



(21) 申请号 202011026494.2

(22) 申请日 2020.09.25

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112079487 A

(43) 申请公布日 2020.12.15

(73) 专利权人 中交一公局集团有限公司

地址 100000 北京市朝阳区管庄周家井

专利权人 中交一公局厦门工程有限公司

(72) 发明人 范功端 卢达文 唐定胜 王培文

蔡俊华 庄燕珍 陈卓艺 杨尚武

林久洪

(74) 专利代理机构 重庆天成卓越专利代理事务

所(普通合伙) 50240

专利代理师 谭小容

(51) Int.Cl.

G02F 9/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1760142 A, 2006.04.19

CN 103979706 A, 2014.08.13

CN 203794724 U, 2014.08.27

CN 101921008 A, 2010.12.22

KR 20010072521 A, 2001.07.31

审查员 孙振军

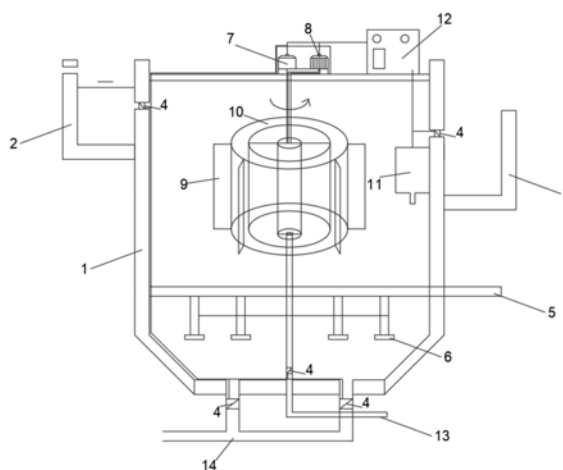
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

间歇式隧道废水处理系统及处理工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种间歇式隧道废水处理系统, 混凝气浮池的上部设置有进水口并通过进水管与集水池相连, 混凝气浮池内安装有搅拌及膜过滤一体组件、投药箱、布气管和溶气释放器, 搅拌及膜过滤一体组件包括桨叶、超滤膜、旋转电机、抽真空泵和出水管, 旋转电机用于驱动桨叶旋转, 抽真空泵用于将超滤膜的内腔抽真空, 出水管的一端伸入超滤膜的内腔中, 另一端竖直穿出超滤膜并伸到混凝气浮池外; 布气管呈环形并位于搅拌及膜过滤一体组件的下方, 溶气释放器呈圆周均布在布气管上。同时, 本发明还公开了一种间歇式隧道废水处理工艺, 以解决现有隧道废水处理系统占地大、自动化程度低、出水水质无法达标的问题。



1. 一种间歇式隧道废水处理系统,包括混凝气浮池(1)、集水池(2)、集渣池(3)和控制柜(12),其特征在于:所述混凝气浮池(1)的上部设置有进水口并通过进水管与集水池(2)相连,所述混凝气浮池(1)内安装有搅拌及膜过滤一体组件、投药箱(11)、布气管(5)和溶气释放器(6),所述搅拌及膜过滤一体组件包括桨叶(9)、超滤膜(10)、旋转电机(7)、抽真空泵(8)和出水管(13),所述桨叶(9)环绕设置在超滤膜(10)外,所述旋转电机(7)用于驱动桨叶(9)旋转,抽真空泵(8)用于将超滤膜(10)的内腔抽真空,从而使得超滤膜(10)外的水经超滤膜(10)过滤后进入内腔中,所述出水管(13)的一端伸入超滤膜(10)的内腔中,另一端竖直穿出超滤膜(10)并伸到混凝气浮池(1)外,用于将超滤膜(10)过滤后的水排出;所述布气管(5)呈环形并位于搅拌及膜过滤一体组件的下方,所述溶气释放器(6)呈圆周均布在布气管(5)上;所述混凝气浮池(1)的底部设置有排泥排砂管(14),混凝气浮池(1)的上部设置有溢流口并通过溢流管与集渣池(3)相连,在所述进水管、出水管(13)、排泥排砂管(14)和溢流管上分别设置有自动控制阀门(4);

所述桨叶(9)共四个,呈圆周均布在超滤膜(10)外;

所述混凝气浮池(1)的顶部设置有盖板用于安装旋转电机(7)和抽真空泵(8),出水管(13)向下穿出混凝气浮池(1)的底部。

2. 按照权利要求1所述的间歇式隧道废水处理系统,其特征在于:所述混凝气浮池(1)与集渣池(3)合建而成。

3. 按照权利要求1所述的间歇式隧道废水处理系统,其特征在于:所述溶气释放器(6)共六个,在布气管(5)的下方设置有与溶气释放器(6)一一对应的垂直管(5a),所述垂直管(5a)与布气管(5)相通,每个垂直管(5a)的末端安装有一个溶气释放器(6)。

4. 一种间歇式隧道废水处理工艺,其特征在于,包括权利要求1—3中任一项所述的间歇式隧道废水处理系统,步骤为:

S1、由控制柜(12)控制混凝气浮池(1)进水管上的自动控制阀门(4)打开,并控制系统进水时间;进水结束后,溶气释放器(6)开始工作,过饱和的空气释放出来,形成微小气泡,迅速附着在悬浮物上,将悬浮物提升至混凝气浮池(1)的表面,形成污泥浮层,控制柜(12)控制溢流管上的自动控制阀门(4)打开,将污泥浮层排入集渣池(3),第一阶段反应结束;

S2、由控制柜(12)控制投药箱(11)向混凝气浮池(1)中投加混凝剂,同时,旋转电机(7)开始工作,桨叶(9)开始转动,使混凝剂与水体充分混合;混凝反应结束后,控制柜(12)打开混凝气浮池(1)底部的排泥排砂管(14)上的自动控制阀门(4),将污泥和砂砾排出系统外,第二阶段反应结束;

S3、由控制柜(12)控制抽真空泵(8)开始运行并同时打开出水管(13)的自动控制阀门(4),导致超滤膜(10)内产生负压,开始过滤混凝气浮池(1)内的水体,最终通过出水管(13)将处理后的隧道废水排出,第三阶段反应结束,完成一次间歇式隧道废水处理;

S4、重复S1—S3,进行下一次间歇式隧道废水处理。

间歇式隧道废水处理系统及处理工艺

技术领域

[0001] 本发明属于隧道废水处理技术领域，具体涉及一种间歇式隧道废水处理系统以及处理工艺。

背景技术

[0002] 随着我国交通设施建设的不断发展，高速公路是最常见的设施之一，隧道工程在山岭或丘陵也被越来越广泛的采用。隧道施工过程中，将不可避免的对当地的水环境产生一定的影响，造成的环境污染问题也日益引起人们的关注，隧道施工废水被认为是主要污染源之一。因此，我国近年来逐渐加大了对隧道施工废水处理的投入，有效保护隧道周边的水生态环境。

[0003] 目前，隧道施工废水主要的来源为：穿越不良地质单元时产生的涌水，隧道施工通常会遇到断层、暗河等不良地质单元，孔隙中的地下水以及地表水水源在压力作用下涌出，形成涌水；隧道施工机械产生的废水，使用的大型机械因油脂泄露等原因，易进入涌水在排放时造成污染；爆破后沉降的废水，爆破过程中通常采用水喷淋工作面来达到降尘的目的，此类废水SS较高；根据废水产生的来源，隧道施工废水中的主要污染物为悬浮物和石油类。

[0004] 目前多采用“混凝+沉淀+过滤”为核心的末端处理技术。现有技术中工艺设计存在不合理之处：(1) 停留时间短、容积偏小，负荷过大造成出水不稳定或不合格；(2) 现有工艺设备自动化程度较低，多处工艺需要人工操作，导致出水不稳定，安全隐患较大；(3) 施工现场通常场地有限，大型成套设备无法进场，安装难度大。随着污水排放标准政策出台，现有技术较难满足提标后的排放要求。主要原因有：a、废水进水的水量波动较大；b、受场地限制，设备容积较小，负荷过高，处理不完全；c、某些隧道穿过水源地，无法处理隧道废水中的微污染物。

发明内容

[0005] 针对上述问题，本发明旨在提供一种间歇式隧道废水处理系统，以解决现有隧道废水处理系统占地大、自动化程度低、出水水质无法达标的问题。

[0006] 为此，本发明所采用的技术方案为：一种间歇式隧道废水处理系统，包括混凝气浮池、集水池、集渣池和控制柜，所述混凝气浮池的上部设置有进水口并通过进水管与集水池相连，所述混凝气浮池内安装有搅拌及膜过滤一体组件、投药箱、布气管和溶气释放器，所述搅拌及膜过滤一体组件包括桨叶、超滤膜、旋转电机、抽真空泵和出水管，所述桨叶环绕设置在超滤膜外，所述旋转电机用于驱动桨叶旋转，抽真空泵用于将超滤膜的内腔抽真空，从而使得超滤膜外的水经超滤膜过滤后进入内腔中，所述出水管的一端伸入超滤膜的内腔中，另一端竖直穿出超滤膜并伸到混凝气浮池外，用于将超滤膜过滤后的水排出；所述布气管呈环形并位于搅拌及膜过滤一体组件的下方，所述溶气释放器呈圆周均布在布气管上；所述混凝气浮池的底部设置有排泥排砂管，混凝气浮池的上部设置有溢流口并通过溢流管与集渣池相连，在所述进水管、出水管、排泥排砂管和溢流管上分别设置有自动控制阀门；

- [0007] 所述桨叶共四个,呈圆周均布在超滤膜外;
- [0008] 所述混凝气浮池的顶部设置有盖板用于安装旋转电机和抽真空泵,出水管向下穿出混凝气浮池的底部。
- [0009] 进一步优选为,所述混凝气浮池与集渣池合建而成。
- [0010] 进一步优选为,所述溶气释放器共六个,在布气管的下方设置有与溶气释放器一一对应的垂直管,所述垂直管与布气管相通,每个垂直管的末端安装有一个溶气释放器。
- [0011] 同时,本发明还公开了一种间歇式隧道废水处理工艺,包括上述的间歇式隧道废水处理系统,步骤为:
- [0012] S1、由控制柜控制混凝气浮池进水管上的自动控制阀门打开,并控制系统进水时间;进水结束后,溶气释放器开始工作,过饱和的空气释放出来,形成微小气泡,迅速附着在悬浮物上,将悬浮物提升至混凝气浮池的表面,形成污泥浮层,控制柜控制溢流管上的自动控制阀门打开,将污泥浮层排入集渣池,第一阶段反应结束;
- [0013] S2、由控制柜控制投药箱向混凝气浮池中投加混凝剂,同时,旋转电机开始工作,桨叶开始转动,使混凝剂与水体充分混合;混凝反应结束后,控制柜打开混凝气浮池底部的排泥排砂管上的自动控制阀门,将污泥和砂砾排出系统外,第二阶段反应结束;
- [0014] S3、由控制机房控制抽真空泵开始运行并同时打开出水管的自动控制阀门,导致超滤膜内产生负压,开始过滤混凝气浮池内的水体,最终通过出水管将处理后的隧道废水排出,第三阶段反应结束,完成一次间歇式隧道废水处理;
- [0015] S4、重复S1—S3,进行下一次间歇式隧道废水处理。
- [0016] 本发明的有益效果:
- [0017] (1) 在混凝气浮池内部集成搅拌及膜过滤一体组件、投药箱和气浮装置,将气浮、混凝和过滤三个工艺集成与一个处理单元内,极大缩小了处理系统的占地面积,增大了在隧道内场地受限的场合安装废水处理设备的可能性;
- [0018] (2) 环状布置的溶气释放器能够使微气泡充分与原水中的悬浮物进行接触并粘附上形成污泥浮层,极大地缩短气浮处理时间,达到提高处理效率的目的;搅拌及膜过滤一体组件既能搅拌水体实现充分混凝,提高混凝效率,又能通过超滤膜过滤微污染物,极大提升了系统出水的水质,对于去除隧道废水中的特征污染物:油类物质和SS效果尤其显著;
- [0019] (3) 采用间歇式进水的方式废水处理的定量分次进行,并结合每次废水处理过程中的分阶段进行,确保隧道废水经该系统处理后,能够满足目前的污水综合排放标准,处理后的水质稳定、更加安全;
- [0020] (4) 整个系统自动化程度高,操作简便,减少了施工现场的人工操作。

附图说明

- [0021] 图1为本发明的结构示意图。
- [0022] 图2为溶气释放器在布气管上安装的俯视图。

具体实施方式

- [0023] 下面通过实施例并结合附图,对本发明作进一步说明:
- [0024] 如图1所示,一种间歇式隧道废水处理系统,主要由混凝气浮池1、集水池2、集渣池

3、自动控制阀门4、布气管5、溶气释放器6、旋转电机7、抽真空泵8、桨叶9、超滤膜10、投药箱11、控制柜12、出水管13、排泥排砂管14组成。

[0025] 凝气浮池1的上部设置有进水口并通过进水管与集水池2相连。隧道废水先汇流到集水池2中,再间歇式送入凝气浮池1内进行处理,确保凝气浮池1每次处理的水量一定,不会出现处理过程中不断流入新的隧道废水的情况;采用间歇式进水,使得每次处理的水量一定,水质稳定达标;由于每次处理的水量可控,整个系统可采用小型化设计,占用空间小,特别适合隧道内场地受限的场合使用。

[0026] 凝气浮池1内安装有搅拌及膜过滤一体组件、投药箱11、布气管5和溶气释放器6。搅拌及膜过滤一体组件集成了搅拌和过滤的功能,由桨叶9、超滤膜10、旋转电机7、抽真空泵8和出水管13组成。桨叶9环绕设置在超滤膜10外,旋转电机7用于驱动桨叶9旋转,对水体进行搅拌。抽真空泵8用于将超滤膜10的内腔抽真空,从而使得超滤膜10外的水在负压的作用下经超滤膜10过滤后进入内腔中。出水管13的一端伸入超滤膜10的内腔中,另一端竖直穿出超滤膜10并伸到凝气浮池1外,用于将超滤膜10过滤后的水排出。投药箱11与控制柜12相连,控制柜12控制投药量。

[0027] 结合图1、图2所示,布气管5呈环形并位于搅拌及膜过滤一体组件的下方,布气管5左右两侧设置有安装支脚,用于固定安装在凝气浮池1上。溶气释放器6呈圆周均布在布气管5上。溶气释放器6优选为六个,但不限于六个。在布气管5的下方设置有与溶气释放器6一一对应的垂直管5a,垂直管5a与布气管5相通,每个垂直管5a的末端安装有一个溶气释放器6

[0028] 凝气浮池1的底部设置有排泥排砂管14,用于将絮凝物和砂砾排至排泥收集池。凝气浮池1的上部设置有溢流口并通过溢流管与集渣池3相连,在进水管、出水管13、排泥排砂管14和溢流管上分别设置有自动控制阀门4。

[0029] 最好是,桨叶9共四个,呈圆周均布在超滤膜10外,但不限于四个。

[0030] 凝气浮池1的顶部设置有盖板用于安装旋转电机7和抽真空泵8,出水管13向下穿出凝气浮池1的底部。旋转电机7、抽真空泵8与出水管13上下错开设置,便于布置。

[0031] 凝气浮池1与集渣池3合建而成,集水池2设置位置根据废水产生位置及废水产量确定。

[0032] 一种间歇式隧道废水处理工艺,步骤为:

[0033] S1、由控制柜12控制凝气浮池1进水管上的自动控制阀门4打开,并控制系统进水时间;进水结束后,溶气释放器6开始工作,过饱和的空气释放出来,形成微小气泡,迅速附着在悬浮物上,将悬浮物提升至凝气浮池1的表面,形成污泥浮层,控制柜12控制溢流管上的自动控制阀门4打开,将污泥浮层排入集渣池3,第一阶段反应结束。

[0034] S2、由控制柜12控制投药箱11向凝气浮池1中投加凝剂,同时,旋转电机7开始工作,桨叶9开始转动,使凝剂与水体充分混合;凝反应结束后,控制柜12打开凝气浮池1底部的排泥排砂管14上的自动控制阀门4,将污泥和砂砾排出系统外,第二阶段反应结束。

[0035] S3、由控制柜12控制抽真空泵8开始运行并同时打开出水管13的自动控制阀门4,导致超滤膜10内产生负压,开始过滤凝气浮池1内的水体,最终通过出水管13将处理后的隧道废水排出,第三阶段反应结束,完成一次间歇式隧道废水处理。

[0036] S4、重复S1—S3,进行下一次间歇式隧道废水处理。

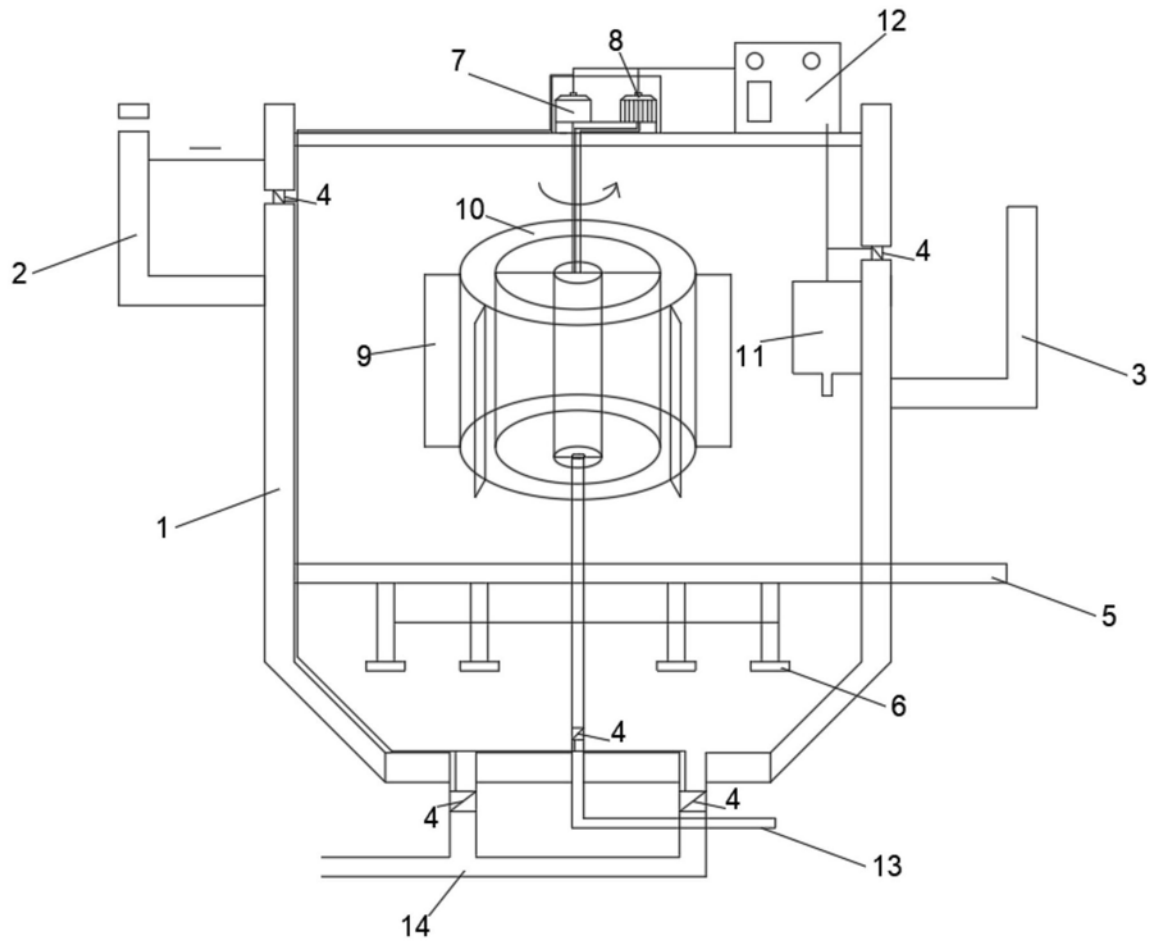


图1

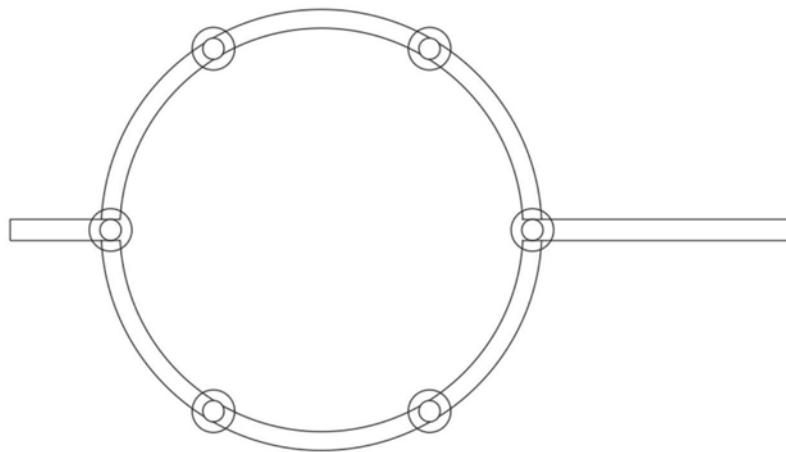


图2