



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105154144 B

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201510548298.4

C10K 1/18(2006.01)

(22)申请日 2015.08.31

C10K 1/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

G07C 15/04(2006.01)

申请公布号 CN 105154144 A

G07C 7/00(2006.01)

(43)申请公布日 2015.12.16

审查员 林中君

(73)专利权人 山东铁雄新沙能源有限公司

地址 274900 山东省菏泽市巨野县田桥镇

山东铁雄新沙能源有限公司

(72)发明人 宁俊凡 吴盛海 魏允华 吴延锐

程方 张立志 杨启昌 撒玉虎

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务

所 11308

代理人 李斌

(51)Int.Cl.

B01D 53/14(2006.01)

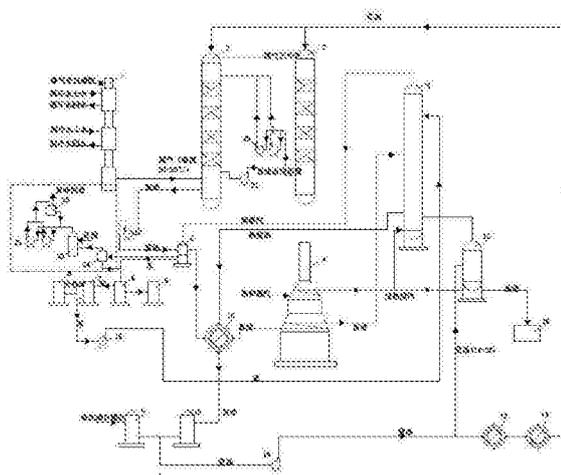
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种负压脱苯装置及脱苯方法

(57)摘要

本发明公开了一种负压脱苯装置及方法,包括终冷器(1)、洗苯塔(2),脱苯塔(3),管式炉(4)、粗苯冷凝冷却器(5),贫富油换热器(10),再生器(15),真空罐(24),捕雾塔(22),真空泵(23),真空泵循环水槽(25)等,本发明创造了有利于改善轻苯在洗油中的相对挥发度和降低塔顶逸出混合蒸汽负压环境,便于轻苯的分离和冷凝;在连接粗苯冷凝冷却器处依次安装真空罐、捕雾塔、两台真空泵、真空泵循环水槽,以保证部分重要系统的负压要求,克服现有技术中的回收产物的质量较低,回收率不高和生产消耗较大等缺点,大大提高了脱苯效率,并且改善了厂区环境。



1. 一种负压脱苯装置,其特征在于,包括终冷器(1)、洗苯塔(2),脱苯塔(3),管式炉(4)、粗苯冷凝冷却器(5),贫富油换热器(10),再生器(15),真空罐(24),捕雾塔(22),真空泵(23),真空泵循环水槽(25),所述的终冷器(1)连接洗苯塔(2),所述的洗苯塔底部管道连接粗苯冷凝冷却器中上部(5),并与脱苯塔顶部出来的苯蒸汽换热,粗苯冷凝冷却器(5)中部连接贫富油换热器(10),贫富油换热器(10)通过管式炉(4)连接脱苯塔(3)和再生器(15),脱苯塔(3)顶部连接粗苯冷凝冷却器(5),粗苯冷凝冷却器(5)同时依次连接有真空罐(24),捕雾塔(22),真空泵(23),真空泵循环水槽(25),真空罐(24)顶部连接捕雾塔,真空罐(24)出来的气体与贫油换热,所述的脱苯塔(3)顶部压力为负压状态,塔顶温度达到沸点理论值,所述的洗苯塔(2)包括第一洗苯塔和第二洗苯塔,所述的第一洗苯塔底部通过富油泵(17,21)管道连接粗苯冷凝冷却器中上部(5),并与脱苯塔顶部出来的苯蒸汽换热,第二洗苯塔底部通过两台半富油泵(20)连接到第一洗苯塔顶部,油水分离器(6)、控制分离器(9)、粗苯回流槽(7)与脱苯塔的高度差均为36m,且由此造成-3kpa的压差;

脱苯塔(3)顶温度为60~100℃;压力-20~-50kpa;富油温度150~190℃,饱和蒸汽温度320~370℃;贫油温度140~160℃。

2. 如权利要求1所述的一种负压脱苯装置,其特征在于,冷凝冷却器(5)底部和真空罐(24)底部连接油水分离器(6)进管,粗苯油水分离器(6)分别连接控制分离器(9)和粗苯回流槽(7),粗苯回流槽(7)分别连接:a.通过苯回流泵(18)连接脱苯塔(3)顶部,b.粗苯中间槽(8);粗苯中间槽(8)分别连接:a.通过苯回流泵(18)连接脱苯塔(3)顶部,b.苯库。

3. 如权利要求1或2所述的一种负压脱苯装置,其特征在于,脱苯塔(3)底部连接贫富油换热器(10),贫富油换热器(10)连接贫油槽(12),贫油槽分别连接新洗油槽(11)和贫油泵(19),贫油泵(19)分别连接再生器(15),以及通过一段贫油冷却器(13)和二段贫油冷却器(14)连接洗苯塔(2)塔顶。

4. 如权利要求1或2所述的一种负压脱苯装置,其特征在于,所述的终冷器(1)连接有循环水上水通道、循环水回水通道,制冷水上水通道、制冷水回水通道。

5. 利用权利要求1-4任一项所述的负压脱苯装置进行负压脱苯的方法,其特征在于,来自硫胺的煤气经过终冷器(1)后,温度降到24~26℃,随后进入洗苯塔(2),从第一洗苯塔底出来的富油进入粗苯冷凝冷却器(5),随后贫富油换热器(10),经过换热的富油进入管式炉(4),经过管式炉(4)进入脱苯塔(3),饱和蒸汽经过管式炉(4)形成的过热蒸汽也进入脱苯塔(3)和再生器(15),在脱苯塔(3)中进行蒸汽脱苯,经过脱苯后的苯蒸汽升入塔顶,进入粗苯冷凝冷却器(5),经过冷凝后,其中的不凝气从其中上部采出,依次进入真空罐(24)、捕雾塔(22)、两台真空泵(23)、真空泵循环水槽(25)并最终回收,具体操作方法为:正常生产粗苯过程中,往捕雾塔(22)内送一定量的洗油,洗苯塔(2)洗油回流正常,打开粗苯冷凝冷却器(5)放散管并保持一定阀门开度,使部分不凝蒸汽进入真空罐(24),真空罐(24)顶部连接捕雾塔,并且真空罐出来的气体与贫油换热,真空罐(24)顶部出来的不凝气进入捕雾塔(22)与其中上部下来冷却后的贫油接触,以保证气体中含油量小,残渣少,真空泵循环水槽(25)内软水水温保持适当温度,真空泵(23)将冷凝冷却器(5)内的不凝气抽出并回收,保证脱苯塔(3)顶压力在负压状态,塔顶温度达到沸点理论值,蒸汽流量及苯回流量都调整到系统正常值。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于,脱苯塔(3)顶温度为60~100℃;压力-20~-

50kpa;富油温度150~190℃,饱和蒸汽温度320~370℃;贫油温度140~160℃。

7.如权利要求6所述的方法,其特征在于,冷凝冷却器(5)底部和真空罐(24)底部连接油水分离器(6)进管,粗苯油水分离器(6)分别连接控制分离器(9)和粗苯回流槽(7),粗苯回流槽(7)分别连接:a.通过苯回流泵(18)连接脱苯塔(3)顶部,b.粗苯中间槽(8),粗苯中间槽(8)分别连接:a.通过苯回流泵(18)连接脱苯塔(3)顶,b.苯库;

经过粗苯冷凝冷却器(5)冷凝后,其中的粗苯从冷凝冷却器(5)下部流入粗苯油水分离器(6)进行分离,分离出来的粗苯一部分进入控制分离器(9),一部分进入粗苯回流槽(7),进入粗苯回流槽(7)后一部分通过苯回流泵(18)打入脱苯塔(3)顶回流,调节塔顶温度,一部分进入粗苯中间槽(8),然后经检验分析,如不合格用苯回流泵(18)送回脱苯塔(3)顶回流,合格品自粗苯中间槽(8)用泵送往苯库贮存外运;

真空罐(24)底部连接油水分离器(6)进管,在真空罐(24)中凝结的油水混合物进入油水分离器(6)重复分离、回流、检验、贮存步骤。

8.如权利要求7所述的方法,其特征在于,脱苯塔(3)底部连接贫富油换热器(10),从脱苯塔(3)底部出来的热贫油进入贫富油换热器(10)与富油换热,换热后的贫油进入贫油槽(12),其中一部分进入新洗油槽(11),另一部分贫油经贫油泵(19)增压后分为两路,其中一路有1%-2%的贫油进入再生器(15),与管式炉(4)形成的380-450℃过热蒸汽混合进行洗油再生后,吹蒸出的油气作为热源进入脱苯塔(3),此过程中保证从再生器(15)顶部油气温度高于脱苯塔底温度,剩下的油渣进入排渣池(16),另一路剩余的贫油经贫油泵(19)增压后的贫油经过一段贫油冷却器(13)和二段贫油冷却器(14)冷却后进入洗苯塔(2)塔顶。

一种负压脱苯装置及脱苯方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤气净化系统中焦炉煤气所含苯的脱除回收领域,尤其是涉及一种负压脱苯装置及脱苯方法。

背景技术

[0002] 现有富油脱苯工艺多数是通过管式炉加热富油的常压水蒸气蒸馏法,煤气经终冷塔冷却到24~26℃后,依次通过二个洗苯塔,经过洗苯后的洗油含苯量约2%,称为富油,富油经脱苯装置脱苯后称为贫油,再循环使用。目前常压脱苯工艺存在两大主要问题:一是常压蒸馏时粗苯蒸气馏出沸点温度高,富油中的苯族烃不能够完全被馏出,在生产过程中使用了大量蒸汽,一般每生产一吨粗苯消耗1t-1.5t蒸汽,蒸汽冷凝后形成焦化粗苯分离废水,目前焦化废水处理费用较高,处理难度也大,设备的能耗增加。二是贫油含苯量高,通常为0.4%-0.6%,因而影响了苯的吸收效率,导致塔后煤气含苯量高,白白流失了优质的苯原料,而粗苯是焦化公司增收创效的重要产品,因此需要一种耗低、投资小、污染少,能够满足煤气脱苯要求的脱苯装置及脱苯方法。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种负压脱苯装置及脱苯方法,克服现有技术中的回收产物的质量较低,回收率不高和生产消耗较大等缺点,大大提高了脱苯效率,并且改善了厂区环境。

[0004] 本发明完整的技术方案包括:

[0005] 一种负压脱苯装置,包括终冷器1、洗苯塔2,脱苯塔3,管式炉4、粗苯冷凝冷却器5,贫富油换热器10,再生器15,真空罐24,捕雾塔22,真空泵23,真空泵循环水槽25,所述的终冷器1连接洗苯塔2,所述的洗苯塔底部管道连接粗苯冷凝冷却器中上部5,并且与脱苯塔顶部出来的苯蒸汽换热,粗苯冷凝冷却器5中部连接贫富油换热器10,贫富油换热器10通过管式炉4连接脱苯塔3和再生器15,脱苯塔3顶部连接粗苯冷凝冷却器5,粗苯冷凝冷却器5同时依次连接有真空罐24,捕雾塔22,真空泵23,真空泵循环水槽25,真空罐24顶部连接捕雾塔,真空罐出来的气体与贫油换热,所述的脱苯塔3顶部压力为负压状态,塔顶温度达到沸点理论值。

[0006] 优选的,冷凝冷却器5底部和真空罐24底部连接油水分离器6进管,粗苯油水分离器6分别连接控制分离器9和粗苯回流槽7,粗苯回流槽7分别连接:a.通过苯回流泵18连接脱苯塔2顶部,b.粗苯中间槽8,粗苯中间槽8分别连接:a.通过苯回流泵18连接脱苯塔2顶,b.苯库。

[0007] 优选的,所述的油水分离器(6)、控制分离器(9)、粗苯回流槽(7)与脱苯塔的高度差均为36m,且由此造成-3kpa的压差。

[0008] 优选的,所述的洗苯塔2包括第一洗苯塔和第二洗苯塔,所述的第一洗苯塔底部通过富油泵17,21管道连接粗苯冷凝冷却器中上部5,与脱苯塔顶部出来的苯蒸汽换热,第二洗苯塔底部通过两台半富油泵20连接到第一洗苯塔顶部,

[0009] 脱苯塔3底部连接贫富油换热器10,贫富油换热器10连接贫油槽12,贫油槽分别连接新洗油槽11和贫油泵19,贫油泵19分别连接再生器15,以及通过一段贫油冷却器13和二段贫油冷却器14连接洗苯塔2塔顶。

[0010] 优选的,脱苯塔顶温度60~100℃;压力-20~-50kpa。

[0011] 优选的,所述的终冷器1连接有循环水上水通道、循环水回水通道,制冷水上水通道、制冷水回水通道。

[0012] 利用上述负压脱苯装置进行负压脱苯的方法,来自硫胺的煤气经过终冷器1后,温度降到24~26℃,随后进入洗苯塔2,从第一洗苯塔底出来的富油进入粗苯冷凝冷却器5,随后贫富油换热器10,经过换热的富油进入管式炉4,经过管式炉4进入脱苯塔3,饱和蒸汽经过管式炉4形成的过热蒸汽也进入脱苯塔3和再生器15,在脱苯塔3中进行蒸汽脱苯,经过脱苯后的苯蒸汽升入塔顶,进入粗苯冷凝冷却器5,经过冷凝后,其中的不凝气从其中上部采出,依次进入真空罐24、捕雾塔22、两台真空泵23、真空泵循环水槽25并最终回收,具体操作方法为:正常生产粗苯过程中,往捕雾塔22内送一定量的洗油,洗苯塔2洗油回流正常,打开粗苯冷凝冷却器5放散管并保持一定阀门开度,使部分不凝蒸汽进入真空罐24,真空罐24顶部连接捕雾塔,真空罐出来的气体与贫油换热,真空罐24顶部出来的不凝气进入捕雾塔22与其中上部下来冷却后的贫油接触,以保证气体中含油量小,残渣少,真空泵循环水槽25内软水水温保持适当温度,真空泵23将冷凝冷却器5内的不凝气抽出并回收,保证脱苯塔3顶压力在负压状态,塔顶温度达到沸点理论值,蒸汽流量及苯回流量都调整到系统正常值。

[0013] 优选的,脱苯塔顶温度为60~100℃;压力-20~-50kpa;富油温度150~190℃,饱和蒸汽温度320~370℃;贫油温度140~160℃。

[0014] 优选的,冷凝冷却器5底部和真空罐24底部连接油水分离器6进管,粗苯油水分离器6分别连接控制分离器9和粗苯回流槽7,粗苯回流槽7分别连接:a.通过苯回流泵18连接脱苯塔2顶部,b.粗苯中间槽8,粗苯中间槽8分别连接:a.通过苯回流泵18连接脱苯塔2顶,b.苯库;

[0015] 经过粗苯冷凝冷却器5冷凝后,其中的粗苯从冷凝冷却器5下部流入粗苯油水分离器6进行分离,分离出来的粗苯一部分进入控制分离器9,一部分进入粗苯回流槽7,进入粗苯回流槽7后一部分通过苯回流泵18打入脱苯塔2顶回流,调节塔顶温度,一部分进入粗苯中间槽8,然后经检验分析,如不合格用苯回流泵18送回脱苯塔2顶回流,合格品自粗苯中间槽8用泵送往苯库贮存外运;

[0016] 真空罐24底部连接油水分离器6进管,在真空罐24中凝结的油水混合物进入油水分离器6重复分离、回流、检验、贮存步骤。

[0017] 优选的,脱苯塔3底部连接贫富油换热器10,从脱苯塔3底部出来的热贫油进入贫富油换热器10与富油换热,换热后的贫油进入贫油槽12,其中一部分进入新洗油槽11,另一部分贫油经贫油泵19增压后分为两路,其中一路约有1%-2%的贫油进入再生器15,与管式炉4形成的380-450℃左右过热蒸汽混合进行洗油再生后,吹蒸出的油气作为热源进入脱苯塔3,此过程中保证从再生器15顶部油气温度高于脱苯塔底温度,剩下的油渣进入排渣池16,另一路剩余的贫油经贫油泵19增压后的贫油经过一段贫油冷却器13和二段贫油冷却器14冷却后进入洗苯塔2塔顶。

[0018] 本发明相对于现有技术的优点在于:

[0019] 1.创造了有利于改善轻苯在洗油中的相对挥发度和降低塔顶逸出混合蒸汽负压环境,便于轻苯的分离和冷凝。

[0020] 2.在连接粗苯冷凝冷却器处依次安装真空罐、捕雾塔、两台真空泵、真空泵循环水槽,以保证部分重要系统的负压要求。

附图说明

[0021] 图1为本发明负压脱苯装置与方法的工艺流程图。

[0022] 图中:1为终冷器、2为洗苯塔,3为脱苯塔,4为管式炉、5为粗苯冷凝冷却器、6为油水分离器、7为粗苯回流槽、8为粗苯中间槽、9为控制分离器、10为贫富油换热器、11为新洗油槽、12为贫油槽、13为一段贫油冷却器,14为二段贫油冷却器,15为再生器,16为排渣池,17为第一富油泵,18为苯回流泵,19为贫油泵,20为半富油泵,21为第二富油泵,22为捕雾塔,23为真空泵,24为真空罐,25为真空泵循环水槽;

具体实施方式

[0023] 下面结合具体实施方式对本发明做进一步说明。

[0024] 一种负压脱苯装置,包括终冷器1、洗苯塔2,脱苯塔3,管式炉4、粗苯冷凝冷却器5、油水分离器6、粗苯回流槽7、粗苯中间槽8、控制分离器9、贫富油换热器10、新洗油槽11、贫油槽12、一段贫油冷却器13,二段贫油冷却器14,再生器15,排渣池16,第一富油泵17,苯回流泵18,贫油泵19,半富油泵20,第二富油泵21,捕雾塔22,真空泵23,真空罐24,真空泵循环水槽25;

[0025] 所述的终冷器1连接有循环水上水通道、循环水回水通道,制冷水上水通道、制冷水回水通道,终冷器1连接洗苯塔2,来自硫胺的煤气经过终冷器1后,温度降到24~26℃,随后进入洗苯塔2,所述的洗苯塔2包括第一洗苯塔和第二洗苯塔,所述的第一洗苯塔底部通过第一富油泵17和第二富油泵21管道连接粗苯冷凝冷却器中上部5,并与脱苯塔顶部出来的苯蒸汽换热,第二洗苯塔底部通过两台半富油泵20连接到第一洗苯塔顶部,从第一洗苯塔底出来的富油进入粗苯冷凝冷却器5,粗苯冷凝冷却器5中部连接贫富油换热器10,富油通过粗苯冷凝冷却器5后进入贫富油换热器10,贫富油换热器10通过管式炉4连接脱苯塔3,从贫富油换热器10经过换热的富油进入管式炉4,经过管式炉4进入脱苯塔3,饱和蒸汽经过管式炉4形成的过热蒸汽也进入脱苯塔3和再生器15,在脱苯塔3中进行蒸汽脱苯。

[0026] 脱苯塔3顶部连接粗苯冷凝冷却器5,经过脱苯后的苯蒸汽升入塔顶,进入粗苯冷凝冷却器5,所述的粗苯冷凝冷却器5包括油气换热器和二段冷凝冷却器,粗苯蒸汽先经油气换热器与富油换热,温度降为70℃左右,然后进入二段冷凝冷却器,温度降为20-30℃的粗苯和水,其中的不凝气从其中上部采出,依次进入真空罐24、捕雾塔22、两台真空泵23、真空泵循环水槽25并最终回收。

[0027] 冷却后的粗苯从冷凝冷却器5下部流入粗苯油水分离器6进行分离,分离出来的粗苯一部分进入控制分离器9,一部分进入粗苯回流槽7,进入粗苯回流槽7后一部分通过苯回流泵18打入脱苯塔2顶回流,调节塔顶温度,一部分进入粗苯中间槽8,然后经检验分析,如不合格用苯回流泵18送回脱苯塔2顶回流,合格品自粗苯中间槽8用泵送往苯库贮存外运,所述的油水分离器6、控制分离器9、粗苯回流槽7与脱苯塔3的高度差均为36m,且由此造成-

3kpa的压差。。

[0028] 粗苯冷凝冷却器5同时依次连接有真空罐24,捕雾塔22,真空泵23,真空泵循环水槽25,正常生产粗苯过程中,往捕雾塔22内送一定量的洗油,洗苯塔2洗油回流正常。打开粗苯冷凝冷却器5放散管并保持一定阀门开度,使部分不凝蒸汽进入真空罐24,真空罐24底部连接油水分离器6进管,在真空罐24中凝结的油水混合物进入油水分离器6重复分离、回流、检验步骤,真空罐24顶部连接捕雾塔,真空罐出来的气体与贫油换热,真空罐24顶部出来的不凝气进入捕雾塔22与其中上部下来冷却后的贫油接触,以保证气体中含油量小,残渣少,真空泵循环水槽25内软水水温保持适当温度,真空泵23将冷凝冷却器5内的不凝气抽出并回收,保证脱苯塔3顶压力在负压状态,塔顶温度达到沸点理论值,蒸汽流量及苯回流量都调整到系统正常值,操作条件:脱苯塔顶温度60~100℃;压力-20~-50kpa;蒸汽温度150~190℃;饱和蒸汽温度320~370℃;贫油温度140~160℃。

[0029] 脱苯塔3底部连接贫富油换热器10,从脱苯塔3底部出来的热贫油进入贫富油换热器10与富油换热,换热后的贫油进入贫油槽12,其中一部分进入新洗油槽11,另一部分贫油经贫油泵19增压后分为两路,其中一路约有1%-2%的贫油进入再生器15,与管式炉4形成的380-450℃左右过热蒸汽混合进行洗油再生后,吹蒸出的油气作为热源进入脱苯塔3,此过程中保证从再生器15顶部油气温度高于脱苯塔底温度,剩下的油渣进入排渣池16,另一路剩余的贫油经贫油泵19增压后的贫油经过一段贫油冷却器13和二段贫油冷却器14冷却后进入洗苯塔2塔顶。

[0030] 本发明利用压力越低,混合物的沸点越低,苯在其中的挥发度越高的工艺特点,创造了有利于改善轻苯在洗油中的相对挥发度和降低塔顶逸出混合蒸汽负压环境,便于轻苯的分离和冷凝。目前的脱苯工艺方法每生产1吨粗苯需要约1.5吨蒸汽,相应的要产生1.5吨难处理的有害含酚废水。对于年产300万吨焦炭焦化厂年产粗苯约3万吨,消耗蒸汽4.5万吨,产生废水4.5万吨。采用这种新型负压脱苯工艺可实现每年可节约蒸汽3.5万吨(按蒸汽价格100元/吨计算),每年可节省生产成本350万元,同时产生相当少的难以进行无害处理的含酚废水,有利于环境保护。

