



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204619726 U

(45) 授权公告日 2015. 09. 09

(21) 申请号 201520296552. 1

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2015. 05. 11

(73) 专利权人 南京澄天环境科学研究院有限公司

地址 210047 江苏省南京市化学工业园区方水路 158 号 247 室

(72) 发明人 花序

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

代理人 黄智明

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

B01D 53/96(2006. 01)

B01D 50/00(2006. 01)

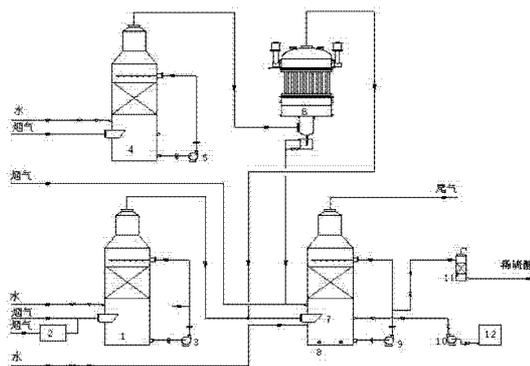
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

铜冶炼环集烟气脱硫装置

(57) 摘要

本实用新型涉及铜冶炼环保技术领域,具体的说是铜冶炼环集烟气脱硫的装置。该装置包括烟气分类预处理装置及脱硫装置,预处理装置包括洗涤除尘设备、热能回收设备、增湿洗涤设备、除雾设备中的一者或多者,双氧水脱硫装置包括双氧水脱硫塔、脱硫泵、双氧水槽、双氧水泵。其操作步骤是首先对含硫环集烟气进行分类处理,回收含有有价元素的粉尘、热能等,去除三氧化硫或酸雾,最后去除烟气中的二氧化硫,排放烟气中二氧化硫可以降低至 20mg/Nm3 以下,并副产可以回收利用的稀硫酸返回生产装置使用。



1. 一种用于铜冶炼环集烟气脱硫的装置,其特征在于,所述装置包括铜冶炼环集烟气预处理装置和双氧水脱硫装置,其中铜冶炼环集烟气预处理装置包括洗涤除尘设备、热能回收设备、增湿洗涤设备、除雾设备中的一者或多者,双氧水脱硫装置包括双氧水脱硫塔、脱硫泵、双氧水槽、双氧水泵。

2. 如权利要求 1 所述的用于铜冶炼环集烟气脱硫的装置,其特征在于,脱硫泵负责双氧水脱硫塔中产生的吸收液的循环及排出,其中在排出路线上还设置有还原塔,用于对脱硫过程中产生的副产稀硫酸进行还原处理。

铜冶炼环集烟气脱硫装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及铜冶炼行业的环保技术领域,具体的说是用于铜冶炼环集烟气脱硫的装置。

背景技术

[0002] 二氧化硫是大气污染物中的主要污染因素,二氧化硫的排放会造成酸雨,对水体、农作物、环境、建筑物等造成酸化和腐蚀,造成巨大的经济损失。我国铜、铅、锌、镍等有色冶炼行业的高速发展,带来了严重的二氧化硫污染,环境负荷难以承受,近几年各行业的排放标准步步紧缩,给各行业的发展带来制约,二氧化硫的减排日益紧迫。

[0003] 铜冶炼行业环集烟气因气量大、粉尘浓度高、二氧化硫浓度波动大等问题,现有的脱硫工艺均为抛弃法,即采用碱法、钙法、氧化镁法等,存在的突出问题是脱硫效率欠佳、浪费了尾气中的硫资源、且又产生了新的三废产物,工业应用存在很大局限性。尤其面对各行业不断提高的国家标准和区域性排放标准要求,以上问题更需引起企业重视。

[0004] 双氧水法脱硫是新兴的高效脱硫方法,但直接应用于铜冶炼行业环集烟气脱硫,存在突出问题有:烟气中粉尘杂质(重金属类等)的存在易造成双氧水分解损失并产生爆炸危险的可能,副产稀硫酸因含重金属或其他杂质不能回收利用,烟气中三氧化硫或酸雾超标,烟气排放感官差等。

实用新型内容

[0005] 出于解决以上所述问题的目的,本实用新型公开一种适用于铜冶炼环集烟气脱硫的方法,以高效脱硫、降低污染并资源综合利用。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用的技术方案为:

[0007] 一种铜冶炼环集烟气脱硫方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:1)预处理步骤:对从铜冶炼生产中收集到的烟气进行预处理;2)脱硫步骤:将经过预处理的烟气输入双氧水脱硫塔,采用双氧水作为脱硫剂对烟气中的二氧化硫进行吸收,产生经过脱硫的尾气,并且副产稀硫酸排出,其中在预处理步骤中,对收集到的烟气进行分类预处理,该步骤包含烟气降温及热量回收利用、粉尘回收利用以及三氧化硫或酸雾的净化中的任一者或任何组合,在脱硫步骤中,采用双氧水对烟气进行循环洗脱,脱硫尾气中的二氧化硫含量被降低至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。脱硫步骤中所采用的双氧水浓度为 0.01-70%,在一些实施方案中,双氧水浓度优选为 0.01-10%,更优选 0.01-1%,更优选 0.01-0.1%。而在另一些实施方案中,双氧水浓度优选为 27-70%,更优选 27-50%。在我们的实际操作中,较低的双氧水浓度可以达到非常好的脱硫效果,并且还有一个非常大的优势就是副产稀硫酸中的双氧水残余量极低,经常在检测限以下,这使得副产硫酸可以经过较少的处理就可以用于一些双氧水敏感性的应用,扩大了副产品的应用范围,具有较高的价值。而较高的双氧水浓度可以较少的操作即可达到较高的脱硫效果,双氧水本身无需处理,操作成本低,副产硫酸浓度较高,但是双氧水残留量会较高,但是经过还原剂处理也可以达到去除双氧水残留的目的,因此副产

稀硫酸排出的过程中还包括使副产稀硫酸与还原剂接触的步骤。因而对于具体采用多高的双氧水浓度,可以根据脱硫设定目标和终产品的用途进行取舍。同样,双氧水脱硫后,副产稀硫酸浓度可保持在 0-55%,优选 10-40%,更优选 25-30%。另外,副产稀硫酸还可以至少部分被返回至预处理步骤回用,例如作为工艺水、作为三氧化硫的吸收水等。

[0008] 在该方法中,烟气的分类预处理包括以下方面中的任一者或任何组合:

[0009] 对于高于 160°C 的环集烟气,采用降温措施,并回收烟气热量,副产低压蒸汽回收能源,然后再进行湿法尾气脱硫;

[0010] 对于粉尘高于 10mg/Nm³ 的含硫环集烟气,采取干法布袋除尘或湿法洗涤除尘措施,将环集烟气中的粉尘降至 10mg/Nm³ 以下,然后再进行湿法尾气脱硫;

[0011] 对于含三氧化硫高于 30mg/Nm³ 的环集烟气,采取预增湿,然后采用高压静电电除雾器将酸雾降低至 5mg/Nm³ 以下,然后去尾气脱硫。

[0012] 在脱硫步骤中,在双氧水的循环过程中还可以包括用稳定剂对双氧水进行处理的过程,亦即在开车加入双氧水和双氧水循环过程中,使双氧水与稳定剂接触以使双氧水稳定。

[0013] 本实用新型还公开了用于以上方法的装置,亦即一种用于铜冶炼环集烟气脱硫的装置,所述装置包括铜冶炼环集烟气预处理装置和双氧水脱硫装置,其中铜冶炼环集烟气预处理装置包括洗涤除尘设备、热能回收设备、增湿洗涤设备、除雾设备中的一者或多者,双氧水脱硫装置包括双氧水脱硫塔、脱硫泵、双氧水槽、双氧水泵。

[0014] 其中脱硫泵负责双氧水脱硫塔中产生的吸收液的循环及排出,优选在其排出路线上还设置有还原塔,用于对脱硫过程中产生的副产稀硫酸进行还原处理。

[0015] 有益效果:本实用新型与现有铜冶炼环集烟气应用的脱硫方法相比较,可分类回收烟气能源:即充分回收烟气热量、粉尘有价元素,消除酸雾危害,具有脱硫效率高、副产可以回用的稀硫酸,运行成本低,可操作性强等优点。

附图说明

[0016] 图 1 是本实用新型铜冶炼环集烟气尾气脱硫装置的结构示意图。

[0017] 在图中:1、洗涤除尘塔;2、热能回收设备;3、洗涤泵;4、增湿塔;5、增湿洗涤泵;6、电除雾器;7、脱硫塔;8、稳定剂装置;9、脱硫泵;10、双氧水泵;11、还原塔;12、双氧水槽。

具体实施方式

[0018] 本实用新型的目的在于提供铜冶炼环集烟气脱硫方法及装置,该方法首先对铜冶炼环集烟气进行分类及预处理。

[0019] 对于高于 160°C 的环集烟气,优选采用余热锅炉回收烟气热量,副产蒸汽回收能源,更优选采用热管锅炉,降低低温腐蚀,然后再进行湿法尾气脱硫。

[0020] 对于粉尘高于 10mg/Nm³ 的含硫环集烟气采取干法布袋除尘或湿法洗涤除尘措施,将环集烟气中的粉尘降至 10mg/Nm³ 以下,更优选降低至 5mg/Nm³ 以下,然后再进行湿法尾气脱硫。此部分干法及湿法收集的粉尘采取收集、过滤方式予以回收,即回收了粉尘的有价元素,重新回冶炼系统做冶炼原料。

[0021] 对于含三氧化硫高于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的环集烟气,采取预增湿,然后采用高压静电电除雾器将酸雾降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,然后进行尾气脱硫;相应的,对于含三氧化硫高于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的环集烟气,也可以直接先进行湿法尾气脱硫,脱硫后尾气再采用高压静电电除雾器将脱硫后烟气中酸雾降低至 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,更优选降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

[0022] 尾气经过上述分类预处理后,采用双氧水法脱硫工艺进行脱硫,含硫尾气中二氧化硫含量可以降低至 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,同时回收了副产的稀硫酸,全部返回到铜冶炼的硫酸装置或有色冶炼的酸浸、电解等用酸部位。如上所述,经过对环集烟气的分类预处理,消除了烟气中粉尘杂质(重金属等)的存在易造成双氧水分解损失并产生爆炸危险的可能,且消除了副产稀硫酸因含重金属或其他杂质不能回收利用的问题。

[0023] 有色冶炼环集烟气脱硫方法包括以下步骤:

[0024] 步骤一,分类预处理,其中包含:烟气降温及热量回收利用、粉尘回收利用、三氧化硫或酸雾的净化等;

[0025] 对于高于 160°C 的环集烟气,如铜冶炼的熔炼炉烟气,可采用表面冷却器散热、喷水降温或锅炉降温等措施,优选采用余热锅炉回收烟气热量,副产低压蒸汽回收能源,更优选采用热管锅炉,降低低温腐蚀,然后再去湿法尾气脱硫;

[0026] 对于粉尘高于 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的含硫环集烟气,如铜冶炼各设备操作口的环集烟气等,采取干法布袋除尘或湿法洗涤除尘措施,将环集烟气中的粉尘降至 $10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,更优选降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,然后再去湿法尾气脱硫;

[0027] 对于含三氧化硫高于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的环集烟气,如阳极泥湿法冶炼烟气等,采取预增湿,然后采用高压静电电除雾器将酸雾降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,然后去尾气脱硫;相应的,对于含三氧化硫高于 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的环集烟气,也可以直接至湿法尾气脱硫,脱硫后尾气再采用高压静电电除雾器将脱硫后烟气中酸雾降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下;

[0028] 当某种环集烟气同时具备两个以上特征时,可采取以上预处理的两种以上的方法,以满足后续脱硫对烟气条件的需要。

[0029] 步骤二,脱硫,包含脱硫和稀硫酸的回收利用。在脱硫设备内采用双氧水对上述预处理后环集烟气进行脱硫。脱硫塔可采用填料塔、空塔、或超重力机等有利于高效传质吸收的安全可靠的设备。双氧水浓度可选用 $0.01\text{--}10\%$,优选 $0.01\text{--}1\%$,更优选 $0.01\text{--}0.1\%$ 。稀硫酸浓度可保持在 $0\text{--}55\%$,优选 $10\text{--}40\%$,更优选 $25\text{--}30\%$ 。

[0030] 本实用新型通过铜冶炼对环集烟气进行分类预处理,回收热能和有价元素,消除酸雾,然后再采用双氧水法脱硫工艺进一步脱除二氧化硫,并回收可以利用的稀硫酸。

[0031] 本实用新型与现有铜冶炼环集烟气应用的脱硫方法相比较,可分类回收烟气能源:即充分回收烟气热量、粉尘有价元素,消除酸雾危害,具有脱硫效率高、副产可以回用的稀硫酸,运行成本低,可操作性强等优点。

[0032] 下面结合附图和实例对本实用新型进一步说明。

[0033] 图 1 为本实用新型的装置流程图,在图 1 中示意标出了环集烟气的分类处理装置和双氧水法脱硫装置。

[0034] 分类处理步骤包括对含粉尘、较高温度或较高三氧化硫或酸雾的环集烟气(如铜冶炼行业)分别或同时采用收尘、降温、除酸雾措施的分类处理方法,以满足后续双氧水法尾气脱硫工艺装置的技术需要。含尘较高的环集烟气首先进入除尘设备洗涤除尘塔 1,经分

离粉尘后有粉尘回收设备将含有有价元素的粉尘收集、回收,返回到有色冶炼生产中去;较高温度的环集烟气,进入热能回收设备 2 或降温设备,将烟气温度降低至 160 摄氏度以下;含较高三氧化硫或酸雾的环集烟气进入增湿塔 4,经增湿后,进入电除雾器 6,经高压静电作用除去烟气中的硫酸雾;分类处理后烟气进入双氧水法尾气脱硫装置,经双氧水循环吸收、回收得到 0-55% 的稀硫酸,输送到有色冶炼硫酸装置或酸浸、电解等用酸部位。双氧水法尾气脱硫装置包括脱硫塔 7、双氧水槽 12 及双氧水泵 10。在一些情况下,脱硫塔 7 的底部还安装有稳定剂装置 8。在另一些情况下,硫酸排出管路上还设置有还原塔 11。

[0035] 稳定剂装置 8 的作用在于用于使加入的或循环的双氧水吸收液与稳定剂接触,起到稳定双氧水不分解的目的。如前所述,环集烟气含有很多杂质,造成双氧水脱硫不稳定,甚至发生爆炸。为使双氧水脱硫过程持续稳定地进行,一方面对烟气进行预处理,另一方面也要保持双氧水的稳定。稳定剂装置可以采用多种形式,例如在一个实施方案中,稳定剂装置是一个管道,管道开口在循环槽,管道另一端与稳定剂源连接。需要时,稳定剂源通过该管道开口将稳定剂添加到循环槽中,所添加的稳定剂即与双氧水接触而达到稳定目的。在另一种情况下,稳定剂装置中容纳用于防止双氧水分解的稳定剂,需要时稳定剂装置打开,使得稳定剂释放到循环槽中。这两种情况都是稳定剂释放,达成稳定剂与双氧水接触。通过这种方式起作用的稳定剂可以是液态或固态,例如稳定剂溶液或颗粒状稳定剂。稳定剂可以采用能够防止双氧水分解的各种试剂。一般来说,双氧水在弱酸性和中性条件下比较稳定,而在碱性条件下活化,在重金属离子存在下会快速分解。涉及到双氧水应用的领域中采用的能够阻止双氧水无控制地分解所添加的试剂称为双氧水稳定剂。双氧水稳定剂的类型有多种,例如吸附型、螯合型或混合型等,它们可以将重金属离子通过吸附和螯合等方式隔离,避免对双氧水产品影响。常用的双氧水稳定剂还有含硅或不含硅等类型。含硅稳定剂包含例如硅酸钠、硅酸镁稳定剂等硅酸盐,它们具有优良的吸附能力,对金属离子具有很好的物理化学吸附特性,从而降低金属离子的催化作用。不含硅稳定剂包含例如脂肪酸盐等类型。还有高分子稳定剂,它们通过形成高分子网状结构形成大型结构,具有很强的吸附作用,并且可以通过表面修饰获得很好的吸附隔离效果。一些常用的小分子螯合剂也是常用的双氧水稳定剂,将它们与高分子配合,可以获得很好的双氧水稳定效果。螯合型稳定剂一般为多价有机酸或其盐,例如羧酸盐、膦酸盐等。双氧水稳定剂可以从供应商处购得,例如购自江苏澄天环保科技有限公司的 ST-1/2 稳定剂,也可以自己配制,例如采用 EDTA 作为螯合剂来稳定双氧水。或者,稳定剂是采用固定在载体上的稳定剂或者稳定剂本身是高分子固态稳定剂,例如水玻璃及聚丙烯酰胺稳定剂。在这种情况下,稳定剂容纳在稳定剂装置中,稳定剂装置在需要时呈开放型态或者一直呈开放型态,使得需要时双氧水能与稳定剂接触,达到稳定双氧水不分解的目的。

[0036] 稳定剂装置 8 设置在循环槽底部,埋在吸收液中,在初始开车循环槽内配入双氧水溶液后,起到稳定双氧水不分解之目的。开车时,将稳定器内的稳定剂与首次进入脱硫器的双氧水配制溶液同时或者在双氧水之前置入循环槽中,起到稳定双氧水配制溶液的作用。并且稳定剂将一直随着液体的循环在脱硫器中循环,而不需要另外添加,或者也可以在运行一段时间后再添加,以保证循环中一定的稳定剂浓度。

[0037] 分离出来的稀硫酸在排出之前,优选还进入还原塔 11 进行处理。还原塔中容纳有用于分解副产稀硫酸中残余双氧水的还原剂。用于容纳还原剂的还原塔为非金属材质制作

的容器,内部装填有可以分解稀硫酸中残余双氧水的还原剂物质,配备液体入口、液体出口和气体排放口;含有残余双氧水的稀硫酸自液体入口进入,喷洒在内部装填的还原剂上面,残余双氧水被分解为水和氧气自气体排放口排空,液体自液体出口排出。双氧水分解是和前面所述的稳定作用相反的作用,因此只要能加速双氧水分解的试剂都可以用作此处所用的还原剂,优选是经过固定的催化剂,例如金属氧化物床,例如以包含二氧化锰催化剂的材料制成的固体床,所述还原剂例如购自江苏澄天环保科技有限公司的 ST-1 还原剂。

[0038] 具体实施例:

[0039] 某铜冶炼企业,环集烟气有以下几部分组成,(1)各设备操作口的环保烟气,气量 $320000\text{Nm}^3/\text{h}$,温度 40°C ,含尘 $30\text{mg}/\text{Nm}^3$,二氧化硫 $400\text{mg}/\text{Nm}^3$;(2)熔炼炉的环集烟气,气量 $22000\text{Nm}^3/\text{h}$,温度 180°C ,含尘 $200\text{mg}/\text{Nm}^3$,二氧化硫 $8000\text{mg}/\text{Nm}^3$;(3)阳极泥火法焙烧烟气,气量 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$,温度 40°C ,二氧化硫 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$;(4)阳极泥湿法冶炼烟气,气量 $20000\text{Nm}^3/\text{h}$,温度 40°C ,二氧化硫 $2000\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。

[0040] 对于(1),各设备操作口的环集烟气和熔炼炉烟气,烟气量大,粉尘浓度较高,粉尘总量较大,采取设置喷淋洗涤塔措施,湿法洗涤除尘,收尘后洗涤循环水中粉尘通过沉淀或压滤机压滤措施分离出含有价元素的固体,返回到有色冶炼原料配料回用。

[0041] 对于(2)熔炼炉环集烟气,熔炼炉的 180°C 的烟气温度较高,设置热管锅炉,回收烟气热能,副产 0.5MPa 的饱和蒸汽;

[0042] 对于(3)阳极泥火法焙烧烟气,仅有二氧化硫组分,可直接至双氧水法脱硫装置。

[0043] 对于(4)阳极泥湿法冶炼烟气,含三氧化硫高,设置增湿器对烟气喷淋增湿,然后进入高压静电电除雾器将酸雾降低至 $5\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。

[0044] 以上烟气经过分类处理后,混合到双氧水法脱硫装置入口,烟气进入双氧水法吸收塔内,用含双氧水液体循环吸收烟气中的二氧化硫,反应生成 25% 稀硫酸,部分输送制酸车间的干吸工段,部分输送到电解工段。

[0045] 双氧水法脱硫后尾气二氧化硫小于 $20\text{mg}/\text{Nm}^3$,经排空烟筒排空。

[0046] 上面结合附图对本实用新型的实施方式作了详细的说明,但是本实用新型不限于上述实施方式,在所属技术领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型宗旨的前提下做出各种变化。

