



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204162495 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 18

(21) 申请号 201420595032. 6

(22) 申请日 2014. 10. 15

(73) 专利权人 无锡天康环保设备有限公司

地址 214201 江苏省无锡市宜兴市宝鸡西路
9号

专利权人 四川中铁二院环保科技有限公司

(72) 发明人 杜泽君 张皓 武志强 王庆生
李绍平

(74) 专利代理机构 江苏圣典律师事务所 32237

代理人 贺翔 杨文晰

(51) Int. Cl.

C02F 1/52(2006. 01)

C02F 1/56(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

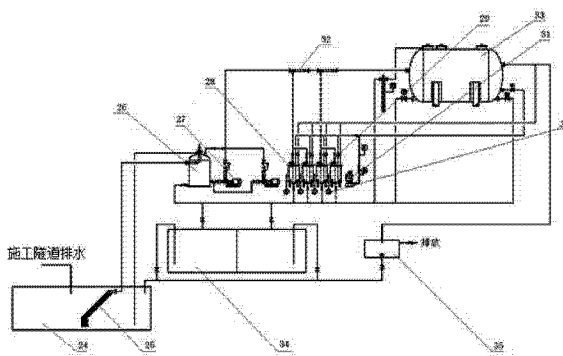
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种隧道施工排水处理装置

(57) 摘要

本实用新型公开一种隧道施工排水处理装置,包括真空引水器、提升泵、管式混合器以及排水处理单元,所述管式混合器通过管道连接有药液投加单元,所述药液投加单元包括罗茨风机和若干连有计量泵的药液溶解箱,所述排水处理单元包括絮凝区、沉淀区和过滤区;本实用新型其自动化程度高,操作简便,节省大量人工操作,同时由于本高效组合式隧道施工排水综合处理装置的高效性,大大缩小了占地面积,提高了处理效果。



1. 一种隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述隧道施工排水处理装置包括依次通过管道连接的真空引水器、提升泵、管式混合器以及排水处理单元;

所述管式混合器通过管道连接有药液投加单元,所述药液投加单元包括罗茨风机和若干连有计量泵的药液溶解箱;

所述排水处理单元为卧式槽罐,槽罐一端设有与管式混合器相连的进水堰,另一端设有出水堰;槽罐内通过两个垂直分区隔板分隔为絮凝区、沉淀区和过滤区;所述絮凝区设有若干隔板和翼片隔板,隔板将絮凝区分隔为连通的第一絮凝室、第二絮凝室和第三絮凝室;所述沉淀区设有六角蜂窝斜管,六角蜂窝斜管底端与第三絮凝室相连,顶端通过沉淀出水管进水口与过滤区相连;所述过滤区设有位于出水堰下方的滤室孔板,滤室孔板上设有排水帽,沉淀出水管出水口位于滤室孔板下方,位于滤室孔板上方的滤后水由出水堰排出;排水处理单元底部设有排泥管,用于收集絮凝区、沉淀区产生的沉淀,过滤区底部设有过滤反洗排水管,过滤反洗排水管一端与排泥管相连,另一端通向槽罐外,过滤反洗排水管上设有反洗排水阀。

2. 根据权利要求1所述隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述真空引水器前端设置有斜板除砂器。

3. 根据权利要求2所述隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述翼片隔板与水流方向呈 45° 夹角。

4. 根据权利要求3所述隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述滤室孔板上设有EPS发泡塑料滤珠。

5. 根据权利要求4所述隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述罗茨风机、计量泵、药液溶解箱、真空引水器和提升泵共用一橇装式机座。

6. 根据权利要求5所述隧道施工排水处理装置,其特征在于,所述第一絮凝室、第二絮凝室和第三絮凝室容积比为1:2:4。

一种隧道施工排水处理装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及工业污水排放领域,特别是一种隧道施工排水处理装置。

背景技术

[0002] 随着经济发展和日常交通的需要,隧道建设相应急剧增多。隧道工程大多位于山区丘陵地带,有些甚至处于饮用水源地或水源涵养区,在施工过程中会产生大量的施工排水,倘若不对施工排水进行处理,任其排放,将会造成山区水环境污染,隧道施工过程中的排水来源主要有以下几种:隧道穿越不良地质单元时,产生的涌水;施工设备,如钻机等产生的污水;隧道爆破后及扒渣时用于降尘的污水;喷射混凝土和注浆产生的污水以及基岩裂隙水等。隧道施工排水中,大量岩石粉尘等悬浮杂质进入水中,在排出过程中,部分水中溶解性杂质被氧化、析出,化学性质有所改变,隧道施工时的渗出水本质上属地下水,另外由于受到钻机、喷射混凝土和注浆及其它人为产生的污染,又具有地表水的特点;主要污染物为悬浮物,石油类及硝基苯类等构成的有机物。隧道施工排水如不加处理直接排放,既会污染周围环境,又会对受纳水体造成理化、生态、景观等危害。

[0003] 目前隧道施工所产生的排水一般采用泥浆沉淀池进行沉淀处理后,上清液外排,污泥则作干化处理,此处理技术过于简单,其工艺参数设计不合理,排水停留时间短、容积偏小,其次,由于隧道排水来水量波动较大,故沉淀池占地面积大,反应速度慢,出水水质不稳定,无法保证达标排放。

发明内容

[0004] 为解决上述问题,提供一种隧道施工排水处理装置,该处理装置占地少、安装快捷、使用方便,出水达标,本实用新型是这样实现的:

[0005] 一种隧道施工排水处理装置,包括依次通过管道连接的真空引水器、提升泵、管式混合器以及排水处理单元;所述管式混合器通过管道连接有药液投加单元,所述药液投加单元包括罗茨风机和若干连有计量泵的药液溶解箱;所述排水处理单元为卧式槽罐,槽罐一端设有与管式混合器相连的进水堰,另一端设有出水堰;槽罐内通过两个竖直分区隔板分隔为絮凝区、沉淀区和过滤区;所述絮凝区设有若干隔板和翼片隔板,隔板将絮凝区分隔为连通的第一絮凝室、第二絮凝室和第三絮凝室;所述沉淀区设有六角蜂窝斜管,六角蜂窝斜管底端与第三絮凝室相连,顶端通过沉淀出水管进水口与过滤区相连;所述过滤区设有位于出水堰下方的滤室孔板,滤室孔板上设有排水帽,沉淀出水管出水口位于滤室孔板下方,位于滤室孔板上方的滤后水由出水堰排出;排水处理单元底部设有排泥管,用于收集絮凝区、沉淀区产生的沉淀,过滤区底部设有过滤反洗排水管,过滤反洗排水管一端与排泥管相连,另一端通向槽罐外,过滤反洗排水管上设有反洗排水阀。

[0006] 优选的,本实用新型中,所述真空引水器前端设置有斜板除砂器。

[0007] 优选的,本实用新型中,所述翼片隔板与水流方向呈 45° 夹角。

[0008] 优选的,本实用新型中,所述滤室孔板上设有 EPS 发泡塑料滤珠。

[0009] 优选的,本实用新型中,所述罗茨风机、计量泵、药液溶解箱、真空引水器和提升泵共用一撬装式机座。

[0010] 优选的,本实用新型中,所述第一絮凝室、第二絮凝室和第三絮凝室容积比为 1:2:4。

[0011] 本实用新型所述隧道施工排水处理装置进行隧道施工排水处理的方法,包括以下步骤:

[0012] (a) 在施工场地建调节池、排泥排水收集池和监督池,调节池用于收集隧道施工排放的污水,开启真空引水器和提升泵,通过管道将污水由调节池依次引入管式混合器和排水处理单元;

[0013] (b) 分别向药液溶解箱内加入凝聚剂和絮凝剂,开启计量泵和罗茨风机,利用压缩空气搅拌溶药,药液经计量泵称重后与污水在管式混合器内混合;

[0014] (c) 与药液混合后的污水由进水堰流入排水处理单元,依次通过第一絮凝室、第二絮凝室和第三絮凝室后经六角蜂窝斜管沉淀后进入过滤区,经滤室孔板过滤后由出水堰排出,出水流入监督池,监督池内出水经检测后,合格出水排放,不合格出水重新引入调节池;

[0015] (d) 打开反洗排水阀,滤室孔板上方的滤后水垂直通过滤室孔板后与排泥管内的沉淀一起经过滤反洗排水管流入排泥排水收集池,于排泥排水收集池静置分层后,上层清液流入调节池,沉底泥渣进行清淘填埋。

[0016] 隧道施工排水主要污染物为岩屑、粉尘类悬浮物(SS)和油类,废水中营养物质和好氧物质含量低,对其中污染物采用除悬浮物降低浊度的物化净水方法,可取得较好的效果。构成水中浊度的细小悬浮颗粒以无机和有机胶体为主,不易下沉的原因是颗粒在水中不停地作布朗运动时,由于杂质颗粒表面形成的同性电荷相互排斥,不能相互吸引、增大增重而下沉,导致水中杂质不易去除,不能满足排放(或使用)要求,本实用新型利用向水中投加凝聚剂,中和水中杂质颗粒的表面电荷,使水中不易下沉的细小悬浮物、色度、有机物通过混凝反应聚并成颗粒较大的矾花,絮凝剂能对水中微细颗粒和矾花进行罗捕、架桥,促使悬浮颗粒增大、增重,形成容易下沉的矾花,然后利用沉降距离愈短,沉降时间愈少的浅层沉淀原理,通过后续有高效沉淀效果的斜管沉淀池使水中聚并成大颗粒矾花的杂质下沉,与水分离而使水质得到净化,沉淀出水中仍有少量细小颗粒杂质,再采用 EPS 发泡塑料滤珠上向流过滤,进一步去除水中悬浮物,实现较彻底的清除,处理后 SS 满足出水水质控制指标。

[0017] 本实用新型隧道施工排水综合处理装置所有设备单元加工制作均在厂内完成,至现场各设备单元组合安装在同一撬装机座上就位后即可投入调试运行。整个制作过程可控性高,质量精度得以保证,生产效率得以提高,从而减少了现场施工工序,降低了材料消耗,直接降低了设备成本;由于其自动化程度高,故操作简便,节省大量人工操作,同时由于本高效组合式隧道施工排水综合处理装置的高效性,大大缩小了占地面积,提高了处理效果。

附图说明

[0018] 图 1 为实施例隧道施工排水处理装置结构示意图;

[0019] 其中,24、调节池;25、斜板除砂器;26、真空引水器;27、提升泵;28、计量泵;29、计

量泵 ;30、药液溶解箱 ;31、罗茨风机 ;32、管式混合器 ;33、排水处理单元 ;34、排泥排水收集池 ;35、监督池。

[0020] 图 2 为实施例废水处理单元结构示意图 ;

[0021] 其中,1、进水堰 ;2、絮凝区 ;3、竖直分区隔板 ;4、沉淀区 ;5、槽罐 ;6、六角蜂窝斜管 ;7、沉淀出水管 ;8、竖直分区隔板 ;9、过滤区 ;10、出水堰 ;11、滤室孔板 ;12、排水帽 ;13、EPS 发泡塑料滤珠 ;14、过滤反洗排水管 ;15、管端支撑 ;16、排泥管 ;17、鞍型支座。

[0022] 图 3 为图 2 中 A-A 截面示意图 ;

[0023] 其中,18、隔板 ;19、隔板 ;20、翼片隔板 ;21、第一絮凝室 ;22、第二絮凝室 ;23、第三絮凝室。

[0024] 图 4 为实施例滤室孔板结构示意图 ;

[0025] 其中,13、EPS 发泡塑料滤珠。

[0026] 图 5 为实施例隧道施工排水处理方法流程图。

具体实施方式

[0027] 实施例 1

[0028] 如图 1 所示,一种隧道施工排水处理装置,包括依次通过管道连接的真空引水器 26、提升泵 27、管式混合器 32 以及排水处理单元 33,真空引水器 26 顶端设有斜板除砂器 25,管式混合器 32 通过管道连接有药液投加单元,所述药液投加单元包括罗茨风机 32 和若干连有计量泵 28、29 的药液溶解箱 30 ;

[0029] 如图 2 所示,排水处理单元 33 为卧式槽罐 5,槽罐 5 底部设有鞍型支座 17,槽罐 5 一端设有与管式混合器 32 相连的进水堰 1,另一端设有出水堰 10 ;槽罐 5 内通过两个竖直分区隔板 3、8 分隔为絮凝区 2、沉淀区 4 和过滤区 9 ;絮凝区 2 设有若干隔板 18、19 和翼片隔板 20,隔板 18、19 将絮凝区 2 分隔为连通的第一絮凝室 21、第二絮凝室 22 和第三絮凝室 13 ;所述沉淀区 4 设有六角蜂窝斜管 6,六角蜂窝斜管 6 底端与第三絮凝室 13 相连,顶端通过沉淀出水管 7 的进水口与过滤区 9 相连 ;过滤区 9 设有位于出水堰 10 下端的滤室孔板 11,滤室孔板 11 上设有排水帽 12,沉淀出水管 7 出水口位于滤室孔板 11 下方,位于滤室孔板 11 上方的滤后水由出水堰 10 排出 ;排水处理单元 33 底部设有排泥管 16,用于收集絮凝区 2、沉淀区 4 产生的沉淀,过滤区 9 底部设有过滤反洗排水管 14,过滤反洗排水管 14 一端与排泥管 16 相连,过滤反洗排水管 14 与排泥管 16 之间设有管端支撑 15,过滤反洗排水管 14 另一端通向槽罐外,过滤反洗排水管 14 设有反洗排水阀。

[0030] 本实施例中,如图 3 所示,图 3 为絮凝区 2 的截面示意图,(图 2 中 A-A 截面),絮凝区 2 采用翼片隔板絮凝(亦称高密度微涡絮凝)技术,翼片隔板 20 与水流方向呈 45° 夹角,使悬浮胶体颗粒在外力扰动下相互碰撞聚集,并形成较大颗粒。主要原理是利用边界层脱离理论和颗粒碰撞的惯性效应,在絮凝区 2 中沿水流方向设置竖直分区隔板 3,水流方向 45° 设置翼片隔板 20,水流流经翼片隔板 20 后,在周围短时间会形成准均匀各向同性紊流,紊流中夹带了大量尺寸、强度一定的高频谱阵列式涡旋,在不断的流动过程中,茹可夫斯基升力的作用导致涡旋离开原位置并进行彼此碰撞,加大了颗粒的有效碰撞次数,有效地提高了絮凝效果,絮体颗粒碰撞、吸附,絮体本身产生强烈变形,使絮体中吸附能级低的部分由于变形揉动作用从而达到更高的吸附能级,使矾花颗粒长大至要求的时间大大缩

短,并在通过设备后絮体变得更加密实,提高絮凝效果,缩短絮凝时间。通过若干竖直分区隔板 3、8 将絮凝区 2 分为第一絮凝室 21、第二絮凝室 22 和第三絮凝室 23,各级串联,组成降速絮凝,第一絮凝室 21 反应最剧烈,保证药剂与水中的颗粒接触充分,为形成密实的矾花创造有利条件,第二絮凝室 22 和第三絮凝室 23 反应流速逐渐减小,在这期间密实的矾花逐渐形成,再经过两道过度段平缓推流,密实的矾花进入沉淀池,为后续的沉淀工作打好基础,翼片隔板 20 采用焊接定位方式固定,不需二次安装,管理维护简单,对原水水量和水质变化的适应性较强,可适应难处理的高浊水、低浊水及微污染水质,絮凝效果稳定。

[0031] 本实施例中,如图 4 所示,滤室孔板 11 上设有 EPS 发泡塑料滤珠 13。

[0032] 本实施例中,罗茨风, 31、计量泵 28、29、药液溶解箱 30、真空引水器 26 和提升泵 27 共用一橇装式机座。

[0033] 本实施例中,第一絮凝室 21、第二絮凝室 22 和第三絮凝室 23 容积比为 1:2:4。

[0034] 本实施例中真空引水器 26 型号 YS120-15,数量 1 台,进水管 DN100,出水管 DN65,直径 1.2m,直筒高 1.5m,碳钢制作,内壁厚浆型环氧煤沥青防腐,外壁氯化橡胶玻璃鳞片漆防腐;真空引水器 26 取水头部设置斜板除砂器 25,数量 1 件,斜板区断面尺寸 606×236mm,倾角 45°,内侧斜长 2000mm,外侧斜长 2234mm;进水口筛网 350×240×500~1000mm,网孔为 20×20mm 镀锌铁丝网;出水口 DN100;斜板除砂器 25 能使大于 0.1mm 砂粒大部分去除,进入真空引水器 26 的砂量明显减少;砂粒大于 0.25mm 去除率达 100%,0.25~0.13mm 去除率达 98%,小于 0.13mm 去除率达 80%。

[0035] 提升泵 27 型号为 50UHB-ZK-25-18,流量:25m³/h,进口直径 50mm,出口直径 40mm。

[0036] 管式混合器 32 串接在处理装置的进水管上,供投加药液与进水实现均匀混合,混合器由钢管内置螺旋瓣片组成。材质碳钢,内、外壁氯化橡胶玻璃鳞片漆防腐,混合器选用 DN100 (Φ108×4) 钢管 L=1100mm。

[0037] 本实施例中,药液溶解箱与计量泵各 4 台,轮流使用,药液溶解箱采用倾斜底或锥形底型式,方便排除药箱内沉渣,型号 XYXS-300-600/1000,直径 600mm,直壁高 1000mm,底部锥斗高 100mm,材质碳钢,内、外壁氯化橡胶玻璃鳞片漆防腐;计量泵选用爱力浦机械驱动隔膜计量泵,型号:JWM-A24/1,额定流量 24L/h,压力 1MPa。

[0038] 经测量,本实施例中,隧道施工排水水质为:

悬浮物 SS (mg/L)	化学需氧 COD _{cr} (mg/L)	油类 (mg/L)	总氮 TN (mg/L)	pH
2000~6000	8~40	1~10	2~8	8.5~10

[0039] 该隧道施工排水处理方法,如图 5 所示:

[0040] (1)在隧道施工现场设置调节池 24、排泥排水收集池 34 和监督池 35,调节池 24 用于直接收集隧道施工排水,其容积按容纳 4 小时废水量和排泥排水收集池 34 上清液 1 小时排水量设置,砖石或钢砼结构,地下布置,土建施工,本实施例中隧道施工废水为 20m³/h 处理量,故调节池设置为 100m³(长×宽×液深=8m×5m×2.5m),池四周设置安全围栏,调节池 24 中设有斜板除砂器 25;

[0041] (2)开启真空引水器 26、提升泵 27,将隧道施工废水由调节池 24 通过斜板除砂器 25 抽至管式混合器 32 后,再通过管道进入排水处理单元 33。

[0042] (3)分别向药液溶解箱 30 内加入凝聚剂和絮凝剂,开启计量泵 28、29 和罗茨风机 31,利用压缩空气搅拌溶药,药液经计量泵称重后与废水在管式混合器 32 内混合。

[0043] 本实施例中所使用的凝聚剂为聚合双酸铁铝(PAFCS),该凝聚剂比传统的固体聚合氯化铝(PAC)、液体硫酸铝(PAS)、聚合硫酸铁(PFS)、聚合氯化铁(PFC)等的用量可大幅度降低,聚合双酸铁铝具有无机混凝剂的沉淀作用,又具有高效网捕、卷扫作用,有机物去除率高,在与有机高分子絮凝剂复合使用中,不仅用量减少,污泥量减少,而且沉淀颗粒大,凝聚速度快,对污染物的去除率更高,剩余悬浮物及 COD 都相对降低,对浊度变化悬殊和高色度原水、低温原水,可以达到现有净水剂无法解决的净化要求;PAFCS 投加量为 7~12 g/t,PAFCS 固体应先加 3~4 倍水,溶解后再稀释至需要浓度后投加,稀释液浓度为 3~10 波美度(相对密度约 1.02~1.07),为防止药液活性降低,稀释液放置时间一般不超过 24 小时。

[0044] PAFCS 投加方法为:采用压缩空气搅拌溶药,无转动部件,无腐蚀现象,维护工作量很少,气源由罗茨风机供给,溶药搅拌时压缩空气压力 0.01~0.02MPa;

[0045] 本实施例所使用的絮凝剂为聚丙烯酰胺,投加量为 1-3 mg/L。

[0046] (4)与药液混合后的废水通过进水堰 1 进入排水处理单元 33,依次通过第一絮凝室 21、第二絮凝室 22 和第三絮凝室 23 后经六角蜂窝斜管 6 沉淀后进入过滤区 9,经滤室孔板 11 过滤后由出水堰 10 排出,进入监督池 35,监督池 35 出水经检测后,合格出水排放,不合格出水重新进入调节池 24;

[0047] 本实施例中,沉淀出水管 7 出水流速为 0.0013m/s。

[0048] 本实施例中,对监督池内的排水进行杀菌消毒处理,消毒方法为向监督池内投放 $\text{Ca}(\text{ClO})_2$,投放浓度为 1.5mg/L。

[0049] (5)打开反洗排水阀,滤室孔板上方 11 的滤后水反向通过滤室孔板 11 后与排泥管 16 内的沉淀一起经过滤反洗排水管 14 流入排泥排水收集池 34,于排泥排水收集 34 池静置分层后,上层清液流入调节池 24,沉底泥渣进行清淘填埋。

[0050] 经检测,本实施例监督池出水符合《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)一级标准水质控制指标的要求:

[0051]

pH 值	色度 (稀释倍 数)	石油 类 (mg/ L)	SS (mg/ L)	COD _c r (mg/ L)	BOD (mg/ L)	氨氮 (mg/ L)	阴离子表 面活性剂 (mg/L)	总锰 (mg/L)
6.0~ 9.0	≤100	≤10	≤70	≤ 100	≤30	≤15	≤5.0	≤2.0

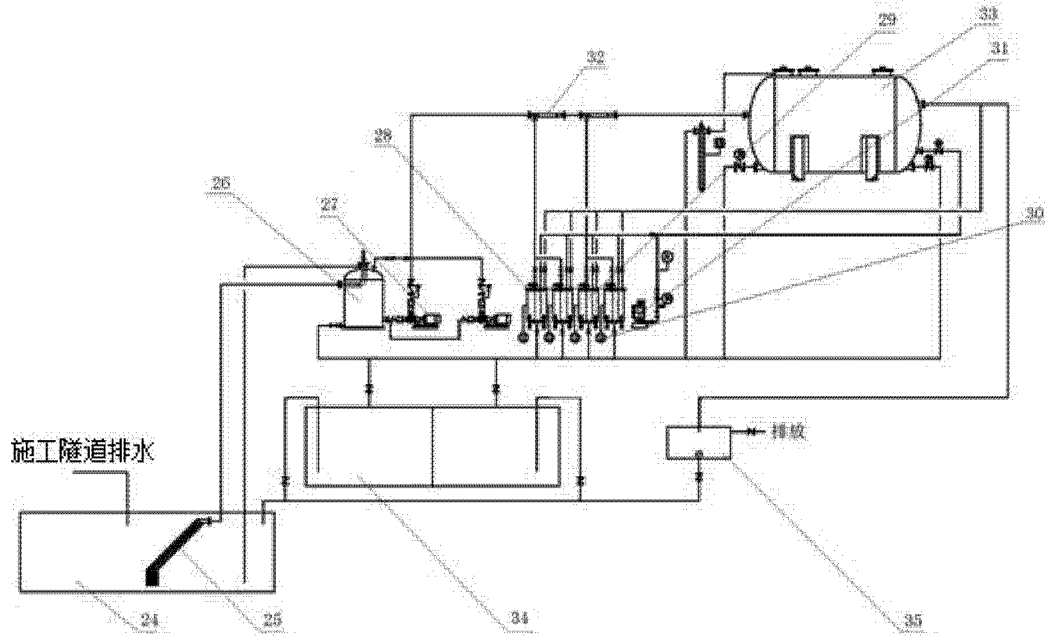


图 1

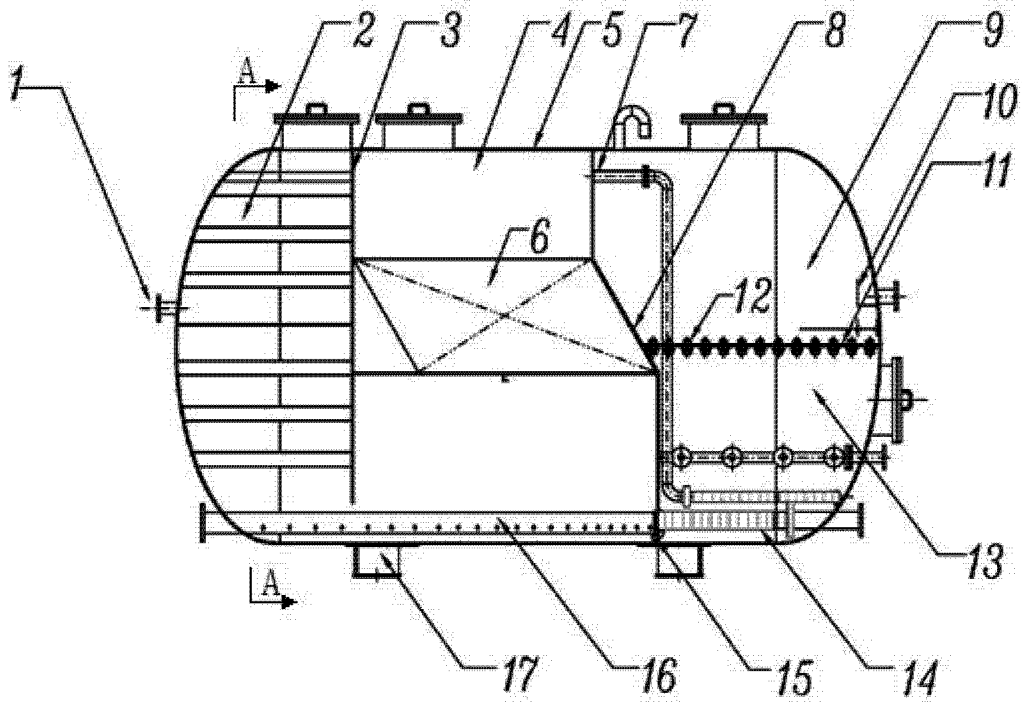


图 2

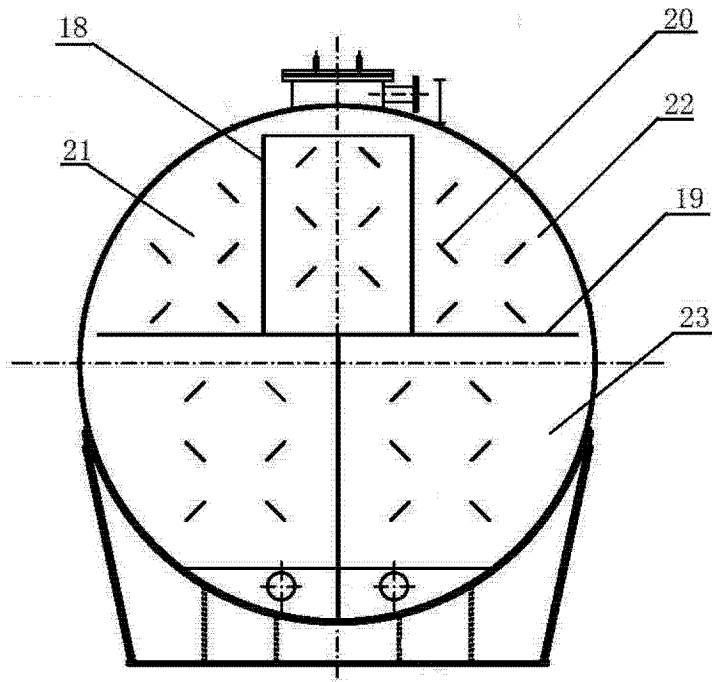


图 3

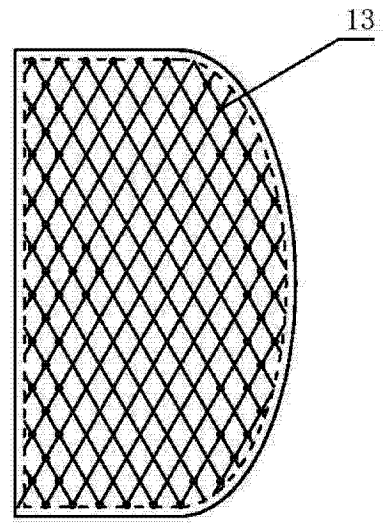


图 4

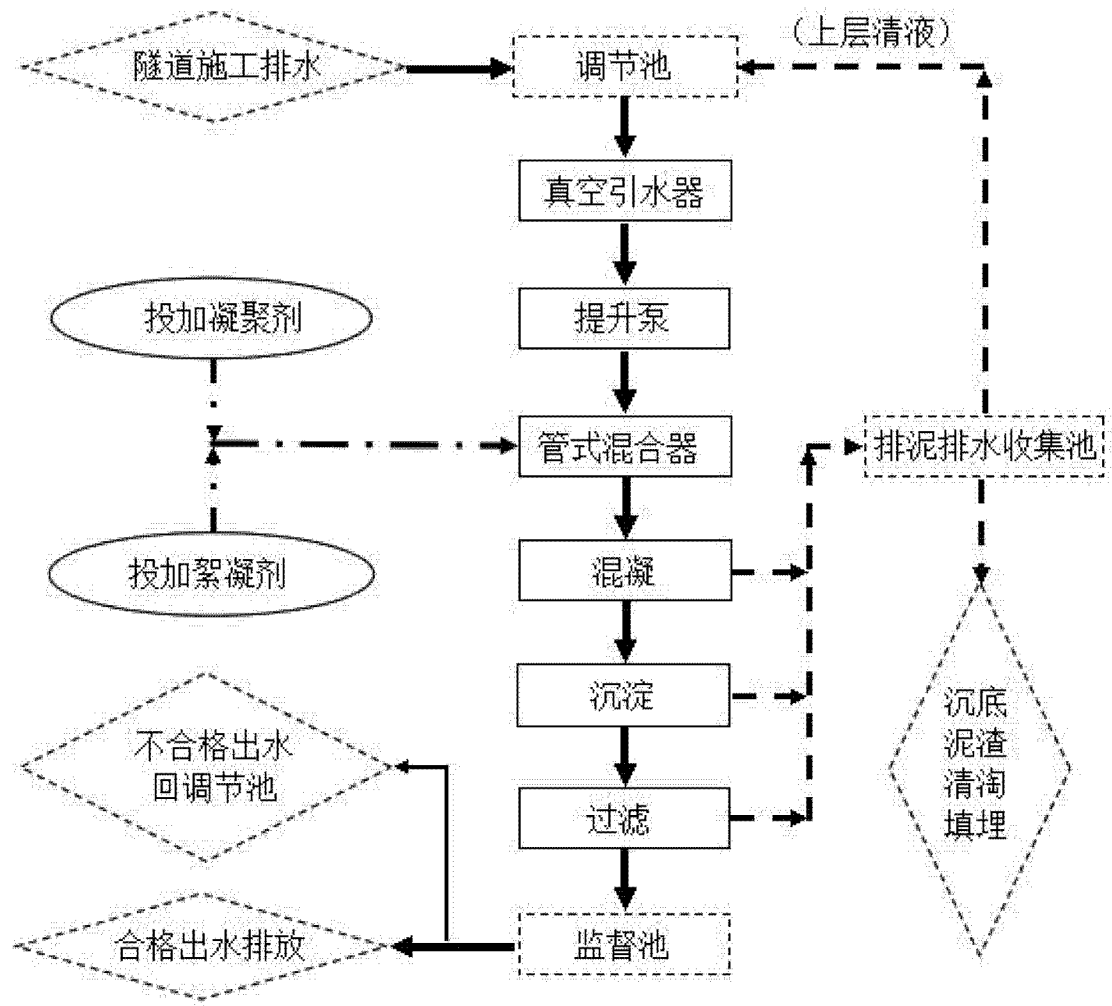


图 5