(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111220698 A
(43)申请公布日 2020.06.02

(21)申请号 202010050789.7

(22)申请日 2020.01.17

(71)申请人 安徽省含山县兴建铸造厂
地址 238100 安徽省马鞍山市含山县林头工业园区

(72)发明人 李传 杜保柱 胡宗光

(51)Int.Cl.
G01N 27/85(2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，属于输电线路防震锤表面缺陷检测技术领域，包括包括放线机构、复位线、位移机构、检测机构、输电线缆和检测系统，线路检测工人攀爬到输电线路塔后，将绝缘滚轮卡装在输电线缆上并沿着输电线缆向下滚动，当支架横板移动到防震锤上方时，在电磁盘发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，通过磁感应器对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发送给检测系统，后台人员通过平台端可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况，判断防震锤是否达到更换标准，整个检测过程无需将防震锤一一拆下，工人只需在输电线路塔上即可对防震锤进行检查，使用过程更加安全。

CN 111220698 A

1.一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，包括放线机构(1)、复位线(2)、位移机构(3)、检测机构(4)、输电线缆(5)和检测系统(6)，放线机构(1)与复位线(2)的一端缠绕，复位线(2)的另一端固定在位移机构(3)上，位移机构(3)在输电线缆(5)上移动，位移机构(3)与检测机构(4)固定连接，其特征在于，所述放线机构(1)包括放线板(11)、辊轴架(12)、辊轴(13)和手摇把(14)，手摇把(14)固定在辊轴(13)的一端，辊轴(13)的另一端穿过辊轴架(12)并套装在辊轴架(12)的内部，辊轴架(12)的底部固定在放线板(11)上，辊轴(13)与复位线(2)的一端固定连接，复位线(2)的另一端与位移机构(3)相接；

所述位移机构(3)包括绝缘滚轮(31)、支架竖板(32)、支架横板(33)和内延伸板(34)，绝缘滚轮(31)与支架竖板(32)的底部固定连接，支架竖板(32)与内延伸板(34)的一端套接，内延伸板(34)的另一端套装在支架横板(33)的内部，支架横板(33)与检测机构(4)固定连接；

所述检测机构(4)包括电机(41)、上安装环(42)、波纹内管(43)、电动推杆A(44)、下安装环(45)、夹持片(46)、磁感应器安装环(47)、磁感应器(48)和电动推杆B(49)，电机(41)通过上安装环(42)固定在支架横板(33)上，电机(41)的动力输出端与波纹内管(43)固定连接，波纹内管(43)卡装在上安装环(42)的内部，波纹内管(43)的底部与夹持片(46)固定连接，夹持片(46)的底部固定在下安装环(45)上，下安装环(45)通过电动推杆A(44)与上安装环(42)固定连接，下安装环(45)的底部与磁感应器安装环(47)固定连接，磁感应器安装环(47)的内壁通过电动推杆B(49)与胶条(471)固定连接，胶条(471)的内壁固定安装磁感应器(48)，磁感应器(48)通过无线信号与检测系统(6)相接；

所述检测系统(6)包括信号接收模块(61)、模拟成像模块(62)、信号发送模块(63)和平台端(64)，信号接收模块(61)与磁感应器(48)相接，信号接收模块(61)与模拟成像模块(62)电性相接，模拟成像模块(62)与信号发送模块(63)电性相接，信号发送模块(63)通过无线方式与平台端(64)相接。

2.如权利要求1所述的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，其特征在于，所述支架竖板(32)设置为竖向L型空心板结构。

3.如权利要求1所述的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，其特征在于，所述绝缘滚轮(31)卡装在输电线缆(5)上。

4.如权利要求1所述的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，其特征在于，所述电动推杆B(49)与磁感应器安装环(47)的内壁固定连接，磁感应器安装环(47)上设置有多个胶条(471)，多个胶条(471)环形等距设置。

5.如权利要求1所述的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，其特征在于，所述下安装环(45)的内部固定安装电磁盘(451)，电磁盘(451)通过导线与电机(41)的内置电源电性连接。

6.一种如权利要求1-5任一项所述的输电线路防震锤表面缺陷检测的方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1：线路检测工人攀爬到输电线路塔后，手持放线板(11)，通过人力向两侧拉伸支架竖板(32)，使得内延伸板(34)从支架横板(33)中伸出，以此来调节两个支架竖板(32)之间的距离，将绝缘滚轮(31)卡装在输电线缆(5)上，在重力的作用下，绝缘滚轮(31)沿着输电线缆(5)向下滚动，工人反转手摇把(14)，实现复位线(2)的放线过程；

S2：当支架横板(33)移动到防震锤上方时，工人控制电机(41)的内置电源启动，电磁盘(451)通电发出直流磁场；

S3：在电磁盘(451)发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，防震锤表面的缺陷部位产生与缺陷体积成比例的磁场外泄，通过磁感应器(48)对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发送给信号接收模块(61)；

S4：信号接收模块(61)将接受到的异常磁场信号发送给模拟成像模块(62)进行模拟成像，并将建好的模拟模型通过信号发送模块(63)发送到平台端(64)，后台人员通过平台端(64)可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况；

S5：线路检测工人正向转动手摇把(14)，实现复位线(2)的收线过程，复位线(2)拉动整个检测机构(4)沿着输电线缆(5)往回运动。

7.如权利要求6所述的一种输电线路防震锤表面缺陷检测的方法，其特征在于，所述电机(41)的内置电源通过导线与蓄电池(111)电性连接，蓄电池(111)固定在放线板(11)上。

一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及输电线路检测技术领域，特别涉及一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法。

背景技术

[0002] 防震锤被广泛应用于输电线路中，其作用是消耗微风振动的强度和保护输电导线免受疲劳损害，受输电导线自身重力的影响，架空的导线处于两端高、中间低的弧线状态，所以防震锤的安装角度通常是倾斜的，经过外界环境的风吹日晒，防震锤表面会产生裂纹等缺陷，为了防止防震锤表面缺陷恶化导致的防震锤脱落，减少安全事故的发生，工人会定期的对防震锤表面缺陷进行检测，以便及时的更换防震锤，现有的防震锤表面检测过程是由工人将安装在输电线上的防震锤拆卸下，再通过地面上的光谱分析仪等设备对防震锤进行表面缺陷检测，装拆过程十分繁琐，且工人在装拆的过程中容易发生安全事故，实用性不高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种更方便使用，检测时无需将防震锤一一拆卸，节省工人工作量，提高检测过程安全性的输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，以解决上述背景技术中提出的防震锤表面检测过程十分繁琐，且工人在装拆的过程中容易发生安全事故，实用性不高的问题。

[0004] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：

[0005] 一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，包括放线机构、复位线、位移机构、检测机构、输电线缆和检测系统，放线机构与复位线的一端缠绕，复位线的另一端固定在位移机构上，位移机构在输电线缆上移动，位移机构与检测机构固定连接，放线机构包括放线板、辊轴架、辊轴和手摇把，手摇把固定在辊轴的一端，辊轴的另一端穿过辊轴架并套装在辊轴架的内部，辊轴架的底部固定在放线板上，辊轴与复位线的一端固定连接，复位线的另一端与位移机构相接；

[0006] 位移机构包括绝缘滚轮、支架竖板、支架横板和内延伸板，绝缘滚轮与支架竖板的底部固定连接，支架竖板与内延伸板的一端套接，内延伸板的另一端套装在支架横板的内部，支架横板与检测机构固定连接；

[0007] 检测机构包括电机、上安装环、波纹内管、电动推杆A、下安装环、夹持片、磁感应器安装环、磁感应器和电动推杆B，电机通过上安装环固定在支架横板上，电机的动力输出端与波纹内管固定连接，波纹内管卡装在上安装环的内部，波纹内管的底部与夹持片固定连接，夹持片的底部固定在下安装环上，下安装环通过电动推杆A与上安装环固定连接，下安装环的底部与磁感应器安装环固定连接，磁感应器安装环的内壁通过电动推杆B与胶条固定连接，胶条的内壁固定安装磁感应器，磁感应器通过无线信号与检测系统相接；

[0008] 检测系统包括信号接收模块、模拟成像模块、信号发送模块和平台端，信号接收模

块与磁感应器相接，信号接收模块与模拟成像模块电性相接，模拟成像模块与信号发送模块电性相接，信号发送模块通过无线方式与平台端相接。

[0009] 优选的，所述支架竖板设置为竖向L型空心板结构。

[0010] 优选的，所述绝缘滚轮卡装在输电线缆上。

[0011] 优选的，所述电动推杆B与磁感应器安装环的内壁固定连接，磁感应器安装环上设置有多个胶条，多个胶条环形等距设置。

[0012] 优选的，所述下安装环的内部固定安装电磁盘，电磁盘通过导线与电机的内置电源电性连接。

[0013] 本发明提出另一种技术方案：一种输电线路防震锤表面缺陷检测方法，包括以下步骤：

[0014] S1：线路检测工人攀爬到输电线路塔后，手持放线板，通过人力向两侧拉伸支架竖板，使得内延伸板从支架横板中伸出，以此来调节两个支架竖板之间的距离，将绝缘滚轮卡装在输电线缆上，在重力的作用下，绝缘滚轮沿着输电线缆向下滚动，工人反转手摇把，实现复位线的放线过程；

[0015] S2：当支架横板移动到防震锤上方时，工人控制电机的内置电源启动，电磁盘通电发出直流磁场；

[0016] S3：在电磁盘发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，防震锤表面的缺陷部位产生与缺陷体积成比例的磁场外泄，通过磁感应器对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发送给信号接收模块；

[0017] S4：信号接收模块将接受到的异常磁场信号发送给模拟成像模块进行模拟成像，并将建好的模拟模型通过信号发送模块发送到平台端，后台人员通过平台端可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况；

[0018] S5：线路检测工人正向转动手摇把，实现复位线的收线过程，复位线拉动整个检测机构沿着输电线缆往回运动。

[0019] 优选的，所述电机的内置电源通过导线与蓄电池电性连接，蓄电池固定在放线板上。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0021] 1、本发明提出的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，通过人力调节两个支架竖板之间的距离，提高本装置的适配性，将绝缘滚轮卡装在防震锤所在线缆两侧的输电线缆上，检测机构位于两个支架竖板之间，在重力的作用下，绝缘滚轮沿着输电线缆向下滚动，使用方便。

[0022] 2、本发明提出的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，通过电机带动波纹内管转动，电动推杆A伸长使得整个检测机构的长度拉长，缩短电磁盘与防震锤表面的距离，增强直流磁场强度进而提高泄漏的异常磁场强度，更方便检测。

[0023] 3、本发明提出的一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，通过检测机构与检测系统的配合使得后台人员通过平台端可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况，判断防震锤是否达到更换标准，整个检测过程无需将防震锤一一拆下，工人只需在输电线路塔上即可对防震锤进行检查，使用过程更加安全。

附图说明

[0024] 图1为本发明的整体结构示意图；

[0025] 图2为本发明的放线机构与位移机构连接示意图；

[0026] 图3为本发明的检测机构安装位置示意图；

[0027] 图4为本发明的收缩状态下的检测机构示意图；

[0028] 图5为本发明的伸长状态下的检测机构示意图；

[0029] 图6为本发明的检测流程示意图。

[0030] 图中：1、放线机构；11、放线板；111、蓄电池；12、辊轴架；13、辊轴；14、手摇把；2、复位线；3、位移机构；31、绝缘滚轮；32、支架竖板；33、支架横板；34、内延伸板；4、检测机构；41、电机；42、上安装环；43、波纹内管；44、电动推杆A；45、下安装环；451、电磁盘；46、夹持片；47、磁感应器安装环；471、胶条；48、磁感应器；49、电动推杆B；5、输电线缆；6、检测系统；61、信号接收模块；62、模拟成像模块；63、信号发送模块；64、平台端。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 一种输电线路防震锤表面缺陷检测装置，包括放线机构1、复位线2、位移机构3、检测机构4、输电线缆5和检测系统6，绝缘滚轮31卡装在输电线缆5上。

[0033] 请参阅图1，放线机构1与复位线2的一端缠绕，复位线2的另一端固定在位移机构3上，位移机构3在输电线缆5上移动，位移机构3与检测机构4固定连接。

[0034] 请参阅图2，放线机构1包括放线板11、辊轴架12、辊轴13和手摇把14，手摇把14固定在辊轴13的一端，辊轴13的另一端穿过辊轴架12并套装在辊轴架12的内部，辊轴架12的底部固定在放线板11上，电机41的内置电源通过导线与蓄电池111电性连接，蓄电池111固定在放线板11上，辊轴13与复位线2的一端固定连接，复位线2的另一端与位移机构3相接。

[0035] 请参阅图3，位移机构3包括绝缘滚轮31、支架竖板32、支架横板33和内延伸板34，绝缘滚轮31与支架竖板32的底部固定连接，支架竖板32设置为竖向L型空心板结构，支架竖板32与内延伸板34的一端套接，内延伸板34的另一端套装在支架横板33的内部，支架横板33与检测机构4固定连接。

[0036] 请参阅图4-5，检测机构4包括电机41、上安装环42、波纹内管43、电动推杆A44、下安装环45、夹持片46、磁感应器安装环47、磁感应器48和电动推杆B49，电机41通过上安装环42固定在支架横板33上，电机41的动力输出端与波纹内管43固定连接，波纹内管43卡装在上安装环42的内部，波纹内管43的底部与夹持片46固定连接，夹持片46的底部固定在下安装环45上，下安装环45的内部固定安装电磁盘451，电磁盘451通过导线与电机41的内置电源电性连接，下安装环45通过电动推杆A44与上安装环42固定连接，下安装环45的底部与磁感应器安装环47固定连接，磁感应器安装环47的内壁通过电动推杆B49与胶条471固定连接，胶条471的内壁固定安装磁感应器48，胶条471具有一定弹力，对于某些表面形状特殊的，尤其是弧形表面的防震锤来说，使用前需要启动电动推杆B49，通过电动推杆B49将弯折

状态的胶条471推直，则磁感应器安装环47向内凹陷，对弧形表面的防震锤进行检测，电动推杆B49与磁感应器安装环47的内壁固定连接，磁感应器安装环47上设置有多个胶条471，多个胶条471环形等距设置，磁感应器48通过无线信号与检测系统6相接。

[0037] 请参阅图6，检测系统6包括信号接收模块61、模拟成像模块62、信号发送模块63和平台端64，信号接收模块61与磁感应器48相接，信号接收模块61与模拟成像模块62电性相接，模拟成像模块62与信号发送模块63电性相接，信号发送模块63通过无线方式与平台端64相接。

[0038] 为了更好的展现输电线路防震锤表面缺陷检测的流程，本实施例现提出一种输电线路防震锤表面缺陷检测的方法，包括以下步骤：

[0039] 步骤一：线路检测工人攀爬到输电线路塔后，手持放线板11，通过人力向两侧拉伸支架竖板32，使得内延伸板34从支架横板33中伸出，以此来调节两个支架竖板32之间的距离，在实际使用过程中可根据不同的输电线路间距调节两个支架竖板32之间的距离，提高本装置的适配性，将绝缘滚轮31卡装在防震锤所在线缆两侧的输电线缆5上，检测机构4位于两个支架竖板32之间，在重力的作用下，绝缘滚轮31沿着输电线缆5向下滚动，工人反转手摇把14，实现复位线2的放线过程；

[0040] 步骤二：当支架横板33移动到防震锤上方时，工人开启蓄电池111的开关，电机41的内置电源启动，为电磁盘451供电，电磁盘451通电发出直流磁场；

[0041] 步骤三：在电磁盘451发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，防震锤表面的缺陷部位产生与缺陷体积成比例的磁场外泄，通过磁感应器48对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发送给信号接收模块61，电机41带动波纹内管43转动，使得波纹内管43从上安装环42中旋出，电动推杆A44伸长使得整个检测机构4的长度拉长，缩短电磁盘451与防震锤表面的距离，增强直流磁场强度进而提高泄漏的异常磁场强度，更方便检测；

[0042] 步骤四：信号接收模块61将接受到的异常磁场信号发送给模拟成像模块62进行模拟成像，并将建好的模拟模型通过信号发送模块63发送到平台端64，后台人员通过平台端64可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况；

[0043] 步骤五：线路检测工人正向转动手摇把14，实现复位线2的收线过程，复位线2拉动整个检测机构4沿着输电线缆5往回运动，通过此种方式检测防震锤表面的缺陷，判断防震锤是否达到更换标准，整个检测过程无需将防震锤一一拆下，工人只需在输电线路塔上即可对防震锤进行检查，使用过程更加方便。

[0044] 工作原理：线路检测工人攀爬到输电线路塔后，手持放线板11，通过人力向两侧拉伸支架竖板32，使得内延伸板34从支架横板33中伸出，以此来调节两个支架竖板32之间的距离，在实际使用过程中可根据不同的输电线路间距调节两个支架竖板32之间的距离，将绝缘滚轮31卡装在防震锤所在线缆两侧的输电线缆5上，检测机构4位于两个支架竖板32之间，在重力的作用下，绝缘滚轮31沿着输电线缆5向下滚动，工人反转手摇把14，实现复位线2的放线过程，当支架横板33移动到防震锤上方时，工人开启蓄电池111的开关，电机41的内置电源启动，为电磁盘451供电，电磁盘451通电发出直流磁场，在电磁盘451发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，防震锤表面的缺陷部位产生与缺陷体积成比例的磁场外泄，通过磁感应器48对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发

送给信号接收模块61，电机41带动波纹内管43转动，使得波纹内管43从上安装环42中旋出，电动推杆A44伸长使得整个检测机构4的长度拉长，缩短电磁盘451与防震锤表面的距离，信号接收模块61将接受到的异常磁场信号发送给模拟成像模块62进行模拟成像，并将建好的模拟模型通过信号发送模块63发送到平台端64，后台人员通过平台端64可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况，线路检测工人正向转动手摇把14，实现复位线2的收线过程，复位线2拉动整个检测机构4沿着输电线缆5往回运动，通过此种方式检测防震锤表面的缺陷，判断防震锤是否达到更换标准。

[0045] 综上所述：本输电线路防震锤表面缺陷检测装置及方法，线路检测工人攀爬到输电线路塔后，手持放线板11，通过人力调节两个支架竖板32之间的距离，提高本装置的适配性，将绝缘滚轮31卡装在防震锤所在线缆两侧的输电线缆5上，检测机构4位于两个支架竖板32之间，在重力的作用下，绝缘滚轮31沿着输电线缆5向下滚动，当支架横板33移动到防震锤上方时，工人开启蓄电池111的开关，电机41的内置电源启动，为电磁盘451供电，在电磁盘451发出的直流磁场的作用下，防震锤被磁化并逐渐接近饱和状态，防震锤表面的缺陷部位产生与缺陷体积成比例的磁场外泄，通过磁感应器48对泄漏的异常磁场进行捕捉和检测，并将检测结果发送给信号接收模块61，信号接收模块61将接受到的异常磁场信号发送给模拟成像模块62进行模拟成像，并将建好的模拟模型通过信号发送模块63发送到平台端64，后台人员通过平台端64可实时观察到该防震锤的表面缺陷情况，判断防震锤是否达到更换标准，整个检测过程无需将防震锤一一拆下，工人只需在输电线路塔上即可对防震锤进行检查，使用过程更加方便。

[0046] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

图1

图2

图3

图4

41
42
43
44
46
451
45
471
47
49

图5

62
6
检测系统
61
信号接收模块
模拟成像模块
48
磁感应器
信号发送模块
平台端
检测
防震锤
63
64

图6