



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107738984 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 25

(21) 申请号 201711189005.3

(22) 申请日 2017.11.16

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107738984 A

(43) 申请公布日 2018.02.27

(73) 专利权人 中国电建集团铁路建设有限公司  
地址 100048 北京市海淀区车公庄西路22  
号院2号楼10层1001

专利权人 中国水利水电第四工程局有限公司  
武汉理工大学

(72) 发明人 周成丰 姜永涛 吴昊 王正庆  
李晓晓 陈康 高小雷 葛建军  
王天梁 张家贺 郭运华

(74) 专利代理机构 天津市鼎和专利商标代理有限公司 12101

专利代理师 谢宇强

(51) Int.Cl.  
B66C 1/48 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 103899127 A, 2014.07.02  
CN 103924787 A, 2014.07.16  
CN 203145481 U, 2013.08.21  
CN 207671554 U, 2018.07.31

审查员 徐治华

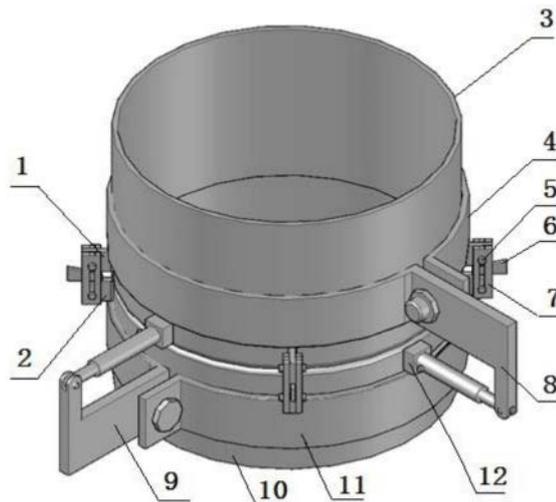
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

## (54) 发明名称

一种大型钢管吊装组合定位调节装置及吊装组合方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种大型钢管吊装组合定位调节装置,包括N组对正调节装置, $N \geq 3$ ;每组对正调节装置包括上耳板、下耳板、楔板以及一对夹板;夹板设有调节长孔;上耳板和下耳板设有定位通孔;上耳板焊接在吊装组合的上节钢管的下部对接端外侧;下耳板焊接在下节钢管的上部对接端外侧;当上节钢管和下节钢管吊装对接组合时,上耳板和下耳板,上下对正,中间设有间隙,左右两侧连接夹板,中间间隙插入楔板;夹板与上耳板及下耳板通过穿过定位通孔和调节长孔的螺栓连接。本发明还公开了一种大型钢管吊装组合方法。本发明可实现钢管吊装组合时扭转、垂直及水平方向三向调节,有效控制钢管定位偏差。



1. 一种大型钢管吊装组合定位调节装置,其特征在于,包括N组对正调节装置, $N \geq 3$ ;每组所述对正调节装置包括上耳板、下耳板、楔板以及一对夹板;所述夹板设有调节长孔;所述上耳板和所述下耳板设有定位通孔;所述上耳板焊接在吊装组合的上节钢管的下部对接端外侧;所述下耳板焊接在下节钢管的上部对接端外侧;当上节钢管和下节钢管吊装对接组合时,所述上耳板和所述下耳板,上下对正,中间设有间隙,左右两侧连接所述夹板,中间间隙插入所述楔板;所述夹板与所述上耳板及所述下耳板通过穿过所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓连接;调节所述楔板插入深度来调整两节钢管的同心度;

还包括耳板焊接定位模板以及N个与所述耳板厚度相同的垫块;所述耳板焊接定位模板的形状及外围尺寸与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块设有安装通孔;当上节钢管或下节钢管对应与所述上耳板或所述下耳板焊接时,所述上耳板或所述下耳板、所述凸起与所述垫块,依次排列在一对所述夹板之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定;

还包括可拆卸上卡箍和上水平千斤顶,所述上卡箍套接在上节钢管上且靠近焊接的上耳板,所述上水平千斤顶的底座安装在所述上卡箍上,所述上水平千斤顶的顶盖与下节钢管外表面接触;

还包括可拆卸下卡箍和下水平千斤顶,所述下卡箍套接在下节钢管上且靠近焊接的下耳板,所述下水平千斤顶的底座安装在所述下卡箍上,所述下水平千斤顶的顶盖与上节钢管外表面接触。

2. 根据权利要求1所述的大型钢管吊装组合定位调节装置,其特征在于,所述耳板焊接定位模板为钢板,厚度为8-20mm。

3. 根据权利要求1所述的大型钢管吊装组合定位调节装置,其特征在于,所述下水平千斤顶的顶盖轴心和所述上水平千斤顶的顶盖轴心在空间上夹角为90度。

4. 一种利用权利要求1所述的大型钢管吊装组合定位调节装置的大型钢管吊装组合法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤a,钢管起吊前应将管端焊接区域打磨除锈,标记出柱轴线与标高;

步骤b,待吊装组合的上节钢管的下部对接端外侧焊接N个上耳板;下节钢管的上部对接端外侧焊接N个下耳板;上节钢管和下节钢管的耳板焊接位置相对应; $N \geq 3$ ;

步骤c,用塔吊将钢管吊起,将上节钢管下口插入下节钢管上口,使所述上耳板和所述下耳板上下对正,在两者的左右两侧用螺栓穿过调节长孔连接所述夹板,在两者中间间隙插入所述楔板;

步骤d,调节所述楔板插入深度来调整两节钢管的同心度;

步骤e,满足工艺后,拧紧连接螺栓使所述上耳板、所述下耳板和所述夹板固定;将上下两节钢管焊接。

5. 根据权利要求4所述的大型钢管吊装组合法,其特征在于,所述步骤b中,所述上耳板焊接在上节钢管的下部对接端外侧,以及所述下耳板焊接在下节钢管的上部对接端外侧时,采用耳板焊接定位模板来定位耳板的焊接位置;所述耳板焊接定位模板的形状及外围尺寸与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块设有安装通孔;当上节钢管或下节钢管对应与所述

上耳板或所述下耳板焊接时,所述上耳板或所述下耳板、所述凸起与所述垫块,依次排列在一对所述夹板之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定。

6.根据权利要求4所述的大型钢管吊装组合方法,其特征在于,所述步骤d中,还同时采用可拆卸上卡箍和上水平千斤顶来调节同心度;将所述上卡箍套接在上节钢管上且靠近焊接的上耳板,将所述上水平千斤顶的底座安装在所述上卡箍上,使所述上水平千斤顶的顶盖与下节钢管外表面接触,通过调节上水平千斤顶的顶盖的伸出长度来调节上下节钢管的同心度。

7.根据权利要求6所述的大型钢管吊装组合方法,其特征在于,所述步骤d中,还同时采用可拆卸下卡箍和下水平千斤顶来调节同心度;将所述下卡箍套接在下节钢管上且靠近焊接的下耳板,将所述下水平千斤顶的底座安装在所述下卡箍上,使所述下水平千斤顶的顶盖与上节钢管外表面接触,通过调节下水平千斤顶的顶盖的伸出长度来调节上下节钢管的同心度。

## 一种大型钢管吊装组合定位调节装置及吊装组合方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种钢管吊装组合装置及组合方法,特别涉及一种大型钢管吊装组合定位调节装置及吊装组合方法。

### 背景技术

[0002] 目前,传统装配式钢管混凝土结构中不可避免的存在大量对接节点的连接,这些钢管混凝土节点的受力性能直接决定结构的整体性能,其节点的受力性能和抗震性能是该结构关键技术问题和重要决定因素,现有施工方法处理大直径钢管对接节点时普遍存在对中精度低、耗时长、操作难等问题。

### 发明内容

[0003] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题而提供一种大型钢管组合吊装定位调节装置。

[0004] 本发明为解决公知技术中存在的技术问题所采取的技术方案是:一种大型钢管吊装组合定位调节装置,包括N组对正调节装置, $N \geq 3$ ,;每组所述对正调节装置包括上耳板、下耳板、楔板以及一对夹板;所述夹板设有调节长孔;所述上耳板和所述下耳板设有定位通孔;所述上耳板焊接在吊装组合的上节钢管的下部对接端外侧;所述下耳板焊接在下节钢管的上部对接端外侧;当上节钢管和下节钢管吊装对接组合时,所述上耳板和所述下耳板,上下对正,中间设有间隙,左右两侧连接所述夹板,中间间隙插入所述楔板;所述夹板与所述上耳板及所述下耳板通过穿过所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓连接。

[0005] 进一步地,还包括耳板焊接定位模板以及N个与所述耳板厚度相同的垫块;所述耳板焊接定位模板的形状及外围尺寸与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块设有安装通孔;当上节钢管或下节钢管对应与所述上耳板或所述下耳板焊接时,所述上耳板或所述下耳板、所述凸起与所述垫块,依次排列在一对所述夹板之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定。

[0006] 进一步地,所述耳板焊接定位模板为钢板,厚度为8-20mm。

[0007] 进一步地,还包括可拆卸上卡箍和上水平千斤顶,所述上卡箍套接在上节钢管上且靠近焊接的上耳板,所述上水平千斤顶的底座安装在所述上卡箍上,所述上水平千斤顶的顶盖与下节钢管外表面接触。

[0008] 进一步地,还包括可拆卸下卡箍和下水平千斤顶,所述下卡箍套接在下节钢管上且靠近焊接的下耳板,所述下水平千斤顶的底座安装在所述下卡箍上,所述下水平千斤顶的顶盖与上节钢管外表面接触。

[0009] 进一步地,所述下水平千斤顶的顶盖轴心和所述上水平千斤顶的顶盖轴心在空间上夹角为90度。

[0010] 本发明还提供一种利用上述装置的大型钢管吊装组合方法,包括以下步骤:

- [0011] 步骤a,钢管起吊前应将管端焊接区域打磨除锈,标记出柱轴线与标高;
- [0012] 步骤b,待吊装组合的上节钢管的下部对接端外侧焊接N个上耳板;下节钢管的上部对接端外侧焊接N个下耳板;上节钢管和下节钢管的耳板焊接位置相对应; $N \geq 3$ ;
- [0013] 步骤c,用塔吊将钢管吊起,将上节钢管下口插入下节钢管上口,使所述上耳板和所述下耳板上下对正,在两者的左右两侧用螺栓穿过调节长孔连接所述夹板,在两者中间间隙插入所述楔板;
- [0014] 步骤d,调节所述楔板插入深度来调整两节钢管的同心度;
- [0015] 步骤e,满足工艺后,拧紧连接螺栓使所述上耳板、所述下耳板和所述夹板固定;将上下两节钢管焊接。
- [0016] 进一步地,所述步骤b中,所述上耳板焊接在上节钢管的下部对接端外侧,以及所述下耳板焊接在下节钢管的上部对接端外侧时,采用耳板焊接定位模板来定位耳板的焊接位置;所述耳板焊接定位模板的形状及外围尺寸与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块设有安装通孔;当上节钢管或下节钢管对应与所述上耳板或所述下耳板焊接时,所述上耳板或所述下耳板、所述凸起与所述垫块,依次排列在一对所述夹板之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定。
- [0017] 进一步地,所述步骤d中,还同时采用可拆卸上卡箍和上水平千斤顶来调节同心度;将所述上卡箍套接在上节钢管上且靠近焊接的上耳板,将所述上水平千斤顶的底座安装在所述上卡箍上,使所述上水平千斤顶的顶盖与下节钢管外表面接触,通过调节上水平千斤顶的顶盖的伸出长度来调节上下节钢管的同心度。
- [0018] 进一步地,所述步骤d中,还同时采用可拆卸下卡箍和下水平千斤顶来调节同心度;将所述下卡箍套接在下节钢管上且靠近焊接的下耳板,将所述下水平千斤顶的底座安装在所述下卡箍上,使所述下水平千斤顶的顶盖与上节钢管外表面接触,通过调节下水平千斤顶的顶盖的伸出长度来调节上下节钢管的同心度。
- [0019] 本发明具有的优点和积极效果是:
- [0020] (1) 定位精确:通过楔板以及互成90度安装的上下水平千斤顶,精确进行垂直度调节和水平对中工作,通过螺栓连接耳板控制钢管的扭转,可实现扭转、垂直及水平方向三向调节,有效控制钢管定位偏差;
- [0021] (2) 操作方便:根据经纬仪或全站仪等常规检测仪器测试结果,操作人员可手动操作进行对中工作,其对中装置原理简单、安装、拆卸工序方便,对人员技能要求低。
- [0022] (3) 成本较低:本发明的装置制作成本低,同时装置中的一些元器件如上下卡箍、耳板焊接定位模板等可反复使用。
- [0023] (4) 效率高:大型型钢组合结构安装施工装置可快速、高效进行安装、扭转、水平、垂直度调整及拆卸工作,极大减少管柱校正作业时间。

## 附图说明

- [0024] 图1为本发明的结构示意图;
- [0025] 图2为耳板焊接定位模板与耳板组装示意图;
- [0026] 图3为采用耳板焊接定位模板焊接耳板原理图。

[0027] 图中:1、上耳板;2、下耳板;3、上节钢管;4、上卡箍;5、螺栓;6、楔板;7、夹板;8、上水平千斤顶;9、下水平千斤顶;10、下节钢管;11、下卡箍;12、顶盖;13、垫块;14耳板焊接定位模板。

### 具体实施方式

[0028] 为能进一步了解本发明的发明内容、特点及功效,兹列举以下实施例,并配合附图详细说明如下:

[0029] 请参见图1至图3,一种大型钢管吊装组合定位调节装置,包括N组对正调节装置, $N \geq 3$ ;每组所述对正调节装置包括上耳板1、下耳板2、楔板6以及一对夹板7;所述夹板7设有调节长孔;所述上耳板1和所述下耳板2设有定位通孔;所述上耳板1焊接在吊装组合的上节钢管3的下部对接端外侧;所述下耳板2焊接在下节钢管10的上部对接端外侧;当上节钢管3和下节钢管10吊装对接组合时,所述上耳板1和所述下耳板2,上下对正,中间设有间隙,左右两侧连接所述夹板7,中间间隙插入所述楔板6;所述夹板7与所述上耳板1及所述下耳板2通过穿过所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓5连接。上下耳板可作为吊装耳环使用。

[0030] 进一步地,还可包括耳板焊接定位模板14以及N个与所述耳板厚度相同的垫块13;所述耳板焊接定位模板14的形状及外围尺寸可与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面可设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块13设有安装通孔;当上节钢管3或下节钢管10对应与所述上耳板1或所述下耳板2焊接时,所述上耳板1或所述下耳板2、所述凸起与所述垫块13,依次上下排列在一对所述夹板7之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定。N的数量与对正调节装置的组数相同。所述凸起可均布在所述耳板焊接定位模板14的侧面。如果钢管的截面是圆形,所述凸起可周向均布在所述耳板焊接定位模板14的侧面;如果钢管的截面是方形,所述凸起可均布在所述耳板焊接定位模板14的四边侧面。

[0031] 进一步地,所述耳板焊接定位模板14可为钢板,厚度为8-20mm。

[0032] 进一步地,还可包括可拆卸上卡箍4和上水平千斤顶8,所述上卡箍4套接在上节钢管3上且靠近焊接的上耳板1,所述上水平千斤顶8的可底座安装在所述上卡箍4上,所述上水平千斤顶8的顶盖12与下节钢管10外表面接触。

[0033] 进一步地,还可包括可拆卸下卡箍11和下水平千斤顶9,所述下卡箍11套接在下节钢管10上且靠近焊接的下耳板2,所述下水平千斤顶9的底座可安装在所述下卡箍11上,所述下水平千斤顶9的顶盖12与上节钢管3外表面接触。

[0034] 进一步地,所述下水平千斤顶9的顶盖12轴心和所述上水平千斤顶8的顶盖12轴心在空间上夹角可为90度。

[0035] 本发明还提供一种利用上述装置的大型钢管吊装组合方法的实施例,其包括以下步骤:

[0036] 步骤a,钢管起吊前应将管端焊接区域打磨除锈,标记出柱轴线与标高;

[0037] 步骤b,待吊装组合的上节钢管3的下部对接端外侧焊接N个上耳板1;下节钢管10的上部对接端外侧焊接N个下耳板2;上节钢管3和下节钢管10的耳板焊接位置相对应; $N \geq 3$ ;

[0038] 步骤c,用塔吊将钢管吊起,将上节钢管3下口插入下节钢管10上口,使所述上耳板

1和所述下耳板2上下对正,在两者的左右两侧用螺栓穿过调节长孔连接所述夹板7,在两者中间间隙插入所述楔板6;

[0039] 步骤d,调节所述楔板6插入深度来调整两节钢管的同心度;

[0040] 步骤e,满足工艺后,拧紧连接螺栓使所述上耳板1、所述下耳板2和所述夹板7固定;将上下两节钢管焊接。

[0041] 进一步地,所述步骤b中,所述上耳板1焊接在上节钢管3的下部对接端外侧,以及所述下耳板2焊接在下节钢管10的上部对接端外侧时,可采用耳板焊接定位模板14来定位耳板的焊接位置;所述耳板焊接定位模板14的形状及外围尺寸可与钢管的截面形状及外围尺寸相同,其侧面可设有N个凸起,所述凸起的左右两侧面平行且宽度与所述耳板厚度相同;所述垫块13设有安装通孔;当上节钢管3或下节钢管10对应与所述上耳板1或所述下耳板2焊接时,所述上耳板1或所述下耳板2、所述凸起与所述垫块13,依次排列在一对所述夹板7之间;通过穿过所述安装通孔、所述定位通孔和所述调节长孔的螺栓夹紧固定。N取值可 $\geq 3$ 。焊接时,可以先焊接一个上耳板1或下耳板2,然后将已焊接的上耳板1或下耳板2与焊接定位模板固定,然后组装固定其他待焊接的上耳板1或下耳板2,再分别将待焊接的上耳板1或下耳板2对应焊接在上、下节钢管10的对接端外侧,上耳板1或下耳板2全部焊接结束后,从上耳板1或下耳板2拆下耳板2焊接定位模板。这样吊装组合时上耳板1和下耳板2能精准对正。N的数量与上、下节钢管的对接端外侧焊接的上、下耳板数量相同。

[0042] 进一步地,所述步骤d中,还可同时采用可拆卸上卡箍4和上水平千斤顶8来调节同心度;将所述上卡箍4套接在上节钢管3上且靠近焊接的上耳板11,可将所述上水平千斤顶8的底座安装在所述上卡箍4上,使所述上水平千斤顶8的顶盖12与下节钢管10外表面接触,通过调节上水平千斤顶8的顶盖12的伸出长度来调节上下节钢管10的同心度。

[0043] 进一步地,所述步骤d中,还可同时采用可拆卸下卡箍11和下水平千斤顶9来调节同心度;将所述下卡箍11套接在下节钢管10上且靠近焊接的下耳板2,可将所述下水平千斤顶9的底座安装在所述下卡箍11上,使所述下水平千斤顶9的顶盖12与上节钢管3外表面接触,通过调节下水平千斤顶9的顶盖12的伸出长度来调节上下节钢管10的同心度。

[0044] 本发明的工作原理:采用耳板焊接定位模板14,可以使上下节钢管10上的耳板焊接位置相对应,焊接时,可以先焊接一个上耳板1或下耳板2,然后将已焊接的上耳板1或下耳板2与焊接定位模板固定,然后组装固定其他待焊接的上耳板1或下耳板2,再分别将待焊接的上耳板1或下耳板2对应焊接在上、下节钢管10的对接端外侧,上耳板1或下耳板2全部焊接结束后,从上耳板1或下耳板2拆下耳板2焊接定位模板。这样吊装组合时上耳板1和下耳板2能精准对正。

[0045] 上耳板1和下耳板2全部焊接结束后,将钢管吊装初步对正后,将上下耳板2采用两块设有调节长孔的夹板7夹持;将螺栓穿过上下耳板2上的定位通孔和所述夹板7的调节长孔,通在上下耳板2之间插入楔板6,通过调整楔板6的插入深度,使穿过上下耳板2的螺栓中心距增大或缩小,从而调整上节钢管3相对下节钢管10的同心度,如果下节钢管10的垂直度为 $90^\circ$ ,则上节钢管3的垂直度也为 $90^\circ$ ,从而使以调整吊装钢管的垂直度。符合工艺要求后,将螺栓拧紧,从而限制上下节钢管10间相互转动;

[0046] 还可以再分别安装可拆卸上卡箍4和/或下卡箍11:将所述上卡箍4套接在上节钢管3上且靠近焊接的上耳板1,可将所述上水平千斤顶8的底座安装在所述上卡箍4上,使所

述上水平千斤顶8的顶盖12与下节钢管10外表面接触,将所述下卡箍11套接在下节钢管10上且靠近焊接的下耳板2,所述下水平千斤顶9的底座可安装在所述下卡箍11上,所述下水平千斤顶9的顶盖12与上节钢管3外表面接触。通过调节上、下水平千斤顶9的顶盖12的伸出长度来调节上下节钢管10的同心度;下水平千斤顶9的顶盖12轴心和所述上水平千斤顶8的顶盖12轴心在空间上夹角可为90度,这样可从水平XY两个方向调整;

[0047] 通过上述调整方法,在钢管吊装组合对接时,可实现扭转、垂直及水平方向的调解,实现钢柱吊装快速三向调节,有效提高精度,减少管柱校正作业时间。

[0048] 直到满足规范要求;所有尺寸复测合格后,通过螺栓将夹板7及耳板固定,解开钢丝绳,报验合格后,进行施焊。

[0049] 以上所述的实施例仅用于说明本发明的技术思想及特点,其目的在于使本领域内的技术人员能够理解本发明的内容并据以实施,不能仅以本实施例来限定本发明的专利范围,即凡本发明所揭示的精神所作的同等变化或修饰,仍落在本发明的专利范围内。

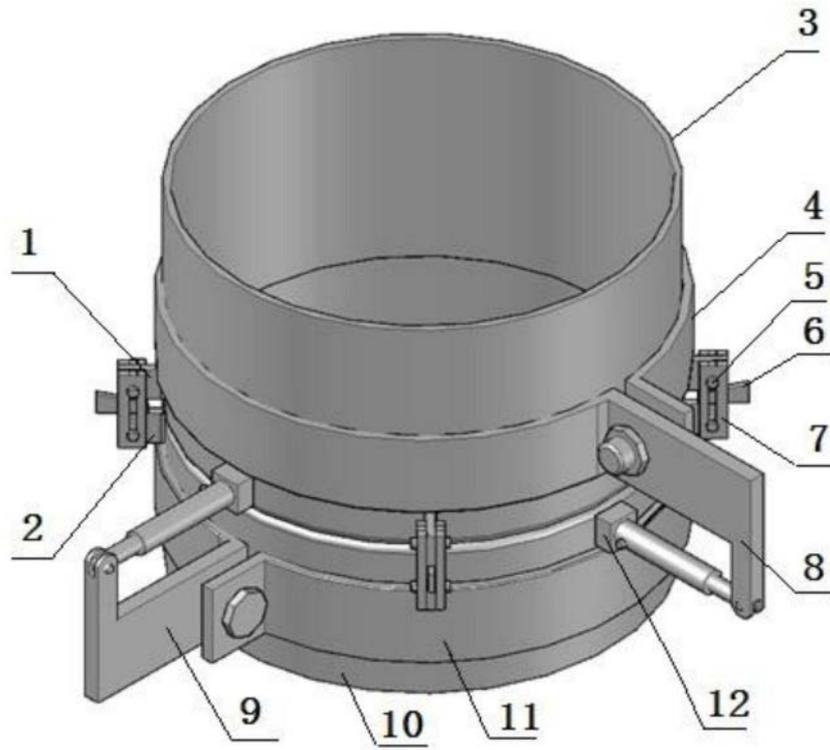


图1

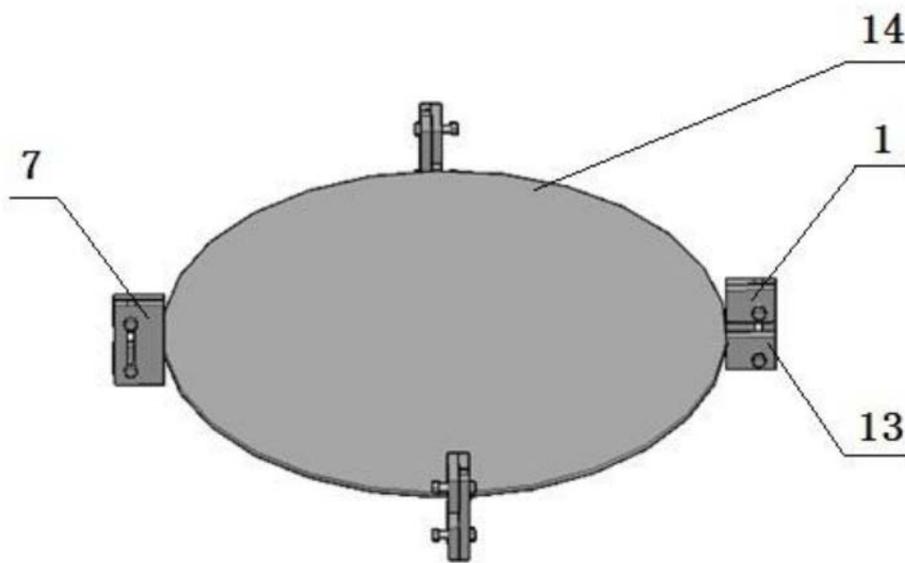


图2

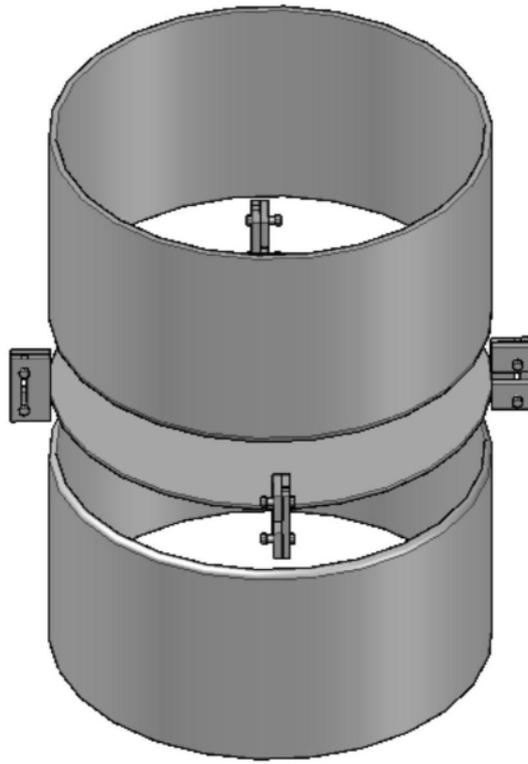


图3