



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106073154 A

(43)申请公布日 2016. 11. 09

(21)申请号 201610640141.9

(22)申请日 2016.08.08

(71)申请人 扬州市海星数控控制刷设备有限公司

地址 225004 江苏省扬州市广陵区广陵产  
业园董庄路16号

(72)发明人 王勇

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 任利国

(51) Int. Cl.

A46D 3/06(2006.01)

A46D 3/08(2006.01)

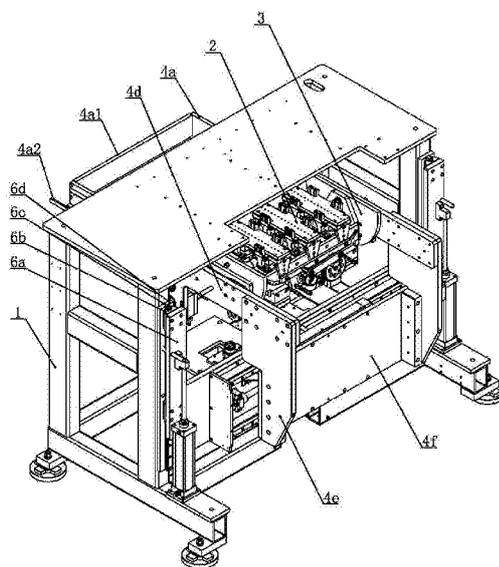
权利要求书2页 说明书7页 附图13页

## (54)发明名称

五轴钻植一体机的工作台

## (57)摘要

本发明公开了一种五轴钻植一体机的工作台,包括机架及刷体夹具总成,所述刷体夹具总成包括B轴摆动机构和多个可夹持刷体的刷体夹具,各所述刷体夹具可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,所述刷体夹具总成固定安装于A轴摇摆机构上,所述A轴摇摆机构安装于可前后移动的Y轴平移机构上,所述Y轴平移机构安装于可左右移动的X轴平移机构上,所述X轴平移机构安装于可上下移动的Z轴升降机构上,所述A轴摇摆机构的A旋转轴平行于X轴,所述B轴摆动机构的B旋转轴平行于Y轴。该五轴钻植一体机的工作台,结构简洁轻便,耗材少,重量轻,且便于模块化分单元制造。



1. 一种五轴钻植一体机的工作台,包括机架及刷体夹具总成,其特征在于:所述刷体夹具总成包括B轴摆动机构和多个可夹持刷体的刷体夹具,各所述刷体夹具可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,所述刷体夹具总成固定安装于A轴摇摆机构上,所述A轴摇摆机构安装于可前后移动的Y轴平移机构上,所述Y轴平移机构安装于可左右移动的X轴平移机构上,所述X轴平移机构安装于可上下移动的Z轴升降机构上,所述A轴摇摆机构的A旋转轴平行于X轴,所述B轴摆动机构的B旋转轴平行于Y轴。

2. 根据权利要求1所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述A轴摇摆机构包括沿X向延伸的A轴摇板,所述刷体夹具总成安装于所述A轴摇板上,所述A轴摇板的两端分别连接有向上延伸的A轴墙板,所述A旋转轴对称铰接在所述A轴墙板的上端,所述A旋转轴的外端头分别固定在A轴固定板的上端。

3. 根据权利要求2所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述A轴固定板的下部外周呈半圆形,所述A轴固定板的下部外缘分别安装有齿圈,所述A轴固定板及所述齿圈均与所述A旋转轴共轴线,所述齿圈的下方分别啮合有A轴旋转齿轮,所述A轴旋转齿轮分别固定在A轴传动轴的两端,所述A轴传动轴通过轴承座连接在所述A轴摇板的下方且A轴传动轴的轴线平行于所述A旋转轴的轴线,所述A轴传动轴的中部安装有A轴从动齿轮,所述A轴从动齿轮与A轴驱动齿轮相啮合,所述A轴驱动齿轮安装在A轴伺服电机的输出轴上,所述A轴伺服电机固定在所述A轴摇板的下方。

4. 根据权利要求2所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述Y轴平移机构包括对称连接在所述A轴固定板外侧的Y轴滑板,所述Y轴滑板沿Y向延伸且Y轴滑板的外端面上分别固定有Y轴滑轨,所述Y轴滑轨分别支撑在Y轴滑块上,所述Y轴滑块分别固定在Y轴滑块固定板上,所述Y轴滑板的后端头通过Y轴滑板连接板相互连接,所述Y轴滑块固定板的前端外侧分别固定连接向下延伸的Y轴墙板,两所述Y轴墙板的内端面之间通过Y轴固定板相互连接,所述Y轴固定板位于竖直平面内。

5. 根据权利要求4所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述Y轴滑板的下方分别固定有Y轴齿条,所述Y轴齿条的下方分别啮合有Y轴传动齿轮,两所述Y轴传动齿轮分别固定在Y轴传动轴的两端,其中一个Y轴传动齿轮与Y轴驱动齿轮相啮合,所述Y轴驱动齿轮固定在Y轴减速机的输出轴上,所述Y轴减速机由Y轴伺服电机驱动,所述Y轴伺服电机与所述Y轴传动轴分别固定在Y轴滑块固定板上。

6. 根据权利要求4所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述X轴平移机构包括固定连接在所述Y轴固定板后端面的X轴滑板,所述X轴滑板平行于所述Y轴固定板且X轴滑板的后端面连接有X轴滑块,所述X轴滑块支撑在X轴导轨上,所述X轴导轨固定在X轴固定板上。

7. 根据权利要求6所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述X轴滑板的后端面固定连接X轴丝杠螺母,所述X轴丝杠螺母旋接在X轴丝杠上,所述X轴丝杠的一端与X轴伺服电机的输出轴相连接,所述X轴丝杠及所述X轴伺服电机分别固定在所述X轴固定板上。

8. 根据权利要求6所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述Z轴升降机构包括与所述X轴固定板连接的Z轴滑板,所述Z轴滑板的后端面固定连接Z轴滑块,所述Z轴滑块支撑在Z轴导轨上,所述Z轴导轨固定在Z轴导轨固定板上,所述Z轴导轨固定板固定在所述机架上。

9. 根据权利要求8所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述Z轴滑板的后端面固定连接有Z轴升降块,所述Z轴升降块上固定连接有Z轴丝杠,所述Z轴丝杠上旋接有Z轴丝杠螺母,所述Z轴丝杠螺母的外周套装有Z轴从动同步轮,所述Z轴从动同步轮通过Z轴同步齿形带与Z轴电机驱动轮传动连接,所述Z轴电机驱动轮固定安装在Z轴伺服电机的输出轴上;所述Z轴滑板的前端面左右两侧对称铰接有Z轴配重气缸,所述Z轴配重气缸的缸体和所述Z轴伺服电机分别固定在所述机架上。

10. 根据权利要求1所述的五轴钻植一体机的工作台,其特征在于:所述B轴摆动机构包括B轴伺服电机、B轴减速机、B轴同步轮轴、B轴连杆和B轴摆杆,所述B轴减速机由所述B轴伺服电机驱动,所述B轴减速机的输出轴上安装有B轴驱动同步轮,所述B轴驱动同步轮通过B轴同步齿形带与B轴从动同步轮传动连接,所述B轴从动同步轮安装在所述B轴同步轮轴的轴端,所述B轴连杆的一端铰接在所述B轴从动同步轮的圆周上,所述B轴连杆的另一端铰接在所述B轴摆杆的中部,各所述刷体夹具的上端分别铰接在B轴夹具轴上,各所述刷体夹具的下端分别铰接在所述B轴摆杆上,所述B轴伺服电机和所述B轴减速机均固定在所述刷体夹具总成的支架上。

## 五轴钻植一体机的工作台

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种毛刷的制造设备,特别涉及一种五轴钻植一体机的工作台,属于毛刷制造设备技术领域。

### 背景技术

[0002] 目前,植毛机广泛应用于在日用刷具、工业刷具等刷体上的植毛,五轴钻植一体机多设有多个工位的刷体夹具总成,刷体夹具总成上设有多个刷体夹具,刷板被刷体夹具夹持后,将各刷毛面转换至钻头或植毛嘴正下方进行钻孔、植毛作业。现有的刷体夹具总成安装在横梁上,横梁的两端分别固定在夹具总成墙板上。刷体夹具总成除能自身摆动外,整体还能够进行摇摆、左右、前后、升降动作。

[0003] 刷体夹具总成分为若干种类,例如有滚刷刷体夹具总成、球刷刷体夹具总成或平面刷刷体夹具总成等等。现有的植毛机工作台必须根据不同种类毛刷的刷体夹具总成进行独立设计与制造,通用性差,而且设备的体积庞大,重量重,制造成本高,不利于模块化制造。现有的左右平移机构往往置于水平滑板或水平横梁上,在前后方向及高度方向占据的空间都比较大。现有的前后平移机构行程比较小,不能满足刷体较长毛刷的钻孔植毛需求;按现有结构的钻植工作台如果要满足长刷的钻植行程,总重量及体积将十分庞大,制造周期长,耗材多,且成本过高。

### 发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是,提供一种五轴钻植一体机的工作台,结构简洁轻便,耗材少,重量轻,且便于模块化分单元制造。

[0005] 为解决以上技术问题,本发明的一种五轴钻植一体机的工作台,包括机架及刷体夹具总成,所述刷体夹具总成包括B轴摆动机构和多个可夹持刷体的刷体夹具,各所述刷体夹具可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,所述刷体夹具总成固定安装于A轴摇摆机构上,所述A轴摇摆机构安装于可前后移动的Y轴平移机构上,所述Y轴平移机构安装于可左右移动的X轴平移机构上,所述X轴平移机构安装于可上下移动的Z轴升降机构上,所述A轴摇摆机构的A旋转轴平行于X轴,所述B轴摆动机构的B旋转轴平行于Y轴。

[0006] 相对于现有技术,本发明取得了以下有益效果:将各刷体夹持在刷体夹具总成的各刷体夹具上,各刷体随刷体夹具可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,便于刷体在左右方向弧形面或圆柱面的钻孔或植毛;各刷体随刷体夹具总成在A轴摇摆机构的驱动下绕A轴摆动,便于刷体在前后方向弧形面或圆柱面的钻孔或植毛;各刷体同时绕B轴和A轴转动,即可实现在球状表面钻孔或植毛。各刷体随刷体夹具总成在X轴平移机构的驱动下左右移动,便于将刷体平移至钻孔工位和植毛工位。各刷体随刷体夹具总成在Y轴平移机构驱动下沿Y向平移,可以完成长刷体的钻孔或植毛。各刷体随刷体夹具总成在Z轴升降机构驱动下沿Z轴升降,可以使刷体进入或退出钻孔工位和植毛工位,也可以调整刷体高度使各刷体各部位的钻孔及植毛深度一致。本发明将五轴驱动机构分为五个独立的单元,便于各单元独立

制作后组装成型,每个单元的替换比较方便,便于实现模块化生产。

[0007] 作为本发明的改进,所述A轴摇摆机构包括沿X向延伸的A轴摇板,所述刷体夹具总成安装于所述A轴摇板上,所述A轴摇板的两端分别连接有向上延伸的A轴墙板,所述A旋转轴对称铰接在所述A轴墙板的上端,所述A旋转轴的外端头分别固定在A轴固定板的上端。刷体夹具总成仅与A轴摇板相连接,可以根据需要选择滚刷、球刷或平面刷刷体夹具总成,A轴摇板和A轴墙板绕A旋转轴转动,即实现了各种刷体绕A旋转轴转动,刷体夹具总成与A轴摇板以外的其它部件无关,更换十分方便,实现了一种机型可以进行多种刷体的钻孔与植毛。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述A轴固定板的下部外周呈半圆形,所述A轴固定板的下部外缘分别安装有齿圈,所述A轴固定板及所述齿圈均与所述A旋转轴共轴线,所述齿圈的下方分别啮合有A轴旋转齿轮,所述A轴旋转齿轮分别固定在A轴传动轴的两端,所述A轴传动轴通过轴承座连接在所述A轴摇板的下方且A轴传动轴的轴线平行于所述A旋转轴的轴线,所述A轴传动轴的中部安装有A轴从动齿轮,所述A轴从动齿轮与A轴驱动齿轮相啮合,所述A轴驱动齿轮安装在A轴伺服电机的输出轴上,所述A轴伺服电机固定在所述A轴摇板的下方。A轴伺服电机启动,A轴驱动齿轮带动A轴从动齿轮旋转,A轴从动齿轮带动A轴传动轴转动,A轴传动轴驱动A轴旋转齿轮旋转,A轴旋转齿轮沿A轴固定板下部的齿圈转动,即实现了A轴摇板载着刷体夹具总成绕A旋转轴转动。绕A轴转动的部件非常轻便,重量轻,耗材少,功率消耗低,转动灵活可靠。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述Y轴平移机构包括对称连接在所述A轴固定板外侧的Y轴滑板,所述Y轴滑板沿Y向延伸且Y轴滑板的外端面上分别固定有Y轴滑轨,所述Y轴滑轨分别支撑在Y轴滑块上,所述Y轴滑块分别固定在Y轴滑块固定板上,所述Y轴滑板的后端头通过Y轴滑板连接板相互连接,所述Y轴滑块固定板的前端外侧分别固定连接有向下延伸的Y轴墙板,两所述Y轴墙板的内端面之间通过Y轴固定板相互连接,所述Y轴固定板位于竖直平面内。Y轴滑块与Y轴滑块固定板不动,Y轴滑轨在Y轴滑块上前后滑动,即实现了Y轴滑板载着A轴固定板沿Y向平移;Y轴滑板连接板可以提高Y轴滑板的刚度,Y轴固定板位于竖直平面内极大地缩小了在Y方向占据的空间,Y轴滑板及Y轴滑轨的后端可以伸出Y轴滑块固定板一段较长的距离,极大地拓展了刷体在Y向的加工行程,且Y轴墙板与Y轴固定板连接在Y轴滑块固定板的前端,当Y轴滑板滑动至机架后方时,整个设备在Y方向的重心仍然十分平稳,更有利于拓展Y向的加工空间。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述Y轴滑板的下方分别固定有Y轴齿条,所述Y轴齿条的下方分别啮合有Y轴传动齿轮,两所述Y轴传动齿轮分别固定在Y轴传动轴的两端,其中一个Y轴传动齿轮与Y轴驱动齿轮相啮合,所述Y轴驱动齿轮固定在Y轴减速机的输出轴上,所述Y轴减速机由Y轴伺服电机驱动,所述Y轴伺服电机与所述Y轴传动轴分别固定在Y轴滑块固定板上。Y轴伺服电机启动,Y轴减速机驱动Y轴驱动齿轮转动,Y轴驱动齿轮驱动与之啮合的Y轴传动齿轮转动,通过Y轴传动轴的传递,另一侧的Y轴传动齿轮同步转动,双双驱动Y轴齿条同步前进,带动Y轴滑板沿Y向平移,Y轴齿条沿Y轴滑板的全长度方向延伸,以保证工作台在Y向具有足够大的工作行程,可以加工长度很长的毛刷。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述X轴平移机构包括固定连接在所述Y轴固定板后端面的X轴滑板,所述X轴滑板平行于所述Y轴固定板且X轴滑板的后端面连接有X轴滑块,所述X轴滑块支撑在X轴导轨上,所述X轴导轨固定在X轴固定板上。X轴滑板固定在Y轴固定板的

后端面,两者均位于竖直平面内,极大地减小了在Y向占据的空间,X轴滑板通过X轴滑块在X轴导轨上滑行,即实现了通过Y轴固定板带动整个Y轴平移机构在X向左右移动,刷体夹具总成夹持的各刷体得以在钻孔工位和植毛工位之间平移。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述X轴滑板的后端面固定连接有X轴丝杠螺母,所述X轴丝杠螺母旋接在X轴丝杠上,所述X轴丝杠的一端与X轴伺服电机的输出轴相连接,所述X轴丝杠及所述X轴伺服电机分别固定在所述X轴固定板上。X轴伺服电机启动,驱动X轴丝杠旋转,X轴丝杠螺母沿X轴丝杠左右移动,X轴滑板随X轴丝杠螺母沿X轴导轨左右移动,实现了Y轴平移机构、A轴摇摆机构和刷体夹具总成的整体左右平移。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述Z轴升降机构包括与所述X轴固定板连接的Z轴滑板,所述Z轴滑板的后端面固定连接有Z轴滑块,所述Z轴滑块支撑在Z轴导轨上,所述Z轴导轨固定在Z轴导轨固定板上,所述Z轴导轨固定板固定在所述机架上。Z轴滑板通过Z轴滑块在Z轴导轨上作升降运动,即通过X轴固定板带动X轴平移机构、Y轴平移机构、A轴摇摆机构和刷体夹具总成的整体升降。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述Z轴滑板的后端面固定连接有Z轴升降块,所述Z轴升降块上固定连接有Z轴丝杠,所述Z轴丝杠上旋接有Z轴丝杠螺母,所述Z轴丝杠螺母的外周套装有Z轴从动同步轮,所述Z轴从动同步轮通过Z轴同步齿形带与Z轴电机驱动轮传动连接,所述Z轴电机驱动轮固定安装在Z轴伺服电机的输出轴上;所述Z轴滑板的前端面左右两侧对称铰接有Z轴配重气缸,所述Z轴配重气缸的缸体和所述Z轴伺服电机分别固定在所述机架上。Z轴伺服电机启动,通过Z轴电机驱动轮及Z轴同步齿形带驱动Z轴从动同步轮转动,Z轴丝杠螺母随Z轴从动同步轮同步转动,Z轴丝杠螺母驱动Z轴丝杠做升降运动,Z轴丝杠通过Z轴升降块带动Z轴滑板上、下移动,从而实现X轴平移机构、Y轴平移机构、A轴摇摆机构和刷体夹具总成的整体升降,Z轴配重气缸缓冲重力带来的负荷,延长Z轴丝杠等的使用寿命。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述B轴摆动机构包括B轴伺服电机、B轴减速机、B轴同步轮轴、B轴连杆和B轴摆杆,所述B轴减速机由所述B轴伺服电机驱动,所述B轴减速机的输出轴上安装有B轴驱动同步轮,所述B轴驱动同步轮通过B轴同步齿形带与B轴从动同步轮传动连接,所述B轴从动同步轮安装在所述B轴同步轮轴的轴端,所述B轴连杆的一端铰接在所述B轴从动同步轮的圆周上,所述B轴连杆的另一端铰接在所述B轴摆杆的中部,各所述刷体夹具的上端分别铰接在B轴夹具轴上,各所述刷体夹具的下端分别铰接在所述B轴摆杆上,所述B轴伺服电机和所述B轴减速机均固定在所述刷体夹具总成的支架上。B轴伺服电机启动,B轴减速机驱动B轴驱动同步轮转动,B轴驱动同步轮通过B轴同步齿形带驱动B轴从动同步轮转动,B轴从动同步轮带动B轴连杆的一端作圆周运动,B轴连杆的另一端牵动B轴摆杆作左右往复运动,B轴摆杆牵动各刷体夹具绕B轴夹具轴作左右摆动,被夹持在刷体夹具上的各刷体作同步左右摆动。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明五轴钻植一体机的工作台的主视图。

[0017] 图2为图1的左视图。

[0018] 图3为图1的右视图。

[0019] 图4为图1的俯视图。

- [0020] 图5为图1的仰视图。
- [0021] 图6为图1的立体图一。
- [0022] 图7为图1去掉Y轴固定板后的立体图二。
- [0023] 图8为图1的立体图三。
- [0024] 图9为图1中沿A-A的剖视图。
- [0025] 图10为图1中沿B-B的剖视图。
- [0026] 图11为图1中沿C-C的剖视图。
- [0027] 图12为图1中沿D-D的剖视图。
- [0028] 图13为图5中沿E-E的剖视图。
- [0029] 图中:1.机架;2.刷体夹具总成;2a.刷体夹具;2b.B轴夹具轴;2c.B轴摆杆;2d.B轴连杆;2e.B轴从动同步轮;2f.B轴同步轮轴;2g.B轴同步齿形带;2h.B轴驱动同步轮;2j.B轴减速机;2k.B轴伺服电机;3.A轴摇摆机构;3a.A轴摇板;3b.A轴墙板;3c.A旋转轴;3d.A轴固定板;3d1.A轴角度信号装置;3e.齿圈;3f.A轴旋转齿轮;3g.A轴传动轴;3h.A轴从动齿轮;3j.A轴驱动齿轮;3k.A轴伺服电机;4.Y轴平移机构;4a.Y轴滑板;4a1.Y轴滑板连接板;4a2.Y轴位移信号装置;4b.Y轴滑轨;4c.Y轴滑块;4d.Y轴滑块固定板;4e.Y轴墙板;4f.Y轴固定板;4g.Y轴齿条;4h.Y轴传动齿轮;4j.Y轴传动轴;4k.Y轴驱动齿轮;4m.Y轴减速机;4n.Y轴伺服电机;5.X轴平移机构;5a.X轴滑板;5a1.X轴位移信号装置;5b.X轴滑块;5c.X轴导轨;5d.X轴固定板;5e.X轴丝杠螺母;5f.X轴丝杠;5g.X轴伺服电机;6.Z轴升降机构;6a.Z轴滑板;6a1.Z轴位移信号装置;6b.Z轴滑块;6c.Z轴导轨;6d.Z轴导轨固定板;6e.Z轴升降块;6f.Z轴丝杠;6g.Z轴丝杠螺母;6h.Z轴从动同步轮;6j.Z轴同步齿形带;6m.Z轴电机驱动轮;6n.Z轴伺服电机;6p.Z轴配重气缸。

### 具体实施方式

[0030] 如图1至图13所示,本发明的五轴钻植一体机的工作台包括机架1及刷体夹具总成2,刷体夹具总成2包括B轴摆动机构和多个可夹持刷体的刷体夹具2a,各刷体夹具2a可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,刷体夹具总成2固定安装于A轴摇摆机构3上,A轴摇摆机构3安装于可前后移动的Y轴平移机构4上,Y轴平移机构4安装于可左右移动的X轴平移机构5上,X轴平移机构5安装于可上下移动的Z轴升降机构6上,A轴摇摆机构3的A旋转轴3c平行于X轴,B轴摆动机构的B旋转轴平行于Y轴。

[0031] 将各刷体夹持在刷体夹具总成2的各刷体夹具2a上,各刷体随刷体夹具2a可在B轴摆动机构的驱动下绕B轴摆动,便于刷体在左右方向弧形面或圆柱面的钻孔或植毛;各刷体随刷体夹具总成2在A轴摇摆机构3的驱动下绕A轴摆动,便于刷体在前后方向弧形面或圆柱面的钻孔或植毛;各刷体同时绕B轴和A轴转动,即可实现在球状表面钻孔或植毛。各刷体随刷体夹具总成2在X轴平移机构5的驱动下左右移动,便于将刷体平移至钻孔工位和植毛工位。各刷体随刷体夹具总成2在Y轴平移机构4驱动下沿Y向平移,可以完成长刷体的钻孔或植毛。各刷体随刷体夹具总成2在Z轴升降机构6驱动下沿Z轴升降,可以使刷体进入或退出钻孔工位和植毛工位,也可以调整刷体高度使各刷体各部位的钻孔及植毛深度一致。本发明将五轴驱动机构分为五个独立的单元,便于各单元独立制作后组装成型,每个单元的替换比较方便,便于实现模块化生产。

[0032] B轴摆动机构包括B轴伺服电机2k、B轴减速机2j、B轴同步轮轴2f、B轴连杆2d和B轴摆杆2c，B轴减速机2j由B轴伺服电机2k驱动，B轴减速机2j的输出轴上安装有B轴驱动同步轮2h，B轴驱动同步轮2h通过B轴同步齿形带2g与B轴从动同步轮2e传动连接，B轴从动同步轮2e安装在B轴同步轮轴2f的轴端，B轴连杆2d的一端铰接在B轴从动同步轮2e的圆周上，B轴连杆2d的另一端铰接在B轴摆杆2c的中部，各刷体夹具2a的上端分别铰接在B轴夹具轴2b上，各刷体夹具2a的下端分别铰接在B轴摆杆2c上，B轴伺服电机2k和B轴减速机2j均固定在刷体夹具总成2的支架上。B轴伺服电机2k启动，B轴减速机2j驱动B轴驱动同步轮2h转动，B轴驱动同步轮2h通过B轴同步齿形带2g驱动B轴从动同步轮2e转动，B轴从动同步轮2e带动B轴连杆2d的一端作圆周运动，B轴连杆2d的另一端牵动B轴摆杆2c作左右往复运动，B轴摆杆2c牵动各刷体夹具2a绕B轴夹具轴2b作左右摆动，被夹持在刷体夹具2a上的各刷体作同步左右摆动。

[0033] A轴摇摆机构3包括沿X向延伸的A轴摇板3a，刷体夹具总成2安装于A轴摇板3a上，A轴摇板3a的两端分别连接有向上延伸的A轴墙板3b，A旋转轴3c对称铰接在A轴墙板3b的上端，A旋转轴3c的外端头分别固定在A轴固定板3d的上端。刷体夹具总成2仅与A轴摇板3a相连接，可以根据需要选择滚刷、球刷或平面刷刷体夹具总成2，A轴摇板3a和A轴墙板3b绕A旋转轴3c转动，即实现了各种刷体绕A旋转轴3c转动，刷体夹具总成2与A轴摇板3a以外的其它部件无关，更换十分方便，实现了一种机型可以进行多种刷体的钻孔与植毛。

[0034] A轴固定板3d的下部外周呈半圆形，A轴固定板3d的下部外缘分别安装有齿圈3e，A轴固定板3d及齿圈3e均与A旋转轴3c共轴线，齿圈3e的下方分别啮合有A轴旋转齿轮3f，A轴旋转齿轮3f分别固定在A轴传动轴3g的两端，A轴传动轴3g通过轴承座连接在A轴摇板3a的下方且A轴传动轴3g的轴线平行于A旋转轴3c的轴线，A轴传动轴3g的中部安装有A轴从动齿轮3h，A轴从动齿轮3h与A轴驱动齿轮3j相啮合，A轴驱动齿轮3j安装在A轴伺服电机3k的输出轴上，A轴伺服电机3k固定在A轴摇板3a的下方。A轴固定板3d的内端面下部安装有检测A轴旋转角度的A轴角度信号装置3d1，A轴角度信号装置3d1将A轴的旋转角度反馈给控制系统，以实现A轴旋转角度的精确控制。A轴伺服电机3k启动，A轴驱动齿轮3j带动A轴从动齿轮3h旋转，A轴从动齿轮3h带动A轴传动轴3g转动，A轴传动轴3g驱动A轴旋转齿轮3f旋转，A轴旋转齿轮3f沿A轴固定板3d下部的齿圈3e转动，即实现了A轴摇板3a载着刷体夹具总成2绕A旋转轴3c转动。绕A轴转动的部件非常轻便，重量轻，耗材少，功率消耗低，转动灵活可靠。

[0035] Y轴平移机构4包括对称连接在A轴固定板3d外侧的Y轴滑板4a，Y轴滑板4a沿Y向延伸且Y轴滑板4a的外端面上分别固定有Y轴滑轨4b，Y轴滑轨4b分别支撑在Y轴滑块4c上，Y轴滑块4c分别固定在Y轴滑块固定板4d上，Y轴滑块固定板4d的前端外侧分别固定连接向下延伸的Y轴墙板4e，两Y轴墙板4e的内端面之间通过Y轴固定板4f相互连接，Y轴固定板4f位于竖直平面内，Y轴滑板4a的后端头通过Y轴滑板连接板4a1相互连接。Y轴滑块4c与Y轴滑块固定板4d不动，Y轴滑轨4b在Y轴滑块4c上前后滑动，即实现了Y轴滑板4a载着A轴固定板3d沿Y向平移；Y轴固定板4f位于竖直平面内极大地缩小了在Y方向占据的空间，Y轴滑板4a及Y轴滑轨4b的后端可以伸出Y轴滑块固定板4d一段较长的距离，极大地拓展了刷体在Y向的加工行程，且Y轴墙板4e与Y轴固定板4f连接在Y轴滑块固定板4d的前端，当Y轴滑板4a滑动至机架1后方时，整个设备在Y方向的重心仍然十分平稳，更有利于拓展Y向的加工空间。

[0036] Y轴滑板4a的下方分别固定有Y轴齿条4g,Y轴齿条4g的下方分别啮合有Y轴传动齿轮4h,两Y轴传动齿轮4h分别固定在Y轴传动轴4j的两端,其中一个Y轴传动齿轮4h与Y轴驱动齿轮4k相啮合,Y轴驱动齿轮4k固定在Y轴减速机4m的输出轴上,Y轴减速机4m由Y轴伺服电机4n驱动,Y轴伺服电机4n与Y轴传动轴4j分别固定在Y轴滑块固定板4d上。Y轴伺服电机4n启动,Y轴减速机4m驱动Y轴驱动齿轮4k转动,Y轴驱动齿轮4k驱动与之啮合的Y轴传动齿轮4h转动,通过Y轴传动轴4j的传递,另一侧的Y轴传动齿轮4h同步转动,双双驱动Y轴齿条4g同步前进,带动Y轴滑板4a沿Y向平移,Y轴齿条4g沿Y轴滑板4a的全长度方向延伸,以保证工作台在Y向具有足够大的工作行程,可以加工长度很长的毛刷。

[0037] Y轴滑板4a的后端安装有检测Y轴滑板4a在Y向位置的Y轴位移信号装置4a2,Y轴位移信号装置4a2将Y轴滑板4a的位移信号反馈给控制系统,可以实现对Y轴滑板4a在Y向位移量的精确控制。

[0038] X轴平移机构5包括固定连接在Y轴固定板4f后端面的X轴滑板5a,X轴滑板5a平行于Y轴固定板4f且X轴滑板5a的后端面连接有X轴滑块5b,X轴滑块5b支撑在X轴导轨5c上,X轴导轨5c固定在X轴固定板5d上。X轴滑板5a固定在Y轴固定板4f的后端面,两者均位于竖直平面内,极大地减小了在Y向占据的空间,X轴滑板5a通过X轴滑块5b在X轴导轨5c上滑行,即实现了通过Y轴固定板4f带动整个Y轴平移机构4在X向左右移动,刷体夹具总成2夹持的各刷体得以在钻孔工位和植毛工位之间平移。

[0039] X轴滑板5a的后端面固定连接在X轴丝杠螺母5e,X轴丝杠螺母5e旋接在X轴丝杠5f上,X轴丝杠5f的一端与X轴伺服电机5g的输出轴相连接,X轴丝杠5f及X轴伺服电机5g分别固定在X轴固定板5d上。X轴伺服电机5g启动,驱动X轴丝杠5f旋转,X轴丝杠螺母5e沿X轴丝杠5f左右移动,X轴滑板5a随X轴丝杠螺母5e沿X轴导轨5c左右移动,实现了Y轴平移机构4、A轴摇摆机构3和刷体夹具总成2的整体左右平移。

[0040] X轴滑板5a的后端安装有检测X轴滑板5a在X向位置的X轴位移信号装置5a1,X轴位移信号装置5a1将X轴滑板5a的位移信号反馈给控制系统,可以实现对X轴滑板5a在X向位移量的精确控制。

[0041] Z轴升降机构6包括与X轴固定板5d连接的Z轴滑板6a,Z轴滑板6a的后端面固定连接在Z轴滑块6b,Z轴滑块6b支撑在Z轴导轨6c上,Z轴导轨6c固定在Z轴导轨固定板6d上,Z轴导轨固定板6d固定在机架1上。Z轴滑板6a通过Z轴滑块6b在Z轴导轨6c上作升降运动,即通过X轴固定板5d带动X轴平移机构5、Y轴平移机构4、A轴摇摆机构3和刷体夹具总成2的整体升降。

[0042] Z轴滑板6a的后端面固定连接在Z轴升降块6e,Z轴升降块6e上固定连接在Z轴丝杠6f,Z轴丝杠6f上旋接有Z轴丝杠螺母6g,Z轴丝杠螺母6g的外周套装有Z轴从动同步轮6h,Z轴从动同步轮6h通过Z轴同步齿形带6j与Z轴电机驱动轮6m传动连接,Z轴电机驱动轮6m固定安装在Z轴伺服电机6n的输出轴上。Z轴伺服电机6n启动,通过Z轴电机驱动轮6m及Z轴同步齿形带6j驱动Z轴从动同步轮6h转动,Z轴丝杠螺母6g随Z轴从动同步轮6h同步转动,Z轴丝杠螺母6g驱动Z轴丝杠6f做升降运动,Z轴丝杠6f通过Z轴升降块6e带动Z轴滑板6a上下移动,从而实现X轴平移机构5、Y轴平移机构4、A轴摇摆机构3和刷体夹具总成2的整体升降。

[0043] Z轴滑板6a的前端面左右两侧对称铰接有Z轴配重气缸6p,Z轴配重气缸6p的缸体和Z轴伺服电机6n分别固定在机架1上。Z轴配重气缸6p缓冲重力带来的负荷,延长Z轴丝杠

6f等的使用寿命。

[0044] Z轴滑板6a的侧面安装有检测Z轴滑板6a在Z向位置的Z轴位移信号装置6a1,Z轴位移信号装置6a1将Z轴滑板6a的位移信号反馈给控制系统,可以实现对Z轴滑板6a在Z向位移量的精确控制。

[0045] 以上所述仅为本发明之较佳可行实施例而已,非因此局限本发明的专利保护范围。除上述实施例外,本发明还可以有其他实施方式。凡采用等同替换或等效变换形成的技术方案,均落在本发明要求的保护范围内。本发明未经描述的技术特征可以通过或采用现有技术实现,在此不再赘述。

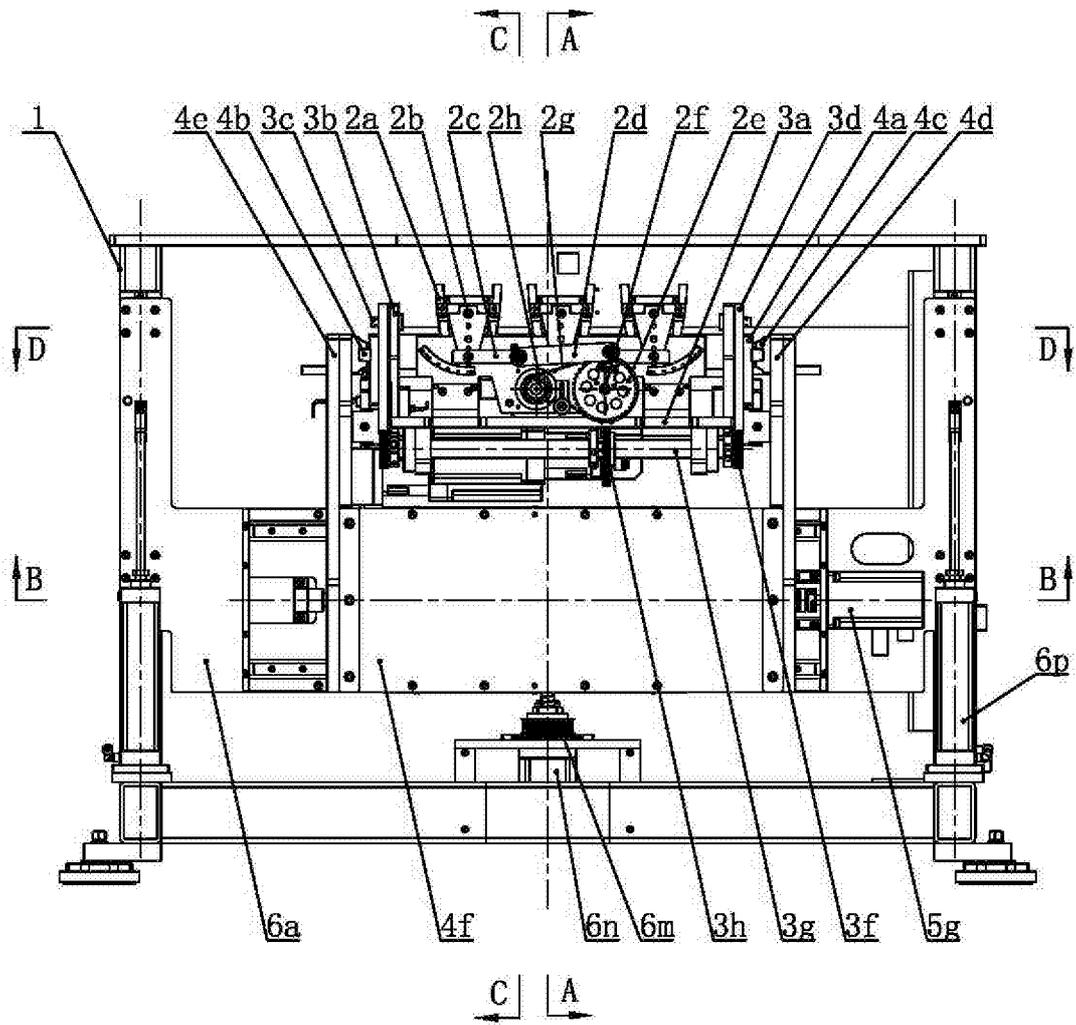


图1

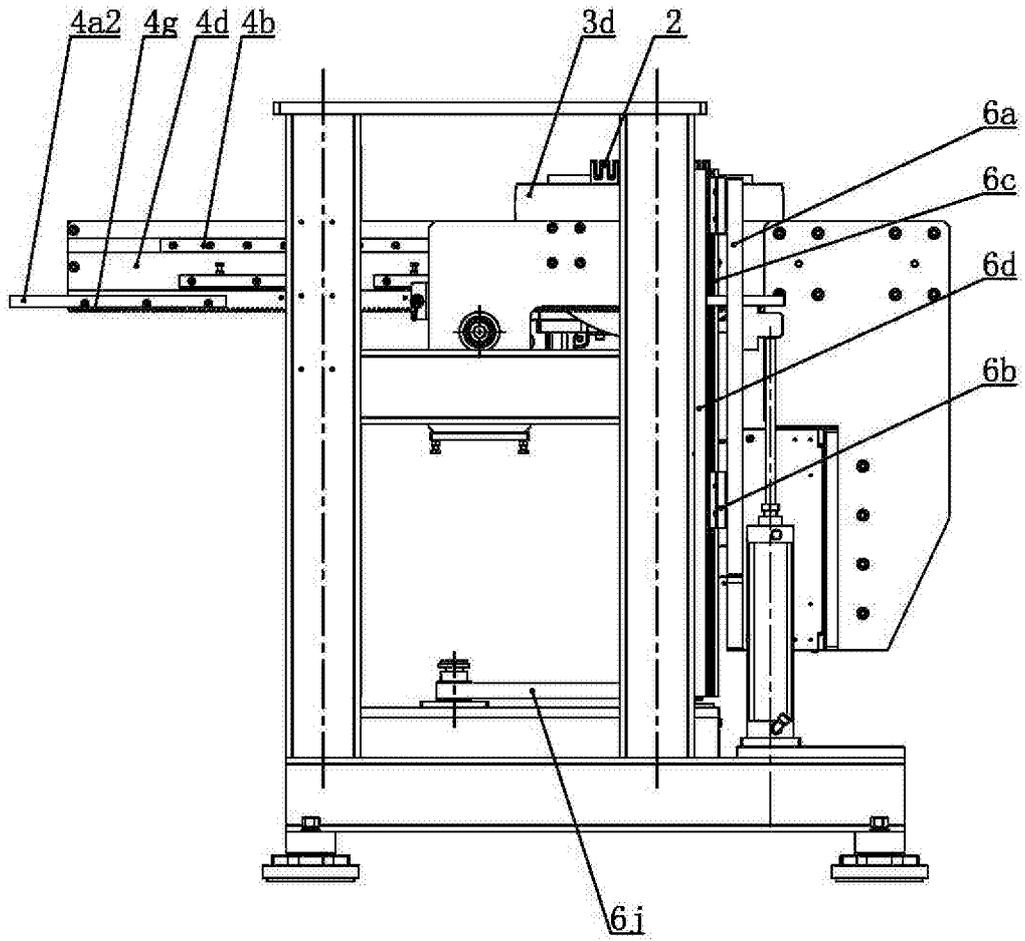


图2

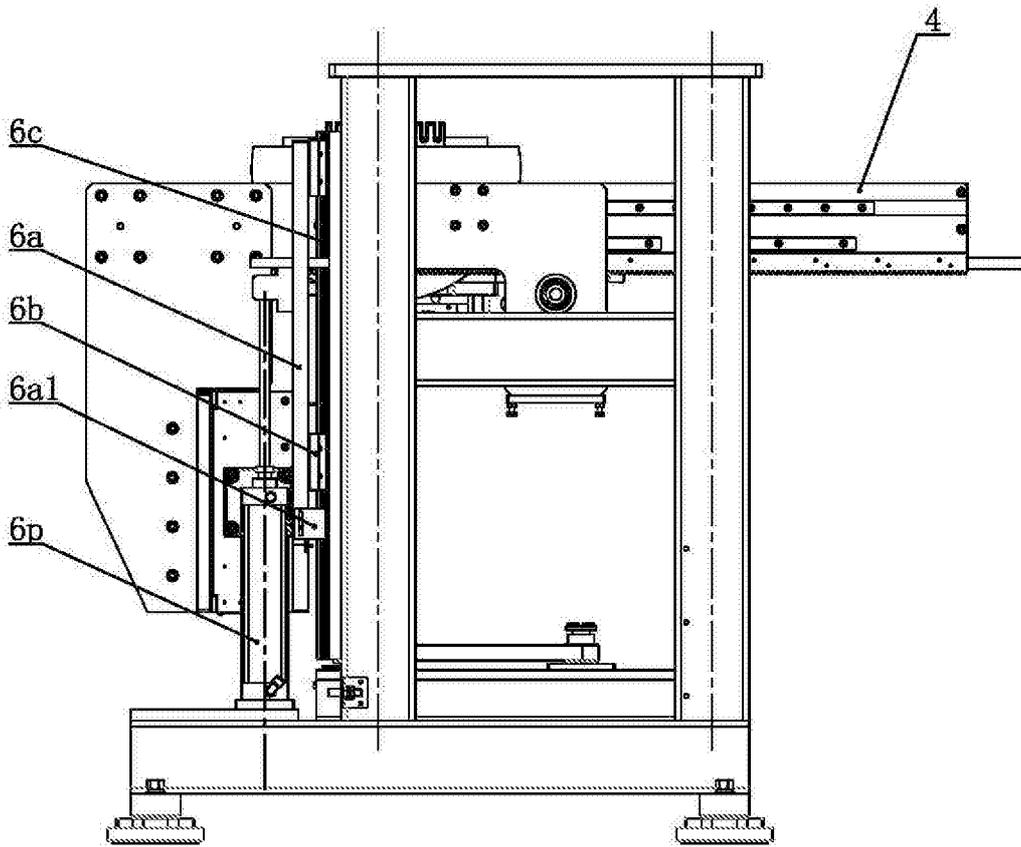


图3

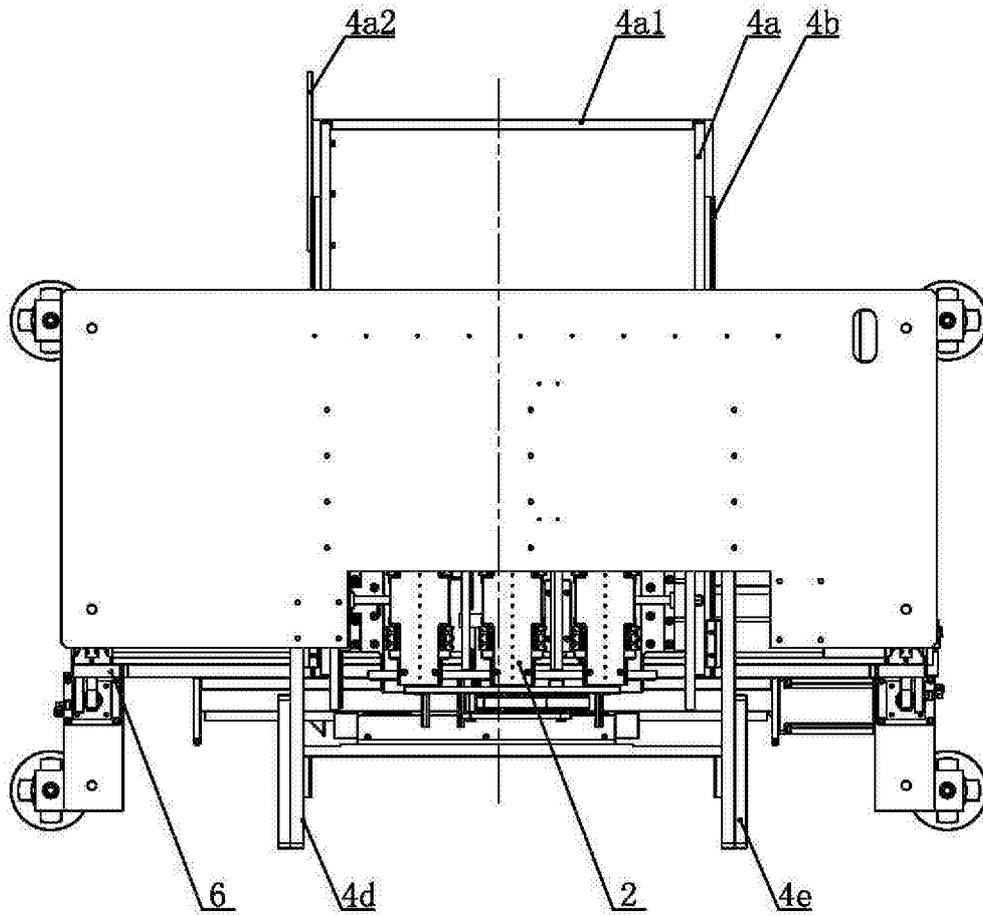


图4

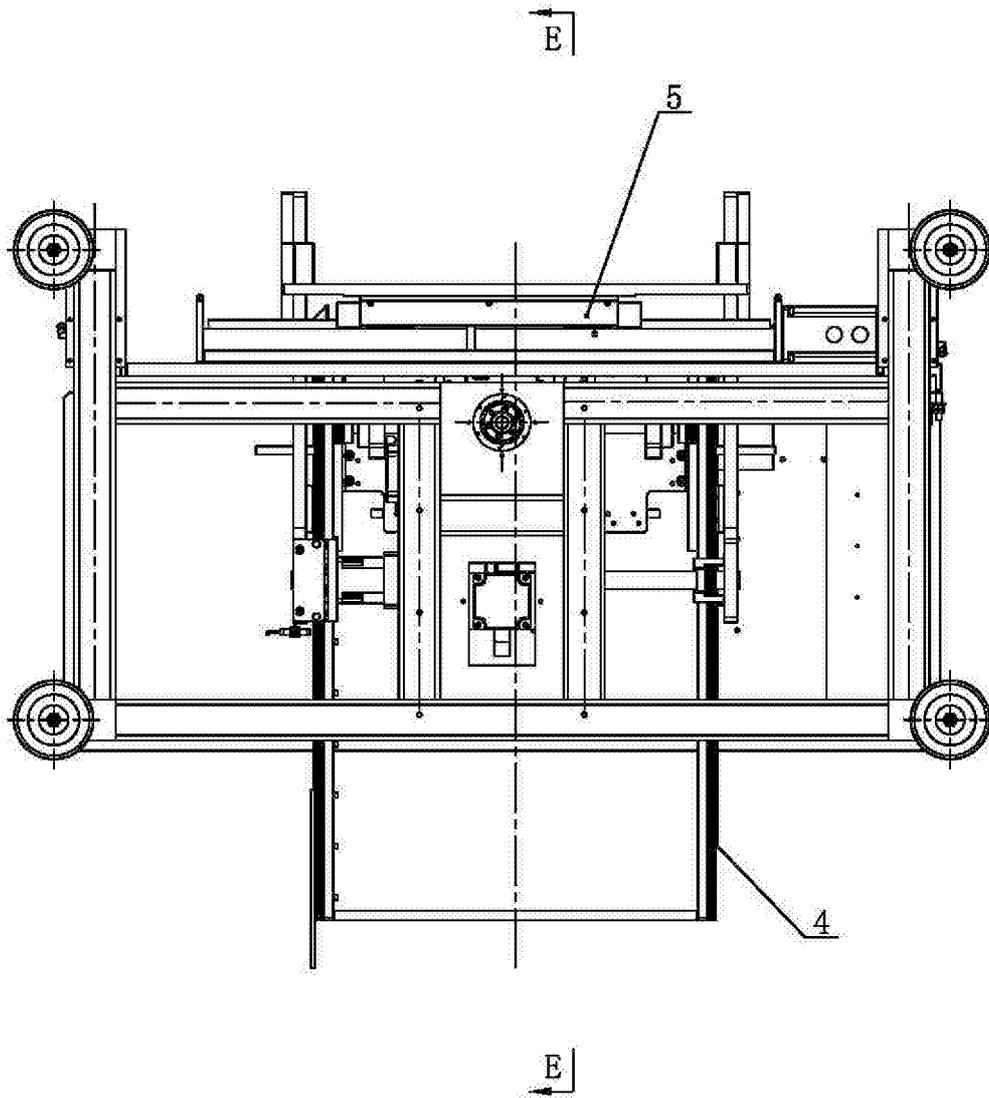


图5

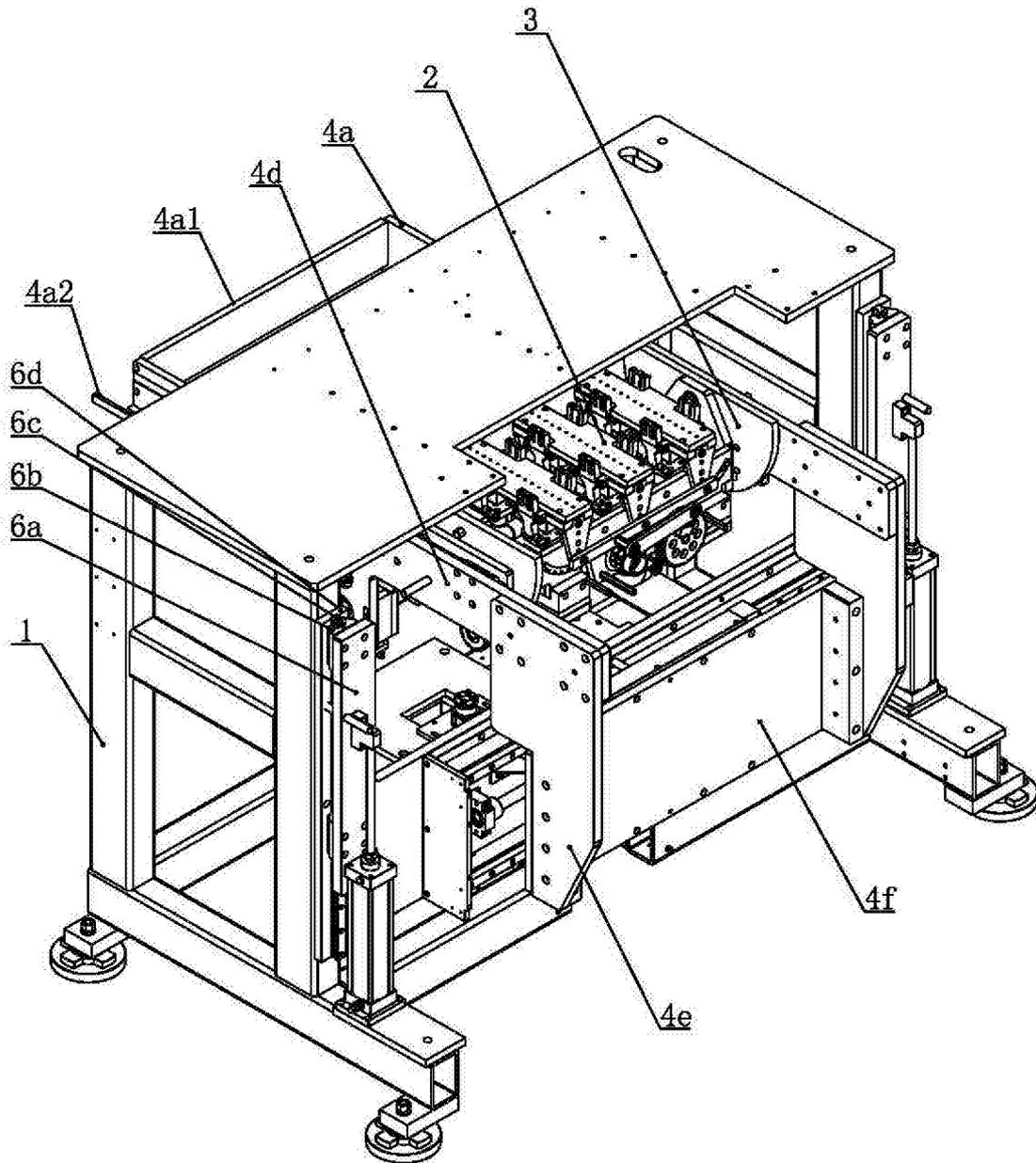


图6

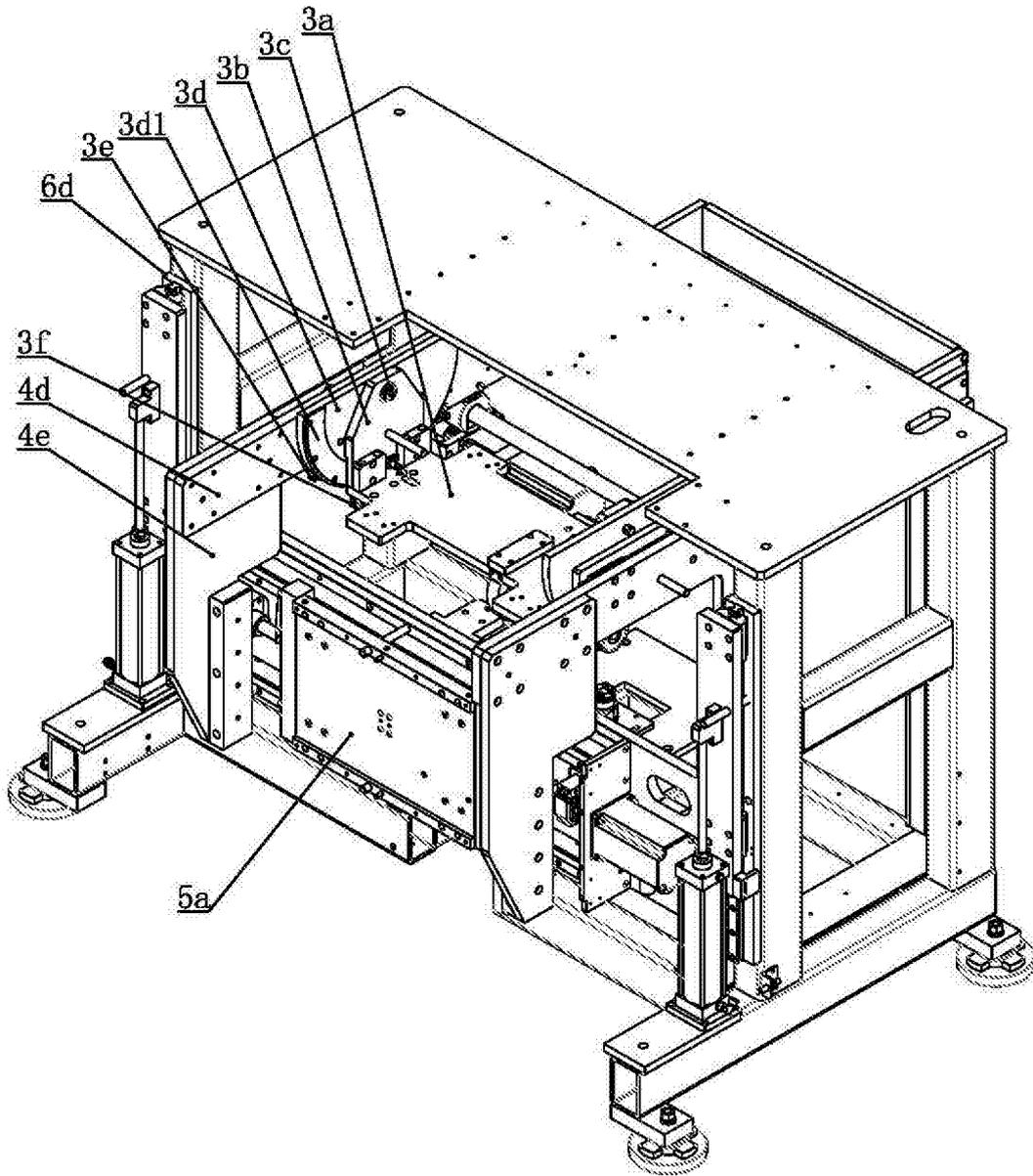


图7

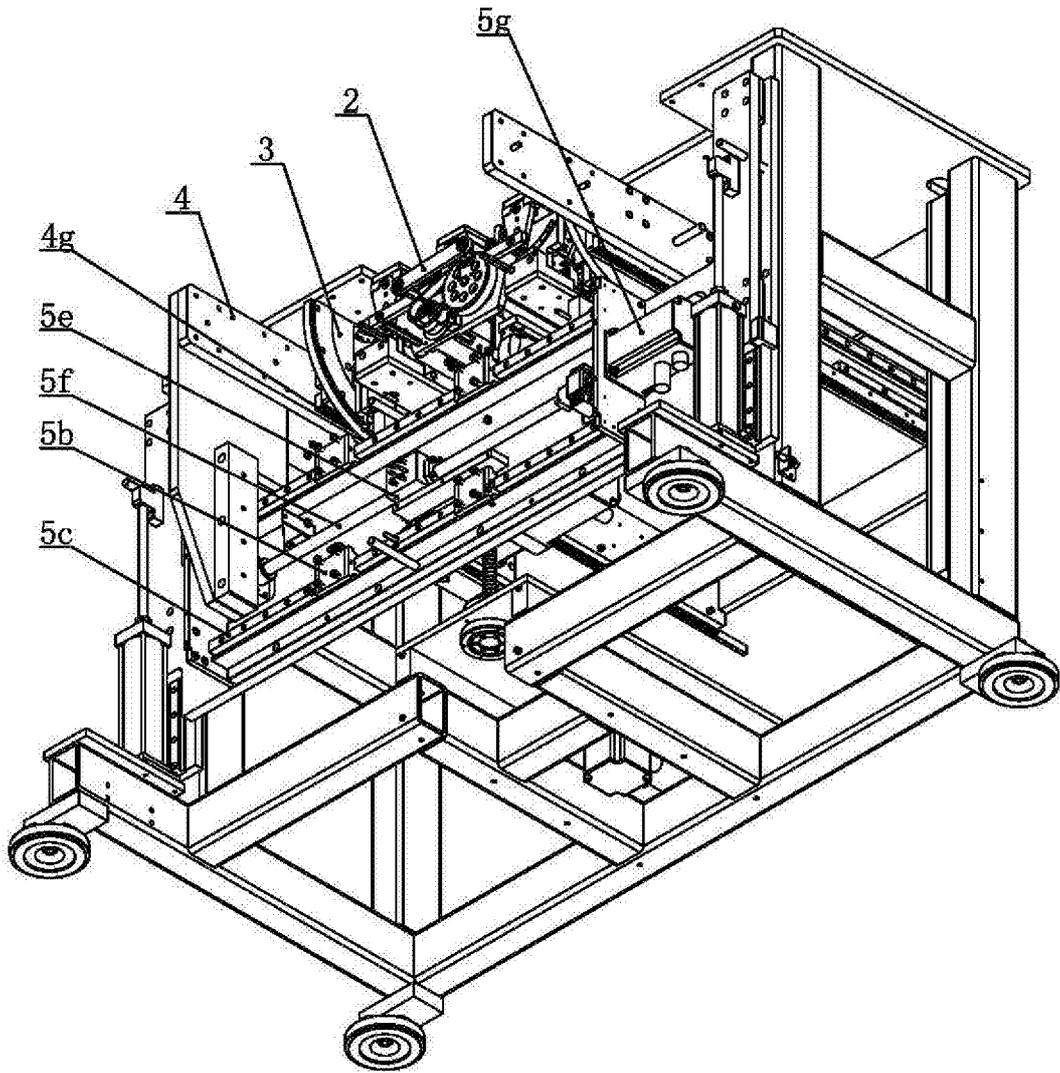


图8

A-A

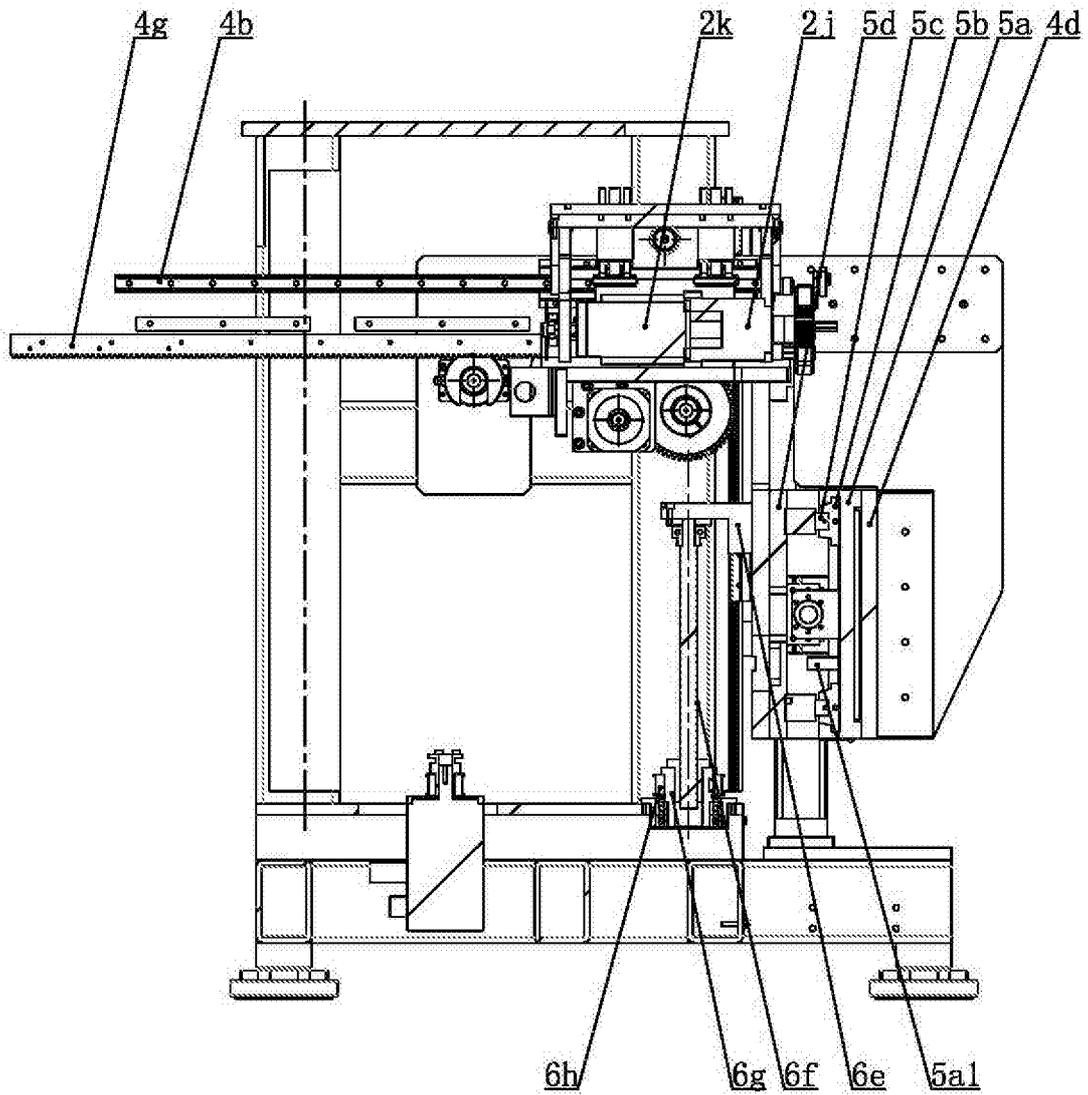


图9

B-B

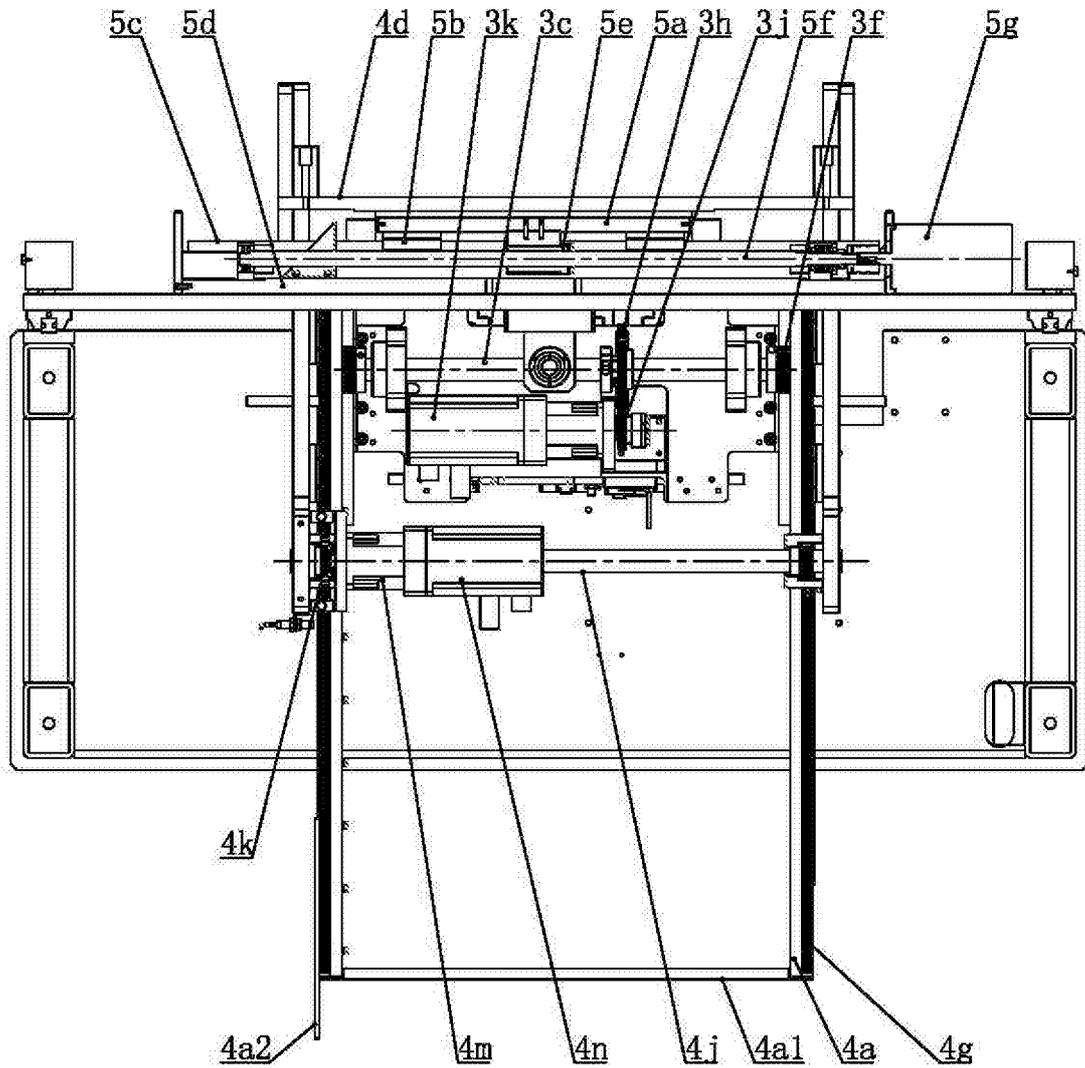


图10

C-C

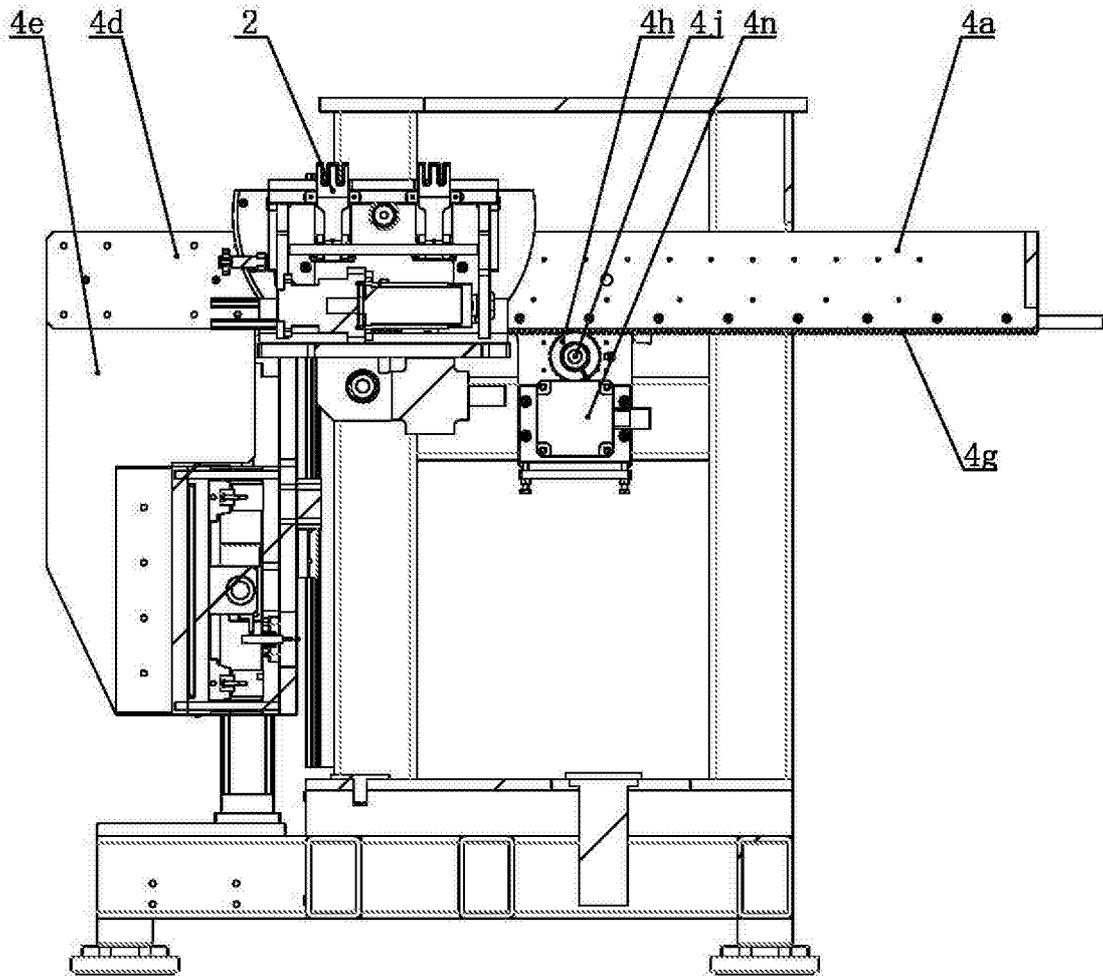


图11

D-D

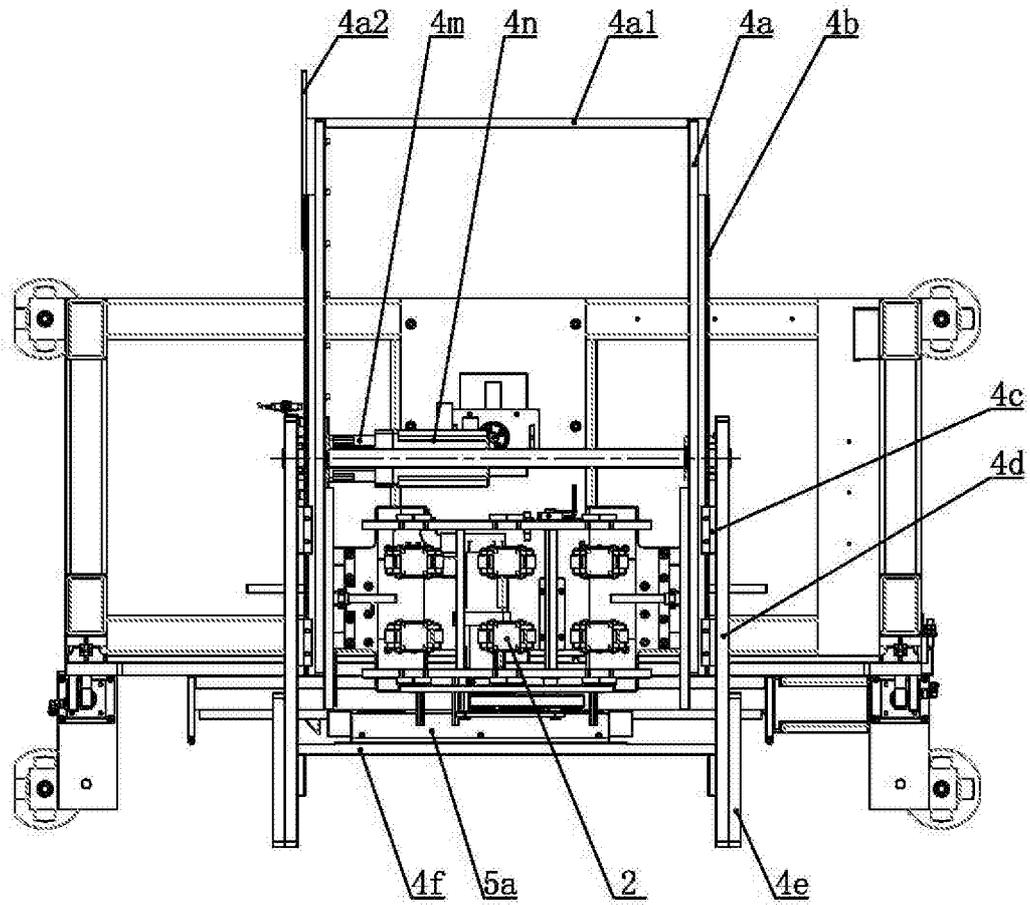


图12

E-E

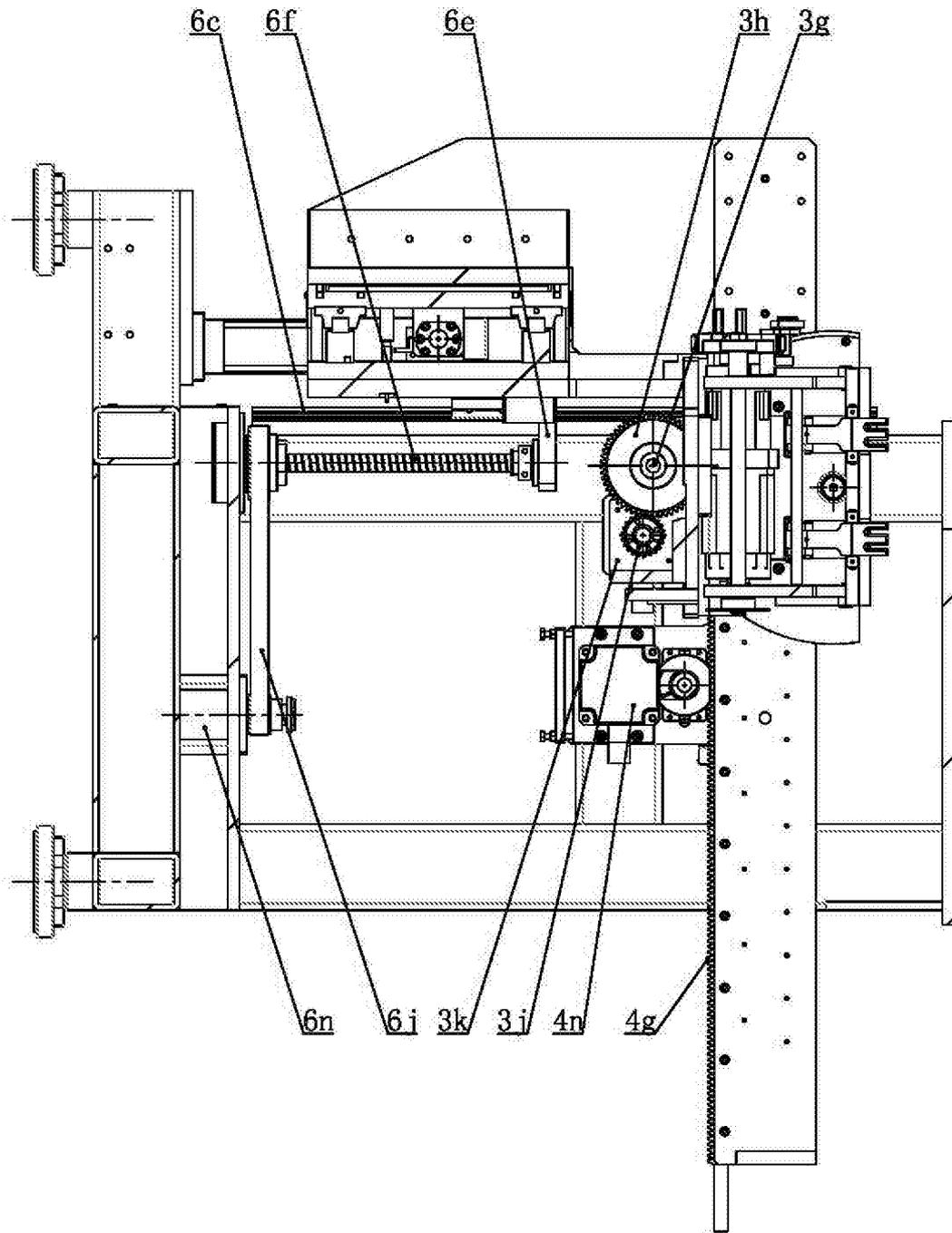


图13