



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110185283 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910337258.3

(22)申请日 2019.04.25

(71)申请人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园100号

(72)发明人 赵京 陈映 张自强

(74)专利代理机构 北京思海天达知识产权代理有限公司 11203

代理人 刘萍

(51)Int.Cl.

E04G 23/08(2006.01)

A62B 3/00(2006.01)

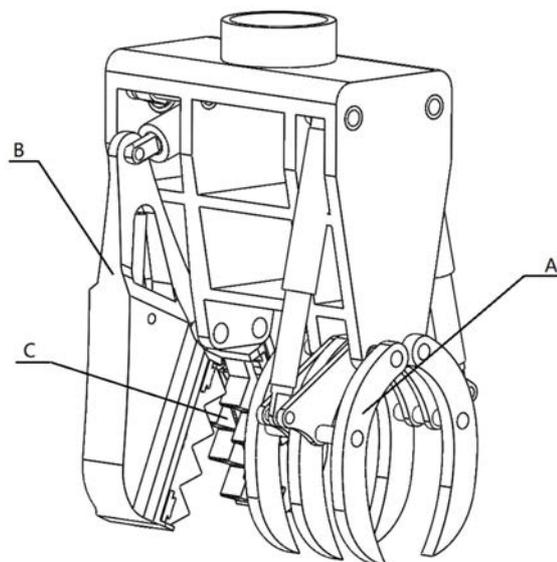
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

### (54)发明名称

一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具

### (57)摘要

一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具涉及液压控制抗震减灾领域。该装置由抱抓部分、钳剪部分、钳剪功能切换部分组成。抱抓部分主要完成对混凝土的固定、抓取的工作,不仅能够完成抱抓的工作,还能固定待破碎的物体配合完成钳剪部件完成钳碎、切断等工作。钳剪部件能够在快速切换到指定功能后独立完成钳碎切断的工作。当工程机械大臂保持不动的情况,本发明能够完成混凝土柱的局部精细快速切断。本发明采用了钳刃和全剪刀的设计,对摆缸机构的尺寸进行了机构尺度优化,满足了钳剪在全剪刀所需的切断力。本发明在面对复杂工况时,抱抓能够辅助钳剪快速完成灾后混凝土的清理的工作,减少救援过程中所需属具种类的数量,节省灾后抢救的宝贵时间。



1. 一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,分为抱抓部件(A)、钳剪部件(B)及钳剪切换部件(C),其特征在于具体如下:

具有两部分抱抓部件,每一部分抱抓部件(A)包括:抱抓液压缸(2)、抱爪(4)、力传动件(3)和基座(1);抱抓液压缸(2)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与力传动件(3)铰接,力传动件(3)的三个连接孔分别与基座(1)、抱抓液压缸(2)和抱爪(4)铰接;力传动件(3)、基座(1)和抱抓液压缸(2)构成一个抱抓摆缸机构,当抱抓液压缸(2)伸长时,推动力传动件(3)和抱爪(4)同时绕与基座(1)铰接位置旋转,从而实现推动抱爪(4)完成对钢筋混凝土柱的抱抓;抱爪(4)共计五片,一侧分布有三片、另一侧为两片;

具有两部分钳剪部件,每一部分钳剪部件(B)包括:钳剪液压缸(5)和钳剪臂(6);每部分的钳剪液压缸(5)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与钳剪臂(6)铰接,钳剪臂(6)中间部位与基座(1)铰接,一端与钳剪液压缸(5)铰接构成钳剪摆缸机构实现钳剪运动;两侧的钳剪臂(6)呈现轴对称放置,从而满足两个钳剪液压缸(5)能够并排放置在基座(1)内部;

钳剪切换部件具有两部分,每部分分别安装在钳剪部件的钳剪臂(6)内;每一部分钳剪切换部件(C)包括:转换液压缸(7)、支撑梯形块(8)、活动刀座(9)、钢筋刀片(10)、活动钳刃(14)、传动连杆(11)、斜面滑槽(12)、钳刃滑槽(13);钳剪臂(6)内腔为空,内腔包含有一个斜面底和四壁,斜面滑槽(12)固定在钳剪臂(6)内腔侧面底部,支撑梯形块(8)安装在斜面滑槽(12)上,能沿斜面滑槽(12)方向滑动,但不会与斜面滑槽(12)分离;转换液压缸(7)铰接在钳剪臂(6)的内腔的两壁上,可转动的方向与钳剪臂(6)一致,转换液压缸(7)的液压缸杆与支撑梯形块(8)铰接;当切换液压缸伸长时推动支撑梯形块(8)在斜面滑槽(12)上滑动;活动刀座通过刀座底部和支撑梯形块(8)的顶部的滑槽安装在一起,能沿滑槽滑动,但不可分离,活动刀座上铰接有两个传动连杆(11),用于推动活动钳刃(14)的运动;活动钳刃(14)与固定在钳剪臂(6)上的钳刃滑槽(13)安装在一起,可沿钳刃滑槽(13)方向滑动,但不会与钳刃滑槽(13)分离;传动连杆(11)两端分别与活动刀座(9)和活动钳刃(14)中部铰接;当切换液压缸伸长时,推动梯形支撑块(8)滑动,从而推动活动刀座(9)从钳剪臂(6)内腔伸出,与此同时活动刀座(9)通过推动传动连杆(11)从而推动安装在钳刃滑槽(13)上的活动钳刃(14)向两侧滑动,给活动刀座(9)留出伸出空间;钢筋刀片(10)通过螺钉固定在活动刀座上。

2. 根据权利要求1所述的一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,其特征在于:活动刀座(9)整体为‘L’形状,轴对称安装在两个钳剪切换部件里,保证工作过程交错叠加在一起,活动刀座的两端置于钳剪臂内腔臂上的滑槽内,将活动刀座受到的所有径向力都卸载在钳剪臂上;活动刀座受到的剪切力通过梯形支撑块直接传递到钳剪臂地板上,通过梯形支撑块的斜面机械自锁防止剪切力传递到切换液压缸上。

3. 根据权利要求1所述的一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,其特征在于:传动连杆(11)共计四个,每一部分钳剪切换部件包含有两个,安装在活动刀座的两侧,将活动钳刃(14)和活动刀座(9)连接在一起,保证了活动刀座和活动钳刃的联动;传动连杆的长度满足当活动刀座完全位于钳剪臂(6)的内腔时,两个活动钳刃完全闭合在一起,保证内腔处于完全封闭的状态;当活动刀座完全伸出时,两个活动钳刃完全与活动刀座贴合在一起,保证钳剪臂内腔完全封闭,防止杂物进入钳剪臂内腔,造成机构卡死和零件磨损。

4. 根据权利要求1所述的一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,其特征在于:钳剪臂(6)为不完全对称零件;钳剪臂的主体对称,包含有与基座(1)铰接的铰接孔,提供给活动钳刃(14)安装位置的平面,用于放置钳剪切换部件的内腔;钳剪臂与钳剪液压缸(5)连接的铰接孔偏移主体对称轴一侧不小于钳剪液压缸最大半径的距离,从而将钳剪液压缸交错放置。

5. 根据权利要求1所述的一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,其特征在于:对钳剪的摆缸机构进行了优化设计,设定钳剪液压缸和基座铰接的位置与钳剪臂和基座铰接的位置的距离为钳剪机架的长度,确定了钳剪臂两个铰接孔之间的距离与钳剪机架的长度的比例为0.6153,钳剪液压缸初始长度与钳剪机架的长度的比例为0.6831。

6. 根据权利要求1所述的一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,其特征在于:对抱抓的摆缸机构进行了优化设计,设定抱抓液压缸和基座铰接的位置与抱爪和基座铰接的位置的距离为抱抓机架的长度,确定了抱爪两个铰接孔之间的距离与抱抓机架的长度的比例为0.3638,抱抓液压缸收回状态下的长度与抱抓机架的长度的比例为0.8124。

## 一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械设计、液压控制抗震减灾技术领域,具体属于一种采用活动刃口的钳剪抱多功能救援属具。

### 背景技术

[0002] 地震灾害会给国家经济建设和人民生命财产安全造成直接和间接的危害和损失。投入更加高效的震后救灾设备对于挽救千万人的生命有着重要的意义。现代建筑大多是框架结构,即建筑的主体主要由钢筋混凝土柱构成,当地震等自然灾害后,建筑物并不会完全坍塌,而是被强度较高的钢筋混凝土柱支撑,各种钢筋混凝土柱相互搭在一起,在钢筋混凝土柱上覆盖一些混凝土板等建筑物的城市灾后废墟,从而钢筋混凝土柱的拆除成为了灾后救援极大的障碍。

[0003] 现有的破拆救援方式是搭建支撑后,使用专用的混凝土锯将钢筋混凝土柱切成多段后,分批次搬运走。整个救援过程不仅费时费力,而且锯产生的震动也极易引起二次坍塌,造成二次伤害。

[0004] 针对上述问题,本发明设计了一种能够精细化操作、高效率的且能够防止救援过程对于废墟的二次伤害的多功能救援属具。该属具不仅具有独立钳、剪、抱抓的功能,还具有钳、剪、抱两两组合并配合的功能,非常切合城市灾后建筑废墟抢险救援的需求,该多功能救援属具具有操作简单、结构简单可靠、功能强大且重量与普通单一功能的属具差距不大等特点。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是在于提供具有独立的钳碎、切断、抱抓工作能力,同时具备不同组合工作能力的多功能救援属具。

[0006] 本发明中的具有活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,可分为抱抓部件(A)、钳剪部件(B)及钳剪切换部件(C),具体如下:

[0007] 抱抓部件(A)包括:抱抓液压缸(2)、抱爪(4)、力传动件(3)和基座(1)。抱抓液压缸(2)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与力传动件(3)铰接,力传动件(3)的三个连接孔分别与基座(1)、抱抓液压缸(2)和抱爪(4)铰接。力传动件(3)、基座(1)和抱抓液压缸(2)构成一个抱抓摆缸机构,当抱抓液压缸(2)伸长时,推动力传动件(3)和抱爪(4)同时绕与基座(1)铰接位置旋转,从而实现推动抱爪(4)完成对钢筋混凝土柱的抱抓。抱爪(4)共计五片,一侧分布有三片、另一侧为两片。

[0008] 钳剪部件(B)包括:钳剪液压缸(5)和钳剪臂(6)。本发明具有两部分钳剪部件,每部分的钳剪液压缸(5)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与钳剪臂(6)铰接,钳剪臂(6)中间部位与基座(1)铰接,一端与钳剪液压缸(5)铰接构成钳剪摆缸机构实现钳剪运动。两侧的钳剪臂(6)呈现轴对称放置,从而满足两个钳剪液压缸(5)能够并排放置在基座(1)内部,增大钳剪的力臂,在不增大较多的厚度的条件下减小了属具整体的长度。

[0009] 钳剪切换部件(C)包括:转换液压缸(7)、支撑梯形块(8)、活动刀座(9)、钢筋刀片(10)、活动钳刃(14)、传动连杆(11)、斜面滑槽(12)、钳刃滑槽(13);钳剪臂(6)内腔为空,内腔包含有一个斜面底和四壁,斜面滑槽(12)固定在钳剪臂(6)内腔侧面底部,支撑梯形块(8)安装在斜面滑槽(12)上,能沿斜面滑槽(12)方向滑动,但不会与斜面滑槽(12)分离;转换液压缸(7)铰接在钳剪臂(6)的内腔的两壁上,可转动的方向与钳剪臂(6)一致,转换液压缸(7)的液压缸杆与支撑梯形块(8)铰接;当切换液压缸伸长时推动支撑梯形块(8)在斜面滑槽(12)上滑动;活动刀座通过刀座底部和支撑梯形块(8)的顶部的滑槽安装在一起,能沿滑槽滑动,但不可分离,活动刀座上铰接有两个传动连杆(11),用于推动活动钳刃(14)的运动;活动钳刃(14)与固定在钳剪臂(6)上的钳刃滑槽(13)安装在一起,可沿钳刃滑槽(13)方向滑动,但不会与钳刃滑槽(13)分离;传动连杆(11)两端分别与活动刀座(9)和活动钳刃(14)中部铰接;当切换液压缸伸长时,推动梯形支撑块(8)滑动,从而推动活动刀座(9)从钳剪臂(6)内腔伸出,与此同时活动刀座(9)通过推动传动连杆(11)从而推动安装在钳刃滑槽(13)上的活动钳刃(14)向两侧滑动,给活动刀座(9)留出伸出空间。钢筋刀片(10)通过螺钉固定在活动刀座上。

[0010] 活动刀座(9)整体为‘L’形状,轴对称安装在两个钳剪切换部件里的活动刀座(9)保证交错叠加在一起,保证所有钢筋、钢管等完全被切断。活动刀座的两端置于钳剪臂内腔臂上的滑槽内,将活动刀座受到的所有径向力都卸载在钳剪臂上。活动刀座受到的剪切力通过梯形支撑块直接传递到钳剪臂地板上,通过梯形支撑块的斜面机械自锁(即摩擦系数大于倾斜角的正切值)防止剪切力传递到切换液压缸上。

[0011] 传动连杆(11)共计四个,每一部分钳剪切换部件包含有两个,安装在活动刀座的两侧,将活动钳刃(14)和活动刀座(9)连接在一起,保证了活动刀座和活动钳刃的联动。传动连杆的长度满足当活动刀座完全位于钳剪臂(6)的内腔时,两个活动钳刃完全闭合在一起,保证内腔处于完全封闭的状态;当活动刀座完全伸出时,两个活动钳刃完全与活动刀座贴合在一起,保证钳剪臂内腔完全封闭,防止混凝土块等进入钳剪臂内腔,造成机构卡死和零件磨损。

[0012] 钳剪臂(6)为不完全对称零件。钳剪臂的主体对称,包含有与基座(1)铰接的铰接孔,提供给活动钳刃(14)安装位置的平面,用于放置钳剪切换部件的内腔。钳剪臂与钳剪液压缸(5)连接的铰接孔不小于钳剪液压缸最大半径的距离,位于主体对称轴的一侧,从而保证了两个钳剪液压缸的并排放置,增大了钳剪工作的力臂,钳剪臂为中空设计,不仅减轻了钳剪臂的整体质量,还给钳剪切换部件提供足够的空间,解决了已有多功能属具功能切换液压缸的安装空间不够的问题。

[0013] 本发明在现有钳剪抓一体多功能救援属具的基础上,对钳剪功能进行优化,将钳刃改进为可活动,实现了当属具整体不移动的情况下,钳刃和剪刀的工作位置一致,保证了钳刃能够充分将混凝土钳碎,让钢筋完全裸露给剪刀,消除了混凝土对剪刀切断钢筋的不利影响,从而保证了钢筋混凝土柱的快速切断。

[0014] 本发明提出一种将钳剪动力液压缸并排放置的安装方式,通过设计具有较大长度的钳剪臂,并将钳剪臂与钳剪液压缸铰接位置设计为偏置,即铰接位置位于钳剪臂主体对称轴的一侧,从而将钳剪液压缸交错放置,在保证液压缸施力面与钳剪臂运动面平行的前提下,极大的增长了钳剪的动力力臂,给静力破拆提供了保障。

[0015] 本发明对钳剪的摆缸机构进行了优化设计,设定钳剪液压缸和基座铰接的位置与钳剪臂和基座铰接的位置的距离为钳剪机架的长度,确定了钳剪臂两个铰接孔之间的距离与钳剪机架的长度的比例为0.6153,钳剪液压缸初始长度与钳剪机架的长度的比例为0.6831,保证了在钳剪整个过程平均输出力最大。

[0016] 本发明对抱抓的摆缸机构进行了优化设计,设定抱抓液压缸和基座铰接的位置与抱爪和基座铰接的位置的距离为抱抓机架的长度,本发明确定了抱爪两个铰接孔之间的距离与抱抓机架的长度的比例为0.3638,抱抓液压缸收回状态下的长度与抱抓机架的长度的比例为0.8124,保证了当液压缸完全收回时,整个抱抓部件能够反向收起,消除了对单独钳剪功能的影响,还保证了在抱抓属具允许抱抓最大质量的混凝土柱的时候,摆缸机构的力传导效应最好。

[0017] 本发明所设计的基座不仅增加了多功能救援属具能够抱抓钢筋混凝土柱的长度,还降低了抱抓部件和钳剪部件之间的关联性;基座的中间被挖空为桁架结构,在满足基座结构强度的情况下,不仅减轻了属具的整体重量,还给属具的液压控制元件提供了足够安装空间。

## 附图说明

[0018] 下面结合附图对本发明进一步说明:

[0019] 图1整体装配三维主视图

[0020] 图2整体装配三维侧视图

[0021] 图3抱抓部件主视图

[0022] 图4钳剪部件主视图

[0023] 图5钳剪切换部件主视图

[0024] 图6抱抓部件完全收拢工作状态主视图

[0025] 图7抱抓部件完全伸长工作状态主视图

[0026] 图8钳剪臂左视图

[0027] 图9钳剪臂剖视图

[0028] 图中:A.抱抓部件,B.钳剪部件,C.钳剪切换部件,1.基座,2抱抓液压缸,3.力传动件,4.抱爪,5.钳剪液压缸,6.钳剪臂,7.转换液压缸,8.支撑梯形块,9.活动刀座,10.钢筋刀片,11.传动连杆,12.斜面滑槽,13.钳刃滑槽,14.活动钳刃

## 具体实施方式

[0029] 下面结合附图说明下具体实施方式:

[0030] 本发明中的具有活动刃口的钳剪抱多功能救援属具,可分为抱抓部件(A)、钳剪部件(B)及钳剪切换部件(C),具体如下:

[0031] 抱抓部件(A)包括:抱抓液压缸(2)、抱爪(4)、力传动件(3)和基座(1)。抱抓液压缸(2)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与力传动件(3)铰接,力传动件(3)的三个连接孔分别与基座(1)、抱抓液压缸(2)和抱爪(4)铰接。力传动件(3)、基座(1)和抱抓液压缸(2)构成一个抱抓摆缸机构,当抱抓液压缸(2)伸长时,推动力传动件(3)和抱爪(4)同时绕与基座(1)铰接位置旋转,从而实现推动抱爪(4)完成对钢筋混凝土柱的抱抓。抱爪(4)一侧分布

有三片,另一侧为两片并交叉放置,从而满足能够抱抓任意大小的混凝土块。

[0032] 钳剪部件(B)包括:钳剪液压缸(5)和钳剪臂(6)。本发明具有两部分钳剪部件,每部分的钳剪液压缸(5)一端通过旋转轴与基座(1)铰接,另一端与钳剪臂(6)铰接,钳剪臂(6)中间部位与基座(1)铰接,一端与钳剪液压缸(5)铰接构成钳剪摆缸机构实现钳剪运动。两侧的钳剪臂(6)呈现轴对称放置,从而满足两个钳剪液压缸(5)能够并排放置在基座(1)内部,增大钳剪的力臂,在不增大较多的厚度的条件下减小了属具整体的长度。

[0033] 钳剪切换部件(C)包括:转换液压缸(7)、支撑梯形块(8)、活动刀座(9)、钢筋刀片(10)、活动钳刀(14)、传动连杆(11)、斜面滑槽(12)、钳刀滑槽(13)。本发明的钳剪切换部件具有两部分,每部分分别安装在钳剪部件的钳剪臂(6)内。钳剪臂(6)内腔为空,内腔包含有一个斜面底和四壁,斜面滑槽(12)固定在钳剪臂(6)内腔侧面底部,支撑梯形块(8)安装在斜面滑槽(12)上,可沿滑槽方向上滑动,但不会与斜面滑槽(12)分离。转换液压缸(7)通过缸体两侧的旋转轴插在钳剪臂(6)的内腔的两壁上,和钳剪臂(6)有相同的旋转方向,转换液压缸(7)的液压缸杆与支撑梯形块(8)铰接。当切换液压缸伸长时可推动支撑梯形块(8)在斜面滑槽(12)上滑动。活动刀座通过刀座底部和支撑梯形块(8)的顶部的滑槽安装在一起,可沿滑槽相对滑动,但不可分离,钢筋刀片(10)通过螺钉固定在活动刀座上。活动刀座上铰接有两个传动连杆(11),用于推动钳刀的运动。钳刀滑槽(13)固定在钳剪臂(6)上,钳刀安装在滑槽上,可沿滑槽方向滑动,但不会与滑槽分离。传动连杆(11)两端分别与活动刀座(9)和活动钳刀(14)中部铰接,保证两者的联动关系。当切换液压缸伸长时,推动梯形支撑块滑动,从而推动活动刀座(9)从钳剪臂(6)内腔伸出,与此同时活动刀座(9)推动通过传动连杆(11)从而推动安装在钳刀滑槽(13)上的活动钳刀(14)向两侧滑动,给活动刀座(9)留出伸出空间。

[0034] 如图7所示,抱爪具有五片,安装位置具有一定的错位,即在铰接轴的轴方向上左、右交错安装,满足了抱爪交错在一起形成更小的封闭空间,用于抱抓体积较小的物体。

[0035] 当需要单一抱抓功能时,旋转整个属具将钳剪部件(B)远离被作用对象,只驱动抱抓液压缸(2)即可。

[0036] 如图6所示,当需要单一液压钳功能时,旋转整个属具将抱抓部件(A)远离被作用对象并将抱抓液压缸(2)完全收回,驱动切换液压缸收回并保持不动,只驱动钳剪液压缸(5)即可。

[0037] 当需要单一液压剪功能时,旋转整个属具将抱抓部件(A)远离被作用对象并将抱抓液压缸(2)完全收回,驱动切换液压缸伸长并保持不动,只驱动钳剪液压缸(5)即可,此时两侧的钳刀辅助将作用对象进行一定的固定。

[0038] 如图2所示,当需要钳剪抱对钢筋混凝土柱进行精细切断时,抱抓部件(A)将钢筋混凝土柱完全固定住,工程机械保持基座(1)不动,操作钳剪液压缸(5)将混凝土完全钳碎后,操作切换液压缸将活动刀座(9)伸出后,再次操作钳剪液压缸将钢筋切断,最后通过移动基座将切断后的钢筋混凝土柱搬离现场。

[0039] 如图8、图9所示,钳剪臂(6)为不完全对称零件。钳剪臂的主体对称,包含有与基座(1)铰接的铰接孔,提供给活动钳刀(14)安装位置的平面,用于放置钳剪切换部件的内腔。钳剪臂与钳剪液压缸(5)连接的铰接孔偏移不小于钳剪液压缸的最大半径的距离,位于主体对称轴的一侧,从而保证了两个钳剪液压缸的并排放置,增大了钳剪工作的力臂,钳剪臂

为中空设计,不仅减轻了钳剪臂的整体质量,还给钳剪切换部件提供足够的空间,解决了已有多功能属具功能切换液压缸的安装空间不够的问题。

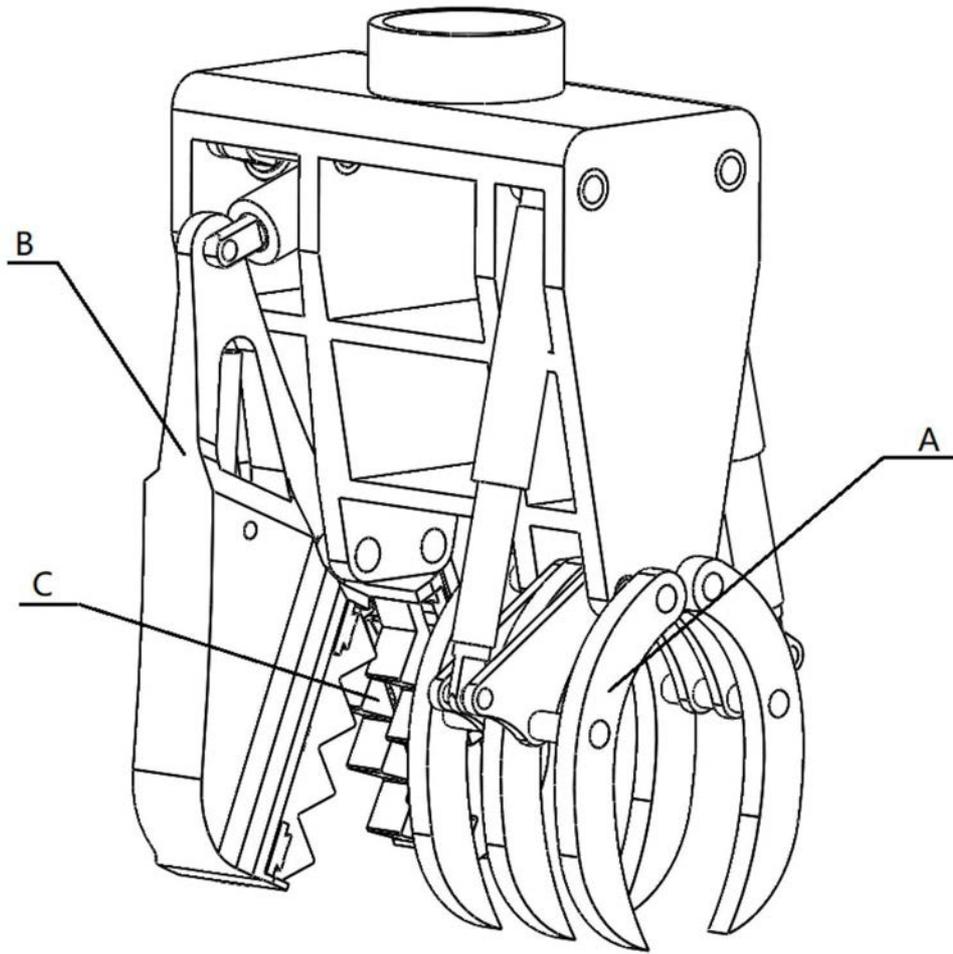


图1

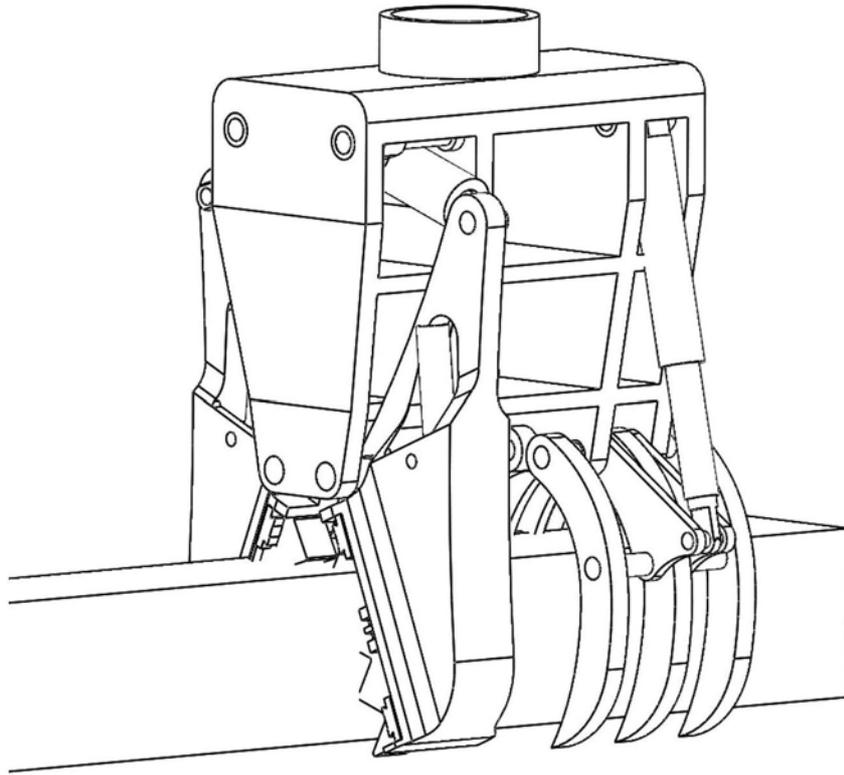


图2

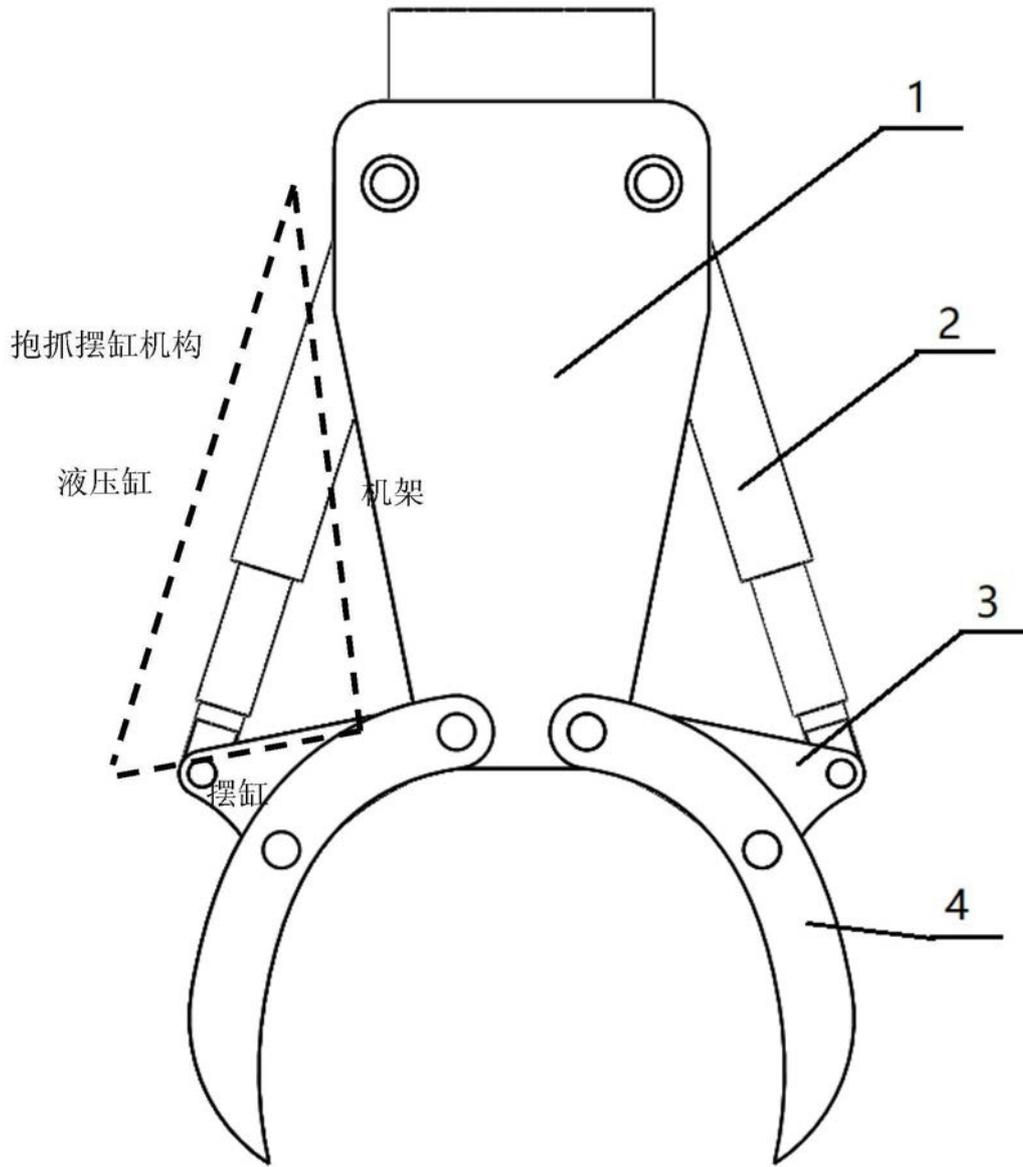


图3

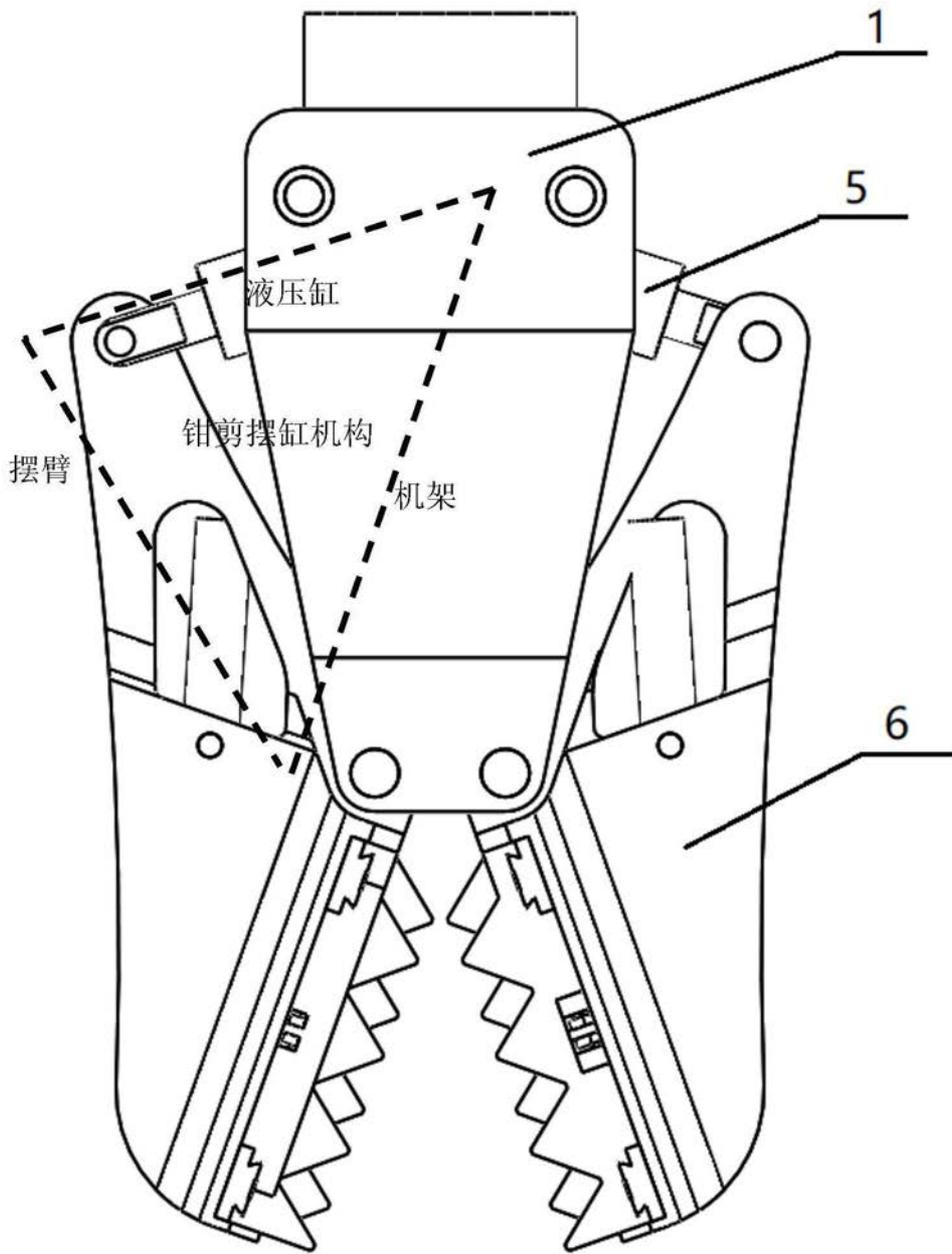


图4

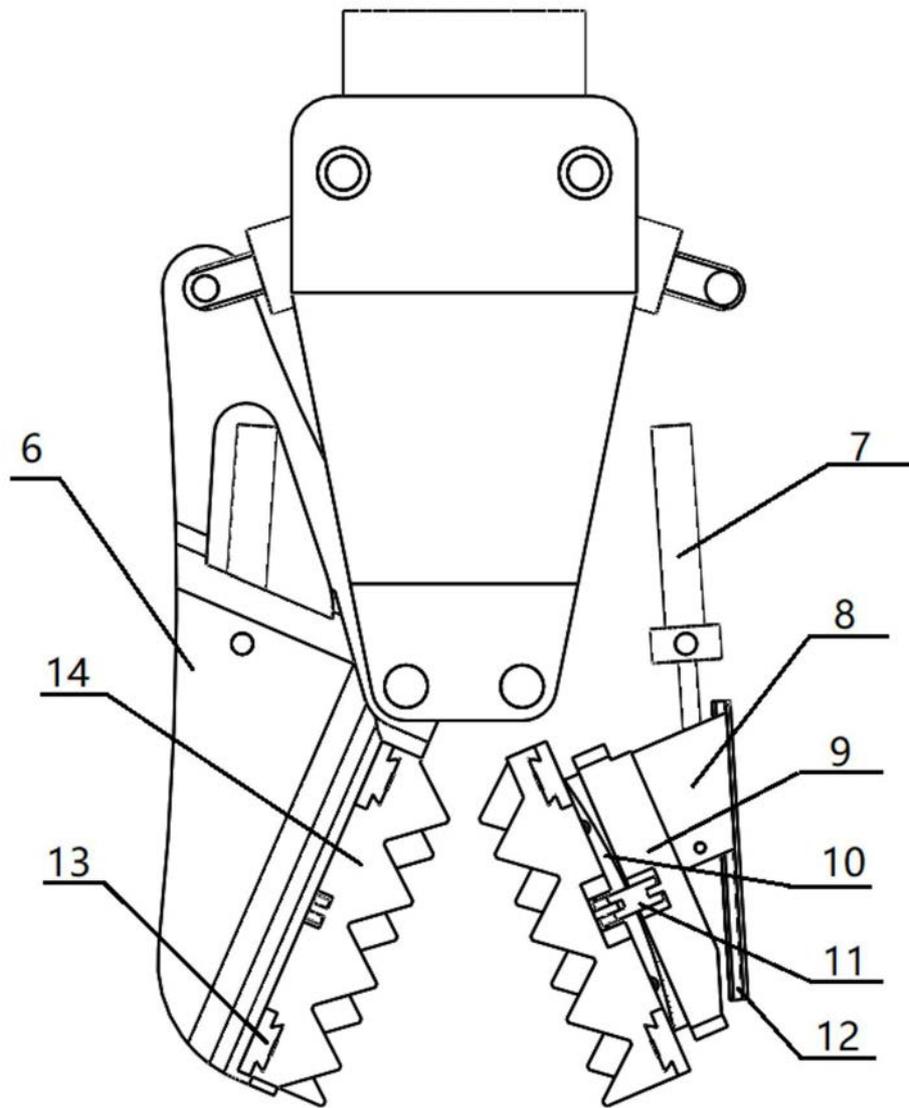


图5

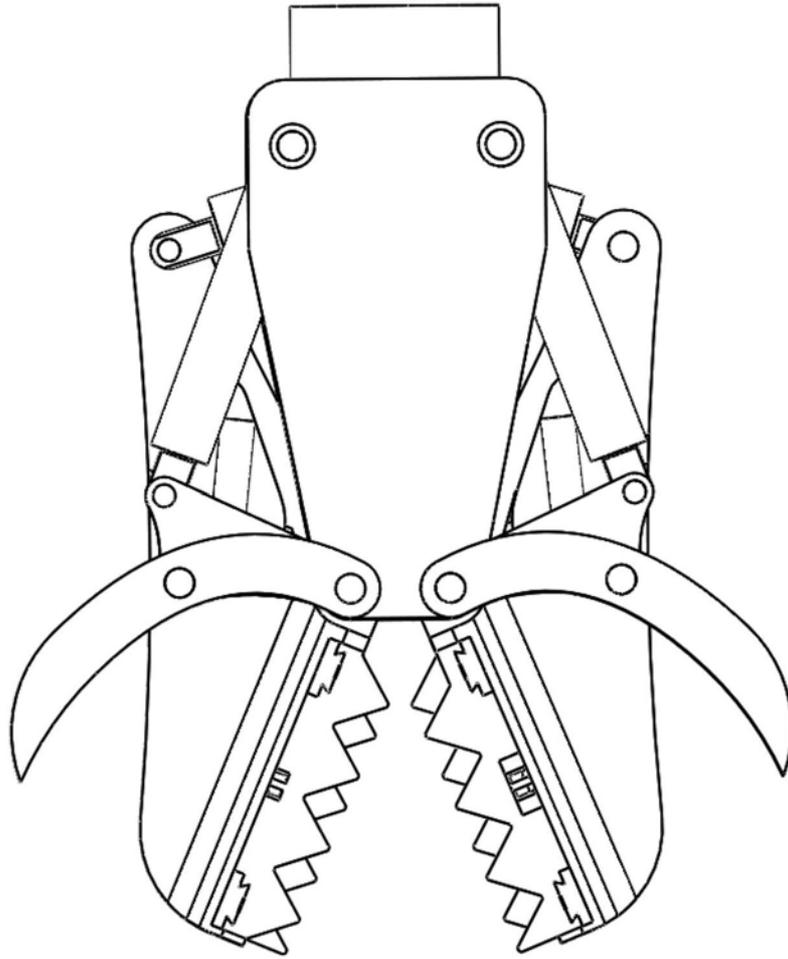


图6

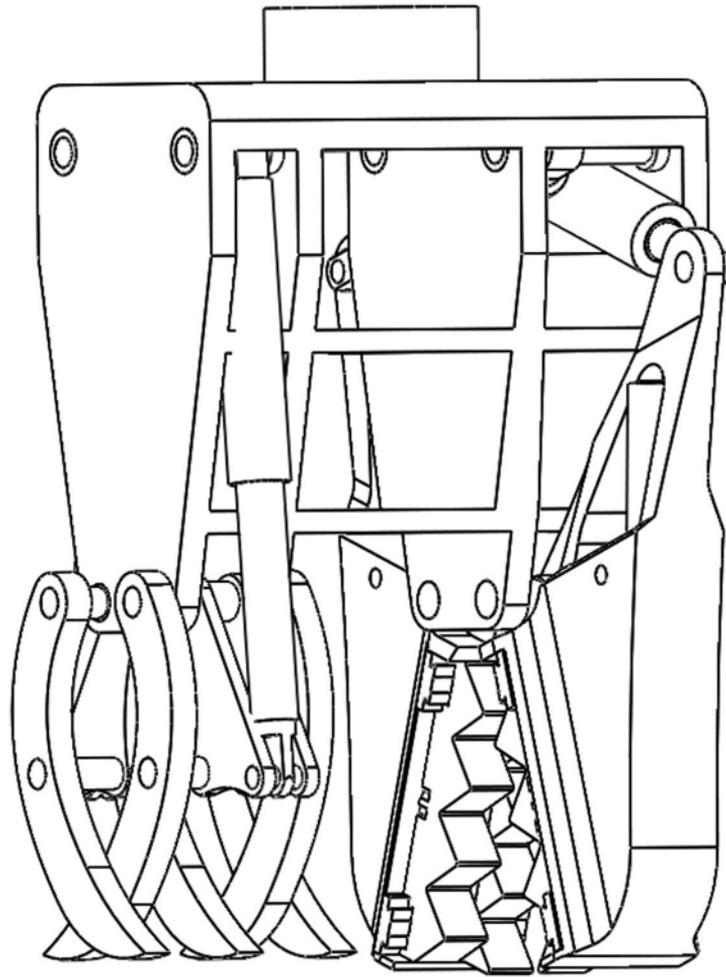


图7

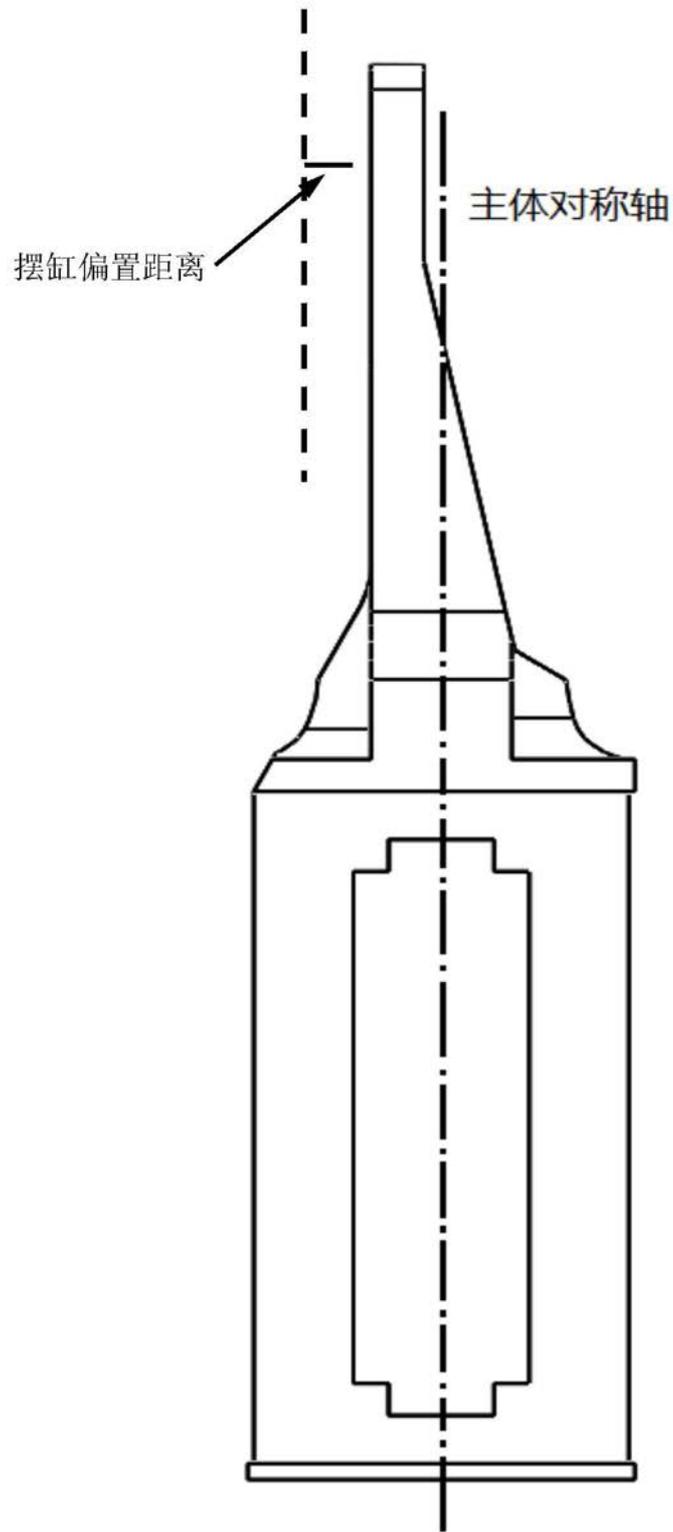


图8

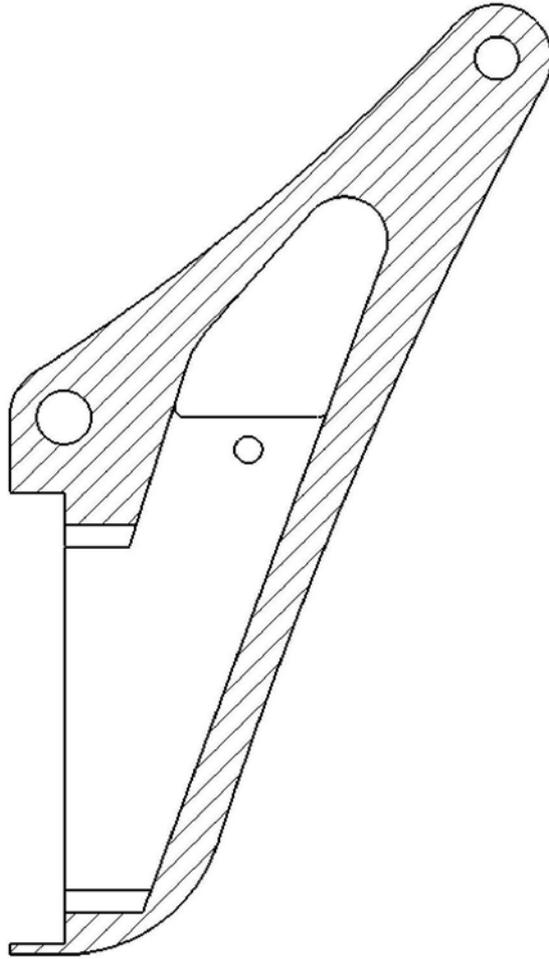


图9