



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102583939 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 18

(21) 申请号 201110004321. 5

(22) 申请日 2011. 01. 11

(71) 申请人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 张鹤清 孟春江

苏安德·斯里拉马钱德兰 张京伟

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 李慧

(51) Int. Cl.

C02F 11/12(2006. 01)

C02F 11/14(2006. 01)

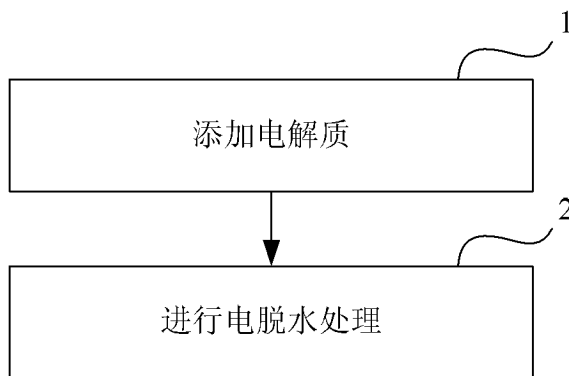
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种污泥类物质的脱水处理方法、脱水前处理方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了一种污泥类物质的脱水前处理方法,包括:在对待处理污泥类物质进行电脱水处理之前,向待处理的污泥类物质中添加电解质。本发明还公开了污泥类物质的脱水处理方法,包括:在待处理的污泥类物质中添加电解质;以及对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。相对应地,本发明还公开了污泥类物质的脱水前处理装置以及污泥类物质的脱水装置。本发明通过预先在待处理的污泥类物质中添加电解质,提高待处理污泥类物质的电导率,可以有效提高后续电脱水单元的脱水效率,同时显著降低电脱水处理的电能消耗,进而使污泥类物质的电脱水处理成本明显降低。



1. 一种污泥类物质的脱水前处理方法,其特征在于,包括:在对待处理污泥类物质进行电脱水之前,向所述待处理的污泥类物质中添加电解质。

2. 一种污泥类物质的脱水处理方法,其特征在于,包括:
向待处理的污泥类物质中添加电解质;以及
对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述电解质为可以溶于水的离子型盐类物质。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述盐类物质为钠盐、钾盐或镁盐。

5. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述向待处理的污泥类物质中添加电解质,包括:

设定预期电导率;

根据所述待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量;

按照所确定的剂量将电解质加入所述待处理污泥类物质。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量,包括:

对所述待处理污泥类物质的样本进行多次添加固态电解质的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系;以及

根据所述待处理污泥类物质的总量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系确定所添加固态电解质的剂量,或者根据所述待处理污泥类物质的流量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系确定所添加固态电解质的剂量。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量,包括:

对待处理污泥类物质的样本进行多次添加电解质溶液的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系;

根据所述待处理污泥类物质的总量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系确定所添加电解质溶液的浓度,或者根据所述待处理污泥类物质的流量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系确定所添加电解质溶液的浓度;以及

根据所添加电解质溶液的浓度以及所述待处理污泥类物质的总量或流量确定所添加电解质的剂量。

8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述根据待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量,包括:

根据公式 $\Delta C = \alpha_2 \cdot S_2 - \alpha_1 \cdot S_1$ 确定所添加电解质溶液的浓度,其中, ΔC 代表所添加电解质溶液的浓度; S_1 代表污泥类物质的原始电导率, α_1 代表原始电导率下的经验系数, S_2 代表污泥类物质的预期电导率; α_2 代表预期电导率下的经验系数;以及

根据所添加电解质溶液的浓度以及所述待处理污泥类物质的总量或流量确定所添加电解质的剂量。

9. 根据权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述向待处理的污泥类物质中添加电解质,包括:

A、设定预期电导率以及单次添加电解质的剂量;

B、按照所述单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质,并搅拌均匀;

C、测定添加电解质后污泥类物质的电导率并与所述预期电导率进行比较,如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率,则重新执行步骤B,直至添加电解质后污泥类物质的电导率大于或者等于所述预期电导率。

10. 一种污泥类物质的脱水前处理装置,所述装置包括:前处理模块(100),用于在对待处理污泥进行电脱水之前在待处理的污泥类物质中添加电解质。

11. 一种污泥类物质的脱水装置,所述装置包括:

前处理模块(100),用于在待处理的污泥类物质中添加电解质;以及

电脱水设备(200),用于对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

12. 根据权利要求10或11所述的装置,其特征在于,所述前处理模块(100)包括:

电导率确定单元(101),用于确定预期电导率;

电解质剂量确定单元(102),用于根据所述待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量;

电解质添加单元(103),用于按照所确定的剂量将电解质加入待处理污泥类物质中。

13. 根据权利要求12所述的装置,其特征在于,所述电解质剂量确定单元(102)包括:设置子单元,用于设置所述污泥类物质电导率的改变与所添加电解质或电解质溶液剂量之间的关系;以及

电解质剂量计算子单元,用于根据所述待处理污泥类物质的总量、原始电导率、预期电导率以及所设定的污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系确定所添加电解质的剂量,或者用于根据所述待处理污泥类物质的流量、原始电导率、预期电导率以及所设定的污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系确定所添加电解质的剂量。

14. 根据权利要求10或11所述的方法,其特征在于,所述前处理模块(100)包括:

电导率确定单元(101),用于确定预期电导率;

电解质剂量确定单元(102'),用于设定单次添加电解质的剂量;

电解质添加单元(103'),用于按照所述设定的单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质;

搅拌单元(104),用于将添加电解质后的待处理污泥类物质搅拌均匀;以及

电导率测定单元(105),用于测定搅拌后的污泥类物质的电导率并与所述预期电导率进行比较,如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率,则指示所述电解质添加单元(103')再次按照所述单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质。

一种污泥类物质的脱水处理方法、脱水前处理方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及污泥类物质的处理处置技术,特别涉及一种污泥类物质脱水方法、脱水前处理方法及装置。

背景技术

[0002] 脱水是污泥类物质处理处置中的关键过程。由于污泥类物质具有高含水率且难于脱水的特质,其水分含量对污泥处理处置的总成本有重大影响。然而,污泥类物质中的水分除了少量的自由水和毛细管水外,大多存在于污泥絮体之间及污泥细胞之内,被称为结合水,结合水很难通过机械脱水手段脱除。传统的机械脱水手段,如带式压滤机、板框压滤机以及离心式脱水机等,只能去除大部分自由水和毛细管水,最多可以将污泥类物质的含水率减少至80%左右。然而,含水率80%的泥饼难于运输、易造成沿途污染、后续处理处置成本高、而且对后续的堆肥、填埋、焚烧等终端处置技术都有较大的不良影响。特别是,中国的法规要求污泥在进入垃圾卫生填埋场之前其含水率应低于60%。2010年12月,环保部发布的《关于加强城镇污水处理厂污泥污染防治工作的通知》中明确规定污水处理厂以贮存(即不处理处置)为目的将污泥运出厂界的,必须将污泥脱水至含水率50%以下。

[0003] 可见,随着污泥处理处置的不断完善,污泥类物质的深度脱水已成为亟待解决的问题。

[0004] 电脱水技术是一项高效、节能、绿色、操作简单的深度脱水技术,目前已经受到越来越多的关注。通常通过电脱水技术可以将污泥类物质的含水率降低至60%以下。一般的电脱水过程可以简单描述为以下三个步骤:

[0005] 1) 在待处理的含水率较高(如98%)的污泥类物质中添加絮凝剂发生絮凝反应,然后通过带式压滤机等机械手段进行机械脱水,得到含水率80%左右的泥饼;

[0006] 2) 将步骤1)得到的泥饼或待处理的含水率较高的污泥类物质传送至阴阳电极之间,同时施加一定的机械压力;

[0007] 3) 在两个电极之间加上一定的电压,在电场作用下污泥中的污泥颗粒物质向阳极迁移,而污泥中的水分向阴极迁移,从而将污泥中的部分结合水分离出来,完成电脱水处理。

[0008] 从上述过程可以看出,污泥类物质的自由水可以通过机械脱水手段脱除,部分结合水则可以通过电场的作用脱除。

[0009] 但是,上述电脱水过程需要消耗较大的电能。因此电能消耗成为整个污泥类物质电脱水处理过程成本的最主要组成部分。因此,如何降低污泥电脱水过程的电能消耗是降低污泥类物质电脱水处理成本的关键所在。

发明内容

[0010] 为了降低污泥类物质电脱水处理的成本,本发明的实施例提供了污泥类物质的脱水处理方法、脱水前处理方法及装置,在显著提高脱水效率的同时降低电脱水处理的电能

消耗,从而降低污泥类物质电脱水处理的成本。

[0011] 本发明实施例所述的污泥类物质脱水前处理方法包括:在对待处理污泥进行电脱水之前,在待处理的污泥类物质中添加电解质。

[0012] 本发明实施例所述的污泥类物质的脱水处理方法,包括:向待处理的污泥类物质中添加电解质;以及对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

[0013] 在待处理的污泥类物质中添加电解质包括:设定污泥类物质的预期电导率;根据待处理污泥类物质的原始电导率和预期电导率确定所添加电解质的剂量;按照所确定的剂量将电解质加入待处理污泥类物质中。

[0014] 其中,根据待处理污泥类物质的原始电导率和预期电导率确定所添加电解质的剂量包括:对待处理污泥类物质的样本进行多次添加固态电解质的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系;以及根据待处理污泥类物质的总量/流量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系确定所添加固态电解质的剂量。

[0015] 根据待处理污泥类物质的原始电导率和预期电导率确定所添加电解质的剂量包括:对待处理污泥类物质的样本进行多次添加电解质溶液的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系;根据待处理污泥类物质的总量/流量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系确定所添加电解质的浓度;以及根据所添加电解质溶液的浓度以及待处理污泥类物质的总量或流量确定所添加电解质的剂量。

[0016] 根据待处理污泥类物质的原始电导率和预期电导率确定所添加电解质的剂量包括:根据公式 $\Delta C = \alpha_2 \cdot S_2 - \alpha_1 \cdot S_1$ 确定所添加电解质溶液的浓度,其中, ΔC 代表所添加电解质溶液的浓度; S_1 代表污泥类物质的原始电导率, α_1 代表原始电导率下的经验系数, S_2 代表污泥类物质的预期电导率; α_2 代表预期电导率下的经验系数;以及根据所添加电解质溶液的浓度以及待处理污泥类物质的总量或流量确定所添加电解质的剂量。

[0017] 或者,在待处理的污泥类物质中添加电解质包括如下步骤:A、设定预期电导率以及单次添加电解质的剂量;B、按照所述单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质,并搅拌均匀;测定添加电解质后污泥类物质的电导率并与所述预期电导率进行比较,如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率,则重行执行步骤B。

[0018] 本发明实施例所述的污泥类物质的脱水前处理装置包括:前处理模块,用于在对待处理污泥进行电脱水之前在待处理的污泥类物质中添加电解质。

[0019] 本发明实施例所述的污泥类物质的脱水装置包括:前处理模块 100,用于在待处理的污泥类物质中添加电解质;以及电脱水设备 200,用于对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

[0020] 上述前处理模块 100 包括:电导率确定单元 101,用于确定预期电导率;电解质剂量确定单元 102,用于根据所述待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量;电解质添加单元 103,用于按照所确定的剂量将电解质加入待处理污泥类物质中。

[0021] 其中,电解质剂量确定单元 102 包括:设置子单元,用于设置所述污泥类物质电导率的改变与所添加电解质或电解质溶液剂量之间的关系;以及电解质剂量计算子单元,用

于根据待处理污泥类物质的总量 / 流量、原始电导率、预期电导率以及所设定的污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系确定所添加电解质的剂量。

[0022] 或者上述前处理模块 10 包括：电导率确定单元 101，用于设定预期电导率；电解质剂量确定单元 102'，用于设定单次添加电解质的剂量；电解质添加单元 103'，用于按照单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质；搅拌单元 104，用于将添加电解质后的待处理污泥类物质搅拌均匀；以及电导率测定单元 105，用于测定搅拌后的污泥类物质的电导率并与所述预期电导率进行比较，如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率，则指示电解质添加单元 103' 再次按照单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质。

[0023] 本发明实施例所述的脱水处理方法及装置通过预先在待处理的污泥类物质中添加电解质，提高待处理污泥类物质的电导率，从而可以大大降低后续电脱水处理的电能消耗，同时提高污泥处理的效率，进而降低污泥类物质整个脱水过程的处理成本。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明实施例所述的污泥类物质的脱水处理方法的流程图；

[0025] 图 2 为本发明实施例所述的污泥类物质的脱水处理装置内部结构示意图；

[0026] 图 3 为一种前处理模块的内部结构示意图；

[0027] 图 4 为另一种前处理模块的内部结构示意图；

[0028] 图 5 显示了分别采用现有电脱水方法和本发明所述脱水处理方法时单位电能消耗和处理后污泥含固率之间的关系。

具体实施方式

[0029] 如图 1 所示，本发明实施例提供的污泥类物质的脱水方法主要包括：

[0030] 步骤 1、向待处理的污泥类物质中添加电解质；以及

[0031] 步骤 2、对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

[0032] 考虑到电脱水机制包括两个同步过程：固体颗粒在水相中的电泳过程，以及水分子在固体颗粒之间的电渗透过程，本发明人研究发现，可以通过增大污泥类物质的电导率提高电脱水过程的脱水效率。因此，本实施例提供的方法通过添加电解质以提高污泥类物质的电导率，实现有效提高后续电脱水单元的脱水效率，同时还可以显著降低电脱水处理的电能消耗，进而使污泥类物质的电脱水处理成本明显降低。

[0033] 在本发明的实施例中，上述步骤 1 中所述的电解质例如为可以溶于水的离子型盐类物质。例如：氯化钠 (NaCl)、硫酸钠 (Na₂SO₄) 等钠盐，或氯化钾 (KCl)、硫酸钾 (K₂SO₄) 等钾盐，又或者氯化镁 (MgCl₂) 等镁盐等等。进一步，为了符合关于污泥排放与处置的标准，上述电解质优选不含有重金属或者有毒有害离子的电解质，以避免对后续的污泥处理处置产生不良影响。进一步的，根据具体需求还可以选用其他有利于环境以及后续污泥处理处置的电解质。

[0034] 为了向待处理的污泥类物质中添加电解质，可以先设定预期电导率；再根据所述待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量；最后再按照所确定的剂量将电解质加入所述待处理污泥类物质。

[0035] 由于不同的污泥类物质具有不同的特性,因此,对于不同污泥类物质其电导率与其脱水后的含固率(含水率)以及其电脱水电能消耗之间的关系也不同。故在实际的应用中,可以首先对待处理污泥类物质的样本进行多次添加电解质的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系;其次,设定污泥类物质的预期电导率,如前所述,一般电脱水机械设备会建议介质的最高电导率,预期电导率应低于最高电导率;再次,根据待处理污泥类物质的总量(质量或体积)/流量,以及预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系确定所添加电解质的剂量;最后,通过实验确定所添加电解质的剂量与污泥脱水效率以及电脱水电能消耗之间的关系。

[0036] 在本发明中,上述电解质可以是固态的电解质,也可以是电解质溶液。

[0037] 在向待处理的污泥类物质中添加固态的电解质时,在确定了污泥类物质的预期电导率之后,首先需要对所述待处理污泥类物质的样本进行多次添加固态电解质的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系;根据所述待处理污泥类物质的总量(质量或体积)/流量、原始电导率、预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加固态电解质剂量之间的关系确定所添加固态电解质的剂量。

[0038] 在向待处理的污泥类物质中添加电解质溶液时,在确定了污泥类物质的预期电导率之后,先根据待处理污泥类物质的原始电导率和预期电导率确定所添加电解质溶液的浓度;然后再根据所添加电解质溶液的浓度以及待处理污泥类物质的总量(质量或体积)/流量确定所添加电解质的剂量。在实际的应用中,可以首先对待处理污泥类物质的样本进行多次添加电解质溶液的实验,获得该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系;然后,设定污泥类物质的预期电导率;再根据预期电导率和该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质溶液的浓度之间的关系确定所添加电解质的浓度;最后,再根据所添加电解质溶液的浓度以及待处理污泥类物质的总量或流量确定所添加电解质的剂量。或者作为替代方案,在确定了污泥类物质的预期电导率之后,直接根据如下的公式(1)确定所添加电解质溶液的浓度。通过实验证明,使用这种替代方案,得到的添加了电解质的污泥类物质的电导率与期望电导率之间可能存在一定的偏差,但是,这种偏差在实际应用是可以接受的,并且易于计算。添加电解质后的最终电导率以实测值为准。

[0039]
$$\Delta C = \alpha_2 \cdot S_2 - \alpha_1 \cdot S_1 \quad (1)$$

[0040] 其中, α 代表所添加电解质的溶液浓度与溶液电导率之间的经验系数,具体根据添加电解质的价位不同,如表1所示;S代表电导率,单位为微西门子/厘米(us/cm); ΔC 代表所添加电解质溶液的浓度,单位为毫克/升(mg/L)。具体而言, S_1 代表污泥类物质的原始电导率, α_1 代表原始电导率下的经验系数, S_2 代表污泥类物质的预期电导率; α_2 代表预期电导率下的经验系数。

| 电导率 (25 °C, $\mu\text{s}/\text{cm}$) | 含盐量与电导率的比值 α ($\alpha = \text{含盐量}/\text{电导率}$) | | | |
|------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
| | 聚碳酸盐型 | I - I 价型水 | II - II 价型水 | 不均价型水 |
| 0.5 | 0.27 | 0.23 | 0.20 | 0.40 |
| 1.0 | 0.29 | 0.25 | 0.22 | 0.42 |
| 1.5 | 0.30 | 0.27 | 0.23 | 0.44 |
| 2.0 | 0.30 | 0.28 | 0.24 | 0.45 |
| 2.0 ~ 5.0 | 0.30 ~ 0.32 | 0.28 ~ 0.31 | 0.25 ~ 0.27 | 0.45 ~ 0.48 |
| 5.0 ~ 10 | 0.32 ~ 0.34 | 0.31 ~ 0.34 | 0.27 ~ 0.30 | 0.48 ~ 0.51 |
| [0041] 10 ~ 50 | 0.34 ~ 0.38 | 0.34 ~ 0.42 | 0.30 ~ 0.37 | 0.51 ~ 0.58 |
| 50 ~ 100 | 0.38 ~ 0.40 | 0.42 ~ 0.47 | 0.37 ~ 0.42 | 0.58 ~ 0.61 |
| 100 ~ 500 | 0.40 ~ 0.45 | 0.47 ~ 0.58 | 0.42 ~ 0.51 | 0.61 ~ 0.70 |
| 500 ~ 1 000 | 0.45 ~ 0.47 | 0.58 ~ 0.63 | 0.51 ~ 0.56 | 0.70 ~ 0.74 |
| 1 000 ~ 1 500 | 0.47 ~ 0.49 | 0.63 ~ 0.67 | 0.56 ~ 0.59 | 0.74 ~ 0.76 |
| 1 500 ~ 2 000 | 0.49 ~ 0.50 | 0.67 ~ 0.70 | 0.59 ~ 0.61 | 0.76 ~ 0.78 |
| 2 000 ~ 3 000 | 0.50 ~ 0.51 | 0.70 ~ 0.73 | 0.61 ~ 0.65 | 0.78 ~ 0.81 |
| 3 000 ~ 5 000 | 0.51 ~ 0.53 | 0.73 ~ 0.79 | 0.65 ~ 0.70 | 0.81 ~ 0.84 |
| 5 000 ~ 10 000 | 0.53 ~ 0.56 | 0.79 ~ 0.86 | 0.70 ~ 0.16 | 0.84 ~ 0.89 |

[0042] 表 1

[0043] 在确定了所添加电解质（固态电解质或电解质溶液）的剂量后，就可以按照所确定的剂量将电解质加入待处理污泥类物质中。进一步的，还可以将加入电解质的污泥类物质搅拌均匀。还可以进一步测定添加电解质后的污泥类物质的电导率，以确定添加电解质后的污泥类物质的电导率是否达到了预期电导率。如果没有，则可以再次通过前述方法向污泥类物质添加电解质。此外，还可以根据测定的添加电解之后的污泥类物质的电导率以及所添加的电解质的剂量来修正通过实验获得的该污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系。

[0044] 另外，除了上述一次性向待处理污泥类物质中添加电解质的方法，还可以采用分步式添加电解质的方法，具体包括：

[0045] 步骤 11，设定预期电导率以及单次添加电解质的剂量；其中，单次添加电解质的剂量可以根据通过实验获得的污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系来设定，或者根据经验值决定，单次添加电解质的剂量可以每次相同，也可以逐渐增大或者减小，为了更好、更有效率的达到预期电导率，单次添加电解质的剂量可以在添加过程中调整；

[0046] 步骤 12，按照设定的单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质，并搅拌均匀；

[0047] 步骤 13，测定添加电解质后污泥类物质的电导率；

[0048] 步骤 14，将添加电解质后污泥类物质的电导率与所述预期电导率进行比较，如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率，则返回步骤 12。

[0049] 本实施例中，步骤 14 还可以包括直至添加电解质后的污泥类物质的电导率大于或者等于预期电导率时，停止操作，也即不再返回步骤 12。或者，步骤 14 可以包括直至添加电解质后的污泥类物之的电导率与预期电导率的差距等于或者小于一个阈值时，停止操作。

[0050] 需要说明的是，在上述方法中，所添加的电解质既可以是固态的电解质也可以是电解质溶液。

[0051] 需要说明的是,上述在待处理的污泥类物质中添加电解质的操作对后续的电脱水处理过程不会产生任何不良影响,因此,本发明实施例步骤 2 所述的脱水处理方法可以采用任何现有的电脱水处理技术。

[0052] 从另一方面来讲,本发明的核心在于在对待处理的污泥类物质进行脱水之前增加了一个如步骤 1 所示的对污泥类物质的脱水前处理过程,也即在对待处理污泥进行脱水之前,先在待处理的污泥类物质中添加电解质,并且提供了具体添加方法。通过这种预先在待处理的污泥类物质中添加电解质的前处理过程,将待处理污泥类物质的电导率提高至预期的值,这样,可以有效提高后续电脱水单元的脱水效率,同时显著降低电脱水处理的电能消耗,进而使污泥类物质的电脱水处理成本明显降低。除了电脱水处理过程之外,上述污泥类物质的脱水前处理过程还可以应用于其他污泥类物质的脱水处理过程之前,以降低污泥类物质的脱水处理成本。

[0053] 对应上述污泥类物质的脱水处理方法及污泥类物质的脱水前处理方法,本发明的实施例还提供了污泥类物质的脱水前处理装置。本发明实施例提供的污泥类物质的脱水前处理装置包括:用于在对待处理污泥进行电脱水之前在待处理的污泥类物质中添加电解质的前处理模块。

[0054] 需要说明的是,本发明实施例所述的处理模块放置于污泥类物质的脱水设备之前即可,甚至可以放置在污泥类物质的运输管道中。

[0055] 此外,上述前处理模块还可以和现有的任何一种电脱水设备,一起构成一个污泥类物质的脱水装置。前处理模块不会对后续的电脱水设备产生任何不良影响。此时,该污泥类物质的脱水装置的内部结构如图 2 所示,主要包括:前处理模块 100,用于在待处理的污泥类物质中添加电解质;以及电脱水设备 200,用于对添加了电解质的污泥类物质进行电脱水处理。

[0056] 上述前处理模块 100 的内部结构如图 3 所示,具体可以包括:

[0057] 电导率确定单元 101,用于确定预期电导率,具体的该确定单元可以是由用户进行设定和调整,例如实现为一个人机交互界面或者实现为一个存储装置;

[0058] 电解质剂量确定单元 102,用于根据所述待处理污泥类物质的原始电导率和所述预期电导率确定所添加电解质的剂量;

[0059] 电解质添加单元 103,用于按照所确定的剂量将电解质加入待处理污泥类物质。

[0060] 进一步的,前处理模块还可以包括搅拌单元,用于将加入电解质的待处理污泥类物质搅拌均匀。

[0061] 进一步的,前处理模块还可以包括电导率测定单元,用于污泥类物质的电导率并与预期电导率进行对比,如果没有达到预期电导率,可以通知电解质剂量确定单元确定所添加电解质的剂量。由此,可以再向污泥类物质添加电解质,直至达到预期电导率。

[0062] 其中,电解质剂量确定单元 102 具体可以包括:设置子单元,用于设置所述污泥类物质电导率的改变与所添加电解质或电解质溶液剂量之间的关系;以及电解质剂量计算子单元,用于根据待处理污泥类物质的总量/流量、原始电导率、预期电导率以及所设定的污泥类物质电导率的改变与所添加电解质剂量之间的关系确定所添加电解质的剂量。

[0063] 上述前处理模块 100 的内部结构或者可以如图 4 所示,具体包括:

[0064] 电导率确定单元 101,用于确定预期电导率,具体实现可以参照图 3 所示实施例;

[0065] 电解质剂量确定单元 102', 用于设定单次添加电解质的剂量, 该单次添加电解质的剂量可以由用户确定、调整也可以由装置自己调整, 并且该单次添加电解质的剂量可以是每次相同的, 也可以逐渐增加或者减少;

[0066] 电解质添加单元 103', 用于按照单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质;

[0067] 搅拌单元 104, 用于将添加电解质后的待处理污泥类物质搅拌均匀; 以及

[0068] 电导率测定单元 105, 用于测定搅拌后的污泥类物质的电导率并与所述预期电导率进行比较, 如果添加电解质后污泥类物质的电导率小于所述预期电导率, 则指示电解质添加单元 103' 再次按照单次添加电解质的剂量向所述待处理污泥类物质中添加电解质。

[0069] 本实施例中, 电导率测定单元 105 例如可以在添加电解质后污泥类物质的电导率与预期电导率的差距小于或者等于一个阈值时, 停止添加, 也即不再指示电解质添加单元 103' 添加电解质。

[0070] 同样, 上述污泥类物质的脱水装置通过前处理模块 100 在待处理的污泥类物质中添加电解质, 将待处理污泥类物质的电导率提高至预期的值, 这样, 可以有效提高后续电脱水单元的脱水效率, 同时显著降低电脱水处理的电能消耗, 进而使污泥类物质的电脱水处理成本明显降低。

[0071] 需要强调说明的是, 本发明实施例所述的污泥类物质可以是污泥, 例如市政污泥和工业污泥, 也可以是有机泥浆等等类似污泥的物质。

[0072] 下面通过具体的实验结果详细说明本发明实施例所述污泥类物质的脱水处理方法以及装置所能带来的有益效果。在本次实验过程中, 首先测量了在相同的电脱水电压下, 改变污泥类物质的电导率时, 单位电能消耗 (单位是千瓦时 / 吨干泥 (kwh/tonDS) 以及脱水处理后的污泥含固率。并且还测量了将污泥类物质的电导率提高到一个固定的值之后, 在不同电脱水电压下单位电能消耗以及脱水处理后的污泥含固率。为了进行对比, 分别测量了没有添加电解质的原泥在不同电脱水电压下, 单位电能消耗以及脱水处理后的污泥含固率。在本次实验中, 采用现有电脱水技术进行脱水处理。实验结果如图 5 所示。在图 5 中, 圆点代表没有添加电解质的原泥在不同电脱水电压下, 单位电能消耗与脱水处理后的污泥含固率 (原泥的电导率约为 $1200 \sim 1500 \mu\text{s/cm}$); 正方形点代表将污泥类物质的电导率提高至 $4575 \mu\text{s/cm}$ 时, 在不同电脱水电压 (20V、40V、60V 以及 80V) 下单位电能消耗与脱水处理后的污泥含固率; 菱形点代表当电脱水电压为 60V, 污泥类物质的电导率分别为 $1585 \mu\text{s/cm}$ (原泥)、 $2920 \mu\text{s/cm}$ 以及 $4885 \mu\text{s/cm}$ 时, 单位电能消耗与脱水处理后的污泥含固率。对比相同的电脱水后的污泥含固率下圆点和正方形点的位置可以看出, 正方形点都在圆形点的左边, 这说明在将污泥类物质的电导率从 $1200 \sim 1500 \mu\text{s/cm}$ 提高至 $4575 \mu\text{s/cm}$ 时, 获得相同污泥含固率所需的单位电能消耗将大大减少, 这也就证明了通过提高污泥类物质的电导率可以降低电脱水过程的电能消耗同时提高电脱水的脱水效率, 进而降低整个脱水过程的处理成本。此外, 对比相同的污泥含固率下圆点和菱形点的位置可以看出, 菱形点都在圆形点的左边 (除原泥对应的菱形点之外), 并且电导率越高菱形点距离圆形点越远, 这也说明在将污泥类物质的电导率从 $1200 \sim 1500 \mu\text{s/cm}$ 分别提高至 $2920 \mu\text{s/cm}$ 以及 $4885 \mu\text{s/cm}$ 时, 获得相同污泥含固率所需的单位电能消耗也大大减少, 并且污泥类物质的电导率越高获得相同污泥含固率所需的单位电能消耗越小, 这也就证明了通过提高污泥

类物质的电导率可以降低电脱水过程的电能消耗同时提高电脱水的脱水效率,进而降低整个脱水过程的处理成本。

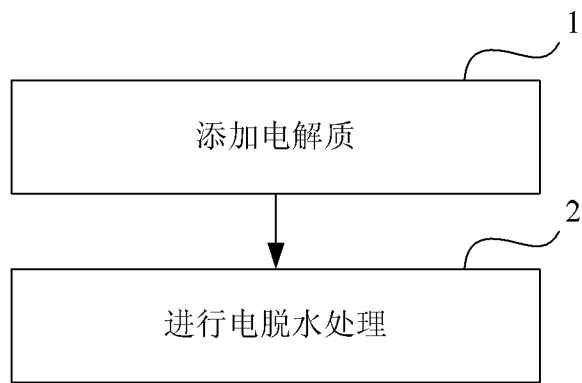


图 1

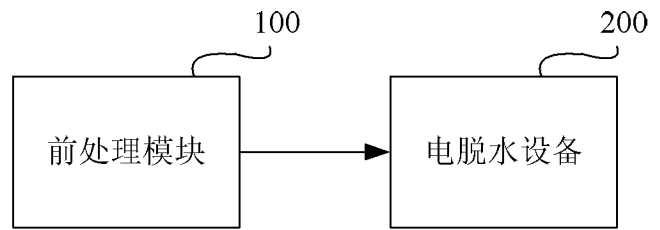


图 2

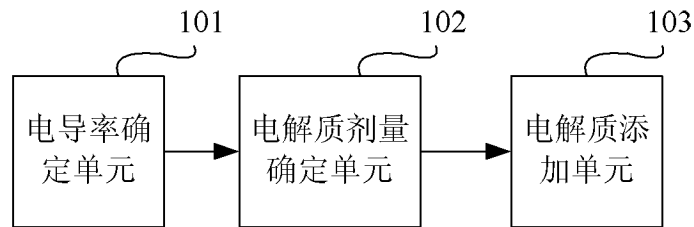


图 3

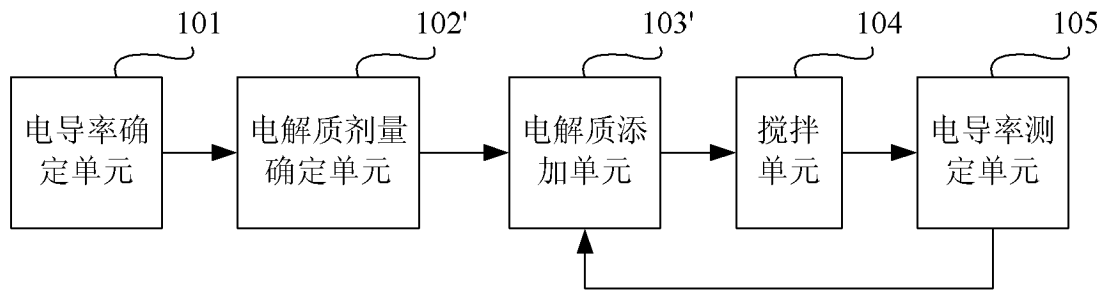


图 4

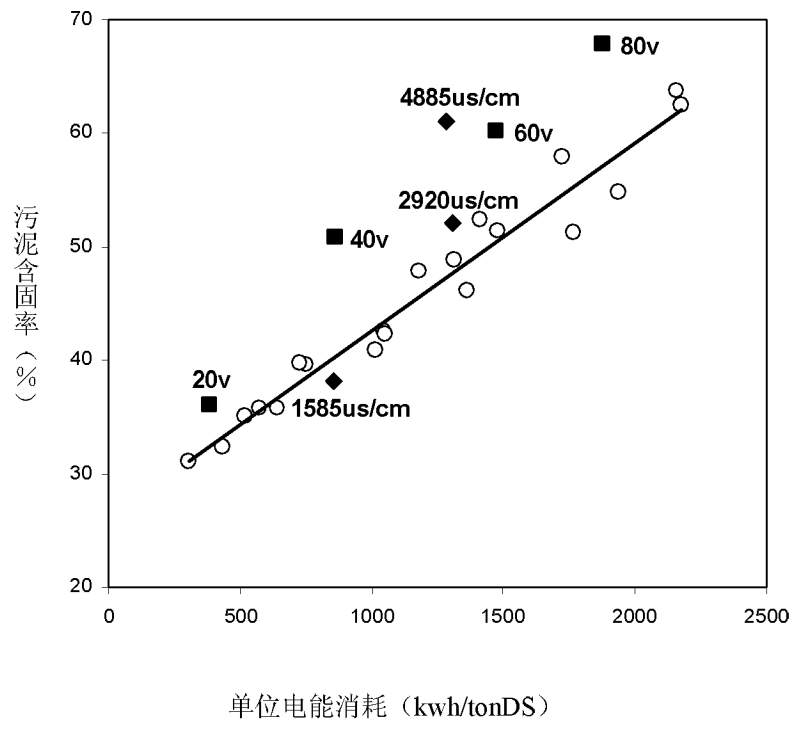


图 5