



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103133309 A

(43) 申请公布日 2013. 06. 05

(21) 申请号 201110445160. 3

(22) 申请日 2011. 11. 29

(71) 申请人 严欢

地址 610000 四川省成都市武侯区科华巷
10 号

(72) 发明人 严欢

(51) Int. Cl.

F04B 47/00 (2006. 01)

F04B 53/06 (2006. 01)

F04B 53/00 (2006. 01)

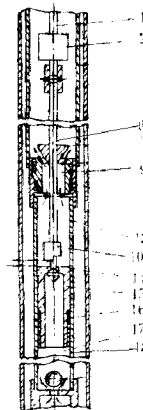
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺,包括:上冲程:抽油杆提升,使柱塞出油阀关闭,带动柱塞上行,进油阀打开进油;上腔室压力上升,提前将上腔室的油气排到油管中,并有效地避免了“气锁”的发生;下冲程:抽油杆柱下行,将柱塞出油阀打开,使上下腔室连通;当下行时,推动柱塞下行,下腔室的油、气进入了上腔室;当柱塞接近下死点和柱塞离开下死点的一段时间内,放气孔将柱塞出油阀的上下腔室连通,完成排气,并保证上冲程时将柱塞出油阀及时打开。本发明在阀杆上设计有推块和放气孔,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,从而有效地避免了“气锁”的发生。



1. 基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺,其特征在于,包括以下步骤:

上冲程:抽油杆提升,使柱塞出油阀关闭,并带动柱塞上行,进油阀打开进油;与此同时,上腔室压力上升,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,并有效地避免了“气锁”的发生;

下冲程:抽油杆柱下行,将柱塞出油阀打开,使上下腔室连通;当下行 15mm 后,推动柱塞下行,下腔室的油、气进入了上腔室;当柱塞接近下死点和柱塞离开下死点的一段时间内,放气孔将柱塞出油阀的上下腔室连通,完成排气,并保证上冲程时将柱塞出油阀及时打开。

2. 根据权利要求 1 所述的基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺,其特征在于,所述上冲程和下冲程分别完成一次,抽油泵完成一次循环,如此周而复始,重复进行循环。

基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺。

背景技术

[0002] 20 世纪以前,国内外抽油泵技术发展缓慢,到 20 世纪中叶才开始研究整筒抽油泵,与衬套式抽油泵同时生产。关于抽油泵在技术上有争论的两大问题:一是整筒式抽油泵好,还是衬套式抽油泵好;二是柱塞上是有防砂槽好,还是无防砂槽好。直到 20 世纪 80 年代,由于整筒抽油泵显著提高了泵效,一般比衬套式抽油泵约提高 10%,延长了柱塞泵筒副的使用寿命,并可节约 40%左右的优质钢材,逐步取代了衬套式抽油泵,美国 API 有关抽油泵的规模中已淘汰了衬套式抽油泵,这是近年来抽油泵主要的技术进步之一。

[0003] 抽油泵系统已有 100 多年的历史,随着石油工业的迅速发展,抽油泵已经由简单的衬套泵发展成泵效高、节能以及适应不同需要的多功能抽油泵。

[0004] 为了适应采油工艺的需要,已陆续开发出各种特殊类型的抽油泵,如适用于大排液量的双作用泵;适用于高油气比的机械启闭阀抽油泵和机械启闭阀抽油泵等防气泵;适用于抽稠油的流线型抽油泵和液压反馈泵;适用于出砂井的自润滑式防砂泵,伸缩式三管放砂泵和防砂卡泵等防砂泵;适用于深井抽油的过桥泵;适用于斜井抽油的斜井深井泵;适用于过泵测试或加热的空心泵,为减小沉没度的有杆射流增压泵等。为了延长抽油泵使用寿命,在改进抽油泵零部件方面,主要采取提高泵筒柱塞副的耐久性和阀组的可靠性。

[0005] 泵筒采用了多种原材料和热处理工艺,除渗氮外,发展了碳、氮共渗以及镀硬铬工艺。柱塞除采用镀硬铬工艺外,还发展了喷焊镍基合金和喷涂陶瓷等工艺。值得注意的是,为了提高泵筒-柱塞副的耐久性,要根据油井的特点合理匹配泵筒和柱塞的材料,如在高矿化度介质中泵筒采用镀硬铬工艺较好,而柱塞也采用镀硬铬效果并不理想。为了提高阀组可靠性和抗腐蚀性,常用高碳铬不锈钢和铸钴等材料替代一般的不锈钢。

[0006] 在油田开采中后期的油井或动液面低的油井,特别是高气液比的油井,气体是影响抽油泵泵效的主要因素之一。抽油泵在抽汲过程中,泵腔(泵筒内游动阀与固定阀之间的部分)内存在游离气、溶解气。

[0007] 泵上冲程时,若泵腔内的压力低于气体溶于液体的饱和压力,溶于液体中的气体就会从液体中游离出来。这些气体占据泵腔的一定体积,导致泵的充满度降低,进而引起泵效下降。

[0008] 泵下冲程时,泵腔内气液两相流体被压缩,直到泵腔内压力大于游动阀上部的压力时,游动阀才打开,将泵腔内的原油排出。含气油井中的抽油泵阀球一般都会开启滞后,当在泵腔内的气体所占据的体积足够大时,不但下冲程时游动阀打不开,甚至上冲程时固定阀也有可能打不开,整个上、下冲程中只是腔内气体在膨胀和压缩,而没有液体举升,此时抽油泵出现“气锁”现象,无法正常工作。“气锁”时还常会发生“液压冲击”,造成有杆抽油系统的振动,加速其损坏。

[0009] 针对高油气比油藏在采用有杆泵采油技术过程中,游离气和溶解气影响抽油泵阀

的开启而使采油装置泵效过低以至于产生“气锁”等问题,国内外皆进行了较多的研究,采取了相应的对策,亦获得了相应的成果。

[0010] 国内外油田采取的技术主要从减少进泵液体中的含气比和降低进泵游离气对泵阀开启的影响两个方面进行。前者主要由增大沉没度,降低冲次和采用各种气锚和适时放掉套管气来实现;而后者则靠加大冲程长度,减少余隙容积及采用特殊结构的防气抽油泵来达到。这其中的主要差别在于防气抽油泵的防气原理不同,如采用减小开启压差的防气锁游动阀,采用环形阀或机械强制开启的游动阀以减小游离气对游动阀开启的影响;采用气液置换的防气泵或采用两级压缩的抽油泵则是降低压缩腔内的油气比来提高泵效。所以上述防气泵皆是在普通抽油泵基础上对阀体或腔体进行了一些改进,或增添特种结构而成的新型防气泵。上述改进皆有一定效果,能较好的防止“气锁”,提高泵效。但加工难度大,寿命不易提高,且使用时增加了操作难度。

[0011] 在高气液比油井中,气体对泵效的影响十分严重。这些气体占据泵腔的部分体积,会降低泵腔内的充满度,导致抽油泵阀球开启滞后,甚至出现“气锁”现象。“气锁”时还会发生“液压冲击”,造成有杆抽油系统的振动,加速其损坏。结果造成抽油机井频繁作业,使检泵周期缩短,开发成本增加。因此研究泵效高、寿命长、使用和维护方便的新型防气泵具有一定的理论意义和实用价值,将创造极大的经济效益。

发明内容

[0012] 本发明的目的在于克服上述现有技术的缺点和不足,提供一种基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺,该基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺在阀杆上设计有推块和放气孔,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,从而有效地避免了“气锁”的发生。

[0013] 本发明的目的通过下述技术方案实现:基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺,包括以下步骤:

[0014] 上冲程:抽油杆提升,使柱塞出油阀关闭,并带动柱塞上行,进油阀打开进油;与此同时,上腔室压力上升,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,并有效地避免了“气锁”的发生;

[0015] 下冲程:抽油杆柱下行,将柱塞出油阀打开,使上下腔室连通;当下行 15mm 后,推动柱塞下行,下腔室的油、气进入了上腔室;当柱塞接近下死点和柱塞离开下死点的一段时间内,放气孔将柱塞出油阀的上下腔室连通,完成排气,并保证上冲程时将柱塞出油阀及时打开。

[0016] 所述上冲程和下冲程分别完成一次,抽油泵完成一次循环,如此周而复始,重复进行循环。

[0017] 本发明所用的机械启闭阀抽油泵,主要由泵筒、设置泵筒内部的阀杆、以及设置有阀杆下端的柱塞体构成,所述柱塞体将泵筒内部分割成上腔室和下腔室。

[0018] 所述柱塞体包括硬柱塞体和软柱塞体。

[0019] 所述硬柱塞体设置在软柱塞体的上部。

[0020] 所述柱塞体的上方设置有柱塞出油阀。

[0021] 阀杆上设置有放气孔。

[0022] 所述阀杆的上端通过脱节器连接有推油杆。

[0023] 所述阀杆上设置有推块。

[0024] 综上所述,本发明的有益效果是:在阀杆上设计有推块和放气孔,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,从而有效地避免了“气锁”的发生。

附图说明

[0025] 图 1 为本发明所用设备的结构示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合实施例,对本发明作进一步的详细说明,但本发明的实施方式不仅限于此。

[0027] 实施例:

[0028] 本发明涉及的基于机械启闭阀抽油泵的抽油工艺:上冲程时,抽油杆提升,使柱塞出油阀关闭,并带动柱塞上行。此时下腔室压力下降当其压力低于泵的入口压力时,进油阀打开进油。与此同时,上腔室压力上升。如果井液油气比大,油气虽被压缩,但压力增加小,此时常规泵往往打不开柱塞出油阀而发生“气锁”。由于此泵在阀杆上设计有推块和放气孔,当柱塞接近下死点和换向上升一小段距离时,均能让柱塞出油阀上下腔连通,提前将上腔室的油气排到油管中,从而有效地避免了“气锁”的发生。

[0029] 下冲程时,抽油杆柱下行,它不受油气比大的影响,首先将柱塞出油阀打开,使上下腔室连通。当下行 15mm 后,推动柱塞下行。这样,下腔室的油、气很容易就进入了上腔室。当在柱塞接近下死点和柱塞离开下死点的一段时间内,放气孔又将柱塞出油阀的上下腔室连通,完成排气,保证上冲程时将柱塞出油阀及时打开。

[0030] 本发明所用的机械启闭阀抽油泵如图 1 所示,主要由泵筒 18、设置泵筒 18 内部的阀杆 9、以及设置有阀杆 9 下端的柱塞体构成,所述柱塞体将泵筒 18 内部分割成上腔室 13 和下腔室 17。

[0031] 所述柱塞体包括硬柱塞体 15 和软柱塞体 16。

[0032] 所述硬柱塞体 15 设置在软柱塞体 16 的上部。

[0033] 所述柱塞体的上方设置有柱塞出油阀 14。

[0034] 所述阀杆 9 上设置有放气孔 6。

[0035] 所述阀杆 9 的上端通过脱节器 2 连接有推油杆 1。

[0036] 所述阀杆 9 上设置有推块 10。

[0037] 本发明的工作原理为:柱塞上的出油阀为一倒装的锥形阀,锥形阀体与抽油杆刚性连接,所以此阀的开启不是靠压差,而是依靠抽油杆上下机械移动来完成。在阀杆上有一推块,上冲程时,其底面离柱塞上端面 15mm。锥形阀阀杆上端中心钻一盲孔。在接头上钻一小孔,使上下小孔(放气孔)连通;泵筒出油阀为一正装的锥形阀,锥形阀中心开一小孔,与阀杆滑动配合;柱塞较短,一般为 0.5m 左右。上端为硬柱塞,提高了密封性能,增加了与泵筒的摩擦力。

[0038] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明做任何形式上的限制,凡是依

据本发明的技术实质,对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化,均落入本发明的保护范围之内。

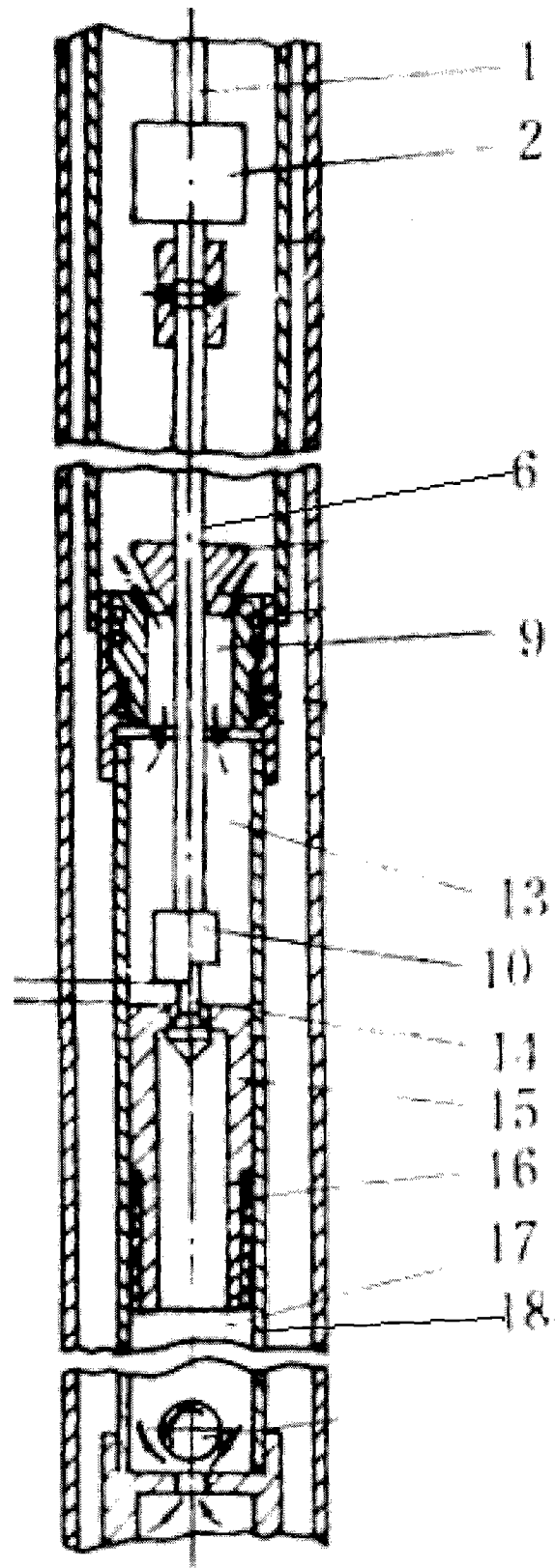


图 1