[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B26F 1/38 (2006.01)
B26F 1/44 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200510024281.5

[45] 授权公告日 2007 年 6 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 1321785C

[22] 申请日 2005.3.10
[21] 申请号 200510024281.5
[73] 专利权人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号
[72] 发明人 姚振强 胡永祥 徐正松
[56] 参考文献
EP0722812A1 1996.7.24
US4341498 1982.7.27
JP6-312470A 1994.11.8
CN1299736A 2001.6.20
"含钢骨架橡胶密封条的冲切加工" 王小平，姚振强，徐正松，李柱国，机械工程师，第 2 卷 2003
"密封条自动化冲切加工专机控制系统设计" 胡永祥，姚振强，徐正松，机械与电子，第 12 卷 2004
审查员 陈 辉
[74] 专利代理机构 上海交达专利事务所
代理人 毛翠莹

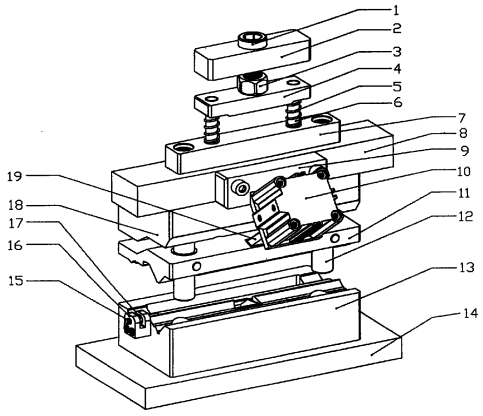
权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 发明名称

橡胶密封条型面切口冲切加工装置

[57] 摘要

一种橡胶密封条型面切口冲切加工装置，主要由下模部件，上模部件与斜冲部件三大部分组成。采用下模块表面的工件轮廓与安装在下模块一个端面的横向定位机构实现工件上料的快速准确定位；压板和下模块表面具有的轮廓分别与密封条上下表面贴合，以确保密封条表面不受损伤；上模部件中的压紧机构主要由调整螺杆、压紧力调节螺母、弹簧挡块、压缩弹簧，弹簧导杆与连接块组成，可根据需要调整工件的压紧力；利用斜冲部件中的斜冲导向件来避免上模部件压紧工件时与斜冲刀具位置的干涉。 本发明结构简单，能用于橡胶密封条型面切口冲切加工的可靠压紧定位，并能实现倾斜面边缘切口的斜冲切加工，确保加工质量及效率。



1、一种橡胶密封条型面切口冲切加工装置，其特征在于包括下模部件、上模部件和斜冲部件，所述下模部件由下模块（13）及横向定位机构组成，下模块（13）上表面开有“V”型槽以及用于斜冲刀具（19）完成冲切运动的刀槽，下模块（13）与工件（21）下表面贴合的部分加工为工件（21）下表面的轮廓形状，安装在下模块（13）的一个端面上的横向定位机构由带螺纹定位销（15）、定位销安装块（16）及位置调节螺母（17）组成，定位销安装块（16）开有用于放置位置调节螺母（17）的直槽，带螺纹定位销（15）的螺纹一侧安装在定位销安装块（16）上圆孔内，并拧在放置在定位销安装块（16）的直槽内的位置调节螺母（17）内；所述上模部件由压板（11）、刀具装夹模块（18）、导柱（12）及压紧机构组成，其中，压紧机构由调整螺杆（1）、压紧力调节螺母（3）、弹簧挡块（4）、压缩弹簧（5）、弹簧导杆（6）及连接块（7）构成，刀具装夹模块（18）安装在随冲切机床升降台同步运动的安装台（8）上，固定在与冲切机床升降台同步运动的固定块（2）上的调整螺杆（1）下部通过螺纹与一个压紧力调节螺母（3）连接，弹簧挡块（4）由于压缩弹簧（5）反力的作用被顶在压紧力调节螺母（3）上，且调整螺杆（1）可在弹簧挡块（4）中间圆孔内滑动，放置在安装台（8）上的连接块（7）与弹簧挡块（4）之间安装两个压缩弹簧（5），相应的两个弹簧导杆（6）固定在连接块（7）上，并可分别在弹簧挡块（4）上两侧的圆孔内作相对滑动，用于在上下模部件合模过程中导向的两个导柱（12）固定在连接块（7）上，安装台（8）、刀具装夹模块（18）及下模块（13）上加工有相应的通孔，相对导柱（12）均可滑动，压板（11）固定在两个导柱（12）上，压板（11）的下表面加工有“V”型凸台以及对于斜冲刀具（19）的冲切运动起导向作用的刀槽，压板（11）与工件（21）上表面贴合部分加工为工件（21）上表面的轮廓形状；所述斜冲部件由角形安装件（9）、气缸（10）、斜冲刀具（19）及斜冲导向件（20）组成，角形安装件（9）一端安装到安装台（8）上，另一端固定在气缸（10）上，气缸（10）伸缩轴的中心轴线与工件（21）的冲切加工表面区域垂直，斜冲导向件（20）安装在气缸（10）的伸缩轴上，用于消除上模部件下压过程中与斜冲刀具（19）的位置干涉，斜冲刀具（19）安装在斜冲导向件（20）的直槽内，并可在直槽内自由滑动，斜冲刀具（19）的刀刃一端安放在压板（11）上相应的刀槽内。

2、根据权利要求 1 的橡胶密封条型面切口冲切加工装置，其特征在于所述安装台（8）、刀具装夹模块（18）及下模块（13）上用于相对导柱（12）滑动的通孔内分别安装有铜合金导套。

3、根据权利要求 1 的橡胶密封条型面切口冲切加工装置，其特征在于所述压板（11）与下模块（13）上的刀槽内分别安装有铜合金刀套。

橡胶密封条型面切口冲切加工装置

技术领域

本发明涉及一种橡胶密封条型面切口冲切加工装置，可以用于橡胶密封条型面切口冲切加工的定位压紧，并能实现倾斜面边缘切口的斜冲切加工，属于非金属材料机械加工技术领域。

背景技术

密封条是汽车的重要零部件之一，其密封性能直接影响轿车的使用安全性和乘坐舒适性，而且也是汽车上重要的装饰件之一。密封条成型后，需要对其进一步进行机械加工，以满足装配连接要求。作为密封条生产的最后工序，机械加工的质量直接关系到密封条成品的最终质量，进而影响到汽车门窗的密封性能以及美观性，因而是密封条制品生产过程中非常重要的一道工序。

冲切加工方式具有操作简单、高效、应用范围广、切断件的质量稳定、材料利用率高、适于批量生产、易实现自动化等诸多优点，被广泛应用到密封条型面切口的加工中，满足其大批量生产的要求；但是由于密封条多为扁平狭长件，而且截面形状往往较为复杂，给装夹定位带来了较大的困难。密封条一般为橡胶材料，弹性大，冲切加工时，切削力的作用会引起材料较大的弹性变形，加工完成后切削力消失，材料回弹，从而很容易造成工件加工尺寸的变化，为避免因切削力引起的拉伸变形对加工尺寸的影响，冲切加工前要将密封条压紧；但压紧力同样也会引起材料的弹性变形，仍有可能影响加工精度。由以上分析可见，密封条冲切加工工艺复杂，为满足密封条的实际加工要求，需要提供一种能够实现工件准确定位，压紧力合适的冲切加工装置。

在密封条的实际生产中，由于密封条截面形状复杂，表面一般为复杂曲面，实际使用中为满足安装要求，经常需要密封条在某些倾斜面边缘具有切口，该切口的加工要求提供一种能够实现冲切方向与冲切机床的升降方向成一定角度的斜冲切机构。

与本发明相关的现有技术中，王小平等发表的“含钢骨架橡胶密封条的冲切

加工”（机械工程师，2003(2)：50－51）一文中提出了一种用于在橡胶密封条端部冲切一定长度的矩形切口的密封条装夹装置，该装夹装置是在夹具体上加工了一个与密封条横截面形状完全相同的通孔，密封条的被加工部分伸入夹具体，减少在加工过程中的变形量。分析该装置的设计，不难发现存在如下缺点：若要保证密封条压紧，密封条在夹具体内应该处于受压状态，这就给工件的上料带来很大的困难，大大影响了加工效率的提高。目前，没有查到为密封条冲切加工提供合适压紧力的解决方案的相关文献，也无用于实现在密封条倾斜面边缘上冲切加工型面切口装置的报道。

发明内容

本发明的目的是针对现有技术的不足并根据密封条生产的实际需要，提供一种用于橡胶密封条型面切口冲切加工的定位压紧，并能实现倾斜面边缘切口斜冲切加工的装置；该装置能够满足密封条实际生产中需要的快速上料定位、压紧力合适的要求，并能够同时实现在密封条倾斜面边缘上冲切加工型面切口，定位方法简易可靠，压紧力可调，表面质量高，能满足橡胶密封条冲切加工的工艺要求。

为达到上述目的，本发明提供的橡胶密封条型面切口冲切加工装置主要由下模部件、上模部件和斜冲部件组成。下模部件主要由下模块及横向定位机构组成；上模部件主要由压板、刀具装夹模块、导柱及压紧机构组成；斜冲部件主要由气缸、斜冲导向件、斜冲刀具及角形安装件组成。

所述的下模部件中的下模块安装在在冲切机床工作平台上，其上表面开有一“V”型槽以及一个用于斜冲刀具完成冲切运动的刀槽，下模块与工件下表面贴合的部分加工为工件下表面的轮廓形状。

所述下模部件中的横向定位机构安装在下模块的一个端面上，主要由定位销安装块、带螺纹定位销及位置调节螺母组成；定位销安装块上开有用于放置位置调节螺母的直槽；带螺纹定位销的螺纹一侧安装在定位销安装块上圆孔内，并拧在放置在定位销安装块上直槽内的位置调节螺母内。

工件上料时，下模块的表面轮廓实现工件前后位置的定位；工件一端顶在带

螺纹定位销的端部，利用横向定位机构实现工件左右位置的定位，可根据需要来旋转位置调节螺母，带动带螺纹定位销运动以调节工件的左右位置。该定位方式简单、可靠，具有较高的效率，能够满足密封条的大批量生产要求。

所述的上模部件中的刀具装夹模块安装在随冲切机床升降台同步运动的安装台上；压紧机构从上而下主要由调整螺杆，压紧力调节螺母，弹簧挡块，压缩弹簧，弹簧导杆与连接块组成。调整螺杆固定在与冲切机床升降台同步运动的固定块上，下部通过螺纹与一个压紧力调节螺母连接；弹簧挡块由于压缩弹簧反力的作用被顶在压紧力调节螺母上，且调整螺杆可在弹簧挡块中间圆孔内滑动。用于将压缩弹簧压缩反力通过导柱传递到压板的连接块，放置在随冲切机床升降平台同步运动的安装台上；连接块与弹簧挡块之间安装两个压缩弹簧，相应的两个弹簧导杆固定在连接块上，并可分别在弹簧挡块上两侧的圆孔内作相对滑动。

所述的上模部件中用于在上下模部件合模过程中起导向作用的两个导柱固定在连接块上；相对导柱可滑动的安装台、刀具装夹模块、下模块上的通孔内均安装有铜合金导套，用于降低导柱与相应滑动配合件之间的磨损；压板固定在两个导柱上，与导柱同步运动，其下表面加工有一“V”型凸台以及一对于斜冲刀具的冲切运动起导向作用的刀槽，压板与工件上表面贴合部分加工为相应的轮廓形状。

所述的斜冲部件通过角形安装件安装在随冲切机床升降平台同步运动的安装台上，气缸伸缩轴的中心轴线与工件的冲切加工表面区域垂直；斜冲导向件安装在气缸的伸缩轴上，用于消除上模部件下压过程中与斜冲刀具位置发生干涉，斜冲刀具安装在斜冲导向件上的直槽内，并可在直槽内自由滑动；为降低斜冲刀具与相应滑动配合件之间的磨损，压板与下模块上的刀槽内均安装有铜合金刀套。

冲切加工过程中，冲切机床升降台通过安装台和固定块带动上模部件上下往复运动，实现上模部件与下模部件的合模、开模，完成型面切口的冲切加工。

一般的金属材料的冲切加工时弹性拉长极少或基本为零，因而只需要进行简

单的压边即可，但是密封条为橡胶材料，冲切加工时弹性拉长较大，极易造成冲切尺寸参数的变化，因而本装置中通过在下模块和压板表面加工出的密封条轮廓，将密封条压紧，避免了由于冲切加工时的弹性拉伸引起的冲切尺寸参数的变化；密封条截面形状极为复杂，如果在下压过程中压板与下模块的位置发生偏差，不仅会造成冲切尺寸的变化，而且极有可能将工件压坏，因而为了避免上述情况的产生，本发明采用两个导柱用于上模部件下压过程中的导向，从而可消除冲切机床滑块运动误差对上模部件运动精度的影响，同时使用压板上的“V”型凸台与下模块上的“V”型槽配合实现合模过程中的定位。

当上模部件下降到压板与工件接触时，压板无法继续下降，压板与下模块的表面轮廓与工件表面贴合，确保了工件表面不受损伤，满足了工件使用中装饰性的需要。工件对压板的反作用力通过导柱传递到连接块上，进而将压缩弹簧压缩，即实现了通过压缩弹簧的压缩反力将工件压紧；而且随着上模部件的进一步下降，压缩弹簧的压缩反力逐步增大，压紧力也逐渐增大，工件的压紧有了一个缓冲过程，避免了瞬间将工件压紧造成工件位置的偏移而引起的加工尺寸偏差。

上模部件下降到压板与工件接触后继续下行过程中，斜冲刀具由于压板位置的固定而停在原位，但是气缸仍会随着安装台的运动继续下行，为避免气缸运动与斜冲刀具位置的干涉，斜冲导向件可以通过其上的直槽相对于斜冲刀具垂直向下滑动，保证后续冲切加工动作的完成。

当上模部件下降到合模状态后，工件被压紧，气缸伸缩轴驱动斜冲导向件，推动斜冲刀具运动完成切口的冲切加工。

由于在合模后，工件的压紧力等于压缩弹簧的变形反力，因而，调节调整螺杆上的压紧力调节螺母，可以调节压缩弹簧在合模后的压缩变形量，选择合适的压紧力，避免由于压紧力过大，使工件在压紧时发生较大的弹性变形，从而提高了加工精度。

本发明结构简单，能够满足密封条实际生产中需要的快速上料定位、压紧力合适的要求，并能够同时实现在密封条倾斜面边缘上冲切加工型面切口，定位

方法简易可靠，压紧力可调，确保了密封条的表面质量，能实现较高的加工效率，能很好的满足密封条冲切加工的工艺要求。

附图说明

图 1 为本发明橡胶密封条型面切口冲切加工装置的三维结构图

图 1 中，1 为调整螺杆，2 为固定块，3 为压紧力调节螺母，4 为弹簧挡块，5 为压缩弹簧，6 为弹簧导杆，7 为连接块，8 为安装台，9 为角形安装件，10 为气缸，11 为压板，12 为导柱，13 为下模块，14 为冲切机床工作平台，15 为带螺纹定位销，16 为定位销安装块，17 为位置调节螺母，18 刀具装夹模块，19 为斜冲刀具。

图 2 为本发明橡胶密封条型面切口冲切加工装置的斜冲部件的三维结构图。

图 2 中，9 为角形安装件，10 为气缸，19 为斜冲刀具，20 为斜冲导向件。

图 3 为本发明橡胶密封条型面切口冲切加工装置的上模部件与下模部件处于合模状态时的三维结构图。

图 3 中，1 为调整螺杆，2 为固定块，3 为压紧力调节螺母，4 为弹簧挡块，5 为压缩弹簧，6 为弹簧导杆，7 为连接块，8 为安装台，9 为角形安装件，10 为气缸，11 为压板，12 为导柱，13 为下模块，14 为冲切机床工作平台，15 为带螺纹定位销，16 为定位销安装块，17 为位置调节螺母，18 刀具装夹模块，19 为斜冲刀具。

图 4 为冲切加工的橡胶密封条工件的示意图。

图 4 中，21 为密封条工件。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的实施方式作进一步详细的说明。

附图中示出了本发明的一种典型实施方式，该实施方式用于实现一种如图 4 所示的密封条的型面切口的冲切加工，该切口所在平面与水平面成一定角度。

图 1 为本发明橡胶密封条型面切口冲切加工装置的三维结构图。如图 1 所示，该装置包括下模部件、上模部件和斜冲部件组成。下模部件主要由下模块 13 及横向定位机构组成；上模部件主要由压板 11、刀具装夹模块 18、导柱 12 及压

紧机构组成。

下模块 13 安装在在冲切机床工作平台 14 上，其上表面开有一“V”型槽以及一个用于斜冲刀具 19 完成冲切运动的刀槽，下模块 13 与图 4 中工件 21 下表面贴合的部分加工为工件 21 下表面的轮廓形状。横向定位机构安装在下模块 13 的一个端面上，主要由带螺纹定位销 15、定位销安装块 16 及位置调节螺母 17 组成；定位销安装块 16 开有用于放置位置调节螺母 17 的直槽；带螺纹定位销 15 的螺纹一侧安装在定位销安装块 16 上圆孔内，并拧在放置在定位销安装块 16 的直槽内的位置调节螺母 17 内。

刀具装夹模块 18 安装在随冲切机床升降台同步运动的安装台 8 上。压紧机构主要由调整螺杆 1，压紧力调节螺母 3，弹簧挡块 4，压缩弹簧 5，弹簧导杆 6 与连接块 7 组成。调整螺杆 1 固定在与冲切机床升降台同步运动的固定块 2 上，下部通过螺纹与一个压紧力调节螺母 3 连接；弹簧挡块 4 由于压缩弹簧 5 反力的作用被顶在压紧力调节螺母 3 上，且调整螺杆 1 可在弹簧挡块 4 中间圆孔内滑动。用于将压缩弹簧 5 压缩反力通过导柱 12 传递到压板 11 的连接块 7 放置在随冲切机床升降平台同步运动的安装台 8 上；连接块 7 与弹簧挡块 4 之间安装两个压缩弹簧 5，相应的两个弹簧导杆 6 固定在连接块 7 上，并可分别在弹簧挡块 4 上两侧的圆孔内作相对滑动；用于在上下模部件合模过程中导向的两个导柱 12 也固定在连接块 7 上。压板 11 固定在两个导柱 12 上，压板 11 的下表面加工有一“V”型凸台一对于斜冲刀具 19 的冲切运动起导向作用的刀槽，压板 11 与图 4 中工件 21 上表面贴合部分加工为工件 21 上表面的轮廓形状。

用于安装斜冲部件的角形安装件 9 一端安装到安装台 8 上，另一端固定在气缸 10 上，气缸 10 的伸缩轴的中心轴线与图 4 中工件 21 的冲切加工表面区域垂直；斜冲刀具 19 的刀刃一端安放在压板 11 上相应的刀槽内。相对导柱 12 可滑动的安装台 8、刀具装夹模块 18、下模块 13 上相应通孔内分别安装有铜合金导套，用以降低导柱 12 与相应滑动配合件之间的磨损；同样，压板 11 与下模块 13 上的刀槽内分别安装有铜合金刀套，用以降低斜冲刀具 19 冲切运动带来的压板 11 与下模块 13 的磨损。

图 2 为斜冲部件的三维结构图。如图 2 所示，角形安装件 9 的一端固定在气缸 10 上；斜冲导向件 20 安装在气缸 10 的伸缩轴上，用于消除上模部件下压过程中与斜冲刀具 19 的位置干涉;斜冲刀具 19 安装在斜冲导向件 20 上的直槽内，并可在直槽内自由滑动。

图 3 为上模部件与下模部件处于合模状态时的三维结构图。如图 3 所示，本发明装置处于合模状态时，固定块 2 由于冲切机床升降台的运动，带动调整螺杆 1、压紧力调节螺母 3、弹簧挡块 4，相对于两个弹簧导杆 6 向下运动一段距离；连接块 7 与安装台 8 的上表面脱离接触；在压缩弹簧 5 的变形反力作用下，通过压板 11，将图 4 所示工件 21 压紧。

图 4 为冲切加工的密封条工件的示意图。

工件21上料时，利用下模块13的表面轮廓实现工件21前后位置的定位；工件21一端顶在带螺纹定位销15的端部，利用横向定位机构实现工件21左右位置的定位。当需要对型面切口的左右位置进行调整时，旋转位置调节螺母17，带动带螺纹定位销15运动即可实现。该定位方式简单、可靠，具有较高的效率，能够满足密封条的大批量生产要求。

冲切加工过程中，冲切机床升降台通过安装台8和固定块2带动上模部件上下往复运动，完成上模部件与下模部件的合模、开模，实现型面切口的冲切加工。

本发明装置通过在下模块13和压板11表面加工出的工件21外轮廓，在合模时将工件21压紧，避免由于冲切加工时由切削力引起工件21的弹性拉伸变形，而带来冲切尺寸参数的变化。

本发明装置中的导柱12用于上模部件下压过程中的导向，消除冲切机床滑块运动误差对上模部件运动精度的影响；压板11上的“V”型凸台与下模块13上的“V”型槽配合用于合模过程中的定位，这样可以避免由于合模位置发生偏差而影响加工尺寸精度或工件21被压坏。

当上模部件下降到压板11与工件21接触时，压板11无法继续下降，压板11与下模块13的表面轮廓与工件表面贴合，确保了工件表面不受损伤，满足了工件使用中装饰性的需要。工件21对压板11的作用力通过导柱12传递到连接块7

上，进而将压缩弹簧5压缩，即实现了通过压缩弹簧5的压缩反力将工件21压紧；而且随着上模部件的进一步下降，压缩弹簧5的压缩反力逐步增大，压紧力也逐渐增大，工件21的压紧有了一个缓冲过程，避免了瞬间将工件21压紧造成工件21位置的偏移而引起的加工尺寸偏差。

上模部件下降到压板11与工件21接触后继续下行过程中，斜冲刀具19由于压板11位置的固定而停在原位，但是气缸10仍会随着安装台8的运动继续下行，为避免气缸10运动与斜冲刀具19位置的干涉，斜冲导向件20可以通过其上的直槽相对于斜冲刀具19垂直向下滑动，保证后续冲切加工动作的完成。

如图3所示当上模部件下降到如图3所示的合模状态后，压缩弹簧5被压缩，通过连接块7与导柱12将弹簧力传递到工件21上，从而将工件21压紧。控制气缸10伸缩轴驱动斜冲导向件20，推动斜冲刀具19运动完成切口的冲切加工。由于在合模后，工件21的压紧力等于压缩弹簧5的变形反力，因而，调节调整螺杆1上的压紧力调节螺母3，可以调节压缩弹簧5在合模后的压缩变形量来选择合适的压紧力，避免由于压紧力过大，使工件21在压紧时发生较大的弹性变形，从而提高了加工精度。

在加工过程中，应控制上模部件的行程，避免行程过大，使上模部件的自重全部施加到工件21上，造成工件21的永久变形，因而当该加工装置处于完全开模状态时，刀具装夹模块18与压板11之间的间距应略大于完成冲切加工所需的刀具行程在垂直方向的投影，并且要保证冲切刀具刀刃距离压板11下表面一定距离，以确保在工件21的压紧力达到要求后再执行型面切口加工，并可防止冲切刀具刀刃外露而造成的操作人员上下料操作的危险。

冲切加工完成后，上模部件上行，冲切废料通过下模块13上的刀槽排出，取下工件21，完成一次冲切加工。

实际生产加工中，可采用已申请的专利 “橡胶件型面切口冲切加工组合刀具系统”（申请号：200410068041.0）中的组合刀具系统，在刀具装夹模块18上安装组合刀具系统，压板11相应位置上开出因冲切刀具向下冲切加工而需穿过的刀槽，用于实现密封条相应型面切口的直冲切加工。

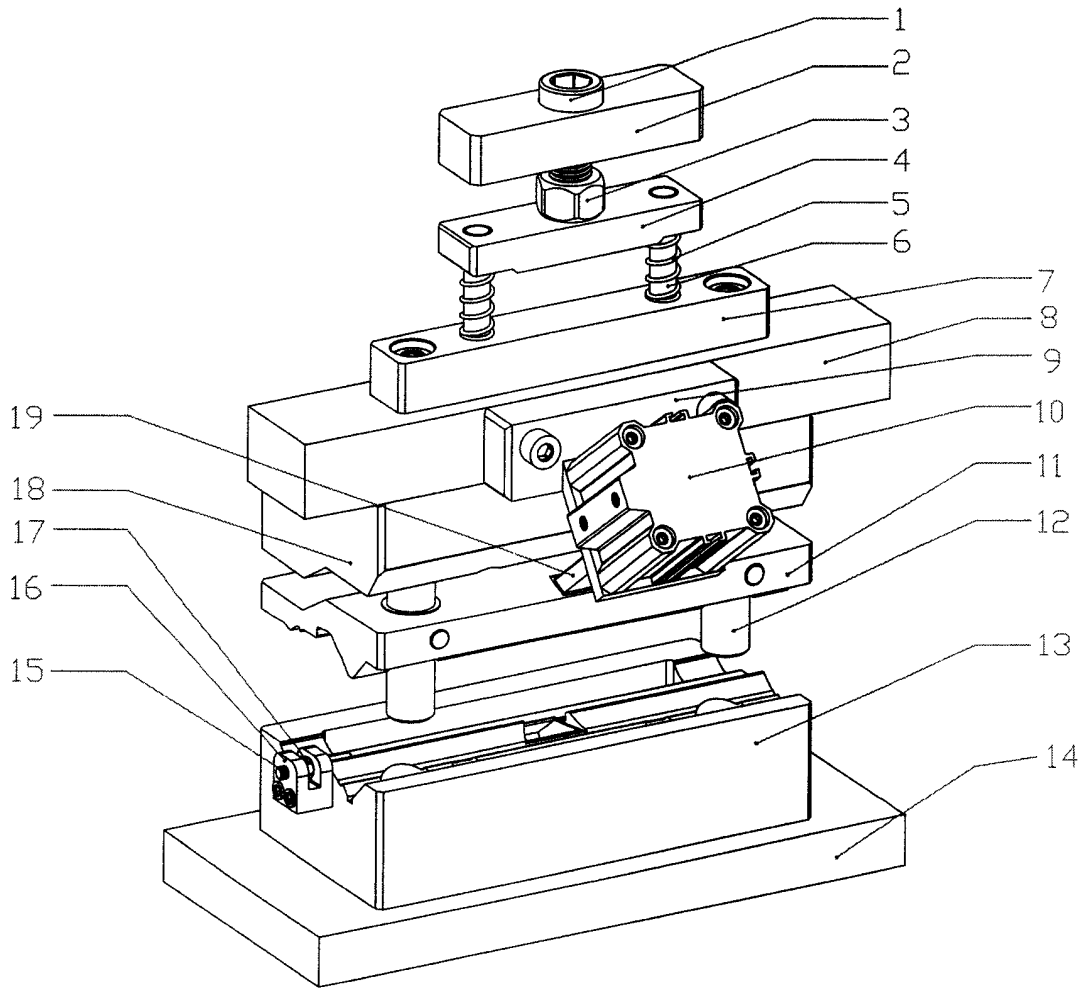


图 1

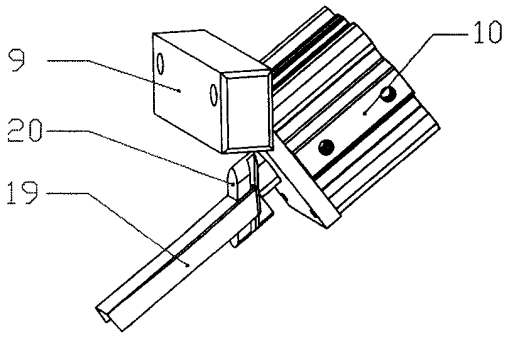


图 2

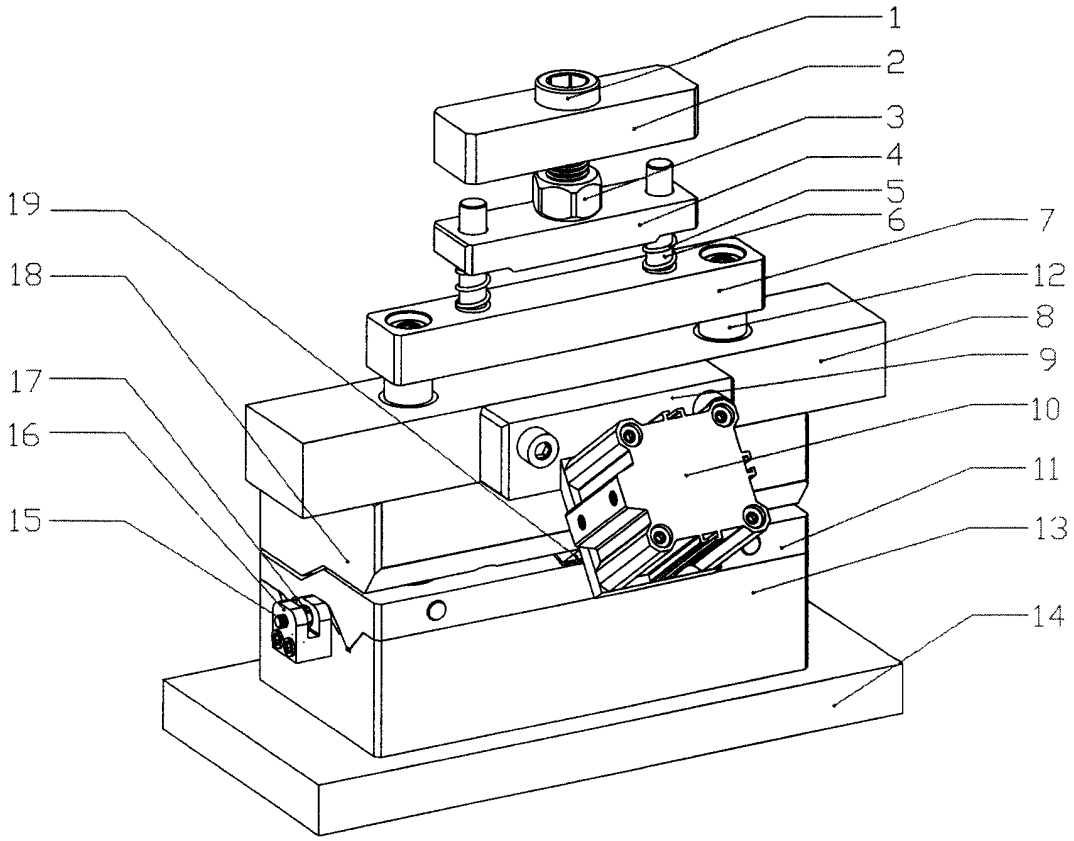


图 3

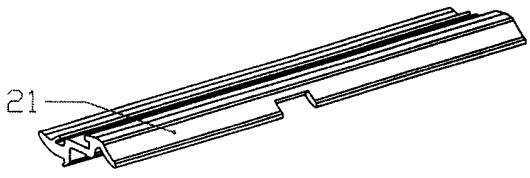


图 4