



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110616096 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201910841598.X

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2019.09.06

G10L 3/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 110616096 A

审查员 郑森

(43) 申请公布日 2019.12.27

(73) 专利权人 西安长庆科技工程有限责任公司  
地址 710018 陕西省西安市未央区凤城四  
路长庆大厦

专利权人 中国石油天然气集团有限公司

(72) 发明人 张璞 张祥光 梁璇玑 王登海  
郑欣 杨丽 董艳国 李卫 杨剑

(74) 专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任  
公司 61108

代理人 张驰

权利要求书2页 说明书10页 附图1页

(54) 发明名称

天然气集气处理一体化集成装置

(57) 摘要

本发明公开了天然气集气处理一体化集成装置,该装置包括4个模块,并采用上、下双层布局,其中第一模块中的凝析油稳定塔、空冷器,第二模块中的天然气进口单元、段塞流捕集器、注醇撬A,第三模块中的过滤分离器、污水缓冲罐、污水转水泵撬B及第四模块中的丙烷冷凝蒸发撬、低温分离器分别设置于该集成装置的上层;第一模块中的三相分离器、调压阀组,第二模块中的燃气调压阀、汇管,第三模块中的预冷换热器及第四模块中的流量计量单元分别设置于该集成装置的下层,该装置将天然气集气处理的相关控制功能单元高度集成在双层结构内,并将按功能设计的小型撬装装置嵌入其内,不仅工艺流程顺畅,结构空间紧凑,而且减少占地、节省成本。

1. 天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:该集成装置包括4个模块,每个模块均采用上、下双层布局,所述4个模块分别为第一模块、第二模块、第三模块和第四模块,所述第一模块包括凝析油稳定塔(26)、空冷器(30)、三相分离器(29)及调压阀组,第二模块包括天然气进口单元、段塞流捕集器(12)、注醇撬(A)、燃气调压阀(11)及汇管(10),第三模块包括过滤分离器(16)、污水缓冲罐(17)、预冷换热器(18)及污水转水泵撬(B),第四模块包括低温分离器(19)、丙烷冷凝蒸发撬(22)及流量调节阀(31);

所述每个模块均采用上、下双层布局具体为:

第一模块中的凝析油稳定塔(26)、空冷器(30),第二模块中的天然气进口单元、段塞流捕集器(12)、注醇撬(A),第三模块中的过滤分离器(16)、污水缓冲罐(17)、污水转水泵撬(B)及第四模块中的丙烷冷凝蒸发撬(22)、低温分离器(19)分别设置于该集成装置的上层;第一模块中的三相分离器(29)、调压阀组,第二模块中的燃气调压阀(11)、汇管(10),第三模块中的预冷换热器(18)及第四模块中的流量调节阀(31)分别设置于该集成装置的下层;

所述天然气进口单元包括第一天然气进气管线(3)和第二天然气进气管线(9),所述第一天然气进气管线(3)的入口连接原料气,第一天然气进气管线(3)的出口分为两路,一路经燃气调压阀(11)、汇管(10)后输送至用气点,另一路依次经段塞流捕集器(12)、过滤分离器(16)后进入预冷换热器(18),并经丙烷冷凝蒸发撬(22)、低温分离器(19)分离出产品气,产品气再通过预冷换热器(18)、丙烷冷凝蒸发撬(22)进一步换热后通过第一天然气出口管线(35)输送至下游区块;所述第二天然气进气管线(9)的入口连接原料气,第二天然气进气管线(9)的出口经流量计量单元计量后,通过第二天然气出口管线(40)输送至下游区块;

所述注醇撬(A)的入口连接甲醇进口管线(1),注醇撬(A)的出口分别与预冷换热器(18)、丙烷冷凝蒸发撬(22)连通;

所述凝析油稳定塔(26)的入口连接低温分离器(19)的出口,凝析油稳定塔(26)的出口至少设置有三路,凝析油稳定塔(26)的第一出口与三相分离器(29)的出口经调压阀组汇合后,输送至下游用气点;凝析油稳定塔(26)的第二出口与三相分离器(29)连接成循环回路;凝析油稳定塔(26)的第三出口经空冷器(30)冷却后,经流量调节阀(31)并通过凝析油出口管线(37)输送至下游装置储存;

所述污水进口管线(8)、汇管(10)、段塞流捕集器(12)、过滤分离器(16)、丙烷冷凝蒸发撬(22)及低温分离器(19)分别与污水缓冲罐(17)连通,经污水缓冲罐(17)缓冲后,由污水转水泵撬(B)并通过第三污水出口管线(38)输送至下游装置。

2. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述汇管(10)通过并列设置的第一燃气出口管线(5)、第二燃气出口管线(6)、第三燃气出口管线(7)连接用气点。

3. 根据权利要求2所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述调压阀组包括调压阀一(27)和调压阀二(28),调压阀一(27)设置于凝析油稳定塔(26)的出口与第三燃气出口管线(7)的入口之间;调压阀二(28)设置于三相分离器(29)的出口与第三燃气出口管线(7)的入口之间。

4. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述段塞流捕集器(12)、过滤分离器(16)、预冷换热器(18)及低温分离器(19)底部的污水分别通过第二污水出口管线(36)排放至污水系统;所述凝析油稳定塔(26)及三相分离器(29)底部的污

水分别通过第一污水出口管线(34)排放至污水系统。

5. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述段塞流捕集器(12)、过滤分离器(16)、预冷换热器(18)、低温分离器(19)、凝析油稳定塔(26)及三相分离器(29)的出口均设有安全放空;

且段塞流捕集器(12)的放空通过第一天然气放空管线(2)接入厂内高压放空总管;过滤分离器(16)的放空、预冷换热器(18)的放空、低温分离器(19)的放空、凝析油稳定塔(26)的放空及三相分离器(29)的放空分别通过第四天然气放空管线(32)接入厂内高压放空总管。

6. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述流量计量单元包括并列设置的天然气流量计一(20)和天然气流量计二(21),所述天然气流量计一(20)、天然气流量计二(21)的出口均设有安全放空,且天然气流量计一(20)的放空与天然气流量计二(21)的放空汇合后通过第五天然气放空管线(39)接入厂内高压放空总管。

7. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述燃气调压阀(11)与汇管(10)之间、污水缓冲罐(17)的出口及丙烷冷凝蒸发撬(22)的出口均设有安全放空;

且燃气调压阀(11)与汇管(10)之间的安全放空通过第二天然气放空管线(4)接入厂内低压放空系统;丙烷冷凝蒸发撬(22)的放空与污水缓冲罐(17)的放空汇合后通过第三天然气放空管线(23)接入厂内低压放空总管。

8. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述注醇撬(A)包括并列设置的注醇泵一(13)、注醇泵二(14)、注醇泵三(15),所述注醇泵一(13)、注醇泵二(14)及注醇泵三(15)的出口分别设有第一甲醇放空管线(41)、第二甲醇放空管线(42)、第三甲醇放空管线(43);且上述放空管线分别接入各自对应的注醇泵入口总管。

9. 根据权利要求1所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:该装置为通过横梁及立柱焊接成的上、下两层框架结构,下层包括多根锚固于地面的立柱,上层由钢格栅铺设成平台,并通过横梁及两条操作走道与下层立柱连接成整体。

10. 根据权利要求9所述的天然气集气处理一体化集成装置,其特征是在于:所述上层、下层之间间距为3~5m。

## 天然气集气处理一体化集成装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种一体化集成单元,特别是一种天然气集气处理一体化集成装置。

### 背景技术

[0002] 为适应气田快速建设、低成本开发,且满足新的区块开发特点,缩短施工周期,减少用地面积,提高效率的实际情况,需建设模块化集成天然气处理厂,以满足分区建设,阶梯发展的需求。

[0003] 天然气处理厂是气田的骨架站场,工艺复杂,其工艺系统具有“集气、分离、脱油脱水、增压、计量、燃气、注醇、凝析油稳定”等功能,常规天然气处理厂根据处理工艺需要,一般具有十余个工艺单元装置区:清管区、集气区、脱油脱水区、注醇区、配气区、燃料气区、凝析油稳定区、闪蒸分离区、配气区、燃料气区、增压区、放空及火炬区。

[0004] 处理工艺为原料天然气自清管区来,经集气区分离、计量后至脱油脱水区进行过滤分离、预冷、丙烷制冷、低温分离,分离出的净化天然气大部分经增压去增压后,至配气区进行计量后外输,小部分输送至燃料气区经调压计量后满足厂内用气需求;脱油脱水区分离出的污水输送至闪蒸分离区进行液体换热、加热、分离、闪蒸等工艺后,输送至凝析油稳定区进行处理;厂内放空气均接至放空及火炬区进行气体分离及放空;注醇区对脱油脱水区注入甲醇,以防止管线发生冻堵。

[0005] 传统天然气处理厂建设过程中,由于工艺单元多,现场施工需要把各装置、阀门、管件等先运送至场站,然后按照设计文件组织施工,存在施工周期长、组织协调难度大、投资费用高、占地面积大等问题,与气田快速建设、低成本开发不适应。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种节省成本、减少占地、加快建设进度的天然气集气处理一体化集成装置。

[0007] 本发明的目的是这样实现的:

[0008] 天然气集气处理一体化集成装置,该集成装置包括4个模块,每个模块均采用上、下双层布局,所述4个模块分别为第一模块、第二模块、第三模块和第四模块,所述第一模块包括凝析油稳定塔、空冷器、三相分离器及调压阀组,第二模块包括天然气进口单元、段塞流捕集器、注醇撬A、燃气调压阀及汇管,第三模块包括过滤分离器、污水缓冲罐、预冷换热器及污水转水泵撬B,第四模块包括低温分离器、丙烷冷凝蒸发撬及流量调节阀;

[0009] 所述每个模块均采用上、下双层布局具体为:

[0010] 第一模块中的凝析油稳定塔、空冷器,第二模块中的天然气进口单元、段塞流捕集器、注醇撬A,第三模块中的过滤分离器、污水缓冲罐、污水转水泵撬B及第四模块中的丙烷冷凝蒸发撬、低温分离器分别设置于该集成装置的上层;第一模块中的三相分离器、调压阀组,第二模块中的燃气调压阀、汇管,第三模块中的预冷换热器及第四模块中的流量调节阀分别设置于该集成装置的下层;

[0011] 所述天然气进口单元包括第一天然气进气管线和第二天然气进气管线,所述第一天然气进气管线的入口连接原料气,第一天然气进气管线的出口分为两路,一路经燃气调压阀、汇管后输送至用气点,另一路依次经段塞流捕集器、过滤分离器后进入预冷换热器,并经丙烷冷凝蒸发撬、低温分离器分离出产品气,产品气再通过预冷换热器、丙烷冷凝蒸发撬进一步换热后通过第一天然气出口管线输送至下游区块;所述第二天然气进气管线的入口连接原料气,第二天然气进气管线的出口经天然气流量计一或天然气流量计二计量后,通过第二天然气出口管线输送至下游区块;

[0012] 所述注醇撬A的入口连接甲醇进口管线,注醇撬A的出口分别与预冷换热器、丙烷冷凝蒸发撬连通;

[0013] 所述凝析油稳定塔的入口连接低温分离器的出口,凝析油稳定塔的出口至少设置有三路,凝析油稳定塔的第一出口与三相分离器的出口经调压阀组汇合后,输送至下游用气点;凝析油稳定塔的第二出口与三相分离器连接成循环回路;凝析油稳定塔第三出口经空冷器冷却后,通过凝析油出口管线输送至下游装置储存;

[0014] 所述污水进口管线、汇管、段塞流捕集器、过滤分离器、丙烷冷凝蒸发撬及低温分离器分别与污水缓冲罐连通,经污水缓冲罐缓冲后,由污水转水泵撬B并通过第三污水出口管线输送至下游装置。

[0015] 进一步地,所述汇管通过并列设置的第一燃气出口管线、第二燃气出口管线、第三燃气出口管线连接用气点。

[0016] 进一步地,所述调压阀组包括调压阀一和调压阀二,调压阀一设置于凝析油稳定塔的出口与第三燃气出口管线的入口之间;调压阀二设置于三相分离器的出口与第三燃气出口管线的入口之间。

[0017] 进一步地,所述段塞流捕集器、过滤分离器、预冷换热器及低温分离器底部的污水分别通过第二污水出口管线排放至污水系统;所述凝析油稳定塔及三相分离器底部的污水分别通过第一污水出口管线排放至污水系统。

[0018] 进一步地,所述段塞流捕集器、过滤分离器、预冷换热器、低温分离器、凝析油稳定塔及三相分离器的出口均设有安全放空;具体地,段塞流捕集器的放空通过第一天然气放空管线接入厂内高压放空总管;过滤分离器的放空、预冷换热器的放空、低温分离器的放空、凝析油稳定塔的放空及三相分离器的放空分别通过第四天然气放空管线接入厂内高压放空总管。

[0019] 进一步地,所述流量计量单元包括并列设置的天然气流量计一和天然气流量计二,所述天然气流量计一、天然气流量计二的出口均设有安全放空,具体地,天然气流量计一的放空与天然气流量计二的放空汇合后通过第五天然气放空管线接入厂内高压放空总管。

[0020] 进一步地,所述燃气调压阀与汇管之间、污水缓冲罐的出口及丙烷冷凝蒸发撬的出口均设有安全放空;

[0021] 具体地,燃气调压阀与汇管之间的安全放空通过第二天然气放空管线接入厂内低压放空系统;丙烷冷凝蒸发撬的放空与污水缓冲罐的放空汇合后通过第三天然气放空管线接入厂内低压放空总管。

[0022] 进一步地,所述注醇撬A包括并列设置的注醇泵一、注醇泵二、注醇泵三,所述注醇

泵一、注醇泵二及注醇泵三的出口分别设有第一甲醇放空管线、第二甲醇放空管线、第三甲醇放空管线；且上述放空管线分别接入各自对应的注醇泵入口总管。

[0023] 进一步地，所述三相分离器的底部还连接含醇污水出口管线。

[0024] 进一步地，所述污水转水泵撬B包括并列设置的转水泵一、转水泵二。

[0025] 进一步地，该装置为通过横梁及立柱焊接成的上、下两层框架结构，下层包括多根锚固于地面的立柱，上层由钢格栅铺设成平台，并通过横梁及两条操作走道与下层立柱连接成整体。

[0026] 所述上层、下层之间间距为3~5m。

[0027] 本发明具有以下有益效果：

[0028] 本发明所述天然气集气处理一体化集成装置分4个模块，并按双组双层布局，可取代常规处理厂内集气区、配气区、燃料气区、缓冲罐区及脱油脱水装置区，集成了常规天然气处理厂的原料气集气、天然气脱油脱水、甲醇注入、采出液缓冲、凝液闪蒸、凝析油稳定、燃气调压配气、产品气计量等8大功能。该装置具有工艺流程顺畅，结构空间紧凑的特点，并能够满足检维修需求，应用该装置的处理厂占地面积比常规处理厂占地面积的减少了约51.2%，建设周期缩短了16.7%。

[0029] 上述说明仅是本发明技术方案的概述，为了能够更清楚的了解本发明的技术手段，并可依照说明书的内容予以实施，以下以本发明的较佳实施例并配合附图详细说明如后。

#### 附图说明：

[0030] 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，下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，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。

[0031] 图1是本发明实施原理示意图。

[0032] 附图标记说明：

[0033] 1、甲醇进口管线；2、第一天然气放空管线；3、第一天然气进气管线；4、第二天然气放空管线；5、第一燃气出口管线；6、第二燃气出口管线；7、第三燃气出口管线；8、污水进口管线；9、第二天然气进气管线；10、汇管；11、燃气调压阀；12、段塞流捕集器；13、注醇泵一；14、注醇泵二；15、注醇泵三；16、过滤分离器；17、污水缓冲罐；18、预冷换热器；19、低温分离器；20、天然气流量计一；21、天然气流量计二；22、丙烷冷凝蒸发撬；23、第三天然气放空管线；24、转水泵一；25、转水泵二；26、凝析油稳定塔；27、调压阀一；28、调压阀二；29、三相分离器；30、空冷器；31、流量调节计；32、第四天然气放空管线；33、含醇污水出口管线；34、第一污水出口管线；35、第一天然气出口管线；36、第二污水出口管线；37、凝析油出口管线；38、第三污水出口管线；39、第五天然气放空管线；40、第二天然气出口管线；41、第一甲醇放空管线；42、第二甲醇放空管线；43、第三甲醇放空管线；

[0034] A-注醇撬、B-转水泵撬。

## 具体实施方式

[0035] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭示的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0036] 需说明的是,在本发明中,图中的上、下、左、右即视为本说明书中所述的天然气集气处理一体化集成装置的上、下、左、右。

[0037] 此外,术语“第一”、“第二”“第三”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 现参考附图介绍本发明的示例性实施方式,然而,本发明可以用许多不同的形式来实施,并且不局限于此处描述的实施例,提供这些实施例是为了详尽地且完全地公开本发明,并且向所属技术领域的技术人员充分传达本发明的范围。对于表示在附图中的示例性实施方式中的术语并不是对本发明的限定。在附图中,相同的单元/元件使用相同的附图标记。

[0039] 除非另有说明,此处使用的术语(包括科技术语)对所属技术领域的技术人员具有通常的理解含义。另外,可以理解的是,以通常使用的词典限定的术语,应当被理解为与其相关领域的语境具有一致的含义,而不应该被理解为理想化的或过于正式的意义。

[0040] 第一实施方式

[0041] 本发明的第一实施方式涉及,如图1示,天然气集气处理一体化集成装置,该集成装置包括4个模块,每个模块均采用上、下双层布局,所述4个模块分别为第一模块、第二模块、第三模块和第四模块,所述第一模块包括凝析油稳定塔26、空冷器30、三相分离器29及调压阀组,第二模块包括天然气进口单元、段塞流捕集器12、注醇撬A、燃气调压阀11及汇管10,第三模块包括过滤分离器16、污水缓冲罐17、预冷换热器18及污水转水泵撬B,第四模块包括低温分离器19、丙烷冷凝蒸发撬22及流量调节阀31;

[0042] 所述每个模块均采用上、下双层布局具体为:

[0043] 第一模块中的凝析油稳定塔26、空冷器30,第二模块中的天然气进口单元、段塞流捕集器12、注醇撬A,第三模块中的过滤分离器16、污水缓冲罐17、污水转水泵撬B及第四模块中的丙烷冷凝蒸发撬22、低温分离器19分别设置于该集成装置的上层;第一模块中的三相分离器29、调压阀组,第二模块中的燃气调压阀11、汇管10,第三模块中的预冷换热器18及第四模块中的流量调节阀31分别设置于该集成装置的下层;

[0044] 所述天然气进口单元包括第一天然气进气管线3和第二天然气进气管线9,所述第一天然气进气管线3的入口连接原料气,第一天然气进气管线3的出口分为两路,一路经燃气调压阀11、汇管10后输送至用气点,另一路依次经段塞流捕集器12、过滤分离器16后进入预冷换热器18,并经丙烷冷凝蒸发撬22、低温分离器19分离出产品气,产品气再通过预冷换热器18、丙烷冷凝蒸发撬22进一步换热后通过第一天然气出口管线35输送至下游区块;所述第二天然气进气管线9的入口连接原料气,第二天然气进气管线9的出口经天然气流量计一20或天然气流量计二21计量后,通过第二天然气出口管线40输送至下游区块;

[0045] 所述注醇撬A的入口连接甲醇进口管线1,注醇撬A的出口分别与预冷换热器18、丙烷冷凝蒸发撬22连通;

[0046] 所述凝析油稳定塔26的入口连接低温分离器19的出口,凝析油稳定塔26的出口至少设置有三路,凝析油稳定塔26的第一出口与三相分离器29的出口经调压阀组汇合后,输

送至下游用气点；凝析油稳定塔26的第二出口与三相分离器29连接成循环回路；凝析油稳定塔26的第三出口经空冷器30冷却后，通过凝析油出口管线37输送至下游装置储存；

[0047] 所述污水进口管线8、汇管10、段塞流捕集器12、过滤分离器16、丙烷冷凝蒸发撬22及低温分离器19分别与污水缓冲罐17连通，经污水缓冲罐17缓冲后，由污水转水泵撬B并通过第三污水出口管线38输送至下游装置。

[0048] 本发明天然气集气处理的所有相关控制及功能单元高度集成在双层结构框架内，并将甲醇泵单元单独成撬（即注醇撬A），转水泵单元单独成撬（即污水转水泵撬B），丙烷冷凝蒸发装置单独成撬（即丙烷冷凝蒸发撬22），燃料气单元整体预制，镶嵌于所述天然气集气处理一体化装置内，构成整套装置，不仅减少占地、节省成本、缩短了建设周期，而且提高了工作效率。

[0049] 第二实施方式

[0050] 在上述实施方式的基础上，进一步地，所述汇管10通过并列设置的第一燃气出口管线5、第二燃气出口管线6、第三燃气出口管线7连接用气点。

[0051] 进一步地，所述调压阀组包括调压阀一27和调压阀二28，调压阀一27设置于凝析油稳定塔26的出口与第三燃气出口管线7的入口之间；调压阀二28设置于三相分离器29的出口与第三燃气出口管线7的入口之间。

[0052] 进一步地，所述段塞流捕集器12、过滤分离器16、预冷换热器18及低温分离器19底部的污水分别通过第二污水出口管线36排放至污水系统；所述凝析油稳定塔26及三相分离器29底部的污水分别通过第一污水出口管线34排放至污水系统。

[0053] 需要说明的是段塞流捕集器12、过滤分离器16均设置有两路排污，一路为检修排污，为停产检修时排放的冲洗污水，另一路为正常生产排污，排放至缓冲罐，转水泵输送至污水除油罐，经沉降后油水分离，污油输送至污油罐，水输送至下游采出水处理装置，经处理后用于井场回注。低温分离器19设两路排污，一路同上，为检修污水排放，另一路输送至装置内凝析油稳定装置处理，处理后的排污输送至缓冲罐，同上流程至污水除油罐。

[0054] 进一步地，所述段塞流捕集器12、过滤分离器16、预冷换热器18、低温分离器19、凝析油稳定塔26及三相分离器29的出口均设有安全放空；具体地，段塞流捕集器12的放空通过第一天然气放空管线2接入厂内高压放空总管；过滤分离器16的放空、预冷换热器18的放空、低温分离器19的放空、凝析油稳定塔26的放空及三相分离器29的放空分别通过第四天然气放空管线32接入厂内高压放空总管。

[0055] 进一步地，所述流量计量单元包括并列设置的天然气流量计一20和天然气流量计二21，所述天然气流量计一20、天然气流量计二21的出口均设有安全放空，具体地，天然气流量计一20的放空与天然气流量计二21的放空汇合后通过第五天然气放空管线39接入厂内高压放空总管。

[0056] 进一步地，所述燃气调压阀11与汇管10之间、污水缓冲罐17的出口及丙烷冷凝蒸发撬22的出口均设有安全放空；

[0057] 具体地，燃气调压阀11与汇管10之间的安全放空通过第二天然气放空管线4接入厂内低压放空系统；丙烷冷凝蒸发撬22的放空与污水缓冲罐17的放空汇合后通过第三天然气放空管线23接入厂内低压放空总管。

[0058] 进一步地，所述注醇撬A包括并列设置的注醇泵一13、注醇泵二14、注醇泵三15，所



述注醇泵一13、注醇泵二14及注醇泵三15的出口分别设有第一甲醇放空管线41、第二甲醇放空管线42、第三甲醇放空管线43；且上述放空管线分别接入各自对应的注醇泵入口总管。

[0059] 进一步地，所述三相分离器29的底部还连接含醇污水出口管线33。

[0060] 进一步地，所述污水转水泵撬B包括并列设置的转水泵一24、转水泵二25。污水转水泵撬作为转水泵及进出口阀组组合而成的撬块，作用为通过转水泵将缓冲罐中污水输送至污水除油罐。

[0061] 本发明天然气集气处理一体化集成装置所述包括天然气进口单元、段塞流捕集器、过滤分离器、低温分离器、预冷换热器、丙烷冷凝蒸发撬、凝析油稳定塔、三相分离器、注醇撬、空冷器、燃气调压阀(组)、污水缓冲罐、汇管、计量、调压阀组、放空出口、污水排放、污水进口、天然气过滤器、天然气调压阀组、天然气流量计、天然气节流、天然气出口、含醇污水出口、凝析油出口及相关控制功能单元高度集成在双层钢架结构内；其工艺流程原理、外形布局、结构特征和组合形式见前述，该装置取消常规天然气处理厂脱油脱水单元入口界区阀、ESD关断阀、ESD放空流程、定压放空流程等，移至原料气集气流程前端，与集气区同类功能合并。再者，该装置采出水缓冲罐来液流程取消凝析油稳定装置来液，凝析油稳定排污直接接入甲醇污水罐；取消增压区燃料气洗涤罐来液；取消配气区汇管排液；增设原料气过滤分离器手动排液、管线低点排液流程。

[0062] 进一步地，燃料气采用增压前的产品气，调压配气由2级调压降为1级调压，采用2路调压流程，1路调压至0.8MPa，供给凝析油稳定塔26及三相分离器29作为压力平衡气，另外1路调压至0.4MPa，作为主供气管线，供给第一燃气出口5、第二燃气出口6、第三燃气出口7；取消0.80MPa压力级别天然压缩机用气。

[0063] 本发明将常规天然气处理厂低温分离器由立式改为卧式，提高设备撬装安装空间利用效率；将常规天然气处理厂蒸发式冷凝器改为管壳式换热器；将低温凝液闪蒸分离器与凝析油稳定缓冲罐合并，节省设备布置空间和项目投资，实现了丙烷制冷系统整体撬装，将满液蒸发器、丙烷压缩机、丙烷蒸汽冷凝器集成撬装在6m×3m×3.5m的空间内，安装空间降低到原来的50%，减少丙烷循环系统管道长度和连接点，减少了丙烷的泄漏点。

[0064] 第三实施方式

[0065] 本实施方式提供了天然气集气处理一体化集成装置，该集成装置包括4个模块，并采用上、下双层布局，其中第一模块中的凝析油稳定塔26、空冷器30，第二模块中的第一天然气进气管线3、第二天然气进气管线9、段塞流捕集器12、注醇撬A，第三模块中的过滤分离器16、污水缓冲罐17、转水泵一24、转水泵二25及第四模块中的丙烷冷凝蒸发撬22、低温分离器19分别设置于该集成装置的上层；第一模块中的三相分离器29、调压阀一27、调压阀二28，第二模块中的燃气调压阀11、汇管10，第三模块中的预冷换热器18及第四模块中的天然气流量计一20、天然气流量计二21分别设置于该集成装置的下层；

[0066] 进一步地，所述第一天然气进气管线3的气相入口连接原料气，第一天然气进气管线3的气相出口一连接段塞流捕集器12的气相入口，段塞流捕集器12的气相出口一连接过滤分离器16的气相入口，过滤分离器16的气相出口一与注醇撬A的液相出口一汇合后，接入预冷换热器18的气相出口，经换热后由预冷换热器18的气相出口二与注醇撬A的液相出口二汇合后，接至丙烷冷凝蒸发撬22的气相入口一；丙烷冷凝蒸发撬22气相出口一接至低温分离器19的气相入口，经低温分离后低温分离器19的气相出口一接入预冷换热器18的气相

入口二,经换热后由预冷换热器18的气相出口二接入丙烷冷凝蒸发器22气相入口二,再次换热后通过丙烷冷凝蒸发器22的气相出口二经第一天然气出口管线35输送至装置外增压区;

[0067] 第一天然气进口管线3的气相出口二,经燃气调压阀11调压后接入汇管10,再分别通过第一燃气出口管线5、第二燃气出口管线6接至各用气点;汇管10还有一路气相出口与调压阀组一27、调压阀组二28来气汇合后由第三燃气出口管线7接至用气点;

[0068] 所述第二天然气进口管线9接收装置外增压区来气至管汇,经天然气流量计一20、天然气流量计二21(1用1备)计量后,通过第二天然气出口管线40接至装置外清管区。

[0069] 进一步地,段塞流捕集器12的液相出口与低温分离器19的液相出口一汇合后接入污水缓冲罐17的液相入口一;过滤分离器16的液相出口与丙烷冷凝蒸发器22的液相出口、汇管10的液相出口及装置外增压区液相来液管线(即污水进口管线8)汇合后接入污水缓冲罐17的液相入口二;缓冲后将污水缓冲罐17的液相出口管线接入转水泵一24或转水泵二25的液相入口转水泵一24或转水泵二25的液相出口接入第三污水出口管线38;

[0070] 进一步地,段塞流捕集器12的排污出口、过滤分离器16的排污出口、预冷换热器的排污出口及低温分离器的排污出口经检修排污管路一(即第二污水出口管线36)汇合后接至装置外污水系统;所述凝析油稳定塔26的排污出口、三相分离器29的排污出口汇合后通过检修排污管路二(即第一污水出口管线34)排放至污水系统。

[0071] 进一步地,低温分离器19的液相出口二接入凝析油稳定塔26的液相入口一,凝析油稳定塔26的液相出口一接入三相分离器29的液相入口,三相分离器29的液相出口接入凝析油稳定塔26的液相入口二,凝析油稳定塔26的液相出口二接入空冷器30的液相入口,空冷器30的液相出口经流量调节计31调节流量后,通过凝析油出口管线37输送至下游装置储存;凝析油稳定塔26的气相出口一与三相分离器29的气相出口一,分别经调压阀一27、调压阀二28后汇合,并通过第三燃气出口管线7输送至下游用气点。

[0072] 进一步地,段塞流捕集器12的气相出口二通过第一天然气放空管线2接至高压放空总管;过滤分离器16的气相出口二、预冷换热器18的气相出口三、低温分离器19的气相出口二、凝析油稳定塔26的气相出口二及三相分离器29的气相出口二分别通过第四天然气放空管线32接至高压放空总管。

[0073] 所述燃气调压阀11的气相出口通过第二天然气放空管线4接入厂内低压放空系统;污水缓冲罐17的气相出口与丙烷冷凝蒸发器22的气相出口汇合后通过第三天然气放空管线23接入厂内低压放空总管。

[0074] 值得一提的是,本发明装置按功能及流程划分双层布置;上、下两层之间间距3-4m,并通过两条操作走道连接,下层底部净高4.7m,可通行叉车,用于各装置、阀门、管件安装及拆卸;并按功能及流程划分双层布置;结合人因分析结论,装置设置斜梯2处,直梯1处,平台边缘留有通行走道。

[0075] 该装置通过横梁及立柱采用H型钢搭建,下层通过立柱及4个模块中设置于下层的各装置自身的基础固定于地面上,上层平台采用钢格栅铺设,管线支吊架固定于横梁,且4个模块中设置于上层的各装置的基础固定于横梁上,充分利用框架横梁及立柱设置管线支吊架及电缆桥架支架,便于各装置配件更换,不仅提高了工厂预制率,又解决了长途拉运面临的尺寸限制问题,有效缩短了工期。

[0076] 具体地,本发明所述天然气集气处理一体化装置的4个模块,按照2个模块+2个模块布置,第三、四模块装置中间设置3m检修操作空间,满足日常机修进出检修和操作。具体地,第一模块第一层为凝析油稳定,第二层为凝液闪蒸分离;第二模块第一层为原料气集气+注醇,第二层为燃气调压配气;第三模块第一、二层和第四模块第一层为天然气脱油脱水;第三模块第一层为污水缓冲;第四模块第二层为产品气计量,详见表1、图1。

[0077] 进一步地,甲醇泵单元单独成橇,转水泵单元单独成橇,丙烷冷凝蒸发装置单独成橇,其功能与前述流程完全一致,外形尺寸完全根据装置内部安装要求进行设计,在满足使用功能的同时完全与装置契合。燃料气单元整体预制,管线间设置夹管支撑,提高稳定性,便于运输及吊装。该单元位于二层装置,安装时整体吊装至二层后,于二层横梁处设置固定连接即可。

[0078] 该装置具有工艺流程顺畅,结构空间紧凑的特点,且能够满足检修需求。

[0079] 表1集成装置区域划分统计表

区 间	第一模块		第二模块		第三模块		第四模块	
	第一层	第二层	第一层	第二层	第一层	第二层	第一层	第二层
[0080] 设 备	凝析油稳定塔	三相分离器	段塞流捕集器	汇管	过滤分离器	预冷换热器	丙烷冷凝蒸发橇	/
	空冷器	调压阀组	注醇橇	燃气调压阀	污水缓冲罐	/	低温分离器	流量调节计
	/	/	天然气进口单元	/	污水转水泵橇	/	/	/
	/	/	/	/	/	/	/	/
[0081] 工 艺 流 程	凝析油稳定	原料气集气	燃气调压配气	天然气脱油脱水	产品气计量、调节			
	凝液闪蒸分离	注醇	/	污水缓冲	/	/	/	/

[0082] 该装置区域安装空间大小为23m×26m(合0.90亩),相比常规单元装置区减少占地约85.6%。并可取代常规处理厂内集气区、配气区、燃料气区、缓冲罐区及脱油脱水装置区,集成了常规天然气处理厂的原料气集气、天然气脱油脱水、甲醇注入、采出液缓冲、凝液闪蒸、凝析油稳定、燃气调压配气、产品气计量等8大功能。应用该装置的处理厂占地面积比常规处理厂占地面积的减少了约51.2%,建设周期缩短了16.7%。

[0083] 第四实施方式

[0084] 本实施方式保护的天然气集气处理一体化集成装置的工作过程包括以下:

[0085] 1、主要工艺流程:

[0086] (1) 原料气自第一天然气进气管线3连接至天然气段塞流捕集器12,捕集段塞流后,接入过滤分离器16进行过滤分离,分离后的原料气进入预冷换热器18与产品气预冷换热,原料气预冷后进入丙烷冷凝蒸发橇22继续冷却,再进入低温分离器19,分离出产品气,随后产品气与原料气通过预冷换热器18换热后,再进入丙烷冷凝蒸发橇22进一步换热,换热后的产品气通过第一天然气出口管线35输送至下游区块。

[0087] (2) 第二天然气进气管线9接收上游区块来气后,通过天然气流量计一20或天然气流量计二21计量后,通过第二天然气出口管线40输送至下游区块。

[0088] (3) 第一天然气进气管线3部分气体作为开工燃料气,经燃气调压阀11、汇管10后分别经第一燃气出口管线5、第二燃气出口管线6、第三燃气出口管线7输送至用气点;

[0089] (4) 丙烷冷凝蒸发撬22出口部分气体作为运行时燃料气气源,经燃气调压阀11、汇管10后分别输送至第一燃气出口管线5、第二燃气出口管线6、第三燃气出口管线7输送至用气点;

[0090] (5) 凝析油稳定塔26顶部分离出的少量气体与三相分离器29分离出的不凝气体,分别经第一稳压单元27、第二稳压单元28后汇合,通过第三燃气出口管线7输送至下游用气点。

[0091] 2、放空流程:

[0092] 1) 所述段塞流捕集器12、过滤分离器16、预冷换热器18、低温分离器19、凝析油稳定塔26、三相分离器29及天然气流量计均设有安全放空;

[0093] 其中,段塞流捕集器12通过第一天然气放空管线2接入厂内高压放空总管;过滤分离器16、预冷换热器18、低温分离器19、凝析油稳定塔26及三相分离器29分别通过第四天然气放空管线32接入厂内高压放空总管;天然气流量计一20、天然气流量计二21分别通过第五天然气放空管线39接入厂内高压放空总管。

[0094] 2) 所述燃气调压阀11、污水缓冲罐17、丙烷冷凝蒸发撬均设有安全放空;

[0095] 其中燃气调压阀11通过第二天然气放空管线4接入厂内低压放空系统;丙烷冷凝蒸发撬22的放空与污水缓冲罐17的放空汇合后通过第三天然气放空管线23接入厂内低压放空总管。

[0096] 3) 所述注醇泵一13、注醇泵二14、注醇泵三15后分别设有第一甲醇放空阀41、第二甲醇放空阀42、第三甲醇放空阀43;且上述放空阀分别接入相应注醇泵入口总管。

[0097] 3、排污流程:

[0098] 1) 生产排污:所述污水进口管线8、汇管10、段塞流捕集器12、过滤分离器16、丙烷冷凝蒸发撬22、低温分离器19分别接入污水缓冲罐17,缓冲后经转水泵一24或转水泵二25并通过第三污水出口管线38输送至下游装置;

[0099] 其中,段塞流捕集器12生产排污设有液位连锁报警、关断功能,并通过液位连锁实现排污流量调解,进而稳定段塞流捕集器12内液位区间。

[0100] 2) 检修排污:段塞流捕集器12、过滤分离器16、预冷换热器18、低温分离器19分别通过第二污水出口管线36排放至污水系统;凝析油稳定塔26、三相分离器29分别通过第一污水出口管线34排放至污水系统。

[0101] 3) 含凝析油污水:低温分离器19分离出的含凝析油污水进入凝析油稳定塔26换热后,进入三相分离器29,分离出为稳定凝析油进入凝析油稳定塔26稳定后,经空冷器30冷却后通过凝析油出口管线37输送至下游装置储存;

[0102] 其中,低温分离器19生产排污设有液位连锁报警、关断功能,并通过液位连锁实现排污流量调解,进而稳定低温分离器19内液位区间。

[0103] 3) 含醇污水:三相分离器29分离出的含醇污水经含醇污水出口管线33输送至下游罐区;

[0104] 其中三相分离器29设有油水液位计,液位连锁报警、关断功能,并通过液位连锁实现排污流量调解,进而稳定三相分离器29内液位区间。

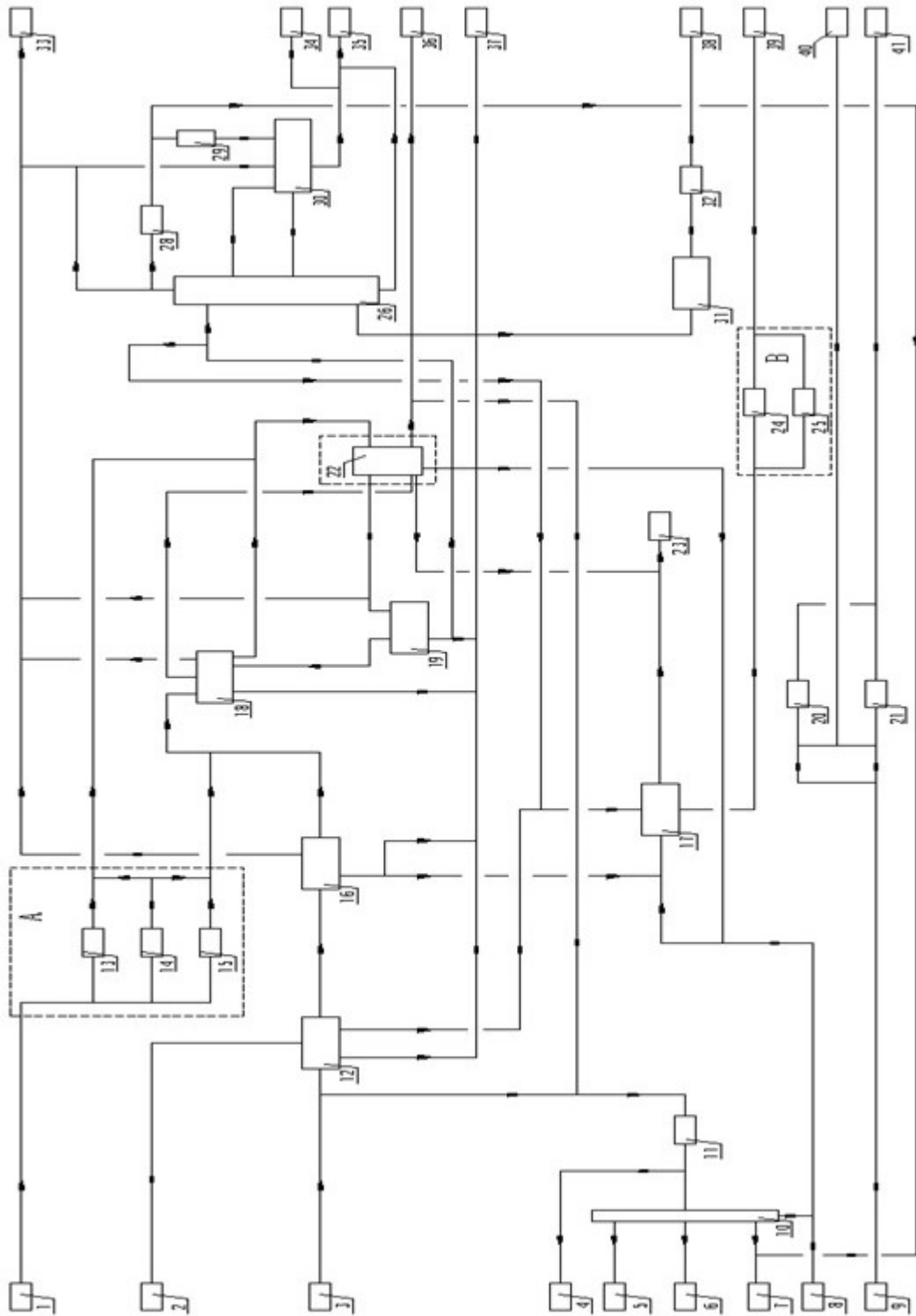


图1