



[12] 发明专利申请公开说明书

[21]申请号 92108954.6

[51]Int.Cl⁵

F04B 47/02

[43]公开日 1994年2月23日

[22]申请日 92.8.4

[71]申请人 郑亚华

地址 224700江苏省建湖县建湖镇建西路
144-31号

共同申请人 李生湖

[72]发明人 郑亚华 李生湖

F04B 47/14

说明书页数:

附图页数:

[54]发明名称 塔吊式抽油机

[57]摘要

塔吊式抽油机,属油田油井杆式抽油机械。为针对现行包括传统游梁往复抽油机冲程不足、能耗物耗大的缺陷而提出的设计方案,主要通过配重平衡构造实现了增程、节能、节料,塔架以及相应的控制系统又解决了冲程及调程、调冲数和调速。该机适应性、调节性强、装拆方便,可广泛作为直井、斜井和类似情况的井口装置。

权 利 要 求 书

1、塔吊式抽油机，包括抽杆滑轮(2)、缓冲反弹装置(4)、前导轨(5)、牵引缆(6)、承冲器(7)、悬绳器(8)、抽油杆(9)、配重滑轮(10)、上缓冲反弹装置(11)、上电控装置(12)、配重装置(13)、后导轨(14)、安全索(15)、下电控装置(16)、下缓冲反弹装置(17)、液压升降装置(18)、防护栅(19)、调速电机(20)、卷扬减速机(21)、刹车装置(22)、电控柜(23)、以及对中滑轮(3)等在塔架(1)上组合成各系统构成。

其中：包括塔架(1)、调速电机(20)、液压升降装置(18)、上下电控装置(12)(16)、上下缓冲反弹装置(11)(17)和缓冲反弹装置(4)等构成长冲程和调冲程、调冲数、选速系统；抽油杆(9)和配重装置(13)经牵引缆(6)连接，经滑轮(2)、(10)和卷扬减速机(21)等构成重力平衡系统；调速电机(20)、电控柜(23)、上下电控装置(12)(16)构成电路控制系统；调速电机(20)、卷扬减速机(21)、缓冲反弹装置(4)(11)(17)组成动力和双向启动系统，以及牵引缆(6)和滑轮(2)(10)、卷扬减速机(21)构成的传动系统；与调速电机(20)相连接的上下电控装置(12)(16)以及刹车装置(22)构成动力控制系统；安全索(15)、液压升降装置(18)、防护栅(19)、承冲器(7)等组成断杆、断索情况下对抽油杆(9)、牵引缆(6)、配重装置(13)的安全保护系统；对中滑轮(3)实施对抽油杆(9)的矫正。

其特征在于：塔架(1)一侧由下而上装配前导轨(5)、缓冲反弹装置(4)、对中滑轮(3)、抽杆滑轮(2)；另一侧由上而下装配配重滑轮(10)、上缓冲反弹装置(11)、后导轨(14)、配重装置(13)、安全索

(15)、下缓冲反弹装置(17)、液压升降装置(18)和防护栅(19)，上电控装置(12)、下电控装置(16)分别安装在上、下缓冲反弹装置(11)(17)的前档板上，安全索(15)一端与塔身连接、另一端和配重装置(13)底部相连；调速电机(20)、卷扬减速机(21)、刹车装置(22)、电控柜(23)安装在塔架(1)底部。牵引缆(6)一端经悬绳器(8)与抽油杆(9)相连、悬绳器(8)上方置承冲器(7)，牵引缆(6)并依次经过缓冲反弹装置(4)、对中滑轮(3)、抽杆滑轮(2)、卷扬减速器(21)、配重滑轮(10)、上缓冲反弹装置(11)，另一端和配重装置(13)相连。

2、根据权利要求1，所述之塔吊式抽油机，其特征在于：对中滑轮(3)由滑轮(24)、滑轮支架(25)、涡杆手轮(26)、伸缩支架(27)、底座(28)等组成。滑轮支架(25)的叉形端为滑轮(24)支承座，中部设支承轴孔与伸缩支架(27)连接，圆弧状末端为涡轮与涡杆啮合；伸缩支架(27)叉形底部置涡杆，园柱伸缩端外侧下部设长槽与底座(28)长槽经销连接，并设螺纹孔与底座定螺杆连接；底座(28)设螺孔与塔架连接。

塔吊式抽油机

本发明为塔吊式抽油机，一种石油机械杆式采油设备。

公知，油田非自喷井采油手段，主要依靠游梁杆式抽油机提取，该“抽油机的产生和使用已有一百多年的历史。目前苏联有4万多台，美国有40多万台，我国有3万台左右。为了适应油田开采中、后期油井含水不断上升，动液面不断下降的情况及某些油田增加产层深度的要求，目前下泵深度正在不断增加。对于有杆抽油设备，柱塞的冲程损失正比于下泵深度，而为了补偿这种冲程损失，就有赖于加大抽油机的冲程长度。

从采油工艺角度出发，增加冲程长度可提高抽油泵的充满系数和排量系数，能减少悬点冲次，延长抽油机的使用寿命。但为增加冲程长度，抽油机整机高度、重量都要增加。一般游梁式抽油机悬点最大冲程不大于4.2米，这样就限制了抽油机在长冲程上的应用。

长期以来，许多石油科技工作者一直致力于游梁式抽油机的增程研究，以期获得游梁式抽油机在长冲程或复杂井况上的应用。一般是对常规游梁抽油机增程改造，在保证较好经济技术性能的前提下，努力增加冲程长度，如绳索滑轮式长冲程抽油机，蛋形驴头式抽油机，大轮式抽油机，异形游梁式抽油机和长冲程抽油机等。目前，我国部分油田和科研机构正在研制生产一种新型抽油机——增程式游梁抽油机。这种抽油机是在常规型抽油机的基础上进行适当改造，在较小增加抽油机重量和减速箱曲柄扭矩的情况下，使抽油

机冲程长度增加。”如“对CYJB—3—48B抽油机进行增程改造，可使悬点冲程长度由 $S_{max}=3m$ 增至4.2m，对CYJ12—4.2—73HB抽油机进行增程改造，可使 $S_{max}=4.2m$ 增至4.8m”（摘自CN21—1090《石油知识》1991/2、P20“游梁抽油机的增程改造”）。此外，从石油工业出版社《采油手册》(P137—146，表2—1“国产抽油机的技术规范表”、表2—2“国产抽油机传动部份表”、表2—4“国外抽油机技术规范”)获知：国产CYJ型2700—3300mm冲程抽油机的重量、功率、冲程的平均比值为5.1(T)；8.3(KW)；1(m)，其中CYJ10—3312达5.6；8.48；1；国外UP系列抽油机重量和冲程的平均比值为6.06；1、CK系列抽油机重量和冲程的平均比值为6.28；1。

从上，不难看出：游梁式有杆抽油机提高抽油效率的主要措施为提高冲程长度，但相应抽油机的高度、重量都要增加（其中还不完全包括井深因素），从而限制了该型机向长冲程发展的趋势。因此，现实需要客观提出：有没有能有效地提高冲程长度和降低冲程、重量、动力的比值指数的杆式抽油机？

为此，本发明提出塔吊式抽油机，以实现有效提高冲程并降低冲程和重量、动力的比值的目。

本塔吊式抽油机，是由抽杆滑轮(2)、对中滑轮(3)、缓冲反弹装置(4)、前导轨(5)、牵引缆(6)、承冲器(7)、悬绳器(8)、抽油杆(9)、配重滑轮(10)、上缓冲反弹装置(11)、上电控装置(12)、配重装置(13)、后导轨(14)、安全索(15)、下电控装置(16)、下缓冲反弹装置(17)、液压升降装置(18)、防护栅(19)、调速电机(20)、卷扬减

速机(21)、刹车装置(22)、电控柜(23)等在塔架(1)上组合成各系统构成,其中:包括塔架(1)、调速电机(20)、液压升降装置(18)、上下电控装置(12)(16)、上下缓冲反弹装置(11)(17)和缓冲反弹装置(4)等构成长冲程和调冲程、调冲数、选速系统;抽油杆(9)和配重装置(13)经牵引缆(6)连接,经滑轮(2)、(10)和卷扬减速机(21)等构成重力平衡系统;调速电机(20)、电控柜(23)、上下电控装置(12)(16)构成电路控制系统;调速电机(20)、卷扬减速机(21)、缓冲反弹装置(4)(11)(17)组成动力和双向启动系统,以及牵引缆(6)和滑轮(2)(10)、卷扬减速机(21)构成的传动系统;与调速电机(20)相连接的上下电控装置(12)(16)以及刹车装置(22)构成动力控制系统;安全索(15)、液压升降装置(18)、防护栅(19)、承冲器(7)等组成断杆、断索情况下对抽油杆(9)、牵引缆(6)、配重装置(13)的安全保护系统;对中滑轮(3)实施对抽油杆(9)的矫正。

据上,本发明是通过——在塔架(1)上部一侧由下而上装配前导轨(5)、缓冲反弹装置(4)、对中滑轮(3)、抽杆滑轮(2),另一侧由上而下装配配重滑轮(10)、上缓冲反弹装置(11)、配重装置(13)、后导轨(14)、安全索(15)、下缓冲反弹装置(17)、液压升降装置(18)和防护栅(19),上电控装置(12)、下电控装置(16)分别安装在上、下缓冲反弹装置(11)(17)的前档板上,安全索(15)一端与塔身相连、另一端和配重装置(13)底部相连;塔架(1)内底部安置调速电机(20)、卷扬减速机(21)和刹车装置(22)以及电控柜(23)。上述装配完成后,牵引缆(6)一端经悬绳器(8)和抽油杆(9)相连、悬绳器上方置承

冲器(7)，另一端依次经过缓冲反弹装置(4)、对中滑轮(3)、抽杆滑轮(2)、卷扬减速器(21)、配重滑轮[10] (穿过上缓冲反弹装置(11)、上电控装置(12)]和配重装置(13)相连，接通调速电机(20)、电控柜(23)和上下电控装置(12)(16)电路——实现的。

本发明构造的基本机理：

平衡——抽油杆和配重装置平衡配重。

运动——卷扬减速机双向驱动。

冲程、冲数——通过液压升降装置调节上下电控装置距离并相应调节缓冲反弹装置位置。

速度——选择电机输出速度。

本发明的优点：

一、配重平衡和节能

杆式抽油，主要存在抽油杆重量、油柱重量在上行和下行增消变化的矛盾，游梁抽油机的克服手段为旋转平衡块和配置平衡板。由于平衡块为园周运动，因而其产生的平衡作用重力，存在水平值最大、垂直最小的周期波动；另平衡板受动力臂弧状运动作用，和抽杆的直线运动也构成平衡重力的减性变化；所以，为满足抽油杆、油柱和平衡块、平衡板“二力的平衡”条件，只能借助超出实际需要的输出动力，硬性使平衡块产生较大的惯性力作为补偿。

本发明的优点，运用滑轮等臂杠杆机理，配以与抽杆相同运动形式、方向的重量实现“二力的平衡”，以此使动力输出仅考虑对油柱重量做功(并解决其增消变化)，极大程度上实现了节能和实用。

二、任意冲程和调程、调冲以及调速

游梁抽油机的基本构造为刚性一类杠杆，所以受“绕固定点作轴线转动条件”的限制，其冲程长度“由轴线转动角决定”。长冲程必须大转动角——整机高度高，动力臂弧度增大、杆砣效应减性差异增大，平衡块直径加大、周期波动的幅度增大——从而限制了长冲程的发展。

本发明主要采用(改变动力方向的)定滑轮等臂杠杆——抽油杆和配重块同向运动——冲程的长度取决于滑轮所处位置所允许的最大提升高度决定。所以确立滑轮位置是容易的，因而，最大冲程的选择就完全带有适应需要的随机性。同时，调速前提下的定额(定速、定扭矩)双向输出，额定时间输出线速度不变，从而由升降装置调节配重装置的冲程距离(并经上、下电控装置控制电机输出转换)，即可达到任意选择冲程长度和成反比的冲数。通过任意调程、调冲和选速，为采油效率的优选提供了必要的保证。

三、实现了降低重量、功率和冲程的比值

从上得知，2100冲程长度以上的游梁机，平均比值：CYJ型5.1T: 8.3KW: 1m, UP型6.1T: 1m, CK型6.3T: 1m.

本发明机型，依据下井杆重平衡配备配重块，依据油柱重配备动力和平衡配重，依据抽杆、配重块、油柱等总负荷设计塔架强度，依据最大冲程设计塔架高度，从而，除必要的安全系数外，准确、切实、可靠。据测算，按井深1500m、井径1"、10m冲程配备的本机型机，总重量约12T、总功率约10KW，比值约为1.2: 1: 1。如是说，

从根本上实现了增程、节能、节材的目的。

四、广泛的适应性

由于本机型特定的配重随机性、冲程任意性特点，可应用于各种不同冲程、井深和速度的井口，增加变角滑轮可适用于斜井。

本发明详见附图和图面说明：

附图1为塔吊式抽油机总装侧面，图2为对中滑轮剖面。

图1—2中，(1)—塔架，(2)—抽杆滑轮，(3)—对中滑轮，(4)—缓冲反弹装置，(5)前导轨，(6)—牵引缆，(7)—承冲器，(8)—悬绳器，(9)—抽油杆，(10)—配重滑轮，(11)—上缓冲反弹装置，(12)—上电控装置，(13)—配重装置，(14)—后导轨，(15)—安全索，(16)—下电控装置，(17)—下缓冲反弹装置，(18)—液压升降装置，(19)—防护栅，(20)—调速电机，(21)—卷扬减速机，(22)—刹车装置，(23)—电控柜，(24)—滑轮，(25)—滑轮支架，(26)—蜗杆手轮，(27)—伸缩支架，(28)—底座。

结合附图：

塔架(1)—由塔顶、塔身、底座三部分构成。塔顶为固定抽杆、配重滑轮(2)(10)的支架；锥形塔身由高2m左右的多级平截长方锥体角钢框架叠合连接(既方便运输又适应所需角度的组装)，塔身一侧由下而上装配副导轨(5)、对中滑轮(3)，另一侧由上而下装配上缓冲反弹装置(11)和(配重装置(13)滑行、升降装置(18)移位的)导轨(14)；底座装配扬减速机(21)、变速电机(20)、电控柜(23)并与塔基连接。

抽杆滑轮(2)、配重滑轮(10)——为带轴承的固定轴定滑轮。

对中滑轮(3)——是矫正装机误差、保证抽油杆沿井口轴线直线运动的重要元件，如图2，它由滑轮(24)、滑轮支架(25)、 蜗杆手轮(26)、伸缩支架(27)、底座(28)等组成。滑轮支架(25)的叉形端为滑轮(24)支承座，中部设支承轴孔与伸缩支架(27)连接，圆弧状末端为蜗轮与蜗杆啮合；伸缩支架(27)叉形底部置蜗杆，圆柱伸缩端外侧下部设长槽与底座(28)长槽经销连接，并设螺纹孔与底座定螺杆连接；底座(28)设螺孔与塔架连接。该对中滑轮(3)通过底座定螺杆旋转驱动伸缩支架(27)直线移动，通过蜗杆手轮(26)驱动蜗杆、蜗轮，使滑轮支架(25)以支承轴为园心作园周运动。

缓冲反弹装置(4)(11)(17)——由装置底座固定弹簧构成。底座分连接在塔身上的固定式(11)和按装在导轨上的移动式(4)、(17)，底座设前档板和后档板，(4)(11)后档板中心设牵引缆穿过孔并包括(17)设有弹簧固定结构，(4)(11)(17)前档板中心设弹簧穿过孔，(11)(17)弹簧孔外侧均布有转换开关等电器元件位置，另移动的(4)(17)底部设有与导轨槽钢的夹持固定结构。

前后导轨(5)(14)——均由两根槽钢对槽组成，底部铰接在塔架上，上部设置缓冲反弹装置(4)、(17)和配重装置(13)。

承冲器(7)——悬绳器(8)上方两片夹持在牵引缆(6)上的呈“T”形的金属件，其法兰顶端直径略大于弹簧，承冲器(7)与缓冲反弹装置配合，其作用为克服抽油杆(4)加速度失控反冲作用力，其二为限制断杆现象的抽索行为，其三为配合行程控制。

电控装置(12)(16)——为多个开关元件在(11)、(17)的前档板弹簧外侧相对应组成的开关阵,经由配重装置两端触碰产生电路闭、合行为引导电控柜(23)驱动电机双向运行。

配重装置(13)——为带滚轮吊架和固定在吊架上的数个配重铸块构成。吊架呈“中”字形,吊架管子中轴两端均设有法兰形园盘(内径小于弹簧内径,外径大于开关阵外径)、管轴中孔内设横轴连接牵引缆,“中”字形吊架框内并设置支撑斜梁,以保证框架的稳定性,三竖框平行并上下等分钻孔攻丝连接配重铸块,吊架与导轨等宽的两边框上下各置一组对夹导轨的滚轮,导轨面上的滚轮为车轮形,配重铸块为等尺扁平梯形、其中心及两梯边加工螺栓孔。

安全索(15)——为钢丝绳,一端固定在塔身中部,一端和配重装置吊架底部连接,其长度按最大冲程长度或根据限定长度而定,主要为防止断杆、断索现象构成配重装置失衡下落造成破坏。

液压升降装置(18)——为调程调冲数的主要设备。由拉杆天线式液压套缸组成,该装置底部固定在基座上,顶部顶住缓冲装置后档板,通过液体充满量伸出多级套缸推动缓冲装置移位。其底部一侧设安全阀,当配重装置下行,质量超过额定数值时(即断杆断索行为),该安全阀即放液使缓冲装置和升降装置降位达到缓冲和保护。

主要系统:

冲程,调冲程、调冲数、调速系统——上下缓冲反弹装置(11)(17)[包括相应的缓冲反弹装置(4)与承冲器(7)]间允许的距离,决定

最大冲程；直接往复双向驱动线速度原则不变，通过主要由液压升降装置(18)改变下缓冲反弹装置(17)位置、相应调整缓冲反弹装置(4)位置，则配重装置(13)行程缩短、相应冲数增加；当冲数过快或过慢，可通过改变调速电机(20)速度选速。

重力平衡系统——主要由牵引缆(6)两端连接配重装置(13)和抽油杆(9)、中间经滑轮(2)(10)和卷扬减速机(21)构成等臂杠杆平衡而成，配重总重量原则等于抽油杆重量加 $1/2$ 理论油柱重量(解决油柱重力差异造成动力输出失衡的影响)。

动力和换向启动系统——调速电机(20)驱动卷扬减速机(21)经牵引缆(6)带动配重装置(13)双向运行，单向运行中的配重装置(13)，首先压缩缓冲反弹装置(11)或(17)上的弹簧至适当限度，接着触发电控装置(12)或(16)引导调速电机(20)停止和换向运动，换向时受压的弹簧产生张力——该张力既要克服配重装置(13)运行突然中止产生的冲力，还要在换向启动时助推。

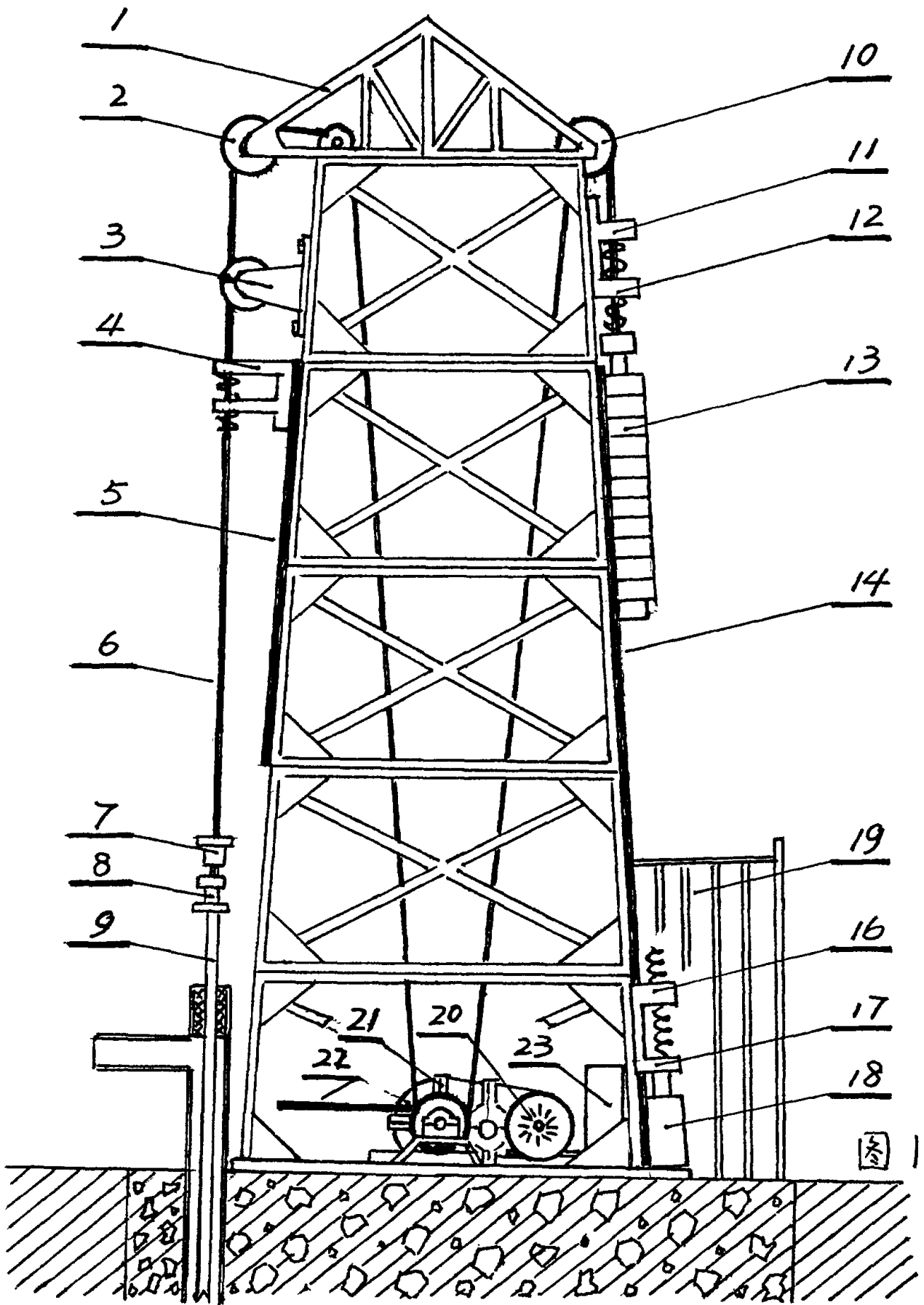
安全系统——为可预见机械故障的保护措施：发生抽油杆(9)断杆情况，由承冲器(7)与缓冲装置(4)配合阻止牵引缆(6)抽脱；断杆和断缆情况引起的配重装置(13)突然失衡下落，一方面通过安全索(15)限制配重装置(13)下落极限，并通过液压升降装置(18)的安全阀降压缓冲。作为进一步防范措施，在塔架配重一侧设防护栅(19)。

综上，本塔吊式抽油机，通过等臂杠杆机理扩大了冲程，通过配重解决了平衡，在解决冲程和平衡的基础上，实现了任意调程和调冲数以及调速，并有严谨的安全保护措施，在极大程度上实现了

节能和节约整机材料。作为杆式抽油机的更新换代产品，可广泛适用于直井和斜井。

本发明实施例，参考以上主要说明及附图。

说明书附图



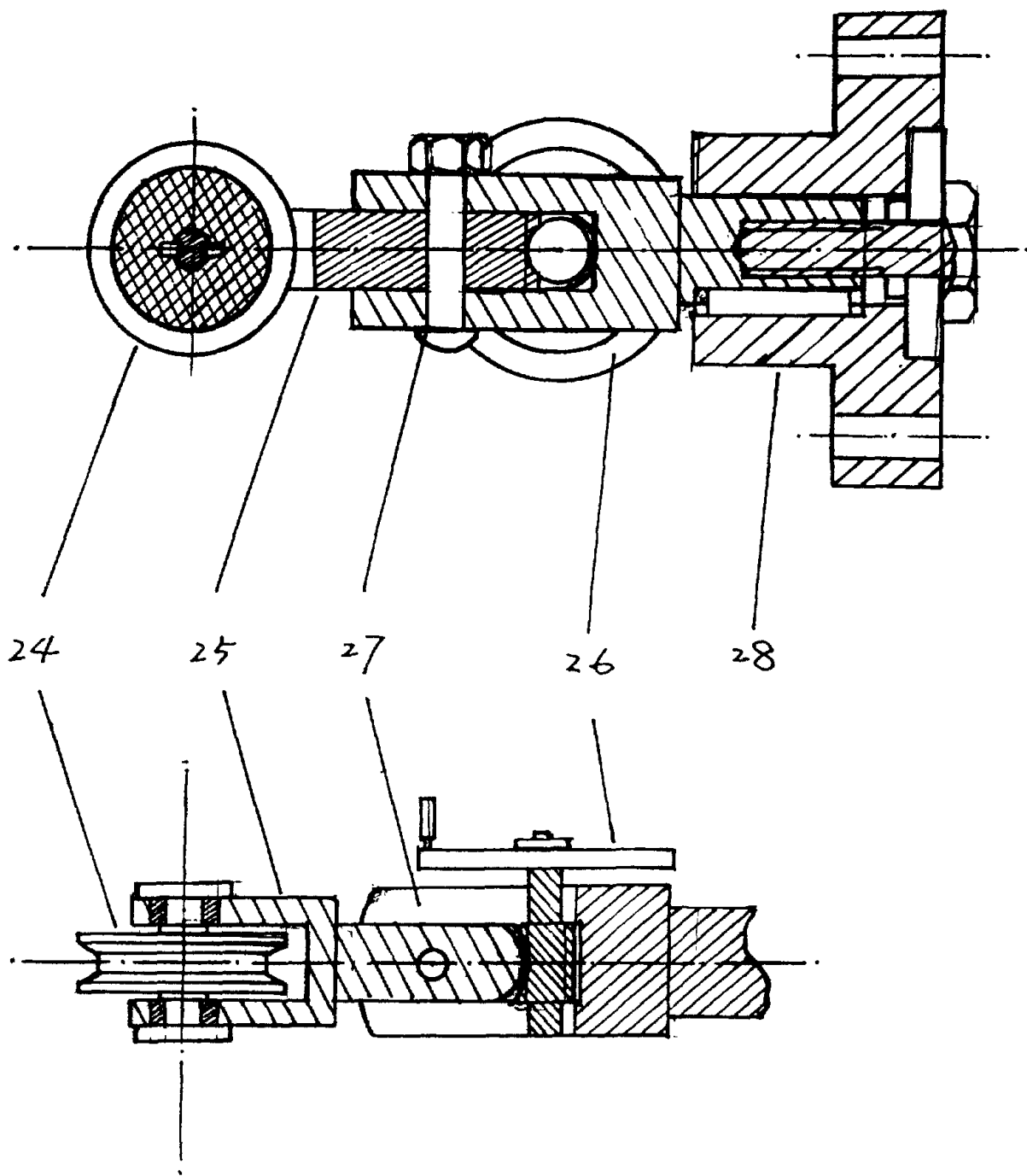


图 2