



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111468952 B

(45) 授权公告日 2021.11.02

(21) 申请号 202010292579.9

CN 105775078 A, 2016.07.20

(22) 申请日 2020.04.15

RU 180950 U1, 2018.07.02

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 111468952 A

周健.“对称结构海底管道连接器力学性能分析及结构优化设计”.《工程科技I辑》.2019,(第05期),B019-90.

(43) 申请公布日 2020.07.31

审查员 龚洋

(73) 专利权人 中国石油大学(华东)

地址 266580 山东省青岛市黄岛区长江西路66号

(72) 发明人 曹宇光 王凯 贺娅娅 李西彦

牟宗浩 刘立潜 曲海涛 宋元新

(51) Int.Cl.

B23P 23/04 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 201373211 Y, 2009.12.30

CN 109850780 A, 2019.06.07

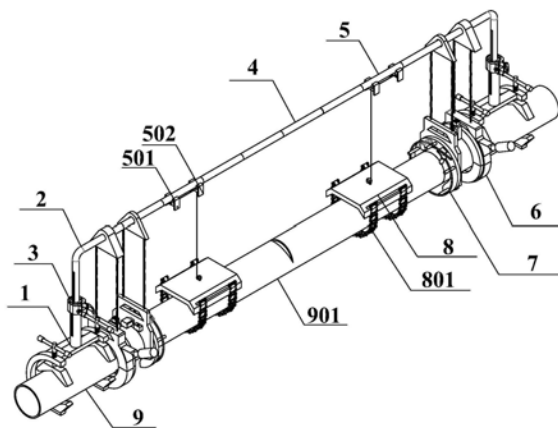
权利要求书3页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法

(57) 摘要

本发明属于管道维修工程领域,具体地,涉及一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法,主要应用于小口径管道现场维修,可实现管道对中组对、坡口切割、自动焊接的一体化施工。本装置包括:固定架、竖向支撑架、增长节、起吊节、卡瓦、对开式坡口机及敞开式自动焊机。本发明利用V形块卡固管道、利用链条固定替换管段及多节段拼接成整体梁等设计可适应不同管径及管跨宽度,解决了现有产品不能适用小口径管道现场维修、施工部件独立、施工精度与效率低等问题。本发明借助现有产品优势,实现其功能集成化,结构新颖紧凑,提高了工程效率,有其实用价值。



1. 一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,包括:V形块、固定架、竖向支撑架、增长节、起吊节、卡瓦、对开式坡口机、敞开式自动焊机;固定架通过V形块固定于两侧管道上,竖向支撑架通过锁紧件与固定架相连,竖向支撑架横梁、增长节、起吊节之间螺纹连接,竖向支撑架安装高度及增长节的节段数可根据实际工况调节;对开式坡口机与敞开式自动焊机串吊在增长节上,且可根据工况需要在增长节上滑动;起吊节上设置电动绞盘与吊环,钢丝绳绕过电动绞盘及吊环系吊用于固定管段的卡瓦,卡瓦上设置滑槽及滑块,滑块在滑槽中移动调节替换管段的横向位置,电动绞盘收放钢丝绳调节替换管段的竖向位置,从而实现替换管段的对中操作。

2. 根据权利要求1所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:固定架主体框架形状大致为C形,其左右各有一对V形块,V形块分为V形块上块与V形块下块;V形块上块与固定架主体之间螺纹连接,V形块上块上方为旋转手柄,可通过转动旋转手柄调节V形块上块的竖向位置以卡紧原管道;V形块下块与固定架主体之间固定连接;固定架左右两部分之间通过两根圆柱形横梁连接;固定架上部为竖管,竖管上半部分为空心圆柱,竖管下半部分为实心圆柱,竖管下半部分与固定架主体相连,竖管上半部分内壁设置对称分布的凸起,竖管上半部分外壁设置对称分布的凹槽,凹槽与凸起边线平行。

3. 根据权利要求1所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:锁紧件整体呈空心圆柱形,其内径与固定架的竖管外径相同,锁紧件内壁设置对称分布的凸台,与竖管的外壁凹槽相配合,螺杆位于锁紧件外侧,其贯穿松紧夹且一端连接紧固扳手,扳动紧固扳手可锁紧或放松锁紧件。

4. 根据权利要求1所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:竖向支撑架整体为L形圆柱体,其外径与竖管内径相同,竖向支撑架外壁设置对称分布的凹槽,凹槽尺寸与竖管上半部分内壁凸起相同,竖向支撑架可安装入竖管的空腔内实现配合,并通过锁紧件锁紧以限制其竖向高度;竖向支撑架分左右两件,左支撑架横梁端部为螺纹段,右支撑架横梁端部为螺纹孔,用于与增长节之间螺纹连接。

5. 根据权利要求4所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:增长节整体为圆柱形,外径与竖向支撑架相同,一端为螺纹孔,另一端为螺纹段,可与多个相同增长节节段首尾相连,也可与支撑架横梁或起吊节之间螺纹连接。

6. 根据权利要求5所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:起吊节整体为圆柱形,外径与增长节相同,其一端为螺纹孔,另一端为螺纹段,可与支撑架横梁或增长节之间螺纹连接;起吊节上设置电动绞盘与吊环,电动绞盘用于收放钢丝绳,钢丝绳一端缠绕在电动绞盘上,一端绕过吊环自然垂下,用于连接卡瓦。

7. 根据权利要求1所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:对开式坡口机主体部分通过坡口机吊索吊放在增长节上,且可在增长节上自由滑动;对开式坡口机主体部分包括坡口机固定块上瓣、坡口机固定块下瓣、坡口机刀盘上瓣、坡口机刀盘下瓣、安装块、安装槽、垫块、刀具、刀架、动力源,坡口机固定块上瓣、坡口机固定块下瓣、坡口机刀盘上瓣、坡口机刀盘下瓣皆为“C字形”开口式结构;动力源安装于坡口机固定块上瓣外侧,为对开式坡口机提供动力;垫块位于坡口机固定块上瓣及坡口机固定块下瓣内侧,其材质为橡胶;坡口机固定块上瓣与坡口机刀盘上瓣之间及坡口机固定块下瓣与坡口机刀盘下瓣之间活动连接,坡口机固定块下瓣及坡口机刀盘上瓣边缘设置有安装块,坡

口机固定块上瓣及坡口机刀盘下瓣边缘设置有安装槽,安装块与安装槽可相互配合,使坡口机固定块上瓣与坡口机固定块下瓣之间、坡口机刀盘上瓣与坡口机刀盘下瓣之间实现连接,连接后,坡口机固定块上瓣与坡口机固定块下瓣固定不动,坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣绕其中心轴定轴转动;刀具卡固于刀架内部,刀架固定安装在坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣上,随坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣旋转运动,从而实现沿管道环向的坡口切割;对开式坡口机的分瓣式设计可使其在管道的任何位置实现坡口切割。

8. 根据权利要求1所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:敞开式自动焊机主体部分通过焊机吊索吊放在增长节上,且可在增长节上自由滑动;敞开式自动焊机主体部分包括自动焊机固定盘、自动焊机转盘、焊接轨道、焊枪、旋转电机、摆动电机、支撑柱,自动焊机固定盘、自动焊机转盘皆为“C字形”开口式结构;自动焊机固定盘与自动焊机转盘之间活动连接,旋转电机安装于自动焊机固定盘一侧,连接至自动焊机转盘,用于驱动自动焊机转盘定轴转动;自动焊机转盘上沿环向设置有多组支撑柱,焊接轨道套装于支撑柱外侧,焊枪安装于焊接轨道上,焊枪可沿焊接轨道环向运动实现焊接;摆动电机安装于自动焊机转盘一侧,连接至焊接轨道,用于驱动焊枪在焊接过程中发生摆动;敞开式自动焊机的敞开式设计使其安装与拆卸过程快捷方便。

9. 根据权利要求6所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,其特征在于:卡瓦通过钢丝绳系吊在起吊节下方;卡瓦两侧侧面设置滑槽,滑槽内安装滑块,滑块整体呈T形,其上端设置凹槽,凹槽内卡固链条,链条用于固定不同管径的损伤管段或替换管段,滑块可在滑槽内滑动以调节损伤管段或替换管段的横向位置。

10. 采用权利要求9所述的一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置进行小口径管道现场维修的方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 使损伤部分周围一定长度的管道裸露,根据实际工况确定损伤管段的长度,在适当位置划线标注损伤管段起止点,并在损伤管段两端适当位置划线标注固定架的安装位置;

(2) 在划线标注处搭放安装两组固定架,转动旋转手柄使V形块上块下降并抵紧管道,重复操作使四组V形块都抵紧管道,至此完成固定架的安装;

(3) 将锁紧件安装到固定架的竖管外侧,将竖向支撑架插入竖管的空腔内,根据工程实际调整竖向支撑架的高度,高度调整后,扳动紧固扳手,利用锁紧件将竖管与竖向支撑架锁紧,从而固定竖向支撑架的位置,两侧竖向支撑架同时安装并保证支撑架横梁同轴心;

(4) 根据工程实际准备适当数量的增长节,增长节与支撑架横梁之间螺纹连接,从而保证结构稳定性;将坡口机固定块上瓣、坡口机刀盘上瓣与敞开式自动焊机整机串吊于增长节上,坡口机与自动焊机可在增长节及竖向支撑架横梁上移动以适应不同工况要求;

(5) 根据工程实际安装两侧起吊节,起吊节与增长节之间螺纹连接,起吊节上设置有电动绞盘和吊环,电动绞盘用于收放钢丝绳,钢丝绳穿过吊环自然垂下;继续安装增长节,增长节之间螺纹连接,最终实现整体框架的对接;

(6) 为预防损伤管段切断后突然坠落,在两侧钢丝绳下方系吊卡瓦,将沟槽内的滑块移动到适当位置,通过电动绞盘收放钢丝绳调整卡瓦位置,使卡瓦下底面与损伤管段相切,将链条一端卡扣到滑块上,另一端绕过损伤管段卡扣到另一侧的滑块上,完成损伤管段的固定,至此,整体框架搭建完成;

(7) 根据损伤管段起止点的位置标记,调整两侧对开式坡口机固定块上瓣位置,并安装

坡口机固定块下瓣、坡口机刀盘下瓣及刀具,调整垫块使坡口机整体固定于管道外侧,连接电源启动对开式坡口机,实现管道切断与坡口切割,损伤管段两端切割完成后,拆下坡口机固定块下瓣及坡口机刀盘下瓣,将对开式坡口机滑移至坡口远端,为之后的工序腾出操作空间,通过电动绞盘放松钢丝绳下放切下的损伤管段并解开链条将损伤管段从卡瓦上拆下;

(8) 利用链条将已切好坡口且长度合适的替换管段固定于卡瓦上,通过电动绞盘收放钢丝绳调整替换管段的竖向位置,在滑槽内移动滑块调整替换管段的水平位置,从而实现替换管段与原管道的对中,保证替换管段坡口与原管道坡口之间的间距小于2mm;

(9) 对原管道坡口附近进行表面处理,在坡口边缘20mm范围内,将油污、锈垢、氧化皮清除干净,直至管道表面呈现金属光泽,使其满足焊接条件;调整并固定两侧敞开式自动焊机的位置,安装焊接轨道及焊枪,调节焊枪角度,将焊接电流、电压、焊接速度调整到工艺参数要求的数值;当实际工况中原管道及替换管段的坡口较宽时,启动摆动电机并调节摆动速度及幅度、左右侧停留时间,当原管道及替换管段的坡口较窄时,可以不采用摆动焊接;焊接过程中注意焊枪是否对准焊缝中心,若有偏离应及时调节,密切注意熔池动向;焊接时焊丝应始终处在保护气保护范围内;焊接完成后将敞开式自动焊机滑移至焊缝远端,清理焊缝表面药皮及残渣;

(10) 进行焊缝检查,检查合格后拆下卡瓦上的链条,松开锁紧件将竖向支撑架拔出,并按照竖向支撑架、增长节、对开式坡口机、敞开式自动焊机、起吊节、卡瓦、固定架的顺序拆除,管道的维修施工完成。

一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于管道维修工程领域,具体地,涉及一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法,用于小口径管道的坡口切割、对中组对及焊接。

背景技术

[0002] 管道由于环境、载荷等因素的影响,很容易产生损伤,损伤管段需替换维修,焊接技术是目前最成熟的修复手段。但手工焊接工艺难以保证,故焊接逐步实现自动化,为实现在管道任意位置切割坡口并焊接,对开式坡口机及敞开式自动焊机应运而生。现有的维修机具多应用于大口径管道,而油田近八成的管道都为口径不超过200mm的小口径管道,且维修机具间功能独立,结构上未实现一体化,施工效率低,为方便施工并提高施工的效率与质量,研究设计一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法是非常必要的。

发明内容

[0003] 为克服现有技术的缺陷,本发明提供一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置及施工方法,该装置通过V形块及固定架固定两侧管道,进而搭建整体框架用于承载坡口机、自动焊机及管段的对中工作;整体框架由竖向支撑架、起吊节及多段增长节组成,竖向支撑架与固定架之间通过锁紧件锁合连接,竖向支撑架安装高度及增长节的节段数根据实际工况调节。本发明解决了现阶段维修机具不适用于小口径管道、施工工序分散及施工效率低等问题。

[0004] 为实现上述目的,本专利所采用技术方案如下:

[0005] 一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,包括:V形块、固定架、竖向支撑架、增长节、起吊节、卡瓦、对开式坡口机、敞开式自动焊机;固定架通过V形块固定于两侧管道上,竖向支撑架通过锁紧件与固定架相连,竖向支撑架横梁、增长节、起吊节之间螺纹连接,竖向支撑架安装高度及增长节的节段数可根据实际工况调节;对开式坡口机与敞开式自动焊机串吊在增长节上,且可根据工况需要在增长节上滑动;起吊节上设置电动绞盘与吊环,钢丝绳绕过电动绞盘和吊环系吊用于固定管段的卡瓦,卡瓦上设置滑槽及滑块,滑块在滑槽中移动调节替换管段的横向位置,电动绞盘收放钢丝绳调节替换管段的竖向位置,从而实现替换管段的对中操作。

[0006] 在上述技术方案中,优选的,所述固定架主体框架形状大致为C形,其左右各有一对V形块,V形块分为V形块上块与V形块下块;V形块上块与固定架主体之间螺纹连接,V形块上块上方为旋转手柄,可通过转动旋转手柄调节V形块上块的竖向位置以卡紧管道;V形块下块与固定架主体之间固定连接;固定架左右两部分之间通过两根圆柱形横梁连接;固定架上部为竖管,竖管上半部分为空心圆柱,竖管下半部分为实心圆柱,竖管下半部分与固定架主体相连,竖管上半部分内壁设置对称分布的凸起,竖管上半部分外壁设置对称分布的凹槽,凹槽与凸起边线平行。

[0007] 在上述技术方案中,优选的,所述锁紧件整体呈空心圆柱形,其内径与固定架的竖

管外径相同,锁紧件内壁设置对称分布的凸台,与竖管的外壁凹槽相配合,螺杆位于锁紧件外侧,其贯穿松紧夹且一端连接紧固扳手,扳动紧固扳手可锁紧或放松锁紧件。

[0008] 在上述技术方案中,优选的,所述竖向支撑架整体为L形圆柱体,其外径与竖管内径相同,竖向支撑架外壁设置对称分布的凹槽,凹槽尺寸与竖管上半部分内壁凸起相同,竖向支撑架可安装入竖管的空腔内实现配合,并通过锁紧件锁紧以限制其竖向高度;竖向支撑架分左右两件,左支撑架横梁端部为螺纹段,右支撑架横梁端部为螺纹孔,用于与增长节之间螺纹连接。

[0009] 在上述技术方案中,优选的,所述增长节整体为圆柱形,外径与竖向支撑架相同,一端为螺纹孔,另一端为螺纹段,可与多个相同增长节节段首尾相连,也可与支撑架横梁或起吊节之间螺纹连接。

[0010] 在上述技术方案中,优选的,所述起吊节整体为圆柱形,外径与增长节相同,其一端为螺纹孔,另一端为螺纹段,可与支撑架横梁或增长节之间螺纹连接;起吊节上设置电动绞盘与吊环,电动绞盘用于收放钢丝绳,钢丝绳一端缠绕在电动绞盘上,一端绕过吊环自然垂下,用于连接卡瓦。

[0011] 在上述技术方案中,优选的,所述对开式坡口机主体部分通过坡口机吊索吊放在增长节上,且可在增长节上自由滑动;对开式坡口机主体部分包括坡口机固定块上瓣、坡口机固定块下瓣、坡口机刀盘上瓣、坡口机刀盘下瓣、安装块、安装槽、垫块、刀具、刀架、动力源,坡口机固定块上瓣、坡口机固定块下瓣、坡口机刀盘上瓣、坡口机刀盘下瓣皆为“C字形”开口式结构;动力源安装于坡口机固定块上瓣外侧,为对开式坡口机提供动力;垫块位于坡口机固定块上瓣及坡口机固定块下瓣内侧,其材质为橡胶;坡口机固定块上瓣与坡口机刀盘上瓣之间及坡口机固定块下瓣与坡口机刀盘下瓣之间活动连接,坡口机固定块下瓣及坡口机刀盘上瓣边缘设置有安装块,坡口机固定块上瓣及坡口机刀盘下瓣边缘设置有安装槽,安装块与安装槽可相互配合,使坡口机固定块上瓣与坡口机固定块下瓣之间、坡口机刀盘上瓣与坡口机刀盘下瓣之间实现连接,连接后,坡口机固定块上瓣与坡口机固定块下瓣固定不动,坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣绕其中心轴定轴转动;刀具卡固于刀架内部,刀架固定安装在坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣上,随坡口机刀盘上瓣及坡口机刀盘下瓣旋转运动,从而实现沿管道环向的坡口切割;对开式坡口机的分瓣式设计可使其在管道的任何位置实现坡口切割。

[0012] 在上述技术方案中,优选的,所述敞开式自动焊机主体部分通过焊机吊索吊放在增长节上,且可在增长节上自由滑动;敞开式自动焊机主体部分包括自动焊机固定盘、自动焊机转盘、焊接轨道、焊枪、旋转电机、摆动电机、支撑柱,自动焊机固定盘、自动焊机转盘皆为“C字形”开口式结构;自动焊机固定盘与自动焊机转盘之间活动连接,旋转电机安装于自动焊机固定盘一侧,连接至自动焊机转盘,用于驱动自动焊机转盘定轴转动;自动焊机转盘上沿环向设置多个支撑柱,焊接轨道套装于支撑柱外侧,焊枪安装于焊接轨道上,焊枪可沿焊接轨道环向运动实现焊接;摆动电机安装于自动焊机转盘一侧,连接至焊接轨道,用于驱动焊枪在焊接过程中发生摆动;敞开式自动焊机的敞开式设计使其安装与拆卸过程快捷方便。

[0013] 在上述技术方案中,优选的,所述卡瓦通过钢丝绳系吊在起吊节下方;卡瓦两侧侧面设置滑槽,滑槽内安装滑块,滑块整体呈T形,其上端设置滑块凹槽,滑块凹槽内卡固链

条,链条用于固定不同管径的损伤管段或替换管段,滑块可在滑槽内滑动以调节管段的横向位置。

[0014] 相对于现有技术,本发明具有如下有益效果:

[0015] 1、本发明利用V形块卡固管道、利用链条固定替换管段及多节段拼接成整体梁等设计可适应不同管径及管跨宽度,解决了现有设备不适配于小口径管道现场施工的问题。

[0016] 2、本发明兼顾结构稳定性及安装效率,竖向支撑架横梁与增长节之间、起吊节与增长节之间以及多个增长节之间采用螺纹连接。

[0017] 3、本发明中,竖向支撑架与固定架借助锁紧件实现连接,竖向高度可调以适应不同工况,竖向支撑架与固定架之间凹槽与凸起的配合可避免管道切割、应力释放后两侧管道发生错位。

[0018] 4、本发明实现了对中组对、坡口切割、自动焊接的一体化集成设计,减少了人工操作,提高了施工精度及施工效率。

附图说明

[0019] 图1是一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置整体结构示意图;

[0020] 图2是固定架示意图;

[0021] 图3是锁紧件示意图;

[0022] 图4是竖向支撑架、增长节及起吊节示意图;

[0023] 图5是对开式坡口机示意图;

[0024] 图6是敞开式自动焊机示意图;

[0025] 图7是卡瓦及链条示意图;

[0026] 图8是安装固定架示意图;

[0027] 图9是安装竖向支撑架示意图;

[0028] 图10是安装增长节及起吊节示意图;

[0029] 图11是安装卡瓦并固定损伤管段示意图;

[0030] 图12是对开式坡口机切割坡口示意图;

[0031] 图13是下放损伤管段示意图;

[0032] 图14是对中替换管段示意图;

[0033] 图15是敞开式自动焊机焊接示意图;

[0034] 图中:1、固定架,101、竖管,102、旋转手柄,103、V形块上块,104、V形块下块,105、横梁,2、竖向支撑架,201、螺纹段,202、支撑架横梁,203、凹槽,3、锁紧件,301、紧固扳手,302、凸块,303、螺杆,304、松紧夹,4、增长节,401、螺纹孔,5、起吊节,501、电动绞盘,502、吊环,503、钢丝绳,6、对开式坡口机,601、坡口机吊索,602、坡口机固定块上瓣,603、坡口机固定块下瓣,604、坡口机刀盘上瓣,605、坡口机刀盘下瓣,606、安装块,607、安装槽,608、垫块,609、刀具,610、刀架,611、动力源,7、敞开式自动焊机,701、焊机吊索,702、焊接轨道,703、焊枪,704、焊缝,705、自动焊机固定盘,706、自动焊机转盘,707、旋转电机,708、摆动电机,709、支撑柱,8、卡瓦,801、链条,802、滑槽,803、拉环,804、滑块,841、滑块凹槽,9、原管道,901、损伤管段,902、替换管段

具体实施方式

[0035] 图1至图7所示,一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置,包括:固定架1,固定架1主体框架形状大致为C形,其左右各有一对V形块,V形块分为V形块上块103与V形块下块104,V形块上块103与固定架1主体之间螺纹连接,V形块上块103上方为旋转手柄102,可通过转动旋转手柄102调节V形块上块103的竖向位置以卡紧原管道9;V形块下块104与固定架1主体之间固定连接;固定架1左右两部分之间通过两根圆柱形横梁105连接;固定架1上部为竖管101,竖管101上半部分为空心圆柱,竖管101下半部分为实心圆柱,竖管101下半部分与固定架1主体相连,竖管101上半部分内壁设置对称分布的凸起,竖管101上半部分外壁设置对称分布的凹槽,凹槽与凸起边线平行。

[0036] 如图3所示,锁紧件3整体呈空心圆柱形,其内径与固定架1的竖管101外径相同,锁紧件3内壁设置对称分布的凸台302,与竖管101的外壁凹槽相配合,与竖管101的外壁凹槽相配合,螺杆303位于锁紧件3外侧,其贯穿松紧夹304且一端连接紧固扳手301,扳动紧固扳手301可锁紧或放松锁紧件3。

[0037] 如图4所示,竖向支撑架2整体为L形圆柱体,其外径与竖管101内径相同,竖向支撑架2外壁设置对称分布的凹槽203,凹槽203尺寸与竖管101上半部分内壁凸起相同,竖向支撑架2可安装入竖管101的空腔内实现配合,并通过锁紧件3锁紧以限制其竖向高度;竖向支撑架2分左右两件,左支撑架横梁端部为螺纹段201,右支撑架横梁端部为螺纹孔401,用于与增长节4之间螺纹连接。

[0038] 如图4所示,增长节4整体为圆柱形,外径与竖向支撑架2相同,其一端为螺纹孔401,另一端为螺纹段,可与多个相同增长节4节段首尾相连,也可与支撑架横梁202或起吊节5之间螺纹连接。

[0039] 如图4所示,起吊节5整体为圆柱形,外径与增长节4相同,其一端为螺纹孔,另一端为螺纹段,可与支撑架横梁202或增长节4之间螺纹连接;起吊节5上设置电动绞盘501与吊环502,电动绞盘501用于收放钢丝绳503,钢丝绳503一端缠绕在电动绞盘501上,一端绕过吊环502自然垂下,用于连接卡瓦8。

[0040] 如图5所示,对开式坡口机6主体部分通过坡口机吊索601吊放在增长节4上,且可在增长节4上自由滑动;对开式坡口机6主体部分包括坡口机固定块上瓣602、坡口机固定块下瓣603、坡口机刀盘上瓣604、坡口机刀盘下瓣605、安装块606、安装槽607、垫块608、刀具609、刀架610、动力源611,坡口机固定块上瓣602、坡口机固定块下瓣603、坡口机刀盘上瓣604、坡口机刀盘下瓣605皆为“C字形”开口式结构;动力源611安装于坡口机固定块上瓣602外侧,为对开式坡口机6提供动力;垫块608位于坡口机固定块上瓣602及坡口机固定块下瓣603内侧,其材质为橡胶;坡口机固定块上瓣602与坡口机刀盘上瓣604之间及坡口机固定块下瓣603与坡口机刀盘下瓣605之间活动连接,坡口机固定块下瓣603及坡口机刀盘上瓣604边缘设置有安装块606,坡口机固定块上瓣602及坡口机刀盘下瓣605边缘设置有安装槽607,安装块606与安装槽607可相互配合,使坡口机固定块上瓣602与坡口机固定块下瓣603之间、坡口机刀盘上瓣604与坡口机刀盘下瓣605之间实现连接,连接后,坡口机固定块上瓣602与坡口机固定块下瓣603固定不动,坡口机刀盘上瓣604及坡口机刀盘下瓣605绕其中心轴定轴转动;刀具609卡固于刀架610内部,刀架610固定安装在坡口机刀盘上瓣604及坡口机刀盘下瓣605上,随坡口机刀盘上瓣604及坡口机刀盘下瓣605旋转运动,从而实现沿管道

环向的坡口切割;对开式坡口机6的分瓣式设计可使其在管道的任何位置实现坡口切割。

[0041] 如图6所示,敞开式自动焊机7主体部分通过焊机吊索701吊放在增长节4上,且可在增长节4上自由滑动;敞开式自动焊机7主体部分包括自动焊机固定盘705、自动焊机转盘706、焊接轨道702、焊枪703、旋转电机707、摆动电机708、支撑柱709,自动焊机固定盘705、自动焊机转盘706皆为“C字形”开口式结构;自动焊机固定盘705与自动焊机转盘706之间活动连接,旋转电机707安装于自动焊机固定盘705一侧,连接至自动焊机转盘706,用于驱动自动焊机转盘706定轴转动;自动焊机转盘706上沿环向设置有多个支撑柱709,焊接轨道702套装于支撑柱709外侧,焊枪703安装于焊接轨道702上,焊枪703可沿焊接轨道702环向运动实现焊接;摆动电机708安装于自动焊机转盘706一侧,连接至焊接轨道702,用于驱动焊枪703在焊接过程中发生摆动;敞开式自动焊机7的敞开式设计使其安装与拆卸过程快捷方便。

[0042] 如图1-7所示,卡瓦8通过钢丝绳503系吊在起吊节5下方;卡瓦8两侧侧面设置滑槽802,滑槽802内安装滑块804,滑块804整体呈T形,其上端设置滑块凹槽841,滑块凹槽841内卡固链条801,链条801用于固定不同管径的损伤管段901或替换管段902,滑块804可在滑槽802内滑动以调节损伤管段901或替换管段902的横向位置。

[0043] 一种用于小口径管道维修一体化施工的施工装置进行小口径管道现场维修的方法,包括以下步骤:

[0044] 1、使损伤部分周围一定长度的管道裸露,根据实际工况确定损伤管段901的长度,在适当位置划线标注损伤管段901起止点,并在损伤管段901两端适当位置划线标注固定架1的安装位置;

[0045] 2、在划线标注处搭放安装两组固定架1,转动旋转手柄102使V形块上块103下降并抵紧管道9,重复操作使四组V形块都抵紧原管道9,至此完成固定架1的安装;

[0046] 3、将锁紧件3安装到固定架1的竖管101外侧,将竖向支撑架2插入竖管101的空腔内,根据工程实际调整竖向支撑架2的高度,高度调整后,扳动紧固扳手301,利用锁紧件3将竖管101与竖向支撑架2锁紧,从而固定竖向支撑架2的位置,两侧的竖向支撑架2同时安装并保证支撑架横梁202同轴心;

[0047] 4、根据工程实际准备适当数量的增长节4,增长节4与支撑架横梁202之间螺纹连接,从而保证结构稳定性;将坡口机固定块上瓣602、坡口机刀盘上瓣604与敞开式自动焊机7整机串吊于增长节4上,坡口机6与自动焊机7可在增长节4及竖向支撑架横梁202上移动以适应不同工况要求;

[0048] 5、根据工程实际在适当位置安装两侧起吊节5,起吊节5与增长节4之间螺纹连接,起吊节5上设置有电动绞盘501和吊环502,电动绞盘501用于收放钢丝绳503,钢丝绳503穿过吊环502自然垂下;继续安装增长节4,增长节之间4螺纹连接,最终实现整体框架的对接;

[0049] 6、为预防损伤管段901切断后突然坠落,在两侧钢丝绳503下方系吊卡瓦8,将沟槽802内的滑块804移动到适当位置,通过电动绞盘501收放钢丝绳503调整卡瓦8位置,使卡瓦8下底面与损伤管段901相切,将链条801一端卡扣到滑块804上,另一端绕过损伤管段901卡扣到另一侧的滑块804上,完成损伤管段901的固定,至此,整体框架搭建完成;

[0050] 7、根据损伤管段901起止点的位置标记,调整两侧对开式坡口机固定块上瓣602位置,并安装坡口机固定块下瓣603、坡口机刀盘下瓣605及刀具609,调整垫块608使坡口机6

整体固定于管道外侧,连接电源启动对开式坡口机6,实现管道切断与坡口切割,损伤管段901两端切割完成后,拆下坡口机固定块下瓣603及坡口机刀盘下瓣605,将对开式坡口机6滑移至坡口远端,为之后的工序腾出操作空间,通过电动绞盘501放松钢丝绳503下放切下的损伤管段901并解开链条801将管段901从卡瓦8上拆下;

[0051] 8、利用链条801将已切好坡口且长度合适的替换管段902固定于卡瓦8上,通过电动绞盘501收放钢丝绳503调整替换管段902的竖向位置,在滑槽802内移动滑块804调整替换管段902的水平位置,从而实现与原管道9的对中,保证替换管段902坡口与原管道9坡口之间的间距小于2mm;

[0052] 9、对原管道9坡口附近进行表面处理,在坡口边缘20mm范围内,将油污、锈垢、氧化皮清理干净,直至管道表面呈现金属光泽,使其满足焊接条件;调整并固定两侧敞开式自动焊机7的位置,安装焊接轨道702及焊枪703,调节焊枪703角度,将焊接电流、电压、焊接速度调整到工艺参数要求的数值;当实际工况中原管道9及替换管段902的坡口较宽时,启动摆动电机708并调节摆动速度及幅度、左右侧停留时间,当原管道9及替换管段902的坡口较窄时,可以不采用摆动焊接;焊接过程中注意焊枪703是否对准焊缝704中心,若有偏离应及时调节,密切注意熔池动向;焊接时焊丝应始终处在保护气保护范围内;焊接完成后将敞开式自动焊机7滑移至焊缝704远端,清理焊缝704表面药皮及残渣;

[0053] 10、进行焊缝检查,检查合格后拆下卡瓦8上的链条801,松开锁紧件3将竖向支撑架2拔出,并按照竖向支撑架2、增长节4、对开式坡口机6、敞开式自动焊机7、起吊节5、卡瓦8、固定架1的顺序拆除,管道的维修施工完成。

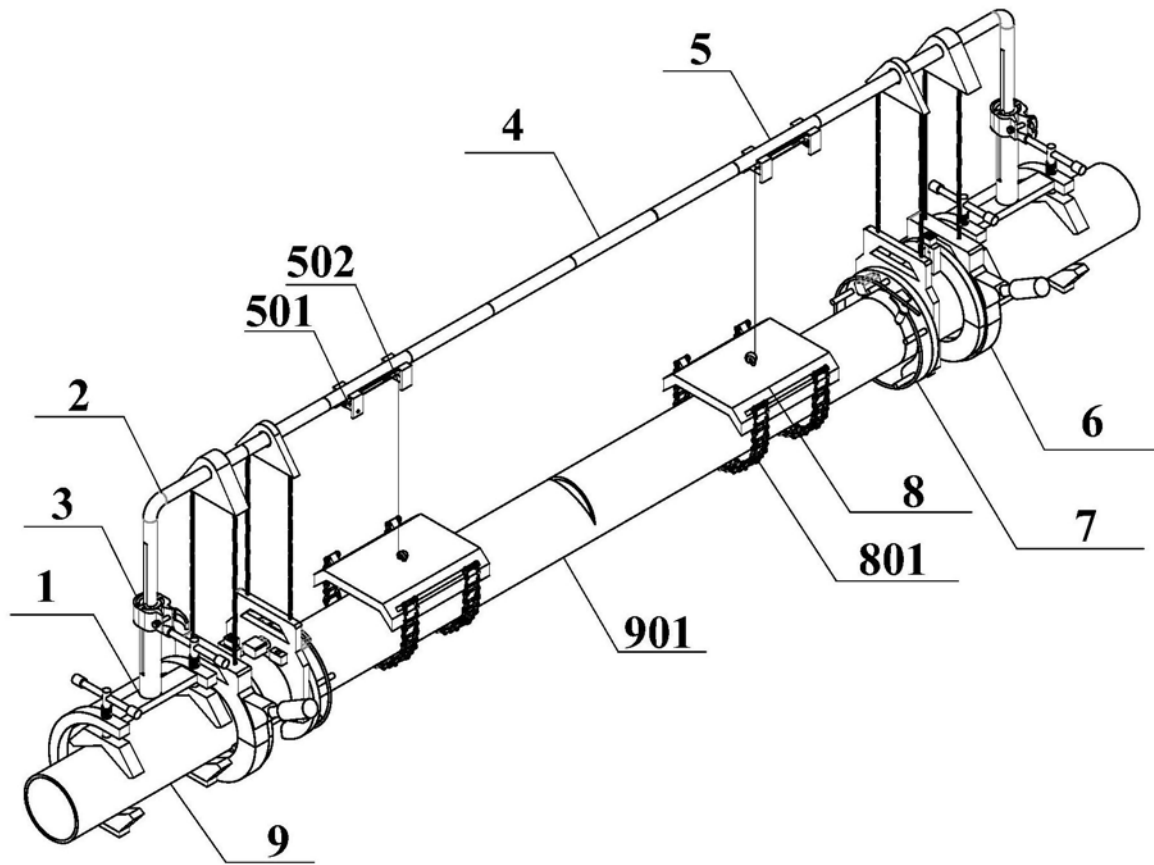


图1

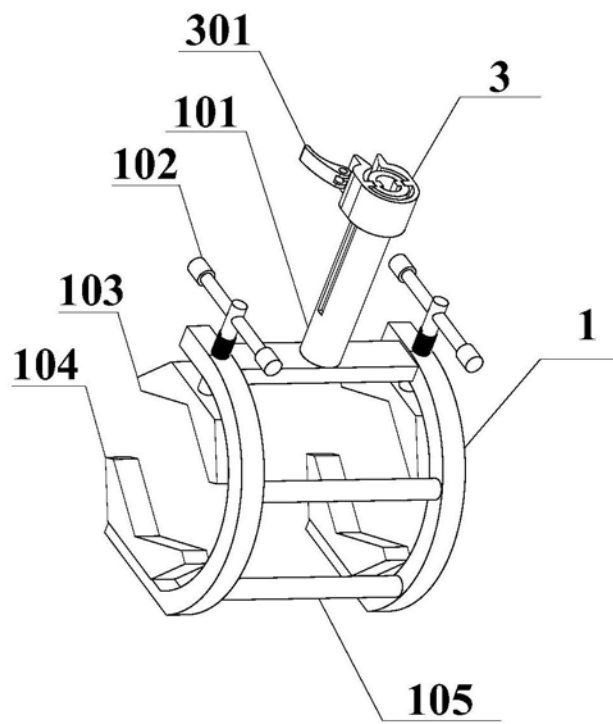


图2

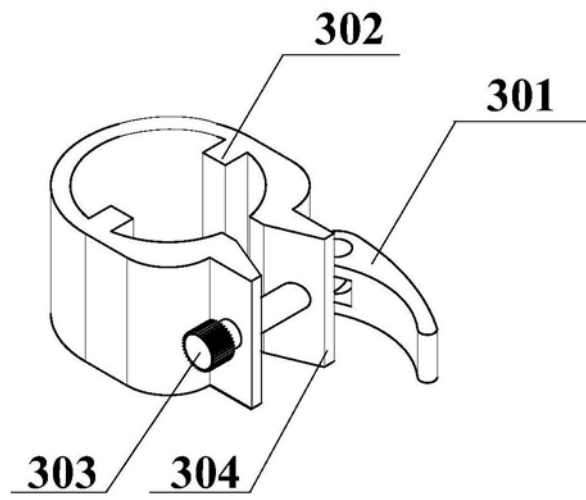


图3

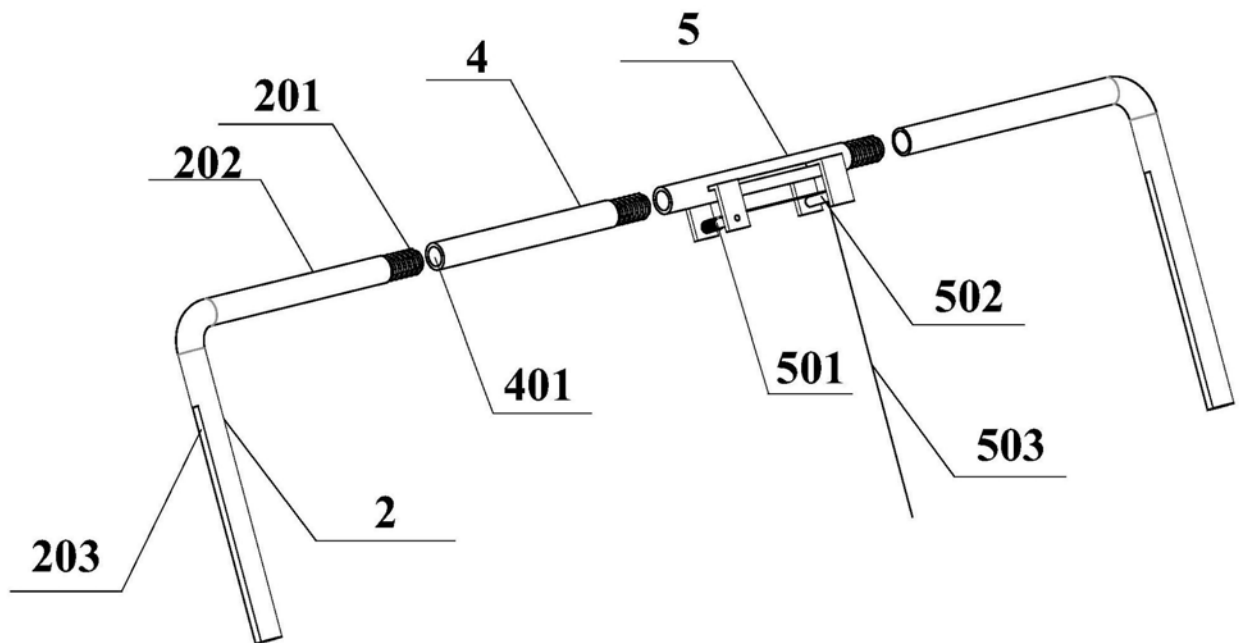


图4

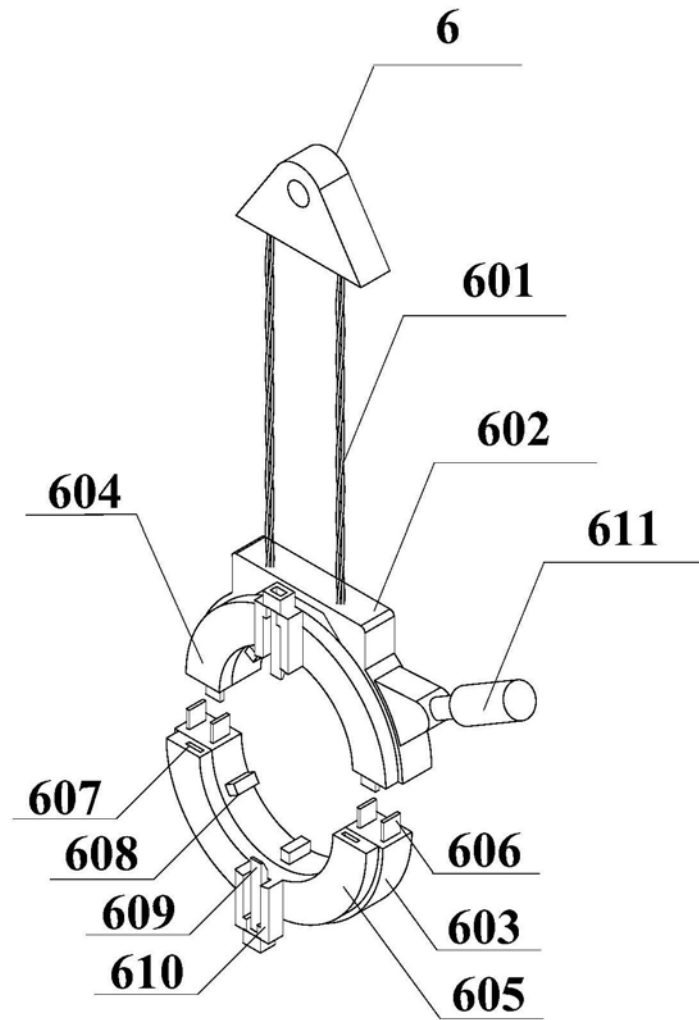


图5

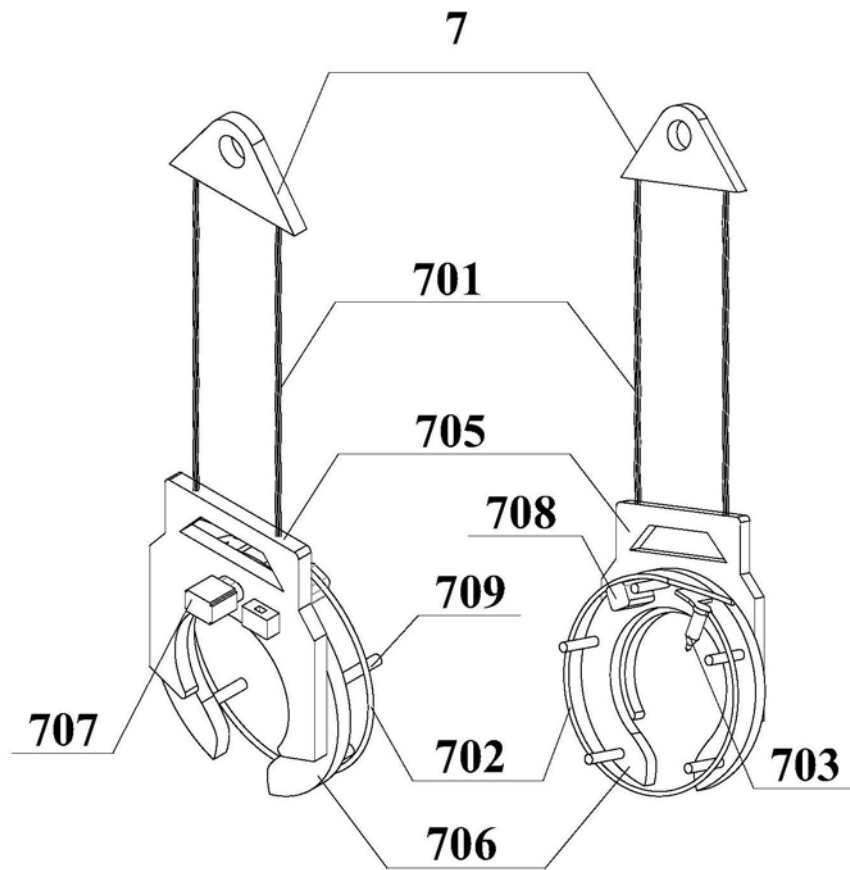


图6

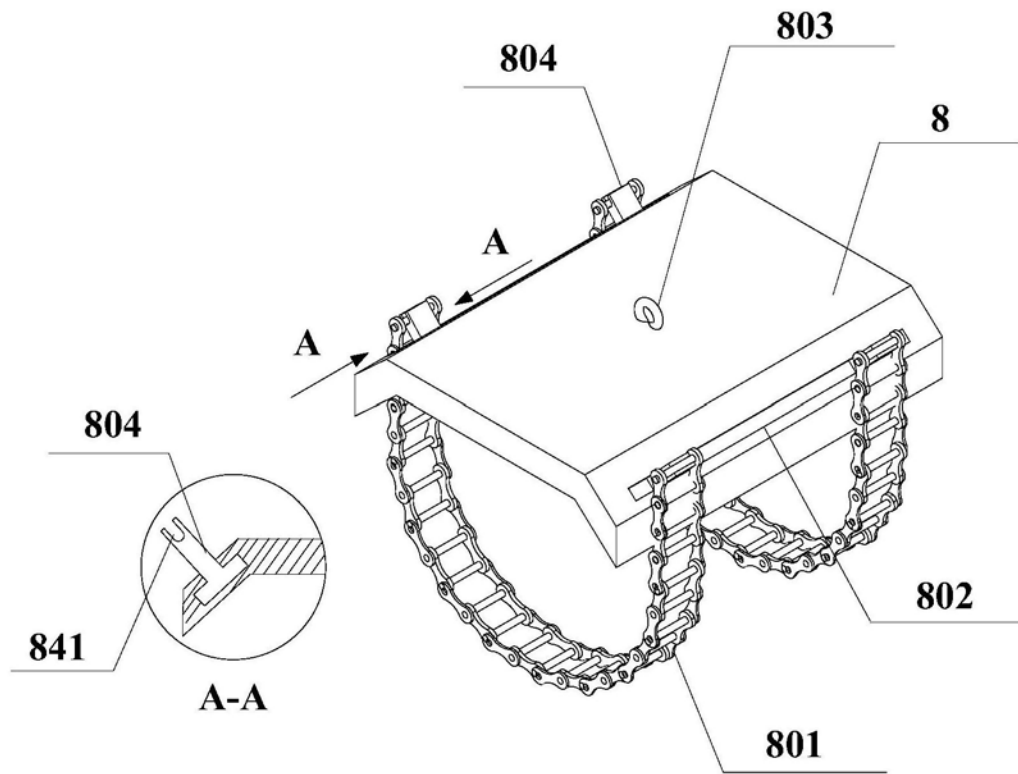


图7

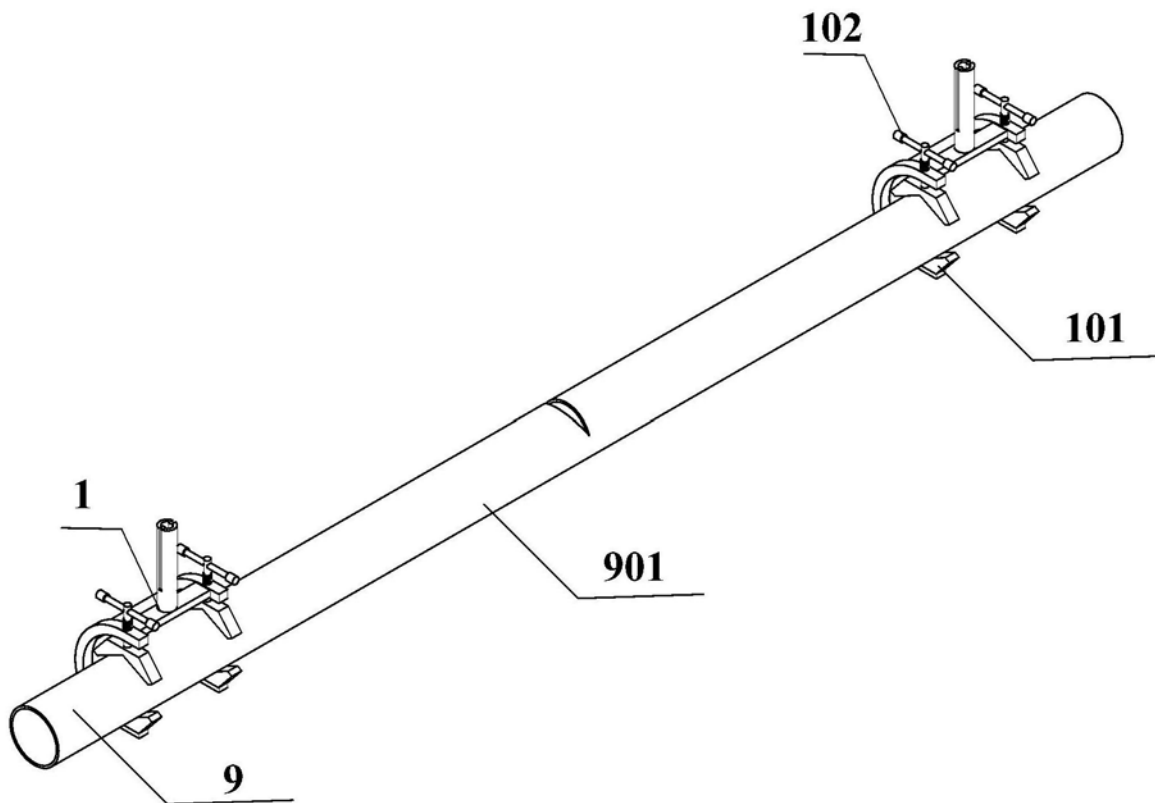


图8

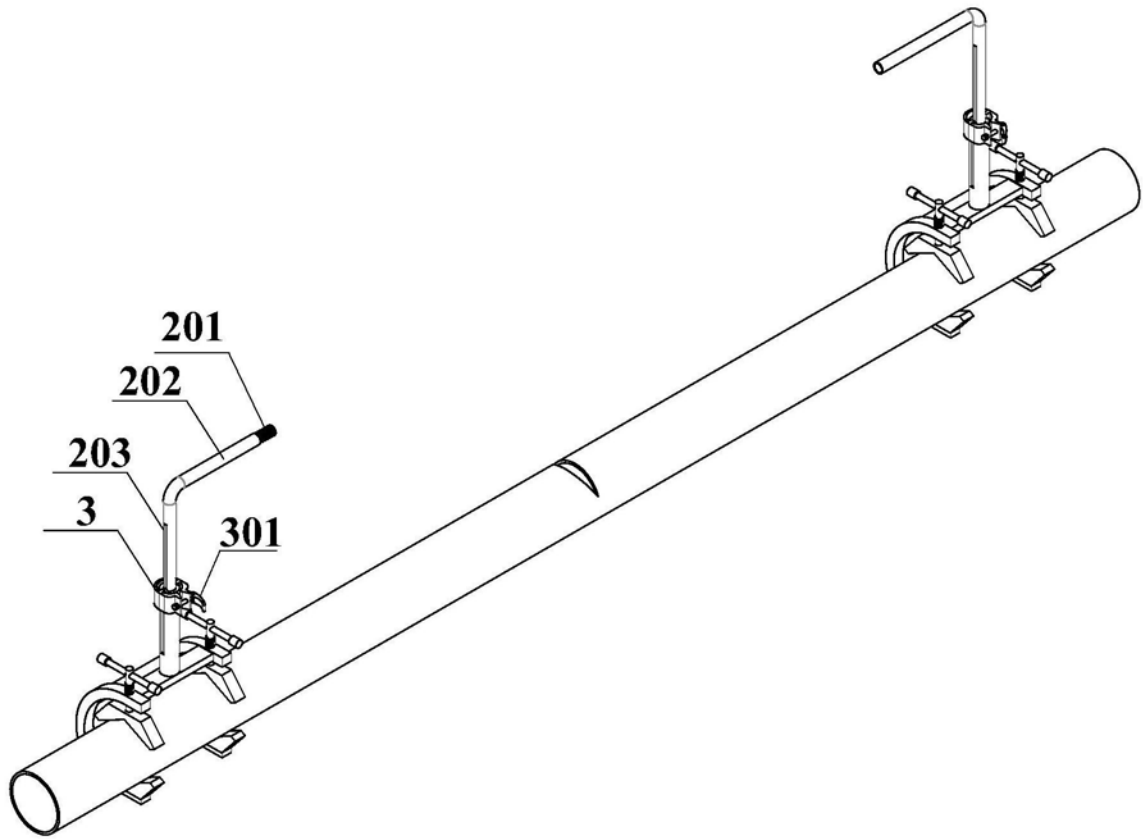


图9

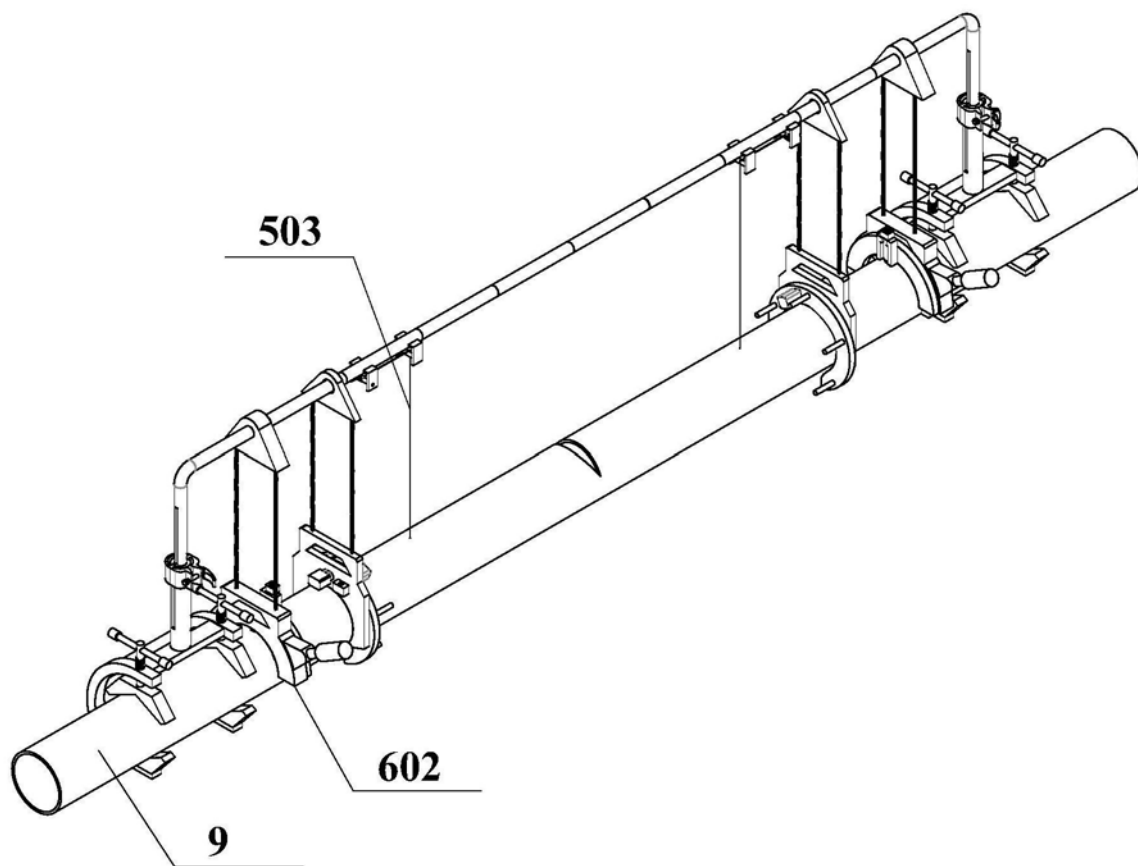


图10

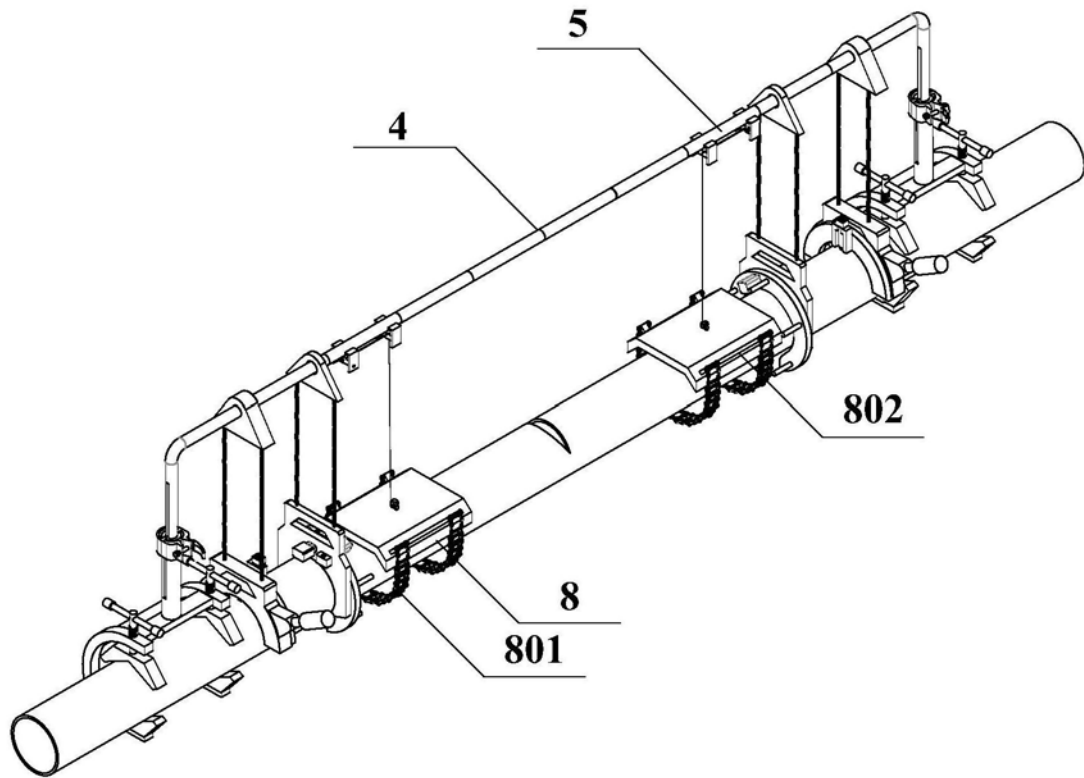


图11

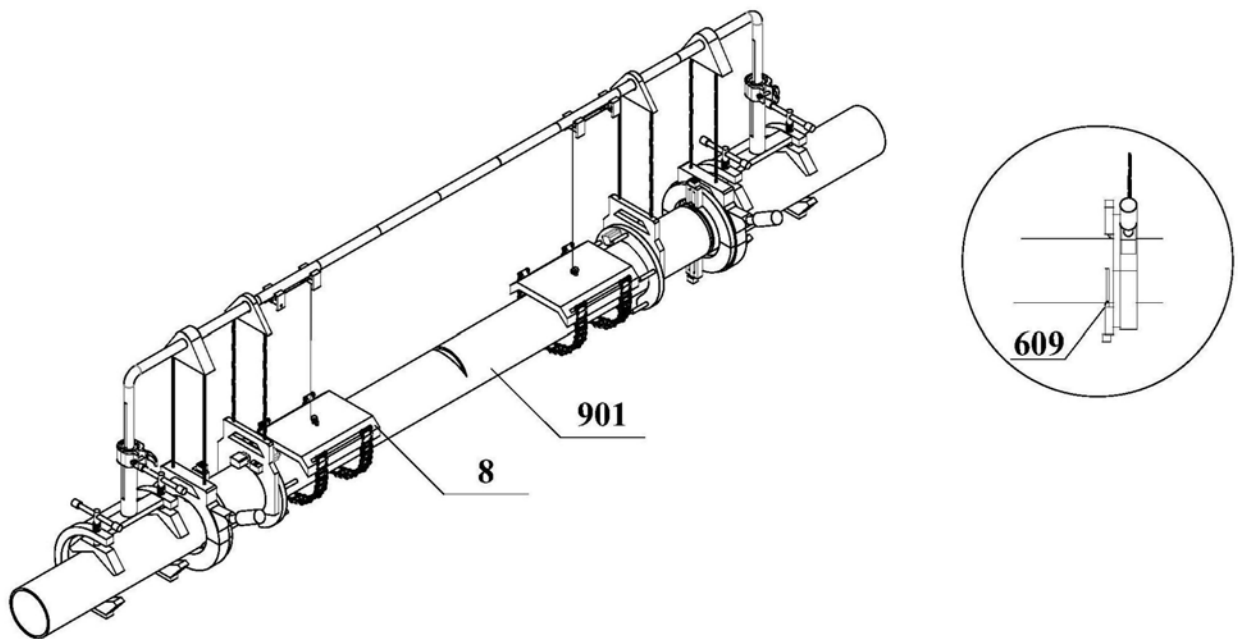


图12

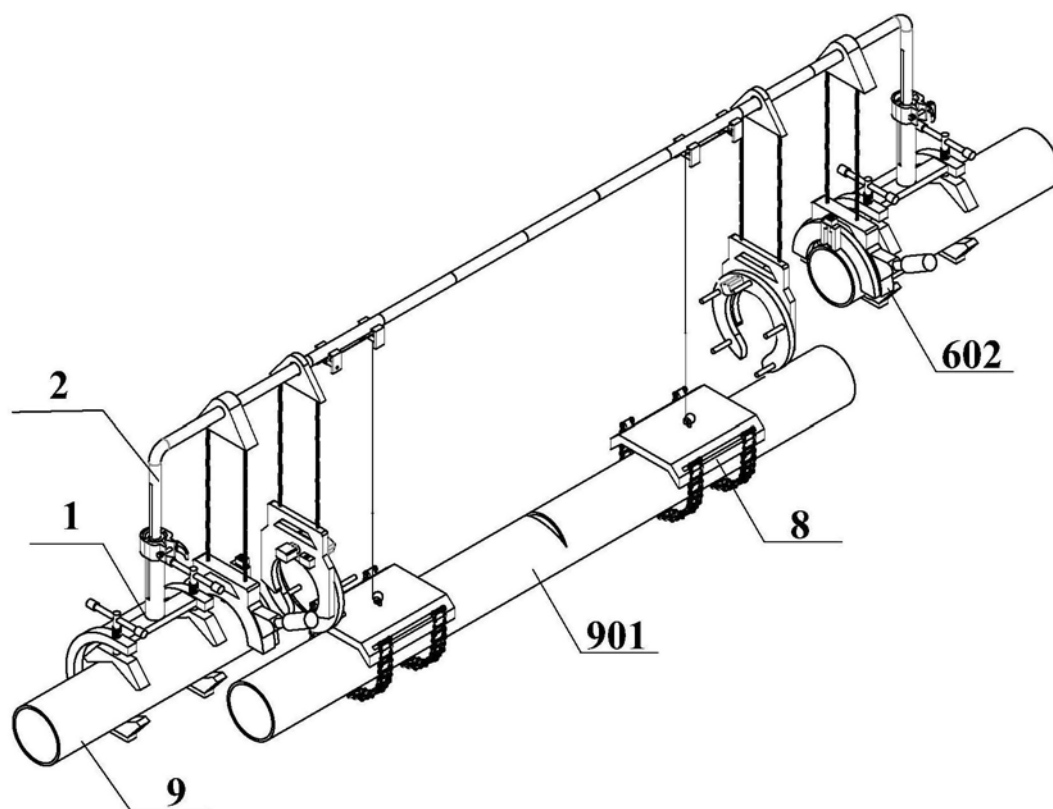


图13

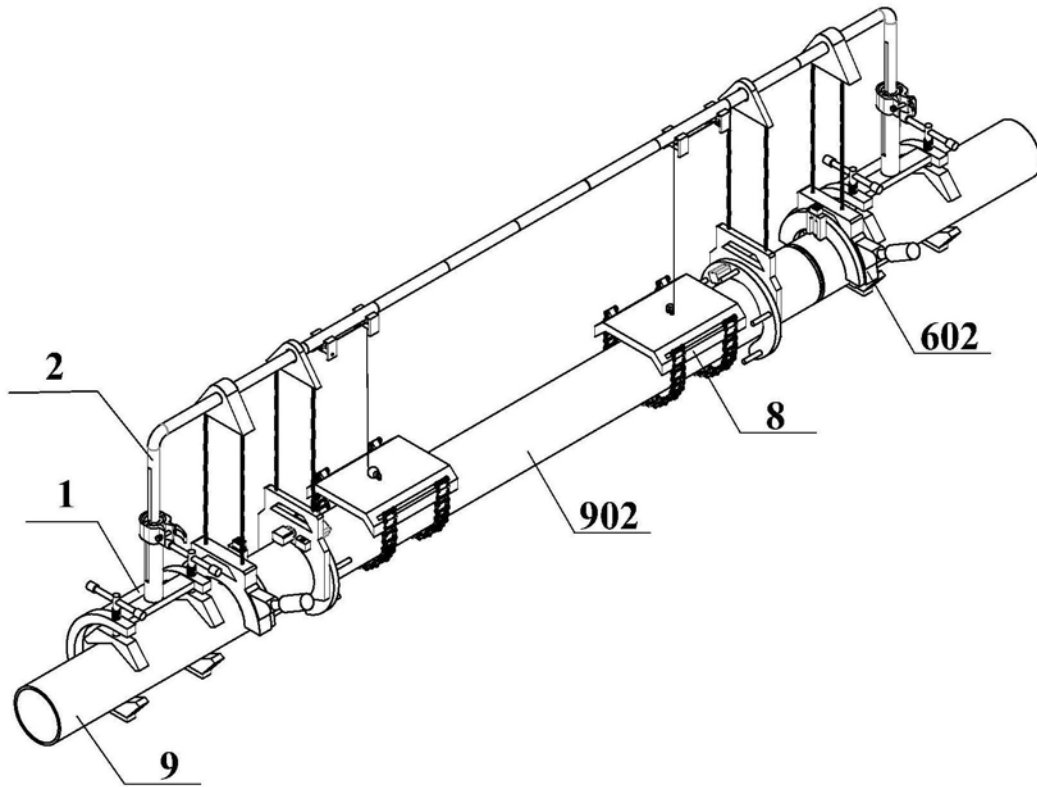


图14

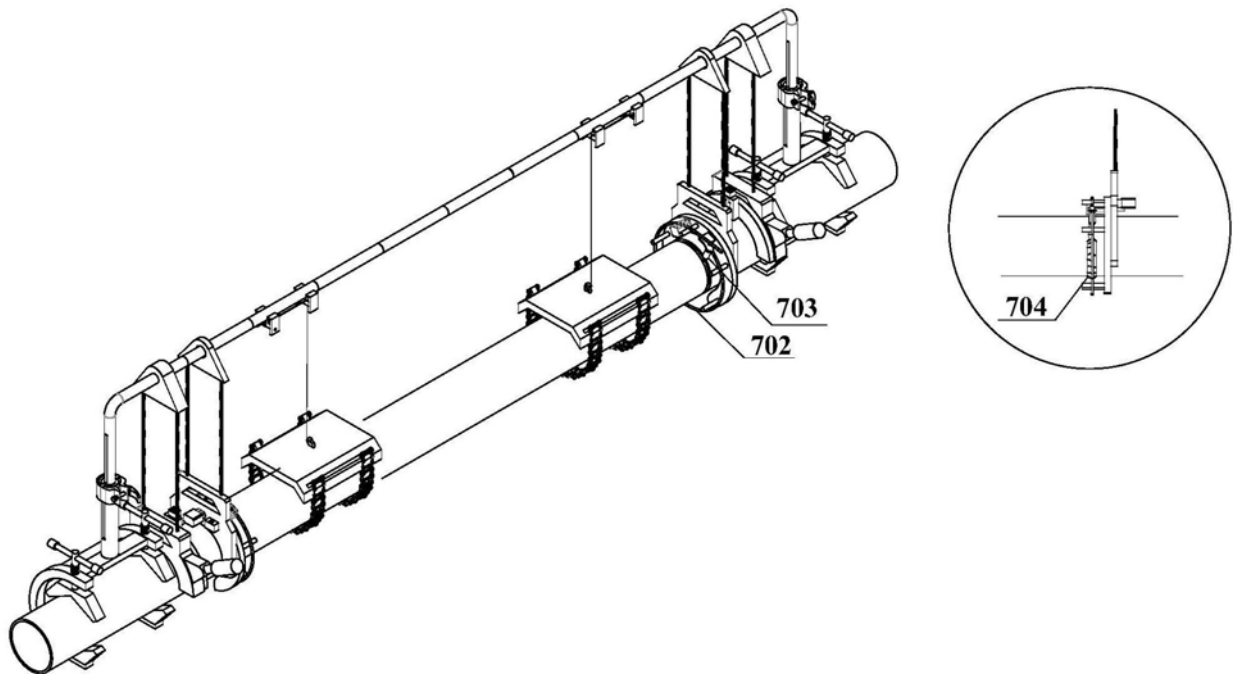


图15