



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109304257 A

(43)申请公布日 2019. 02. 05

(21)申请号 201811503667.8

(22)申请日 2018.12.10

(71)申请人 北京北排装备产业有限公司

地址 100020 北京市朝阳区南四环东路86号

(72)发明人 王宝强 秦春禹 寇长江 李晓辉
李艳 李喆 郭勇

(74)专利代理机构 北京东方昭阳知识产权代理
事务所(普通合伙) 11599

代理人 吕玉健

(51)Int.Cl.

B03B 7/00(2006.01)

C02F 11/00(2006.01)

C10L 5/46(2006.01)

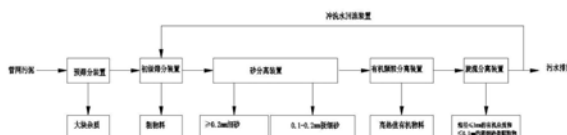
权利要求书3页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

一种市政管网污泥资源化处置一体化装置
及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及一种市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法,包括依次顺序连接的预筛分装置、初级筛分装置、砂分离装置、有机颗粒分离装置、旋流分离装置;所述预筛分装置与管网污泥输送装置相连接;所述预筛分装置与初级筛分装置设置有螺旋给料机将两者连接;旋流分离装置还分别与污水排放管、冲洗水回流装置相连接;所述冲洗水回流装置还与初级筛分装置相连接。其通过对清掏出的市政管网污泥中的各类型固体颗粒进行了细化分离,可分别得到可回收的建筑垃圾、可用于建筑材料回用的0.2mm以上细砂和0.1-0.2mm极细砂、可用于燃烧供能的高热值有机质,较大限度的提升了市政管网污泥资源化效率,降低了额外废物处置成本,同时还有利于保护环境。



1. 一种市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:该一体化装置包括依次顺序连接的预筛分装置、初级筛分装置、砂分离装置、有机颗粒分离装置、旋流分离装置;其中,所述预筛分装置与管网污泥输送装置相连接;所述预筛分装置与初级筛分装置通过螺旋给料机将两者连接;所述初级筛分装置与砂分离装置通过管路连接;所述砂分离装置与有机颗粒分离装置通过管路连接;有机颗粒分离装置与旋流分离装置通过管路连接;所述旋流分离装置还分别与污水排放管、冲洗水回流装置相连接;所述冲洗水回流装置还与初级筛分装置相连接;所述预筛分装置用于筛分大块杂质,所述大块杂质包括粒径 $\geq 50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾;所述初级筛分装置用于筛分粗物料,所述粗物料包括 $10\text{--}50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾;所述砂分离装置用于分离粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂;所述有机颗粒分离装置用于筛分粒径为 $1\text{--}10\text{mm}$ 的高热值有机物料;所述旋流分离装置用于筛分粒径 $\leq 1\text{mm}$ 的有机杂质和 $\leq 0.1\text{mm}$ 的极细砂类颗粒物。

2. 根据权利要求1所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛,筛分精度为 $50\text{mm--}100\text{mm}$;所述初级筛分装置选用滚筒格栅,过滤精度为 $10\text{mm--}20\text{mm}$,同时,滚筒格栅内部设置有对物料进行高压喷洗的高压喷头,所述高压喷头采用螺旋喷嘴形式,喷射压力为 $0.07\text{--}0.7\text{MPa}$;所述有机颗粒分离装置选用高精度滚筒格栅,过滤精度为 $1\text{mm--}2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求1所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述砂分离装置包括一级砂分离装置和二级砂分离装置,所述一级砂分离装置采用水力旋流分离器用于将 $\geq 0.1\text{mm}$ 细砂进行整体分离;所述二级砂分离装置采用精细振动筛进行筛分处理后,分别得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂;所述精细振动筛的筛分精度为 0.2mm ,筛上物为 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂,筛下物为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂。

或者所述砂分离装置包括细砂分离装置和极细砂分离装置,所述细砂分离装置采用高效砂水分离器,分离得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂;所述极细砂分离装置采用类碟片式砂水分离器进行分离,过滤精度为 0.1mm 。

4. 根据权利要求3所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述高效砂水分离器包括分离器主体(1)、搅拌装置(2)、曲面布水器(3);所述分离器主体自上而下设置有功能分离区(4)、功能沉降区(5)、流化清洗区(6)、储砂区(7);所述搅拌装置包括设置于分离器主体中功能分离区、功能沉降区、流化清洗区的多阶搅拌器(8),以及与多阶搅拌器驱动连接的搅拌电机(9);所述功能分离区中设置有出水口(10);所述曲面布水器设置于功能分离区中,所述曲面布水器连接有切向进水口(11);所述功能沉降区中设置有流化用水/气排放口(12);所述流化清洗区中设置有流化用水/气进口(13)、反冲/排空口(14);所述流化清洗区与所述储砂区的连接处设置有卸砂口(15);所述储砂区中设置有排砂口(16)。

5. 根据权利要求4所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述类碟片砂水分离器包括分离器主体(17);所述分离器主体中设置有若干层曲面分砂圆盘(18);与每层曲面分砂圆盘位置对应的分离器主体两侧分别设置有进水口(19)、出水口(20);所述分离器主体中央沿分离器主体长度方向上设置有集砂管束(21),所述分离器主体底部设置有与集砂管束相连接的储砂区(22)。

6. 根据权利要求5所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:该一体化

装置还包括自动控制装置,所述自动控制装置包括控制器、与控制器相连接的第一压力传感器、第二压力传感器、第三压力传感器、第一流量传感器和第二流量传感器;

所述第一压力传感器设置于管网污泥输送装置上用于实时检测市政管网污泥的输送重量信号,并将实时检测的重力信号发送至控制器;

所述第二压力传感器和第三压力传感器均设置于砂分离装置中,分别用于实时检测 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1-0.2\text{mm}$ 极细砂的重力信号,并将实时检测的重力信号发送至控制器;

所述第一流量传感器和第二流量传感器设置于所述旋流分离装置中,分别用于实时检测冲洗水回流装置的冲洗水回流流量信号、污水排放管的排放水流量信号,并将实时检测的流量信号发送至控制器;

控制器将接收到的上述信号经数据转换后与预设的相应阈值进行比较,根据比较的结果分别控制管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数;当高于预设的阈值时,控制器控制上述管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数降低;反之,则增加。

7. 根据权利要求6所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述自动控制装置还包括与控制器通过无线网络相连接的云服务器;所述控制器将实时接收的上述信号经数据转换后存储于存储器中,并将存储器中存储的相应实时值以及比较的结果通过无线网络发送至云服务器;所述云服务器还通过无线网络与远程监控中心或者智能移动终端相连接。

8. 根据权利要求7所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述储砂区上设置有自动启闭盖组件,所述自动启闭该组件包括电动盖板、与控制器相连接的第四压力传感器;所述控制器与电动盖板控制连接;所述第四压力传感器实时检测储砂区底部的细砂重力信号,并将检测的实时细砂重力信号发送至控制器,控制器将接收到的第四压力传感器发送的实时细砂重力信号经数据转换后与预设的压力阈值进行比较,根据比较的结果控制电动盖板打开和关闭;当实时细砂重力值高于预设的压力阈值时,控制电动盖板开启;反之,则关闭。

9. 根据权利要求8所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置,其特征在于:所述电动盖板包括电机、设置于电机输出轴上的主动齿轮、与主动齿轮相互配合的齿条,所述齿条通过连杆与盖板相连接;所述盖板设置于储砂区的底部开口部。

10. 根据权利要求1-9中任一项所述的市政管网污泥资源化处置一体化装置的使用方法,其特征在于,该使用方法包括如下步骤:

1) 市政管网经清掏后污泥先经预筛分装置将大块杂质进行分离得到一级筛下物,所述大块杂质包括建筑垃圾、树枝;预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛,其筛分精度为 $50\text{mm}-100\text{mm}$;

2) 经步骤1) 预筛分系统处理后的一级筛下物经螺旋给料机进入初级筛分装置,利用一体化装置中的冲洗水回流装置将回流冲洗水在初级筛分装置前端与上述一级筛下物混合,通过对冲洗水流量和压力控制,将一级筛下物中的污泥和有机物进行有效冲洗剥离,经过初级筛分装置处理后的二级筛下物和冲洗水混合后经输送泵将其泵入砂分离装置;初级筛分装置选用设备为滚筒格栅,其筛分精度为 $10-20\text{mm}$;

3) 将上述步骤2) 中砂分离装置的二级筛下物和冲洗水进行高效砂分离和砂的清洗, 分别得到粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为 $0.1-0.2\text{mm}$ 极细砂, 并分别将上述细砂和极细砂回收利用; 砂分离装置同时设置流化清洗工段, 将污水中有机颗粒物质或密度较小的轻质颗粒进行集中去除, 确保砂分离器产出的细砂和极细砂中有机物含量均低于3%;

4) 经过砂分离装置处理后排放的污水经有机颗粒分离装置, 将有机颗粒进行集中去除, 得到高热值有机质, 可作为燃料进行回收; 有机颗粒分离装置选用精细滚筒格栅, 过滤精度为 $0.5-1\text{mm}$;

5) 精细滚筒格栅排出污水经旋流分离器处理后, 得到颗粒物浓缩液和上悬液, 上悬液即步骤2) 中的回流冲洗水, 将大部分上悬液回用至初级筛分装置, 小部分上旋液排放至管网系统或污水处理厂。

一种市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法

技术领域

[0001] 本发明涉及城市市政管网污泥处置技术领域,尤其涉及一种市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法。

背景技术

[0002] 市政管网污泥,又称管沟污泥,是指市政管网系统进行清掏维护时所产生的水、固混合物,此种混合物中含有钢筋混凝土块、砖块等建筑垃圾,以及砂石、泥土、有机颗粒物、树枝、树叶、油类等物质,上述物质在市政管网中不断沉积并挟裹部分市政污水,在清掏过程中被收集。我国市政管网污泥处置技术起步较晚,现阶段,常见的处理处置方式包括:(1)清掏后的污泥直接堆放于绿地内;(2)交给外运单位委托处置;(3)转运至污泥中转站进行沉淀脱水或运送至城郊外晾晒场干化,干化后再运送到垃圾场填埋。上述处置方式存在二次污染、细菌滋生、不易管控的弊端,对自然环境和社会环境均不利。

[0003] 随着城市环境的不断改善、人们对排水安全认知的提高,市政管网污泥处置技术不断发展,其主流方向可分为脱水减量法和物理分离法。近期,北京、上海等地区的部分市政污水厂进行了相关物理分离技术的尝试,例如,北京某再生污水厂设置了以“粗转鼓格栅分离-砂水分离-细转鼓格栅分离-旋流分离”为主工艺路线的市政管网污泥处置工业装置;上海某排水管网污泥处理示范装置主工艺路线为“大粒径渣料分离-搅拌和淘洗-中粒径渣料分离-泥水分离”;上海某市政管网污泥处理工艺路线为“洗涤转鼓-洗砂-精细格栅-水利旋流及砂水分离-斜板沉淀”;上海某市政管网污泥处置工艺为“搅拌-捞渣-砂水分离-浮渣脱水”;河南某管网污泥处置工艺为“过滤筛除-泥沙沉淀分离-脱水烘干-压缩成饼”。上述工艺将市政管网污泥中的垃圾、建筑用砂、可堆肥污泥进行了不同程度的分离、脱水和资源化利用,但是也存在较多问题,主要表现在:易堵塞、部分出料含水率偏高、出料有机物含量偏高、旋流分离器出料多且难以回收利用、污水中细沙和悬浮物含量较高等。本发明正是基于上述研究背景提出,旨在提高城市市政管网污泥资源化利用效率,并且能够克服上述不足。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于:克服现有技术中污泥处置中存在的不足,提供一种市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法,其通过对清掏出的市政管网污泥中的各类型固体颗粒进行了细化分离,可分别得到可回收的建筑垃圾、可用于建筑材料回用的0.2mm以上细砂和0.1-0.2mm极细砂、可用于燃烧供能的高热值有机质,较大限度的提升了市政管网污泥资源化效率,降低了额外废物处置成本,同时还有利于保护环境。

[0005] 为了达到上述目的,本发明采用如下技术方案实现:

[0006] 一种市政管网污泥资源化处置一体化装置,包括依次顺序连接的预筛分装置、初级筛分装置、砂分离装置、有机颗粒分离装置、旋流分离装置;其中,所述预筛分装置与管网污泥输送装置相连接;所述预筛分装置与初级筛分装置通过螺旋给料机将两者连接;所初

级述筛分装置与砂分离装置通过管路连接;所述砂分离装置与有机颗粒分离装置通过管路连接;有机颗粒分离装置与旋流分离装置通过管路连接;所述旋流分离装置还分别与污水排放管、冲洗水回流装置相连接;所述冲洗水回流装置还与初级筛分装置相连接;所述预筛分装置用于筛分大块杂质,所述大块杂质包括粒径 $\geq 50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾;所述初级筛分装置用于筛分粗物料,所述粗物料包括 $10\text{--}50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾;所述砂分离装置用于分离粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂;所述有机颗粒分离装置用于筛分粒径为 $1\text{--}10\text{mm}$ 的高热值有机物料;所述旋流分离装置用于筛分粒径 $\leq 1\text{mm}$ 的有机杂质和 $\leq 0.1\text{mm}$ 的极细砂类颗粒物。

[0007] 作为上述方案的进一步优化,所述预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛,筛分精度为 $50\text{mm--}100\text{mm}$;所述初级筛分装置选用滚筒格栅,过滤精度为 $10\text{mm--}20\text{mm}$,同时,滚筒格栅内部设置有对物料进行高压喷洗的高压喷头,所述高压喷头采用螺旋喷嘴形式,喷射压力为 $0.07\text{--}0.7\text{MPa}$;所述有机颗粒分离装置选用高精度滚筒格栅,过滤精度为 $1\text{mm--}2\text{mm}$ 。

[0008] 作为上述方案的进一步优化,所述砂分离装置包括一级砂分离装置和二级砂分离装置,所述一级砂分离装置采用水力旋流分离器用于将 $\geq 0.1\text{mm}$ 细砂进行整体分离;所述二级砂分离装置采用精细振动筛进行筛分处理后,分别得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂;所述精细振动筛的筛分精度为 0.2mm ,筛上物为 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂,筛下物为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂。

[0009] 或者所述砂分离装置包括细砂分离装置和极细砂分离装置,所述细砂分离装置采用高效砂水分离器,分离得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂;所述极细砂分离装置采用类碟片式砂水分离器进行分离,过滤精度为 0.1mm 。

[0010] 作为上述方案的进一步优化,所述高效砂水分离器包括分离器主体、搅拌装置、曲面布水器;所述分离器主体自上而下设置有功能分离区、功能沉降区、流化清洗区、储砂区;所述搅拌装置包括设置于分离器主体中功能分离区、功能沉降区、流化清洗区的多阶搅拌器,以及与多阶搅拌器驱动连接的搅拌电机;所述功能分离区中设置有出水口;所述曲面布水器设置于功能分离区中,所述曲面布水器连接有切向进水口;所述功能沉降区中设置有流化用水/气排放口;所述流化清洗区中设置有流化用水/气进口、反冲/排空口;所述流化清洗区与所述储砂区的连接处设置有卸砂口;所述储砂区中设置有排砂口。在该技术方案中,流化用水/气排放口是流化用水/气的排放,上述介质通过管路与砂水分离器出水混合后进入下一处理工段;反冲/排空口是设备停运、设备堵塞时的反冲口或排空口;卸砂口是与水分离、沉积、清洗后的砂排出系统的通道;排砂口为砂排出装置/设备的连接口,可与螺旋输送机等设备连接。

[0011] 作为上述方案的进一步优化,所述类碟片砂水分离器包括分离器主体;所述分离器主体中设置有若干层曲面分砂圆盘;与每层曲面分砂圆盘位置对应的分离器主体两侧分别设置有进水口、出水口;所述分离器主体中央沿分离器主体长度方向上设置有集砂管束,所述分离器主体底部设置有与集砂管束相连接的储砂区。在该技术方案中,类碟片式砂水分离器中,曲面圆盘、集砂管束均为固定部件;基本原理是水体以一定流速、流量,切向进入曲面圆盘,利用旋流分离机制和附壁效应,将砂和水高效分离,该装置结构紧凑,为全封闭型式。

[0012] 作为上述方案的进一步优化,该一体化装置还包括自动控制装置,所述自动控制

装置包括控制器、与控制器相连接的第一压力传感器、第二压力传感器、第三压力传感器、第一流量传感器和第二流量传感器；

[0013] 所述第一压力传感器设置于管网污泥输送装置上用于实时检测市政管网污泥的输送重量信号，并将实时检测的重力信号发送至控制器；

[0014] 所述第二压力传感器和第三压力传感器均设置于砂分离装置中，分别用于实时检测 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1-0.2\text{mm}$ 极细砂的重力信号，并将实时检测的重力信号发送至控制器；

[0015] 所述第一流量传感器和第二流量传感器设置于所述旋流分离装置中，分别用于实时检测冲洗水回流装置的冲洗水回流流量信号、污水排放管的排放水流量信号，并将实时检测的流量信号发送至控制器；

[0016] 控制器将接收到的上述信号经数据转换后与预设的相应阈值进行比较，根据比较的结果分别控制管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数；当高于预设的阈值时，控制器控制上述管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数降低；反之，则增加。

[0017] 作为上述方案的进一步优化，所述自动控制装置还包括与控制器通过无线网络相连接的云服务器；所述控制器将实时接收的上述信号经数据转换后存储于存储器中，并将存储器中存储的相应实时值以及比较的结果通过无线网络发送至云服务器；所述云服务器还通过无线网络与远程监控中心或者智能移动终端相连接。

[0018] 作为上述方案的进一步优化，所述储砂区上设置有自动启闭盖组件，所述自动启闭该组件包括电动盖板、与控制器相连接的第四压力传感器；所述控制器与电动盖板控制连接；所述第四压力传感器实时检测储砂区底部的细砂重力信号，并将检测的实时细砂重力信号发送至控制器，控制器将接收到的第四压力传感器发送的实时细砂重力信号经数据转换后与预设的压力阈值进行比较，根据比较的结果控制电动盖板打开和关闭；当实时细砂重力值高于预设的压力阈值时，控制电动盖板开启；反之，则关闭。

[0019] 作为上述方案的进一步优化，所述电动盖板包括电机、设置于电机输出轴上的主动齿轮、与主动齿轮相互配合的齿条，所述齿条通过连杆与盖板相连接；所述盖板设置于储砂区的底部开口部。

[0020] 本发明上述市政管网污泥资源化处置一体化装置的使用方法包括如下步骤：

[0021] 1) 市政管网经清掏后污泥先经预筛分装置将大块杂质进行分离得到一级筛下物，所述大块杂质包括建筑垃圾、树枝；预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛，其筛分精度为 $50\text{mm}-100\text{mm}$ ；

[0022] 2) 经步骤1) 预筛分系统处理后的一级筛下物经螺旋给料机进入初级筛分装置，利用一体化装置中的冲洗水回流装置将回流冲洗水在初级筛分装置前端与上述一级筛下物混合，通过对冲洗水流量和压力控制，将一级筛下物中的污泥和有机物进行有效冲洗剥离，经过初级筛分装置处理后的二级筛下物和冲洗水混合后经输送泵将其泵入砂分离装置；初级筛分装置选用设备为滚筒格栅，其筛分精度为 $10-20\text{mm}$ ，；

[0023] 3) 将上述步骤2) 中砂分离装置的二级筛下物和冲洗水进行高效砂分离和砂的清洗，分别得到粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为 $0.1-0.2\text{mm}$ 极细砂，并分别将上述细砂和极细砂回收利用；砂分离装置同时设置流化清洗工段，将污水中有机颗粒物质或密度较小的轻质

颗粒进行集中去除,确保砂分离器产出的细砂和极细砂中有机物含量均低于3%;

[0024] 4) 经过砂分离装置处理后排放的污水经有机颗粒分离装置,将有机颗粒进行集中去除,得到高热值有机质,可作为燃料进行回收;有机颗粒分离装置选用精细滚筒格栅,过滤精度为0.5-1mm;

[0025] 5) 精细滚筒格栅排出污水经旋流分离器处理后,得到颗粒物浓缩液和上悬液,上悬液即步骤2)中的回流冲洗水,将大部分上悬液回用至初级筛分装置,小部分上旋液排放至管网系统或污水处理厂。

[0026] 采用本发明的市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法具有如下有益效果:

[0027] (1) 本发明对清掏出的市政管网污泥中的各类型固体颗粒进行了细化分离,可分别得到可回收的建筑垃圾、可用于建筑材料回用的0.2mm以上细砂和0.1-0.2mm极细砂、可用于燃烧供能的高热值有机质,较大限度的提升了市政管网污泥资源化效率,降低了额外废物处置成本。

[0028] (2) 本发明通过分级预处理和砂的强化分离处理,最终物料产率高,物料回收比例为70-85%,而现有技术物料回收比例一般为40-65%。同时,本发明在初级筛分装置强化了高压清洗过程;在砂分离装置优化了砂流化清洗过程,设置了独特的气、水摩擦洗砂设施;开创性的将0.1-0.2mm细砂进行了在线分离和回收,降低了所排放废水中的固体杂质含量,进而使整体系统用水量和排水量均降低,降低本工艺所排放废水对后续污水处理系统的冲击。

[0029] (3) 本发明中,通过各级高效清洗和强化清洗,最终回收的建筑垃圾固体、0.2mm粒径以上细砂、0.1-0.2mm粒径极细砂的有机物含量均低于3%,满足后续使用要求。

附图说明

[0030] 附图1为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置中砂分离装置中高效砂水分离器的结构示意图。

[0031] 附图2为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置中砂分离装置中类碟片砂水分离器的结构示意图。

[0032] 附图3为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置中第一种砂分离装置结构示意图。

[0033] 附图4为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置中第二种砂分离装置结构示意图。

[0034] 附图5为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置的工作原理图。

[0035] 附图6为本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置在具体应用实施例中工作原理图。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图1-6对本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置及其使用方法作以详细说明。

[0037] 一种市政管网污泥资源化处置一体化装置,该一体化装置包括依次顺序连接的预

筛分装置、初级筛分装置、砂分离装置、有机颗粒分离装置、旋流分离装置；其中，所述预筛分装置与管网污泥输送装置相连接；所述预筛分装置与初级筛分装置通过螺旋给料机将两者连接；所述初级筛分装置与砂分离装置通过管路连接；所述砂分离装置与有机颗粒分离装置通过管路连接；有机颗粒分离装置与旋流分离装置通过管路连接；所述旋流分离装置还分别与污水排放管、冲洗水回流装置相连接；所述冲洗水回流装置还与初级筛分装置相连接；所述预筛分装置用于筛分大块杂质，所述大块杂质包括粒径 $\geq 50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾；所述初级筛分装置用于筛分粗物料，所述粗物料包括 $10\text{--}50\text{mm}$ 的建筑垃圾和/或生活垃圾；所述砂分离装置用于分离粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂；所述有机颗粒分离装置用于筛分粒径为 $1\text{--}10\text{mm}$ 的高热值有机物料；所述旋流分离装置用于筛分粒径 $\leq 1\text{mm}$ 的有机杂质和 $\leq 0.1\text{mm}$ 的极细砂类颗粒物。

[0038] 所述预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛，筛分精度为 $50\text{mm--}100\text{mm}$ ；所述初级筛分装置选用滚筒格栅，过滤精度为 $10\text{mm--}20\text{mm}$ ，同时，滚筒格栅内部设置有对物料进行高压喷洗的高压喷头，所述高压喷头采用螺旋喷嘴形式，喷射压力为 $0.07\text{--}0.7\text{MPa}$ ；所述有机颗粒分离装置选用高精度滚筒格栅，过滤精度为 $1\text{mm--}2\text{mm}$ 。

[0039] 所述砂分离装置包括一级砂分离装置和二级砂分离装置，所述一级砂分离装置采用水力旋流分离器用于将 $\geq 0.1\text{mm}$ 细砂进行整体分离；所述二级砂分离装置采用精细振动筛进行筛分处理后，分别得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂；所述精细振动筛的筛分精度为 0.2mm ，筛上物为 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂，筛下物为 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂。

[0040] 或者所述砂分离装置包括细砂分离装置和极细砂分离装置，所述细砂分离装置采用高效砂水分离器，分离得到 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂；所述极细砂分离装置采用类碟片式砂水分离器进行分离，过滤精度为 0.1mm 。

[0041] 所述高效砂水分离器包括分离器主体1、搅拌装置2、曲面布水器3；所述分离器主体自上而下设置有功能分离区4、功能沉降区5、流化清洗区6、储砂区7；所述搅拌装置包括设置于分离器主体中功能分离区、功能沉降区、流化清洗区的多阶搅拌器8，以及与多阶搅拌器驱动连接的搅拌电机9；所述功能分离区中设置有出水口10；所述曲面布水器设置于功能分离区中，所述曲面布水器连接有切向进水口11；所述功能沉降区中设置有流化用水/气排放口12；所述流化清洗区中设置有流化用水/气进口13、反冲/排空口14；所述流化清洗区与所述储砂区的连接处设置有卸砂口15；所述储砂区中设置有排砂口16。

[0042] 所述类碟片砂水分离器包括分离器主体17；所述分离器主体中设置有若干层曲面分砂圆盘18；与每层曲面分砂圆盘位置对应的分离器主体两侧分别设置有进水口19、出水口20；所述分离器主体中央沿分离器主体长度方向上设置有集砂管束21，所述分离器主体底部设置有与集砂管束相连接的储砂区22。

[0043] 该一体化装置还包括自动控制装置，所述自动控制装置包括控制器、与控制器相连接的第一压力传感器、第二压力传感器、第三压力传感器、第一流量传感器和第二流量传感器；

[0044] 所述第一压力传感器设置于管网污泥输送装置上用于实时检测市政管网污泥的输送重量信号，并将实时检测的重力信号发送至控制器；

[0045] 所述第二压力传感器和第三压力传感器均设置于砂分离装置中，分别用于实时检测 $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂和 $0.1\text{--}0.2\text{mm}$ 极细砂的重力信号，并将实时检测的重力信号发送至控制器；

[0046] 所述第一流量传感器和第二流量传感器设置于所述旋流分离装置中,分别用于实时检测冲洗水回流装置的冲洗水回流流量信号、污水排放管的排放水流量信号,并将实时检测的流量信号发送至控制器;

[0047] 控制器将接收到的上述信号经数据转换后与预设的相应阈值进行比较,根据比较的结果分别控制管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数;当高于预设的阈值时,控制器控制上述管网污泥输送装置的输送量、砂分离装置的砂水分离装置的运行参数、冲洗水回流装置的回流泵运行参数降低;反之,则增加。

[0048] 所述自动控制装置还包括与控制器通过无线网络相连接的云服务器;所述控制器将实时接收的上述信号经数据转换后存储于存储器中,并将存储器中存储的相应实时值以及比较的结果通过无线网络发送至云服务器;所述云服务器还通过无线网络与远程监控中心或者智能移动终端相连接。

[0049] 所述储砂区上设置有自动启闭盖组件,所述自动启闭该组件包括电动盖板、与控制器相连接的第四压力传感器;所述控制器与电动盖板控制连接;所述第四压力传感器实时检测储砂区底部的细砂重力信号,并将检测的实时细砂重力信号发送至控制器,控制器将接收到的第四压力传感器发送的实时细砂重力信号经数据转换后与预设的压力阈值进行比较,根据比较的结果控制电动盖板打开和关闭;当实时细砂重力值高于预设的压力阈值时,控制电动盖板开启;反之,则关闭。

[0050] 所述电动盖板包括电机、设置于电机输出轴上的主动齿轮、与主动齿轮相互配合的齿条,所述齿条通过连杆与盖板相连接;所述盖板设置于储砂区的底部开口部。

[0051] 本发明上述市政管网污泥资源化处置一体化装置的使用方法包括如下步骤:

[0052] 1) 市政管网经清掏后污泥先经预筛分装置将大块杂质进行分离得到一级筛下物,所述大块杂质包括建筑垃圾、树枝;预筛分装置选用建筑垃圾筛分机或振动筛,其筛分精度为50mm-100mm;

[0053] 2) 经步骤1) 预筛分系统处理后的一级筛下物经螺旋给料机进入初级筛分装置,利用一体化装置中的冲洗水回流装置将回流冲洗水在初级筛分装置前端与上述一级筛下物混合,通过对冲洗水流量和压力控制,将一级筛下物中的污泥和有机物进行有效冲洗剥离,经过初级筛分装置处理后的二级筛下物和冲洗水混合后经输送泵将其泵入砂分离装置;初级筛分装置选用设备为滚筒格栅,其筛分精度为10-20mm,;

[0054] 3) 将上述步骤2) 中砂分离装置的二级筛下物和冲洗水进行高效砂分离和砂的清洗,分别得到粒径 $\geq 0.2\text{mm}$ 的细砂和粒径为0.1-0.2mm极细砂,并分别将上述细砂和极细砂回收利用;砂分离装置同时设置流化清洗工段,将污水中有机颗粒物质或密度较小的轻质颗粒进行集中去除,确保砂分离器产出的细砂和极细砂中有机物含量均低于3%;

[0055] 4) 经过砂分离装置处理后排放的污水经有机颗粒分离装置,将有机颗粒进行集中去除,得到高热值有机质,可作为燃料进行回收;有机颗粒分离装置选用精细滚筒格栅,过滤精度为0.5-1mm;

[0056] 5) 精细滚筒格栅排出污水经旋流分离器处理后,得到颗粒物浓缩液和上悬液,上悬液即步骤2) 中的回流冲洗水,将大部分上悬液回用至初级筛分装置,小部分上悬液排放至管网系统或污水处理厂。

[0057] 本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置可应用于市政管网污泥资源化处置,以及河道、湖泊、水库等淤泥的减量化、资源化处置,还可应用于部分工矿企业低浓度废水回收有用矿物等场合。下面以某市区的市政管网污泥处置为具体应用例对本发明市政管网污泥资源化处置一体化装置作以进一步说明。

[0058] (1) 处理物料:某市区市政管网污泥

[0059] (2) 处理量:5t/h

[0060] (3) 物料特性:含固量10%-60%;无机干料比重70-85%,有机干料比重25-30%。市政管网污泥中含有混凝土块、砖头等建筑垃圾,含有树枝等自然垃圾,含有砂砾、建筑用碎屑、细砂、极细砂、土等物质,含有食物残渣等物质及其他颗粒物。

[0061] (4) 处理工艺流程:详见图6

[0062] (5) 出料特性

[0063] 出料总量:4.1t/h

[0064] 大块建筑垃圾:0.205t/h

[0065] 10-50mm石块、树枝等:0.369t/h 有机物含量 $\leq 5\%$

[0066] $\geq 0.2\text{mm}$ 细砂:1.804t/h 有机物含量 $\leq 3\%$

[0067] 0.1-0.2mm细砂:0.656t/h 有机物含量 $\leq 3\%$

[0068] 1-10mm有机质:0.41t/h

[0069] 剩余杂质物料:0.656t/h

[0070] 通过各级高效清洗和强化清洗,最终回收的建筑垃圾固体、0.2mm粒径以上细砂、0.1-0.2mm粒径极细砂的有机物含量均低于3%,满足后续使用要求。

[0071] 上述的对实施例的描述是为便于该技术领域的普通技术人员能理解和应用本发明。熟悉本领域技术的人员显然可以容易地对这些实施例做出各种修改,并把在此说明的一般原理应用到其他实施例中而不必经过创造性的劳动。因此,本发明不限于这里的实施例,本领域技术人员根据本发明的揭示,不脱离本发明范畴所做出的改进和修改都应该在本发明的保护范围之内。

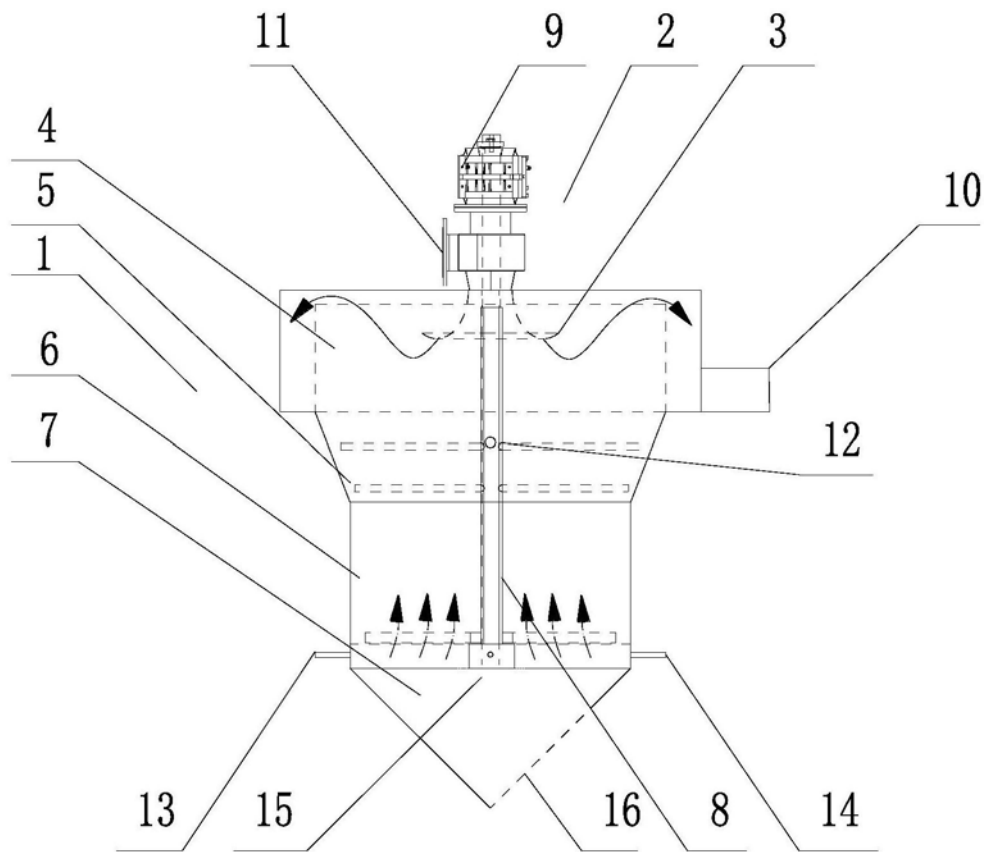


图1

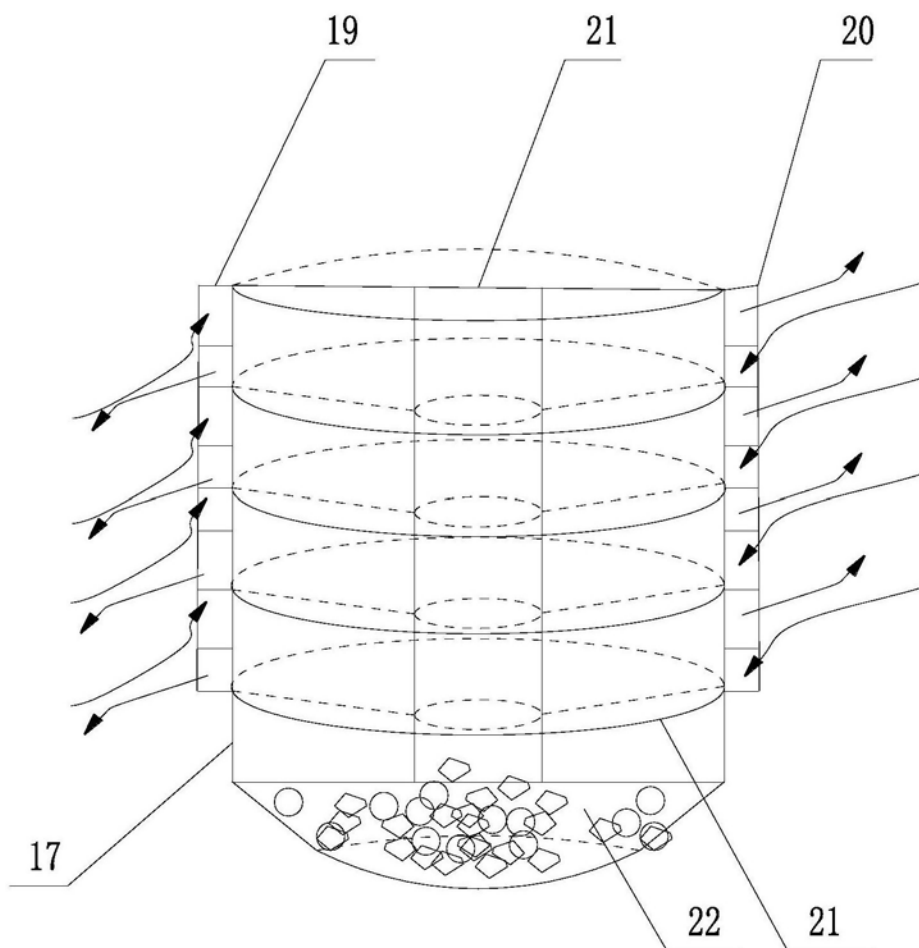


图2

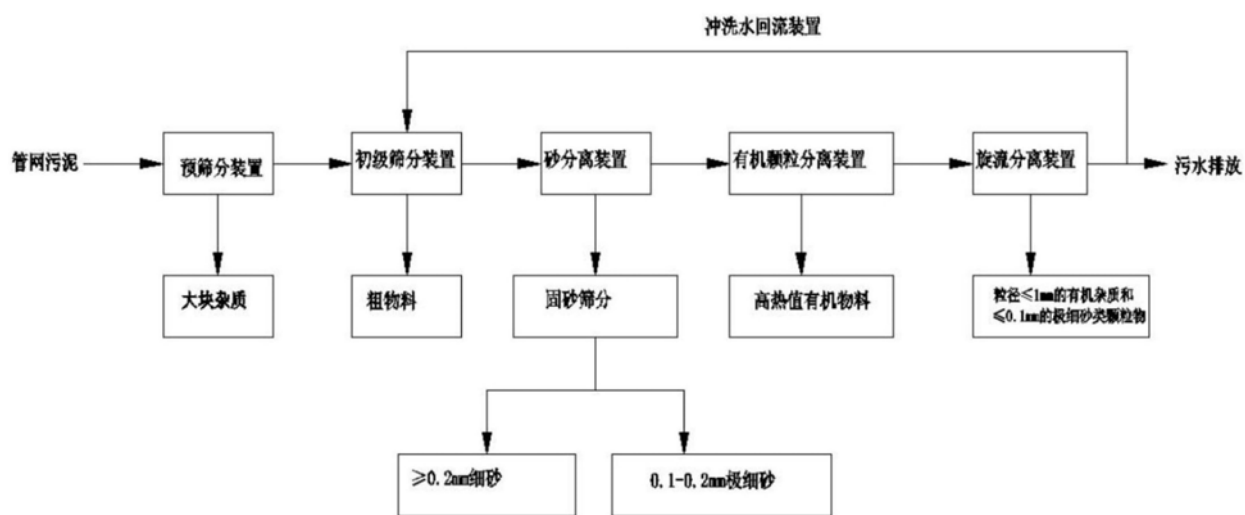


图3

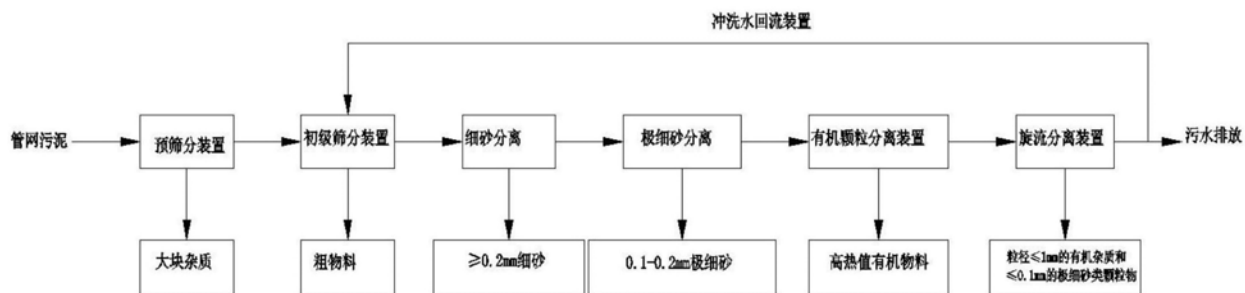


图4

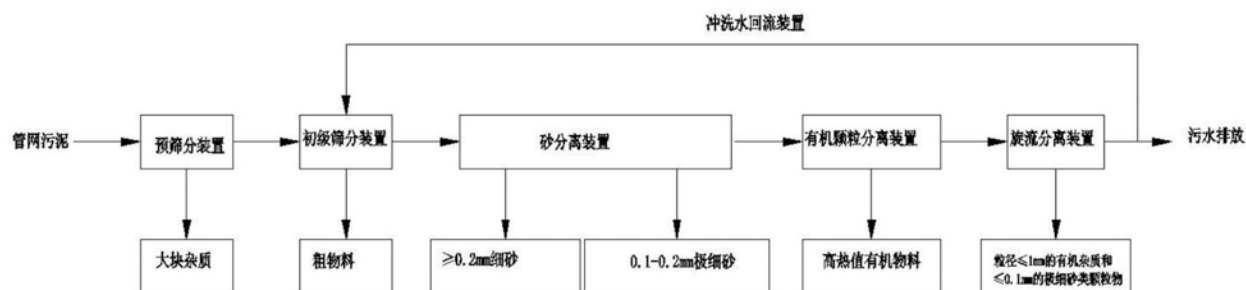


图5

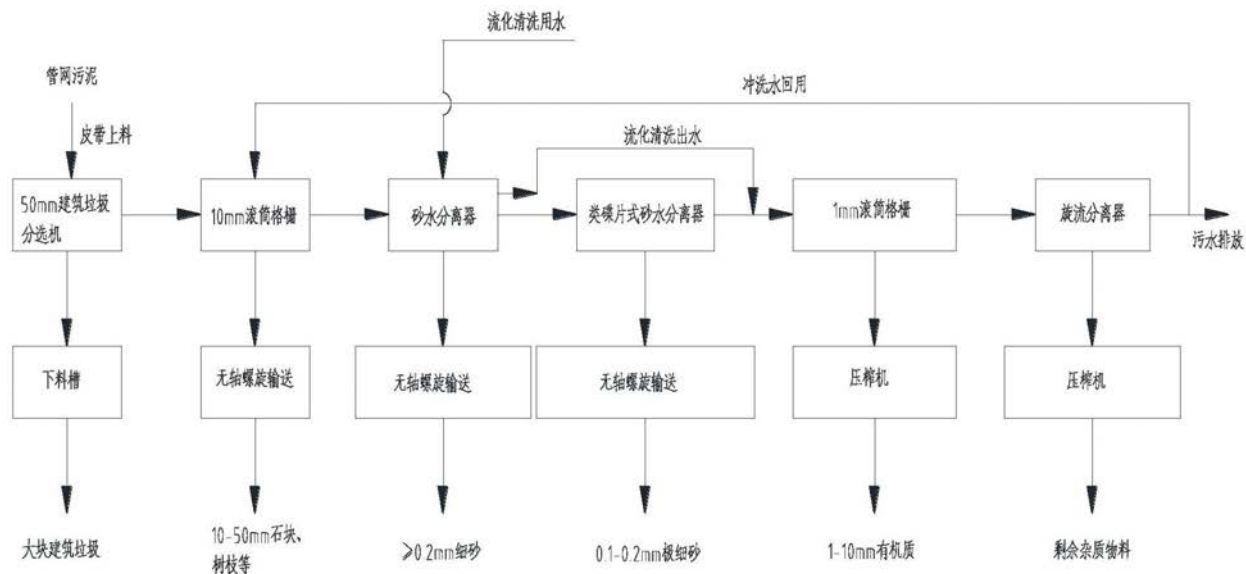


图6