

说明书

发明名称: 一种真空泵润滑油监控方法

[0001] 本申请要求于2023年04月24日提交中国专利局、申请号为202310450082.9、发明名称为“一种真空泵润滑油监控方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

[0002] 本申请涉及真空泵技术领域，尤其涉及一种真空泵润滑油监控方法。

背景技术

[0003] 真空泵是指利用机械、物理、化学或物理化学的方法对被抽容器进行抽气而获得真空的器件或设备。即真空泵是用各种方法在某一封闭空间中改善、产生和维持真空的装置，在泵腔内转子旋转产生体积的变化而将气体排出泵外，主要是在吸气过程中，吸气腔体积增大，真空度降低，将容器内气体吸入泵腔，在排气过程中体积变小，压强增大，最终将吸入的气体排出泵外。

[0004] 真空泵的泵体内通常设置有轴承等活动连接结构，为了保证这些活动连接结构能够在真空泵中正常工作（如转动、滑动等），一般需要利用储存在真空泵的泵体端盖内部的润滑油来提供润滑。

[0005] 为了对润滑油的状态和存量进行监控，现有技术中，通常在真空泵的端盖上设置观察窗，通过人工来实现对真空泵中润滑油的监控。现有的监控方式监测不变，耗费人力，同时油位数据无法实时采集，润滑油的油质状态无法实时检测，人工监测存在延迟性，导致无法及时且准确判断真空泵中的润滑油状态。

发明概述

[0006] 本申请实施例的主要目的是提供一种真空泵润滑油监控方法，旨在改善现有技术中人工监控真空泵润滑油状态不准确的技术问题。

[0007] 本申请的技术方案如下：

- [0008] 第一方面，本申请的实施例提出了一种真空泵润滑油监控方法，用于对真空泵的泵体中储存的润滑油进行监控，应用于对真空泵中的润滑油进行监测的监测系统，所述监测系统包括：
- [0009] 油品品质传感器，设置于所述泵体中，所述油品品质传感器的探测端与所述泵体中储存的润滑油接触，所述油品品质传感器用于监测所述真空泵中润滑油的介电常数，并输出带有润滑油介电常数信息的第一信号；
- [0010] 超声波液位传感器，设置于所述真空泵的外壁上，所述超声波传感器用于监测所述真空泵中的润滑油液位，并输出带有润滑油液位高度信息的第二信号；
- [0011] 控制器，所述控制器与所述油品品质传感器连接，所述控制器还与所述超声波液位传感器连接；
- [0012] 显示装置，与所述控制器连接，用于接收所述控制器发出的显示驱动信号显示对应信息；
- [0013] 所述真空泵润滑油监控方法包括：
- [0014] 接收所述第一信号，并根据所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息向所述显示装置发送第一显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油介电常数；
- [0015] 接收所述第二信号，并根据所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息向所述显示装置发送第二显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油液位高度。
- [0016] 进一步地，所述真空泵润滑油监控方法还包括报警装置，所述报警装置与所述控制器连接，所述真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0017] 对所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号；
- [0018] 对所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第二报警信号；
- [0019] 所述报警装置用于接收所述控制器发出的所述第一报警信号和/或所述第二报警信号并进行报警。

- [0020] 进一步地，所述对所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送报警信号包括：
- [0021] 根据所述第一信号中所携带的润滑油介电常数信息获取所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数；
- [0022] 将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数范围进行比对，并得出判断结果；
- [0023] 在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于所述标准介电常数范围内时，则不向所述报警装置发送所述第一报警信号；
- [0024] 在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于所述标准介电常数范围内时，则向所述报警装置发送所述第一报警信号。
- [0025] 进一步地，所述将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数进行比对，并得出判断结果，包括：
- [0026] 将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与所述标准介电常数进行比较；
- [0027] 若所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数大于所述标准介电常数，则判断所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于所述标准介电常数范围内；
- [0028] 若所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数小于所述标准介电常数，则判断所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于所述标准介电常数范围内。
- [0029] 进一步地，所述对所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第二报警信号，包括：
- [0030] 根据所述第二信号中所携带的润滑油液位高度信息获取所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度；
- [0031] 将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果；
- [0032] 在确定所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于所述标准液位高度范围内时，则不向所述报警装置发送第二报警信号；

- [0033] 在确定所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围时，则向所述报警装置发送第二报警信号。
- [0034] 进一步地，标准液位高度范围由第一液位高度与第二液位高度形成的阈值范围，第一液位高度小于第二液位高度，所述将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果，包括：
- [0035] 将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与第一液位高度进行比较；
- [0036] 若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度低于所述第一液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围内；
- [0037] 若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第一液位高度，则将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与所述第二液位高度比较；
- [0038] 若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第二液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围内；
- [0039] 若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第一液位高度且低于所述第二液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于所述标准液位高度范围内。
- [0040] 进一步地，所述油品品质传感器还用于监测所述真空泵中润滑油的含水率，并输出带有所述真空泵中润滑油含水率信息的所述第一信号，所述真空泵润滑油监控方法包括：
- [0041] 根据所述第一信号所携带的润滑油含水率向所述显示装置发送所述第三显示驱动信号，驱动所述显示装置根据接收到的所述第三显示驱动信号显示对应的润滑油含水率；
- [0042] 对所述第一信号所携带的润滑油含水率信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号。
- [0043] 进一步地，所述对所述第一信号所携带的润滑油含水率信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号，包括：

- [0044] 根据所述第一信号中所携带的润滑油含水率信息获取所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率；
- [0045] 将所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率与预设的标准含水率范围进行对比，并得出判断结果；
- [0046] 在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率处于所述标准含水率范围内时，则不向所述报警装置发送所述第一报警信号；
- [0047] 在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率未处于所述标准含水率范围内时，则向所述报警装置发送所述第一报警信号。
- [0048] 进一步地，所述真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0049] 在向所述报警装置发送第一报警信号时，同时向所述显示装置发送第一异常显示信号，驱动所述显示装置显示润滑油状态异常；
- [0050] 在向所述报警装置发送第二报警信号时，同时向所述显示装置发送第二异常显示信号，驱动所述显示装置显示润滑油液位异常。
- [0051] 进一步地，所述真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0052] 控制所述油品品质传感器按第一预设时间间隔对所述真空泵中的润滑油进行监测，并获取所述第一信号；
- [0053] 控制所述超声波液位传感器按第二预设时间间隔对所述真空泵中的润滑油液位检测，并获取所述第二信号。

有益效果

- [0054] 本申请的有益效果为：通过设置油品品质传感器对真空泵泵体内的润滑油的介电常数进行实时监测，并通过控制器和显示装置将真空泵中润滑油的介电常数实时显示，润滑油中的介电常数能够反应润滑油的污染度，因此，通过实时监测并显示润滑油的介电常数能够对真空泵中润滑油的污染度进行实时监测。同时，通过设置超声波液位传感器能够对真空泵泵体中的润滑油液位进行实时监测，并通过控制器和显示装置将真空泵中的润滑油液位进行实时显示。相比现有技术通过在真空泵上设置观察窗人工监测，本发明提供的真空泵润滑油监控方法能够实时且准确的对真空泵中的润滑油污染度以及液位进行监测并直观的显示，能够提高对真空泵工作状态的判断准确性。

附图说明

- [0055] 下面结合附图，通过对本申请的具体实施方式详细描述，将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。
- [0056] 图1为本发明的一种实施例的监测系统的结构框图；
- [0057] 图2为本发明的一种实施例的根据第一信号处理结构判断是否发出警告的步骤示意图；
- [0058] 图3为本发明的一种实施例的根据第二信号处理结构判断是否发出警告的步骤示意图。

本发明的实施方式

- [0059] 这里所公开的具体结构和功能细节仅仅是代表性的，并且是用于描述本申请的示例性实施例的目的。但是本申请可以通过许多替换形式来具体实现，并且不应当被解释成仅仅受限于这里所阐述的实施例。
- [0060] 在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“横向”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。另外，术语“包括”及其任何变形，意图在于覆盖不排他的包含。
- [0061] 在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是支撑连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；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。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申请中的具体含义。

- [0062] 这里所使用的术语仅仅是为了描述具体实施例而不意图限制示例性实施例。除非上下文明确地另有所指，否则这里所使用的单数形式“一个”、“一项”还意图包括复数。还应当理解的是，这里所使用的术语“包括”和/或“包含”规定所陈述的特征、整数、步骤、操作、单元和/或组件的存在，而不排除存在或添加一个或更多其他特征、整数、步骤、操作、单元、组件和/或其组合。
- [0063] 下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。
- [0064] 如图1所示，本发明的实施例提供了一种真空泵润滑油监控方法，用于对真空泵的泵体中储存的润滑油进行监控，应用于对真空泵中的润滑油进行监测的监测系统，所述监测系统包括油品品质传感器、超声波液位传感器、控制器和显示装置。
- [0065] 油品品质传感器设置于泵体中，油品品质传感器的探测端与泵体中储存的润滑油接触，油品品质传感器用于监测真空泵中润滑油的介电常数，并输出带有润滑油介电常数信息的第一信号。
- [0066] 超声波液位传感器设置于真空泵的外壁上，超声波传感器用于监测真空泵中的润滑油液位，并输出带有润滑油液位高度信息的第二信号。
- [0067] 控制器与油品品质传感器连接，用于接收或获取第一信号，控制器还与超声波液位传感器连接，用于接收或获取第二信号。
- [0068] 显示装置与控制器连接，用于接收控制器发出的显示驱动信号显示对应信息。
- [0069] 所述真空泵润滑油监控方法包括
- [0070] 接收所述第一信号，并根据所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息向所述显示装置发送第一显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油介电常数；
- [0071] 接收所述第二信号，并根据所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息向所述显示装置发送第二显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油液位高度。
- [0072] 即，控制器用于根据第一信号所携带的润滑油介电常数信息向显示装置发送第一显示驱动信号，显示装置根据接收到的第一显示驱动信号显示对应的润滑油介电常数。控制器用于根据第二信号所携带的润滑油液位高度信息向显示装置

发送第二显示驱动信号，显示装置根据接收到的第二显示驱动信号显示对应的润滑油液位高度。

- [0073] 其中，第一信号除携带润滑油介质常数信息还可携带其余润滑油状态信息，如温度、含水率等。
- [0074] 需要说明的是，油品品质传感器安装于真空泵泵体中，其探测端至少位于真空泵的润滑油下限液位处，以保证真空泵的润滑油在正常状态时能够对真空泵的润滑油的介电常数进行监测。
- [0075] 同时，超声波液位传感器设置于润滑油液面的正上方或正下方，以便能够获取准确的液位信息。
- [0076] 显示装置可以是与控制器连接的显示屏等装置，控制器可以是与超声波液位传感器以及油品品质传感器连接的单片机或电脑。
- [0077] 需要补充说明的是，润滑油的下限液位即为保证真空泵正常工作的润滑油最低液位。
- [0078] 因此，可以理解的是，通过设置油品品质传感器对真空泵泵体内的润滑油的介电常数进行实时监测，并通过控制器和显示装置将真空泵中润滑油的介电常数实时显示，润滑油中的介电常数能够反应润滑油的污染度，因此，通过实时监测并显示润滑油的介电常数能够对真空泵中润滑油的污染度进行实时监测。同时，通过设置超声波液位传感器能够对真空泵泵体中的润滑油液位进行实时监测，并通过控制器和显示装置将真空泵中的润滑油液位进行实时显示。相比现有技术通过在真空泵上设置观察窗人工监测，本发明提供的真空泵润滑油监控方法能够实时且准确的对真空泵中的润滑油污染度以及液位进行监测并直观的显示，能够提高对真空泵工作状态的判断准确性。
- [0079] 同时，根据对真空泵中润滑油的实时监测，可以有计划的更换润滑油以及停机检查，从而避免工作时出现突发情况。
- [0080] 在一些实施例中，上述的监测系统还包括报警装置，报警装置与控制器连接，真空泵润滑油监控方法还包括；
- [0081] 对第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送第一报警信号；

- [0082] 对第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送第二报警信号；
- [0083] 报警装置用于接收控制器发出的所述第一报警信号和/或所述第二报警信号并进行报警。
- [0084] 需要说明的是，对于第一信号进行处理后所得的判断结果可以是报警和不报警，当处理结果为报警时，控制器向报警装置发送第一报警信号进行报警；当处理结果为不报警时，控制器不向报警装置发送任何信号。
- [0085] 同样地，对于第二信号处理所得的判断结果可以是报警和不报警，当处理结果为报警时，控制器向报警装置发送第二报警信号进行报警；当处理结果为不报警时，控制器不向报警装置发送任何信号。
- [0086] 需要说明是，报警装置可以是鸣笛报警器和灯光报警器等任意一种，可通过视觉、听觉至少一种察觉的报警装置。
- [0087] 如图2所示，在一些实施例中，对第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送报警信号，包括：
- [0088] 根据第一信号中所携带的润滑油介电常数信息获取油品品质传感器监测到的润滑油介电常数；
- [0089] 将油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数范围进行比对，并得出判断结果；
- [0090] 在确定油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于标准介电常数范围内时，不向报警装置发送第一报警信号；
- [0091] 在确定油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于标准介电常数范围内时，向报警装置发送第一报警信号。
- [0092] 在一些实施例中，将油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数进行比对，并得出判断结果，包括：
- [0093] 将油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与所述标准介电常数进行比较；
- [0094] 若油品品质传感器监测到的润滑油介电常数大于标准介电常数，则判断油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于标准介电常数范围内；

- [0095] 若油品品质传感器监测到的润滑油介电常数小于标准介电常数，则判断所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于标准介电常数范围内。
- [0096] 具体地，将标准介电常数设置为4.0，一般合格润滑油其介电常数为2.0，在混入水或铁粉后，润滑油的相对介电常数会增大，因此，当检测到介电常数大于4.0时，即可认为该润滑油污染度超标，需要进行更换。
- [0097] 如图3所示，在一些实施例中，对第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送第二报警信号，包括：
- [0098] 根据第二信号中所携带的润滑油液位高度信息获取超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度；
- [0099] 将超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果；
- [0100] 在确定超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于标准液位高度范围内时，则不向报警装置发送第二报警信号；
- [0101] 在确定超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于标准液位高度范围内时，则向报警装置发送第二报警信号。
- [0102] 在一些实施例中，标准液位高度范围由第一液位高度与第二液位高度形成的阈值范围，第一液位高度小于第二液位高度；
- [0103] 将超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果，包括：
- [0104] 将超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与第一液位高度进行比较；
- [0105] 若超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度低于第一液位高度，则判断超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于标准液位高度范围内；
- [0106] 若超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于第一液位高度，则将超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与第二液位高度比较；
- [0107] 若超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于第二液位高度，则判断超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于标准液位高度范围内；

- [0108] 若超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于第一液位高度且低于第二液位高度，则判断超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于标准液位高度范围内。
- [0109] 具体地，第一液位高度为真空泵正常运行时所允许的润滑油达到的最高高度，第二液位高度为真空泵正常运行时所允许的润滑油达到的最低高度，因此，为了保证真空泵的正常运行，需要实时监测真空泵中润滑油的液位，确保其位于两者之间。
- [0110] 在一些实施例中，油品品质传感器还用于监测真空泵中润滑油的含水率，并输出带有真空泵中润滑油含水率信息的第一信号，上述的实施例中的真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0111] 根据第一信号所携带的润滑油含水率向显示装置发送第三显示驱动信号，驱动显示装置根据接收到的第三显示驱动信号显示对应的润滑油含水率；
- [0112] 对第一信号所携带的润滑油含水率信息进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送第一报警信号。
- [0113] 在一些实施例中，对第一信号所携带的润滑油含水率进行处理，并根据处理结果判断是否向报警装置发送第一报警信号，包括：
- [0114] 根据第一信号中所携带的润滑油含水率信息获取油品品质传感器监测到的润滑油含水率；
- [0115] 将油品品质传感器监测到的润滑油含水率与预设的标准含水率范围进行比对，并得出判断结果；
- [0116] 在确定油品品质传感器监测到的润滑油含水率处于标准含水率范围内时，则不向报警装置发送第一报警信号；
- [0117] 在确定油品品质传感器监测到的润滑油含水率未处于标准含水率范围内时，则向报警装置发送第一报警信号。
- [0118] 在一些实施例中，将油品品质传感器监测到的润滑油含水率与预设的标准含水率范围进行比对，并得出判断结果，包括：
- [0119] 将油品品质传感器监测到的润滑油含水率与预设的标准含水率范围进行比对包括：

- [0120] 将油品品质传感器监测到的润滑油含水率与第一含水率进行比较；
- [0121] 若油品品质传感器监测到的润滑油含水率小于第一含水率，则判断油品品质传感器监测到的润滑油含水率处于标准含水率范围内；
- [0122] 若油品品质传感器监测到的润滑油含水率大于第一含水率，则判断油品品质传感器监测到的润滑油含水率未处于标准含水率范围内。
- [0123] 具体地，一般地将第一含水率设置为4%，当油品品质传感器监测到真空泵中的润滑油含水率大于4%时，控制器向报警装置发出第一报警信号，用于提醒润滑油异常。
- [0124] 在一些实施例中，上述实施例中的真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0125] 向报警装置发送第一报警信号时，同时向显示装置发送第一异常显示信号，驱动显示装置显示润滑油状态异常；
- [0126] 向报警装置发送第二报警信号时，同时向显示装置发送第二异常显示信号，驱动显示装置显示润滑油液位异常。
- [0127] 可以理解的是，控制器在判断润滑油状态异常或润滑油液位异常时，同时向显示装置同步显示异常信息，以便观察着或者控制中心能够及时发现真空泵异常，进行故障排查。
- [0128] 其显示装置对异常显示信号的显示手段可以是通过使用相对正常液位显示或者正常润滑油状态显示时的不同显示颜色进行显示，也可以是通过区别于正常液位显示或者常润滑油状态显示时的闪烁频率进行显示。
- [0129] 如，显示装置显示处于正常状态的液位信息时，其通过绿色数字进行显示；当显示装置显示异常状态的液位信息时，其通过红色数字进行显示。
- [0130] 如，显示装置显示处于正常状态的液位信息时，其通过绿色数字进行显示，且该绿色数字不闪烁；当显示装置显示异常状态的液位信息时，其通过红色数字进行显示，且每两秒闪烁一次。
- [0131] 在一些实施例中，上述实施例中的真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0132] 控制油品品质传感器按第一预设时间间隔对真空泵中的润滑油进行监测，并获取第一信号；

- [0133] 控制超声波液位传感器按第二预设时间间隔对真空泵中的润滑油液位检测，并获取第二信号。
- [0134] 可以理解的是，通过预设时间对真空泵的润滑油状态进行监测，相对长时间实时监测能够减少耗能，且也能够实现对真空泵润滑油状态的准确监测。
- [0135] 在一些实施例中，所述油品品质传感器还用于监测所述真空泵中润滑油的动态粘度、润滑油的密度、润滑油电阻和润滑油的温度，并输出带有所述润滑油动态粘度、所述润滑油密度、所述润滑油电阻以及所述润滑油温度信息的所述第一信号；该真空泵润滑油监控方法还包括：
- [0136] 根据第一信号所携带的润滑油参数信息，向显示装置发送第四显示驱动信号，驱动显示装置根据接收到的所述第四显示驱动信号显示对应的所述润滑油动态粘度、所述润滑油密度、所述润滑油电阻和所述润滑油温度。
- [0137] 可以理解的是，通过油品品质传感器对润滑油的介电常数、含水率、动态粘度、密度、电阻和温度进行监测，并通过显示装置进行显示，能够直管且准确的反应真空泵的润滑油状态，以便能够有计划的对真空泵进行检修。
- [0138] 以上所述仅为本发明的可选实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是在本发明的申请构思下，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。

权利要求书

[权利要求 1]

一种真空泵润滑油监控方法，用于对真空泵的泵体中储存的润滑油进行监控，应用于对真空泵中的润滑油进行监测的监测系统中的控制器，所述监测系统包括：

油品品质传感器，设置于所述泵体中，所述油品品质传感器的探测端与所述泵体中储存的润滑油接触，所述油品品质传感器用于监测所述真空泵中润滑油的介电常数，并输出带有润滑油介电常数信息的第一信号；

超声波液位传感器，设置于所述真空泵的外壁上，所述超声波传感器用于监测所述真空泵中的润滑油液位，并输出带有润滑油液位高度信息的第二信号；

控制器，所述控制器与所述油品品质传感器连接，所述控制器还与所述超声波液位传感器连接；

显示装置，与所述控制器连接，用于所述控制器发出的显示驱动信号显示对应信息；

所述真空泵润滑油监控方法包括：

接收所述第一信号，并根据所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息向所述显示装置发送第一显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油介电常数；

接收所述第二信号，并根据所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息向所述显示装置发送第二显示驱动信号，驱动所述显示装置显示对应的润滑油液位高度。

[权利要求 2]

如权利要求1所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述监测系统还包括报警装置，所述报警装置与所述控制器连接，所述真空泵润滑油监控方法还包括：

对所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号；

对所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第二报警信号；

所述报警装置用于接收所述控制器发出的所述第一报警信号和/或所述第二报警信号并进行报警。

[权利要求 3]

如权利要求2所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述对所述第一信号所携带的润滑油介电常数信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送报警信号，包括：

根据所述第一信号中所携带的润滑油介电常数信息获取所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数；

将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数范围进行比对，并得出判断结果；

在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于所述标准介电常数范围内时，则不向所述报警装置发送所述第一报警信号；

在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于所述标准介电常数范围内时，则向所述报警装置发送所述第一报警信号。

[权利要求 4]

如权利要求3所述的真空泵润滑油监控状态，其中，所述将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与预设的标准介电常数进行比对，并得出判断结果，包括：

将所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数与标准介电常数进行比较；

若所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数大于所述标准介电常数，则判断所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数未处于所述标准介电常数范围内；

若所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数小于所述标准介电常数，则判断所述油品品质传感器监测到的润滑油介电常数处于所述标准介电常数范围内。

[权利要求 5]

如权利要求1所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述对所述第二信号所携带的润滑油液位高度信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第二报警信号，包括：

根据所述第二信号中所携带的润滑油液位高度信息获取所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度；

将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果；

在确定所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于所述标准液位高度范围内时，则不向所述报警装置发送第二报警信号；

在确定所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围内时，则向所述报警装置发送第二报警信号。

[权利要求 6]

如权利要求5所述的真空泵润滑油监控方法，其中，标准液位高度范围由第一液位高度与第二液位高度形成的阈值范围，第一液位高度小于第二液位高度，所述将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与预设的标准液位高度范围进行比对，并得出判断结果，包括：

将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与第一液位高度进行比较；

若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度低于所述第一液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围内；

若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第一液位高度，则将所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度与所述第二液位高度比较；

若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第二液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度未处于所述标准液位高度范围内；

若所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度高于所述第一液位高度且低于所述第二液位高度，则判断所述超声波液位传感器监测到的润滑油液位高度处于所述标准液位高度范围内。

[权利要求 7]

如权利要求2所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述油品品质传感器还用于监测所述真空泵中润滑油的含水率，并输出带有所述真空泵中润滑油含水率信息的所述第一信号，所述真空泵润滑油监控方法还包括；

根据所述第一信号所携带的润滑油含水率向所述显示装置发送所述第三显示驱动信号，驱动所述显示装置根据接收到的所述第三显示驱动信号显示对应的润滑油含水率；

对所述第一信号所携带的润滑油含水率信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号。

[权利要求 8]

根据权利要求7所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述对所述第一信号所携带的润滑油含水率信息进行处理，并根据处理结果判断是否向所述报警装置发送第一报警信号，包括：

根据所述第一信号中所携带的润滑油含水率信息获取所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率；

将所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率与预设的标准含水率范围进行比对，并得出判断结果；

在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率处于所述标准含水率范围内时，则不向所述报警装置发送所述第一报警信号；

在确定所述油品品质传感器监测到的润滑油含水率未处于所述标准含水率范围内时，则向所述报警装置发送所述第一报警信号。

[权利要求 9]

根据权利要求2-8任意一项所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述真空泵润滑油监控方法还包括；

在向所述报警装置发送第一报警信号时，同时向所述显示装置发送第一异常显示信号，驱动所述显示装置显示润滑油状态异常；

在向所述报警装置发送第二报警信号时，同时向所述显示装置发送第二异常显示信号，驱动所述显示装置显示润滑油液位异常。

[权利要求 10]

根据权利要求9所述的真空泵润滑油监控方法，其中，所述真空泵润滑油监控方法还包括：

控制所述油品品质传感器按第一预设时间间隔对所述真空泵中的润滑油进行监测，并获取所述第一信号；

控制所述超声波液位传感器按第二预设时间间隔对所述真空泵中的润滑油液位检测，并获取所述第二信号。