

# 无切口自动夹持拧管装置

王宜鸟  
满  
谦

随着金刚石钻进的发展和绳索取心钻具的推广使用,必须用无切口接头连接钻杆,为了解决机械化拧卸问题,重庆探矿机械厂设计试制了无切口自动夹持拧管装置,并初步装配在油压拧管机上,进行了试验。

该装置适用于 $\phi 53$ 毫米或 $\phi 43$ 毫米两种无切口接头连接的钻具,最大通孔直径70毫米,承受最大负荷3吨,如去掉该装置还可恢复原拧管机的性能。

## 一、结构和作用

该装置由扇形夹持器(II)、偏心拧卸盘(III)和操纵部分(I)组成。其结构见图1。把这些部分分别装在拧管机和钻机操纵阀上与拧管机构成一整体:扇形夹持器装在拧管机壳体内原放下垫叉的导向套位置,用以夹持钻具;偏心拧卸盘是通过支柱和弹簧装在扇形夹持器上,用以拧卸钻具接头丝扣;操纵部分除

拧管机原有的操纵手把外,增加了一个操纵手把,原有的操纵手把,其作用是使油马达的动力回转偏心拧卸盘拧卸钻具,用增加的操纵手把推动扇形夹持器以卡紧或放松钻具。工作时操纵这两个手把实现无切口钻具的机械化拧卸。它还避免了由于切口钻具在拧卸钻具又垫叉时的不安全因素。其各部分结构分述如下。

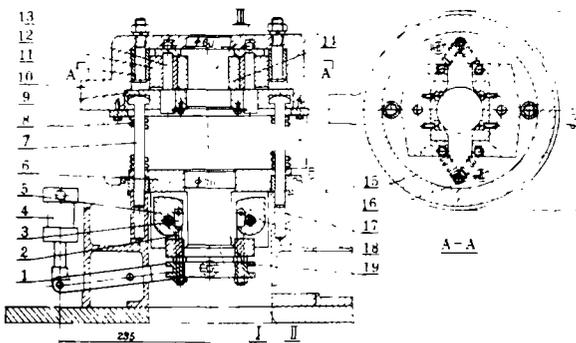


图1 无切口自动夹持拧管装置

1—拨叉; 2—拉杆; 3—轴; 4—油缸; 5—扇形卡瓦; 6—扇形卡瓦座; 7—支柱; 8—弹簧; 9—托盘; 10—动盘; 11—滚筒; 12—上卡瓦座; 13—轴; 14—上卡瓦; 15—弹簧; 16—阻挡球; 17—壳体; 18—小轴; 19—拨叉套

1. 扇形夹持器: 其结构见图1(II)。它由扇形卡瓦(5)、扇形卡瓦座(6)、拨叉(1)和连杆(2)等零件组成。扇形卡瓦通过轴(3)空套在扇形卡瓦座上,扇形卡瓦座用螺栓装在拧管机壳体(17)上(原上拧管机静盘的螺栓位置)。使扇形卡瓦座与静盘和壳体连在一起,不能动,而扇形卡瓦只能沿轴的径向转动,扇形卡瓦为双向弧状,因此,当这对扇形卡瓦往中心合拢时,两扇形卡瓦之间的距离逐渐缩小,从而卡住在其间通过的钻具,也能夹持该规格钻杆的不同磨损程度的钻具;当它向外张开时,两扇形卡瓦之间的距离逐渐加大,使原来被卡住的钻具放松;当钻进时把扇形卡瓦外转到最大位置,扇形卡瓦缩回扇形卡瓦座内,对转动的钻具无所妨碍。扇形卡瓦沿轴的径向转动:向中心合拢是用装在轴上的扭簧(扇形卡瓦用埋头螺钉固定在轴上);向外张开是用油缸(4)的活塞杆推动拨叉(1)左端向上,由于拨叉通过装在拨叉套(19)上的连杆(2),用小轴(18)与扇形卡瓦连接,拨叉套向上使连杆把扇形卡瓦推向张开位置;反之,当活塞杆使拨叉套向下时,把扇形卡瓦拉向合拢位置(不同规格的钻杆使用相应规格的扇形卡瓦)。扇形夹持器的夹紧力主要靠钻具自重产生的分力夹紧,当钻具轻时(如只有粗径钻具时),可利用油缸产生的拉力通过拨叉套把扇形卡瓦合拢以夹紧钻具。为了解决在夹紧钻具中既不下滑又不使钻具转动的问题,必须合理选择卡瓦的弧度和牙型,经几种不同弧度和牙型的试验,偏心弧度半径为钻杆直径的3—4倍为宜,牙型宜采用千斤顶卡瓦的牙型,并在卡瓦上开多条纵槽,使其卡瓦与钻杆成点接触,方能可靠的夹持钻具。

2. 偏心拧卸盘: 其结构见图1(III)。此部分根据双向超越离合器的原理设计。它由上卡瓦座(12)、上卡瓦(14)、托盘(9)、动盘(10)、阻挡球(16)、滚筒(11)和支柱(7)等零件组成。一对上卡瓦通过螺钉分别固定在一对上卡瓦座上,上卡瓦座空套在轴(13)上,轴装在托盘(9)上,托盘上有“丁”型槽,“丁”型槽内装有四个支柱,支柱另一头插入拧管机壳体上相应钻孔内,支柱与拧管机壳体之间装有弹簧(8)。拧卸钻具接头时托盘能随支柱上下移动,又能在支柱上转动。托盘上空套着动盘,在动盘与上卡瓦座之间装有一对滚筒。使用时拧管机动力带动动盘转动,由于动盘与托盘有摩擦力,动盘转动时托盘也转动,当托盘转动到阻挡球与支柱接触时,因支柱不转动,托盘被迫停止转动,此时动盘继续转动,动盘上的滚筒就迫使上卡瓦座沿轴转动,从而夹住钻具,并逐渐加大夹紧力矩,使上卡瓦把钻具夹

紧, 由于在设计时使滚筒与上卡瓦座之间有自锁能力, 上卡瓦夹紧钻具后不会自动松开, 当动盘的迴转力矩大于阻挡球弹簧 (见图 2) 产生的制动力矩 20 公斤·米时, 托盘就从支柱上滑过, 此时偏心拧卸盘就夹住钻杆接头一并转动, 如此反复作用, 完成了拧卸钻杆接头的工作。如动盘顺时针转动, 滚筒迫使上卡瓦夹紧钻杆接头上扣; 反之则卸扣。当要松开钻杆接头时, 使动盘在原位置反转一个角度, 使滚筒退出自锁位置后, 由于上卡瓦座上有两个拉簧 (15), 使卡瓦座回中, 钻杆接头就能在偏心拧卸盘内上下自由移动。

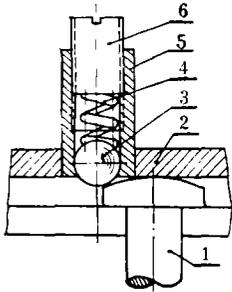


图 2 阻挡球

1—支柱; 2—托盘; 3—球;  
4—弹簧; 5—阻挡球套;  
6—调节螺栓

考虑到在拧卸丝扣时接头下部被夹紧不动, 而接头上部随拧卸丝扣时上下移动。由于偏心拧卸盘靠弹簧支承, 也能随拧卸丝扣时上下移动。为满足拧卸钻具时的要求, 必须选择适应的切径比 (即卡瓦上受力后切向分力和径向分力之比)、滚筒升角和牙型。对拧开钻杆接头时要求偏心拧卸盘夹紧钻杆接头不能打滑, 在接头丝扣紧时, 还可以冲击法开扣; 而上扣时要求上紧后有少量打滑以防损坏拧管机的零件。经试验卸扣时切径比选为 0.36, 滚筒升角为  $9^\circ$ ; 上扣时切径比为 0.58, 滚筒升角为  $15^\circ$ , 牙型采用直锯齿形 (即管钳子牙型)。

3. 操纵部分: 结构见图 1 (I)。偏心拧卸盘的转动采用拧管机操纵手把, 扇形夹持器操纵是利用油压钻机移车油路, 在此出油路上增加一个三通阀, 用移车操纵手把来控制油缸 (4) 以联动扇形卡瓦打开或合拢。此油缸装在拧管机的一侧。联动扇形卡瓦的拨叉 (1) 装在拧管机壳体上, 也可装手把直接操纵联动扇形卡瓦。

## 二、试验情况

### 1. 试验条件

此装置在四川省地质局一一〇地质队一分队三号机进行现场试验。

钻机型号: XU-300 型钻机。

拧管机: 油压拧管机 (英德探矿厂制造)

钻孔情况: 孔径 58.5 毫米; 孔深 240—300 米

钻具情况: 使用  $\phi 43$  毫米钻杆, 仍用原有切口方丝接头; 立根数 21 根; 钻杆和接头的直径在  $\phi 44 \sim 39$  毫米范围内。

### 2. 试验结果

(1) 扇形夹持器下卡瓦轴外径 15 毫米, 在用  $\phi 43$  毫米钻杆、孔深 300 米钻具重 1.5 吨时未发生轴变形。若在 600 型钻机上使用, 可将轴加大到 20 毫米。即使轴由于意外发生变形也不致发生跑管事故。

扇形夹持器在试验夹持钻杆中, 性能良好, 操作灵活, 尤其是提升钻具时, 不用操作手把, 随提随卡, 位置准确, 完全节省了原用下垫叉的工序时间。下钻具时须先提动钻具, 方能打开扇形卡瓦, 它与原用垫叉时的工序时间相当, 但也节省了钻时放垫叉的时间。在最初试验时曾发生钻具轻时卡住的钻具, 卸钻杆接头时下部钻杆跟着迴转的现象, 经改进后消除了此弊病。即使只用一付接头试验也能上紧或打开丝扣。

扇形夹持器操作机构灵活, 此次试验未装油缸, 而用手把直接操作。

(2) 偏心拧卸盘: 夹持拧卸钻具可靠, 回中位置灵活, 只要拧管机动盘转动即能使偏心拧卸盘上卡瓦夹住钻具进行拧卸, 卸管时无打滑现象。拧管时当扣已上紧, 操作者没有及时停车在扭矩超过一定范围, 偏心拧卸盘开始打滑, 防止了机件的损坏。当拧管机动盘反转一个角度, 离开偏心拧卸盘, 上卡瓦就回中, 即可拿出蘑菇头或钻杆 (蘑菇头应比原使用的接头长 15~20 厘米)。

偏心拧卸盘上下移动灵活, 可在拧卸钻具时上下移动。在钻进后钻杆接头联接紧的情况下, 卸扣因有自锁能力, 可采用冲击法开第一扣。

## 三、使用中注意事项

1. 在钻具轻时必须用拨叉拉紧扇形卡瓦, 以防打滑, 并注意操作, 切勿操作反了, 否则会发生跑管。

2. 下完岩心管后再装上偏心拧卸盘。

3. 下完钻具后, 必须将偏心拧卸盘拿下, 并把拨叉压下锁紧, 以防扇形卡瓦合起夹住钻杆, 损坏零件。

4. 偏心拧卸盘的阻挡球制动力矩, 可根据钻具的新旧程度进行调节。

• ◁※▷ • ◁※▷ •