



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105923968 B

(45)授权公告日 2019.03.26

(21)申请号 201610458636.X

(22)申请日 2016.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105923968 A

(43)申请公布日 2016.09.07

(73)专利权人 中国计量大学
地址 315470 浙江省宁波市余姚市泗门镇
光明路126号

(72)发明人 饶宾期 王灵佳 刘晓冬 卢锡龙
万延见 赵子恺 梁敖铭

(51)Int.Cl.
C02F 11/06(2006.01)
C02F 11/121(2019.01)
C02F 11/15(2019.01)
C02F 11/122(2019.01)
C02F 11/14(2006.01)

(56)对比文件

CN 103803775 A,2014.05.21,说明书第
[0010]-[0019]、[0024]段及附图1.

CN 103755400 A,2014.04.30,说明书第
[0006]-[0013]、[0019]段.

JP S6369518 A,1988.03.29,说明书第1页
左栏第3段至第2页右下栏第2段,及附图1.

CN 1948192 A,2007.04.18,说明书第2页第
2段至第3页3段,实施例5,附图1-5.

CN 204900372 U,2015.12.23,说明书第
[0007]-[0008]、[0017]、[0024]段及附图1.

CN 103253841 A,2013.08.21,说明书第
[0016]-[0017]段及附图1-2、4.

CN 101327972 A,2008.12.24,说明书第1页
第4段至第3页最后1段及附图1-3.

CN 103253844 A,2013.08.21,全文.

审查员 邹聪慧

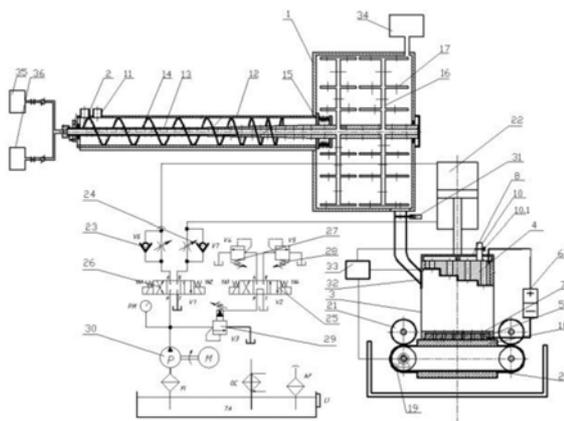
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置

(57)摘要

本发明公开了一种基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,包括螺旋压滤装置、氧化筒体和电渗透挤压脱水装置,螺旋压滤装置的前端设有污水污泥进口,螺旋压滤装置的后端与氧化筒体连接,氧化筒体与电渗透挤压脱水装置相连通;电渗透挤压脱水装置包括电渗透挤压容器、阳极板、阴极板和液压系统,阳极板和阴极板设置在电渗透挤压容器内,在电渗透挤压脱水装置完成电渗透脱水后,阳极板的污泥含水率低,则停止电渗透脱水,加大阳极板和阴极板之间的压力,实现超高压机械压滤脱水;液压系统与所述的阳极板连接,液压系统包括液压油缸和高压调节装置。本发明可直接处理高含水率污泥,多种方式协同的脱水方式降低了脱水的能耗和污泥含水率。



CN 105923968 B

1. 一种基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:包括螺旋压滤装置、氧化筒体(1)和电渗透挤压脱水装置,所述的螺旋压滤装置的前端设有污水污泥进口(2),螺旋压滤装置的后端与氧化筒体(1)连接,所述的氧化筒体(1)与所述电渗透挤压脱水装置相连通;

所述的电渗透挤压脱水装置包括电渗透挤压容器(3)、阳极板(4)、阴极板(5)和液压系统,所述的阳极板(4)和阴极板(5)设置在电渗透挤压容器(3)内,在所述的电渗透挤压脱水装置完成电渗透脱水后,阳极板的污泥含水率低,电渗透脱水效果变差,则停止电渗透脱水,加大阳极板(4)和阴极板(5)之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀,进一步降低污泥的含水率;

所述的液压系统与所述的阳极板(4)连接,以带动阳极板(4)运动,所述的液压系统包括液压油缸(22)和高压调节装置,通过高压调节装置调节液压油缸对阳极板的压力,以适应不同的脱水阶段;

在所述阴极板(5)下方设置海绵体(18),以吸收阴极板(5)上积聚的水分,并通过输送挤压装置将海绵体(18)输送出,去除掉海绵体(18)吸收的水分,形成干燥的海绵体(18)以利于下次循环吸水,在输送过程中对其进行挤压,在此过程中,输送挤压装置将另一海绵体(18)置于阴极板(5)下方;

所述的电渗透挤压脱水装置还包括直流电源(6)、滤布(7)、封板(8)和绝缘圈,所述的阳极板(4)为多层阶梯结构,设置在电渗透挤压容器(3)的上端,所述的阴极板(5)为平板结构,设置在电渗透挤压容器(3)的下端,所述的直流电源(6)正负极分别与阳极板(4)和阴极板(5)电连接。

2. 根据权利要求1所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:所述的高压调节装置包括单向节流阀I(23)、单向节流阀II(24)、电磁换向阀I(25)、电磁换向阀II(26)、低压直动式溢流阀(27)、高压直动式溢流阀(28)、先导式溢流阀(29)及液压泵(30),所述的单向节流阀I(23)、单向节流阀II(24)分别与液压油缸(22)的进出油口及电磁换向阀II(26)连接,所述的先导式溢流阀(29)与电磁换向阀I(25)及电磁换向阀II(26)连接,所述的电磁换向阀I(25)与低压直动式溢流阀(27)、高压直动式溢流阀(28)连接,所述的低压直动式溢流阀(27)、高压直动式溢流阀(28)通过电磁换向阀I(25)可调节液压泵(20)出口压力。

3. 根据权利要求1所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:所述的螺旋压滤装置包括螺旋筒体(12)、螺旋轴(13)和螺旋叶片(14),所述的螺旋轴(13)和螺旋叶片(14)安装于螺旋筒体(12)内,所述的螺旋叶片(14)排布于螺旋轴(13)上,在螺旋轴(13)上设置背板(15)并位于螺旋筒体的出口处,所述的背板(15)通过弹簧安装于螺旋轴(13)上。

4. 根据权利要求1或3所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:在螺旋压滤装置中加入诱导剂及复配型絮凝剂,臭氧气体通过气体管道进入螺旋压滤装置的螺旋轴(13)的中空部分,进入到螺旋筒体(12)内,在螺旋叶片(14)及螺旋轴搅拌下,臭氧、诱导剂、复配型絮凝剂与污水污泥充分进行接触,在诱导剂作用下,臭氧对污泥进行氧化,破坏污泥的絮体结构,释放出内部水,成为易于脱除的自由水。

5. 根据权利要求3所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征

在于:所述的螺旋轴(13)为变径设置,由前往后其轴径变大,所述的螺旋叶片(14)为变螺距设置,由前往后其变螺距变小,螺旋叶片(14)与螺旋筒体(12)的空间减小对污泥进行挤压。

6.根据权利要求3所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:所述的螺旋轴(13)穿出螺旋筒体(12),并延伸入氧化筒体(1),在伸入氧化筒体(1)的螺旋轴(13)上设置气体主管(16),在所述的气体主管(16)上设置气体支管(17)。

7.根据权利要求1所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:所述的输送挤压装置包括两个第一滚筒(19),所述的两个第一滚筒(19)上设有输送带(20),所述的输送带(20)位于阴极板(5)的正下方,在所述输送带(20)上设置两个海绵体(18),至少在其中一个第一滚筒(19)的上方设置第二滚筒(21),该第一滚筒(19)与所述第二滚筒(21)的间隙小于海绵体(18)的厚度。

8.根据权利要求1所述的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,其特征在于:在电渗透脱水的同时,液压系统所施加在阳极板(4)与阴极板(5)之间的压力,保持电极板与污泥紧密接触,降低污泥电阻以提高电流;随着电渗透的进行,阳极板(4)的污泥含水率低,污泥干化,则停止电渗透脱水,并加大阳极板(4)和阴极板(5)之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀。

基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置

技术领域

[0001] 本发明涉及污水污泥处理领域,具体地说是一种基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置。

背景技术

[0002] 污泥高含水率是制约着污泥处理处置的瓶颈,含水率高的污泥不仅体积庞大,而且所含的大量有机质、重金属和有害微生物也容易腐化或释放到环境中,引起二次污染,对于污泥后续的填埋、焚烧、资源化利用等都造成不利的影 响。因此,污泥深度脱水减量化是污泥处理首要目的,减量化是实现污泥其它“三化”的基础,污泥越干,后续处理处置越有利。

[0003] 污泥中含有4种形态水分,即自由水、吸附水、毛细水和内部水。吸附水、毛细水和内部水虽然只占污泥水分的小部分,但其总含量还是远超干污泥的质量,采用常规方法不易除去,污泥含水率难以进一步降低。污泥特殊的絮体结构是影响污泥深度脱水的主要因素,它主要由高度水合的胞外聚合物(EPS)包裹吸附水中的悬浮颗粒而形成,具有特殊的双电层结构,导致污泥沉降性能和脱水性能很差。要实现污泥的深度脱水,必须首先破坏污泥的特殊絮体结构,释放被束缚的水分,减弱污泥表面亲水性。在高压分解污泥、热处理、超声氧化和臭氧氧化分解细胞等方法中,臭氧氧化是效能最高的方法。这是因为臭氧的氧化电位很高,是一种强氧化剂,在水中分解能产生另一种更强氧化剂-羟基自由基OH⁻,可以破坏污泥絮状结构,使微生物细胞破裂释放出胞内物质达到污泥减量及易于脱水的目的。此外,臭氧氧化分解后生成氧气,不会对环境造成危害。因此臭氧成为一种高效无二次污染的高级水处理剂。

[0004] 臭氧氧化能有效的对污泥进行破壁,释放出内部水,但是处理后污泥颗粒变小、电位降低以及黏度增加。所以,采用单一臭氧氧化处理后再进行电渗透脱水效果不理想,需要采用一种综合氧化技术即能实现污泥破壁又使得污泥电位增加及颗粒粒径增大。

[0005] 电渗透脱水技术正是利用污泥存在的一种特殊双电层结构而实现脱水。污泥颗粒带负电,而水分子带正电,在电场力作用下,带负电的污泥颗粒往阳极板运动,而带正电水分子往阴极板运动。作为一种新型、绿色、高效的固液分离技术,电渗透脱水技术由于具有良好的脱水性能、灵活性高、无污染、可控性强等优点,近年来受到广泛关注,越来越多的研究人员将其应用于污泥脱水当中,以期达到对污泥进行深度脱水的目的。

[0006] 与现有污泥深度脱水技术(热干化、化学调理+高压压榨方法等)相比,电渗透脱水技术具有一系列独特的优点,具体表现为:良好的脱水效果,电渗透脱水过程中,在电化学反应作用下,污泥细胞受电刺激,电解水定向强力移动产生布朗运动,细胞内的温度升高、压力增大,使得细胞膜破裂,部分膜内水流出,电渗透脱水可除去传统机械脱水所不能够去除的部分水分,经过电渗透脱水,污泥的含水率可降低至60%以下;与热干化相比具有一定的节能优势,降低了污泥深度处理干化的费用;只是对污泥减量化脱水,不改变污泥的性质、成分,不增加新的物质,对后续的任一种污泥处置方式无影响;处理过程清洁,无二次污

染。

[0007] 如果将含水率很高的污泥直接进入电渗透,需要脱除大量的水分,将大幅度提高电渗透的能耗,必须在电渗透脱水之前,采用机械脱水的方法对污泥进行初步脱水,使得污泥含水率达到一定的程度后再进入电渗透脱水,达到最佳的节能效果。

[0008] 然而,电渗透脱水技术作为一门新兴的污泥脱水技术,目前还存在着以下主要问题:(1)脱水后污泥最终含水率仍有50%-60%,很难突破50%,难以形成污泥电渗透高干度脱水技术;(2)电渗透过程中,阳极附近污泥的含水率快速降低,而且电化学反应气体的产生及污泥泥饼中出现裂缝,污泥泥饼与电极板之间的接触面积减小,导致污泥电阻增大,电流下降,脱水效果变差;(3)脱水过程中,电场产生电流会有电能转换成热能,使污泥温度升高,实际上存在着能耗偏大问题;(4)泥饼在厚度方向上的含水率分布不均,阳极层污泥含水率较低,水分子积聚在阴极层而导致阴极板附近污泥含水率较高。

[0009] 当前也有采用交变电场降低污泥干化对脱水效果的影响,以部分解决上述技术问题。交变电场就是电渗透一定时间后,电极反接,相反电流流过物料层,可降低物料层内的电阻和减轻电极的电化学反应,同时促使水分回流解决当前阳极层污泥干化问题。通过对豆腐渣实验发现,采用电极反接比连续工作,电渗透流量可提高40%以上。用白色粘土进行交流实验,交流比直流最终脱水量增加,但频率较高时,脱水效率反而降低,采用交变电场能耗较高,而且频率较难控制。可见,采用交变电场无法从根本上解决上述电渗透脱水技术存在的技术问题。

发明内容

[0010] 有鉴于此,本发明针对上述现有技术存在的电渗透过程中阳极层污泥快速干化,电阻迅速增加、电流迅速降低,同时电化学反应产生的气体阻碍电流等导致脱水效果差、能耗高、含水率不均等问题,提出一种可直接处理高含水率污泥、能耗低、脱水后含水率低的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置。

[0011] 本发明的技术解决方案是,提供一种以下结构的基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,包括螺旋压滤装置、氧化筒体和电渗透挤压脱水装置,所述的螺旋压滤装置的前端设有污水污泥进口,螺旋压滤装置的后端与氧化筒体连接,所述的氧化筒体与所述电渗透挤压脱水装置相连通;

[0012] 所述的电渗透挤压脱水装置包括电渗透挤压容器、阳极板、阴极板和液压系统,所述的阳极板和阴极板设置在电渗透挤压容器内,在所述的电渗透挤压脱水装置完成电渗透脱水后,阳极板的污泥含水率低,电渗透脱水效果变差,则停止电渗透脱水,加大阳极板和阴极板之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀,进一步降低污泥的含水率;所述的液压系统与所述的阳极板连接,以带动阳极板运动,所述的液压系统包括液压油缸和高压调节装置,通过高压调节装置调节液压油缸对阳极板的压力,以适应不同的脱水阶段。

[0013] 采用以上结构,本发明与现有技术相比,具有以下优点:通过重力脱水、螺旋脱水和氧化阶段,将污泥内部水分释放出转化为自由水,为后续高干度脱水做准备;然后再进入电渗透脱水阶段,通过采用机械压滤与电渗透相结合,增大电极板与污泥接触紧密度,使电阻减小,电流增大,以提升脱水效果;本发明可直接处理高含水率污泥,多种方式协同的脱

水方式大大降低了脱水的能耗,经本发明处理后的污泥含水率低。

[0014] 作为改进,所述的高低压调节装置包括单向节流阀I、单向节流阀II、电磁换向阀I、电磁换向阀II、低压直动式溢流阀、高压直动式溢流阀、先导式溢流阀及液压泵,所述的单向节流阀I、单向节流阀II分别与液压油缸的进出油口及电磁换向阀I连接,所述的先导式溢流阀与电磁换向阀I及电磁换向阀II连接,所述的电磁换向阀II与低压直动式溢流阀、高压直动式溢流阀连接,所述的低压直动式溢流阀、高压直动式溢流阀通过电磁换向阀II可调节液压泵出口压力。

[0015] 作为改进,所述的螺旋压滤装置包括螺旋筒体、螺旋轴和螺旋叶片,所述的螺旋轴和螺旋叶片安装于螺旋筒体内,所述的螺旋叶片排布于螺旋轴上,在螺旋轴上设置背板并位于螺旋筒体的出口处,所述的背板通过弹簧安装于螺旋轴上。通过背板的压力提高螺旋脱水的效果。

[0016] 作为改进,在螺旋压滤装置中加入诱导剂及复配型絮凝剂,臭氧气体通过气体管道进入螺旋压滤装置的螺旋轴的中空部分,进入到螺旋筒体内,在螺旋叶片及螺旋轴搅拌下,臭氧、诱导剂、复配型絮凝剂与污水污泥充分进行接触,在诱导剂作用下,臭氧对污泥进行氧化,破坏污泥的絮体结构,释放出内部水,成为易于脱除的自由水。通过添加药剂的方式,能够促进内部水的析出。

[0017] 作为改进,所述的螺旋轴为变径设置,由前往后其轴径变大,所述的螺旋叶片为变螺距设置,由前往后其变螺距变小,螺旋叶片与螺旋筒体的空间减小对污泥进行挤压。

[0018] 作为改进,所述的螺旋轴穿出螺旋筒体,并延伸入氧化筒体,在伸入氧化筒体的螺旋轴上设置气体主管,在所述的气体主管上设置气体支管。螺旋轴的转动能够带动氧化筒体内的气体主管和气体支管转动,从而能够促进臭氧对进入氧化筒体的污水污泥的氧化,有助于内部水向自由水的转化。

[0019] 作为改进,在所述阴极板下方设置海绵体,以吸收阴极板上积聚的水分,并通过输送挤压装置将海绵体输送出,去除掉海绵体吸收的水分,形成干燥的海绵体以利于下次循环吸水,在输送过程中对其进行挤压,在此过程中,输送挤压装置将另一海绵体置于阴极板下方。通过这种方式,可以加速阴极板水分的流出,并通过自动化机构进行更换和挤压,并循环使用。

[0020] 作为改进,所述的输送挤压装置包括两个第一滚筒,所述的两个第一滚筒上设有输送带,所述的输送带位于阴极板的正下方,在所述输送带上设置两个海绵体,至少在其中一个第一滚筒的上方设置第二滚筒,该第一滚筒与所述第二滚筒的间隙小于海绵体的厚度。通过这种方式,可以利用传输滚筒对海绵体做挤压动作,有利于两个海绵体的交换吸水和挤压。

[0021] 作为改进,所述的电渗透挤压脱水装置还包括直流电源、滤布、封板和绝缘圈,所述的阳极板为多层阶梯结构,设置在电渗透挤压容器的上端,所述的阴极板为平板结构,设置在电渗透挤压容器的下端,所述的直流电源正负极分别与阳极板和阴极板电连接。

[0022] 作为改进,在电渗透脱水的同时,液压系统所施加在阳极板与阴极板之间的压力,保持电极板与污泥紧密接触,降低污泥电阻以提高电流;随着电渗透的进行,阳极板的污泥含水率低,污泥干化,则停止电渗透脱水,并加大阳极板和阴极板之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀。

附图说明

[0023] 图1为本发明基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置的结构示意图；

[0024] 图2为本发明工作的流程框图；

[0025] 如图所示,1、氧化筒体,2、污水污泥进口,3、电渗透挤压容器,4、阳极板,5、阴极板,6、直流电源,7、滤布,8、封板,10、排水管,11、药剂投加口,12、螺旋筒体,13、螺旋轴,14、螺旋叶片,15、背板,16、气体主管,17、气体支管,18、海绵体,19、第一滚筒,20、输送带,21、第二滚筒,22、液压油缸,23、单向节流阀I,24、单向节流阀II,25、电磁换向阀I,26、电磁换向阀II,27、低压直动式溢流阀,28、高压直动式溢流阀,29、先导式溢流阀,30、液压泵,31、闸门,32、进料阀门,33、控制器,34、气体净化器,35、空气发生器,36、臭氧发生器。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明。

[0027] 本发明涵盖任何在本发明的精髓和范围上做的替代、修改、等效方法以及方案。为了使公众对本发明有彻底的了解,在以下本发明优选实施例中详细说明了具体的细节,而对本领域技术人员来说没有这些细节的描述也可以完全理解本发明。此外,本发明之附图中为了示意的需要,并没有完全精确地按照实际比例绘制,在此予以说明。

[0028] 如图1所示,本发明的一种基于氧化电渗透机械压滤协同的污水污泥脱水装置,包括螺旋压滤装置、氧化筒体1和电渗透挤压脱水装置,所述的螺旋压滤装置的前端设有污水污泥进口2,螺旋压滤装置的后端与氧化筒体1连接,所述的氧化筒体1与所述电渗透挤压脱水装置相连通；

[0029] 污水污泥从螺旋压滤装置的污水污泥进口进入螺旋压滤装置的前端,在污水污泥的重力作用下,实现重力脱水;在螺旋压滤装置的推动下,污水污泥往前推进,不断去除水分,同时污泥体积减小;污水污泥从螺旋压滤装置中输出,进入氧化筒体,在氧化筒体中通入臭氧,所述的污水污泥与臭氧混合反应,污水污泥中的内部水被释放出成为自由水;污水污泥从氧化筒体中输出,进入到电渗透挤压脱水装置进行电渗透脱水,在电场力作用下,污泥颗粒向阳极板运动,水分子向阴极板运动,并施加阳极板与阴极板之间的压力,使得电渗透出的水分从电渗透挤压脱水装置中流出。

[0030] 所述的电渗透挤压脱水装置包括电渗透挤压容器3、阳极板4和阴极板5,所述的阳极板4和阴极板5设置在电渗透挤压容器3内,在所述的电渗透挤压脱水装置完成电渗透脱水后,阳极板的污泥含水率低,电渗透脱水效果变差,则停止电渗透脱水,加大阳极板4和阴极板5之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀,进一步降低污泥的含水率。所述的超高压机械压滤时,污泥所受到的压力为3-5MPa。

[0031] 所述的电渗透挤压脱水装置还包括直流电源6、滤布7、封板8和绝缘圈,所述的阳极板4为多层阶梯结构,设置在电渗透挤压容器3的上端,所述的阴极板5为平板结构,设置在电渗透挤压容器3的下端,所述的直流电源6正负极分别与阳极板4和阴极板5电连接。所述阳极板4和阴极板5上分别设置多个出水孔,所述的滤布7分别敷设在阳极板和阴极板上。所述的封板8设置在阳极板4上,并设置排水管10与阳极板4的出水孔相连通,采用电磁开关10.1控制排水管10的开闭。在阳极板4与电渗透挤压容器3、阴极板5与电渗透挤压容器3之

间设置绝缘圈。阳极板采用多层结构,使得当最上层阳极板污泥干化时,下面几层污泥还仍有一定的湿度,使得污泥的电阻增加减慢,电流降低减慢,提高脱水效果,缓解当前电渗透污泥阳极层干化带来脱水效果变差温差。

[0032] 所述的螺旋压滤装置包括螺旋筒体12、螺旋轴13和螺旋叶片14,所述的螺旋轴13和螺旋叶片14安装于螺旋筒体12内,所述的螺旋叶片14排布于螺旋轴13上,在螺旋轴13上设置背板15并位于螺旋筒体的出口处,所述的背板15通过弹簧安装于螺旋轴13上。

[0033] 在螺旋压滤装置中加入诱导剂及复配型絮凝剂,臭氧气体通过气体管道进入螺旋脱水装置的螺旋轴的中空部分,进入到螺旋筒体内,在螺旋叶片及螺旋轴搅拌下,臭氧、诱导剂、复配型絮凝剂与污水污泥充分进行接触,在诱导剂作用下,臭氧对污泥进行氧化,破坏污泥的絮体结构,释放出内部水,成为易于脱除的自由水。通过添加药剂的方式,能够促进内部水的析出。所述诱导剂及复配型絮凝剂通过药剂投加口11投入,所述药剂投加口位于螺旋筒体12的前端。

[0034] 所述的螺旋轴13为变径设置,由前往后其轴径变大,所述的螺旋叶片14为变螺距设置,由前往后其变螺距变小,螺旋叶片14与螺旋筒体12的空间减小对污泥进行挤压。如图2所示,所述螺旋轴13及螺旋叶片14为两套,两根螺旋轴并行排列,螺旋叶片14互相交错嵌入,即其中一个螺旋轴13上的螺旋叶片14嵌入到另外一个螺旋轴13的螺旋叶片14之间的槽中。

[0035] 所述的螺旋轴13穿出螺旋筒体12,并延伸入氧化筒体1,在伸入氧化筒体1的螺旋轴13上设置气体主管16,在所述的气体主管16上设置气体支管17。螺旋轴13的转动能够带动氧化筒体内的气体主管16和气体支管17转动,从而能够促进臭氧对进入氧化筒体的污水污泥的氧化,有助于内部水向自由水的转化。

[0036] 在所述阴极板5下方设置海绵体18,以吸收阴极板5上积聚的水分,并通过输送挤压装置将海绵体18输送出,在输送过程中对其进行挤压,在此过程中,输送挤压装置将另一海绵体18置于阴极板5下方。通过这种方式,可以加速阴极板水分的流出。

[0037] 所述的输送挤压装置包括两个第一滚筒19,所述的两个第一滚筒19上设有输送带20,所述的输送带20位于阴极板5的正下方,在所述输送带20上设置两个海绵体18,至少在其中一个第一滚筒19的上方设置第二滚筒21,该第一滚筒19与所述第二滚筒21的间隙小于海绵体18的厚度。

[0038] 所述的电渗透挤压脱水装置还包括液压系统,所述的液压系统与所述的阳极板4连接,以带动阳极板4运动,所述的液压系统包括液压油缸22和高压调节装置,通过高压调节装置调节液压油缸对阳极板的压力,以适应不同的脱水阶段。所述的高低压调节装置包括单向节流阀I23、单向节流阀II 24、电磁换向阀I25、电磁换向阀II 26、低压直动式溢流阀27、高压直动式溢流阀28、先导式溢流阀29及液压泵30,所述的单向节流阀I23、单向节流阀II 24分别与液压油缸22的进出油口及电磁换向阀II 26连接,所述的先导式溢流阀29与电磁换向阀I25及电磁换向阀II 26连接,所述的电磁换向阀I25与低压直动式溢流阀27、高压直动式溢流阀28连接,所述的低压直动式溢流阀27、高压直动式溢流阀28通过电磁换向阀I25可调节液压泵20出口压力。

[0039] 在电渗透脱水的同时,液压系统所施加在阳极板4与阴极板5之间的压力,保持电极板与污泥紧密接触,降低污泥电阻以提高电流;随着电渗透的进行,阳极板4的污泥含水

率低,污泥干化,则停止电渗透脱水,并加大阳极板4和阴极板5之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀。

[0040] 在氧化筒体1的出口处设置有闸门31,在所述电渗透挤压脱水装置的进口处设有进口阀门32。所述的控制器33分别与带动第一滚筒的电机、电磁开关、闸板、进料阀门、电磁阀、溢流阀等相连接,通过控制器控制。所述的氧化筒体1上连接有气体净化器34。螺旋压滤装置还包括空气发生器35和臭氧发生器36,所述空气发生器35和臭氧发生器36通过管道与螺旋筒的前端相连通,并在管道上分别设置调节阀。

[0041] 基于以上本发明之脱水装置,可形成以下脱水方法,包括以下步骤:

[0042] ①初级重力脱水阶段:高含水率的污水污泥进入螺旋脱水装置的前端,在污水污泥的重力作用下,实现重力脱水;

[0043] ②螺旋脱水阶段:在螺旋叶片推动下,螺旋脱水装置中的污水污泥往前推进,不断去除水分,同时污泥体积减小;

[0044] ③氧化阶段:经步骤②处理后的污水污泥从螺旋脱水装置中输出,进入氧化筒体,在氧化筒体中通入臭氧,所述的污水污泥与臭氧混合反应,污水污泥中的内部水被释放出成为自由水,以利于进一步脱水;

[0045] ④电渗透机械压滤耦合脱水阶段:经步骤③处理后的污水污泥从氧化筒体中输出,进入到电渗透筒体进行电渗透脱水,在电场力作用下,污泥颗粒向阳极板运动,水分子向阴极板运动,并施加阳极板与阴极板之间的压力,使得电渗透出的水分从电渗透筒体中流出。

[0046] 所述的脱水方法还包括:⑤超高压机械压滤脱水阶段:经步骤④处理后,阳极板的污泥含水率低,污泥干化,则停止电渗透脱水,并加大阳极板和阴极板之间的压力,实现超高压机械压滤脱水,使得两极板间含水率均匀。经过一段时间的机械压滤电渗透耦合脱水后,阳极板污泥含水率非常低,电阻急剧增加,电流减小,导致电渗透脱水效果变差,通过采用超高压脱水,进一步降低了污泥的含水率。本实施例中,涉及“含水率均匀”并非绝对的均匀,而是指相对前一阶段变得更均匀。

[0047] 步骤④中,机械压滤所施加在阳极板与阴极板之间的压力,由液压系统提供,所述液压系统在步骤④对阳极板施加的压力为0.05-0.5MPa。在脱水进行当中,由于污水量减少,所以需要适当增加压力,以保持电极板与污泥紧密接触,降低污泥电阻以提高电流。

[0048] 所述的脱水方法采用交替变压式脱水模式,完成步骤⑤后,两极板间含水率均匀变得均匀,此时再次依序进入步骤④和⑤,如此往复循环直至达到预期污泥含水率要求。由于采用了交替变压式脱水模式,步骤⑤使得阳极板污泥被重新补水,由开始的干污泥变为湿污泥,又可重新恢复到电渗透和机械压滤耦合脱水阶段。交替变压式脱水模式是指耦合脱水和超高压脱水的交替,二者所需的压力不同,故称为变压。

[0049] 所述超高压机械压滤脱水的压力也由液压系统提供,其压力为3-5MPa,通过高低压调节装置实现液压系统由低压往高压的切换。

[0050] 以上仅就本发明较佳的实施例作了说明,但不能理解为是对权利要求的限制。本发明不仅局限于以上实施例,其具体结构允许有变化。总之,凡在本发明独立权利要求的保护范围内所作的各种变化均在本发明的保护范围内。

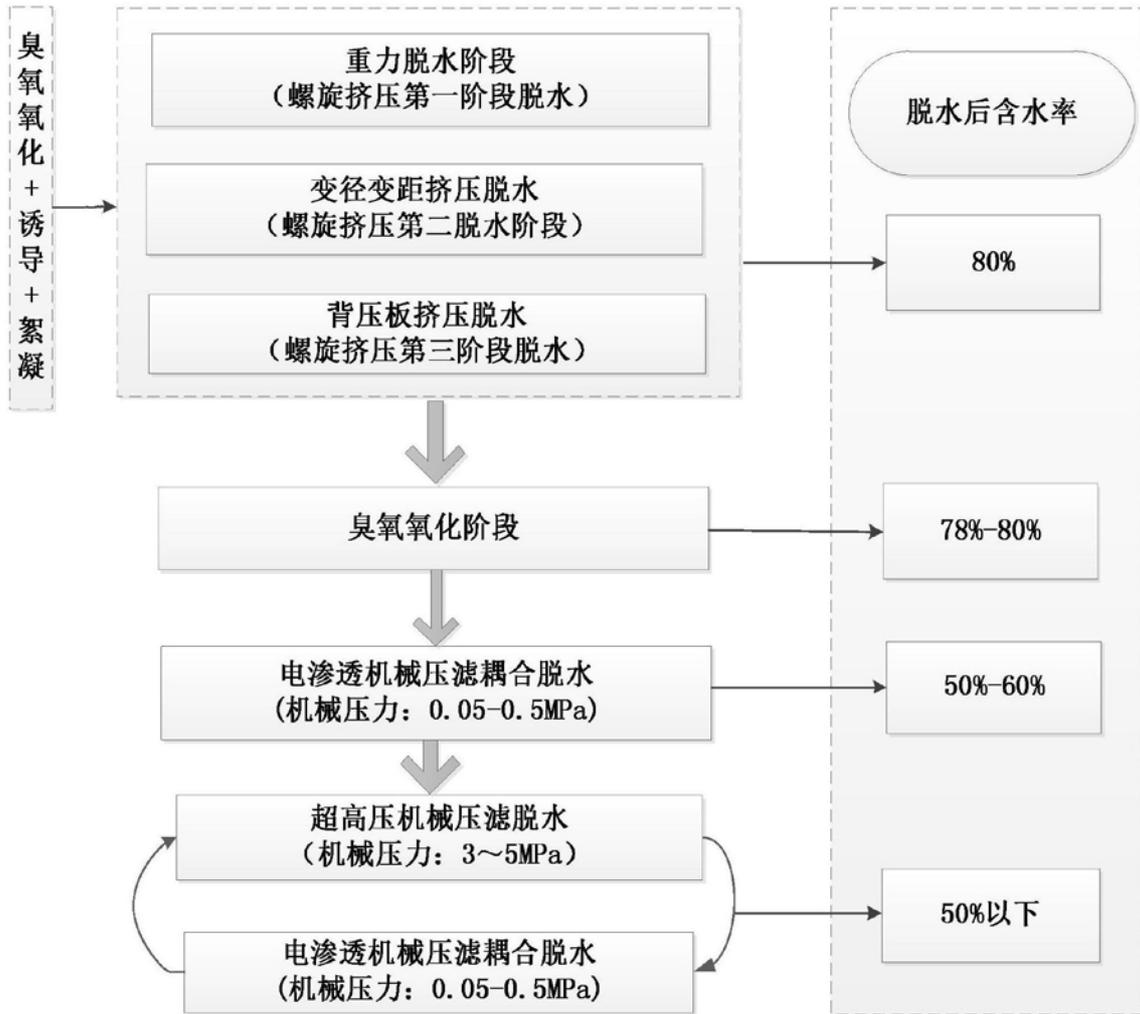


图2