



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113528196 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 12

(21) 申请号 202110901963.9

(22) 申请日 2021.08.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113528196 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(73) 专利权人 陕西未来能源化工有限公司
地址 719000 陕西省榆林市榆阳区芹河镇
榆横煤化学工业园北区

(72) 发明人 叶盛芳 柳永兵 高玉林 胡福生
和露霞 原仲凯 高五喜 张海龙
陈志远 杨权 马力雄

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 郑平

(51) Int.Cl.
C10K 1/16 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 206875125 U, 2018.01.12

审查员 经德伍

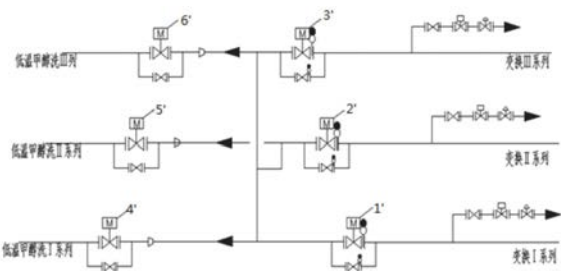
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种变换气处理或改良工艺及低温甲醇洗装置及工艺

(57) 摘要

本发明涉及低温甲醇洗工艺技术领域,具体提供一种变换气处理或改良工艺及低温甲醇洗装置及工艺。所述变换气处理工艺包括如下步骤:采用低温甲醇洗工艺处理变换气,所述变换气管道数目多于对应的低温甲醇洗工艺管道,使每条低温甲醇洗工艺管道对应多条变换气管道,当任一条或几条变换气管道停工时,对应调整变换气管道与低温甲醇洗工艺的对应关系,保持低温甲醇洗工艺持续稳定运行。解决现有技术中一套变换气对应一套低温甲醇洗工艺,当变换气停车时,对应的低温甲醇洗工艺对应停车,增加了开停车费用,且系统运行过程中阻力较大,无法满足大系统要求负荷运行,影响系统长周期稳定运行的问题。



1. 一种变换气处理工艺, 其特征在于, 包括如下步骤: 采用低温甲醇洗工艺处理变换气, 所述变换气管道数目多于对应的低温甲醇洗工艺管道, 使每条低温甲醇洗工艺管道对应多条变换气管道, 当任一条或几条变换气管道停工时, 对应调整变换气管道与低温甲醇洗工艺的对应关系, 保持低温甲醇洗工艺持续稳定运行。

2. 如权利要求1所述的变换气处理工艺, 其特征在于, 所述变换气工艺数目为低温甲醇洗工艺数目的1.5倍。

3. 如权利要求2所述的变换气处理工艺, 其特征在于, 所述低温甲醇洗工艺为2套, 对应3套变换气工艺。

4. 如权利要求2所述的变换气处理工艺, 其特征在于, 每套低温甲醇洗工艺最高负荷为115%。

5. 一种变换气改良工艺, 其特征在于, 包括如下步骤: 在原有工艺的基础上, 即在一条变换气管道对应一条低温甲醇洗工艺的基础上, 将多条变换气管道与低温甲醇洗工艺入口连通, 并在每一条管道上设置调节阀。

6. 如权利要求5所述的变换气改良工艺, 其特征在于, 于变换气管道和低温甲醇洗管道工段各增加一台调节阀及其副线阀, 并在阀前加设8字盲板, 在任一条变换气管道和低温甲醇洗工艺管道之间增加连通管线。

7. 一种低温甲醇洗装置, 其特征在于, 包括甲醇吸收塔(2), 用于吸收变换气, 所述甲醇吸收塔(2)底部有变换气入口, 所述变换气入口对应多路变换气管道;

所述甲醇吸收塔(2)中部引出管道, 连接第一汽提塔(5), 所述甲醇吸收塔(2)底部引出管道, 连接第二汽提塔(6);

第一汽提塔(5)和第二汽提塔(6)均用于解吸 CO_2 。

8. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述第一汽提塔(5)与第二汽提塔(6)上部连通, 用于向第二汽提塔(6)中输送液体。

9. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 第一汽提塔(5)和第二汽提塔(6)中均以氮气为解吸剂。

10. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述甲醇吸收塔(2)与第一汽提塔(5)之间有第一储罐(3), 所述所述甲醇吸收塔(2)与第二汽提塔(6)之间有第二储罐(4)。

11. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述第二汽提塔(6)还连接脱硫塔; 所述脱硫塔包括液相出口, 所述液相出口与甲醇吸收塔(2)连接。

12. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述甲醇洗涤塔(2)气相入口处还包括分离器(1), 用于分离变换气中的冷凝液。

13. 如权利要求7所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述甲醇吸收塔(2)包括变换气入口处有冷凝装置。

14. 如权利要求13所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述甲醇吸收塔(2)顶部有净化气放空管道。

15. 如权利要求14所述的低温甲醇洗装置, 其特征在于, 所述净化气放空管道经过变换气入口的冷凝装置。

16. 一种低温甲醇洗工艺, 其特征在于, 所述低温甲醇洗工艺在权利要求7-15任一项所述的低温甲醇洗装置中进行, 包括如下步骤:

将变换气入口处按照权利要求3所述的变换气改良工艺进行改良；
调节变换气管道，保持每个变换气入口对应多条变换气管道。

17. 如权利要求16所述的低温甲醇洗工艺，其特征在于，还包括如下步骤，所述变换气进入甲醇吸收塔(2)中，从甲醇吸收塔(2)中部抽取反应后的甲醇，进入第一汽提塔(5)，在第一汽提塔(5)中解吸 CO_2 ，从甲醇吸收塔(2)底部抽取反应后的甲醇，进入第二汽提塔(6)，在第二汽提塔(6)中解吸 CO_2 。

18. 如权利要求17所述的低温甲醇洗工艺，其特征在于，还包括如下步骤：将第一汽提塔(5)中解吸后的甲醇送入第二汽提塔(6)中。

19. 如权利要求17所述的低温甲醇洗工艺，其特征在于，还包括脱硫过程，脱硫后的解吸液进入甲醇吸收塔(2)中循环。

20. 如权利要求17所述的低温甲醇洗工艺，其特征在于，变换气入口运行压力最高为4.0Mpa。

21. 如权利要求17所述的低温甲醇洗工艺，其特征在于，低温甲醇洗运行负荷最高为120%。

一种变换气处理或改良工艺及低温甲醇洗装置及工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及低温甲醇洗工艺技术领域,具体提供一种变换气处理或改良工艺及低温甲醇洗装置及工艺。

背景技术

[0002] 这里的陈述仅提供与本发明有关的背景信息,而不必然构成现有技术。

[0003] 低温甲醇洗工艺属于物理吸收法,具体以冷甲醇为吸收溶剂,利用甲醇在低温下对酸性气体(俗称变换气)溶解度极大的优良特性,脱除原料气中的酸性气体,低温甲醇洗与一般的物理吸收法相比优点很多,该工艺气体净化度高,选择性好。低温甲醇洗工艺技术成熟,在工业上有着很好的应用业绩,被广泛应用于国内外合成氨、合成甲醇和其他羰基合成、城市煤气、工业制氢和天然气脱硫等气体净化装置中。总体来说,该工艺技术先进、经济合理。

[0004] 在化工领域内,根据产能要求,变换气与低温甲醇洗运行规模已经发展到多套对应运行,发明人发现,一套变换气对应一套低温甲醇洗的运行模式存在很大的运行弊端,运行方式上太过固定,一套中变换气或低温甲醇洗有问题需要检修,需要变换气和低温甲醇洗系统(包括制冷系统)全部停车检修,无法保证系统长周期的稳定运行,同时也增加了开停车费用,并且在系统运行过程中系统运行阻力增加,无法通过其他系列的系统均衡,同样也无法满足大系统的要求负荷运行,从而影响系统长周期稳定运行。

发明内容

[0005] 针对现有技术中一套变换气对应一套低温甲醇洗工艺,当变换气停车时,对应的低温甲醇洗工艺对应停车,增加了开停车费用,且系统运行过程中阻力较大,无法满足大系统要求负荷运行,影响系统长周期稳定运行的问题。

[0006] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种变换气处理工艺,包括如下步骤:采用低温甲醇洗工艺处理变换气,所述变换气管道数目多于对应的低温甲醇洗工艺管道,使每条低温甲醇洗工艺管道对应多条变换气管道,当任一条或几条变换气管道停工时,对应调整变换气管道与低温甲醇洗工艺的对应关系,保持低温甲醇洗工艺持续稳定运行。

[0007] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种变换气改良工艺,包括如下步骤:在原有工艺的基础上,即在一条变换气管道对应一条低温甲醇洗工艺的基础上,将多条变换气管道与低温甲醇洗工艺入口连通,并在每一条管道上设置调节阀。

[0008] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种低温甲醇洗装置,包括甲醇吸收塔,用于吸收变换气,所述甲醇吸收塔底部有变换气入口,所述变换气入口对应多路变换气管道;

[0009] 所述甲醇吸收塔中部引出管道,连接第一汽提塔,所述甲醇吸收塔底部引出管道,连接第二汽提塔;

[0010] 第一汽提塔和第二汽提塔均用于解吸 CO_2 。

[0011] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种低温甲醇洗工艺,所述低温甲醇洗工艺

在上述低温甲醇洗装置中进行,包括如下步骤:

[0012] 将变换气入口处按照上述变换气改良工艺进行改良;

[0013] 调节变换气管道,保持每个变换气入口对应多条变换气管道。

[0014] 上述技术方案中的一个或一些技术方案具有如下优点或有益效果:

[0015] 1) 本发明打破单套变换气对应单套低温甲醇洗的生产桎梏,实现任意单套或者多套变换气对应任意单套或者多套低温甲醇洗运行,解决了单套变换或者单套低温甲醇洗退出就需要将整套变换、低温甲醇洗及冷冻站退出的问题,实现了任意单套装置退出不影响系统整体运行,大大减少了系统的开停车次数,降低生产费用,同时变换系统阻力也大大降低,实现了系统多种模式运行灵活操作。

[0016] 2) 现有技术中单套变换及热回收对应低温甲醇洗运行,受流程的影响变换及热回收的系统阻力升高至0.7MPa,单套低温甲醇洗的负荷在90%左右,而本发明中三套变换及热回收对应两套低温甲醇洗及冷冻站运行,变换及热回收系统阻力降至0.4MPa,低温甲醇洗负荷提升至115%。显然,本发明所述的多套变换对应一套低温甲醇洗的方式,可以降低压力阻力,并提高系统负荷,满足大系统要求的负荷运行。

[0017] 且经过测试,每处理1430m³变换气,净化气的电耗降低2KWh/KNm³、气提氮气减少100m³/KNm³、循环水2m³/KNm³、4.0MPa蒸汽减少1.5m³/KNm³、1.0MPa蒸汽0.03m³/KNm³,大大节约了能源。

[0018] 3) 本发明中,改良后的变换气工艺与低温甲醇洗工艺相互配合,满足了变换气处理及解吸需求,即甲醇循环量增加,对应两套汽提塔,且甲醇从中部及底部同时抽取,降低汽提塔负荷,满足解吸需求的同时,也能够适应变换气带来的改进,适合工业使用。

附图说明

[0019] 构成本发明一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0020] 图1为变换气处理工艺示意图;

[0021] 图2为低温甲醇洗工艺示意图。

[0022] 其中:1'.第一出工段阀门;2'.第二出工段阀门;3'.第三出工段阀门;4'.第一入工段阀门;5'.第二入工段阀门;6'.第三入工段阀门;1.分离器;2.甲醇吸收塔;3.第一储罐;4.第二储罐;5.第一汽提塔;6.第二汽提塔。

具体实施方式

[0023] 下面将对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0024] 针对现有技术中一套变换气对应一套低温甲醇洗工艺,当变换气停车时,对应的低温甲醇洗工艺对应停车,增加了开停车费用,且系统运行过程中阻力较大,无法满足大系统要求负荷运行,影响系统长周期稳定运行的问题。

[0025] 本发明所述的变换气是指反应合成气经过变换单元后的气体,如煤气化、天然气制氢等工艺中,合成气进入变换反应器在催化剂作用下将其中的CO与水蒸气反应生产CO₂

和氢气,一般情况下,变换气中含有氢气、一氧化碳、二氧化碳、小分子烃类、硫化氢等,整体呈酸性。处理变换气主要是将其中 CO_2 、 SO_2 和硫化氢脱除,气体剩余主要为氢气、一氧化碳,可以继续作为燃料使用。

[0026] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种变换气处理工艺,包括如下步骤:采用低温甲醇洗工艺处理变换气,所述变换气管道数目多于对应的低温甲醇洗工艺管道,使每条低温甲醇洗工艺管道对应多条变换气管道,当任一条或几条变换气管道停工时,对应调整变换气管道与低温甲醇洗工艺的对应关系,保持低温甲醇洗工艺持续稳定运行。

[0027] 该方法能够解决多系统单一运行的模式,根据系统的需求在运行方式上灵活多变,实现降低系统阻力实现满负荷运行和减少运行和日常维护费用,同时也减少了开、停车费用,确保了系统长周期安全稳定运行。

[0028] 优选的,所述变换气工艺数目为低温甲醇洗工艺数目的1.5倍;

[0029] 优选的,所述低温甲醇洗工艺为2套,对应3套变换气工艺;

[0030] 或,每套低温甲醇洗工艺最高负荷为115%。

[0031] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种变换气改良工艺,包括如下步骤:在原有工艺的基础上,即在一条变换气管道对应一条低温甲醇洗工艺的基础上,将多条变换气管道与低温甲醇洗工艺入口连通,并在每一条管道上设置调节阀;

[0032] 如图1所示,以三套变换为例,现有技术中三套变换对应三套低温甲醇洗运行,第一出工段阀门1'、第二出工段阀门2'、第三出工段阀门3' 全开运行,通过联通管线三套变换的变换气,可以进入任意一套低温甲醇洗,也可以通过调整第一出工段阀门1'、第二出工段阀门2'、第三出工段阀门3' 开度来调整三套变换不同负荷下运行;

[0033] 本发明一些实施方式中,改良为三套变换对应两套低温甲醇洗运行,即将三套变换出工段第一出工段阀门1'、第二出工段阀门2'、第三出工段阀门3' 打开,通过联通管线三套变换的变换气,可以进入需要运行的两套低温甲醇洗,停运的低温甲醇洗关闭4' .第一入工段阀门;5' .第二入工段阀门;6' .第三入工段阀门;

[0034] 进一步,所述变换产出的变换气可以通过联通管线进入任意运行的低温甲醇洗,降低了系统的阻力,也使得三套变换及三套低温甲醇洗任意一套运行或退出的灵活操作,在运行方式上有了多种选择,降低不必要的开、停车费用,避免了因变换及热回收和低温甲醇洗开停车对系统造成的波动。

[0035] 进一步,所述的三套变换出工段管线之间两条联通管线是指,一条连通管一端连接变换I系列第一出工段阀门1' 后,另一端连接在变换III系列第三出工段阀门3' 后;另外一条联通管线,一端连接在变换II系列第二出工段阀门2' 后,另一端连接在第一条连通管线上。

[0036] 优选的,于变换气管道和低温甲醇洗管道工段各增加一台调节阀及其副线阀,并在阀前加设8字盲板,在任一条变换气管道和低温甲醇洗工艺管道之间增加连通管线。

[0037] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种低温甲醇洗装置,包括甲醇吸收塔2,用于吸收变换气,所述甲醇吸收塔2底部有变换气入口,所述变换气入口对应多路变换气管道;

[0038] 所述甲醇吸收塔2中部引出管道,连接第一汽提塔5,所述甲醇吸收塔2底部引出管道,连接第二汽提塔6;

[0039] 第一汽提塔5和第二汽提塔6均用于解吸 CO_2 。

[0040] 应当理解的是,所述变换气从甲醇吸收塔2底部进入,因此,甲醇吸收塔2靠近下部的甲醇溶液中,变换气浓度高,而中部变换气浓度较低,因此,第二汽提塔6由于处理的反应后的甲醇溶液中变化气浓度更高,因此,汽提能力应当更强,具体的,可以提高塔板数或改变填料密度。

[0041] 由于改良后每套低温甲醇洗工艺对应多套变换气工艺,因此,改良后的甲醇吸收塔2中负荷变大,单套汽提塔无法满足解吸需求,因此,对应设计两套汽提塔解吸 CO_2 ;采用中线抽液与底部抽液相配合,一方面降低单塔汽提的压力,组合后的汽提塔解吸 CO_2 的能力大大提高,能够适应压力增大的变换气;另一方面,汽提工艺配合变换气溶解工艺进行,即由于变换气量增大,系统负荷增加,而甲醇溶解度有上限,因此,甲醇对应的循环量增加,需要从底部、中部两个位置提取甲醇,实现解吸。

[0042] 优选的,所述第一汽提塔5与第二汽提塔6上部连通,用于向第二汽提塔6中输送液体;

[0043] 由于第一汽提塔5汽提能力较弱,因此,若第一汽提塔5汽提不完全,可以通入第二汽提塔6继续解吸 CO_2 ;进一步提高解吸能力,且第一汽提塔5将液体通入第二汽提塔6时,在通入口处形成扰流,进一步提高解吸剂与反应后甲醇溶液的接触能力。两套汽提塔相互配合,提高 CO_2 解吸能力。

[0044] 或,第一汽提塔5和第二汽提塔6中均以氮气为解吸剂;

[0045] 或,所述甲醇吸收塔2与第一汽提塔5之间有第一储罐3,所述所述甲醇吸收塔2与第二汽提塔6之间有第二储罐4。

[0046] 优选的,所述第二汽提塔6还连接脱硫塔;

[0047] 所述脱硫塔包括液相出口,所述液相出口与甲醇吸收塔2连接。

[0048] 所述脱硫塔可以为汽提塔,如第一汽提塔与第二汽提塔,还可以为热再生装置,具体视工艺情况而定。

[0049] 优选的,所述甲醇洗涤塔2气相入口处还包括分离器1,用于分离变换气中的冷凝液;

[0050] 或,所述甲醇吸收塔2包括变换气入口处有冷凝装置;

[0051] 优选的,所述甲醇吸收塔2顶部有净化气放空管道;

[0052] 进一步优选的,所述净化气放空管道经过变换气入口的冷凝装置。

[0053] 本发明一个或一些实施方式中,提供一种低温甲醇洗工艺,所述低温甲醇洗工艺在上述低温甲醇洗装置中进行,包括如下步骤:

[0054] 将变换气入口处按照上述变换气改良工艺进行改良;

[0055] 调节变换气管道,保持每个变换气入口对应多条变换气管道。

[0056] 优选的,还包括如下步骤,所述变换气进入甲醇吸收塔2中,从甲醇吸收塔2中部抽取反应后的甲醇,进入第一汽提塔5,在第一汽提塔5中解吸 CO_2 ,从甲醇吸收塔2底部抽取反应后的甲醇,进入第二汽提塔6,在第二汽提塔6中解吸 CO_2 ;

[0057] 优选的,还包括如下步骤:将第一汽提塔5中解吸后的甲醇送入第二汽提塔6中;

[0058] 优选的,还包括脱硫过程,脱硫后的解吸液进入甲醇吸收塔2中循环。

[0059] 优选的,变换气入口运行压力最高为4.0MPa,

[0060] 或,低温甲醇洗运行负荷最高为120%。

[0061] 实施例1

[0062] 如图1所示,本实施例提供一种变换气对应低温甲醇洗改良方法,包括如下步骤:

[0063] 首先对变换气入口管道进行改良如下:

[0064] 净化三套变换及热回收和低温甲醇洗平行布置、独立运行,目前运行两套变换及热回收和低温甲醇洗,系统负荷70%左右,变换系统的阻力逐渐增加已达到0.63MPa(设计为0.38MPa),变换系统阻力较大,为降低变换系统阻力,实现三套变换对应两套低温甲醇洗的运行模式,所以,三套变换出工段管线之间设置两条联通管线,即一条连通管一端连接变换I系列第一出工段阀门1'后,另一端连接在变换III系列第三出工段阀门3'后;另外一条联通管线,一端连接在变换II系列第二出工段阀门2'后,另一端连接在第一条连通管线上。

[0065] 具体联通运行方式如下:

[0066] 三套变换对应两套低温甲醇洗运行,三套变换的第一出工段阀门1'、第二出工段阀门2'、第三出工段阀门3'打开,通过联通管线三套变换的变换气,可以送入需要运行的两套低温甲醇洗,停运的低温甲醇洗关闭第一入工段阀门4'或第二入工段阀门5'或第三入工段阀门6';

[0067] 当一套变换停工时,对应变化为两套变换对应两套低温甲醇洗运行,两套变换出工段电动阀第一出工段阀门1'、第二出工段阀门2'或第一出工段阀门1'、第三出工段阀门3'或第二出工段阀门2'、第三出工段阀门3'打开,通过联通管线两套变换的变换气,可以进入需要运行的两套低温甲醇洗,停运的低温甲醇洗关闭第一入工段阀门4'、第二入工段阀门5'、第三入工段阀门6';

[0068] 具体处理变换气工艺如下:

[0069] 所述变换气进入甲醇吸收塔2中,从甲醇吸收塔2中部抽取反应后的甲醇,进入第一汽提塔5,在第一汽提塔5中解吸CO₂,从甲醇吸收塔2底部抽取反应后的甲醇,进入第二汽提塔6,在第二汽提塔6中解吸CO₂;

[0070] 从第二汽提塔6中出来的溶液进入脱硫塔(图中未示出)脱硫反应后,将剩余溶液进入甲醇吸收塔循环。

[0071] 本实施例所述的方法降低了变换系统的阻力,节约一套低温甲醇洗及冷冻站的运行成本58万/月;并且任何一套变换或低温甲醇洗都可以单独退出检修,节省开停车费用20万/次。

[0072] 实施例2

[0073] 本实施例提供一种变换气对应低温甲醇洗改良方法,与实施例1区别在于,对变换气入口管道改进方法如下:

[0074] 一条连通管一端连接变换I系列第一出工段阀门1'后,另一端连接在变换II系列第二出工段阀门2'后;另外一条联通管线,一端连接在变换III系列第三出工段阀门3'后,另一端连接在变换II系列第二出工段阀门2'上。

[0075] 本实施例所述的方法降低了变换系统的阻力,节约一套低温甲醇洗及冷冻站的运行成本58万/月;并且任何一套变换或低温甲醇洗都可以单独退出检修,节省开停车费用20万/次。

[0076] 从实施例1,2对比来看,无论采用何种方式改进变换气管道,只要最终能够实现三

套变换对应两套低温甲醇洗工艺,即可实现相同的效果。

[0077] 实施例3

[0078] 本实施例提供一种变换气对应低温甲醇洗改良方法,与实施例1区别在于,采用一套汽提塔6,发现,若想要达到两套汽提塔能够达到的解吸效果,运行负荷至少为130%。显然,运行负荷过高,无法维持系统长期稳定运行。

[0079] 可见,在变换气管路改良的同时,对应的低温甲醇洗工艺也应当作出相应改进,否则不利于工艺长期进行。

[0080] 以上所揭露的仅为本发明的优选实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,因此依本发明申请专利范围所作的等同变化,仍属本发明所涵盖的范围。

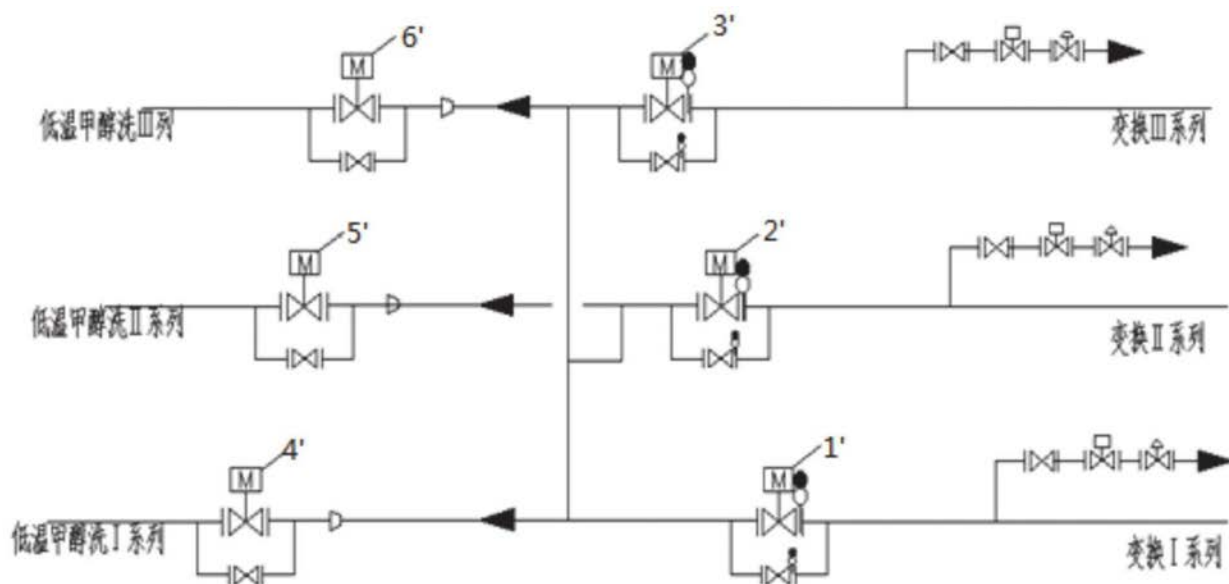


图1

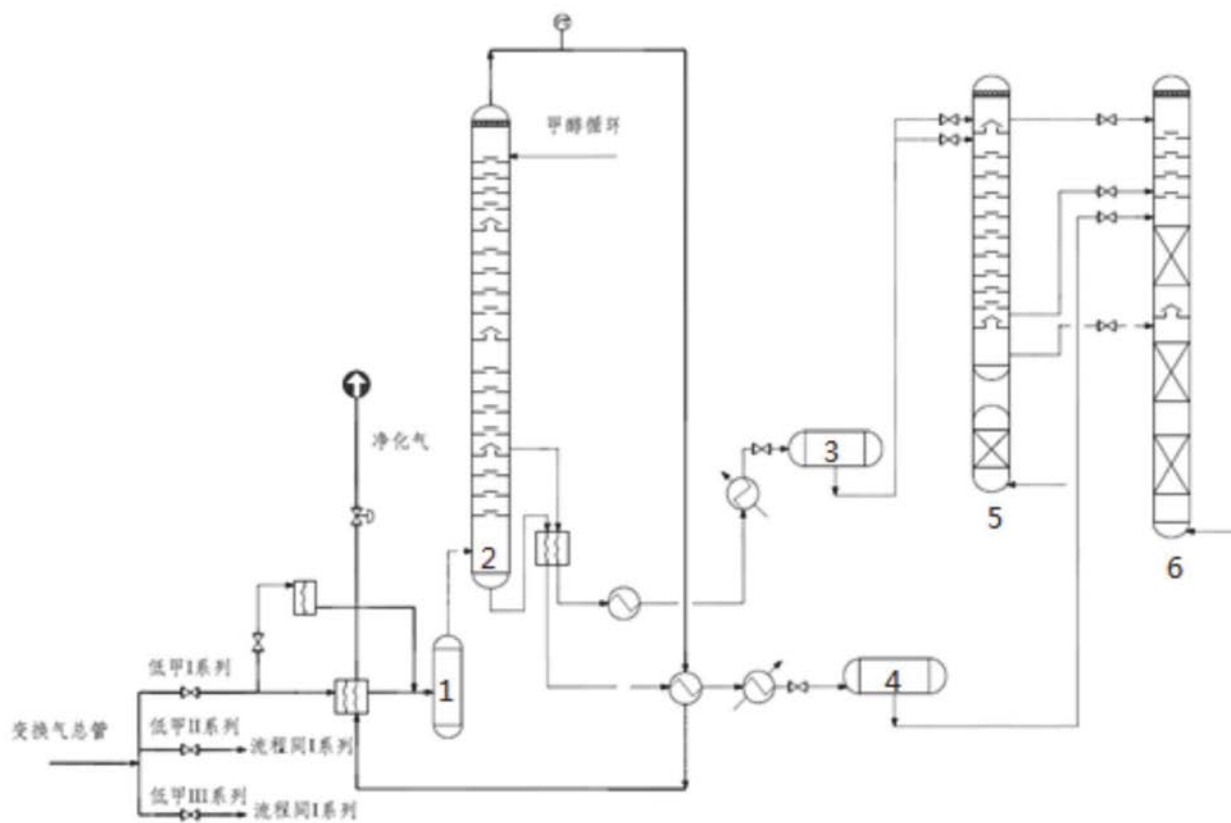


图2