



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202128952 U

(45) 授权公告日 2012. 02. 01

(21) 申请号 201120205256. 8

(22) 申请日 2011. 06. 17

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72) 发明人 张振 刘慧 官涤 王春丽 孙勇 米海蓉 任芝军

(51) Int. Cl.

B01D 21/02 (2006. 01)

B01D 21/01 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

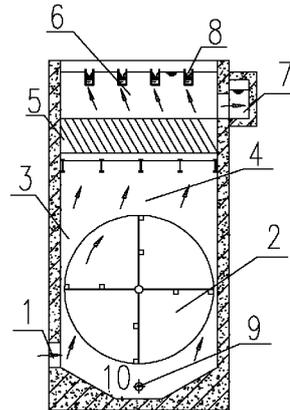
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 实用新型名称

一种适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池

(57) 摘要

本实用新型提供的是一种适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池。包括上部的沉淀区、中部的絮凝区及下部的排泥区；沉淀区中布置有斜管沉淀层，斜管沉淀层上方为清水区及带有出水口的集水装置，斜管沉淀层下方为配水区；絮凝区中设有由电机带动的水平轴机械搅拌器，进水孔设置于絮凝区的下部；排泥区设贮泥斗、穿孔排泥管，每个搅拌器下对应一个贮泥斗。本实用新型可以同时完成絮凝和沉淀两个过程，尤其是对低浊原水的处理具有广阔前景和应用价值。



1. 一种适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:包括上部的沉淀区、中部的絮凝区及下部的排泥区;沉淀区中布置有斜管沉淀层,斜管沉淀层上方为清水区及带有出水口的集水装置,斜管沉淀层下方为配水区;絮凝区中设有由电机带动的水平轴机械搅拌器,进水孔设置于絮凝区的下部;排泥区设贮泥斗、穿孔排泥管,每个搅拌器下对应一个贮泥斗。

2. 根据权利要求1所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:斜管沉淀层中的每根斜管均为六边形。

3. 根据权利要求2所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:所述水平轴机械搅拌器包括串联的多台,每台水平轴机械搅拌器中间用隔墙隔开,水平轴机械搅拌器与隔墙间保持一定距离。

4. 根据权利要求3所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:水平轴机械搅拌器的叶轮上设置有内外侧桨板,桨板的宽长比小于1;桨板的长度不小于叶轮直径75%;桨板的总面积不超过水流截面积的25%;桨板的长度不大于叶轮直径的75%。

5. 根据权利要求1-4任何一项所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:所述的沉淀区、絮凝区分别包括二级或二级以上,前一级沉淀区的出水口与后一级絮凝区的进水孔相连,所述排泥区设置在最后一级絮凝区的下部。

6. 根据权利要求5所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:前一级沉淀区的出水口与后一级絮凝区的进水孔之间设置有中间区。

7. 根据权利要求5所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:絮凝区中水平轴机械搅拌器包括并排的两排,两排水平轴机械搅拌器之间有隔板。

8. 根据权利要求6所述的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池,其特征是:絮凝区中水平轴机械搅拌器包括并排的两排,两排水平轴机械搅拌器之间有隔板。

## 一种适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种给水处理装置,具体地说是一种复合絮凝沉淀池。

### 背景技术

[0002] 目前国内给水厂针对地表水水源的处理工艺流程通常包括混合、絮凝、沉淀、过滤及消毒。原水与混凝剂混合后通过絮凝设备形成絮凝体,经沉淀池,絮凝体依靠重力作用从水中分离出来。

[0003] 絮凝是给水处理的重要环节之一。传统絮凝池的形式主要包括水力絮凝池和机械絮凝池两种。机械絮凝池是通过搅拌器浆板对水流进行搅动来完成絮凝过程。因转速可调,所以其适应水量的变化能力强,对 G 值的适应范围广。同时,相对水力絮凝池而言,机械絮凝池的设计絮凝时间较长,约 20 ~ 25min 左右。

[0004] 斜管沉淀池利用浅池理论设计,所以相对于平流沉淀池而言具有停留时间短的特点,一般也在 30min 以内。这一沉淀池是把水平面呈一定角度(一般 60° 左右)的众多斜管放置与沉淀池中构成。水从下向上流动,颗粒则沉于斜管底部,当颗粒累积到一定程度时就会自动滑下。据调查显示,部分水厂斜管沉淀池在运行过程中易出现配水不均等问题。

[0005] 我国部分地区地表水尤其是水库水呈现出浊度较低的特点,低浊水中的杂质是以细小的胶体分散体系溶于水,由于浊度较低,胶体颗粒数目较少,颗粒碰撞而聚集的机会就少,因此形成的絮体细、少而且轻,导致后续的沉淀效果较差,进而影响出水水质。

### 发明内容

[0006] 本实用新型的目的在于提供一种可以同时完成絮凝和沉淀两个过程,特别适用于处理浊度较低的原水,能有效节约占地的适用于低浊水质的复合絮凝沉淀池。

[0007] 本实用新型的目的是这样实现的:

[0008] 包括上部的沉淀区、中部的絮凝区及下部的排泥区;沉淀区中布置有斜管沉淀层,斜管沉淀层上方为清水区及带有出水口的集水装置,斜管沉淀层下方为配水区;絮凝区中设有由电机带动的水平轴机械搅拌器,进水孔设置于絮凝区的下部;排泥区设贮泥斗、穿孔排泥管,每个搅拌器下对应一个贮泥斗。

[0009] 本实用新型还可以包括:

[0010] 1、斜管沉淀层中的每根斜管均为六边形。

[0011] 2、所述水平轴机械搅拌器包括串联的多台,每台水平轴机械搅拌器中间用隔墙隔开,水平轴机械搅拌器与隔墙间保持一定距离。

[0012] 3、水平轴机械搅拌器的叶轮上设置有内外侧桨板,桨板的宽长比小于 1;桨板的长度不小于叶轮直径 75%;桨板的总面积不超过水流截面积的 25%;桨板的长度不大于叶轮直径的 75%。

[0013] 4、所述的沉淀区、絮凝区分别包括二级或二级以上,前一级沉淀区的出水口与后一级絮凝区的进水孔相连,所述排泥区设置在最后一级絮凝区的下部。

[0014] 5、前一级沉淀区的出水口与后一级絮凝区的进水孔之间设置有中间区。

[0015] 6、絮凝区中水平轴机械搅拌器有并排的两排，两排水平轴机械搅拌器之间有隔板。

[0016] 本实用新型结合了机械絮凝池和斜管沉淀池的特点和功能，同时根据两者在水力停留时间上相近这一条件，提出了一种新型的复合絮凝沉淀池。根据絮凝区的不同，复合絮凝沉淀池又分为单级絮凝的基本型和多级絮凝的改进型两种。

[0017] 自上而下分为三个功能区域，即沉淀区，絮凝区及排泥区。

[0018] 沉淀区采用斜管沉淀工艺，每个斜管均为六边形，倾斜一定角度设置于沉淀区内。斜管上方为清水区及集水装置，斜管下方为配水区，而较高的配水区以及絮凝区的协同作用可以克服传统斜管沉淀池配水不均匀等问题。

[0019] 进水孔设置于絮凝区的下部，为配水均匀，可从池体较长一侧进水，絮凝区设有水平轴机械搅拌器，由电机带动，若设置多台搅拌器，可在中间用隔墙隔开，搅拌器与隔墙间保持一定距离。设置内外侧桨板各 4 块，桨板的设计尽量满足以下条件：①桨板宽长比小于 1；②桨板长度不小于叶轮直径 75%，宽度小于 300mm 且大于 100mm；③桨板的总面积不超过水流截面积的 25%；④桨板长度不大于叶轮直径的 75%。

[0020] 排泥区设贮泥斗，每个搅拌器下对应一个，采用穿孔排泥管排泥。

[0021] 原水经投药混合后，从絮凝区的下部进入池中，水流自下向上流动，经过絮凝后进入沉淀区，沉淀区的颗粒杂质沿斜管滑入絮凝区增加了原水在絮凝过程中的浊度，而水中颗粒数量的提高增强了颗粒间的碰撞作用，同时，从沉淀区滑落的较大颗粒可以作为载体吸附较小絮体。由于搅拌速度较慢，当形成的絮体大到一定程度时，将下沉到排泥区，通过穿孔排泥管排出。

[0022] 根据絮凝效果，也可以沿水流方向在复合絮凝沉淀池中设置多系列搅拌器，G 值依次降低，即改进型复合絮凝沉淀池。

[0023] 改进型复合絮凝沉淀池设置三级絮凝或多级絮凝，沿水流方向以串联的形式连接两级或多级处理段，每级处理段自上而下设置沉淀区及絮凝区，设置方式与基本型相似，但在絮凝区的下部可不设排泥区。各级处理段中絮凝区内搅拌器转速及 G 值依次降低，并用隔板隔开，隔板下方设置过水孔。在最后一级絮凝之前可设置中间区，来水经前部处理段处理后在中间区重新混合，从最后一级处理段絮凝区的下方进入，最后一级处理段与基本型的设置形式大体一致。

[0024] 对这一新型复合絮凝沉淀池的改进，除上述改进型在最后一级处理段之间设置一个中间区外，还可以有多种方式，例如：1、不加入中间区，而将多级处理段均以串联的形式连接，其斜管的上部设置统一的集水槽；2、在每级处理段之间均加入一段中间区。具体的实施方案应根据原水水质及实际处理效果而定。

[0025] 本实用新型的优越性和有益效果：

[0026] ①在絮凝区形成的絮体，经沉淀区沉淀后沿斜管重新进入絮凝区，有效提高了原水的浊度，解决了低浊原水在絮凝过程中因颗粒间的碰撞机会少而无法形成密实絮体这一问题。

[0027] 另外，滑落的絮体已经在斜管上经过了一定时间的累积，这种大而密实的絮体进入絮凝区后其本身就具有对较小絮体较好的吸附能力，在絮凝过程中充当载体的作用。密

实絮体的形成不仅可以使水中杂质颗粒有效的沉淀,还可以提高对吸附在絮体表面的非溶解性有机物的去除效果,同时还可以解决目前很多净水厂斜管沉淀池在运行过程中出现的跑矾花等问题;

[0028] ②经絮凝后的水在搅拌器的带动下均匀的自下而上进入斜管中,可以解决传统斜管沉淀池容易出现的配水不均等问题;

[0029] ③原水经投药混合进入复合絮凝沉淀池后可以同时完成絮凝和沉淀两个过程,使传统的给水处理工艺得到了一定程度的简化,同时一个复合絮凝沉淀池取代了絮凝池和沉淀池,有效节约了占地。

[0030] ④当原水浊度较小时,这一新型复合絮凝沉淀池与传统的处理工艺相比,可以较好的提高出水的浊度去除率以及有机物去除率,改善处理效果。

### 附图说明

[0031] 图 1 是本实用新型的功能区域示意图;

[0032] 图 2 是本实用新型的基本型结构示意图;

[0033] 图 3 是絮凝区平面示意图;

[0034] 图 4 是层沉淀区平面示意图;

[0035] 图 5 是排泥区平面示意图;

[0036] 图 6 是本实用新型的一种改进型结构示意图;

[0037] 图 7 是搅拌桨示意图。

### 具体实施方式

[0038] 下面结合附图举例对本实用新型做更详细的描述:

[0039] 结合图 1,本实用新型的复合絮凝沉淀池,可以分为三个功能区域,即沉淀区、絮凝区以及排泥区。

[0040] 结合图 2,配水区 4、斜管 5、集水渠 7、集水槽 8 以及清水区 6 属于沉淀区。3 为絮凝区,在絮凝区中设置有搅拌器 2。1 为进水孔,设置于絮凝区的下部。10 为排泥区,在池体的最下部,其中 9 为穿孔排泥管。

[0041] 结合图 3,絮凝区中搅拌器 2 分若干段串联设置,由两台电机 12 控制,电机 12 与搅拌器 2 之间设置防水套管 11,搅拌器与隔墙间留有一定的间距。

[0042] 结合图 4,沉淀区中 5 为设置于沉淀区内的六边形斜管。斜管的上部为集水渠 7,处理后的水由其收集后汇入一侧集水槽 8 中,并通过出水管 13 进入下一个处理单元。走道板 14 设置于该池最上方,用于操作人员行走,以及冲洗、维护设备。

[0043] 结合图 5,底层排泥区中进水孔 1 位于该区域的上方,排泥区 10 主要由若干个排泥斗组成,9 为其中的穿孔排泥管,用于向外排放污泥。

[0044] 实施例 1

[0045] 图 1- 图 5 给出的是一种基本型絮凝沉淀池,水流方向如图 2 箭头所示,水经加药充分混合后由进水孔 1 进入絮凝区 3 的下部,并自下而上流动,经在搅拌器 2 缓慢搅拌下形成絮体后进入配水区 4,配水区 4 的设置目的使为了水流能够均匀进入斜管 5,在斜管 5 流动过程中,水质杂质沉于斜管 5 上,水流向上进入清水区 6,再由集水槽 8 汇入集水渠 7 中,

从出水管 13 进入下一个处理单元。

[0046] 实施例 2

[0047] 图 6 给出的是一种改进型复合絮凝沉淀池。其特点是在池内设置多级絮凝,图 6 中为 3 级絮凝,在第 1、2 级絮凝后,第 3 级絮凝前设置中间区 16。设置中间区的目的是,由于前两级絮凝过程中搅拌器 2 的搅拌速度快,絮体形成少,经斜管 5 沉淀后可能仍然无法达到满意的浊度去除效果,所以水在第 1、2 级絮凝后由集水渠 7 汇集后经中间区重新进入第 3 级絮凝。图 6 中箭头所示为水流运动方向。

[0048] 中间区 16 的设置与否,以及采用单级絮凝还是多级絮凝,配水区 4 的高度等均应根据原水水质及实际絮凝情况做调整。

[0049] 实施例 3

[0050] 絮凝区 3,在搅拌器 2 的缓慢搅拌过程中会生成体积密度均较小的絮体,这些絮体随水流向上进入沉淀区并在斜管 5 中沉积,当沉积到一定程度会以较大的形态重新滑落至絮凝区 3 中;这些较大的絮体随搅拌器 2 旋转,并在这一过程中吸附新生成的较小絮体;在吸附的过程中絮体的体积密度会进一步增大,最后向下沉降至排泥区 10,由穿孔排泥管 9 排出,这一过程要求搅拌器搅拌速度足够慢。

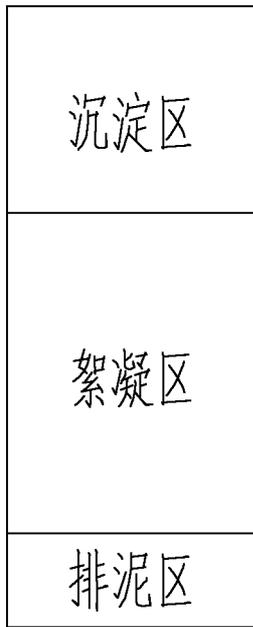


图 1

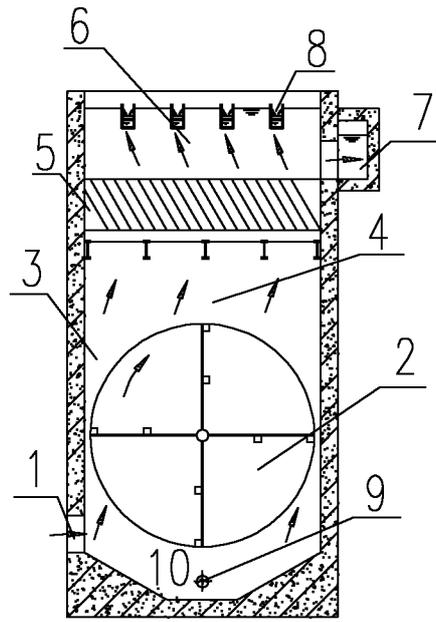


图 2

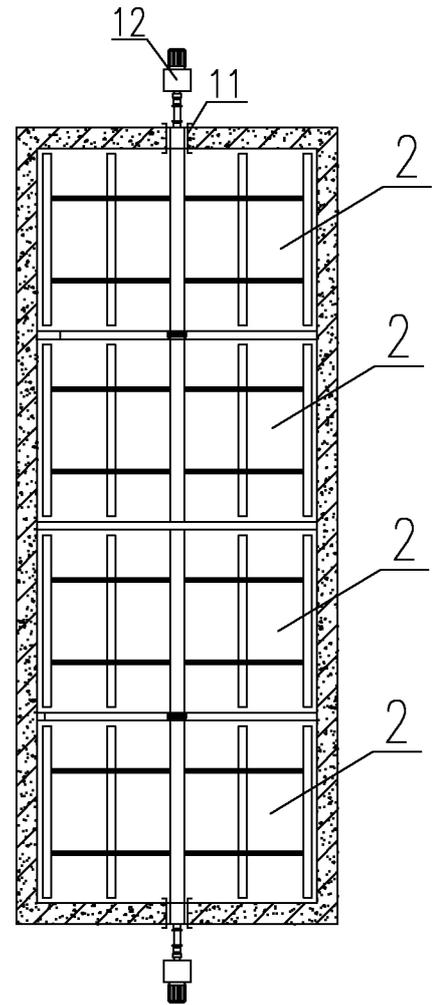


图 3

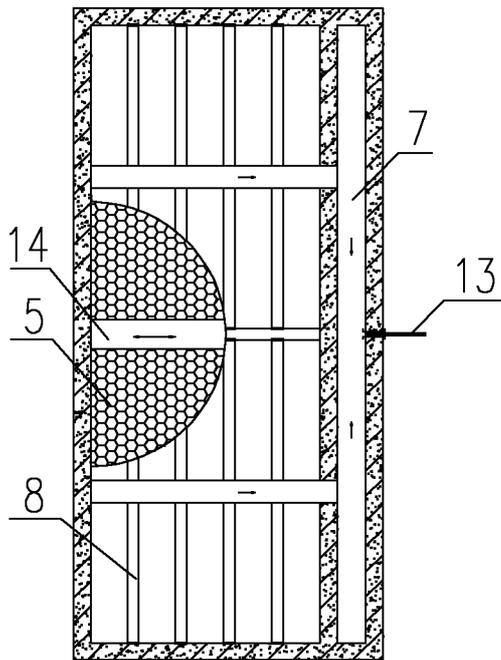


图 4

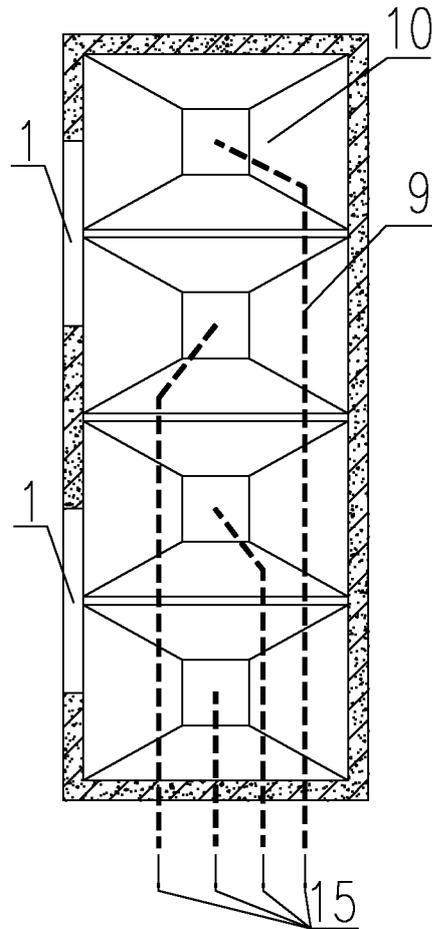


图 5

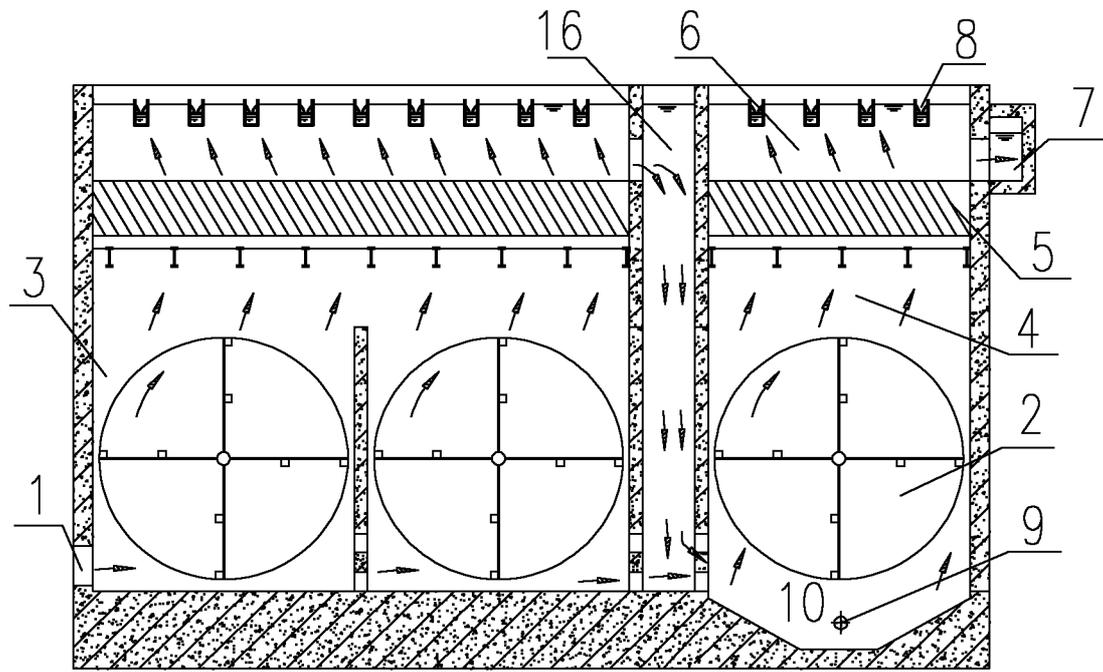


图 6

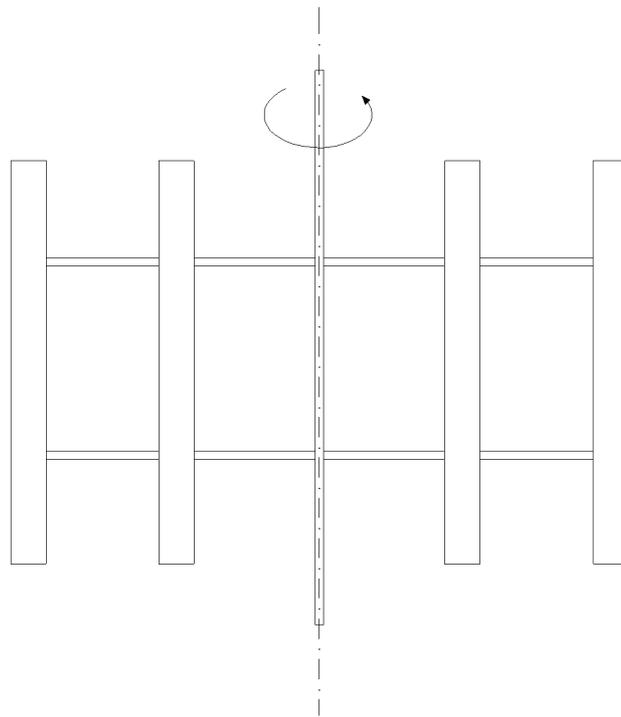


图 7