



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103272416 A

(43) 申请公布日 2013.09.04

(21) 申请号 201310201212.1

(22) 申请日 2013.05.27

(71) 申请人 上海复旦水务工程技术有限公司
地址 200433 上海市杨浦区国泰路 127 弄复
旦科技园 1 号楼 4 楼

(72) 发明人 陶乃群 郑洪伟

(74) 专利代理机构 上海三方专利事务所 31127
代理人 吴干权 李美立

(51) Int. Cl.

B01D 24/32(2006.01)

B01D 24/46(2006.01)

B01D 37/00(2006.01)

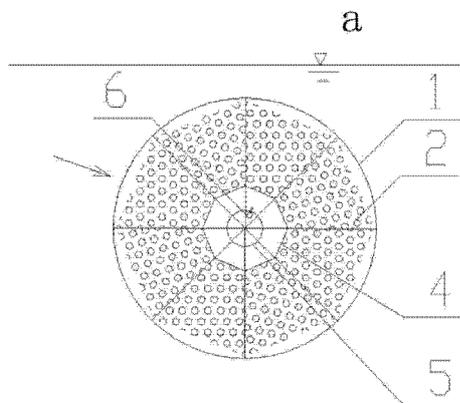
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

一种 360 度进水旋转水下过滤床装置及过滤方法

(57) 摘要

本发明涉及过滤技术领域,具体的说是一种 360 度进水旋转水下过滤床装置及过滤方法,过滤床装置设置于水平面以下,中心管内设有空气管,中心管连接总出水管,中心管上设有驱动装置和若干过滤单元,驱动装置驱动过滤单元以中心管为中心作 360 度旋转,过滤单元由过滤床、过滤床外盖板和过滤床内盖板组成,中心管外圈设有过滤床内盖板,过滤床内盖板外圈设有过滤床外盖板,过滤床内盖板和过滤床外盖板之间设有过滤床,过滤床外盖板外部设有外壳。本发明同现有技术相比,其优点在于在占地面积条件下,本发明的过滤面积可提高多倍并同时节省滤料、提高滤速。其对外部结构的强度要求及进水悬浮物要求低,过滤水头损失小,反冲气体集中、强度大,过滤效果好。



1. 一种 360 度进水旋转水下过滤床装置，包括外壳(1)、过滤床装置(2)、过滤床内盖板(4)、中心管(5)、空气管(6)、驱动装置(7)和总出水管(8)，其特征在于所述的过滤床装置设置于水平面以下，所述的中心管(5)内设有空气管(6)，中心管(5)连接总出水管(8)，中心管(5)上设有驱动装置(7)和若干过滤单元，所述的驱动装置(7)驱动过滤单元以中心管(5)为中心作 360 度旋转，所述的过滤单元由过滤床(2)、过滤床内盖板(4)组成，中心管(5)外圈设有过滤床内盖板(4)，过滤床内盖板(4)外圈设有外壳(1)，过滤床内盖板(4)和外壳(1)之间设有过滤床(2)。

2. 如权利要求 1 所述的一种 360 度进水旋转水下过滤床装置，其特征在于所述的外壳(1)外缘为圆形或多边形。

3. 如权利要求 1 所述的一种 360 度进水旋转水下过滤床装置，其特征在于所述的中心管(5)出口水位低于水平面。

4. 如权利要求 1 所述的一种 360 度进水旋转水下过滤床装置，其特征在于所述的过滤床(2)中设有滤料，所述的滤料为轻质过滤材料。

5. 一种采用如权利要求 1 所述的 360 度进水旋转水下过滤床装置的过滤方法，其特征在于所述的过滤方法为：

过滤床装置设置于水下，中心管(5)出口水位低于该水位，依靠水位差，水由外缘的各个面向内进入过滤床装置，若干过滤单元沿中心管的中心轴作 360 度旋转，过滤后的水由中心管收集后出水。

6. 如权利要求 5 所述的一种 360 度进水旋转水下过滤方法，其特征在于所述的过滤方法还包括：反冲洗时，过滤单元开始旋转，空气管(6)提供反冲空气，气体反冲过滤单元的各个面，通过过滤单元的旋转形成对各个面的扫射，并将过滤床内截留的悬浮物反冲到过滤床装置外；反冲洗结束后，过滤床装置停止旋转，再次进入过滤状态。

7. 如权利要求 1 所述的一种 360 度进水旋转水下过滤床装置，其特征在于所述的过滤床装置应用于水处理中的泥水分离、深度处理、水的过滤、二沉池、自来水或中水回用、沉淀池领域。

一种 360 度进水旋转水下过滤床装置及过滤方法

[技术领域]

[0001] 本发明涉及过滤技术领域,具体的说是一种 360 度进水旋转水下过滤床装置及过滤方法。

[背景技术]

[0002] 在水处理技术中,污水在通过粒状滤料层时,其中的一些悬浮物质和胶体物质就被截留在孔隙中或介质表面上,这种通过粒状介质层分离不溶性污染杂质的方法称为粒状介质过滤,简称过滤。过滤机理目前认为主要有:筛滤作用、沉降作用和吸附凝聚作用。水及污水过滤处理的应用范围主要是:①去除原水中的浊度和胶体等;②去除生物处理二沉池未曾去除的细小生物絮体或混凝沉淀池未去除的细小化学絮体;③提高 SS、浊度、BOD、COD、磷、重金属、细菌和病毒等的去除率;④为深度处理及回用工序(如活性炭吸附、膜过滤、离子交换等)创造良好的水质条件。

[0003] 滤池的形式多种多样,以石英砂作为滤料的普通快滤池是最基本的型式。为充分发挥滤料层截留杂质能力,发展了双层、多层及均质滤料滤池,上向流和双向流滤池等。为了提高运行的自动化水平和减少滤池阀门,出现了虹吸滤池、无阀滤池、移动冲洗罩滤池、其它水力自动冲洗滤池、滤布滤池等。在冲洗方式上,有单纯水冲洗和气水反冲洗方式。过滤工序的过程通常是过滤和冲洗交错进行。污水处理中常用滤池有:

[0004] 1) 普通快滤池:这是国内外最普遍使用的一种滤池,运行稳定可靠,大阻力配水系统,出水水质好;但其缺点在于:阀门多,操作管理比较麻烦,一般用于大、中型污水厂。滤料通常使用石英砂,石英砂有足够的机械强度,价格低,材料易得,在中性及微酸性水中都很稳定。过滤主要利用滤层中粒状材料所提供的表面积,截留水中经过混凝处理的悬浮固体。当过滤的水头损失达到最大值时,或出现滤出水的浊度或者其它预定的水质参数不合格时,则需进行滤池的反冲洗。反冲洗时水流方向和过滤时相反,利用水流的冲击作用和滤料间的摩擦去掉滤层所截留的悬浮固体。

[0005] 2) 普通快滤池的衍变型式滤池:如双阀滤池、翻板滤池、双层滤池等。

[0006] 3) V 型滤池:V 型滤池是法国德利满(Degremont)公司开发的一种高速均质滤料滤池,有截污量大、冲洗效果好的显著优势。该滤池采用单层加厚石英砂滤料,深层截污方式。冲洗方式为气水反冲洗,并设有表面清扫布水槽,冲洗效果好。配水系统采用长柄滤头,可不设或设很薄的承托层。V 型滤池是目前发展较快的一种新型滤池。该滤池的缺点是设备稍复杂,过滤费用、土建施工技术要求较高。

[0007] 4) 重力式无阀滤池:无阀滤池是利用设计的管道系统控制滤层阻力,当达到限值时,自动反冲洗。该滤池运行全部自动,操作方便,运行过程中不会出现负水头现象;不用大型阀门,造价比同规模普通滤池低。其缺点在于使用小阻力配水系统,低水头反冲洗,反冲洗不均匀,易发生短路现象。管件较复杂,对安装的要求严格。

[0008] 5) 压力滤池:压力滤池通常为钢制压力容器制成的快滤池,采用大阻力配水系统,反冲洗均匀。可直接利用余压出水。变水头等速过滤,水质不如减速过滤。单池面积小,只

能用于无高程利用的小水量污水厂。

[0009] 目前的国内外过滤技术研究和发展中,过滤技术和滤池池型的研究重点是增加滤池含污能力,提高滤速,改善出水水质,其次是简化操作,提高自动化和连续操作的水平。

[0010] 从改变滤料性能入手,研究生产了陶粒滤料、瓷砂滤料、纤维滤料等。其中,陶粒滤料机械强度和化学稳定性较好,滤速大。纤维滤料突破了粒状滤料的料径不能进一步缩小的限制,使滤料的直径达到了 μm 级,增加了滤料的比表面积和吸附能力。在滤池型式的发展方面,出现了:

[0011] 1) 上向流滤池:滤床含污量大,不产生负水头和气阻现象,但滤速不能过高。过滤时,滤后水在池上部出流,可以随时观察到滤出水的情况。污物大多集中在下部粗滤料中,反冲洗时较难冲洗干净。

[0012] 2) 连续过滤池(器):连续式过滤器表现了一种新的过滤和清洗方式,当前被认为是最有发展的过滤器之一,它将滤料的清洗移至滤池外,使滤池连续运行,无停产冲洗的过程,水头损失较低且相对恒定。该种过滤器的缺点是结构复杂,处理量小。

[0013] 3) 压力滤池用泵加压过滤,流程简单,对于小型污水处理运行方便,应用较多。

[0014] 但目前的滤池设计和运行中还存在许多问题,如:

[0015] 1) 负水头及气阻现象

[0016] 当过滤阻力增加到滤层的水头损失超过该处的过滤水头时,就会出现负水头现象。负水头会导致空气释放出来,增加滤层局部阻力。在冲洗时,空气把部分滤料随水带走,造成滤层局部大粒径柱状体,从而使过滤发生短路现象。

[0017] 气阻是由于滤料层内局部积聚了空气,减少过滤水量,形成滤料层裂缝,过滤水质恶化。

[0018] 2) 积污

[0019] 滤层内存在死角,逐渐累积胶质状污泥并相互粘结。

[0020] 3) 跑砂漏砂

[0021] 冲洗强度过大或滤料级配不当,反冲洗可冲走大量滤料。或冲洗水分配不均匀,承托层会发生移动,以至滤料通过配水系统流失。

[0022] 目前泥水分离、水的过滤等一般采用两种方法:

[0023] 1) 传统过滤方法(以砂滤池、过滤罐等为代表)

[0024] 其特征为:采用池型或桶型,内部放置滤料,竖向布置,原水自上而下或自下而上进入滤床,通过滤料截留水中的悬浮物等;

[0025] 优点是:过滤精度较高,对进水悬浮物的浓度限值要求不高;

[0026] 缺点是:单方向过滤,占地面积大,反冲洗时整个过滤面的底部均必须用气水联合反冲,气水强度要求高;

[0027] 2) 目前另外一种过滤技术为滤布滤池技术,其特征为:采用滤布,如纤维滤布或不锈钢滤布,也可以置于水下,并可以旋转。但其不采用滤床过滤。

[0028] 优点是:占地面积小,过滤水头较低;

[0029] 缺点是:截污量小,过滤精度较低,要求进水悬浮物的浓度较低,反冲洗频繁。

[发明内容]

[0030] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,吸取了滤料滤池与滤布滤池两种过滤技术优点,将两者的过滤机理有机结合,提供一种 360 度进水旋转水下过滤床装置及过滤方法。

[0031] 为实现上述目的,设计一种 360 度进水旋转水下过滤床装置,包括外壳(1)、过滤床(2)、过滤床内盖板(4)、中心管(5)、空气管(6)、驱动装置(7)和总出水管(8),其特征在于所述的过滤床装置设置于水平面以下,所述的中心管(5)内设有空气管(6),中心管(5)连接总出水管(8),中心管(5)上设有驱动装置(7)和若干过滤单元,所述的驱动装置(7)驱动过滤单元以中心管(5)为中心作 360 度旋转,所述的过滤单元由过滤床(2)、过滤床内盖板(4)组成,中心管(5)外圈设有过滤床内盖板(4),过滤床内盖板(4)外圈设有外壳(1),过滤床内盖板(4)和外壳(1)之间设有过滤床(2)。

[0032] 所述的外壳(1)外缘为圆形或多边形。

[0033] 所述的中心管(5)出口水位低于水平面。

[0034] 所述的过滤床(2)中设有滤料,所述的滤料为轻质过滤材料。

[0035] 过滤方法为:

[0036] 过滤床装置设置于水下,中心管(5)出口水位低于该水位,依靠水位差,水由外缘的各个面向内进入过滤床装置,若干过滤单元沿中心管的中心轴作 360 度旋转,过滤后的水由中心管收集后出水。

[0037] 过滤方法还包括:反冲洗时,过滤单元开始旋转,空气管(6)提供反冲空气,气体反冲过滤单元的各个面,通过过滤单元的旋转形成对各个面的扫射,并将过滤床内截留的悬浮物反冲到过滤床装置外;反冲洗结束后,过滤床装置停止旋转,再次进入过滤状态。

[0038] 所述的过滤床装置应用于水处理中的泥水分离、深度处理、水的过滤、二沉池、自来水或中水回用、沉淀池领域。

[0039] 本发明的优点在于:

[0040] (1) 因为 360 度方向进水,同样占地面积条件下,本装置过滤面积可提高 3.14 倍;

[0041] (2) 因为装置过滤方向的滤料面积是逐渐减小的,所以:1) 节省滤料;2) 提高滤速;3) 节省反冲气量;4) 反冲效果更好;

[0042] (3) 因为置于水下,且 360 度方向进水,该装置对外部结构强度要求低,省去了一般过滤罐所需的罐体、壳体等,仅需要一个简单的网状结构物,阻止滤料流失;

[0043] (4) 无需一般滤池、滤布滤池所需的池体;

[0044] (5) 过滤精度高,对进水悬浮物要求较低,过滤水头损失小。

[0045] (6) 仅需气体反冲,且所需气量小,无需反冲水;

[0046] (7) 反冲时,装置旋转,反冲气体对滤料各个部位形成扫射反冲,气量小、气体集中、反冲强度大、反冲效果好(滤料之间充分接触、拦截的悬浮物和生物膜容易从滤料表面脱落)。

[0047] (8) 数据:每周期过滤时间为 10 ~ 12 小时。

[0048]

周期数	日平均 出水 SS(mg/L)	日平均 进水 SS(mg/L)	备注
1	8	22	
2	7	29	
3	6	32	
4	8	26	
5	8	29	
6	7	23	
7	6	17	
8	8	20	
9	6	24	
10	5	18	
11	5	19	
12	6	23	
13	6	18	
14	7	22	
15	5	20	
16	8	24	
17	5	16	
18	4	18	
19	6	22	
20	8	19	
21	7	22	
22	6	25	
23	4	21	
24	6	27	
25	3	19	
26	2	23	
27	4	20	
28	6	18	
29	5	16	
30	5	21	
31	7	23	
32	5	25	
33	4	24	
34	3	22	
35	4	23	
36	5	20	

[0049]

37	4	13	
38	6	23	
39	5	18	
40	3	17	
41	3	19	
42	5	14	
43	3	18	
44	6	13	
45	4	16	
46	4	15	
47	5	14	
48	3	12	
49	4	18	
50	3	15	
51	6	18	
52	4	15	
53	5	16	
54	5	17	
55	7	12	
56	4	19	
57	2	13	
58	4	15	
59	2	28	
60	5	14	
61	4	15	
62	5	21	

[附图说明]

[0050] 图 1 是本发明的主要结构主视图；

[0051] 图 2 是本发明的 1 组组合实施例结构俯视图；

[0052] 图 3 是本发明的 4 组组合实施例结构侧视图；

[0053] 如图所示,图中 :a. 水位 1. 外壳 2. 过滤床装置(滤料) 4. 过滤床内盖板
5. 中心管 6. 空气管 7. 驱动装置 8. 总出水管；

[0054] 指定图 1 为本发明的摘要附图。

[具体实施方式]

[0055] 下面结合附图对本发明作进一步说明,这种装置的结构和原理对本专业的人来说是非常清楚的。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0056] 实施例：

[0057] 360 度进水旋转水下过滤床装置，包括外壳(1)、过滤床(2)、过滤床内盖板(4)、中心管(5)、空气管(6)、驱动装置(7)和总出水管(8)，所述的过滤床装置设置于水平面以下，所述的中心管(5)内设有空气管(6)，中心管(5)连接总出水管(8)，中心管(5)上设有驱动装置(7)和若干过滤单元，所述的驱动装置(7)驱动过滤单元以中心管(5)为中心作 360 度旋转，所述的过滤单元由过滤床(2)、过滤床内盖板(4)组成，中心管(5)外圈设有过滤床内盖板(4)，过滤床内盖板(4)外圈设有外壳(1)，过滤床内盖板(4)和外壳(1)之间设有过滤床(2)。所述的外壳(1)外缘为圆形或多边形。所述的中心管(5)出口水位低于水平面。所述的过滤床(2)中设有滤料，所述的滤料为轻质过滤材料，如人工或天然滤料，如纤维球、果壳类、硅藻土等。

[0058] 在污水处理中，可将该发明置于二沉池中，取消二沉池的出水堰和二沉池后续的过滤工艺，由 360 度旋转过滤床装置中心管直接出水，出水符合更高标准。

[0059] 在自来水或中水回用中，也可置于沉淀池中，取消沉淀池和后续的澄清、过滤工艺等。

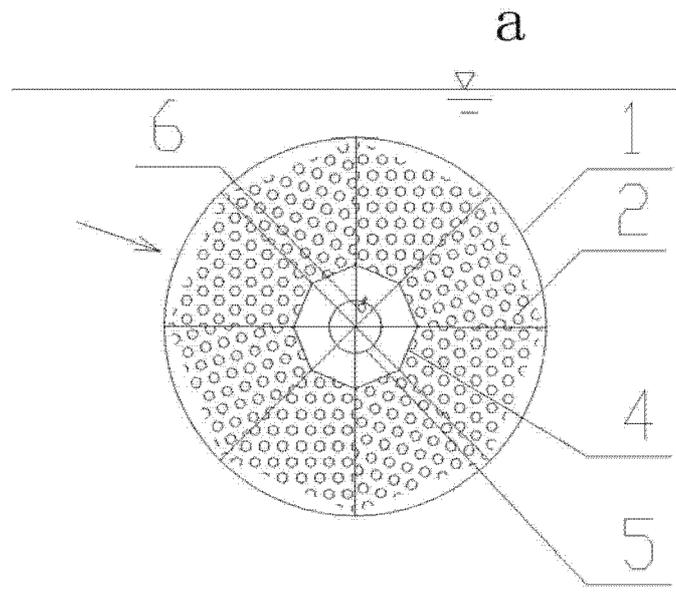


图 1

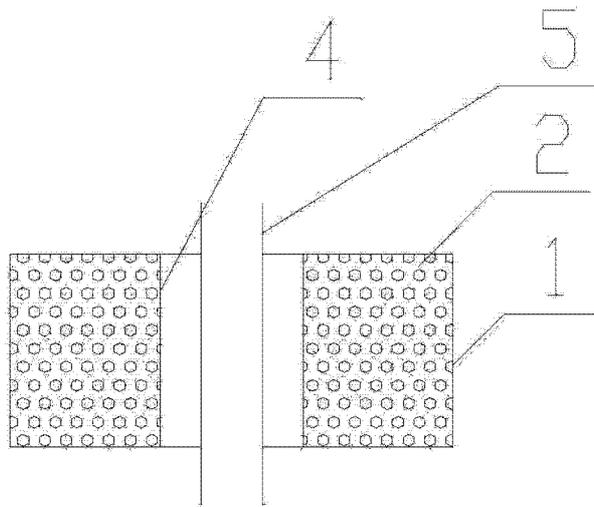


图 2

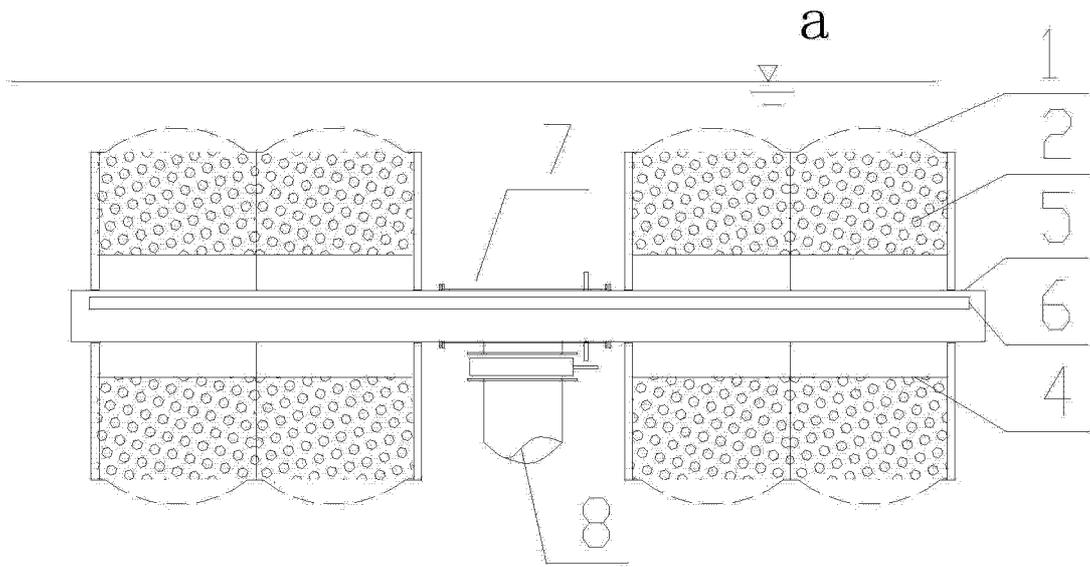


图 3