



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209743405 U

(45)授权公告日 2019.12.06

(21)申请号 201821575891.3

(22)申请日 2018.09.27

(73)专利权人 杭州前进齿轮箱集团股份有限公司

地址 311203 浙江省杭州市萧山区萧金路
45号

(72)发明人 高远俊 田永坚

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公
司 33101

代理人 翁霁明

(51)Int.Cl.

F16C 37/00(2006.01)

F16C 33/66(2006.01)

F16C 35/04(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

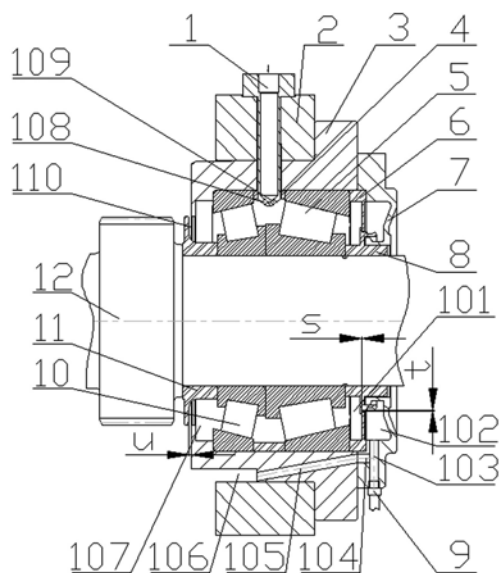
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

风电齿轮箱高速轴轴承降温装置

(57)摘要

风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,包括进油套筒、箱体、轴承座、轴承调整环、右轴承、定距环、高速轴端盖、迷宫环、回油管、左轴承、挡油环、高速轴;所述的挡油环套入高速轴;所述的左轴承、轴承调整环、右轴承装入所述的轴承座内并一起装入高速轴上;所述的迷宫环、定距环装入高速轴上,并用所述的高速轴端盖压紧;所述的回油管安装在高速轴端盖上;所述箱体内装入上述装配组成的高速轴组件,其中所述的进油套筒插入在箱体的孔内;它具有强制润滑、储油润滑、隔离热油、超量回油,能较好地解决风电齿轮箱高速轴轴承高温故障等特点。



1. 风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,包括进油套筒(1)、箱体(2)、轴承座(3)、轴承调整环(4)、右轴承(5)、定距环(6)、高速轴端盖(7)、迷宫环(8)、回油管(9)、左轴承(10)、挡油环(11)、高速轴(12);其特征在于:所述的挡油环(11)套入高速轴(12);所述的左轴承(10)、轴承调整环(4)、右轴承(5)装入所述的轴承座(3)内并一起装入高速轴(12)上;所述的迷宫环(8)、定距环(6)装入高速轴(12)上,并用所述的高速轴端盖(7)压紧;所述的回油管(9)安装在高速轴端盖(7)上;所述箱体(2)内装入装配组成的高速轴组件,其中所述的进油套筒(1)插入在箱体(2)的孔内。

2. 根据权利要求1所述的风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,其特征在于:所述进油套筒(1)下方为圆锥体,在圆锥面上预留有至少两组第一喷油孔(108)及第二喷油孔(109),其中一组第一喷油孔(108)对准左轴承的滚子强制喷油,另一组第二喷油孔(109)对准右轴承的滚子强制喷油;

所述的迷宫环(8)与定距环(6)形成对轴承进行不间断润滑的第一储油腔(101);所述的挡油环(11)与轴承座(3)形成对轴承进行不间断润滑的第二储油腔(107);

所述的挡油环(11)设有盘形挡板并形成能阻止高速轴齿轮旋转的热油进入的轴承隔离腔(110)。

3. 根据权利要求2所述的风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,其特征在于:所述第一喷油孔(108)及第二喷油孔(109)的孔径均为2~4mm,且每组第一喷油孔(108)及第二喷油孔(109)的数量均为2~10个;

所述的迷宫环(8)与定距环(6)预留有轴向间隙(s)和径向间隙(t);所述的挡油环(11)与轴承座(3)预留右轴向间隙(u);上述各间隙形成润滑油油量自动流入回油腔的油量限位线;

高速轴端盖与定距环形成第一回油腔(102),并预留回油孔竖孔(103)和横孔(104);所述的轴承座预留回油孔(105)和第二回油腔(106),轴承座预留回油孔(105)为斜度7度~15度的斜孔。

4. 根据权利要求1所述的风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,其特征在于:所述的定距环预留有2个角度为 α 的回油槽(111);轴承座预留2个角度为 $\alpha=25^\circ\sim 35^\circ$ 的第一回油孔(113);在储油腔聚集的润滑油超过回油槽(111)时,润滑油经第一回油孔(113)自动回油,形成第一次回油;

所述的轴承调整环预留2个第二回油孔(112);轴承座预留2个角度为 $\beta=40^\circ\sim 50^\circ$ 的第三回油孔(114);当储油腔聚集的润滑油超过第二回油孔(112)时,润滑油经第三回油孔(114)自动回油,形成第二次回油。

风电齿轮箱高速轴轴承降温装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及机械设备轴承领域,尤其涉及一种风电齿轮箱高速轴轴承降温装置。

背景技术

[0002] 近几年,风力发电发展迅速,装机容量逐年增加,现阶段一些好的风场已基本用完,剩下一些低风速风场,要保持发电效率,对发电机组尤其是风电齿轮箱提出了更高的要求。风电齿轮箱作为风电机组的核心传动部件,安装在海拔2000-4000米的高空,运行环境恶劣,工况复杂,特别是在低风速发电工况下,为了提高发电效率,齿轮箱需要在多种极限工况下运行。

[0003] 由于风电齿轮箱的特殊结构,高速轴通常设置在中心水平面的上方,其轴承完全依靠强制润滑,需要有充足的润滑油。现有的风电齿轮箱高速轴轴承为一对圆锥滚子轴承+一个圆柱滚子轴承,圆柱滚子轴承为浮动端,发热量小,不易产生高温;一对圆锥滚子轴承承受的载荷大,并且在运行时为预紧状态,发热量大,很容易产生高温,在设计中需要考虑通过充分润滑和冷却来降低轴承温度。现有的结构中,在轴承座上方设置进油孔,通过在轴承调整环上开径向喷油孔让润滑油进入两轴承间的润滑腔内,当润滑腔内的油量达到滚子高度后从滚子上流过,达到对轴承的进行润滑。在正常运行工况下,这种润滑方式能够满足轴承的润滑,轴承不会产生高温。

[0004] 但在内陆一些风场,风资源稳定性差,气候变化多端,经常会出现极低温度和大风天气。在这些极限工况下,风场业主为了多发电,往往采用一键启动,即在有风的工况下就并网发电,齿轮箱就需要带负载运行。当齿轮箱在低温启动、快速启动和超速运行时,高速轴轴承温度会出现高温报警故障。经分析,现有结构存在以下不足:1.当齿轮箱在低温启动时,油泵输出润滑油少,而且润滑油黏度高、流速慢,进入高速轴轴承部位润滑油油量少,高速轴轴承在负载运行下得不到充分润滑,引起轴承高温;2.当齿轮箱突然启动时,润滑油到达高速轴轴承部位需要一定的时间,如果高速轴轴承在短时间内缺少润滑油的情况下高负荷运行,会引起轴承的高温,甚至轴承烧结;3.当齿轮箱在大风天气超速运行时,高速轴轴承转速增加,搅动润滑油时发热量增大,同时齿轮高速旋转的热油也会从轴承侧面进入轴承部位,混油润滑不利于轴承热量的散发,引起轴承高温。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术在极限工况下存在由润滑不充分、缺少润滑油及混油润滑导致的高速轴轴承高温故障,而提供一种具有强制润滑、储油润滑、隔离热油、超量回油,能较好地解决风电齿轮箱高速轴轴承高温故障的风电齿轮箱高速轴轴承降温装置。

[0006] 本实用新型的目的是通过如下技术方案来完成的,一种风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,包括进油套筒、箱体、轴承座、轴承调整环、右轴承、定距环、高速轴端盖、迷宫环、回

油管、左轴承、挡油环、高速轴；所述的挡油环套入高速轴；所述的左轴承、轴承调整环、右轴承装入所述的轴承座内并一起装入高速轴上；所述的迷宫环、定距环装入高速轴上，并用所述的高速轴端盖压紧；所述的回油管安装在高速轴端盖上；所述箱体内装入上述装配组成的高速轴组件，其中所述的进油套筒插入在箱体的孔内；上述结构组成了高速轴轴承降温装置，润滑油从进油套筒进入，分别对左轴承和右轴承进行强制润滑，部分润滑油进入储油腔对轴承进行不间断润滑，当润滑油超过油量限位线后自动进入回油腔，根据不同的设置通过回油槽、回油孔、回油管回油，同时隔离腔阻止高速轴齿轮旋转热油的进入。

[0007] 作为优选：所述进油套筒下方为圆锥体，在圆锥面上预留有至少两组第一喷油孔及第二喷油孔，其中一组第一喷油孔对准左轴承的滚子强制喷油，另一组第二喷油孔对准右轴承的滚子强制喷油；

[0008] 所述的迷宫环与定距环形成对轴承进行不间断润滑的第一储油腔；所述的挡油环与轴承座形成对轴承进行不间断润滑的第二储油腔；

[0009] 所述的挡油环设有盘形挡板并形成能阻止高速轴齿轮旋转的热油进入的轴承隔离腔，避免混油润滑。

[0010] 作为优选：所述第一喷油孔及第二喷油孔的孔径均为2~4mm，且每组第一喷油孔及第二喷油孔的数量均为2~10个；

[0011] 所述的迷宫环与定距环预留有轴向间隙和径向间隙；所述的挡油环与轴承座预留右轴向间隙；上述各间隙形成润滑油油量自动流入回油腔的油量限位线；

[0012] 高速轴端盖与定距环形成第一回油腔，并预留回油孔竖孔和横孔；所述的轴承座预留回油孔和第二回油腔，轴承座预留回油孔为斜度7度~15度的斜孔。

[0013] 作为优选：所述的定距环预留有2个角度为 α 的回油槽；轴承座预留2个角度为 $\alpha=25$ 度~35度的第一回油孔；在储油腔聚集的润滑油超过回油槽时，润滑油经第一回油孔自动回油，形成第一次回油；

[0014] 所述的轴承调整环预留2个第二回油孔；轴承座预留2个角度为 $\beta=40$ 度~50度的第三回油孔；当储油腔聚集的润滑油超过第二回油孔时，润滑油经第三回油孔自动回油，形成第二次回油。

[0015] 由于采用上述技术方案，本实用新型具有如下优越性：

[0016] 1、利用本实用新型的高速轴轴承降温装置通过强制润滑、储油润滑、隔离热油、超量回油的方式有效地降低高速轴轴承温度，避免因轴承高温引起的轴承烧结，提高轴承寿命。

[0017] 2、在进油套筒下方圆锥体锥面上设置的喷油孔能近距离的正对轴承滚子喷油，及时充分地对外轴实施强制润滑，通过大量的润滑油带走轴承热量，能够降低轴承温度。

[0018] 3、在轴承下方形成储油腔，能够储存一定的油量，保证齿轮箱在低温启动和快速启动时，利用存量润滑油对外轴进行不间断润滑，降低轴承的摩擦发热量，从而降低轴承温度。

[0019] 4、利用挡油环的盘形结构阻止高速轴齿轮旋转的热油进入轴承，避免混油润滑，降低润滑油温度，进一步降低轴承温度。

[0020] 5、设置油量限位线限制储油腔的油量，让多余的润滑油自动回油；同时为了满足齿轮箱正常运行工况和大风天气运行工况，分别设置了一次回油和二次回油；上述措施减

少了轴承高速转动时搅油带来的热量,有效地降低轴承温度。

附图说明

[0021] 图1是本实用新型的结构示意图。

[0022] 图2是图1中定距环的左视图。

[0023] 图3是图1中调整环的剖视图。

[0024] 图4是图1中轴承座的左视图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本实用新型作详细的介绍:图1所示,本实用新型所述的风电齿轮箱高速轴轴承降温装置,主要由包括进油套筒1、箱体2、轴承座3、轴承调整环4、右轴承5、定距环6、高速轴端盖7、迷宫环8、回油管9、左轴承10、挡油环11、高速轴12。所述的挡油环11套入高速轴12;所述的左轴承10、轴承调整环4、右轴承5装入所述的轴承座3内,并一起装入高速轴12上;所述的迷宫环8、定距环6装入高速轴12上,并用所述的高速轴端盖7压紧;所述的回油管9安装在高速轴端盖7上;上述装配组成一套高速轴组件装入所述的箱体2内。所述的进油套筒1插入箱体2孔内。上述结构组成了高速轴轴承降温装置。

[0026] 所述的进油套筒1下方为圆锥体,在圆锥面上预留第一喷油孔108和第二喷油孔109,第一喷油孔108和第二喷油孔109的直径一般设置为2~4mm,第一喷油孔108和第二喷油孔109的数量一般设置为2~10个,具体根据轴承需求的润滑油量而定。当压力润滑油从进油套筒1进入后,第一喷油孔108对准左轴承的滚子强制喷油,第二喷油孔109对准右轴承的滚子强制喷油,及时充分地对轴承实施强制润滑,通过大量的润滑油带走轴承热量,能够降低轴承温度。

[0027] 所述的迷宫环8与定距环6形成储油腔101;所述的挡油环11与轴承座3形成储油腔107。储油腔能够储存一定的油量,保证齿轮箱在低温启动和快速启动时,利用存量润滑油对轴承进行不间断润滑,降低轴承的摩擦发热量,从而降低轴承温度。

[0028] 所述的挡油环11设有盘形挡板形成隔离腔110,阻止高速轴12的齿轮旋转的热油进入轴承,避免混油润滑,降低润滑油温度,进一步降低轴承温度。

[0029] 所述的输出端盖与定距环形成第一回油腔102,并预留回油孔竖孔103和横孔104;所述的轴承座预留回油孔105和第二回油腔106,轴承座预留回油孔105为斜孔,一般为7度~15度。

[0030] 所述的迷宫环与定距环预留轴向间隙s,径向间隙t;所述的挡油环与轴承座预留轴向间隙u;上述设置形成油量限位线,当润滑油油量超过该限位线时,自动流入回油腔,经过回油孔。

[0031] 如图2、图4所示,所述的定距环预留回油槽111,数量为2个,其角度为 α ;所述的轴承座预留第一回油孔113,数量为2个,其角度为 α , $\alpha=25^\circ\sim 35^\circ$;当储油腔聚集的润滑油超过回油槽111时,润滑油经第一回油孔113自动回油,形成第一次回油。

[0032] 如图3、图4所示,所述的调整环预留第二回油孔112,数量为2个;所述的轴承座预留第三回油孔114,数量为2个,其角度为 β , $\beta=40^\circ\sim 50^\circ$;当储油腔聚集的润滑油超过第二回油孔112时,润滑油经第三回油孔114自动回油,形成第二次回油。

[0033] 上述结构设置了油量限位线限制储油腔的油量,让多余的润滑油自动回油;同时为了满足齿轮箱正常运行工况和大风天气运行工况,分别设置了一次回油和二次回油;这些措施减少了轴承高速转动时搅油产生的热量,有效地降低轴承温度。

[0034] 在具体实施例中,上述高速轴轴承降温装置通过强制润滑、储油润滑、隔离热油、超量回油的方式有效地降低了高速轴轴承温度,避免因轴承高温引起的轴承烧结,提高了轴承寿命。

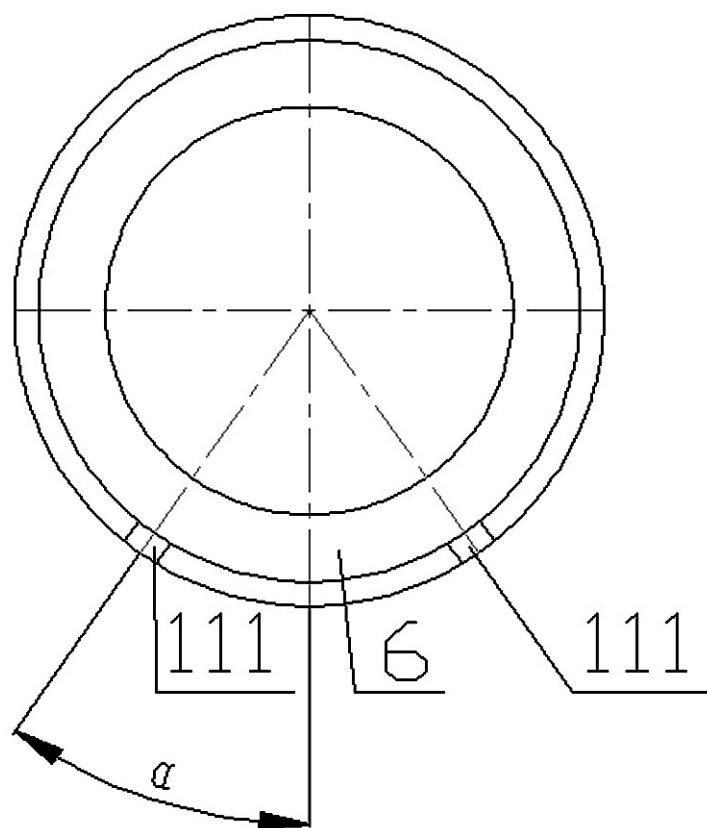


图2

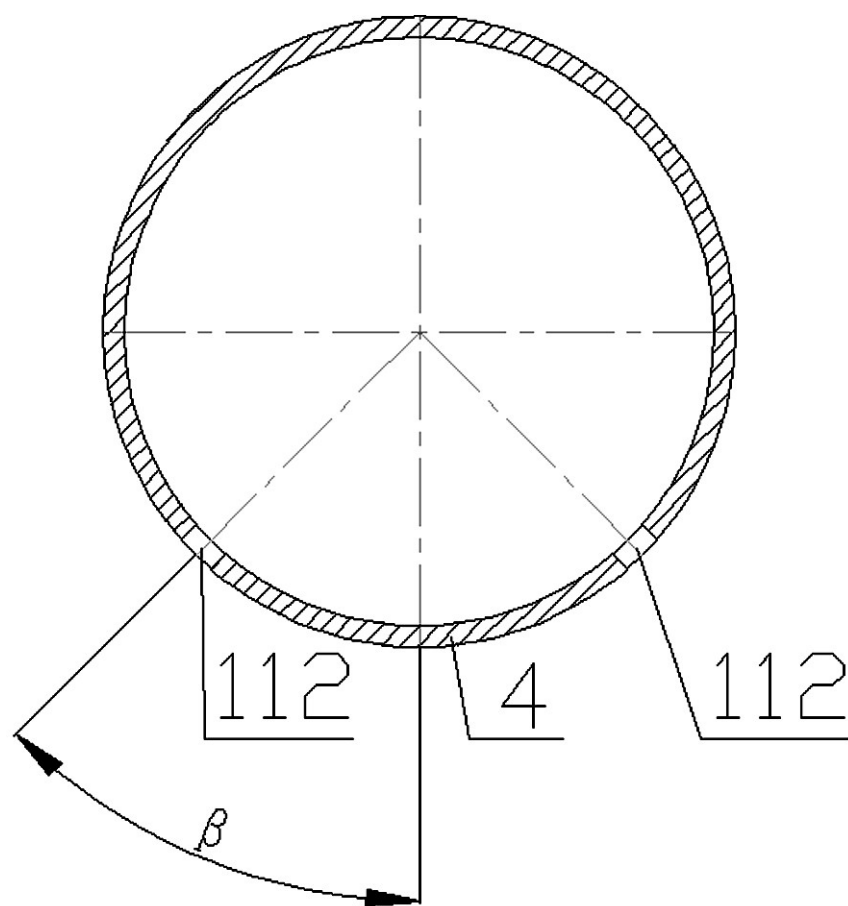


图3

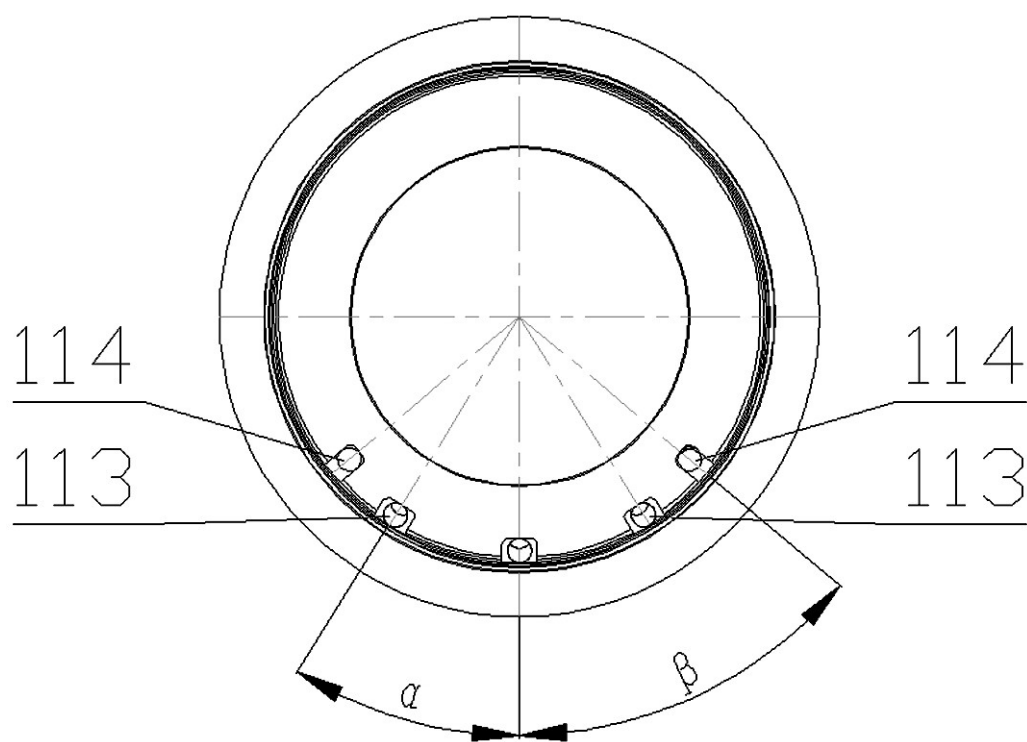


图4