



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111151125 A

(43)申请公布日 2020.05.15

(21)申请号 202010026940.3

(22)申请日 2020.01.10

(71)申请人 山东莱钢节能环保工程有限公司  
地址 271104 山东省济南市钢城经济开发区(钢城大街10号1幢100)

(72)发明人 睢辉 宋学凯 张延春 刘永法

(74)专利代理机构 淄博启智达知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 37280  
代理人 屈兴敏

(51) Int. Cl.

B01D 53/86(2006.01)

B01D 46/02(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

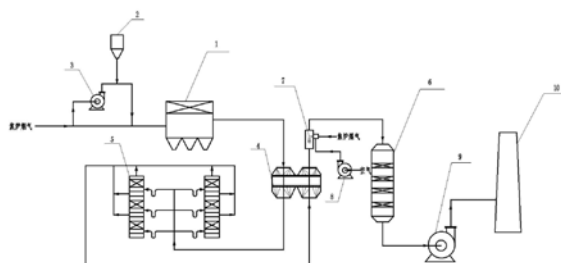
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种焦炉烟气综合治理的方法

(57)摘要

本发明公开了一种焦炉烟气综合治理的方法,从焦炉地下烟道来的烟气通过布袋除尘器脱除烟气中的烟尘和焦油;布袋除尘器后的烟气通过换热器高温侧降温,降温后烟气温度不高于150℃;降温后的烟气进入活性炭脱硫装置进行脱硫;脱硫后的烟气通过换热器低温侧升温;升温后的烟气通过烟道燃烧器将烟气温度加热到不低于230℃后进入SCR脱硝装置;脱硝后的烟气送回焦炉烟囱。本发明充分考虑焦炉烟气及现有环保技术的特点,设置灰循环装置可有效捕集烟气中的烟尘和焦油,解决了烟气中烟尘和焦油对脱硫脱硝的影响,采用换热器将脱硫前后的烟气进行换热,既满足脱硫入口对烟气温度的要求,同时提高脱硫后烟气的温度,减少脱硝前烟气加热的能源消耗。



1. 一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,包括以下步骤:

- 1) 从焦炉地下烟道来的烟气引出后先通过布袋除尘器脱除烟气中的烟尘和焦油;
- 2) 布袋除尘器后的烟气通过换热器高温侧降温,降温后烟气温度不高于150℃;
- 3) 降温后的烟气进入活性炭脱硫装置进行脱硫;
- 4) 脱硫后的烟气通过换热器低温侧升温;
- 5) 升温后的烟气通过烟道燃烧器将烟气温度加热到不低于230℃后进入SCR脱硝装置;
- 6) 脱硝后的烟气通过引风机送回焦炉烟囱,烟气达标排放。

2. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述布袋除尘器设置有灰循环装置,灰循环装置包括灰仓和输灰风机,灰仓的灰通过输灰风机鼓入布袋除尘器入口烟道,与烟气混合后进入除尘器,灰吸附焦油后被布袋除尘器捕集。

3. 如权利要求2所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述输灰风机进风为焦炉原烟气,避免额外从外部引入空气。

4. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述换热器为回转式气气换热器或热管式换热器。

5. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述活性炭脱硫装置脱硫塔设置6个相同的单元,5用1备,备用单元用于活性炭再生,当活性炭吸附饱和后,通过用水洗涤产生稀硫酸的方式进行再生。

6. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述SCR脱硝装置选用中低温SCR催化剂,降低烟气加热所需的能耗。

7. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述SCR脱硝装置前烟气的温度通过烟道燃烧器来提温。

8. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,所述SCR催化剂采用在线再生,再生时,将烟气温度加热至320℃,减少喷氨量,再生和脱硝同时进行。

9. 如权利要求1所述的一种焦炉烟气综合治理的方法,其特征在于,处理后的烟气通过焦炉原烟囱排放,实现焦炉烟囱热备。

## 一种焦炉烟气综合治理的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于环境保护技术领域,具体涉及一种焦炉烟气综合治理的方法。

### 背景技术

[0002] 焦化行业是重污染行业,2015年1月1日新《环保法》和《炼焦化学工业污染物排放标准》(GB16171-2012)的实施,使焦化行业环保管理的力度进一步加大,地方性的环保标准更加严格,《山东省区域性大气污染物综合排放标准》(DB37/2376-2019)规定从2020年11月1日起,焦炉烟气颗粒物、SO<sub>2</sub>及NO<sub>x</sub>分别要达到10mg/Nm<sup>3</sup>、30mg/Nm<sup>3</sup>和100mg/Nm<sup>3</sup>的标准,并且对基准氧含量提出了要求,治理焦炉烟气中SO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>和颗粒物已成为焦化行业的重点环保项目。

[0003] 焦化行业的环保工作相比电力行业起步较晚,与锅炉烟气相比,焦炉烟气存在温度较低、烟气中含有焦油、烟囱需要热备等特点,无法完全复制电厂的烟气治理工艺,当前焦炉烟气综合治理工艺尚处于研发和初步应用阶段,开发一种适合焦炉烟气的综合治理方法具有重要的意义。

### 发明内容

[0004] 本发明针对焦炉烟气特点及现有技术的不足,提供了一种焦炉烟气综合治理的方法,可有效解决烟气中烟尘和焦油对脱硫脱硝的影响,大大延长催化剂使用寿命,减少运行费用,使焦炉烟气稳定达标排放。

[0005] 一种焦炉烟气综合治理的方法,包括以下步骤:

[0006] 1) 从焦炉地下烟道来的烟气引出后先通过布袋除尘器脱除烟气中的烟尘和焦油;

[0007] 2) 布袋除尘器后的烟气通过换热器高温侧降温,降温后烟气温度不高于150℃;

[0008] 3) 降温后的烟气进入活性炭脱硫装置进行脱硫;

[0009] 4) 脱硫后的烟气通过换热器低温侧升温;

[0010] 5) 升温后的烟气通过烟道燃烧器将烟气温度加热到不低于230℃后进入SCR脱硝装置;

[0011] 6) 脱硝后的烟气通过引风机送回焦炉烟囱,烟气达标排放。

[0012] 优选的,所述布袋除尘器设置有灰循环装置,灰仓的灰通过输灰风机鼓入布袋除尘器入口烟道,与烟气混合后进入除尘器,灰吸附焦油后被布袋除尘器捕集。

[0013] 优选的,所述输灰风机进风为焦炉原烟气,避免额外从外部引入空气。

[0014] 优选的,所述换热器为回转式气气换热器或热管式换热器。

[0015] 优选的,所述活性炭脱硫装置脱硫塔设置6个相同的单元,5用1备,备用单元用于活性炭再生,当活性炭吸附饱和后,通过用水或稀酸洗涤产生稀硫酸的方式进行再生。

[0016] 优选的,所述SCR脱硝装置选用中低温SCR催化剂,可降低烟气加热所需的能耗。

[0017] 优选的,所述SCR脱硝装置前烟气的温度通过烟道燃烧器来提温。

[0018] 优选的,所述SCR催化剂采用在线再生,再生时,将烟气温度加热至320℃,减少喷

氨量,再生和脱硝同时进行。

[0019] 优选的,处理后的烟气通过焦炉原烟囱排放,实现焦炉烟囱热备。

[0020] 本发明所具有的有益效果是:

[0021] 1、灰循环装置有效解决了焦油对布袋的糊袋和腐蚀的问题。

[0022] 2、布袋除尘器可有效解决烟尘含量高以及焦油影响脱硫脱硝的问题。

[0023] 3、采用换热器将脱硫前后的烟气进行换热,既满足脱硫入口对烟气温度的要求,同时提高脱硫后烟气的温度,减少脱硝前烟气加热的能源消耗。

[0024] 4、采用活性炭干法脱硫技术,脱硫过程没有废水产生,副产物为稀硫酸,可资源化利用。

[0025] 5、采用先脱硫后脱硝的工艺,有效解决了低温SCR催化剂抗硫性能差的问题,大大延长催化剂的使用寿命。

[0026] 6、脱硝后温度约为230℃的烟气通过原烟囱排放,解决了烟囱热备问题。

### 附图说明

[0027] 图1为本发明的工艺流程示意图;

[0028] 图中:1.布袋除尘器,2.灰仓,3.输灰风机,4.换热器,5.活性炭脱硫装置,6.SCR脱硝装置,7.烟道燃烧器,8.助燃风机,9.引风机,10.焦炉烟囱。

### 具体实施方式

[0029] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0030] 实施例1

[0031] 如图1,本发明采用焦炉烟气综合治理系统,该系统包括布袋除尘器1、灰仓2、输灰风机3、换热器4、活性炭脱硫装置5、SCR脱硝装置6、烟道燃烧器7、助燃风机8、引风机9、焦炉烟囱10,所述布袋除尘器1与换热器4高温侧入口连接,换热器4高温侧出口与活性炭脱硫装置5入口连接,活性炭脱硫装置5出口与换热器4低温侧入口连接,换热器4低温侧出口与SCR脱硝装置6连接,SCR脱硝装置6通过引风机9与焦炉烟囱10连接。输灰风机3入口管道与原烟气烟道连接,输灰风机3出口管道与布袋除尘器1入口烟道连接,灰仓2下部管道与输灰风机3出口管道连接,助燃风机8出口管道与烟道燃烧器7连接,烟道燃烧器7安装在SCR脱硝装置6入口烟道上。

[0032] 当燃烧焦炉煤气时,焦炉烟气温度约220-240℃,从焦炉地下烟道来的大约230℃烟气,首先经过布袋除尘器,捕集烟气中的焦油和烟尘,然后大约220℃的烟气经过换热器高温侧降温后,温度不高于150℃,进入活性炭脱硫装置,脱硫后的烟气温度约为130℃,脱硫后的烟气再经过换热器低温侧升温后,烟气温度提高到约为200℃,升温后的烟气通过烟道燃烧器将烟气温度提高到不低于230℃后进入SCR脱硝装置,脱硝后的烟气通过引风机送回焦炉烟囱,烟气达标排放。

[0033] 焦炉烟气中含有焦油,布袋直接过滤焦油会对布袋造成糊袋,降低烟气中焦油的措施是灰吸附,而焦炉烟气中含有的烟尘浓度较低,本发明对布袋除尘器设置了灰循环装置,灰仓的灰通过输灰风机鼓入布袋除尘器入口烟道,与烟气混合后进入除尘器,灰吸附焦油后被布袋除尘器捕集。

[0034] SCR脱硝装置入口烟道中设置烟道燃烧器,烟道燃烧器采用焦炉煤气做燃料配空气燃烧提供加热热量,焦炉煤气与来自助燃风机的助燃空气进入烟道燃烧器燃烧,焦炉烟气与燃烧器高温燃烧后的尾气直接混合来提高SCR脱硝装置前烟气温度,满足脱硝催化剂对烟气温度的要求,通过调节进入燃烧器焦炉煤气的量来控制SCR脱硝装置前的烟气温度。

[0035] 焦炉烟气处理后 $\text{NO}_x < 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,  $\text{SO}_2 < 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 颗粒物 $< 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 达到超低排放标准。

[0036] 实施例2

[0037] 如图1,本发明采用焦炉烟气综合治理系统,该系统包括布袋除尘器1、灰仓2、输灰风机3、换热器4、活性炭脱硫装置5、SCR脱硝装置6、烟道燃烧器7、助燃风机8、引风机9、焦炉烟囱10,所述布袋除尘器1与换热器4高温侧入口连接,换热器4高温侧出口与活性炭脱硫装置5入口连接,活性炭脱硫装置5出口与换热器4低温侧入口连接,换热器4低温侧出口与SCR脱硝装置6连接,SCR脱硝装置6通过引风机9与焦炉烟囱10连接。输灰风机3入口管道与原烟气烟道连接,输灰风机3出口管道与布袋除尘器1入口烟道连接,灰仓2下部管道与输灰风机3出口管道连接,助燃风机8出口管道与烟道燃烧器7连接,烟道燃烧器7安装在SCR脱硝装置6入口烟道上。

[0038] 当燃烧高炉煤气时,焦炉烟气温度约 $180\text{--}200^\circ\text{C}$ ,从焦炉地下烟道来的大约 $190^\circ\text{C}$ 烟气,首先经过布袋除尘器,捕集烟气中的焦油和烟尘,然后大约 $180^\circ\text{C}$ 的烟气经过换热器高温侧降温,降温后烟气温度约 $120^\circ\text{C}$ ,进入活性炭脱硫装置,脱硫后的烟气温度约为 $100^\circ\text{C}$ ,脱硫后的烟气再经过换热器低温侧升温后,烟气温度提高到约为 $160^\circ\text{C}$ ,升温后的烟气通过烟道燃烧器将烟气温度提高到不低于 $230^\circ\text{C}$ 后进入SCR脱硝装置,脱硝后的烟气通过引风机送回焦炉烟囱,烟气达标排放。

[0039] 焦炉烟气中含有焦油,布袋直接过滤焦油会对布袋造成糊袋,降低烟气中焦油的措施是灰吸附,而焦炉烟气中含有的烟尘浓度较低,本发明对布袋除尘器设置了灰循环装置,灰仓的灰通过输灰风机鼓入布袋除尘器入口烟道,与烟气混合后进入除尘器,灰吸附焦油后被布袋除尘器捕集。

[0040] SCR脱硝装置入口烟道中设置烟道燃烧器,烟道燃烧器采用焦炉煤气做燃料配空气燃烧提供加热热量,焦炉煤气与来自助燃风机的助燃空气进入烟道燃烧器燃烧,焦炉烟气与燃烧器高温燃烧后的尾气直接混合来提高SCR脱硝装置前烟气温度,满足脱硝催化剂对烟气温度的要求,通过调节进入燃烧器焦炉煤气的量来控制SCR脱硝装置前的烟气温度。

[0041] 焦炉烟气处理后 $\text{NO}_x < 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ ,  $\text{SO}_2 < 30\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 颗粒物 $< 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ , 达到超低排放标准。

[0042] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述,但并非对本发明保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本发明的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

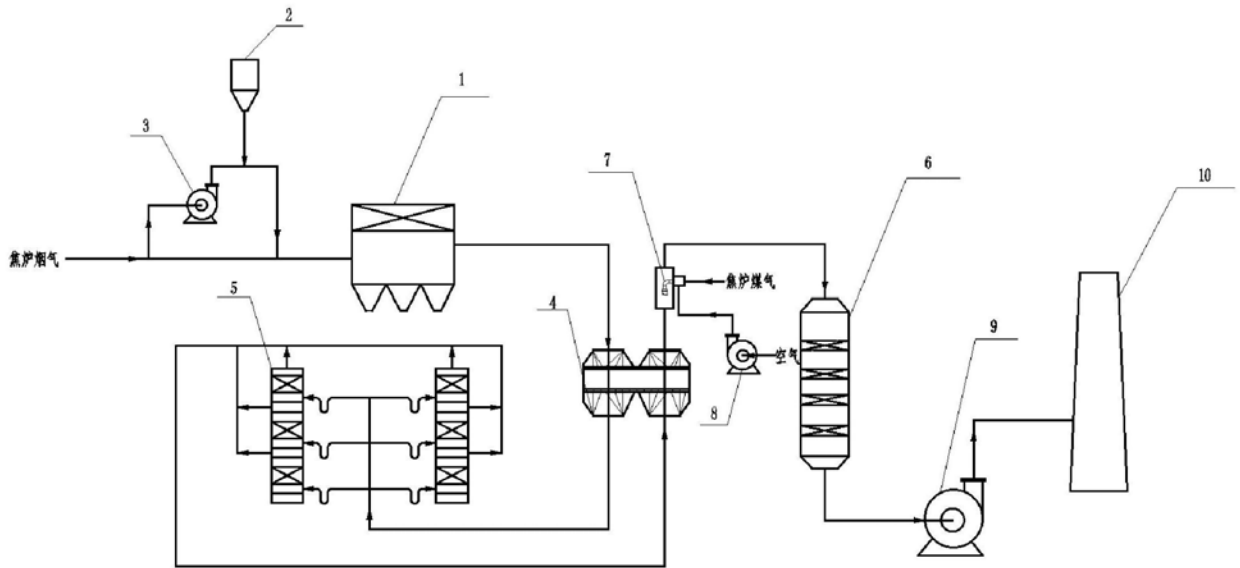


图1