



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214653128 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 09

(21) 申请号 202023022869.6

B66C 9/14 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.16

B66C 13/16 (2006.01)

(73) 专利权人 中国电建集团河北工程有限公司  
地址 050000 河北省石家庄市塔北路107号

B66C 13/08 (2006.01)

B66C 15/04 (2006.01)

(72) 发明人 李广明 张国银 李博才 汪德嵩  
王美建

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(74) 专利代理机构 石家庄科诚专利事务所(普  
通合伙) 13113

代理人 刘兰芳 杨亚慧

(51) Int. Cl.

B66C 19/00 (2006.01)

B66C 5/04 (2006.01)

B66C 5/06 (2006.01)

B66C 15/06 (2006.01)

B66C 6/00 (2006.01)

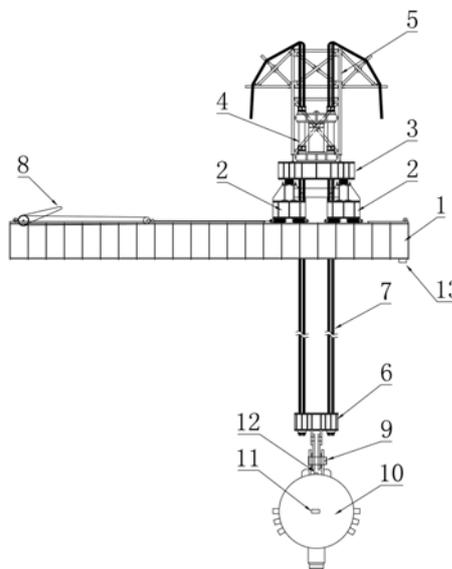
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

## (54) 实用新型名称

智能监控高精度定位汽包吊装装置

## (57) 摘要

本实用新型公开了一种智能监控高精度定位汽包吊装装置,包括支撑梁组件,固设于支撑梁组件上的液压提升组件,以及与液压提升组件相锚固的钢绞线;还包括用于对吊装过程中锅炉汽包位置实时监测的监控报警组件;所述监控报警组件包括均固设于锅炉汽包两端的激光测距仪和高程定位仪,以及设于支撑梁组件下方的电子经纬仪,并且激光测距仪、高程定位仪和电子经纬仪均与电气控制柜电联接。本实用新型适于在大型火力发电厂锅炉汽包吊装时使用,且吊装过程中可以对锅炉汽包进行数字智能化监控,并保证相关构件受力平衡,能够令锅炉汽包安全稳定就位。



1. 一种智能监控高精度定位汽包吊装装置,包括支撑梁组件,固设于支撑梁组件上的液压提升组件,以及与液压提升组件相锚固的钢绞线;其特征在于:还包括用于对吊装过程中锅炉汽包位置实时监测的监控报警组件;所述监控报警组件包括均固设于锅炉汽包两端的激光测距仪和高程定位仪,以及设于支撑梁组件下方的电子经纬仪,并且激光测距仪、高程定位仪和电子经纬仪均与电气控制柜电联接。

2. 根据权利要求1所述的智能监控高精度定位汽包吊装装置,其特征在于:支撑梁组件上还设有钢绞线导向架,所述钢绞线导向架用于支撑自液压提升组件上方吐出的钢绞线。

3. 根据权利要求2所述的智能监控高精度定位汽包吊装装置,其特征在于:支撑梁组件包括至少两根并排固设于锅炉顶板梁层上的固定支撑梁,至少两根并排固设于固定支撑梁滑道上的纵向移动梁,以及固设于纵向移动梁滑道上的横向移动梁;其中,液压提升组件和钢绞线导向架均固设于横向移动梁上。

4. 根据权利要求3所述的智能监控高精度定位汽包吊装装置,其特征在于:纵向移动梁通过第一重物移位器固设于固定支撑梁的滑道上,且固定支撑梁的滑道上设有用于控制第一重物移位器移动的第一牵引倒链;横向移动梁通过第二重物移位器固设于纵向移动梁上,且纵向移动梁上设有用于控制第二重物移位器移动的第二牵引倒链。

5. 根据权利要求1-4中任意一所述的智能监控高精度定位汽包吊装装置,其特征在于:还包括设于锅炉汽包吊点正上方,通过钢绞线与横向移动梁固连为一体的横向吊装梁。

6. 根据权利要求5所述的智能监控高精度定位汽包吊装装置,其特征在于:横向吊装梁的下方固设有用于连接锅炉汽包的销轴吊板。

## 智能监控高精度定位汽包吊装装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于大型火力发电厂安装工程技术领域,涉及锅炉汽包的吊装,具体地说是一种智能监控高精度定位汽包吊装装置。

### 背景技术

[0002] 大型火力发电厂安装工程中,国内一般利用卷扬机或大型起重机对锅炉汽包吊装就位,且经专业人员的长期研究,该吊装技术已十分成熟。但随着国内外火力发电站机组高参数、大容量、多类型的跨越式发展,电站系统设计不断优化,平面布置空间逐渐压缩,锅炉在火力发电厂中的重要组成部分——汽包,布置位置被不断提高,施工现场中设备的吊装空间也变得被不断缩小。

[0003] 而传统的垂直吊装技术(利用卷扬机或大型起重机对锅炉汽包进行吊装就位)因普遍存在施工进度慢、成本高、工期长、费用高、智能化程度低等缺陷,已然不能适应新形势的需要,如何提高锅炉汽包吊装技术水平已成为大型火力发电厂安装工程领域中一项重要的研究课题。目前,行业内利用液压提升设备开发了一种火力发电厂锅炉汽包吊装方法,能够在空间狭窄、环境复杂的施工现场,将汽包安全吊装至较高位置。但现利用液压提升设备对锅炉汽包吊装的过程中,仍有以下几个技术难题亟待解决,具体表现在:

[0004] (1) 吊装过程中难以对相关构件的受力进行调节

[0005] 经吊耳受力计算得知,锅炉汽包吊装过程中,汽包左侧受力程度大于汽包右侧受力程度。如相关构件受力不平衡,汽包倾斜调整和水平调整过程中,汽包因上下共振,其端部易与锅炉钢架相碰形成危险点,吊装过程中的安全稳定性难以被保证。

[0006] (2) 因受力不均,吊装钢绞线易处于倾斜状态

[0007] 锅炉汽包倾斜调整和水平调整过程中,吊装钢绞线因受力不均,难以保证相对垂直的状态,进而导致对汽包位置的调整易出现偏差,吊装就位精度被大幅拉低,严重拖慢了对汽包的吊装效率。

[0008] (3) 吊装过程中对锅炉汽包实时位置的调整极为困难

[0009] 锅炉汽包吊装过程中,往往通过人工巡检来观察锅炉汽包的实时位置,并远程指挥相关人员对锅炉汽包的位置进行调整。智能化程度低,仅以肉眼判断锅炉汽包的位置,准确性难以得到保证,易出现指挥失误,对汽包位置错误调整,进而致使汽包与吊装通道内障碍物相撞的情况发生。

### 发明内容

[0010] 为解决现有技术中存在的以上不足,本实用新型旨在提供一种智能监控高精度定位汽包吊装装置,以在吊装过程中可以对锅炉汽包进行数字智能化监控,并保证相关构件受力平衡,进而达到令锅炉汽包安全稳定就位的目的。

[0011] 为实现上述目的,本实用新型所采用的技术方案如下:一种智能监控高精度定位汽包吊装装置,包括支撑梁组件,固设于支撑梁组件上的液压提升组件,以及与液压提升组

件相锚固的钢绞线;还包括用于对吊装过程中锅炉汽包位置实时监测的监控报警组件;所述监控报警组件包括均固设于锅炉汽包两端的激光测距仪和高程定位仪,以及设于支撑梁组件下方的电子经纬仪,并且激光测距仪、高程定位仪和电子经纬仪均与电气控制柜电联接。

[0012] 作为本实用新型的限定,支撑梁组件上还设有钢绞线导向架,所述钢绞线导向架用于支撑自液压提升组件上方吐出的钢绞线。

[0013] 作为本实用新型的进一步限定,支撑梁组件包括至少两根并排固设于锅炉顶板层上的固定支撑梁,至少两根并排固设于固定支撑梁滑道上的纵向移动梁,以及固设于纵向移动梁滑道上的横向移动梁;其中,液压提升组件和钢绞线导向架均固设于横向移动梁上。

[0014] 作为本实用新型的再进一步限定,纵向移动梁通过第一重物移位器固设于固定支撑梁的滑道上,且固定支撑梁的滑道上设有用于控制第一重物移位器移动的第一牵引倒链;横向移动梁通过第二重物移位器固设于纵向移动梁上,且纵向移动梁上设有用于控制第二重物移位器移动的第二牵引倒链。

[0015] 作为本实用新型的另一种限定,还包括设于锅炉汽包吊点正上方,通过钢绞线与横向移动梁固连为一体的横向吊装梁。

[0016] 作为本实用新型的进一步限定,横向吊装梁的下方固设有用于连接锅炉汽包的销轴吊板。

[0017] 由于采用了上述的技术方案,本实用新型与现有技术相比,所取得的有益效果是:

[0018] (1) 本实用新型采用液压提升组件对锅炉汽包进行吊装,与传统卷扬机和滑轮组的吊装方法相比,起重量大、操作简单,且只要有合理的称重吊点,提升高度即不受限制;与传统同吨位大型起重机械吊装方法相比,体积更小、重量更轻,施工现场占用场地小,在空间狭窄,常规大型起重机械无法进入的施工场合,更具独特的优势;并且本装置整体结构拆卸安装简便,施工工期短,不仅能够满足单一锅炉汽包垂直吊装的需求,施工完成后还可以应用至相似施工环境不同设备的吊装中,重复利用率高,经济效益可观。

[0019] (2) 本实用新型将激光测距仪、电子经纬仪和高程定位仪进行集成,形成监控报警组件,且各类监测数据能够在电气控制柜的控制面板上直观显示,便于工作人员对锅炉汽包的实时位置进行调整。本装置智能化程度高,可有效降低了现场天气或其他人为因素的影响,结合人工巡检,能够确保对锅炉汽包位置调整的准确性,避免锅炉汽包提升过程中与吊装通道内障碍物的碰撞,进而可确保锅炉汽包在狭窄的施工空间内安全、稳定就位。

[0020] (3) 本实用新型中的钢绞线导向架,可保证液压提升组件上方吐出的钢绞线在1.5米范围内始终保持垂直,在锅炉汽包吊装过程中,可使钢绞线运行通畅,能够避免交叉打结的情况出现;并且本钢绞线导向架对称三角形的稳固结构,有足够强度和刚度,来承受钢绞线的全部重量;而本钢绞线导向架上所设置的滚筒,则可以令钢绞线与钢绞线导向架之间保持滚动摩擦,阻力相对较小。

[0021] (4) 本实用新型支撑梁组件中的纵向移动梁和横向移动梁均可在重物移位器和牵引倒链的控制下进行相应的移动,锅炉汽包吊装过程中,能够有效保证相关构件受力平衡,并且始终令钢绞线保持相对垂直的状态,进而可以避免锅炉汽包端部与吊装通道内障碍物相碰撞的情况发生,能够确保锅炉汽包精准就位。

[0022] (5)本实用新型采用双吊点倾斜吊装的方式,并且吊装前进行相应的试起吊,吊装过程中通过监控报警组件对锅炉汽包位置实时监控,可有效避免意外事故的发生,安全性极高;并且吊装过程中能够精准控制锅炉汽包的悬空姿态,使锅炉汽包可在水平状态或垂直状态之间快速转换,吊装效率高且能够有效避免碰撞发生。

[0023] 综上所述,本实用新型结构可靠、操作简单、自动化程度高,且吊装过程中相关构件能够在任意位置锁定,以进行故障处理或收工过夜等,对锅炉汽包的吊装过程安全稳定性高,适于在大型火力发电厂锅炉汽包吊装时使用。

## 附图说明

[0024] 下面结合附图及具体实施例对本实用新型作更进一步详细说明。

[0025] 图1为本实用新型实施例1的整体结构示意图;

[0026] 图2为本实用新型实施例1的液压提升组件结构示意图;

[0027] 图3为本实用新型实施例2的吊装前装置安装结构俯视图;

[0028] 图4为本实用新型实施例2的吊装过程示意图;

[0029] 图中:1、固定支撑梁;2、纵向移动梁;3、横向移动梁;4、液压提升组件;5、钢绞线导向架;6、横向吊装梁;7、钢绞线;8、第一牵引倒链;9、销轴吊板;10、锅炉汽包;11、激光测距仪;12、高程定位仪;13、电子经纬仪;14、液压泵站;15、电气控制柜;16、作业面操作平台。

## 具体实施方式

[0030] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明。应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和理解本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0031] 实施例1 一种智能监控高精度定位汽包吊装装置

[0032] 如图1所示,本实施例包括钢绞线7、支撑梁组件、液压提升组件4以及监控报警组件。本实施例通过监控报警组件实时对锅炉汽包10的空间垂直度进行测量,且不受现场天气或其他人为因素的影响,吊装过程中,可为工作人员对锅炉汽包10位置的调整提供依据,进而确保锅炉汽包10吊装过程的安全、稳定性。

[0033] 一、支撑梁组件

[0034] 支撑梁组件为本汽包吊装装置的核心支撑结构,用于固定液压提升组件4,并承受吊装过程中锅炉汽包10的全部重量。为保证吊装锅炉汽包10时,液压提升组件4中的钢绞线7始终保持垂直状态,本实施例中的支撑梁组件既能够带动液压提升组件4纵向移动,也能够带动液压提升组件4横向移动。具体结构如图1所示,支撑梁组件包括至少两根并排固设于锅炉顶板梁层上的固定支撑梁1,至少两根并排固设于固定支撑梁1滑道上的纵向移动梁2,以及固设于纵向移动梁2滑道上的横向移动梁3。

[0035] 其中,固定支撑梁1用于承担液压提升组件4以及锅炉汽包10的全部重量,且表面设有可供纵向移动梁2移动的滑道。因固定支撑梁1为基础支撑结构,为了保证装置整体结构的稳固、可靠,本实施例中共设有两根固定支撑梁1。

[0036] 纵向移动梁2用于实现液压提升组件4的纵向移动,且表面设有可供横向移动梁3移动的滑道。本实施例中,纵向移动梁2通过第一重物移位器固定在两根固定支撑梁1的滑道上,并且纵向移动梁2的长度方向与固定支撑梁1的长度方向相垂直。其中,固定支撑梁1

上还设有用于控制第一重物移位器移动的第一牵引倒链8。本实施例中,固定支撑梁1的上方共设有两根纵向移动梁2,纵向移动梁2和固定支撑梁1形成“井”字型结构。

[0037] 横向移动梁3用于实现液压提升组件4的横向移动。本实施例中,横向移动梁3通过第二重物移位器固定在两根纵向移动梁2的滑道上,并且横向移动梁3的长度方向与固定支撑梁1的长度方向相垂直。其中,纵向移动梁2上还设有用于控制第二重物移位器移动的第二牵引倒链。

[0038] 二、液压提升组件4和钢绞线7

[0039] 液压提升组件4作为垂直吊装的动力源,整体固设于横向移动梁3上方。本实施例中,液压提升组件4即为现有技术中的液压提升装置,具体如图2所示,液压提升组件4可以锚固两组钢绞线7并同时对这两组钢绞线7进行提升。而为了保证从液压提升组件4上方吐出的钢绞线7在1.5范围内始终保持垂直,本实施例液压提升组件4上方还设有钢绞线导向架5,且钢绞线导向架5也固定设置在横向移动梁3上。

[0040] 如图1所示,钢绞线导向架5包括左右对称的两部分,两部分之间通过多组相互交叉设置的加强筋连接,整体形成对称三角形的稳固结构。其中,钢绞线导向架5的每一部分均可支撑一组自液压提升组件4上方吐出的钢绞线7,并且钢绞线导向架5每部分与钢绞线7相接触的部分均设有滚筒,以令钢绞线7与钢绞线导向架5之间保持滚动摩擦,可降低阻力作用。

[0041] 为了保证吊装过程的稳定性和安全性,本实施例中,锅炉汽包10吊点的正上方还设有可与横向移动梁3同步移动的横向吊装梁6。横向吊装梁6上方通过钢绞线7与横向移动梁3固连为一体,横向吊装梁6下方固设有用于连接锅炉汽包10的销轴吊板9。

[0042] 三、监控报警组件

[0043] 监控报警组件用于对吊装过程中的锅炉汽包10实时监测,可以为工作人员对锅炉汽包10位置的调整提供数据支撑。监控报警组件包括激光测距仪11、高程定位仪12和电子经纬仪13,并且激光测距仪11、高程定位仪12和电子经纬仪13均分别与作业面操作平台16上电气控制柜15电联接。

[0044] 具体如图1所示,激光测距仪11于锅炉汽包10的两端分别设置一个,用于监测锅炉汽包10与吊装通道内障碍物之间的距离;高程定位仪12于锅炉汽包10上方的两端分别设置一个,用于监测锅炉汽包10吊装过程中的整体高程、倾斜角度以及水平度,本实施例中,高程定位仪12为北斗定位仪;电子经纬仪13固设于支撑梁组件中固定支撑梁1的下方,用于监测吊装通道内障碍物的边长误差和垂直角度。

[0045] 实施例2 一种锅炉汽包双吊点倾斜吊装方法

[0046] 本实施例利用两组实施例1所述的汽包吊装装置,采用双吊点倾斜吊装的方式对锅炉汽包10进行吊装,并且吊装过程中可通过监控报警组价对锅炉汽包10位置实时监控,能够有效避免意外事故的发生。具体吊装方法如下所示:

[0047] 步骤S1、汽包吊装装置组合安装

[0048] a1、利用起重机械将两组汽包吊装装置分别组合安装于锅炉顶端的两侧,并搭建临时的作业面操作平台16,具体如图3所示,作业面操作平台16上设置有与液压提升组件4相连通的液压泵站14,以及与监控报警组件电联接的电气控制柜15;

[0049] a2、然后将汽包运输至锅炉钢结构炉膛的起吊位置处,并确认锅炉汽包10的方向、

测定汽包两端的中心点,并在锅炉汽包10外表面绘制纵横中心线;再将两组横向吊装梁6下方的销轴吊板9分别与锅炉汽包10的一个吊耳相连接;

[0050] a3、各构件组合安装完成后,对液压提升组件4进行调试,并检查汽包吊装装置是否符合起吊条件,符合起吊条件后进入试起吊环节。

[0051] 步骤S2、试起吊

[0052] b1、控制两组液压提升组件4,将锅炉汽包10的两个吊点同步提升液压提升组件4液压缸的半个行程(约100mm),使锅炉汽包10离开临时支撑装置,暂停提升15分钟,观察锅炉汽包10是否下滑,检查汽包吊装装置是否工作正常;

[0053] b2、确保汽包吊装装置工作正常后,继续控制两组液压提升组件4,将锅炉汽包10的两个吊点再同步提升两个行程(约400mm),然后下降一个行程,检查汽包吊装装置中相关控制回路是否工作正常;

[0054] b3、上述工作完成并确认无误后,进入正式起吊环节。

[0055] 步骤S3、正式起吊

[0056] c1、通过电气控制柜15控制第一组液压提升组件4单独提升锅炉汽包10的一个吊点,令锅炉汽包10倾斜 $20^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ,确保锅炉汽包10投影总长度小于锅炉炉膛主柱间净距离,具体如图4所示;然后控制第二牵引倒链调整两组横向移动梁3的位置,令钢绞线7恢复垂直状态;

[0057] c2、控制两组液压提升组件4,同步提升锅炉汽包10的两个吊点,当汽包高位吊点超过实际标高时,暂停提升;然后控制第二组液压提升组件4,提升锅炉汽包10的低位吊点,同时控制第一组液压提升组件4降低锅炉汽包10的高位吊点,并控制第二牵引倒链调整两组横向移动梁3的位置,直至锅炉汽包10于就位标高处恢复水平状态;

[0058] c3、控制第一牵引倒链8调整纵向移动梁2的位置,将锅炉汽包10移动至就位位置;锅炉汽包10起吊就位后,安装汽包吊杆,然后检查锅炉汽包10的标高,并通过调整汽包吊杆的螺母来调整标高;调整螺母前先控制液压提升组件4将汽包提起,螺母调整后,控制液压提升组件4至零负荷后再校验锅炉汽包10的标高,如此循环直至锅炉汽包10标高调整至预定值;最后,进行锅炉汽包10纵横中心线的调整,调整结束后将锅炉汽包10固定在附近的钢结构上,至此完成锅炉汽包10的吊装作业。

[0059] 步骤S3进行过程中,通过监控报警组件对锅炉汽包10的位置实时监控,进行障碍躲避,确保锅炉汽包10的吊装过程安全就位,具体操作如下所示:

[0060] d1、监控报警组件中的激光测距仪11监测锅炉汽包10与吊装通道内障碍物之间的距离,并将数据实时传输给电气控制柜15;

[0061] d2、同时,监控报警组件中的高程定位仪12监测锅炉汽包10的整体高程、倾斜角度和水平度,并将数据实时传输给电气控制柜15;

[0062] d3、同时,监控报警组件中的电子经纬仪13监测吊装通道内障碍物的边长误差和垂直角度,并将数据实时传输给电气控制柜15;

[0063] d4、电气控制柜15将以上数据汇总处理后,经控制面板显示给现场操作人员,为操作人员调整锅炉汽包10的位置提供依据,确保锅炉汽包10安全就位。

[0064] 需要说明的是,以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域技术人员来说,

其依然可以对上述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

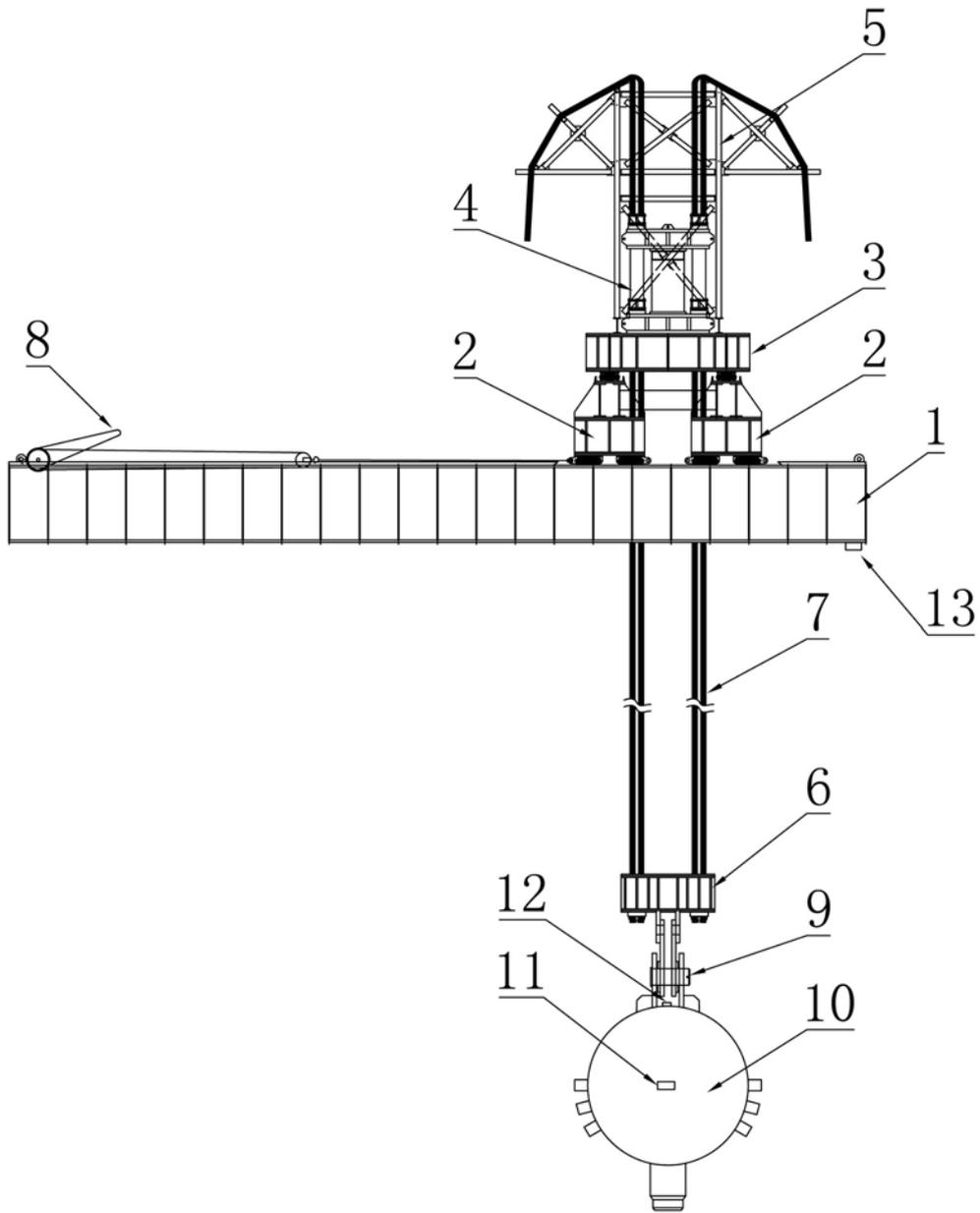


图1

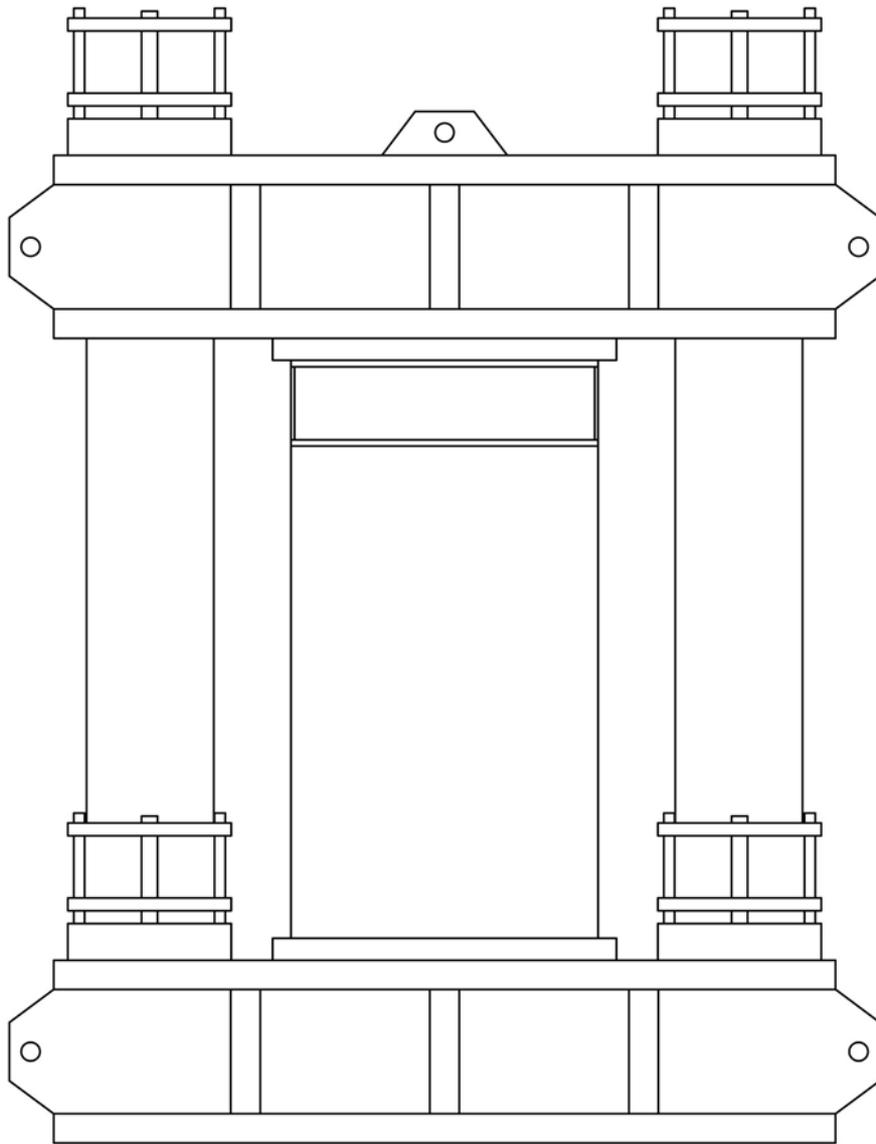


图2

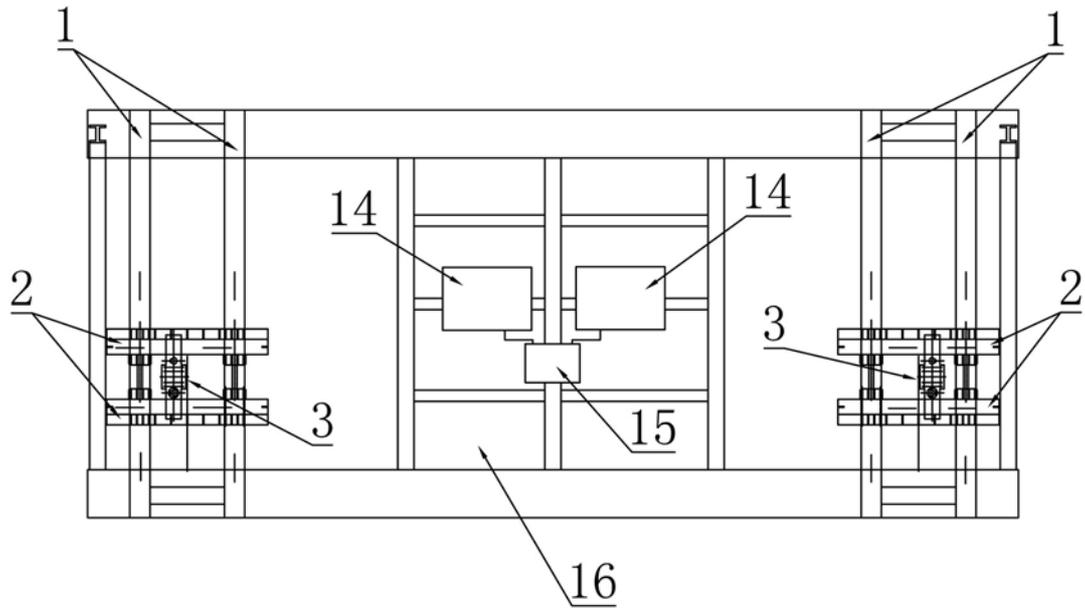


图3

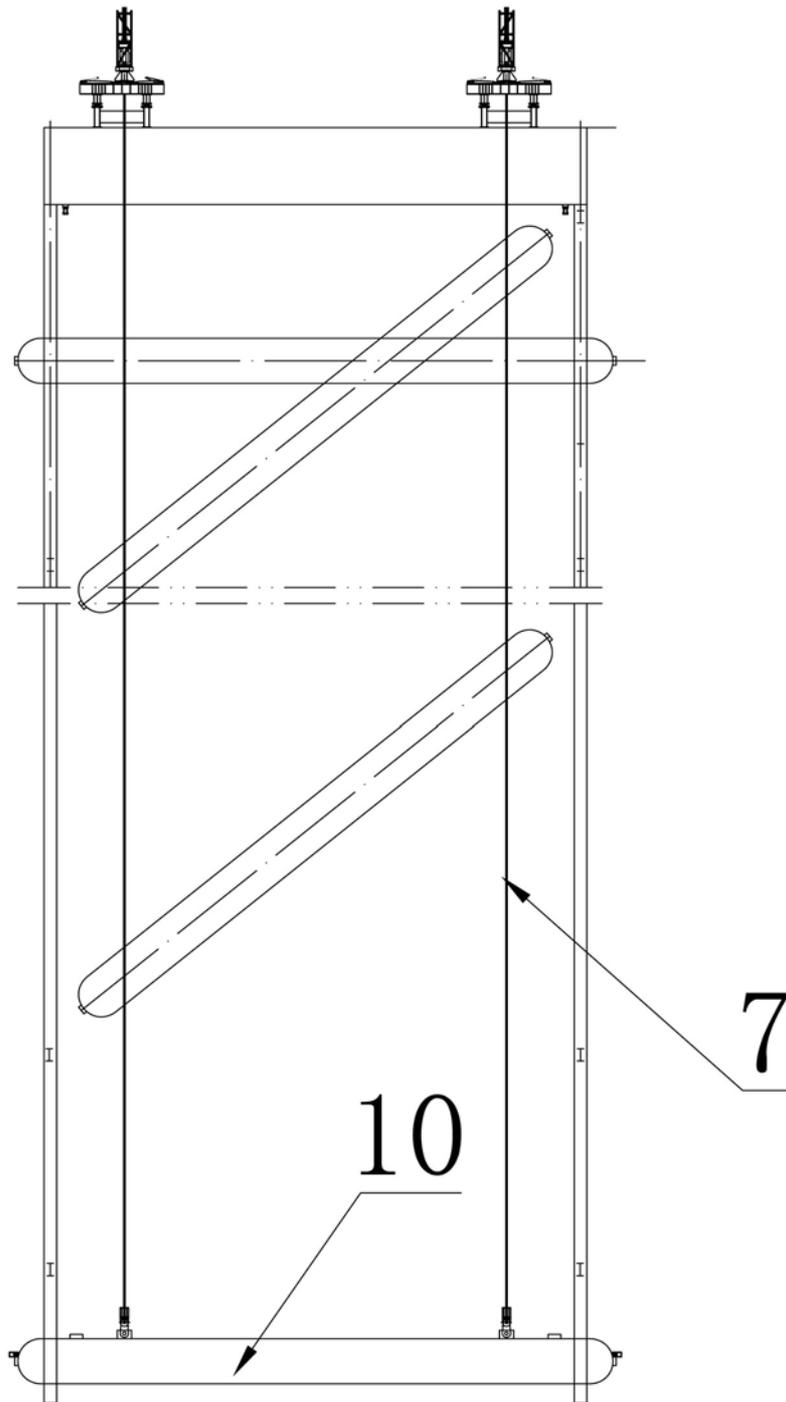


图4