



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103697287 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 24

(21) 申请号 201310741291. 5

F16L 59/065(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 12. 27

F16L 59/02(2006. 01)

(73) 专利权人 中国海洋石油总公司

地址 100010 北京市东城区朝阳门北大街
25 号

专利权人 中海油能源发展股份有限公司
中海油(天津)管道工程技术有限
公司

(56) 对比文件

CN 203686476 U, 2014. 07. 02,
CN 202338705 U, 2012. 07. 18,
US 5294396 A, 1994. 03. 15,
CN 201043641 Y, 2008. 04. 02,
CN 102748558 A, 2012. 10. 24,
CN 201703731 U, 2011. 01. 12,
US 4487230 A, 1984. 12. 11,

(72) 发明人 吴文通 张晓灵 杜宝银 孔瑞林
杨加栋 蒋晓斌 康学君 庄传晶
高国军 韩雪艳 赵俊

审查员 施芬

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代
理事务所 12201

代理人 韩素琴

(51) Int. Cl.

F16L 58/10(2006. 01)

F16L 58/00(2006. 01)

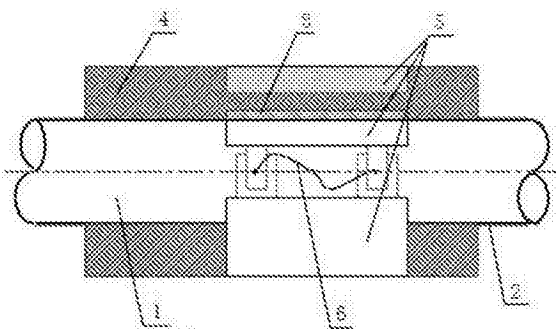
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种深水湿式保温阳极管道的制作方法

(57) 摘要

本发明公开了一种深水湿式保温阳极管道及其制作方法,所述的深水湿式保温阳极管道包括钢质管体以及依次设置在所述钢质管体外表面的熔结环氧粉末防腐层、真空绝热层、湿式保温层以及手镯式阳极;所述的真空绝热层为两片径向对称粘贴于所述熔结环氧粉末防腐层表面且整体埋设于所述湿式保温层之内的半圆形真空绝热板;所述的湿式保温层以复合聚氨酯整体浇注并固化成型;所述的手镯式阳极以抱合式的两片半圆形镶入湿式保温层且其外表面低于所述湿式保温层的外表面,所述手镯式阳极的导线埋设于所述的湿式保温层内且与钢质管体相连接。本发明的优点是:结构合理,制作简单,整体密封性好,适用温度可达 150℃,最大适用水深可达 3000m,具有很好的实用性。



1. 一种深水湿式保温阳极管道的制作方法,其特征是:该方法包括如下步骤:

(1) 在钢质管体的外表面整体包覆熔结环氧粉末防腐层;

(2) 在完成熔结环氧粉末防腐层包覆的管体正中间位置对称粘贴两片半圆形真空绝热板,使之构成真空绝热层;

(3) 将两片半圆形的手镯式阳极对称安装于所述真空绝热层的外侧,并在所述手镯式阳极的内表面与所述真空绝热层的外表面之间采用支撑物支撑,保持两者间的环向缝隙大小均匀,同时控制所述手镯式阳极的外表面低于将浇注成型的湿式保温层的外表面 3 ~ 5mm;

(4) 将导线的两端分别焊接于所述手镯式阳极的芯爪上,并将所述导线的中间部位焊接于所述的钢质管体;

(5) 在所述手镯式阳极的外表面粘贴 3 ~ 5mm 厚的橡胶板;

(6) 将完成上述各工序的管道移入湿式保温层的专用成型模具内,并向模具内注射复合聚氨酯弹性体,使之固化并构成所述的湿式保温层;

(7) 将完成复合聚氨酯弹性体浇注并使之固化为湿式保温层的管道从专用成型模具内取出,去除粘贴在所述手镯式阳极外表面的橡胶板,完成制作。

2. 根据权利要求 1 所述的深水湿式保温阳极管道的制作方法,其特征是:所述熔结环氧粉末防腐层的玻璃化转变温度为 105℃ ~ 155℃。

3. 根据权利要求 1 所述的深水湿式保温阳极管道的制作方法,其特征是:所述真空绝热层的导热系数小于 0.003w/m.k。

4. 根据权利要求 1 所述的深水湿式保温阳极管道的制作方法,其特征是:所述湿式保温层的密度为 600 ~ 900kg/m³,抗压强度为 3MPa ~ 40MPa,适用温度为 150℃。

5. 根据权利要求 1 所述的深水湿式保温阳极管道的制作方法,其特征是:所述手镯式阳极的导线材料为金属铜。

一种深水湿式保温阳极管道的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种深水油气输送管道的腐蚀防护,更具体的说,本发明涉及一种可用于海洋的严酷腐蚀环境且具有良好防护功能的深水湿式保温阳极管道及其制作方法。

背景技术

[0002] 海洋,是一个严酷的腐蚀环境,因此,海底油气输送用碳钢管道在海洋中土壤、海泥和海水的共同作用下极易发生外腐蚀,所以,管道的腐蚀防护是必不可少的,只有做好这项工作,才可以延长管道的使用寿命,从而确保安全生产,提高综合经济效益。

[0003] 一般的,海底油气输送用碳钢管道,多采用外防腐层和阴极保护的方式进行联合腐蚀保护,最常用而有效的一种阴极保护方式是在碳钢管道上安装手镯式阳极。

[0004] 目前,海底输油管线大多采用单层保温配重阳极管道,其通常的结构设置是在钢质内管外顺序加设防腐层、保温层、外防护层、端部防水帽、手镯式阳极以及混凝土配重层。该管道设置复杂,施工难度大,质量不易保障,使用区域具有很大的局限性,并且存在以下缺陷:

[0005] (1) 为了保持外防护层的整体防水效果,在安装手镯式阳极时,只能使其导线沿着管线外防护层的管面延伸到管端再与内层的钢管连接,这样,就使手镯式阳极的导线凸出于外防护层的表面,从而对导线部位的防水保护带来难度,不仅无法保障防水帽的防水效果,而且也使保温层容易进水并且失效。

[0006] (2) 所述的手镯式阳极安装于外防护层的外表面且距离钢管端部 1500mm 处,这样的设置,使钢管安装阳极一端的混凝土配重层长度不足于 1000mm,减弱了这部分混凝土配重层与外防护层之间的抗滑移能力,并因此容易造成管道铺设过程中出现混凝土配重层滑脱的现象,继而带来防水帽滑脱、阳极导线断裂的后果,从而导致整管报废,必须切除并重新更换,严重的影响了管道的铺设效率。

[0007] (3) 所述的保温层采用了硬质聚氨酯泡沫材料,一般情况下,其密度仅为 $80 \sim 100\text{kg/m}^3$,其抗压强度只有 $0.65 \sim 0.85\text{MPa}$,其适用温度不超过 100°C ,所以,只适于在水深不超过 60 米的浅水中使用,不足以抵抗水深超过 60 米时的静水压。

发明内容

[0008] 本发明的目的是克服现有技术中的不足,并为此提供一种深水湿式保温阳极管道的制作方法。

[0009] 本发明中的深水湿式保温阳极管道,包括钢质管体以及依次设置在所述钢质管体外表面的熔结环氧粉末防腐层、真空绝热层、湿式保温层以及手镯式阳极;所述的真空绝热层为两片半圆形的真空绝热板,其以径向对称的方式粘贴于所述熔结环氧粉末防腐层的表面且整体埋设于所述湿式保温层之内;所述的湿式保温层是以复合聚氨酯整体浇注并固化成型的弹性体保温层;所述的手镯式阳极以抱合式的两片半圆形镶入所述的湿式保温层且其外表面低于所述湿式保温层的外表面,所述手镯式阳极的导线埋设于所述的湿式保温层

内且与钢质管体相连接。

[0010] 本发明深水湿式保温阳极管道的制作方法是：

[0011] (1) 在所述钢质管体的外表面整体包覆熔结环氧粉末防腐层；

[0012] (2) 在完成熔结环氧粉末防腐层包覆的管体正中间位置对称粘贴两片半圆形真空绝热板；

[0013] (3) 将两片半圆形的手镯式阳极对称安装于所述真空绝热层的外侧，并在两者之间采用支撑物支撑，以保持两者间的环向缝隙大小均匀，同时控制所述手镯式阳极的外表面低于将浇注成型的湿式保温层外表面 3 ~ 5mm；

[0014] (4) 将所述导线的两端分别焊接于所述手镯式阳极的芯爪上，并将所述导线的中间部位焊接于所述的钢质管体；

[0015] (5) 在所述手镯式阳极的外表面粘贴 3 ~ 5mm 厚的橡胶板；

[0016] (6) 将完成上述各工序的管道移入湿式保温层的专用成型模具内，并向模具内注射复合聚氨酯弹性体，使之固化并构成所述的湿式保温层；

[0017] (7) 将完成复合聚氨酯弹性体浇注并使之固化为湿式保温层的管道从专用成型模具内取出，去除粘贴在所述手镯式阳极外表面的橡胶板，完成制作。

[0018] 在上述技术方案中：

[0019] 所述熔结环氧粉末防腐层的玻璃化转变温度为 105℃ ~ 155℃。

[0020] 所述真空绝热层的导热系数小于 0.003w/m.k。

[0021] 所述湿式保温层的密度为 600 ~ 900kg/m³，抗压强度为 3MPa ~ 40MPa，适用温度为 150℃。

[0022] 所述手镯式阳极的导线材料为金属铜。

[0023] 所述手镯式阳极的外表面低于所述湿式保温层的外表面 3 ~ 5mm。

[0024] 本发明与现有技术相比，其有益效果是：

[0025] (1) 所述的湿式保温层具有不怕水、密度高的特点，故能够保障系统的水下稳定性，而且省去了外防护层、管端防水帽和混凝土配重层的设置，使其制作过程更为简单。

[0026] (2) 所述的手镯式阳极与钢质管体之间的导线连接方式以及将其焊点埋设于湿式保温层内的制作方式，保障了其整体的密封性，可有效防止海水沿导线浸入到所述的钢质管体，从而避免了海水对管线系统的腐蚀。

[0027] (3) 所述真空绝热层的导热系数小于 0.003w/m.k，可有效避免所述手镯式阳极部位较薄的湿式保温层可能造成的冷桥现象，并能为所述的钢质管体提供足够好的保温效果。

[0028] (4) 所述湿式保温层的设置和材料选择，适用水深可达 3000m，适用温度可达 150℃，其良好的性能，完全克服了现有技术的保温层只适于水深不超过 60 米的浅水且无以抵抗超过 60m 水深时静水压的缺陷。

附图说明

[0029] 图 1 是本发明的轴向剖面示意图。

[0030] 图 2 是本发明的径向剖面示意图。

[0031] 图中标记：1-- 钢质管体，2-- 熔结环氧粉末防腐层，3-- 真空绝热层，4-- 湿式保温

层,5--手镯式阳极,6--导线。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明更容易被清楚理解,以下结合附图和实施例对本发明的技术方案作进一步的描述:

[0033] 参见图 1、图 2,本发明中的深水湿式保温阳极管道,包括钢质管体 1,所述钢质管体 1 的外表面依次设置有熔结环氧粉末防腐层 2、真空绝热层 3、湿式保温层 4 和手镯式阳极 5;

[0034] 所述的熔结环氧粉末防腐层 2 完整包覆所述钢质管体 1 的表面;

[0035] 所述的真空绝热层 3 以两片半圆形的真空绝热板构成,两片所述的真空绝热板以径向对称的方式粘贴于所述熔结环氧粉末防腐层 2 的表面且整体埋设于所述湿式保温层 4 之内;

[0036] 所述的湿式保温层 4 是以复合聚氨酯整体浇注并固化成型的弹性体保温层;

[0037] 所述的手镯式阳极 5 以抱合式的两片半圆形镶入所述的湿式保温层 4 且其外表面低于所述湿式保温层 4 的外表面,所述手镯式阳极 5 的导线 6 埋设于所述的湿式保温层 4 内且与所述的钢质管体 1 相连接。

[0038] 本发明的深水湿式保温阳极管道,其制作方法包括如下步骤:

[0039] (1) 在所述钢质管体 1 的外表面整体包覆熔结环氧粉末防腐层 2;

[0040] (2) 在包覆有熔结环氧粉末防腐层 2 的管体的正中间位置对称粘贴两片半圆形真空绝热板,使之构成所述的真空绝热层 3;

[0041] (3) 将两片半圆形的所述手镯式阳极 5 对称安装于所述真空绝热层 3 的外侧,并在所述手镯式阳极 5 的内表面与真空绝热层 3 的外表面之间采用适当的支撑物支撑,保持两者间的环向缝隙大小均匀,同时控制所述手镯式阳极 5 的外表面低于将浇注成型的所述湿式保温层 4 的外表面 3 ~ 5mm;

[0042] (4) 将所述导线 6 的两端分别焊接于所述手镯式阳极 5 的芯爪上,并将所述导线 6 的中间部位焊连接于所述的钢质管体 1;

[0043] (5) 在所述手镯式阳极 5 的外表面粘贴 3 ~ 5mm 厚的橡胶板;

[0044] (6) 将完成上述各工序的管道移入湿式保温层的专用成型模具内,并采用适当的浇注设备向模具内注射复合聚氨酯弹性体,使之固化后形成所述的湿式保温层 4;

[0045] (7) 将完成复合聚氨酯弹性体浇注并使之固化为湿式保温层 4 的管道从专用成型模具内取出,去除粘贴在所述手镯式阳极 5 外表面的橡胶板,完成本发明深水湿式保温阳极管道的制作。

[0046] 在本发明中:

[0047] 用于制作所述熔结环氧粉末防腐层 2 的粉末材料,其玻璃化转变温度为 105°C ~ 155°C;

[0048] 用于制作所述真空绝热层 3 的真空绝热板,其导热系数小于 0.003w/m.k;

[0049] 用于制作所述湿式保温层 4 的复合聚氨酯,其密度为 600 ~ 900kg/m³,抗压强度为 3MPa ~ 40MPa,其适用温度(即:其所能经受或耐受的温度)为 150°C。

[0050] 所述手镯式阳极 5 的导线 6 采用金属铜制作。

[0051] 所述手镯式阳极 5 的外表面低于所述湿式保温层 4 的外表面 3 ~ 5mm。

[0052] 下面是本发明深水湿式保温阳极管道的几个实施例：

[0053] 实施例 1：

[0054] 在本实施例中，所述的熔结环氧粉末防腐层 2 选用玻璃化转变温度为 110℃ 的粉末材料；所述的真空绝热层 3 选用导热系数为 0.0025w/m.k 的真空绝热板；所述的湿式保温层 4 选用密度为 680kg/m³、抗压强度为 8MPa、适用温度可达 105℃ 的复合聚氨酯整体浇注；所述的手镯式阳极 5 安装于所述湿式保温层 4 的正中间，其外表面低于所述湿式保温层 4 的外表面 3mm。

[0055] 实施例 2：

[0056] 在本实施例中，所述的熔结环氧粉末防腐层 2 选用玻璃化转变温度为 130℃ 的粉末材料；所述的真空绝热层 3 选用导热系数为 0.0021w/m.k 的真空绝热板；所述的湿式保温层 4 选用密度为 810kg/m³、抗压强度为 25MPa、适用温度可达 125℃ 的复合聚氨酯整体浇注；所述的手镯式阳极 5 安装于所述湿式保温层 4 的正中间，其外表面低于所述湿式保温层 4 的外表面 4mm。

[0057] 实施例 3：

[0058] 在本实施例中，所述的熔结环氧粉末防腐层 2 选用玻璃化转变温度为 150℃ 的粉末材料；所述的真空绝热层 3 选用导热系数为 0.0012w/m.k 的真空绝热板；所述的湿式保温层 4 选用密度为 890kg/m³、抗压强度为 35MPa、适用温度可达 145℃ 的复合聚氨酯整体浇注；所述的手镯式阳极 5 安装于所述湿式保温层 4 的正中间，其外表面低于所述湿式保温层 4 的外表面 5mm。

[0059] 本发明的深水湿式保温阳极管道，结构合理，制作简单，由于阳极导线埋设于保温层内，所以，无需如现有技术那样设置外防护层、管端防水帽和混凝土配重层等，而且其适用温度可以达到 150℃，最大适用水深可达 3000m，完全克服了现有技术的缺陷，具有很好的实用性。

[0060] 以上结合附图和实施例对本发明进行了示意性描述，该描述没有限制性。本领域的技术人员应能理解，在实际应用中，本发明中所述的熔结环氧粉末防腐层、真空绝热层、湿式保温层的构成方式和彼此之间的结合方式以及钢质管体、手镯式阳极、导线之间的连接方式均可能根据具体情况发生某些改变，而在本发明的启示下，其他人员也可能做出与本发明相似的设计。特别需要指出的是，只要不脱离本发明的设计宗旨，所有显而易见的改变以及具有等同替换的相似设计，均应属于本发明的保护范围。

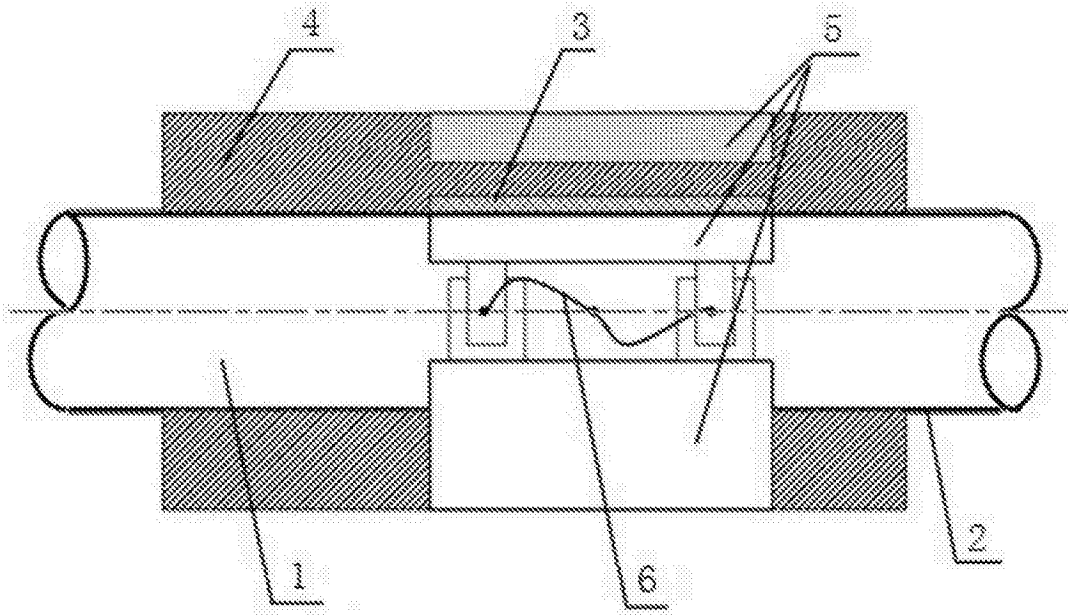


图 1

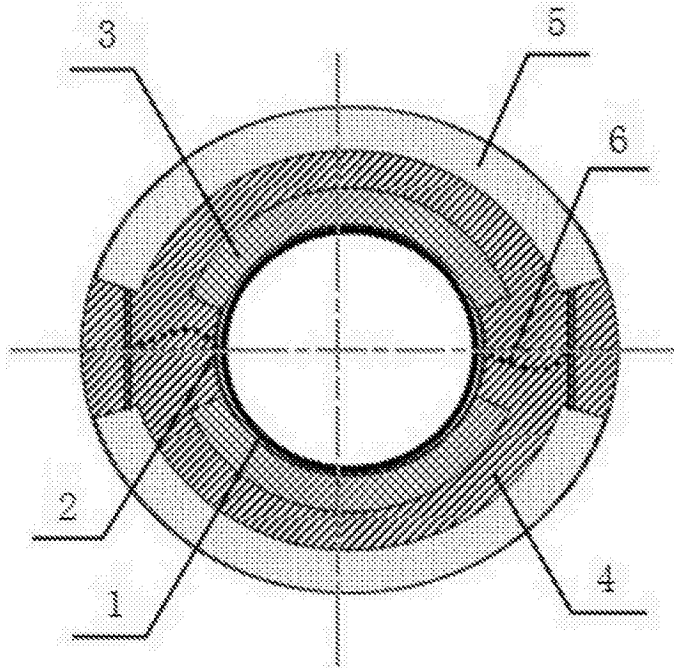


图 2