(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 222958075 U
(45)授权公告日 2025.06.10

(21)申请号 202422085916.3

(22)申请日 2024.08.27

(73)专利权人 大连杰科精密机械有限公司
地址 116000 辽宁省大连市金州区经济技术开发区得胜镇东金村1号

(72)发明人 都书铭 李铮 关大鹏

(74)专利代理机构 大连至诚专利代理事务所(特殊普通合伙) 21242
专利代理师 李永旭 涂文诗

(51)Int.Cl.
*B23Q 3/06*(2006.01)
*B23Q 1/03*(2006.01)

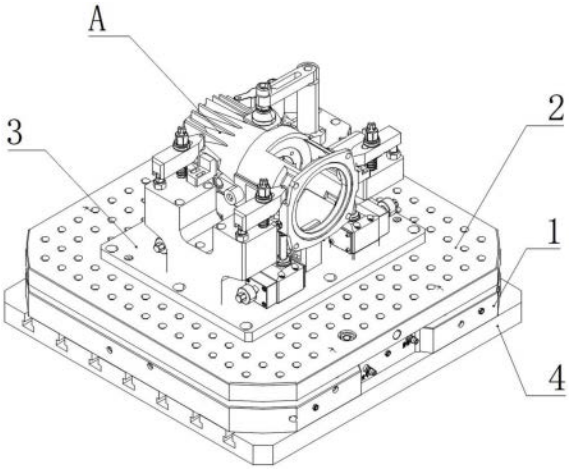
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54)实用新型名称

一种零点定位夹具装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种零点定位夹具装置，包括:夹具工装和快换结构;快换结构包括母板、子板和多个零点定位单元,母板固定在机床的工作台上,子板通过零点定位单元安装在母板上;夹具工装包括底板、支座、顶升机构、粗定位板、定位销、压紧机构和转动约束机构;底板设置在子板上,定位销和至少三个顶升机构设置在底板上,支座设置在底板上,转动约束机构以及与顶升机构相对设置的压紧机构设置在支座上;粗定位板固定在底板和/或支座上,粗定位板沿工件轮廓设置,粗定位板朝向工件的一侧设有倒角或圆角;顶升机构用于在垂直于底板的竖直方向上定位并支撑工件,压紧机构用于将工件压紧在顶升机构上,定位销用于在垂直于竖直方向的水平方向上定位工件,转动约束机构用于约束工件绕竖直方向的转动。以在确保工件装夹精度的前提下,提高生产效率。




CN 222958075 U

1.一种零点定位夹具装置,其特征在于,包括:夹具工装和快换结构;

所述快换结构包括母板(1)、子板(2)和多个零点定位单元,所述母板(1)固定在机床的工作台(4)上,所述子板(2)通过零点定位单元安装在母板(1)上;

所述夹具工装包括底板(3)、支座、顶升机构(5)、粗定位板(6)、定位销(7)、压紧机构和转动约束机构;

所述底板(3)设置在子板(2)上,所述定位销(7)和至少三个顶升机构(5)设置在底板(3)上,所述支座设置在底板(3)上,所述转动约束机构以及与所述顶升机构(5)相对设置的压紧机构设置在所述支座上;

所述粗定位板(6)固定在所述底板(3)和/或所述支座上,所述粗定位板(6)沿工件(A)轮廓设置,所述粗定位板(6)朝向所述工件(A)的一侧设有倒角或圆角;

所述顶升机构(5)用于在垂直于所述底板(3)的竖直方向上定位并支撑所述工件(A),所述压紧机构用于将所述工件(A)压紧在顶升机构(5)上,所述定位销(7)用于在垂直于所述竖直方向的水平方向上定位所述工件(A),所述转动约束机构用于约束所述工件(A)绕竖直方向的转动。

2.根据权利要求1所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,所述支座包括相对设置的第一支座(8)和第二支座(9),所述转动约束机构包括第一锁定机构和第二锁定机构;

所述第一锁定机构包括第一螺栓(10)和锁紧螺母(11),所述第一螺栓(10)与第一支座(8)螺纹连接,所述锁紧螺母(11)套设在第一螺栓(10)上,旋拧所述第一螺栓(10),能够使所述第一螺栓(10)头部抵接所述工件(A);

所述第二支座(9)上开设有螺纹孔,所述第二锁定机构包括调整螺栓(12)、带头销轴(13)、复位弹簧(14)和安装块(15),所述带头销轴(13)的轴线平行于所述第一螺栓(10)的轴线;

所述安装块(15)固定在第二支座(9)上,所述安装块(15)上开设有通孔,所述第二支座(9)与安装块(15)围成与所述螺纹孔和所述通孔连通的空腔,所述调整螺栓(12)安装在所述螺纹孔内,所述带头销轴(13)插入所述通孔内,所述带头销轴(13)能够沿所述通孔滑动,所述带头销轴(13)的头部设置在空腔内,所述复位弹簧(14)设置在空腔内并套设在所述带头销轴(13)上;

拧紧所述调整螺栓(12),所述调整螺栓(12)推动所述带头销轴(13)的头部靠近所述工件(A),以使所述带头销轴(13)抵接所述工件(A),拧松所述调整螺栓(12),所述复位弹簧(14)带动所述带头销轴(13)复位。

3.根据权利要求1所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,所述压紧机构为压板组件,所述压板组件包括顶杆(26)、压紧螺杆(16)、压板螺母(17)和压板(18),所述顶杆(26)和压紧螺杆(16)固定在支座上,所述压板螺母(17)套设在压紧螺杆(16)上,所述压板(18)位于压板螺母(17)和支座之间,所述压板(18)活动套装于压紧螺杆(16)上,所述压板(18)的一端抵靠顶杆(26)的顶端,所述压板(18)的另一端能够压持所述工件(A)。

4.根据权利要求3所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,所述压板组件还包括弹簧(22),所述弹簧(22)套设在压紧螺杆(16)上,所述弹簧(22)位于压板(18)和支座之间。

5.根据权利要求1所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,所述压紧机构为压持装置,所述压持装置包括第二支撑杆(23)、第二连接杆(24)和压紧螺栓(25),所述第二支撑杆

(23)竖直设置在支座上,所述第二连接杆(24)一端与第二支撑杆(23)转动连接,所述第二连接杆(24)另一端与压紧螺栓(25)螺纹连接;

转动所述第二连接杆(24),能够使所述第二连接杆(24)在竖直方向上的投影与所述工件(A)在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

当所述第二连接杆(24)在竖直方向上的投影与所述工件(A)在竖直方向上的投影重叠时,旋拧所述压紧螺栓(25),能够使所述压紧螺栓(25)的头部压持所述工件(A)。

6.根据权利要求1所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,还包括辅助定位装置,所述辅助定位装置包括第一支撑杆(19)、第一连接杆(20)和压头(21),所述第一支撑杆(19)竖直设置在支座上,所述第一连接杆(20)一端与第一支撑杆(19)转动连接,所述第一连接杆(20)另一端与压头(21)固定连接;

转动所述第一连接杆(20),能够使所述第一连接杆(20)在竖直方向上的投影与所述工件(A)在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

当所述第一连接杆(20)在竖直方向上的投影与所述工件(A)在竖直方向上的投影重叠时,所述顶升机构(5)顶起工件(A),能够使所述压头(21)压持所述工件(A)。

7.根据权利要求1所述的一种零点定位夹具装置,其特征在于,所述顶升机构(5)为螺旋千斤顶。

# 一种零点定位夹具装置

## 技术领域

[0001] 本实用新型涉及夹具技术领域,尤其涉及一种零点定位夹具装置。

## 背景技术

[0002] 在传统的机械加工过程中,工件的装夹操作通常在机床上执行,这一环节耗时较多,导致生产效率降低,且难以满足大规模生产的需求。目前,逐渐采用预先在工装上装夹工件,随后将夹持工件的工装整体吊装至机床上进行加工。此种方法能够减少机床的空闲时间,但由于工件在定位至工装上的过程中耗时长,且工装每次吊装至机床上都需要花费时间重新定位,因此生产效率仍然不高。

## 发明内容

[0003] 本实用新型提供一种零点定位夹具装置,以在确保工件装夹精度的前提下,提高生产效率。

[0004] 为了实现上述目的,本实用新型的技术方案是:

[0005] 一种零点定位夹具装置,包括:夹具工装和快换结构;

[0006] 所述快换结构包括母板、子板和多个零点定位单元,所述母板固定在机床的工作台上,所述子板通过零点定位单元安装在母板上;

[0007] 所述夹具工装包括底板、支座、顶升机构、粗定位板、定位销、压紧机构和转动约束机构;

[0008] 所述底板设置在子板上,所述定位销和至少三个顶升机构设置在底板上,所述支座设置在底板上,所述转动约束机构以及与所述顶升机构相对设置的压紧机构设置在所述支座上;

[0009] 所述粗定位板固定在所述底板和/或所述支座上,所述粗定位板沿工件轮廓设置,所述粗定位板朝向所述工件的一侧设有倒角或圆角;

[0010] 所述顶升机构用于在垂直于所述底板的竖直方向上定位并支撑所述工件,所述压紧机构用于将所述工件压紧在顶升机构上,所述定位销用于在垂直于所述竖直方向的水平方向上定位所述工件,所述转动约束机构用于约束所述工件绕竖直方向的转动。

[0011] 进一步的,所述支座包括相对设置的第一支座和第二支座,所述转动约束机构包括第一锁定机构和第二锁定机构;

[0012] 所述第一锁定机构包括第一螺栓和锁紧螺母,所述第一螺栓与第一支座螺纹连接,所述锁紧螺母套设在第一螺栓上,旋拧所述第一螺栓,能够使所述第一螺栓头部抵接所述工件;

[0013] 所述第二支座上开设有螺纹孔,所述第二锁定机构包括调整螺栓、带头销轴、复位弹簧和安装块,所述带头销轴的轴线平行于所述第一螺栓的轴线;

[0014] 所述安装块固定在第二支座上,所述安装块上开设有通孔,所述第二支座与安装块围成与所述螺纹孔和所述通孔连通的空腔,所述调整螺栓安装在所述螺纹孔内,所述带

头销轴插入所述通孔内,所述带头销轴能够沿所述通孔滑动,所述带头销轴的头部设置在空腔内,所述复位弹簧设置在空腔内并套设在所述带头销轴上;

[0015] 拧紧所述调整螺栓,所述调整螺栓推动所述带头销轴的头部靠近所述工件,以使所述带头销轴抵接所述工件,拧松所述调整螺栓,所述复位弹簧带动所述带头销轴复位。

[0016] 进一步的,所述压紧机构为压板组件,所述压板组件包括顶杆、压紧螺杆、压板螺母和压板,所述顶杆和压紧螺杆固定在支座上,所述压板螺母套设在压紧螺杆上,所述压板位于压板螺母和支座之间,所述压板活动套装于压紧螺杆上,所述压板的一端抵靠顶杆的顶端,所述压板的另一端能够压持所述工件。

[0017] 进一步的,所述压板组件还包括弹簧,所述弹簧套设在压紧螺杆上,所述弹簧位于压板和支座之间。

[0018] 进一步的,所述压紧机构为压持装置,所述压持装置包括第二支撑杆、第二连接杆和压紧螺栓,所述第二支撑杆竖直设置在支座上,所述第二连接杆一端与第二支撑杆转动连接,所述第二连接杆另一端与压紧螺栓螺纹连接;

[0019] 转动所述第二连接杆,能够使所述第二连接杆在竖直方向上的投影与所述工件在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

[0020] 当所述第二连接杆在竖直方向上的投影与所述工件在竖直方向上的投影重叠时,旋拧所述压紧螺栓,能够使所述压紧螺栓的头部压持所述工件。

[0021] 进一步的,还包括辅助定位装置,所述辅助定位装置包括第一支撑杆、第一连接杆和压头,所述第一支撑杆竖直设置在支座上,所述第一连接杆一端与第一支撑杆转动连接,所述第一连接杆另一端与压头固定连接;

[0022] 转动所述第一连接杆,能够使所述第一连接杆在竖直方向上的投影与所述工件在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

[0023] 当所述第一连接杆在竖直方向上的投影与所述工件在竖直方向上的投影重叠时,所述顶升机构顶起工件,能够使所述压头压持所述工件。

[0024] 进一步的,所述顶升机构为螺旋千斤顶。

[0025] 有益效果:

[0026] 本实用新型提供的一种零点定位夹具装置,通过粗定位板对工件进行初步定位,以便于工件快速导向并定位至夹具工装上,减少工件定位至工装上的时间;通过设置转动约束机构,约束工件绕竖直方向的转动,配合能够在竖直方向和水平方向定位工件的顶升机构和定位销,实现工件的精确定位,从而确保每次装夹的位置精度,通过压紧机构将工件压紧于顶升机构之上,以确保工件可靠地夹持在夹具工装上;通过将夹具工装固定在子板上,并通过零点定位单元使子板与固定在工作台上的母板快速定位,以减少夹具工装吊装至机床后定位所耗费的时间。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本实用新型公开的一种零点定位夹具装置夹持工件的结构示意图;

[0029] 图2为本实用新型公开的一种零点定位夹具装置去除快换结构后夹持工件的结构示意图;

[0030] 图3为本实用新型公开的一种零点定位夹具装置去除快换结构后的结构示意图;

[0031] 图4为本实用新型公开的一种零点定位夹具装置去除快换结构后的俯视示意图;

[0032] 图5为图4的D-D剖视图;

[0033] 图6为图4的B-B剖视图;

[0034] 图7为图4的C-C剖视图;

[0035] 图8为本实用新型公开的一种零点定位夹具装置的压持装置的剖切示意图。

[0036] 图中:

[0037] 1、母板;2、子板;3、底板;4、工作台;5、顶升机构;6、粗定位板;7、定位销;8、第一支座;9、第二支座;10、第一螺栓;11、锁紧螺母;12、调整螺栓;13、带头销轴;14、复位弹簧;15、安装块;16、压紧螺杆;17、压板螺母;18、压板;19、第一支撑杆;20、第一连接杆;21、压头;22、弹簧;23、第二支撑杆;24、第二连接杆;25、压紧螺栓;26、顶杆;27、定位销安装座;28、限位螺栓;29、转动部;A、工件。

## 具体实施方式

[0038] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0039] 本实施例提供了一种零点定位夹具装置,包括:夹具工装和快换结构;

[0040] 如图1所示,所述快换结构包括母板1、子板2和多个零点定位单元,所述母板1通过螺栓固定在机床的工作台4上,所述子板2通过零点定位单元安装在母板1上;

[0041] 如图2至图7所示,所述夹具工装包括底板3、支座、顶升机构5、粗定位板6、定位销7、压紧机构和转动约束机构;

[0042] 所述底板3通过螺栓固定在子板2上,所述定位销7和至少三个顶升机构5设置在底板3上,顶升机构5通过螺栓固定在底板3上,所述支座通过螺栓固定在底板3上,所述转动约束机构以及与所述顶升机构5相对设置的压紧机构设置在所述支座上,在本实施例中,还包括通过螺栓固定在底板3上的定位销安装座27,所述定位销7通过螺栓固定在定位销安装座27上;

[0043] 在本实施例中,如图4所示,四个顶升机构5设置在底板3上,四个压紧机构与四个顶升机构5相对设置,顶升机构5用于支撑工件A的四角并调整工件A的四角高度,确保工件A在竖直方向上的定位;

[0044] 所述粗定位板6通过螺栓固定在所述底板3和/或所述支座上,所述粗定位板6沿工件A轮廓设置,所述粗定位板6朝向所述工件A的一侧设有倒角或圆角,以在工件A放置到夹具工装的过程中起到导向定位的作用;

[0045] 粗定位板的6具体设置,根据工件A的形状而定,在本实施例中,所述底板3上设有

两个粗定位板6,用于粗定位工件A的中部,所述支座上设有四个粗定位板6,用于粗定位工件A的四角;

[0046] 所述顶升机构5用于在垂直于所述底板3的竖直方向上定位并支撑所述工件A,所述压紧机构用于将所述工件A压紧在顶升机构5上,所述定位销7用于在垂直于所述竖直方向的水平方向上定位所述工件A,所述转动约束机构用于约束所述工件A绕竖直方向的转动;

[0047] 本实施例提供的一种零点定位夹具装置,通过粗定位板6对工件A进行初步定位,以便于工件A快速导向并定位至夹具工装上,减少工件A定位至工装上的时间;由于定位销7不能限制工件A相对于定位销7转动,因此,本实施例提供的一种零点定位夹具装置,通过设置转动约束机构,有效约束工件A绕竖直方向的转动,阻止工件A绕定位销7转动,从而阻止工件A绕竖直方向转动,配合能够在竖直方向和水平方向定位工件A的顶升机构5和定位销7,实现工件A的精确定位,从而确保每次装夹的位置精度,通过压紧机构将工件A压紧于顶升机构5之上,以确保工件A可靠地夹持在夹具工装上;通过将夹具工装固定在子板2上,并通过零点定位单元使子板2与固定在工作台4上的母板1快速定位,以减少夹具工装吊装至机床后定位所耗费的时间。

[0048] 在具体实施例中,如图2至图7所示,所述支座包括相对设置的第一支座8和第二支座9,所述转动约束机构包括第一锁定机构和第二锁定机构;

[0049] 如图5至图7所示,所述第一锁定机构包括第一螺栓10和锁紧螺母11,所述第一螺栓10与第一支座8螺纹连接,所述锁紧螺母11套设在第一螺栓10上,旋拧所述第一螺栓10,能够使所述第一螺栓10头部抵接所述工件A;

[0050] 在第一螺栓10头部抵接工件A后,拧紧锁紧螺母11,使得锁紧螺母11紧靠第一支座8,从而避免第一螺栓10在工件A加工过程中松动;

[0051] 如图5所示,所述第二支座9上开设有螺纹孔,所述第二锁定机构包括调整螺栓12、带头销轴13、复位弹簧14和安装块15,所述带头销轴13的轴线平行于所述第一螺栓10的轴线;

[0052] 所述安装块15固定在第二支座9上,所述安装块15上开设有通孔,所述第二支座9与安装块15围成与所述螺纹孔和所述通孔连通的空腔,所述调整螺栓12安装在所述螺纹孔内,所述带头销轴13插入所述通孔内,所述带头销轴13能够沿所述通孔滑动,所述带头销轴13的头部设置在空腔内,所述复位弹簧14设置在空腔内并套设在所述带头销轴13上;

[0053] 拧紧所述调整螺栓12,所述调整螺栓12推动所述带头销轴13的头部靠近所述工件A,以使所述带头销轴13抵接所述工件A,此时所述复位弹簧14被压缩,拧松所述调整螺栓12,所述复位弹簧14释放弹力,所述复位弹簧14带动所述带头销轴13复位;

[0054] 如图4所示,第一螺栓10、带头销轴13和定位销7三者与工件A配合处呈三角形分布(图4存在遮挡,三者与工件A配合处分别位于三角形的三个顶点),能够有效阻止工件A相对于定位销7转动;

[0055] 在实际使用中,转动约束机构还可用于调整工件A的位置,为方便说明转动方向,以图4视角为例,当工件A存在偏移需要微调时,可使第一螺栓10/带头销轴13远离工件A,并使带头销轴13/第一螺栓10靠近工件A,使工件A被带头销轴13/第一螺栓10推动,使得工件A相对于定位销7顺时针/逆时针转动。

[0056] 在具体实施例中,所述压紧机构为压板组件,如图5所示,所述压板组件包括顶杆26、压紧螺杆16、压板螺母17和压板18,所述顶杆26和压紧螺杆16固定在支座上,所述压板螺母17套设在压紧螺杆16上,所述压板18位于压板螺母17和支座之间,所述压板18活动套装于压紧螺杆16上,所述压板18的一端抵靠顶杆26的顶端,所述压板18的另一端能够压持所述工件A;

[0057] 在本实施例中,所述压板18上设有腰型孔,所述压板1通过腰型孔活动套装于压紧螺杆16上,拧紧压板螺母17,使得压板18能够将工件A压持固定在顶升机构5上。

[0058] 在具体实施例中,如图3所示,所述压板组件还包括弹簧22,所述弹簧22套设在压紧螺杆16上,所述弹簧22位于压板18和支座之间,弹簧22用于支撑压板18。

[0059] 在具体实施例中,所述压紧机构为压持装置,如图2和图3所示,所述压持装置包括第二支撑杆23、第二连接杆24和压紧螺栓25,所述第二支撑杆23竖直设置在支座上,在本实施例中,所述第二支撑杆23通过螺栓固定在第二支座9上,所述第二连接杆24一端与第二支撑杆23转动连接,所述第二连接杆24另一端与压紧螺栓25螺纹连接;

[0060] 转动所述第二连接杆24,能够使所述第二连接杆24在竖直方向上的投影与所述工件A在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

[0061] 当所述第二连接杆24在竖直方向上的投影与所述工件A在竖直方向上的投影重叠时,旋拧所述压紧螺栓25,能够使所述压紧螺栓25的头部压持所述工件A;

[0062] 当需要将工件A放置到夹具工装上时,可转动第二连接杆24,使第二连接杆24避让从上方放到夹具工装上的工件A;

[0063] 当需要压紧工件A时,反向转动所述第二连接杆24,使所述压紧螺栓25位于工件A上方,旋拧压紧螺栓25,使得压紧螺栓25能够压紧工件A;

[0064] 在本实施例中,如图8所示,第二支撑杆23上设有容许转动部29插入的盲孔,盲孔上固定有限位螺栓28,第二连接杆24一端设有空心的转动部29,转动部29套设在限位螺栓28上,所述转动部29能够在盲孔内转动,第二连接杆24另一端设有螺纹孔,压紧螺栓25安装在螺纹孔上,通过旋拧压紧螺栓25,将工件A压紧在顶升机构5上;

[0065] 在实际使用中,根据工件A的形状,压紧机构选用压板组件和/或压持装置,在本实施例中,选用三个压板组件和一个压持装置共同压紧工件A。

[0066] 在具体实施例中,还包括辅助定位装置,如图6所示,所述辅助定位装置包括第一支撑杆19、第一连接杆20和压头21,所述第一支撑杆19竖直设置在支座上,在本实施例中,所述第一支撑杆19通过螺栓固定在第二支座9上,所述第一连接杆20一端与第一支撑杆19转动连接,所述第一连接杆20另一端与压头21固定连接,在本实施例中,第一连接杆20与第一支撑杆19转动连接的结构,与所述第二连接杆24与第二支撑杆23转动连接的结构类同,不再赘述;

[0067] 转动所述第一连接杆20,能够使所述第一连接杆20在竖直方向上的投影与所述工件A在竖直方向上的投影非重叠或重叠;

[0068] 当所述第一连接杆20在竖直方向上的投影与所述工件A在竖直方向上的投影重叠时,所述顶升机构5顶起工件A,能够使所述压头21压持所述工件A顶部;

[0069] 当需要将工件A放置到夹具工装上时,可转动第一连接杆20,使第一连接杆20避让从上方放到夹具工装上的工件A;

[0070] 当需要在竖直方向上调整工件A时,反向转动所述第一连接杆20,使所述压头21位于工件A上方,使得压头21能够压住被顶升机构5顶起的工件A,在竖直方向上约束工件A,方便工件A四角的顶升机构5调整顶升的高度。

[0071] 在具体实施例中,所述顶升机构5为螺旋千斤顶,螺旋千斤顶维护简易,使用安全可靠。

[0072] 在实际操作中,工件A通过粗定位板6导向定位到夹具工装上,定位销7插入工件A上设有的销孔内,通过转动约束机构约束工件A的转动后,将辅助定位装置的压头21移至工件A上方,顶升机构5将工件A顶起,配合压头21进行定位,定位完成后压紧机构将工件A压紧固定在顶升机构5上,完成工件A的装夹。

[0073] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,而非对其约束;尽管参照前述各实施例对本实用新型进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型各实施例技术方案的范围。

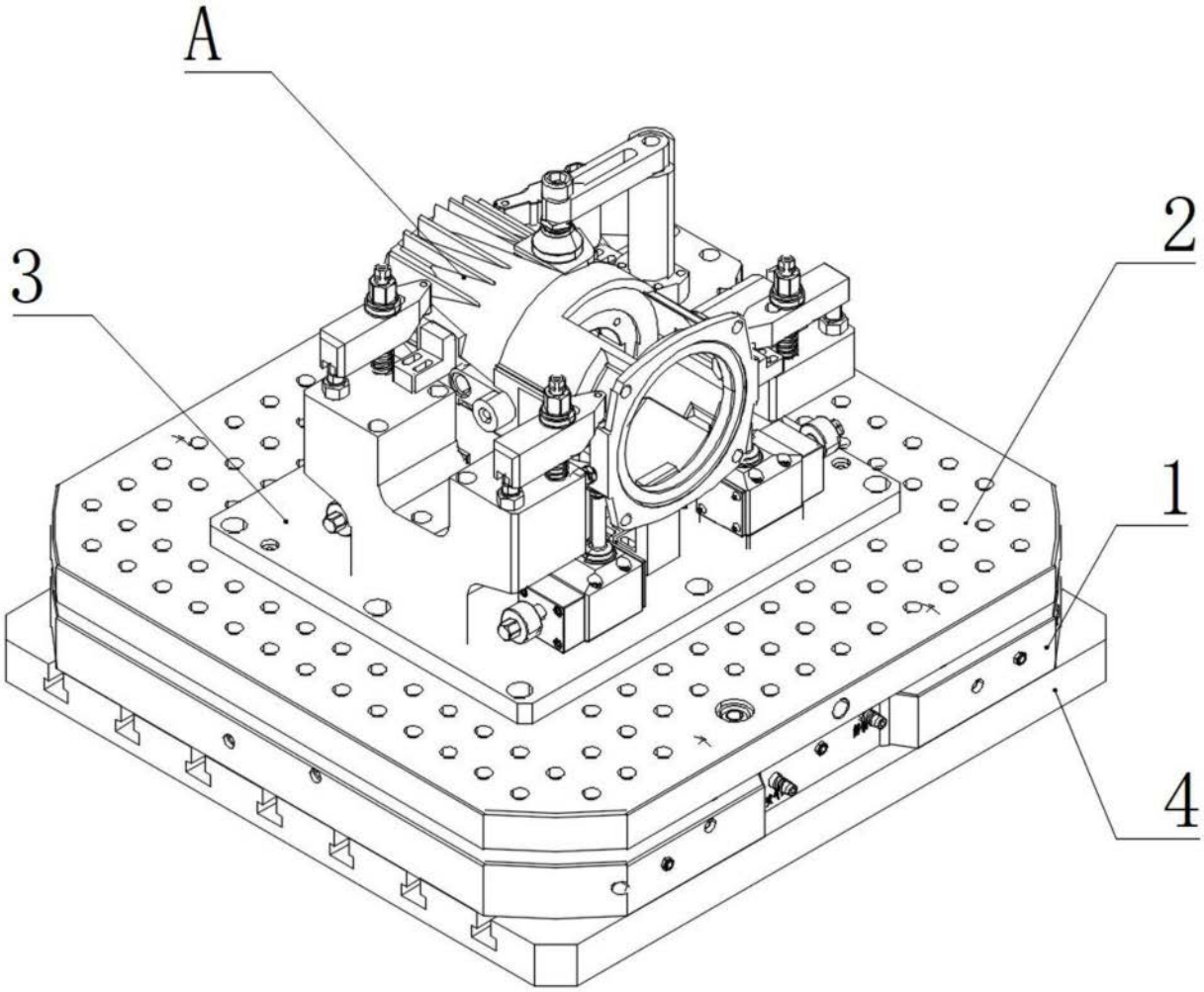



图1

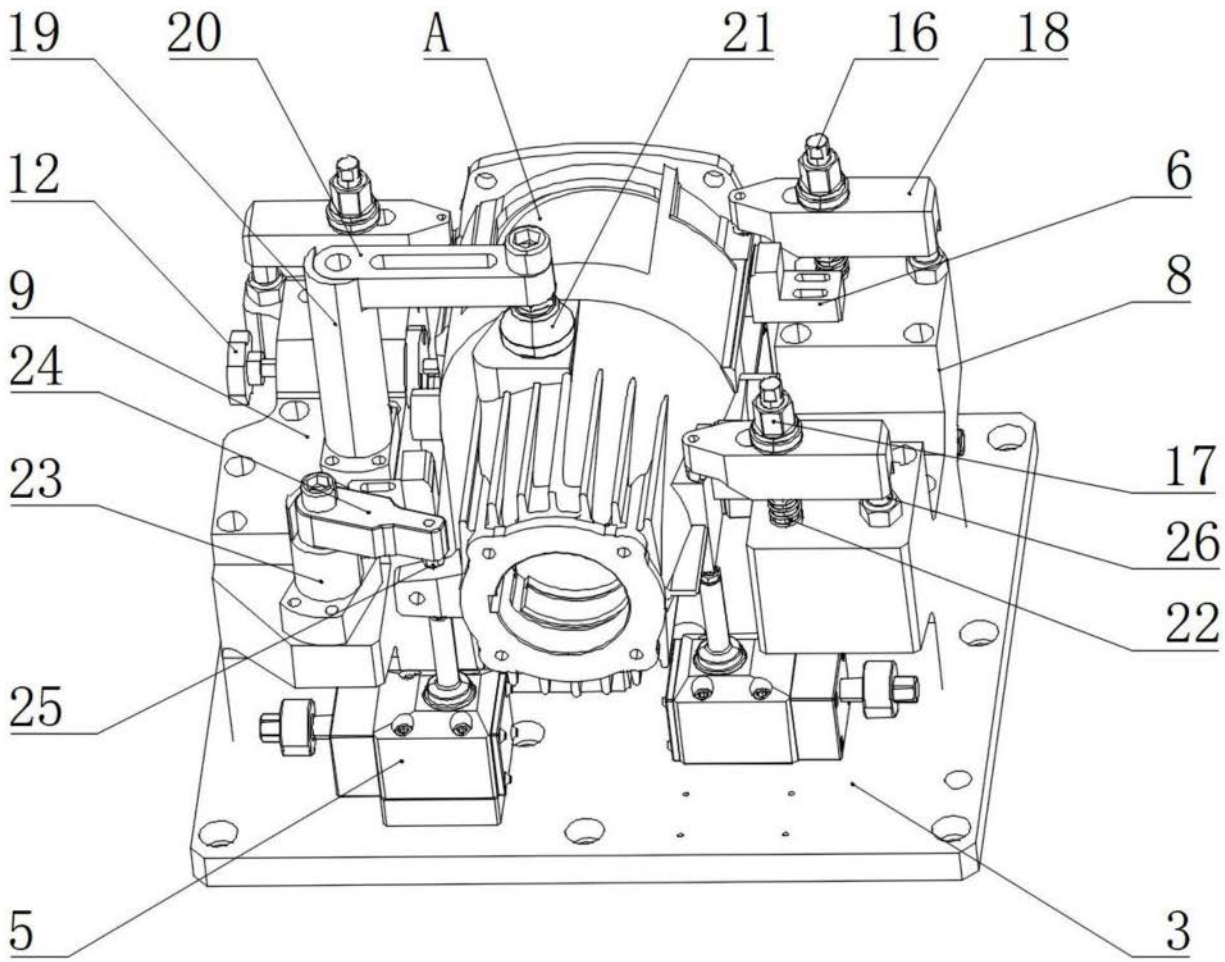



图2

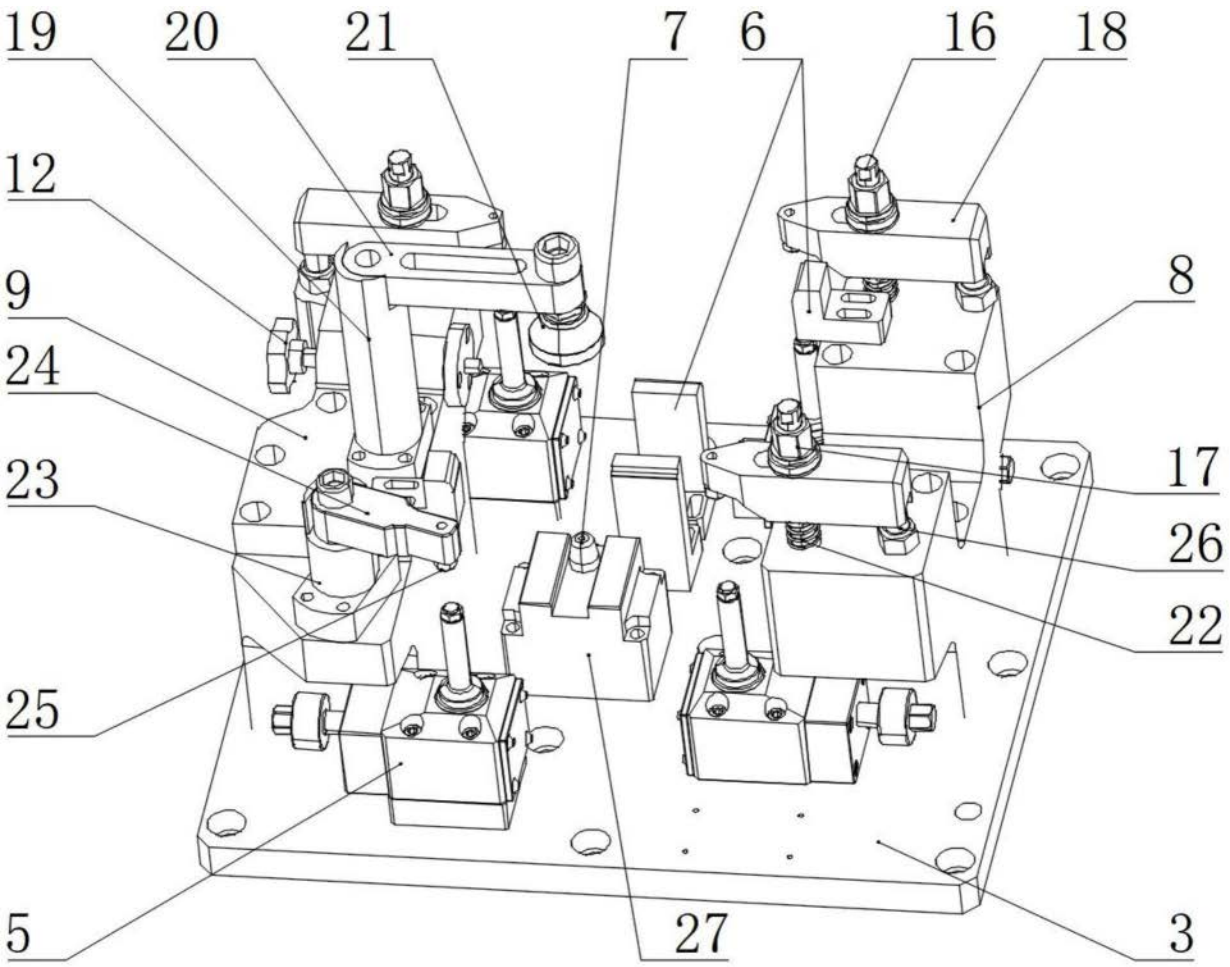



图3

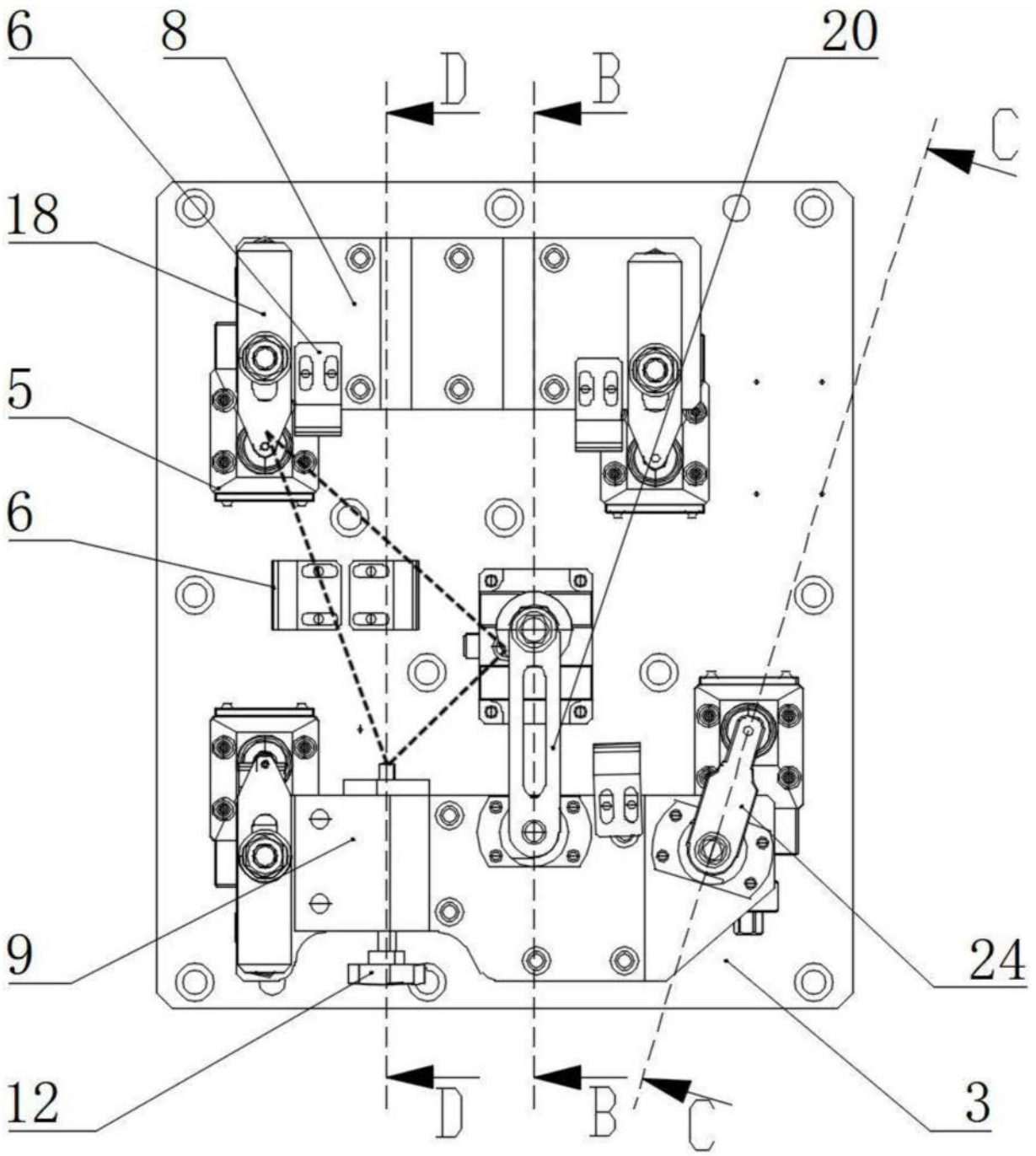



图4

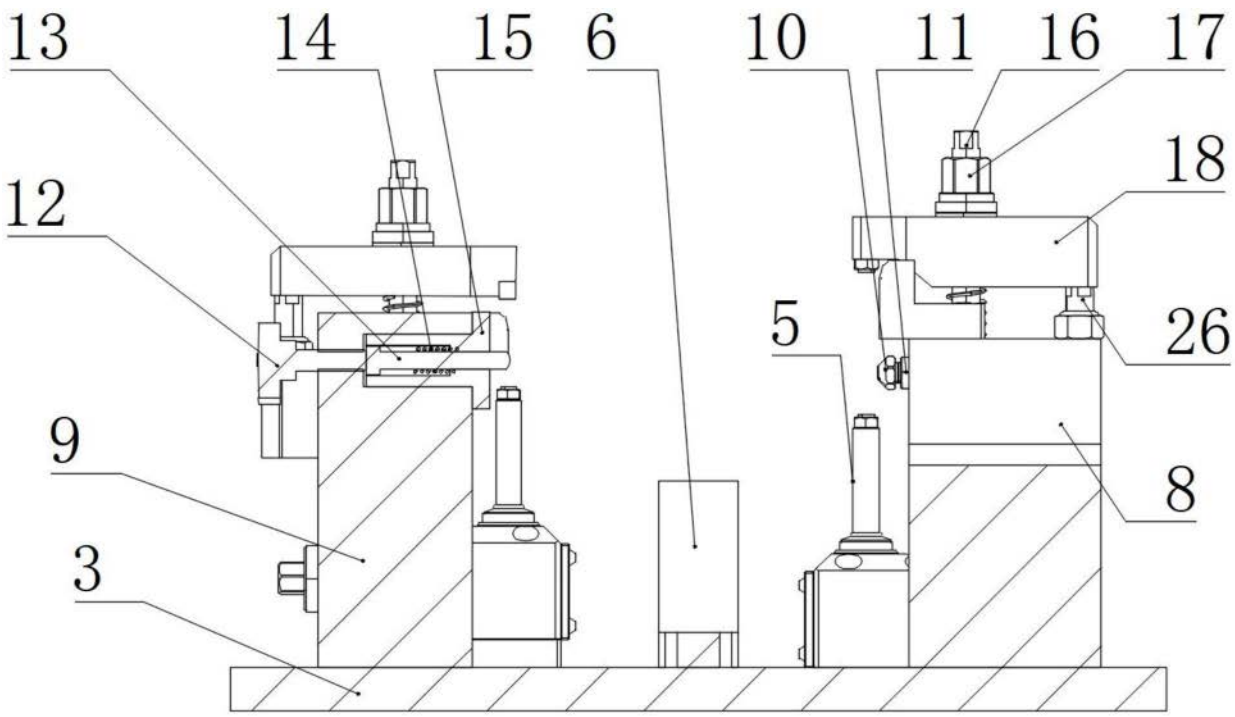



图5

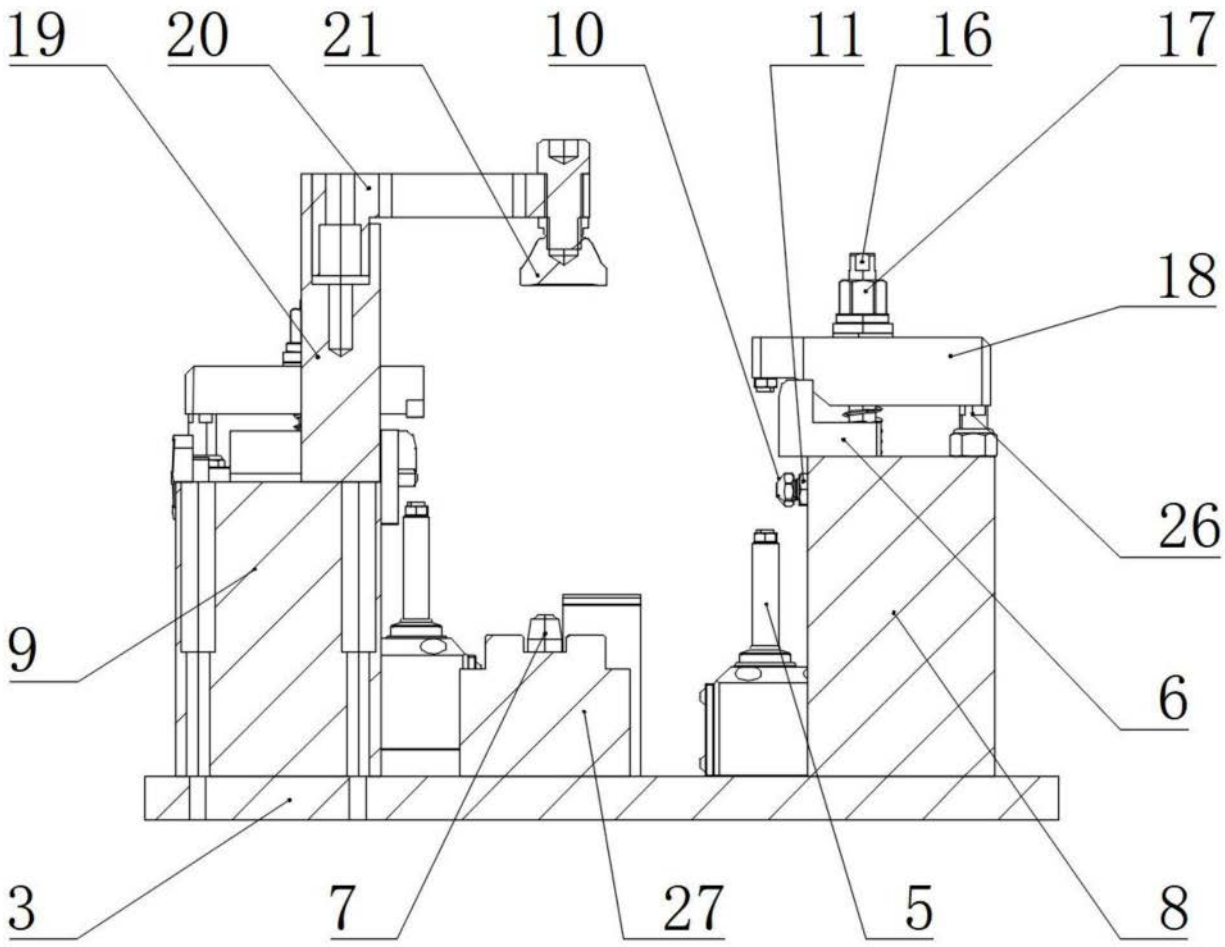



图6

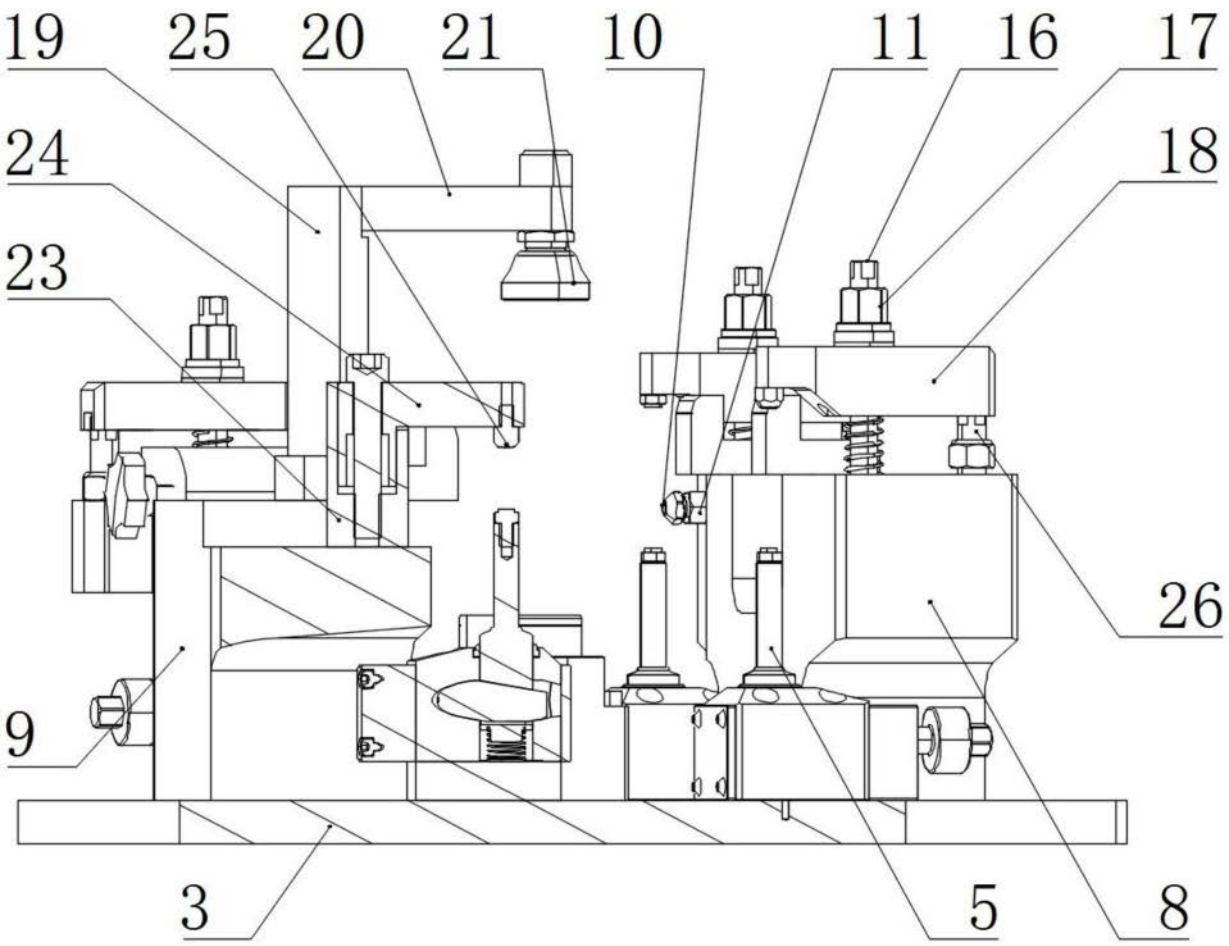



图7

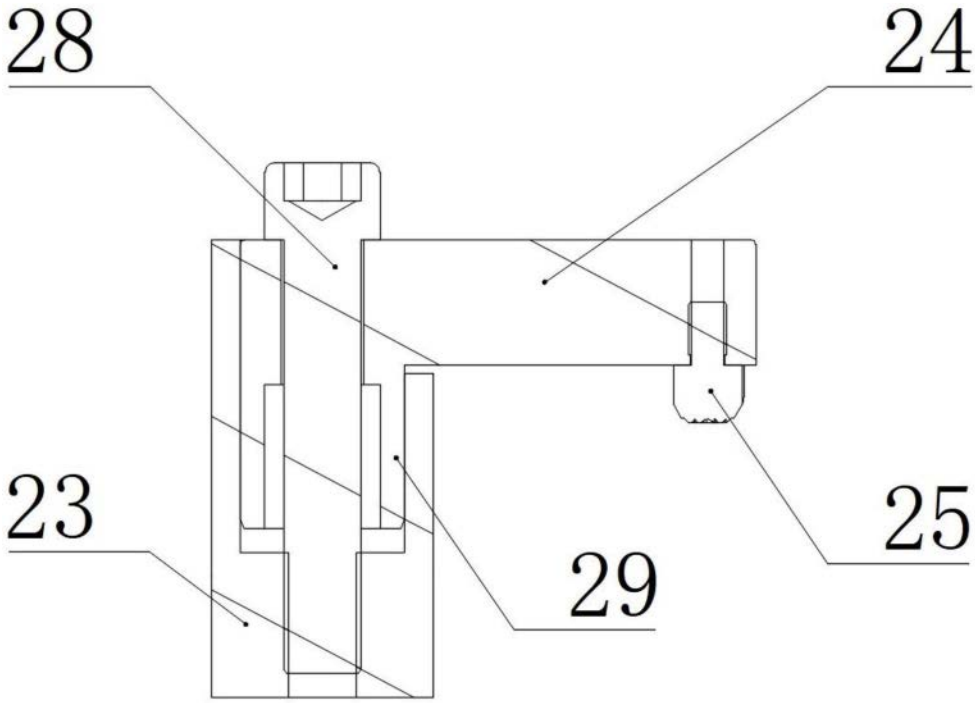



图8