



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103007696 A

(43) 申请公布日 2013. 04. 03

(21) 申请号 201310001685. 7

(22) 申请日 2013. 01. 05

(71) 申请人 中橡集团炭黑工业研究设计院
地址 643000 四川省自贡市汇东区汇兴路
568 号

(72) 发明人 罗明华 贺俊 周晓东 代越

(74) 专利代理机构 泰和泰律师事务所 51219
代理人 杨兵

(51) Int. Cl.

B01D 53/18 (2006. 01)

B01D 53/26 (2006. 01)

B01D 50/00 (2006. 01)

C10B 57/08 (2006. 01)

C10B 57/10 (2006. 01)

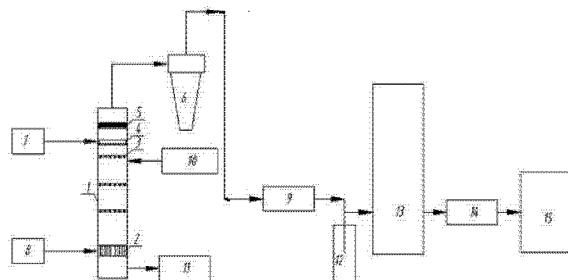
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种炭黑尾气处理装置、方法及其应用

(57) 摘要

本发明公开了一种炭黑尾气处理装置、方法及其应用,装置包括依次连接的炭黑尾气加压风机、脱水塔和脱水尾气风机,脱水塔上部还连接有喷淋水泵,脱水塔下部还连接有循环冷却水系统,所述循环水冷却系统还与喷淋水泵连接,所述脱水塔从上至下依次包括除沫器、液体分布器、气液分布器和气体初始分布器,本发明的装置可有效脱除炭黑尾气中的大量水分,提高炭黑尾气的热值,并降低尾气露点,减轻对设备的腐蚀,还脱除了炭黑粉尘等有害物质,提高了炭黑尾气的品质,符合国家的节能减排,发展循环经济的产业政策,经济效益和社会效益显著,本发明还将处理后炭黑尾气替换焦炉的回炉煤气,替换出的高热值回炉煤气外供城市,达到资源的有效和循环利用。



1. 一种炭黑尾气处理装置,其特征在于:包括依次连接的炭黑尾气加压风机、脱水塔和脱水尾气风机,所述炭黑尾气加压风机与脱水塔下部相连,脱水塔上部还连接有喷淋水泵,脱水塔下部还连接有循环冷却水系统,所述循环水冷却系统还与喷淋水泵连接,所述脱水塔从上至下依次包括除沫器、液体分布器、气液分布器和气体初始分布器。

2. 根据权利要求1所述炭黑尾气处理装置,其特征在于:在所述脱水塔内设置轻质规整填料。

3. 根据权利要求1所述炭黑尾气处理装置,其特征在于:在所述脱水塔上还设置有蒸汽吹扫装置。

4. 根据权利要求1所述炭黑尾气处理装置,其特征在于:在脱水塔和炭黑尾气加压风机之间设有电动水封闸阀。

5. 根据权利要求1所述炭黑尾气处理装置,其特征在于:在脱水塔与脱水尾气之间设置旋风分离器。

6. 根据权利要求1所述炭黑尾气处理装置,其特征在于:所述脱水尾气风机为罗茨风机。

7. 采用权利要求1-6任意一项的装置进行炭黑尾气处理的方法,其特征在于:控制脱水塔的炭黑尾气进口压力为 $2.5 \sim 3.5\text{kPa}$,脱水塔的炭黑尾气出口压力为 $0.5 \sim 1.5\text{kPa}$,脱水塔的炭黑尾气出口温度 $35 \sim 45^{\circ}\text{C}$,喷淋水泵出口温度 $29 \sim 33^{\circ}\text{C}$,喷淋水泵出口压力 $0.3 \sim 0.4\text{MPa}$,脱水塔出水温度 $38 \sim 42^{\circ}\text{C}$,脱水塔液位 $1400 \sim 1600\text{mm}$ 。

8. 权利要求7所述的方法处理后的尾气的应用,其特征在于:经过处理的尾气通入焦炉装置作为焦炉燃料。

9. 权利要求8所述的应用,其特征在于:处理炭黑尾气时还在脱水尾气风机后面依次设置气柜和排压机,排压机出口与焦炉装置。

10. 根据权利要求9所述的应用,其特征在于:在所述脱水尾气风机与气柜之间还设置有水封。

一种炭黑尾气处理装置、方法及其应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种炭黑尾气处理技术,特别涉及一种炭黑尾气的脱水净化处理。

背景技术

[0002] 炭黑尾气是炭黑生产过程中排放的含可燃成分的低热值有害气体,尾气中的 CO 、 H_2 、 C_mH_n 、 H_2S 等气体直接排放到空气中将对大气环境造成严重污染。

[0003] 目前,国内对炭黑尾气的处理主要有以下两种途径。一种途径是焚烧炉焚烧后直接高空排放,这种办法虽然基本达到环保要求,但没有有效利用热源,尾气低位发热值约为 $510\text{Kcal}/\text{Nm}^3 \sim 630\text{Kcal}/\text{Nm}^3$ (炭黑尾气低位发热值随生产的炭黑品种不同而不同),经济性不好。另一种通过锅炉燃烧,生产蒸汽供生产、生活用或者带动汽轮机发电机组发电,经济性较好,但高湿炭黑尾气含水量约为 $38\% \sim 41\%$,尾气低位发热值约为 $510\text{Kcal}/\text{Nm}^3 \sim 630\text{Kcal}/\text{Nm}^3$ (炭黑尾气成分随生产的炭黑品种不同而不同),燃烧温度低,尾气燃烧不完全,热利用效率低,设备和管道腐蚀严重。

发明内容

[0004] 本发明的发明目的之一在于:针对上述存在的问题,提供一种全新的炭黑尾气处理装置,对炭黑尾气进行脱水、净化处理,提高炭黑尾气品质和热值。

[0005] 本发明采用的技术方案是这样的:

一种炭黑尾气处理装置,包括依次连接的炭黑尾气加压风机、脱水塔和脱水尾气风机,所述炭黑尾气加压风机与脱水塔下部相连,脱水塔上部还连接有喷淋水泵,脱水塔下部还连接有循环冷却水系统,所循环水冷却系统还与喷淋水泵连接,所述脱水塔从上至下依次包括除沫器、液体分布器、气液分布器和气体初始分布器;

除沫器优选采用高效型丝网除沫器,用于分离脱水塔中尾气夹带的液滴,保证传质效率,改善尾气品质;液体分布器优选采用重力型环槽式分布器,液体分布器能够保证从喷淋水泵的进液均匀地分布在气液分布器中,并且避免了进料与上升气体直接接触,从而减少气体的雾沫夹带;气液分布器优选采用槽盘式气液分布器,提高了物料通过能力和降低压降,强化了淋降传质传热功能,长方形升气管使气液分布均匀,减少喷淋孔数,提高了其抗堵性能;气体初始分布器保证了炭黑尾气进塔稳定,提高了炭黑尾气分布均匀,降低了液体夹带和压力降。

[0006] 作为优选,在所述脱水塔内设置轻质规整填料,比如轻质陶瓷规整填料,轻质规整填料具有比重轻、抗压强度好、抗腐蚀、抗老化、耐温度高、填料比表面大,传质效果优越、通气量大、阻力小、压降低等性能。

[0007] 作为优选,在所述脱水塔上还设置有蒸汽吹扫装置。蒸汽吹扫装置除去脱水塔内填料表面的炭黑粉尘和其它杂质,保证填料传热传质效果。

[0008] 作为优选,在脱水塔和炭黑尾气加压风机之间设有电动水封闸阀。尾气处理装置故障时,电动水封闸阀自动切断尾气,保证整个尾气系统安全。

[0009] 作为优选,在脱水塔与脱水尾气风机之间设置旋风分离器,可以进一步除去炭黑尾气中水滴和粉尘,进一步提高了炭黑尾气品质。

[0010] 作为优选:所述脱水尾气风机采用罗茨风机。

[0011] 本发明的发明目的之二在于,提高上述装置进行炭黑尾气处理的方法,采用的技术方案为:控制脱水塔的炭黑尾气进口压力为 2.5 ~ 3.5kPa,脱水塔的炭黑尾气出口压力为 0.5 ~ 1.5kPa,脱水塔的炭黑尾气出口温度 35 ~ 45℃,喷淋水泵出口温度 29 ~ 33℃,喷淋水泵出口压力 0.3 ~ 0.4MPa,脱水塔出水温度 38 ~ 42℃,脱水塔液位 1400 ~ 1600mm,尾气流量 30000 ~ 50000 Nm³/h。通过以上主要参数的控制使炭黑尾气从一个过饱和状态(炭黑尾气温度 200 ~ 220℃)进入另一个过饱和状态(炭黑尾气温度 35 ~ 45℃),尾气中的水蒸气开始以露点的形式从炭黑尾气中分离出来变成液态水,炭黑尾气得到脱水净化。

[0012] 本发明的发明目的之三在于,提高上述装置及方法的应用,采用的技术方案为:经过处理的尾气通入焦炉装置作为焦炉燃料。

[0013] 作为优选,处理炭黑尾气时还在脱水尾气风机后面依次设置气柜和排压机,排压机出口与焦炉装置。气柜的设置主要是保证尾气稳定供应,减少供气波动,排压机保证尾气输送压力稳定,保证焦炉燃烧稳定,提高燃烧热效率。

[0014] 作为优选,在所述脱水尾气风机与气柜之间还设置有水封,这样可以排出尾气管道中的冷凝水,同时保证尾气输送系统安全。

[0015] 综上所述,由于采用了上述技术方案,本发明的有益效果是:本发明开发的炭黑尾气处理技术和装备,可有效脱除炭黑尾气中的大量水分,提高炭黑尾气的热值,并降低尾气露点,减轻对设备的腐蚀,应用领域更加广泛。本发明技术还脱除了炭黑粉尘等有害物质,提高了炭黑尾气的品质,符合国家的节能减排,发展循环经济的产业政策,经济效益和社会效益显著。

[0016] 本发明将脱水、净化处理后炭黑尾气替换焦炉的回炉煤气,燃烧脱水炭黑尾气对焦炉进行加热。替换出的高热值回炉煤气外供城市,达到资源的有效和循环利用。

[0017] 本发明的装置和工艺具有处理能力大、节能降耗、装置连续稳定运行周期长等优点。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明实施例 1 的结构示意图。

[0019] 图中标记:1 为脱水塔;2 为气体初始分布器;3 为气液分布器;4 为液体分布器;5 为除沫器;6 为旋风分离器;7 为喷淋水泵;8 为炭黑尾气加压风机;9 为罗茨风机;10 为蒸汽吹扫装置;11 为循环水冷却系统;12 为水封;13 为气柜;14 为排压机;15 为焦炉装置。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图,对本发明作详细的说明。

[0021] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0022] 实施例 1:

如图 1 所示,一种炭黑尾气脱水装置,按尾气流动方向依次设置炭黑尾气加压风机 8、脱水塔 1、旋风分离器 6、罗茨风机 9、水封 12、气柜 13、排压机 14 和焦炉装置 15,按水流动方向依次设置喷淋水泵 7、液体分布器 4、气液分布器 3、循环水冷却系统 11,脱水塔 1 内从上至下依次包括除沫器 5、液体分布器 4、气液分布器 3 和气体初始分布器 2;炭黑尾气加压风机 8 与脱水塔 1 下部的气体初始分布器 2 相连,喷淋水泵 7 与液体分布器 4 相连,循环水冷却系统 11 包括冷却塔和冷却池,冷却塔的进口端与脱水塔下部相连,冷却塔的出口端与冷却池相连,冷却池再与喷淋水泵 7 相连,循环冷却水由喷水冷却池经喷淋水泵 7 加压后送到炭黑尾气脱水塔 1 顶端经雾化后喷入,喷淋水与炭黑尾气传质和传热后,温度升高,经脱水塔 1 下部排入冷却塔汇集到冷却池冷却后循环使用。

[0023] 实施例 2

一种炭黑尾气处理方法及应用工艺,包括以下主要步骤:

(1) 开启炭黑尾气加压风机 8 和喷淋水泵 7,高温炭黑尾气通过气体初始分布器 2 与经过液体分布器 4 进行分布的喷淋水进行传热传质,脱水后炭黑尾气经除沫器 5 进入旋风分离器 6,脱水塔的炭黑尾气进口压力为 2.5kPa,脱水塔的炭黑尾气出口压力为 0.5kPa,喷淋水泵出口温度 29℃,喷淋水泵出口压力 0.3MPa,脱水塔出水温度 38℃,脱水塔液位 1400mm;

(2) 启动旋风分离器 6,排除炭黑粉尘和水滴;

(3) 调整喷淋水流量、压力和尾气流量、压力,使脱水塔 1 出口尾气温度控制在 45℃左右;

(4) 启动罗茨风机 9,脱水后炭黑尾气输送至气柜 13,通过罗茨风机 9 控制尾气输送压力,保证尾气稳定输送;

(5) 启动气体排压机 14 将脱水炭黑尾气送至焦炉装置 15 作为焦炉燃料,置换出高热值焦炉回炉煤气;

脱水炭黑尾气与发生炉煤气(低位发热值约为 1200kcal/Nm³)掺混燃烧;利用炭黑尾气对回炉煤气进行调峰,有利于焦炭质量稳定;

本实施例的炭黑尾气为软质炭黑尾气,处理量为 30000Nm³/h,脱水前炭黑尾气低位发热值约为 540 ~ 630kcal/Nm³(炭黑尾气低位发热值随生产的软质炭黑品种不同而不同);脱水后炭黑尾气低位发热值约为 910 ~ 970kcal/Nm³。

[0024] 实施例 3

一种炭黑脱水工艺,包括以下主要步骤:

(1) 开启炭黑尾气加压风机 8 和喷淋水泵 7,高温炭黑尾气通过气体初始分布器 2 与经过进液分布装置 4 进行分布的喷淋水进行传热传质,脱水后炭黑尾气经除沫器 5 进入旋风分离器 6,脱水塔的炭黑尾气进口压力为 3.5kPa,脱水塔的炭黑尾气出口压力为 1.5kPa,喷淋水泵出口温度 33℃,喷淋水泵出口压力 0.4MPa,脱水塔出水温度 42℃,脱水塔液位 1600mm;

(2) 启动旋风分离器 6,排除炭黑粉尘和水滴;

(3) 调整喷淋水流量、压力和尾气流量、压力,使脱水塔 1 出口尾气温度控制在 35℃左右;

(4) 启动罗茨风机 9,脱水后炭黑尾气输送至气柜 13,通过罗茨风机 9 控制尾气输送压

力,保证尾气稳定输送;

(5)启动气体排压机 14 将脱水炭黑尾气送至焦炉装置 15 作为焦炉燃料,置换出高热值焦炉回炉煤气;

脱水炭黑尾气与少量回炉煤气(低位发热值约为 $4000\text{kcal}/\text{Nm}^3$)掺混燃烧,利用炭黑尾气对回炉煤气进行调峰,有利于焦炭质量稳定;

本实施例的炭黑尾气为硬质炭黑和软质炭黑尾气混合气,处理量为 $50000\text{Nm}^3/\text{h}$,脱水前炭黑尾气低位发热值约为 $520 \sim 610\text{kcal}/\text{Nm}^3$ (炭黑尾气低位发热值随生产的炭黑品种不同而不同),脱水后炭黑尾气低位发热值约为 $910 \sim 960\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 。

[0025] 实施例 4

(1)开启炭黑尾气加压风机 8 和喷淋水泵 7,高温炭黑尾气通过气体初始分布器 2 与经过进液分布装置 4 进行分布的喷淋水进行传热传质,脱水后炭黑尾气经除沫器 5 进入旋风分离器 6,脱水塔的炭黑尾气进口压力为 3.0kPa ,脱水塔的炭黑尾气出口压力为 1.0kPa ,喷淋水泵出口温度 32°C ,喷淋水泵出口压力 0.35MPa ,脱水塔出水温度 40°C ,脱水塔液位 1500mm ;

(2)启动旋风分离器 6,排除炭黑粉尘和水滴;

(3)调整喷淋水流量、压力和尾气流量、压力,使脱水塔 1 出口尾气温度控制在 40°C 左右;

(4)启动罗茨风机 9,脱水后炭黑尾气输送至气柜 13,通过罗茨风机 9 控制尾气输送压力,保证尾气稳定输送;

(5)启动气体排压机 14 将脱水炭黑尾气送至焦炉装置 15 作为焦炉燃料,置换出高热值焦炉回炉煤气;

脱水炭黑尾气与少量回炉煤气(低位发热值约为 $4000\text{kcal}/\text{Nm}^3$)掺混燃烧,利用炭黑尾气对回炉煤气进行调峰,有利于焦炭质量稳定;

本实施例的炭黑尾气为硬质炭尾气,处理量为 $40000\text{Nm}^3/\text{h}$,脱水前炭黑尾气低位发热值约为 $510 \sim 600\text{kcal}/\text{Nm}^3$ (炭黑尾气低位发热值随生产的硬质炭黑品种不同而不同),脱水后炭黑尾气低位发热值约为 $890 \sim 950\text{kcal}/\text{Nm}^3$ 。

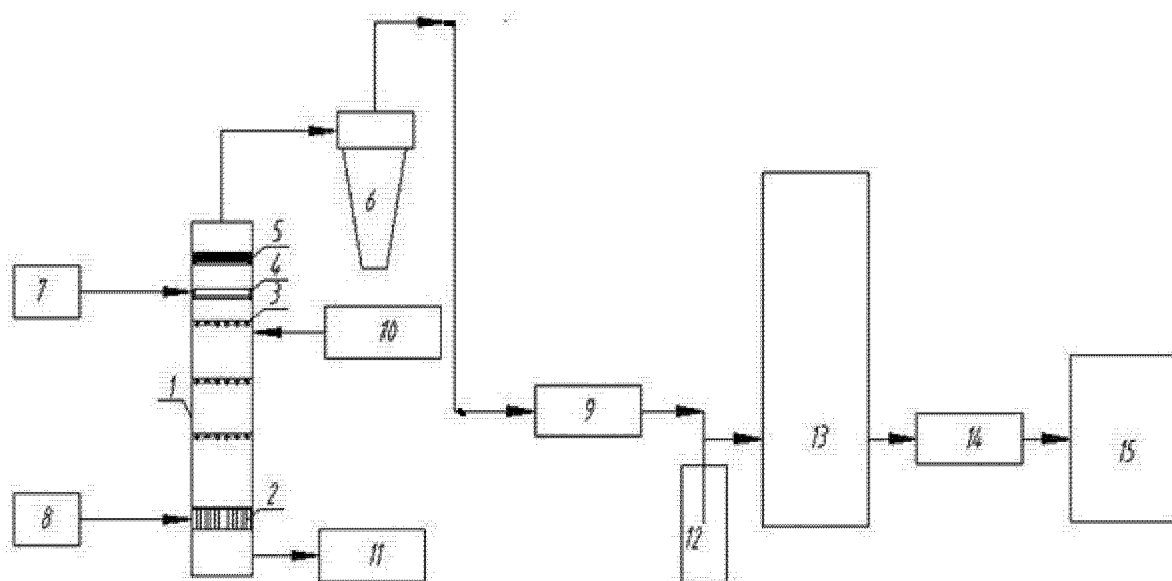


图 1