

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102607301 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 25

(21) 申请号 201210052025. 7

(22) 申请日 2012. 03. 01

(71) 申请人 新兴能源装备股份有限公司

地址 056107 河北省邯郸市开发区和谐大街
99 号

(72) 发明人 杨彬 王国强 武常生 宋富强
赵翠钗 张娟 田士华 陈英加
王玉辉

(74) 专利代理机构 北京华谊知识产权代理有限
公司 11207

代理人 刘月娥

(51) Int. Cl.

F28D 7/16(2006. 01)

F28F 21/08(2006. 01)

F28F 9/18(2006. 01)

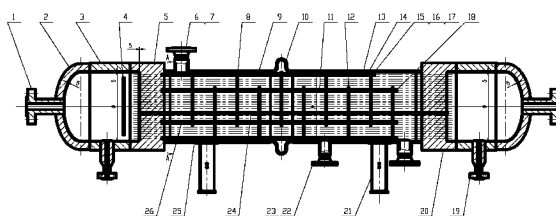
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器

(57) 摘要

一种高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器,属于换热器技术领域,包括接管法兰、椭圆封头、管箱短节、挡板、管板、接管、法兰、折流板、筒体、膨胀节、定距管、拉杆、垫圈、螺母、鞍座、换热管。优点在于,解决通过该换热器的加热升温或制冷降温来模拟高压高酸性天然气在井筒、地面集输等多种实际生产条件的实况,实现提供高酸性天然气在试验管内对镍基合金材料的腐蚀、硫沉积及水合物等关键技术的测试数据。此换热器结构合理、成本低、耐高酸性天然气晶间腐蚀、密封性好、安全性高。



1. 一种高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器,包括接管法兰、椭圆封头、管箱短节、挡板、管板、接管、法兰、折流板、筒体、膨胀节、定距管、拉杆、垫圈、螺母、鞍座、换热管;其特征在于,第一筒体(9)、膨胀节(10)、第二筒体(13)组焊成壳程筒体,壳程筒体焊上第一接管(6)、第一法兰(7)、第二接管(22)、第二法兰(23),壳程筒体前端与第一管板(5)相焊,在第一管板(5)的壳程侧装上第一拉杆(15)、第二拉杆(18)、第一定距管(11)、第二定距管(14)、第三定距管(25)、第四定距管(26)、第一折流板(80)、第二折流板(12)、垫圈(16)、螺母(17),壳程筒体后端再与第二管板(20)相焊组成壳程,穿上换热管(24);第一接管法兰(10)、椭圆封头(2)、管箱短节(3)、挡板(4)、第一管板(5)、第二接管法兰(19)、第二管板(20)组焊成前后管箱,前后管箱与换热管(24)组成管程;构成换热器,换热器用鞍座(21)支撑固定。

2. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,第一接管法兰(1)、第二接管法兰(19)采用UNS N08825IV,椭圆封头(2)、管箱短节(3)、第一管板(5)、第二管板(20)采用16Mn IV在管程内表面侧堆焊5mm625镍基合金,换热管24采用UNS N08825无缝管,挡板4采用UNS N08825II。

3. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,椭圆封头(2)与管箱短节(3)采用双面焊接,管箱短节(3)与第一管板(5)、第二管板(20)采用氩弧焊打底的单面封口焊接,形成封死的无检查孔的镍基合金内腔。

4. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,第一接管法兰(1)、第二接管法兰(19)与管箱采用全熔透的插焊连接,进出口第一接管法兰(1)布置在轴向,排污口第二接管法兰(19)布置在底部,换热管(24)的气体入口前设置防冲挡板(4),挡板(4)与管箱采用焊接连接。

5. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,挡板(4)采用带双对称缺口的弓形板式结构,挡板(4)上的孔采用圆形均布。

6. 根据权利要求4所述的换热器,其特征在于,第一接管法兰(1)、第二接管法兰(19)采用环连接密封面。

7. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,换热管(24)采用强度焊加贴账与第一管板(5)、第二管板(20)连接,强度焊加贴账的强度焊坡口深度为3mm。

8. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,壳程设置膨胀节(10),膨胀节(10)采用06Cr19Ni10;第一管板(5)、第二管板(20)在壳程侧带凸肩,壳程筒体与第一管板(5)为对焊连接,与第二管板(20)为氩弧焊打底的封口焊,折流板与换热管为定距管加拉杆结构,第一拉杆(15)、第二拉杆(18)与第一管板(5)为螺纹连接,进出口第一接管(6)、第一法兰(7)布置在两侧,排污口第二接管(22)、第二法兰(23)布置在近于中间。

9. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,管箱短节(3)与椭圆封头(2)、第一管板(5)、第二管板(20)的环焊缝进行消除应力的热处理,

10. 根据权利要求1所述的换热器,其特征在于,管程用于高压高酸性天然气介质,壳程用于高温导热油或乙二醇。

高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器

技术领域

[0001] 本发明属于换热器技术领域,特别是提供了一种高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器。

背景技术

[0002] 自在川东北地区达州宣汉县境内发现国内规模最大的整装海相气田——普光气田后,国家将以达州为中心的川气东送工程列为国家“十一五”重点工程,四川省将达州天然气能源化工基地建设列入了“十一五”重点产业发展规划,达州市政府提出了未来5年建成中国西部天然气能源化工基地的目标,并推出了普光气田相关的天然气产业项目和配套项目。为进行项目开发,中国石化筹建了高酸性气体现场试验室,通过特殊设计的撬装设备,完成模拟井筒、地面集输等多种实际生产条件下,试验管内的各种腐蚀、硫沉积及水合物的动态测试数据。我公司承接了该实验室内的主要设备的设计和制造,该换热器就是其中的一种撬装设备,针对普光气田储量丰度高、气藏压力高、硫化氢及二氧化碳含量高、气藏埋藏深的特点,我公司设计了该实用新型高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器,高压高酸性天然气经过该换热器加热升温或制冷降温,再进行节流调压达到井筒管、集输管所需的压力和温度,测试出高压高酸性天然气在模拟实际工况下的关键技术数据,实现关键设备及材料的优选研究。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种高压高酸性天然气用不可拆无检查孔的镍基合金换热器,解决高压高酸性天然气加热升温或制冷降温的模拟实况,实现提供高压高酸性天然气在试验管内对镍基合金材料的腐蚀、硫沉积及水合物等关键技术数据。并且此换热器结构合理、成本低、耐高压高酸性天然气产生的晶间腐蚀、安全性高。

[0004] 本发明包括接管法兰、椭圆封头、管箱短节、挡板、管板、接管、法兰、折流板、筒体、膨胀节、定距管、拉杆、垫圈、螺母、鞍座、换热管。第一筒体9、膨胀节10、第二筒体13组焊成壳程)筒体,壳程筒体焊上第一接管6、第一法兰7、第二接管22、第二法兰23,壳程筒体前端与第一管板5相焊,在第一管板5的壳程侧装上第一拉杆15、第二拉杆18、第一定距管11、第二定距管14、第三定距管25、第四定距管26、第一折流板8、第二折流板12、垫圈16、螺母17,壳程筒体后端再与第二管板20相焊,组成壳程;穿上换热管24;第一接管法兰1、椭圆封头2、管箱短节3、挡板4、第一管板5、第二接管法兰19、第二管板20组焊成前后管箱,前后管箱与换热管24组成管程;构成换热器,换热器用鞍座21支撑固定。

[0005] 第一接管法兰1、第二接管法兰19采用UNS N08825IV(IV级镍基合金锻件),椭圆封头2、管箱短节3、第一管板5、第二管板20采用16Mn IV在管程(术语)内表面侧堆焊5mm625(镍基合金),换热管24采用UNS N08825无缝管(镍基合金管),挡板4采用UNS N08825II(II级镍基合金锻件)。

[0006] 椭圆封头2与管箱短节3采用双面焊接,管箱短节3与第一管板5、第二管板20采

用氩弧焊打底的单面封口焊接,形成封死的无检查孔的镍基合金内腔。

[0007] 第一接管法兰 1、第二接管法兰 19 与管箱采用全熔透的插焊连接,进出口第一接管法兰 1 布置在轴向,排污口第二接管法兰 19 布置在底部,换热管 24 的气体入口前设置防冲挡板 4,挡板 4 与管箱采用焊接连接。

[0008] 挡板 4 采用带双对称缺口的弓形板式结构,其上的孔采用圆形均布,孔与缺口的面积总和近等于但不高于换热管的内流通面积总和。

[0009] 第一接管法兰 1、第二接管法兰 19 采用环连接密封面。

[0010] 换热管 24 采用强度焊加贴胀与第一管板 5、第二管板 20 连接,强度焊加贴胀的强度焊坡口深度为 3mm。

[0011] 壳程设置膨胀节 10,膨胀节 (10) 采用 06Cr19Ni10;第一管板 5、第二管板 20 在壳程侧带凸肩,壳程筒体与第一管板 5、第二管板 20 采用对焊连接,折流板采用拉杆、定距管结构固定,第一拉杆 15、第二拉杆 18 与第一管板 5 为螺纹连接,进出口第一接管 6、第一法兰 7 布置在两侧,排污口第二接管 22、第二法兰 23 布置在近于中间。

[0012] 管箱短节 3 与椭圆封头 2、第一管板 5、第二管板 20 的环焊缝进行消除应力的热处理,

[0013] 高压差管接头的试压通过两道焊接+两次表面检测+两次氨渗漏+氦质谱检漏来保证。

[0014] 管程的高压高酸性天然气从前端管箱流向后端管箱,壳程介质从后端流向前端,两种介质逆向流动,充分接触,形成热交换。

[0015] 本发明的优点在于:

[0016] 1、管程内腔表面采用 N08825 和 625(镍基合金堆焊层),耐高压高酸性天然气腐蚀。

[0017] 2、管箱端盖采用椭圆封头,管箱与管板采用焊接,形成一个封死的腔,不可拆又无检查孔、泄漏点少,安全性高。

[0018] 3、管箱封头、短节、管板采用 16Mn 锻件堆焊 5mm625(镍基合金)既能满足高压下的强度要求,又能满足耐腐蚀要求,成本大大降低。

[0019] 4、设置防冲挡板 (4),既防止天然气直接冲蚀换热管,又能防止硫化物在换热管入口处堆积,提高了换热器的使用寿命。

[0020] 5、第一接管法兰 1、第二接管法兰 19 采用环连接密封面,适宜高压高酸性气体,密封性好。

[0021] 6. 换热管与管板采用强度焊加贴胀连接,既满足管、壳程的高压差产生的拉脱强度,又能增加密封性,防止高压高酸性天然气对管板产生间隙腐蚀,结构适用,合理。

[0022] 7、壳程设置膨胀节,能降低温差产生的管子应力和换热管与管板的拉脱应力,适于温差大的场合。

[0023] 8、壳程筒体与管板采用对焊结构,密封性好,满足易燃、易爆、有毒介质的要求。

[0024] 9、折流板接近于标准要求的最大无支撑跨距布置,壳程介质折流次数多,且管程介质与壳程介质逆向流动,热交换充分,换热效率高。

[0025] 以上发明不仅结构合理、安全性高、成本低、耐高压高酸性天然气腐蚀,而且满足了换热和预期寿命要求,实现了高压高酸性天然气的模拟实况。

附图说明

[0026] 图 1 是本发明的装配示意图。其中,第一接管法兰 1、椭圆封头 2、管箱短节 3、挡板 4、第一管板 5、第一接管 6、第一法兰 7、第一折流板 8、第一筒体 9、膨胀节 10、第一定距管 11、第二折流板 12、第二筒体 13、第二定距管 14、第一拉杆 15、垫圈 16、螺母 17、第二拉杆 18、第二接管法兰 19、第二管板 20、鞍座 21、第二接管 22、第二法兰 23、换热管 24、第三定距管 25、第四定距管 26。

[0027] 图 2 为图 1 的 A-A 剖视图。

[0028] 图 3 为换热管与管板的连接详图。

[0029] 图 4 为挡板 4 的示意图。

具体实施方式

[0030] 本发明包括第一接管法兰 1、椭圆封头 2、管箱短节 3、挡板 4、第一管板 5、第一接管 6、第一法兰 7、第一折流板 8、第一筒体 9、膨胀节 10、第一定距管 11、第二折流板 12、第二筒体 13、第二定距管 14、第一拉杆 15、垫圈 16、螺母 17、第二拉杆 18、第二接管法兰 19、第二管板 20、鞍座 21、第二接管 22、第二法兰 23、换热管 24、第三定距管 25、第四定距管 26。第一筒体 9、膨胀节 10、第二筒体 13 组焊成壳程筒体,壳程筒体焊上第一接管 6、第一法兰 7、第二接管 22、第二法兰 23,壳程筒体前端与第一管板 5 相焊,在第一管板 5 的壳程侧装上第一拉杆 15、第二拉杆 18、第一定距管 11、第二定距管 14、第三定距管 25、第四定距管 26、第一折流板 8、第二折流板 12、垫圈 16、螺母 17,壳程筒体后端再与第二管板 20 相焊组成壳程,穿上换热管 24;第一接管法兰 1、椭圆封头 2、管箱短节 3、挡板 4、第一管板 5、第二接管法兰 19、第二管板 20 组焊成前后管箱,前后管箱与换热管 24 组成管程;构成换热器,换热器用鞍座 21 支撑固定。

[0031] 椭圆封头 2、管箱短节 3、第一管板 5、第二管板 20 采用 16Mn IV 锻件,在内表面堆焊 5mm625(镍基合金),换热管 24 采用 UNS N08825 无缝管,防冲挡板 4 采用 UNS N08825,第一接管法兰 1、第二接管法兰 19 采用 UNS N08825IV,形成内腔为 N08825 材质的管程。管箱短节 3 与第一管板 5 采用氩弧焊打底的封口焊,第一接管法兰 1 在轴向、第二接管法兰 19 在底部与管箱采用插焊连接,挡板 4 与管箱短节 3 焊接固定,换热管 24 与第一管板 5、第二管板 20 采用强度焊加贴账连接,强度焊坡口深度为 3mm。

[0032] 膨胀节 10 采用 06Cr19Ni10,第一管板 5、第二管板 20 在壳程侧带凸肩,壳程筒体后端与第二管板 20 为氩弧焊打底的封口焊,进出口第一接管 6、第一法兰 7 采用锻件根据介质的状态设置在壳程的两端,第二接管 22、第二法兰 23 采用锻件根据介质的状态设置在壳程近于中间位置,第一折流板 8、第二折流板 12、第一拉杆 15、第二拉杆 18、第一定距管 11、第二定距管 14、第三定距管 25、第四定距管 26、垫圈 16、螺母 17 形成拉杆、定距管结构。

[0033] 管箱筒体、封头上开孔及坡口加工应采用机械加工的方法,若采用切割的方法,切割边缘和坡口仍应采用机械方法加工并去除污染层,坡口表面应进行渗透检测,按 JB/T4730.5-2005 中规定的 I 级合格,镍基合金材料上不应打硬印标记,焊缝外不应有打弧点。管程的堆焊、对接及角接焊缝的焊接均应按评定合格的焊接工艺进行施焊,管程的镍基堆焊层、UNS N08825 锻件、UNS N08825 换热管、焊接材料及角接、对接接头的内表面应进行晶

间腐蚀敏感性检验。管箱短节与椭圆封头、管板的环焊缝进行消除应力的热处理。所有 A、B 类焊接接头应进行 100% 射线检测,按 JB/T4730. 2-2005 《承压设备无损检测》的规定,技术等级不低于 AB 级,合格级别不低于 II 级。管程的镍基合金焊接接头表面、堆焊层表面、UNS N08825IV 接管法兰及配对法兰表面、材料表面的焊补焊缝、及卡具、拉筋等临时固定连接焊缝拆除后的焊痕表面应进行渗透检测,按 JB/T4730. 5-2005 中规定的 I 级合格。换热管穿管前应逐根进行耐压试验,换热管与管板的焊接接头采用双道焊接,第一道焊道全部焊接完毕后进行渗透检测,按 JB/T4730. 5-2005 中规定的 I 级合格,合格后以 0.7MPa 含氨体积浓度为 1% 的压缩空气进行氨渗漏检测,以酚酞试剂不变色为合格。氨渗漏检测合格后再焊接第二道焊缝,焊接完成后按照上述同样要求进行渗透检测,合格后进行管头胀接。胀管完毕壳程进行水压试验,水压试验合格后风干,以设计压力同样的方法进行氨渗漏检测,氨渗漏检测合格后进行氨质谱检漏,漏气速率 $\leq 1 \times 10^{-5} / \text{Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{s}$ 为合格。设备制造完毕,管程进行水压试验。水压试验合格后风干,对焊接接头表面进行渗透检测,按 JB/T4730. 5-2005 中规定的 I 级合格,合格后管程进行气密试验。

[0034] 该发明全部检验合格后,管程的高压高酸性天然气从前端管箱流向后端管箱,壳程介质从后端流向前端,两种介质逆向流动,充分接触,形成热交换。

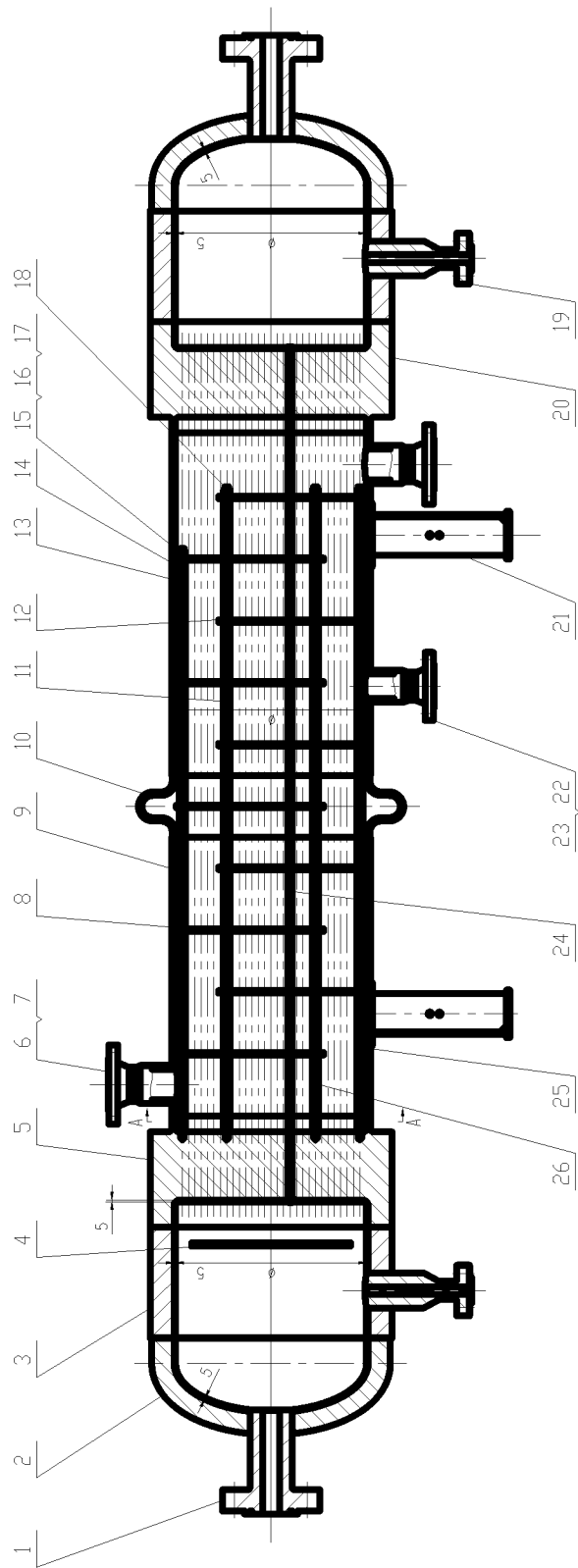


图 1

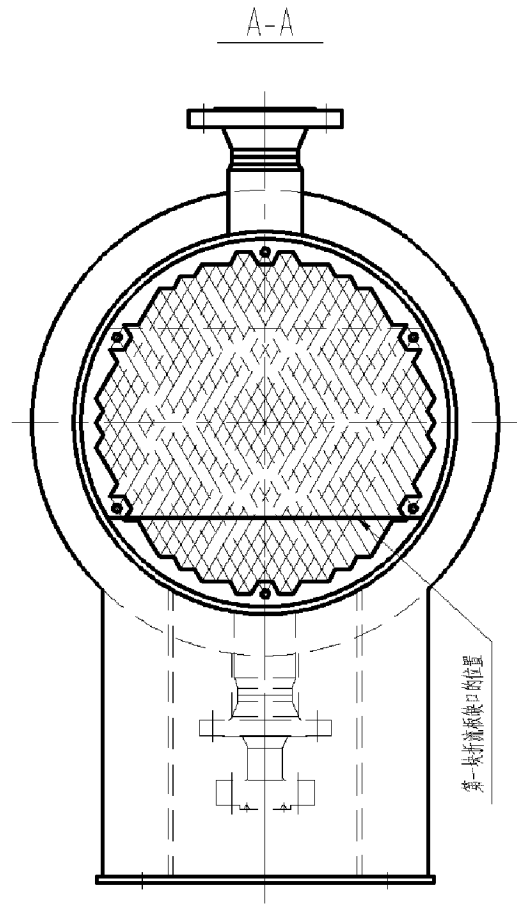


图 2

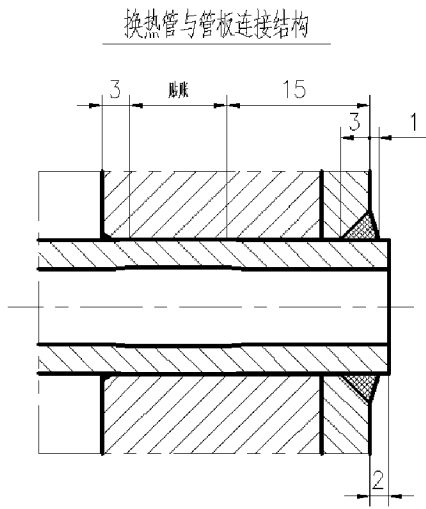


图 3

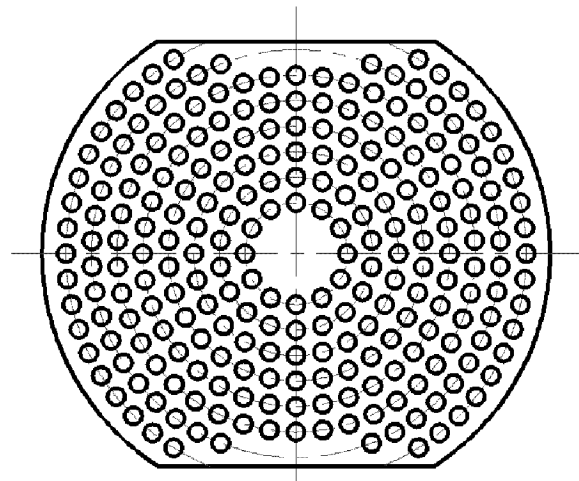


图 4