



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106854996 A

(43)申请公布日 2017.06.16

(21)申请号 201510906505.9

(22)申请日 2015.12.09

(71)申请人 山西国峰煤电有限责任公司

地址 032200 山西省吕梁市汾阳市三泉镇  
尚文村

(72)发明人 柳成亮 徐鸿恩 胡以照

(74)专利代理机构 山西华炬律师事务所 14106

代理人 陈奇

(51)Int.Cl.

F01D 11/00(2006.01)

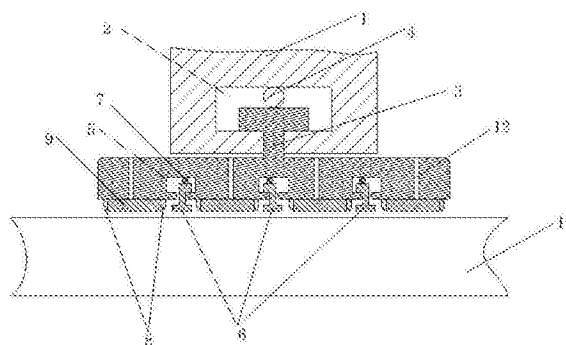
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

## (54)发明名称

煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置

## (57)摘要

本发明提供了一种煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,包括:低压缸轴封套、多块剖面呈工字型的轴封弧形块组成的轴封圈、用于紧固轴封圈的圆形弹簧圈、至少三段蜂窝状密封体、以及铁素体齿状密封体、多块石墨密封块组成的多个相同的石墨密封圈、多块与石墨密封块一一对应设置的弹簧片。本发明的石墨密封圈和轴封圈按圆周方向分成若干份,每一份均能径向后退,因此能确保转子有径向摆动的情況下一直保持和轴稳定运行;轴封圈与轴之间采用多个石墨密封圈的结构,有效减小了汽轮机轴与轴封装置之间的间隙,并使密封圈与转轴之间减少磨损,有效防止了高品质蒸汽的外漏及汽轮机外侧的空气向汽轮机内泄漏。



1. 一种煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,包括:

低压缸轴封套(1),其内侧面上开设有外圈环形槽(2);

多块剖面呈工字型的轴封弧形块(3)组成的轴封圈(30),每块所述轴封弧形块(3)的外侧端卡在外圈环形槽(2)中,相邻所述轴封弧形块(3)之间留有间隙;

用于紧固所述轴封圈(30)的圆形弹簧圈(4),套设在所述轴封圈(30)的外圆上,位于所述外圈环形槽(2)内;

至少三段蜂窝状密封体(9),均匀设于所述轴封弧形块(3)的内侧端,每段所述蜂窝状密封体(9)的两侧分别设置一个铁素体齿状密封体(8),一段蜂窝状密封体(9)与一对铁素体齿状密封体(8)共同组成一个单元;所述蜂窝状密封体(9)和所述铁素体齿状密封体(8)均套设在所述低压缸的轴(14)上,并与所述轴(14)之间留有径向间隙;

多块石墨密封块(6)组成的多个相同的石墨密封圈(60),每个所述石墨密封圈(60)位于相邻两个所述单元之间;每个所述石墨密封圈(60)的单个石墨密封块(6)与所述轴封弧形块(3)一一对应设置;所述轴封弧形块(3)的内侧面的相应位置开设有与所述石墨密封圈(60)一一对应的内圈环形槽(5);每块所述石墨密封块(6)的外侧端卡在内圈环形槽(5)中,所述石墨密封块(6)的内侧端与低压缸的轴(14)活动顶接在一起;相邻所述石墨密封块(6)之间留有间隙;

多块与所述石墨密封块(6)一一对应设置的弹簧片(7),卡在所述石墨密封块(6)与所述内圈环形槽(5)的内壁之间;

所述石墨密封圈(60)、所述轴封圈(30)、所述低压缸轴封套(1)依次套设在所述低压缸的轴(14)上。

2. 根据权利要求1所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,所述轴封弧形块(3)的数量为4-8块。

3. 根据权利要求1或2所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,多块所述轴封弧形块(3)的弧长相同,多块所述石墨密封块(6)的弧长相同。

4. 根据权利要求1所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,每块所述轴封弧形块(3)的内侧端,与每段所述蜂窝状密封体(9)的中间部位相对应的位置,分别开设有贯穿的疏水槽(12),每条所述疏水槽(12)与位于其内侧的所述蜂窝状密封体(9)连通。

5. 根据权利要求1、2或4所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,所述蜂窝状密封体的数量为4段,所述铁素体齿状密封体的数量为8个,所述石墨密封圈(60)的数量为3个。

6. 根据权利要求1或4所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,相邻所述轴封弧形块(3)之间的间隙为0.40mm-0.06mm。

7. 根据权利要求1或4所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,径向相邻所述石墨密封块(6)之间的间隙为0.40mm-0.06mm。

8. 根据权利要求1或4所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,所述蜂窝状密封体(9)、所述铁素体齿状密封体(8)以及所述石墨密封块(6)到所述轴(14)上方的间隙大于其到所述轴(14)下方的间隙。

9. 根据权利要求8所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,位于上部的所述蜂窝状密封体(9)、所述铁素体齿状密封体(8)与所述轴(14)之间的径向间隙为

0.55mm-0.65mm,位于下部的所述蜂窝状密封体(9)、所述铁素体齿状密封体(8)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.45mm-0.55mm,位于左侧的所述蜂窝状密封体(9)、所述铁素体齿状密封体(8)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.55mm-0.65mm,位于右侧的所述蜂窝状密封体(9)、所述铁素体齿状密封体(8)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.40mm-0.50mm。

10.根据权利要求8所述的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,其特征在于,位于上部的所述石墨密封块(6)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.10mm-0.15mm,位于下部的所述石墨密封块(6)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.05mm-0.10mm,位于左侧的所述石墨密封块(6)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.10mm-0.15mm,位于右侧的所述石墨密封块(6)与所述轴(14)之间的径向间隙为0.05mm-0.10mm。

## 煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽轮机轴封技术领域,具体涉及一种煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置。

### 背景技术

[0002] 目前,火力发电厂汽轮机低压缸的轴端密封一般是采用单一的蜂窝状密封体,该密封体的硬度大于低压缸轴的硬度,为了获得较好的密封效果,一般将蜂窝状密封体与低压缸轴之间的间隙设计得比较小,当低压缸轴发生热胀时,容易发生蜂窝状密封体将低压缸轴拉伤的现象,加大了两者的间隙,造成汽轮机低压缸体漏气量增大,使汽轮机真空度变差。汽轮机低压缸体漏气量增大容易使汽轮机机组运行过程中背压增大,导致汽轮机末端损失增大,汽轮机汽耗率增大,内效率降低;同时,汽轮机机组背压的增大,还容易导致排汽压力、排汽温度的升高,降低汽轮机的经济性,严重时还将引起低压缸胀差发生异常变化和低压缸发生变形,使机组机械中心改变,造成机组振动剧烈,引起汽轮机故障停机。此外,当汽轮机低压缸体的轴封不严密时,在实施提高真空度的措施时,开大的轴封供汽压力和供汽流量,会造成轴封漏汽进入到润滑油系统,增加油中的水分含量,会造成润滑油乳化,粘附性不好,油膜受到破坏,会使轴承钨金融化,轴瓦烧损,机组强烈震动,甚至毁掉机组。

### 发明内容

[0003] 本发明提出一种煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,以解决现有汽轮机低压缸轴封容易发生不严密的问题。

[0004] 本发明的技术方案是这样实现的:

[0005] 一种煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,包括:低压缸轴封套,其内侧面上开设有外圈环形槽;多块剖面呈工字型的轴封弧形块组成的轴封圈,每块轴封弧形块的外侧端卡在外圈环形槽中,相邻轴封弧形块之间留有间隙;用于紧固轴封圈的圆形弹簧圈,套设在轴封圈的外圆上,位于外圈环形槽内;至少三段蜂窝状密封体,均匀设于轴封弧形块的内侧端,每段蜂窝状密封体的两侧分别设置一个铁素体齿状密封体,一段蜂窝状密封体与一对铁素体齿状密封体共同组成一个单元;蜂窝状密封体和铁素体齿状密封体均套设在低压缸的轴上,并与轴之间留有径向间隙;多块石墨密封块组成的多个相同的石墨密封圈,每个石墨密封圈位于相邻两个单元之间;每个石墨密封圈的单个石墨密封块与轴封弧形块一一对应设置;轴封弧形块的内侧面的相应位置开设有与石墨密封圈一一对应的内圈环形槽;每块石墨密封块的外侧端卡在内圈环形槽中,石墨密封块的内侧端与低压缸的轴活动顶接在一起;相邻石墨密封块之间留有间隙;多块与石墨密封块一一对应设置的弹簧片,卡在石墨密封块与内圈环形槽的内壁之间;石墨密封圈、轴封圈、低压缸轴封套依次套设在低压缸的轴上。

[0006] 本发明的有益效果如下:

[0007] 1、本发明的石墨密封圈和轴封圈按圆周方向分成若干份,每一份均能径向后退3

毫米,灵敏度高,能紧随转轴的位移做径向退让,因此能确保转子有径向摆动的情况下一直保持和轴稳定运行;轴密封圈与轴之间采用多个石墨密封圈的结构,有效减小了汽轮机轴与轴封装置之间的间隙,轴密封圈可将径向间隙调整至原汽封齿无法达到的0.05-0.10毫米径向间隙;有效防止了高品质蒸汽的外漏及汽轮机外侧的空气向汽轮机内泄漏,保证汽轮机真空系统有良好的真空性能,即保证了汽轮机机组的内效率;

[0008] 2、本发明具有限位功能,通过在低压缸轴封套和轴封弧形块之间设置弹簧圈、以及轴封弧形块和石墨密封块之间设置弹簧片,能有效地限制密封圈的进给量,使密封圈与转轴之间减少磨损,并保证铁素体齿状密封体与转轴之间永远保持安装运行间隙。

## 附图说明

[0009] 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获得其他的附图。

[0010] 图1是实施例中煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置的结构示意图;

[0011] 图2是图1所示视图在A-A方向上的局部剖视图。

## 具体实施方式

[0012] 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一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做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。

[0013] 如图1和2所示,为实施例中煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置的结构示意图。

[0014] 说明性实施例中的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,包括:依次套设在低压缸的轴14上的石墨密封圈60、轴密封圈30、低压缸轴封套1,以及用于紧固轴密封圈30的圆形弹簧圈4、和,同样套设在低压缸的轴14上的至少三段蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8;其中,

[0015] 低压缸轴封套1的内侧面上开设有外圈环形槽2;多块剖面呈工字型的轴封弧形块3组成轴密封圈30,每块轴封弧形块3的外侧端卡在外圈环形槽2中,相邻轴封弧形块3之间留有间隙;弹簧圈4套设在轴密封圈30的外圆上,位于外圈环形槽2内;蜂窝状密封体9均匀设于轴封弧形块3的内侧端,每段蜂窝状密封体9的两侧分别设置一个铁素体齿状密封体8,一段蜂窝状密封体9与一对铁素体齿状密封体8共同组成一个单元;蜂窝状密封体9和铁素体齿状密封体8均套设在低压缸的轴14上,并与轴14之间留有径向间隙;多块石墨密封块6组成多个相同的石墨密封圈60,每个石墨密封圈60位于相邻两个单元之间;每个石墨密封圈60的单个石墨密封块6与轴封弧形块3一一对应设置;轴封弧形块3的内侧面的相应位置开设有与石墨密封圈60一一对应的内圈环形槽5;每块石墨密封块6的外侧端卡在内圈环形槽5中,石墨密封块6的内侧端与低压缸的轴14活动顶接在一起;相邻石墨密封块6之间留有间隙;多块与石墨密封块6一一对应设置的弹簧片7,卡在石墨密封块6与内圈环形槽5的内壁之间。实施例中石墨密封块6的剖面呈工字型或半工字型或其它能卡在内圈环形槽5内的结

构。

[0016] 优选地,轴封弧形块3的数量为4-8块,选择整数块。更优选地,为了便于加工,检修时,备件可以互用,减少备件库存,节约投资,多块轴封弧形块3的弧长相同,即轴封圈30等分成多块轴封弧形块3;多块石墨密封块6的弧长相同,即每个石墨密封圈60等分成多块石墨密封块6。

[0017] 实施例中的煤矸石发电厂汽轮机低压缸轴封装置,石墨密封圈60的数量越多,汽轮机轴与轴封装置之间的间隙可以控制的越小,严密性越好。优选地,实施例中蜂窝状密封体的数量为4段,铁素体齿状密封体的数量为8个,石墨密封圈的数量为3个。

[0018] 优选地,相邻轴封弧形块3之间的间隙为0.40mm-0.06mm。

[0019] 优选地,相邻石墨密封块6之间的间隙为0.40mm-0.06mm。

[0020] 实施例中,每块轴封弧形块3的内侧端,与每段蜂窝状密封体9的中间部位相对应的位置,分别开设有贯穿的疏水槽12,每条疏水槽12与位于其内侧的蜂窝状密封体9连通。蜂窝状密封体9中的蜂窝网格对汽流中的水份具有结露作用,由于蜂窝汽封的特殊结构,能够对一定湿度的汽体有极强的吸附作用,因此应用在低压轴封免受湿蒸汽冲蚀,而水从底部的疏水槽12处顺畅的排出防止水蚀轴汽封,提高轴封寿命,保证动平衡,有利于汽轮机机组的安全运行。

[0021] 汽轮机在正常运行时,转子是上浮的,调整各段轴封时,要保证蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8、以及石墨密封块6到轴14上方的间隙大于其到轴14下方的间隙。

[0022] 优选地,位于上部的蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8与轴14之间的径向间隙为0.55mm-0.65mm,位于下部的蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8与轴14之间的径向间隙为0.45mm-0.55mm,位于左侧的蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8与轴14之间的径向间隙为0.55mm-0.65mm,位于右侧的蜂窝状密封体9、铁素体齿状密封体8与轴14之间的径向间隙为0.40mm-0.50mm。

[0023] 优选地,位于上部的石墨密封块6与轴14之间的径向间隙为0.10mm-0.15mm,位于下部的石墨密封块6与轴14之间的径向间隙为0.05mm-0.10mm,位于左侧的石墨密封块6与轴14之间的径向间隙为0.10mm-0.15mm,位于右侧的石墨密封块6与轴14之间的径向间隙为0.05mm-0.10mm。

[0024] 上述实施例中石墨密封圈和轴封圈按圆周方向等分成若干份,每一等份均能径向后退3毫米,灵敏度高,能紧随转轴的位移做径向退让,因此能确保转子有径向摆动的一直保持和轴稳定运行;弹簧圈不仅起到使轴封圈退让的作用,同时还将多块轴封弧形块紧固在一起;轴封圈与轴之间采用多个石墨密封圈的结构,有效减小了汽轮机轴与使轴封装置之间的间隙,轴封圈可将径向间隙调整至原汽封齿无法达到的0.05-0.10毫米径向间隙;有效防止了高品质蒸汽的外漏及汽轮机外侧的空气向汽轮机内泄漏,保证汽轮机真空系统有良好的真空性能,即保证了汽轮机机组的内效率。本发明具有限位功能,通过在低压缸轴封套和轴封弧形块之间设置弹簧圈、以及轴封弧形块和石墨密封块之间设置弹簧片,能有效地限制密封圈的进给量,使密封圈与转轴之间减少磨损,并保证铁素体齿状密封体与转轴之间永远保持在安装运行间隙。

[0025] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

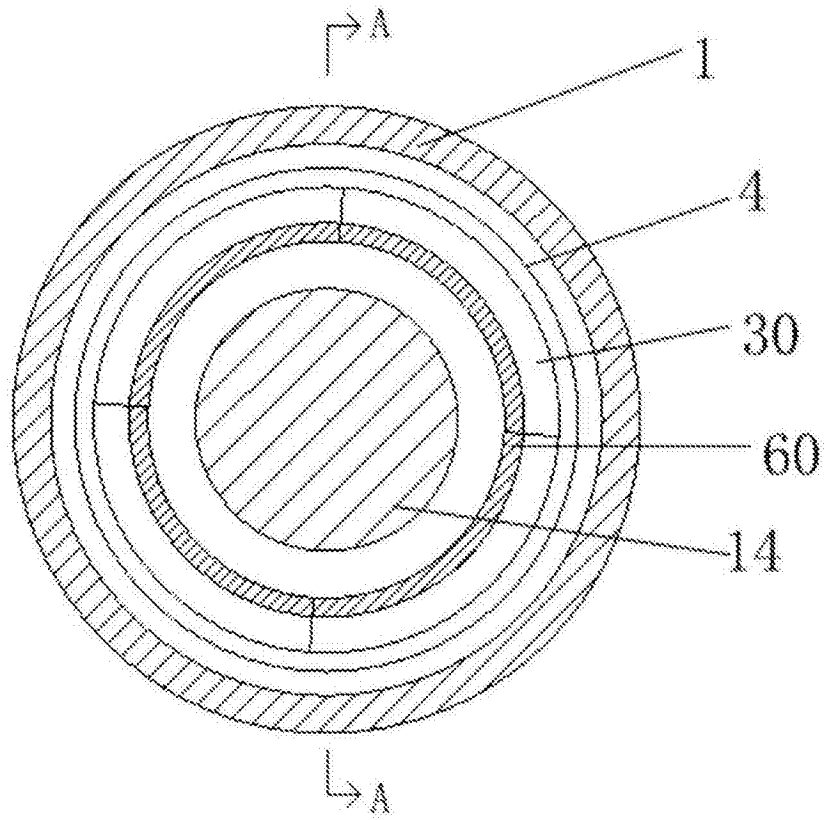


图1

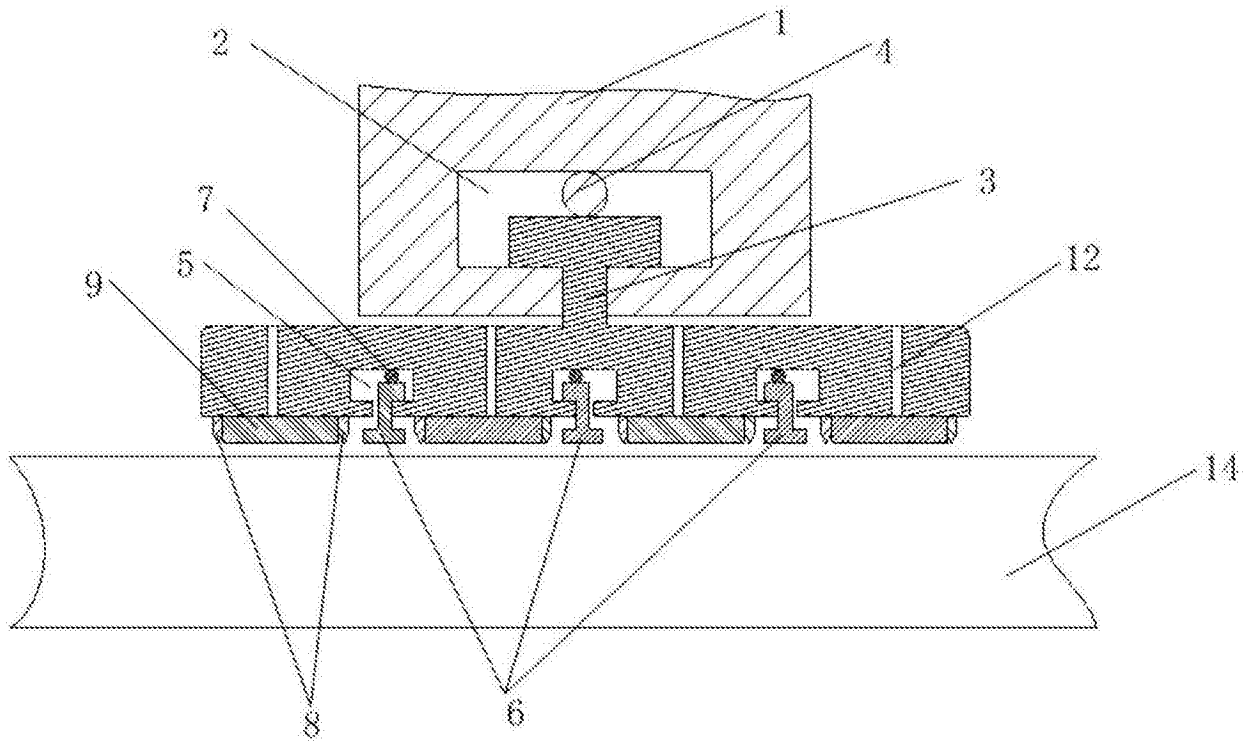


图2