

研磨机器人

技术领域

本申请涉及研磨技术领域，具体而言，涉及一种研磨机器人。

5 背景技术

地坪研磨设备是用于混泥土地面打磨或研磨的自动化设备，主要用于去除混泥土表面浮浆（混泥土完全干透之后），以便开展后续地坪表面施工工作。通过更换不同的机器刀头可以实现地坪打磨或研磨功能。地坪研磨设备广泛应用于地下车库与工业厂房的地坪施工，是环氧地坪施工、固化地坪施工及金刚砂地坪施工过程中不可或缺的设备。

10 当前市面上的地坪研磨设备，大多为需要通过人工操作或者辅助操作的半自动化地坪研磨设备。为了在非作业状态下保护研磨盘，使研磨盘不受外力损伤，以及为了在研磨设备需要启动作业时，使研磨盘的驱动电机能够顺利启动并驱动研磨盘，使研磨盘达到额定功率状态，一般会在研磨盘的前端设置一种安装有支撑轮的翻转支架，以将研磨盘抬高地面。

15 当需要使用该地坪研磨设备作业时，需将上述翻转支架向上翻转以提升支撑轮，使研磨盘能够接触地坪平面，从而使地坪研磨设备正常作业；当需要停止作业时，则需要先将翻转支架向下翻转以降下支撑轮，将研磨盘抬高地面，从而使地坪研磨设备停止作业。上述过程需要两名操作工人协同作业，上述过程存在操作不便、在操作过程中容易导致安全事故以及人工操作的效率较低等问题。

20 另外，地坪研磨机器人工作需要的功率大，引动范围广，因此需要的线缆的长度较长，但是地坪研磨机器人在转向或者掉头的过程中，取电点一侧的电缆会直接紧贴压在电缆卷盘外壳上，造成摩擦力过大，放线十分困难，最终导致地坪研磨机器人被电缆拖拽无法向前运动，或造成电缆被拉断。

25 此外，目前的地面施工设备中，例如地坪研磨设备，工作时，作为执行机构的研磨盘需要与地面接触。随着技术的发展，施工设备的功能会越来越丰富，还会在机器人上搭载一些执行辅助功能的辅助设备，当遇到不平的路面时，容易出现车轮悬空打滑的问题，进而影响地坪研磨设备的正常工作。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种研磨机器人，能够实现翻转支架的自动翻转。

30 本申请提供了一种研磨机器人，包括主机架和与所述主机架通过销轴枢转连接的翻转支架，其中，所述翻转支架和所述主机架之间还设置有翻转装置，所述翻转装置包括：第一驱动部，设置在所述主机架上；连杆机构，所述连杆机构的一端与所述主机架枢转连接，所述连杆机构的另一端与所述翻转支架枢转连接，所述翻转支架和所述主机架之间的枢转点与所述翻转支架和所述连杆机构之间的枢转点之间具有间距；其中，所述第一驱动部与所述连杆机构驱动连接，在所述第一驱动部的驱动下，所述连杆机构能够带动所述翻转支架相对于所述主机架翻
35 转，所述翻转支架具有相对于所述主机架折叠的第一状态和相对于所述主机架伸展的第二状态。

40 进一步地，所述连杆机构包括：第一连杆，所述第一连杆的一端与所述主机架通过转轴枢转连接，且所述第一连杆与第一驱动部驱动连接；第二连杆，所述第二连杆的一端与所述第一连杆的另一端通过第一连接轴枢转连接，所述第二连杆的另一端与所述翻转支架通过第三连接轴枢转连接。

进一步地，所述第一连杆包括第一杆段和第二杆段，所述第一杆段的一端与所述主机架通过所述转轴枢转连接，所述第一杆段的另一端与所述第二杆段的一端连接，所述第二杆段的另

一端与所述第一驱动部枢转连接,所述第一杆段和所述第二杆段的连接处通过所述第一连接轴与所述第二连杆的一端枢转连接。

进一步地,所述第一连杆包括第一杆段;所述翻转装置还包括:曲柄,所述曲柄与所述转轴连接;所述转轴与所述第一杆段固定连接,所述曲柄与所述第一驱动部连接,所述第一驱动部通过所述曲柄、所述转轴带动所述第一杆段转动,从而通过所述第二连杆带动所述翻转支架翻转。

进一步地,所述转轴和所述第一连接轴之间的直线距离与所述第一连接轴和所述第三连接轴之间的直线距离的比值大于等于1.9且小于等于2.2。

进一步地,所述研磨机器人还包括:第一限位柱,设置在所述机架上,以对所述连杆机构的第一连杆相对于所述机架向后摆动的极限位置进行限定;第二限位柱,设置在所述机架上,以对所述连杆机构的第一连杆相对于所述机架向前摆动的极限位置进行限定。

进一步地,所述第一限位柱和所述第二限位柱位于所述转轴的上方,所述第一连杆设置有位于所述第一限位柱和所述第二限位柱之间的突指。

进一步地,所述研磨机器人还包括:研磨机构,具有研磨盘,所述研磨机构位置可调整地设置于所述主机架;第二驱动部,设置在所述主机架和所述研磨机构之间,以驱动所述研磨机构运动,从而调整所述研磨盘的姿态。

进一步地,所述翻转支架设置有第一支撑轮;当所述翻转支架处于所述第一状态时,所述翻转支架和所述第一支撑轮在所述研磨机构的研磨盘上的投影位于所述研磨盘的表面所在的区域之内。

进一步地,所述主机架设置有研磨机构和多个行走轮;所述研磨机器人工作时,至少部分所述行走轮和所述研磨机构与地面接触以形成工作面;所述研磨机器人还包括:装载机架,包括至少一个第二支撑轮;所述装载机架被配置为与所述主机架活动连接,以使所述装载机架被所述主机架带动时,所述第二支撑轮能够与所述研磨机器人的工作面不共面。

进一步地,所述研磨机器人还包括设置在所述主机架和所述装载机架之间的第一导向部和第二导向部,所述第一导向部形成导向空间,所述第二导向部活动设置在所述导向空间内;当所述装载机架相对所述主机架运动时,所述第二导向部在所述导向空间内滑动。

进一步地,所述导向空间为导向槽,所述第二导向部为导向销,所述导向销插设于所述导向槽内。

进一步地,所述装载机架和所述主机架通过活动机构可拆卸连接。

进一步地,所述活动机构包括伸缩结构,其具有伸展状态和收缩状态;所述主机架包括第一连接部,所述装载机架包括与所述第一连接部配合设置的第二连接部;所述伸缩结构处于伸展状态时,能使所述第一连接部和所述第二连接部活动连接;所述伸缩结构处于收缩状态时,所述第一连接部和所述第二连接部能够分离。

进一步地,所述伸缩结构包括固定件、活动件和驱动机构,所述固定件安装于所述主机架或所述装载机架;所述活动件可移动地设于所述固定件,所述驱动机构用于驱动所述活动件相对所述固定件伸出或者缩回,以使所述伸缩结构处于所述伸展状态或所述收缩状态。

进一步地,所述固定件上设有第一配合面,所述驱动机构上设有用于与所述第一配合面配合的第二配合面,所述驱动机构能够使所述第一配合面和所述第二配合面配合或错开;当所述第一配合面与所述第二配合面配合时,所述活动件相对所述固定件伸出,当所述第一配合面与所述第二配合面错开时,所述活动件相对所述固定件缩回。

进一步地,所述伸缩结构还包括弹性复位件,所述弹性复位件设于所述固定件和所述活动件之间,所述弹性复位件用于使所述活动件保持在伸出状态;所述第一配合面和所述第二配合面均包括斜面 and 尖端抵顶面。

进一步地,所述固定件和所述活动件设置有互相配合的螺纹,所述驱动机构驱动所述活动

件绕自身轴线转动,所述活动件能够相对所述固定件伸出或者缩回。

进一步地,所述固定件和活动件通过螺纹和销轴配合连接;所述销轴插设于所述螺纹的螺圈中,所述驱动机构驱动所述活动件绕自身轴线转动,所述销轴能够沿着所述螺纹运动到不同的螺圈中,以使所述活动件能够相对所述固定件伸出或者缩回。

5 进一步地,所述装载机架包括至少三个第二支撑轮,且其中至少一个第二支撑轮为升降支撑轮。

进一步地,所述研磨机器人还包括导线机构,所述导线机构包括:安装座,设置于所述装载机架;以及多个出线滚轮,每个出线滚轮转动安装于所述安装座,所述多个出线滚轮围成供线缆穿出的出线孔;所述多个出线滚轮的圆周壁用于与线缆的周壁接触,当线缆位于所述出线孔时,至少一个出线滚轮的圆周壁与线缆的周壁接触;当所述线缆在所述出线孔中移动时,与

10 线缆的周壁接触的出线滚轮能够在线缆的带动下绕自身轴线转动。

进一步地,所述多个出线滚轮包括位于左右方向上的左出线滚轮、右出线滚轮和位于上下方向的下出线滚轮和上出线滚轮;其中,所述左出线滚轮、所述右出线滚轮和所述下出线滚轮的直径均大于所述上出线滚轮。

15 进一步地,所述左出线滚轮、所述右出线滚轮和所述下出线滚轮的半径均大于线缆的弯曲半径。

进一步地,所述安装座包括第一导向轴和活动座,所述第一导向轴水平延伸并安装于所述装载机架,所述活动座可移动地设于所述第一导向轴;所述多个出线滚轮可转动地设于所述活动座。

20 进一步地,所述安装座还包括安装于所述装载机架的第二导向轴,所述活动座可移动地设于所述第二导向轴;所述第二导向轴位于所述第一导向轴的上方并与所述第一导向轴平行。

进一步地,所述活动座包括下连接座和上连接座;所述下连接座可移动地设于所述第一导向轴,所述上连接座可移动地设于所述第二导向轴;所述上出线滚轮可转动地设于所述上连接座,所述下出线滚轮可转动地设于所述下连接座,所述左出线滚轮轴向的两端分别可转动地连接于所述上连接座和所述下连接座,所述右出线滚轮轴向的两端分别可转动地连接于所述上连接座和所述下连接座。

进一步地,所述导线机构还包括间隔布置的两个过线组件,所述多个出线滚轮位于两个过线组件之间;每个过线组件包括过线滚筒,所述过线滚筒竖向布置,所述过线滚筒的圆周面用于与从所述出线孔穿出的线缆的周壁接触。

30 进一步地,每个过线组件包括多个过线滚筒,所述多个过线滚筒呈圆弧间隔布置;或所述多个过线滚筒环向间隔布置。

进一步地,每个过线组件还包括安装板和驱动件,所述过线滚筒可转动地设于所述安装板,所述驱动件用于驱动所述安装板上下移动。

35 进一步地,所述过线滚筒的下端设有限位开关,所述驱动件响应于所述限位开关以驱动所述安装板上下移动。

进一步地,所述研磨机器人还包括排线装置,所述排线装置包括直线驱动机构,所述多个出线滚轮连接于所述直线驱动机构的输出端。

40 进一步地,所述排线装置还包括电机和卷线筒,所述电机用于驱动所述卷线筒收放线,绕设于所述卷线筒上的线缆的一端从所述出线孔穿出;所述直线驱动机构用于驱动所述多个出线滚轮直线移动以使线缆能够沿所述卷线筒的轴向依次绕线或者沿所述卷线筒的轴向依次放线。

应用本申请的技术方案,由于连杆机构与主机架枢转连接,连杆机构与翻转支架枢转连接,主机架与翻转支架枢转连接且二者之间的枢转点与翻转支架和连杆机构之间的枢转点之间具有间距,因此,在第一驱动部的驱动下,通过连杆机构能够实现翻转支架相对于主支架的翻转,使得翻转支架具有相对于主机架折叠的第一状态和相对于主机架伸展的第二状态。通过上述设

置,能够实现翻转支架相对于主机架的自动翻转,取代了人工手动翻转的操作模式,并克服了由于人工操作导致的效率较低等问题。

附图说明

5 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图 1a 示出了根据本申请的研磨机器人的第一实施例的立体结构示意图(其中,翻转支架相对于机架处于第二状态);

图 1b 示出了图 1a 的研磨机器人的局部放大图;

10 图 1c 示出了根据本申请的研磨机器人的第一实施例中翻转支架处于第二状态的示意图;

图 1d 示出了根据本申请的研磨机器人的第一实施例中翻转支架处于第一状态的示意图;

图 2 示出了图 1a 的研磨机器人的另一立体结构示意图(其中,翻转支架相对于机架处于第一状态);

图 3 示出了图 1a 的研磨机器人的翻转支架和支撑轮连接的立体结构示意图;

15 图 4 示出了图 2 的研磨机器人的侧视图;

图 5 示出了图 4 的研磨机器人的俯视图;

图 6 示出了根据本申请的研磨机器人的第二实施例的立体结构示意图(其中,翻转支架相对于机架处于第二状态);

20 图 7 示出了图 6 的研磨机器人的另一立体结构示意图(其中,翻转支架相对于机架处于第一状态);以及

图 8 示出了图 6 的研磨机器人的翻转支架和支撑轮连接的立体结构示意图。

图 9 为本申请实施例提供的地坪研磨机器人第一视角的示意图;

图 10 为本申请实施例提供的地坪研磨机器人第二视角的示意图;

图 11 为本申请实施例提供的地坪研磨机器人第三视角的示意图;

25 图 12 为图 10 中 IV 处的结构的剖视图;

图 13 为图 11 中 V 处的放大图;

图 14 为线缆与下出线滚轮接触的示意图;

图 15 为本申请中过线滚筒的布置示意图;

图 16 为其他实施例中过线滚筒的布置示意图。

30 图 17 为本申请实施例提供的地面作业设备的第一视角的示意图;

图 18 为本申请实施例提供的地面作业设备的第二视角的示意图;

图 19 为现有技术中地面作业设备的牵引装置和装载装置刚性连接后的两个行走轮离地的示意图;

35 图 20 为本申请实施例提供的地面作业设备的装载机架的两个固定支撑轮位于凸位的示意图;

图 21 为图 17 中 III 出的放大图;

图 22 为本申请实施例提供的第一机架、装载机架和伸缩结构的爆炸图;

图 23 为本申请实施例提供的伸缩结构处于伸展状态的示意图;

图 24 为本申请实施例提供的伸缩结构处于收缩状态的示意图;

40 图 25 为处于收缩状态的伸缩结构的剖视图;

图 26 为其他实施例提供的第一配合面和第二配合面配合的示意图;

图 27 为其他实施例提供的第一配合面和第二配合面错开的示意图;

图 28 为其他实施例提供的第一种伸缩结构的示意图;

图 29 为其他实施例提供的第二种伸缩结构的示意图;

图 30 为图 29 处的 A 处的放大图；

图 31 为图 17 中 B 处的放大图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10-第一驱动部；20-连杆机构；21-第一连杆；22-第二连杆；23-第一杆段；24-第二杆段；
5 25-第三连接轴；30-转轴；40-曲柄；50-第一连接轴；60-主机架；70-翻转支架；71-支架本体；
72-连接部；73-销轴；81-第一限位柱；82-第二限位柱；90-研磨机构；91-研磨盘；92-第四驱动部；100-第二驱动部；110-第二支架；120-行走机构；121-行走轮；122-第三驱动部；130-支撑轮。

1000-研磨机器人；30a-装载机架；301-第二支撑轮；400-线缆；500-排线装置；510-安装座；511-第一导向轴；512-第二导向轴；513-活动座；5130-上连接座；5131-下连接座；5132-下直线轴承；5133-下轴承；5134-左滑板；5135-右滑板；5136-上直线轴承；5137-固定座；5138-左滚轮轴；5139-右滚轮轴；520-上出线滚轮；530-下出线滚轮；540-左出线滚轮；550-右出线滚轮；560-出线孔；570-过线组件；571-过线滚筒；572-安装板；573-驱动件；574-滑轨；575-限位开关。

15 111-第一连接部；112-第一导向部；21-研磨电机；311-第二连接部；312-第二导向部；32-升降支撑轮；33-固定支撑轮；40a-伸缩结构；41-固定件；411-第一配合面；412-内螺纹；42-活动件；421-外螺纹；422-销轴；43-驱动机构；431-第二配合面；432-套筒部；433-手柄；44-弹性复位件。

20 具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

需要指出的是，除非另有指明，本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

25 在本申请中，在未作相反说明的情况下，使用的方位词如“上、下、顶、底”通常是针对附图所示的方向而言的，或者是针对部件本身在竖直、垂直或重力方向上而言的；同样地，为便于理解和描述，“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外，但上述方位词并不用于限制本申请。

30 本申请及本申请的实施例的翻转装置可广泛应用于要求机构简单、成本低廉且机构运动空间受限的设备或者场景中。

第一实施例

35 如图 1a 和图 1b 所示，本申请的实施例中，翻转装置设置在待安装部件（例如主机架 60）上，翻转装置用于翻转待翻转部件（例如翻转支架 70），待翻转部件与待安装部件枢转连接，翻转装置包括第一驱动部 10 和连杆机构 20，第一驱动部 10 设置在待安装部件上，连杆机构 20 的一端与待安装部件枢转连接，连杆机构 20 的另一端与待翻转部件枢转连接，待翻转部件和待安装部件之间的枢转点与待翻转部件和连杆机构 20 之间的枢转点之间具有间距；其中，第一驱动部 10 与连杆机构 20 驱动连接，在第一驱动部 10 的驱动下，连杆机构 20 能够带动待翻转部件相对于待安装部件翻转，待翻转部件具有相对于待安装部件折叠的第一状态（如图 2 所示）和相对于待安装部件伸展的第二状态（如图 1a 所示）。

40 上述设置中，由于连杆机构 20 与待安装部件枢转连接，连杆机构 20 与待翻转部件枢转连接，待安装部件与待翻转部件枢转连接，且待翻转部件和待安装部件之间的枢转点与待翻转部件和连杆机构 20 之间的枢转点之间具有间距，因此，在第一驱动部 10 的驱动下，通过连杆机构 20 能够实现待翻转部件相对于待安装部件的翻转，使连杆机构 20 具有第一状态和第二状态，且通过第一驱动部 10 的伸缩作用，能够使连杆机构 20 在第一状态和第二状态之间切换；通过

上述设置,能够实现待翻转部件相对于待安装部件的自动翻转,取代了人工手动翻转的操作模式,并克服了由于人工操作导致的效率较低等问题。

进一步地,当该翻转装置应用于研磨机器人时,能够实现带有第一支撑轮 130 的翻转支架 70 的自动翻转。

5 优选地,第一驱动部 10 可以为电动推杆。优选地,第一驱动部 10 包括电机推杆和与电机推杆连接的控制装置,控制装置设置在待安装部件上,电机推杆的远离控制装置的一端与连杆机构 20 连接。当然,还可以根据实际需要,使第一驱动部 10 为气缸或者液压气缸等能够实现驱动作用的结构。

10 如图 1a、图 1b 和图 2 所示,本申请的实施例中,连杆机构 20 包括第一连杆 21 和第二连杆 22,第一连杆 21 的一端例如通过转轴 30 与主机架 60 枢转连接,且第一连杆 21 与第一驱动部 10 驱动连接;第二连杆 22 的一端例如通过第一连接轴 50 与第一连杆 21 的另一端枢转连接,第二连杆 22 的另一端与翻转支架 70 例如通过第三连接轴 25 枢转连接。翻转支架 70 与主机架 60 例如通过销轴 73 枢转连接。销轴 73 与第三连接轴 25 之间具有间距。

15 上述设置中,第一驱动部 10 例如通过自身的缩短或者伸长来驱动第一连杆 21,使第一连杆 21 和第二连杆 22 绕第一连杆 21 和第二连杆 22 之间的枢转点发生相对转动,使第一连杆 21 的远离第二连杆 22 的一端与第二连杆 22 的远离第一连杆 21 的一端之间能够相互靠近或者远离,也就是说,能够使主机架 60 与翻转支架 70 相互靠近或者远离,由于主机架 60 与翻转支架 70 枢转连接,因此,主机架 60 与翻转支架 70 能够绕销轴 73 发生相对转动,从而实现翻转支架 70 相对于主机架 60 自动翻转的目的。

20 优选地,第二连杆 22 包括两个关节轴承和一个第二连接轴,两个关节轴承通过第二连接轴连接,第二连接轴的两端均设有外螺纹,两个关节轴承的一端均设有与外螺纹配合的内螺纹,两个关节轴承与第二连接轴的两端一一对应螺纹连接,两个关节轴承中的一个的远离第二连接轴的一端与第一连杆 21 枢转连接,两个关节轴承中的另一个的远离第二连接轴的一端与翻转支架 70 例如通过第三连接轴 25 枢转连接。

25 如图 1a、图 1b 和图 2 所示,本申请的实施例中,第一连杆 21 包括第一杆段 23 和第二杆段 24,第一杆段 23 的一端与主机架 60 通过转轴 30 枢转连接,第一杆段 23 的另一端与第二杆段 24 的一端连接,第二杆段 24 的另一端与第一驱动部 10 枢转连接,第一杆段 23 和第二杆段 24 的连接处通过第一连接轴 50 与第二连杆 22 的一端枢转连接。

30 上述设置中,第一驱动部 10 驱动第二杆段 24,在第二杆段 24 的带动下,使第一杆段 23 和第二连杆 22 能够绕第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的枢转点(第一连接轴 50)发生相对转动,使第一杆段 23 的远离第二连杆 22 的一端和第二连杆 22 的远离第一杆段 23 的一端相互靠近或者远离,从而实现翻转支架 70 绕销轴 73 相对于主机架 60 转动,实现翻转支架 70 相对于主机架 60 的自动翻转。

35 另外,在第一杆段 23 和第二连杆 22 发生相对转动的过程中,存在第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的夹角为 180° 的情形,此时,第一杆段 23 和第二连杆 22 在一条直线上,处于“死点”位置,第一杆段 23 和第二连杆 22 的相对位置稳定,这样,能够使主机架 60 与翻转支架 70 的相对位置稳定;在实际生产过程中,需要使翻转支架 70 能够相对于主机架 60 翻转,即允许第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的夹角在一定范围内变化的,不能一直处于 180° ,因此需要给第一杆段 23 或者第二连杆 22 施加一个力,以使第一杆段 23 和第二连杆 22 能够发生相对转动,第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的夹角发生变化。为了破坏第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的“死点”,可能需要施加一个较大的力,本申请将第二杆段 24 设计成类似于曲柄结构,通过第二杆段 24 能够较容易的破坏第一杆段 23 和第二连杆 22 之间的“死点”,使第一杆段 23 和第二连杆 22 之间容易发生相对转动,也就是说,能够使翻转支架 70 较容易地相对于主机架 60 翻转。

优选地,第一杆段 23 的轴线和第二杆段 24 的轴线之间具有夹角,使得第二杆段 24 相对于第一杆段 23 折弯。优选地,第一杆段 23 的轴线和第二杆段 24 的轴线之间的夹角为 135° 。

优选地,第一杆段 23 和第二杆段 24 固定连接。优选地,第一杆段 23 和第二杆段 24 一体成型设置。当然,还可以根据实际需要,将第一杆段 23 和第二杆段 24 分体设置,并使第一杆段 23 和第二杆段 24 通过焊接或者卡接或者其他能够实现固定连接的方式连接。

优选地,第一驱动部 10 的电机推杆与第二杆段 24 通过铰链销(图中未标号)枢转连接。

如图 1a 所示,本申请的实施例中,翻转装置可以包括两个左右对称设置的连杆机构 20,翻转装置还包括上述的转轴 30,转轴 30 同时与两个连杆机构 20 的两个第一连杆 21 连接,转轴 30 的沿其轴向的两端均与主机架 60 枢转连接,两个连杆机构 20 沿转轴 30 的轴向间隔设置。

上述设置中,通过一个转轴 30 可以使两个连杆机构 20 均与主机架 60 枢转连接;并且,由于两个连杆机构 20 均与转轴 30 连接,因此,通过转轴 30 能够使两个连杆机构 20 同步运动(包括但不限于同向同幅度运动),从而使主机架 60 与翻转支架 70 之间的相对转动更加稳定,也就是说,使翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转更加稳定。

当然,在本申请的附图未示出的替代实施例中,还可以根据实际需要,将翻转装置设置为包括一个或者至少三个连杆机构 20,至少三个连杆机构 20 例如均与转轴 30 连接,且至少三个连杆机构 20 沿转轴 30 的轴向间隔设置。

优选地,连杆机构 20 的第一连杆 21 的一端与转轴 30 连接,从而实现连杆机构 20 与转轴 30 的连接。优选地,第一连杆 21 的一端与转轴 30 固定连接。优选地,第一连杆 21 上设有第一通孔,转轴 30 穿设过第一通孔,转轴 30 与第一连杆 21 上的第一通孔配合,使第一连杆 21 与转轴 30 固定连接。优选地,第一通孔可以为具有键槽的圆孔,转轴 30 的周向侧壁上设有与该键槽配合的键,转轴 30 与第一通孔卡接配合,使转轴 30 与第一连杆 21 固定连接。当然,第一连杆 21 与转轴 30 还可以通过焊接或者卡接或者其他能够实现固定连接的方式连接。

优选地,主机架 60 上设有同轴的两个安装孔,转轴 30 的两端穿出第一连杆 21 上的第一通孔后与上述两个安装孔配合,以将转轴 30 与主机架 60 枢转连接。

优选地,两个连杆机构 20 沿转轴 30 的轴向均匀间隔设置。这样设置能够保证两个连杆机构 20 与转轴 30 之间的受力的均匀性,从而保证待翻转支架 70 相对于主机架 60 翻转的平稳性。

如图 1a 和图 2 所示,本申请的实施例中,翻转装置还包括上述的第一连接轴 50,第一连杆 21 经第一连接轴 50 与第二连杆 22 枢转连接。通过第一连接轴 50,实现了第一连杆 21 和第二连杆 22 的枢转连接。

如图 1a 和图 2 所示,本申请的实施例中,两个连杆机构 20 的两个第一连杆 21 均与第一连接轴 50 连接,两个连杆机构 20 的两个第二连杆 22 均与第一连接轴 50 枢转连接,通过第一连接轴 50 能够使两个连杆机构 20 同步运动,进一步地提高了连杆机构 20 的同步性,使翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转更加稳定。

优选地,第一连杆 21 与第一连接轴 50 固定连接。优选地,第一连杆 21 上设有第二通孔,第一连接轴 50 穿设过第二通孔,第一连接轴 50 与第一连杆 21 上的第二通孔配合,使第一连接轴 50 与第一连杆 21 固定连接。优选地,第二通孔可以为扁孔,第一连接轴 50 的两端均为与上述扁孔配合的扁轴段,扁轴段与扁孔配合(比如过盈配合或者卡接连接),使第一连接轴 50 与第一连杆 21 固定连接。当然,第一连杆 21 与第一连接轴 50 还可以通过焊接或者卡接或者其他能够实现固定连接的方式连接。

优选地,第一连接轴 50 的两端穿出第一连杆 21 上的第二通孔后与第二连杆 22 枢转连接。

优选地,本申请的实施例中,第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度与第二连杆 22 的沿其轴向的长度之间的比值大于等于 1.9 且小于等于 2.2。可以理解为,转轴 30 和第一连接轴 50 之间的直线距离与第一连接轴 50 和第三连接轴 25 之间的直线距离的比值大于等于 1.9 且小于等于 2.2。

当第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度(第一连杆 21 与主机架 60 的枢转点和第一连杆 21 与第二连杆 22 的枢转点之间的直线距离)与第二连杆 22 的沿其轴向的长度(第二连杆 22 两端的枢转点之间的直线距离)之间的比值小于 1.9 时, 第一连杆 21 转动一定角度, 第一连杆 21 带动第二连杆 22, 使第二连杆 22 转动的角度较小, 这样, 使翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转角度较小; 当第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度与第二连杆 22 的沿其轴向的长度之间的比值大于 2.2 时, 第一连杆 21 与第二连杆 22 的长度差异较大, 使连杆机构 20 的可操作性降低, 对主机架 60 和翻转支架 70 的结构尺寸要求较严格, 降低了连杆机构 20 的适应性; 当第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度与第二连杆 22 的沿其轴向的长度之间的比值大于等于 1.9 且小于等于 2.2 时, 既能够在第一连杆 21 转动一定角度的情况下, 实现翻转支架 70 相对于主机架 60 的较大角度的翻转, 又能够提高连杆机构 20 的可操作性和适应性。

优选地, 本申请的实施例中, 第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度为 345mm, 第二连杆 22 的沿其轴向的长度为 165mm。优选地, 第一连杆 21 的第一杆段 23 的沿其轴向的长度与第二连杆 22 的沿其轴向的长度的比值的误差在 $\pm 5\%$ 范围内。优选地, 本申请的实施例中, 第一连杆 21 的第一杆段 23 的绕转轴 30 的旋转中心的摆动角度为 $38^\circ \pm 3^\circ$; 通过第一杆段 23 的摆动, 能够使翻转支架 70 相对于主机架 60 发生 $154^\circ \pm 3^\circ$ 的翻转。需要说明的是, 上述第一杆段 23 的摆动角度指的是以第一杆段 23 处于“死点”位置为起点, 第一杆段 23 能够摆动的角度; 翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转角度指的是以第一杆段 23 处于“死点”位置时, 翻转支架 70 相对于主机架 60 的位置为起点, 翻转支架 70 相对于主机架 60 能够翻转的角度。

申请人发现, 目前通过人工操作的半自动地坪研磨设备由于其整机重心处于前端的研磨盘部位, 因此在需要更换研磨刀头时, 需要两名以上操作工人协作将整机向后方倾倒, 手动翻转翻转支架 70 (参考图 1a 提供的本申请方案的标号), 通过翻转支架 70 的第一支撑轮 130 与地面的抵压接触以抬高研磨盘 91, 露出研磨刀头的安装部位, 才能对研磨刀头进行更换操作。而当需要使用该研磨设备作业时, 先启动研磨盘的驱动电机, 当该电机驱动研磨盘, 使研磨盘达到适当转速时, 再通过手动翻转翻转支架 70 将第一支撑轮 130 提升, 使研磨盘 91 能够接触地坪平面, 最后才能操作地坪研磨设备正常作业。当需要停止研磨盘旋转时, 则需要再次手动翻转翻转支架 70 将第一支撑轮 130 降下, 将研磨盘抬离地面, 才能停止研磨盘的驱动电机, 否则容易引起该电机的堵转, 使该电机受到损坏。上述过程也需要两名操作工人协同作业, 上述过程存在操作不便、在操作过程中容易导致安全事故, 并且人工操作的效率较低的问题。

针对上述问题, 本申请及本申请的实施例还提供了一种研磨机器人, 例如地坪研磨机器人。

如图 1a 至图 5 所示, 本申请的实施例中, 研磨机器人包括主机架 60、翻转支架 70 和翻转装置, 翻转支架 70 与主机架 60 枢转连接, 翻转装置为上述的翻转装置, 主机架 60 形成上述的待安装部件, 翻转支架 70 形成待翻转部件。

上述设置中, 通过翻转装置能够实现翻转支架 70 相对于主机架 60 的自动翻转, 取代了人工手动翻转翻转支架及支撑轮的操作模式, 提高了效率, 也提高了研磨机器人的自动化和机械化程度。

另外, 由于本申请的研磨机器人具有本申请的翻转装置, 因此, 本申请的研磨机器人也具有本申请的翻转装置的上述优点, 此处不再赘述。

优选地, 翻转支架 70 上设有两个上述的第三连接轴 25, 翻转装置的第二连杆 22 的与翻转支架 70 连接的一端设有第三通孔, 第三连接轴 25 与第三通孔配合, 实现翻转支架 70 和第二连杆 22 的枢转连接。

优选地, 如图 3 所示, 本申请的实施例中, 翻转支架 70 包括支架本体 71 和与支架本体 71 连接的连接部 72, 支架本体 71 是一个呈倒三角形形状的框架结构。两个第三连接轴被同轴地

焊接固定在连接部 72 的内侧, 连接部 72 上设有两对同心圆孔, 两对同心圆孔与第三连接轴之间的距离不同, 靠近第三连接轴的一对同心圆孔用于翻转支架 70 与主机架 60 之间的枢转连接, 另一对同心圆孔作为备用孔, 用于人工手动插入安全插销时使用。优选地, 支架本体 71 为一体式焊接件。

5 如图 1a、图 2、图 4 和图 5 所示, 本申请的实施例中, 研磨机器人还包括研磨机构 90 和第二驱动部 100, 研磨机构 90 与主机架 60 枢转连接, 第二驱动部 100 设置在主机架 60 上, 第二驱动部 100 与研磨机构 90 驱动连接, 以使研磨机构 90 相对于主机架 60 可转动地设置。

上述设置中, 第二驱动部 100 驱动研磨机构 90, 使研磨机构 90 能够相对于主机架 60 转动, 使研磨机构 90 能够抬离地面或者与地坪平面接触, 方便研磨机构 90 的开启或者关闭。

10 优选地, 第二驱动部 100 可以为电动推杆。优选地, 第二驱动部 100 包括电机推杆和与电机推杆连接的控制装置, 控制装置设置在主机架 60 上, 电机推杆的远离控制装置的一端与研磨机构 90 连接。当然, 还可以根据实际需要, 使第二驱动部 100 为气缸或者液压气缸等能够实现驱动作用的结构。

15 优选地, 研磨机构 90 包括研磨盘 91 和与研磨盘 91 驱动连接的第四驱动部 92; 当第四驱动部 92 驱动研磨盘 91 转动, 能够实现研磨机构 90 的研磨功能。优选地, 第四驱动部 92 可以为电机。

如图 1a 和图 2 所示, 本申请的实施例中, 研磨机器人还可以包括第二支架 110(结合图 7), 第二支架 110 的一端与主机架 60 枢转连接, 第二支架 110 的另一端与研磨机构 90 连接, 第二驱动部 100 与第二支架 110 驱动连接以使第二支架 110 相对于主机架 60 可转动地设置。

20 上述设置中, 通过第二支架 110, 实现了研磨机构 90 与主机架 60 的枢转连接, 第二驱动部 100 驱动第二支架 110, 使第二支架 110 能够相对于主机架 60 转动, 从而在第二支架 110 的带动下, 使研磨机构 90 能够相对于主机架 60 转动, 从而使研磨机构 90 能够抬离地面或者与地坪平面接触, 方便研磨机构 90 的开启或者关闭。

25 如图 1a、图 2 和图 4 所示, 本申请的实施例中, 研磨机器人还包括设置在主机架 60 的底部的行走机构 120, 行走机构 120 包括两个行走轮 121 和与行走轮 121 驱动连接的第三驱动部 122。

上述设置中, 通过行走机构 120 能够带动主机架 60 移动, 实现研磨机器人的行走和移动功能。具体地, 行走轮 121 相对于主机架 60 可转动地设置, 通过第三驱动部 122 驱动行走轮 121, 使行走轮 121 转动, 从而实现行走机构 120 的行走和移动功能。

30 当然, 在本申请的附图未示出的替代实施例中, 还可以根据实际需要, 将行走机构 120 设置为包括一个或者至少三个行走轮 121。

优选地, 第三驱动部 122 与行走轮 121 一一对应设置, 各第三驱动部 122 驱动对应的行走轮 121, 使行走轮 121 转动。当然, 还可以根据实际需要, 将多个行走轮 121 中的至少一部分设置为主动轮, 第三驱动部 122 与上述主动轮驱动连接。优选地, 第三驱动部 122 可以为电机。

35 如图 1a、图 2 至图 5 所示, 本申请的实施例中, 研磨机器人还包括与翻转支架 70 连接的上述的第一支撑轮 130, 第一支撑轮 130 相对于翻转支架 70 可转动地设置, 第一支撑轮 130 设置在翻转支架 70 的远离翻转支架 70 和主机架 60 之间的枢转点的一端。

40 上述设置中, 当翻转支架 70 放下, 第一支撑轮 130 与地坪平面接触, 第一支撑轮 130 与行走轮 121 配合能够支撑翻转支架 70、主机架 60 及设置在主机架 60 上的其他设备, 第一支撑轮 130 与行走轮 121 配合能够实现稳定的支撑作用。第一支撑轮 130 相对于翻转支架 70 可转动, 能够实现研磨机器人的行走和移动功能。

优选地, 第一支撑轮 130 与翻转支架 70 通过锁紧件连接。优选地, 锁紧件可以为螺栓或者螺钉。优选地, 第一支撑轮 130 通过螺钉紧固在设置在翻转支架 70 的支架本体 71 远离连接部 72 的一端的安装板上。

如图 1a、图 2、图 4 和图 5 所示，本申请的实施例中，在翻转装置的作用下，翻转支架 70 相对于主机架 60 具有折叠的第一状态和伸展的第二状态，当翻转支架 70 处于第一状态时，翻转支架 70 和设置在翻转支架 70 上的第一支撑轮 130 在研磨机构 90 的研磨盘 91 上的投影位于研磨盘 91 的表面所在的区域之内。

5 下面结合图 1c 和图 1d 来说明本申请第一实施例的研磨机器人的翻转支架 70 的动作过程：

参见图 1c，当第一驱动部 10 的电机推杆伸出时，翻转支架 70 放下，此时第一连杆 21 与第二连杆 22 轴线基本重合（二者拉直共线），并在第一驱动部 10 的电机推杆的推力作用下保持稳定，确保第一支撑轮 130 着地并保障研磨机器人能正常行走。

10 参见图 1d，当第一驱动部 10 的电动推杆缩回时，在第一驱动部 10 的电动推杆的拉力作用下，第一连杆 21 与第二连杆 22 的拉直共线状态被打破，使翻转支架 70 绕销轴 73 翻转，达到提升翻转支架 70 的目的。

上述设置中，翻转支架 70 处于第一状态时，翻转支架 70 相对于主机架 60 实现了较大角度的翻转，翻转支架 70 和第一支撑轮 130 在研磨盘 91 上的投影位于研磨盘 91 的表面所在的区域之内，这样，当研磨盘 91 进行研磨作业时，能够避免由于翻转支架 70 设置在研磨盘 91 的前方而使研磨盘 91 的作业范围受限的问题，使研磨盘 91 能够贴近墙根实现对墙根、墙角等区域的研磨，提高地坪研磨机器人的研磨覆盖率，从而能够扩大研磨盘 91 的作业范围。

需要说明的是，当第一杆段 23 和第二连杆 22 处于“死点”位置时，翻转支架 70 相对于主机架 60 处于第二状态，第一杆段 23 的摆动角度以及翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转角度均是以上述位置为起点；当第一杆段 23 处于最大摆动角度（本申请的实施例中，此最大摆动角度为 $38^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ），翻转支架 70 相对于主机架 60 处于最大翻转角度（本申请的实施例中，此最大翻转角度为 $154^{\circ} \pm 3^{\circ}$ ）时，翻转支架 70 处于第一状态，此时，翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转角度最大，翻转支架 70 和第一支撑轮 130 在竖直方向上的正投影位于研磨盘 91 在竖直方向上的正投影的范围之内（如图 5 所示）。

25 如图 1a 所示，当第一驱动部 10 完全伸出时，第一支撑轮 130 保持着地姿态，此时地坪研磨机器人可通过控制第二驱动部 100 的缩回抬起研磨盘 91，实现地坪研磨机器人在非打磨作业状态下的自主行走或遥控行走。如图 2 所示，当第二驱动部 100 完全伸出，使研磨盘 91 下降至接触地面时，第一支撑轮 130 将脱离地面并悬空，此时第一驱动部 10 缩回可使翻转支架 70 绕翻转支架 70 和主机架 60 之间的枢转点旋转，实现翻转支架 70 大角度翻转抬起，达到第一支撑轮 130 自动翻转的目的。在第一支撑轮 130 翻转提升姿态下，由于两个行走轮 121 和研磨盘 91 均着地，构成三点着地状态，可确保该地坪研磨机器人能平稳地进行自主研磨作业。

30 优选地，本申请的实施例中，研磨机器人还包括导航模块，导航模块用于对研磨机器人的移动进行引导，能够实现对研磨机器人的精确定位，同时能够防止研磨机器人与外部设备或者墙体等结构发生碰撞，避免结构损坏等问题。

第二实施例

35 本申请的第二实施例与本申请的第一实施例的区别之处在于：

1、本申请的第一实施例中，翻转装置的第一连杆 21 包括相连接的第一杆段 23 和第二杆段 24，第二杆段 24 的远离第一杆段 23 的一端与第一驱动部 10 枢转连接，第一杆段 23 和第二杆段 24 的连接处与第二连杆 22 的一端枢转连接，第一杆段 23 的远离第二杆段 24 的一端与转轴 30 连接（如图 1a 和图 1b 所示）。

40 而本申请的第二实施例中，翻转装置的第一连杆 21 可以仅包括第一杆段 23（第二实施例的第一杆段 23 可以与第一实施例的第一杆段 23 具有相同的结构），不包括第一实施例中第一连杆 21 的第二杆段 24；翻转装置还可以包括曲柄 40，曲柄 40 与转轴 30 连接，转轴 30 与第一杆段 23 固定连接，第一杆段 23 的远离转轴 30 的一端与第二连杆 22 枢转连接，第一驱动部 10 与曲柄 40 驱动连接（如图 6 和图 7 所示），使曲柄 40 带动转轴 30 以及第一连杆 21 相对于

主机架 60 摆动；第一驱动部 10 与曲柄 40 枢转连接，这样，在第一驱动部 10 的驱动下，曲柄 40 能够带动转轴 30 转动，从而带动第一连杆 21 摆动。

本申请的第一实施例的翻转装置具有一个第一连接轴 50，该第一连接轴 50 为长轴，同一个第一连接轴 50 的两端贯穿两个第一连杆 21 后与两个第二连杆 22 连接，使两个第一连杆 21 均与同一个第一连接轴 50 固定连接，两个第二连杆 22 均与同一个第一连接轴 50 枢转连接（如图 1a 和图 2 所示）。本申请的第二实施例的翻转装置可以具有两个第一连接轴 50，两个第一连接轴 50 均为短轴，两个第一连杆 21、两个第一连接轴 50 和两个第二连杆 22 一一对应设置，第一连杆 21 与第一连接轴 50 固定连接，第二连杆 22 与第一连接轴 50 枢转连接；设置两个较短的第一连接轴 50 将两个第一连杆 21 和两个第二连杆 22 一一对应连接，能够避免干涉，使第一连杆 21 和第二连杆 22 相对于主机架 60 能够顺利地运动。

本申请的第二实施例的翻转装置的其余结构与本申请的第一实施例中基本相同，此处不再赘述。

2、本申请的第一实施例中，研磨机器人的翻转装置设置在主机架 60 的内侧（如图 1a 所示）。而本申请的第二实施例中，研磨机器人的翻转装置可以设置在主机架 60 的外侧（如图 6 所示），转轴 30 与主机架 60 枢转连接，转轴 30 穿设过主机架 60 后与第一连杆 21 固定连接。翻转支架 70 上的两个第三连接轴被同轴地焊接固定在连接部 72 的外侧。本申请的第二实施例中，第一驱动部 10 缩回时，翻转支架 70 相对于主机架 60 处于第二状态（如图 6 所示），第一驱动部 10 伸出时，翻转支架 70 相对于主机架 60 处于第一状态（如图 7 所示），图 8 示出了图 6 和图 7 的研磨机器人的翻转支架 70 和第一支撑轮 130 连接的立体结构示意图。

3、本申请的第二实施例中，研磨机器人还包括在主机架 60 上间隔设置的第一限位柱 81 和第二限位柱 82（如图 6 和图 7 所示），第一连杆 21 具有位于第一限位柱 81 和第二限位柱 82 之间的突指 219，用于对连杆机构 20 的第一连杆 21 相对于主机架 60 沿前后方向的摆动的极限位置进行限定。通过上述设置，能够将第一连杆 21 相对于主机架 60 的摆动角度控制在一定范围内，能够避免由于第一连杆 21 的摆动角度过大，导致第一连杆 21 和第二连杆 22 卡死，造成翻转支架 70 相对于主机架 60 无法翻转的问题。

优选地，本申请的实施例中，通过第一限位柱 81 和第二限位柱 82 和突指，将第一连杆 21 的摆动角度控制在 $45^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 范围内，能够避免第一连杆 21 和第二连杆 22 卡死的问题。通过上述设置，第一连杆 21 和第二连杆 22 之间的夹角无法达到 180° ，能够避免第一连杆 21 和第二连杆 22 处于“死点”位置，使第一连杆 21 和第二连杆 22 较难发生相对转动，即翻转支架 70 相对于主机架 60 较难翻转的问题。

当然，在本申请的附图未示出的替代实施例中，还可以根据实际需要，在主机架 60 上仅设置第一限位柱 81，以对连杆机构 20 的第一连杆 21 相对于主机架 60 向后摆动的极限位置进行限定；或者，在主机架 60 上仅设置第二限位柱 82，以对连杆机构 20 的第一连杆 21 相对于主机架 60 向前摆动的极限位置进行限定。

需要说明的是，如图 6 所示，本申请的实施例中，“前”指的是研磨机器人的前进方向，也就是研磨机器人的翻转支架 70 所在的一侧，“后”与“前”是相对的，即主机架 60 的远离翻转支架 70 的一侧。

本申请的第二实施例的研磨机器人的其余结构与本申请的第一实施例中基本相同，此处不再赘述。

本申请的实施例中的研磨机器人具有以下优点：

1、灵活运用铰链四杆机构的变形机构（本申请的实施例中，主机架 60、第一杆段 23、第二连杆 22 和翻转支架 70 连接形成上述的铰链四杆机构的变形机构），通过一个第一驱动部 10 驱动第一连杆 21 的第二杆段 24 或者曲柄 40，即可实现对第一支撑轮 130 和翻转支架 70 的自动翻转，通过上述设置，一方面，能够最大程度地降低对地坪研磨机器人进行操作过程中的人

力干预程度,提升地坪研磨机器人的自动化程度、机械化程度和使用安全性,有助于地坪研磨机器人向全自动化、智能化方向发展;另一方面,使翻转装置的结构简单,容易操作和实施,成本低廉;

2、第一连杆 21 设置为长连杆结构,第二连杆 22 设置为短连杆结构,通过第一驱动部 10 驱动,使第一连杆 21 主动摆动,可实现当第一连杆 21 的第一杆段 23 和第一驱动部 10 的自身摆角均较小的情况下,使翻转支架 70 完成超过 90° 的大角度翻转,从而达到第一支撑轮 130 大角度翻转的目的;

3、由于翻转支架 70 的左右尺寸(沿图 5 的上下方向的尺寸)跨度较大且同轴翻转,因此本申请在翻转支架 70 的左右两侧各设置了一组翻转装置,两组翻转装置沿转轴 30 的轴向对称设置,且均与转轴 30 固定连接,通过一个第一驱动部 10 驱动其中一侧的翻转装置,即可实现两侧翻转装置的同步驱动,消除单侧驱动旋转的受力不均匀情况,提高了翻转装置的可靠性;

4、本申请的第一实施例中,利用铰链四杆机构存在“死点”的机构特性,当第一驱动部 10 的电机推杆完全伸出时,铰链四杆机构的第一杆段 23 和第二连杆 22 处于拉直共线的“死点”位置,此时第一支撑轮 130 处于接触地面且可行走的姿态,第一杆段 23 和第二连杆 22 处于“死点”位置,可确保第一支撑轮 130 在此姿态下的状态的稳定性,保障地坪研磨机器人能正常行走;

5、翻转装置能将第一支撑轮 130 及翻转支架 70 翻转至研磨盘 91 的最大外径范围之内,实现第一支撑轮 130 的大角度翻转,确保了研磨盘 91 在地坪研磨机器人作业的行进方向上无任何支架结构的凸出物,使研磨盘 91 能够贴近墙根实现对墙根、墙角等区域的研磨,提高地坪研磨机器人的研磨覆盖率。

从以上的描述中,可以看出,本申请上述的实施例实现了如下技术效果:第一驱动部驱动连杆机构,由于连杆机构与主机架 60 枢转连接,连杆机构与翻转支架 70 枢转连接,主机架 60 与翻转支架 70 枢转连接,且翻转支架 70 和主机架 60 之间的枢转点与翻转支架 70 和连杆机构之间的枢转点之间具有间距,因此,在第一驱动部的驱动下,通过连杆机构能够实现翻转支架 70 相对于主机架 60 的翻转,使连杆机构具有第一状态和第二状态,且能够使连杆机构在第一状态和第二状态之间切换;通过上述设置,能够实现翻转支架 70 相对于主机架 60 的自动翻转,取代了人工手动翻转的操作模式,并克服了由于人工操作导致的效率较低等问题。

第三实施例

本申请实施例提供一种需要用到较长线缆的用电设备。

示例性地,该用电设备为地坪研磨机器人 1000,研磨机器人 1000 在行走机构的行走轮 121 带动下通过机器刀头对地坪进行打磨或研磨,由于研磨机器人 1000 需要作业的面积大,研磨机器人 1000 移动至不同的作业位置,使得研磨机器人 1000 与电源之间需要的线缆 400 长度不同。因此,研磨机器人 1000 与电源之间需要设置几十米甚至上百米的线缆 400 才能满足施工需求。位于研磨机器人 1000 和电源之间的线缆 400 由于其重力作用,会相对研磨机器人 1000 向下弯折,当研磨机器人 1000 与电源之间的距离越大,线缆 400 在研磨机器人 1000 上的位置越高,则线缆 400 弯折程度越大,这使得线缆 400 在容易被折损,当研磨机器人 1000 掉头或者转弯时,线缆 400 的周壁会相对于研磨机器人 1000 在拐角处弯折,造成摩擦过大,使得线缆 400 容易磨损。

如图 9、图 10、图 11 所示,研磨机器人 1000 包括主机架 60、装载机架 30a、行走机构、研磨机构 90、线缆 400 和排线装置 500。研磨机构 90 用于对地坪进行打磨,排线装置 500 用于收放线缆 400,线缆 400 可以卷绕于卷线筒 401 上。研磨机构 90 和排线装置 500 均安装于装载机架 30a 上。研磨机器人 1000 在行走机构的行走轮 121 的带动下移动至地坪的不同位置进行研磨,行走机构可以包括驱动行走轮 121 转动的电机。装载机构 30a 具有第二支撑轮 301。

在本实施例中,排线装置 500 包括直线驱动机构(图中未示出)、电机(图中未示出)、卷

线筒（图中未示出）和导线机构，电机安装于研磨机器人 1000 的装载机架 30a 上，电机用于驱动卷线筒 401 收放线缆 400，绕设于卷线筒线缆 400 的一端在导线机构引导下与电源连接。

如图 10、图 12 所示，导线机构包括安装座 510、多个出线滚轮和两个过线组件 570。

如图 12 所示，每个出线滚轮安装于安装座 510，各个出线滚轮围成供线缆 400 穿出的出线孔 560。绕设于卷线筒上的线缆 400 的一端从出线孔 560 穿出与电源连接。每个出线滚轮的圆周壁用于与线缆 400 的周壁接触，当线缆 400 位于出线孔 560 时，至少一个出线滚轮的圆周壁与线缆 400 的周壁接触；当线缆 400 在出线孔 560 中移动时，与线缆 400 的周壁接触的出线滚轮能够在线缆 400 的带动下绕自身轴线转动，使得研磨机器人 1000 在移动的过程中，线缆 400 是相对出线滚轮的圆周壁移动，能够减少线缆 400 与装载机架 30a 之间的摩擦和磨损。

在本实施例中，导线机构包括四个出线滚轮，参见图 12，四个出线滚轮分别为位于上下方向的上出线滚轮 520 和下出线滚轮 530、位于左右方向上的左出线滚轮 540 和右出线滚轮 550。当线缆 400 位于出线孔 560 时，研磨机器人 1000 在正常直行的过程中，线缆 400 在重力的作用下，线缆 400 的周壁至少与下出线滚轮 530 的圆周壁接触，当研磨机器人 1000 掉头或转向时，线缆 400 的周壁可以与左出线滚轮 540 或右出线滚轮 550 的圆周壁接触，以使研磨机器人 1000 在掉头或转向的过程中，线缆 400 在拐角处的摩擦和磨损较小，并线缆 400 在左出线滚轮 540 或者右出线滚轮 550 在切线方向形成一个较大的角度，以使左出线滚轮 540 和右出线滚轮 550 能够使得线缆 400 在拐角处的弯折为弧形，避免线缆 400 在拐角处直接弯折呈 90° 夹角而出现电缆折断。

如果左出线滚轮 540、右出线滚轮 550 和下出线滚轮 530 的直径过小，当研磨机器人 1000 转向或掉头时，线缆 400 相当于勒在对应的出线滚轮上，导致收线和放线的过程中也会受到较大的阻力，因此，左出线滚轮 540、右出线滚轮 550 和下出线滚轮 530 的直径可以设置为较大的尺寸。在本实施例中，左出线滚轮 540、右出线滚轮 550 和下出线滚轮 530 的直径均大于上出线滚轮 520。上出线滚轮 520 由于与线缆 400 接触较少，因此其直径可以相对较小，而下出线滚轮 530、左出线滚轮 540 和右出线滚轮 550 与线缆 400 接触摩擦较多，因此直径可以相对较大。这种结构由于显著增大了下出线滚轮 530、左出线滚轮 540 和右出线滚轮 550 的直径（一般上出线滚轮 520 的直径约为 10mm，该结构中，下出线滚轮 530 的直径可以为 100mm，左出线滚轮 540 和右出线滚轮 550 的直径可以为 50mm），因此当研磨机器人 1000 转弯或掉头时能增大线缆 400 的弯曲半径，减小与出线滚轮之间的摩擦力，使出线更为顺畅。

进一步地，左出线滚轮 540、右出线滚轮 550 和下出线滚轮 530 的半径均大于线缆 400 的弯曲半径，使得当线缆 400 向左弯曲或者向右弯曲或者向下弯曲，均是与出线滚轮接触，有利于降低线缆 400 与出线滚轮之间的磨损，使得线缆 400 在出线口出线更为顺畅。弯曲半径为由于用电设备掉头、转弯的幅度导致线缆 400 需要弯曲的程度。如图 14 所示，为线缆 400 与下出线滚轮 530 接触的示意图，下出线滚轮 530 的半径为 r_1 ，线缆 400 在下出线滚轮 530 处的弯曲半径为 r_2 ， r_1 大于 r_2 ，使得线缆 400 始终与下出线滚轮 530 接触，降低了线缆 400 与出线滚轮之间的磨损，使得线缆 400 在出线口出线更为顺畅。

在本实施例中，参见图 12，安装座 510 可以包括第一导向轴 511、第二导向轴 512 和活动座 513，第一导向轴 511 的两端可以分别与装载机架 30a 连接，第一导向轴 511 沿左右方向水平延伸，第二导向轴 512 的两端可以连接于装载机架 30a，第二导向轴 512 位于第一导向轴 511 的上方并与第一导向轴 511 平行，活动座 513 可移动地设于第一导向轴 511 和第二导向轴 512 之间。每个出线滚轮可转动地设于活动座 513。

活动座 513 可以包括下连接座 5130 和上连接座 5131，下连接座 5130 可移动地设于第一导向轴 511，上连接座 5131 可移动地设于第二导向轴 512。上出线滚轮 520 可转动地设于上连接座 5131，下出线滚轮 530 可转动地设于下连接座 5130，左出线滚轮 540 轴向的两端分别可转动地连接于上连接座 5131 和下连接座 5130，右出线滚轮 550 轴向的两端分别可转动地连接于

上连接座 5131 和下连接座 5130。

在本实施例中，下连接座 5130 包括下直线轴承 5132、下轴承 5133、左滑板 5134 和右滑板 5135，下直线轴套套设于第一导向轴 511 外侧并能够相对第一导向轴 511 移动，下直线轴承 5132 的外圈套设有下轴承 5133，下出线滚轮 530 套设于下轴承 5133 的外圈。左滑板 5134 和右滑板 5135 分别安装于下直线轴承 5132 左右方向上的两侧，下出线滚轮 530 位于左滑板 5134 和右滑板 5135 之间。

上连接座 5131 包括上直线轴承 5136 和固定座 5137，上直线轴承 5136 套设于第二导向轴 512 上并能够相对第二导向轴 512 移动，固定座 5137 固定连接于上直线轴承 5136 的外圈，上出线滚轮 520 可转动地连接于固定座 5137。

左出线滚轮 540 通过轴承安装于左滚轮轴 5138 上，左滚轮轴 5138 的轴向的两端分别通过螺纹连接、焊接等方式连接于下安装座 510 的左滑板 5134 上和上连接座 5130 的固定座 5137 上。右出线滚轮 550 通过轴承安装于右滚轮轴 5139 上，右滚轮轴 5139 的轴向的两端分别通过螺纹连接、焊接等方式连接于下安装座 510 的右滑板 5135 上和上连接座 5130 的固定座 5137 上。

需要说明的是，前述直线驱动机构的输出端连接于下连接座 5130，例如与下连接座 5130 的左滑板 5134 和右滑板 5135 连接。直线驱动机构的驱动方向与第一导向轴 511 的延伸方向一致。直线驱动机构能够驱动下连接座 5130 沿第一导向轴 511 的延伸方向往复移动，从而带动出线滚轮移动，以使出线孔 560 的位置发生改变，从而使得线缆 400 能够沿卷线筒的轴向依次绕线或者沿卷线筒的轴向依次放线，当线缆 400 通过活动座 513 跟随螺母往复移动时，完成排线动作。

直线驱动机构可以为丝杆螺母电机，螺母与丝杆螺接，下连接座 5130 的左滑块和右滑块连接于螺母，电机驱动丝杆转动以使螺母沿丝杆轴向直线移动，从而带动活动座 513 移动，实现排线。

进一步地，如图 10、图 11、图 14 所示，导线机构还可以包括间隔布置的两个过线组件 570，多个出线滚轮位于两个过线组件 570 之间并在两个过线组件 570 之间移动。

每个过线组件 570 可以包括过线滚筒 571，过线滚筒 571 可相对安装座 510 转动，过线滚筒 571 竖向布置，过线滚筒 571 的圆周面用于与从出线孔 560 穿出的线缆 400 的周壁接触。过线滚筒 571 的设置避免了研磨机器人 1000 转弯时线缆 400 与装载机架 30a 之间的摩擦磨损，让线缆 400 能够顺利滑动，极大减小了研磨机器人 1000 在掉头或者转弯时受到的拉阻力，使研磨机器人 1000 能够正常施工行进。

在本实施例中，如图 15 所示，多个过线滚筒 571 可以呈圆弧间隔布置于安装板 572，各个过线滚筒 571 的周壁共同形成用于与线缆 400 接触的圆弧面，通过多个过线滚筒 571 能够形成较大的半径的用于与线缆 400 接触的弧面。当研磨机器人 1000 在掉头或者转弯时，线缆 400 能有沿各个过线滚筒 571 的周壁共同形成用于与线缆 400 接触的圆弧面的切线方向弯曲，避免了研磨机器人 1000 转弯时线缆 400 与装载机架 30a 之间的摩擦磨损，让线缆 400 能够顺利滑动，极大减小了研磨机器人 1000 在掉头或者转弯时受到的拉阻力，使研磨机器人 1000 能够正常施工行进。

在其他实施例中，如图 16 所示，每个过线组件 570 包括多个过线滚筒 571，多个过线滚筒 571 环向间隔布置安装板 572，各个过线滚筒 571 的周壁共同形成用于与线缆 400 接触的圆柱面，当研磨机器人 1000 在掉头或者转弯时，线缆 400 能有沿各个过线滚筒 571 的周壁共同形成用于与线缆 400 接触的圆柱面的切线方向弯曲，避免了研磨机器人 1000 转弯时线缆 400 与装载机架 30a 之间的摩擦磨损，让线缆 400 能够顺利滑动，极大减小了研磨机器人 1000 在掉头或者转弯时受到的拉阻力，使研磨机器人 1000 能够正常施工行进。

在其他实施例中，过线滚筒 571 也可以是一个。

进一步地,参见图 13,每个过线组件 570 还可以包括驱动件 573 和上述的安装板 572,过线滚筒 571 可转动地设于安装板 572,驱动件 573 用于驱动安装板 572 上下移动。驱动件 573 为直线电机、气缸、液压缸等。

在本实施例中,安装座 510 上设有上下延伸的滑轨 574,安装板 572 与滑轨 574 滑动配合。
5 驱动件 573 能够驱动安装板 572 沿滑轨 574 上下移动,驱动件 573 的设置能够调整过线滚筒 571 的下端与地面的高度位置,能够使研磨机器人 1000 施工时不受线缆 400 缠绕影响,同时保证了研磨机器人 1000 的越障高度。

研磨机器人 1000 需要转弯或掉头时,线缆 400 穿过出线孔 560 后沿切线方向绕在过线滚筒 571 上,并沿过线滚筒 571 的切线方向连接到电源,过线滚筒 571 可相对安装座 510 绕自身
10 轴线转动,这样就避免了线缆 400 与装载机架 30a 直接接触摩擦,并保证线缆 400 始终沿接触面切线方向运动,极大减小了运动阻力。当研磨机器人 1000 需要转场时,驱动件 573 带动过线滚筒 571 向上移动,保证设备最低点满足越障要求,完成转场动作。

正常施工的过程中,过线滚筒 571 位于较低的位置,以使研磨机器人 1000 施工时不受线缆 400 缠绕影响,在一些凹凸不平或者右障碍物的地形中,过线滚筒 571 的下端容易发生碰撞。
15 在本实施例中,过线滚筒 571 的下端可以设有限位开关 575,限位开关 575 被触发后,驱动件 573 驱动所述装载机架 30a 上下移动。实际工程中,障碍物或者地面凸包与限位开关 575 接触,当限位开关 575 被障碍物或者地面凸包触发后,限位开关 575 给控制器给出信号,控制器控制驱动件 573 上升至最高位置,然后驱动件 573 每隔一段时间试探性下降,当降到最低位置未触发限位开关 575 时则驱动件 573 动作完成,当降到最低位置时若是限位开关 575 再次被触发,
20 则再次通过驱动件 573 驱动过线滚筒 571 上升,如此循环,直至越过凸包或者障碍物为止。

在本实施例中,限位开关 575 可以为安全触边,例如是一种橡胶带状的压敏开关,可以不仅具有触发功能,还具有缓冲功能,能够减缓与凸包或障碍物触碰时对过线滚筒 571 的冲击。在其他实施例中,限位开关 575 也可以是其他结构形式。

第四实施例

25 如图 17 至图 31 所示,本申请实施例提供一种研磨机器人 1000,包括主机架 60、研磨机构 90 和装载机架 30a,主机架 60 设置有行走轮 121,行走轮 121 为多个,研磨机构 90 工作时,研磨机构 90 与不超过两个行走轮 121 同时与地面接触形成一工作面。装载机架 30a 包括至少一个支撑轮,且被配置为可与主机架 60 活动连接,以使装载机架 30a 被主机架 60 带动时,支撑轮与工作面不共面运动。主机架 60 能够带动装载机架 30a 架移动,主机架 60 与装载机架
30 30a 活动地连接,研磨机构 90 工作时,研磨机构 90 与不超过两个行走轮 121 同时与地面接触,以使主机架 60 与地面接触点不超过三个,有效避免过定位。装载机架 30a 与主机架 60 活动连接,使得主机架 60 的行走轮 121 和装载机架 30a 的第二支撑轮(尤其是固定支撑轮 33)能够不共面运动,避免因主机架 60 和装载机架 30a 刚性连接造成行走轮 121 离地而打滑。参见图 17,装载机架 30a 的第二支撑轮可以包括升降支撑轮 32 和固定支撑轮 33。

35 在本实施例中,行走轮 121 中至少一个为驱动轮,驱动轮能够为主机架 60 移动提供动力。在本实施例中,行走轮 121 为两个。当研磨机构 90 工作时,两个行走轮 121 和研磨机构 90 均与地面接触,以形成三点支撑,有助于研磨机器人 1000 稳定作业和移动。

在本实施例中,研磨机构 90 包括研磨电机 21 和研磨盘 91,研磨电机 21 可以安装于主机架 60,研磨电机 21 用于驱动研磨盘 91 转动。即,本实施例中,研磨机器人 1000 可以是地坪
40 研磨设备。主机架 60 移动能够带动研磨盘 91 至不同位置执行打磨作业。在其他实施例中,研磨机构 90 也可以是能够执行其他功能的部件。

地坪研磨设备在工作过程中需要通过大量电池设备或电缆设备持续提供大功率电源。目前,市场上绝大部分产品是通过直接拖拽电缆卷盘的电缆以提供电源,即每次工作都需要一名操作工人操作研磨机,同时需要将电缆卷盘上的电缆进行整理缠绕,工作效率低下,且整理缠

绕电缆过程中容易漏电造成安全事故。打磨过程中也是需要实时清扫打磨废料等。因此，地坪研磨设备在施工过程中，往往需要较多的外挂辅助装置，如电缆卷盘、吸尘器等。本申请中将地坪研磨设备在施工过程中外挂的辅助装置通过装载机架 30a 安装。

实际施工中，装载机架 30a 可以仅仅装载一种作业机构，比如仅仅装载电缆卷盘、或者仅仅装载吸尘器。装载机架 30a 可装载多种作业机构，比如同时设有电缆卷盘和吸尘器。在本实施例中，研磨机器人 1000 包括电缆卷盘和吸尘器，电缆卷盘和吸尘设备均安装于装载机架 30a。卷线盘便于研磨机器人 1000 的电缆卷绕、放线，避免电缆过放和在地面堆积。吸尘器能够在完成地面作业后及时的对地面进行清理。

本申请实施例的技术方案为解决现有地坪研磨设备容易出现车轮悬空打滑的问题，总体思路如下：

现有的地坪研磨设备一般采用刚性底盘，为提高承载能力会设置多个支撑轮进行支撑，基于三个点确定一个面的原理，当底盘与地面的接触点超过三个时就会出现过定位的问题，从而导致容易出现车轮悬空打滑，影响地坪研磨设备的正常工作。

一般地，主机架 60 与装载机架 30a 刚性连接。如图 19 所示，当地坪研磨设备位于凹凸不平程度较大的地面时，比如当装载机架 30a 位于凸位时，装载机架 30a 的升降支撑轮 32 和两个固定支撑轮 33 与地面接触的位置较高，由于主机架 60 与装载机架 30a 刚性连接，装载机架 30a 的两个固定支撑轮 33 若是位于较高位置，则装载机架 30a 会将装载机架 30a 和主机架 60 的连接位置抬高，从而使得主机架 60 的两个行走轮 121 不能够有效接触地面出现打滑。

在本实施例中，如图 20 所示，主机架 60 能够带动装载机架 30a 移动，主机架 60 与装载机架 30a 可活动连接，主机架 60 与装载机架 30a 连接在一起之后，活动连接方式使得装载机架 30a 和主机架 60 之间能够相对运动，使得主机架 60 的行走轮 121 始终与地面接触，避免主机架 60 离地而打滑。

如图 21 所示，在本实施例中，主机架 60 与装载机架 30a 活动连接的方式为铰接，以使装载机架 30a 能够相对主机架 60 转动，转动轴线位于与地面所在平面平行的平面内并与研磨机器人 1000 的行走方向垂直。当装载机架 30a 与主机架 60 连接，且在凹凸不平的地面移动时，装载机架 30a 能够相对主机架 60 上下摆动，以使装载机架 30a 能够适应地面的变化，而且不影响主机架 60 的两个行走轮 121 与地面的接触。并且，铰接的方式连接方便，实现方式简单。

此外，为了避免装载机架 30a、主机架 60 和研磨机构 90 连接为一体，造成研磨机器人 1000 体积过大、重量过重，给地面作业设备在不工作时的运输、转移造成困难，可以将装载机架 30a 与主机架 60 可拆卸地连接，以使装载机架 30a 和主机架 60 能够分离。当不需要作业时，将装载机架 30a 与主机架 60 分离，便于拆分运输。当需要作业时将装载机架 30a 和行走装置连接即。

在本实施例中，装载机架 30a 和主机架 60 通过活动机构可拆卸连接，并通过活动机构实现主机架 60 和装载机架 30a 活动连接（铰接）。

参见图 22，在本实施例中，活动机构可以为伸缩结构 40a，伸缩结构 40a 包括伸展状态和收缩状态。主支架 60 可以包括第一连接部 111，装载机架 30a 可以包括与第一连接部 111 配合设置的第二连接部 311。伸缩结构 40a 处于伸展状态时，能使第一连接部 111 和第二连接部 311 活动连接，伸缩结构 40a 处于收缩状态时，第一连接部 111 和第二连接部 311 能够分离。

在其他实施例中，活动机构也可以是普通转轴、合页等机构。

如图 22 所示，第一连接部 111 可以包括设于主支架 60 的后端的第一连接孔，第二连接部 311 可以包括设于装载机架 30a 的前端的第二连接孔，主支架 60 和装载机架 30a 通过伸缩结构 40a 铰接。第一连接孔和第二连接孔同轴布置，伸缩结构 40a 处于伸展状态时，伸缩结构 40a 能够插入第一连接孔和第二连接孔，以使装载机架 30a 和主机架 60 铰接；当伸缩结构 40a 处于收缩状态时，伸缩结构 40a 退出第一连接孔和第二连接孔，装载机架 30a 能够从主机架 60

分离。通过伸缩结构 40a 收缩和伸展，实现主机架 60 与装载机架 30a 的连接与分离，实现方式简单、方便。

在本实施例中，第一连接孔可以为两个，两个第一连接孔同轴布置，第二连接孔可以为两个，两个第二连接孔同轴布置。相应地，伸缩结构 40a 为两个，两个伸缩结构 40a 可以背对地设置，即两个伸缩结构 40a 的活动件 42 相对固定件 41 伸出的方向相反，两个伸缩结构 40a 的活动件 42 相对固定件 41 缩回的方向相反。

如图 23-图 25 所示，伸缩结构 40a 可以包括固定件 41、活动件 42 和驱动机构 43，固定件 41 可以安装于装载机架 30a；活动件 42 可移动地设于固定件 41，驱动机构 43 用于驱动活动件 42 相对固定件 41 伸出或者缩回，以使伸缩结构 40a 处于伸展状态或收缩状态。

在其他实施例中，固定件 41 也可以安装于主支架 60 上。

驱动机构 43 驱动活动件 42 相对固定件 41 伸出或者缩回的方式有多种，在本实施例中，驱动机构 43 与活动件 42 固定连接；驱动驱动机构 43 绕活动件 42 的轴线转动能够使活动件 42 相对固定件 41 伸出或者缩回。

在其他实施例中，驱动驱动机构 43 沿活动件 42 的轴向移动能够使活动件 42 相对固定件 41 伸出或者缩回。

固定件 41 上可以设有第一配合面 411，驱动机构 43 上可以设有用于与第一配合面 411 配合的第二配合面 431，驱动机构 43 绕活动件 42 的轴线转动能够使第一配合面 411 和第二配合面 431 配合或错开。当第一配合面 411 与第二配合面 431 配合时，活动件 42 相对固定件 41 伸出，当第一配合面 411 与第二配合面 431 错开时，活动件 42 相对固定件 41 缩回。通过第一配合面 411 和第二配合面 431 配合或者错开，便于伸缩结构 40a 处于伸展状态或者收缩状态。配合面的加工工艺也较为简单能够降低加工难度，也能简化伸缩结构 40a 的结构，有利于主机架 60 和装载机架 30a 连接后形成的结构的紧凑性。

在本实施例中，第一配合面 411 和第二配合面 431 均包括斜面。

在其他实施例中，如图 26、图 27 所示，第一配合面 411 和第二配合面 431 也可以是其他形式，比如第一配合面 411 包括设于固定件 41 的轴向端面上的凸面，第二配合面 431 包括设于驱动机构 43 的轴向端面的凹面，当驱动机构 43 转动至凸面与凹面凹凸配合的位置，活动件 42 伸展，当驱动机构 43 转动至凸面与凹面错开的位置，例如，固定件 41 的轴向端面的凸面与驱动机构 43 的轴向端面的平面抵顶，使得活动件 42 缩回。当然，凸面也可以设于驱动机构 43 的轴向端面，凹面设于固定件 41 的轴向端面。

在本实施例中，固定件 41 可以为套筒结构，活动件 42 插设于固定件 41 内。驱动机构 43 可以包括套筒部 432 和手柄 433 部，活动件 42 可以插设于套筒部 432，手柄 433 部沿套筒部 432 径向插入套筒部 432 内与活动件 42 固定连接。固定件 41 与套筒部 432 同轴布置，第二配合面 431 设于套筒部 432 靠近固定件 41 的一侧。套筒形式的固定件 41 部件能够为活动件 42 提供活动空间，还能为活动件 42 的移动起到导向作用。手柄 433 用于对驱动机构 43 施力，从而驱动活动件 42 移动。

在本实施例中，伸缩结构 40a 还包括弹性复位件 44，弹性复位件 44 设于固定件 41 和活动件 42 之间，活动件 42 能够克服弹性复位件 44 的弹性力相对固定件 41 缩回。在本实施例中，弹性复位件 44 可以为弹簧，弹性复位件 44 的一端连接于活动件 42 的外壁，另一端连接于固定件 41 的内壁。弹性复位件 44 的设置，便于实现活动件 42 自动伸出。

当第一配合面 411 和第二配合面 431 配合时，施力于手柄 433，使得手柄 433 绕套筒部 432 的轴线转动以及沿套筒部 432 的轴向移动，从而带动套筒部 432 绕自身轴线转动同时沿轴向移动，能够使得第一配合面 411 和第二配合面 431 错开（参见图 25），第一配合面 411 和第二配合面 431 错开的过程中，活动件 42 能够相对固定件 41 缩回，弹性复位件 44 被压缩并产生扭力。见图 24 和 25，第一配合面 411 和第二配合面 431 可以保持在彼此的尖端抵顶面（图中未

标号)相互抵顶的状态,此时主机架60与装载机架30a能够分离,活动件42缩回。当需要连接主机架60和装载机架30a时,通过手柄433旋转套筒部432,使得第一配合面411和第二配合面431的彼此的尖端抵顶面不再抵顶,然后撤销作用于手柄433的力,活动件42能够在弹性复位件44的弹性力和扭力的作用下,手柄433绕套筒部432的轴线转动,从而带动套筒部432绕自身轴线转动,能够使得第一配合面411和第二配合面431的斜面彼此配合(见图23),当第一配合面411和第二配合面431配合后,活动件42相对固定件41伸出。弹性复位件44的设置有利于在驱动驱动机构43的作用力撤销后,弹性复位件44的弹性力能够使得活动件42自动伸出。

在其他实施例中,也可以是在活动件42也可以以其他方式相对固定件41伸出或者缩回。比如,固定件41和活动件42设置有互相配合的螺纹,驱动机构43驱动活动件42绕自身轴线转动,活动件42能够相对固定件41伸出或者缩回。如图28所示,在固定件41的内壁上设有内螺纹412,在活动件42的外壁上设有与内螺纹412配合的外螺纹421,驱动机构43驱动活动件42绕自身轴线转动,通过活动件42和固定件41的螺纹配合,活动件42能够相对固定伸出或者缩回。此种结构,驱动机构43驱动活动件42伸出或者缩回的转动方向相反。螺纹配合的方式实现活动件42相对固定件41伸出或者缩回,实现方式简单,省力,并且内螺纹412和外螺纹421配合能够在轴向有较好的限位作用,避免在没有驱动机构43驱动的情况下,活动件42相对固定件41轴向移动。

在其他实施例中,固定件41上可以设有螺纹,活动件42上可以设有销轴,销轴插设于螺纹的螺圈中,驱动机构43驱动活动件42绕自身轴线转动,销轴能够沿着螺纹运动到不同的螺圈中,以使活动件能够相对固定件伸出或者缩回。如图29、图30所示,在固定件41的内壁上设有内螺纹412,在活动件42的外壁上设有销轴422,销轴422插设于内螺纹412螺圈中,驱动机构43驱动活动件42绕自身轴线转动,销轴422能够插设于内螺纹412不同的螺圈中,从而使得销轴422上下两侧的螺圈数发生改变,从而使得活动件42能够相对固定件41伸出或者缩回,当销轴422下方的螺圈数逐渐减少,则活动件42能够相对固定件41伸出,当销轴422下方的螺圈数逐渐增多,则活动件42能够相对固定件41缩回。此种结构,驱动机构43驱动活动件42伸出或者缩回的转动方向相反。内螺纹412和销轴422配合能够在轴向有较好的限位作用,避免在没有驱动机构43驱动的情况下,活动件42相对固定件41轴向移动。当然,螺纹也可以设置于活动件42的外周壁,销轴422设于固定件41的内壁。

为使得主机架60和装载机架30a之间能够稳定的相对活动。研磨机器人1000还包括设置在主机架60和装载机架30a之间的第一导向部112和第二导向部312。

其中,主支架60可以包括第一导向部112,装载机架30a包括第二导向部312;第一导向部112形成导向空间,第二导向部312活动设置在导向空间内。当装载机架30a相对主机架60运动时,第二导向部312在导向空间内运动。

如图31所示,在本实施例中,第一导向部112形成导向空间。导向空间为弧形导向槽,第二导向部312为导向销,导向销插设于弧形导向槽内。导向空间设于主支架60的后端,导向销设于装载机架30a的前端。当主支架60与装载机架30a连接时,导向销插设于弧形导向槽内;当装载机架30a相对主机架60转动时,导向销在弧形导向槽内滑动。导向销和弧形导向槽的设置有利于主机架60和装载机架30a保持在一个方向上的相对转动,避免因地面凹凸不平给研磨机器人1000造成多方向的晃动而影响研磨机器人1000的稳定工作。

在其他实施例中,也可以是第二导向部312形成导向空间,第一导向部112活动设置在导向空间内。

本申请实施例通过设置互相活动连接的主机架60以及装载机架30a,使得主机架60的行走轮和研磨机构始终保持与地面接触,避免了出现过定位,造成行走轮121悬空打滑的问题。主支架60包括第一连接部111,装载机架30a包括第二连接部311,第一连接部111和第二连

接部 311 互相配合设置。

请继续参考图 17、图 18，在本实施例中，研磨机构 90 可升降地设置在主支架 60 上，以使研磨机构 90 具有离地状态和触地状态。因此，主机架 60 还可以包括第一驱动机构（图中未示出），第一驱动机构用于驱动研磨机构 90 离地或者与地面接触。当研磨机构 90 与地面接触时，研磨盘 91 能够对地面进行打磨。通过第一驱动机构使得研磨机构 90 离地，能够避免在研磨机器人 1000 转移的过程中因地面凹凸不平而导致研磨机构 90 与地面碰撞，妨碍研磨机器人 1000 的移动。

研磨机构 90 可活动地连接于主支架 60，第一驱动机构用于驱动研磨机构 90 相对主支架 60 活动，以使研磨机构 90 离地或者与地面接触。研磨机构 90 可活动地连接于主支架 60，能够减轻第一驱动机构的负担。

研磨机构 90 活动连接于主支架 60 上的方式有多种，比如直线移动（比如竖直方向）地设于主支架 60，第一驱动机构用于驱动研磨机构 90 相对主支架 60 直线移动，或者研磨机构 90 转动连接于主支架 60，第一驱动机构用于驱动研磨机构 90 相对主支架 60 转动。在本实施例中，第一驱动机构可以是直线电机、直线气缸、液压缸等，也可以是转动电机等。

在其他实施例中，研磨机构 90 也可以直接连接于第一驱动机构的输出端。

主机架 60 还可以包括第一支撑轮 130，第一支撑轮 130 可升降地设置于主支架 60。通过控制第一支撑轮 130 的升降，使第一支撑轮 130 离地或者与地面接触。当研磨机构 90 与地面接触时，第一支撑轮 130 离地，能够避免主机架 60 因第一支撑轮 130 与地面接触造成过定位。当研磨机构 90 离地时，第一支撑轮 130 与地面接触，能够保证主机架 60 与地面形成三点支撑，保证主机架 60 稳定移动。在本实施例中，驱动第一支撑轮 130 升降的机构可以是直线电机、直线气缸、液压缸等，也可以是转动电机等。

在另外一些实施例中，主机架 60 可以包括与第一支撑轮 130 连接的翻转支架 70，结合前面第一实施例的描述，第一支撑轮 130 可转动地连接于翻转支架 70，翻转支架 70 例如转动连接于主支架 60，第一驱动部用于驱动翻转支架 70 相对主支架 60 转动，以使前第一支撑轮 130 离地或者与地面接触。

装载机架 30a 可以包括至少三个第二支撑轮，且其中至少一个第二支撑轮为升降支撑轮 32。在本实施例中，装载机架 30a 包括三个第二支撑轮，另外两个第二支撑轮为固定支撑轮 33，两个固定支撑轮 33 同轴布置。升降支撑轮 32 和两个固定支撑轮 33 呈三角形布置，升降支撑轮 32 位于主机架 60 和两个固定支撑轮 33 之间。在其他实施例中，装载机架 30a 可以包括三个以外的其他个数的支撑轮。

当装载机架 30a 活动连接于主机架 60 时，升降支撑轮 32 离地，两个固定支撑轮 33 与地面接触；装载机架 30a 与主机架 60 分离时，升降支撑轮 32 和两个固定支撑轮 33 均与地面接触，以形成三点支撑。升降支撑轮 32 离地有利于主机架 60 带动装载机架 30a 移动，避免在移动过程中，升降支撑轮 32 带来过定位问题。装载机架 30a 与主机架 60 分离时，升降支撑轮 32 和两个固定支撑轮 33 形成三点支撑，有助于装载机架 30a 的稳定放置。在其他实施例中，固定支撑轮 33 的数量也可以是三个及三个以上的其他个数。

由于装载机架 30a 与主机架 60 能够可活动地连接，当主机架 60 与装载机架 30a 连接后，两个行走轮 121 和两个固定支撑轮 33 始终与地面接触，可以有效避免主机架 60 的两个行走轮 121 离地而打滑。

为了方便升降支撑轮 32 的升降，装载机架 30a 还可以包括升降机构，升降机构用于驱动升降支撑轮 32 升降。当主机架 60 与装载机架 30a 连接时，升降机构驱动升降支撑轮 32 上升离地。当主机架 60 与装载机架 30a 分离时，为了保持装载机架 30a 的稳定，升降机构驱动升降支撑轮 32 下降并与地面接触，以使升降支撑轮 32 和两个固定支撑轮 33 在地面形成三点支撑。

在本实施例中，升降机构可以为电缸，在其他实施例中，升降机构也可以是直线电机、气缸等。

显然，上述所描述的实施例仅仅是本申请一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，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，都应当属于本申请保护的范围。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件和/或它们的组合。

需要说明的是，本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种研磨机器人, 包括主机架(60)和与所述主机架(60)通过销轴(73)枢转连接的翻转支架(70), 其中, 所述翻转支架(70)和所述主机架(60)之间还设置有翻转装置, 所述翻转装置包括:

第一驱动部(10), 设置在所述主机架(60)上;

连杆机构(20), 所述连杆机构(20)的一端与所述主机架(60)枢转连接, 所述连杆机构(20)的另一端与所述翻转支架(70)枢转连接, 所述翻转支架(70)和所述主机架(60)之间的枢转点与所述翻转支架(70)和所述连杆机构(20)之间的枢转点之间具有间距;

其中, 所述第一驱动部(10)与所述连杆机构(20)驱动连接, 在所述第一驱动部(10)的驱动下, 所述连杆机构(20)能够带动所述翻转支架(70)相对于所述主机架(60)翻转, 所述翻转支架(70)具有相对于所述主机架(60)折叠的第一状态和相对于所述主机架(60)伸展的第二状态。

2. 根据权利要求1所述的研磨机器人, 其中, 所述连杆机构(20)包括:

第一连杆(21), 所述第一连杆(21)的一端与所述主机架(60)通过转轴(30)枢转连接, 且所述第一连杆(21)与第一驱动部(10)驱动连接;

第二连杆(22), 所述第二连杆(22)的一端与所述第一连杆(21)的另一端通过第一连接轴(50)枢转连接, 所述第二连杆(22)的另一端与所述翻转支架(70)通过第三连接轴(25)枢转连接。

3. 根据权利要求2所述的研磨机器人, 其中, 所述第一连杆(21)包括第一杆段(23)和第二杆段(24), 所述第一杆段(23)的一端与所述主机架(60)通过所述转轴(30)枢转连接, 所述第一杆段(23)的另一端与所述第二杆段(24)的一端连接, 所述第二杆段(24)的另一端与所述第一驱动部(10)枢转连接, 所述第一杆段(23)和所述第二杆段(24)的连接处通过所述第一连接轴(50)与所述第二连杆(22)的一端枢转连接。

4. 根据权利要求2所述的研磨机器人, 其中,

所述第一连杆(21)包括第一杆段(23);

所述翻转装置还包括: 曲柄(40), 所述曲柄(40)与所述转轴(30)连接;

所述转轴(30)与所述第一杆段(23)固定连接, 所述曲柄(40)与所述第一驱动部(10)连接, 所述第一驱动部(10)通过所述曲柄(40)、所述转轴(30)带动所述第一杆段(23)转动, 从而通过所述第二连杆(22)带动所述翻转支架(70)翻转。

5. 根据权利要求2所述的研磨机器人, 其中, 所述转轴(30)和所述第一连接轴(50)之间的直线距离与所述第一连接轴(50)和所述第三连接轴(25)之间的直线距离的比值大于等于1.9且小于等于2.2。

6. 根据权利要求4所述的研磨机器人, 其中, 所述研磨机器人还包括:

第一限位柱(81), 设置在所述机架(60)上, 以对所述连杆机构(20)的第一连杆(21)相对于所述机架(60)向后摆动的极限位置进行限定;

第二限位柱(82), 设置在所述机架(60)上, 以对所述连杆机构(20)的第一连杆(21)相对于所述机架(60)向前摆动的极限位置进行限定。

7. 根据权利要求6所述的研磨机器人, 其中, 所述第一限位柱(81)和所述第二限位柱(82)位于所述转轴(30)的上方, 所述第一连杆(21)设置有位于所述第一限位柱和所述第二限位柱之间的突指(219)。

8. 根据权利要求1所述的研磨机器人, 其中, 所述研磨机器人还包括:

研磨机构(90), 具有研磨盘(91), 所述研磨机构(90)位置可调整地设置于所述主机架(60);

第二驱动部(100), 设置在所述主机架(60)和所述研磨机构(90)之间, 以驱动所述研磨机构运动, 从而调整所述研磨盘(91)的姿态。

9. 根据权利要求8所述的研磨机器人, 其中,

所述翻转支架(70)设置有第一支撑轮(130);

当所述翻转支架(70)处于所述第一状态时,所述翻转支架(70)和所述第一支撑轮(130)在所述研磨机构(90)的研磨盘(91)上的投影位于所述研磨盘(91)的表面所在的区域之内。

10. 根据权利要求1所述的研磨机器人,其中,

所述主机架(60)设置有研磨机构(90)和多个行走轮(121);所述研磨机器人工作时,至少部分所述行走轮和所述研磨机构与地面接触以形成工作面;

所述研磨机器人还包括:装载机架(30a),包括至少一个第二支撑轮;

所述装载机架被配置为与所述主机架(60)活动连接,以使所述装载机架被所述主机架(60)带动时,所述第二支撑轮能够与所述研磨机器人的工作面不共面。

11. 根据权利要求1所述的研磨机器人,其中,所述研磨机器人还包括设置在所述主机架(60)和所述装载机架(30a)之间的第一导向部(112)和第二导向部(312),所述第一导向部(112)形成导向空间,所述第二导向部(312)活动设置在所述导向空间内;

当所述装载机架(30a)相对所述主机架(60)运动时,所述第二导向部(312)在所述导向空间内滑动。

12. 根据权利要求11所述的研磨机器人,其中,所述导向空间为导向槽,所述第二导向部(312)为导向销,所述导向销插设于所述导向槽内。

13. 根据权利要求11所述的研磨机器人,其中,所述装载机架(30a)和所述主机架(60)通过活动机构可拆卸连接。

14. 根据权利要求13所述的研磨机器人,其中,所述活动机构包括伸缩结构(40a),其具有伸展状态和收缩状态;

所述主机架(60)包括第一连接部(111),所述装载机架(30a)包括与所述第一连接部(111)配合设置的第二连接部(311);

所述伸缩结构(40a)处于伸展状态时,能使所述第一连接部(111)和所述第二连接部(311)活动连接;所述伸缩结构(40a)处于收缩状态时,所述第一连接部(111)和所述第二连接部(311)能够分离。

15. 根据权利要求14所述的研磨机器人,其中,所述伸缩结构(40a)包括固定件(41)、活动件(42)和驱动机构(43),所述固定件(41)安装于所述主机架(60)或所述装载机架(30a);

所述活动件(42)可移动地设于所述固定件(41),所述驱动机构(43)用于驱动所述活动件(42)相对所述固定件(41)伸出或者缩回,以使所述伸缩结构处于所述伸展状态或所述收缩状态。

16. 根据权利要求15所述的研磨机器人,其中,所述固定件(41)上设有第一配合面(411),所述驱动机构(43)上设有用于与所述第一配合面(411)配合的第二配合面(431),所述驱动机构(43)能够使所述第一配合面(411)和所述第二配合面(431)配合或错开;

当所述第一配合面(411)与所述第二配合面(431)配合时,所述活动件(42)相对所述固定件(41)伸出,当所述第一配合面(411)与所述第二配合面(431)错开时,所述活动件(42)相对所述固定件(41)缩回。

17. 根据权利要求16所述的研磨机器人,其中,

所述伸缩结构(40a)还包括弹性复位件(44),所述弹性复位件(44)设于所述固定件(41)和所述活动件(42)之间,所述弹性复位件(44)用于使所述活动件(42)保持在伸出状态;

所述第一配合面(411)和所述第二配合面(431)均包括斜面 and 尖端抵顶面。

18. 根据权利要求16所述的研磨机器人,其中,所述固定件(41)和所述活动件(42)设置有互相配合的螺纹,所述驱动机构(43)驱动所述活动件(42)绕自身轴线转动,所述活动件(42)能够相对所述固定件(41)伸出或者缩回。

19. 根据权利要求 16 所述的研磨机器人, 其中,
所述固定件 (41) 和活动件 (42) 通过螺纹和销轴配合连接;
所述销轴插设于所述螺纹的螺圈中, 所述驱动机构 (43) 驱动所述活动件 (42) 绕自身轴线转动, 所述销轴能够沿着所述螺纹运动到不同的螺圈中, 以使所述活动件 (42) 能够相对所述固定件 (41) 伸出或者缩回。
20. 根据权利要求 10 所述的研磨机器人, 其中, 所述装载机架 (30a) 包括至少三个第二支撑轮, 且其中至少一个第二支撑轮为升降支撑轮 (32)。
21. 根据权利要求 10 所述的研磨机器人, 所述研磨机器人还包括导线机构, 所述导线机构包括:
安装座 (510), 设置于所述装载机架 (30a); 以及
多个出线滚轮, 每个出线滚轮转动安装于所述安装座 (510), 所述多个出线滚轮围成供线缆 (400) 穿出的出线孔 (560);
所述多个出线滚轮的圆周壁用于与线缆 (400) 的周壁接触, 当线缆 (400) 位于所述出线孔 (560) 时, 至少一个出线滚轮的圆周壁与线缆 (400) 的周壁接触; 当所述线缆 (400) 在所述出线孔 (560) 中移动时, 与线缆 (400) 的周壁接触的出线滚轮能够在线缆 (400) 的带动下绕自身轴线转动。
22. 根据权利要求 21 所述的研磨机器人, 其中, 所述多个出线滚轮包括位于左右方向上的左出线滚轮 (540)、右出线滚轮 (550) 和位于上下方向的下出线滚轮 (530) 和上出线滚轮 (520); 其中, 所述左出线滚轮 (540)、所述右出线滚轮 (550) 和所述下出线滚轮 (530) 的直径均大于所述上出线滚轮 (520)。
23. 根据权利要求 22 所述的研磨机器人, 其中, 所述左出线滚轮 (540)、所述右出线滚轮 (550) 和所述下出线滚轮 (530) 的半径均大于线缆的弯曲半径。
24. 根据权利要求 22 所述的研磨机器人, 其中, 所述安装座 (510) 包括第一导向轴 (511) 和活动座 (513), 所述第一导向轴 (511) 水平延伸并安装于所述装载机架 (30a), 所述活动座 (513) 可移动地设于所述第一导向轴 (511);
所述多个出线滚轮可转动地设于所述活动座 (513)。
25. 根据权利要求 24 所述的研磨机器人, 其中, 所述安装座 (510) 还包括安装于所述装载机架 (30a) 的第二导向轴 (512), 所述活动座 (513) 可移动地设于所述第二导向轴 (512);
所述第二导向轴 (512) 位于所述第一导向轴 (511) 的上方并与所述第一导向轴 (511) 平行。
26. 根据权利要求 25 所述的研磨机器人, 其中, 所述活动座 (513) 包括下连接座 (5130) 和上连接座 (5131);
所述下连接座 (5130) 可移动地设于所述第一导向轴 (511), 所述上连接座 (5131) 可移动地设于所述第二导向轴 (512);
所述上出线滚轮 (520) 可转动地设于所述上连接座 (5131), 所述下出线滚轮 (530) 可转动地设于所述下连接座 (5130), 所述左出线滚轮 (540) 轴向的两端分别可转动地连接于所述上连接座 (5131) 和所述下连接座 (5130), 所述右出线滚轮 (550) 轴向的两端分别可转动地连接于所述上连接座 (5131) 和所述下连接座 (5130)。
27. 根据权利要求 21 所述的研磨机器人, 其中, 所述导线机构还包括间隔布置的两个过线组件 (570), 所述多个出线滚轮位于两个过线组件 (570) 之间;
每个过线组件 (570) 包括过线滚筒 (571), 所述过线滚筒 (571) 竖向布置, 所述过线滚筒 (571) 的圆周面用于与从所述出线孔 (560) 穿出的线缆 (400) 的周壁接触。
28. 根据权利要求 27 所述的研磨机器人, 其中, 每个过线组件 (570) 包括多个过线滚筒 (571), 所述多个过线滚筒 (571) 呈圆弧间隔布置; 或所述多个过线滚筒 (571) 环向间隔布置。
29. 根据权利要求 28 所述的研磨机器人, 其中, 每个过线组件 (570) 还包括安装板 (572)

和驱动件(573),所述过线滚筒(571)可转动地设于所述安装板(572),所述驱动件(573)用于驱动所述安装板(572)上下移动。

30. 根据权利要求 29 所述的研磨机器人,其中,所述过线滚筒(571)的下端设有限位开关(575),所述驱动件(573)响应于所述限位开关(575)以驱动所述安装板(572)上下移动。

31. 根据权利要求 21 所述的研磨机器人,其中,所述研磨机器人还包括排线装置(500),所述排线装置(500)包括直线驱动机构,所述多个出线滚轮连接于所述直线驱动机构的输出端。

32. 根据权利要求 31 所述的研磨机器人,其中,所述排线装置(500)还包括电机和卷线筒,所述电机用于驱动所述卷线筒收放线,绕设于所述卷线筒上的线缆(400)的一端从所述出线孔(560)穿出;

所述直线驱动机构用于驱动所述多个出线滚轮直线移动以使线缆(400)能够沿所述卷线筒的轴向依次绕线或者沿所述卷线筒的轴向依次放线。