



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202103365 U

(45) 授权公告日 2012. 01. 04

(21) 申请号 201120155403. 5

B25J 19/00(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 05. 16

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 山东电力集团公司超高压公司
地址 250021 山东省济南市纬十路 111 号

(72) 发明人 高森 卢刚 张军 刘洪正
张天河 吕宁 张春波 高翔
冯迎春 杨立超 马玮杰 乔耀华
张钦广 李岐 董学仲 刘裔
朱涛 高金福

(74) 专利代理机构 山东济南齐鲁科技专利事务
所有限公司 37108
代理人 陈月华

(51) Int. Cl.

H02G 1/02(2006. 01)

B25J 5/00(2006. 01)

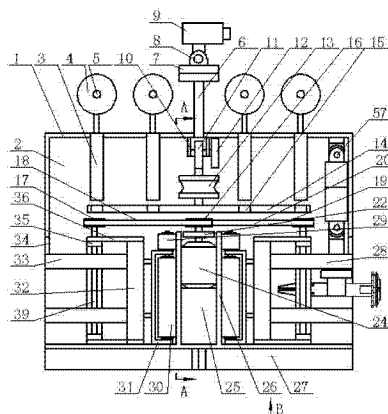
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 8 页

(54) 实用新型名称

输电线路等电位跨越式机器人

(57) 摘要

本实用新型公开了一种输电线路等电位跨越式机器人,包括壳体,壳体内开设内腔,内腔上安装四根第一缓冲杆,第一缓冲杆上安装行走电机,行走电机上安装行走槽轮;内腔内安装两个跨越障碍支架,跨越障碍支架包括 U 形支座, U 形支座通过转轴与两根连杆连接,两连杆与支撑座铰接,支撑座上安装第二缓冲杆,第二缓冲杆上安装跨越辊支架,跨越辊支架上安装跨越辊;内腔内安装控制箱和第一电机,第一电机上安装第一链轮和第二齿轮,左侧跨越障碍支架的转轴上安装第二链轮,第二链轮与第一链轮通过第一链条连接;第三齿轮与第二齿轮啮合,第三齿轮轴上安装第四链轮,右侧跨越障碍支架的转轴上安装第三链轮,第三链轮通过第二链条与第四链轮连接。



1. 输电线路等电位跨越式机器人,其特征在於:包括壳体(1),壳体(1)内开设内腔(2),内腔(2)的上部固定安装四根第一缓冲杆(3),每根第一缓冲杆(3)的第一导向杆(46)伸出壳体(1)外安装行走电机(40),行走电机(40)的输出轴上安装行走槽轮(4),行走槽轮(4)位于壳体(1)的前上方;内腔(2)的下部以内腔(2)中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架(28),跨越障碍支架(28)由U形支座(35)、连杆(36)、支撑座(32)、第二缓冲杆(33)、跨越辊支架(31)和跨越辊(30)连接构成;U形支座(35)竖直安装于内腔(2)内,U形支座(35)与壳体(1)固定连接,U形支座(35)上安装转轴(39),转轴(39)的两端各安装一根连杆(36),连杆(36)的后端与转轴(39)固定连接,连杆(36)的前端分别与支撑座(32)的两端铰接,支撑座(32)上安装第二缓冲杆(33),第二缓冲杆(33)的第二导向杆(51)穿过支撑座(32)安装跨越辊支架(31),跨越辊支架(31)上安装跨越辊(30);壳体(1)的左右两侧各开设一个凹槽(34),凹槽(34)与跨越障碍支架(28)对应;内腔(2)内安装控制箱(25),控制箱(25)上安装第一电机(24),第一电机(24)的输出轴上安装第一链轮(16)和第二齿轮(22),左侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)的上端安装第二链轮(17),第二链轮(17)与第一链轮(16)通过第一链条(18)连接;内腔(2)内安装第三齿轮(23),第三齿轮(23)与第二齿轮(22)啮合,第三齿轮(23)的轴上安装第四链轮(21),右侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)的上端安装第三链轮(19),第三链轮(19)通过第二链条(20)与第四链轮(21)连接;壳体(1)的上部安装安装杆(6),安装杆(6)上安装摄像转动盘(7),摄像转动盘(7)上安装摄像铰链座(8),摄像铰链座(8)上安装摄像头(9);壳体(1)的一侧安装机械手臂(57),机械手臂(57)位于内腔(2)内,壳体(1)与机械手臂(57)对应的侧壁上开设便于机械手臂(57)伸出的透孔。

2. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在於:所述行走槽轮(4)的轴上设有定位杆(5),内腔(2)内安装限位槽轮铰链座(10),限位槽轮铰链座(10)与壳体(1)的上部内壁固定连接,限位槽轮铰链座(10)上安装转动轴,转动轴与定位杆(5)空间垂直,转动轴上安装杠杆(11)和第一齿轮(12),杠杆(11)上安装限位槽轮(13),限位槽轮(13)的轴上安装限位板(14),限位板(14)与第一缓冲杆(3)的轴空间垂直;第三齿轮(23)的轴上安装第一丝杠(41),第一丝杠(41)的外周安装第二螺母(44),第二螺母(44)上安装齿条(70)和滑套(43),内腔(2)内固定安装滑轨(42),滑轨(42)与滑套(43)配合,齿条(70)与第一齿轮(12)啮合,限位板(14)上开设定位槽(15),定位槽(15)与定位杆(5)一一对应。

3. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在於:所述内腔(2)内平行设有两块定位隔板(26),控制箱(25)和第一电机(24)位于两定位隔板(26)之间。

4. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在於:所述左侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)下端和右侧跨越障碍支架(28)的转轴(39)的下端分别穿出壳体(1)外各安装一个配重块(27);两配重块(27)相对应的一端都是圆弧面。

5. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在於:所述的第一缓冲杆(3)包括第一缓冲杆壳体(45),第一缓冲杆壳体(45)的侧壁上开设第一透槽(47),第一缓冲杆壳体(45)内安装第一导向杆(46),第一导向杆(46)的外周设有第一限位凸块(50),第一限位凸块(50)上设有第一限位杆(49),第一限位杆(49)位于第一透槽(47)内,第一导向杆(46)的外周安第一弹簧(48),第一弹簧(48)的一端与第一限位凸块(50)接触,

第一弹簧(48)的另一端与第一缓冲杆壳体(45)的前端接触。

6. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在于:所述的第二缓冲杆(33)包括第二缓冲杆壳体(56),第二缓冲杆壳体(56)的侧壁上开设第二透槽(55),第二缓冲杆壳体(56)内安装第二导向杆(51),第二导向杆(51)的外周设有第二限位凸块(52),第二限位凸块(52)上设有第二限位杆(53),第二限位杆(53)与第二透槽(55)配合,第二导向杆(51)的外周安装第二弹簧(54),第二弹簧(54)的一端与第二限位凸块(52)接触,第二弹簧(54)的另一端与第二缓冲杆壳体(56)接触。

7. 根据权利要求1所述的输电线路等电位跨越式机器人,其特征在于:所述机械手臂(57)包括电机护套(58),电机护套(58)与壳体(1)铰接,电机护套(58)内安装第二电机(59),电机护套(58)上安装导向套(69),导向套(69)内安装第一机械臂(68),第一机械臂(68)内开设内孔(61),内孔(61)内安装第二丝杠(60),第二丝杠(60)的一端与第二电机(59)的输出轴连接,第二丝杠(60)与第一机械臂(68)螺纹连接,第一机械臂(68)的一端伸出导向套(69)外安装第二机械臂(62),第二机械臂(62)的后端与第一机械臂(68)铰接,第二机械臂(62)的前端安装第三电机(63),第三电机(63)的输出轴上安装旋转座(66),旋转座(66)的一侧安装砂轮支杆(65),砂轮支杆(65)上安装砂轮(64),旋转座(66)的另一侧安装机械手(67)。

输电线路等电位跨越式机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种输电线路等电位跨越式机器人。

背景技术

[0002] 架空输电线路尤其是超高压线路长期处于野外环境之中,风筝、塑料大棚篷布、塑料地膜等危及输电线路运行安全的异物经常悬挂在超高压线路上,如不及时清理,则极易影响电力正常输送。目前对悬挂在架空线路上异物的清除主要是采用人工清理,即通过人员目测或借助望远镜观察确定异物位置,而后由工作人员高空作业清除异物;但是上述方法,存在劳动强度大、高空作业危险性高和效率较低的缺陷,很难达到理想的结果。目前虽然有可以在架空线路行走和实时检测的智能化机器人,但目前这种机器人无法在如 500kV 架空线路的多根电线上跨越间隔棒和防振锤的同时进行清障作业,即无法跨直线杆塔,使得机器人清障的范围受到很大的限制,并且,行走极不稳定,易掉落,从而,使得现有的清障机器人难以推广应用,大都仍采用人工清除的方法。另外,现有机器人的机械臂等机构都安装于其外部,使得整个机器人外部有较多的分叉,大幅增加了将机器人吊起悬挂于架空线路上的难度。在吊挂过程中,极易出现机器人的机械臂等外部构件缠绕架空线,使机器人处于既无法正常悬挂也无法取下的两难境遇,一旦出现上述情况,即使派工作人员再爬上高塔进行人工作业,也很难将机器人取下,最终往往只得将与机器人缠绕线路割断才可取下机器人,必然给用户造成巨大的经济损失。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的,是提供一种输电线路等电位跨越式机器人,它是专用于 500kV 架空线路的清障机器人,可以顺利通过直线杆塔,不受间隔棒和防振锤的阻碍,行走稳定不易掉落,并且,它方便悬挂,可避免机器人与线路缠绕,从而可解决现有技术存在的问题。

[0004] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的:输电线路等电位跨越式机器人,包括壳体,壳体内开设内腔,内腔的上部固定安装四根第一缓冲杆,每根第一缓冲杆的第一导向杆伸出壳体外安装行走电机,行走电机的输出轴上安装行走槽轮,行走槽轮位于壳体的前上方;内腔的下部以内腔中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架,跨越障碍支架由 U 形支座、连杆、支撑座、第二缓冲杆、跨越辊支架和跨越辊连接构成;U 形支座竖直安装于内腔内,U 形支座与壳体固定连接,U 形支座上安装转轴,转轴的两端各安装一根连杆,连杆的后端与转轴固定连接,连杆的前端分别与支撑座的两端铰接,支撑座上安装第二缓冲杆,第二缓冲杆的第二导向杆穿过支撑座安装跨越辊支架,跨越辊支架上安装跨越辊;壳体的左右两侧各开设一个凹槽,凹槽与跨越障碍支架对应;内腔内安装控制箱,控制箱上安装第一电机,第一电机的输出轴上安装第一链轮和第二齿轮,左侧跨越障碍支架的转轴的上端安装第二链轮,第二链轮与第一链轮通过第一链条连接;内腔内安装第三齿轮,第三齿轮与第二齿轮啮合,第三齿轮的轴上安装第四链轮,右侧跨越障碍支架的转轴的上端安装第三链轮,第三链轮通过第二链条与第四链轮连接;壳体的上部安装安装杆,安装杆上安装

摄像转动盘,摄像转动盘上安装摄像铰链座,摄像铰链座上安装摄像头;壳体的一侧安装机械手臂,机械手臂位于内腔内,壳体与机械手臂对应的侧壁上开设便于机械手臂伸出的透孔。

[0005] 为进一步实现本实用新型的目的,还可以采用以下技术方案实现:所述行走槽轮的轴上设有定位杆,内腔内安装限位槽轮铰链座,限位槽轮铰链座与壳体的上部内壁固定连接,限位槽轮铰链座上安装转动轴,转动轴与定位杆空间垂直,转动轴上安装杠杆和第一齿轮,杠杆上安装限位槽轮,限位槽轮的轴上安装限位板,限位板与第一缓冲杆的轴空间垂直;第三齿轮的轴上安装第一丝杠,第一丝杠的外周安装第二螺母,第二螺母上安装齿条和滑套,内腔内固定安装滑轨,滑轨与滑套配合,齿条与第一齿轮啮合,限位板上开设定位槽,定位槽与定位杆一一对应。所述内腔内平行设有两块定位隔板,控制箱和第一电机位于两定位隔板之间。所述左侧跨越障碍支架的转轴下端和右侧跨越障碍支架的转轴的下端分别穿出壳体外各安装一个配重块;两配重块相对应的一端都是圆弧面。所述的第一缓冲杆包括第一缓冲杆壳体,第一缓冲杆壳体的侧壁上开设第一透槽,第一缓冲杆壳体内安装第一导向杆,第一导向杆的外周设有第一限位凸块,第一限位凸块上设有第一限位杆,第一限位杆位于第一透槽内,第一导向杆的外周安第一弹簧,第一弹簧的一端与第一限位凸块接触,第一弹簧的另一端与第一缓冲杆壳体的前端接触。所述的第二缓冲杆包括第二缓冲杆壳体,第二缓冲杆壳体的侧壁上开设第二透槽,第二缓冲杆壳体内安装第二导向杆,第二导向杆的外周设有第二限位凸块,第二限位凸块上设有第二限位杆,第二限位杆与第二透槽配合,第二导向杆的外周安装第二弹簧,第二弹簧的一端与第二限位凸块接触,第二弹簧的另一端与第二缓冲杆壳体接触。所述机械手臂包括电机护套,电机护套与壳体铰接,电机护套内安装第二电机,电机护套上安装导向套,导向套内安装第一机械臂,第一机械臂内开设内孔,内孔内安装第二丝杠,第二丝杠的一端与第二电机的输出轴连接,第二丝杠与第一机械臂螺纹连接,第一机械臂的一端伸出导向套外安装第二机械臂,第二机械臂的后端与第一机械臂铰接,第二机械臂的前端安装第三电机,第三电机的输出轴上安装旋转座,旋转座的一侧安装砂轮支杆,砂轮支杆上安装砂轮,旋转座的另一侧安装机械手。

[0006] 本实用新型的积极效果在于:它可快速稳定地跨越架空线路上的间隔棒和防振锤,能轻松穿过直线杆塔,在架空线路上几乎不存在对其造成阻碍的物件,可在整个架空线路上巡视及清除线路上的障碍物,便于推广应用,有能力完全替代人工进行清障工作,具有安全高效的优点。在悬挂时,它的跨越障碍支架和机械手臂均可折叠收入机器人壳体内,使机器人外部除行走轮和摄像头外几乎没有分支机构,而行走轮和摄像头在悬挂过程中均高于所有架空线路,不会发生缠绕,从而,可有效防止机器人的跨越障碍支架和机械手臂与线路缠绕,避免出现既无法正常悬挂工作,又无法取下的情况。在机器人悬挂完成后,机器人可自行展开,以便在线路上稳定行走。本实用新型还具有结构简洁紧凑、制造成本低廉和操作方便的优点。

附图说明

[0007] 图1是本实用新型所述输电线路等电位跨越式机器人的结构示意图;图2是图1的B向结构示意图;图3是本实用新型所述输电线路等电位跨越式机器人展后开处于工作状态的结构示意图;图4是图3的C向结构示意图;图5是图1的A-A剖视结构示意图;图

6 是图 3 的左视结构示意图 ;图 7 是所述第一缓冲杆的结构示意图 ;图 8 是图所示第二缓冲杆的结构示意图 ;图 9 是所述机械手臂的结构示意图 ;图 10 是图 9 的 D-D 剖视结构示意图。

[0008] 附图标记 :1 壳体 2 内腔 3 第一缓冲杆 4 行走槽轮 5 定位杆 6 安装杆 7 摄像转动盘 8 摄像铰链座 9 摄像头 10 限位槽轮铰链座 11 杠杆 12 第一齿轮 13 限位槽轮 14 限位板 15 定位槽 16 第一链轮 17 第二链轮 18 第一链条 19 第三链轮 20 第二链条 21 第四链轮 22 第二齿轮 23 第三齿轮 24 第一电机 25 控制箱 26 定位隔板 27 配重块 28 跨越障碍支架 29 辅助辊 30 跨越辊 31 跨越辊支架 32 支撑座 33 第二缓冲杆 34 凹槽 35U 形支座 36 连杆 37 上层线路 38 下层线路 39 转轴 40 行走电机 41 第一丝杠 42 滑轨 43 滑套 44 第二螺母 45 第一缓冲杆壳体 46 第一导向杆 47 第一透槽 48 第一弹簧 49 第一限位杆 50 第一限位凸块 51 第二导向杆 52 第二限位凸块 53 第二限位杆 54 第二弹簧 55 第二透槽 56 第二缓冲杆壳体 57 机械手臂 58 电机护套 59 第二电机 60 第二丝杠 61 内孔 62 第二机械臂 63 第三电机 64 砂轮 65 砂轮支杆 66 旋转座 67 机械手 68 第一机械臂 69 导向套 70 齿条。

具体实施方式

[0009] 本实用新型所述的输电线路等电位跨越式机器人,如图 1 所示,它包括壳体 1,壳体 1 内开设内腔 2,内腔 2 的上部固定安装四根第一缓冲杆 3,每根第一缓冲杆 3 的第一导向杆 46 伸出壳体 1 外安装行走电机 40,行走电机 40 的输出轴上安装行走槽轮 4。为方便通过行走槽轮 4 将机器人悬挂于架空线路上,如图 5 和图 6 所示,所有行走槽轮 4 均位于壳体 1 的前上方。如图 1 所示,内腔 2 的下部以内腔 2 中轴线为中线左右对称安装两个跨越障碍支架 28。如图 1 和图 6 所示,每个跨越障碍支架 28 由 U 形支座 35、连杆 36、支撑座 32、第二缓冲杆 33、跨越辊支架 31 和跨越辊 30 连接构成 ;U 形支座 35 竖直安装于内腔 2 内,U 形支座 35 与壳体 1 固定连接,U 形支座 35 上安装转轴 39,转轴 39 的两端各安装一根连杆 36,连杆 36 的后端与转轴 39 固定连接,连杆 36 的前端分别与支撑座 32 的两端铰接,支撑座 32 上安装第二缓冲杆 33,第二缓冲杆 33 的第二导向杆 51 穿过支撑座 32 外安装跨越辊支架 31,跨越辊支架 31 上安装跨越辊 30。壳体 1 的左右两侧各开设一个凹槽 34,凹槽 34 与跨越障碍支架 28 对应 ;当连杆 36 如图 1 所示位置旋转 180 度至图 3 所示位置时,连杆 36 的前端可位于凹槽 34 内,从而最大可能将第二缓冲杆 33 和跨越辊 30 移出壳体 1 外,以便于跨越辊 30 与架空线路紧密接触,对机器人的行走起导向作用。内腔 2 内安装控制箱 25,控制箱 25 内安装可编程控制器等现有的控制装置、电瓶和现有的无线信号发射和接收装置,方便工作人员在地面上对机器人进行遥控。如图 1 所示,控制箱 25 上安装第一电机 24,第一电机 24 的输出轴上安装第一链轮 16 和第二齿轮 22,左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的上端安装第二链轮 17,第二链轮 17 与第一链轮 16 通过第一链条 18 连接 ;内腔 2 内安装第三齿轮 23,第三齿轮 23 与第二齿轮 22 啮合,第三齿轮 23 的轴上安装第四链轮 21,右侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的上端安装第三链轮 19,第三链轮 19 通过第二链条 20 与第四链轮 21 连接。为便于地面的工作人员能随时了解架空线路上的情况,以便遥控机器人完成清理工作,如图 1 所示,壳体 1 的上部安装安装杆 6,安装杆 6 上安装摄像转动盘 7,摄像转动

盘 7 上安装摄像铰链座 8, 摄像铰链座 8 上安装摄像头 9, 摄像头 9 与摄像铰链座 8 铰连, 摄像转动盘 7 和摄像铰链座 8 可转动调整摄像头 9 的拍摄角度。为实现清理工作, 壳体 1 的一侧安装机械手臂 57, 机械手臂 57 位于内腔 2 内, 壳体 1 与机械手臂 57 对应的侧壁上开设便于机械手臂 57 伸出的透孔对线路上的杂物进行清理。

[0010] 清理前, 先利用吊车等现有吊装机械将机器人悬挂于架空线路上, 此时机器人的跨越障碍支架 28 和机械手臂 57 如图 1 和图 5 所示均收缩于壳体 1 内收藏, 以防与线路发生缠绕。将行走槽轮 4 挂于架空线路的上层线路 37 上后, 使上层线路 37 位于行走槽轮 4 即完成机器人的悬挂工作。机器人悬挂完成后, 吊装机械仍不能撤除, 此时, 工作人员遥控控制箱 25, 控制箱 25 控制第一电机 24 转动, 第一电机 24 一方面通过第一链轮 16、第一链条 18 和第二链轮 17 带动左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 转动, 左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 带动与其连接的连杆 36 如图 1 所示位置转 180 度至图 3 所示位置, 将跨越辊 30 和第二缓冲杆 33 移出壳体 1 外, 如图 3 所示, 使跨越辊 30 与下层线路 38 接触配合。行走槽轮 4 与跨越辊 30 上下两处与架空线路接触配合, 可用确保机器在架空线路上稳定行走。跨越障碍支架 28 展开后, 可撤除吊装机械, 机器人可在架空线路上独立行走。第二缓冲杆 33 始终为提供跨越辊 30 压紧下层线路 38 的预紧力, 第一缓冲杆 3 为行走槽轮 4 提供向下的预紧力, 使行走槽轮 4 紧紧咬住上层线路 37。

[0011] 清理时, 工作人员根据摄像头 9 拍摄的图像遥控控制箱 25, 控制箱 25 控制行走电机 40 转动, 行走电机 40 带动行走槽轮 4 转动, 从而带动机器人沿架空线路移动。每个行走槽轮 4 均是独立行走力源。当接近线路上的杂物时, 控制箱 25 控制机械手臂 57 由壳体 1 内伸出将线路上的杂物摘除。为进一步防止跨越辊 30 与下层线路 38 脱离, 跨越辊支架 31 的上方安装辅助辊 29。

[0012] 机器人在架空线路上的行进过程中, 行走槽轮 4 跨越间隔棒或防振锤的方式如下: 最先遇到间隔棒或防振锤的第一个行走槽轮 4 会在间隔棒或防振锤的作用下相对壳体 1 向上抬起, 此时是, 其他行走槽轮 4 仍与线路紧密挂接在一起, 确保机器人能牢固挂于线路上; 第一个行走槽轮 4 跨过间隔棒或防振锤后, 会在与其连接的第一缓冲杆 3 的带动下复位重新与线路挂接。第二、第三和第四个行走槽轮 4 依次重复前一行走槽轮 4 的跨越动作。在行走过程中, 始终确保一个行走槽轮 4 在脱离线路作跨越间隔棒或防振锤动作时, 其他三个行走槽轮 4 牢牢抓住线路, 使机器人保持稳定。

[0013] 为进一步防止机器人与架空线路脱离掉下, 如图 1、图 3、图 5 和图 6 所示, 所述行走槽轮 4 的轴上设有定位杆 5, 如图 1 和图 3 所示, 内腔 2 内安装限位槽轮铰链座 10, 限位槽轮铰链座 10 与壳体 1 的上部内壁固定连接, 限位槽轮铰链座 10 上安装转动轴, 转动轴与定位杆 5 空间垂直, 转动轴上安装杠杆 11 和第一齿轮 12, 杠杆 11 上安装限位槽轮 13, 限位槽轮 13 的轴上安装限位板 14, 限位板 14 与第一缓冲杆 3 的轴空间垂直; 第三齿轮 23 的轴上安装第一丝杠 41, 第一丝杠 41 的外周安装第二螺母 44, 第二螺母 44 与第一丝杠 41 螺纹连接, 第二螺母 44 上安装齿条 70 和滑套 43, 内腔 2 内固定安装滑轨 42, 滑轨 42 与滑套 43 配合防止第二螺母 44 转动, 齿条 70 与第一齿轮 12 啮合, 限位板 14 上开设定位槽 15, 定位槽 15 与定位杆 5 一一对应。

[0014] 在跨越障碍支架 28 展开的同时, 第二齿轮 22 带动第三齿轮 23 转动, 第三齿轮 23 通过第一丝杠 41 带动第二螺母 44 作直线移动, 使齿条 70 带动第一齿轮 12 转动, 从而使限

位槽轮 13 向上转动 90 度,限位板 14 上的定位槽 15 与定位杆 5 一一对应配合,限位槽轮 13 与行走槽轮 4 配合将上层线路 37 上下夹紧固定。此时,行走槽轮 4、限位槽轮 13、限位板 14 和壳体 1 连接构成一个封闭环将上层线路 37 牢牢锁定,即使行走槽轮 4 与上层线路 37 分离,上层线路 37 仍无法由上述封闭环内脱出,确保机器人不会由架空线路上落下,避免机器人摔毁或伤人情况发生,安全性更高。

[0015] 为使跨越障碍支架 28 闭合时不会与第一电机 24 和控制箱 25 碰撞,确保第一电机 24 和控制箱 25 正常工作。如图 1 和图 3 所示,所述内腔 2 内平行设有两块定位隔板 26,控制箱 25 和第一电机 24 位于两定位隔板 26 之间。

[0016] 为进一步确保机器人的行走稳定,如图 1 至图 4 所示,所述左侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 下端和右侧跨越障碍支架 28 的转轴 39 的下端分别穿出壳体 1 外各安装一个配重块 27;两配重块 27 相对应的一端都是圆弧面。当跨越障碍支架 28 展开时,配重块 27 如图 3 和图 4 所示转动 90 度,使机器人的重心前移,使得机器人的下部更加紧密地压紧架空线路,从而,确保机器人的稳定行走。

[0017] 如图 7 所示,所述的第一缓冲杆 3 包括第一缓冲杆壳体 45,第一缓冲杆壳体 45 的侧壁上开设第一透槽 47,第一缓冲杆壳体 45 内安装第一导向杆 46,第一导向杆 46 的外周设有第一限位凸块 50,第一限位凸块 50 上设有第一限位杆 49,第一限位杆 49 位于第一透槽 47 内,第一导向杆 46 的外周安装第一弹簧 48,第一弹簧 48 的一端与第一限位凸块 50 接触,第一弹簧 48 的另一端与第一缓冲杆壳体 45 的前端接触。第一缓冲杆 3 通过第一导向杆 46 对行走槽轮 4 施加咬紧架空线路的预紧力。

[0018] 如图 8 所示,所述的第二缓冲杆 33 包括第二缓冲杆壳体 56,第二缓冲杆壳体 56 的侧壁上开设第二透槽 55,第二缓冲杆壳体 56 内安装第二导向杆 51,第二导向杆 51 的外周设有第二限位凸块 52,第二限位凸块 52 上设有第二限位杆 53,第二限位杆 53 与第二透槽 55 配合,第二导向杆 51 的外周安装第二弹簧 54,第二弹簧 54 的一端与第二限位凸块 52 接触,第二弹簧 54 的另一端与第二缓冲杆壳体 56 接触。

[0019] 根据长期架空线路清除经验设计机械手臂 57 结构如下:如图 9 和图 10 所示,所述机械手臂 57 包括电机护套 58,如图 1 所示,电机护套 58 与壳体 1 铰接,电机护套 58 内安装第二电机 59,电机护套 58 上固定安装导向套 69,导向套 69 内安装第一机械臂 68,第一机械臂 68 内开设内孔 61,内孔 61 内安装第二丝杠 60,第二丝杠 60 的一端与第二电机 59 的输出轴连接,第二丝杠 60 与第一机械臂 68 螺纹连接,第一机械臂 68 的一端伸出导向套 69 外安装第二机械臂 62,第二机械臂 62 的后端与第一机械臂 68 铰接,第二机械臂 62 的前端安装第三电机 63,第三电机 63 的输出轴上安装旋转座 66,旋转座 66 的一侧安装砂轮支杆 65,砂轮支杆 65 上安装砂轮 64,旋转座 66 的另一侧安装机械手 67;如图 10 所示,第一机械臂 68 和导向套 69 的横截面是矩形。第二电机 59 为第一机械臂 68 提供相对导向套 69 直线移动的动力,从而能使第一机械臂 68 带动第二机械臂 62 精确移动一段距离,适合于杂物缠绕架空线路的情况较为复杂,不可直接强行摘下时采用。第三电机 63 可通过旋转座 66 带动砂轮 64 和机械手 67 转动,以便工作人员根据杂物的不同情况在机械手 67 和砂轮 64 之间选择其一对杂物进行处理。

[0020] 本实用新型所述的技术方案并不限制于本实用新型所述的实施例的范围内。本实用新型未详尽描述的技术内容均为公知技术。

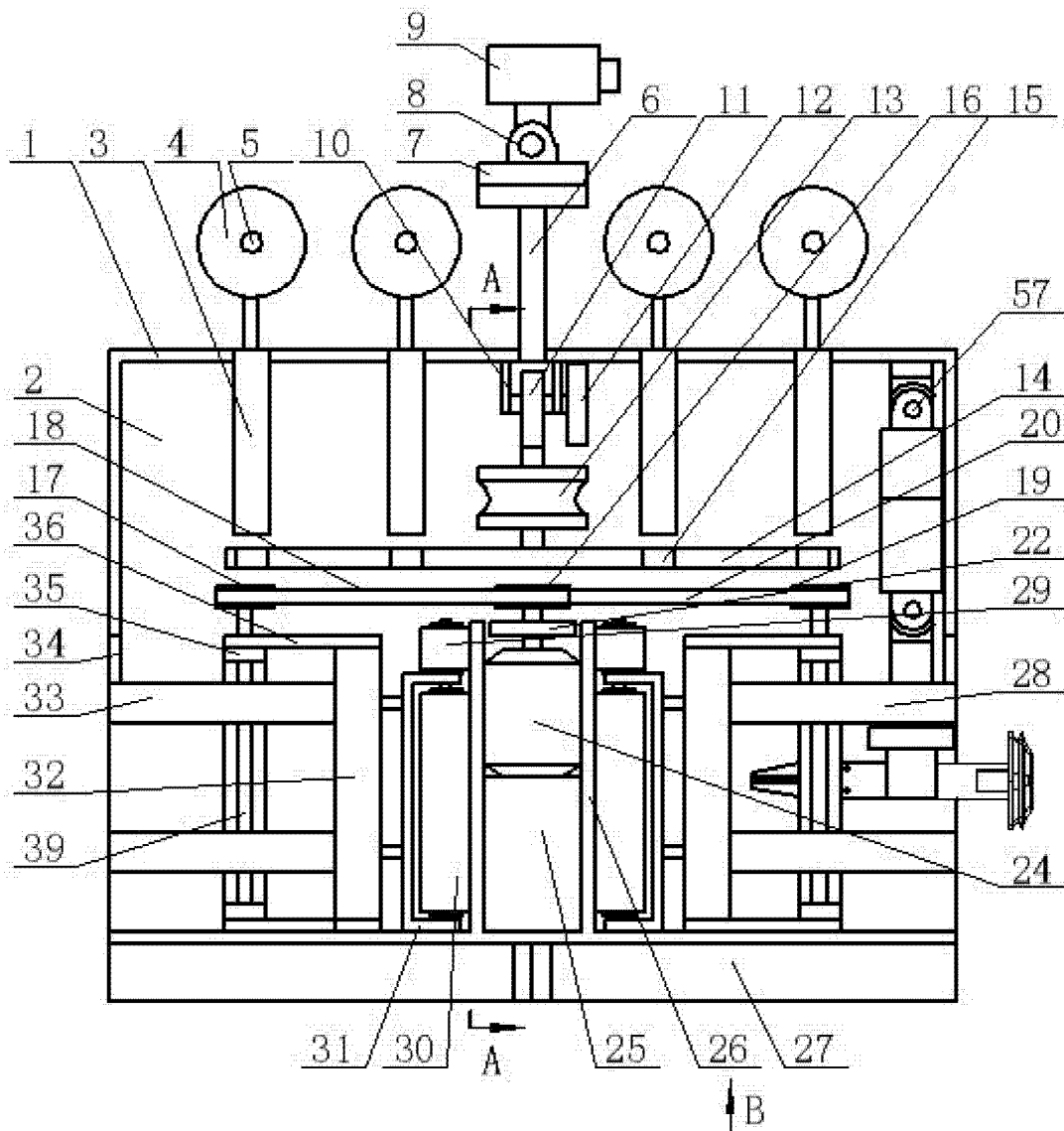


图1

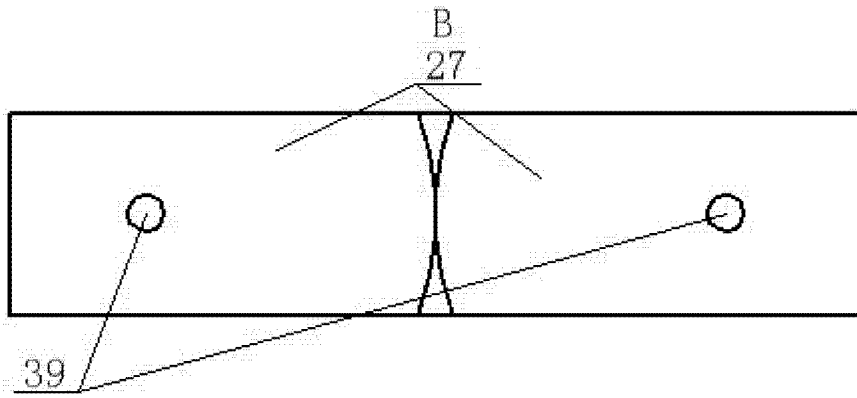


图2

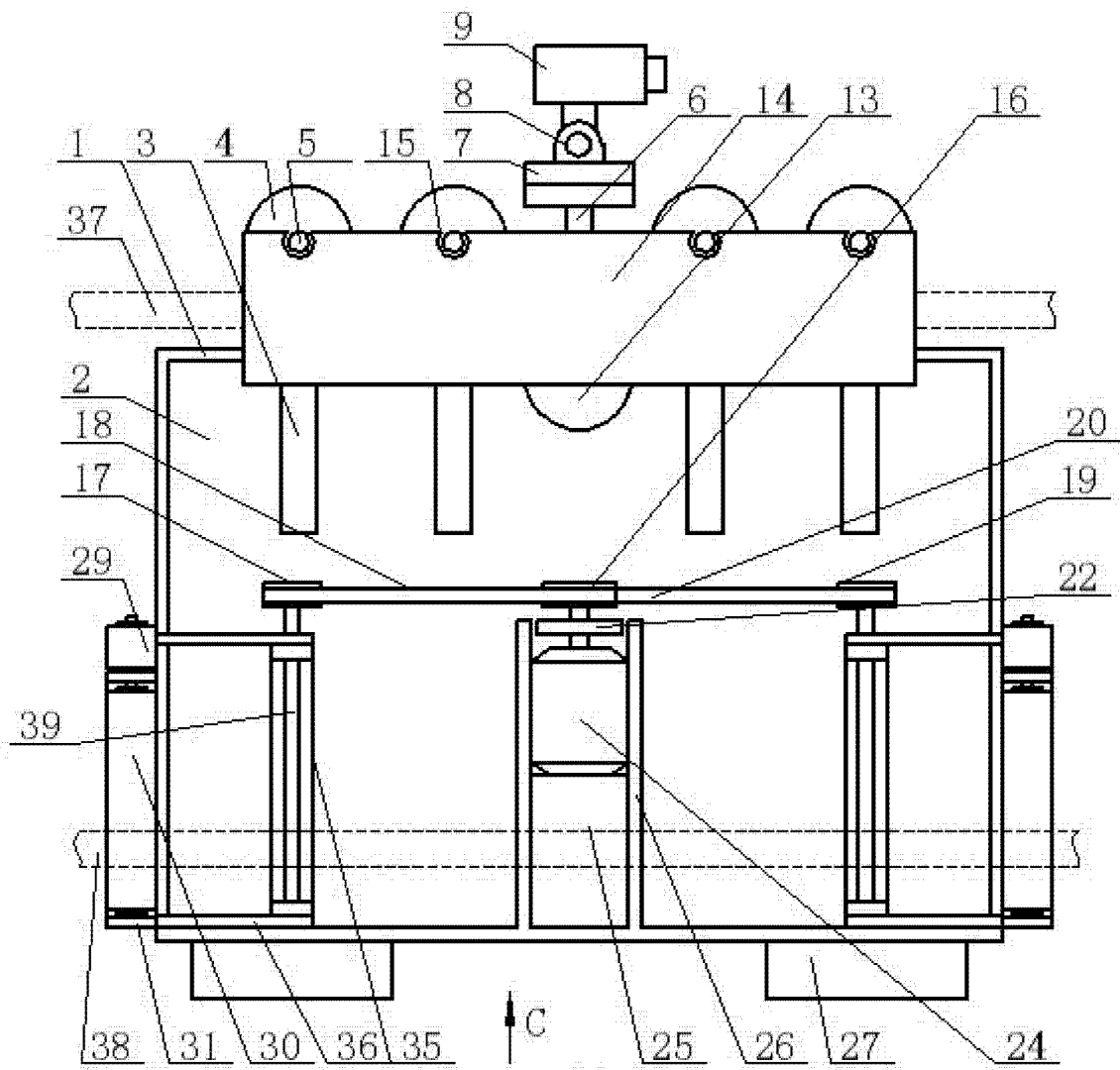
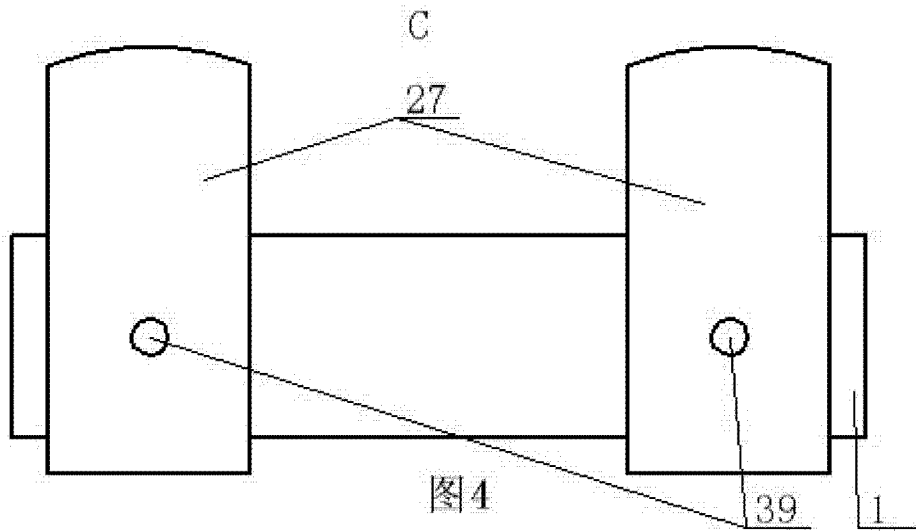


图3



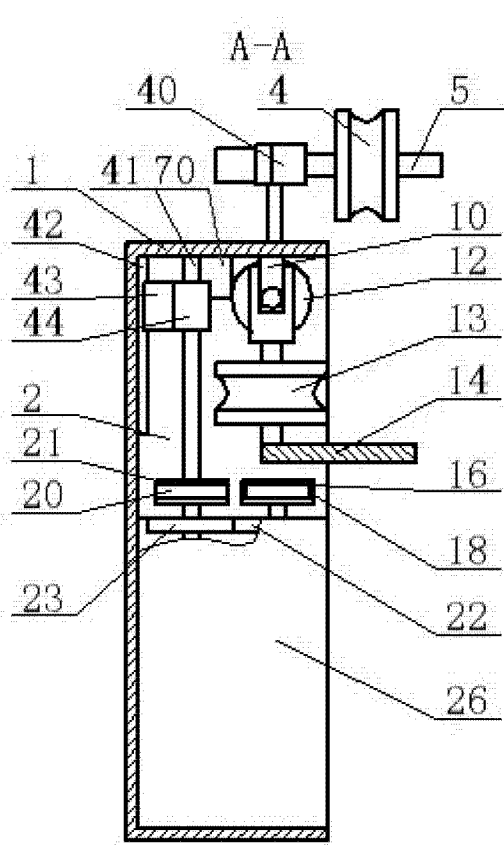


图5

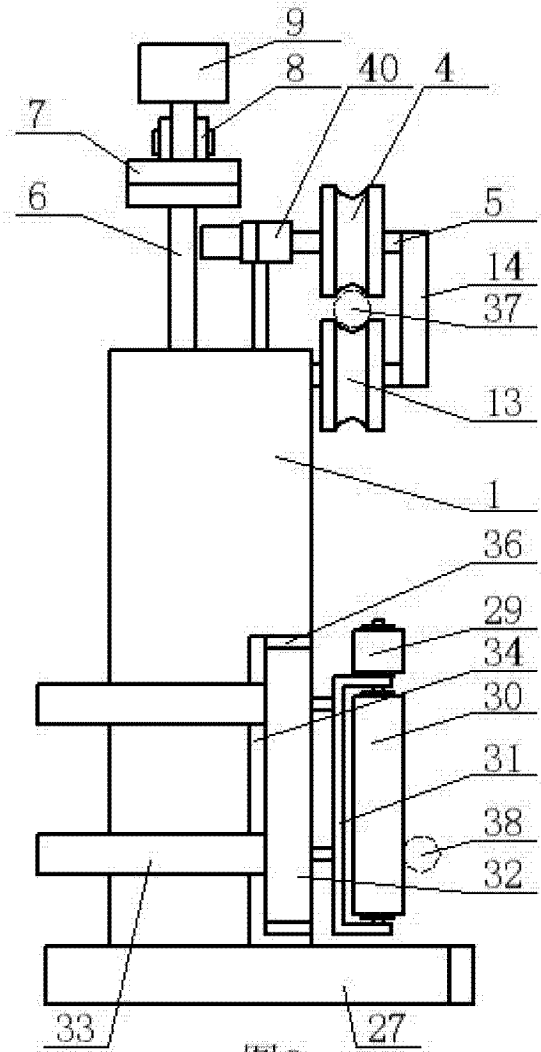


图6

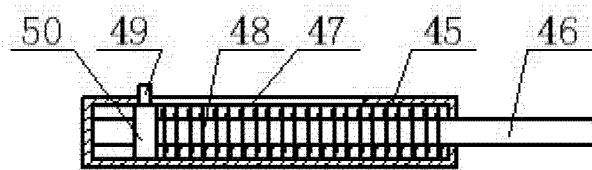


图7

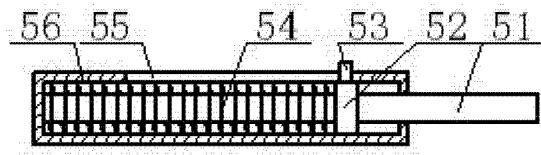


图8

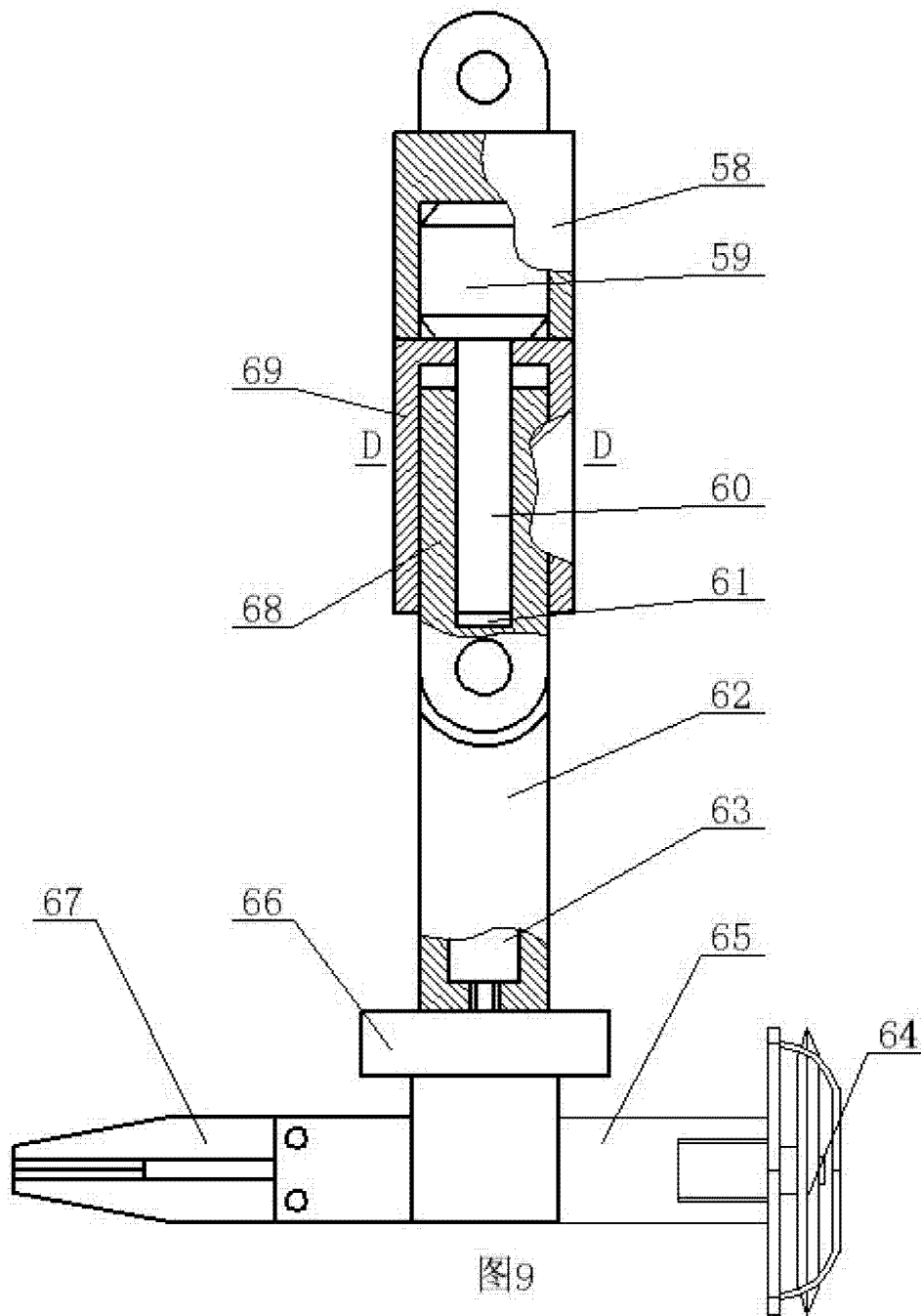


图9

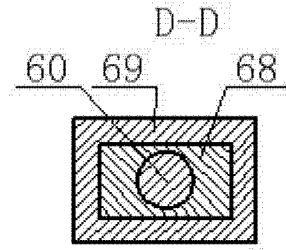


图10