



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111438190 A

(43)申请公布日 2020.07.24

(21)申请号 202010276608.2

(22)申请日 2020.04.10

(71)申请人 中国科学院金属研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市沈河区文化路
72号

(72)发明人 程明 师明杰 张士宏

弗拉基米尔彼得连科

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事

务所(特殊普通合伙) 21234

代理人 张志伟

(51)Int.Cl.

B21B 13/00(2006.01)

B21B 35/06(2006.01)

B21B 1/08(2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种板式楔横轧机

(57)摘要

本发明涉及轴类零件局部塑性精密成形设备技术领域,具体为一种板式楔横轧机,可用于不同材料、尺寸工件的生产加工。该轧机设有上模运动机构、下模调节机构、锁死机构,上模运动机构主要由主液压缸、上底板、导轨、滑块、上模板等部件构成,通过主液压缸驱动,可以完成楔横轧加工过程。下模调节机构主要由调节液压缸、下底板、支撑板、楔形调节板、楔形承载板、下模板等部件构成,通过调节液压缸驱动,可以控制楔形调节板的位置,从而调整上下模板之间的间距。锁死机构主要由锁死底板、锁死液压缸、夹斧、夹钳等部件构成,通过锁死液压缸驱动,可以锁死或者打开机构。本发明具有结构刚度可调、轧制范围连续可调、锁紧可靠、工作区域可视化的特点。

1. 一种板式楔横轧机,其特征在于,该轧机的机械结构系统分为上模运动机构、下模调节机构、锁死机构三个部分,上模运动机构设有上底板、主液压缸、滑块、导轨、上模板,下模调节机构设有调节液压缸、下底板、下模板、支撑板、楔形承载板、楔形调节板,锁死机构设有锁死底板、锁死液压缸、夹斧、夹钳,具体结构如下:

上底板、下底板上下相对设置,上底板的底部安装主液压缸和导轨,主液压缸缸体的两端固定于上底板,主液压缸液压杆的一端伸至主液压缸缸体内,主液压缸液压杆的另一端通过相对设置的滑块安装上模板,上模板在主液压缸液压杆的带动下往复运动,在主液压缸液压杆的运动方向上,上模板与导轨呈滑动配合;下底板的顶部安装调节液压缸和支撑板,支撑板的顶部自下而上依次设置楔形调节板、楔形承载板、下模板,调节液压缸缸体的两端固定于下底板,调节液压缸液压杆的一端伸至调节液压缸缸体内,调节液压缸液压杆的另一端安装楔形调节板,楔形调节板的顶部通过楔形承载板安装下模板,楔形承载板与楔形调节板呈滑动配合,楔形调节板在调节液压缸液压杆的带动下往复运动;上模板与下模板上下相对设置,上模具安装在上模板的底部,下模具安装在下模板的顶部,坯料设置于上模具与下模具之间;

下底板的底部通过锁死底板设置锁死液压缸,锁死底板固定于下底板的底部,锁死液压缸缸体的两端固定于锁死底板,锁死液压缸液压杆的一端伸至锁死液压缸缸体内,锁死液压缸液压杆的另一端安装夹钳,夹钳在锁死液压缸液压杆的带动下往复运动,在锁死液压缸液压杆的运动方向上,夹钳与夹斧呈插装配合。

2. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,上模板由主液压缸驱动,主液压缸液压杆带动滑块,滑块下方挂载上模板。

3. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,调节液压缸液压杆推动楔形调节板,楔形调节板与楔形承载板通过楔形面配合,通过下模调节机构中的楔形调节板连续调节上模板、下模板之间的距离,实现不同尺寸工件的轧制。

4. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,锁死液压缸为两个平行设置,锁死机构通过缩回锁死液压缸液压杆开锁,锁死机构通过伸出锁死液压缸液压杆锁死。

5. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,上底板、下底板的两侧分别通过支撑杆、支撑壁板和紧固连接立柱连接,支撑杆为两根斜向相对平行设置;支撑壁板为两块竖向相对平行设置,两块支撑壁板的相对侧面上下水平设置上挡板、下挡板,上挡板、下挡板卡装于上底板、下底板之间,支撑壁板的中部开设观察窗,每块支撑壁板的上下分别通过螺栓与上底板、下底板连接;紧固连接立柱为四根,两两竖向相对平行设置,上底板的两侧分别设置两个上底板连接耳,下底板的两侧分别设置两个下底板连接耳,每根紧固连接立柱穿设于一组上底板连接耳、下底板连接耳之间。

6. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,夹钳为半圆台体,夹斧穿设于楔形承载板、楔形调节板、支撑板和下底板,夹斧穿出下底板的部分开设与夹钳相配合的半圆台孔。

7. 按照权利要求1所述的板式楔横轧机,其特征在于,还包括液压驱动系统,液压站通过柔性高压软管与主液压缸、调节液压缸、锁死液压缸相连,每个液压缸内设置位置传感器,各液压缸液压杆的运动和其行程均由位置传感器控制。

一种板式楔横轧机

技术领域

[0001] 本发明涉及轴类零件局部塑性精密成形设备技术领域,具体来说是一种板式楔横轧机,可用于不同材料、尺寸工件的生产加工,轧制参数易于调控。

背景技术

[0002] 楔横轧工艺原理是将棒材送入带有楔形凸起、分别固定于上下模板之间的轧制模具,随着模板相对运动,楔形模具压入棒材表面并使棒材发生转动,从而使棒材发生径向压缩、轴向延伸的局部变形。楔横轧工艺是一种创新的、高效的金属塑性成形工艺,经过近几十年来的研究发展,其从初步应用逐渐走向成熟。由于它具有高效、节材、节能等优点,可以高效地生产加工变截面轴类零件,目前已被广泛应用于汽车轴类零件和工程机械产品的生产中。

[0003] 楔横轧机有三种类型:辊式、单辊弧形式和板式,其中辊式楔横轧机由于具有构造简单紧凑、机械刚度高、操作使用方便等优点,因此发展较为成熟。辊式楔横轧机又分为两辊和三辊两种类型。与三辊楔横轧机相比,两辊楔横轧机上下料方便,设备简单,生产效率高,然而由于轧制过程中存在曼内斯曼效应,工件心部的金属容易产生组织疏松,因此这种轧机适于出产直径较小的轴类零件。而三辊楔横轧机则可用于难变形金属、重要的以及直径较大的轴类零件的轧制。但是辊式楔横轧机一般都通过电机以及变速箱等机械传动机构将动力和扭矩传递给上、下轧辊,轧制速度、轧制过程以及上下轧辊间距等轧制参数的调节均较为困难。且辊式楔横轧机在轧制时有一定的圆跳动误差要求,在轧制过程中难以保证轧辊运动的均匀稳定。此外,辊式楔横轧机的模具制造过程复杂且难以保证精度,成本高。而板式楔横轧具有模具制造过程简单,精度高,成本低;轧件稳定性好;模具耐用性好,使用寿命长;装备操作和调试简单等一系列优点。

[0004] 但传统板式楔横轧机也存在结构刚度固化、轧制范围调节难、工作区域封闭等问题。宋玉泉等人提出一种“连续辊压板式楔横轧机”(公开号CN101623703A),采用带有齿圈的上下压辊与上下滑动压板组合的采用电机和皮带传动的复合楔横轧机方案,从而使轧机既具备辊式楔横轧机刚度高、占地面积小等优点,又具备板式楔横轧机精度高的优点。但该轧机不便进行上下模具距离的精准调整,设备调试和维修较为困难,同时由于采用电机和皮带组合的传动方式,无法实现高的轧制速度以及轧制速度的连续调节且传动效率相对较低。宋明正提出了一种卧式平板楔横轧机设计方案(宋明正.卧式平板楔横轧机.锻压装备与制造技术,2000,35(5):26.),采用液压系统驱动上模板,而下模板固定的设计思路,降低了动力消耗,节约能源,并且结构简单紧凑,易于调试,但上下模板间距离难以调整。吕知清等人提出了一种带电辅助装置的板式楔横轧机(CN107737807A),可以有效降低工件变形抗力,减少轧机占地面积,延长模具使用寿命,但该轧机上下模板间距离不可调整且轧机工作区域封闭。

发明内容

[0005] 针对上述板式楔横轧机存在的问题,本发明的目的在于提供一种板式楔横轧机,其具有结构刚度可调、轧制范围连续可调、锁紧可靠、工作区域可视化的特点,从而满足当下楔横轧工艺及产品日渐增长的创新需求。

[0006] 本发明的技术方案是:

[0007] 一种板式楔横轧机,该轧机的机械结构系统分为上模运动机构、下模调节机构、锁死机构三个部分,上模运动机构设有上底板、主液压缸、滑块、导轨、上模板,下模调节机构设有调节液压缸、下底板、下模板、支撑板、楔形承载板、楔形调节板,锁死机构设有锁死底板、锁死液压缸、夹斧、夹钳,具体结构如下:

[0008] 上底板、下底板上下相对设置,上底板的底部安装主液压缸和导轨,主液压缸缸体的两端固定于上底板,主液压缸液压杆的一端伸至主液压缸缸体内,主液压缸液压杆的另一端通过相对设置的滑块安装上模板,上模板在主液压缸液压杆的带动下往复运动,在主液压缸液压杆的运动方向上,上模板与导轨呈滑动配合;下底板的顶部安装调节液压缸和支撑板,支撑板的顶部自下而上依次设置楔形调节板、楔形承载板、下模板,调节液压缸缸体的两端固定于下底板,调节液压缸液压杆的一端伸至调节液压缸缸体内,调节液压缸液压杆的另一端安装楔形调节板,楔形调节板的顶部通过楔形承载板安装下模板,楔形承载板与楔形调节板呈滑动配合,楔形调节板在调节液压缸液压杆的带动下往复运动;上模板与下模板上下相对设置,上模具安装在上模板的底部,下模具安装在下模板的顶部,坯料设置于上模具与下模具之间;

[0009] 下底板的底部通过锁死底板设置锁死液压缸,锁死底板固定于下底板的底部,锁死液压缸缸体的两端固定于锁死底板,锁死液压缸液压杆的一端伸至锁死液压缸缸体内,锁死液压缸液压杆的另一端安装夹钳,夹钳在锁死液压缸液压杆的带动下往复运动,在锁死液压缸液压杆的运动方向上,夹钳与夹斧呈插装配合。

[0010] 所述的板式楔横轧机,上模板由主液压缸驱动,主液压缸液压杆带动滑块,滑块下方挂载上模板。

[0011] 所述的板式楔横轧机,调节液压缸液压杆推动楔形调节板,楔形调节板与楔形承载板通过楔形面配合,通过下模调节机构中的楔形调节板连续调节上模板、下模板之间的距离,实现不同尺寸工件的轧制。

[0012] 所述的板式楔横轧机,锁死液压缸为两个平行设置,锁死机构通过缩回锁死液压缸液压杆开锁,锁死机构通过伸出锁死液压缸液压杆锁死。

[0013] 所述的板式楔横轧机,上底板、下底板的两侧分别通过支撑杆、支撑壁板和紧固连接立柱连接,支撑杆为两根斜向相对平行设置;支撑壁板为两块竖向相对平行设置,两块支撑壁板的相对侧面上下水平设置上挡板、下挡板,上挡板、下挡板卡装于上底板、下底板之间,支撑壁板的中部开设观察窗,每块支撑壁板的上下分别通过螺栓与上底板、下底板连接;紧固连接立柱为四根,两两竖向相对平行设置,上底板的两侧分别设置两个上底板连接耳,下底板的两侧分别设置两个下底板连接耳,每根紧固连接立柱穿设于一组上底板连接耳、下底板连接耳之间。

[0014] 所述的板式楔横轧机,夹钳为半圆台体,夹斧穿设于楔形承载板、楔形调节板、支撑板和下底板,夹斧穿出下底板的部分开设与夹钳相配合的半圆台孔。

[0015] 所述的板式楔横轧机,还包括液压驱动系统,液压站通过柔性高压软管与主液压缸、调节液压缸、锁死液压缸相连,每个液压缸内设置位置传感器,各液压缸液压杆的运动和其行程均由位置传感器控制。

[0016] 本发明的设计思想是:

[0017] 本发明整机的机械结构系统主要分为上中下三个部分,即上模运动机构、下模调节机构、锁死机构。运动机构主要由主液压缸、上底板、导轨、滑块、上模板等部件构成,通过主液压缸驱动,可以完成楔横轧加工过程。下模调节机构主要由调节液压缸、下底板、支撑板、楔形调节板、楔形承载板、下模板等部件构成,通过调节液压缸驱动,可以控制楔形调节板的位置,从而调整上下模板之间的间距。锁死机构主要由锁死底板、锁死液压缸、夹斧、夹钳等部件构成,通过锁死液压缸驱动,可以锁死或者打开机构。同时,根据需要还可以前后防护罩及侧边防护罩,便于防尘并保持机器良好的工况条件。

[0018] 本发明的优点及有益效果是:

[0019] (1) 本发明轧机的机械刚度可调节,满足不同强度级别材料的加工需要。

[0020] (2) 本发明轧机的轧件尺寸在工作范围内连续可调。

[0021] (3) 本发明轧机工作区域可视化,既方便维护和调试,又便于附加功能拓展。

附图说明

[0022] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0023] 图2为上模运动机构示意图;

[0024] 图3为下模调节机构示意图;

[0025] 图4为夹斧机械配合示意图;

[0026] 图5为锁死机构示意图;

[0027] 图6为锁死机构工作原理示意图;其中,(a)为锁死机构打开状态,(b)为锁死机构关闭状态。

[0028] 图7为液压驱动系统示意图。

[0029] 图中,1上底板,1-1上底板连接耳,2主液压缸,2-1主液压缸缸体,2-2主液压缸液压杆,3支撑杆,4支撑壁板,4-1上挡板,4-2下挡板,4-3观察窗,4-4螺栓,5调节液压缸,5-1调节液压缸缸体,5-2调节液压缸液压杆,6紧固连接立柱,7下底板,7-1下底板连接耳,8锁死液压缸,8-1锁死液压缸缸体,8-2锁死液压缸液压杆,9锁死底板,10滑块,11导轨,12上模板,12-1上模具,13下模板,13-1下模具,14楔形承载板,15楔形调节板,16支撑板,17夹斧,18夹钳,19坯料,20柔性高压软管,21液压站。

具体实施方式

[0030] 在具体实施过程中,本发明的机械结构系统分为上模运动机构、下模调节机构和锁死机构三个部分,主要特点是:采用下模调节机构中的楔形调节板可以连续调节上下模板之间的距离,从而实现连续尺寸范围内工件的轧制;锁死机构采用穿孔固定形式,可以为模板更换以及设备调试提供了安全保障;上模运动机构与下模调节机构采用紧固立柱进行连接,即便于更换,又保证了设备刚度可调,适应不同强度级别的轧制材料;同时构建了机器整体的开放式结构,实现了轧机工作区域的可视化,便于附加功能拓展。本发明的液压驱

动系统中的液压站作为一个独立的单元,由柔性高压软管与主机装配液压缸连接,提供了上模运动机构的驱动力、下模调节机构和锁死机构的液压杆所需的驱动力,液压站应提供滑块可以调节的运动速度。

[0031] 下面,将结合附图对本发明所提出的高精度可调节板式楔横轧机作进一步说明:

[0032] 参阅图1-图7,本发明板式楔横轧机,包括机械结构系统和液压驱动系统两部分,机械结构系统分为上模运动机构、下模调节机构、锁死机构三个部分,上模运动机构主要由上底板1、主液压缸2、滑块10、导轨11、上模板12等部件构成,下模调节机构主要由调节液压缸5、下底板7、下模板13、楔形承载板14、楔形调节板15、支撑板16等部件构成,锁死机构主要由锁死液压缸8、夹斧17、夹钳18等部件构成,具体结构如下:

[0033] 上底板1、下底板7上下相对设置,上底板1、下底板7的两侧分别通过支撑杆3、支撑壁板4和紧固连接立柱6连接,支撑杆3为两根斜向相对平行设置;支撑壁板4为两块竖向相对平行设置,两块支撑壁板4的相对侧面上下水平设置上挡板4-1、下挡板4-2,上挡板4-1、下挡板4-2卡装于上底板1、下底板7之间,支撑壁板4的中部开设观察窗4-3,每块支撑壁板4的上下分别通过螺栓4-4与上底板1、下底板7连接;紧固连接立柱6为四根,两两竖向相对平行设置,上底板1的两侧分别设置两个上底板连接耳1-1,下底板7的两侧分别设置两个下底板连接耳7-1,每根紧固连接立柱6穿设于一组上底板连接耳1-1、下底板连接耳7-1之间。

[0034] 上模运动机构与下模调节机构之间的紧固连接立柱保证了设备的刚度需求,同时也便于更换加强,实现了轧机结构刚度可调,从而适应不同强度级别材料的轧制。采用紧固连接立柱的设计也保证了机器整体的开放性结构,实现了轧机工作区域可视化,也便于附加功能拓展。

[0035] 上底板1的底部安装主液压缸2和导轨11,主液压缸缸体2-1的两端固定于上底板1,主液压缸液压杆2-2的一端伸至主液压缸缸体2-1内,主液压缸液压杆2-2的另一端通过相对设置的滑块10安装上模板12,上模板12在主液压缸液压杆2-2的带动下往复运动,在主液压缸液压杆2-2的运动方向上,上模板12通过相对设置的滑块10与导轨11呈滑动配合。下底板7的顶部安装调节液压缸5和支撑板16,支撑板16的顶部自下而上依次设置楔形调节板15、楔形承载板14、下模板13,调节液压缸缸体5-1的两端固定于下底板7,调节液压缸液压杆5-2的一端伸至调节液压缸缸体5-1内,调节液压缸液压杆5-2的另一端安装楔形调节板15,楔形调节板15的顶部通过楔形承载板14安装下模板13,楔形承载板14与楔形调节板15呈滑动配合,楔形调节板15在调节液压缸液压杆5-2的带动下往复运动。上模板12与下模板13上下相对设置,上模具12-1安装在上模板12的底部,下模具13-1安装在下模板13的顶部,坯料19设置于上模具12-1与下模具13-1之间。

[0036] 下底板7的底部通过锁死底板9设置锁死液压缸8,锁死液压缸8为两个平行设置,锁死液压缸缸体8-1的两端固定于锁死底板9,锁死液压缸液压杆8-2的一端伸至锁死液压缸缸体8-1内,锁死液压缸液压杆8-2的另一端安装夹钳18,夹钳18在锁死液压缸液压杆8-2的带动下往复运动,在锁死液压缸液压杆8-2的运动方向上,夹钳18与夹斧17呈插装配合。夹钳18为半圆台体,夹斧17穿设于楔形承载板14、楔形调节板15、支撑板16和下底板7,夹斧17穿出下底板7的部分开设与夹钳18相配合的半圆台孔。

[0037] 上模运动机构通过主液压缸2驱动,可以完成楔横轧加工过程。下模调节机构通过调节液压缸5驱动,可以控制楔形调节板15的位置,从而调整上下模板之间的间距。锁死机

构通过锁死液压缸8驱动,可以关闭或者打开锁死机构。

[0038] 在液压驱动系统中,液压站21通过柔性高压软管20与液压缸(主液压缸2、调节液压缸5、锁死液压缸8)相连,每个液压缸内设置位置传感器,各液压缸液压杆的运动和其行程均由位置传感器控制,可以实现精准的定位和运动控制。当锁死机构锁定时,只有上模板12可以运动,此时下模板调节机构无法运动。当锁死机构打开时,可进行下模板调节机构的运动控制。

[0039] 如图2和图7所示,上模运动机构的工作原理如下,上模板12由主液压缸2驱动,主液压缸液压杆2-2带动滑块10,滑块10下方挂载上模板12。

[0040] 如图3和图7所示,下模调节机构的工作原理如下,调节液压缸液压杆5-2推动楔形调节板15,楔形调节板15与楔形承载板14通过楔形面配合,调整上模板12、下模板13之间的距离。

[0041] 如图4和图5所示,夹斧17穿设于楔形承载板14、楔形调节板15、支撑板16和下底板7,夹斧17穿出下底板7的部分开设与夹钳18相配合的半圆台孔。

[0042] 如图5、图6和图7所示,锁死机构的工作原理如下,锁死机构主要由两个锁死液压缸8、夹斧17、夹钳18组成,两个锁死液压缸8并排设置,锁死液压缸8只能以两种模式运行(打开/关闭)。如图6(a)所示,锁死机构通过缩回锁死液压缸液压杆8-2开锁;如图6(b)所示,锁死机构通过伸出锁死液压缸液压杆8-2锁死。从而,通过锁死液压缸液压杆的收缩与伸出可以实现锁死机构的打开与关闭,锁紧可靠,从而为模板更换以及设备调试提供便利。

[0043] 如图7所示,本发明板式楔横轧机工作过程如下:首先,在锁死机构打开状态下,进行下模调节机构的调控,使上下模板间距离达到所需设定值,之后锁死机构锁死。然后,放置坯料19并启动轧机,主液压缸2开始带动上模板12运动,坯料19在上模具12-1、下模具13-1作用下完成楔横轧变形过程。

[0044] 结果表明,本发明板式楔横轧机,具有结构刚度可调、轧制范围连续可调、锁紧可靠、工作区域可视化的特点。

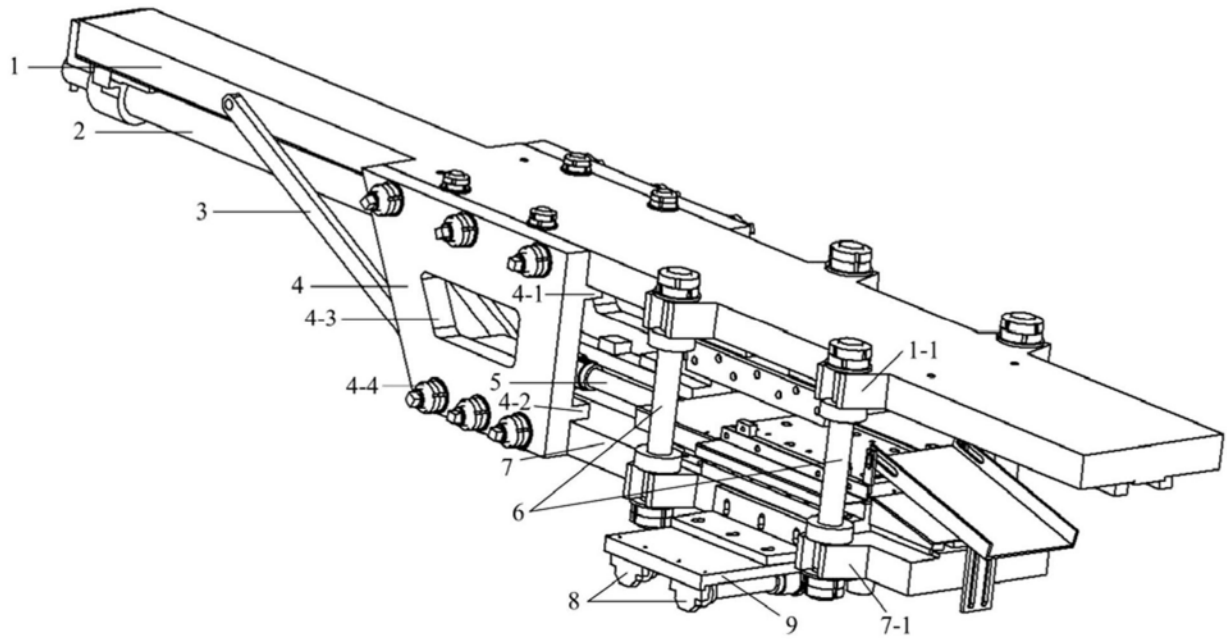


图1

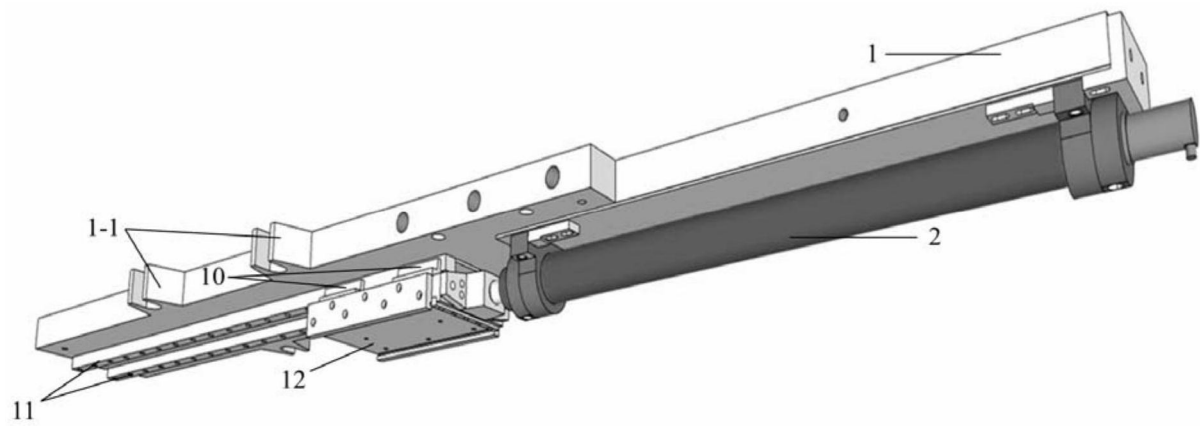


图2

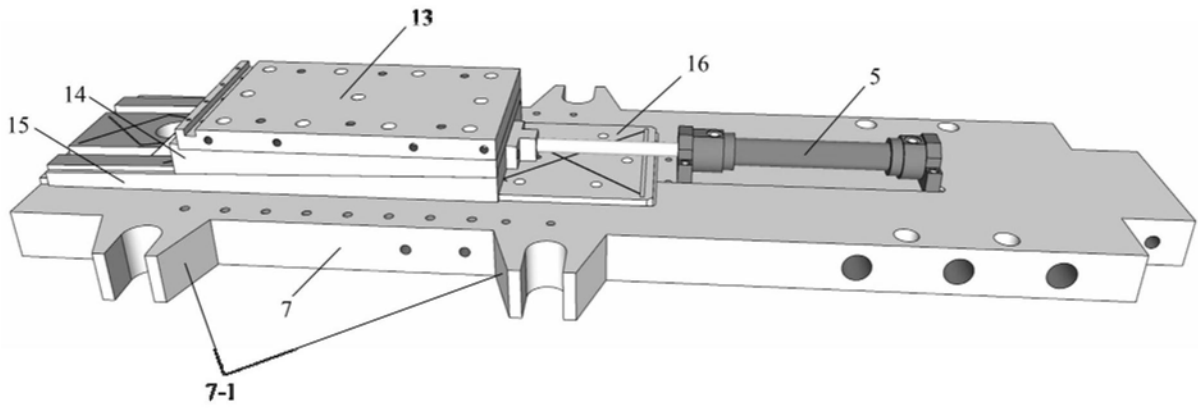


图3

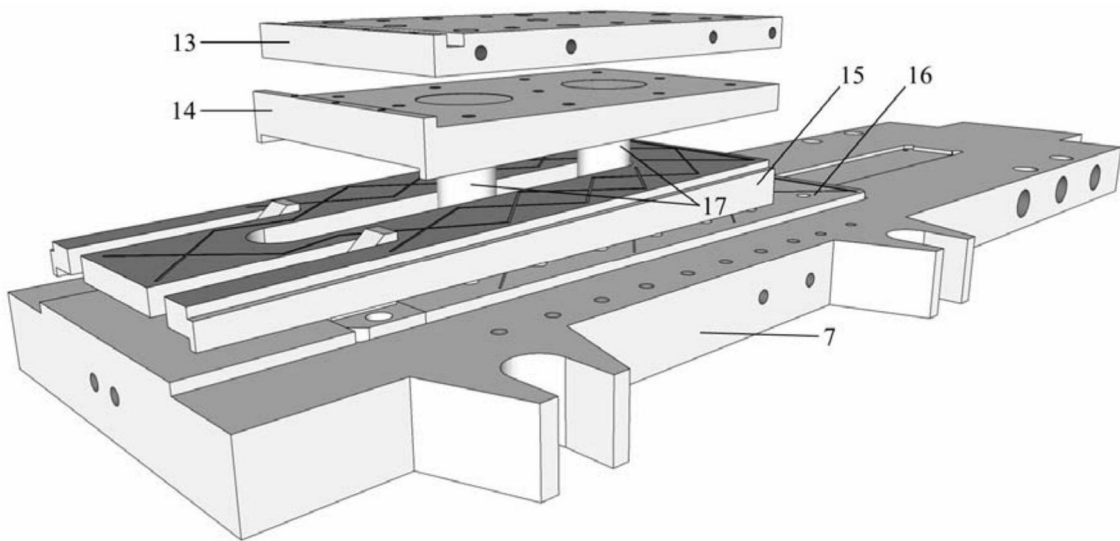


图4

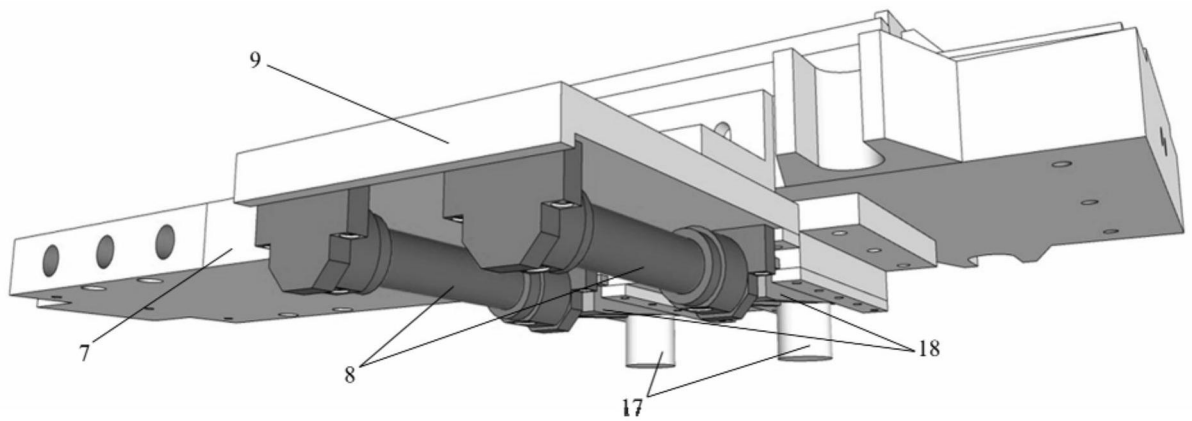


图5

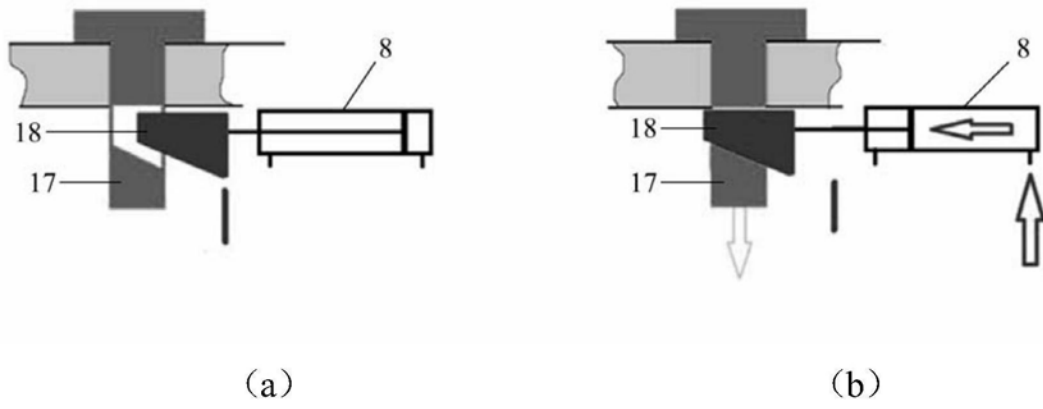


图6

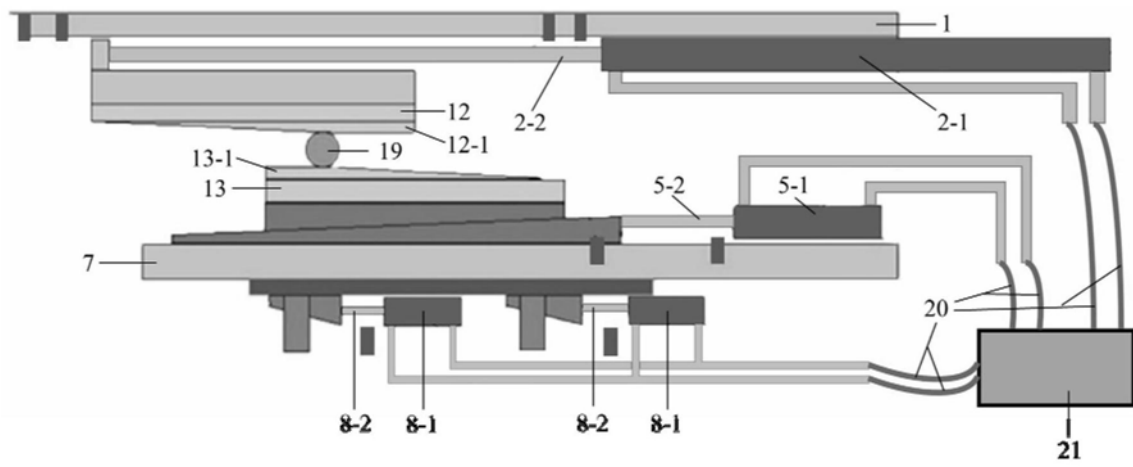


图7