



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109653928 B

(45) 授权公告日 2023. 10. 27

(21) 申请号 201811491721.1

(22) 申请日 2018.12.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109653928 A

(43) 申请公布日 2019.04.19

(73) 专利权人 西安诺普电气工程技术有限公司
地址 710065 陕西省西安市高新区唐延路
旺座代城G座2001室

(72) 发明人 刘海波 吴相敏 樊磊

(74) 专利代理机构 西安维赛恩专利代理事务所
(普通合伙) 61257
专利代理师 张瑞琪

(51) Int. Cl.
F03B 3/12 (2006.01)
F03B 3/18 (2006.01)
F03B 11/04 (2006.01)
G06F 30/20 (2020.01)

G06F 30/17 (2020.01)

G06F 30/28 (2020.01)

G06F 113/08 (2020.01)

G06F 119/14 (2020.01)

(56) 对比文件

CN 101846028 A, 2010.09.29

CN 101900070 A, 2010.12.01

CN 106677958 A, 2017.05.17

CN 202946299 U, 2013.05.22

CN 203604104 U, 2014.05.21

CN 103953491 A, 2014.07.30

CN 106640491 A, 2017.05.10

CN 101915196 A, 2010.12.15

CN 201250750 Y, 2009.06.03

CN 2926563 Y, 2007.07.25

CN 201865827 U, 2011.06.15

CN 201539352 U, 2010.08.04

审查员 王坤

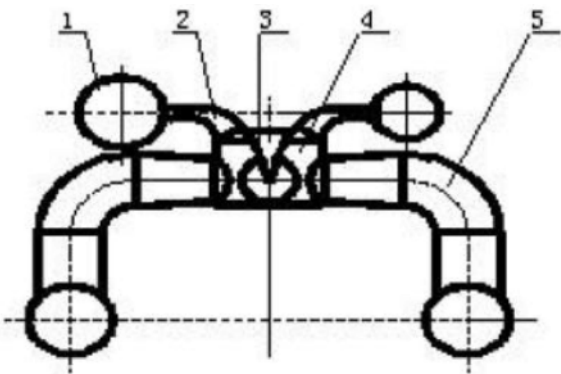
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

应用于冷却塔的高效节能水轮机及其实施方法

(57) 摘要

本发明公开了一种应用于冷却塔的高效节能水轮机,包括用于进水的流道、设置在流道末端的出水组件以及设置在出水组件和流道之间的水轮,水轮与出水组件之间设有泄水构件,泄水构件设置为锥状结构,泄水构件的尖端朝下与出水组件连通,用于将水流平顺地引导至出水组件。本发明解决了现有水轮机功率低、转速达不到要求,降温效果不理想的问题。



1. 一种应用于冷却塔的高效节能水轮机,包括用于进水的流道、设置在所述流道末端的出水组件以及设置在所述出水组件和所述流道之间的水轮,其特征在于,所述水轮与所述出水组件之间设有泄水构件,所述泄水构件设置为锥状结构,所述泄水构件的尖端朝下与所述出水组件连通,用于将水流平顺地引导至出水组件;

所述出水组件包括出水框和以出水框中心为对称中心设置在所述出水框上的出水管,所述出水框与所述泄水构件末端连通;所述出水框具有四个中心对称的出水口,每个出水口均连接出水管;

所述出水框内还设有导水构件,所述导水构件为锥状结构,所述导水构件的中心轴设置在所述出水框的对称中心上,所述导水构件与所述出水框底端连接处设置为弧形,用于更好地降低水流的冲击力,减少水轮机出水的紊流;

所述水轮包括设置在所述流道末端的轮盘、设置在所述轮盘上的轮盖以及设置在所述轮盘内部的叶片,所述轮盘与所述泄水构件远离所述尖端一端连通;

具体实施步骤如下:

S1 .对水轮机的水轮叶片、进行三元流优化,使水轮的曲面更符合流场特性,并对叶片的材料进行重新选型,对市场上现有的铸造水轮改成由不锈钢叶片加碳钢的轮盘和轮盖,保证流道更光滑,效率衰减周期更长;

S2 .在水轮的末端增加泄水构件,泄水构件的型线设计与水轮的水力模型相匹配,增加流道的长度,提高水轮机循环水的利用率;优化出水框、减小水轮机出水的紊流,让整个水轮机出水更加的顺畅;

S3 .建立整系统的三维水利模型;运用CFD仿真软件对设计进行验证,整个流道系统处于最优状态。

2. 根据权利要求1所述的应用于冷却塔的高效节能水轮机,其特征在于,所述流道设置为蜗壳状。

应用于冷却塔的高效节能水轮机及其实施方法

技术领域

[0001] 本发明涉及冷却塔领域,特别涉及一种应用于冷却塔的高效节能水轮机及其实施方法。

背景技术

[0002] 随着中国工业的迅猛发展,冷却塔迎来良好的发展前景。在需求的推动下,冷却塔生产企业加大科研力度,不断进行产品创新,很好地满足了市场需求。冷却设备是化工、电力、冶金、纺织以及造纸等现代化工企业和各种民用工程等实现设备冷却或者空调制冷中实行循环用水冷却的理想节水型设备,主要应用于空调冷却系统、冷冻系列、注塑、制革、发泡、发电、汽轮机、工业水冷却等领域。

[0003] 传统的循环水系统中的冷却塔风机采用电机加减速机构来带动风机对循环水进行降温,需要消耗大量的电能,而现实是循环水进行换热后仍有很大的能量未得到利用而白白浪费掉,能耗利用率偏低、电能浪费严重。

[0004] 现有的水轮机,如公告号为CN 206280183U所公开的冷却塔水轮机,包括:机壳、主轴叶轮;所述叶轮设置在所述机壳的底部;所述主轴的一端装设在所述机壳内,且所述叶轮套设在所述主轴装设在机壳内部的一端,所述主轴的另一端伸出所述机壳;所述机壳底部的外壁上设置有多进水口,所述机壳的底部上设置有出水口;水通过多个所述进水口进入机壳内冲击所述叶轮,以带动所述叶轮转动。缓解了现有技术中存在耗能高、进水单一、水轮机内部压力不稳定的技术问题。

[0005] 而在常规水轮机中,流道、水轮以及尾水管是其重要的通流部件。流道影响水流的动能大小,流量相同的情况下,流道越小动能越大。水轮影响着能量转化的效率,现有技术的水轮结构在工作过程中存在效率衰减周期,效率衰减周期越长则能量转化效率才能一直保持稳定,不会出现急速衰减的情况。尾水管可将水流平顺的引导至水轮机的出口,并回收一定的速度能。

[0006] 近年来,在冷却塔行业,利用循环冷却水的余能驱动水轮机带动风机运行从而取代电机的模式得到了越来越多的应用,但是市场上大多是高比转速水轮机,输出转速比较高,需要通过减速机构将转速降到与风机需要的转速,市场上虽然有出现风机直联水轮机,但是在实际应用中效果不理想,输出功率低、转速达不到要求,降温效果不理想。

发明内容

[0007] 本发明旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。为此,本发明的主要目的在于提供一种新型的水轮机出水底座结构,以解决现有水轮机输出功率低、转速达不到要求,降温效果不理想的问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供一种应用于冷却塔的高效节能水轮机,包括用于进水的流道、设置在流道末端的出水组件以及设置在出水组件和流道之间的水轮,水轮与出水组件之间设有泄水构件,泄水构件设置为锥状结构,泄水构件的尖端朝下与出水组件连

通,用于将水流平顺地引导至出水组件。

[0009] 在其中一个实施例中,水轮包括设置在流道末端的轮盘、设置在轮盘上的轮盖以及设置在轮盘内部的叶片,轮盘与泄水构件远离尖端一端连通。

[0010] 在其中一个实施例中,叶片采用不锈钢材料,轮盘和轮盖采用碳钢。

[0011] 在其中一个实施例中,流道设置为蜗壳状。

[0012] 在其中一个实施例中,出水组件包括出水框和以出水框中心为对称中心设置在出水框上的出水管,出水框与泄水构件末端连通。

[0013] 在其中一个实施例中,出水框内还设有导水构件,导水构件为锥状结构,导水构件的中心轴设置在出水框的对称中心上,导水构件与出水框底端连接处设置为弧形,用于更好地降低水流的冲击力。

[0014] 还公开一种应用于冷却塔的高效节能水轮机具体实施步骤如下:

[0015] S1.对水轮机的水轮叶片、进行三元流优化,使水轮的曲面更符合流场特性,并对叶片的材料进行重新选型,对市场上现有的铸造水轮改成由不锈钢叶片加碳钢的轮盘和轮盖,保证流道更光滑,效率衰减周期更长;

[0016] S2.在水轮的末端增加泄水构件,泄水构件的型线设计与水轮的水利模型相匹配,增加流道的长度,提高水轮机循环水的利用率;优化出水框、减小水轮机出水的紊流,让真个水轮机出水更加的顺畅;

[0017] S3.建立整系统的三维水利模型;运用CFD仿真软件对设计进行验证,整个流道系统处于最优状态。

[0018] 本发明有益效果如下:

[0019] 本发明通过对水轮机水轮的泄水构件进行了重新设计,设计成锥形,使流道得到延伸,循环水的利用率更高。常规水轮的设计只考虑到循环水出水轮即完成做功,我们设计时考虑到水轮机经过水轮后要经过泄水构件后进入出水框。

[0020] 本发明在考虑水轮优化的同时增加了泄水构件,泄水构件直接通入出水框,其外形型线构成流道的一部分,让整个水轮机的流道得到延伸,循环水的能量得到了更大的利用,出水更加顺畅。

[0021] 优化了水轮的叶型,水轮机的叶型采用三元流技术,水流在经过水轮时阻力更小,能量转化效率更高,同时,过流部件采用防腐性能更好的不锈钢材质,使水轮的效率衰减周期得到了延长,解决了水轮机在整个生命周期中因为恶劣的环境而出现效率出现急速衰减的情况。

[0022] 通过安装导流构件,使出水轮机的水流不会直接冲击到水轮机出水底座的底板上出现紊流,消除了紊流对后面水流的阻力,在出水底座上设置轴对称的出水管可以使出水底座受力均衡,减小了水轮机的振动,增加了水轮机出水的顺畅性,提高了水利效率。

附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图示出的结构获得其他的附图。

[0024] 图1为本发明截面图。

[0025] 图2为本发明俯视图。

具体实施方式

[0026] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0027] 基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 需要说明,本发明实施例中所有方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……)仅用于解释在某一特定姿态(如附图所示)下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0029] 在本发明的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0030] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“连接”、“固定”等应做广义理解,例如,“固定”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0031] 另外,本发明各个实施例之间的技术方案可以相互结合,但是必须是以本领域普通技术人员能够实现为基础,当技术方案的结合出现相互矛盾或无法实现时应当认为这种技术方案的结合不存在,也不在本发明要求的保护范围之内。

[0032] 实施例1

[0033] 参照图1-2,一种应用于冷却塔的高效节能水轮机,包括用于进水的流道1、设置在流道1末端的出水组件X以及设置在出水组件X和流道1之间的水轮2,水轮2与出水组件X之间设有泄水构件3,泄水构件3设置为锥状结构,泄水构件3的尖端朝下与出水组件X连通,用于将水流平顺地引导至出水组件X。

[0034] 优选地,水轮2包括设置在流道1末端的轮盘Y、设置在轮盘Y上的轮盖 Z以及设置在轮盘Y内部的叶片6,轮盘Y与泄水构件3远离尖端一端连通。

[0035] 进一步优选地,叶片2采用不锈钢材料,轮盘Y和轮盖采用碳钢。

[0036] 优选地,流道1设置为蜗壳状。

[0037] 优选地,出水组件X包括出水框4和以出水框4中心为对称中心设置在出水框上的出水管5,出水框4与泄水构件3末端连通。

[0038] 一种应用于冷却塔的高效节能水轮机具体实施步骤如下:

[0039] S1.对水轮机的水轮叶片、进行三元流优化,使水轮的曲面更符合流场特性,并对叶片材料进行重新选型,对市场上现有的铸造水轮改成由不锈钢叶片加碳钢的轮盘和轮盖,保证流道更光滑,效率衰减周期更长;

[0040] S2.在水轮的末端增加泄水构件,泄水构件的型线设计与水轮的水利模型相匹配,增加流道的长度,提高水轮机循环水的利用率;优化出水框、减小水轮机出水的紊流,让整个水轮机出水更加的顺畅;

[0041] S3.建立整系统的三维水利模型;运用CFD仿真软件对设计进行验证,整个流道系统处于最优状态。

[0042] 实施例2

[0043] 与上述实施例的不同之处在于,出水框4内还设有导水构件7,导水构件7 为锥状结构,导水构件7的中心轴设置在出水框4的对称中心上,导水构件7 与出水框4底端连接处设置为弧形,用于更好地降低水流的冲击力。

[0044] 本发明的工作原理如下:

[0045] 本发明对水轮进行了优化,同时对水轮末端的泄水构件及后续管道进行系统优化,优化后水轮具有超低单位转速和适宜的单位流量,其最优单位转速为 46r/min,最优单位流量为 $0.18\text{m}^3/\text{s}$ 。水轮机流道融合了冷却塔循环水的配水要求以及水轮机的出水特性。经过全流道的CFD计算,保证了水轮机的水力性能。

[0046] 1.优化了水轮的叶型,水轮机的叶型采用三元流技术,水流在经过水轮时阻力更小,能量转化效率更高,同时,过流部件采用防腐性能更好的不锈钢材质,使水轮的效率衰减周期得到了延长,解决了水轮机在整个生命周期中因为恶劣的环境而出现效率出现急速衰减的情况。

[0047] 2.对水轮机水轮的泄水构件进行了重新设计,设计成锥形,使流道得到延伸,循环水的利用率更高。常规水轮的设计只考虑到循环水出水轮即完成做功,我们设计时考虑到水轮机经过水轮后要经过泄水构件后进入出水框,在常规水轮机中,尾水管是其重要的通流部件。尾水管可将水流平顺的引导至水轮机的出口,并回收一定的速度能。由于结构空间的限制,冷却塔节能用水轮机无法布置常规水轮机所用的尾水管,水流流出水轮后立即进入布水系统,因而出水的水流有比较大的紊流,从而影响水轮机的效率。本发明在考虑水轮优化的同时增加了泄水构件,泄水构件直接通入出水框,其外形型线构成流道的一部分,让整个水轮机的流道得到延伸,循环水的能量得到了更大的利用,出水更加顺畅。

[0048] 3.在建立水利模型的时候我们在考虑水轮和泄水构件的同时,根据水轮机工作的特点,将水轮机的出水管道与水轮机流道结合起来进行流场分析,这样循环水从进入水轮开始至流进布水层管道之前这个系统更符合整个流场特征,阻力更小。

[0049] 以上仅为本发明的优选实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是在本发明的发明构思下,利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构变换,或直接/间接运用在其他相关的技术领域均包括在本发明的专利保护范围内。

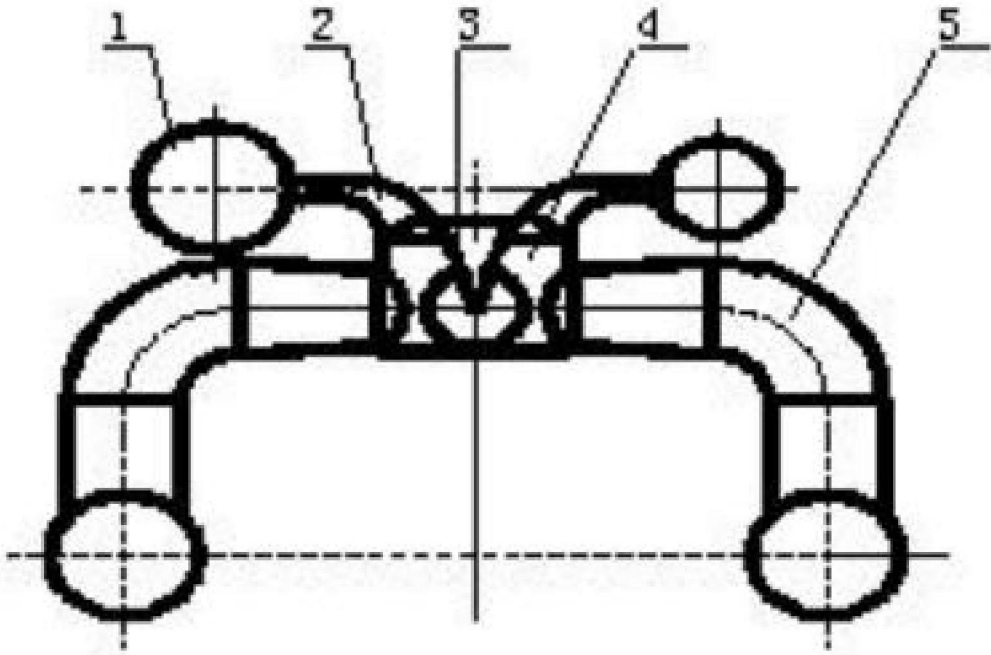


图1

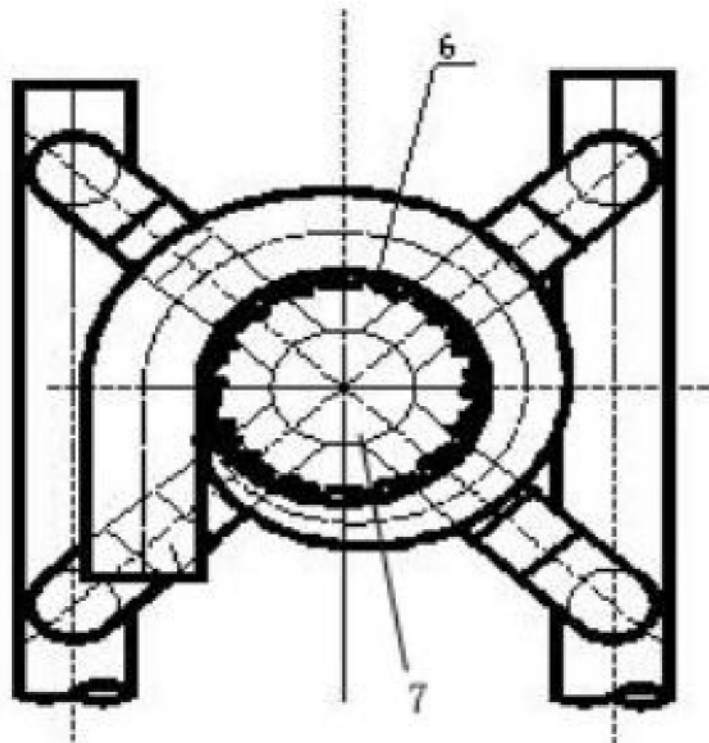


图2