



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116275278 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(21) 申请号 202211704512.7

(22) 申请日 2022.12.29

(71) 申请人 济南希能数控机器有限公司
地址 250107 山东省济南市历城区机场路
7065号

(72) 发明人 吴春峰 孔鹏

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218
专利代理师 张秀福

(51) Int. Cl.

B23D 45/14 (2006.01)

B23D 47/04 (2006.01)

B23D 47/00 (2006.01)

B23D 59/00 (2006.01)

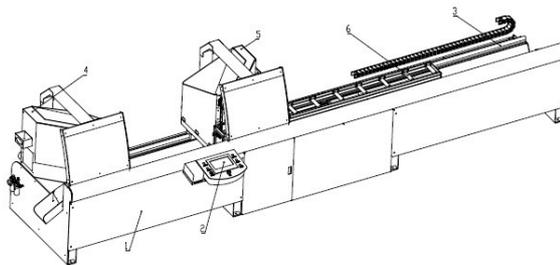
权利要求书2页 说明书12页 附图17页

(54) 发明名称

门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法

(57) 摘要

本发明公开了一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,切割型材时,型材夹紧于左锯切机头、右锯切机头上的水平工作台和竖直工作台上,切割时锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度,将框料型材的安装面靠在竖直工作台上,与工作台的贴合面积较大,切割时不易打滑,且型材在切割锯上的切割长度即为型材的组框长度,切割前无需测量型材的料高,切割效率和精度提高。所使用的双头切割锯包括固定安装在床身上的左锯切机头和滑动安装于床身上的右锯切机头,左锯切机头和右锯切机头均包括水平工作台、竖直工作台、型材夹紧装置、锯切电机、锯片和工进机构;左锯切机头、右锯切机头的锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度。



1. 一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:该方法采用门窗框扇型材45度角的双头切割锯锯切型材,具体步骤如下:

S1:人工将毛坯型材放置在水平工作台上,并将型材的安装面靠在竖直工作台上,型材的外侧面贴合在水平工作台上;

S2. 型材夹紧装置夹紧型材;

所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯,包括床身,床身上安装有左锯切机头和右锯切机头,右锯切机头滑动安装于床身上;左锯切机头和右锯切机头均包括水平工作台、竖直工作台、型材夹紧装置、锯切电机、锯片和工进机构,锯切电机驱动锯片旋转,锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度;右锯切机头,右锯切机头上均设有锯片让料机构;右锯切机头上设置可左右移动的载料架;

S3. 工进机构驱动锯片工进切割型材;

S4. 载料架及其上的毛坯型材向右移动;

S5. 锯片让料机构带动锯片电机和锯片横向移动,脱离已经切割好的型材端面;

S6. 工进机构驱动左锯片与右锯片沿切割轨迹返回;

S7. 型材夹紧装置松开对型材的夹紧;

S8. 人工取出加工好的一段成品型材;

S9. 重复步骤S2至S8,加工下一段型材。

2. 根据权利要求1所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的左锯切机头和右锯切机头还包括可在床身上滑动的底板,所述的水平工作台、竖直工作台设置于底板的前端,底板的后端铰接有机头护罩;底板上设有调整板,调整板上滑动设置有滑板,滑板上设置有第一铰轴座和第二铰轴座,电机座的下端铰接在第一铰轴座上,锯切电机安装在电机座的上端,锯片连接在锯切电机的输出轴上;工进气缸铰接在第二铰轴座上,气缸的杆端与电机座的上端部铰接;工进气缸驱动电机座在第一铰轴座上摆动,带动锯切电机和锯片工进切割型材;所述的锯片让料机构设置于调整板与滑板之间。

3. 根据权利要求2所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的锯片让料机构包括让料驱动机构、让料回位机构和第二直线导轨副,让料驱动机构驱动滑板可在调整板上水平移动远离已切割好的型材端面,让料回位机构驱动滑板反向移动返回原位;第二直线导轨副的导轨安装在调整板上、滑块安装在滑板上;第二直线导轨副的运动方向与锯切电机的轴线平行。

4. 根据权利要求3所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的让料驱动机构包括竖向设置于调整板上的第一铰轴、第二铰轴以及让料气缸和凸轮,让料气缸的尾端铰接在第二铰轴上,凸轮的一端与第一铰轴铰接,另一端与让料气缸的杆端铰接,凸轮的侧面抵靠在滑板的侧面上,让料气缸驱动凸轮转动,凸轮驱动滑板沿直线导轨副滑动;所述的让料回位机构包括固定于调整板上的第一弹簧座和对应固定于滑板上的第二弹簧座,第一弹簧座与第二弹簧座之间设有压缩弹簧。

5. 根据权利要求2所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述右锯切机头底板的右端连接有托架,托架上设有超短料切割机构,包括载料架和设置于载料架上的副压料装置,载料架与托架之间设有短料驱动装置和第五直线导轨副,短料驱动装置驱动载料架可在托架上左右移动,第五直线导轨副的导轨安装在托料架的下底面

上、滑块安装在托架的上底面上。

6. 根据权利要求5所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的副压料装置包括副压料气缸和副压块,副压料气缸竖向安装于载料架的后侧,副压块连接于副压料气缸的杆端;短料驱动装置为气缸,气缸的尾端连接于托架的右端,气缸的杆端连接于载料架的左端;所述的载料架上设有定位板,定位板的前侧面与竖直工作台的前侧面共面;所述的载料架上转动设置有托料辊,托料辊的上母线组成的平面与水平工作台的上平面共面。

7. 根据权利要求6所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述气缸的杆端与载料架的左端之间还设置有移料气缸,移料气缸的杆端与气缸的杆端相连,移料气缸的尾端连接于载料架的左端。

8. 根据权利要求2所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述左锯切机头水平工作台的左侧设置有向左下方倾斜的左下料板,右锯切机头水平工作台的右侧设置有向右下方倾斜的右下料板;所述左锯切机头水平工作台的左侧设置有型材端部定位装置,包括竖向安装于竖直工作台上的定位气缸,定位气缸的杆端连接有定位杆,所述的左下料板上设有通孔,定位气缸驱动定位杆可从通孔中向上伸出对型材的端部进行定位。

9. 根据权利要求1至8任意一项所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的型材夹紧装置包括设置于左锯切机头上的左水平压紧装置、左垂直压紧装置,和设置于右锯切机头上的右水平压紧装置、右垂直压紧装置;

左水平压紧装置、右水平压紧装置均包括水平压紧气缸和水平压料板,水平压紧气缸安装于竖直工作台的后侧面,杆端可从竖直工作台上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板的下端铰接,水平工作台上设有前后方向的第一长孔,水平压料板的上端从第一长孔中向上伸出水平工作台的台面,端部设有第一压块,水平压紧气缸驱动水平压料板在第一长孔中滑动;

左垂直压紧装置、右垂直压紧装置均包括竖向压紧气缸和竖向压料板,竖向压紧气缸安装于竖直工作台的后侧面,杆端与竖向压料板的后端铰接,竖直工作台上设有竖向的第二长孔,竖向压料板的前端从第二长孔中向前伸出竖直工作台的台面,端部设有第三压块,竖向压紧气缸驱动竖向压料板在第二长孔中滑动。

10. 根据权利要求9所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:所述的左水平压紧装置、右水平压紧装置还包括与水平压紧气缸平行设置的第三导轨副,第三导轨副的滑块连接于竖直工作台的后侧面,第三导轨副的导轨前端可从竖直工作台上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板的下端连接;

所述水平压料板上端的前侧面设有第二压料板,第二压料板的上端部设有第二压块;第二压料板上设有竖向长孔,可上下调整第二压块的位置,螺钉穿过竖向长孔将第二压料板固定在水平压料板上;第二压块连接于螺杆的前端,螺杆的后端螺纹连接于水平压料板上端的螺纹孔中,可前后调整第二压块的位置;

所述的左垂直压紧装置、右垂直压紧装置还包括与竖向压紧气缸平行设置的第四导轨副,第四导轨副的导轨连接于竖直工作台的后侧面,第四导轨副的滑块与竖向压料板的后端连接。

门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种锯切设备,特别涉及一种用于切割铝型材45度角的双头切割锯床的锯切方法,属于铝合金门窗加工设备技术领域。

背景技术

[0002] 在门窗加工过程中,需要把型材切割成与门窗大小相符的不同长度、不同角度和端面形状的铝型材,然后组装成门窗,组装时,两根型材端面相接触,要组装出高质量的门窗,对型材的长度和端面的粗糙度要求很高。门窗型材中框扇型材用量最大,为了提高工作效率和保证铝材两端切割角度的一致性,通常采用双头切割锯对铝型材进行切割,可实现型材的两端在一台设备上切割出45度倾斜面,将两根相邻的铝型材对接成90°角,最后在组角机上进行组角加工,通过角码将边框型材连接成一个整体的框架结构。图1是断桥铝合金门窗框料的示意图,图2是两端切割为45度斜面的框料示意图,a面为窗框安装面,与建筑物上门/窗洞口相对应,b面为玻璃或者扇的安装面,c面为室外面(朝向建筑物外),d面为室内面(朝向室内),45度斜面与a面的夹角为45度,与b面的夹角为135度,与c、d面的夹角为90度。影响门窗组角质量的主要因素有,型材切割后45度斜面的角度的精度、45度斜面与c、d面的垂直度、安装面的长度L的精度以及45度斜面的表面粗糙度;45度斜面与c、d面的垂直度不够则组角后会在c面或d面出现缝隙(见图3),安装面的长度L的精度不够(右侧框料的长度大于左侧框料的长度)则组角后会出现两个角的错角(见图4),这些缺陷不仅影响成品的美观也影响其水密性和气密性,同样如果45度斜面的表面状态粗糙也会导致组角缝隙大,进而影响美观和水密性、气密性。45度斜面的角度的精度通常在调整设备的初始状态时,通过调整切割锯片的工进方向与水平工作台、竖直工作台的角度加以固定。而45度斜面与c、d面的垂直度、安装面的长度L的精度以及45度斜面的表面状态则受切割方法等因素的影响。

[0003] 现有双头锯的工作原理及结构相对成熟,主要由锯切机头、床身、托料架、控制柜等部分组成。双头锯包括两个锯切机头,左锯切机头为固定机头,右锯切机头为活动机头,可在导轨上左右移动。两个锯切机头的结构基本相同,一般由锯片、锯片电机、工作台、压料装置构成,使用时,首先根据待切割的铝型材的长度,将两个机头之间的距离调节精确,再将铝型材放置在工作台上,并通过压料装置对铝型材进行压紧固定;锯片电机驱动锯片转动,锯片电机安装在电机座上、并由进给气缸驱动、采用平动或摆动的方式实现锯片的工进进给运动,从而得到需要的长度和端面形状的型材。锯片切断型材后,能够得到光滑的型材切割端面,但在锯片沿切割轨迹返回时,由于锯片微小的跳动及床身的震动,锯片的锯齿会与已切割出的光滑型材端面产生再次的接触,致使型材端面出现粗糙的切割痕迹,行业内称为锯齿的回程扫料,按锯切原轨迹进行返回的切割方式避免不了回程扫料现象的出现。

[0004] 目前使用的双头切割锯按锯片的工进方式有直线进给式和摆动进给式,按锯片与水平工作台的角度不同分为外摆角式(锯片与水平工作台的夹角为135度)和内摆角式(锯片与水平工作台的夹角为45度),内摆角双头锯由于锯切后废料头位于锯片上部,会附着在

锯片上容易崩出,如不增加废料夹紧装置,易导致安全事故,因此,使其应用受到了限制,专利CN106799518B公开了一种用于切割铝型材45度角的双头切割锯床,包括固定机头和活动机头,活动机头(5)上安装有支撑架(20),支撑架(20)上固定有水平工作台(21)和竖直工作台(22),水平工作台(21)上安装有锯片(23),锯片(23)安装在锯切电机(24)上,锯切电机(24)固定在滑座(25)上,滑座(25)通过滑块安装于滑轨(26)上,滑座(25)与工进气缸(27)相连接。该专利采用的是内摆角式+直线进给式的技术方案。

[0005] 目前使用广泛的是外摆角式双头切割锯,如专利CN210817585U公开的外摆式自动双头锯,右机头(14)与左机头(15)上均连接有旋转箱体(1),且旋转箱体(1)一侧水平开设有加工平台,所述加工平台上分别垂直与水平安装有两个液压油缸(11),且旋转箱体(1)同侧安装有与两个液压油缸(11)分别连接的垂直气动夹具(5)与侧面气动夹具(6),所述旋转箱体(1)同侧上端内安装有气液转换缸(10),且气液转换缸(10)上连接有锯切电机摆臂机构(2),所述锯切电机摆臂机构(2)上固定连接有直联式精密切割电机(8),且直联式精密切割电机(8)上安装有锯片(13)。该专利采用的是外摆角式+摆动进给式的技术方案。

[0006] 现有技术中,无论是外摆角式、内摆角式、直线进给式和摆动进给式,其锯片的工进方向均与竖直工作台垂直,竖直工作台上设置有锯切口;待切割型材压紧于水平工作台和竖直工作台上,锯片工进时,锯片从锯切口中伸出对型材进行切割。这样在锯片是外摆角式结构时,想要得到图2所示的框料,在切割时就必须将型材的c面贴合在竖直工作台上,a面在上,b面在下进行切割;双头切割锯上的切割长度通常以两个锯片与水平工作台上平面的交点之间的距离进行设置,表现为图2中的型材长度L1,而实际安装需求的型材长度为L。其原因在于,其一、墙体的洞口尺寸与L尺寸相符;其二、成品的L尺寸方便测量。因此在确定端部为45角型材的组框长度L时必须把型材的材料高度B计算在内,即 $L=L1+2B$,这就需要在型材切割之前测量型材的料高,手工测量容易造成比较大的测量误差。而料高测量的误差值直接影响到型材切割的长度精度,切割的型材长度精度又直接影响到门窗的质量。为此,有人设计了料高自动测量装置,如专利CN210818749U公开的铝型材料高测量装置,采用磁栅尺测量料高,避免了人工测量误差。但无论是手工测量还是采用自动测量装置测量,都会降低切割效率。

[0007] 从图2还可以看到,型材的c面上向着b面的一侧延伸有和扇接触的搭接面,将型材置于工作台上切割时,只有该搭接面的侧边与水平工作台接触,竖向压紧装置从上往下压紧a面时,很难将型材压紧在水平工作台上,切割型材时易打滑产生位置偏移,导致切割精度(角度精度、垂直度精度和表面粗糙度)的下降,如竖向压紧装置施力过大则易导致型材变形。

[0008] 另外,现有的双头切割锯能加工出的成品料的最短长度为,将右锯切机头调整至距左锯切机头最近时两锯片之间的距离相对应的长度,无法切割出超短料。

[0009] 简单地说,目前,铝门窗型材双头切割锯的基本特点是其固定机头与移动机头以外摆角式为主,活动机头可以自动定长运动,最终加工出给定长度和给定端面角度值的工件。在铝门窗行业中,这种数控双头切割锯被大量使用于型材下料。但尚存有下列问题,1、被切割型材压紧不牢固,易打滑产生位置偏移,导致切割精度下降;2、切割前需要先测量料高,降低切割效率;3、锯片切割型材后按原锯切轨迹返回,回程扫料导致型材切割端面粗糙;4、无法切割出超短料。

[0010] 随着人民生活水平的日益提高和国家节能减排政策的要求,对门窗的质量要求越来越高。现有设备的切割精度(角度精度、垂直度精度和表面粗糙度)已经不能满足高质量门窗的要求。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,以解决上述背景技术中提出的相关问题。

[0012] 为实现上述目的本发明所采用的技术方案是:

一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,其特征在于:该方法采用门窗框扇型材45度角的双头切割锯锯切型材,具体步骤如下:

S1:人工将毛坯型材放置在水平工作台上,并将型材的安装面靠在竖直工作台上,型材的外侧面贴合在水平工作台上;

S2. 型材夹紧装置夹紧型材;

所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯,包括床身,床身上安装有左锯切机头和右锯切机头,右锯切机头滑动安装于床身上;左锯切机头和右锯切机头均包括水平工作台、竖直工作台、型材夹紧装置、锯切电机、锯片和工进机构,锯切电机驱动锯片旋转,锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度;右锯切机头,右锯切机头上均设有锯片让料机构;右锯切机头上设置可左右移动的载料架;

S3. 工进机构驱动锯片工进切割型材;

S4. 载料架及其上的毛坯型材向右移动;

S5. 锯片让料机构带动锯片电机和锯片横向移动,脱离已经切割好的型材端面;

S6. 工进机构驱动左锯片与右锯片沿切割轨迹返回;

S7. 型材夹紧装置松开对型材的夹紧;

S8. 人工取出加工好的一段成品型材;

S9. 重复步骤S2至S8,加工下一段型材。

[0013] 通过采用上述技术方案,操作人员在型材进行切割时,先把型材放置于左锯切机头和右锯切机头上,再利用型材夹紧装置将型材固定在水平工作台和竖直工作台上,然后工进机构驱动锯片工进对型材进行双头切割。由于锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度,将框料型材的安装面(图2中的a面)靠在竖直工作台上,则型材在双头切割锯上的切割长度即为型材的组框长度,在切割之前无需测量型材的料高,切割效率和切割精度提高。而且将框料型材的安装面靠在竖直工作台上,则型材的外侧面或内侧面贴合在水平工作台上,型材与水平工作台、竖直工作台的贴合面积都较大,可以适度增加夹紧力,使得型材能牢固地压紧在工作台上,切割时不易打滑而产生位置偏移,保证较高的切割精度。

[0014] 上述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法中,所述的左锯切机头和右锯切机头还包括可在床身上滑动的底板,所述的水平工作台、竖直工作台设置于底板的前端,底板的后端铰接有机头护罩;底板上设有调整板,调整板上滑动设置有滑板,滑板上设置有第一铰轴座和第二铰轴座,电机座的下端铰接在第一铰轴座上,锯切电机安装在电机座的上端,锯片连接在锯切电机的输出轴上;工进气缸铰接在第二铰轴座上,气缸的杆端与

电机座的上端部铰接；工进气缸驱动电机座在第一铰轴座上摆动，带动锯切电机和锯片工进，竖直工作台上设置有锯切口，锯片从锯切口中伸出切割型材。所述的锯片让料机构设置于调整板与滑板之间。

[0015] 通过采用上述技术方案，在底板上设有调整板，以便在调整设备的初始状态时、或经过一段时间的使用后需要对锯切角度进行矫正时，对锯片的角度进行调整，确保锯片与水平工作台垂直、与竖直工作台的夹角为45度。

[0016] 进一步地，所述的锯片让料机构包括让料驱动机构、让料回位机构和第二直线导轨副，让料驱动机构驱动滑板可在调整板上水平移动远离已切割好的型材端面，让料回位机构驱动滑板反向移动返回原位；第二直线导轨副的导轨安装在调整板上、滑块安装在滑板上；第二直线导轨副的运动方向与锯切电机的轴线平行。

[0017] 更进一步地，所述的让料驱动机构包括竖向设置于调整板上的第一铰轴、第二铰轴以及让料气缸和凸轮，让料气缸的尾端铰接在第二铰轴上，凸轮的一端与第一铰轴铰接，另一端与让料气缸的杆端铰接，凸轮的侧面抵靠在滑板的侧面上，让料气缸驱动凸轮转动，凸轮驱动滑板沿直线导轨副滑动；所述的让料回位机构包括固定于调整板上的第一弹簧座和对应固定于滑板上的第二弹簧座，第一弹簧座与第二弹簧座之间设有压缩弹簧。

[0018] 通过采用上述技术方案，切割完成后，让料气缸的活塞杆伸出驱动凸轮转动，凸轮推动滑板并带动锯片电机和锯片横向移动，使锯齿脱离已经切割好的型材端面，有效地避免了锯齿返程扫料现象的出现。锯片返回后，让料气缸的活塞杆缩回驱动凸轮反向转动，滑板由弹簧驱动反向移动返回原位。

[0019] 上述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法中，所述右锯切机头底板的右端连接有托架，托架上设有超短料切割机构，包括载料架和设置于载料架上的副压料装置，载料架与托架之间设有短料驱动装置和第五直线导轨副，短料驱动装置驱动载料架可在托架上左右移动，第五直线导轨副的导轨安装在托料架的下底面上、滑块安装在托架的上底面上。

[0020] 进一步地，所述的副压料装置包括副压料气缸和副压块，副压料气缸竖向安装于载料架的后侧，副压块连接于副压料气缸的杆端；短料驱动装置为气缸，气缸的尾端连接于托架的右端，气缸的杆端连接于载料架的左端；所述的载料架上设有定位板，定位板的前侧面与竖直工作台的前侧面共面；所述的载料架上转动设置有托料辊，托料辊的上母线组成的平面与水平工作台的上平面共面。

[0021] 通过采用上述技术方案，可以实现超短料切割，在左锯切机头将型材料头切割完毕后，左锯切机头和右锯切机头上的型材夹紧装置同时松开对型材的压紧，载料架上的副压料装置保持对型材的压紧状态，气缸驱动载料架向右移动，这样就缩短了型材左端面与右锯片之间的距离，然后右锯切机头上的型材夹紧装置再次对型材压紧，最后右锯切机头对型材进行切割，切割出的最小长度取决于右锯切机头上的型材夹紧装置与右锯片之间的距离，在保证右锯切机头上的型材夹紧装置将型材压紧的前提下，得到超短料。设超短料型材的组框长度为 L ，气缸的行程为 L_0 ，在超短料切割前，将左锯切机头、右锯切机头上左锯片与右锯片之间的距离调整为 $L_2=L+L_0$ ，在左锯切机头将型材料头切割完毕后，气缸驱动载料架向右移动 L_0 ，型材左端面与右锯片之间的距离为 $L_2-L_0=L$ ，右锯切机头再次对型材进行切割，即可得到长度为 L 的超短料。

[0022] 更进一步地,所述气缸的杆端与载料架的左端之间还设置有移料气缸,移料气缸的杆端与气缸的杆端相连,移料气缸的尾端连接于载料架的左端。

[0023] 通过采用上述技术方案,在非超短料切割时,切割完成后,移料气缸驱动载料架向右移动,使毛坯型材43的左端面离开右锯片一点距离,为右锯片移动提供空间,然后左锯片、右锯片在让料气缸驱动下横向移动,使锯齿脱离已经切割好的型材端面,锯片沿切割轨迹返回时,避免出现锯齿返程扫料现象。

[0024] 上述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法中,所述左锯切机头水平工作台的左侧设置有向左下方倾斜的左下料板,右锯切机头水平工作台的右侧设置有向右下方倾斜的右下料板;

通过采用上述技术方案,可以避免废料料头在工作台上堆积,影响后续型材的加工。

[0025] 所述左锯切机头水平工作台的左侧设置有型材端部定位装置,包括竖向安装于竖直工作台上的定位气缸,定位气缸的杆端连接有定位杆,所述的左下料板上设有通孔,定位气缸驱动定位杆可从通孔中向上伸出对型材的端部进行定位。

[0026] 通过采用上述技术方案,放置型材前,先将定位杆升起,使型材的左端面靠在定位杆上,定位方便、可靠,定位杆与锯片之间距离的设置以保证切割后的废料料头最短为宜,这样可以避免人工观察定位可能出现的料头过大长造成的浪费或料头过短需二次切割的问题。切割完毕后,定位杆下降,使废料料头顺利下滑进入废料槽中,避免其卡在下料板上,并为左锯片让料移动提供空间。

[0027] 所述的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法中,所述的型材夹紧装置包括设置于左锯切机头上的左水平压紧装置、左垂直压紧装置,和设置于右锯切机头上的右水平压紧装置、右垂直压紧装置;

左水平压紧装置、右水平压紧装置均包括水平压紧气缸和水平压料板,水平压紧气缸安装于竖直工作台的后侧面,杆端可从竖直工作台上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板的下端铰接,水平工作台上设有前后方向的第一长孔,水平压料板的上端从第一长孔中向上伸出水平工作台的台面,端部设有第一压块,水平压紧气缸驱动水平压料板在第一长孔中滑动;

左垂直压紧装置、右垂直压紧装置均包括竖向压紧气缸和竖向压料板,竖向压紧气缸安装于竖直工作台的后侧面,杆端与竖向压料板的后端铰接,竖直工作台上设有竖向的第二长孔,竖向压料板的前端从第二长孔中向前伸出竖直工作台的台面,端部设有第三压块,竖向压紧气缸驱动竖向压料板在第二长孔中滑动。

[0028] 通过采用上述技术方案,型材夹紧装置均采用气缸,速度快、效率高,结构比较简单,便于安装、使用和维修;水平压紧气缸和竖向压紧气缸均安装于竖直工作台的后侧面,设备结构更紧凑,也更方便型材上下料的操作。

[0029] 进一步地,所述的左水平压紧装置、右水平压紧装置还包括与水平压紧气缸平行设置的第三导轨副,第三导轨副的滑块连接于竖直工作台的后侧面,第三导轨副的导轨前端可从竖直工作台上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板的下端连接;

第三导轨副为水平压料板提供导向,可以提高水平压紧气缸的使用寿命,并保证水平压紧气缸在压紧型材时运行平稳,压紧牢固。

[0030] 所述水平压料板上端的前侧面设有第二压料板,第二压料板的上端部设有第二压块;第二压料板上设有竖向长孔,可上下调整第二压块的位置,螺钉穿过竖向长孔将第二压料板固定在水平压料板上;第二压块连接于螺杆的前端,螺杆的后端螺纹连接于水平压料板上端的螺纹孔中,可前后调整第二压块的位置;

第一压块、第二压块分别从上下两个位置对型材压紧,可以提高压紧的可靠性,而且第二压块可分别上下、前后调整位置,可以适应不同规格尺寸和断面形状的型材。

[0031] 所述的左垂直压紧装置、右垂直压紧装置还包括与竖向压紧气缸平行设置的第四导轨副,第四导轨副的导轨连接于竖直工作台的后侧面,第四导轨副的滑块与竖向压料板的后端连接。

[0032] 第四导轨副为竖向压料板提供导向,可以提高竖向压紧气缸的使用寿命,并保证竖向压紧气缸在压紧型材时运行平稳,压紧牢固。

[0033] 有益效果:

与现有技术相比,本发明提供的门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,可以直接得到型材的组框长度,在切割之前无需测量型材的料高,切割效率和切割精度提高。而且型材与水平工作台、竖直工作台的贴合面积都较大,型材能牢固地压紧在工作台上,切割时不易打滑而产生位置偏移,保证较高的切割精度。让料机构能够在型材端面切割完成后,锯片在让料气缸驱动下横向移动,使锯齿脱离已经切割好的型材端面,避免锯齿返程扫料现象的出现。托架上设有超短料切割机构,可以实现超短料切割。

附图说明

[0034] 图1是铝合金门窗框料型材的示意图。

[0035] 图2是两端切割为45度斜面的框料示意图,

图3、图4是现有技术的切割锯机构出的型材组角后出现的缺陷的示意图。

[0036] 图5是本发明的前侧示意图。

[0037] 图6是本发明的后侧示意图。

[0038] 图7是本发明中左锯切机头的前侧示意图(去掉机头护罩后)。

[0039] 图8是本发明中左锯切机头的前侧示意图(去掉机头护罩、锯片后)。

[0040] 图9是本发明中左锯切机头的后侧示意图(去掉机壳后)。

[0041] 图10是本发明中左锯切机头的工进机构、锯片让料机构的示意图。

[0042] 图11是本发明中让料回位机构的示意图。

[0043] 图12是本发明中型材夹紧装置的前侧示意图。

[0044] 图13是本发明中型材夹紧装置的后侧示意图。

[0045] 图14是本发明中型材夹紧装置的侧视示意图。

[0046] 图15是本发明中左锯切机头与第一直线导轨的连接示意图。

[0047] 图16是本发明中固定夹的示意图。

[0048] 图17是本发明中床身、左锯切机头、右锯切机头、超短料切割机构的示意图。

[0049] 图18是本发明中超短料切割机构的前侧示意图(去掉机头护罩后)。

[0050] 图19是本发明中超短料切割机构的前侧示意图(去掉机头护罩后、载料架右移后)。

- [0051] 图20是本发明中超短料切割机构的后侧示意图。
- [0052] 图21是本发明中超短料切割机构的后侧示意图(去掉机头护罩后、载料架右移后)。
- [0053] 图22是本发明中超短料切割机构的载料架、气缸、移料气缸、副压料气缸的示意图。
- [0054] 图中:1床身,2操作控制台,3第一直线导轨,
4左锯切机头,41左下料板,42定位杆,43毛坯型材,44水平工作台,441第一长孔,
45左水平压紧装置,451水平压紧气缸,452水平压料板,453第二压料板,4531竖向长孔,454螺杆,455第二压块,456第一压块,457第三导轨副,458第一L形支架,
46左锯片,47竖直工作台,471第二长孔,472锯切口,48定位气缸,
49左垂直压紧装置,491竖向压紧气缸,492竖向压料板,493第四导轨副,494第三压块,495第二L形支架,
410方箱支架,411第二直线导轨副,412调整板,413滑板,414底板,415机头护罩,
416锯切电机,417电机座,418第一铰轴座,419凸轮,420第一铰轴,421让料气缸,422第二铰轴,423第二铰轴座,424工进气缸,425第一弹簧座,426第二弹簧座,427压缩弹簧,428阻尼缸,429固定夹,4291通槽,4292竖向螺纹孔,4293水平通孔,
5右锯切机头,51横向驱动电机,52齿轮,53滑块,54右下料板,55右锯片,56右水平压紧装置,57右垂直压紧装置,
6超短料切割机构,61托架,611支腿,612滚轮,62第五直线导轨副,63载料架,631定位板,632托料辊,633副压料气缸,634副压块,64气缸,65移料气缸,
7齿条。

具体实施方式

[0055] 为能清楚说明本发明的技术特点,下面通过非限定性的实施例并结合附图,对本发明做进一步的说明。

[0056] 本发明所述的前、后、左、右方向是依据附图所示前、后、左、右方向进行的描述。为了便于说明,仅示出了与本发明实施例有关的部分。

[0057] 实施例一:

一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯的锯切方法,该方法采用门窗框扇型材45度角的双头切割锯对型材进行锯切加工;

请见图5、图6,一种门窗框扇型材45度角的双头切割锯,包括床身1、左锯切机头4、右锯切机头5、电气控制箱和操作控制台2,左锯切机头4为固定机头,右锯切机头5为活动机头,可在床身1上左右移动,电气控制箱设置于床身1的左端(图中未示出),操作控制台2设置于床身1的前侧,床身1上沿左右方向水平设置有第一直线导轨3和齿条7。

[0058] 请见图7至图11,左锯切机头4、右锯切机头5的结构基本相同,均包括底板414、水平工作台44、竖直工作台47、型材夹紧装置、锯切电机416、锯片和工进机构,锯切电机416驱动锯片旋转,工进机构驱动锯片工进切割型材;工进机构可以采用水平工进、竖直工进、摆动工进等方式,本实施例中工进机构采用摆动工进机构;底板414的下底面安装有与第一直线导轨3相配合的滑块53,底板414的上底面的前端设置方箱支架410,所述的水平工作台44

设置于方箱支架410的上端,竖直工作台47设置于方箱支架410的后侧面;底板414的后端铰接有机头护罩415,为公知结构;底板414上设有调整板412,调整板412上滑动设置有滑板413,摆动工进机构设置于滑板413上,包括第一铰轴座418、第二铰轴座423、下端铰接在第一铰轴座418上的电机座417、铰接在第二铰轴座423上的工进气缸424,锯切电机416安装在电机座417的上端,锯片直接连接在锯切电机416的输出轴上,锯切电机416的轴线与水平工作台44平行,以保证锯片与水平工作台44垂直;工进气缸424的杆端与电机座417的上端部铰接;竖直工作台47上设置有锯切口472,工进气缸424驱动电机座417在第一铰轴座418上摆动,带动锯切电机416和锯片工进和工退,工进时锯片从锯切口472中伸出切割型材。

[0059] 通过在底板414上设置调整板412,可以在调整设备的初始状态时、或经过一段时间的使用后需要对锯切角度进行矫正时,对锯片的角度进行调整,确保锯片与竖直工作台47的夹角为固定的45度。底板414上设置螺栓孔、调整板412上设置通孔,螺栓穿过通孔拧入螺丝孔将调整板412固定在底板414上,配合定位销等公知的结构对调整板412进行调整、定位、固定。

[0060] 所述的调整板412与滑板413之间设有锯片让料机构,包括让料驱动机构、让料回位机构和第二直线导轨副411,让料驱动机构驱动滑板413可在调整板412上水平移动远离已切割好的型材端面,让料回位机构驱动滑板413反向移动返回原位;第二直线导轨副411的导轨安装在调整板412上、滑块安装在滑板413上;第二直线导轨副411的运动方向与锯切电机416的轴线平行。

[0061] 让料驱动机构具体包括竖向设置于调整板412上的第一铰轴420、第二铰轴422以及让料气缸421和凸轮419,让料气缸421的尾端铰接在第二铰轴422上,凸轮419的一端与第一铰轴420铰接,另一端与让料气缸421的杆端铰接,凸轮419的侧面抵靠在滑板413的侧面上,让料气缸421驱动凸轮419转动,凸轮419驱动滑板413沿直线导轨副滑动;请见图11,让料回位机构包括固定于调整板412上的第一弹簧座425和对应固定于滑板413上的第二弹簧座426,第一弹簧座425与第二弹簧座426之间设有压缩弹簧427。

[0062] 请见图7至图9、图12至图14,型材夹紧装置具体包括设置于左锯切机头4上的左水平压紧装置45、左垂直压紧装置49,和设置于右锯切机头5上的右水平压紧装置56、右垂直压紧装置57;

左水平压紧装置45、右水平压紧装置56均包括水平压紧气缸451和水平压料板452,水平压紧气缸451安装于竖直工作台47的后侧面,杆端可从竖直工作台47和方箱支架410上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板452的下端铰接,水平工作台44上设有前后方向的第一长孔441,水平压料板452的上端从第一长孔441中向上伸出水平工作台44的台面,端部设有第一压块456,水平压紧气缸451驱动水平压料板452在第一长孔441中滑动;

为了给水平压料板452提供导向,所述的左水平压紧装置45、右水平压紧装置56还包括与水平压紧气缸451平行设置的第三导轨副457,第三导轨副457的滑块通过第一L形支架458连接于竖直工作台47的后侧面,第三导轨副457的导轨前端可从竖直工作台47和方箱支架410上设置的通孔中向前伸出并与水平压料板452的下端连接;

水平压料板452上端的前侧面设有第二压料板453,第二压料板453的上端部设有第二压块455;第二压料板453上设有竖向长孔4531,可上下调整第二压块455的位置,螺钉穿过竖向长孔4531拧入水平压料板452上的螺栓孔中将第二压料板453固定在水平压料板

452上;第二压块455连接于螺杆454的前端,螺杆454的后端螺纹连接于水平压料板452上端的螺纹孔中,可前后调整第二压块455的位置;第一压块456、第二压块455采用硬度90度的耐磨橡胶块;

左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57均包括竖向压紧气缸491和竖向压料板492,竖向压紧气缸491安装于竖直工作台47的后侧面,杆端与竖向压料板492的后端铰接,竖直工作台47上设有竖向的第二长孔471,竖向压料板492的前端从第二长孔471中向前伸出竖直工作台47的台面,端部设有第三压块494,竖向压紧气缸491驱动竖向压料板492在第二长孔471中滑动。

[0063] 为了给竖向压料板492提供导向,所述的左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57还包括与竖向压紧气缸491平行设置的第四导轨副493,第四导轨副493的导轨连接于竖直工作台47的后侧面,第四导轨副493的滑块通过第二L形支架495与竖向压料板492的后端连接。

[0064] 以上是左锯切机头4、右锯切机头5的结构基本相同的地方,以下说明左锯切机头4与右锯切机头5的不同之处。

[0065] 请见图7至图8、图18,所述左锯切机头4水平工作台44的左侧设置有向左下方倾斜的左下料板41,右锯切机头5水平工作台44的右侧设置有向右下方倾斜的右下料板54;所述左锯切机头4水平工作台44的左侧设置有型材端部定位装置,包括竖向安装于竖直工作台47上的定位气缸48,定位气缸48的杆端连接有定位杆42,所述的左下料板41上设有通孔,定位气缸48驱动定位杆42可从通孔中向上伸出对型材的端部进行定位。定位杆42与锯切口472之间距离的设置以保证切割后的废料料头最短为宜。本实施例中定位气缸48采用三轴气缸。

[0066] 请见图15至图17,本实施例中,左锯切机头4、右锯切机头5的底板414的下底面均安装有与第一直线导轨3相配合的滑块53,也就是说左锯切机头4、右锯切机头5均可在导轨上左右移动;不同的是左锯切机头4上没有设置横移驱动机构,为了制造、安装、调整上的方便,可以人工施力使其在导轨上移动。与现有技术的双头切割锯一样,本实施例的左锯切机头4设置为固定机头,通过固定夹429将其锁定在床身1的左端;具体地,固定夹429的截面呈倒U形,U形截面与第一直线导轨3的截面相适配,U形的底部向上具有开口朝下的通槽4291,固定夹429的上部设有竖向螺纹孔4292,用螺栓将固定夹429连接于底板414的下部,固定夹429的上部还设有水平通孔4293,螺栓的螺纹端穿过水平通孔4293后连接有螺母,将固定夹429加持在第一直线导轨3上,固定夹429设置两个,分别与两根第一直线导轨3相对应,从而将左锯切机头4固定。而右锯切机头5设置为活动机头,其底板414上设有横向驱动电机51,横向驱动电机51的输出轴上连接有与齿条7相啮合的齿轮52;本实施例中,横向驱动电机51采用伺服电机,驱动右锯切机头5沿着第一直线导轨3在床身1上左右移动,调整其与左锯切机头4之间的距离。

[0067] 请见图5至图6、图18至图22,本实施例中,右锯切机头5底板414的右端还连接有托架61,托架61上设有超短料切割机构6,包括载料架63和设置于载料架63上的副压料装置,载料架63与托架61之间设有短料驱动装置和第五直线导轨副62,短料驱动装置驱动载料架63可在托架61上左右移动,第五直线导轨副62的导轨安装在托料架的下底面上、滑块安装在托架61的上底面上。

[0068] 所述的副压料装置包括副压料气缸633和副压块634,副压料气缸633竖向安装于载料架63的后侧,副压块634连接于副压料气缸633的杆端;短料驱动装置为气缸64,气缸64的尾端连接于托架61的右端,气缸64的杆端连接于载料架63的左端;所述的载料架63上设有定位板631,定位板631的前侧面与竖直工作台47的前侧面共面;所述的载料架63上转动设置有托料辊632,托料辊632的上母线组成的平面与水平工作台44的上平面共面。托架61右端的下部设有支腿611,支腿611的下端转动连接有滚轮612,滚轮612沿着第一直线导轨3滚动。

[0069] 所述气缸64的杆端与载料架63的左端之间还设置有移料气缸65,移料气缸65的杆端与气缸64的杆端相连,移料气缸65的尾端连接于载料架63的左端。

[0070] 本实施例中,床身1的左端设置电气控制箱,电气控制箱内设置工控机,床身1的前侧设置操作控制台2,上面设置有控制按钮和触摸屏,将需要加工的型材长度、两端的切割角度和型材高度、宽度等参数输入后即可进行切割操作,加工过程可在显示器中监控。

[0071] 锯切电机416、横向驱动电机51均与工控机的控制系统相连;工进气缸424、让料气缸421、副压料气缸633、短料驱动装置的气缸64、移料气缸65、定位气缸48、水平压紧气缸451、竖向压紧气缸491通过管路、电磁阀与气源相连,电磁阀与控制系统相连;

本实施例中控制系统使用上位机软件+PLC控制系统,为现有技术,不多赘述。

[0072] 在本发明中,横向驱动电机51驱动右锯切机头5沿着第一直线导轨3在床身1上左右移动,可以调整左锯切机头4、右锯切机头5之间的间隔,用于不同长度型材的切割;放置型材前,定位气缸48驱动定位杆42升起,使型材的左端面靠在定位杆42上对型材的长度方向进行定位,切割完毕后,定位杆42下降,使废料料头顺利下滑进入废料槽中;水平压紧气缸451、竖向压紧气缸491、副压料气缸633分别驱动与其相连的压块对型材压紧或松开压紧;需要切割超短料时,短料驱动装置的气缸64驱动载料架63向右移动,缩短了型材左端面与右锯片55之间的距离,可以加工出超短料。锯切电机416驱动锯片转动、工进气缸424驱动电机座417在第一铰轴座418上摆动,带动锯切电机416和锯片工进切割型材;切割完成后,移料气缸65驱动载料架63向右移动,使毛坯型材43的左端面离开右锯片55,距离5mm,然后左锯片46、右锯片55在让料气缸421驱动下横向移动1mm,使锯齿脱离已经切割好的型材端面,避免锯片返程扫料。上述动作均由工控机的控制系统控制;具体的控制编程过程根据被加工型材的特征和实际操作的需要设计,不属于本发明的结构范围,且为实现控制的电路布置以及连接均能够根据本发明的硬件结构设计,结合动作目的、借助电控领域的常识加以克服,所以不作详述。

[0073] 实施例二:

利用实施例一所述门窗框扇型材45度角的双头切割锯加工门窗框扇型材的方法,包括以下步骤:

请见图1、图2,以加工门窗框料型材为例,设长度6000mm毛坯型材43上可以加工A1、A2、A3、A4共4段图2所示的长度为 $L=1450\text{mm}$ 的成品型材:

S1. 根据本批次待加工成品型材的长度尺寸 L 调整右锯切机头5与左锯切机头4之间的距离;调整左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57的第一压块456、第二压块455至合适的位置;

S2. 上料,人工将毛坯型材43放置在水平工作台44上,并将型材的安装面靠在竖直

工作台47上,型材的外侧面贴合在水平工作台44上,型材的左端抵靠在定位杆42上;

S3. 夹紧型材,左水平压紧装置45、右水平压紧装置56,左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57、副压料装置依次动作将型材压紧在水平工作台44、竖直工作台47和载料架63上;机头护罩415落下;

S4. 启动工进气缸424,工进气缸424杆端伸出,带动左锯片46与右锯片55向型材摆动锯切型材;

S5. 启动移料气缸65,移料气缸65的杆端缩回,驱动载料架63及其上的毛坯型材43向右移动;同时,定位气缸48驱动定位杆42下降,废料头落下;

S6. 启动让料气缸421,让料气缸421的活塞杆伸出驱动凸轮419转动,凸轮419推动滑板413并带动锯片电机和锯片横向移动,脱离已经切割好的型材端面;

S7. 工进气缸424杆端缩回,带动左锯片46与右锯片55沿切割轨迹返回;机头护罩415升起;

S8. 让料气缸421的活塞杆缩回驱动凸轮419反向转动,弹簧推动滑板413并带动锯片电机和锯片返回;

S9. 夹紧松开,左水平压紧装置45、右水平压紧装置56,左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57、副压料装置松开对型材的夹紧;

S10. 人工取出加工好的A1段型材;

S11. 重复步骤S2至S10,加工A2至A4段型材;

S12. 重复以上S2~S11步骤操作,加工下一根型材。

[0074] 实施例三:

利用实施例一所述门窗框扇型材45度角的双头切割锯加工超短门窗框扇型材的方法,包括以下步骤:

请见图1、图2,以加工门窗框料型材为例,设长度6000mm毛坯型材43上可以加工A1、A2、……A30共29段图2所示的长度为 $L=200\text{mm}$ 的成品型材:

S1. 根据本批次待加工成品型材的长度尺寸 $L=200\text{mm}$ 、气缸64的行程为 $L_0=400\text{mm}$,调整右锯切机头5与左锯切机头4之间的距离为500mm;调整左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57的第一压块456、第二压块455至合适的位置;

S2. 上料,人工将毛坯型材43放置在水平工作台44上,并将型材的安装面靠在竖直工作台47上,型材的外侧面贴合在水平工作台44上,型材的左端抵靠在定位杆42上;

S3. 夹紧型材,左水平压紧装置45、右水平压紧装置56,左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57、副压料装置依次动作将型材压紧在水平工作台44、竖直工作台47和载料架63上;机头护罩415落下;

S4. 启动左锯切机头4的工进气缸424,工进气缸424杆端伸出,带动左锯片46向型材摆动锯切型材;

S5. 夹紧松开,左水平压紧装置45、右水平压紧装置56,左垂直压紧装置49、右垂直压紧装置57松开对型材的夹紧;

S6. 启动短料驱动装置的气缸64,气缸64的杆端缩回,驱动载料架63及其上的毛坯型材43向右移动400mm;同时,定位气缸48驱动定位杆42下降,废料头落下;

S7. 夹紧型材,右水平压紧装置56、右垂直压紧装置57依次动作将型材压紧在水平

工作台44、竖直工作台47上；

S8. 启动右锯切机头5的工进气缸424，工进气缸424杆端伸出，带动右锯片55向型材摆动锯切型材；

S9. 启动移料气缸65，移料气缸65的杆端缩回，驱动载料架63及其上的毛坯型材43向右移动；

S10. 启动让料气缸421，让料气缸421的活塞杆伸出驱动凸轮419转动，凸轮419推动滑板413并带动锯片电机和锯片横向移动，脱离已经切割好的型材端面；

S11. 工进气缸424杆端缩回，带动左锯片46与右锯片55沿切割轨迹返回；机头护罩415升起；

S12. 让料气缸421的活塞杆缩回驱动凸轮419反向转动，弹簧推动滑板413并带动锯片电机和锯片返回；

S13. 夹紧松开，右水平压紧装置56、右垂直压紧装置57、副压料装置松开对型材的夹紧；

S14. 人工取出加工好的A1段型材；

S15. 重复步骤S2至S14，加工A2至A29段型材；

S16. 重复以上S2~S15步骤操作，加工下一根型材。

[0075] 在对本发明的描述中，需要说明的是，术语“左”、“右”、“前”、“后”、“上”、“下”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0076] 除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接，可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0077] 除说明书所述的技术特征外，均为本专业技术人员的已知技术。

[0078] 以上所列举的实施方式仅供理解本发明之用，并非是对本发明所描述的技术方案的限定，有关领域的普通技术人员，在权利要求所述技术方案的基础上，还可以作出多种变化或变形，所有等同的变化或变形都应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

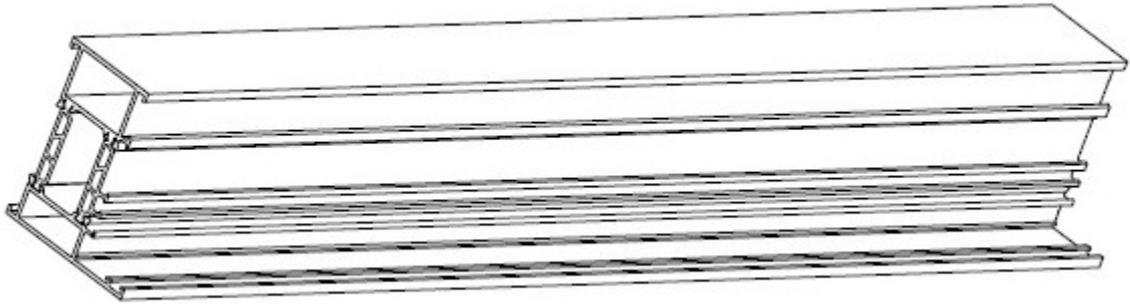


图1

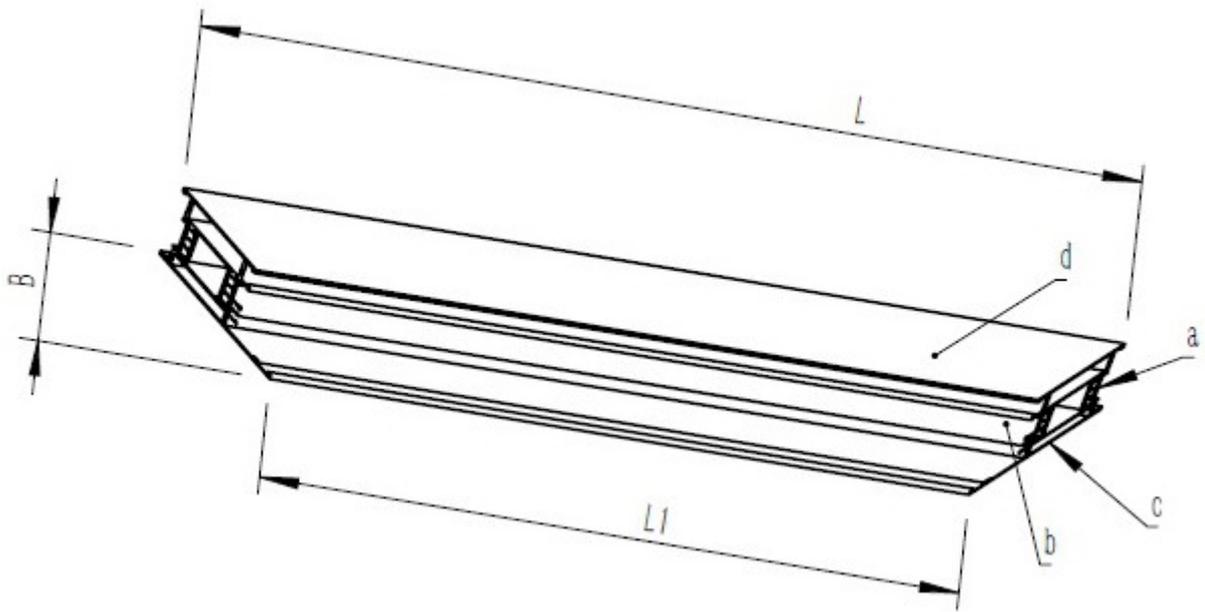


图2

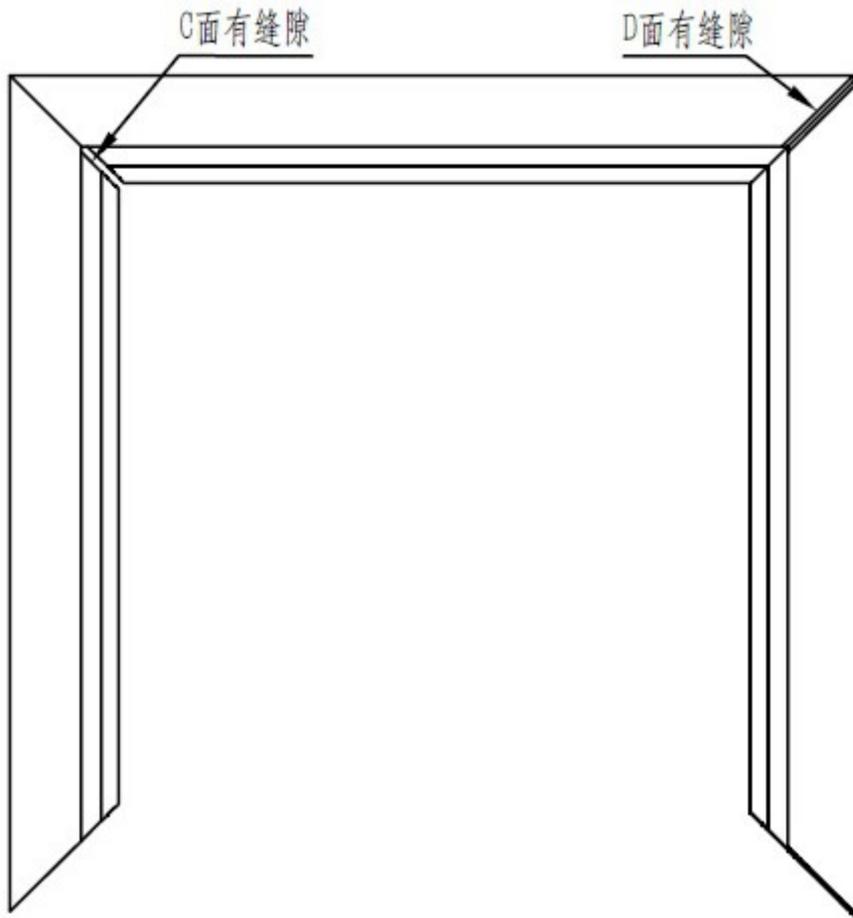


图3

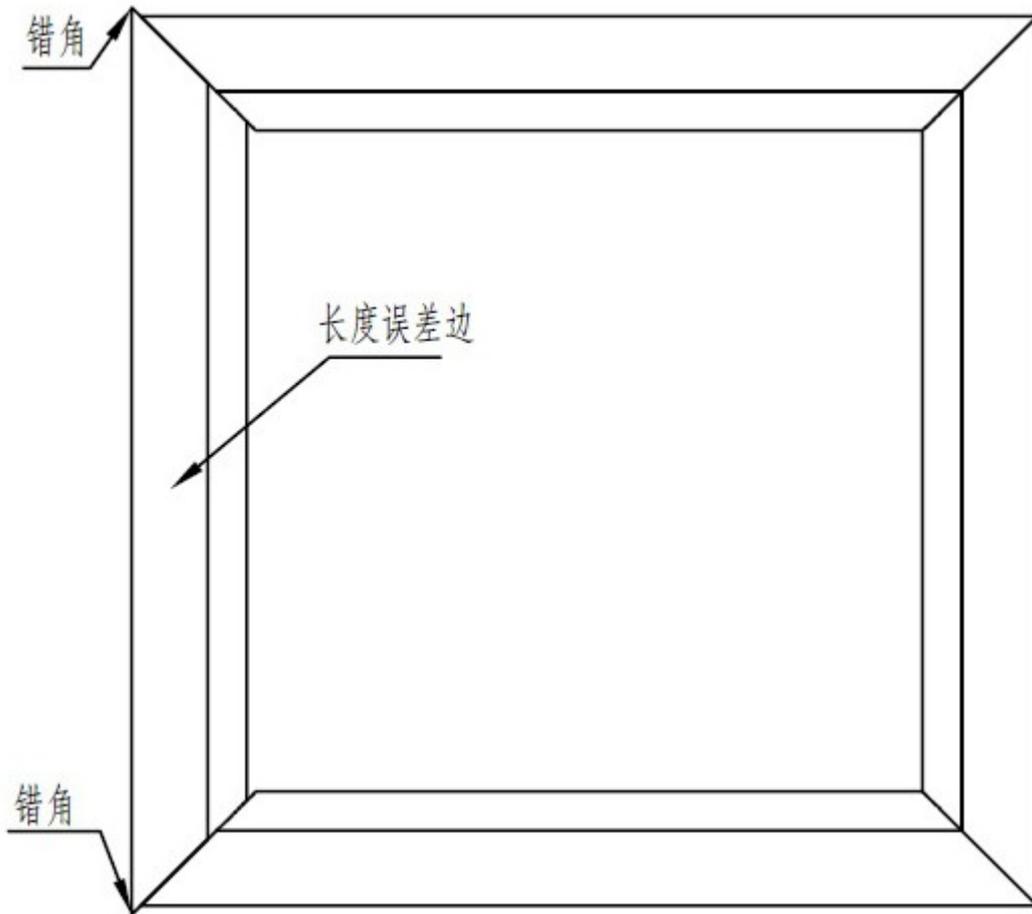


图4

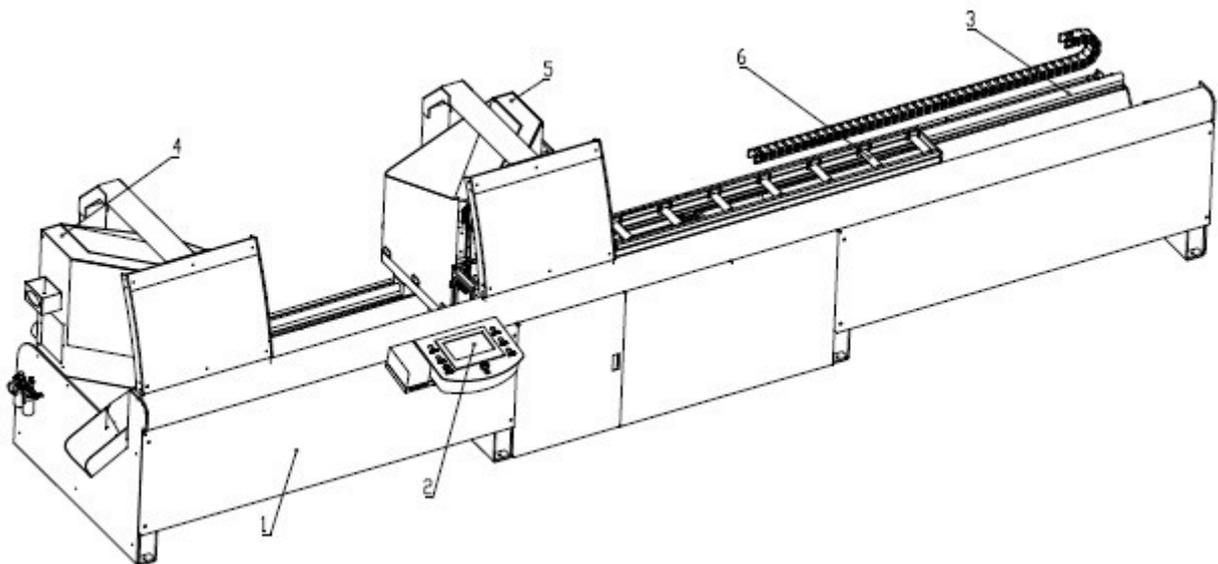


图5

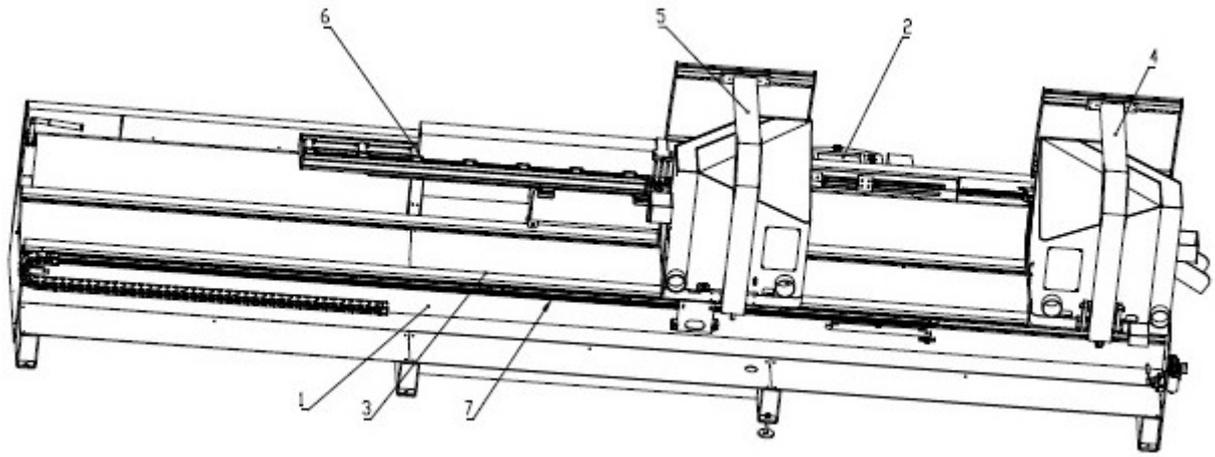


图6

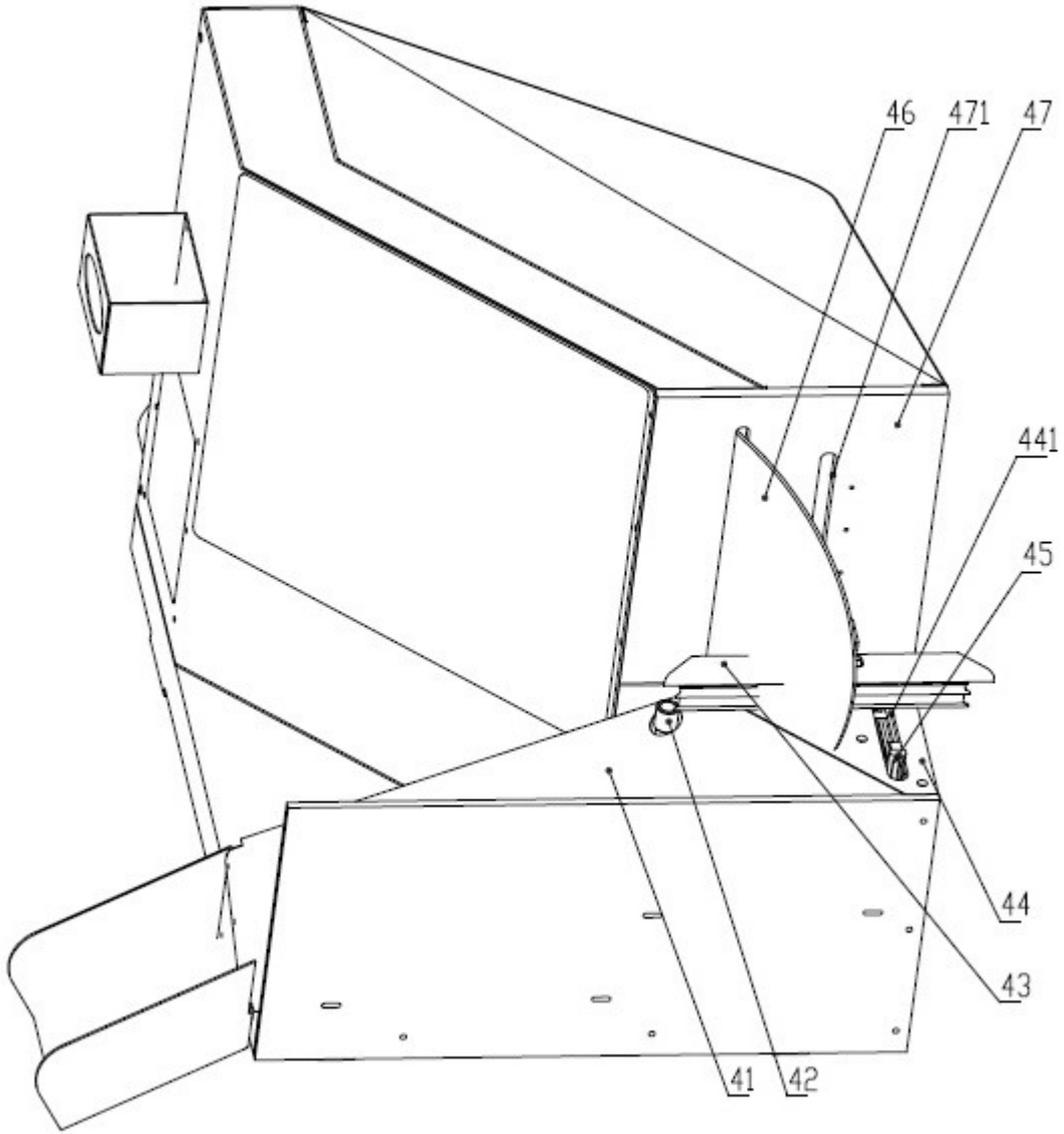


图7

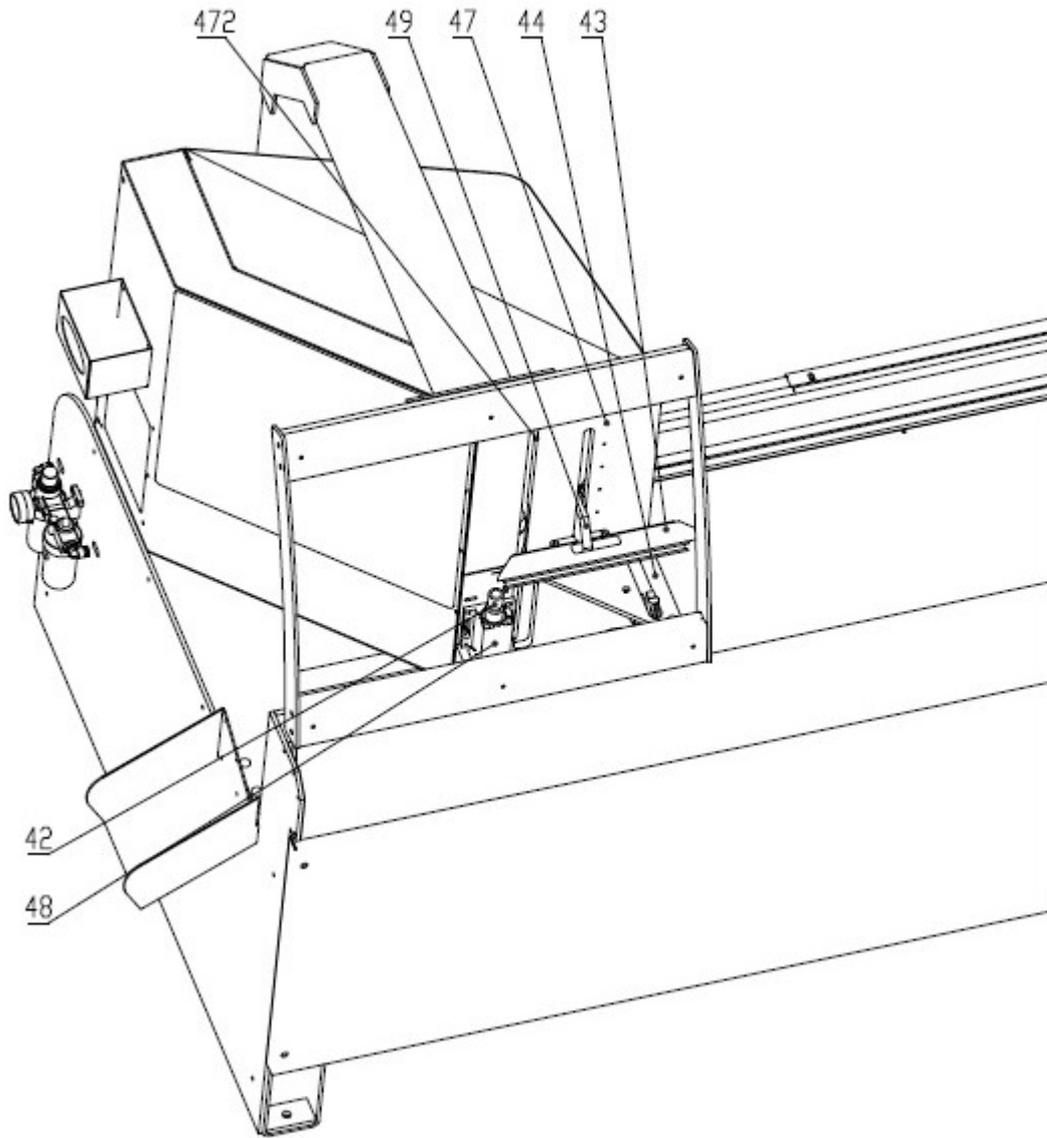


图8

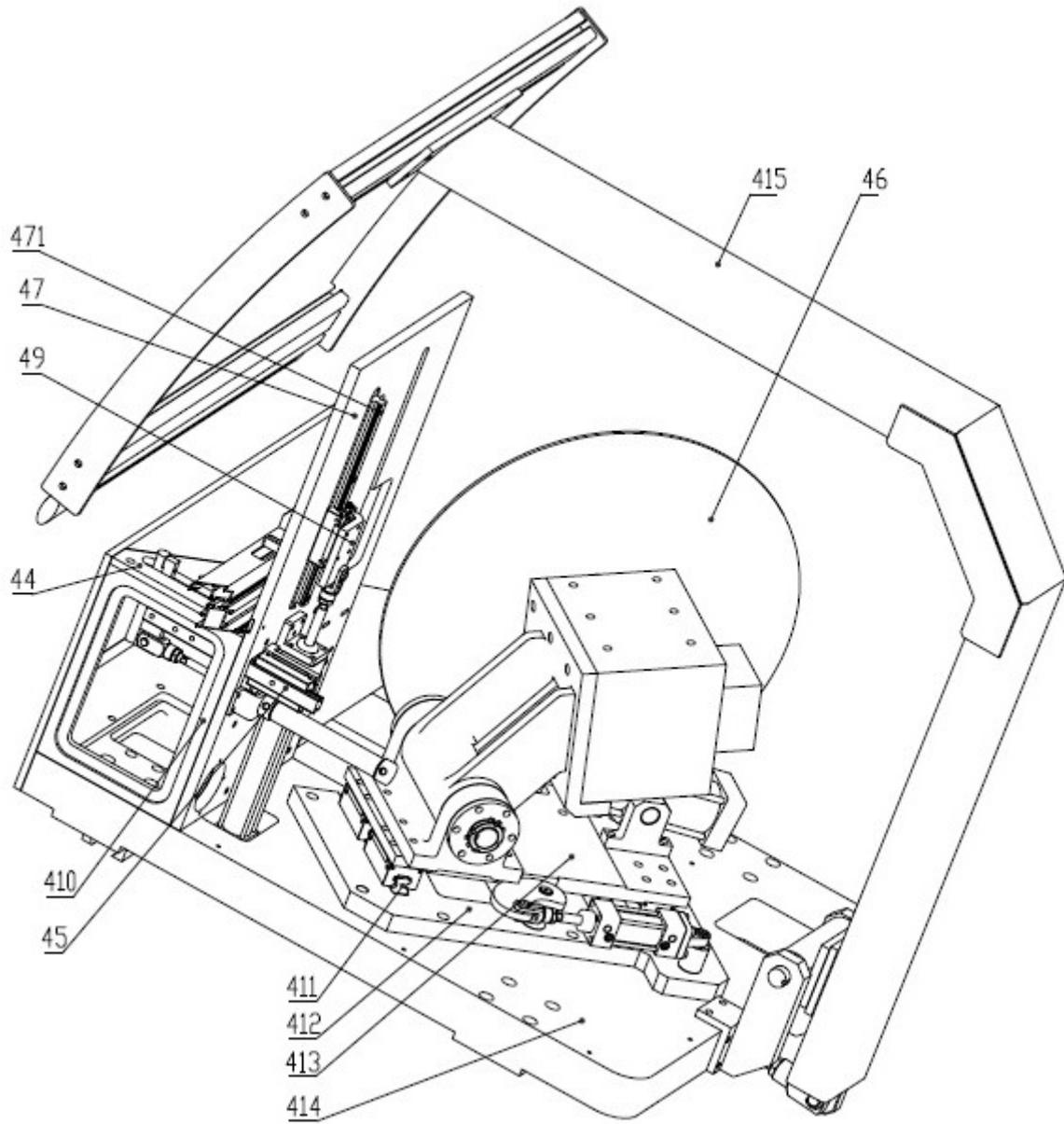


图9

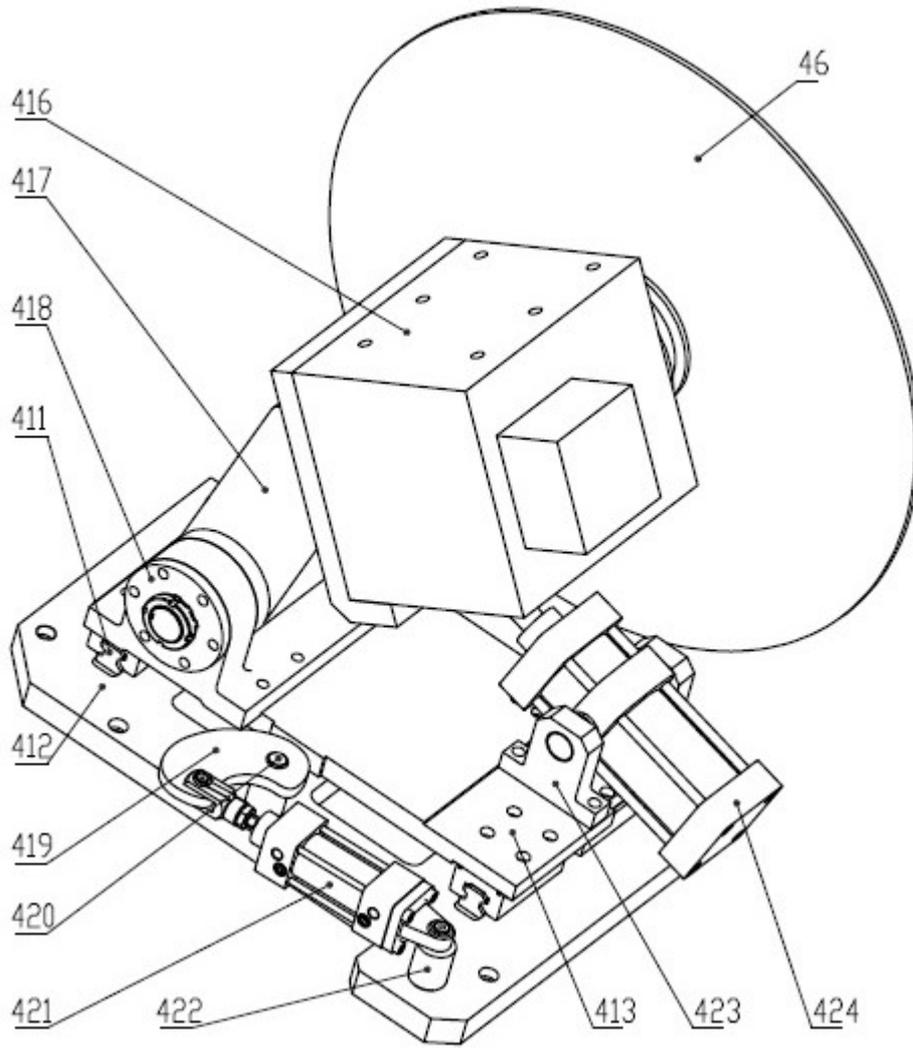


图10

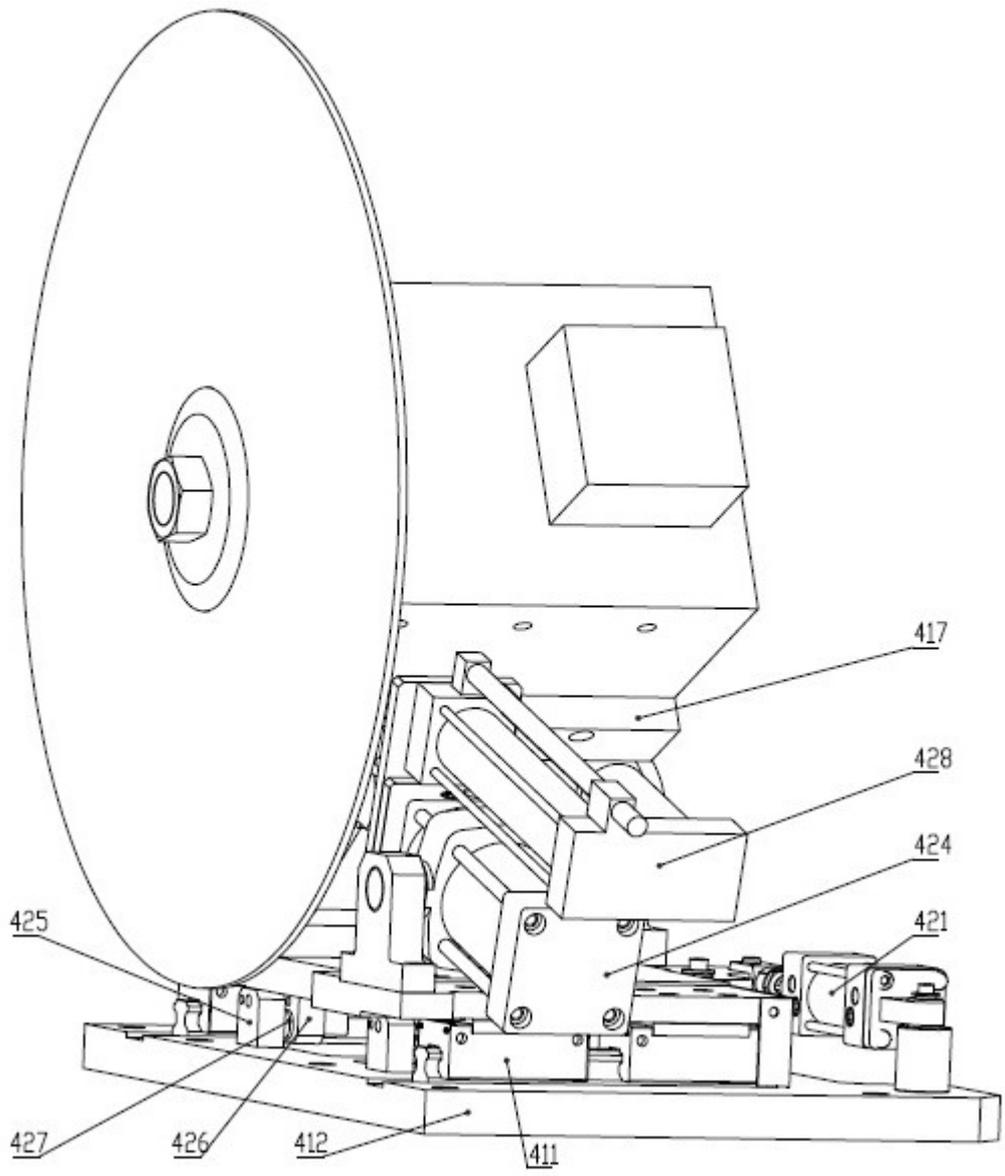


图11

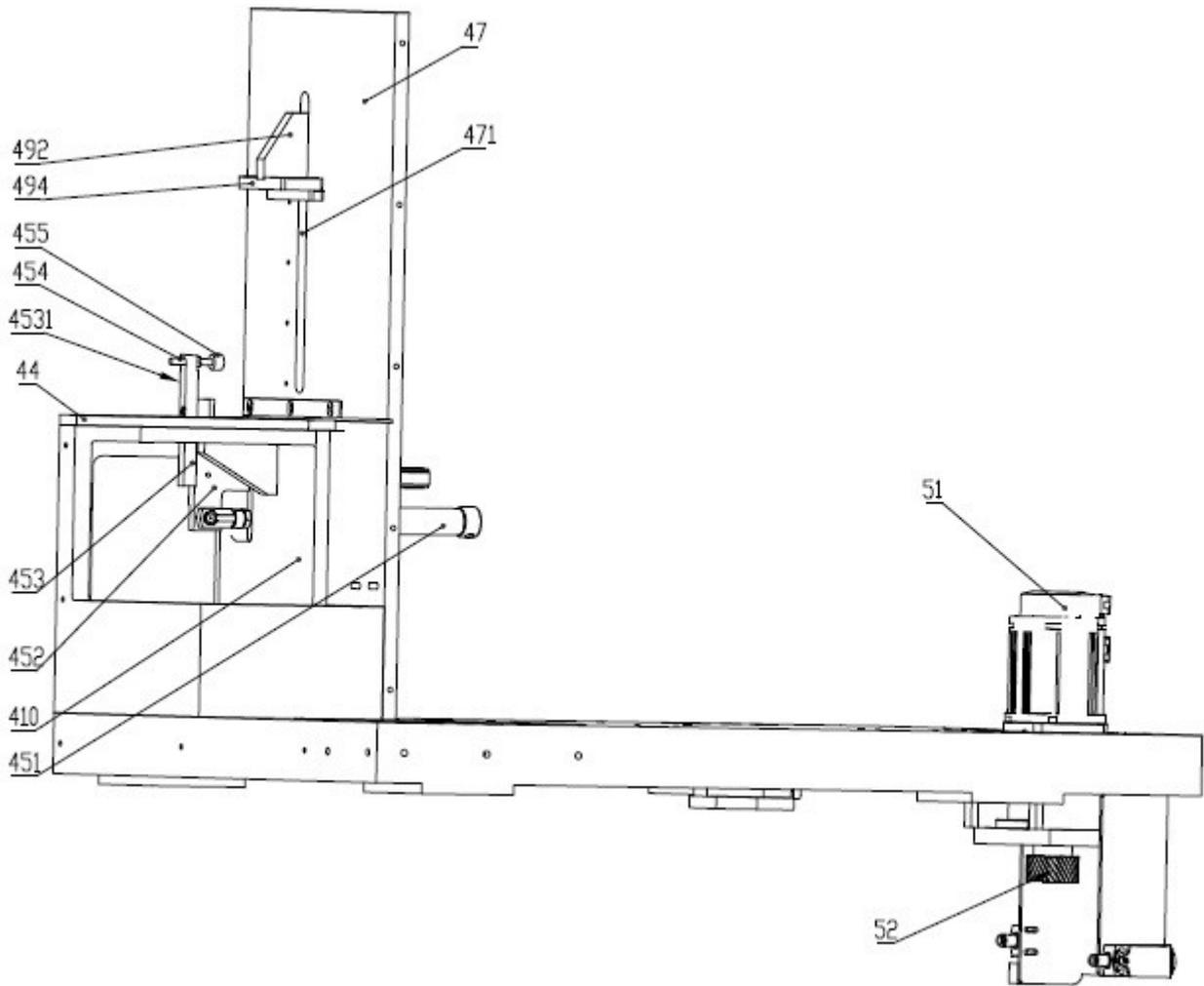


图12

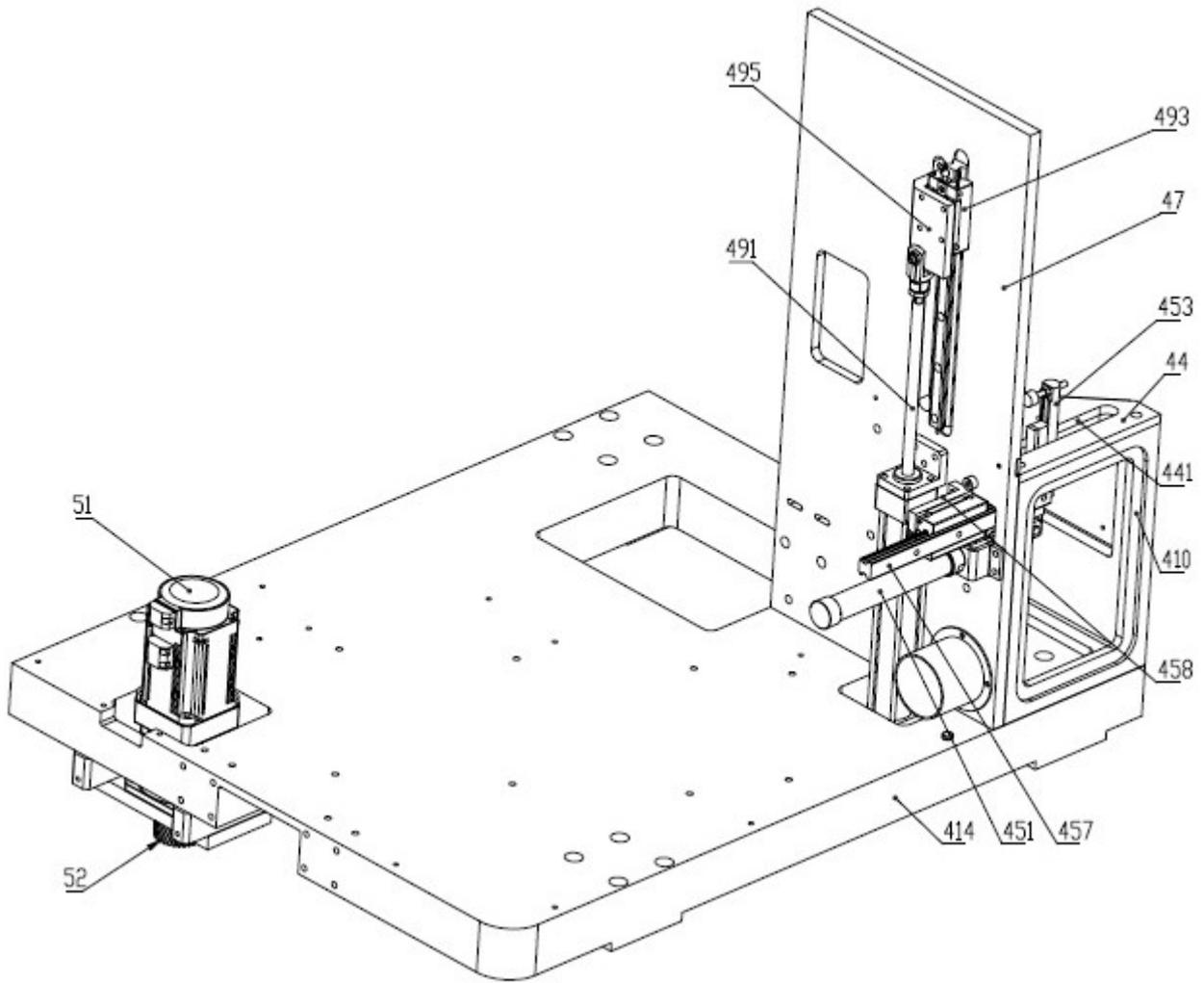


图13

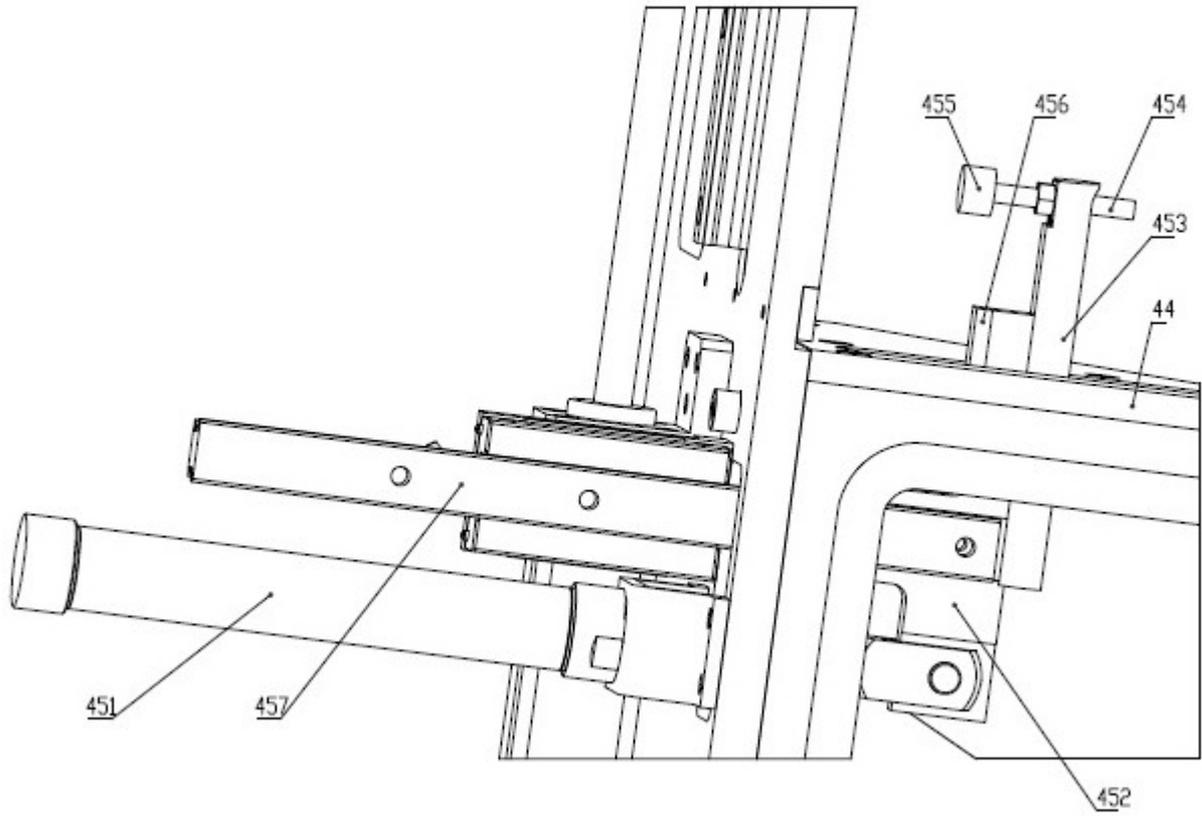


图14

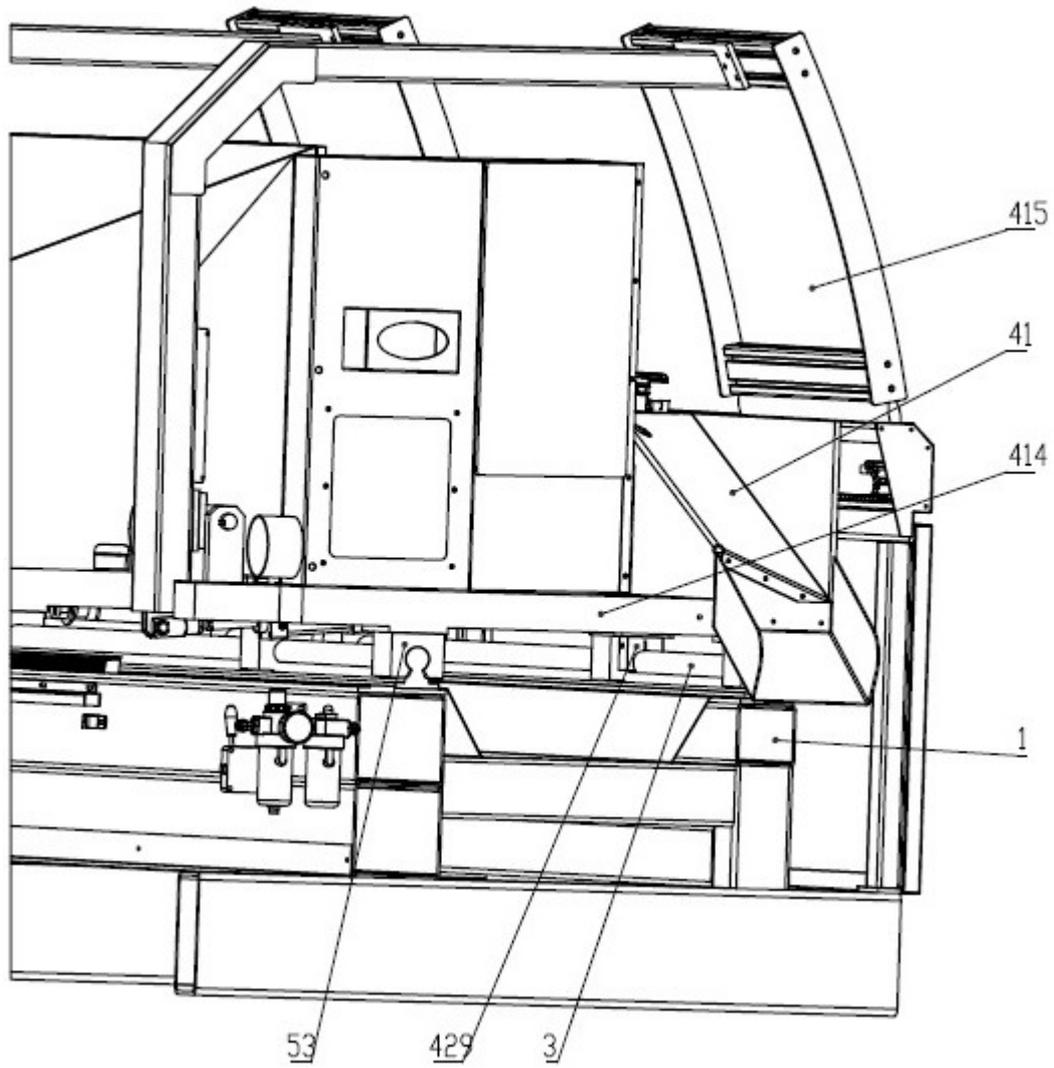


图15

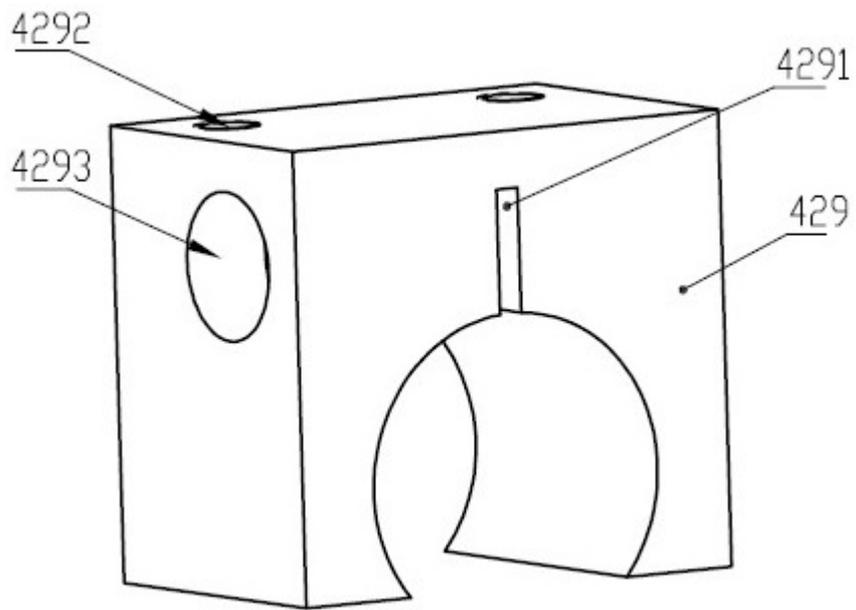


图16

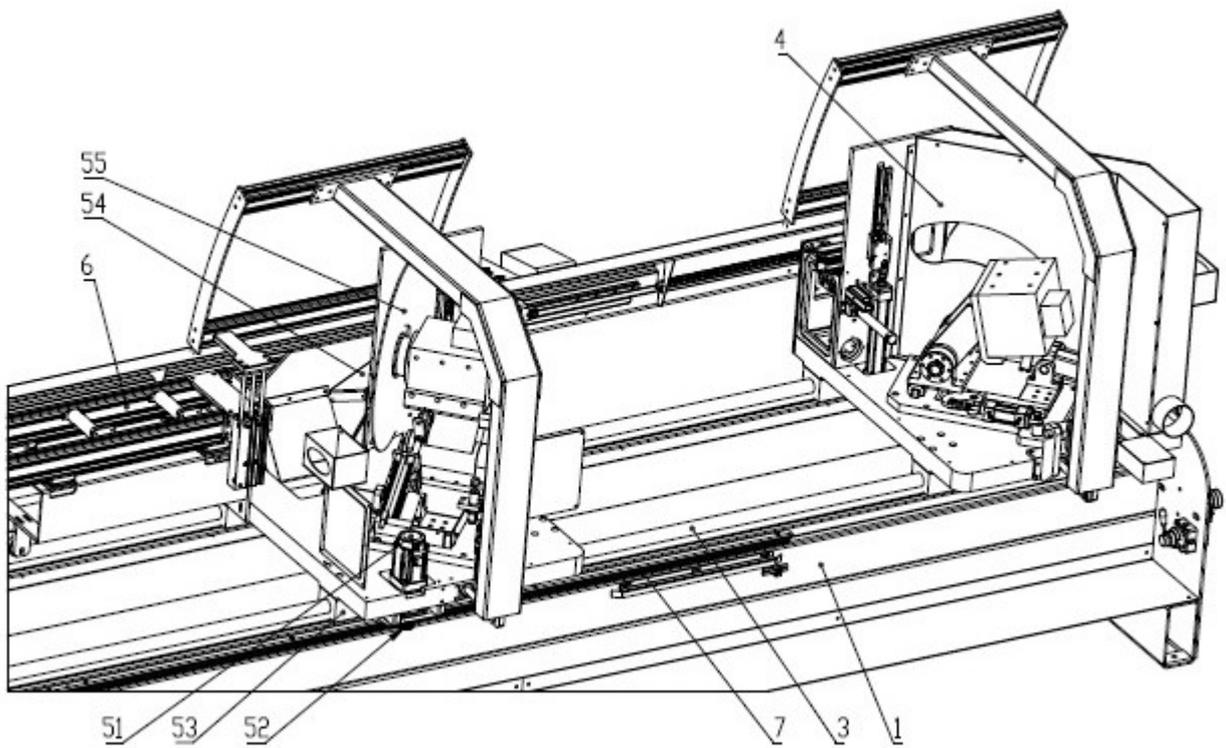


图17

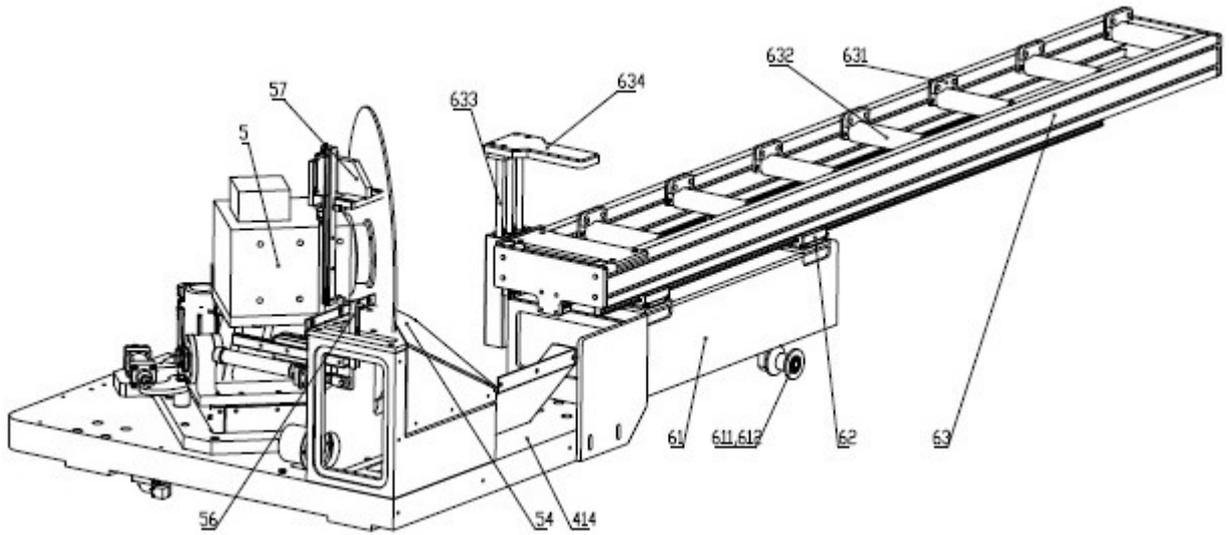


图18

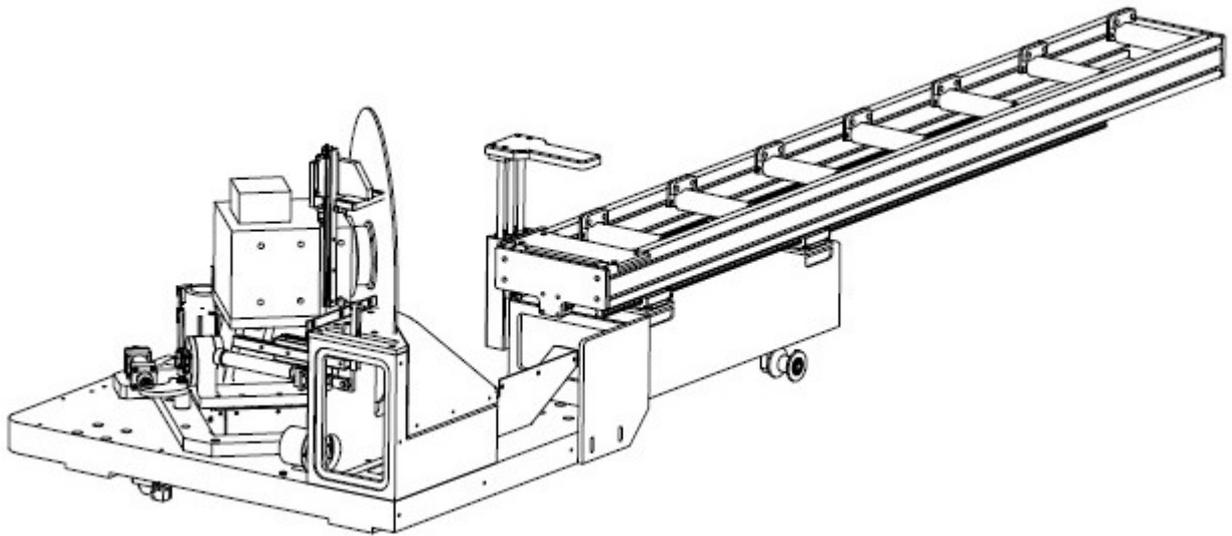


图19

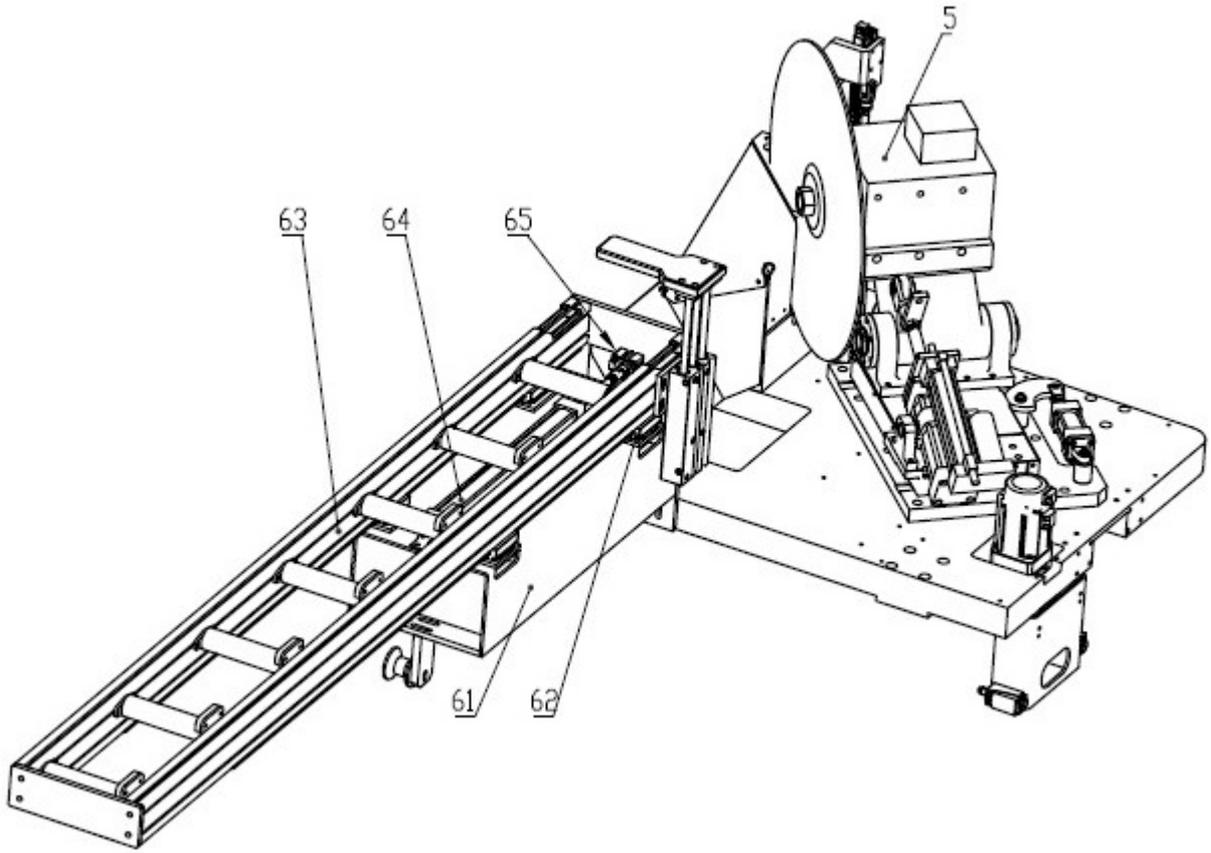


图20

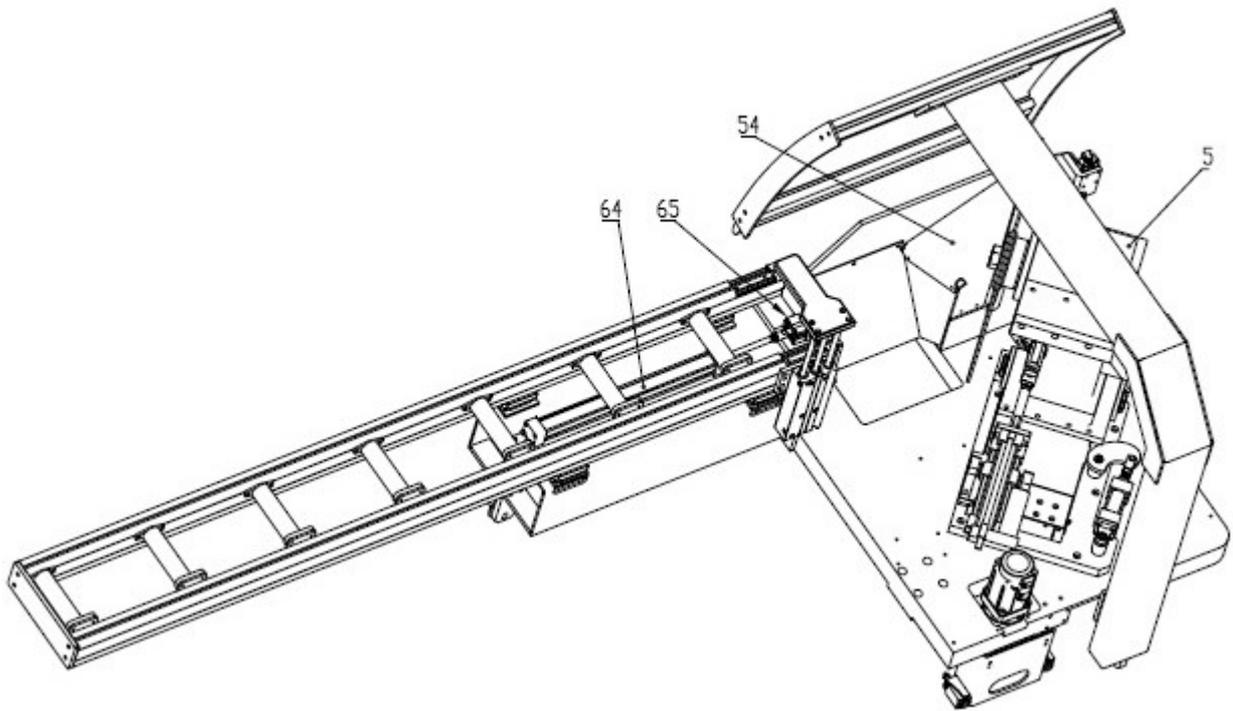


图21

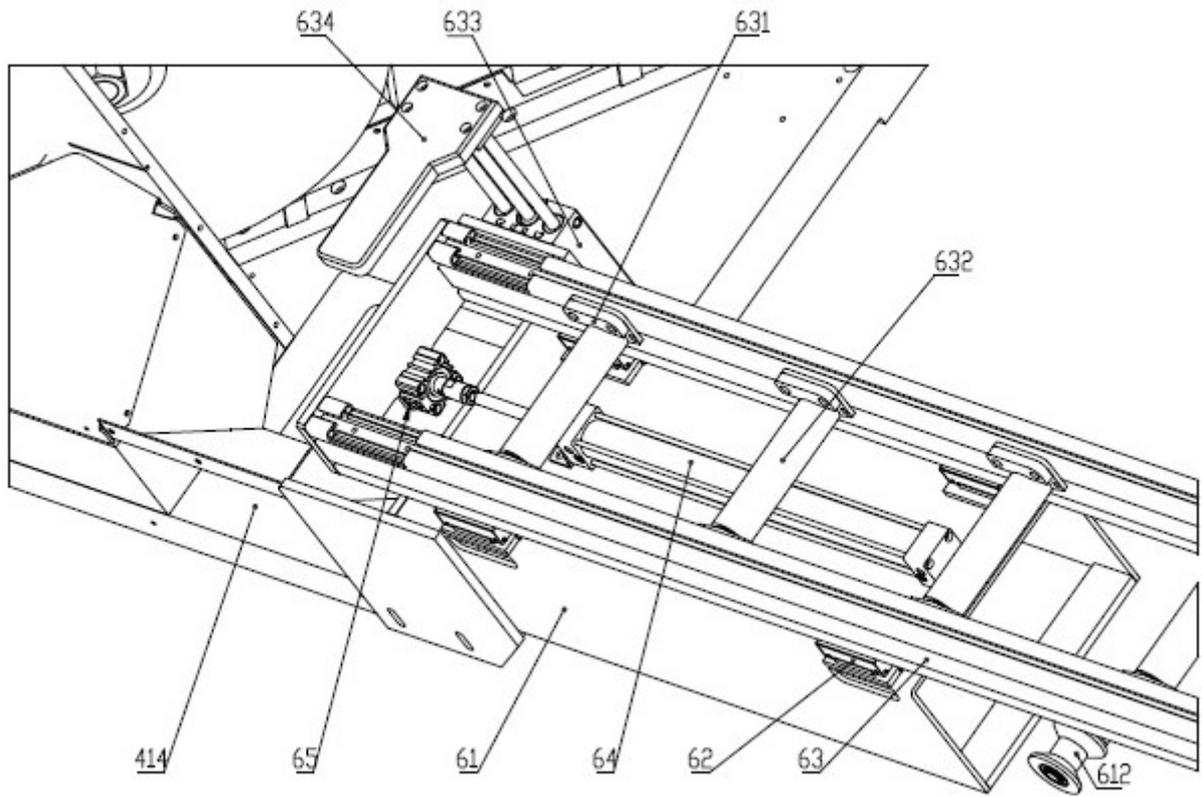


图22