



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105552775 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 04

(21) 申请号 201511001190. X

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 中国电力科学研究院

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15号

申请人 国家电网公司

(72) 发明人 丁玉剑 毛艳 谷琛 王晰 周军
李庆峰

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

H02G 1/02(2006. 01)

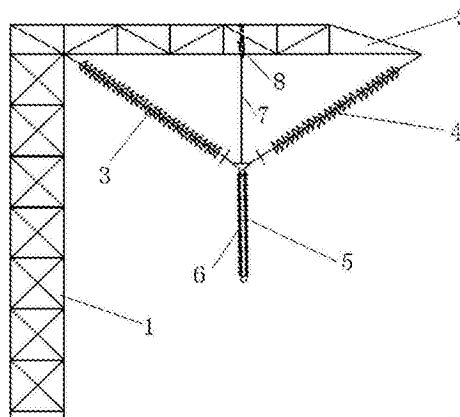
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种输电线路杆塔的 Y 型绝缘子 V 型部分更
换方法

(57) 摘要

本发明提供一种输电线路杆塔的 Y 型绝缘子 V 型部分更换方法,所述方法包括:在输电线路杆塔的横担上安装传递系统;利用传递系统运送提吊工具;将提吊工具的一端安装在横担上,另一端安装在 Y 型绝缘子串的连接部位;用提吊工具向上提拉 Y 型绝缘子串的 I 型部分;拆除 Y 型绝缘子串 V 型部分中受损的绝缘子串,并将拆除后的绝缘子串通过传递系统运送至地面;运送并安装新的绝缘子串。本发明提供的方法适用范围广、易于实现、可操作性强,可在带电情况下进行 V 型绝缘子的更换,保证了输电线路的稳定性和经济性。



1. 一种输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,所述输电线路杆塔包括竖直方向的塔身和垂直安装在所述塔身上的横担;所述Y型绝缘子串由V型部分和I型部分连接组成;所述V型部分的一端悬挂在所述塔身与所述横担的连接部位,另一端悬挂在所述横担上,其底端与所述I型部分的顶端连接;所述I型部分的底端固定有垂直于所述塔身和所述横担的输电导线;其特征在于:所述方法包括:

步骤1)在所述横担上安装传递系统;

步骤2)利用所述传递系统运送提吊工具;

步骤3)将所述提吊工具的一端安装在所述横担上,另一端安装在所述Y型绝缘子串的V型部分与I型部分的连接部位;

步骤4)用所述提吊工具向上提拉所述Y型绝缘子串的I型部分;

步骤5)拆除所述Y型绝缘子串V型部分中受损的绝缘子串,并将拆除后的绝缘子串通过传递系统运送至地面;

步骤6)用所述传递系统运送新的绝缘子串,并按照原始绝缘子串的安装位置安装新的绝缘子串。

2. 根据权利要求1所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

所述V型部分和所述I型部分通过金具连接组成;所述I型部分位于所述V型部分的竖直对称线上;所述V型部分由两侧与竖直方向呈倾斜角度的I型第一绝缘子串和I型第二绝缘子串连接组成;所述I型部分由竖直方向平行设置的I型第三绝缘子串和I型第四绝缘子串组成。

3. 根据权利要求2所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

所述I型第一绝缘子串的一端、I型第二绝缘子串的一端、I型第三绝缘子串的一端和I型第四绝缘子串的一端均与所述金具可拆卸连接;

所述I型第一绝缘子串的另一端同塔身与横担的连接部位可拆卸连接;所述I型第二绝缘子串的另一端与所述横担可拆卸连接;

所述I型第三绝缘子串的另一端和所述I型第四绝缘子的另一端均与导线连板连接,所述导线连板上固定有输电导线。

4. 根据权利要求1所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

步骤1)中,所述传递系统包括分别安装在所述横担上的传递绳和滑轮组;所述滑轮组上安装有绝缘软绳,所述绝缘软绳上固定有吊篮;通过所述传递绳运送提吊工具;通过所述吊篮运送作业人员;通过所述绝缘软绳运送新旧绝缘子串。

5. 根据权利要求1所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

步骤2)中,所述提吊工具包括位于V型部分竖直对称线上的液压丝杠和绝缘杆,所述液压丝杠的上端与所述横担相连,其下端与所述绝缘杆的上端连接,所述绝缘杆的下端与金具相连。

6. 根据权利要求5所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

步骤4)中,通过启动液压丝杠,使绝缘杆向上提拉I型部分来提拉输电导线,以将所述输电导线和I型部分的重量负荷转至提吊工具;提吊工具在提拉所述输电导线的过程中,输电导线同塔身与横担连接部位的距离大于或等于9.5m;绝缘杆的长度大于或等于9.5m。

7. 根据权利要求3所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

步骤5)中,受损的绝缘子串为I型第一绝缘子串和/或I型第二绝缘子串;

拆除所述I型第一绝缘子串包括:拆开所述I型第一绝缘子串与金具的连接、以及拆开所述I型第一绝缘子串同塔身与横担连接部位的连接;

拆除所述I型第二绝缘子串包括:拆开所述I型第二绝缘子串与金具的连接、以及拆开所述I型第二绝缘子串与横担的连接。

8.根据权利要求7所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

滑轮组设有两套,当拆除所述I型第一绝缘子串时,两套滑轮组分别安装在所述I型第一绝缘子串中部正上方的横担上和所述I型第一绝缘子串与金具连接部位正上方的横担上;所述两套滑轮组分别通过绝缘软绳与所述I型第一绝缘子串的中部和所述I型第一绝缘子串与金具的连接部位相连;

当拆除所述I型第二绝缘子串时,两套滑轮组分别安装在所述I型第二绝缘子串中部正上方的横担上和所述I型第二绝缘子串与金具连接部位正上方的横担上;所述两套滑轮组分别通过绝缘软绳与所述I型第二绝缘子串的中部和所述I型第二绝缘子串与金具的连接部位相连。

9.根据权利要求4所述的输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

所述作业人员安装传递系统和提吊工具、启动提吊工具、拆除V型部分的受损绝缘子串和安装新的绝缘子串;所述作业人员在作业过程中,由输电导线—V型部分与I型部分连接部位的作业人员—横担所形成的组合间隙的距离大于或等于11m;横担上作业人员与输电导线之间的距离大于或等于9.3m。

10.根据权利要求5或6所述的Y型绝缘子V型部分更换方法,其特征在于:

步骤6)之后还包括:检查新绝缘子串固定情况;确保新绝缘子串安装牢固后,拆除绝缘杆和液压丝杠,并用传递系统传递至地面;拆除传递系统。

一种输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种绝缘子串更换方法,具体讲涉及一种输电线路杆塔的Y型绝缘子串V型部分更换方法。

背景技术

[0002] Y型绝缘子串是一种新型的架空线路绝缘子串,它的使用可以减小风偏,改善合成绝缘子受压状态,压缩输电线路走廊,对特高压输电线路工程具有重要价值,其布置结构如图1所示。 $\pm 1100\text{kV}$ 电压等级更高,所需的极间距离、间隙距离更大,采用Y型绝缘子串的布置方式能进一步提高工程建设的经济性。

[0003] 带电作业作为特高压电网运行检修的重要技术手段,对确保特高压电网安全、稳定、可靠运行具有重要意义。输电线路电压等级的提高和特殊输电塔型的建设,势必给相应输电线路带电作业提出新的问题。对 $\pm 1100\text{kV}$ 特高压直流Y型绝缘子串杆塔开展带电作业研究,一方面必须明确特殊绝缘子串型杆塔进出等电位的方式,一方面还必须通过试验确定各工况下最小安全距离、最小组合间隙等关键技术参数,为线路外绝缘优化设计和带电作业安全技术标准提供依据。

[0004] 相比于普通的V型绝缘子串,Y型绝缘子串具有如下特殊性:(1)连接形式更复杂,普通V串一般由两边组成,Y型串由上半部分V串和下半部分的I串组成,共4根绝缘子组成。(2)相比于V型绝缘子串,Y型串的V型部分和I型部分的连接金具,短接了大约1.5m部分空气间隙距离,在带电作业时需要特殊考虑。(3)普通的V型绝缘子串角度约为 90° 左右,Y串的V型部分角度大都在 120° 或者更大,乌鸦、喜鹊等喜欢啄食复合绝缘子的鸟类更容易落在Y串的V型部分,换句话说,其V型部分更容易收到鸟啄损坏。带电更换鸟啄后的复合绝缘子将成为一种经常性的工作。

发明内容

[0005] 为了解决现有技术中所存在的上述问题,本发明提供一种适用于输电线路杆塔的Y型绝缘子串的V型部分更换方法。

[0006] 本发明提供的技术方案是:一种输电线路杆塔的Y型绝缘子V型部分更换方法,所述输电线路杆塔包括垂直方向的塔身和垂直安装在所述塔身上的横担;所述Y型绝缘子串由V型部分和I型部分连接组成;所述V型部分的一端悬挂在所述塔身与所述横担的连接部位,另一端悬挂在所述横担上,其底端与所述I型部分的顶端连接;所述I型部分的底端固定有垂直于所述塔身和所述横担的输电导线;其改进之处在于:所述方法包括:

[0007] 步骤1)在所述横担上安装传递系统;

[0008] 步骤2)利用所述传递系统运送提吊工具;

[0009] 步骤3)将所述提吊工具的一端安装在所述横担上,另一端安装在所述Y型绝缘子串的V型部分与I型部分的连接部位;

[0010] 步骤4)用所述提吊工具向上提拉所述Y型绝缘子串的I型部分;

[0011] 步骤5)拆除所述Y型绝缘子串V型部分中受损的绝缘子串,并将拆除后的绝缘子串通过传递系统运送至地面;

[0012] 步骤6)用所述传递系统运送新的绝缘子串,并按照原始绝缘子串的安装位置安装新的绝缘子串。

[0013] 优选的,所述V型部分和所述I型部分通过金具连接组成;所述I型部分位于所述V型部分的竖直对称线上;所述V型部分由两侧与竖直方向呈倾斜角度的I型第一绝缘子串和I型第二绝缘子串连接组成;所述I型部分由竖直方向平行设置的I型第三绝缘子串和I型第四绝缘子串组成。

[0014] 进一步,所述I型第一绝缘子串的一端、I型第二绝缘子串的一端、I型第三绝缘子串的一端和I型第四绝缘子串的一端均与所述金具可拆卸连接;

[0015] 所述I型第一绝缘子串的另一端同塔身与横担的连接部位可拆卸连接;所述I型第二绝缘子串的另一端与所述横担可拆卸连接;

[0016] 所述I型第三绝缘子串的另一端和所述I型第四绝缘子的另一端均与导线连板连接,所述导线连板上固定有输电导线。

[0017] 优选的,步骤1)中,所述传递系统包括分别安装在所述横担上的传递绳和滑轮组;所述滑轮组上安装有绝缘软绳,所述绝缘软绳上固定有吊篮;通过所述传递绳运送提吊工具;通过所述吊篮运送作业人员;通过所述绝缘软绳运送新旧绝缘子串。

[0018] 优选的,步骤2)中,所述提吊工具包括位于V型部分竖直对称线上的液压丝杠和绝缘杆,所述液压丝杠的上端与所述横担相连,其下端与所述绝缘杆的上端连接,所述绝缘杆的下端与金具相连。

[0019] 进一步,步骤4)中,通过启动液压丝杠,使绝缘杆向上提拉I型部分来提拉输电导线,以将所述输电导线和I型部分的重量负荷转至提吊工具;提吊工具在提拉所述输电导线的过程中,输电导线同塔身与横担连接部位的距离大于或等于9.5m;绝缘杆的长度大于或等于9.5m。

[0020] 进一步,步骤5)中,受损的绝缘子串为I型第一绝缘子串和/或I型第二绝缘子串;

[0021] 拆除所述I型第一绝缘子串包括:拆开所述I型第一绝缘子串与金具的连接、以及拆开所述I型第一绝缘子串同塔身与横担连接部位的连接;

[0022] 拆除所述I型第二绝缘子串包括:拆开所述I型第二绝缘子串与金具的连接、以及拆开所述I型第二绝缘子串与横担的连接。

[0023] 进一步,滑轮组设有两套,当拆除所述I型第一绝缘子串时,两套滑轮组分别安装在所述I型第一绝缘子串中部正上方的横担上和所述I型第一绝缘子串与金具连接部位正上方的横担上;所述两套滑轮组分别通过绝缘软绳与所述I型第一绝缘子串的中部和所述I型第一绝缘子串与金具的连接部位相连;

[0024] 当拆除所述I型第二绝缘子串时,两套滑轮组分别安装在所述I型第二绝缘子串中部正上方的横担上和所述I型第二绝缘子串与金具连接部位正上方的横担上;所述两套滑轮组分别通过绝缘软绳与所述I型第二绝缘子串的中部和所述I型第二绝缘子串与金具的连接部位相连。

[0025] 进一步,所述作业人员安装传递系统和提吊工具、启动提吊工具、拆除V型部分的受损绝缘子串和安装新的绝缘子串;所述作业人员在作业过程中,由输电导线—V型部分与

I型部分连接部位的作业人员一横担所形成的组合间隙的距离大于或等于11m;横担上作业人员与输电导线之间的距离大于或等于9.3m。

[0026] 进一步,步骤6)之后还包括:检查新绝缘子串固定情况;确保新绝缘子串安装牢固后,拆除绝缘杆和液压丝杠,并用传递系统传递至地面;拆除传递系统。

[0027] 与最接近的现有技术相比,本发明具有如下显著进步:

[0028] (1)本发明提供的技术方案无需利用复杂的工作程序和设备,易于实现,可操作性强,利用现有技术中的常用设备即可实现Y型绝缘子V型部分的更换。

[0029] (2)本发明提供的技术方案可在带电情况下进行输电线路杆塔的V型绝缘子更换,保证了输电线路的稳定性和经济性,极大的提高了工作效率。

[0030] (3)本发明提供的技术方案适用范围广泛,在确保安全距离的前提下,可用于±800kV、±1100kV等不同电压等级的特高压直流输电线路。

附图说明

[0031] 图1为本发明提供的输电线路杆塔、Y型绝缘子串和作业人员的结构示意图;

[0032] 图2为本发明提供的输电线路杆塔、Y型绝缘子串和提吊工具的结构示意图。

[0033] 其中:1-塔身;2-横担;3-I型第一绝缘子串;4-I型第二绝缘子串;5-I型第三绝缘子串;6-I型第四绝缘子串;7-绝缘杆;8-液压丝杠。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0035] 为了彻底了解本发明实施例,将在下列的描述中提出详细的结构。显然,本发明实施例的施行并不限于本领域的技术人员所熟习的特殊细节。本发明的较佳实施例详细描述如下,然而除了这些详细描述外,本发明还可以具有其他实施方式。

[0036] 本发明的目的在于提供一种特高压输电线路杆塔的Y型绝缘子串V型部分更换方法,该方法可将Y型复合绝缘子串的V型部分进行带电更换,实现不停电的状态下对损坏绝缘子的更换,完成输电线路的缺陷和安全隐患的消除,从而提高输电的可靠性。

[0037] 所述输电线路杆塔包括垂直方向的塔身1和垂直安装在所述塔身1上的横担2;所述Y型绝缘子串由V型部分和I型部分连接组成;所述V型部分的一端悬挂在所述塔身1与所述横担2的连接部位,另一端悬挂在所述横担2上,其底端与所述I型部分的顶端连接;所述I型部分的底端固定有垂直于所述塔身1和所述横担2的输电导线;

[0038] 所述V型部分和所述I型部分通过金具连接组成;所述I型部分位于所述V型部分的竖直对称线上;所述V型部分由两侧与垂直方向呈倾斜角度的I型第一绝缘子串3和I型第二绝缘子串4连接组成;所述I型部分由垂直方向平行设置的I型第三绝缘子串5和I型第四绝缘子串6组成。

[0039] 所述I型第一绝缘子串3的一端、I型第二绝缘子串4的一端、I型第三绝缘子串5的一端和I型第四绝缘子串6的一端均与所述金具可拆卸连接;

[0040] 所述I型第一绝缘子串3的另一端同塔身1与横担2的连接部位可拆卸连接;所述I型第二绝缘子串4的另一端与所述横担2可拆卸连接;

[0041] 所述I型第三绝缘子串5的另一端和所述I型第四绝缘子的另一端均与导线连板连

接,所述导线连板上固定有所述输电导线。

[0042] 在更换Y型绝缘子串的V型部分时,只拆除V型部分中受损的绝缘子串:I型第一绝缘子串3和/或I型第二绝缘子串4;

[0043] 拆除I型第一绝缘子串3包括:拆开所述I型第一绝缘子串3与导线连板的连接、以及拆开所述I型第一绝缘子串3同塔身1与横担2连接部位的连接;

[0044] 拆除所述I型第二绝缘子串4包括:拆开所述I型第二绝缘子串4与导线连板的连接、以及拆开所述I型第二绝缘子串4与横担2的连接。

[0045] 拆除旧的绝缘子串后再按照原始旧绝缘子串的安装位置安装新的绝缘子串。

[0046] 所述Y型绝缘子串V型部分更换方法主要包括以下步骤:

[0047] (1)塔上工作人员携带工具登塔,安装传递系统并进行其他准备工作:

[0048] 工作人员携带传递绳、滑轮组登塔,在输电导线上的横担2上安装滑轮组,滑轮组通过绝缘软绳与吊篮相连,形成一套运送作业人员的吊篮系统。

[0049] (2)中间电位人员进入Y串的中间连接位置

[0050] 一名工作人员穿戴整套屏蔽服,乘坐吊篮,塔上和地面作业人员配合将中间电位作业人员送至Y型绝缘子串V型部分与I型部分连接处,此时作业人员与导线和横担2形成组合间隙,作业中需保证输电导线—作业人员—横担2组合间隙的距离不小于11m。

[0051] (3)中间电位作业人员固定提吊工具

[0052] 地面作业人员将配置好的绝缘杆7互相连接可靠,地面人员和塔上人员配合,通过传递绳将液压丝杠8、绝缘杆7提升至安装位置,中间电位作业人员将绝缘杆7下端与Y型绝缘子串V型部分与I型部分连接处相连,塔上人员将绝缘杆7上端接液压丝杠8与横担2上沿预留的固定连接。

[0053] (4)更换绝缘子

[0054] 处于塔上位置A的作业人员利用液压丝杠8将导线和I型部分的绝缘子串上提,卸掉V型部分的绝缘子串受力,塔上作业人员和中间电位作业人员将受损绝缘子串两端金具拆开,利用滑轮组和绝缘软绳所组成的传递系统将受损绝缘子运送至地面;

[0055] 滑轮组设有两套,当拆除I型第一绝缘子串3时,两套滑轮组分别安装在I型第一绝缘子串3中部正上方的横担2上以及I型第一绝缘子串3与金具连接部位正上方的横担2上;两套滑轮组分别通过绝缘软绳与I型第一绝缘子串3的中部和I型第一绝缘子串3与金具的连接部位相连;

[0056] 当拆除I型第二绝缘子串4时,两套滑轮组分别安装在I型第二绝缘子串4中部正上方的横担2上以及I型第二绝缘子串4与金具连接部位正上方的横担2上;两套滑轮组分别通过绝缘软绳与I型第二绝缘子串4的中部和I型第二绝缘子串4与金具的连接部位相连。

[0057] 使用两套滑轮组固定好待更换的绝缘子后,地面作业人员通过控制绝缘软绳,保持绝缘子的稳定;将整个绝缘子串缓缓释放到地面。

[0058] 然后,地面作业人员利用绝缘软绳将新的绝缘子串提升到合适位置后,由塔上作业人员配合将绝缘子串一端缓缓移动至塔身1内并固定于原位置,将绝缘子串的另一端固定于金具上。

[0059] 最后,拆开绝缘杆7与金具的连接,卸除液压丝杠8受力,使绝缘子串和导线恢复原位置。

[0060] (5)拆除绝缘工具与传递系统并送至地面,最后工作人员下塔:

[0061] 检查新绝缘子串固定情况,在确保新绝缘子串安装牢固后将拆除绝缘杆7及液压丝杠8等工作用具,并用传递系统送至地面。最后塔上工作人员拆除传递系统并携带工具下塔。完成整个更换流程。

[0062] 作业人员在更换Y型绝缘子的V型部分时,需满足一定的安全距离,在海拔1000以下地区,附图1中所示的作业人员所需的最小安全距离和所需的绝缘工具的长度,如表1所示。

[0063] 表1 Y型绝缘子V型部分更换过程中作业人员的最小安全距离和绝缘工具的长度

[0064]

位置	最小安全距离m
位置A作业人员-输电导线	9.3
输电导线-位置B作业人员-横担	11.0
位置C作业人员-输电导线	9.5
绝缘杆	9.5

[0065] 上表所示的安全距离包含了作业人员位于V型部分和I型部分连接部位时的连接部位的短接距离1.7m。

[0066] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,均在申请待批的权利要求保护范围之内。

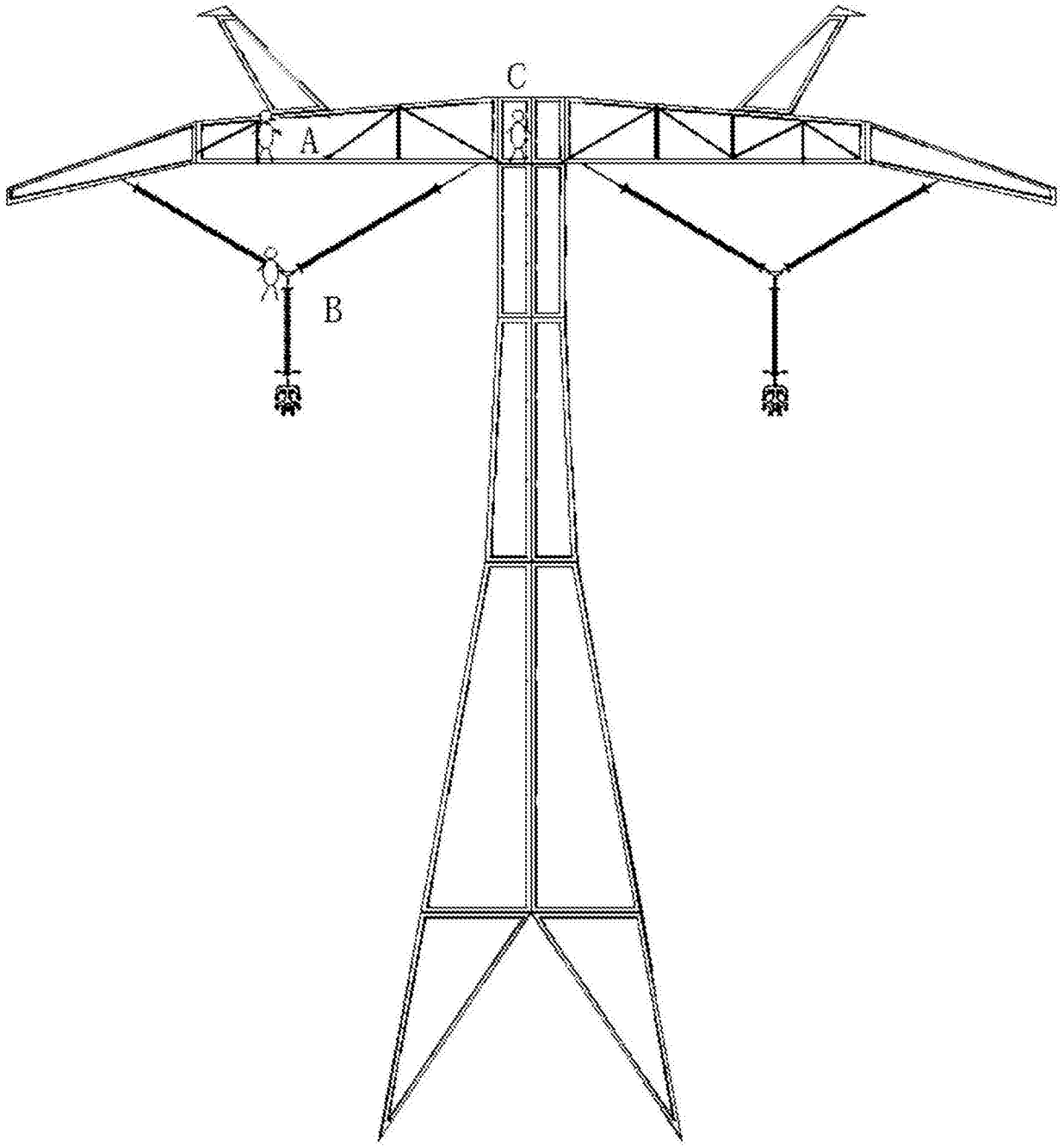


图1

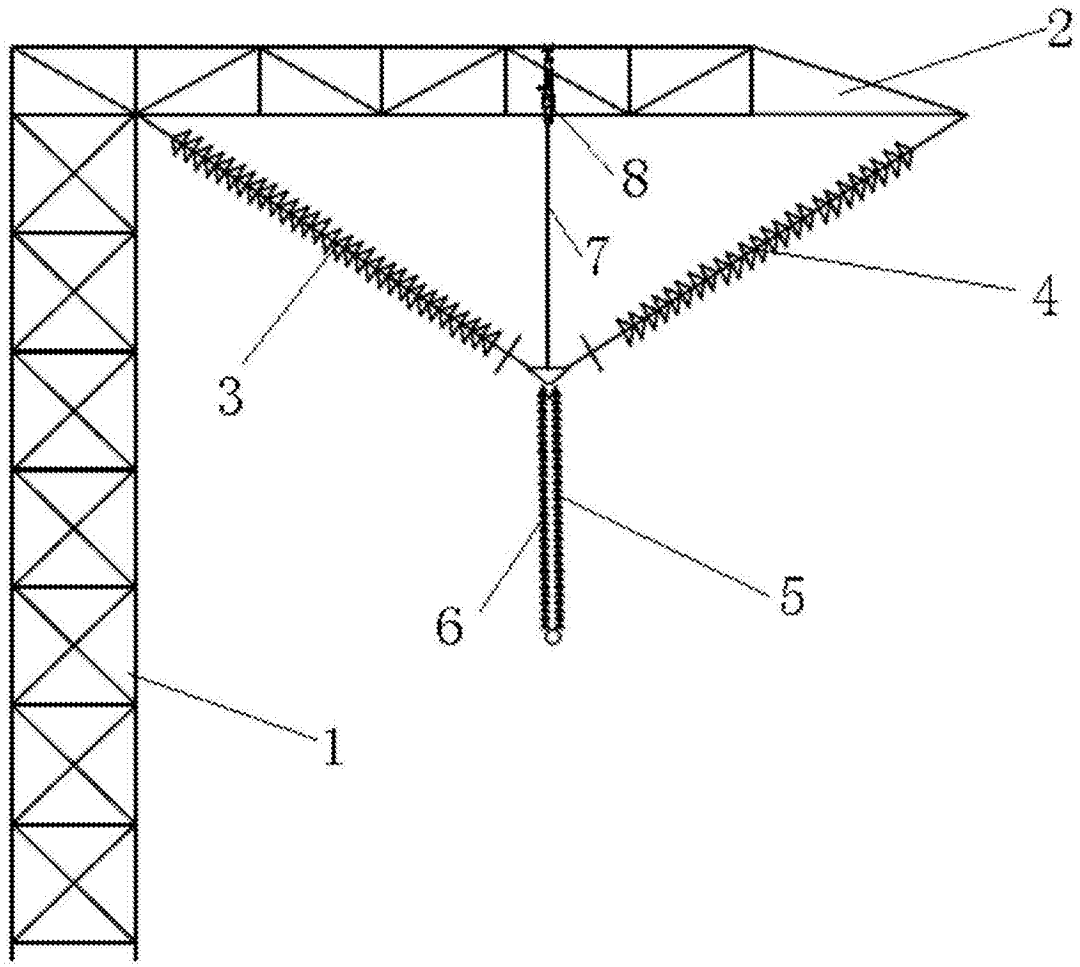


图2