



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203377546 U

(45) 授权公告日 2014. 01. 01

(21) 申请号 201320472589. 6

(22) 申请日 2013. 08. 05

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 河南送变电工程公司

(72) 发明人 刘万东 吕超英 王刚 杨作强

齐林 肖贵成 侯东红 翟飞

郝新建

(74) 专利代理机构 郑州联科专利事务所(普通合伙) 41104

代理人 王聚才 朱俊峰

(51) Int. Cl.

H02G 1/02(2006. 01)

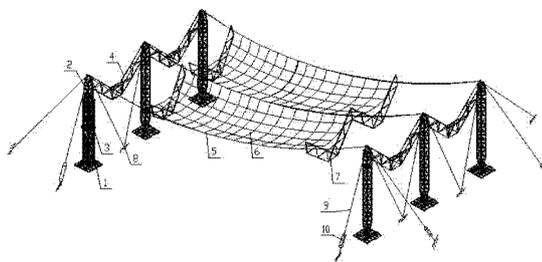
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

跨越高速铁路施工装置

(57) 摘要

跨越高速铁路施工装置,包括底架基础,底架基础在高速铁路两侧分别设有三个,同侧的三个底架基础之间的连线与高速铁路平行,每个底架基础上均设有钢构架和套设在钢构架外部的提升架,钢构架高度高于提升架高度,位于高速铁路同侧的两个钢构架之间均设有一个叉梁,高速铁路两侧相对的两个钢构架之间均设有一根承力索,相邻两根承力索之间设有封顶护网,封顶护网的两端分别设有端部网撑。本实用新型施工时间短,施工成本较低,在相对恶劣条件下仍能很好地保护高速铁路,从而保证了跨越施工的安全。本实用新型除了应用于跨越高速铁路的施工,还可用于高速公路、电气化铁路、电力线路的跨越施工作业,应用范围广,实用性强,值得推广应用。



1. 跨越高速铁路施工装置,其特征在于:包括底架基础,底架基础在高速铁路两侧分别设有三个,同侧的三个底架基础之间的连线与高速铁路平行,每个底架基础上均设有钢构架和套设在钢构架外部的提升架,钢构架高度高于提升架高度,位于高速铁路同侧的两个钢构架之间均设有一个叉梁,高速铁路两侧相对的两个钢构架之间均设有一根承力索,相邻两根承力索之间设有封顶护网,封顶护网的两端分别设有端部网撑。

2. 根据权利要求1所述的跨越高速铁路施工装置,其特征在于:所述高速铁路两侧在底架基础周围设有若干个地锚,每个钢构架和提升架的上端分别通过四根斜拉线连接到地锚上,其中每个钢构架上连接的一根斜拉线上设有手扳葫芦。

3. 根据权利要求1或2所述的跨越高速铁路施工装置,其特征在于:所述钢构架包括与底架基础通过万向节铰接的底节、设置底节上的标准节和设在标准节上的顶节,标准节至少设有三节,顶节上端设有用于连接并张紧承力索的第一定滑轮。

4. 根据权利要求1或2所述的跨越高速铁路施工装置,其特征在于:所述提升架包括上下两截,提升架下端与底架基础通过螺栓连接,提升架上设有带护栏的操作平台,提升架上端设有两个用于穿绕提升钢丝绳的第二定滑轮。

5. 根据权利要求1或2所述的跨越高速铁路施工装置,其特征在于:所述叉梁整体呈V型结构,叉梁两端分别与两个钢构架上端软连接,叉梁中部设有用于承受绳索和导地线的滚轴。

6. 根据权利要求1或2所述的跨越高速铁路施工装置,其特征在于:所述底架基础包括呈正方形的下固定架,下固定架上设有上固定架,上固定架中部设有万向节,上固定架上设有位于万向节四周的四个拉线挂板。

## 跨越高速铁路施工装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于送电线路工程施工技术领域,尤其涉及一种用于高速铁路送电线路施工的跨越高速铁路施工装置。

### 背景技术

[0002] 随着国内高速铁路的全面建设和投入运营,新建的送电线路工程跨越高速铁路施工不可避免。由于高速铁路行车速度快,发车密度大,而且高速铁路线采用全封闭、全立交设计,大大增加了跨越施工难度。目前行业内尚缺乏系统性研究,也没有相关国家标准或行业标准作指引,尤其架线时需实现夜间跨越高速铁路接触网(高 15-26m),为确保高速铁路和跨越施工安全,传统的跨越架线技术已不能满足新建线路的跨高铁施工要求。所以,开展跨越高速铁路施工设备和装置的研究,确保高速铁路和跨越施工安全,具有重大意义。

[0003] 送电线路工程跨越铁路、电力线、公路等障碍物,早期跨越方法是采用毛竹、杉木杆搭设的跨越架,发展到采用钢管脚手架搭设跨越架、金属结构跨越架;近年来,随着电力线路施工技术的发展,出现了无跨越架式、自立式跨越塔架的跨越施工方法。以下对现有技术详细介绍。

[0004] 1、毛竹、杉木杆、钢管搭设的跨越架

[0005] 采用毛竹、杉木杆、钢管在被跨越物的两侧搭设一排或多排架子,设置斜拉线或支撑杆,顶部采用尼龙绳或钢丝绳配合竹杆进行封网,以遮护被跨越物。钢管跨越架的高度不宜超过 25m,木杆、毛竹跨越架搭设高度不宜过 20m;交叉跨越角不小于 60°;跨距不宜超过 60m。

[0006] 该种结构的跨越架搭设高度、跨越距离受限制;由于单根构件的抗弯和抗压能力均较小,跨越架整体强度与稳定性较差;架体的正侧面仍需要设置斜拉线,斜拉线打设区域往往成为限制条件。投入的搭设材料、人力较多,运输工作量大,花费时间比较长,整个跨越所需要的费用较大。

[0007] 2、金属结构跨越架

[0008] 在被跨越物两侧起立专门设计的金属结构架(钢、铝),架体的稳定依靠四侧斜拉线,在两侧架体之间架设封顶护网。搭设高度不宜超过 35 m;跨度不宜超过 100 m;搭设场地平整,无大高差,满足斜拉线打设条件。

[0009] 由于架体的稳定完全依赖四侧斜拉线,无论采用整体起立还是分解吊装,在架体组立过程中,存在倒杆的可能。由于斜拉线打设道数多,受地形条件限制大;金属结构跨越架比较笨重,其安装拆卸及运输不方便。

[0010] 3、无跨越架式

[0011] 以跨越档两端新建的铁塔为支撑体(或塔上设置辅助横梁作为支撑体),在支撑体间展放承载索,并进行封网以保护被跨越物。跨越档距不宜超过 250 m;跨越档两端铁塔呼称高有足够的裕度,即封顶护网装设之后,能够保证导线展放过程中不磨封顶护网。

[0012] 该方式两端两基跨越塔必须要有足够的高度,在导线架线曲线模板模数已定的情

况下,往往很难满足要求;跨越档距较大和交叉角较小的情况,使承力索、封顶护网受力激增,封网施工难度增加。封顶护网的宽度一般小于 8.0m,当风偏较大时,不能有效地遮护被跨越物。

#### [0013] 4、自立式跨越塔架

[0014] 在跨越物两侧组立专门的跨越铁塔,根据跨距的大小和跨越线路的宽度设计铁塔高度和横担宽度;在两基跨越塔之间架设封顶护网,作为架线施工中导、地线的遮护体。

[0015] 该方式需根据新建线路导线参数、被跨越物参数、现场情况等设计和加工专用铁塔,并按照跨越塔架的荷载和地质条件设计专用基础,施工成本投入大,经济性欠佳;跨越塔架基础为现场浇制,跨越施工总工期较长,同时还涉及青苗补偿等问题。

### 实用新型内容

[0016] 本实用新型为了解决现有技术中的不足之处,提供一种便于拆装、安全性高、施工周期短、施工成本低的跨越高速铁路施工装置。

[0017] 为解决上述技术问题,本实用新型采用如下技术方案:跨越高速铁路施工装置,包括底架基础,底架基础在高速铁路两侧分别设有三个,同侧的三个底架基础之间的连线与高速铁路平行,每个底架基础上均设有钢构架和套设在钢构架外部的提升架,钢构架高度高于提升架高度,位于高速铁路同侧的两个钢构架之间均设有一个叉梁,高速铁路两侧相对的两个钢构架之间均设有一根承力索,相邻两根承力索之间设有封顶护网,封顶护网的两端分别设有端部网撑。

[0018] 所述高速铁路两侧在底架基础周围设有若干个地锚,每个钢构架和提升架的上端分别通过四根斜拉线连接到地锚上,其中每个钢构架上连接的一根斜拉线上设有手扳葫芦。

[0019] 所述钢构架包括与底架基础通过万向节铰接的底节、设置底节上的标准节和设在标准节上的顶节,标准节至少设有三节,顶节上端设有用于连接并张紧承力索的第一定滑轮。

[0020] 所述提升架包括上下两截,提升架下端与底架基础通过螺栓连接,提升架上设有带护栏的操作平台,提升架上端设有两个用于穿绕提升钢丝绳的第二定滑轮。

[0021] 所述叉梁整体呈 V 型结构,叉梁两端分别与两个钢构架上端软连接,叉梁中部设有用于承受绳索和导地线的滚轴。

[0022] 所述底架基础包括呈正方形的下固定架,下固定架上设有上固定架,上固定架中部设有万向节,上固定架上设有位于万向节四周的四个拉线挂板。

[0023] 本实用新型主要由底架基础、提升架、钢构架、叉梁、承力索、封顶护网、端部网撑等部分组成。采用上述技术方案,具有以下有益效果:

[0024] 1、采取在高铁两侧立钢构架的方法,缩短了承力索的长度,减少了承力索及配套工器具有受力;

[0025] 2、底架基础不需要现场浇制,能够多次使用;

[0026] 3、钢构架外设有提升架,实现了自提升功能、标准节设计、基础模块化,安装、拆除快捷,运输方便;

[0027] 4、高速铁路的同一侧采用三根钢构架,相邻钢构架之间使用叉梁进行联接,保证

了钢构架垂直受力,同时受力最小;

[0028] 5、在三根承力索之间敷设封顶护网使遮护宽度达到 15m,在发生较大风偏时仍能保护高速铁路;

[0029] 6、高强度、低伸长率的承力索,能承受较大重量的端部网撑,端部网撑能承受导线落下的重量和冲击力,避免落至高速铁路上。

[0030] 本实用新型施工时间短,施工成本较低,在相对恶劣条件下仍能很好地保护高速铁路,从而保证了跨越施工的安全。本实用新型除了应用于跨越高速铁路的施工,还可用高速公路、电气化铁路、电力线路的跨越施工作业,应用范围广,实用性强,值得推广应用。

#### 附图说明

[0031] 图 1 是本实用新型的结构示意图;

[0032] 图 2 是图 1 中钢构架和提升架的结构示意图;

[0033] 图 3 是图 1 中叉梁的结构示意图;

[0034] 图 4 是图 1 中底架基础的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0035] 如图 1、图 2、图 3 和图 4 所示,本实用新型的跨越高速铁路施工装置,包括底架基础 1,底架基础 1 在高速铁路两侧分别设有三个,同侧的三个底架基础 1 之间的连线与高速铁路平行,每个底架基础 1 上均设有钢构架 2 和套设在钢构架 2 外部的提升架 3,钢构架 2 高度高于提升架 3 高度,位于高速铁路同侧的两个钢构架 2 之间均设有一个叉梁 4,高速铁路两侧相对的两个钢构架 2 之间均设有一根承力索 5,相邻两根承力索 5 之间设有封顶护网 6,封顶护网 6 的两端分别设有端部网撑 7。

[0036] 高速铁路两侧在底架基础 1 周围设有若干个地锚 8,每个钢构架 2 和提升架 3 的上端分别通过四根斜拉线 9 连接到地锚 8 上,其中每个钢构架 2 上连接的一根斜拉线 9 上设有手扳葫芦 10,手扳葫芦 10 用于调节斜拉线 9 的张紧度,即便于调整钢构架 2 和提升架 3 的垂直度。

[0037] 钢构架 2 包括与底架基础 1 通过万向节 11 铰接的底节 12、设置底节 12 上的标准节 13 和设在标准节 13 上的顶节 14,标准节 13 至少设有三节,顶节 14 上端设有用于连接并张紧承力索 5 的第一定滑轮 15。

[0038] 提升架 3 包括上下两截,提升架 3 下端与底架基础 1 通过螺栓连接,提升架 3 上设有带护栏 16 的操作平台 17,提升架 3 上端设有两个用于穿绕提升钢丝绳的第二定滑轮 18。

[0039] 叉梁 4 整体呈 V 型结构,叉梁 4 两端分别与两个钢构架 2 上端软连接,即叉梁 4 两端上部分别设有连接环 23,叉梁 4 中部设有用于承受绳索和导地线的滚轴 19,滚轴 19 可以设置一节或者多节。

[0040] 底架基础 1 包括呈正方形的下固定架 20,下固定架 20 上设有上固定架 21,上固定架 21 中部设有万向节 11,上固定架 21 上设有位于万向节 11 四周的四个拉线挂板 22。下固定架 20 和上固定架 21 均由角钢和薄钢板焊接而成。

[0041] 下面详细介绍本实用新型的具体构造:

[0042] 钢构架 2 由顶节 14、底节 12 和多段标准节 13 组成,全高 43m。顶节 14 为锥形,长

2.0 m,顶部的斜拉线 9 环设置为“米”字型,可多方向设置钢构架 2 的斜拉线 9;并设有一个叉梁 4 挂点,两个穿承力索 5 的滑轮。底节 12 亦为锥形,长 2.0 m,底部为两块夹板,与底架基础 1 上的基础万向节 11 连接。标准节 13 的截面为  $700 \times 700 \text{mm}^2$ ,每个标准节 13 长 3.0m,重量约 150kg,可拆分成两个“L”型框架,每个“L”型框架可互换;在储存和运输时可以使多个“L”型框架重叠放置,节省了占地面积,降低了运输费用。

[0043] 钢构架 2 采取倒组装方式,用机动绞磨机进行提升,每提升一次,放入一节标准节 13,直至达到预定高度。

[0044] 提升架 3 截面为  $860 \times 1000 \text{mm}^2$ ,全高 9.0m,分成两节,每节 4.5m,提升架 3 一侧预留 3.5m 的开口,提升架 3 两侧配置带护栏 16 的操作平台 17 供标准节 13 安装人员使用,顶端设置两个第二定滑轮 18 用以穿提升钢丝绳。每根钢构架 2 配置一个提升架 3,提升架 3 与底架基础 1 使用螺栓连接,套在钢构架 2 外部。

[0045] 叉梁 4 是起到承受钢构架 2 至铁塔间导地线和绳索重量的作用,为倒梯形钢结构,高 3.79 m、宽 7.5 m;叉梁 4 上顶面呈  $45^\circ$  角,当导地线落上后,可自动滑移到叉梁 4 中间;叉梁 4 中间承受绳索和导地线的部位安装滚轴 19,以减少纵向摩擦力。每两根钢构架 2 间使用一个叉梁 4,叉梁 4 与钢构架 2 软联接,并保持垂直受力,以达到每根钢构架 2 的受力较小。

[0046] 底架基础 1 采用模块组合式设计,由角钢和薄钢板焊接成块状,再组装成整体;单件重量轻,组装方便快捷,不用现场浇筑,受地质影响较小且可重复使用,缩短了施工时间。解决了传统基础施工周期长,成本高等难题。每根钢构架 2 配置一个底架基础 1,底架基础 1 与钢构架 2 采取万向节 11 铰接的方式,避免了跨越架主体底部承受较大弯矩的风险,为工程安全施工提供了保障。

[0047] 承力索 5 主要承担牵引绳(导引绳)、导线落在封顶护网 6 上和封顶护网 6 自身的重量,承力索 5 选用高强度迪尼玛纤维制成的承力索,规格为  $\phi 22 \times 200 \text{m}$ ,破断力 410kN,其最大的特点是具有受力后的低伸长率(50%的破断负荷下,其伸长率为 1.25%),高绝缘和较低的单位长度重量及耐磨、耐腐蚀等特性。

[0048] 承力索 5 通过钢构架 2 顶部的第一定滑轮 15,锚固于预先设置的地锚 8 上;缩短了承力索 5 的长度,减小承力索 5 受力,极大地提高了施工安全。

[0049] 封顶护网 6 采用规格为  $20 \times 8 \text{m}$  的绝缘尼龙绳网,网格尺寸为  $1.0 \times 1.0 \text{m}$ ,并排 2 张使用,根据所需遮护长度确定封顶护网 6 的数量。

[0050] 封顶护网 6 通过专用小滑车与承力索 5 相连,可以在承力索 5 上滑动,在钢构架 2 上利用拉网绳将其拉至被跨高速铁路上方,与承力索 5 构成护网系统,对被跨越的高速铁路提供有效保护。

[0051] 封顶护网 6 的端部采用单片桁架式绝缘的端部网撑 7,材料采用玻璃钢杆,额定负荷 800kg,每副重量 66kg;其强度能满足至钢构架 2 之间导线落到护网上的冲击力,重量较轻、方便安装。端部网撑 7 布置完成后形成凹槽状,有效地限制了展放过程导引绳、牵引绳及导地线的风偏,提高施工安全。每处封顶护网 6 需要四个端部网撑 7。

[0052] 本实用新型在具体施工步骤如下:

[0053] 本实用新型在被跨越高速铁路两侧起立钢构架 2 做支撑,展放承力索 5、敷设封顶护网 6,在高速铁路上方形成保护网,架线施工的各级牵引绳及导线、地线的展放均在封顶

护网 6 顶上进行。

[0054] (1) 地锚 8 开挖与埋设

[0055] 根据施工设计确定各地锚 8 坑位置。每根承力索 5 每端设置一个地锚 8, 每根钢构架 2 设置四个用于布置斜拉线 9 的地锚 8, 对角同向的钢构架 2 的斜拉线 9 与提升架 3 的斜拉线 9 可以共用同一个地锚 8, 钢构架 2 上的斜拉线 9 设置好后, 提升架 3 上的斜拉线 9 需放松。

[0056] (2) 底架基础 1 铺设

[0057] 采用经纬仪根据线路中心、每极(相) 导线投影、高速铁路位置, 钉出钢构架 2 位置。

[0058] 将底架基础 1 模块组合成一个整体, 铺设在安装钢构架 2 位置上。

[0059] (3) 提升架 3 组立

[0060] 将两节提升架 3 组成一体, 利用 16t 吊车吊装到基础上, 拧紧螺栓; 提升架 3 底部及顶部对角安装斜拉线 9, 利用经纬仪监测, 使提升架 3 始终处于竖直状态。

[0061] (4) 自升钢构架 2 起立

[0062] 组装好两个“L”型框架成为一个 3m 的标准节 13, 将三个标准节 13 和一个顶节 14 连接一起组装成 9m 钢构架 2, 利用 16t 吊车吊装进入提升架 3 内, 并在钢构架 2 的顶节 14 的顶部安装好四根斜拉线 9, 准备下一步进行提升, 但不得使钢构架 2 顶部四角斜拉线 9 受力。

[0063] 利用提升架 3 和提升装置提升一个标准节 13 距离, 在提升架 3 内装入一个 3m 的标准节 13, 使标准节 13 上部与已组装完成段的底部相连接, 标准节 13 间螺栓紧固完成后, 可以进行下一步提升。

[0064] 按上述步骤逐一提升、安装标准节 13、底节 12, 直至钢构架 2 达到预定高度。

[0065] 采用相同方法起立同侧另外两根钢构架 2 及对侧三根钢构架 2。

[0066] (5) 安装斜拉线 9

[0067] 钢构架 2 顶部四根斜拉线 9 用 5t 工具 U 型环与对应地锚 8 连接, 斜拉线 9 对地夹角不得大于  $45^{\circ}$ , 斜拉线 9 投影夹角  $90^{\circ}$ 。利用经纬仪监测, 调整斜拉线 9 使钢构架 2 处于竖直状态, 并使四周斜拉线 9 受力一致, 放松提升架 3 斜拉线 9。

[0068] (6) 叉梁 4 安装

[0069] 将叉梁 4 在钢构架 2 下方组装成整体; 在相邻两钢构架 2 顶部挂起吊滑车, 将钢丝绳通过绞磨车、滑车, 连到叉梁 4 端部, 起动绞磨起吊叉梁 4, 到位后连至钢构架 2 顶节 14 的挂点处。

[0070] 然后接着起吊、安装另一个叉梁 4。

[0071] (7) 展放承力索 5

[0072] 将钢构架 2 编号 1-6, 同侧的三个钢构架 2 为 1-3, 另一侧的钢构架 2 为 4-6, 从小号侧展放一根  $\Phi 10\text{mm}$  迪尼玛绳, 汇过高速铁路, 拉至大号侧并临时锚固。

[0073] 在大号侧, 将  $\Phi 10\text{mm}$  迪尼玛绳循环绳与  $\Phi 22\text{mm}$  承力索 5 绳采用 SLX-13 旋转连接器进行连接, 在小号侧使用绞磨牵引  $\Phi 22\text{mm}$  承力索 5 绳, 承力索 5 绳带张力自被跨越高速铁路线路上方通过, 牵引过程中对高铁线路保持 6m 以上距离。

[0074] 先将承力索 5 锚固于小号侧地锚 8 上, 在大号侧收紧承力索 5, 调整弧垂, 然后锚固

于地锚 8 上。

[0075] (8) 封顶护网 6 展放

[0076] 挂网前,应在地面将封顶护网 6 连接;同时利用三台绞磨车分别吊住封顶护网 6 的两边和中间,一起吊至大号侧钢构架 2 的承力索 5 处,施工人员上到大号侧钢构架 2 的承力索 5 处,依次将封顶护网 6 小滑车滑轮侧挂于承力索 5 上,并将预先锚于大号侧的拉网绳和预紧绳解开,分别接于封顶护网 6 端部。

[0077] 全部挂完后在小号侧牵引拉网绳和预紧绳,大号侧应稍加张力,避免封顶护网 6 在展放过程中触及被跨高铁线路。

[0078] 当封顶护网 6 拉到位后,收紧拉网绳并锚固,收紧承力索 5 弧垂,使封顶护网 6 距被跨线路约 7m。

[0079] 本实施例并非对本发明的材料、工艺方法等作任何形式上的限制,凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

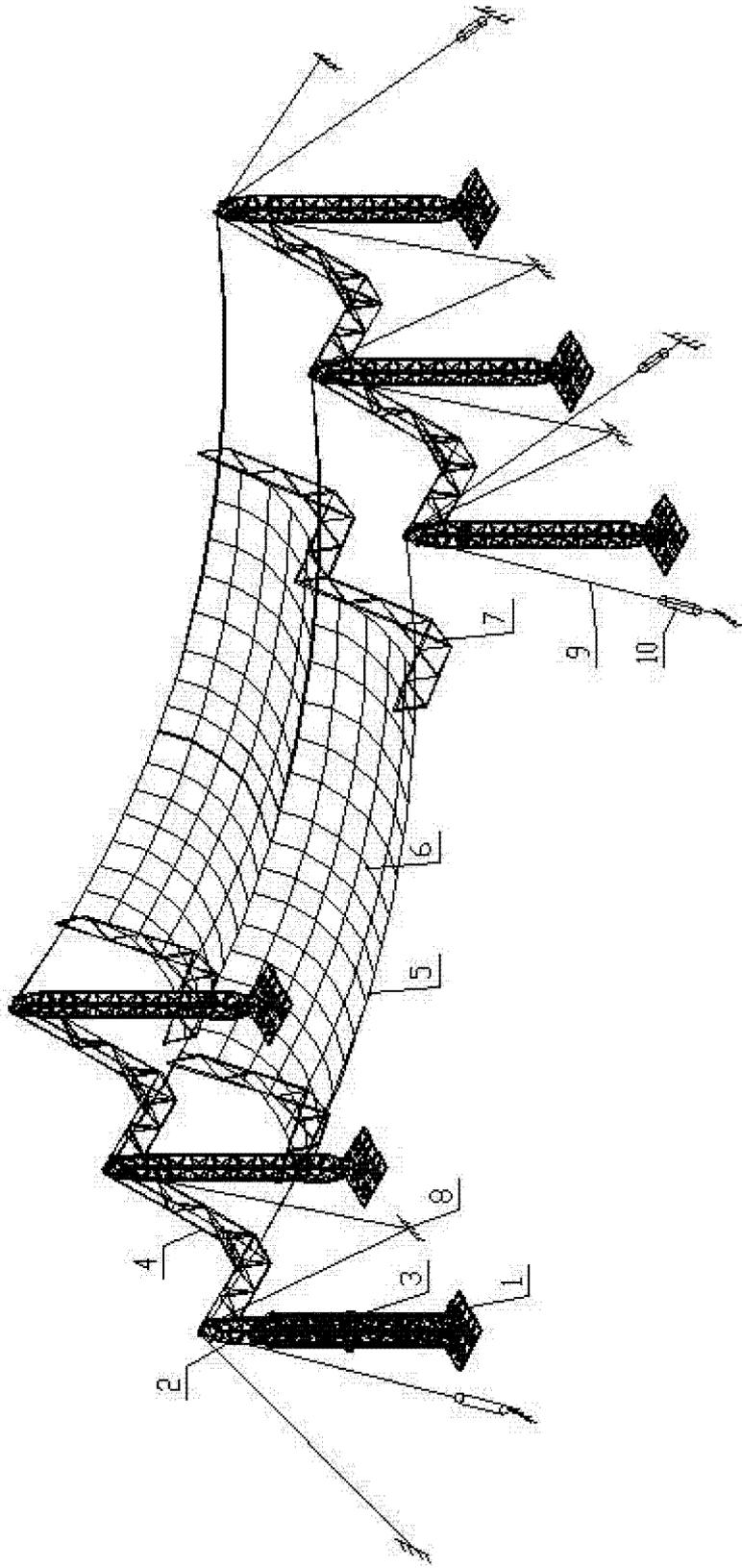


图 1

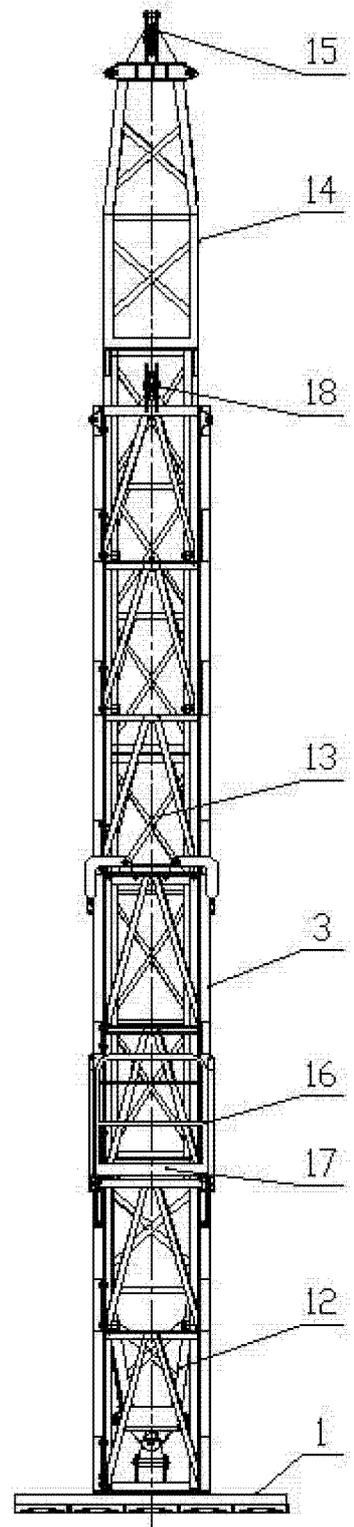


图 2

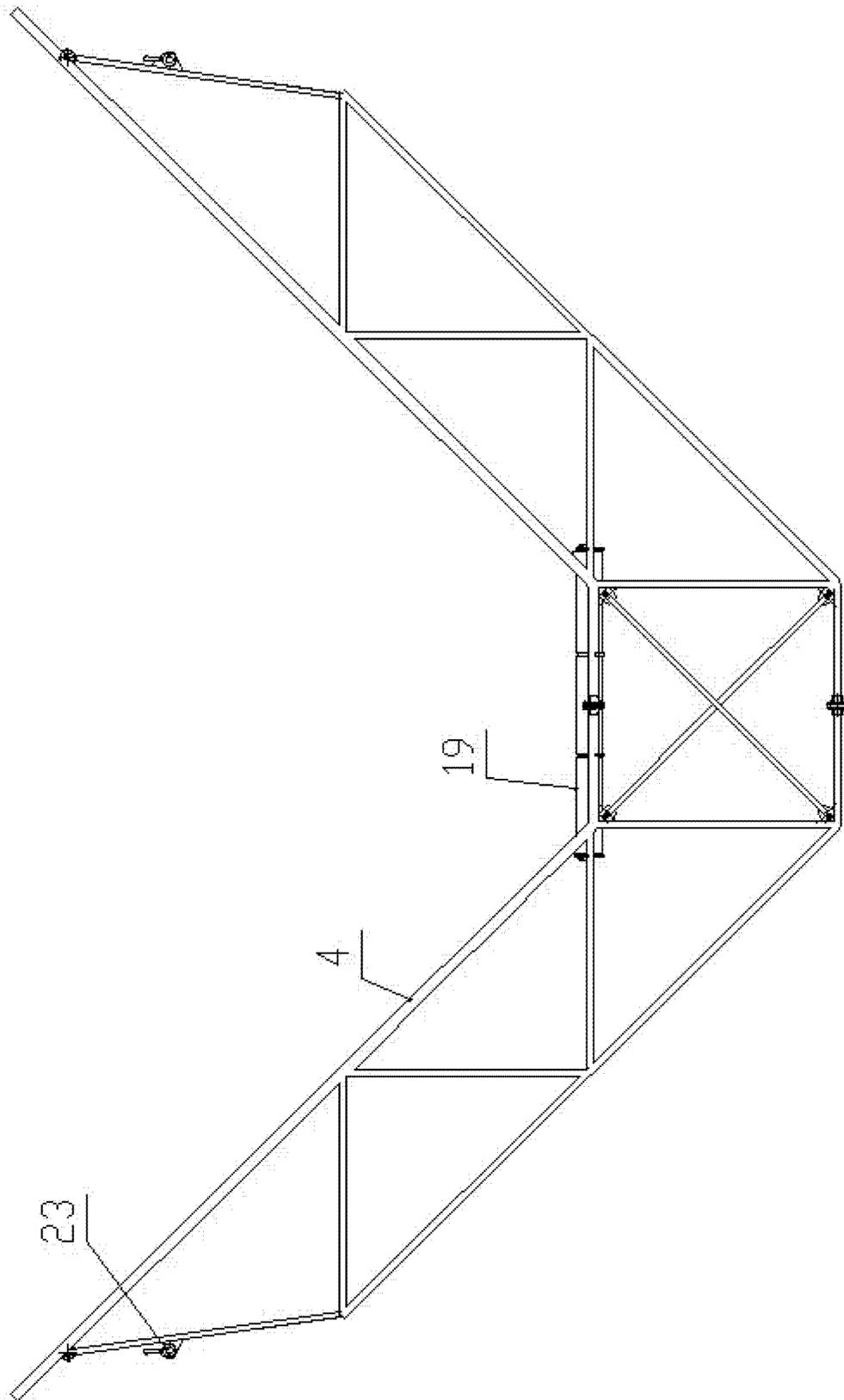


图 3

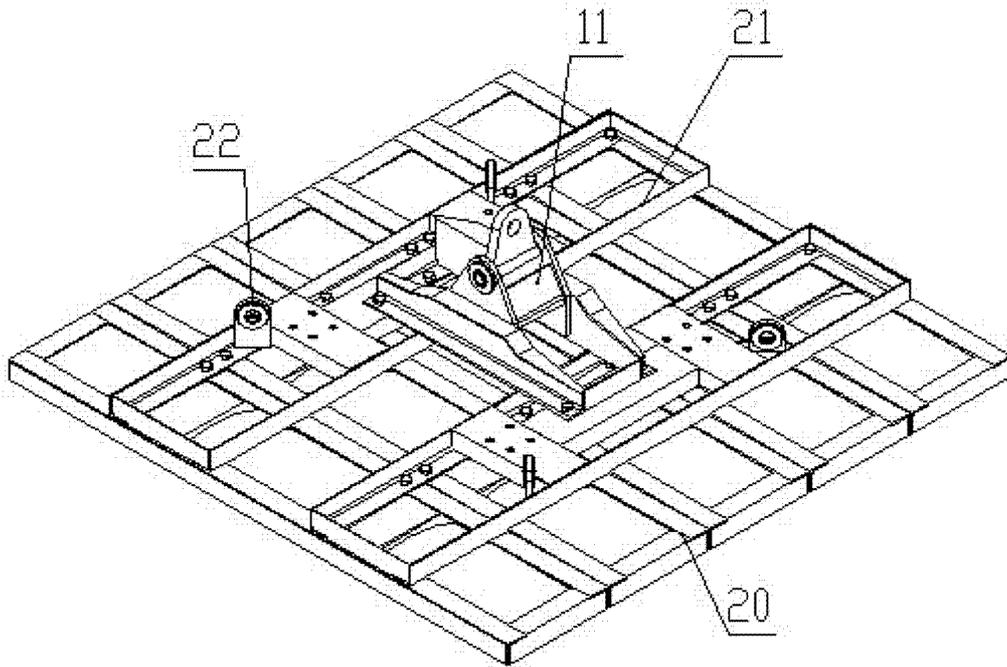


图 4