



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109487812 A

(43)申请公布日 2019.03.19

(21)申请号 201811228597.X

(22)申请日 2018.10.22

(71)申请人 四川电力设计咨询有限责任公司
地址 610041 四川省成都市武侯区浆洗街
27号2栋7楼1、2、4号

(72)发明人 周恩平 赵庆斌 郭艳军 王钢
荣建林 白巨波 张洪侨 孙珍茂

(74)专利代理机构 成都希盛知识产权代理有限公司 51226
代理人 何强 杨冬

(51)Int.Cl.
E02D 27/42(2006.01)

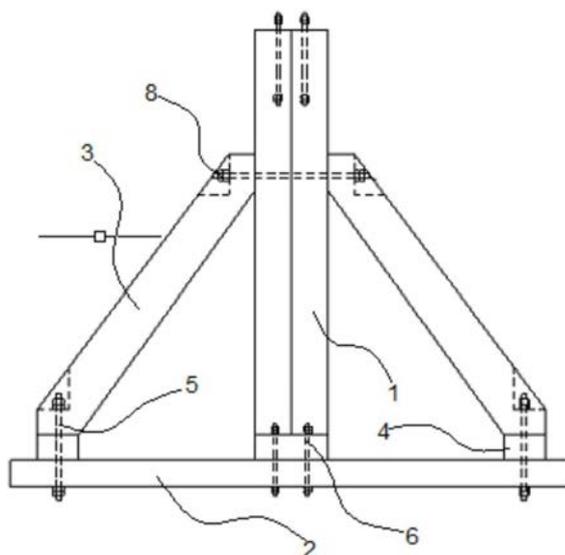
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种斜撑式混凝土装配式基础及其施工方法

(57)摘要

本发明公开了一种斜撑式混凝土装配式基础,包括基础立柱、底部板条以及多根斜支撑柱,所述基础立柱竖直固定在底部板条的中间位置,斜支撑柱的上端与基础立柱的上部固定连接,斜支撑柱的下端与底部板条固定连接,且多根斜支撑柱均匀分布在基础立柱的周围。还公开了一种斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,包括基坑开挖、基础吊装和基坑回填的步骤。本发明的混凝土装配式基础结构强度足够高,且各部件的体积不大,可降低运输、施工、安装难度,提高施工效率,提高装配式基础的使用范围。



1. 一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,包括基础立柱(1)、底部板条(2)以及多根斜支撑柱(3),所述基础立柱(1)竖直固定在底部板条(2)的中间位置,斜支撑柱(3)的上端与基础立柱(1)的上部固定连接,斜支撑柱(3)的下端与底部板条(2)固定连接,且多根斜支撑柱(3)均匀分布在基础立柱(1)的周围。

2. 根据权利要求1所述的一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,所述底部板条(2)包括多块单元板条,多块单元板条通过多根垂直于单元板条的连接横梁(4)连为一个整体,所述根斜支撑柱(3)的下端与连接横梁(4)相连,基础立柱(1)的下端与连接横梁(4)相连。

3. 根据权利要求2所述的一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,在斜支撑柱(3)与连接横梁(4)的连接处,所述斜支撑柱(3)的底部、连接横梁(4)以及单元板条通过第一螺栓(5)相连;在基础立柱(1)与连接横梁(4)的连接处,所述基础立柱(1)、连接横梁(4)以及单元板条通过第二螺栓(6)相连,在连接横梁(4)的其他位置,连接横梁(4)与单元板条通过第三螺栓(7)相连。

4. 根据权利要求1所述的一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,所述斜支撑柱(3)的上端通过第四螺栓(8)与基础立柱(1)的上部连接。

5. 根据权利要求1所述的一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,所述基础立柱(1)、底部板条(2)以及斜支撑柱(3)均为预制钢筋混凝土结构。

6. 根据权利要求2所述的一种斜撑式混凝土装配式基础,其特征在于,所述基础立柱(1)的水平截面呈正方形,且该正方形截面的对角线与底部板条(2)的长度方向或者宽度方向一致,所述斜支撑柱(3)为4根,且4根斜支撑柱(3)的上端分别与基础立柱(1)的四个侧面相连接,且斜支撑柱(3)在水平面内的投影垂直于与其相连的基础立柱(1)侧面;所述连接横梁(4)为3根,中间的连接横梁(4)与基础立柱(1)相连,两边的连接横梁(4)与分别与两根斜支撑柱(3)相连。

7. 如权利要求1至6所述斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

A、基础制造

按照图纸尺寸浇筑基础立柱(1)、底部板条(2)、根斜支撑柱(3)以及连接横梁(4),浇筑时将第二螺栓(6)预埋在基础立柱(1)的底部,将用于与输电塔塔腿相连的螺栓预埋在基础立柱(1)的顶部;

B、基坑开挖

C、基础吊装

C1、将各个单元板条和位于中间的连接横梁(4)吊至基坑坑底,将各个单元板条和中间连接横梁(4)按照施工图纸摆放,并将第一螺栓(5)和第三螺栓(7)穿过单元板条和中间连接横梁(4)上对应的连接孔;

C2、将基础立柱(1)吊装至基坑坑底,吊装时调整基础立柱(1)的位置,使基础立柱(1)底部预埋的第二螺栓(6)与单元板条和中间连接横梁(4)对应的连接孔位置对应,在下放基础立柱(1)的过程中,第二螺栓(6)穿过单元板条和连接横梁(4)的连接孔,然后拧紧第二螺栓(6)的螺母;

C3、将位于两侧的连接横梁(4)吊至基坑坑底,吊装时调整两侧连接横梁(4)的位置,使

两侧连接横梁(4)上的连接通孔与第一螺栓(5)、第三螺栓(7)的位置对应,在下放连接横梁(4)的过程中,第一螺栓(5)、第三螺栓(7)穿过连接横梁(4)上的连接孔,再拧紧第三螺栓(7)的螺母;

C4、将斜支撑柱(3)吊装至基坑坑底,吊装时调整斜支撑柱(3)的位置,使斜支撑柱(3)底部的连接孔与第一螺栓(5)的位置对应,在下放斜支撑柱(3)的过程中,第一螺栓(5)穿过斜支撑柱(3)底部的连接孔,然后拧紧第一螺栓(5)的螺母,最后利用第四螺栓(8)将斜支撑柱(3)的顶部与基础立柱(1)的上部连接起来;

D、基坑回填。

8. 根据权利要求7所述的斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,其特征在于,步骤B中,开挖前,做好工地防洪和排水措施;开挖时,按照图纸要求连续挖掘,直到基坑成型,当边坡不稳时,放缓边坡坡度或者设置支撑。

9. 根据权利要求7所述的斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,其特征在于,步骤B完成之后立即进行步骤C。

10. 根据权利要求7所述的斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,其特征在于,步骤B中,基坑挖掘后,对基坑坑底进行操平,使坑底基本平整,然后铺上厚度在40mm以上的粗砂或细碎石垫层,再多点操平,使整个坑底平整。

一种斜撑式混凝土装配式基础及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及电力工程技术领域,具体涉及一种斜撑式混凝土装配式基础及其施工方法。

背景技术

[0002] 为进一步提升智能电网工程建设能力,着力推进线路建设方式转变,加强线路设计、装备、施工创新,开展输电线路全过程机械化施工研究与应用,实现由劳动密集型向装备密集型、技术密集型转变。促进输电线路全过程机械化施工的开展,采用装配式基础可以实现输电线路杆塔基础的工厂化加工,减少现场人工作业量和作业工序,提高机械化作业程度,提高施工效率,创新输电线路工程建设模式,提升输电线路技术水平。

[0003] 输电线路装配式基础一般采用两个及两个以上金属或混凝土预制构件通过连接件现场拼装组合而成,在缺水、砂石采集困难的地区以及采用现场浇注混凝土基础困难的线路工程中具有广泛应用前景。目前,输电线路装配式基础型式多种多样,包括混凝土装配式基础、型钢装配式基础、混凝土板条与型钢支架装配式基础、型钢混凝土扩展基础等。采用型钢基础适用范围较窄,型钢的抗腐蚀能力较弱,在地下水埋藏较浅或者土壤腐蚀性强的地区不适合采用,以往该种基础型式主要应用于沙漠、戈壁地区。

[0004] 为了扩大装配式基础的使用范围,克服金属材料的防腐性能差的弱点,装配式基础的材料一般采用钢筋混凝土材料。以往的钢筋混凝土装配式基础主要型式由整体底板和基础立柱组成,各构件重量较重,运输、装配的难度较高,不便于批量加工。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是提供一种斜撑式混凝土装配式基础及其施工方法,降低运输、施工、安装难度,提高施工效率,提高装配式基础的使用范围。

[0006] 本发明解决技术问题所采用的技术方案是:一种斜撑式混凝土装配式基础,包括基础立柱、底部板条以及多根斜支撑柱,所述基础立柱竖直固定在底部板条的中间位置,斜支撑柱的上端与基础立柱的上部固定连接,斜支撑柱的下端与底部板条固定连接,且多根斜支撑柱均匀分布在基础立柱的周围。

[0007] 进一步地,所述底部板条包括多块单元板条,多块单元板条通过多根垂直于单元板条的连接横梁连为一个整体,所述根斜支撑柱的下端与连接横梁相连,基础立柱的下端与连接横梁相连。

[0008] 进一步地,在斜支撑柱与连接横梁的连接处,所述斜支撑柱的底部、连接横梁以及单元板条通过第一螺栓相连;在基础立柱与连接横梁的连接处,所述基础立柱、连接横梁以及单元板条通过第二螺栓相连,在连接横梁的其他位置,连接横梁与单元板条通过第三螺栓相连。

[0009] 进一步地,所述斜支撑柱的上端通过第四螺栓与基础立柱的上部连接。

[0010] 进一步地,所述基础立柱、底部板条以及斜支撑柱均为预制钢筋混凝土结构。

[0011] 进一步地,所述基础立柱的水平截面呈正方形,且该正方形截面的对角线与底部板条的长度方向或者宽度方向一致,所述斜支撑柱为4根,且4根斜支撑柱的上端分别与基础立柱的四个侧面相连接,且斜支撑柱在水平面内的投影垂直于与其相连的基础立柱侧面;所述连接横梁为3根,中间的连接横梁与基础立柱相连,两边的连接横梁与分别与两根斜支撑柱相连。

[0012] 上述斜撑式混凝土装配式基础的施工方法,包括以下步骤:

[0013] A、基础制造

[0014] 按照图纸尺寸浇筑基础立柱、底部板条、根斜支撑柱以及连接横梁,浇筑时将第二螺栓预埋在基础立柱的底部,将用于与输电塔塔腿相连的螺栓预埋在基础立柱的顶部;

[0015] B、基坑开挖

[0016] C、基础吊装

[0017] C1、将各个单元板条和位于中间的连接横梁吊至基坑坑底,将各个单元板条和中间连接横梁按照施工图纸摆放,并将第一螺栓和第三螺栓穿过单元板条和中间连接横梁上对应的连接孔;

[0018] C2、将基础立柱吊装至基坑坑底,吊装时调整基础立柱的位置,使基础立柱底部预埋的第二螺栓与单元板条和中间连接横梁对应的连接孔位置对应,在下放基础立柱的过程中,第二螺栓穿过单元板条和连接横梁的连接孔,然后拧紧第二螺栓的螺母;

[0019] C3、将位于两侧的连接横梁吊至基坑坑底,吊装时调整两侧连接横梁的位置,使两侧连接横梁上的连接通孔与第一螺栓、第三螺栓的位置对应,在下放连接横梁的过程中,第一螺栓、第三螺栓穿过连接横梁上的连接孔,再拧紧第三螺栓的螺母;

[0020] C4、将斜支撑柱吊装至基坑坑底,吊装时调整斜支撑柱的位置,使斜支撑柱底部的连接孔与第一螺栓的位置对应,在下放斜支撑柱的过程中,第一螺栓穿过斜支撑柱底部的连接孔,然后拧紧第一螺栓的螺母,最后利用第四螺栓将斜支撑柱的顶部与基础立柱的上部连接起来;

[0021] D、基坑回填。

[0022] 进一步地,步骤B中,开挖前,做好工地防洪和排水措施;开挖时,按照图纸要求连续挖掘,直到基坑成型,当边坡不稳时,放缓边坡坡度或者设置支撑。

[0023] 进一步地,步骤B完成之后立即进行步骤C。

[0024] 进一步地,步骤B中,基坑挖掘后,对基坑坑底进行操平,使坑底基本平整,然后铺上厚度在40mm以上的粗砂或细碎石垫层,再多点操平,使整个坑底平整。

[0025] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明的混凝土装配式基础结构体系新颖,结构各构件受力合理,与传统的开挖类基础相比,可有效节约混凝土,且各部件的体积不大,可降低运输、施工、安装难度,提高施工效率,提高装配式基础的使用范围。

附图说明

[0026] 图1为本发明的主视示意图。

[0027] 图2是本发明的俯视示意图。

[0028] 图3是本发明的施工示意图。

[0029] 附图标记:1—基础立柱;2—底部板条;3—斜支撑柱;4—连接横梁;5—第一螺栓;

6—第二螺栓;7—第三螺栓;8—第四螺栓。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0031] 本发明的一种斜撑式混凝土装配式基础,如图1和图2所示,包括基础立柱1、底部板条2以及多根斜支撑柱3,基础立柱1、底部板条2以及斜支撑柱3均为预制钢筋混凝土结构,且基础立柱1、底部板条2以及斜支撑柱3的横截面(即垂直于其长度方向的截面)呈矩形,方便工厂的大规模生产。所述基础立柱1竖直固定在底部板条2的中间位置,斜支撑柱3的上端与基础立柱1的上部固定连接,斜支撑柱3的下端与底部板条2固定连接,且多根斜支撑柱3均匀分布在基础立柱1的周围,保证了载荷通过各个斜支撑柱3均匀地传递至底部板条2,提高基础立柱1的稳定性。

[0032] 具体地,基础立柱1的水平截面呈正方形,且该正方形截面的对角线与底部板条2的长度方向或者宽度方向一致,所述斜支撑柱3为4根,且4根斜支撑柱3的上端分别与基础立柱1的四个侧面相连接,且斜支撑柱3在水平面内的投影垂直于与其相连的基础立柱1侧面。这种结构的支撑强度高,承压能力强,施工后,基础立柱1承受铁塔的重量,载荷通过基础立柱1和斜支撑柱3传递至底部板条2,然后由底部板条2传递至地基,能够保证足够的支承能力,提高支撑的稳定性。

[0033] 所述底部板条2包括多块单元板条,多块单元板条通过多根垂直于单元板条的连接横梁4连为一个整体,连接横梁4垂直于单元板条并与全部的单元板条相连接,连接横梁4也采用预制钢筋混凝土结构,所述根斜支撑柱3的下端与连接横梁4相连,基础立柱1的下端也与连接横梁4相连。多块单元板条的宽度可以不一致,相邻两块单元板条之间留有一定的缝隙,从而减少单元板条的数量,节约材料。将底部板条2分为多块单元板条,单元板条的体积和重量更小,更加方便运输、制造、施工和组装,各个单元板条之间通过连接横梁4连接为一个整体,保证各个单元板条的稳定,且斜支撑柱3受到的载荷通过连接横梁4传递至各个单元板条,使得各个单元板条的受力比较均匀。具体地,所述连接横梁4为3根,中间的连接横梁4与基础立柱1相连,两边的连接横梁4分别与两根斜支撑柱3相连。斜支撑柱3为4根,每根连接横梁4承受两根斜支撑柱3的载荷,保证了载荷的均匀分布。

[0034] 在斜支撑柱3与连接横梁4的连接处,所述斜支撑柱3的底部、连接横梁4以及单元板条通过第一螺栓5相连;在基础立柱1与连接横梁4的连接处,所述基础立柱1、连接横梁4以及单元板条通过第二螺栓6相连,在连接横梁4的其他位置,连接横梁4与单元板条通过第三螺栓7相连。所述斜支撑柱3的上端通过第四螺栓8与基础立柱1的上部连接。采用螺栓连接各个部分能够提高拼装效率,施工成本低,且螺栓为可拆卸连接件,连接出错时能够方便纠正。

[0035] 本发明施工后的情况如图3所示,主要施工步骤包括:

[0036] A、基础制造

[0037] 按照图纸尺寸浇筑基础立柱1、底部板条2、根斜支撑柱3以及连接横梁4,浇筑时将第二螺栓6预埋在基础立柱1的底部,将用于与输电塔塔腿相连的螺栓预埋在基础立柱1的顶部。第二螺栓6预埋设置,能够加强与基础立柱1的连接强度,提高稳定性的同时便于后续装配。此外,浇筑基础立柱1、底部板条2、根斜支撑柱3以及连接横梁4,预留出用于螺栓穿过

的连接孔,以保证后续拼装。

[0038] B、基坑开挖

[0039] 开挖前,做好工地防洪和排水措施。如在基坑周围挖排水沟等。

[0040] 开挖时,按照图纸要求连续挖掘,即挖掘的过程中不要中断,直到基坑成型,尽可能在较短的时间内完成基坑的挖掘,一是提高施工效率,二是减少基坑的暴露时间,防止下雨时基坑受到雨水冲刷和浸泡,避免承载力降低。

[0041] 开挖的过程中要注意边坡稳定,当边坡不稳时,可以放缓边坡坡度或者设置支撑,防止边坡滑坡而造成安全事故。

[0042] 基坑挖掘后,对基坑坑底进行操平,使坑底基本平整,然后铺上厚度在40mm以上的粗砂或细碎石垫层,再多点操平,将各处不平整的位置整平,使整个坑底平整。坑底的泥土比较软,容易变形,导致基础不够平稳,因此,在坑底的泥土上铺设厚度一般为50mm的粗砂或细碎石,起到缓冲作用,能够提高基础的稳定性。

[0043] 上述步骤完成后立即进行基础吊装步骤,减少工序间隔,缩短基坑暴露时间。

[0044] C、基础吊装

[0045] 本发明设置了多块连接横梁4,中间有一块连接横梁4用于支撑基础立柱1,优选采用3块连接横梁4,位于中间的连接横梁4,即中间连接横梁4与基础立柱1相连,位于中间连接横梁4两侧的两侧连接横梁4与斜支撑柱3相连。具体的施工过程为:

[0046] C1、将各个单元板条和位于中间的连接横梁4吊至基坑坑底,将各个单元板条和中间连接横梁4按照施工图纸摆放,并将第一螺栓5和第三螺栓7穿过单元板条和中间连接横梁4上对应的连接孔;

[0047] C2、将基础立柱1吊装至基坑坑底,吊装时调整基础立柱1的位置,使基础立柱1底部预埋的第二螺栓6与单元板条和中间连接横梁4对应的连接孔位置对应,在下放基础立柱1的过程中,第二螺栓6穿过单元板条和连接横梁4的连接孔,然后拧紧第二螺栓6的螺母;

[0048] C3、将位于两侧的连接横梁4吊至基坑坑底,吊装时调整两侧连接横梁4的位置,使两侧连接横梁4上的连接通孔与第一螺栓5、第三螺栓7的位置对应,在下放连接横梁4的过程中,第一螺栓5、第三螺栓7穿过连接横梁4上的连接孔,再拧紧第三螺栓7的螺母;

[0049] C4、将斜支撑柱3吊装至基坑坑底,吊装时调整斜支撑柱3的位置,使斜支撑柱3底部的连接孔与第一螺栓5的位置对应,在下放斜支撑柱3的过程中,第一螺栓5穿过斜支撑柱3底部的连接孔,然后拧紧第一螺栓5的螺母,最后利用第四螺栓8将斜支撑柱3的顶部与基础立柱1的上部连接起来。

[0050] 基础的各部分加工好后运输至施工现场,在施工的同时完成基础的组装,能够提高整体的施工效率,且降低施工难度。且按照上述步骤施工,能够保证各构件的连接强度,降低施工难度。

[0051] C、基坑回填

[0052] 基坑回填时采用搭设一层梁并回填一层土的方式,回填土应按照每回填300mm夯实一次,夯实后的回填土物理参数应达到设计要求。对工期紧急的塔位,基坑回填夯实完毕即可立塔架线,否则需要将基础静置1周左右再立塔架线。

[0053] 本发明与现有技术相比,将上部混凝土立柱、斜撑结构与下部混凝土板条相结合形成全新的基础结构体系,该体系结构传力路径清晰,结构各构件受力合理。各构件均是规

则的几何体,便于加工生产,同时易于现场安装。

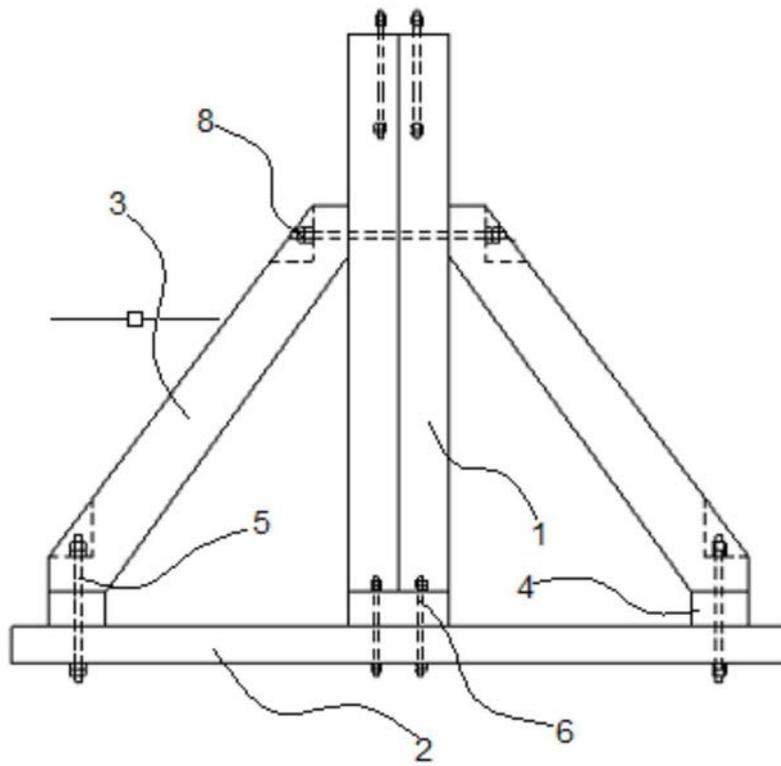


图1

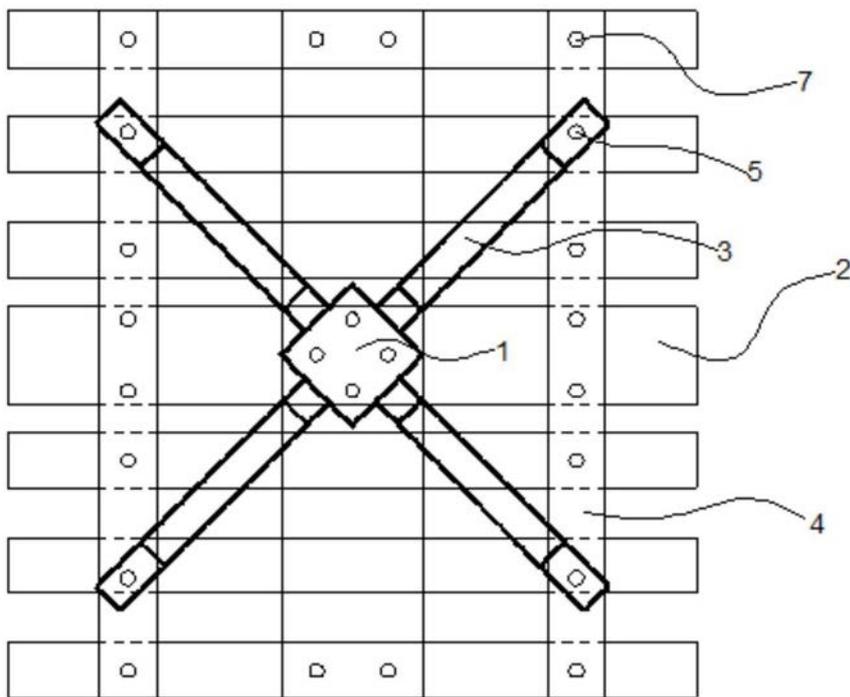


图2

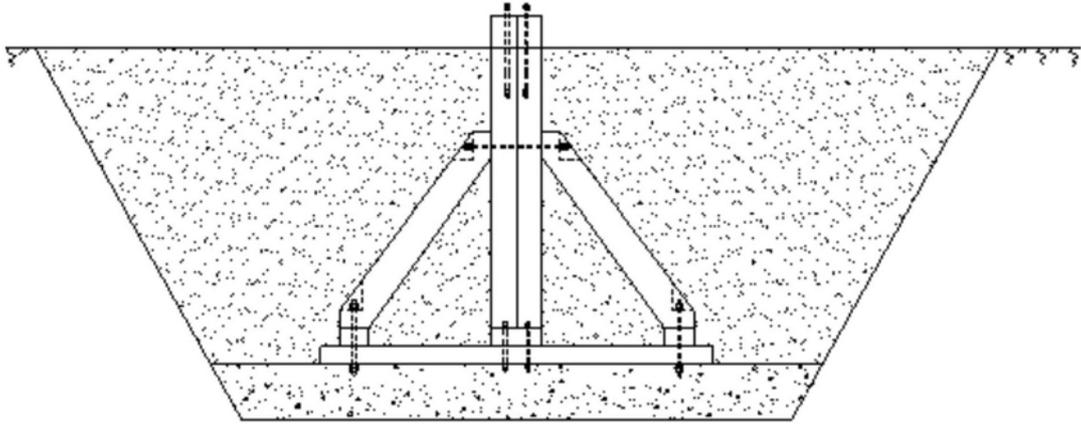


图3