(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105065803 A
(43)申请公布日 2015.11.18

(21)申请号 201510519253.4

(22)申请日 2015.08.20

(71)申请人 山东悦龙橡塑科技有限公司
地址 261414 山东省烟台市莱州市平里店镇

(72)发明人 徐锦诚 杨鹏

(74)专利代理机构 北京冠和权律师事务所 11399
代理人 李建华

(51)Int.Cl.
F16L 11/08(2006.01)
B29D 23/00(2006.01)

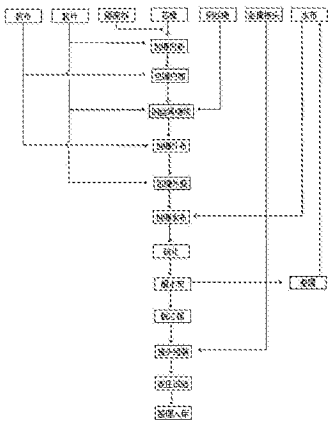
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成及其制备方法

(57)摘要

本发明公开了一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，包括软管和与软管连接的接头，软管从内至外依次为内层胶片、缓冲胶布层、第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳、第三层中胶层、外保护胶布层和外层胶片，第一层钢丝绳和第二层钢丝绳的缠绕角度采用50°～60°、-50°～-60°的搭配平衡角度，通过扣压设备对外部的缩压外套的挤压，对前端剥离出来的钢丝绳形成挤压，接头的内芯套与软管内胶层片紧密接触，连接为一体。本发明还提供一种该软管总成的制作方法。本发明的目的是提供一种管体轻便、弯曲性能好、承压强度高、变形小、抗拉强度高的冲桩软管及其制备方法。



CN 105065803 A

1. 一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，包括软管和与软管相连接的接头，其特征在于，该软管从内至外依次包括内层胶片、缓冲胶布层、第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳、第三层中胶层、外保护胶布层和外层胶片，所述第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳和第三层中胶层共同构成承压骨架结构。

2. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述第一层钢丝绳为 S 捻钢丝绳，所述第二层钢丝绳为 Z 捻钢丝绳。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述第一层钢丝绳的缠绕方向为左旋 50° ～ 60°，第二层钢丝绳的缠绕方向为右旋 50° ～ 60°。

4. 如权利要求 3 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，第一层钢丝绳和第二层钢丝绳缠绕钢丝的钢丝间隙小于等于 2mm。

5. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述缓冲胶布层 45° 缠绕包缠，搭缝 5mm。

6. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述内胶片层为丙烯腈含量达 40％的丁腈橡胶，经添加氯丁胶、炭黑和石油树脂组成的弹性体。

7. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述承压骨架结构中的第一层中胶层、第二层中胶层与第三层中胶层均以烟片胶、丁苯胶为弹性材料，加以间甲白、新型树脂和少量钴盐成为的粘合体系，再以高 耐磨炭黑为补强体系，使之粘合并充分填满骨架层之间的空隙内，形成了与钢丝绳有良好粘合性的增进粘合剂和在动态作用下产热小的补强剂，起到钢丝绳层与层之间的粘合和缓冲作用。

8. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，其特征在于，所述外层胶片为氯丁胶经添加抗臭氧剂、金属氧化物和石油树脂组成的弹性体。

9. 如权利要求 1 所述的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成的制备方法，其特征在于，所述方法包括如下步骤制成：

1) 调制脱模剂，将脱模剂搅拌均匀至呈乳白色液体；

2) 擦拭用于缠绕冲桩软管的芯棒表面，在芯棒上涂一层步骤 1) 调制完成的脱模剂；

3) 在芯棒的外表面上缠绕内层胶片，缠绕应平整无皱褶，缠绕无缝隙；

4) 内层胶片外部缠绕缓冲胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度包缠，搭缝 4 — 6mm；

5) 在缓冲胶布层外缠绕第一层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；

6) 在第一层中胶层外缠绕第一层钢丝绳，使用 S 捻钢丝绳，缠绕方向左旋，缠绕钢丝绳应紧密平整，间隙小于等于 2mm；

7) 在第一层钢丝绳外缠绕第二层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；

8) 在第二层中胶层外缠绕第二层钢丝绳，使用 Z 捻钢丝绳，缠绕方向右旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm；

9) 在第二层钢丝绳外缠绕第三层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；

10) 在第三层中胶层外部缠绕外保护胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度缠绕包缠，搭缝 4 — 6mm；

11) 在外保护胶布层外缠绕外层胶片，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；

12) 使用尼龙水布缠绕在外层胶片外侧，缠绕两层，水布接头间距应不小于 1m；

13) 在硫化罐中放入硫化台车，关闭硫化罐的排汽阀，打开硫化罐的进汽阀进行温罐，温罐条件为 0.16MPa×10 ～ 20min；

14) 温罐结束后，开启硫化罐的排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖拉出硫化车；

15) 将硫化台车软垫整理好，把缠好水布的软管排列在硫化车上捆牢，将硫化台车送入硫化罐，并关好罐盖；

16) 打开进汽阀，向罐内送入蒸汽，当温度达到 150℃时，开始计算正硫化时间，硫化时间 45 分钟；

17) 硫化结束后，开启排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖，拉出硫化车并用冷水冷却缠有尼龙水布的胶管；

18) 将缠有尼龙水布的胶管固定在成型机上，将尼龙水布导开，将软管连同芯棒存放在通风处；

19) 将芯棒从软管中取出；

20) 将处理好的软管摆平直线放置，对软管进行长度切割；

21) 根据规定尺寸将软管两端的内层胶片和外层胶片剥离掉，露出钢丝绳，用平铲清除干净钢丝绳内附胶，用钢丝轮打磨干净钢丝绳外附胶，并用溶剂清擦干净；

22) 安装软管接头的内芯套和缩压外套，通过扣压设备对外部的缩压外套的挤压，对前端剥离出来的钢丝绳形成挤压，起到接头防拔脱的作用，接头的内芯套与软管内胶紧密接触，通过外部的缩压外套挤压，对内胶形成密封作用。

一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及橡胶产品制备领域，具体涉及一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成及其制备方法。

背景技术

[0002] 冲桩软管就是自升式钻井平台主甲板和桩腿之间海水管线的高压柔性连接，输送高压海水。

[0003] 冲桩软管主要配套应用于海洋石油钻探的自生式钻井平台的冲桩系统中，自生式钻井平台作业完毕后，需移动桩腿拔出桩靴，此时要借用高压海水产生的冲力将桩靴周围的淤泥吹松散，使拔桩更容易。而市场上现有的冲桩管的管体结构都是厚重的钢丝结构，结构设计不合理，管体重，弯曲半径大。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种管体轻便、弯曲性能好、承压强度高、变形小、抗拉强度高的冲桩软管；同时提供了一种制作上述冲桩软管的制作方法。

[0005] 为了达到上述目的，本发明有如下技术方案：

[0006] 本发明的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，包括软管和与软管相连接的接头，该软管从内至外依次包括内层胶片、缓冲胶布层、第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳、第三层中胶层、外保护胶布层和外层胶片，第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳和第三层中胶层共同构成承压骨架结构。

[0007] 其中，内胶片层为丙烯腈含量达40％的丁腈橡胶，配合耐油耐天候老化和耐臭氧性能好的添加氯丁胶，和提高丁腈胶的物理机械性能炭黑和石油树脂组成的弹性体；以噻唑类促进剂和秋兰姆类促进剂为硫化促进剂体系，以防老剂6PPD、防老剂RD和龟裂防止剂为防老化体系，以二辛脂为软化增塑体系。

[0008] 承压骨架结构中的第一层中胶层、第二层中胶层与第三层中胶层均以烟片胶、丁苯胶为弹性材料，加以间甲白体系（间甲白为间苯二酚、甲醛供体和及白炭黑）、新型树脂和少量钴盐成为的粘合体系，再以高耐磨炭黑为补强体系，使之粘合并充分填满骨架层之间的空隙内，形成了与钢丝绳有良好粘合性的增进粘合剂和在动态作用下产热小的补强剂。

[0009] 外胶层片以为氯丁胶为胶料，以金属氧化物为硫化体系，以噻唑类促进剂和次磺酰胺类促进剂为硫化促进体系，以抗臭氧剂为防护体系，增加胶料的抗臭氧和紫外线老化，添加石油树脂作为辅助材料，为了保证胶料的粘合性能。

[0010] 在承压骨架结构中，第一层钢丝绳为S捻钢丝绳，第二层钢丝绳为Z捻钢丝绳；第一层钢丝绳的缠绕方向为左旋50°～60°，第二层钢丝绳的缠绕方向为右旋50°～60°；

第一层钢丝绳和第二层钢丝绳缠绕钢丝的钢丝间隙小于等于 2mm。

[0011] 该冲桩软管的制备方法，包括如下步骤制成：

[0012] 擦拭用于缠绕冲桩软管的芯棒表面，将调制好的脱模剂涂抹于芯棒形成脱模剂；在芯棒的外表面上缠绕内层胶片，缠绕应平整无皱褶，缠绕无缝隙；内层胶片外部缠绕缓冲胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度包缠，搭缝 4 － 6mm；在缓冲胶布层外缠绕第一层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第一层中胶层外缠绕第一层钢丝绳，使用 S 捻钢丝绳，缠绕方向左旋，缠绕钢丝绳应紧密平整，间隙小于等于 2mm；在第一层钢丝绳外缠绕第二层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第二层中胶层外缠绕第二层钢丝绳，使用 Z 捻钢丝绳，缠绕方向右旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm；在第二层钢丝绳外缠绕第三层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第三层中胶层外部缠绕外保护胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度缠绕包缠，搭缝 4 － 6mm；在外保护胶布层外缠绕外层胶片，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；使用尼龙水布缠绕在外层胶片外侧，缠绕两层，水布接头间距应不小于 1m；在硫化罐中放入硫化台车，关闭硫化罐的排汽阀，打开硫化罐的进汽阀进行温罐，温罐条件为 0.16MPa×10 ～ 20min；温罐结束后，开启硫化罐的排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖拉出硫化车；将硫化台车软垫整理好，把缠好水布的软管排列在硫化车上捆牢，将硫化台车送入硫化罐，并关好罐盖；打开进汽阀，向罐内送入蒸汽，当温度达到 150℃时，开始计算正硫化时间，硫化时间 45 分钟；硫化结束后，开启排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖，拉出硫化车并用冷水冷却缠有尼龙水布的胶管；将缠有尼龙水布的胶管固定在成型机上，将尼龙水布导开，将软管连同芯棒存放在通风处；将芯棒从软管中取出；

[0013] 软管摆平直线放置，对软管进行长度切割；根据规定尺寸将软管两端的内层胶片和外层胶片剥离掉，露出钢丝绳，用平铲清除干净钢丝绳内附胶，用钢丝轮打磨干净钢丝绳外附胶，并用溶剂清擦干净；安装软管接头的内芯套和缩压外套，通过扣压设备对外部的缩压外套的挤压，对前端剥离出来的钢丝绳形成挤压，起到接头防拔脱的作用，接头的内芯套与软管内胶紧密接触，通过外部的缩压外套挤压，对内胶形成密封作用。

[0014] 由于采取了以上技术方案，本发明的优点在于：

[0015] 使用以上方法制得的产品总体具有管体轻便、弯曲性能好、承压强度高、变形小、抗拉强度高、操作简单、使用方便、性能稳定的特点；

[0016] 管体的内胶层片的设计，既保证了胶料的耐油性又保证了胶料的耐天候老化性能和耐臭氧性能，提高了物理机械性能，又在长期使用情况下不被介质溶胀和气体渗透，达到零泄漏要求；

[0017] 管体的第一层中胶层、第一层钢丝绳、第二层中胶层、第二层钢丝绳和第三层中胶层共同构成承压骨架结构，起到钢丝绳层与层之间的粘合和缓冲作用，以保证管体结构的密实性和整体性，从而减少管体骨架层之间在动态下的摩擦疲劳和生热影响，防止骨架层出现脱层现象，使粘合性能达到 ϕ 3.5 镀锌钢丝绳 1300N/12.5mm 以上的粘合强度；层间贴合牢固，不出现钢丝绳松散，使多层钢丝绳柔性地粘合为一体，提高胶管的弯曲性能和抗动态变形扭转能力，同时能够保证使用中的介质渗透影响，这样即要求胶料有良好的粘合性，又要有良好的弹性、柔软性和耐屈挠性；

[0018] 管体的外层胶片的设计，使得外层具有良好的拉伸强度、抗撕裂强度和伸长率，同时又可以起到抗臭氧和紫外线老化的作用。

[0019] 第一层钢丝绳层和第二钢丝绳层的缠绕角度采用 54° 44′、-54° 44′ 的平衡角度，该角度为最优角度，也可以在 50° ～ 60° 之间变化，软管承压时会找到一个平衡角度，使软管具有非常好的密封性和承压稳定性，承受较高的压力，控制软管变形。

附图说明

[0020] 图 1 是本发明冲桩软管各结构层示意图；

[0021] 图 2 为本发明软管端部切割剥胶处理后示意图；

[0022] 图 3 为软管与接头组装示意图；

[0023] 图 4 为接头扣压示意图；

[0024] 图 5 为本发明的方法的流程示意图。

[0025] 图中：1 －内层胶片、2 －缓冲胶布层、3 －第一层中胶层、4 －第一层钢丝绳、5 －第二层中胶层、6 －第二层钢丝绳、7 －第三层中胶层、8 －外保护胶布层、9 －外层胶片、10 －内芯套、11 －缩压外套 12 －软管、13 －脊凸、14 －止口

具体实施方式

[0026] 下面结合附图通过具体实施例详细描述本发明：

[0027] 实施例 1：

[0028] 如图 1 所示，本发明的一种用于自升式钻井平台冲桩系统的输送高压海水的冲桩软管总成，该软管从内至外依次为内层胶片 1、缓冲胶布层 2、第一层中胶层 3、第一层钢丝绳 4、第二层中胶层 5、第二层钢丝绳 6、第三层中胶层 7、外保护胶布层 8 和外层胶片 9；其中，第一层中胶层 3、第一层钢丝绳 4、第二层中胶层 5、第二层钢丝绳 6 和第三层中胶层 7 共同构成承压骨架结构。

[0029] 内层胶片为丙烯腈含量达 40％的丁腈橡胶，添加氯丁胶、炭黑和石油树脂以质量比为 7：3：2：1 的配比混合制得，在制作该胶片的过程中添加噻唑类促进剂和秋兰姆、防老剂 6PPD、龟裂防止剂、二辛脂；承压骨架结构中的中胶层以烟片胶、丁苯胶为胶体材料，加以间甲白体系（间甲白为间苯二酚、甲醛供体和及白炭黑）、新型树脂和少量钴盐成为的粘合体系，再以高耐磨炭黑为补强体系；外胶层片以为氯丁胶为胶料，以金属氧化物为硫化体系，以噻唑类促进剂和次磺酰胺类促进剂为硫化促进体系，以抗臭氧剂为防护体系，添加石油树脂保证胶料的粘合性能。

[0030] 如图 5 所示，制作上述软管的步骤，首先以芯棒作为支撑物，用于在其上缠绕胶管使用的，在制备胶管之前，要将芯棒清洁干净；调制乐瑞固 1808 脱模剂，将脱模剂搅拌均匀至呈乳白色液体，在芯棒上涂一层调制完成的乐瑞固 1808 脱模剂，脱模剂的作用是在胶管制备完成并且定型之后，能够顺利将芯棒从胶管中取出；在芯棒的外表面上缠绕内层胶片，缠绕应平整无皱褶，缠绕无缝隙，内层胶片的厚度约为 0.5mm，制备时可以采用多根芯棒同时进行；在内层胶片外侧缠绕缓冲胶布层，缓冲胶布层可以为高强力纤维帘布，缓冲胶布层相对于芯棒纵轴 45 度包缠，搭缝 4mm；在缓冲胶布层外缠绕第一层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第一层中胶层外缠绕第一层钢丝绳，使用 Φ2.1mm S 捻钢丝绳，缠绕方向左旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm；在第一层钢丝绳外缠绕第二层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第二层中胶层外缠绕第二层钢丝绳，使用 Φ2.1mm Z 捻钢

丝绳，缠绕方向右旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm，实际上在本实施例中，第一层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 54° 44′，第二层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 -54° 44′，其中左旋代表逆时针方向，右旋代表顺时针方向；在第二层钢丝绳外缠绕第三层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第三层中胶层外部缠绕外保护胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度缠绕包缠，搭缝 5mm，外保护胶布层为高强力纤维帘布；在外保护胶布层外缠绕外层胶片，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；使用宽度为 110mm 的尼龙水布缠绕在外层胶片外侧，缠绕两层，水布接头间距应不小于 1m，以便进行加压处理。

[0031] 之后对缠绕完成的软管进行硫化处理，在硫化罐中放入硫化台车，关闭硫化罐的排汽阀，打开硫化罐的进汽阀进行温罐，温罐条件为 0.16MPa×10 — 20min；温罐结束后，开启硫化罐的排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖拉出硫化车；将硫化台车软垫整理好，把缠好水布的软管排列在硫化车上捆牢，将硫化台车送入硫化罐，并关好罐盖；打开进汽阀，向罐内送入蒸汽，当温度达到 150℃时，开始计算正硫化时间，硫化时间 45 分钟；硫化结束后，开启排气阀排出蒸汽，罐内无激汽流时，打开罐盖，拉出硫化车并用冷水冷却缠有尼龙水布的胶管将缠有尼龙水布的胶管固定在成型机上，将尼龙水布导开，将软管连同芯棒存放在通风处；将芯棒从软管中取出；将处理好的软管摆平直线放置，对软管进行长度切割；如图 2 所示，根据规定尺寸将软管两端的内层胶片和外层胶片剥离掉，内层胶片剥离尺寸为 65mm，外层胶片各剥离尺寸为 153mm，安装软管接头的内芯套和缩压外套，通过扣压设备对外部的缩压外套的挤压，对前端剥离出来的钢丝绳形成挤压，起到接头防拔脱的作用，接头的内芯套与软管内胶紧密接触，通过外部的缩压外套挤压，对内胶形成密封作用。

[0032] 使用本实施例方法制得的型号为 CZ2K 的冲桩软管，内径为 51mm，外径为 77mm。

[0033] 实施例 2

[0034] 软管各个胶层使用的胶料与实施例 1 相同。

[0035] 制作软管时，以芯棒作为支撑物，用于在其上缠绕胶管使用的，在制备胶管之前，要将芯棒清洁干净；调制乐瑞固 1808 脱模剂，将脱模剂搅拌均匀至呈乳白色液体，在芯棒上涂一层调制完成的乐瑞固 1808 脱模剂，脱模剂的作用是在胶管制备完成并且定型之后，能够顺利将芯棒从胶管中取出；在芯棒的外表面上缠绕内层胶片，缠绕应平整无皱褶，缠绕无缝隙，制备时可以采用多根芯棒同时进行；在第一内层胶片外侧缠绕缓冲胶布层，缓冲胶布层可以为高强力纤维帘布，缓冲胶布层相对于芯棒纵轴 45 度包缠，搭缝 5mm；在缓冲胶布层外缠绕第一层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第一层中胶层外缠绕第一层钢丝绳，使用 Φ4.0mm S 捻钢丝绳，缠绕方向左旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm；在第一层钢丝绳外缠绕第二层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第二层中胶层外缠绕第二层钢丝绳，使用 Φ4.0mm Z 捻钢丝绳，缠绕方向右旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm，实际上在本实施例中，第一层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 54° 44′，第二层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 -54° 44′，其中左旋代表逆时针方向，右旋代表顺时针方向；在第二层钢丝绳外缠绕第三层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第三层中胶层外部缠绕外保护胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度缠绕包缠，搭缝 5mm，外保护胶布层为高强力纤维帘布；在外保护胶布层外缠绕外层胶片，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；使用宽度为 110mm 的尼龙水布缠绕在外层胶片外侧，缠绕两层，水布接头间距应不小于 1m，以便进行加压处理。后续步骤同实施例 1。

[0036] 使用本实施例方法制得的型号为 CZ3K 的冲桩软管，内径为 102mm，外径为 139mm。

[0037] 实施例 3

[0038] 软管各个胶层使用的胶料与实施例 1 相同。

[0039] 制作软管时以芯棒作为支撑物，用于在其上缠绕胶管使用的，在制备胶管之前，要将芯棒清洁干净；调制乐瑞固 1808 脱模剂，将脱模剂搅拌均匀至呈乳白色液体，在芯棒上涂一层调制完成的乐瑞固 1808 脱模剂，脱模剂的作用是在胶管制备完成并且定型之后，能够顺利将芯棒从胶管中取出；在芯棒的外表面上缠绕内层胶片，缠绕应平整无皱褶，缠绕无缝隙，制备时可以采用多根芯棒同时进行；在第一内层胶片外侧缠绕缓冲胶布层，缓冲胶布层可以为高强力纤维帘布，缓冲胶布层相对于芯棒纵轴 45 度包缠，搭缝 6mm；在缓冲胶布层外缠绕第一层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第一层中胶层外缠绕第一层钢丝绳，使用 Φ3.0mmS 捻钢丝绳，缠绕方向左旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm；在第一层钢丝绳外缠绕第二层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第二层中胶层外缠绕第二层钢丝绳，使用 Φ3.0mmZ 捻钢丝绳，缠绕方向右旋，缠绕钢丝绳紧密平整，间隙小于等于 2mm，实际上在本实施例中，第一层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 54° 44′，第二层钢丝绳为相对于胶管纵向中心轴线具有夹角 -54° 44′，其中左旋代表逆时针方向，右旋代表顺时针方向；在第二层钢丝绳外缠绕第三层中胶层，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；在第三层中胶层外部缠绕外保护胶布层，相对于芯棒纵轴 45 度缠绕包缠，搭缝 5mm，外保护胶布层为高强力纤维帘布；在外保护胶布层外缠绕外层胶片，缠绕平整无皱褶，缠绕无缝隙；使用宽度为 110mm 的尼龙水布缠绕在外层胶片外侧，缠绕两层，水布接头间距应不小于 1m，以便进行加压处理。后续步骤同实施例 1。

[0040] 使用本实施例方法制得的型号为 CZ3K 的冲桩软管，内径为 51mm，外径为 86mm。

[0041] 实施例 4

[0042] 如图 3、图 4 所示，安装软管接头的内芯套 10 和缩压外套 11，通过扣压设备对外部的缩压外套 11 的挤压，对前端剥离出来的钢丝绳形成挤压，接头的内芯套 10 与软管内胶层片 1 紧密接触，连接为一体。

[0043] 软管接头内芯套与缩压外套组装，在外力的作用下插入至软管内部，通过设备对缩压外套的收缩变形，对软管中胶层和钢丝绳形成的承压骨架结构形成压缩力，缩压外套的变形对软管中胶层和钢丝绳形成的承压骨架结构形成均匀间隔的脊凸 13，防止接头拔脱，内芯套上加工有止口 14，内芯套的止口 14 和缩压外套的脊凸 13 对钢丝绳承压骨架形成无间隙相咬合；而内胶层片 1 在外力的冲压下，与接头的内芯套 10 无缝隙紧密接触，形成若干密封胶环。

[0044] 性能测试

[0045] 试验对象：实施例 1、实施例 2、实施例 3、对照组冲桩软管。

[0046] 对照组冲桩软管选取普通钢丝绳作为加强层，内外分别粘合内胶层和外胶层。

[0047] 指标测试如下表：

[0048]

项 目		对照组	实施例 1	实施例 2	实施例 3
内胶拉伸强度 MPa		9.5	10.1	10.3	10.3
内胶拉断伸长率 %		320	355	351	350
内胶扯断永久变形 %		40	35	35	35
外胶拉伸强度 MPa		9.2	10.0	10.1	10.4
外胶拉断伸长率 %		280	408	403	400
外胶扯断永久变形 %		40	35	35	35
内胶硬度（邵尔 A） °		66±5	64±5	64±5	64±5
外胶硬度(邵尔 A) °		68±5	67±5	67±5	67±5
内胶和外胶热空气老化 100℃×168h	拉伸强度变化率最大%	-27	-30	-31	-30
	扯断伸长率变化率最大%	-48	-50	-50	-52
内胶耐 2#标准油 100℃×168h 体积溶胀率 ≤ %		17	15	15	15
内胶和外胶的耐磨性能相对体积损失 mm^3		310	258	253	250
弯曲半径(mm)		800	500	750	550
工作压力（bar）		120	140	210	210
要求的最小爆破压力（bar）		500	560	840	840
实际测试爆破压力（bar）		780	890	970	1020

[0049] 显然，本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例，而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无法对所有的实施方式予以穷举。凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

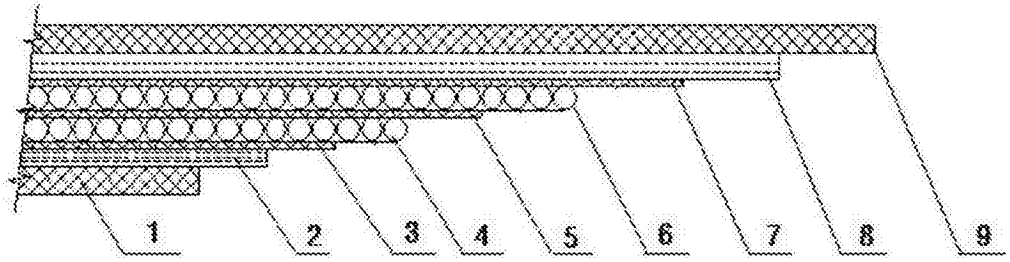


图 1

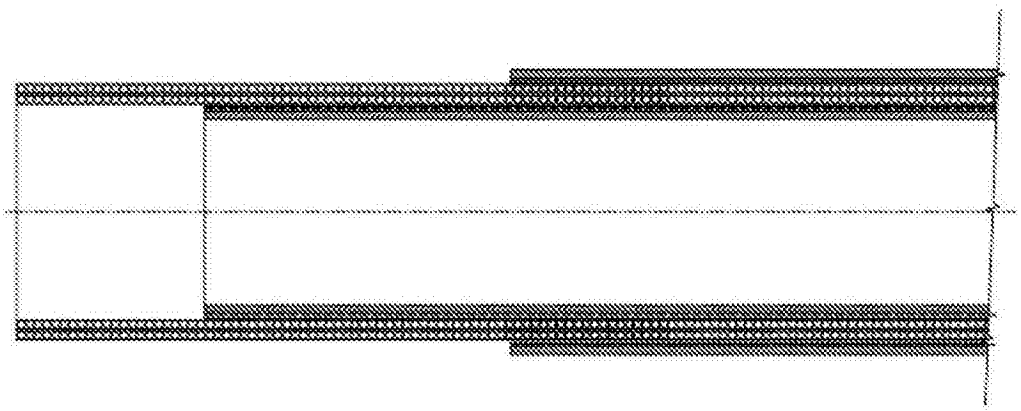


图 2

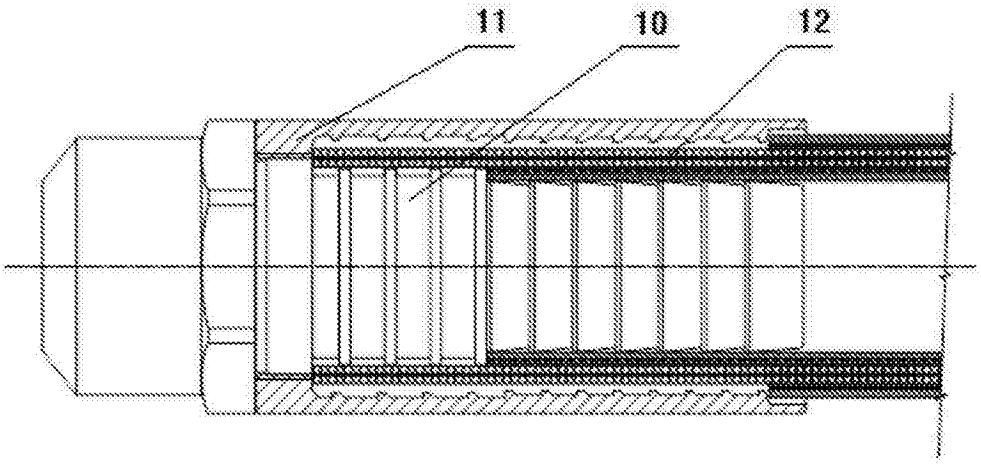


图 3

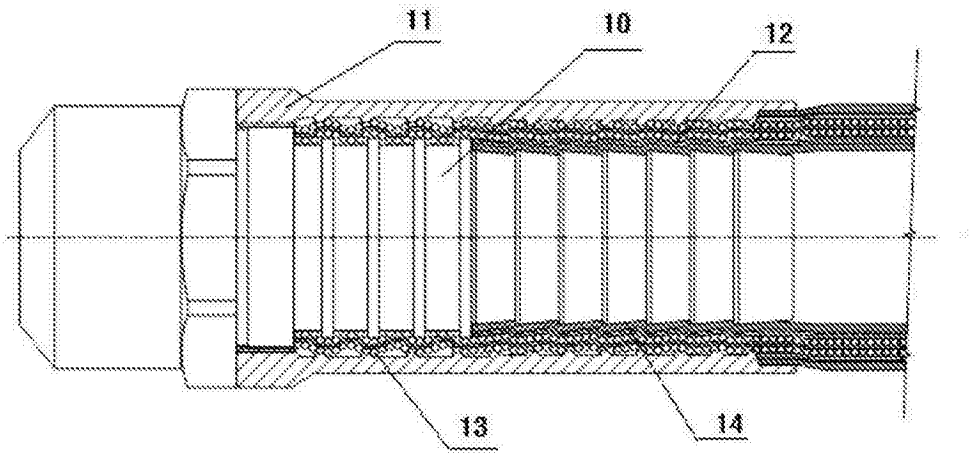


图 4

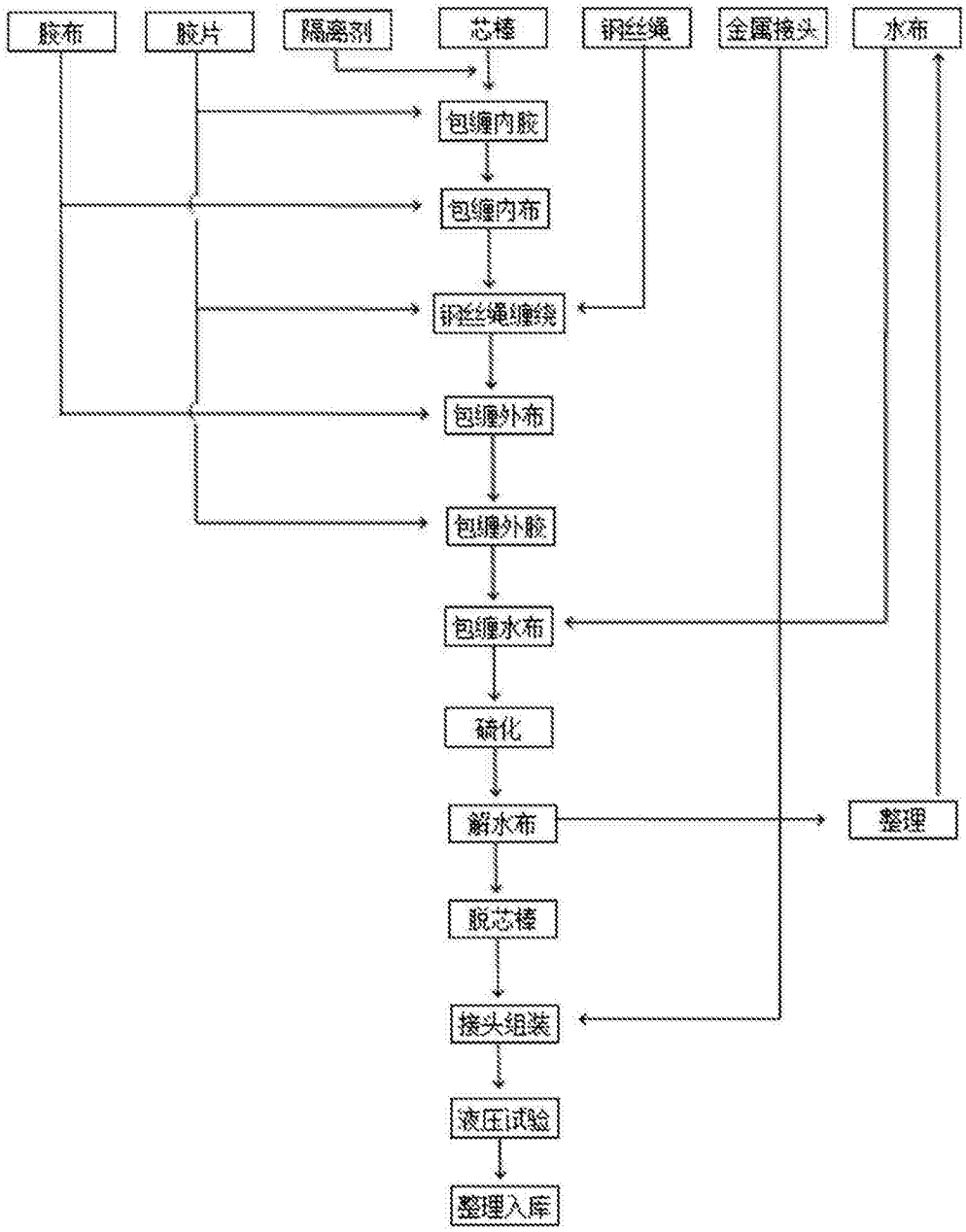

胶布
胶片
隔离剂
芯棒
钢丝绳
金属接头
水布
包缠内胶
包缠内布
钢丝绳缠绕
包缠外布
包缠外胶
包缠水布
硫化
解水布
整理
脱芯棒
接头组装
液压试验
整理入库

图 5