



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105110291 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201510427832. 6

(22) 申请日 2015. 07. 21

(71) 申请人 河南环宇石化装备科技股份有限公司

地址 454350 河南省焦作市修武县产业集聚区云翔路中段南侧河南环宇石化装备科技股份有限公司

(72) 发明人 陈志强 孔少尉 秦威锋 吴运治 吉保庆 薛蛟祖

(51) Int. Cl. C01B 3/50(2006. 01)

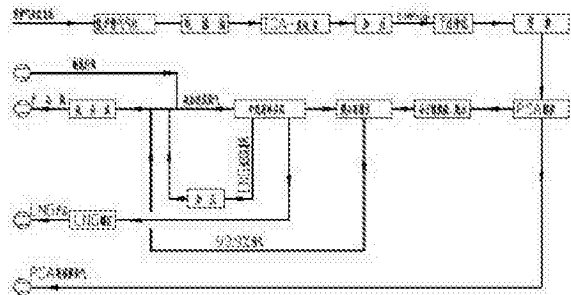
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法

(57) 摘要

本发明公开了一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,包括以下步骤:气体净化,CO 转换,气体分离,制 LNG,合成氨。本发明可以解决焦炉煤气中 CO 和 N₂难以分离的问题,同时可以解决 H₂S 排放的问题,脱除的 H₂S、多碳碳氢化合物和 CO₂可以回炉燃烧,而且热值较高,本方案原料利用率高,提高了焦炉煤气的生产附加值。



1. 一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,包括以下步骤:

1) 气体净化,焦炉煤气进入焦炉煤气气柜进行缓冲后,再依次经过电捕油, TSA 脱萘脱焦油,加压后通过干法净化除氧脱硫脱汞,得到净化后的 1 级混合气体;

2) CO 转换,将 1 级混合气体通入变换器进行转换,混合气体中的 CO 与水蒸气反应转换为 H_2 和 CO_2 , 得到 2 级混合气体;

3) 气体分离,将 2 级混合气体经过 PSA 变压吸附粗脱碳,大部分多碳碳氢化合物、 H_2S 和 CO_2 被吸附脱除后,再经过分子筛深度脱碳脱水,最后经过膜分离出 H_2 , 得到高 CH_4 浓度的 3 级混合气体;

4) 制 LNG, 3 级混合气体进入冷箱,经液化后制得 LNG,液化后剩余的气体通过低压闪蒸塔分离得到 4 级混合气体;

5) 合成氨,4 级混合气体通过加压醇烃化,再与步骤 3) 中膜分离得到的 H_2 混合,再通过补氮调节氢氮比,进入合成氨塔合成氨。

2. 根据权利要求 1 所述的一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,其特征在于:所述的步骤 1) 中加压后的气体压力为 2.4MPa。

3. 根据权利要求 1 所述的一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,其特征在于:所述的步骤 3) 中经 PSA 和分子筛吸附的多碳碳氢化合物、 H_2S 和 CO_2 经解吸附后回炉燃烧。

4. 根据权利要求 1 所述的一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,其特征在于:所述的步骤 5) 中氢氮比按体积为 3:1。

5. 根据权利要求 1 所述的一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,其特征在于:所述的步骤 5) 合成氨的过程中有合成氨弛放气,弛放气主要是 CH_4 、 H_2 、 N_2 、Ar, 通过膜分离出 H_2 , 将 H_2 补充到合成氨塔中,余下的混合气循环进入冷箱将混合气中的 CH_4 制成 LNG, 当 AR 富集后排放弛放气以释放 AR。

一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,属于化工合成领域。

背景技术

[0002] 中国是世界上焦炭产量最大的国家,在制取焦炭时会产生大量的焦炉煤气,其组成包括 H_2 (55~60%)、 CH_4 (23~27%)、 CO (5~8%)、多碳碳氢化合物(2~4%)、 CO_2 (1.5~3%)、 N_2 (3~7%)、 O_2 (0.3~0.8%) 和少量稀有气体。如果能合理利用这一资源,每年可以节约数千万吨标准煤。

[0003] 现有焦炭厂焦炉煤气一般用作燃料燃烧、发电或者作为原料制取甲醇、LNG,但都存在价值利用率低的问题。作为燃料用于锅炉或者钢厂轧钢加热时,由于其中 H_2 热值较低,直接燃烧并不合算。用于国内燃气内燃机发电时,同样由于 H_2 热值低,发电效率不高,每方焦炉气仅发 1.1 度电,且随着时间发电效率越低,价值更低。用焦炉煤气生产甲醇时,存在 CO 和 N_2 分离困难的问题,尤其对氧含量达到 0.6% 以上时,分离难度更大,设备投资巨大;利用焦炉煤气制作 LNG 需要将其中的 H_2 、 CO 、 CO_2 转化成甲烷,同样投资较大,而且甲烷化过程中一部分 H_2 转化成 H_2O ,原料损失较大。

发明内容

[0004] 本发明目的就在于克服上述不足,提供一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法,具体包括以下步骤:

1) 气体净化,焦炉煤气进入焦炉煤气气柜进行缓冲后,再依次经过电捕油, TSA 脱萘脱焦油,加压后通过干法净化除氧脱硫脱汞,得到净化后的 1 级混合气体;

2) CO 转换,将 1 级混合气体通入变换器进行转换,混合气体中的 CO 与水蒸气反应转换为 H_2 和 CO_2 ,得到 2 级混合气体;

3) 气体分离,将 2 级混合气体经过 PSA 变压吸附粗脱碳,大部分多碳碳氢化合物、 H_2S 和 CO_2 被吸附脱除后,再经过分子筛深度脱碳脱水,最后经过膜分离出 H_2 ,得到高 CH_4 浓度的 3 级混合气体;

4) 制 LNG,3 级混合气体进入冷箱,经液化后制得 LNG,液化后剩余的气体通过低压闪蒸塔分离得到 4 级混合气体;

5) 合成氨,4 级混合气体通过加压醇烃化,再与步骤 3) 中膜分离得到的 H_2 混合,再通过补氮调节氢氮比,进入合成氨塔合成氨。

[0005] 进一步,步骤 1) 中加压后的气体压力为 2.4MPa。

[0006] 进一步,步骤 3) 中经 PSA 和分子筛吸附的多碳碳氢化合物、 H_2S 和 CO_2 经解吸附后回炉燃烧。

[0007] 进一步,步骤 5) 中氢氮比按体积比为 3:1。

[0008] 进一步,步骤 5) 合成氨的过程中有合成氨弛放气,弛放气主要是 CH_4 、 H_2 、 N_2 、Ar,通过膜分离出 H_2 ,将 H_2 补充到合成氨塔中,余下的混合气循环进入冷箱将混合气中的 CH_4

制成 LNG, 当 AR 富集到一定浓度后排放弛放气以释放 AR。

[0009] 本发明的有益点在于: 1. 通过变换将 CO 与水蒸气反应转换成 H_2 和 CO_2 , 巧妙的解决了焦炉煤气中 CO 和 N_2 较难分离的问题, 同时转换生成的 H_2 和分离出的 N_2 又可以作为合成氨的原料, 提高了原料利用率。2. 通过变压吸附粗脱碳工序脱掉了大部分碳氢化合物、 H_2S , 以及 CO_2 , 将这部分气体回炉燃烧。脱碳的同时既将 H_2S 脱除, 解决 H_2S 排放问题, 又脱除了多碳碳氢化合物, 提高了后工段 LNG 的品质; 同时脱除的 H_2S 、碳氢化合物和 CO_2 还可以回炉燃烧, 多碳碳氢化合物热值较高, 与 CO_2 混合还能保证热值, 达到掺烧热值要求。3. 通过合成氨后膜分离将 H_2 、 CH_4 、 N_2 分离, 循环利用。本方案可以将焦炉煤气的有效成分均回收利用, 几乎无损失, 提高了焦炉煤气的生产附加值。

附图说明

[0010] 图 1 是本发明流程示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图以及具体实施例对本发明作进一步描述, 在此发明的示意性实施例以及说明用来解释本发明, 但并不作为对本发明的限定。

[0012] 如图 1 所示的一种焦炉煤气回收制 LNG 联产合成氨的方法, 包括以下步骤:

1) 气体净化, 焦炉煤气进入焦炉煤气气柜进行缓冲后, 再依次经过电捕油, TSA 脱萘脱焦油, 加压到 2.4MPa 后通过干法净化除氧脱硫脱汞, 得到净化后的 1 级混合气体;

2) CO 转换, 将 1 级混合气体通入变换器进行转换, 混合气体中的 CO 与水蒸气反应转换为 H_2 和 CO_2 , 得到 2 级混合气体;

3) 气体分离, 将 2 级混合气体经过 PSA 变压吸附粗脱碳, 大部分多碳碳氢化合物、 H_2S 和 CO_2 被吸附脱除后, 再经过分子筛深度脱碳脱水, 最后经过膜分离出 H_2 , 得到高 CH_4 浓度的 3 级混合气体;

4) 制 LNG, 3 级混合气体进入冷箱, 经液化后制得 LNG, 液化后剩余的气体通过低压闪蒸塔分离得到 4 级混合气体;

5) 合成氨, 4 级混合气体通过加压醇烃化, 再与步骤 3) 中膜分离得到的 H_2 混合, 再通过补氮调节氢氮体积比至 3:1, 进入合成氨塔合成氨。

[0013] 合成氨的过程中有合成氨弛放气, 弛放气主要是 CH_4 、 H_2 、 N_2 、Ar, 通过膜分离出 H_2 , 将 H_2 补充到合成氨塔中, 余下的混合气循环进入冷箱将混合气中的 CH_4 制成 LNG, 当 AR 富集到一定浓度后排放弛放气以释放 AR。

[0014] 本发明的技术方案不限于上述具体实施例的限制, 凡是根据本发明的技术方案做出的技术变形, 均落入本发明的保护范围之内。

