(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 214694759 U
(45)授权公告日 2021.11.12

(21)申请号 202120881395.6

(22)申请日 2021.04.27

(73)专利权人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市甘井子区凌工路2号

(72)发明人 索健 李志 张硕 仲文 刘鸣 范悦

(74)专利代理机构 大连理工大学专利中心 21200
代理人 温福雪

(51)Int.Cl.
D06F 57/12(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

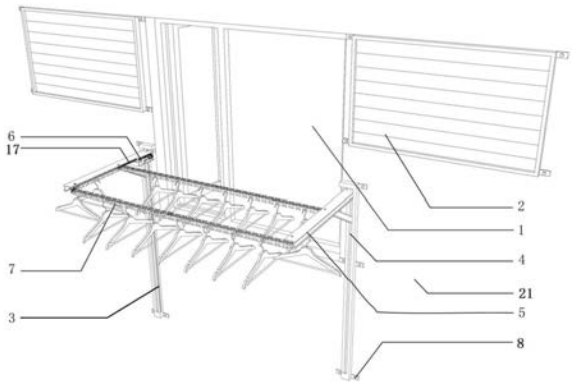
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)实用新型名称

一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统

(57)摘要

本实用新型提供一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统，属于智能家具领域。该智能晾晒系统包括太阳能光伏发电组件、动力轨道、支撑轨道、L形外挑横梁、动力链条、编组电机、控制单元和晾衣控制系统。本实用新型考虑不同方位太阳高度角与方位角的辐射强度，控制电机不同时间段以不同速度做平面圆周运动让衣服获得全面均匀的晾晒，减缓衣服因单向暴晒而老化的问题；同时考虑适老化问题，晾衣组件尺寸充分考虑老年人体工程学，老年人在室内采用遥控方式控制晾衣架的运动，大大提高晾衣空间与效率，也消除了老年人的晾衣安全隐患。



CN 214694759 U

1.一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,该晾晒系统包括太阳能光伏发电组件(2)、动力轨道(3)、支撑轨道(4)、L形外挑横梁(5)、动力链条(7)、编组电机(6)和控制单元;

所述的太阳能光伏发电组件(2)设于外墙体上,为晾晒系统提供辅助电力能源;

所述的支撑轨道(4)共两条,分别固定在窗外两侧外墙上;动力轨道(3)设置在支撑轨道(4)上;两L形外挑横梁(5)的端部分别垂直安装在两动力轨道(3)上;所述动力链条(7)安装在两L形外挑横梁(5)内侧的滑槽中,形成一组闭合的平面四边形链条;动力链条(7)上均布防滑衣扣(9),用于晾挂衣物;

所述的编组电机(6)包括主动步进电机(10)、辅助步进电机(11)、主动齿轮组(12)、从动齿轮(13)、第一齿轮组(14)、第二齿轮组(15)、第三齿轮组(16)、第一履带(17)和第二履带(18);其中,主动步进电机(10)上固定主动齿轮组(12),辅助步进电机(11)上固定从动齿轮(13);当从动齿轮(13)与主动齿轮组(12)下部的齿轮啮合时,从动齿轮(13)同时与第一齿轮组(14)啮合,第一齿轮组(14)通过第一履带(17)连接动力链条(7),进而带动动力链条(7)做圆周运动,实现衣物晾晒;当从动齿轮(13)与主动齿轮组(12)上部的齿轮啮合时,从动齿轮(13)同时与第二齿轮组(15)啮合,第二齿轮组(15)通过第二履带(18)连接第三齿轮组(16),第三齿轮组(16)设于动力轨道(3)上,从而带动第三齿轮组(16)运动,实现晾衣架升降;

所述的控制单元通过外围电路与主动步进电机(10)、辅助步进电机(11)连接,用于控制主动步进电机(10)及辅助步进电机(11)转动,实现晾衣架升降与晾衣不同模式的切换。

2.根据权利要求1所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,该晾晒系统还包括晾衣控制系统,实现衣物循环均匀晾晒。

3.根据权利要求1或2所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,所述的控制单元包括STM32单片机、电源模块、保护电路、主电路和控制电路;STM32单片机作为主控制器,用于控制驱动舵机和后轮电机;且STM32单片机通过联动轴和采集电机电流反馈给控制器,形成闭环控制;主电路由空气开关QS、熔断器FU1、接触器KM、热继电器FR和电机M组成;控制电路由熔断器FU2及各个按钮开关组成。

4.根据权利要求1或2所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,主动齿轮组(12)两齿轮的半径r、齿数t、厚度δ_1均相同,二者间距为C;从动齿轮(13)的半径、齿数与主动齿轮组(12)相同,厚度$\delta_1<\delta_2<C$。

5.根据权利要求3所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,主动齿轮组(12)两齿轮的半径r、齿数t、厚度δ_1均相同,二者间距为C;从动齿轮(13)的半径、齿数与主动齿轮组(12)相同,厚度$\delta_1<\delta_2<C$。

6.根据权利要求1、2或5所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,晾衣架动力轨道长度为1200～1350mm,靠近墙体一侧的动力链条距墙体220～430mm,L形外挑横梁外挑长度根据需求与材料设置。

7.根据权利要求3所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,晾衣架动力轨道长度为1200～1350mm,靠近墙体一侧的动力链条距墙体220～430mm,L形外挑横梁外挑长度根据需求与材料设置。

8.根据权利要求4所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在

于,晾衣架动力轨道长度为1200～1350mm,靠近墙体一侧的动力链条距墙体220～430mm,L形外挑横梁外挑长度根据需求与材料设置。

9.根据权利要求1、2、5、7或8所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,编组电机(6)中增加一组电机与命令实现L形外挑横梁伸缩运动。

10.根据权利要求6所述的一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其特征在于,编组电机(6)中增加一组电机与命令实现L形外挑横梁伸缩运动。

一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于智能家具领域，涉及一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统，具体是一种提高外窗晾衣使用空间效率、保护衣物的适老化晾衣架。

背景技术

[0002] 建设于2000年之前的既有住宅内因内部使用面积有限，且大多数无阳台，为了晾衣需求，很多住户都会在外窗墙上安装室外晾衣设施，这些晾衣设施包括但不局限于：室外推拉式重叠收缩晾衣架、室外焊接支撑杆搭接横杆晾衣杆、改装防盗网晾衣一体式晾衣杆、改装花台晾衣一体式晾衣杆等，毫无疑问这些设施一定程度反映了居住者的晾衣需求。

[0003] 近年来我国实行住宅节能改造提升，住宅楼进行外墙保温、窗户置换系统节能窗等措施，系统节能窗的2/3面积固定不可开启，仅1/3可以开启，这些保温措施提升了节能，却严重影响了小户型室外晾衣活动。未做节能窗住户采用左右推拉窗，在晾晒衣物时候需要相继挪动身体分别打开两扇玻璃以获得最大的晾衣空间。

[0004] 如中国专利公开了“一种针对被单或毯子晾晒的太阳能晾衣架及其使用方法”(专利号：CN202010607988.3)，该专利包括固定板、两个太阳能充电组件、转动块、两个折叠组件和连接杆，解决户内户外收缩延伸晾衣的问题，解决扩展晾晒空间的问题。中国专利公开了“一种物联网智能家用晾衣架”(专利号：CN 202010489094.9)，该专利包括底板、挡板、收回键、转动机构等，解决衣物能够长时间照射阳光，加快衣物的晒干速度，防止衣物被风吹走的优点。中国专利公开了“一种自动翻转被子的晾衣架”(专利号：CN202010167672.7)，该专利包括被子架、驱动机构等，解决被子得不到均匀暴晒的问题。中国专利公开了“一种室内外切换晾衣架装置“(专利号：CN202010831239.9)，该专利包括一轨道部、一第一牵引部、二轨道部、一第二牵引部、第一轨道和第二轨道等，解决室内外切换晾晒与回收衣服方便，操作空间小的问题。

[0005] 然而，当上述专利遇到节能窗晾晒衣物时，因安装位置固定不变，节能窗至多打开1/3，晾衣杆有效晾衣空间缩水2/3，老年使用者不得不探身到窗外整理衣物以期获得最大的晾衣空间，这样又会增加老年人晾衣安全问题。非系统节能窗用户采用左右推拉窗，间接打开左右玻璃，每次晾晒衣服只能在1/2的窗户空间，晾晒效率极低。同时，现行大多数晾衣架因不同的使用需求固定在外墙上，固定部位包括窗户下部、中部、顶部，严重影响了室内采光与视线。而且固定式晾衣导致阳光长期暴晒衣物一侧，没有对衣服全面照射杀菌，也会加速衣服纤维的老化褪色。

实用新型内容

[0006] 为了克服现有技术中存在的不足，本实用新型提供一种可以扩大晾衣空间、均匀晾晒、不影响视线的晾衣架，提高了系统节能窗外晾衣的空间使用效率，对衣物全面杀菌，升降与圆周运动能够让使用者更加方便。

[0007] 本实用新型的技术方案为：

[0008] 一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统，包括太阳能光伏发电组件2、动力轨道3、支撑轨道4、L形外挑横梁5、动力链条7、编组电机6、控制单元和晾衣控制系统。

[0009] 所述的太阳能光伏发电组件2设于外墙体上，为晾晒系统提供辅助电力能源。

[0010] 所述的支撑轨道4共两条，分别固定在节能系统窗1窗外两侧的外墙上；动力轨道3沿支撑轨道4设置在支撑轨道4上。两L形外挑横梁5的端部分别垂直安装在两动力轨道3上，所述L形外挑横梁5内侧设有滑槽。所述动力链条7安装在两L形外挑横梁5的滑槽中，形成一组闭合的平面四边形链条；动力链条7上均布防滑衣扣9，用于晾挂衣物。

[0011] 所述的编组电机6用于控制晾衣架升降与圆周运动，其安装在L形外挑横梁5下侧。编组电机6包括主动步进电机10、辅助步进电机11、主动齿轮组12、从动齿轮13、第一齿轮组14、第二齿轮组15、第三齿轮组16、第一履带17和第二履带18。其中，主动步进电机10固定在水平固定板19上，主动步进电机10上固定主动齿轮组12，主动齿轮组12两齿轮的半径r、齿数t、厚度δ_1均相同，二者间距为C。辅助步进电机11固定在垂直固定板20上，辅助步进电机11上固定从动齿轮13，从动齿轮13的半径、齿数与主动齿轮组12相同，厚度$\delta_1<\delta_2<C$。晾衣/巡航模式下，辅助步进电机11驱动从动齿轮13下降，从动齿轮13与主动齿轮组12下部的齿轮及第一齿轮组14啮合，第一齿轮组14通过第一履带17连接动力链条7；主动步进电机10驱动主动齿轮组12、从动齿轮13、第一齿轮组14转动，进而通过第一履带17带动动力链条7做圆周运动。升降模式下，辅助步进电机11驱动从动齿轮13上升，与主动齿轮组12上部的齿轮及第二齿轮组15啮合，第二齿轮组15通过第二履带18连接第三齿轮组16，第三齿轮组16设于动力轨道3上；主动步进电机10驱动主动齿轮组12、从动齿轮13、第二齿轮组15转动，进而通过第二履带18带动第三齿轮组16运动，实现晾衣架升降。

[0012] 所述的控制单元通过外围电路与主动步进电机10、辅助步进电机11连接。控制单元包括STM32单片机、电源模块、保护电路、主电路和控制电路。STM32单片机作为主控制器，用于控制驱动舵机和后轮电机；且STM32单片机通过联动轴和采集电机电流反馈给控制器，形成闭环控制；所述主电路由空气开关QS、熔断器FU1、接触器KM、热继电器FR和电机M组成；控制电路由熔断器FU2及各个按钮开关组成。通过分段启动KM1、KM2和KM3，改变接入主电路中接入的电阻值，改变主动步进电机10的转速，达到控制效果。

[0013] 衣物长时间一侧暴晒会加快衣物纤维的老化，同时晾晒衣物过多会影响被遮掩衣物在太阳光下的杀菌效果。因此，衣物能够循环晾晒能够起到很好的保护与杀菌作用。所述的晾衣控制系统的控制方法如下：

[0014] 第一步：设动力链条7为一平面四边形，通过平面四边形的长度L与外挑长度W计算晾衣架周长$C=2(L+W)$；

[0015] 第二步：数据处理

[0016] (1)太阳光进入大气层与地面的夹角为h(h查询我国各地各月各时太阳高度角，通过编程编入控制系统)，太阳辐射照度$I_0=1367w/m^2$，忽略地球曲率，获得大气质量$m=\frac{1}{\sin h}$；

[0017] 查询当地赤纬角δ、地理纬度φ，太阳高度角每小时变化15°，设定太阳时角t，可得：$\sin h=\cos(\phi-\zeta)$；ζ为直射点纬度；

[0018] 法向太阳辐射强度$I_{法向}=I_0P^m \sin h$，其中P为大气透明系数(查询我国各地各月大

气透明系数,通过编程编入晾衣控制系统);

[0019] 根据法向太阳辐射强度,计算竖直面太阳辐射强度为$I_{竖直}=I_0P^m\ \cos\ h$,其中$\cos h=\sqrt{1-\sin^2 h}$;

[0020] (2)将晾晒衣物整体考虑成一个棱柱体,周长C=2(L+W),外表面积S=C·H,其中H为衣服晾晒长度。假设晾晒全部衣物完成动作相当于该棱柱体自转一周,所需时间为T,则:C=V·T,通过控制主动步进电机转速V与时间T完成棱柱体的自转。

[0021] (3)定义每天中午十二点真太阳时一小时转动n圈晾衣为最佳,主动步进电机最佳转速$V_0=nC\div60$(m/min);随着太阳与地面夹角h的变化,每件衣物每分钟每平方厘米所受的太阳辐射照度也发生相应变化,为了保持一天内每小时内所受太阳最佳辐射照度总量,以V_0作为最佳转速,在此基础上相应提高或降低主动步进电机转速以达到杀菌而又不晒伤衣物的效果。

[0022] 因此建立$I_{竖直}$与V的函数关系:

[0023] $V=K\cdot I_{竖直}$

[0024] 其中,K为经验系数,不考虑衣物形式。

[0025] 优选的,结合人机工程学将晾衣架动力轨道长度设为1200～1350mm,靠近墙体一侧的动力链条7距墙体220～430mm,L形外挑横梁5外挑长度根据需求与材料设置。

[0026] 优选的,在编组电机中增加一组电机与命令实现L形外挑横梁伸缩运动。

[0027] 优选的,太阳能光伏发电组件2通过轨道安装在外墙上,实现晾衣控制系统控制太阳能光伏发电组件跟随太阳高度角与方位角变化。

[0028] 本实用新型的有益效果为:

[0029] (1)本实用新型保证了使用过程中的安全;

[0030] (2)本实用新型通过自动化圆周运动晾衣将衣服输送到肢体无法到达的地方,将窗户另一侧与距窗远侧的空间充分利用,提升空间使用率和晾晒效率;

[0031] (3)经过晾衣算法控制晾衣架做圆周运动,每件衣服都能有效均匀杀菌,减缓衣物被直晒而发生老化,更加科学与健康;

[0032] (4)常规晾衣架固定在外窗的不同部位,不仅影响了室内采光,而且会遮挡人的视线。本实用新型通过晾衣架的升降运动解决了这些问题,为室内赢得良好视线,为老年用户提升晾衣体验感。

附图说明

[0033] 图1是本实用新型的立体结构示意图。

[0034] 图2是本实用新型的编组电机结构示意图。

[0035] 图3是本实用新型的升降模式电机结构示意图。

[0036] 图4是本实用新型的晾衣模式电机结构示意图。

[0037] 图5是本实用新型的控制单元示意图。

[0038] 图6是本实用新型的主电路图和控制电路图。

[0039] 其中:1.节能系统窗;2.太阳能光伏发电组件;3.动力轨道;4.支撑轨道;5.L形外挑横梁;6.编组电机;7.动力链条;8.膨胀螺栓;9.防滑衣扣;10.主动步进电机;11.辅助步

进电机;12.主动齿轮组;13.从动齿轮;14.第一齿轮组;15.第二齿轮组;16.第三齿轮组;17.第一履带;18.第二履带;19.水平固定板;20.垂直固定板;21.墙体。

具体实施方式

[0040] 以下结合附图和技术方案,进一步说明本实用新型的具体实施方式。

[0041] 一种面向特殊人群的既有高龄住宅智能晾晒系统,其能量来源太阳能光伏发电与民用居住建筑220V交流电。既有住宅建成时间早,大多20-40年以上房龄。早期住宅规划住栋南北间距较大,且多为5-6层,阳光充足,故1-6层南向外窗安装太阳能光伏发电组件2白天发电,无需调整向阳角度,将电能进行存储,供晾衣使用与备用。同时考虑太阳能光伏不同季度有效发电量,为保持晾衣架的电源持续供应,将晾衣架电源接入民用居住建筑220V交流线路,通过电源模块给晾晒系统输电。

[0042] 如图1所示,所述的晾晒系统包括太阳能光伏发电组件2、动力轨道3、支撑轨道4、L形外挑横梁5、编组电机6、动力链条7、控制单元和晾衣控制系统。

[0043] 其中,太阳能光伏发电组件2通过膨胀螺栓8固定在墙体21上。两条支撑轨道4通过膨胀螺栓8分别固定在节能系统窗1窗外两侧的墙体21上,膨胀螺栓8固定处采用保温垫块阻断热桥。所述动力轨道3沿着支撑轨道4设置。两L形外挑横梁5的端部分别垂直安装在两动力轨道3上,L形外挑横梁5内侧设有滑槽。所述动力链条7安装在两组L形外挑横梁5的滑槽中,形成一组闭合的平面四边形链条;动力链条7上均布防滑衣扣9,用于晾挂衣物。

[0044] 所述的编组单机6安装在L形外挑横梁5下侧,包括主动步进电机10、辅助步进电机11、主动齿轮组12、从动齿轮13、第一齿轮组14、第二齿轮组15、第三齿轮组16、第一履带17和第二履带18;通过控制单元下达命令,主动步进电机10正转、逆转或暂停,辅助步进电机11正转与逆转以调整传动杆上从动齿轮13与主动齿轮组12的上、下两齿轮分别咬合,实现晾衣架升降与晾衣不同模式的切换。

[0045] 编组电机6机械结构示意图如图2所示,主动步进电机10固定在水平固定板19上,主动步进电机10的轴承上固定主动齿轮组12,主动齿轮组12两齿轮半径r、齿数t、厚度δ_1均相同,且二者间距为C。辅助步进电机11固定在垂直固定板20上,辅助步进电机11的轴承上固定从动齿轮13,从动齿轮13半径、齿数与主动齿轮组相同,厚度$\delta_1<\delta_2<C$。晾衣/巡航模式下,辅助步进电机11驱动从动齿轮13下降,从动齿轮13与主动齿轮组12下部的齿轮及第一齿轮组14啮合,第一齿轮组14通过第一履带17及齿轮轴连接动力链条7;主动步进电机10驱动主动齿轮组12、从动齿轮13、第一齿轮组14转动,进而通过第一履带17运动带动动力链条7做圆周运动。升降模式下,辅助步进电机11驱动从动齿轮13上升,与主动齿轮组12上部的齿轮及第二齿轮组15啮合,第二齿轮组15通过第二履带18连接第三齿轮组16,第三齿轮组16设于动力轨道3上;主动步进电机10驱动主动齿轮组12、从动齿轮13、第二齿轮组15转动,进而通过第二履带18带动第三齿轮组16运动,实现晾衣架升降。

[0046] 所述的控制单元包括STM32单片机、电源模块、保护电路、主电路和控制电路。STM32单片机作为主控制器,主要用于控制驱动舵机和后轮电极;且STM32单片机通过联动轴和采集电机电流反馈给控制器,形成闭环控制;主电路由空气开关QS、熔断器FU1、接触器KM、热继电器FR和电机M组成;控制电路由熔断器FU2及各个按钮开关组成。

[0047] 主电路和控制电路如图6所示,SB2为启动按钮,按下SB2、SB1后,交流接触器KM线

圈得电并自保护，系统运行；同时延时时间继电器KT1线圈得电并计时，当定时时间到，KT1动作，其常开触点闭合，KM1得电，同时延时时间继电器KT2线圈得电并计时，当定时时间到，KT2动作，其常开触点闭合，KM2得电，同时延时时间继电器KT3线圈得电并计时，当定时时间到，KT3动作，其常开触点闭合，KM3得电并自保护。通过分段启动KM1、KM2和KM3，改变接入主电路中接入的电阻值，改变主动步进电机11转速，达到控制效果。

[0048] 将本装置安置在外窗墙体上，使用者站在室内，打开电源开关给本装置供电，在室内控制控制单元启动升降模式，控制编组电机6驱动L形外挑横梁5上升到1350mm高度，按下暂停；然后切换到晾衣模式，将衣物挂在防滑衣扣9上，控制编组电机6驱动动力链条7运动，将衣物依次挂在防滑衣扣9上。等晾衣动作完成，切换到升降模式，控制编组电机6驱动L形外挑横梁5下降到所需高度，不影响视线与采光即可。最后动力链条7根据晾衣控制系统控制编组电机6的不同转速实现自动循环晾衣，对衣服进行有效晾晒。

[0049] 如图3所示，升降模式下：辅助步进电机11驱动从动齿轮13上升，与主动齿轮组12上部的齿轮咬合。使用者在室内控制控制单元，主动步进电机10带动主动齿轮组12运动，依次带动从动齿轮13、第二齿轮组15、第二履带18和第三齿轮组16运动，晾衣架实现升降运动。

[0050] 如图4所示，晾衣模式下：辅助步进电机11驱动从动齿轮13下降，与主动步进电机10上主动齿轮组12下部的齿轮咬合。使用者在室内控制控制单元，主动步进电机10带动主动齿轮组12运动，依次带动从动齿轮13、第一齿轮组14、第一履带17运动，进而带动动力链条7做圆周运动。

[0051] 如图4所示，巡航模式下：辅助步进电机11转动驱动从动齿轮13下降，与主动步进电机10上主动齿轮组12下部的齿轮咬合。处于巡航模式下，晾衣控制系统控制控制单元驱动主动步进电机10以调整不同转速，依次带动主动齿轮组12、从动齿轮13、第一齿轮组14、第一履带17运动，进而带动动力链条7做圆周运动，实现衣物均匀晾晒。

[0052] 以上所述仅为本实用新型的优选方式，还应当指出，对于本实用新型技术领域的人员来说，在基本原理不脱离本实用新型的前提下，做出的若干改进与润饰，均属于本实用新型的保护范围之内。

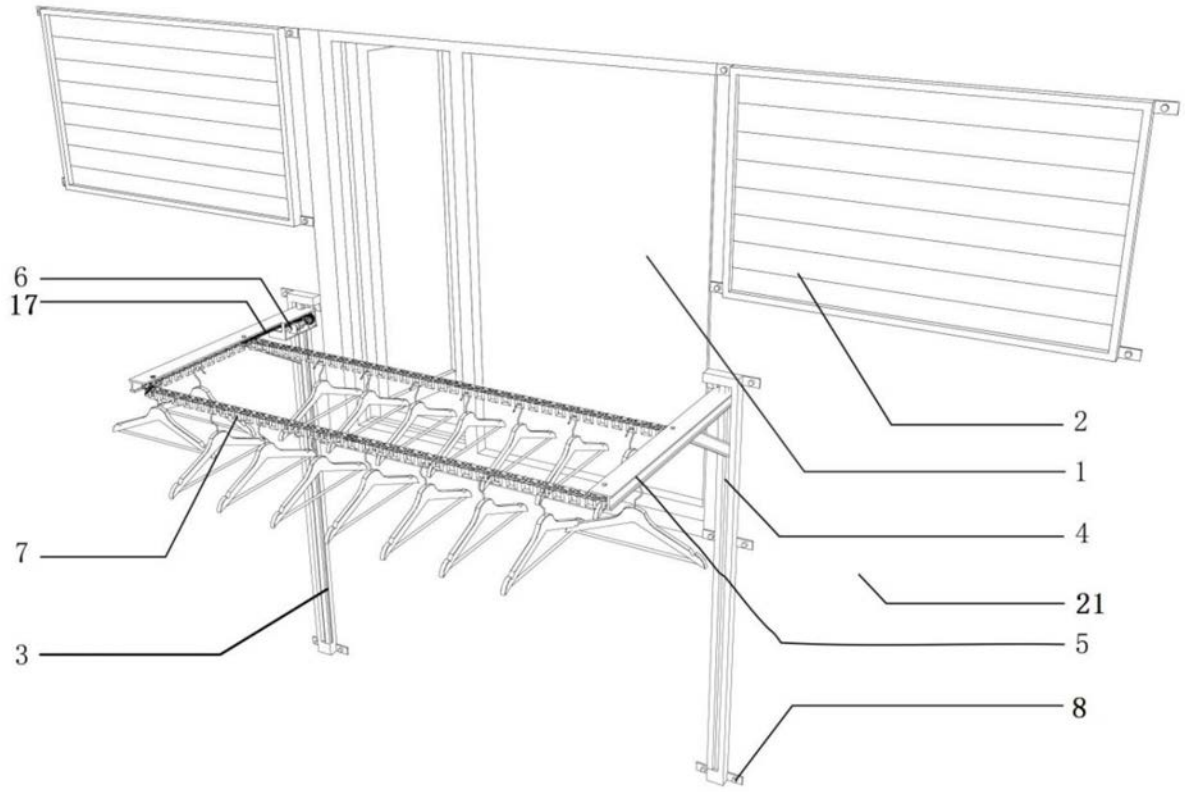


图1

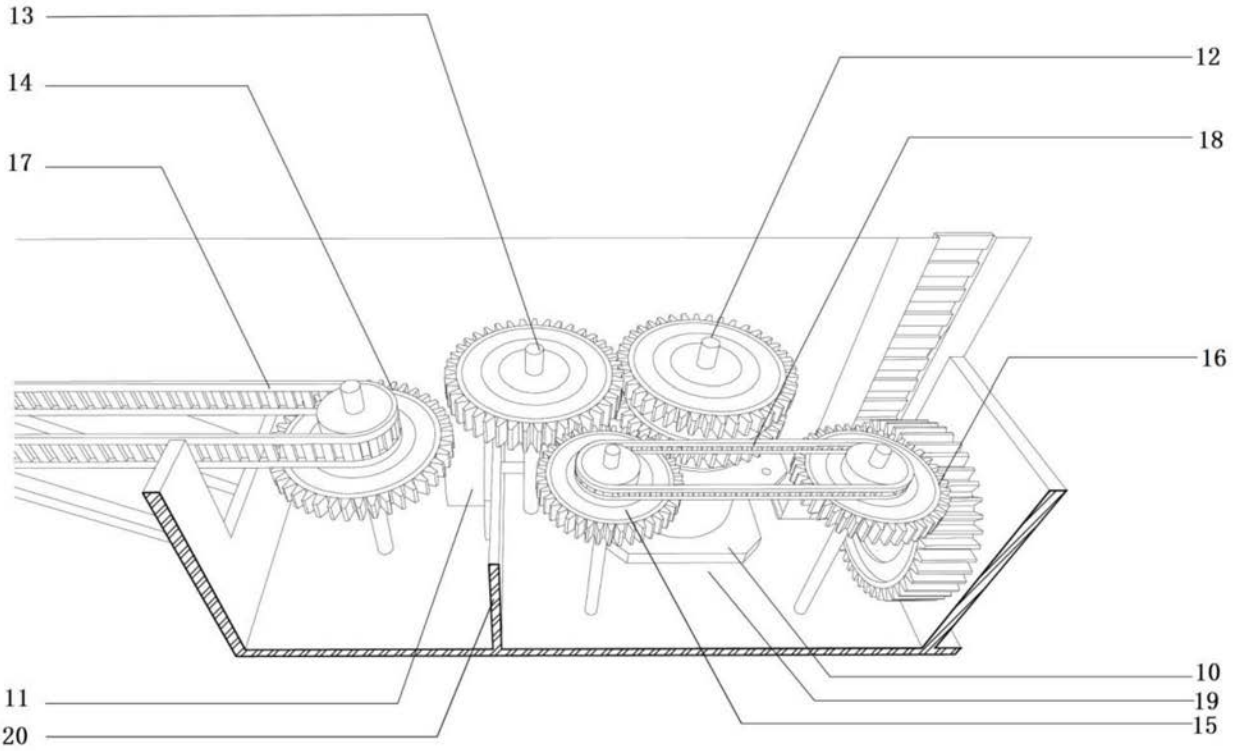


图2

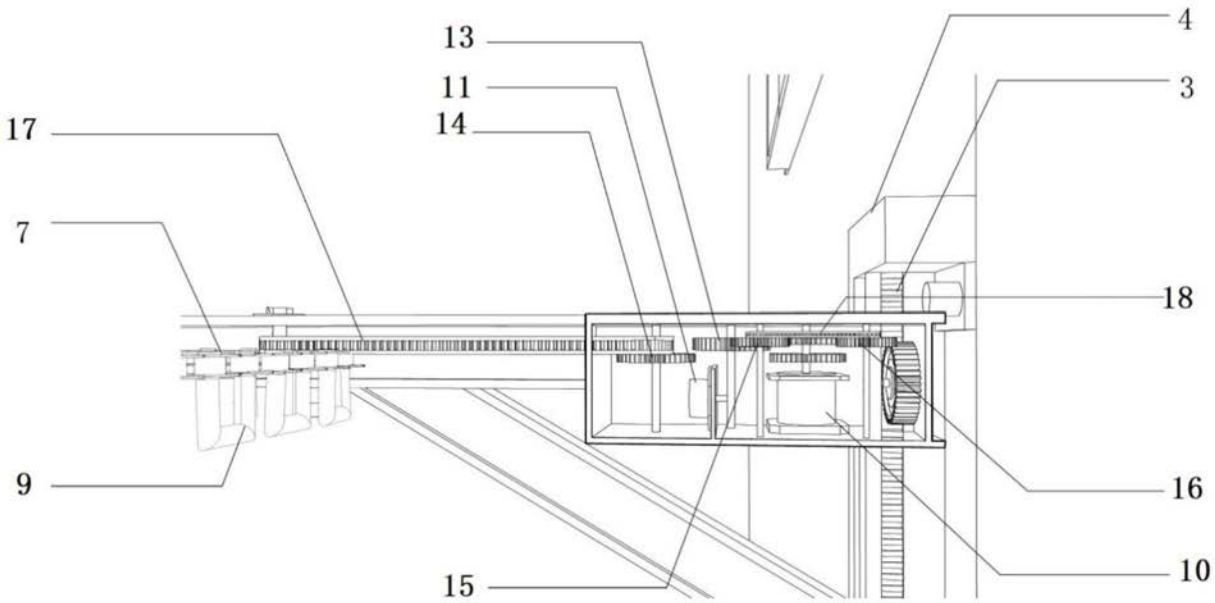


图3

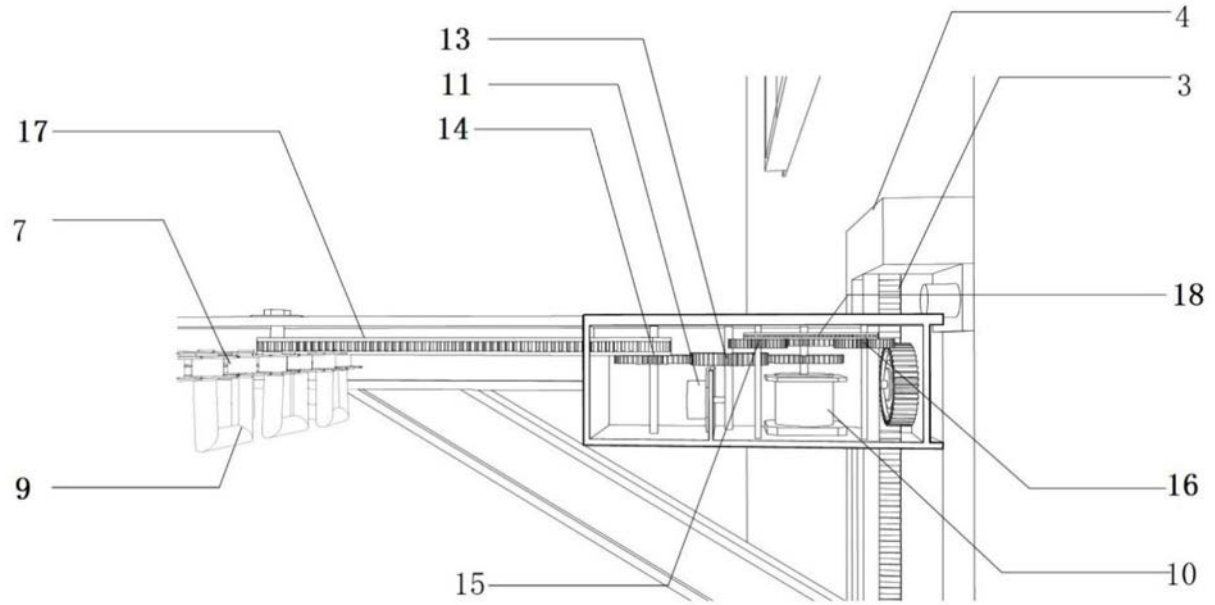


图4

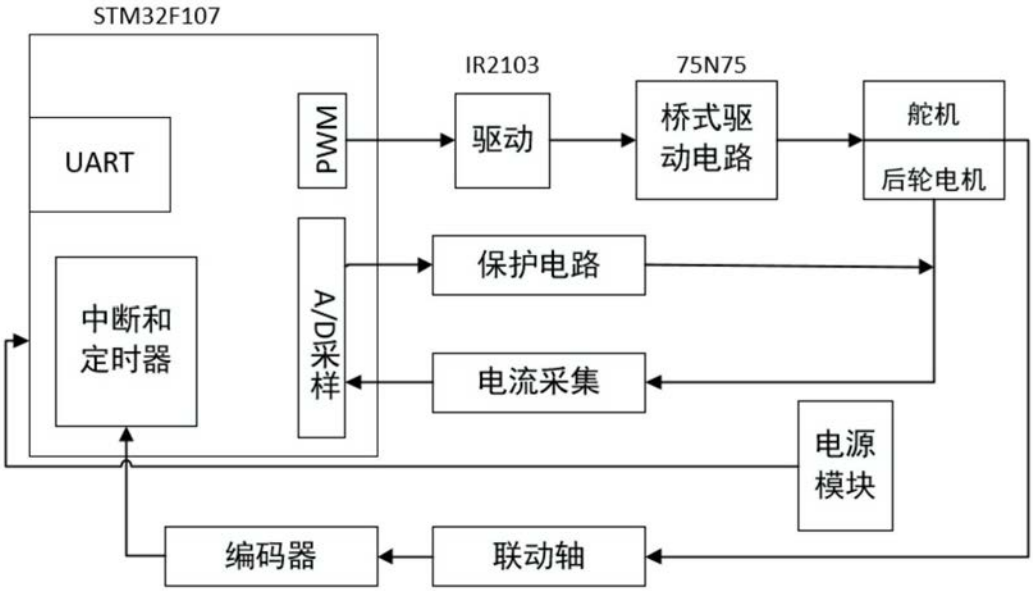

STM32F107
UART
PWM
IR2103
驱动
75N75
桥式驱动电路
舵机
后轮电机
中断和定时器
A/D采样
保护电路
电流采集
电源模块
编码器
联动轴

图5

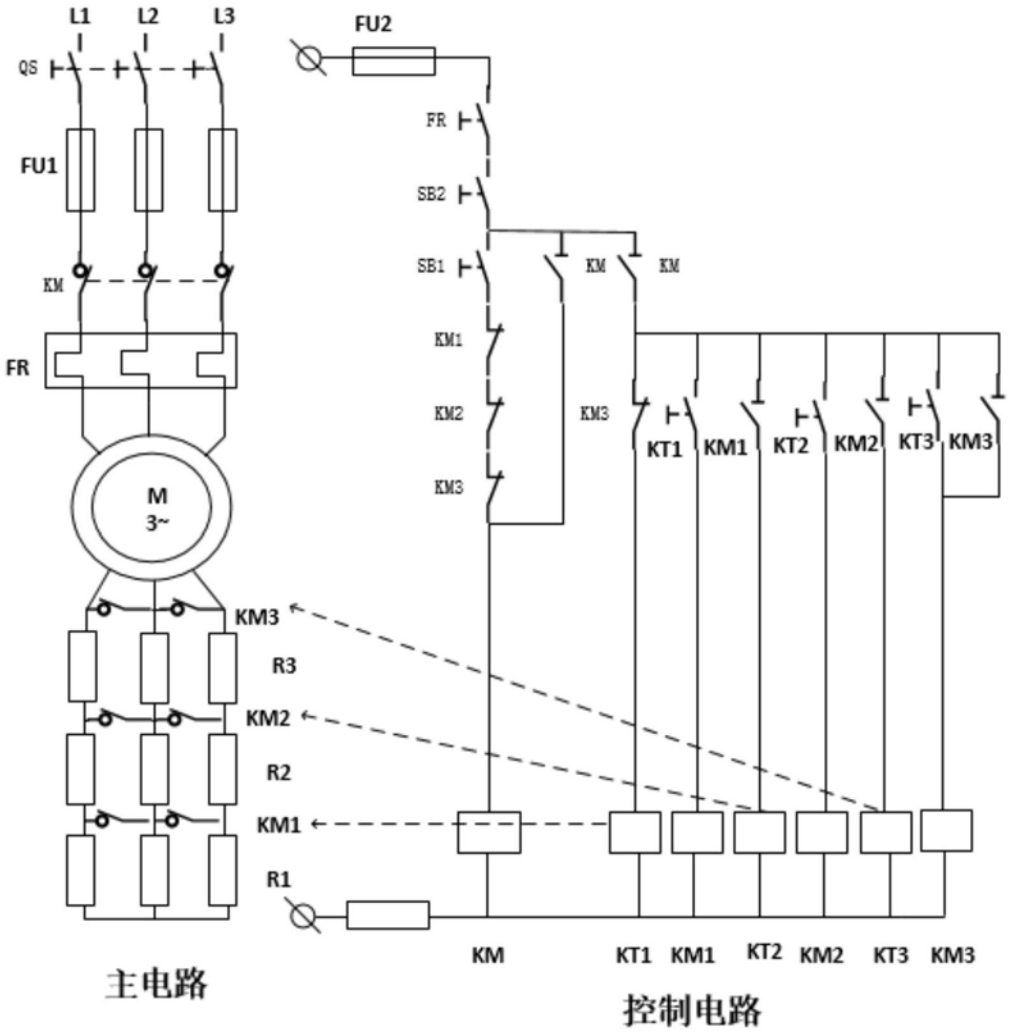

L1
L2
L3
QS
FU1
KM
FR
M
3~
KM3
R3
KM2
R2
KM1
R1
主电路
FU2
FR
SB2
SB1
KM
KM
KM1
KM2
KM3
KT1
KM1
KT2
KM2
KT3
KM3
KM
KT1
KM1
KT2
KM2
KT3
KM3
控制电路

图6