



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 223028907 U

(45) 授权公告日 2025.06.27

(21) 申请号 202421837341.X

B23K 37/00 (2025.01)

(22) 申请日 2024.07.31

B23K 37/04 (2006.01)

(73) 专利权人 中国水利水电夹江水工机械有限公司

地址 614100 四川省乐山市夹江县馮城镇西河路40号

专利权人 中国水利水电第七工程局有限公司

(72) 发明人 代新启 范如谷 周建平 赵明  
夏芯薇 游钧皓 黄猛 苏坤

(74) 专利代理机构 成都天嘉知识产权代理有限公司 51211

专利代理师 张新

(51) Int. Cl.

B23K 37/047 (2006.01)

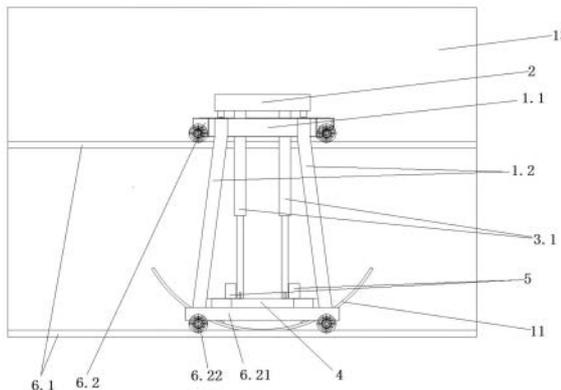
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

### (54) 实用新型名称

一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置

### (57) 摘要

本实用新型涉及水电站压力钢管生产制造技术领域,尤其涉及是一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,包括管片翻身装置和加劲环焊接作业平台;管片翻身装置包括门架结构、门架行走机构、小车行走机构、刚性起升机构和复合吊具;门架行走机构分布设置于门架结构的两端,小车行走机构安装于门架结构的顶部,并与门架结构滑动卡接;复合吊具通过旋转驱动装置连接于刚性起升机构的底部;刚性起升机构的顶部与小车行走机构固定连接;加劲环焊接作业平台安装于门架结构的活动范围内。本技术方案结构合理、操作方便,能够有效解决分管片的管节制造卷制翻身、加劲环拼焊、刚性约束带来的焊接工作量大、精度控制难度大、安全风险大等技术难题。



1. 一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:包括管片翻身装置和加劲环(12)焊接作业平台;管片翻身装置包括门架结构(1)、门架行走机构、小车行走机构(2)、刚性起升机构(3)和复合吊具(4);

所述门架行走机构分布设置于门架结构(1)的两端,用于控制门架结构(1)沿Y轴向移动;

所述小车行走机构(2)安装于门架结构(1)的顶部,并沿X轴向与门架结构(1)滑动卡接;

所述复合吊具(4)通过旋转驱动装置(5)连接于刚性起升机构(3)的底部,在旋转驱动装置(5)的控制下绕刚性起升机构(3)的底部转动;

所述刚性起升机构(3)的顶部与小车行走机构(2)固定连接,用于控制复合吊具(4)沿Z轴向移动;

所述加劲环(12)焊接作业平台安装于门架结构(1)的活动范围内,用于配合复合吊具(4)安放并支撑压力钢管管片(11)。

2. 如权利要求1所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述门架结构(1)的侧面呈“一”字型、“丁”字型或“门”字型。

3. 如权利要求1所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述门架行走机构包括两个分别布设于门架结构(1)两端的行走单元(6);每个行走单元(6)包括配套的行走轨道(6.1)和行走小车(6.2),行走小车(6.2)的车体(6.21)与门架结构(1)固定连接,行走小车(6.2)的行走轮(6.22)与相应的行走轨道(6.1)滑动卡接;至少一个行走单元(6)的行走小车(6.2)上连接有驱动电机(6.3)。

4. 如权利要求1所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述刚性起升机构(3)包括两套同步运动的液压油缸(3.1)。

5. 如权利要求1所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述复合吊具(4)包括吊具梁(4.1),吊具梁(4.1)的顶部与刚性起升机构(3)铰接,吊具梁(4.1)的底部布设有若干真空吸盘(4.2),吊具梁(4.1)的前后两侧设置有管片夹持单元。

6. 如权利要求5所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述夹持单元包括沿吊具梁(4.1)前后两侧边缘间隔设置的若干边缘挂钩单元(4.3);边缘挂钩单元(4.3)包括内扣伸缩挂钩和伸缩驱动组件,伸缩驱动组件安装于吊具梁(4.1)上,内扣伸缩挂钩的头部与伸缩驱动组件固定连接。

7. 如权利要求1所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述加劲环(12)焊接作业平台包括作业底座(7)和弧形垂立支架(8),且弧形垂立支架(8)固定于作业底座(7)上;弧形垂立支架(8)的内圆面,垂向间隔安装有若干排用于固定加劲环(12)的固定件(10);弧形垂立支架(8)的前侧,沿其内圆面弧线间隔布设有若干管片支墩(9)。

8. 如权利要求7所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述弧形垂立支架(8)包括若干沿圆弧线间隔设置的支架单元,支架单元包括用于安装固定件(10)的垂立支杆(8.1),以及对垂直支撑杆进行后方支撑的固定支杆(8.2),垂立支杆(8.1)、固定支杆(8.2)和作业底座(7)构成三角支撑。

9. 如权利要求7所述一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,其特征在于:所述作业底座(7)上规划有与弧形垂立支架(8)内圆面弧线镜面反向的反向弧线,沿反向弧线间隔

设置有若干管片支墩(9)。

## 一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及水电站压力钢管生产制造技术领域，尤其涉及是一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置。

### 背景技术

[0002] 现有技术中，存在众多建设在高山峡谷的大型水利水电工程，涉及到引水压力钢管的布置和使用。压力钢管采用低合金结构钢制造，其具有良好的抗压能力和优良的焊接性能，由于引水过程中水压较大，为了增加压力钢管的稳定性，则需要在压力钢管外设置加劲环。

[0003] 现有技术中，如公开号为CN214602729U的中国专利文献，公开了一种大型压力钢管加劲环的快速装焊装置，包括焊接滚轮架、焊接支架和吊车机架，焊接支架和吊车机架位于焊接滚轮架的两侧或者同侧，两个吊车机架的上端均设有安装架，安装架之间固定有行走架，行走架上设有电动葫芦，焊接支架上设有焊箱和两个焊枪支架，两个焊枪支架上均设有可调焊接组件，焊箱的两个焊枪分别穿过可调焊接组件，大型压力钢管放置在焊接滚轮架上端的电动滚轮上。

[0004] 而在部分施工现场，将引水压力钢管布置在隧洞内的过程中，受隧洞作业环境的影响，通常大直径压力钢管只能分管片制造运输到洞内，管片转运到拼装位置，然后再将压力钢管管片拼装为整体的管节，管节转入安装阶段。如此面临着隧洞内压力钢管分片式制造精度控制、工序多、安全风险较大及生产效率低等技术难题，因此，压力钢管管片制造精度至关重要。由于管片状的压力钢管管片精度直接影响到管节精度，且管片状态时，管片的刚度明显比管节弱，对其进行调运翻转为麻烦，目前还未有专门针对管片进行加劲环拼焊的辅助装置。

### 发明内容

[0005] 本实用新型针对大直径压力钢管管片制造的特点和难点，提出一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置，解决制造技术难题，保障管片制造质量、工期和安全。

[0006] 实现上述目的所采用的技术方案如下：

[0007] 一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置，其特征在于：包括管片翻身装置和加劲环焊接作业平台；管片翻身装置包括门架结构、门架行走机构、小车行走机构、刚性起升机构和复合吊具。所述门架行走机构分布设置于门架结构的两端，用于控制门架结构沿Y轴向移动。所述小车行走机构安装于门架结构的顶部，并沿X轴向与门架结构滑动卡接。所述复合吊具通过旋转驱动装置连接于刚性起升机构的底部，在旋转驱动装置的控制下绕刚性起升机构的底部转动。所述刚性起升机构的顶部与小车行走机构固定连接，用于控制复合吊具沿Z轴向移动。所述加劲环焊接作业平台安装于门架结构的活动范围内，用于配合复合吊具安放并支撑压力钢管管片。

[0008] 优选的，所述门架结构的侧面呈“一”字型、“冂”字型或“门”字型。

[0009] 优选的,所述门架行走机构包括两个分别布设于门架结构两端的行走单元;每个行走单元包括配套的行走轨道和行走小车,行走小车的车体与门架结构固定连接,行走小车的行走轮与相应的行走轨道滑动卡接;至少一个行走单元的行走小车上连接有驱动电机。

[0010] 优选的,所述刚性起升机构包括两套同步运动的液压油缸。

[0011] 优选的,所述复合吊具包括吊具梁,吊具梁的顶部与刚性起升机构铰接,吊具梁的底部布设有若干真空吸盘,吊具梁的前后两侧设置有管片夹持单元。

[0012] 优选的,所述夹持单元包括沿吊具梁前后两侧边缘间隔设置的若干边缘挂钩单元;边缘挂钩单元包括内扣伸缩挂钩和伸缩驱动组件,伸缩驱动组件安装于吊具梁上,内扣伸缩挂钩的头部与伸缩驱动组件固定连接。

[0013] 优选的,所述加劲环焊接作业平台包括作业底座和弧形垂立支架,且弧形垂立支架固定于作业底座上;弧形垂立支架的内圆面,垂向间隔安装有若干排用于固定加劲环的固定件;弧形垂立支架的前侧,沿其内圆面弧线间隔布设有若干管片支墩。

[0014] 优选的,所述弧形垂立支架包括若干沿圆弧线间隔设置的支架单元,支架单元包括用于安装固定件的垂立支杆,以及对垂直支撑杆进行后方支撑的固定支杆,垂立支杆、固定支杆和作业底座构成三角支撑。

[0015] 优选的,所述作业底座上规划有与弧形垂立支架内圆面弧线镜面反向的反向弧线,沿反向弧线间隔设置有若干管片支墩。

[0016] 基于上述技术方案,在压力钢管管片的变位翻转环节,采用包含了真空吸盘和夹持单元的复合吊具起吊压力钢管管片,保持翻身过程压力钢管管片的安全可靠状态,卷板合格的压力钢管管片由复合吊具稳定抓取,压力钢管管片由刚性起升机构提离初始摆放平台,旋转驱动装置控制复位吊具转位 $90^{\circ}$ ,完成压力钢管管片的翻转变位。该装置可适应直径大、壁厚厚及单片重量重的压力钢管管片吊运和变位翻转工作。在加劲环拼焊环节,加劲环焊接作业平台具有加劲环固定功能,卷板后压力钢管管片 $90^{\circ}$ 变位翻转,吊运到加劲环焊接作业平台,侧向垂立拼装到位,加劲环焊接作业平台径向约束压力钢管管片。拼装加劲环环节,焊接一侧加劲环焊缝,复合吊具二次抓取定位,刚性起升机构将压力钢管管片吊离加劲环焊接作业平台,旋转驱动装置控制复合吊具反向转位 $180^{\circ}$ ,压力钢管管片二次侧向垂立拼装到位,加劲环焊接作业平台径向约束压力钢管管片,焊接加劲环另一侧焊缝,检验合格,完成加劲环拼焊作业。

[0017] 本实用新型的有益效果:

[0018] 1) 本技术方案公开的一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置,结构合理、操作方便,能够有效解决分管片的管节制造卷制翻身、加劲环拼焊、刚性约束带来的焊接工作量大、精度控制难度大、安全风险大等技术难题,对优化制造工艺和降低制造成本具有重要意义。

[0019] 2) 复合吊具通过真空吸盘实现快速起吊,夹持单元实现压力钢管管片宽度方向准确定位,同时可解决厚重的压力钢管管片变位过程中侧向力承载能力问题,刚性提升翻转复合作业,减少了作业工序,可快速对压力钢管管片进行多次变位翻转,明显提高了作业效率和安全性。通过设置加劲环焊接作业平台,压力钢管管片和加劲环强制约束到标准尺寸的弧形垂立支架上,明显提高加劲环拼焊过程的整体刚度,加劲环定位拼焊作业可实现标

准化,可提高压力钢管管制造精度和作业效率。综上所述,从而实现降低施工难度、保证制造质量、降低劳动强度、提高效率、降低成本、缩短工期和提升安全性的目的。

### 附图说明

[0020] 图1为管片翻身装置抓取压力钢管管片的正面结构示意图;

[0021] 图2为管片翻身装置抓取压力钢管管片的侧面结构示意图;

[0022] 图3为管片翻身装置的侧面结构示意图;

[0023] 图4为劲环焊接作业平台的侧面结构示意图;

[0024] 图5为劲环焊接作业平台的俯视结构示意图。

[0025] 图中:

[0026] 1、门架结构;1.1、固定梁;1.2、框架梁;2、小车行走机构;3、刚性起升机构;3.1、液压油缸;4、复合吊具;4.1、吊具梁;4.2、真空吸盘;4.3、边缘挂钩单元;5、旋转驱动装置;6、行走单元;6.1、行走轨道;6.2、行走小车;6.21、车体;6.22、行走轮;6.3、驱动电机;7、作业底座;8、弧形垂立支架;8.1、垂立支杆;8.2、固定支杆;9、管片支墩;10、固定件;11、压力钢管管片;12、加劲环;13、水泥立柱墙面。

### 具体实施方式

[0027] 为使实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型中的附图,对本实用新型中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0028] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有付出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0029] 实施例1

[0030] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,包括管片翻身装置和加劲环12焊接作业平台;管片翻身装置包括门架结构1、门架行走机构、小车行走机构2、刚性起升机构3和复合吊具4。其中,门架行走机构分布设置于门架结构1的两端,用于控制门架结构1沿Y轴向移动;小车行走机构2安装于门架结构1的顶部,并沿X轴向与门架结构1滑动卡接;复合吊具4通过旋转驱动装置5连接于刚性起升机构3的底部,在旋转驱动装置5的控制下绕刚性起升机构3的底部转动;刚性起升机构3的顶部与小车行走机构2固定连接,用于控制复合吊具4沿Z轴向移动;加劲环12焊接作业平台安装于门架结构1的活动范围内,用于配合复合吊具4安放并支撑压力钢管管片11。

[0031] 本技术方案中Z轴向、Y轴向和X轴向的表述,是为了说明本技术方案的管片翻身装置可进行三个垂直方向上的移动,基于此,在实际运用中:

[0032] 第一步,启动刚性起升机构3,将复合吊具4Z轴向起升至一定高度;

[0033] 第二步,启动门架行走机构,控制门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3和复合吊具4一同沿Y轴向移动,直至复合吊具4到达压力钢管管片11的上方;

[0034] 第三步,启动小车行走机构2,调整刚性起升机构3和复合吊具4的X轴向位置,使得复合吊具4处于压力钢管管片11的正上方;

[0035] 第四步,启动刚性起升机构3,将复合吊具4Z轴向下降至压力钢管管片11的表面;

[0036] 第五步,启动复合吊具4将压力钢管管片11抓紧后,启动刚性起升机构3将复合吊具4和压力钢管管片11一同Z轴向上升至一定高度;

[0037] 第六步,启动门架行走机构,控制门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3、复合吊具4和压力钢管管片11一同沿Y轴向移动,直至将压力钢管管片11送至靠近加劲环12焊接作业平台的位置;

[0038] 第七步,启动旋转驱动装置5,使复合吊具4连同压力钢管管片11一起绕刚性起升机构3底部旋转90°,以将压力钢管管片11垂立起来;其中,根据刚性起升机构3的安装结构和加劲环12焊接作业平台的摆设方位,复合吊具4可以以Y轴或X轴为中心轴在与刚性起升机构3的连接点处实施旋转;

[0039] 第八步,启动门架行走机构和/或小车行走机构2的,调整压力钢管管片11在X轴向和/或Y轴向的位置,使得压力钢管管片11处于加劲环12焊接作业平台管片放置点的正上方;

[0040] 第九步,启动刚性起升机构3将复合吊具4和压力钢管管片11一同Z轴向下降,直至将压力钢管管片11精准放置于加劲环12焊接作业平台上;

[0041] 第十步,启动复合吊具4解除对压力钢管管片11的抓取后,启动门架行走机构使门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3和复合吊具4一同沿Y轴向移动,离开加劲环12焊接作业平台的工作区域即可。

[0042] 最后在加劲环12焊接作业平台上实施压力钢管管片11与加劲环12的拼焊工作即可。

[0043] 实施例2

[0044] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1,其门架结构1的侧面呈“一”字型、“冂”字型或“门”字型,即可根据厂房的建筑结构条件设置门架结构1的具体结构,具体的:

[0045] 1)当厂房内布设拼焊辅助装置的位置存在两面相互平行且距离适中的水泥立柱墙面13时,门架行走机构布设于两面水泥立柱墙面13上;然后设置“一”字型门架结构1,门架结构1的两端连接于两面水泥立柱墙面13上的门架行走机构上。门架结构1作为主要的承载构件,其结构需具备足够的刚性,优选的,“一”字型门架结构1可通过箱型梁焊接而成。具体的,“一”字型门架结构1包括两根相互平行的“一”字型框架梁1.2,两根框架梁1.2的端部通过固定梁1.1焊接固定或螺栓固定,其中,框架梁1.2和固定梁1.1都为箱型梁。

[0046] 2)如图1~3所示,当厂房内布设拼焊辅助装置的位置存在一面合适的水泥立柱墙面13时,门架行走机构的一部分布设于该面水泥立柱墙面13上,另一部分布设于地面上;然后设置“冂”字型门架结构1,门架结构1的一端安装于水泥立柱墙面13上的门架行走机构结构上,另一端安装于地面上的门架行走机构结构上。门架结构1作为主要的承载构件,其结构需具备足够的刚性,优选的,“冂”字型门架结构1可通过箱型梁焊接而成。具体的,“冂”字型门架结构1包括两根“冂”字型框架梁1.2,为了增强门架结构1的稳定性,两根“冂”字型框

架梁1.2的顶部相互平行,两根“冂”字型框架梁1.2的前侧采用上窄下宽的安装方式,使得门架结构1从前侧看呈“八”字型。进一步的,两根“冂”字型框架梁1.2之间通过固定梁1.1焊接固定或螺栓固定,其中,框架梁1.2和固定梁1.1都为箱型梁。

[0047] 3)当厂房内布设拼焊辅助装置的位置不存在水泥立柱墙面13时,门架行走机构布设于地面上;然后设置“冂”字型门架结构1,门架结构1的两端连接于地面上的门架行走机构上。门架结构1作为主要的承载构件,其结构需具备足够的刚性,优选的,“冂”字型门架结构1可通过箱型梁焊接而成。具体的,“冂”字型门架结构1包括两根“冂”字型框架梁1.2,两根“冂”字型框架梁1.2的顶部相互平行,两根“冂”字型框架梁1.2的前后两侧采用上窄下宽的安装方式,使得门架结构1从前侧看呈“八”字型。进一步的,两根“冂”字型框架梁1.2之间通过固定梁1.1焊接固定或螺栓固定,其中,框架梁1.2和固定梁1.1都为箱型梁。

[0048] 基于上述结构,小车行走机构2具体是与门架结构1的两根框架梁1.2顶部滑动卡接。

#### [0049] 实施例3

[0050] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1或2中,门架行走机构包括两个分别布设于门架结构1两端的行走单元6;每个行走单元6包括配套的行走轨道6.1和行走小车6.2,行走小车6.2的车体6.21与门架结构1固定连接,行走小车6.2的行走轮6.22与相应的行走轨道6.1滑动卡接;至少一个行走单元6的行走小车6.2上连接有驱动电机6.3。

[0051] 基于上述结构,将加劲环12焊接作业平台布设于两个行走单元6之间即可,优选的,加劲环12焊接作业平台处于靠近门架行走机构一端的位置,如此,可将抓取压力钢管管片11的位置设置于靠近门架行走机构另一端的位置。

#### [0052] 实施例4

[0053] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1、2或3中,其刚性起升机构3包括若干套液压油缸3.1。刚性起升机构3需要承受复合吊具4和压力钢管管片11的重力,以及复合吊具4和压力钢管管片11翻转所产生的力。因此,若只设置一套液压油缸3.1,其刚性和稳定性有限,限制了使用寿命。但若设置三套及以上液压油缸3.1,不仅提高成本、浪费资源,而且控制所有液压油缸3.1同步运动较为困难,容易出现卡顿的现象。

[0054] 综上所述,优选的,本技术方案设置两套同步运动的液压油缸3.1作为刚性起升机构3,具体的,两套液压油缸3.1的顶部与小车行走机构2固定连接,两套液压油缸3.1的底部分别通过旋转驱动装置5与复合吊具4同轴铰接。具体的旋转驱动装置5为双向同步电机,如此,双向同步电机的机壳与液压油缸3.1固定连接,双向同步电机的两侧转轴与复合吊具4固定连接。

[0055] 本技术方案中,当两套液压油缸3.1沿Y轴向间隔布设时,双向同步电机以Y轴向为旋转中心轴,控制复合吊具4翻转;当两套液压油缸3.1沿X轴向间隔布设时,双向同步电机以X轴向为旋转中心轴,控制复合吊具4翻转。

#### [0056] 实施例5

[0057] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1、2或3中,其刚性起升机构3包括

两套同步运动的液压油缸3.1。具体的,两套液压油缸3.1的顶部与小车行走机构2固定连接,两套液压油缸3.1的底部分别与复合吊具4同轴铰接。

[0058] 基于此,旋转驱动装置5采用齿轮组件与伺服电机的配套结构,伺服电机安装于复合吊具4的顶部,并通过齿轮组件与液压油缸3.1传动连接。

[0059] 相应的,当两套液压油缸3.1沿Y轴向间隔布设时,旋转驱动装置5以Y轴向为旋转中心轴,控制复合吊具4翻转;当两套液压油缸3.1沿X轴向间隔布设时,旋转驱动装置5以X轴向为旋转中心轴,控制复合吊具4翻转。

[0060] 实施例6

[0061] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1、2、3、4或5中,其复合吊具4包括吊具梁4.1,吊具梁4.1的顶部与刚性起升机构3铰接,吊具梁4.1的底部布设有若干真空吸盘4.2,吊具梁4.1的前后两侧设置有管片夹持单元。

[0062] 基于此,可布设真空管道与真空吸盘4.2连接,通过真空管道外接抽真空设备便可为真空吸盘4.2创造真空吸附条件。优选的,可将真空管道埋设于吊具梁4.1的内部,使得复合吊具4外观干净整洁,减少安全隐患。

[0063] 本技术方案中,通过真空吸盘4.2吸附在压力钢管管片11表面,用于承受主要的起升载荷;管片夹持单元从压力钢管管片11的两侧对其进行夹取固定,用于在压力钢管管片11翻转过程中承受相应的剪切力。

[0064] 实施例7

[0065] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例6,其夹持单元包括沿吊具梁4.1前后两侧边缘间隔设置的若干边缘挂钩单元4.3;边缘挂钩单元4.3包括内扣伸缩挂钩和伸缩驱动组件,伸缩驱动组件安装于吊具梁4.1上,内扣伸缩挂钩的头部与伸缩驱动组件固定连接。优选的,伸缩驱动组件埋设于吊具梁4.1内部,内扣伸缩挂钩的头部插入吊具梁4.1后,与伸缩驱动组件固定连接。伸缩驱动组件可以是电动缸。

[0066] 优选的,本技术方案中,伸缩驱动组件也可以是滑动螺旋传动机构,即滑动螺旋传动机构包括有电机、螺母和滚珠丝杠等结构组成。将螺母周向限位后,通过电机控制滚珠丝杠旋转,便可使得螺母在滚珠丝杠上做直线运动。在此基础上,将内扣伸缩挂钩与螺母固定连接,便可实现内扣伸缩挂钩的伸缩控制。

[0067] 在实际运用中,内扣伸缩挂钩向吊具梁4.1的中间内缩后,内扣伸缩挂钩的尾部基于压力钢管管片11的侧面,从压力钢管管片11上方绕下方,以将压力钢管管片11扣住。

[0068] 实施例8

[0069] 本实施例公开一种压力钢管管片与加劲环拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例1、2、3、4、5、6或7中,其加劲环12焊接作业平台包括作业底座7和弧形垂立支架8,且弧形垂立支架8固定于作业底座7上;弧形垂立支架8的内圆面,垂向间隔安装有若干排用于固定加劲环12的固定件10;弧形垂立支架8的前侧,沿其内圆面弧线间隔布设有若干管片支墩9。

[0070] 在放置压力钢管管片11之前,先将加劲环12固定于弧形垂立支架8上,具体的,每一排固定件10配合固定一条加劲环12,将压力钢管管片11垂立放置与管片支墩9上后,压力

钢管管片11与加劲环12紧密贴合。其中,管片支墩9的设置,实现对压力钢管管片11进行定位约束的同时,方便了复合吊具4撤离。进一步的,为了确保加劲环12与压力钢管管片11紧密贴合,在安放好压力钢管管片11后,通过在固定件10与加劲环12敲入楔形块,迫使加劲环12与压力钢管管片11紧密贴合。

[0071] 进一步的,弧形垂立支架8可由箱型梁拼焊而成,具体的,弧形垂立支架8包括若干沿圆弧线间隔设置的支架单元,支架单元包括用于安装固定件10的垂立支杆8.1,以及对垂直支撑杆进行后方支撑的固定支杆8.2,垂立支杆8.1、固定支杆8.2和作业底座7构成三角支撑。其中,垂立支杆8.1和固定支杆8.2都为箱型梁。

[0072] 实施例9

[0073] 本实施例公开一种压力钢管管片11与加劲环12拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例8中,为了便于焊接,在原有管片支墩9布设结构的基础上,在其对面的反向弧线上额外间隔设置有一排管片支墩9。即作业底座7上规划有与弧形垂立支架8内圆面弧线镜面反向的反向弧线,沿反向弧线间隔设置有若干管片支墩9,则本技术方案的作业底座7上布设有两排镜面对称布设的管片支墩9。

[0074] 基于上述结构,在实际运用中:

[0075] 第一步,启动刚性起升机构3,将复合吊具4Z轴向起升至一定高度;

[0076] 第二步,启动门架行走机构,控制门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3和复合吊具4一同沿Y轴向移动,直至复合吊具4到达压力钢管管片11的上方;

[0077] 第三步,启动小车行走机构2,调整刚性起升机构3和复合吊具4的X轴向位置,使得复合吊具4处于压力钢管管片11的正上方;

[0078] 第四步,启动刚性起升机构3,将复合吊具4Z轴向下降至压力钢管管片11的表面;

[0079] 第五步,启动复合吊具4将压力钢管管片11抓紧后,启动刚性起升机构3将复合吊具4和压力钢管管片11一同Z轴向上升至一定高度;

[0080] 第六步,启动门架行走机构,控制门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3、复合吊具4和压力钢管管片11一同沿Y轴向移动,直至将压力钢管管片11送至靠近加劲环12焊接作业平台的位置;

[0081] 第七部旋转驱动装置5,使复合吊具4连同压力钢管管片11一起绕刚性起升机构3底部旋转90°,以将压力钢管管片11垂立起来;其中,根据刚性起升机构3的安装结构和加劲环12焊接作业平台的摆设方位,复合吊具4以Y轴为中心轴在与刚性起升机构3的连接点处实施旋转;

[0082] 第八步,启动门架行走机构和/或小车行走机构2的,调整压力钢管管片11在X轴向和/或Y轴向的位置,使得压力钢管管片11处于加劲环12焊接作业平台管片放置点(即沿弧形垂立支架前侧内圆面弧线间隔布设的管片支墩上)的正上方;

[0083] 第九步,启动刚性起升机构3将复合吊具4和压力钢管管片11一同Z轴向下降,直至将压力钢管管片11精准放置于加劲环12焊接作业平台上;

[0084] 第十步,启动复合吊具4解除对压力钢管管片11的抓取后,启动门架行走机构使门架结构1、小车行走机构2、刚性起升机构3和复合吊具4一同沿Y轴向移动,离开加劲环12焊接作业平台的工作区域即可;

[0085] 第十一步,焊接一侧加劲环12焊缝;

[0086] 第十二步,控制复合吊具4对压力钢管管片11二次抓取定位,刚性起升机构3将压力钢管管片11吊离加劲环12焊接作业平台;

[0087] 第十三步,旋转驱动装置5控制复合吊具4反向转位 $180^{\circ}$ ,压力钢管管片11二次侧向垂立拼装到位,此时,压力钢管管片11处于反向弧线上间隔设置的一排管片支墩9上;

[0088] 第十四步,加劲环12焊接作业平台径向约束压力钢管管片11,焊接加劲环12另一侧焊缝,检验合格,完成加劲环12拼焊作业。

[0089] 实施例10

[0090] 本实施例公开一种压力钢管管片11与加劲环12拼焊的辅助装置(以下简称拼焊辅助装置),作为本技术方案一种基本的实施方案,即基于实施例8中,为了便于焊接,在原有管片支墩9布设结构的基础上,在其对面的反向弧线上额外间隔设置有一排管片支墩9。即作业底座7上规划有与弧形垂立支架8内圆面弧线镜面反向的反向弧线,沿反向弧线间隔设置有若干管片支墩9,则本技术方案的作业底座7上布设有两排镜面对称布设的管片支墩9。

[0091] 基于上述结构,在实际运用中,完成加劲环12与压力钢管管片11之间的焊缝焊接作业包括以下步骤:

[0092] S1,对加劲环12与压力钢管管片11之间的第一侧焊缝进行断续焊接。

[0093] S2,用刚性起升机构3与复合吊具4配合,对压力钢管管片11进行再次抓取,使得压力钢管管片11和加劲环12一同脱离加劲环12焊接作业平台。

[0094] S3,基于刚性起升机构3将焊接有加劲环12的压力钢管管片11Z轴向起吊至设定高度以后,启动旋转驱动装置5配合复合吊具4将压力钢管管片11反向翻转 $180^{\circ}$ 后,将压力钢管管片11放置于沿反向弧线布设的管片支墩9上。

[0095] S4,对加劲环12与压力钢管管片11之间的第二侧焊缝进行断续焊接,其断续焊接结构与步骤1中第一侧焊缝的断续焊接结构对称。

[0096] S5,重复步骤2的操作后,利用刚性起升机构3、旋转驱动装置5和复合吊具4配合,将压力钢管管片11正向翻转 $180^{\circ}$ 后,沿正向弧线布设的管片支墩9上。

[0097] S6,对加劲环12与压力钢管管片11之间的第一侧焊缝进行断续补焊。

[0098] S7,重复步骤2和步骤3后,对加劲环12与压力钢管管片11之间的第二侧焊缝进行断续补焊,其断续补焊结构与上一个步骤中第一侧焊缝的断续补焊结构对称。

[0099] S8,重复步骤S255~步骤S257,直至加劲环12与压力钢管管片11之间的两侧焊缝的焊接结构都连续,检验合格即完成加劲环12与压力钢管管片11的拼焊作业。

[0100] 本实施例中,考虑到了如果一次连续焊的方式完成单侧所有焊缝焊接时,被焊接一侧焊缝会有收缩,导致加劲环12不再垂直于压力钢管管片11外壁,则无法保证成型尺寸。而本技术方案公开了一种拼焊辅助装置支持采用对称断续焊配合多次反复翻转的方式对加劲环12与压力钢管管片11之间的两侧焊缝进行焊接,有效控制结构的变形。

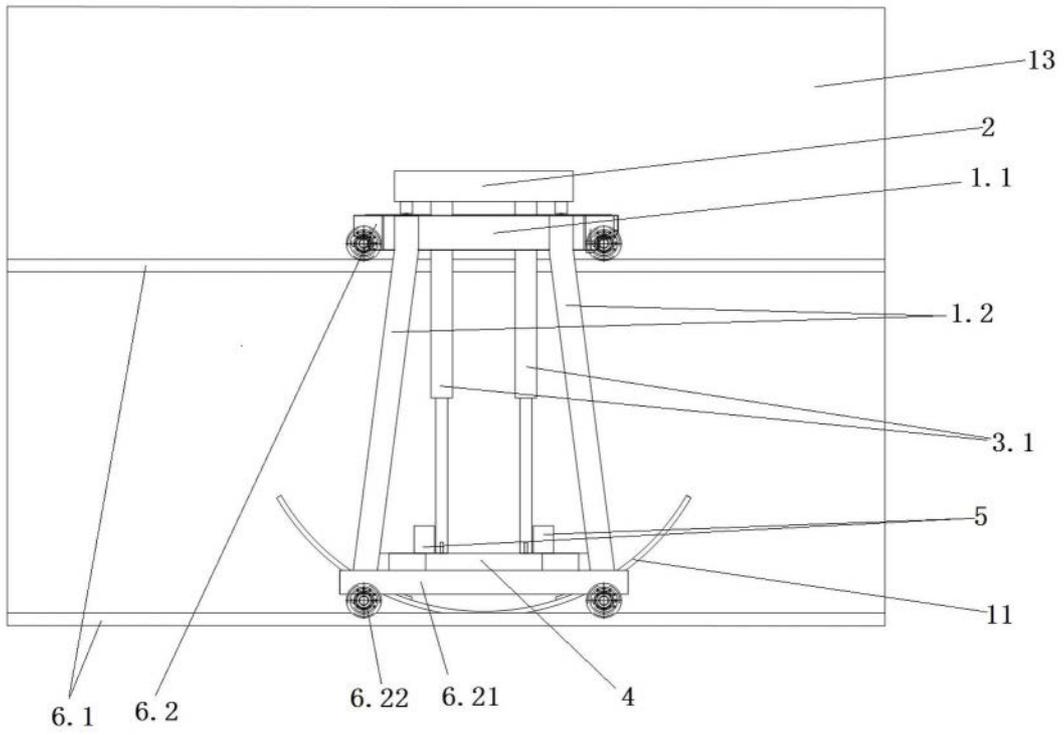


图1

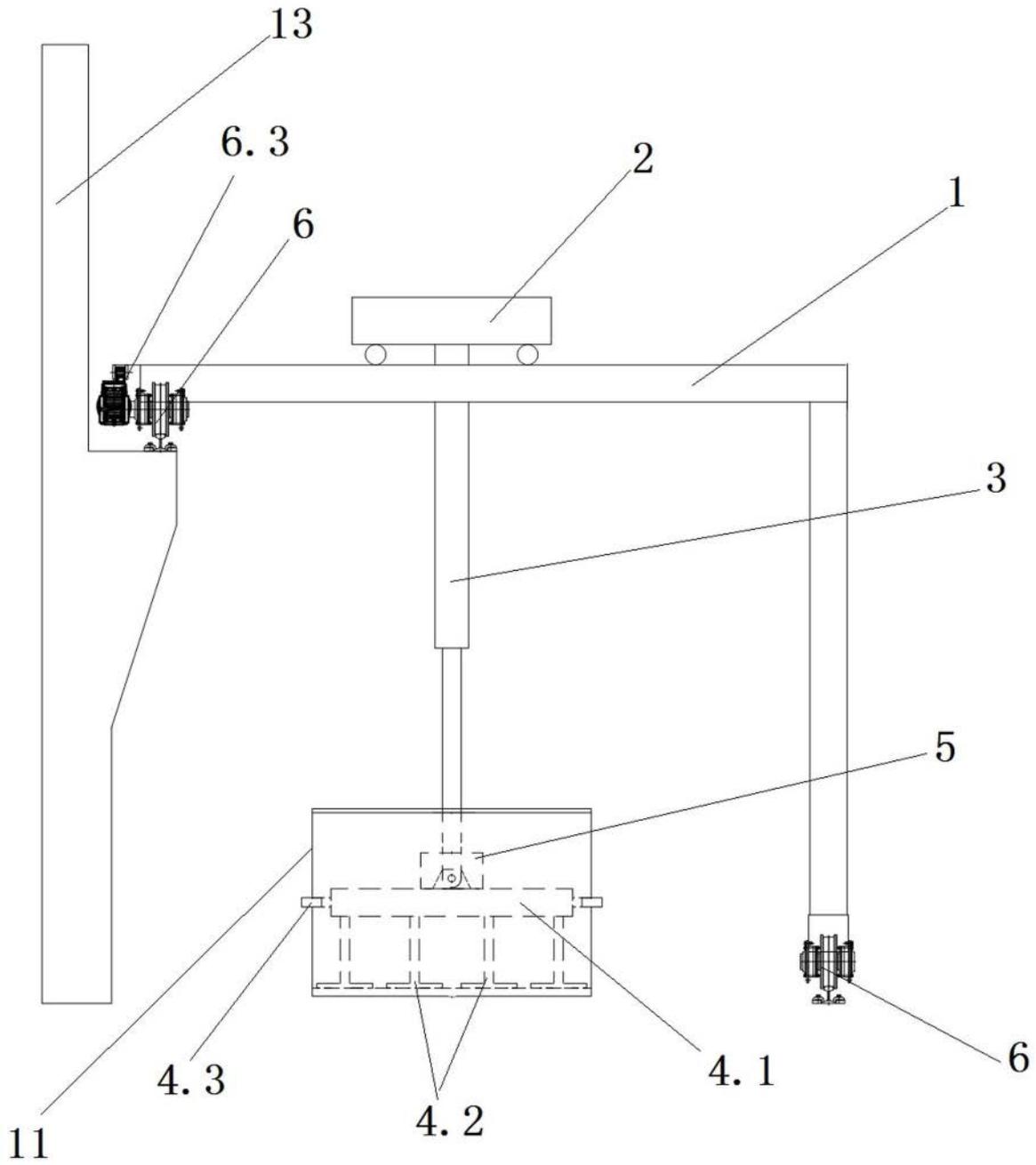


图2

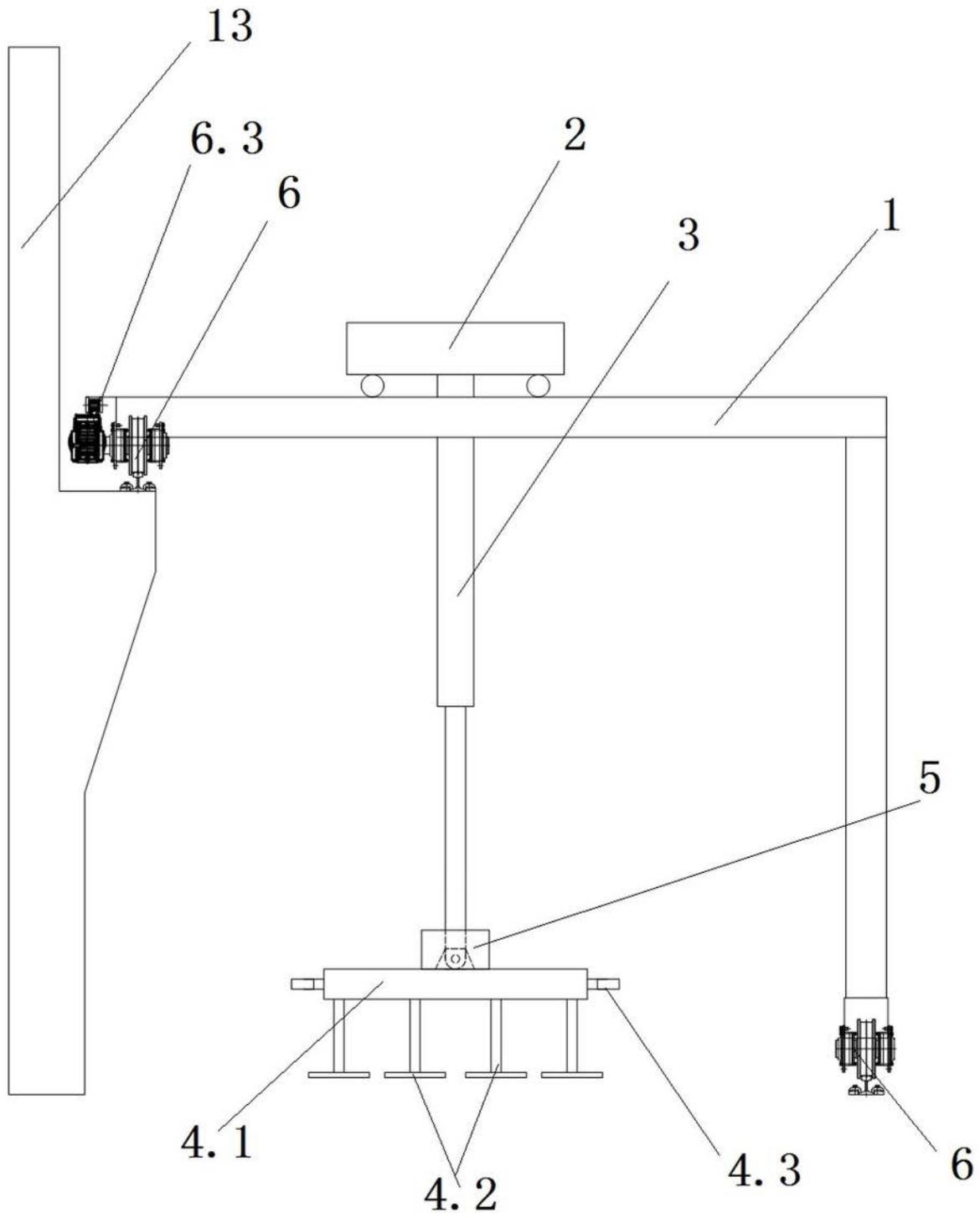


图3

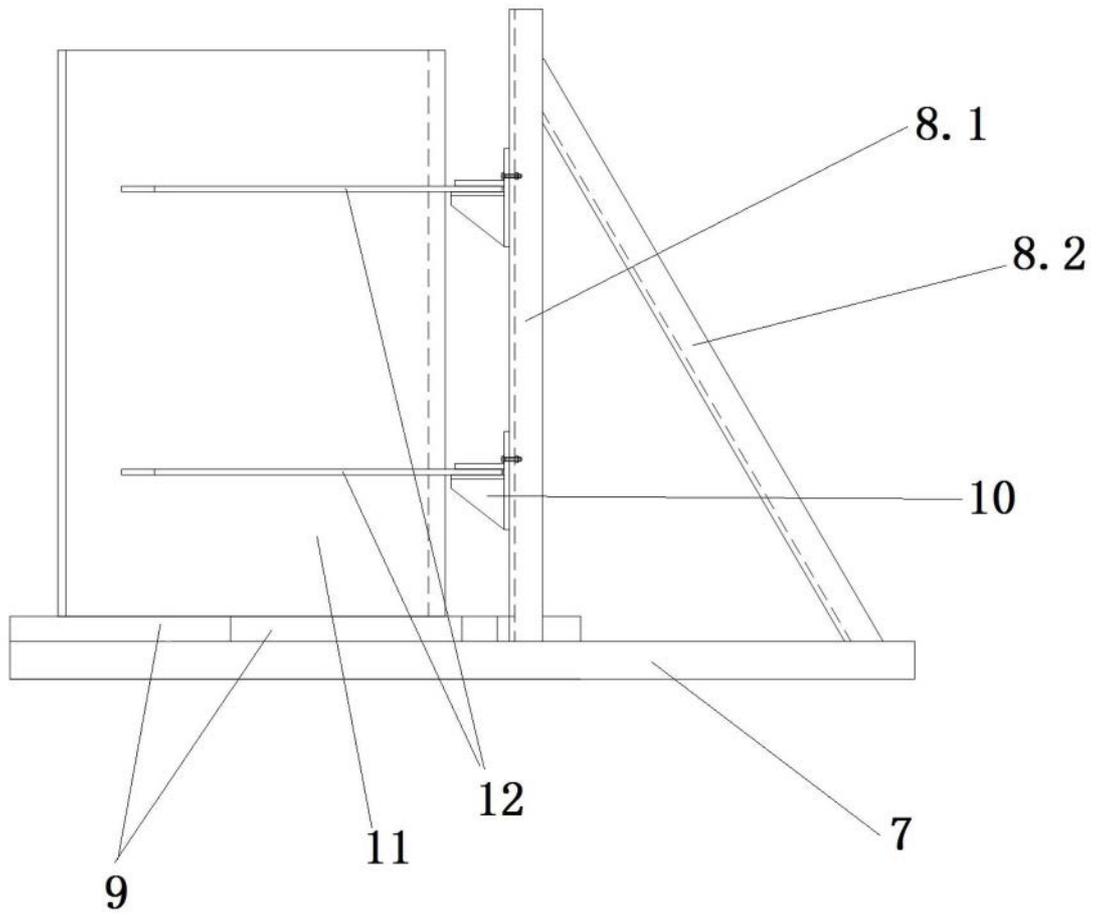


图4

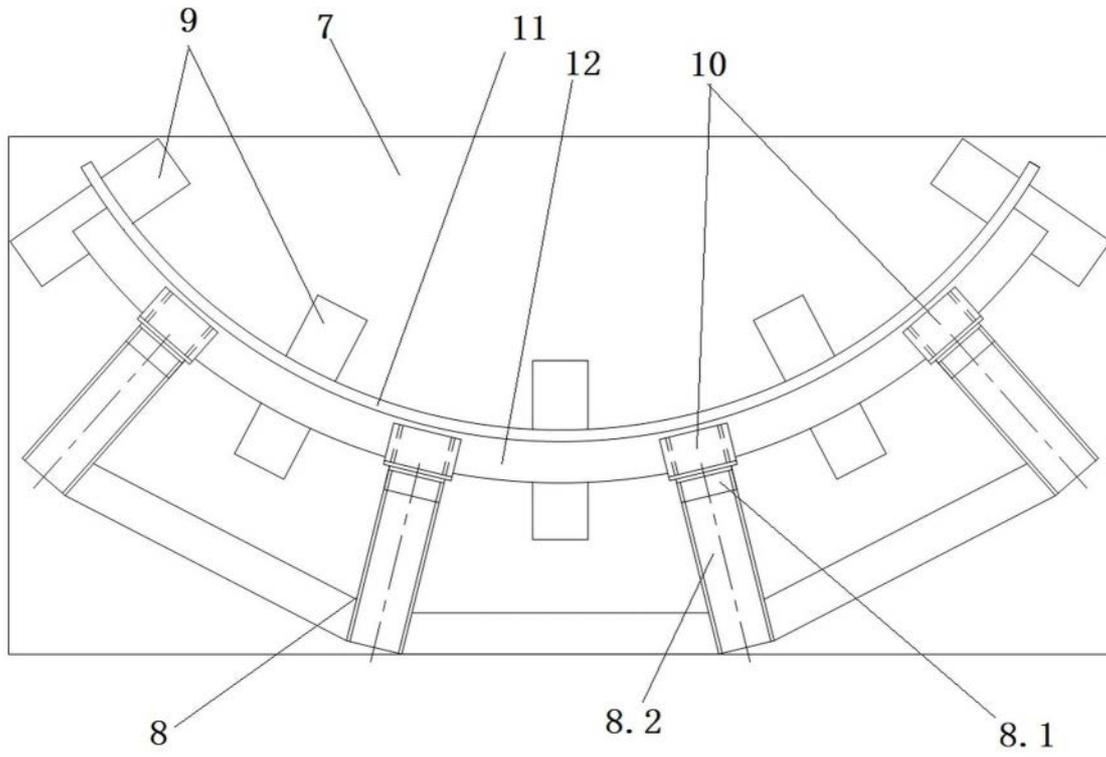


图5