



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109128460 A

(43)申请公布日 2019.01.04

(21)申请号 201810920915.2

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 王甜

地址 050000 河北省石家庄市裕华区裕华  
东路262号15栋3单元202号

(72)发明人 王甜

(51)Int.Cl.

B23K 10/00(2006.01)

B23K 37/053(2006.01)

B23K 101/06(2006.01)

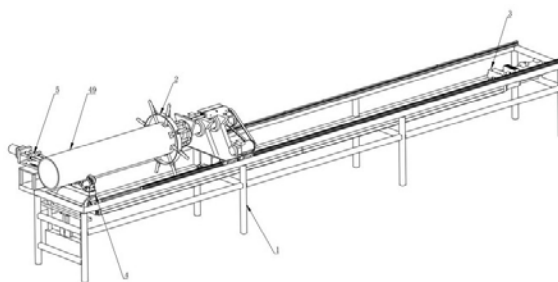
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

### (54)发明名称

高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割  
机及使用方法

### (57)摘要

本发明涉及高速公路施工机械设备技术领域,尤其涉及高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法。主要包括气缸带动抱紧装置将圆管抱紧固定,适应不同直径的圆管,通过控制气压可以控制圆管的夹紧力,解决了较薄圆管切割时,夹紧力过大会将圆管压变形,夹紧力过小时圆管夹不紧,在切割过程中非常危险的问题;送料装置的设置可以实现圆管的进给量,实现定量切割;支撑装置的设置可以自动调节支撑滑轮高度,使圆管在切割时处于水平状态,整体的配合设计可以实现自动化切割,实现圆管不同图案的切割,工作效率高;且可以保证高速施工过程中的安全性和保证了施工速度。



1. 高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,其特征在于:包括框架(1)、抱紧装置(2)、送料装置(3)、支撑装置(4)和切割装置(5);送料装置(3)固定连接在框架(1)内部中间位置;抱紧装置(2)底部和送料装置(3)顶部焊接;支撑装置(4)焊接在框架(1)内部左端;切割装置(5)设置在支撑装置(4)一侧;送料装置(3)包括:第一导轨(6)、联轴器(7)和固定板(8);第一导轨(6)底部焊接在框架(1)内部中间位置;第一导轨(6)内部设置有第一丝杆(46);第一丝杆(46)两端和第一导轨(6)轴承连接;第一导轨(6)右端螺丝固定有第一伺服电机(9);第一伺服电机(9)轴端和第一丝杆(46)右端通过联轴器(7)连接;第一丝杆(46)上贯穿螺纹连接有第一滑块(10);第一滑块(10)和第一导轨(6)滑动连接;框架(1)顶部两侧螺丝固定有第二导轨(11);第二导轨(11)上滑动连接有两个第二滑块(12);固定板(8)和第二导轨(11)顶部螺丝固定连接;切割装置(5)包括:切割台(13)、第三滑块(14)和切割头(15);切割台(13)焊接在框架(1)顶部一侧左端;切割台(13)顶部固定连接有固定座(28);固定座(28)左侧固定连接有第二伺服电机(47);固定座(28)内部两侧固定连接有导向管(16);两导向管(16)中部设置有第二丝杆(17);第二丝杆(17)两端和固定座(28)轴承连接;第三滑块(14)中部和第二丝杆(17)螺纹连接;第三滑块(14)两端和导向管(16)滑动连接;第三滑块(14)中部两侧设置有导向柱(18);导向柱(18)右端贯穿固定座(28)一侧;切割头(15)固定连接在导向柱(18)右端。

2. 根据权利要求1所述的高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,其特征在于:抱紧装置(2)包括:第二连杆(19)、两个立板(20)和主轴(21);两立板(20)底部焊接在固定板(8)顶部中间位置;立板(20)顶部中间位置贯穿焊接有第一套筒(22);第一套筒(22)内部两侧安装有深沟球轴承(23);两深沟球轴承(23)中部安装有隔套(24);主轴(21)贯穿深沟球轴承(23);主轴(21)左端焊接有圆盘(48);圆盘(48)外周均匀设置有八个导向台(25);导向台(25)内个贯穿滑动连接有第一连杆(26);主轴(21)中部左侧设置有隔台(27);隔台(27)外周在宽度方向上均匀设置有八个圆环(29);八个圆环(29)和八个导向台(25)前后对应设置;圆环(29)内部贯穿滑动连接有第三连杆(30);第三连杆(30)一端通过第二连杆(19)和第一连杆(26)转轴连接,另一端焊接有推盘(31);推盘(31)右侧设置有第二套筒(32);第二套筒(32)内部安装有圆锥滚子轴承(33);圆锥滚子轴承(33)左端和推盘(31)右侧焊接;第二套筒(32)顶部焊接有凸块(34);两立板(20)顶部安装有第一气缸(35);第一气缸(35)的伸缩杆顶部和凸块(34)固定连接;主轴(21)左端键连接有从动带轮(36);固定板(8)顶部右侧安装有第三伺服电机(37);第三伺服电机(37)轴端键连接有主动带轮(38);主动带轮(38)和从动带轮(36)通过同步带连接。

3. 根据权利要求1所述的高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,其特征在于:支撑装置(4)包括:固定导向座(39)和滑轮(40);固定导向座(39)左端和框架(1)焊接;固定导向座(39)中部固定连接有第二气缸(41);固定导向座(39)两侧设置有立杆(42);立杆(42)上贯穿连接有滑板(43);第二气缸(41)的伸缩杆顶部和滑板(43)底部固定连接;滑板(43)顶部固定连接有支撑台(44);滑轮(40)轴承连接在支撑台(44)顶部两侧。

4. 根据权利要求2所述的高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,其特征在于:第一连杆(26)底部设置有触台(45),触台(45)底部设置软橡胶;触台(45)设置为圆弧状。

5. 根据权利要求2或4所述的高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方

法,其特征在于:第一气缸(35)处于收回状态时,八个触台(45)构成圆形直径和触台(45)的圆弧直径相同;第一气缸(35)处于伸缩状态时,八个触台(45)的外侧两两接触。

6.根据权利要求1、3或4所述的高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,其特征在于:

步骤一,上料抱紧调节,打开电源开关,在控制台输入圆管(49)的材质、直径和厚度,启动程序,根据圆管(49)提供的数据,自动控制第二气缸(41)工作,伸缩杆推动滑板(43)沿两立杆(42)在竖直平面内滑动,第一气缸(35)的伸缩杆收回带动凸块(34)向右移动,第二套筒(32)沿主轴向右滑动;推盘(31)向右移动从而带动八个第三连杆(30)沿圆环(29)水平向右移动,第三连杆(30)向右移动的同时带动第二连杆(19)向右摆动;最终带动第一连杆(26)沿导向台(25)向主轴的轴心滑动,第一连杆(26)运动的同时通过触台(45)将圆管(49)抱紧,气压的调节控制第一气缸(35)的推力,第二套筒(32)内采用圆锥滚子轴承(33);圆锥滚子轴承(33)凸出的隔台(27)和推盘(31)固定连接;圆锥滚子轴承(33)的内部直径比主轴直径大10毫米;第三连杆(30)处于圆环(29)导轨内;推盘(31)处于水平固定状态,圆管(49)夹紧完毕;

步骤二:送料过程,第一伺服电机(9)逆时针转动推动第一滑块(10)沿第一导轨(6)向左滑动,带动固定板(8)和第二滑块(12)沿第二导轨(11)向左滑动,带动抱紧装置(2)向左移动,当圆管(49)左端运动到切割头(15)位置时,通过探头感应记录起始位置数据,根据所需PLC控制第一伺服电机(9)工作,将圆管(49)水平运送到指定位置,水平送料动作完毕;

步骤三、切割过程,根据圆管(49)数据和探头感应,自动控制第二伺服电机(47)工作,第二伺服电机(47)工作通过第二丝杆(17)转动,从而推动第三滑块(14)沿导向管(16)前后移动,通过导向柱(18)推动切割头(15)到达指定位置,然后进行定位切割;在切割过程中第三伺服电机(37)工作带动主动带轮(38)转动,通过同步带带动从动带轮(36)转动,带动主轴转动,通过抱紧装置(2)带动圆管(49)转动,实现旋转切割;在切割过程中控制送料装置(3)的前后移动和抱紧装置(2)的转速和转向,实现在圆管(49)上不同形状图案的切割。

## 高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及高速公路施工机械设备技术领域,尤其涉及高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法。

### 背景技术

[0002] 石黄高速公路是河北省“五纵六横七条线”高速公路规划网的重要组成部分,是推动西煤东运出海,促进冀中平原经济发展和省会石家庄经济腾飞的大通道,也是连接国家重点工程黄骅综合大港建设,推动环渤海经济区及中南部地区经济发展的大动脉。黄石高速公路东起黄骅港,西接石太高速公路,与京石、石安、保沧、京沪、津汕等高速公路相连通,止于石家庄。其中石家庄至辛集段于1998年12月建成通车,辛集至沧州段于2000年12月建成通车,沧州至黄骅港段于2007年10月建成通车。全长281.258公里,双向四车道,全封闭、全立交,总投资65.5亿元人民币;2018年石黄高速对为确保实现2018年“首季度开门红”,石黄高速公路管理处将辛集至藁城段的改造作为“一号工程”,目前施工图文件已上报上级单位,预计4月底前完成施工及监理招标。改造后石黄高速辛集至藁城段,将变为双向六车道;

发明人在工作期间发现,高速公路施工过程,来往车辆复杂,在切割管件过程中经常造成人员受伤和影响工期进度,针对在高速公路施工过程中经常会用到圆管,当需要多个定长圆管时,目前一般用卷尺将圆管测量并逐个标记,然后采用普通切割机切割,费时费力,大批量生产时影响生产效率,沿途施工,机器设备需要经常移动,对于特制但不符合标准的管材还要运回厂家进行再次加工,严重影响了施工进度;必要时可能做一个工装,但在长度变换或者圆管直径变换时,工装就无法使用,在长时间工作时工装精度明显下降,影响切割精度;较薄圆管切割时,夹紧力过大会将圆管压变形,夹紧力过小时圆管夹不紧,在切割过程中非常危险,影响施工人员的安全性;且夏季施工,酷热难耐非常影响施工进度,且有时在圆管外周切割指定图案,必须用指定大型切割机床切割,加工繁琐,加工成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题,是针对上述存在的技术不足,提供了高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法,采用气缸带动抱紧装置将圆管抱紧固定,适应不同直径的圆管,通过控制气压可以控制圆管的夹紧力,解决了较薄圆管切割时,夹紧力过大会将圆管压变形,夹紧力过小时圆管夹不紧,在切割过程中非常危险的问题;送料装置的设置可以实现圆管的进给量,实现定量切割;支撑装置的设置可以自动调节支撑滑轮高度,使圆管在切割时处于水平状态,整体的配合设计可以实现自动化切割,实现圆管不同图案的切割,工作效率高,且在高速施工过程中,对限行往来车辆影响较小,保证了施工的安全性和提高了工作效率。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:包括框架、抱紧装置、送料装置、支撑装置和切割装置;送料装置固定连接在框架内部中间位置;抱紧装置底部和送料装置顶部焊接;支撑装置焊接在框架内部左端;切割装置设置在支撑装置一侧;送料装置包

括：第一导轨、联轴器和固定板；第一导轨底部焊接在框架内部中间位置；第一导轨内部设置有第一丝杆；第一丝杆两端和第一导轨轴承连接；第一导轨右端螺丝固定有第一伺服电机；第一伺服电机轴端和第一丝杆右端通过联轴器连接；第一丝杆上贯穿螺纹连接有第一滑块；第一滑块和第一导轨滑动连接；框架顶部两侧螺丝固定有第二导轨；第二导轨上滑动连接有两个第二滑块；固定板和第二导轨顶部螺丝固定连接。切割装置包括：切割台、第三滑块和切割头；切割台焊接在框架顶部一侧左端；切割台顶部固定连接有固定座；固定座左侧固定连接有第二伺服电机；固定座内部两侧固定连接有导向管；两导向管中部设置有第二丝杆；第二丝杆两端和固定座轴承连接；第三滑块中部和第二丝杆螺纹连接；第三滑块两端和导向管滑动连接；第三滑块中部两侧设置有导向柱；导向柱右端贯穿固定座一侧；切割头固定连接在导向柱右端。

[0005] 进一步优化本技术方案，所述的抱紧装置包括：第二连杆、两个立板和主轴；两立板底部焊接在固定板顶部中间位置；立板顶部中间位置贯穿焊接有第一套筒；第一套筒内部两侧安装有深沟球轴承；两深沟球轴承中部安装有隔套；主轴贯穿深沟球轴承；主轴左端焊接有圆盘；圆盘外周均匀设置有八个导向台；导向台内个贯穿滑动连接有第一连杆；主轴中部左侧设置有隔台；隔台外周在宽度方向上均匀设置有八个圆环；八个圆环和八个导向台前后对应设置；圆环内部贯穿滑动连接有第三连杆；第三连杆一端通过第二连杆和第一连杆转轴连接，另一端焊接有推盘；推盘右侧设置有第二套筒；第二套筒内部安装有圆锥滚子轴承；圆锥滚子轴承左端和推盘右侧焊接；第二套筒顶部焊接有凸块；两立板顶部安装有第一气缸；第一气缸的伸缩杆顶部和凸块固定连接；主轴左端键连接有从动带轮；固定板顶部右侧安装有第三伺服电机；第三伺服电机轴端键连接有主动带轮；主动带轮和从动带轮通过同步带连接。

[0006] 进一步优化本技术方案，所述的支撑装置包括：固定导向座和滑轮；固定导向座左端和框架焊接；固定导向座中部固定连接有第二气缸；固定导向座两侧设置有立杆；立杆上贯穿连接有滑板；第二气缸的伸缩杆顶部和滑板底部固定连接；滑板顶部固定连接有支撑台；滑轮轴承连接在支撑台顶部两侧。

[0007] 进一步优化本技术方案，所述的第一连杆底部设置有触台，触台底部设置软橡胶；触台设置为圆弧状。

[0008] 进一步优化本技术方案，所述的第一气缸处于收回状态时，八个触台构成圆形直径和触台的圆弧直径相同；第一气缸处于伸缩状态时，八个触台的外侧两两接触。

[0009] 与现有技术相比，本发明具有以下优点：1、抱紧装置的设置可以抱紧锁死不同直径的圆管，适应不同直径圆管的切割；2、采用气缸提供抱紧动力，可以通过控制气压来调节抱紧力，较薄圆管切割时不会发生将圆管挤压变形或圆管固定松弛的现象；3、支撑装置的设计可以自动调节前端切割圆管的高度，使圆管处于水平切割状态，切割工作更加平稳；4、送料装置的设置可以控制切割圆管的进给量，显示定长切割；5、切割装置的设计可以自动调节切割头和圆管之间的距离，使切割效果达到最好；6、整体的设计的设计，可以实现自动化切割，实现圆管不同图案的切割，大大提高了工作效率。

## 附图说明

[0010] 图1是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的总装配示意

图。

[0011] 图2是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的抱紧装置外观图。

[0012] 图3是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的抱紧装置局部爆炸图。

[0013] 图4是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的支撑装置结构图。

[0014] 图5是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的送料装置结构图。

[0015] 图6是高速公路施工过程专用圆管等离子自动切割机及使用方法的切割装置结构图。

[0016] 图中,1、框架;2、抱紧装置;3、送料装置;4、支撑装置;5、切割装置;6、第一导轨;7、联轴器;8、固定板;9、第一伺服电机;10、第一滑块;11、第二导轨;12、第二滑块;13、切割台;14、第三滑块;15、切割头;16、导向管;17、第二丝杆;18、导向柱;19、第二连杆;20、立板;21、主轴;22、第一套筒;23、深沟球轴承;24、隔套;25、导向台;26、第一连杆;27、隔台;28、固定座;29、圆环;30、第三连杆;31、推盘;32、第二套筒;33、圆锥滚子轴承;34、凸块;35、第一气缸;36、从动带轮;37、第三伺服电机;38、主动带轮;39、固定导向座;40、滑轮;41、第二气缸;42、立杆;43、滑板;44、支撑台;45、触台;46、第一丝杆;47、第二伺服电机;48、圆盘;49、圆管。

### 具体实施方式

[0017] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明了,下面结合具体实施方式并参照附图,对本发明进一步详细说明。应该理解,这些描述只是示例性的,而并非要限制本发明的范围。此外,在以下说明中,省略了对公知结构和技术的描述,以避免不必要地混淆本发明的概念。

[0018] 具体实施方式:结合图1-6所示,包括框架1、抱紧装置2、送料装置3、支撑装置4和切割装置5;送料装置3固定连接在框架1内部中间位置;抱紧装置2底部和送料装置3顶部焊接;支撑装置4焊接在框架1内部左端;切割装置5设置在支撑装置4一侧;送料装置3包括:第一导轨6、联轴器7和固定板8;第一导轨6底部焊接在框架1内部中间位置;第一导轨6内部设置有第一丝杆46;第一丝杆46两端和第一导轨6轴承连接;第一导轨6右端螺丝固定有第一伺服电机9;第一伺服电机9轴端和第一丝杆46右端通过联轴器7连接;第一丝杆46上贯穿螺纹连接有第一滑块10;第一滑块10和第一导轨6滑动连接;框架1顶部两侧螺丝固定有第二导轨11;第二导轨11上滑动连接有两个第二滑块12;固定板8和第二导轨11顶部螺丝固定连接。切割装置5包括:切割台13、第三滑块14和切割头15;切割台13焊接在框架1顶部一侧左端;切割台13顶部固定连接有固定座28;固定座28左侧固定连接有第二伺服电机47;固定座28内部两侧固定连接有导向管16;两导向管16中部设置有第二丝杆17;第二丝杆17两端和固定座28轴承连接;第三滑块14中部和第二丝杆17螺纹连接;第三滑块14两端和导向管16滑动连接;第三滑块14中部两侧设置有导向柱18;导向柱18右端贯穿固定座28一侧;切割头15固定连接在导向柱18右端;抱紧装置2包括:第二连杆19、两个立板20和主轴21;两立板20

底部焊接在固定板8顶部中间位置;立板20顶部中间位置贯穿焊接有第一套筒22;第一套筒22内部两侧安装有深沟球轴承23;两深沟球轴承23中部安装有隔套24;主轴21贯穿深沟球轴承23;主轴21左端焊接有圆盘48;圆盘48外周均匀设置有八个导向台25;导向台25内个贯穿滑动连接有第一连杆26;主轴21中部左侧设置有隔台27;隔台27外周在宽度方向上均匀设置有八个圆环29;八个圆环29和八个导向台25前后对应设置;圆环29内部贯穿滑动连接有第三连杆30;第三连杆30一端通过第二连杆19和第一连杆26转轴连接,另一端焊接有推盘31;推盘31右侧设置有第二套筒32;第二套筒32内部安装有圆锥滚子轴承33;圆锥滚子轴承33左端和推盘31右侧焊接;第二套筒32顶部焊接有凸块34;两立板20顶部安装有第一气缸35;第一气缸35的伸缩杆顶部和凸块34固定连接;主轴21左端键连接有从动带轮36;固定板8顶部右侧安装有第三伺服电机37;第三伺服电机37轴端键连接有主动带轮38;主动带轮38和从动带轮36通过同步带连接;支撑装置4包括:固定导向座39和滑轮40;固定导向座39左端和框架1焊接;固定导向座39中部固定连接有第二气缸41;固定导向座39两侧设置有立杆42;立杆42上贯穿连接有滑板43;第二气缸41的伸缩杆顶部和滑板43底部固定连接;滑板43顶部固定连接有支撑台44;滑轮40轴承连接在支撑台44顶部两侧;第一连杆26底部设置有触台45,触台45底部设置软橡胶;触台45设置为圆弧状;第一气缸35处于收回状态时,八个触台45构成圆形直径和触台45的圆弧直径相同;第一气缸35处于伸缩状态时,八个触台45的外侧两两接触。

[0019] 使用时,步骤一,上料抱紧调节,如图1-4所示,打开电源开关,在控制台输入圆管49的材质、直径和厚度,启动程序,根据圆管49提供的数据,自动控制第二气缸41工作,伸缩杆推动滑板43沿两立杆42在竖直平面内滑动,自动调节到指定高度,自动调节气压,第一气缸35的伸缩杆收回带动凸块34向右移动,第二套筒32沿主轴向右滑动;推盘31向右移动从而带动八个第三连杆30沿圆环29水平向右移动,第三连杆30向右移动的同时带动第二连杆19向右摆动;最终带动第一连杆26沿导向台25向主轴的轴心滑动,第一连杆26运动的同时通过触台45将圆管49抱紧,气压的调节可以控制第一气缸35的推力,使其不会因推力过大将较薄圆管49挤压变形,触台45底部表面软橡胶的设置可以保护圆管49,第二套筒32内采用圆锥滚子轴承33;圆锥滚子轴承33凸出的隔台27和推盘31固定连接;圆锥滚子轴承33的内部直径比主轴直径大10毫米;因第三连杆30处于圆环29导轨内;推盘31处于水平固定状态,所以抱紧动作和旋转送料切割动作互不影响,圆管49夹紧完毕。

[0020] 步骤二:送料过程,如图1和图5所示,第一伺服电机9逆时针转动推动第一滑块10沿第一导轨6向左滑动,从而带动固定板8和第二滑块12沿第二导轨11向左滑动,最终带动抱紧装置2向左移动,当圆管49左端运动到切割头15位置时,通过探头感应记录起始位置数据,根据所需PLC控制第一伺服电机9工作,将圆管49水平运送到指定位置,水平送料动作完毕。

[0021] 步骤三、切割过程,如图1-6所示,根据圆管49数据和探头感应,自动控制第二伺服电机47工作,第二伺服电机47工作通过第二丝杆17转动,从而推动第三滑块14沿导向管16前后移动,最终通过导向柱18推动切割头15到达指定位置,然后进行定位切割;在切割过程中第三伺服电机37工作带动主动带轮38转动,通过同步带带动从动带轮36转动,带动主轴转动,最终通过抱紧装置2带动圆管49转动,实现旋转切割;在切割过程中可以控制送料装置3的前后移动和抱紧装置2的转速和转向,可以实现在圆管49上不同形状图案的切割。

[0022] 本发明的控制方式是通过控制器来自动控制,控制器的控制电路通过本领域的技术人员简单编程即可实现,属于本领域的公知常识,并且本发明主要用来保护机械装置,所以本发明不再详细解释控制方式和电路连接。

[0023] 应当理解的是,本发明的上述具体实施方式仅仅用于示例性说明或解释本发明的原理,而不构成对本发明的限制。因此,在不偏离本发明的精神和范围的情况下所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。此外,本发明所附权利要求旨在涵盖落入所附权利要求范围和边界、或者这种范围和边界的等同形式内的全部变化和修改例。



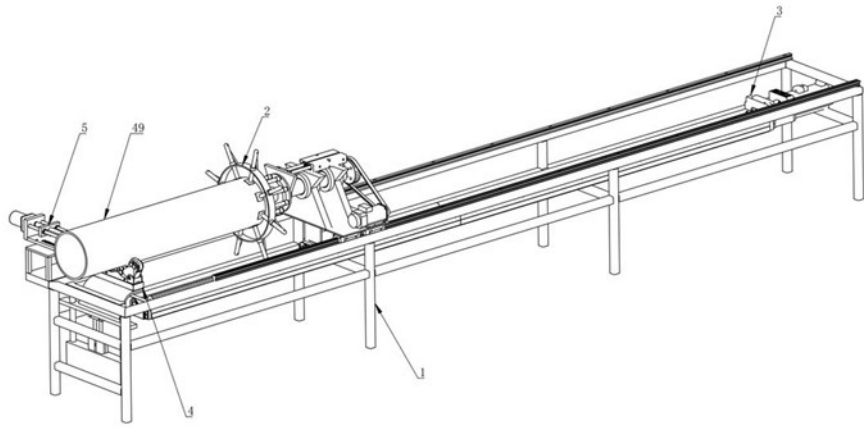


图1

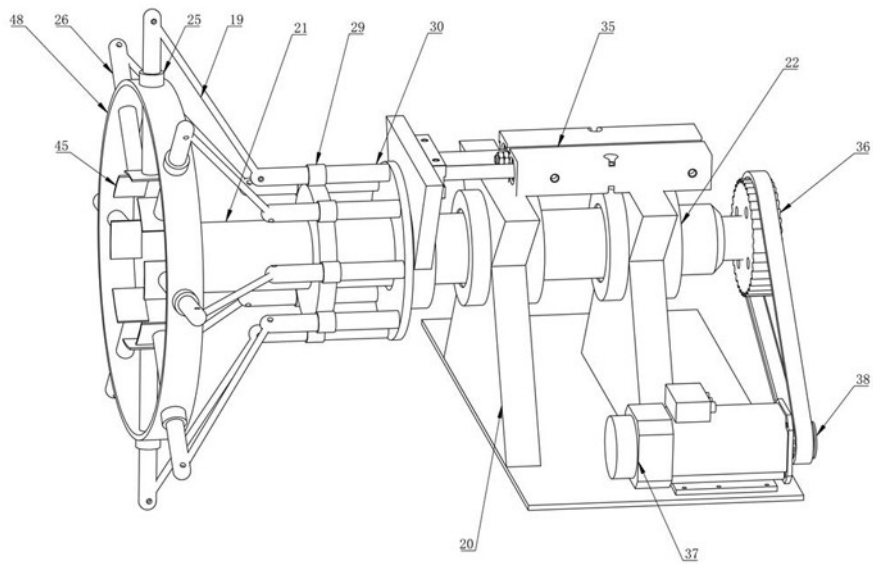


图2

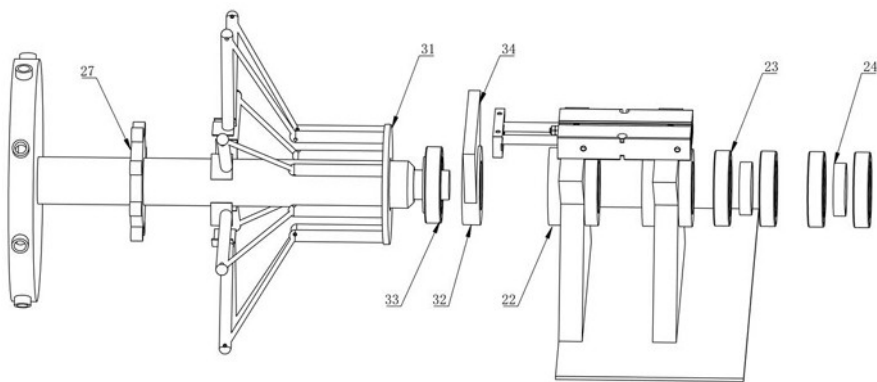


图3

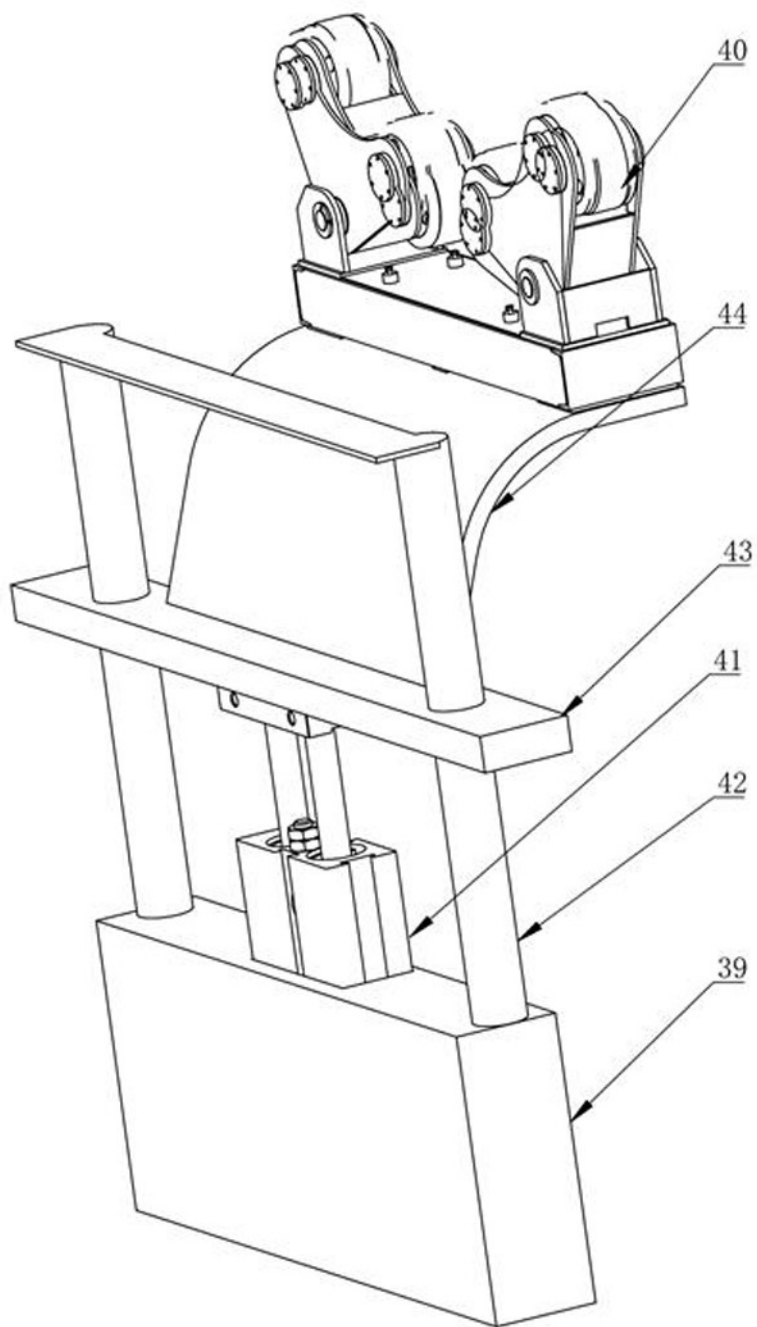


图4

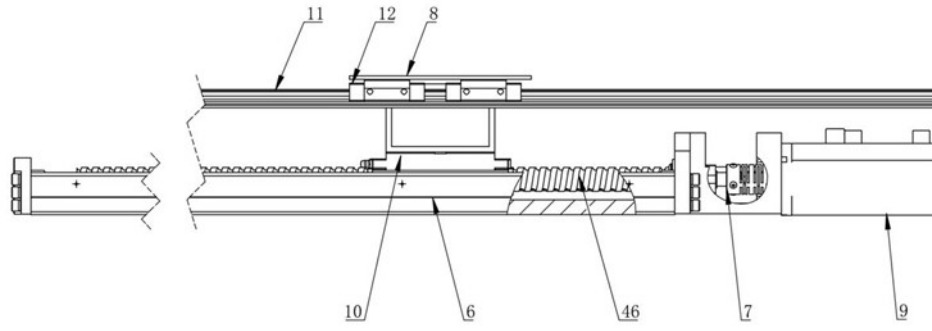


图5

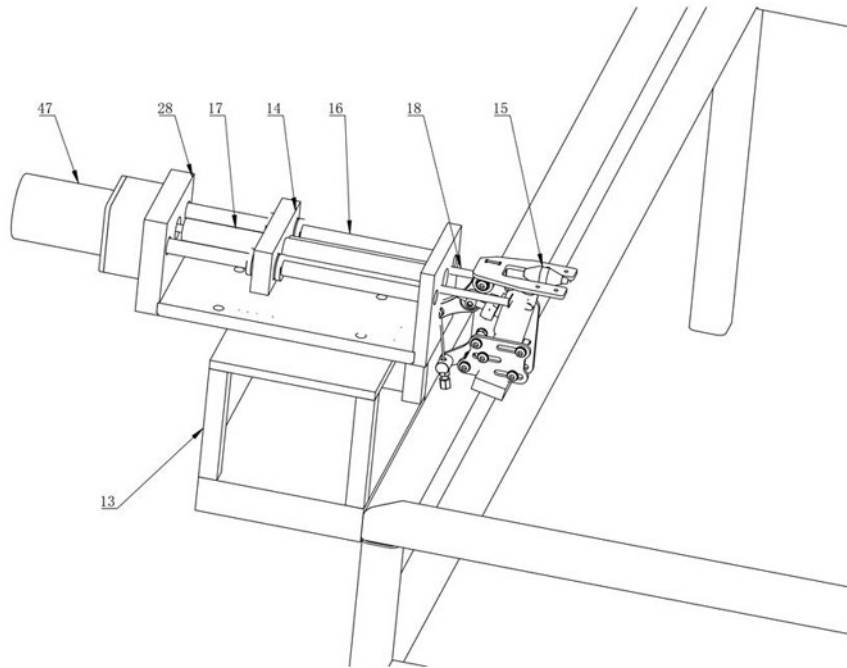


图6