



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205182492 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201520733278. X

(22) 申请日 2015. 09. 21

(73) 专利权人 大唐环境产业集团股份有限公司
地址 100097 北京市海淀区紫竹院路 120 号

(72) 发明人 刘玉新 刘畅

(74) 专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务
所(普通合伙) 11200

代理人 余长江

(51) Int. Cl.

B01D 53/78(2006. 01)

B01D 53/50(2006. 01)

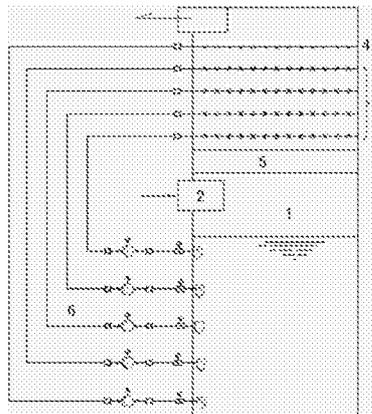
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种新型扰流脱硫吸收塔

(57) 摘要

本实用新型提供一种新型扰流脱硫吸收塔,包括:一主塔塔体,内部设有一多层喷淋装置,一烟气入口,所述烟气入口及所述多层喷淋装置之间设有一格栅扰流模块。通过格栅式扰流,去除脱硫反应的死角、旁路,塔内烟气流场更加均匀,让石膏浆液与烟气中的二氧化硫接触反应更加充分,将排放烟气中的二氧化硫浓度减低至 $28\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下,达到“超低排放”的标准要求。并且格栅扰流模块相较于目前市面上采用扰流装置,如多孔托盘、旋流板等具有阻力小,不易堆积杂质,安装、维护、清理简便的优点。



1. 一种新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,包括:
一主塔塔体,内部设有一多层喷淋装置,
一烟气入口,所述烟气入口及所述多层喷淋装置之间设有一格栅扰流模块;所述格栅扰流模块包括多个栅板;所述栅板交叉布置形成多个扰流孔。
2. 如权利要求1所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述栅板厚度为2.2-3.5mm;所述格栅扰流模块高度为0.5-1.2m;所述扰流孔的尺寸为0.02-0.065m²。
3. 如权利要求1所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述栅板的材质为不锈钢。
4. 如权利要求1所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述栅板的材质为复合材料。
5. 如权利要求4所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述栅板的材质为玻璃钢。
6. 如权利要求1所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,还包括连通多层喷淋装置的多根浆液循环管道,每根所述浆液循环管道上均设有增压装置。
7. 如权利要求6所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述多层喷淋装置包括:一单向喷淋层,及位于所述单向喷淋层下方的多个双向喷淋层;
8. 如权利要求7所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述双向喷淋层的数量为2-5层。
9. 如权利要求8所述的新型扰流脱硫吸收塔,其特征在于,所述塔体中的烟气流量与所述多根浆液循环管道中的浆液总循环量之间的液气比为不小于30L/m³。

一种新型扰流脱硫吸收塔

技术领域

[0001] 本实用新型涉及环保技术领域,尤其涉及湿法烟气脱硫设备,具体涉及一种新型扰流脱硫吸收塔。

背景技术

[0002] 随着中国经济不断发展,电力需求持续增大,雾霾持续影响,控制PM2.5提到了议事日程。地方政府、电力企业纷纷提出“超低排放”、“近零排放”、“达到燃机排放标准”的建设或改造要求。“超低排放”,要求实现科学指导火电行业可持续发展超洁净排放。

[0003] 发展改革委印发《煤电节能减排升级与改造行动计划(2014-2020年)》严控大气污染物排放。新建燃煤发电机组(含在建和项目已纳入国家火电建设规划的机组)应同步建设先进高效脱硫、脱硝和除尘设施,不得设置烟气旁路通道。

[0004] 东部地区(辽宁、北京、天津、河北、山东、上海、江苏、浙江、福建、广东、海南等11省市)新建燃煤发电机组大气污染物排放浓度基本达到燃气轮机组排放限值(即在基准氧含量6%条件下,烟尘、二氧化硫、氮氧化物排放浓度分别不高于10、35、50mg/Nm³)。

[0005] 中部地区(黑龙江、吉林、山西、安徽、湖北、湖南、河南、江西等8省)新建机组原则上接近或达到燃气轮机组排放限值,鼓励西部地区新建机组接近或达到燃气轮机组排放限值。支持同步开展大气污染物联合协同脱除,减少二氧化硫、汞、砷等污染物排放。

[0006] 目前现有的湿法烟气脱硫系统在实际燃煤含硫量达到3.0%的条件下,入口二氧化硫(即在基准氧含量6%条件下,标态,干态)浓度为6500mg/Nm³时,可使出口烟气二氧化硫排放浓度低于200mg/Nm³,系统脱硫效率达到97%以上。

[0007] 可见,现有的脱硫设施已无法满足二氧化硫(SO₂)“超低排放”,即排放浓度不超过35mg/Nm³的排放要求。

[0008] 如何提高脱硫效率,保证在我国现有的燃煤质量条件下,满足“超低排放”的排放标准,是本领域技术人员亟需解决的技术问题和湿法烟气脱硫技术的重要研究方向。

[0009] 采用扰流装置是塔内流程更加均匀,使脱硫反应更加充分是普遍采用的技术措施,然后目前市面上的多孔托盘、旋流板等扰流装置均具有容易堆积杂质、阻力大,生产成本低,且维护、清理困难的缺点。

实用新型内容

[0010] 针对上述问题,本实用新型的目的在于提供一种新型扰流脱硫吸收塔,能够使塔内的烟气流场的分布无死角、无旁路、均匀化强,消除了吸收塔入口侧进口不均和产生的流场漩涡的对流场的不利影响,提高SO₂的反应吸收率。

[0011] 为达上述目的,本实用新型采取的具体技术方案是:

[0012] 一种新型扰流脱硫吸收塔,包括:

[0013] 一主塔塔体,内部设有一多层喷淋装置,

[0014] 一烟气入口,所述烟气入口及所述多层喷淋装置之间设有一格栅扰流模块。

- [0015] 进一步地,所述格栅扰流模块包括多个栅板;所述栅板交叉布置形成多个扰流孔。
- [0016] 进一步地,所述栅板厚度为 2.2-3.5mm;所述格栅扰流模块高度为 0.5-1.2m;所述扰流孔的尺寸为 0.02-0.065m²。
- [0017] 进一步地,所述栅板的材质为不锈钢。
- [0018] 进一步地,所述栅板的材质为复合材料。
- [0019] 进一步地,所述栅板的材质为玻璃钢。
- [0020] 进一步地,还包括连通多层喷淋装置的多根浆液循环管道,每根所述浆液循环管道上均设有增压装置。
- [0021] 进一步地,所述多层喷淋装置包括:一单向喷淋层,及位于所述单向喷淋层下方的多个双向喷淋层;
- [0022] 进一步地,所述双向喷淋层的数量为 2-5 层。
- [0023] 进一步地,所述塔体中的烟气流量与所述多根浆液循环管道中的浆液总循环量之间的液气比为不小于 30L/m³。
- [0024] 通过采取上述技术方案,本实用新型通过格栅式扰流,去除脱硫反应的死角、旁路,塔内烟气流场更加均匀,让石膏浆液与烟气中的二氧化硫接触反应更加充分,将排放烟气中的二氧化硫浓度减低至 28mg/Nm³以下,达到“超低排放”的标准要求。并且格栅扰流模块相较于目前市面上采用扰流装置,如多孔托盘、旋流板等具有阻力小,不易堆积杂质,安装、维护、清理简便的优点。

附图说明

- [0025] 图 1 为本实用新型在一实施例中的结构示意图。
- [0026] 附图标记说明:1-塔体;2-烟气入口;3-双向喷淋层;4-单向喷淋层;5-格栅扰流模块;6-浆液循环管道。

具体实施方式

[0027] 为使本实用新型的上述特征和优点能更明显易懂,下文特举实施例,并配合所附图作详细说明如下。

[0028] 如图 1 所示,本实用新型的新型扰流脱硫吸收塔,包括:塔体 1,其内部设有一多层喷淋装置,所述多层喷淋装置包括:单向喷淋层 4 及位于单向喷淋层 4 下方的多个双向喷淋层 3。

[0029] 连通多层喷淋装置的多根浆液循环管道 6,每根浆液循环管道 6 上均设有增压装置。所述增压装置为浆液循环泵,例如可选泥浆增压泵。

[0030] 其中,双向喷淋层 3 的数量可根据工况选自为 2-5 层,不限于图 1 中所示的 4 层。双向喷淋层 3 包括喷淋管道及均布于喷淋管道之上的双向喷嘴。所述双向喷嘴的规格为 DN80-120mm,平均喷嘴流体流量 1000-1061(-2%/+5%)L/min。双向喷嘴优点及作用是具有流量大、减少喷嘴数量、大的畅通孔径降低喷嘴堵塞的风险、阻力小、磨损小、寿命长、低维护量、石灰石浆液与烟气中的二氧化硫充分接触,如在喷淋管直接安装上下方向相反的单向喷头则无法实现同样的功能,会造成喷嘴堵塞的风险大、阻力大、磨损大、寿命短、高维护量缺陷。

[0031] 双向喷淋层层间的距离为 2-3m, 优选 2.5m。单向喷淋层 4 与最上一层双向喷淋层 3 之间的距离为 2-3m, 优选 2.5m。这样设置层间距主要是使吸收塔容积要保证充分的浆液停留时间, 浆池应保证在任何情况下浆液在吸收塔的停留时间不小于 4min。含二氧化硫烟气与浆液充分反应时间不小于 4min。

[0032] 所述塔体中的烟气流量与所述多根浆液循环管道中的浆液总循环量之间的液气比 (体积) 为不小 $30\text{L}/\text{m}^3$, 而现有脱硫吸收塔中液气比 (体积) 一般为 $15\text{L}/\text{m}^3$ 。通过调整上述增压装置配合双向喷淋的设置, 可确保满足上述液气比, 从而在同样的流量情况下, 使含硫烟气和浆液的接触更加充分。

[0033] 还包括烟气入口 2, 烟气入口 2 及最下一层双向喷淋层 3 之间设有格栅扰流模块 5。格栅扰流模块 5 包括多个栅板; 所述栅板交叉布置形成多个扰流孔; 所述栅板厚度为 2.2-3.5mm; 所述格栅扰流模块高度为 0.5-1.2m; 所述扰流孔的尺寸为 $0.02-0.065\text{m}^2$ 。栅板的材质可选用耐腐蚀的不锈钢, 具有防腐涂层的碳钢, 或者一些复合材料, 例如玻璃钢模压制品。

[0034] 格栅扰流模块 5 配合双向喷淋和主辅塔结构能够烟气流场分布更加均匀, 格栅扰流模块 5 的介入, 使得流场的分布无死角、无旁路、均匀化强, 消除了吸收塔入口侧进口不均和产生的流场漩涡的对流场的不利影响。提高了 SO_2 的反应吸收率。并且相较于目前市面上采用扰流装置, 如多孔托盘、旋流板等具有阻力小, 不易堆积杂质, 安装、维护、清理简便的优点, 且制作成本较低, 而且, 可通过模具一体成型, 利于标准化设计、生产制造。

[0035] 下面用实际的工程实例对本实用新型作进一步介绍。

[0036] 实施例 1:

[0037] 以一实际的热电厂 $2 \times 300\text{MW}$ 燃煤发电机组为例, 应用如图 1 所示的新型扰流脱硫吸收塔, 烟气流量为 $1098684\text{m}^3/\text{h}$, 入口二氧化硫浓度为 $3820\text{mg}/\text{Nm}^3$, 烟气从烟气入口进入塔体内, 通过格栅扰流模块后, 烟气流场分布更加均匀, 而后, 烟气与喷淋层喷出的石膏浆液接触反应, 此时, 二者的液气比 (体积) 为 $30\text{L}/\text{m}^3$, 并且, 烟气在穿过喷淋层过程中使得流场的分布无死角、无旁路、均匀化强, 消除了吸收塔入口侧进口不均和产业的流场漩涡的对流场的不利影响。

[0038] 为了达到理想的效果, 需要保证足够的浆液循环量, 浆液循环量至少需要为 $33000\text{m}^3/\text{h}$, 另外, 为了使每层双向喷淋层均发挥最大效用, 浆液循环管道为各自增压, 增压装置为增压泵, 所述增压泵的参数, 每台泵的流量为 $6600\text{m}^3/\text{h}$, 压力为 2.5MP、扬程为 31m, 各自循环的多循环模式, 能够使根浆液循环管道中的浆液循环量平均分布。

[0039] 热电厂 $2 \times 300\text{MW}$ 燃煤发电机组脱硫超低排放施工实例, 各部分的参数表如下:

[0040]

序号	项目	规格	单位	数量(2台机组)
	SO ₂ 吸收系统			
1	吸收塔			
	吸收塔本体(塔体)	D11.5m, 塔体高 47m 材质: 碳钢+鳞片;	座	2
2	吸收塔喷淋系统(塔体)			
	喷淋层管道	管道材料碳钢加双面衬胶, 主管直径 DN1000, 支管 FRP	套	10
	浆液喷嘴	双向空心锥型, SiC, 流量 106l (-2%/+5%)L/min	个	1100
3	吸收塔浆液循环泵改造			

[0041]

序号	项目	规格	单位	数量(2台机组)
(1)	吸收塔浆液循环泵 A	流量 Q=6600m ³ /h, H=31m	台	2
(2)	吸收塔浆液循环泵 B	流量 Q=6600m ³ /h, H=31m	台	2
(3)	吸收塔浆液循环泵 C	流量 Q=6600m ³ /h, H=31m	台	2
(4)	吸收塔浆液循环泵 D	流量 Q=6600m ³ /h, H=31m	台	2
(5)	吸收塔浆液循环泵 E	流量 Q=6600m ³ /h, H=31m	台	2

[0042] 通过按照上表中参数配置脱硫系统,再配合格栅扰流模块。格栅扰流模块中栅板厚度为 2.2mm;格栅扰流模块高度为 0.5m;扰流孔的尺寸为 0.02m²,栅板的材质可选用耐腐蚀的不锈钢或者具有防腐涂层的碳钢。并调整增压装置实现前述气液比,可将二氧化硫的排放浓度降低至 22.5-24.5mg/Nm³。

[0043] 实施例 2:

[0044] 以另一热电厂 2×350MW 燃煤发电机组为例,应用如图 1 所示的新型扰流脱硫吸收

塔,烟气流量为 $1390000\text{m}^3/\text{h}$,入口二氧化硫浓度为 $3600\text{mg}/\text{Nm}^3$,烟气从烟气入口进入塔体内,通过格栅扰流模块后,烟气烟气流场分布更加均匀,而后,烟气与喷淋层喷出的石膏浆液接触反应,此时,二者的液气比为 $30\text{L}/\text{m}^3$,并且,烟气在穿过喷淋层过程中使得流场的分布无死角、无旁路、均匀化强,消除了吸收塔入口侧进口不均和产业的流场漩涡的对流场的不利影响。

[0045] 为了达到理想的效果,需要保证足够的浆液循环量,浆液循环量至少需要为 $30000\text{m}^3/\text{h}$,另外,为了使每层双向喷淋层均发挥最大效用,浆液循环管道为各自增压,增压装置为增压泵,所述增压泵的参数,每台泵的流量为 $6000\text{m}^3/\text{h}$,压力为 2.5MP ,扬程为 29m ,各自循环的多循环模式,能够使根浆液循环管道中的浆液循环量平均分布。多循环模式浆液循环量较大,而主塔浆液池的容积有限,一般为 1400m^3 ,为了满足浆液容量需求,且不会因为对塔体的浆液池结构改造影响脱硫吸收塔整体结构的稳定性,设置辅塔,辅塔浆液池的容量为 700m^3 ,且可根据实际情况调整辅塔的容积。

[0046] 热电厂 $2\times 350\text{MW}$ 机脱硫超低排放施工实例,各部分的参数表:

[0047]

序号	项目	规格	单位	数量(2台机组)
	SO ₂ 吸收系统			
1	吸收塔			
	吸收塔本体（主塔）	D11.5m, 塔体高 45m 材质: 碳钢+鳞片;	座	2
2	吸收塔喷淋系统（主塔）			
	喷淋层管道	管道材料碳钢加双面衬胶, 主管直径 DN1000, 支管 FRP	套	10
	浆液喷嘴	双向空心锥型, SiC, 流量 1000(-2%/+5%)L/min	个	1100
3	吸收塔浆液循环泵改造			
(1)	吸收塔浆液循环泵 A	流量 Q=6000m ³ /h, H=29m	台	2
(2)	吸收塔浆液循环泵 B	流量 Q=6000m ³ /h, H=29m	台	2
(3)	吸收塔浆液循环泵 C	流量 Q=6000m ³ /h, H=29m	台	2
(4)	吸收塔浆液循环泵 D	流量 Q=6000m ³ /h, H=29m	台	2
(5)	吸收塔浆液循环泵 E	流量 Q=6000m ³ /h, H=29m	台	2

[0048] 通过按照上表中参数配置脱硫系统,再配合格栅扰流模块。格栅扰流模块中栅板厚度为 3.5mm;格栅扰流模块高度为 1.2m;扰流孔的尺寸为 0.065m²,栅板的材质可选用玻璃钢,通过模压的方式一体成型。并调整增压装置实现前述气液比,可将二氧化硫的排放浓度降低至 23.5-24.8mg/Nm³。

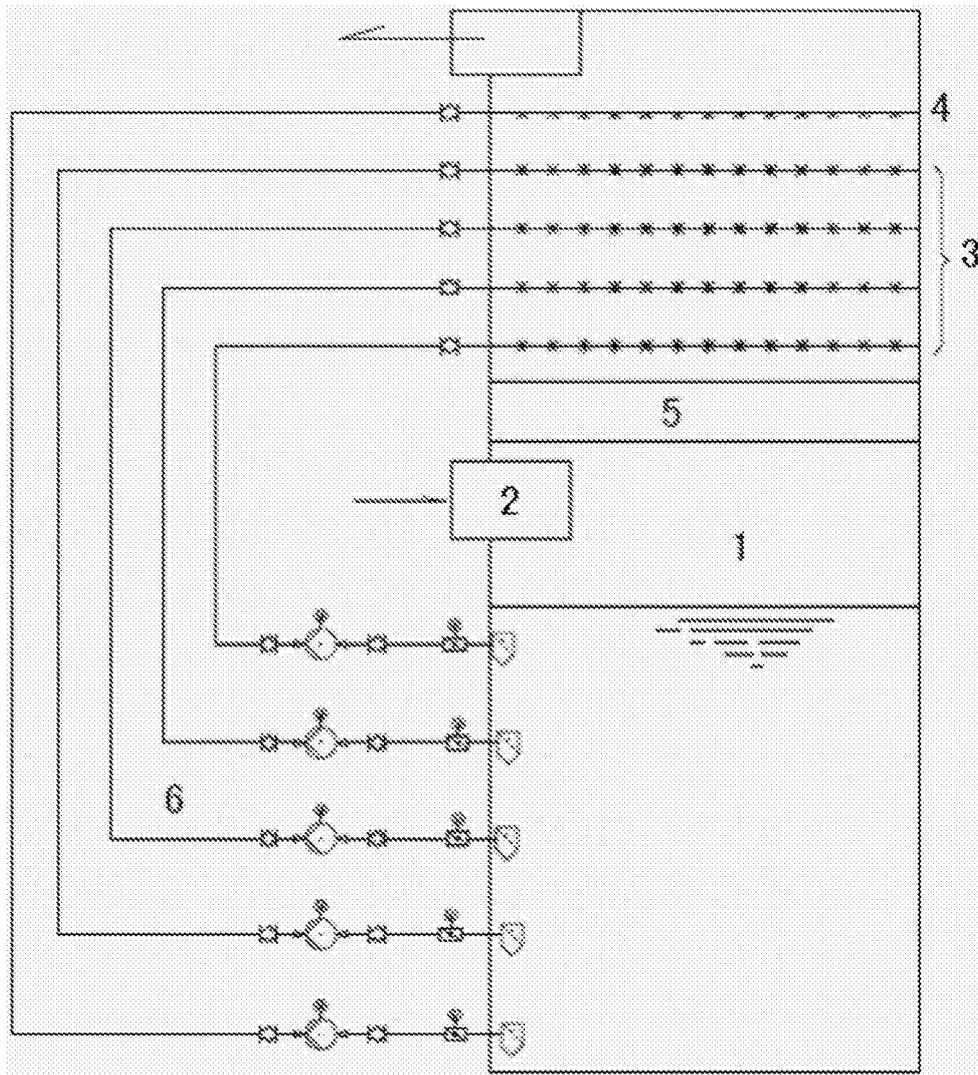


图 1