



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108946509 A

(43)申请公布日 2018. 12. 07

(21)申请号 201811157343.3

(22)申请日 2018.09.30

(71)申请人 中国十七冶集团有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区雨山
东路88号

(72)发明人 丁效武 丁志文

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限
公司 34111

代理人 王益西

(51)Int.Cl.

B66C 23/18(2006.01)

B66C 13/08(2006.01)

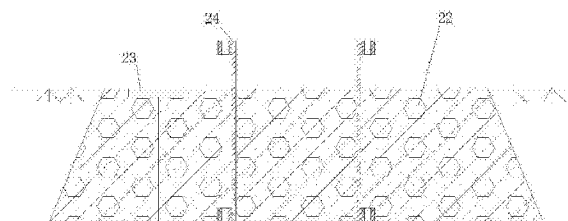
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种大型风力发电机自升塔吊施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,由塔吊基础节、塔吊标准节、塔吊顶升节、顶升油缸、塔吊平衡臂、起重臂、起重小车、起重吊钩、连接支撑、风机叶轮、机舱、塔筒、风机混凝土基础、塔吊基础底座连接框和风机基础环组成,其利用风力发电机基础浇注时预埋塔吊基础底座连接框,然后再风机塔筒安装前,利用辅助吊车将自升式塔吊组装完毕,再利用自升式塔吊与辅助吊车配合完成风机塔筒、机舱、叶轮的组装安装。本发明解决了在山区、滩涂、沿海等特殊环境条件大型风力发电机安装的难题,具有施工方便,施工速度快,节约投资,降低成本等优点,提高了风力发电机安装效率。



1. 一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1):在浇注风机混凝土基础(22)时,将塔吊基础底座连接框(23)和风机基础环(24)预埋在混凝土中,以便安装自升式塔吊;

步骤2):安装自升式塔吊基础节(1),即将塔吊基础节(1)与预埋的塔吊基础底座连接框(23)用高强螺栓固定连接;

步骤3):安装塔吊标准节(2),即将塔吊基础节(1)用高强螺栓与塔吊标准节(2)固定连接;

步骤4):安装塔吊顶升节(3),并在塔吊顶升节(3)上固定顶升油缸(21),采用高强螺栓将塔吊标准节(2)与塔吊顶升节(3)固定连接;

步骤5):安装塔吊塔帽节(6),即用高强螺栓将塔吊顶升节(3)与塔吊塔帽节(6)固定连接;

步骤6):安装塔吊平衡臂(5),即用辅助吊车将地面塔吊平衡臂(5)一端吊起,用销轴与塔身连接;

步骤7):安装塔吊起重臂(9),在地面利用辅助吊车,将塔吊起重臂(9)组装完,再用辅助吊车,吊起一端,用销轴与塔身连接,同时安装起重臂牵引绳(8),并根据塔吊起重臂(9)重量、长度,安装平衡臂配重(4)和平衡臂牵引绳(7),

步骤8):安装起重小车(10)和起重吊钩(11);

步骤9):检查电气,调试,试车完毕;

步骤10):进行风机设备安装;首先安装塔筒基础节(20),利用自升塔吊与辅助吊车配合,将起重吊钩(11)用吊带(12)与塔筒基础节(20)上部连接,辅助吊车与塔筒基础节(20)下端连接,同时作业,起升起重吊钩(11),辅助吊车缓缓配合,待塔筒基础节(20)成垂直状态时,松开辅助吊车的吊钩,塔吊缓缓将塔筒基础节(20)吊装到风机基础环(24)上,用高强螺栓固定连接;

步骤11):根据步骤10)中同样方法依次安装塔筒第二节(19)、塔筒第三节(18),在整个塔筒高度超过50m后,塔吊每隔10m安装一根支撑连接件,从下至上依次分为第一连接支撑(13)、第二连接支撑(14)、第三连接支撑(15),用于将塔吊与安装的塔筒连接起来,提高自升式塔吊的整体稳定;

步骤12):随着安装高度的提高,塔吊在使用时,通过塔吊顶升节(3)上的顶升油缸(21)将塔身缓慢顶升,依次增加塔吊标准节(2),使得整个塔吊增高,同时安装塔吊的连接支撑使其与塔筒用螺栓固定;

步骤13):安装风机机舱(17),利用塔吊的起重吊钩(11)通过吊带(12)与风机机舱(17)连接,缓缓提升风机机舱(17),使其提升到塔筒第三节(18)的上方,用高强螺栓与塔筒第三节(18)固定连接;

步骤14):安装风机叶轮(16),先在空场地处将叶片与轮毂组装形成风机叶轮(16),然后,利用塔吊与辅助吊车配合作业,塔吊的起重吊钩(11)通过吊带(12)安装在轮毂上,辅助吊车通过吊带(12)安装在风机叶轮(16)的第三只叶片上,缓缓提升,直至第三只叶片呈竖直状态,松开辅助吊车,起重吊钩(11)继续提升,提升到风机机舱(17)位置,缓缓对齐,通过高强螺栓固定,松下起重吊钩(11),完成整个风机设备的安装。

2. 如权利要求1所述的一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,其特征在于,包括由塔

吊基础节(1)、塔吊标准节(2)、塔吊顶升节(3)、平衡臂配重(4)、塔吊平衡臂(5)、塔吊塔帽节(6)、平衡臂牵引绳(7)、起重臂牵引绳(8)、塔吊起重臂(9)、起重小车(10)、起重吊钩(11)、吊带(12)、第一连接支撑(13)、第二连接支撑(14)、第三连接支撑(15)、风机叶轮(16)、风机机舱(17)、塔筒第三节(18)、塔筒第二节(19)、塔筒基础节(20)、顶升油缸(21)、风机混凝土基础(22)、塔吊基础底座连接框(23)和风机基础环(24)组成。

3.如权利要求1所述的一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,其特征在于,所述第一连接支撑(13)、第二连接支撑(14)、第三连接支撑(15)和塔吊基础底座连接框(23)均由20#槽钢焊接而成。

4.如权利要求3所述的一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,其特征在于,所述塔吊基础底座连接框(23)的尺寸与塔吊基础节(1)相匹配,在安装时依次采用M30mm的高强螺栓进行连接。

一种大型风力发电机自升塔吊施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源技术领域,具体为一种大型风力发电机自升塔吊施工方法。

背景技术

[0002] 随着世界能源的日趋匮乏和科学技术的飞速发展,加之人们对环境保护的要求,人们在努力寻找一种能替代石油、天然气等能源的可再生、环保、洁净的绿色能源。风能是当前最有发展前景的一种新型能源,它是取之不尽用之不竭的能源,还是一种洁净、无污染、可再生的绿色能源。

[0003] 我国是世界上风力资源占有率最高的国家,也是世界上最早利用风能的国家之一,据资料统计,我国10m高度层风能资源总量为3226GW,其中陆上可开采风能总量为253GW,加上海上风力资源,我国可利用风力资源近1000GW。如果风力资源开发率达到60%,仅风能发电一项就可支撑我国目前的全部电力需求。

[0004] 随着我国大型风电机组的开发研制工作加快,原来大型风电机组基本上依赖进口,通过多年来的开发研制,如今,大型风电机组的主要部件已基本实现国产化,同时,随着风力发电机制造技术的进步,风力发电机制造越来越大,从原来的1MW、1.5MW、2MW等,发展到目前的2.5MW、3MW、3.6MW、6MW等,叶片越来越长,越来越大,风机安装高度越来越高,由原来的60m、70m、80m、90m...,发展到目前120m、140m、160m...,因此,给在山区、沿海等复杂环境大型风力发电机设备的安装带来困难。

[0005] 经调研、查新,目前国内外已建成的风电场施工中,一般是采用传统的风力发电机安装方法:即履带式起重机充当吊装设备主角,汽车起重机充当配角。但是,随着安装高度越来越高,需要的大型履带吊越来越大,越来越难以满足,且成本高。这种施工方法存在以下缺点:1、大型履带式起重机的不足之处是,在拼装吊臂时所需场地较大,比如吊臂有100米,所需场地就在100米以上,在山上或海边很难找到合适的场所拼接,且履带式起重机前期组装非常繁琐,不适合在山区、林区、沿海等野外地形复杂情况下使用;2、我国的风电安装一般都在复杂的环境下,大型履带式起重机每完成一个场地的吊装都需要分体运输到下一个工作地点,再次进行组装,因而效率很低,不利节约成本;3、由于大型履带式起重机自重重大,转场运输对于风电场道路要求高,浪费成本。4、影响风力发电机安装施工周期,工期长,工效低。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,适用于沿海、山区等各种复杂环境条件的大型风力发电机的安装,加快了施工进度,降低成本,节约投资,以解决上述背景技术中提出的复杂条件下,大型风力发电机安装高度越来越高的施工难题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0008] 一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤1:在浇注风机混凝土基础时,将塔吊基础底座连接框和风机基础环预埋在混凝土中,以便安装自升式塔吊;

[0010] 步骤2:安装自升式塔吊基础节,即将塔吊基础节与预埋的塔吊基础底座连接框用高强螺栓固定连接;

[0011] 步骤3:安装塔吊标准节,即将塔吊基础节用高强螺栓与塔吊标准节固定连接;

[0012] 步骤4:安装塔吊顶升节,并在塔吊顶升节上固定顶升油缸,采用高强螺栓将塔吊标准节与塔吊顶升节固定连接;

[0013] 步骤5:安装塔吊塔帽节,即用高强螺栓将塔吊顶升节与塔吊塔帽节固定连接;

[0014] 步骤6:安装塔吊平衡臂,即用辅助吊车将地面塔吊平衡臂一端吊起,用销轴与塔身连接;

[0015] 步骤7:安装塔吊起重臂,在地面利用辅助吊车,将塔吊起重臂组装完,再用辅助吊车,吊起一端,用销轴与塔身连接,同时安装起重臂牵引绳,并根据塔吊起重臂重量、长度,安装平衡臂配重和平衡臂牵引绳,

[0016] 步骤8:安装起重小车和起重吊钩;

[0017] 步骤9:检查电气,调试,试车完毕;

[0018] 步骤10:进行风机设备安装;首先安装塔筒基础节,利用自升塔吊与辅助吊车配合,将起重吊钩用吊带与塔筒基础节上部连接,辅助吊车与塔筒基础节下端连接,同时作业,起升起重吊钩,辅助吊车缓缓配合,待塔筒基础节成垂直状态时,松开辅助吊车的吊钩,塔吊缓缓将塔筒基础节吊装到风机基础环上,用高强螺栓固定连接;

[0019] 步骤11:根据步骤中同样方法依次安装塔筒第二节、塔筒第三节,在整个塔筒高度超过50m后,塔吊每隔10m安装一根支撑连接件,从下至上依次分为第一连接支撑、第二连接支撑、第三连接支撑,用于将塔吊与安装的塔筒连接起来,提高自升式塔吊的整体稳定;

[0020] 步骤12:随着安装高度的提高,塔吊在使用时,通过塔吊顶升节上的顶升油缸将塔身缓慢顶升,依次增加塔吊标准节,使得整个塔吊增高,同时安装塔吊的连接支撑使其与塔筒用螺栓固定;

[0021] 步骤13:安装风机机舱,利用塔吊的起重吊钩通过吊带与风机机舱连接,缓缓提升风机机舱,使其提升到塔筒第三节的上方,用高强螺栓与塔筒第三节固定连接;

[0022] 步骤14:安装风机叶轮,先在空场地处将叶片与轮毂组装形成风机叶轮,然后,利用塔吊与辅助吊车配合作业,塔吊的起重吊钩通过吊带安装在轮毂上,辅助吊车通过吊带安装在风机叶轮的第三只叶片上,缓缓提升,直至第三只叶片呈竖直状态,松开辅助吊车,起重吊钩继续提升,提升到风机机舱位置,缓缓对齐,通过高强螺栓固定,松下起重吊钩,完成整个风机设备的安装。

[0023] 优选的,包括由塔吊基础节、塔吊标准节、塔吊顶升节、平衡臂配重、塔吊平衡臂、塔吊塔帽节、平衡臂牵引绳、起重臂牵引绳、塔吊起重臂、起重小车、起重吊钩、吊带、第一连接支撑、第二连接支撑、第三连接支撑、风机叶轮、风机机舱、塔筒第三节、塔筒第二节、塔筒基础节、顶升油缸、风机混凝土基础、塔吊基础底座连接框和风机基础环组成。

[0024] 优选的,所述第一连接支撑、第二连接支撑、第三连接支撑和塔吊基础底座连接框均由20#槽钢焊接而成。

[0025] 优选的,所述塔吊基础底座连接框的尺寸与塔吊基础节相匹配,在安装时依次采

用M30mm的高强螺栓进行连接。

[0026] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0027] 本发明提供一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,适用于沿海、山区等各种复杂环境条件的大型风力发电机的安装,解决了在山区、滩涂、沿海等特殊环境条件大型风力发电机安装的难题,具有施工方便,施工速度快,节约投资,降低成本等优点,提高了风力发电机安装效率。

附图说明

[0028] 图1为本发明的风机基础剖面图;

[0029] 图2为本发明的风机塔筒安装示意图;

[0030] 图3为本发明的风机机舱安装示意图;

[0031] 图4为本发明的风机叶轮安装示意图;

[0032] 图5为本发明的塔吊基础底座连接框结构图;

[0033] 图6为本发明的风机基础环结构图。

[0034] 图中:1塔吊基础节、2塔吊标准节、3塔吊顶升节、4平衡臂配重、5塔吊平衡臂、6塔吊塔帽节、7平衡臂牵引绳、8起重臂牵引绳、9塔吊起重臂、10起重小车、11起重吊钩、12吊带、13第一连接支撑、14第二连接支撑、15第三连接支撑、16风机叶轮、17风机机舱、18塔筒第三节、19塔筒第二节、20塔筒基础节、21顶升油缸、22风机混凝土基础、23塔吊基础底座连接框、24风机基础环。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0036] 请参阅图1-6,本发明实施例中:一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,包括以下步骤:

[0037] 步骤一:在浇注风机混凝土基础22时,将塔吊基础底座连接框23和风机基础环24预埋在混凝土中,以便安装自升式塔吊;

[0038] 步骤二:安装自升式塔吊基础节1,即将塔吊基础节1与预埋的塔吊基础底座连接框23用高强螺栓固定连接;

[0039] 步骤三:安装塔吊标准节2,即将塔吊基础节1用高强螺栓与塔吊标准节2固定连接;

[0040] 步骤四:安装塔吊顶升节3,并在塔吊顶升节3上固定顶升油缸21,采用高强螺栓将塔吊标准节2与塔吊顶升节3固定连接;

[0041] 步骤五:安装塔吊塔帽节6,即用高强螺栓将塔吊顶升节3与塔吊塔帽节6固定连接;

[0042] 步骤六:安装塔吊平衡臂5,即用辅助吊车将地面塔吊平衡臂5一端吊起,用销轴与塔身连接;

[0043] 步骤七:安装塔吊起重臂9,在地面利用辅助吊车,将塔吊起重臂9组装完,再用辅助吊车,吊起一端,用销轴与塔身连接,同时安装起重臂牵引绳8,并根据塔吊起重臂9重量、长度,安装平衡臂配重4和平衡臂牵引绳7,

[0044] 步骤八:安装起重小车10和起重吊钩11;

[0045] 步骤九:检查电气,调试,试车完毕;

[0046] 步骤十:进行风机设备安装;首先安装塔筒基础节20,利用自升塔吊与辅助吊车配合,将起重吊钩11用吊带12与塔筒基础节20上部连接,辅助吊车与塔筒基础节20下端连接,同时作业,起升起重吊钩11,辅助吊车缓缓配合,待塔筒基础节20成垂直状态时,松开辅助吊车的吊钩,塔吊缓缓将塔筒基础节20吊装到风机基础环24上,用高强螺栓固定连接;

[0047] 步骤十一:根据步骤10中同样方法依次安装塔筒第二节19、塔筒第三节18,在整个塔筒高度超过50m后,塔吊每隔10m安装一根支撑连接件,从下至上依次分为第一连接支撑13、第二连接支撑14、第三连接支撑15,用于将塔吊与安装的塔筒连接起来,提高自升式塔吊的整体稳定;

[0048] 步骤十二:随着安装高度的提高,塔吊在使用时,通过塔吊顶升节3上的顶升油缸21将塔身缓慢顶升,依次增加塔吊标准节2,使得整个塔吊增高,同时安装塔吊的连接支撑使其与塔筒用螺栓固定;

[0049] 步骤十三:安装风机机舱17,利用塔吊的起重吊钩11通过吊带12与风机机舱17连接,缓缓提升风机机舱17,使其提升到塔筒第三节18的上方,用高强螺栓与塔筒第三节18固定连接;

[0050] 步骤十四:安装风机叶轮16,先在空场地处将叶片与轮毂组装形成风机叶轮16,然后,利用塔吊与辅助吊车配合作业,塔吊的起重吊钩11通过吊带12安装在轮毂上,辅助吊车通过吊带12安装在风机叶轮16的第三只叶片上,缓缓提升,直至第三只叶片呈竖直状态,松开辅助吊车,起重吊钩11继续提升,提升到风机机舱17位置,缓缓对齐,通过高强螺栓固定,松下起重吊钩11,完成整个风机设备的安装。

[0051] 其中,整个施工过程涉及到的部件由塔吊基础节1、塔吊标准节2、塔吊顶升节3、平衡臂配重4、塔吊平衡臂5、塔吊塔帽节6、平衡臂牵引绳7、起重臂牵引绳8、塔吊起重臂9、起重小车10、起重吊钩11、吊带12、第一连接支撑13、第二连接支撑14、第三连接支撑15、风机叶轮16、风机机舱17、塔筒第三节18、塔筒第二节19、塔筒基础节20、顶升油缸21、风机混凝土基础22、塔吊基础底座连接框23和风机基础环24组成,其原理:利用风力发电机基础浇注时预埋自升式塔吊基础底座连接框23,然后再风机塔筒安装前,利用辅助吊车将自升式塔吊组装完毕,再利用自升式塔吊与辅助吊车配合完成风机塔筒、机舱、叶轮的组装安装。

[0052] 具体的,自升式塔吊由塔吊基础节1、塔吊标准节2、塔吊平衡臂5、塔吊起重臂9、顶升油缸21、起重小车10、起重吊钩11以及塔吊连接撑杆等组成,在浇铸风机基础时,预先将塔吊基础底座连接框23预埋在风机混凝土基础22中,塔吊基础底座连接框23由4根20#槽钢焊接而成,尺寸与塔吊基础节1相匹配,在风机塔筒安装前,利用辅助吊车,将自升式塔吊组装起来,组装时,将塔吊基础节1与预埋的塔吊基础底座连接框23用直径M30mm的高强螺栓连接,并依次安装塔吊标准节2、塔吊顶升节3、塔吊塔帽节6、塔吊平衡臂5、塔吊起重臂9、起重小车10、起重吊钩11等,利用自升式塔吊与辅助吊车配合,进行风机塔筒安装,随着塔筒安装高度增加,自升式塔吊随着加高,同时,把塔吊与风机塔筒用辅助的第一连接支撑13、

第二连接支撑14、第三连接支撑15连接,以提高其塔吊整体稳定性,接着进行下一节塔筒安装、机舱、叶轮的组装安装。

[0053] 综上所述:本发明提供一种大型风力发电机自升塔吊施工方法,适用于沿海、山区等各种复杂环境条件的大型风力发电机的安装,其解决了在山区、滩涂、沿海等特殊环境条件大型风力发电机安装的难题,具有施工方便,施工速度快,节约投资,降低成本等优点,提高了风力发电机安装效率。

[0054] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

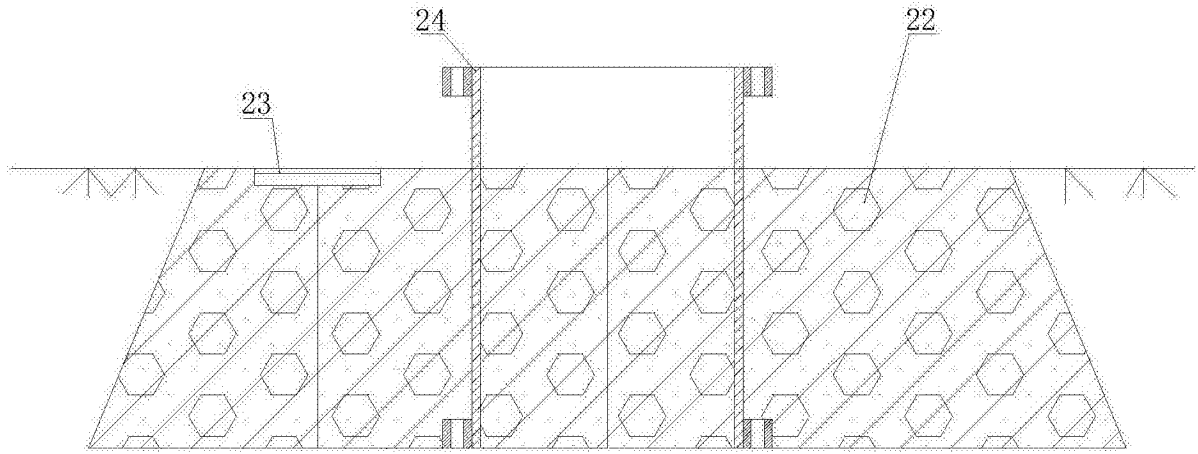


图1

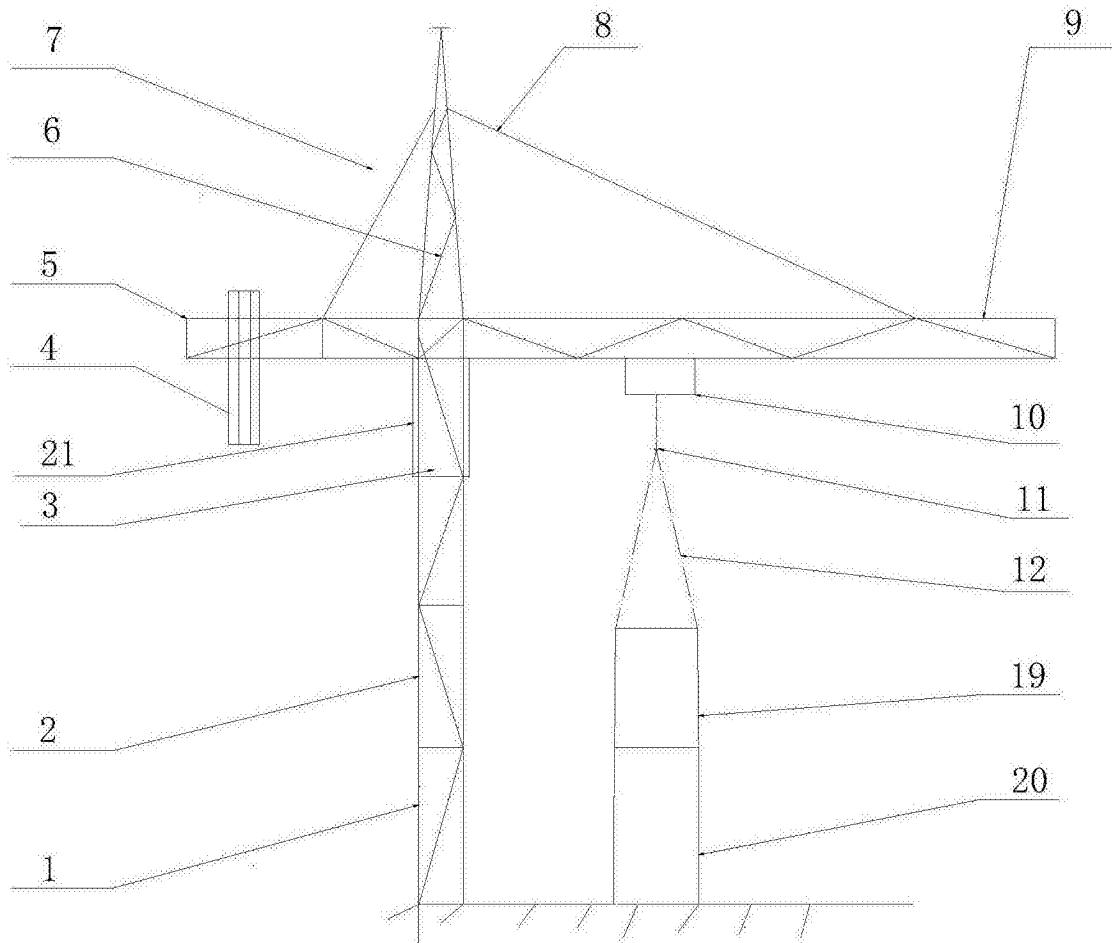


图2

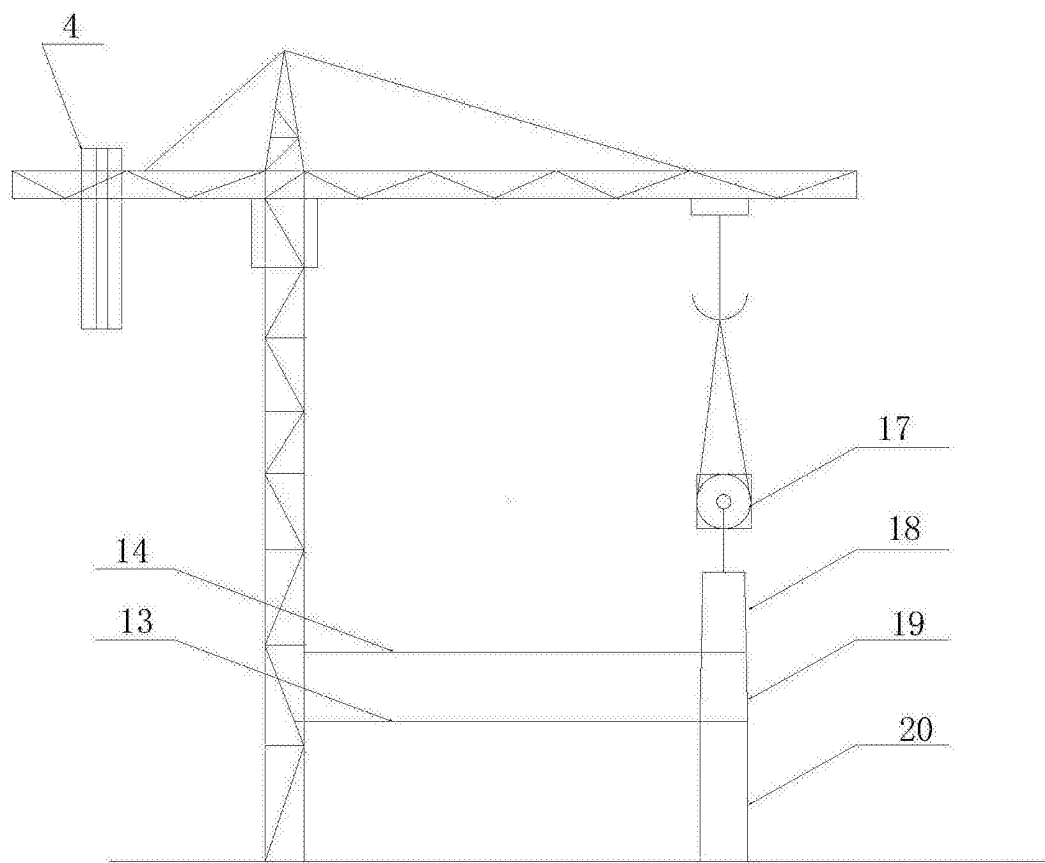


图3

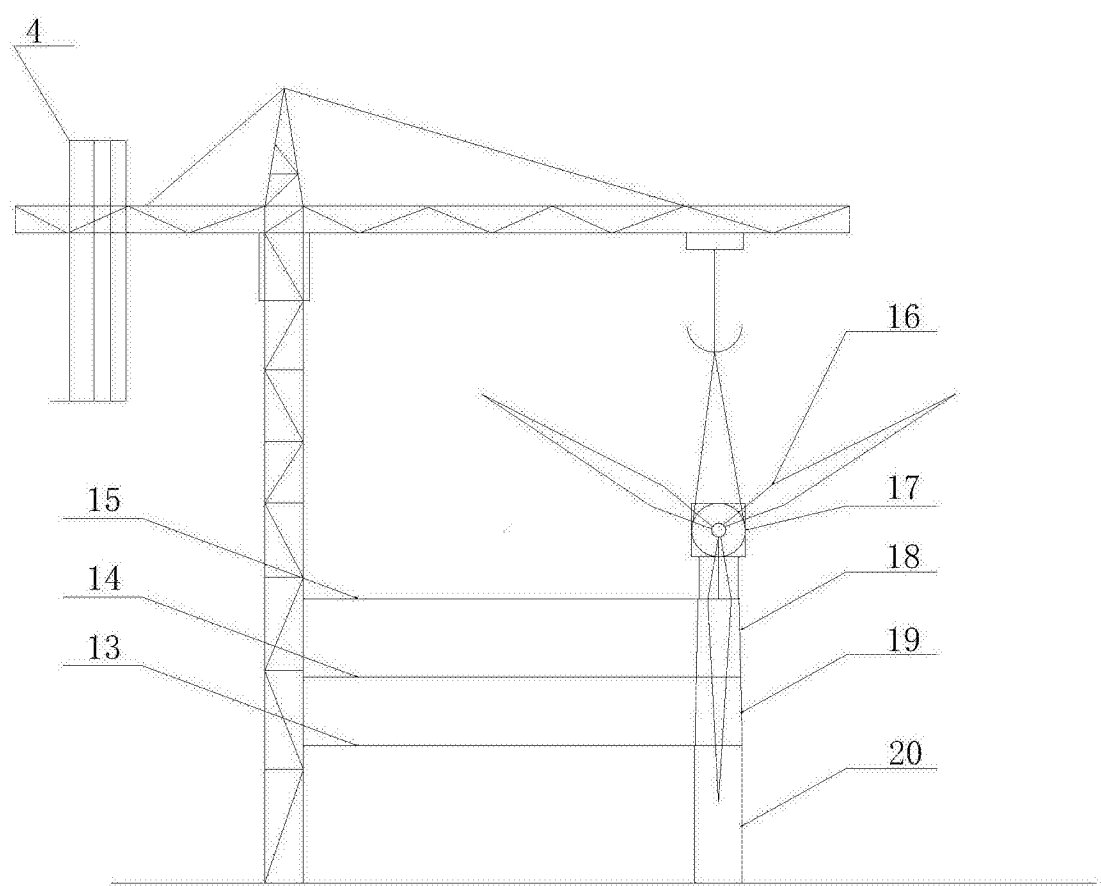


图4

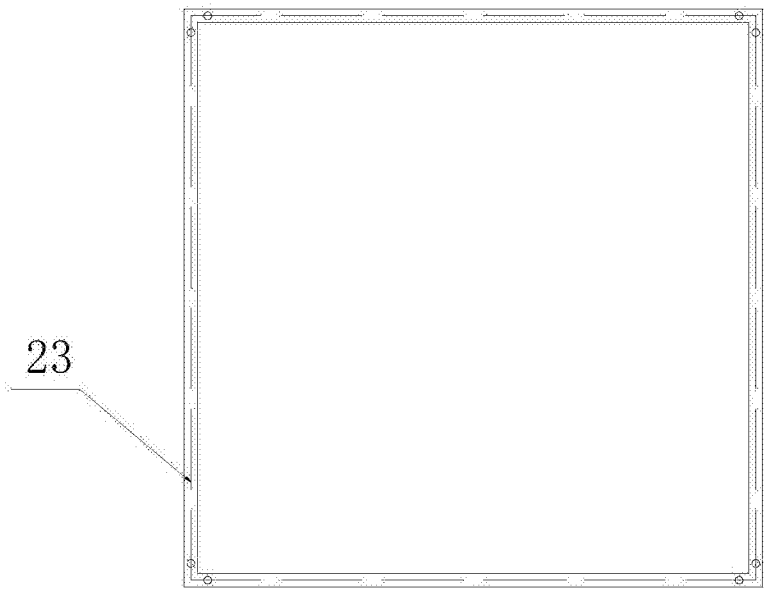


图5

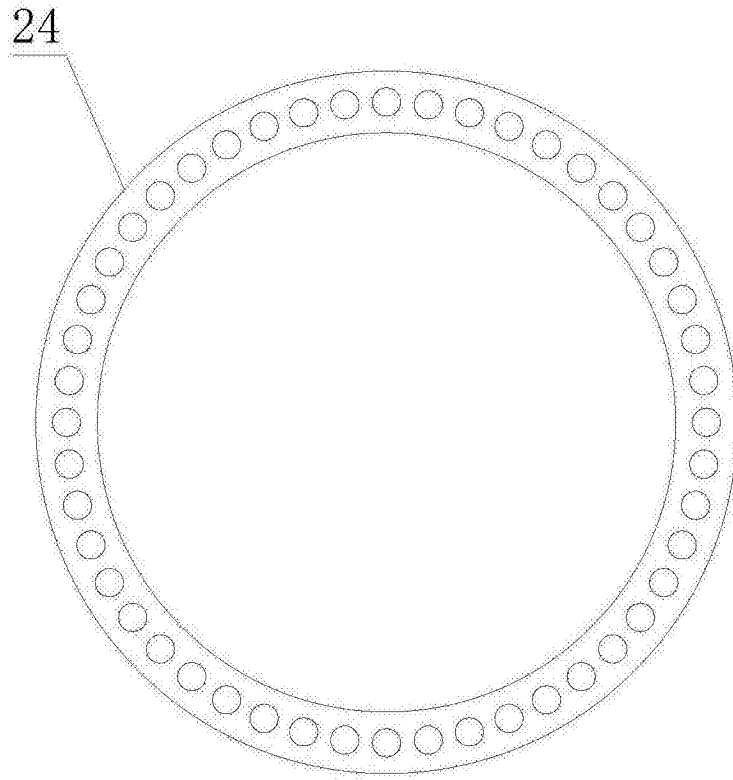


图6