



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103670319 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 17

(21) 申请号 201310646390. 5

US 6902007 B1, 2005. 06. 07,

(22) 申请日 2013. 12. 04

US 4359089 , 1982. 11. 16,

(73) 专利权人 上海交通大学

审查员 李东鹏

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 何俊 高峰

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

E21B 33/03(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101550812 A, 2009. 10. 07,

CN 202900124 U, 2013. 04. 24,

CN 102373896 A, 2012. 03. 14,

CN 103306630 A, 2013. 09. 18,

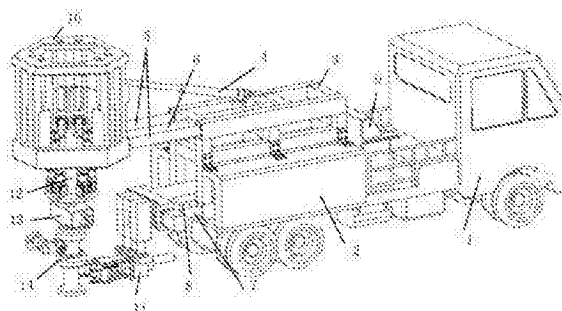
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

油田抢喷作业装置及其抢喷作业方法

(57) 摘要

本发明公开了一种油田抢喷作业装置及其抢喷作业方法,油田抢喷作业装置包括运载车、辅助缸、上导柱导套、下导柱导套、对中调姿装置和锚定生根装置,运载车上安装有车架、液压系统和操控台,上导柱导套用于连接对中调姿装置,下导柱导套用于连接锚定生根装置,导柱末端的连接均采用螺栓刚性连接;在上导柱导套中间安装有上驱动缸,上驱动缸的一端与车架固定,上驱动缸的另一端与对中调姿装置刚性连接;在下导柱导套的中间安装有下驱动缸,下驱动缸的一端与车架固定,下驱动缸的另一端与锚定生根装置连接。本发明的自动化程度高,可快速、有效地控制井喷,提高了现场操作人员的安全保障。



1. 一种油田抢喷作业装置,其特征在于,其包括运载车、辅助缸、上导柱导套、下导柱导套、对中调姿装置和锚定生根装置,运载车上安装有车架、液压系统和操控台,上导柱导套用于连接对中调姿装置,下导柱导套用于连接锚定生根装置,导柱末端的连接均采用螺栓刚性连接;在上导柱导套中间安装有上驱动缸,上驱动缸的一端与车架固定,上驱动缸的另一端与对中调姿装置刚性连接;在下导柱导套的中间安装有下驱动缸,下驱动缸的一端与车架固定,下驱动缸的另一端与锚定生根装置连接;

所述对中调姿装置是一个六自由度的并联机器人,对中调姿装置包括主体框架、六条相同支链系统和下平台;主体框架上有六根竖直梁结构,导轨安装于该竖直梁结构的内侧;调姿驱动缸的一端与主体框架结构固定连接,调姿驱动缸的另一端与第一滑块连接,从而驱动第一滑块在导轨上移动;连杆的一端通过球铰链与第一滑块连接,连杆的另一端通过U型铰链与下平台连接。

2. 如权利要求1所述的油田抢喷作业装置,其特征在于,所述下平台上安装一个放喷管和一个防喷器。

3. 如权利要求1所述的油田抢喷作业装置,其特征在于,所述锚定生根装置安装于前后移动台上,锚定生根装置包括左右移动台、升降平台、液压卡钳、导柱导套,前后移动台上安装有液压马达,驱动丝杠转动,带动第二滑块左右移动,从而带动安装于第二滑块的左右移动台移动;左右移动台两侧的钢梁内安装有导柱导套,导柱导套末端与升降平台刚性连接;导柱导套中间安装有升降驱动缸,升降驱动缸的一端与左右移动台固定,升降驱动缸的另一端与升降平台刚性连接,从而驱动升降平台上下移动。

4. 如权利要求3所述的油田抢喷作业装置,其特征在于,所述液压卡钳安装于升降平台上,液压卡钳包括卡钳主体、卡钳驱动缸、连接块、导向槽、上连杆、下连杆、右钳口和左钳口,卡钳驱动缸的一端固定于卡钳主体上,卡钳驱动缸的另一端与连接块刚性连接,连接块沿开于卡钳主体内侧的导向槽滑动;右钳口通过转动铰链分别与卡钳主体和上连杆连接,左钳口通过转动铰链分别与卡钳主体和下连杆连接,上连杆和下连杆均与连接块通过转动铰链连接。

5. 一种油田抢喷作业装置的抢喷作业方法,其特征在于,其包括以下步骤:

步骤一,首先放喷管和封井器安装于对中调姿装置的下平台上,运载车将抢喷装置运至井喷口附近3m处;

步骤二,在操控台上操作液压手柄,控制下驱动缸带动锚定生根装置往井口方向移动,同时操作液压手柄,控制液压马达和升降驱动缸运动,左右、上下调整使得钳口对准井口下方的套管;

步骤三,操作液压手柄,控制卡钳驱动缸运动,使得左钳口和右钳口闭合,使得液压卡钳卡紧、锁定在套管上,从而也使得整个抢喷装置与井口固定;

步骤四,操作液压手柄,控制上驱动缸运动,使得对中调姿装置往井口方向移动,并初步使得封井器在井口上方;

步骤五,操作液压手柄,控制调姿驱动缸运动,微调下平台的位置和姿态,使得封井器与井口完全对中,同时调姿驱动缸保持一定的下压力,使得封井器被压紧于井口法兰;

步骤六,井喷流将通过放喷管继续喷射,但井口已相对安全,人工安装井口螺栓,关闭封井器,使得井喷得到控制;

步骤七,人工将放喷管与下平台拆卸分离,操作液压手柄,松开液压卡钳,收回对中调姿装置和锚定生根装置,完成抢喷作业。

油田抢喷作业装置及其抢喷作业方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种作业装置及其抢喷作业方法,特别是涉及一种油田抢喷作业装置及其抢喷作业方法。

背景技术

[0002] 油田井喷事故发生后需要立即采取抢喷措施加以控制,否则井喷失控便会产生严重后果。目前我国主要依靠人工实施抢喷作业,人员伤亡经常发生。专利号为96227348.1的中国专利公开了一种用于石油和天然气井的失控井喷抢装井口装置,可节省人力,结构尺寸小且成本低,在同类产品中较具有代表性,但作业时人员距离井口太近,安全性不高;操作过程需要多人配合、全人工操作,劳动强度大。专利号为CN101550812A的中国专利公开了一种自动化程度相对较高的抢喷作业装置,能实现包括冒喷拆卸废井口、安装封井器等功能,整个抢喷作业全部采用液压控制,但该装置对中调姿机构自由度不够,封井器与井口法兰对中的难度较大,且用于固定生根的双臂结构所占空间大,无法满足复杂现场的抢喷需要。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是提供一种油田抢喷作业装置及其抢喷作业方法,其自动化程度高,可快速、有效地控制井喷,提高了现场操作人员的安全保障。

[0004] 本发明是通过下述技术方案来解决上述技术问题的:一种油田抢喷作业装置,其特征在于,其包括运载车、辅助缸、上导柱导套、下导柱导套、对中调姿装置和锚定生根装置,运载车上安装有车架、液压系统和操控台,上导柱导套用于连接对中调姿装置,下导柱导套用于连接锚定生根装置,导柱末端的连接均采用螺栓刚性连接;在上导柱导套中间安装有上驱动缸,上驱动缸的一端与车架固定,上驱动缸的另一端与对中调姿装置刚性连接;在下导柱导套的中间安装有下驱动缸,下驱动缸的一端与车架固定,下驱动缸的另一端与锚定生根装置连接。

[0005] 优选地,所述对中调姿装置是一个六自由度的并联机器人,对中调姿装置包括主体框架、六条相同支链系统和下平台;主体框架上有六根竖直梁结构,导轨安装于该竖直梁结构的内侧;调姿驱动缸的一端与主体框架结构固定连接,调姿驱动缸的另一端与滑块接,从而驱动滑块在导轨上移动;连杆的一端通过球铰链与滑块连接,连杆的另一端通过U型铰链与下平台连接。

[0006] 优选地,所述下平台上安装一个放喷管和一个防喷器。

[0007] 优选地,所述锚定生根装置安装于前后移动台上,锚定生根装置包括左右移动台、升降平台、液压卡钳、导柱导套,前后移动台上安装有液压马达,驱动丝杠转动,带动滑块左右移动,从而带动安装于滑块的左右移动台移动;左右移动台两侧的钢梁内安装有导柱导套,导柱导套末端与升降平台刚性连接;导柱导套中间安装有升降驱动缸,升降驱动缸的一端与左右移动台固定,升降驱动缸的另一端与升降平台刚性连接,从而驱动升降平台上下

移动。

[0008] 优选地,所述液压卡钳安装于升降平台上,液压卡钳包括卡钳主体、卡钳驱动缸、连接块、导向槽、上连杆、下连杆、右钳口和左钳口,卡钳驱动缸的一端固定于卡钳主体上,卡钳驱动缸的另一端与连接块刚性连接,连接块可沿开于卡钳主体内侧的导向槽滑动;右钳口通过转动铰链分别与卡钳主体和上连杆连接,左钳口通过转动铰链分别与卡钳主体和下连杆连接,上连杆和下连杆均与连接块通过转动铰链连接。

[0009] 本发明还提供一种油田抢喷作业装置的抢喷作业方法,其特征在于,其包括以下步骤:

[0010] 步骤一,首先放喷管和封井器安装于对中调姿装置的下平台上,运载车将抢喷装置运至井喷口附近3m处;

[0011] 步骤二,在操控台上操作液压手柄,控制下驱动缸带动锚定生根装置往井口方向移动,同时操作液压手柄,控制液压马达和升降驱动缸运动,左右、上下调整使得钳口对准井口下方的套管;

[0012] 步骤三,操作液压手柄,控制卡钳驱动缸运动,使得左钳口和右钳口闭合,使得液压卡钳卡紧、锁定在套管上,从而也使得整个抢喷装置与井口固定;

[0013] 步骤四,操作液压手柄,控制上驱动缸运动,使得对中调姿装置往井口方向移动,并初步使得封井器在井口上方;

[0014] 步骤五,操作液压手柄,控制调姿驱动缸运动,微调下平台的位置和姿态,使得封井器与井口完全对中,同时驱动缸保持一定的下压力,使得封井器被压紧于井口法兰;

[0015] 步骤六,井喷流将通过放喷管继续喷射,但井口已相对安全,人工安装井口螺栓,关闭封井器,使得井喷得到控制;

[0016] 步骤七,人工将放喷管与下平台拆卸分离,操作液压手柄,松开液压卡钳,收回对中调姿装置和锚定生根装置,完成抢喷作业。

[0017] 本发明的积极进步效果在于:一,对中调姿装置采用六支链并联机构形式,具有承载能力大、位移姿态调整能力强的特点,适合抢喷现场复杂环境下将封井器与井喷口对中压紧;二,锚定生根装置采用多级串联形式,具有三维移动调整能力,可有效将液压卡钳与井口套管对准,且液压卡钳为单缸驱动结构,体积小,便于在狭小井喷现场使用;三,本发明特别有利于抢喷作业的自动化,可快速、准确完成抢喷,降低井喷损失,确保现场操作人员的安全。

附图说明

[0018] 图1为本发明油田抢喷作业装置的结构示意图。

[0019] 图2为本发明中对中调姿装置的结构示意图。

[0020] 图3为本发明中锚定生根装置的结构示意图。

[0021] 图中:1—运载车;2—液压系统;3—车架;4—辅助缸;5—上导柱导套;6—上驱动缸;7—下导柱导套;8—下驱动缸;9—操控台;10—对中调姿装置;11—锚定生根装置;12—防喷管;13—封井器;14—井口;15—主体框架;16—调姿驱动缸;17—导轨;18—滑块;19—球铰链;20—连杆;21—U型铰;22—下平台;23—前后移动台;24—液压马达;25—丝杠;26—滑块;27—左右移动台;28—升降驱动缸;29—导柱导套;30—升降平台;31—液压卡

钳;32—卡钳主体;33—卡钳驱动缸;34—连接块;35—导向槽;36—上连杆;37—下连杆;
38—右钳口;39—左钳口

具体实施方式

[0022] 下面结合附图给出本发明较佳实施例,以详细说明本发明的技术方案。

[0023] 以下结合具体实施例对本发明做进一步阐述:参见附图1、图2和图3,本发明油田抢喷作业装置包括运载车1、辅助缸4、上导柱导套5、下导柱导套7、对中调姿装置10和锚定生根装置11,以及其他辅助连接和驱动装置;运载车1上安装有车架3、液压系统2和操控台9,其中车架3为钢结构焊接而成且为双层车架;在车架上下四根钢梁内安装有上导柱导套5和下导柱导套7,分别与各自的导柱配合。上导柱导套5用于连接对中调姿装置10,下导柱导套7用于连接锚定生根装置11,导柱末端的连接均采用螺栓刚性连接;在上导柱导套5中间安装有上驱动缸6,上驱动缸6的一端与车架3固定,上驱动缸6的另一端与对中调姿装置10刚性连接;在下导柱导套7的中间安装有下驱动缸8,下驱动缸8的一端与车架3固定,下驱动缸8的另一端与锚定生根装置11连接;当上驱动缸6驱动时,对中调姿装置10便前后移动;下驱动缸8驱动时,锚定生根装置11便前后移动;辅助缸4加强车架3与对中调姿装置10的连接刚度,辅助缸4的两端通过转动铰链分别与对中调姿装置10的中部和车架3连接。当对中调姿装置10前后移动时,辅助缸4始终施加一个沿轴线向外或向内的恒定力,以减小上导柱导套5所承受的侧向力。

[0024] 对中调姿装置10是一个六自由度的并联机器人,对中调姿装置10包括主体框架15、六条相同支链系统和下平台22;主体框架15上有六根竖直梁结构,导轨17安装于该竖直梁结构的内侧;调姿驱动缸16的一端与主体框架结构固定连接,调姿驱动缸16的另一端与滑块18连接,从而驱动滑块18在导轨17上移动;连杆20的一端通过球铰链19与滑块18连接,连杆20的另一端通过U型铰链21与下平台22连接。当六个调姿驱动缸16协调驱动时,可使得下平台22具有六个自由度的运动能力。将放喷管12和防喷器13安装于下平台22上,调整六个调姿驱动缸16的驱动位移,便可确保在任意初始位置下均能使得防喷器13与井口14对中并下压,从而完成抢喷作业。

[0025] 锚定生根装置11用于抢喷作业中整个装置与井口的连接固定,是一个三自由度机械手,具有升降、左右以及夹钳开合三种运动能力。锚定生根装置11安装于前后移动台23上,锚定生根装置11包括左右移动台27、升降平台30、液压卡钳31、导柱导套29,前后移动台23上安装有液压马达24,驱动丝杠25转动,带动滑块26左右移动,从而带动安装于滑块26上的左右移动台27移动;左右移动台27两侧的钢梁内安装有导柱导套29,导柱导套29末端与升降平台30刚性连接;导柱导套29中间安装有升降驱动缸28,升降驱动缸28的一端与左右移动台27固定,升降驱动缸28的另一端与升降平台30刚性连接,从而驱动升降平台30上下移动。

[0026] 液压卡钳31安装于升降平台30上,液压卡钳31包括卡钳主体32、卡钳驱动缸33、连接块34、导向槽35、上连杆36、下连杆37、右钳口38和左钳口39,卡钳驱动缸33的一端固定于卡钳主体32上,卡钳驱动缸33的另一端与连接块34刚性连接,连接块34可沿开于卡钳主体32内侧的导向槽35滑动。右钳口38通过转动铰链分别与卡钳主体32和上连杆36连接,左钳口39通过转动铰链分别与卡钳主体32和下连杆37连接,上连杆36和下连杆37均与连接块34通

过转动铰链连接,从而当卡钳驱动缸33驱动连接块34在导向槽35内移动时,将通过上连杆36和下连杆37分别带动右钳口38和左钳口39的开启与闭合。

[0027] 以下再进一步结合实施例,描述抢喷作业的具体过程,即本发明油田抢喷作业装置的抢喷作业包括以下步骤:

[0028] 步骤一,首先放喷管12和封井器13安装于对中调姿装置10的下平台22上,运载车将抢喷装置运至井喷口附近3m处;

[0029] 步骤二,在操控台9上操作液压手柄,控制下驱动缸8带动锚定生根装置往井口14方向移动,同时操作液压手柄,控制液压马达24和升降驱动缸28运动,左右、上下调整使得钳口对准井口下方的套管;

[0030] 步骤三,操作液压手柄,控制卡钳驱动缸33运动,使得右钳口38和左钳口闭合,使得液压卡钳31卡紧、锁定在套管上,从而也使得整个抢喷装置与井口固定;

[0031] 步骤四,操作液压手柄,控制调姿驱动缸6运动,使得对中调姿装置10往井口14方向移动,并初步使得封井器在井口上方;

[0032] 步骤五,操作液压手柄,控制调姿驱动缸16运动,微调下平台22的位置和姿态,使得封井器13与井口14完全对中,同时调姿驱动缸16保持一定的下压力,使得封井器13被压紧于井口法兰;

[0033] 步骤六,井喷流将通过放喷管12继续喷射,但井口已相对安全,人工安装井口螺栓,关闭封井器13,使得井喷得到控制;

[0034] 步骤七,人工将放喷管12与下平台22拆卸分离,操作液压手柄,松开液压卡钳31,收回对中调姿装置10和锚定生根装置11,完成抢喷作业。

[0035] 对中调姿装置采用六支链并联机构形式,具有承载能力大、位移姿态调整能力强的特点,适合抢喷现场复杂环境下将封井器与井喷口对中压紧。锚定生根装置采用多级串联形式,具有三维移动调整能力,可有效将液压卡钳与井口套管对准,且液压卡钳为单缸驱动结构,体积小,便于在狭小井喷现场使用。本发明特别有利于抢喷作业的自动化,可快速、准确完成抢喷,降低井喷损失,确保现场操作人员的安全。

[0036] 本领域的技术人员可以对本发明进行各种改型和改变。因此,本发明覆盖了落入所附的权利要求书及其等同物的范围内的各种改型和改变。

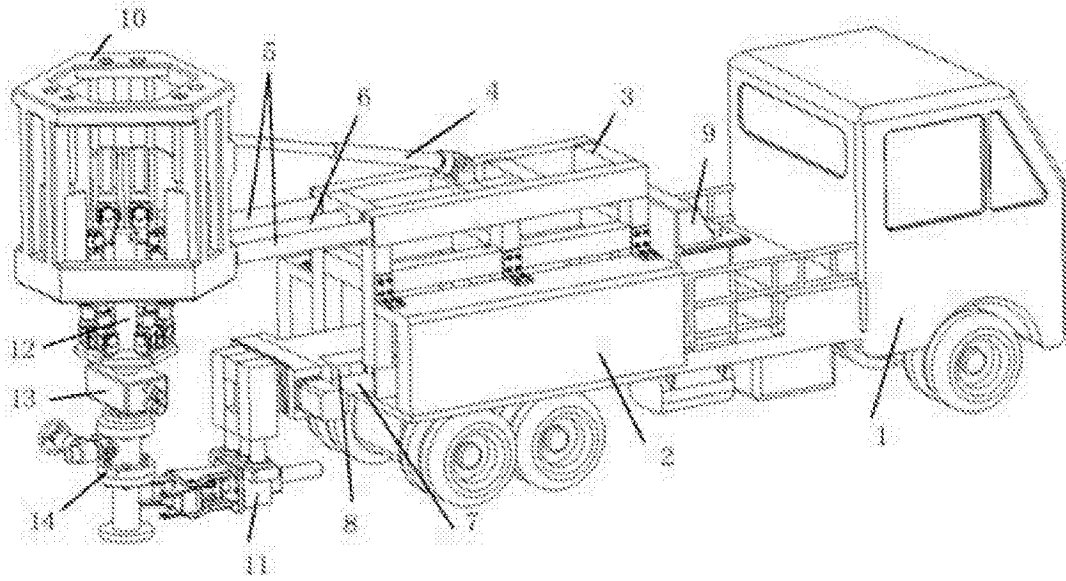


图1

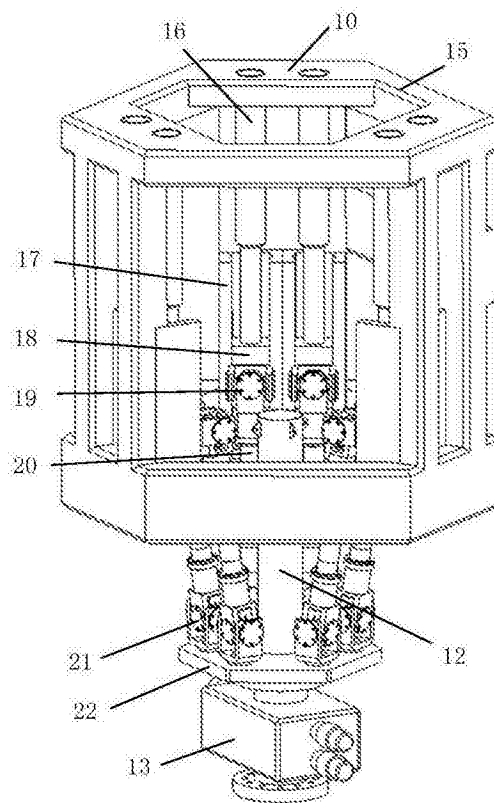


图2

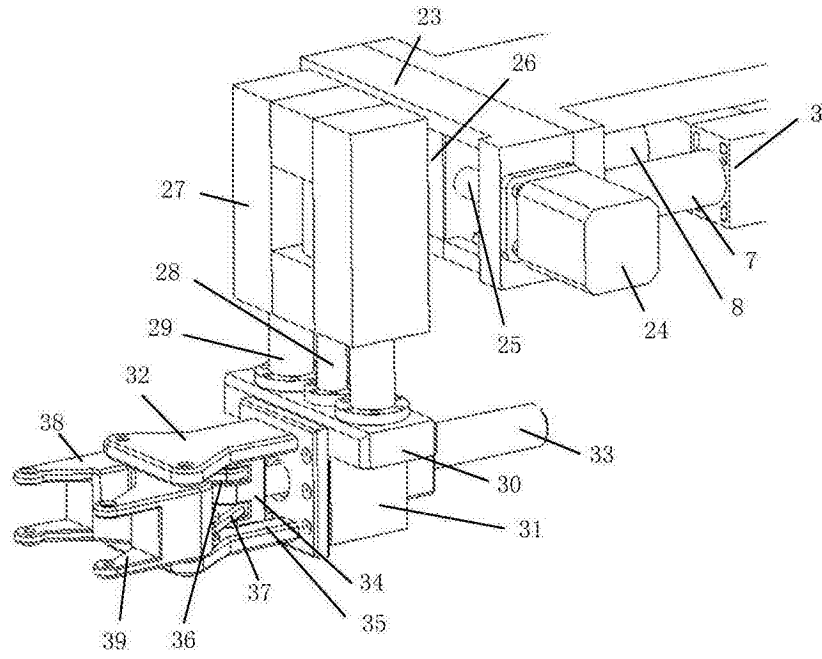


图3