

一种起拔砂钻套管的高压柱塞油泵

索云榜

(武警部队黄金第八支队)

我支队从1981年开始进行砂钻施工。钻孔一般较浅,使用冲击钻进法,几小时便可钻完一个孔。但起拔套管却是一大难题,如用升降机直接拉起,常由于管子被夹得过紧而起拉不动。许多现场不得不用手压泵驱动千斤顶顶活套管后,再用升降机将其拉到地面。但顶活套管的工序,约需3~4人,几小时才能完成,如用增压器代替手压泵工作,情况虽有改善,但操作仍比较麻烦,效率也不高。

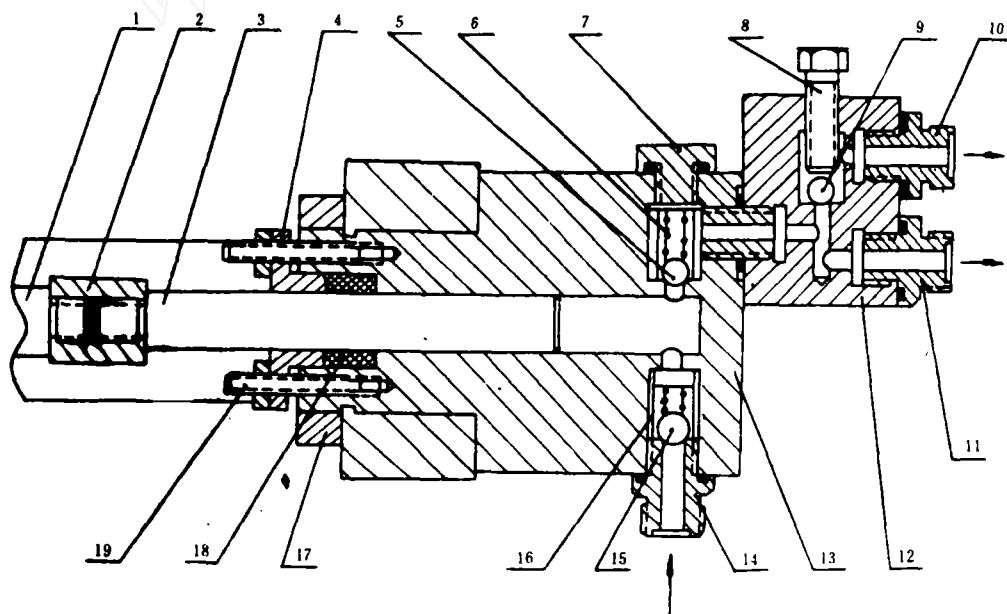
为此,许多使用汽车钻的现场,只好钻完一个孔

后,留人处理套管,接着施工第二个孔,完孔后再回头拉出套管。汽车往返,起落井架,重对孔位等都会造成浪费。

针对这种情况,我们将原先用于起拔岩心钻套管的高压柱塞油泵加以改进完善,并与75吨油压千斤顶配套,用于起拔砂钻套管,即提高了生产效率,又减轻了劳动强度,操作也简单安全,受到现场欢迎。

结构与原理

高压柱塞泵由传动箱、泵头、油箱三个主要部件组成(见图)。



高压柱塞泵结构图

- 1—推杆; 2—可联接螺母; 3—活塞杆; 4—压盖; 5—排油阀; 6—阀门弹簧; 7—顶丝;
8—回油螺栓; 9—回油阀; 10—回油管接头; 11—排油口接头; 12—三通开关体; 13—油泵体;
14—油管接头; 15—进油阀; 16—阀罩; 17—圆螺母; 18—V型胶圈; 19—螺栓;

1. 传动箱 传动箱的作用是把电动机或柴油机的旋转运动转换成直线往复运动,把动力传给油泵柱塞。传动箱可根据需要专门设计,也可借用其他机械的传动箱。我们根据砂钻设备条件,借用BW250'50泥浆泵

传动箱,拆掉头泵,经部局改进后,用于高压柱塞泵。这种传动箱容易加工,通用件多,使用方便。但体积与重量稍大。

传动箱有150次/分和250次/分两种往返压缩频

率。原箱推杆推力可达2207公斤，当泵活塞直径为75毫米时，其单位面积上的压力为50公斤/厘米²；为得到400公斤/厘米²的高压油，可将柱塞直径设计成25毫米，使推杆承受的推力仅为原推力的89%，从而保证了传动箱安全工作。

2. 泵头 泵头是泵的主要部件，由20多个零件组成。当十字头带动推杆3向后运动时，吸油阀15打开，排油阀5关闭，油箱中的油经过油管、吸油阀进入泵体，当柱塞推杆3向前推进时，两阀门反向工作，油经接头11进入油压千斤顶，使千斤顶顶起。

柱塞与泵体用V型密封圈密封，进、排油管接头等处用O型圈密封，以保证压力在450公斤/厘米²时密封可靠。

泵头部分零件精度要求不高，8~9级精度即可使用。柱塞是泵的关键件，其精度尺寸和表面光洁度要求较高。

三通开关体的主要作用是容纳送、回油结构的集合体。送油时，回油阀10关闭，油经三通到千斤顶油缸；回油时，泵头的排油阀5关闭，三通回油阀打开，油回到油箱。泵头到千斤顶之间用一根油管联接即能工作，从而简化了安装。

3. 油箱 油箱的作用是储油、散热并除去油中杂质、泡沫等。可参照液压油箱的技术要求进行设计，我们选用的油箱容量是20公升。

技术性能与工作效率比较

高压柱塞泵在BW250/50泥浆泵传动箱的带动下，其技术性能如下：

1. 排量：慢速6.25升/分；快速10.42升/分。

2. 压力：最高450公斤/厘米²，使用压力400公斤/厘米²。

3. 柱塞直径：25毫米。

4. 柱塞行程：85毫米。

5. 泵头部分重量：27公斤。

现场多用张家口探矿机械厂制造的75吨油压千斤顶和与其配套的手压泵或增压器（后者配油压钻机使用）。手压泵又包括高压与低压两个泵，其性能为：

1. 柱塞直径：高压泵为16毫米；低压泵为26毫米。

2. 柱塞行程：32毫米。

3. 排量：高压每次6毫升；低压每次16毫升。

4. 压把长度：1050毫米。

5. 压把操纵力：高压泵压力400公斤/厘米²时为27公斤；低压泵压力在200公斤/厘米²时为35公斤。

增压器的低压缸直径150毫米；高压缸直径40毫米；活塞行程120毫米；排量每次150毫升。

高压柱塞泵、手压泵，增压器三者的压力都能达到400公斤/厘米²，但由于各自的排量不同，故注满同样腔体容量所需的时间不同。如注满75吨千斤顶两油缸（需8公升油）所需时间见下表。

油 泵		一次排量 (毫升)	每分钟冲 程次数	注满容量 所需次数	注满容量所需 时间 (分)	操作一次所 需力 (公斤)	起 10 米 套管 操作次数
柱塞式 高压泵	高 速	41.7	250	191.8	0.77	小于 1	25
	低 速	41.7	150	191.8	1.28	小于 1	25
手压泵	高 速	6	约20	1240	62	27	31000
	低 速	16	约20	470	23.5	35	11750
	两泵同时	22	约20	363.6	18.18	62	9090
增 压 器		150	约20	53	2.65	小于 1	1325

由表可见，柱塞式高压泵的效率比手压泵高23.6倍，比增压器高3.4倍。在耗力与操作频繁程度方面，也有明显差别。

实践证明，高压柱塞泵生产效率高，劳动强度低，操作方便，工作安全。避免了用升降机强力起拔套管可能产生的机械与人身事故。经济效果好，节

省了人力、时间与材料，降低生产成本。制造费用低，结构简单，可利用水泵传动箱，通用件达70%，一般野外队均可改制。坚固耐用，尽管野外露天作业，钻机搬动频繁，但经三年试用，基本上没发生故障。

这种器具不仅适用于砂钻，也可用来起拔一般岩心钻探的套管。传动箱可根据需要自行设计加工。