(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119825660 A
(43)申请公布日 2025.04.15

(21)申请号 202510184900.4

(22)申请日 2025.02.19

(71)申请人 中车山东风电有限公司
地址 250101 山东省济南市高新区世纪大道3666号

(72)发明人 鲁曙光 李全兰 王雪丽 蔡亚洲 马传鹏 尹允亮 张传鑫

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
专利代理师 任欢

(51)Int.Cl.
F03D 80/50(2016.01)

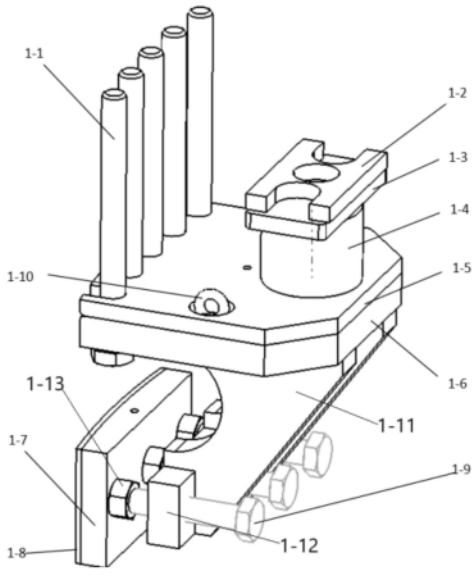
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装及方法

(57)摘要

本发明公开了风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装及方法,解决了现有技术中利用主机架槽放置举升千斤顶的方式存在衬垫取出难度大的问题,具有结构简单、方便对衬垫检查和更换的有益效果,具体方案如下:一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,包括支撑构件,支撑构件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈连接,支撑构件还能够与风电塔筒内侧壁相抵接,支撑构件支撑第一升降组件,第一升降组件顶部与偏航制动器接触,利用偏航制动器与偏航齿圈之间的配合间隙,第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架,使得位于偏航齿圈与主机架之间的衬垫能够露出。



CN 119825660 A

1.一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,包括支撑构件,支撑构件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈连接,支撑构件还能够与风电塔筒内侧壁相抵接,支撑构件支撑第一升降组件,第一升降组件顶部与偏航制动器接触,利用偏航制动器与偏航齿圈之间的配合间隙,第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架,使得位于偏航齿圈与主机架之间的衬垫能够露出。

2.根据权利要求1所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,还包括第二升降组件,第二升降组件能够设置于主机架的槽口中,第二升降组件与所述的第一升降组件配合以顶升所述的主机架。

3.根据权利要求2所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述第一升降组件、所述第二升降组件均为千斤顶,千斤顶与液压泵连接;

第一升降组件、第二升降组件均与控制器连接。

4.根据权利要求1所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述第一升降组件的顶升端支撑带孔垫板,带孔垫板能够绕过连接偏航制动器和主机架的螺栓。

5.根据权利要求1所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述支撑构件利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔实现与偏航齿圈的连接;

支撑构件包括支撑块,支撑块设置紧固件,紧固件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈连接,支撑块在紧固件的一侧设置所述的第一升降组件。

6.根据权利要求5所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述支撑构件还包括设于塔筒压板,塔筒压板与所述的支撑块连接,塔筒压板位于支撑块远离所述第一升降组件的一侧,塔筒压板能够与风电塔筒内侧壁贴合;

塔筒压板用于同风电塔筒内侧壁贴合的一侧设置有柔性防护板,实现塔筒压板与风电塔筒内侧壁的完美贴合,保证风电塔筒的正常支撑和受力,确保风电塔筒受力在屈服强度之内。

7.根据权利要求6所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述塔筒压板通过连接件与所述的支撑块连接,塔筒压板与连接件通过调节件连接,通过调节件相对于连接件的移动实现塔筒压板与风电塔筒内侧壁的紧密贴合;

连接件的侧部设置突出块,顶紧用螺栓穿过突出块与塔筒压板连接,顶紧用螺栓与塔筒压板通过螺纹结构配合,顶紧用螺栓靠近塔筒压板的一侧设置紧固螺母。

8.根据权利要求6所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述塔筒压板位于所述紧固件的下方,塔筒压板与紧固件的头部之间间隔距离设置;

所述紧固件为多处紧固螺栓,紧固螺栓通过螺纹结构穿过所述支撑块设置。

9.根据权利要求1所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,其特征在于,所述支撑构件处设置吊环以对支撑构件进行吊运。

10.一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换方法,其特征在于,采用权利要求1-9中任一项所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,包括如下内容:

拆除风电塔筒端部与偏航齿圈之间的连接螺栓,露出风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔;

支撑构件利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔实现与偏航齿圈的连接,支撑构件与风电塔筒内侧壁抵接,保持支撑构件设置的稳定性;

拆除偏航制动器的钳体;

支撑构件支撑第一升降组件,通过第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架,使得主机架向上移动露出偏航齿圈与主机架之间的衬垫;

对偏航齿圈与主机架之间的衬垫进行检修或更换。

风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及风电塔筒维护领域,尤其是风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装及方法。

背景技术

[0002] 本部分的陈述仅仅是提供了与本发明相关的背景技术信息,不必然构成在先技术。

[0003] 在风力发电机组中,滑动偏航系统是风力发电机组在既有风况条件下实现机组最大发电的关键系统,可以保证风电机组的叶轮始终处于正面迎风状态,从而能够以最大效率利用风能,提高发电效率。风机正常运行时,机组需要自动偏航对风,但往往在偏航过程中风机因为油脂的减少会伴随着声音较大且比较刺耳的噪音。这种偏航异响噪音不仅可能对风机安全运行产生一定的影响,而且也严重干扰风场附近居民的生活。

[0004] 偏航异响出现后应尽快完成滑动偏航上衬垫的检查或更换工作,在现有技术中大多使用两个150t超薄千斤顶放入主机架槽中,利用千斤顶将主机架托起,取出衬垫,完成衬垫的检查或更换。由于机组安装风轮后,机组重心在塔筒中心线右侧1～2米,风轮侧重量较重,用超薄型千斤顶存在无法将衬垫取出的问题,无法及时进行上衬垫的检查或更换工作。

发明内容

[0005] 针对现有技术存在的不足,本发明的目的是提供一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,解决了在塔架上完成风轮侧上衬垫取出或更换难度大的问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明是通过如下的技术方案来实现:

[0007] 一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,包括支撑构件,支撑构件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈连接,支撑构件还能够与风电塔筒内侧壁相抵接,支撑构件支撑第一升降组件,第一升降组件顶部与偏航制动器接触,利用偏航制动器与偏航齿圈之间的配合间隙,第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架,使得位于偏航齿圈与主机架之间的衬垫能够露出。

[0008] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,还包括第二升降组件,第二升降组件能够设置于主机架的槽口中,第二升降组件与所述的第一升降组件配合以顶升所述的主机架。

[0009] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,所述第一升降组件、所述第二升降组件均为千斤顶,千斤顶与液压泵连接;

[0010] 第一升降组件、第二升降组件均与控制器连接。

[0011] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,所述第一升降组件的顶升端支撑带孔垫板,带孔垫板能够绕过连接偏航制动器和主机架的螺栓,避免损伤螺栓。

[0012] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装,所述支撑构件

利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔实现与偏航齿圈的连接；

[0013] 支撑构件包括支撑块，支撑块设置紧固件，紧固件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈连接，支撑块在紧固件的一侧设置所述的第一升降组件。

[0014] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装，所述支撑构件还包括设于塔筒压板，塔筒压板与所述的支撑块连接，塔筒压板位于支撑块远离所述第一升降组件的一侧，塔筒压板能够与风电塔筒内侧壁贴合；

[0015] 塔筒压板用于同风电塔筒内侧壁贴合的一侧设置有柔性防护板，实现塔筒压板与风电塔筒内侧壁的完美贴合，保证风电塔筒的正常支撑和受力，确保风电塔筒受力在屈服强度之内。

[0016] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装，所述塔筒压板通过连接件与所述的支撑块连接，塔筒压板与连接件通过调节件连接，通过调节件相对于连接件的移动实现塔筒压板与风电塔筒内侧壁的紧密贴合；

[0017] 连接件的侧部设置突出块，顶紧用螺栓穿过突出块与塔筒压板连接，顶紧用螺栓与塔筒压板通过螺纹结构配合，顶紧用螺栓靠近塔筒压板的一侧设置紧固螺母。

[0018] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装，所述塔筒压板位于所述紧固件的下方，塔筒压板与紧固件的头部之间间隔距离设置；

[0019] 所述紧固件为多处紧固螺栓，紧固螺栓通过螺纹结构穿过所述支撑块设置。

[0020] 如上所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装，所述支撑构件处设置吊环以对支撑构件进行吊运。

[0021] 第二方面，本发明还提供了一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换方法，采用所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装，包括如下内容：

[0022] 拆除风电塔筒端部与偏航齿圈之间的连接螺栓，露出风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔；

[0023] 支撑构件利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔实现与偏航齿圈的连接，支撑构件与风电塔筒内侧壁抵接，保持支撑构件设置的稳定性；

[0024] 拆除偏航制动器的钳体；

[0025] 支撑构件支撑第一升降组件，通过第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架，使得主机架向上移动露出偏航齿圈与主机架之间的衬垫；

[0026] 对偏航齿圈与主机架之间的衬垫进行检修或更换。

[0027] 上述本发明的有益效果如下：

[0028] 1)本发明中工装设置有支撑构件，支撑构件能够与偏航齿圈连接，还能够与风电塔筒内侧壁抵接，保证支撑构件的稳定设置，支撑构件对第一升降组件支撑，利用偏航制动器与偏航齿圈之间的配合间隙，第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架，使得位于偏航齿圈与主机架之间的衬垫能够露出，结构设置简单，能够实现对偏航齿圈上侧的衬垫进行检修或更换，解决了风场偏航衬垫因为脱出或油脂减少，导致偏航异响等问题。

[0029] 2)本发明还设置有第二升降组件，第二升降组件能够置于主机架的槽口中，第二升降组件与第一升降组件配合，共同举升主机架，有利于对主机架的快速和有效顶升。

[0030] 3)本发明整体能够实现多种偏航齿圈上侧衬垫的检查、更换，更换费用低，同时降低发电量损失，极大的节约了公司成本，整体易于加工、重量轻便、安装使用方便。

[0031] 4)本发明工装整体结构设置合理,通过支撑块支撑紧固件以同偏航齿圈连接,支撑块还支撑第一升降组件,支撑块通过连接件与塔筒压板连接,连接件与塔筒压板之间设置调节件,如此不仅能够使得塔筒压板与风电塔筒内侧壁有效贴合,还能与不同机型的风电塔筒配合;塔筒压板与紧固件之间间隔距离设置,减少整体设计重量的同时,保证安装紧固件时有足够的液压扳手的施工空间。

[0032] 5)本发明提供的方法,利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔安装支撑构件,支撑构件与风电塔筒内侧壁抵接,保证支撑构件设置的稳定性,支撑构件支撑第一升降组件,过第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架,使得主机架向上移动露出偏航齿圈与主机架之间的衬垫,从而对露出的衬垫进行检修或更换,大大降低衬垫的检修难度。

附图说明

[0033] 构成本发明的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。

[0034] 图1是本发明根据一个或多个实施方式的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装的示意图。

[0035] 图2是本发明根据一个或多个实施方式的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装使用状态示意图。

[0036] 图3是本发明根据一个或多个实施方式的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装使用状态示意图。

[0037] 图中:为显示各部位位置而夸大了互相间间距或尺寸,示意图仅作示意。

[0038] 其中:1-1.紧固螺栓,1-2.带孔垫板,1-3.调整板,1-4.第一升降组件,1-5.加强板,1-6.支撑块,1-7.塔筒压板,1-8.橡胶防护板,1-9.顶紧用螺栓,1-10.吊环,1-11.连接板,1-12.突出块,1-13.紧固螺母;

[0039] 2-1.风电塔筒,2-2.偏航制动器,2-3.衬垫检查及更换用工装,2-4.主机架,2-5.衬垫,2-6.偏航齿圈,2-7.槽口。

具体实施方式

[0040] 应该指出,以下详细说明都是例示性的,旨在对本发明提供进一步的说明。除非另有指明,本发明使用的所有技术和科学术语具有与本发明所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0041] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本发明的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非本发明另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合;

[0042] 正如背景技术所介绍的,现有技术中利用主机架槽放置举升千斤顶的方式存在衬垫取出难度大的问题,为了解决如上的技术问题,本发明提出了一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装。

[0043] 实施例一

[0044] 本发明的一种典型的实施方式中,参考图1所示,一种风力发电机组滑动偏航上衬

垫检查及更换用工装,包括支撑构件,支撑构件能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈2-6连接,支撑构件还能够与风电塔筒2-1内侧壁相抵接,支撑构件支撑第一升降组件1-4,第一升降组件顶部与偏航制动器2-2接触,利用偏航制动器2-2与偏航齿圈2-6之间的配合间隙,第一升降组件向上顶升偏航制动器2-2和主机架2-4,使得位于偏航齿圈与主机架2-4之间的衬垫能够露出。

[0045] 另外,工装还包括第二升降组件,第二升降组件能够设置于主机架的槽口2-7中,第二升降组件与第一升降组件1-4配合以顶升主机架。

[0046] 具体地,第一升降组件1-4、第二升降组件均为千斤顶,千斤顶与液压泵连接;第一升降组件、第二升降组件均与控制器连接,控制器为PLC控制器或其他类型的控制器,液压泵置于支撑构件处,控制器同样设置于支撑构件处。

[0047] 需要解释地是,因为主机架2-4的槽口是较窄的,所以设置尺寸较薄的液压千斤顶,第二升降组件辅助第一升降组件对主机架进行举升;参考图3所示,第二升降组件可设置有两处,其中一处靠近第一升降组件,另一处同第一升降组件之间有设定的距离,即两处第二升降组件分别位于相邻两的两处槽口2-7中,相邻两第二升降组件之间间隔距离设置,第二升降组件的伸缩端同主机架2-4接触。

[0048] 另外,为避免顶升过程中损坏连接偏航制动器2-2和主机架2-4的螺栓,第一升降组件的顶升端与调整板1-3连接,调整板1-3支撑带孔垫板1-2,带孔垫板1-2设置开孔,开孔的尺寸大于连接偏航制动器2-2和主机架2-4的螺栓的外径,如此使得带孔垫板1-2能够绕过连接偏航制动器2-2和主机架的螺栓,避免破坏螺栓的强度,如此顶升过程中带孔垫板1-2直接与偏航制动器2-2接触,通过偏航制动器2-2对主机架2-4进行顶升。

[0049] 本实施例中,支撑构件利用风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔实现与偏航齿圈的连接,如此对支撑构件进行位置的固定;

[0050] 具体地,支撑构件包括支撑块1-6,支撑块1-6具有设定的厚度,支撑块1-6上表面可放置加强板1-5以增强支撑块1-6的强度,支撑块1-6设置紧固件,紧固件具体为多处紧固螺栓1-1,支撑块设置螺纹孔,紧固螺栓1-1穿过螺纹孔设置,加强板1-5的边侧设置U型口,U型口与支撑块螺纹孔的设置位置是一一对应的,如此在支撑构件安装完后的能顺利将加强板1-5设置于支撑块1-6的上方,紧固螺栓的头部位于支撑块1-6的下方,紧固螺栓1-1能够穿过风电塔筒端部与偏航齿圈2-6连接,支撑块在紧固件的一侧设置第一升降组件1-4,第一升降组件1-4与紧固螺栓1-1之间间隔距离设置。

[0051] 而且,支撑块1-6设置吊环1-10以对支撑构件进行吊运,吊环1-10可设置有两处,吊环1-10从加强板1-5表面露出设置。

[0052] 需要说明地是,支撑构件还包括设于塔筒压板1-7,塔筒压板1-7与支撑块1-6的下侧连接,塔筒压板1-7位于支撑块1-6远离第一升降组件1-4的一侧,塔筒压板1-7朝向风电塔筒2-1内侧壁的一侧固定有柔性防护板,具体采用橡胶防护板1-8,在增大受力面积的同时避免损伤风电塔筒2-1内侧壁,塔筒压板1-7的形状能够与风电塔筒内侧壁相适配,配合橡胶防护板1-8的设置使得塔筒压板1-7与风电塔筒内侧壁有效贴合。

[0053] 本实施例中,塔筒压板1-7的下侧通过连接件与支撑块1-6连接,塔筒压板1-7与连接件通过调节件连接,连接件具体为连接板1-11,连接板为L型件或者为斜向件,连接板1-11的一端与支撑块的下侧连接,连接板1-11的另一端通过调节件与塔筒压板1-7连接,通过

调节件相对于连接件的移动实现塔筒压板1-7与风电塔筒内侧壁的紧密贴合；

[0054] 具体地，连接板1-11设置有两处，两处连接板1-11之间间隔距离设置，连接板的两侧分别设置突出块1-12，两处连接板中间与同一突出块1-12连接，顶紧用螺栓1-9穿过突出块1-12与塔筒压板1-7连接，顶紧用螺栓1-9与塔筒压板通过螺纹结构配合，顶紧用螺栓靠近塔筒压板1-7的一侧设置紧固螺母1-13，相对于突出块调节顶紧用螺栓1-9，使得塔筒压板1-7能够与风电塔筒内侧壁紧密贴合，贴合后相对于顶紧用螺栓1-9锁紧紧固螺母1-13。

[0055] 容易理解地是，塔筒压板1-7位于紧固件的下方，塔筒压板1-7与紧固件的头部之间间隔距离设置；

[0056] 其中，支撑块采用钢板焊接而成，加强板加强整体结构的同时减少模块的重量；

[0057] 本实施例提供的工装，工装设置有支撑构件，支撑构件能够与偏航齿圈连接，还能够与风电塔筒内侧壁抵接，保证支撑构件的稳定设置，支撑构件对第一升降组件支撑，利用偏航制动器与偏航齿圈之间的配合间隙，第一升降组件向上顶升偏航制动器和主机架，使得位于偏航齿圈与主机架之间的衬垫能够露出，结构设置简单，能够实现对偏航齿圈上侧的衬垫进行检修或更换，解决了风场偏航衬垫因为脱出或油脂减少，导致偏航异响等问题。

[0058] 实施例二

[0059] 本实施例提供了一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换方法，参考图2所示，采用实施例一中所述的一种风力发电机组滑动偏航上衬垫检查及更换用工装2-3，包括如下内容：

[0060] 拆除风电塔筒端部与偏航齿圈2-6之间的连接螺栓，露出风电塔筒端部与偏航齿圈的连接孔；

[0061] 将衬垫检查及更换用工装2-3置于偏航制动器2-2的下方，支撑构件中的紧固螺栓1-1利用风电塔筒2-1端部与偏航齿圈2-6的连接孔，即穿过风电塔筒端部与偏航齿圈2-6连接，相对于突出块1-12调节紧固螺母1-13，使得支撑构件处的塔筒压板1-7与风电塔筒内侧壁紧密贴合(即与风电塔筒内侧壁相抵)，保持支撑构件设置的稳定性；

[0062] 拆除偏航制动器2-2的上钳体和下钳体；

[0063] 选择合适吨位的千斤顶即第二升降组件，放置在主机架2-4的槽口中；

[0064] 支撑构件支撑第一升降组件1-4，通过第一升降组件向上顶升偏航制动器2-2和主机架2-4，使得主机架向上移动露出偏航齿圈2-6与主机架2-4之间的衬垫2-5；

[0065] 对偏航齿圈2-6与主机架2-4之间的衬垫进行检修或更换；

[0066] 检修或更换完成后，拆除支撑构件，拆除完成后，复位风电塔筒端部与偏航齿圈之间的连接螺栓。

[0067] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

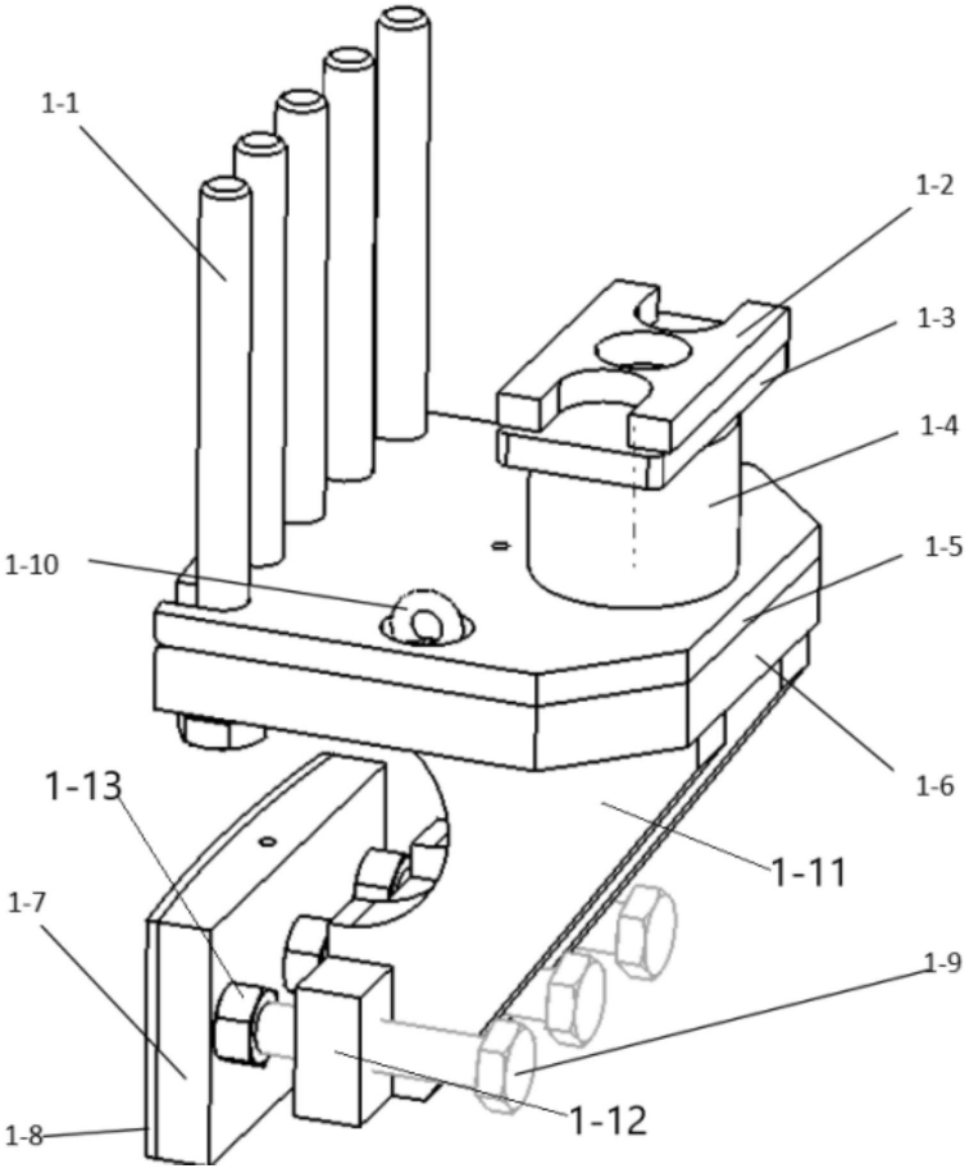


图1

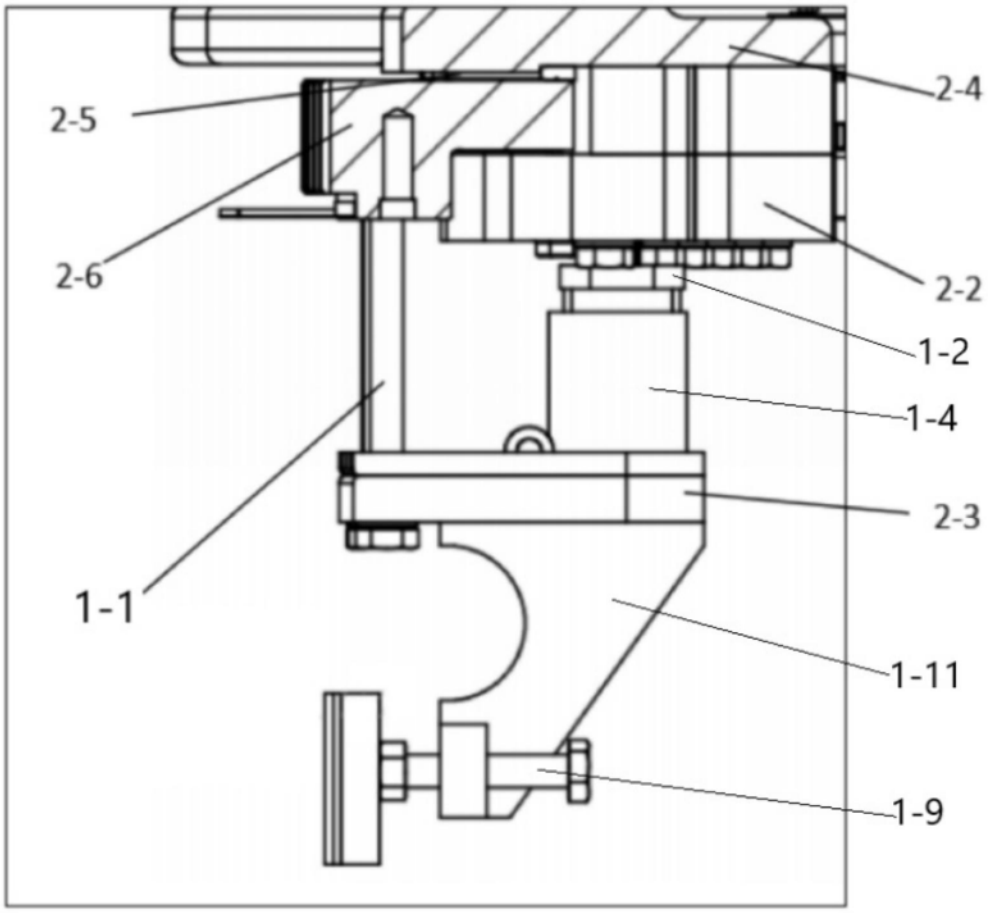


图2

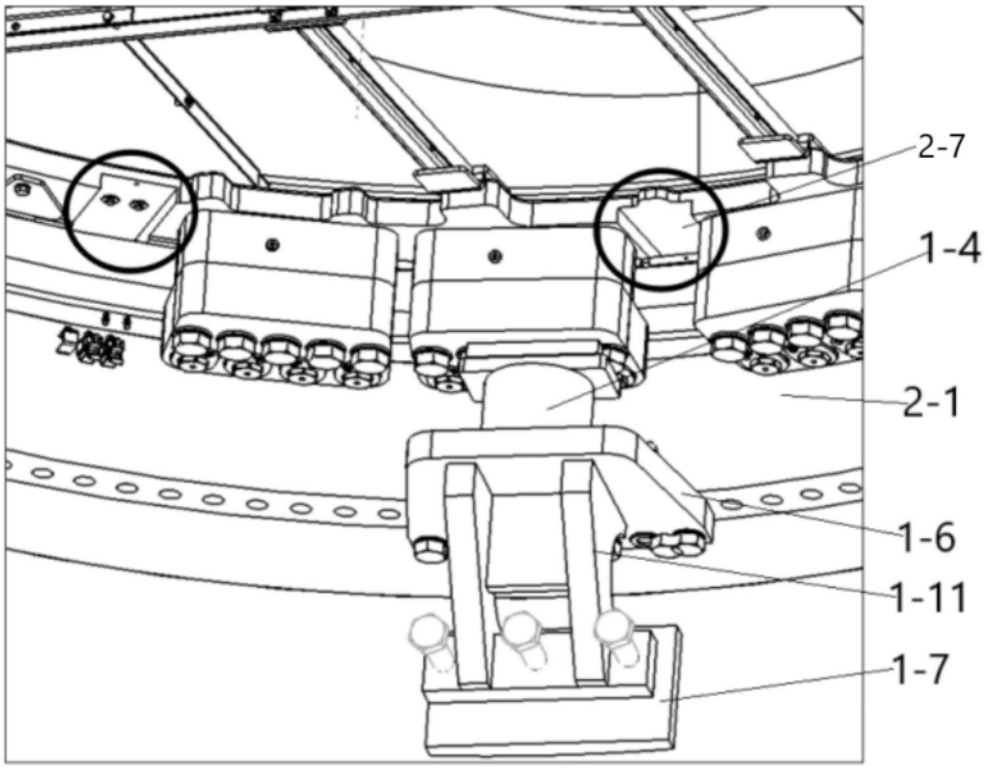


图3