



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111021995 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 28

(21) 申请号 201911312792.5

(22) 申请日 2019.12.18

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111021995 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(73) 专利权人 中国石油天然气股份有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号中国石油大厦

(72) 发明人 晏耿成 程颢 王林平 郑刚
魏立军 张倩 王曼 刘一山
冯建设 赵珍珠

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200
专利代理师 马贵香

(51) Int.Cl.

E21B 43/00 (2006.01)

E21B 43/34 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104074494 A, 2014.10.01

CN 105114043 A, 2015.12.02

CN 201412129 Y, 2010.02.24

CN 211666694 U, 2020.10.13

US 2018320492 A1, 2018.11.08

审查员 任淑杰

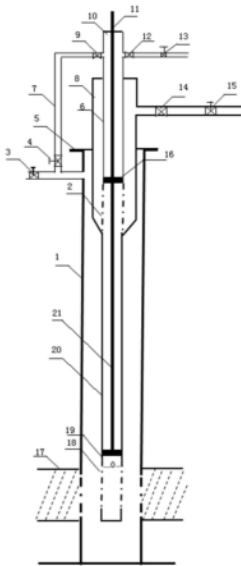
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种机抽排水采气井口增压工艺管柱

(57) 摘要

本发明属于气田增产设备技术领域,公开了一种机抽排水采气井口增压工艺管柱,包括自上而下依次设置且密封连接的内工作筒、外工作筒和套管;套管靠近外工作筒的一端上设置与内工作筒内部连通的连通管线,连通管线上设置第一单向定压阀;内工作筒上设置排气管线,排气管线上设置第二单向定压阀;外工作筒上设置排水管线,排水管线上设置第三单向定压阀;套管内部设置下眼管、抽油泵和油管,外工作筒内部设置上眼管,油管内部设置抽油杆,内工作筒内部设置活塞和光杆。通过井下抽油泵机抽排水,井口通过内、外工作筒加压采气,实现气液分离,采出井筒积液有利于地层出气,同时减少地面气液分离装置,提高低产气量高产水气井生产效率和利用率。



1. 一种机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,包括自上而下依次设置且密封连接的内工作筒(6)、外工作筒(8)和套管(1);内工作筒(6)一端位于外工作筒(8)内部,外工作筒(8)一端位于套管(1)内部;

套管(1)靠近外工作筒(8)的一端上设置与内工作筒(6)内部连通的连通管线,所述连通管线上设置第一单向定压阀(9),内工作筒(6)上设置排气管线,排气管线上设置第二单向定压阀(12),外工作筒(8)上设置排水管线;排水管线上设置第三单向定压阀(14);

套管(1)内部设置下眼管(18)、抽油泵(19)和油管(20),下眼管(18)依次连接抽油泵(19)、油管(20)和外工作筒(8);外工作筒(8)内部设置上眼管(2),上眼管(2)一端连接外工作筒(8)与油管(20)连接的一端的内壁,另一端连接内工作筒(6);

油管(20)内部设置抽油杆(21),内工作筒(6)内部设置活塞(16)和光杆(11);抽油杆(21)一端连接抽油泵(19)的内柱塞,另一端穿过上眼管(2)与活塞(16)一侧连接,活塞(16)另一侧连接光杆(11)一端,光杆(11)另一端伸出内工作筒(6),且与内工作筒(6)端部气密连接;

所述外工作筒(8)位于套管(1)内部的一端端部设置渐缩段,渐缩段端部与油管(20)和上眼管(2)均连接;

所述连通管线包括三通管线和套气进口管线(7),三通管线的第一端与套管(1)内部连通,三通管线的第二端上设置第一闸阀(3),三通管线的第三端通过套气进口管线(7)与内工作筒(6)内部连通,三通管线的第三端上设置第二闸阀(4),第一单向定压阀(9)设置在套气进口管线(7)上;

所述排气管线上第二单向定压阀(12)远离内工作筒(6)的一侧设置第三闸阀(13),排水管线上第三单向定压阀(14)远离外工作筒(8)的一侧设置第四闸阀(15)。

2. 根据权利要求1所述的机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,所述第一单向定压阀(9)和第二单向定压阀(12)与内工作筒(6)之间的管线长度小于3cm。

3. 根据权利要求1所述的机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,所述第一闸阀(3)和第二闸阀(4)均与三通管线螺纹连接,第一单向定压阀(9)与套气进口管线(7)螺纹连接,第二单向定压阀(12)和第三闸阀(13)均与排气管线螺纹连接,第三单向定压阀(14)和第四闸阀(15)均与排水管线螺纹连接。

4. 根据权利要求1所述的机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,所述光杆(11)通过盘根盒(10)与内工作筒(6)端部气密连接。

5. 根据权利要求1所述的机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,所述套管(1)通过法兰(5)与外工作筒(8)连接。

6. 根据权利要求1所述的机抽排水采气井口增压工艺管柱,其特征在于,所述内工作筒(6)与外工作筒(8)螺纹连接。

一种机抽排水采气井口增压工艺管柱

技术领域

[0001] 本发明属于气田增产设备技术领域,涉及一种机抽排水采气井口增压工艺管柱。

背景技术

[0002] 随着国内对天然气用量的增加,越来越多的低渗、超低渗气井投入生产,随着开发时间延长,气井产量降低的同时,井地层下会不定期或连续有水排出,导致气井水淹无法生产。气井排水可能是连续排水,也可能是间歇排水,间歇排水的周期和排水量也不明确;排水的形态可能是液态的,也可能是泡沫状的。

[0003] 目前采用泡排法、气举法等恢复气井生产。但是,泡排法需要不断添加泡排剂,生产成本高;气举阀故障较多,维修程序多,同时要求气量大于1000方/天,严重影响气田的正常生产和气井的利用率。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述现有技术中低渗、超低渗气井会由于排水导致水淹的缺点,提供一种机抽排水采气井口增压工艺管柱。

[0005] 为达到上述目的,本发明采用以下技术方案予以实现:

[0006] 一种机抽排水采气井口增压工艺管柱,包括自上而下依次设置且密封连接的内工作筒、外工作筒和套管;内工作筒一端位于外工作筒内部,外工作筒一端位于套管内部;套管靠近外工作筒的一端上设置与内工作筒内部连通的连通管线,所述连通管线上设置第一单向定压阀,内工作筒上设置排气管线,排气管线上设置第二单向定压阀,外工作筒上设置排水管线;排水管线上设置第三单向定压阀;套管内部设置下眼管、抽油泵和油管,下眼管依次连接抽油泵、油管和外工作筒;外工作筒内部设置上眼管,上眼管一端连接外工作筒与油管连接的一端的内壁,另一端连接内工作筒;油管内部设置抽油杆,内工作筒内部设置活塞和光杆;抽油杆一端连接抽油泵的内柱塞,另一端穿过上眼管与活塞一侧连接,活塞另一侧连接光杆一端,光杆另一端伸出内工作筒,且与内工作筒端部气密连接。

[0007] 本发明进一步的改进在于:

[0008] 所述外工作筒位于套管内部的一端端部设置渐缩段,渐缩段端部与油管 and 上眼管均连接。

[0009] 所述连通管线包括三通管线和套气进口管线,三通管线的第一端套管内部连通,三通管线的第二端上设置第一闸阀,三通管线的第三端通过套气进口管线与内工作筒内部连通,三通管线的第三端上设置第二闸阀,第一单向定压阀设置在套气进口管线上。

[0010] 所述排气管线上第二单向定压阀远离内工作筒的一侧设置第三闸阀,排水管线上第三单向定压阀远离外工作筒的一侧设置第四闸阀。

[0011] 所述第一单向定压阀和第二单向定压阀与内工作筒之间的管线长度小于3cm。

[0012] 所述第一闸阀和第二闸阀均与三通管线螺纹连接,第一单向定压阀与套气进口管线螺纹连接,第二单向定压阀和第三闸阀均与排气管线螺纹连接,第三单向定压阀和第四

闸阀均与排水管线螺纹连接。

[0013] 所述光杆通过盘根盒与内工作筒端部气密连接。

[0014] 所述套管通过法兰与外工作筒连接。

[0015] 所述内工作筒与外工作筒螺纹连接。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0017] 本发明机抽排水采气井口增压工艺管柱通过井下抽油泵机抽排水,井口设置内工作筒、外工作筒和套管,油管内部设置抽油杆,内工作筒内部设置活塞和光杆,抽油杆一端连接抽油泵的内柱塞,另一端穿过上眼管与活塞一侧连接,活塞另一侧连接光杆一端,光杆另一端伸出内工作筒,且与内工作筒端部气密连接,进而形成柱塞泵,通过柱塞泵加压采气,实现气液分离,从而采出井筒积液(地层水),进而有利于地层产气,同时减少地面气液分离装置。连通管线上设置第一单向定压阀,保证气井气顺利进入内工作筒,同时保证内工作筒柱塞压缩气体时不返回气井套管内。排气管线上设置第二单向定压阀,阻止排气管线内气体回流,因内工作筒气体压缩性影响其工作效率。排水管线上设置第三单向定压阀;防止排水管线液体因回压高回流,影响抽油泵工作效率。通过采用抽油机和抽油泵进行排水采气和气液分离,充分利用抽油机能量,较传统排水采气工艺,具有结构简单,操作方便,范围广,提高低渗、超低渗气井等产气量低于 $1000\text{m}^3/\text{d}$ 高产水气井的生产效率和利用率。

[0018] 进一步的,外工作筒位于套管内部的一端端部设置渐缩段,渐缩段端部与油管和上眼管均连接;提升外工作筒的容积,扩大该装置适用范围。

[0019] 进一步的,连通管线包括三通管线和套气进口管线,通过三通管线结构预留一个接口,能够在需要使用时通过该接口对外输气。

[0020] 进一步的,第一单向定压阀和第二单向定压阀尽量靠近内工作筒,管线长度一般小于 3cm ,以防止管线气体回流导致整个装置的效率降低。

[0021] 进一步的,光杆通过盘根盒与内工作筒端部气密连接;充分利用采油密封机构,防止内工作筒端部与光杆杆反复摩擦泄漏气体。

[0022] 进一步的,套管通过法兰与外工作筒连接,保持与原采气树的结构,是的本装置的可以方便的替换现有装置。

附图说明

[0023] 图1为本发明的整体结构示意图。

[0024] 其中:1-套管;2-上眼管;3-第一闸阀;4-第二闸阀;5-法兰;6-内工作筒;7-套气进口管线;8-外工作筒;9-第一单向定压阀;10-盘根盒;11-光杆;12-第二单向定压阀;13-第三闸阀;14-第三单向定压阀;15-第四闸阀;16-活塞;17-地面;18-下眼管;19-抽油泵;20-油管;21-抽油杆。

具体实施方式

[0025] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,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的实施例,而不是全部的实施例。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,都应当属于本发明保护的范

围。

[0026] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0027] 下面结合附图对本发明做进一步详细描述:

[0028] 参见图1,本发明机抽排水采气井口增压工艺管柱,包括套管1、上眼管2、内工作筒6、套气进口管线7、外工作筒8、盘根盒10、光杆11、活塞16、下眼管18、抽油泵19、油管20、抽油杆21、排气管线和排水管线。

[0029] 套管1上端通过法兰5与用于排水采气井口增压的外工作筒8的侧壁连接,外工作筒8一端位于套管1内部,套管1上开设套气口,套气口与三通管线的第一端连接,三通管线的第二端上设置第一闸阀3,三通管线的第三端与套气进口管线7一端连通,三通管线的第三端上设置第二闸阀4,第一闸阀3和第二闸阀4均与三通管线螺纹连接。

[0030] 套气进口管线7另一端与内工作筒6内部连通,套气进口管线7上设置第一单向定压阀9,第一单向定压阀9与套气进口管线7螺纹连接。内工作筒6远离套气进口管线7的一端伸入外工作筒8内部,内工作筒6位于外工作筒8内部的一端的端部通过上眼管2与外工作筒8内壁连接,内工作筒6与上眼管2螺纹连接,上眼管2与外工作筒8内壁螺纹连接,内工作筒6位于外工作筒8外部的一端上设置排气口,排气管线与排气口连接,排气管线上依次设置第二单向定压阀12和第三闸阀13,第二单向定压阀12位于第三闸阀13与内工作筒6之间,光杆11一端穿过内工作筒6位于外工作筒8外部的一端的端部与位于内工作筒6内部的活塞16连接,光杆11与内工作筒6的端部通过盘根盒10连接,活塞16与内工作筒6内壁气密连接,且活塞16能在内工作筒6内部轴向移动。其中,第一单向定压阀9和第二单向定压阀12尽量靠近内工作筒6,一般第一单向定压阀9和第二单向定压阀12与内工作筒6之间的管线长度小于3cm,以防止管线气体回流和内工作筒气体弹性膨胀导致整个装置的效率降低。

[0031] 外工作筒8位于套管1外部的一端上开设排水口,排水管线与排水口连接且排水管线上依次设置第三单向定压阀14和第四闸阀15,第三单向定压阀14位于第四闸阀15与外工作筒8之间,第三单向定压阀14和第四闸阀15均与排水管线螺纹连接。外工作筒8位于套管1外部的一端的端部与内工作筒6侧壁螺纹连接,外工作筒8位于套管1内部的一端的端部设置渐缩段,渐缩段与油管20一端螺纹连接,油管20另一端通过抽油泵19连接下眼管18,油管20与下眼管18均位于套管1内部。抽油杆21一端连接活塞16,另一端穿过外工作筒8和油管20与抽油泵19的内柱塞连接,内柱塞包括固定阀和游动阀,抽油杆21与活塞16和抽油泵19的内柱塞均为螺纹连接。

[0032] 本装置的工作原理及过程如下,分为上冲程和下冲程两部分:

[0033] 上冲程:光杆11带动活塞16上移,气井地层水随着井下深井泵排出,经上眼管2进入外工作筒8,部分水随活塞16上移进入排水采气井口增压内工作筒6,当外工作筒8压力大于第三单向定压阀14设定压力时,井筒水打开第三单向定压阀14通过第四闸阀15进入地面

水流程管线;随着活塞16上移,压缩内工作筒6内的气体,当压力大于第二单向定压阀12设定压力,气体打开第二单向定压阀12通过第三闸阀13进入气体地面管线;地层水顺着地层17进入套管1内,通过下眼管18打开抽油泵19的内柱塞的固定阀进入抽油泵19的泵筒。

[0034] 下冲程:光杆11带动活塞16下移,内工作筒6压力降低,气井气体压力大于第一单向定压阀9设定压力,气体打开第一单向定压阀9进入内工作筒6,气井水随着活塞16下移内工作筒6,经上眼管2进入外工作筒8,当外工作筒8压力大于第三单向定压阀14的设定压力时,井筒水打开第三单向定压阀14通过第四闸阀15进入地面水流程管线;抽油杆21下移,打开抽油泵19的内柱塞的游动阀排出上冲程进入抽油泵19的地层水(井筒积液)进入油管20内。

[0035] 本发明机抽排水采气井口增压工艺管柱通过井下抽油泵机抽排水,井口由内工作筒6和外工作筒8形成柱塞泵加压采气,实现气液分离,从而采出井筒积液有利于地层产气,同时减少地面气液分离装置,提高低渗、超低渗气井等低产气量高产水气井的生产效率和利用率。

[0036] 以上内容仅为说明本发明的技术思想,不能以此限定本发明的保护范围,凡是按照本发明提出的技术思想,在技术方案基础上所做的任何改动,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。

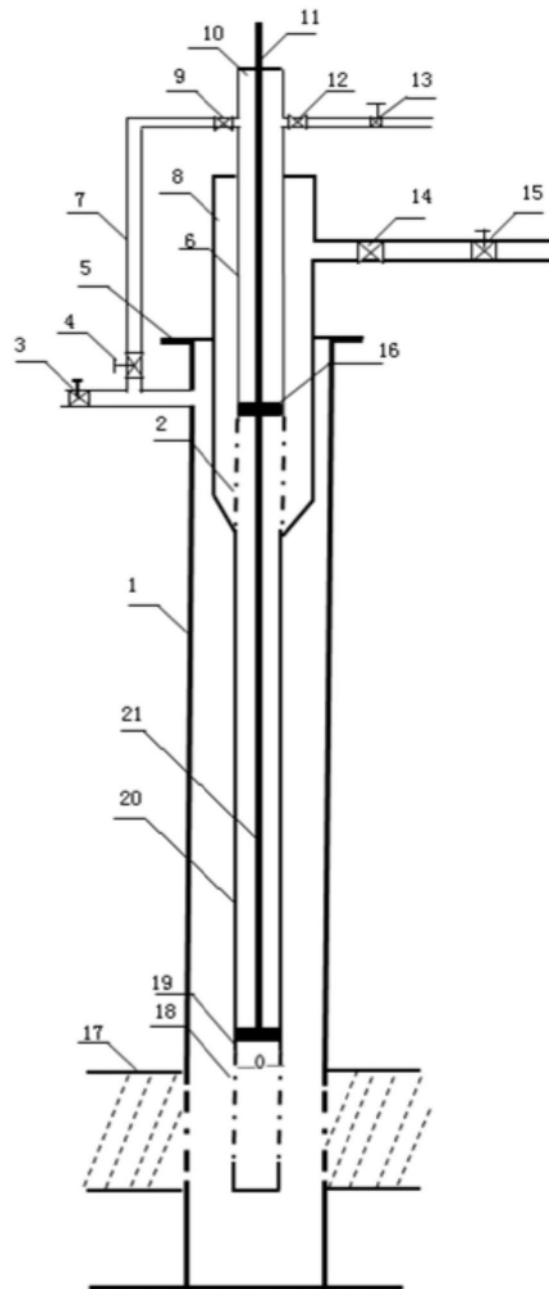


图1