



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113639030 B

(45) 授权公告日 2024.03.26

(21) 申请号 202110938152.6

(22) 申请日 2021.08.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113639030 A

(43) 申请公布日 2021.11.12

(73) 专利权人 西安铭道科技有限公司
地址 710018 陕西省西安市经济技术开发
区文景北路11号星舍大厦1213室

(72) 发明人 孙晓东

(74) 专利代理机构 西安佩腾特知识产权代理事
务所(普通合伙) 61226
专利代理师 姚敏杰

(51) Int. Cl.
F16H 57/04 (2010.01)
F16H 57/027 (2012.01)

(56) 对比文件

- CN 219442033 U, 2023.08.01
- CN 208380756 U, 2019.01.15
- CN 213051075 U, 2021.04.27
- CN 112923045 A, 2021.06.08
- CN 106438965 A, 2017.02.22
- CN 201526345 U, 2010.07.14
- CN 104160146 A, 2014.11.19
- CN 104890119 A, 2015.09.09
- CN 106523303 A, 2017.03.22
- CN 106704803 A, 2017.05.24
- CN 111963665 A, 2020.11.20
- CN 202867111 U, 2013.04.10
- CN 208997089 U, 2019.06.18
- CN 209325010 U, 2019.08.30
- CN 212868394 U, 2021.04.02
- US 4637881 A, 1987.01.20

审查员 陈志华

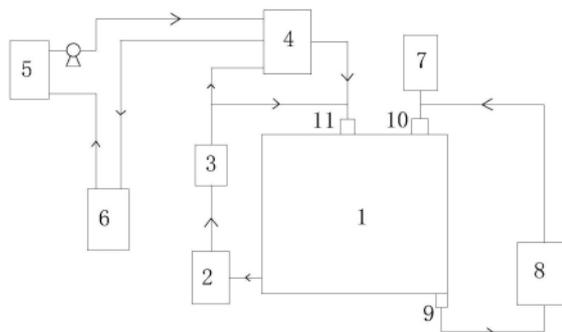
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

风电齿轮油维护系统及维护方法

(57) 摘要

本发明属于齿轮维护技术领域,涉及一种风电齿轮油维护系统及维护方法,系统包括依次相连的齿轮箱、冲洗油过滤器以及强磁除磨粒装置;齿轮箱上设置冲洗油回油口;强磁除磨粒装置与冲洗油回油口相连通,强磁除磨粒装置包括壳体以及置于壳体内的磁棒;磁棒与壳体同轴设置且磁棒两端分别与壳体相连;壳体上分别设置进油口和出油口;进油口经磁棒与出油口相连通;冲洗油过滤器与进油口相连通;出油口与冲洗油回油口相连通。本发明磨粒去除效果好、齿轮油冷却效率高;能彻底防止水分进入油箱,避免齿轮二次磨损,降低维护成本。



1. 一种风电齿轮油维护系统,其特征在于:包括依次相连的齿轮箱(1)、冲洗油过滤器(2)以及强磁除磨粒装置(3);所述齿轮箱(1)上设置冲洗油回油口(11);所述强磁除磨粒装置(3)与冲洗油回油口(11)相连通;

所述强磁除磨粒装置(3)包括壳体(31)以及置于壳体(31)内的磁棒(34);所述磁棒(34)与壳体(31)同轴设置且磁棒(34)两端分别与壳体(31)相连;所述壳体(31)上分别设置进油口(32)和出油口(33);所述进油口(32)经磁棒(34)与出油口(33)相连通;所述冲洗油过滤器(2)与进油口(32)相连通;所述出油口(33)与冲洗油回油口(11)相连通;所述强磁除磨粒装置(3)还包括沿磁棒(34)轴向方向套在磁棒(34)外壁上的大螺旋片(36);所述强磁除磨粒装置(3)还包括分别设置在大螺旋片(36)相邻大旋片之间的小螺旋片(37);所述小螺旋片(37)均沿着磁棒(34)的径向方向缠绕在磁棒(34)外壁上。

2. 根据权利要求1所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述壳体(31)的内径为80mm~90mm;所述磁棒(34)的外径D1为20mm~40mm。

3. 根据权利要求2所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述大螺旋片(36)是由多个大旋片组成的蛟龙状螺旋片;所述大螺旋片(36)的螺旋升角为 20° ~ 60° ;所述大螺旋片(36)的外径为D2,D2的大小与壳体(31)的内径大小相等;所述大螺旋片(36)的螺距为50~100mm。

4. 根据权利要求3所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述小螺旋片(37)是由多个小旋片组成的蛟龙状螺旋片;所述小螺旋片(37)的螺旋升角为 20° ~ 60° ;所述小螺旋片(37)的外径 $D3=(D2-D1) \times 1/2$;所述小螺旋片(37)的螺距为30mm~60mm。

5. 根据权利要求2-4任一项所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述风电齿轮油维护系统还包括循环冷却系统;所述循环冷却系统包括循环水冷却器(4)、循环水储罐(5)和风冷冷却器(6);所述出油口(33)还经循环水冷却器(4)与冲洗油回油口(11)相连通;所述循环水冷却器(4)经风冷冷却器(6)、循环水储罐(5)与循环水冷却器(4)相连通。

6. 根据权利要求5所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述风电齿轮油维护系统还包括与齿轮箱(1)相连通的单向呼吸干燥器(7)。

7. 根据权利要求6所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述风电齿轮油维护系统还包括除水除磨粒装置(8);所述齿轮箱(1)经除水除磨粒装置(8)与齿轮箱(1)相连通。

8. 根据权利要求7所述的风电齿轮油维护系统,其特征在于:所述齿轮箱(1)上设置齿轮箱排油口(9)和齿轮箱补油口(10);所述齿轮箱排油口(9)经除水除磨粒装置(8)和齿轮箱补油口(10)相连通;所述齿轮箱补油口(10)还与单向呼吸干燥器(7)相连通。

9. 一种基于权利要求8所述的风电齿轮油维护系统的维护方法,其特征在于:所述维护方法包括以下步骤:

1) 齿轮箱(1)内的冲洗油依次经冲洗油过滤器(2)以及强磁除磨粒装置(3),原油中的磨粒颗粒被依次过滤和吸附处理;

2) 检测经步骤1)处理的冲洗油的实际温度,将实际温度与设定温度进行比较,当实际温度低于设定温度,经步骤1)处理的冲洗油直接经冲洗油回油口(11)返回齿轮箱(1)中;当实际温度高于设定温度,则启动循环冷却系统,通过使用室外空气对冷却水进行冷却,冷却水与经步骤1)处理的冲洗油进行热交换,直至经步骤1)处理的冲洗油的实际温度低于设定温度,再经冲洗油回油口(11)返回齿轮箱(1)中;

3) 当齿轮箱(1)中的油温度降低时,外界空气经过单向呼吸干燥器(7)干燥后进入齿轮箱(1)中,除去外界空气中的水分;

4) 从齿轮箱(1)中排出的油经除水除磨粒装置(8)除水、过滤后,作为补充油从齿轮箱补油口(10)返回齿轮箱(1)。

10. 根据权利要求9所述的维护方法,其特征在于:所述除水除磨粒装置(8)内依次设置有吸水滤芯和3 μ m精滤滤芯。

风电齿轮油维护系统及维护方法

技术领域

[0001] 本发明属于齿轮维护技术领域,涉及一种风电齿轮油维护系统及维护方法。

背景技术

[0002] 风电齿轮油在风力发电机组中起到减小摩擦、散热、防锈、冲洗齿轮、抗振动及抗冲击作用。齿轮油的品质关系到风力发电机组安全运行,关系到齿轮的运行寿命,因此,保证齿轮油的油质质量至关重要。

[0003] 风电齿轮油维护主要包括磨粒和水分两个方面的维护,机组运行过程中产生的磨粒不及时去除会使磨粒进入循环,使齿轮发生严重的二次磨损,造成齿轮的不可逆损坏;水分含量高会使齿轮油酸值升高,不仅导致齿轮的腐蚀,还会使油中金属含量升高,当超出标准要求必须更换新的齿轮油。

[0004] 现有的风电齿轮油维护主要存在以下问题:

[0005] (1)除磨粒是在齿轮箱上配备冲刷强制润滑油循环装置,且在装置设置过滤器,通过过滤器来除去磨损颗粒,过滤器内装滤芯为25 μ m粗滤配合10 μ m精滤,但为了保证油流滤芯设置溢流阀,当滤芯超压溢流阀打开,达不到过滤效果;反之,若要提升过滤效果,会影响滤芯的寿命,增加更换成本,同时不能保证齿轮油的正常流量;

[0006] (2)而对于水分,现有的装置内仅仅采用普通干燥器,但是当齿轮箱温度降低时外界空气进入齿轮箱,空气中水分溶入齿轮箱油,导致水分超标,引发齿轮油酸值升高,使齿轮酸性腐蚀,导致二次磨损,也使油中金属含量超标,必须更换齿轮油,增加成本;

[0007] (3)现有装置原油温高于设定值后,通过循环水冷却器对原油进行降温,但储水量小(大约20L),在油温高时水温很快就升高,热量被储存在水中,冷却效果逐渐消失,不能保证冷却效果。

发明内容

[0008] 针对上述现有技术存在的技术问题,本发明提供一种风电齿轮油维护系统及维护方法,磨损颗粒去除效果好、齿轮油冷却效率高;能彻底防止水分进入油箱,避免齿轮二次磨损,降低维护成本。

[0009] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0010] 一种风电齿轮油维护系统包括依次相连的齿轮箱、冲洗油过滤器以及强磁除磨粒装置;所述齿轮箱上设置冲洗油回油口;所述强磁除磨粒装置与冲洗油回油口相连通。

[0011] 进一步的,所述强磁除磨粒装置包括壳体以及置于壳体内的磁棒;所述磁棒与壳体同轴设置且磁棒两端分别与壳体相连;所述壳体上分别设置进油口和出油口;所述进油口经磁棒与出油口相连通;所述冲洗油过滤器与进油口相连通;所述出油口与冲洗油回油口相连通;所述壳体的内径为80mm~90mm;所述磁棒的外径D1为20mm~40mm。

[0012] 进一步的,所述强磁除磨粒装置还包括沿磁棒轴向方向套在磁棒外壁上的大螺旋片;所述大螺旋片是由多个大旋片组成的蛟龙状螺旋片;所述大螺旋片的螺旋升角为20°~

60°;所述大螺旋片的外径为D2,D2的大小与壳体的内径大小相等;所述大螺旋片的螺距为50~100mm。

[0013] 进一步的,所述强磁除磨粒装置还包括分别设置在大螺旋片相邻大旋片之间的小螺旋片;所述小螺旋片均沿着磁棒的径向方向缠绕在磁棒外壁上;所述小螺旋片是由多个小旋片组成的绞龙状螺旋片;所述小螺旋片的螺旋升角为20°~60°;所述小螺旋片的外径 $D3 = (D2 - D1) \times 1/2$;所述小螺旋片的螺距为30mm~60mm。

[0014] 进一步的,所述风电齿轮油维护系统还包括循环冷却系统;所述循环冷却系统包括循环水冷却器、循环水储罐和风冷冷却器;所述出油口还经循环水冷却器与冲洗油回油口相连通;所述循环水冷却器经风冷冷却器、循环水储罐与循环水冷却器相连通。

[0015] 进一步的,所述风电齿轮油维护系统还包括与齿轮箱相连通的单向呼吸干燥器。

[0016] 进一步的,所述风电齿轮油维护系统还包括除水除磨粒装置;所述齿轮箱经除水除磨粒装置与齿轮箱相连通。

[0017] 进一步的,所述齿轮箱上设置齿轮箱排油口和齿轮箱补油口;所述齿轮箱排油口经除水除磨粒装置和齿轮箱补油口相连通;所述齿轮箱补油口还与单向呼吸干燥器相连通。

[0018] 一种风电齿轮油维护系统的维护方法,包括以下步骤:

[0019] 1) 齿轮箱内的冲洗油依次经冲洗油过滤器以及强磁除磨粒装置,冲洗油中的磨粒颗粒被依次过滤和吸附处理;

[0020] 2) 检测经步骤1)处理的冲洗油的实际温度,将实际温度与设定温度进行比较,当实际温度低于设定温度,经步骤1)处理的冲洗油直接经冲洗油回油口返回齿轮箱中;当实际温度高于设定温度,则启动循环冷却系统,通过使用室外空气对冷却水进行冷却,冷却水与经步骤1)处理的冲洗油进行热交换,直至经步骤1)处理的冲洗油的实际温度低于设定温度,再经冲洗油回油口返回齿轮箱中;

[0021] 3) 当齿轮箱中的油温度降低时,外界空气经过单向呼吸干燥器干燥后进入齿轮箱中,除去外界空气中的水分;

[0022] 4) 从齿轮箱中排出的油经除水除磨粒装置除水、过滤后,可作为补充油从齿轮箱补油口返回齿轮箱。

[0023] 进一步的,所述除水除磨粒装置内依次设置有吸水滤芯和3 μ m精滤滤芯。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 1、本发明通过冲洗油过滤器和强磁除磨粒装置,对齿轮冲洗油中的磨粒颗粒进行过滤和磁吸附处理,去除效果好,且不影响回油流量。进一步的,本发明提供强磁除磨粒装置包括壳体以及置于壳体内的磁棒、还分别在磁棒上设置大螺旋片和小螺旋片,大螺旋片轴线和与小螺旋片轴向相垂直,磁棒产生的磁力强度大于12000高斯,能有效吸附磨粒中的铁颗粒;且大螺旋片起到增加齿轮油与磁棒接触时间;配备小螺旋片的目的是增加齿轮油流搅动使平流转为紊流,冲洗油中的颗粒均有机会近距离接近强磁棒,增强齿轮油中的铁磁性颗粒被吸附到强磁棒上,起到除磨粒作用,除磨粒效果强,且该强磁除磨粒装置无需维护,不影响回油流量,降低成本。

[0026] 2、本发明通过在常规的循环冷却系统中增加风冷冷却器,当循环水冷却器中的冷却水经过风冷冷却器,该风冷冷却器使用室外空气(室外空气温度一般比室内低10℃-20

℃)对冷却水进行冷却,冷却的水经循环水储罐返回循环水冷却器中,当去除磨粒的冲洗油(温度高于设定值时)经过循环水冷却器可以快速降低温度,使其温度低于设定值,然后返回齿轮箱中,通过循环冷却系统可以将热量带出冷却系统,保证冷却系统的冷却效果,提高齿轮油冷却效率。

[0027] 3、本发明在齿轮箱补油口上安装单向呼吸干燥器,该单向呼吸干燥器使得当温度升高时,油气不接触干燥剂(避免油气中油成分堵塞干燥剂孔道,导致干燥剂吸水速度慢,达不到吸水效果),当温度降低时,外界空气经干燥剂干燥后进入齿轮箱,保证齿轮箱内干燥环境,降低水分避免水分超标,不会产生二次磨损,降低油中金属含量,减少更换齿轮油,降低成本。

[0028] 4、本发明在齿轮箱外还设置除水除磨粒装置,且该装置设置 $3\mu\text{m}$ 精滤滤芯及选择性无机吸水滤芯,当齿轮油从齿轮箱底部排油口排出时,可依次经除水过滤后,作为补充油从补油口返回至齿轮箱中继续使用,减少系统中磨粒和水分,保证齿轮箱中油的品质。

附图说明

[0029] 图1为本发明提供的维护系统图;

[0030] 图2为本发明提供的强磁除磨粒装置示意图;

[0031] 图3为图2内部结构示意图;

[0032] 其中:

[0033] 1—齿轮箱;2—冲洗油过滤器;3—强磁除磨粒装置;31—壳体;32—进油口;33—出油口;34—磁棒;35—弹簧;36—大螺旋片;37—小螺旋片;38—底盖;39—顶盖;4—循环水冷却器;5—循环水储罐;6—风冷冷却器;7—单向呼吸干燥器;8—除水除磨粒装置;9—齿轮箱排油口;10—齿轮箱补油口;11—冲洗油回油口。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明做详细的说明。

[0035] 实施例1

[0036] 参见图1,本实施例提供的风电齿轮油维护系统包括依次相连的齿轮箱1、冲洗油过滤器2以及强磁除磨粒装置3;齿轮箱1上设置冲洗油回油口11;强磁除磨粒装置3与冲洗油回油口11相连通。

[0037] 冲洗油过滤器2内依次装有 $25\mu\text{m}$ 粗滤滤芯和 $10\mu\text{m}$ 精滤滤芯,粗滤芯与精滤滤芯上下相接,并在连接处设有溢流阀,相互配合对油中的磨粒进行过滤。

[0038] 参见图2和图3,强磁除磨粒装置3包括壳体31以及置于壳体31内的磁棒34。

[0039] 具体的,壳体31包括管体以及置于管体两端的顶盖39和底盖38;管体为圆柱形空心管,顶盖39和底盖38分别置于管体两端,并与管体相连;壳体31长度为360mm,壳体31内径为83mm。管体上分别设置进油口32和出油口33,管体内轴向方向上设置同轴的磁棒34,磁棒34两端分别与顶盖39和底盖38对应相连,进油口32经磁棒34与出油口33相连通。

[0040] 具体的,磁棒34为圆柱体,磁棒34长度为320mm,磁棒34外径 D_1 为25mm,磁棒34磁力强度大于12000高斯。磁棒34置于管体内且与管体同轴设置;进油口32经磁性部件与出油口33相连通;磁棒34一端通过弹簧35与顶盖39相连;磁棒34另一端通过弹簧35与底盖38相连。

[0041] 进一步的,强磁除磨粒装置3还包括沿磁棒34轴向方向套在磁棒34外壁上的大螺旋片36。大螺旋片36是由多个大旋片组成的绞龙状螺旋片。大螺旋片36的螺旋升角为 45° ;大螺旋片36的外径 D_2 为83mm;大螺旋片36的螺距为70mm。大螺旋片36的轴向与磁棒34轴向相同,因为油中的磨粒颗粒分布在距磁棒远处受磁力越小,存在吸引力梯度,刚进入壳体内油距离磁棒近的被吸住,远的会影响吸附效果,且磨粒粒径很小时,磁力对体积越小的作用越小,因此设计大螺旋片36,增加油与磁棒34接触时间,提升吸附效果。

[0042] 进一步的,强磁除磨粒装置3还包括分别设置在大螺旋片36相邻大旋片之间的小螺旋片37;小螺旋片37均沿着磁棒34的径向方向缠绕在磁棒34外壁上;小螺旋片37是由多个小旋片组成的绞龙状螺旋片。在每两个大旋片之间均设置小螺旋片37。小螺旋片的螺旋升角为 30° ,小螺旋片37的外径 $D_3=(D_2-D_1) \times 1/2$,即小螺旋片37的外径 $D_3=(83-25) \times 1/2=29\text{mm}$,小螺旋片的螺距为45mm。小螺旋片37的轴向与磁棒34轴向垂直,设置小螺旋片37的目的是,增加油流搅动使平流转为紊流,使得油中的颗粒均有机会近距离接近磁棒,增强磁棒对磨粒的吸附效果,延长装置的使用寿命。

[0043] 本实施例中,材质全部选无铁磁性的304不锈钢。装置内冲洗油的通流截面积均要大于进出油口的管路截面积,大螺旋片36起到增加冲洗油与磁棒34接触时间;配备小螺旋片37的目的是增加冲洗油流搅动使平流转为紊流,冲洗油中的颗粒均有机会近距离接近磁棒34,增强冲洗油中的铁磁性颗粒被吸附到磁棒34上,起到除磨粒作用。

[0044] 本实施例中,齿轮箱1、冲洗油过滤器2以及强磁除磨粒装置3这一油路主要为齿轮提供冲洗油,经冲洗油过滤器2滤芯过滤后,再经过强磁除磨粒装置3,在强磁作用下,将冲洗油中的微小磨粒进行磁吸附,保证冲洗油中的磨粒几乎全部除去,效果好。

[0045] 本实施例只列出了一组较优的尺寸数据,但是本实施例提供的装置尺寸不限于此,还可以选择下述范围内的任意值来进行替换。

[0046] 其中,壳体31的长度为300mm~600mm之内,壳体31的内径大小与大螺旋片36的外径 D_2 大小相等;磁棒34的长度为200mm~550mm之间;磁棒34的外径 D_1 为20mm~40mm之间。

[0047] 其中,大螺旋片36的螺旋升角为 20° ~ 60° 之间;大螺旋片36的外径 D_2 为80mm~90mm之间;大螺旋片36的螺距为50~100mm。

[0048] 其中,小螺旋片37的螺旋升角为 20° ~ 60° 之间;小螺旋片37的外径 $D_3=(D_2-D_1) \times 1/2$;小螺旋片37的螺距为30mm~60mm之间。

[0049] 实施例2

[0050] 参见图1,在实施例1的基础上,风电齿轮油维护系统还包括循环冷却系统。

[0051] 具体的,循环冷却系统包括循环水冷却器4、循环水储罐5和风冷冷却器6;出油口33还经循环水冷却器4与冲洗油回油口11相连通;循环水冷却器4经风冷冷却器6、循环水储罐5与循环水冷却器4相连通。

[0052] 本实施例,经处理的冲洗油,当检测到其温度低于设定值,处理的冲洗油直接经冲洗油回油口11返回齿轮箱1中;当检测到其温度高于设定值,则启动循环冷却系统,通过使用室外空气对冷却水进行冷却,进一步对处理的油进行冷却。具体过程是:当循环水冷却器4中的冷却水经过风冷冷却器6,该风冷冷却器6使用室外空气(室外空气温度一般比室内低 10°C ~ 20°C)对冷却水进行冷却,冷却的水经循环水储罐5返回循环水冷却器4中,当去除磨粒的冲洗油(温度高于设定值时)经过循环水冷却器4可以快速降低温度,使其温度低于设

定值,从冲洗油回油口11返回齿轮箱1中,本实施例能快速有效的将热量带出冷却系统,保证冷却系统的冷却效果,提高油的冷却效率,保证冲洗油的质量。

[0053] 本实施例中,循环水冷却器4结构为管壳式,油和冷却水分开两路,利用冷却水实现对油的降温。

[0054] 实施例3

[0055] 参见图1,在实施例2的基础上,风电齿轮油维护系统还包括与齿轮箱1相连通的单向呼吸干燥器7,单向呼吸干燥器7也就是常用的油箱呼吸器,但是市场上常用的油箱呼吸器是呼吸同路(油气通过呼吸器干燥剂会污染干燥剂),本发明提供的单向呼吸干燥器7呼吸不同路,即单向呼吸干燥器7当油箱呼气时油气经过滤网直接排至大气,不经过干燥器腔室;当油箱吸气时外界空气经干燥器腔室内干燥剂干燥后进入油箱内部。齿轮箱1上设置齿轮箱补油口10,齿轮箱补油口10与单向呼吸干燥器7相连通。

[0056] 一般的,由于在使用过程中,当齿轮箱1温度降低时,外界空气进入齿轮箱1,这样空气中水分溶入齿轮油中,导致水分超标,引发齿轮油酸值升高,使齿轮酸性腐蚀;导致二次腐蚀,使油中金属含量超标,这样必须更换齿轮油。

[0057] 本实施例中,在齿轮箱补油口10上设置安装单向呼吸干燥器7,如此设置当温度升高时,油气不接触干燥剂,这样能避免油气中油成分堵塞干燥剂孔道,防止干燥剂吸水,保证对水分的有效干燥;而当温度降低时,外界空气经单向呼吸干燥器7干燥后进入齿轮箱1中,保证油箱内干燥环境,减少或有效控制油箱内水分含量。

[0058] 本实施例中,单向呼吸干燥器7为对现有常规的油箱呼吸器进行改进后装置(此装置为自主研发技术已申请专利),单向呼吸干燥器7所要达到的效果是在吸气时外界空气经干燥器腔室内干燥剂干燥后进入油箱,而呼气时不经过干燥剂;避免外界湿空气进入油箱,从而除去外界空气中的水分对油的影响,以解决挥发的油分子随空气接触吸水材料时会吸附在吸水材料表面,会堵塞吸水材料微孔,导致吸水材料吸水效果下降,甚至失效的问题,还可以将除油滤网置于装置外部以解决拆装繁琐,更换维修难的问题;将呼气连通器与吸气连通器分开,避免过多油分子粘附在吸气连通器的内壁而造成吸气受阻。

[0059] 实施例4

[0060] 参见图1,在实施例3的基础上,风电齿轮油维护系统还包括除水除磨粒装置8,齿轮箱1上设置齿轮箱排油口9;齿轮箱排油口9经除水除磨粒装置8和齿轮箱补油口10相连通。

[0061] 本实施例中,除水除磨粒装置8内依次设置有吸水滤芯和3 μ m精滤滤芯。具体的,除水除磨粒装置8包括依次连接的油泵、脱水滤器和精滤器;脱水滤器中装配吸水滤芯,吸水滤芯是选择性无机吸水滤芯,能选择性的吸附齿轮油中的游离水,精滤器中装配3 μ m精滤滤芯。工作时,齿轮油经油泵升压后先进入脱水滤器,吸水滤芯选择性的吸附除去齿轮油中的游离水,齿轮油经脱水后再经精滤器过滤除杂,然后经齿轮箱补油口10(与单向呼吸干燥器的连接口)回到油箱,能有效除去齿轮油中的水份和磨损颗粒。除磨粒装置8还可设置为在线滤油装置,通过设置控制单元进行操作,方便快捷。

[0062] 综上所述,本发明提供的风电齿轮油维护方法包括以下步骤:

[0063] 1) 齿轮箱1内的冲洗油依次经冲洗油过滤器2以及强磁除磨粒装置3,原油中的磨粒颗粒被依次过滤和吸附处理;

[0064] 冲洗油先经过冲洗油过滤器2,利用两级滤芯进行过滤,再从进油口32进入壳体31内,磁棒34通入恒流,产生强度大于12000高斯的磁场,可将冲洗油中的微小磨粒吸附在磁棒上,大螺旋片36起到增加冲洗油与磁棒34接触时间;配备小螺旋片37的目的是增加冲洗油流搅动使平流转为紊流,冲洗油中的磨粒颗粒均有机会近距离接近磁棒34,增强冲洗油中的铁磁性颗粒被吸附到强磁棒上,起到除磨粒作用;

[0065] 2) 检测经步骤1)处理的冲洗油的实际温度,将实际温度与设定温度进行比较,当实际温度低于设定温度,经步骤1)处理的冲洗油直接经冲洗油回油口11返回齿轮箱1中;当实际温度高于设定温度,则启动循环冷却系统,通过使用室外空气对冷却水进行冷却,冷却水与经步骤1)处理的冲洗油进行热交换,直至经步骤1)处理的冲洗油的实际温度低于设定温度,再经冲洗油回油口11返回齿轮箱1中;

[0066] 具体的是,当检测到其温度高于设定值,经处理的冲洗油从出油口33进入循环水冷却器4中,循环水冷却器4中的冷却水经过风冷冷却器6,使用室外空气(室外空气温度一般比室内低10℃-20℃)对冷却水进行冷却,冷却的水经循环水储罐5返回循环水冷却器4中,实现对处理的原油可以快速降低温度,使其温度低于设定值,

[0067] 3) 当齿轮箱1中的油温度降低时,外界空气经过单向呼吸干燥器7干燥后进入齿轮箱1中,除去外界空气中的水分;单向呼吸干燥器7是避免油箱吸气时外界湿空气进入油箱,从而除去外界空气中的水分对油的影响;

[0068] 4) 从齿轮箱1中排出的油经除水除磨粒装置8除水过滤后,从齿轮箱补油口10返回齿轮箱1。

[0069] 从齿轮箱排油口9排出的齿轮油内含有水分或杂质,为了实现其回用,设置除水除磨粒装置8,使得从油箱排油口9进入除水除磨粒装置8,经过油泵升压后,再依次经过吸水滤芯和3 μ m精滤滤芯进行脱水和除杂处理,并由补油口回到油箱,除水除磨粒装置8是对油箱内排出的所有油进行循环处理。

[0070] 本发明中,各个装置能通过自动化实现控制,对齿轮油中的磨损颗粒、水分进行在线处理,保证油质水平,节约维护时间,降低成本。

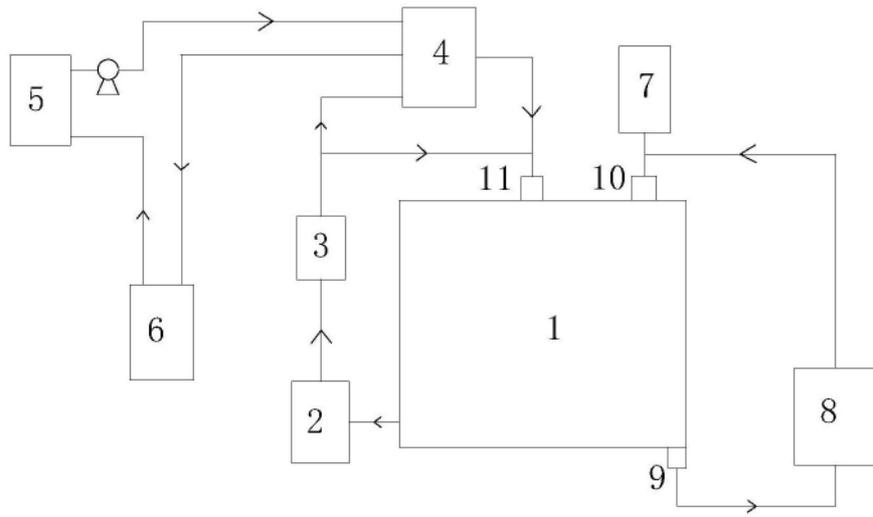


图1

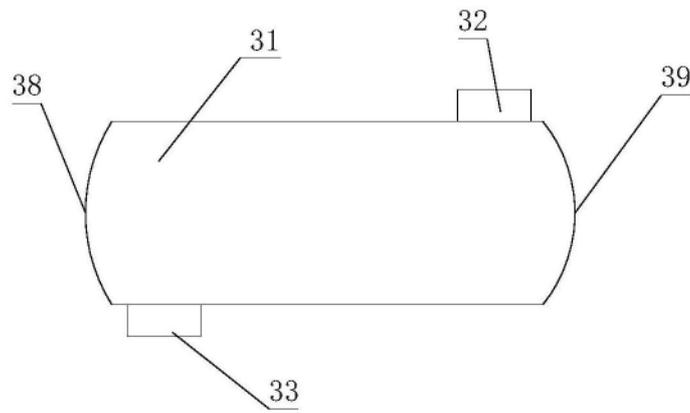


图2

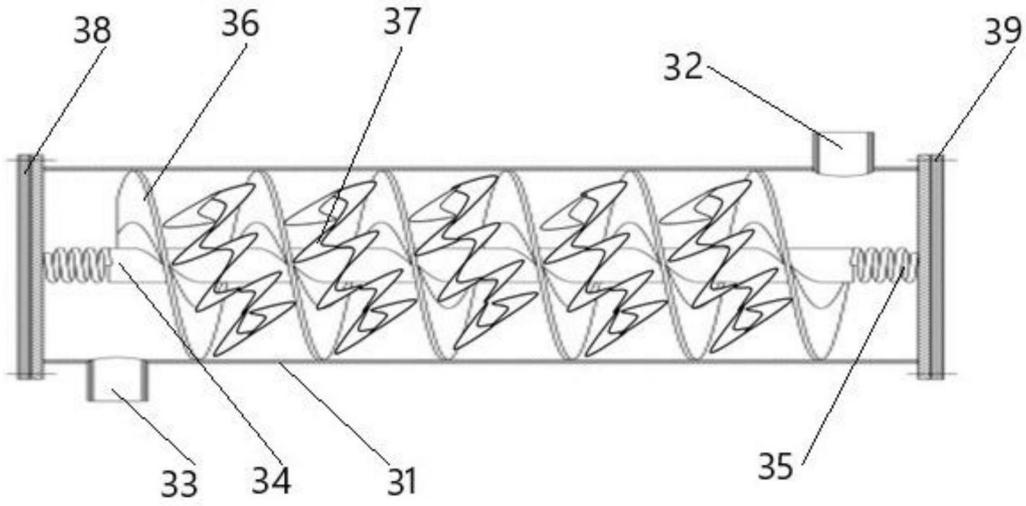


图3