



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520026072. X

[45] 授权公告日 2006 年 9 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 2820441 Y

[22] 申请日 2005.6.6

[21] 申请号 200520026072. X

[73] 专利权人 中国海洋石油总公司

地址 100027 北京市东直门外小街 6 号海洋
石油大厦

共同专利权人 中海石油基地有限责任公司监督
监理技术分公司
中国石油大学(华东)

[72] 设计人 杨立平 王瑞和 陈建兵 周卫东
苏杰 杨永印 金元刚 步玉环
张亮

[74] 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司

代理人 朱瑜

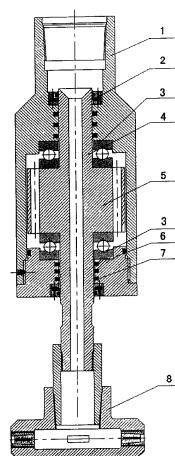
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

[54] 实用新型名称

水力自旋式可控磨料射流切割装置

[57] 摘要

本实用新型涉及一种水力自旋式可控磨料射流切割装置，包括外筒、中心轴、轴承、速度控制机构、高压防砂机构、切割头以及磨料射流喷嘴，在外筒内安装有中心轴和速度控制机构，在中心轴上端和中下部分别固装有防砂机构，外筒上端与油管连接，下端固装有压盖，切割头通过锥管螺纹与延伸出外筒下端的中心轴连接，在切割头上至少设有四个磨料射流喷嘴并通过螺纹与切割头固装。优点是：可将本装置置入水深为 360m ~ 500m 的废弃井内将井内套管沿周向割断，不受水下复杂切割环境的限制；避免海洋环境污染；切割效率高、成本低、结构简单、使用可靠以及寿命长等特点。



1. 一种水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：包括外筒、中心轴、轴承、速度控制机构、高压防砂机构、切割头以及磨料射流喷嘴，在套筒内安装有中心轴和速度控制机构，在中心轴上端和靠近下端部分别固装有防砂机构，外筒上端与油管连接，下端固装有压盖，切割头通过锥管螺纹与延伸出外筒下端的中心轴连接，在切割头上至少设有四个磨料射流喷嘴并通过螺纹与切割头固装。

2. 根据权利要求 1 所述的水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：所述速度控制机构是由外筒内腔、均匀分布在中心轴中间突出部分外圆周上的小圆孔以及外圆的矩形螺纹一起构成。

3. 根据权利要求 1 所述的水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：所述高压防砂机构包括防尘圈、过滤器、与过滤器粘接的过滤器压盖以及安装在过滤器和过滤器压盖之间的防砂滤网。

4. 根据权利要求 1 所述的水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：在切割头的同一水平面上设有四个磨料射流喷嘴，其中两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线相交，另两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线偏移一定的距离，该距离即为射流反作用力的力偶臂，该力偶臂的范围在 100—150mm。

5. 根据权利要求 1 和 4 所述的水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：所述磨料射流喷嘴其中两个为偏置磨料射流喷嘴，另两个为直磨料射流喷嘴。

水力自旋式可控磨料射流切割装置

技术领域

本实用新型属于水射流技术领域，特别是涉及一种用于处理海洋石油废弃井口的水力自旋式可控磨料射流切割装置。

背景技术

60年代以来世界上掀起的海上石油开发高潮，在海上钻成了成千上万口的油气井，建起了千百座导管采油平台和其它海上结构物，这些海中建筑物为人类带来了能源和财富，也在一定程度上改变和破坏了海洋环境，随着开采时间的增加以及当地油气资源的枯竭，油气井以及采油平台也就完成了它们的使命，而海上油气井以及采油平台拆除即成为当前急需要解决的问题，在拆除油气井和采油平台的操作中，首先需要解决的一道工序是对废弃井口的处理，目前已有多种切割技术和设备开发出来，如：热喷枪切割、钻石锯切割、钻粒缆切割、聚能爆破切割以及机械割刀水下切割等，但由于水下的各种复杂条件，使用上述的切割技术和设备均会遇到不同的问题，热喷枪切割由于在切割过程中会产生大量的浓烟，它的燃烧速度使得操作人员要在2~3m距离处来控制，因此热喷枪切割很难控制；钻石锯和钻粒缆切割费用昂贵，且水下操作非常复杂；聚能爆破切割只能对泥浆管线以下的隔水套管和小型导管架管道切割，而且多次水下爆破对海洋中的动物影响很大，严重破坏了经济鱼类的繁殖和生长，此外还易造成环境污染；机械割刀适用于单层管柱的切割，它可沿管周向对管件进行切割，当遇到多层管柱环形空间内充有水泥环的情况时，切割效率非常低，而且极容易产生机械故障。在海洋环境保护法中这样要求：必须在洋底泥面以下一定深度处，将平台桩腿及废弃井口完全切除、移走。因此施工中采用上述切割技术和设备满足海洋法的要求是比较困难的。

发明内容

本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种可在井下一定深度将井内套管沿周向割断、且切口精确干净、不会对海洋环境造成污染的水力自旋式可控磨料射流切割装置。

本实用新型为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是：

一种水力自旋式可控磨料射流切割装置，其特征在于：包括外筒、中心轴、轴承、速度控制机构、高压防砂机构、切割头以及磨料射流喷嘴，在外筒内安装有中心轴和速度控

制机构，在中心轴上端和中下部分别固装有高压防砂机构，外筒上端与油管连接，下端螺纹固装有压盖，切割头通过锥管螺纹与延伸出外筒下端的中心轴连接，在切割头上至少设有四个磨料射流喷嘴并通过螺纹与切割头紧固。

本实用新型还可以采用如下技术措施：

所述速度控制机构是由外筒内腔、均匀分布在中心轴中间突出部分外圆周上的小圆孔以及外圆的矩形螺纹一起构成。

所述高压防砂机构包括防尘圈、过滤器、与过滤器粘接在一起的过滤器压盖以及安装在过滤器和过滤器压盖之间的防砂滤网。

在切割头的同一水平面上至少设有四个磨料射流喷嘴，其中两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线相交，另两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线偏移一定的距离，该距离即为射流反作用力的力偶臂，该力偶臂的范围在100—150mm。

所述磨料射流喷嘴，其中两个为偏置磨料射流喷嘴，另两个为直磨料射流喷嘴。

本实用新型具有的优点和积极效果是：由于本实用新型的切割装置是利用磨料粒子的硬度及对切割材料的磨蚀作用，增加纯高压水射流的切割能力，可将本装置置入水深为360m~500m的废弃井内将井内套管沿周向割断，因此可以不受水下复杂切割环境的限制；不仅可避免聚能爆破切割造成的海洋环境污染，而且不会对海洋中的动物，尤其是经济鱼类的繁殖和生长产生影响；本装置速度控制机构通过外筒内腔以及中心轴之间充填的特殊增粘剂增加粘滞阻力来实现旋转速度的控制，它不仅可切割钢管，而且还可切割水泥填充物和钢筋混凝土结构，保证切口精确、干净；此外本切割装置还具有切割效率高、成本低、结构简单、使用可靠以及寿命长等特点。

附图说明

图1是本实用新型的结构示意图；

图2是本实用新型中心轴及速度控制机构结构示意图；

图3是实用新型的防砂机构示意图；

图4是本实用新型切割头结构示意图；

图5是图4的A—A剖视图；

图6是本实用新型磨料射流喷嘴结构示意图。

图中：1 外筒、2 防砂机构、2-1 防尘圈、2-2 过滤器压盖、2-3 防砂滤网、2-4 过滤器、3 轴承、4 中心轴、4-1 进液孔、5 速度控制机构、5-1 小圆孔、5-2 矩形螺纹、6 外筒压盖、7 密封圈、8 切割头、9 直磨料喷嘴、10 偏置磨料喷嘴。

具体实施方式

为能进一步了解本实用新型的发明内容、特点及功效，兹例举以下实施例，并配合附图详细说明如下：

请参阅图1—图6，水力自旋式可控磨料射流切割装置，包括外筒1、中心轴4、轴承3、速度控制机构5、高压防砂机构2、切割头8以及磨料射流喷嘴9、10，在外筒内安装有中心轴4和速度控制机构5，该轴中心呈中空，中空的顶部即为进液孔4-1，便于磨料和高压水的混合物从其中通过，中间部分外径凸出，该凸出部分外圆上设有矩形螺纹，中心轴外表面必须有较高的光洁度和耐磨性，这样可减小摩擦阻力和防止其外表面被磨料颗粒磨损，所述速度控制机构是由外筒内腔、均匀分布在中心轴中间突出部分外圆周上的小圆孔5-1以及外圆的矩形螺纹5-2一起构成，其内装有增粘剂，通过增粘剂的粘滞阻力来进一步控制中心轴的旋转速度。在中心轴上端和中下部分别安装有高压防砂机构2，所述高压防砂机构包括防尘圈2-1、过滤器2-4、与过滤器粘接的过滤器压盖2-2以及安装在过滤器和过滤器压盖之间的防砂滤网2-3，采用不锈钢制作的防砂滤网通过过滤器压盖压紧在过滤器中。外筒上端与油管连接，下端通过螺纹固装有外筒压盖6，在高压防尘机构与轴承3之间安装有密封圈7。切割头8通过锥管螺纹与延伸出外筒下端的中心轴连接，在切割头的同一水平面上设有四个磨料射流喷嘴并通过螺纹固装在切割头内，其中两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线相交，另两个磨料射流喷嘴轴线与切割头轴心线偏移一定的距离，该距离即为射流反作用力的力偶臂，力臂范围在100~150mm之间，所述磨料射流喷嘴其中两个为偏置磨料射流喷嘴10，另两个为直磨料射流喷嘴9。

本实用新型的工作原理为：当高压磨料浆体通过油管进入切割装置的外筒1，其中一部分浆体中的液体经过高压防砂机构2过滤后进入中心轴4与外筒之间的环形空间，保持高压防砂机构中防尘圈2-1上下的压力平衡，该部分液体由于外筒内部的高压密封圈作用而不能继续向下流动进入速度控制机构内腔，其余磨料浆体通过中心轴4的内腔流入切割头8，然后再分别通过两个直磨料射流喷嘴9以及两个偏置磨料射流喷嘴10形成高速磨料射流。由于射流反作用力的作用，由两个偏置磨料射流喷嘴10形成的射流对切割头8形成一对力偶，从而产生一个旋转扭矩并推动切割头的旋转。旋转速度是由充填在外筒与中心轴之间的增粘剂的粘滞力的大小来控制。

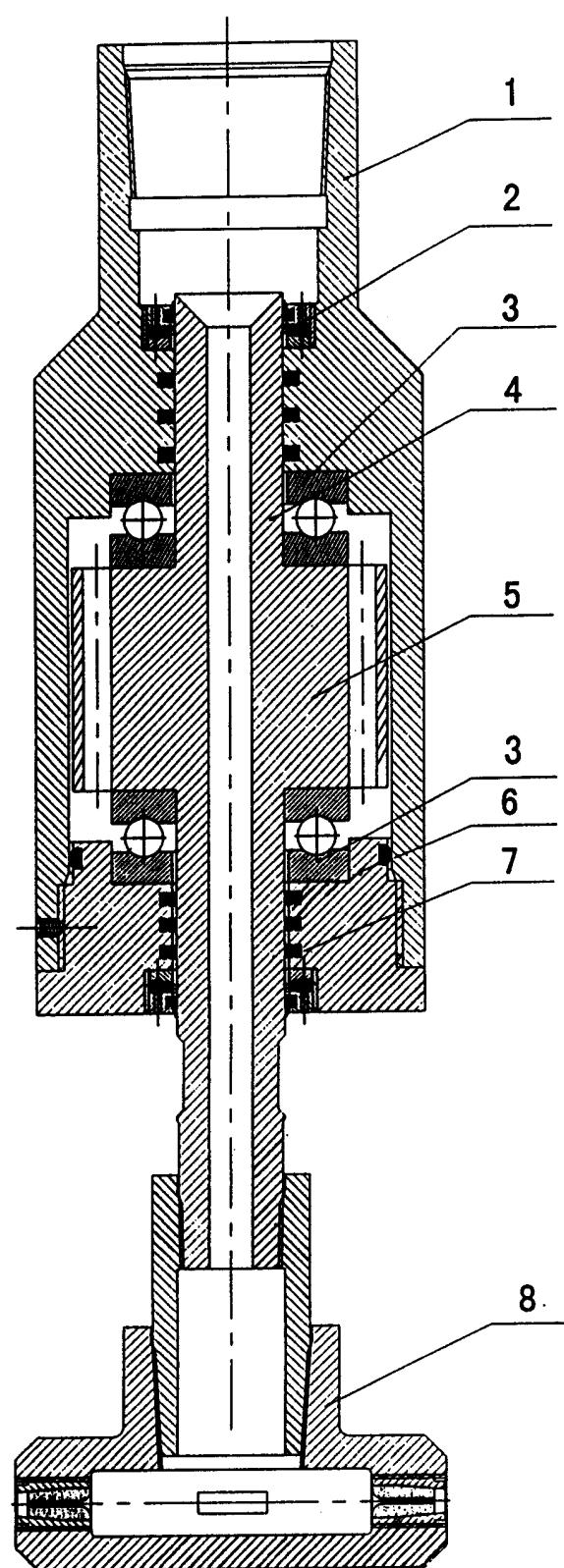


图 1

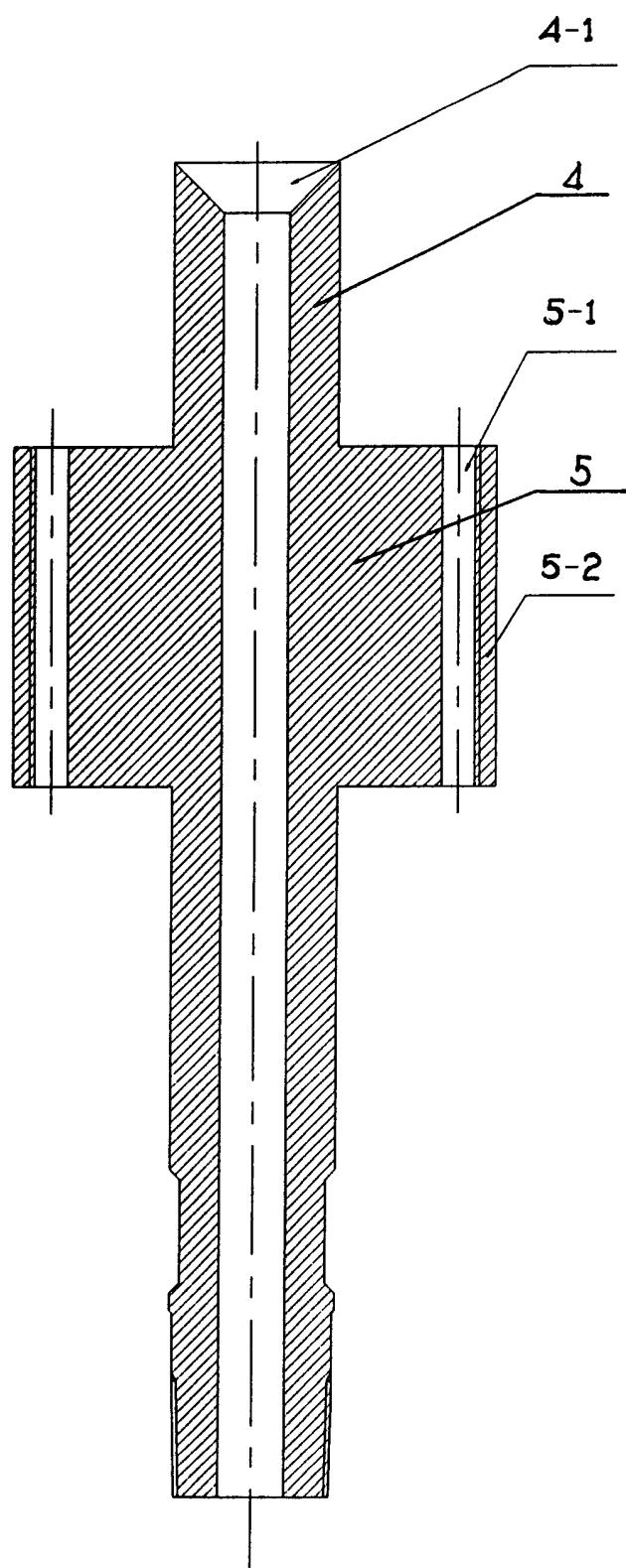


图 2

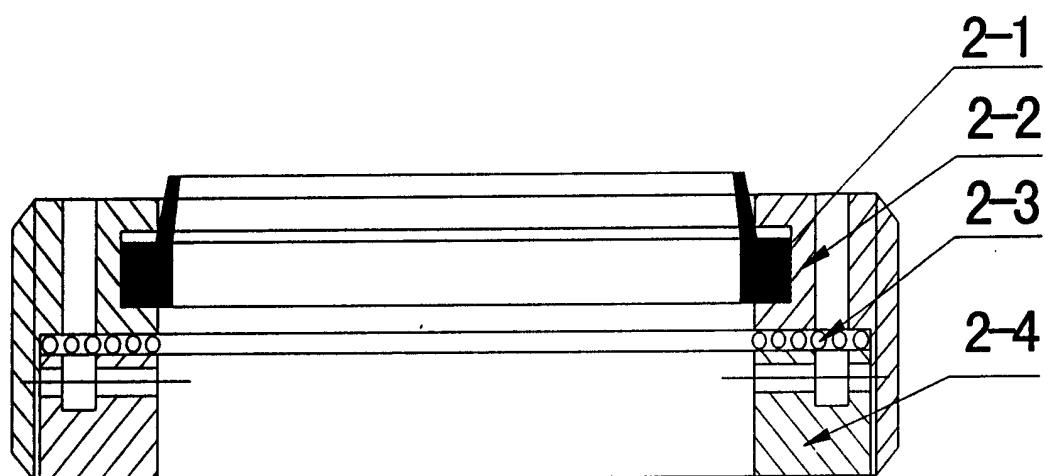


图 3

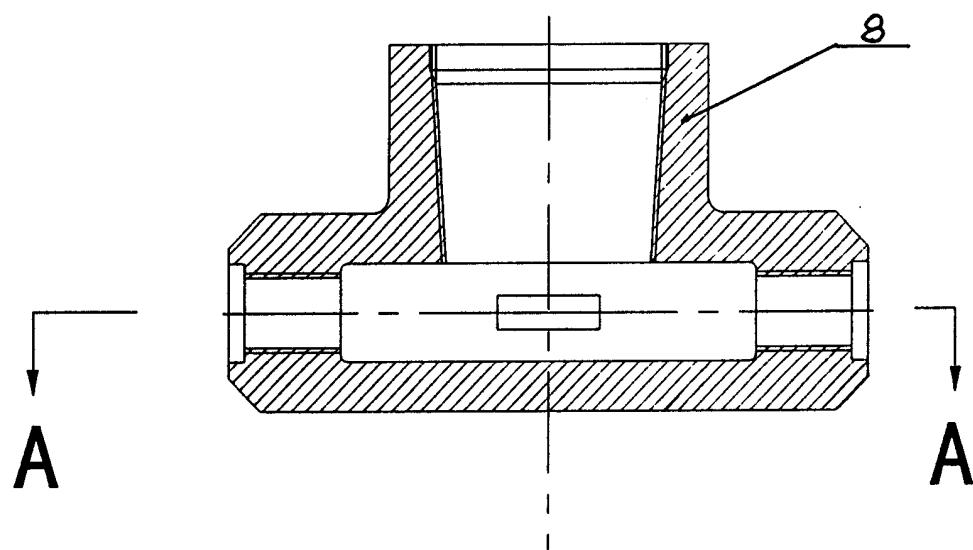


图 4

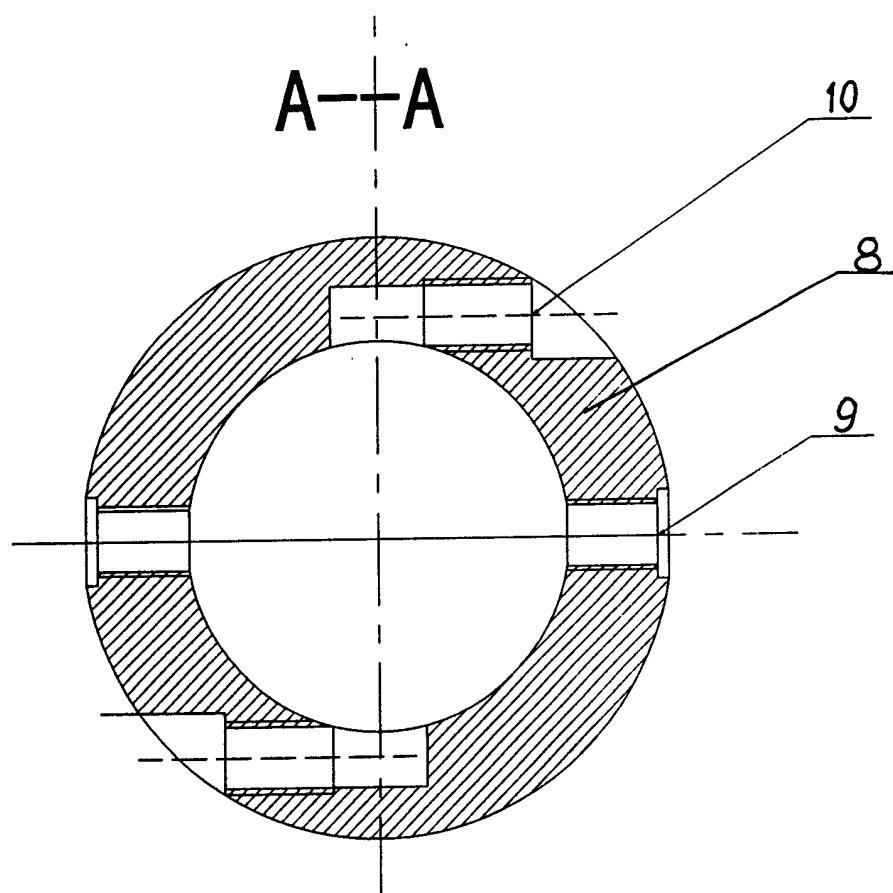


图 5

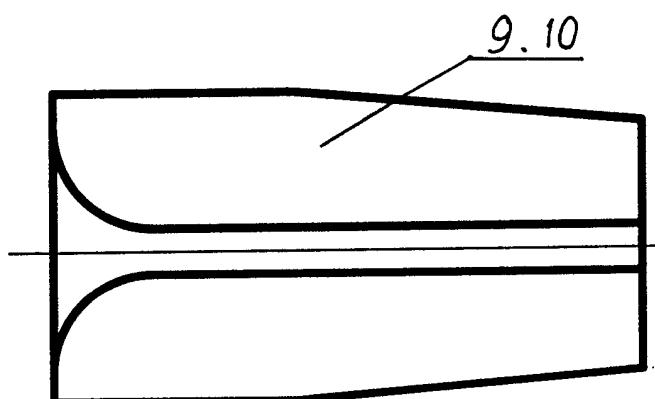


图 6