(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114622862 A
(43)申请公布日 2022.06.14

(21)申请号 202111527475.2

(22)申请日 2021.12.15

(71)申请人 中国石油天然气集团有限公司
地址 100007 北京市东城区东直门北大街9号
申请人 中国石油集团川庆钻探工程有限公司

(72)发明人 刘贵义 罗林 胡光辉 胡旭光 辜良玉 李红兵 杨宁 曾国玺 宋来阳 孟星鹏

(74)专利代理机构 成都天嘉专利事务所(普通合伙) 51211
专利代理师 冉鹏程

(51)Int.Cl.
E21B 33/13(2006.01)
E21B 33/04(2006.01)
E21B 47/06(2012.01)

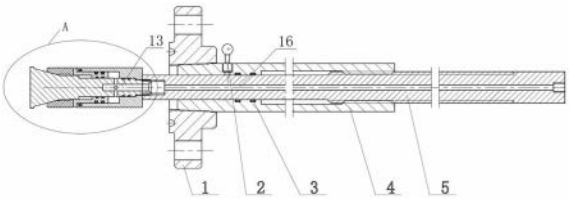
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种用于油气井井口的暂堵工具

(57)摘要

本发明公开一种用于油气井井口的暂堵工具，属于油气井开发领域。包括芯轴、密封活塞和螺杆，芯轴外部套设有弹性密封件，芯轴与弹性密封件的接触面呈锥面设置，弹性密封件设置在密封活塞的工位前侧；芯轴外部还套设置有固定套，固定套后部固定在芯轴上，固定套前部套设在密封活塞外部，芯轴与固定套之间形成密封活塞运动的通道；芯轴内设置有空腔Ⅰ，空腔Ⅰ与通道之间通过开孔连通，螺杆内设置有与空腔Ⅰ连通的空腔Ⅱ。采用液压膨胀技术，使密封活塞移动后带动弹性密封件向前移动变形，由于芯轴前端为锥面，弹性密封件逐步膨胀，最终贴合在平板阀或井口四通内壁上，实现临时封堵井口，进而提高油气井作业的安全性、稳定性和可靠性。



CN 114622862 A

1.一种用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,包括芯轴(6)、套设在芯轴(6)外部的密封活塞(8)和设置在芯轴(6)后端的螺杆(5),芯轴(6)外部套设有弹性密封件(7),芯轴(6)与弹性密封件(7)的接触面呈锥面设置,弹性密封件(7)设置在密封活塞(8)的工位前侧;

所述芯轴(6)外部还套设置有固定套(10),固定套(10)后部固定在芯轴(6)上,固定套(10)前部套设在密封活塞(8)外部,芯轴(6)与固定套(10)之间形成密封活塞(8)运动的通道(15);芯轴(6)内设置有空腔Ⅰ(13),空腔Ⅰ(13)与通道(15)之间通过开孔(14)连通;

所述螺杆(5)与芯轴(6)之间通过可拆卸方法连接,螺杆(5)内设置有与空腔Ⅰ(13)连通的空腔Ⅱ(16)。

2.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述弹性密封件(7)为橡胶密封圈。

3.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述芯轴(6)锥面上设置有用于对弹性密封件(7)限位的限位台Ⅰ(17);所述芯轴(6)上还设置有用于对密封活塞(8)限位的限位台Ⅱ(18),限位台Ⅱ(18)位于限位台Ⅰ(17)工位后侧。

4.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述芯轴(6)与密封活塞(8)之间设置有液压活塞动密封的0型密封圈Ⅰ(9)。

5.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述芯轴(6)与固定套(10)之间设置有液压活塞静密封的0型密封圈Ⅱ(12)。

6.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述密封活塞(8)与固定套(10)之间设置有液压活塞动密封的0型密封圈Ⅲ(11)。

7.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述螺杆(5)外部套设有外筒(4),外筒(4)与螺杆(5)之间设置有密封圈(3),外筒(4)上设置有与平板阀法兰或井口四通法兰相配合的连接法兰(1)。

8.根据权利要求7所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述密封圈(3)为呈Y型的密封圈。

9.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述螺杆(5)上设置有用于监测空腔Ⅱ(16)内压力的压力表(2)。

10.根据权利要求1所述的用于油气井井口的暂堵工具,其特征在于,所述暂堵工具的使用方法,包括如下步骤:

A.将所述暂堵工具前段带压送入至平板阀或井口四通的泄漏位置处,通过连接法兰(1)固定;

B.将螺杆(5)与液压泵连接;

C.经液压泵,向暂堵工具内部加压,保证压力≤70 MPa,控制密封活塞(8)向前移动,直至弹性密封件(7)与平板阀或井口四通内壁贴合。

一种用于油气井井口的暂堵工具

技术领域

[0001] 本发明涉及一种的暂堵工具，尤其涉及一种用于油气井井口的暂堵工具，属于油气井开发领域。

背景技术

[0002] 在石油天然气开采过程中，钻井时需要把钻井液注入井筒中，来平衡地下地层压力。但在勘测过程中，对地下压力测试不准、注入的钻井液密度太低或出现地层压力突然变大等情况时，地层中的油或气流入井筒内，无控制地涌出或喷出地面，就发生了溢流和井喷，而溢流和井喷往往伴随着有毒气体，易造成对环境和人体较大的危害。

[0003] 目前，在溢流和井喷发生后，对其控制的方法叫压井，压井时需要在井口安装节流管汇和压井管汇与采气树井口平板阀连接，通过加注重浆建立井底循环把井里的气或油排出，而实际工况下，井口平板阀或井口四通处往往存在外漏的情况，重浆在循环的过程中经过外漏点溢出井口，不能建立有效循环，达到压井或更换井口平板阀的目的。

[0004] 现有技术CN111236881A中公开“一种大通径免处理井下高压暂堵装置及方法”，针对目前油气井连续油管压裂施工完成后暂堵井下高压实现井口常压下生产管柱的需求，提供一种结构可靠、操作简单、内通径大、后期免处理的井下暂堵装置及方法，从而提高油气田改造施工效率和作业安全性；其中，包括丢手机构、封卡机构、暂堵塞、支撑座和固定件组合，通过贯穿式的丢手结构，利用丢手结构尺寸的改变使丢手载荷可调的特性。CN110306947A中公开“一种适用于油气井压后井筒内的暂堵装置及暂堵施工方法”，针对目前暂堵封隔后实现及时解除封隔工艺技术未见报道，而设计一种结构合理，油气压裂酸化后井筒内高压暂堵封隔及连通工艺技术，满足油气开采的要求。CN111088956A中公开“一种基于磁流变液的油气井口暂堵换阀装置及方法”，提供的基于磁流变液的油气井口暂堵换阀装置及方法目的一是克服现有技术中压井换阀具有易发生气侵、对井口压力稳定性要求高、会对储层造成伤害、施工周期长的问题；目的二是克服现有技术中机械式带压换阀在高含硫井的作业固定困难安全系数低、有井喷失控的技术问题；目的三是克服冷冻换阀技术当井内油管壁较脏时密封效果差、油管内冷冻剂依靠自然解冻时间较长、暂堵剂解堵后残渣可能会造成输管线堵塞的问题。CN109209257A中公开“一种全井段带压施工作业装置及采用该装置的施工工艺”，通过在全井段带压施工作业装置的油套环形空间和油管内建立了两个密封压力舱来实现油井管柱提升过程中的管柱内压力以及油套环形空间压力的稳定来实现真正意义上的全井段带压作业。

[0005] 通过上述可知，目前还未有效解决平板阀或井口四通外漏的技术问题，因此，急需一种解决平板阀或井口四通外漏的暂堵工具。

发明内容

[0006] 本发明旨在克服现有技术的不足，而提出了一种用于油气井井口的暂堵工具。在本技术方案中，在不泄露的情况下，针对井内有管柱的油气井井口，可有效的封堵存在外漏

的井口平板阀，为后期作业(如:有控制地放喷泄压，冷冻暂堵、压井等)提供条件;针对井内无管柱的油气井井口，可通过反向封堵井口压力，为更换井口阀门提供条件。

[0007] 为了实现上述技术目的，提出如下的技术方案：

本技术方案提供:一种用于油气井井口的暂堵工具，包括芯轴、套设在芯轴外部的密封活塞和设置在芯轴后端的螺杆，芯轴外部套设有弹性密封件，芯轴与弹性密封件的接触面呈锥面设置，弹性密封件设置在密封活塞的工位前侧;

所述芯轴外部还套设置有固定套，固定套后部固定在芯轴上，固定套前部套设在密封活塞外部，芯轴与固定套之间形成密封活塞运动的通道;芯轴内设置有空腔I，空腔I与通道之间通过开孔连通;

所述螺杆与芯轴之间通过可拆卸方法连接(比如:螺杆与芯轴端部之间通过螺纹连接，拧紧螺纹使端面压紧，实现前端部件的固定，以及与连接部位的密封)，螺杆内设置有与空腔I连通的空腔Ⅱ。

[0008] 优选的，所述弹性密封件为密封橡胶圈。

[0009] 优选的，所述芯轴锥面上设置有用于对弹性密封件限位的限位台I。

[0010] 优选的，所述芯轴上还设置有用于对密封活塞限位的限位台Ⅱ，限位台Ⅱ位于限位台I工位后侧。

[0011] 优选的，所述芯轴与密封活塞之间设置有采用液压活塞动密封的O型密封圈I，该设置用于固定密封活塞。

[0012] 优选的，所述芯轴与固定套之间设置有采用液压活塞静密封的O型密封圈Ⅱ，该设置，可较好的固定芯轴。

[0013] 优选的，所述密封活塞与固定套之间设置有采用液压活塞动密封的O型密封圈Ⅲ，该设置与O型密封圈I配合，可较好的固定密封活塞。

[0014] 优选的，所述螺杆外部套设有外筒，外筒与螺杆之间设置有密封圈，外筒上设置有与平板阀法兰或井口四通法兰相配合的连接法兰，实现本暂堵工具与平板阀之间的组装连接。

[0015] 优选的，所述密封圈为呈Y型的密封圈。

[0016] 优选的，所述螺杆上设置有用于监测空腔Ⅱ内压力的压力表，压力表安装在外筒上。

[0017] 本技术方案提供:一种用于油气井井口的暂堵工具的使用方法，具体包括如下步骤：

A.将所述暂堵工具前段带压送入至平板阀上的泄漏位置处，通过连接法兰固定;

B.将螺杆与液压泵连接;

C.经液压泵，向暂堵工具内部加压(保证压力≤70 Mpa，提高使用的安全性)，控制密封活塞向前移动，直至弹性密封件与平板阀或井口四通内壁贴合，即完成暂堵工具的安装。

[0018] 本技术方案采用液压膨胀技术，将暂堵工具利用带压设备(比如:液压泵)摆放至平板阀(比如:平板阀颈部位置)或井口四通的泄漏位置处，通过液压泵连接在螺杆尾端，向暂堵工具内部加压，推动密封活塞向前移动，密封活塞移动后带动弹性密封件向前移动变形，由于芯轴前端的锥面结构，弹性密封件逐步膨胀，最终贴合在平板阀内壁或井口四通内

壁上,实现临时封堵井口。

[0019] 本技术方案中,涉及“外部”、“后端”、“工位前侧”、“后部”、“前部”、“之间”“内”、“后侧”及“工位后侧”等位置关系,是根据实际使用状态下的情况而定义的,为本技术领域内的常规用语,也是本领域术人员在实际使用过程中的常规用语。

[0020] 在本技术方案的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,属于“设置”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是便捷式连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通,除非为本发明中特别限定或定义。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 采用本技术方案,带来的有益技术效果为:

本发明提供的用于油气井井口的暂堵工具,采用液压膨胀技术,将暂堵工具利用带压设备摆放至平板阀或井口四通的泄漏位置处,通过液压泵连接螺杆,向暂堵工具内部加压,推动密封活塞向前移动,密封活塞移动后带动弹性密封件向前移动变形,由于芯轴前端的锥面结构,弹性密封件逐步膨胀,最终贴合在平板阀内壁或井口四通内壁上,实现临时封堵井口;

本暂堵工具结构简单、设计合理,操作方便,可以因时因地组装和布置,减轻劳动强度,降低作业风险,降低作业施工成本,作业方法安全高效,为日益复杂的油田开采提供了有效的安全保障;本暂堵工具最高能承受70MPa 的高压,为平板阀或井口四通的暂堵提供了前提保障;

此外,本暂堵工具不仅适用于平板阀或井口四通的暂堵,仅通过尺寸的优化后,使得本工具还可适于油气井中油管和套管等封堵。

附图说明

[0022] 图1为本发明结构示意图;

图2为本发明中A部分放大图;

图3为实施例6中进行反向封堵井口压力的暂堵工具使用状态图;

其中:1、连接法兰,2、压力表,3、密封圈,4、外筒,5、螺杆,6、芯轴,7、弹性密封件,8、密封活塞,9、0型密封圈Ⅰ,10、固定套,11、0型密封圈Ⅲ,12、0型密封圈Ⅱ,13、空腔Ⅰ,14、开孔,15、通道,16、空腔Ⅱ,17、限位台Ⅰ,18、限位台Ⅱ。

具体实施方式

[0023] 下面通过对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 实施例1

如图1-2所示:本实施例提供一种用于油气井井口的暂堵工具,具体包括芯轴6、密封活塞8、固定套10和螺杆5,其中,

芯轴6:外部套设有弹性密封件7,且芯轴6与弹性密封件7的接触面呈锥面设置,芯

轴6内设置有空腔I13，芯轴6壁上设置有向外延伸的开孔14；弹性密封件7为密封橡胶圈或现有技术中的弹性密封套等；

密封活塞8：套设在芯轴6外部，密封活塞8设置在弹性密封件7的工位后侧；

固定套10：套设在芯轴6外部，固定套10后部套设在芯轴6上，固定套10前部套设在密封活塞8外部，芯轴6与固定套10之间形成密封活塞8运动的通道15，通道15与空腔I13之间通过开孔14连通；

螺杆5：设置在芯轴6后端，螺杆5与芯轴6之间通过可拆卸方法连接（比如：螺杆5与芯轴6端部之间通过螺纹连接，拧紧螺纹使端面压紧，实现前端部件的固定，以及与连接部位的密封；或者，采用现有技术中的其他方式连接），螺杆5内设置有与空腔I13连通的空腔Ⅱ16；

在本实施例中，涉及的工作机理包括：

通过芯轴6、密封活塞8、固定套10及螺杆5之间的密封配合设置（芯轴6、密封活塞8、固定套10三者之间的密封配合，采用现有成熟技术），采用液压膨胀技术，将暂堵工具利用带压设备（比如：液压泵）摆放至平板阀（比如：平板阀颈部位置）或井口四通上的泄漏位置处，通过液压泵连接在螺杆5尾端，向暂堵工具内部加压，推动密封活塞8向前移动，活塞移动后带动弹性密封件7向前移动变形，由于芯轴6前端的锥面结构，弹性密封件7逐步膨胀，最终贴合在平板阀内壁或井口四通内壁上，实现临时封堵井口。

[0025] 其中，液压泵将压力传递至空腔Ⅱ16，空腔Ⅱ16与空腔I13连通，即空腔Ⅱ16将压力传递至空腔I13中；空腔Ⅱ16通过开孔14与通道15连通，即经过开孔14，空腔Ⅱ16内压力又传递至通道15中，通道15中的密封活塞8在压力的作用下，实现移动，最终将力传递给弹性密封件7，弹性密封件7受力向前移动并变形，由于芯轴6前端为锥面，即弹性密封件7逐步膨胀，最终贴合在平板阀内壁或井口四通内壁上，实现临时封堵。

[0026] 此外，对于芯轴6前段的尺寸，其可根据实际需求进行具体设置，但是要配合于平板阀和井口四通的具体尺寸，即保证芯轴6前段能够进入至平板阀或井口四通，而实现对其泄漏位置进行临时封堵。

[0027] 实施例2

基于实施例1，本实施例对于芯轴6的结构和形状，进一步的限定，比如：

芯轴6上的锥面上设置有用于对弹性密封件7限位的限位台I17，保证弹性密封件7在密封活塞8的作用下，向前移动引起变形的稳定性和可控性。

[0028] 芯轴6上还设置有用于对密封活塞8限位的限位台Ⅱ18，限位台Ⅱ18位于限位台I17工位后侧。即在液压泵的作用下，保证密封活塞8受压力运动的稳定性和可控性。

[0029] 其中，以芯轴6内中轴线为参考，限位台I17的高度大于限位台Ⅱ18的高度。

[0030] 实施例3

基于实施例1-2，本实施例对于芯轴6、密封活塞8、固定套10三者之间的密封配合，进一步的限定，比如：

芯轴6与密封活塞8之间设置有采用液压活塞动密封的O型密封圈I9，该设置用于固定密封活塞8；

芯轴6与固定套10之间设置有采用液压活塞静密封的O型密封圈Ⅱ12，该设置，可较好的固定芯轴6；

密封活塞8与固定套10之间设置有采用液压活塞动密封的0型密封圈Ⅲ11，该设置与0型密封圈I9配合，可较好的固定密封活塞8。

[0031] 以及，0型密封圈I9、0型密封圈Ⅱ12及0型密封圈Ⅲ11均为双橡胶圈，一方面可实现较好的密封，另一方面保证密封活塞8移动时，能够承受≤70 Mpa的高压。

[0032] 实施例4

基于实施例1-3，本实施例对于本暂堵工具与被暂堵对象(如平板阀法兰或井口四通)之间的固定连接，进一步的限定，比如：

螺杆5外部套设有外筒4，外筒4与螺杆5之间设置有密封圈3(具体可为：呈Y型的密封圈)，外筒4上设置有与平板阀法兰或井口四通法兰相配合的连接法兰1(比如：标准的丝扣法兰，而可适用于目前大部分钻井井口的连接，既保证本暂堵工具的实用性和使用频率)，实现本暂堵工具与平板阀之间的组装连接。

[0033] 其中，对于外筒4的设置，可以通过卡扣方式设置在螺杆5外部。

[0034] 实施例5

基于实施例1-4，本实施例针对本暂堵工具在实际应用时，涉及的压力安全问题等，更进一步的，比如：

螺杆5上设置有用于监测空腔平板阀Ⅱ内压力的压力表2，压力表2安装在外筒4上。

[0035] 此外，对于螺杆5，采用T型螺纹，在密封作用时，可防止前段部件倒退，进而保证暂堵工序的顺利进行和稳定性。

[0036] 实施例6

在溢流和井喷发生后，对其采用压井控制，压井时需要在井口安装节流管汇和压井管汇与采气树井口平板阀连接，通过加注重浆建立井底循环把井里的气或油排出，而在实际过程中，井口平板阀处往往存在外漏的情况，重浆在循环的过程中经过外漏点溢出井口，不能建立有效循环，达到更换井口平板阀的目的。因此，采用如下的暂堵工具，有效的封堵存在外漏的井口平板阀，为后期作业(如：有控制地放喷泄压，冷冻暂堵、压井等)提供条件；

本实施例以封堵存在外漏的井口平板阀为例，以对本实施例作进一步的说明。

[0037] 其中，涉及的暂堵工具，包括芯轴6、套设在芯轴6外部的密封活塞8和设置在芯轴6后端的螺杆5，芯轴6外部套设有密封橡胶圈，芯轴6与密封橡胶圈的接触面呈锥面设置，密封橡胶圈设置在密封活塞8的工位前侧；芯轴6外部还套设置有固定套10，固定套10后部固定在芯轴6上，固定套10前部套设在密封活塞8外部，芯轴6与固定套10之间形成密封活塞8运动的通道15；芯轴6内设置有空腔I13，空腔I13与通道15之间通过开孔14连通；螺杆5与芯轴6之间通过可拆卸方法连接，螺杆5内设置有与空腔I13连通的空腔Ⅱ16。

[0038] 其中，芯轴6锥面上设置有用于对弹性密封件7限位的限位台I17，芯轴6上还设置有用于对密封活塞8限位的限位台Ⅱ18，限位台Ⅱ18位于限位台I17工位后侧。

[0039] 芯轴6与密封活塞8之间设置有采用液压活塞动密封的0型密封圈I9，该设置用于固定密封活塞8；芯轴6与固定套10之间设置有采用液压活塞静密封的0型密封圈Ⅱ12，该设置，可较好的固定芯轴6；密封活塞8与固定套10之间设置有采用液压活塞动密封的0型密封圈Ⅲ11，该设置与0型密封圈I9配合，可较好的固定密封活塞8。

[0040] 此外，螺杆5外部套设有外筒4，外筒4与螺杆5之间设置有呈Y型的密封圈3，外筒4上设置有与平板阀法兰相配合的连接法兰1，实现本暂堵工具与平板阀之间的组装连接。

[0041] 螺杆5上设置有用于监测空腔Ⅱ16内压力的压力表2，压力表2安装在外筒4上。

[0042] 对于井内无管柱的油气井井口，可通过反向封堵井口压力，为更换井口阀门提供条件。如图3所示：在本暂堵工具使用时，将其自右边送入至泄漏处，利用暂堵工具上的法兰连接1固定在井口阀门上，转动暂堵工具中的螺杆将暂堵工具前段的密封装置(主要包括芯轴6、密封活塞8、固定套10)送入到平板阀的右侧颈部位置，利用液压泵对暂堵工具打压至18MPa，此时，暂堵工具前端密封装置中密封橡胶圈受压膨胀，实现有效封隔井内压力。

[0043] 实施例7

本实施例以封堵存在外漏的井口四通为例，以对本实施例作进一步的说明。

[0044] 其中，涉及的暂堵工具，包括芯轴6、密封活塞8、固定套10和螺杆5，其中，芯轴6外部套设有弹性密封件7，且芯轴6与弹性密封件7的接触面呈锥面设置，芯轴6内设置有空腔I13，芯轴6壁上设置有向外延伸的开孔14；弹性密封件7为密封橡胶圈或现有技术中的弹性密封套等；

密封活塞8套设在芯轴6外部，密封活塞8设置在弹性密封件7的工位后侧；

固定套10套设在芯轴6外部，固定套10后部套设在芯轴6上，固定套10前部套设在密封活塞8外部，芯轴6与固定套10之间形成密封活塞8运动的通道15，通道15与空腔I13之间通过开孔14连通；

螺杆5设置在芯轴6后端，螺杆5与芯轴6之间通过螺纹连接，螺杆5内设置有与空腔I13连通的空腔Ⅱ16。

[0045] 在本暂堵工具使用时，将暂堵工具前段带压送入至进口四通上的泄漏位置处，通过连接法兰1固定；将螺杆5与液压泵连接，液压泵提供动力，向暂堵工具内部加压(保证压力≤70 MPa)，控制密封活塞8向前移动，直至密封橡胶圈与井口四通内壁贴合，即完成暂堵工具的安装。

[0046] 实施例8

基于实施例1-6，涉及的暂堵工具能够确保在井口压力小于等于70MPa的情况下安全使用，另提供一种用于油气井井口的暂堵工具的使用方法，具体包括如下步骤：

A.将所述暂堵工具前段带压送入至平板阀或井口四通上的泄漏位置处，通过连接法兰1固定；

B.将螺杆5与液压泵连接；

C.经液压泵，向暂堵工具内部加压(保证压力≤70 MPa)，控制密封活塞8向前移动，直至弹性密封件7与平板阀或井口四通内壁贴合，即完成暂堵工具的安装。

[0047] 在密封活塞8向前移动过程中，芯轴6、密封活塞8、固定套10及螺杆5之间的密封配合，液压泵将压力传递至空腔Ⅱ16，空腔Ⅱ16与空腔I13连通，即空腔Ⅱ16将压力传递至空腔I13中；空腔Ⅱ16通过开孔14与通道15连通，即经过开孔14，空腔Ⅱ16内压力又传递至通道15中，通道15中的密封活塞8在压力的作用下，实现移动，最终将力传递给弹性密封件7，弹性密封件7受力向前移动并变形，由于芯轴6前端为锥面，即弹性密封件7逐步膨胀，最终贴合在平板阀内壁或井口四通内壁上，实现临时封堵。

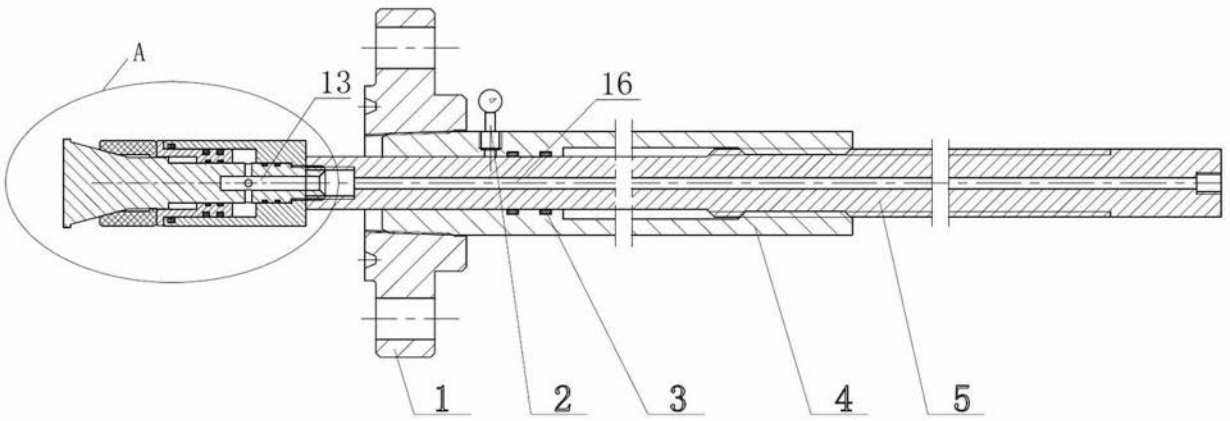


图1

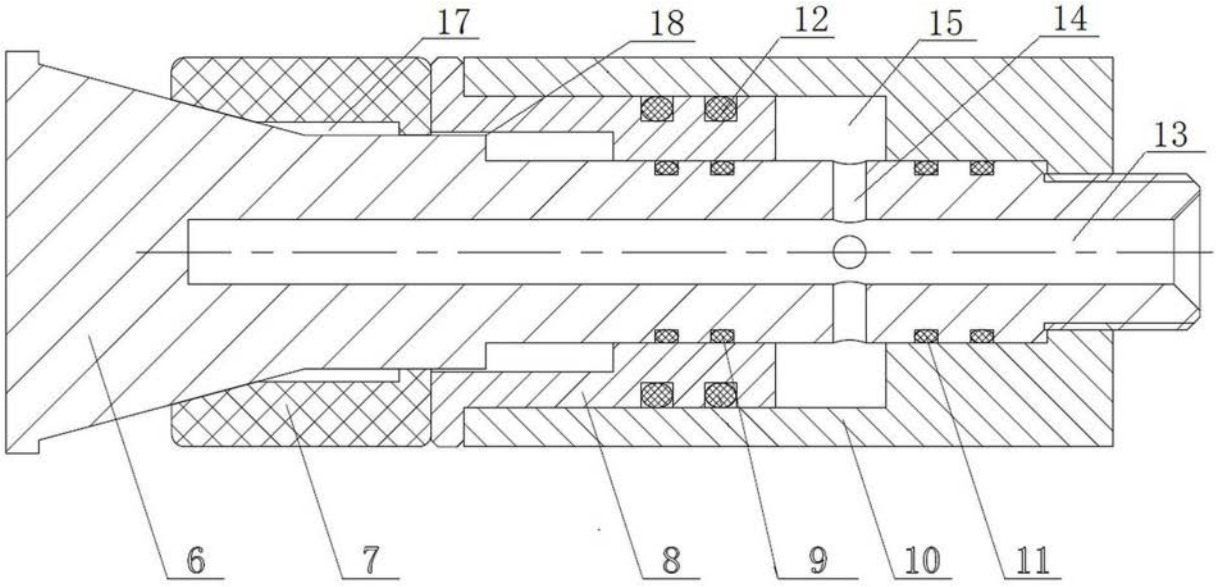


图2

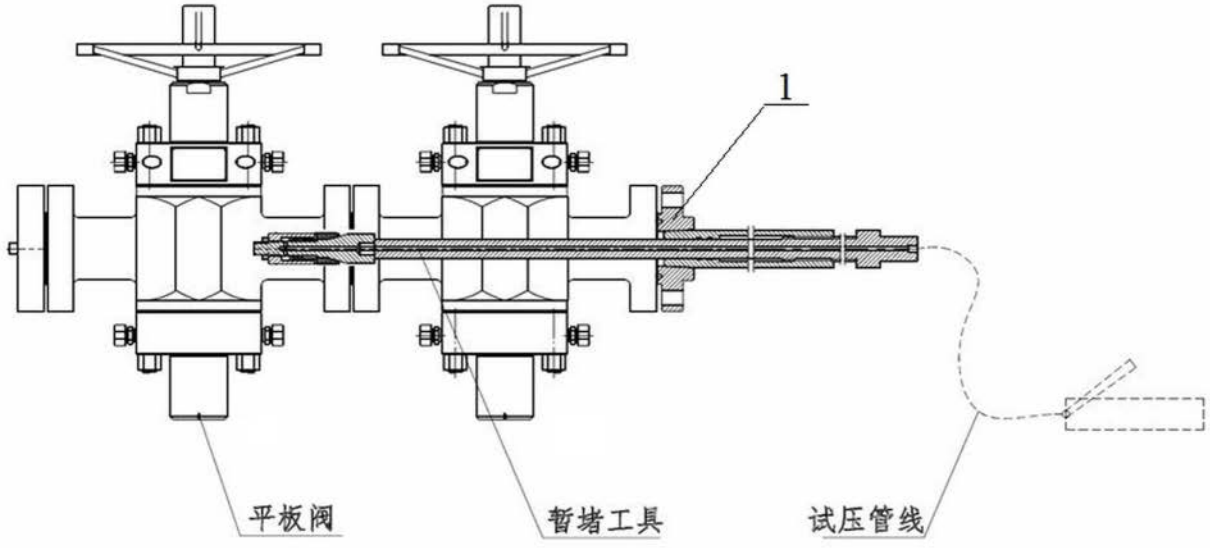


图3