



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205001859 U

(45) 授权公告日 2016. 01. 27

(21) 申请号 201520686629. 6

(22) 申请日 2015. 09. 07

(73) 专利权人 中石化石油工程机械有限公司研究院

地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区光谷大道 77 号金融港 A2 栋

(72) 发明人 蒋洪亮 胡琼 唐少波 周才华  
丁永伟 陈涛

(74) 专利代理机构 北京远大卓悦知识产权代理  
事务所(普通合伙) 11369

代理人 张云花

(51) Int. Cl.

F17D 1/14(2006. 01)

B01F 5/00(2006. 01)

B01F 15/04(2006. 01)

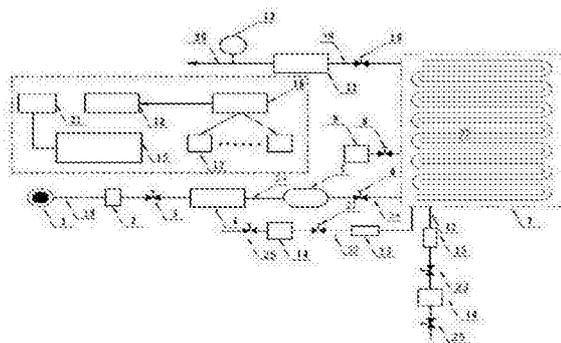
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种钻塞液自动混配泵送装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种钻塞液自动混配泵送装置,由自动混配系统、泵送系统、控制系统和发电机组成,形成车载式或撬装式自动配液泵送一体化装置。该装置将管道静态混合器用于配制钻塞液,无需机械搅拌,避免了化学品高分子链被机械剪切降解,改善钻塞液性能;化学品自动、精确地添加至管道静态混合器中并与清水混合,能降低工人劳动强度;配液与泵送一体化,能减少作业环节,减小设备占地面积,配液流程简单,能实现即配即注,可根据现场情况灵活调整配方,残液量少,降低作业成本,同时有利于保护环境。



1. 一种钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,包括:  
自动混配系统,其包括:  
管道静态混合器;  
水源供给系统,其包括将水源与管道静态混合器的一个入口依次连通的循环供液泵和电子流量计;  
至少两组化学品添加装置,对于任意一组化学品添加装置包括罐体和自动添加装置,所述罐体通过所述自动添加装置与管道静态混合器的另一个入口连通;  
泵送系统,其包括:  
三缸柱塞泵,其一端通过低压管汇与管道静态混合器的一个出口连通,另一端通过高压管汇连通;  
压力传感器,其设置在所述高压管汇上;  
控制系统,其包括多个控制终端,所述多个控制终端分别连接所述三缸柱塞泵、所述自动添加装置、所述电子流量计和所述压力传感器,所述控制系统与数据存储设备连接;  
发电机,其连接所述三缸柱塞泵、所述自动添加装置与所述控制系统。
2. 如权利要求 1 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述自动混配系统、泵送系统、控制系统和发电机全部安装在整机上形成车载式或撬装式自动配液泵送一体化装置。
3. 如权利要求 1 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,还包括过滤器,其设置在所述水源与所述循环供液泵之间。
4. 如权利要求 3 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述水源通过低压管汇与过滤器连通,所述过滤器通过低压管汇与第一控制阀和循环供液泵连通,所述循环供液泵通过管道与电子流量计连通,所述电子流量计与所述管道静态混合器之间还设有第二控制阀。
5. 如权利要求 4 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述管道静态混合器的管路呈平面状或管束状布置。
6. 如权利要求 5 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述自动添加装置为变速柱塞泵。
7. 如权利要求 6 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述变速柱塞泵的吸入端通过软管和第三控制阀与罐体的出口连通,所述变速柱塞泵的排出端通过软管与管道静态混合器的另一个入口连通,所述罐体的入口设有第四控制阀。
8. 如权利要求 7 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,所述三缸柱塞泵与所述管道静态混合器之间还设有第五控制阀。
9. 如权利要求 8 所述钻塞液自动混配泵送装置,其特征在于,还包括回收罐,其通过管道和第六控制阀与管道静态混合器连通。

## 一种钻塞液自动混配泵送装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种油、气井水力压裂增产技术,特别是一种用于水平井压裂后连续油管钻塞桥作业的钻塞液自动混配泵送装置。

### 背景技术

[0002] 页岩气藏属于典型的低渗透率、低孔隙度的非常规天然气藏,在世界油气资源里占有很大比重。其特殊的储层特征决定了开发这类储层必须采用强化手段—储层压裂改造技术,改善油气流渗流条件,从而达到有效的开采目的。由于水平井分段压裂技术能够最大限度地暴露产层,沟通更多的缝网系统,获得较好的经济效益,现已成为合理解决页岩气藏开发问题的主要途径。

[0003] 现场射孔、压裂作业后进行连续油管钻桥塞作业,这对快速、高效配制钻塞液提出了更高的要求。目前,井场配制工作液使用最为普遍的是批混系统。根据配液流程可知,现场采用批混系统配液存在如下问题:人工加入化学品,加量不准确;机械搅拌不均匀,工作液中有鱼眼、结块的现象,且搅拌会破坏高分子链影响化学性能;接触时间不充分,减阻剂仅发挥5-30%的效率;作业条件恶劣,劳动强度大,存在一定的环境污染,易导致人力和物力上的大量浪费;混浆罐内流体易沉积、不便清洗,造成材料浪费。此外,现场采用压裂泵车将钻塞液加压泵入连续油管中,配液和泵入两个环节单一分开,分为供水系统、搅拌系统、混浆系统和注浆系统,无形中增加了工人劳动强度和作业成本,影响了作业速度和质量。

[0004] 随着焦石坝页岩气开发速度的增加,这种靠人工配液的模式局限性和不足日益明显,不能满足现场要求。有必要提出一种能实现钻塞液自动混配和泵送一体化的装置,以更符合工程需求,助力焦石坝页岩气高效、安全、优质开发。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型所要解决的技术问题在于针对现有批混系统配液时存在的问题提供一种钻塞液自动混配泵送装置,能够实现配液和泵入一体化,即配即注,能减少作业环节,减小设备占地面积,配液流程简单,降低作业成本,同时有利于保护环境。

[0006] 本实用新型所采用的技术方案是,一种钻塞液自动混配泵送装置,包括:

[0007] 自动混配系统,其包括:

[0008] 管道静态混合器;

[0009] 水源供给系统,其包括将水源与管道静态混合器的一个入口依次连通的循环供液泵和电子流量计;

[0010] 至少两组化学品添加装置,对于任意一组化学品添加装置包括罐体和自动添加装置,所述罐体通过所述自动添加装置与管道静态混合器的另一个入口连通;

[0011] 泵送系统,其包括:

[0012] 三缸柱塞泵,其一端通过低压管汇与管道静态混合器的一个出口连通,另一端通过高压管汇连通;

[0013] 压力传感器,其设置在所述高压管汇上;

[0014] 控制系统,其包括多个控制终端,所述多个控制终端分别连接所述三缸柱塞泵、所述自动添加装置、所述电子流量计和所述压力传感器,所述控制系统与数据存储设备连接;

[0015] 发电机,其连接所述三缸柱塞泵、所述自动添加装置与所述控制系统。

[0016] 优选的是,所述自动混配系统、泵送系统、控制系统和发电机全部安装在整机上形成车载式或撬装式自动配液泵送一体化装置。

[0017] 优选的是,还包括过滤器,其设置在所述水源与所述循环供液泵之间。

[0018] 优选的是,所述水源通过低压管汇与过滤器连通,所述过滤器通过低压管汇与第一控制阀和循环供液泵连通,所述循环供液泵通过管道与电子流量计连通,所述电子流量计与所述管道静态混合器之间还设有第二控制阀。

[0019] 优选的是,所述管道静态混合器的管路呈平面状或管束状布置。

[0020] 优选的是,所述自动添加装置为变速柱塞泵。

[0021] 优选的是,所述变速柱塞泵的吸入端通过软管和第三控制阀与罐体的出口连通,所述变速柱塞泵的排出端通过软管与管道静态混合器的另一个入口连通,所述罐体的入口设有第四控制阀。

[0022] 优选的是,所述三缸柱塞泵与所述管道静态混合器之间还设有第五控制阀。

[0023] 优选的是,还包括回收罐,其通过管道和第六控制阀与管道静态混合器连通。

[0024] 本实用新型至少包括以下有益效果:

[0025] 1、采用管道静态混合器用于配置钻塞液,无需机械搅拌,节省能耗,省却提前配制需盛放液体用的容器,搅拌均匀因而不存在混合死区,同时避免了化学品高分子链被机械剪切降解,改善了钻塞液性能;

[0026] 2、采用控制系统控制变速柱塞泵,将化学品添加至管道静态混合器中并与清水混合,加药过程自动化,且加量精确,而未采用人工称量添加的方式,提高了钻塞液中各成分添加量的准确性,同时降低了工人劳动强度,配液流程简单,可以根据现场的情况灵活调整配方,残液量少,有利于保护环境;

[0027] 3、采用管道静态混合器配制钻塞液与三缸柱塞泵泵送,并且由控制系统控制三缸柱塞泵泵送量,实现了钻塞液的配液与泵送一体化,能实现即配即注,使得钻塞液的泵送实现智能化,减少了作业环节,提高了工作效率,节约了生产成本;将自动混配系统、泵送系统、控制系统、发电机,全部安装在整机上形成车载式或撬装式自动配液泵送一体化装置,减小了设备占地面积;

[0028] 4、在水源与所述循环供液泵之间安装过滤器,除去了水中的杂质,间接提升配制的钻塞液的品质;控制系统的控制终端连接电子流量计,能够随时掌握进入管道静态混合器时水的流量,在钻塞液对水的需求量发生变化时,能够及时根据电子流量计上的数据对循环供液泵进行调整;控制系统的控制终端连接压力传感器,能够知晓泵送的钻塞液流体压力的实时状况,当压力过大时,可以对三缸柱塞泵泵送量进行调整。

#### 附图说明

[0029] 图1为本实用新型钻塞液自动混配泵送装置的结构示意图;

[0030] 图中,1、水源 ;2、过滤器 ;3、第一控制阀 ;4、循环供液泵 ;5、电子流量计 ;6、第二控制阀 ;7、管道静态混合器 ;8、第六控制阀 ;9、回收罐 ;10、第五控制阀 ;11、三缸柱塞泵 ;12、压力传感器 ;13、自动添加装置 ;14、罐体 ;15、发电机 ;16、控制系统 ;17、控制终端 ;18、数据存储设备 ;19、低压管汇 ;20、高压管汇 ;21、燃料储罐 ;22、软管 ;23、第三控制阀 ;24、管道 ;25、第四控制阀。

### 具体实施方式

[0031] 为了对本实用新型的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解,现对照附图详细说明本实用新型的具体实施方式。

[0032] 根据图 1 所示,一种钻塞液自动混配泵送装置,包括:

[0033] 自动混配系统,其包括:

[0034] 管道静态混合器 7 ;采用管道静态混合器 7 用于配置钻塞液,无需机械搅拌,节省能耗,省却提前配制需盛放液体用的容器,搅拌均匀因而不存在混合死区,同时避免了化学品高分子链被机械剪切降解,改善了钻塞液性能 ;

[0035] 水源供给系统,其包括将水源 1 与管道静态混合器 7 的一个入口依次连通的循环供液泵 4 和电子流量计 5 ;

[0036] 至少两组化学品添加装置,对于任意一组化学品添加装置包括罐体 14 和自动添加装置 13,所述罐体 14 通过所述自动添加装置 13 与管道静态混合器 7 的另一个入口连通 ;泵送系统,其包括:

[0037] 三缸柱塞泵 11,其一端通过低压管汇 19 与管道静态混合器 7 的一个出口连通,另一端通过高压管汇 20 连通 ;

[0038] 压力传感器 12,其设置在所述高压管汇 20 上 ;

[0039] 控制系统 16,其包括多个控制终端 17,所述多个控制终端 17 分别连接所述三缸柱塞泵 11、所述自动添加装置 13、所述电子流量计 5 和所述压力传感器 12,所述控制系统 16 与数据存储设备 18 连接 ;控制系统 16 与和自动添加装置 13 连接后能够精确化学药品的添加量,和三缸柱塞泵 11 连接后能够实时调节钻塞液的泵送量,控制系统 16 的控制终端 17 连接电子流量计 5,能够随时掌握进入管道静态混合器 7 时水的流量,在钻塞液对水的需求量发生变化时,能够及时根据电子流量计 5 上的数据对循环供液泵 4 进行调整 ;控制系统 16 的控制终端 17 连接压力传感器 12,能够掌握泵送的钻塞液的实时状况,当压力过大时,可以对三缸柱塞泵 11 泵送量进行调整。

[0040] 发电机 15,其连接所述三缸柱塞泵 11、所述自动添加装置 13 与所述控制系统 16。

[0041] 其中,所述自动混配系统、泵送系统、控制系统 16 和发电机 15 全部安装在整机上形成车载式或撬装式自动配液泵送一体化装置,这样减小了设备占地面积。

[0042] 其中,还包括过滤器 2,其设置在所述水源 1 与所述循环供液泵 4 之间 ;在水源与所述循环供液泵之间安装过滤器,除去了水中的杂质,间接提升配制的钻塞液的品质。

[0043] 其中,所述水源 1 通过低压管汇 19 与过滤器 2 连通,所述过滤器 2 通过低压管汇 19 与第一控制阀 3 和循环供液泵 4 连通,所述循环供液泵 4 通过管道 24 与电子流量计 5 连通,所述电子流量计 5 与所述管道静态混合器 7 之间还设有第二控制阀 6。

[0044] 其中,所述管道静态混合器 7 的管路呈平面状或管束状布置。

[0045] 其中,所述自动添加装置 13 为变速柱塞泵。

[0046] 其中,所述变速柱塞泵的吸入端通过软管 22 和第三控制阀 23 与罐体 14 的出口连通,所述变速柱塞泵的排出端通过软管 22 与管道静态混合器 7 的另一个入口连通,所述罐体 14 的入口设有第四控制阀 25。

[0047] 其中,所述三缸柱塞泵 11 与所述管道静态混合器 7 之间还设有第五控制阀 10。

[0048] 其中,还包括回收罐 9,其通过管道 24 和第六控制阀 8 与管道静态混合器 7 连通;设置罐体 9 后,剩余的钻塞液可以通过第六控制阀 8 回收到罐体中。

[0049] 其中,发电机 15 与燃料储罐 21 连接。

[0050] 本实用新型的工作过程为:

[0051] 水源 1 中的经低压管汇 19 流向过滤器 2 后,进入第一控制阀 3,通过循环供液泵 4 输送水,输送过程中由电子流量计记录谁的流量,水经过第二控制阀流入管道静态混合器 7;化学品从罐体 14 通过第三控制阀 23,由自动添加装置 13 输送到管道静态混合器中;在管道静态混合器中水、化学充分混合,最终混合好的钻塞液通过第五控制阀 10 后,由三缸柱塞泵 11 泵送到油管中,途中有压力传感器 12 测量钻塞液流体的压力值;

[0052] 控制系统 16 中的控制终端 17 分别连接着三缸柱塞泵 11、自动添加装置 13、电子流量计 5 和压力传感器 12,控制系统 16 能够直接对三缸柱塞泵 11 泵送钻塞液的量及自动添加装置 13 供送化学品的量进行控制,控制系统 16 可以获取电子流量计 5 上水流量的大小及输送钻塞液中高压汇管 20 中钻塞液流体的压力值,同时与 16 与数据存储设备 18 连接,将获得的数据储存。

[0053] 实施方式 1

[0054] 钻桥塞作业前,连接并检查管线,打开和关闭相应的阀门。启动柴油发动机 15,待控制系统 16 运行正常后设置化学品添加量和添加浓度、泵送系统应实现的排量和压力等参数。

[0055] 作业时,启动循环供液泵 5 将清水从外部水源 1 中抽出流经低压管汇 19、过滤器 2、第一控制阀 3、并输送至管道静态混合器 7,同时自动添加装置 13 将化学品罐 14 中的化学品添加至管道静态混合器 7,充分混合后通过管道输送至三缸柱塞泵 11 进行加压,加压后的钻塞液直接输送至连续油管中。作业过程中,控制系统 16 对自动添加装置 13 及三缸柱塞泵 10 相关参数进行控制,并对电子流量计 5、压力传感器 12 的相关参数进行采集,并存储至数据存储设备 18 中。作业结束后,打开第六控制阀 8,将剩余流体收集到回收罐 9 中。

[0056] 实施方式 2

[0057] 钻桥塞作业前,连接并检查管线,打开和关闭相应的阀门。启动发动机 15,待控制系统 16 运行正常后设置化学品添加量和添加浓度、泵送系统应实现的排量和压力等参数。在三缸柱塞泵检修的情况下,可将钻塞液自动混配泵送装置通过接头、管汇与压裂泵车连接,且与压力传感器 12 连接。

[0058] 作业时,启动循环供液泵 5 将清水从外部水源 1 中抽出流经低压管汇 19、过滤器 2、进液阀 3、并输送至管道静态混合器 7,同时化学品自动添加装置 13 将化学品罐 14 中的化学品添加至管道静态混合器 7,充分混合后通过管道输送至压裂泵车进行加压,加压后的钻塞液直接输送至连续油管中。作业过程中,控制系统 16 对化学品自动添加装置 13 及三缸柱塞泵 10 相关参数进行控制,并对电子流量计 5、压力传感器 12 的相关参数进行采集,

并存储至数据存储设备 18 中。作业结束后,打开第六控制阀 8,将剩余流体收集到回收罐 9 中。

[0059] 上面结合附图对本实用新型的实施例进行了描述,但是本实用新型并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本实用新型的启示下,在不脱离本实用新型宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本实用新型的保护之内。

