

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101673485 B

(45) 授权公告日 2010.12.08

(21) 申请号 200910075684.0

(22) 申请日 2009.10.08

(73) 专利权人 中北大学

地址 030051 山西省太原市学院路 3 号

(72) 发明人 薄瑞峰 程志刚 邹灵浩 沈兴全

辛志杰 李耀明 翟宁

(74) 专利代理机构 山西太原科卫专利事务所

14100

代理人 张彩琴 任林芳

(51) Int. Cl.

G09B 25/02(2006.01)

G01M 13/02(2006.01)

审查员 马兵

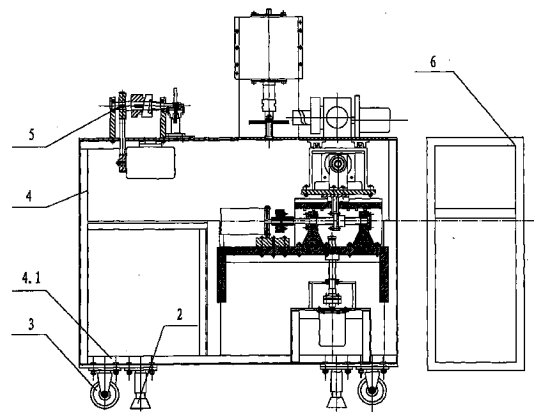
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

凸轮廓线检测与模拟加工实验装置

(57) 摘要

本发明属于机械领域的实验装置,具体是一种凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,其可以对凸轮的轮廓线进行检测,同时也可以模拟加工凸轮。凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,包括机柜、测轮廓机构、被测凸轮安装机构以及模拟加工实验机构,测轮廓机构包括直线位移传感器、圆柱凸轮测廓杆以及盘形凸轮测廓杆,被测凸轮安装机构包括安装于机柜上并与转动动力相连接的用来安装被测凸轮的凸轮轴;模拟加工机构包括立式铣形式的铣刀部件和工作台部件,所述的工作台部件包括可产生三轴移动和一轴转动的驱动机构以及其上安装的工作台。本发明的有益效果:集凸轮廓线模拟设计加工与检测为一体,功能齐全,结构紧凑,在一个实验平台上实现了一机多用。



1. 一种凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,包括机柜(4)和控制台(6),其特征在于所述的机柜(4)上设置测轮廓机构(1)、被测凸轮安装机构(5)以及模拟加工实验机构,

所述测轮廓机构包括直线位移传感器(13)、圆柱凸轮测廓杆(10)以及盘形凸轮测廓杆(15),直线位移传感器(13)的测端连接相对直线位移传感器(13)垂直设置的圆柱凸轮测廓杆(10),圆柱凸轮测廓杆(10)上又连接相对圆柱凸轮测廓杆(10)垂直设置的并可沿圆柱凸轮测廓杆垂直方向移动的盘形凸轮测廓杆(15),盘形凸轮测廓杆(15)与圆柱凸轮测廓杆(10)连接的一端套设回位弹簧(9);回位弹簧(9)套设于盘形凸轮测廓杆的杆体上,回位弹簧(9)的一端固定于圆柱凸轮测廓杆(10)上,另一端固定于固定底板(11)上设置的弹簧固定支架(14)上,固定底板(11)通过螺栓安装于机柜(4)顶部,圆柱凸轮测廓杆(10)包括杆体以及杆体端部安装的轴线与杆体轴线同轴的滚子,盘形凸轮测廓杆(15)包括杆体以及杆体端部安装的轴线与杆体轴线垂直的滚子;

所述的被测凸轮安装机构包括安装于机柜(4)上并与转动动力相连接的用来安装被测凸轮的凸轮轴(26);

所述的模拟加工机构包括立式铣形式的铣刀部件(7)和工作台部件(8),所述的工作台部件包括可产生三轴移动和一轴转动的驱动机构以及驱动机构上安装的工作台。

2. 根据权利要求1所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,其特征在于所述的盘形凸轮测廓杆(15)的杆体固定于可沿导轨(17)移动的线性滑块(16)上,导轨(17)通过导轨支座(18)安装于固定底板(11)上。

3. 根据权利要求1所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,其特征在于直线位移传感器(13)通过传感器支架(12)安装于固定底板(11)上。

4. 根据权利要求1所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,其特征在于所述的凸轮轴(26)通过轴承(24)和轴承座(23)安装于底板(22)上,底板(22)底部安装驱动用直流电机(19),驱动用直流电机(19)的输出轴通过主动同步带轮(20)、同步带(21)和从动同步带轮(25)连接凸轮轴(26),检测时,盘形凸轮(28)安装于凸轮轴(26)轴端,圆柱凸轮(27)安装于两轴承之间的凸轮轴(26)上。

5. 根据权利要求1所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,其特征在于所述的可产生三轴移动和一轴转动的驱动机构包括安装于机柜上的Z向升降机构,Z向升降机构上安装X向运动机构,X向运动机构上安装Y向运动机构,Y向运动机构上安装可绕X向旋转的A向旋转机构,

所述的Z向升降机构,包括通过工作台底板(64)固定于机柜上的Z向轴承座(63),Z向轴承座(63)上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成Z向滚珠丝杆副(62),滚珠丝杠一端经Z向联轴器(61)与Z向步进电机(60)连接,滚珠螺母上固定可沿机柜上下滑动的Z向滑台(39),机柜上装有四个供Z向滑台滑动的Z向导轨(59);

X向运动机构包括X向导轨支座(45)和安装于Z向滑台(39)的X向轴承座(42),X向轴承座(42)上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成X向滚珠丝杆副(43),滚珠丝杠一端经X向联轴器(41)与X向步进电机(40)连接,滚珠螺母上固定X向滑板(47),X向导轨支座(45)上装有两个供线性滑块滑动的X向导轨(44),两个线性滑块连接X向滑板(47);

Y向运动机构包括Y向导轨支座(46)和安装于X向滑板(47)的Y向轴承座(52),Y向轴承座(52)上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成Y向滚珠丝杆副(53),滚珠丝杠一端经

Y 向联轴器 (51) 与 Y 向步进电机 (48) 连接, 滚珠螺母上固定 Y 向滑板 (49), Y 向导轨支座 (46) 上装有两个供线性滑块滑动的 Y 向导轨 (54), 两个线性滑块连接 Y 向滑板 (49);

Y 向滑板 (49) 上设置可装夹盘形凸轮毛坯 (50) 的小轴以及 A 向旋转机构;

A 向旋转机构包括 A 向步进电机 (55), A 向步进电机 (55) 连接分度头 (56), 分度头 (56) 连接可装卡圆柱凸轮毛坯 (58) 的三爪卡盘 (57)。

6. 根据权利要求 1 所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置, 其特征在于所述的铣刀部件包括铣刀 (32), 铣刀 (32) 装在数控铣夹头 (31) 内, 数控铣夹头 (31) 通过铣夹头拉杆 (38) 固定于主轴 (30) 的锥孔内, 主轴 (30) 上装有从动带轮 (29) 并通过轴承支撑于主轴箱 (37) 中, 主轴箱 (37) 通过支座固定于机柜 (4), 从动带轮 (29) 通过三角带 (33) 连接主动带轮 (34), 主动带轮 (34) 安装于加工用直流电机 (36) 的输出轴上。

7. 根据权利要求 1 所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置, 其特征在于所述的机柜 (4) 包括焊接台体 (4.1), 焊接台体 (4.1) 底部安装支撑脚 (2) 和定向轮 (3)。

8. 根据权利要求 1 所述的凸轮廓线检测与模拟加工实验装置, 其特征在于所述的控制台 (6) 通过信号线与直线位移传感器 (13) 以及工作台部件的驱动机构相连。

凸轮廓线检测与模拟加工实验装置

技术领域

[0001] 本发明属于机械领域的实验装置,具体涉及一种凸轮廓线检测与模拟加工实验装置。

背景技术

[0002] 凸轮机构是机械领域一种常用的传动机构,在纺织、包装、印刷等轻工机械中应用非常广泛。凸轮机构由凸轮、从动件、机架三个基本构件组成,凸轮是一个作连续运动的具有曲线轮廓或凹槽的构件,当它作等速运动时,通过与之接触的从动件就可以在曲线轮廓或凹槽的推动下,获得相对于机架的连续或不连续的任意预定的运动规律。

[0003] 凸轮机构的特点是只要设计适当的轮廓曲线,便可以使从动件实现各种复杂的运动规律,并且机构比较简单、紧凑,便于设计,因此,凸轮机构适用于各种自动化和半自动化机械中运动的控制。但是,由于凸轮机构是高副机构,制造比较困难,凸轮廓线的加工质量直接影响到了自动机械的运行质量。通过对凸轮廓线进行检测并分析加工误差,可以有效提高凸轮加工质量。但目前凸轮廓线的检测也是一个比较薄弱的环节,一般生产厂家甚至因为凸轮轮廓几何形状误差检测困难而不予以检测,这就影响了凸轮的传动精度,其应用范围必然也会受到一定的限制。

[0004] 由于凸轮的加工质量与凸轮廓线的有效检测是密不可分的,因此,凸轮加工及检测实验装置的研发便显得尤为重要。目前集凸轮廓线检测和模拟加工为一体的实验装置非常匮乏,尤其面向高等院校《机械原理》实验教学的凸轮综合实验台还是一片空白。市场上现有的凸轮实验台功能单一,参数固定,技术落后,只能用于定性分析和演示。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种可以对凸轮的轮廓线进行检测,同时也可以模拟加工凸轮的实验装置。

[0006] 本发明采用如下的技术方案实现:

[0007] 凸轮廓线检测与模拟加工实验装置,包括机柜和控制台,机柜上设置测轮廓机构、被测凸轮安装机构以及模拟加工实验机构,

[0008] 所述测轮廓机构包括直线位移传感器、圆柱凸轮测廓杆以及盘形凸轮测廓杆,直线位移传感器的测端连接相对直线位移传感器垂直设置的圆柱凸轮测廓杆,圆柱凸轮测廓杆上又连接相对圆柱凸轮测廓杆垂直设置的并可沿圆柱凸轮测廓杆垂直方向移动的盘形凸轮测廓杆,盘形凸轮测廓杆与圆柱凸轮测廓杆连接的一端套设回位弹簧;圆柱凸轮测廓杆包括杆体以及杆体端部安装的轴线与杆体轴线同轴的滚子,盘形凸轮测廓杆包括杆体以及杆体端部安装的轴线与杆体轴线垂直的滚子;

[0009] 所述的被测凸轮安装机构包括安装于机柜上并与转动动力相连接的用来安装被测凸轮的凸轮轴;

[0010] 所述的模拟加工机构包括立式铣形式的铣刀部件和工作台部件,所述的工作台部

件包括可产生三轴移动和一轴转动的驱动机构以及其上安装的工作台；

[0011] 盘形凸轮测廓杆的杆体固定于可沿导轨移动的线性滑块上，导轨通过导轨支座安装于固定底板上，回位弹簧套设于盘形凸轮测廓杆的杆体上，回位弹簧的一端固定于圆柱凸轮测廓杆上，另一端固定于固定底板上设置的弹簧固定支架上，固定底板通过螺栓安装于机柜顶部。

[0012] 直线位移传感器通过传感器支架安装于固定底板上。

[0013] 凸轮轴通过轴承和轴承座安装于底板上，底板底部安装驱动用直流电机，驱动用直流电机的输出轴通过主动同步带轮、同步带和从动同步带轮连接凸轮轴，检测时，盘形凸轮安装于凸轮轴轴端，圆柱凸轮安装于两轴承之间的凸轮轴上，也就是说在一个凸轮轴上可以同时安装两种凸轮。

[0014] 可产生三轴移动和一轴转动的驱动机构包括安装于机柜上的 Z 向升降机构，Z 向升降机构上安装 X 向运动机构，X 向运动机构上安装 Y 向运动机构，Y 向运动机构安装可绕 X 向旋转的 A 向旋转机构；

[0015] 所述的 Z 向升降机构，包括通过工作台底板固定于机柜上的 Z 向轴承座，Z 向轴承座上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成 Z 向滚珠丝杠副，滚珠丝杠一端经 Z 向联轴器与 Z 向步进电机连接，滚珠螺母上固定可沿机柜上下滑动的 Z 向滑台，机柜上装有四个供 Z 向滑台滑动的 Z 向导轨；

[0016] X 向运动机构包括 X 向导轨支座和安装于 Z 向滑台的 X 向轴承座，X 向轴承座上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成 X 向滚珠丝杠副，滚珠丝杠一端经 X 向联轴器与 X 向步进电机连接，滚珠螺母上固定 X 向滑板，X 向导轨支座上装有两个供线性滑块滑动的 X 向导轨，两个线性滑块连接 X 向滑板；

[0017] Y 向运动机构包括 Y 向导轨支座和安装于 X 向滑板的 Y 向轴承座，Y 向轴承座上安装由滚珠丝杠和滚珠螺母组成 Y 向滚珠丝杠副，滚珠丝杠一端经 Y 向联轴器与 Y 向步进电机连接，滚珠螺母上固定 Y 向滑板，Y 向导轨支座上装有两个供线性滑块滑动的 Y 向导轨，两个线性滑块连接 Y 向滑板；

[0018] Y 向滑板上设置可装夹盘形凸轮毛坯的小轴以及 A 向旋转机构；

[0019] A 向旋转机构包括 A 向步进电机，A 向步进电机连接分度头，分度头连接可装卡圆柱凸轮毛坯的三爪卡盘。

[0020] 铣刀部件包括铣刀，铣刀装在数控铣夹头内，数控铣夹头通过铣夹头拉杆固定于主轴的锥孔内，主轴上装有从动带轮并通过轴承支撑于主轴箱中，主轴箱通过支座固定于机柜，从动带轮通过三角带连接主动带轮，主动带轮安装于加工用直流电机的输出轴上。

[0021] 机柜包括焊接台体，焊接台体底部安装支撑脚和定向轮。控制台通过信号线与直线位移传感器以及工作台部件的驱动机构相连。

[0022] 本发明是一种可用于机械加工领域科研实验及高校实验教学的凸轮实验装置，可实现凸轮的模拟设计加工和凸轮廓线检测两大功能，能检测盘形凸轮和圆柱凸轮的工作廓线，同时能模拟加工以石蜡或硬塑料为毛坯的盘形凸轮和圆柱凸轮。

[0023] 凸轮检测部分通过采用直线位移传感器对凸轮的一个循环时间的运动规律进行测试，可以对平面盘形凸轮和空间圆柱凸轮廓线进行检测。凸轮加工部分可以通过数控编程对石蜡或硬塑料等非金属材料制成的盘形和圆柱凸轮毛坯进行模拟加工。

[0024] 凸轮模拟加工机构为立式铣床结构：铣刀由电机通过带轮减速后驱动，由铣刀夹头固定安装在铣刀轴上。加工盘形凸轮时，工件固定在工作台上，工作台由可产生三轴运动的驱动机构带动可沿 X、Y、Z 轴三个方向移动，X、Y、Z 轴方向采用步进电机带动滚珠丝杠转动，通过滚珠螺母带动滑台在导轨上移动实现其三向移动，Z 轴完成进、退刀运动，X、Y 轴移动的运动合成后即得到工作台上加工盘形凸轮毛坯的运动。加工圆柱凸轮时，工件固定在三爪卡盘上，通过夹紧机构夹紧，工件的 X 向旋转由步进电机带动分度头经三爪卡盘实现，工件的 X 向移动由步进电机带动滚珠丝杠转动，通过滚珠螺母带动工作台在导轨上移动实现，X 向旋转和 X 轴移动运动合成后即得到加工圆柱凸轮毛坯的运动。以上运动均采用数字控制系统控制，利用 DMC300A 运动控制器控制电机的转速及位移，数控控制系统的技术可由本领域技术人员从现有技术中获知。

[0025] 凸轮检测部分中凸轮由驱动用直流电机通过同步带传动带动作定速转动，带动盘形凸轮测廓杆或者圆柱凸轮测廓杆运动，最终带动与之相连的直线位移传感器内的滑杆移动，并通过记录凸轮转角和盘形凸轮测廓杆或者圆柱凸轮测廓杆的位移数据，确定凸轮机构的基本参数，检测出所加工凸轮实际轮廓极坐标和从动件的位移曲线，与凸轮的原始设计的位移曲线进行比较，分析凸轮的加工误差，从而控制加工质量，提高凸轮加工精度。

[0026] 本发明具有如下有益效果：集凸轮廓线模拟设计加工与检测为一体，功能齐全，结构紧凑，在一个实验平台上实现了一机多用，同时汇集了机械、控制、测试等多项技术，检测精度高，操作方便，交互性强，可作为一种机械加工领域的科研实验装置，辅助科研人员分析凸轮的加工误差，提高凸轮加工精度，也可作为一种教学实验装置，用于高校机械类及相关专业机械原理课程的实验教学。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明的主视结构示意图

[0028] 图 2 为图 1 的侧视图

[0029] 图 3 为在检测盘形凸轮状态下图 1 的俯视图

[0030] 图 4 为在检测圆柱凸轮状态下图 1 的俯视图

[0031] 图 5 本发明测轮廓机构的结构示意图

[0032] 图 6 为图 5 的俯视图

[0033] 图 7 为本发明被测凸轮安装机构的结构示意图

[0034] 图 8 为本发明铣刀部件的结构意图

[0035] 图 9 为本发明工作台部件的结构示意图

[0036] 图 10 为图 9 的侧视图

[0037] 图中：1- 测轮廓机构，2- 支撑脚，3- 定向轮，4- 机柜，4.1- 焊接台体，5- 被测凸轮安装机构，6- 控制台，7- 铣刀部件，8- 工作台部件，9- 回位弹簧，10- 圆柱凸轮测廓杆，11- 固定底板，12- 传感器支架，13- 直线位移传感器，14- 弹簧固定支架，15- 盘形凸轮测廓杆，16- 线性滑块，17- 导轨，18- 导轨支座，19- 驱动用直流电机，20- 主动同步带轮，21- 同步带，22- 底板，23- 轴承座，24- 轴承，25- 从动同步带轮，26- 凸轮轴，27- 圆柱凸轮，28- 盘形凸轮，29- 从动带轮，30- 主轴，31- 数控铣夹头，32- 铣刀，33- 三角带，34- 主动带轮，35- 支座，36- 加工用直流电机，37- 主轴箱，38- 铣夹头拉杆，39-Z 向滑台，40-X 向步进电

机,41-X向联轴器,42-X向轴承座,43-X向滚珠丝杆副,44-X向导轨,45-X向导轨支座,46-Y向导轨支座,47-X向滑板,48-Y向步进电机,49-Y向滑板,50-盘形凸轮毛坯,51-Y向联轴器,52-Y向轴承座,53-Y向滚珠丝杆副,54-Y向导轨,55-A向步进电机,56-分度头,57-三爪卡盘,58-圆柱凸轮毛坯,59-Z向导轨,60-Z向步进电机,61-Z向联轴器,62-Z向滚珠丝杆副,63-Z向轴承座,64-工作台底板。

具体实施方式

[0038] 结合附图对本发明的具体实施方式作进一步说明。

[0039] 图1、图2、图3、图4为本发明的总体结构图,本发明由测轮廓机构1、机柜4、被测凸轮安装机构5、控制台6、铣刀部件7、工作台部件8组成。机柜4包括焊接台体4.1、定向轮3、支撑脚2,定向轮3和支撑脚2安装在焊接台体4.1底部,定向轮3用于实验台短距离的换位,支撑脚2用于实验台定位后的固定和水平调整。

[0040] 图3为对盘形凸轮的工作廓线实施检测的示意图,盘形凸轮测廓杆端部的滚子紧贴盘形凸轮的轮廓曲面。

[0041] 图4为对圆柱凸轮的工作廓线实施检测的示意图。拆去测轮廓部件的固定底板11上的固定螺栓,将测轮廓部件1整体逆时针旋转 90° ,使圆柱凸轮测廓杆端部的滚子紧贴圆柱凸轮工作廓线的起点,然后将固定底板用固定螺栓固定在机柜上。

[0042] 图5、图6为测轮廓机构的示意图。该部件由回位弹簧9、圆柱凸轮测廓杆10、固定底板11、传感器支架12、直线位移传感器13、盘形凸轮测廓杆15、线性滑块16、导轨17、导轨支座18、弹簧固定支座14组成。

[0043] 导轨支座18、传感器支架12通过螺栓固定在固定底板11上。传感器支架12上装有直线位移传感器13,其测端通过联接角钢与相对其垂直设置的圆柱凸轮测廓杆10连接。导轨支座18上装有导轨17,线性滑块16可在导轨上沿导轨长度方向移动。盘形凸轮测廓杆15的杆体用螺钉固定在线性滑块16上。盘形凸轮测廓杆15相对圆柱凸轮测廓杆10垂直设置并互相连接,盘形凸轮测廓杆15与圆柱凸轮测廓杆10连接的一端套设回位弹簧9。

[0044] 盘形凸轮测廓杆15端部的滚子或圆柱凸轮测廓杆10的滚子在回位弹簧9的力作用下紧贴在被测凸轮轮廓表面。当被测圆柱凸轮转动时,圆柱凸轮测廓杆带动直线位移传感器13内的滑杆移动;当被测盘形凸轮转动时,盘形凸轮测廓杆15在导轨17上移动,从而带动直线位移传感器13内的滑杆移动。

[0045] 图7为被测凸轮安装机构结构示意图,该部件包括驱动用直流电机19、主动同步带轮20、同步带21、底板22、轴承座23、轴承24、从动同步带轮25、凸轮轴26。

[0046] 驱动用直流电机19通过螺栓固定在底板22下,其输出轴装有主动同步带轮20。主动同步带轮通过同步带连接从动同步带轮。从动同步带轮25装于用于安装被测圆柱凸轮27和盘形凸轮28的凸轮轴26上,凸轮轴通过轴承24支承于轴承座23中。同时轴承座23通过螺栓固定在底板22上。

[0047] 驱动用直流电机19得电后通过同步带21带动凸轮轴26旋转,通过键联接使凸轮27、28旋转。根据检测的需求在一定范围内可调整电机转速。

[0048] 图8为铣刀部件结构示意图,该部件为立式铣床机构,由从动带轮29、主轴30、数控铣夹头31、铣刀32、三角带33、主动带轮34、支座35、加工用直流电机36、主轴箱37、铣夹

头拉杆 38 组成。

[0049] 数控铣夹头 31 通过铣夹头拉杆 38 固定在主轴 30 的锥孔内, 铣刀 32 装在数控铣夹头 31 内可根据加工的需要调节伸出长短。主轴 30 上装有从动带轮 29 并通过轴承支承于主轴箱 37 中。主轴箱 37 通过螺栓固定在支座 35 的水平、垂直安装面上。加工用直流电机 36 输出轴装有主动带轮 34, 通过螺栓固定在电机板上, 电机板再通过螺栓固定在支座 35 的垂直安装面上。

[0050] 加工用直流电机 36 得电后通过三角带传动带动主轴 30 旋转, 并通过数控铣夹头 31 带动铣刀 32 切削加工。根据加工的需求在一定范围内可调整电机转速。

[0051] 图 9、图 10 为工作台部件结构示意图, 该部件由 Z 向滑台 39、X 向步进电机 40、X 向联轴器 41、X 向轴承座 42、X 向滚珠丝杆副 43、X 向导轨 44、X 向导轨支座 45、Y 向导轨支座 46、X 向滑板 47、Y 向步进电机 48、Y 向滑板 49、盘形凸轮毛坯 50、Y 向联轴器 51、Y 向轴承座 52、Y 向滚珠丝杆副 53、Y 向导轨 54、A 向步进电机 55、分度头 56、三爪卡盘 57、圆柱凸轮毛坯 58、Z 向导轨 59、Z 向步进电机 60、Z 向联轴器 61、Z 向轴承座 63、Z 向滚珠丝杆副 62、工作台底板 64 组成。

[0052] Z 向步进电机 60 伸出轴处装有 Z 向联轴器 61, Z 向步进电机 60 用螺栓固定在工作台底板 64 上。在工作台底板 64 上固定一个 Z 向轴承座 63, 通过轴承悬臂支承有 Z 向滚珠丝杆副 62, 其轴下端通过 Z 向联轴器 61 与电机相连, 滚珠螺母通过支架固定有 Z 向滑台 39。机柜上固定有供 Z 向滑台滑动 Z 向导轨 59。

[0053] X 向步进电机 40 伸出轴处装有 X 向联轴器 41, 并通过电机支座用螺栓固定在 Z 向滑台 39 上。在 Z 向滑台 39 分别装有 X 向导轨支座 45 和 X 向轴承座 42, 两个 X 向轴承座 42 中通过轴承支承有 X 向滚珠丝杆副 43, 其轴左端装有 X 向联轴器 41 与 X 向步进电机 40 相连, 滚珠螺母通过支架固定有 X 向滑板 47。X 向导轨支座 45 上装有 X 向导轨 44, 通过两个线性滑块同时连接 X 向滑板 47。

[0054] Y 向步进电机 48 伸出轴处装有 Y 向联轴器 51, 并通过电机支座用螺栓固定在 X 向滑板 47 上。在 X 向滑板 47 分别装有 Y 向导轨支座 46、两个 Y 向轴承座 52, 在两个 Y 向轴承座之间通过轴承支承有 Y 向滚珠丝杆副 53, 其轴左端装有 Y 向联轴器 51 与 Y 向步进电机 48 相连, 滚珠螺母通过支架固定有 Y 向滑板 49。Y 向导轨支座 46 上装有 Y 向导轨 54, 通过两个线性滑块同时连接 Y 向滑板 49。Y 向滑板 49 通过小轴可装夹凸轮毛坯 50。

[0055] A 向步进电机 55 连接分度头 56, 用螺栓固定在 Y 向滑板 49 上, 分度头 56 连接可装卡圆柱凸轮毛坯 58 的三爪卡盘 57。

[0056] X 向步进电机 40 得电后通过 X 向联轴器 41 带动 X 向滚珠丝杆副 43 的丝杆转动, 其上的滚珠螺母带动 X 向滑板 47 通过两个线性滑块在 X 向导轨 44 上移动。Y 向步进电机 48 得电后通过 Y 向联轴器 51 带动 Y 向滚珠丝杆副 53 的丝杆转动, 其上的滚珠螺母带动 Y 向滑板 49 通过两个线性滑块在 Y 向导轨 54 上移动。Z 向步进电机 60 得电后通过 Z 向联轴器 61 带动 Z 向滚珠丝杆副 62 的丝杆转动, 其上的滚珠螺母带动 Z 向滑台 39 在 Z 向导轨 59 上移动。Z 轴完成进、退刀运动, Y 向、X 向的同时移动, 运动合成后即得到了盘形凸轮毛坯 50 的进给运动。A 向步进电机 55 得电后带动分度头 56, 经三爪卡盘 57 带动圆柱凸轮毛坯 58 绕 X 轴旋转, X 轴旋转和 X 轴移动运动合成后即得到加工圆柱凸轮毛坯的运动。

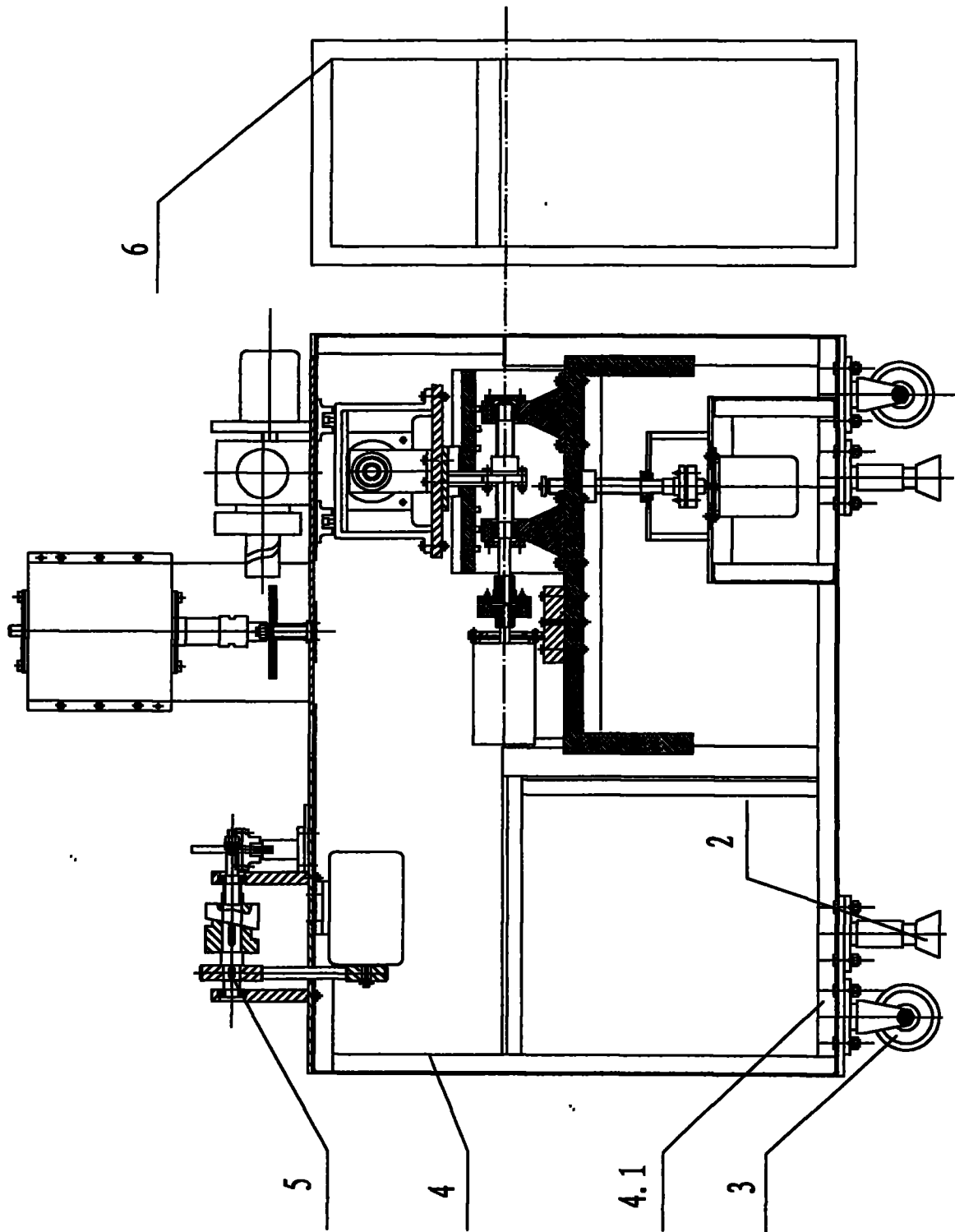


图 1

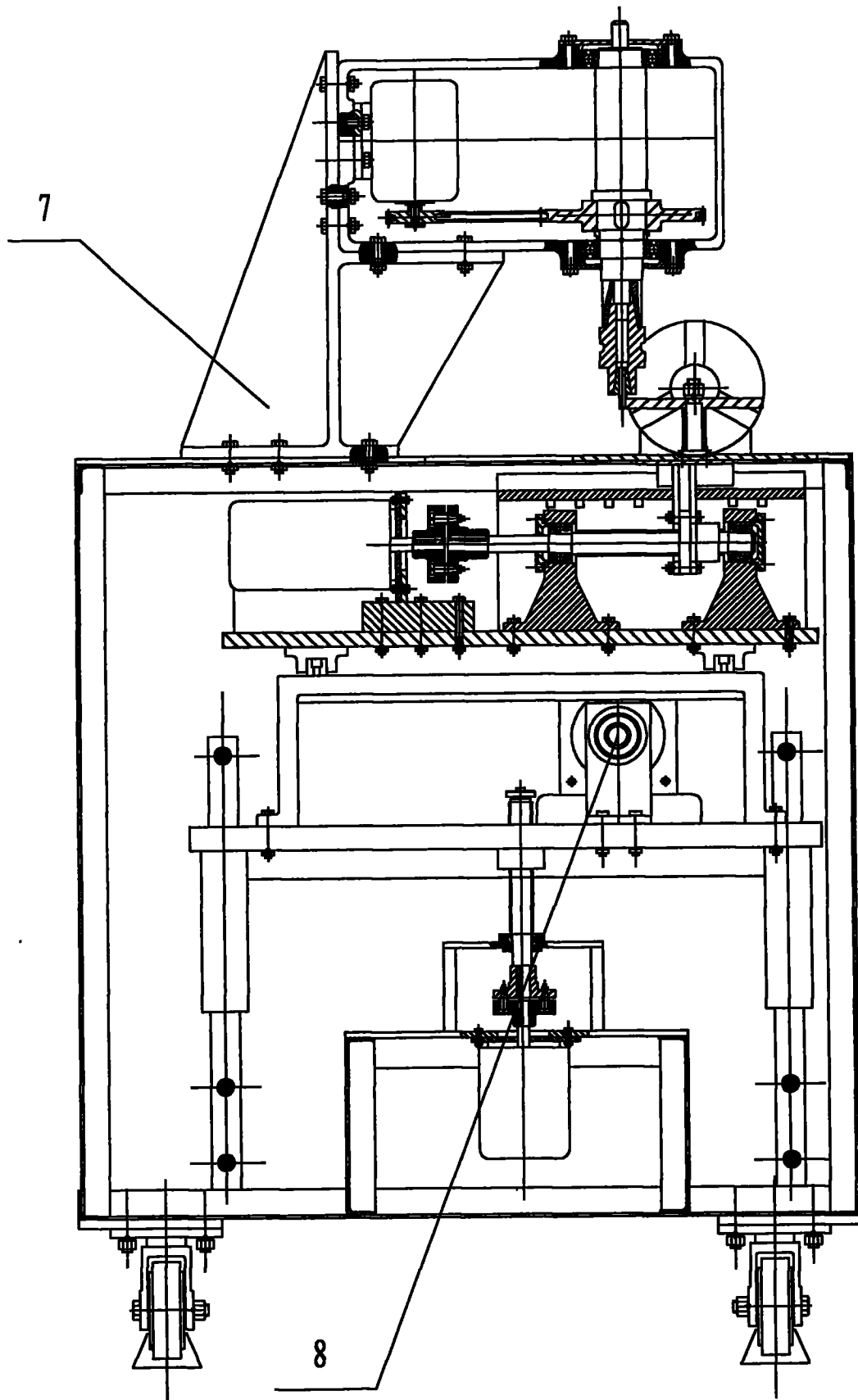


图 2

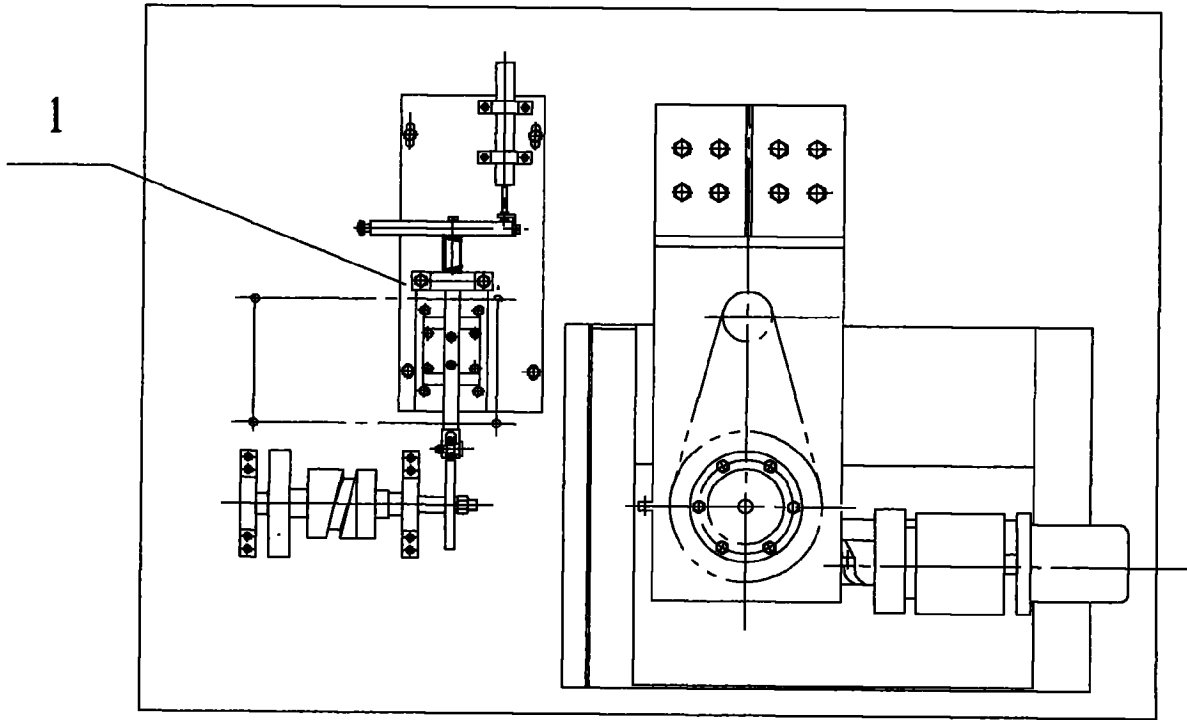


图 3

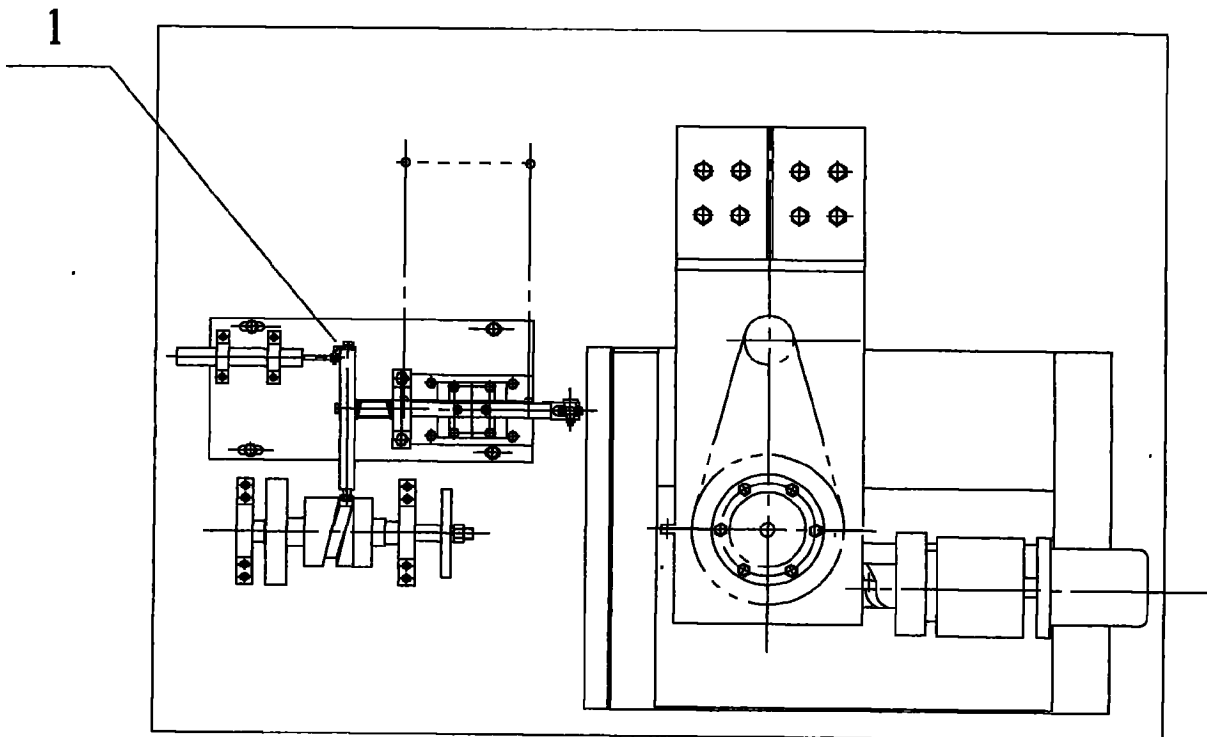


图 4

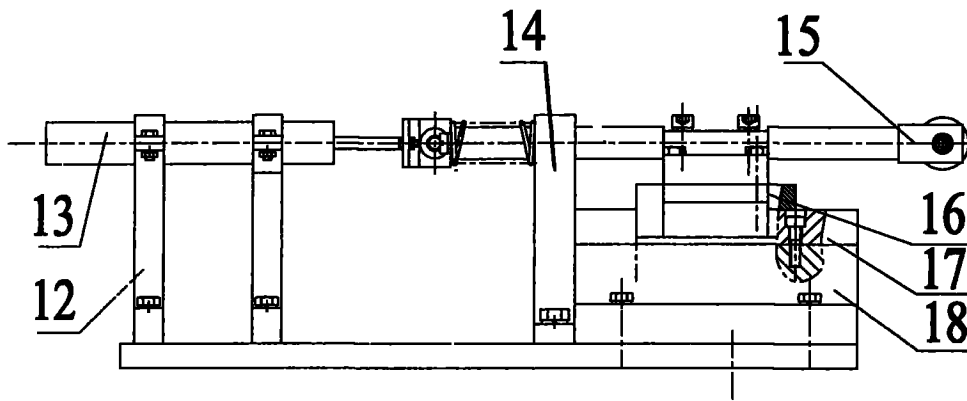


图 5

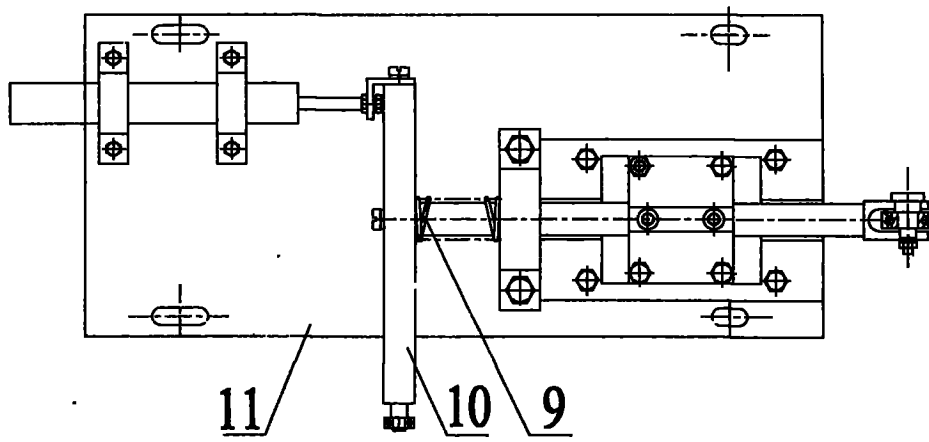


图 6

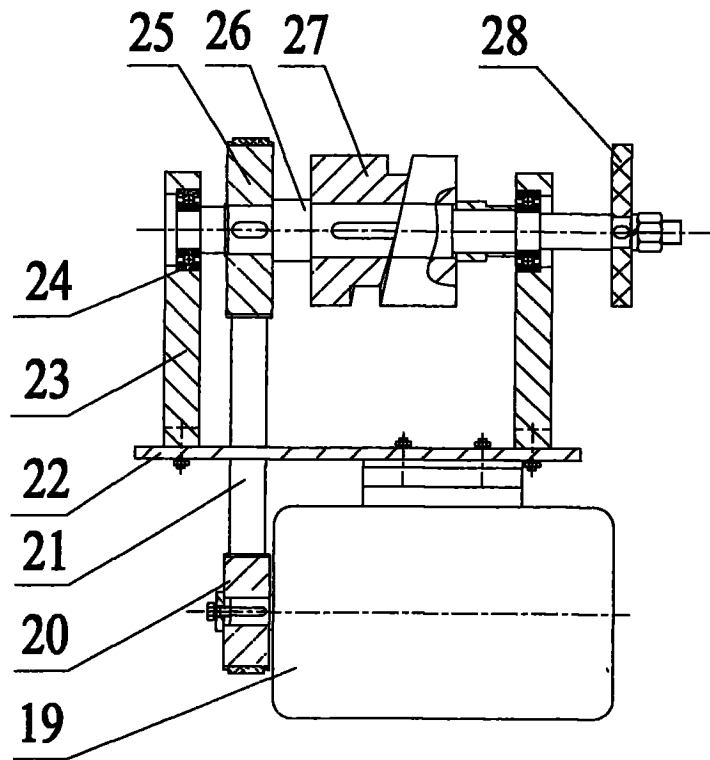


图 7

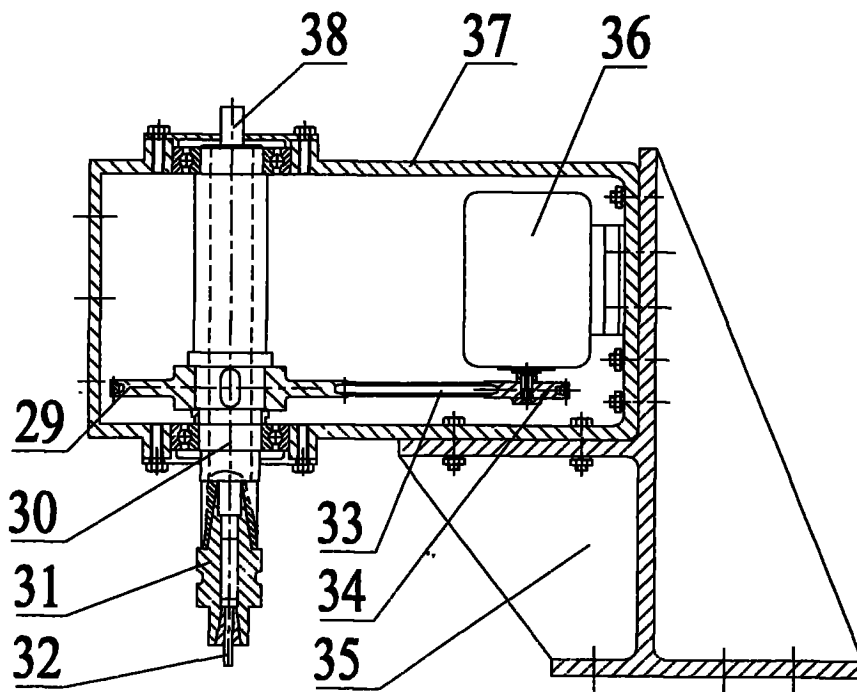


图 8

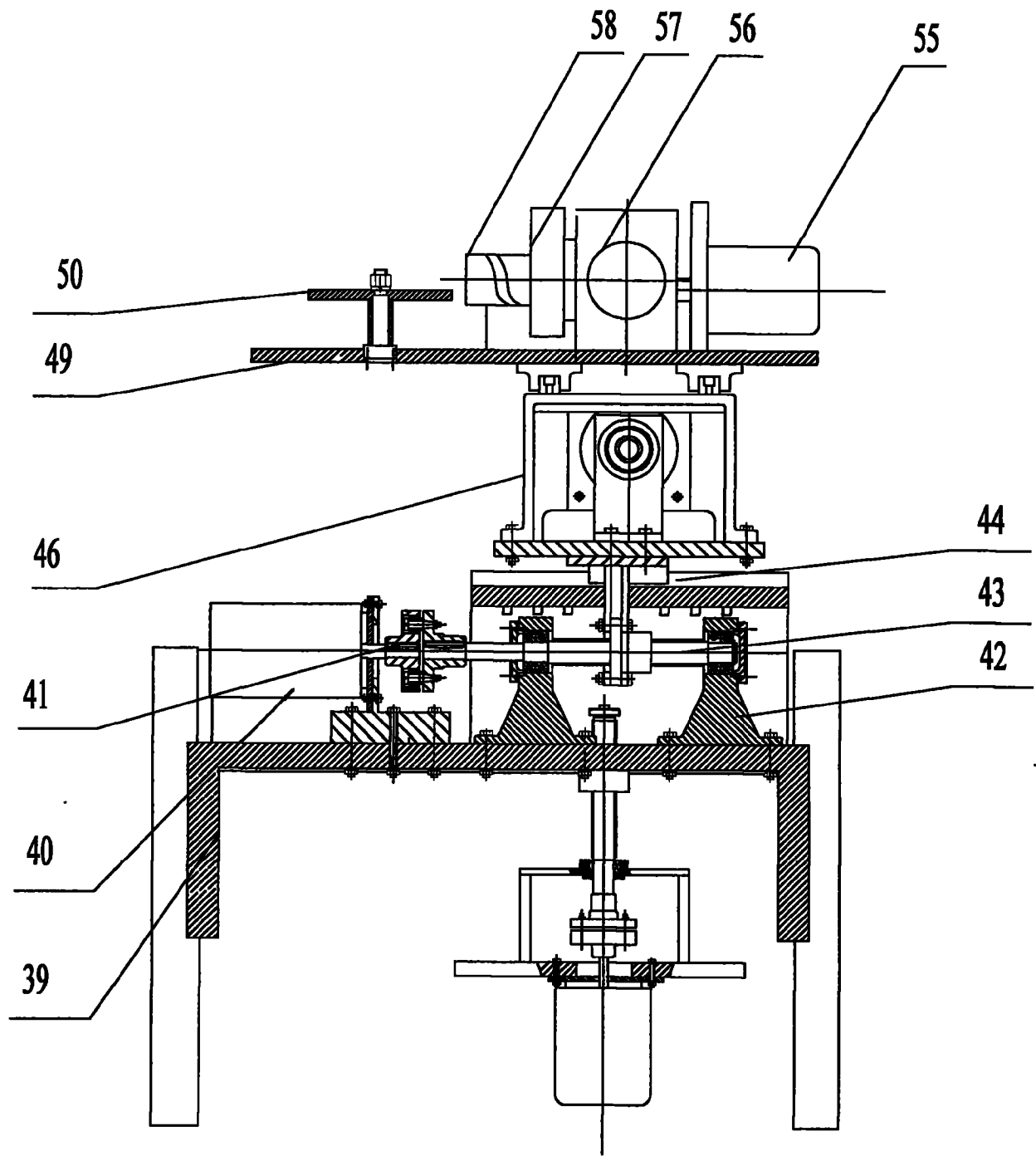


图 9

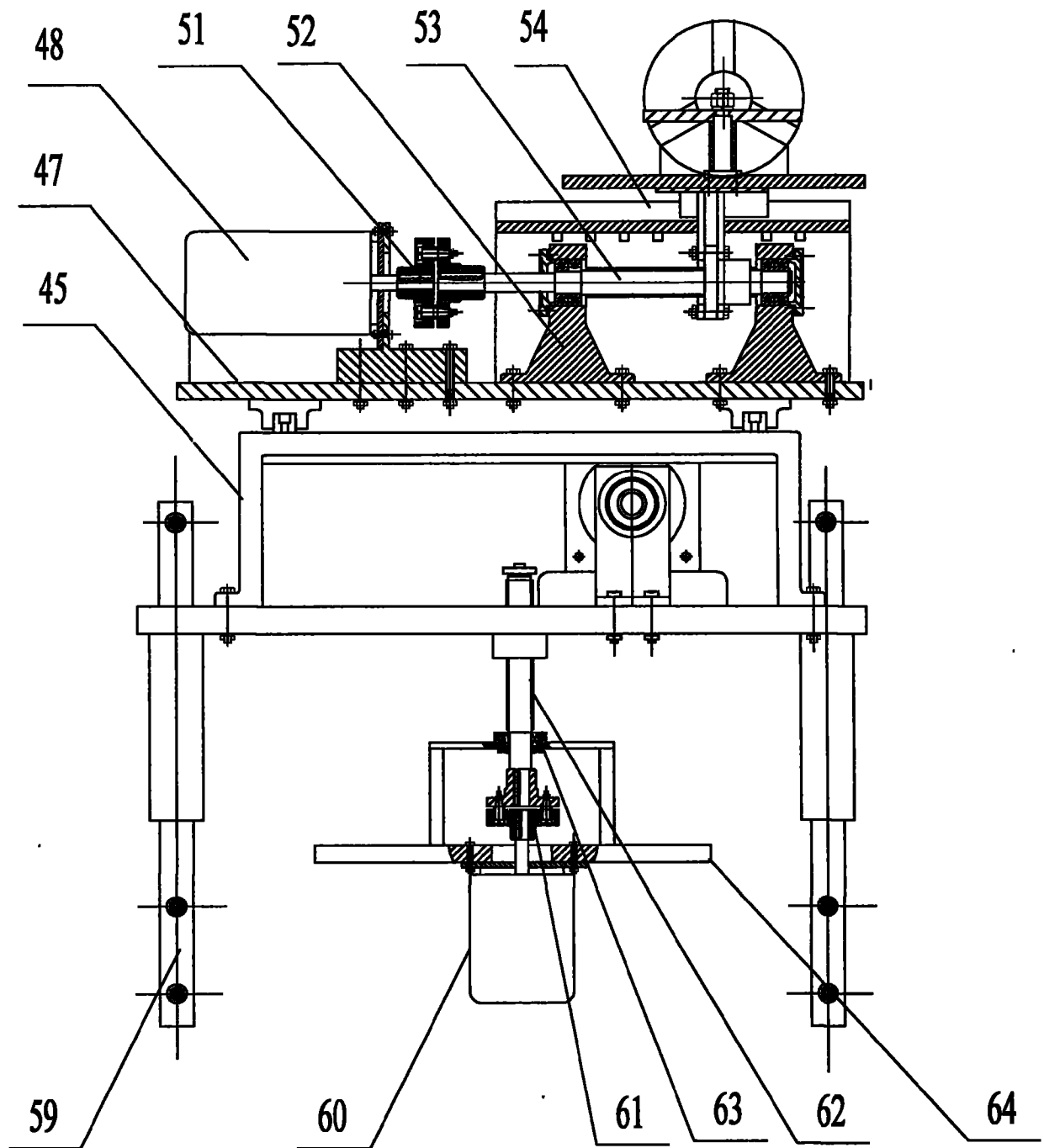


图 10