

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820091254.9

[51] Int. Cl.

B23Q 1/26 (2006.01)

B23Q 16/02 (2006.01)

B23H 7/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 201338194Y

[22] 申请日 2008.10.31

[21] 申请号 200820091254.9

[73] 专利权人 佳木斯大学

地址 154007 黑龙江省佳木斯市学府街 148 号

[72] 发明人 任福君 王新荣 李延斌 姜永成

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

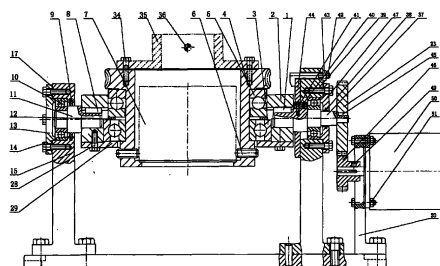
[54] 实用新型名称

翻转式自动分度数控回转台

[57] 摘要

一种专门用于高速走丝电火花线切割机床上的附加装置翻转式自动分度数控回转台。其特征是安装在线切割机床工作台上，装夹工件。采用步进电机为动力源，通过一对蜗轮副传动，实现其转台的回转运动；以另一个步进电机为动力源，通过一对齿轮副传动，实现其自动分度，使回转运动轴心线倾斜一定的角度。其底座是一角形支架，可分别利用这两个互相垂直的底面和侧面装夹在线切割机床工作台上，翻转使用。它主要由步进电机、蜗轮、蜗杆、齿轮、轴承支座、深沟球轴承、推力球轴承、单列角接触球轴承、轴、六角头螺栓、过渡夹具体、勾形螺栓、锁紧圆盘、底座、等组成。在满足加工精度及使用要求的前提下，本数控回转台的结构简单，自锁性好；运动准确灵活，加工精度高；装卸工件方便，工作效率高；制造容易，可操

作性强；同时，数控回转台体积小、重量轻、外形美观。能够快捷地实现对数控回转台各个部分的控制，具有普遍的适用性。



1. 一种翻转式自动分度数控回转台，其特征是安装在高速走丝电火花线切割机床工作台上，用于装夹工件，工件可利用外圆及端面安装在蜗轮中，也可以通过过渡夹具体装夹在蜗轮上，过渡夹具体是以外圆和端面定位，通过四个六角头螺栓紧固在蜗轮上，翻转式自动分度数控回转台底座是一角形支架，可分别利用两个互相垂直的底面和侧面装夹在线切割机床工作台上，翻转使用，自动分度后，可实现自锁。

2. 根据权利要求1所述的一种翻转式自动分度数控回转台，其特征是采用第一个步进电机为动力源，通过一对蜗轮副传动，实现蜗轮的回转运动；工件装夹在蜗轮中，即实现工件的回转运动，脉冲分辨率为：0.001°/脉冲。

3. 根据权利要求1所述的一种翻转式自动分度数控回转台，其特征是以另一个步进电机为动力源，由它带动一对齿轮副传动，通过键连接，带动一根半轴转动，轴承支座与此半轴之间用键连接，轴承支座的另一端支撑在另一根半轴上，蜗轮通过一个深沟球轴承和一个推力球轴承安装在轴承支座中，工件装夹在蜗轮中，从而使工件的自动分度。

4. 根据权利要求1所述的一种翻转式自动分度数控回转台，其特征是在一根半轴上安装了锁紧圆盘，每次分度后靠勾形螺栓压紧锁紧圆盘实现分度后自锁。

翻转式自动分度数控回转台

技术领域:

本实用新型涉及一种数控的机械装夹装置,专门用于高速走丝电火花线切割机床上,增加工件的回转运动和摆动(自动分度)。扩大高速走丝电火花线切割机床的应用范围,从而可加工出三维复杂直纹曲面零件。此装置可应用于机械制造业、航天航空、电子、电机等行业中,尤其是模具制造业中。

背景技术:

许多用于制造电子器件、仪表、电机、汽车和拖拉机以及飞机、火箭零件所用的模具,都采用电火花线切割加工技术来制造。电火花线切割加工技术已成为模具加工的重要手段。然而,普通的数控线切割机床,只有 X、Y 工作台,钼丝相对于工作台上的工件只有 X、Y 两个方向的运动,因此只能切割直壁的二维型面(型孔或型柱)。常用于加工直壁的冲模,例如冲裁硅钢片的上冲头及下凹模或类似工件。可是,有不少的模具却要求有落料角或上下两个截面具有不同的形状,这就给电加工界提出如何实现锥度或空间曲面线切割加工的难题。

目前在国产高速走丝电火花线切割机床上利用附加装置可以实现锥度切割和空间曲面零件的加工。哈尔滨量具刀具厂和上海第七纺织机械厂分别研制了几套数控回转台装置(单轴),使零件在线切割加工过程中,不仅可以在 X、Y 方向移动,而且还可以实现绕三维空间的 X 轴或 Y 轴或 Z 轴的转动,在一定程度上扩大了国产高速走丝线切割机床的工艺范围。哈尔滨工业大学研制的两轴数控转摆工作台,可以带动被加工零件绕一个轴转动的同时又绕另一个轴摆动,但可放置的方位单一。然而这些装置,还远远满足不了工业技术飞速发展的实际需要。因此,需进一步开发以国产线切割机床与现代化工具相结合为主体的实用性空间曲面线切割加工工艺装备,大幅度拓宽我国线切割加工工艺范围。

国外一些发达国家,尤其是瑞士和日本等国生产和使用的均为慢速走丝电火花线切割机床,其加工空间曲面是利用特制的锥度切割装置实现的,在国产高速走丝线切割机床上是不适用的。

发明内容:

由于普通的高速走丝电火花线切割机床,只有 X、Y 两层工作台,钼丝相对于工作台上的工件只有 X、Y 两个方向的移动,因此只能切割直壁的二维型面。为了克服现有的线切割机床的不足,扩大其应用范围,本实用新型提供一种机床附件。

本实用新型所采用的技术方案是:

翻转式自动分度数控回转台的底座是一角形支架,可分别利用两个互相垂直的底面和侧面装夹在线切割机床工作台上,翻转使用。即回转运动的轴心线既可以处于空间垂直位置,也可以翻转 90° 处于水平位置。而分度运动(回转范围 $\pm 0 \sim 30^\circ$)的轴心线与回转运动的轴心线是垂直的,通过分度运动可使回转运动的轴心线倾斜一定的角度,实现不同空间曲面零件的加工要求。

工件可利用外圆及端面安装在蜗轮中,利用蜗轮内孔中的止口进行定位,用四个开槽平端紧定螺钉进行夹紧,此时工件的轴心线处于垂直位置。当工件的轴心线需处于水平位置时,可通过过渡夹具体装夹在蜗轮上,靠其内孔对工件进行定位,用四个开槽平端紧定螺钉从径向夹紧工件。过渡

夹具体是以外圆和端面定位保持正确位置，通过四个六角头螺栓紧固在蜗轮上。

回转运动和分度（摆动）分别采用两个步进电机做动力源，数字程序控制。第一个步进电机的输出轴与蜗杆用键连接，通过一对蜗轮副传动，实现蜗轮及工件的回转运动。此运动可达到脉冲分辨率为 $0.001^\circ/\text{脉冲}$ 。蜗轮用一个推力球轴承 5 和一个深沟球轴承 3 支撑，隔套用于实现推力球轴承和深沟球轴承的轴向定位。

另一个步进电机的输出轴与齿轮用键连接，由它带动齿轮副传动，通过键连接，带动一根半轴转动，轴承支座与此半轴之间用键连接，轴承支座的另一端支撑在另一根半轴上，使轴承支座带动蜗轮及工件转动，实现自动分度。

在一根半轴上安装了锁紧圆盘，每次分度后靠勾形螺栓压紧锁紧圆盘实现分度后自锁。导向平键通过螺钉固定在半轴上，锁紧圆盘可以沿导向平键轴向滑动，实现锁紧圆盘的锁紧和分开。分度范围 $\pm 30^\circ$ 。

本实用新型的有益效果是：

本实用新型“翻转式自动分度数控回转台”，采用数字程序控制。可带动工件绕空间直角坐标 Z 轴回转 360° ，绕与此垂直的坐标轴（X 轴或 Y 轴）自动分度 $\pm 0^\circ \sim 30^\circ$ 。并可在线切割机床工作台上翻转使用，当翻转 90° 使用时，可绕空间直角坐标 X 轴或 Y 轴回转 360° ，并可绕与此垂直的坐标轴自动分度 $\pm 0^\circ \sim 30^\circ$ 。

开辟空间曲面电火花线切割加工新设备，实现三维空间曲面零件线切割加工的可能性。如果将工件装夹在该数控回转台上，并与数控高速走丝线切割机床相结合，即可实现工件的两个转动和两个移动的四轴联动加工。从根本上解决空间曲面零件电火花线切割加工的关键技术问题，大幅度扩大高速走丝电火花线切割加工的工艺范围，可供用户使用。同时，利用该回转台也可对现有的普通高速走丝电火花线切割机床进行改造，将会为传统的机床制造企业提供一个新的产品开发方向，为企业创造新的利润增长点。

附图说明

下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

图 1 是本实用新型的传动原理图

图 2 是本实用新型的整机主视图

图 3 是图 2 的俯视图

图 4 是图 2 的侧视图

图 1 中：数控回转台采用步进电机为动力源，步进电机 16 固定于轴承支座 2 上，通过一对蜗轮副（蜗轮 4 和蜗杆 24）传动，实现回转台的转动；步进电机 50 固定于电机机座 20 上，由它通过一对齿轮副（齿轮 46 和齿轮 45）传动，可使回转台绕中心线自动分度。工件装夹在回转台上，如果将数控回转台与电火花线切割机床的原工作台配合使用，工件就可以实现一个转动、一个移动的合成运动，即实现极坐标加工系统两轴数控联动加工，也就是实现工件沿 X 轴（或 Y 轴）移动和绕 Z 轴（或 X 轴、Y 轴）转动。

图 2、图 3、图 4 中：1 键，2 轴承支座（支架），3 深沟球轴承，4 蜗轮，5 推力球轴承，6 开槽平端紧定螺钉，7 工件，8 键，9 毛毡，10 单列角接触球轴承，11 轴，12 隔套，13 轴承端盖，14 六

角头螺栓, 15 轴承支座, 16 步进电机, 17 调整垫片, 18 平垫圈, 19 六角头螺栓, 20 电机机座, 21 调整垫片, 22 键, 23 齿轮, 24 蜗杆, 25 六角头螺栓, 26 圆锥销, 27 轴承端盖, 28 六角头螺栓, 29 轴承端盖, 30 调整套, 31 单列角接触球轴承, 32 毛毡, 33 定向键, 34 六角头螺栓, 35 过渡夹具体, 37 轴, 38 毛毡, 39 轴承支座, 40 导向平键, 41 螺钉, 42 勾形螺栓, 43 六角头螺母, 44 锁紧圆盘, 45 普通楔键, 46 齿轮, 47 轴承端盖, 48 底座, 49 开槽平端紧定螺钉, 50 步进电机, 51 螺栓。

具体实施方式

图 2、图 3 和图 4 中回转台的回转轴心线处于垂直位置。此时, 蜗轮 (4) 内孔的止口用于工件 (7) 进行定位, 然后用四个开槽平端紧定螺钉 (6) 夹紧工件。当工件的轴心线需处于水平位置时, 应将回转台翻转 90° , 靠角形底座的另一侧, 安装在机床工作台上。此时应安装过渡夹具体 (35), 靠其内孔对工件进行定位, 用四个开槽平端紧定螺钉 (36) 从径向夹紧工件。过渡夹具体 (35) 通过端面和外圆与蜗轮 4 保持正确位置, 通过四个六角头螺栓 34 与蜗轮 4 连接。

左侧轴承支座 (15) 下部通过两个圆锥销 (26) 和四个六角头螺栓 (25) 与底座 (48) 固定连接, 右侧轴承支座 (39) 下部通过两个圆锥销和四个六角头螺栓与底座 (48) 固定连接。左侧轴承端盖 (13) 靠四个六角头螺栓 (14) 固定, 用调整垫片 (17) 调整轴承间隙, 右侧轴承端盖 (47) 靠四个六角头螺栓固定, 用调整垫片调整轴承间隙。左右两个单列角接触球轴承 (10) 用来支承两个半轴 (11) 和 (37)。轴 (11) 和蜗轮 (4) 之间为间隙配合, 靠键 (8) 传递扭矩。轴 (37) 和蜗轮 (4) 之间为间隙配合, 靠键 (1) 传递扭矩。电机机座 (20) 通过两个圆锥销和两个六角头螺栓与底座 (48) 固定连接。步进电机 (50) 通过外径和止口确定相对位置, 靠四个螺栓 (51) 固定连接。步进电机 (50) 的输出轴与齿轮 (46) 用键连接, 通过开槽平端紧定螺钉 (49) 将齿轮 (46) 固定在步进电机 (50) 的输出轴上。而齿轮 (23) 通过键 (45) 连接在轴 (37) 上。当步进电机 (50) 转动时, 通过齿轮副 (46) 和 (23) 将运动传给轴承支座 (2), 使轴承支座 (2) 带动工件 (7) 摆动, 实现自动分度。每次分度后靠勾形螺栓 (42) 压紧锁紧圆盘 (44) 实现分度后自锁。导向平键 (40) 通过螺钉 (41) 固定在轴 (37) 上, 锁紧圆盘 (44) 可以沿导向平键 (40) 轴向滑动, 实现锁紧圆盘 (44) 的锁紧和分开。

步进电机 (16) 通过外径和止口及四个六角头螺栓 (19) 固定在轴承支座 (2) 上, 保持相对正确位置。步进电机 (16) 的输出轴与蜗杆 (24) 用键连接传递扭矩, 蜗杆 (24) 用两个单列角接触球轴承 (31) 支撑。右侧轴承端盖 (27) 靠四个六角头螺栓固定, 用调整垫片调整轴承间隙, 用毛毡 (32) 密封轴承。当步进电机 (16) 转动时, 通过蜗杆 (24) 带动蜗轮 (4), 实现蜗轮 (4) 及工件 (7) 的回转运动。此运动可达到脉冲分辨率为 0.001° 。蜗轮 (4) 用一个推力球轴承 (5) 和一个深沟球轴承 (3) 支撑, 隔套 (12) 用于实现推力球轴承 (5) 和深沟球轴承 (3) 的轴向定位。轴承端盖 (29) 通过六个六角头螺栓 (28) 固定在轴承支座 (2) 上。

实施例 1.

当用底座的底面装夹在线切割机床工作台上时, 回转运动的轴心线处于空间垂直位置, 也可以通过分度运动使回转运动的轴心线倾斜一定角度 ($\pm 0\sim 30^\circ$)。此时用蜗轮 (4) 装夹工件 (7)。

实施例 2.

当用底座的侧面装夹在线切割机床工作台上时, 回转运动的轴心线处于水平位置, 也可以通过

分度运动使回转运动的轴心线倾斜一定角度 ($\pm 0\sim 30^\circ$)。此时用过渡夹具体 (35) 装夹工件。

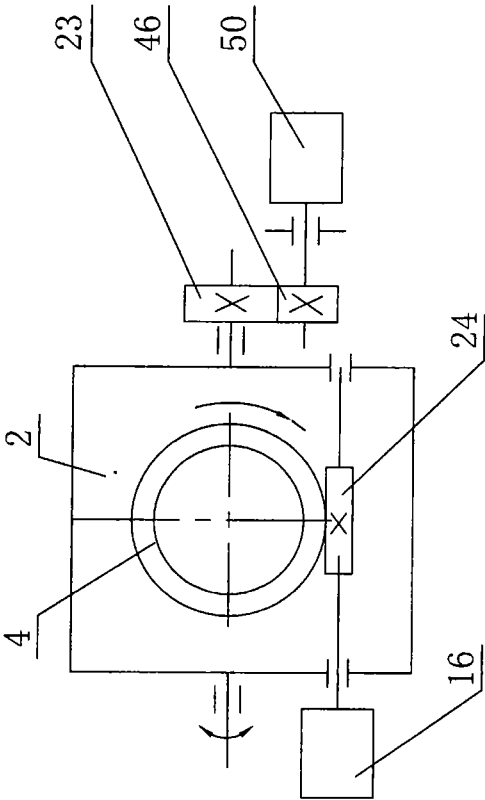


图 1

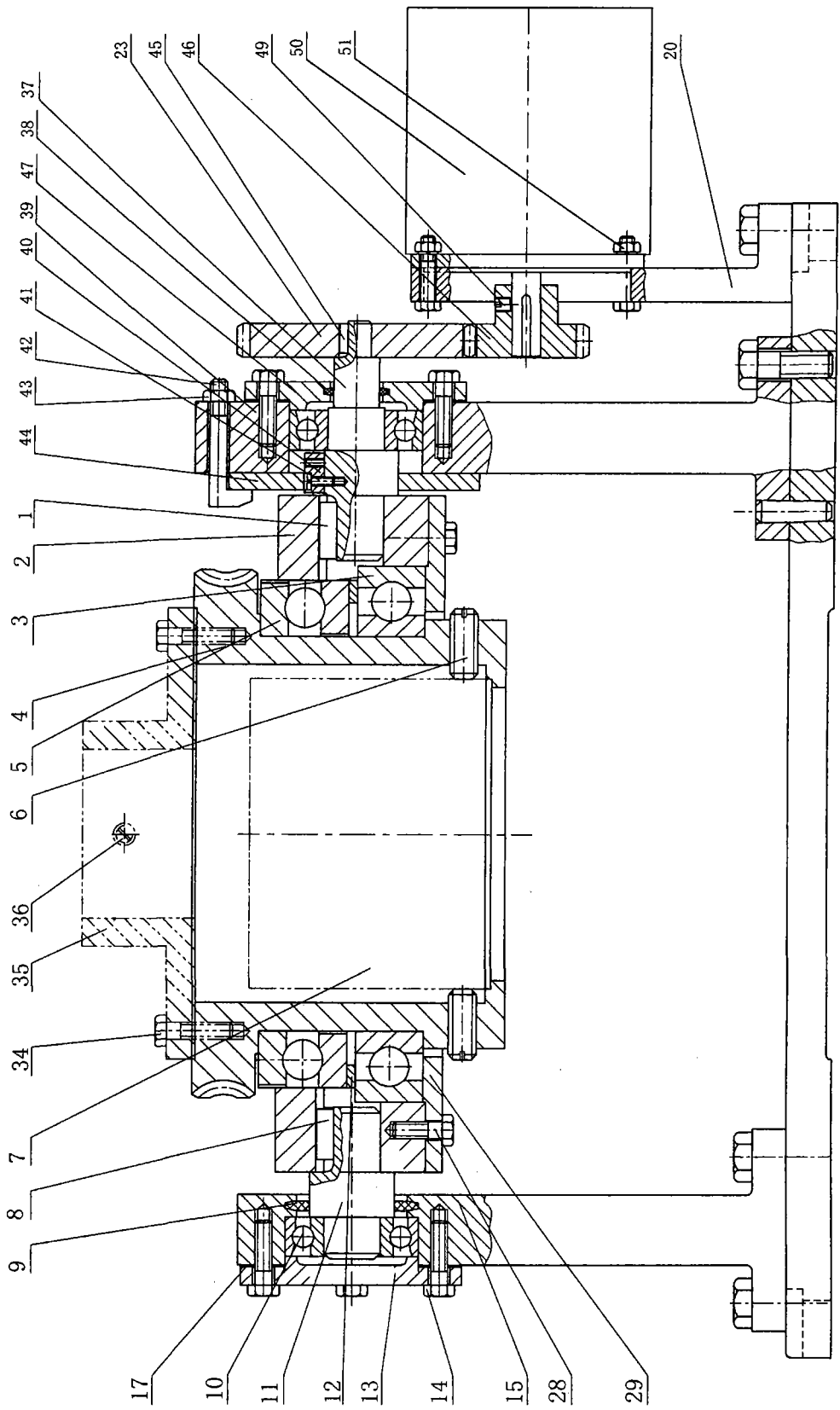


图 2

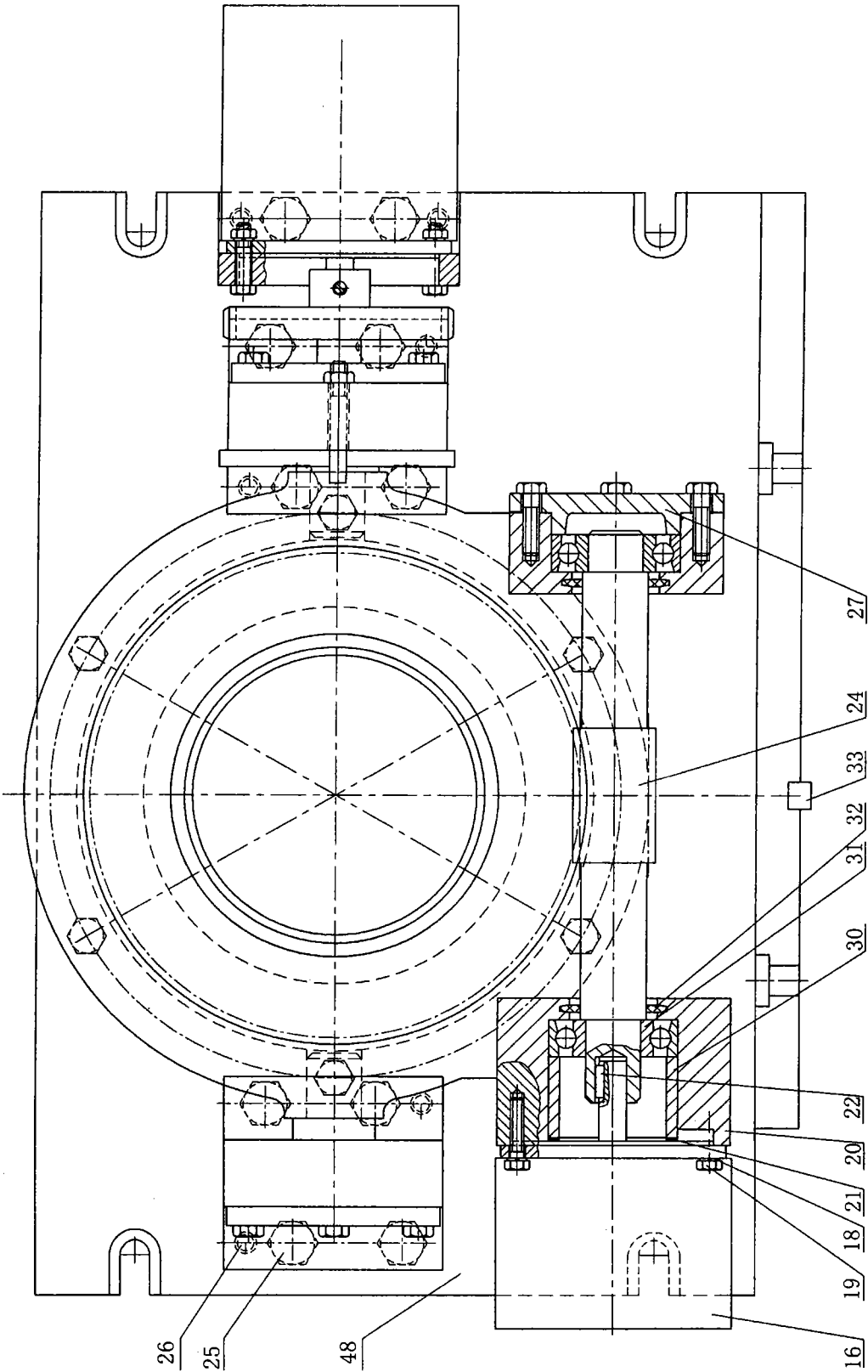


图 3

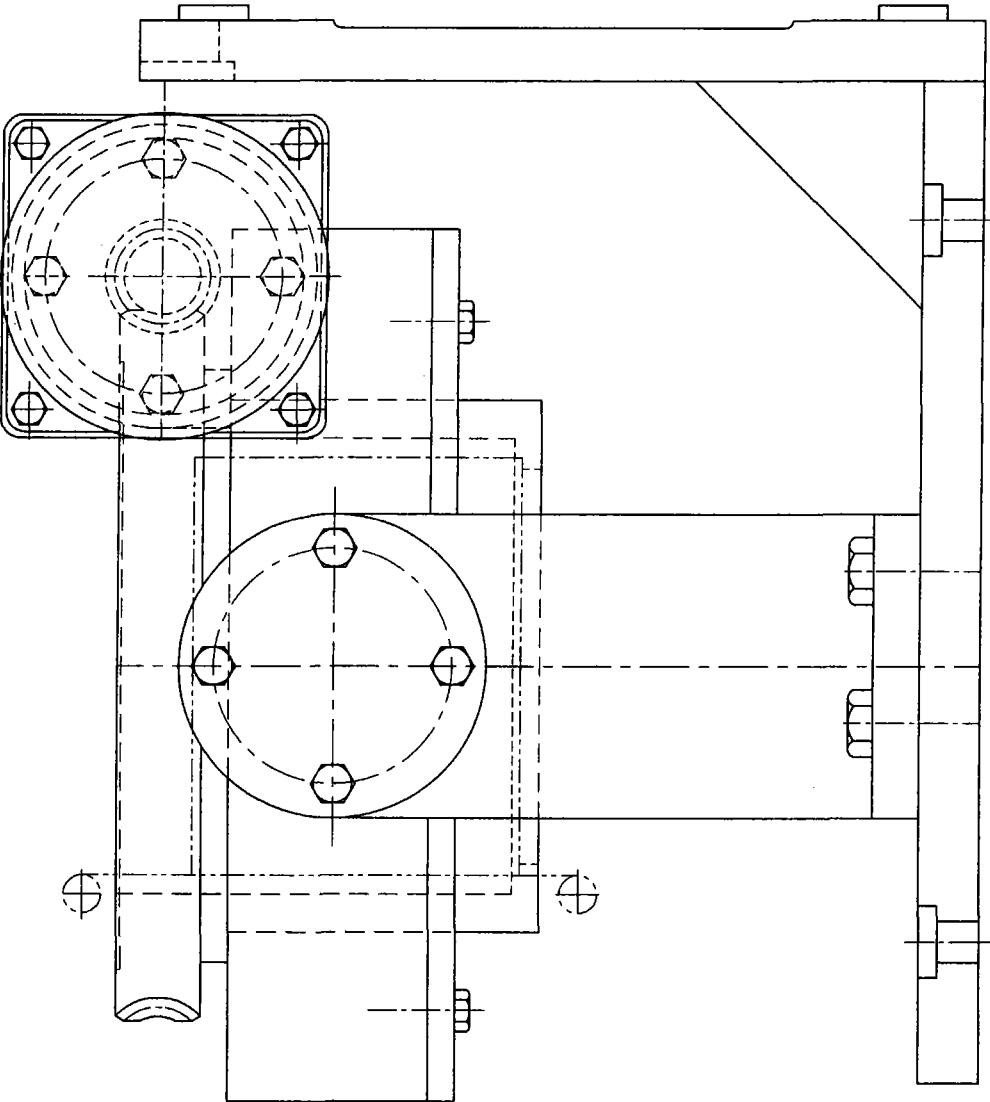


图 4