

一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置及其工作方法

技术领域

本发明涉及农业机械领域，尤其涉及一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置及其工作方法。

背景技术

蔬菜的种植方式以移栽为主，移栽可以使蔬菜避开育苗期干旱、冻害等自然灾害，并可充分利用光热资源，具有对气候补偿和使作物提早成熟及增产的作用，具有巨大的经济效益和社会效益。

目前，市场上的移栽机有半自动和全自动之分，半自动移栽机就是通过栽植器植苗，但需人工从穴盘中取苗投苗动作，这种移栽机人工劳动强度大，效率低。全自动移栽机取苗和植苗都是由机械自动完成，取苗机构是穴盘苗全自动移栽机的核心部分，顶苗可以降低苗钵破碎率，顶苗机构已经成为自动取苗的关键要素。在现有技术中，中国专利公开号 CN101940102A，公开了一种钵苗移栽机成排顶苗机构，该机构能够高效快捷将苗钵成排自动顶出、从而为自动取苗做好铺垫。但此顶苗机构实则是曲柄滑块机构，气缸驱动曲柄转动，带动滑块上的顶杆顶苗，机械结构复杂且成本高。中国专利公开号 CN203633111U，公开了一种顶苗机构及具有该机构的秧苗移栽机，该顶苗机构的顶苗杆单元间距可自适应调节，但机械结构复杂，顶苗时顶杆偏移方向不确定，可能偏移钵苗穴孔。

发明内容

针对现有技术中存在不足，本发明提供了一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置及其工作方法，所述顶夹拔组合取苗装置可以顶苗松钵且保证钵体完整，此种顶夹拔取苗方法不仅可以对其取苗与投苗动作进行精确控制，而且结构简单、可靠性及效率高、钵体破碎率低。

本发明是通过以下技术手段实现上述技术目的的。

一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，包括顶苗机构、移箱机构、取苗机构和控制系统，所述移箱机构安装在机架上，穴盘安装于移箱机构上，顶苗机构安装于移箱机构上并位于移箱机构的后侧，取苗机构安装于机架上并位于移箱机构的前侧。

所述顶苗机构包括顶苗机架、上顶苗气缸、上顶杆支座、顶杆、下顶苗气缸和下顶杆支座，所述顶苗机架的左右两侧上下均设有第一导向轴，所述上顶苗气缸固定安装于顶苗机架的顶端中心，所述下顶苗气缸固定安装于顶苗机架的底端中心，所述上顶杆支座为长杆状，

说明书

上顶杆支座的一侧沿长度方向等间距设有多个凸起，所述两个凸起的中心距为穴盘上相邻两个穴孔之间的距离的两倍，所述顶杆穿过所述凸起，并固定于所述凸起上，所述下顶杆支座和上顶杆支座的形状相同，所述上顶杆支座的两端通过第一直线轴承与顶苗机架的左右两侧上端的第一导向轴滑动连接，所述下顶杆支座的两端通过第一直线轴承与顶苗机架的左右两侧下端的第一导向轴滑动连接，所述上顶苗气缸的气缸活塞与上顶杆支座固定连接，所述下顶苗气缸的气缸活塞与下顶杆支座固定连接；

所述下顶杆支座上的凸起和上顶杆支座上的凸起交错等间距排布，并位于顶苗机架的横向中心线上；

所述控制系统与顶苗机构、移箱机构和取苗机构电连接，控制系统控制移箱机构向取苗位置输送穴盘，控制系统分别控制顶苗机构的上顶苗气缸和下顶苗气缸的工作，分别带动上顶杆支座和下顶杆支座向上运动，使得顶杆穿过穴盘的穴孔，以分别顶松移箱机构上的苗钵，控制系统控制取苗机构的从移箱机构中取苗。

优选地，所述顶苗机构还包括上气缸连接板和下气缸连接板，所述上气缸连接板的顶端与上顶苗气缸的活塞杆连接，上气缸连接板的底端与上顶杆支座固定连接，所述下气缸连接板的顶端与下顶杆支座固定连接，下气缸连接板的底端与下顶苗气缸的活塞杆连接。

优选地，其特征在于，所述顶苗机架包括上安装板、下安装板、右侧顶苗支座、左侧顶苗支座和导向轴支座，所述上安装板和下安装板的两端分别固定于右侧顶苗支座和左侧顶苗支座形成框架结构，所述右侧顶苗支座、左侧顶苗支座上均设有四个导向轴支座，所述第一导向轴的前后两端安装于导向轴支座上。

优选地，所述移箱机构包括步进电机、移箱机架、横向移盘气缸、第二导向轴、穴盘输送装置、压杆和压杆气缸。

所述移箱机架上设有左侧板和右侧板，第二导向轴横向布置，并且第二导向轴的个数至少两个，每个第二导向轴分别穿过穴盘输送装置，并且每个第二导向轴的两端分别固定于左侧板和右侧板上，穴盘输送装置与第二导向轴滑动连接，穴盘输送装置上设有穴盘架以及穴盘架传动机构，所述穴盘安装于穴盘输送架上；

所述步进电机的电机轴与穴盘架传动机构连接，控制穴盘架的纵向运动，所述横向移盘气缸的活塞杆与穴盘输送装置连接，控制穴盘输送装置的横向运动，所述压杆安装在盘输送装置的上侧，所述压杆气缸的气缸活塞杆与压杆连接，压杆气缸的一端安装于机架上，压杆气缸的另一端气缸活塞与压杆连接，所述控制系统与压杆气缸电连接，控制压杆气缸的气缸活塞杆的伸缩，带动压杆上下翻转，压杆下压，等待取苗，取苗结束后，压杆上升。

优选地，还包括穴盘位置传感器，所述穴盘位置传感器安装于取苗位置，并与控制系统

说明书

电连接，用于定位穴盘初始进盘位置，穴盘运动到初始位置，触发取苗运动。

优选地，所述压杆包括压杆轴、若干定位环套和若干弯杆；所述定位环套等间距安装在压杆轴上，且相对位置可调，每个所述定位环套开有导向孔，弯杆一端插入导向孔、且与定位换套焊接连接；所述压杆轴通过两个压杆轴承座固定安装在压杆轴固定板的上端；

所述压杆气缸的一端安装于压杆轴固定板上，压杆气缸的另一端与压杆轴的一端通过摆杆连接，所述压杆轴固定板的下端可拆卸的安装在机架上。

优选地，所述取苗机构包括转轴、插拔气缸、翻转气缸、多个取苗爪、导向光轴、取苗架、限位螺母和取苗爪机架；

所述翻转气缸的一端与移箱机架的右侧板铰接，翻转气缸另一端的活塞杆与取苗架铰接，所述转轴可转动地横向穿过取苗架，转轴的两端分别可转动地安装于移箱机架的左侧板和右侧板上，所述右侧板设有限位块，所述限位块上设有限位螺母，取苗架翻转至限位块位置停止；

所述取苗架的两侧内表面上均设有导向光轴，所述多个取苗爪并排安装于取苗爪机架上，所述取苗爪的间距与上顶杆支座上的顶杆的间距相同，插拔气缸的气缸活塞与取苗爪机架固定连接，取苗爪机架的两侧与导向光轴滑动连接，所述控制系统与插拔气缸和翻转气缸电连接，通过控制插拔气缸的气缸活塞的伸缩控制取苗爪机架沿着导向光轴滑动，通过控制翻转气缸控制取苗架的翻转。

一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置的工作方法，包括以下步骤：

S1: 将穴盘安装于穴盘输送装置的穴盘架上，控制系统控制步进电机驱动穴盘架上穴盘的最底排至取苗位置，穴盘位置传感器发送信号给控制系统；

S2: 取苗机构处于竖直状态，控制系统接收到穴盘位置传感器的信号后控制压杆气缸运动，压杆下压，翻转气缸的活塞杆伸出带动取苗架绕转轴转动，当取苗架与限位螺母接触时，取苗架停止转动，此时取苗爪处于苗钵上方；

S3: 控制系统控制顶苗机构的上顶苗气缸活塞杆伸出，上顶杆支座沿第一导向轴移动，上顶杆支座上的顶杆将穴盘架上的间隔的穴盘中苗钵顶松，顶松苗钵后，上顶苗气缸复位；

S4: 控制系统控制插拔气缸的气缸活塞伸出带动取苗爪插入苗钵，取苗爪同时夹紧苗钵，然后插拔气缸的气缸活塞收缩带动取苗爪拔出苗钵，翻转气缸复位，取苗架翻转至竖直位置，控制系统控制取苗爪松开钵苗，向苗杯投苗；

S5: 横向移盘气缸驱动穴盘输送装置横向移动穴盘相邻两个穴孔的间距，重复步骤 S2；

S6: 控制系统控制下顶苗气缸活塞杆伸出，下顶杆支座沿第一导向轴移动，下顶杆支座上的顶杆将穴盘架上的间隔的穴盘中苗钵顶松，顶松苗钵后，下顶苗气缸复位，一整排苗钵

说明书

取完，此为一个取苗周期；

S7：控制器控制步进电机驱动穴盘架继续向取苗位置输送一排穴盘，开始下一个取苗周期，直至取完整盘苗钵。

本发明的有益效果：

1) 本发明的顶苗机构间隔顶松苗钵，可降低苗钵破碎率，减少对于苗钵根茎的损伤，提高苗钵成活率；

2) 本发明可以满足多种规格穴盘的取苗要求，适用性强，容易在移栽机平台上实现和安装；

3) 本发明结构简单，运动可靠，易于推广使用。

附图说明

图 1 为本发明所述顶夹拔组合取苗装置的结构示意图；

图 2 为本发明所述顶夹拔组合取苗装置的运动简图；

图 3 为本发明所述顶苗机构的结构示意图；

图 4 为本发明所述顶苗机构机架的结构示意图；

图 5 为本发明所述第一导向轴与导向轴支座的安装示意图；

图 6 为本发明所述上顶杆支座的结构示意图；

图 7 为本发明所述下顶杆支座的结构示意图；

图 8 为本发明所述压杆的结构示意图；

图 9 为本发明所述移箱机构的结构示意图；

图 10 为本发明所述取苗机构的结构示意图。

图 11 为本发明所述取苗机构的取苗过程示意图。

其中：

1.顶苗机构；1-1.右侧顶苗支座；1-2.上安装板；1-3.上顶苗气缸；1-4.上顶苗气缸支座；1-5.上气缸连接板；1-6.上顶杆支座；1-7.导向轴支座；1-8.左侧顶苗支座；1-9.顶杆；1-10.顶杆调节螺母；1-11.下顶苗气缸；1-12.下顶苗气缸支座；1-13.下气缸连接板；1-14.下顶杆支座；1-15.下安装板；1-16.导向轴；1-17.第一直线轴承；2.移箱机构；2-1.步进电机；2-2.移箱机架；2-3.横向移盘气缸；2-4.导向轴；2-5.穴盘输送装置；2-6.压杆；2-6-1.压杆轴；2-6-2.定位环套；2-6-3.弯杆；2-7.压杆气缸；2-8.摆杆；2-9.压杆轴承座；3.取苗机构；3-1.转轴；3-2.插拔气缸；3-3.翻转气缸；3-4.取苗爪；3-5.导向光轴；3-6.取苗架；3-7.限位螺母；3-8.取苗爪机架；4.穴盘。

具体实施方式

下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步的说明，但本发明的保护范围并不限于此。

如图 1 所示，本发明所述的一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，包括顶苗机构 1、移箱机构 2、取苗机构 3 和控制系统，所述移箱机构 2 安装在机架上，穴盘 4 安装于移箱机构 2 上，顶苗机构 1 安装于移箱机构 2 上并位于移箱机构 2 的后侧，取苗机构 3 安装于机架上并位于移箱机构 2 的前侧。

如图 3-5 所示，所述顶苗机构 1 包括顶苗机架、上顶苗气缸 1-3、上气缸连接板 1-5、上顶杆支座 1-6、顶杆 1-9、下顶苗气缸 1-11、下气缸连接板 1-13 和下顶杆支座 1-14，所述顶苗机架包括上安装板 1-2、下安装板 1-15、右侧顶苗支座 1-1、左侧顶苗支座 1-8 和导向轴支座 1-7，所述上安装板 1-2 和下安装板 1-15 的两端分别固定于右侧顶苗支座 1-1 和左侧顶苗支座 1-8 形成框架结构，所述右侧顶苗支座 1-1、左侧顶苗支座 1-8 上均设有四个导向轴支座 1-7，所述顶苗机架的左右两侧均上下设有两个第一导向轴 1-16，每个第一导向轴 1-16 的前后两端安装于导向轴支座 1-7 上。所述上顶苗气缸 1-3 通过上顶苗气缸支座 1-4 固定安装于顶苗机架的顶端中心，所述下顶苗气缸 1-11 通过下顶苗气缸支座 1-12 固定安装于顶苗机架的底端中心，如图 6 所示，所述上顶杆支座 1-6 为长杆状，上顶杆支座 1-6 的一侧沿长度方向等间距设有多个凸起，所述两个凸起的中心距为移箱机构 2 的穴盘上相邻两个穴孔之间的距离的两倍，所述顶杆 1-9 穿过所述凸起，并固定于所述凸起上，如图 7 所示，所述下顶杆支座 1-14 和上顶杆支座 1-6 的形状相同，所述上顶杆支座 1-6 的两端通过第一直线轴承 1-17 与顶苗机架的左右两侧上端的第一导向轴 1-16 滑动连接，所述下顶杆支座 1-14 的两端通过第一直线轴承 1-17 与顶苗机架的左右两侧下端的第一导向轴 1-16 滑动连接，所述上气缸连接板 1-5 的顶端与上顶苗气缸 1-3 的活塞杆连接，上气缸连接板 1-5 的底端与上顶杆支座 1-6 固定连接，所述下气缸连接板 1-13 的顶端与下顶杆支座 1-14 固定连接，下气缸连接板 1-13 的底端与下顶苗气缸的活塞杆连接。

所述移箱机构 2 包括步进电机 2-1、移箱机架 2-2、横向移盘气缸 2-3、第二导向轴 2-4、穴盘输送装置 2-5、压杆 2-6、压杆气缸 2-7；

如图 9 所示，所述移箱机架 2-2 上设有左侧板和右侧板，第二导向轴 2-4 横向布置，并且第二导向轴的个数至少两个，每个第二导向轴 2-4 分别穿过穴盘输送装置 2-5，并且每个第二导向轴 2-4 的两端分别固定于左侧板和右侧板上，穴盘输送装置 2-5 与第二导向轴 2-4 滑动连接，穴盘输送装置 2-5 上设有穴盘架以及穴盘架传动机构，所述穴盘 4 安装于穴盘输送架上；

说明书

所述步进电机 2-1 的电机轴与穴盘架传动机构连接,控制穴盘架纵向运动至取苗装置处,所述横向移盘气缸 2-3 的活塞杆与穴盘输送装置 2-5 连接,控制穴盘输送装置 2-5 的横向运动,所述压杆 2-6 安装在穴盘输送装置 2-5 的上侧,所述压杆气缸 2-7 的气缸活塞杆与压杆 2-6 连接,压杆气缸 2-7 的一端安装于机架 2-2 上,压杆气缸 2-7 的另一端气缸活塞与压杆 2-6 连接,所述控制系统与压杆气缸 2-7 电连接,控制压杆气缸 2-7 的气缸活塞杆的伸缩,带动压杆 2-6 上下翻转,压杆 2-6 下压,等待取苗,取苗结束后,压杆 2-6 上升。

如图 8 所示,所述压杆 2-6 包括压杆轴 2-6-1、若干定位环套 2-6-2 和若干弯杆 2-6-3;所述定位环套 2-6-2 等间距安装在压杆轴 2-6-1 上,且相对位置可调,每个所述定位环套 2-6-2 开有导向孔,弯杆 2-6-3 一端插入导向孔、且与定位换套 2-6-2 焊接连接;所述压杆轴 2-6-1 通过两个压杆轴承座 2-9 固定安装在压杆轴固定板的上端;

所述压杆气缸 2-7 的一端安装于压杆轴固定板上,压杆气缸 2-7 的另一端与压杆轴的一端通过摆杆 2-8 连接,所述压杆轴固定板的下端可拆卸的安装在机架 2-2 上。

取苗位置处安装有穴盘位置传感器,穴盘位置传感器与控制系统电连接,用于定位穴盘 4 初始进盘位置,穴盘 4 运动到初始位置,触发取苗运动。

如图 10 所示,所述取苗机构 3 包括转轴 3-1、插拔气缸 3-2、翻转气缸 3-3、多个取苗爪 3-4、导向光轴 3-5、取苗架 3-6、限位螺母 3-7 和取苗爪机架 3-8;

所述翻转气缸 3-3 的一端与移箱机架 2-2 的右侧板铰接,翻转气缸 3-3 另一端的活塞杆与取苗架 3-6 铰接,所述转轴 3-1 可转动地横向穿过取苗架 3-6,转轴 3-1 的两端分别可转动地安装于移箱机架 2-2 的左右侧板上,所述右侧板设有限位块,所述限位块上设有限位螺母 3-7,取苗架 3-6 翻转到限位块位置停止;

所述取苗架 3-6 的两侧内表面上均设有导向光轴 3-5,所述多个取苗爪 3-4 并排安装于取苗爪机架 3-8 上,所述取苗爪 3-4 的间距与上顶杆支座 1-6 上的顶杆 1-9 的间距相同,插拔气缸 3-2 的气缸活塞与取苗爪机架 3-8 固定连接,取苗爪机架 3-8 的两侧与导向光轴 3-5 滑动连接,所述控制系统与插拔气缸 3-2 和翻转气缸 3-3 电连接,通过控制插拔气缸 3-2 的气缸活塞的伸缩控制取苗爪机架 3-8 沿着导向光轴 3-5 滑动,通过控制翻转气缸 3-3 控制取苗架 3-6 的翻转。

一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置的工作方法,包括以下步骤:

S1: 将穴盘 4 安装于穴盘输送装置 2-5 的穴盘架上,控制系统控制步进电机 2-1 驱动穴盘架上穴盘 4 最底排的至取苗位置,穴盘位置传感器发送信号给控制系统;

S2: 取苗机构 3 处于竖直状态,控制系统接收到穴盘位置传感器的信号后控制压杆气缸 2-7 运动,压杆 2-6 下压,翻转气缸 3-3 的活塞杆伸出带动取苗架 3-6 绕转轴 3-1 转动,当取

说明书

苗架 3-6 与限位螺母 3-7 接触时，取苗架 3-6 停止转动，此时取苗爪 3-4 处于苗钵上方；

S3: 控制系统控制顶苗机构 1 的上顶苗气缸 1-3 活塞杆伸出，上顶杆支座 1-6 沿第一导向轴 1-16 移动，上顶杆支座 1-6 上的顶杆 1-9 将穴盘架上的间隔的穴盘 4 中苗钵顶松，顶松苗钵后，上顶苗气缸 1-3 复位；

S4: 如图 11 所示，控制系统控制插拔气缸 3-2 的气缸活塞伸出带动取苗爪 3-4 插入苗钵，取苗爪 3-4 同时夹紧苗钵，然后插拔气缸 3-2 的气缸活塞收缩带动取苗爪 3-4 拔出苗钵，翻转气缸 3-3 复位，取苗架 3-6 翻转至竖直位置，控制系统控制取苗爪 3-4 松开钵苗，向苗杯投苗；

S5: 横向移盘气缸 2-3 驱动穴盘输送装置 2-5 横向移动穴盘 4 相邻两个穴孔的间距，重复步骤 S2；

S6: 控制系统控制下顶苗气缸 1-11 活塞杆伸出，下顶杆支座 1-10 沿第一导向轴 1-16 移动，下顶杆支座 1-10 上的顶杆 1-9 将穴盘架上的间隔的穴盘 4 中苗钵顶松，顶松苗钵后，下顶苗气缸 1-11 复位，一整排苗钵取完，此为一个取苗周期；

S7: 控制器控制步进电机 2-1 驱动穴盘架继续向取苗位置输送一排穴盘 4，开始下一个取苗周期，直至取完整盘苗钵。

所述实施例为本发明的优选的实施方式，但本发明并不限于上述实施方式，在不背离本发明的实质内容的前提下，本领域技术人员能够做出的任何显而易见的改进、替换或变型均属于本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，包括顶苗机构（1）、移箱机构（2）、取苗机构（3）和控制系统，所述移箱机构（2）安装在机架上，穴盘（4）安装于移箱机构（2）上，顶苗机构（1）安装于移箱机构（2）上并位于移箱机构（2）的后侧，取苗机构（3）安装于机架上并位于移箱机构（2）的前侧，

所述顶苗机构（1）包括顶苗机架、上顶苗气缸（1-3）、上顶杆支座（1-6）、顶杆（1-9）、下顶苗气缸（1-11）和下顶杆支座（1-14），所述顶苗机架的左右两侧均上下设有第一导向轴（1-16），所述上顶苗气缸（1-3）固定安装于顶苗机架的顶端中心，所述下顶苗气缸（1-11）固定安装于顶苗机架的底端中心，所述上顶杆支座（1-6）为长杆状，上顶杆支座（1-6）的一侧沿长度方向等间距设有多个凸起，所述两个凸起的中心距为穴盘（4）上相邻两个穴孔之间的距离的两倍，所述顶杆（1-9）穿过所述凸起，并固定于所述凸起上，所述下顶杆支座（1-14）和上顶杆支座（1-6）的形状相同，所述上顶杆支座（1-6）的两端通过第一直线轴承（1-17）与顶苗机架的左右两侧上端的第一导向轴（1-16）滑动连接，所述下顶杆支座（1-14）的两端通过第一直线轴承（1-17）与顶苗机架的左右两侧下端的第一导向轴（1-16）滑动连接，所述上顶苗气缸（1-3）的气缸活塞与上顶杆支座（1-6）固定连接，所述下顶苗气缸（1-11）的气缸活塞与下顶杆支座（1-14）固定连接；

所述下顶杆支座（1-14）上的凸起和上顶杆支座（1-6）上的凸起交错等间距排布，并位于顶苗机架的横向中心线上；

所述控制系统与顶苗机构（1）、移箱机构（2）和取苗机构（3）电连接，控制系统控制移箱机构（2）向取苗位置输送穴盘（4），控制系统分别控制顶苗机构（1）的上顶苗气缸（1-3）和下顶苗气缸（1-11）的工作，分别带动上顶杆支座（1-6）和下顶杆支座（1-14）向上运动，使得顶杆（1-9）穿过穴盘的穴孔，控制系统控制取苗机构（3）从移箱机构（2）中取苗。

2. 根据权利要求1所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，所述顶苗机构（1）还包括上气缸连接板（1-5）和下气缸连接板（1-13），所述上气缸连接板（1-5）的顶端与上顶苗气缸（1-3）的活塞杆连接，上气缸连接板（1-5）的底端与上顶杆支座（1-6）固定连接，所述下气缸连接板（1-13）的顶端与下顶杆支座（1-14）固定连接，下气缸连接板（1-13）的底端与下顶苗气缸（1-11）的活塞杆连接。

3. 根据权利要求1所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，所述顶苗机架包括上安装板（1-2）、下安装板（1-15）、右侧顶苗支座（1-1）、左侧顶苗支座（1-8）和导向轴支座（1-7），所述上安装板（1-2）和下安装板（1-15）的两端分别固定于右侧顶苗支座（1-1）和左侧顶苗支座（1-8）形成框架结构，所述右侧顶苗支座（1-1）、左侧顶苗支座（1-8）上均设有四个导向轴支座（1-7），所述第一导向轴（1-16）的前后两端安装于导向轴

权利要求书

支座（1-7）上。

4. 根据权利要求1所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，所述移箱机构（2）包括步进电机（2-1）、移箱机架（2-2）、横向移盘气缸（2-3）、第二导向轴（2-4）、穴盘输送装置（2-5）、压杆（2-6）和压杆气缸（2-7）；

所述移箱机架（2-2）上设有左侧板和右侧板，第二导向轴（2-4）横向布置，并且第二导向轴的个数至少两个，每个第二导向轴（2-4）分别穿过穴盘输送装置（2-5），并且每个第二导向轴（2-4）的两端分别固定于左侧板和右侧板上，穴盘输送装置（2-5）与第二导向轴（2-4）滑动连接，穴盘输送装置（2-5）上设有穴盘架以及穴盘架传动机构，所述穴盘（4）安装于穴盘输送架上；

所述步进电机（2-1）的电机轴与穴盘架传动机构连接，控制穴盘架的纵向运动，所述横向移盘气缸（2-3）的活塞杆与穴盘输送装置（2-5）连接，控制穴盘输送装置（2-5）的横向运动，所述压杆（2-6）安装在穴盘输送装置（2-5）的上侧，所述压杆气缸（2-7）的气缸活塞杆与压杆（2-6）连接，压杆气缸（2-7）的一端安装于机架（2-2）上，压杆气缸（2-7）的另一端气缸活塞与压杆（2-6）连接，所述控制系统与压杆气缸（2-7）电连接，控制压杆气缸（2-7）的气缸活塞杆的伸缩，带动压杆（2-6）上下翻转。

5. 根据权利要求3所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，所述压杆（2-6）包括压杆轴（2-6-1）、若干定位环套（2-6-2）和若干弯杆（2-6-3）；所述定位环套（2-6-2）等间距安装在压杆轴（2-6-1）上，且相对位置可调，每个所述定位环套（2-6-2）开有导向孔，弯杆（2-6-3）一端插入导向孔、且与定位环套（2-6-2）焊接连接；所述压杆轴（2-6-1）通过两个压杆轴承座（2-9）固定安装在压杆轴固定板的上端；

所述压杆气缸（2-7）的一端安装于压杆轴固定板上，压杆气缸（2-7）的另一端与压杆轴的一端通过摆杆（2-8）连接，所述压杆轴固定板的下端可拆卸的安装在机架（2-2）上。

6. 根据权利要求5所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，还包括穴盘位置传感器，所述穴盘位置传感器安装于取苗位置，并与控制系统电连接，用于定位穴盘（4）初始进盘位置，穴盘（4）运动到初始位置，触发取苗运动。

7. 根据权利要求1所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置，其特征在于，所述取苗机构（3）包括转轴（3-1）、插拔气缸（3-2）、翻转气缸（3-3）、多个取苗爪（3-4）、导向光轴（3-5）、取苗架（3-6）、限位螺母（3-7）和取苗爪机架（3-8）；

所述翻转气缸（3-3）的一端与移箱机架（2-2）的右侧板铰接，翻转气缸（3-3）另一端的活塞杆与取苗架（3-6）铰接，所述转轴（3-1）可转动地横向穿过取苗架（3-6），转轴（3-1）的两端分别可转动地安装于移箱机架（2-2）的左侧板和右侧板上，所述右侧板设有限位块，

权利要求书

所述限位块上设有限位螺母（3-7），取苗架（3-6）翻转到限位块位置停止；

所述取苗架（3-6）的两侧内表面上均设有导向光轴（3-5），所述多个取苗爪（3-4）并排安装于取苗爪机架（3-8）上，所述取苗爪（3-4）的间距与上顶杆支座（1-6）上的顶杆（1-9）的间距相同，插拔气缸（3-2）的气缸活塞与取苗爪机架（3-8）固定连接，取苗爪机架（3-8）的两侧与导向光轴（3-5）滑动连接，所述控制系统与插拔气缸（3-2）和翻转气缸（3-3）电连接，通过控制插拔气缸（3-2）的气缸活塞的伸缩控制取苗爪机架（3-8）沿着导向光轴（3-5）滑动，通过控制翻转气缸（3-3）控制取苗架（3-6）的翻转。

8. 根据权利要求1所述的用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置的工作方法，其特征在于，包括以下步骤：

S1：将穴盘（4）安装于穴盘输送装置（2-5）的穴盘架上，控制系统控制步进电机（2-1）驱动穴盘架上穴盘（4）的最底排至取苗位置，穴盘位置传感器发送信号给控制系统；

S2：取苗机构（3）处于竖直状态，控制系统接收到穴盘位置传感器的信号后控制压杆气缸（2-7）运动，压杆（2-6）下压，翻转气缸（3-3）的活塞杆伸出带动取苗架（3-6）绕转轴（3-1）转动，当取苗架（3-6）与限位螺母（3-7）接触时，取苗架（3-6）停止转动，此时取苗爪（3-4）处于苗钵上方；

S3：控制系统控制顶苗机构（1）的上顶苗气缸（1-3）活塞杆伸出，上顶杆支座（1-6）沿第一导向轴（1-16）移动，上顶杆支座（1-6）上的顶杆（1-9）将穴盘架上的间隔的穴盘（4）中苗钵顶松，顶松苗钵后，上顶苗气缸（1-3）复位；

S4：控制系统控制插拔气缸（3-2）的气缸活塞伸出带动取苗爪（3-4）插入苗钵，取苗爪（3-4）同时夹紧苗钵，然后插拔气缸（3-2）的气缸活塞收缩带动取苗爪（3-4）拔出苗钵，翻转气缸（3-3）复位，取苗架（3-6）翻转至竖直位置，控制系统控制取苗爪（3-4）松开钵苗，向苗杯投苗；

S5：横向移盘气缸（2-3）驱动穴盘输送装置（2-5）横向移动穴盘（4）相邻两个穴孔的间距，重复步骤S2；

S6：控制系统控制下顶苗气缸（1-11）活塞杆伸出，下顶杆支座（1-10）沿第一导向轴（1-16）移动，下顶杆支座（1-10）上的顶杆（1-9）将穴盘架上的间隔的穴盘（4）中苗钵顶松，顶松苗钵后，下顶苗气缸（1-11）复位，一整排苗钵取完，此为一个取苗周期；

S7：控制器控制步进电机（2-1）驱动穴盘架继续向取苗位置输送一排穴盘（4），开始下一个取苗周期，直至取完整盘苗钵。

说明书摘要

本发明提供了一种用于自动移栽机的顶夹拔组合取苗装置及其工作方法，该装置包括顶苗机构、移箱机构、取苗机构和控制系统，所述移箱机构安装在机架上，顶苗机构安装于移箱机构上并位于移箱机构的后侧，取苗机构安装于机架上并位于移箱机构的前侧。所述顶苗机构上设有上顶杆支座和下顶杆支座，两个支座上的顶苗杆交错排布，上顶杆支座和下顶杆支座交替顶松苗钵，所述顶夹拔组合取苗装置可以顶苗松钵且保证钵体完整，此种顶夹拔取苗方法不仅可以对其取苗与投苗动作进行精确控制，而且结构简单、可靠性及效率高、钵体破碎率低。

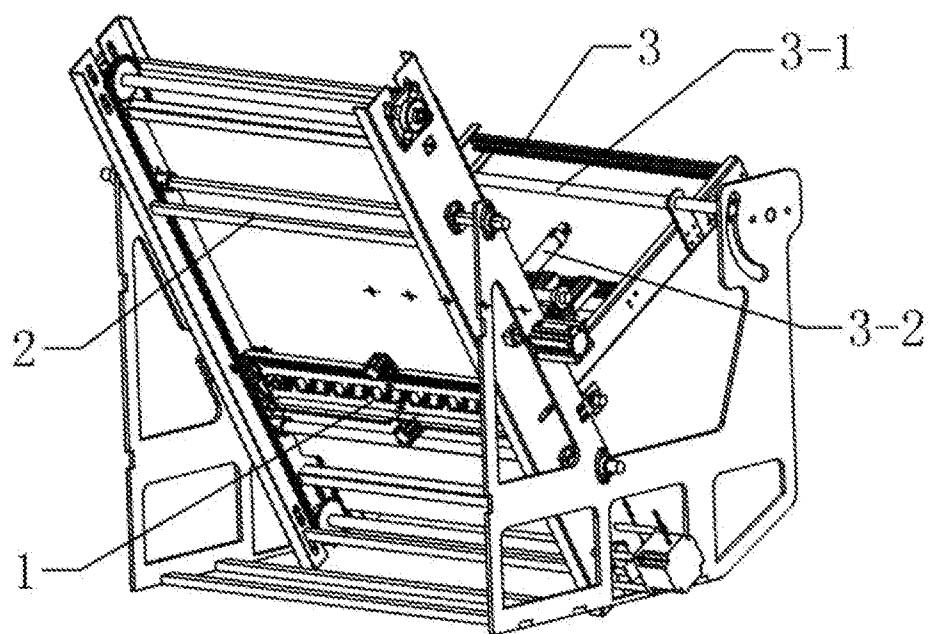


图 1

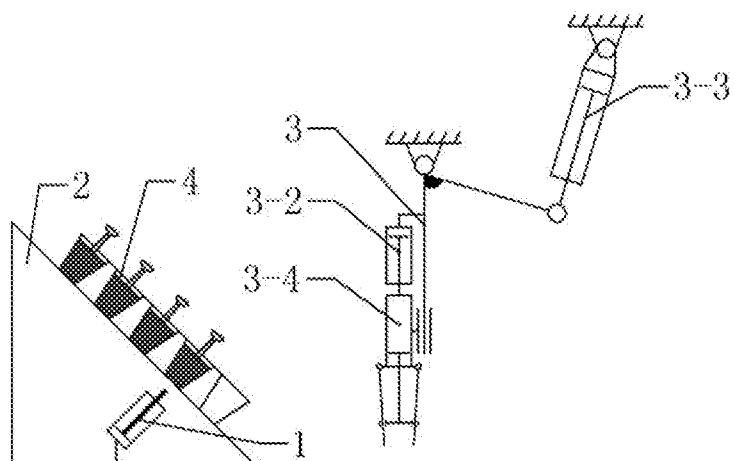


图 2

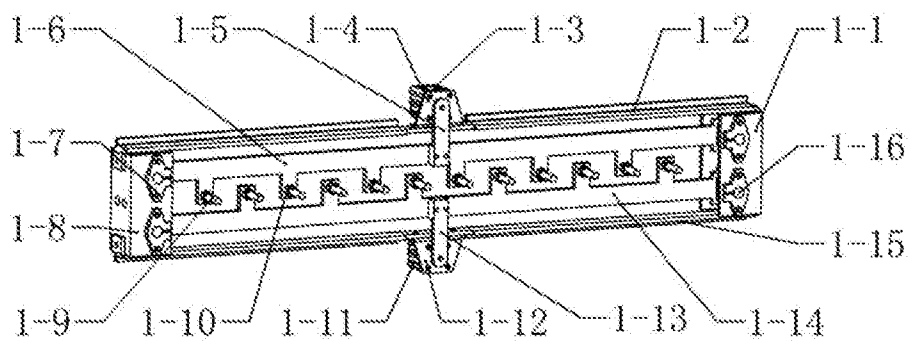


图 3

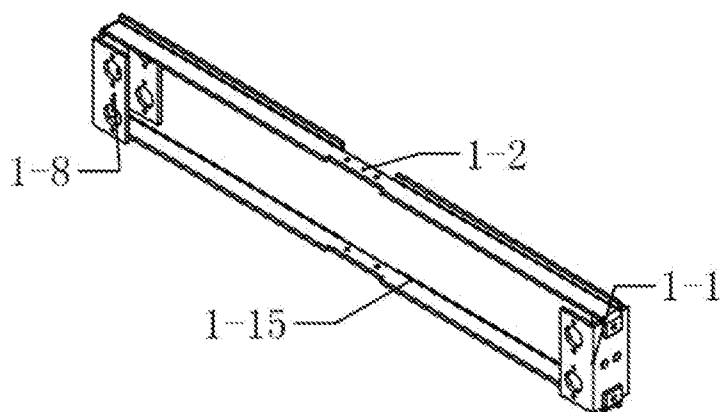


图 4

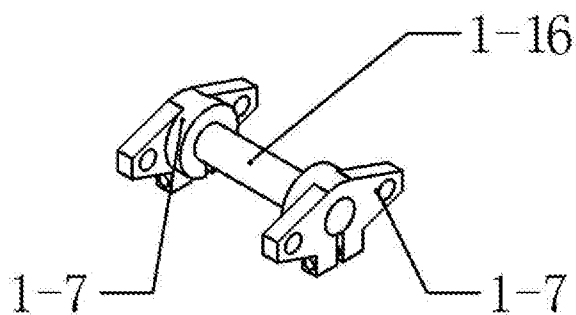


图 5

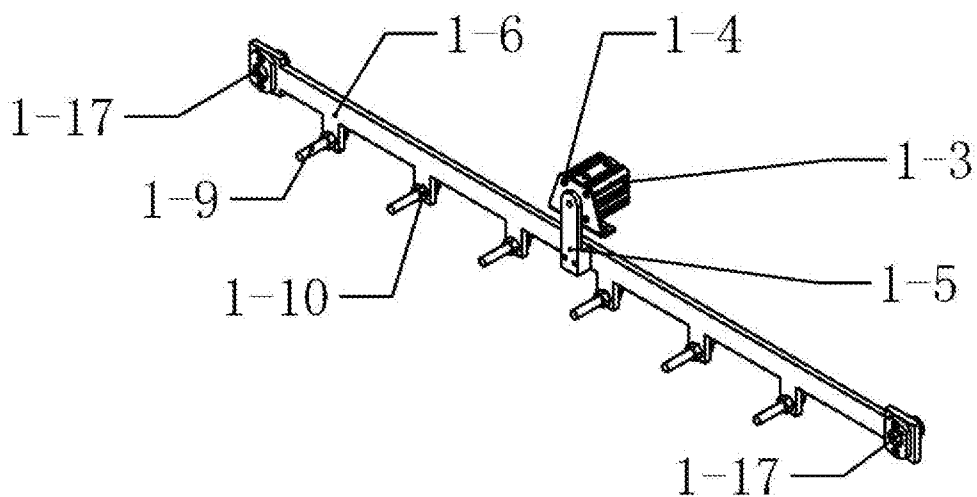


图 6

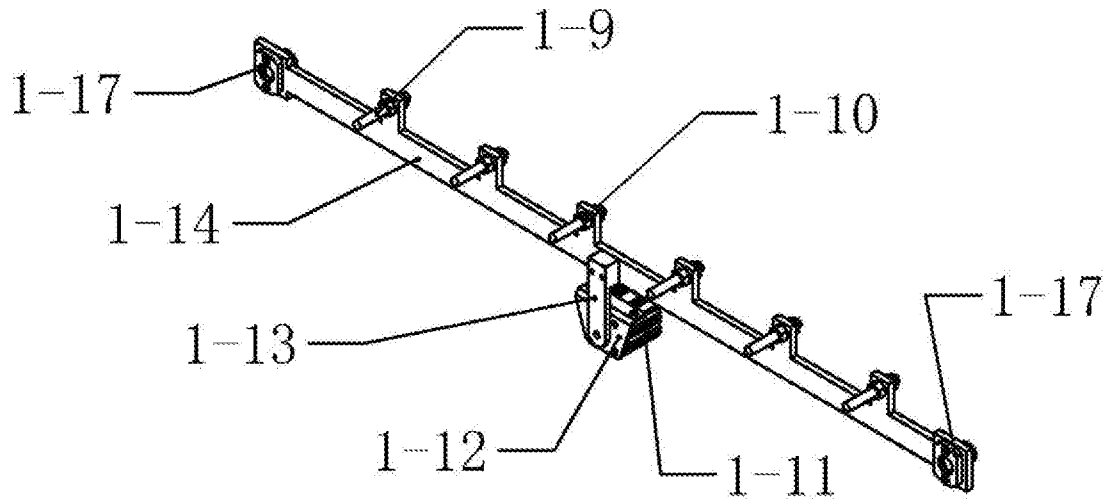


图 7

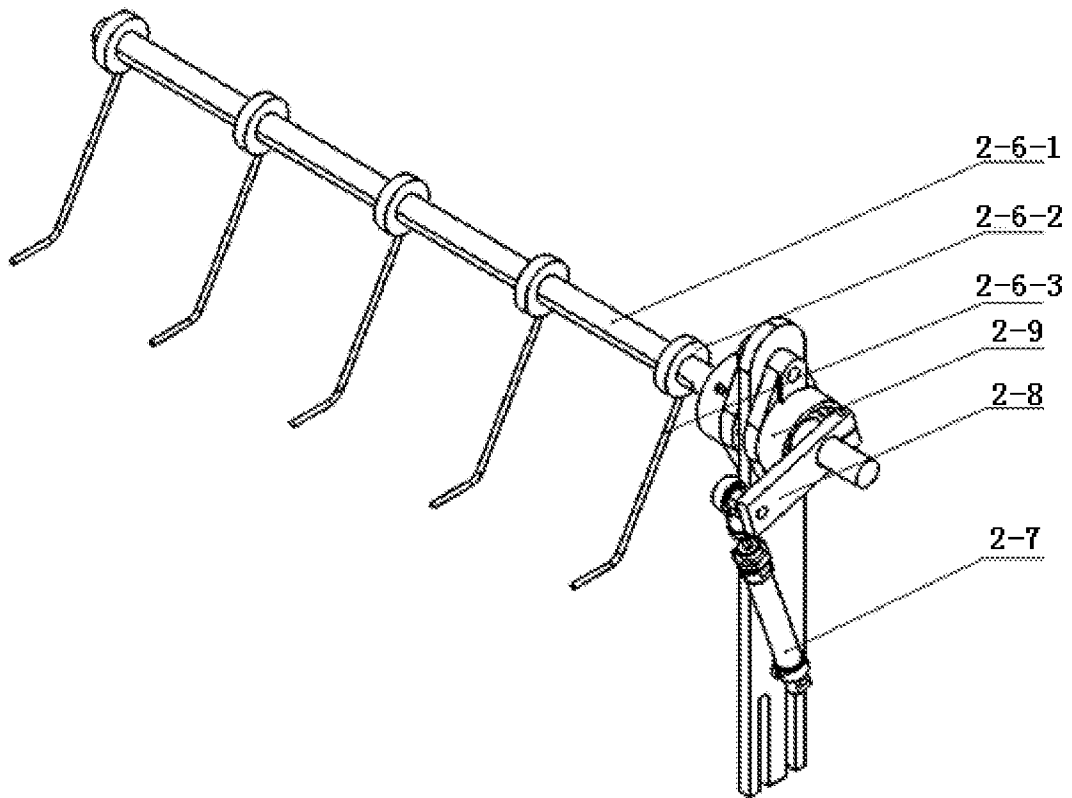


图 8

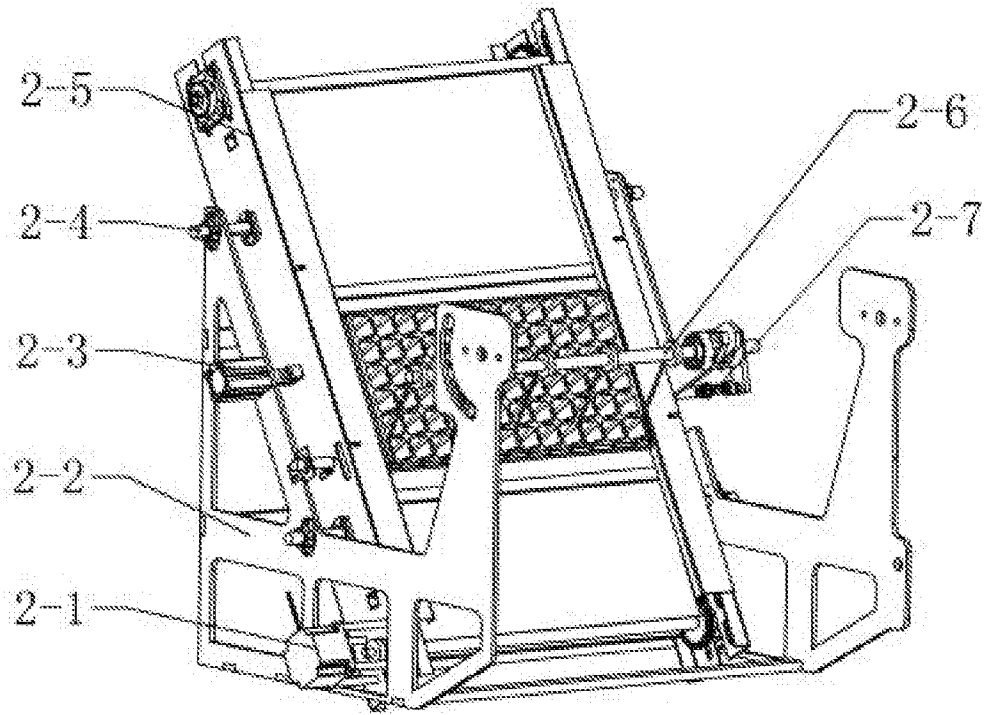


图 9

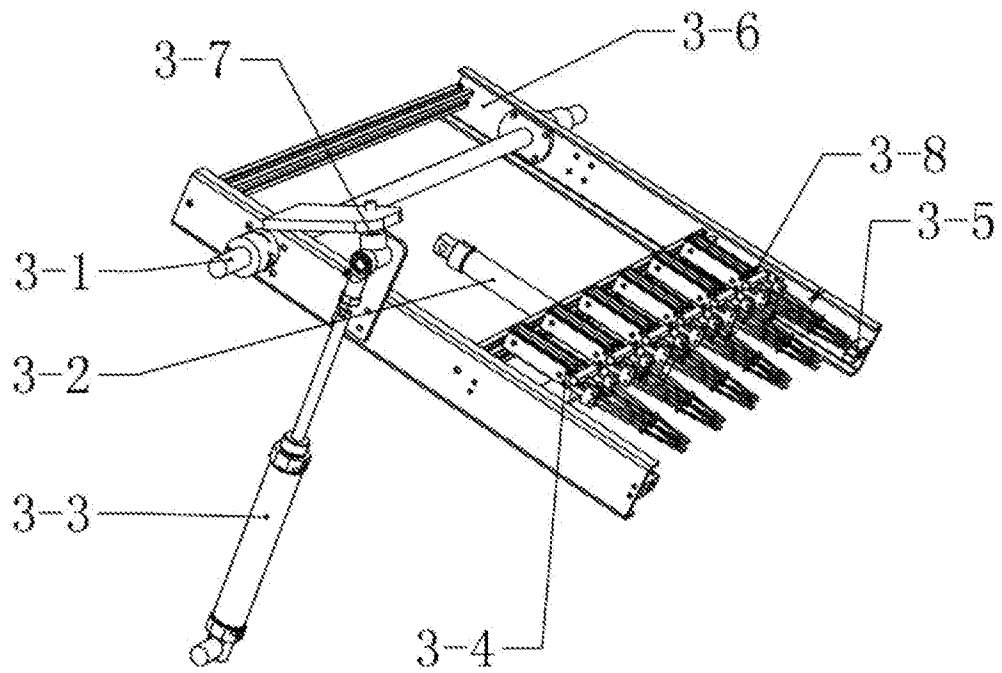


图 10

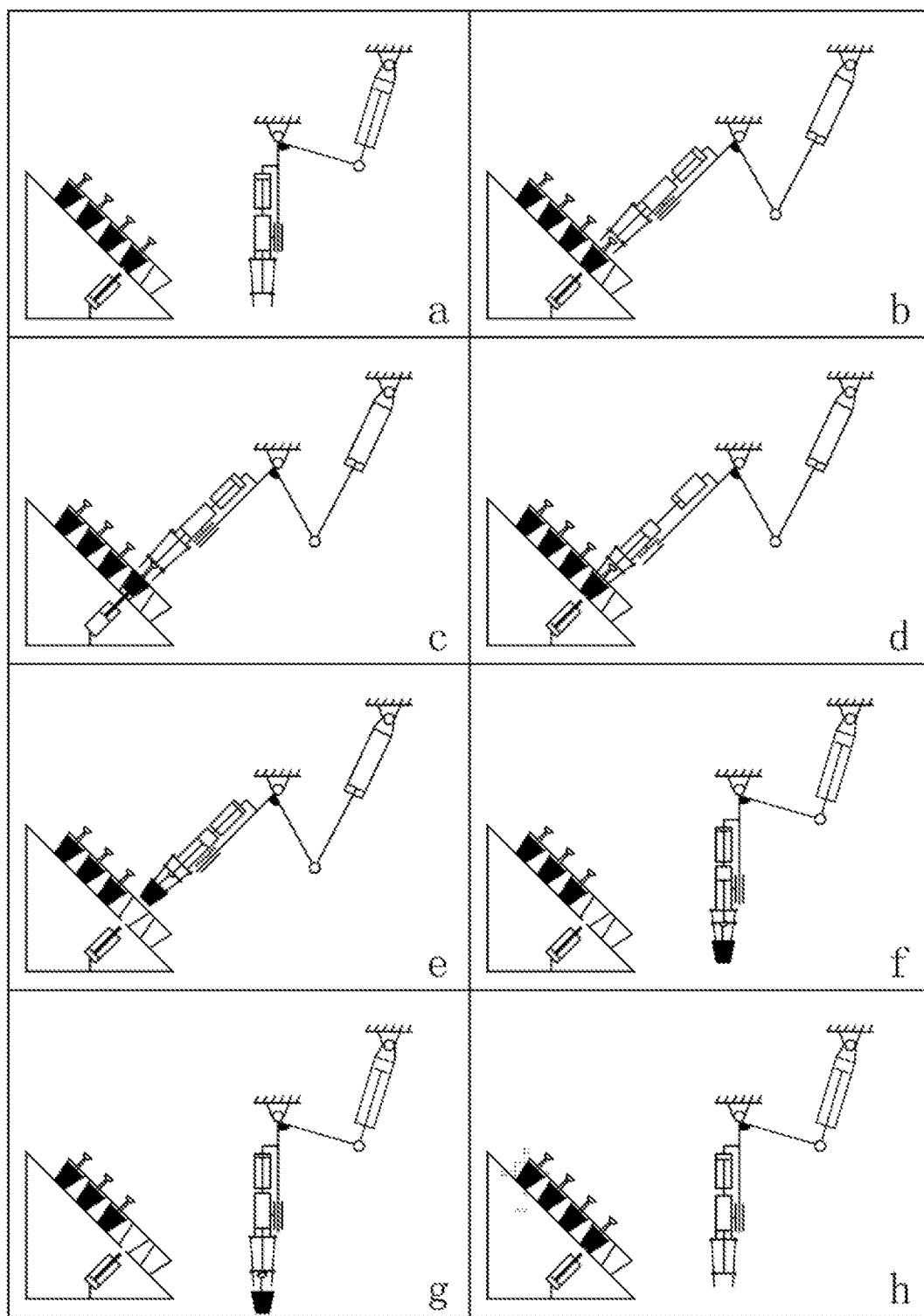


图 11