



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104358272 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 30

(21) 申请号 201410727071. 1

(22) 申请日 2014. 11. 28

(73) 专利权人 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新技术产业开发区团结南路 22 号

(72) 发明人 文凡 魏鹏 王虎长 胡建民 王学明 吴彤 许世宏

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任公司 61200

代理人 徐文权

(51) Int. Cl.

E02D 27/42(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 204282392 U, 2015. 04. 22, 权利要求 1-10.

GB 668408 A, 1952. 03. 19, 全文.

FR 2395378 A1, 1979. 02. 23, 全文.

CN 203223039 U, 2013. 10. 02, 全文.

CN 102926398 A, 2013. 02. 13, 全文.

CN 101670985 A, 2010. 03. 17, 全文.

CN 201810021 U, 2011. 04. 27, 全文.

CN 202577339 U, 2012. 12. 05, 全文.

杨磊 等. V 型拉线塔在 750kV 输电线路工程中的应用. 《电力建设》. 2012, 第 33 卷 (第 3 期), 45-48.

审查员 苏翠明

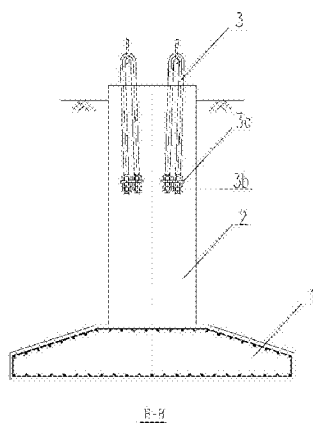
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构

(57) 摘要

本发明公开了一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构, 包括拉线以及通过拉线连接的塔柱和若干基础结构主体, 每个基础结构主体包括底板、固定在底板顶面的倾斜主柱、一端埋入倾斜主柱另一端露出倾斜主柱顶面的 U 型拉线棒和固定在 U 型拉线棒露出端的三角形联板, 所述拉线固定在三角形联板上, 每个基础结构主体与塔柱之间连接两根呈 V 形布置的拉线, 所述的 U 型拉线棒在倾斜主柱的内部弯折, 下段折线与倾斜主柱的几何中心线平行, 上段折线与其所在的基础结构主体上的两根拉线所在的平面平行。本发明可以很好地配合 V 型拉线布置结构使用, 不仅满足特高压拉线塔的承载要求, 减少基础数量, 而且型式简单, 易于实现。



1. 一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,包括拉线(6)以及通过拉线(6)连接的塔柱(7)和若干基础结构主体,塔柱(7)为长方体结构且其横截面为正方形,塔柱(7)的四个侧面分别对应一个基础结构主体,每个基础结构主体包括底板(1)、固定在底板(1)顶面的倾斜主柱(2)、一端露出倾斜主柱(2)顶面另一端埋入倾斜主柱(2)的U型拉线棒(3)和固定在U型拉线棒(3)露出端的三角形联板(4),U型拉线棒(3)的露出端为U型弯头端,塔柱(7)的每个侧面连接两根呈V形布置的拉线(6),V形拉线(6)的底端收拢并连接于对应的基础结构主体上的三角形联板(4)上,所述的底板(1)和倾斜主柱(2)组成钢筋混凝土整体结构,底板(1)为锥台形,底板(1)的底面和顶面均为正方形,底面边长为3900mm,底板(1)的边缘厚度为350mm,中间厚度为700mm,倾斜主柱(2)为等截面柱,倾斜主柱(2)与拉线(6)的倾斜方向一致但倾斜角度不同,所述的U型拉线棒(3)在倾斜主柱(2)的内部弯折,下段折线与倾斜主柱(2)的几何中心线平行,上段折线与其所在的基础结构主体上的两根拉线(6)所在的平面平行。

2. 根据权利要求1所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,倾斜主柱(2)的横截面为正方形,横截面的边长为1200mm,在使用过程中,基础结构主体入土深度为3800mm,其上部露出地表的高度为200mm。

3. 根据权利要求1所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,每个倾斜主柱(2)上并排设置两个U型拉线棒(3),两个U型拉线棒(3)埋入倾斜主柱(2)的长度均为1480mm,露出倾斜主柱(2)的长度均为300mm,两个U型拉线棒(3)的下段折线的长度均为700mm。

4. 根据权利要求3所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,倾斜主柱(2)的几何中心线与水平面的夹角为 76° ;U型拉线棒(3)的上段折线与水平面的夹角均为 50° ,U型拉线棒(3)的上段折线与水平面的夹角等于拉线与水平面的夹角。

5. 根据权利要求3所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,两个U型拉线棒(3)的下段折线与倾斜主柱(2)后侧倾斜面之间的最小距离 $\geq 200\text{mm}$,两个U型拉线棒(3)的上段折线与倾斜主柱(2)顶面的交点位于顶面中间垂直于侧边的对称轴上。

6. 根据权利要求3所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,两个U型拉线棒(3)在倾斜主柱(2)的倾斜面上的投影关于倾斜面的纵向中心线对称,且两个U型拉线棒(3)的轴线夹角为 4° ,各自轴线与倾斜主柱(2)顶面的交点到倾斜主柱(2)顶面几何中心的距离均为250mm。

7. 根据权利要求3所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,每个U型拉线棒(3)的下端均设置锚固措施,所述锚固措施包括一个将U型拉线棒(3)的下端连在一起的锚板(3a)和固定在锚板(3a)两侧的六个螺母(3b),两个U型拉线棒(3)的上端设置有共用的能够对二者进行固定的定位板(5)。

8. 根据权利要求3所述的一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,其特征在于,每个U型拉线棒(3)的顶端均固定有三角形联板(4),每个三角形联板(4)上均设有三个螺栓孔,其中一个螺栓孔用于穿入U型拉线棒(3),另外两个螺栓孔用于连接拉线(6)。

一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构

技术领域

[0001] 本发明属于输电线路拉线塔技术领域,具体涉及一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构。

背景技术

[0002] 特高压输电线路,是指电压等级在 1000kV 及以上的交流输电线路和 $\pm 800\text{kV}$ 及以上的直流输电线路。目前,我国特高压输电线路工程主要采用自立式铁塔进行架空输电,拉线塔在我国境内尚无应用于特高压工程的实例,但由于拉线塔可节省大量钢材、在开阔平坦地区使用可产生明显经济效益,因此在特高压工程中具有广泛应用前景。

[0003] 拉线塔是输电线路杆塔的一种特殊结构型式,一般由格构式塔柱和塔头组成的塔身本体以及由钢绞线和连接金具制作的拉线所共同构成。单柱拉线塔是由单个格构式塔柱和若干拉线构成的拉线塔。传统的拉线方式为四拉线布置方式,也有采用八拉线布置方式,V 型拉线布置方式是八拉线布置型式中较优的一种,其每一组 V 型拉线的上端连接塔柱的同一侧面,下端收拢于拉线基础顶面,它在满足拉线塔受力要求的同时,减少了拉线基础数量,具有较好的经济性。

[0004] V 型拉线要充分发挥其优势需配合采用 V 型拉线基础。传统拉线基础常采用拉线盘或单拉线倾斜混凝土基础,其基础结构及金具构造型式无法满足 V 型拉线的使用要求,因此,开发适用于特高压单柱拉线塔 V 型拉线布置方式的基础结构是亟待解决的技术问题。

发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术存在的缺陷,本发明的目的在于提供一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构,本发明可以很好地配合 V 型拉线布置结构使用,不仅满足特高压拉线塔的承载要求,减少基础数量,而且型式简单,易于实现。

[0006] 为达到上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0007] 一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构,包括拉线以及通过拉线连接的塔柱和若干基础结构主体,每个基础结构主体包括底板、固定在底板顶面的倾斜主柱、一端露出倾斜主柱顶面另一端埋入倾斜主柱的 U 型拉线棒和固定在 U 型拉线棒露出端的三角形联板,U 型拉线棒的露出端为 U 型弯头端,所述拉线固定在三角形联板上,每个基础结构主体与塔柱之间连接两根呈 V 形布置的拉线,所述的底板和倾斜主柱组成钢筋混凝土整体结构,底板为锥台形,倾斜主柱为等截面柱,倾斜主柱与拉线的倾斜方向一致但倾斜角度不同,所述的 U 型拉线棒在倾斜主柱的内部弯折,下段折线与倾斜主柱的几何中心线平行,上段折线与其所在的基础结构主体上的两根拉线所在的平面平行。

[0008] 进一步地,塔柱为长方体结构且其横截面为正方形,塔柱的四个侧面分别对应一个基础结构主体,塔柱的每个侧面连接两根呈 V 形布置的拉线,V 形拉线的底端收拢并连接于对应的基础结构主体上的三角形联板上。

[0009] 进一步地,底板的底面和顶面均为正方形,底面边长为 3900mm,底板的边缘厚度为 350mm,中间厚度为 700mm。

[0010] 进一步地,倾斜主柱的横截面为正方形,横截面的边长为 1200mm,在使用过程中,基础结构主体入土深度为 3800mm,其上部露出地表的高度为 200mm。

[0011] 进一步地,每个倾斜主柱上并排设置两个 U 型拉线棒,两个 U 型拉线棒埋入倾斜主柱的长度均为 1480mm,露出倾斜主柱的长度均为 300mm,两个 U 型拉线棒的下段折线的长度均为 700mm。

[0012] 进一步地,倾斜主柱的几何中心线与水平面的夹角为 76° ;U 型拉线棒的上段折线与水平面的夹角均为 50° ,U 型拉线棒的上段折线与水平面的夹角等于拉线与水平面的夹角。

[0013] 进一步地,两个 U 型拉线棒的下段折线与倾斜主柱后侧倾斜面之间的最小距离 $\geq 200\text{mm}$,两个 U 型拉线棒的上段折线与倾斜主柱顶面的交点位于顶面中间垂直于侧边的对称轴上。

[0014] 进一步地,两个 U 型拉线棒在倾斜主柱的倾斜面上的投影关于倾斜面的纵向中心线对称,且两个 U 型拉线棒的轴线夹角为 4° ,各自轴线与倾斜主柱顶面的交点到倾斜主柱顶面几何中心的距离均为 250mm。

[0015] 进一步地,每个 U 型拉线棒的下端均设置锚固措施,所述锚固措施包括一个将 U 型拉线棒的下端连在一起的锚板和固定在锚板两侧的六个螺母,两个 U 型拉线棒的上端设置有共用的能够对二者进行固定的定位板。

[0016] 进一步地,每个 U 型拉线棒的顶端均固定有三角形联板,每个三角形联板上均设置有三个螺栓孔,其中一个螺栓孔用于穿入 U 型拉线棒,另外两个螺栓孔用于连接拉线。

[0017] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0018] 本发明中底板和倾斜主柱组成的钢筋混凝土整体结构为输电线路中常用的斜柱扩展柔板基础,具有良好的抗拔承载性能,在平坦地区,是最为经济的基础型式之一,U 型拉线棒在倾斜主柱的内部弯折,呈折线状,下段折线与所述倾斜主柱的几何轴心线平行,使得 U 型拉线棒更易于向下传力,上段折线与 V 型拉线所在平面平行,避免了 U 型拉线棒偏心受力。

[0019] 本发明布置型式充分结合了拉线塔的工程特点,由于拉线塔主要用于平坦地区,底板采用了抗拔性能优越的大板型式,利用土重抗拔,并采用了大开挖施工工艺,满足机械化施工要求;同时,由于拉线对地夹角较小,水平分力较大,采用倾斜主柱可最大程度地减小水平力对基础结构的不利影响,并通过埋入特定的深度,以抵抗拉线的上拔作用,同时,底板承受上拔作用时,边缘断面所受弯矩及剪力较小,而中间部位断面的弯矩及剪力较大,设置中间厚、边缘薄的锥台形底板正好适应这种受力模式,从而节省基础材料量。本发明通过在一个倾斜主柱上合理设置两个 U 型拉线棒及其三角形联板,将与塔柱不同位置相连的两根拉线同时连接到基础结构主体顶面,达到在同一基础结构主体上连接两根“上口宽、下口窄、呈 V 形”拉线的目的,从而减少了基础结构主体数量。

[0020] 本发明的倾斜主柱为等截面柱,倾斜主柱的几何中心线与锥台形底板底面的交点位于其底面中心,最大程度地消除底板偏心受力的不利影响;同时,倾斜主柱轴心线与水平面的夹角大于拉线与水平面夹角,便于基础构造和施工,U 型拉线棒的上段折线与倾斜主柱

正方形顶面的交点位于顶面中间垂直于侧边的对称轴上,且两个U型拉线棒在倾斜主柱的倾斜面上的投影关于所述倾斜面的中心线对称,最大程度地减小了两根拉线棒对主柱偏心拉力作用所产生的不利影响。

[0021] 本发明的构造主要目的是采用三角形联板将U型拉线棒与拉线连接起来,由于特高压拉线塔荷载较大,每一根拉线由若干子拉线构成,因此每一块三角形联板需设置除连接拉线棒以外的两个螺栓孔,同时,U型拉线棒的底端设置附加锚固措施,顶端设置定位板,不仅有效减小了U型拉线棒长度,同时保证了U型拉线棒的施工安装质量。

[0022] 本发明采用了在同一混凝土板式基础的倾斜主柱上埋置两根U型拉线棒的结构型式,满足了特高压单柱拉线塔V型拉线的使用要求,具有构造合理、传力简单、美观经济的有益效果。

附图说明

[0023] 图1为本发明平面布置示意图;

[0024] 图2为本发明的构造示意图;

[0025] 图3为图2在剖面A-A处的俯视图;

[0026] 图4为图3在剖面B-B处的侧视图;

[0027] 图5为图2在剖面C-C处的俯视图。

[0028] 其中:1、底板;1a、底板主筋;1b、底板架立筋;2、倾斜主柱;2a、主柱纵筋;2b、主柱箍筋;3、U型拉线棒;3a、拉线棒锚板;3b、锚固螺母;4、三角形联板;5、定位板;6、拉线;7、塔柱。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图对本发明作进一步详细描述:

[0030] 参见图1至图5,一种特高压单柱拉线塔V型拉线用基础结构,包括拉线6以及通过拉线6连接的塔柱7和若干基础结构主体,塔柱7为长方体结构且其横截面为正方形,塔柱7的四个侧面分别对应一个基础结构主体,每个基础结构主体包括底板1、固定在底板1顶面的倾斜主柱2、一端露出倾斜主柱2顶面另一端埋入倾斜主柱2的U型拉线棒3和固定在U型拉线棒3露出端的三角形联板4,U型拉线棒3的露出端为U型弯头端,塔柱7的每个侧面连接两根呈V形布置的拉线6,V形拉线6的底端收拢并连接于对应的基础结构主体上的三角形联板4上,所述的底板1和倾斜主柱2组成钢筋混凝土整体结构,底板1为锥台形,其底面和顶面均为正方形,倾斜主柱2为等截面柱,其横截面为正方形,倾斜主柱2与拉线6的倾斜方向一致但倾斜角度不同,所述的U型拉线棒3在倾斜主柱2的内部弯折,下段折线与倾斜主柱2的几何中心线平行,上段折线与其所在的基础结构主体上的两根拉线6所在的平面平行。

[0031] 底板1的底面边长为3900mm,顶面边长约为1600mm,倾斜主柱2内侧面与顶面的交线位于顶面正方形的一个边上,底板1的边缘厚度为350mm,中间厚度为700mm,倾斜主柱2的横截面的边长为1200mm,在使用过程中,基础结构主体入土深度为3800mm,其上部露出地表的高度为200mm。

[0032] 每个倾斜主柱2上并排设置两个U型拉线棒3,两个U型拉线棒3埋入倾斜主柱2

的长度均为 1480mm, 露出倾斜主柱 2 的长度均为 300mm, 两个 U 型拉线棒 3 的下段折线的长度均为 700mm, 倾斜主柱 2 的几何中心线与水平面的夹角为 76° ; U 型拉线棒 3 的上段折线与水平面的夹角均为 50° , 两个 U 型拉线棒 3 的下段折线与倾斜主柱 2 后侧倾斜面之间的最小距离 $\geq 200\text{mm}$, 两个 U 型拉线棒 3 的上段折线与倾斜主柱 2 顶面的交点位于顶面中间垂直于侧边的对称轴上, 两个 U 型拉线棒 3 在倾斜主柱 2 的倾斜面上的投影关于倾斜面的纵向中心线对称, 且两个 U 型拉线棒 3 的轴线夹角为 4° , 各自轴线与倾斜主柱 2 顶面的交点到倾斜主柱 2 顶面几何中心的距离均为 250mm, 每个 U 型拉线棒 3 的下端均设置锚固措施, 所述锚固措施包括一个将 U 型拉线棒 3 的下端连在一起的锚板 3a 和固定在锚板 3a 两侧的六个螺母 3b, 两个 U 型拉线棒 3 的上端设置有共用的能够对二者进行固定的定位板 5, 每个 U 型拉线棒 3 的顶端均固定有三角形联板 4, 每个三角形联板 4 上均设有三个螺栓孔, 其中一个螺栓孔用于穿入 U 型拉线棒 3, 另外两个螺栓孔用于连接拉线 6。

[0033] 下面对本发明的实施过程作进一步详细说明:

[0034] 如图 1 所示平面布置结构, 单柱拉线塔的塔柱 7 的横断面呈正方形, 塔柱 7 的每一个侧面连接两根呈“V 形”布置的拉线 6, V 型拉线 6 的底端收拢并连接于基础结构主体顶面。

[0035] 如图 2、图 3、图 4 和图 5 所示的一种特高压单柱拉线塔 V 型拉线用基础结构, 包括: 底板 1、倾斜主柱 2、U 型拉线棒 3 和三角形联板 4。

[0036] 其中, 底板 1 和倾斜主柱 2 是一个钢筋混凝土整体结构, 底板 1 为锥台形, 底板 1 位于结构下部, 其底面为正方形, 边长为 3900mm, 上表面也为正方形, 底板 1 的边缘厚度为 350mm, 中间厚度为 700mm; 倾斜主柱 2 为等截面柱, 横断面为正方形, 边长为 1200mm, 其下部固接于底板 1 的锥台顶面, 其上部露出地表的高度为 200mm, 顶面为平面, 整个基础入土深度为 3800mm。倾斜主柱 2 的倾斜方向与“V”型拉线的倾斜方向一致, 但倾斜角度不同, 倾斜主柱 2 的几何中心线与水平面夹角为 76° 。

[0037] 底板 1 和倾斜主柱 2 是在制作好底板主筋 1a、底板架立筋 1b、主柱纵筋 2a 以及主柱箍筋 2b 以后采用混凝土整体浇筑而成。

[0038] 两个 U 型拉线棒 3 的下部埋入倾斜主柱 2 中, 埋入长度为 1480mm, 上部 U 型弯头露出倾斜主柱 2 的顶面, 露出长度为 300mm。U 型拉线棒 3 在倾斜主柱 2 的内部弯折, 下段折线与主柱边缘最小距离大于等于 200mm, 下段折线长度为 700mm, 与所述倾斜主柱 2 的几何中心线平行, 上段折线与所述 V 型拉线所在平面平行, 与水平面的夹角为 50° , 并且与倾斜主柱 2 顶面的交点位于顶面中间垂直于侧边的对称轴上; 如图 4 所示, 两个 U 型拉线棒 3 在倾斜主柱 2 的倾斜面上的投影关于倾斜面的中心线对称, 且两个 U 型拉线棒 3 的上端距离大、下端距离小, 轴线夹角为 4° , 各自轴线与基础结构主体顶面交点到基础结构主体顶面几何中心的距离均为 250mm。

[0039] 每一个 U 型拉线棒 3 的下端均设置锚固措施: 其底端安装一个锚板 3a 和六个螺母 3b; 另外, 两个 U 型拉线棒 3 的顶端设置有共同的长方形定位板 5 对二者进行固定, 每一个 U 型拉线棒 3 在埋入基础结构主体前预先套入一个三角形联板 4。

[0040] 每一个三角形联板 4 的上面设有三个螺栓孔, 一个孔穿入 U 型拉线棒 3, 另外两个孔用于连接拉线 6。

[0041] 上述实施例中, 底板 1 和倾斜主柱 2 组成的钢筋混凝土整体结构即为输电线路中

常用的斜柱扩展柔板基础,具有良好的抗拔承载性能,在平坦地区,是最为经济的基础型式之一;倾斜设置的拉线更适合采用斜柱基础来消除水平力的不利影响,而不适合采用直柱式基础,因此上述实施例采用斜柱柔板基础正好符合其受力特征。由于拉线基础以抗拔为主,下压不是基础设计的控制因素,结合此特点,所述实施例合理优化了基础尺寸,优选了基础埋置深度、底板 1 的宽度及厚度,从而节省了基础材料,具有良好的经济性。

[0042] 上述实施例中,受各部件空间尺寸及拉线连接的限制,不能使两根 U 型拉线棒 3 的几何轴心线理想地交于基础顶面的几何中心,因而采用了保持一定间隔和夹角的方式来解决此构造问题。当然也不可避免地使得倾斜主柱 2 偏心受力,为了最大程度地减小其不利影响,所述实施例的两根 U 型拉线棒 3 的倾斜方向与拉线保持完全一致,并且各自轴线与倾斜主柱 2 顶面的交点关于顶面几何中心对称。

[0043] 上述实施例用于特高压工程时,由于杆塔荷载较大,每根拉线采用了 2 根子拉线,因此每一块三角形联板 4 均设置了两个拉线预留孔,以适应特高压工程特点;由于上拔荷载较大,拉线棒 3 采用了螺栓锚板式的锚固措施,施工简便,最大程度地减小了拉线棒埋入深度,节省了钢材,进一步提高了基础的经济性。

[0044] 以上内容是结合具体的优选实施方式对发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施方式仅限于此,对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单的推演或替换,都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

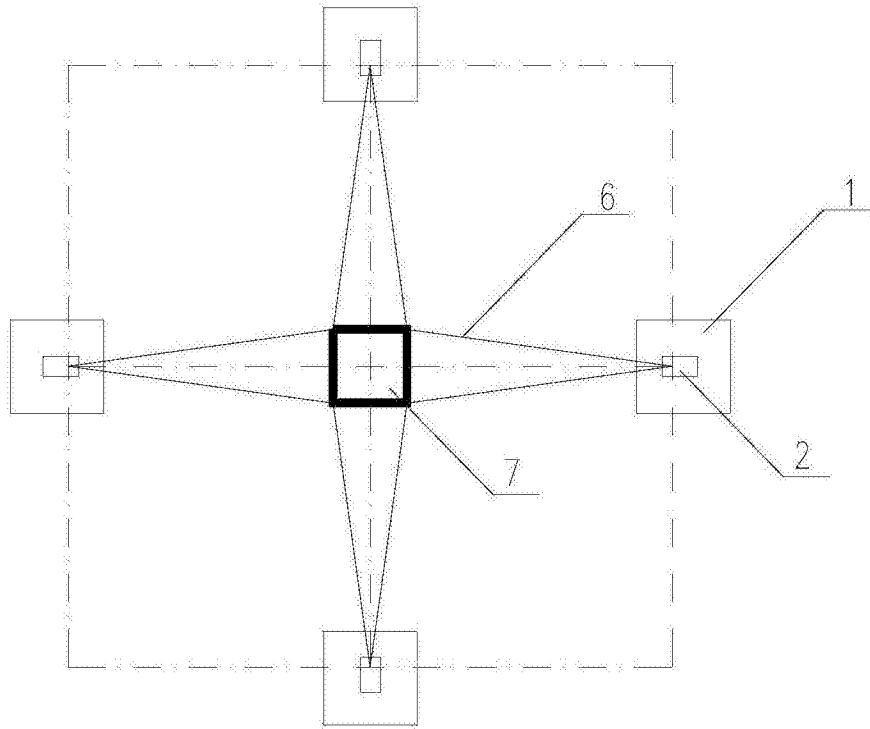


图 1

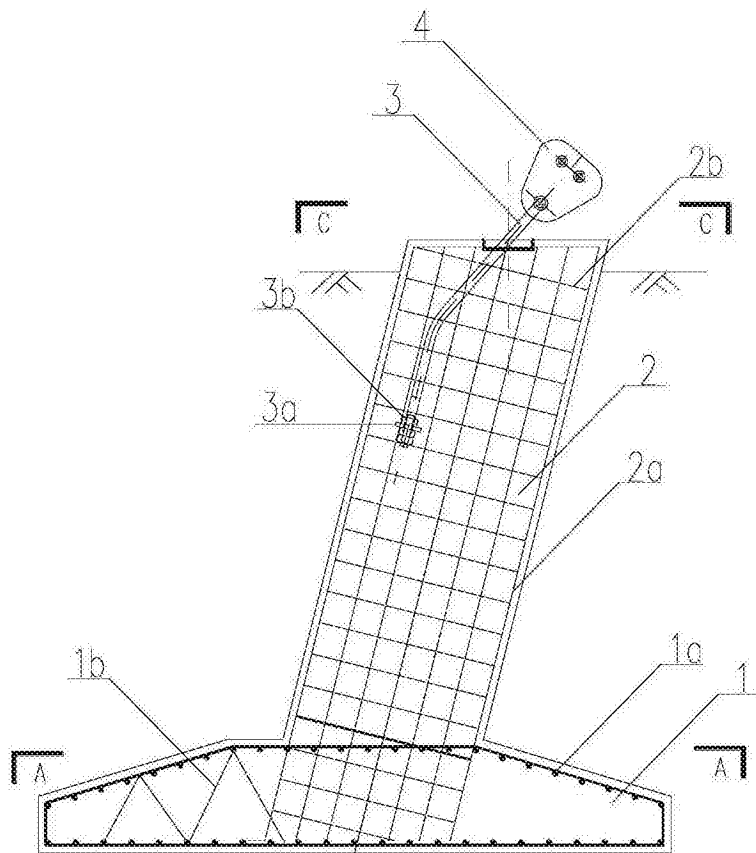


图 2

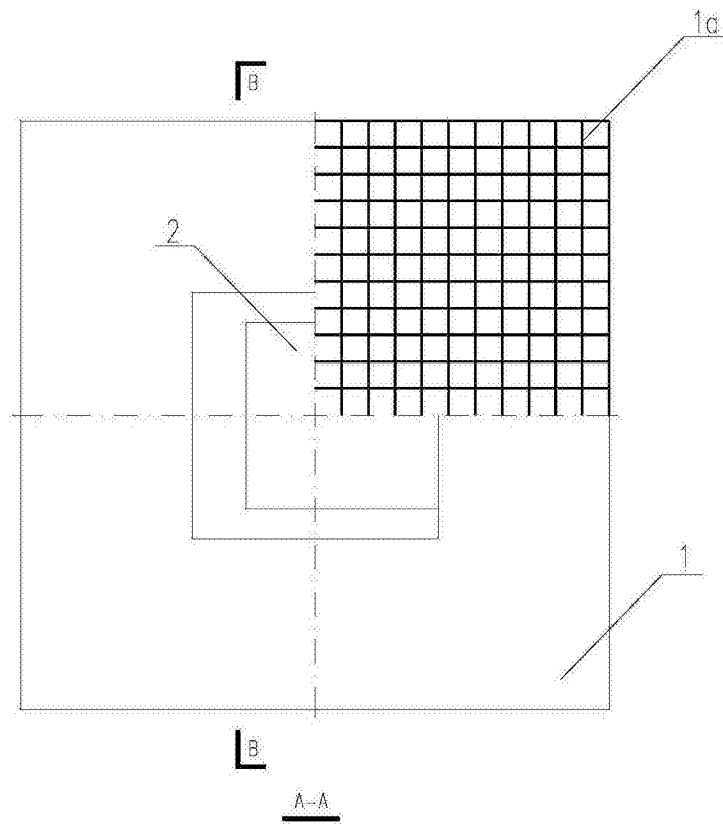


图 3

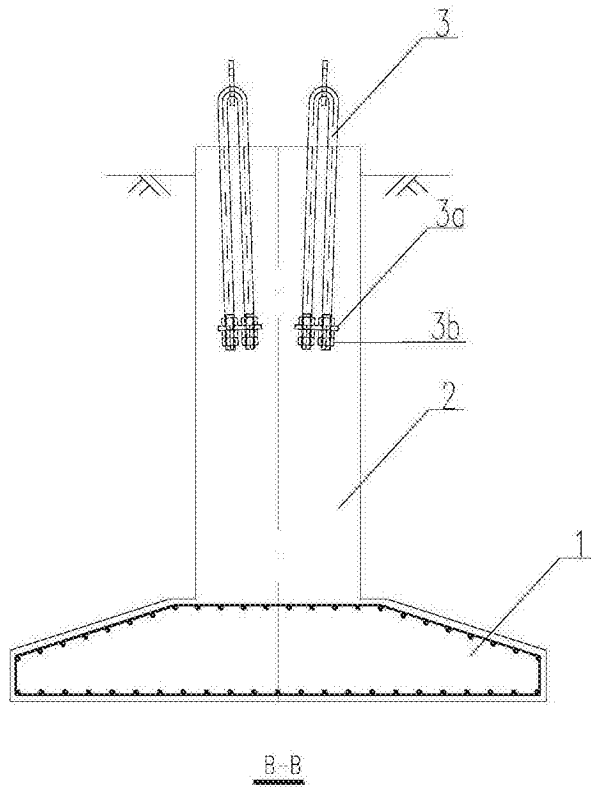


图 4

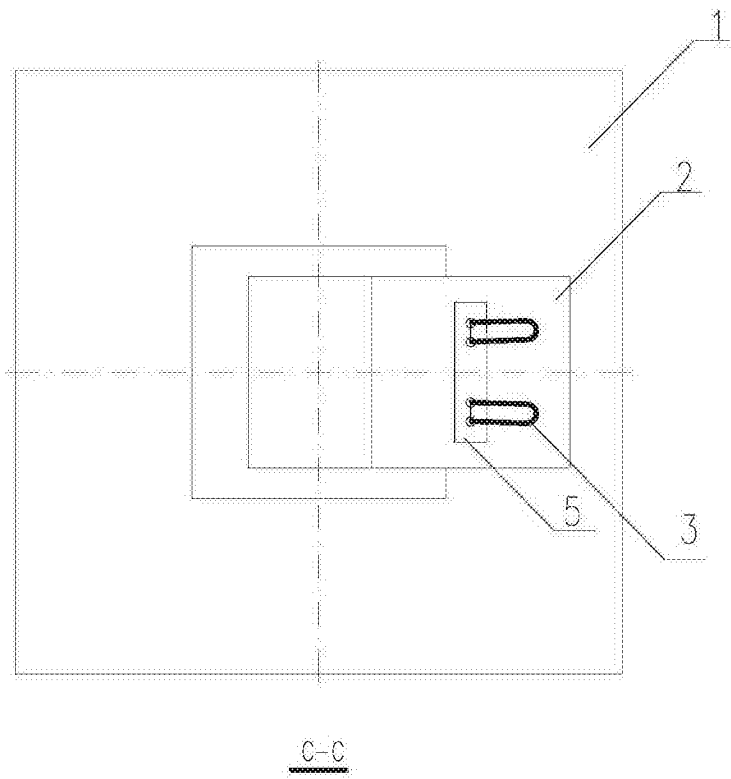


图 5