



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102011567 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 201010550074. 4

CN 2352672 Y, 1999. 12. 08,

(22) 申请日 2010. 11. 19

RU 2381383 C1, 2010. 02. 10,

CN 2494428 Y, 2002. 06. 05,

(73) 专利权人 中国石油大学(华东)

地址 266555 山东省青岛市经济技术开发区
长江西路 66 号

专利权人 西安亚太能源科技有限公司

姚春东. 新型抽油机机构尺寸的优化设计与
动力性能仿真. 《机械设计》. 2004, 第 21 卷 (第
9 期), 第 49-51 页.

审查员 黄欢

(72) 发明人 韩修廷 徐金超 李娟 李晓东

马瑞林 王学进 李殿杰

(74) 专利代理机构 大庆知文知识产权代理有限

公司 23115

代理人 米万泽

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2660113 Y, 2004. 12. 01,

US 4525914, 1985. 07. 02,

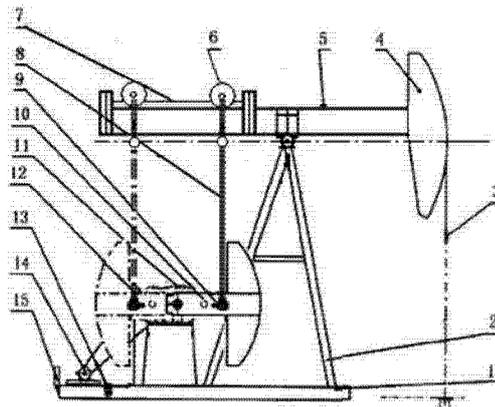
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法及机构

(57) 摘要

一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法及机构。主要解决游梁抽油机冲程上下死点减速箱扭矩存在负值或零值、扭矩和功率交变大、导致载荷冲击大、系统效率低、能耗大的问题。其特征在于:设曲柄(10)逆时针旋转,改变游梁(5)力臂长度,使驴头在下死点位置时,曲柄(10)与垂线(m)成 $-\beta$ 角,驴头在上死点位置时,曲柄(10)与垂线(m)成 $+\beta$ 角;曲柄(10)在 90° 、 270° 位置时,使游梁(5)为水平状态,曲柄在 90° 位置时游梁(5)的力臂为 $(b+r)$,曲柄在 270° 位置时游梁(5)的力臂为 $(b-r)$ 。该方法可以使冲程上下死点电机、减速箱扭矩均为正值且交变幅度小,具有载荷冲击小、系统效率高、耗能少的特点。



CN 102011567 B

1. 一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法,其特征在于:首先设曲柄(10)逆时针旋转,通过改变游梁(5)力臂长度,使驴头在下死点位置时,曲柄(10)与铅垂线(m)成 $-\beta$ 角,驴头在上死点位置时,曲柄(10)与铅垂线(m)成 $+\beta$ 角;

曲柄(10)在与铅垂线(m)成 90° 、 270° 位置时,使游梁(5)为水平状态,其中曲柄在 90° 位置时游梁(5)的力臂为 $(b+r)$,曲柄在 270° 位置时游梁(5)的力臂为 $(b-r)$,其中 b 为游梁(5)支点至曲柄(10)中心的水平距离, r 为曲柄(10)的半径。

一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法及机构

技术领域

[0001] 本发明涉及油田采油领域,具体的说是一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法及机构。

背景技术

[0002] 目前,75%的人工举升抽油机以游梁式抽油机为主,分为常规型游梁式抽油机、前置型游梁式抽油机、异相型游梁式抽油机和双驴头型游梁式抽油机等。这些结构型式的抽油机主要是利用曲柄连杆机构将旋转运动变为游梁的上下摆动,将井液抽汲至地面。这些类型的抽油机结构稳固,配套工艺齐全,但其结构庞大、载荷波动大,在连杆转动、驴头上下运动过程中,电机、减速箱存在正负和交变大的载荷,即冲程上下死点减速箱扭矩、电机功率均存在负值、零值和交变幅度较大(见图4),为满足系统需要必须配用功率较大的电机,致使电机利用率低,系统存在低效和发电区,导致运动性能差、载荷冲击大、系统效率低和能耗大。多年来,本领域的技术人员一直在研究一种方法或结构,意图不改变游梁式抽油机曲柄连杆机构的主体结构就可使冲程上下死点减速箱扭矩均为正值和交变幅度变小,但始终没有解决这个问题。

发明内容

[0003] 为了克服现有的游梁抽油机冲程上下死点电机、减速箱扭矩承受负值或零值、交变幅度大等,导致载荷冲击大、系统效率低、能耗大的不足,本发明提供一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法,该方法可以使冲程上下死点电机、减速箱扭矩均为正值且交变幅度小,具有载荷冲击小、系统效率高、耗能少的特点。

[0004] 本发明的技术方案是:一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法,首先设曲柄逆时针旋转,通过改变游梁力臂长度,使驴头在下死点位置时,曲柄与垂线成 $-\beta$ 角,驴头在上死点位置时,曲柄与垂线成 $+\beta$ 角;

[0005] 曲柄在 90° 、 270° 位置时,使游梁为水平状态,其中曲柄在 90° 位置时游梁的力臂为 $b+r$,曲柄在 270° 位置时游梁的力臂为 $b-r$ 。

[0006] 一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂机构,包括游梁、曲柄连杆,所述的游梁上与驴头相反一侧的上部固定有轨道,轨道上置有可沿其滚动的位移器,所述的位移器中心穿有可转动的滚轮轴,所述滚轮轴上固定有曲柄连杆,所述的曲柄连杆可与滚轮轴一起随位移器沿轨道平移。

[0007] 所述的轨道两端分别设有上、下限位块。

[0008] 所述的滚轮轴上连接滚轮连杆,滚轮连杆的另一端通过连杆横梁连接连杆。

[0009] 本发明具有如下有益效果:由于采取上述方案,位移器滚轮沿轨道滚动与位移器一起位移,可改变游梁的实际有效力臂长度,使以往曲柄连杆机构力臂不变而角度变的情况改为角度不变而力臂变,在逆时针旋转时,使上冲程曲柄累计旋转角度大于 180° 而下冲程曲柄累计旋转角度小于 180° ,这样,电机功率、减速箱扭矩由原来的承受负值、零值、交

变幅度大变为始终是正值和稳定,解决了人们长期以来一直想解决而未解决的问题,使得电机、减速箱扭矩载荷均为正值及波动小、系统效率提高、耗能减少和无载荷正负冲击。

[0010] 附图说明:

[0011] 图 1 是本发明所应用的抽油机的结构示意图;

[0012] 图 2 是本发明的结构示意图;

[0013] 图 3 是本发明的工作原理图;

[0014] 图 4 是现有的游梁抽油机功率扭矩曲线图,其中曲线 a 为光杆功率,曲线 b 为平衡重功率,曲线 c 为电机功率;

[0015] 图 5 是本发明所应用的抽油机功率扭矩曲线图,其中曲线 a 为光杆功率,曲线 b 为平衡重功率,曲线 c 为电机功率。

[0016] 图中 1-底座,2-支架,3-悬绳器,4-驴头,5-游梁,6-位移器,7-轨道,8-曲柄连杆,9-曲柄销,10-曲柄,11-减速器,12-减速器,13-刹车装置,14-电机,15-控柜,16-下限位块,17-滚轮轴,18-滚轮轴承,19-上限位块,20-滚轮连杆,21-连杆横梁。

[0017] 具体实施方式:

[0018] 下面结合附图对本发明作进一步说明:

[0019] 由图 1、图 2 所示,一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂机构,包括游梁 5、曲柄连杆 8,所述的游梁 5 上部固定有轨道 7,轨道 7 上置有位移器 6,位移器 6 可沿轨道 7 位移,使其至游梁 5 支点的距离不断变化,从而改变游梁 5 的实际力臂长度,而曲柄连杆 8 与轨道 7 之间的角度不变,始终保持垂直,即曲柄连杆 8 与游梁 5 始终垂直,不同于以往的抽油机力臂长度不变而变角度的结构。所述的位移器 6 中心有滚轮轴 17 穿过,滚轮轴 17 上设有滚轮轴承 18,使得滚轮轴 17 可在位移器 6 内自由转动,滚轮轴 17 上固定有曲柄连杆 8,所述的曲柄连杆 8 可随滚轮轴 17 随位移器 6 一起沿轨道 7 位移。为了使该机构更方便地应用在抽油机上,可将滚轮轴 7 与滚轮连杆 20 固定在一起,滚轮连杆 20 的另一端通过其内部的连杆横梁 21 连接曲柄连杆 8。所述的轨道 7 的两端还设有上限位块 19、下限位块 16,抽油机驴头上冲程快结束时,位移器 6 碰到下限位块 16 停止前进,上冲程结束下冲程开始后开始反向位移;抽油机驴头快到达下死点时,位移器 6 碰到上限位块 19,等上冲程开始后开始反向位移,重复上述过程。

[0020] 该正扭矩轨道变力臂机构应用在游梁式抽油机上如图 1 所示,底座 1 上通过支架 2 支撑游梁 5,游梁 5 的右端为驴头 4,驴头 4 通过悬绳器 3 连接井口,电机 14 通过减速器 12 带动曲柄 10 转动,曲柄 10 通过曲柄销 9 连接曲柄连杆 8,底座 1 边缘固定电控柜 15。抽油机的上述结构同现有的抽油机相同,仅需在游梁与连杆之间加装该正扭矩轨道变力臂机构,即可实现前述目的。

[0021] 一种游梁抽油机的正扭矩轨道变力臂方法,由图 3 及图 5 所示,图中 d 、 d_1 、 d_2 分别为抽油机驴头处在水平、下死点、上死点时位移器 6 在游梁 5 上的位置,1 代表曲柄连杆 8 的实际长度, b 为游梁 5 支点 O_1 至曲柄 10 中心的水平距离, r 为曲柄 10 的半径。首先设曲柄 10 逆时针旋转,通过改变游梁 5 力臂长度,使驴头在下死点位置时,曲柄 10 与垂线 m 成 $-\beta$ 角,驴头在上死点位置时,曲柄 10 与垂线 m 成 $+\beta$ 角;曲柄 10 在 90° 、 270° 位置时,使游梁 5 为水平状态,其中曲柄在 90° 位置时游梁 5 的力臂为 $b+r$,曲柄在 270° 位置时游梁 5 的力臂为 $b-r$ 。

[0022] 下面对本发明做进一步描述,现将曲柄 10 中心垂直方向的正上方设为起始点,通过抽油机的四个状态来说明本发明的原理:

[0023] 设曲柄逆时针旋转,首先,驴头在下死点位置时,曲柄与垂线 m 成 $-\beta$ 角,驴头在上死点位置时,曲柄与垂线 m 成 $+\beta$ 角,由此光杆上冲程曲柄累计转角为 $180^\circ + 2\beta$ 大于 180° ,光杆下冲程曲柄累计转角为 $180^\circ - 2\beta$ 小于 180° ,这样,曲柄在 0° 、 180° 、 360° 时的电机功率、减速箱扭矩即为正值。由于在 0° 、 180° 、 360° 时平衡重功率为零,而光杆功率为正值(见图 5),因此 0° 、 180° 、 360° 时电机功率由常规抽油机的负值变为正值,实现了冲程上、下死点减速箱扭矩和电机功率无负值,使得载荷波动小、系统效率提高、耗能减少。

[0024] 其次,曲柄在 90° 、 270° 位置时,游梁为水平状态,其中曲柄在 90° 位置时的力臂为 $b+r$,力臂最长,由于驴头载荷不变,根据力臂与力的关系,由此可使驴头作用在连杆上的拉力最小化,由于此时平衡重对系统做功,连杆的拉力越小,减速箱扭矩和电机功率越小,可实现系统最小化;曲柄在 270° 位置时的力臂为 $b-r$,力臂最短,同样由于驴头载荷不变,可将驴头载荷作用在连上的拉力最大化,由于此时系统对平衡重做功,连杆拉力越大,减速箱扭矩和电机功率越小,也可实现系统最小化。总的来说,通过力臂的变化使力相应变化,从而使载荷变化平稳。

[0025] 由上述的四个状态可知,在游梁与连杆之间加装本发明,不需改变游梁抽油机的主体结构及现有的配套工艺,并且本发明结构简单、易加工,通过这一简单的方法解决了本领域技术人员一直渴望解决而未解决的问题,使减速箱扭矩和电机功率始终为正值,实现了载荷波动小、系统效率提高、耗能减少的目的。

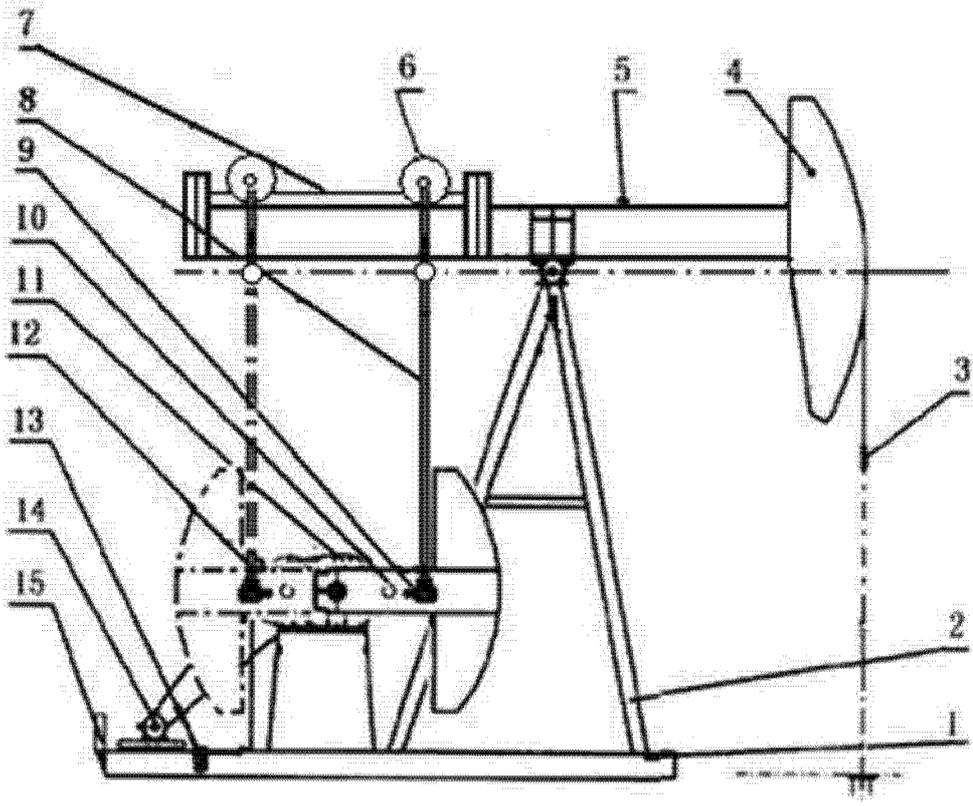


图 1

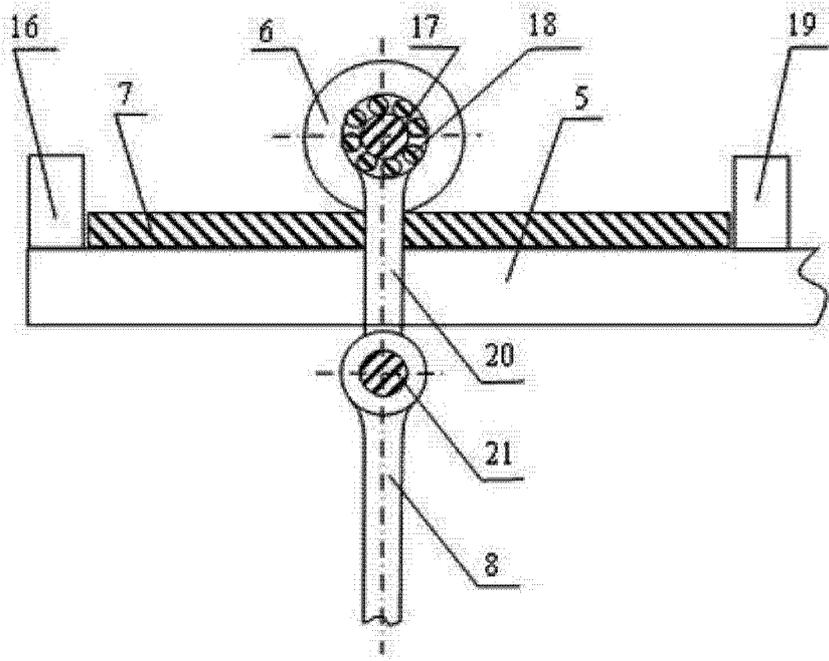


图 2

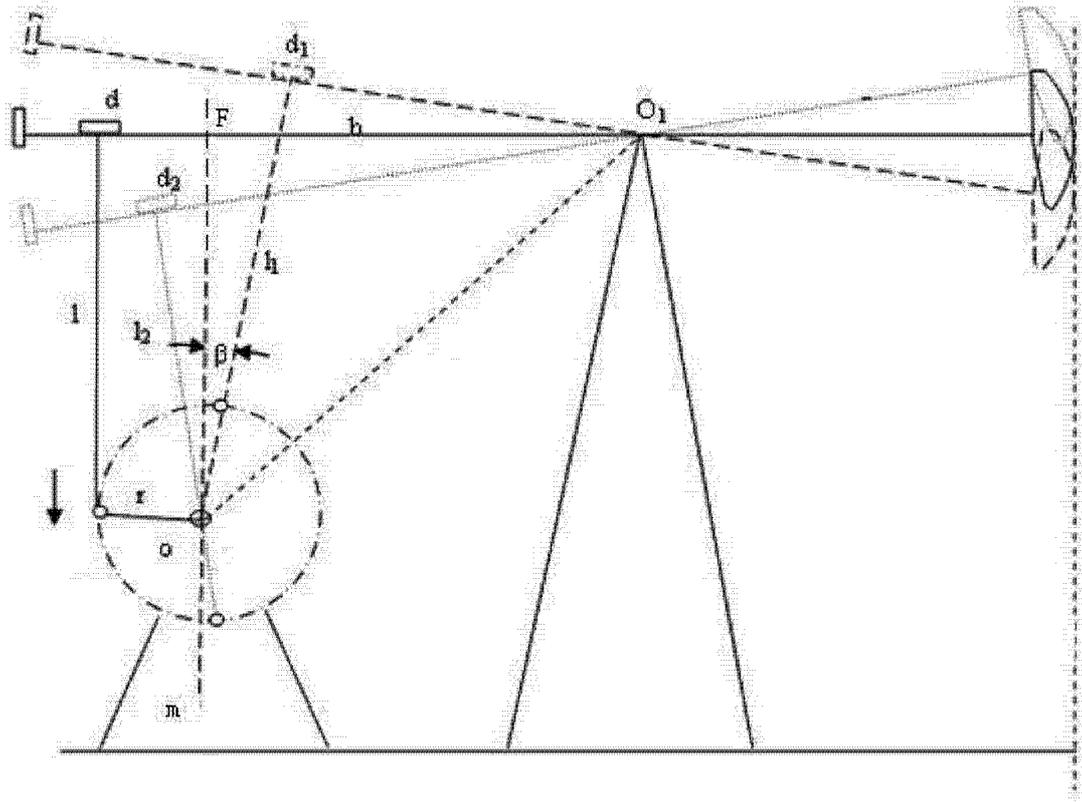


图 3

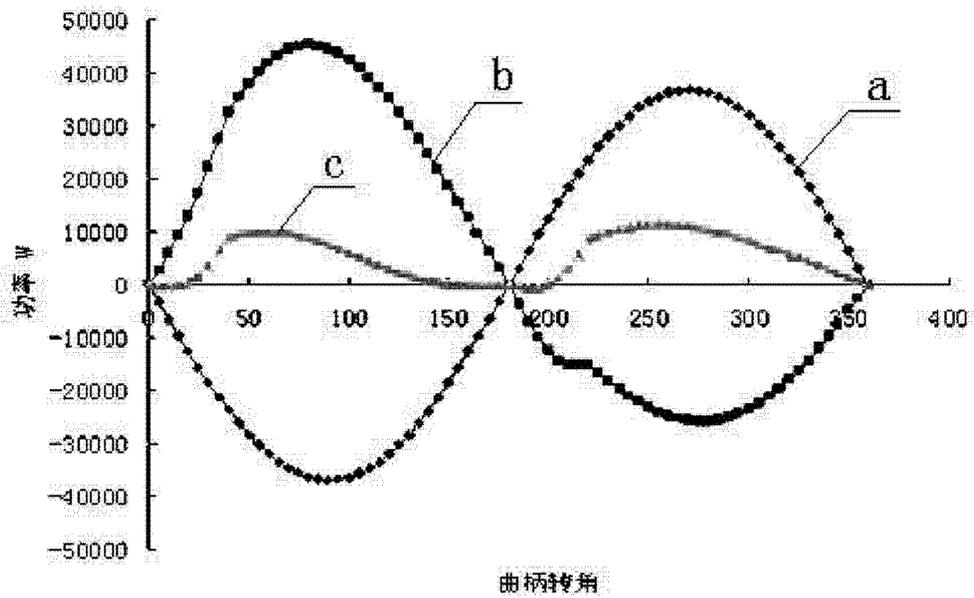


图 4

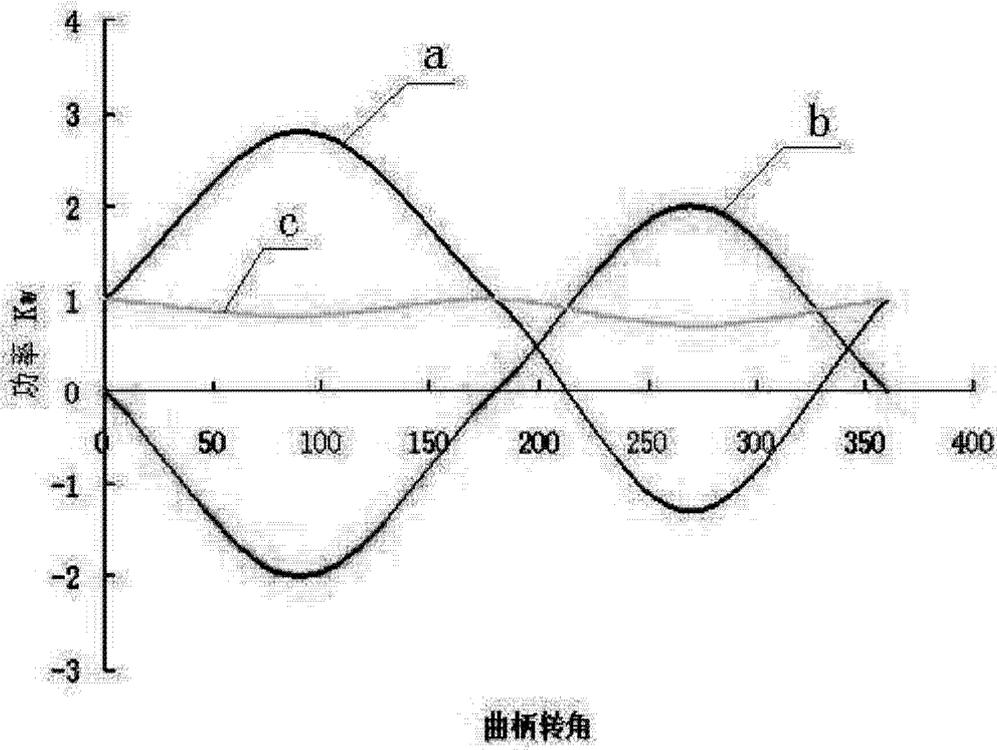


图 5