



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 218931769 U

(45) 授权公告日 2023. 04. 28

(21) 申请号 202222868767.9

C02F 103/18 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.28

(73) 专利权人 国惠环保新能源有限公司

地址 110000 辽宁省沈阳市于洪区细河路
106号

(72) 发明人 李卓辰 胡鹏龙 边福忠 王振宇
王淞 季鹏

(74) 专利代理机构 北京慕达星云知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11465

专利代理师 李云

(51) Int. Cl.

C02F 1/16 (2006.01)

C02F 1/66 (2006.01)

C02F 5/00 (2006.01)

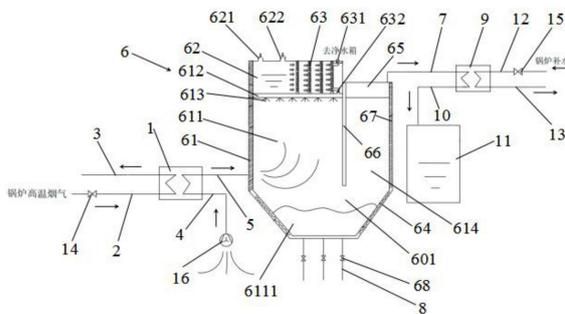
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种脱硫废水一体化处理系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种脱硫废水一体化处理系统,包括:气-气换热器,其一侧进出口分别连接有高温烟气旁路输出管道和高温烟气旁路输入管道,气-气换热器另一侧进出口分别连接有空气输入管道和流化风管;脱硫废水一体化处理装置,其与流化风管连接,脱硫废水一体化处理装置顶端和底端分别连接有蒸汽管道和放料管;气-水换热器,其位于脱硫废水一体化处理装置的一侧,气-水换热器的一侧进出口分别连接有蒸汽管道和集水管道,集水管道连接的有集水罐,气-水换热器另一侧进出口分别连接有锅炉补水输入管道和锅炉补水输出管道。该系统可对锅炉烟道的余热及废水处理得到的水蒸气进行回收,提高整个系统的水资源利用率,避免能量浪费。



1. 一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,包括:

气-气换热器(1),所述气-气换热器(1)的一侧进出口分别连接有高温烟气旁路输出管道(2)和高温烟气旁路输入管道(3),所述气-气换热器(1)的另一侧进出口分别连接有空气输入管道(4)和流化风管(5);

脱硫废水一体化处理装置(6),所述脱硫废水一体化处理装置(6)位于所述气-气换热器(1)的一侧,所述脱硫废水一体化处理装置(6)与所述流化风管(5)连接,用于对脱硫废水进行软化、浓缩、提纯烘干,所述脱硫废水一体化处理装置(6)顶端和底端分别连接有蒸汽管道(7)和放料管(8);

气-水换热器(9),所述气-水换热器(9)位于所述脱硫废水一体化处理装置(6)的一侧,所述气-水换热器(9)的一侧进出口分别连接有所述蒸汽管道(7)和集水管道(10),所述集水管道(10)连接的有集水罐(11),所述气-水换热器(9)的另一侧进出口分别连接有锅炉补水输入管道(12)和锅炉补水输出管道(13)。

2. 根据权利要求1所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述脱硫废水一体化处理装置(6)包括:

提纯烘干仓(61),所述提纯烘干仓(61)内部空间为喷淋室(611),所述流化风管(5)与所述喷淋室(611)连通,所述喷淋室(611)顶部设有喷淋层(612),所述喷淋层(612)底端面上安装有多个喷射方向朝向所述喷淋室(611)的喷嘴(613),所述提纯烘干仓(61)底端连接有所述放料管(8),所述提纯烘干仓(61)的顶端连接有所述蒸汽管道(7);

加药池(62),所述加药池(62)设置在所述喷淋层(612)顶端,所述加药池(62)顶端设有脱硫废水入口(621)和加药口(622);

反渗透装置(63),所述反渗透装置(63)设置在所述加药池(62)内且位于所述加药口(622)的一侧,所述反渗透装置(63)的净水口连接有净水管道(631),所述净水管道(631)连接有净水箱,所述反渗透装置(63)的浓缩废水出口连接有浓缩废水管道(632),所述浓缩废水管道(632)与所述喷淋层(612)的入口连接。

3. 根据权利要求2所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述喷淋室(611)的底部具有灰斗(6111),所述灰斗(6111)的夹层内设有电加热装置(64),所述灰斗(6111)底端连接有所述放料管(8)。

4. 根据权利要求3所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,还包括设置在所述提纯烘干仓(61)顶端一侧的仓顶除尘器(65),所述仓顶除尘器(65)位于所述加药池(62)的一侧,且靠近所述蒸汽管道(7)设置。

5. 根据权利要求4所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,还包括设置在所述加药池(62)和所述仓顶除尘器(65)之间的竖向隔板(66),所述竖向隔板(66)的下端与所述灰斗(6111)的底端间隔布置,且二者的空隙为蒸汽通道(601),所述竖向隔板(66)一侧与所述提纯烘干仓(61)一侧仓壁之间的空间形成所述喷淋室(611),所述竖向隔板(66)另一侧与所述提纯烘干仓(61)另一侧仓壁之间的空间形成蒸汽上升室(614),所述仓顶除尘器(65)位于所述蒸汽上升室(614)顶部,所述蒸汽管道(7)设置在所述蒸汽上升室(614)顶端。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述提纯烘干仓(61)的仓壁包裹有保温层(67)。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述放

料管(8)为间隔布置的多个。

8.根据权利要求1-5任一项所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述放料管(8)上设有放料阀(68)。

9.根据权利要求1-5任一项所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述高温烟气旁路输出管道(2)上设有第一闸阀(14),所述锅炉补水输入管道(12)上设有第二闸阀(15)。

10.根据权利要求1-5任一项所述的一种脱硫废水一体化处理系统,其特征在于,所述空气输入管道(4)连接有轴流风机(16)。

一种脱硫废水一体化处理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及废水综合处理技术领域,更具体的说是涉及一种脱硫废水一体化处理系统。

背景技术

[0002] 随着国家对于大气环境保护和水环境保护的高度重视,燃煤电厂等大型工业烟气二氧化硫的排放指标愈加严格,烟气湿法脱硫技术在燃煤工业领域得到广泛应用,其系统产生的脱硫废水由于含盐量较高,已经成为了废水处理的难题。近年来随着国家对工业废水排放要求的逐渐提高,脱硫废水的零排放技术已经得到相关技术领域的重视,尤其是应用在燃煤电厂脱硫废水零排放技术的可靠性得到更多的关注。此外燃煤电厂湿法脱硫废水与其他系统产生的废水差异较大,是燃煤电厂水系统内水质最复杂、污染最严重的水体,脱硫废水含有高浓度的悬浮物、高氯根、高含盐量、高浓度重金属,对环境污染性极强,因此脱硫废水零排放势在必行。

[0003] 为解决上述技术问题,许多研究机构研究开发出能够实现脱硫废水零排放的装置,但大多数脱硫废水处理装置存在热量浪费、水资源回收不充分、系统复杂占地面积大、可靠性低等问题,难以得到广泛应用。专利CN 110723858 A公开了“一种脱硫废水零排放处理系统及处理工艺”,该系统抛弃了“三联箱”或所谓“一体化”预处理系统,仅对脱硫废水进行简单的物理沉淀而不添加任何药剂,并利用空预器旁路高温烟气对沉淀后脱硫废水进行喷雾干燥处理,工艺简洁、经济简便,没有新的需要单独处置的固体废弃物产生,实现了“零排放”。但其利用烟气除尘装置收集固体废物的方式导致该装置堵塞,大大地降低了烟气除尘装置布袋的使用寿命,此外,该系统将未经处理的脱硫废液利用喷头喷入干燥罐中,易造成喷头堵塞,降低了系统的安全性;专利CN213802993 U公开了“一种一体化脱硫废水浓缩干燥塔系统”,该装置设置有圆环上升室和预浓缩室,脱硫废水在预浓缩室进行浓缩,再在圆环上升室中使用高温烟气将浓缩后的脱硫废水蒸干,析出的固体废料聚集在罐底,打开排料阀将废料运出,以实现脱硫废水的零排放,上述装置设计合理,占地面积小,但未经处理的脱硫废液利用喷头喷入罐中,易造成喷头堵塞,降低了系统的安全性,此外该装置未对余热及水蒸气进行回收,造成了能源浪费。

[0004] 因此,如何提供一种设计合理,系统简单,占地面积小,可避免堵塞喷头,提高系统的安全性,以及可对余热及水蒸气进行回收,提高整个系统的水资源利用率,避免能量浪费的脱硫废水一体化处理系统是本领域技术人员亟需解决的问题。

实用新型内容

[0005] 有鉴于此,本实用新型提供了一种设计合理,系统简单,占地面积小,可避免堵塞喷头,提高系统的安全性,以及可对余热及水蒸气进行回收,提高整个系统的水资源利用率,避免能量浪费的脱硫废水一体化处理系统。

[0006] 为了实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种脱硫废水一体化处理系统,包括:

[0008] 气-气换热器,所述气-气换热器的一侧进出口分别连接有高温烟气旁路输出管道和高温烟气旁路输入管道,所述气-气换热器的另一侧进出口分别连接有空气输入管道和流化风管;

[0009] 脱硫废水一体化处理装置,所述脱硫废水一体化处理装置位于所述气-气换热器的一侧,所述脱硫废水一体化处理装置与所述流化风管连接,用于对脱硫废水进行软化、浓缩、提纯烘干,所述脱硫废水一体化处理装置顶端和底端分别连接有蒸汽管道和放料管;

[0010] 气-水换热器,所述气-水换热器位于所述脱硫废水一体化处理装置的一侧,所述气-水换热器的一侧进出口分别连接有所述蒸汽管道和集水管道,所述集水管道连接的有集水罐,所述气-水换热器的另一侧进出口分别连接有锅炉补水输入管道和锅炉补水输出管道。

[0011] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本实用新型公开提供了一种脱硫废水一体化处理系统,工作时,锅炉烟道中的350~400℃的高温烟气经高温烟气旁路输出管道输送至气-气换热器中与经空气输入管道输送至气-气换热器中的5~12℃的空气进行换热,将低温空气加热至60~70℃后经流化风管输送至脱硫废水一体化处理装置中,被冷却后的高温烟气经由高温烟气旁路输入管道输送回锅炉烟道中;将脱硫废水和软化中和药剂加入到脱硫废水一体化处理装置中进行软化、浓缩,然后浓缩的废液与流化风管输送的热空气混合,对废水进行提纯烘干,烘干后的废料经放料管排出,废液蒸发的蒸汽经蒸汽管道输送至气-水换热器中;此时锅炉补水经锅炉补水输入管道输送至气-水换热器与水蒸气进行换热,将锅炉补水由10~17℃加热至22~25℃后经由锅炉补水输出管道进入到锅炉中,而冷却后的水蒸气变为凝结水经由集水管道输送至集水罐中。因此,该脱硫废水一体化处理系统可对锅炉烟道的余热及废水处理得到的水蒸气进行回收,提高整个系统的水资源利用率,避免能量浪费。

[0012] 进一步的,所述脱硫废水一体化处理装置包括:

[0013] 提纯烘干仓,所述提纯烘干仓内部空间为喷淋室,所述流化风管与所述喷淋室连通,所述喷淋室顶部设有喷淋层,所述喷淋层底端面上安装有多个喷射方向朝向所述喷淋室的喷嘴,所述提纯烘干仓底端连接有所述放料管,所述提纯烘干仓的顶端连接有所述蒸汽管道;

[0014] 加药池,所述加药池设置在所述喷淋层顶端,所述加药池顶端设有脱硫废水入口和加药口;

[0015] 反渗透装置,所述反渗透装置设置在所述加药池内且位于所述加药口的一侧,所述反渗透装置的净水口连接有净水管道,所述净水管道连接有净水箱,所述反渗透装置的浓缩废水出口连接有浓缩废水管道,所述浓缩废水管道与所述喷淋层的入口连接。

[0016] 采用上述技术方案产生的有益效果是,脱硫废水经脱硫废水入口进入到加药池中并通过加药池顶端的加药口向加药池中的加注软化中和药剂,对加药池中的脱硫废水进行软化综合处理,处理后的废水进入到反渗透装置中进行浓缩处理,分离出的净水经由净水管道输送至净水箱中进行循环使用;而浓缩后的脱硫废水经由浓缩废水管道输送至喷淋层中,喷嘴将喷淋层中脱硫废水喷入喷淋室中,与经由流化风管输送至喷淋室中的热空气混合,进行提纯烘干,烘干后的废料经放料管排出,废液蒸发的蒸汽经蒸汽管道输送至气-水

换热器中；此时锅炉补水经锅炉补水输入管道输送至气-水换热器与水蒸气进行换热，将锅炉补水由10~17℃加热至22~25℃后经由锅炉补水输出管道进入到锅炉中，而冷却后的水蒸气变为凝结水经由集水管道输送至集水罐中。因此，该系统通过将加药池、反渗透装置、提纯烘干等装置集成到一个装置中，减小了脱硫废水处理装置的占地面积，避免了因脱硫废水长距离输送而导致的管道内部结垢堵塞；同时在加药池中对脱硫废水进行加药处理，去除废水中的金属根离子，避免堵塞喷头，提高系统的安全性，经过处理后的废水经过浓缩、提纯、烘干处理后形成固体废料转运后进行无害化处理，实现了脱硫废水“零排放”。

[0017] 进一步的，所述喷淋室的底部具有灰斗，所述灰斗的夹层内设有电加热装置，所述灰斗底端连接有放料管。

[0018] 采用上述技术方案产生的有益效果是，喷嘴将喷淋层中脱硫废水喷入喷淋室中，与经由流化风管输送至喷淋室中的热空气混合，进行提纯烘干，脱除部分水分后，掉入灰斗中，此时启动安装在灰斗壁上电加热装置将灰斗中的废液蒸干，将蒸干的废料经放料管道排出，提纯蒸干过程中产生的水蒸气进入经蒸汽管道输送至气-水换热器。因此，通过电加热装置能够快速地将废液中的水分蒸干，加快废液处理效率。

[0019] 进一步的，还包括设置在所述提纯烘干仓顶端一侧的仓顶除尘器，所述仓顶除尘器位于所述加药池的一侧，且靠近所述蒸汽管道设置。

[0020] 采用上述技术方案产生的有益效果是，提纯蒸干过程中产生的水蒸气经过仓顶除尘器除去水蒸气中的杂质后，再经由蒸汽管道输送至气-水换热器中，可提高水蒸气回收的干净度。

[0021] 进一步的，还包括设置在所述加药池和所述仓顶除尘器之间的竖向隔板，所述竖向隔板的下端与所述灰斗的底端间隔布置，且二者的空隙为蒸汽通道，所述竖向隔板一侧与所述提纯烘干仓一侧仓壁之间的空间形成所述喷淋室，所述竖向隔板另一侧与所述提纯烘干仓另一侧仓壁之间的空间形成蒸汽上升室，所述仓顶除尘器位于所述蒸汽上升室顶部，所述蒸汽管道设置在所述蒸汽上升室顶端。

[0022] 采用上述技术方案产生的有益效果是，在喷淋室与蒸汽上升室之间设置竖向隔板，以避免喷淋室内的细小液滴进入蒸汽上升室中，污染该室内蒸汽，进一步保证水蒸气的干净度。

[0023] 进一步的，所述提纯烘干仓的仓壁包裹有保温层。

[0024] 采用上述技术方案产生的有益效果是，以减少脱硫废水处理装置中的热量向外界散失，避免能量浪费。

[0025] 进一步的，所述放料管为间隔布置的多个。

[0026] 采用上述技术方案产生的有益效果是，提高放料效率。

[0027] 进一步的，所述放料管上设有放料阀。

[0028] 采用上述技术方案产生的有益效果是，打开放料阀即可放料。

[0029] 进一步的，所述高温烟气旁路输出管道上设有第一闸阀，所述锅炉补水输入管道上设有第二闸阀。

[0030] 采用上述技术方案产生的有益效果是，通过第一闸阀和第二闸阀可分别控制锅炉烟气和锅炉补水的通断。

[0031] 进一步的，所述空气输入管道连接有轴流风机。

[0032] 采用上述技术方案产生的有益效果是,轴流风机可快速的将外界空气打入到空气输入管道中,提高空气输送的效率。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的实施例,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,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0034] 图1附图为本实用新型提供的一种脱硫废水一体化处理系统的结构示意图。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,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。基于本实用新型中的实施例,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,都属于本实用新型保护的范围。

[0036] 参见图1,本实用新型实施例公开了一种脱硫废水一体化处理系统,包括:

[0037] 气-气换热器1,气-气换热器1的一侧进出口分别连接有高温烟气旁路输出管道2和高温烟气旁路输入管道3,气-气换热器1的另一侧进出口分别连接有空气输入管道4和流化风管5;

[0038] 脱硫废水一体化处理装置6,脱硫废水一体化处理装置6位于气-气换热器1的一侧,脱硫废水一体化处理装置6与流化风管5连接,用于对脱硫废水进行软化、浓缩、提纯烘干,脱硫废水一体化处理装置6顶端和底端分别连接有蒸汽管道7和放料管8;

[0039] 气-水换热器9,气-水换热器9位于脱硫废水一体化处理装置6的一侧,气-水换热器9的一侧进出口分别连接有蒸汽管道7和集水管道10,集水管道10连接的有集水罐11,气-水换热器9的另一侧进出口分别连接有锅炉补水输入管道12和锅炉补水输出管道13。

[0040] 具体的,脱硫废水一体化处理装置6包括:

[0041] 提纯烘干仓61,提纯烘干仓61内部空间为喷淋室611,流化风管5与喷淋室611连通,喷淋室611顶部设有喷淋层612,喷淋层612底端面上安装有多个喷射方向朝向喷淋室611的喷嘴613,提纯烘干仓61底端连接有放料管8,提纯烘干仓61的顶端连接有蒸汽管道7;

[0042] 加药池62,加药池62设置在喷淋层612顶端,加药池62顶端设有脱硫废水入口621和加药口622;

[0043] 反渗透装置63,反渗透装置63设置在加药池62内且位于加药口622的一侧,反渗透装置63的净水口连接有净水管道631,净水管道631连接有净水箱,反渗透装置63的浓缩废水出口连接有浓缩废水管道632,浓缩废水管道632与喷淋层612的入口连接。

[0044] 喷淋室611的底部具有灰斗6111,灰斗6111的夹层内设有电加热装置64,灰斗6111底端连接有放料管8。

[0045] 脱硫废水一体化处理系统还包括设置在提纯烘干仓61顶端一侧的仓顶除尘器65,仓顶除尘器65位于加药池62的一侧,且靠近蒸汽管道7设置。

[0046] 脱硫废水一体化处理系统还包括设置在加药池62和仓顶除尘器65之间的竖向隔板66,竖向隔板66的下端与灰斗6111的底端间隔布置,且二者的空隙为蒸汽通道601,竖向隔板66一侧与提纯烘干仓61一侧仓壁之间的空间形成喷淋室611,竖向隔板66另一侧与提纯烘干仓61另一侧仓壁之间的空间形成蒸汽上升室614,仓顶除尘器65位于蒸汽上升室614顶部,蒸汽管道7 设置在蒸汽上升室614顶端。

[0047] 提纯烘干仓61的仓壁包裹有保温层67。

[0048] 放料管8为间隔布置的多个。

[0049] 放料管8上设有放料阀68。

[0050] 高温烟气旁路输出管道2上设有第一闸阀14,锅炉补水输入管道12上设有第二闸阀15。

[0051] 空气输入管道4连接有轴流风机16。

[0052] 该系统的工作原理如下:

[0053] 打开第一闸阀14,将锅炉烟道中的350~400℃的高温烟气经由高温烟气旁路输出管道2输送至气-气换热器1中与被轴流风机16抽取经由空气输入管道4输送至气-气换热器1中的5~12℃的空气进行换热,将低温空气加热至 60~70℃后经由流化风管5输送至喷淋室611中,被冷却后的高温烟气经由高温烟气旁路输入管道3输送回锅炉烟道中;

[0054] 脱硫废水经由脱硫废水入口621进入到加药池62中并通过加药池62顶端的加药口622向加药池62中加注软化中和药剂,对加药池中的脱硫废水进行软化综合处理,处理后的废水进入反渗透装置63中进行浓缩处理,分离出的净水经由净水管道631输送至净水箱中进行循环使用;

[0055] 将浓缩后的脱硫废水经由浓缩废水管道632输送至喷淋层612中,喷嘴 613将喷淋层612中脱硫废水喷入喷淋室611中,与经由流化风管5输送至喷淋室611中的热空气混合,进行提纯烘干,脱除部分水分后,掉入装置底部灰斗6111中,此时启动安装在灰斗壁上电加热装置64,将灰斗6111中的废液蒸干,打开放料阀68将蒸干的废料经由放料管道68排出;

[0056] 提纯蒸干过程中产生的水蒸气进入蒸汽上升室614中,经过安装在蒸汽上升室614顶部仓顶除尘器65除去水蒸气中的杂质后,经由蒸汽管道7输送至气-水换热器9中;此时打开第二闸阀15,锅炉补水经锅炉补水输入管道12 输送至气-水换热器9与水蒸气进行换热,将锅炉补水由10~17℃加热至 22~25℃后经由锅炉补水输出管道13进入到锅炉中,冷却后的水蒸气变为凝结水经由集水管道10输送至集水罐11中。

[0057] 本实施例以北方某供暖公司为例,该公司拥有6台70MW燃煤热水锅炉,为满足环保指标的要求,为每台锅炉都配备了脱硫水床装置以去除烟气中的二氧化硫,以上这些装置在整个供暖期运行过程中会产生近万立的脱硫废水,该公司为了避免产生的脱硫废水污染环境,故将脱硫废水经过软化处理后喷入高温烟道中将脱硫废水蒸干,此种方法虽实现了脱硫废水零排放,但后期烟道维护时发现烟道被脱硫废水腐蚀且在烟道表面形成了较厚的垢层,严重的影响了锅炉的运行安全。为此该公司取消了原有的脱硫废水处理方式,增设本实用新型的脱硫废水一体化处理系统处理脱硫废水,其工作流程如下:

[0058] 1. 该公司产生的脱硫废物经旋风分离器以及板框压滤机过滤出大颗粒固体物后分离出脱硫废水。脱硫废水经由脱硫废水入口进入到加药池中,同时通过加药池顶端的加药口向加药池中的加碱液、有机硫化物药剂,对加药池中的脱硫废水进行软化综合处理,处

理后的废水进入反渗透装置中进行浓缩处理,分离出的净水经由净水管道输送至净水箱中进行循环使用;将浓缩后的脱硫废水经由浓缩废水管道输送至喷淋层中,由喷嘴将喷淋层中脱硫废水喷入喷淋室中。

[0059] 2.同时打开第一闸阀将锅炉烟道中的390℃的高温烟气经由高温烟气旁路输出管道输送至气-气换热器中与被轴流风机抽取经由空气输入管道输送至气-气换热器中的10℃的空气进行换热,将低温空气加热至68℃后经由流化风管输送至喷淋室中,被冷却后的高温烟气经由高温烟气旁路输入管道输送回锅炉烟道中;

[0060] 3.喷入喷淋室内的脱硫废水浓缩液滴与流化风管输送至喷淋室中的热空气混合,进行提纯烘干,脱除部分水分后,掉入装置底部灰斗中,此时启动安装在灰斗壁上的电加热装置将灰斗中的废液蒸干至含水量低于10%的固体物后,打开放料阀将蒸干的废料经由放料管道排出。

[0061] 4.提纯蒸干过程中产生的水蒸气进入蒸汽上升室中,经过安装在蒸汽上升室顶部的仓顶除尘器除去水蒸气中的杂质后,经由蒸汽管道输送至气-水换热器中;此时打开第二闸阀,锅炉补水经由锅炉补水输入管道输送至气-水换热器与水蒸气进行换热,将锅炉补水由12℃加热至24℃后经由锅炉补水输出管道进入到锅炉中,冷却后的水蒸气变为凝结水经由集水管道输送至集水罐中。

[0062] 通过安装此系统该公司实现了脱硫废水零排放,避免了脱硫废水随意排放对环境造成污染;同时本系统设计合理,极大地降低整个系统的故障率,此外由于本系统设置有蒸汽及余热回收系统,水资源回收率大幅提升,避免了能量浪费。

[0063] 因此,本实用新型的技术效果有:

[0064] 1)本系统将处理废水的软化装置、浓缩装置以及提纯烘干装置集成在一个罐体内,设计合理,系统简单,占地面积小;

[0065] 2)本系统通过对脱硫废水进行软化、浓缩、提纯烘干处理,使其变为含水量不超过10%的固体颗粒,实现了脱硫废水“零排放”,避免了脱硫废水对环境所造成的污染;

[0066] 3)本系统利用气-气换热器使锅炉烟气余热与外界空气进行换热,以便于换热后的空气作为喷淋室中提纯烘干所需的热量来源,同时利用气-水换热器使废液蒸发出的水蒸气与锅炉补水进行换热,不仅实现了废液提纯烘干过程中产生的水蒸气的回收,提高了整个系统的水资源利用率,而且锅炉余热和水蒸汽加热锅炉补水的热量得到了充分利用,达到节能,避免能量浪费的效果。

[0067] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0068] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本实用新型。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本实用新型的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本实用新型将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和和特点相一致的最宽的范围。

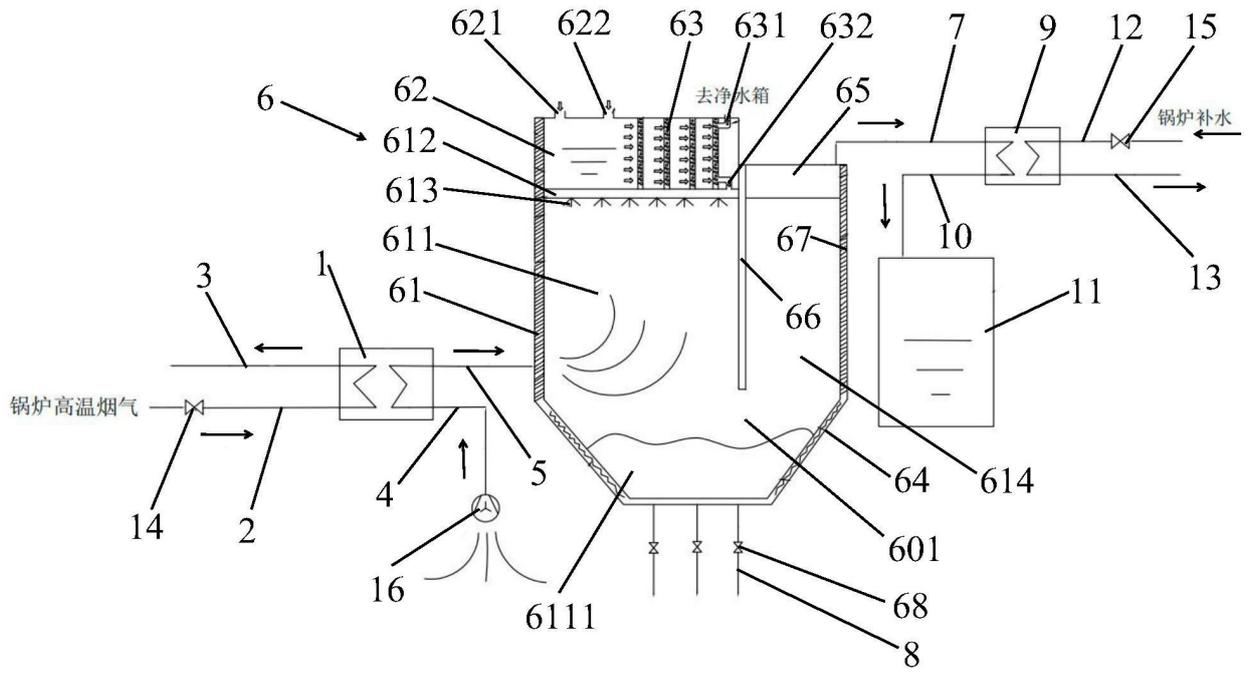


图1