



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106437641 B

(45)授权公告日 2018.12.04

(21)申请号 201510489189.X

(22)申请日 2015.08.11

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106437641 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(73)专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 257000 山东省东营市东营区济南路125号

专利权人 中国石油化工股份有限公司胜利油田分公司石油工程技术研究院

(72)发明人 谷开昭 任从坤 刘玉国 刘红兰

魏新晨 聂文龙 李德忠 张国玉  
安申法 周景彩

(74)专利代理机构 济南日新专利代理事务所

37224

代理人 董庆田

(51)Int.Cl.

E21B 43/20(2006.01)

E21B 33/126(2006.01)

(56)对比文件

CN 201416430 Y,2010.03.03,

CN 101775977 A,2010.07.14,

CN 103277078 A,2013.09.04,

CN 201778802 U,2011.03.30,

CN 104213846 A,2014.12.17,

CN 204877405 U,2015.12.16,

US 2013/0255943 A1,2013.10.03,

CN 204419141 U,2015.06.24,

审查员 刘旭

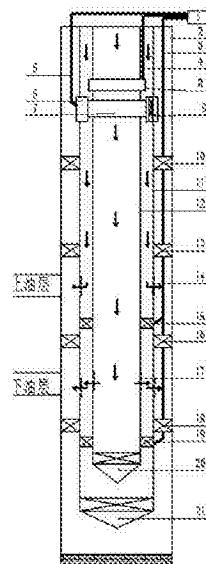
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

独立式安全长效双管注水管柱

(57)摘要

本发明公开了独立式安全长效双管注水管柱,包括独立设置的内管以及独立设置的外管,所述内管同轴式设置在外管内部,所述内管中心腔作为连通至下油层的内注水通道,所述内管与外管之间所形成的环空作为连通至上油层的外注水通道,所述内、外管上端以及外管上端外壁与套管之间的环空位置均设置安全控制装置,分别为内管安全阀、环空安全阀以及环空安全封隔器,分别控制内管、内外管环空以及外管与套管环空三个轴向通道,实现井筒紧急状态时的全封闭;所述内管下端连接内注水管柱,所述外管下端连接外注水管柱。本发明主要解决了现有技术中存在的安全控制不可靠、内外管分流不到位、外管容易失效、管柱受力不平衡的问题。



1. 独立式安全长效双管注水管柱, 其特征在于, 包括独立设置的内管以及独立设置的外管, 所述内管同轴式设置在外管内部, 所述内管中心腔作为连通至下油层的内注水通道, 所述内管与外管之间所形成的环空作为连通至上油层的外注水通道, 所述内、外管上端以及外管上端外壁与套管之间的环空位置均设置安全控制装置, 分别为内管安全阀、环空安全阀以及环空安全封隔器, 分别控制内管、内外管环空以及外管与套管环空三个轴向通道, 实现井筒紧急状态时的全封闭; 所述内管下端连接内注水管柱, 所述外管下端连接外注水管柱;

所述内注水管柱, 包括内筛管、小丝堵, 所述内管底端连接内筛管, 内筛管对应下方的外筛管以及下油层, 注水管柱的底端开口封堵小丝堵, 所述内注水管柱和外注水管柱之间安装内压缩封隔器, 内压缩封隔器位于上下两个外筛管之间的位置, 所述内筛管下端外壁与下方的外筛管外壁之间安装内平衡封隔器, 内平衡封隔器位于下油层下方位置;

所述环空安全阀上端通过液控管线连接至地面控制系统, 内部设有密封工作筒和备用注水通道; 所述的内管安全阀上端同样通过液控管线连接至地面控制系统, 内部同样设有备用注水通道; 所述内管管柱上端还设有密封插头, 与所述的环空安全阀内部的密封工作筒配合使用。

2. 根据权利要求1所述的独立式安全长效双管注水管柱, 其特征在于, 所述外注水管柱, 包括上下依次连接的两个外筛管, 所述外管底端依次连接两个外筛管, 其中上方的外筛管对应上油层, 下方的外筛管对应下油层, 而且上方的外筛管上端外壁安装上分层封隔器, 下方的外筛管上端外壁安装下分层封隔器, 上分层封隔器位于上油层上方位置, 下分层封隔器位于下油层上方位置, 下方的外筛管下端外壁安装有外平衡封隔器, 外平衡封隔器位于下油层下方位置, 所述注水管柱底端开口封堵大丝堵。

3. 根据权利要求1所述的独立式安全长效双管注水管柱, 其特征在于, 所述的环空安全封隔器、上分层封隔器、下分层封隔器、内压缩封隔器、外平衡封隔器、内平衡封隔器均通过一根液控管线连接至地面控制系统, 所述的环空安全封隔器带有锁定装置, 通过地面打压一次坐封, 泄压不解封, 而上分层封隔器、下分层封隔器、内压缩封隔器、外平衡封隔器、内平衡封隔器均是打压坐封, 实现分层注水, 泄压胶筒完全解封, 实现井筒的大排量反洗井。

## 独立式安全长效双管注水管柱

### 技术领域

[0001] 本发明涉及石油开采井下注水管柱；具体地说是独立式安全长效双管注水管柱。

### 背景技术

[0002] 目前海上注水井采用的注水工艺主要为空心式分层注水技术和同心双管注水技术。前者采用同心测调一体化技术对注水井进行在线测调。但是由于受井斜限制、井底压力大、温度高等条件的约束，大大影响了测调成功率，制约了海上精细化注水的迫切需求。目前的同心双管注水虽然可以地面调配，具有测调简单、配注精确、省去大量的工作量的特点，实现大压差油层的有效分层注水。但是该工艺在应用中同样受井斜限制、井底压力大、温度高等条件的约束。其主要表现为：外管下到位后，下入底端带有密封插头的内管，当井斜较大或者井内环境较脏时，内管密封插头与内密封式分流器的内密封面不能配合密封。尤其对于东营组深井，当注水工况发生变化时，管柱蠕动、高温高压致使内密封面损坏，导致内外管不能有效分流，影响了海上油田精细化注水的效果。此外，环空安全阀的使用将内管重量几乎全部加在外管上边，增加了外管失效的概率，直接影响了注水管柱的寿命。

[0003] 经过检索，公开号102953716A，公开日2013-03-06的专利申请公开了一种平行双管分层注水管柱，该管柱由油管，油管，双管封隔器，单管封隔器，水力卡瓦，注水短节，插入密封，坐封装置，筛管，丝堵组成，其中，油管、双管封隔器、单管封隔器、水力卡瓦、坐封装置、筛管、丝堵依次固定连接；油管与油管平行安装在双管封隔器上，双管封隔器下部安装所述注水短节。该管柱通过筛管、注水短节和套管与油管、油管之间的油套环空分别注入对应的注水层，实现分层注水的目的，井口配水阀可以精确计量和调配注水量。在本技术领域内没有发现跟本申请同样结构的现有技术。我们发现这个公开文献为了解决问题采用平行双管，第一跟本申请的发明构思不相同，第二所体现的技术效果不相同。

[0004] 经过检索，还发现公开(公告)号101775977A，公开(公告)日2010-07-14的公开文献公开了一种双管分注井安全生产管柱，包括地面控制系统、液控管线、环空安全阀、环空封隔器、定位注入阀、密封插头、管柱、注入安全阀、注入分层封隔器、注入阀、丝堵、底部滤砂管、锚定器、防砂封隔器、防砂筛管、防砂管柱、套管柱和注水管柱。所述注水管柱上部安装于套管柱中，下部安装于防砂管柱中。防砂管柱安装于套管柱内。防砂管柱上部安装有悬挂封隔器，中部顺次安装连接有防砂筛管、防砂封隔器、防砂筛管，下部顺次与锚定装置、底部滤砂管、丝堵相连接。注水管柱上顺次安装有环空安全阀、环空封隔器、定位注入阀、注入安全阀、注入分层封隔器、注入阀和丝堵，环空安全阀与地面液压控制系统之间由液控管线相连接。这个公开文献与本申请最为类似，不过对比本申请后存在以下缺陷，公开文献中的分注双管以及下方的注水管柱均为一体式结构，这样不但本身载荷很大，尤其注水压力发生变化时，所安装的锚定装置或者封隔器所受载荷很大，使用不稳定，一体式结构也容易损坏影响各部件寿命；在使用过程中下端的密封插头不容易插到位，而且分流后径向、轴向、斜向的流动路线造成了分流不稳定；环空封隔器作为整个一体式结构的安全封隔器压力太大，安全可靠性能很低；封隔器的设置不具有平衡性，因为公开文献只公开了两个封隔器分别

位于上油层的上方和下油层的上方,这样两个油层产生了不平衡,管柱蠕动性很大,影响了管柱整体寿命。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供独立式安全长效双管注水管柱,使用环空安全阀、内管安全阀以及环空安全封隔器分别保障各个通道的井下安全,使用内压缩封隔器封隔内外管环形空间,使用内外平衡封隔器作为管柱的软锚定,该发明主要解决了现有技术中存在的安全控制不可靠、内外管分流不到位、管柱蠕动以及外管受力太大容易失效的问题。

[0006] 为了达成上述目的,本发明采用了如下技术方案,独立式安全长效双管注水管柱,包括独立设置的内管以及独立设置的外管,所述内管同轴式设置在外管内部,所述内管中心腔作为连通至下油层的内注水通道,所述内管与外管之间所形成的环空作为连通至上油层的外注水通道,所述内、外管上端以及外管上端外壁与套管之间的环空位置均设置安全控制装置,分别为内管安全阀、环空安全阀以及环空安全封隔器,分别控制内管、内外管环空以及外管与套管环空三个轴向通道,实现井筒紧急状态时的全封闭;所述内管下端连接内注水管柱,所述外管下端连接外注水管柱。

[0007] 所述外注水管柱,包括上下依次连接的两个外筛管,所述外管底端依次连接两个外筛管,其中上方的外筛管对应上油层,下方的外筛管对应下油层,而且上方的外筛管上端外壁安装上分层封隔器,下方的外筛管上端外壁安装下分层封隔器,上分层封隔器位于上油层上方位置,下分层封隔器位于下油层上方位置,下方的外筛管下端外壁安装有外平衡封隔器,外平衡封隔器位于下油层下方位置,所述注水管柱底端开口封堵大丝堵。

[0008] 所述内注水管柱,包括内筛管、小丝堵,所述内管底端连接内筛管,内筛管对应下方的外筛管以及下油层,注水管柱的底端开口封堵小丝堵,所述内注水管柱和外注水管柱之间安装内压缩封隔器,内压缩封隔器位于上下两个外筛管之间的位置,所述内筛管下端外壁与下方的外筛管外壁之间安装内平衡封隔器,内平衡封隔器位于下油层下方位置。

[0009] 所述的环空安全封隔器、上分层封隔器、下分层封隔器、内压缩封隔器、外平衡封隔器、内平衡封隔器均通过一根液控管线连接至地面控制系统,所述的环空安全封隔器带有锁定装置,通过地面打压一次坐封,泄压不解封,而上分层封隔器、下分层封隔器、内压缩封隔器、外平衡封隔器、内平衡封隔器均是打压坐封,实现分层注水,泄压胶筒完全解封,实现井筒的大排量反洗井。

[0010] 所述环空安全阀上端通过液控管线连接至地面控制系统,内部设有密封工作筒和备用注水通道;所述的内管安全阀上端同样通过液控管线连接至地面控制系统,内部同样设有备用注水通道;所述内管管柱上端还设有密封插头,与所述的环空安全阀内部的密封工作筒配合使用。

[0011] 相较于现有技术,本发明具有以下有益效果:

[0012] (1) 安全控制部分采用内管安全阀、环空安全阀以及环空安全封隔器,通过液控管线单独控制井筒内的三个轴向通道,当出现意外情况时,管线自动泄压,内管安全阀以及环空安全阀在内部机构的驱动下,自动关闭,而环空安全封隔器在锁紧机构的作用下,一直处于坐封状态,使井下安全更加可靠;

[0013] (2) 内管和外管完全独立分开,降低了内管附加在外管上的载荷,提高外管使用寿

命；

[0014] (3) 现场施工时,只需要两套工序就两者全部下入,施工工序简单,节省施工成本,同时环空安全阀以及内管安全阀都带有备用注水通道,当液控管线失效时,依然能够实现安全注水,同时降低了作业成本;封隔器胶筒、垫圈、胶圈都采用耐高温耐磨材料,适应高温高压井、大斜度井、深井的使用;

[0015] (4) 内压缩封隔器通过地面打压向内压缩胶筒,实现同心双管注水的稳定分流,解决了以前密封插头因井内太脏、井斜太大等种种原因插不到位造成分流不可靠的问题;

[0016] (5) 所有封隔器都采用液控方式,可以地面控制,操作简单,也可以实现大排量反洗井;

[0017] (6) 注水内外管柱部分均采用平衡性设计,能够大大降低管柱蠕动性,提高整套管柱的使用寿命。

[0018] 总之,该发明能够避免意外情况发生时安全环保事故,满足海上安全生产需要,施工工序相对简单,同时整套管柱设计大大延长注水管柱的使用寿命,降低作业成本,尤其满足油田大斜度井、高温高压井等特殊井双管注水的需要。

## 附图说明

[0019] 图1为本发明的独立式安全长效双管注水管柱的结构示意图。

[0020] 图中:地面控制系统1、套管2、液控管线3、液控管线4、液控管线5、环空安全阀6、密封插头7、内管安全阀8、注水通道9、环空安全封隔器10、外管11、内管12、上分层封隔器13、外筛管14、内压缩封隔器15、下分层封隔器16、内筛管17、外平衡封隔器18、内平衡封隔器19、小丝堵20、大丝堵21。

## 具体实施方式

[0021] 有关本发明的详细说明及技术内容,配合附图说明如下,然而附图仅提供参考与说明之用,并非用来对本发明加以限制。

[0022] 根据图1,独立式安全长效双管注水管柱,包括独立设置的内管12以及独立设置的外管11,所述内管同轴式设置在外管内部,所述内管中心腔作为连通至下油层的内注水通道,所述内管与外管之间所形成的环空作为连通至上油层的外注水通道,所述内外管上端均设置安全控制装置,包括内管安全阀8、环空安全阀6以及环空安全封隔器10,分别控制内管、内外管环空以及外管与套管环空三个轴向通道,实现井筒紧急状态时的全封闭,所述外管下端为注水装置,包括上分层封隔器13、外筛管14、内压缩封隔器15、下分层封隔器16、外筛管14、外平衡封隔器18、内平衡封隔器19、大丝堵21,所述内管下端注水装置相对简单,包括内筛管14以及小丝堵20。

[0023] 现场施工时,按照图1所示,将外管外壁上的大丝堵21、内平衡封隔器19、外平衡封隔器18、外筛管14、下分层封隔器16、内压缩封隔器15、上分层封隔器13、环空安全封隔器10、环空安全阀6下到位置之后,然后再下内管,内管外壁相对简单,底带小丝堵20和内筛管14,上边带有密封插头7以及内管安全阀8,所述的密封插头除了配合环空安全阀使用,封隔环形位置外,它还具有定位内管位置的作用。整个施工摒弃了以前先下外管,后下内管,然后接双控安全阀,其后再下外管,最后下内管这些繁琐的工序和由此带来的验封繁琐的问

题,该施工仅需要两步就可以完成,而且验封更加简单。

[0024] 所述的内平衡封隔器19、外平衡封隔器18、下分层封隔器16、内压缩封隔器15、上分层封隔器13、环空安全封隔器10通过液控管线3连接至地面控制系统1,所述的环空安全阀通过液控管线5连接至地面控制系统,同时其内部集成密封工作筒以及备用通道,所述的内管安全阀通过液控管线4连接至地面控制系统,所述的液控管线3和液控管线5通过保护卡子固定在外管11上边,所述的液控管线4通过保护卡子固定在内管12上边。

[0025] 正常注入时,经过地面控制系统1将所述液控管线3打压至一定值,将内平衡封隔器19、外平衡封隔器18、下分层封隔器16、内压缩封隔器15、上分层封隔器13、环空安全封隔器10胶筒坐封,其中内平衡封隔器以及内压缩封隔器向内压缩封隔内外管环形空间,环空安全封隔器达到一定压力时,封隔器胶筒坐封,此封隔器同时带有锁定装置,一次打压,永久的坐封,然后液控管线4打压至一定值,推开底部阀板,实现内管流到畅通,最后将液控管线5打压至一定值后,打开控制内外管环形空间的滑套,实现内外管环形空间畅通;外管注入水先后经过环空安全阀上的注水通道9、上层的外筛管14、上分层封隔器与下分层封隔器的环形空间注入上油层,内管注入水先后经过内管安全阀、密封插头、内筛管、内压缩封隔器与内平衡封隔器的环形空间、下层的外筛管、下分层封隔器与外平衡封隔器的环形空间注入下油层。同时,正常注水时,封隔器胶筒上下受力是平衡的,降低了注水工况变化带来的管柱蠕变性,提高管柱寿命,当液控管线失效时,环空安全阀以及内管安全阀的注水通道不能正常打开,可以通过注入水打开,当注水压力达到一定值时,剪断备用注水通道的剪钉,推动注水阀,同样能够实现正常注水。

[0026] 当需要反循环洗井时,经过地面控制系统1将所述液控管线3泄压,内压缩封隔器、内平衡封隔器以及上分层封隔器、下分层封隔器、外平衡封隔器完全解封,实现内外管连通,实现大排量反洗井要求,使内管及外管得以安全清洗。

[0027] 当注水发生异常时,经过地面控制系统1将所述液控管线4和液控管线5自动卸压,内管安全阀和环空安全阀在弹簧作用下,活塞回缩,阀板自动关闭,此时环空安全封隔器依然处于坐封状态,实现异常情况下的整个井筒的迅速关闭,满足海上安全环保要求。

[0028] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,非用以限定本发明的专利范围,其他运用本发明的专利精神的等效变化,均应俱属本发明的专利范围。

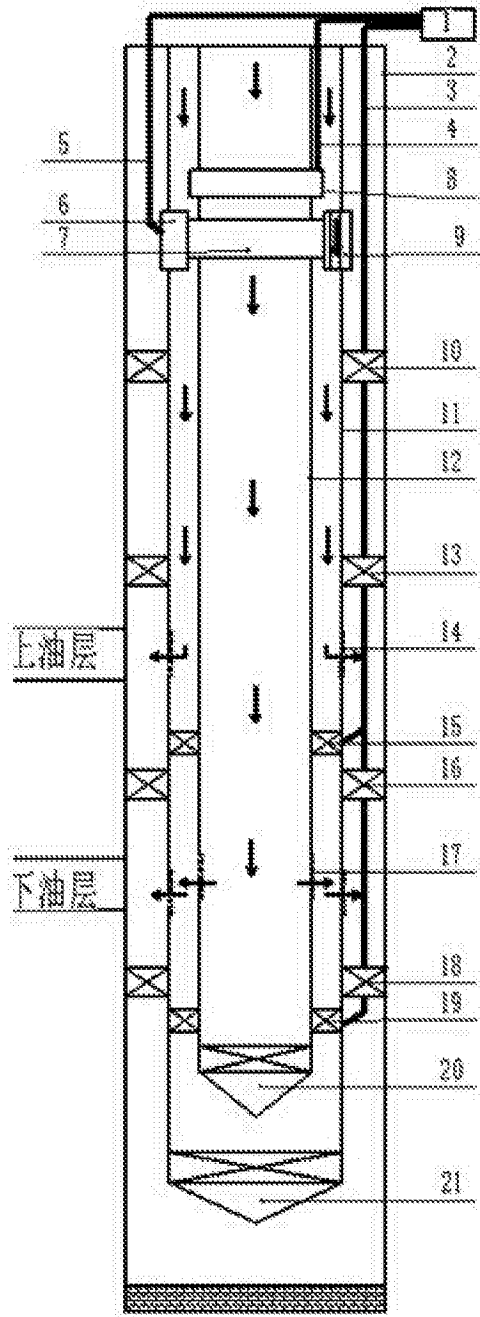


图1