(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 214666555 U
(45)授权公告日 2021.11.09

(21)申请号 202120950080.2

(22)申请日 2021.05.06

(73)专利权人 西安热工研究院有限公司
地址 710032 陕西省西安市碑林区兴庆路136号

(72)发明人 张世明 裴海林 李志华 马优 夏绍云 陈少华 南江 汪俊波

(74)专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200
代理人 安彦彦

(51)Int.Cl.
G01B 5/14(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

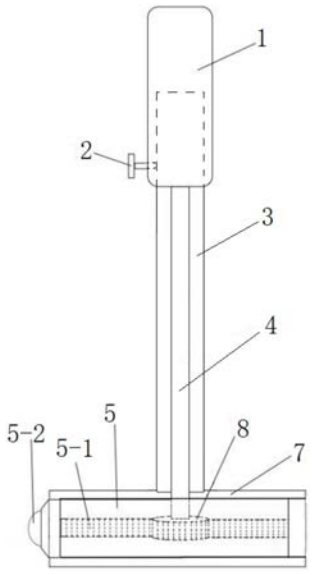
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置

(57)摘要

本实用新型公开的一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置，属于测量工具技术领域。连杆套的一端与测量杆套连接，另一端伸入旋柄并与旋柄连接；锁定旋钮与旋柄连接；连杆穿套在连杆套内部，一端与旋柄连接，另一端伸入测量杆套并与齿轮连接；第一活动测量杆上设有第一齿条，一端设有第一测量球头，另一端套设在测量杆套内部；第二活动测量杆上设有第二齿条，一端设有第二测量球头，另一端套设在测量杆套内部；齿轮的两侧分别同时与第一齿条和第二齿条啮合，通过第一活动测量杆和第二活动测量杆的外伸或回缩进行测量。本实用新型结构设计合理，操作简便，不依赖操作者的经验和技能水平，能够准确测量发电机定转子不同位置、深度的空气间隙。



CN 214666555 U

1.一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,包括旋柄(1)、锁定旋钮(2)、连杆套(3)、连杆(4)、第一活动测量杆(5)、第二活动测量杆(6)、测量杆套(7)和齿轮(8);

连杆套(3)的一端与测量杆套(7)连接,另一端伸入旋柄(1)并与旋柄(1)连接;锁定旋钮(2)与旋柄(1)连接并能够对连杆套(3)进行锁定;连杆(4)穿套在连杆套(3)内部,一端与旋柄(1)连接,另一端伸入测量杆套(7)并与齿轮(8)连接;第一活动测量杆(5)上设有第一齿条(5-1),第一活动测量杆(5)的外露端设有第一测量球头(5-2),另一端套设在测量杆套(7)内部;第二活动测量杆(6)上设有第二齿条(6-1),第二活动测量杆(6)的外露端设有第二测量球头(6-2),另一端套设在测量杆套(7)内部;齿轮(8)的两侧分别同时与第一齿条(5-1)和第二齿条(6-1)啮合;当旋柄(1)旋转通过连杆(4)带动齿轮(8)转动时,第一活动测量杆(5)和第二活动测量杆(6)同时外伸或回缩。

2.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,第一活动测量杆(5)和第二活动测量杆(6)分别通过滑块滑轨结构与测量杆套(7)内部连接。

3.根据权利要求2所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,滑轨的长度为装置的最大量程。

4.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,第一齿条(5-1)和第二齿条(6-1)分别设有限位结构。

5.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,旋柄(1)外部设有防滑层。

6.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,第一测量球头(5-2)和第二测量球头(6-2)上设有耐磨层。

7.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,连杆套(3)外部设有尺寸刻度标识。

8.根据权利要求7所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,尺寸刻度标识为荧光标识。

9.根据权利要求1所述的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置,其特征在于,测量杆套(7)上设有若干排气孔。

一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置

技术领域

[0001] 本实用新型属于测量工具技术领域，具体涉及一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置。

背景技术

[0002] 经调查发现，目前相继投产的部分巨型水轮发电机组，均存在不同程度的定子机座振动超标的问题。以某水电厂为例，该水电厂单机容量为700MW，机组在700MW工况下定子机座水平振动相对较大，根据电厂定子低频振动处理实施方案中的要求：需要精确测量发电机定转子上下部500mm深度位置处的空气间隙，改善不平衡磁拉力，确保处理后机组定子机座振动值小于80μm。定转子空气间隙值与不平衡磁拉力紧密相关，是处理定子低频振动的核心数值，需要精确测量。而常规的测量工具，不能满足其测量精度和测量深度的要求。

[0003] 由于巨型水电机组发电机定转子直径较大，空气间隙较小，测量工具选择性较少，并且转子磁极和定子铁芯封闭在挡风板内，部分机组由于机构设计，设备与测量工具位置相互交叉干涉，传统的测量工具已不能满足检修现场的测量工艺要求，这些都严重影响测量精确性以及测量工作效率。

[0004] 例如使用楔形滑块测量时，滑块移动时两个滑块手柄的间距增加，造成读数误差较大，且测量起始时两个滑块难以完全对齐，因此测量精度不能满足精确测量的需求。使用某水电厂发电机定转子空气间隙测量时，由于该工具被定转子挡风板遮挡不能运用，而改用C型卡钳测量时，C型卡钳外形尺寸也存在受限于安装位置的问题。由自制的简易工具测量误差太大，不能满足机组检修质量要求。

发明内容

[0005] 为了解决常规测量工具受限设备安装位置、测量深度及测量精确度不足的问题，本实用新型的目的在于提供一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置，结构设计合理，操作简便，不依赖操作者的经验和技能水平，能够准确测量发电机定转子不同位置、深度的空气间隙。

[0006] 本实用新型通过以下技术方案来实现：

[0007] 本实用新型公开了一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置，包括旋柄、锁定旋钮、连杆套、连杆、第一活动测量杆、第二活动测量杆、测量杆套和齿轮；

[0008] 连杆套的一端与测量杆套连接，另一端伸入旋柄并与旋柄连接；锁定旋钮与旋柄连接并能够对连杆套进行锁定；连杆穿套在连杆套内部，一端与旋柄连接，另一端伸入测量杆套并与齿轮连接；第一活动测量杆上设有第一齿条，第一活动测量杆的外露端设有第一测量球头，另一端套设在测量杆套内部；第二活动测量杆上设有第二齿条，第二活动测量杆的外露端设有第二测量球头，另一端套设在测量杆套内部；齿轮的两侧分别同时与第一齿条和第二齿条啮合；当旋柄旋转通过连杆带动齿轮转动时，第一活动测量杆和第二活动测量杆同时外伸或回缩。

[0009] 优选地，第一活动测量杆和第二活动测量杆分别通过滑块滑轨结构与测量杆套内部连接。

[0010] 进一步优选地，滑轨的长度为装置的最大量程。

[0011] 优选地，第一齿条和第二齿条分别设有限位结构。

[0012] 优选地，旋柄外部设有防滑层。

[0013] 优选地，第一测量球头和第二测量球头上设有耐磨层。

[0014] 优选地，连杆套外部设有尺寸刻度标识。

[0015] 进一步优选地，尺寸刻度标识为荧光标识。

[0016] 优选地，测量杆套上设有若干排气孔。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型具有以下有益的技术效果：

[0018] 本实用新型公开的一种用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置，通过旋柄旋转带动连杆和齿轮转动，进而使第一活动测量杆和第二活动测量杆同时外伸或回缩，从而实现发电机检修空气间隙的测量，解决了常规测量工具受限设备安装位置、测量深度及测量精确度不足的问题。齿轮连接保障了活动测量杆与测量球头不会产生相对滑动。同时，旋柄通过连杆套连接测量杆套，并通过连杆和齿轮连接，能够满足各种形状和深度的测量。相比目前测量间隙采用的楔形塞块和C型卡钳，解决了楔形塞块因外形尺寸受限，被挡风板遮挡不能使用、楔形塞块之间相对滑动产生的测量误差、测量误差大和只能测量最上端的发电机空气间隙，不能测量较深位置的发电机空气间隙的问题。解决了C型卡钳因外形尺寸受限，被挡风板遮挡不能使用、不能测量较深处位置、因锁定不牢固导致的测量误差大和不能测量发电机中部空气间隙的问题。本实用新型结构设计合理，操作简便，不依赖操作者的经验和技能水平，能够准确测量发电机定转子不同位置、深度的空气间隙。

[0019] 进一步地，第一活动测量杆和第二活动测量杆分别通过滑块滑轨结构与测量杆套内部连接，保证了第一活动测量杆和第二活动测量杆只会在轴线方向上进行位移，避免其它方向位移带来的误差。

[0020] 更进一步地，滑轨的长度为装置的最大量程，避免第一活动测量杆和第二活动测量杆伸出过长脱轨。

[0021] 进一步地，第一齿条和第二齿条分别设有限位结构，避免齿轮滑出齿条。

[0022] 进一步地，旋柄外部设有防滑层，便于操作。

[0023] 进一步地，第一测量球头和第二测量球头上设有耐磨层，避免磨损带来的误差。

[0024] 进一步地，连杆套外部设有尺寸刻度标识，便于操作者掌握测量端所处的大致位置。

[0025] 更进一步地，尺寸刻度标识为荧光标识，保证在光线不好时能够看清楚。

[0026] 进一步地，测量杆套上设有若干排气孔，避免第一活动测量杆和第二活动测量杆因活塞效应带来的操作不便，提高效率和操作手感。

附图说明

[0027] 图1为本实用新型的整体结构示意图；

[0028] 图2为第一活动测量杆的结构示意图；

[0029] 图3为第一活动测量杆和第二活动测量杆的相对位置示意图；

[0030] 图4为第一活动测量杆、第二活动测量杆与齿轮啮合的结构示意图。

[0031] 图中：1-旋柄，2-锁定旋钮，3-连杆套，4-连杆，5-第一活动测量杆，5-1-第一齿条，5-2-第一测量球头，6-第二活动测量杆，6-1-第二齿条，6-2-第二测量球头，7-测量杆套，8-齿轮。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型做进一步详细描述，其内容是对本实用新型的解释而不是限定：

[0033] 如图1，本实用新型的用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置，包括旋柄1、锁定旋钮2、连杆套3、连杆4、第一活动测量杆5、第二活动测量杆6、测量杆套7和齿轮8。

[0034] 连杆套3的一端与测量杆套7连接，另一端伸入旋柄1并与旋柄1连接；锁定旋钮2与旋柄1连接并能够对连杆套3进行锁定；连杆4穿套在连杆套3内部，一端与旋柄1连接，另一端伸入测量杆套7并与齿轮8连接。

[0035] 如图2，第一活动测量杆5上设有第一齿条5-1，第一活动测量杆5的外露端设有第一测量球头5-2，另一端套设在测量杆套7内部；第二活动测量杆6上设有第二齿条6-1，第二活动测量杆6的外露端设有第二测量球头6-2，另一端套设在测量杆套7内部。

[0036] 如图4，齿轮8的两侧分别同时与第一齿条5-1和第二齿条6-1啮合；当旋柄1旋转通过连杆4带动齿轮8转动时，第一活动测量杆5和第二活动测量杆6同时外伸或回缩。

[0037] 在本实用新型的一个较优的实施例中，第一活动测量杆5和第二活动测量杆6分别通过滑块滑轨结构与测量杆套7内部连接。具体的，可以在第一活动测量杆5和第二活动测量杆6的外壁设置滑块，在测量杆套7内壁设置滑轨；也可以在第一活动测量杆5和第二活动测量杆6的外壁设置滑轨，在测量杆套7内壁设置滑块。优选地，滑轨的长度为装置的最大量程，避免滑出滑轨。

[0038] 在本实用新型的一个较优的实施例中，第一齿条5-1和第二齿条6-1分别设有限位结构。一种实现形式如图3，第一齿条5-1和第二齿条6-1分别设在第一活动测量杆5和第二活动测量杆6的中部，第一活动测量杆5和第二活动测量杆6的两端分别有不设置第一齿条5-1和第二齿条6-1的部位。

[0039] 在本实用新型的一个较优的实施例中，旋柄1外部设有防滑层。可以是防滑纹路、喷砂处理；或者是可拆卸的尼龙、橡胶防滑套。

[0040] 在本实用新型的一个较优的实施例中，第一测量球头5-2和第二测量球头6-2上设有耐磨层；可以是金属镀层。

[0041] 在本实用新型的一个较优的实施例中，连杆套3外部设有尺寸刻度标识。优选地，尺寸刻度标识为荧光标识。

[0042] 在本实用新型的一个较优的实施例中，测量杆套7上设有若干排气孔。若干排气孔分别设在靠近第一活动测量杆5侧和第二活动测量杆6侧。

[0043] 采用上述用于巨型水轮发电机检修空气间隙测量的装置进行测量的方法：

[0044] 将测量杆套7的一端放入待测量的发电机检修空气间隙中，调整位置至连杆套3与发电机的轴线平行；调整测量杆套7的位置，并旋转旋柄1使第一活动测量杆5和第二活动测量杆6同时外伸或回缩，寻找最短距离的位置，即为发电机检修空气间隙；旋转锁定旋钮2，

使旋柄1与连杆套3锁定后，取出装置；使用外径千分尺测量第一测量球头5-2和第二测量球头6-2顶点之间的直线距离，读数，得到发电机检修空气间隙数值。使用千分尺测量读数则确保了测量误差仅0.01mm。

[0045] 需要说明的是，以上所述仅为本实用新型实施方式的一部分，根据本实用新型所描述的系统所做的等效变化，均包括在本实用新型的保护范围内。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实例做类似的方式替代，只要不偏离本实用新型的结构或者超越本权利要求书所定义的范围，均属于本实用新型的保护范围。

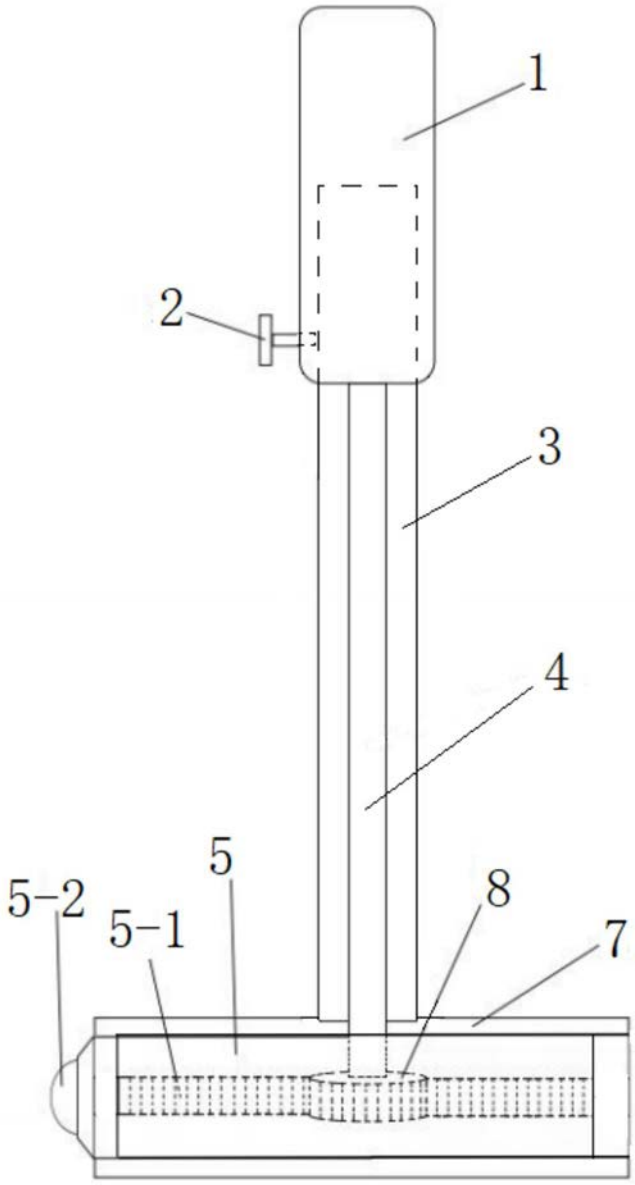


图1

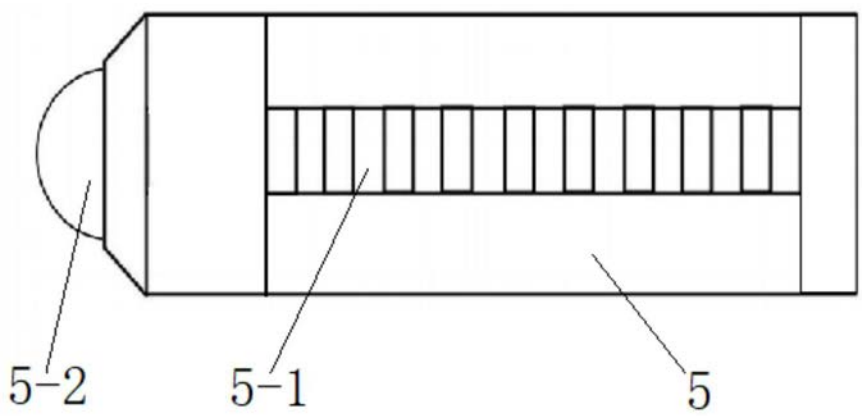


图2

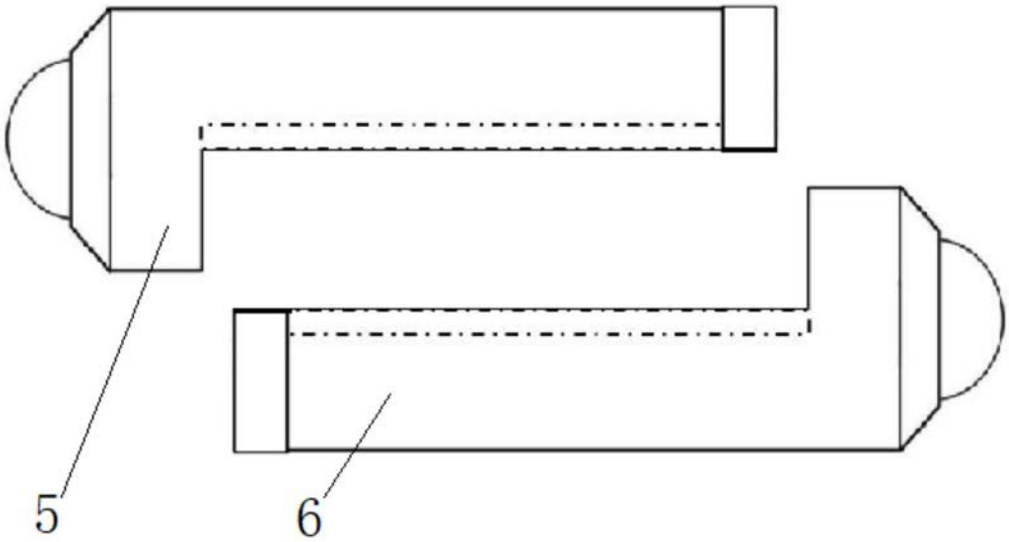


图3

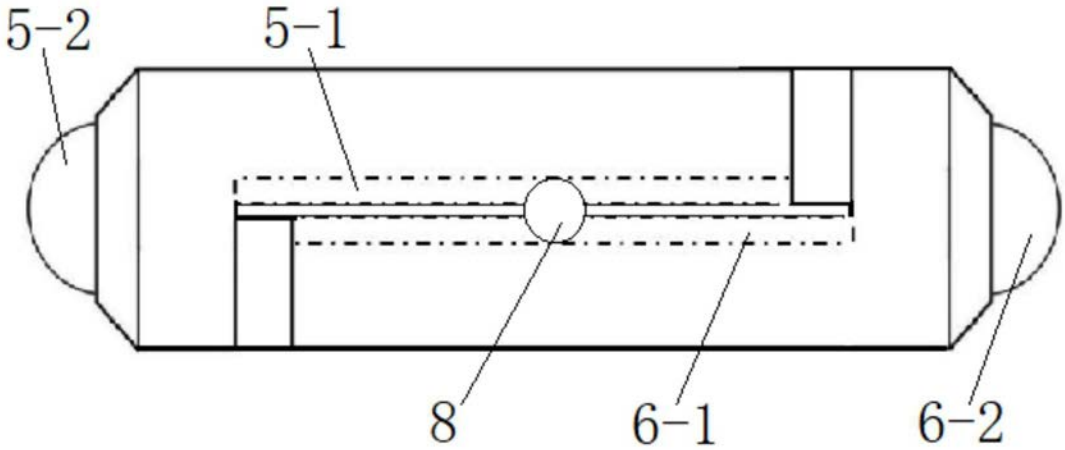


图4