



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820183350.6

[45] 授权公告日 2009 年 10 月 14 日

[11] 授权公告号 CN 201325953Y

[22] 申请日 2008.12.17

[21] 申请号 200820183350.6

[73] 专利权人 江苏森泽环保工程科技有限公司

地址 224400 江苏省盐城市阜宁县经济开发区黄河路 88 号

共同专利权人 施 燕 武 刚

[72] 发明人 施 燕 武 刚

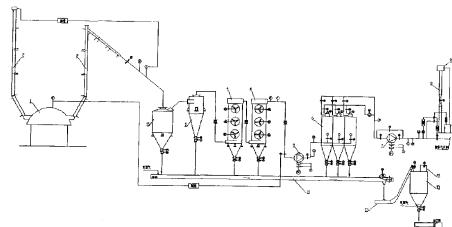
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 实用新型名称

密闭型电石炉炉气净化系统

[57] 摘要

一种密闭电石炉炉气净化系统，水冷烟道(2)的一侧与外网管道相连，另一侧与密闭电石炉(1)相连，密闭电石炉(1)的出口通过重力沉降除尘器(15)与旋风除尘器(3)相连，其特征在于旋风除尘器(3)与机力空冷器(4)连接；机力空冷器(4)顶部与 1#煤气鼓风机(5)的轴流风机相连；机力空冷器(4)底部排放口通过管线与斜刮板机相连；1#煤气鼓风机(5)的出口与布袋除尘器(6)相连，布袋除尘器(6)出口管道上设 CO、O₂、H₂ 含量连续检测点，布袋除尘器(6)顶部出口经 2#煤气鼓风机(7)与煤气外网相连，布袋除尘器(6)底部排放口通过管线与斜刮板机相连；系统中所有易泄漏点都设有机械密封和氮气密封。本实用新型工艺流程先进，布置紧凑、运行平稳、净化效率高、检修方便、安全可靠。



1. 一种密闭电石炉炉气净化系统，水冷烟道（2）的一侧与外网管道相连，另一侧与密闭电石炉（1）相连，密闭电石炉（1）的出口通过重力沉降除尘器（15）与旋风除尘器（3）相连，其特征在于旋风除尘器（3）与机力空冷器（4）连接；机力空冷器（4）顶部与 1#煤气鼓风机（5）的轴流风机相连；机力空冷器（4）底部排放口通过管线与斜刮板机相连；1#煤气鼓风机（5）的出口与布袋除尘器（6）相连，布袋除尘器（6）出口管道上设 CO、O₂、H₂ 含量连续检测点，布袋除尘器（6）顶部出口经 2#煤气鼓风机（7）与煤气外网相连，布袋除尘器（6）底部排放口通过管线与斜刮板机相连；系统中所有易泄漏点都设有机械密封和氮气密封。
2. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，所述的机力空冷器（4）采用圆锥体灰斗，炉气切线方向进入。
3. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，所述的 1#、2#煤气鼓风机具有变频调速装置。
4. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，1#煤气鼓风机（5）前的部分为负压系统，在 1#煤气鼓风机（5）后的部分为正压系统。
5. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，在系统与放散烟囱（8）接口，机力空冷器（4）前后、布袋除尘器（6）前后、煤气鼓风机前后都有温度、压力测点。
6. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，检测点处设置磁氧分析仪，其与切换阀门连接。
7. 根据权利要求 1 所述的密闭电石炉炉气净化系统，其特征是，各测点信号与计算机相连。

密闭型电石炉炉气净化系统

技术领域

本实用新型涉及一种密闭电石炉炉气净化系统。

背景技术

由于国际石油价格居高不下，国内许多原以石油为原料生产乙烯的化工企业改用以电石为原料生产乙烯，所以电石的需求非常大，导致电石炉的发展很快。

在电石炉生产电石的过程中，将产生大量的煤气，已有的电石炉，由于技术水平的原因大多为开放式，煤气不回收，使有效的能源不能得以利用，同时也对环境造成不利影响。考虑到节约能源，企业越来越重视电石炉的煤气回收利用，密闭电石炉成为发展趋势。目前已有的少数密闭电石炉增加了煤气除尘回收装置，但系统工艺布置和实际效果并不尽人意。

现有的密闭电石炉，例如，25000kVA 电石炉，在除尘及煤气净化回收的实际运行中，存在诸多问题。主要表现在以下几点：

(1) 系统参数的控制精度对冶炼工艺的影响

密闭电石炉在冶炼过程中，为保持炉内气氛，对炉内压力控制有较高的要求，一般要求在一10Pa～+10Pa 之间，而对于煤气回收来讲只希望炉内保持正压，这样控制精度就要求更高了。而压力的控制是靠除尘系统中风量和风压的调节来实现的，现有系统的运行只靠风机本身调节是不够的，对工艺冶炼和煤气回收都有一定影响。

(2) 烟气冷却温度的控制调节

该系统与电炉烟囱接口的烟气温度约为 450℃左右，需将烟温降到 200℃～230℃，烟温不能太高也不能太低，一方面要适应系统的运行，另一方面要防止焦油的析出。现有系统是靠另设一台冷却风机，采用变频调速控制，这种方法投资高耗电大。

(3) 需增加烟尘预处理能力

这里有两个方面：一是烟气含尘量大，需通过预除尘降低含尘浓度，减轻布袋除尘器负荷；二是熄灭烟尘中炽热尘粒（红碳），避免布袋的烧损。

(4) 需要改善工艺布置，减少占地面积。

发明内容

本实用新型的目的在于针对现有技术中存在的缺陷，提供一种工艺合理、技术先进、消耗低、投资省的密闭型电石炉炉气净化系统。

本实用新型是通过以下技术方案实现的，水冷烟道（2）的一侧与外网管道相连，另一侧与密闭电石炉（1）相连，密闭电石炉（1）的出口通过重力沉降除尘器（15）与旋风除尘器（3）相连，旋风除尘器（3）与机力空冷器（4）连接；机力空冷器（4）顶部与1#煤气鼓风机（5）的轴流风机相连；机力空冷器（4）底部排放口通过管线与斜刮板机相连；1#煤气鼓风机（5）的出口与布袋除尘器（6）相连，布袋除尘器（6）出口管道上设CO、O₂、H₂含量连续检测点，布袋除尘器（6）顶部出口经2#煤气鼓风机（7）与煤气外网相连，布袋除尘器（6）底部排放口通过管线与斜刮板机相连；系统中所有易泄漏点都设有机械密封和氮气密封。

本净化系统是从水冷烟道后接口，炉气通过外网管道先进入一个重力沉降除尘器，利用重力沉降原理将气体流速控制在0.6m/s以下，炉气滞留时间低于12秒，再进入旋风除尘器，通过以上两级除尘可将约50%左右的大颗粒粉尘除掉，然后进入机力空冷器；机力空冷器采用圆锥体灰斗，炉气切线方向进入，利用旋风原理可进一步对烟尘分离，同时使炉气形成紊流状态，已防止粉尘沾结情况的产生；空冷器顶部可开启，以便于清理冷却管壁的粉尘。冷却器是由轴流风机强制吹风降温，轴流风机开启台数可由冷却器出口温度决定；正常运行时降温幅度从450℃降到200℃，这一过程的作用主要有两点，一是降低炉气温度满足后面布袋除尘器的要求，同时满足防止焦油析出温度的需要，确保系统安全稳定运行；二是尽量降低进入布袋除尘器的入口粉尘浓度，减轻布袋除尘器的工作负担，延长布袋的使用寿命。

降温后的炉气通过1#煤气鼓风机进入布袋除尘器进一步除尘净化，出口的炉气含尘浓度可降至10mg/Nm³以下；布袋除尘器出口管道上，设CO、O₂、H₂含量连续检测点，当煤气质质量不满足回收条件（如CO含量<30%或O₂含量>1.8%），可直接通过烟囱点火放散；检测合格的煤气通过2#煤气鼓风机加压后送入煤气外网，以满足用户需要。1#煤气鼓风机通过变频调速装置来实现风量和风压的调节，以满足冶炼工艺和净化回收系统的要求。系统中的1#、2#煤气鼓风机的工作状况为：1#煤气鼓风机用来满足净化系统的流量和阻力所需动力消耗，如直接点火放散，通过旁通管排入烟囱点火放散，2#煤气鼓风机停止运行。如将净化后的炉气送往用户，启动2#煤气鼓风机加压输送；2#煤气鼓风机的全压可根据输送管网阻力和用户的使用压力要求来选择。布袋除尘器的反吹清灰匹配一台小型风机。

本系统前半部分（1#煤气鼓风机前）为负压系统，后半部分为正压系统。尤其是布袋除尘器为防止泄漏，混入空气，引起安全事故，必须保持正压。系统中所有易泄漏点除做好机械密封外均设氮气密封。

为便于系统的控制、调节和管理，在系统与放散烟囱接口，空冷器前后、布袋除尘器前后、风机前后设温度、压力测点；回收与放散是由磁氧分析仪连续检测煤气成分后，自动

通过阀门切换；布袋除尘器出口管道上设 CO、O₂、H₂ 含量测点，各测点信号均输入计算机，并将整个系统的画面显示在计算机显示器上。计算机负责整个系统的监控、执行命令、打印记录等项使命。

煤气鼓风机电机及其他用电设备的电机均采用防爆型。

为减少噪音，1#、2#煤气鼓风机置于风机房内，并设风机轴温测量仪表及报警装置。

其中净化系统主要设备性能参数及其单位见表 1。

其中净化系统操作的参数见表 2。

其中主要设备参数见表 3。

表 1 净化系统主要设备表

序号	设备名称	性能参数	单 位	数 量
1	1#煤气鼓风机	工作温度：≤200℃ 流量：10000m ³ /h; 全压：7000Pa	台	1
	配可变频电机	功率：45 kW; 电压： 380V 防护等级：IP54 (户 外型)	台	1
2	2#煤气鼓风机	工作温度：≤200℃ 流量：10000m ³ /h; 全压：根据用户要求 确定	台	1
	配可变频电机	功率： kW; 电压： 380V 防护等级：IP54 (户 外型)	台	1
3	筒形布袋除尘器	处理气量：3330 m ³ /h 过滤面积：147 m ² 过滤风速：0.38 m/min	台	3

		滤袋材质：玻纤针刺 毡覆膜 设备阻力： $\leq 2000\text{Pa}$ 出口含尘浓度： $\leq 10\text{mg/m}^3$		
4	机力空冷器	散热面积： 150 m^2	台	2
5	旋风除尘器	直径： 1000 mm	台	1
6	重力沉降除尘器	直径： 2400 mm	台	2
7	输灰设备	输灰刮板机（1条） 斜刮板机（1条） 储灰仓容积： 30 m^3	套	1

表 2 净化系统操作参数表

系统风量：	$10000\text{m}^3/\text{h}$
烟气温度：	空冷器前 450°C
空冷器后	200°C (风机入口)
系统阻力：	6500Pa
烟气含尘量：	$5\sim 10\text{g/Nm}^3$
烟气排放浓度：	$<10\text{mg/Nm}^3$

表 3 净化系统主要设备参数表

重力沉降除尘器：	处理气量： $15300\text{ m}^3/\text{h}$
	筒体直径： 2100mm
旋风除尘器：	处理气量： $15300\text{ m}^3/\text{h}$
	筒体直径： 1000mm
	筒体材质： 16Mn
机力空冷器：	散热面积： 200 m^2
斜流风机：	台数 4 台
	风量 $7664\text{m}^3/\text{h}$

	全压 606Pa
	转速 1450r/min
	功率 2.2kW
1#煤气鼓风机:	风量 10000m ³ /h
	全压 7000Pa
	风温 200℃
	转速 2900r/min
配用电机:	变频调速
	功率 45kW
	电压 380V
布袋除尘器: (3 台)	形式: 正压回转反吹风
	处理风量 4500m ³ /h. 台(含反吹风量)
	过滤面积 147m ² /台
	过滤风速 0.58m/min
	滤料材质 玻纤覆膜针刺毡
2#煤气鼓风机:	风量 10000m ³ /h
	全压 7000Pa (也可根据用户所需压力要求定)
	风温 200℃
	转速 2900r/min
配用电机:	变频调速
	功率 45kW
	电压 380V
输灰系统:	卸灰阀: 电动星形卸灰阀
输灰机:	刮板链条输灰机(氮封)
	输灰能力: 3~5m ³ /h
	电机功率: 1.1kW
储灰仓:	容积 20 m ³
	筒体充氮

切换阀门:	气动煤气密闭蝶阀
放散烟囱:	直径: D450
	高度: 30m

与现有技术相比，本实用新型的有益效果体现在：

- (1) 工艺流程先进，完全能满足设计要求，已经具备实施条件。
- (2) 尤其是布袋除尘器有其独到之处，不但布置紧凑、运行平稳、净化效率高、检修方便，而且防爆性能好、安全可靠。
- (3) 净化后烟气含尘浓度<10mg/Nm³，可满足用户需要。
- (4) 每年330天冶炼时，预计煤气回收量为7000万标立米/年，热值可达1130kJ/h。

附图说明

图1为本实用新型系统流程示意图

图2为本实用新型重力沉降除尘器结构示意图

图3为本实用新型旋风除尘器结构示意图

图4为本实用新型机力空冷器结构示意图

图5为本实用新型圆筒布袋除尘器结构示意图

其中，在附图1中，附图标记分布代表下述技术特征。1—密闭电石炉，2—水冷烟道，3—旋风除尘器，4—机力空冷器，5—1#煤气鼓风机，6—布袋除尘器，7—2#煤气鼓风机，8—放散烟囱，9—点火放散装置，10—点火装置电子控制柜，11—水平埋板刮扳机，12—斜刮板机，13—储灰仓，14—仓顶除尘器，15—重力沉降除尘器

其中图2中的重力沉降除尘器，除尘器的大小选择根据重力沉降原理将气体流速控制在0.6m/s以下，炉气滞留时间低于12秒；该设备在系统中还可起到降温冷却的作用。

其中图3中的高效旋风除尘器，相对断面积比K=6.5；本设备利用旋风原理可将10μm以上大颗粒粉尘除掉。

其中图4中的机力空冷器，灰斗采用圆锥体，炉气切线方向进入，利用旋风原理可进一步对烟尘分离，同时使炉气形成紊流状态，已防止粉尘沾结情况的产生；空冷器顶部可开启，以便于清理冷却管壁的粉尘。冷却器是由轴流风机强制吹风降温，轴流风机开启台数可由冷却器出口温度决定；正常运行时降温幅度从450℃降到200℃。

其中图 5 中的圆筒形布袋除尘器，滤袋选用双覆膜玻纤针刺毡，炉气经布袋除尘器排放含尘浓度 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。耐温 $\leq 300^\circ\text{C}$ 。

具体实施方式

如图 1 所示，本实用新型包括：炉气通过外网管道从水冷烟道（2）后接口进入旋风除尘器（3），然后进入机力空冷器（4），以防止粉尘沾结情况的产生；机力空冷器（4）顶部可开启，由轴流风机强制吹风降温；降温后的炉气通过 1#煤气鼓风机（5）进入布袋除尘器（6）进一步除尘净化，布袋除尘器（6）出口管道上，设 C0、O2、H2 含量连续检测点，当煤气质 量不满足回收条件，可直接通过烟囱点火放散；检测合格的煤气通过 2#煤气鼓风机（7）加压后送入煤气外网，以满足用户需要。本系统前半部分（1#煤气鼓风机前）为负压系统，后半部分为正压系统；系统中所有易泄漏点除做好机械密封外均设氮气密封。所述的机力空冷器采用圆锥体灰斗，炉气切线方向进入，利用旋风原理进一步对烟尘分离，同时使炉气形成紊流状态。所述的 1#、2#煤气鼓风机均通过变频调速来实现风量和风压的调节。所述的布袋除尘器（6）保持正压。在系统与放散烟囱（8）接口，机力空冷器（4）前后、布袋除尘器（6）前后、煤气鼓风机前后设温度、压力测点。回收与放散是由磁氧分析仪连续检测煤气成分后，自动通过阀门切换。各测点信号均输入计算机，并将整个系统的画面显示在计算机显示器上，计算机负责整个系统的监控、执行命令、打印记录等使命。

上述实施例仅仅是示例性的，本领域技术人员应当清楚，不脱离本实用新型的精神和范围，可以对本实用新型进行修改和变化。本实用新型的范围由所附的权利要求来定义。

图 1

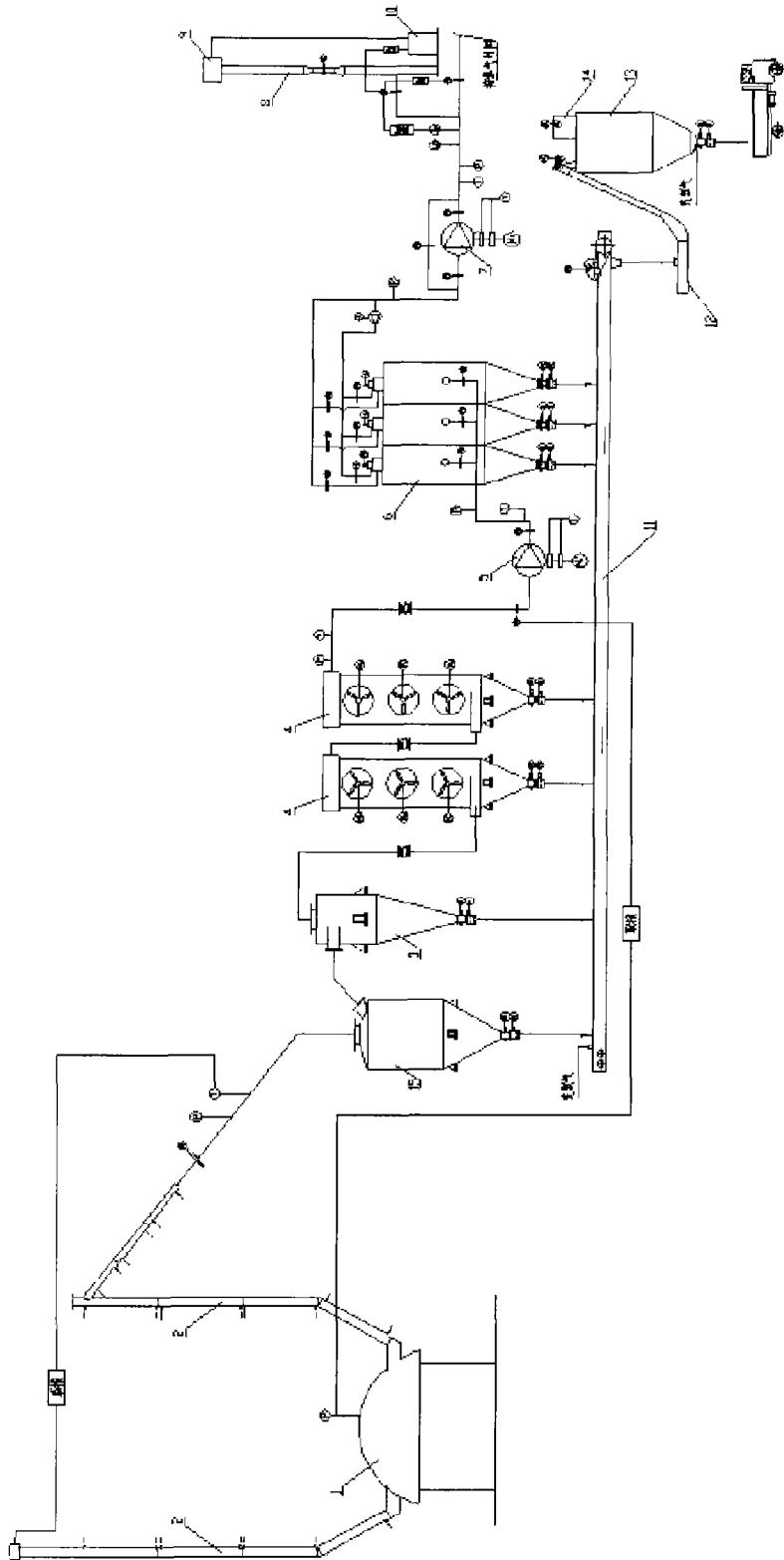


图 2

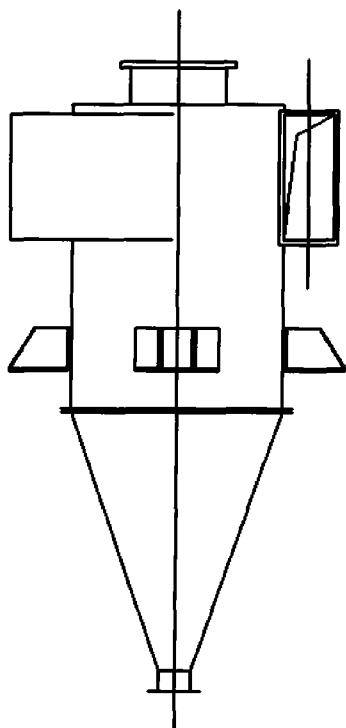


图 3

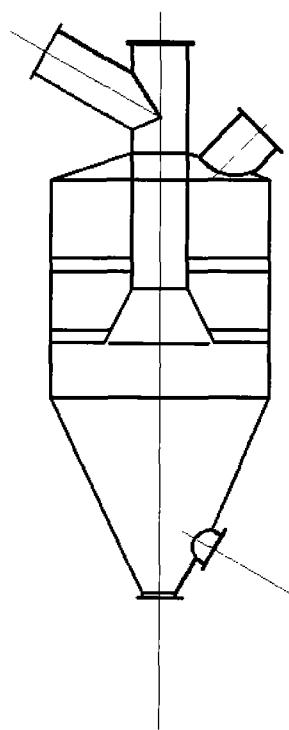


图 4

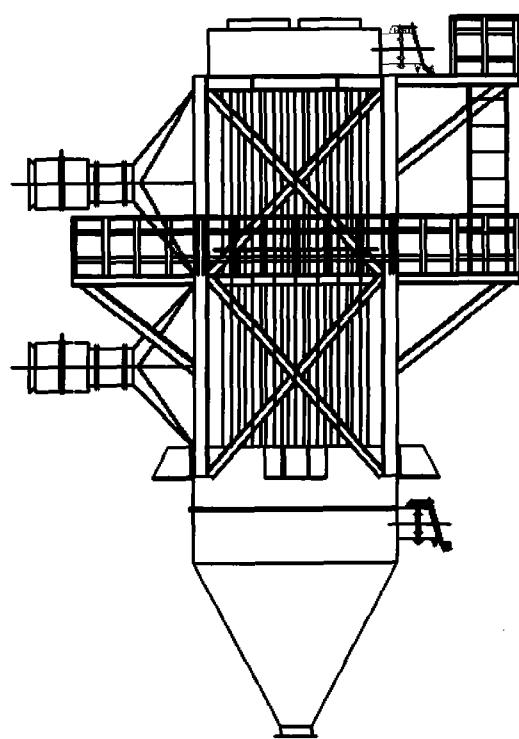


图 5

