

钻机液压系统的 分析与改进(续)

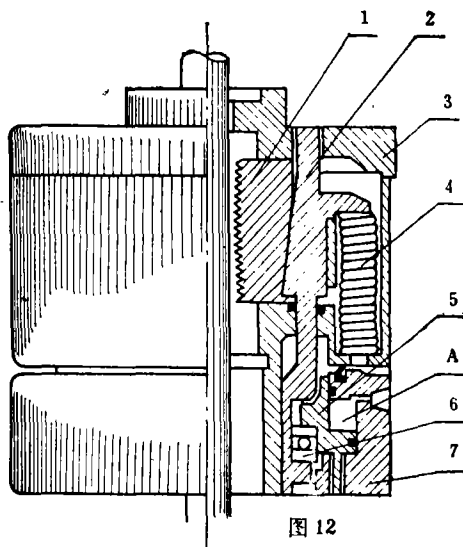
郑超

钻机液压系统和液压元件的设计、选择固然重要,但其执行机构和辅助件也不可忽视。尽管液压系统设计得很合理,如果执行机构不好使,钻机也就不能正常工作。现就液压卡盘、油缸给进行程、油管接头等存在的问题谈几点看法,供参考。

五 液压卡盘

由于液压卡盘与手动顶丝卡盘相比,具有减轻体力劳动、操作安全、节省辅助工作时间等优点,所以国产油压钻机都配有液压卡盘。目前使用的液压卡盘有三种类型:一种是XU—300型钻机上采用的碟形弹簧卡盘,靠碟形弹簧夹紧钻杆,油压松开;一种是XU—600型钻机上采用的靠油压松紧的卡盘;再一种是TXU—700型钻机上采用的油紧弹簧松的常开式卡盘。碟形弹簧卡盘存在的问题是弹簧质量不稳定,容易碎裂,而且外形尺寸大,比较重;油压松紧式卡盘在长时间夹紧时由于油的泄漏而造成松动,有时两齿条不同步,对中性不好,因此只用于浅

孔;油紧弹簧松的常开式卡盘夹紧力不足,油卸荷后,往往松不开。这三种卡盘的共同缺点是,轴承在工作过程中都承受着较大的轴向力,在高速回转情况下势必大大降低工作寿命。因此可以说这三种卡盘都不能满足高速金刚石钻进的要求。现介绍两种国外钻



括号的为验证前的井深。⑤换层深度中,带括号的为平差后换层井深,无括号的是平差前换层井深。

我们采用的这种在换层井深中平差的方法比每回次井深都要平差的方法有如下优点:

1. 运算简便,容易掌握。由于取上来的岩心,并不是每个回次都换层,所以省掉不

少计算的平差数据(如每回次井深米数)。

2. 数据准确。我们采用的平差方法是加权平差,平差率精确到小数点后第六位数,误差小于0.01米。

3. 表格整洁清晰。由于对机台的原始记录数据(包括回次进尺、岩心长度、采取率、残留岩心长度等)改动不大,便于查对。

机上用的液压卡盘。

1. “波义耳”液压卡盘 结构如图12, 由卡瓦1、锥套2、卡盘轴3、弹簧4、活塞圈5、止推轴承6和底盘7等零件组成, 是一种弹簧卡紧、油压松开的常闭式卡盘。图为卡瓦的松开状态。这时压力油进入“A”腔, 作用于活塞圈5, 借助止推轴承6推动锥套2向下运动, 从而压缩弹簧4并使卡瓦1沿锥套斜面后退, 松开钻杆。由于装有止推轴承6, 卡盘在松开状态下仍可旋转。一旦油压卸荷, 锥套2在弹簧4作用下向上移动, 因而卡瓦1在斜面作用下向中心移动, 夹紧钻杆。

该卡盘特点是装有九个卡瓦, 每个卡瓦高11.4毫米, 可保证均匀地夹紧钻杆, 以免钻杆变形。尤其适于绳索取心薄壁钻杆或铝合金钻杆。另外, 由于是弹簧夹紧, 不存在因液压系统发生故障而引起钻杆脱落的危险。规格如下表所列。

卡盘型号	最大推力 (公斤)	油工作压力(公斤/厘米 ²)	
		最小	最大
12HH-B	10.5	60	70
234HH-B	16	90	105

2. “长年”液压卡盘 结构如图13, 由底盘1、活塞圈2、卡盘座3、外壳4、卡瓦5、拉杆6、压盖7和碟形弹簧8组成。

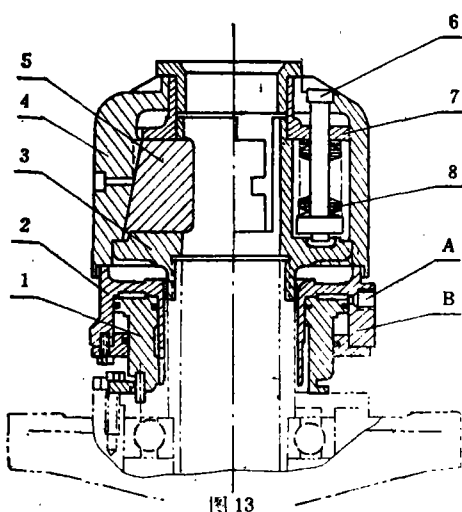


图13

该卡盘也是一种靠弹簧夹紧、油压松开的常闭式卡盘, 配用于长年44型、38型和34

型钻机上。卡盘座3与立轴用螺纹连接。压盖7固定在卡盘座3上。一组碟形弹簧8顶住压盖7, 并通过拉杆6拉住外壳4, 靠斜面使卡瓦5向中心移动, 夹紧钻杆。图为夹紧状态。要松开卡瓦时, 压力油从A口进入底盘1上部, 推动活塞圈2向上移动, 从而顶动外壳4, 通过拉杆6压缩碟形弹簧8, 这时卡瓦5作径向外移, 松开钻杆。活塞圈2套在底座1上, 底座1则固定在立轴横梁上, 所以卡盘回转时, 活塞圈2是不转动的。因此该卡盘没有轴承, 卡盘回转时不能进压力油, 只能待卡盘停止回转后才能进油松卡瓦。该卡盘有两个进油口。A口进油时, B腔排油, 当要夹紧钻杆时, 虽然靠碟形弹簧起作用, 但仍要从B腔进油, 使活塞圈2与外壳4脱离接触, 以免摩擦。

一般卡盘都装有较大的推力轴承, 以承受较大的轴向载荷。而轴承外径越大, 线速度越大, 不适于高转速工作。因此, 去掉了大轴承就可以使卡盘适应高转速要求, 转动平稳, 结构紧凑, 重量轻。另外, 该卡盘的碟形弹簧尺寸较小, 加工质量易保证, 三块淬火钢卡瓦上嵌有硬质合金(图14), 可以较

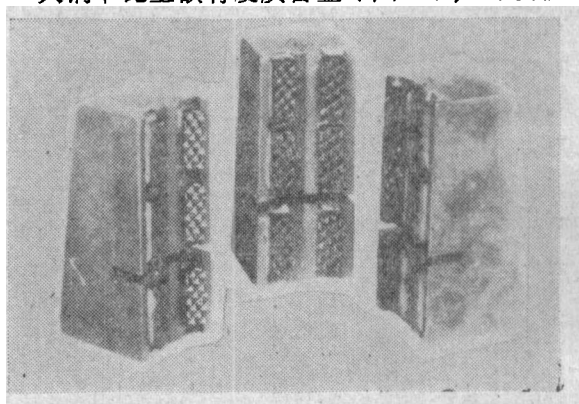


图14

牢固地夹紧钻杆, 不致打滑。该卡盘的缺点是, 要在不转动情况下松卡瓦。因此要求在控制阀上装联锁装置, 以免误动作。如果配用顶丝下卡盘, 则在操作上多有不便。有关规格列于下表。

通孔直径 (毫米)	卡盘外径 (毫米)	卡盘高度 (毫米)	重量 (公斤)	扭矩 (公斤-米)	夹紧力 (公斤)
76.2	266.7	342.9	68	346	11.09
98.4	"	"	"	"	"

六 油缸给进行程问题

岩心堵塞是影响金刚石钻进效率的重要因素之一，而立轴式钻机给进行程短，给进中频繁地倒立轴又是造成岩心堵塞的重要原因。因为每倒一次立轴，首先要停止回转，若是深孔还必须用升降机吊起钻具，这样往往将孔底本来与岩心管内管连着的岩心拉断，重新回转钻进时，压力也要发生变化，以致于很容易造成岩心堵塞。所以倒立轴这一工序，不但增加辅助工作时间，而且对钻进效率也有很大影响，这是立轴式钻机的一大缺点。

目前国外的立轴式钻机，在结构许可范围内，都尽量加长给进行程。如美国的长年38型、44型钻机，油缸给进行程均为610毫米；日本利根TDC—2型、TDC—4型钻机给进行程分别为610毫米和700毫米；澳大利亚明德利尔10型、10L型、B型钻机的给进行程均为762毫米。而我国的XU—300—2型钻机给进行程只有450毫米；XU—600型钻机为500毫米；JXU—1000型钻机为500毫米；即使是最近通过鉴定的TXU—1500型深孔钻机给进行程也只有500毫米。应该说，把给进行程加长到700毫米左右，在结构上是不难做到的。

七 介绍一种快速软管接头

钻机液压系统中各液压元件之间主要靠软管以螺纹连接，常采用可拆卸式的管接头。接头与接头之间的密封有靠球面或锥面密封的，也有用O形圈作端面密封的。这些连接方式的最大缺点是拆卸不方便。尤其是装在多路换向阀上的接头，检修极不便。再就是密封不可靠，经常漏油。由于可拆式的管接头在安装胶管时其芯子往往将胶管的内层橡胶挤坏，以致工作中常发生爆管或漏油。

现介绍一种插销式快速接头。该接头在国外正广泛使用。我国煤炭系统也已广泛应用于液压支架等煤矿机械上。沈阳第四橡胶厂已作为产品配在高压胶管上出售，特点是接头之间的连接不用螺纹而靠插入方形卡销

连接，靠O形圈作径向密封，装拆方便，轻巧，并能随意转动，不会使软管扭曲。十分适于钻机上使用。

插销式快速接头的结构如图15。接头芯子3和外套4与胶管5压成一体。接头1用螺纹拧在元件上，连接时，将接头芯子3插入接头1，靠接头1上的O形圈作径向密封。接头芯子3和接头1的对应位置上各有凹槽。接头芯子3上并铣通四个孔。U形方卡销6可任意从四个方向插入，连接即告完成。卡销6用弹簧钢经淬火制成，有弹性，即使元件受振动也不致脱落。这种方形卡销有专

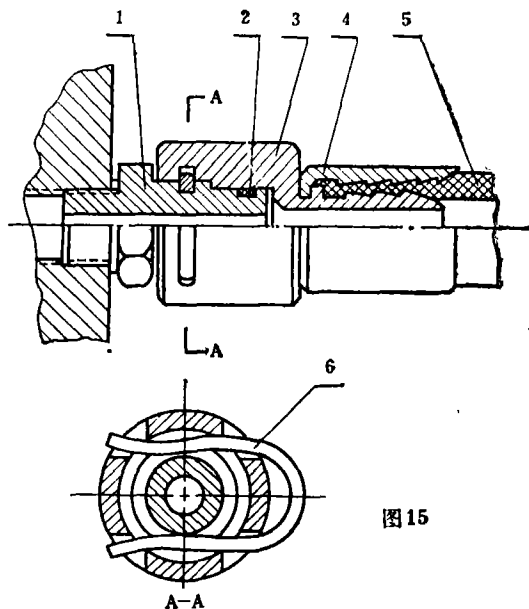


图15

门厂生产。如浙江温州柳市拉丝厂生产各种规格的方形卡销，供货方便。这种接头结构简单，外形小，又不用螺纹连接，可以不考虑扳手拧卸空间，使接头安装紧凑。目前钻机上的多路换向阀就是因为接头密集，扳手工作困难，装拆不便，若换用这种接头，问题即迎刃而解。

八 关于扩大液压传动的应用

液压传动在钻机上的应用日趋广泛，除上述提到的几个方面之外，还有液压马达传动的绳索取心绞车、液压卸扣钳、液压夹持

器以及在车装钻机上应用油缸竖放钻塔或桅杆等，现就一些问题分述如下：

1. 液动绳索取心绞车 绳索取心技术在我国正处于初步推广阶段，但液动绳索取心绞车和机械拧卸管问题没有得到解决。有的单位在设计液动绳索取心绞车时，曾试用过石家庄煤机厂生产的 YMC—40 摆线马达，但由于钻机上的 YBC—45/80 齿轮油泵泵量太小，所以绞车的提升能力和提升速度达不到要求。若能使用变量油泵，这问题就解决了。在升降钻具时给进油缸等机构是不工作的，正好用最大的排量供给液压绞车工作。

2. 液压卸扣钳 在立轴式油压钻机上配装液压拧管机，这是国产钻机独到之处。有些国外钻机上也有卸扣钳（图16）。卸扣

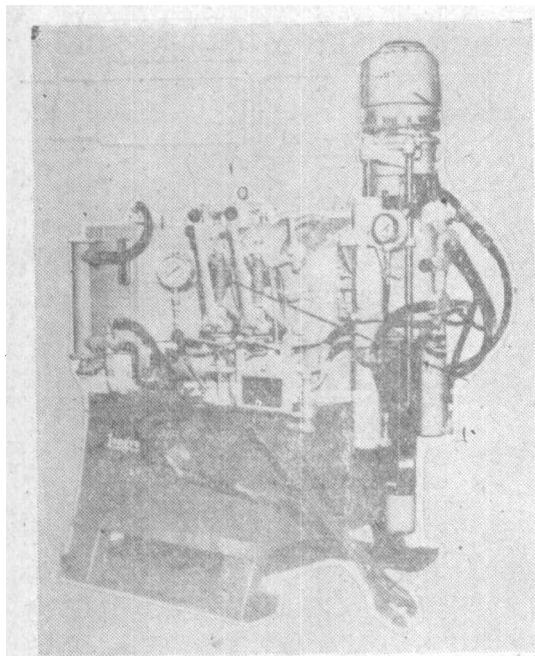


图16

钳比拧管机简单、轻便。长年38型钻机已有配套。据说日本也在推广应用。对于绳索取心钻进来说，液压卸扣钳是值得研究的。因为绳索取心钻杆不带切口，现有的液压拧管机是不适用的，但如果采用液压卸扣钳还得配有钻杆夹持器。这里介绍一下钻石—600型全液压钻机上使用的碟形弹簧式夹持器。

结构如图17，由活塞1、Y型密封圈2、油缸3、碟形弹簧4、顶杆5、拉杆6、卡瓦

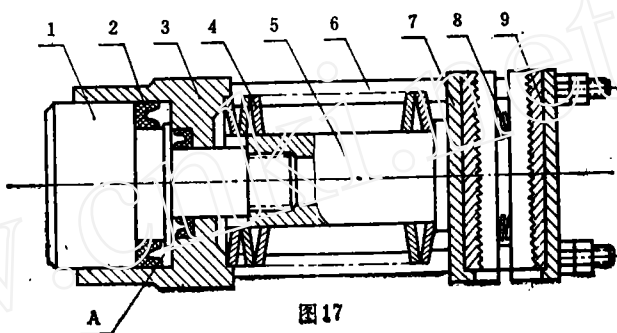


图17

座7、弹簧8和卡瓦9等零件组成。碟形弹簧共19片，背向叠加，一端靠在油缸3的底部，一端通过顶杆5顶在左边的卡瓦座7上。油压卸荷时，碟形弹簧张开，通过油缸3与四根拉杆6拉住右边卡瓦，使卡瓦9夹住钻杆。当压力油进入油缸3的A腔，推动活塞1，压缩碟形弹簧，即可使卡瓦松开。该夹持器的特点是结构简单，作用灵活可靠。浅孔时用一个，深孔时可用两个。靠两付长卡瓦夹持钻杆，由于接触面积大，可避免压坏或损伤钻杆。该夹持器只要接入一根油管即可工作，操作方便。在升降过程中一旦液压系统发生故障，夹持器靠碟形弹簧力量可立即夹住钻具，避免发生跑钻事故。

九 对立轴式全液压钻机的评价

立轴式油压钻机在液压方面的进一步发展就是全液压钻机。我国自六十年代初已开始研究立轴式全液压钻机。重庆探矿机械厂试制的JXU—600型立轴式全液压钻机，基本上保留立轴式钻机结构，只是以油泵驱动液压马达，再由液压马达带动回转器和升降机。优点是运转稳定、转速高、无级调速、可以通过系统压力表及时掌握孔内情况变化，预防烧钻等事故。缺点是传动效率低、给进行程短、需要配备钻塔。比动力头式全液压钻机略显逊色。但只要液泵、液马达质量好、货源足，由一般立轴式钻机改装成全液压传动，同样能取得很好的经济效果。例

如用张家口探矿机械厂试制的100TBG及00TBP轴向柱塞泵安装在XU—600A钻机上,在北京地质局101队进行生产试验,前后施工四个半钻孔,累计进尺2267米,液马达运转了2660小时,平均台月效率34.8米。受到工人好评。他们建议生产这种过渡型钻机,以尽快满足金刚石钻进的需求。这种钻机既然性能比一般立轴式钻机好,而制造又比动力头式钻机容易,见效快,升降钻具可靠,为什么不可以推广呢?据了解,国外也生产这种钻机。如加拿大长年公司在38型的基础上改装成电液驱动的全轴式全液压钻机,定名为长年38EHS型金刚石岩心钻机,其技术特性如下:

钻进能力:750米(BW钻杆)

动力:36.8瓩电动机

液马达:轴向柱塞定量马达,在211公斤/厘米²压力下扭矩23.5公斤-米

主泵:轴向柱塞变量泵,带有超载阀和补油泵,最大工作压力211公斤/厘米²,排量151公升/分

辅泵:带有压力补偿的单向轴向柱塞变量泵,最大工作压力141公斤/厘米²,排量56.8公升/分

给进油缸:直径88.9毫米,给进行程610毫米,给进力7260公斤,起重力8630公斤

绳索取心绞车:直径185毫米,容量1722米(1/8"钢丝绳),单层卷绳速度127米/分,重113公斤

美国长年公司也曾用HC—150型全液压钻机的动力头给进部分和液压力驱动部

分改装44型车装钻机(图18),升降部分则仍用原钻机的行星式升降机,但也是由液压马达驱动。由此可见,立轴式全液压钻机,尤其是用一般立轴式钻机改装成的立轴式全液压钻机,有它一定的优越性,在动力头式

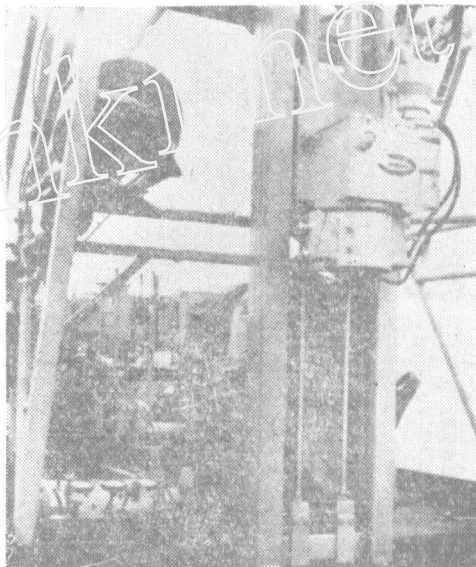


图 18

全液压钻机未能成批生产之前,若能尽先生产立轴式全液压钻机,对加快推广金刚石钻探步阀,提高金刚石钻进工艺水平将能起到积极作用。(全文完)

读者·作者·编者

关于更正《孔内振动器》附图错误的来往信件

编辑同志:

在你刊1977年第1期所载《孔内振动器》一文中,侧视图与A向展开图上,牙嵌螺旋面的方向互相矛盾,即:侧视图上为右高左低,而A向展开图上却为左高右低。由于我们开始没有发觉这一错误,按A向展开图加工后,报废了一个振动器。现来信专为反映这个问题,目的在于提醒你们注意,希在今后严细审稿,以免再给国家造成浪费。

读者 路显明

路显明同志:

惠书敬悉。由于我们工作的疏忽,给你们造成了意外的损失,我们感到非常抱歉。今后,我们一定要记取这一教训,认真作好编辑工作。

《地质与勘探》编辑部

编辑同志:

路显明同志给你刊的信我已见到了。《孔内振动器》附图之误,是我粗心大意所致。我表示,除今后吸取教训,加强严细作风外,还应向读者致

以歉意。

此外,我想请你们转告有关读者:我队现在加工的振动器,已有 $\phi 110$ 、 $\phi 91$ 和 $\phi 66$ 的三种,每种规格的又都设计加工了正转和反转的两种。反转振动器的特点是,将有关丝扣加工为反丝,并使上下振击锤牙嵌螺旋方向同正转振动器的相反。反丝振动器主要用于反钻杆(先振后反),试用效果良好,可供同志们参考。

云南地质三队 李世范