

液压技术在钻探设备上的应用,首先始于钻机的液压给进油缸。随着液压技术水平的提高,它在立轴钻机上的应用范围也在不断扩大,现已从油缸扩大到液压卡盘、液压移动装置、液压起立桅杆钻架等。这是现代立轴式钻机发展的一个重要方面。

YL—3型钻机的油路设计,不仅参考了国外同型钻机油路特点,还结合我国液压技术现状作了一些新的探索。

液压系统特点

1. 采用双联齿轮泵供油 为提高液压系统的传动效率、降低能耗和工作油温,该钻机采用了2CB—F32/10C双联齿轮泵。此泵由每转排油量分别为10毫升和32毫升的两个齿轮泵组装在一个壳体内构成。有一个共同的吸油口和两个出油口。额定工作压力为140公斤/厘米²,最高压力为175公斤/厘米²。在钻机工作中,可根据需要选择泵量的大小。例如,加压钻进时,要打开液压卡盘就用小排量供油,而大排量油泵处于卸荷状态;一旦需要立轴倒杆或驱动绳索取芯绞车时,则使用大小泵并联供油。

经使用证明,这种方案供油效果很好。钻机工作时油温始终保持在30~35℃之间(当时环境温度为27~29℃)。双泵供油加快了倒杆速度,经测定,下盘升降速度达到1.5米/秒,所以倒杆一次仅用7~10秒的时间(包括松紧卡盘),比一般钻机约快三倍;从而增加了纯钻时间,有利于提高钻进效率。此外,还为液压绳索取芯绞车提供了合理的提升速度(0~90米/分),这是一般立轴式钻机的油泵所无法达到的。

2. 给进系统压力稳定,系统效率高

(1) 加压钻进阶段,采用溢流阀调压给进,该阀为随动型顶杆式并带有可变阻尼结构,比一般直接作用式的溢流阀静特性好,调节灵敏,且压力稳定。这时使用小泵供油,功率耗相对减少,比YBC45/80型齿轮泵供油功率耗减少70%。

(2) 自重钻进及减压钻进阶段,采用平衡阀调压给

进系统,即在油缸下腔的回油路上设一单向平衡阀。减压钻进时,滑阀处于漂浮位置,油泵卸荷,给进油缸的上下腔同时与回油路相通。这时靠调节平衡阀,使油腔产生压力平衡一部分钻具重量,以保证孔底钻头所需的给进压力。因此,减压钻进阶段,油泵所耗的功率很小。

3. 扩大了钻机液压化职能 本机除液压给进系统、液压卡盘、液压移位装置外,还成功地使用了液压绳索取芯绞车和液压夹持器。液压绳索取芯绞车升降内管的速度可由多路换向阀实现无级控制,操作方便、灵活、省力,使用效果较好。

用普通钻杆钻进时,也可配一般的液压拧管机。由于双联齿轮泵输出流量大,工作压力高,使拧管机工作更为有力、可靠。

4. 液压联动 液压联动是指液压卡盘与液压夹持器之间的联动,二者之间用同一片换向阀控制。卡盘松开,夹持器夹紧;夹持器松开,卡盘夹紧,从而实现了不停车倒杆,简化了操作,提高了钻进效率。在坑道里使用该钻机打水孔及向上孔时,利用这种联动,可用油缸升降钻具,代替升降机,还可用液压卡盘卸钻杆,为钻机施工坑道钻孔提供了方便条件。

5. 能保持液压油的清洁 液压油的清洁程度直接影响到液压元件的工作性能和使用寿命。该机液压系统的油泵入口及油箱回油口设置了精度适当的过滤器;在油箱顶部装有空气过滤器,加油口设有过滤网,并使油箱完全封闭,达到了保护油质清洁的目的。

6. 液压件性能优良并通用化 该机上的液压元件及辅助件尽量选用性能先进、工作可靠的国产中高系列泵阀元件,属于专业厂家产品,保证了元件的高质量与通用性。例如,选用长江液压件厂的ZL型多路换向阀;榆次液压件厂的双联泵;南京液件二厂的油缸等。使用时元件的工作压力低于其额定压力,以保证元件工作可靠,无漏油现象。

该机的液压系统(图3—1)由双联齿轮泵、多路换向阀、压力调节阀、截止阀、给进油缸、移动油缸、高压胶管、系统压力表、孔底压力表和油箱、过滤器部、

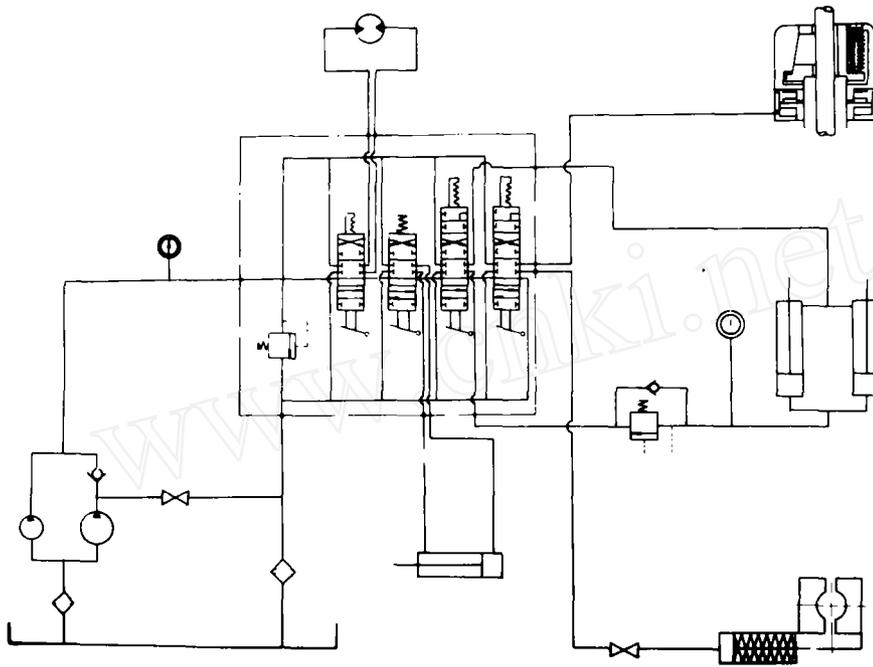


图 3-1 液压系统原理图

元件组成。

双联齿轮泵

该泵为 2CB—F32/10C—FL 型，由两个单级齿轮泵组成；具有结构简单，工作可靠，对冲击负荷适应性好等优点。泵的结构示于图 3—2。

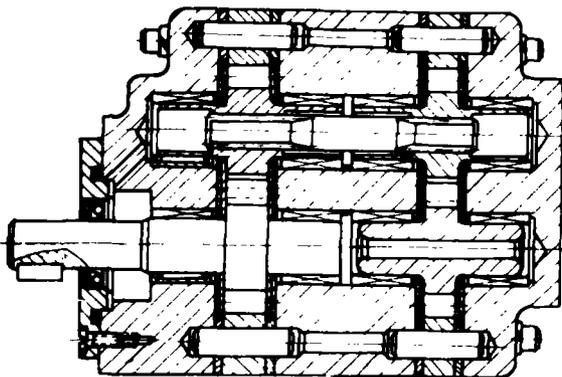


图 3—2 双联齿轮泵结构

泵的技术性能：

额定工作压力：100 公斤/厘米²

最大工作压力：140 公斤/厘米²

转速：1300 转/分

排量：40 + 13.5 升/分

大泵出口和油箱之间的管路上装有一个大的截止阀，两个齿轮泵同时向系统输入压力油，可用于快速提升立轴，钻机前后移位、驱动绳索取芯绞车转动等。当截止阀打开时，其中大泵排出的油，经截止阀直返回油箱。只有小泵工作，专用于加压钻进，打开卡盘，夹持器等。

多路换向阀

钻机使用的多路换向阀（图 3—3）是专业厂家生产，型号为 ZLE—QW·QW·OT·OW。由进油阀、回油阀和四连换向阀（包括卡夹阀、立轴给进阀、钻机移位阀和绳索取芯绞车控制阀）组成，用双头螺栓连在一起。

进油阀有压力油进油口 P 和回油口 O，在 P 口与 O 口间装有系统调压阀（图 3—4）：通过此阀可调系统压力，调节范围为 0 ~ 140 公斤/厘米²。在加压钻进时，可调此阀，改变孔底的给进压力以满足钻进工艺的要求。为了更适合钻机的需要，调压阀在结构上略有改变，即增加了一个快速增压手轮，调节弹簧加长，使压力调节更平缓，均匀，其最大压力限制在 140 公斤/厘米²。

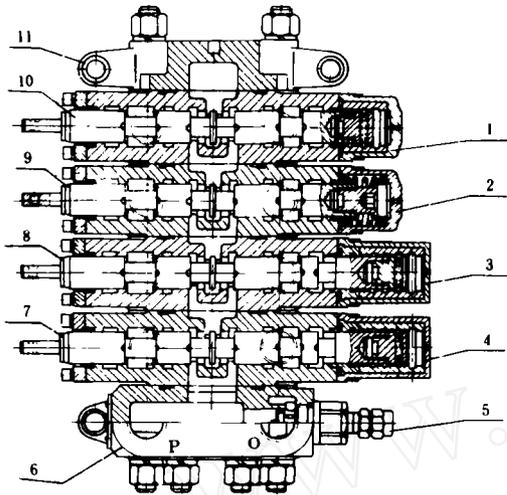


图 3—3 多路换向阀结构

- 1—绞车控制阀；2—钻机移位阀；3—立轴给进阀；
4—卡夹阀；5—系统调压阀；6—进油阀；7、8—
Q型滑阀；9、10—O型滑阀；11—回油阀

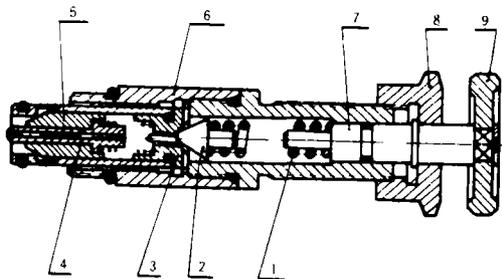


图 3—4 系统调压阀结构

- 1—调压弹簧；2—提动阀；3—提动阀座；4—滑阀；
5—锥阀；6—阀体；7—调压杆；8—调压手轮；
9—快速增压手轮

换向阀由滑阀、阀体和定位装置等组成，阀体为并联型。回油阀的作用是将回油引到回油口。在阀体之间采用大O形圈密封，高压区和低压区靠金属贴合面密封。因此，O形密封只承受低压，能可靠地防止阀体之间的外泄漏油。

多路阀上的各部分阀的功能为：

(1) 绳索取芯绞车控制阀：该阀为弹跳定位三位四通换向阀，滑阀机能为O型；可控制绞车的正反转和停车，从而控制绳索取芯打捞装置的升降。该阀的两个出油口分别与绞车摆线马达的两油口连接。

(2) 钻机移位换向阀：此阀是弹簧复位三位四通换

向阀，滑阀机能为O型。用此阀可控制钻机移开孔口和对中孔口。二个出油孔分别与移动油缸两端油腔连接。

(3) 立轴给进换向阀：此阀为四位四通换向阀，滑阀机能为Q型，用以控制钻机给进油缸的给进和倒杆工序。两个出油口分别与给进油缸的上下腔连通。

(4) 卡夹换向阀：是一个弹跳定位四位四通换向阀，滑阀机能为Q型；用以控制液压卡盘和夹持器。两个出油口分别与液压卡盘和夹持器连接。当使用普通带切口的钻杆钻进时，则取下夹持器，接夹持器的油管与液压拧管机的多路阀进油口接通，油泵即可向拧管机供油使其工作。

减压调压阀 (图 3—5)

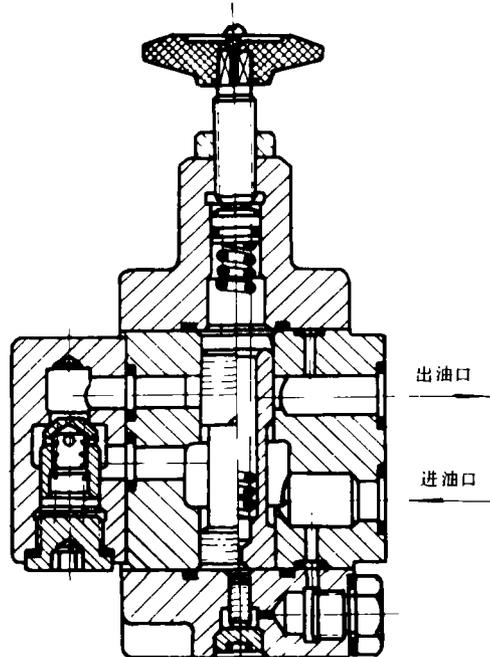


图 3—5 减压调压阀结构

该阀为XDIF—L20 H_{1c}型单向平衡阀，串联在多路换向阀的立轴给进阀与给进油缸下腔之间；主要用于减压钻进时调节孔底压力。当扫孔钻进或穿过空洞时，也可用来支承一部分钻具重量，保证进尺的稳定性。

1. 工作原理 阀的进油口与油缸的下腔接通，出油口连通换向阀回油。滑阀在弹簧的作用下将进、出油口关闭。当滑阀下端小活塞所受的作用力（即钻具重量对给进油缸下腔形成的压力）大于弹簧的调定压力时，滑阀上升，使进、出油口相通。所以，只要改变弹簧作用力的大小，即可改变油缸下腔平衡钻具重量的作用力，

(下转第28页)

常所显示的那种强红色多色性。同样，东带夕卡岩中的锡石，也和西带的不同，经常看到的只是褐色多色性或者不具有多色性。在东带柔佛（马来）的贝里巴克伦矿山，呈明显分带的锡石可能是赋存在早期的长石脉中，锡石显示褐色多色性。由此使人们导致这样的结论，西带的锡总是出自钽相当富的来源，而东带的锡是从钽比较贫的不同来源衍生的，并且，除了具有云英岩镶边的矿脉外，在所有类型的原生锡矿床中，经常有富含铁的矿物与锡石共生。可以由此判断，这些来源含铁均较富。

由于有证据证明，西带的锡至少有两次或更多次的重要成矿期（Hosking, 1977），并且，在每个成矿期都有富钽的锡石沉淀。所以，我认为在西带，锡和钽的来源是每当环境允许的情况下所打开的地壳。

也还有理由相信，在东带锡也是多次成矿的，而且我认为锡也是壳源的，但它和西带的来源无关。此带中含锡矿床的铁，虽然有部分最初来源于地幔，但我认为大部分是来源于被花岗岩类侵入的富铁地层。

除上面提到的外，从锡石的多色性来看，锡石的分布格局，也表明东带可能从马来西亚经暹罗湾（泰）继续延伸，到泰国大陆的罗勇又重新出现。这种格局也提供了充足的理由来设想，如果邦加岛（印尼）是西带的一部分，那么它附近的勿里洞（印尼）的大部分或者整个就是东带的一段。这种分布形式也表明，苏门答腊锡矿省也许就是西带被错动的一段，在该处的位移受到了马六甲海峡张开的影响。

（上接封四）

达到调节（减压钻进时）孔底给进压力的目的。其反向油流可由单向阀自由通过，不受滑阀的制约，减少了立轴提升时的压力损失。

2. 阀在各种工序下的工作状态

（1）立轴下行，加压钻进：给进油缸上腔通入压力油时，油缸活塞下行，此时单向阀关闭，从油缸下腔排出的油只能通过调压阀与回油相通。为减小活塞下行阻力，应将调压阀的压力调得很小。

（2）称重：立轴给进阀手把放在浮动位置后，立即旋转该阀的调压手轮，使给进油缸下腔压力增加，直到与钻具重量平衡，立轴停止下滑。

（3）减压钻进：称重后，向相反方向调节调压手轮，使油缸下腔压力减小，直到满足孔底压力要求为止。

（4）立轴上升（倒杆）：此时压力油只经该阀的单向

实际应用

所介绍的成果除了为有关东南亚含锡矿床中锡的来源提供了进一步的想法以外，也有一定的实用价值。

在勘探东南亚（以及其他地区）的锡、钽、铌或者是钽、铌矿床的过程中，河流沉积物的研究起了一定作用。样品中锡石的多色性显示了原生矿床或者是提供锡石来源的那些矿床的特征。还可以用来暗示在这个地区是否值得寻找钽、铌矿的原生矿床或次生富集矿床。

在给定的锡矿石样品中，如果红色多色性的锡石大量出现，那么将向冶炼厂指出，由于含有钽，所排出的矿渣很可能是一种可以销售的产品。

锡石的多色性有时可以提供有关含锡石矿体的潜在锡量。例如，Garson和Bradshaw（1970）曾描述过在泰国半岛攀牙地区有许多大的含锂云母的伟晶岩，这些伟晶岩中均有多种钽矿物和锡石。然而，这里的锡石不是像所推想的确实与伟晶岩共生应显示红色的多色性，而是有范围宽广的深浅不同的绿色和褐色的多色性。伟晶岩对形成晚期锡石而言是一种优选的母岩，所以它可以含有大量这种锡石，比与伟晶岩同生的锡石所含的要多。

【译自《Ore Genesis State Art》，1982

作者：K. F. G. Hosking

蔡惠兰译，贝庚校】

阀进入给进油缸下腔，所以不需调整调压手轮，特别是在（减压钻进阶段）井下压力已经调整适合的情况下，倒杆后不需再重调压，能保持原已调好的压力值，稳定地钻进。

截止阀

液压系统中装有两只（大小各一个）球形截止阀。大阀通径为24毫米，装在大泵出口与油箱之间。打开此阀，来自双联泵大泵的排油，通过此阀直接流回油箱；关闭此阀，大小泵并联，以全泵量进入系统。

小截止阀通径为12毫米，连接在多路阀与夹持器之间。用于绳索取芯钻进时使夹持器始终保持打开的位置。另外，在操纵卡盘时，要求夹持器保持夹紧状态，也可关闭此阀。