

螺杆泵试验小结

鞍钢地质勘探公司科技组

我公司钻探配用的泥浆泵，过去一直是仿苏式200/40的拉杆泵，泵重850公斤，体积也大，很不适于在交通不便、搬迁频繁的地质勘探工作中使用。根据钻工同志们多年来的革新愿望和建议，公司党委，大力组织“三结合”和社会主义大协作，开展了螺杆泵的试验研究工作。在张家口探矿机械厂的协助下，1972年即将该厂所制这种体积小、重量轻、结构简单的螺杆泵投入钻探生产试验。采用此泵钻进475米，运转606小时，证明许多性能都能满足钻探生产的需要，但也存在很大的问题——磨损十分严重。

作为一项新生事物，暂时存在某些缺点，本来是毫不足怪的。但是刚碰到这个难题，就有少数人失去信心，认定螺杆泵由于震动大、磨损严重而不适于在钻探工程中应用。而多数同志则主张知难而进，继续试验，边试边改。公司党委支持了这种正确意见，以毛主席的《实践论》和《人的正确思想是从那里来的》做为行动指针，决心在不断实践中为设备轻便化闯出新路来。于是，1973年组织了更大规模的试验，投入螺杆泵十台，首先对镀铬工艺进行改革，继而又采

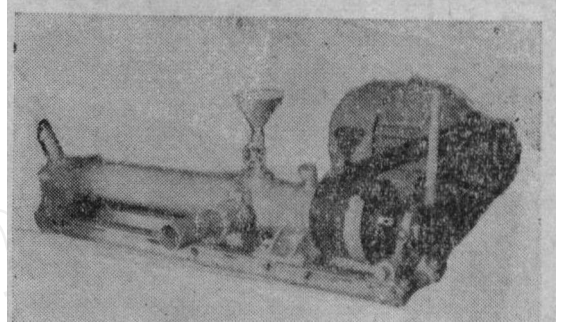


图1 螺杆泵外貌

取了降低转速的办法，即由原来的1260转/分改为800转/分，取得了用清水连续运转1800小时，泥浆运转1000小时，转子仅发现轻微磨损的可喜效果。虽然也还有一些问题需要逐步解决，但对磨损严重这个关键问题，已有重大突破，从而肯定了螺杆泵用于钻探工程（特别是泥浆钻进）的现实意义。

现将我们的试验情况介绍于下。

一、螺杆泵的结构、性能及工作原理

螺杆泵结构简单，体积小，制造方便，其外貌如图1所示，其构造如图2所示。它主要由离合器(1)；泵体(2)；轴承(3)；

密封件(4)；泵座(5)；传动轴(6)；螺杆，即转子(7)；衬套，即定子(8)；万向结构(9)；泵头(10)等十个主要部分所组成。

泵的吸、排液体作用靠螺杆(转子)在衬套(定子)内旋转来完成。

金属转子是单螺

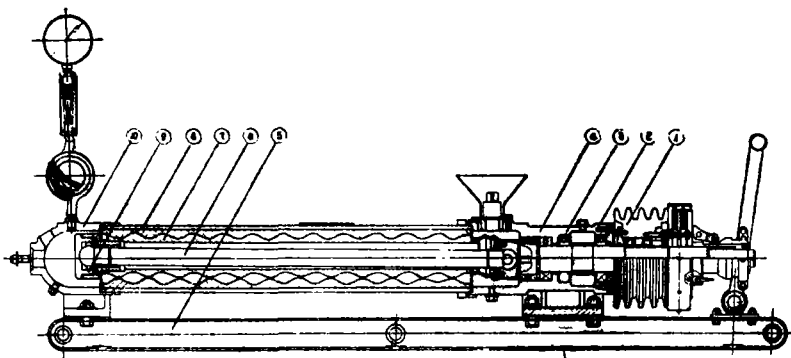


图2 螺杆泵的构造

(图2指线从右至左为1.2.3.4.5.6.7.8.9.10)

旋, 橡胶定子是双内螺旋。定子节距是转子节距的两倍。转子在定子内回转时是左螺旋向右转(右螺旋向左转), 转子就极力“想”从定子内向外移出。

转子横截面的圆心对转子中心线的偏心距与转子中心线对定子中心线的偏心距相等, 如图3所示。

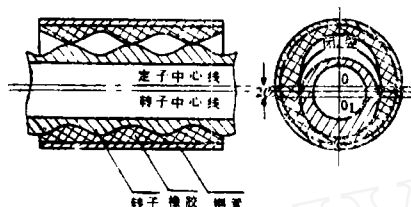


图3 转子与定子的配合

转子的任意横截面相应地在定子横截面内移动, 形成月牙形的封闭腔, 闭腔扩展在定子节距的全长上, 构成横截面面积不等的螺旋形。

一般情况下, 转子每个横截面有两个闭腔截面, 当一腔消失则另一腔横截面积最大。当第一腔容积不断扩大时, 腔内与吸入部份之间产生压力差, 于是腔内充满液体。转子继续回转, 每转一圈, 液体就沿定子中

心线移动一个节距, 增加一定压力。腔内压力由吸入时压力开始逐渐增加, 直至排出时压力止。转数一定, 则水量、压力一定, 所以此泵属于容积泵类。

螺杆泵(1260转/分)的主要技术参数同200/40的拉杆泵比较, 如表1所列。

实践表明, 螺杆泵的泵压和排量大而稳定, 并且结构简单, 体积小, 重量轻, 可节约钢材, 便于制做和维修, 所以是适合野外地质钻探施工的较理想的泵类。

二、性能试验

在结构不变的条件下, 我们对螺杆泵在不同转数时所测得的压力、水量列于表2。

利用试验数据作出四种转速的实际特性曲线如图4所示; 转数与水量、压力关系曲线如图5所示。

从表2及图4、图5可以看出, 水量与压力都直接与转数相关, 转数的快慢影响压力变化和水量大小。但转数越快, 单位面积磨损越严重。这样, 降低转数就成为提高螺杆泵使用寿命的有效途径。因此, 我们在1973年扩大试验时, 在满足钻探施工需要的前提下, 将转速从1260转/分降至800转/分。

表1

泵 别	外形尺寸 (米)			性 能		另 件 数	总 重 (公斤)
	长	宽	高	泵压 (公斤/厘米 ²)	泵量 (公升/分)		
拉杆泵	1.425	0.758	0.675	40	200	350	850
螺杆泵	1.250	0.250	0.250	40	290	100	125

表2

水 压 力 转 数	0	5	10	15	20	25
650	152	136	132	120	109	87
800	200	185	160	150	126	
1050	246	236	227	225	206	200
1300	300	294	294	294	290	胶管破裂

(注: 由于量具不够标准, 所测数据可能略有误差)

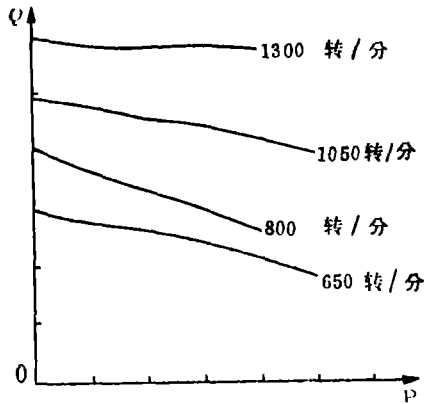


图 4

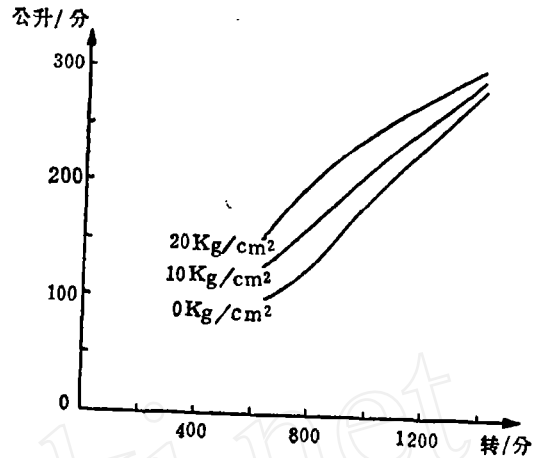


图 5

三、生产试验效果

403队503机,在9级的铁矿层中用泥浆洗井,钢粒钻进。螺杆泵转数为800转/分,钻深540米,泵的各项性能均能满足生产要求。

404队13分队606机,因孔内漏水,使用的泥浆粘度较大,含砂量为5%~8%。螺杆泵转数为800转/分,在7~8级混合岩与8~9级赤铁石英岩中钻进,总进尺859米,水泵连续运转1052小时,检查转子,表面仍然光亮,磨损轻微。

405队田师傅工区,在送水(清水)工程上使用,螺杆泵转数1260转/分,送水压力常在20~30公斤/厘米²,标高205米,转子连续运转1820小时,检查时发现转子仍很光亮,磨损甚微。

部件磨损情况:

1. 螺杆表面镀铬层

我们选用沈阳电镀厂、张家口探矿机械厂、鞍钢交运队等三个单位电镀的螺杆,在生产中进行对比,其磨损情况见表3及图6~图8。

不同单位电镀的螺杆,耐磨情况差别很大,这主要是由于各自的电镀工艺不同和设备情况不同的原因。从大部分螺杆磨损情况看,首先都是从沿螺纹单面磨损开始,如图7所示。针对这一特点,我们后来就把螺杆制成两端能够调换使用的,这就可以延长其使用寿命一倍。

2. 万向机构的磨损

万向机构中的各部件磨损都非常严重,用得时间最长的,运转一个季度就报废了。万向节的磨损如图9所示,销孔磨成椭圆形,球面凹凸不平。

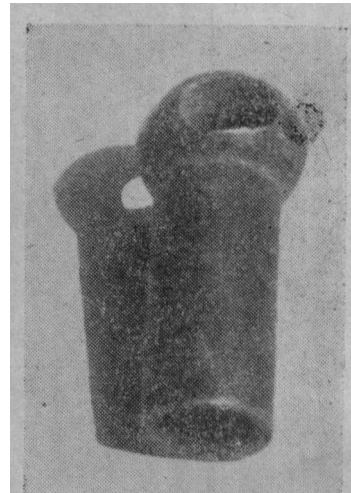


图 9

万向轴销两端磨损严重时,失掉传动作用,如图10所示。

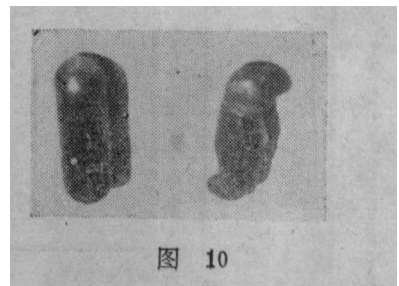


图 10

表 8

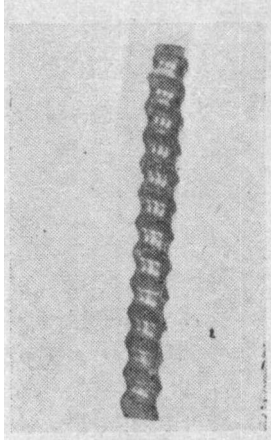
电 单 位	沈 阳 电 镀 厂		张 家 口 探 机 厂		鞍 钢 交 运 队	
	清 水	泥 浆	泥	浆	泥	浆
运 转 时 间	1820小时	1052小时	606小时		110小时	
磨 损 情 况	轻微磨损, 表面光亮 (可继续使用)		沿螺旋单面条带状磨损 (报 废)		60%以上镀铬层脱皮 (报 废)	
实 物 照 片	 图 6		 图 7		 图 8	

表 4

泵 别	钻进深度(米)	工作日(天)	运转时间(小时)	修泵时间(小时)	事故率(%)
200/40泵	444.65	52	479.75	81.17	17
千米泵	596.84	77	785.92	102.58	13.5
螺杆泵	483.00	66	760.00	10.17	1.33

万向轴座两个销磨损严重,已磨成横的槽沟,不可与轴销结合传动(见图11)。

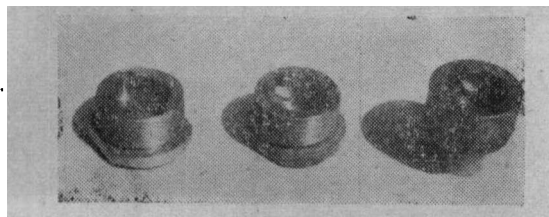


图11

四、螺杆泵与拉杆泵、千米泵运转情况的比较

1. 运转与维修时间比较

在同一矿区里,岩矿层相当、钻进方法相同的条件下,三种泵的运转时间如表4所示。

实践表明,螺杆泵运转正常,事故率最低,从而相应地增加了实钻时间和提高了生产效率。

2. 功率消耗对比

螺杆泵转速为800转/分,与200/40型往复泵(76次/分)在压力与排量相同时所消耗电流情况,经实测换算整理列于表5。

表 5

压 力 (公斤/厘米 ²)	排 量 (公升/分)	螺 杆 泵	200/40泵
		电流(安培)	电流(安培)
0	200	7	4.8
5	185	9.5	8.35
10	180	14.6	13.20
15	150	16.5	16.88
20	126	23	21.61

实测表明,两种泵相比,螺杆泵的功率消耗并不太大,是适用于生产的。

3. 三种泵的维修费用及造价比较

按一年计算,每种泵的易损件消耗费用、大修一次所需工时与泵的造价对比如表6所列。

表 6

泵 别	螺杆泵	200/40往复泵	千米泵
一年消耗件费用(元)	800	2000	2100
大修一次需用工时(小时)	30	112	160
造 价(元/台)	2000	5100	7900

五、改进措施

1. 转子一律改为两端可以调换使用的,以延长其使用寿命。

2. 万向机构,改为球联接,并应对球面齿及软轴联接进行试验,以进一步减少万向机构零件的磨损。

3. 继续对螺杆加工和镀铬工艺加强研究,使镀铬层既坚硬又能同原件结合牢固,以提高转子的耐磨性。

4. 对其它易损件以及轴承型号也应研究改进。

5. 将定子用的普通橡胶改为耐酸、碱的合成橡胶,以提高定子的使用寿命。

6. 可按钻进500米孔深要求(即最大水量200公升/分;最大压力30公斤/厘米²;泵的转速600转/分)重新设计转子与定子,以减少各部件磨损。

7. 孔深达800至1000米时,按以下两个方案进行试验研究:

(1) 在200/30螺杆泵的基础上,进行提高转速的试验。

(2) 以低转速为主,转子与定子分两段连接进行试验。

螺杆泵在地质钻探上的应用,经过了一



谈谈使用接手喷反钻具的若干问题

辽宁冶勘105队探矿科

1964年以来,我们一直是用分水接头式的喷反钻具保护矿心,在使用中虽有一定效果,但此种钻具常会出现某些缺点。如:反水能力不强;岩心管长度受限制;井底残留岩、钻粉要求严格;喷咀与混合室的距离经常变动等,至今还没有找出很好的解决办法。

去年,我们学习了兄弟单位接手喷反钻具的使用经验,收到很好的效果。我们的体会是:

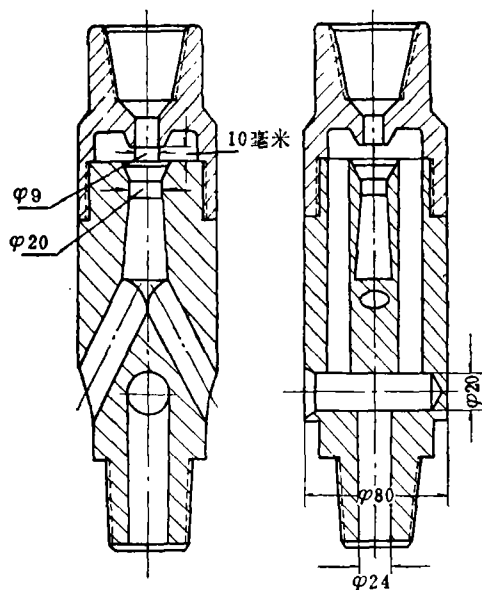


图 1



图 2 接手喷反钻具连接示意

1. 喷反接手 2. 中间钻杆 3. 岩心管 L. 反循环接手至井底距离

一、结构简单,使用方便

该钻具(图1)由一对车制喷咀、喉管、出水孔和反水孔的接手组成。体积小,重量轻。它既能直接与岩心管连接,也可以在此接手与岩心管之间接钻杆(图2),借以调整反循环接手至井底的最优距离。扭卸检查也都方便。

二、结构紧凑严密

结构紧凑严密,参数合理,可以满足不同井深,不同井径和各种地层的采心要求。半年多来,我们先后用这种钻具在某铁矿区间对不同井径、井深、地层进行生产试验。实践表明,由于它反水性能好,抽力大(地表试验可以听到岩心管里发出类似鼓风机发出的声响),遇到不同地质、井内情况,只要适当调整反循环接手至井底的距离,合理选配岩心管长度,根据不同岩层优选钻进工艺规程,就可以获得较好的效果。使用这种钻具,关键在于保证反循环冲洗液的畅通,并最大限度地减少反水过程中的阻力。这种阻

段曲折的道路,现在已经有了一定的基础,不仅用于泵送清水,而且初步解决了泵送泥浆时的严重磨损问题,但还要进一步研究改进。我们相信,只要能够坚持不断实践、不断总结、不断提高的作法,高举“鞍钢宪

法”的红旗,大搞内外“三结合”和社会主义大协作,我们的试验研究工作就会更快地取得新成就,以争取螺杆泵早日定型投产,从而为多快好省地发展地质勘探事业做出应有的贡献。