



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203349293 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 18

(21) 申请号 201320267213. 1

(22) 申请日 2013. 05. 16

(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 郅华萍 甘萍香 胡学琼 郅烨
宋忠贤

(51) Int. Cl.

F23N 5/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

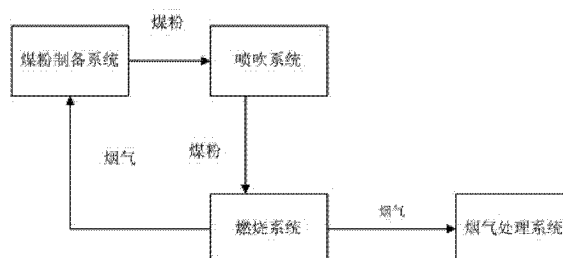
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种共混煤粉燃烧控制装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种共混煤粉燃烧控制装置,该装置包括煤粉制备系统、喷吹系统、燃烧系统、烟气处理系统,本实用新型成套装置采用球磨机的形式制备煤粉、喷吹系统采用的是直接并罐喷吹工艺,燃烧炉采用的是双膛的炉膛进行燃烧反应,一个炉膛进行燃烧反应时,烟气通过炉内管道进入另一炉膛循环工作,排放烟气设有处理系统,排放烟气所脱出的硫可作为硫膏副产品销售,不产生二次污染,本实用新型装置混煤的燃烧效率优于其它装置,高于 88%,且具有工艺简单、设备少、占地少、厂房低、建设投资少、计量方便等特点,本装置还可以应用于其他固体燃料燃烧。



1. 一种共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:其包括煤粉制备系统、喷吹系统、燃烧系统、烟气处理系统,煤粉制备系统通过喷吹系统连通燃烧系统,燃烧系统连通烟气处理系统处理排放尾气;

所述煤粉制备系统包括皮带机(4)、混煤初料仓(5)、圆盘给料机(6)、干燥炉(7)、钢球煤磨机(9)、一次风机(10)、粗粉分离器(11)、一级细粉分离器(12)、二级细粉分离器(13)、循环风机(14)、布袋除尘器(15)、螺运机(16)、叶轮给料器(17)、混煤粉仓(18),所述皮带机(4)通过装载机与原煤仓连通,皮带机(4)出料口与混煤初料仓(5)的进料口连通,混煤初料仓(5)通过圆盘给料机(6)向干燥炉(7)输送煤粉,干燥炉(7)通过钢球煤磨机(9)连通粗粉分离器(11),粗粉分离器(11)后依次连接一级细粉分离器(12)和二级细粉分离器(13),筛分后混煤进入混煤粉仓(18),同时粗粉分离器(11)、一级细粉分离器(12)和二级细粉分离器(13)分别通过循环风机(14)、连通布袋除尘器(15)将分离过程中产生的粉尘由布袋除尘器(15)经过螺运机(16)、叶轮给料器(17)送入混煤粉仓(18);

所述喷吹系统包括连通混煤粉仓(18)的软管(20),喷吹罐 I(21-1)、喷吹罐 II(21-2)、向前吹扫阀(22)、向粉仓方向吹扫阀(23)、流量计(24)、调节阀(25)、罗茨风机 I(26)、自动切断阀(29)、安全阀(30)、煤粉分配器(31),其中混煤粉仓(18)通过软管(20)与喷吹罐 I(21-1)、喷吹罐 II(21-2)连通,喷吹罐 I 和喷吹罐 II 通过煤粉输送管(27)、与煤粉分配器(31)连通,向前吹扫阀(22)、向粉仓方向吹扫阀(23)、流量计(24)和调节阀(25)设置在煤粉输送管(27)的前端,自动切断阀(29)、安全阀(30)设置在煤粉输送管 I(27)的后端,罗茨风机 I(26)与喷吹罐 I 和喷吹罐 II 连通,煤粉输送管(27)接入地线(28);

所述燃烧系统包括三通阀 A(32)、三通阀 B(33)、三通阀 C(34)、自动控制阀 A1-A2(35)、自动控制阀 B1-B2(36)、自动控制阀 C1-C2(37)、罗茨风机 II(38)、冷却风输送管道(39)、喷枪(40)、罗茨风机 III(41)、助燃风输送管道(42)、加氧泵(43)、燃烧炉(44)、自动点火装置(49)、维修观测火焰孔(50)、铂铑热电偶(51)、高温烟气流量计(52)、O₂含量测定仪(53-1)、CO 含量测定仪(54-1)、成品仓(56)、余热烟气回用管道(57);其中煤粉分配器(31)经三通阀 A(32)和自动控制阀 A1-A2(35)将煤粉喷进喷枪(40),罗茨风机 III(41)和加氧泵(43)通过三通阀 B(33)、助燃风输送管道(42)、自动控制阀 B1-B2(36)将空气输送进燃烧炉(44)中,罗茨风机 II(38)通过三通阀 C(34)、冷却风输送管道(39)、自动控制阀 C1-C2(37)提供冷气冷却喷枪(40),喷枪(40)设置在燃烧炉(44)上,自动点火装置(49)、维修观测火焰孔(50)、铂铑热电偶(51)、高温烟气流量计(52)、O₂含量测定仪(53-1)和 CO 含量测定仪(54-1)设置在燃烧炉(44)上,燃烧炉(44)与成品仓(56)连通,燃烧炉(44)顶部设有余热烟气回用管道(57),其回通到喷吹系统的混煤粉仓(18),在余热烟气回用管道末端靠近混煤粉仓处装有 O₂含量测定仪(53-2)和 CO 含量测定仪(54-2);其中燃烧炉(44)的炉壁包括内壁(45)、中间层(46)、外壁(47),燃烧炉(44)内部分为 A 炉膛和 B 炉膛,两个炉膛通过炉内管道(48)连通,燃烧炉(44)底部设有卸料阀(55);

所述烟气处理系统包括与燃烧系统连接的烟气排放管道(59),在烟气排放管道(59)上设置有三通阀(58)、烟气管道温度计(60)、飞灰含碳量测定仪(61),烟气通过烟气排放管道(59)进入蛇形冷凝器(62),蛇形冷凝器(62)通过引风机 I(63)与除尘器(64)连通,脱硫系统连接在除尘器(64)上,烟气在线监测仪(65)设置在烟气排放管道(59)上;

本装置中所用煤粉输送管道的负荷工况 $\geq 15\text{m/s}$,水平管道的负荷工况 $\geq 25\text{m/s}$ 。

2. 根据权利要求1所述共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:干燥炉(7)上设置有温度计(8)。

3. 根据权利要求1所述共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:在混煤粉仓(18)上设置有粉仓深度显示杆(19)。

4. 根据权利要求1所述共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:喷枪(40)安装在距燃烧炉顶部 $1/3 \sim 1/2$ 的位置。

5. 根据权利要求1所述共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:脱硫系统包括引风机 II (66)、旁路挡板(67)、增压风机(68)、换热器(69)、出口挡板(70)、烟囱(71)、吸收塔(72)、除雾器(73)、循环风机(74)、石灰石仓(75)、石灰石磨机(76)、浆液箱(77)、液体泵(78)、风机(79)、排浆泵(80)、水里旋流器 I (81)、真空带式过滤机(82)、中间储箱(83)、水里旋流器 II (84),引风机 II (66)通过增压风机(68)连接换热器(69),换热器(69)连接吸收塔(72),吸收塔(72)排出的烟气经除雾器(73)进入换热器(69),再经过出口挡板(70)进入烟囱(71)排出;循环风机(74)设置在吸收塔(72)上,石灰石仓(75)通过石灰石磨机(76)与浆液箱(77)连接,浆液箱(77)再由液体泵(78)与吸收塔(72)连通,排浆泵(80)通过风机(79)吸收塔(72)连接,排浆泵(80)通过水里旋流器 I (81)、真空带式过滤机(82)连接中间储箱(83),中间储箱(83)上部连接吸收塔(72),下部连接水里旋流器 II (84),旁路挡板(67)连通引风机 II 和烟囱。

6. 根据权利要求1所述共混煤粉燃烧控制装置,其特征在于:燃烧炉(44)的内壁(45)为耐火砖,燃烧炉中间层(46)为 150mm 的硅酸铝纤维保温层,燃烧炉外壁(47)为水泥。

一种共混煤粉燃烧控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种共混煤粉燃烧控制装置。

背景技术

[0002] 目前,我国是世界上煤炭最大的生产国和消费国,也是唯一的以煤炭为主要能源的国家。云南省煤炭资源总量为 691 亿吨。截至 2006 年底,全省探明煤炭资源量为 277.16 亿吨,预测资源量为 413.84 亿吨。云南省资源缺乏,2005 年原煤产量为 6534.9 万吨,2006 年年原煤产量为 7509.24 万吨,2007 年原煤产量为 8038.44 万吨,2008 年原煤产量为 8657.43 万吨。2012 年原煤产量为 6040 万吨,目标产量为 12000 万吨,需求量为 8549 万吨,缺口为 2509 万吨。2015 年原煤产量为 7174 万吨,目标产量为 13000 万吨,需求量为 8549 万吨,缺口 1523 万吨。2020 年原煤产量为 7670 万吨,目标产量为 14000 万吨,需求量为 9377 万吨,缺口 1707 万吨。原煤产量其中褐煤产量占 56.83%,烟煤占 23.42%,无烟煤占 19.75%。云南境内有三大褐煤煤矿,分别是云南昭通煤田(储量在 80 亿吨)、云南小龙潭煤田(储量为 10 亿吨)、先锋煤田(储量为 2.97 亿吨)。褐煤以云南昭通为主,含煤面积为 142 平方千米,属土状褐煤,水分大于 40%,热重低于 2000Kcal/kg,属高湿低阶褐煤,具有高硫、高灰、高水分、煤化程度低、发热量低、着火点低、热稳定性差、易风化自燃的特点。

[0003] 优质煤是不可再生资源,随着经济的增长,煤耗量的急增,为了降低燃煤成本,国内外相关研究机构和企业采用多种不同种类的煤进行混烧,动力配煤研究是目前国内外研究热点之一,其最重要也是最难的问题是混煤热解与燃烧的问题,混煤试验的可行性和实效性是混煤研究的重点,混煤研究在可磨性、压强、气氛速率等方面还存在空白,只有通过获得混煤燃烧优化控制技术实现解决的。因此云南褐煤、烟煤、无烟煤混煤燃烧优化控制技术及其装置的发明,对开发利用褐煤、具有重大产业指导意义。

[0004] 目前,国内常用燃烧优化控制技术包括:(1)含氧量的控制优化技术;(2)闭环均衡燃烧控制系统(BCCS);(3)燃烧优化控制软件。其中(1)含氧量的燃烧优化控制技术主要是烟气含氧量的优化控制。烟气含氧量代表了燃烧风煤比,是燃烧效率和污染排放的关键参数。燃烧效率以烟气含氧量呈二次函数关系。燃烧效率在线测量不可实现,采用了烟气中的 CO 含量与燃烧效率作为烟气含氧量的控制依据。(2)闭环均衡燃烧控制系统(BCCS)主要是主要保证进入燃烧炉膛的燃料总量,与机组所需的燃料量相符,造成燃烧不稳定、炉膛火焰中心的偏移、水冷壁结焦等现象。(3)燃烧优化控制软件应用很多,但对煤种多变的适应性差,负荷大范围变化的适应性差。针对云南褐煤与烟煤、无烟煤共混,其燃烧特性、燃烧优化控制技术及其装置研究报道很少。因此,合理使用混煤、又遏制混燃过程中污染物的排放控制技术,实现动力配煤、混煤高效清洁燃烧,对充分利用云南褐煤具有重大意义。

发明内容

[0005] 为实现动力配煤、混煤高效清洁燃烧,本实用新型提供了一种共混煤粉燃烧控制装置,该装置以云南褐煤、烟煤、无烟煤为对象,研究其不同比例的褐煤、烟煤、无烟煤混煤

进行燃烧优化控制方法及技术,形成了成套混煤燃烧优化控制装置。

[0006] 该共混煤粉燃烧控制装置包括煤粉制备系统、喷吹系统、燃烧系统、烟气处理系统,混合后的煤粉经过煤粉制备系统处理后由喷吹系统进入燃烧系统进行共混燃烧,燃烧后排出的尾气经过烟气处理系统处理排放;

[0007] 其中所述煤粉制备系统包括原煤仓 1、装载机 2、原煤计量仪 3、皮带机 4、混煤初料仓 5、圆盘给料机 6、干燥炉 7、钢球煤磨机 9、一次风机 10、粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12、二级细粉分离器 13、循环风机 14、布袋除尘器 15、螺运机 16、叶轮给料器 17、混煤粉仓 18,所述皮带机 4 通过原煤计量仪 3、装载机 2 与原煤仓 1 连通,皮带机 4 出料口与混煤初料仓 5 的进料口连通,混煤初料仓 5 通过圆盘给料机 6 向干燥炉 7 输送煤粉,干燥炉 7 通过钢球煤磨机 9 连通粗粉分离器 11,粗粉分离器 11 后依次连接一级细粉分离器 12 和二级细粉分离器 13,筛分后混煤进入混煤粉仓 18,同时粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12 和二级细粉分离器 13 分别通过循环风机 14、连通布袋除尘器 15 将分离过程中产生的粉尘由布袋除尘器 15 经过螺运机 16、叶轮给料器 17 送入混煤粉仓 18;

[0008] 所述喷吹系统包括软管 20,喷吹罐 I 21-1、喷吹罐 II 21-2、向前吹扫阀 22、向粉仓方向吹扫阀 23、流量计 24、调节阀 25、罗茨风机 I 26、自动切断阀 29、安全阀 30、煤粉分配器 31,混煤粉仓 18 通过软管 20 与喷吹罐 I 21-1、喷吹罐 II 21-2 连通,喷吹罐 I 和喷吹罐 II 通过煤粉输送管 27 与煤粉分配器 31 连通,向前吹扫阀 22、向粉仓方向吹扫阀 23、流量计 24 和调节阀 25 设置在煤粉输送管 27 的前端,自动切断阀 29、安全阀 30 设置在煤粉输送管 27 的后端,罗茨风机 I 26 与喷吹罐 I 和喷吹罐 II 连通,煤粉输送管 27 接入地线 28;

[0009] 所述燃烧系统包括三通阀 A 32、三通阀 B 33、三通阀 C 34、自动控制阀 A1-A2 35、自动控制阀 B1-B2 36、自动控制阀 C1-C2 37、罗茨风机 II 38、冷却风输送管道 39、喷枪 40、罗茨风机 III 41、助燃风输送管道 42、加氧泵 43、燃烧炉 44、自动点火装置 49、维修观测火焰孔 50、铂铑热电偶 51、高温烟气流量计 52、O₂ 含量测定仪 53-1、CO 含量测定仪 54-1、成品仓 56、余热烟气回用管道 57;其中煤粉分配器 31 经三通阀 A 32 和自动控制阀 A1-A2 35 将煤粉喷进喷枪 40,罗茨风机 III 41 和加氧泵 43 通过三通阀 B 33、助燃风输送管道 42、自动控制阀 B1-B2 36 将空气输送进燃烧炉 44 中,罗茨风机 II 38 通过三通阀 C 34、冷却风输送管道 39、自动控制阀 C1-C2 37 提供冷气冷却喷枪 40,喷枪 40 设置在燃烧炉 44 上,自动点火装置 49、维修观测火焰孔 50、铂铑热电偶 51、高温烟气流量计 52、O₂ 含量测定仪 53-1 和 CO 含量测定仪 54-1 设置在燃烧炉 44 上,燃烧炉 44 与成品仓 56 连通,燃烧炉 44 顶部设有余热烟气回用管道 57,其回通到喷吹系统的混煤粉仓 18,在余热烟气回用管道 57 末端靠近煤粉仓处装有 O₂ 含量测定仪 53-2 和 CO 含量测定仪 54-2;其中燃烧炉 44 的炉壁包括内壁 45、中间层 46、外壁 47,燃烧炉 44 内部分为 A 炉膛和 B 炉膛,两个炉膛通过炉内管道 48 连通,燃烧炉 44 底部设有卸料阀 55,燃烧炉 44 上还连接有分散控制系统 DCS、自动报警装置和氮气系统;

[0010] 所述烟气处理系统包括与燃烧系统连接的烟气排放管道 59,在烟气排放管道 59 上设置有三通阀 58、烟气管道温度计 60、飞灰含碳量测定仪 61,烟气通过烟气排放管道 59 进入蛇形冷凝器 62,蛇形冷凝器 62 通过引风机 I 63 与除尘器 64 连通,脱硫系统连接在除尘器 64 上,烟气在烟气线监测仪 65 设置在烟气排放管道 59 上;

[0011] 本装置中所用煤粉输送管道的负荷工况 $\geq 15\text{m/s}$,水平管道的负荷工况 $\geq 25\text{m/s}$ 。

本装置的输送管道都采用钢制的管道连接,管道之间的、管道与阀门之间的连接用丝扣连接。

[0012] 本实用新型中所述干燥炉 7 上设置有温度计 8。

[0013] 本实用新型中所述在混煤粉仓 18 上设置有粉仓深度显示杆 19。喷枪 40 安装在燃烧炉距顶部 $1/3 \sim 1/2$ 的位置。

[0014] 本实用新型中所述脱硫系统包括引风机 II 66、旁路挡板 67、增压风机 68、换热器 69、出口挡板 70、烟囱 71、吸收塔 72、除雾器 73、循环风机 74、石灰石仓 75、石灰石磨机 76、浆液箱 77、液体泵 78、风机 79、排浆泵 80、水里旋流器 I 81、真空带式过滤机 82、中间储箱 83、水里旋流器 II 84,引风机 II 66 通过增压风机 68 连接换热器 69,换热器 69 连接吸收塔 72,吸收塔 72 排出的烟气经除雾器 73 进入换热器 69,再经过出口挡板 70 进入烟囱 71 排出;循环风机 74 设置在吸收塔 72 上,石灰石仓 75 通过石灰石磨机 76 与浆液箱 77 连接,浆液箱 77 再由液体泵 78 与吸收塔 72 连通,排浆泵 80 通过风机 79 吸收塔 72 连接,排浆泵 80 通过水里旋流器 I 81、真空带式过滤机 82 连接中间储箱 83,中间储箱 83 上部连接吸收塔 72,下部连接水里旋流器 II 84,旁路挡板 67 连通引风机 II 和烟囱 71。

[0015] 本实用新型所述燃烧炉 44 的内壁 45 为耐火砖,燃烧炉中间层 46 为 150mm 的硅酸铝纤维保温层,燃烧炉膛外壁 47 为水泥。

[0016] 本实用新型共混煤粉燃烧控制装置的使用方法,该方法步骤如下:

[0017] (1) 配制混煤原料,混煤原料包括质量百分比 10% ~ 35% 的褐煤、质量百分比 40% ~ 80% 的烟煤、质量百分比 10% ~ 35% 的无烟煤,周期总量为 380Kg ~ 430kg,混煤原料在煤粉制备系统干燥炉中经过干燥后水分 $\leq 8\%$,干燥后混煤进行研磨,制得粒度为 60 ~ 120 μm 、温度 $\leq 70^\circ\text{C}$ 的混合煤粉;

[0018] (2) 混合煤粉由煤粉制备系统的混煤粉仓进入喷吹系统的喷吹罐,当喷吹罐压力 $> 10\text{kPa}$ 时,开始喷吹,将煤粉和气体经过煤粉分配器分配至燃烧系统中;

[0019] (3) 煤粉在燃烧系统中燃烧,过剩空气系数为 1.05 ~ 1.36,燃烧温度为 $750^\circ\text{C} \sim 1150^\circ\text{C}$,煤粉输送风风压为 30KPa ~ 98KPa,助燃风风压为 20KPa ~ 98KPa,喷枪冷却风风压为 20Kpa ~ 98Kpa,煤粉输送风流量 0.28 $\text{m}^3/\text{s} \sim 87 \text{m}^3/\text{s}$ 、助燃风流量 1 $\text{m}^3/\text{s} \sim 16.67\text{m}^3/\text{s}$ 、冷却风流量 0.28 $\text{m}^3/\text{s} \sim 0.8 \text{m}^3/\text{s}$,等离子体自动点火磁场稳定功率为 50 KPa ~ 150KPa,煤粉在燃烧炉中每隔 650s ~ 820s 切换一次燃烧炉膛,燃烧后热量回收利用,燃烧炉膛压力为 10KPa ~ 30KPa,燃烧炉烟气出口温度 50 ~ 250°C ,燃烧炉两炉膛炉内温度为 600 ~ 1150°C ,燃烧后尾气通过烟气处理系统净化处理,通过石灰石 - 石膏法去除烟气中的 SO_2 等酸性气体,使烟气达标排放。

[0020] 本实用新型装置采用的具体工艺如下:(1)将煤从原煤仓 1,经装载机 2 装载,按照设计好的比例用原煤计量仪 3 称量褐煤、烟煤、无烟煤(褐煤:10% ~ 35%,烟煤:40% ~ 80%,无烟煤 10% ~ 35%),周期总量 380Kg ~ 430kg,由皮带机 4 送入混煤初料仓 5 中,通过圆盘给料机 6 向干燥炉 7 中加热煤粉进行干燥至混煤水分 $\leq 8\%$,此时控制干燥炉温度 $\leq 150^\circ\text{C}$ (煤粉自燃的最低温度),干燥好的混煤经重力进入钢球煤磨机 9 磨细成所需混煤粉,其出口粒度为 60 ~ 120 μm 、温度 $\leq 70^\circ\text{C}$,混煤粉经一次风机 10 抽至粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12、二级细粉分离器 13 进行三级筛分,筛分后粒度在 80 ~ 120 μm 范围内的混煤进入混煤粉仓 18,大于 120 μm 的混煤粒送回钢球煤磨机 9;粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12、二

级细粉分离器 13 分离过程中产生的粉尘经循环风机 14 抽至布袋除尘器 15,布袋选用防静电滤袋,每天清扫布袋除尘器的煤粉,清扫出的粉尘再由螺旋运机 16 和叶轮给料器 17 送入混煤粉仓 18;煤粉输送管道的负荷工况 $\geq 15\text{m/s}$,水平管道的负荷工况 $\geq 25\text{m/s}$ 。

[0021] (2) 混煤粉仓 18 中自带的粉仓深度显示杆 19,其深度表示混煤粉仓 18 中的剩余混煤粉的重量,煤粉在重力作用下从混煤粉仓 18 经软管 20 进入喷吹罐,启用罗茨风机 I 26 提高喷吹罐喷吹压力,当喷吹罐压力 $> 10\text{kPa}$,开始喷吹,喷吹罐 I(21-1)、喷吹罐 II(21-2) 中一个进行喷吹时,另一个喷吹罐进行泄压、装粉、充压,喷吹罐 I(21-1)、喷吹罐 II(21-2) 交替使用,周而复始,按顺序循环完成;向前吹扫阀 22、向粉仓方向吹扫阀 23、流量计 24、调节阀 25 设置在煤粉输送管 27 的前端,向前吹扫阀 22 向前吹扫煤粉,向粉仓方向吹扫阀 23 的作用是向粉仓方向吹扫煤粉,流量计 24 测量煤粉的流量,调节阀 25 调节煤粉的流量,向前吹扫阀 22 和向粉仓方向吹扫阀 23 的作用是清理停止喷吹后管道的余煤,向粉仓方向吹回的气粉混合物通过煤粉输送管道进入混煤粉仓;为防止静电产生,将煤粉输送管 27 接入地线 28,其电阻 $> 100\Omega$,接头之间用导体连接。煤粉输送管道上弯头半径应为输送管径的 10 ~ 15 倍,减少压力损失和管壁磨损,减少弯管堵塞引起的输送故障。煤粉的输送管线水平直管长度应尽量大于 5m,避免弯管堵塞;自动切断阀 29、安全阀 30 装置在煤粉输送管 27 的后端,自动切断阀 29 用于系统有故障时切断喷吹系统煤粉进入燃烧系统,安全阀 30 起到双重保护作用;煤粉分配器 31 的作用是平均分配煤粉至燃烧系统燃烧炉周边的 10 ~ 20 只喷枪中(每个炉膛上设置有 5 ~ 10 只喷枪,总共 10 ~ 20 只)。

[0022] (3) 三通阀 A 32、三通阀 B 33、三通阀 C 34、自动控制阀 A1-A2 35、自动控制阀 B1-B2 36、自动控制阀 C1-C2 37 用来控制煤粉、助燃风、冷却风的输送;煤粉分配器 31 中的煤粉经三通阀 A32、煤粉输送管道 27、自动控制阀 A1-A2 35 将煤粉喷进喷枪 40;其中煤粉输送管道经三通阀 A 32 分成两个支管,煤粉从支管进入喷枪 40 至燃烧炉炉膛 A 燃烧,燃烧完成后煤粉通过切换三通阀 A 32 进入喷枪至炉膛 B 燃烧;启动罗茨风机 41 和加氧泵 43 按过剩空气系数(1.05 ~ 1.36)的要求,提供燃烧需要的空气,通过三通阀 B 33、助燃风输送管道 42、自动控制阀 B1-B2 36 控制空气进入燃烧炉 44 的 A 炉膛中,管道设置与煤粉输送相同,进入时间与煤粉同步;从安全角度考虑,罗茨风机 II 38 提供冷却空气通过三通阀 C 34、冷却风输送管道 39、自动控制阀 C1-C2 37 用于冷却喷枪 40,喷枪 40 由耐热无缝钢管制成,直径 15 ~ 25mm,管道设置与煤粉输送相同,进入时间与煤粉同步,三通阀 C34 设置在冷却风输送管道 39 的末端,喷枪 40 设置在燃烧炉 44 距顶部 $1/3 \sim 1/2$ 处的同一圆周上;煤粉、助燃风、冷却风在炉膛高度的 $1/3 \sim 1/2$ 处由三通阀 A 32、三通阀 B 33、三通阀 C 34 分别通入燃烧炉 44 的 A 炉膛内,燃烧炉 44 作为燃烧室并填充需高温烟气加热的物料,燃烧炉炉膛 A 中加入待加工物料及混煤进行燃烧反应时,燃烧后烟气通过炉内管道进入炉膛 B 预热炉膛 B 中物料;反应一定时间后,切换燃烧反应炉膛,即炉膛 B 中进行煤粉的燃烧,燃烧烟气进入炉膛 A 预热炉膛 A 中物料,每隔 650s ~ 820s 切换炉膛 A 到炉膛 B;燃烧炉下部为燃烧后的物料和已生成的产品;

[0023] 煤粉、空气都进入燃烧炉后,在直流电流 $> 200\text{A}$ 和介质气压 $> 0.01\text{MPa}$ 的条件下,自动点火装置 49 中的阴极和阳极接触引弧,并在其强磁场下获得稳定功率(50 ~ 150KPa)的直流空气等离子体并自动点火;维修观测火焰孔 50 是在燃烧炉距炉顶 $1/2$ 处开孔,孔径为 $\phi 40 \sim 80$,采用耐高温多层透明复合材料制成,并能旋转打开。用铂铑热电偶 51 测定燃

烧炉 44 内的燃烧烟气温度,控制进入炉膛 A 或炉膛 B 的煤粉量(每个炉膛装载量 340Kg ~ 450Kg)和空燃比(1.05 ~ 1.36),使燃烧温度稳定在 750℃ ~ 1150℃ 范围,使其混煤充分燃烧达到最大燃烧热量,提供燃烧高温烟气;高温烟气流量计 43 测定输送给燃烧炉 44 的高温烟气流。系统中 O₂ 含量测定仪 53-1、CO 含量测定仪 54-1 分别测定燃烧炉膛中的 O₂ 含量和 CO 含量,测得的 O₂ 含量、CO 含量输送入 DCS 系统控制达到优化燃烧;调节罗茨风机 42 和加氧泵 43,使燃烧系统在最优值、安全值下充分燃烧,燃烧完成后的燃烧炉内产生的产物通过卸灰阀 55 卸料后进入成品仓 56;卸料阀 55 每隔 650s ~ 720s 卸料一次至成品仓 56;分散控制系统 DCS 通过采集各项数据优化控制整个燃烧系统,自动报警系统在系统出现故障或是有爆炸情况时,进行报警,然后启动氮气系统通入氮气,氮气系统还用于制备煤粉系统清扫和设备维修时的气氛惰化用。由燃烧炉 44 中物料燃烧后产生的余热烟气,经余热回用管道 57 的烟气进入喷吹系统中混煤粉仓 18 预热混煤(余热回用);系统中 O₂ 含量测定仪 53-2、CO 含量测定仪 54-2 分别测定余热回用管道 57 的 O₂ 含量和 CO 含量。

[0024] 燃烧炉炉膛 A 中加入待加工物料及混煤燃烧反应时,燃烧产生的烟气通过控制烟气管道上的三通阀,使烟气从炉内通道 48 进入燃烧炉炉膛 B 预热物料;反应结束后,切换燃烧反应炉膛,即在燃烧炉炉膛 B 中进行煤粉的燃烧,烟气进入燃烧炉膛 A 预热物料,炉膛中待加工的物料根据物料的不同,不断给料;从炉膛的上方加入待加工物料,燃烧炉中部为燃烧室,炉膛下部存放加工好的物料,喷枪位于燃烧炉 44 距离顶部高度的 1/3~1/2 处。

[0025] (4)燃烧后烟气经三通型阀 58 经烟气排放管道 59 进入烟气处理程序,设置在燃烧炉 44 的顶部烟气排放管道 59 经三通阀 58 汇合成一烟气排放总管,在烟气排放管道 59 上装有烟气管道温度计 60、飞灰含碳量测定仪 61 测定烟气温度和飞灰含碳量,通过蛇形冷凝器 62 冷却烟气,对冷却后的烟气通过烟气在线监测仪 63 检测烟气成分,由引风机 I 63 将烟气送入除尘器 64 进行除尘处理。除尘后的烟气进行脱硫处理,其中旁路挡板 67 是引风机 II 66 后面工艺处理出现故障时,烟气直接从旁路挡板 67 排入烟囱 71;当工艺正常运行时,烟气由增压风机 68 提升烟气压力,再进入换热器 69 换热使烟气温度达到 40℃ ~ 60℃ 进入吸收塔 72,吸收塔 72 的 PH 控制在 4.8 ~ 5.8 之间,石灰浆液的饱和度为 1.25 ~ 1.3 之间。石膏结晶温度控制在 40℃ ~ 60℃,吸收塔 72 中排出的烟气在除雾器 73 中除雾后进入换热器 69 换热,烟气温度为 20℃ ~ 40℃ 后再通过出口挡板 70 进入烟囱 71 排出。循环风机 74 是对吸收塔中 72 的风进行循环。石灰石原料从石灰石仓 75 到石灰石磨机 76 磨碎进入浆液箱 77 处理,由液体泵 78 送入吸收塔 72;风机 79 的作用是抽取吸收塔需要的空气。根据亚硫酸盐含量计算理论所需空气量,然后乘以经验系数,该经验系数为 1.8 ~ 2.5。吸收塔 72 吸收处理后的浆液由排浆泵 80 送入水里旋流器 I 81 后进入真空带式过滤机 82 过滤。水里旋流器 I 81 把石膏脱水到 40%,再用真空带式过滤机 82 脱水到小于 10%,脱出的水分返送回中间储箱 83。中间储箱 83 中的水上层清澈谁送入吸收塔,下层废水就经过水力水里旋流器 II 84 后再进行废水处理,废水处理后的水循环使用,所脱硫成的硫膏可作为副产品销售。

[0026] 本实用新型脱硫反应原理如下:

[0027]



[0028]



[0029] 本实用新型的优点和技术效果如下：

[0030] 1、该装置使用混煤燃烧，混煤中的挥发份会更早析出，相对单煤而言，挥发份析出的热量会先一步对煤粉及待加工物料进行预热，促进煤粉中焦炭的燃烧更完全，提高燃烧效率；该窑中的烟气通过中间通道烟气排出，有一个热量回收利用的过程，使的热效率更高，其优于其它装置，其燃烧效率大于 88%；

[0031] 2、能使混煤粉处于高温区燃烧，内部温度流畅均匀，炉膛内被加热体的受热覆盖面大，燃烧效率高，双炉膛能进一步利用高温烟气的余热，使出口烟气温度降低，达到节能减排的目的；

[0032] 3、点火容易，升温快，煤质要求低，整个燃烧过程是常压状态，易操作、稳定性好、安全性高；送风量、燃煤输入量可按需改变，并能在较宽范围内调节炉温和火焰长短，满足实际需要；

[0033] 4、排放烟气所脱出的硫可作为硫膏副产品销售；

[0034] 5、本装置具有工艺简单、设备少、占地少、厂房低、建设投资少、计量方便等特点，还可以应用于其他固体燃料燃烧。

附图说明

[0035] 图 1 是本实用新型装置结构示意图；

[0036] 图 2 是本实用新型煤粉制备系统结构示意图；

[0037] 图 3 是本实用新型喷吹系统结构示意图；

[0038] 图 4 是本实用新型燃烧系统结构示意图；

[0039] 图 5 是本实用新型烟气处理系统结构示意图；

[0040] 图 6 是本实用新型的炉膛结构图；

[0041] 图中：1- 原煤仓，2- 装载机，3- 原煤计量仪，4 皮带机，5- 混煤初料仓，6- 圆盘给料机，7 干燥炉，8- 温度计，9- 钢球煤磨机，10- 一次风机，11- 粗粉分离器，12- 一级细粉分离器，13- 二级细粉分离器，14- 循环风机，15- 布袋除尘器，16- 螺运机，17- 叶轮给料器，18- 混煤粉仓，19- 粉仓深度显示杆，20- 软管，21-1- 喷吹罐 I、21-2- 喷吹罐 II，22- 向前吹扫阀，23- 向粉仓方向吹扫阀，24- 流量计，25- 调节阀，26- 罗茨风机 I，27- 煤粉输送管，28- 地线，29- 自动切断阀，30- 安全阀，31 煤粉分配器，32- 三通阀 A，33- 三通阀 B，34- 三通阀 C，35- 自动控制阀 A1-A2，36- 自动控制阀 B1-B2，37- 自动控制阀 C1-C2，38- 罗茨风机 II，39- 冷却风输送管道，40- 喷枪，41- 罗茨风机 III，42- 助燃风输送管道，43- 加氧泵，44- 燃烧炉膛，45- 内壁，46- 中间层，47- 外侧，48- 炉内管道，49- 自动点火装置，50- 维修观测火焰孔，51- 铂铑热电偶，52- 高温烟气流量计，53-1-O₂ 含量测定仪，54-1-CO 含量测定仪，53-2-O₂ 含量测定仪，54-2-CO 含量测定仪，55- 卸料阀，56- 成品仓，57- 余热烟气回用管道，58- 三通阀，59- 烟气排放管道，60- 烟气管道温度计，61- 飞灰含碳量测定仪，62- 蛇形冷凝器，63- 引风机 I，64- 除尘器，65- 烟气在线监测，66- 引风机 II，67- 旁路挡板，68- 增压风机，69- 换热器，70- 出口挡板，71- 烟囱，72- 吸收塔，73- 除雾器，74- 循环风机，75- 石灰石仓，76- 石灰石磨机，77- 浆液箱，78- 液体泵，79- 风机，80- 排浆泵，81- 水里旋流器 I，82- 真空带式过滤机，83- 中间储箱，84- 水里旋流器 II。

具体实施方式

[0042] 下面通过附图和实施例对本实用新型作进一步写说明,但本实用新型保护范围不局限于所述内容。

[0043] 实施例 1:本云南褐煤、烟煤、无烟煤共混的燃烧控制装置包括煤粉制备系统、喷吹系统、燃烧系统、烟气处理系统,混合后的煤粉经过煤粉制备系统处理后由喷吹系统进入燃烧系统进行共混燃烧,燃烧后排出的尾气经过烟气处理系统处理排放;

[0044] 其中所述煤粉制备系统包括原煤仓 1、装载机 2、原煤计量仪 3、皮带机 4、混煤初料仓 5、圆盘给料机 6、干燥炉 7、钢球煤磨机 9、一次风机 10、粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12、二级细粉分离器 13、循环风机 14、布袋除尘器 15、螺运机 16、叶轮给料器 17、混煤粉仓 18,所述皮带机 4 通过原煤计量 3、装载机 2、原煤仓 1 连通,皮带机 4 出料口与混煤初料仓 5 的进料口连通,混煤初料仓 5 通过圆盘给料机 6 向干燥炉 7 输送煤粉,干燥炉 7 通过钢球煤磨机 9 连通粗粉分离器 11,粗粉分离器 11 后依次连接一级细粉分离器 12 和二级细粉分离器 13,筛分后混煤进入混煤粉仓 18,同时粗粉分离器 11、一级细粉分离器 12 和二级细粉分离器 13 分别通过循环风机 14、连通布袋除尘器 15 将分离过程中产生的粉尘由布袋除尘器 15 经过螺运机 16、叶轮给料器 17 送入混煤粉仓 18;干燥炉 7 上设置有温度计 8;钢球煤磨机规格型号 $\Phi 2100 \times 4500$,产量为 $8 \sim 43$ (t/h),出料粒度: $0.074 \sim 0.4$ (mm)(球磨机的出料粒度);圆盘给料机规格型号 1000,给料能力 $4.2 \sim 22$ (m²/h)。输送管道用钢制,混煤煤粉粒度合适并且混合均匀。

[0045] 所述喷吹系统包括连通混煤粉仓 18 的软管 20,喷吹罐 I 21-1、喷吹罐 II 21-2、向前吹扫阀 22、向粉仓方向吹扫阀 23、流量计 24、调节阀 25、罗茨风机 I 26、自动切断阀 29、安全阀 30、煤粉分配器 31,其中混煤粉仓 18 通过软管 20 与喷吹罐 I 21-1、喷吹罐 II 21-2 连通,喷吹罐 I 和喷吹罐 II 通过煤粉输送管 27、与煤粉分配器 31 连通,向前吹扫阀 22、向粉仓方向吹扫阀 23、流量计 24 和调节阀 25 设置在煤粉输送管 27 的前端,自动切断阀 29、安全阀 30 设置在煤粉输送管 27 的后端,罗茨风机 I 26 与喷吹罐 I 和喷吹罐 II 连通,煤粉输送管 27 接入地线 28;在混煤粉仓 18 上设置有粉仓深度显示杆 19;煤粉输送风风压为 57Kpa 罗茨风机型号 JAS190。

[0046] 所述燃烧系统包括三通阀 A 32、三通阀 B 33、三通阀 C 34、自动控制阀 A1-A2 35、自动控制阀 B1-B2 36、自动控制阀 C1-C2 37、罗茨风机 II 38、冷却风输送管道 39、喷枪 40、罗茨风机 III 41、助燃风输送管道 42、加氧泵 43、燃烧炉 44、自动点火装置 49、维修观测火焰孔 50、铂铑热电偶 51、高温烟气流量计 52、O₂ 含量测定仪 53-1、CO 含量测定仪 54-1、成品仓 56、余热烟气回用管道 57;其中煤粉分配器 31 经三通阀 A 32 和自动控制阀 A1-A2 35 将煤粉喷进喷枪 40,罗茨风机 III 41 和加氧泵 43 通过三通阀 B 33、助燃风输送管道 42、自动控制阀 B1-B2 36 将空气输送进燃烧炉 44 中,罗茨风机 II 38 通过三通阀 C 34、冷却风输送管道 39、自动控制阀 C1-C2 37 提供冷气冷却喷枪 40,喷枪 40 设置在燃烧炉 44 上,自动点火装置 49、维修观测火焰孔 50、铂铑热电偶 51、高温烟气流量计 52、O₂ 含量测定仪 53-1 和 CO 含量测定仪 54-1 设置在燃烧炉 44 上,燃烧炉 44 与成品仓 56 连通,燃烧炉 44 顶部设有余热烟气回用管道 57,其回通到喷吹系统的混煤粉仓 18,在余热烟气回用管道 57 末端靠近煤粉仓处装有 O₂ 含量测定仪 53-2 和 CO 含量测定仪 54-2;其中燃烧炉 44 的炉壁包括内

壁 45、中间层 46、外壁 47,燃烧炉 44 内部分为 A 炉膛和 B 炉膛,两个炉膛通过炉内管道 48 连通,燃烧炉 44 底部设有卸料阀 55,燃烧炉 44 上还连接有分散控制系统 DCS、自动报警装置和氮气系统;燃烧炉膛 44 的炉壁内壁 45 为耐火砖,中间层 46 为 150mm 的硅酸铝纤维保温层,外壁 47 为水泥;助燃风风压为 29.87KPa,罗茨风机的型号为 L82WD-A 罗茨风机。喷枪冷却风风压为 38KPa。罗茨风机的型号为 RRE-150 罗茨风机,燃烧炉膛设计高度为 15.5m,内直径为 3m。

[0047] 所述烟气处理系统包括与燃烧系统连接的烟气排放管道 59,在烟气排放管道 59 上设置有三通阀 58、烟气管道温度计 60、飞灰含碳量测定仪 61,烟气通过烟气排放管道 59 进入蛇形冷凝器 62,蛇形冷凝器 62 通过引风机 I 63 与除尘器 64 连通,脱硫系统连接在除尘器 64 上,烟气在烟气线监测仪 65 设置在烟气排放管道 59 上;其中脱硫系统包括引风机 II 66、旁路挡板 67、增压风机 68、换热器 69、出口挡板 70、烟囱 71、吸收塔 72、除雾器 73、循环风机 74、石灰石仓 75、石灰石磨机 76、浆液箱 77、液体泵 78、风机 79、排浆泵 80、水里旋流器 I 81、真空带式过滤机 82、中间储箱 83、水里旋流器 II 84,引风机 II 66 通过增压风机 68 连接换热器 69,换热器 69 连接吸收塔 72,吸收塔 72 排出的烟气经除雾器 73 进入换热器 69,再经过出口挡板 70 进入烟囱 71 排出;循环风机 74 设置在吸收塔 72 上,石灰石仓 75 通过石灰石磨机 76 与浆液箱 77 连接,浆液箱 77 再由液体泵 78 与吸收塔 72 连通,排浆泵 80 通过风机 79 吸收塔 72 连接,排浆泵 80 通过水里旋流器 I 81、真空带式过滤机 82 连接中间储箱 83,中间储箱 83 上部连接吸收塔 72,下部连接水里旋流器 II 84,旁路挡板 67 连通引风机 II 和烟囱 71 (见图 1-6)。

[0048] 本装置中所用煤粉输送管道的负荷工况为 15m/s,水平管道的负荷工况为 25m/s。用 GB/T 213-2008 (煤的发热量测定标准)测定混煤热量,用烟气在线监测测定烟气温度得到实际反应放出的热量,其燃烧效率为 91%。

[0049] 使用本装置时首先配制混煤原料,混煤原料包括质量百分比 35% 的褐煤、质量百分比 40% 的烟煤、质量百分比 25% 的无烟煤,周期混煤总量为 386kg,周期时间为 680s (供煤时间为 600s,延迟燃烧时间为 60s,切换炉膛时间为 20s),混煤原料在煤粉制备系统干燥炉中经过干燥后水分为 6%、干燥后混煤进行研磨,制得粒度为 $88\mu\text{m}$,温度 $\leq 70^{\circ}\text{C}$ 的混合煤粉;混合煤粉由煤粉制备系统的混煤粉仓进入喷吹系统的喷吹罐,当喷吹罐压力为 20kPa 时,开始喷吹,将煤粉和气体经过煤粉分配器分配至燃烧系统中;

[0050] 煤粉在燃烧系统中燃烧,空气过剩系数为 1.2,需要空气量为 2769m^3 ,用罗茨风机输送入炉膛内,输送煤粉的速率控制为 0.65kg/s ,煤粉输送风风压为 57.85 Kpa、助燃风风压 29.87 Kpa,喷枪冷却风风压为 38Kpa。煤粉输送风流量 $0.7\text{m}^3/\text{s}$,助燃风流量 $2.87\text{m}^3/\text{s}$,喷枪冷却风流量为 $0.67\text{m}^3/\text{s}$,等离子体自动点火磁场稳定功率为 100KPa,煤粉在燃烧炉中每隔 680s 切换一次燃烧炉膛,燃烧后热量回收利用,燃烧炉膛压力为 12KPa,燃烧炉烟气出口温度 90°C ,燃烧炉两炉膛炉内温度为 850°C ,燃烧后尾气通过烟气处理系统净化处理,通过石灰石-石膏法去除烟气中的 SO_2 等酸性气体,使烟气达标排放。

[0051] 燃烧稳定后,利用铂铑热电偶在装置上的测孔处测定到得温度为 985°C 。

[0052] 高温烟气流量计测高温烟气的流量 2300m^3 (680s),即 $3.38\text{m}^3/\text{s}$,燃烧效率 91%,石灰产量为 2350 Kg (680s),即 300t/d。

[0053] 烟气从排烟口出去后,烟气进入尾气处理系统,处理的烟气量 $11.67\text{m}^3/\text{h}$ (主要是

硫的净化)。消耗的石灰量为 26.03 kg/h,需氧量为 16.36 m³/h。需处理的尾气量 11.67 m³/h,副产硫膏 63.3 kg/h,可销售;经本系统净化后,SO₂ 排放浓度为 51.27 mg/m³,符合国家相关排放标准和环保要求。

[0054] 实施例 2:本实施例装置结构同实施例 1,不同在于钢球煤磨机规格型号 Φ2700×4500,产量:12~90 (t/h),出料粒度:0.074~0.4 (mm),圆盘给料机规格型号 1000,给料能力 4.2~22 (m²/h)。输送管道用钢制,混煤煤粉粒度合适并且混合均匀。

[0055] 使用本实施例装置时,配制混煤原料,混煤原料包括质量百分比 20% 的褐煤、质量百分比 45% 的烟煤、质量百分比 35% 的无烟煤,周期混煤总量为 438.8kg,周期时间为 720s (供煤时间为 620s,延迟燃烧时间为 80s,切换炉膛时间为 20s),混煤原料在煤粉制备系统干燥炉中经过干燥后水分为 5%,经球磨、粗磨、细磨使混煤粒径为 100 μm,温度≤70℃;混合煤粉由煤粉制备系统的混煤粉仓进入喷吹系统的喷吹罐,当喷吹罐压力为 20kPa 时,开始喷吹,将煤粉和气体经过煤粉分配器分配至燃烧系统中;

[0056] 煤粉在燃烧系统中燃烧,空气过剩系数为 1.25,需要空气量为 3137m³,用罗茨风机输送入炉膛内,输送煤粉的速率控制为 0.71kg/s,煤粉输送风风压为 63.53Kpa,助燃风风压 21 Kpa,喷枪冷却风风压为 38Kpa,煤粉输送风流量为 0.8 m³/s,助燃风流量为 3.09 m³/s,喷枪冷却风流量为 0.67 m³/s,等离子体自动点火磁场稳定功率为 150KPa,煤粉在燃烧炉中每隔 720s 切换一次燃烧炉膛,燃烧后热量回收利用,燃烧炉膛压力为 30KPa,燃烧炉烟气出口温度 50℃,燃烧炉两炉膛中间通道温度为 600℃,燃烧后尾气通过烟气处理系统净化处理,通过石灰石-石膏法去除烟气中的 SO₂ 等酸性气体,使烟气达标排放。

[0057] 燃烧稳定后,利用铂铑热电偶在维修、火焰测孔处测定温度为 925℃,用 GB/T 213-2008 (煤的发热量测定标准)测定混煤热量,用烟气在线监测测定烟气温度得到实际反应放出的热量,其燃烧效率为 89%。

[0058] 高温烟气流量计测高温烟气的流量 2093.4 m³ (720s),即 2.9 m³/s,燃烧效率为 89%。石灰产量为 2350 Kg (720s),即 280t/d。

[0059] 处理的尾气量 12.1 m³/h (主要是硫的净化),消耗的石灰量为 27.1kg/h,需氧量为 17.02 m³/h。需处理的尾气量 11.67 m³/h,副产硫膏 69.6 kg/h,可销售;经本系统净化后,SO₂ 排放浓度为 55.25 mg/m³,符合国家相关排放标准和环保要求。

[0060] 实施例 3:本实施例装置结构同实施例 1,不同在于钢球煤磨机规格型号 GZM2135Φ2100×3500,产量:4.5~33 (t/h),出料粒度:0.074-0.6 (mm)。圆盘给料机规格型号 1000,给料能力 4.2~22 (m²/h),输送管道用钢制,混煤煤粉粒度合适并且混合均匀。

[0061] 使用本实施例装置时,配制混煤原料,混煤原料包括质量百分比 10% 的褐煤、质量百分比 80% 的烟煤、质量百分比 10% 的无烟煤,周期混煤总量为 343.27kg,周期时间为 650s (供煤时间为 550s,延迟燃烧时间为 80s,切换炉膛时间为 20s),混煤原料在煤粉制备系统干燥炉中经过干燥后水分为 4%,经球磨、粗磨、细磨使混煤粒径为 60 μm,温度≤70℃;混合煤粉由煤粉制备系统的混煤粉仓进入喷吹系统的喷吹罐,当喷吹罐压力为 15kPa 时,开始喷吹,将煤粉和气体经过煤粉分配器分配至燃烧系统中;

[0062] 煤粉在燃烧系统中燃烧,空气过剩系数为 1.15,需要空气量为 2585.7m³,用罗茨风机输送入炉膛内,输送煤粉的速率控制为 0.63kg/s,煤粉输送风风压为 57.85Kpa,助燃风

风压 25.62 Kpa, 喷枪冷却风风压为 38Kpa, 煤粉输送风流量为 $0.65 \text{ m}^3/\text{s}$, 助燃风流量 $2.85 \text{ m}^3/\text{s}$, 喷枪冷却风风量为 $0.67 \text{ m}^3/\text{s}$, 等离子体自动点火磁场稳定功率为 50KPa, 煤粉在燃烧炉中每隔 650s 切换一次燃烧炉膛, 燃烧后热量回收利用, 燃烧炉膛压力为 20KPa, 燃烧炉烟气出口温度 200°C , 燃烧炉两炉膛温度为 1000°C , 燃烧后尾气通过烟气处理系统净化处理, 通过石灰石 - 石膏法去除烟气中的 SO_2 等酸性气体, 使烟气达标排放。

[0063] 燃烧稳定后, 利用铂铑热电偶在维修、火焰测孔处测定温度为 1005°C , 用 GB/T 213-2008 (煤的发热量测定标准) 测定混煤热量, 用烟气在线监测测定烟气的温度得到实际反应放出的热量, 其燃烧效率为 92%。

[0064] 高温烟气流量计测高温烟气的流量 2279 m^3 (650s), 即 $3.51 \text{ m}^3/\text{s}$, 燃烧效率为 92%。石灰产量为 2350 Kg (720s), 即 310t/d。

[0065] 处理的尾气量 $14.12 \text{ m}^3/\text{h}$ (主要是硫的净化), 消耗的石灰量为 25.6kg/h, 需氧量为 $7.37 \text{ m}^3/\text{h}$ 。需处理的尾气量 $11.67 \text{ m}^3/\text{h}$, 副产硫膏 66 kg/h, 可销售; 经本系统净化后, SO_2 排放浓度为 $50.02 \text{ mg}/\text{m}^3$, 符合国家相关排放标准和环保要求。

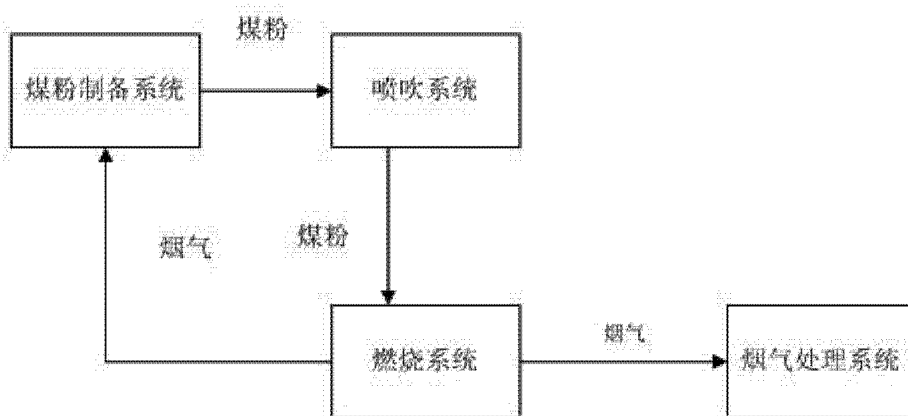


图 1

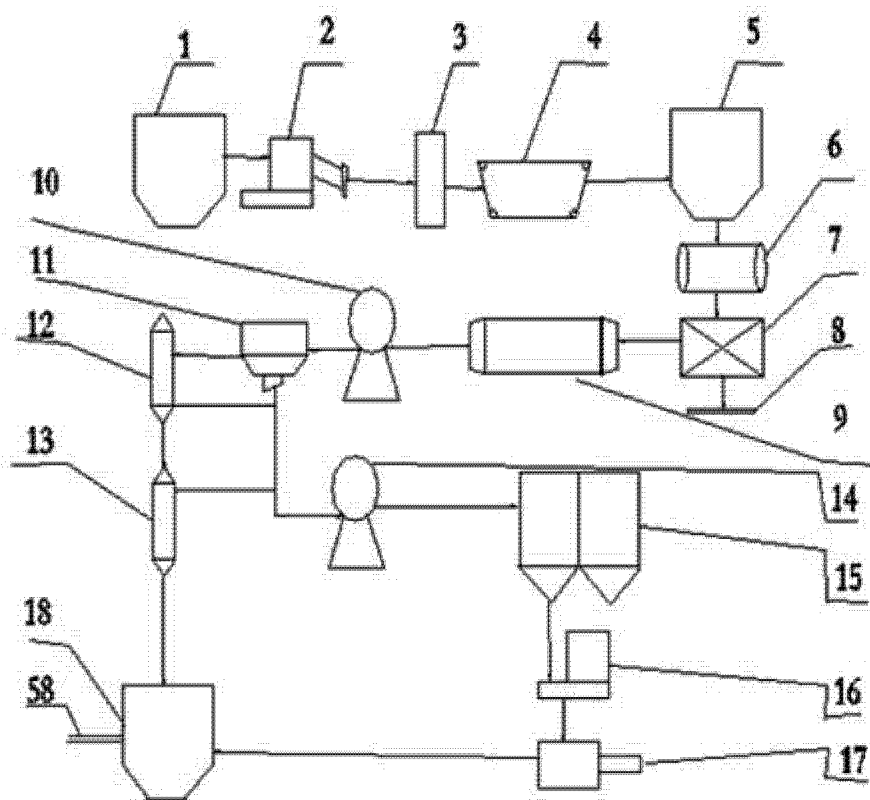


图 2

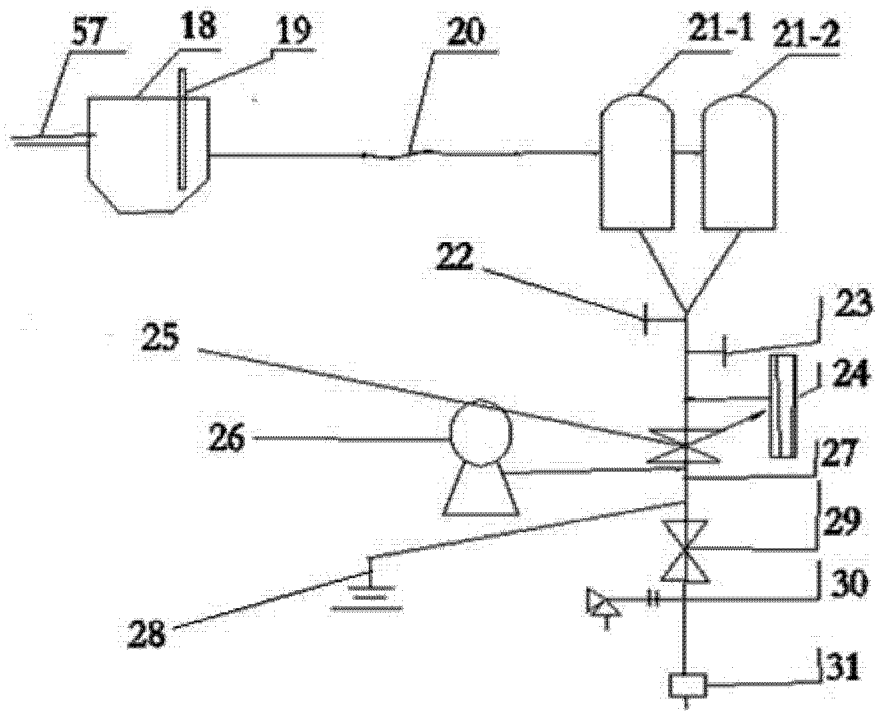


图 3

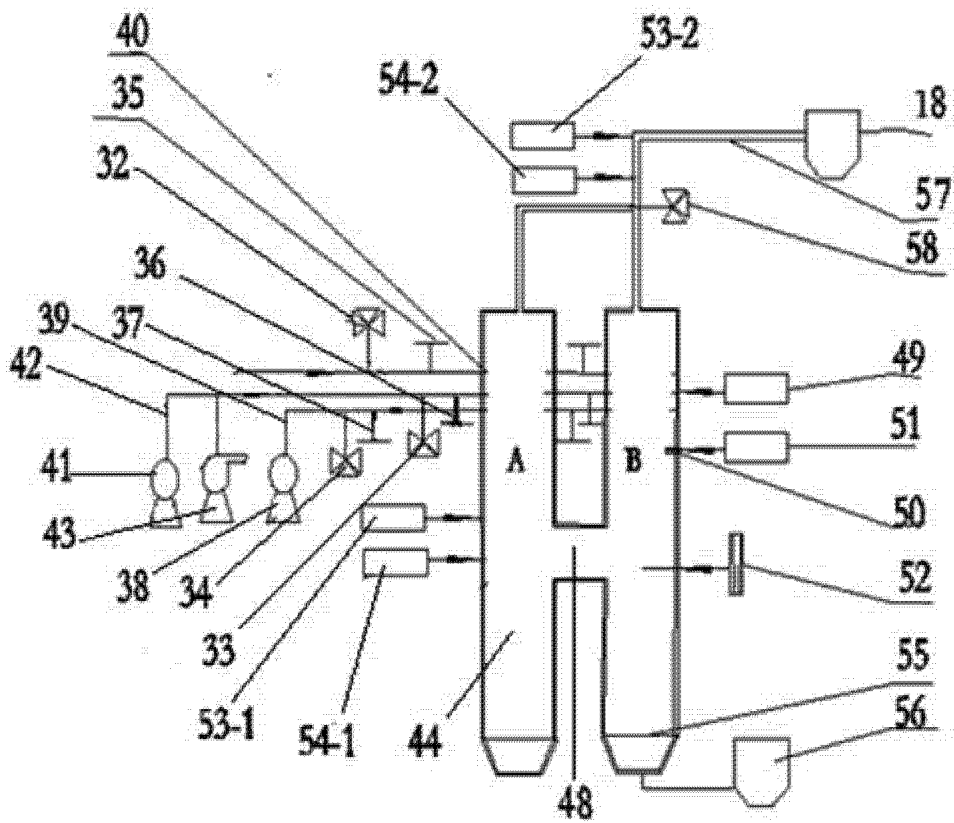


图 4

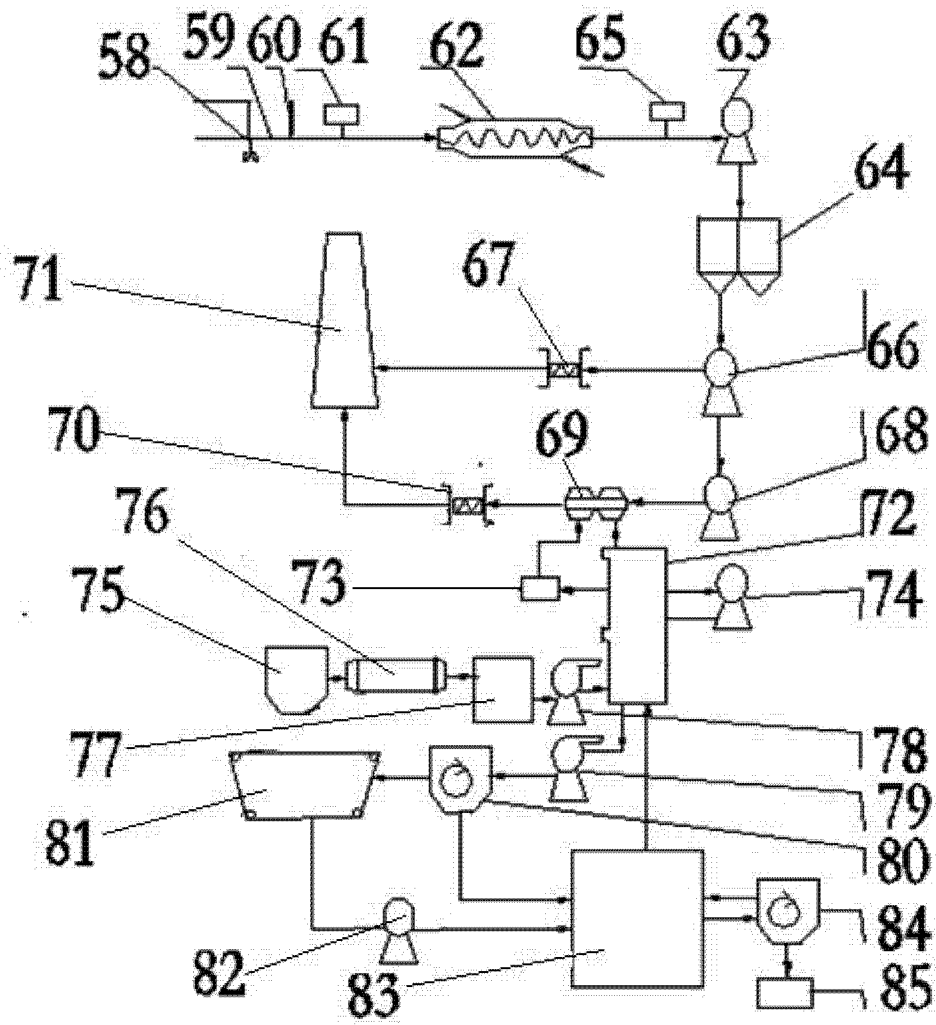


图 5

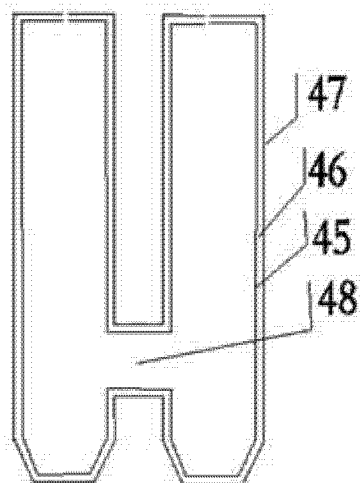


图 6