风的特性也提高了风能的利用率。螺旋形垂直轴风力转动机通过齿轮传动的方式把机械能传递给冷却塔风机并使其运转工作，设置较低的齿轮传动比即可在较低的风速下达到冷却塔风机的额定转速。当螺旋形垂直轴风力转动机的转速按齿轮传动比匹配后的冷却塔风机转速达到其额定转速时，由螺旋形垂直轴风力转动机驱动冷却塔风机运转工作来吸引或强行充入空气到冷却塔内部，使空气与循环水在冷却塔内部充分接触进行热交换从而达到冷却循环水的目的，节省了冷却塔电机所消耗的电能。当风速过低使螺旋形垂直轴风力转动机的转速按齿轮传动比匹配后的冷却塔风机转速达不到其额定转速时，备用电机通电进入工作状态，由电机作为驱动装置驱动冷却塔风机运行工作。由于螺旋形垂直轴风力转动机转轴齿轮处安装了单向轴承，因此当电机通电工作时螺旋形垂直轴风力转动机的低速转动并不影响电机的正常工作以及不会增加电机的负载。以螺旋形垂直轴风力转动机为主要的驱动装置来驱动冷却塔风机运转工作并配备备用电机的方式，节约了大量的电能，所以改进后的冷却塔运行 1 年的电机能耗将大大降低。

[0020]

附图说明

[0021] 图 1 是本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的较佳实施例的整体结构图。

[0022] 图 2 是本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的较佳实施例的螺旋形风叶结构图。

[0023] 图 3 为图 1 中 3 部分的放大图。

[0024] 图 4 是本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的较佳实施例的风机结构和齿轮啮合示意图。

[0025] 图 5 是本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的较佳实施例的齿轮结构和单向轴承结构图。

[0026] 其中，各部的标号表示如下：1、螺旋形风叶 2、螺旋形风叶转轴 3、螺旋形风叶与冷却塔本体对接部分 4、冷却塔本体 5、挡板 6、第一圆锥滚子轴承 7、第二圆锥滚子轴承 8、第一支架 9、螺旋形风叶转轴齿轮 10、风机齿轮 11、备用电机 12、减速器 13、电机齿轮 14、风机支架 15、风机 16、第一单向轴承 17、第二支架 18、第二单向轴承。

具体实施方式

[0027] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚、明确，以下参照附图并举实施例对

本发明进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0028] 请参见图 1,图 1 是本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的结构示意图。图 1 所示的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,本发明的冷却塔主要由螺旋形垂直轴风力转动机和冷却塔本体两部分组成。

[0029] 其中,图 1 为本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的整体结构图 1、图 2 为本发明垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的螺旋形垂直轴风力转动机结构图、图 3 为图 1 中 3 部分的放大图,在图 1 冷却塔的整体结构图中的 4 为冷却塔本体部分。

[0030] 请参见图 1 至图 5 所示,本发明实施例的一种垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,包括:冷却塔本体 4,设置在冷却塔本体 4 内的风机 15,其中,其还包括:

设置在所述冷却塔本体 4 上的用于驱动所述风机 15 转动的螺旋形垂直轴风力转动机,所述螺旋形垂直轴风力转动机上设置有用将风能转为动能的螺旋形风叶 1;

设置在所述冷却塔本体 4 上的用于辅助驱动所述风机 15 转动的备用电机 11;

以及与所述备用电机 11 连接的用于当螺旋形垂直轴风力转动机驱动所述风机 15 转动低于预定转数时控制备用电机 11 开启辅助驱动所述风机 15 转动致额定转数的智能控制装置(图中未标出)。

[0031] 本发明实施例所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,如图 2 和图 5 所示,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:连接支撑所述螺旋形风叶 1 的螺旋形风叶转轴 2,设置在螺旋形风叶转轴 2 下端的螺旋形风叶转轴齿轮 9。较佳地,所述螺旋形垂直轴风力转动机还包括:一第一单向轴承 16,所述螺旋形风叶转轴齿轮 9 通过所述第一单向轴承 16 安装在在所述螺旋形风叶转轴 2 下端。

[0032] 进一步地,所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,如图 3 所示,所述冷却塔本体 4 内设置有用安装所述风机 15 的风机支架 14,所述风机 15 通过一风机转轴安装在所述风机机架 14 上,并在所述风机转轴上固定安装有一风机齿轮 10,所述风机齿轮 10 与所述螺旋形风叶转轴齿轮 9 相啮合。较佳地,本发明采用在螺旋形风叶转轴 9 上套设置有一用于测量所述螺旋形垂直轴风力转动机转速的转速测量仪(图中未标出)。

[0033] 较佳地,本发明所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,如图 5 所示,其还包括:与备用电机 11 连接并通过备用电机 11 驱动的电机齿轮 13,所述电机齿轮 13 通过第二单向轴承 18 与备用电机 11 的转轴连接;所述电机齿轮 13 与所述风机齿轮 10 相啮合。

[0034] 如图 5 所示,所述螺旋形风叶转轴齿轮 9、所述风机齿轮 10、所述电机齿轮 13 三者安装在同一水平面并且正常啮合;当螺旋形风叶 1 带动螺旋形风叶转轴齿轮 9 转动的时,螺旋形风叶转轴齿轮 9 带动风机齿轮 10 转动,风机齿轮 10 带动电机齿轮 13 转动,由于第二单向轴承 18 的作用,电机的转轴不受转矩的作用。

[0035] 当电机工作的时候,螺旋形风叶转轴 9 不会受到来自于电机的转矩的作用。

[0036] 进一步地,如图 2 所示,在所述冷却塔本体 4 上设置有用支撑安装所述螺旋形垂直轴风力转动机的支架,所述支架包括第一支架 8 和第二支架 17;

在所述螺旋形风叶转轴 2 的下部依次套接有用将螺旋形风叶 1 通过所述支架垂直安装在冷却塔上的第一圆锥滚子轴承 6 和第二圆锥滚子轴承 7;第一圆锥滚子轴承 6 与所述

第一支架 8 连接,第二圆锥滚子轴承 7 与第二支架 17 连接。

[0037] 进一步地,所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔,如图 3 所示,在所述第一圆锥滚子轴承 6 处安装一用于遮挡从冷却塔排风口排出来的空气的挡板 5,所述挡板 5 的大小与所述螺旋形风叶 1 的宽度相同。

[0038] 可见,本发明实施例的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔主要包括:螺旋形风叶 1、螺旋形风叶转轴 2、螺旋形风叶与冷却塔本体 4 对接部分 3、冷却塔本体 4,以及设置在冷却塔本体 4 内的冷却塔风机 15。其中,螺旋形风叶 1 的设计宽度应与冷却塔本体 4 直径大小相等,本发明中,螺旋形风叶结构图如图 2 所示,采用螺旋形结构的螺旋形风叶 1 受风面积大,可在较低风速的情况下启动,并且在风向改变的时候无需对风,有极高的风能利用率。螺旋形风叶转轴 2 作用是固定螺旋形风叶 1 和传递螺旋形风叶的机械能到冷却塔风机 15,因此螺旋形风叶转轴 2 要求用强度高、抗拉性能好的材料制作。

[0039] 如图 3 所示,而本发明在螺旋形风叶转轴 2 适当位置处依次安装两个相同规格的用于连接支架的第一圆锥滚子轴承 6、第二圆锥滚子轴承 7。第一圆锥滚子轴承 6、第二圆锥滚子轴承 7 的作用是将螺旋形风叶 1 通过支架垂直安装在冷却塔本体 4 上,所述支架包括第一支架 8 和第二支架 17。较佳地,本实施例在第二圆锥滚子轴承 7 处安装一个转速测量仪,转速测量仪用于实时测量螺旋形垂直轴风力转动机的转速。

[0040] 本发明中采用在第一圆锥滚子轴承 6 处安装一块挡板 5,挡板 5 的大小与螺旋形风叶 1 的宽度基本一致,其作用是用于遮挡从冷却塔排风口排出来的空气,减小对螺旋形风叶正常工作的影响。在第一圆锥滚子轴承 6 处连接固定安装一定数目的第一支架 8、同样在第二圆锥滚子轴承 7 处连接固定安装一定数目 第二支架 17,第一支架 8、第二支架 17 的作用是分别固定第一圆锥滚子轴承 6、第二圆锥滚子轴承 7。

[0041] 如图 5 所示,本发明采用在螺旋形风叶转轴 2 底端固定安装一个第一单向轴承 16 并在第一单向轴承 16 的外圈固定安装一个螺旋形风叶转轴齿轮 9,第一单向轴承 16 与螺旋形风叶转轴齿轮 9 结合用于单向传递螺旋形风叶 1 的机械能。

[0042] 如图 3 所示,本发明采用在所述冷却塔本体 4 设置有风机支架 14,在冷却塔的风机支架 14 上,固定安装冷却塔风机 15 以及固定安装备用电机 11。备用电机 11 与减速器 12 配套使用。在风机 15 的转轴顶端固定安装一个风机齿轮 10 (参考图 5),在备用电机 11 转轴顶端固定安装一个第二单向轴承 18,第二单向轴承 18 外圈固定一个电机齿轮 13。螺旋形风叶转轴齿轮 9、风机齿轮 10、电机齿轮 13 三者安装在同一水平面并且正常啮合,如图 5 所示,当螺旋形风叶 1 带动螺旋形风叶转轴齿轮 9 转动的时候,螺旋形风叶转轴齿轮 9 带动风机齿轮 10 转动,风机齿轮 10 带动电机齿轮 13 转动,由于第二单向轴承 18 的作用,备用电机 11 的转轴不受转矩的作用。同理,由于第一单向轴承 16 的作用,当备用电机 11 工作的时候,螺旋形风叶转轴 2 不会受到来自于备用电机 11 的转矩的作用。

[0043] 较佳地,本发明实施例中,在冷却塔的备用备用电机 11 的电源线上安装一个智能控制装置,该智能控制装置是一种能够接收转速测量仪的实时数据并能够根据转速测量仪所测得的数据与所设定螺旋形风叶 1 的最低转速值相比较,当转速测量仪所测定的螺旋形风叶 1 的实时转速低于所设定的螺旋形风叶最低转速时,该智能控制装置使备用电机 11 通电并进入工作状态。能控制装置根据转速测量仪的数据控制备用电机 11 的转速,使得风机 15 的转速在螺旋形风叶 1 和备用电机 11 的共同驱动下保持在额定转速左右工作。冷却塔

的风机 15 运转将吸引或强行充入空气到冷却塔本体 4 内部,使空气与冷却塔内的循环水充分接触进行热交换从而降低循环水的温度。

[0044] 本发明实施例的冷却塔可以安装在建筑物的楼顶,建筑物的顶端风能资源丰富,更有利于螺旋形垂直轴风力转动对风能的利用。

[0045] 螺旋形垂直轴风力转动机的整体结构要求用强度高、抗弯能力高的材料制造。

[0046] 本发明实施例的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的工作原理:本发明冷却塔的关键之处主要是以螺旋形风叶 1 转动来驱动冷却塔本体 4 的风机 16 运转并辅以备用电机 11;当风速过低使螺旋形垂直轴风力转动机的转速、按齿轮传动比匹配后的冷却塔风机转速达不到其额定转速时,备用电机进入工作状态辅助驱动冷却塔风机运转。

[0047] 螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶 1 受风面积大,故相应的启动风速也低,能在极低的风速条件下启动运行。另外该螺旋形风叶 1 在风向改变的时候无需对风,因为该螺旋形垂直轴风力转动机的风叶为螺旋形,任何方向的风都可以使螺旋形风叶受力转动,提高了风能的利用率。

[0048] 当螺旋形风叶 1 受风旋转时,螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶的机械能通过螺旋形风叶转轴 2 与风机 15 的旋转轴通过齿轮传动的原理把螺旋形垂直轴风力转动机的机械能传递到风机并驱动风机运转。

[0049] 为了在较低风速的情况下螺旋形垂直轴风力转动机能够进入工作状态,螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶转轴齿轮的直径要大于风机齿轮 10 直径,从而当螺旋形垂直轴风力转动机在一定转速时即可按齿轮对应的传动比来提高冷却塔本体内的风机 15 的转速,从而更容易达到冷却塔风机的额定转速。

[0050] 风机 15 运转会在冷却塔本体 4 的进风窗、排风口形成一个压力差,因为压力差的存在,空气就从冷却塔的进风窗被强行吸入冷却塔,被吸入的空气从冷却塔底端进风窗向冷却塔顶端的排风口流动,空气在塔内流动时与布水器滴下来的水充分接触,当水滴和空气接触时,一方面由于空气与水的直接传热,另一方面由于水蒸汽表面和空气之间存在压力差,在压力的作用下产生蒸发现象,由于用于蒸发水滴的热量降低了水的温度,剩余的水就被冷却了,从而达到了降低循环水温度的目的。

[0051] 当螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶 1 转速达不到相匹配的冷却塔风机额定转速时,智能控制装置使备用电机 11 通电进入工作状态,由电机来驱动冷却塔风机。由于螺旋形垂直轴风力转动机的转轴齿轮与单向轴承配合使用,因此当电机通电工作带动风机运转时,螺旋形垂直轴风力转动机的低速转动并不影响电机的正常工作以及不会增加电机的负载。当螺旋形垂直轴风力转动机的转速达到相匹配的冷却塔风机的额定转速时,智能控制装置使电机断电,由螺旋形垂直轴风力转动机进入工作状态来驱动冷却塔风机运转。以螺旋形垂直轴风力转动机为主要驱动装置来驱动冷却塔风机运转工作并辅以备用电机进行驱动的方式节约了冷却塔电机所需的大量电能。这样,本发明主要风力驱动为主,大大降低了能耗,节约了大量的电能。

[0052] 本发明实施例的冷却塔,具有如下效果:

一、节能、经济、:当本发明的冷却塔以垂直轴风力转动机为驱动装置来驱动冷却塔风机工作时,节省了电机所消耗的电能,更加具有经济性。

[0053] 二、环保:螺旋形垂直轴风力转动机利用了风能,风能为绿色能源,无污染,更加环

保。

[0054] 三、便于维护：本发明实施的冷却塔因为螺旋形垂直轴风力转动机结构简单、轻便、采用人性化设计，因此在设备保养及维护过程中非常方便。

[0055] 基于上述实施例，本发明还提供了一种如上述实施例所述的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔的控制方法，其中，包括以下步骤：

当设置在所述冷却塔本体上的用于驱动所述风机转动的螺旋形垂直轴风力转动机的螺旋形风叶受风力驱动转动时，螺旋形风叶带动螺旋形风叶转轴齿轮转动，螺旋形风叶转轴齿轮带动风机齿轮转动，风机齿轮带动电机齿轮转动；

所述智能控制装置将转速测量仪所测得的螺旋形垂直轴风力转动机的转速数据与所设定的螺旋形风叶的最低转速值相比较，当所测定的螺旋形风叶的实时转速低于所设定的螺旋形风叶最低转速时，所述智能控制装置控制电机通电并进入工作状态，通过电机驱动所述风机转动致额定转数；

冷却塔本体内的风机运转将吸引或强行充入空气到冷却塔本体内部，使空气与冷却塔内的循环水充分接触进行热交换从而降低循环水的温度

综上所述，本发明所提供的垂直轴风力转动机与电机结合驱动的冷却塔，本发明采用在于驱动冷却塔风机工作方面主要用螺旋形垂直轴风力转动机作为驱动装置来驱动。本发明的冷却塔采用螺旋形垂直轴风力转动机有如下好处：

①、起动风速低，因为该螺旋形风叶受风面积大，风能利用率也提高了，故相应的启动风速低，能在极低的风速条件下启动运行。传统的机械通风冷却塔风机的转速为210r-320r/min，而本发明的螺旋形垂直轴风力转动机在风速为8m/s的情况下，其转速即可达到150r/min。

[0056] ②、风向改变的时候无需对风，因为本发明的螺旋形垂直轴风力转动机的风叶为螺旋形，任何方向的风都可以使螺旋形风叶受力转动，该无需对风的特性也提高了风能的利用率。螺旋形垂直轴风力转动机通过齿轮传动的方式把机械能传递给冷却塔风机并使其运转工作，设置较低的齿轮传动比即可在较低的风速下达到冷却塔风机的额定转速。当螺旋形垂直轴风力转动机的转速按齿轮传动比匹配后的冷却塔风机转速达到其额定转速时，由螺旋形垂直轴风力转动机驱动冷却塔风机运转工作来吸引或强行充入空气到冷却塔内部，使空气与循环水在冷却塔内部充分接触进行热交换从而达到冷却循环水的目的，节省了冷却塔电机所消耗的电能。当风速过低使螺旋形垂直轴风力转动机的转速按齿轮传动比匹配后的冷却塔风机转速达不到其额定转速时，备用电机通电进入工作状态，由电机作为驱动装置驱动冷却塔风机运行工作。由于螺旋形垂直轴风力转动机转轴齿轮处安装了单向轴承，因此当电机通电工作时螺旋形垂直轴风力转动机的低速转动并不影响电机的正常工作以及不会增加电机的负载。以螺旋形垂直轴风力转动机为主要的驱动装置来驱动冷却塔风机运转工作并配备备用电机的方式，节约了大量的电能，所以改进后的冷却塔运行1年的电机能耗将大大降低。

[0057] 应当理解的是，本发明的应用不限于上述的举例，对本领域普通技术人员来说，可以根据上述说明加以改进或变换，所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

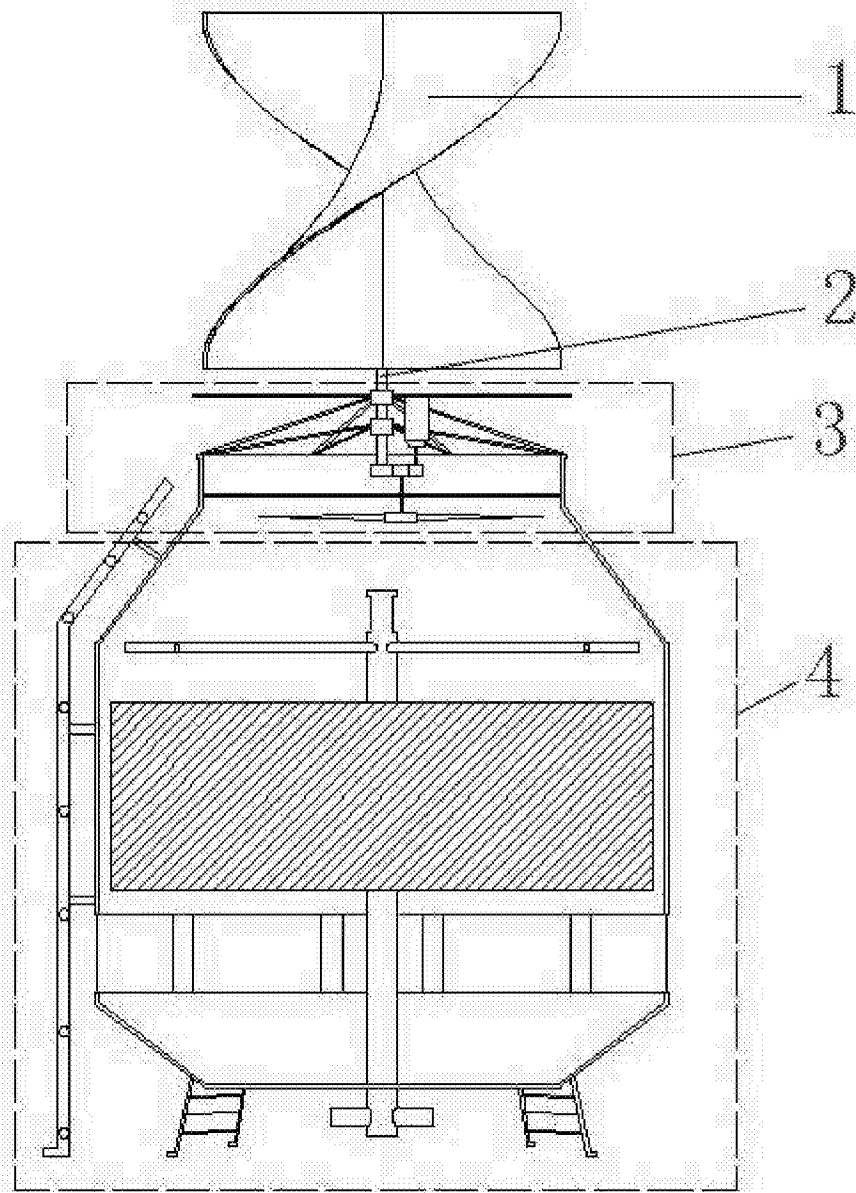


图 1

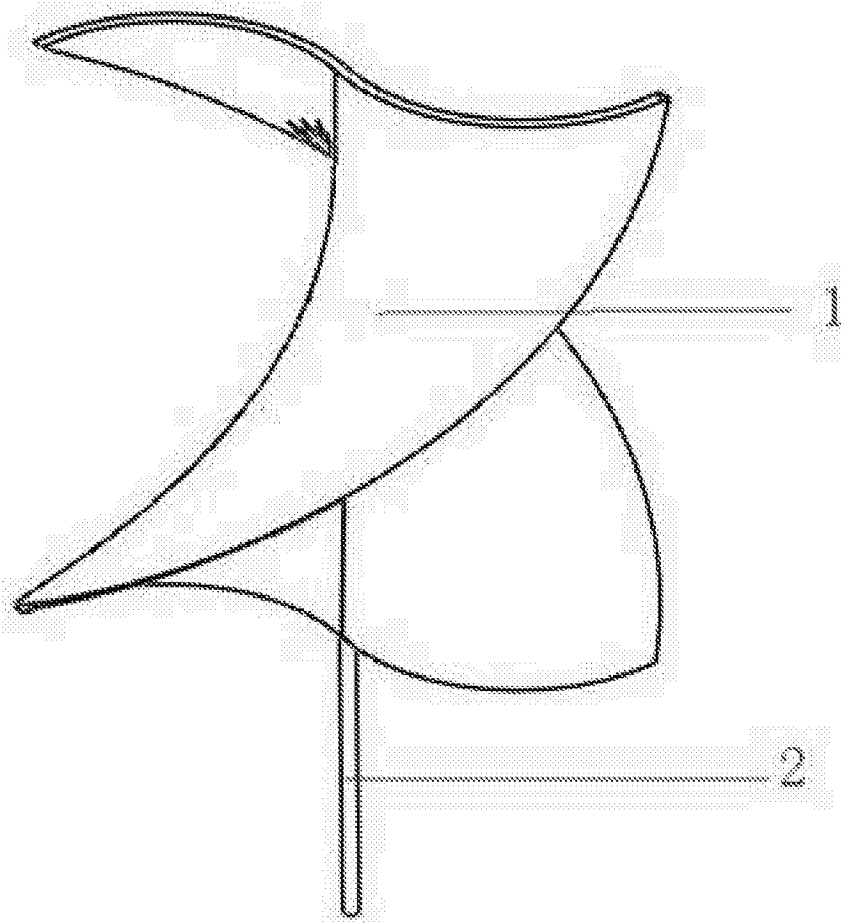


图 2

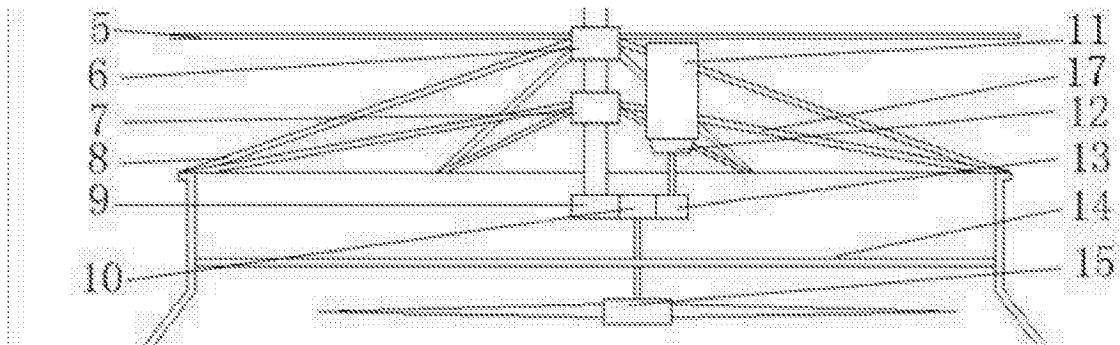


图 3

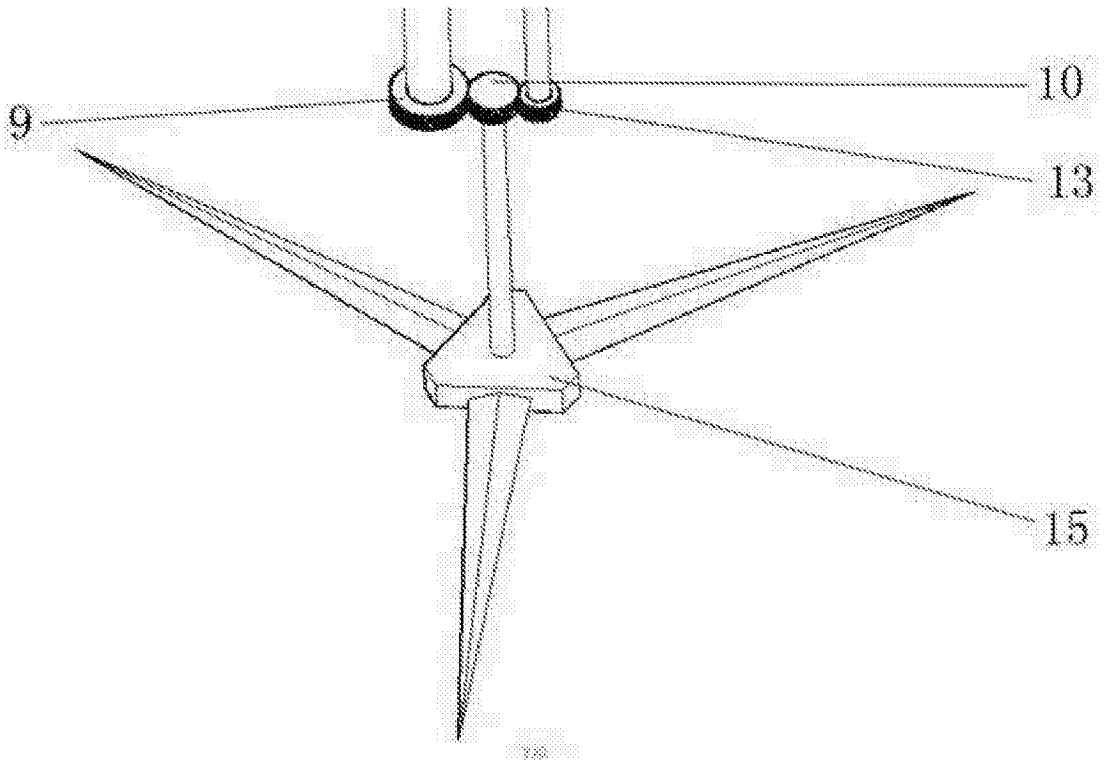


图 4

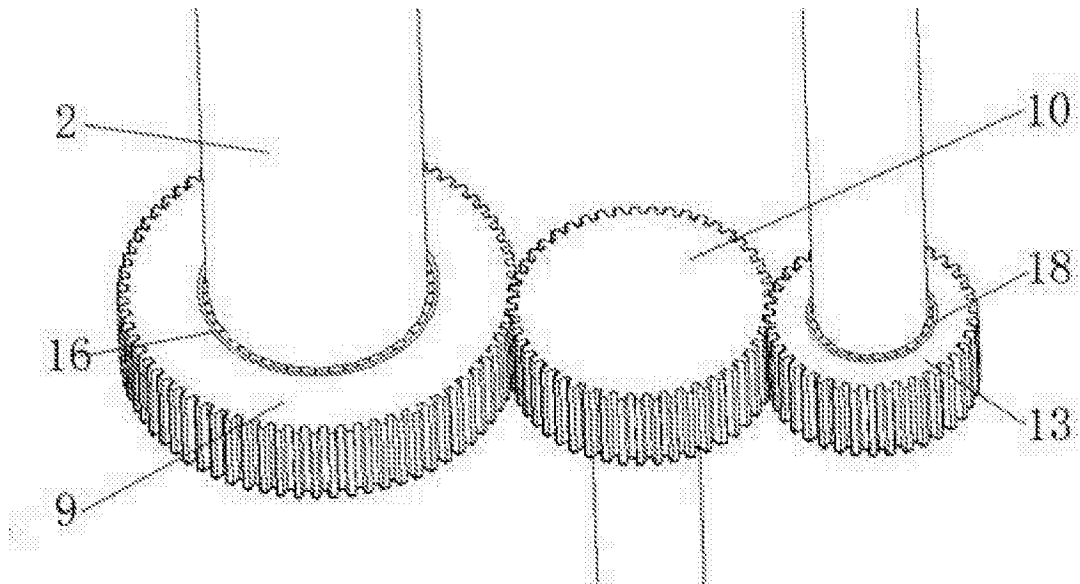


图 5