(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116022957 A
(43)申请公布日 2023.04.28

(21)申请号 202211668348.9

(22)申请日 2022.12.23

(71)申请人 矿冶科技集团有限公司
地址 100160 北京市西城区西外文兴街1号

(72)发明人 台广锋 李强 潘社卫 吴萌 万用波 王永光 渠迎锋 卢毅

(74)专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司 11002
专利代理师 董娜

(51)Int.Cl.
C02F 9/00(2023.01)
C02F 103/10(2006.01)
C02F 7/00(2006.01)
C02F 1/72(2023.01)
C02F 1/52(2023.01)
C02F 1/00(2023.01)

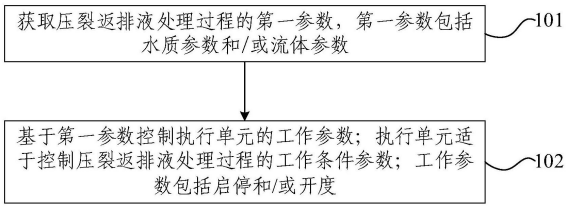
权利要求书2页 说明书11页 附图2页

(54)发明名称

压裂返排液处理装置及其控制方法与系统

(57)摘要

本发明属于压裂返排液技术领域，提供一种压裂返排液处理装置及其控制方法与系统，其中控制方法包括获取压裂返排液处理过程的第一参数；所述第一参数包括水质参数和/或流体参数；基于所述第一参数控制执行单元的工作参数；所述执行单元适于控制所述压裂返排液处理过程的工作条件参数；所述工作参数包括启停和/或开度。本发明通过获取压裂返排液处理过程的水质参数和/或流体参数，并基于水质参数和/或流体参数控制执行单元的启停和/或开度，实现了对压裂返排液处理过程的在线检测及自动控制，有效保证出水水质的稳定性。



CN 116022957 A

1.一种压裂返排液处理装置的控制方法,其特征在于,包括:

获取压裂返排液处理过程的第一参数;所述第一参数包括水质参数和/或流体参数;

基于所述第一参数控制执行单元的工作参数;所述执行单元适于控制所述压裂返排液处理过程的工作条件参数;所述工作参数包括启停和/或开度。

2.根据权利要求1所述的压裂返排液处理装置的控制方法,其特征在于,所述压裂返排液处理过程包括破胶处理过程、复合预处理过程、定位除杂处理过程和水质稳定处理过程;所述执行单元包括进液控制组件;

在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中:

获取进液通道的流量值,并获取所述破胶处理过程的第一pH值和液位值;所述进液通道适于将压裂返排液注入所述破胶处理过程;

在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中:

基于所述流量值、所述第一pH值和所述液位值,控制所述进液控制组件的开度;所述进液控制组件设置于所述进液通道。

3.根据权利要求2所述的压裂返排液处理装置的控制方法,其特征在于,所述执行单元还包括曝气组件,所述曝气组件适于向所述复合预处理过程提供曝气;

在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中:

获取所述复合预处理过程的第二pH值和ORP值;

在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中:

基于所述第二pH值和所述ORP值,控制所述曝气组件的曝气量。

4.根据权利要求3所述的压裂返排液处理装置的控制方法,其特征在于,所述执行单元还包括药剂计量泵;

在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中:

获取所述定位除杂处理过程的DO值、以及所述水质稳定处理过程的水质浊度值、COD值和氨氮值;

在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中:

基于所述DO值、所述水质浊度值、所述COD值和所述氨氮值,控制药剂计量泵的开度,所述药剂计量泵适于控制向所述破胶处理过程、所述复合预处理过程、所述定位除杂处理过程和所述水质稳定处理过程中的至少一个的加药量。

5.根据权利要求4所述的压裂返排液处理装置的控制方法,其特征在于,所述执行单元包括出液控制组件;

在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中:

基于所述液位值,控制所述出液控制组件的启停。

6.一种压裂返排液处理装置的控制系统,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取压裂返排液处理过程的第一参数;所述第一参数包括水质参数和/或流体参数;

控制模块,用于基于所述第一参数控制执行单元的工作参数;所述执行单元适于控制所述压裂返排液处理过程的工作条件参数;所述工作参数包括启停和/或开度。

7.一种压裂返排液处理装置,其特征在于,包括:

压裂返排液处理单元,适于对压裂返排液进行压裂返排液处理过程;

执行单元，适于控制所述压裂返排液处理单元的工作条件参数。

8.根据权利要求7所述的压裂返排液处理装置，其特征在于，所述压裂返排液处理单元包括依次连接的破胶机构、复合预处理机构、定位除杂机构和水质稳定机构；

所述破胶机构，用于对压裂返排液进行破胶处理，使所述压裂返排液返中液体与胶体分离，并将分离后的液体注入所述复合预处理机构；

所述复合预处理机构，用于对所述分离后的液体进行氧化还原反应，并利用絮凝剂和空间位阻效应使所述分离后的液体中的固体颗粒物质分离，并将分离固体颗粒物质的液体注入所述定位除杂机构；

所述定位除杂机构，用于激发所述分离固体颗粒物质的液体中的离子并进行自氧化还原反应，并将得到自氧化还原反应后的液体注入所述水质稳定机构；

所述水质稳定机构，用于将所述自氧化还原反应后的液体中的胶体物质进行沉淀。

9.根据权利要求8所述的压裂返排液处理装置，其特征在于，还包括加药机构，所述加药机构适于向所述破胶机构、所述复合预处理机构、所述定位除杂机构和所述水质稳定机构中的至少一个加药，和/或，

检测单元以及与所述破胶机构连接的进液管道，所述检测单元包括流量计、第一pH检测仪、液位检测仪、第二pH检测仪、ORP检测仪、DO检测仪、浊度检测仪、COD检测仪、氨氮检测仪；所述流量计设置于进液管道；所述第一pH检测仪和所述液位检测仪设置于所述破胶机构；所述第二pH检测仪和所述ORP检测仪设置于所述复合预处理机构；所述DO检测仪设置于所述定位除杂机构靠近所述水质稳定机构的一侧；所述浊度检测仪、所述COD检测仪和所述氨氮检测仪均设置于所述水质稳定机构，且所述浊度检测仪位于靠近所述定位除杂机构的一侧，所述COD检测仪和氨氮检测仪位于远离所述定位除杂机构的一侧。

10.一种电子设备，包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序，其特征在于，所述处理器执行所述程序时实现如权利要求1至5任一项所述的压裂返排液处理装置的控制方法的步骤。

压裂返排液处理装置及其控制方法与系统

技术领域

[0001] 本发明涉及压裂返排液技术领域，尤其涉及一种压裂返排液处理装置及其控制方法与系统。

背景技术

[0002] 压裂作业是油田采油重要手段，压裂返排液是压裂结束后返排至地面上的油田废液。随着低渗油藏勘探开发步伐的加快，压裂次数越来越多，随之产生大量的压裂返排液。

[0003] 目前，对于压裂返排液的处理方法基本是回用、回注和外排三个方向，随着对环境保护越来越高的要求，压裂返排液回用和回注方法逐渐禁止。由于压裂返排液含有多达十几种的有机和无机成分，若压裂返排液直接外排，将会对周围环境，尤其是农作物及地表水系造成污染，因此，在压裂返排液外排之前需对压裂返排液进行处理以满足外排指标要求，但压裂返排液处理工艺流程较长、环节多且诸多干扰因素，通过人工手动操作，导致出水水质指标波动大，从而导致出水水质稳定性难以保证。

发明内容

[0004] 本发明提供一种压裂返排液处理装置及其控制方法与系统，用以解决现有技术中由于人工手动操作导致出水水质稳定性难以保证的缺陷。

[0005] 本发明提供一种压裂返排液处理装置的控制方法，包括：

[0006] 获取压裂返排液处理过程的第一参数；所述第一参数包括水质参数和/或流体参数；

[0007] 基于所述第一参数控制执行单元的工作参数；所述执行单元适于控制所述压裂返排液处理过程的工作条件参数；所述工作参数包括启停和/或开度。

[0008] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置的控制方法，所述压裂返排液处理过程包括破胶处理过程、复合预处理过程、定位除杂处理过程和水质稳定处理过程；所述执行单元包括进液控制组件；

[0009] 在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中：

[0010] 获取进液通道的流量值，并获取所述破胶处理过程的第一pH值和液位值；所述进液通道适于将压裂返排液注入所述破胶处理过程；

[0011] 在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中：

[0012] 基于所述流量值、所述第一pH值和所述液位值，控制所述进液控制组件的开度；所述进液控制组件设置于所述进液通道。

[0013] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置的控制方法，所述执行单元还包括曝气组件，所述曝气组件适于向所述复合预处理过程提供曝气；

[0014] 在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中：

[0015] 获取所述复合预处理过程的第二pH值和ORP值；

[0016] 在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中：

[0017] 基于所述第二pH值和所述ORP值，控制所述曝气组件的曝气量。

[0018] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置的控制方法，所述执行单元还包括药剂计量泵；

[0019] 在所述获取压裂返排液处理过程的第一参数的步骤中：

[0020] 获取所述定位除杂处理过程的DO值、以及所述水质稳定处理过程的水质浊度值、COD值和氨氮值；

[0021] 在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中：

[0022] 基于所述DO值、所述水质浊度值、所述COD值和所述氨氮值，控制药剂计量泵的开度，所述药剂计量泵适于控制向所述破胶处理过程、所述复合预处理过程、所述定位除杂处理过程和所述水质稳定处理过程中的至少一个的加药量。

[0023] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置的控制方法，所述执行单元包括出液控制组件；

[0024] 在所述基于所述第一参数控制执行单元的工作参数的步骤中：

[0025] 基于所述液位值，控制所述出液控制组件的启停

[0026] 本发明还提供一种压裂返排液处理装置的控制系统，包括：

[0027] 获取模块，用于获取压裂返排液处理过程的第一参数；所述第一参数包括水质参数和/或流体参数；

[0028] 控制模块，用于基于所述第一参数控制执行单元的工作参数；所述执行单元适于控制所述压裂返排液处理过程的工作条件参数；所述工作参数包括启停和/或开度。

[0029] 本发明还提供一种压裂返排液处理装置，包括：

[0030] 压裂返排液处理单元，适于对压裂返排液进行压裂返排液处理过程；

[0031] 执行单元，适于控制所述压裂返排液处理单元的工作条件参数。

[0032] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置，所述压裂返排液处理单元包括依次连接的破胶机构、复合预处理机构、定位除杂机构和水质稳定机构；

[0033] 所述破胶机构，用于对压裂返排液进行破胶处理，使所述压裂返排液返中液体与胶体分离，并将分离后的液体注入所述复合预处理机构；

[0034] 所述复合预处理机构，用于对所述分离后的液体进行氧化还原反应，并利用絮凝剂和空间位阻效应使所述分离后的液体中的固体颗粒物质分离，并将分离固体颗粒物质的液体注入所述定位除杂机构；

[0035] 所述定位除杂机构，用于激发所述分离固体颗粒物质的液体中的离子并进行自氧化还原反应，并将得到自氧化还原反应后的液体注入所述水质稳定机构；

[0036] 所述水质稳定机构，用于将所述自氧化还原反应后的液体中的胶体物质进行沉淀。

[0037] 根据本发明提供的一种压裂返排液处理装置，还包括加药机构，所述加药机构适于向所述破胶机构、所述复合预处理机构、所述定位除杂机构和所述水质稳定机构中的至少一个加药，和/或，

[0038] 检测单元以及与所述破胶机构连接的进液管道，所述检测单元包括流量计、第一pH检测仪、液位检测仪、第二pH检测仪、ORP检测仪、DO检测仪、浊度检测仪、COD检测仪、氨氮检测仪；所述流量计设置于进液管道；所述第一pH检测仪和所述液位检测仪设置于所述破

胶机构;所述第二pH检测仪和所述ORP检测仪设置于所述复合预处理机构;所述DO检测仪设置于所述定位除杂机构靠近所述水质稳定机构的一侧;所述浊度检测仪、所述COD检测仪和所述氨氮检测仪均设置于所述水质稳定机构,且所述浊度检测仪位于靠近所述定位除杂机构的一侧,所述COD检测仪和氨氮检测仪位于远离所述定位除杂机构的一侧。

[0039] 本发明还提供一种电子设备,包括存储器、处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,所述处理器执行所述程序时实现如上述任一种所述的压裂返排液处理装置的控制方法。

[0040] 本发明中的上述一个或多个技术方案,至少具有如下技术效果之一:

[0041] 本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制方法与系统,通过获取压裂返排液处理过程的水质参数和/或流体参数,并基于水质参数和/或流体参数控制执行单元的启停和/或开度;执行单元适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数,实现了对压裂返排液处理过程的在线检测及自动控制,有效保证出水水质的稳定性。

附图说明

[0042] 为了更清楚地说明本发明或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0043] 图1是本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的结构示意图;

[0044] 图2是本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制方法的流程示意图;

[0045] 图3是本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制系统的结构示意图;

[0046] 图4是本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制系统的原理框图;

[0047] 图5是本发明提供的电子设备的结构示意图;

[0048] 附图标记:

[0049] 1、氨氮检测仪;2、COD检测仪;3、浊度检测仪;4、DO检测仪;5、ORP检测仪;6、第二pH检测仪;7、液位检测仪;8、第一pH检测仪;9、离子检测仪;10、电动调节阀;11、流量计;12、计量泵;13、翻板液位计;14、进液提升泵;15、曝气风机;16、污泥泵;17、出液提升泵;18、定位除杂机构;19、复合预处理机构;20、破胶机构;21、药剂罐;22、气动阀;23、水质稳定机构;24、搅拌机构;25、混合装置。

具体实施方式

[0050] 下面结合附图和实施例对本发明的实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不能用来限制本发明的范围。

[0051] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0052] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体连接；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。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实施例中的具体含义。

[0053] 在本发明实施例中，除非另有明确的规定和限定，第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触，或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且，第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方，或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方，或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0054] 在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0055] 图1示例了本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的结构示意图，如图1所示，该压裂返排液处理装置包括压裂返排液处理单元和执行单元；压裂返排液处理单元适于对压裂返排液进行压裂返排液处理过程；执行单元适于控制压裂返排液处理单元的工作条件参数。

[0056] 其中，压裂返排液处理单元包括依次连接的破胶机构20、复合预处理机构19、定位除杂机构18和水质稳定机构23。

[0057] 破胶机构20用于对压裂返排液进行破胶处理，使压裂返排液返中液体与胶体分离，并将分离后的液体注入复合预处理机构19。

[0058] 可以理解的是，破胶机构20可以是深度破胶机构，将压裂返排液进行破胶处理，使压裂返排液中水与胶体分离，分离后的液体进入复合预处理机构19。

[0059] 复合预处理机构19用于对分离后的液体进行氧化还原反应，并利用絮凝剂和空间位阻效应使分离后的液体中的固体颗粒物质分离，并将分离固体颗粒物质的液体注入定位除杂机构18。

[0060] 可以理解的是，复合预处理机构19将破胶后的液体氧化还原反应，通过有机和无机絮凝剂组合，并利用复合预处理机构19内的空间位阻和立体螯合，将各种固体和液体分离，分离后的液体进入定位除杂机构18。

[0061] 定位除杂机构18用于激发分离固体颗粒物质的液体中的离子并进行自氧化还原反应，并将得到自氧化还原反应后的液体注入水质稳定机构23。

[0062] 可以理解的是，定位除杂机构18用于采用微波、电场复合作用的方式对复合预处理机构19处理后的压裂返排液进行处理，激发压裂返排液中自身有效离子(氯离子等)，发生无药剂自氧化还原反应，定点去除压裂返排液中的有害成分，尤其对压裂返排液中的细菌、粘度、钙镁离子、过硫酸铵等成分可有效去除。

[0063] 水质稳定机构23用于将自氧化还原反应后的液体中的胶体物质进行沉淀。

[0064] 可以理解的是，水质稳定机构23用于将压裂返排液中产生浊度的胶体物质在立体空间磁场和活化剂的作用下发生脱稳、凝聚等现象，并带动水中其它污染物一同沉淀，起到水质净化的作用，该技术显著缩小压裂返排液出水水质的波动范围，并保证稳定、合格的出水水质。

[0065] 在发明的一个实施例中，压裂返排液处理装置还包括加药机构，加药机构适于向破胶机构20、复合预处理机构19、定位除杂机构18和水质稳定机构23中的至少一个加药。

[0066] 可以理解的是，压裂返排液处理装置的加药机构可以实现压裂返排液处理过程中的加药功能，并且可以根据需要向破胶机构20、复合预处理机构19、定位除杂机构18和水质稳定机构23中的任意一个或者多个加药，以提高压裂返排液的处理效果，并提高出水水质。

[0067] 需要说明的是，加药机构向破胶机构20、复合预处理机构19、定位除杂机构18和水质稳定机构23中的加药种类和加药量可以相同，也可以不同。

[0068] 根据本发明实施例，压裂返排液处理装置还包括进液管道和出液管道；破胶机构20的进口位于破胶机构20的顶部，破胶机构20的出口位于破胶机构20的底部；复合预处理机构19的进口位于复合预处理机构19的顶部，复合预处理机构19的出口位于复合预处理机构19的底部；定位除杂机构18的进口位于定位除杂机构18的顶部，水质稳定机构23的内腔和定位除杂机构18的内腔相连通，水质稳定机构23的出口位于水质稳定机构23的底部。

[0069] 其中，进液管道形成进液通道，进液管道与破胶机构20的进口连接，进液管道适于将压裂返排液注入破胶机构20；进液管道上设有进液提升泵14，通过进液提升泵14的启动或停止，以实现进液管道与破胶机构20的连通或断开。破胶机构20的出口通过管道与复合预处理机构19的进口连通，复合预处理机构19的出口通过管道与定位除杂机构18的进口连通；出液管道与水质稳定机构23的出口连通，出液管道适于将水质稳定机构23沉淀净化后的液体排出；出液管道上设有出液提升泵17，通过出液提升泵17的启动或停止，以实现出液管道与水质稳定机构23的连通或断开。

[0070] 需要说明的是，水质稳定机构23和定位除杂机构18可以形成于同一个处理容器内，在处理容器内设置隔板以将处理容器内腔分隔为相连通的第一反应区和第二反应区，水质稳定机构23位于第一反应区，水质稳定机构23位于第一反应区的前部反应区(第一反应区远离第二反应区的一侧)，在第一反应区的后部反应区(第一反应区靠近第二反应区的一侧)安装有搅拌机构24，DO检测仪4可以安装于第一反应区的后部反应区；定位除杂机构18位于第二反应区。

[0071] 在发明的另一个实施例中，压裂返排液处理装置还包括检测单元，检测单元用于获取压裂返排液处理单元对压裂返排液处理过程的水质参数和/或流体参数。

[0072] 需要说明的是，水质参数可以是物理的、化学的、生物的，具体可以包括浊度、pH值、COD(化学需氧量)、DO(水质溶解氧量)等。

[0073] 在本发明实施例中，检测单元401包括流量计11、在线离子检测仪9、第一pH检测仪8、液位检测仪7、第二pH检测仪6、ORP(氧化还原电位)检测仪5、DO检测仪4、浊度检测仪3、COD检测仪2、氨氮检测仪1。

[0074] 其中，流量计11和离子检测仪9均设置于进液管道，且位于进液提升泵14的出口管路；流量计11可实现在线监测当前压裂返排液的进液流量；在线离子检测仪9可实现在线监

测当前压裂返排液的离子含量。

[0075] 其中，第一pH检测仪8和液位检测仪7设置于破胶机构20，第一pH检测仪8可实现在线监测进入破胶机构20中的压裂返排液的水质酸碱度，液位检测仪7可实现在线监测进入破胶机构20中的压裂返排液的液位数据。

[0076] 可以理解的是，第一pH检测仪8和液位检测仪7可安装于破胶机构20的顶部，且检测头伸入破胶机构20的内腔中；液位检测仪7可以是浮球液位计。

[0077] 其中，第二pH检测仪6和ORP检测仪5设置于复合预处理机构19，第二pH检测仪6可实现在线监测进入复合预处理机构19的压裂返排液的水质酸碱度，ORP检测仪5可实现在线监测进入复合预处理机构19的压裂返排液的氧化还原电位数据。

[0078] 可以理解的是，第二pH检测仪6和ORP检测仪5可安装于复合预处理机构19的顶部，且检测头伸入复合预处理机构19的内腔中。

[0079] 其中，DO检测仪4设置于定位除杂机构18靠近水质稳定机构23的一侧。

[0080] 可以理解的是，DO检测仪4安装于定位除杂机构18的后部反应区，DO检测仪4可实现在线监测定位除杂机构18中的压裂返排液的水质溶解氧量。

[0081] 其中，浊度检测仪3、COD检测仪2和氨氮检测仪1均设置于水质稳定机构23，且浊度检测仪3位于靠近定位除杂机构18的一侧，COD检测仪2和氨氮检测仪1位于远离定位除杂机构18的一侧。

[0082] 可以理解的是，浊度检测仪3安装于定位除杂机构18的中部，可实现在线监测进入定位除杂机构18中的压裂返排液的浊度数据；COD检测仪2为重铬酸钾检测装置，COD检测仪2和氨氮检测仪1安装于定位除杂机构18的后部清水区，可实现在线监测经沉淀净化后液体中的化学需氧量和氨氮数据。

[0083] 在本发明实施例中，以加药机构向破胶机构20加药为例，如图1所示，加药机构包括药剂罐21和加药管道，加药管道的进口与药剂罐21连通，加药管道的出口连接于破胶机构20的进口；进液管道的进口连接于待处理的压裂返排液，进液管道的出口也连接于破胶机构20的进口，则加药管道和进液管道均连接于破胶机构20的进口。

[0084] 进一步地，在加药管道和进液管道之间设置一个混合装置25，以提高药剂罐21中药剂与压裂返排液的混合均匀性。

[0085] 其中，混合装置25包括第一进口、第二进口和混合液出口，加药管道的出口连接于混合装置25的第一进口，进液管道的出口连接于混合装置25的第二进口，混合装置25的混合液出口连接于破胶机构20的进口，则在压裂返排液进入破胶机构20之前，药剂罐21中的药剂已与待处理压裂返排液混合均匀。

[0086] 可以理解的是，药剂罐21上通过法兰连接一个翻板液位计13，以对药剂罐21内的药剂量进行检测，从而可以及时补入药剂。

[0087] 需要说明的是，由于压裂返排液中含有多达十几种有机和无机成分，压裂返排液具有成分复杂，含油量、悬浮物变化大，高粘度、高TDS(溶解性总固体)和高COD(化学需氧量)，水质变化大等特点，从而导致压裂返排液达标外排处理难度大，并且压裂返排液中大量离子之间相互干扰，通过人工手动检测数据的可靠性及准确性难以保证。各种药剂添加受到受流量、DO、离子含量、水质波动及pH值等多参数影响且相互牵制；反应过程复杂，常规控制难以实现，工艺流程长，环节多且诸多干扰因素(水质波动、水量扰动、液位扰动等)，并

且出水水质指标波动大。因此，本发明实施例通过依次设置的破胶机构20、复合预处理机构19、定位除杂机构18和水质稳定机构23对压裂返排液进行处理，并通过检测单元实时监测各处理过程中的水质参数和/或流体参数，从而实现对压裂返排液处理装置各项水质指标和参数进行在线检测，并基于检测单元的在线监测数据实时控制压裂返排液处理单元的工作条件参数，实现处理系统连续自动运行，无人为干预，有效保证了出水水质的稳定且各项指标在要求范围内。

[0088] 根据本发明实施例，执行单元包括进液控制组件、曝气组件、药剂计量泵12、出液控制组件和污泥泵16。

[0089] 其中，进液控制组件包括设置在进液管道上的进液提升泵14和电动调节阀10，进液提升泵14的启停可以实现压裂返排液注入破胶机构20或者断开注入破胶机构20；电动调节阀10安装于进液提升泵14的出口管路，并位于流量计11的后，电动调节阀10可以控制当前压裂返排液的进液流量大小。

[0090] 曝气组件用于向复合预处理机构19提供曝气，曝气组件包括曝气风机15和气动阀22，气动阀22通过管路与曝气风机15连接，管路安装于复合预处理机构19，曝气风机15可以控制曝气的启停，气动阀22可以调节控制曝气量大小，从而控制复合预处理机构19的水质氧化还原特性。

[0091] 药剂计量泵12设置于加药管道上，药剂计量泵12的进口通过管路与药剂罐21连接，药剂计量泵12出口通过管路与进液提升泵14出口管路连接，采用管路添加药剂方式，药剂计量泵12可以调节药剂罐21向破胶处理过程的加药量。

[0092] 出液控制组件包括设置在出液管道上的出液提升泵17，出液提升泵17的启停可以控制经水质稳定机构23沉淀净化后的液体排出与否。

[0093] 污泥泵16连接污泥管路，污泥管路安装于定位除杂机构18和水质稳定机构23的底部，污泥泵16用于将定位除杂机构和水质稳定机构的底部污泥排出。

[0094] 基于上述压裂返排液处理装置，本发明实施例提供了一种压裂返排液处理装置的控制方法，图2示例了本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制方法的流程示意图，如图2所示，该方法包括以下步骤：

[0095] 步骤S101、获取压裂返排液处理过程的第一参数；第一参数包括水质参数和/或流体参数。

[0096] 其中，第一参数是检测单元401检测到的数据。

[0097] 步骤S102、基于第一参数控制执行单元405的工作参数；执行单元405适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度。

[0098] 可以理解的是，基于检测单元401检测到的数据，控制对应执行单元405的工作参数。

[0099] 本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制方法，通过获取压裂返排液处理过程的水质参数和/或流体参数，并基于水质参数和/或流体参数控制执行单元405的启停和/或开度；执行单元405适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数，实现了对压裂返排液处理过程的在线检测及自动控制，有效保证出水水质的稳定性。

[0100] 根据本发明实施例，步骤S101具体可通过以下方式实现：

[0101] 获取进液通道的流量值，并获取破胶处理过程的第一pH值和液位值；进液通道适

于将压裂返排液注入破胶处理过程。

[0102] 可以理解的是，压裂返排液通过进液提升泵14出口管路的流量计11对流量进行检测，获得流量值；破胶机构20顶部的第一pH检测仪8和液位检测仪7对压裂返排液的酸碱度和液位检测，获得对应的第一pH值和液位值。

[0103] 步骤S102具体可通过以下方式实现：

[0104] 基于流量值、第一pH值和液位值，控制进液控制组件的开度。

[0105] 根据本发明实施例，步骤S101具体可通过以下方式实现：

[0106] 获取复合预处理过程的第二pH值和ORP值。

[0107] 可以理解的是，复合预处理机构19顶部的第二pH检测仪6和ORP检测仪5对压裂返排液的酸碱度和氧化还原特性检测，获得第二pH值和ORP值。

[0108] 步骤S102具体可通过以下方式实现：

[0109] 基于第二pH值和ORP值，控制曝气组件的曝气量。

[0110] 根据本发明实施例，步骤S101具体可通过以下方式实现：

[0111] 获取定位除杂处理过程的DO值、以及水质稳定处理过程的水质浊度值、COD值和氨氮值。

[0112] 可以理解的是，定位除杂机构18顶部的DO检测仪4和水质稳定机构23顶部的浊度检测仪3对进入定位除杂机构处理后的压裂返排液进行溶解氧和浊度检测，获得DO值和水质浊度值；水质稳定机构23后端清水区顶部的COD检测仪2和氨氮检测仪1实现对处理后水质的检测，获得COD值和氨氮值。

[0113] 步骤S102具体可通过以下方式实现：

[0114] 基于DO值、水质浊度值、COD值和氨氮值，控制药剂计量泵12的开度，药剂计量泵12适于控制向破胶处理过程、复合预处理过程、定位除杂处理过程和水质稳定处理过程中的至少一个的加药量。

[0115] 图3示例了本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制系统的结构示意图，图4示例了本发明实施例提供的压裂返排液处理装置的控制系统的原理框图，如图3和图4所示，该压裂返排液处理装置的控制系统包括获取模块301和控制模块302；其中：

[0116] 获取模块301，用于获取压裂返排液处理过程的第一参数；第一参数包括水质参数和/或流体参数。

[0117] 控制模块302，用于基于第一参数控制执行单元405的工作参数；执行单元405适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度。

[0118] 可以理解的是，压裂返排液处理装置的控制系统包括中央控制单元404，中央控制单元404包括获取模块301和控制模块302，获取模块301获取检测单元401的数据并将数据发送给控制模块302，控制模块302根据获取模块301采集的数据输出对应的控制信号给执行单元405，以改变对应执行单元405的工作参数，比如曝气风机15、进液提升泵14或出液提升泵17的启停，或者各阀门的开度大小。

[0119] 可以理解的是，中央控制单元404的控制模块302包括破胶控制模块、复合预处理控制模块、定位除杂处理控制模块、水质稳定控制模块，破胶控制模块可以控制与破胶机构20处理过程相对应的执行单元的工作参数，复合预处理控制模块可以控制与复合预处理机构19处理过程相对应的执行单元的工作参数，定位除杂处理控制模块可以控制与定位除杂

机构18处理过程相对应的执行单元的工作参数，水质稳定控制模块可以控制与水质稳定机构23处理过程相对应的执行单元的工作参数，各个控制模块以软件包的形式存储在可编程控制器中，通过可编程控制器驱动现场执行单元405的相关处理机构。

[0120] 在发明的一个实施例中，压裂返排液处理装置的控制系统还包括显示单元403、监控单元402及数据服务器406中的至少一个。

[0121] 其中，监控单元402和数据服务器406均与显示单元403连接，显示单元403与中央控制单元404连接，显示单元403、监控单元402及数据服务器406和中央控制单元404均可以安装于中央控制室。

[0122] 其中，监控单元402由监视器、摄像头、硬盘录像机及通讯电缆组成，监视器安装于中央控制室，监控全流程运行状况。监控单元402可以对检测单元401的在线水质数据实时远程监控，同时可采用手机APP监控处理过程中各水质指标。

[0123] 本发明实施例压裂返排液处理装置的控制系统采用在线监测、中控室集中智能控制方式，上位机采用可编程终端，下位机采用可编程控制器，中央控制室设置监控单元，操作人员在中控室点动触屏，即可操作运行监控。

[0124] 在发明的一个具体实施例中，压裂返排液处理装置的控制系统的工作过程具体如下：

[0125] 压裂返排液经过进液提升泵14提升至破胶机构20，第一pH检测仪8、液位检测仪7、流量计11将在线检测数据送入可编程控制器(PLC)，可编程控制器将当前进水流量、水质酸碱度(第一pH值)、液位数据处理后通过显示单元403在线实时显示，同时数据服务器406将在线水质数据实时存储。

[0126] 当水质数据处理完毕后，根据当前流量大小和水质酸碱度(第一pH值)实时调整药剂计量泵12药剂添加量；同时，通过控制电动调节阀10开度大小调整进水压裂返排液量大小，采用模糊PID控制算法保证进水流量稳定。

[0127] 压裂返排液进入复合预处理机构19后实时监控水质第二pH值和氧化还原特性ORP，复合预处理控制模块根据当前氧化还原特性启停曝气风机15，并通过气动阀22调节控制曝气量大小从而控制水质氧化还原特性。

[0128] 当压裂返排液进入定位除杂机构18后，实时在线监控水质浊度、溶解氧DO、COD、氨氮的含量大小，控制模块采用基于规则控制的专家系统及专家系统自学习功能实现水质指标pH、COD、氨氮及流量、液位等多参数匹配，解决压裂返排液成分复杂、波动大、各参数相互制约等技术难题，最终实现了各药剂添加量控制、浊度检测自动排泥控制、自动补液回流控制，保证了压裂返排液高级氧化处理后各水质参数。

[0129] 当压裂返排液经定位除杂处理后进入水质稳定机构23的清水区，控制模块根据液位值实时控制出液提升泵17启停，并通过4-20mA电流信号大小调节变频器频率，从而控制出液提升泵17流量大小，采用自适应PID控制算法，保证了发送清水流量稳定。

[0130] 本发明实施例压裂返排液处理装置的控制系统，可采用工业以太网与环保局监控中心通讯，控制系统在线处理水质数据环保局实时远程监控，同时可以通过手机APP监控系统水质相关参数，可实现全流程智能化控制自动化运行，水质指标在线检测实时监控，出水水质指标稳定且在符合要求范围内，可有效解决压裂返排液处理过程中离子干扰、多参数影响且相互制约及水质指标稳定性等控制难题，实现压裂返排液处理后达标排放，并具有

处理过程无人值守、节能增效的特点。

[0131] 图5示例了一种电子设备的实体结构示意图，如图5所示，该电子设备可以包括：处理器(processor)510、通信接口(Communications Interface)520、存储器(memory)530和通信总线540，其中，处理器510，通信接口520，存储器530通过通信总线540完成相互间的通信。处理器510可以调用存储器530中的逻辑指令，以执行压裂返排液处理装置的控制方法，该方法包括：

[0132] 获取压裂返排液处理过程的第一参数；第一参数包括水质参数和/或流体参数；

[0133] 基于第一参数控制执行单元的工作参数；执行单元405适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度。

[0134] 此外，上述的存储器530中的逻辑指令可以通过软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行本发明各个实施例方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM，Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0135] 另一方面，本发明还提供一种计算机程序产品，计算机程序产品包括计算机程序，计算机程序可存储在非暂态计算机可读存储介质上，计算机程序被处理器执行时，计算机能够执行上述各方法所提供的压裂返排液处理装置的控制方法，该方法包括：

[0136] 获取压裂返排液处理过程的第一参数；第一参数包括水质参数和/或流体参数；

[0137] 基于第一参数控制执行单元的工作参数；执行单元适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度。

[0138] 又一方面，本发明还提供一种非暂态计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，该计算机程序被处理器执行时实现以执行上述各方法提供的压裂返排液处理装置的控制方法，该方法包括：

[0139] 获取压裂返排液处理过程的第一参数；第一参数包括水质参数和/或流体参数；

[0140] 基于第一参数控制执行单元的工作参数；执行单元适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度。

[0141] 以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的，其中作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的，作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元，即可以位于一个地方，或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性的劳动的情况下，即可以理解并实施。

[0142] 通过以上的实施方式的描述，本领域的技术人员可以清楚地了解到各实施方式可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现，当然也可以通过硬件。基于这样的理解，上述技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品可以存储在计算机可读存储介质中，如ROM/RAM、磁碟、光盘等，包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等)执行各个实施

例或者实施例的某些部分的方法。

[0143] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

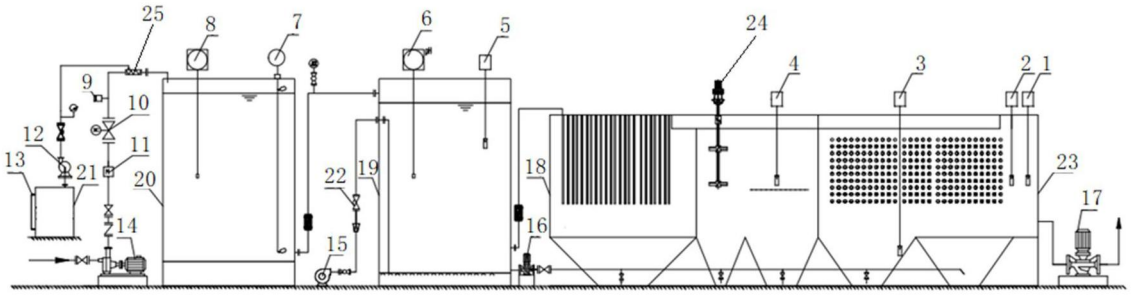

25
8
7
6
5
24
4
3
2
1
9
10
12
11
13
21
20
22
19
18
23
17
14
15
16

图1

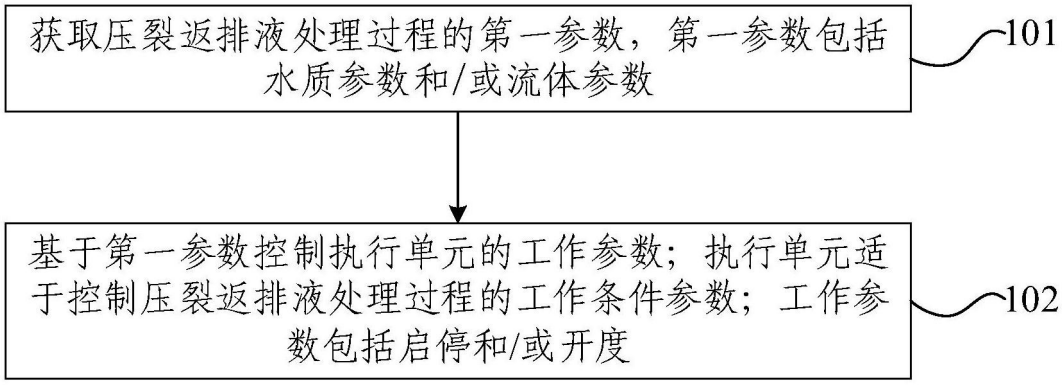

获取压裂返排液处理过程的第一参数，第一参数包括水质参数和/或流体参数
101
基于第一参数控制执行单元的工作参数；执行单元适于控制压裂返排液处理过程的工作条件参数；工作参数包括启停和/或开度
102

图2

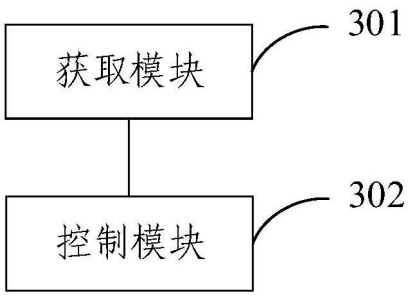

获取模块
301
控制模块
302

图3

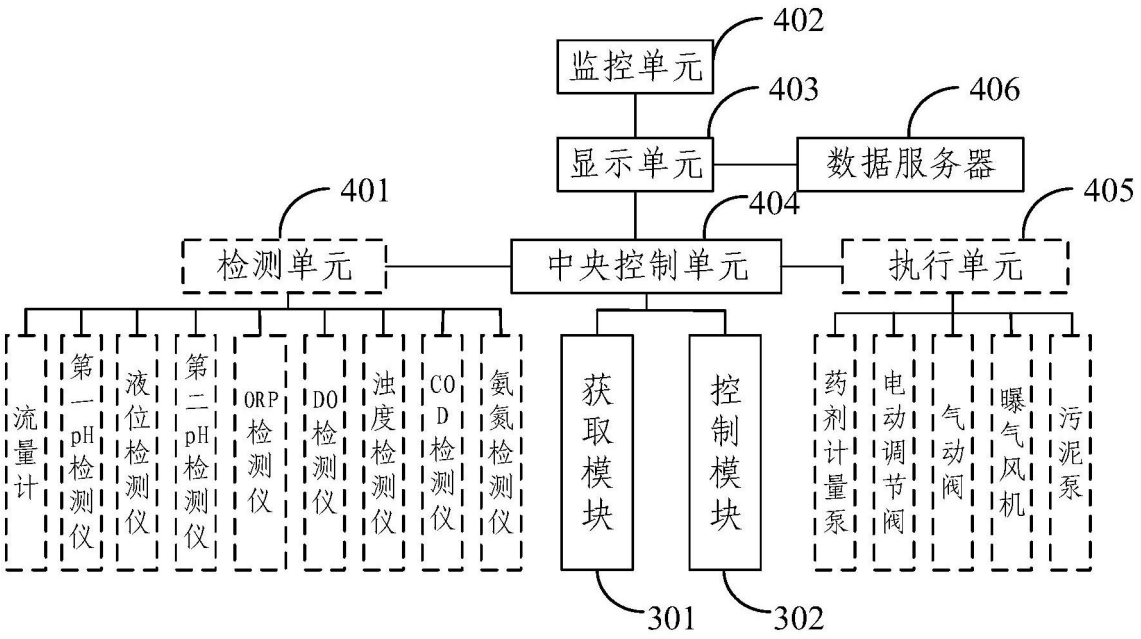

402
监控单元
403
406
显示单元
数据服务器
401
404
405
检测单元
中央控制单元
执行单元
流量计
第一pH检测仪
液位检测仪
第二pH检测仪
ORP检测仪
DO检测仪
浊度检测仪
COD检测仪
氨氮检测仪
获取模块
控制模块
药剂计量泵
电动调节阀
气动阀
曝气风机
污泥泵
301
302

图4

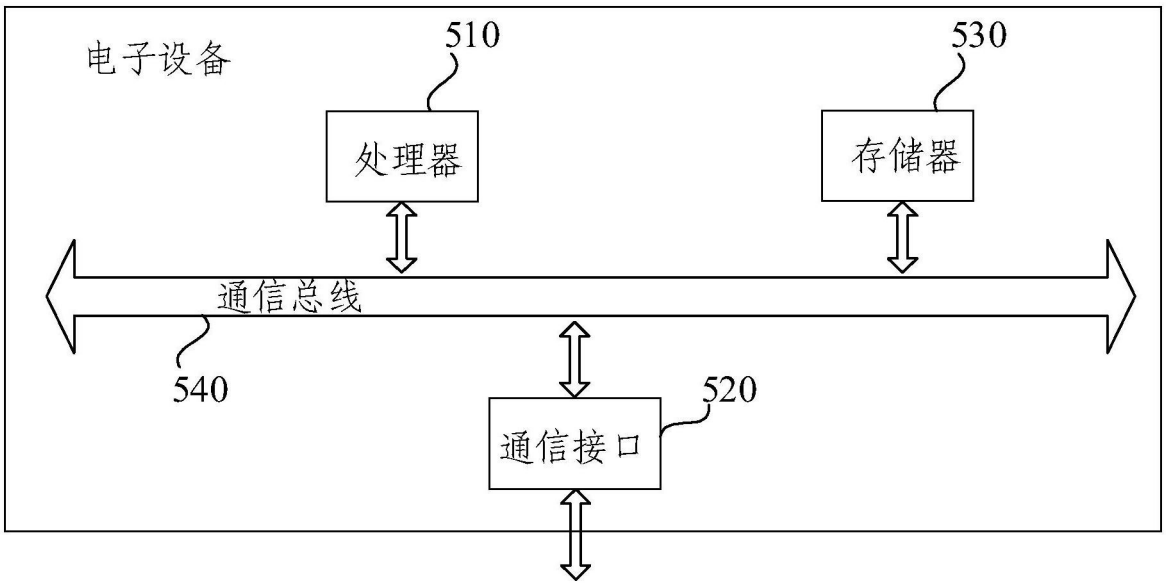

电子设备
510
530
处理器
存储器
通信总线
540
520
通信接口

图5