



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106629897 A

(43)申请公布日 2017. 05. 10

(21)申请号 201611104005.4

(22)申请日 2016.12.05

(71)申请人 重庆力德高端水处理设备研发有限公司

地址 401332 重庆市沙坪坝区西园二路98号1号楼2层

(72)发明人 彭军 李伟

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219  
代理人 尹丽云

(51) Int. Cl.

C02F 1/00(2006.01)

C02F 1/463(2006.01)

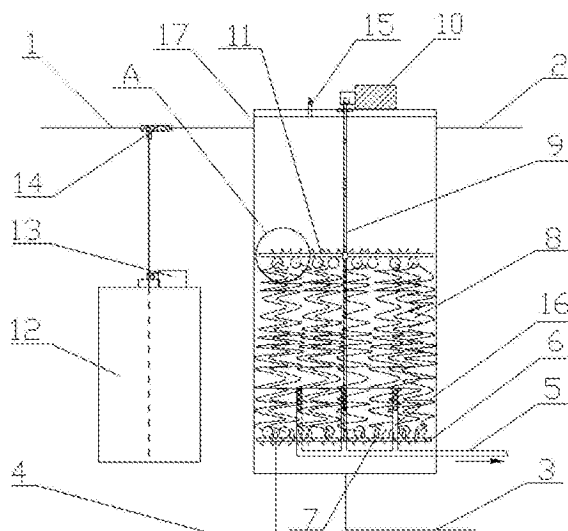
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

### (54)发明名称

变隙式纤维束过滤器及其使用方法

### (57)摘要

本发明属于水处理设备技术领域的一种变隙式纤维束过滤器及其使用方法,该过滤器包括壳体和设置在壳体上的过滤进水管和过滤出水管,壳体内设有传动杆和纤维束滤元,过滤出水管伸入纤维束滤元,过滤进水管上设有絮凝装置,壳体外部设有驱动件,传动杆上下端分别安装有与纤维束滤元连接的上连接板和下连接板,传动杆带动上连接板调整纤维束滤元的压缩间隙;该过滤器的使用方法是先通过絮凝装置使废水的结絮,再通过纤维束滤元实现水源过滤,并对纤维束滤元清洗反复使用。有益效果是:操作简单,采用可调节压缩结构便于根据需求调节过滤密度,过滤出水管伸入纤维束滤元内降低了水源侧流程度,提高过滤效果,纤维束滤元重复清洗使用,降低成本。



1. 一种变隙式纤维束过滤器,包括壳体以及设置在壳体上的过滤进水管和过滤出水管,所述过滤进水管位于壳体进水端,过滤出水管位于壳体的出水端,其特征在于:所述壳体内设有传动杆和纤维束滤元,所述纤维束滤元位于壳体进水端与出水端之间,所述过滤出水管伸入纤维束滤元,且所述过滤出水管伸入纤维束滤元的一端设有多个分支集水器,所述过滤进水管上设有絮凝装置,所述壳体外部设有与传动杆连接的驱动件,所述传动杆的上端安装有设有若干通水孔的上连接板,所述传动杆的下端安装有以下连接板,所述纤维束滤元的两端分别与上连接板和下连接板可拆卸连接,传动杆带动下连接板移动调整纤维束滤元的压缩间隙。

2. 根据权利要求1所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述下连接板上均匀分散设有若干布气头,所述布气头伸入纤维束滤元内,所述壳体上安装有与布气头连接的反清洗进气管,所述壳体上设有反清洗出水管、清洗水进出管和排气阀。

3. 根据权利要求1所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述絮凝装置为絮凝剂添加装置,所述絮凝剂添加装置包括加药箱、管道式混合器和计量泵,所述管道式混合器安装在过滤进水管上,所述计量泵安装在加药箱上,通过计量泵将加药箱中的絮凝剂输送到管道式混合器中与过滤进水管中的水源混合。

4. 根据权利要求1所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述絮凝装置为电絮凝装置,所述电絮凝装置包括箱体,所述箱体的出水端与过滤进水管连接,所述箱体内设有中心轴,所述箱体外部设有带动中心轴转动的马达,所述中心轴沿其轴向上螺旋固定缠绕有绞龙叶片,所述箱体内设有与绞龙叶片形成电场的电网。

5. 根据权利要求4所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述绞龙叶片靠近箱体进水端的密集度大于绞龙叶片靠近箱体出水端的密集度,所述电网沿中心轴的轴向设置,围住绞龙叶片的一侧,且所述绞龙叶片为正电极,所述电网为负电极。

6. 根据权利要求1所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述絮凝装置为电絮凝装置,所述电絮凝装置包括筒体,所述筒体内设有与筒体同心设置的正电极网,所述筒体和正电极网之间设有负电极网,且负电极网与正电极网同心设置,所述过滤进水管伸入筒体中心,所述筒体外部设有带动正电极网转动的驱动电机。

7. 根据权利要求1所述的变隙式纤维束过滤器,其特征在于:所述纤维束滤元的两端设有挂钩,所述挂钩为 $\Omega$ 型结构,所述上连接板和下连接板上设有与挂钩配合的安装孔。

8. 一种如权利要求1~7任一项所述的变隙式纤维束过滤器的使用方法,其特征在于:该方法是把若干由纤维滤丝制成的纤维束滤元挂设在上连接板和下连接板,并通过传动杆带动下连接板压缩调节纤维束滤元至过滤工作状态,待过滤水源经过絮凝装置絮凝后由过滤进水管流入壳体内通过上连接板的通水孔进入纤维束滤元过滤,水源过滤后经集水器收集并由过滤出水管排出,水源过滤完成后对纤维束滤元进行清洗后再循环用于下一次水源过滤。

9. 根据权利要求8所述的一种变隙式纤维束过滤器的使用方法,其特征在于:在纤维束滤元清洗过程中,先通过驱动件驱动传动杆转动使上连接板上移拉动纤维束滤元伸展至蓬松状态,由清洗水进出管引进清洗用水,同时布气头连续喷发气体,附有气泡的清洗水由纤维束滤元底部向上前进通过反清洗排水管排出完成纤维束滤元的初洗过程;然后由清洗水进出管引进清洗用水,同时布气头间歇式喷发气体,附有气泡的清洗水由纤维束滤元底部

向上前进带走初洗过程中的污垢,并通过反清洗排水管排出完成纤维束滤元的细洗过程;然后通过驱动件驱动传动杆转动使上连接板上下循环移动反复搓洗纤维束滤元完成纤维束滤元的精洗过程;最后驱动件驱动传动杆转动使上连接板移动带着纤维束滤元到压缩运行位,待过滤水源由过滤进水管进入,并通过清洗水进出管排出,并打开排气阀排出壳体内部的空气完成纤维束滤元的清洗。

10.根据权利要求9所述的一种变隙式纤维束过滤器的使用方法,其特征在于:在纤维束滤元精洗过程中,上连接板向下移动时停止供水供气,上连接板向上移动时同时供水供气。

## 变隙式纤维束过滤器及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于水处理设备技术领域,特别是涉及一种变隙式纤维束过滤器及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 过滤是水处理中最常用的工艺,在所有水的净化过程中是不可缺少的步骤。过滤不仅能去除水中的悬浮物,而且随着悬浮物的去除,还能降低化学需氧量、生化需氧量、重金属离子浓度、含油量及色度等。随着社会经济的迅速发展,给水需求量日益增长,使净化水市场进入新的发展时期。传统给水处理工艺一般采用各种滤池过滤、压力式过滤器、一体式净水设备等,均采用石英砂为关键性滤料,但水中粒径小于1 $\mu$ m纳米级污染物,如微细的粘土矿物质、合成有机物、腐殖质、油和藻类等物质的处理较为困难,因为这类污染物的组成极为复杂,造成絮体上浮,滤池容易穿透,导致出水水质下降,运行费用大幅增加等局面,所以采用常规净化工艺已无法处理当前受到各类污染的水体。而且,常规过滤器存在着水池数量众多、占地面积大、土建工程复杂、设备笨重、污染物处理效果不佳、药剂投加量大、反洗耗水多、投资大等缺点,严重制约着给水工业的发展。

### 发明内容

[0003] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种变隙式纤维束过滤器及其使用方法,用于解决现有技术中水中悬浮物去除困难、过滤精度低、出水质量差、过滤流速慢、清洗困难等问题。

[0004] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种变隙式纤维束过滤器,包括壳体以及设置在壳体上的过滤进水管和过滤出水管,所述过滤进水管位于壳体进水端,过滤出水管位于壳体的出水端,其特征在于:所述壳体内设有传动杆和纤维束滤元,所述纤维束滤元位于壳体进水端与出水端之间,所述过滤出水管伸入纤维束滤元,且所述过滤出水管伸入纤维束滤元的一端设有多个分支集水器,所述过滤进水管上设有絮凝装置,所述壳体外部设有与传动杆连接的驱动件,所述传动杆的上端安装有设有若干通水孔的上连接板,所述传动杆的下端安装设有下连接板,所述纤维束滤元的两端分别与上连接板和下连接板可拆卸连接,传动杆带动下连接板移动调整纤维束滤元的压缩间隙。

[0005] 本发明的有益效果是:先通过絮凝装置提高废水的结絮,然后通过纤维束滤元实现水源过滤处理,纤维束滤元采用可调节压缩结构便于根据过滤需求调节过滤密度,而且过滤出水管伸入纤维束滤元内使得水源必须经过纤维束滤元过滤后才能排出,降低了水源侧流程度,提高了过滤效果,流速高、过滤快,纤维束滤元可以重复清洗使用,成本低。

[0006] 进一步,所述下连接板上均匀分散设有若干布气头,所述布气头伸入纤维束滤元内,所述壳体上安装有与布气头连接的反清洗进气管,所述壳体上设有反清洗出水管、清洗水进出管和排气阀。

[0007] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过上连接板上下移动,配合布气头喷水冲

洗纤维束滤元,实现对纤维束滤元的反复搓洗,布气头伸入纤维束滤元内使得气体直接在纤维束滤元内爆破式喷发,产生强劲冲击力使得污垢脱离纤维束滤元并随气泡向上流动,清洁方便快速彻底,有利于重复使用,成本低;而且通过清洗水进出管进水,反清洗出水管排水实现上向流清洗,通过过滤进水管进水,清洗水进出管排水,彻底将清洗水排尽,避免影响水的过滤效果,通过气阀排出气体,使得水源可以稳定顺利的进行过滤,加长水源絮凝时间、均衡渗透、均衡纳污。

[0008] 进一步,所述絮凝装置为絮凝剂添加装置,所述絮凝剂添加装置包括加药箱、管道式混合器和计量泵,所述管道式混合器安装在过滤进水管上,所述计量泵安装在加药箱上,通过计量泵将加药箱中的絮凝剂输送到管道式混合器中与过滤进水管中的水源混合。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过计量泵将加药箱中的絮凝剂输送到管道式混合器中,通过絮凝剂添加装置使得待过滤水源进行沉淀,提高水过滤效果,通过计量泵控制絮凝剂的药量,配合管道式混合器使得以较低的药剂剂量发挥稳定的絮凝效果,提高水源的过滤效果。

[0010] 进一步,所述絮凝装置为电絮凝装置,所述电絮凝装置包括箱体,所述箱体的出水端与过滤进水管连接,所述箱体内设有中心轴,所述箱体外设有带动中心轴转动的马达,所述中心轴沿其轴向上螺旋固定缠绕有绞龙叶片,所述箱体内设有与绞龙叶片形成电场的电网。

[0011] 进一步,所述绞龙叶片靠近箱体进水端的密集度大于绞龙叶片靠近箱体出水端的密集度,所述电网沿中心轴的轴向设置,围住绞龙叶片的一侧,且所述绞龙叶片为正电极,所述电网为负电极。

[0012] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过马达带动中心轴转动,中心轴带动绞龙叶片搅拌水源,使得水源的有毒物质降解更充分,而且绞龙叶片采用先密集后疏松的布局方式,使得水源的搅拌力度逐渐变弱,在绞龙叶片的密集处先对水源内的大量有毒物质降解,在疏松处再对少量的有毒物质进一步降解,间距密度不同的绞龙叶片,搅拌力度也更充分,逐步降解使得有毒物质降解更充分;绞龙叶片采用正电极使得绞龙叶片可以转动,有利于降低绞龙叶片结垢的程度,延长使用寿命,绞龙叶片在工作过程中转动使得绞龙叶片全面与电网形成电场,电网采用半包围住绞龙叶片的结构使得在保证电解效果的同时降低了原材料的消耗。

[0013] 进一步,所述絮凝装置为电絮凝装置,所述电絮凝装置包括筒体,所述筒体内设有与筒体同心设置的正电极网,所述筒体和正电极网之间设有负电极网,且负电极网与正电极网同心设置,所述过滤进水管伸入筒体中心,所述筒体外部设有带动正电极网转动的驱动电机。

[0014] 采用上述进一步方案的有益效果是:通过同心设置的正电极网和负电极网形成的电场先对水源的有毒物质均匀降解,同时结絮,正电极网设置在靠近过滤进水管的位置,过滤进水管设置在筒体中心,使得水源需要通过电场电解后才能通过过滤进水管排出,同时过滤进水管靠近正电极网有利于将结絮水源快速排出进行过滤,避免絮状杂质四处漂浮,驱动电机驱动正电极网转动,有利于降低正电极网结垢的程度,延长使用寿命。

[0015] 进一步,所述纤维束滤元的两端设有挂钩,所述挂钩为 $\Omega$ 型结构,所述上连接板和下连接板上设有与挂钩配合的安装孔。

[0016] 采用上进一步方案的有益效果是：采用 $\Omega$ 型结构的挂钩便于快速装配，挤压挂钩的开口端使得开口大小变形便可以快速伸入安装孔内，松开挂钩便复位挂在安装孔上，纤维束滤元与挂钩的闭合端连接。

[0017] 一种变隙式纤维束过滤器的使用方法，该方法是把若干由纤维滤丝制成的纤维束滤元挂设在上连接板和下连接板，并通过传动杆带动上连接板压缩调节纤维束滤元至过滤工作状态，待过滤水源经过絮凝装置絮凝后由过滤进水管流入壳体内通过上连接板的通水孔进入纤维束滤元过滤，水源过滤后经集水器收集并由过滤出水管排出，水源过滤完成后对纤维束滤元进行清洗后再循环用于下一次水源过滤。

[0018] 进一步，在纤维束滤元清洗过程中，先通过驱动件驱动传动杆转动使上连接板上移拉动纤维束滤元伸展至蓬松状态，由清洗水进出管引进清洗用水，同时布气头连续喷发气体，附有气泡的清洗水由纤维束滤元底部向上前进通过反清洗排水管排出完成纤维束滤元的初洗过程；然后由清洗水进出管引进清洗用水，同时布气头间歇式喷发气体，附有气泡的清洗水由纤维束滤元底部向上前进带走初洗过程中的污垢，并通过反清洗排水管排出完成纤维束滤元的细洗过程；然后通过驱动件驱动传动杆转动使上连接板上下循环移动反复搓洗纤维束滤元完成纤维束滤元的精洗过程；最后驱动件驱动传动杆转动使上连接板移动带着纤维束滤元到压缩运行位，待过滤水源由过滤进水管进入，并通过清洗水进出管排出，并打开排气阀排出壳体内部的空气完成纤维束滤元的清洗。

[0019] 进一步，在纤维束滤元精洗过程中，上连接板向下移动时停止供水供气，上连接板向上移动时同时供水供气。

[0020] 该使用方法的有益效果是：步骤少、操作简单、水源过滤和纤维束滤元清洗互不干扰，一个设备便于实现了过滤和纤维束滤元的彻底清洗，提高过滤效果，同时纤维束滤元可以实现重复循环利用，降低了经济成本。在初洗过程中，采用连续性喷发气体，先使得污垢在强力冲击下脱离纤维束滤元，在细洗过程中，采用间歇性喷发气体，使得脱离的污垢可以在气体和清洗水的作用下排出，先采用连续喷气是为了使得污垢完全脱离纤维束滤元，后采用间歇式喷气是为了对漂浮的污垢做牵引，使得污垢不易被滤元阻挡，避免降低清洗效果和加长清洗时间。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明实施例的纤维束滤元压缩状态的工作示意图；

[0022] 图2为图1中局部A的放大示意图；

[0023] 图3为本发明的絮凝装置的实施例一的结构示意图；

[0024] 图4为本发明的絮凝装置的实施例二的结构示意图；

[0025] 图5为本发明的絮凝装置的实施例三的结构示意图。

[0026] 零件标号说明

[0027] 1 过滤进水管；

[0028] 2 反清洗出水管；

[0029] 3 清洗水进出管；

[0030] 4 反清洗进气管；

[0031] 5 过滤出水管；

|        |    |         |
|--------|----|---------|
| [0032] | 6  | 下连接板；   |
| [0033] | 7  | 布气头；    |
| [0034] | 8  | 纤维束滤元；  |
| [0035] | 9  | 传动杆；    |
| [0036] | 10 | 驱动件；    |
| [0037] | 11 | 上连接板；   |
| [0038] | 12 | 加药箱；    |
| [0039] | 13 | 计量泵；    |
| [0040] | 14 | 管道式混合器； |
| [0041] | 15 | 排气阀；    |
| [0042] | 16 | 集水器；    |
| [0043] | 17 | 壳体；     |
| [0044] | 18 | 挂钩；     |
| [0045] | 19 | 原水泵；    |
| [0046] | 20 | 马达；     |
| [0047] | 21 | 中心轴；    |
| [0048] | 22 | 箱体；     |
| [0049] | 23 | 蛟龙叶片；   |
| [0050] | 24 | 电网；     |
| [0051] | 25 | 筒体；     |
| [0052] | 26 | 正电极网；   |
| [0053] | 27 | 负电极网；   |
| [0054] | 28 | 驱动电机；   |
| [0055] | 29 | 排水管。    |

### 具体实施方式

[0056] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0057] 须知,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0058] 如图1所示,本发明的变隙式纤维束过滤器,包括壳体17以及设置在壳体17上的过滤进水管1和过滤出水管5,过滤进水管1位于壳体17进水端,过滤出水管5位于壳体17的出水端,壳体17内设有纤维束滤元8和传动杆9,纤维束滤元8位于壳体17进水端与出水端之间,过滤出水管5伸入纤维束滤元8使得水源必须经过纤维束滤元8过滤后才能排出,降低侧流机率,提高过滤效果。

[0059] 如图1至图5所示,传动杆9安装在壳体17内,传动杆9的上端安装有上连接板11,传动杆9的下端安装有以下连接板6,纤维束滤元8的两端分别与上连接板11和以下连接板6连接。纤维束滤元8的上端与上连接板11连接,纤维束滤元8的下端与以下连接板6连接,纤维束滤元

8与上连接板11和下连接板6连接时可以采用挂接或者卡接,采用可拆卸式连接便于安装更换纤维束滤芯8。如图2所示,纤维束滤芯8的两端设有挂钩18,挂钩18为 $\Omega$ 型结构,上连接板11和下连接板6上设有与挂钩18配合的安装孔,设置挂钩18时,可以将纤维束滤芯8根据纤维束滤芯的数量分割成一束,每一束滤芯上设置一个挂钩,有利于提高连接的稳固性;纤维束滤芯8还可以采用整体式结构直接与上连接板11和下连接板6连接或者采用接头卡装。壳体17外部设有与传动杆9连接的驱动件10,驱动件10可以为气缸、液压缸、电机,在本发明中,驱动件10优选采用电机,传动杆9为螺旋丝杆,驱动件10带动传动杆9转动,传动杆9带动上连接板11移动调整压缩纤维束滤芯8的压缩状态,从而调整改变纤维束滤芯8的孔隙密度,实现水源过滤密度的调整。

[0060] 如图1所示,过滤出水管5设置在壳体17的出水端,在本实施例中过滤出水管5设置在壳体17的下部,待过滤的液体通过过滤进水管1进入流壳体17通过纤维束滤芯8过滤,并通过过滤出水管5排出。上连接板11上均匀分散设有若干用于待过滤水源流入纤维束滤芯8的通水孔,设置通水孔有利于水流从过滤进水管1进入壳体17内由上至下涌向通水孔处均匀渗透到纤维束滤芯8内,使得纤维束滤芯8纳污均衡、降低侧流机率。为了二次降低侧流机率,过滤出水管5也伸入了纤维束滤芯8内。过滤出水管5伸入纤维束滤芯8的一端设有多个分支集水器16,流速快,集水器16穿过下连接板6伸入纤维束滤芯8内,通过纤维束滤芯8包裹住集水器16,使得过滤水源必须经过纤维束滤芯8才能排出,与传统的直接在壳体底部设置出水管的过滤器相比,集水器16采用伸入纤维束滤芯8中的结构设计可以避免在通水孔堵塞时水流侧流而直接排出。

[0061] 如图1和图2所示,纤维束滤芯8是由若干软性纤维束滤芯制成的纳米级变隙式过滤器,过滤效率高,水流流速快,纤维束滤芯质地柔软,便于压缩折叠弯曲,而且易清洗。通过上连接板11运行调整纤维束滤芯8的孔隙度,孔隙率分布均匀,在过滤时水流大小一致,截污量大而均匀,纤维束滤芯8端面垂直孔隙形成上下间隙不同梯度分布,有利于水中固体悬浮物的有效分离。若上连接板11向下运行压缩纤维束滤芯8时,纤维束滤芯8的孔隙度由上至下逐渐变大,若下连接板6向上运行压缩纤维束滤芯8时,纤维束滤芯8的孔隙度由上至下逐渐变小,采用上连接板11和下连接板6可以根据需求调整纤维束滤芯8的。而且在调整时,可以先由上连接板11向下运行压缩纤维束滤芯8使得纤维束滤芯8孔隙度变小,上连接板11再上行一段距离,使得纤维束滤芯8的上部先松散,从而使得纤维束滤芯8的孔隙度由上至下逐渐变小,操作方式多样化,简单方便,有利于适应不同过滤需求。

[0062] 如图1和图2所示,壳体17的进水端设有反清洗出水管2,在本实施例中,反清洗出水管2设置在壳体17的上部,壳体17的出水端设有清洗水进出管3,在本实施例中,清洗水进出管3设置在壳体17的下部。壳体17的上部设有排气阀15,通过排气阀15排放气体,有利于加长待过滤水絮凝时间,有利于待过滤水均衡渗透。下连接板6上均匀分散设有若干布气头7,布气头7位于纤维束滤芯8内,壳体17上设有与布气头7连接的反清洗进气管4,将布气头7采用分散式设置在纤维束滤芯8,使得布气头7喷气时与清洗水对纤维束滤芯8产生强有力的直接冲击,相比于直接通入气体冲击力得到了显著改善。

[0063] 如图3至图5所示,过滤进水管1上设有絮凝装置,通过絮凝装置先对废水进行絮凝处理,再通过纤维束滤芯8进行过滤,提高过滤效果。絮凝装置具有以下实施方式,但并非局限于以下实施方式。

[0064] 实施例一:如图3所示,该絮凝装置为絮凝剂添加装置,絮凝剂添加装置包管道式混合器14、加药箱12和计量泵13,管道式混合器14安装在过滤进水管1上,计量泵13安装在加药箱12上,通过计量泵13运转将加药箱12中的絮凝剂输送到管道式混合器14中与过滤进水管1中的待过滤水源充分混合。通过计量泵13控制絮凝剂的添加量,避免浪费药量,提高絮凝效果,通过在待过滤水源中提前加入絮凝剂,使得水源中的杂质可以结絮,提高过滤效果。

[0065] 实施例二:如图4所述,该絮凝装置为电絮凝装置,电絮凝装置包括箱体22,箱体22的出水端与过滤进水管1连接,过滤进水管1上设有原水泵19,为了保证原水泵19抽吸力度,箱体22为密封结构。箱体22内设有中心轴21,箱体22外设有带动中心轴21转动的马达20,马达20采用微型马达,体积较小,占用空间小,但又能提供足够的动力带动中心轴21转动。中心轴21沿其轴向上螺旋固定缠绕有绞龙叶片24,绞龙叶片23可以采用焊接方式螺旋固定在中心轴21上,或者绞龙叶片23与中心轴21一体成型制造。箱体22内设有与绞龙叶片23形成电场的电网24,电网固定安装在箱体22上,电网24沿中心轴21的轴向设置,并围住绞龙叶片23的一侧,呈半包围状围着绞龙叶片23,电网24与绞龙叶片23外沿具有间距,合适的间距有利于提高降解效果,绞龙叶片23和电网24由铁制造而成,成本低。由于绞龙叶片23会不停转动,采用半包围结构可以加快水源流速,同时保证电解效果的同时利用较少原材料,节约成本,绞龙叶片23会不断的与电网形成电场对实验废水中的有毒金属离子电解,同时对一些杂质进行絮凝,为后期过滤做准备。绞龙叶片23靠近箱体22进水端的密集度大于绞龙叶片23靠近箱体22出水端的密集度,即靠近进水端的相邻绞龙叶片的间距小于靠近出水端的相邻绞龙叶片的间距,采用该结构使得绞龙叶片23转动过程中会对实验废水形成不同程度的搅拌,使得实验废水充分反应。绞龙叶片23为正电极,电网24为负电极,绞龙叶片23采用正电极是由于正电极容易吸附杂质,将绞龙叶片23作为转动的正电极,一方面可以推动杂质的流动,另一方面绞龙叶片23转动可以降低结垢程度。

[0066] 实施例三:如图5所示,该絮凝装置为电絮凝装置,电絮凝装置包括筒体25,筒体25内设有与筒体25同心设置的正电极网26,筒体25和正电极网26之间设有负电极网27,且负电极网27与正电极网26同心设置,过滤进水管1伸入筒体25中心,筒体25外部设有带动正电极网26转动的驱动电机28,筒体25的底部设有排水管29,便于充分排出余水。正电极网26和负电极网27均采用圆筒状结构,且端部可以采用封闭结构,从而使得水源必须经过正电极网26和负电极网27形成的电场进行电解有毒物质和絮凝后才由过滤进水管1排出。过滤进水管1上设有原水泵19,为了保证原水泵19抽吸力度,筒体25采用封闭结构,有利于加快水源输送。

[0067] 在实施例二和实施例三中,絮凝装置采用电絮凝装置时,正电极的部件与负电极的部件可以采用电极正负交替变换使用,作为正电极的部件在使用过程中自身会逐渐腐蚀消耗磨损,作为负电极的部件在使用过程中一些物质或者正电极部件消耗的物质会还原后附着在负电极上,因此正电极的部件和负电极的部件在使用一段后可以变换电极后再继续使用,大大提高了絮凝装置的使用寿命,降低了成本。

[0068] 在传统的水过滤过程中,当水经过过滤器时,水流中夹带的悬浮颗粒在某些因素如:拦截、惯性扩散、沉降和流体动力等作用下会脱离水流流线,向滤元表面靠近,在范德华力、静电力以及物理化学吸附力的作用下,悬浮颗粒会粘附在滤元的表面上或粘附在原来

已被吸附的悬浮表面,称之为表层过滤。但滤元和悬浮颗粒之间粘合程度并不牢固,因此在水力作用下,一部份已附着的悬浮颗粒从表面脱落下来,被水流带入下一层滤元,重新被吸附截留,称之为滤元深层过滤。在本发明中纤维束滤元8的孔隙自上而下由大到小分布,这种变孔径过滤通道主要靠分子间作用力将颗粒吸附。水中有机物的存在形式主要为两种:一种是胶体形式,另一种是真溶液分子形式。对于胶体形式的有机物主要靠脱稳后的物理吸附和未脱稳的静电吸附去除。纳米级的纤维束滤元8是一种改性有机物,根据“相似相容原理”,纤维束滤元8对真溶液的有机物分子的吸附能力要比无机吸附(如石英砂或无烟煤)强得多。

[0069] 上述变隙式纤维束过滤器的使用方法为:将若干纤维束虑丝制成的纤维束滤元,纤维束滤元挂设在上连接板和下连接板之间,驱动件驱动传动杆转动,通过传动杆带动上连接板将纤维束滤元压缩到过滤工作状态,通过絮凝装置对待过滤水源进行絮凝加工,再通过过滤进水管将待过滤水源送入壳体内通过上连接板的通水孔进入纤维束滤元过滤,通过纤维束滤元内的集水器收集后由过滤出水管排出使用,为了保证水源的过滤效果,通过该变隙式纤维束滤元器在进行一定量的水源过滤后需要进行清洗,清洗后的纤维束滤元可以反复循环使用,纤维束滤元8的清洗过程中为:

[0070] 首先,将壳体17内的余水排尽,避免影响清洗效果;

[0071] 其次,通过驱动件驱动传动杆9带动上连接板11匀速上移拉动纤维束滤元8伸展至蓬松状态;

[0072] 再次,由清洗水进出管3引进清洗用水,水位由下往上逐渐上升,同时反清洗进气管4连续供气使得布气头7连续喷发气体,附有气泡的清洗水由纤维束滤元8底部向上前进,附有气泡的清洗水在上升过程中爆破对纤维束滤元8上的污垢形成冲击脱离纤维束滤元8,并随着气泡和清洗水上升,通过反清洗排水管2排出完成过滤机构的初洗过程;

[0073] 然后,由清洗水进出管3继续引进清洗用水,同时反清洗进气管4间歇式供气使得布气头7间歇式喷发气体,如供气3秒,停止3秒循环间歇供气,采用间歇式喷气是为了牵引带出初洗过程中掉落的污垢,采用间歇式喷发使得污垢不易被纤维束滤元8阻挡,避免降低清洗效果,减少了清洗时间,附有气泡的清洗水由纤维束滤元8的底部向上前进带走初洗过程中的污垢,并通过反清洗排水管2排出完成过滤机构的细洗过程;

[0074] 然后,通过驱动件10驱动传动杆9带动上连接板11上下循环移动反复搓洗纤维束滤元8,上连接板11向下移动时停止供水和供气,上连接板11向上移动时同时供水和供气,使得纤维束滤元8在压缩和蓬松状态之间反复变化,形成搓洗效果,搓洗过程中使得在细洗过程中没有脱离纤维束滤元8的污垢脱离纤维束滤元8,提高清洗效果,污垢和清洗用水由反清洗排水管2排出完成过滤机构的精洗过程。

[0075] 最后,驱动件10通过传动杆9带动上连接板11运行将纤维束滤元8压缩到用于待过滤水过滤的运行位,待过滤水由过滤进水管1进入,并打开排气阀15排出壳体17内的空气,待过滤水通过清洗水进出管3排出,确保将壳体17的清洗水排尽,为过滤水的过滤做好准备。

[0076] 通过上述使用方法进行清洗纤维束滤元8的耗水量约在上一次过滤水量的3%-5%,清洗耗水量低,而且纤维束滤元8清洗后恢复程度高,可以反复循环使用、寿命长,成本低。与传统的过滤器相比,若原水浊度: $\leq 500\text{NTU}$ 时;该过滤器的净化水浊度: $\leq 1\text{NTU}$ ;SS去

除率： $\geq 99\%$ ；滤速是常规处理的3-4倍；占地面积是常规处理的1/5；运行压力是常规处理的1/2；采用絮凝剂添加装置时，药剂添加量是常规处理的1/10；采用电絮凝装置时，为零药剂添加；自冲洗耗水量是常规处理的1/3-1/4。

[0077] 而且与传统的过滤器相比，纳米级微絮凝变隙式过滤器具有：堆积孔隙大，密度小，流速高，水量损失很小，药剂添加少，反清洗效果好，吸水率很高。而且当采用电絮凝工艺时，能有效去除水中胶体和悬浮类污染物质，并对乳化油、大分子有机物、微生物、重金属离子、氟离子、浊度和部分有色类物质具有良好的去除效果，零药剂添加环保、绿色。由于纤维束滤元8采用变隙式设计，具有很高的比表面积，可吸附大量悬浮物，可获得很高的脱除率和容量负荷。微絮凝变隙式过滤器对大分子浊度、有机物、病毒、细菌、胶体、铁等杂质具有较好的去除作用，可广泛应用于水处理工艺中的杂质分离。而且，过滤精度高、出水水质优良、过滤流速快、使用周期长、纳污量大、纤维束滤元冲洗彻底可恢复性高、冲洗耗水量低、纤维束滤元更换简单方便，大大降低了工程造价，大幅减少占地面积，系统运行能耗大幅下降，纤维束滤元更换周期大幅延长，运行成本极低。

[0078] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效，而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下，对上述实施例进行修饰或改变。因此，举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变，仍应由本发明的权利要求所涵盖。

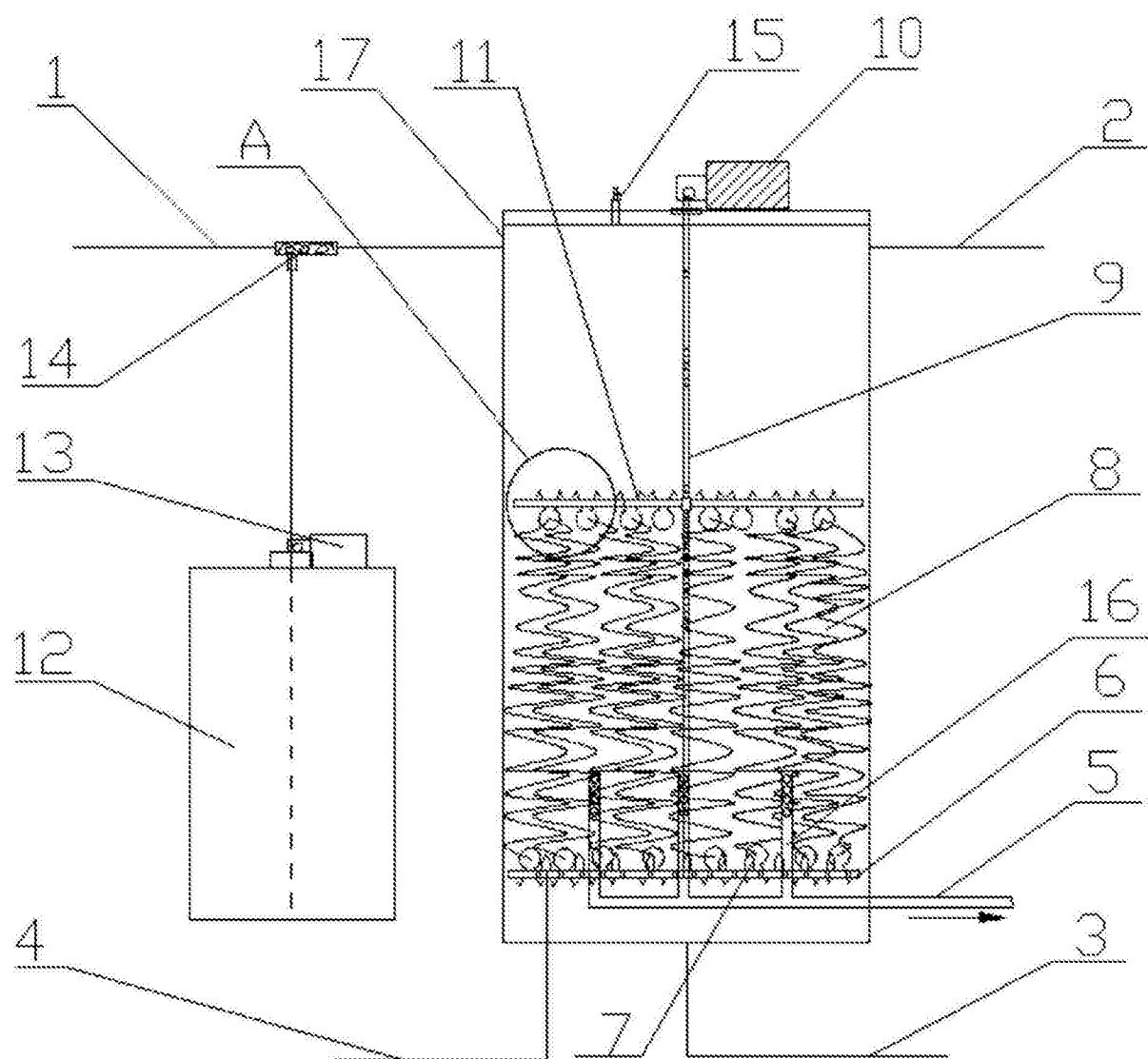


图1

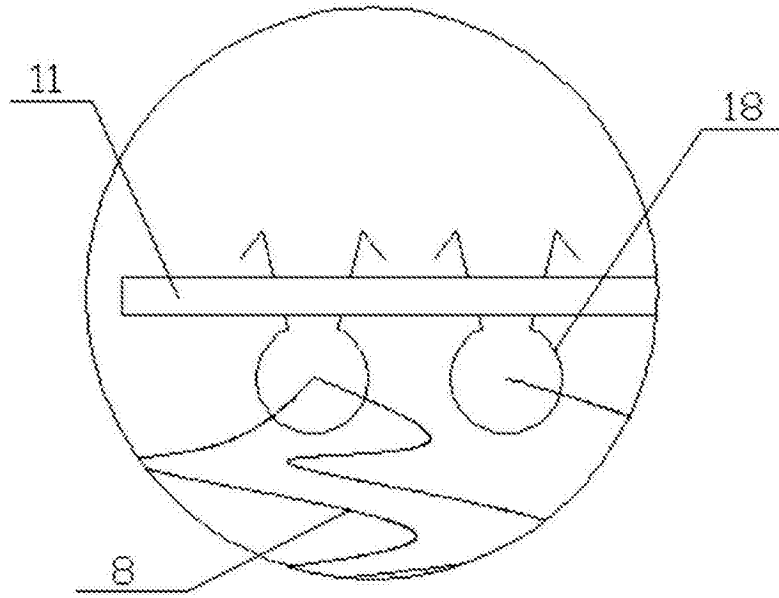


图2



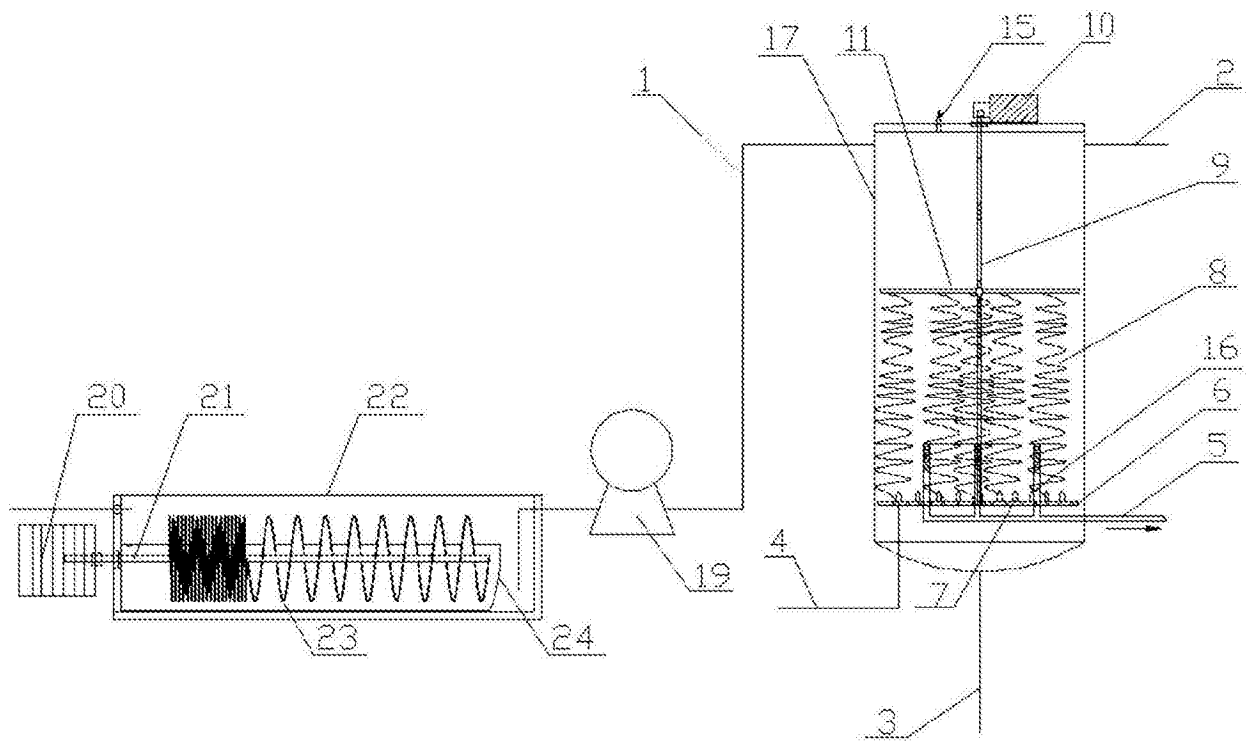


图4

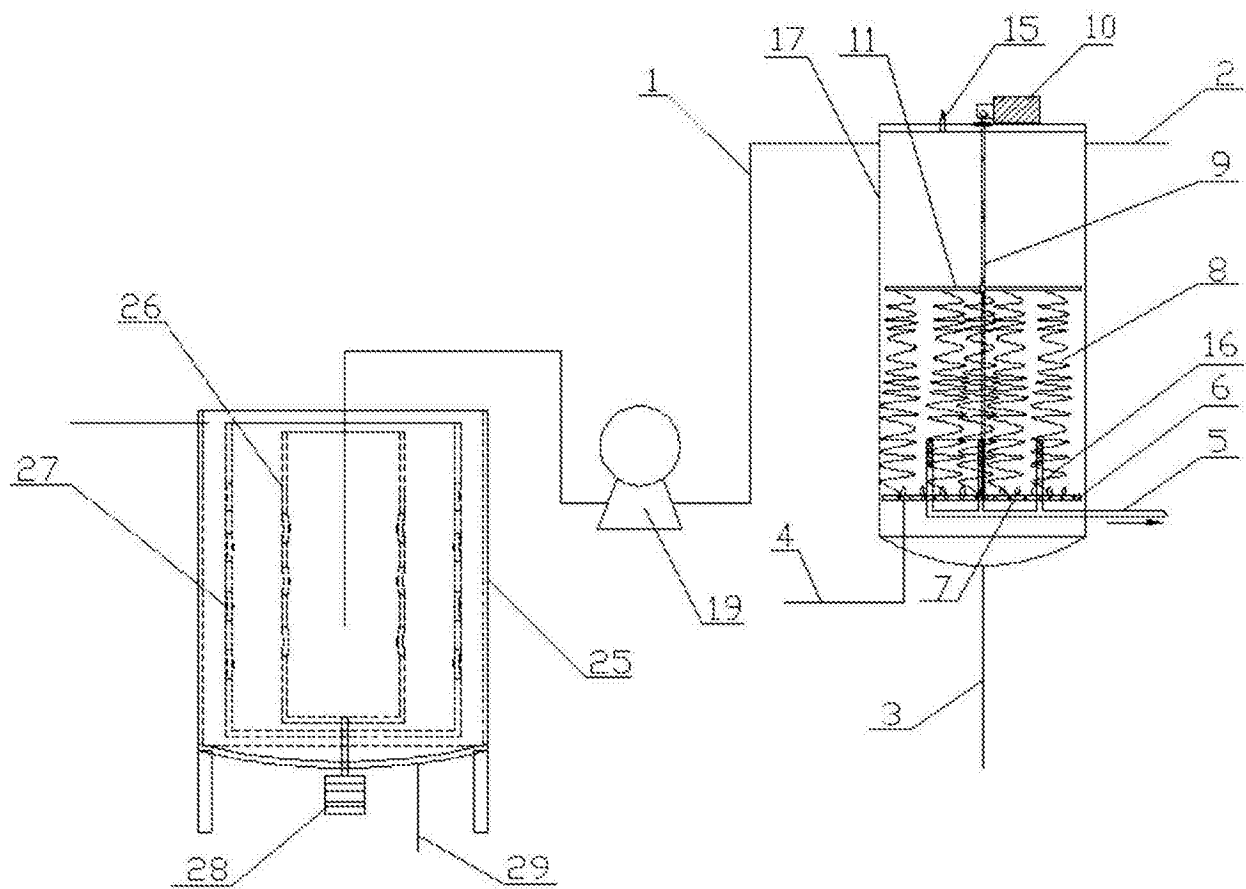


图5