



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113300128 A

(43) 申请公布日 2021.08.24

(21) 申请号 202110458695.8

E04H 12/00 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.27

E02D 27/12 (2006.01)

E02D 27/42 (2006.01)

(71) 申请人 国网山东省电力公司淄博供电公司

地址 255000 山东省淄博市张店区北北京路67号

(72) 发明人 高鹏 李宋林 刘宏光 曹付勇

宋凯 马涛 王一夔 赵世文

孙辉 吕高阳

(74) 专利代理机构 淄博川诚知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 37275

代理人 高鹏飞

(51) Int. Cl.

H01R 4/66 (2006.01)

H01B 7/06 (2006.01)

H01B 7/04 (2006.01)

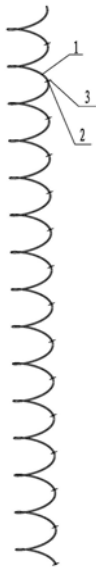
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置

(57) 摘要

本发明涉及一种电力系统杆塔接地装置,尤其涉及一种基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,属于电力系统输配电线路防雷接地领域。包括柔性石墨接地缆绳(1)、针刺(3)和金属连接件(2),柔性石墨接地缆绳(1)从上到下依次设置多个金属连接件(2),针刺(3)通过金属连接件(2)固定在柔性石墨接地缆绳(1)上。本发明结构简单,设计合理,耐腐蚀,使用寿命长,不但能够节省杆塔接地降阻施工面积和成本,还能够有效降低杆塔冲击接地阻抗,提高输电线路的防雷性能,具有较强的实用性。



1. 一种基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:包括柔性石墨接地缆绳(1)、针刺(3)和金属连接件(2),柔性石墨接地缆绳(1)从上到下依次设置多个金属连接件(2),针刺(3)通过金属连接件(2)固定在柔性石墨接地缆绳(1)上。

2. 根据权利要求1所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的柔性石墨接地缆绳(1)螺旋式均匀缠绕在杆塔桩基外表面,柔性石墨接地缆绳(1)的直径为28mm,螺旋间距为1m。

3. 根据权利要求1所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的针刺(3)采用镀锌钢针刺,每个金属连接件(2)上均固定有两个针刺(3),两个针刺(3)反向放置。

4. 根据权利要求3所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的针刺(3)为长度是60mm的圆锥体,针刺(3)的一端为垫片型结构的连接固定端(4),连接固定端(4)的中间位置设置有直径为5mm的连接固定孔(5),针刺(3)的另一端为尖端(6),针刺(3)通过连接固定端(4)固定在金属连接件(2)上。

5. 根据权利要求1所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的金属连接件(2)包括半圆形结构的抱箍I(7)和抱箍II(10),抱箍I(7)和抱箍II(10)的两端对应开设有直径为5mm的固定圆孔(11),抱箍I(7)和抱箍II(10)通过螺丝(8)、螺母(9)和固定圆孔(11)的配合连接为一体。

6. 根据权利要求5所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的抱箍I(7)和抱箍II(10)采用不锈钢材质,半圆形结构的抱箍I(7)和抱箍II(10)的直径为26mm-28mm,厚度为2mm,宽度为10mm,展开长度为48mm,螺丝(8)的螺纹直径为5mm,长度为15mm。

7. 根据权利要求4所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的针刺(3)的连接固定孔(5)与抱箍I(7)、抱箍II(10)两端的固定圆孔(11)对齐后通过螺丝(8)和螺母(9)进行固定。

8. 根据权利要求1或6所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,其特征在于:所述的针刺(3)与金属连接件(2)等间距固定在柔性石墨接地缆绳(1)上。

基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电力系统杆塔接地装置,尤其涉及一种基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,属于电力系统输配电线路防雷接地领域。

背景技术

[0002] 输电线路雷电防护性能与杆塔接地性能直接相关,降低杆塔的接地电阻可以有效降低输电线路中的雷电过电压,提高线路的耐雷水平。然而,实际运行中,由于征地等问题,杆塔实际施工面积常受限制。在土壤电阻率较高且有限施工面积下,降低杆塔接地电阻通常比较困难。传统采用外延接地降阻的方法,虽然可以降低杆塔接地电阻,但存在外延较长、寻找低土壤电阻率地区困难等问题。采用镀锌钢垂直接地体可降低杆塔土壤电阻率,但存在施工费高、易腐蚀等问题。而降阻剂等材料的使用,虽然可以一定程度上降低杆塔接地电阻,但随着降雨等作用,部分降阻剂存在土壤污染、长效性难以保证的问题。

[0003] 当雷击输电线路杆塔时,高幅值雷电流会从杆塔塔顶沿着塔身向杆塔接地网传播。当高幅值雷电流作用于杆塔接地网时,接地装置局部会出现火花放电过程。当接地装置上出现火花放电现象时,其周围土壤介质将被火花击穿,相当于降低了局部土壤电阻率,从而降低杆塔的冲击接地阻抗。可见,利用火花放电现象可有效降低杆塔接地装置的冲击接地阻抗,从而达到提高输电线路的耐雷性能的目的。

[0004] 针对金属接地材料存在易腐蚀、施工不便等问题,近年来,非金属石墨接地材料开始逐渐应用于我国输电线路的接地降阻工程中。目前柔性石墨复合接地体具有可弯曲、施工方便的特点,在杆塔桩基建设期,利用柔性石墨复合接地体实现杆塔桩基的垂直接地设计,并增强接地体的火花放电效应,对降低杆塔冲击接地阻抗和提高线路的雷电防护性能都具有重要的实际工程应用价值。

发明内容

[0005] 根据以上现有技术中的不足,本发明要解决的问题是:提供一种结构设计合理,耐腐蚀性好,使用寿命长,不但能够节省杆塔接地降阻施工面积和成本,还能够有效降低杆塔冲击接地阻抗,提高输电线路的耐雷性能的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置。

[0006] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0007] 所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,包括柔性石墨接地缆绳、针刺和金属连接件,柔性石墨接地缆绳从上到下依次设置多个金属连接件,针刺通过金属连接件固定在柔性石墨接地缆绳上。

[0008] 基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置通过设置针刺,当雷电流流过接地装置时,由于针刺曲率半径小,局部电场强度会很高,从而针刺会产生局部火花放电现象,其周围土壤也被击穿,使得周围土壤导线性能大幅提高,有利于雷电流的散流,有效降低了杆塔冲击接地阻抗,提高了输电线路的耐雷性能。同时,该接地装置在杆塔桩基建设时便螺

旋式缠绕在桩基外表面,避免了二次施工,不增加桩基基建成本和施工面积,结构设计合理,耐腐蚀性好,使用寿命长,实用性强。

[0009] 进一步的优选,柔性石墨接地缆绳螺旋式均匀缠绕在杆塔桩基外表面,柔性石墨接地缆绳的直径为28mm,螺旋间距为1m,柔性石墨接地缆绳的长度取决于实际桩基结构。

[0010] 进一步的优选,针刺采用镀锌钢针刺,每个金属连接件上均固定有两个针刺,两个针刺反向放置,降低杆塔冲击接地阻抗。

[0011] 进一步的优选,针刺为长度是60mm的圆锥体,针刺的一端为垫片型结构的连接固定端,连接固定端的中间位置设置有直径为5mm的连接固定孔,针刺的另一端为尖端,针刺通过连接固定端固定在金属连接件上。针刺方向、结构、数量可根据施工需求灵活改变,当有雷电流流过针刺时,容易产生火花放电现象,增大周围土壤的击穿半径,降低杆塔接地电阻。

[0012] 进一步的优选,金属连接件包括半圆形结构的抱箍I和抱箍II,抱箍I和抱箍II的两端对应开设有直径为5mm的固定圆孔,抱箍I和抱箍II通过螺丝、螺母和固定圆孔的配合连接为一体,安装使用方便。

[0013] 进一步的优选,抱箍I和抱箍II采用不锈钢材质,半圆形结构的抱箍I和抱箍II的直径为26mm-28mm,厚度为2mm,宽度为10mm,展开长度为48mm,螺丝的螺纹直径为5mm,长度为15mm,螺母的内径为5mm。

[0014] 进一步的优选,针刺的连接固定孔与抱箍I、抱箍II两端的固定圆孔对齐后通过螺丝和螺母进行固定,针刺在金属连接件的两侧分别固定一个。

[0015] 进一步的优选,针刺与金属连接件等间距固定在柔性石墨接地缆绳上,柔性石墨接地缆绳每缠绕桩基一圈,装设一组针刺和金属连接件,通常在柔性石墨接地缆绳上每间隔2m-3m设置一组,现场施工时,可根据杆塔桩基的尺寸,确定非金属柔性石墨接地缆绳的长度和针刺数量,将螺旋针刺型接地装置均匀缠绕在桩基外表面。

[0016] 本发明所具有的有益效果是:

[0017] 1、本发明所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置在新建杆塔桩基建设时,可以在基坑回填前,将杆塔螺旋针刺型接地装置螺旋式缠绕在桩基外表面,能够有效降低杆塔接地电阻,不影响桩基特性,不增加桩基基建成本和施工面积,同时利用桩基建设期进行杆塔螺旋针刺型接地装置的敷设,还可避免二次施工成本。

[0018] 2、本发明所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置通过设置针刺,利用针刺曲率半径小的特性,即使在较小雷电流作用下,针刺局部也会产生局部火花放电现象,有利于雷电流的快速泄放,能够充分利用雷电流泄放过程的火花放电过程,增大周围土壤的火花击穿半径,大幅降低杆塔的冲击接地阻抗,提高线路的雷电防护水平。

[0019] 3、本发明所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置的针刺在螺旋式柔性石墨接地缆绳上安装时,针刺之间保持一定距离,可以有效减少接地体之间的屏蔽效应,更有利于降低杆塔冲击接地阻抗。

[0020] 4、本发明所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置的针刺在螺旋式柔性石墨接地缆绳上安装时,通过金属连接件固定,可根据实际现场条件灵活调整针刺位置,也可避免因穿刺而破坏柔性石墨接地缆绳的结构,延长使用寿命。

附图说明

[0021] 图1是本发明的结构示意图；

[0022] 图2是石墨接地缆绳、连接件与针刺配合使用示意图；

[0023] 图3是连接件与针刺配合示意图；

[0024] 图中,1、柔性石墨接地缆绳；2、金属连接件；3、针刺；4、连接固定端；5、连接固定孔；6、尖端；7、抱箍I；8、螺丝；9、螺母；10、抱箍II；11、固定圆孔。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图对本发明的实施例做进一步描述：

[0026] 如图1-3所示,本发明所述的基于火花增强效应的杆塔螺旋针刺型接地装置,包括柔性石墨接地缆绳1、针刺3和金属连接件2,柔性石墨接地缆绳1从上到下依次设置多个金属连接件2,针刺3通过金属连接件2固定在柔性石墨接地缆绳1上,柔性石墨接地缆绳1螺旋式均匀缠绕在杆塔桩基外表面,柔性石墨接地缆绳1的直径为28mm,螺旋间距为1m。

[0027] 所述的针刺3采用镀锌钢针刺,每个金属连接件2上均固定有两个针刺3,且反向放置。针刺3为长度是60mm的圆锥体,针刺3的一端为垫片型结构的连接固定端4,连接固定端4的中间位置设置有直径为5mm的连接固定孔5,针刺3的另一端为尖端6,针刺3通过连接固定端4固定在金属连接件2上。

[0028] 所述的金属连接件2包括半圆形结构的抱箍I7和抱箍II10,抱箍I7和抱箍II10的两端对应开设有直径为5mm的固定圆孔11,抱箍I7和抱箍II10通过螺丝8、螺母9和固定圆孔11的配合连接为一体。抱箍I7和抱箍II10采用不锈钢材质,半圆形结构的抱箍I7和抱箍II10的直径为26mm-28mm,厚度为2mm,宽度为10mm,展开长度为48mm,螺丝8的螺纹直径为5mm,长度为15mm。

[0029] 所述的针刺3的连接固定孔5与抱箍I7、抱箍II10两端的固定圆孔11对齐后通过螺丝8和螺母9进行固定,针刺3在金属连接件2的两侧分别固定一个。针刺3与金属连接件2等间距固定在柔性石墨接地缆绳1上,通常在确定的柔性石墨接地缆绳1上每间隔2m-3m设置一组针刺3与金属连接件2。

[0030] 本发明的具体实施例：

[0031] 110kV架空输电线路铁塔为四基灌注桩基,每基桩基深度 $H=10\text{m}$,直径为 $D=1.2$ 米。在安装螺旋针刺型接地装置时,每间隔 $s=1$ 米缠绕一圈,需要缠绕的圈数 $n=H/s=10$ 。

[0032] 螺旋线计算公式(1)如下：

$$[0033] \quad L = n \times \sqrt{(\pi D)^2 + s^2} \quad (1)$$

[0034] 式中, L 为螺旋型柔性石墨复合接地缆绳的长度; n 为螺旋型柔性石墨复合接地缆绳的长度缠绕的圈数; D 为桩基直径; s 为螺旋型柔性石墨复合接地缆绳相邻两圈之间的距离。

[0035] 因此,实际施工时每个桩基需要的柔性石墨复合接地缆绳长度为38.98米,共需要四条38.98米的柔性石墨复合接地缆绳。

[0036] 每缠绕一圈装设一组针刺装置,则需要的 $4 \times 10 = 40$ 组针刺装置。针刺装置由两根针刺组成,共需要针刺80根。

[0037] 每组针刺需要一个金属连接件固定在柔性石墨复合接地缆绳上,所以,需要金属连接件40个。

[0038] 根据计算结果,配置四条38.98米的柔性石墨复合接地缆绳,80根针刺、40个金属连接件,按照图2所示将三者装配完成。然后将配置完成的接地装置,沿着桩基外表面从上到下均匀缠绕在每个桩基上,将接地装置首尾两端分别固定在桩基首尾两端,待桩基回填后,将杆塔螺旋针刺型接地装置与杆塔相连,完成杆塔的接地改造。接地装置与杆塔连接时,将杆塔上的接地引下线与设置在柔性石墨接地缆绳端部的金属连接件通过螺栓固定即可。

[0039] 本发明能够大幅降低杆塔的冲击接地阻抗,提高线路的雷电防护水平,且不影响桩基特性,不增加桩基基建成本,同时针刺的位置还可以通过金属连接件的配合根据实际现场条件灵活调整,可避免因穿刺而破坏柔性石墨接地缆绳情况的发生,结构简单,设计合理,耐腐蚀性好,使用寿命长,具有较强的实用性。

[0040] 本发明并不仅限于上述具体实施方式,本领域普通技术人员在本发明的实质范围内做出的变化、改型、添加或替换,也应属于本发明的保护范围。



图1

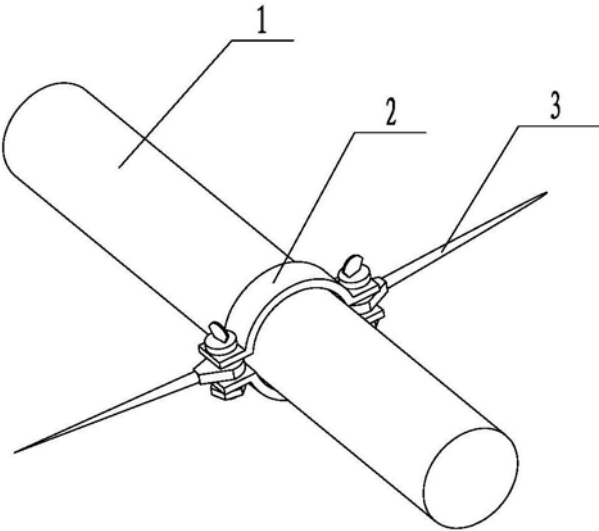


图2

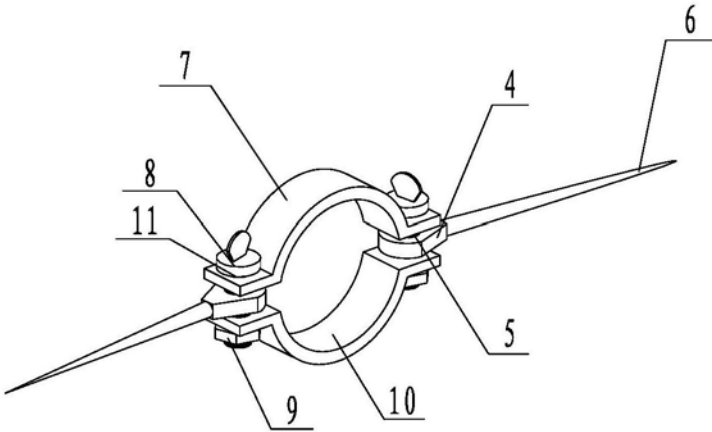


图3