



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208943815 U

(45)授权公告日 2019.06.07

(21)申请号 201821153325.3

(22)申请日 2018.07.14

(73)专利权人 邢台润天环保科技有限公司

地址 054001 河北省邢台市桥西区邢西市
场191号

(72)发明人 彭振超 韩默先 赵宏伟 王福乾
宋诗祥 韩硕怀 韩冰 郭建东

(51)Int.Cl.

B01D 53/75(2006.01)

B01D 53/86(2006.01)

B01D 53/50(2006.01)

B01D 53/96(2006.01)

B01D 53/78(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

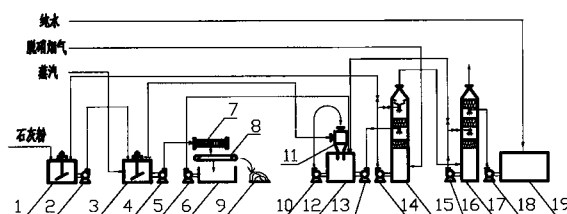
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)实用新型名称

一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备

(57)摘要

一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备,混合器(1)连接混合泵(2)与再生蒸氨器(3)相连,料浆输送泵(4)与石膏过滤机(7)相连,滤饼通过皮带机(8)输送至石膏储仓(9),滤液汇入滤液储槽(6),滤液输送泵(5)与氨水罐(12)相连,再生蒸氨器(3)与喷射吸收器(11)相连,氨水罐(12)连接吸氨泵(10)与喷射吸收器(11)相连,氨水罐(12)连接氨水泵(13)与脱硫塔(15)相连,脱硫塔(15)连接脱硫液循环泵(14)与脱硫塔(15)和混合器(1)相连;本实用新型利用脱销逃逸的 NH_3 吸收烟气中 SO_2 分离出优质石膏和再生 NH_3 ,实现脱硝与脱硫有机结合。



1. 一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备, 包括: 混合器 (1)、混合泵 (2)、再生蒸氨器 (3)、料浆输送泵 (4)、滤液输送泵 (5)、滤液储槽 (6)、石膏过滤机 (7)、皮带机 (8)、石膏储仓 (9)、吸氨泵 (10)、喷射吸收器 (11)、氨水罐 (12)、氨水泵 (13)、脱硫液循环泵 (14)、脱硫塔 (15)、洗气循环泵 (16)、洗气塔 (17)、纯水泵 (18) 和纯水罐 (19); 混合器 (1) 通过底部连接的混合泵 (2) 与再生蒸氨器 (3) 进料口相连并将混合器 (1) 完成石膏与氨水的混合料浆输送至再生蒸氨器 (3) 中, 再生蒸氨器 (3) 底部连接的料浆输送泵 (4) 与石膏过滤机 (7) 进料口相连并将再生蒸氨器 (3) 完成的蒸氨后的石膏料浆压入石膏过滤机 (7) 中, 滤饼为石膏通过皮带机 (8) 输送至石膏储仓 (9), 滤液作为工艺水汇入滤液储槽 (6), 滤液储槽 (6) 底部连接的滤液输送泵 (5) 与氨水罐 (12) 进料口相连并将滤液储槽 (6) 完成液输送至氨水罐 (12), 再生蒸氨器 (3) 顶部出口与喷射吸收器 (11) 气体入口相连并将再生蒸氨器 (3) 蒸出的氨输送至喷射吸收器 (11), 氨水罐 (12) 底部连接的吸氨泵 (10) 与喷射吸收器 (11) 喷嘴相连并将氨水罐 (12) 的液体吸收氨气, 氨水罐 (12) 底部连接的氨水泵 (13) 与脱硫塔 (15) 中部或者上部喷嘴相连并将氨水罐 (12) 中的氨水喷淋脱硫塔 (15) 的含硫烟气, 脱硫塔 (15) 底部连接脱硫液循环泵 (14) 通过节门分别与脱硫塔 (15) 上部喷嘴和混合器 (1) 液体入口相连, 并分别将脱硫塔 (15) 底部的脱硫循环液输送至脱硫塔 (15) 脱硫以及将脱硫塔 (15) 底部的脱硫完成液输送至混合器 (1) 与石灰进行混合, 脱硫塔 (15) 顶部尾气出口与洗气塔 (17) 下部入口相连, 纯水罐 (19) 底部连接的纯水泵 (18) 与洗气塔 (17) 上部喷嘴相连并将纯水喷射洗涤脱硫塔 (15) 尾气, 洗气塔 (17) 底部连接的洗气循环泵 (16) 通过节门分别与洗气塔 (17) 中部或者上部以及氨水罐 (12) 相连, 并分别将洗气塔 (17) 循环液输送至洗气塔 (17) 中部或者上部以及将洗气塔 (17) 完成液输送回氨水罐 (12), 再生蒸氨器 (3) 与蒸汽管路相连并将辅助蒸氨蒸汽直接或者间接输送至再生蒸氨器 (3), 脱硫塔 (15) 下部与脱硝后含氨烟气管路相连并将脱硝后烟气输送至脱硫塔 (15) 进行脱硫。

2. 根据权利要求1所述的脱硫设备, 其特征在于: 氨水罐 (12) 底部连接的氨水泵 (13) 与脱硫塔 (15) 中部喷嘴相连并将氨水罐 (12) 中的氨水喷淋脱硫塔 (15) 的含硫烟气, 脱硫塔 (15) 底部连接脱硫液循环泵 (14) 通过节门分别与脱硫塔 (15) 上部喷嘴和混合器 (1) 液体入口相连, 并分别将脱硫塔 (15) 底部的脱硫循环液输送至脱硫塔 (15) 脱硫以及将脱硫塔 (15) 底部的脱硫完成液输送至混合器 (1) 与石灰进行混合, 脱硫塔 (15) 顶部尾气出口与洗气塔 (17) 下部入口相连, 纯水罐 (19) 底部连接的纯水泵 (18) 与洗气塔 (17) 上部喷嘴相连并将纯水喷射洗涤脱硫塔 (15) 尾气, 洗气塔 (17) 底部连接的洗气循环泵 (16) 通过节门分别与洗气塔 (17) 中部以及氨水罐 (12) 相连, 并分别将洗气塔 (17) 循环液输送至洗气塔 (17) 中部以及将洗气塔 (17) 完成液输送回氨水罐 (12)。

一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备

技术领域

[0001] 本实用新型属于燃煤烟气脱硝脱硫技术领域,特别是涉及一种氨脱硝脱硫中降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备。

背景技术

[0002] 目前玻璃和其它燃煤企业的燃煤烟气强制使用脱硝脱硫工艺,以降低烟气中 NO_x 和 SO_2 的排放。其工艺流程是:烟气先以氨气为原料在低温催化作用下将 NO_x 还原成 N_2 (氮气),再使用双碱法、镁法、或者钙法脱硫,降低 SO_2 排放浓度,尾气末端排放的烟气使用湿电除雾器吸附除去烟气夹带的脱硫液雾滴。如此的脱硝脱硫除雾技术手段的应用,能保证排放的烟气中 NO_x 、 SO_2 和颗粒物的浓度,达到环保要求的排放标准。

[0003] 但是,上述现有技术在使用过程中也普遍存在着四个方面的问题(以双碱法脱硫为例):一是使用氨为原料进行低温催化脱硝时,存在未被反应的 NH_3 进入脱硫塔参与脱硫并存在随烟气逃逸问题,特别是随着催化剂使用时间延长,催化剂逐渐污染,催化效率逐步降低,氨逃逸现象越加严重;二是双碱法脱硫存在脱硫液 Na_2SO_4 在理论上和实践上不能被石灰 CaO 再生的尴尬情况,既形不成石膏 CaSO_4 ,也不会再生出脱硫剂 NaOH ,维系双碱法继续脱硫的唯一办法就是被迫添加纯碱或者烧碱,实施真正意义上的单碱脱硫,这一被动手段不仅增添了较高的脱硫成本,而且,随着单碱的加入,脱硫循环液中的 Na_2SO_4 浓度也在不断增加,最终只能被迫排放,严重污染了地下水,这已经成为双碱法脱硫行业不争的事实;三是尾气末端使用的湿电除雾器不能有效吸附除去极细脱硫液雾滴,这些随烟气夹带排放的微细脱硫液进入空气干燥脱水,从而产生“蓝烟”拖尾现象,此现象实为 $\text{PM}_{2.5}$ 造成雾霾现象的元凶;四是脱硝时过剩逃逸的 NH_3 是极易挥发的气体,很容易随烟气带出而逃逸,造成排出的烟气氨味较浓,进入空气中形成 $\text{PM}_{2.5}$ 污染源。

[0004] 同样,采用氨气低温催化脱硝串联钙法、镁法脱硫工艺也至少存在诸如氨逃逸等方面的问题。

[0005] 显而易见,解决湿法脱硫过程中对逃逸氨的回收、采用适当的脱硫剂将脱硫液中硫酸盐分离出来、杜绝脱硫液排放形成的地下水污染、降低湿电除雾器后烟气夹带脱硫液浓度、实现脱硫液再生循环使用是减少 $\text{PM}_{2.5}$ 现象的发展方向,也是真正意义上烟气达标排放的根本保障。

发明内容

[0006] 本实用新型的目的是提供一种降低氨和脱硫液逃逸的设备,采用低温催化脱硝逃逸的氨为脱硫剂,在满足脱硝脱硫双达标、实现脱硫液再生循环、脱硫产物有效转化以及废水零排放同时,降低烟气排放夹带的氨及脱硫液逃逸形成的“蓝烟”拖尾所造成的 $\text{PM}_{2.5}$ 对大气环境的污染。

[0007] 本实用新型实现上述目的所依据的工艺原理是:

[0008] 脱硝单元氨气经催化脱硝将使烟气中的 NO_x 还原成 N_2 的同时逃逸的 NH_3 进入脱硫单

元被脱硫液吸收形成氨水 (NH_4OH)，经脱硫塔吸收烟气中 SO_2 得到亚硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ 不稳定与气体中 O_2 反应转化成硫酸铵 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ，达到烟气脱硫目的；用石灰粉 (CaO) 或者熟石灰 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 与脱硫液 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 发生再生蒸氨反应，得到石膏沉淀和 NH_3 ，此 NH_3 被脱硫液吸收又变成氨水返回脱硫塔重复脱硫，石膏过滤液返回脱硫单元循环使用，实现脱硫废液零排放；脱硫塔排放的烟气中不可避免地夹带细微脱硫液，送洗气塔用纯水做分级洗气处理，利用脱硫液易溶于水的特点，将烟气中夹带逃逸的雾滴转化成或者接近于纯水成分，从根本上解决了因烟气夹带雾滴对大气环境造成的“蓝烟” $\text{PM}_{2.5}$ 污染。洗气塔洗涤液为含有少量氨水的低浓度脱硫液用于弥补脱硫液蒸发缺失，保持脱硫系统的用水平衡。

[0009] 本实用新型工艺原理反应式如下表示：

[0010] 氨脱硫原理： $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$

[0011] $2 \text{NH}_4\text{OH} + \text{SO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

[0012] $2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

[0013] 脱硫液再生反应： $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaO} = \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

[0014] $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = \text{CaSO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_3 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

[0015] 本实用新型达到上述目的采取如下技术方案，包括如下步骤：

[0016] 1) 脱硫操作：采用氨水以及脱硝过剩或者逃逸的氨气作为脱硫剂，氨水直接用氨水泵通过脱硫塔中部或者上部喷嘴喷入脱硫塔与烟气实施脱硫作业，依据 $2\text{NH}_4\text{OH} + \text{SO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 进行操作；脱硝后的含氨气的烟气送脱硫塔与脱硫液发生吸收反应，使氨气与脱硫液中的水合成氨水，即， $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4\text{OH}$ ，并完成与烟气中 SO_2 的脱硫反应生成亚硫酸铵；

[0017] 2) 氧化操作：采用烟气中的过剩空气 O_2 为氧化剂，在脱硫塔内对步骤1) 产生的亚硫酸铵进行氧化，生成硫酸铵脱硫液或者称之为脱硫完成液，即， $2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_3 + \text{O}_2 = 2 (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ；其中，脱硫塔底部连接的脱硫液循环泵与脱硫塔上部雾化器相连，将塔底脱硫液打入脱硫塔实施足够循环，在脱硫塔内对步骤1) 产生的亚硫酸铵进行氧化，承担生成硫酸铵脱硫液的主要任务；

[0018] 3) 脱硫液再生操作：实施重要的脱硫液再生反应，在混合器中，以生石灰或者生石灰粉作为再生剂，与步骤2) 得到的硫酸铵溶液按 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaO} = \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 发生反应，形成硫酸钙与氨水的料浆；

[0019] 4) 蒸氨操作：将混合器料浆泵入再生蒸氨器，利用再生反应的放热过程，辅助必要的蒸汽热能，将再生液中的氨气从氨水与石膏的料浆（与浆液同义）中蒸发出来，即， $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaO} = \text{CaSO}_4 \downarrow + \text{NH}_3 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ ；

[0020] 5) 分离石膏操作：通过料浆输送泵将步骤4) 料浆压入过滤机，滤饼为石膏通过皮带输送机输送至石膏储仓，滤液为工艺水汇集在过滤液储槽中；

[0021] 6) 氨吸收操作：将步骤4) 得到的氨气导入喷射吸收器，用步骤5) 得到的工艺水、吸收氨气形成氨水；

[0022] 7) 循环脱硫操作：将步骤6) 获得氨水依据步骤1) 操作实现循环脱硫；维持脱硫塔氨消耗量的总体平衡，即：保持尾气低氨和低浓度脱硫液逃逸氨的总量与脱硝过剩或者逃逸的氨的总量平衡；

[0023] 8) 洗气操作：将脱硫塔顶部排出的含有氨及脱硫液细小雾滴的脱硫烟气导入洗气

塔,通过纯水泵将纯水罐中的纯水喷洗烟气,辅助洗气循环泵用洗气塔底部低浓度循环液反复喷洗,利用脱硫液易溶于水的特点,将烟气中夹带逃逸的雾滴转化成或者接近于纯水成分,直至洗气塔尾气排放获得理想指标;

[0024] 9) 脱硫完成液返回操作:脱硫塔底部脱硫液通过节门控制实施循环脱硫,循环脱硫液完成后,控制另一节门通过脱硫液循环泵泵入混合器实施步骤3) 操作;

[0025] 10) 洗气液回收操作:洗气塔底部洗气液通过节门控制实施循环洗气,循环洗气液完成后,控制另一节门通过洗气循环泵泵入氨水罐备步骤1) 操作,同时弥补系统水的不足。

[0026] 依据以上原理,本实用新型提供了实现本发明目的的脱硫设备:

[0027] 一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备,由石灰再生蒸氨装置、氨喷射吸收装置、脱硫装置和尾气洗气装置四个单元组成,具体的,包括混合器、混合泵、再生蒸氨器、料浆输送泵、滤液输送泵、滤液储槽、石膏过滤机、皮带机、石膏储仓、吸氨泵、喷射吸收器、氨水罐、氨水泵、脱硫液循环泵、脱硫塔、洗气循环泵、洗气塔、纯水泵和纯水罐;混合器通过底部连接的混合泵与再生蒸氨器进料口相连并将混合器完成料浆输送至再生蒸氨器中,再生蒸氨器底部连接的料浆输送泵与过滤机进料口相连并将再生蒸氨器完成的料浆压入过滤机中,滤饼为石膏通过皮带机输送至石膏储仓,滤液汇入过滤液储槽,过滤液储槽底部连接的滤液输送泵与氨水罐进料口相连并将过滤液储槽完成液输送至氨水罐,再生蒸氨器顶部出口与喷射吸收器气体入口相连并将再生蒸氨器蒸出的氨输送至喷射吸收器,氨水罐底部连接的吸氨泵与喷射吸收器喷嘴相连并将氨水罐的液体吸收氨气,氨水罐底部连接的氨水泵与脱硫塔喷嘴相连并将氨水罐中的氨水喷淋脱硫塔的含硫烟气,脱硫塔底部连接脱硫液循环泵通过节门分别与脱硫塔喷嘴和混合器液体入口相连,并分别将脱硫塔底部的脱硫循环液输送至脱硫塔脱硫以及将脱硫塔底部的脱硫完成液输送至混合器与CaO混合,脱硫塔顶部尾气出口与洗气塔下部入口相连,纯水罐底部连接的纯水泵与洗气塔上部喷嘴相连并将纯水喷淋洗涤脱硫塔尾气,洗气塔底部连接的洗气循环泵通过节门分别与洗气塔上部或者中部以及氨水罐相连,并分别将洗气塔循环液输送至洗气塔中部或者上部以及将洗气塔完成液输送回氨水罐,再生蒸氨器与蒸汽管路相连并将辅助蒸氨蒸汽直接或者间接输送至再生蒸氨器,脱硫塔下部与脱硝后含氨烟气管路相连并将脱硝后烟气输送至脱硫塔进行脱硫。

[0028] 进一步的,氨水罐底部连接的氨水泵与脱硫塔中部喷嘴相连接,而脱硫塔底部连接的脱硫液循环泵与脱硫塔上部喷嘴相连接,形成喷淋高度差,前者侧重利用氨水吸收SO₂生成亚硫酸铵反应迅速的特点将烟气中的SO₂转化成亚硫酸盐进入液体,而后者则侧重于通过增加亚硫酸铵与烟气中过剩氧气反应时间强化亚硫酸铵向硫酸铵的转化;

[0029] 进一步的,洗气塔底部连接的洗气循环泵与洗气塔中部喷嘴相连接,而纯水罐底部连接的纯水泵与洗气塔上部喷嘴相连接,形成喷淋高度差,前者侧重初级洗气,后者侧重终极洗气,更有利于尾气的净化排放;

[0030] 进一步的,为了提高洗气效果,洗气塔中可以设置若干填料层,利用填料层表面形成的水膜增强对烟气中脱硫液的溶解吸收。

[0031] 进一步的,所述洗气塔可以在其上部设置除雾装置,回收烟气中夹带的洗涤水;

[0032] 进一步的,所述洗气塔出口还可再增设湿电除雾器更进一步去除尾气中夹带的洗气水雾,以降低排烟的水分;

[0033] 本实用新型的有益效果是,采用降低氨和脱硫液逃逸的脱硫工艺与设备,实现了

脱硝与脱硫的有机结合,将脱硝单元氨过剩或者氨逃逸的劣势转变成脱硫单元的优势;通过石灰再生脱硫液获得再生氨和性能极佳的石膏外,实现了废渣和废水零排放;在保障烟气达标排放前提下,利用脱硫液易溶于水的特点通过洗气塔回收并利用了大部分逃逸的氨以及脱硫液细小雾滴,使排放的尾气接近纯水的成分,极大降低了“蓝烟”拖尾所造成的PM2.5对大气环境的污染。同时,本实用新型是以现有脱硝脱硫装备为基础的,对现有技术进行提升改造只需加装本实用新型设备实施本实用新型工艺即可,这对形成我国主流脱硫工艺具有重要的技术支撑作用。

附图说明

[0034] 以下结合附图及实施例,对本实用新型作进一步描述。

[0035] 图1是本实用新型一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备构成图

[0036] 图中,1-混合器,2-混合泵,3-再生蒸氨器,4-料浆输送泵,5-滤液输送泵,6-过滤液储槽,7-石膏过滤机,8-皮带机,9-石膏储仓,10-吸氨泵,11-喷射吸收器,12-氨水罐,13-氨水泵,14-脱硫液循环泵,15-脱硫塔,16-洗气循环泵,17-洗气塔,18-纯水泵,19-纯水罐

具体实施方式

[0037] 为了使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合附图和实施例对本实用新型做进一步详细说明。应当理解,此处所描述的实施例仅用于解释本实用新型,并不用于限制本实用新型。

[0038] 实施例1:一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备,由图1可见,包括:混合器1、混合泵2、再生蒸氨器3、料浆输送泵4、滤液输送泵5、滤液储槽6、石膏过滤机7、皮带机8、石膏储仓9、吸氨泵10、喷射吸收器11、氨水罐12、氨水泵13、脱硫液循环泵14、脱硫塔15、洗气循环泵16、洗气塔17、纯水泵18和纯水罐19;混合器1通过底部连接的混合泵2与再生蒸氨器3进料口相连并将混合器1完成石膏与氨水的混合料浆输送至再生蒸氨器3中,再生蒸氨器3底部连接的料浆输送泵4与过滤机7进料口相连并将再生蒸氨器3完成的蒸氨后的石膏料浆压入过滤机7中,滤饼为石膏通过皮带机8输送至石膏储仓9,滤液作为工艺水汇入过滤液储槽6,过滤液储槽6底部连接的滤液输送泵5与氨水罐12进料口相连并将过滤液储槽6完成液输送至氨水罐12,再生蒸氨器3顶部出口与喷射吸收器11气体入口相连并将再生蒸氨器3蒸出的氨输送至喷射吸收器11,氨水罐12底部连接的吸氨泵10与喷射吸收器11喷嘴相连并将氨水罐12的液体吸收氨气,氨水罐12底部连接的氨水泵13与脱硫塔15中部或者上部喷嘴相连并将氨水罐12中的氨水喷淋脱硫塔15的含硫烟气,脱硫塔15底部连接脱硫液循环泵14通过节门分别与脱硫塔15上部喷嘴和混合器1液体入口相连,并分别将脱硫塔15底部的脱硫循环液输送至脱硫塔15脱硫以及将脱硫塔15底部的脱硫完成液输送至混合器1与石灰进行混合,脱硫塔15顶部尾气出口与洗气塔17下部入口相连,纯水罐19底部连接的纯水泵18与洗气塔17上部喷嘴相连并将纯水喷射洗涤脱硫塔15尾气,洗气塔17底部连接的洗气循环泵16通过节门分别与洗气塔17中部或者上部以及氨水罐12相连,并分别将洗气塔17循环液输送至洗气塔17中部或者上部以及将洗气塔17完成液输送回氨水罐12,再生蒸氨器3与蒸汽管路相连并将辅助蒸氨蒸汽直接或者间接输送至再生蒸氨器3,脱硫塔15下部与脱硝后含氨烟气管路相连并将脱硝后烟气输送至脱硫塔15进行脱硫。

[0039] 实施例2：一种降低氨和脱硫液逃逸的脱硫设备，由图1可见，包括：混合器1、混合泵2、再生蒸氨器3、料浆输送泵4、滤液输送泵5、滤液储槽6、石膏过滤机7、皮带机8、石膏储仓9、吸氨泵10、喷射吸收器11、氨水罐12、氨水泵13、脱硫液循环泵14、脱硫塔15、洗气循环泵16、洗气塔17、纯水泵18和纯水罐19；混合器1通过底部连接的混合泵2与再生蒸氨器3进料口相连并将混合器1完成石膏与氨水的混合料浆输送至再生蒸氨器3中，再生蒸氨器3底部连接的料浆输送泵4与过滤机7进料口相连并将再生蒸氨器3完成的蒸氨后的石膏料浆压入过滤机7中，滤饼为石膏通过皮带机8输送至石膏储仓9，滤液作为工艺水汇入过滤液储槽6，过滤液储槽6底部连接的滤液输送泵5与氨水罐12进料口相连并将过滤液储槽6完成液输送至氨水罐12，再生蒸氨器3顶部出口与喷射吸收器11气体入口相连并将再生蒸氨器3蒸出的氨输送至喷射吸收器11，氨水罐12底部连接的吸氨泵10与喷射吸收器11喷嘴相连并将氨水罐12的液体吸收氨气，氨水罐12底部连接的氨水泵13与脱硫塔15中部喷嘴相连并将氨水罐12中的氨水喷淋脱硫塔15的含硫烟气，脱硫塔15底部连接脱硫液循环泵14通过节门分别与脱硫塔15上部喷嘴和混合器1液体入口相连，并分别将脱硫塔15底部的脱硫循环液输送至脱硫塔15脱硫以及将脱硫塔15底部的脱硫完成液（脱硫液完成液或者称之硫酸铵完成液）输送至混合器1与石灰进行混合，脱硫塔15顶部尾气出口与洗气塔17下部入口相连，纯水罐19底部连接的纯水泵18与洗气塔17上部喷嘴相连并将纯水喷射洗涤脱硫塔15尾气，洗气塔17底部连接的洗气循环泵16通过节门分别与洗气塔17中部以及氨水罐12相连，并分别将洗气塔17循环液输送至洗气塔17中部以及将洗气塔17完成液输送回氨水罐12，再生蒸氨器3与蒸汽管路相连并将辅助蒸氨蒸汽直接或者间接输送至再生蒸氨器3，脱硫塔15下部与脱硝后含氨烟气管路相连并将脱硝后烟气输送至脱硫塔15进行脱硫。

[0040] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施方式，并非用来限制本实用新型的实施范围；如果不脱离本实用新型的精神和范围，对本实用新型进行修改或者等同替换，均应涵盖在本实用新型权利要求书的保护范围之内。

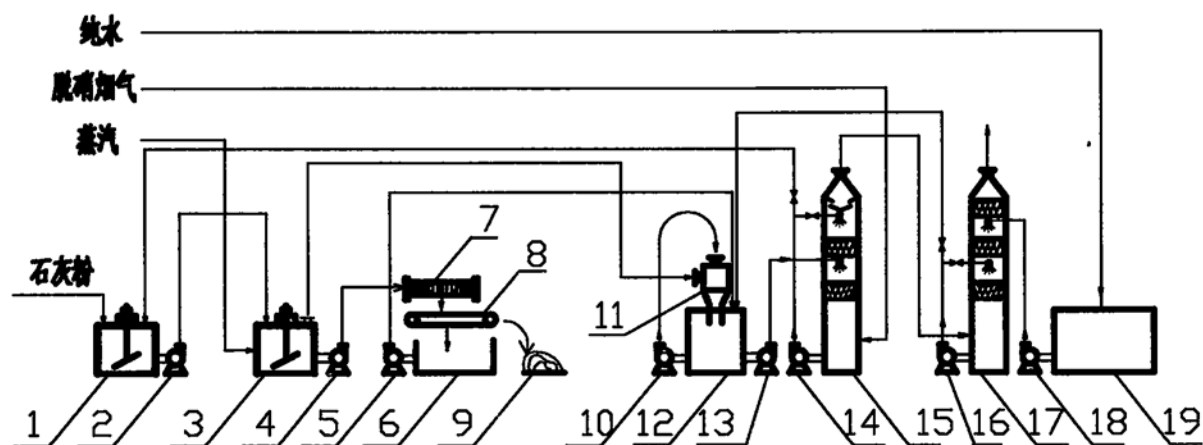


图1