



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101818619 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 01

(21) 申请号 201010131662. 4

E21B 33/14(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 03. 24

(71) 申请人 中国石油集团川庆钻探工程有限
公司

地址 610051 四川省成都市成华区府青路 1
段 3 号川庆钻探公司科技信息处

(72) 发明人 张承武 李登前 王文斌 王兴建
陈建刚

(74) 专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通
合伙) 51211

代理人 毛光军

(51) Int. Cl.

E21B 7/04(2006. 01)

E21B 29/06(2006. 01)

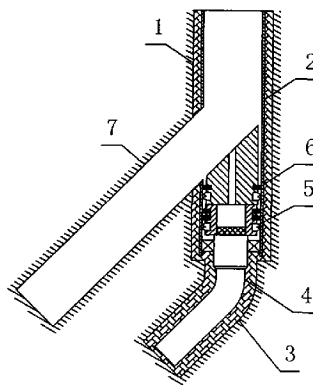
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 1 页

(54) 发明名称

暂封口开孔套管分支井固井完井结构及工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构及工艺,其中,固井完井结构的上分支套管包括位于上分支井眼内的弯引鞋、与弯引鞋连接的上分支尾管和与上分支尾管连接的开孔套管,开孔套管与上分支尾管连接的连接端位于上分支井眼内,另一端固定在主套管内,开孔套管的开孔内设有封口料;主套管设置在主井眼内,下分支套管设置在下分支井眼内,主套管内设置有导向套、定向器和造斜器,导向套位于开孔套管与主套管固定处的上方,定向器位于下分支套管上方,造斜器位于定向器上方,定向器的内通孔内设有填充料。本发明可实现多分支井的快速完井,尾管开孔易于操作,开孔质量高,尾管开孔时对上部分井壁没有破坏,不需要下入和打捞衬管。



1. 一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构,包括主井眼(1)、主套管(2)、下分支井眼(3)、下分支套管(4)、造斜器(6)、上分支井眼(7)、导向套(12),其特征在于:还包括设置在上分支井眼(7)内的上分支套管,所述上分支套管包括位于上分支井眼(7)内的弯引鞋(11)、与弯引鞋(11)连接的上分支尾管(10)和与上分支尾管(10)连接的开孔套管(8),开孔套管(8)与上分支尾管(10)连接的连接端位于上分支井眼(7)内,另一端固定在主套管(2)内,开孔套管(8)的开孔内设有封口料;主套管(2)设置在主井眼(1)内,下分支套管(4)设置在下分支井眼(3)内,主套管(2)内设置有导向套(12)、定向器(5)和造斜器(6),导向套(12)位于开孔套管(8)与主套管(2)固定处的上方,定向器(5)位于下分支套管(4)上方,造斜器(6)位于定向器(5)上方,定向器(5)的内通孔内设有填充料。

2. 根据权利要求1所述的暂封口开孔套管分支井固井完井结构,其特征在于:所述定向器(5)的胶筒和卡瓦密封,定向器(5)锚定在主套管(2)的内壁上。

3. 根据权利要求1所述的暂封口开孔套管分支井固井完井结构,其特征在于:所述造斜器(6)的胶筒和卡瓦密封,造斜器(6)锚定在主套管(2)的内壁上。

4. 根据权利要求1所述的暂封口开孔套管分支井固井完井结构,其特征在于:所述上分支尾管(10)经旋转接头(9)与开孔套管(8)连接,弯引鞋(11)、上分支尾管(10)、旋转接头(9)和开孔套管(8)依次螺纹连接。

5. 根据权利要求1-4中任一所述的暂封口开孔套管分支井固井完井结构,其特征在于:所述开孔套管一端经开孔套管(8)上的壁钩挂在上分支井眼(7)和主套管(2)连通处下沿的主套管(2)上,另一端通过卡瓦座挂在主套管(2)的内壁上。

6. 一种如权利要求1所述的暂封口开孔套管分支井固井完井结构的固井完井工艺,其特征在于,包括如下步骤:

a、钻主井眼,在主井眼内下入主套管,主井眼和主套管的环空内注水泥固井;

b、钻下分支井眼,在下分支井眼内下入下分支套管,下分支井眼和下分支套管的环空内注水泥固井;

c、在主井眼内下入定向器,使定向器位于下分支套管上方,再测出定向器的方位;

d、在下井前根据定向器的方位按上分支井眼的设计方位调整造斜器的造斜面角度,调整完成后下入造斜器,使造斜器位于定向器上方;

e、通过造斜器引导钻具,开窗侧钻上分支井眼,上分支井眼钻井完成后打捞造斜器;

f、在上分支井眼内下入由弯引鞋、上分支尾管、旋转接头、开孔套管构成的上分支套管;

g、上下管柱通过下压状态的旋转接头相对转动,使开孔套管上的壁钩自动旋转至开孔套管上的封口开孔方向正对下部主井眼;

h、上分支套管和上分支井眼的环空内注水泥固井;

i、钻除开孔套管的封口料和定向器的填充料,打通主井眼和下分支井眼;

j、下入导向套,使导向套位于开孔套管上端,导向套的导向槽与上分支井眼的窗口对应,再确定导向套与开孔套管的角向关系,固井完井完成。

7. 根据权利要求6所述的一种暂封口开孔套管分支井固井完井工艺,其特征在于:还包括用直引导头引导后期作业管柱进入下分支井眼的步骤。

8. 根据权利要求7所述的一种暂封口开孔套管分支井固井完井工艺,其特征在于:还

包括旋转导向接头的导向键到导向套的导向槽位置,使弯引鞋对着上分支井眼的窗口,将后期作业管柱引导进入上分支井眼的步骤。

9. 根据权利要求 6-8 中任一所述的一种暂封口开孔套管分支井固井完井工艺,其特征在于:所述注水泥固井是从套管内先注水泥再注清水,注入清水使水泥位于井眼和套管的环空内,使套管和井眼固结在一起。

10. 根据权利要求 6-8 中任一所述的一种暂封口开孔套管分支井固井完井工艺,其特征在于:所述 f 步骤中,将上分支套管先下至上分支井眼的窗口下方,再向上提并正转管柱,弯引鞋靠弹性贴紧在主井眼一侧,当弯引鞋正转至上分支井眼的窗口位置时,弯引鞋的弯头进入上分支井眼的窗口,将上分支套管引导进入上分支井眼内。

暂封口开孔套管分支井固井完井结构及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及一种油、气田分支井的固井完井结构及方法,尤其涉及一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构及工艺。

背景技术

[0002] 目前,分支井技术是一项能降低油气开发成本,提高油气采收率的先进技术,但又是一项难度很大的钻井技术,随着钻井技术的高速发展,分支井钻井技术的运用将越来越广泛。例如中国专利号 200410004401.0 公开了油气分支井的开孔、重入装置及开孔、重入方法,其申请日为 2004 年 2 月 19 日,授权公告日为 2006 年 6 月 21 日,其油气分支井的开孔、重入装置包括分支井套管开孔装置和分支井重入装置,分支井套管开孔装置由两部分组成:第一部分包括回接器和固定在回接器上的定向键,第二部分包括定向限位器、定向限位器上的导轨、螺杆钻具、螺杆钻具上的支撑块、以及螺杆钻具尾端的开孔工具;分支井重入装置包括连接短节、连接短节上的限位圈、以及连接短节和限位圈外的导向筒。

[0003] 但国内外实现四级完井,能满足窗口结构稳定性、分叉点密封性和分支井眼重入的技术主要有:(1)威德福的尾管开孔完井技术。其采用的是分支套管悬挂到主井眼,注水泥固井后再对分支套管开孔,打通与主井眼的通道。采用此结构和方法存在的问题是:尾管开孔难度大,开孔质量差;尾管开孔时对上部井壁有破坏。(2)辽河引进贝壳休斯的壁钩式开孔套管。其分支套管固水泥时为了避免预开孔短路造成固井质量差的问题,在预开孔套管内再下入衬管,封堵预开孔。采用此结构和方法存在的问题是:需要下入和打捞衬管;需要修窗口和主、分支井眼。

[0004] 综上所述,国内外实现四级完井,在满足窗口结构稳定性、分叉点密封性和分支井眼重入的条件下都还存在较多的问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有实现四级完井存在的上述问题,提供一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构及工艺,本发明可实现多分支井的快速完井,在保证窗口稳定、分叉密封和井眼重入的前提下提高分支井固井质量,并且尾管开孔易于操作,开孔质量高,尾管开孔时对上部井壁没有破坏,不需要下入和打捞衬管,也不需要修窗口和主、分支井眼。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0007] 一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构,包括主井眼、主套管、下分支井眼、下分支套管、造斜器、上分支井眼、导向套,其特征在于:还包括设置在上分支井眼内的上分支套管,所述上分支套管包括位于上分支井眼内的弯引鞋、与弯引鞋连接的上分支尾管和与上分支尾管连接的开孔套管,开孔套管与上分支尾管连接的连接端位于上分支井眼内,另一端固定在主套管内,开孔套管的开孔内设有封口料;主套管设置在主井眼内,下分支套管设置在下分支井眼内,主套管内设置有导向套、定向器和造斜器,导向套位于开孔套管与主套管固定处的上方,定向器位于下分支套管上方,造斜器位于定向器上方,定向器的内通孔

内设有填充料。

[0008] 所述定向器的胶筒和卡瓦密封,定向器锚定在主套管的内壁上。

[0009] 所述造斜器的胶筒和卡瓦密封,造斜器锚定在主套管的内壁上。

[0010] 所述上分支尾管经旋转接头与开孔套管连接,弯引鞋、上分支尾管、旋转接头和开孔套管依次螺纹连接。

[0011] 所述开孔套管一端经开孔套管上的壁钩挂在上分支井眼和主套管连通处下沿的主套管上,另一端通过卡瓦座挂在主套管的内壁上。

[0012] 一种暂封口开孔套管分支井固井完井工艺,其特征在于,包括如下步骤:

[0013] a、钻主井眼,在主井眼内下入主套管,主井眼和主套管的环空内注水泥固井;

[0014] b、钻下分支井眼,在下分支井眼内下入下分支套管,下分支井眼和下分支套管的环空内注水泥固井;

[0015] c、在主井眼内下入定向器,使定向器位于下分支套管上方,再测出定向器的方位;

[0016] d、在下井前根据定向器的方位按上分支井眼的设计方位调整造斜器的造斜面角度,调整完成后下入造斜器,使造斜器位于定向器上方;

[0017] e、通过造斜器引导钻具,开窗侧钻上分支井眼,上分支井眼钻井完成后打捞造斜器;

[0018] f、在上分支井眼内下入由弯引鞋、上分支尾管、旋转接头、开孔套管构成的上分支套管;

[0019] g、上下管柱通过下压状态的旋转接头相对转动,使开孔套管上的壁钩自动旋转至开孔套管上的封口开孔方向正对下部主井眼;

[0020] h、上分支套管和上分支井眼的环空内注水泥固井;

[0021] i、钻除开孔套管的封口料和定向器的填充料,打通主井眼和下分支井眼;

[0022] j、下入导向套,使导向套位于开孔套管上端,导向套的导向槽与上分支井眼的窗口对应,再确定导向套与开孔套管的角向关系,固井完井完成。

[0023] 本发明还包括用直引导头引导后期作业管柱进入下分支井眼的步骤。

[0024] 本发明还包括旋转导向接头的导向键到导向套的导向槽位置,使弯引鞋对着上分支井眼的窗口,将后期作业管柱引导进入上分支井眼的步骤。

[0025] 所述注水泥固井是从套管内先注水泥再注清水,注入清水使水泥位于井眼和套管的环空内,使套管和井眼固结在一起。

[0026] 所述 f 步骤中,将上分支套管先下至上分支井眼的窗口下方,再向上提并正转管柱,弯引鞋靠弹性贴紧在主井眼一侧,当弯引鞋正转至上分支井眼的窗口位置时,弯引鞋的弯头进入上分支井眼的窗口,将上分支套管引导进入上分支井眼内。

[0027] 采用本发明的优点在于:

[0028] 一、本发明的固井完井工艺可实现多分支井的快速完井,在保证窗口稳定、分叉密封和井眼重入的前提下提高分支井固井质量,并且尾管开孔易于操作,开孔质量高,尾管开孔时对上部井壁没有破坏,不需要下入和打捞衬管,也不需要修窗口和主、分支井眼。

[0029] 二、本发明中,上分支井眼中的开孔套管的开孔被易于钻除的材料即封口料暂时封闭,上分支井眼中的开孔套管注水泥固井时不会从开孔形成短路回流,确保了上分支井

眼的固井质量。

[0030] 三、本发明中，定向器的内通孔被易于钻除的材料暂时封堵，分支套管注水泥固井时避免水泥沉积到主井眼。

[0031] 四、本发明中，钻除开孔套管的封口料和定向器内的填充料，以及多余的水泥，即可打通主井眼和下分支井眼的通道，主井眼和下分支井眼连通简单方便，易于操作。

[0032] 五、本发明可以适用于至少三个分支井眼，并且由于主井眼和下分支井眼易于连通，效率极高。

[0033] 六、本发明可以利用导向套的导向槽和弯引鞋加导向键引导后期作业管柱，可以实现多个分支的选择性进入，导向套一次性坐挂可以永久使用，可以降低钻井成本，提高井的寿命。

[0034] 七、本发明中，定向器和造斜器的胶筒和卡瓦都是密封结构，均锚定在主套管的内壁上，采用此密封结构保证了分支套管和主井眼之间的密封性。

[0035] 八、本发明中，上分支尾管经旋转接头与开孔套管连接，弯引鞋、上分支尾管、旋转接头和开孔套管依次螺纹连接，依次采用螺纹连接便于组合连接，采用旋转接头，在下压状态使上下管柱可以相对转动，使开孔套管上的开孔方向正对下部主井眼，便于打通主井眼和下分支井眼。

[0036] 九、本发明中，开孔套管一端经开孔套管上的壁钩挂在上分支井眼和主套管连通处下沿的主套管上，另一端通过卡瓦座挂在主套管的内壁上，安装快速，提高了固井完井速度。

[0037] 十、本发明中，导向套的卡瓦锚定在主套管的内壁上，采用锚定的连接方式，使导向套的位置更加固定，提高了固井质量。

附图说明

[0038] 图 1 为本发明主井眼和下分支井眼的钻井、下套管、注水泥固井及上分支井眼的开窗侧钻的结构示意图

[0039] 图 2 为本发明上分支井眼的下套管、注水泥固井的结构示意图

[0040] 图 3 为本发明钻除封口料和填材料并设置导向套的结构示意图

[0041] 1、主井眼，2、主套管，3、下分支井眼，4、下分支套管，5、定向器，6、造斜器，7、上分支井眼，8、开孔套管，9、旋转接头，10、上分支尾管，11、弯引鞋，12、导向套。

具体实施方式

[0042] 一种暂封口开孔套管分支井固井完井结构，包括主井眼 1、主套管 2、下分支井眼 3、下分支套管 4、造斜器 6、上分支井眼 7、导向套 12，还包括设置在上分支井眼 7 内的上分支套管，上分支套管包括位于上分支井眼 7 内的弯引鞋 11、与弯引鞋 11 连接的上分支尾管 10 和与上分支尾管 10 连接的开孔套管 8，开孔套管 8 与上分支尾管 10 连接的一端位于上分支井眼 7 内，另一端固定在主套管 2 内，开孔套管 8 的开孔内设有封口料；主套管 2 设置在主井眼 1 内，主套管 2 和主井眼 1 之间为固井水泥，下分支套管 4 设置在下分支井眼 3 内，下分支套管 4 和下分支井眼 3 之间为固井水泥，主套管 2 内设置有导向套 12、定向器 5 和造斜器 6，导向套 12 位于开孔套管 8 与主套管 2 固定处的上方，定向器 5 位于下分支套

管 4 上方,造斜器 6 位于定向器 5 上方,定向器 5 的内通孔内设有填充料,上分支套管和上分支井眼 7 之间为固井水泥。

[0043] 本发明中,将定向器 5 的胶筒和卡瓦密封,并将定向器 5 锚定在主套管 2 的内壁上。造斜器 6 的胶筒和卡瓦也密封,并将造斜器 6 锚定在主套管 2 的内壁上。

[0044] 上分支尾管 10 经旋转接头 9 与开孔套管 8 连接,弯引鞋 11、上分支尾管 10、旋转接头 9 和开孔套管 8 依次螺纹连接。

[0045] 开孔套管 8 一端经开孔套管 8 上的壁钩挂在上分支井眼 7 和主套管 2 连通处下沿的主套管 2 上,另一端通过卡瓦座挂在主套管 2 的内壁上。将导向套 12 的卡瓦锚定在主套管 2 的内壁上。

[0046] 以下对本发明作展开说明:

[0047] 本发明包括主井眼 1、主套管 2、下分支井眼 3、下分支套管 4、定向器 5、造斜器 6、上分支井眼 7、开孔套管 8、旋转接头 9、上分支尾管 10、弯引鞋 11、导向套 12。主套管 2 在主井眼 1 内,主套管 2 和主井眼 1 的环空内注水泥固井,下分支套管 4 在下分支井眼 3 内,下分支套管 4 和下分支井眼 3 的环空内注水泥固井,定向器 5 坐落在下分支套管 4 上面,定向器 5 的胶筒和卡瓦密封并锚定在主套管 2 的内壁,造斜器 6 坐落在暂充填定向器 5 上面,造斜器 6 的胶筒和卡瓦也密封并锚定在主套管 2 的内壁,通过造斜器 6 引导钻具,开窗侧钻上分支井眼 7 之后取出造斜器 6,弯引鞋 11、上分支尾管 10、旋转接头 9、开孔套管 8 从下至上依次通过螺纹连接,构成上分支套管,下在上分支井眼 7 内,开孔套管 8 上的壁钩挂在窗口下沿,上端通过卡瓦坐挂在主套管 2 的内壁,上分支套管和上分支井眼 7 的环空内注水泥固井,导向套 12 坐落在开孔套管 8 上端,导向套 12 的卡瓦锚定在主套管 2 的内壁。

[0048] 采用本发明固井完井工艺流程如下:

[0049] (1) 钻主井眼 1,在主井眼 1 内下入主套管 2,主井眼 1 和主套管 2 的环空内注水泥固井,固井时是从套管内先注水泥再注清水,清水将水泥顶替至井眼和套管的环空内,使套管和井眼固结在一起,以下固井同此。

[0050] (2) 钻下分支井眼 3,在下分支井眼 3 内下入下分支套管 4,下分支套管 4 坐挂在主套管 2 下端,下分支井眼 3 和下分支套管 4 的环空内注水泥固井。

[0051] (3) 在主井眼 1 内下入定向器 5,定向器的内通孔用易于钻除的材料即封口料暂时充填,坐落在下分支套管 4 上面,定向器 5 的胶筒和卡瓦密封并锚定在主套管 2 的内壁,测出定向器 5 的方位。例如采用塑料填充,封口料有很多,本领域的技术人员根据实际情况都可作出正确选择,定向器 5 的方位测定可根据现有的测定方法。

[0052] (4) 造斜器 6 在下井前根据定向器 5 的方位按上分支井眼的设计方位调整造斜面的角度,下入造斜器 6,坐落在定向器 5 上面,造斜器 6 的胶筒和卡瓦也密封并锚定在主套管 2 的内壁。造斜面的角度调整本领域的技术人员根据本申请技术方案结合现有技术都可实现。

[0053] (5) 通过造斜器 6 引导钻具,开窗侧钻上分支井眼 7,再打捞造斜器 6。

[0054] (6) 在上分支井眼 7 内下入由弯引鞋 11、上分支尾管 10、旋转接头 9、开孔套管 8 构成的上分支套管,先下至窗口下方,然后边缓慢上提边正转管柱,弯引鞋 11 靠弹性贴紧在井眼的一侧,一旦弯引鞋 11 转至窗口位置,弯头就进入窗口,将上分支套管引导进入上分支井眼 7 内。

[0055] (7) 旋转接头 9 在下压状态允许上下管柱相对转动,可以使开孔套管 8 上的壁钩自动旋转,挂在窗口下沿,此时开孔套管 8 上的开孔方向正对下部主井眼。

[0056] (8) 上分支套管和上分支井眼 7 的环空内注水泥固井,由于开孔套管 8 上的开孔被暂时封闭,注水泥时不会通过开孔回流形成短路,确保了上分支套管的固井质量。

[0057] (9) 钻除开孔套管 8 的封口料和定向器 5 内的填充料,以及多余的水泥,打通主井眼和下分支的通道。封口料和填充料可选择同样的材料,本领域的技术人员根据本技术方案都可实现。

[0058] (10) 下入导向套 12,导向套 12 坐落在暂封口开孔套管 8 上端,卡瓦锚定在主套管 2 的内壁,导向套 12 的导向槽与上分支井眼的窗口一致,即导向槽的方向朝着上分支井眼的窗口方向,导向套 12 与开孔套管 8 通过定向键确定角向关系,角向关系根据实际情况确定,本领域技术人员都可实现。

[0059] 本发明在下入射孔或压裂等后期作业管柱时,用直引导头即可引导管柱进入下分支井眼。

[0060] 如果想进入上分支井眼,则用弯引鞋和导向接头即可,当导向接头的导向键旋转到导向套 12 的导向槽时管柱才能下入,此时弯引鞋正好对着上分支窗口,自然将管柱引导进入上分支井眼。

[0061] 如果上分支井眼上方还有分支井眼,将导向套的导向槽与分支井眼的窗口错开一定角度,比如 180 度,下入后期作业管柱时还用弯引鞋加导向接头引导,弯引鞋的方向和导向接头的导向键也错开相应角度如 180 度即可。

[0062] 本发明可以适应更多的分支,分支数越多,角度控制精度要求越高,适应的分支数不小于 3 个。

[0063] 显然,本领域的普通技术人员根据所掌握的技术知识和惯用手段,根据以上所述内容,还可以作出不脱离本发明基本技术方案的多种形式,这些形式上的变换均在本发明的保护范围之内。

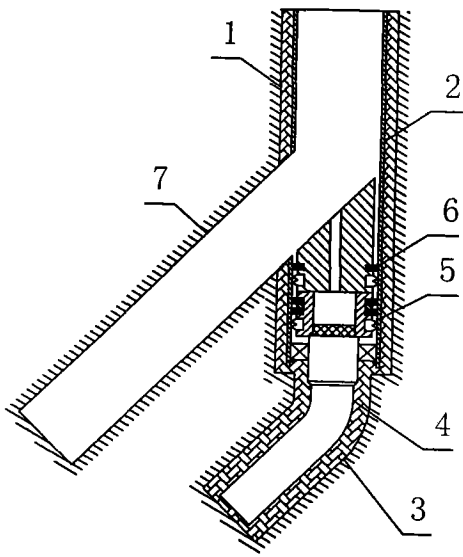


图 1

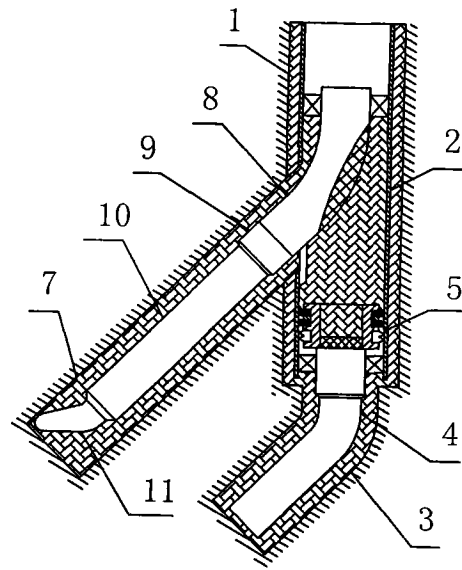


图 2

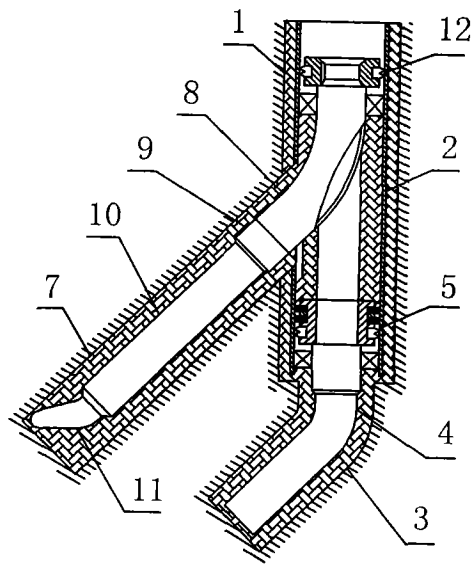


图 3