



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106587233 A

(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201610890525.6

C02F 103/18(2006.01)

(22)申请日 2016.10.12

F28C 3/08(2006.01)

(71)申请人 王文领

地址 102488 北京市房山区良乡凯旋大街
建设路18号C696号

(72)发明人 王文领 秦晓丽

(74) 专利代理机构 西安文盛专利代理有限公司
61100

代理人 彭冬英

(51) Int.Cl.

C02F 1/06(2006.01)

C02F 1/04(2006.01)

G02F 1/20(2006.01)

B01D 53/00(2006.01)

B01D 47/06(2006.01)

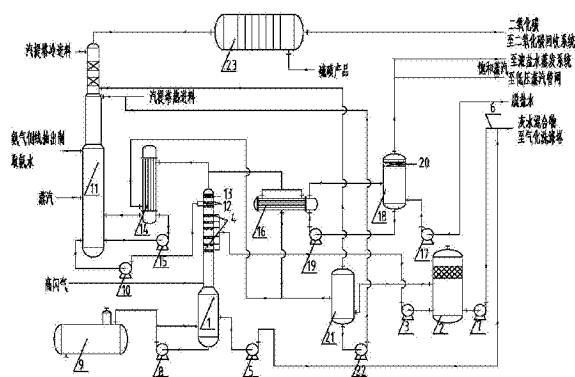
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种煤化工气化黑水高温闪蒸气的综合利用方法

(57)摘要

本发明涉及一种煤化工气化洗涤黑水高温闪蒸气的综合利用方法,高闪气在组合净化塔中先直接加热部分灰水混合物至较高温度,再将该灰水与除氧器排出的低温灰水混合物混合,达到既定温度后打入汽化洗涤塔回用;未冷凝高闪气在塔上段净化后,分别引入1#高闪气冷凝器和2#高闪气冷凝器制取二次蒸汽,分别用于原氨回收汽提塔汽提塔、浓盐水蒸发系统,多余部分引入低压蒸汽管网;部分高闪气冷凝液引入气化除氧器,其余冷凝液和未冷凝的高闪气进入氨回收汽提塔汽提分离,氨气侧线抽出制取氨水,二氧化碳、硫化氢等其他气体引入硫回收系统回收硫后,进入二氧化碳回收系统。最终,高闪气获得充分利用。



1. 一种煤化工气化黑水高温闪蒸气的综合利用方法,其特征在于:包括以下步骤:

A、230-260℃的气化洗涤黑水,减压至绝对压力0.8-1.1MPa后,闪蒸产生的绝对压力0.8-1.1MPa、温度170-184℃的高温闪蒸气体,简称高闪气,按质量百分比,其中水蒸气占98-98.6%,二氧化碳占0.88-1.25%,氨气占0.03-0.43%,一氧化碳占0.45-0.64%,硫化氢占0.006-0.009%,其他气体共占0.0065-0.0093%,靠余压直接从组合净化塔(1)中段下部进塔,气化除氧器(2)排出的部分灰水混合物,温度105-127℃,绝对压力0.12-0.25MPa,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的10%-90%,经灰水进料增压泵(3)增压至绝对压力1.2-1.5MPa,从组合净化塔(1)中段上部进塔,经灰水预热喷嘴(4)均匀步液后,自上而下流动,与自下而上流动的高闪气逆向接触并直接换热,质量百分比15%-75%的高闪气冷凝下来,灰水混合物被加热到170-184℃,高闪气冷凝液与灰水混合物一起流入组合净化塔(1)下段即储液段;

B、组合净化塔(1)储液段保持3-6米液位,灰水出料增压泵(5)从储液段上段将灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比90-95%抽出,打入灰水混合物输送管道(6)出口处,与高压灰水泵(7)打入的,从气化除氧器(2)排出的其余灰水混合物,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的90%-10%混合后,温度115-163.5℃,一并进入气化洗涤塔回用;脉冲渣浆泵(8)从储液段下端将带有较多悬浮杂质的灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比5-10%抽出,打入企业原有的气化黑水低压闪蒸罐(9),与其他气化黑水一起继续低压闪蒸,脉冲渣浆泵(8)加设回流装置,保持储液段底部灰水渣浆处于扰动状态,避免在塔壁上粘结形成结垢;

C、组合净化塔(1)中段未冷凝的高闪气继续上行,进入上段即高闪气净化段;高闪气洗涤进料增压泵(10)将氨回收汽提塔(11)净化后的部分合格液,质量百分比按组合净化塔内未冷凝高闪气质量的20-30%,温度145-158℃,从汽提塔(11)底部抽出,打入组合净化塔(1)上段,经高闪汽洗涤喷嘴(12)多级布液后,自上而下流动,与自下而上流动的质量百分比占高闪气总量的25%-85%未冷凝高闪气逆向接触,对高闪气进行多级净化,高闪气中的灰水杂质被洗涤下来,洗涤液与中段的灰水混合物一道流入下段储液段;净化后的高闪气继续上行进入组合净化塔(1)除雾段;

D、组合净化塔(1)顶端为除雾段,高闪气流经除雾器(13)时,其中的少量水分被进一步脱除,从除雾器(13)排出时,高闪气中的水分含量质量百分比0.1%-1%;

E、高闪气在组合净化塔(1)中净化并除雾后,从塔顶部管道排出,温度169-183℃,绝对压力0.77-1.07MPa,质量百分比占高闪气总量的25-85%,其中占组合净化塔排出高闪气的质量百分比20-80%靠余压引入1#高闪气冷凝器(14)壳程冷凝;同时,合格液蒸发循环泵(15)不断将氨回收汽提塔(11)的温度145-158℃汽提合格液从塔底抽出,打入1#高闪气冷凝器(14)管程,并不断打循环,与高温闪蒸气间接换热,合格液温度上升到150-162℃,重新回到氨回收汽提塔(11)储液段表面以上空间内闪蒸,产生145-158℃的二次蒸汽作为氨回收汽提塔(11)热源和汽提介质,不再消耗外来蒸汽;

其余占组合净化塔(1)排出高闪气的质量百分比80-20%的高闪气靠余压引入2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝;同时,脱盐水进料泵(17)将脱盐水打入2#高闪气冷凝器(16)的蒸汽分离器(18)下段,脱盐水循环泵(19)再将脱盐水从蒸汽分离器(18)下段抽出,打入2#高闪气冷凝器(16)管程,并不断打循环,脱盐水与高温闪蒸气间接换热,脱盐水温度上升到

146-162℃,重新回到蒸汽分离器(18)中闪蒸,从而不断产出绝对压力0.4-0.6MPa、143-159℃的饱和水蒸气,经蒸汽分离器(18)上段除水器(20)脱水后,从上部排出,其中质量百分比20-50%引入企业的浓盐水蒸发系统,作为蒸发的热源,剩余的质量百分比50-80%引入企业的低压蒸汽管网备用;

F、1#高闪气冷凝器(14)和2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝下来的高闪气冷凝液和未冷凝的高闪气,一并自流进入高闪气分凝器(21),混合后温度145-163℃,绝对压力0.41-0.54MPa,经气液分离,其中质量百分比80-20%的冷凝液靠余压从分凝器(21)下段排出,自流进入企业的气化除氧器(2),用于加热灰水混合物和除氧;剩余质量百分比20-80%的冷凝液经高闪气凝液泵(22)打入氨回收汽提塔(11)进行汽提;未冷凝的高闪气占高闪气总量的质量百分比5-10%,从分凝器(21)上部排出,靠余压进入氨回收汽提塔(11)上段进行汽提;

在企业原有的氨回收汽提塔(11)中,上述进入汽提塔内的高闪气凝液、未冷凝的高闪气与汽提塔的热进料一并汽提,氨气被侧线抽出制取氨水,硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氢气与氨回收汽提塔(11)原来的汽提气硫化氢、二氧化碳一起从氨回收汽提塔顶部排出,进入企业的硫回收系统(23)进一步回收硫,其中一氧化碳燃烧成为二氧化碳、氢气燃烧变为水,从硫回收系统排出时,成为干基质量百分比96-99%的高浓度二氧化碳,进入企业的二氧化碳回收系统制取固态二氧化碳;

经过上述步骤A—F,高闪气获得全部综合利用,热能全部利用,其他有用组分全部回收。

一种煤化工气化黑水高温闪蒸气的综合利用方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤化工、新能源化工、石油化工等化工领域的废气、废水处理环节,具体涉及气化洗涤黑水高温闪蒸产生的含水蒸气、氨气、硫化氢、二氧化碳、一氧化碳、氢气等组分的高温闪蒸气(简称高闪气,下同)的热能利用和有用组分回收方法。

背景技术

[0002] 合成氨、焦炭、甲醇、乙醚、二甲醚等煤化工和新兴能源企业在煤气化和气化气的冷却、洗涤过程中,形成了230-260℃的高温气化洗涤水,称作气化洗涤黑水,其中含有氨气、二氧化碳、硫化氢、一氧化碳、氢气、氮气、氩气、氧气等气体组分,以及碳酸钙、碳酸镁、碳酸钠、硅酸钙、硅酸铝、硅酸钠等无机盐类。这股黑水不能直接排放,必须降温至40℃左右进行絮凝、沉淀、澄清处理,其中的上清液,称作灰水,重新返回气化系统循环利用,沉淀下来的灰泥作为固废进一步处理。由于黑水温度较高,如采用循环冷却水加以冷却,将消耗大量的冷量,并且黑水的高温热能白白浪费掉了。目前,企业一般是通过高温黑水闪蒸罐,闪蒸出170-184℃的高闪气,按质量百分比,其中水蒸气占98-98.6%,二氧化碳占0.88-1.25%,氨气占0.03-0.43%,一氧化碳占0.45-0.64%,硫化氢占0.006-0.009%,其他气体共占0.0065-0.0093%,同时高闪气中会溶解3-6%的液态水。由于液态水的存在,会溶解部分无机盐类,在通过灰水换热器利用高闪气的热量时,其中的水蒸气发生冷凝和温降,进而使液态水中的无机盐在灰水换热器壳程的管道和阀门处析出结晶,其中的硅酸钙、碳酸钙、碳酸镁会形成结垢,以至于影响灰水换热器的换热效果,卧式管壳式灰水换热器情况尤其如此;由于换热效果不好,冷凝效果下降,高闪气中水蒸气冷凝量越来越少,就难以充分利用其热能,许多厂家迫于无奈,只好将其直接放空,既损失了热能,又严重污染了环境,还浪费了氨气、硫、二氧化碳等资源。同时,企业在用高闪气通过灰水换热器加热灰水时,由于灰水中上述碳酸钙、碳酸镁、硅酸钙、硅酸铝等无机盐几乎处于饱和状态,温度上升时,非常易于在灰水换热管内壁结晶析出,形成结垢,并且愈结愈多,甚至将换热管堵死;而由于硅酸钙的存在,结下来的垢用一般的强酸强碱均难以溶解,非常难以清除,使得企业不得不经常更换灰水换热器,严重影响着生产系统正常运行和经济效益。另一方面,煤化工企业为了充分利用气化过程中的热量,在原工艺设计中,利用高温高压气化黑水在1MPa左右的压力下减压闪蒸后,产生180℃左右的高闪气,与气化除氧器排出的120℃左右的灰水混合物,在灰水加热器中间接换热,灰水被加热到179℃左右,进入气化洗涤塔利用;大部分高闪气冷凝下来,温度约178℃,进入除氧器用于加热低温灰水,未冷凝的高闪气温度约178℃,引入汽提塔作为汽提热源之一。实际运行中,由于气化除氧器排出的灰水混合物进入灰水换热器后,在换热器管壁形成结垢,甚至形成堵塞,多数甲醇企业实际运行情况来看,灰水经过换热器后,温度仅仅上升10℃左右。灰水温度加热不上去,致使进入洗涤塔的灰水温度偏低,导致气化气、变换炉温度降低,废锅产气量减少。变换炉温度降低,可能导致变换后气体组分变化,最终可能影响产品品质和收率。由于换热效率下降,高闪气仅仅冷凝20%左右,剩余80%面临排空问题,但由于高闪汽中含有较多一氧化碳、二氧化碳、氢气、硫化氢,严格来

讲不允许排空,于是不少企业用增加循环冷却水的方式,通过E1302冷却器将高闪气大部分冷凝下来,排入除氧器,剩余部分进入2002汽提塔,但这浪费了高闪汽绝大部分的高温水蒸气热能,又加大了循环水耗量,导致企业生产成本上升,效益下降。为此高闪气综合利用问题非常迫切。但同时,企业变换工段废热锅炉负荷往往已满,如灰水加热温度上升,废锅系统将无法承受。因此,如能在现有变换负荷下,解决高闪汽利用和灰水换热器结垢问题,并可以预留出未来废锅产能提升时的温度空间,将是解决问题的关键所在。为此,积极探索新的处理方法和处理装置,将气化灰水换热器结垢的问题彻底解决,在满足国家环保标准的前提下,对高闪气、灰水实现资源综合利用和节约能源的目标,成为上述企业和科研机构的重要和急切的任务。

[0003] 因此,煤化工企业和甲醇、烯烃、二甲醚等新兴能源企业,急需一种方法,彻底解决高闪气利用中的气化灰水换热器结垢问题,将高闪气的热量充分利用;同时投资相对适中,并尽可能实现运行正收益。只有这样,才能保障煤化工和新兴能源化工产业的长期健康发展。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种煤化工气化洗涤黑水高温闪蒸气的热能利用方法,使高闪气的高温热能可以被企业有效利用,并将其中的氨气、二氧化碳、硫化氢分离和分别回收,达到国家环保要求,实现资源综合利用和能源节约,从而变废为宝,最终提高生产质量,提升社会和经济效益。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用的方案是:一种煤化工气化黑水高温闪蒸气的综合利用方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0006] A、230-260℃的气化洗涤黑水,减压至绝对压力0.8-1.1MPa后,闪蒸产生的绝对压力0.8-1.1MPa、温度170-184℃的高温闪蒸气体,简称高闪气(按质量百分比,其中水蒸气占98-98.6%,二氧化碳占0.88-1.25%,氨气占0.03-0.43%,一氧化碳占0.45-0.64%,硫化氢占0.006-0.009%,其他气体共占0.0065-0.0093%),靠余压直接从组合净化塔(1)中段下部进塔,气化除氧器(2)排出的部分灰水混合物,温度105-127℃,绝对压力0.12-0.25MPa,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的10%-90%,经灰水进料增压泵(3)增压至绝对压力1.2-1.5MPa,从组合净化塔(1)中段上部进塔,经灰水预热喷嘴(4)均匀步液后,自上而下流动,与自下而上流动的高闪气逆向接触并直接换热,质量百分比15%-75%的高闪气冷凝下来,灰水混合物被加热到170-184℃,高闪气冷凝液与灰水混合物一起流入组合净化塔(1)下段即储液段;

[0007] B、组合净化塔(1)储液段保持3-6米液位,灰水出料增压泵(5)从储液段上段将灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比90-95%抽出,打入灰水混合物输送管道(6)出口处,与高压灰水泵(7)打入的,从气化除氧器(2)排出的其余灰水混合物,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的90%-10%混合后,温度115-163.5℃,一并进入气化洗涤塔回用;脉冲渣浆泵(8)从储液段下端将带有较多悬浮杂质的灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比5-10%抽出,打入企业原有的气化黑水低压闪蒸罐(9),与其他气化黑水一起继续低压闪蒸,脉冲渣浆泵(8)加设回流装置,保持储液段底部灰水渣浆处于扰动状态,避免在塔壁上粘结形成结垢;

[0008] C、组合净化塔(1)中段未冷凝的高闪气继续上行,进入上段即高闪气净化段;高闪气洗涤进料增压泵(10)将氨回收汽提塔(11)净化后的部分合格液,质量百分比按组合净化塔内未冷凝高闪气质量的20-30%,温度145-158℃,从汽提塔(11)底部抽出,打入组合净化塔(1)上段,经高闪气洗涤喷嘴(12)多级布液后,自上而下流动,与自下而上流动的质量百分比占高闪气总量的25%-85%未冷凝高闪气逆向接触,对高闪气进行多级净化,高闪气中的灰水杂质被洗涤下来,洗涤液与中段的灰水混合物一道流入下段储液段;净化后的高闪气继续上行进入组合净化塔(1)除雾段;

[0009] D、组合净化塔(1)顶端为除雾段,高闪气流经除雾器(13)时,其中的少量水分被进一步脱除,从除雾器(13)排出时,高闪气中的水分含量质量百分比0.1%-1%;

[0010] E、高闪气在组合净化塔(1)中净化并除雾后,从塔顶部管道排出,温度169-183℃,绝对压力0.77-1.07MPa,质量百分比占高闪气总量的25-85%,其中占组合净化塔排出高闪气的质量百分比20-80%靠余压引入1#高闪气冷凝器(14)壳程冷凝;同时,合格液蒸发循环泵(15)不断将氨回收汽提塔(11)的温度145-158℃汽提合格液从塔底抽出,打入1#高闪气冷凝器(14)管程,并不断打循环,与高温闪蒸气间接换热,合格液温度上升到150-162℃,重新回到氨回收汽提塔(11)储液段表面以上空间内闪蒸,产生145-158℃的二次蒸汽作为氨回收汽提塔(11)热源和汽提介质,不再消耗外来蒸汽;

[0011] 其余占组合净化塔(1)排出高闪气的质量百分比80-20%的高闪气靠余压引入2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝;同时,脱盐水进料泵(17)将脱盐水打入2#高闪气冷凝器(16)的蒸汽分离器(18)下段,脱盐水循环泵(19)再将脱盐水从蒸汽分离器(18)下段抽出,打入2#高闪气冷凝器(16)管程,并不断打循环,脱盐水与高温闪蒸气间接换热,脱盐水温度上升到146-162℃,重新回到蒸汽分离器(18)中闪蒸,从而不断产出绝对压力0.4-0.6MPa、143-159℃的饱和水蒸气,经蒸汽分离器(18)上段除水器(20)脱水后,从上部排出,其中20-50%(质量百分比)引入企业的浓盐水蒸发系统,作为蒸发的热源,剩余的50-80%(质量百分比)引入企业的低压蒸汽管网备用;

[0012] F、1#高闪气冷凝器(14)和2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝下来的高闪气冷凝液和未冷凝的高闪气,一并自流进入高闪气分凝器(21),混合后温度145-163℃,绝对压力0.41-0.54MPa,经气液分离,其中80-20%(质量百分比)的冷凝液靠余压从分凝器(21)下段排出,自流进入企业的气化除氧器(2),用于加热灰水混合物和除氧;剩余20-80%(质量百分比)的冷凝液经高闪气凝液泵(22)打入氨回收汽提塔(11)进行汽提;未冷凝的高闪气占高闪气总量的5-10%(质量百分比),从分凝器(21)上部排出,靠余压进入氨回收汽提塔(11)上段进行汽提;

[0013] 在企业原有的氨回收汽提塔(11)中,上述进入汽提塔内的高闪气凝液、未冷凝的高闪气与汽提塔的热进料一并汽提,氨气被侧线抽出制取氨水,硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氢气与氨回收汽提塔(11)原来的汽提气硫化氢、二氧化碳一起从氨回收汽提塔顶部排出,进入企业的硫回收系统(23)进一步回收硫,其中一氧化碳燃烧成为二氧化碳、氢气燃烧变为水,从硫回收系统排出时,成为干基质量百分比96-99%的高浓度二氧化碳,进入企业的二氧化碳回收系统制取固态二氧化碳;

[0014] 经过上述步骤A—F,高闪气获得全部综合利用,热能全部利用,其他有用组分全部回收。

[0015] 该发明中,高闪气和气化灰水在灰水组合净化塔直接热交换,取消了灰水换热器,彻底解决了灰水换热器结垢问题,高闪气的热量获得充分利用;并可通过调节进入组合净化塔中的灰水量,灵活控制进入气化气洗涤塔的灰水温度,以满足变换系统对灰水温度的不同要求;同时,高闪气中的氨气、硫化氢、二氧化碳等有用组分通过企业原有汽提塔被有效分离和回收利用。该发明投资少,运行成本低。对于年产60万吨甲醇的化工企业来讲,投资2500万元左右,每年节约蒸汽能源30万吨,折合3000万元左右;回收浓氨水(质量百分比20%)约10000吨,折合600万元;扣除电费、水费、折旧、人工、维护支出后,年净收益在3000万元左右,不足一年即可收回全部投资。

附图说明

[0016] 附图为本发明实施例实验装置结构示意图。

具体实施方式

[0017] 一种煤化工气化黑水高温闪蒸气的综合利用方法,其特征在于:包括以下步骤:

[0018] A、230-260℃的气化洗涤黑水,减压至绝对压力0.8-1.1Mpa后,闪蒸产生的绝对压力0.8-1.1Mpa、温度170-184℃的高温闪蒸气体,简称高闪气(按质量百分比,其中水蒸气占98-98.6%,二氧化碳占0.88-1.25%,氨气占0.03-0.43%,一氧化碳占0.45-0.64%,硫化氢占0.006-0.009%,其他气体共占0.0065-0.0093%),靠余压直接从组合净化塔(1)中段下部进塔,气化除氧器(2)排出的部分灰水混合物,温度105-127℃,绝对压力0.12-0.25Mpa,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的10%-90%,经灰水进料增压泵(3)增压至绝对压力1.2-1.5Mpa,从组合净化塔(1)中段上部进塔,经灰水预热喷嘴(4)均匀步液后,自上而下流动,与自下而上流动的高闪气逆向接触并直接换热,质量百分比15%-75%的高闪气冷凝下来,灰水混合物被加热到170-184℃,高闪气冷凝液与灰水混合物一起流入组合净化塔(1)下段即储液段;

[0019] B、组合净化塔(1)储液段保持3-6米液位,灰水出料增压泵(5)从储液段上段将灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比90-95%抽出,打入灰水混合物输送管道(6)出口处,与高压灰水泵(7)打入的,从气化除氧器(2)排出的其余灰水混合物,体积流量百分比占气化除氧器(2)排出灰水混合物总量的90%-10%混合后,温度115-163.5℃,一并进入气化洗涤塔回用;脉冲渣浆泵(8)从储液段下端将带有较多悬浮杂质的灰水混合物按组合净化塔下段总储液量的体积流量百分比5-10%抽出,打入企业原有的气化黑水低压闪蒸罐(9),与其他气化黑水一起继续低压闪蒸,脉冲渣浆泵(8)加设回流装置,保持储液段底部灰水渣浆处于扰动状态,避免在塔壁上粘结形成结垢;

[0020] C、组合净化塔(1)中段未冷凝的高闪气继续上行,进入上段即高闪气净化段;高闪气洗涤进料增压泵(10)将氨回收汽提塔(11)净化后的部分合格液,质量百分比按组合净化塔内未冷凝高闪气质量的20-30%,温度145-158℃,从汽提塔(11)底部抽出,打入组合净化塔(1)上段,经高闪汽洗涤喷嘴(12)多级布液后,自上而下流动,与自下而上流动的质量百分比占高闪气总量的25%-85%未冷凝高闪气逆向接触,对高闪气进行多级净化,高闪气中的灰水杂质被洗涤下来,洗涤液与中段的灰水混合物一道流入下段储液段;净化后的高闪气继续上行进入组合净化塔(1)除雾段;

[0021] D、组合净化塔(1)顶端为除雾段,高闪气流经除雾器(13)时,其中的少量水分被进一步脱除,从除雾器(13)排出时,高闪气中的水分含量质量百分比0.1%~1%;

[0022] E、高闪气在组合净化塔(1)中净化并除雾后,从塔顶部管道排出,温度169~183℃,绝对压力0.77~1.07MPa,质量百分比占高闪气总量的25~85%,其中占组合净化塔排出高闪气的质量百分比20~80%靠余压引入1#高闪气冷凝器(14)壳程冷凝;同时,合格液蒸发循环泵(15)不断将氨回收汽提塔(11)的温度145~158℃汽提合格液从塔底抽出,打入1#高闪气冷凝器(14)管程,并不断打循环,与高温闪蒸气间接换热,合格液温度上升到150~162℃,重新回到氨回收汽提塔(11)储液段表面以上空间内闪蒸,产生145~158℃的二次蒸汽作为氨回收汽提塔(11)热源和汽提介质,不再消耗外来蒸汽;

[0023] 其余占组合净化塔(1)排出高闪气的质量百分比80~20%的高闪气靠余压引入2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝;同时,脱盐水进料泵(17)将脱盐水打入2#高闪气冷凝器(16)的蒸汽分离器(18)下段,脱盐水循环泵(19)再将脱盐水从蒸汽分离器(18)下段抽出,打入2#高闪气冷凝器(16)管程,并不断打循环,脱盐水与高温闪蒸气间接换热,脱盐水温度上升到146~162℃,重新回到蒸汽分离器(18)中闪蒸,从而不断产出绝对压力0.4~0.6MPa、143~159℃的饱和水蒸气,经蒸汽分离器(18)上段除水器(20)脱水后,从上部排出,其中20~50%(质量百分比)引入企业的浓盐水蒸发系统,作为蒸发的热源,剩余的50~80%(质量百分比)引入企业的低压蒸汽管网备用;

[0024] F、1#高闪气冷凝器(14)和2#高闪气冷凝器(16)壳程冷凝下来的高闪气冷凝液和未冷凝的高闪气,一并自流进入高闪气分凝器(21),混合后温度145~163℃,绝对压力0.41~0.54MPa,经气液分离,其中80~20%(质量百分比)的冷凝液靠余压从分凝器(21)下段排出,自流进入企业的气化除氧器(2),用于加热灰水混合物和除氧;剩余20~80%(质量百分比)的冷凝液经高闪气凝液泵(22)打入氨回收汽提塔(11)进行汽提;未冷凝的高闪气占高闪气总量的5~10%(质量百分比),从分凝器(21)上部排出,靠余压进入氨回收汽提塔(11)上段进行汽提;

[0025] 在企业原有的氨回收汽提塔(11)中,上述进入汽提塔内的高闪气凝液、未冷凝的高闪气与汽提塔的热进料一并汽提,氨气被侧线抽出制取氨水,硫化氢、一氧化碳、二氧化碳、氢气与氨回收汽提塔(11)原来的汽提气硫化氢、二氧化碳一起从氨回收汽提塔顶部排出,进入企业的硫回收系统(23)进一步回收硫,其中一氧化碳燃烧成为二氧化碳、氢气燃烧变为水,从硫回收系统排出时,成为干基质量百分比96~99%的高浓度二氧化碳,进入企业的二氧化碳回收系统制取固态二氧化碳;

[0026] 经过上述步骤A—F,高闪气获得全部综合利用,热能全部利用,其他有用组分全部回收。

[0027] 本发明主要设备包括:

[0028] 1、灰水加热及高闪气净化系统:由组合净化塔1、增压泵3、5、10、脉冲渣浆泵8及相应的管道和阀门组成;

[0029] 2、低压蒸汽制取系统:由1#、2#高闪气冷凝器14、16、高闪气分凝器21、循环泵15、19、脱盐水进料泵17、蒸汽分离器18等设备及相应的管道、阀门组成;

[0030] 3、高闪气分离回收系统:由氨回收汽提塔11、高闪气凝液泵22、硫回收系统23等设备及相应的管道、阀门组成。

