



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212610195 U

(45) 授权公告日 2021. 02. 26

(21) 申请号 202021793147.8

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2020.08.25

(73) 专利权人 北控水务(中国)投资有限公司
地址 100102 北京市朝阳区望京东园七区
18号楼8层801内808

(72) 发明人 陈云 吴云生 关春雨 张宝林
王艳 曹天宇

(74) 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司 11260
代理人 郑立明 付久春

(51) Int. Cl.

G02F 11/12 (2019.01)

G02F 11/123 (2019.01)

G02F 11/13 (2019.01)

G02F 11/148 (2019.01)

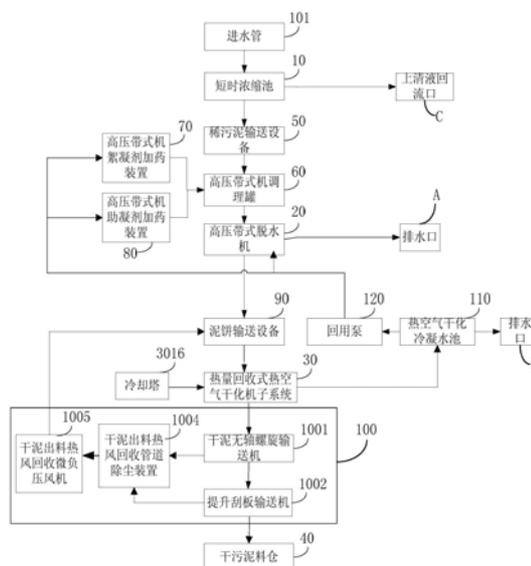
权利要求书3页 说明书10页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,系统包括:短时浓缩池、稀污泥输送设备、高压带式机调理罐、高压带式脱水机、泥饼输送设备、热量回收式热空气干化机子系统、热量回收式干污泥输送子系统、干污泥料仓、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置、热空气干化冷凝水池和回用泵。该系统能对生活污水处理厂内剩余污泥进行连续脱水干化,三段分别为短时浓缩池浓缩、高压带式机脱水、热空气干化,将污泥干化至含水率到40%以下。该系统占地小,能方便与生活污水处理厂对接,干化过程中能回收热量,有效降低了能耗及成本。



CN 212610195 U

1. 一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,包括:

短时浓缩池(10)、稀污泥输送设备(50)、高压带式机调理罐(60)、高压带式脱水机(20)、泥饼输送设备(90)、热量回收式热空气干化机子系统(30)、热量回收式干污泥输送子系统(100)、干污泥料仓(40)、高压带式机絮凝剂加药装置(70)、高压带式机助凝剂加药装置(80)、热空气干化冷凝水池(110)和回用泵(120);其中,

所述短时浓缩池(10)设有进水管,该短时浓缩池(10)的排泥口经所述稀污泥输送设备(50)与所述高压带式机调理罐(60)、高压带式脱水机(20)、高压带式机絮凝剂加药装置(70)、高压带式机助凝剂加药装置(80)、泥饼输送设备(90)、热量回收式热空气干化机子系统(30)、热量回收式干污泥输送子系统(100)和干污泥料仓(40)依次连接;

所述高压带式机絮凝剂加药装置(70)与高压带式机助凝剂加药装置与高压带式机调理罐相连;

所述热空气干化冷凝水池(110)的前端与所述热量回收式热空气干化机子系统(30)相连,该热空气干化冷凝水池(110)的后端通过所述回用泵(120)与所述高压带式脱水机(20)相连。

2. 根据权利要求1所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述短时浓缩池(10)包括:

浓缩池体(103)、污泥储池池体(107)、中心筒带反射板(102)、中心筒支撑架(104)、所述进水管(101)、污泥管支管(109)、底部吸泥管(1011)、污泥管阀门(106)、储池搅拌机(108)和所述排泥口(1012);其中,

所述浓缩池体(103)与所述污泥储池池体(107)并列设置;

所述中心筒带反射板(102)通过所述中心筒支撑架(104)设置在所述浓缩池体(103)内,所述中心筒带反射板(102)的底部设有进水口;

所述进水管(101),与所述中心筒带反射板(102)的上部连接;

所述污泥管支管(109)设在所述浓缩池体(103)内上部,该污泥管支管(109)的出口设置在所述污泥储池池体(107)内;

所述底部吸泥管(1011)设置在所述浓缩池体(103)内,该底部吸泥管(1011)的入口处于所述浓缩池体(103)的底部,该底部吸泥管(1011)的出口与所述污泥管支管(109)的入口连接;

所述污泥管阀门(106)设置在所述污泥管支管(109)的出口上;

所述储池搅拌机(108)设置在所述污泥储池池体(107)内,该污泥储池池体(107)的底部设置所述排泥口。

3. 根据权利要求2所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述短时浓缩池(10)还包括:

污泥管反冲洗管(105)和溢流堰(1010);其中,

所述污泥管反冲洗管(105)设置在所述浓缩池体(103)内,该污泥管反冲洗管(105)的底部出口与所述污泥管支管(109)的入口连接,该污泥管反冲洗管(105)的入口处于所述浓缩池体(103)的外部;

所述溢流堰(1010)环绕设置在所述浓缩池体(103)的内壁上部。

4. 根据权利要求2或3所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在

于,所述浓缩池体(103)与所述污泥储池池体(107)均采用类竖流沉淀池结构。

5.根据权利要求1至3任一项所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述热空气干化机子系统(30)包括:

机壳(301)、带式输送机(302)、进料口、破碎装置(303)、干泥出料口(305)、导流风机(304)、冷凝水排水管(306)和热风供应回收设备;其中,

所述机壳(301)内设置所述带式输送机(302),该机壳(301)的前端顶部设置所述进料口,所述进料口处于所述带式输送机(302)前端的上方;

所述进料口内设置所述破碎装置(303);

所述机壳(301)的后端底部设置所述干泥出料口(305),所述干泥出料口(305)处于所述带式输送机(302)后端的下方;

所述机壳(301)内底部设置所述导流风机(304);

所述机壳(301)的底部设有所述冷凝水排水管(306),该冷凝水排水管(306)与所述热空气干化冷凝水池(110)的前端相连;

所述热风供应回收设备分别设有干热风风道(307)和湿温风风道(308),所述干热风风道(307)由所述机壳(301)的底部与所述机壳(301)内连通,所述湿温风风道(308)由所述机壳(301)的顶部与所述机壳(301)内连通。

6.根据权利要求5所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述热风供应回收设备包括:

热量回收装置(3011)、排湿风机(3020)、湿冷风风道(3018)、冷媒蒸发器(3012)、干冷风风道(3019)、所述湿温风风道(308)、湿温风风道除尘装置(309)、湿温风风道离子除臭装置(3010)、所述干热风风道(307)、冷媒冷凝器(3013)、压缩机(3014)、冷却塔(3016)、冷媒水冷凝器(3015)和冷媒膨胀阀(3017);其中,

所述热量回收装置(3011)分别设有回收口、热风出口、排湿口和回风口,所述排湿口经依次连接的所述排湿风机(3020)、湿冷风风道(3018)、冷媒蒸发器(3012)和干冷风风道(3019)与所述回风口连接;

所述湿温风风道(308)依次经所述湿温风风道除尘装置(309)和湿温风风道离子除臭装置(3010)与所述热量回收装置(3011)的回收口连接;

所述热量回收装置(3011)的热风出口经所述冷媒冷凝器(3013)与所述干热风风道(307)连接;

所述压缩机(3014)的出口由管路依次与所述冷媒水冷凝器(3015)、冷媒冷凝器(3013)、冷媒膨胀阀(3017)、冷媒蒸发器(3012)连接后回连至该压缩机(3014)的入口;

所述冷却塔(3016)与所述冷媒水冷凝器(3015)连接。

7.根据权利要求1至3任一项所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述泥饼输送设备(90)包括:

外壳(907)、进料口(902)、出料口(903)、回用热风出口(906)、回收热风进口(905)、螺旋桨叶(904)和驱动装置(901);其中,

所述外壳(907)的前端顶部设置所述进料口(902),该外壳(907)的后端底部设置出料口(903);

所述外壳(907)的顶部前、后端分别设有回用热风出口(906)与回收热风进口(905);

所述外壳(907)内设置所述螺旋桨叶(904),所述驱动装置(901)设置在所述外壳(907)后端外面,该驱动装置(901)与所述螺旋桨叶(904)连接,能驱动所述螺旋桨叶(904)在所述外壳(907)内转动输送泥饼。

8.根据权利要求1至3任一项所述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其特征在于,所述热量回收式干污泥输送子系统(100)包括:干泥无轴螺旋输送机(1001)、提升刮板输送机(1002)、干泥出料热风回收管道(1003)、干泥出料热风回收管道除尘装置(1004)和干泥出料热风回收微负压风机(1005);其中,

所述干泥无轴螺旋输送机(1001)的出料口与所述提升刮板输送机(1002)连接,所述提升刮板输送机(1002)的出料口连接所述干污泥料仓(40);

所述干泥出料热风回收管道(1003)分别与所述干泥无轴螺旋输送机(1001)机壳上的吸风口和所述提升刮板输送机(1002)机壳是的吸风口连接,该干泥出料热风回收管道(1003)上依次设置干泥出料热风回收管道除尘装置(1004)和干泥出料热风回收微负压风机(1005),该干泥出料热风回收管道(1003)的出口端与所述泥饼输送设备(90)连接。

一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及污泥处理中深度脱水干化领域,尤其涉及一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统。

背景技术

[0002] 目前,生活污水处理厂出厂污泥多种含水率并存,根据《城镇污水处理厂污染物排放标准》GB18918-2002要求,城镇污水处理厂的污泥应进行污泥脱水,脱水后污泥含水率应小于80%;根据《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889-2008要求,厌氧产沼等生物处理后的固态残余物、粪便经处理后的固态残余物和生活污水处理厂污泥经处理后含水率小于60%,可以进入生活垃圾填埋场填埋处置;而近几年因填埋场饱和、出路困难,部分地区对生活污水处理厂污泥含水率提出更高要求,需在生活污水处理厂内将含水率降至更低。

[0003] 现有生活污水处理厂内的脱水干化措施有离心机带式机脱水,将污泥含水率降低至80%,但因减量化较低,目前大部分项目面临升级改造,继续降低含水率。隔膜板框压滤机、立式压滤机、高压带式压滤机等设备能将污泥含水率降低至60%,但这种方式虽进一步降低了含水率,但需添加石灰、含水率仍较高、减量化不彻底等问题,后续处置端受限较大。热干化、热泵干化机等将污泥含水率降低至30%~40%,基本可最大限度实现生活污水处理厂内的减量化,但热干化需要蒸汽或柴油等作为热源,对生活污水处理厂周边的热源要求或占地要求较高,再有热干化运行成本较高,在污水处理厂内应用具有局限性;而单纯的热泵干化工艺占地小、电耗及运行成本高,不经济。

[0004] 目前有中国专利CN 106746448 B以及CN209522749U均提供一种连续深度脱水协同低温热泵污泥干化方法,是将含水率80%的湿污泥首先经过高压带式压滤机将污泥含水率降低到60%~70%,而后通过低温热泵干化机将污泥含水率降低至40%以下。这类方案采用了高压带式压滤机形式,虽然占地较小、系统设备简单,但未考虑能量的综合回收,并且,由于首先经离心机将污泥含水率降至80%左右,再进入系统,未考虑与生活污水处理厂工艺的统筹设计,无法整体降低污水厂的运行成本。

实用新型内容

[0005] 基于现有技术所存在的问题,本实用新型的目的是提供一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,能解决现有污泥干化系统,所存在的不易与生活污水处理厂直接对接且无能量回收等问题。

[0006] 本实用新型的目的是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本实用新型实施方式提供一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,包括:

[0008] 短时浓缩池、稀污泥输送设备、高压带式机调理罐、高压带式脱水机、泥饼输送设备、热量回收式热空气干化机子系统、热量回收式干污泥输送子系统、干污泥料仓、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置、热空气干化冷凝水池和回用泵;其中,

[0009] 所述短时浓缩池设有进水管,该短时浓缩池的排泥口经所述稀污泥输送设备与所述高压带式机调理罐、高压带式脱水机、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置、泥饼输送设备、热量回收式热空气干化机子系统、热量回收式干污泥输送子系统和干污泥料仓依次连接;

[0010] 所述高压带式机絮凝剂加药装置与高压带式机助凝剂加药装置与高压带式机调理罐相连;

[0011] 所述热空气干化冷凝水池的前端与所述热量回收式热空气干化机子系统相连,该热空气干化冷凝水池的后端通过所述回用泵与所述高压带式脱水机相连。

[0012] 由上述本实用新型提供的技术方案可以看出,本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,其有益效果为:

[0013] 通过设置有机连接的短时浓缩池、稀污泥输送设备、高压带式机调理罐、高压带式脱水机、泥饼输送设备、热量回收式热空气干化机子系统、热量回收式干污泥输送子系统、干污泥料仓、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置、热空气干化冷凝水池和回用泵,形成一种能以短时浓缩、高压带式脱水和热空气干化三段式处理生活污水处理厂内污泥的干化系统,由于先进行短时浓缩,使得该系统更方便与生活污水处理厂直接对接;由于采用热量回收式热空气干化机子系统和热量回收式干污泥输送子系统,能在热空气干化污泥和输送污泥的同时回收热风的热量,循环利用。该系统适应性强,相比其他热干化形式,无需蒸汽、燃气等一般污水处理厂很难具备的热源条件,且占地较小,适用于绝大部分生活污水处理厂的新建和改造项目。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域的普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他附图。

[0015] 图1为本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统整体示意图;

[0016] 图2为本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化工艺短时浓缩池示意图;

[0017] 图3为本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化工艺高压带式脱水配套系统示意图;

[0018] 图4为本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化工艺热空气干化段物料及热风走向图;

[0019] 图5为本实用新型实施例提供的湿污泥泥饼输送设备示意图;

[0020] 图6为本实用新型实施例提供的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化方法整体流程图;

[0021] 图中:10-短时浓缩池;101-进水管;102-中心筒带反射板;103-短时浓缩池池体;104-中心筒支撑架;105-污泥管反冲洗管;106-污泥管阀门、107-浓缩污泥储池池体;108-浓缩污泥储池搅拌机;109-污泥管支管;1010-溢流堰;C-短时浓缩池的上清液回流口;

1011-污泥管底部吸泥管、1012-排泥口；20-高压带式脱水机；A-高压带式脱水机的排水口；30-热量回收式热空气干化机子系统；301-机壳；302-带式输送机；303-进料口及破碎装置；304-导流风机；305-干泥出料口；306-冷凝水排水管；307-干热风风道；308-湿温风风道；309-湿温风风道除尘装置；3010-湿温风风道离子除臭装置；3011-热量回收装置；3012-冷媒蒸发器；3013-冷媒冷凝器；3014-压缩机；3015-冷媒水冷凝器；3016-冷却塔；3017-冷媒膨胀阀；3018-湿冷风风道；3019-干冷风风道；3020-排湿风机；40-干污泥料仓；50-稀污泥输送设备；60-高压带式机调理罐；70-高压带式机絮凝剂加药装置；80-高压带式机助凝剂加药装置；90-泥饼输送设备；901-驱动及连轴装置；902-进料口；903-出料口；904-螺旋桨叶；905-回收热风进口；906-回用热风出口；907-机壳；100-热量回收式干污泥输送子系统；1001-干泥无轴螺旋输送机；1002-提升刮板输送机；1003-干泥出料热风回收管道；1004-干泥出料热风回收管道除尘装置；1005-干泥出料热风回收微负压风机；110-热空气干化冷凝水池；B-热空气干化冷凝水池的排水口；120-回用泵。

具体实施方式

[0022] 下面结合本实用新型的具体内容，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型的保护范围。本实用新型实施例中未作详细描述的内容属于本领域专业技术人员公知的现有技术。

[0023] 如图1所示，本实用新型实施例提供一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统，包括：

[0024] 短时浓缩池10、稀污泥输送设备50、高压带式机调理罐60、高压带式脱水机20、泥饼输送设备90、热量回收式热空气干化机子系统30、热量回收式干污泥输送子系统100、干污泥料仓40、高压带式机絮凝剂加药装置70、高压带式机助凝剂加药装置80、热空气干化冷凝水池110和回用泵120；其中，

[0025] 所述短时浓缩池10设有进水管，该短时浓缩池10的排泥口经所述稀污泥输送设备50与所述高压带式机调理罐60、高压带式脱水机20、高压带式机絮凝剂加药装置70、高压带式机助凝剂加药装置80、泥饼输送设备90、热量回收式热空气干化机子系统30、热量回收式干污泥输送子系统100和干污泥料仓40依次连接；

[0026] 所述高压带式机絮凝剂加药装置70与高压带式机助凝剂加药装置与高压带式机调理罐相连；

[0027] 所述热空气干化冷凝水池110的前端与所述热量回收式热空气干化机子系统30相连，该热空气干化冷凝水池110的后端通过所述回用泵120与所述高压带式脱水机20相连。

[0028] 如图2所示，上述系统中，短时浓缩池10包括：

[0029] 浓缩池体103、污泥储池池体107、中心筒带反射板102、中心筒支撑架104、所述进水管101、污泥管支管109、底部吸泥管1011、污泥管阀门106、储池搅拌机108和所述排泥口1012；其中，

[0030] 所述浓缩池体103与所述污泥储池池体107并列设置；

[0031] 所述中心筒带反射板102通过所述中心筒支撑架104设置在所述浓缩池体103内，

所述中心筒带反射板102的底部设有进水口；

[0032] 所述进水管101,与所述中心筒带反射板102的上部连接；

[0033] 所述污泥管支管109设在所述浓缩池体103内上部,该污泥管支管109的出口设置在所述污泥储池池体107内；

[0034] 所述底部吸泥管1011设置在所述浓缩池体103内,该底部吸泥管1011的入口处于所述浓缩池体103的底部,该底部吸泥管1011的出口与所述污泥管支管109的入口连接；

[0035] 所述污泥管阀门106设置在所述污泥管支管109的出口上；

[0036] 所述储池搅拌机108设置在所述污泥储池池体107内,该污泥储池池体107的底部设置所述排泥口。

[0037] 优选的,上述短时浓缩池10中,浓缩池体103为两个,并列设置在污泥储池池体107两侧,两个短时浓缩池10内中心筒带反射板102、中心筒支撑架104、所述进水管101、污泥管支管109和底部吸泥管1011的设置方式以及与污泥储池池体107的连接方式均相同。设置两个浓缩池体103能提高短时浓缩的处理量。

[0038] 参见图2,上述短时浓缩池10还包括:污泥管反冲洗管105和溢流堰1010；

[0039] 其中,所述污泥管反冲洗管105设置在所述浓缩池体103内,该污泥管反冲洗管105的底部出口与所述污泥管支管109的入口连接,该污泥管反冲洗管105的入口处于所述浓缩池体103的外部；

[0040] 所述溢流堰1010环绕设置在所述浓缩池体103的内壁上。该溢流堰1010上设有上清液回流口,能与生活污水处理厂的初沉池连接,通过设置溢流堰,经过溢流堰后上清液回流至生活污水处理厂的初沉池,能实现利用回流清液中的碳源。

[0041] 上述浓缩池体103与所述污泥储池池体107均采用类竖流沉淀池结构。该短时浓缩池,通过用类竖流沉淀池结构,取代传统污泥储池,实现生活污水剩余污泥的浓缩,该短时浓缩池的设计停留时间为2~4小时,浓缩污泥储池的设计停留时间为0.5~1小时。

[0042] 上述系统中的稀污泥输送设备选用螺杆泵等容积式泵。

[0043] 参见图3,上述系统中的高压带式脱水机20的底部设有排水口。

[0044] 如图4所示,上述系统中,热量回收式热空气干化机子系统30包括：

[0045] 机壳301、带式输送机302、进料口、破碎装置303、干泥出料口305、导流风机304、冷凝水排水管306和热风供应回收设备；其中，

[0046] 所述机壳301内设置所述带式输送机302,该机壳301的前端顶部设置所述进料口,所述进料口处于所述带式输送机302前端的上方；

[0047] 所述进料口内设置所述破碎装置303；

[0048] 所述机壳301的后端底部设置所述干泥出料口305,所述干泥出料口305处于所述带式输送机302后端的下方；

[0049] 所述机壳301内底部设置所述导流风机304；

[0050] 所述机壳301的底部设有所述冷凝水排水管306,该冷凝水排水管306与所述热空气干化冷凝水池110的前端相连；

[0051] 所述热风供应回收设备分别设有干热风风道307和湿温风风道308,所述干热风风道307由所述机壳301的底部与所述机壳301内连通,所述湿温风风道308由所述机壳301的顶部与所述机壳301内连通。

[0052] 上述热量回收式热空气干化机子系统的干化温度为65℃~75℃。

[0053] 参见图4,上述热风供应回收设备包括:

[0054] 热量回收装置3011、排湿风机3020、湿冷风风道3018、冷媒蒸发器3012、干冷风风道3019、所述湿温风风道308、湿温风风道除尘装置309、湿温风风道离子除臭装置3010、所述干热风风道307、冷媒冷凝器3013、压缩机3014、冷却塔3016、冷媒水冷凝器3015 和冷媒膨胀阀3017;其中,

[0055] 所述热量回收装置3011分别设有回收口、热风出口、排湿口和回风口,所述排湿口经依次连接的所述排湿风机3020、湿冷风风道3018、冷媒蒸发器3012和干冷风风道3019 与所述回风口连接;这种结构,使得湿冷风风道中水分经过冷媒蒸发器时的冷凝水能由热空气干化冷凝水池收集,进而可通过回用泵送至高压带式脱水机及高压带式机絮凝剂加药装置,用于高压带式脱水机滤布清洗及高压带式机絮凝剂加药装置药剂配置;优选的,热空气干化冷凝水池收集设有排水口;

[0056] 所述湿温风风道308依次经所述湿温风风道除尘装置309和湿温风风道离子除臭装置 3010与所述热量回收装置3011的回收口连接;能实现热空气干化子系统内部除臭;

[0057] 所述热量回收装置3011的热风出口经所述冷媒冷凝器3013与所述干热风风道307连接;

[0058] 所述压缩机3014的出口由管路依次与所述冷媒水冷凝器3015、冷媒冷凝器3013、冷媒膨胀阀3017、冷媒蒸发器3012连接后回连至该压缩机3014的入口;

[0059] 所述冷却塔3016与所述冷媒水冷凝器3015连接。

[0060] 如图5所示,上述系统中,所述泥饼输送设备90包括:

[0061] 外壳907、进料口902、出料口903、回用热风出口906、回收热风进口905、螺旋桨叶904和驱动装置901;其中,

[0062] 所述外壳907的前端顶部设置所述进料口902,该外壳907的后端底部设置出料口903;

[0063] 所述外壳907的顶部前、后端分别设有回用热风出口906与回收热风进口905;

[0064] 所述外壳907内设置所述螺旋桨叶904,所述驱动装置901设置在所述外壳907后端外面,该驱动装置901与所述螺旋桨叶904连接,能驱动所述螺旋桨叶904在所述外壳907 内转动输送泥饼。

[0065] 上述的泥饼输送设备是一种无轴螺旋输送机,螺旋桨叶材质选用SUS304及以上材质。该泥饼输送设备通过设置回收热风进口及回用热风出口,能回收利用热空气干化机系统出泥所带出热量。

[0066] 参见图4,上述系统中,所述热量回收式干污泥输送子系统100包括:干泥无轴螺旋输送机1001、提升刮板输送机1002、干泥出料热风回收管道1003、干泥出料热风回收管道除尘装置1004和干泥出料热风回收微负压风机1005;其中,

[0067] 所述干泥无轴螺旋输送机1001的出料口与所述提升刮板输送机1002连接,所述提升刮板输送机1002的出料口连接所述干污泥料仓40;

[0068] 所述干泥出料热风回收管道1003分别与所述干泥无轴螺旋输送机1001机壳上的吸风口和所述提升刮板输送机1002机壳上的吸风口连接,该干泥出料热风回收管道1003上依次设置干泥出料热风回收管道除尘装置1004和干泥出料热风回收微负压风机1005,该干

泥出料热风回收管道1003的出口端与所述泥饼输送设备90连接。

[0069] 上述结构的热量回收式干污泥输送子系统,能对干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机中干污泥热量进行回收。具体为:首先干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机中热风经干泥出料热风回收管道除尘装置去除干污泥所携带粉尘,后通过干泥出料热风回收微负压风机及干泥出料热风回收管道,送风至泥饼输送设备,对高压带式脱水机出泥进行预热,减小热量损失。无轴螺旋输送机和提升刮板输送机均设置吸风口,分别对外导流干污泥物料所携带热量。

[0070] 优选的,上述热量回收式干污泥输送子系统的无轴螺旋输送机桨叶采用不锈钢 SUS304 及以上材质,外覆耐磨碳化物镀层,能提高耐磨性,增加使用寿命。

[0071] 如图6所示,本实用新型实施例还提供一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化方法,采用上述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,包括以下步骤:

[0072] 通过所述脱水干化系统的短时浓缩池10对生活污水处理厂含水率99.2%的剩余污泥进行浓缩,得到含水率为97%~98%的初步浓缩污泥;

[0073] 所述初步浓缩污泥经所述稀污泥输送设备50输送至所述脱水干化系统的高压带式脱水机20,在经所述高压带式机絮凝剂加药装置70和高压带式机助凝剂加药装置80由所述高压带式机调理罐60输入药剂作用下,进行高压脱水得到含水率为60%~70%的浓缩泥饼;

[0074] 所述浓缩泥饼通过泥饼输送设备90所述至所述脱水干化系统的热量回收式热空气干化机子系统30进行热空气干化并回收热风,得到含水率为40%以下的最终浓缩污泥;

[0075] 将所述最终浓缩污泥储存至所述干污泥料仓40,即完成生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化处理。

[0076] 上述方法中,所述短时浓缩池10的停留时间为2~4小时;

[0077] 所述高压带式脱水机10的压力为0.3Mpa~0.6Mpa;该高压带式脱水机进泥含水率要求在97%~98%,出泥含水在60%~70%;

[0078] 所述高压带式机絮凝剂加药装置70的加药量为污泥干固量的0.2%~0.4%,该高压带式机絮凝剂加药装置70加入的絮凝剂采用阴离子聚丙烯酰胺;

[0079] 所述高压带式机助凝剂加药装置80的加药量为污泥干固量的8%~20%,该高压带式机助凝剂加药装置80加入的助凝剂采用质量浓度为38%的三氯化铁溶液。

[0080] 本实用新型的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,从生活污水处理厂剩余污泥的收集浓缩开始,到高压带式脱水机压滤脱水,再到热空气干化,实现了三段逐步脱水干化过程,处理过程中充分利用了短时浓缩池浓缩、高压带式脱水机、热空气干化机三者的组合优势,在低含水率出泥的要求下,充分降低了生活污水处理厂的污泥整体运行成本、充分利用了热空气干化热量,对损失热量进行回收。具有占地小、对能源条件要求低、适应性强、物料及能量充分回收、成本降低的特点。

[0081] 本实用新型的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统,至少具有以下优点:

[0082] (1) 本实用新型处理流程清晰,自生活污水处理厂剩余污泥开始,经浓缩、带式压滤、热空气干化三段,实现含水率逐级降低,系统配置简单,并节省了生活污水处理厂污泥储池、离心脱水机等设备设施,使生活污水处理厂干化条件下设计更系统化;

[0083] (2) 本实用新型系统大幅降低了整体运行成本;

[0084] (21) 浓缩段采用短时浓缩池,故障率及能耗低,在实现污泥浓缩的同时,将短暂发酵的上清液回流到初沉池,为生活污水生化系统提供少量碳源,系统性的节省生活污水处理厂运行成本;

[0085] (22) 高压带式压滤段,不添加石灰等高固含量增量药剂,通过机械压滤降低污泥含水率,减小后续热空气干化设备选型,降低运行成本;

[0086] (23) 热空气干化段,通过热泵机组将污泥中水分冷凝,水质较高,冷凝水作为高压带式压滤段清洗水和泡药水,减少自来水用量。通过干污泥输送设备中污泥热量的回收,降低了热泵机组的能量损失,降低运行成本;

[0087] (3) 本实用新型的适应性强,相比其他热干化形式,无需蒸汽、燃气等一般生活污水处理厂很难具备的热源条件,且占地较小,适用于绝大部分生活污水处理厂的新建和改造项目;

[0088] (4) 本实用新型环境相对友好,在干污泥热量回收的同时,于去热泵风道中增设离子除臭设施,对系统内循环风进行除臭,配合车间空间除臭,大大改善了热空气干化的运行环境;

[0089] (5) 本实用新型污泥减量化较高,污泥由含水率99.2%降低至40%以下,减量化达99%以上,若按含水率80%折算,减量化在70%~80%。

[0090] (6) 本实用新型的系统在污泥脱水干化后,扩展了末端处置途径。

[0091] 下面对本实用新型实施例具体作进一步地详细描述。

[0092] 如图1所示,本实施例提供一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统包括:短时浓缩池、高压带式脱水机、热量回收式热空气干化机子系统、干污泥料仓、稀污泥输送设备、高压带式机调理罐、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置、泥饼输送设备、热量回收式干污泥输送子系统、热空气干化冷凝水池和回用泵;其中,所述短时浓缩池、稀污泥输送设备、高压带式机调理罐、高压带式脱水机、泥饼输送设备、热量回收式热空气干化机子系统、热量回收式干污泥输送子系统、干污泥料仓依次衔接;所述高压带式机絮凝剂加药装置与高压带式机助凝剂加药装置与高压带式机调理罐相连;所述热空气干化冷凝水池上游与热量回收式热空气干化机子系统系统中的冷凝水排水管相连,下游通过回用泵与高压带式脱水机相连。

[0093] 参见图1和图6,该污泥脱水干化系统进行污泥干化的方法共分三段:先通过短时浓缩池将生活污水处理厂含水率99.2%的剩余污泥进行浓缩,将含水率降至97%~98%,后通过高压带式脱水机将含水率进一步降低至60%~70%,最后通过热空气干化机系统将含水率进一步降低至40%以下。

[0094] 如图2所示,所述的短时浓缩池包括:进水管、中心筒带反射板、短时浓缩池池体、中心筒支撑架、污泥管反冲洗管、污泥管阀门、浓缩污泥储池池体、浓缩污泥储池搅拌机、污泥管支管、溢流堰、污泥管底部吸泥管、排泥口;

[0095] 如图2所示,所述的短时浓缩池,用类竖流沉淀池结构,取代传统污泥储池,实现生活污水剩余污泥的浓缩,设计停留时间为2-4小时,浓缩污泥储池设计停留时间为0.5-1小时;所述短时浓缩池,进泥含水率由99.2%浓缩至97%~98%;所述短时浓缩池,经过溢流堰后上清液回流至生活污水处理厂初沉池,利用回流清液中碳源;所述短时浓缩池,排泥口衔接稀污泥输送设备,稀污泥输送设备选用螺杆泵等容积式泵;

[0096] 如图3所示,高压带式脱水机配套设置高压带式机调理罐、高压带式机絮凝剂加药装置、高压带式机助凝剂加药装置;

[0097] 如图3所示,高压带式脱水机进泥含水率要求在97%~98%,出泥含水在60%~70%,压力等级在0.3Mpa~0.6Mpa左右;

[0098] 如图3所示,所述高压带式机絮凝剂加药装置加药量在污泥干固量的0.2%~0.4%;所述高压带式机助凝剂加药装置加药量在污泥干固量的8%~20%;所述絮凝剂采用阴离子 PAM,所述助凝剂采用浓度38%的三氯化铁溶液;

[0099] 如图4所示,所述热空气干化机系统包括:机壳、带式输送机、进料口及破碎装置、导流风机、干泥出料口、冷凝水排水管、干热风风道、湿温风风道、湿温风风道除尘装置、湿温风风道离子除臭装置、热量回收装置、冷媒蒸发器、冷媒冷凝器、压缩机、冷媒水冷凝器、冷却塔、冷媒膨胀阀、湿冷风风道、干冷风风道、排湿风机;

[0100] 如图4所示,所述的热量回收式热空气干化机子系统,湿温风经过湿温风风道除尘装置后设置湿温风风道离子除臭装置,以实现热空气干化机系统内部除臭;

[0101] 如图4所示,所述热空气干化机系统,湿冷风风道中水分经过冷媒蒸发器时的冷凝水由热空气干化冷凝水池收集收通过回用泵送至高压带式脱水机及高压带式机絮凝剂加药装置,用于高压带式脱水机滤布清洗及高压带式机絮凝剂加药装置药剂配置;所述热空气干化机,干化温度在65℃~75℃。

[0102] 如图4所示,所述热量回收式干污泥输送子系统,包括干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机、干泥出料热风回收管道、干泥出料热风回收管道除尘装置、干泥出料热风回收微负压风机。

[0103] 如图4所示,所述热量回收式干污泥输送子系统,采用干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机,实现干污泥的输送、提升。

[0104] 如图4所示,所述热量回收式干污泥输送子系统中,对干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机中干污泥热量进行回收。步骤如下:首先干泥无轴螺旋输送机、提升刮板输送机中热风经干泥出料热风回收管道除尘装置去除干污泥所携带粉尘,后通过干泥出料热风回收微负压风机及干泥出料热风回收管道,送风至泥饼输送设备,对高压带式脱水机出泥进行预热,减小热量损失。

[0105] 如图4所示,所述热量回收式干污泥输送子系统中,无轴螺旋输送机、提升刮板输送机均设置吸风口,导流干污泥物料所携带热量。

[0106] 如图4所示,所述热量回收式干污泥输送子系统中,无轴螺旋输送机桨叶采用不锈钢 SUS304及以上材质,外覆耐磨碳化物镀层。

[0107] 如图5所示,所述泥饼输送设备包括驱动及连轴装置、进料口、出料口、螺旋桨叶、回收热风进口、回用热风出口、机壳。

[0108] 如图5所示,所述泥饼输送设备采用无轴螺旋输送机,螺旋桨叶材质选用SUS304及以上材质。

[0109] 如图5所示,所述的泥饼输送设备,设置有回收热风进口及回用热风出口,回收利用热空气干化机系统出泥所带出热量。

[0110] 实施例

[0111] 参见图6,本实施例是采用上述的生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化系统进

行三段式脱水干化污泥的方法,包括:

[0112] 1) 某生活污水处理厂,含水率99.2%的剩余污泥,泵送至短时浓缩池内,自短时浓缩池中心筒进泥,剩余污泥沿中心筒向下经中心筒带反射板导流,污泥在重力作用下沉积在短时浓缩池池底及侧壁,在液位差作用下,将池底浓缩污泥通过污泥管底部吸泥管、污泥管支管、污泥管阀门压送至浓缩污泥储池池体内,池体内设置有浓缩污泥储池搅拌机,搅拌机搅拌速度在30-80r/min可调。短时浓缩池池体设计停留时间3小时,浓缩污泥储池池体设计停留时间0.5小时,通过短时浓缩池后,剩余污泥含水率降低至97%,浓缩上清液回流至生活污水处理厂初沉池;

[0113] 2) 浓缩后污泥通过排泥口和稀污泥输送装置泵送至高压带式机调理罐,稀污泥输送设备选用螺杆泵等容积式泵,在该调理罐内添加阴离子PAM溶液,投加量折合干粉为0.3%污泥TS,在该调理罐内添加38%浓度三氯化铁溶液,折算38%浓度三氯化铁溶液添加量为15%TS,在调理罐内将稀污泥、PAM及三氯化铁药剂混合均匀后,进料到高压带式脱水机内;

[0114] 3) 通过高压带式脱水机的多级脱水辊的压滤作用,脱出污泥中水分,将污泥含水率降低至70%,该高压带式脱水机压力辊优选为0.3Mpa-0.5Mpa,压滤后废水外排,压滤后湿泥饼通过泥饼输送设备送料至热量回收式热空气干化机子系统内,该泥饼输送设备采用带热风进出口的无轴螺旋输送机,湿泥饼可在泥饼输送设备内与回用热风进行热交换,提高污泥进热量回收式热空气干化机子系统内温度、蒸发部分水分,泥饼输送设备采用无轴螺旋输送机,螺旋桨叶材质选用SUS304及以上材质;

[0115] 4) 经泥饼输送设备进行初步加热蒸发后污泥进入热量回收式热空气干化机子系统,在热空气干化机内首先通过进料口及破碎装置,进行造粒,造粒粒径 $D \times L = \phi 10\text{mm} \times 15\text{mm}$,经造粒后污泥在三层带式输送机输送面上折返输送,带式输送机输送面采用特氟龙防腐材质,污泥在带式输送机上停留时间在1小时左右。热量回收式热空气干化机子系统的干热风风道内风温为70℃,湿温风风道内风温为55℃,冷媒采用R134a;

[0116] 干热风风道中干热风通过导流风机将干热风吹送到带式输送机污泥输送面,蒸发污泥中水分,携带污泥中水分的湿温风与泥饼输送设备携带水分的湿温风混合,首先经过湿温风风道除尘装置,过滤掉湿温风中粉尘,再通过湿温风风道离子除臭装置对臭气进行消减,随后依次通过热量回收装置、排湿风机、冷媒蒸发器、热量回收装置、冷媒冷凝器。在热量回收装置内将温湿风于干冷风换热,降低温湿风能量,提高干冷风热量;通过排湿风机进行导流;通过冷媒蒸发器内冷媒的蒸发吸热使得湿温风中水分冷凝,形成干冷风;通过冷凝水排水管排水至热空气干化冷凝水池;通过冷媒冷凝器内冷媒的冷凝放热,加热干冷风,形成干热风,在导流风机作用下吹回至带式输送机污泥输送面,形成热空气脱水循环;

[0117] 冷媒R134a在压缩机内进行等熵压缩,冷媒由低温低压气态到高压高温过热气态;高压高温过热气态冷媒通过冷媒水冷凝器及冷却塔冷却掉多余热量,后进入冷媒冷凝器;在冷凝器内进行冷凝放热过程,冷媒由高温高压过热气态,到高压中温液态;高压中温的液态冷媒通过膨胀阀完成等焓节流过程,冷媒由高压中温液态,到低压低温气液混合态;低压低温气液混合态冷媒最后在冷媒蒸发器内蒸发吸热,完成等压蒸发吸热过程,冷媒由低压低温气液混合态,到低温低压气态,再到压缩机内形成冷媒循环;

[0118] 如此循环,通过压缩机耗电获得驱动冷媒进行循环的吸热、放热,从而实现热空气

干化机内热风的循环吸热、放热,最终实现干化脱水;

[0119] 5) 经过热量回收式热空气干化机子系统干化后污泥含水率降低至40%以下,干化后污泥呈现颗粒状态,通过热量回收式干污泥输送子系统将干污泥送料至干污泥料仓内。热量回收式干污泥输送子系统中水平输送采用带吸风口的干泥无轴螺旋输送机,无轴螺旋输送机浆叶采用不锈钢SUS304及以上材质,外覆耐磨碳化物镀层。倾斜输送采用带吸风口的提升刮板输送机,干泥无轴螺旋输送机及提升刮板输送机内干污泥仍具有50℃左右温度,通过设置热风回收微负压风机回收该热量,首先经热风回收管道除尘装置去除干污泥中粉尘,送风至泥饼输送设备内,加强热量回收,降低运行成本;

[0120] 6) 热量回收式热空气干化机子系统的冷凝水在热空气干化冷凝水池收集,通过回用泵回用至高压带式脱水机洗布及配药,节省清洗水消耗。

[0121] 以上为本实用新型实施例,通过实施例描述可知,本实用新型提供的一种生活污水处理厂内污泥三段式脱水干化工艺,具有节能、环保、成本低等优势,采用了污泥三段式逐步实现污泥的减量化。经过本工艺处理后,污泥的末端处置途径有了有效的扩展:可作为热电厂、生活垃圾焚烧厂等辅助燃料、可作为水泥窑等建材加工原料、可作为填埋场覆土等。

[0122] 该工艺充分结合了短时浓缩、高压带式机压滤、热空气干化三者各自优势,工艺可行、经济高效、适应性强,可广泛的应用于生活污水处理厂的新建及污泥提标类项目,对生活污水处理厂内干化提供了一种可行的工艺参考。

[0123] 以上所述,仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型披露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。因此,本实用新型的保护范围应该以权利要求书的保护范围为准。

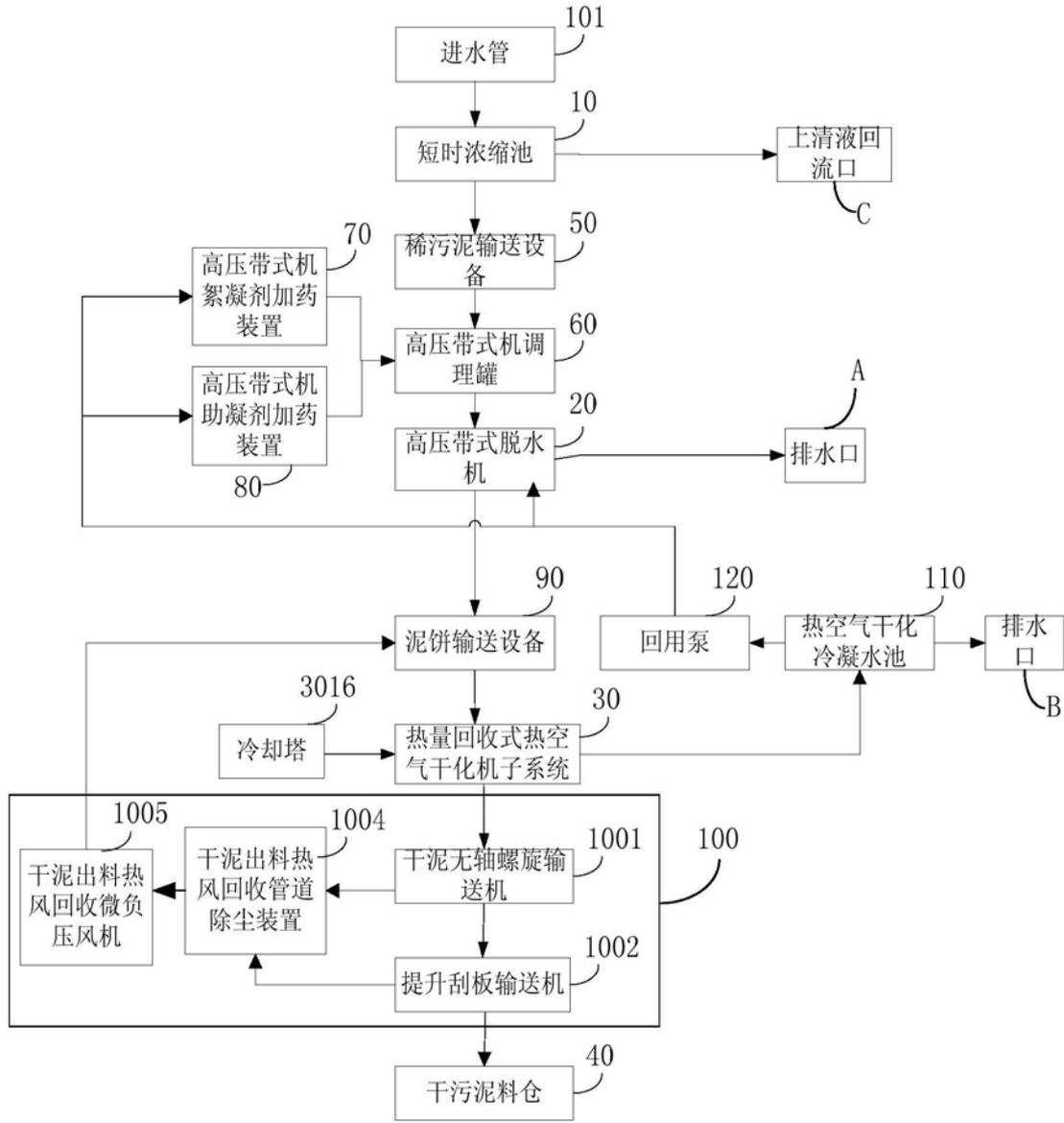


图1

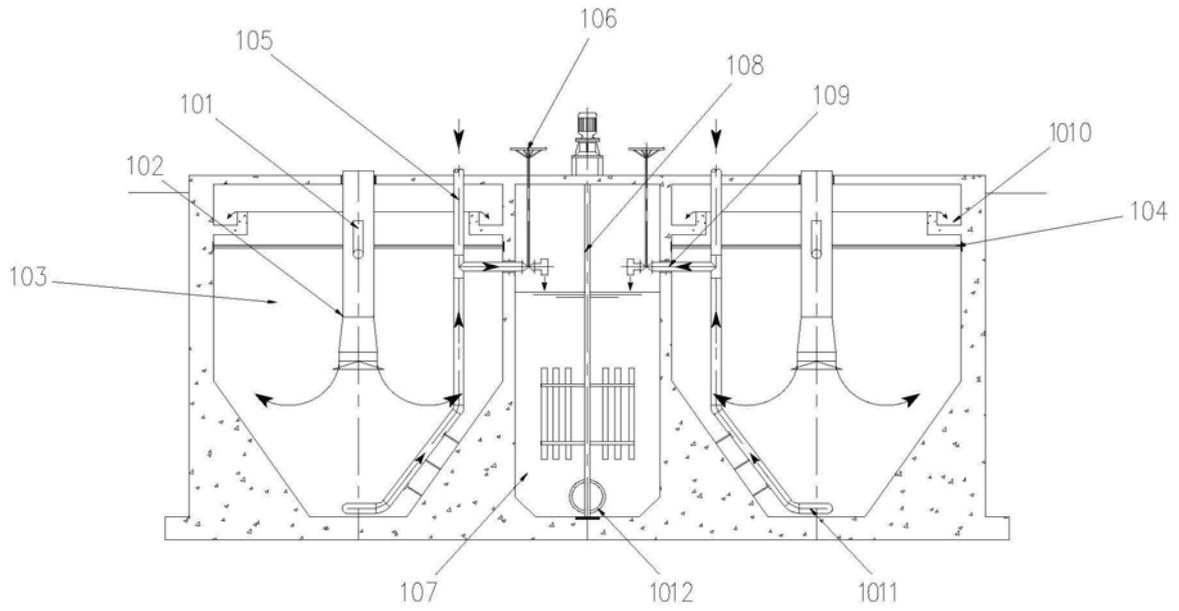


图2

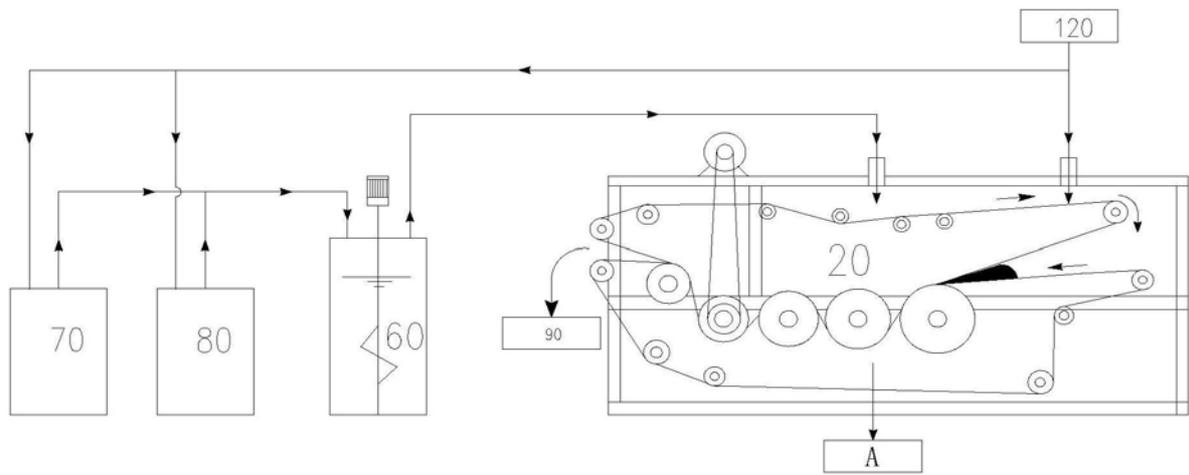


图3

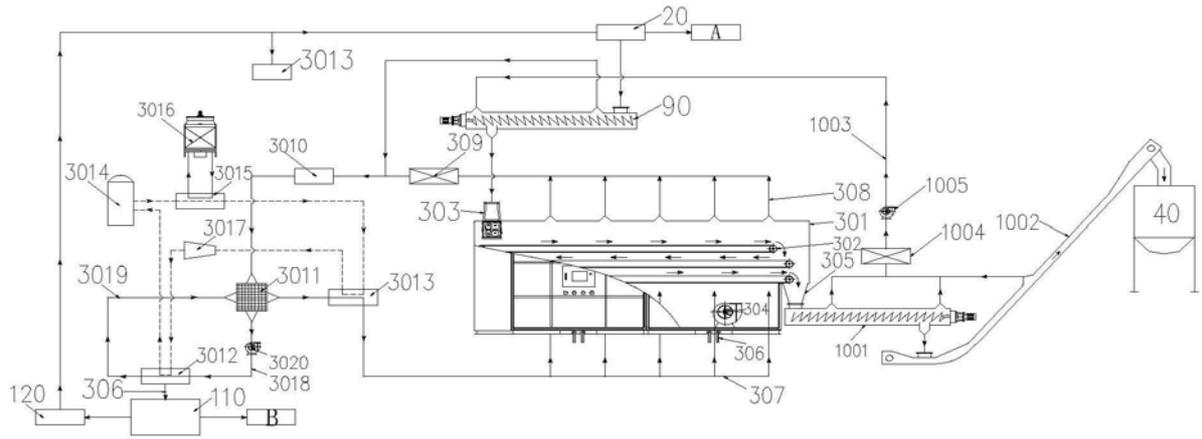


图4

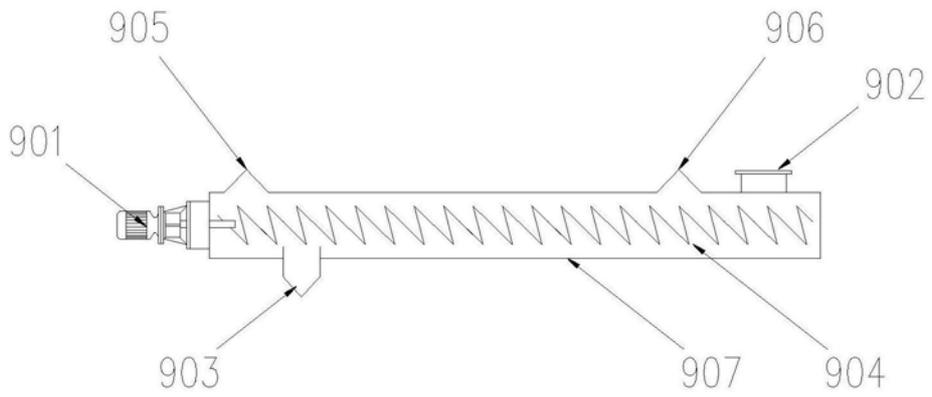


图5

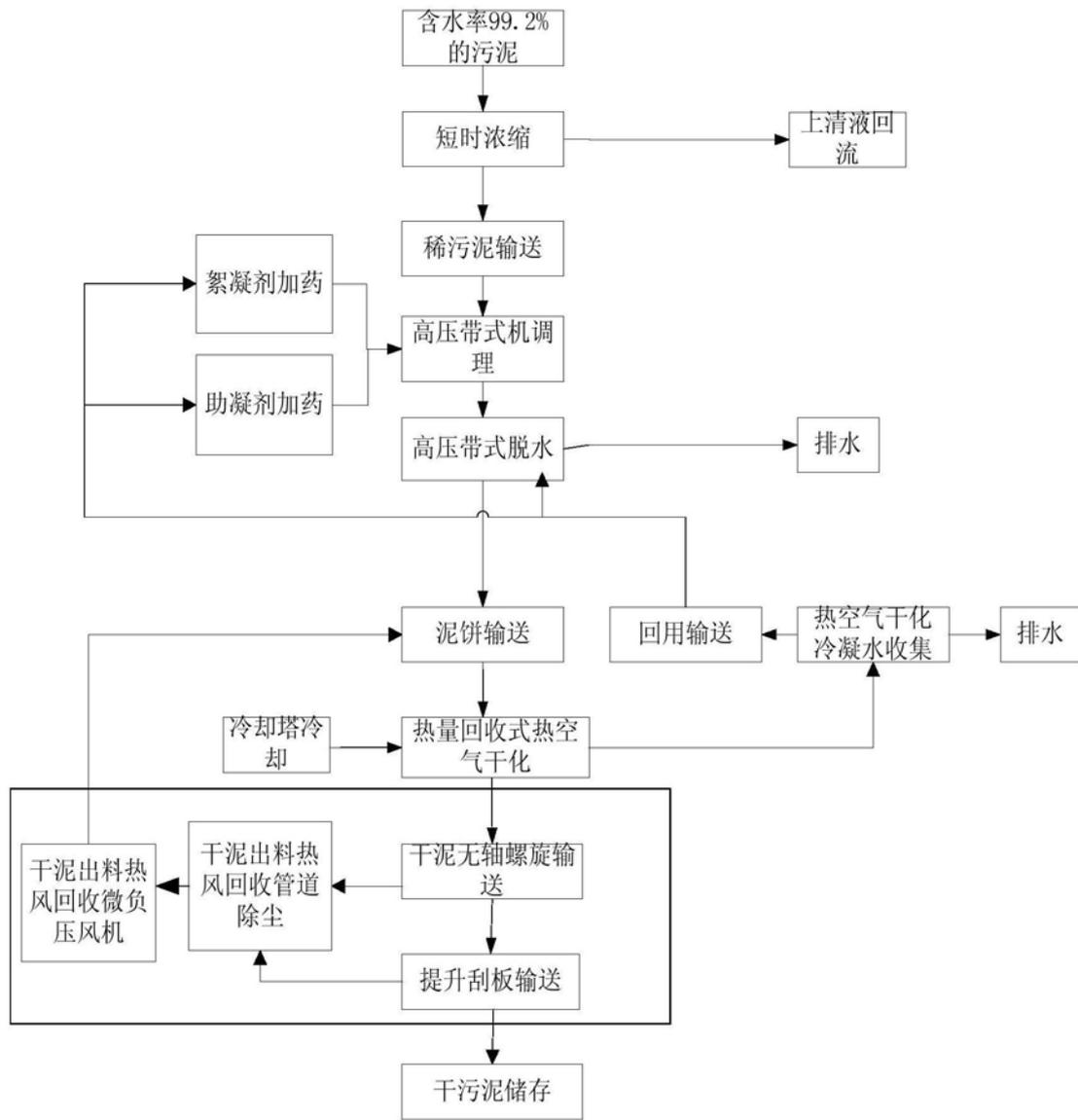


图6