



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103672952 B

(45) 授权公告日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201310649353. X

(22) 申请日 2013. 12. 06

(73) 专利权人 昆明理工大学

地址 650093 云南省昆明市五华区学府路
253 号

(72) 发明人 王华 李法社 包桂蓉 王韦达
李明 杜威 李秀凤 谭方关

(51) Int. Cl.

F23N 5/00(2006. 01)

F23K 5/02(2006. 01)

F23K 5/18(2006. 01)

F23L 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 平 2-82005 A, 1990. 03. 22,

JP 昭 57-41520 A, 1982. 03. 08,

CN 203687089 U, 2014. 07. 02,

CN 102032586 A, 2011. 04. 27,

CN 2646408 Y, 2004. 10. 06,

CN 101539290 A, 2009. 09. 23,

CN 1628226 A, 2005. 06. 15,

CN 101688664 A, 2010. 03. 31,

CN 202253622 U, 2012. 05. 30,

朱锡锋等. 生物油雾化燃烧特性试验.《中国
科学技术大学学报》. 2005, 第 35 卷 (第 6 期),

审查员 佟振霞

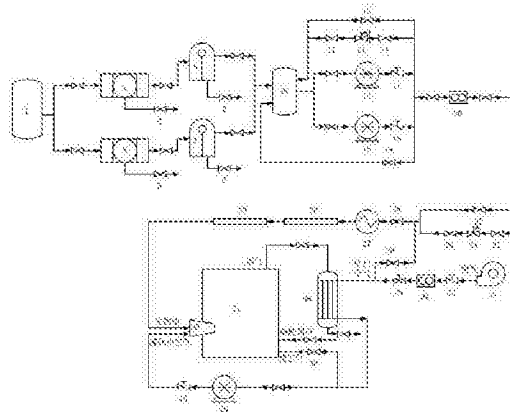
权利要求书1页 说明书7页 附图1页

(54) 发明名称

一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂
或生物油燃烧系统及其方法

(57) 摘要

本发明提供一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统及其方法,属于能源与环境技术领域。本发明以经过过滤、脱水后植物油脂或生物油作为燃烧剂,以高温空气作为雾化介质,将油气通过自动调节阀门控制装置送入燃烧器的高压油气混合室内,高压喷吹烧嘴从工业炉窑的四周插入炉窑燃烧室内,经喷嘴以四角切圆方式雾化喷吹至工业炉窑燃烧室内进行燃烧,从其它入口送入的热空气提供充足的氧气,解决植物油脂和生物油雾化颗粒较大、燃烧不完全、燃烧效率低等问题,具有植物油脂和生物油雾化颗粒小,雾化质量好,燃烧充分、燃烧效率高、节油、低排放等优点。



1. 一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹生物油燃烧系统,其特征在于:包括过滤脱水系统、空气系统、点火助燃系统和燃烧室(31);过滤脱水系统包括油库(1)、过滤装置 I (2)、过滤装置 II (3)、油水分离装置 I (6)、油水分离装置 II (7)、储油罐(10)、由截止阀 I (11)、截止阀 II (12)、压力控制阀(13)、截止阀 III (14) 经管道连接构成的压力控制回路、增压油泵 I (15)、增压油泵 II (16)、由管道和球阀 I (19) 构成的检修泄油回路、流量计(20)、由截止阀 IV (21)、截止阀 V (22)、电磁阀(23)、截止阀 VI (24) 经管道连接构成的流量控制回路、蒸汽加热装置(27)、高压软管(28)、绝缘皮管(29)、燃烧器(30)以及将它们连接的管道;油库(1)经管道分别与过滤装置 I (2)和过滤装置 II (3)的入口连通,过滤装置 I (2)和过滤装置 II (3)的出口经管道分别与油水分离装置 I (6)和油水分离装置 II (7)的入口连通,油水分离装置 I (6)和油水分离装置 II (7)的出口均经管道与储油罐(10)连通,储油罐(10)的出口分别经管道与增压油泵 I (15)和增压油泵 II (16)连通,增压油泵 I (15)和增压油泵 II (16)的出口均经管道与压力控制回路和流量控制回路连通,压力控制回路经管道与储油罐(10)连通,增压油泵 I (15)和增压油泵 II (16)的出口经检修泄油回路连通至储油罐(10),增压油泵 I (15)和增压油泵 II (16)的出口连通至流量控制回路的管道上装有流量计(20),流量控制回路的出口、蒸汽加热装置(27)、高压软管(28)、绝缘皮管(29)和燃烧器(30)之间经管道顺次连通,流量控制回路的出口与蒸汽加热装置(27)之间的管道上装有球阀 II (25);空气系统包括离心风机(32)、由经管道顺次连接的止回阀 III (33)、空气流量计(34)和旋拧阀(35)构成的空气流量控制回路、管式空气换热装置(36)、由管道和截止阀 VIII (38)构成的热空气补给回路、空气增压泵(39);离心风机(32)经管道和空气流量控制回路连通至管式空气换热装置(36),旋拧阀(35)与管式空气换热装置(36)之间的管道通过球阀 III (26)和管道与流量控制回路后的管道连接构成空气吹扫装置;点火助燃系统由截止阀 VII (37)和管道构成,截止阀 VII (37)经管道与燃烧室(31)连通;

所述增压油泵 I (15)出口处的管道上装有止回阀 I (17),增压油泵 II (16)出口处的管道上装有止回阀 II (18)。

2. 根据权利要求 1 所述的工业炉窑高压内混式雾化喷吹生物油燃烧系统,其特征在于:所述过滤装置 I (2)的底端经管道装有过滤物排出阀 I (4),过滤装置 II (3)的底端经管道装有过滤物排出阀 II (5)。

3. 根据权利要求 1 所述的工业炉窑高压内混式雾化喷吹生物油燃烧系统,其特征在于:所述油水分离装置 I (6)的底端经管道连接有排水阀 I (8),油水分离装置 II (7)的底端经管道连接有排水阀 II (9)。

4. 根据权利要求 1 所述的工业炉窑高压内混式雾化喷吹生物油燃烧系统,其特征在于:所述燃烧器(30)包括喷嘴(41)、油、汽混合室(42)、输气管(43)和输油管(44);输气管(43)位于燃烧器(30)后半段,输油管(44)位于输气管(43)内,输气管(43)和输油管(44)均与油、汽混合室(42)连通,油、汽混合室(42)与位于燃烧器(30)顶端的喷嘴(41)连通。

一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统及其方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高粘度植物油脂或生物油的雾化喷吹技术及生物质能转换利用技术,特别是一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统及其方法,属于能源与环境技术领域。

背景技术

[0002] 随着工业的高速发展,燃料的需求量越来越大,各种工业炉窑在生产过程中,对节能降耗、降低运行成本,减少环境污染等问题,已经成为企业在市场竞争中求生存和求发展必须面对和解决的关键性问题。在工业炉窑燃烧系统中,目前燃料的使用大多采用煤、石油类化石燃料以及工业煤气等燃料,这些燃料均属于不可再生能源,同时这些燃料含硫元素较高,排放的颗粒物及 SO_x 造成大气及环境污染,且能耗较高。为缓解能源危机、减少环境污染和社会的可持续发展,势必需要环保、可再生的生物燃料替代常规能源。

[0003] 目前,在生物质能转化利用技术中,以植物油脂制备生物柴油技术和生物质液化技术为主。植物油脂制备的生物柴油低温流动性能和氧化稳定性能较差,限制了生物柴油的商业应用和发展。生物油是由不同尺寸的分子组成的多组分混合物,生物质液化产物是生物油的一种,成分复杂,存在水分、氧元素含量较大、粘度大、密度高、残炭率高,碳元素、氢元素含量相对较少,热值低,储存不稳定易老化等缺点,大大限制了生物油的应用。

[0004] 目前,植物油脂和生物油的主要应用是提纯高品位液体燃料和直接燃烧,提纯高品位液体燃料工艺复杂,高品位液体收率低且耗能高。直接燃烧由于植物油脂和生物油粘度大,一般燃烧器雾化质量差,不完全燃烧热损失较大,燃烧效率较低。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统及其方法,以经过过滤、脱水后植物油脂或生物油作为燃烧剂,以高温空气作为雾化介质,将油气通过自动调节阀门控制装置送入燃烧器的高压油气混合室内,高压喷吹油枪从工业炉窑的四周插入炉窑燃烧室内,经喷嘴以四角切圆方式雾化喷吹至工业炉窑燃烧室内进行燃烧,从其它入口送入的热空气提供充足的氧气,解决植物油脂和生物油雾化颗粒较大、燃烧不完全、燃烧效率低等问题。

[0006] 本发明的技术方案是:一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统,包括过滤脱水系统、空气系统、点火助燃系统和燃烧室 31;过滤脱水系统包括油库 1、过滤装置 I 2、过滤装置 II 3、油水分离装置 I 6、油水分离装置 II 7、储油罐 10、由截止阀 I 11、截止阀 II 12、压力控制阀 13、截止阀 III 14 经管道连接构成的压力控制回路、增压油泵 I 15、增压油泵 II 16、由管道和球阀 I 19 构成的检修泄油回路、流量计 20、由截止阀 IV 21、截止阀 V 22、电磁阀 23、截止阀 VI 24 经管道连接构成的流量控制回路、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29、燃烧器 30 以及将它们连接的管道;油库 1 经管道分别与过滤装

置 I 2 和过滤装置 II 3 的入口连通,过滤装置 I 2 和过滤装置 II 3 的出口经管道分别与油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的入口连通,油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的出口均经管道与储油罐 10 连通,储油罐 10 的出口分别经管道与增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口均经管道与压力控制回路和流量控制回路连通,压力控制回路经管道与储油罐 10 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口经检修泄油回路连通至储油罐 10,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口连通至流量控制回路的管道上装有流量计 20,流量控制回路的出口、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29 和燃烧器 30 之间经管道顺次连通,储油罐 10 与压力控制回路之间连接有检修泄油回路;空气系统包括离心风机 32、由经管道顺次连接的止回阀 III 33、空气流量计 34 和旋拧阀 35 构成的空气流量控制回路、管式空气换热装置 36、由管道和截止阀 VIII 38 构成的热空气补给回路、空气增压泵 39;离心风机 32 经管道和空气流量控制回路连通至管式空气换热装置 36,管式空气换热装置 36 的出口通过管道分别经热空气补给回路和空气增压泵 39 连通至燃烧器 30,旋拧阀 35 与管式空气换热装置 36 之间的管道通过球阀 III 26 和管道与流量控制回路后的管道连接构成空气吹扫装置;点火助燃系统由截止阀 VII 37 和管道构成,截止阀 VII 37 经管道与燃烧室 31 连通。

[0007] 所述过滤装置 I 2 的底端经管道装有过滤物排出阀 I 4,过滤装置 II 3 的底端经管道装有过滤物排出阀 II 5。

[0008] 所述油水分离装置 I 6 的底端经管道连接有排水阀 I 8,油水分离装置 II 7 的底端经管道连接有排水阀 II 9。

[0009] 所述增压油泵 I 15 出口处的管道上装有止回阀 I 17,增压油泵 II 16 出口处的管道上装有止回阀 II 18。

[0010] 所述燃烧器 30 包括喷嘴 41、油、汽混合室 42、输气管 43 和输油管 44;输气管 43 位于燃烧器 30 后半段,输油管 44 位于输气管 43 内,输气管 43 和输油管 44 均与油、汽混合室 42 连通,油、汽混合室 42 与位于燃烧器 30 顶端的喷嘴 41 连通。

[0011] 工作时,将油库 1 中的植物油脂或生物油输送到过滤装置 I 2 和(或)过滤装置 II 3 内过滤,再经油水分离装置 I 6 和(或)油水分离装置 II 7 脱水后,送往储油罐 10;再用增压油泵 I 15 和(或)增压油泵 II 16 将其输送到压力控制回路和流量控制回路的管道内,经过蒸汽加热装置 27,降低其粘度,经高压软管 28、绝缘皮管 29 后进入燃烧器 30。空气经离心风机 32、空气流量控制回路进入管式空气换热装置 36,得到的热空气分为两路,一路经热空气补给回路直接送入燃烧室 31 内,另一路经空气增压泵 39 进一步增压后送入燃烧器 30,与油混合后通过高压雾化喷吹的方式喷吹至燃烧室 31 内。0# 柴油作为助燃剂经点火助燃系统进入燃烧室 31 内。

[0012] 一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧的方法:

[0013] (1) 将植物油脂或生物油进行过滤,再对过滤后的植物油脂或生物油进行脱水处理;

[0014] (2) 将处理后的植物油脂或生物油加压、加热;

[0015] (3) 对待进入燃烧器的空气进行加压、加热,得到热空气;

[0016] (4) 同时将植物油脂或生物油与热空气送入燃烧器内混合;

[0017] (5) 将植物油脂或生物油与热空气混合后通过高压雾化喷吹的方式送入燃烧室,

燃烧室点火燃烧,点火燃烧时利用 0# 柴油作为助燃剂辅助点火。

[0018] 所述步骤 1 中植物油脂或生物油脱水后含水率为 3-7%。

[0019] 所述步骤 2 中植物油脂或生物油加压至 1.0-1.8MPa,利用蒸汽加热至 50-80℃。

[0020] 所述步骤 3 中对空气加压至 1.2-2.2MPa,加热至 160-210℃。

[0021] 所述步骤 4 中油的流量和热空气流量根据工业炉窑的负荷及其相关参数确定,雾化空气量需根据油的流量及其粘度、温度等参数确定,将其值输入 DCS 系统后,由其自动控制并调节电磁阀开度控制其流量。

[0022] 所述步骤 5 中作为助燃剂的 0# 柴油经油枪和点火助燃装置送入燃烧室内,油枪分布于工业炉窑四周并位于燃烧器下方呈非平行布置。

[0023] 本发明的工作原理是:植物油脂或生物油从油库 1 中经过滤装置 I 2 和(或)过滤装置 II 3 进行过滤,以免对燃烧器 30 内的喷嘴 41 造成堵塞,过滤后的植物油脂或生物油进入油水分离装置 I 6 和(或)油水分离装置 II 7 内进行脱水,使含水率控制在 3-7%,经过处理后的植物油脂或生物油送入储油罐 10。储油罐 10 的植物油脂或生物油经增压油泵 I 15 和(或)增压油泵 II 16 加压,增大植物油脂或生物油的流动性能,经过压力控制回路调整其压力和流量,并配有检修泄油回路,为检修提供方便。经过加压后的植物油脂或生物油流经流量控制回路后进入蒸汽加热装置 27 进行加热,使植物油脂或生物油的温度升高,降低其粘度,进一步提高其流动性能,同时也使植物油脂或生物油增大本身携带热量,有助于植物油脂或生物油在燃烧室中易于点火和增大燃烧效率。加热后的植物油脂或生物油经高压软管 28 和绝缘皮管 29 进入燃烧器 30。空气经离心风机 32 加压后流经空气流量控制回路后进入管式空气换热装置 36 进行加热,目的是增大空气本身携带热量,有助于雾化空气进入燃烧器中再度加热植物油脂或生物油和强化与植物油脂或生物油的混合,提高雾化质量和燃烧效率。加热后的空气经空气增压泵 39 进一步加压后进入燃烧器 30,提高雾化热空气的压力,有助于提高燃烧器油气混合室内的压力,强化植物油脂或生物油的雾化质量。植物油脂或生物油与热空气进入燃烧器 30 的油气混合室,具有一定的温度和压力,经喷嘴 41 高压雾化喷吹至燃烧室 31,进行燃烧。因为植物油脂或生物油的粘度较大,普通燃烧器的雾化质量差,雾化颗粒直径均达不到 50 μm ,经过加热、加压后的植物油脂或生物油在高压状态下内混雾化喷吹可以强化雾化质量,可以使其雾化颗粒直径达到 50 μm 以下。经过管式空气换热装置 36 的热空气另一路经热空气补给回路直接送入燃烧室 31,强化热空气与植物油脂或生物油的扰动,改善并加快了雾化颗粒与助燃热空气的有效充分接触,同时为燃烧提供充足的氧气,使燃烧更加充分,起到较好的节油作用。由于植物油脂和生物油的燃点较高,点火困难,因此配有点火助燃系统,助燃剂是 0# 轻柴油。停止燃烧时,要利用空气吹扫装置对蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29 和燃烧器 30 进行强力吹扫,以免造成燃烧器 30 内的喷嘴 41 及管路堵塞。植物油脂或生物油和热空气的流量要根据工业炉窑的实际负荷及相关参数确定。

[0024] 本发明的有益效果是:

[0025] 1、植物油脂或生物油经过蒸汽加热装置和增压泵可以降低其粘度,提高其流动性能,强化其雾化质量,同时也使植物油脂或生物油增大本身携带热量,有助于植物油脂或生物油在燃烧室中易于点火和增大燃烧效率,起到节油作用。

[0026] 2、空气经过管式空气加热装置和增压泵可以增大空气本身携带热量,有助于雾化

空气进入燃烧器中再度加热植物油脂或生物油,提高燃烧器油气混合室内的压力,强化与植物油脂或生物油的混合,提高雾化质量和燃烧效率,起到节油作用。

[0027] 3、采用高压内混雾化喷吹方式可以强化雾化质量,使植物油脂或生物油雾化颗粒直径达到 $50\ \mu\text{m}$ 以下,增大油颗粒与燃烧空气的接触面积,提高系统燃烧效率,起到节油作用。

[0028] 4、降低了 SO_x 、 NO_x 等污染物和温室气体的排放,提高了系统燃烧效率,起到了节能减排的作用,实现了植物油脂和生物油的高效、低成本资源化利用。

[0029] 5、提高了植物油脂和生物油利用效率,扩大了植物油脂和生物油的应用范围,推动了生物质能源的发展。

附图说明

[0030] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0031] 图 2 是本发明燃烧器的结构示意图。

[0032] 图中:1-油库,2-过滤装置 I,3-过滤装置 II,4-过滤物排出阀 I,5-过滤物排出阀 II,6-油水分离装置 I,7-油水分离装置 II,8-排水阀 I,9-排水阀 II,10-储油罐,11-截止阀 I,12-截止阀 II,13-压力控制阀,14-截止阀 III,15-增压油泵 I,16-增压油泵 II,17-止回阀 I,18-止回阀 II,19-球阀 I,20-流量计,21-截止阀 IV,22-截止阀 V,23-电磁阀,24-截止阀 VI,25-球阀 II,26-球阀 III,27-蒸汽加热装置,28-高压软管,29-绝缘皮管,30-燃烧器,31-燃烧室,32-离心风机,33-止回阀 III,34-空气流量计,35-旋拧阀,36-管式空气换热装置,37-截止阀 VII,38-截止阀 VIII,39-空气增压泵,40-止回阀 IV,41-喷嘴,42-油、汽混合室,43-输气管,44-输油管。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施方式,对本发明作进一步说明。

[0034] 实施例 1:如图 1-2 所示,一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统,包括过滤脱水系统、空气系统、点火助燃系统和燃烧室 31;过滤脱水系统包括油库 1、过滤装置 I 2、过滤装置 II 3、油水分离装置 I 6、油水分离装置 II 7、储油罐 10、由截止阀 I 11、截止阀 II 12、压力控制阀 13、截止阀 III 14 经管道连接构成的压力控制回路、增压油泵 I 15、增压油泵 II 16、由管道和球阀 I 19 构成的检修泄油回路、流量计 20、由截止阀 IV 21、截止阀 V 22、电磁阀 23、截止阀 VI 24 经管道连接构成的流量控制回路、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29、燃烧器 30 以及将它们连接的管道;油库 1 经管道分别与过滤装置 I 2 和过滤装置 II 3 的入口连通,过滤装置 I 2 和过滤装置 II 3 的出口经管道分别与油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的入口连通,油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的出口均经管道与储油罐 10 连通,储油罐 10 的出口分别经管道与增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口均经管道与压力控制回路和流量控制回路连通,压力控制回路经管道与储油罐 10 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口经检修泄油回路连通至储油罐 10,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口连通至流量控制回路的管道上装有流量计 20,流量控制回路的出口、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29 和燃烧器 30 之间经管道顺次连通,储油罐 10 与压力控制回路之间连接有检修泄油回

路;空气系统包括离心风机 32、由经管道顺次连接的止回阀Ⅲ 33、空气流量计 34 和旋拧阀 35 构成的空气流量控制回路、管式空气换热装置 36、由管道和截止阀Ⅷ 38 构成的热空气补给回路、空气增压泵 39;离心风机 32 经管道和空气流量控制回路连通至管式空气换热装置 36,管式空气换热装置 36 的出口通过管道分别经热空气补给回路和空气增压泵 39 连通至燃烧器 30,旋拧阀 35 与管式空气换热装置 36 之间的管道通过球阀Ⅲ 26 和管道与流量控制回路后的管道连接构成空气吹扫装置;点火助燃系统由截止阀Ⅶ 37 和管道构成,截止阀Ⅶ 37 经管道与燃烧室 31 连通。

[0035] 所述过滤装置 I 2 的底端经管道装有过滤物排出阀 I 4,过滤装置 II 3 的底端经管道装有过滤物排出阀 II 5。

[0036] 所述油水分离装置 I 6 的底端经管道连接有排水阀 I 8,油水分离装置 II 7 的底端经管道连接有排水阀 II 9。

[0037] 所述增压油泵 I 15 出口处的管道上装有止回阀 I 17,增压油泵 II 16 出口处的管道上装有止回阀 II 18。

[0038] 所述燃烧器 30 包括喷嘴 41、油、汽混合室 42、输气管 43 和输油管 44;输气管 43 位于燃烧器 30 后半段,输油管 44 位于输气管 43 内,输气管 43 和输油管 44 均与油、汽混合室 42 连通,油、汽混合室 42 与位于燃烧器 30 顶端的喷嘴 41 连通。

[0039] 一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧的方法:

[0040] (1) 将植物油脂或生物油进行过滤,再对过滤后的植物油脂或生物油进行脱水处理;

[0041] (2) 将处理后的植物油脂或生物油加压、加热;

[0042] (3) 对待进入燃烧器的空气进行加压、加热,得到热空气;

[0043] (4) 同时将植物油脂或生物油与热空气送入燃烧器内混合;

[0044] (5) 将植物油脂或生物油与热空气混合后通过高压雾化喷吹的方式送入燃烧室,燃烧室点火燃烧,点火燃烧时利用 0# 柴油作为助燃剂辅助点火。

[0045] 所述步骤 1 中植物油脂或生物油脱水后含水率为 3%。

[0046] 所述步骤 2 中植物油脂或生物油加压至 1.0MPa,利用蒸汽加热至 50℃。

[0047] 所述步骤 3 中对空气加压至 1.2MPa,加热至 160℃。

[0048] 所述步骤 5 中作为助燃剂的 0# 柴油经油枪和点火助燃装置送入燃烧室内,油枪分布于工业炉窑四周并位于燃烧器下方呈非平行布置。

[0049] 实施例 2:如图 1-2 所示,一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧系统,包括过滤脱水系统、空气系统、点火助燃系统和燃烧室 31;过滤脱水系统包括油库 1、过滤装置 I 2、过滤装置 II 3、油水分离装置 I 6、油水分离装置 II 7、储油罐 10、由截止阀 I 11、截止阀 II 12、压力控制阀 13、截止阀Ⅲ 14 经管道连接构成的压力控制回路、增压油泵 I 15、增压油泵 II 16、由管道和球阀 I 19 构成的检修泄油回路、流量计 20、由截止阀Ⅳ 21、截止阀 V 22、电磁阀 23、截止阀Ⅵ 24 经管道连接构成的流量控制回路、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29、燃烧器 30 以及将它们连接的管道;油库 1 经管道分别与过滤装置 I 2 和过滤装置 II 3 的入口连通,过滤装置 I 2 和过滤装置 II 3 的出口经管道分别与油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的入口连通,油水分离装置 I 6 和油水分离装置 II 7 的出口均经管道与储油罐 10 连通,储油罐 10 的出口分别经管道与增压油泵 I 15 和增压油泵

II 16 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口均经管道与压力控制回路和流量控制回路连通,压力控制回路经管道与储油罐 10 连通,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口经检修泄油回路连通至储油罐 10,增压油泵 I 15 和增压油泵 II 16 的出口连通至流量控制回路的管道上装有流量计 20,流量控制回路的出口、蒸汽加热装置 27、高压软管 28、绝缘皮管 29 和燃烧器 30 之间经管道顺次连通,流量控制回路的出口与蒸汽加热装置 27 之间的管道上装有球阀 II 25,储油罐 10 与压力控制回路之间连接有检修泄油回路;空气系统包括离心风机 32、由经管道顺次连接的止回阀 III 33、空气流量计 34 和旋拧阀 35 构成的空气流量控制回路、管式空气换热装置 36、由管道和截止阀 VIII 38 构成的热空气补给回路、空气增压泵 39;离心风机 32 经管道和空气流量控制回路连通至管式空气换热装置 36,管式空气换热装置 36 的出口通过管道分别经热空气补给回路和空气增压泵 39 连通至燃烧器 30,空气增压泵 39 与燃烧器 30 之间的管道上装有止回阀 IV 40,旋拧阀 35 与管式空气换热装置 36 之间的管道通过球阀 III 26 和管道与流量控制回路后的管道连接构成空气吹扫装置;点火助燃系统由截止阀 VII 37 和管道构成,截止阀 VII 37 经管道与燃烧室 31 连通。

[0050] 所述过滤装置 I 2 的底端经管道装有过滤物排出阀 I 4,过滤装置 II 3 的底端经管道装有过滤物排出阀 II 5。

[0051] 所述油水分离装置 I 6 的底端经管道连接有排水阀 I 8,油水分离装置 II 7 的底端经管道连接有排水阀 II 9。

[0052] 所述增压油泵 I 15 出口处的管道上装有止回阀 I 17,增压油泵 II 16 出口处的管道上装有止回阀 II 18。

[0053] 一种工业炉窑高压内混式雾化喷吹植物油脂或生物油燃烧的方法:

[0054] (1) 将植物油脂或生物油进行过滤,再对过滤后的植物油脂或生物油进行脱水处理;

[0055] (2) 将处理后的植物油脂或生物油加压、加热;

[0056] (3) 对待进入燃烧器的空气进行加压、加热,得到热空气;

[0057] (4) 同时将植物油脂或生物油与热空气送入燃烧器内混合;

[0058] (5) 将植物油脂或生物油与热空气混合后通过高压雾化喷吹的方式送入燃烧室,燃烧室点火燃烧,点火燃烧时利用 0# 柴油作为助燃剂辅助点火。

[0059] 所述步骤 1 中植物油脂或生物油脱水后含水率为 7%。

[0060] 所述步骤 2 中植物油脂或生物油加压至 1.8MPa,利用蒸汽加热至 80℃。

[0061] 所述步骤 3 中对空气加压至 2.2MPa,加热至 210℃。

[0062] 所述步骤 5 中作为助燃剂的 0# 柴油经油枪和点火助燃装置送入燃烧室内,油枪分布于工业炉窑四周并位于燃烧器下方呈非平行布置。

[0063] 实施例 3:高压内混式雾化喷吹小桐子油的燃烧

[0064] 在图 1 中,将油库 1 中的小桐子油经过滤装置 I 2 和(或)过滤装置 II 3 过滤,再经过油水分离装置 I 6 和(或)油水分离装置 II 7 脱水后,送入储油罐 10,然后经过增压油泵 I 15 和(或)增压油泵 II 16 对小桐子油加压,通过压力控制回路进行压力调节,按流量计 20 设定的流量蒸汽加热装置 27 加热后送至金属高压软管 28 和绝缘皮管 29 向燃烧器 30 供油。小桐子油运动粘度较大,40℃达到 43.72mm²/s,需要蒸汽加热温度达到 60-65℃,压力控制在 1.0-1.4MPa,才能很好地雾化。小桐子油的需要量要根据工业炉窑的实际热负荷

及相关参数确定。空气经离心风机 32 后,按空气流量计 34 设定的流量经管式空气换热装置 36 与高温烟气换热,得到的热空气分两路,一路直接送入炉窑燃烧室 31,提供充足氧气辅助燃烧,另一路经空气增压泵 39 进一步升压后,送入燃烧器 30。雾化热空气的量要根据小桐子油的流量及粘度来确定,热空气温度控制在 180-200℃,雾化热空气的压力要控制在 1.4-1.8MPa,使油气混合室压力控制在 1.6MPa。在助燃剂 0# 轻柴油点火源助燃系统的辅助下,由喷嘴 41 在高压内混式雾化喷吹至燃烧室 31 进行燃烧。停止燃烧时,先关闭电磁阀 23,再缓慢关闭截止阀 V 22,最后开启球阀 III 26,用空气对金属高压软管 28、绝缘皮管 29、燃烧器 30 和蒸汽加热装置 27 进行吹扫,防止管路及蒸汽加热器中小桐子油碳化发生阻塞管路现象。

[0065] 实施例 4 :高压内混式雾化喷吹橡胶籽油的燃烧

[0066] 本实施例高压内混式雾化喷吹橡胶籽油的燃烧与实施例 3 相同,橡胶籽油的运动粘度为 34.25mm²/s,蒸汽加热温度达到 55-60℃,压力控制在 1.2-1.6MPa,热空气温度控制在 160-180℃,雾化热空气的压力要控制在 1.2-1.6MPa,使油气混合室压力控制在 1.4MPa。

[0067] 实施例 5 :高压内混式雾化喷吹木质素液化生物油的燃烧

[0068] 本实施例高压内混式雾化喷吹木质素液化生物油的燃烧与实施例 3 相同,木质素液化生物油的运动粘度为 110mm²/s,蒸汽加热温度达到 75-80℃,不能超过 80℃,超过后会使生物油焦化导致运动粘度增大,压力控制在 1.4-1.8MPa,热空气温度控制在 190-210℃,雾化热空气的压力要控制在 1.8-2.2MPa,使油气混合室压力控制在 2.0MPa。

[0069] 实施例 6 :高压内混式雾化喷吹木质素液化生物油与小桐子油混合燃料的燃烧

[0070] 本实施例高压内混式雾化喷吹木质素液化生物油的燃烧与实施例 3 相同,木质素液化生物油与小桐子油混合燃料(体积比 1:2)的运动粘度为 75.2mm²/s,蒸汽加热温度达到 70-75℃,压力控制在 1.4-1.6MPa,热空气温度控制在 180-200℃,雾化热空气的压力要控制在 1.8-2.2MPa,使油气混合室压力控制在 1.8MPa。

[0071] 上面结合附图对本发明的具体实施方式作了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下作出各种变化。

