



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206563791 U

(45)授权公告日 2017. 10. 17

(21)申请号 201720274427.X

(22)申请日 2017.03.21

(66)本国优先权数据

201720227487.6 2017.03.09 CN

(73)专利权人 中国南方电网有限责任公司超高压输电公司梧州局

地址 543002 广西壮族自治区梧州市蝶山区西环路中段78号

专利权人 北京国网富达科技发展有限公司

(72)发明人 黄学能 解玉文 罗朝宇 高方玉
马崇杰 倪康婷 曹向勇 方苏
于洪亮 赵坚钧 王成 蔡光柱
谭锦鹏 徐光斌 丘东锋 全浩
陆世文 李成 卢亦韬 马春亮
潘龙斌 林永健 潘剑华 刘振华

李先宁 陈满江 王剑坤 张云
苗红璞 杨流智 卢海波 刘康林
张明 郭壮军 周尔志 严剑锋

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 赵燕力 王春光

(51)Int.Cl.

G01R 31/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

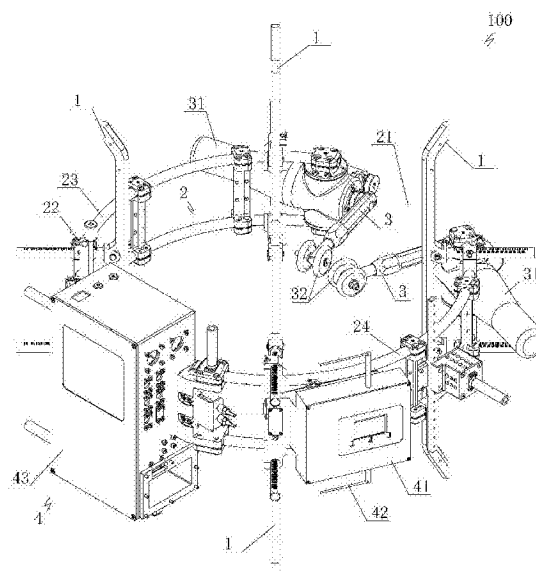
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)实用新型名称

正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人

(57)摘要

本实用新型为一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,包括多个主体导向杆,还包括能周向开合、且能套设于绝缘子串上的主体支架,多个主体导向杆位于主体支架的内侧、且连接于主体支架上,主体支架的一侧连接有至少一个能旋转驱动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿绝缘子串的轴向移动的行走臂,主体支架上还设有能控制行走臂运动状态和检测绝缘子串性能的检测控制单元。该正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人结构简单且稳定可靠,能够提高绝缘子串的检测效率,降低了高空作业的危险性。



1. 一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,包括多个主体导向杆,其特征在于,所述正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人还包括能周向开合、且能套设于绝缘子串上的主体支架,多个所述主体导向杆位于所述主体支架的内侧、且连接于所述主体支架上,所述主体支架的一侧连接有至少一个能旋转驱动所述正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿所述绝缘子串的轴向移动的行走臂,所述主体支架上还设有能控制所述行走臂旋转、且能检测所述绝缘子串的电气绝缘强度和耐潮湿性能的检测控制单元。

2. 如权利要求1所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,各所述主体导向杆能沿所述主体支架的径向滑动调节且能固定地连接于所述主体支架上。

3. 如权利要求1所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述行走臂的数量为2个,各所述行走臂沿所述主体支架的径向设置,各所述行走臂的一端分别垂直铰接有一执行电机,各所述执行电机均沿所述主体支架的切向设置、且固定连接于所述主体支架上,各所述行走臂的旋转运动平面分别与对应的所述执行电机的轴向呈空间垂直;各所述行走臂的另一端铰接有爬行轮。

4. 如权利要求3所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述主体支架的一侧设置有豁口,所述豁口的两侧分别固定连接一所述执行电机。

5. 如权利要求4所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述主体支架包括一端沿周向相互铰接的第一支架部和第二支架部,所述第一支架部的另一端和所述第二支架部的另一端沿周向间隔设置构成所述豁口,所述第一支架部的另一端和所述第二支架部的另一端分别固定连接一所述执行电机。

6. 如权利要求5所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述第一支架部的一端和所述第二支架部的一端通过旋转轴结构铰接,所述第一支架部和所述第二支架部之间设置有能使所述第一支架部和所述第二支架部周向合拢的弹性保护机构。

7. 如权利要求6所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述第二支架部的一端设置有用于插设所述第一支架部一端的插槽,所述第二支架部的一端位于所述插槽的两侧设置有贯通的第一连接孔,所述第一支架部的一端设置有与所述第一连接孔对应设置的第二连接孔,所述第一支架部的一端的一侧与所述插槽的一侧之间抵靠设置有阻尼垫圈,所述旋转轴结构包括穿设通过所述第一连接孔、所述第二连接孔和所述阻尼垫圈的转轴,所述转轴的自由端穿过所述第一连接孔后通过阻尼调节螺母固定。

8. 如权利要求6所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述弹性保护机构的一端连接于所述第二支架部上,所述弹性保护机构的另一端能拆卸地连接于所述第一支架部上,所述弹性保护机构上设置有弹簧结构。

9. 如权利要求1至8任一项所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其特征在于,所述主体支架由两层或多层沿绝缘子串的轴线方向相互平行的支架层单元构成。

10. 如权利要求3所述的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,其

特征在于,所述检测控制单元包括固定设置在所述主体支架上的检测模块,所述检测模块上连接有检测所述绝缘子串的电气绝缘强度和耐潮湿性能的检测表笔,所述检测模块还包括设置于所述主体支架上的、且能探测到所述主体支架与绝缘子盘片平面的相对位置的位置感应器;所述检测控制单元还包括设置于所述主体支架上、且与所述行走臂相对的另一侧的控制模块,所述控制模块通过控制所述执行电机控制所述行走臂的旋转;所述执行电机和所述检测模块均与所述控制模块电连接。

正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及高压输电技术领域,尤其涉及一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人。

背景技术

[0002] 绝缘子是用来支持和固定带电导体的、并能使带电导体间或导体与大地之间有足够的距离绝缘。绝缘子应具有足够的电气绝缘强度和耐潮湿性能。在电力系统运行中,其长期工作于强电场、机械应力、污秽及温湿度等共同构成的错综复杂的恶劣环境中,出现故障的几率很大,严重威胁电力系统的安全运行。目前,特高压(特高压是指 $\pm 800\text{kV}$ 及以上的直流电和 1000kV 及以上交流电的电压等级)直流输电线路所使用的绝缘子按照制作材料分类主要有硅橡胶复合绝缘子、瓷质绝缘子、玻璃绝缘子三种。现有的 1000kV 输电线路的绝缘子耐张串大部分采用瓷质绝缘子,悬垂串采用复合绝缘子或瓷质绝缘子。运行中的绝缘子的绝缘性能需要定期进行检测,尤其是瓷质及玻璃绝缘子,其检测周期较短,检测工作量较大,所以选取合适的检测方法及检测仪器对运行单位来说至关重要。

[0003] 目前,绝缘子检测主要采用人工检测方式。测量超特高压线路绝缘子的性能多使用现有的用于超高压线路的SJC-5型数显绝缘子测试仪,从测量结果看,使用上述测试仪得到的数据准确度偏差较大,并且在操作时十分不便;从工作效率看,人工爬塔并使用手持检测仪的工作方式加长了工作周期。可见,使用绝缘子检测仪对整串绝缘子进行逐片检测的方式需要工作人员携带绝缘绳、绝缘杆、检测仪器等大量辅助工具,并攀爬至塔顶高空作业,直接导致工作方式繁琐,危险性高,且效率低下。

[0004] 现有技术中有一种绝缘子串检测机器人,它包括若干导向杆机构、至少一个绝缘子检测装置、控制装置及至少一套旋转驱动装置,导向杆机构连接设置于旋转驱动装置的两侧,控制装置和绝缘子检测装置均固定在导向杆机构上,绝缘子检测装置、旋转驱动装置上的执行电机均与控制装置通电连接。它的驱动支架为一个或多个,驱动支架形状可以为十字交叉型,在机器人运行过程中能够实现连续旋转爬行并且不与绝缘子干涉。滚轮支架每一端上均前后错置分布有两个滚轮,滚轮采用尼龙材料,减小对绝缘子表面的摩擦,当然,也可不设置滚轮和滚轮支架,直接利用驱动支架作为整个行走机构的支撑腿。该绝缘子串检测机器人存在如下问题:首先,十字交叉轮结构尺寸不易改变,不能灵活适用于各种类型的绝缘子串。尤其在应用现场,会有不同型号的绝缘子型号,需要工作人员携带并更换相应的十字交叉轮,现场作业不方便,并且十字交叉轮运动空间较大,使得在双绝缘子串上工作时,该机械结构设计容易对旁边绝缘子串产生运动干涉。其次,十字交叉轮体积较大,重量较重,在沿绝缘子串上下攀爬过程中容易造成中心偏移,更容易出现配重不平衡而导致的测量误差扩大化的问题。另外,现有技术的十字交叉轮机械结构设计较为笨重,在实际应用中,存在着设备不易运输、安装、维护与使用的问题。

[0005] 由此,本发明人凭借多年从事相关行业的经验与实践,提出一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,以克服现有技术的缺陷。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,克服现有技术中存在的设备重、操作繁琐及危险性高等问题,该正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人结构简单且稳定可靠,能够提高绝缘子串的检测效率,降低了高空作业的危险性。

[0007] 本实用新型的另一目的在于提供一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,能够适应不同类型和不同规格的绝缘子串的检测需求。

[0008] 本实用新型的目的是这样实现的,一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人,包括多个主体导向杆,所述正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人还包括能周向开合、且能套设于绝缘子串上的主体支架,多个所述主体导向杆位于所述主体支架的内侧、且连接于所述主体支架上,所述主体支架的一侧连接有至少一个能旋转驱动所述正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿所述绝缘子串的轴向移动的行走臂,所述主体支架上还设有能控制所述行走臂旋转、且能检测所述绝缘子串的电气绝缘强度和耐潮湿性能的检测控制单元。

[0009] 在本实用新型的一较佳实施方式中,各所述主体导向杆能沿所述主体支架的径向滑动调节且能固定地连接于所述主体支架上。

[0010] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述行走臂的数量为2个,各所述行走臂沿所述主体支架的径向设置,各所述行走臂的一端分别垂直铰接有一执行电机,各所述执行电机均沿所述主体支架的切向设置、且固定连接于所述主体支架上,各所述行走臂的旋转运动平面分别与对应的所述执行电机的轴向呈空间垂直;各所述行走臂的另一端铰接有爬行轮。

[0011] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述主体支架的一侧设置有豁口,所述豁口的两侧分别固定连接一所述执行电机。

[0012] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述主体支架包括一端沿周向相互铰接的第一支架部和第二支架部,所述第一支架部的另一端和所述第二支架部的另一端沿周向间隔设置构成所述豁口,所述第一支架部的另一端和所述第二支架部的另一端分别固定连接一所述执行电机。

[0013] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述第一支架部的一端和所述第二支架部的一端通过旋转轴结构铰接,所述第一支架部和所述第二支架部之间设置有能使所述第一支架部和所述第二支架部周向合拢的弹性保护机构。

[0014] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述第二支架部的一端设置有用于插设所述第一支架部一端的插槽,所述第二支架部的一端位于所述插槽的两侧设置有贯通的第一连接孔,所述第一支架部的一端设置有与所述第一连接孔对应设置的第二连接孔,所述第一支架部的一端的一侧与所述插槽的一侧之间抵靠设置有阻尼垫圈,所述旋转轴结构包括穿设通过所述第一连接孔、所述第二连接孔和所述阻尼垫圈的转轴,所述转轴的自由端穿过所述第一连接孔后通过阻尼调节螺母固定。

[0015] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述弹性保护机构的一端连接于所述第二支架部上,所述弹性保护机构的另一端能拆卸地连接于所述第一支架部上,所述弹性保护机

构上设置有弹簧结构。

[0016] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述主体支架由两层或多层沿绝缘子串的轴线方向相互平行的支架层单元构成。

[0017] 在本实用新型的一较佳实施方式中,所述检测控制单元包括固定设置在所述主体支架上的检测模块,所述检测模块上连接有检测所述绝缘子串的电气绝缘强度和耐潮湿性能的检测表笔,所述检测模块还包括设置于所述主体支架上的、且能探测到所述主体支架与绝缘子盘片平面的相对位置的位置感应器;所述检测控制单元还包括设置于所述主体支架上、且与所述行走臂相对的另一侧的控制模块,所述控制模块通过控制所述执行电机控制所述行走臂的旋转;所述执行电机和所述检测模块均与所述控制模块电连接。

[0018] 由上所述,本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人具有如下有益效果:

[0019] (1) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人结构简单,占用的运动空间小,适用于单串和双串绝缘子串的检测工作,主体支架一侧设置的两个行走臂构成双臂结构,可以节省大量的机械运动空间,尤其是在双串绝缘子串检测工作中,避免了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人在运动过程中对旁边的绝缘子串产生运动干涉;

[0020] (2) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的两个行走臂上分别连接执行电机,能够实现两个行走臂运动状态的分别控制,两个行走臂通过旋转搭入绝缘子串的间隙中获得支撑力,进而带动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿绝缘子串的轴向行走,两个行走臂能够交替完成正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的运动驱动,有效地提高检测的工作效率;

[0021] (3) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的主体导向杆位于主体支架的内侧,多个主体导向杆与绝缘子串的径向外缘抵靠,保证了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿绝缘子串的轴向运动时不会发生位置偏离,进而提高绝缘子串的检测精度;通过径向滑动调节主体导向杆,改变多个主体导向杆的包围范围,使得正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人能够适用于不同尺寸和型号的绝缘子串;

[0022] (4) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的检测控制单元能够实现正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人检测和移动的智能控制,避免操作人员在检测过程中长期持续手持,降低了高空作业的危险,提高绝缘子串的检测效率,缩短巡检周期,同时还能减少因人员疏忽漏检等人为因素带来的损失,提高电网运行质量,保证电网安全可靠的运行。

附图说明

[0023] 以下附图仅旨在于对本实用新型做示意性说明和解释,并不限定本实用新型的范围。其中:

[0024] 图1:为本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的合拢状态的等轴测示意图。

[0025] 图2:为本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的

合拢状态的俯视图。

[0026] 图3:为本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的打开状态示意图。

[0027] 图4:为本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的工作状态示意图。

[0028] 图5:为本实用新型的主体导向杆与主体支架的连接示意图。

[0029] 图6:为本实用新型的行走臂与执行电机的连接示意图。

[0030] 图7:为本实用新型的旋转轴结构的示意图。

[0031] 图中:

[0032] 100、正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人;

[0033] 1、主体导向杆;

[0034] 11、雪橇型导向杆;12、连接杆;

[0035] 2、主体支架;

[0036] 21、豁口;

[0037] 22、连接结构;221、连接孔;

[0038] 23、第一支架部;

[0039] 24、第二支架部;241、插槽;

[0040] 25、旋转轴结构;250、转轴;251、阻尼垫圈;252、阻尼调节螺母;

[0041] 26、弹性保护机构;

[0042] 3、行走臂;

[0043] 31、执行电机;32、爬行轮;

[0044] 4、检测控制单元;

[0045] 41、检测模块;42、检测表笔;43、控制模块;

[0046] 9、绝缘子串。

具体实施方式

[0047] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图说明本实用新型的具体实施方式。

[0048] 如图1、图2、图3、图4、图5、图6所示,本实用新型提供一种正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100,包括多个主体导向杆1,正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100还包括能周向(周向是指绝缘子串的圆周方向)开合、且能套设于绝缘子串9上的主体支架2,多个主体导向杆1位于主体支架2的内侧、且连接于主体支架2上,主体支架2的横截面呈圆形或弧形,与绝缘子串9的外形比较贴合,主体支架2的横截面也可以是能够避免钩挂破坏绝缘子串9的其他形状。主体支架2的一侧铰接有至少一个能旋转驱动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100沿绝缘子串9的轴向移动的行走臂3,在本实施方式中,行走臂3的数量为2个,主体支架2的一侧设置有豁口21,豁口21的两侧分别铰接一行走臂3。主体支架2上还设有能控制行走臂3旋转、且能检测绝缘子串9的电气绝缘强度和耐潮湿性能的检测控制单元4。多个主体导向杆1与绝缘子串9的径向外缘抵靠,主体导向杆1连接于主体支架2上,保证了正负800千伏特高压直流输电

路绝缘子智能检测机器人100沿绝缘子串9的轴向运动时不会发生位置偏离,进而提高绝缘子串9的检测精度;正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的结构简单,占用的运动空间小,适用于单串和双串绝缘子串的检测工作,豁口21两侧分别设置的行走臂3构成双臂结构,且双臂结构位于主体支架2的一侧,可以节省大量的机械运动空间,尤其是在双串绝缘子串检测工作中,避免了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100在运动过程中对旁边的绝缘子串产生运动干涉;主体支架2上设置的检测控制单元4能够实现正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100检测和移动的智能控制,避免操作人员在检测过程中长期持续手持,降低了高空作业的危险,提高绝缘子串9的检测效率,缩短巡检周期,同时还能减少因人员疏忽漏检等人为因素带来的损失,提高电网运行质量,保证电网安全可靠的运行。

[0049] 进一步,如图1、图2、图3、图4、图5所示,各主体导向杆1能沿主体支架2的径向(该径向与绝缘子串的半径方向相同)滑动调节且能固定地连接于主体支架2上,各主体导向杆1靠近绝缘子串的一侧与绝缘子串的外缘相抵靠。在本实用新型的一具体实施例中,主体导向杆1的数量为4个,沿主体支架2的周向均匀间隔设置。主体导向杆1位于主体支架2的内侧,通过径向滑动调节主体导向杆1,改变多个主体导向杆1的包围范围,使得正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100能够适用于不同尺寸和型号的绝缘子串9。在本实用新型的一具体实施例中,主体导向杆1包括雪橇型导向杆11,雪橇型导向杆11的一侧固定设置有两个与雪橇型导向杆11的长度方向相垂直的、且平行间隔设置的连接杆12,主体支架2上设置有多个与主体导向杆1对应的连接结构22,各连接结构22上设置有滑动穿设连接杆12的连接孔221。连接杆12穿设于连接孔221中、且能沿主体支架2的径向滑动调节,实现主体导向杆1与主体支架2的连接。

[0050] 进一步,如图1、图2、图3、图6所示,各行走臂3沿主体支架2的径向设置,各行走臂3的一端分别垂直铰接有一执行电机31(各行走臂3的一端垂直铰接于执行电机31的输出轴上),各执行电机31均沿主体支架2的切向设置、且固定连接于主体支架2上,在本实施方式中,各执行电机31均为直流电机,各执行电机31分别固定连接于豁口21两侧的主体支架2上,各行走臂3的旋转运动平面分别与对应的执行电机31的轴向呈空间垂直;各行走臂3的另一端铰接有爬行轮32。两个行走臂3上分别连接执行电机31,能够实现两个行走臂3运动状态的分别控制,两个行走臂3通过旋转搭入绝缘子串的间隙中获得支撑力,进而带动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100沿绝缘子串9的轴向行走,两个行走臂3能够交替完成正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的运动驱动,有效地提高检测的工作效率。行走臂3旋转带动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100运动时,其所需空间较大,因此设计时将两个行走臂3设置在主体支架2的一侧,检测控制单元设置在主体支架2的另一侧,该结构设计很大程度缩小了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的体积,减小了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的运动空间,避免正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100与绝缘子串9之间的运动干涉(在双串绝缘子结构上使用时效果尤为明显),且便于安装、拆卸和运输。主体支架2上行走臂3、主体导向杆1和检测控制单元4沿周向间隔布置,且各结构的位置通过整体配重设计确定,保证正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100在行走过程中不会发生因重心偏移而导致的颠簸或卡壳

等现象。爬行轮32采用尼龙材料,减小对绝缘子表面的摩擦,保证行走臂3与绝缘子串9之间的绝缘性。当正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100应用于双串绝缘子串检测时,为了避免主体支架2套设在一个绝缘子串9上时行走臂3与另一个绝缘子串9发生干涉,套设前,将一个行走臂3调整至与绝缘子串9的轴向平行,将另一个行走臂3调整至与绝缘子串9的径向平行,将行走臂3与绝缘子串9的轴向平行的主体支架2的一端穿过两个绝缘子串9之间的间隙,周向合拢主体支架2,完成绝缘子串9上主体支架2的套设。

[0051] 进一步,如图2、图3所示,主体支架2包括一端沿周向相互铰接的第一支架部23和第二支架部24,第一支架部23的另一端和第二支架部24的另一端沿周向间隔设置构成前述的豁口21,第一支架部23的另一端和第二支架部24的另一端分别固定连接一前述的执行电机31。主体支架2能够自第一支架部23和第二支架部24的铰接处转动开合。

[0052] 进一步,如图2所示,第一支架部23的一端和第二支架部24的一端通过旋转轴结构25铰接,第一支架部23和第二支架部24之间设置有能使二者周向合拢的弹性保护机构26。

[0053] 如图7所示,在本实用新型的一具体实施例中,第二支架部24的一端设置有用于插设第一支架部23一端的插槽241,第二支架部24的一端位于插槽241的两侧设置有贯通的第一连接孔,第一支架部23的一端设置有与第一连接孔对应设置的第二连接孔,第一支架部23的一端的一侧面与插槽241的一侧面之间抵靠设置有阻尼垫圈251,旋转轴结构25包括穿设通过第一连接孔、第二连接孔和阻尼垫圈251的转轴250,转轴250的自由端穿过第一连接孔后通过阻尼调节螺母252固定。通过拧紧和调松阻尼调节螺母252能改变阻尼垫圈251与第一支架部23、第二支架部24的摩擦力,从而实现旋转轴结构25的转动阻尼的调整,构成弹性转轴结构。

[0054] 如图2、图3所示,在本实用新型的一具体实施例中,弹性保护机构26的一端连接于第二支架部24上,弹性保护机构26的另一端能拆卸地连接于第一支架部23上,弹性保护机构26上设置有弹簧结构。弹性保护机构26的另一端自第一支架部23上拆卸下来后,主体支架2(第一支架部23和第二支架部24)能够周向打开,主体支架2套设到绝缘子串9的外侧后,手动合拢主体支架2,将弹性保护机构26的另一端连接到第一支架部23上,在弹簧结构的作用下,第一支架部23和第二支架部24保持合拢,主体支架2上的主体导向杆1抱紧绝缘子串9。弹性保护机构26为正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100提供对绝缘子串9的抱紧力,不仅能够保证正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100在绝缘子串9上可以稳固行走,而且可以防止正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100从绝缘子串9上滑落,避免了因外力作用如大风、振动干扰等导致的主体支架2脱离绝缘子串9而发生的意外坠落事件,降低了高空作业的危险。

[0055] 进一步,主体支架2由两层或多层沿轴线方向(绝缘子串9的轴向)相互平行的支架层单元构成。主体支架2的两层或多层结构形式,能够较好保证主体支架2的刚度,保证了主体支架2上连接的主体导向杆1、行走臂3及检测控制单元4更加稳固。

[0056] 进一步,如图1、图2、图3所示,检测控制单元4包括固定设置在主体支架2上的检测模块41,检测模块41上连接有检测表笔42,检测表笔42能探测到绝缘子的电气绝缘强度、耐潮湿性能数据,检测模块41还包括设置于主体支架2上的位置感应器(图中未示出),位置感应器能探测到主体支架2与绝缘子盘片平面的相对位置,在本实施方式中,位置感应器设置在弹性保护机构26上,且位置感应器所处平面与绝缘子串的轴向相垂直;检测控制单元4还

包括设置于主体支架2上、且与行走臂3相对的另一侧的控制模块43,执行电机31和检测模块41均与控制模块43电连接,前述的检测模块41、检测表笔42、控制模块43均为现有技术,在此不再赘述。控制模块43能通过控制执行电机31来控制行走臂3的旋转,进而控制正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的“行走”工作,控制模块43通过控制检测模块41来控制正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的“检测”工作。

[0057] 使用本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100对绝缘子串进行检测时,首先将正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100运输至待检测的绝缘子串9所在的铁塔上,调整多个主体导向杆1的径向定位尺寸,使多个主体导向杆1的包围范围与要检测的绝缘子串9相匹配;在绝缘子串9靠近铁塔的一端处,将主体支架2套设于一个绝缘子串9的径向外侧,正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100通过弹性保护机构26抱紧绝缘子串9,如图4所示。

[0058] 正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100安装完毕后,通过控制模块43控制两个执行电机31交替工作驱动行走臂3旋转,从而带动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100沿绝缘子串9的轴向移动。当弹性保护机构26上的位置感应器所处平面与绝缘子盘片平面重叠时,控制模块43控制执行电机31停止转动,行走臂3停止旋转,正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100停止移动,检测表笔42开始对绝缘子进行检测。当检测结束后,正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100继续“行走”,正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100的“行走”和“检测”交替进行,直至一个绝缘子串9检测完成。当一个绝缘子串9检测完成后,操作人员打开弹性保护机构26,周向打开主体支架2,操作人员将正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100转移到其他需要绝缘子串上,再次开始绝缘子串9的检测。当待测的绝缘子串都检测完成后,操作人员对正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100进行回收。

[0059] 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人100具有如下有益效果:

[0060] (1) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人结构简单,占用的运动空间小,适用于单串和双串绝缘子串的检测工作,主体支架一侧设置的两个行走臂构成双臂结构,可以节省大量的机械运动空间,尤其是在双串绝缘子串检测工作中,避免了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人在运动过程中对旁边的绝缘子串产生运动干涉;

[0061] (2) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的两个行走臂上分别连接执行电机,能够实现两个行走臂运动状态的分别控制,两个行走臂通过旋转搭入绝缘子串的间隙中获得支撑力,进而带动正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿绝缘子串的轴向行走,两个行走臂能够交替完成正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的运动驱动,有效地提高检测的工作效率;

[0062] (3) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的主体导向杆位于主体支架的内侧,多个主体导向杆与绝缘子串的径向外缘抵靠,保证了正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人沿绝缘子串的轴向运动时不会发生位

置偏离,进而提高绝缘子串的检测精度;通过径向滑动调节主体导向杆,改变多个主体导向杆的包围范围,使得正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人能够适用于不同尺寸和型号的绝缘子串;

[0063] (4) 本实用新型的正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人的检测控制单元能够实现正负800千伏特高压直流输电线路绝缘子智能检测机器人检测和移动的智能控制,避免操作人员在检测过程中长期持续手持,降低了高空作业的危险,提高绝缘子串的检测效率,缩短巡检周期,同时还能减少因人员疏忽漏检等人为因素带来的损失,提高电网运行质量,保证电网安全可靠的运行。

[0064] 以上所述仅为本实用新型示意性的具体实施方式,并非用以限定本实用新型的范围。任何本领域的技术人员,在不脱离本实用新型的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改,均应属于本实用新型保护的范围。

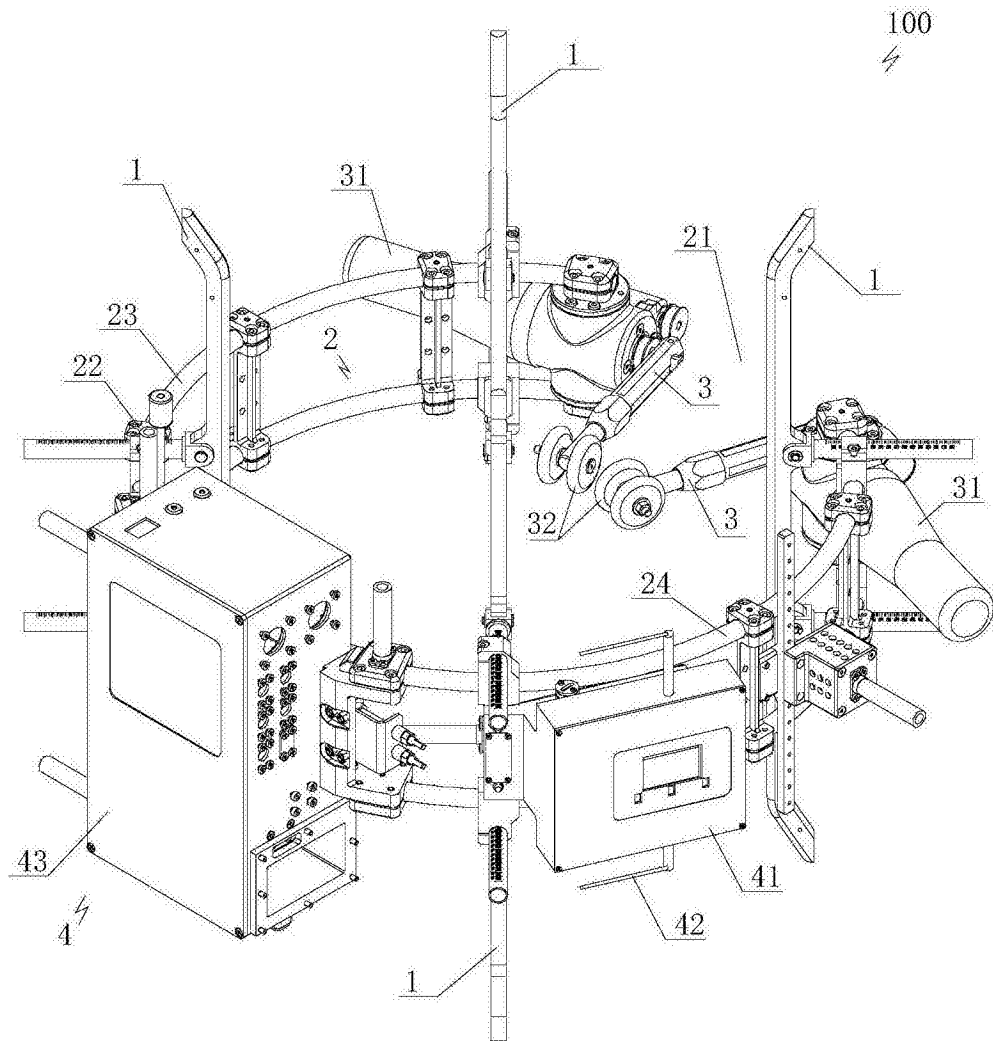


图1

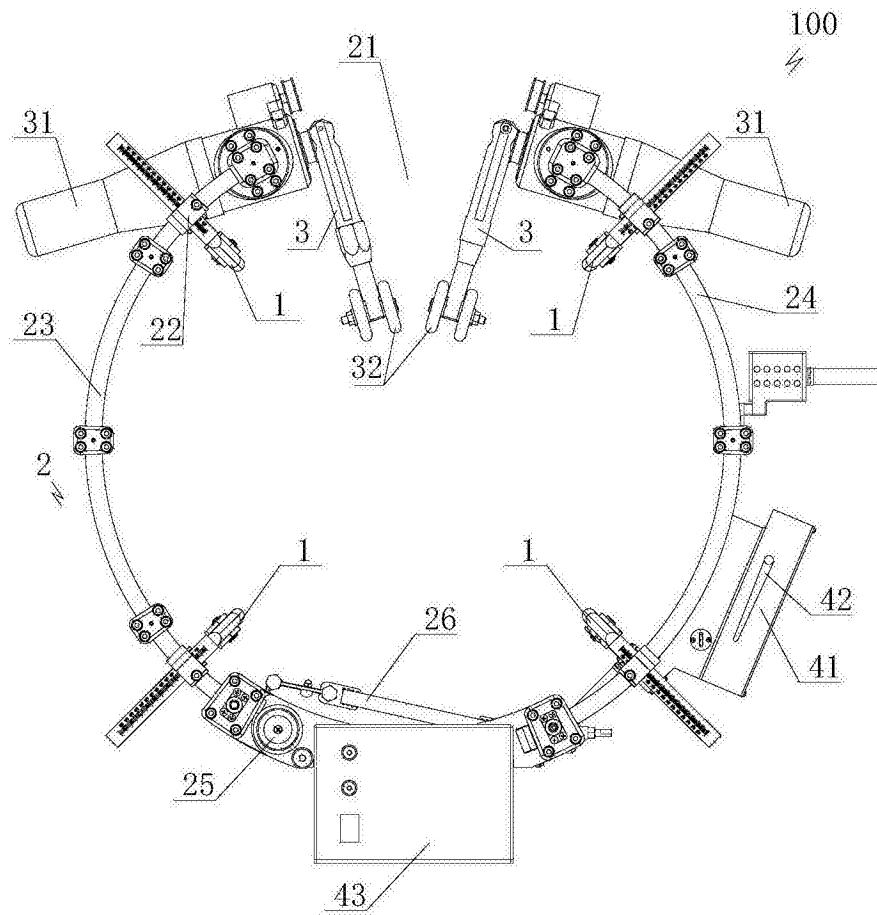


图2

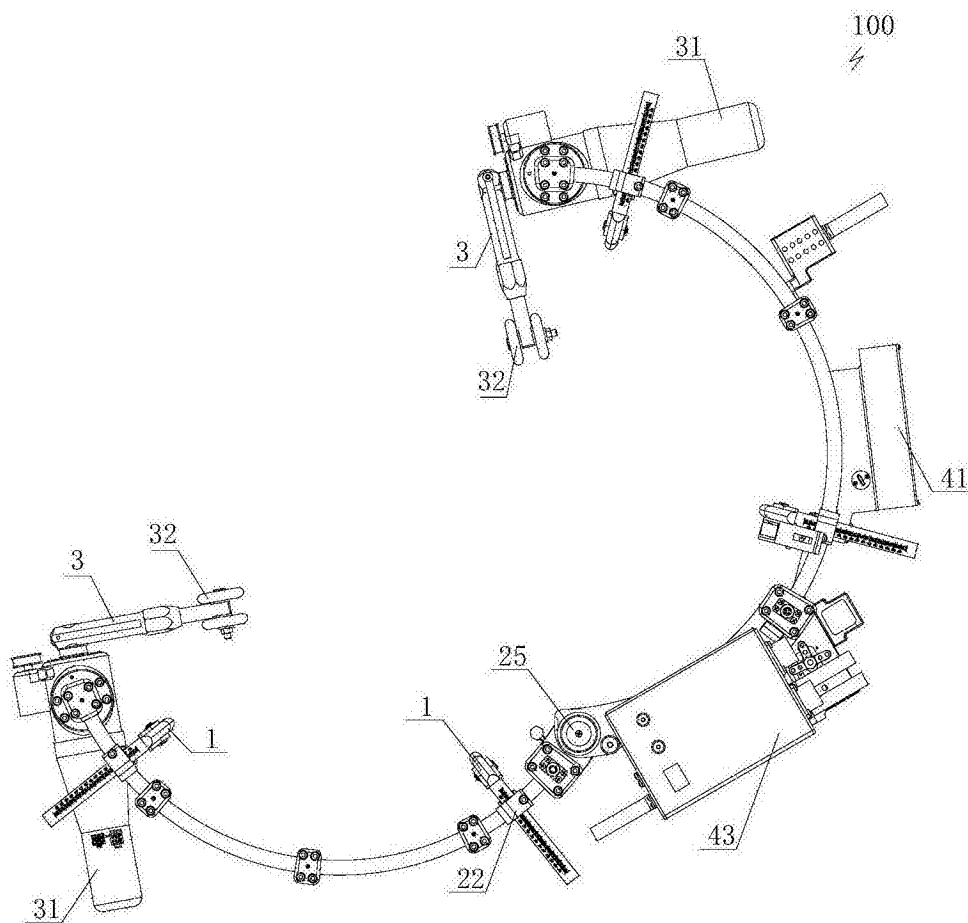


图3

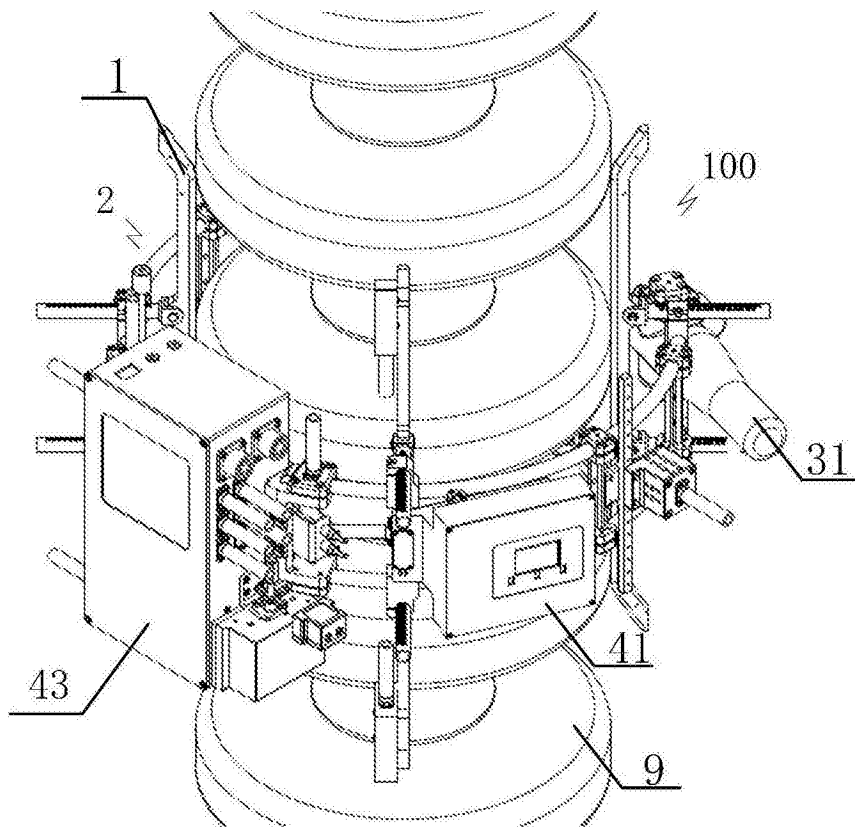


图4

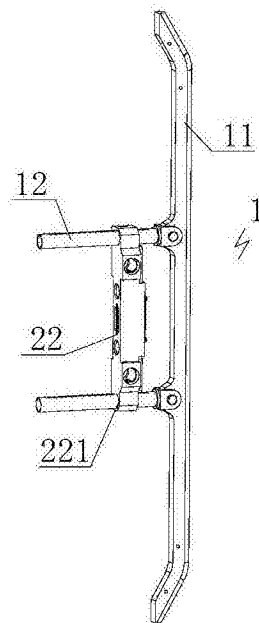


图5

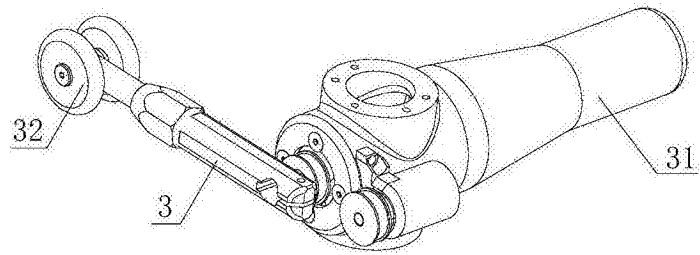


图6

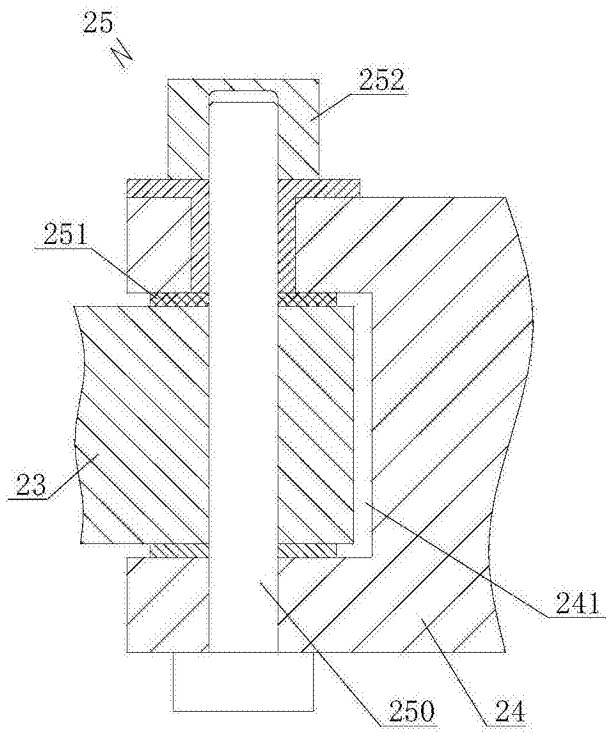


图7