



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205710614 U

(45)授权公告日 2016. 11. 23

(21)申请号 201620341389.0

C10K 1/10(2006.01)

(22)申请日 2016.04.21

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 北京航天动力研究所

地址 100076 北京市丰台区南大红门路1号

专利权人 北京航天石化技术装备工程有限公司

(72)发明人 吴玉珍 赵钊 张彦军 丛建华

冉治通 郝开元 张春雷 于槟恺

于继胜 曹耀

(74)专利代理机构 核工业专利中心 11007

代理人 莫丹

(51)Int. Cl.

C10J 3/48(2006.01)

F01D 15/08(2006.01)

F01D 15/10(2006.01)

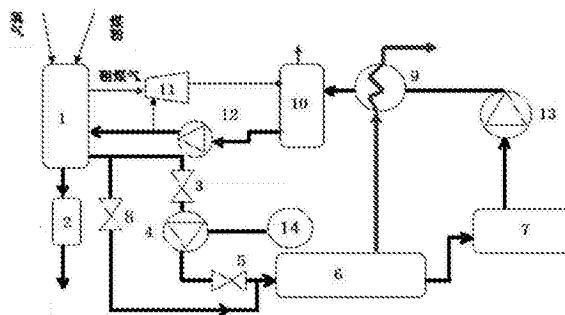
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统

(57)摘要

本实用新型提供一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统。其汽化炉的下部黑水出口通过并联的两条管路连接高压闪蒸槽入口,其中一条管路上依次设置流量调节阀、液力透平、压力调节阀一,另一条管路上设置压力调节阀二;液力透平连接负载设备;其将黑水能量分为水的饱和和压力以上的余压能和热能两部分,热能采用高压闪蒸槽闪蒸汽化予以回收,余压能采用液力透平予以回收。本实用新型提高了煤气化湿法除尘黑水处理系统的能量回收水平、降低了装置能耗,同时有利于改善压力调节阀(或称闪蒸阀)的运行状态,降低设备损耗。



1. 一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,该系统包括接收氧气、煤粉或水煤浆的汽化炉(1),氧气、煤粉或水煤浆在汽化炉(1)内燃烧形成粗煤气;其特征在于:汽化炉(1)的下部黑水出口通过并联的两条管路连接高压闪蒸槽(6)入口,其中一条管路上依次设置流量调节阀(3)、液力透平(4)、压力调节阀一(5),另一条管路上设置压力调节阀二(8);液力透平(4)连接负载设备(14);其将黑水能量分为水的饱和压力以上的余压能和热能两部分,热能采用高压闪蒸槽(6)闪蒸汽化予以回收,余压能采用液力透平予以回收。

2. 根据权利要求1所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其特征在于:所述的高压闪蒸槽(6)的蒸汽出口连接换热器(9)的蒸汽入口;

高压闪蒸槽(6)的水出口连接除氧槽(7)的入口,除氧槽(7)的出口连接洗涤塔给料泵(13)的入口,洗涤塔给料泵(13)的出口连接换热器(9)的水入口;

换热器(9)的水出口连接洗涤塔(10)的水入口;

洗涤塔(10)的水出口连接急冷水泵(12)的入口,急冷水泵(12)的出口连接汽化炉(1)下部的水入口;

汽化炉(1)上部的粗煤气出口连接洗涤塔(10)的入口;

汽化炉(1)底部的炉渣出口连接破渣机(2)。

3. 根据权利要求2所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其特征在于:所述的汽化炉(1)上部的粗煤气出口通过引射器(11)连接洗涤塔(10)的入口。

4. 根据权利要求2所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其特征在于:所述的负载设备(14)为发电机或泵或其它旋转设备。

5. 根据权利要求2所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统, 其特征在于:从所述的汽化炉(1)出来的粗煤气进入洗涤塔(10),在洗涤塔(10)内,来自换热器(9)的水对从汽化炉(1)来的粗煤气进行洗涤除尘,形成的灰水经急冷水泵(12)增压注入汽化炉(1)内,对汽化炉(1)内的煤气和炉渣进行急冷;

在汽化炉(1)下部形成的黑水进入液力透平(4),通过液力透平回收余压能驱动负载设备(14);从液力透平(4)出来的黑水进入高压闪蒸槽(6);

从高压闪蒸槽(6)出来的水经除氧槽(7)后,通过洗涤塔给料泵(13)进入换热器(9)加热后进入洗涤塔(10);

从高压闪蒸槽(6)出来的蒸汽进入换热器(9),在换热器(9)内换热降温后通过换热器(9)的蒸汽出口排出;

汽化炉(1)形成的炉渣进入汽化炉(1)底部连接的破渣机(2)。

6. 根据权利要求1所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其特征在于:所述的汽化炉(1)的压力为 P_1 ,水的饱和压力为 P_2 ,液力透平(4)回收的余压能 $P_3 = P_1 - P_2$ 。

一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于能量回收或能量转换领域,具体涉及一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其适用于煤气化装置湿法除尘工艺系统中压力能的回收,回收的能量可用于驱动泵或发电机以及其它旋转设备。

背景技术

[0002] 煤气化是煤清洁利用的核心技术,无论是粉煤加压气化、水煤浆加压气化以及其它的气化工艺,产生的粗煤气必须经过除尘净化,其中湿法除尘是煤气化过程中应用最为广泛的一种除尘方法。湿法除尘具有运行平稳、设备造价低的特点。尽管在湿法除尘过程中黑水经过闪蒸、换热等手段使热量得到了充分回收,但相对于干法除尘能耗仍略高。

[0003] 到目前为止,黑水处理系统余压能回收在世界范围内尚属空白。原因在于黑水介质高温、含不凝气、含固体颗粒对透平结构设计造成困难,同时在透平降压流动过程中不凝气析出、高温水在透平内局部低压流动条件下可能闪蒸、系统能量匹配状态对透平运行有影响、黑水压力和流量控制对系统运行稳定性有影响。因此,合理地设计黑水处理系统和能量回收系统是本实用新型技术关键。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其能够降低煤洁净利用系统能耗、提高经济性。

[0005] 实现本实用新型目的的技术方案:一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,该系统包括接收氧气、煤粉或水煤浆的汽化炉,氧气、煤粉或水煤浆在汽化炉内燃烧形成粗煤气;其汽化炉的下部黑水出口通过并联的两条管路连接高压闪蒸槽入口,其中一条管路上依次设置流量调节阀、液力透平、压力调节阀一,另一条管路上设置压力调节阀二;液力透平连接负载设备;其将黑水能量分为水的饱和压力以上的余压能和热能两部分,热能采用高压闪蒸槽闪蒸汽化予以回收,余压能采用液力透平予以回收。

[0006] 如上所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其所述的高压闪蒸槽的蒸汽出口连接换热器的蒸汽入口;高压闪蒸槽的水出口连接除氧槽的入口,除氧槽的出口连接洗涤塔给料泵的入口,洗涤塔给料泵的出口连接换热器的水入口;换热器的水出口连接洗涤塔的水入口;洗涤塔的水出口连接急冷水泵的入口,急冷水泵的出口连接汽化炉下部的水入口;汽化炉上部的粗煤气出口连接洗涤塔的入口;汽化炉底部的炉渣出口连接破渣机。

[0007] 如上所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其所述的汽化炉上部的粗煤气出口通过引射器连接洗涤塔的入口。

[0008] 如上所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其所述的负载设备为发电机或泵或其它旋转设备。

[0009] 如上所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其从所述的汽化炉出来

的粗煤气进入洗涤塔,在洗涤塔内,来自换热器的水对从汽化炉来的粗煤气进行洗涤除尘,形成的灰水经急冷水泵增压注入汽化炉内,对汽化炉内的煤气和炉渣进行急冷;在汽化炉下部形成的黑水进入液力透平,通过液力透平回收余压能驱动负载设备;从液力透平出来的黑水进入高压闪蒸槽;从高压闪蒸槽出来的水经除氧槽后,通过洗涤塔给料泵进入换热器加热后进入洗涤塔;从高压闪蒸槽出来的蒸汽进入换热器,在换热器内换热降温后通过换热器的蒸汽出口排出;汽化炉形成的炉渣进入汽化炉底部连接的破渣机。

[0010] 如上所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其所述的汽化炉的压力为 P_1 ,水的饱和压力为 P_2 ,液力透平回收的余压能 $P_3=P_1-P_2$ 。

[0011] 本实用新型的效果在于:本实用新型针对从汽化炉出来的黑水能量组成情况进行分析,将黑水能量分为水的饱和压力以上的余压能和热能两部分,饱和状态水的热能采用闪蒸汽化的能量回收方法,采用液力透平对余压能量予以回收。本实用新型提高了煤气化湿法除尘黑水处理系统的能量回收水平、降低了装置能耗,同时有利于改善压力调节阀(或称闪蒸阀)的运行状态,降低设备损耗。根据煤气化规模、汽化炉压力的不同,能量回收的水平不同,其中,采用本实用新型系统,黑水余压能的回收水平可达50%~80%。以汽化炉处理量750吨煤/天、汽化炉压力4MPa,可回收相应的黑水余压能量80kW,每年可回收电能64万度。汽化炉处理量越大,能量回收率越高,1500吨煤/天、汽化炉压力4MPa时,回收能量可达200kW,每年回收电能约160万度。

附图说明

[0012] 图1为本实用新型所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统示意图。

[0013] 图中:1.汽化炉;2.破渣机;3.流量调节阀;4.液力透平;5.压力调节阀一;6.高压闪蒸槽;7.除氧槽;8.压力调节阀二;9.换热器;10.洗涤塔;11.引射器;12.急冷水泵;13.洗涤塔给料泵;14.负载设备。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统作进一步描述。

[0015] 如图1所示,本实用新型所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统,其包括汽化炉1、破渣机2、流量调节阀3、液力透平4、压力调节阀一5、高压闪蒸槽6、除氧槽7、压力调节阀二8、换热器9、洗涤塔10、引射器11、急冷水泵12、洗涤塔给料泵13、负载设备14。

[0016] 汽化炉1的下部黑水出口通过并联的两条管路连接高压闪蒸槽6入口,其中一条管路上依次设置流量调节阀3、液力透平4、压力调节阀一5,另一条管路上设置压力调节阀二8;液力透平4连接负载设备14;其将黑水能量分为水的饱和压力以上的余压能和热能两部分,热能采用高压闪蒸槽6闪蒸汽化予以回收,余压能采用液力透平予以回收。负载设备14为发电机或泵或其他旋转设备。

[0017] 高压闪蒸槽6的蒸汽出口连接换热器9的蒸汽入口。

[0018] 高压闪蒸槽6的水出口连接除氧槽7的入口,除氧槽7的出口连接洗涤塔给料泵13的入口,洗涤塔给料泵13的出口连接换热器9的水入口。

[0019] 换热器9的水出口连接洗涤塔10的水入口。

[0020] 洗涤塔10的水出口连接急冷水泵12的入口,急冷水泵12的出口连接汽化炉1下部的水入口。

[0021] 汽化炉1上部的粗煤气出口连接洗涤塔10的入口。

[0022] 汽化炉1底部的炉渣出口连接破渣机2。

[0023] 本实用新型所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统工作时:

[0024] 氧气、煤粉或水煤浆在汽化炉1内燃烧形成粗煤气,粗煤气通过引射器11进入洗涤塔10,在洗涤塔10内,来自换热器9的水对从汽化炉1来的粗煤气进行洗涤除尘,形成的灰水经急冷水泵12增压注入汽化炉1内,对汽化炉1内的煤气和炉渣进行急冷;

[0025] 在汽化炉1下部形成的黑水进入液力透平4,通过液力透平回收余压能驱动负载设备14;从液力透平4出来的黑水进入高压闪蒸槽6;

[0026] 从高压闪蒸槽6出来的水经除氧槽7后,通过洗涤塔给料泵13进入换热器9加热后进入洗涤塔10;

[0027] 从高压闪蒸槽6出来的蒸汽进入换热器9,在换热器9内换热降温后通过换热器9的蒸汽出口排出;

[0028] 汽化炉1形成的炉渣进入汽化炉1底部连接的破渣机2。

[0029] 所述的汽化炉1的压力为 P_1 ,水的饱和压力为 P_2 ,液力透平4回收的余压能 $P_3 = P_1 - P_2$ 。

[0030] 采用本实用新型所述的一种煤气化黑水处理系统用余压能回收系统对余压能回收的具体方法包括如下步骤:

[0031] (a)氧气和煤粉进入汽化炉1内燃烧形成粗煤气,粗煤气通过引射器11进入洗涤塔10内;

[0032] (b)汽化炉1下部出来的黑水经过流量调节阀3、液力透平4、压力调节阀一5后进入高压闪蒸槽6,部分水形成低压蒸汽、同时析出不凝气;通过液力透平回收余压能驱动负载设备14;所述的负载设备14为发电机或泵或其他旋转设备。

[0033] (c)从高压闪蒸槽6出来的含不凝气的蒸汽进入换热器9,用于加热从洗涤塔给料泵13来的水;

[0034] 从高压闪蒸槽6出来的水进入除氧槽7除氧后通过洗涤塔给料泵13进入换热器9加热,从换热器9加热后出来的水进入洗涤塔10内,对从汽化炉来的粗煤气进行洗涤除尘;

[0035] (d)洗涤塔10内形成的灰水经急冷水泵12增压注入汽化炉1下部对煤气和炉渣进行急冷;

[0036] (e)汽化炉1形成的炉渣进入破渣机2。

[0037] 本实施例中,汽化炉1压力为4.0MPa级;高压闪蒸槽的压力0.5MPa左右;汽化炉1内急冷水温度在210℃左右,该温度水的饱和压力约为1.9MPa(A)。

[0038] 闪蒸是将饱和状态的水通过降压,使部分水吸收热量形成蒸汽、其它部分水变为低压饱和状态水的过程。可见,从汽化炉出来的黑水压力与该温度下水的饱和压力有较大的差别,直接闪蒸并不会因压力高而对汽化部分介质贡献更多的热量,即闪蒸蒸汽量不变,所以本实用新型通过液力透平对这部分余压能回收有利于节能降耗,且汽化炉压力越高、气化产量越高,这部分余压能的回收效果越明显。

[0039] 本实用新型的权利范围不仅限于本实用新型的文字和图示内容,包含由本实用新

型衍生的备用闪蒸线采用与透平闪蒸线相同的配置模式、增加流量调节线、流量调节阀和压力调节阀的缺省、透平线与流量调节线共用一个压力调节阀等情况。系统管线其它开关阀的增减、调节阀形式的改变不违背本实用新型内容。本实用新型方法亦可以在其它相关领域的应用推广。

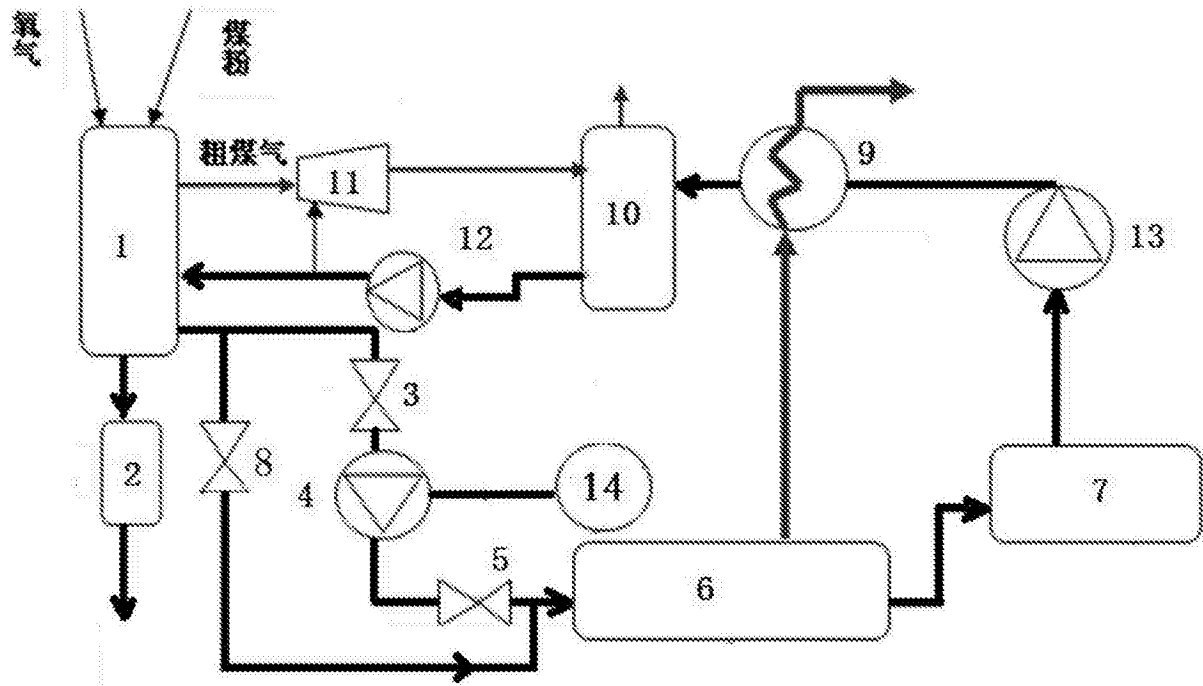


图1