

大吨位龙门移动式压力机液压缸的改进设计

天水锻压机床有限公司 (甘肃 741020) 杜海波 王亚利

液压机在国民经济建设中有着广泛的适应性,而龙门移动式压力机的压头可在水平面纵横两方向移动,覆盖整个工作台面,这就满足了大幅面板材的校平和大型结构件的校正工艺要求,因此在汽车和船舶制造业中被广泛使用。

典型小吨位窄幅面工作台机型通常采用的液压缸结构形式:主液压缸为柱塞缸,在主液压缸外部对称布置两个小的双作用活塞液压缸实现液压缸的快进和快速返程,液压缸导向杆也设置在液压缸外部。

随着制造业的不断发展,要求龙门移动式压力机工作台幅面不断加大,公称压力不断提高。如果大吨位宽幅面工作台龙门移动式压力机还采用上述结构,主压头横向尺寸较大,其移动龙门机架横向尺寸将过于庞大,导致机器成本居高不下。将返程液压缸和导向装置集成布置在主液压缸内部以后,可以有效地缩小液压缸外形尺寸,减小龙门机架的跨度,从而达到优化结构,节省材料,降低成本的目的。

图1是我厂Y45系列龙门移动式压力机的图片,该机主压头可在横梁上左右移动,并且机架可沿工作台纵向移动。这样压头可覆盖整个工作

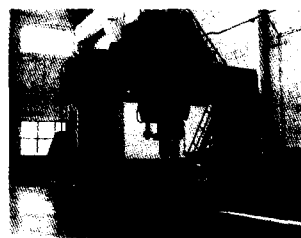


图1 Y45系列龙门移动式压力机,对工作台任意位置放置的工件进行压制。图2是我厂原始16 000kN龙门移动式压力机结构,和小吨位龙门移动式压力液压缸一样,采用了柱塞缸提供主压力,两个小活塞液压缸提供柱塞的返程和快进,导向杆防止柱塞的转动并抗偏载的结构。

1. 快速液压缸和导向装置集成设计

(1) 结构设想 如图2所示,液压缸横向尺寸较大,为压缩空间,主液压缸采用活塞缸结构,取消两个外置返程液压缸1,为满足压头快速趋近工件工况,采用增速活塞的结构实现液压缸快速下行趋近工件。但是两个外置导向杆3的存在仍然占用了同样大小的横向尺寸空间,如何处理导向问题成

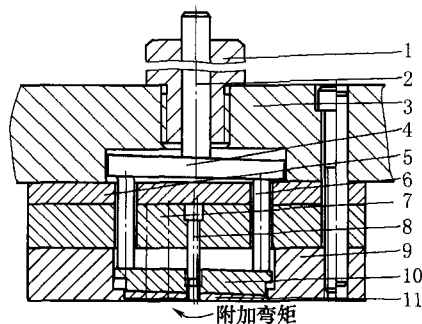


图 4

1.模柄 2.打料杆 3.上模座 4、6推板 5.垫板 7.凸模固定板
8.凸模 9.凹模 10.推料块 11.工件

解决措施:①卸料板和卸料推块采用导向措施来减小倾斜。②合理布置卸料弹性元件及推杆等传力元件,增加稳定性。③避免间隙不均造成局部卸料力过大的现象产生。

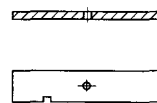


图 5

5. 结语

以上是本人多年从事冲压模具设计、使用及维修过程中总结出来几点经验,模具设计时还需具体分析,灵活应对。MW (20111023)

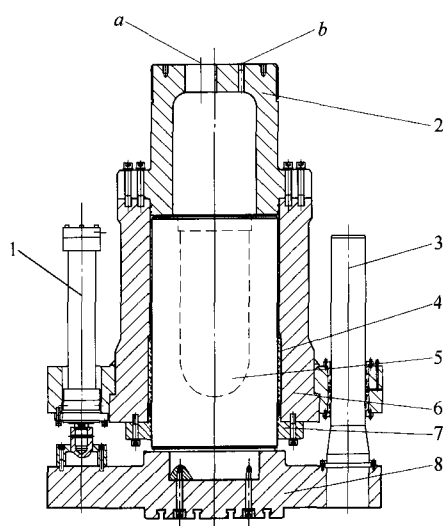


图2 原始16 000kN液压缸机结构

1.回程液压缸 2.上缸体 3.外置导向杆 4.导向套
5.柱塞 6.下缸体 7.液压缸前盖 8.移动工作台

为解决问题的关键。通过对图2分析发现，液压缸柱塞5直径较大，利用其上端面 and 液压缸上腔空间大的结构，如将导向装置设置在液压缸内部，空间尺寸可明显减小。

(2) 组合液压缸的结构特征 图3是根据上述设想改进后的组合液压缸，其特征有：缸体分为上下两部分。如图3所示，缸体分为上缸体1和下缸体8两部分，通过高强度螺栓联接，接合面采用O形密封和蕾形密封圈两道轴向静密封，蕾形密封圈高压密封效果较好，与O形密封圈组合使用可实现零泄漏。液压缸内部设有导向装置。上缸体1下端装有防转导向法兰4，活塞杆7上端装有防转轴

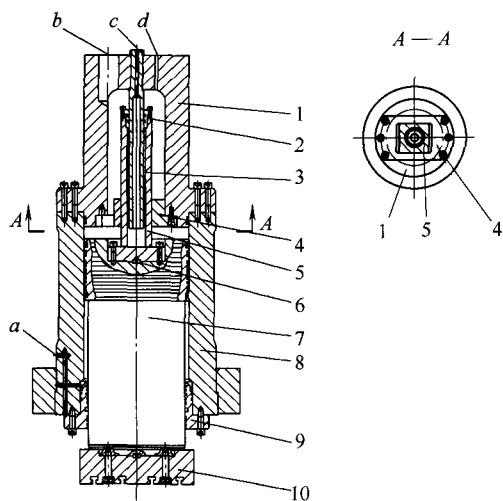


图3 改进后16000kN液压缸机结构

1.上缸体 2.小缸盖 3.小柱塞 4.防转导向法兰 5.防转轴 6.定位键
7.活塞杆 8.下缸体 9.液压缸前盖 10.移动工作台

5，如图3A—A剖视图所示，防转导向法兰内部为矩形孔，防转轴是矩形截面轴，防转导向法兰矩形孔与防转轴矩形面配合形成导向面，可有效防止活塞杆在缸体内移动时产生转动。防转导向法兰外缘设计出两处平面，将防转导向法兰上下油腔连通，否则上缸体油无法进入下缸体。液压缸内部设快速液压缸可实现活塞杆7的快速下行。防转轴5内部为空心零件，与小柱塞3、小缸盖2组成典型的柱塞液压缸，小柱塞3固定在上缸体上，该液压缸c孔进油时，由于缸体容积较小，可迅速推动防转轴5和活塞杆7的快速下行。防转轴5外方内圆，利用外方实现防转导向，内圆构成柱塞液压缸内腔。c孔接通高压油，压头快速接近工件，b孔接通大流量充液阀，为主缸上腔快速充油，到达设定位置或压力设定值后，通过外部控制回路，充液油口b关闭、高压油口d进油，压头低速压制工件、保压作业，下腔a孔接回油。压制完成后通过外部控制回路对液压缸上腔卸荷（将c、d油口均与油箱接通）。充液阀打开，b孔与油箱接通，延时时下腔a孔接通压力油，上腔b、c、d均接通回油，液压缸快速回程，这样活塞杆实现了快速趋近工件、低速精确压制、保压、延时及快速回程的循环功能。

2. 两种结构的液压缸比较

图2的主液压缸为典型的柱塞缸，具有结构简单，密封圈数量较少等特点。工作时缸体内表面与柱塞外圆不直接接触，缸体内孔加工精度较低，相应加工成本低，结构简单，故障率和维修成本较活塞缸低，因此在大型液压机中得到广泛应用。

图3的主液压缸结构紧凑，外形尺寸小，非常适用于横向行程较大的压头移动式压力机。随着液压缸外形尺寸减小，在相同横向移动行程和整机刚度相同的前提下，移动龙门机架横向尺寸大为缩小，降低了移动龙门的整体重量，节约材料，降低了制造成本。

3. 结语

图3所示的组合液压缸可以完成快速趋近、回程及导向等功能，并且元件集成在主液压缸内部，结构紧凑。在大吨位压力机，特别是压头移动行程较大的大吨位压力机中应用，可有效地减小横梁的跨度及机架的空间尺寸，在该类压力机中有较大的推广应用价值。MW

(20111215)