



工作台回转液压驱动装置

多棱数控机床股份有限公司 (江苏常州 213012) 孔 伟

图 1 所示为一种液压驱动工作台回转的结构图。工作台回转时, 活塞 8 在液压力作用下上升, 抬起工作台 3, 使上、下定位多齿盘 2、1 脱开; 这时, 回转油缸筒 14 一端进油, 推动活塞即齿条 6 移动, 齿条随即驱使与其相啮合的齿轮 7 转动, 齿轮与工作台 3 连接在一起, 这样就带动工作台实现回转; 工作台回转到位后, 活塞 8 下降, 使上、下定位多齿盘 2、1 啮合定位, 至此, 工作台整个回转过程完成了。

图 1 中 A-A 旋转视图为工作台回转的液压驱动装置结构图。当工作台需要回转时, 液压油通过油缸右端 (孔₁) 开始进油, 油压除作用于齿条端部的 ϕd_1 小圆柱端面上, 还通过单向阀 13 的油口作用于齿条端部的大圆柱端面上, 使齿条在足够的推力下移动, 从而推动工作台回转, 单向阀 13 的油孔只能进油, 不能回油。齿条 6 的行程是由工作台回转的角度来决定的, 工作台通过多齿盘来定位, 上定位多齿盘 2 的齿顶或齿隙和下定位多齿盘 1 的齿隙或齿顶必须对准后, 工作台才能落下定位, 而机床要求工作台回转的角度必须准确无误,

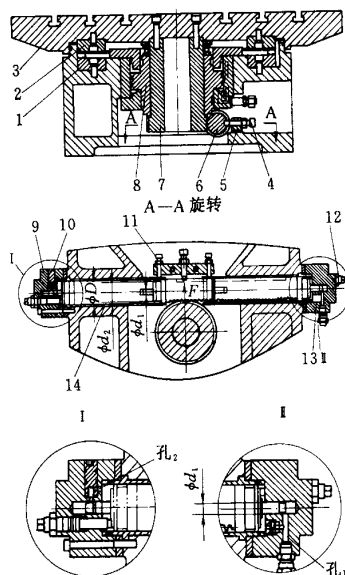


图 1

1. 下定位多齿盘 2. 上定位多齿盘 3. 工作台
4. 导向螺钉 5. 支架 6. 齿条 7. 齿轮
8. 活塞 9. 油缸端盖 10. 调节块 11. 螺钉
12. 死挡铁 13. 单向阀 14. 油缸筒

即工作台定位时不能错位一个齿, 这就要求齿条的行程必须十分准确。为此采用了死挡铁 12, 死挡铁为一螺栓形式, 旋转死挡铁可以调节其在油缸筒内伸出的长度, 使齿条的行程准确达到工作台回转所需的行程要求。当齿条端面碰到死挡铁时, 工作台回转停止, 因工作台及其上面安装的工件具有很大的

液污染阀芯卡死不在中位, 使压力油直接回油箱, 系统压力建立不起来, 这些都可以从压力表上看出。如原理图所示, 可以采用截堵的办法来判断具体是哪一阀泄漏, 既将阀的进出口都堵住, 看压力能否升起来, 不能则阀泄漏。

综合以上各种故障原因, 如何快速判断它们, 快速修理好它们, 我认为应遵循以上步骤, 见图 2。

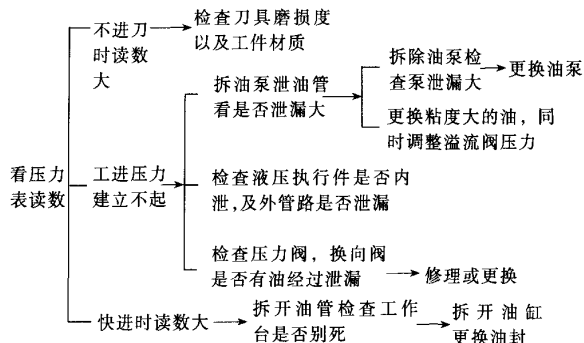


图 2 快速诊断树状图

先易后难是排除液压故障的准则, 为能更快修理以上液压故障, 应遵循“一看二拆三堵换四修”的原则, 按照树状图的分析步骤, 可以先根据压力表读数判断故障的大方向, 然后再拆开油管判断油泵内泄, 油缸内泄, 工作台是否别劲等故障, 然后再堵截判断阀的故障。因为油泵和油缸故障容易判断, 但修理需要时间长, 为减少维修时间应先将它们检查排除, 如果有问题可以先更换, 再随后修理, 可供下次备用。该方法尤其适用于发动机生产线, 因为它的同类型组合机床很多, 便于储备备用液压部件, 而且生产节拍紧, 停机时间非常有限, 使用该方法不仅可以降低停歇台时, 而且可以缓解大多数企业机修工“闲时多, 忙时少”的矛盾。该方法经过在发动机缸体线的实践应用, 停机台时降低了一半多, 并且因为有效地解决了发热问题, 液压故障率也大幅度降低, 给企业带来可观的经济效益。

(收稿日期: 20031018)



惯性,要其从转动状态停下来,需要很大的阻力,为了避免死挡铁与齿条端面发生强烈冲击,油缸端部采用了缓冲装置,当齿条移至油缸端部,将近死挡铁时,齿条端面直径为 ϕd_1 的小圆柱进入油缸端盖9上与之配合为H7/f6的小孔,这时,油缸筒14里的液压油只能通过油缸端盖9上的小孔(孔 2_2)回油,而调节块上与油缸端盖上孔 2_2 相连通的回油口是一条开在圆周方向上由浅渐深的三角形长槽,转动调节块可以调节回油口的大小,从而来控制油缸回油速度;当回油速度减慢到一定程度时,齿条将慢慢地靠上死挡铁,而不会发生冲击现象。另外,考虑到万一在制造与装配调试中出错而使缓冲失灵,引起死挡铁与齿条端面发生碰撞,齿条端面直径将因撞击发生增大变形,为了防止齿条端面因增大变形而与油缸咬死,与死挡铁接触的一段齿条端面直径 ϕd_2 故意设计成比油缸直径小2mm左右。

齿条6在油缸筒14里移动时,齿条在各种外力的作用下会转动,转动后齿条与齿轮7啮合时将发生干涉,严重时,齿条与齿轮将咬死,齿条将不能移动;导向螺钉4端面圆柱与齿条的长键槽配合导向,使齿条6在油缸筒里只能直线移动,不能转动。从而避免齿条与齿轮咬死现象的发生。

工作台在回转与停止时,工作台及其上安装工件的回转惯量及加、减速度要求具有很大的回转

力,而回转力是由齿条6传给齿轮7产生的,在齿条6把动力传给齿轮7时,齿条与齿轮之间将产生相当大的推力 F ,而齿条上的推力 F 将使油缸筒14产生弯曲变形,为了防止油缸筒的变形,在支架5上增加了两螺钉11,两螺钉分别支承在两边油缸筒上,以便增强油缸筒的刚性,防止其弯曲变形。

另外,在工作台回转的液压驱动装置中,除在机械结构上采用一定的措施外,控制油缸筒进油与回油的液压阀也有一定的讲究,图2为控制工作台回转的液压原理图,控制油缸的液压阀选用了如图2所

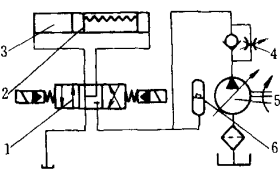


图 2

1. 三位四通电磁阀 2. 齿条活塞
3. 油缸体 4. 单向节流阀
5. 变量液压泵 6. 蓄能器

示的三位四通阀,三位四通阀右位使齿条活塞2右移,三位四通阀的左位使齿条活塞2左移,三位四通阀中位使齿条活塞2两端均与回油箱相通,不受任何液压推力,从而使工作台定位后处于卸荷状态,以免工作台在多齿盘定位时还始终受到液压引起的回转力,从而影响工作台的定位精度。

通过实际使用证明:在采用以上几个方面的措施后,液压驱动的回转工作台达到了令人十分满意的效果。冷

(收稿日期:20030815)

(上接第59页)

平面的位置。 $\overline{AB}$, $\overline{A'B'}$ 为槽深 h , Δ_1 、 Δ_2 分别为键槽两端截面180°上下两对应点的读数值(M_i 、 M'_i)之差的一半,即:

$$\Delta_1 = (M_1 - M'_1)/2 = a_1/2$$

$$\Delta_2 = (M_2 - M'_2)/2 = a_2/2$$

平面2为键槽实际中心面的理想中心面,它通过基准轴线,且使实际中心面至理想中心面的最大距离为最小。平面1、3为两个与理想中心面平行且对称分布在理想中心面两边的包容面。此包容区域的宽度即为综合考虑截面方向和长度方向的键槽对称度误差。

由图3几何关系显见:

$$f = 2 \left(\Delta_1 - \frac{(\Delta_1 + \Delta_2)(\frac{d}{2} - h)}{d - h} \right) \\ = \frac{2\Delta_2 h + d(\Delta_1 - \Delta_2)}{d - h}$$

由此,式(2)应作为V形块法键槽对称度误差的计算公式,按此式计算的对称度误差无理论误差。当然,V形块法测量键槽对称度误差时,还会由于定位块的位置及操作不当等造成误差,所以在应用时除更正计算公式外,还应控制其他误差因素。当零件的精度要求很高时,应当考虑采用相应精度的坐标测量仪器或其他测量仪器进行测量。

3. 对比例例

设有一零件:轴径 $d = 120\text{mm}$,键槽深 $h = 10\text{mm}$,要求键槽对称度误差 $f = 0.02\text{mm}$,经V形块测量得: $\Delta_1 = 0.05\text{mm}$, $\Delta_2 = 0.03\text{mm}$ 。

按式(1)计算得: $f = 0.004\text{mm}$,可见合格。

按式(2)计算得: $f = 0.003\text{mm}$,不合格。

从上述例子可以看出按式(1)计算时,有可能把不合格品误判为合格品,一定要注意。冷

(收稿日期:20030930)