



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107879594 A

(43)申请公布日 2018.04.06

(21)申请号 201711380479.6

(22)申请日 2017.12.20

(71)申请人 贝莱特空调有限公司

地址 253022 山东省德州市经济技术开发区
晶华大道3379号

(72)发明人 高士清 郭秀丽 高建华 郭小明
李传庆 李栋

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 耿媛媛

(51)Int.Cl.

G02F 11/12(2006.01)

G02F 11/00(2006.01)

B02C 21/00(2006.01)

B02C 18/14(2006.01)

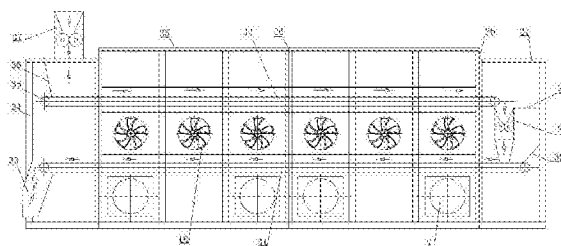
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统

(57)摘要

一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统，污泥进料切条器置于进出料传动箱的顶部，污泥进料切条器通过旋转割刀将污泥挤压到孔板中；网带设置于干燥箱体内，切条进料装置设置于网带的一端，调温除湿干燥装置置于干燥箱体侧边，调温除湿干燥装置通过送风口与干燥箱体底部连接；网带分两层设置，第一层网带和第二层网带依上至下分层设置，第一层网带末端下部为第二层网带始端，第一层网带的物料在其末端落入破碎装置中，破碎后的污泥落入第二层网带始端上，最后落入出料口。可有效处理含水率在80%-65%范围，不影响污泥挤条；调节灵活，可通过螺杆泵变频调节供给量；摊放效果好且均匀，可调节污泥条的透气性；适应不同类污泥挤条要求。



1. 一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,包括污泥进料切条器(37),进出料传动箱(34)、至少一层网带的干燥箱体装置(25),破碎装置(29),转料破碎传动箱(27)以及调温除湿干燥装置(1);

污泥进料切条器(37)置于进出料传动箱(34)的顶部,污泥进料切条器通过旋转割刀将污泥挤压到孔板中,从而进行对污泥挤条,掉落在第一层网带(32)的初始端网带上;

网带设置于干燥箱体(25)内,切条进料装置设置于网带(32)的一端上方,用于将待干燥污泥切条后运输至网带(32)上,调温除湿干燥装置(1)安装于干燥箱体(25)侧边,调温除湿干燥装置(1)通过送风口与干燥箱体(25)底部连接,并通过密封条(25)密封;

网带分两层设置,第一层网带(32)和第二层网带(31)依上至下分层设置,第一层网带(32)末端下部为第二层网带(31)始端,第一层网带的物料在其末端落入破碎装置(29)中,破碎后的污泥落入第二层网带(31)始端上,最后落入出料口(33)。

2. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,第一层网带(32)末端与第二层网带(31)始端之间设置有破碎装置(29)。

3. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,干燥箱体内设置有4个均风板(38)-(41);均风板(38)设置于第一层网带(32)的上方,均风板(39)设置于第一层网带(32)的下方,均风板(40)设置于第二层网带(31)的上方,均风板(41)设置于第二层网带(31)的下方。

4. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,均风网带(21)设置在一层及二层不锈钢网带的表面,并与不锈钢网带紧密贴合;在第一层网带与第二层网带之间设置有混风空间,混风空间与调温除湿干燥装置(1)相通;均风网带方形孔为2mm。

5. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,干燥箱体(25)上设置有循环风机(18),使干燥箱体25与调温除湿干燥装置(1)之间形成空气循环系统。

6. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,调温除湿干燥装置(1)由1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统、过滤器(2)、过滤器(3)、冷却器(28)、热回收器(17)和电控装置(9)组成;其中1号制冷剂除湿系统的蒸发器(15)及2号制冷剂除湿系统蒸发器(16)为并排串连,形成二级除湿。

7. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,调温除湿干燥装置(1)的1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统的冷凝器分开布置;1号制冷剂除湿系统的冷凝器(6)布置在冷却器(4)的下部,2号制冷剂除湿系统的冷凝器(5)布置冷却器(4)的上部,过滤后的回风直接通过2号制冷剂除湿系统的冷凝器(5)加热后通过轴流风机送至干燥箱体(25)中;1号制冷剂除湿系统的冷凝器(6)则是通过热回收器(17)先加热除湿蒸发器的低温低湿空气后再加热空气,通过无涡壳离心风机(7)送至干燥箱体(25)的底部。

8. 根据权利要求1所述的能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,调温除湿干燥装置(1)的热回收器(17)的设置,回风的高温高湿热空气与二级除湿的蒸发器出风进行热量交换,一方面降低进入除湿蒸发器的进风温度,另一方面升高二级除湿蒸发器出风的温度,进而升高通过冷凝器(5)加热后的送风温度。

一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统

技术领域

[0001] 本发明专利涉及干燥设备领域,具体为一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统。

背景技术

[0002] 目前,常用的干化系统主要以直接干燥转鼓式工艺、多层台阶式干化工艺、转盘式干化工艺、流化床干化工艺为主。然而,污泥带式干燥因对湿污泥适应性强、维修部件少、使用寿命长、干燥温度低优势,受到广泛关注,具有很好的市场应用前景;除湿结合网带式干燥污泥干化技术为污泥带式干燥→种新趋势,其在节能性、环保性方面具有很大的优势,污泥除湿干燥技术将主导污泥带式干燥。

[0003] 现有污泥干燥机存在以下问题:(1)能耗高:污泥干燥是能量净消耗过程,传统污泥干燥设备采用加热烘干排湿方式,能源利用率低。(2)存在安全风险,污泥干燥避免爆炸通常采用加氮方式降低含氧量;(3)不环保:排放大量臭气,需建造尾气处理系统;干燥车间工作环境差;干燥过程供热热源采用锅炉,也排放大量的尾气,存在二次污泥问题;(4)湿污泥成型技术是污泥干燥的关键环节,目前市场技术为孔板挤压技术,但该项技术受杂质(砂石)摩擦损失影响很大,污泥条堆放透气性差,污泥量不易调整,特别是小型污泥机适应性差。

[0004] 因此,有必要对现有干燥设备进行改进。

发明内容

[0005] 为克服以上现有技术存在的不足,本发明提供一种环保节能且安全的污泥能量回收型调温除湿的干燥机系统。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种能量回收型调温除湿污泥干燥机系统,其特征在于,包括污泥进料切条器,进出料传动箱、至少一层网带的干燥箱体装置,破碎装置,转料破碎传动箱以及调温除湿干燥装置;污泥进料切条器置于进出料传动箱的顶部,污泥进料切条器通过旋转割刀将污泥挤压到孔板中,从而进行对污泥挤条,掉落在第一层网带的初始端网带上;网带设置于干燥箱体内,切条进料装置设置于网带的一端上方,用于将待干燥污泥切条后运输至网带上,调温除湿干燥装置安装于干燥箱体侧边,调温除湿干燥装置通过送风口与干燥箱体底部连接,并通过密封条密封;网带分两层设置,第一层网带和第二层网带依上至下分层设置,第一层网带末端下部为第二层网带始端,第一层网带的物料在其末端落入破碎装置中,破碎后的污泥落入第二层网带始端上,最后落入出料口。

[0007] 优选的,第一层网带末端与第二层网带始端之间设置有破碎装置。

[0008] 优选的,干燥箱体内设置有4个均风板;1个均风板设置于第一层网带的上方,1个均风板设置于第一层网带的下方,1个均风板设置于第二层网带的上方,1个均风板设置于第二层网带的下方。

[0009] 优选的,均风网带设置在一层及二层不锈钢网带的表面,并与不锈钢网带紧密贴合;在第一层网带与第二层网带之间设置有混风空间,混风空间与调温除湿干燥装置相通;均风网带方形孔为2mm。

[0010] 优选的,干燥箱体上设置有循环风机,使干燥箱体25与调温除湿干燥装置之间形成空气循环系统。

[0011] 优选的,调温除湿干燥装置由1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统、过滤器、过滤器、冷却器、热回收器和电控装置组成;其中1号制冷剂除湿系统的蒸发器及2号制冷剂除湿系统蒸发器为并排串连,形成二级除湿。

[0012] 优选的,调温除湿干燥装置的1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统的冷凝器分开布置;1号制冷剂除湿系统的冷凝器布置在冷却器的下部,2号制冷剂除湿系统的冷凝器布置冷却器的上部,过滤后的回风直接通过2号制冷剂除湿系统的冷凝器加热后通过轴流风机送至干燥箱体中;1号制冷剂除湿系统的冷凝器则是通过热回收器先加热除湿蒸发器的低温低湿空气后再加热空气,通过无涡壳离心风机送至干燥箱体的底部。

[0013] 优选的,调温除湿干燥装置的热回收器的设置,回风的高温高湿热空气与二级除湿的蒸发器出风进行热量交换,一方面降低进入除湿蒸发器的进风温度,另一方面升高二级除湿蒸发器出风的温度,进而升高通过冷凝器加热后的送风温度。

[0014] 本发明和现有技术相比,其优点在于:

(1) 环保性:无尾气排放,无需臭气处理系统;整个干燥过程可都在密闭环境条件下进行,不会有气体排到外界环境中,不会造成二次环境污染。

[0015] (2) 节能性:除湿性能比可达3.5kgH₂O/kW.h,相对传统污泥烘干设备(燃煤)可节能40%以上;相对燃油燃气节能更多;若采用晚间低谷电,节能效果更明显。

[0016] (3) 安全性:低温(40-75℃可调)全封闭干燥工艺,抑制挥发性气体挥发,可安全运行。

[0017] (4) 适用性:可满足含水率从70-80%污泥干化可将含水率80%泥饼一次干燥成为含水30%以下污泥颗粒;采用连续网带干燥模式,不受污泥黏糊区的影响,适合各类型污泥干燥系统(包括含砂量大污泥),易损件少,易维护,使用寿命长。

[0018] 综上,污泥切条进料装置污泥适用范围广,可有效处理含水率在80%-65%范围,适应性强,对含砂粒量较大类污泥可适用,对于含发丝或条形类杂质可旋转剪切刀破碎,不影响污泥挤条;流量调节灵活,针对不同含水量污泥满足去水量要求,可通过螺杆泵变频调节供给量;摊放效果好且均匀,可调节污泥条的透气性;污泥条直径可通过调节孔板直径可调节污泥条直径的大小适应不同类污泥挤条要求。

[0019] 本发明的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出,部分将从下面的描述中变得明显,或通过本发明的实践解到。

附图说明

[0020] 为更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可根据这些附图获得其他的附图。

[0021] 图1是能量回收型调温除湿的干燥机系统的主视结构示意图；

图2是能量回收型调温除湿的干燥机系统的左视结构示意图；

图3是能量回收型调温除湿的干燥机系统的模块组合及流程示意图；

附图标记说明：1、能量回收型调温除湿污泥干燥机；2、板式初效过滤器；3、袋式过滤器；4、调温冷却器；5、2号冷凝器；6、1号冷凝器；7、无涡壳离心风机；8、2号贮液器；9、电控装置；10、1号贮液器；11、1号节流阀；12、1号气液分离器；13、1号压缩机；14、2号压缩机；15、1号蒸发器；16、2号蒸发器；17、能量回收器；18、轴流风机；19、2号气液分离器；20、2号节流阀；21、均流网带；22、调速电机；23、链条；24、挡风板；25、干燥箱体；26、密封条；27转料破碎传动箱；28、1号档泥板；29、破碎机；30、2号挡泥板；31、第二层网带；32、第一层网带；33、出料口；34、进出料传动；35、链轮；36、3档泥板；37、污泥进料切条器；38-41、均风板。

具体实施方式

[0022] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。

[0023] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为便于描述本发明，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0024] 如图1-图2所示，污泥能量回收型调温除湿污泥干燥机系统，包括污泥进料切条器37，进出料传动箱34、至少一层网带的干燥箱体装置25，破碎装置29，转料破碎传动箱27、调温除湿干燥装置1。

[0025] 污泥进料切条器37置于进出料传动箱34的顶部，污泥进料切条器通过旋转割刀将污泥挤压到孔板中，从而进行对污泥挤条，掉落在第一层网带32的初始端网带上。

[0026] 网带设置于干燥箱体25内，切条进料装置设置于网带32的一端上方，用于将待干燥污泥切条后运输至网带32上，调温除湿干燥装置1安装于干燥箱体25侧边，调温除湿干燥装置1通过送风口与干燥箱体25底部连接，并通过密封条25密封。

[0027] 网带分两层设置，第一层网带32和第二层网带31依上至下分层设置，第一层网带32末端下部为第二层网带31始端，第一层网带的物料在其末端落入破碎装置29中，破碎后的污泥落入第二层网带31始端上，最后落入出料口33。

[0028] 第一层网带32末端与第二层网带31始端之间设置有破碎装置29，用于对上层的污泥条进行破碎后再在第二层网带上进行干燥，以提高干燥效率。

[0029] 干燥箱体内设置有均风板38、39、40、41，开孔率根据循环风量设计。均风板38设置于第一层网带32的上方，均风板39设置于第一层网带32的下方，均风板40设置于第二层网带31的上方，均风板41设置于第二层网带31的下方，用于将从调温除湿干燥装置进来的热空气进行均匀分配。

[0030] 均风网带21设置在第一层网带32及第二层网带31的表面，并与不锈钢网带紧密贴合，用于将调温除湿干燥装置1经送风机7输送到干燥热风进行均匀分配，提高干燥效率；在

第一层网带与第二层网带之间设置有混风空间,混风空间与调温除湿干燥装置1相通,用于将一次干燥后的空气与新空气混合后再对第一层网带上的污泥进行干燥,可有效提高效率。均风网带方形孔为 $2\text{mm} \times 2\text{mm}$ 。

[0031] 干燥箱体25上设置有循环风机18,使干燥箱体25与调温除湿干燥装置1之间形成空气循环系统。

[0032] 调温除湿干燥装置1由1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统、过滤器2、过滤器3、冷却器28、热回收器17、电控装置9组成,其中1号制冷剂除湿系统的蒸发器15及2号制冷剂除湿系统蒸发器16为并排串连,形成二级除湿,保证除湿效果。

[0033] 调温除湿干燥装置1的1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统的冷凝器分开布置,1号制冷剂除湿系统的冷凝器6布置在冷却器4的下部,2号制冷剂除湿系统的冷凝器5布置冷却器4的上部,过滤后的回风直接通过2号制冷剂除湿系统的冷凝器5加热后通过轴流风机送至干燥箱体25中。1号制冷剂除湿系统的冷凝器6则是通过热回收器17先加热除湿蒸发器的低温低湿空气后再加热空气,通过无涡壳离心风机7送至干燥箱体25的底部。通过分开布置1号制冷剂除湿系统及2号制冷剂除湿系统的冷凝器达到降低能耗的目的。

[0034] 调温除湿干燥装置1的热回收器17的设置,有利于提高除湿性能比SMER值,回风的高温高湿热空气与二级除湿的蒸发器出风进行热量交换,一方面降低进入除湿蒸发器的进风温度,提高除湿效果,另一方面升高二级除湿蒸发器出风的温度,也升高通过冷凝器5加热后的送风温度。

[0035] 调温除湿干燥装置1的冷却器4的设置,一方面可调节干燥箱体25中的温度值,另一方面,通过冷却器4及热回收器17的配合,提高除湿性能比SMER值,让调温除湿干燥装置1节能性、可靠性、系统除湿性能比大大提高。

[0036] 调温除湿干燥装置1中的板式过滤器及袋式过滤器的设置,使得经过冷凝器5及冷却器4、热回收器17以及两级蒸发器15、16的空气更洁净,不易因回风污物而堵塞,提高系统的运行可靠性及运行效果。

[0037] 能量回收型调温除湿污泥干燥机系统通过进出料传动箱34、干燥箱体装置25、转料破碎传动箱27、调温除湿干燥装置1模块化组合,方便各种污泥产能的匹配应用。

实施例

[0038] 如图1和图2所示的工作原理如下:

1. 物料流程:

污泥进料→污泥进料切条器37→第一层网带32→污泥条破碎装置29→第二层网带→出料口(输送机入口)。

[0039] 2. 循环干燥流程

2.1 循环干燥通道A:干燥箱体25(出风口)→板式过滤器2→袋式过滤器3→2号冷凝器5→循环风机18→干燥箱混风空间→均风板→第一层网带32→均风板→干燥箱体25(出风口)。

[0040] 2.2 循环除湿干燥通道B:干燥箱体25(出风口)→板式过滤器2→袋式过滤器3→调温冷却器4→热回收器17→2号蒸发器16→1号蒸发器15→热回收器17→1号冷凝器6→无涡壳离心风机7→第二层均风网带31→均风板→干燥箱混风空间→均风板→第一层网带32→

均风板→干燥箱体25(出风口)。

[0041] 如图1-图2所示,其包括制冷剂流程和干燥介质流程。

[0042] 3.干燥介质流程包括:

3.1循环干燥通道A:干燥箱体25(出风口)、板式过滤器2、袋式过滤器3、2号冷凝器5、循环风机18、干燥箱混风空间、均风板、第一层网带32、均风板、干燥箱体25(出风口)。

[0043] 干燥箱体25(出风口)通过风道与与能量回收型调温除湿污泥干燥机内的板式过滤器2及袋式过滤器3相连接,板式过滤器2及袋式过滤器3通过风道与2号冷凝器5相连接,2号冷凝器5通过风道与循环风机18相连接,循环风机18通过风道与干燥箱混风空间相连接,干燥箱混风空间通过风道与均风板及第一层网带32相连接,第一层网带32通过风道与干燥箱体25(出风口)相连接,从而实现循环干燥通道A的干燥介质循环。

[0044] 3.2循环除湿干燥通道B:干燥箱体25(出风口)、板式过滤器2、袋式过滤器3、调温冷却器4、热回收器17、2号蒸发器16、1号蒸发器15、热回收器17、1号冷凝器6、无涡壳离心风机7、第二层均风网带31、均风板、干燥箱混风空间、均风板、第一层网带32、均风板、干燥箱体25(出风口)。

[0045] 干燥箱体25(出风口)通过风道与与能量回收型调温除湿污泥干燥机内的板式过滤器2及袋式过滤器3相连接,板式过滤器2及袋式过滤器3通过风道与调温冷却器4相连接,调温冷却器4通过风道与热回收器17相连接,热回收器17通过风道与2号蒸发器16相连接,2号蒸发器16通过风道与1号蒸发器15相连接,1号蒸发器15通过风道与热回收器17相连接,热回收器17通过风道与1号冷凝器6相连接,1号冷凝器6通过风道与无涡壳离心风机7相连接,无涡壳离心风机7通过风道与第二层均风网带31相连接,第二层均风网带31通过风道与均风板、干燥箱混风空间、均风板相连接,干燥箱混风空间通过风道与均风板及第一层网带32相连接,第一层网带32通过风道与干燥箱体25(出风口)相连接,从而实现循环干燥通道B的干燥介质循环。

[0046]

4.干燥介质流程的工作过程如下:干燥箱体25(出风口)通过风道将湿热空气输送至能量回收型调温除湿污泥干燥机,经板式过滤器2、袋式过滤器3过滤后分二路通道进行烘干与除湿工作。

[0047] 4.1循环干燥通道A:干燥箱体25(出风口)通过风道与进入能量回收型调温除湿污泥干燥机内的板式过滤器2及袋式过滤器3过滤后,通过风道进入2号冷凝器5,通过风道进入循环风机18,通过风道进入干燥箱混风空间,通过风道进入均风板及第一层网带32,通过风道进入干燥箱体25(出风口),从而实现循环干燥通道A的干燥介质循环。

[0048] 4.2循环除湿干燥通道B:干燥箱体25(出风口)通过风道进入能量回收型调温除湿污泥干燥机内的板式过滤器2及袋式过滤器3,通过风道进入调温冷却器4,通过风道进入热回收器17,通过风道进入2号蒸发器16,通过风道进入1号蒸发器15,通过风道进入热回收器17,通过风道进入1号冷凝器6,通过风道进入无涡壳离心风机7,通过风道进入第二层均风网带31,通过风道进入均风板、干燥箱混风空间、均风板,通过风道进入均风板及第一层网带32,通过风道进入干燥箱体25(出风口),从而实现循环干燥通道B的干燥介质循环。

[0049] 5.循环除湿干燥通道流程:过滤器2、3→调温除湿干燥装置→冷却器4→热回收器17→2号蒸发器→1号蒸发器→热回收器17→1号冷凝器→无涡壳离心风机7→第二层网带

→均风板→混风空间→均风板→第一层网带→均风板→过滤器2、3。

[0050] 5.11号制冷剂除湿制冷系统流程:1号压缩机13→1号冷凝器6→1号贮液器10→1号节流装置11(热力膨胀阀或电子膨胀阀)→1号蒸发器15→1号气液分离器12→1号压缩机13。

[0051] 制冷剂流程的设备包括有:1号压缩机13、1号冷凝器6、1号储液器10、1号节流装置11(热力膨胀阀或电子膨胀阀)、1号蒸发器15、1号气液分离器12,1号压缩机13。1号压缩机13通过制冷剂管道与1号冷凝器6连接,1号冷凝器6通过制冷剂管道与1号高压液罐10连接,1号储液器10通过制冷剂管道与1号节流装置11(热力膨胀阀或电子膨胀阀)连接,1号节流装置11(热力膨胀阀或电子膨胀阀)通过制冷剂管道与1号蒸发器15连接,1号蒸发器15通过制冷剂管道与1号气液分离器12连接,1号气液分离器12通过制冷剂管道与1号压缩机13连接,形成制冷循环。

[0052] 5.22号制冷剂除湿制冷系统流程:2号压缩机14→2号冷凝器5→2号贮液器8→2号节流装置20(热力膨胀阀或电子膨胀阀)→2号蒸发器16→2号气液分离器19→2号压缩机14。

[0053] 制冷剂流程的设备包括有:2号压缩机14、2号冷凝器5、2号储液器8、2号节流装置20(热力膨胀阀或电子膨胀阀)、2号蒸发器16、2号气液分离器19,2号压缩机14。2号压缩机14通过制冷剂管道与2号冷凝器5连接,2号冷凝器5通过制冷剂管道与2号高压液罐8连接,2号储液器8通过制冷剂管道与2号节流装置20(热力膨胀阀或电子膨胀阀)连接,2号节流装置20(热力膨胀阀或电子膨胀阀)通过制冷剂管道与2号蒸发器16连接,2号蒸发器16通过制冷剂管道与2号气液分离器19连接,2号气液分离器19通过制冷剂管道与2号压缩机14连接,形成制冷循环。

[0054] 5.31号制冷剂流程及2号制冷剂流程的具体工作过程如下:压缩机将高温高压过热气体制冷剂打入冷凝器,制冷剂气体变成饱和或过冷液体,经储液器、膨胀阀后形成低压气、液混合物制冷剂,经蒸发器后进入气液分离器,形成低温低压过热气体制冷剂,最后经压缩机压缩后形成高温高压过热气体制冷剂,如此循环,达到热交换制冷除湿的效果。

[0055] 5.41号制冷剂流程及2号制冷剂流程配套件选择如下:1号压缩机13及2号压缩机14可采用全封闭涡旋式压缩机、活塞式压缩机、螺杆式压缩机;对于小型机组优先采用涡旋式压缩机。1号储液器10及2号储液器8可采用高压储液器。1号节流装置及2号节流装置可采用热力或电子膨胀阀,一般根据不同制冷剂选型,高温混合制冷剂应优先采用电子膨胀阀。1号气液分离器及2号气液分离器的目的是防止压缩机进气带液,造成液击而损坏压缩机。制冷剂管道优先采用优质紫铜管。制冷剂可为无机化合物、氟化物纯工质、碳氢化合物或混合制冷剂,根据温度需求选用,温度低于55℃,优先选用R410A制冷剂;温度低于80℃,选用R134a;温度高于85℃,选用特制的高温混合制冷剂。

[0056] 如图1-图2所示,制冷剂流程和干燥介质流程设置有电控装置9,以监控工作过程中各个设备的运行状态。电控装置9上可设置有干燥室内温度、湿度、出口风温、电源指示、压缩机运行、风机运行、辅助风机运行、指示设置运行、停止按钮,风机手动、自动按钮故障指示及复位参数显示。电控装置9内可设置包括压缩机、风机强电控制装置以及除湿、制冷、加热、通风控制功能模块。

[0057] 如图1-图2所示,烘干箱内为保证烘干介质与烘干均匀分布,在第一层网带与第二

层网带之间均设计均分装置,便于干燥介质与干燥物料充分的热量传质传热交换。

[0058] 如图1-图2所示,烘干箱内的第层网带均有调速电机驱动,根据烘干物料的含湿量情况调节网带的运行速度,保证特料以不同的烘干曲线上的运行,实现高效的烘干。

[0059] 如图1-图2所示,能量回收型调温除湿污泥干燥机系统采用双级调温除湿模式,全密闭除湿方式,节约运行费用,除湿性能比可达 $1:3.5\text{kg}\cdot\text{H}_2\text{O}/\text{kW}\cdot\text{h}$ 。采用电作为能源,无任何废气废热排放,满足环保要求。

[0060] 如图1-图2所示,能量回收型调温除湿污泥干燥机系统结合调温除湿干燥机及带式工作原理,分开布置两级加热风循环系统,降低风机能耗,风道散热均匀,风系统循环阻力小。采用连续网带干燥模式,适合各类型污泥连续干燥系统(包括含砂量大污泥),使用寿命长;可将含水率80%泥饼一次干燥成为含水30%以下的污泥颗粒。采用污泥切条技术,可满足含水率从70-80%污泥挤条,均匀布置在网带上加热除湿;采用低温($40-75^{\circ}\text{C}$)全封闭干燥工艺,无尾气排放,无需臭气处理系统;整个干化过程可都在密闭环境条件下进行,不会有气体排到外界环境中,不会造成二次环境污染。

[0061] 如图1-图2所示,系统运行安全,无爆炸隐患;网带传送速度采用变频控制,污泥出料含水率可调($10\%\rightarrow 30\%$),满足各类型工艺要求。采用箱干箱节能设计结构及多级调温除湿的除湿技术,可节能40%以上;

如图1-图2所示,采用模块机组设计,可充分满足带式干燥机模块要求,现场拼装简单。可根据产量的变化和物料种类的变化调整运行的模块数,达到节能目的。采用分层循环风系统(设计一、二层混风空间),根据污泥在干燥前后期脱水速率不同,干燥前期切条成型需要大风量快速脱湿,干燥后期需求风量小,满足物料在不同层网带风速要求,改善传动带式干燥机风系统设计的缺点。

[0062] 如图1-图2所示,可根据污泥泥饼干燥特性,采用双层或三层或多层设计;采用物料移动方向与除湿干燥空气逆流设计,改善调温除湿干燥回风工况,提高除湿干燥机除湿性能比。在实际操作中,污泥经板框压滤机压滤后,由泥饼输送机输送至污泥切条机,将污泥切成条状分散在烘干箱中的网带上,通过能量回收型调温除湿的干燥机中干燥,然后有螺旋出料机输送至带式输送机上传输至外运车内运走。

[0063] 尽管已经对上述各实施例进行描述,但本领域内的技术人员一旦得知基本创造性概念,则可对这些实施例做出另外的变更和修改,所以以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的效结构或效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围之内。

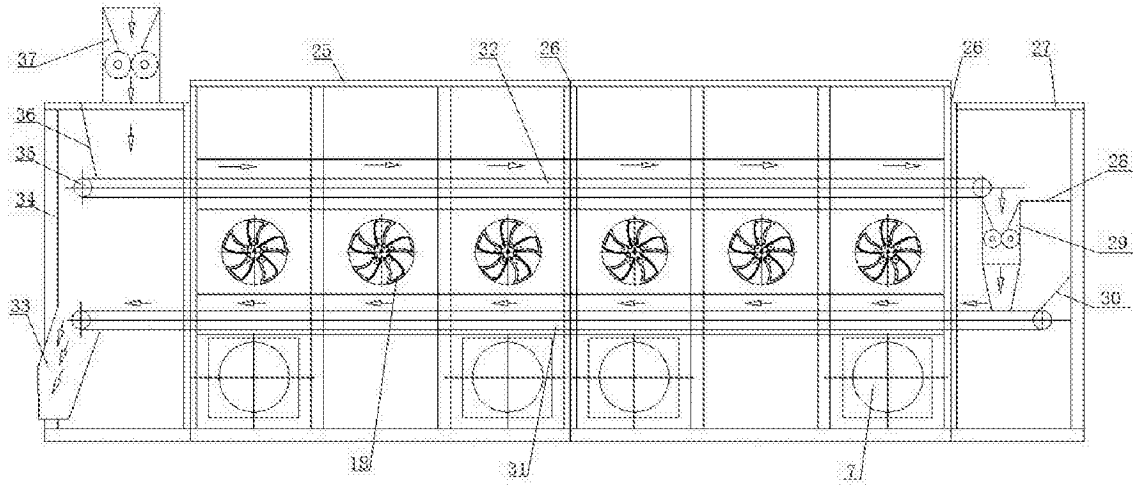


图1

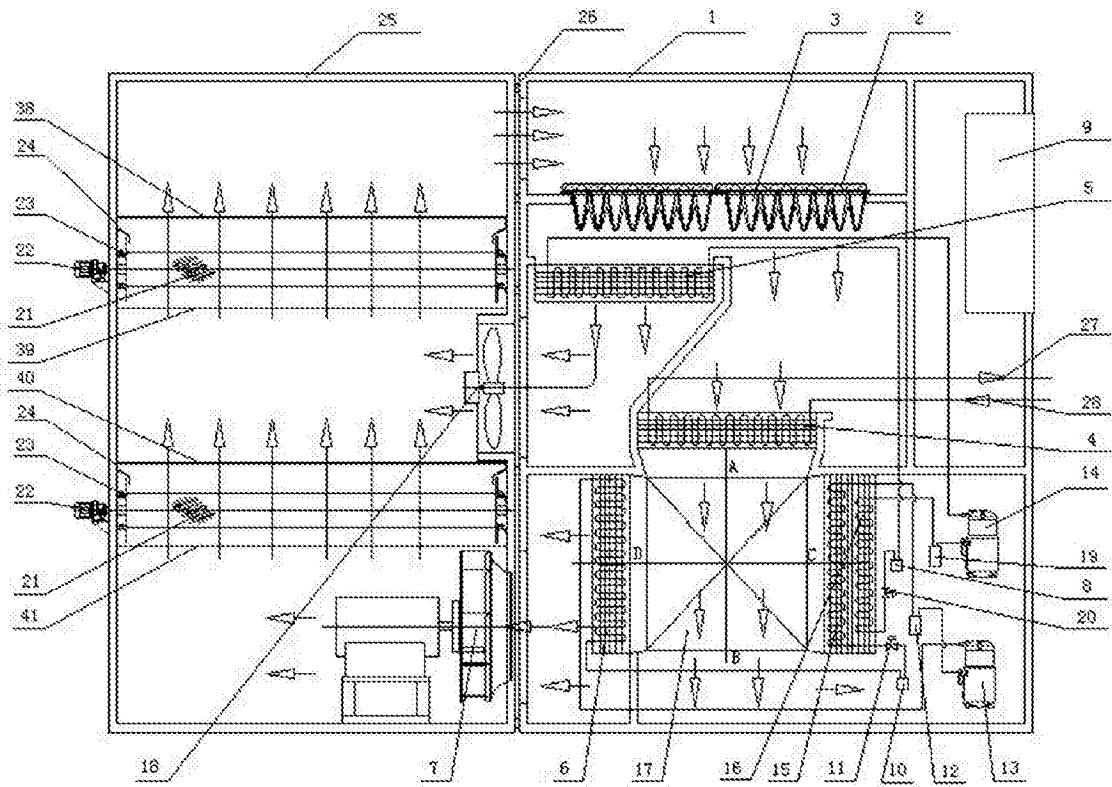


图2

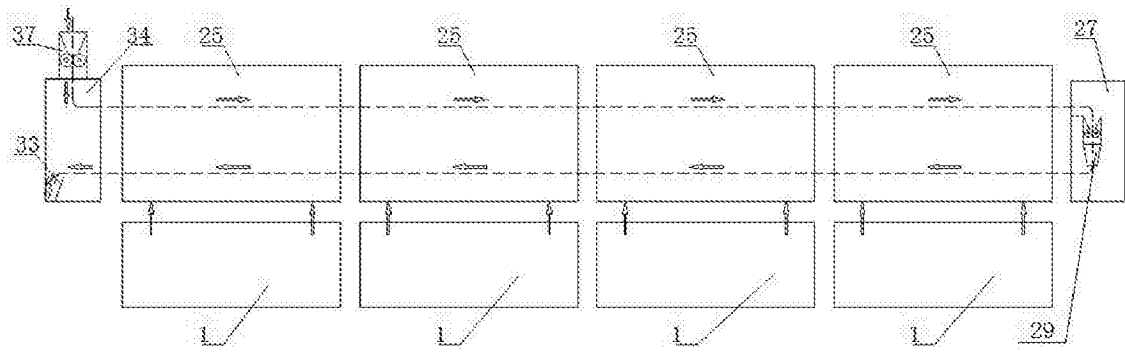


图3