

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101555859 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200910064891.6

(22) 申请日 2009.05.14

(73) 专利权人 河南新飞纪元科技有限公司

地址 450003 河南省郑州市紫荆山路 8 号阳光铭座 A 座 3101 室

(72) 发明人 陈德新 庞辉春 李延频

(74) 专利代理机构 郑州天阳专利事务所(普通合伙) 41113

代理人 聂孟民

(51) Int. Cl.

F03B 3/12(2006.01)

审查员 毛祖开

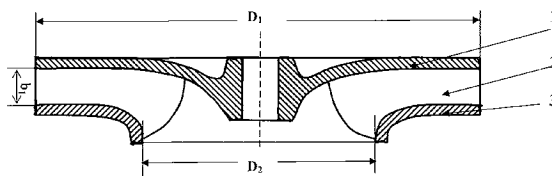
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮

(57) 摘要

本发明涉及冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮,有效解决水轮机转轮与冷却塔的水流系统及风机参数相匹配,减少噪音与振动的问题,其结构是,叶片均布在上冠和下环之间,转轮进口直径与转轮出口直径比为 1.5 ~ 2.5,转轮进口边高度与转轮进口直径的比值在 0.07 ~ 0.1,转轮的比转速为 60-70m.kW,单位转速为 40-50r/min,构成具有超低比转速和超低单位转速的特性,叶片进、出口之间呈弯曲状,其弯曲度由叶片进口安放角与叶片出口安放角之差所决定,叶片数为 10 ~ 19 片,本发明结构独特,具有超低比转速和超低单位转速,水流能量充分利用,高效转换,有良好的稳定性,经济和社会效益巨大。



1. 一种冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮,包括有上冠(1)、叶片(2)和下环(3),叶片均布在上冠(1)和下环(3)之间,其特征在于,转轮进口直径 $D_1$ 与转轮出口直径 $D_2$ 比为 $1.5 \sim 2.5$ ,即进口直径 $D_1$ 为出口直径的 $1.5 \sim 2.5$ 倍,转轮进口边高度 $b_1$ 与转轮进口直径 $D_1$ 的比值在 $0.07 \sim 0.1$ 之间,该比值等于水轮机导叶的相对高度,上冠(1)、叶片(2)和下环(3)构成转轮流道,转轮比转速 $n_s$ 为 $60 \sim 70$ m.kW,单位转速 $n_{11}$ 为 $40 \sim 50$ r/min,构成具有超低比转速和超低单位转速结构特征,叶片(2)进、出口之间呈弯曲状,其弯曲度由叶片进口安放角 $\beta_1$ 与叶片出口安放角 $\beta_2$ 之差所决定,叶片进口安放角 $\beta_1$ 与叶片出口安放角 $\beta_2$ 之差为 $100 \sim 125^\circ$ ,叶片数 $Z$ 为 $10 \sim 19$ 片。

2. 根据权利要求1所述的冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮,其特征在于,所说的叶片进口安放角 $\beta_1$ 为 $125 \sim 145^\circ$ ,叶片出口安放角 $\beta_2$ 为 $20 \sim 25^\circ$ ,叶片进口与出口端形成大的弯曲度,保证水轮机转速与冷却塔风机转速有好的匹配性,使水轮机与风机直联,水流能量在转轮中被充分利用。

## 冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮

### 一、技术领域

[0001] 本发明涉及水轮机,特别是一种冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮,在不使用减速机的情况下,使水轮机转速与冷却塔风机匹配,实现水动力风机驱动装置的高效、廉价与低噪声。

### 二、背景技术

[0002] 目前,我国尚没有一种适用于工业冷却塔风机专用水轮机转轮。现有的反击式水轮机转轮是为水力发电所设计的,比转速一般在  $100 \sim 1000 \text{m. kW}$  之间,单位转速在  $60 \sim 150 \text{r/min}$  之间。而冷却塔用水轮机的比转速需要在  $50 \sim 70$  之间,单位转速需要在  $35 \sim 45$  之间。可见,发电用水轮机转轮不适合直接用于驱动冷却塔风机。

[0003] 为了提高水轮机的效率,人们不得不增加转速匹配器,即通过行星齿轮减速机与风机相连,由于减速机结构复杂,价格昂贵,不仅增加了水轮机装置的造价,而且由于减速机易损坏,维护工作量较大。

[0004] 上述问题严重困扰着水动力冷却塔的推广,解决问题的最好途径是设计开发一种专用的超低比转速混流式水轮机转轮,与冷却塔的水流系统及风机参数相匹配,在不设减速机的情况下可以与风机直联。专用转轮可以使水轮机装置结构精简、高效、制造成本低,又可以减少噪音与振动。

### 三、发明内容

[0005] 针对上述情况,为克服现有技术的缺陷,本发明的目的在于提供一种冷却塔风机驱动专用超低比转速混流式水轮机转轮,可有效解决现有水轮机转轮与冷却塔的水流系统及风机参数相匹配,在不设减速机的情况下可以与风机直联,使水轮机装置结构精简、高效、制造成本低,又可以减少噪音与振动的问题,其解决的技术方案是,包括有上冠、叶片和下环,叶片均布在上冠和下环之间,转轮有较大的进、出口直径比,转轮进口直径与转轮出口直径比为  $1.5 \sim 2.5$ ,转轮进口边高度与转轮进口直径的比值在  $0.07 \sim 0.1$  之间,转轮的比转速为  $60 \sim 70 \text{m. kW}$ ,单位转速为  $40 \sim 50 \text{r/min}$ ,构成具有超低比转速和超低单位转速的特性,叶片进、出口之间呈弯曲状,其弯曲度由叶片进口安放角与叶片出口安放角之差所决定,叶片进口安放角与叶片出口安放角之差为  $100^\circ \sim 125^\circ$ ,叶片数为  $10 \sim 19$  片,本发明结构简单,新颖独特,具有超低比转速和超低单位转速,转轮具有创新性的流道参数,转轮流道有较大进、出口直径比,叶片有较大弯曲度,有效保证了水轮机转速与冷却塔风机有良好的匹配性,可以使水轮机与风机直联,同时使水流能量在转轮中被充分利用,实现水流能量在转轮中的高效转换,有良好的稳定性,经济和社会效益巨大。

### 四、附图说明

[0006] 图 1 为本发明专用超低比转速混流式转轮流道。

[0007]  $D_1$ : 转轮进口直径;  $D_2$ : 转轮出口直径;  $b_1$ : 转轮进口边高度;

[0008] 图 2 为本发明专用超低比转速混流式转轮截面俯视图。

[0009]  $\beta_1$ :叶片进口安放角;  $\beta_2$ :叶片出口安放角。

## 五、具体实施方式

[0010] 以下结合附图对本发明的具体实施方式作详细说明。

[0011] 由图 1、2 所示,本发明包括有上冠 1、叶片 2 和下环 3 构成的水轮机转轮流道,叶片呈翼型断面形状均布在上冠 1 和下环 3 之间,转轮有较大的进、出口直径比,进口直径  $D_1$  与出口直径  $D_2$  比 ( $D_1/D_2$ ) 为 1.5 ~ 2.5,即进口直径  $D_1$  为出口直径的 1.5 ~ 2.5 倍,转轮进口边高度  $b_1$  与转轮进口直径  $D_1$  的比值 ( $b_1/D_1$ ) 在 0.07 ~ 0.1 之间,该比值等于水轮机导叶的相对高度,比转速  $n_s$  为 60-70m.kW(所说的比转速是指水头为 1m,发出 1kW 功率时水轮机自身的转速),单位转速  $n_{11}$  为 40-50r/min[所说的单位转速是指,相当于转轮直径 1m、水头为 1m 时的水轮机转速],转轮的特定参数与叶片形状构成具有超低比转速和超低单位转速的结构特征,叶片 2 进、出口之间呈大弯度,其弯曲度由叶片进口安放角  $\beta_1$  与叶片出口安放角  $\beta_2$  之差所决定,  $\beta_1$  与  $\beta_2$  之差为  $100^\circ \sim 125^\circ$ ,叶片数  $Z$  为 10 ~ 19 片。

[0012] 为了保证转轮的特性符合冷却塔风机的要求,所说的叶片 2 进口安放角  $\beta_1$  为  $125^\circ \sim 145^\circ$ ,叶片 2 出口安放角  $\beta_2$  为  $20^\circ \sim 25^\circ$ ,叶片的大弯曲度,保证了转轮的低单位转速特性,使水轮机转速与冷却塔风机转速有好的匹配性,使水轮机可以与风机直联,并能够使水流能量在转轮中被充分利用;所说的叶片进口方向与圆周方向的夹角为  $125^\circ \sim 145^\circ$ ,叶片出口方向与圆周方向的夹角为  $20^\circ \sim 25^\circ$ 。

[0013] 由上述结构给出,本发明的积极贡献在于:

[0014] 1、所设计制作的转轮具有冷却塔风机驱动水轮机所需要的比转速与单位转速,这些参数可以保证在一般工业冷却塔水力参数条件下,水轮机的转速恰好与冷却塔风机的转速相匹配,可以实现水轮机与风机的直联,免除减速机的使用。

[0015] 2、专用转轮独特的流道与叶片形状,使转轮具备了超低比转速和超低单位转速的特性,并具有良好的水力性能,不仅使其转速与风机相匹配,而且保证了水流能量在转轮中有良好的流态,转轮效率高且低振动。

[0016] 3、使用本发明水轮机转轮,可以实现水轮机与冷却塔风机直联,仅省略行星齿轮减速机一项,就可以使水轮机装置的成本降低 1/3,其经济性是非常显著的,并增加了其可靠性与免维护性。应用范围广,特别是工业冷却塔节能改造急需这样的专用转轮,经济和社会效益巨大。

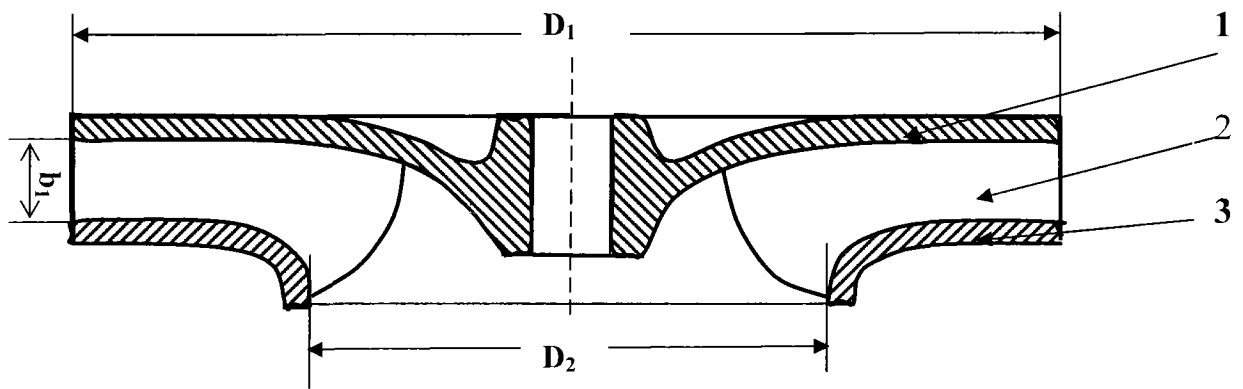


图 1

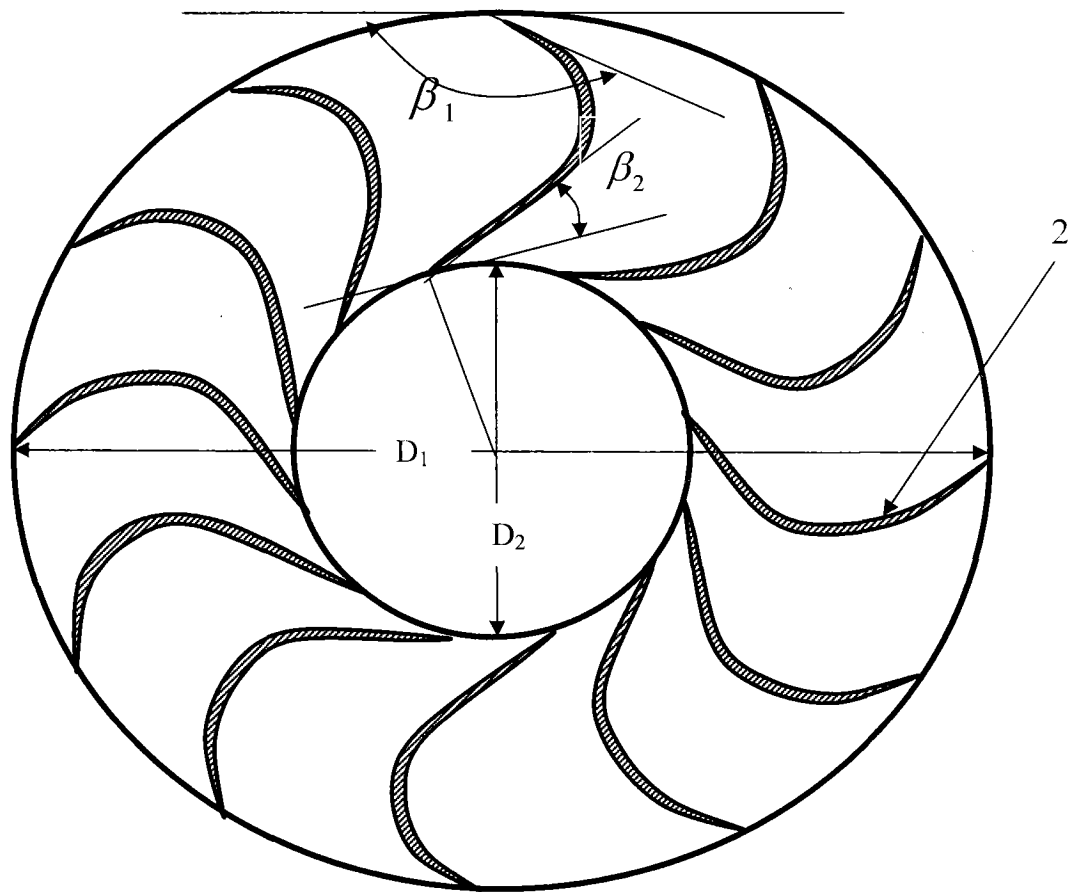


图 2