



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110778290 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 06

(21) 申请号 201911206044.9

F16H 53/06 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.29

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 211666693 U, 2020.10.13

申请公布号 CN 110778290 A

审查员 刘亚楠

(43) 申请公布日 2020.02.11

(73) 专利权人 大连虹桥科技有限公司

地址 116000 辽宁省大连市甘井子区辛寨
子镇由家村

(72) 发明人 王忠山 李红 王晓文

(74) 专利代理机构 大连东方专利代理有限责任
公司 21212

专利代理师 高永德 李洪福

(51) Int. Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

F04B 47/14 (2006.01)

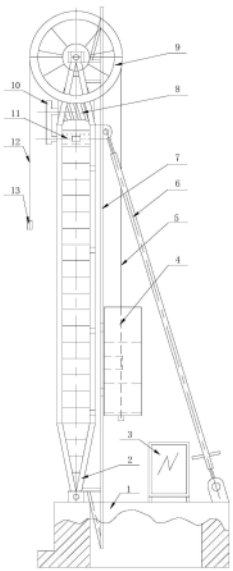
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54) 发明名称

等泵充满再运转的智能抽油机

(57) 摘要

本发明公开一种等泵充满再运转的智能抽油机；机架下端绞接在机座前部，上部两侧绞接的两支承杆下端固定在机座后两侧。天轮芯轴两端固定在机架顶端，天轮下固定与天轮上滚子锁合的凸轮，凸轮用同步带与电控箱电连接的制动电机相连。天轮向前挂提升绳下连接悬绳器和油杆，向后挂平衡绳下连接在导轨上滑动的平衡重。智能机下死点停机延时等双作用的上泵充满后上行时上泵出油下泵进油到上死点时停机延时，等下泵充满后下行时下泵出油上泵进油，再到下死点延时再等上泵充满，借上下死点停机换向的时机用延时的时间长短自动适应油井产量高低。停机将油杆座到底自动泄油清洗管杆及必要时抽油机可检泵作业，作业后重对防冲距自动生产运行，环保高效、增产降耗。



1. 一种等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的智能抽油机包括:机座(1)、控制系统、架体结构、平衡结构、滚子凸轮直驱传动机构、提升绳(12)及悬绳器(13);架体结构装于机座(1)的上部;平衡结构装于架体结构上,并与滚子凸轮直驱传动机构相连接;滚子凸轮直驱传动机构装于架体结构的顶部;提升绳(12)的一端与滚子凸轮直驱传动机构相连接,另一端装有悬绳器(13);控制系统分布于智能抽油机的各个部位;

所述的机座(1)前部横向有加重承载梁,横梁上纵向中线两侧预埋两个螺栓,在螺栓上固定并可上微调的铰接底座;在机座(1)后部两角设置有固定座;

所述的架体结构包括:机架(2)、两根支撑杆(6);机架(2)为4柱,轴心受压格构式带中间支承变截面压杆,正面为人字架,侧面为两端对称缩小,底部与机座(1)前部铰接底座铰接,形成顶端自由,轴心受压,截面不等格构式上部带支承的机架;两根支撑杆(6)的两端中安装有一正一反的丝杠;顶端丝杠与装于机架(2)上部的连接件铰接,底端丝杠与机架(2)后部两角的固定座螺帽固定连接,转动支撑杆(6)可调节机架上端前后位移;

所述的滚子凸轮直驱传动机构包括:凸轮(8)、天轮(9)、同步带(10)、制动电机(11);天轮(9)心轴两端通过轴瓦式卡座装于机架(2)的顶端,天轮(9)的芯轴轴线与装于机架(2)上部的凸轮(8)的轴线呈90度设置,并相互啮合;制动电机(11)装于机架(2)的上部,其输出端通过同步带(10)与凸轮(8)的输入端相连接,将动力通过同步带(10)和凸轮(8)传递给天轮(9);

所述的平衡结构包括:平衡重(4)、平衡绳(5)、导轨(7);导轨(7)垂直装于机架(2)的后部,平衡重(4)装于导轨(7)上,平衡绳(5)的下端与平衡重(4)相连接,上端缠绕在天轮(9)上,天轮(9)转动带动平衡绳(5)拉动平衡重(4)沿导轨(7)上下移动;

所述的提升绳(12)的上端缠绕在天轮(9)上,下端通过悬绳器(13)与油杆相连接;

所述的天轮(9)外圆周的中心线上等距安装若干个滚子体(20);滚子体(20)与凸轮(8)的沟槽啮合;

所述的凸轮(8)的后端固定空心轴法兰(16);空心轴法兰(16)的空芯轴中装有推拉力轴承(22),其芯轴后端插入管式法兰固定座(19)中,并将销轴式力传感器(18)横向插入芯轴和法兰固定座(19)对应的孔中,销轴式力传感器(18)承受凸轮(8)的推拉力;空心轴法兰(16)的空心轴外装径向定位轴向游动的滚子轴承(21),并将滚子轴承(21)装入双向轴承座(17)中;凸轮(8)的前端固定花键轴法兰(15),花键轴法兰(15)的花键轴插入减速轴承座(14)上部空芯花键输出的花键轴孔之中,减速轴承座(14)的下部输入轴上装同步带大带轮,通过同步带(10)和永磁同步制动电机(11)的小带轮相连接。

2. 根据权利要求1所述的等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的制动电机(11)为永磁同步制动电机,与装有PLC工业控制器、变频器和固态继电器的电控箱保持电连接。

3. 根据权利要求1所述的等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的机座(1)为高度大于1.2M的矩形围墙式整体钢筋混凝土结构,其中部空间便于平衡重(4)直接落于地面,减轻机座(1)的重量;机座(1)前端底部前凸,高度等于井口土台高度。

4. 根据权利要求1所述的等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的控制系统包括:装于机座(1)上的测控柜(3),装于机架(2)上的制动电机(11),装于导轨(7)上的原点开关、高点开关、低点开关,以及视频监控、照明及地下电源;上述设备与测控柜(3)保持电

连接,测控柜(3)中有高功能工业控制器PLC、变频器、固态继电器、数字电源、人机界面触摸屏和网络信息传输构成的远程自动测控系统及交流接触器启、停按钮构成的手动控制系统及各种电器计量显示仪表。

5.根据权利要求1所述的等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的滚子体(20)包括:油杯(23)、锥形开口套(27)、滚子锥柄轴(28)、挡圈(29)、滚柱(31)、滚轮(32)和防水盖(33);滚轮(32)套装于滚子锥柄轴(28)的外部,在二者之间还装有加长型滚柱(31);滚柱(31)的上部通过挡圈(29)进行封挡定位;滚子锥柄轴(28)的上部套装有锥形开口套(27)、在锥形开口套(27)上部的滚子锥柄轴(28)上装有平垫(26)和弹簧垫(25),通过螺帽(24)封装;在滚子锥柄轴(28)的上部通过不锈钢冷焊固定装有油杯(23),油杯(23)与滚子锥柄轴(28)内部油路相通;滚子体(20)的底部装有防水盖(33),将滚子锥柄轴(28)与滚轮(32)之间的缝隙封闭;滚轮(32)与挡圈(29)之间装有油封(30)。

6.根据权利要求5所述的等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的滚轮(32)的外壁为锥形体结构,顶部圆周做倒角处理,后端无锥度。

等泵充满再运转的智能抽油机

技术领域

[0001] 本发明等泵充满再运转的智能抽油机,涉及油田抽油机技术领域,尤其涉及一种按冲程停机延时再运转的智能抽油机。

背景技术

[0002] 现在,国内外普遍使用游梁式抽油机,采用曲柄连杆传动机构把电机的旋转运动变成柱塞式抽油泵需要的往复运动,从运动形式说它是最合理的,因此,它有一百多年的历史,已经是非常成熟的油田开发装备,它非常适合油田开发早期油井逐渐失去自喷能力时起到助力提升的作用,但随着油田开发历史的延长,无论老油田还是新油田总体驱势是单井产能逐步的降低,井也逐步加深,开采难度加大、成本不断上升、而人类对石油的需求却不断的加大,这就凸显了以游梁机为主体的油田开发装备的问题。若想提高产量只有提高油田开发技术水平,所谓开发技术水平本质就是对油层压力动态的监控能力,而监测地层压力的最主要、最经济、最全面、最及时的唯一手段是产油计量,地层压力的微小波动都会引起地面产量很大变化,这就要求精准实时计量,而最经济、最及时、最精准的计量手段是示功图,抽油泵是一个非常精准的容器,只要在功图上精准测出有效冲程就是精准的产油量。功图是液柱载荷及动载荷随泵冲程位移的变量坐标曲线,而动载是与冲数的平方成正比的游梁机每天平均1万多次,最少每分钟6次,每天8640次,而且每个冲数要4次,从零到最大再由最大到零的简谐变速运动,导致载荷激烈的变动,所以,功图不可能准确识别有效冲程,就是定性生产是否正常都是困难的。所以,才用大量的基建投资建计量站,又因为油井产量低,油气混抽和输程远,油到计量站是断续的,所以计量误差很大是建油田以来大老难问题。

[0003] 首先,综合性的看系统效率,估计大平均只有20~25%,其中,还要注意问题是效率高的是高含水油井,而大部分低含水低产油效率在10~17%的水平,而高含水井与地质条件有关外也与计量不准使注水决策迟钝,发现油井见水为时已晚有很大关系,使注水效率也是很低的,注水成本不亚于采油成本,生产成本中包括注水成本。谁都知道能量只能转换不能自然消失,80%左右的能源没有有效利用应该认真探讨,以前油田财大气粗不在意电费,现在,节能减排的社会就成了大问题,全社会的人都知道抽油机大马拉小车,但实质上正相反它是小马拉大车,首先,表现是游梁机停机后启动困难,这是管理者不愿意间抽节电的原因,其次,在运转的过程中凡是在运动速度最高也就是曲柄在水平位置时电机都地出沉闷的声音,速度明显变慢证明此时在超载,设计人解决这短暂的超载办法是采用了高转差率电动机,减小了配套功率但不一定节电,电流会加大。

[0004] 配套功率过大的原因一是运动速度过快,冲程最小的平均速度0.175M/S,瞬时速度增加一倍为0.35M/S,最高的冲程6.0M、4次/分、0.8M/S,瞬时速度1.6M/S,而提升机的经济运动速度只有0.17~0.3M/S,载荷不变驱动电机功率与运动速度成正比的,由于瞬时高速的存在使电机功率大幅度的增加;二是冲数过大,最少的每钟6次,,每天8640次,最多的12次/分,每天17280次,平均每天12960次,而动载荷影响系数是与冲数的平方成正比的,大

幅度的加大了油井的动载荷,同时设备的磨损是与运动的次数成正比的,它严重的加大了油管、油杆和油泵等三抽设备的磨损和破坏,造成庞大的修井作业队伍和很大的材料消耗,作业又造成严重的原油环境污染和人身伤害。可以看出大量的电费中有很大一部分是起到磨损破坏作用后才消失又用很大的人力物力去修复更新磨损破坏的问题,可见,在运动形式上非常合理的游梁机在工作上是非常不合理的,抽油效率是必须认真对待的问题,效率低也不单是抽油机问题,泵效低也是严重的,平均达不到25%,说明每4次抽油有3次是无效运转,也是形成高速高冲次的重要原因。

[0005] 泵效问题是现有技术的主要矛盾,只要解决泵效问题,所有问题都会迎刃而解,因此,经十多年的经验教训,研发能充满可泄油的双作用抽油泵技术,但油井没有足够的供油能力,现有抽油机也不可能等泵充满再运转,所以,必须创新一种能及时启动运转按时精准定位停机延时的也就是能等泵充满再运转的智能抽油机。这决定抽油机必须随时精准测试抽油泵的充满状态,同时,必须在硬件上把影响功图测的综合因素动载荷降到最低,这决定抽油机必须是大冲程、低冲数,匀速低速运动,采用直接平衡方式,具有可靠的抗惯性力结构和精准载荷位移的测试,也为下一步抽油井高效数字化网络管理方法提供良好的条件。

[0006] 针对上述现有技术中所存在的问题,研究设计一种新型的等泵充满再运转的智能抽油机,从而克服现有技术中所存在的问题是十分必要的。

发明内容

[0007] 根据上述现有技术提出的现有游梁式抽油工作效率低、采油成本高等技术问题,而提供一种等泵充满再运转的智能抽油机。

[0008] 本发明的抽油泵是能充满可泄油的双作用抽油泵,即泵本身具备能充满可泄油和双作用的功能,要充分实现它的功能还必须在上下死点停机给泵一个等待油井供油的时间,这就要求抽油机必须是能等泵充满并能自动确认延长多长时间的智能抽油机,而且还要具备检泵作业的功能,本发明的内容就是提供一种等泵充满再运转的智能抽油机硬件,为一种“高效全自动抽油方法”软件提供必须的条件。

[0009] 等泵充满再运转的智能抽油机配合抽油泵实现双作用的充满功能,按常理很困难几乎不可能,但突出的特征在于泵能充满后给等泵充满的抽油机提供了决定性的条件,在泵能充满又双作用再适当加大冲程,使实际排量大幅度增加,在油井产量一定的情况下大幅度减少抽油次数和降低运动速度,结果是10型以下绝大多数抽油机功率降到10KW以下,抽油次数呈10~100倍的减少,这给靠电机正反转换向和停机延时提供最佳的条件,再配套滚子凸轮直驱传动机构,基本方案已经形成。

[0010] 本发明采用的技术手段如下:

[0011] 一种等泵充满再运转的智能抽油机,其特征在于,所述的智能抽油机包括:机座、控制系统、架体结构、平衡结构、滚子凸轮直驱传动机构、提升绳及悬绳器;架体结构装于机座的上部;平衡结构装于架体结构上,并与滚子凸轮直驱传动机构相连接;滚子凸轮直驱传动机构装于架体结构的顶部;提升绳的一端与滚子凸轮直驱传动机构相连接,另一端装有悬绳器;控制系统分布于智能抽油机的各个部位;

[0012] 所述的机座前部横向有加重承载梁,横梁上纵向中线两侧预埋两个螺栓,在螺栓上固定并可上将微调的铰接底座;在机座后部两角设置有固定座;

[0013] 架体结构包括:机架、两根支撑杆;机架为4柱,轴心受压格构式带中间支承变截面压杆,正面为人字架,侧面为两端对称缩小,底部与机座前部铰接底座铰接,形成顶端自由,轴心受压,截面不等格构式上部带支承的机架;两根支撑杆的两端中安装有一正一反的丝杠;顶端丝杠与装于机架上部的连接件铰接,底端丝杠与机架后部两角的固定座螺帽固定连接,转动支撑杆可调节机架上端前后位移;架体结构美观、匀称、承载大、重量轻、抗弯、抗扭、高稳定性,调整方便自由,既能大冲程抽油机又能检泵作业,几乎所有的抽油井都可以统一使用;滚子凸轮直驱传动机构包括:凸轮、天轮、同步带、制动电机;天轮心轴两端通过轴瓦式卡座装于机架的顶端,天轮的芯轴轴线与装于机架上部的凸轮的轴线呈90度设置,并相互啮合;制动电机装于机架的上部,其输出端通过同步带与凸轮的输入端相连接,将动力通过同步带和凸轮传递给天轮;平衡结构包括:平衡重、平衡绳、导轨;导轨垂直装于机架的后部,平衡重装于导轨上,平衡绳的下端与平衡重相连接,上端缠绕在天轮上,天轮转动带动平衡绳拉动平衡重沿导轨上下移动;提升绳的上端缠绕在天轮上,下端通过悬绳器与油杆相连接。

[0014] 进一步地,天轮外圆周的中心线上等距安装若干个滚子体;滚子体与凸轮的沟槽啮合。

[0015] 进一步地,凸轮的后端固定空心轴法兰;空心轴法兰的空芯轴中装有推拉力轴承,其芯轴后端插入管式法兰固定座中,并将销轴式力传感器横向插入芯轴和法兰固定座对应的孔中,销轴式力传感器承受凸轮的推拉力,销轴式力传感器直接测出电机输出载荷,油井的杆柱载荷已被平衡重抵消,缩小测量范围使功图更精准,自动控制更可靠;空心轴法兰的空心轴外装径向定位轴向游动的滚子轴承,并将滚子轴承装入双向轴承座中;凸轮的前端固定花键轴法兰,花键轴法兰的花键轴插入减速轴承座上上部空芯花键输出的花键轴孔之中,减速轴承座的下部输入轴上装同步带大带轮,通过同步带和永磁同步制动电机的小带轮相连接。

[0016] 进一步地,制动电机为永磁同步制动电机,与装有PLC工业控制器、变频器和固态继电器的电控箱保持电连接。制电动机得电正时通过同步带减速轴承座驱动凸轮转动,凸轮上的沟槽中啮合的滚子沿凸轮轴线方向位移带动天轮旋转,通过提升绳悬绳器拉动油杆及抽油泵上行,而平衡重助力电机下行,到上死点自动停机延时,电机反转油杆下行,而平衡重上行,运行全过程由高效全自动抽油方法的测试与控制软件完成。

[0017] 进一步地,机座为高度大于1.2M的矩形围墙式整体钢筋混凝土结构,其中部空间便于平衡重直接落于地面,减轻机座的重量,平衡重从中间可落到地面,防止几吨重的平衡重撞击机座造成整机倾倒的严重后果;高度大于1.2M相对降低机架高度,既取代了大型钢底盘使整机高稳定性更高又是最安全的防护栏。

[0018] 进一步地,机座前端底部前凸,高度等于井口土台高度,方便井口人员作业并使整机承重重心前移保障整机前后稳定性。

[0019] 进一步地,控制系统包括:装于机座上的测控柜,装于机架上的制动电机,装于导轨上的原点开关、高点开关、低点开关,以及视频监控、照明及地下电源;上述设备与测控柜保持电连接,测控柜中有高性能工业控制器PLC、变频器、固态继电器、数字电源、人机界面触摸屏和网络信息传输构成的远程自动测控系统及交流接触器启、停按钮构成的手动控制系统及各种电器计量显示仪表。

[0020] 进一步地,滚子体包括:油杯、锥形开口套、滚子锥柄轴、挡圈、滚柱、滚轮和防水盖;滚轮套装于滚子锥柄轴的外部,在二者之间还装有滚柱;滚柱的上部通过挡圈进行封挡定位;滚子锥柄轴的上部套装有锥形开口套、在锥形开口套上部的滚子锥柄轴上装有平垫和弹簧垫,通过螺帽封装;在滚子锥柄轴的上部装有油杯与滚子锥柄轴内部相通;滚子体的底部装有防水盖,将滚子锥柄轴与滚轮之间的缝隙封闭;滚轮与挡圈之间装有油封。

[0021] 进一步地,滚轮的外壁为锥形体结构,顶部圆周做倒角处理,后端无锥度。

[0022] 进一步地,抽油机工作冲程8M,最大冲程9.5M,油杆标准长8M,抽油机把油杆和使用的杆式泵提到地面无论提升高度和负载都是轻松的,只要自动控制换为手动控制,放下油杆和平衡重,把提引环挂在悬绳器上,井口有垫叉两个小工具,三个人就能把杆式抽油泵提出到地面,提升时随负载的减小还可以用变频器升速。优选8M,因为小于8M会使油杆接箍对油管产生局部磨损,大于8M会造成局部重复磨损,抽油机设计最大冲程9M,必要时可提出油杆将管式双作用泵的活动易损的柱塞部分和整体杆式抽油泵提到地面进行检泵作业。

[0023] 工作原理:手动控制将油杆提到上死点,平衡重在下将原点开关打开转自动运行停机换向延时,等双作用的下泵充满,时间到自动启动油杆下行,这时,下泵出油上泵开始进油,双作用泵下泵出油是靠油杆重力压柱塞做功,这时电机反转助力油杆上拉平衡重,油杆到下死点自动停机换向延时等上泵充满,控制器根据下行程测出的泵的充满值算出产油量和延时时间,运算下一冲程下行的延时时间,时间到自动启动上行,这时,上泵出油下泵进油,平衡重助力电机拉动油井的最大载荷上行,到上死点停机换向延时,控制器测出上行时的充满值和产油量,同时根据上行的停机时间计算出下一个上行时等待时间,如此循环进行,用停机延时的时间长短自动适应油井的产量高低。作业需要泄油时只要由自动转成手动控制将油杆座到底就泄油,可进行正洗管杆,必要时可做一些简单调整和准备可把双作用泵的易损活动柱塞部分或杆式泵提到地面检泵作业之后把泵提到原位转自动运行。

[0024] 较现有技术相比,本发明具有以下优点:

[0025] 1、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,通过将滚子凸轮直驱传动机构用在等泵充满再运转的智能抽油机上起到决定性的核心作用,它直接驱动天轮的外圆,彻底消除芯轴的转矩,彻底消除对冲程的限制,冲程大小取决机架的高度,可按工作需要最优选取。旋转惯性力也直接作用到天轮的外圆上,速比又大作用到电机上的惯性微不足道,传动比大,冲数每分钟0.75次,有效抽油冲程7.5M,最大冲程9M,抽油机可任意停机制动延时和及时启动运转为等泵充满再运转的抽油机提供决定性的条件;

[0026] 2、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其销轴力传感器装在推拉力的专用芯轴上,专测电机对滚子天轮的推拉力,抛开了油井载荷和平衡重,缩小测量范围,提高测试精度,平衡重的配装重力是已知的,测试量加平衡量等于上冲程时的油井载荷,也是最大载荷,而平衡量减去测试量是油井下冲程载荷,同时,也显示油井最小载荷,精准测试油井载荷意义重大,可得出功图、产量、泵效及根据泵效高低自动设定下一冲程的停机延时时间,是保障高效全自动抽油的关键。检测、校对、拆装方便,故障率很低可保持长期无故障运转,现有技术在悬绳器装传感器因电源问题只能定期间断测试包括无线传输的也不能长期实时测试,更不能达到全自动控制;

[0027] 3、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其电机为永磁同步制动电机,其传动带为圆弧齿同步带,传动全过程无滑动,永磁同步电机有严格的转速同步性运行前实

测单位时间位移量,然后用实测时间位移量取代位移传感器进行功图测试单位时间再到载荷传感器上读取一个载荷值,把时间的位移值和载荷值标在直角坐标上就是抽油泵的示功图,达到直接数字化测试。实践看出在野外抽油机上的温度可达 $+70^{\circ}\text{C} \sim -35^{\circ}\text{C}$,长年的风吹雨淋日晒,任何传感器都达不到长期实时安全运行的要求,只有PLC的时间控制是最可靠的。把抽油机做到稳定的匀速运动再用时间变量取代位移变量;

[0028] 4、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其减速轴承座是加大的,轴承座中加一对渐开线圆柱齿轮,速比2.5,中心距140mm,输出轴在上,为空芯花键轴,输入轴在下,转速很低输入只有300转,采用脂润滑。由于凸轮上部是天轮,前部是上下运动的悬绳器,空间有限,只好把前部轴承座改为小型重载的减速器使输入轴下移140mm的空间安装大带轮同时也降低同步带速比达到最优4.8的速比。还使电机升到4极1500转,降低成本,提高传动功率;

[0029] 5、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其机架是轴心受压格构式带中间支承变截面压杆、正面为A字形侧面两端对称缩小爬梯式缀条,底端与基础绞接,顶端自由,由一对可旋转伸缩的支承杆调整天轮前后移位固定,是典型机架,美观匀称、承载大、重量轻、抗弯、抗扭、调整方便自由,即能大冲程抽油机又能检泵作业,应用广泛,几乎所有抽油井都可以统一使用;

[0030] 6、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其支撑杆的伸缩可带动天轮前后移动,向后移动是可移动60-100cm,让出前部位置,便于修井作业让位;结构简单、操作仿版、牢固可靠;

[0031] 7、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其基础为矩形,围墙式一体钢筋混凝土基础,保障稳定性,同时体重最小,平衡重从中间可落到地面,相对降低机架高度又避免碰撞基础生产事故,高1.2M,既是基础又是安全护栏,一体化即节省钢底盘费用,实践证明机架又最稳定;

[0032] 8、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其在可充满的核心作用下双作用又可加大冲程,大幅度加大了泵的实际排量,它突破三个关键性的效果,一是运动速度数倍的降低,绝大多数10型以下抽油机功率降到10KW以下,靠电机正反转换向轻松自由;二是大冲程直线匀速低速运动,影响功图测试的动载荷降到最低,使功图测试达到直接数字化给自动化创造了条件;三是冲数成百倍的减少,大多数井停机时间远大于运转时间,相对降低设备的工作级别,可靠性更高、寿命更长。总之,没有泵的充满就没有抽油井高效数字化网络管理方法;

[0033] 9、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其滚子凸轮直驱传动机构的滚轮由原来的圆柱滚轮改进为锥形滚轮,前端倒角,后端无锥度,凸轮槽形与滚轮锥度相配合,改进后消除了圆柱状的滚轮,在环形平面滚道上转动的爬行提高效率降低磨损、加大速比、增加凸轮槽的强度,防止了滚轮前后端头受力的破损,特别是凸轮方形槽铸模不可分,只能消失模铸造,锥形槽使模可分,变成钢模铸造,为大批量生产提供了条件。

[0034] 10、本发明提供的等泵充满再运转的智能抽油机,其10型机钢材总重6~8吨,其中平衡重4吨,采用 $\phi 90\text{mm}45\#$ 圆钢2M长,每根重100kg,是最好用、最经济的平衡重,是抽油泵接头的必用材料,残值不减,整机结构简单,一般机加工单位都可以制造,性能最高、简单易造、成本低廉。

[0035] 综上,应用本发明的技术方案解决了现有技术中的现有游梁式抽油工作效率低、采油成本高等问题。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1为本发明结构示意图;

[0038] 图2为本发明侧视图;

[0039] 图3为本发明滚子凸轮直驱传动机构结构示意图;

[0040] 图4为本发明滚子体结构示意图。

[0041] 图中:1、机座 2、机架 3、测控柜 4、平衡重 5、平衡绳 6、支撑杆 7、导轨 8、凸轮 9、天轮 10、同步带 11、制动电机 12、提升绳 13、悬绳器 14、减速轴承座 15、花键轴法兰 16、空心轴法兰 17、双向轴承座 18、销轴式力传感器 19、固定座 20、滚子体 21、滚子轴承 22、推拉力轴承 23、油杯 24、螺帽 25、弹簧垫 26、平垫 27、锥形开口套 28、滚子锥柄轴 29、档圈 30、油封 31滚柱 32、滚轮 33、防水盖。

具体实施方式

[0042] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0043] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0044] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

[0045] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。同时,应当清楚,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0046] 在本发明的描述中,需要理解的是,方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,在未作相反说明的情况下,这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明保护范围的限制:方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

[0047] 为了便于描述,在这里可以使用空间相对术语,如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等,用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是,空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如,如果附图中的器件被倒置,则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其位器件或构造之下”。因而,示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位),并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0048] 此外,需要说明的是,使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件,仅仅是为了便于对相应零部件进行区别,如没有另行声明,上述词语并没有特殊含义,因此不能理解为对本发明保护范围的限制。

[0049] 如图所示,本发明提供了一种等泵充满再运转的智能抽油机,机座1为长方形中空围墙式钢筋混凝土整体结构,底部前凸其高度等于井口土台高度,方便井口人员作业并使整机承重重心前移保障整机前年稳定性,整体全宽2.4M,全长3.6M,方便运输,前部横向有加重承载梁,梁上中心线两侧间距1.2M处有两个与机架绞接固定座,每个固定座四角用螺丝固定在基础的预埋件上,固定座中部左右两侧有微调升降的顶丝,底部加垫的方法保障机架左右方向的垂直度,机座1的后部两角位置有固定支承杆调整螺杆的固定座,机座1高1.2M,既保障整机的稳定性又重量最轻,同时又是最好的安全护栏,平衡重在机座中落在地面防止几吨重的平衡重撞击基础产生重大事故,同时又相对机架高度有利整要稳定,实践证明无论多大的型钢底盘都不如整体混凝土机座稳定又节省大量钢材。

[0050] 机架2从右视图看是A字架,两支脚绞接在机座1的固定座上,保障机架2左右方向的稳定性,机架2是顶端自由,轴心受压,截面不等格构式上部带支承的结构,后面有固定导轨7下增加机架2的抗弯强度,上部导轨7两侧有两支和机架2绞接的支承杆6,支承杆6两端内装有可转动伸缩的正反螺杆,下端固定在机座1后两角的固定座上,保障机架2的前后定位,转动支承杆6使两端正反螺杆伸缩可使顶端的天轮9前后移动,向后给修井作业机游动系统让位及生产时调整绳器上的油杆对正井口中心。在正常生产时机架2略向前倾1~1.5度,使平衡重4自然靠在导轨7上防止摇摆撞击使卡在导轨7上的滚轮运转平衡,关键是使支承杆6承受拉力禁止受压破坏稳定性,当修井作业天轮9向后移位机架2后倾时,油杆负载和平衡重4已经卸载,只有天轮9重量很小。机架2全部用厚壁方管铆焊加工制造,结构简单、造型美观、方便制造、成本低廉。

[0051] 在天轮9的外圆周中心线上,依芯轴线为中心,按间距80设置45个轴线,每个轴线在天轮外圆设置滚子安装孔安装45个滚子体20,在天轮9的轮毂中装有带圆锥滚子轴承芯轴,芯轴两侧用卡瓦式卡座固定在机架2的顶端,轴承设有适当预应力对应凸轮正反转驱动的轴向力,凸轮8装在滚子天轮9下部其轴线和滚子轴线在同一平面上并与芯轴保持一定中

心距,凸轮由高耐滚压磨损合金铸造,端特焊有攻丝孔法兰,其后端固定空芯轴法兰16,空芯轴外装径向定位轴向自由的NU型圆柱滚子轴承,空芯轴中装有两口受力相反的29000型推力滚子轴承,轴承中心孔装有不转动的近轴端横向有孔的芯轴,并插入固定座19中,由销轴力传感器18横穿固定,法兰空芯轴16由双向轴承座17定位,凸轮8的前端固定花键轴法兰15,从花键轴法兰15可见其上边是旋转运动的滚子体20;制动电机11是永磁同步制动电机转速1500转,总传动比540,滚子天轮传动比45, $540/45=12$,一级同步带传动比达不到12,再加上高度达不到大带轮半径,只好把前径向定位的轴承座改为减速轴承座14,很简单,只有一对渐开线柱齿轮在上的大齿轮节径 $\phi 200\text{mm}$,空芯花键轴输出,小齿轮在下节径 $\phi 80\text{mm}$,实芯输入轴齿输节径80mm,中心距140mm,速比2.5,同步带大带轮装在减速轴承座14的下位输入轴上,同步带10速比为4.8, $4.8*2.5*4.5=540$,各段减速都处在最优状态,采用同步带14M,传动基准额定功率35KW,,实际配套功率7.5KW,工况系数4.75,绝对的可靠运行,大带轮由同步带10与制动电机11连接,制动电机11为配套制动器和温度传感器的永磁同步电机,制动电机11与测控箱3保持电连接,测控箱主要由微电脑PLC工业控制器、变频器、固态继电器及网络通讯和人机界面、数字电源等电子测控电器。

[0052] 将回馈为两根的平衡绳5中间挂在天轮9最顶端靠两边档绳板的绳挂上,下端两个绳头分别接在平衡重4中部凹横底的固定接头上,制动电机11正反转使天轮9转两周平衡重,中部的凹槽通过天轮9后部弓形段升到最高点,再将提升绳12回馈两根将中间的弯绳段挂在天轮9顶端靠滚子安装座的钢绳座上,将下端的两绳头固定在悬绳器13的两侧穿绳孔中,再把油杆固定在悬绳器13的中心孔中,对好防冲距,给制动电机11反向电源,平衡重4向下助力制动电机11向上拉动油杆上行,到上死点停机延时,到时然后再反向给电启动油杆下行助力制动电机11拉动平衡重4上行进行不断的上下死点停机延时再启动运转。自动运行是靠高效全自动抽油方法的测控软件根据测得泵的充满状态自动确认延时时间长短自动运行的。

[0053] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

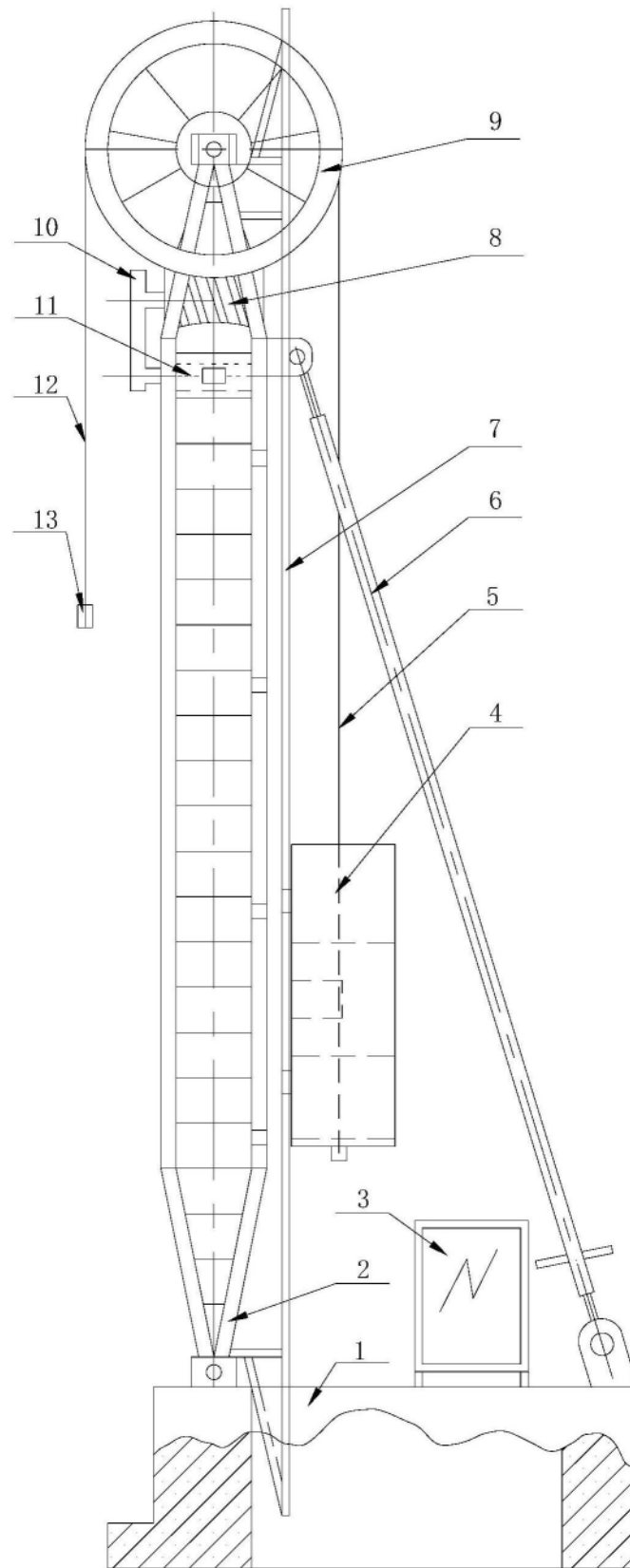


图1

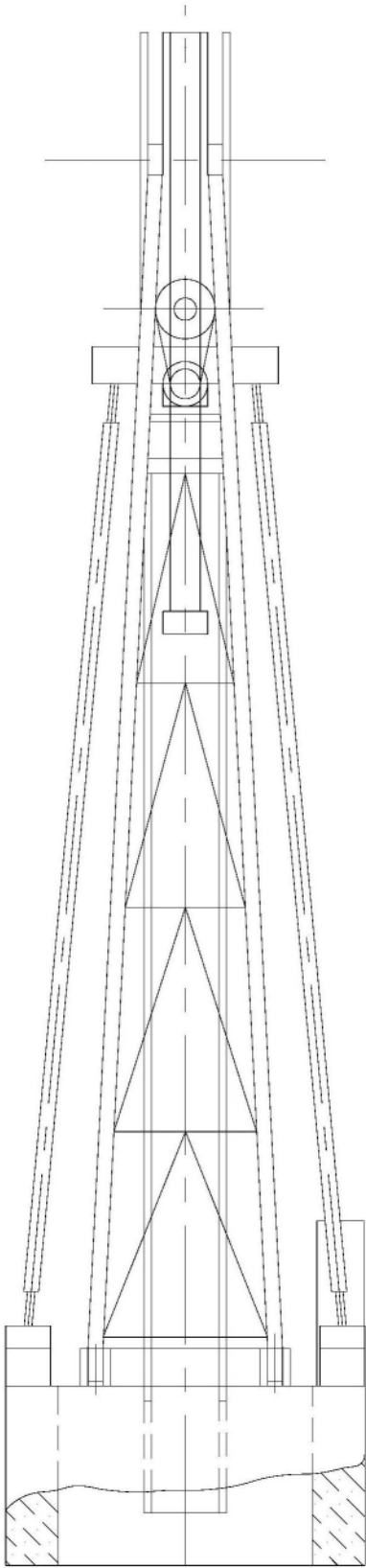


图2

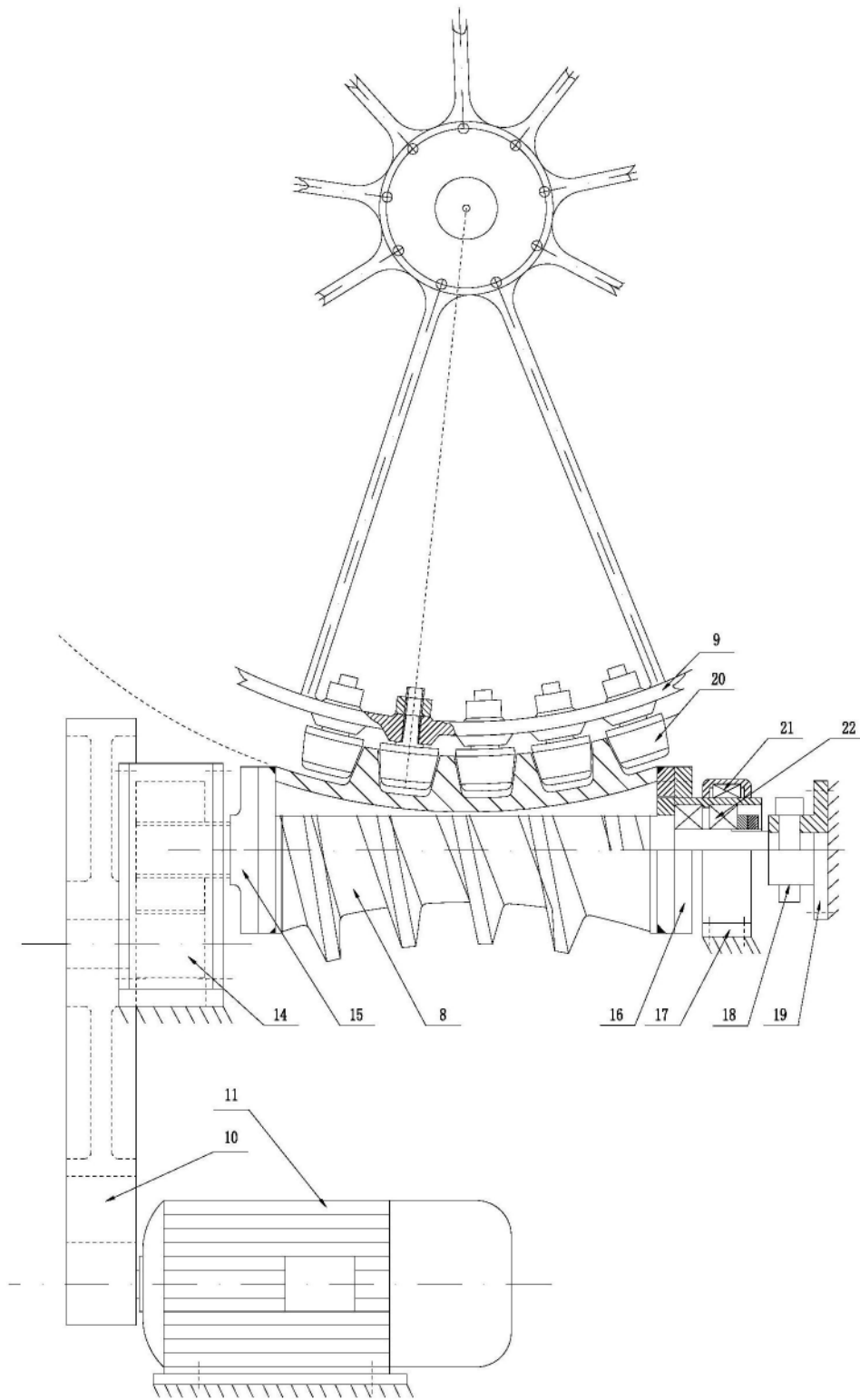


图3

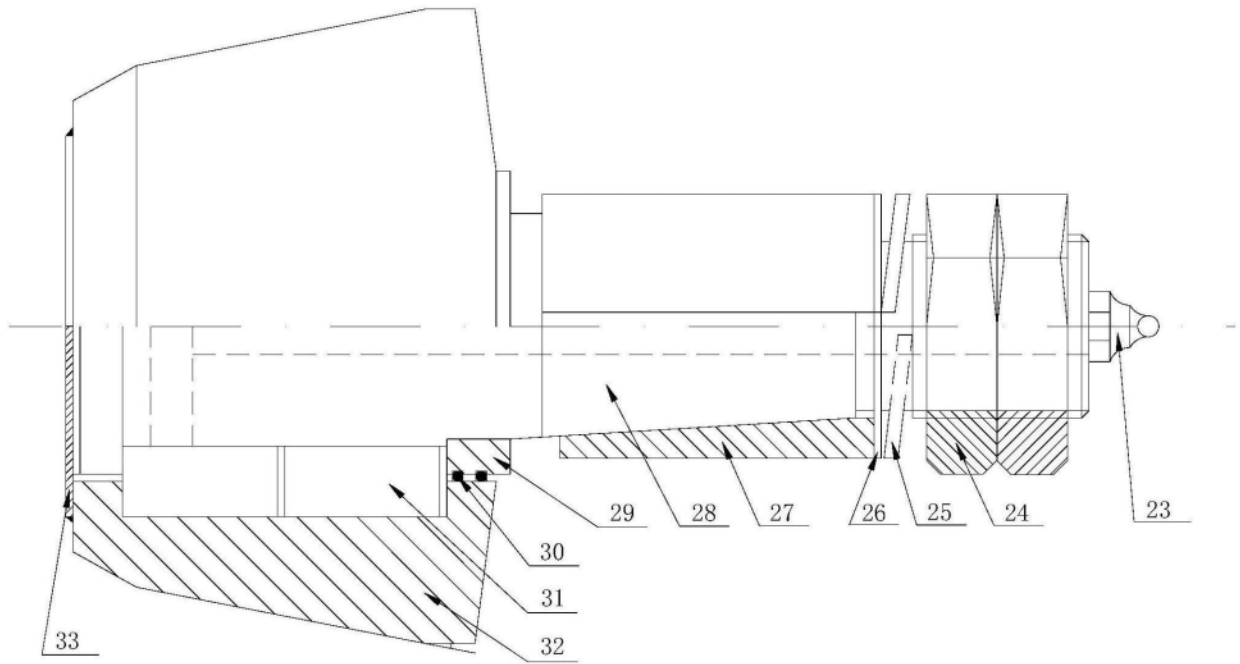


图4