



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110744563 A

(43)申请公布日 2020.02.04

(21)申请号 201911041811.5

G01R 35/04(2006.01)

(22)申请日 2019.10.30

(71)申请人 中电装备山东电子有限公司

地址 250109 山东省济南市高新区孙村片区中电装备产业基地

(72)发明人 刘凤鸣 王宏强 时光 张丽  
刘升 牛中庆 徐震 王焕贞  
王成名 高强 王晶师 姬丹丹  
付希林

(74)专利代理机构 济南诚智商标专利事务所有  
限公司 37105

代理人 王敏

(51)Int.Cl.

B25J 11/00(2006.01)

B25J 15/00(2006.01)

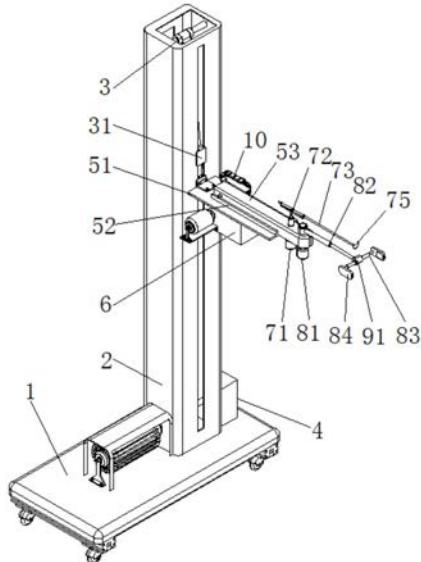
权利要求书1页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种智能下表机械手

(57)摘要

本发明公开了一种智能下表机械手,包括具有移动和转动功能的底座、壳体、提升机构、抓取机构和控制器,底座上安装壳体和控制器,壳体内设有提升机构,提升机构与抓取机构、控制器连接,抓取机构与控制器连接;其特征在于,抓取机构包括伸缩部、顶起部、抓手部和使电能表放置状态改变的旋转部;伸缩部包括支撑板、导轨、活动臂和驱动机构,提升机构一侧设有带导轨的支撑板,导轨上设有沿其移动的活动臂,支撑板下方设有使活动臂移动的驱动机构;驱动机构与控制器连接;活动臂前端依次设有顶起部和抓手部。



1. 一种智能下表机械手,包括具有移动和转动功能的底座(1)、壳体(2)、提升机构(3)、抓取机构和控制器(4),底座(1)上安装壳体(2)和控制器(4),壳体(2)内设有提升机构(3),提升机构(3)与抓取机构、控制器(4)连接,抓取机构与控制器(4)连接;其特征在于,抓取机构包括伸缩部、顶起部、抓手部和使电能表放置状态改变的旋转部;伸缩部包括支撑板(51)、导轨(52)、活动臂(53)和驱动机构(6),提升机构(3)一侧设有带导轨(52)的支撑板(51),导轨(52)上设有沿其移动的活动臂(53),支撑板(51)下方设有使活动臂(53)移动的驱动机构(6);驱动机构(6)与控制器(4)连接;活动臂(53)前端依次设有顶起部和抓手部;顶起部包括第一伺服电机(71)、第一电推杆(72)和拨杆(73),支撑板(51)前端设有第一伺服电机(71)和第一电推杆(72),第一电推杆(72)固定端与第一伺服电机(71)输出轴连接,第一电推杆(72)活动端设有拨杆(73);抓手部包括第二伺服电机(81)、第二电推杆(82)、第三电推杆(83)和夹板(84);支撑板(51)前端设有第二伺服电机(81)和第二电推杆(82),第二电推杆(82)固定端与第二伺服电机(81)输出轴连接;第二电推杆(82)前端安装对称的第三电推杆(83),第三电推杆(83)活动端设有夹板(84);伺服电机、电推杆均与控制器(4)连接;夹板(84)前端设有距离传感器,距离传感器与控制器(4)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的旋转部为带有两个输出轴的双向转动电机(91),双向转动电机(91)位于第二电推杆(82)的活动端,双向转动电机(91)的输出轴与第三电推杆(83)的固定端连接。

3. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:可替换方案的,所述的旋转部为复位弹簧(92),第三电推杆(83)活动端与夹板(84)轴承连接,第三电推杆(83)活动端外周套装复位弹簧(92),复位弹簧(92)另一端与夹板(84)连接。

4. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:可替换方案的,所述的旋转部为第四电推杆(93),第四电推杆(93)固定端与第一电推杆(72)活动端连接,第四电推杆(93)活动端设有拨杆(73);夹板(84)一侧轴承安装内板(85)。

5. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的驱动机构(6)包括盒体(61)、伺服电机(62)、齿轮(63)和齿条(64),支撑板(51)底面安装盒体(61),盒体(61)一侧安装伺服电机(62),伺服电机(62)输出轴穿过盒体(61),伺服电机(62)输出轴上安装齿轮(63),活动臂(53)底面安装齿条(64),齿条(64)与齿轮(63)啮合配合。

6. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的第一电推杆(72)活动端通过支架(74)安装拨杆(73),支架(74)为底杆和环形板组成,拨杆(73)前端安装拨板(75)。

7. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的提升机构(3)采用链传动或者带传动。

8. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的提升机构(3)上设有限位保护块(31),限位保护块(31)为工字型结构,壳体(2)前面设有透槽,限位保护块(31)的凹部与壳体(2)接触并沿其移动。

9. 根据权利要求1所述的一种智能下表机械手,其特征在于:所述的抓取机构一侧采用软线链条(10)与控制器(4)连接。

## 一种智能下表机械手

### 技术领域

[0001] 本发明属于电能表生产领域,具体地说是一种智能下表机械手。

### 背景技术

[0002] 电能表的生产、安装使用过程中,按照国家和行业相关规程进行检定。传统的电能表检定装置是一种独立的人工操作的装置,检测时需要人工将电能表放置到调检台上,并通过下压式的紧固拉手进行固定。因此检定完毕后还需要人工拆下和装箱。人工操作的方式劳动强度大、工作效率低。

[0003] 在测试后,需要将紧固拉手拨开,以便取下电能表。将调检台上竖直状态的电能表放置到表计放置区时,电能表应为水平状态放置,确保使用安全,即需要对电能表的摆放状态进行调整。采用目前的机械手,无法满足解除电能表锁定的状态以及调整工作。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种智能下表机械手,用以解决摘表作业不便的问题,达到自动摘表且高效安全的有益效果。

[0005] 本发明通过以下技术方案予以实现:

[0006] 一种智能下表机械手,包括具有移动和转动功能的底座、壳体、提升机构、抓取机构和控制器,底座上安装壳体和控制器,壳体内设有提升机构,提升机构与抓取机构、控制器连接,抓取机构与控制器连接;抓取机构包括伸缩部、顶起部、抓手部和使电能表放置状态改变的旋转部;伸缩部包括支撑板、导轨、活动臂和驱动机构,提升机构一侧设有带导轨的支撑板,导轨上设有沿其移动的活动臂,支撑板下方设有使活动臂移动的驱动机构;驱动机构与控制器连接;活动臂前端依次设有顶起部和抓手部;顶起部包括第一伺服电机、第一电推杆和拨杆,支撑板前端设有第一伺服电机和第一电推杆,第一电推杆固定端与第一伺服电机输出轴连接,第一电推杆活动端设有拨杆;抓手部包括第二伺服电机、第二电推杆、第三电推杆和夹板;支撑板前端设有第二伺服电机和第二电推杆,第二电推杆固定端与第二伺服电机输出轴连接;第二电推杆前端安装对称的第三电推杆,第三电推杆活动端设有夹板;伺服电机、电推杆均与控制器连接;夹板前端设有距离传感器,距离传感器与控制器连接。

[0007] 进一步的,所述的旋转部为带有两个输出轴的双向转动电机,双向转动电机位于第二电推杆的活动端,双向转动电机的输出轴与第三电推杆的固定端连接。

[0008] 进一步的,可替换方案的,所述的旋转部为复位弹簧,第三电推杆活动端与夹板轴承连接,第三电推杆活动端外周套装复位弹簧,复位弹簧另一端与夹板连接。

[0009] 进一步的,可替换方案的,所述的旋转部为第四电推杆,第四电推杆固定端与第一电推杆活动端连接,第四电推杆活动端设有拨杆;夹板一侧轴承安装内板。

[0010] 进一步的,所述的驱动机构包括盒体、伺服电机、齿轮和齿条,支撑板底面安装盒体,盒体一侧安装伺服电机,伺服电机输出轴穿过盒体,伺服电机输出轴上安装齿轮,活动

臂底面安装齿条,齿条与齿轮啮合配合。

[0011] 进一步的,所述的第一电推杆活动端通过支架安装拨杆,支架为底杆和环形板组成,拨杆前端安装拨板。

[0012] 进一步的,所述的提升机构采用链传动或者带传动。

[0013] 进一步的,所述的提升机构上设有限位保护块,限位保护块为工字型结构,壳体前面设有透槽,限位保护块的凹部与壳体接触并沿其移动。

[0014] 进一步的,所述的抓取机构一侧采用软线链条与控制器连接。

[0015] 本发明的优点是:

[0016] 本发明结构设计合理,制造成本低;根据距离传感器传递给控制器的信号,能够在控制器的指派下自行移动并定位,使得后续抓取工作更加顺利的进行;定位完成后通过提升机构和抓取机构配合使用,自动将电能表、回路巡检仪抓取至指定位置,不需要工作人员摘表,节省劳动力且提高工作效率,满足工业自动化的生产需要。

[0017] 本发明在抓取电能表时,顶起部通过第一电推杆和拨杆将紧固拉手向上顶起,解除电能表的锁定状态;通过伸缩部和提升机构,改变其使用位置;并通过旋转部改变电能表的放置状态,放置方式可靠安全,防止表计损坏造成企业损失。

[0018] 本发明通过第一伺服电机与第二伺服电机的同步工作,调整顶起部与抓手部的工作位置,使其与电能表的位置对应,能够将电能表从调检台上取下;满足不用位置电能表的抓取工作,作业的局限性小,操作环境需求低,使用灵活,适用范围广,实用性强,值得推广使用。

## 附图说明

[0019] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1是实施例一的结构示意图;

[0021] 图2是图1的左视图;

[0022] 图3是图2的俯视图;

[0023] 图4是实施例二中抓取机构的结构示意图;

[0024] 图5是实施例三中抓取机构的结构示意图;

[0025] 图6是实施例一中驱动机构的结构示意图;

[0026] 图7是本装置使用状态一的结构示意图;

[0027] 图8是本装置使用状态二的结构示意图;

[0028] 图9是本装置使用状态三的结构示意图。

[0029] 图中,1.底座;2.壳体;3.提升机构;31.限位保护块;4.控制器;51.支撑板;52.导轨;53.活动臂;6.驱动机构;61.盒体;62.伺服电机;63.齿轮;64.齿条;71.第一伺服电机;72.第一电推杆;73.拨杆;74.支架;75.拨板;81.第二伺服电机;82.第二电推杆;83.第三电推杆;84.夹板;85.内板;91.双向转动电机;92.复位弹簧;93.第四电推杆;10.软线链条。

## 具体实施方式

[0030] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,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,都应当属于本发明保护的范围。

### [0031] 实施例1

[0032] 一种智能下表机械手,如图1所示,包括具有移动和转动功能的底座1、壳体2、提升机构3、抓取机构和控制器4;底座1上安装壳体2和控制器4,控制器4用于控制本装置的各项作业;壳体2内设有提升机构3,提升机构3改变抓取机构的使用高度;提升机构3与抓取机构、控制器4连接,抓取机构与控制器4连接,抓取机构用于抓取电能表;抓取机构包括伸缩部、顶起部、抓手部和使电能表放置状态改变的旋转部。

[0033] 如图1-3所示,伸缩部用于调整抓手部、顶起部与调检台之间的距离;伸缩部包括支撑板51、导轨52、活动臂53和驱动机构6,提升机构3一侧设有带导轨52的支撑板51;导轨52上设有沿其移动的活动臂53,活动臂53移动改变伸缩部的使用长度;支撑板51下方设有使活动臂53移动的驱动机构6;驱动机构6与控制器4连接;活动臂53前端依次设有顶起部和抓手部。

[0034] 如图1-3所示,顶起部用于将紧固拉手与电能表分开;顶起部包括第一伺服电机71、第一电推杆72和拨杆73,支撑板51前端设有第一伺服电机71和第一电推杆72,第一电推杆72用于将紧固拉手向上顶起;第一电推杆72固定端与第一伺服电机71输出轴连接,第一伺服电机71用于改变顶起部的使用角度;第一电推杆72活动端设有拨杆73,拨杆73形状与紧固拉手相匹配,以便将其顶起。

[0035] 如图1-3所示,抓手部用于抓住不同位置、不同尺寸的电能表;抓手部包括第二伺服电机81、第二电推杆82、第三电推杆83和夹板84;支撑板51前端设有第二伺服电机81和第二电推杆82,第二伺服电机81用于改变抓取部的使用角度;第二电推杆82固定端与第二伺服电机81输出轴连接,第二电推杆82在其他部件调节后,为实现更准确的操作进行微调使用;第二电推杆82前端安装对称的第三电推杆83,第三电推杆83用于夹取不同尺寸的电能表;第三电推杆83活动端设有夹板84。伺服电机、电推杆均与控制器4连接;夹板84前端设有距离传感器,距离传感器与控制器4连接,距离传感器与控制器配合使用,实现本装置移动的各项作业。

[0036] 如图1所示,所述的提升机构3采用链传动或者带传动。所述的提升机构3上设有限位保护块31,限位保护块31能够避免抓取机构过度移动而受到不必要的损坏;限位保护块31为工字型结构,该结构用于与壳体2的连接;壳体2前面设有透槽,限位保护块31的凹部与壳体2接触并沿其移动。

[0037] 如图1和图3所示,所述的抓取机构一侧采用软线链条10与控制器4连接。当活动臂53移动时,软线链条10能够避免电线弯折损坏而影响使用的情况。如图2所示,所述的第一电推杆72活动端通过支架74安装拨杆73,支架74为底杆和环形板组成,安装更稳定;拨杆73前端安装拨板75。

[0038] 如图3所示,所述的旋转部为带有两个输出轴的双向转动电机91,双向转动电机91

位于第二电推杆82的活动端，双向转动电机91的输出轴与第三电推杆83的固定端连接，双向转动电机91用于改变电能表的放置状态。

[0039] 如图6所示，所述的驱动机构6包括盒体61、伺服电机62、齿轮63和齿条64，支撑板51底面安装盒体61，盒体61一侧安装伺服电机62，伺服电机62输出轴穿过盒体61；伺服电机62输出轴上安装齿轮63，伺服电机加62驱动齿轮63转动；活动臂53底面安装齿条64，齿条64与齿轮63啮合配合，实现活动臂53的移动。

[0040] 使用时，将本装置进行通电，距离传感器工作；控制器4通过控制提升机构3、底座1的移动机构改变距离传感器的位置，当距离传感器的信号发生变化时，抓取机构的高度与电能表的放置高度对应，即测得电能表的位置和测得本装置与电能表之间的距离；再将信号传递至控制器4，控制器4向伺服电机62、第一伺服电机71、第二伺服电机81下达指派命令；伺服电机62输出轴转动带动齿轮63转动，齿轮63转动带动与其啮合的齿条64移动，齿条64移动带动活动臂53沿导轨52移动，调整好抓手部、顶起部与电能表的距离、位置，此时拨杆73位于紧固拉手下方，第三伸缩杆83位于电能表两侧；当位置调整好后，开始抓取表计，第三伸缩杆83收缩带动夹板84与电能表紧密接触；表计抓紧以后，第一电推杆72向上移动，其活动端移动带动拨杆73移动，拨杆73移动将紧固拉手向上顶开，使其与电能表分离；接着通过提升机构3使得支撑板51向上提升30mm，再通过驱动机构6使得活动臂53后缩，从而取走表计；然后通过提升机构3将支撑板51下降至制定高度，双向转动电机91输出轴转动带动第三电推杆83、夹板84转动，使得电能表发生转动由竖直状态变为水平状态；电能表的状态改变后且其底面与表计放置区顶面接触，第三电推杆83活动端伸展，改变对电能表的夹持状态，电能表放到指定位置；完成后，各部件归位，进入下一轮操作。

[0041] 当位于同一列的电能表摘取完之后，控制器4控制底座1的移动机构，使得底座1移动至下一列的电能表前进行摘表；当电能表与本装置之间不是垂直关系时，控制器4控制第一伺服电机71和第二伺服电机81同步工作，调整顶起部、抓手部的使用角度，确保抓手部抓取电能表的夹持效果。

[0042] 实施例2

[0043] 如图4所示，所述的旋转部为复位弹簧92，第三电推杆83活动端与夹板84轴承连接，夹板84绕第三电推杆83转动；第三电推杆83活动端外周套装复位弹簧95，复位弹簧92另一端与夹板84连接，复位弹簧92用于夹板84的复位。

[0044] 使用前，表计放置区上设有摩擦力较大的垫子。夹持电能表时，复位弹簧92的弹力大于夹板84重力与电能表重力的和，确保夹持稳定；提升机构3工作使得电能表下端与表计放置区顶面接触时，提升机构3继续工作，且驱动机构6同步使得活动臂53移动；同时，夹板84重力+电能表重力+垫子与电能表之间的摩擦力>复位弹簧92的阻力+活动臂53对电能表的作用力，此时能够将电能表由竖直状态变为水平状态放置。

[0045] 实施例3

[0046] 如图5所示，所述的旋转部为第四电推杆93，第四电推杆93固定端与第一电推杆72活动端连接，第四电推杆93活动端设有拨杆73；夹板84一侧轴承安装内板85。使用时，夹板84的抓取位置位于电能表的上部，使电能表的重心低于内板85的位置；当电能表的下端位于表计放置区时，提升机构3继续工作；与此同时，启动第四电推杆93，第四电推杆93活动端移动与电能表上端接触，使得电能表上端顺时针转动，直至电能表上端与表计放置区接触，

将抓手部与电能表分开即可。

[0047] 尽管通过参考附图并结合优选实施例的方式对本发明进行了详细描述,但本发明并不限于此。在不脱离本发明的精神和实质的前提下,本领域普通技术人员可以对本发明的实施例进行各种等效的修改或替换,而这些修改或替换都应在本发明的涵盖范围内/任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

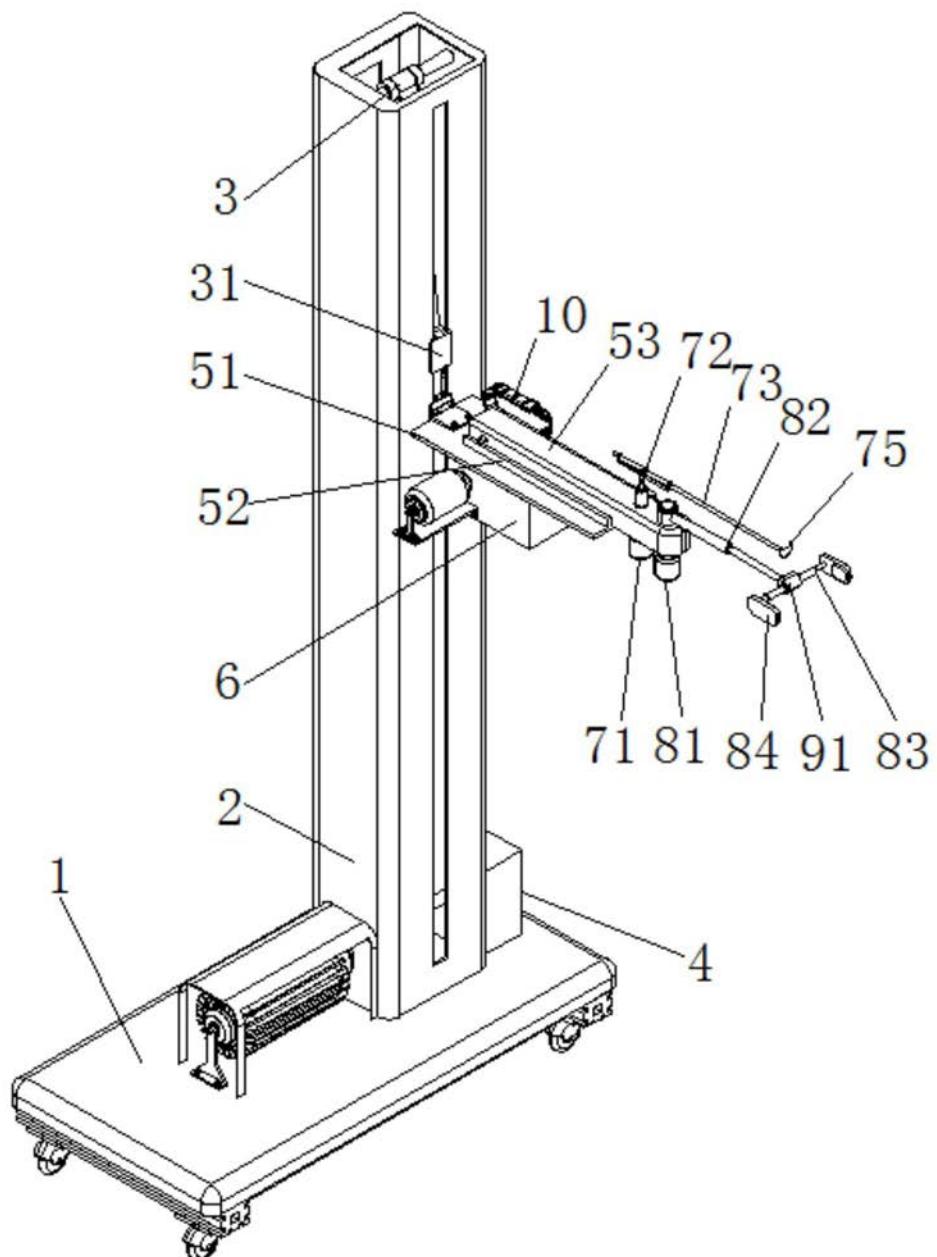


图1

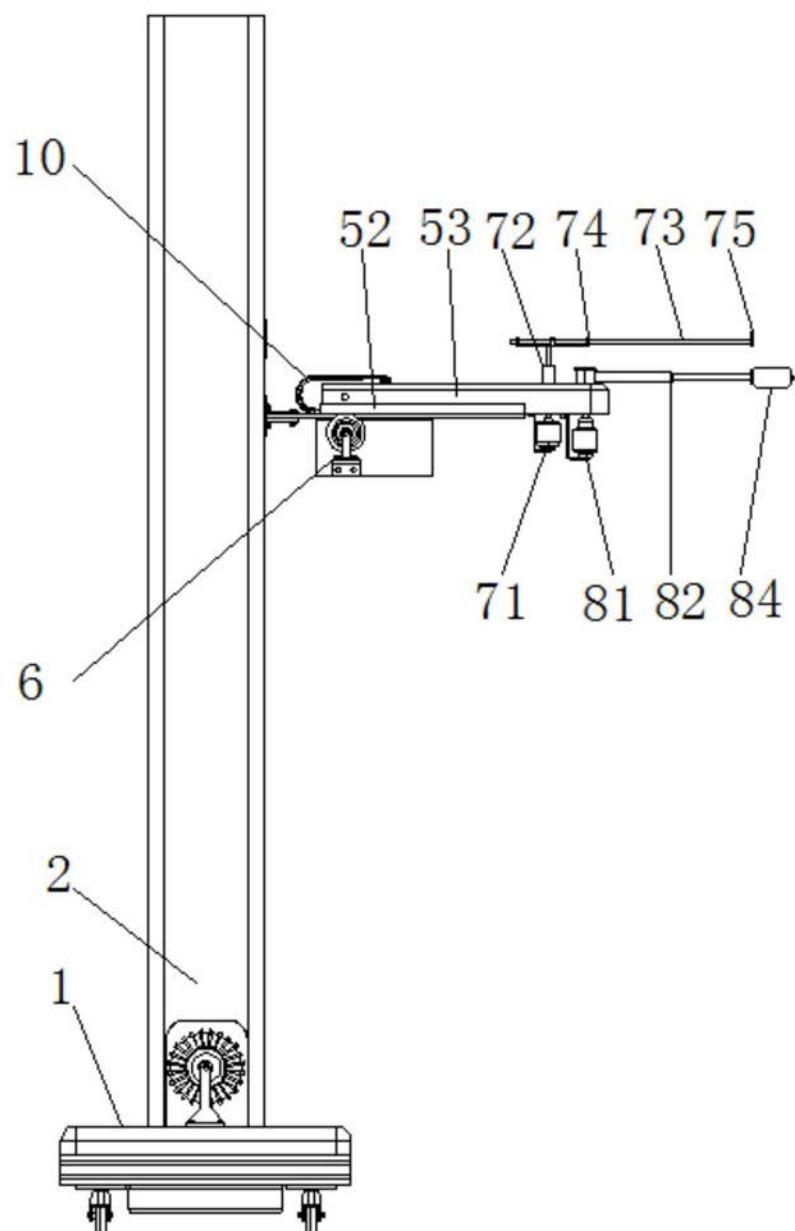


图2

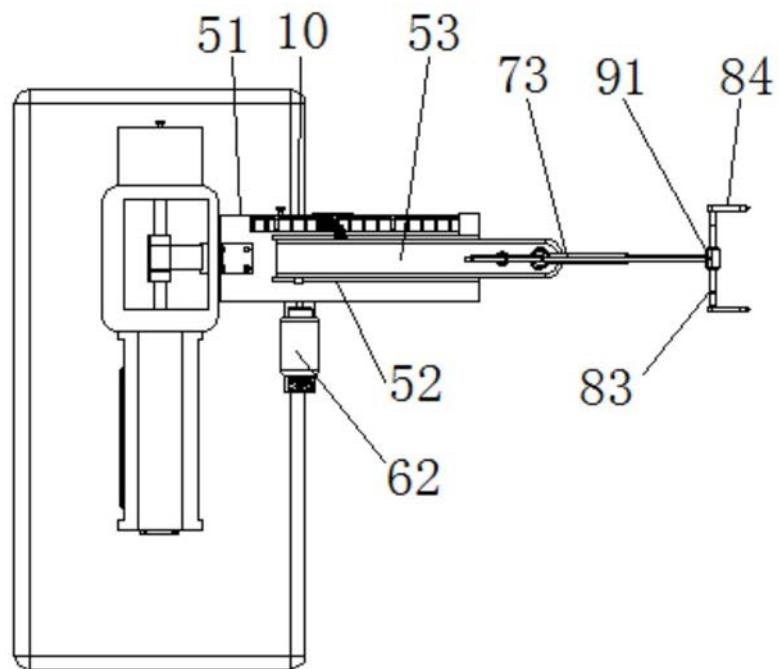


图3

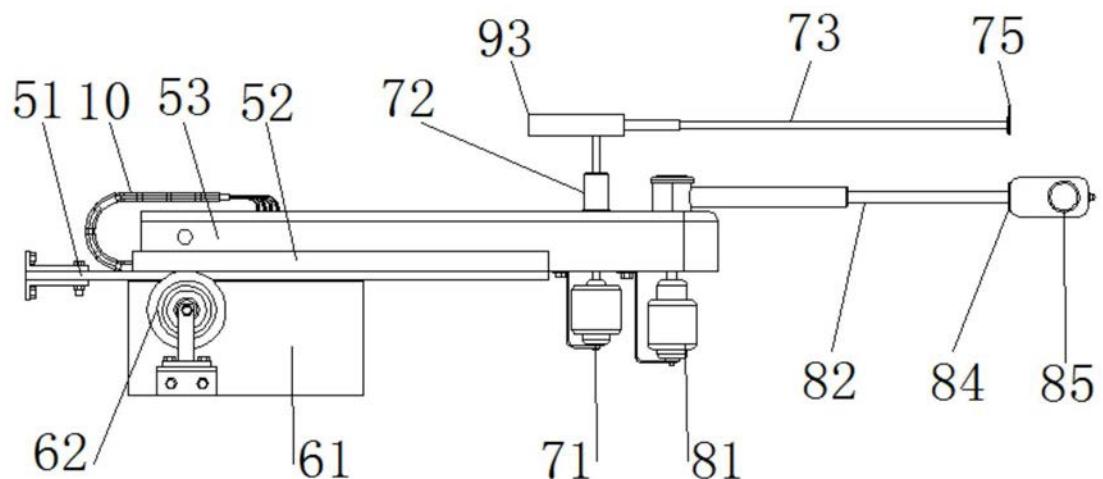


图4

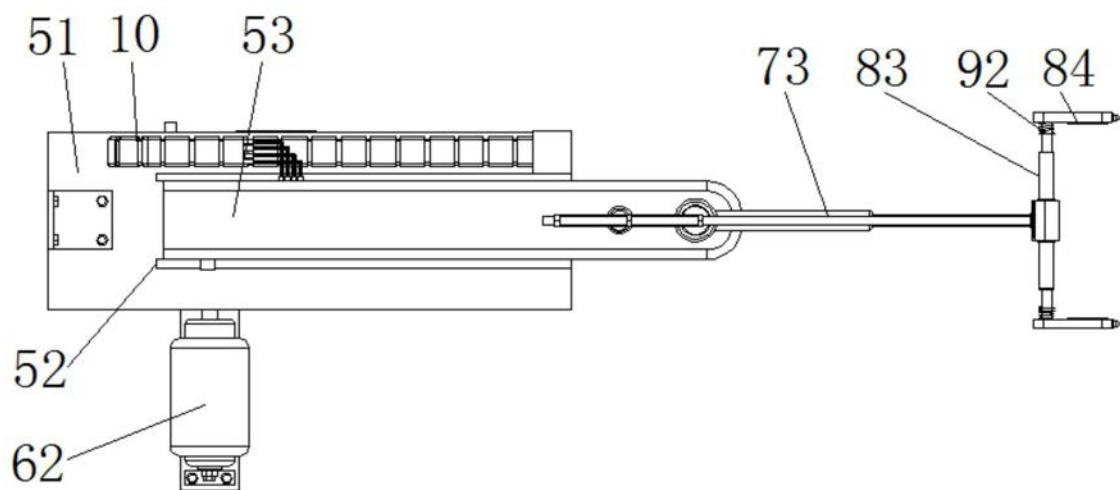


图5

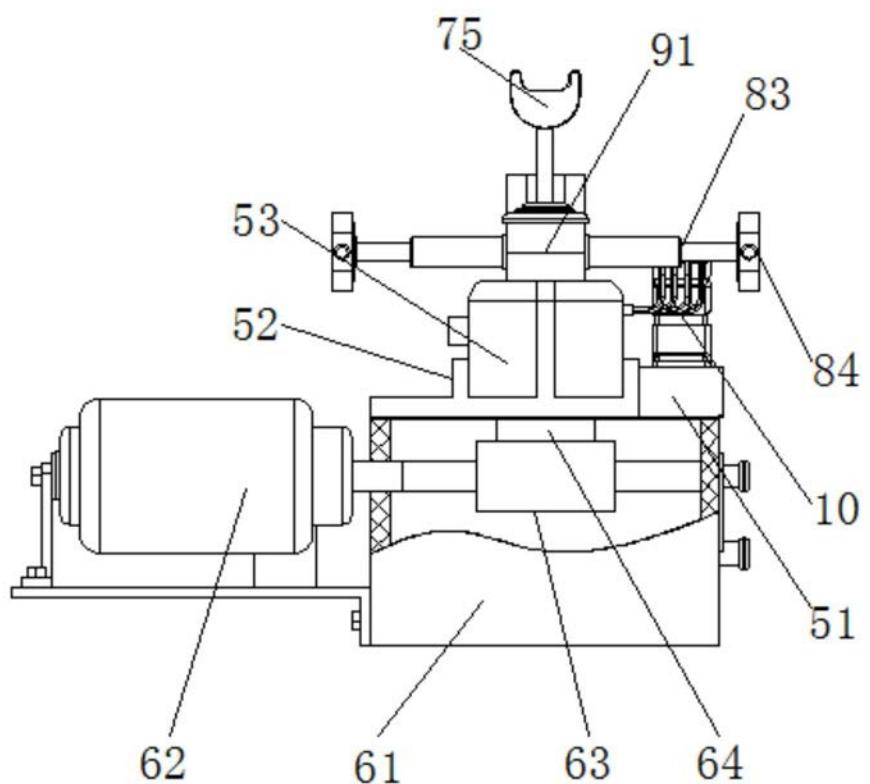


图6

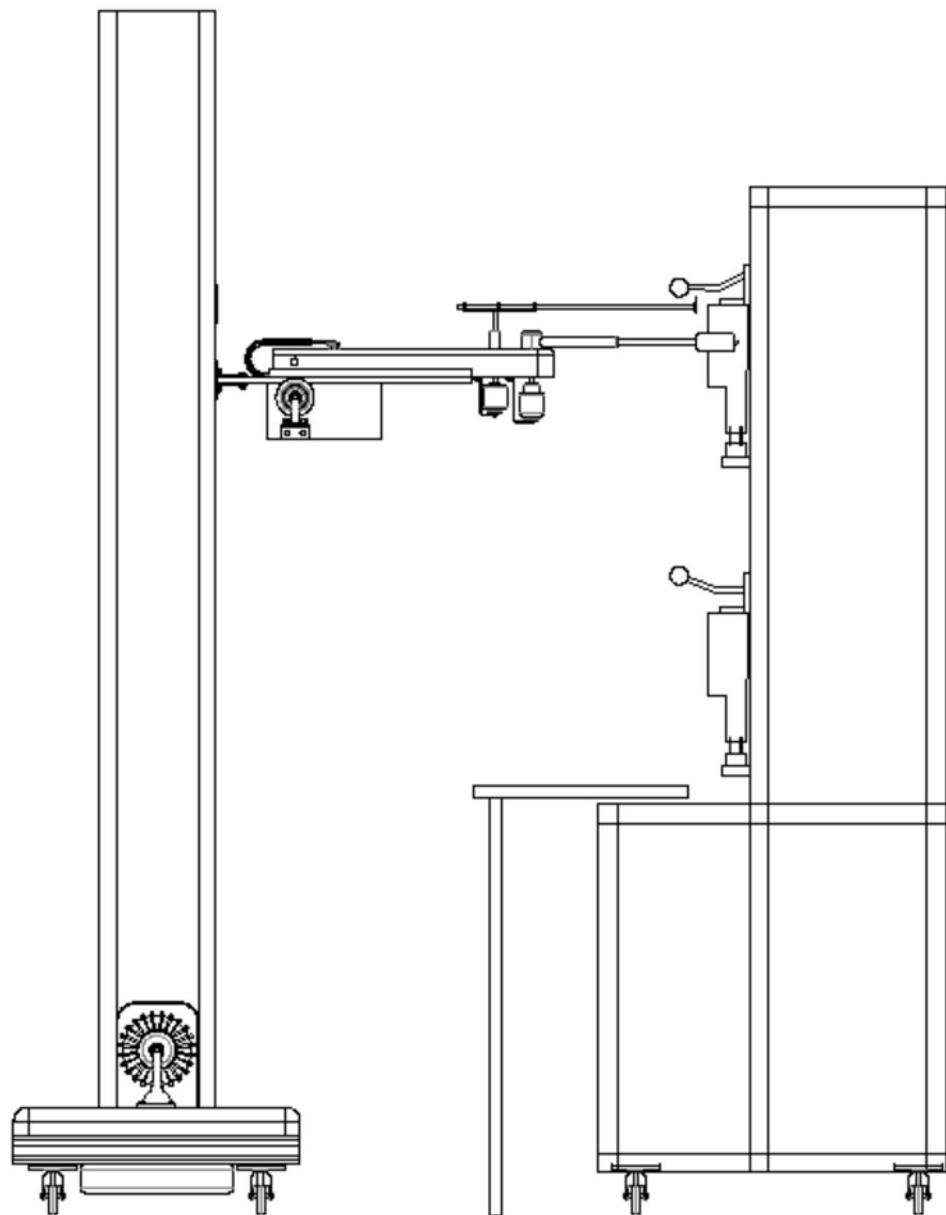


图7

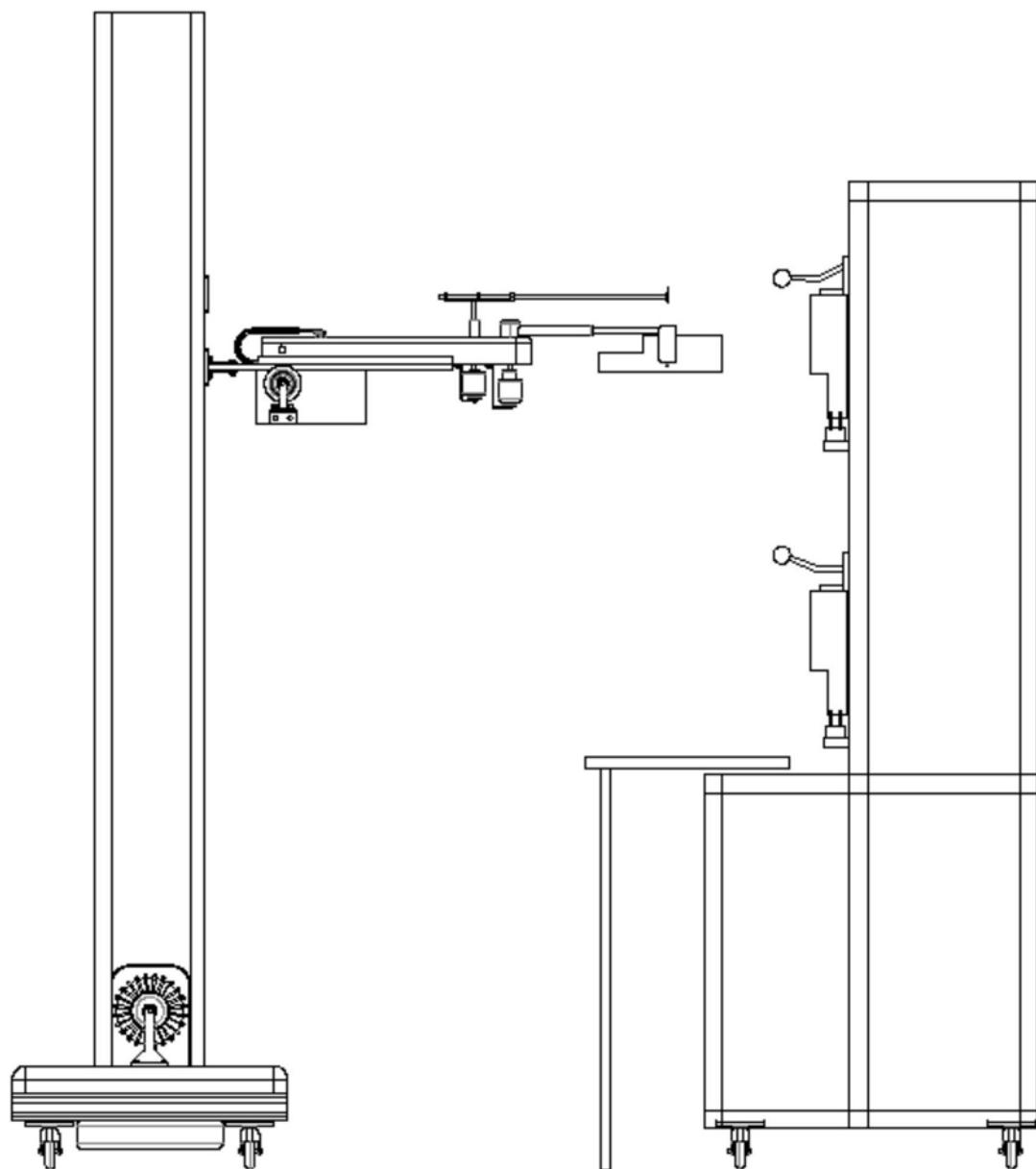


图8

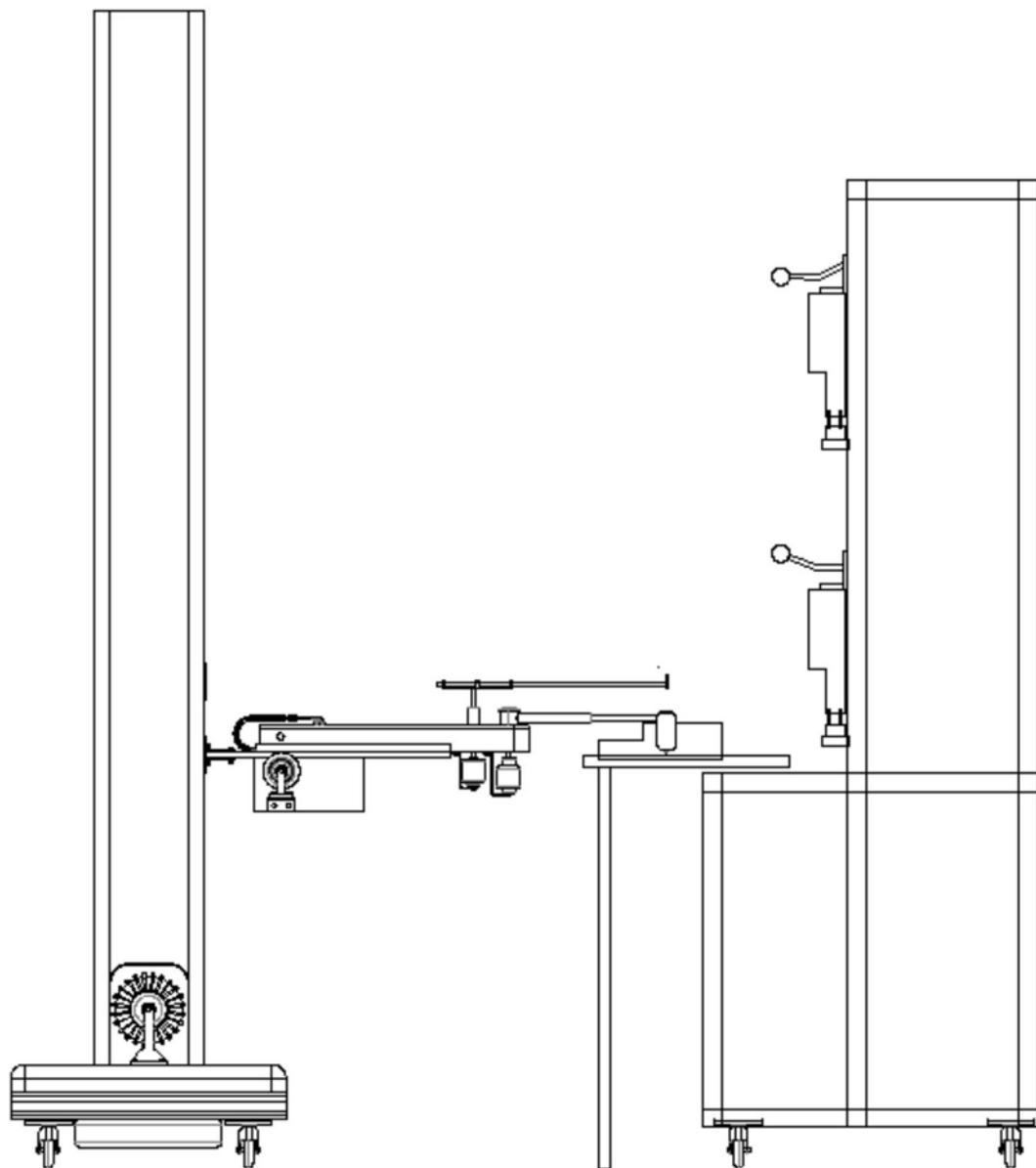


图9