



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202517141 U

(45) 授权公告日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201220155078. 7

(22) 申请日 2012. 04. 10

(73) 专利权人 宁波东平齿轮制造有限公司

地址 315113 浙江省宁波市鄞州区东吴镇平塘村

(72) 发明人 陈国栋

(51) Int. Cl.

B23F 5/12 (2006. 01)

B23F 23/00 (2006. 01)

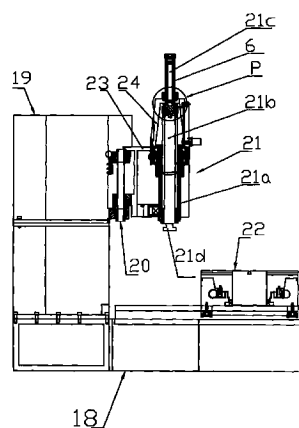
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 7 页

(54) 实用新型名称

一种液压数控插齿机

(57) 摘要

本实用新型属于机械控制技术领域,提供了一种液压数控插齿机,包括机械部件以及控制机械部件工作的液压控制系统,机械部件包床身、立柱和提拉机构,立柱竖直固定在所述床身的上表面,所述提拉机构可竖直移动的设置在立柱的一侧,提拉机构固定连接有一刀架总成。本实用新型的优点通过液压系统控制油缸、活塞杆和主轴等部件运动,使得插刀的轴向力能够处于恒力状态和主轴运动处于恒速冲程运动状态,通过实验表明,插刀轴向力在工作状态时保持在恒力状态下,插刀的轴向线速度在工作状态时保持在恒速状态下,工作稳定性好,保证插刀插销的加工精度和工作效率,可以通过输入相应程序控制调节螺旋角,可以加工出直齿或者斜齿等其它相应齿的形状。



1. 一种液压数控插齿机,其特征在于,包括机械部件以及控制机械部件工作的液压控制系统,所述的机械部件包床身(18)、立柱(19)和提拉机构(20),所述立柱(19)竖直固定在所述床身(18)的上表面,所述提拉机构(20)可竖直移动的设置所述立柱(19)的一侧,其特征在于,所述提拉机构(20)固定连接有一刀架总成(21),该刀架总成(21)包括具有竖直导向孔的刀架体(21a)、可轴向滑动配合在所述竖直导向孔中的主轴(21b)、具有活塞杆(21c)的第二油缸和一插刀(21d),其中,所述刀架体(21a)与提拉机构(20)相固定,所述第二油缸固定安装在刀架体(21a)上,所述主轴(21b)的顶端与所述活塞杆(21c)的伸出端相连接,主轴(21b)的底端滑动穿过所述竖直导向孔并与所述插刀(21d)连接;所述第二油缸设有进油口和出油口。

2. 根据权利要求1所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述活塞杆(21c)的伸出端固定有球接头(25),所述主轴(21b)的顶端设有与所述球接头(25)相配合的球窝,压盖(26)固定在所述主轴(21b)的顶端,且该压盖(26)将所述球接头(25)限位在所述球窝中。

3. 根据权利要求2所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述压盖(26)具有一球形凹陷部和一穿孔,所述球接头(25)落在所述球形凹陷部与所述球窝中,所述活塞杆(21c)的伸出端穿过压盖(26)的穿孔并与所述球接头(25)连接。

4. 根据权利要求3所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述刀架体(21a)上固定有安装支架(24),所述第二油缸固定在所述安装支架(24)上。

5. 根据权利要求1所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的液压控制系统包括总控制中心(1),所述的总控制中心(1)上分别电连接有用控制工作台(22)移动锁紧的第一油缸(2)、用于控制工作台(22)旋转的第一旋转装置(3)、用于夹紧放置在工作台(22)上工件的夹紧装置(4)、用于控制刀架总成(21)上下移动的移动装置(5),用于控制插刀主轴上下冲程移动的第二油缸(6)、用于控制插刀主轴旋转的第二旋转装置(7)、用于控制让刀机构的第三油缸(8)以及用于控制刀架总成(21)上下移动平衡的第四油缸(9),待加工的工件放置在工作台(22)上通过夹紧装置(4)夹紧固定后,第一旋转装置(3)带动工作台(22)旋转,第一油缸(2)带动工作台(22)移动,所述的移动装置(5)带动刀架总成(21)移动从而带动插刀移动,所述的第二旋转装置(7)带动插刀旋转,第二油缸(6)控制插刀主轴运动从而带动插刀上下冲程加工工作台(22)上的工件,同时所述的第三油缸(8)控制插刀进行让刀动作,加工出相应齿的形状。

6. 根据权利要求5所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的第一旋转装置(3)包括台面进刀丝杆(31)、进刀蜗轮辐(32)以及第一电机(33),所述的台面进刀丝杆(31)与进刀蜗轮辐(32)配合,第一电机(33)驱动进刀丝杆和进刀蜗轮辐(32)带动工作台(22)旋转。

7. 根据权利要求5所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的移动装置(5)包括上下移动蜗轮辐(51)、上下移动丝杆(52)以及第二电机(53),所述的上下移动蜗轮辐(51)与上下移动丝杆(52)配合,第二电机(53)驱动上下移动蜗轮辐(51)与上下移动丝杆(52)带动刀架总成(21)上下移动。

8. 根据权利要求5所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的第二旋转装置(7)包括插刀转动蜗轮辐(71)和第三电机(72),所述的第三电机(72)驱动插刀转动蜗轮辐

(71) 带动插刀旋转。

9. 根据权利要求 8 任一项所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的第三油缸(8) 和第二油缸(6) 上连接有伺服阀(10),在伺服阀(10) 上一端连接有助于调节压力的溢流阀(11),另一端连接有继电器(13),在溢流阀(11) 上连接有伺服进口滤油网(14) 和伺服出口滤油网(15)。

10. 根据权利要求 9 所述的一种液压数控插齿机,其特征在于,所述的夹紧装置(4) 为第五油缸(41),在第五油缸(41) 上连接有电磁换向阀(12),所述的第一油缸(2) 上连接有电磁换向阀(12),在电磁换向阀(12) 上的一端上连接继电器(13),继电器(13) 上连接有助于调节润滑压力的减压阀(16),减压阀(16) 上连接有助于调节润滑油亮的节流阀(17),节流阀(17) 分别与工作台(22)、刀架总成(21) 以及立柱(19) 连接。

一种液压数控插齿机

技术领域

[0001] 本实用新型属于机械控制技术领域，涉及一种液压数控插齿机。

背景技术

[0002] 目前，常用的插齿机包括曲柄摆动机构，插齿机利用其曲柄摆动机构来传递动力，实现插刀的冲程过程。虽然曲柄的旋转运动是匀速运动，但在加工齿轮时摆杆冲程运动的运动速度和受力是处于变化中。参见图 5，通过实验表明，插刀轴向力随着移动距离的增加先增加后减少，轴向线速度随着移动距离的增加也是先增加后减少，这就造成插刀插削不稳定，每次插削的深度各不相同，插齿加工的精度较差，产品质量较，后来人们采用油缸和活塞杆来代替曲柄摆动机构，在产品加工时通过液压控制系统控制使旋转插刀的 X、Y、Z、A、B 等三维方向与旋转的工件相互啮合使插刀在工件的轴上作往复运动来将工件成型了所需要的齿形状，而现有技术的液压控制系统不能很好地控制油缸和活塞杆工作，工作稳定性较差，严重影响了插刀插销的加工精度和工作效率。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题是针对现有技术的现状，而提供一种操作方便，工作稳定性好，保证插刀插销的加工精度和工作效率的液压数控插齿机。

[0004] 本实用新型解决上述技术问题所采用的技术方案为：一种液压数控插齿机，其特征在于，包括机械部件以及控制机械部件工作的液压控制系统，所述的机械部件包床身、立柱和提拉机构，所述立柱竖直固定在所述床身的上表面，所述提拉机构可竖直移动的设置在所述立柱的一侧，其特征在于，所述提拉机构固定连接有一刀架总成，该刀架总成包括具有竖直导向孔的刀架体、可轴向滑动配合在所述竖直导向孔中的主轴、具有活塞杆的第二油缸和一插刀，其中，所述刀架体与提拉机构相固定，所述第二油缸固定安装在刀架体上，所述主轴的顶端与所述活塞杆的伸出端相连接，主轴的底端滑动穿过所述竖直导向孔并与所述插刀连接；所述第二油缸设有进油口和出油口。

[0005] 在上述的一种液压数控插齿机中，所述活塞杆的伸出端固定有球接头，所述主轴的顶端设有与所述球接头相配合的球窝，一压盖固定在所述主轴的顶端，且该压盖将所述球接头限位在所述球窝中。

[0006] 在上述的一种液压数控插齿机中，所述压盖具有一球形凹陷部和一穿孔，所述球接头落在所述球形凹陷部与所述球窝中，所述活塞杆的伸出端穿过压盖的穿孔并与所述球接头连接。

[0007] 在上述的一种液压数控插齿机中，所述刀架体上固定有安装支架，所述第二油缸固定在所述安装支架上。

[0008] 在上述的一种液压数控插齿机中，所述的液压控制系统包括总控制中心，所述的总控制中心上分别电连接有用控制工作台移动锁紧的第一油缸、用于控制工作台旋转的第一旋转装置、用于夹紧放置在工作台上工件的夹紧装置、用于控制刀架总成上下移动的

移动装置,用于控制插刀主轴上下冲程移动的第二油缸、用于控制插刀主轴旋转的第二旋转装置、用于控制让刀机构的第三油缸以及用于控制刀架总成上下移动平衡的第四油缸,待加工的工件放置在工作台上通过夹紧装置夹紧固定后,第一旋转装置带动工作台旋转,第一油缸带动工作台移动,所述的移动装置带动刀架总成移动从而带动插刀移动,所述的第二旋转装置带动插刀旋转,第二油缸控制插刀主轴运动从而带动插刀上下冲程加工工作台上的工件,同时所述的第三油缸控制插刀进行让刀动作,加工出相应齿的形状。

[0009] 这里控制系统主要控制 X、Y、Z、A、B 五个方向完成工件加工,这里控制工作台移动锁紧的第一油缸为 X 轴向(也叫进刀移动轴),控制刀架总成上下移动的移动装置为 Y 轴向(也叫上下移动轴),控制插刀主轴上下冲程移动的第二油缸为 Z 轴向(也叫冲程移动轴),控制插刀主轴旋转的第二旋转装置为 A 轴向(也叫插刀旋转轴),控制工作台旋转的第一旋转装置为 B 轴向(也叫工作旋转轴),这里 X、Y 轴为定位轴,单独运动,Z 轴为主动轴,由设 在主轴上的光栅尺测量位置,Z 轴用绝对值光栅尺,B 为主动轴,由人为设定运动速度,A 轴为跟随轴,A 轴运动轨迹由公式 $A = B/K + Z * L$ 计算,其中 K、L 为常数,但 Z 轴的运动为往复运动,所述 A 的运动基本上也是往复运动与转动运动的合成运动。

[0010] 在上述的一种液压数控插齿机中,所述的第一旋转装置包括台面进刀丝杆、进刀蜗轮辐以及第一电机,所述的台面进刀丝杆与进刀蜗轮辐配合,第一电机驱动进刀丝杆和进刀蜗轮辐带动工作台旋转。

[0011] 在上述的一种液压数控插齿机中,所述的移动装置包括上下移动蜗轮辐、上下移动丝杆以及第二电机,所述的上下移动蜗轮辐与上下移动丝杆配合,第二电机驱动上下移动蜗轮辐与上下移动丝杆带动刀架总成上下移动。

[0012] 在上述的一种液压数控插齿机中,所述的第二旋转装置包括插刀转动蜗轮辐和第三电机,所述的第三电机驱动插刀转动蜗轮辐带动插刀旋转。

[0013] 在上述的一种液压数控插齿机中,所述的第三油缸和第二油缸上连接有伺服阀,在伺服阀上一端连接有助于调节压力的溢流阀,另一端连接有继电器,在溢流阀上连接有伺服进口滤油网和伺服出口滤油网。这里让第三油缸和第二油缸并联使用,使得冲程运动和让刀动作同步动作,让刀可靠,与冲程运动结合性好。

[0014] 在上述的一种液压数控插齿机中,所述的夹紧装置为第五油缸,在第五油缸上连接有电磁换向阀,所述的第一油缸上连接有电磁换向阀,在电磁换向阀上的一端上连接继电器,继电器上连接有助于调节润滑压力的减压阀,减压阀上连接有助于调节润滑油亮的节流阀,节流阀分别与工作台、刀架总成以及立柱连接。

[0015] 与现有技术相比,本实用新型的优点在于通过油缸、活塞杆和主轴的组合替代了现有技术中的曲柄摆动机构,同时通过液压系统控制油缸、活塞杆和主轴等部件运动,使得插刀的轴向力能够处于恒力状态和主轴运动处于恒速冲程运动状态,通过实验表明,插刀轴向力在工作状态时保持在恒力状态下,插刀的轴向线速度在工作状态时保持在恒速状态下,工作稳定性好,保证插刀插销的加工精度和工作效率,可以通过输入相应程序控制调节螺旋角,可以加工出直齿或者斜齿等其它相应齿的形状。

附图说明

[0016] 图 1 是本液压数控插齿机的原理方框图;

- [0017] 图 2 是本液压数控插齿机的机械原理图；
- [0018] 图 3 是本液压数控插齿机的液压原理图；
- [0019] 图 4 为本实用新型的冲程位移位置与插刀轴向力、轴向线速度关系示意图；
- [0020] 图 5 为现有技术的冲程位移位置与插刀轴向力、轴向线速度关系示意图；
- [0021] 图 6 为本液压数控插齿机的机械部件的结构示意图；
- [0022] 图 7 为图 6 中的 P 处示意图。

具体实施方式

[0023] 以下是本实用新型的具体实施例并结合附图,对本实用新型的技术方案作进一步的描述,但本实用新型并不限于这些实施例。

[0024] 图中,总控制中心 1;第一油缸 2;第一旋转装置 3;台面进刀丝杆 31;进刀蜗轮辐 32;第一电机 33;夹紧装置 4;第五油缸 41;移动装置 5;上下移动蜗轮辐 51;上下移动丝杆 52;第二电机 53;第二油缸 6;第二旋转装置 7;插刀转动蜗轮辐 71;第三电机 72;第三油缸 8;第四油缸 9;伺服阀 10;溢流阀 11;电磁换向阀 12;继电器 13;伺服进口滤油网 14;伺服出口滤油网 15;减压阀 16;节流阀 17;床身 18;立柱 19;提拉机构 20;刀架总成 21;刀架体 21a;主轴 21b;活塞杆 21c;插刀 21d;工作台 22;连接架 23;安装支架 24;球接头 25;压盖 26。

[0025] 如图 6 和图 7 所示,本液压数控插齿机,包括机械部件以及控制机械部件工作的液压控制系统,这里机械部件包床身 18、立柱 19 和提拉机构 20,立柱 19 竖直固定在所述床身 18 的上表面,提拉机构 20 可竖直移动的设置在立柱 19 的一侧,提拉机构 20 通过连接架 23 固定连接有一刀架总成 21,该刀架总成 21 包括具有竖直导向孔的刀架体 21a、可轴向滑动配合在所述竖直导向孔中的主轴 21b、具有活塞杆 21c 的第二油缸 6 和一插刀 21d,其中,刀架体 21a 与提拉机构 20 相固定,所述第二油缸 6 固定安装在刀架体 21a 上,主轴 21b 的顶端与活塞杆 21c 的伸出端相连接,主轴的底端滑动穿过竖直导向孔并与所述插刀 21d 连接;第二油缸 6 设有进油口和出油口;活塞杆 21c 的伸出端固定有球接头 25,主轴 21b 的顶端设有与所述球接头相配合的球窝,一压盖 26 固定在所述主轴 21b 的顶端,且该压盖将球接头 25 限位在所述球窝中;所述压盖 26 具有一球形凹陷部和一穿孔,球接头 25 落在所述球形凹陷部与所述球窝中,活塞杆 21c 的伸出端穿过压盖 26 的穿孔并与所述球接头 25 连接;刀架体 21a 上固定有安装支架 24,所述第二油缸 6 固定在所述安装支架 24 上。

[0026] 如图 1 和图 2 所示,液压控制系统包括总控制中心 1,总控制中心 1 上分别电连接有用于控制工作台 22 移动锁紧的第一油缸 2、用于控制工作台 22 旋转的第一旋转装置 3、用于夹紧放置在工作台 22 上工件的夹紧装置 4、用于控制刀架总成 21 上下移动的移动装置 5,用于控制插刀主轴上下冲程移动的第二油缸 6、用于控制插刀主轴旋转的第二旋转装置 7、用于控制让刀机构的第三油缸 8 以及用于控制刀架总成 21 上下移动平衡的第四油缸 9,这里让刀机构采用斜铁机构,可以实现力的放大作用;控制系统主要控制 X、Y、Z、A、B 五个方向完成工件加工,这里控制工作台 22 移动锁紧的第一油缸 2 为 X 轴向(也叫进刀移动轴),控制刀架总成 21 上下移动的移动装置 5 为 Y 轴向(也叫上下移动轴),控制插刀主轴上下冲程移动的第二油缸 6 为 Z 轴向(也叫冲程移动轴),控制插刀主轴旋转的第二旋转装置 7 为 A 轴向(也叫插刀旋转轴),控制工作台 22 旋转的第一旋转装置 3 为 B 轴向(也叫

工作旋转轴)。

[0027] 如图 3 所示,为了使插刀的轴向线速度在工作状态时保持在恒速状态下,保证工作稳定性,需要对液压系统的油压进行控制,第三油缸 8 和第二油缸 6 上连接有伺服阀 10,在伺服阀 10 上一端连接有助于调节压力的溢流阀 11,另一端连接有继电器 13,在溢流阀 11 上连接有伺服进口滤油网 14 和伺服出口滤油网 15,通过伺服进口滤油网 14 和伺服出口滤油网 15 对油进行过滤,防止造成堵塞;夹紧装置 4 为第五油缸 41,在第五油缸 41 上连接有电磁换向阀 12,第一油缸 2 上连接有电磁换向阀 12,在电磁换向阀 12 上的一端上连接继电器 13,继电器 13 上连接有助于调节润滑压力的减压阀 16,减压阀 16 上连接有助于调节润滑油亮的节流阀 17,节流阀 17 分别与工作台 22、刀架总成 21 以及立柱连接。

[0028] 具体来说,为了保证加工的精确度,第一旋转装置 3 包括台面进刀丝杆 31、进刀蜗轮辐 32 以及第一电机 33,台面进刀丝杆 31 与进刀蜗轮辐 32 配合,第一电机 33 驱动进刀丝杆和进刀蜗轮辐 32 带动工作台 22 旋转,移动装置 5 包括上下移动蜗轮辐 51、上下移动丝杆 52 以及第二电机 53,上下移动蜗轮辐 51 与上下移动丝杆 52 配合,第二电机 53 驱动上下移动蜗轮辐 51 与上下移动丝杆 52 带动刀架总成 21 上下移动;第二旋转装置 7 包括插刀转动蜗轮辐 71 和第三电机 72,第三电机 72 驱动插刀转动蜗轮辐 71 带动插刀旋转,夹紧装置 4 为第五气缸。

[0029] 工作时首先在总控制中心 1 输入相应程序后启动后,加工的工件放置在工作台 22 上通过第五油缸 41 夹紧固定后,第一旋转装置 3 带动工作台 22 旋转,第一油缸 2 带动工作台 22 移动,移动装置 5 带动刀架总成 21 移动从而带动插刀移动,第二旋转装置 7 带动插刀旋转,第二油缸 6 控制插刀主轴运动从而带动插刀上下冲程加工工作台 22 上的工件同时所述的第三油缸 8 控制插刀进行让刀动作,这里可以通过输入相应程序控制调节螺旋角,当需要加工直齿时首先,参见图 4,通过实验表明,插刀轴向力在工作状态时保持在恒力状态下,插刀的轴向线速度在工作状态时保持在恒速状态下,因此本实用新型提高了插刀插削的稳定性和精度。

[0030] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本实用新型精神作举例说明。本实用新型所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代,但并不会偏离本实用新型的精神所定义的范围。

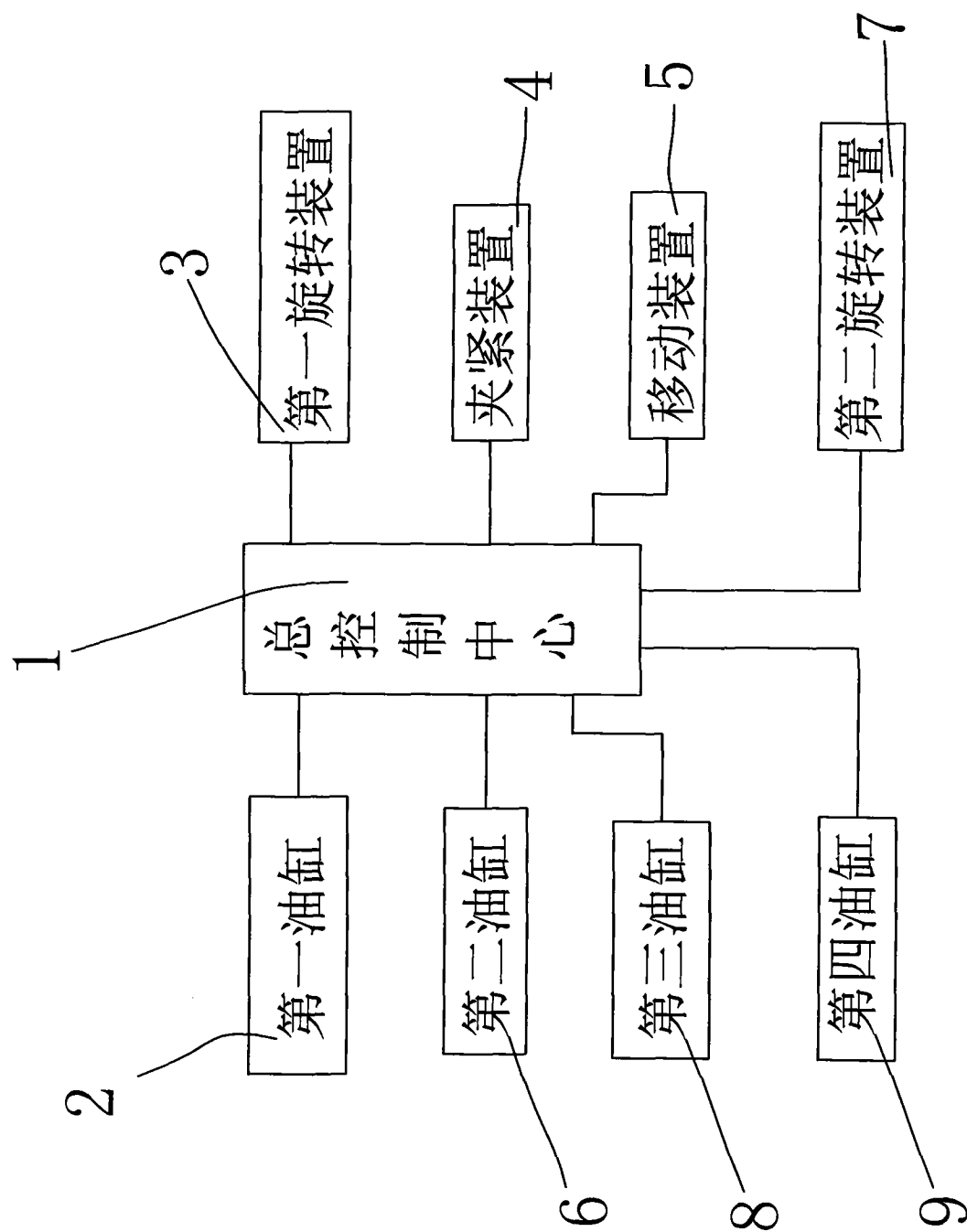


图 1

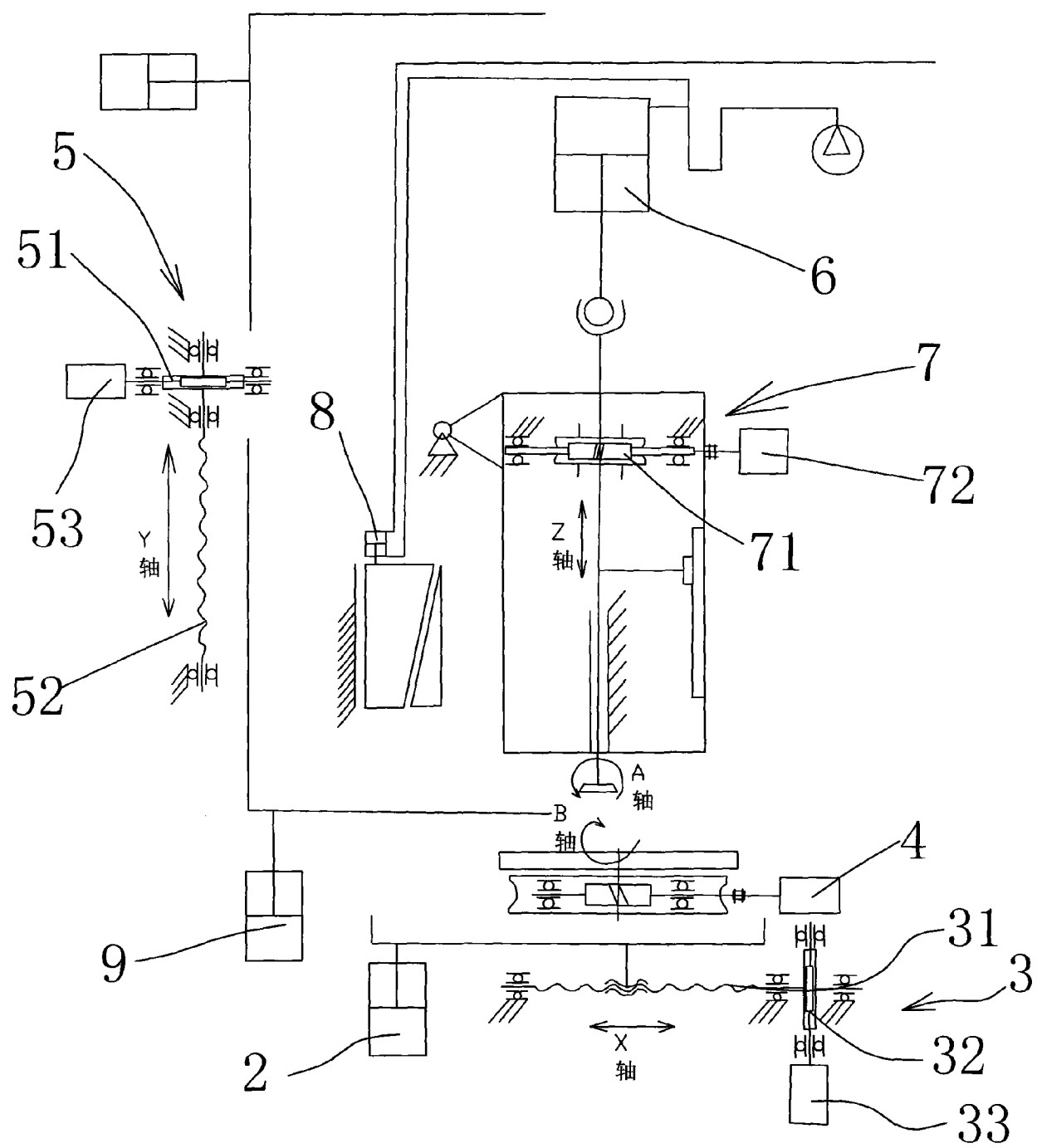


图 2

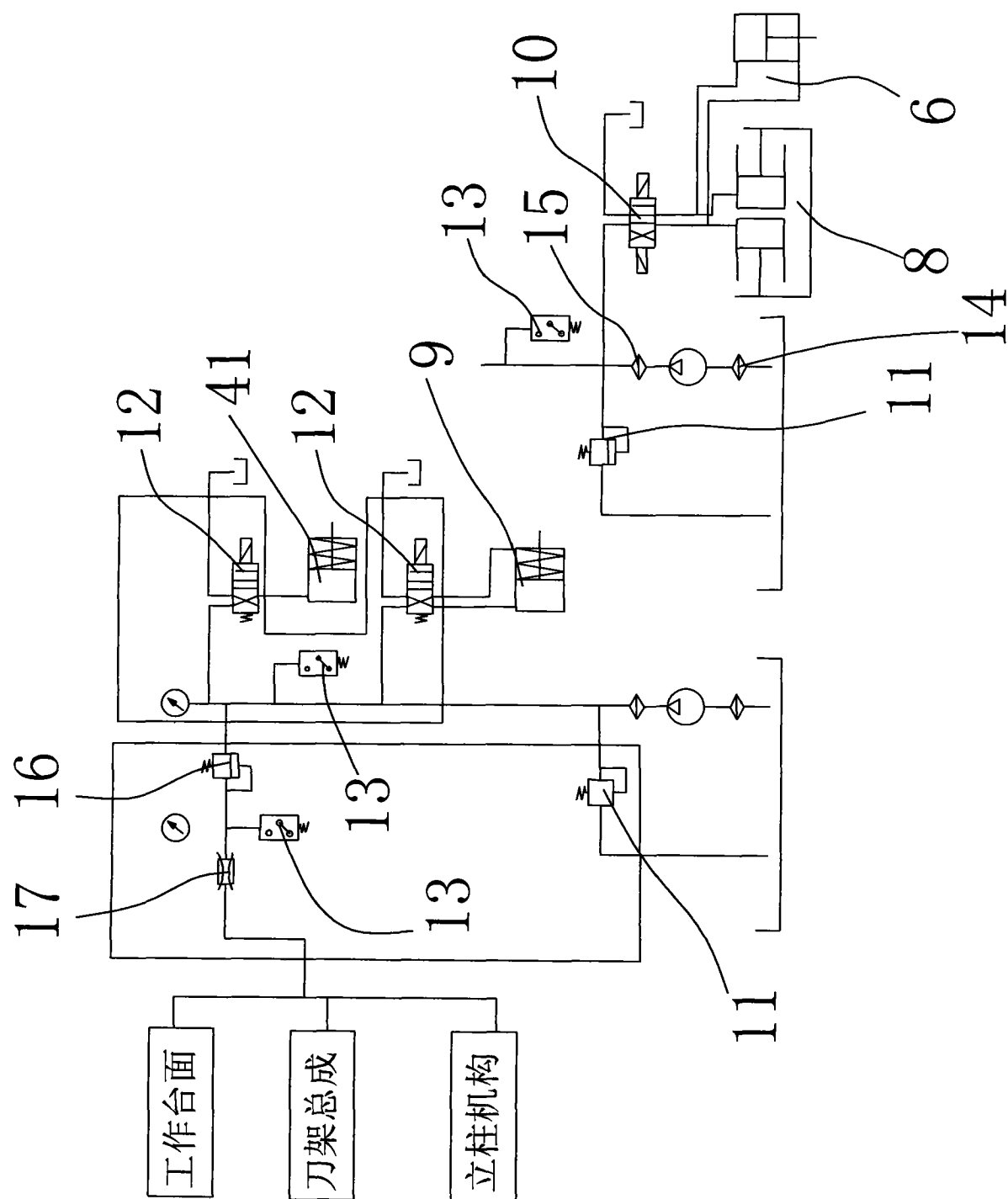


图 3

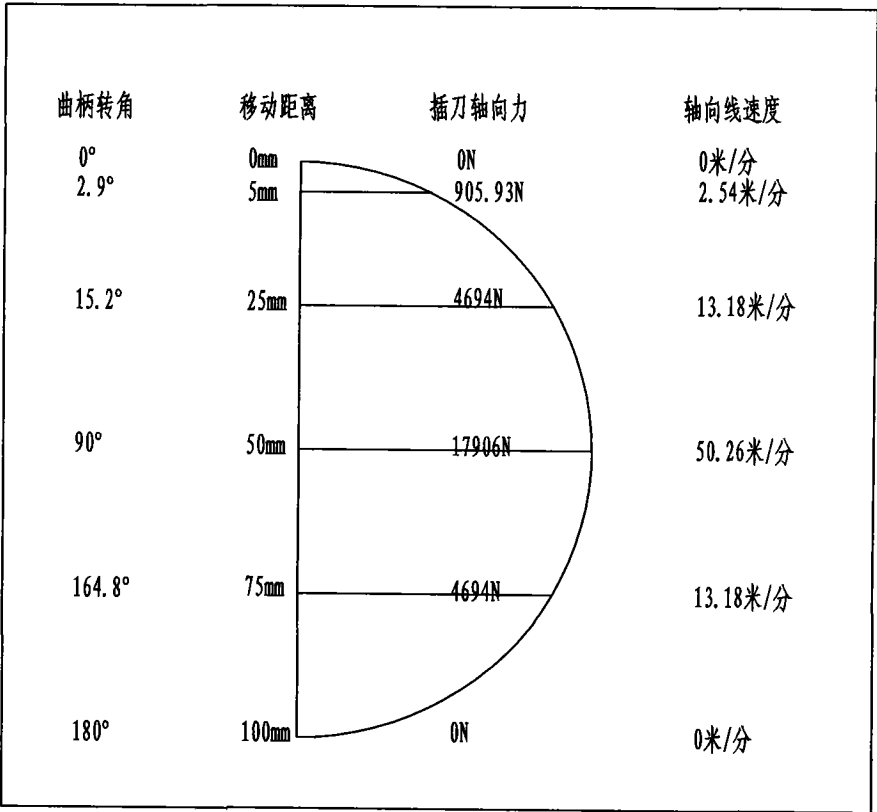


图 4

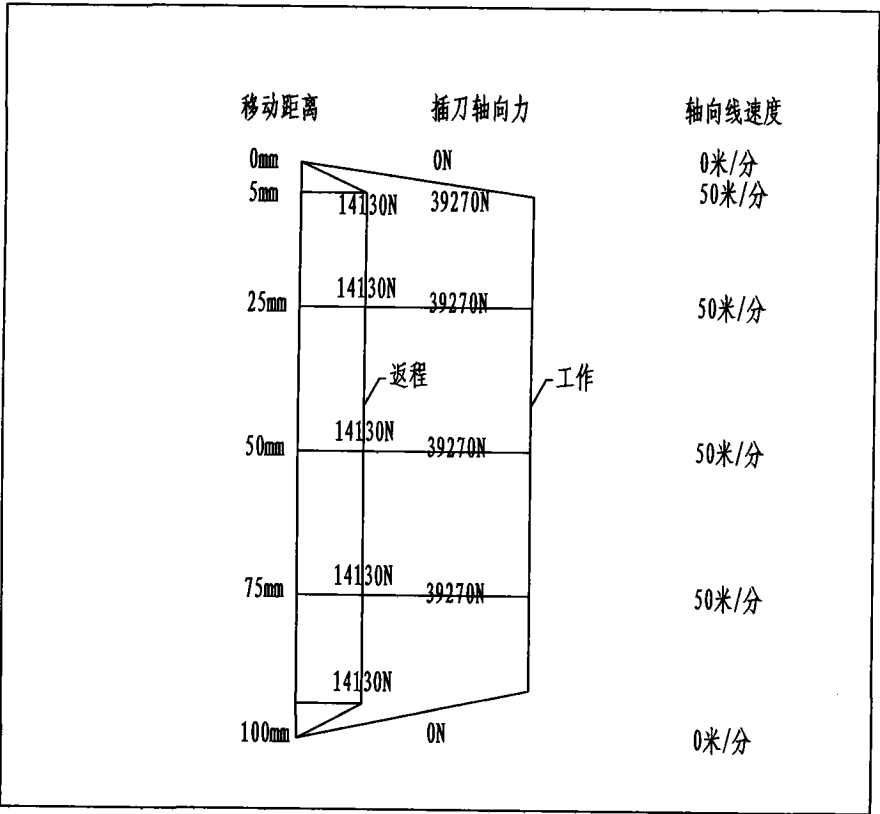


图 5

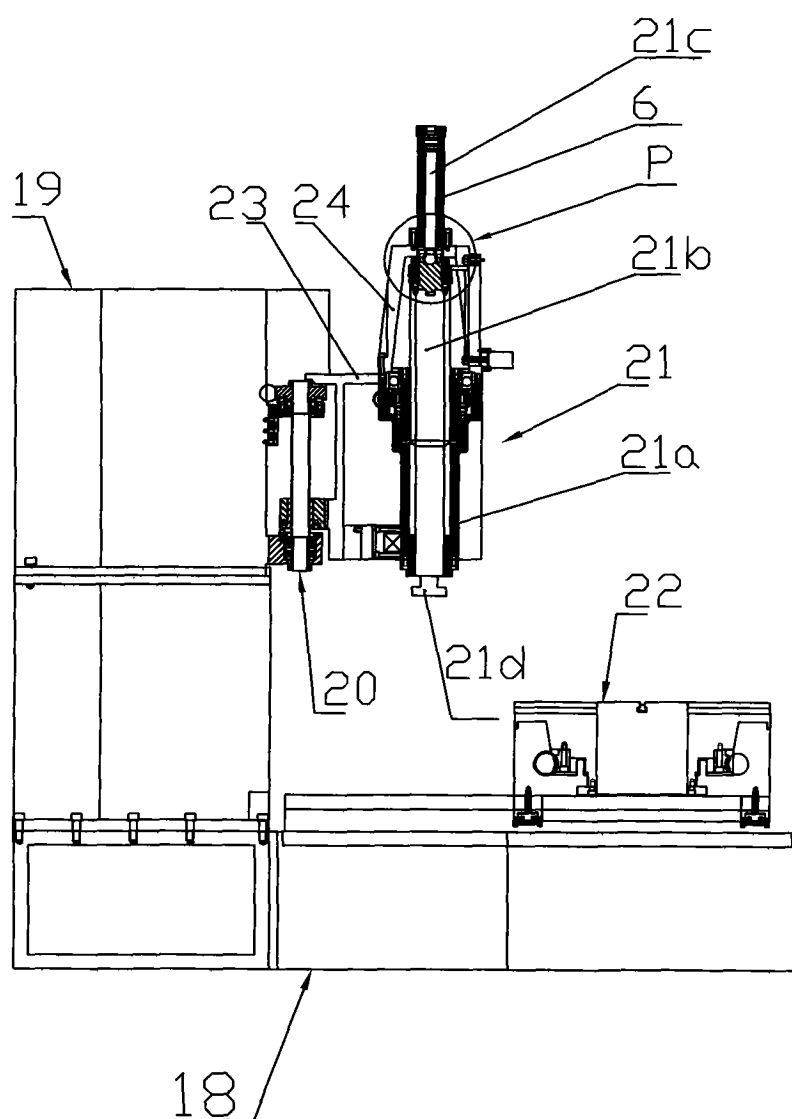


图 6

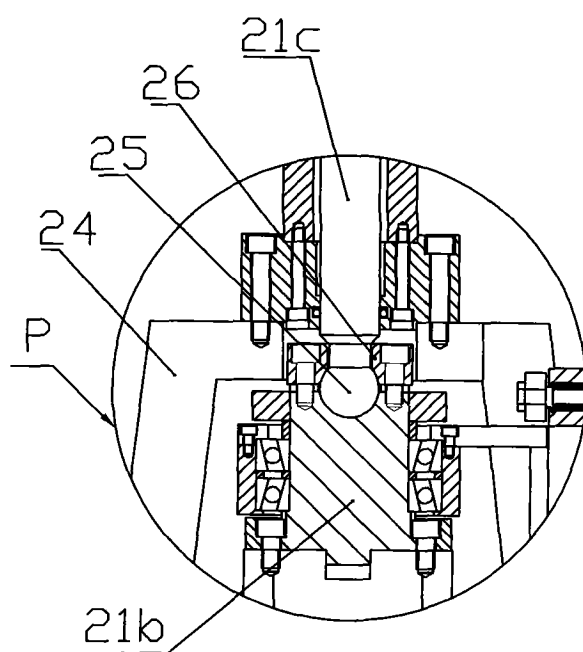


图 7