



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205020469 U

(45) 授权公告日 2016. 02. 10

(21) 申请号 201520729260. 2

(22) 申请日 2015. 09. 18

(73) 专利权人 刘海龙

地址 710072 陕西省西安市友谊西路 127 号  
西北工业大学

专利权人 张运刚 张运峰

(72) 发明人 刘海龙 张运刚 张运峰

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务  
所 61216

代理人 李婷

(51) Int. Cl.

B08B 9/057(2006. 01)

F16L 55/00(2006. 01)

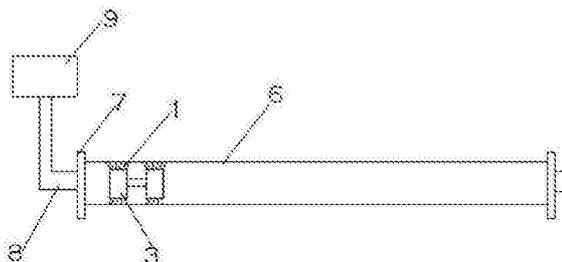
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

### (54) 实用新型名称

一种管道非开挖除锈风送轮及系统

### (57) 摘要

本实用新型公开了一种管道非开挖除锈风送轮及系统,其中除锈风送轮包括支撑件,在支撑件的表面分布有具有弹性的刷体,当该除锈风送轮放置在管道中时,所述的刷体与管道内壁之间为弹性接触;除锈系统,包括设置在管道两端的法兰盘,其中一个法兰盘通过送风管连接至空压机,在管道中设置有除锈风送轮。本实用新型除锈彻底,运行平稳,安全系数高,一次作业可以处理管道长度大,成本低、无污染、操作简单。可以避免农田、林地、建筑体等不易开挖的地段,具有广阔的工程应用背景。



1. 一种管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,包括支撑件,在支撑件的表面分布有具有弹性的刷体(1),当该除锈风送轮放置在管道(6)中时,所述的刷体(1)与管道(6)内壁之间为弹性接触;所述的支撑件由一个以上的盘状固定架(3)构成,相邻的固定架(3)之间有间隙且通过连接杆(2)同轴固结。

2. 如权利要求1所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的刷体(1)的最大外径比管道(6)内径大0~20mm。

3. 如权利要求1所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的刷体(1)包括固定圈(5),固定圈(5)上分布有刷毛。

4. 如权利要求1所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的刷体(1)包括软质的条状固定板,固定板上分布有刷毛。

5. 如权利要求3或4所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的刷毛采用弹簧钢丝,每一根刷毛均单独固定在刷体(1)上。

6. 如权利要求1所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的连接杆(2)为刚性杆或弹性杆。

7. 如权利要求6所述的管道非开挖除锈风送轮,其特征在于,所述的连接杆(2)的两端设置有螺纹,固定架(3)通过螺栓(4)固定在连接杆(2)上。

8. 一种管道非开挖除锈系统,其特征在于,包括设置在管道(6)两端的法兰盘(7),其中一个法兰盘(7)通过送风管(8)连接至空压机(9),在管道(6)中设置有权利要求1-7中任一项所述的除锈风送轮。

## 一种管道非开挖除锈风送轮及系统

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种管道内壁除锈工具,具体涉及一种非开挖情况下的管道内壁除锈装置及应用该装置的系统。

### 背景技术

[0002] 近年来国内外许多石油化工、供暖供水等管道(特别是油田单井管道),由于内部输送介质中含有大量硫化氢、强酸强碱等成份,造成管道内壁腐蚀严重,甚至管道穿孔泄漏等情况,引发了严重的安全事故。因此,管道治理势在必行。现有技术使用的一种铁球除锈器存在除锈不彻底,一次操作处理管道长度过短,易对管道和操作人员造成伤害,安全系数低等问题。电子清管器能清除输气管道的部分杂物,对输油管道则清除能力有限,且故障率高,易发生卡阻现象。钢轴清管器在带有弯道的管线中无法工作,而射流清管器、泡沫清管器、皮碗清管器以及蠕动式清管器对管道内壁附着物清除能力有限、效率低、速度慢,无法达到管道紧后工作的要求。更换新管线更是存在成本高、难度大、工期长等缺点。

[0003] 综上所述,目前的清管器只能清除管道内壁的部分杂物,无法彻底清除掉附着在管道内壁上的锈迹及腐蚀氧化层,且存在效率低、速度慢、安全系数低等缺点。为此,本实用新型公开了一种管道非开挖除锈风送轮装置,该装置结构简单,操作方便、无污染、效率高、成本低、安全系数高,能彻底清除管道内的各种污垢杂物、锈迹及管道内壁的腐蚀层,填补了国内该技术的空白。

[0004] 参考文献:

[0005] [1] 李成钢,张敬安,郑辉,肖治国. 油气管道清管器分类研究[J]. 化学工程与装备, 2013, 10:97-99.

[0006] [2] 张磊, 李宜震, 王冲, 王小平. 清管器应用及分类简析[J]. 化学工程与装备, 2013, 7:173-176.

[0007] [3]GuiBin Tan, DeGuo Wang, ShuHai Liu, SiWei Zhang. Probing tribological properties of waxy oil in pipeline pigging with fluorescence technique[J]. Tribology International, 2014, 71 :26-37

[0008] [4]S. T. Tolmasquim a, A. O. Nieckele. Design and control of pig operations through pipelines[J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2008, 62:102-110

[0009] [5]F. Esmaeilzadeh, D. Mowla, M. Asemani. Mathematical modeling and simulation of pigging operation in gas and liquid pipelines[J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2009, 69:100-106

[0010] [6]Xiaolong Li, Shimin Zhang, Shuhai Liu, Quan Jiao, Lisha Dai. An experimental evaluation of the probe dynamics as a probe pig inspects internal convex defects in oil and gas pipelines[J]. Measurement, 2015, 63:49-60 :

[0011] [7] 邱红辉, 王海明, 孙巍, 赵晓利, 李博, 陈崇. 清管器跟踪定位技术发展现

状与趋势 [J], 油气储运, 2015, 09:1-5

[0012] [8] Quarini J., Shire S. A review of fluid-driven pipeline pigs and their applications [J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part E-E-Journal of Process Mechanical Engineering, 2015, 221(1):1-10

[0013] [9] 刘刚, 陈雷, 张国忠, 等. 管道清管器技术发展现状 [J]. 油气储运, 2011, 30(9):646-653.

### 发明内容

[0014] 针对上述现有技术中存在的问题, 本实用新型的目的在于, 提供一种除锈风送轮及系统, 能在非开挖情况下, 解决地下管道内壁上的油、水、泥垢、锈蚀等杂物的清除问题。

[0015] 为了实现上述任务, 本实用新型采用以下技术方案:

[0016] 一种管道非开挖除锈风送轮, 包括支撑件, 在支撑件的表面分布有具有弹性的刷体, 当该除锈风送轮放置在管道中时, 所述的刷体与管道内壁之间为弹性接触。

[0017] 进一步地, 所述的刷体的最大外径比管道内径大 0 ~ 20mm。

[0018] 进一步地, 所述的支撑件由一个以上的盘状固定架构成, 相邻的固定架之间有间隙且通过连接杆同轴固结。

[0019] 进一步地, 所述的刷体包括固定圈, 固定圈上分布有刷毛。

[0020] 进一步地, 所述的刷体包括软质的条状固定板, 固定板上分布有刷毛。

[0021] 进一步地, 所述的刷毛采用弹簧钢丝, 每一根刷毛均单独固定在刷体上。

[0022] 进一步地, 所述的连接杆为刚性杆或弹性杆。

[0023] 进一步地, 所述的连接杆的两端设置有螺纹, 固定架通过螺栓固定在连接杆上。

[0024] 一种管道非开挖除锈系统, 包括设置在管道两端的法兰盘, 其中一个法兰盘通过送风管连接至空压机, 在管道中设置有除锈风送轮。

[0025] 本实用新型具有以下技术特点:

[0026] 1. 弹簧钢丝与管道内壁紧密结合, 可以产生设定的摩擦力, 通过弹性变化, 既可以轻松清除掉管道内壁上附着的污垢及锈蚀等杂物, 还可以清除掉地下管道因腐蚀造成的坑洼凹陷处的污垢及锈蚀等杂物, 不留死角, 清除彻底;

[0027] 2. 双或多清除单元同轴对称设计, 既保证了除锈风送轮在管道内工作时运行平稳, 又增强了单次运行清除杂物的能力;

[0028] 3. 硬性连接与软性连接设计灵活多变, 既能处理直线管道, 又能处理带有弯道的管道, 实用性强, 工程应用背景广阔;

[0029] 4. 结构简单, 操作方便、无污染、效率高、成本低、安全系数高。

### 附图说明

[0030] 图 1 为本实用新型的整体结构示意图;

[0031] 图 2 为图 1 的侧视图;

[0032] 图 3 为本实用新型一个实施例的结构示意图;

[0033] 图 4 为本实用新型的应用示意图;

[0034] 图中标号代表: 1—刷体, 2—连接杆, 3—固定架, 4—螺栓, 5—固定圈, 6—管道,

7—法兰盘,8—送风管,9—空压机。

### 具体实施方式

[0035] 本实用新型提出的这种结构,其基本思路是,采用一种弹性的除锈构件,其可以在管道中通过动力装置驱动运动,在运动过程中与管道内壁摩擦,而达到清除管道内壁杂物的目的。

[0036] 一种管道非开挖除锈风送轮,包括支撑件,在支撑件的表面分布有具有弹性的刷体 1,当该除锈风送轮放置在管道 6 中时,所述的刷体 1 与管道 6 内壁之间为弹性接触。

[0037] 本方案的这种除锈风送轮,其基本结构包括支撑件,用以安装刷体 1。刷体 1 设置在支撑件的表面,并且整个除锈风送轮可以放在管道 6 中。放在管道 6 中后,刷体 1 表面受到挤压,与管道 6 内壁直径为弹性接触。这种方式可以使刷体 1 在管道 6 中运行的过程中始终与管内壁保持良好的接触。经过发明人试验,刷体 1 的最大外径比管道 6 内径大 0~20mm 时,使用效果最佳,由于刷体 1 为弹性结构,因此在管道 6 中不同位置时,受到管道 6 内径和杂物的硬线个,摩擦力由小到大,确保除锈效果最终达到 ST3 级标准。

[0038] 如图 1 所示,为本实用新型一种实施例的结构示意图。

[0039] 在本实施例中,支撑件由一个以上的盘状固定架 3 构成,相邻的固定架 3 之间有间隙且通过支撑杆同轴固结。

[0040] 由于管道 6 截面为圆形,为了更好地适应管道 6 内部结构,使风送轮运动过程中更加平稳、刷体 1 与管道 6 内壁接触更好,支撑件最好由盘状的固定架 3 构成。固定架 3 的大小应视管道 6 内径而定,一般比管道 6 内径稍小。固定架 3 一般设置一个以上,如本实施例中,设置了一对固定架 3。每个固定架 3 上均附有刷体 1,可在经过管道 6 内壁时,对内壁同一位置进行两次摩擦去污。两个固定架 3 之间留有一定间隙,以便污物的脱落。固定架 3 之间固定连接,并同轴设置。

[0041] 如图 3 所示,为本实用新型另一个实施例的结构示意图。

[0042] 在这个实施例中,刷体 1 包括固定圈 5,固定圈 5 上分布有刷毛。由于固定架 3 为盘状结构,为了适应其外形结构,便于安装刷体 1,可采用固定圈 5 上分布刷毛构成的刷体 1。使用时,将固定圈 5 套装在固定架 3 外部,在固定圈 5 上间隔分布有螺纹孔,通过螺钉紧固在固定架 3 上,完成安装。

[0043] 还可以采用的另外一种刷体 1 结构是,刷体 1 包括软质的条状固定板,固定板上分布有刷毛。固定板可以弯折,围绕固定架 3 圆周设置,并通过螺钉紧固在固定架 3 上,也可达到良好的固定效果。除此之外刷体 1 还可以采用另外的结构。

[0044] 刷体 1 上的刷毛采用弹簧钢丝,每一根刷毛均单独固定在刷体 1 上。在本实用新型中,经过发明人试验,采用弹簧钢丝作为刷毛,具有良好的除污效果。弹簧钢丝具有较强的弹性和韧性,并具有较大的强度,可在摩擦条件下,清除管道 6 内壁上的各类污物。采用刷毛单独固定的方式,可减少刷毛之间的相互影响,减少其使用过程中的变形。也可以采用其他类型的刷毛,如钢丝球等。

[0045] 用于连接固定架 3 的连接杆 2,可采用刚性杆或弹性杆。当管道 6 为直线状时,采用刚性杆;而如果管道 6 中间有弯折时,则采用弹性杆。弹性杆可用高强度弹簧,可变形并恢复,有利于通过管道 6 的弯折处。

[0046] 关于固定架 3 的安装,如图 3 中给出的结构,连接杆 2 的两端设置有螺纹,固定架 3 通过螺栓 4 固定在连接杆 2 上。这种结构非常便于组装,也使本装置结构更加利于生产制作。

[0047] 具体使用过程参考如下:

[0048] 1. 按照管道 6 内壁直径选择固定架 3 的尺寸;

[0049] 2. 根据管道 6 内壁直径尺寸和固定架 3 的尺寸选择刷体 1,刷体 1 最大外径与管道 6 内径之差宜在 1 ~ 20mm 之内,便于刷体 1 与管道 6 内壁产生设定的摩擦力;

[0050] 3. 根据管道 6 实际是否有弯曲情况选择固定架 3 之间的刚性或弹性连接杆 2;

[0051] 4. 将两个固定架 3 利用连接杆 2 固定连接,即组成除锈风送轮。

[0052] 如图 4 所示,为本发明基于除锈风送轮提出的除锈系统。

[0053] 一种管道非开挖除锈系统,包括设置在管道 6 两端的法兰盘 7,其中一个法兰盘 7 通过送风管 8 连接至空压机 9,在管道 6 中设置有除锈风送轮。

[0054] 本方案应用时,首先选取需要除锈去污的管道 6,将其两端截断并分别安装上法兰盘 7,其中一个法兰盘 7 连接送风管 8,将除锈风送轮放置在管道 6 中,利用空压机 9 的驱动,使除锈风送轮以旋转方式在管道 6 中快速运行,对管壁产生摩擦,以达到除锈去污的目的。

[0055] 以下是本方案的除锈系统的实际应用例:

[0056] 1. 选取施工段,并在需要清污除锈的管线两端开挖操作坑;

[0057] 2. 利用高压清管器,清除管段内的泥垢、油、水等杂物;

[0058] 3. 管段除锈、除污垢:

[0059] 将除锈风送轮放入管道 6 一端,利用空压机 9 通入高压空气,推动除锈风送轮在管道 6 内向另一端运行,除锈风送轮与管道 6 内壁摩擦,清除掉附着在管道 6 内壁上的污垢及锈蚀。一般除锈风送轮在管道 6 内高速运行 50-80 次,即可将管道 6 内的锈蚀、油污、焊渣等脏物打磨干净,即可达到 St3 级除锈标准 (St2 级即可达到紧后工作的要求标准)。

[0060] 本实用新型除锈彻底,运行平稳,安全系数高,一次作业可以处理管道 6 长度大,成本低、无污染、操作简单。可以避开农田、林地、建筑体等不易开挖的地段,具有广阔的工程应用背景。

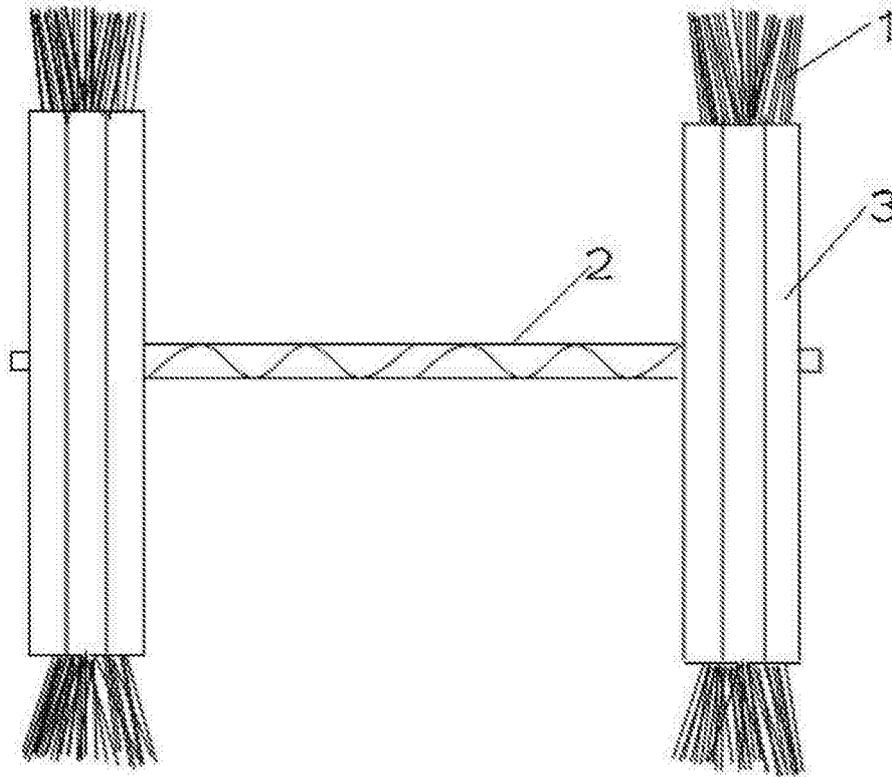


图 1

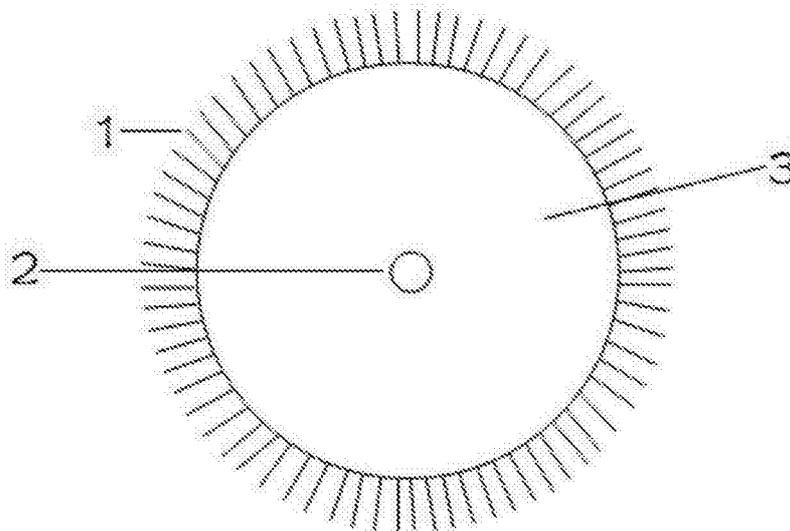


图 2

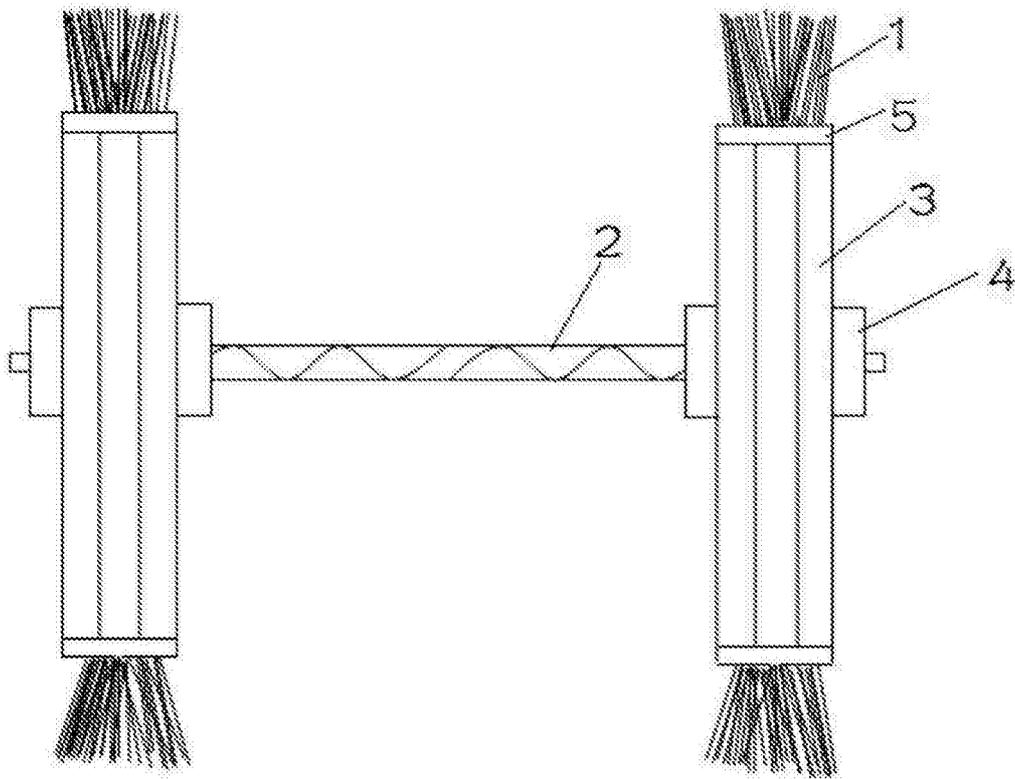


图 3

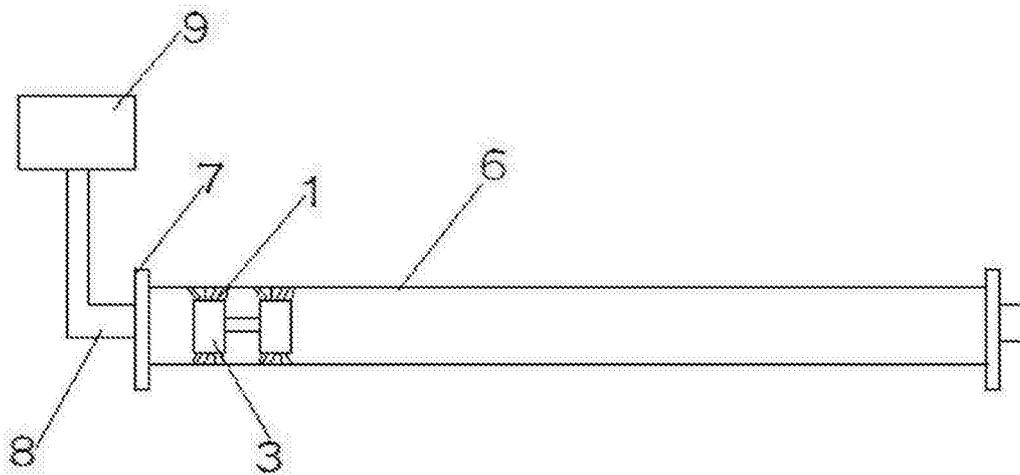


图 4