



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101319607 B

(45) 授权公告日 2011. 09. 14

(21) 申请号 200810140747. 1

JP 特開 2004-344699 A, 2004. 12. 09,

(22) 申请日 2008. 07. 22

US 7272912 B2, 2007. 09. 25,

CN 1579954 A, 2005. 02. 16,

(73) 专利权人 濮阳市天地人环保工程技术有限  
公司

审查员 高立虎

地址 457001 河南省濮阳市中原路东段油田  
工业园

(72) 发明人 郭敏 郭学峰 袁法德 茆明军

(74) 专利代理机构 郑州科维专利代理有限公司  
41102

代理人 张国文

(51) Int. Cl.

E21B 43/34 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1887752 A, 2007. 01. 03,

US 5213625 A, 1993. 05. 25,

CN 1280957 A, 2001. 01. 24,

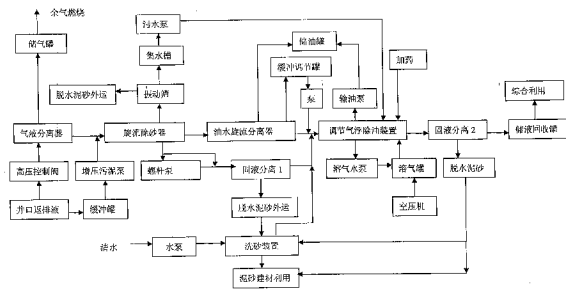
权利要求书 2 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合  
利用的方法

(57) 摘要

用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合  
利用的方法,使油气田井下作业产出液在井口  
返出时通过密闭流程接收进入该流程处理,产出  
液所含油、气、砂、泥经过气液分离、旋流除砂、油  
水分离、调节加药破乳气浮、固液分离得到分类精  
细分离后,油气溢出利用,较大颗粒含水砂粒固液  
分离排除后再用清水清洗干净做为建材利用,细  
粒径污泥脱稳压滤成饼制砖利用,从而实现产出  
液调节、净化后得以循环利用,彻底解决井下作业  
产出液的不落地处理和资源化利用,不留任何污  
染隐患。



1. 用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法,其特征是:使油气田井下作业产出液在井口返出时通过密闭流程接收进入该流程处理,产出液所含的气、砂、油、泥经过气液分离、旋流除砂、油水分离、调节加药破乳气浮、固液分离得到分类精细分离后,油气溢出利用,较大颗粒含水砂粒固液分离排除后再用清水清洗干净做为建材利用,细粒径污泥脱稳压滤成饼制砖利用,从而实现产出液的调节、净化和循环利用,彻底解决井下作业产出液的不落地处理和资源化利用,不留任何污染隐患;当从井口返出的产出液在井口压力高于 0.2Mpa 时,返排产出液通过高压控制阀调节流量、压力控制放喷出口压力在 0.2 ~ 1Mpa,首先进入气液分离器将气相物分离进入储气罐或直接通过外接管线安全放喷,若气相物是可燃气体,在没有回收条件时,余气可经外接管线接火炬安全燃烧,液固相进入旋流除砂器,利用离心力的作用,使液体中密度较大的颗粒粒径大于 0.25mm 固体颗粒被甩到旋流除砂器的内壁向下运动,连同少量液体从排砂口排出,排出砂液第一种再处理方式是经螺杆泵或砂浆泵增压或利用系统压力进入固液分离机进行固液再分离,分离的脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗脱盐去除有毒物质后做建材利用,清洗出水进入调节气浮除油装置再处理;第二种再处理方式是 通过 40 目以上振动筛分离出粗泥砂,脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗利用,振动筛下部液体经集水槽用污水泵回收进入调节气浮除油装置再处理;经旋流除砂器去除大部分粗泥砂后的液体进入油水旋流分离器,利用液体在旋流管内高速旋转运行产生的离心力将油及其它轻质有机物从比重较大的液体中分离出来,油分离后从排油口排出进入储油罐,储油罐沉降的污水及其它液体,经泵进入调节气浮除油装置处理,这样就实现了油泥砂的初步分离;当井口返出的产出液压力降低,低于 0.2Mpa,靠自身的能量不能满足离心分离要求时,将井口抽吸或自溢产出液先进入缓冲罐,用增压污泥泵增压至 0.2Mpa ~ 1Mpa 进入旋流除砂器及油水旋流分离器流程;经油水旋流分离器、缓冲调节罐,固液分离机、清水洗砂装置排出的液体自流或泵入调节气浮除油装置,气浮采用溶气水,射流曝气、水利旋流气浮中的任一种,其中溶气水由溶气水泵、溶气罐、空压机制成,根据处理的产出液不同和处理要求的不同,依次加入调节剂、破稳剂、除油剂、混凝沉降剂中的一种或几种,根据产出液不同确定相应的种类和数量,使液体在调节气浮除油装置中加药破乳、脱稳、混凝、气浮,分离出液体中的溶解油、乳化油和其它轻质有机物,通过调节气浮除油装置中的刮油器刮出,经输油泵泵入储油罐,破乳脱稳后的液体进入另一固液分离机离心或压滤再分离,使颗粒粒径小于 0.25mm 的泥砂脱出,泥砂进入清水洗砂装置清洗或压成饼直接做建材利用,得到的净化液体进入储液回收罐综合利用。

2. 根据权利要求 1 所述的用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法,其特征是:当井口返出的液体流量较大时,油水旋流分离器除油后排出液体可先进入缓冲调节罐调节缓冲,再泵入调节气浮除油装置处理。

3. 根据权利要求 1 所述的用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法,其特征是:流程中气液分离器、旋流除砂器、油水旋流分离器可根据井口返排压力的高低选择不同的耐压强度,按压力容器设计,其中的气液分离器、旋流除砂器、增压污泥泵、螺杆泵、固液分离机、调节气浮除油装置、另一固液分离机、溶气水泵、溶气罐、空压机、振动筛、集水槽、污水泵整体组合撬装成整体式设备,便于现场移动作业。

4. 根据权利要求 1 所述的用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法,其特征是:分离出的砂粒经清水洗砂装置清洗,清洗水用清水或系统处理净化水,用水泵增

压喷淋,净砂做建材利用,可集中处理,也可单独处理。

## 用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法

### 一、技术领域：

[0001] 本发明涉及一种油气田井下作业产出液不落地现场处理及综合利用的工艺技术，尤其是用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法。

### 二：背景技术：

[0002] 油气田油气水井压裂、酸化、抽吸、放喷、冲砂、洗井等井下作业过程中，一方面需要大量的水资源调配这些功能液体，另一方面作业目的完成后井内会返出大量的产出液，这些产出液随着井口压力和作业措施的不同其产生量和性质各异，因含有大量的油、气、泥、砂造成了这些产出液在现场不能有效分离而废弃，由于这些产出液含有大量的石油类、化学物质及盐类，不仅造成了空气、土壤、水体及地下水的污染，也造成了资源浪费，增加了作业成本。为了解决井下作业产出液的污染和利用问题，有关科技人员在油水砂三相分离方面开展了一些研究，取得了一些成果，如实用新型专利《油水砂三相旋流分离器》(ZL200420011278.3)，《一种油气水分离器》(ZL20052008981)、《除砂及油水分离装置》(ZL99257965.1)、《油水分离用旋流气浮器》(ZL00252759.6)、《油水砂三相旋流分离装置》(ZL200420112780.0)、油水砂三相旋流分离器研制及其井下应用文献等，都涉及油、水、砂三相物理分离，这些成果对修井作业中地层水、洗井水等粘度较小的油水砂分离是有效的，未涉及酸化、酸压及压裂液等粘度高且需要调节、破稳等化学处理的产出液处理及颗粒较小的稳定体系的泥砂处理问题，只靠离心旋流物理分离，对于粒径较小的（粒径小于0.25mm）污泥颗粒无法去除，分离后的液体无法达到综合利用的标准，且对分离出的高含水泥砂都没有最终治理措施，仍然存在污染问题，且这些技术有的只依靠井口能量，未设计动力提升，在井口压力很小或溢流的前提下，旋流离心就失去了分离作用，因此这样技术都存在不足之处，现场应用的实用性较差，适用范围窄，无法满足产出液多样性和复杂性的处理要求。

### 三、发明内容：

[0003] 本发明的目的是提供用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法，它克服了上述设备的不足，本发明的目的是这样实现的，油气田井下作业产出液在井口返出时通过密闭流程接收进入该流程处理，使气、砂、油、泥经过气液分离、旋流除砂、油水分离、调节加药破乳气浮、固液分离得到分级精细分离，油气溢出利用，较大颗粒含水泥砂固液分离排除后再用清水清洗干净做为建材利用，细粒径污泥脱稳压滤成饼制砖利用，从而实现产出液调节、净化循环利用，彻底解决井下作业产出液的不落地处理和资源化利用，不留任何污染隐患。

[0004] 具体工艺方法是，当从井口返出的产出液在井口压力高于0.2Mpa时，返排产出液通过高压控制阀调节流量、压力（控制放喷出口压力在0.2～1Mpa）首先进入气液分离器将气相物（天然气等气体）分离进入储气罐或直接通过外接管线安全放喷（若储气罐是可燃气体，在没有回收条件时，余气可经外接管线接火炬安全燃烧），液固相进入旋流除砂

器,利用离心力的作用,使液体中密度较大的(颗粒粒径大于0.25mm)固体颗粒被甩到旋流器的内壁向下运动,连同少量液体从排砂口排出,排出砂液第一种再处理方式是经螺杆泵(或砂浆泵)增压或利用系统压力进入固液分离机进行固液再分离,分离的脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗脱盐去除有毒物质后做建材利用,清洗出水进入调节气浮除油装置再处理;第二种处理方式也可通过40目以上振动筛分离出粗泥砂,脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗利用,振动筛下部液体经集水槽用污水泵回收进入调节气浮除油装置再处理。经旋流除砂器去除大部分粗泥砂后的液体进入油水旋流分离器,利用液体在旋流管内高速旋转运行产生的离心力将油及轻质有机物从比重较大的液体中分离出来,油分离后从排油口排出进入储油罐,储油罐沉降的污水及其它液体,经泵进入调节气浮除油装置处理,这样就实现了油泥砂的初步分离。当井口返出的液体流量较大时,油水旋流分离器除油后排出液体可先进入缓冲调节罐调节缓冲,再泵入调节气浮除油装置处理。当井口返出的产出液压力降低(低于0.2Mpa),靠自身的能量不能满足离心分离要求时,将井口抽吸或自溢产出液先进入缓冲罐,用高压泥砂污水泵增压至0.2Mpa~1Mpa进入旋流除砂器及油水旋流分离器流程。经油水旋流分离器、缓冲调节罐,固液分离器、清水洗砂装置排出的液体自流或泵入调节气浮除油装置,气浮可采用溶气水(由溶气水泵、溶气罐、空压机组成)、射流曝气、水利旋流气浮中的任一种,根据处理的产出液不同和处理要求的不同,依次加入调节剂、破稳剂、除油剂、混凝沉降剂中的一种或几种(根据产出液不同通过小样试验确定种类和数量),使液体在调节气浮除油装置中加药破乳、脱稳、混凝、气浮,分离出液体中的溶解油、乳化油和轻质有机物,通过调节气浮除油装置中的刮油器刮出,经输油泵泵入储油罐,破乳脱稳后的液体进入固液分离机2离心或压滤再分离,使颗粒粒径小于0.25mm的泥砂脱出,泥砂进入清水洗砂装置清洗或压成饼直接做建材利用,得到的净化液体进入储液回收罐综合利用。流程中气液分离器、旋流除砂器、油水旋流分离器可根据井口返排压力的高低选择不同的耐压强度,按压力容器设计,其中的气液分离器,旋流除砂器、增压污泥泵、螺杆泥砂泵、固液分离机、调节气浮除油装置、固液分离机2、溶气泵、溶气罐、空气机或振动筛、集水槽、污水泵可以整体组合撬装成整体式设备,便于现场移动作业。

[0005] 分离出的砂粒经洗砂装置清洗,清洗水用清水或系统处理净化水,用水泵增压喷淋,净砂做建材利用,可集中处理,也可单独处理。

[0006] 本发明的意义是:采用物理和化学处理相结合的工艺,实现油气田压裂、酸化、压井、冲砂、洗井、放喷等井下作业返排液的处理和综合利用,使油、气、水、砂、泥得以彻底分离和综合利用,得到的净化液通过了加药破乳除油处理达到了回用条件,污油得以回收利用,余气回收或就地焚烧,砂泥分离压饼脱水干化或制砖做建材利用,从而根治污染和实现无害化、资源化利用。

#### 四、附图说明:

[0007] 图1为用于油气田井下作业产出液不落地处理及综合利用的方法工艺流程示意图。

#### 五、具体实施方式:

[0008] 本发明可以对井口返出的压裂、酸化、冲砂、洗井、放喷等井下作业产出液进行不

落地处理和综合利用,并能实现井下作业环保装备整体撬装化。其工艺过程是从井口返出的产出液在压力高于 0.2Mpa 时,高压返排液通过高压控制阀调节流量,压力控制 0.2Mpa ~ 1Mpa,首先进入气液分离器将气相物分离进入储气罐,可燃气体余气在没有回收条件时,用火炬燃烧,液固相进入旋流除砂器利用离心力的作用,使液体中密度较大的(颗粒粒径大于 0.25mm)固体颗粒被甩到旋流器的内壁向下运动,连同少量液体从排砂口排出,排出砂液第一种再处理方式是经螺杆泵(或砂浆泵)增压或利用系统压力进入固液分离机进行固液再分离,分离的脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗脱盐去除有毒物质后做建材利用,清洗出水进入调节气浮除油装置再处理;第二种处理方式也可通过 40 目以上振动筛分离出粗泥砂,脱水泥砂外运进入清水洗砂装置清洗利用,振动筛下部液体经集水槽用污水泵回收进入调节气浮除油装置再处理。经旋流除砂器去除大部分粗泥砂后的液体进入油水旋流分离器,利用液体在旋流管内高速旋转运行产生的离心力将油及轻质有机物从比重较大的液体中分离出来,油分离后从排油口排出进入储油罐,储油罐沉降的污水及其它液体,经泵进入调节气浮除油装置处理,这样就实现了油泥砂的初步分离。当井口返出的液体流量较大时,油水旋流分离器除油后排出液体可先进入缓冲调节罐调节缓冲,再泵入调节气浮除油装置处理。当井口返出的产出液压力降低(低于 0.2Mpa),靠自身的能量不能满足离心分离要求时,将井口抽吸或自溢产出液先进入缓冲罐,用高压泥砂污水泵增压至 0.2Mpa ~ 1Mpa 进入旋流除砂器及油水旋流分离器流程。经油水旋流分离器、缓冲调节罐,固液分离器、清水洗砂装置排出的液体自流或泵入调节气浮除油装置,溶气水装置由溶气水泵、溶气罐、空压机组成,根据处理的产出液不同和处理要求的不同,依次加入调节剂、破稳剂、除油剂、混凝沉降剂中的一种或几种(根据产出液不同通过小样试验确定种类和数量),使液体在调节气浮除油装置中加药破乳、脱稳、混凝、气浮,分离出液体中的溶解油、乳化油和轻质有机物,通过调节气浮除油装置中的刮油器刮出,经输油泵泵入储油罐,破乳脱稳后的液体进入固液分离机离心或压滤再分离,使颗粒粒径小于 0.25mm 的泥砂脱出,泥砂进入清水洗砂装置清洗或压成饼直接做建材利用,得到的净化液体进入储液回收罐综合利用。流程中气液分离器、旋流除砂器、油水旋流分离器可根据井口返排压力的高低选择不同的耐压强度,按压力容器设计,其中的气液分离器,旋流除砂器、增压污泥泵、螺杆泥砂泵、固液分离机、调节气浮除油装置、固液分离机、溶气泵、溶气罐、空气机或振动筛、集水槽、污水泵可以整体组合撬装成整体式设备,便于现场移动作业。

[0009] 分离出的砂粒经洗砂装置清洗,清洗水用清水或系统处理净化水,用水泵增压喷淋,净砂做建材利用,可集中处理,也可单独处理。

