



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104790423 B

(45)授权公告日 2017. 03. 01

(21)申请号 201510108294.4

E02D 27/14(2006.01)

(22)申请日 2015.03.12

审查员 徐天杰

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104790423 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(73)专利权人 中国能源建设集团浙江省电力设计院有限公司

地址 310012 浙江省杭州市古翠路68号

(72)发明人 邢月龙 但汉波 郭勇 梅宇佳
沈建国 王平 李君斌

(74)专利代理机构 杭州九洲专利事务所有限公司 33101

代理人 翁霁明

(51)Int.Cl.

E02D 27/42(2006.01)

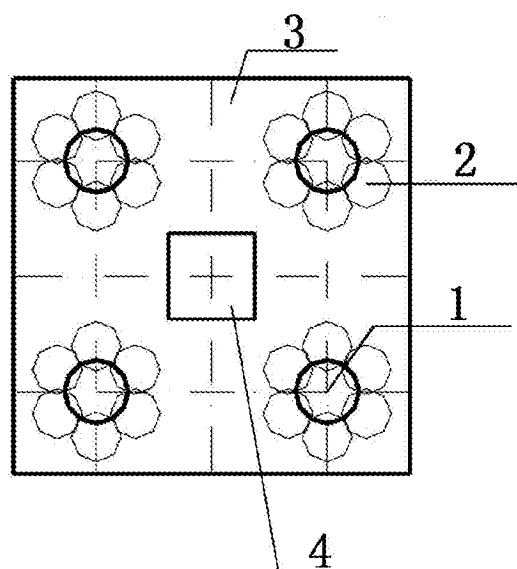
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础

(57)摘要

一种大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础,它主要包括:中心灌注桩、浅层高压旋喷桩、钢筋混凝土承台、基础立柱,所述的中心灌注桩为竖直桩型式,不设倾斜度和扭角;所述浅层高压旋喷桩垂直度与中心灌注桩一致,在中心灌注桩的混凝土达到设计强度后开始实施,通过高压旋喷水泥浆液或水泥粉对旋喷范围内的桩周土体进行加强,并与中心灌注桩充分咬合,形成共同受力的复合扩顶灌注桩结构;所述的钢筋混凝土承台针对受力较大的群桩结构设置,整体水平布置,下部复合扩顶灌注桩的桩顶嵌入钢筋混凝土承台的底部,同时中心灌注桩竖向主筋进入钢筋混凝土承台内长度满足钢筋锚固要求;所述基础立柱根据实际受力情况采用直柱、斜柱型式,同时设置预偏心。



1. 一种大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础,它主要包括:中心灌注桩、浅层高压旋喷桩、钢筋混凝土承台、基础立柱,其特征在于所述的中心灌注桩为竖直桩型式,不设倾斜度和扭角;所述浅层高压旋喷桩垂直度与中心灌注桩一致,在中心灌注桩的混凝土达到设计强度后开始实施,通过高压旋喷水泥浆液或水泥粉对旋喷范围内的桩周土体进行加强,并与中心灌注桩充分咬合,形成共同受力的复合扩顶灌注桩结构。

2. 根据权利要求1所述的大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础,其特征在于所述的钢筋混凝土承台针对受力较大的群桩结构设置,整体水平布置,下部复合扩顶灌注桩的桩顶嵌入钢筋混凝土承台的底部,同时中心灌注桩竖向主筋进入钢筋混凝土承台内长度满足钢筋锚固要求;所述基础立柱根据实际受力情况采用直柱或斜柱型式,同时设置预偏心,改善水平荷载产生的基础偏心受荷状态。

3. 根据权利要求1或2所述的大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础,其特征在于所述的基础立柱与钢筋混凝土承台整体浇筑,同时通过内部预埋的地脚螺栓或插入角钢与上部杆塔连接;所述浅层高压旋喷桩的设计深度为4-6米,直径采用0.6m~0.8m;浅层高压旋喷桩施工时,通过合理控制注浆压力、水灰比、钻杆提升速度、钻杆转速、水泥置换率的参数,确保浅层加强土的强度和刚度;在旋喷桩与中心灌注桩咬合区域,还采取减缓钻杆提升速度或增加中心区水泥掺量的措施,有效提高旋喷桩与中心灌注桩的复合效果,提高复合扩顶灌注桩的共同承载能力。

一种大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种大型架空输电杆塔的复合扩顶灌注桩基础结构,更具体的说,是涉及一种由中心灌注桩与桩周浅层加固土体咬合形成的扩顶复合桩基结构。

背景技术

[0002] 在土地资源紧缺以及环保要求提高的现实状况下,特高压、同塔多回路、大跨越等输电线路项目日益增加,杆塔规模增大的同时,下部基础所承受的竖向荷载和水平荷载均十分巨大,而且很多都建设在承载力低、压缩性大的软弱地基土之上,常规采用的是灌注桩这一基础型式。对于浅层土体较差的软弱粘土地区,输电杆塔桩基设计的控制因素往往是水平承载稳定性及水平位移控制。

[0003] 对于普通灌注桩基础,一般采用增加灌注桩数量和扩大灌注桩直径等手段来满足基础的水平承载稳定的要求,这直接导致了桩基的混凝土量、钢筋量均大幅增加,也对大直径灌注桩的施工机械、进出场等均提出更高的要求,增加了大型灌注桩基础的施工难度。而对变截面桩、局部扩径桩等异型桩,桩体局部扩头需采用专用设备且施工难度大,扩径质量和护壁质量较难控制和保证,在输电线路工程中大规模推广应用的难度较大。

[0004] 实际上,桩周浅层地基土体的工程性质直接决定着桩基的水平承载能力和水平位移的发展。因此,借鉴改善桩周浅层土体性质的思路,对水平基础作用力较大的大型输电杆塔,推荐采用复合扩顶灌注桩这一新型基础型式。该基础通过对中心灌注桩桩周一定范围内的浅层软土进行加固,增加土体强度和刚度的同时,加固土体与中心灌注桩充分咬合,形成能够共同受力的复合扩顶桩基。由于浅部软土工程性质的改善,复合扩顶桩基的变形刚度大幅提高,桩外浅层土体的受力范围和强度完全发挥区域显著扩大,同时桩周浅部加固体对中心灌注桩有较强的约束作用,能有效延缓中心桩受拉区的裂缝发展时间和程度,限制了桩身上部水平位移的增加,充分发挥中心桩和桩周浅部加固体的水平承载性能,从而显著提高复合扩顶灌注桩的整体水平承载力。复合扩顶灌注桩的关键技术在于,桩周浅层加固体在施工时不破坏中心灌注桩,同时能与中心桩充分咬合达到共同工作的目的,从施工便易和经济性角度,建议桩周浅层土体加固采用高压旋喷桩施工。

[0005] 由于水平承载能力的提高,在满足水平承载安全的前提下,复合扩顶灌注桩基础能有效减少中心灌注桩的直径,而桩周浅层旋喷桩费用相对于常规大直径灌注桩较低廉,因此采用复合扩顶灌注桩可显著提高输电线路杆塔基础的经济性。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术中的不足,提供一种结构简单、受力明确、经济合理的大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础。

[0007] 为了解决以上问题,本发明是通过如下技术方案实现的,它主要包括:中心灌注桩、浅层高压旋喷桩、钢筋混凝土承台、基础立柱;所述中心灌注桩为竖直桩型式,不设倾斜度和扭角;所述浅层高压旋喷桩垂直度与中心灌注桩一致,在中心灌注桩混凝土达到设计

强度后开始实施,通过高压旋喷水泥浆液或水泥粉对旋喷范围内的桩周土体进行加强,并与中心灌注桩充分咬合,形成共同受力的复合扩顶灌注桩结构

[0008] 所述钢筋混凝土承台针对受力较大的群桩结构设置,整体水平布置,下部复合扩顶灌注桩桩顶一般嵌入承台底部,同时中心灌注桩竖向主筋进入承台内长度满足钢筋锚固要求;所述基础立柱可根据实际受力情况采用直柱、斜柱等型式,同时可设置预偏心,改善水平荷载产生的基础偏心受荷状态,一般与钢筋混凝土承台整体浇筑,同时通过内部预埋的地脚螺栓或插入角钢等构件与上部杆塔连接。

[0009] 特别地,所述高压旋喷桩仅针对桩顶浅层土体进行加强,在尽量节省基础材料量前提下,结合水平荷载对桩体影响范围的试验及理论研究成果,旋喷桩设计深度建议4-6米,直径建议优先采用0.6米且可结合实际荷载条件在0.6m~0.8m范围内适当取值;高压旋喷桩施工时,通过合理控制注浆压力、水灰比、钻杆提升速度、钻杆转速、水泥置换率等参数,确保浅层加强土的强度和刚度;在旋喷桩与中心灌注桩咬合区域,还可采取减缓钻杆提升速度、增加中心区水泥掺量等措施,有效提高旋喷桩与中心灌注桩的复合效果,提高复合扩顶灌注桩的共同承载能力。

[0010] 作为一种改进,通过高压旋喷桩加强浅层土体并与中心灌注桩基础充分咬合,形成一种能够共同受力的复合扩顶灌注桩结构,提高了基础抗水平变形刚度和扩大了桩外浅层土体的强度发挥范围,显著提高基础的水平极限承载力。通过优化高压旋喷桩的加强范围、布置型式以及施工参数,改善外部旋喷桩与中心灌注桩的受力性能,使高压旋喷桩和中心灌注桩的强度均得到充分发挥,结构型式合理。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:首先,复合扩顶灌注桩通过增大浅层桩周土体的强度和刚度,扩大桩外浅层土体的强度发挥范围,有效提高基础整体水平承载力,可减小中心灌注桩的桩径、桩数以及上部承台尺寸,降低基础材料耗量;其次,充分利用高压旋喷桩便于施工和造价相对低廉的特点,避免大直径灌注桩或变截面混凝土桩施工费用高、难度大等弊端,显著提高输电杆塔基础的经济性。经计算对比,对水平作用力较大的高电压等级、同塔多回路等大型输电杆塔,采用复合扩顶灌注桩基础较常规灌注桩基础可节省综合造价15%~20%。

附图说明

[0012] 图1是本发明的单桩桩身立面图。

[0013] 图2本发明的单桩桩身平面图。

[0014] 图3本发明的群桩立面结构示意图。

[0015] 图4本发明的群桩平面结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合附图对本发明作详细的介绍:图1、2所示,本发明的单桩结构包括有:中心灌注桩1、浅层高压旋喷桩2。图3、4所示,本发明的群桩结构包括有:中心灌注桩1、浅层高压旋喷桩2、钢筋混凝土承台3、基础立柱4。

[0017] 图1-4所示,一种大型输电杆塔复合扩顶灌注桩基础,它主要包括:中心灌注桩1、浅层高压旋喷桩2、钢筋混凝土承台3、基础立柱4,所述的中心灌注桩1为竖直桩型式,不设

倾斜度和扭角;所述浅层高压旋喷桩2垂直度与中心灌注桩1一致,在中心灌注桩1的混凝土达到设计强度后开始实施,通过高压旋喷水泥浆液或水泥粉对旋喷范围内的桩周土体进行加强,并与中心灌注桩1充分咬合,形成共同受力的复合扩顶灌注桩结构。

[0018] 图中所示,所述的钢筋混凝土承台3针对受力较大的群桩结构设置,整体水平布置,下部复合扩顶灌注桩的桩顶嵌入钢筋混凝土承台3的底部,同时中心灌注桩1竖向主筋进入钢筋混凝土承台3内长度满足钢筋锚固要求;所述基础立柱4根据实际受力情况采用直柱、斜柱型式,同时设置预偏心,改善水平荷载产生的基础偏心受荷状态。

[0019] 本发明所述的基础立柱4与钢筋混凝土承台3整体浇筑,同时通过内部预埋的地脚螺栓或插入角钢等构件与上部杆塔连接;所述浅层高压旋喷桩2的设计深度为4-6米,直径建议优先采用0.6米且可结合实际荷载条件在0.6m~0.8m范围内适当取值;浅层高压旋喷桩施工时,通过合理控制注浆压力、水灰比、钻杆提升速度、钻杆转速、水泥置换率等参数,确保浅层加强土的强度和刚度;在旋喷桩与中心灌注桩咬合区域,还采取减缓钻杆提升速度、增加中心区水泥掺量的措施,有效提高旋喷桩与中心灌注桩的复合效果,提高复合扩顶灌注桩的共同承载能力。

[0020] 实施例:

[0021] 本发明所述的中心灌注桩1竖直布置,不设倾角和扭角;所述浅层高压旋喷桩2在中心灌注桩1的桩身混凝土达到设计强度后方可实施,实施时通过旋喷水泥浆液或水泥粉对浅层土体进行加强,并与中心灌注桩1充分咬合,形成共同受力的复合扩顶灌注桩结构。

[0022] 所述钢筋混凝土承台3连接下部复合扩顶群桩,整体水平布置,复合扩顶灌注桩桩顶嵌入承台底部,中心灌注桩竖向主筋锚入承台内。根据实际受力情况,可分别采用低承台结构(承台底部位于地面以下)和高承台结构(承台整体位于地面上);对低承台结构,浅层高压旋喷桩2与中心灌注桩1的设计顶标高一致,承台基坑开挖时尽量减少对桩周土体的扰动和破坏;对高承台结构,浅层高压旋喷桩2的设计顶标高与地面平齐。根据荷载情况优化复合扩顶灌注桩的数量和间距,水平承载力计算时考虑群桩效应。

[0023] 所述基础立柱4可根据实际受力情况采用直柱、斜柱等型式及可设置预偏心,改善水平荷载产生的基础偏心受荷状态,一般与钢筋混凝土承台整体浇筑,通过内部预埋的地脚螺栓或插入角钢等构件与上部杆塔连接。

[0024] 为使基础结构受力更为合理,可根据实际情况优化浅层高压旋喷桩的加强范围、布置型式以及施工参数,改善外部旋喷桩与中心灌注桩的受力性能,综合提高中心灌注桩和高压旋喷桩的强度发挥程度,提高基础的整体抗水平承载能力。

[0025] 最后,需要注意的是,以上列举的仅是本发明的具体实施例。显然,本发明不限于以上实施例,还可以有很多变形(如:采用除高压旋喷桩以外的其它浅层土体加强手段,与中心灌注桩形成可共同受力的复合扩顶桩基础)。本领域的普通技术人员能从本发明公开的内容中直接导出或联想到的所有变形,均应认为是本发明的保护范围。

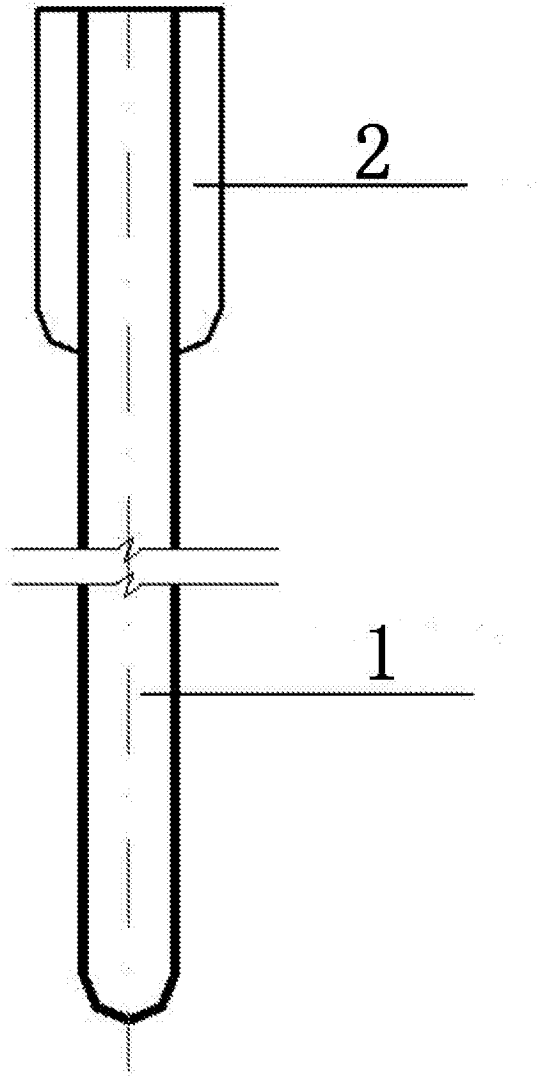


图1

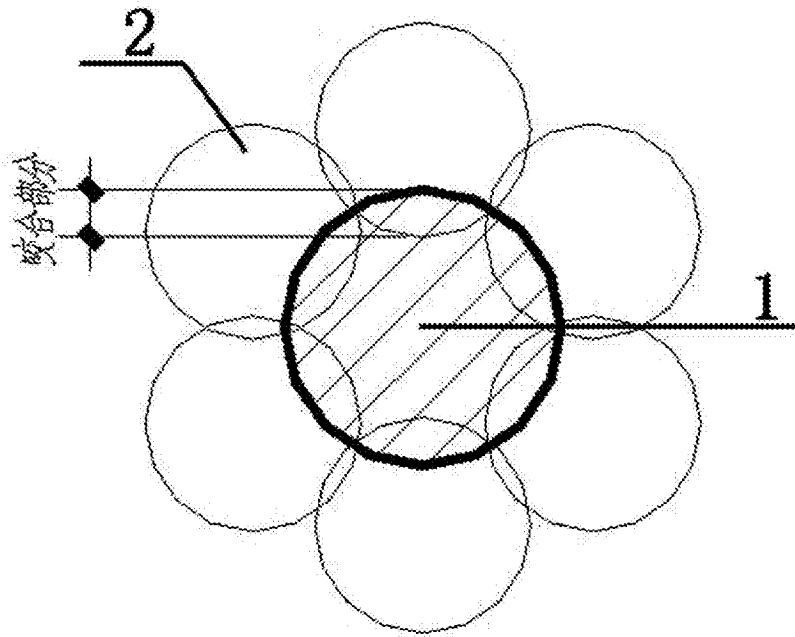


图2

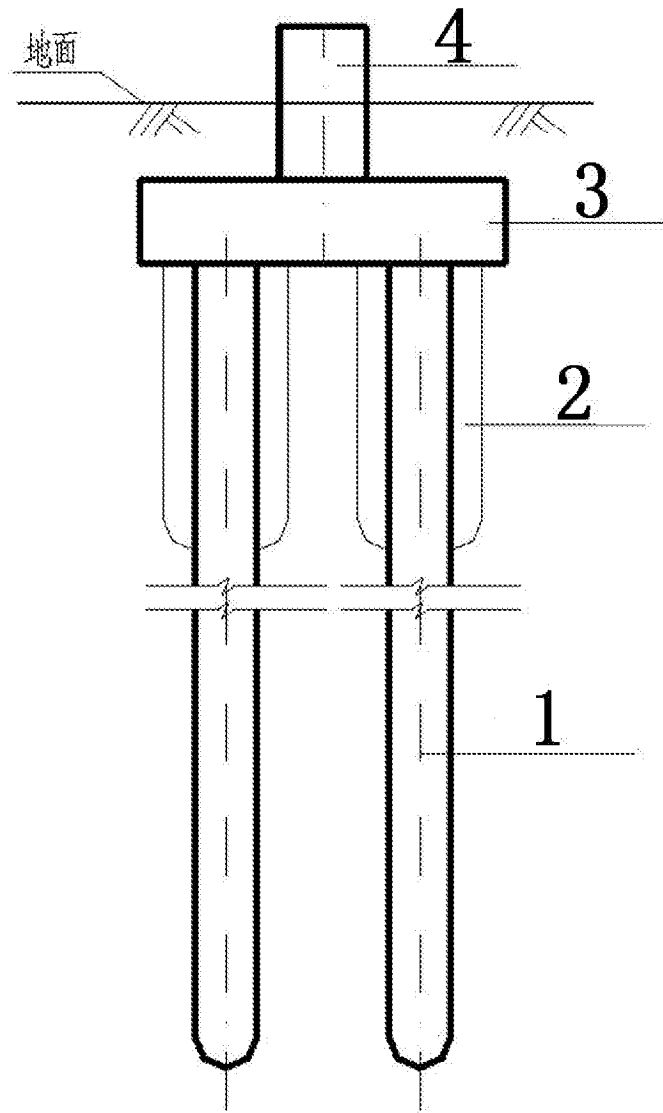


图3

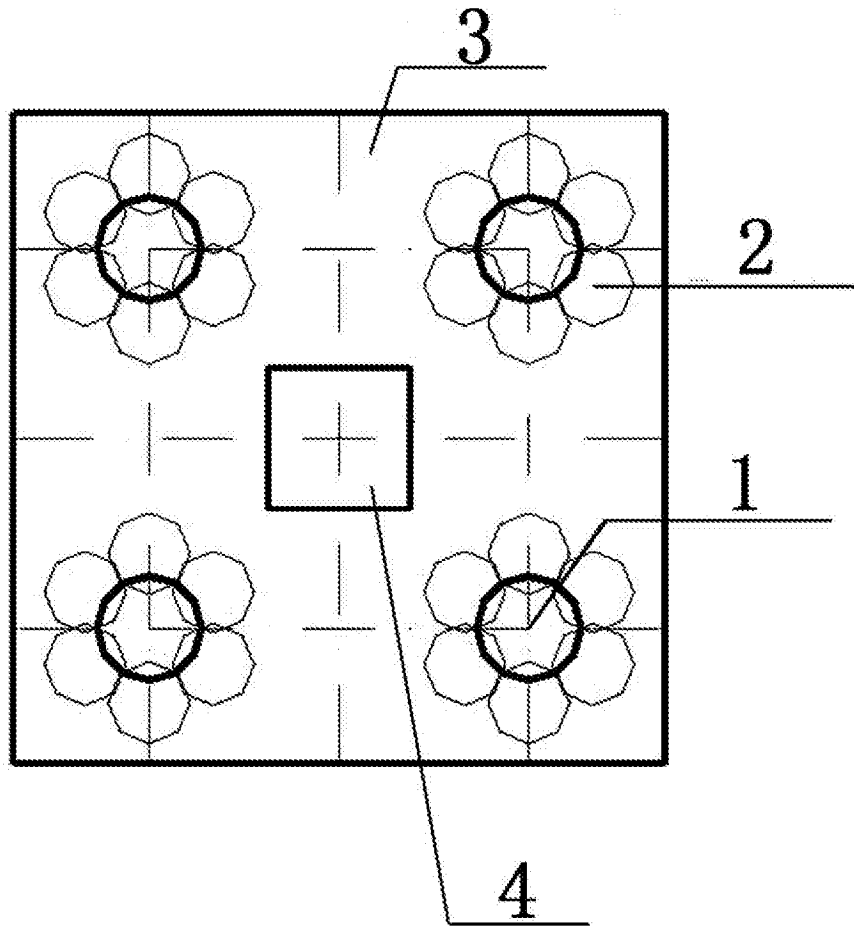


图4