



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110528562 A

(43)申请公布日 2019.12.03

(21)申请号 201910796832.1

(22)申请日 2019.08.27

(71)申请人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市碑林区金花南路5号

(72)发明人 李炎隆 雒亿平

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 王蕊转

(51)Int.Cl.

E02D 27/42(2006.01)

G06F 17/50(2006.01)

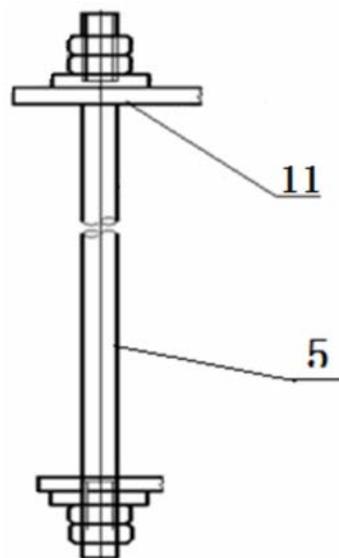
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法

(57)摘要

本发明公开了一种输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,双锚板基础固定结构包括板柱、板件组和锚杆组件,板件组包括自上而下的上板和两个独立设置的下板,并且在施工完成的状态下,上板和下板均埋设于地下,板柱的至少一部分暴露于环境;锚杆组件包括第一锚杆和第二锚杆,板柱与上板通过第一锚杆固接,上板与两个下板分别通过第二锚杆固接,上板和下板和/或下板的表面设置有配筋;锚杆的设计方法包括:步骤1:进行锚杆的尺寸结构设计;步骤2:根据步骤1中得到的锚杆的尺寸结构,进行地脚螺栓设计,最后完成整个锚杆的设计;本发明不仅提升了锚杆在底板传递抗拔力,也提高了锚杆的耐久性。



1. 输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,其特征在于,所述双锚板基础固定结构包括板柱、板件组和锚杆组件,其中,所述板件组包括自上而下的上板(1)和下板件,所述下板件包括两个独立设置的下板(2),并且

在施工完成的状态下,所述上板(1)和所述下板(2)均埋设于地下,所述板柱的至少一部分暴露于环境;

其中,所述锚杆组件包括第一锚杆(5)和第二锚杆(6),所述板柱与上板(1)通过第一锚杆(5)固接,所述上板(1)与两个下板(2)分别通过第二锚杆(6)固接,所述上板(1)的上表面和/或下表面设置有第一配筋,所述下板(2)的上表面和/或下表面设置有第二配筋;

所述锚杆的设计方法包括:

步骤1:进行锚杆的尺寸结构设计;

步骤2:根据步骤1中得到的所述锚杆的结构尺寸,进行地脚螺栓设计,最后完成整个锚杆的设计。

2. 根据权利要求1所述的锚杆的设计方法,其特征在于,步骤1中,所述锚杆的结构设计包括锚杆上拔力的计算和锚杆设计。

3. 根据权利要求2所述的锚杆的设计方法,其特征在于,所述锚杆上拔力的计算为:在基础进行上拔的情形下,根据所述锚杆为基础板上提供的抗倾覆力,得到所述锚杆的上拔力为 T' 。

4. 根据权利要求2所述的锚杆的设计方法,其特征在于,所述锚杆设计具体为根据公式(1)确定锚杆的截面积 A_s :

$$A_s \geq \frac{K_t T'}{f_{ptk}} \quad (1),$$

其中, A_s 为锚杆截面积 m^2 , f_{ptk} 为锚杆抗拉强度标准值KPa, K_t 为锚杆抗拉安全系数, T' 为锚杆的上拔力。

5. 根据权利要求4所述的锚杆的设计方法,其特征在于,所述 f_{ptk} 和所述 K_t 的取值均根据DL/T5219-2005架空送电线路基础设计技术规定中确定。

6. 根据权利要求1所述的锚杆的设计方法,其特征在于,步骤2中,所述地脚螺栓的设计具体包括确定地脚螺栓以及与地脚螺栓和锚杆相对应配件的尺寸规格。

7. 根据权利要求1所述的锚杆的设计方法,其特征在于,所述锚杆的外层设计有防腐材料和防腐套管。

输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法

技术领域

[0001] 本发明属于输电线路杆塔设备技术领域,具体涉及一种输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法。

背景技术

[0002] 输电线路杆塔基础主要采用“大开挖”基础类、“掏挖扩底”基础类、“爆扩桩”基础类。“大开挖”基础类的主要尺寸需根据输电线路杆塔基础的抗拔稳定性要求确定,为了满足上拔稳定性的需要,必须加大基础尺寸,提高了基础造价,同时由于弃土较多,对环境的破坏也较大。“掏挖扩底”基础类适合于无水渗入基坑的粘性土中,同时桩基础规范规定,如基础采用桩基,基础持力层需穿过湿陷性黄土,因此该基础不适用于大厚度湿陷性黄土地区。“爆扩桩”基础类施工难度较大,具有较大的隐蔽性,且施工工艺复杂、施工质量难以控制,施工质量问题难以及时发现,工后检测也存在一定的困难。因此,综上所述,目前的输电线路杆塔基础结构主要存在施工工艺复杂,且施工质量不易控制以及工后检测不方便的问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,旨在解决目前的输电线路联合板杆双锚板基础结构存在的施工工艺复杂,且施工质量不易控制以及工后检测不方便中至少一部分的问题。

[0004] 本发明所采用的技术方案是,

[0005] 一种输电线路联合板杆双锚板基础固定结构的锚杆的设计方法,

[0006] 双锚板基础固定结构包括板柱、板件组和锚杆组件,

[0007] 其中,板件组包括自上而下的上板和下板件,下板件包括两个独立设置的下板,并且

[0008] 在施工完成的状态下,上板和下板均埋设于地下,板柱的至少一部分暴露于环境;

[0009] 其中,锚杆组件包括第一锚杆和第二锚杆,板柱与上板通过第一锚杆固接,上板与两个下板分别通过第二锚杆固接,上板的上表面和/或下表面设置有第一配筋,下板的上表面和/或下表面设置有第二配筋;

[0010] 锚杆的设计方法包括:

[0011] 步骤1:进行锚杆的尺寸结构设计;

[0012] 步骤2:根据步骤1中得到的锚杆的尺寸结构,进行地脚螺栓设计,最后完成整个锚杆的设计。

[0013] 本发明的特点还在于,

[0014] 步骤1中,锚杆的结构设计包括锚杆上拔力的计算和锚杆设计;

[0015] 锚杆上拔力的计算为:在基础进行上拔的情形下,根据锚杆为基础上板提供的抗倾覆力,得到锚杆的上拔力为 T' 。

[0016] 锚杆设计具体为根据公式(1)确定锚杆的截面积 A_s :

$$[0017] \quad A_s \geq \frac{K_t T'}{f_{ptk}} \quad (1),$$

[0018] 其中, A_s 为锚杆截面积 m^2 , f_{ptk} 为锚杆抗拉强度标准值KPa, K_t 为锚杆抗拉安全系数, T' 为锚杆的上拔力;

[0019] f_{ptk} 和 K_t 的取值均根据DL/T5219-2005架空送电线路基础设计技术规定中确定。

[0020] 步骤2中,地脚螺栓的设计具体包括确定地脚螺栓以及与地脚螺栓和锚杆相对应配件的尺寸规格。

[0021] 锚杆的外层设计有防腐材料和防腐套管。

[0022] 本发明的有益效果是:本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,基于锚杆拉盘技术已在挡土墙工程中获得应用,设计研发了该新型输电线路杆塔基础型式,锚杆材料特性与输电杆塔地脚螺栓保持一致,本发明提升了锚杆在地板传递抗拔力,给整体结构提供预应力的作用,同时也提升了锚杆的耐久性。

附图说明

[0023] 图1是本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法中联合板杆双锚板基础结构的示意图;

[0024] 图2是本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法中基础结构的俯视示意图;

[0025] 图3是本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法中第一锚杆的结构示意图;

[0026] 图4是本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法中第二锚杆的结构示意图;

[0027] 图5是本发明输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法中锚杆轴测的防腐套示意图。

[0028] 图中,1.上板,2.下板,3.上板钢板,4.下板钢板,5.第一锚杆,6.第二锚杆,7.下螺帽,8.保护帽,9.垫片,10.上板短柱,11.脚踏板,12.防腐管套,13防腐材料。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0030] 本发明一种输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,

[0031] 如图1和图2所示,一种输电线路联合板杆双锚板基础固定结构的锚杆的设计方法,其特征在于,

[0032] 双锚板基础固定结构包括板柱、板件组和锚杆组件,

[0033] 其中,板件组包括自上而下的上板和下板件,下板件包括两个独立设置的下板,并且

[0034] 在施工完成的状态下,上板和下板均埋设于地下,板柱的至少一部分暴露于环境;

[0035] 如图3和图4所示,其中,锚杆组件包括第一锚杆和第二锚杆,板柱与上板通过第一锚杆固接,上板与两个下板分别通过第二锚杆固接,上板的上表面和/或下表面设置有第一

配筋,下板的上表面和/或下表面设置有第二配筋;

[0036] 锚杆的设计方法包括:

[0037] 步骤1:进行锚杆的尺寸结构设计;

[0038] 步骤2:根据步骤1中得到的锚杆的尺寸结构,进行地脚螺栓设计,最后完成整个锚杆的设计。

[0039] 步骤1中,锚杆的结构设计包括锚杆上拔力的计算和锚杆设计;

[0040] 锚杆上拔力的计算为:在基础进行上拔的情形下,根据锚杆为基础上板提供的抗倾覆力,得到所述锚杆的上拔力为 T' 。

[0041] 锚杆设计具体为根据公式(1)确定锚杆的截面积 A_s :

$$[0042] \quad A_s \geq \frac{K_t T'}{f_{ptk}} \quad (1),$$

[0043] 其中, A_s 为锚杆截面积 m^2 , f_{ptk} 为锚杆抗拉强度标准值KPa, K_t 为锚杆抗拉安全系数, T' 为锚杆的上拔力;

[0044] f_{ptk} 和 K_t 的取值均根据DL/T5219-2005架空送电线路基础设计技术规定中确定。

[0045] 步骤2中,地脚螺栓的设计具体包括确定地脚螺栓以及与地脚螺栓和锚杆相对应配件的尺寸规格。

[0046] 如图5所示,锚杆的外层设计有防腐材料和防腐套管。

[0047] 实施例

[0048] 作为一种具体的实施例,本发明一种输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法;

[0049] 步骤1:进行锚杆的尺寸结构设计:

[0050] (1) 锚索上拔力计算;

[0051] 由于水平力的存在,在基础上拔时,锚索会为基础上板提供一定的抗倾覆的力,因此,锚索上的拉力即为拉拔力 T' ,即 $T' = 556kN$ 。

[0052] (2) 锚杆的尺寸结构设计;

[0053] 通过《CECS22-2005岩土锚杆(索)技术规程》和上述的拉拔力 $T' = 556kN$,锚杆的截面面积可按下式进行确定:

$$[0054] \quad A_s \geq \frac{K_t T'}{f_{ptk}} \quad (1)$$

[0055] 式中: A_s 锚索截面积 m^2 , f_{ptk} 为锚杆抗拉强度标准值,见表1,KPa, K_t 为锚杆抗拉安全系数,可按表2取值。

[0056] 参照《DL/T5219-2005架空送电线路基础设计技术规定》可得到锚杆的相关材料的力学性能:

[0057] 表1:锚杆抗拉强度标准值(MPa)

[0058]	等级	抗拉强度	屈服强度
	8.8	800	640

	10.9	1000	900
[0059]	12.9	1200	1080

[0060] 表2:锚索抗拉安全系数

材料	最小安全系数	
	临时锚索	永久锚索
[0061] 锚杆	1.6	1.8

[0062] 选用锚索为4索M36锚杆,由于工程属于永久性工程,因此安全系数取 $K_t=1.8$,出于安全考虑锚杆抗拉强度取 $f_{ptk}=1200\text{MPa}$ 。则可根据公式(1)计算得到最小锚索截面积:

$$[0063] \quad A_s = \frac{1.8 \times 556}{4 \times 1.2 \times 10^6} = 0.00021\text{m},$$

[0064] 则锚杆最小直径为:

$$[0065] \quad d_{\text{锚杆}} = 2\sqrt{A_s/\pi} = 16.3\text{mm},$$

[0066] 因此锚杆直径应大于16.3mm,在安全与施工便捷等因素的条件下,本设计中采用预制锚杆,锚杆直径取42mm。

[0067] 步骤2:进行地脚螺栓设计:

[0068] 为便于地脚螺栓与锚索的连接,上下板均选用4个直径为42mm的M36规格的地脚螺栓连接塔腿、上承载钢垫板、基础上板的构件,同时连接锚杆与下板底部承载钢垫板和下板之间的构件。由于地脚螺栓与锚杆采用同一种规格的钢材,因此其抗拉强度与锚杆相同;同时上拔力由锚杆传递,因此上拔力与锚杆相同,故地脚螺栓也满足抗拉要求。

[0069] 此外,如图5所示,在锚杆外面设置防腐材料和防腐套管,可确保该基础在中腐及强腐地区的应用。

[0070] 本发明一种输电线路联合板杆双锚板基础结构的锚杆的设计方法,通过锚杆的设计,主要起到传递抗拔力,给整体结构提供预应力的作用,锚杆材料特性与输电杆塔地脚螺栓保持一致,同时采用防腐套的设计,提高了锚杆的耐久性;本发明适合推广使用。

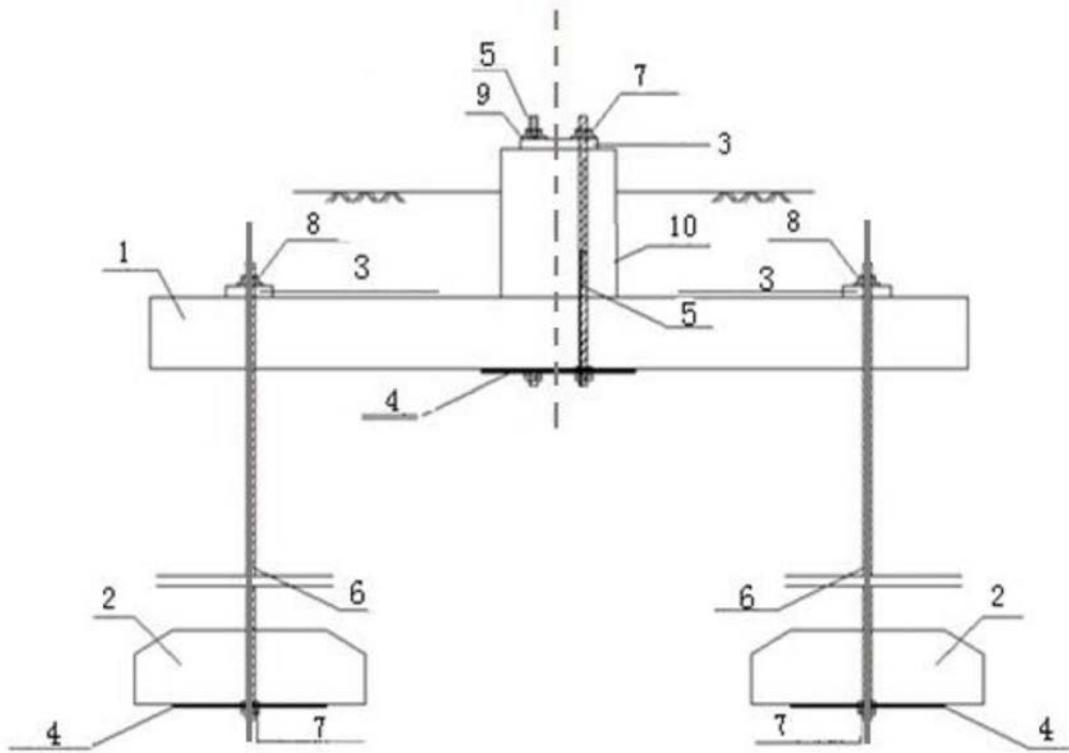


图1

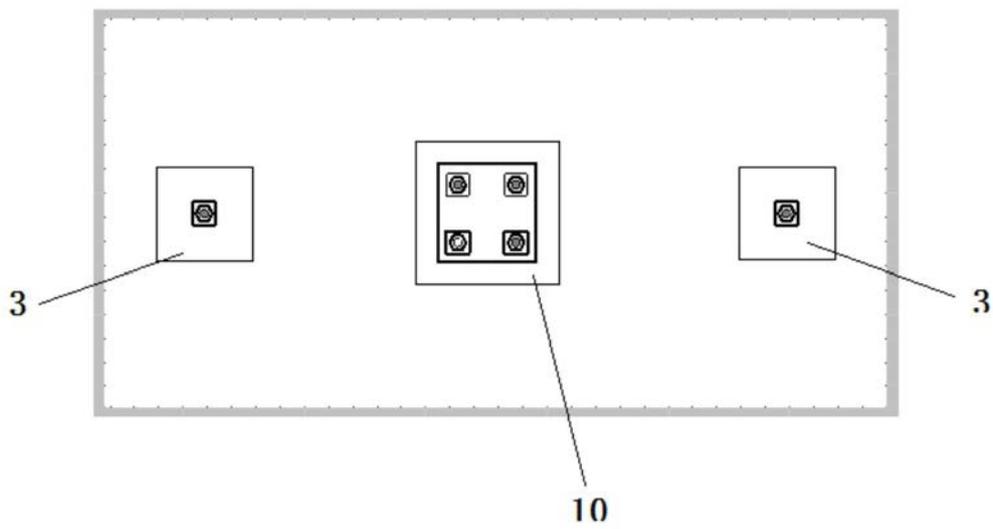


图2

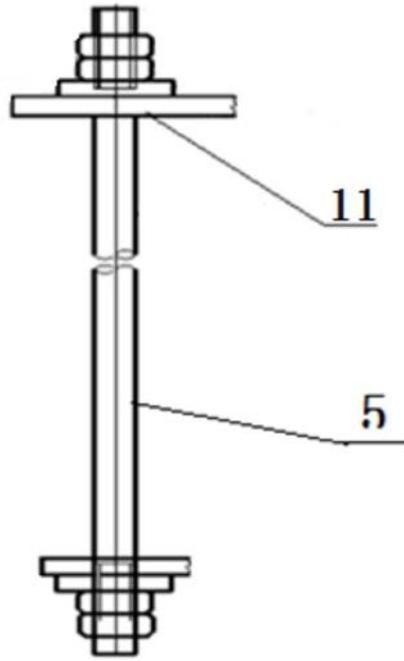


图3

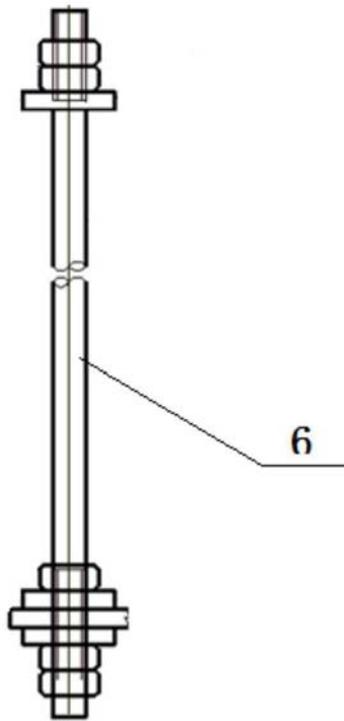


图4

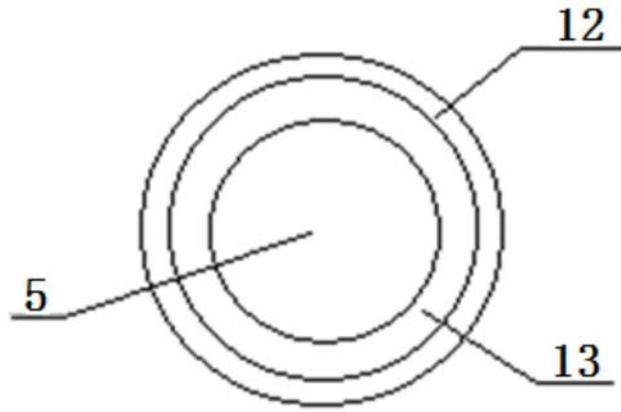


图5