



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103423589 B

(45) 授权公告日 2015.03.11

(21) 申请号 201310378084.8

(22) 申请日 2013.08.27

(73) 专利权人 唐山中润煤化工有限公司

地址 063611 河北省唐山市海港开发区 3# 路南

(72) 发明人 李国忠 张建敏 徐贺明 宁利民  
袁守敬 吴春松 曹继温 刘慧  
赵洪春 赵爱华

(74) 专利代理机构 石家庄冀科专利商标事务所  
有限公司 13108

代理人 李桂芳

(51) Int. Cl.

F17C 7/04(2006.01)

(56) 对比文件

CN 202188302 U, 2012.04.11, 说明书第

【0002-0008】段, 图 1.

CN 101244805 A, 2008.08.20, 全文.

CN 102079689 A, 2011.06.01, 全文.

JP 昭 57-122025 A, 1982.07.29, 全文.

CN 101112970 A, 2008.01.30, 说明书第 4 页  
倒数第 2 行至第 5 页第 13 行, 图 3.

CN 202469471 U, 2012.10.03, 全文.

WO 2013/037444 A1, 2013.03.21, 全文.

审查员 李林

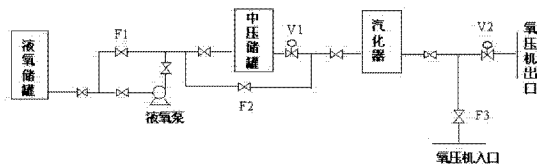
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统和工艺

(57) 摘要

本发明公开了一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统和工艺, 其结构为: 所述焦炉煤气制甲醇工艺中的空分工段通过氧压机连通转化工段, 其还包括有液氧储罐和汽化器; 所述液氧储罐、汽化器与氧压机的入口通过管线依次连通。本系统和方法针对氧气量无法满足转化工艺需要, 甲烷转化率低, 限制甲醇产量提高的问题进行了改进, 通过对当前焦炉气制甲醇技术焦炉煤气转化的特性及液氧汽化装置的研究探索, 提出对液氧汽化工艺进行改进提高空分系统氧气产量的方法。本系统和方法通过液氧汽化装置, 提高对转化工段的供氧量, 提高转化炉温度, 加强甲烷的转化效果, 从而提高甲醇产量。



1. 一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统,所述焦炉煤气制甲醇工艺中的空分工段通过氧压机连通转化工段,其特征在于:其包括有液氧储罐和汽化器;所述液氧储罐、汽化器与氧压机的入口通过管线依次连通;所述液氧储罐与汽化器之间的管线并联有液氧泵和中压储罐构成的管路,所述的汽化器与氧压机的出口连通。

2. 根据权利要求1所述的焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统,其特征在于:所述汽化器为水浴式汽化器。

3. 根据权利要求1或2所述的焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统,其特征在于:所述中压储罐带有自增压装置。

4. 一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化工艺,采用权利要求1至3任意一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统,其特征在于:(1)当空分系统氧气打气量低时,液氧储罐内的液氧经汽化器汽化后与空分工段生成的氧气经氧压机进入转化工段;

(2)当空分系统故障停车或长期检修停车时,液氧储罐内的液氧经液氧泵提压,经中压储罐调节压力、汽化器汽化后,氧压机的出口进入转化工段。

5. 根据权利要求4所述的焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化工艺,其特征在于:所述汽化器汽化的氧气至氧压机入口的压力为0.02~0.04MPa,氧压机至转化工段的压力为2.3~2.6MPa。

## 焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统和工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种,尤其是一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统和工艺。

### 背景技术

[0002] 煤化工企业利用焦炉煤气为原料,通过脱硫、转化、合成、精馏、空分等工段制备甲醇。在转化工段,在转化炉上部燃烧室内,焦炉气中部分甲烷、 $C_nH_m$ 、氢气与纯氧蒸汽中的氧进行燃烧,放出大量的热,以供给甲烷转化所需热量,上部高温气体进入下部触媒层,焦炉煤气中甲烷及炔烃、烯烃在镍触媒作用下,与蒸汽进行转化反应,促进甲烷向甲醇合成的有效气体成分转化,以促进甲醇合成反应的进行。

[0003] 上述过程中,氧气量不足会导致在转化炉上部焦炉煤气燃烧不充分,转化炉炉膛温度低,从而影响甲烷在转化炉触媒层转化反应的进行,一氧化碳含量下降,合成气中有效气体成分含量降低,甲烷含量超标,合成的粗甲醇产量降低,制约甲醇的高效提产。因此,转化工段氧气量的大小是影响焦炉煤气制甲醇工艺产能的关键因素之一。转化所需纯氧来自配套的空分工段,通过氧压机进入转化工段,在氧气量无法满足工艺需要的情况下,该工段系统受设备制约,很难大幅提高氧气产量,从而制约甲醇产量的提高。

[0004] 目前,有些焦化企业为提高氧气量,通过增加制氧机来补充氧气,但该方案投资费用高,占地面积大,无法根据生产需要调整制氧量,多余的氧气被放掉,造成极大的浪费。另外还需专门配备操作人员,增加人工成本,经济性较差,不利于节能增效,为企业生产增加负担。

### 发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种补充转化工段氧气量的焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统;本发明还提供了一种焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化工艺。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:所述焦炉煤气制甲醇工艺中的空分工段通过氧压机连通转化工段,其特征在于:其包括有液氧储罐和汽化器;所述液氧储罐、汽化器与氧压机的入口通过管线依次连通。

[0007] 本发明所述液氧储罐与汽化器之间的管线并联有液氧泵和中压储罐构成的管路,所述的汽化器与氧压机的出口连通。

[0008] 本发明所述汽化器为水浴式汽化器。

[0009] 本发明所述中压储罐带有自增压装置。

[0010] 本发明工艺采用上述的液氧汽化系统:(1)当空分系统氧气打气量低时,液氧储罐内的液氧经汽化器汽化后与空分工段生成的氧气经氧压机进入转化工段;

[0011] (2)当空分系统故障停车或长期检修停车时,液氧储罐内的液氧经液氧泵提压,经中压储罐调节压力、汽化器汽化后,氧压机的出口进入转化工段。

[0012] 本发明工艺所述汽化器汽化的氧气至氧压机入口的压力为 0.02 ~ 0.04MPa,氧压机至转化工段的压力为 2.3 ~ 2.6MPa。

[0013] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于：本发明针对氧气量无法满足转化工艺需要，甲烷转化率低，限制甲醇产量提高的问题进行了改进，通过对当前焦炉气制甲醇技术焦炉煤气转化的特性及液氧汽化装置的研究探索，提出对液氧汽化工艺进行改进提高氧气产量的方法。本发明通过液氧汽化装置，提高对转化工段的供氧量，提高转化炉温度，加强甲烷的转化效果，从而提高甲醇产量。本发明的主要特点如下：1. 液氧储罐内液氧经汽化后补入管网，与空分系统生产氧气混合，提高转化工段氧气量，送入转化炉燃烧室与  $\text{CH}_4$  进行部分氧化反应，提高转化炉炉膛温度，促进甲烷向一氧化碳转化，提高甲醇产量；2. 当空分系统或氧压机停车时，液氧储罐内的液氧亦可以通过液氧泵提压，后经液氧汽化器汽化直接送入管网，避免因空分工段或氧压机故障造成甲醇生产停车，保证生产的持续进行，为企业创造效益。3. 汽化氧气的纯度较为稳定，可始终保持在 99.6%，而空分系统产出氧气纯度浮动较大，无法始终维持在 99.6%，汽化氧气与空分所产氧气混合后，可有效提高氧气纯度，有利于生产进行。经测算，将本发明方法应用于 20 万吨 / 年的焦炉煤气制甲醇系统，年可增产甲醇约 3000 吨，年创效益约可达 130 多万元。

#### 附图说明

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0015] 图 1 是本发明的流程结构示意图。

#### 具体实施方式

[0016] 焦炉煤气制甲醇工艺包括脱硫、转化、合成、精馏、空分等工段；空分工段通过氧压机连通转化工段。本焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统包括有液氧储罐和汽化器；所述液氧储罐、汽化器与氧压机的入口通过管线依次连通。所述液氧储罐与汽化器之间的管线并联有液氧泵和中压储罐构成的管路，所述的汽化器与氧压机的出口连通。所述汽化器最好采用水浴式汽化器，以更好的控制汽化温度。所述的中压储罐最好带有自增压装置。

[0017] 本焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化方法具体的工艺流程为：(1) 当空压机打气量低，造成空分系统氧气打气量低时，液氧储罐内的液氧经汽化器汽化后与空分工段生成的氧气经氧压机进入转化工段；

[0018] (2) 当空分系统故障停车或长期检修停车时，液氧储罐内的液氧经液氧泵提压，经中压储罐调节压力、汽化器汽化后，氧压机的出口进入转化工段。

[0019] 本焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化方法的汽化器采用水浴加热方式使来自液氧储罐的液氧升温汽化，通过控制加热蒸汽通气量使水浴温度保持在  $50 \sim 60^\circ\text{C}$ ，通过调节汽化器出口阀开度大小来调节汽化氧气量。通过调节汽化器进口阀开度大小使进入氧压机入口的汽化氧气压力保持在  $0.02 \sim 0.04\text{MPa}$  左右，通过调节液氧泵进出口阀门及中压储罐内压力使通入氧压机出口的汽化氧气压力保持在  $2.3 \sim 2.6\text{MPa}$ 。氧气进入转化炉与焦炉煤气混合燃烧放热，由于甲烷转化反应是吸热反应 ( $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2 + \text{Q}$ ,  $\text{CH}_4 + \text{CO}_2 = 2\text{CO} + 2\text{H}_2 + \text{Q}$ ) 提高氧气量，可有效提高转化炉炉膛温度，促进甲烷转化反应的进行，提高甲醇产量。

[0020] 图 1 为本焦炉煤气制甲醇工艺的液氧汽化系统的流程结构示意图，其具体的工艺流程为：(1) 将汽化器夹套注入新鲜水，并通入低压蒸汽，使汽化器温度达到  $50^\circ\text{C} \sim 60^\circ\text{C}$ ，

打开液氧储罐出口阀,液氧泵旁路阀 F1,中压储罐旁路阀 F2,以及汽化器进口阀,向汽化器注入液氧。当汽化器内压力达到 2 ~ 4KPa,打开氧压机入口阀 F3,向系统补入氧气。

[0021] (2)当需直接向氧压机出口补入氧气时,关闭阀 F1、F2,打开液氧泵进出口阀,中压储罐进口阀,启动液氧泵向中压储罐注入液氧,调节中压储罐出口调节阀 V1,调节进入汽化器液氧量,当汽化器内压力达到 2.3 ~ 2.6MPa,打开汽化器出口阀,通过调节阀 V2 控制向系统补入氧气量。

[0022] 具体应用例:河北某煤化工企业的焦炉煤气制甲醇工艺,正常生产时合成气中  $\text{CH}_4$  含量为 1.8%,转化炉炉膛温度为  $890^\circ\text{C}$ ,CO 含量为 16.5%。采用图 1 所示的本液氧汽化装置和方法后,每小时向转化工段补充氧气  $1000\text{NM}^3$ ,合成气中  $\text{CH}_4$  含量在降至 1% 以下,转化炉炉膛温度升至  $920^\circ\text{C}$ ,CO 含量为 18.2%,有效地解决了转化炉膛温度低出口,甲烷含量高的问题,提高了合成气中有效成分的含量。

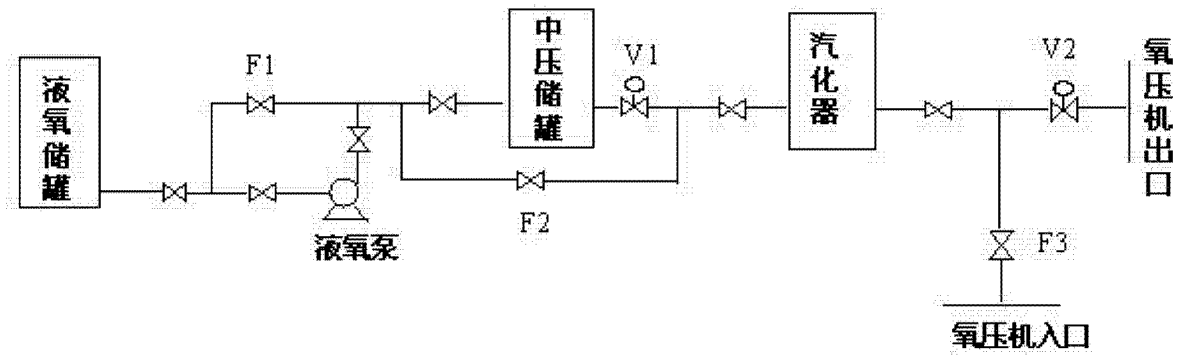


图 1