

长年公司预扭矩液压拧管机结构分析

杜祥麟 黎明新

长年公司研制成功的预扭矩液压拧管机,在结构上具有其独特性:1它可用于无切口钻杆的拧卸。2在卸开钻杆丝扣时,被卸开的上一节钻杆随着丝扣的卸开,也跟随升高,避免了丝扣的磨损。3在上紧钻杆丝扣时,以一定扭矩施加于被拧紧的钻杆,避免过去以人力上扣时拧得过松,预紧力不足而形成的丝扣疲劳破坏,延长了钻杆丝扣寿命。大尺寸钻杆的预紧扭矩,如在Q、CQ和CHD型钻杆预紧扭矩需345公斤·米,而该拧管机的预紧扭矩可以达到387公斤·米。4在上紧钻杆丝扣时,对钻杆丝扣施加扭矩恒定,避免过去有些拧管机因上扣扭矩过大而造成的把丝扣拧得过紧的缺点。5减轻钻探工人的劳动强度,在起下钻时,工人可以较轻松地从事操作。6提高了钻探过程中的机械化程度,提高了劳动生产率,降低了钻探成本。

拧管机分为五个主要部件,即:

- 1 液压卡盘部分;
- 2 传动箱部分;
- 3 钻杆夹持器部分;
- 4 操纵台部分;
- 5 油泵及油箱部分。

第3、4和5三部分因与其他拧管机相似之处甚多,故不予重述。下面仅就液压卡盘和传动箱两部分参照有关资料和外型图试绘出其结构总图加以说明。

液压卡盘和传动箱的连接

液压卡盘和传动箱的连接方式,主要靠旋转轴7下端的两个叉腿插入齿轮15轮毂上相应的两条沟槽中,其结构见剖视图C—C。当齿轮15旋转时,即带动旋转轴7转动。在液压卡盘油缸外套4的对称两侧有两个液压卡盘升降导柱5,它可以在液压卡盘导向架6上端的垂直槽中上下移动,卡盘油缸旋转时,外套4因有导柱5和导向

架6,所以外套不旋转。在传动箱上盖9上,固定着卡盘异向架。传动箱是固定不动的

传动箱的构造(见图1下部)

传动箱的侧面固定有一个水平推拉油缸8其伸出的活塞杆20的端部为一齿条19。齿条可以推动齿轮14正反方向转动。在传动箱的下面装有液压马达11,在马达的输出轴上装有一小齿轮10,齿轮10又与齿轮15啮合。

在齿轮14和15之间有一个单向同步机构(详见D—D剖视图)在齿轮15的轮辋上与销轴18对中的圆周上钻有一圆孔孔眼21。销轴18的下端呈斜坡形端面,在14和15彼此没有相对运动时,销的下端插入齿轮15的孔21中。销轴被弹簧17压下,当15和14彼此有相对运动时,有两种可能情况发生:即齿轮15向左移动时(或14向右移动时),销轴18向上滑移而不起作用。此时14与15两个齿轮可以彼此反向旋转。若15向右移动时(或14向左移动),此时销轴不能上移而起到销子作用,使14和15同步旋转。为了改变齿轮14和15的同步的旋转方向,销轴18可以旋转180°角,使下端斜坡方向相反即达到此目的。通过把手22的上提即可使18旋转180°角。

液压卡盘构造

液压卡盘是靠环形活塞3在环形油缸23中上下移动时,其上部的斜面把钻杆卡瓦2推向卡盘中心卡紧钻杆,当环形活塞下行时,通过上部斜面把卡瓦松开。这种结构常见于别的液压自动卡盘。只是这个卡盘在钻进之前,可以较容易地提动2个提手1把整个卡盘从齿轮15中取出。在起下钻时,再把它插入15的中心孔里去。

卸钻杆丝扣的动作

在卸开钻杆丝扣时,先用液压钻杆夹持器把钻杆的下一节夹牢。液压卡盘也把钻杆的上一节夹牢。同时油缸8中的活塞右侧充油,活塞杆20

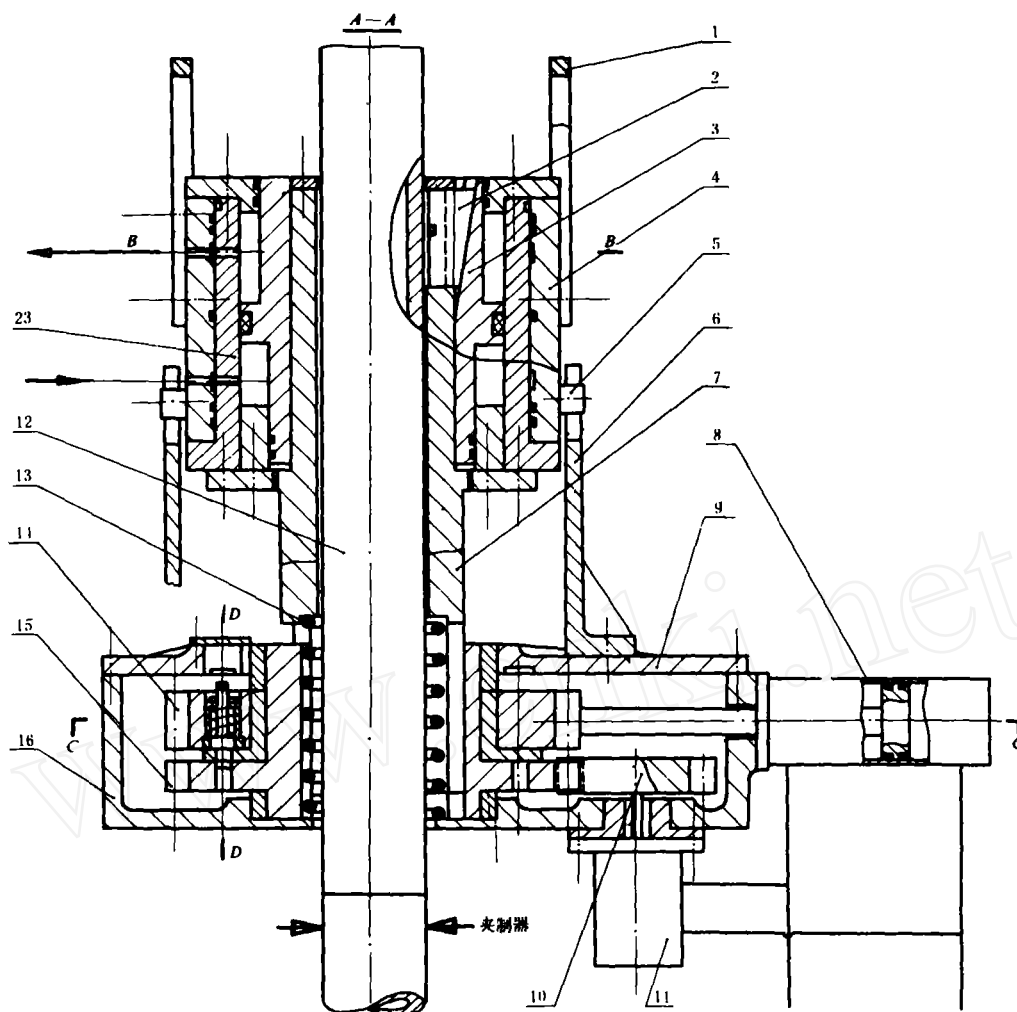


图 1 扭管机主视图

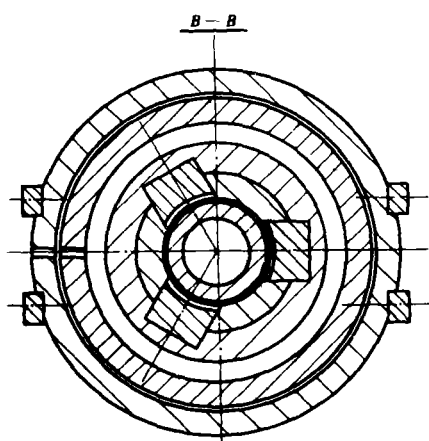


图 2 B—B 剖视图

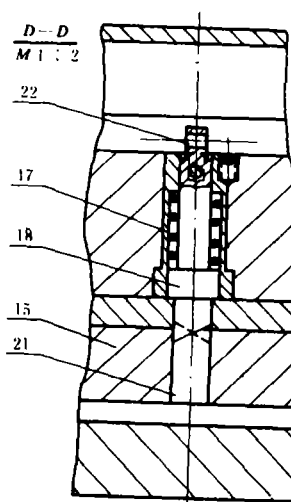


图 3 D—D 剖视图

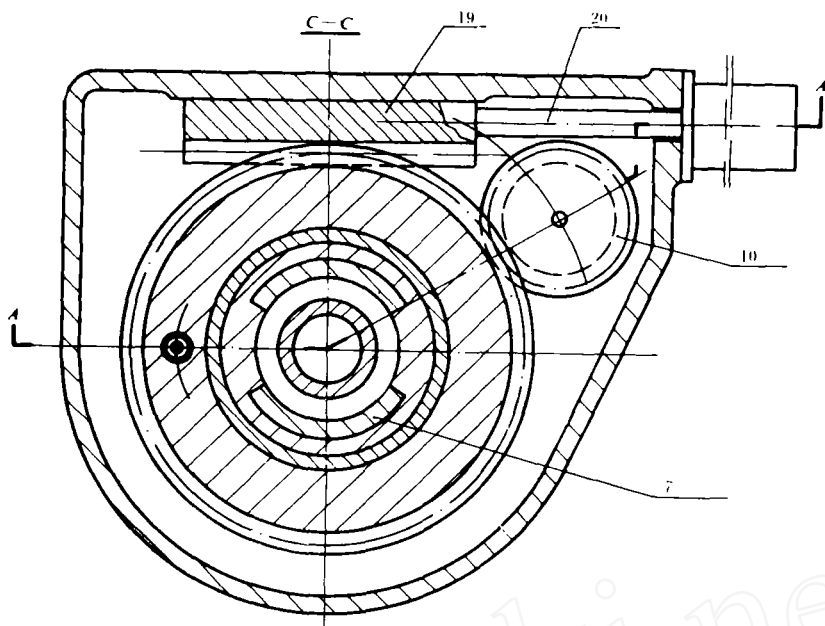


图4 C—C 剖视图

- 1—液压卡盘提手；2—钻杆卡瓦；3—液压卡盘环形活塞；4—液压卡盘油缸外套；5—液压卡盘升降导柱；
6—液压卡盘导向架；7—旋转轴；8—推拉油缸；9—传动箱上盖；10—小齿轮；11—液压马达；12—钻杆；
13—弹簧；14—齿轮；15—齿轮；16—传动箱体；17—弹簧；18—销轴；19—齿条；20—活塞杆；21—孔眼；
22—转动销轴提手；23—液压卡盘环形油缸

带动齿条19向左移动。齿轮14在齿条的推动下旋转。此时单向同步机构（见D—D剖视图）中的销轴18的下端坡面的方向正好为图中虚线所示。通过销轴18带动齿轮15同步旋转。此时液压马达11也进油，油缸的作用在于卸开钻杆的第一扣，当第一扣松开后，油马达即可快速旋转齿轮15而把全部丝扣卸开。在丝扣卸开的同时，上一节钻杆在弹簧13的弹力作用下，与卡盘一起随卸随升高，而不致损伤钻杆丝扣。弹簧的力相当于上一节钻杆、卡盘和提引接头重量之和，即该卡盘呈浮动状态。

连接丝扣的动作

上钻杆丝扣时，夹持器把下一节钻杆夹牢。上一节钻杆也同时被卡盘卡瓦夹牢。先开动液压马达，通过齿轮10带动齿轮15正时针方向旋转。15再带动旋转轴7旋转，最后使上一节钻杆旋入下一节钻杆中去。为了使丝扣连接牢固，当液压马达带不动齿轮15后，油缸8中活塞的左侧充油，带动齿条右移，而齿轮14正时针方向旋转，以一定扭矩把丝扣上紧。因推拉油缸8的左侧面积为一定，液压系统内的油压为一定，齿轮14的节圆

半径不变，所以施加于上一节钻杆的上扣扭矩也恒定不变，也就是该扭管机被称为预扭矩扭管机的来由。在上扣时单向同步机构的销轴18下端的坡面方向即如图中所示；齿轮15正时针方向旋转，此时孔眼21可以把销轴18顶起，齿轮15与14可以不同步旋转。待油马达带不动齿轮15后，齿条19开始向右移动，此时因销轴18的作用使15与14同步旋转，达到上紧丝扣的目的。在上丝扣时，上节钻杆沿垂直轴向向下移动，此时弹簧13因卡盘的下移而随之被压缩。

在传动箱的下面又与液压夹持器相连接。夹持器可以倾斜45°角，上面的传动箱和卡盘也随之倾斜。可以实现斜孔钻进。夹持器有两个油缸，可以把钻杆夹牢并能保持下一节钻杆处于扭管机的中心位置，故在加接钻杆时能使其与下一节钻杆对中。

这种扭管机的优点已如前述，其不足之处是结构较复杂，沿垂直轴向外廓尺寸较大，但毕竟有它一定优点，故试绘出其总体结构并予以说明，以供从事该方面工作的设计者和使用者参考。