



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564191 A

(43) 申请公布日 2024.08.30

(21) 申请号 202410829452.4

E21B 33/128 (2006.01)

(22) 申请日 2024.06.25

(71) 申请人 中海石油(中国)有限公司湛江分公司

地址 524057 广东省湛江市坡头区南调路

(72) 发明人 简成 陈才 余意 王巍 秦天军
孙小辉 陈力 徐靖 王昊
蒋权民 余定泽 张国超 孙照涵
赵亮 王超宇 郭宇堃

(74) 专利代理机构 北京壹川鸣知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11765
专利代理师 朱泽义

(51) Int.Cl.

E21B 17/00 (2006.01)

E21B 43/08 (2006.01)

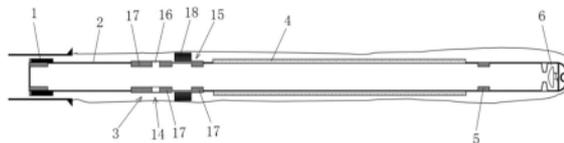
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

用于完井工艺的管柱结构及完井工艺

(57) 摘要

本发明涉及石油钻采技术领域,提供一种用于完井工艺的管柱结构及完井工艺,其中一种管柱结构包括:外管柱和服务管柱;外管柱包括依次连接的顶部封隔器、盲管、可验封式裸眼封隔器、筛管、洗井密封筒和浮鞋;服务管柱包括:冲管、顶部封隔器服务工具、第一插入隔离密封、循环孔、第二插入隔离密封、验封通道开关和盲堵;顶部封隔器服务工具用于顶部封隔器坐封;第一插入隔离密封与洗井密封筒配合形成密封;第一插入隔离密封和第二插入隔离密封可与可验封式裸眼封隔器配合,通过循环孔完成可验封式裸眼封隔器的坐封和验封;盲堵用于封堵所述冲管;验封通道开关用于关闭可验封式裸眼封隔器上的验封通道。本发明能够确保裸眼封隔器正确坐封。



1. 一种用于完井工艺的管柱结构,其特征在于,包括:外管柱和服务管柱;

所述外管柱包括依次连接的顶部封隔器、盲管、可验封式裸眼封隔器、筛管、洗井密封筒和浮鞋;

所述服务管柱插入所述外管柱内部,并可在所述外管柱内部往复移动;

所述服务管柱包括:冲管、顶部封隔器服务工具、第一插入隔离密封、循环孔、第二插入隔离密封、验封通道开关和盲堵;

所述顶部封隔器服务工具设置在所述冲管的一端外壁,可与所述顶部封隔器配合,用于顶部封隔器坐封;

所述顶部封隔器服务工具与所述顶部封隔器配合时,所述第一插入隔离密封与所述洗井密封筒配合形成密封;

所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封间隔布置在所述冲管的另一端外壁上,所述循环孔设置在所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封之间的所述冲管上,所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封可与所述可验封式裸眼封隔器配合,通过所述循环孔完成可验封式裸眼封隔器的坐封和验封;

所述盲堵设置在所述冲管的另一端端部,用于封堵所述冲管;

所述验封通道开关设置在所述冲管的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器上的验封通道。

2. 根据权利要求1所述的用于完井工艺的管柱结构,其特征在于,所述可验封式裸眼封隔器包括相互连接的验封部和封隔部;

所述验封部连接所述盲管,所述封隔部连接所述筛管;

所述验封部上设置所述验封通道;

所述封隔部设有分别与所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封配合的密封支撑结构,以及设置在两密封支撑结构之间与所述循环孔配合的封隔环空胶筒;

所述可验封式裸眼封隔器中还设有通过所述验封通道开关的带动封堵所述验封通道的关闭套。

3. 用于完井工艺的管柱结构,其特征在于,包括:外管柱和服务管柱;

所述外管柱包括依次连接的顶部封隔器、第一筛管、盲管、可验封式裸眼封隔器组件、第二筛管、洗井密封筒和浮鞋;

所述服务管柱插入所述外管柱内部,并可在所述外管柱内部往复移动;

所述服务管柱包括:冲管、顶部封隔器服务工具、第一插入隔离密封、循环孔、第二插入隔离密封、验封通道开关和盲堵;

所述顶部封隔器服务工具设置在所述冲管的一端外壁,可与所述顶部封隔器配合,用于顶部封隔器坐封;

所述顶部封隔器服务工具与所述顶部封隔器配合时,所述第一插入隔离密封与所述洗井密封筒配合形成密封;

所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封间隔布置在所述冲管的另一端外壁上,所述循环孔设置在所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封之间的所述冲管上,所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封可与所述可验封式裸眼封隔器组件配合,通过所述循环孔完成可验封式裸眼封隔器组件的两次间隔坐封和验封;

所述盲堵设置在所述冲管的另一端端部,用于封堵所述冲管;

所述验封通道开关设置在所述冲管的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器组件上的验封通道。

4. 根据权利要求3所述的用于完井工艺的管柱结构,其特征在于,所述可验封式裸眼封隔器组件包括依次设置的第一封隔部、验封部和第二封隔部;

所述验封部上设置所述验封通道;

所述第一封隔部和所述第二封隔部均设有分别与所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封配合的密封支撑结构,以及设置在两密封支撑结构之间与所述循环孔配合的封隔环空胶筒;

所述可验封式裸眼封隔器组件中还设有通过所述验封通道开关的带动封堵所述验封通道的关闭套。

5. 一种基于权利要求1或2所述的用于完井工艺的管柱结构实现的水层/泥岩层位于油层上层的完井工艺,其特征在于,包括:

将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼;

井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器,对顶部封隔器进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环;

上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封分别与可验封式裸眼封隔器中对应的密封支撑结构配合实现密封,在服务管柱打压可将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器,从而坐封可验封式裸眼封隔器,可验封式裸眼封隔器上的封隔部封隔到井壁实现层间隔离;

下放服务管柱,将服务管柱的第一插入隔离密封置于可验封式裸眼封隔器上位于下侧的密封支撑结构上,对服务管柱打压循环,若管柱结构的环空没有向上返出液体,则可验封式裸眼封隔器坐封成功,若管柱结构的环空有液体返出,则坐封失败;

坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关移动可验封式裸眼封隔器中设置的关闭套至验封通道处封堵验封通道;

下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封将外管柱内部位于验封通道的两侧密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器验证验封通道正常关闭;

上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器验封完成,作业完成。

6. 一种基于权利要求3或4所述的用于完井工艺的管柱结构实现的基于水层/泥岩层位于油层之间的完井工艺,其特征在于,包括:

将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼;

井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器,对顶部封隔器进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环;

上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封分别与可验封式裸眼封隔器组件的下侧的密封支撑结构配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件的下侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件的第一次坐封,可验封式裸

眼封隔器组件上的第一封隔部封隔到井壁实现层间隔离；

继续上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封与可验封式裸眼封隔器组件上侧的密封支撑结构配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件的上侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件的第二次坐封,可验封式裸眼封隔器组件上的第二封隔部封隔到井壁实现层间隔离；

下放服务管柱,将服务管柱上部的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封置于外管柱内部位于验封通道的两侧进行密封,对服务管柱打压循环,若循环不通,则可验封式裸眼封隔器组件坐封成功,若环空有液体返出或者液体挤入地层造成注入量发生变化,则坐封失败；

坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关移动可验封式裸眼封隔器组件中设置的关闭套至验封通道处封堵验封通道；

下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封将外管柱内部位于验封通道的两侧密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器组件验证验封通道正常关闭；

上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器组件验封完成,作业完成。

用于完井工艺的管柱结构及完井工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及石油钻采技术领域,尤其涉及一种用于完井工艺的管柱结构及完井工艺。

背景技术

[0002] 油气完井过程中,经常会遇到泥岩层松软,容易垮塌,泥岩持续产出容易污染、堵塞防砂筛管,水层出水造成产液含水上升,地层原油采收率降低。为解决水层/泥岩层对完井及生产的影响,采用裸眼膨胀封隔器分隔水层/泥岩层,是常用的开采工艺。然而,裸眼封隔器在封隔泥岩段后,缺乏有效的手段进行封隔效果的验证,这是当前技术面临的一个重要问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于解决背景技术中的至少一个技术问题,提供一种用于完井工艺的管柱结构及完井工艺。

[0004] 为实现上述目的,本发明提供一种用于完井工艺的管柱结构,包括:外管柱和服务管柱;

[0005] 所述外管柱包括依次连接的顶部封隔器、盲管、可验封式裸眼封隔器、筛管、洗井密封筒和浮鞋;

[0006] 所述服务管柱插入所述外管柱内部,并可在所述外管柱内部往复移动;

[0007] 所述服务管柱包括:冲管、顶部封隔器服务工具、第一插入隔离密封、循环孔、第二插入隔离密封、验封通道开关和盲堵;

[0008] 所述顶部封隔器服务工具设置在所述冲管的一端外壁,可与所述顶部封隔器配合,用于顶部封隔器坐封;

[0009] 所述顶部封隔器服务工具与所述顶部封隔器配合时,所述第一插入隔离密封与所述洗井密封筒配合形成密封;

[0010] 所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封间隔布置在所述冲管的另一端外壁上,所述循环孔设置在所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封之间的所述冲管上,所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封可与所述可验封式裸眼封隔器配合,通过所述循环孔完成可验封式裸眼封隔器的坐封和验封;

[0011] 所述盲堵设置在所述冲管的另一端端部,用于封堵所述冲管;

[0012] 所述验封通道开关设置在所述冲管的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器上的验封通道。

[0013] 根据本发明的一个方面,所述可验封式裸眼封隔器包括相互连接的验封部和封隔部;

[0014] 所述验封部连接所述盲管,所述封隔部连接所述筛管;

[0015] 所述验封部上设置所述验封通道;

[0016] 所述封隔部设有分别与所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封配合的密封支撑结构,以及设置在两密封支撑结构之间与所述循环孔配合的封隔环空胶筒;

[0017] 所述可验封式裸眼封隔器中还设有通过所述验封通道开关的带动封堵所述验封通道的关闭套。

[0018] 为实现上述目的,本发明提供一种用于完井工艺的管柱结构,包括:外管柱和服务管柱;

[0019] 所述外管柱包括依次连接的顶部封隔器、第一筛管、盲管、可验封式裸眼封隔器组件、第二筛管、洗井密封筒和浮鞋;

[0020] 所述服务管柱插入所述外管柱内部,并可在所述外管柱内部往复移动;

[0021] 所述服务管柱包括:冲管、顶部封隔器服务工具、第一插入隔离密封、循环孔、第二插入隔离密封、验封通道开关和盲堵;

[0022] 所述顶部封隔器服务工具设置在所述冲管的一端外壁,可与所述顶部封隔器配合,用于顶部封隔器坐封;

[0023] 所述顶部封隔器服务工具与所述顶部封隔器配合时,所述第一插入隔离密封与所述洗井密封筒配合形成密封;

[0024] 所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封间隔布置在所述冲管的另一端外壁上,所述循环孔设置在所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封之间的所述冲管上,所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封可与所述可验封式裸眼封隔器组件配合,通过所述循环孔完成可验封式裸眼封隔器组件的两次间隔坐封和验封;

[0025] 所述盲堵设置在所述冲管的另一端端部,用于封堵所述冲管;

[0026] 所述验封通道开关设置在所述冲管的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器组件上的验封通道。

[0027] 根据本发明的一个方面,所述可验封式裸眼封隔器组件包括依次设置的第一封隔部、验封部和第二封隔部;

[0028] 所述验封部上设置所述验封通道;

[0029] 所述第一封隔部和所述第二封隔部均设有分别与所述第一插入隔离密封和所述第二插入隔离密封配合的密封支撑结构,以及设置在两密封支撑结构之间与所述循环孔配合的封隔环空胶筒;

[0030] 所述可验封式裸眼封隔器组件中还设有通过所述验封通道开关的带动封堵所述验封通道的关闭套。

[0031] 为实现上述目的,本发明提供一种基于水层/泥岩层位于油层上层的完井工艺,包括:

[0032] 将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼;

[0033] 井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器,对顶部封隔器进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环;

[0034] 上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封分别与可验封式裸眼封隔器中对应的密封支撑结构配合实现密封,在服务管柱打压可将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器,从而坐封可验封式裸眼封隔器,可验封式裸眼封隔器上的

封隔部封隔到井壁实现层间隔离；

[0035] 下放服务管柱,将服务管柱的第一插入隔离密封置于可验封式裸眼封隔器上位于下侧的密封支撑结构上,对服务管柱打压循环,若管柱结构的环空没有向上返出液体,则可验封式裸眼封隔器坐封成功,若管柱结构的环空有液体返出,则坐封失败；

[0036] 坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关移动可验封式裸眼封隔器中设置的关闭套至验封通道处封堵验封通道；

[0037] 下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封将外管柱内部位于验封通道的两侧密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器验证验封通道正常关闭；

[0038] 上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器验封完成,作业完成。

[0039] 为实现上述目的,本发明提供一种基于水层/泥岩层位于油层之间的完井工艺,包括:

[0040] 将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼；

[0041] 井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器,对顶部封隔器进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环；

[0042] 上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封分别与可验封式裸眼封隔器组件的下侧的密封支撑结构配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件的下侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件的第一次坐封,可验封式裸眼封隔器组件上的第一封隔部封隔到井壁实现层间隔离；

[0043] 继续上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封与可验封式裸眼封隔器组件上侧的密封支撑结构配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件的上侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件的第二次坐封,可验封式裸眼封隔器组件上的第二封隔部封隔到井壁实现层间隔离；

[0044] 下放服务管柱,将服务管柱上部的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封置于外管柱内部位于验封通道的两侧进行密封,对服务管柱打压循环,若循环不通,则可验封式裸眼封隔器组件坐封成功,若环空有液体返出或者液体挤入地层造成注入量发生变化,则坐封失败；

[0045] 坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关移动可验封式裸眼封隔器组件中设置的关闭套至验封通道处封堵验封通道；

[0046] 下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封和第二插入隔离密封将外管柱内部位于验封通道的两侧密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器组件验证验封通道正常关闭；

[0047] 上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器组件验封完成,作业完成。

[0048] 根据本发明的方案,本发明采用可验封式的裸眼封隔器或者裸眼封隔器组件,如此设置,本发明能够有效对可验封裸眼封隔器或者可验封裸眼封隔器组件是否实现坐封进行精准判断。

[0049] 根据本发明的方案,本发明不仅能够确保裸眼封隔器正确坐封,而且其验封效果可以在地面直接验证,这样大大提高了完井作业的安全性和作业效率。

附图说明

[0050] 图1示意性表示根据本发明的第一种实施方式用于完井工艺的管柱结构的外管柱结构布置图；

[0051] 图2示意性表示根据本发明的第一种实施方式用于完井工艺的管柱结构的服务管柱结构布置图；

[0052] 图3示意性表示根据本发明的第二种实施方式用于完井工艺的管柱结构的外管柱结构布置图；

[0053] 图4示意性表示根据本发明的第二种实施方式用于完井工艺的管柱结构的服务管柱结构布置图；

[0054] 图5-图11示意性表示基于本发明的第一种实施方式用于完井工艺的管柱结构实现的水层/泥岩层位于油层上层的完井工艺的流程结构布置图；

[0055] 图12示意性表示基于本发明的第一种实施方式的可验封式裸眼封隔器封隔成功时的服务管柱内打压循环图；

[0056] 图13示意性表示基于本发明的第一种实施方式的可验封式裸眼封隔器封隔失败时的服务管柱内打压循环图；

[0057] 图14-图19示意性表示基于本发明的第二种实施方式用于完井工艺的管柱结构实现的水层/泥岩层位于油层之间的完井工艺的流程结构布置图；

[0058] 图20示意性表示基于本发明的第二种实施方式的可验封式裸眼封隔器组件封隔成功时的服务管柱内打压循环图；

[0059] 图21和图22示意性表示基于本发明的第二种实施方式的可验封式裸眼封隔器组件封隔失败时的服务管柱内打压循环图；

[0060] 图23示意性表示根据本发明的一种实施方式的可验封式裸眼封隔器的结构布置图。

具体实施方式

[0061] 现在将参照示例性实施例来论述本发明的内容。应当理解，论述的实施例仅是为了使得本领域普通技术人员能够更好地理解且因此实现本发明的内容，而不是暗示对本发明的范围的任何限制。

[0062] 如本文中所使用的，术语“包括”及其变体要被解读为意味着“包括但不限于”的开放式术语。术语“基于”要被解读为“至少部分地基于”。术语“一个实施方式”和“一种实施方式”要被解读为“至少一个实施方式”。

[0063] 图1示意性表示根据本发明的第一种实施方式的用于完井工艺的管柱结构的外管柱结构布置图；图2示意性表示根据本发明的第一种实施方式的用于完井工艺的管柱结构的服务管柱结构布置图。如图1和图2所示，在本实施方式中，用于完井工艺的管柱结构，包括：外管柱和服务管柱；

[0064] 外管柱包括依次连接的顶部封隔器1、盲管2、可验封式裸眼封隔器3、筛管4、洗井密封筒5和浮鞋6；

[0065] 服务管柱插入外管柱内部，并可在外管柱内部往复移动；

[0066] 服务管柱包括：冲管7、顶部封隔器服务工具8、第一插入隔离密封9、循环孔10、第

二插入隔离密封11、验封通道开关12和盲堵13；

[0067] 顶部封隔器服务工具8设置在冲管7的一端(图中左端,即作业时的上端)外壁,可与顶部封隔器1配合,用于顶部封隔器1坐封；

[0068] 顶部封隔器服务工具8与顶部封隔器1配合时,第一插入隔离密封9与洗井密封筒5配合形成密封；

[0069] 第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11间隔布置在冲管7的另一端外壁上,循环孔10设置在第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11之间的冲管7上,第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11可与可验封式裸眼封隔器3配合,通过循环孔10完成可验封式裸眼封隔器的坐封和验封；

[0070] 盲堵13设置在冲管7的另一端(图中右端,即作业时的下端)端部,用于封堵冲管7；

[0071] 验封通道开关12设置在冲管的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器上的验封通道。

[0072] 进一步地,如图1所示,在本实施方式中,可验封式裸眼封隔器3包括相互连接的验封部14和封隔部15；

[0073] 验封部14连接盲管2,封隔部15连接筛管4；

[0074] 验封部14上设置上述验封通道16；

[0075] 封隔部15设有分别与第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11配合的密封支撑结构17(密封筒),以及设置在两密封支撑结构之间与循环孔10配合的封隔环空胶筒18；

[0076] 验封部14也设有与第一插入隔离密封9配合的密封支撑结构17(密封筒),当第一插入隔离密封9与验封部14上的密封支撑结构17时,第二插入隔离密封11与封隔部15上的密封支撑结构17；

[0077] 可验封式裸眼封隔器3中还设有通过验封通道开关12的带动封堵验封通道16的关闭套(图中未示出),该关闭套在未被验封通道开关12卡接带动之前处于嵌套在验封部14中临近验封通道16的状态,当需要封堵验封通道16时,通过验封通道开关12的卡接和移动实现带动关闭套移动至验封通道16处,将验封通道16封堵。在本实施方式中,验封通道开关12例如为环向凸起,该环向凸起例如为径向伸缩结构,当需要带动关闭套移动时,控制其向外伸出卡住关闭套以带动关闭套移动。当然,在一些使用场景中,也可以通过验封通道开关12带动关闭套移动以开启验封通道16。

[0078] 进一步地,图3示意性表示根据本发明的第二种实施方式的外管柱结构布置图;图4示意性表示根据本发明的第二种实施方式的服务管柱结构布置图。如图3和图4所示,在本实施方式中,用于完井工艺的管柱结构,包括:外管柱和服务管柱；

[0079] 外管柱包括顶部封隔器1、第一筛管2、盲管3、可验封式裸眼封隔器组件4、第二筛管5、洗井密封筒6和浮鞋7；

[0080] 服务管柱插入外管柱内部,并可在外管柱内部往复移动；

[0081] 服务管柱包括:冲管8、顶部封隔器服务工具9、第一插入隔离密封10、循环孔11、第二插入隔离密封12、验封通道开关13和盲堵14；

[0082] 顶部封隔器服务工具9设置在冲管8的一端外壁,可与顶部封隔器1配合,用于顶部封隔器1坐封；

[0083] 顶部封隔器服务工具9与顶部封隔器1配合时,第一插入隔离密封10与洗井密封筒6配合形成密封;

[0084] 第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12间隔布置在冲管8的另一端外壁上,循环孔11设置在第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12之间的冲管8上,第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12可与可验封式裸眼封隔器组件4配合,通过循环孔11完成可验封式裸眼封隔器组件4的两次间隔坐封和验封;

[0085] 盲堵14设置在冲管8的另一端端部,用于封堵冲管8;

[0086] 验封通道开关13设置在冲管8的另一端端部外壁,用于在上提服务管柱时关闭可验封式裸眼封隔器组件4上的验封通道。

[0087] 进一步地,如图3所示,在本实施方式中,可验封式裸眼封隔器组件4包括依次设置的第一封隔部15、验封部16和第二封隔部17;盲管3设置在验封部16和第二封隔部17之间,即验封部16和第二封隔部17之间设有一段管路;

[0088] 验封部16上设置上述验封通道18;

[0089] 第一封隔部15和第二封隔部17均设有分别与第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12配合的密封支撑结构19(密封筒),以及设置在两密封支撑结构19之间与循环孔11配合的封隔环空胶筒20;

[0090] 验封部16也设有与第二插入隔离密封12配合的密封支撑结构19(密封筒),当第二插入隔离密封12与验封部16上的密封支撑结构19时,第一插入隔离密封10与第一封隔部15上的密封支撑结构19配合密封;

[0091] 可验封式裸眼封隔器组件4中还设有通过验封通道开关13的带动封堵验封通道18的关闭套(图中未示出),该关闭套在未被验封通道开关13卡接带动之前处于嵌套在验封部16中临近验封通道18的状态,当需要封堵验封通道18时,通过验封通道开关13的卡接和移动实现带动关闭套移动至验封通道18处,将验封通道18封堵。在本实施方式中,验封通道开关13例如为环向凸起,该环向凸起例如为径向伸缩结构,当需要带动关闭套移动时,控制其向外伸出卡住关闭套以带动关闭套移动。当然,在一些使用场景中,也可以通过验封通道开关13带动关闭套移动以开启验封通道18。

[0092] 进一步地,为实现上述目的,本发明还提供一种基于上述第一种实施方式的用于完井工艺的管柱结构实现的水层/泥岩层位于油层上层的完井工艺,如图1-图2、图5-图11所示,在本实施方式中,完井工艺,包括:

[0093] 将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼;

[0094] 井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器1,对顶部封隔器1进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环;

[0095] 上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11分别与可验封式裸眼封隔器3中对应的密封支撑结构17配合实现密封,在服务管柱打压可将液压通过循环孔10传递至可验封式裸眼封隔器3,从而坐封可验封式裸眼封隔器3,可验封式裸眼封隔器3上的封隔部封隔到井壁实现层间隔离;

[0096] 下放服务管柱,将服务管柱的第一插入隔离密封9置于可验封式裸眼封隔器3上位于下侧的密封支撑结构17上,对服务管柱打压循环,若管柱结构的环空没有向上返出液体,

则可验封式裸眼封隔器3坐封成功,若管柱结构的环空有液体返出,则坐封失败;在此,值得说明的是,如图12和图13所示,在本实施方式中,可验封式裸眼封隔器3封隔(坐封)成功时,在服务管柱内打压,服务管柱会有一定程度的憋压(与地层漏失情况有关),地面不能观测到环空液体返出。而在可验封式裸眼封隔器3封隔失败时,服务管柱内打压,液体可通过验封通道16进入服务管柱和钻杆与外管柱之间的环空,从而返回地面,地面可观测到有液体返出。

[0097] 坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关12移动可验封式裸眼封隔器3中设置的关闭套至验封通道16处封堵验封通道16;

[0098] 下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封9和第二插入隔离密封11将外管柱内部位于验封通道16的两侧(即验封部14处的密封支撑结构17和封隔部15处的密封支撑结构17处)密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔传递至可验封式裸眼封隔器验证验封通道正常关闭;

[0099] 上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器3验封完成,作业完成。

[0100] 进一步地,为实现上述目的,本发明还提供一种基于上述第二种实施方式的用于完井工艺的管柱结构实现的水层/泥岩层位于油层之间的完井工艺,如图3-图4、图14-图19所示,在本实施方式中,完井工艺,包括:

[0101] 将外管柱与服务管柱连接,通过钻杆连接整个管柱结构,将管柱结构下入到完井设计位置,井口对钻杆内打压,通过服务管柱进行循环洗井清除裸眼井壁上的泥饼;

[0102] 井口对服务管柱投球,送球到位后打液压,坐封顶部封隔器1,对顶部封隔器1进行验封、验挂、脱手,脱手后打脱服务工具上的球座,球座打脱掉后,钻杆内打压可循环;

[0103] 上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12分别与可验封式裸眼封隔器组件4的下侧的密封支撑结构19配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件4的下侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件4的第一次坐封,可验封式裸眼封隔器组件4上的第一封隔部15封隔到井壁实现层间隔离;

[0104] 继续上提服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12与可验封式裸眼封隔器组件4上侧的密封支撑结构19配合密封,在服务管柱打压可将液压传递至可验封式裸眼封隔器组件4的上侧,从而实现可验封式裸眼封隔器组件4的第二次坐封,可验封式裸眼封隔器组件4上的第二封隔部17封隔到井壁实现层间隔离;

[0105] 下放服务管柱,将服务管柱上部的第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12置于外管柱内部位于验封通道18的两侧(即第一封隔部15处的密封支撑结构19处和验封部16处的密封支撑结构19处)进行密封,对服务管柱打压循环,若循环不通,则可验封式裸眼封隔器组件4坐封成功,若环空有液体返出或者液体挤入地层造成注入量发生变化,则坐封失败;在此,值得说明的是,如图20-图22所示,可验封式裸眼封隔器组件4封隔成功时,服务管柱内能憋压,无法正常循环。可验封式裸眼封隔器组件4封隔失败时,服务管柱内打压,液体可通过第一筛管2进入钻杆和服务管柱与外管柱之间的环空,从而返回地面,地面可观测到有液体返出,或者可以一定程度的挤入地层,这可通过地面注入量来判断第二封隔部17是否坐封。

[0106] 坐封成功时,上提服务管柱,通过验封通道开关13移动可验封式裸眼封隔器组件4中设置的关闭套至验封通道18处封堵验封通道18;

[0107] 下放服务管柱,服务管柱上的第一插入隔离密封10和第二插入隔离密封12将外管柱内部位于验封通道18的两侧(即第一封隔部15处的密封支撑结构19处和验封部16处的密封支撑结构19处)密封,对服务管柱打压将液压通过循环孔11传递至可验封式裸眼封隔器组件4验证验封通道18正常关闭;

[0108] 上提回收服务管柱,可验封式裸眼封隔器组件4验封完成,作业完成。

[0109] 进一步地,图23示意性表示根据本发明的一种实施方式的可验封式裸眼封隔器的结构布置图。如图23所示,在本实施方式中,上述可验封式裸眼封隔器3包括验封部14和与验封部14连接的封隔部15,其中验封部14主要由上接头21、验封壳体22、关闭套23(即上述关闭套)组成,验封壳体22上设有上述验封通道16,流体可从该验封通道16流入或流出,可允许流体在验封部分内外流动。关闭套23在上述验封通道开关12的机械力作用下将验封通道16关闭,此时验封部分内外无法连通,关闭套23可根据需求设计为一次性永久关闭验封通道16,或设计成可重复开关验封通道16,对应的验封通道开关12可设计为重复开关工具或者单向关闭工具。

[0110] 进一步地,如图23所示,在本实施方式中,封隔部15主要由坐封阀接头24、阀端橡胶固定装置25、封隔环空胶筒18、末端橡胶固定装置26、中心管27等组成。坐封阀接头24是一套阀系,通过对阀系打压,可将流体引导至封隔环空胶筒18和中心管27之间的空间,从而胀大封隔环空胶筒18,达到指定压力后,坐封阀接头24内部通道可自动关闭,封隔环空胶筒18与中心管27之间的流体不能流出,压力无法释放,从而保持可验封式裸眼封隔器3与井筒之间的环空处于封隔状态,实现坐封。阀端橡胶固定装置25和末端橡胶固定装置26主要功能就是固定封隔环空胶筒18,使其在胀封状态下依然保持固定和密封功能。封隔环空胶筒18由橡胶制成,具有延伸性,坐封时,在压力和流体的作用下,可以膨胀实现封隔环空。

[0111] 在现场应用时,可根据完井设计调换验封部14和封隔部15的位置,可将验封部分放置封隔部前端,也可将验封部接在封隔部后端,以实现不同工艺。

[0112] 而且,由上可知,上述可验封式裸眼封隔器组件4中的第一封隔部15和验封部16的结构及结构关系同样是基于图23中所示的结构进行布置的,而第二封隔部17的结构同图23中的封隔部15的结构布置。上述可验封式裸眼封隔器组件4与上述可验封式裸眼封隔器3的区别在于,可验封式裸眼封隔器组件4是将上述可验封式裸眼封隔器3的结构倒置,然后在此基础上增加与倒置的可验封式裸眼封隔器配合的第二封隔部17,从而实现两次坐封和双向验封。

[0113] 根据本发明的上述方案,本发明采用可验封式的裸眼封隔器或者裸眼封隔器组件,如此设置,本发明能够有效对可验封裸眼封隔器或者可验封裸眼封隔器组件是否实现坐封进行精准判断。

[0114] 根据本发明的上述方案,本发明不仅能够确保裸眼封隔器正确坐封,而且其验封效果可以在地面直接验证,这样大大提高了完井作业的安全性和作业效率。

[0115] 最后说明的是,以上优选实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管通过上述优选实施例已经对本发明进行了详细的描述,但本领域技术人员应当理解,可以在形式上和细节上对其作出各种各样的改变,而不偏离本发明权利要求书所限定的范围。

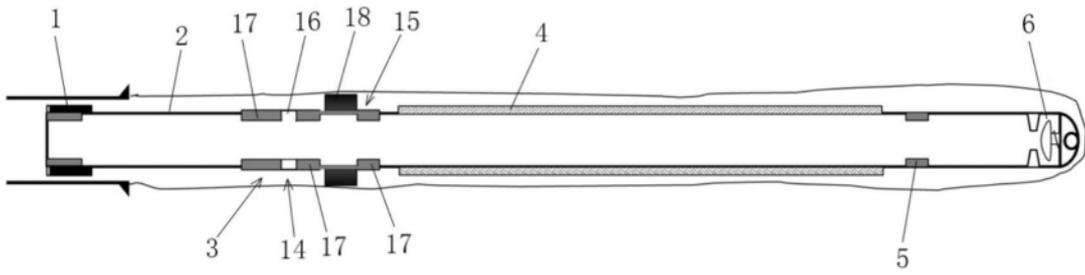


图1

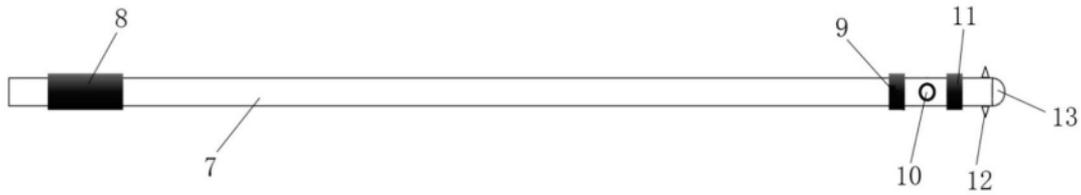


图2

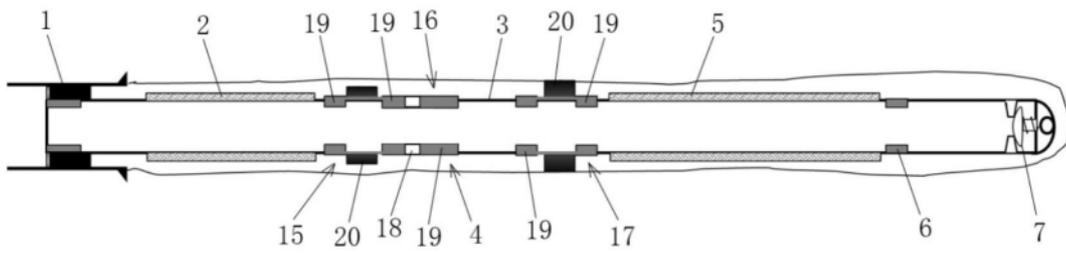


图3



图4

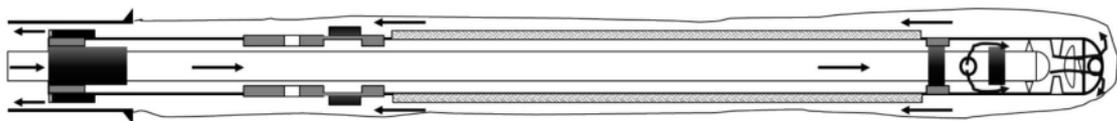


图5

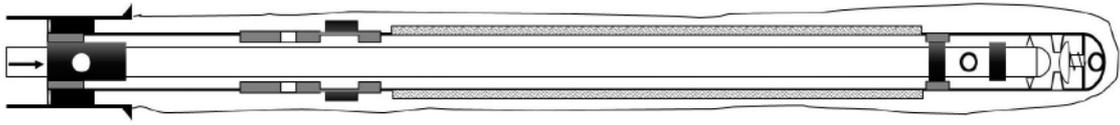


图6

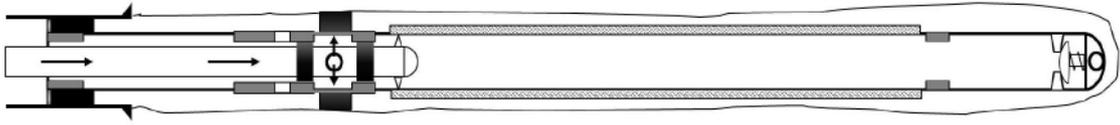


图7

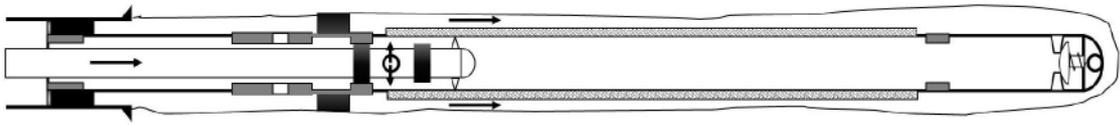


图8

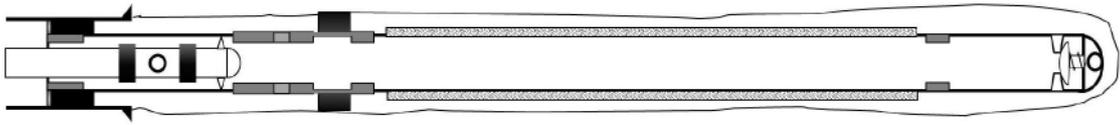


图9

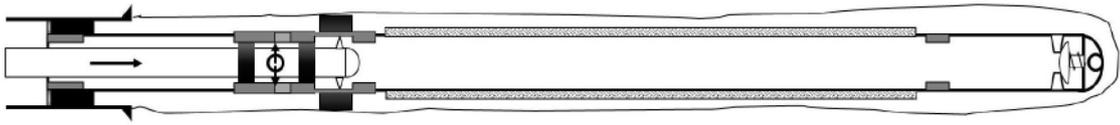


图10

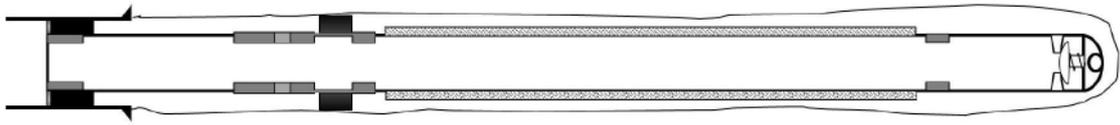


图11

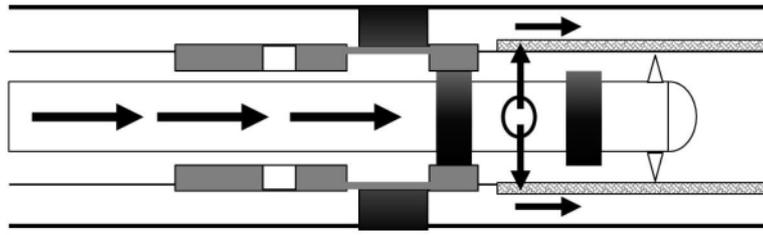


图12

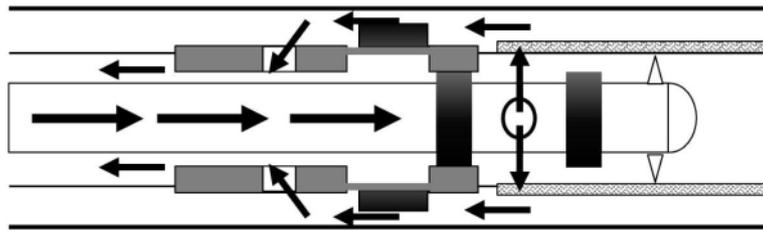


图13

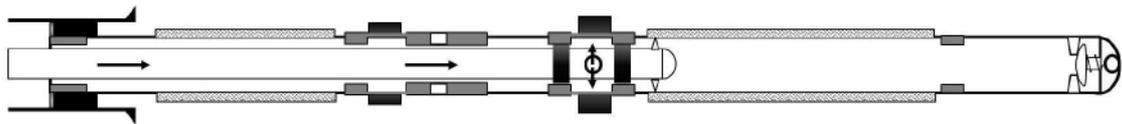


图14

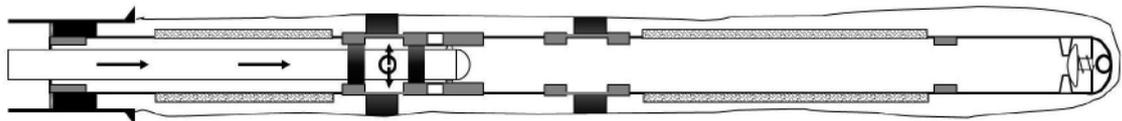


图15

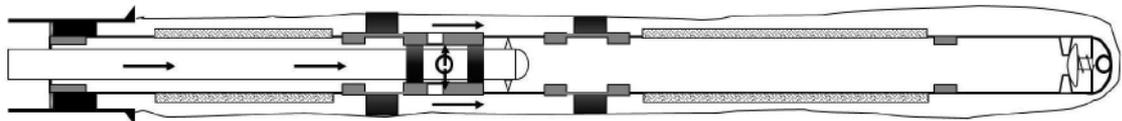


图16

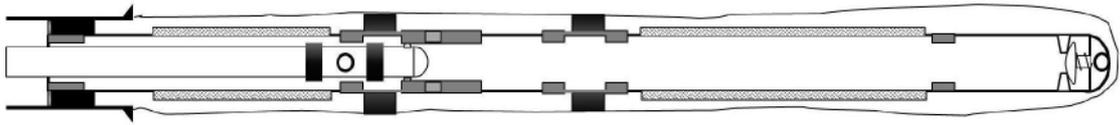


图17

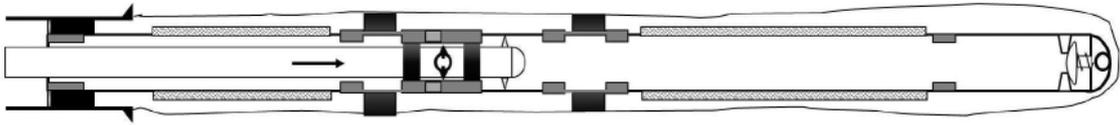


图18

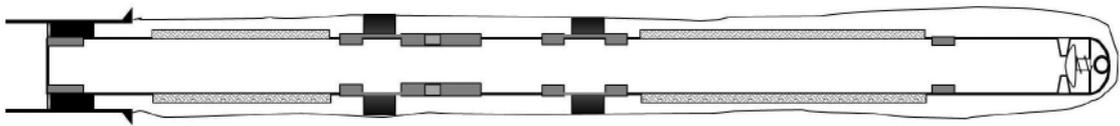


图19

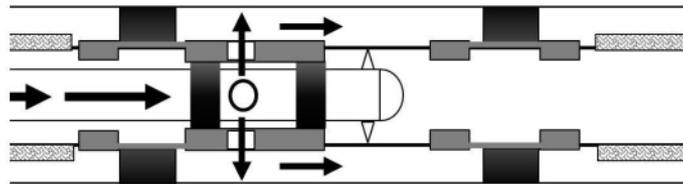


图20

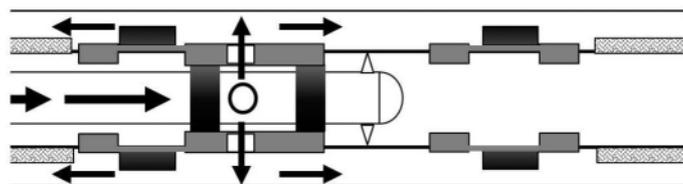


图21

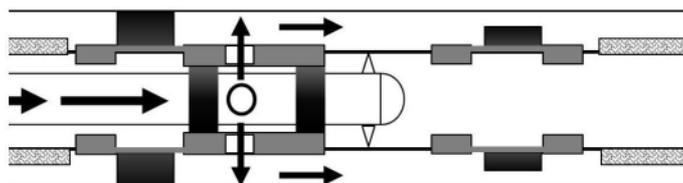


图22

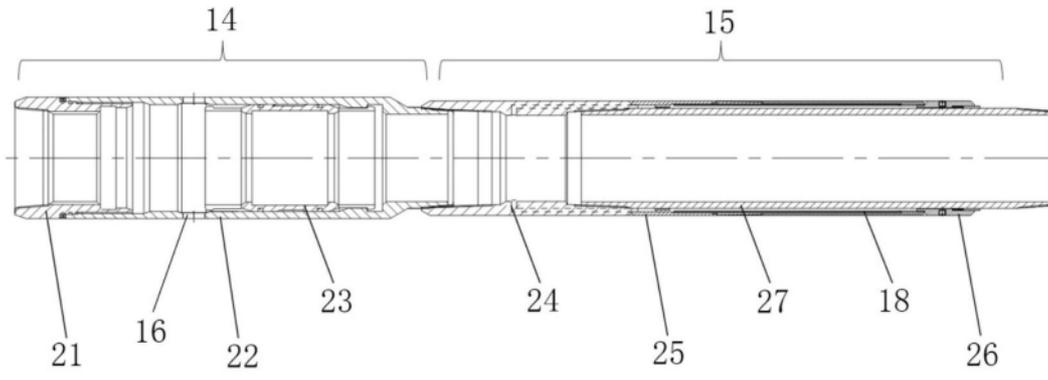


图23