



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115287104 A

(43) 申请公布日 2022.11.04

(21) 申请号 202210930339.6

(22) 申请日 2022.08.03

(71) 申请人 济南工程职业技术学院

地址 250000 山东省济南市经十东路6088号

(72) 发明人 苗青 高婷婷 吴娟 刘爽
王英玫 宣月茜

(74) 专利代理机构 济南舜源专利事务所有限公
司 37205

专利代理师 李舜江

(51) Int. Cl.

C10K 1/26 (2006.01)

C10K 1/00 (2006.01)

B01D 53/02 (2006.01)

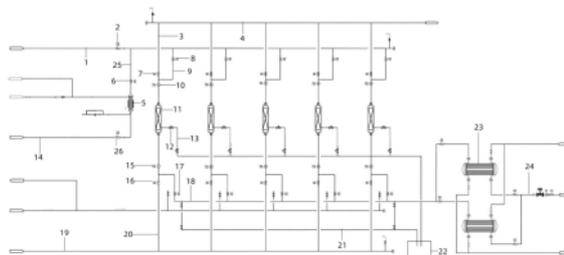
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置及控制方法

(57) 摘要

本发明涉及焦炉煤气精制技术领域,具体涉及一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置及控制方法,包括脱萘脱油器组、蒸汽加热器、冷却器组;脱萘脱油器组包括若干个并列设置的脱萘脱油器,蒸汽加热器用于对再生煤气的加热,冷却器组用于对再生气体冷却回收。本发明提供的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,在多台脱萘脱油器脱萘处理下,可对脱萘脱油器依次进行吸附剂的再生工序,而不会中断脱萘工序的进行,保证了生产的连续性。本发明适用于现有煤气精制TSA脱萘装置部分的高精准控制,对整个煤气精制装置的安全进行提供了可靠保障。



1. 一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置,其特征在于,包括脱萘脱油器组、蒸汽加热器、冷却器组;

脱萘脱油器组包括若干个并列设置的脱萘脱油器,所有脱萘脱油器底部输入端通过第一管线连接第二管线,第二管线连接预处理工序的煤气输出端,所有脱萘脱油器顶部输出端通过第三管线连接第四管线,第四管线连接加压工序的煤气输入端;

蒸汽加热器底部输入端通过第五管线连接脱硫工序的煤气输出端,第五管线上设有第九程控阀,蒸汽加热器顶部输出端通过第六管线连接第七管线,第七管线一端连接脱硫工序的煤气输出端,六管线上设有第一程控阀,第七管线上设有第二程控阀;

所有第一管线通过第八管线连接冷却器组输入端,冷却器组包括若干个并列设置的冷却器,冷却器组的输出端通过第九管线连接煤气总管,第八管线上设有第三程控阀,第八管线与第一管线连接处两侧的第一管线上分别设有第四程控阀、第五程控阀;

所有第三管线通过第十管线连接第七管线,第七管线上设有第六程控阀,第七管线与第十管线连接处两侧的第一管线上分别设有第七程控阀、第八程控阀。

2. 如权利要求1所述的焦炉煤气精制TSA脱萘装置,其特征在于,还包括废液罐,废液罐通过第十一管线连接每个脱萘脱油器侧部的出液口,第十一管线上设有第十程控阀,废液罐还通过第十二管线连接第八管线。

3. 一种采用权利要求1所述装置对焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,包括如下步骤:

S1、焦炉煤气从脱萘脱油器组底部进入脱萘;

S2、进入脱萘脱油器组的焦炉煤气经填料吸附剂吸附净化后从顶部排出进行下一工序;

S3、当脱萘脱油器填料吸附剂吸附饱和后,依次交替执行填料吸附剂的再生、吸附工序;且在脱萘处理中,所有脱萘脱油器依次执行再生工序。

4. 如权利要求3所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,步骤S2中,填料吸附剂为复合填料吸附剂,吸附温度为常温。

5. 如权利要求3所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,步骤S3中,再生工序包括如下步骤:

S31、当脱萘脱油器填料吸附剂吸附饱和后,将塔内焦炉煤气逆放排空;

S32、向脱萘脱油器内通入加热后的净化煤气,净化煤气逆向喷扫除去填料吸附剂吸附的杂质;

S33、向脱萘脱油器内通入常温净化煤气,常温净化煤气对填料吸附剂冷吹降温;

S34、填料吸附剂降温后,若其余脱萘脱油器产气仍符合产气指标,该脱萘脱油器执行等待程序。

6. 如权利要求5所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,步骤S31中,逆放排空的焦炉煤气回收输至界外煤气总管。

7. 如权利要求5所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,步骤S32中,加热后的净化煤气为140~160℃,净化煤气逆向喷扫时间为5~8d。

8. 如权利要求5所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,步骤S33中,冷吹降温时间为4~7d。

9. 如权利要求3所述的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,其特征在于,每个脱萘脱油器内填料吸附剂再生周期为 $\geq 30\text{d}$ 。

一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置及控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焦炉煤气精制技术领域,具体涉及一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置及控制方法。

背景技术

[0002] 焦炉煤气精制工程全系统采用“干法净化吸附工艺”对焦炉煤气进行净化处理。焦炉煤气精制装置由四个工序组成,预处理工序,TSA脱萘工序,压缩工序,水解脱硫工序,具体为,来自主管网的原料气首先经过脱油塔除去绝大部分焦油、洗油后,进入TSA工序脱除焦油、 H_2S 、萘、氨及苯等,通过加压系统进行升压至 $\sim 60KPa$,升压后的原料气进入有机硫转化系统,将有机硫转化成 H_2S 后进行精脱硫,净化后的产品供应用户。

[0003] 其中,脱萘工序为整个精制过程中重要的步骤,焦炉煤气经除油器除去气体中夹带的焦油、洗油雾、游离水等杂质后,进入正处于吸附状态的脱萘脱油器,焦炉煤气中的 H_2S 、焦油、洗油雾、苯、萘等组分被装填的多种吸附剂的发达孔系所吸附,从而使煤气得以净化。现有的脱萘系统,当塔内吸附剂吸附饱和后需要再生处理后再进行吸附,直接影响生产的连续性,甚至影响到整个煤气精制生产的顺利进行。

发明内容

[0004] 针对现有技术的吸附剂再生影响脱萘连续性的问题,本发明提供一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置及控制方法,在脱萘中执行吸附剂的再生工序,不会中断生产,保证了生产的连续性,保障了整个煤气精制装置的安全运行。

[0005] 第一方面,本发明提供一种焦炉煤气精制TSA脱萘装置,包括脱萘脱油器组、蒸汽加热器、冷却器组;

[0006] 脱萘脱油器组包括若干个并列设置的脱萘脱油器,所有脱萘脱油器底部输入端通过第一管线连接第二管线,第二管线连接预处理工序的煤气输出端,所有脱萘脱油器顶部输出端通过第三管线连接第四管线,第四管线连接加压工序的煤气输入端;

[0007] 蒸汽加热器底部输入端通过第五管线连接脱硫工序的煤气输出端,第五管线上设有第九程控阀,蒸汽加热器顶部输出端通过第六管线连接第七管线,第七管线一端连接脱硫工序的煤气输出端,六管线上设有第一程控阀,第七管线上设有第二程控阀;

[0008] 所有第一管线通过第八管线连接冷却器组输入端,冷却器组包括若干个并列设置的冷却器,冷却器组的输出端通过第九管线连接煤气总管,第八管线上设有第三程控阀,第八管线与第一管线连接处两侧的第一管线上分别设有第四程控阀、第五程控阀;

[0009] 所有第三管线通过第十管线连接第七管线,第七管线上设有第六程控阀,第七管线与第十管线连接处两侧的第一管线上分别设有第七程控阀、第八程控阀。

[0010] 进一步的,还包括废液罐,废液罐通过第十一管线连接每个脱萘脱油器侧部的出液口,第十一管线上设有第十程控阀,废液罐还通过第十二管线连接第八管线。

[0011] 第二方面,本发明提供一种焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,包括如下步骤:

- [0012] S1、焦炉煤气从脱萘脱油器组底部进入脱萘；
- [0013] S2、进入脱萘脱油器组的焦炉煤气经填料吸附剂吸附净化后从顶部排出进行下一工序；
- [0014] S3、当脱萘脱油器填料吸附剂吸附饱和后，依次交替执行填料吸附剂的再生、吸附工序；且在脱萘处理中，所有脱萘脱油器依次执行再生工序。
- [0015] 进一步的，步骤S2中，填料吸附剂为复合填料吸附剂，该吸附剂可吸附萘、 H_2S 、焦油、洗油雾、苯等组分，吸附剂可根据吸附物料的组分进行常规选择后复合，吸附温度为常温。
- [0016] 进一步的，步骤S3中，再生工序包括如下步骤：
- [0017] S31、当脱萘脱油器填料吸附剂吸附饱和后，将塔内焦炉煤气逆放排空；
- [0018] S32、向脱萘脱油器内通入加热后的净化煤气，净化煤气逆向喷扫除去填料吸附剂吸附的杂质；
- [0019] S33、向脱萘脱油器内通入常温净化煤气，常温净化煤气对填料吸附剂冷吹降温；
- [0020] S34、填料吸附剂降温后，若其余脱萘脱油器产气仍符合产气指标，该脱萘脱油器执行等待程序。
- [0021] 进一步的，步骤S31中，逆放排空的焦炉煤气回收输至界外煤气总管。
- [0022] 进一步的，步骤S32中，加热后的净化煤气为 $140\sim 160^{\circ}C$ ，加热热量来源为蒸汽加热，净化煤气逆向喷扫时间为 $5\sim 8d$ ，被加热后的净化煤气逆着吸附方向吹扫硫化氢、萘、苯、氨、有机硫等杂质吸附床层，在加热条件下床层吸附杂质解析。
- [0023] 进一步的，步骤S33中，冷吹降温时间为 $4\sim 7d$ ，之所以要进行冷吹降温，是因为温度高于 $60^{\circ}C$ 时，脱硫化氢、萘的吸附剂吸附性能明显下降，且置换出塔内残留的再生混合气。
- [0024] 进一步的，每个脱萘脱油器内填料吸附剂再生周期为 $\geq 30d$ ，再生周期是指脱萘脱油器完成一次再生工序后，到下一次执行再生工序的时间。
- [0025] 本发明的有益效果在于，本发明提供的焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法，在多台脱萘脱油器脱萘处理下，可对脱萘脱油器依次进行吸附剂的再生工序，而不会中断脱萘工序的进行，保证了生产的连续性。

附图说明

[0026] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0027] 图1是本发明具体实施方式实施例1结构示意图。

[0028] 图中，1-第七管线，2-第二程控阀，3-第三管线，4-第四管线，5-蒸汽加热器，6-第一程控阀，7-第七程控阀，8-第六程控阀，9-第十管线，10-第八程控阀，11-脱萘脱油器，12-第十程控阀，13-第十一管线，14-第五管线，15-第五程控阀，16-第四程控阀，17-第三程控阀，18-第八管线，19-第二管线，20-第一管线，21-第十二管线，22-废液罐，23-冷却器，24-第九管线，25-第六管线，26-第九程控阀。

具体实施方式

[0029] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明中的技术方案,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本发明保护的范围。

[0030] 实施例1

[0031] 如图1,本发明所述的焦炉煤气精制TSA脱萘装置,包括脱萘脱油器组、蒸汽加热器5、冷却器组、废液罐22;

[0032] 脱萘脱油器组包括若干个并列设置的脱萘脱油器11,所有脱萘脱油器11底部输入端通过第一管线20连接第二管线19,第二管线19连接预处理工序的煤气输出端,所有脱萘脱油器顶部输出端通过第三管线3连接第四管线4,第四管线4连接加压工序的煤气输入端;

[0033] 蒸汽加热器5底部输入端通过第五管线14连接脱硫工序的煤气输出端,第五管线14上设有第九程控阀26,蒸汽加热器5顶部输出端通过第六管线25连接第七管线1,第七管线1一端连接脱硫工序的煤气输出端,六管线25上设有第一程控阀6,第七管线1上设有第二程控阀2;

[0034] 所有第一管线20通过第八管线18连接冷却器组输入端,冷却器组包括若干个并列设置的冷却器23,冷却器组的输出端通过第九管线24连接煤气总管,第八管线18上设有第三程控阀17,第八管线18与第一管线20连接处两侧的第一管线20上分别设有第四程控阀16、第五程控阀15;

[0035] 所有第三管线3通过第十管线9连接第七管线1,第七管线1上设有第六程控阀8,第七管线1与第十管线9连接处两侧的第一管线20上分别设有第七程控阀7、第八程控阀10。

[0036] 废液罐22通过第十一管线13连接每个脱萘脱油器11侧部的出液口,第十一管线13上设有第十程控阀12,废液罐22还通过第十二管线21连接第八管线18。

[0037] 本发明上述所有程控阀均可在控制装置的控制程序下完成阀的开启与关闭。

[0038] 实施例2

[0039] 焦化厂来的6~8kPa焦炉煤气,首先经过2台预处理器组成的预处理工序进行脱焦油、洗油及 H_2S ,杂质含量分别为焦油 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、洗油 $\leq 100\text{mg}/\text{Nm}^3$ 、 $H_2S \leq 80\text{mg}/\text{Nm}^3$,预处理后进入TSA脱萘工序。

[0040] 一种焦炉煤气精制TSA脱萘的控制方法,包括如下步骤:

[0041] S1、如图1,控制打开第四程控阀16、第五程控阀15、第七程控阀7、第八程控阀10,焦炉煤气从脱萘脱油器组底部进入脱萘,脱萘脱油器组包括5个并列设置的脱萘脱油器A、脱萘脱油器B、脱萘脱油器C、脱萘脱油器D、脱萘脱油器E,各脱萘脱油器11之间通过管道并联,脱萘脱油器11进气口位于底部,出气口位于顶部,且脱萘脱油器11内具有填料吸附剂床层;

[0042] S2、进入脱萘脱油器组的焦炉煤气经填料吸附剂吸附净化后从顶部排出进行压缩工序加压处理,填料吸附剂为复合填料吸附剂,该吸附剂可吸附萘、 H_2S 、焦油、洗油雾、苯等组分,吸附剂可根据吸附物料的组分进行常规选择后复合,吸附温度为常温;

[0043] S3、当脱萘脱油器11填料吸附剂吸附饱和后,依次交替执行填料吸附剂的再生、吸

附工序；且在脱萘处理中，所有脱萘脱油器11依次执行再生工序，具体见表1，表1中A代表吸附工序；再生工序包括D、H、C、W步骤，具体为如下步骤：

[0044] S31、当脱萘脱油器11填料吸附剂吸附饱和后，开启第三程控阀17，将塔内焦炉煤气逆放排空，逆放排空的焦炉煤气回收输至冷却器23冷却后送至界外煤气总管，对应表1中D；

[0045] S32、关闭第七程控阀7，打开第九程控阀26、第一程控阀6、第六程控阀8，蒸汽加热器5对煤气加热，向脱萘脱油器11内通入加热后的净化煤气，加热后的净化煤气为140~160℃，加热热量来源为蒸汽加热，被加热后的净化煤气逆着吸附方向吹扫硫化氢、萘、苯、氨、有机硫等杂质吸附床层，在加热条件下床层吸附杂质解析，解析后煤气经第八管线18进入冷却器23冷却后送至界外煤气总管，对应表1中H；

[0046] S33、关闭第一程控阀6，打开第二程控阀2，向脱萘脱油器11内通入常温净化煤气，常温净化煤气对填料吸附剂冷吹降温，之所以要进行冷吹降温，是因为温度高于60℃时，脱硫化氢、萘的吸附剂吸附性能明显下降，且置换出塔内残留的再生混合气，冷却后自动关闭第二程控阀2、第六程控阀8、第三程控阀17，同时先第七程控阀7，稍后再打开第四程控阀16，可开始下一次吸附工序，对应表1中C；

[0047] S34、填料吸附剂降温后，若其余脱萘脱油器产气仍符合产气指标，该脱萘脱油器执行等待程序，对应表1中W。

[0048] 表1焦炉煤气净化TSA脱萘工段脱油脱萘器控制时序表

分周期	1				2				3				4				5			
	T1	T2	T3	T4																
时间 (h)	0.5	120	96	1	0.5	120	96	1	0.5	120	96	1	0.5	120	96	1	0.5	120	96	1
脱油脱萘器 A	A				A				A				A				D	H	C	W
脱油脱萘器 B	D	H	C	W	A				A				A				A			
脱油脱萘器 C	A				D	H	C	W	A				A				A			
脱油脱萘器 D	A				A				D	H	C	W	A				A			
脱油脱萘器 E	A				A				A				D	H	C	W	A			

[0050] 由表1可以看出，在第1周期，脱油脱萘器B首先执行再生工序(D、H、C、W)，且再生时间片长为 $0.5+120+96+1=217.5$ h，此时其余脱油脱萘器均在执行吸附工序(A)；在第2周期，脱油脱萘器B执行完再生工序(D、H、C、W)后转为执行吸附工序(A)，脱油脱萘器C执行再生工序(D、H、C、W)，此时其余脱油脱萘器均在执行吸附工序(A)；在第3、4、5周期依次按上述操作执行，实现脱萘工序的连续化生产。

[0051] 另外，由表1可以看出，每个脱萘脱油器内填料吸附剂再生周期为 $(0.5+120+96+1)*4/24=36.25$ d。

[0052] 尽管通过参考附图并结合优选实施例的方式对本发明进行了详细描述，但本发明并不限于此。在不脱离本发明的精神和实质的前提下，本领域普通技术人员可以对本发明的实施例进行各种等效的修改或替换，而这些修改或替换都应在本发明的涵盖范围内/任

何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

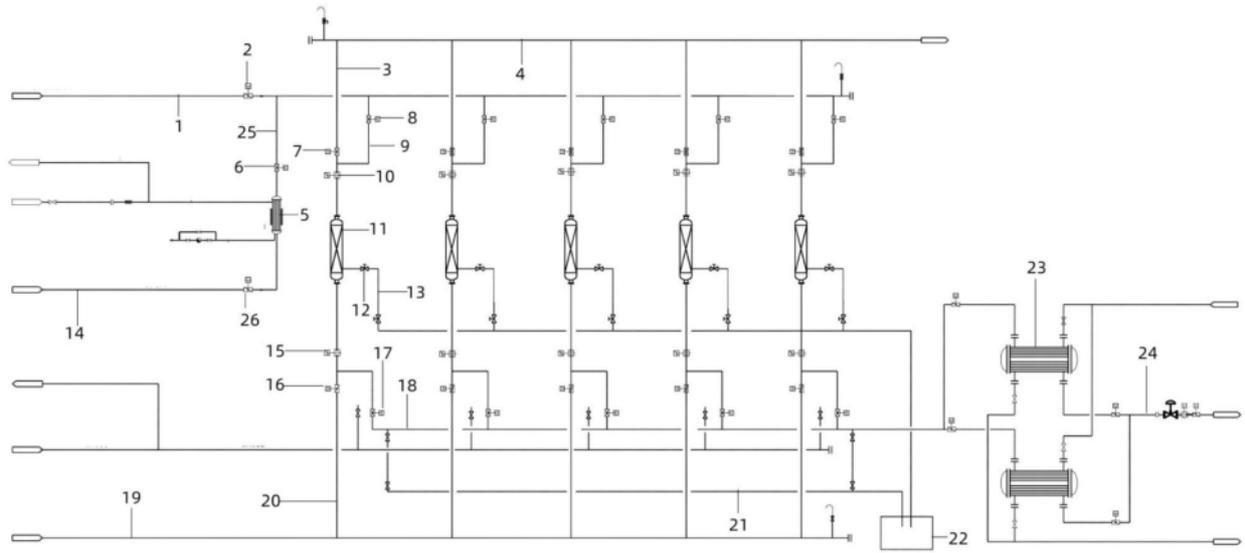


图1