



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217220929 U

(45) 授权公告日 2022. 08. 19

(21) 申请号 202220923950.1

(22) 申请日 2022.04.21

(73) 专利权人 新疆大学

地址 830046 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市水磨沟区华瑞街777号

(72) 发明人 李建 刘光轩 代正华

亚力昆江·吐尔逊 钟梅 杨明月 付文 白小微

(51) Int. Cl.

B01D 53/80 (2006.01)

B01D 53/50 (2006.01)

B01D 46/02 (2006.01)

C02F 9/02 (2006.01)

C02F 103/18 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

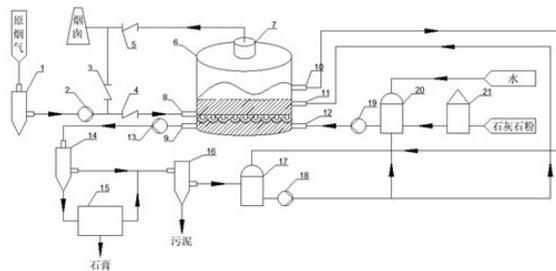
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统,包括烟气压缩装置、SO₂曝气吸收装置、石灰石浆液制备装置、石膏脱水装置、废水回收装置,可对含SO₂烟气进行除尘脱硫处理后直接排放,同时将产生的石膏浆液经脱水处理后直接回收利用。该实用新型设有曝气脱硫装置,相同烟气处理量下曝气脱硫装置尺寸比传统脱硫塔减少10倍;脱硫系统不需要额外的氧化风机和搅拌装置,降低了系统的能耗;废水回收装置可将脱硫废水处理后回收利用,实现节水要求。该实用新型脱硫工艺安全可靠,脱硫装置运行维护简便,同时可对脱硫副产品及脱硫废水进行高效回收利用。



1. 一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统,包括烟气压缩装置、SO₂曝气吸收装置、石灰石浆液制备装置、石膏脱水装置、废水回收装置,其特征在于,所述烟气压缩装置包括袋式除尘器、增压风机、原烟气进口挡板、净烟气出口挡板、旁路挡板、旁路烟道,所述增压风机位于原烟气进口挡板和旁路挡板之前,原烟气进口挡板位于曝气脱硫装置进烟口,净烟气出口挡板位于曝气脱硫装置出烟口,旁路挡板位于旁路烟道;

所述SO₂曝气吸收装置包括曝气脱硫装置,所述曝气脱硫装置内部由下往上依次设置浆液池、曝气装置、循环水收集槽、除雾器,脱硫塔顶部设有出烟口,进烟口位于浆液进口和浆液出口之上,循环水出口位于循环水收集槽下端,循环水进口位于浆液池液面之下;

所述石灰石浆液制备装置包括石灰石粉仓、石灰石浆液罐、石灰石浆液泵,所述石灰石粉仓连接石灰石浆液罐,石灰石浆液罐通过石灰石浆液泵与浆液池连接;

所述石膏脱水装置包括石膏排出泵、石膏水力旋流器、板式压滤机,浆液池通过石膏排出泵连接石膏水力旋流器,石膏水力旋流器底部连接板式压滤机;

所述废水回收装置包括废水水力旋流器、回收水罐、回收水泵,废水水力旋流器连接石膏水力旋流器和板式压滤机的废水出口,回收水罐连接废水水力旋流器和循环水出口,回收水泵连接循环水进口。

2. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述原烟气进口挡板、净烟气出口挡板、旁路挡板均设有密封风系统。

3. 根据权利要求1或2所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述原烟气进口挡板、净烟气出口挡板、旁路挡板采用双叶片百叶窗挡板门。

4. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述曝气脱硫装置中的曝气装置位于浆液池液面之下。

5. 根据权利要求4所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述曝气脱硫装置中的曝气装置由曝气盘组成且曝气盘出气方向向下。

6. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述曝气脱硫装置中的循环水收集槽位于除雾器下方,其下端与循环水出口相连。

7. 根据权利要求1所述的石灰石-石膏湿法脱硫系统,其特征在于,所述废水回收装置中的回收水罐的水通过回收水泵一部分进入曝气脱硫装置浆液池,另一部分进入石灰石浆液罐。

一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及烟气脱硫领域,更具体地,涉及一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统。

背景技术

[0002] 石灰石-石膏湿法烟气脱硫技术具有脱硫效率高、运行可靠、吸收剂廉价且利用率高、副产品可回收利用等优点,是目前应用最广泛的湿法烟气脱硫技术。传统石灰石-石膏湿法烟气脱硫装置的核心反应是依靠石灰石浆液雾化与烟气接触,为了提高脱硫效率,脱硫塔通常高达几十米,通过增加雾化效果来提高脱硫效率。脱硫塔占地面积大,导致脱硫系统投资和运行维护费用高、系统用水量较高且会产生一定量的废水。

[0003] 专利CN 205760582 U中公开了一种石灰石-石膏湿法烟气脱硫系统,但该脱硫系统仍旧以脱硫塔为核心,并没有根本性地改变传统脱硫装置的缺点;同时该系统为了提高脱硫效率设置了双层的喷淋装置和两级除雾器及清洗系统,这进一步增大了脱硫系统的能耗和耗水量;且该系统的石膏脱水装置采用了真空皮带脱水机,这也增加了脱硫系统的复杂性和能耗;最后,该系统对烟气脱硫过程中产生的废水没有很好地回收利用。

发明内容

[0004] 针对现有技术的以上缺陷,本实用新型提出了一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统,该系统能高效地脱除烟气中的 SO_2 ,曝气脱硫装置占地面积小、投资费用低、运行维护简便,同时对系统产生的废水进行回收利用,节省了用水量。

[0005] 本实用新型的技术方案为:

[0006] 一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统,包括烟气压缩装置、 SO_2 曝气吸收装置、石灰石浆液制备装置、石膏脱水装置、废水回收装置,所述烟气压缩装置包括袋式除尘器、增压风机、原烟气进口挡板、净烟气出口挡板、旁路挡板、旁路烟道,所述增压风机位于原烟气进口挡板和旁路挡板之前,原烟气进口挡板位于曝气脱硫装置进烟口,净烟气出口挡板位于曝气脱硫装置出烟口,旁路挡板位于旁路烟道;

[0007] 所述 SO_2 曝气吸收装置包括曝气脱硫装置,所述曝气脱硫装置内部由下往上依次设置浆液池、曝气装置、循环水收集槽、除雾器,脱硫塔顶部设有出烟口,进烟口位于浆液进口和浆液出口之上,循环水出口位于循环水收集槽下端,循环水进口位于浆液池液面之下;

[0008] 所述石灰石浆液制备装置包括石灰石粉仓、石灰石浆液罐、石灰石浆液泵,所述石灰石粉仓连接石灰石浆液罐,石灰石浆液罐通过石灰石浆液泵与浆液池连接;

[0009] 所述石膏脱水装置包括石膏排出泵、石膏水力旋流器、板式压滤机,浆液池通过石膏排出泵连接石膏水力旋流器,石膏水力旋流器底部连接板式压滤机;

[0010] 所述废水回收装置包括废水水力旋流器、回收水罐、回收水泵,废水水力旋流器连接石膏水力旋流器和板式压滤机的废水出口,回收水罐连接废水水力旋流器和循环水出口,回收水泵连接循环水进口。

[0011] 进一步的,所述烟气压缩装置中的原烟气进口挡板、净烟气出口挡板、旁路挡板均采用双叶片百叶窗挡板门且均设有密封风系统。

[0012] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置的曝气装置位于浆液池液面之下。

[0013] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置的曝气装置由曝气盘组成且曝气盘出气方向向下。

[0014] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置的循环水收集槽位于除雾器下方且与水平线成一定的倾斜角度,其下端与循环水出口相连。

[0015] 进一步的,所述废水回收装置中的回收水罐的水通过回收水泵一部分进入曝气脱硫装置浆液池,另一部分进入石灰石浆液罐。

[0016] 总体而言,本实用新型与现有技术相比,具备的技术优点是:

[0017] 1、所述烟气压缩装置安全可靠、密封性能好,袋式除尘器和旁路挡板的设计提高了脱硫效率,旁路烟道和旁路挡板的设计提高了脱硫系统的稳定性、安全性。

[0018] 2、所述曝气脱硫装置中的曝气装置提高了脱硫效率,简化了曝气脱硫装置,减小了脱硫系统的占地面积,降低了脱硫系统的投资费用。

[0019] 3、所述曝气脱硫装置中的除雾器和循环水收集槽通过收集烟气中的水分并加以循环利用节省了脱硫系统的用水量,提高了水的利用效率。

[0020] 4、所述废水回收装置中的废水旋流器对来自石膏旋流器和板式压滤机的废水进行处理并回收利用,减小吸收剂耗量,提高系统节水能力,降低系统运行费用。

附图说明

[0021] 图1为本实用新型的工艺流程图。

[0022] 图中;1、袋式除尘器;2、增压风机;3、旁路挡板;4、原烟气进口挡板;5、净烟气出口挡板;6、曝气脱硫装置;7、出烟口;8、进烟口;9、浆液出口;10、循环水出口;11、循环水进口;12、浆液进口;13、石膏排出泵;14、石膏水力旋流器;15、板式压滤机;16、废水水力旋流器;17、回收水罐;18、回收水泵;19、石灰石浆液泵;20、石灰石浆液罐;21、石灰石粉仓。

具体实施方式

[0023] 为了使本实用新型的技术方案及优点更加清楚,以下结合附图对本实用新型进行进一步的说明。

[0024] 如图1所示,本实用新型提供的一种应用曝气法脱硫的石灰石-石膏湿法脱硫系统,包括烟气压缩装置、SO₂曝气吸收装置、石灰石浆液制备装置、石膏脱水装置、废水回收装置,所述烟气压缩装置包括袋式除尘器1、增压风机2、原烟气进口挡板4、净烟气出口挡板5、旁路挡板3、旁路烟道,所述增压风机2位于原烟气进口挡板4和旁路挡板3之前,原烟气进口挡板4位于曝气脱硫装置进烟口8,净烟气出口挡板5位于曝气脱硫装置出烟口7,旁路挡板3位于旁路烟道;

[0025] 进一步的,所述烟气压缩装置中的原烟气进口挡板4、净烟气出口挡板5、旁路挡板3均采用双叶片百叶窗挡板门且均设有密封风系统。

[0026] 所述SO₂曝气吸收装置包括曝气脱硫装置6,所述曝气脱硫装置6内部由下往上依

次设置浆液池、曝气装置、循环水收集槽、除雾器,脱硫塔顶部设有出烟口7,进烟口8位于浆液进口12和浆液出口9之上,循环水出口10位于循环水收集槽下端,循环水进口11位于浆液池液面之下;

[0027] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置6的曝气装置位于浆液池液面之下。

[0028] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置6的曝气装置由曝气盘组成且曝气盘出气方向向下。

[0029] 进一步的,所述SO₂曝气吸收装置中的曝气脱硫装置6的循环水收集槽位于除雾器下方且与水平线成一定的倾斜角度,其下端与循环水出口10相连。

[0030] 所述石灰石浆液制备装置包括石灰石粉仓21、石灰石浆液罐20、石灰石浆液泵19,所述石灰石粉仓21连接石灰石浆液罐20,石灰石浆液罐20通过石灰石浆液泵19与浆液池连接;

[0031] 所述石膏脱水装置包括石膏排出泵13、石膏水力旋流器14、板式压滤机15,浆液池通过石膏排出泵13连接石膏水力旋流器14,石膏水力旋流器14底部连接板式压滤机15;

[0032] 所述废水回收装置包括废水水力旋流器16、回收水罐17、回收水泵18,废水水力旋流器16连接石膏水力旋流器14和板式压滤机15的废水出口,回收水罐17连接废水水力旋流器16和循环水出口10,回收水泵18连接循环水进口11。

[0033] 进一步的,所述废水回收装置中的回收水罐17的水通过回收水泵18一部分进入曝气脱硫装置6浆液池,另一部分进入石灰石浆液罐20。

[0034] 本实用新型的石灰石-石膏湿法烟气脱硫工艺流程程如下:

[0035] 原烟气先经过袋式除尘器1除尘,再经过增压风机2增压,通过原烟气进口挡板4和进烟口8进入曝气脱硫装置6的曝气装置,经曝气装置上的曝气盘喷入浆液池中。

[0036] 储存在石灰石粉仓21内的石灰石粉与自来水制成石灰石浆液并储存在石灰石浆液罐20中,石灰石浆液罐20配备搅拌器以防止浆液沉淀,根据系统需要,由石灰石浆液泵19把浆液经曝气脱硫装置6的浆液进口12送入浆液池中。

[0037] 原烟气与石灰石浆液在曝气脱硫装置6底部的浆液池中反应并氧化生成硫酸钙后,除去了SO₂、SO₃、HCl、HF等酸性气体的烟气在曝气脱硫装置6上行,经过除雾器除去烟气中的液滴后通过曝气脱硫装置6顶部的出烟口7排入出口烟道,再经过净烟气出口挡板5排入到烟囱中,最后通过烟囱排入大气。

[0038] 进一步的,在曝气脱硫装置6中,烟气经除雾器除去的液滴因重力下降到循环水收集槽中并通过循环水收集槽下端的循环水出口10进入回收水罐17。

[0039] 根据曝气脱硫装置6浆液池内石膏浆液中石膏颗粒的浓度,石膏排出泵13从曝气脱硫装置6底部的浆液出口9排出一定量的石膏浆液送入石膏水力旋流器14进行初步脱水,脱水后的石膏浆液从石膏水力旋流器14的底部排入到板式压滤机15中进一步脱水,经过板式压滤机15脱水过滤后的石膏固体送入仓库。

[0040] 石膏水力旋流器14中的溢流液和板式压滤机15中的滤液从废水水力旋流器16的上部切向进入废水水力旋流器16中,受离心沉降作用,重相混合物作为污泥从废水水力旋流器16的底部排出,轻相混合液从废水水力旋流器16上部排入到回收水罐17中。回收水罐17中的循环水一部分通过回收水泵18进入到石灰石浆液罐中,用于制备石灰石浆液;另一

部分循环水通过回收水泵18从循环水进口11进入到曝气脱硫装置6中,用于补水和调节浆液池的液位,同时调整浆液的浓度以保持较高的脱硫效率。

[0041] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案,并不用于限定本实用新型;本领域的相关技术人员应当理解,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,对本实用新型的各种修改和改进,均包含在本实用新型权利要求书所确定的保护范围内。

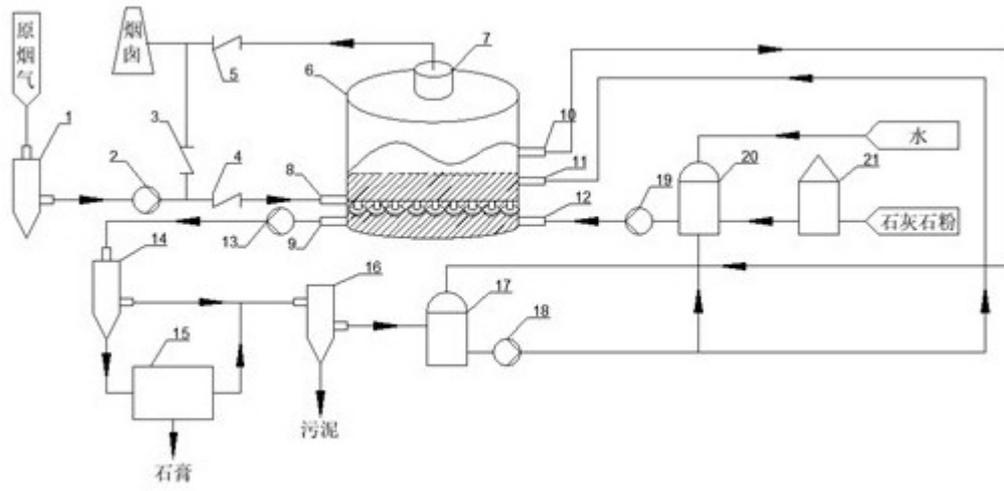


图1