

——郑 超

Y L—3型钻机由机架、动力机、离合器、变速箱、分动箱、回转器、液压卡盘、升降机、升降机制动装置、液

压系统和附件（猫头轮、液压夹持器、绳索取心绞车、下卡盘等）组成（见图2—1）。

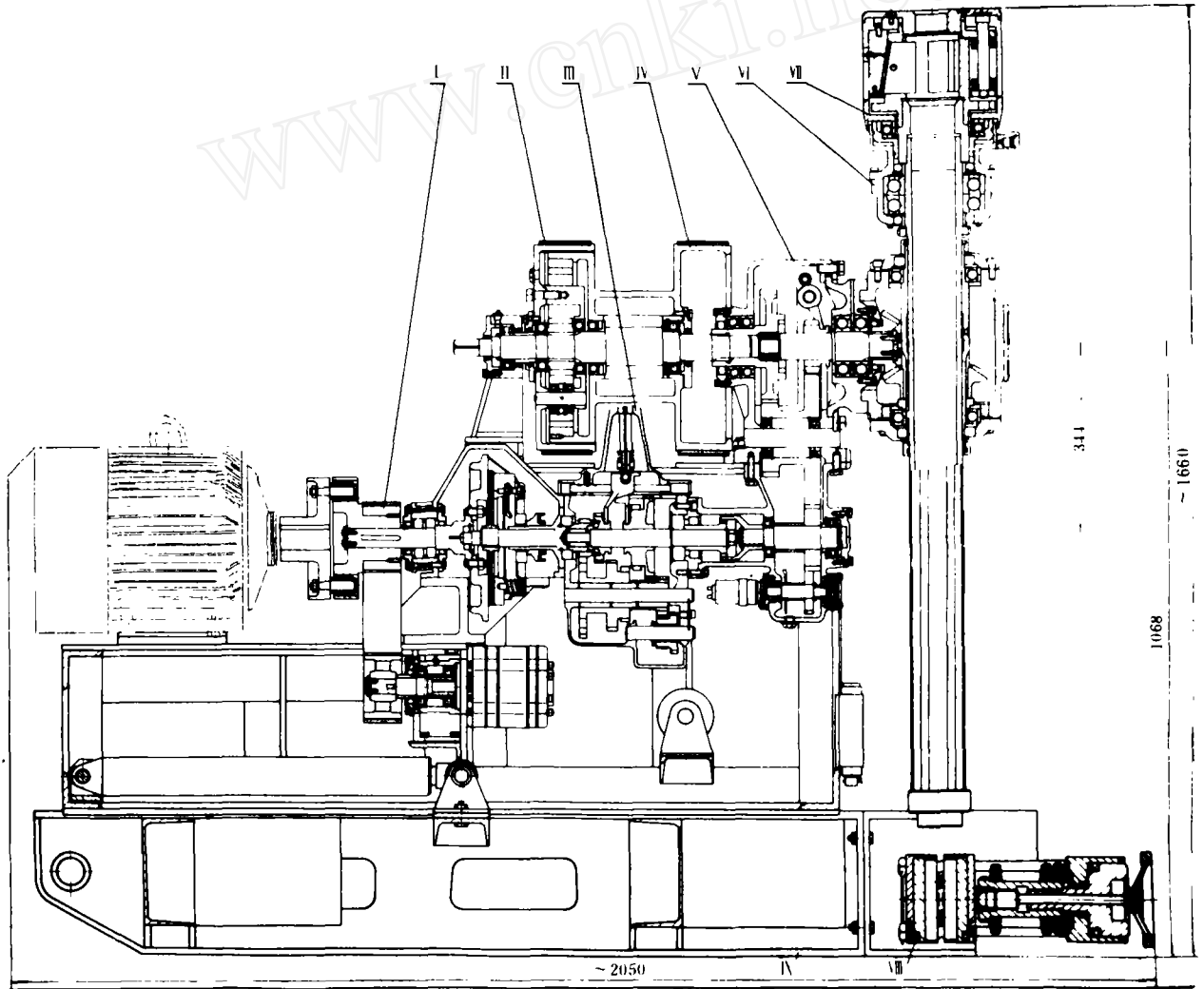


图2—1 Y L—3型钻机总装配图

I—离合器；II—升降机制动装置；III—变速箱；IV—升降机；V—分动箱；VI—回转器；VII—液压卡盘；VIII—液压夹持器；IX—机架。

各部件间连接灵活，便于装拆及解体搬运。动力机与离合器之间采用弹性联轴节连接。当动力机由电动机换用柴油机时，除了增加一个柴油机底座外，只需换一个离合器飞轮即可。变速箱与分动箱之间采用齿形联轴节，安装方便，机架紧凑。升降机与分动箱之间采用花

键连接。分动箱与回转器之间采用铰链连接，更易于拆装，还可用于打开回转器，进行升降工序，以适应较大口径钻头钻进的需要。

钻机附件可由用户任选。由于液压卡盘夹紧能力大，一般情况下，不必使用下卡盘，但立轴下端需配上

相应孔径的定心护套。如需选用不同通孔直径的大小回转器,只要更换配套的锥齿轮即可,液压卡盘可以通用。

本机配有多种规格的卡盘卡瓦和夹持器卡瓦。其规格从 $\varnothing 42$, $\varnothing 50$, $\varnothing 55.5$, $\varnothing 73$ 到 $\varnothing 89$ 毫米等。

机 座

机座包括机架、底座、移位油缸、操纵板和离合器操纵装置等主要部件。机架用左右压板压在底座滑轨上,靠移位油缸作前后移动。油缸体与机架连接,活塞杆耳轴固定在底座上,可移动距离为400毫米。机架向前移可使钻机对准孔口,靠机架前的斜块楔紧,后楔块的松紧应调至与前块一样。

钻机后移离开井口时,滑轨面暴露在外,应及时清除砂土,并经常加油。

机架前支架装有两个导轮,机架下部有一个与升降机卷筒切线方向对应的滑轮,钢丝绳通过导轮,经滑轮缠绕在升降机卷筒或猫头轮卷筒上,利用钻机自身动力使机体移动。

底座前面的滑橇,主要是在搬移钻机时便于在地面拖动,待钻机安装完毕,可将其拆掉。

离 合 器

该钻机采用NJ—130汽车离合器,结构型式为单

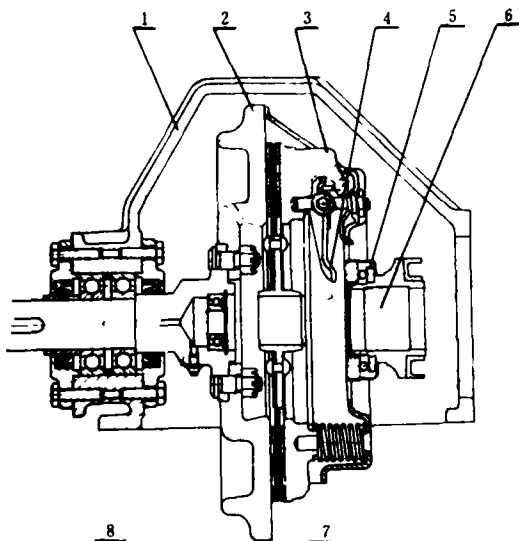


图 2-2 摩擦离合器

1—外壳; 2—飞轮; 3—压盘总成; 4—分离杠杆; 5—分离轴承; 6—从动轴; 7—从动盘; 8—主动轴

片干式弹簧压紧常闭式,结构简单,工作可靠,操纵轻便,后备系数大。它由外壳、飞轮、压盘总成、从动盘、主动轴、从动轴及分离轴承等部分组成(图2—2)。压盘通过弹簧将从动盘压紧在飞轮上,以传递扭矩。推动离合器操纵手把,拨叉使分离轴承推动分离杠杆,抬起压盘,离合器分离。分离杠杆有调整机构,以保持其与分离轴承均匀接触,三个分离杠杆端面高低差不大于0.4毫米。分离轴承是含有润滑脂密封的止推球轴承,由导向套支承。一般应使分离轴承和分离杠杆之间保持3~4毫米的自由间隙,以免二者接触造成压盘压力不足而烧损摩擦片。调节离合器操纵手把上的调整杆螺母,即可调整其间隙。

从动盘由摩擦片、钢盘及花键铆合而成,摩擦片以石棉树脂材料掺以铜丝热模压制而成,损坏后可以更换,重新铆合。

变 速 箱

该钻机采用NJ—130汽车变速箱,结构简单、紧凑,质量可靠、耐用,换挡操作方便,无冲击,并有自锁与互锁装置,不会自动脱档、乱档、跳档(图2—3)。它为同轴输出结构,即输入轴与输出轴在同一轴线上,两

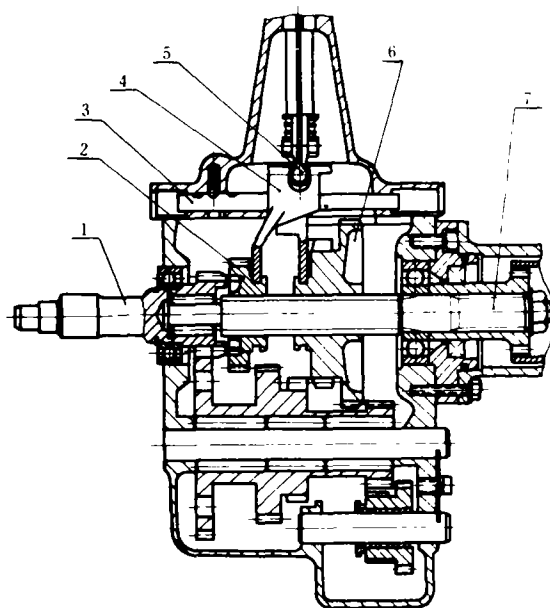


图 2-3 变 速 箱

1—输入轴; 2—滑动齿轮; 3—拨叉轴; 4—拨叉; 5—变速杆; 6—一、二两档滑动齿轮; 7—输出轴

轴直接相连为直接档,换挡齿轮装在下面第二轴上,由

变速杆拨动滑动齿轮与换挡齿轮啮合即可减速输出,获得四个正转和一个反转的转速。

变速箱的操纵机构由变速杆、拨叉、拨叉轴及安全锁紧机构组成,集装在上盖内,每个滑动齿轮均有各自的拨叉和拨叉轴,三根纵向轴并列。挂档时,首先移动前后的变速杆选择所需的拨叉轴,然后纵向推动变速杆拨动滑动齿轮和所需档的齿轮啮合。倒档拨叉轴设置在最下侧,并设有选档阻力装置,挂档时不容易挂上,因为这是不常用档,以给操作者挂正常档提供方便。各档变速位置见变速标牌(图2-4)。齿轮换挡后,利用拨叉轴上的凹槽由弹簧、钢球定位,拨叉轴侧面的凹槽配以适当的钢球使各轴自锁,以防同时换上两档,损坏齿轮。

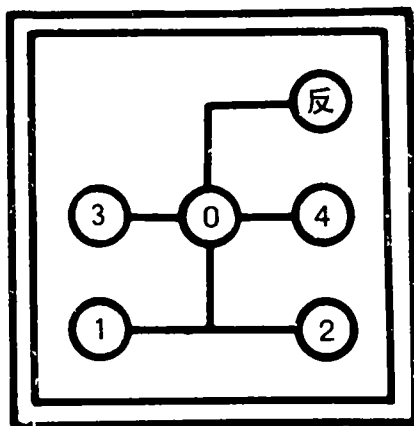


图2-4 各档变速位置

分 动 箱

分动箱结构见图2-1,其下部与变速箱连接,通过一组齿形联轴节传递动力,经过桥齿轮与上轴线齿轮啮合,升降机轴插入齿轮轴的花键孔内,使升降机轴常转。当滑动齿轮处于空档时,回转器停止回转,升降机的转速随变速箱的输出转速变化。滑动齿轮左右挂档,回转器即与升降机同时转动,手把向右为高档,向左为低档,各获得4个正转和一个反转速度。

分动箱左端固定一个连接盘,连接盘再以铰链与回转器连接,并由三个螺栓固定。连接盘与回转器一起可以在分动箱上作360度转动,以适应打各种角度钻孔的需要。分动箱底部输出轴带动测速发电机,通过转速表显示各档的转速。另一方向有观察油孔,指示箱内润滑油面高度。箱体后面的窗口可安装猫头轮,不用时用盖

板涂密封胶盖紧,不得漏油。

回 转 器

回转器结构见图2-1。分动箱内的小螺旋锥齿轮与回转器内大螺旋锥齿轮啮合,带动立轴导管旋转,立轴导管的六方孔内套着六方立轴,既可回转又可上下移动。立轴上端与液压卡盘连接,通过卡盘卡瓦夹紧主动钻杆,带动钻具回转。

立轴导管上下支点距离较长,采用121型向心球轴承支承,所以立轴导正性好,支点刚性好,提高了高速运转的稳定性。立轴通孔直径大,外径也大,不但工艺性好,可通过套管进行跟管钻进,而且取消了导正杆,简化了回转器机构。

油缸选用国产工程车辆用标准油缸($\phi 63$),活塞密封采用聚氨脂材料,摩擦阻力小,耐磨,寿命长,工作压力高,处理事故时有强的起拔力。

立轴下端有护套,用以导正主动钻杆,必要时可换上顶丝下卡盘,有专用六方搬手拧卸卡瓦。

回转器左侧装有一根电镀标尺杆,供司钻观察进尺。

立轴导管上下两端装有防尘密封装置,可制止泥砂进入六方导管内,为保持立轴与导管之间的良好润滑,应定期打开回转器前面的铭牌,向导管上的油嘴加注润滑脂。

大回转器的结构与上述类似。其主轴通径为 $\phi 92$ 毫米。只要换一个分动箱上的连接盘和一对大小锥齿轮,即可使大小回转器互换。大回转器上的连接盘带有桅杆钻架支承。因此,大回转器还可使用专门设计的桅杆钻架,以适应工程钻和矿山边坡工程钻探需要。

升 降 机

升降机为传统的行星轮系传动(见图2-5)。其轴的一端花键部分插入分动箱的轴齿轮花键孔内,花键前端有一段导向,便于拆卸,对中。另一端通过轴承座安装在机架上。升降机轴(1)通过中心齿轮(7)、行星齿轮(5)和压入卷筒(8)内的内齿圈(4)三者组成的定轴轮系传递动力。升降机左端提升制圈(3)装有提升制动装置,卷筒右端装有下降制动装置。在行星轮系装置的两端装有骨架式油封,保证其中的润滑脂发热时不会甩出来。甚至可以使用机油润滑,以提高传动效率,减少噪音。应定期卸下油堵(2)往中间注油。

回转钻进时,升降机处于空转状态,其好处是,一旦孔内有情况可及时提升钻具,但也会造成功率损失。因此,在钻进时制动装置应与制圈完全脱离,不得有摩擦现象。

提升钻具: 松开下降制动手把,操纵提升制动手把,使制带抱紧提升制圈(3),这时支持三个行星轮的制盘(6)被固定。行星轮只能自转,不能公转。动力通过升降机轴、中心齿轮、行星齿轮、内齿圈传至卷筒,使卷筒回转,缠绕钢绳,提升钻具。

下降钻具: 松开提升制动手把,操纵下降制动手把,控制制带对制圈的抱紧力,使卷筒在钻具自重的作用下反转,从而控制钻具下降速度的快慢。此时,行星齿轮处于既公转又自转的运动状态。

制动钻具: 松开提升制动手把,操纵下降制动手把,使制带完全刹住制圈,即可制动住钻具,停止钻具下降。这时,内齿圈固定不动,行星齿轮绕着中心齿轮公转。

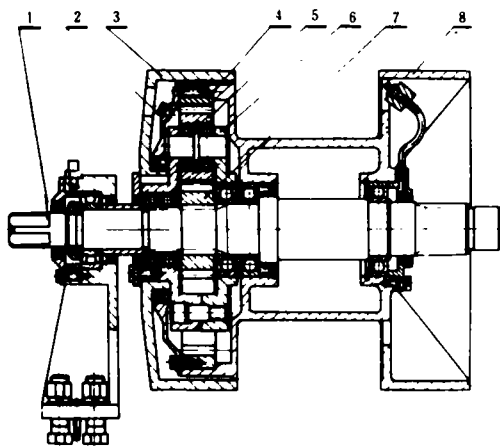


图 2—5 升 降 机

1—升降机轴; 2—油堵; 3—提升制圈; 4—内齿圈;
5—行星齿轮; 6—左右制盘; 7—中心齿轮; 8—卷筒

液 压 卡 盘

液压卡盘是弹簧夹紧,油压松开的常闭结构。组合紧凑、夹紧力大。其工作是靠六组复合式二片叠合小直径碟形弹簧,通过拉杆将弹簧力作用于外壳上,外壳上的三个斜面经一盘滚柱压紧卡瓦,使三块卡瓦产生径向移动而夹紧钻杆。当压力油进入油缸推动活塞上行时,活塞通过轴承向上顶起外壳,即松开卡瓦,这时拉杆压缩碟形弹簧,而卡瓦靠两侧的小弹簧向外移动松开钻杆。结

构见图 2—6。

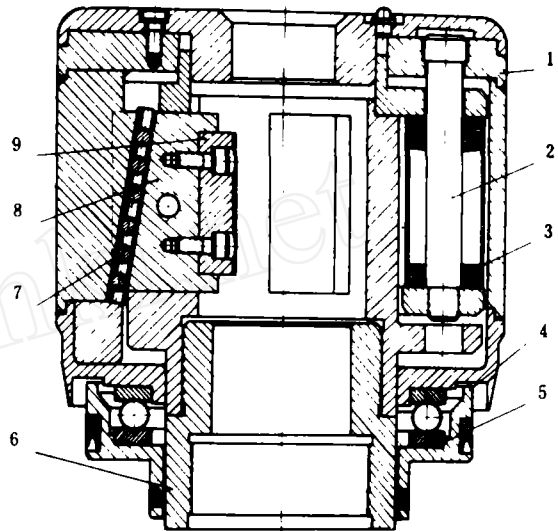


图 2—6 液压卡盘

1—外壳; 2—拉杆; 3—碟形弹簧; 4—活塞; 5—轴承
(8128); 6—接手; 7—滚柱; 8—卡瓦座; 9—卡瓦

卡瓦为组合式结构,由卡瓦座与卡瓦组成。卡瓦材料为耐磨的高强度 G T 35 钢结硬质合金。根据主动钻杆直径大小可以更换不同规格的卡瓦。

液压卡盘的特点:

(1) 由于六组小碟形弹簧是装在三块卡瓦之间,因此,缩短了轴向尺寸。卡盘外径为 $\varnothing 240$ 毫米。

(2) 卡盘通孔直径大,可夹 $\varnothing 89$ 毫米以内的套管和钻具,通过更换卡瓦即可进行跟管钻进,绳索取心钻进等各种工艺措施。

(3) 卡瓦斜面与压盘之间加一盘滚柱。降低了接触面的摩擦系数,从而比同样尺寸的结构提高了夹持能力 25%。

$$\text{已知 } Q = \frac{F \cdot f}{K \cdot \lg(a + \varphi)}$$

其中: Q —卡盘最大夹紧力(轴向力); F —弹簧轴向总推力 4386 公斤; a —卡瓦斜面斜度 9° ; φ —斜面间摩擦角; f —卡瓦与钻杆间的摩擦系数 0.5; K —储备系数。

一般卡瓦斜面间的摩擦系数为 0.15,则摩擦角为 $8^\circ 32'$,而加进滚柱后,变为滚动摩擦,取 $f' = 0.07$,则摩擦角 $\varphi = 4^\circ$ (实测 $f' = 0.047$),所以, $\lg(9^\circ + 4^\circ) = 0.23$ 。当 $\varphi = 8^\circ 32'$ 时, $Q = 7210$ 公斤;当 $\varphi = 4^\circ$ 时, $Q = 9535$ 公斤。故提高了夹持力 25%。据试验台测试结

果。卡盘的夹紧能力为10吨,最大扭矩为170公斤·米。

(4) 只用一根油管控制卡盘的松紧,不必停车操作,所以动作时间快(1.02秒)。

(5) 卡瓦采用GT35钢结合金材料,可以进行加工,以保证几何精度,与钻杆接触面积大,不易损坏钻杆表面。淬火后硬度可达HRC70,也使其具有耐磨性。

液 压 夹 持 器

它主要夹持不带缺口的绳索取心钻杆、钻具。它是用碟形弹簧直接夹持钻杆,油压松开的常闭式结构(见图2-7)。其额定夹持力为2700公斤,可安全夹持

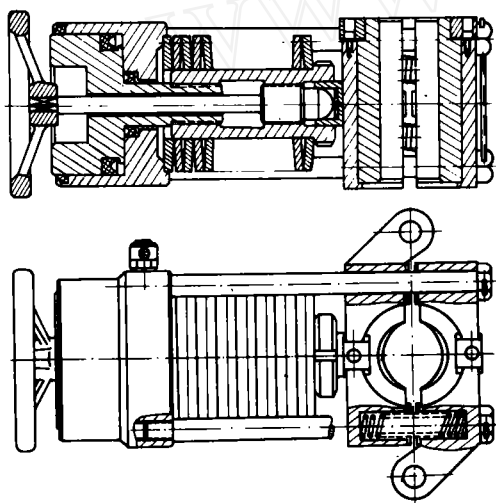


图 2-7 液压夹持器

∅55.5绳索取心钻杆450米,并可夹持∅89以内的套管和钻杆。其作用原理为:碟形弹簧组(共15片)一端通过拉杆和顶套推卡瓦座,另一端顶在油缸上,油缸通过四根连杆拉另一个卡瓦座,使两个卡瓦座向中心移动夹住钻杆。压力油进入油缸,使活塞与油缸产生相对移

动,通过拉杆压缩碟形弹簧,松开卡瓦座,卡瓦座之间的弹簧使卡瓦松开钻杆。夹持能力的大小可通过手轮进行调节,当通过粗径钻具时,需反时针方向拧松手轮,放松弹簧,增大卡瓦之间的张开口径,以便顺利通过钻具和钻头。卡瓦上方的止动块是为了防止提升钻具时带出卡瓦,更换卡瓦时需卸下止动块。

本夹持器还可与液压卡盘配合,联动,使用油缸升降钻具。

液 压 绳 索 取 心 绞 车

为适应绳索取心钻进需要,该钻机配备了液压绳索

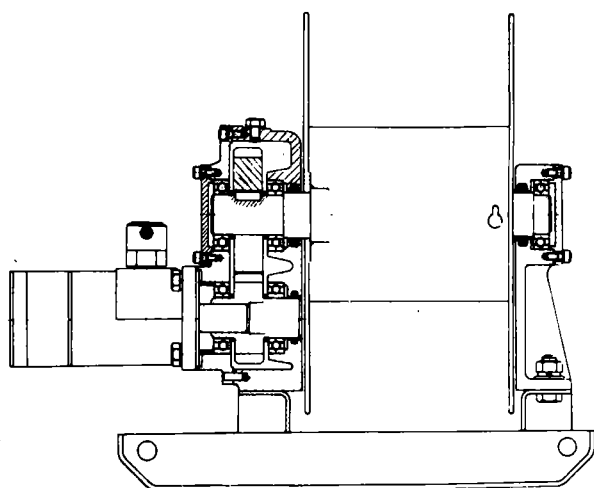


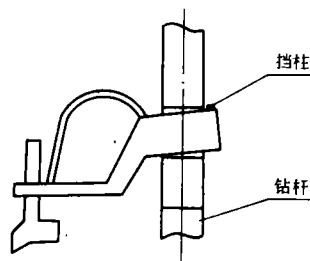
图 2-8 液压绳索取心绞车

取心绞车(见图2-8),它是由摆线马达驱动,通过一对齿轮减速,结构简单,操作方便,安装灵活,可安装在钻机机架上,也可安装在孔口附近的任何位置上,提升能力为300~400公斤,提升速度在0~90米/分内无级调节。

让扭叉工作更稳定

当前野外机台上大量使用垫叉与扭叉配合进行拧管,尽管这组工具简单,但普遍存在着在扭管过程中扭叉被甩出的现象。甩出后的扭叉经常掉到机台板或机架下面,影响工作,严重时还能碰伤操作人员。对此我部现场进行了小的改进,效果很好,经长期使用,再没发生表脱现象。

具体改法见图,即在扭叉口部上方焊上两小块八角钢柱,钢柱大小以不影响扭叉进入接手缺口为宜。其作用是扭叉工作时,借用扭叉自身的重量不平衡(后重前轻),使叉的前端翘起,把小钢柱卡在接手缺口上沿上,



扭叉工作图

达到不被甩脱的目的。必要时,还可在扭叉后部焊上加重物,使其工作更可靠。

(00050 部队 胥传辉供稿)