



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110863491 B

(45) 授权公告日 2021.05.28

(21) 申请号 201911071419.5

B24C 1/04 (2006.01)

(22) 申请日 2019.11.05

B24C 3/06 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B24C 9/00 (2006.01)

申请公布号 CN 110863491 A

B24C 5/04 (2006.01)

B24C 1/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.03.06

审查员 闵稀碧

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南
通大街145号哈尔滨工程大学科技处
知识产权办公室

(72) 发明人 刘红兵 蒋哲 闫发锁 艾尚茂

孙丽萍 康庄

(51) Int.Cl.

E02D 9/04 (2006.01)

E02F 3/88 (2006.01)

E02F 3/92 (2006.01)

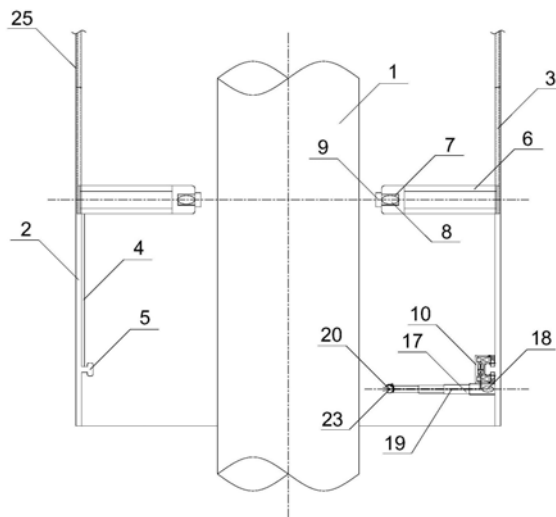
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置和方法

(57) 摘要

本发明属于海洋油气平台弃置拆除水下切割领域,具体涉及适用于海洋油气平台泥面以上部分弃置拆除完成后,对遗留在泥面以下的钢桩管进行安全、高效、环保的切割和拆除的一种用于海洋废弃桩管泥下吹坑及切割装置和方法。一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置,包括保护套管2、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构。本发明实现了海洋废弃平台泥下桩管的吹坑及切割作业,克服了现有技术中采用疏浚辅助船吹泥造坑和潜水员水下金刚石绳锯切割所面临的施工难度大、耗时长和风险高等问题,大大节约施工时间,降低施工风险,提高施工效率。



1. 一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置,包括保护套管(2)、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构,其特征在于,所述保护套管(2)安装在待切割桩管(1)外部中心区域,内侧安装有凹型垂向升降导轨(3)、垂向定位测量仪(4)、T型周向滑移轨道(5);所述保护套管(2)可采用分节加长保护套管(25)方式进行加长处理,所述保护套管(2)和分节加长保护套管(25)直径可根据待切割桩管(1)直径确定;

所述锁紧机构包括锁紧钢架(6)、锁紧臂(7)、定位液压油缸(8)、环形锁紧垫片(9);所述锁紧钢架(6)通过凹型垂向升降导轨(3)进行上下滑动和定位;所述锁紧臂(7)有4个,每个锁紧臂(7)端部连接有环形锁紧垫片(9);所述锁紧臂(7)内部安装有定位液压油缸(8),所述定位液压油缸(8)驱动锁紧臂(7)及环形锁紧垫片(9),实现保护套管(2)与待切割桩管(1)之间的锁紧;

所述吹坑及切割进给机构包括周向滑移小车(10)、伺服电机(11)、锁紧液压油缸(15)、滑移楔块(16)、进给伸缩杆(17)、进给液压油缸(18);所述周向滑移小车(10)通过伺服电机驱动滑移楔块(16),带动滑移小车(10)周向运动,实现待切割桩管(1)吹坑及切割周向进给;所述进给液压油缸(18)安装在进给伸缩杆(17)内部,所述进给液压油缸(18)驱动进给伸缩杆(17)径向运动,实现待切割桩管(1)吹坑及切割径向进给;

所述高压水研磨料吹坑及切割机构包括柱塞泵、压载水箱、研磨料箱(14)、供流管道(19)、高压水喷嘴(24);所述柱塞泵(12)、压载水箱(13)、研磨料箱(14)安装在滑移小车(10)内部,所述供流管道(19)安装在进给伸缩杆(17)内部,所述高压水喷嘴(24)安装在进给伸缩杆(17)端部;

所述高压水研磨料为金刚砂;

所述喷嘴旋转导向机构包括旋转导向架(20)、步进电机(21)、主动齿轮(22),从动齿轮(23);所述旋转导向架(20)安装在进给伸缩杆(17)端部,所述步进电机(21)、主动齿轮(22)安装在旋转导向架(20)上,所述从动齿轮(23)安装在高压水喷嘴(24)背部;所述步进电机(21)驱动主动齿轮(22)和从动齿轮(23)啮合运动,实现高压水喷嘴(25)的广角度旋转运动。

2. 根据权利要求1所述的一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置,其特征在于,所述主动齿轮(22)和从动齿轮(23)为圆锥齿轮。

3. 一种采用权利要求1所述的一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置进行吹坑及切割的方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1: 下放安装保护套管(2),使待切割桩管(1)位于保护套管(2)内部中心区域;

步骤2: 所述保护套管(2)沿深度方向可进行分节连接加长,所述吹坑及切割作业均在保护套管(2)内进行;

步骤3: 设置吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构,将滑移小车(10)安装在T型周向滑移轨道(5)上,启动锁紧液压油缸(15),驱动滑移楔块(16);锁紧液压油缸(15)伸出时,楔块卡住T型周向滑移轨道(5),实现滑移小车(10)与保护套管(2)的相对固定;锁紧液压油缸(15)缩回时,楔块退出滑移轨道,实现滑移小车(10)与保护套管(2)分离;

步骤4: 所述喷嘴旋转导向机构由步进电机(21)驱动主动齿轮(22)和从动齿轮(23)啮

合,带动高压水喷嘴广角度旋转运动;当高压水喷嘴垂直时,可进行待切割桩管吹坑作业;当高压水喷嘴水平时,可进行待切割桩管切割作业;

步骤5:调节高压水喷嘴(24)垂直角度,启动柱塞泵(12)、压载水箱(13),进行吹坑作业;通过伺服电机(11)驱动滑移小车(10)周向运动,实现吹坑作业周向进给;通过进给液压油缸(18)驱动进给伸缩杆(17)径向运动,实现吹坑作业径向进给;

步骤6:吹坑作业过程中产生的淤泥和岩屑通过高压水反排至保护套管外部,形成凹坑,保护套管(2)在自身重力的作用下沿着待切割桩管(1)逐渐下沉,直至达到待切割桩管(1)指定切割位置处,完成吹坑作业;

步骤7:沿所述凹型垂向升降导轨下放所述锁紧机构,到达指定位置处,开启定位液压油缸,驱动锁紧臂(7)及环形锁紧垫片(9),定位液压油缸(8)伸出时,锁紧臂(7)和环形锁紧垫片(9)锁紧待切割桩管(1);定位液压油缸(8)缩回时,锁紧臂(7)和环形锁紧垫片(9)松开待切割桩管(1);

步骤8:调节高压水喷嘴水平角度以及进给伸缩杆长度,启动柱塞泵(12)、压载水箱(13)、研磨料箱(14),进行切割作业;通过伺服电机(11)驱动滑移小车(10),带动高压水喷嘴(24)周向运动,实现待切割桩管(1)周向切割。

一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于海洋油气平台弃置拆除水下切割领域,具体涉及适用于海洋油气平台泥面以上部分弃置拆除完成后,对遗留在泥面以下的钢桩管进行安全、高效、环保的切割和拆除的一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置和方法。

背景技术

[0002] 随着我国海洋石油工业的发展,近海油气资源日益枯竭,大量早期建造的海洋油气平台面临弃置拆除问题。同时为保护海洋环境和近海航道安全,国家《海洋石油平台弃置管理暂行办法》规定:“在领海以内海域进行全部拆除的海洋石油平台,其残留海底的桩腿等应当切割至海底表面4米以下”。根据上述要求,一般的做法是在废弃平台自泥面以上被拆除后,通过辅助疏浚船舶在待切割桩管外部进行吹泥造坑,待达到指定深度后,然后采用潜水员金刚石绳锯切割方法进行切割,但存在施工难度大、耗时长、风险高、造价贵且污染海洋环境等诸多问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置。

[0004] 本发明的目的还在于提供一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割方法。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

[0006] 一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置,包括保护套管、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构,所述保护套管安装在待切割桩管外部中心区域,内侧安装有凹型垂向升降导轨、垂向定位测量仪、T型周向滑移轨道;所述保护套管可采用分节加长保护套管方式进行加长处理,所述保护套管和分节加长保护套管直径可根据待切割桩管直径确定。

[0007] 所述锁紧机构包括锁紧钢架、锁紧臂、定位液压油缸、环形锁紧垫片;所述锁紧钢架通过凹型垂向升降导轨进行上下滑动和定位;所述锁紧臂有4个,每个锁紧臂端部连接有环形锁紧垫片;所述锁紧臂内部安装有定位液压油缸,所述定位液压油缸驱动锁紧臂及环形锁紧垫片,实现保护套管与待切割桩管之间的锁紧。

[0008] 所述吹坑及切割进给机构包括周向滑移小车、伺服电机、锁紧液压油缸、滑移楔块、进给伸缩杆、进给液压油缸;所述周向滑移小车通过伺服电机驱动滑移楔块,带动滑移小车周向运动,实现待切割桩管吹坑及切割周向进给;所述进给液压油缸安装在进给伸缩杆内部,所述进给液压油缸驱动进给伸缩杆径向运动,实现待切割桩管吹坑及切割径向进给。

[0009] 所述高压水研磨料吹坑及切割机构包括柱塞泵、压载水箱、研磨料箱、供流管道、高压水喷嘴;所述柱塞泵、压载水箱、研磨料箱安装在滑移小车内部,所述供流管道安装在进给伸缩杆内部,所述高压水喷嘴安装在进给伸缩杆端部。

[0010] 所述高压水研磨料为金刚砂。

[0011] 所述喷嘴旋转导向机构包括旋转导向架、步进电机、主动齿轮、从动齿轮；所述旋转导向架安装在进给伸缩杆端部，所述步进电机、主动齿轮安装在旋转导向架上，所述从动齿轮安装在高压水喷嘴背部；所述步进电机驱动主动齿轮和从动齿轮啮合运动，实现高压水喷嘴的广角度旋转运动。

[0012] 所述主动齿轮和从动齿轮为圆锥齿轮。

[0013] 一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割方法，包括以下步骤：

[0014] 步骤1：下放安装保护套管，使待切割桩管位于保护套管内部中心区域；

[0015] 步骤2：所述保护套管沿深度方向可进行分节连接加长，所述吹坑及切割作业均在保护套管内进行；

[0016] 步骤3：设置吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构，将滑移小车安装在T型周向滑移轨道上，启动锁紧液压油缸，驱动滑移楔块；锁紧液压油缸伸出时，楔块卡住T型周向滑移轨道，实现滑移小车与保护套管的相对固定；锁紧液压油缸缩回时，楔块退出滑移轨道，实现滑移小车与保护套管分离；

[0017] 步骤4：所述喷嘴旋转导向机构由步进电机驱动主动齿轮和从动齿轮啮合，带动高压水喷嘴广角度旋转运动；当高压水喷嘴垂直时，可进行待切割桩管吹坑作业；当高压水喷嘴水平时，可进行待切割桩管切割作业；

[0018] 步骤5：调节高压水喷嘴垂直角度，启动柱塞泵、压载水箱，进行吹坑作业；通过伺服电机驱动滑移小车周向运动，实现吹坑作业周向进给；通过进给液压油缸驱动进给伸缩杆径向运动，实现吹坑作业径向进给；

[0019] 步骤6：吹坑作业过程中产生的淤泥和岩屑通过高压水反排至保护套管外部，形成凹坑，保护套管在自身重力的作用下沿着待切割桩管逐渐下沉，直至达到待切割桩管指定切割位置处，完成吹坑作业；

[0020] 步骤7：沿所述凹型垂向升降导轨下放所述锁紧机构，到达指定位置处，开启定位液压油缸，驱动锁紧臂及环形锁紧垫片，定位液压油缸伸出时，锁紧臂和环形锁紧垫片锁紧待切割桩管；定位液压油缸缩回时，锁紧臂和环形锁紧垫片松开待切割桩管；

[0021] 步骤8：调节高压水喷嘴水平角度以及进给伸缩杆长度，启动柱塞泵、压载水箱、研磨料箱，进行切割作业；通过伺服电机驱动滑移小车，带动高压水喷嘴周向运动，实现待切割桩管周向切割。

[0022] 本发明的有益效果在于：本发明提供了一种用于海洋废弃平台泥下桩管吹坑及切割装置和方法，实现海洋废弃平台泥下桩管的吹坑及切割作业，克服了现有技术中采用疏浚辅助船吹泥造坑和潜水员水下金刚石绳锯切割所面临的施工难度大、耗时长和风险高等问题，大大节约施工时间，降低施工风险，提高施工效率。本发明提供了一种海底泥下桩管吹坑及切割装置，该装置可通过水面辅助船舶和水下机器人进行控制，减少潜水员水下作业风险；吹坑及切割采用高压（研磨料）水喷射，且均在保护套管内进行，作业过程中扰动小、无火花，有效避免了海洋环境污染和油气爆炸的风险。

附图说明

[0023] 图1是本发明的海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置总体示意图；

[0024] 图2是本发明的锁紧机构示意图；

- [0025] 图3是本发明的吹坑及切割进给机构示意图；
[0026] 图4是本发明的喷嘴旋转导向机构示意图；
[0027] 图5是本发明的海底泥下桩管吹坑作业示意图；
[0028] 图6是本发明的海底泥下桩管切割作业示意图；

具体实施方式

[0029] 下面结合附图1-6对本发明的特征原理和技术方案进行详细描述，所描述的实例只用于解释本发明，并非用于限定本发明的范围。

[0030] 图中，1-待切割桩管，2-保护套管，3-凹型垂向升降导轨，4-垂向定位测量仪，5-T型周向滑移轨道，6-锁紧钢架，7-锁紧臂，8-定位液压油缸，9-环形锁紧垫片，10-滑移小车，11-伺服电机，12-柱塞泵，13-压载水箱，14-研磨料箱，15-锁紧液压油缸，16-滑移楔块，17-进给伸缩杆，18-进给液压油缸，19-供流管道，20-旋转导向架，21-步进电机，22-主动齿轮，23-从动齿轮，24-高压水喷嘴，25-分节加长保护套管。

[0031] 针对背景技术存在的问题，本发明提供一种用于海洋废弃平台泥下桩管吹坑及切割装置和方法，能够实现海洋废弃平台泥下桩管指定位置处的快速切割，且具有装置简洁、切割高效以及经济环保等特点。

[0032] 为达到上述目的，本发明采用的技术方案为：

[0033] 一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置，其特征在于，包括保护套管、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构。

[0034] 上述技术方案中，所述保护套管安装在待切割桩管外部，保护套管内侧安装凹型垂向升降导轨、垂向定位测量仪、T型周向滑移轨道；所述保护套管顶部可与分节加长保护套管进行反螺纹旋进连接，实现保护套管的加长处理；所述保护套管和分节加长保护套管直径可根据待切割桩管直径确定。

[0035] 上述技术方案中，所述锁紧机构包括锁紧钢架、锁紧臂、定位液压油缸、环形锁紧垫片；所述锁紧钢架通过凹型垂向升降导轨进行上下滑动和定位；所述锁紧臂有4个，每个锁紧臂端部连接环形锁紧垫片；所述锁紧臂之间安装定位液压油缸，所述定位液压油缸驱动锁紧臂及环形锁紧垫片，实现保护套管与待切割桩管之间的锁紧。

[0036] 上述技术方案中，所述吹坑及切割进给机构包括周向滑移小车、伺服电机、锁紧液压油缸、滑移楔块、进给伸缩杆、进给液压油缸；所述周向滑移小车通过锁紧液压油缸驱动滑移楔块卡住T型周向滑移轨道；所述周向滑移小车通过伺服电机驱动滑移楔块，带动滑移小车周向运动，实现待切割桩管吹坑及切割周向进给；所述进给液压油缸安装在伸缩杆内部，所述进给液压油缸驱动伸缩杆径向运动，实现待切割桩管吹坑及切割径向进给。

[0037] 上述技术方案中，所述高压水研磨料吹坑及切割机构包括柱塞泵、压载水箱、研磨料箱、供流管道、高压水喷嘴；所述柱塞泵、压载水箱、研磨料箱安装在滑移小车内部，所述供流管道安装在进给伸缩杆内部，所述高压水喷嘴安装在进给伸缩杆端部。

[0038] 上述技术方案中，所述喷嘴旋转导向机构包括旋转导向架、步进电机、主动齿轮、从动齿轮；所述旋转导向架安装在进给伸缩杆端部，所述步进电机、主动齿轮安装在旋转导向架上，所述从动齿轮安装在高压水喷嘴背部；所述步进电机驱动主动齿轮和从动齿轮啮合运动，实现高压水喷嘴的广角度旋转运动。

[0039] 上述技术方案中,所述高压水研磨料为金刚砂;

[0040] 上述技术方案中,所述主动齿轮和从动齿轮为圆锥齿轮。

[0041] 本发明还基于上述装置提出了一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割的方法,具体步骤如下:

[0042] 步骤S1:下放安装保护套管,使待切割泥下桩管位于保护套管内部中心区域;

[0043] 步骤S2:所述保护套管沿深度方向可进行分节连接加长,所述吹坑及切割作业均在保护套管内进行;

[0044] 步骤S3:设置吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构,将滑移小车安装在T型周向滑移轨道上,启动锁紧液压油缸,驱动滑移楔块;锁紧液压油缸伸出时,楔块卡住T型周向滑移轨道,实现滑移小车与保护套管的相对固定;锁紧液压油缸缩回时,楔块退出滑移轨道,实现滑移小车与保护套管分离;

[0045] 步骤S4:所述喷嘴旋转导向机构由步进电机驱动主动齿轮和从动齿轮啮合,带动高压水喷嘴广角度旋转运动;当高压水喷嘴垂直时,可进行待切割桩管吹坑作业;当高压水喷嘴水平时,可进行待切割桩管切割作业;

[0046] 步骤S5:调节高压水喷嘴垂直角度,启动柱塞泵、压载水箱,进行吹坑作业;通过伺服电机驱动滑移小车周向运动,实现吹坑作业周向进给;通过进给液压油缸驱动进给伸缩杆径向运动,实现吹坑作业径向进给;

[0047] 步骤S6:吹坑作业过程中产生的淤泥和岩屑通过高压水反排至保护套管外部,形成凹坑,保护套管在自身重力的作用下沿着待切割桩管逐渐下沉,直至达到待切割桩管指定切割位置处,完成吹坑作业;

[0048] 步骤S7:沿所述凹型垂向升降导轨下放所述锁紧机构,到达指定位置处,开启定位液压油缸,驱动锁紧臂及环形锁紧垫片,定位液压油缸伸出时,锁紧臂和环形锁紧垫片锁紧待切割桩管;定位液压油缸缩回时,锁紧臂和环形锁紧垫片松开待切割桩管;

[0049] 步骤S8:调节高压水喷嘴水平角度以及进给伸缩杆长度,启动柱塞泵、压载水箱、研磨料箱,进行切割作业;通过伺服电机驱动滑移小车,带动高压水喷嘴周向运动,实现待切割桩管周向切割。

[0050] 图1给出了本发明的海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置总体示意图。参照图1,所述吹坑及切割装置包括保护套管2、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构;所述保护套管2安装在待切割桩管1外部,保护套管2内侧安装凹型垂向升降导轨3、垂向定位测量仪4、T型周向滑移轨道5;所述锁紧机构通过锁紧钢架6连接于凹型垂向升降导轨3,所述吹坑及切割进给机构通过滑移小车10连接于T型周向滑移轨道5,所述高压水研磨料吹坑及切割机构安装在滑移小车10和进给伸缩杆17内部,所述喷嘴旋转导向机构通过旋转导向架20安装在进给伸缩杆17端部;所述保护套管2端部与分节加长保护套管25采用反螺纹旋进连接,实现保护套管的加长处理;所述保护套管2和分节加长保护套管25直径可根据待切割桩管1直径确定。

[0051] 图2给出了本发明装置的锁紧机构示意图。所述锁紧机构包括锁紧钢架6、锁紧臂7、定位液压油缸8、环形锁紧垫片9;所述锁紧钢架6通过凹型垂向升降导轨3进行上下滑动和定位;所述锁紧臂7有4个,分别位于待切割桩管1四周,所述锁紧臂7端部设置有环形锁紧垫片9,所述锁紧臂7内部安装有定位液压油缸8,所述定位液压油缸8驱动锁紧臂7和环形锁

紧垫片9,实现保护套管2与待切割桩管1之间的锁紧。

[0052] 图3给出了本发明装置的吹坑及切割进给机构示意图。所述吹坑及切割进给机构包括周向滑移小车10、伺服电机11、锁紧液压油缸15、滑移楔块16、进给伸缩杆17、进给液压油缸18;所述周向滑移小车10通过锁紧液压油缸15驱动滑移楔块16卡住T型滑移轨道5,所述伺服电机11驱动滑移楔块16,带动滑移小车10周向运动,实现待切割桩管1吹坑及切割的周向进给;所述进给伸缩杆17内部安装有进给液压油缸18,所述进给液压油缸18驱动进给伸缩杆17运动,实现待切割桩管1吹坑及切割的径向进给。

[0053] 参照图3,本发明装置的高压水研磨料吹坑及切割机构包括柱塞泵12、压载水箱13、研磨料箱14、供流管道19、高压水喷嘴24;所述柱塞泵12、压载水箱13、研磨料箱14安装在周向滑移小车10内部,所述供流管道19安装在进给伸缩杆17内部,所述高压水喷嘴24安装在进给伸缩杆17端部。

[0054] 参照图3,本发明中,高压水研磨料采用金刚砂;

[0055] 图4给出了本发明装置的喷嘴旋转导向机构示意图。所述喷嘴旋转导向机构包括旋转导向架20、步进电机21、主动齿轮22、从动齿轮23;所述旋转导向架20安装在进给伸缩杆17端部,所述步进电机21、主动齿轮22安装在旋转导向架20上,所述从动齿轮23安装在高压水喷嘴24上,所述步进电机21驱动主动齿轮22和从动齿轮23啮合运动,实现高压水喷嘴24广角度旋转运动。

[0056] 参照图4,本发明中,主动齿轮22和从动齿轮23采用圆锥齿轮。

[0057] 图5给出了本发明装置的海底泥下桩管吹坑作业示意图。参照图5,所述保护套管2安装在待切割桩管1外部海床上,所述保护套管2与待切割桩管1中心尽量重合;所述锁紧液压油缸15,驱动滑移楔块16运动,实现滑移小车10与T型周向滑移轨道5的相对固定和分离;所述步进电机21,驱动主动齿轮22与从动齿轮23啮合运动,实现高压水喷嘴24旋转运动;调节高压水喷嘴24垂向角度,启动柱塞泵12和压载水箱13,进行吹坑作业;所述滑移小车10周向运动,实现吹坑作业周向进给;所述进给伸缩杆17径向运动,实现吹坑作业径向进给;所述吹坑作业产生的淤泥和岩屑通过高压水反排至保护套管外部,形成凹坑,保护套管2在自身重力作用下沿着待切割桩管逐步下沉,直至达到指定深度,完成吹坑作业。

[0058] 图6给出了本发明装置的海底泥下桩管切割作业示意图。参照图6,吹坑作业完成后,沿凹型垂向升降导轨3下放所述锁紧钢架至指定位置,启动定位液压油缸8;所述定位液压油缸8驱动锁紧臂7和环形锁紧垫片9运动,实现保护套管2与待切割桩管1之间的锁紧与松开;调节高压水喷嘴24水平角度,启动柱塞泵12、压载水箱13和研磨料箱14,进行切割作业;所述滑移小车10周向运动,实现切割作业周向进给。

[0059] 本发明根据上述吹坑和切割装置还提供了一种用于海底废弃桩管泥下吹坑和切割的方法,具体步骤如下:

[0060] 步骤S1:下放安装保护套管2,使待切割泥下桩管1位于保护套管2内部中心区域;

[0061] 步骤S2:所述保护套管2沿深度方向可进行分节连接加长,所述吹坑及切割作业均在保护套管2内进行;

[0062] 步骤S3:设置吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构,将滑移小车10安装在T型周向滑移轨道5上,启动锁紧液压油缸15,驱动滑移楔块16;锁紧油缸15伸出时,滑移楔块16卡住T型周向滑移轨道5,实现滑移小车10与保护套管2的相

对固定；锁紧油缸15缩回时，滑移楔块16退出滑移轨道，实现滑移小车10与保护套管2分离；

[0063] 步骤S4：所述喷嘴旋转导向机构由步进电机21驱动主动齿轮22和从动齿轮23啮合，带动高压水喷嘴24广角度旋转运动；当高压水喷嘴24垂直时，可进行待切割桩管1吹坑作业；当高压水喷嘴24水平时，可进行待切割桩管1切割作业；

[0064] 步骤S5：调节高压水喷嘴24垂直角度，启动柱塞泵12、压载水箱13，进行吹坑作业；通过伺服电机11驱动滑移小车10周向运动，实现吹坑作业周向进给；通过进给液压油缸18驱动进给伸缩杆17径向运动，实现吹坑作业径向进给；

[0065] 步骤S6：吹坑作业过程中产生的淤泥和岩屑通过高压水反排至保护套管2外部，形成凹坑，保护套管2在自身重力的作用下沿着待切割桩管1逐渐下沉，直至达到待切割桩管1指定切割位置处，完成吹坑作业；

[0066] 步骤S7：沿所述凹型垂向升降导轨3下放所述锁紧机构，到达指定位置处，开启定位液压油缸8，驱动锁紧臂7及环形锁紧垫片9，定位液压油缸8伸出时，锁紧臂7和环形锁紧垫片9锁紧待切割桩管1；定位液压油缸8缩回时，锁紧臂7和环形锁紧垫片9松开待切割桩管1；

[0067] 步骤S8：调节高压水喷嘴24水平角度以及进给伸缩杆17长度，启动柱塞泵12、压载水箱13、研磨料箱14，进行切割作业；通过伺服电机11驱动滑移小车10，带动高压水喷嘴24周向运动，实现待切割桩管1周向切割。

[0068] 以上所述仅为本发明的较佳实施例，并非用以限制本发明，本领域的技术人员可以在权利要求的范围内进行各种变形或改动，这并不影响本发明的实质内容。

[0069] 综上所述，本发明提供了一种用于海底废弃桩管泥下吹坑及切割装置和方法，该装置包括保护套管、锁紧机构、吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构；保护套管安装在待切割桩管外部中心区域，内侧安装凹型垂向升降导轨、垂向定位测量仪、T型周向滑移轨道；锁紧机构沿凹型垂向升降导轨滑动，通过定位液压油缸驱动锁紧臂和锁紧垫片，实现保护套管与待切割桩管之间的锁紧；吹坑及切割进给机构、高压水研磨料吹坑及切割机构、喷嘴旋转导向机构，通过滑移小车安装在T型周向滑移轨道；喷嘴旋转导向机构通过伺服电机驱动传动齿轮啮合，带动高压水喷嘴广角度旋转，分别实现待切割桩管吹坑及切割作业。本发明可安全、快速、有效的实现海底废弃桩管吹坑及切割操作，且具有经济、环保等特点。

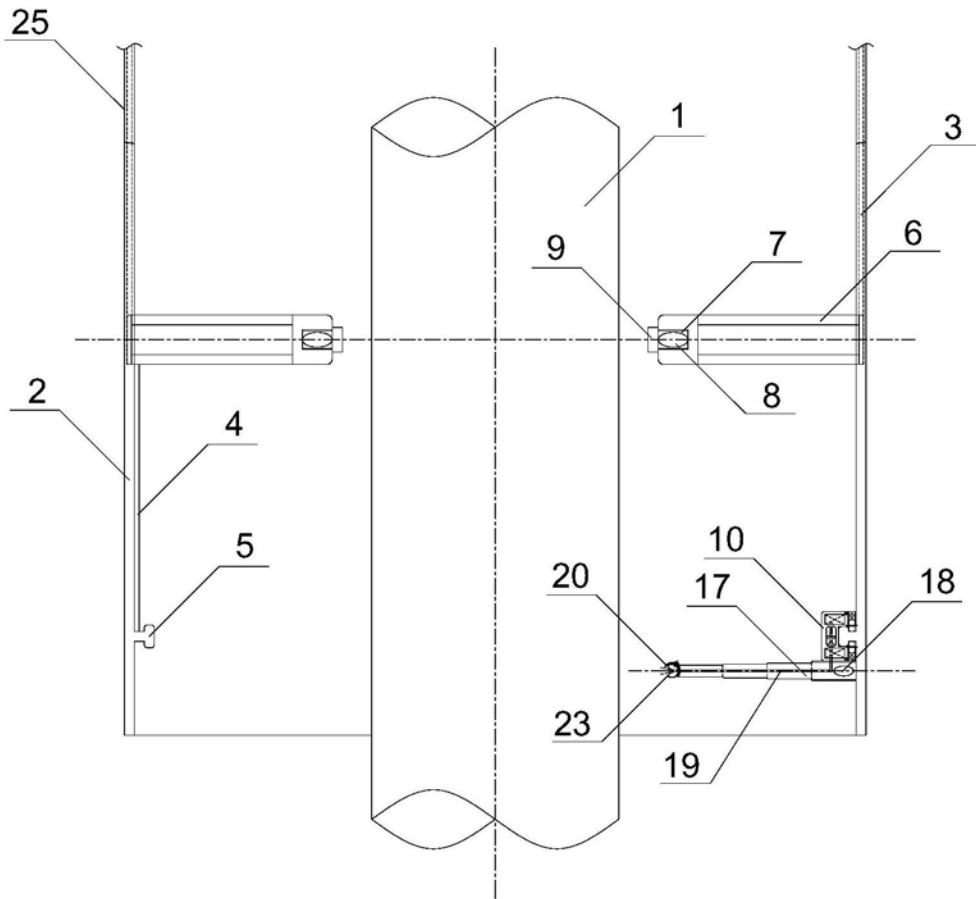


图1

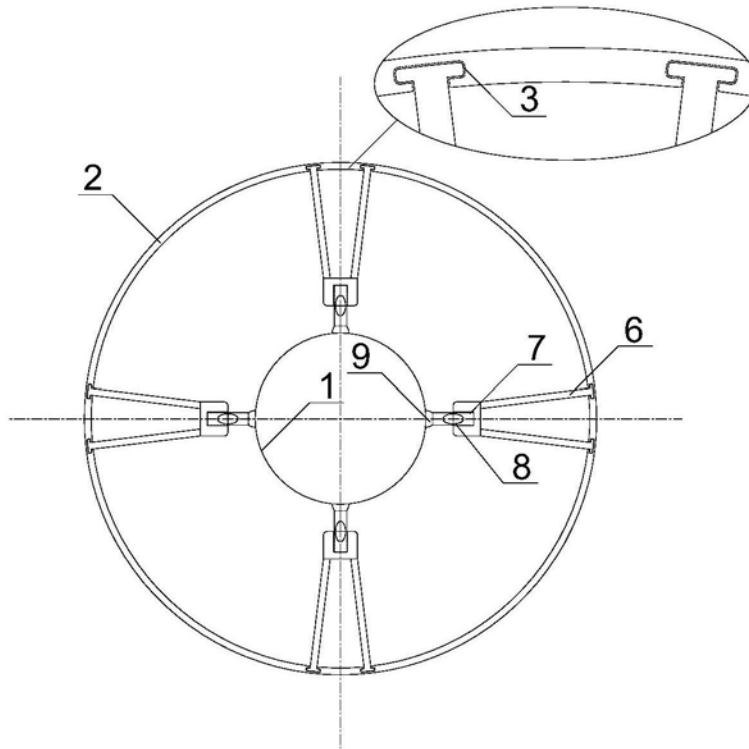


图2

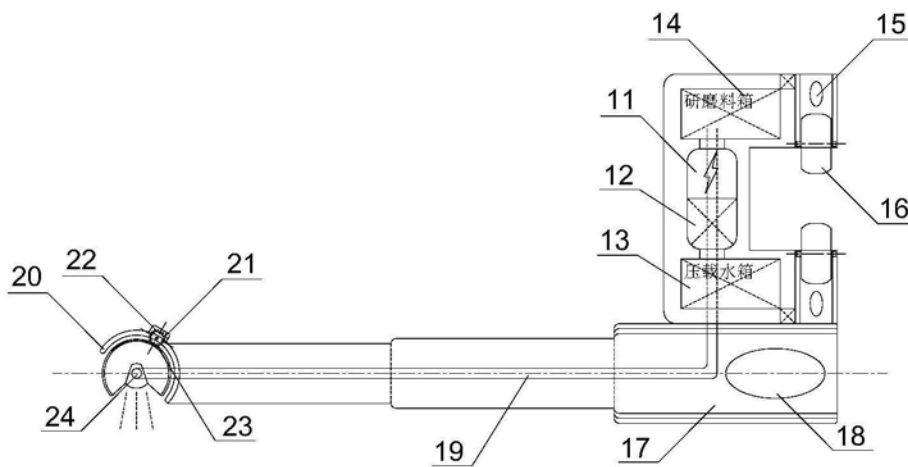


图3

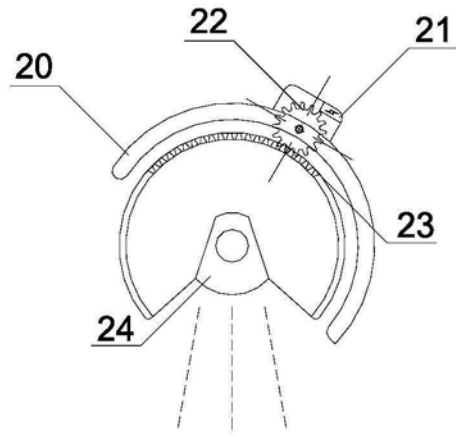


图4

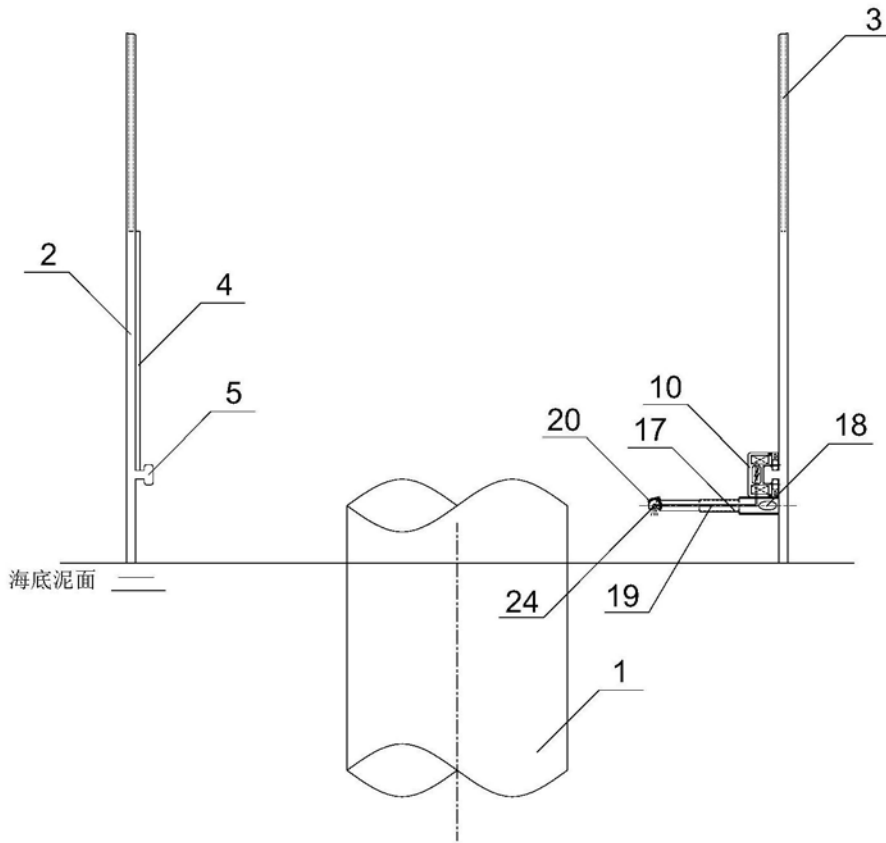


图5

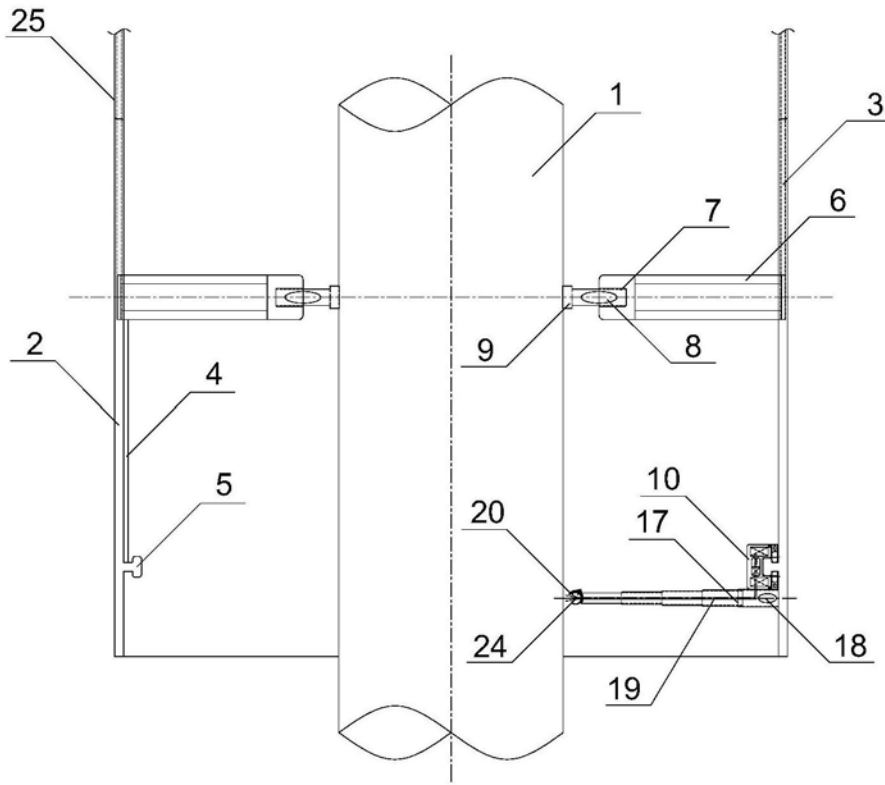


图6