



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101457274 B

(45) 授权公告日 2011. 02. 16

(21) 申请号 200910076236. 2

CN 1296057 A, 2001. 05. 23, 说明书全文.

(22) 申请日 2009. 01. 08

CN 1966730 A, 2007. 05. 23, 说明书全文.

(73) 专利权人 中国科学院力学研究所

审查员 强婧

地址 100190 北京市海淀区北四环西路 15 号

(72) 发明人 余立新 魏小林 李博 李腾 张宇

(74) 专利代理机构 北京中创阳光知识产权代理有限公司 11003

代理人 尹振启

(51) Int. Cl.

G01N 25/00 (2006. 01)

G21C 5/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101245400 A, 2008. 08. 20, 实施例 1.

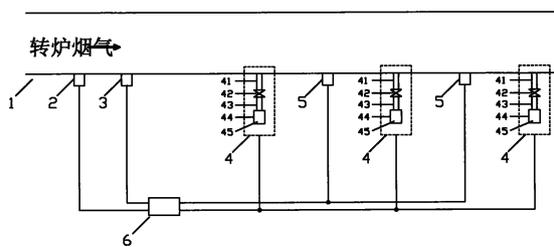
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统及方法

(57) 摘要

本发明提供一种应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统及方法, 该系统包括检测装置、安全装置和控制装置, 所述检测装置包括气体检测仪和爆炸探测器, 所述安全装置包括抑爆器和卸爆阀门, 所述抑爆器用于阻隔所述转炉煤气管道内爆炸的发展过程, 并将爆炸遏制在安全范围内, 控制装置接收到检测装置的信号, 根据该信号控制安全装置工作。本发明的方法, 在转炉冶炼过程中, 通过对 CO 及 O₂ 的浓度检测, 预判可能发生的爆炸, 发出爆炸预警警报; 当发生初始爆炸时, 通过在管道下游及时喷入抑爆剂, 阻隔爆炸的发展过程, 最终将爆炸遏制在安全范围内; 同时卸除管道内的爆炸压力, 确保转炉设备安全生产。



1. 一种应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:包括检测装置、安全装置和控制装置,所述检测装置包括气体检测仪和爆炸探测器,所述安全装置包括抑爆器和卸爆阀门,检测装置和安全装置依次设置在转炉煤气管道上,所述抑爆器用于阻隔所述转炉煤气管道内爆炸的发展过程,并将爆炸遏制在安全范围内,控制装置接收到检测装置的信号,根据该信号控制安全装置工作。

2. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述抑爆器由启动阀门、抑爆剂储罐、抑爆剂、抑爆剂喷口构成,所述抑爆剂喷口一端通过管道与所述抑爆剂储罐相连抑爆剂喷口另一端与所述转炉煤气管道相连通,所述抑爆剂设置在抑爆剂储罐内,所述启动阀门设置在抑爆剂喷口与抑爆剂储罐间,控制抑爆剂储罐与转炉煤气管道关断和连通。

3. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述气体检测仪安装在转炉煤气管道内,可以实时检测 CO 及 O₂ 的在烟气中的比例。

4. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述爆炸探测器为光敏传感器和 / 或压力传感器,设置在转炉煤气管道内。

5. 根据权利要求 2 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述启动阀门为电雷管启动阀门。

6. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述抑爆器配备有 1 组 2-4 个抑爆剂喷口,该抑爆剂喷口沿着转炉煤气管道圆周均匀布置。

7. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述气体检测仪和爆炸探测器设置在所述转炉煤气管道上游。

8. 根据权利要求 2 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述抑爆器设置在所述爆炸探测器下游,并且抑爆器与爆炸探测器的距离不大于 5 米。

9. 根据权利要求 2 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述转炉煤气管道上设置有多个所述抑爆器,每个抑爆器之间间距不大于 5 米。

10. 根据权利要求 1 所述的应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,其特征在於:所述转炉煤气管道易爆部位,即易产生回流区的部位设置有多个所述卸爆阀门,用于卸除转炉煤气管道内的爆炸压力。

应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及炼钢转炉煤气及其显热安全回收技术领域。尤其涉及炼钢转炉煤气管道中初始爆炸发生后的爆炸遏制系统及方法。

背景技术

[0002] 目前,在钢铁冶炼行业,针对高炉煤气和转炉煤气的回收,基本采用煤气湿法回收系统(OG法)或煤气干法回收技术(LT法),其中OG法约占90%以上。以炼钢转炉为例,在我国现有的550多座转炉中,有50多座回收了转炉煤气,其中只有宝钢的2座250吨转炉和莱钢的3座120吨转炉使用了煤气干法回收技术(LT法),其余几乎清一色采用OG法。无论是OG法或是LT法,它们的一个共同特点是,转炉冶炼产生的高温(1450℃)、含尘烟气经汽化烟道冷却到850-1000℃后,通过除尘器喷水冷却或蒸发冷却器雾化冷却,对烟气进行降温、调质、粗除尘,烟气温度降到100℃左右,高温烟气的热量白白流失。而对于OG法除尘,同时还会产生大量需处理的工业废水。

[0003] 如果在烟气回收过程中,能使烟气排放温度在通过换热而不是通过喷水或喷雾冷却的方式从850℃降至150℃,则不仅能充分利用高温烟气的热量用于发电,提高能源回收率,同时减小了水的消耗、降低了污水排放。由于在烟气回收过程中含有大量的高温粉尘(即明火),且转炉烟气(即煤气)是易爆炸的高危险气体,在满足一定的条件下会发生煤气爆炸,压力和燃烧速度快速提高。而一旦发生煤气爆炸,将会极大地危害转炉设备和生产人员的安全。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的问题,本发明的目的是提供在炼钢转炉煤气回收过程中,不需要喷水或喷雾进行烟气降温,能够充分回收烟气显热、提高能源回收率的爆炸遏制系统及方法。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供一种应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,该系统包括检测装置、安全装置和控制装置,所述检测装置包括气体检测仪和爆炸探测器,所述安全装置包括抑爆器和卸爆阀门,检测装置和安全装置依次设置在转炉煤气管道上,所述抑爆器用于阻隔所述转炉煤气管道内爆炸的发展过程,并将爆炸遏制在安全范围内,控制装置接收到检测装置的信号,根据该信号控制安全装置工作。

[0006] 进一步,所述抑爆器由启动阀门、抑爆剂储罐、抑爆剂、抑爆剂喷口构成,所述抑爆剂喷口一端通过管道与所述抑爆剂储罐相连,抑爆剂喷口另一端与所述转炉煤气管道相连通,所述抑爆剂设置在抑爆剂储罐内,所述启动阀门设置在抑爆剂喷口与抑爆剂储罐间,控制抑爆剂储罐与转炉煤气管道关断和连通。

[0007] 进一步,所述气体检测仪安装在转炉煤气管道内,可以实时检测CO及O₂的在烟气中的比例。

[0008] 进一步,所述爆炸探测器为光敏传感器,设置在转炉煤气管道内。

[0009] 进一步,所述爆炸探测器为压力传感器,设置在转炉煤气管道内。

[0010] 进一步,所述启动阀门为电雷管启动阀门。

[0011] 进一步,所述抑爆器配备有 1 组 2-4 个抑爆剂喷口,所述抑爆剂喷口沿着所述转炉煤气管道圆周均匀布置。

[0012] 进一步,所述气体检测仪和爆炸探测器设置在所述转炉煤气管道上游。

[0013] 进一步,所述抑爆器设置在所述爆炸探测器下游,并且抑爆器与爆炸探测器的距离不大于 5 米。

[0014] 进一步,所述转炉煤气管道上设置有多个所述抑爆器,每个抑爆器之间间距不大于 5 米。

[0015] 进一步,所述转炉煤气管道易爆部位,即易产生回流区的部位设置有多个所述卸爆阀门,用于卸除转炉煤气管道内的爆炸压力。

[0016] 提供一种应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制方法,在转炉冶炼过程中,通过对 CO 及 O₂ 的浓度检测,预判可能发生的爆炸,发出爆炸预警警报;当发生初始爆炸时,通过在管道下游及时喷入抑爆剂,阻隔爆炸的发展过程,最终将爆炸遏制在安全范围内;同时卸除管道内的爆炸压力,确保转炉设备安全生产。

[0017] 本发明的实施效果是:由于采用了爆炸遏制系统及方法,在转炉煤气回收过程中,可以不用喷水或喷雾降温,既减少水的消耗、降低污水排放量,又能够最大限度地同时回收煤气显热,减少能源消耗,并确保煤气及其显热的安全回收。

附图说明

[0018] 图 1 为本发明的系统结构示意图;

[0019] 图 2 为爆炸遏制示意图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,本发明实施例提供了一种应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制系统,该系统包括:在转炉煤气管道 1 的壁面上,依次安装有气体检测仪 2、爆炸探测器 3、抑爆器 4,卸爆阀门 5,气体检测仪 2 和爆炸探测器 3 安装在转炉煤气管道 1 上游,气体检测仪 2 用于实时检测 CO 及 O₂ 的在烟气中的比例,爆炸探测器 3 用于监测转炉煤气管道 1 内的压力,其中爆炸探测器 3 为为光敏传感器和 / 或压力传感器,抑爆器 4 由抑爆剂喷口 41、启动阀门 42、抑爆剂管道 43、抑爆剂储罐 44 和抑爆剂 45 构成,抑爆剂喷口 41 一端通过抑爆剂管道 43 与抑爆剂储罐 44 相连,抑爆剂喷口 41 另一端与转炉煤气管道 1 相连通,抑爆剂 45 设置在抑爆剂储罐 44 内,启动阀门 42 设置在抑爆剂喷口 41 与抑爆剂储罐 44 间,控制抑爆剂储罐 44 与转炉煤气管道 1 关断和连通,抑爆器 4 上设置有 1 组 2-4 个抑爆剂喷口 41,抑爆剂喷口 41 沿转炉煤气管道 1 圆周方向均匀设置,抑爆器 4 设置在爆炸探测器 3 下游,为了保证安全,抑爆器 4 与爆炸探测器 3 之间的距离不大于 5 米,转炉煤气管道 1 内发生爆炸时其爆炸的压力很大,转炉煤气管道 1 上可以设置多个抑爆器 4,并令每一抑爆器 4 之间的距离不大于 5 米,能够有效阻隔爆炸压力;转炉煤气管道 1 易爆部位,即易产生回流区的部位设置有多个卸爆阀门 5,用于卸除转炉煤气管道 1 内的爆炸压力,控制计算机 6 根据气体检测仪 2 和爆炸探测器 3 所采集的信号,控制抑爆器 4 和卸爆阀门 5 工作。

[0021] 应用于炼钢转炉煤气回收的爆炸遏制方法,在转炉冶炼过程中,通过对 CO 及 O₂ 的浓度检测,预判可能发生的爆炸,发出爆炸预警警报;在一旦发生初始爆炸的情况下,由于管道中煤气的爆炸是一个速度和压力不断发展的过程,火焰速度和压力不断升高,最终到达一准稳态,此时通过在管道下游及时喷入抑爆剂,就能阻隔爆炸的发展过程,降低爆炸压力,最终将爆炸遏制在安全范围内(见图 2);同时启动卸爆阀门,确保转炉设备安全生产。

[0022] 本发明系统的工作过程为:转炉烟气进入煤气管道 1 后,气体检测仪 2 实时测出烟气中的 CO 和 O₂ 含量,当 O₂ 的浓度大于 2% 且 CO 和 O₂ 的比例在爆炸极限范围内,控制计算机 6 发出爆炸预警警报,同时切断氧枪,停止喷氧气,通过爆炸探测器 3 监测煤气管道 1 内的压力,在正常情况下,煤气管道 1 内为微负压,如果此时压力大于第一设定值(如 5000Pa)时,通过控制计算机 6 自动开启卸爆阀门 5,释放气体压力,防止对设备造成危害;如果爆炸探测器 3 监测压力大于第二设定值(如 0.1MPa)时,或者监测到光信号,表明煤气管道 1 内已经发生了初始爆炸,通过控制计算机 6 开启抑爆器 4 的启动阀门 42,储罐 44 内的抑爆剂 45 经过抑爆剂管道 43 由喷口 41 高速喷射进煤气管道 1 内,形成一道道隔爆膜,阻隔爆炸的发展,确保设备安全。

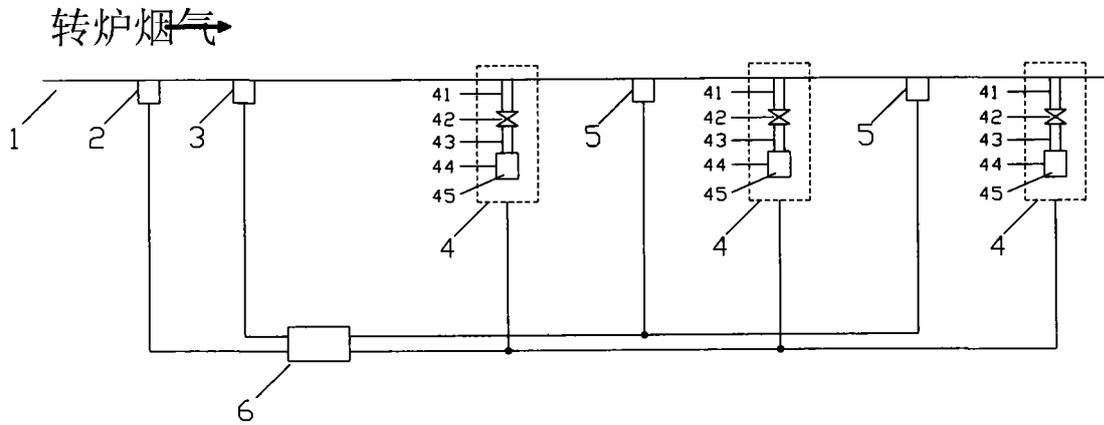


图 1

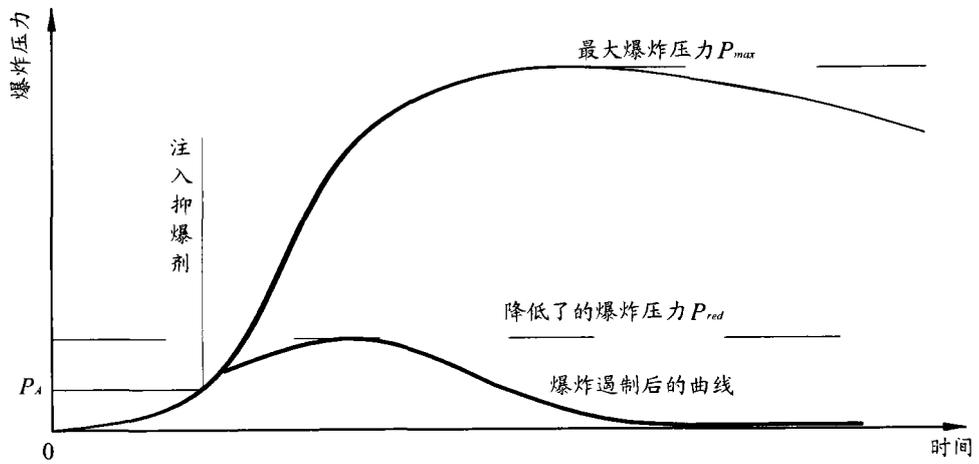


图 2