

Z
7689
2

石油矿场往复泵

——国外近期发展综述——



兰州石油机械研究所

石油矿场往复泵

—国外近期发展综述—

华东石油学院
西南石油学院
东北石油学院
甘肃工业大学 编校
兰州通用机器厂
兰州石油化工机器厂
兰州石油机械研究所

19/10/15

兰州石油机械研究所

1975年



A 842111

内 容 提 要

本书介绍了国外近期石油矿场往复泵，主要是钻井泵和压裂泵的发展情况，重点对三缸单作用往复泵及各种易损件（阀、活塞、活塞杆、缸套等）作了较系统和较详细地阐述。该书可供科研、设计、制造、使用，教学等方面参考。

石 油 矿 场 往 复 泵

——国外近期发展综述——

兰州石油机械研究所

（兰州市七里河区敦煌路125号）

重庆嘉陵印制厂印刷

开本787×1092毫米 $\frac{1}{16}$ 19印张 413千字

印数5000册 定价：2.00元

前 言

在石油矿场中使用的各种类型的往复泵，是关键设备之一。石油矿场往复泵问题一直受到各厂、矿、研究所和有关领导机关的重视。因此，我国在新泵设计、制造以及旧泵的改造方面，都做出了很大成绩。特别是对提高往复泵易损件寿命问题，也进行了大量的工作。

随着石油工业不断地飞跃发展，对矿场往复泵提出了更高的要求。遵照毛主席关于“自力更生为主，争取外援为辅，破除迷信，独立自主地干工业、干农业，干技术革命和文化革命，打倒奴隶思想，埋葬教条主义，认真学习外国的好经验，也一定研究外国的坏经验——引以为戒，这就是我们的路线”的教导，我们本着“洋为中用”的原则，译编了这本《石油矿场往复泵》供从事这一工作的人员参考。书中重点整理了近十余年来国外在这方面的一些技术发展情况，由于在内容取材，资料的来源和搜集等方面的局限性，大家参考时，应该按照排泄其糟粕，吸收其精华的原则，分别对待。

本书是一九七三年全国石油钻采机械行业技术情报网第一届全网工作会议决定译编的，在译编过程中，得到了情报网各成员单位的大力支持。其中兰州石油化工机器厂、华东石油学院、兰州通用机器厂、西南石油学院、甘肃工业大学及兰州石油机械研究所等单位派人参加译编。全书由华东石油学院、东北石油学院、西南石油学院、甘肃工业大学及兰州石油机械研究所最后审查定稿。

本书所用的度量单位，除我国石油矿场某些习惯用法外，一般都采用公制。关于材料，凡符合我国国家标准的，尽量注明我国相应的材料代号。

由于我们水平不高，书中可能存在不少缺点和错误，欢迎读者及有关单位批评指正。

全国石油钻采机械行业技术情报网

一九七五年四月

目 录

前 言

第一章 石油矿场往复泵概况	(1)
第一节 双缸双作用往复泵	(1)
一、双缸双作用活塞泵.....	(1)
二、双缸串联作用活塞泵.....	(2)
三、典型双缸双作用活塞泵.....	(4)
第二节 三缸往复泵	(17)
一、三缸双作用活塞泵.....	(17)
二、三缸单作用柱塞泵.....	(20)
三、三缸单作用活塞泵.....	(27)
四、差动式三缸活塞泵.....	(40)
第三节 多缸往复泵	(44)
一、四缸往复泵.....	(44)
二、五缸往复泵.....	(46)
三、六缸往复泵.....	(54)
第四节 液压传动往复泵	(57)
一、液压传动往复泵.....	(58)
二、高压液压传动往复泵.....	(60)
第五节 隔膜泵及其它类型泵	(65)
一、隔膜泵.....	(65)
二、液体活塞式往复泵.....	(67)
三、轴流式钻井泵.....	(68)
参考文献	(71)
第二章 石油矿场往复泵的结构改进	(73)
第一节 往复泵的总体结构	(73)
一、自走式往复泵装置.....	(73)
二、分部件运输的泥浆泵.....	(75)
第二节 动力端的设计和制造	(79)
一、动力端壳体的焊接结构.....	(79)
二、组合式曲柄轴.....	(81)
三、蜗轮蜗杆传动.....	(83)

第三节 泵头设计问题	(84)
一、泵头的疲劳破坏.....	(84)
二、泥浆腐蚀对疲劳破坏的影响.....	(90)
三、材料和热处理对泵头疲劳寿命的影响.....	(91)
四、高压泵头的结构和表面强化.....	(92)
五、焊接泵头.....	(95)
六、泵头的修理.....	(98)
第四节 快拆防松的缸盖和阀盖	(100)
一、锯齿凸轮结构.....	(101)
二、楔块锁定结构.....	(102)
三、杠杆顶紧及压力平衡结构.....	(103)
四、压力恒定结构.....	(104)
五、膨胀密封稳载结构.....	(105)
六、单螺母杠杆压紧式和斜面压紧式结构.....	(105)
七、单螺母伞状压紧结构.....	(106)
第五节 其他附件	(107)
一、起动机.....	(107)
二、安全阀.....	(109)
三、压力表.....	(113)
四、连接接头.....	(114)
五、拆卸工具.....	(115)
参考文献	(119)
第三章 空气包的设计计算和结构	(120)
第一节 空气包的作用原理	(120)
一、排量曲线.....	(120)
二、排量不均度与压力波动.....	(121)
三、空气包的作用原理.....	(125)
第二节 空气包的计算	(126)
一、剩余液量.....	(126)
二、空气包体积.....	(129)
第三节 空气包的结构	(131)
一、排出空气包.....	(131)
二、吸入空气包.....	(141)
参考文献	(144)
第四章 往复泵泵阀的研究	(145)
第一节 泵阀研究的重要性	(145)

第二节 泵阀的作用原理和基本理论	(146)
一、阀的一般工作理论和简化计算.....	(146)
二、阀运动规律的微分方程计算方法.....	(155)
第三节 泵阀的破坏机理和类型	(162)
第四节 泵阀的结构	(166)
一、阀密封圈安装在阀盘上的阀结构.....	(166)
二、阀密封圈安装在阀座上的阀结构.....	(173)
三、阀的导向结构问题.....	(176)
四、阀座与阀箱的配合型式.....	(179)
五、泵外加砂装置的球阀结构.....	(180)
第五节 泵阀及其密封圈的材料和工艺	(183)
第六节 冲次的研究和阀的无冲击理论	(187)
一、冲次的认识过程.....	(187)
二、冲次的影响因素.....	(190)
三、阀的无冲击理论和最高允许冲次的确定.....	(197)
参考文献	(213)
第五章 易损件的研究	(216)
第一节 总论	(216)
第二节 磨蚀性磨损的研究	(219)
一、磨损机理.....	(219)
二、泵的各种工况参数对其易损零件寿命的影响.....	(220)
三、零件材料的机械性能对其耐磨性能的影响.....	(225)
四、活塞芯子法兰与缸套之间的间隙对活塞寿命的影响.....	(235)
五、缸套的磨损特征.....	(237)
六、弹性密封件的工作状态及其磨损.....	(237)
第三节 易损件的结构、材料与工艺	(246)
一、缸套与缸套盘根.....	(246)
二、活塞.....	(261)
三、活塞杆与柱塞.....	(278)
四、活塞杆盘根与柱塞盘根.....	(283)
第四节 易损件的修复	(289)
参考文献	(293)

第一章 石油矿场往复泵概况

近年来,由于石油钻井和采油工艺发展的需要,石油矿场往复泵在性能和品种方面有进一步提高。同时,为了适应矿场用泵的恶劣工作条件,在结构、材料、制造工艺、甚至作用原理方面,也都发生了新的变化。

从性能上看,以钻井泥浆泵为例,驱动功率达到1250瓦,最大排出压力380公斤/厘米²,排量达50~60升/秒。又如压裂泵,最高排出压力1400公斤/厘米²的液压增压泵,也已成批生产使用。

从品种规格上看,仅仅钻井泵一类,世界各国正式生产的不同规格型号就不下百余种。

可是,由于矿场用泵大多数在磨蚀性大和腐蚀性强的液体中工作,并且要求排量大而波动小、排出压力高、移运性好,现有的往复泵还有相当多的缺点。因此,寻找新的结构和利用新的作用原理方面也有一些尝试。例如:发展了三缸单作用活塞和某些多缸泵;采用液压驱动的泥浆泵或压裂泵;应用多级轴流泵或隔膜泵作为钻井泵等等。这些新型泵大多尚处于试验阶段,有待完善。

本章内除对各国目前所成批生产而且具有典型代表性的某些往复泵作一般介绍外,还重点对三缸单作用活塞泵的结构特点进行了说明。此外,对处于试验过程中的新型往复泵的作用原理、性能、整体结构和部件结构方面,也都作了简要的叙述。

第一节 双缸双作用往复泵

一、双缸双作用活塞泵(1、2)

双缸双作用活塞式往复泵是目前石油矿场使用最广泛的一种泵。相对说来,其结构比较简单,配备排出空气包后,排量波动不大,制造和操作也都不太复杂。

由于采用动力驱动,通过曲柄连杆机构把原动机的旋转运动转化为活塞的往复运动(图1-1),所以活塞的运动速度不是一个常数,而近似于正弦曲线。同时,泵的排量也不断变化,出现了排量不均匀问题(图1-2)。

排量曲线图上,曲线 cM_1e 代表有活塞杆一端的泵缸E的排量变化情况,而曲线 eM_2i 代表无活塞杆一端的泵缸C的排量变化情况。而 q_1 和 q_2 则表示相应的泵缸在某一瞬时的排出液量。

双作用活塞泵的活塞向动力端运动作排出过程时,由于活塞杆占去部分空间,因而减小了排量,增加了排量的不均匀程度。对于逐渐向更高压力发展的石油矿场用往

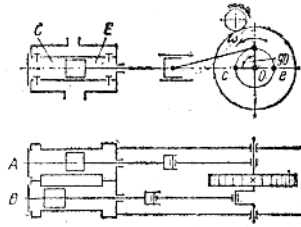


图 1—1 双缸双作用往复泵的传动及结构示意图

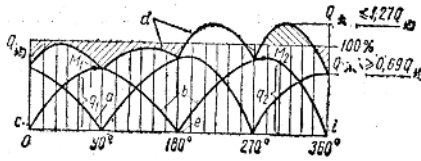


图 1—2 双缸双机作用往复泵的排量曲线

复泵，作用于活塞杆上的载荷加大，活塞杆的直径变粗，排量就更不均匀。所以，排出压力越高，双缸双作用活塞泵的排量不均匀问题也更加突出。

二、双缸串联作用活塞泵 (2)

由于结构上的不同，双缸双作用往复泵有的演变为四缸单作用(见本章第三节)，也有的改成双缸串联作用。后者的典型代表是法国生产的下列型号往复泵：

	最高转速	最大排量	最高排出压力
	n 转/分	Q 转/秒	P 大公斤/厘米 ²
GC 30—4 $\frac{1}{2}$ " × 4"	180	9.15	35
DA 45—5" × 6"	140	13.25	27
DB 45—5" × 6"	140	13.25	75
DB 110—5 $\frac{1}{2}$ " × 8"	150	22.4	114
DA 225—6 $\frac{3}{4}$ " × 10"	125	36.4	159

型号的第二个数字是泵的功率(马力)，其次是缸套最大直径(吋)，最后是活塞冲程长度(吋)。

串联作用的双缸往复泵工作原理见示意图(图 1—3)。泵缸 A 与泵缸 B 的没有活塞杆的一侧，即 C_A 与 C_B ，经连通管 1 和泵阀 3_c 相联。同样，泵缸 A 与泵缸 B 具有

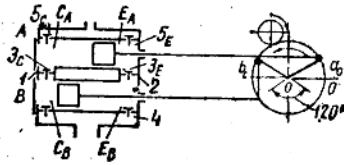


图 1—3 串联作用的双缸往复泵工作原理示意图

活塞杆的一侧，即 E_A 与 E_B 经过通管 2 和泵阀 3_E 相联。泵阀 3_E 、 3_C 和吸入阀 4、排出阀 5 完全一样。

主轴的曲柄或偏心 Ob_O 和 Oa_O 错开 120° 。当主轴 Oa_O 由 OO 位置开始旋转，则在不同旋转角度时，排出和吸入的泵缸两侧有不同的组合，兹列于下：

主轴旋转角度	$0^\circ - 60^\circ$	$60^\circ - 120^\circ$	$120^\circ - 180^\circ$	$180^\circ - 240^\circ$	$240^\circ - 300^\circ$	$300^\circ - 360^\circ$
排出作用的泵缸	$C_A + C_B$	C_A	$C_A + E_A + E_B$	$E_A + E_B$	E_A	$E_A + C_B + C_A$

主轴旋转角度	$0^\circ - 60^\circ$	$60^\circ - 120^\circ$	$120^\circ - 180^\circ$	$180^\circ - 240^\circ$	$240^\circ - 300^\circ$	$300^\circ - 360^\circ$
吸入作用的泵缸	$E_A + E_B$	$E_A + E_B + C_B$	C_B	$C_A + C_B$	$C_A + C_B + E_B$	E_B

由排出阀 5_C 和 5_E 所排出的液量以曲线 c 和 e 表示 (图 1—4)。在 240° 一段期间中，排出阀都是开启状态，这与一般动力泵的开启期间 180° 有所不同。

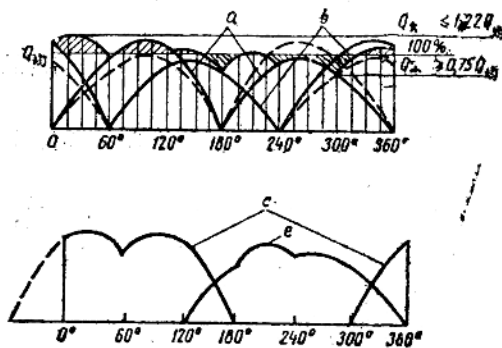


图 1—4 串联作用的双缸往复泵排量曲线

在排量曲线上可见 a 、 b 二曲线错开 120° ，这相应于主轴上曲柄的错开角度。在液缸 A 中， 120° — 180° 及 300° — 360° 二段内活塞两侧均受到排出压力作用。

此泵的生产厂认为，这种结构的往复泵可以提高每分钟冲次，但活塞密封和阀等易损件的寿命却大为降低。

与同样结构尺寸和冲次的双缸双作用泵相比，这种泵的排量不均度略有降低，而与三缸泵接近。但由于串联作用，排量也有所减少，如果不考虑活塞杆所占体积的影响，排量减少25%。实际上，约减少15~20%。

主要因为泵的磨损严重，串联作用的双缸往复泵没有得到推广应用。

三、典型双缸双作用活塞泵

双缸双作用活塞泵的应用最为广泛，世界各国所生产的型号极为繁多，结构则大同小异，以下对一些有典型性的双缸双作用活塞泵作简单的介绍。

1. 双缸双作用活塞泵 2 P N-1250³⁾

在罗马尼亚生产的几种卧式双缸双作用钻井泵中，2 P N-1250泵是功率较大的一种（图1—5）。同一系列最大的是2 P N-1600，其它还有2 P N-1000、2 P N-800、2 P N-630及2 P N-400等。

2 P N-1250输入功率 920 千瓦，当排量27升/秒时，排出压力达300公斤/厘米²；而当排出压力为158公斤/厘米²时，排量为51升/秒。

泵的机座为钢板焊接箱式结构，其上用螺栓固定两个铸造的泵头。每一泵头具有四个锥形盘阀，密封圈装在阀座上，阀盘上、下有导杆，导杆在橡胶套筒中滑动。阀座压入泵头上具有锥度的阀座孔中。阀盖用有螺纹的套筒压紧，以垫片密封。

钢制的缸套以顶缸器和缸盖固定于泵头中。用螺栓和橡胶密封圈将缸套压紧。

组合式活塞用螺母和锁紧螺母固定于活塞杆有锥度部分。活塞杆分为二部分，一部分为介杆，用锥螺纹相连。通过圆柱螺纹的防松螺母锁紧。

活塞杆用多密封圈的盘根密封，以外加螺帽压紧。盘根位于单独的盘根盒中，盘根盒则经螺纹拧在泵头上。

在泵头上安装了球形预压橡皮囊式的空气包，和可以旋转的悬臂梁，用于泵头维修时起重。

驱动机构有：传动轴和主轴（偏心轴）、齿轮传动付、两套曲柄连杆机构和轴承。驱动部分位于密封的机室中。

机座的十字头导轨和铸造的十字头都配备有可以更换的导板。

机构的零件采用强制润滑，辅助的润滑油泵用齿轮带动。用另一泵向活塞杆盘根供给润滑油，此泵由传动轴驱动。

泵的单位马力重量34公斤/千瓦，工作比较可靠。

2. 双缸双作用活塞泵 B B-900

BB-900 钻井泵（图1—6）为卧式双缸双作用活塞泵，法国玛莱普（Marep）公司生产。功率660千瓦，最高压力280公斤/厘米²。（ $Q_{大}=66$ 升/秒， $Q_{小}=20.5$ 升/秒，

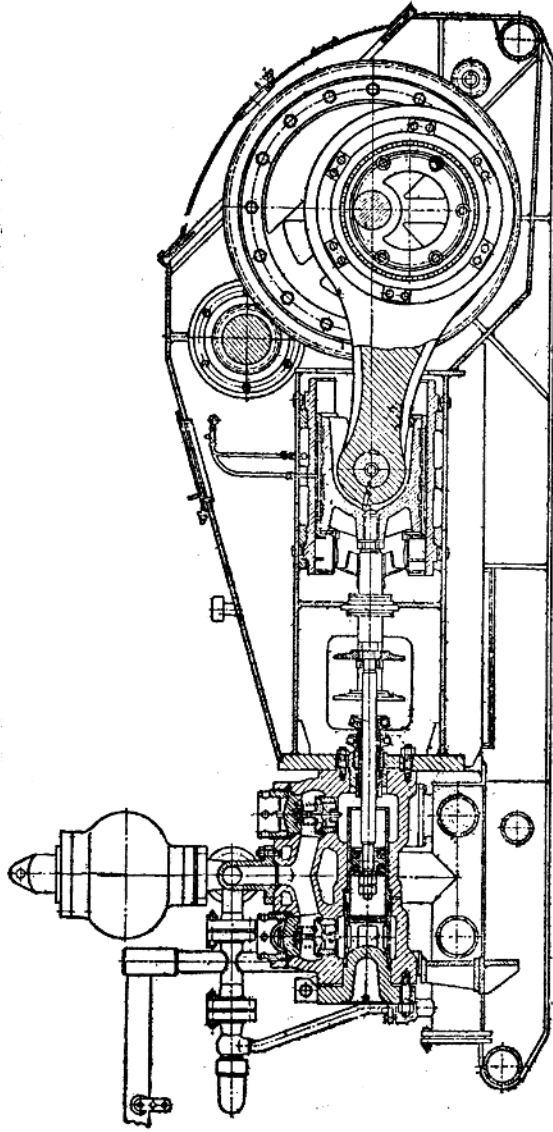


图 1—5 双缸双作用活塞泵 2 P N-1250

冲次65冲/分，冲程长度508毫米)⁽³⁾

BB-900泵安装于焊接的钢制拖船上，以电动机驱动，经液力联轴节、万向轴、气动离合器，由八排链传动。

泵的特点是泵头的整块结构。泵头为单一的铸钢件，具有两个液缸、八个阀箱、吸入和排出连通管。用两个法兰和螺栓把泵头与机座连接起来。

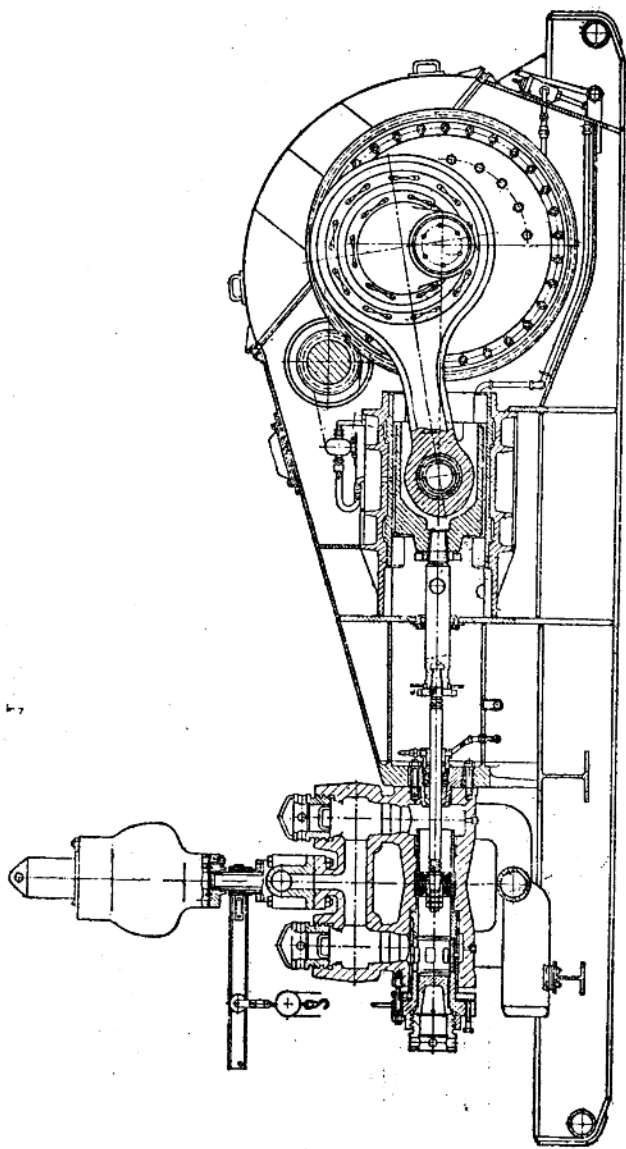


图 1—6 双缸双作用活塞泵BB-800

泵的吸入阀位于两缸之间，而排出阀在泵头之上。

阀为锥形盘阀。铸钢阀座压入泵头中有锥度的孔内，没有其它橡胶密封圈。阀座表面硬度不高，使用螺杆式的拉阀座器可自泵头中拆出阀座。阀的密封橡胶盘根用圆板压于阀盘之上，圆板上有螺纹孔。阀的上、下导杆在橡胶圆筒中运动，圆筒装在阀座

孔中和阀盖上。阀盘由黄铜弹簧压紧，弹簧的强度不够高。

阀盖有梯形螺纹拧入法兰，再由螺栓和螺帽把法兰固定于泵头上。阀盖用半圆截面的橡胶圈密封，由于阀盖转动，密封易受损伤而不够可靠。

泵的缸盖结构较为特殊。以螺栓及二圆柱形销把法兰固定到泵头上，由具有梯形螺纹的套筒拧到法兰上以压紧缸盖。全钢缸套的台肩靠住泵头，以顶缸器和法兰压紧缸套。在法兰和泵头间装有圆盘，通过中间垫圈压住缸套外的密封盘根。用五个螺钉调节圆盘的轴向位移以压紧缸套外的密封。螺钉拧在缸盖法兰上。

这种缸盖结构可以不松动缸套及缸套外的密封，而由缸中取出活塞。但更换缸套比较困难。

缸套外密封由两个塑料圈和粘贴在其间的橡胶圈组成。

此泵活塞杆密封结构的关键部分是夹布橡胶皮碗。皮碗由两个半圆组成，装于盘根盒的有锥度的孔中，以黄铜导筒和带螺纹的套筒压紧。

由专用油泵向盘根盒输送润滑油，以两个装于黄铜导筒中的橡胶圈防止润滑油漏出。

活塞杆盘根工作方便而寿命较长，而直接由盘根盒取出密封圈比较困难。但若在松开盘根压盖后开泵，则取出密封圈并不困难。

活塞杆直径73毫米，表面渗碳，以锥螺纹与付杆相连，并用锁紧螺帽拧紧。为了旋转活塞杆，在靠近螺纹处有滚花纹部分。活塞杆的挡泥盘为橡胶制成。

泵中采用组合式活塞，带有夹布橡胶皮碗及塑料垫圈。皮碗以大直径的锥形圆盘及圆截面的弹簧圈固定于芯子上。活塞芯子用螺帽及锁紧螺帽拧紧在活塞杆的锥度部分。

由泵头取出缸套要借助于螺杆取缸器。缸套最大直径203.2毫米，最小直径120.65毫米。

在泵头上安装有球形橡皮囊式预压空气包，橡胶软管从另一方面与管汇相连。在排出连通管的垂直部分，安设有旋臂起重机及起重250公斤的滑车组，用于修理时抬起缸盖法兰和缸套。

泵的机座为铸造。特点是不在轴承座处剖分。在齿轮窗口处用一小的铸钢盖板盖住。在机座侧壁及后壁设有大直径的孔，用轻型的盖板盖住。

泵的驱动机构特点是：人字齿轮传动、连杆小头采用滚针轴承、十字头有黄铜滑板、以及由专用润滑油泵对零件作强制润滑。

泵的总重为28500公斤，单位马力的重量为42公斤/千瓦。

3. 双缸双作用活塞泵MM-1250⁽³⁾

双缸双作用活塞泵MM-1250(图1—7)为大型钻井泵。当排出压力13.7公斤/厘米²时，排量58升/秒；而排量31.5升/秒时，排出压力为259公斤/厘米²。

该泵有泵头及动力端，总装于拖车上。

驱动部分装于焊接机座中，传动轴与主轴间以人字齿轮传动。有两套曲柄连杆机构。主轴为偏心轮式，由铬钼钢整体铸造再经热处理，主轴位于可调的圆锥滚子轴承上。轴承间距离较小，减少了轴的应力及挠度。传动轴连同小齿轮整体锻造，安装有

圆柱滚子轴承。动力端壳体在二轴之上斜向剖分，保证机座的刚性。采用强制润滑系统，在机座后设有两个润滑油泵，由主轴通过链条传动。第三个油泵由链条通往传动轴，用于对活塞杆密封供给润滑油。

泵头用螺栓与机座连接。两个泵头之间有吸入和排出连通管。吸入阀位于泵缸外侧，排出阀仍在泵缸之上。装有速拆阀盖，在阀盖与泵头间压有塑料密封圈，阀盖用带螺纹套筒压紧，缸盖用螺栓固紧。

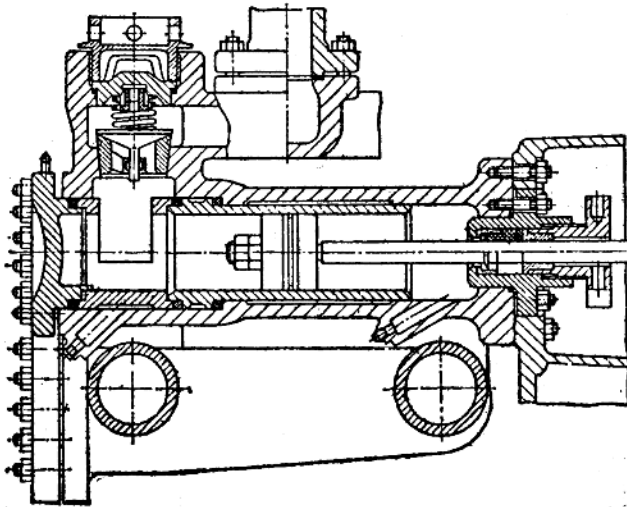


图1—7 双缸双作用活塞泵MM-1250的液力端

泵头为锻钢焊接，经消除应力处理，以X射线探伤，试压为最高排出压力二倍。

吸入连通管用法兰与泵头相连，排出连通管上装有球形（或长圆筒形）橡皮囊空气包。有弹簧式安全阀。

组合式活塞与活塞杆为锥面配合，以螺母及锁紧螺母固定。活塞皮碗为夹布橡胶，并垫有尼龙圈。

活塞杆盘根为夹布橡胶单皮碗式，皮碗前部靠于两个半圆的塑料套筒，后面由拧在泵头上的金属套筒顶紧。皮碗特点是内外表面都是圆柱形，自封式唇部，不必压紧，皮碗系剖分式，故更换皮碗不用拆卸活塞杆。

阀座和泵头阀座孔有锥度，阀为锥形盘阀，有上、下导杆，密封圈在阀座上。上、下导杆在阀盖和阀座上装有橡胶内套的导向筒内运动。

缸盖和缸套密封盘根都用塑料密封圈，一个装在缸盖与顶缸器之间，第二个装于顶缸器与缸套台肩之间，第三个在缸套与泵头台肩之间。密封圈都由缸盖压紧。

活塞杆与介杆用锥扣相连，锁紧螺母为圆柱丝扣。

泵的单位马力重量为26公斤/千瓦。美国艾迪科 (Ideco) 公司同一系列的还有MM—1750 F、MM—1450 F、MM—1000 G B、MM—700 F、MM—550 F、

MM-300GB、MM-200F等型号。

4. 双缸双作用活塞泵Y8-4

Y8-4是在Y8-3基础上修改而成，在苏联使用较为普遍，其结构同样为卧式双缸双作用活塞泵(图1-8)⁽³⁾。Y8-4每分钟往复冲程次数为65，比Y8-3提高18%。缸套直径比Y8-3减小15%，从而使排出压力由150提高到200公斤/厘米²，但排量却减少到35.5升/秒。驱动功率提高27%，重量减轻7%。

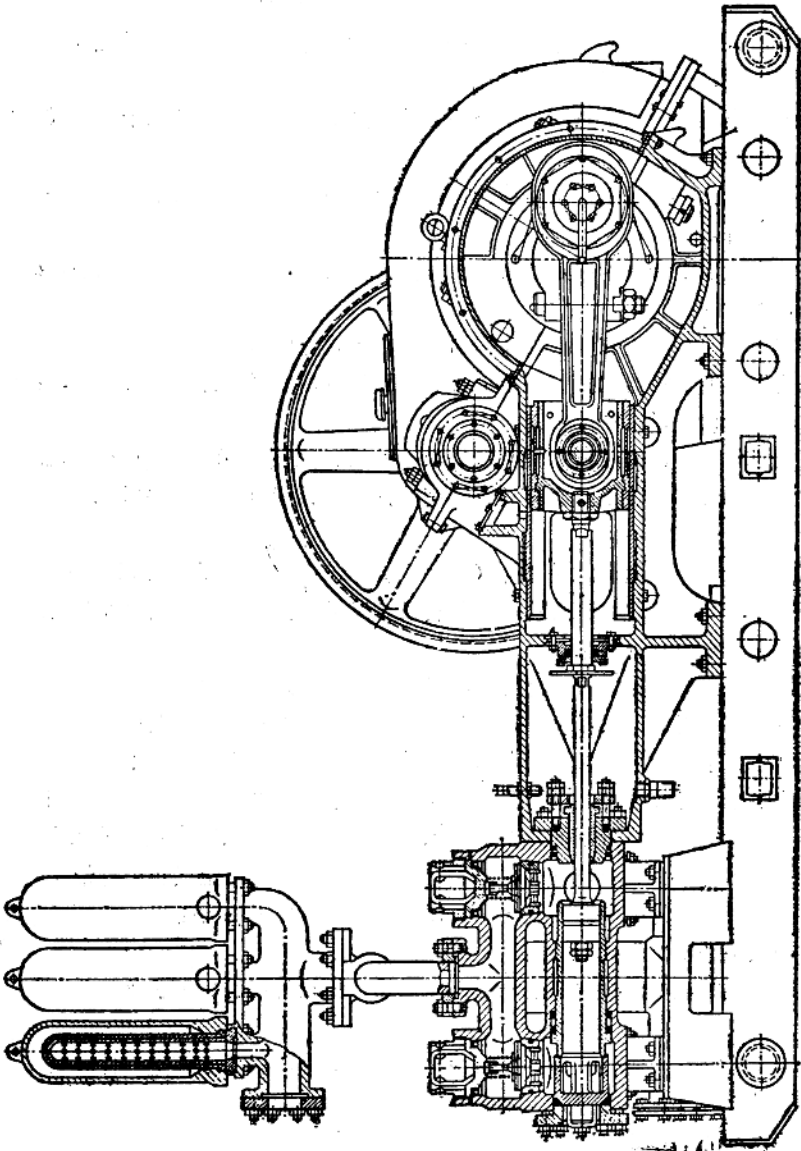


图1-8 双缸双作用活塞泵Y8-4

在焊接的拖撬上安装有机座和两个铸钢泵头。泵头立于两个底脚上，以四个螺栓固定于拖撬，另以十个螺栓与机座相联。泵头可以互换，为此，其两顶端的孔完全一样，内部有两个缸套密封盘根座。若缸套密封座损坏，则可将泵头掉转180°，并左右缸互换，已损坏的密封座转向机座，而另一密封座安放缸套密封盘根。这种泵头结构要求使用大直径的活塞杆盘根盒，其重量大，维修不便。

在泵头的侧面和上方，安置四个阀箱，其中吸入和排出阀各两个。阀盖用带丝扣的套筒压紧，阀盖可互换通用，压紧丝扣直接在阀箱上切出。

铸造的吸入连通管与吸入空气包为一整体，以四个法兰与吸入阀箱相通。泵的吸入短管带有法兰，沿泵的轴线向前伸出。

焊接的排出连通管用法兰固定于泵头上部。其上有位置可安装三个预压式橡皮囊空气包和安全阀。

泵头两端的孔一方面用盘根盒堵死，另一方面用缸盖封闭。盘根盒是泵头与机座间定中心的零件。

铸造的缸盖以十个螺栓固定于泵头上。为便于安装，其上装有两个把手，而为了减轻重量，其中间开孔。

为了密封缸盖、阀盖和盘根盒，采用V形自封式橡胶密封圈。

在泵头内，用顶缸器和缸盖固定缸套，缸套的台肩压紧缸外橡胶密封圈，拧紧缸盖上的螺帽，可以压紧缸套的密封。

泵中采用的缸套，内径从120至170毫米，外径200毫米。在缸套中为整体式金属芯子橡胶活塞，其芯子装于活塞杆具有锥度的部分（锥度1:24），并用M56×3螺帽固定。

活塞杆包括直径65毫米的活塞杆（40Cr钢）和介杆。它们的端部以M64×3的圆柱螺纹相连接，并用锁紧螺母固紧，其上装以隔泥板。在露出于盘根盒部分的活塞杆处，用水冲洗，水由水管导来。

在盘根盒中装有自封式橡胶密封圈，以生铁套筒和法兰压紧。

泵阀系锥形盘阀，可以互换。阀盘上有导杆，下有翼形导向。上面导杆由压入阀盖的套筒导向，下面的翼形导向则由阀座孔导向。阀盘的升距为25毫米，由上导杆的顶端和阀盖限制。橡胶密封圈用弹簧压板固定于阀盘上。阀盘锥面为45°。在阀盘上压以用60C₂钢(60Si₂Mn)所制的弹簧。排出阀的弹簧比较吸入阀弹簧压缩稍大。

在泵的排出管接头处安装立式橡皮囊空气包。在三个钢制空气包中有带孔的衬管和橡皮囊。在空气包外壳和橡皮囊之间充以压缩气，其压力约为排出压力的30%。

在同一接头处安装膜式安全阀。

泵的驱动机构包括两套曲柄连杆组、两根轴、齿轮传动付、轴承及其它零件，全部安装于铸铁机座之中。

机座为箱式结构，刚性较好。壳沿两轴中心线剖分，以便于装配零件。机座上盖也是承载零件。为了减轻重量，上盖由三部分组成：中间部分铸造，边缘的两块为焊接。上盖用螺栓固紧于机座上。