

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 12 月 5 日 (05.12.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/244359 A1

- (51) 国际专利分类号:
E21B 23/00 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/136160
- (22) 国际申请日: 2023 年 12 月 4 日 (04.12.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202310643960.9 2023年6月1日 (01.06.2023) CN
- (71) 申请人: 中国石油天然气集团有限公司 (**CHINA NATIONAL PETROLEUM CORPORATION**) [CN/CN]; 中国北京市东城区东直门北大街 9 号, Beijing 100007 (CN)。中国石化集团工程技术有限公司 (**CNPC ENGINEERING TECHNOLOGY R&D COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国北京市昌

平区黄河街 5 号院 1 号楼, Beijing 102206 (CN)。中石油江汉机械研究所有限公司 (**JIANGHAN MACHINERY RESEARCH INSTITUTE LIMITED COMPANY OF CNPC**) [CN/CN]; 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。

- (72) 发明人: 吕维平 (**LV, Weiping**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。张炎 (**ZHANG, Yan**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。付悦 (**FU, Yue**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。刘家炜 (**LIU, Jiawei**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。任彬 (**REN, Bin**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。周士杰 (**ZHOU, Shijie**); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路 12 号, Hubei 434000 (CN)。张正 (**ZHANG, Zheng**); 中国

(54) **Title:** CONSTRUCTION METHOD FOR HANGING COILED TUBING AT WELLHEAD AND PLUGGING WELL COMPLETION STRING AT WELL BOTTOM

(54) 发明名称: 连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法

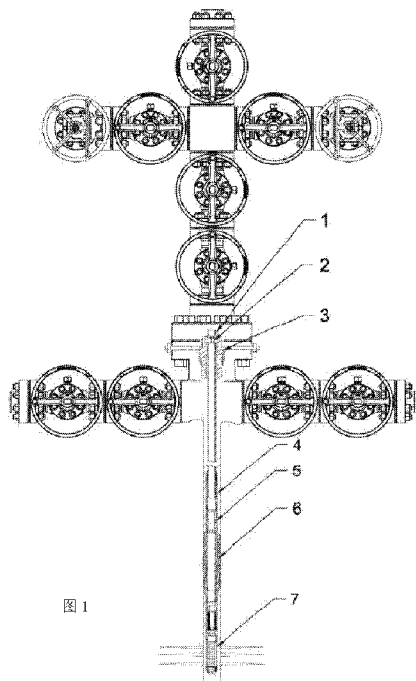


图 1

(57) **Abstract:** A construction method for hanging coiled tubing at a wellhead and plugging a well completion string at a well bottom. The method comprises: placing a coiled tubing (1) operation apparatus, mounting a wellhead apparatus and testing a pressure; enabling the coiled tubing to penetrate an injection head (8), mounting a well entry tool string for well smoothing and flushing, and performing a well smoothing and flushing operation; replacing the tool string with a well entry tool string for the well completion string, arranging tubing hanger (3) on the coiled tubing, and lowering the coiled tubing to a design depth; opening an operation window (13), mounting a hanging slip (2) on the coiled tubing, lowering the coiled tubing to enable the hanging slip to fall into the tubing hanger, and cutting off the coiled tubing; and removing a wellhead apparatus, restoring a Christmas tree (18), and opening a plug (7) for production. By means of the prefabricated hanging slip before the tubing is cut off, the method avoids potential safety hazards caused by temporary hanging of the wellhead apparatus.

(57) 摘要: 一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法包括: 摆放连续管 (1) 作业设备, 安装井口设备并试压; 将连续管穿过注入头 (8), 安装用于通洗井的入井工具串, 进行通洗井作业; 更换用于完井管柱的入井工具串, 在连续管上设置油管悬挂器 (3), 下入连续管至设计深度; 打开操作窗 (13), 在连续管上安装悬挂卡瓦 (2), 下入连续管使得悬挂卡瓦落入油管悬挂器中, 割断连续管; 移除井口设备, 恢复采气树 (18), 打通堵塞器 (7) 投产。该方法通过在剪管前预制悬挂卡瓦, 避免了井口设备临时悬挂造成的安全隐患。

湖北省荆州市沙市区鼓湖路12号, Hubei 434000 (CN)。祝叶(ZHU, Ye); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路12号, Hubei 434000 (CN)。辛永安(XIN, Yongan); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路12号, Hubei 434000 (CN)。贾夏(JIA, Xia); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路12号, Hubei 434000 (CN)。陈智(CHEN, Zhi); 中国湖北省荆州市沙市区鼓湖路12号, Hubei 434000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (RUNPING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路9号银谷大厦515室, Beijing 100190 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法

相关申请的交叉引用

本申请要求 2023 年 06 月 01 日提交的中国专利申请 202310643960.9 的权益，该申请的内容通过引用被合并于本文。

技术领域

本发明涉及天然气井完井技术领域，具体地涉及一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法。

背景技术

随着致密气/页岩气的开发，采用油管柱完井采气带来的产量递减、含水量升高等问题严重影响着气层生产逐渐显现出来；传统的油管带压作业，施工复杂、效率低，现有装备能力可带压作业等级低，价格昂贵；后期井筒积液，常规油管携液差，需要进行辅助工艺进行排液采气生产，增加了开发成本。连续管具备无需接单根、内通径小、完井速度快等优势，相应的特征在速度管柱工艺中亦有体现。将连续管的先天优势应用到致密气/页岩气的开发中，形成连续管完井采气一体化技术，引领推动资源开发的降本提质，施工作业安全高效，在低油价大环境中有着重要的意义。

关于目前已公开的连续管完井管柱工艺，专利 CN105064940B 公布了一种内置式连续油管完井管柱及施工方法，管柱包括内置式悬挂器、连续管、堵塞器和堵塞杆，工艺顺序采用内置式悬挂器安装于油管头内，一次下管至设计位置，临时悬挂连续管剪管安装锁紧式坐挂接头，二次下管将接头连同连续管坐挂到悬挂器本体内，之后恢复井口采气树，完成连续管完井管柱进行生产。专利 CN115162999A 公布了一种大直径连续采气管柱投放施工方法，工艺顺序采用一次下管至设计位置，临时悬挂剪管，将连续管与油管悬挂器相连接，二次下管将油管悬挂器坐封至井口，之后恢复井口采气树，完成连续管完井管柱进行生产。上述方式也是目前油田及市场上应用最为广泛的连续管完井管柱工艺，针对这两种完井工艺均存在以下两点问题：

(1) 剪管后连续管处于临时悬挂状态，此时连续管仅靠井口防喷设备进行悬挂，对井口防喷设备安全性能要求较高要求，若设备悬挂功能失效，连续管将直接落入井内造成事故，因此该工艺流程存在较大安全隐患；

(2) 连续管与井筒之间的环空通道仅靠井口的悬挂器进行密封，井口拆装作业过程中，井口悬挂器处于长期带压状态，若坐封操作不当，存在漏气及上顶风险，威胁井口作业人员。此外，环空长期暴露在生产环境中，套管和生产管柱易发生腐蚀穿孔，影响后续排采作业的进行。

针对上述现有连续管完井工艺存在的问题，结合连续管完井采气一体化工艺的需要，目前缺少符合连续管在井口悬挂，同时实现在井底封堵的安全、高效、经济的完井管柱工艺。

发明内容

本发明的目的是为了克服现有技术存在的连续管临时悬挂所带来的风险的问题。

为了实现上述目的，本发明提供了一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其中，所述施工方法包括：

S1、摆放连续管作业设备，安装井口设备并试压，其中，所述井口设备从上至下分别为注入头、防喷盒、四闸板防喷器、防喷管、泄压三通、操作窗；

S2、将连续管穿过所述注入头，安装用于通洗井的入井工具串，下管至设计位置，进行通洗井作业；

S3、提升所述连续管至所述操作窗，更换用于完井管柱的入井工具串，在所述连续管上设置油管悬挂器，下入所述连续管，使得所述油管悬挂器落入井口四通并坐封，继续下入所述连续管至设计深度；

S4、打开所述操作窗，在所述连续管上安装悬挂卡瓦，下入所述连续管使得所述悬挂卡瓦落入所述油管悬挂器中，继续下入至悬重为零后，割断所述连续管；

S5、移除井口设备，恢复采气树，打通堵塞器投产。

在一些实施方式中，所述悬挂卡瓦的内周面上设置有卡瓦牙，所述悬挂卡瓦的外周面形成从上向下的渐缩面，所述油管悬挂器的上端的内周面形成从上向下的渐缩面，以容纳并悬挂所述悬挂卡瓦。

在一些实施方式中，所述悬挂卡瓦包括两个半管状部分以及用于可拆卸地连接两个所述半管状部分的连接件。

在一些实施方式中，所述油管悬挂器与所述井口四通密封接合，所述油管悬挂器通过所述井口四通的顶丝固定。

在一些实施方式中，在 S3 中，所述更换用于完井管柱的入井工具串包括：打开所述操作窗，拆卸用于通洗井的入井工具串，在所述连续管的下端安装丢手、封隔器、堵塞器，并将所述油管悬挂器挂在所述封隔器上。

在一些实施方式中，在 S3 中，在所述继续下入所述连续管至设计深度之后，对管内打压使得所述封隔器在设计位置坐封，继续下放所述连续管以释放所述注入头的一部分悬重。

在一些实施方式中，所述 S3 还包括：开启所述泄压三通并通过地面节流管汇控制放喷，将所述封隔器上部压力释放，在环空区域中注满封隔液，使得井口无压力。

在一些实施方式中，在 S3 中，所述继续下入所述连续管至设计深度包括：以不超过 5m/min 速度下入所述连续管，当下放深度达到 50m 时观察设备运转；再以 25-30m/min 的速度继续下入所述连续管，下放过程中每下放 500m 进行一次上提悬重测试；下至距设计深度 300m 时，降低速度至 10-15m/min，下至距设计深度 100m 时，降低速度至 5m/min，下过设计深度 15m 后上提至设计深度。

在一些实施方式中，在 S1 中，测试所述四闸板防喷器的各闸板开关功能，使其处于全开位置，接着安装所述注入头、所述防喷盒、所述四闸板防喷器、所述泄压三通、所述防喷管、所述操作窗，连接于地面高压泵组管线分别进行地面管线及井口设备试压。

在一些实施方式中，所述试压要求按 10%、50%、100%逐级提高泵压至 35MPa，以稳压 10min、压降小于 0.7MPa 为合格，如果发现泄漏立即停泵泄压整改。

在一些实施方式中，在 S2 中，将所述连续管穿过所述注入头，下至所述操作窗位置；打开所述操作窗，对所述连续管的下端进行倒角，安装连接器，并进行拉力测试；在所述连接器

下端安装马达头及通洗井工具，关闭所述操作窗，通过地面高压泵组管线对井口设备试压；打开平板阀，下入所述连续管至设计深度，开启所述地面高压泵组管线，完成对设计区域的通洗井作业。

在一些实施方式中，在安装所述连接器过程中，对所述连续管下端部进行 45° 倒角处理；对所述连接器进行 15 吨的拉力测试，其中位移小于 3-5mm 为合格。

在一些实施方式中，在 S4 中，打开所述操作窗，将所述悬挂卡瓦安装至所述连续管外壁且靠近所述油管悬挂器上部；继续下入所述连续管，所述悬挂卡瓦落入所述油管悬挂器内，继续下入所述连续管至所述注入头悬重为零且所述连续管无滑移、载荷无异常后，使用所述四闸板防喷器的剪切闸板剪断所述连续管，提升所述连续管并观察所述注入头的载荷与压力变化，验证剪管是否成功。

在一些实施方式中，在 S5 中，拆除所述井口四通以上所有设备，利用手动割刀割断所述悬挂卡瓦以上的所述连续管，对所述连续管上端管口进行倒角，清除割管缩颈及毛刺。

在一些实施方式中，在所述采气树中安装 1 号衬管和 2 号衬管，组装所述采气树，关闭采气树主阀；通过地面高压泵组管线打压打掉堵塞器的堵头后，关井。

通过上述技术方案，通过在剪管前预制悬挂卡瓦，避免了井口设备临时悬挂造成的安全隐患。

附图说明

图 1—连续管完井管柱结构示意图

图 2—连续管完井管柱工艺井口装置示意图

图 3—连续管完井管柱工艺井口流程示意图

图 4—连续管通洗井工具串示意图

图 5—连续管完井工具串示意图

图 6—安装悬挂卡瓦过程示意图

图 7—连续管井口悬挂过程示意图

图 8—连续管悬挂卡瓦结构图

图 9—油管悬挂器结构图

图 10—连续管连接器结构图

图 11—连续管丢手结构图

图 12—连续管封隔器结构图

图 13—连续管堵塞器结构图

图 14—井口采气树结构图

附图标记说明

1: 连续管；2: 悬挂卡瓦；2-1: 卡瓦牙；2-2: 悬挂器外壁；3-油管悬挂器；3-1: 悬挂器主体；3-2: 密封总成；4: 连接器；4-1: 卡瓦连接；4-2: 胶筒密封；5: 丢手；5-1: 上接头；5-2: 销钉；5-3: 下接头；6: 封隔器；6-1: 铆钉卡瓦；6-2: 环空密封胶筒；7: 堵塞器；7-1: 双瓣回压阀；7-2: 堵头；7-3: 筛网，7-4: 导引头；8: 注入头；9: 防喷盒；10: 四闸板防喷器；11-防喷管；12: 泄压三通；13: 操作窗；14: 平板阀；15: 井口四通；16: 马达

头；17：通洗井工具；18：采气树；18-1：1号衬管；18-2：2号衬管。

具体实施方式

以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

实施例一

本方案提供了一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其中，所述施工方法包括：

S1、摆放连续管1作业设备，安装井口设备并试压，其中，所述井口设备从上至下分别为注入头8、防喷盒9、四闸板防喷器10、防喷管11、泄压三通12、操作窗13，参考图2所示；

S2、将连续管1穿过所述注入头8，安装用于通洗井的入井工具串，下管至设计位置，进行通洗井作业；

S3、提升所述连续管1至所述操作窗13，更换用于完井管柱的入井工具串，在所述连续管1上设置油管悬挂器3，下入所述连续管1，使得所述油管悬挂器3落入井口四通15并坐封，继续下入所述连续管1至设计深度；

S4、打开所述操作窗13，在所述连续管1上安装悬挂卡瓦2，下入所述连续管1使得所述悬挂卡瓦2落入所述油管悬挂器3中，继续下入至悬重为零后，割断所述连续管1；

S5、移除井口设备，恢复采气树18，打掉堵塞器7投产。

其中，油管悬挂器3可移动地设置在连续管1上，因此，在下入连续管1时，可以使得油管悬挂器3落到井口四通15上而坐封；参考图6和图7所示，悬挂卡瓦2固定在连续管1上，随着连续管1的向下移动可以持在油管悬挂器3中，从而将连续管1悬挂于油管悬挂器3上，解决了临时悬挂带来的风险。

本方案中，通过在剪管前预制悬挂卡瓦，避免了井口设备临时悬挂造成的安全隐患。

其中，参考图8和图9所示，所述悬挂卡瓦2的内周面上设置有卡瓦牙2-1，所述悬挂卡瓦2的外周面形成为从上向下的渐缩面，所述油管悬挂器3的上端的内周面形成为从上向下的渐缩面，以容纳并悬挂所述悬挂卡瓦2。如图8所示，悬挂卡瓦2通过卡瓦牙2-1与连续管1外壁咬合，外周面与油管悬挂器3内周面相配合，以通过油管悬挂器3来轴向向上支撑悬挂卡瓦2，连续管1通过自重与悬挂卡瓦2相连后，悬挂卡瓦2则通过油管悬挂器3将连续管1悬挂于井口。

如图9所示，所述油管悬挂器3包括悬挂器主体3-1以及密封总成3-2，内周面的密封槽与悬挂卡瓦2外周面相配合。

其中，所述悬挂卡瓦2包括两个半管状部分以及用于可拆卸地连接两个所述半管状部分的连接件。如图8所示，悬挂卡瓦2主要由两个半管状部分组成，并通过连接件可拆卸地连接，通过这样的结构，便于将悬挂卡瓦2安装在连续管1上。

其中，所述油管悬挂器3与所述井口四通15密封接合，所述油管悬挂器3通过所述井口四通15的顶丝固定。参考图14所示，油管悬挂器3设置在井口四通15中，其外周与井口四通15的内周密封接合，实现密封。井口四通15通过径向的顶丝顶紧油管悬挂器3，实现相对

固定。

其中，在 S3 中，所述更换用于完井管柱的入井工具串包括：打开所述操作窗 13，拆卸用于通洗井的入井工具串，在所述连续管 1 的下端安装丢手 5、封隔器 6、堵塞器 7，并将所述油管悬挂器 3 挂在所述封隔器 6 上，参考图 5 所示。丢手 5、封隔器 6、堵塞器 7 为完井工具串，通过操作窗 13，拆卸入井工具串后，将完井工具串安装于连续管 1 的下端。

如图 11 所示，丢手 5 采用机械式丢手结构，从上至下包括上接头 5-1、销钉 5-2 以及下接头 5-3 结构，安装于连接器 4 与封隔器 6 之间，连续管 1 底端工具串遇卡时，通过上提管柱剪断销钉 5-2，实现连续管 1 丢手作业。

如图 12 所示，封隔器 6 安装于丢手 5 与堵塞器 7 之间，通过管内打压，可以实现在封隔器 6 位置的连续管 1 与套管环空通道的封堵。

如图 13 所示，所述堵塞器 7 采用功能集成设计，从上至下包括双瓣回压阀 7-1、堵头 7-2、筛网 7-3 以及导引头 7-4。双瓣回压阀 7-1 位于堵头 7-2 前端，由控制滑套约束处于开启状态，通过投球打掉控制滑套，启动双瓣回压阀 7-1，实现带压起管。堵头 7-2 置于堵塞器 7 末端，实现管内封堵，通过打压剪断固定销钉泵落堵头 7-2 进行投产。筛网 7-3 位于堵塞器 7 功能区下端，采用格栅形设计，网格间距可以根据生产需要进行调整。导引头 7-4 位于堵塞器 7 尾端，与筛网 7-3 相连，通过所述铆钉进行固定。

另外，在 S3 中，在所述继续下入所述连续管 1 至设计深度之后，对管内打压使得所述封隔器 6 在设计位置坐封，继续下放所述连续管 1 以释放所述注入头 8 的一部分悬重。当连续管 1 的下端到达设计深度后，通过向连续管 1 内打压，使得封隔器 6 坐封在套管上，进一步地下放连续管 1，从而释放注入头 8 的一部分悬重。封隔器 6 可以实现连续管作为完井管柱对井下环空的封堵，可以开展特定生产层段的开发。

进一步的，所述 S3 还包括：开启所述泄压三通 12 并通过地面节流管汇控制放喷，将所述封隔器 6 上部压力释放，在环空区域中注满封隔液，使得井口无压力。在环空注入封隔液，起到保护套管及生产管柱和井口不带压安全作业的作用。

其中，在 S3 中，所述继续下入所述连续管 1 至设计深度包括：以不超过 5m/min 速度下入所述连续管 1，当下放深度达到 50m 时观察设备运转；再以 25m/min 的速度继续下入所述连续管 1，下放过程中每下放 500m 进行一次上提悬重测试；下至距设计深度 300m 时，降低速度至 10m/min，下至距设计深度 100m 时，降低速度至 5m/min，下过设计深度 15m 后上提至设计深度。在下入所述连续管 1 时，先以较小的速度下管，再以较大的速度下管，并且进行悬重测试，最后再以较小的速度下管，并且下管深度超过设计深度后再上提。

其中，在 S1 中，测试所述四闸板防喷器 10 的各闸板开关功能，使其处于全开位置，接着安装所述注入头 8、所述防喷盒 9、所述四闸板防喷器 10、所述泄压三通 12、所述防喷管 11、所述操作窗 13，连接于地面高压泵组管线分别进行地面管线及井口设备试压。通过地面高压泵组管线（参考图 3 所示）进行试压，以检测是否存在泄漏。

进一步的，所述试压要求按 10%、50%、100%逐级提高泵压至 35MPa，以稳压 10min、压降小于 0.7MPa 为合格，如果发现泄漏立即停泵泄压整改。试压时，逐级提高压力，当达到最大压力后，需要保持对应压力一定的时长，如果存在泄漏，需要整改维修。

其中，在 S2 中，将所述连续管 1 穿过所述注入头 8，下至所述操作窗 13 位置；打开所

述操作窗 13，对所述连续管 1 的下端进行倒角，安装所述连接器 4，并进行拉力测试；参考图 4 所示，在所述连接器 4 下端安装马达头 16 及通洗井工具 17，关闭所述操作窗 13，通过地面高压泵组管线对井口设备试压；打开所述平板阀 14，下入所述连续管 1 至设计深度，开启所述地面高压泵组管线，完成对设计区域的通洗井作业。如图 4 所示，在连接器 4 下端安装马达头 16 及通洗井工具 17。如图 10 所示，连接器 4 采用胶筒密封设计，从上至下包括卡瓦连接 4-1，及胶筒密封 4-2，安装于连续管 1 底部，使得连续管 1 可以与井下工具组合相连。

进一步的，在安装所述连接器 4 过程中，对所述连续管 1 下端部进行 45° 倒角处理；对所述连接器 4 进行 15t 的拉力测试，其中位移小于 3-5mm 为合格。对连续管 1 进行倒角，以便于与连接器 4 连接；对连接器 4 进行拉力测试，以确认其连接强度。

其中，在 S4 中，打开所述操作窗 13，将所述悬挂卡瓦 2 安装至所述连续管 1 外壁且靠近所述油管悬挂器 3 上部；继续下入所述连续管 1，所述悬挂卡瓦 2 落入所述油管悬挂器 3 内，继续下入所述连续管 1 至所述注入头 8 悬重为零且所述连续管 1 无滑移、载荷无异常后，使用所述四闸板防喷器 10 的剪切闸板剪断所述连续管 1，提升所述连续管 1 并观察所述注入头 8 的载荷与压力变化，验证剪管是否成功。悬挂卡瓦 2 安装于连续管 1 后，下入连续管 1，使得悬挂卡瓦 2 悬挂在油管悬挂器 3 上，继续下入连续管 1，使得连续管 1 对注入头 8 的向下的拉力作用为零，剪断连续管 1；提升剪断位置以上的连续管 1，以判断连续管 1 是否被剪断。

其中，在 S5 中，拆除所述井口四通 15 以上所有设备，利用手动割刀割断所述悬挂卡瓦 2 以上的所述连续管 1，对所述连续管 1 上端管口进行倒角，清除割管缩颈及毛刺。

其中，在所述采气树 18 中安装 1 号衬管和 2 号衬管，组装所述采气树 18，关闭采气树 18 主阀；通过地面高压泵组管线打压打掉堵塞器 7 的堵头 7-2，关井。参考图 14 所示，采气树 18 包括多段结构，在连接多段结构之前，在其中安装 1 号衬管 18-1 和 2 号衬管 18-2，使得 1 号衬管 18-1 和 2 号衬管 18-2 与连续管 1 对接，然后连接多段结构，关闭采气树 18 的主阀；地面高压泵组管线打压，以将打掉堵塞器 7 的堵头 7-2，连通储层和连续管 1，关井。

实施例二

本方案提供了一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其中，所述施工方法包括：

S1、摆放连续管 1 作业设备，安装井口设备并试压，其中，所述井口设备从上至下分别为注入头 8、防喷盒 9、四闸板防喷器 10、防喷管 11、泄压三通 12、操作窗 13，参考图 2 所示；

S2、将连续管 1 穿过所述注入头 8，安装用于通洗井的入井工具串，下管至设计位置，进行通洗井作业；

S3、提升所述连续管 1 至所述操作窗 13，更换用于完井管柱的入井工具串，在所述连续管 1 上设置油管悬挂器 3，下入所述连续管 1，使得所述油管悬挂器 3 落入井口四通 15 并坐封，继续下入所述连续管 1 至设计深度；

S4、打开所述操作窗 13，在所述连续管 1 上安装悬挂卡瓦 2，下入所述连续管 1 使得所述悬挂卡瓦 2 落入所述油管悬挂器 3 中，继续下入至悬重为零后，割断所述连续管 1；

S5、移除井口设备，恢复采气树 18，打掉堵塞器 7 投产。

其中，油管悬挂器 3 可移动地设置在连续管 1 上，因此，在下入连续管 1 时，可以使得

油管悬挂器 3 落到井口四通 15 上而坐封；参考图 6 和图 7 所示，悬挂卡瓦 2 固定在连续管 1 上，随着连续管 1 的向下移动可以持在油管悬挂器 3 中，从而将连续管 1 悬挂于油管悬挂器 3 上，解决了临时悬挂带来的风险。

本方案中，通过在剪管前预制悬挂卡瓦，避免了井口设备临时悬挂造成的安全隐患。

其中，参考图 8 和图 9 所示，所述悬挂卡瓦 2 的内周面上设置有卡瓦牙 2-1，所述悬挂卡瓦 2 的外周面形成为从上向下的渐缩面，所述油管悬挂器 3 的上端的内周面形成为从上向下的渐缩面，以容纳并悬挂所述悬挂卡瓦 2。如图 8 所示，悬挂卡瓦 2 通过卡瓦牙 2-1 与连续管 1 外壁咬合，外周面与油管悬挂器 3 内周面相配合，以通过油管悬挂器 3 来轴向向上支撑悬挂卡瓦 2，连续管 1 通过自重与悬挂卡瓦 2 相连后，悬挂卡瓦 2 则通过油管悬挂器 3 将连续管 1 悬挂于井口。

如图 9 所示，所述油管悬挂器 3 包括悬挂器主体 3-1 以及密封总成 3-2，内周面的密封槽与悬挂卡瓦 2 外周面相配合。

其中，所述悬挂卡瓦 2 包括两个半管状部分以及用于可拆卸地连接两个所述半管状部分的连接件。如图 8 所示，悬挂卡瓦 2 主要由两个半管状部分组成，并通过连接件可拆卸地连接，通过这样的结构，便于将悬挂卡瓦 2 安装在连续管 1 上。

其中，所述油管悬挂器 3 与所述井口四通 15 密封接合，所述油管悬挂器 3 通过所述井口四通 15 的顶丝固定。参考图 14 所示，油管悬挂器 3 设置在井口四通 15 中，其外周与井口四通 15 的内周密封接合，实现密封。井口四通 15 通过径向的顶丝顶紧油管悬挂器 3，实现相对固定。

其中，在 S3 中，所述更换用于完井管柱的入井工具串包括：打开所述操作窗 13，拆卸用于通洗井的入井工具串，在所述连续管 1 的下端安装丢手 5、封隔器 6、堵塞器 7，并将所述油管悬挂器 3 挂在所述封隔器 6 上，参考图 5 所示。丢手 5、封隔器 6、堵塞器 7 为完井工具串，通过操作窗 13，拆卸入井工具串后，将完井工具串安装于连续管 1 的下端。

如图 11 所示，丢手 5 采用机械式丢手结构，从上至下包括上接头 5-1、销钉 5-2 以及下接头 5-3 结构，安装于连接器 4 与封隔器 6 之间，连续管 1 底端工具串遇卡时，通过上提管柱剪断销钉 5-2，实现连续管 1 丢手作业。

如图 12 所示，封隔器 6 安装于丢手 5 与堵塞器 7 之间，通过管内打压，可以实现在封隔器 6 位置的连续管 1 与套管环空通道的封堵。

如图 13 所示，所述堵塞器 7 采用功能集成设计，从上至下包括双瓣回压阀 7-1、堵头 7-2、筛网 7-3 以及导引头 7-4。双瓣回压阀 7-1 位于堵头 7-2 前端，由控制滑套约束处于开启状态，通过投球打掉控制滑套，启动双瓣回压阀 7-1，实现带压起管。堵头 7-2 置于堵塞器 7 末端，实现管内封堵，通过打压剪断固定销钉泵落堵头 7-2 进行投产。筛网 7-3 位于堵塞器 7 功能区下端，采用格栅形设计，网格间距可以根据生产需要进行调整。导引头 7-4 位于堵塞器 7 尾端，与筛网 7-3 相连，通过所述铆钉进行固定。

另外，在 S3 中，在所述继续下入所述连续管 1 至设计深度之后，对管内打压使得所述封隔器 6 在设计位置坐封，继续下放所述连续管 1 以释放所述注入头 8 的一部分悬重。当连续管 1 的下端到达设计深度后，通过向连续管 1 内打压，使得封隔器 6 坐封在套管上，进一步地下放连续管 1，从而释放注入头 8 的一部分悬重。封隔器 6 可以实现连续管作为完井管柱对井下

环空的封堵, 可以开展特定生产层段的开发。

进一步的, 所述 S3 还包括: 开启所述泄压三通 12 并通过地面节流管汇控制放喷, 将所述封隔器 6 上部压力释放, 在环空区域中注满封隔液, 使得井口无压力。在环空注入封隔液, 起到保护套管及生产管柱和井口不带压安全作业的作用。

其中, 在 S3 中, 所述继续下入所述连续管 1 至设计深度包括: 以不超过 5m/min 速度下入所述连续管 1, 当下放深度达到 50m 时观察设备运转; 再以 30m/min 的速度继续下入所述连续管 1, 下放过程中每下放 500m 进行一次上提悬重测试; 下至距设计深度 300m 时, 降低速度至 15m/min, 下至距设计深度 100m 时, 降低速度至 5m/min, 下过设计深度 15m 后上提至设计深度。在下入所述连续管 1 时, 先以较小的速度下管, 再以较大的速度下管, 并且进行悬重测试, 最后再以较小的速度下管, 并且下管深度超过设计深度后再上提。

其中, 在 S1 中, 测试所述四闸板防喷器 10 的各闸板开关功能, 使其处于全开位置, 接着安装所述注入头 8、所述防喷盒 9、所述四闸板防喷器 10、所述泄压三通 12、所述防喷管 11、所述操作窗 13, 连接于地面高压泵组管线分别进行地面管线及井口设备试压。通过地面高压泵组管线进行试压, 以检测是否存在泄漏。

进一步的, 所述试压要求按 10%、50%、100%逐级提高泵压至 35MPa, 以稳压 10min、压降小于 0.7MPa 为合格, 如果发现泄漏立即停泵泄压整改。试压时, 逐级提高压力, 当达到最大压力后, 需要保持对应压力一定的时长, 如果存在泄漏, 需要整改维修。

其中, 在 S2 中, 将所述连续管 1 穿过所述注入头 8, 下至所述操作窗 13 位置; 打开所述操作窗 13, 对所述连续管 1 的下端进行倒角, 安装所述连接器 4, 并进行拉力测试; 参考图 4 所示, 在所述连接器 4 下端安装马达头 16 及通洗井工具 17, 关闭所述操作窗 13, 通过地面高压泵组管线对井口设备试压; 打开所述平板阀 14, 下入所述连续管 1 至设计深度, 开启所述地面高压泵组管线, 完成对设计区域的通洗井作业。如图 4 所示, 在连接器 4 下端安装马达头 16 及通洗井工具 17。如图 10 所示, 连接器 4 采用胶筒密封设计, 从上至下包括卡瓦连接 4-1, 及胶筒密封 4-2, 安装于连续管 1 底部, 使得连续管 1 可以与井下工具组合相连。

进一步的, 在安装所述连接器 4 过程中, 对所述连续管 1 下端部进行 45° 倒角处理; 对所述连接器 4 进行 15t 的拉力测试, 其中位移小于 3-5mm 为合格。对连续管 1 进行倒角, 以便于与连接器 4 连接; 对连接器 4 进行拉力测试, 以确认其连接强度。

其中, 在 S4 中, 打开所述操作窗 13, 将所述悬挂卡瓦 2 安装至所述连续管 1 外壁且靠近所述油管悬挂器 3 上部; 继续下入所述连续管 1, 所述悬挂卡瓦 2 落入所述油管悬挂器 3 内, 继续下入所述连续管 1 至所述注入头 8 悬重为零且所述连续管 1 无滑移、载荷无异常后, 使用所述四闸板防喷器 10 的剪切闸板剪断所述连续管 1, 提升所述连续管 1 并观察所述注入头 8 的载荷与压力变化, 验证剪管是否成功。悬挂卡瓦 2 安装于连续管 1 后, 下入连续管 1, 使得悬挂卡瓦 2 悬挂在油管悬挂器 3 上, 继续下入连续管 1, 使得连续管 1 对注入头 8 的向下的拉力作用为零, 剪断连续管 1; 提升剪断位置以上的连续管 1, 以判断连续管 1 是否被剪断。

其中, 在 S5 中, 拆除所述井口四通 15 以上所有设备, 利用手动割刀割断所述悬挂卡瓦 2 以上的所述连续管 1, 对所述连续管 1 上端管口进行倒角, 清除割管缩颈及毛刺。

其中, 在所述采气树 18 中安装 1 号衬管和 2 号衬管, 组装所述采气树 18, 关闭采气树 18 主阀; 通过地面高压泵组管线打压打掉堵塞器 7 的堵头 7-2, 关井。参考图 14 所示, 采气

树 18 包括多段结构，在连接多段结构之前，在其中安装 1 号衬管 18-1 和 2 号衬管 18-2，使得 1 号衬管 18-1 和 2 号衬管 18-2 与连续管 1 对接，然后连接多段结构，关闭采气树 18 的主阀；地面高压泵组管线打压，以将打掉堵塞器 7 的堵头 7-2，连通储层和连续管 1，关井。

以下说明本方案的优选实施方式的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，包括如下步骤：

第一步：按照油气井用连续管作业推荐作法摆放连续管作业设备，拆卸原井口装置，仅保留平板阀 14。测试四闸板防喷器 10 各闸板开关功能，使其处于全开位置。如图 2 所示，安装注入头 8、防喷盒 9、四闸板防喷器 10、泄压三通 12、防喷管 11、操作窗 13 于平板阀 14 之上。如图 3 所示，进行地面管线连接，并对地面高压泵组管线及井口分别试压，试压要求按 10%、50%、100%逐级提高泵压至 35MPa，稳压 10min，压降小于 0.7MPa 为合格，发现泄漏立即停泵泄压整改。

第二步：将连续管 1 穿过注入头 8，下至操作窗 13 位置。打开操作窗 13，对连续管 1 下端进行倒角，安装连接器 4，安装连接器 4 过程中连续管 1 下端部进行 45° 倒角处理，尽量保证连续管 1 垂直，避免安装损伤密封圈。安装完毕以后并进行拉力测试，拉力测试 15t，位移小于 3-5mm 为合格。如图 4 所示，在连接器 4 下端安装马达头 16 及通洗井工具 17，关闭操作窗 13，通过地面高压泵组管线对井口设备试压。打开平板阀 14，下管至设计深度，开启地面泵组，完成对设计区域的通洗井作业，保证井筒内壁清洁。

第三步：将连续管 1 起至操作窗 13 位置，关闭平板阀 14。打开操作窗 13，拆下马达头 16、通洗井工具 17，在连接器 4 下端安装丢手 5、封隔器 6、堵塞器 7，将油管悬挂器 3 挂在封隔器 6 之上，如图 5 所示，将入井工具串收入防喷管 11 内。关闭操作窗 13，通过地面高压泵组管线对入井工具串试压。打开平板阀 14，缓慢下管，油管悬挂器 3 落入井口四通 15 内，顶丝固定坐封。连续管 1 穿过油管悬挂器 3 继续缓慢下管，下管速度不超过 5m/min，下放深度 50m 时观察设备运转，待设备运转正常后，控制恒定下放速度正常下管，速度控制在 25m/min，下放过程中每下放 500m 进行一次上提悬重测试，下放过程中注意连续管 1 压力的变化，下至距设计深度 300m 时，降低速度至 10m/min，下至距设计深度 100m 时，降低速度至 5m/min，下过设计深度 15m 后上提至设计深度。管内打压使得封隔器 6 在设计位置坐封，继续下放连续管 1 释放注入头 8 最大悬重的 1/3，确认封隔器 6 处于正常工作状态，实现环空位置的密封封隔。开启泄压三通 12 通过地面节流管汇控制放喷，将封隔器 6 上部压力释放，待压力释放完毕后，注入封隔液，直至环空区域全部注满，井口无压力。

第四步：如图 6 所示，打开操作窗 13，将悬挂卡瓦 2 安装至连续管 1 外壁靠近油管悬挂器 3 上部。如图 7 所示，下入连续管 1，悬挂卡瓦 2 落入油管悬挂器 3 内槽，继续下入至注入头 8 悬重为零且连续管 1 无滑移，载荷无异常后，使用四闸板防喷器 10 剪切闸板剪管，起管观察注入头 8 载荷与压力变化，验证剪管是否成功。

第五步：拆除井口四通 15 以上所有设备，利用手动割刀割断悬挂卡瓦 2 以上连续管 1，对连续管 1 上端管口进行倒角，清除割管缩颈及毛刺。采气树 18 内安装一号衬管 18-1 和二号衬管 18-2，如图 14 所示，恢复采气井口，关闭采气树 18 主阀。地面高压泵组管线打压，直至井口压力有突降显示，确定打掉堵塞器 7 的堵头 7-2，关井。

以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于此。在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，包括各个具体技术特征以任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。但这些简单变型和组合同样应当视为本发明所公开的内容，均属于本发明的保护范围。

权利要求书

1、一种连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述施工方法包括：

S1、摆放连续管（1）作业设备，安装井口设备并试压，其中，所述井口设备从上至下分别为注入头（8）、防喷盒（9）、四闸板防喷器（10）、防喷管（11）、泄压三通（12）、操作窗（13）；

S2、将连续管（1）穿过所述注入头（8），安装用于通洗井的入井工具串，下管至设计位置，进行通洗井作业；

S3、提升所述连续管（1）至所述操作窗（13），更换用于完井管柱的入井工具串，在所述连续管（1）上设置油管悬挂器（3），下入所述连续管（1），使得所述油管悬挂器（3）落入井口四通（15）并坐封，继续下入所述连续管（1）至设计深度；

S4、打开所述操作窗（13），在所述连续管（1）上安装悬挂卡瓦（2），下入所述连续管（1）使得所述悬挂卡瓦（2）落入所述油管悬挂器（3）中，继续下入至悬重为零后，割断所述连续管（1）；

S5、移除井口设备，恢复采气树（18），打通堵塞器（7）投产。

2、根据权利要求1所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述悬挂卡瓦（2）的内周面上设置有卡瓦牙（2-1），所述悬挂卡瓦（2）的外周面形成为从上向下的渐缩面，所述油管悬挂器（3）的上端的内周面形成为从上向下的渐缩面，以容纳并悬挂所述悬挂卡瓦（2）。

3、根据权利要求2所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述悬挂卡瓦（2）包括两个半管状部分以及用于可拆卸地连接两个所述半管状部分的连接件。

4、根据权利要求2所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述油管悬挂器（3）与所述井口四通（15）密封接合，所述油管悬挂器（3）通过所述井口四通（15）的顶丝固定。

5、根据权利要求2所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在S3中，所述更换用于完井管柱的入井工具串包括：打开所述操作窗（13），拆卸用于通洗井的入井工具串，在所述连续管（1）的下端安装丢手（5）、封隔器（6）、堵塞器（7），并将所述油管悬挂器（3）挂在所述封隔器（6）上。

6、根据权利要求5所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在S3中，在所述继续下入所述连续管（1）至设计深度之后，对管内打压使得所述封隔器（6）在设计位置坐封，继续下放所述连续管（1）以释放所述注入头（8）的一部分悬重。

7、根据权利要求6所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述S3还包括：开启所述泄压三通（12）并通过地面节流管汇控制放喷，将所述封隔器（6）上部压力释放，在环空区域中注满封隔液，使得井口无压力。

8、根据权利要求2所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在S3中，所述继续下入所述连续管（1）至设计深度包括：以不超过5m/min速度下入所述连续管（1），当下放深度达到50m时观察设备运转；再以25-30m/min的速度继续下入所述连

续管(1)，下放过程中每下放 500m 进行一次上提悬重测试；下至距设计深度 300m 时，降低速度至 10-15m/min，下至距设计深度 100m 时，降低速度至 5m/min，下过设计深度 15m 后上提至设计深度。

9、根据权利要求 2 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在 S1 中，测试所述四闸板防喷器(10)的各闸板开关功能，使其处于全开位置，接着安装所述注入头(8)、所述防喷盒(9)、所述四闸板防喷器(10)、所述泄压三通(12)、所述防喷管(11)、所述操作窗(13)，连接于地面高压泵组管线分别进行地面管线及井口设备试压。

10、根据权利要求 9 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，所述试压要求按 10%、50%、100%逐级提高泵压至 35MPa，以稳压 10min、压降小于 0.7MPa 为合格，如果发现泄漏立即停泵泄压整改。

11、根据权利要求 1 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在 S2 中，将所述连续管(1)穿过所述注入头(8)，下至所述操作窗(13)位置；打开所述操作窗(13)，对所述连续管(1)的下端进行倒角，安装连接器(4)，并进行拉力测试；在所述连接器(4)下端安装马达头(16)及通洗井工具(17)，关闭所述操作窗(13)，通过地面高压泵组管线对井口设备试压；打开平板阀(14)，下入所述连续管(1)至设计深度，开启所述地面高压泵组管线，完成对设计区域的通洗井作业。

12、根据权利要求 11 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在安装所述连接器(4)过程中，对所述连续管(1)下端部进行 45° 倒角处理；对所述连接器(4)进行 15 吨的拉力测试，其中位移小于 3-5mm 为合格。

13、根据权利要求 1 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在 S4 中，打开所述操作窗(13)，将所述悬挂卡瓦(2)安装至所述连续管(1)外壁且靠近所述油管悬挂器(3)上部；继续下入所述连续管(1)，所述悬挂卡瓦(2)落入所述油管悬挂器(3)内，继续下入所述连续管(1)至所述注入头(8)悬重为零且所述连续管(1)无滑移、载荷无异常后，使用所述四闸板防喷器(10)的剪切闸板剪断所述连续管(1)，提升所述连续管(1)并观察所述注入头(8)的载荷与压力变化，验证剪管是否成功。

14、根据权利要求 1 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在 S5 中，拆除所述井口四通(15)以上所有设备，利用手动割刀割断所述悬挂卡瓦(2)以上的所述连续管(1)，对所述连续管(1)上端管口进行倒角，清除割管缩颈及毛刺。

15、根据权利要求 14 所述的连续管井口悬挂、井底封堵完井管柱的施工方法，其特征在于，在所述采气树(18)中安装 1 号衬管(18-1)和 2 号衬管(18-2)，组装所述采气树(18)，关闭采气树(18)主阀；通过地面高压泵组管线打压打掉堵塞器(7)的堵头(7-2)后，关井。

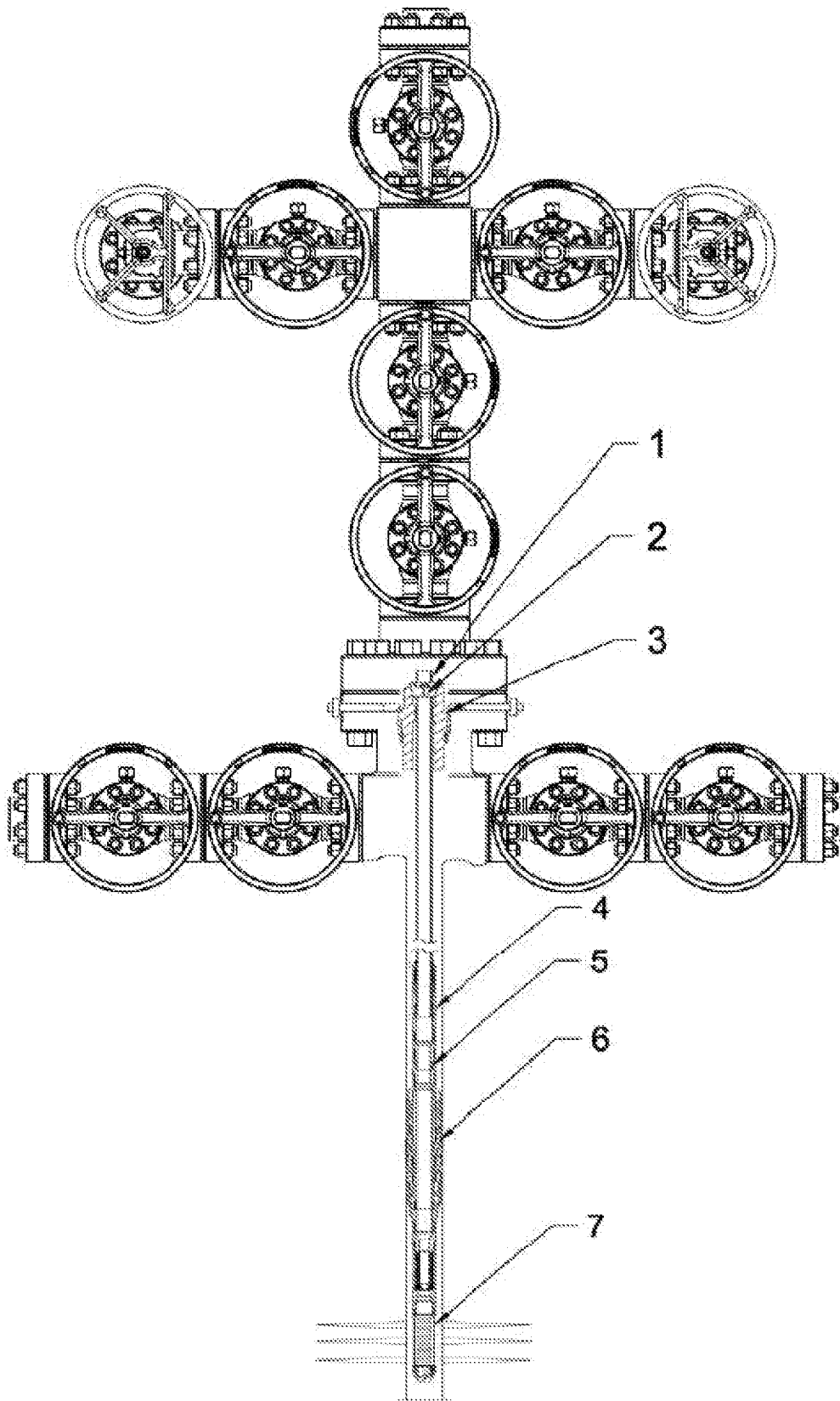


图 1

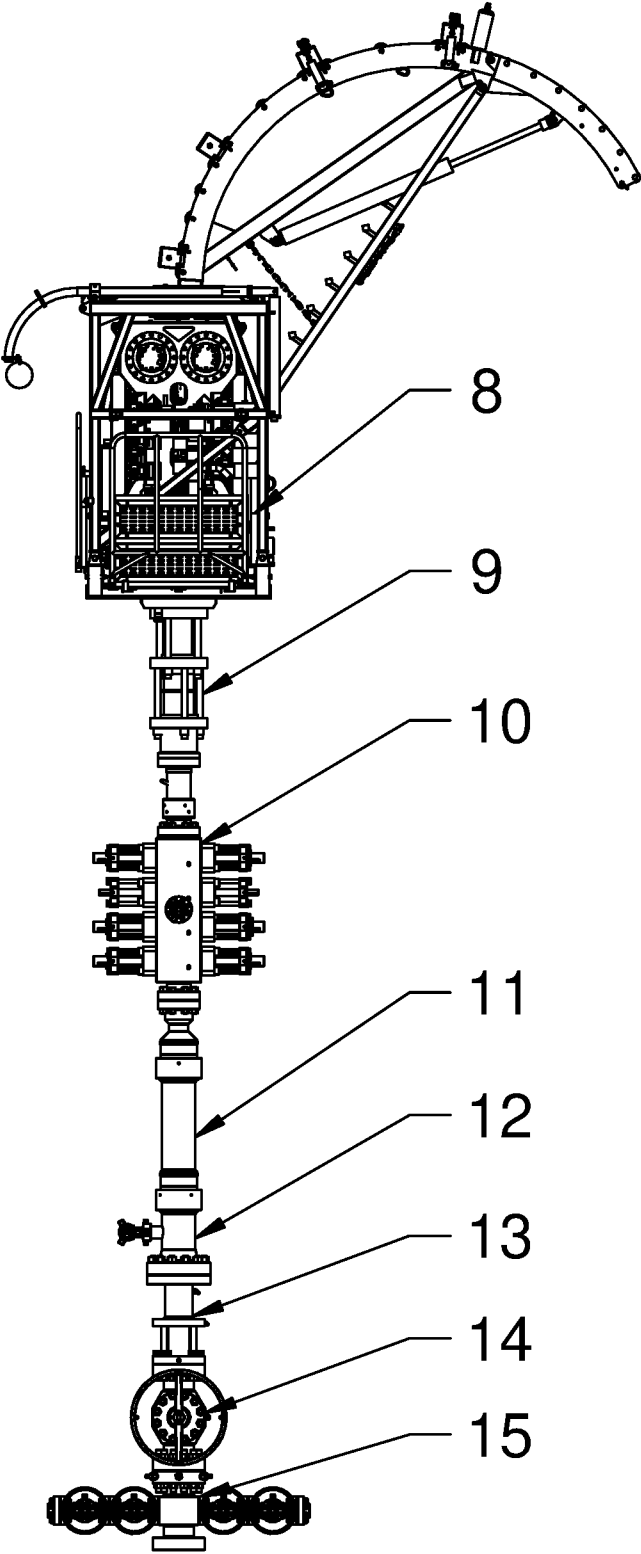


图 2

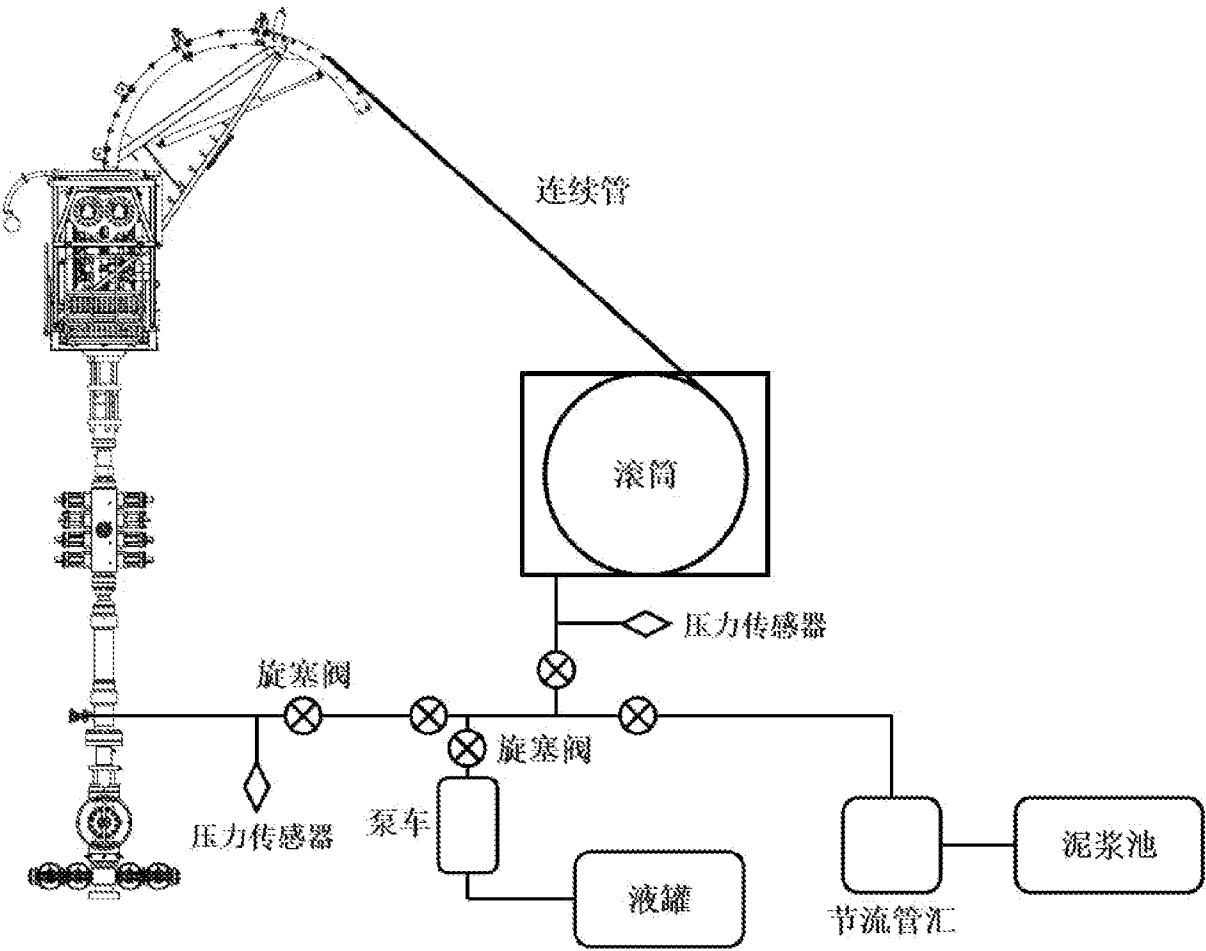


图 3

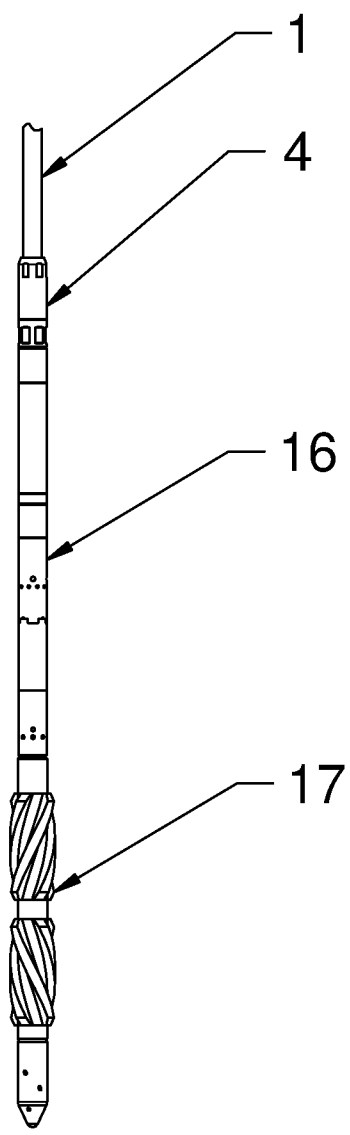


图 4

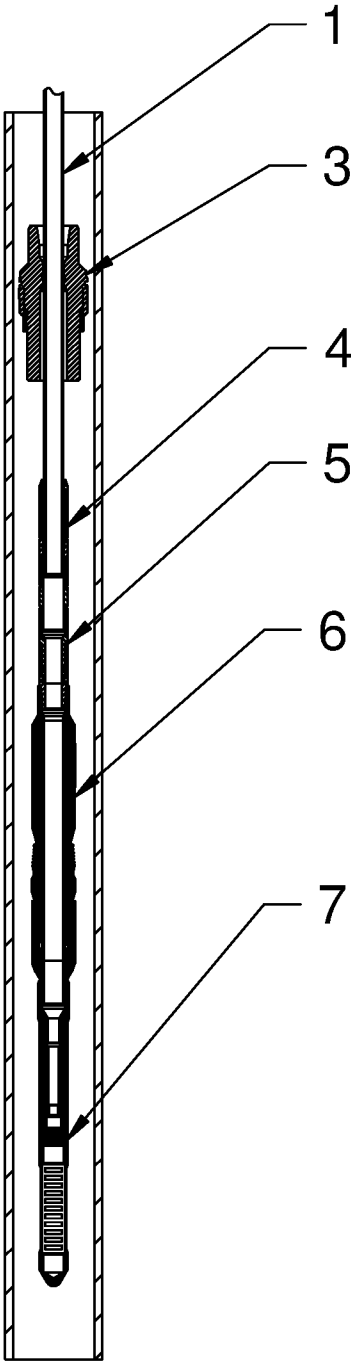


图 5

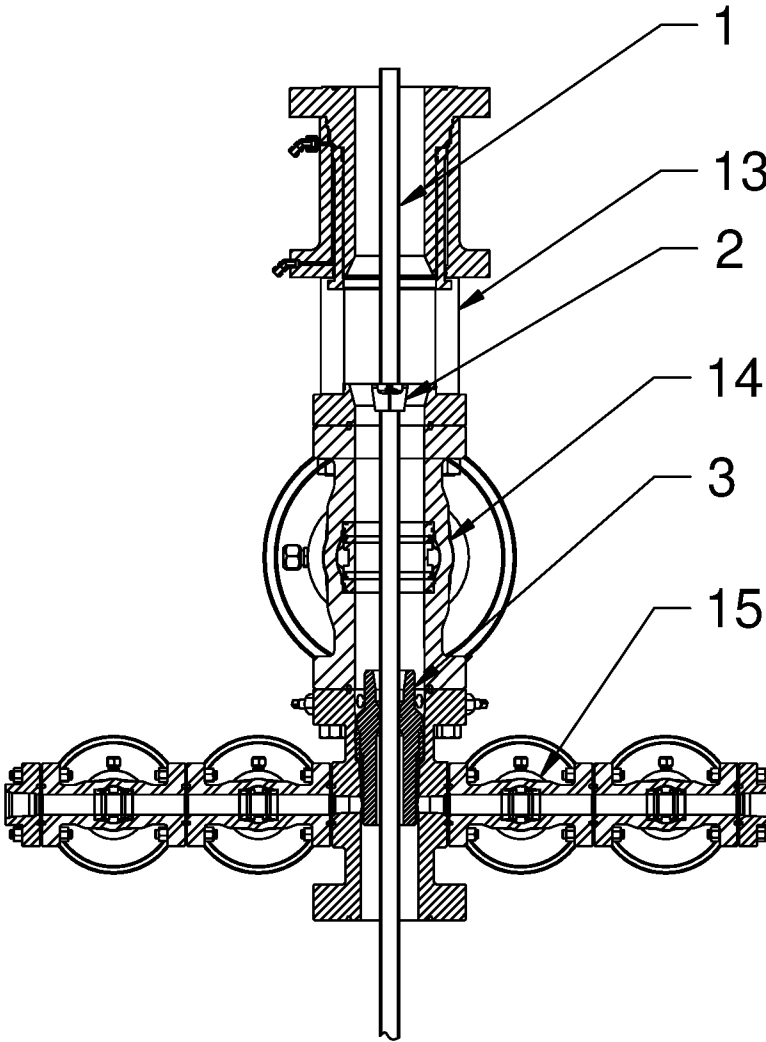


图 6

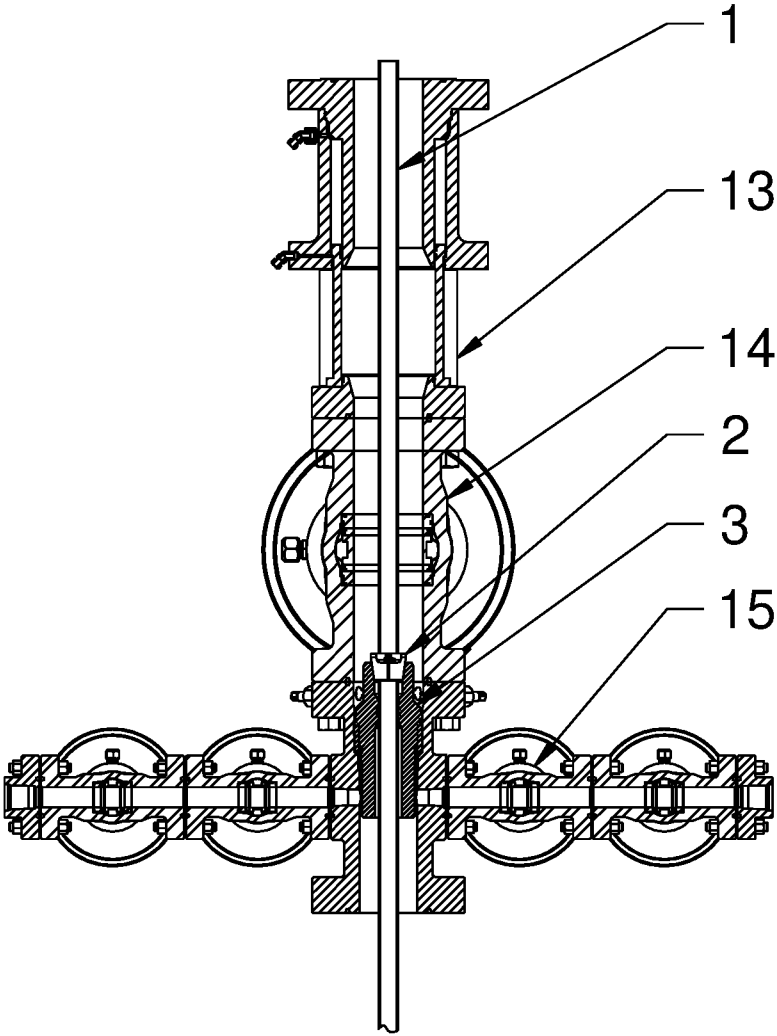


图 7

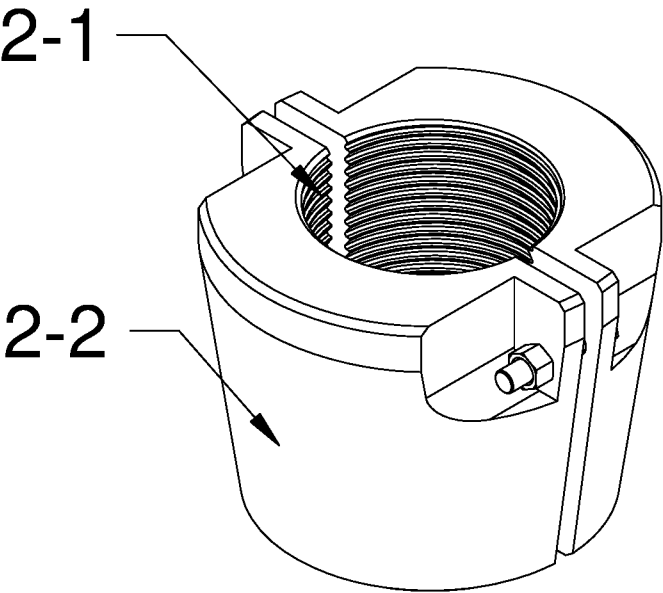


图 8

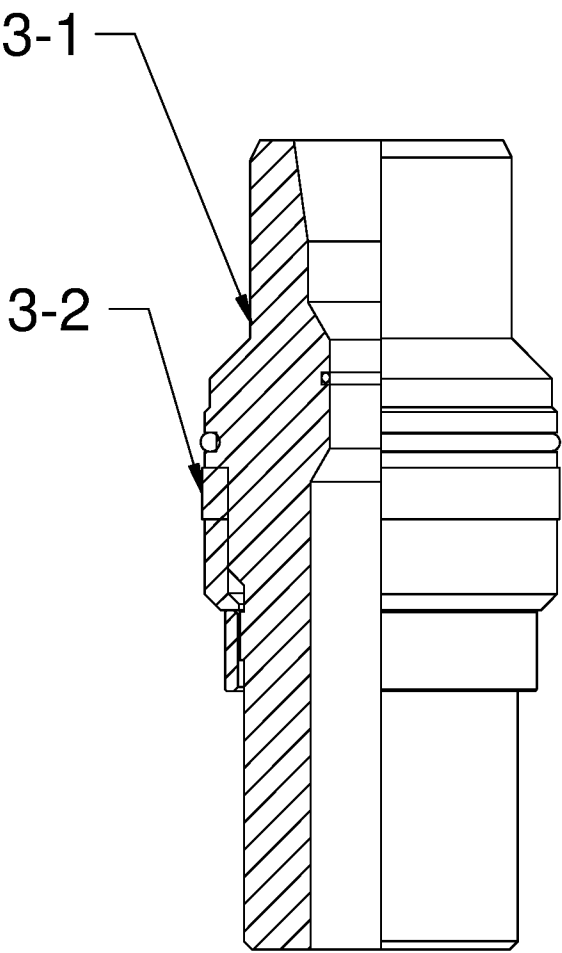


图 9

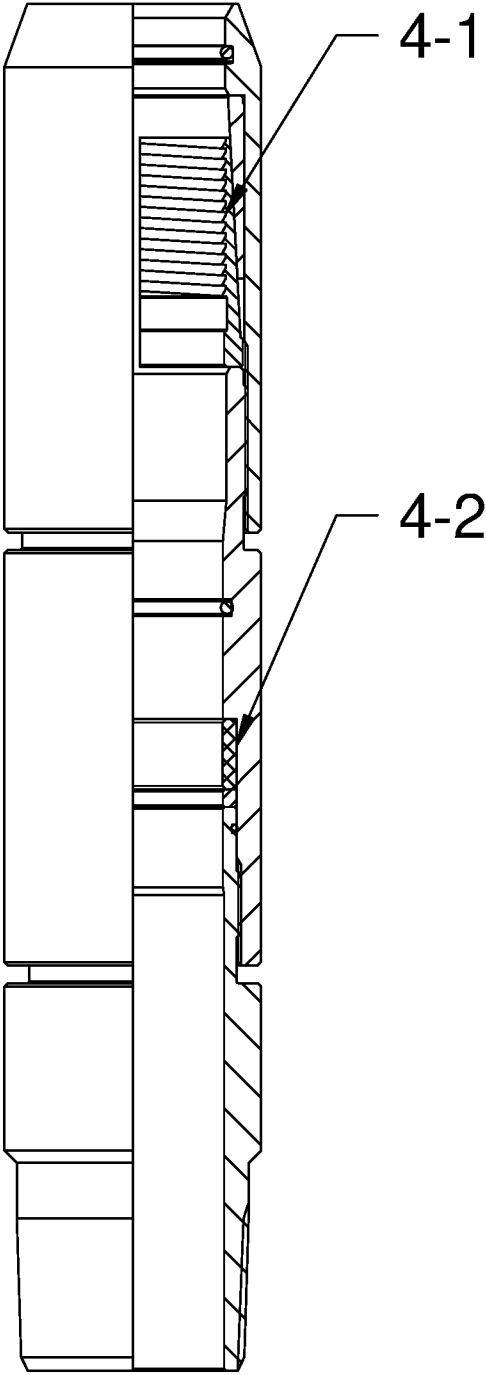


图 10

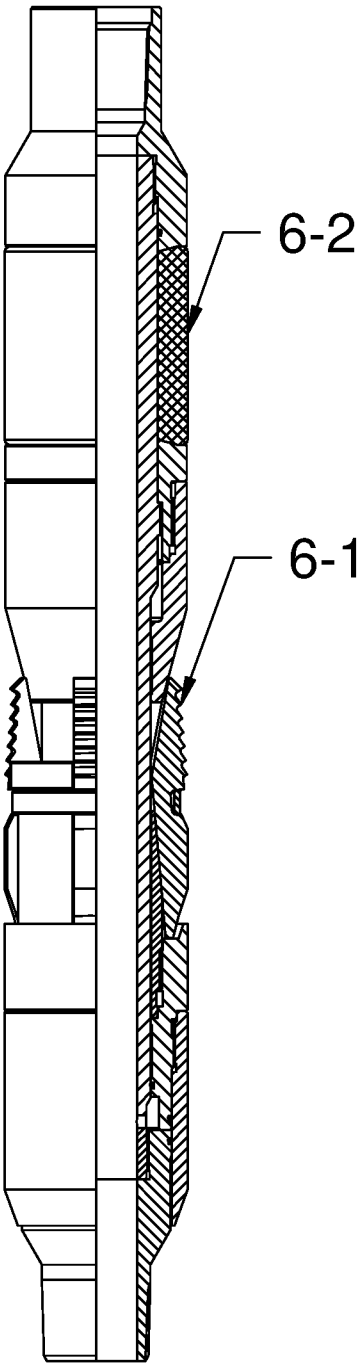


图 11

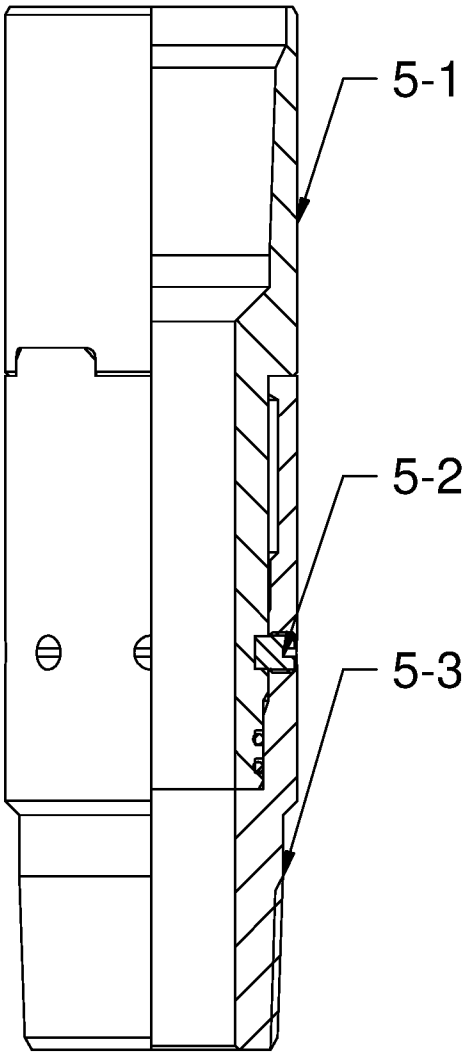


图 12

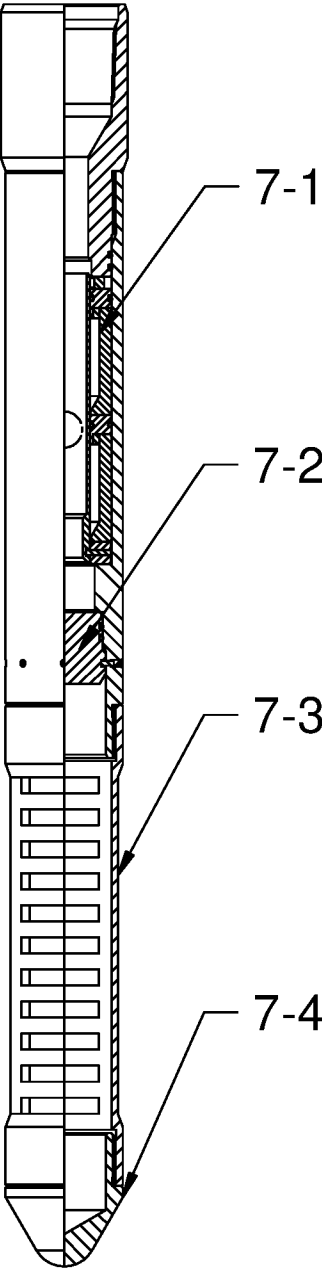


图 13

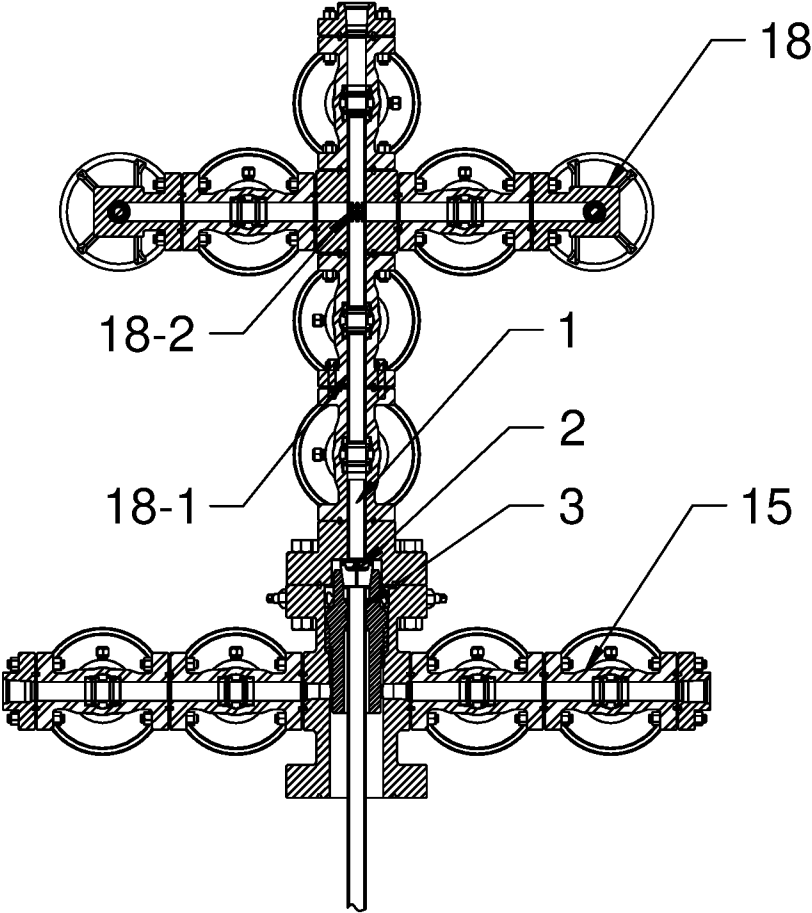


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/136160

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E21B23/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC:E21B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; VEN; DWPI; CNKI: 连续, 油管, 连续管, 卡瓦, 悬挂器, 操作窗, coiled, tubing, slip?, hanger?, operation, window

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 115162999 A (CHINA NATIONAL PETROLEUM CORP. et al.) 11 October 2022 (2022-10-11) description, paragraphs 53-122, and figures 1-4	1-15
Y	CN 203603824 U (CNPC CHUANQING DRILLING ENGINEERING CO., LTD.) 21 May 2014 (2014-05-21) description, paragraphs 18-27, and figure 1	1-15
A	CN 104018796 A (BEIJING ORION ENERGY TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO., LTD.) 03 September 2014 (2014-09-03) entire document	1-15
A	CN 104453768 A (BAOJI SAFE PETROLEUM MACHINERY CO., LTD.) 25 March 2015 (2015-03-25) entire document	1-15
A	CA 2338097 A1 (DALLAS L MURRAY) 23 August 2002 (2002-08-23) entire document	1-15
A	US 5515926 A (BOYCHUK RANDY J) 14 May 1996 (1996-05-14) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

02 March 2024

Date of mailing of the international search report

20 March 2024

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/136160

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115162999	A	11 October 2022	None			
CN	203603824	U	21 May 2014	None			
CN	104018796	A	03 September 2014	None			
CN	104453768	A	25 March 2015	None			
CA	2338097	A1	23 August 2002	CA	2338097	C	01 July 2003
US	5515926	A	14 May 1996	US	5515925	A	14 May 1996
				CA	2154974	A1	20 March 1996

A. 主题的分类

E21B23/00(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC:E21B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNTEXT;VEN;DWPI;CNKI:连续, 油管, 连续管, 卡瓦, 悬挂器, 操作窗, coiled, tubing, slip?, hanger?, operation, win-dow

C. 相关文件

类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 115162999 A (中国石油天然气集团有限公司 等) 2022年10月11日 (2022 - 10 - 11) 说明书第53-122段, 附图1-4	1-15
Y	CN 203603824 U (中国石油集团川庆钻探工程有限公司) 2014年5月21日 (2014 - 05 - 21) 说明书第18-27段, 附图1	1-15
A	CN 104018796 A (北京奥瑞安能源技术开发有限公司) 2014年9月3日 (2014 - 09 - 03) 全文	1-15
A	CN 104453768 A (宝鸡市赛孚石油机械有限公司) 2015年3月25日 (2015 - 03 - 25) 全文	1-15
A	CA 2338097 A1 (DALLAS L MURRAY) 2002年8月23日 (2002 - 08 - 23) 全文	1-15
A	US 5515926 A (BOYCHUK RANDY J) 1996年5月14日 (1996 - 05 - 14) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 见同族专利附件。

★ 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2024年3月2日

国际检索报告邮寄日期

2024年3月20日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

隋子玉

电话号码 (+86) 010-62085145

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/136160

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	115162999	A	2022年10月11日	无	
CN	203603824	U	2014年5月21日	无	
CN	104018796	A	2014年9月3日	无	
CN	104453768	A	2015年3月25日	无	
CA	2338097	A1	2002年8月23日	CA	2338097 C 2003年7月1日
US	5515926	A	1996年5月14日	US	5515925 A 1996年5月14日
				CA	2154974 A1 1996年3月20日