

# 现代矿山采矿新工艺、新技术、 新设备与强制性标准规范全书

主编 \ 于金吾 李安



# 现代矿山采矿新工艺、新技术、新设备与强制性标准规范全书

---

于金吾 李 安 主编

---

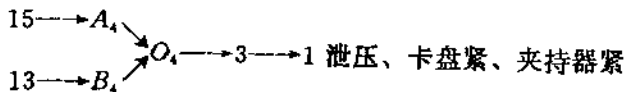
第三册

当代中国音像出版社

(7) 拧卸钻具:包括拧接与卸开两个动作,拧接钻具是在钻杆送至孔口;卡盘空程退出钻杆接头之后进行的。此时夹持器夹紧孔内钻具,卡盘处于松开状态,将接续的钻杆穿过立轴卡盘。操作Ⅳ阀于3位,卡盘紧、夹持器紧,开动回转器立轴正转拧接钻杆。

卸开钻具是在卡盘将下一根钻杆接头拉出夹持器之后进行的。此时卡盘卡紧钻杆、夹持器保持松开状态。操作Ⅳ阀于3位,卡盘紧、夹持器紧,开动回转器立轴反转卸开钻杆。

拧接或卸开钻具的油路是一样的,操作Ⅳ阀于3位,即



(8) 绳索取心钻进,使用液压绳索取心绞车:操作Ⅰ阀于1位或2位,可使绞车正、反转。提升取心内管时,把大截止阀7关闭,使大小油泵全泵量供油;调节系统调压阀V增压,使取心内管保证应有的提升速度。

泵4、5→Ⅰ阀于1位  $P_1 \rightarrow A_1 \rightarrow 17$  正转

$17 \rightarrow B_1 \rightarrow O_1 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  泄压

泵4、5→Ⅰ阀于2位  $P_1 \rightarrow B_1 \rightarrow 17$  反转

$17 \rightarrow A_1 \rightarrow O_1 \rightarrow 3 \rightarrow 1$  泄压

当取心内管提升接近孔口时,应调节V阀逐渐减压直到停止。在提升过程中要注意卷筒的排绳情况,不使紊乱。

当取心内管提升不上来时,可调节V阀增压,强力拉断系于内管上部的细钢绳,然后用升降机提升全部钻具。

### (三) 钻石-100A-D型钻机

钻石-100A-D型钻机是移动回转头式钻机,采用机械、液压传动,为坑道专用的金刚石岩心钻机。适用在坑道内钻孔深100m以内的任意角度钻孔,对立柱稍加变动也可用于地表任意倾角钻孔。钻机外貌见图8-3-45,其主要技术性能见表。

本钻机机械化程度较高,结构紧凑,安装迁移方便,操作集中、简便、安全、省力,在冶金、有色金属矿山坑道岩心钻探中得到广泛地应用。

#### 1. 钻机的特点

(1) 采用移动式回转头机械回转,液压给进和拉送钻具。

(2) 机械传动系统中采用二极电动机配合3K行星减速机构,使立轴卡盘获得快速正转Ⅰ1500(Ⅱ1200)r/min和慢速反转Ⅰ125(Ⅱ100)r/min,用于钻进和拧卸钻杆。

(3) 配备碟形弹簧夹紧、液压松开的常闭式夹持器,适用于 $\phi 46$ 和 $\phi 36$ mm两种钻具规格。在钻进向上仰孔时拉出钻具,在钻进向下俯孔时送进钻具,利用钻具“自重溜杆”、

可用调节夹持器对钻具的夹紧力来控制溜杆速度。当拉送和拧卸钻具时,则用夹持器于孔口夹持钻杆。

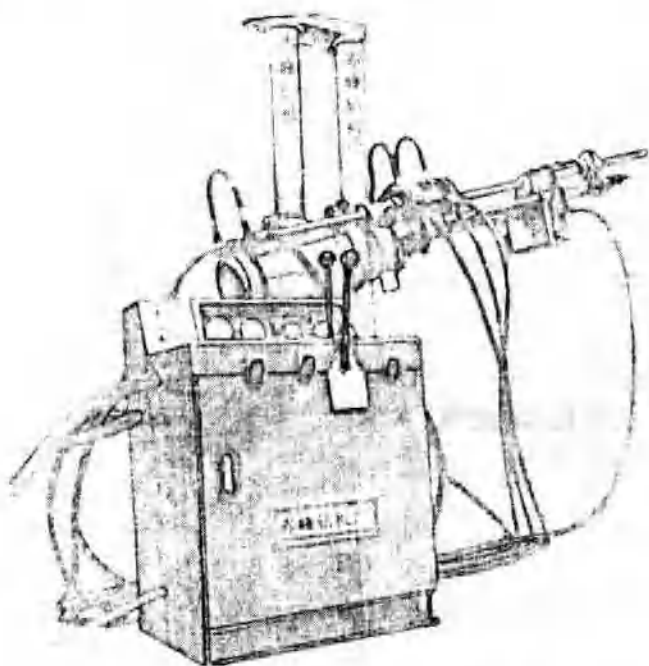


图 8-3-45 钻石-100A-D型钻机

(4)采用液压卡紧和液压松开的液压卡盘,以利于把回转、前进、后退运动传递给钻具。

(5)在液压系统中的液压卡盘、液压夹持器和给进拉送油缸实现联动化,完成钻杆的拉送工序和拧卸工序,以满足坑道钻探特殊要求。

(6)钻机安装在双立柱上,通过立柱上的回转套和回转头,可以调整钻机的安装角度和钻进角度。

## 2. 钻机的主机

钻机由主机和操纵台的两大部分组成。

钻机主机(图 8-3-46)是由钻机本体和立柱两部分组成。而本体是由主机电动机、给进拉送油缸与减速箱组合、传动花键轴、传动箱与卡盘及卡盘油缸组合、夹持器油缸与夹持器组合、滑轨等组成。传动箱和卡盘除由减速箱通过传动花键轴回转运动外,还可由给进拉送油缸中的活塞杆带动沿滑轨作轴向移动,故传动箱和卡盘实际上就是一个移动式的回转头。

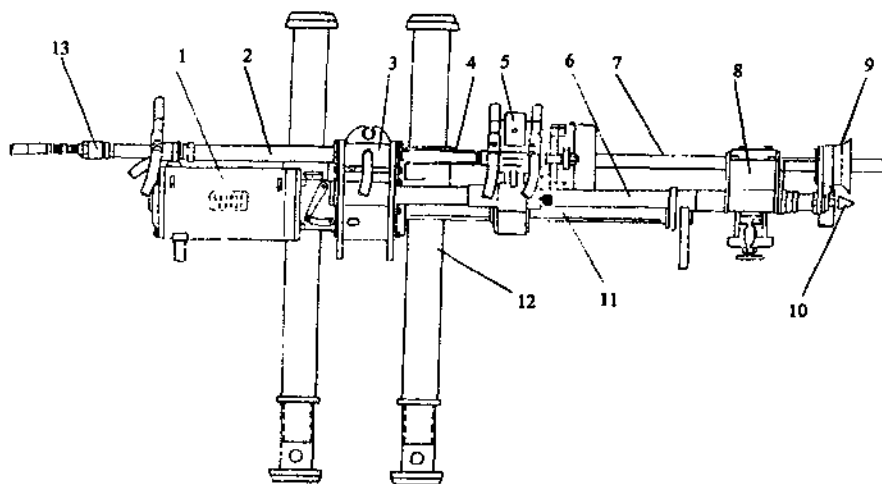


图 8-3-46 钻石-100A-D 型钻机的主机

- 1—电动机；2—给进拉送油缸；3—减速箱；4—活塞杆；5—传动箱、卡盘和卡盘油缸；6—传动花键轴；7—钻具；8—夹持器油缸和夹持器；9—引水管；10—顶杆；11—滑轨；12—立柱；13—水接头

(1) 减速箱为 3K 行星减速机构(图 8-3-47)。它主要由左、右两个行星轮系和减速操纵装置组成。轴齿轮的左端以键与电动机转子轴相联接,它上面装有两个外齿轮,左边外齿轮是为了实现减速而设置的,右边外齿轮是行星轮系的中心齿轮。三个双联行星齿轮以轴承装于左、右置盘上,其左行星齿轮既与中心齿轮啮合又与左内齿轮相啮合,而右行星齿轮则与右内齿轮相啮合,右内齿轮用键与传动花键轴联接。左右内齿轮均是用轴承分别安装在与减速箱壳精密配合并用螺钉固定于壳上的后端盖和前端盖中。

减速箱的操纵装置封闭于操纵箱壳内,在箱外有一个操纵手把。拨动手把则带动拨叉小轴,通过滑块拨动齿状离合器,拨至左位,中心齿轮与左内齿轮同步转动,夹在它们之间的双联行星轮也随之同步回转,这时的行星轮只公转、不自转,实际上起一个键的作用,传到右内齿轮和传动花键轴,则为高速正转档。当齿状离合器拨至右位,使左内齿轮与小内齿轮联结在一起,由于小内齿轮是固定在操纵箱壳上的,因而左内齿轮被固定,不能回转,这时双联行星轮系的输出,则为慢速反转档。

给进拉送油缸安插在减速箱壳最上部的两个孔内,使其与减速箱壳紧固在一起。

(2) 传动箱和液压卡盘是一个组合机构(图 8-3-48)。传动箱是把减速箱通过传动花键轴输出的回转运动传给主轴卡盘,这样不但能起一定的减速作用,还使卡盘与减速箱之间形成平行轴传动,以便钻具可在卡盘中穿过,钻杆立根的长度不受卡盘拉送行程的限制。

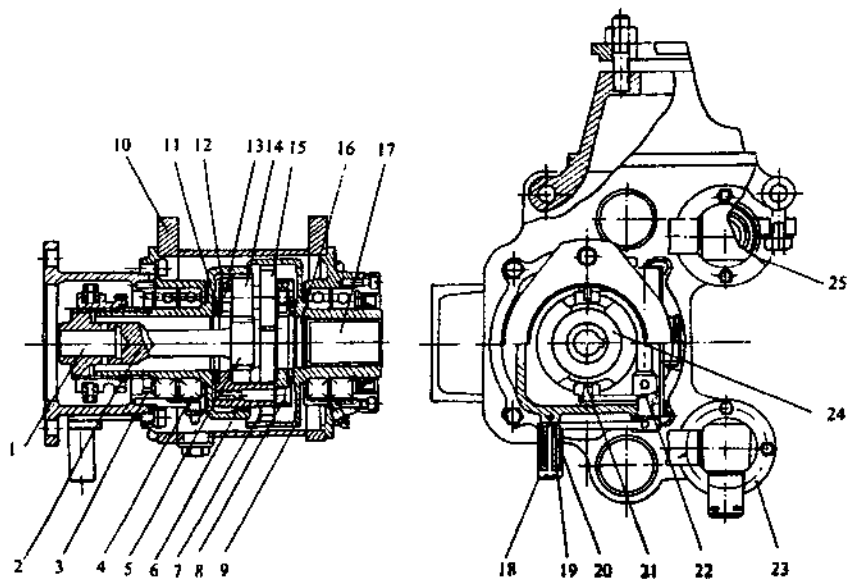


图 8-3-47 钻石-100A-D 型钻机减速箱

1—轴齿轮;2—轴;3—小内齿轮;4—后端盖;5—中心齿轮;6—左置盘;7—螺钉;  
8—右置盘;9—前端盖;10—箱壳;11—挡环;12—轴承;13—左内齿轮;14—双联行  
星齿轮;15—右内齿轮;16—挡板;17—传动花键轴;18—操纵手把;19—弹簧;  
20—定位杆;21—拨叉;22—拨叉小轴;23、25—给进拉送油缸;24—齿状离合器

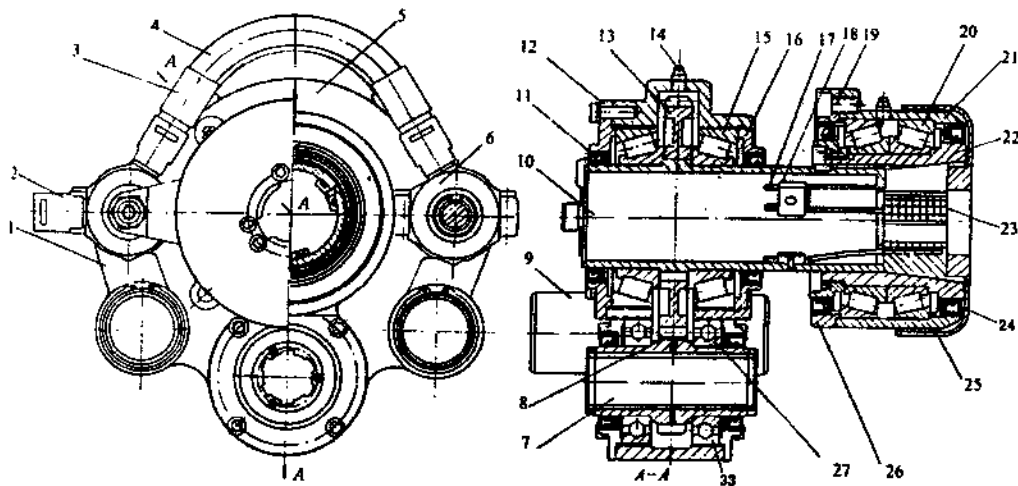


图 8-3-48 钻石-100A-D 型钻机传动箱和卡盘

1—下箱体;2—快速接头;3—油管接头;4—油管;5—上箱体;6—卡盘液压油缸;  
7—传动花键轴;8—主动齿轮;9—滑套;10—卡盘主轴;11、24—油封;12—后箱  
盖;13—从动齿轮;14—油嘴;15、20、27—轴承;16—前箱盖;17—卡瓦弹簧;18—  
弹簧座;19—螺钉;21—轴承套;22—锥套;23—卡瓦;25—前罩;26—后盖



传动箱体可分为上箱体与下箱体,用8个螺钉固紧。上下箱体结合处构成两个圆孔,内装卡盘油缸。两个油缸体的后端铣有“T”形槽,内装“T”形螺栓与给进拉送油缸活塞杆前端的螺母连接,从而将活塞的往复运动传给传动箱和卡盘。下箱体两侧装有两个滑套,钻机的两根滑轨就从这两个滑套中穿过。

传动箱中的主动齿轮具有花键内孔,可由传动花键轴带动回转,还能在轴上滑行,与其相啮合的从动齿轮以平键固在卡盘主轴上。主、从齿轮配备二组供现场选用,两组齿轮的齿数和传动比为:Ⅰ组, $Z_{\pm} = 26$ 、 $Z_{\mu} = 50$ 、 $i_1 = 1.923$ ;Ⅱ组、 $Z_{\pm} = 22$ 、 $Z_{\mu} = 54$ 、 $i_2 = 2.45$ 。这样,卡盘主轴可获得两组不同的转速。

卡盘主轴是一根空心轴,其通孔最大内径为 $\phi 48\text{mm}$ 。主轴右端开有三个均布矩形切口,内装三块背面带斜度的卡瓦,卡瓦内穿以弹簧片,弹簧的后端穿过弹簧座,主轴前端装有以螺钉固定于主轴上的前罩。卡瓦套在带锥形内孔的锥套内,锥套用轴承装在轴承套里面,并以键随主轴一起回转。轴承套不能转动,其两肩与卡盘油缸活塞杆的前端相联结(图中未表示出)。当压力油进入油缸驱动活塞前后移动时,通过轴承套带动锥套前后移动。锥套前移,由于锥形孔直径缩小,迫使三块卡瓦径向向心移动,卡紧钻具;锥套后移,其内径变大,卡瓦将由于卡瓦弹簧的弹性而外移,从而松开钻具。

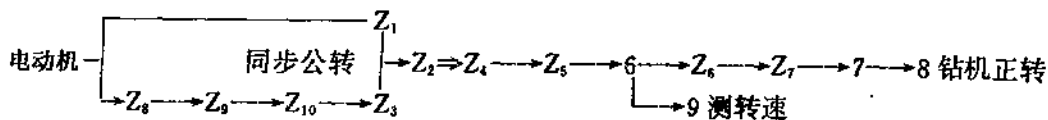
卡瓦有两种规格:一种是卡紧后最小通孔直径为 $\phi 29\text{mm}$ ,松开后最大通孔直径为 $\phi 38\text{mm}$ ;另一种是卡紧后为 $\phi 39\text{mm}$ ,松开后为 $\phi 48\text{mm}$ 。前者适用于 $\phi 36$ 规格的钻具,后者适用于 $\phi 46$ 规格的钻具。

(3)双立柱:由直径 $\phi 89\text{mm}$ 岩心管制成,上、下两端分别顶在坑道的顶、底板上,调整丝杠可以在底座上自由转动而改变立柱长度。其作用是使主机按照预定的钻孔方位和倾角牢固地安装在钻孔的位置,承受钻机重量及其工作时的反作用力。为增加钻机工作的稳定性,钻机前端还用两根接在滑轨上的顶杆紧顶在孔口的岩壁上。顶杆上装有引水罩,其作用是回收孔口返回的冲洗液,并使其不致流到钻机和操作人员身上。

### 3. 钻机的机械传动系统

主机电动机带动轴齿轮上的中心齿轮 $Z_1$ 与 $Z_8$ ,把回转运动传递到减速箱,拨动齿形离合器,减速箱可向传动箱、主轴输出一级快速正转和一级慢速反转,通过卡盘卡紧钻具回转(图8-3-49)。

(1)正转钻进或拧接钻杆:操纵手把拨动齿形离合器向左移,则传动序列如下:



(2)反转卸开钻杆:操纵手把拨动齿形离合器向右移,则传动序列如下:

电动机→ $Z_1$ → $Z_2$  自转又公转→ $Z_4$ → $Z_5$ →6→ $Z_6$ →7→8 钻机反转固定  
 $Z_{12}$ → $Z_{11}$ → $Z_9$ → $Z_{10}$ → $Z_2$  不动

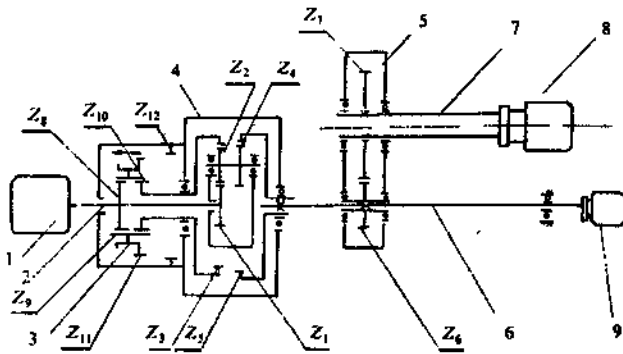


图 8-3-49 钻石-100A-D 型钻机机械传动系统

1—电动机;2—轴齿轮;3—齿形离合器;4—减速箱;  
 5—传动箱;6—传动花键轴;7—主轴;  
 8—卡盘;9—测速发电机

#### 4. 钻机的液压传统系统

钻机的液压系统由油箱、油泵、多路阀、卡夹阀、调压阀、背压阀、单向节流阀、截止阀和夹持器油缸、卡盘油缸、给进拉送油缸等组成(图 8-3-50)。

(1)油泵为单级齿轮定量泵,型号 CB-C10C-FL。其技术性能:额定工作压力 9.8MPa;额定转速 1800r/min;排量 10L/min。

(2)多路阀是由二个三位六通手动换向阀( $E$  和  $D$  阀)和一个安全阀( $H$ )组合而成。

$D$  阀除能控制给进拉送油缸外,还能控制卡夹系统,从而实现给进或拉送工序。 $E$  阀只能操纵卡夹系统,用来控制夹持器的钻具自重溜杆速度,以及配合机械传动系统拧卸钻杆。

安全阀( $H$ )位于阀体左侧,是控制油压不能超过某极值,保证液压系统正常安全的工作。通常是阀芯在弹簧的作用下油路封闭不通;当油压超过 7.84MPa(钻机出厂时调定值)时,则压缩弹簧使阀芯移位打通油路、泄压;当油压小于弹簧的弹力时,阀芯回位,油路又被封住,保证系统的安全。

(3)卡夹阀( $F$ )是一个二位四通手动换向阀,用来改变给进拉送油缸、卡盘和夹持器联动操作顺序的。

(4)调压阀( $C$ )是一个可调节流阀,其作用是为了调节卡盘、夹持器的夹紧力。此外,还有固定节流阀( $I$ )为不可调节流阀,是现节定量系统的油量,以控制液压夹持器的工作速度。



(5)单向节流阀(K),由固定节流阀和单向阀并联而成,其作用可迅速使卡盘卡紧并保持卡盘对钻杆的卡紧力。因单向阀(J)只允许压力油流向卡盘油缸无杆腔,而不能反向逆流;当卡盘松开时,无杆腔排油只能从固定节流阀流走。

(6)背压阀(3和4)是一个减压调压阀,串联在给进拉送油缸与多路阀之间,用来调节给进或拉送工作时的油压;并保证给进拉送油缸与卡盘、夹持器联动操作时的先后动作顺序;还可使传动箱卡盘部分在不工作时,不致因自重而发生位移。

(7)截止阀(G)可独立地关闭液压夹持器油路,从而保持夹持器夹紧或松开的工作状态,而不受其它阀操作的影响。

将这些液压元件用油管联通、组成液压传动系统,如图8-3-50所示。

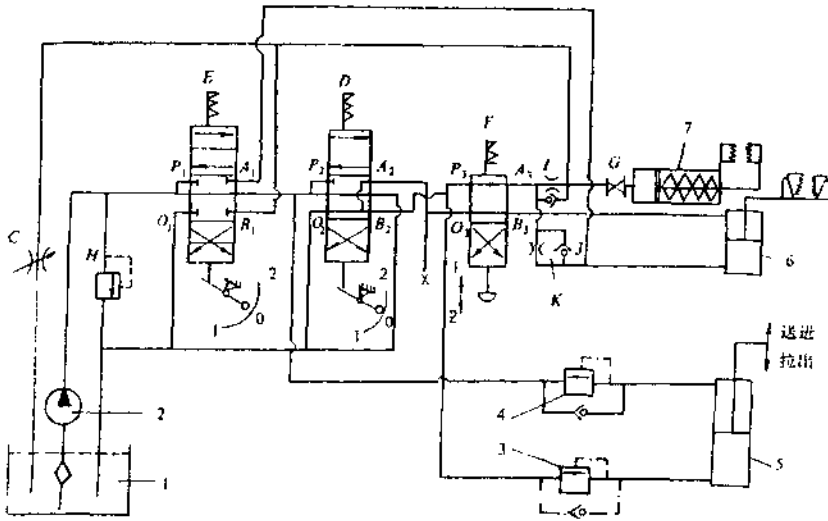
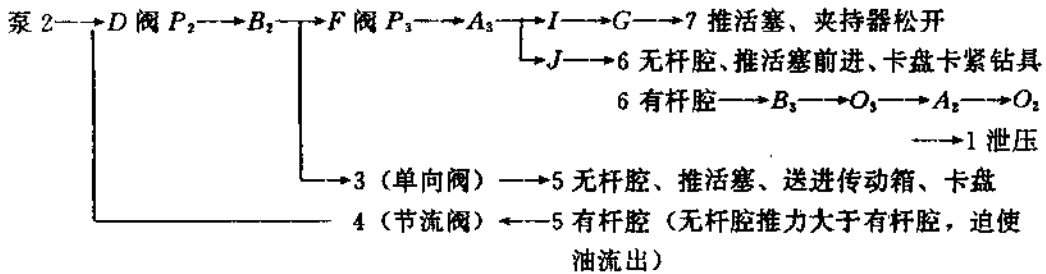


图8-3-50 钻石-100A-D型钻机液压传动系统

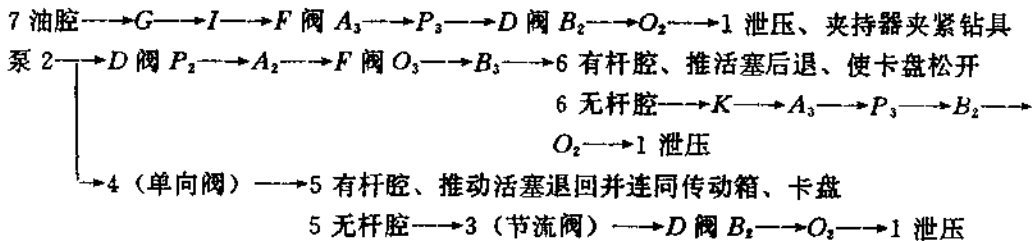
- 1—油箱;2—油泵;C—调压阀;D、E—三位六通换向阀;  
 F—二位四通卡夹阀;G—截止阀;H—安全阀;I—固定节流阀;j—单向阀;K—单向节流阀;3、4—背压阀;  
 5—给进拉送油缸;6—卡盘油缸;  
 7—夹持器小油缸

油泵电动机带动齿轮油泵回转,油泵从油箱中吸油、输出的压力油经多路阀E、D和卡夹阀F,驱动给进拉送油缸、卡盘油缸和夹持器油缸,以完成加压给进、倒杆、提动钻具和拉送钻具,并配合机械传动系统拧卸钻具。卡夹系统的工作油压由调压阀调节,给进或拉送油压用背压阀调节,系统油压过载时,压力油可推开安全阀流回油箱泄压。各工序操作情况及液压传动原理如下:

(1) 加压给进: 打开截止阀  $G$ , 操作阀  $E$  于 0 位、阀  $F$  于 2 位、阀  $D$  于 1 位, 调节阀  $C$  和阀 4 控制加压给进。即

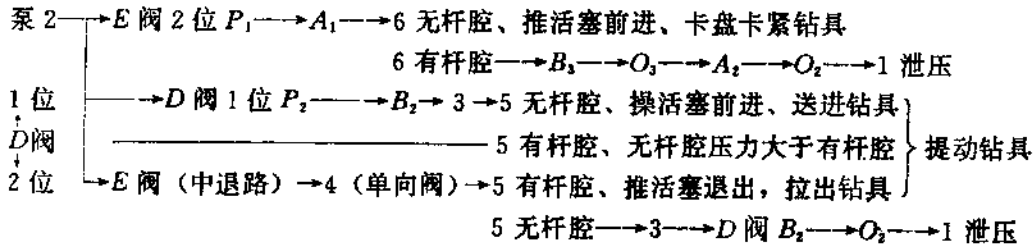


(2) 倒杆: 当给进拉送油缸中活塞送进到前止点时, 应进行倒杆工作。操作阀  $D$  于 2 位, 由于夹持器的碟形弹力张力, 使油缸 7 回油最快, 夹持器迅速夹紧钻具; 卡盘滞后松开; 油缸 5 的活塞及拉杆连同传动箱、卡盘退回到后止点。即



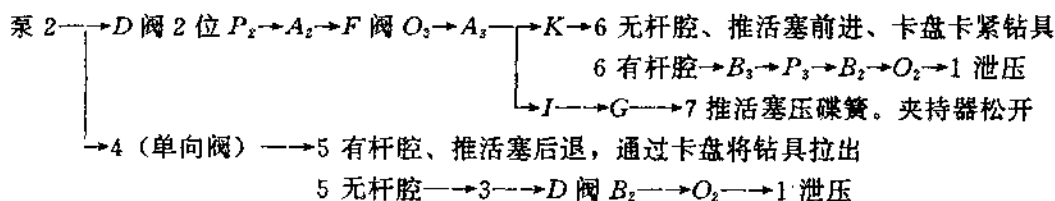
倒杆完毕, 只须将阀  $D$  恢复到 1 位, 又可继续加压给进。周而复始, 实现加压钻进。

(3) 提动钻具: 这是在钻进过程中遇到孔内出现不正常现象时才进行的。此时应关闭  $G$ 、保持夹持器的松开状态; 然后操作阀  $E$  于 2 位, 即不管其它阀处于什么位置, 卡盘总是卡紧钻具而不全松开; 再操作阀  $D$  于 1 位和 2 位, 则可反复提动钻具。

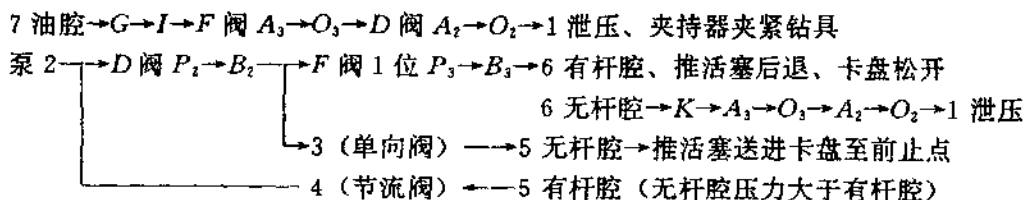


(4) 送进钻具: 其油路与加压钻进相同, 只是阀  $C$  关闭, 调节阀 4 控制 5 压差, 实现全速送进钻具。

(5) 拉出钻具: 操作阀  $F$  于 1 位、关闭阀  $C$ , 由于阀  $I$  的作用, 卡盘先卡紧钻具, 夹持器滞后松开; 操作阀  $D$  于 2 位, 调节 3 控制 5 压差, 拉出钻具。



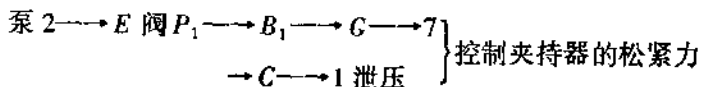
倒杆(拉出钻具):当给进拉送油缸中活塞后退到后止点时,应进行倒杆工序。操作阀  $D$  于 1 位,此时夹持器夹紧钻具,卡盘滞后松开,5 活塞空程快速前进至前止点。



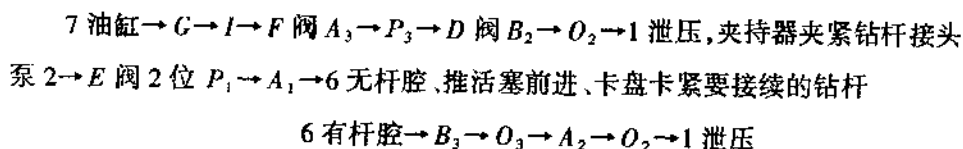
倒杆完毕后,只须操作阀  $D$  于 2 位,又可继续拉出钻具。周而复始,不断拉出钻具。

(6)利用夹持器和钻具自重拉送钻具:依靠钻具自重溜杆用于向上钻进仰孔时拉出钻具和向下钻进俯孔时送进钻具。调节液压夹持器对钻具的夹持力来控制溜杆速度。当一根钻杆立根溜杆结束后,用夹持器夹住钻具于孔口进行钻杆拧卸工序。这样可以节省拉送钻具时间、减少能量消耗。

操作阀  $D$  于 0 位;俯孔送进钻具时,阀  $F$  于 2 位,使卡盘油缸和给进拉送油缸的前后腔都低压回油;仰孔拉出钻具时,阀  $F$  于 1 位,使卡盘油缸和给进拉送油缸的活塞均处于浮动状态;打开阀  $G$ 。再操作阀  $E$  于 1 位,调节流阀  $C$  则控制钻具的溜杆速度。



(6)拧接钻杆:在送进钻具过程中。拧接钻杆时,要求卡盘和夹持器同时夹紧钻杆和接头。此时,阀  $F$  保持于 2 位,操作阀  $D$  于 0 位、阀  $E$  于 2 位。再拨齿状离合器至左位,则主轴卡盘正转、拧接钻杆。



(7)卸开钻杆:在拉出钻具过程中卸开钻杆,此时,卡盘仍卡紧钻杆、周  $F$  保持于 1 位;操作阀  $D$  于 0 位、阀  $E$  于 2 位,使夹持器夹紧孔口的钻杆接头。再拨动齿状离合器至右位,则主轴卡盘反转,卸开钻杆。

7 油缸→G→I→F 阀 1 位  $A_3 \rightarrow O_3 \rightarrow D$  阀  $A_2 \rightarrow O_2 \rightarrow 1$  泄压, 夹持器夹紧钻杆接头  
泵 2→E 阀 2 位  $P_1 \rightarrow A_1 \rightarrow 6$  无杆腔、推活塞保持卡盘卡紧钻杆状态

6 有杆腔→ $B_3 \rightarrow P_3 \rightarrow B_2 \rightarrow O_2 \rightarrow 1$  泄压

### 5. 钻机操纵台

钻机操纵台(见图 8-3-45)是由底座、电机电控箱、液压油路部分、油箱总成等部件组成。它是根据坑内潮湿、窄小等条件而制成可分式封闭结构, 这样在拆迁时可分为两部分搬运, 到工地再进行组装。

(1) 底座: 分别托住油箱和电机电控箱底部。

(2) 电机电控箱上部有电压表、电流表、油压表及电器操纵按钮。电器原件、油泵电动机均装在箱体门上, 便于拆修。

电器操纵系统配备了过载保护装置。左上方的电器操纵按钮标牌意义为:



正: 主机电动机正转

反: 主机电动机反转

点: 主机电动机点动

停: 主机电动机停止

启: 油泵电动机启动

止: 油泵电动机停止

(3) 液压油路部分: 液压系统的齿轮油泵和控制阀组都安装在操纵台里, 其操纵手把及操作位置都表露在操纵台面上, 其标牌如表 8-3-6。

表 8-3-6 操作手把位置标牌

手把位置	C	D	E	F	G
1	←调压→ 小 大	送 进	夹持器松	起 钻	关 闭
0		停			
2		拉 出	卡盘紧	送 钻	通 油

在操纵台上装有乳化液通往钻杆的节门, 如果不用乳化液, 钻孔用水可直接与主机电动机冷却排水孔相连接。

(4) 油箱内的下部被隔板分为两个油室。加油时由加油过滤网过滤。油箱体还设有视油窗, 以观察油液是否保持在油窗的 2/3 高度以上。

操纵台放置在距孔口和主机适当的地方, 用电缆、水管和五根胶油管与主机的有关部件连接。工作时, 工人坐在操纵台前集中操作。

#### (四) ZSK-50 型坑道岩心钻机

ZSK-50 型坑道岩心钻机为单支柱立轴式滚轮摩擦拉送钻具的半液压钻机,能钻进深度为 50m 的任何角度的勘探孔。它适用在坑道和采场内钻进岩心钻孔、以及排水孔、通风孔、爆破孔、注浆孔和工程检查孔等。钻机外貌见图 8-3-51。主要技术规格见表 2-2。

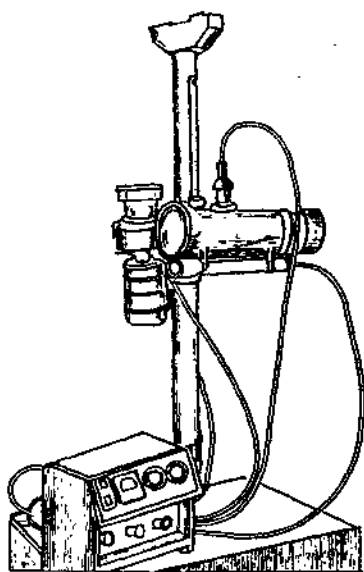


图 8-3-51 ZSK-50 型坑道岩心钻机

##### 1. 钻机的特点

(1) 采用伸缩轴和双层结构液压缸,使钻机外形尺寸减小,有利于运输及在狭窄的坑内工作面安装使用。

(2) 采用滚轮摩擦拉送器拉送钻具,结构紧凑、工作安全可靠。

(3) 用简化的液压系统实现钻机的液压给进。双层结构的液压缸具有足够的给进力、可达 7.8kN,并且其回程速度远大于给进速度,完全满足钻机的给进要求。

(4) 钻机体积小、重量轻(净重 150kg,部件最大重量 35kg),便于搬迁、安装,可一人操作。

(5) 钻机及其传动箱是通过支架、夹板和螺钉紧固在单支柱上,传动箱可绕支架中心作 0~360°的方位变化,按钻孔方位要求用紧固件固定。单支柱支撑在距设计孔位的大约 700mm 处。

##### 2. 钻机的组成

钻机由主机、滚轮摩擦拉送器、液压给进系统、操纵箱和支柱组成(图 8-3-52)。

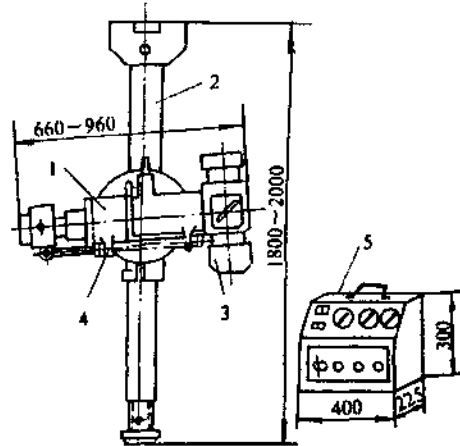


图 8-3-52 ZSK-50 型坑道岩心钻机组装图

1—主机；2—支柱；3—滚动摩擦拉送器；  
4—给进油缸；5—操纵箱

主机的回转、钻具拉送采用机械传动，它们分别由主机电动机和拉送电动机带动；给进系统采用液压传动。

操纵箱上装有油压表、水压表、电流表及电机操纵按钮、水路系统（一个减压阀两端接有进水管和出水管、以供钻进用水和调整孔底水压）开关、液压控制系统和操纵手柄。

### 3. 主机及其传动系统

主机是由充油水冷电动机、传动箱、手动卡盘和给进双层油缸组成(图 8-3-53)。

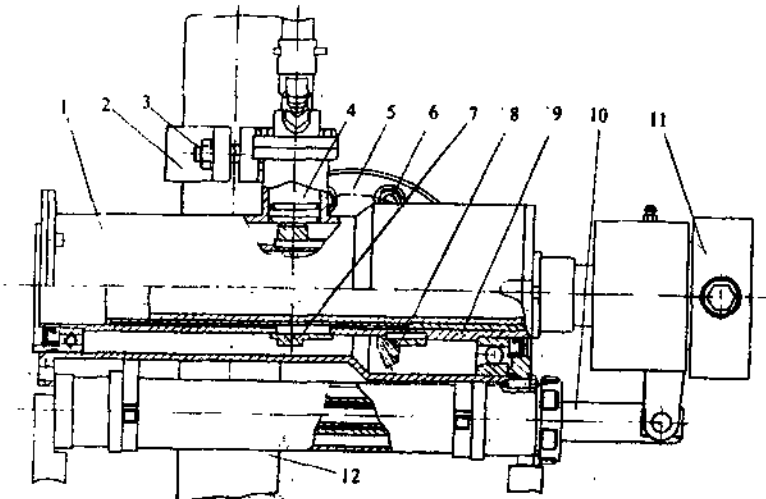


图 8-3-53 ZSK-50 型钻机的主机

1—传动箱；2—夹板；3、6—螺钉；4—柱塞泵；5—支架；7—凸轮；8—锥齿轮副；  
9—传动轴；10—双层伸缩油缸；11—手动卡盘；12—单支柱





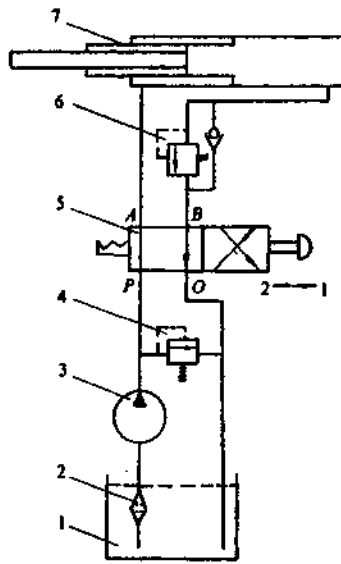


图 8-3-55 ZSK-50 型钻机给进液压系统

- 1—油箱;2—过滤器;3—单往泵;  
4—安全阀;5—二位四通阀;6—调压阀;  
7—双层液压油缸

加压给进时,按阀手柄于 1 位,调节 6 控制给进压力大小。

泵 3→P→A→7 有杆腔、拉动卡盘使钻具加压钻进

7 无杆腔→6→B→O→1 泄压

倒杆:拉阀手柄于 2 位,则

泵 3→P→B→6(单向阀)→7 无杆腔、使传转轴快速回程伸出

7 有杆腔→A→B→1 泄压

系统油压过载时,压力油可推开安全阀回油泄压。

#### (五)岩心钻机的选择

地质勘探工作中,钻探设备选择的正确与否,不仅影响钻探生产效益,而且关系到矿产勘探的速度和质量。选择钻探设备要先选择钻机类别与型号,再选配相应的其它设备(水泵,动力机、钻塔等)。

选择钻机主要是选择它的类型及其工作能力,以满足地质设计要求,完成钻探目的为标准。选择的根据是钻孔位置(坑内或地表、山区)、设计钻孔深度、钻孔倾角、地层条件、钻进方法、钻孔结构等。矿山坑内钻探应选用坑道专用钻机。如在坑内向下钻较深的钻孔,宜选用地表岩心钻机,或改在地表钻进,但坑内钻可节省大量钻探进尺而取得预期的地质技术和经济的效果。

一定型号的钻机,可能钻进的孔深是受所钻孔径限制的。钻孔直径越大,钻机可能钻进的深度越小。一般,钻机技术性能表上的钻孔最大深度,与规定的终孔直径相适应。如要求钻孔直径超过表上数值,常会钻不到规定的深度,尤其是旧钻机。如果有时不得不增大钻机规定的孔径或孔深,应适当降低钻进工艺规程。地质部门如预计到见矿部位可能加深,需延伸孔深时,应事先通知钻探人员,以便选择有足够钻进能力的钻机。有的钻机钻孔深度则与使用钻杆直径有关。

钻机类型选定后,根据具体条件和钻孔施工要求,选配相应的其它设备。通常,钻探用泵是和钻机配套供应的,可按配套型号选用。选择动力机要按具体条件决定采用电动机或柴油机,再按所需功率选配合适的型号。钻塔除按钻机类型配套使用外,也可按现有设备条件与孔位环境状况选用。钻进斜孔时必须选用相应的斜塔。常用地表岩心钻机型号及其主要技术性能见表 8-3-7。

## 二、泥浆泵

钻探用泵是钻探设备的重要组成部分之一。它是一种将机械能转换为液体能的水力机械。广义的钻探用泵,包括往复泵、螺杆泵、离心泵和空气压缩机(空气或泡沫钻进时)。最常用的是往复式泥浆泵,能够抽送含粘土与岩粉颗粒的泥浆和水泥浆液。100m 以内的大口径工程施工钻孔常用离心式的砂石泵或泥浆泵,实施泵吸反循环钻进。与岩心钻机配套使用的是往复式泥浆泵。

### (一) 泥浆泵的功用与类型

泥浆泵的基本功用是向钻孔内压送冲洗液,使之循环返出孔外,进行冲洗钻孔,用以排除岩粉、冷却钻头与润滑钻具。在使用液动冲击器时,泵向它提供液压能。堵漏、封孔作业时,用泵向孔内灌注水泥浆液。

岩心钻探施工时,一般由钻杆内向孔底泵送冲洗液,再由钻杆外与孔壁之间的环状间隙上返回孔外,这种循环方式称为正循环。

泵按工作原理分为容积式与离心式两大类。容积式泵又分为往复泵(如活塞泵、柱塞泵、薄膜泵)与回转泵(如螺杆泵、叶片泵、挤压泵)。离心泵按所抽送液体分为清水泵、砂石泵等。

钻探工程施工中,正循环钻进使用活塞泵或柱塞泵以及螺杆泵,反循环钻进使用离心式砂石泵,向工地供水时常使用离心式清水泵。