(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101672124 B
(45)授权公告日 2011.06.15

(21)申请号 200910272221.3

(22)申请日 2009.09.25

(73)专利权人 国网电力科学研究院
地址 210003 江苏省南京市南瑞路 8 号

(72)发明人 胡毅 王力农 刘凯 刘庭 胡建勋 肖宾

(74)专利代理机构 武汉帅丞知识产权代理有限公司 42220
代理人 朱必武 李南平

(51)Int.Cl.
E04H 12/02(2006.01)
H02G 7/22(2006.01)
H01R 4/66(2006.01)

(56)对比文件
CN 201148762 Y,2008.11.12,
CN 201146360 Y,2008.11.05,
CN 1979988 A,2007.06.13,
CN 200976471 Y,2007.11.14,
CN 201507140 U,2010.06.16,
CN 101404399 A,2009.04.08,

审查员 王丽

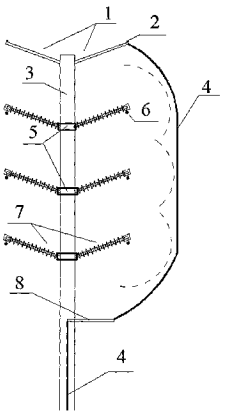
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种复合材料杆塔

(57)摘要

一种复合材料杆塔，杆塔主体采用复合材料，主要连接部件采用复合材料或镀锌钢，导线横担采用复合绝缘子，地线横担采用镀锌钢，引下线横担采用镀锌钢，接地引下线采用线材或棒材，接地引下线上端固定在地线横担上，从杆塔一侧或两侧导线的外侧引下，并固定在引下线横担，使接地引下线与导线保持固定的距离，并从引下线横担沿塔身表面接地。本发明中的复合材料杆塔与常规 110kV 铁塔相比，塔头相地、相间的空气间隙、绝缘爬距大大增加，大幅提高线路耐污闪、冰闪、防风偏、耐雷水平；还可以压缩塔头尺寸，具有降低杆塔本体造价及运输、安装、维护费用，同时减少线路走廊宽度的优点。



CN 101672124 B

1. 一种复合材料杆塔，杆塔主体采用复合材料，主要连接部件采用复合材料或镀锌钢，导线横担采用复合绝缘子，其特征在于：地线横担采用镀锌钢，引下线横担采用镀锌钢，接地引下线采用硬质金属管材或棒材，接地引下线一端固定在地线横担上，并从杆塔一侧导线的外侧引下，固定在引下线横担，使接地引下线与导线保持固定的距离，接地引下线的剩余部分从引下线横担沿塔身表面接地，接地引下线采用硬质金属管材或棒材，使其自身保持支撑，不变形。

2. 如权利要求 1 所述的一种复合材料杆塔，其特征在于：两根接地引下线的一端固定在地线横担上，并分别从杆塔两侧导线的外侧引下，固定在引下线横担，使接地引下线与导线保持固定的距离，两根接地引下线的剩余部分从引下线横担沿塔身表面接地。

一种复合材料杆塔

技术领域

[0001] 本发明属于输电线路领域，具体涉及一种复合材料杆塔。

背景技术

[0002] 杆塔是输电线路的重要设备，我国目前 110kV 及以上电压等级的输电线路多采用铁塔，其缺点是易腐蚀、质量重、容易被偷盗，且在恶劣自然环境下容易发生风偏、污闪、冰闪、雷击等，导致线路出现跳闸甚至发生停运事故。

[0003] 复合材料具有重量轻、强度大、绝缘性好、抗气候老化、耐腐蚀能力强等特点，将复合材料应用于输电线路杆塔能够大幅度提高线路的绝缘性，大幅提高线路耐污闪、冰闪、防风偏、耐雷水平，同时还可压缩塔头尺寸，减少线路走廊宽度。同时，还具有重量轻、耐腐蚀、被偷盗可能性小的特点。

[0004] 国外采用复合材料杆塔主要是利用复合材料的轻便性及耐腐蚀性。我国输电线路在建设和运行中面临的主要问题与国外不同，我国输电线路分布范围广，常面临各种复杂的地理环境和气候环境的影响，随着输电线路的建设快速增长，使得线路发生故障次数呈逐年增多的趋势；同时由于走廊占地，使线路建设过程中的征地、房屋拆迁费用也逐年升高。

[0005] 因此，利用复合材料的绝缘性，设计紧凑型线路复合材料杆塔，可减少线路运行故障，节省线路走廊占地，对我国输电线路的建设和发展具有重要的意义。

发明内容

[0006] 本发明的目的是，充分利用复合材料绝缘性，提出一种复合材料杆塔，以提高线路耐污闪、冰闪、防风偏、耐雷水平，同时还可压缩塔头尺寸，减少线路走廊宽度。

[0007] 本发明的技术方案是：一种复合材料杆塔，杆塔主体采用复合材料，主要连接部件采用复合材料或镀锌钢，导线横担采用复合绝缘子，其特征在于：地线横担采用镀锌钢，引下线横担采用镀锌钢，接地引下线采用硬质金属管材或棒材，接地引下线一端固定在地线横担上，并从杆塔一侧导线的外侧引下，固定在引下线横担，使接地引下线与导线保持固定的距离，接地引下线的剩余部分从引下线横担沿塔身表面接地，接地引下线采用硬质金属管材或棒材，使其自身保持支撑，不变形。

[0008] 如上所述的一种复合材料杆塔，其特征在于：两根接地引下线的一端固定在地线横担上，并分别从杆塔两侧导线的外侧引下，固定在引下线横担，使接地引下线与导线保持固定的距离，两根接地引下线的剩余部分从引下线横担沿塔身表面接地，

[0009] 本发明的有益效果是：

[0010] (1) 复合材料杆塔由于塔身绝缘，与常规铁塔相比，塔头相地、相间的空气间隙、绝缘爬距大大增加，大幅提高线路耐污闪、冰闪、防风偏、耐雷水平；

[0011] (2) 由于横担及塔身绝缘，使导线和横担或塔身之间的间隙距离不成为塔头尺寸的控制因素，可以进一步压缩导线与塔身之间的距离，压缩塔头尺寸，节省了线路走廊宽

度，降低杆塔本体造价；

[0012] (3) 由于两相导线无接地体，增大了相地和相间的绝缘爬距，提高了线路的耐污闪能力；

[0013] (4) 接地引下线采用悬空方式接地，可利用空气间隙的绝缘特性，提高线路相地间的绝缘强度，减少相地的绝缘爬电路径，同时可避免因长时间在空气中使用绝缘支撑杆而导致的支撑杆绝缘性能下降的问题；

[0014] (5) 在这种复合材料杆塔上发生发击时，主要为接地引下线与其临近的一回导线发生闪络，大幅降低远离接地引下线的一回导线发生反击闪络的几率；

[0015] (6) 可以根据防雷水平的要求，调节接地引下线和其临近一回导线之间的间隙距离，增大线路的耐雷水平，同时基本不增加线路的造价；

[0016] (7) 可以根据防雷需要，使接地引下线与其临近的一回 3 相导线的距离，从上至下依次增大，即设置不平衡绝缘，降低这一回线路 3 相同时发生雷电反击跳闸的几率，同时基本不增加线路的造价；

[0017] (8) 由于复合材料还具有重量轻、耐腐蚀、被偷盗可能性小的特点，可以降低杆塔的运输、安装、维护的费用。

附图说明

[0018] 图 1 是复合材料杆塔示意图；

[0019] 图 2 是复合材料杆塔主要技术参数示意图。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的说明。

[0021] 图 1 中标记的说明：1- 地线横担，2- 地线，3- 杆塔主体，4- 接地引下线，5- 连接部件，6- 导线，7- 导线横担（复合绝缘子），8- 引下线横担。

[0022] 图 2 中标记的说明：D_1- 导线与导线之间的水平最小空气间隙距离，D_2- 导线与导线之间的垂直最小空气间隙距离，D_3- 导线与地线之间的空气间隙距离，r_A- 接地引下线与临近 A 相导线的最小空气间隙距离，r_B- 接地引下线与临近 B 相导线的最小空气间隙距离，r_C- 接地引下线与临近 C 相导线的最小空气间隙距离。

[0023] 复合材料杆塔，杆塔主体 3 采用复合材料，主要连接部件 5 采用复合材料或镀锌钢，导线横担 7 采用复合绝缘子，地线横担 1 采用镀锌钢，引下线横担 8 采用镀锌钢，接地引下线 4 采用线材或棒材，接地引下线 4 上端固定在地线横担 1 上，从杆塔一侧或两侧导线的外侧引下，并固定在引下线横担 8，使接地引下线 4 与导线 6 保持固定的距离，并从引下线横担 8 沿塔身表面接地。

[0024] 接地引下线 4 与其临近的一回（3 相）导线之间的最小空气间隙距离 r_A，r_B，r_C，可根据防雷水平的要求，使接地引下线 4 与导线 6 保持固定的距离，通常根据不平衡绝缘要求，使 $r_A \leqslant r_B \leqslant r_C$，接地引下线采用硬质金属管材或棒材，使其自身保持支撑，避免因长时间在空气中使用绝缘支撑杆而导致的支撑杆绝缘性能下降的问题。

[0025] 实施例：如图 2 中复合材料杆塔，以 110kV 线路杆塔为例，按照 300m 的线路档距直线塔设计，杆塔主要参数可以取以下值：$D_1 = D_2 = 3.0m$，$D_3 = 3.0m$，$r_A = 1.2m$，$r_B = r_C =$

1.5m，绝缘横担的爬电距离为3650mm。首先，杆塔各间隙距离满足110kV线路设计要求（相地最小间隙距离大于1.0m，绝缘爬电距离按III级污秽地区不小于3650mm，相间水平绝缘距离D_1满足$\geq 0.4L_k+U/110+0.65\sqrt{f_c}$，相间垂直绝缘距离$D_2$满足$\geq 0.75\times$其中$L_k$为悬垂绝缘子串长，U为线路标称电压，$f_c$为导线最大弧垂），可以在电气性能上满足110kV线路运行要求；其次，与普通110kV铁塔相比，还具有以下优点：

[0026] (1) 杆塔没有悬垂绝缘子串，无风偏，使杆塔不会发生风偏故障，同时线路走廊宽度也小于110kV铁塔线路；

[0027] (2) 杆塔相地绝缘爬电距离增加了为普通110kV的绝缘爬电距离加上部分绝缘塔身的长度；水平相间绝缘爬电距离按照为两倍的相地绝缘爬电距离；垂直相间绝缘爬电距离为两倍的相地爬电距离加上部分绝缘塔身的长度。使杆塔得耐污闪水平大幅提升；

[0028] (3) 杆塔相地最小空气间隙距离大于普通110kV铁塔，线路的耐力水平优于110kV铁塔；

[0029] (4) 普通110kV铁塔各个相地的间隙距离都一样，本方案的杆塔中临界接地引下线的三相导线（图中杆塔右侧），中相和下相导线与接地引下线的距离，大于上相导线与接地引下线的距离，使得线路发生反击闪络时，主要为上相导线发生闪络，中相和下相导线发生雷击闪络的概率大大降低；

[0030] (5)110kV线路以反击雷害为主，普通110kV铁塔各个相地的间隙距离都一样，本方案的杆塔中由于远离接地引下线的三相导线（图中杆塔左侧），与接地引下线的距离，远大于临界接地引下线的三相导线（图中杆塔右侧），使得远离接地引下线的三相导线发生雷击闪络的概率大大降低；

[0031] (6) 由于复合材料的密度约为铁塔的1/4~1/3，使复合材料杆塔的重量要小于铁塔，降低了杆塔的运输和安装费用；

[0032] (7) 复合材料具有良好的耐腐蚀性，被偷盗的可能性小，降低了杆塔的维护费用。

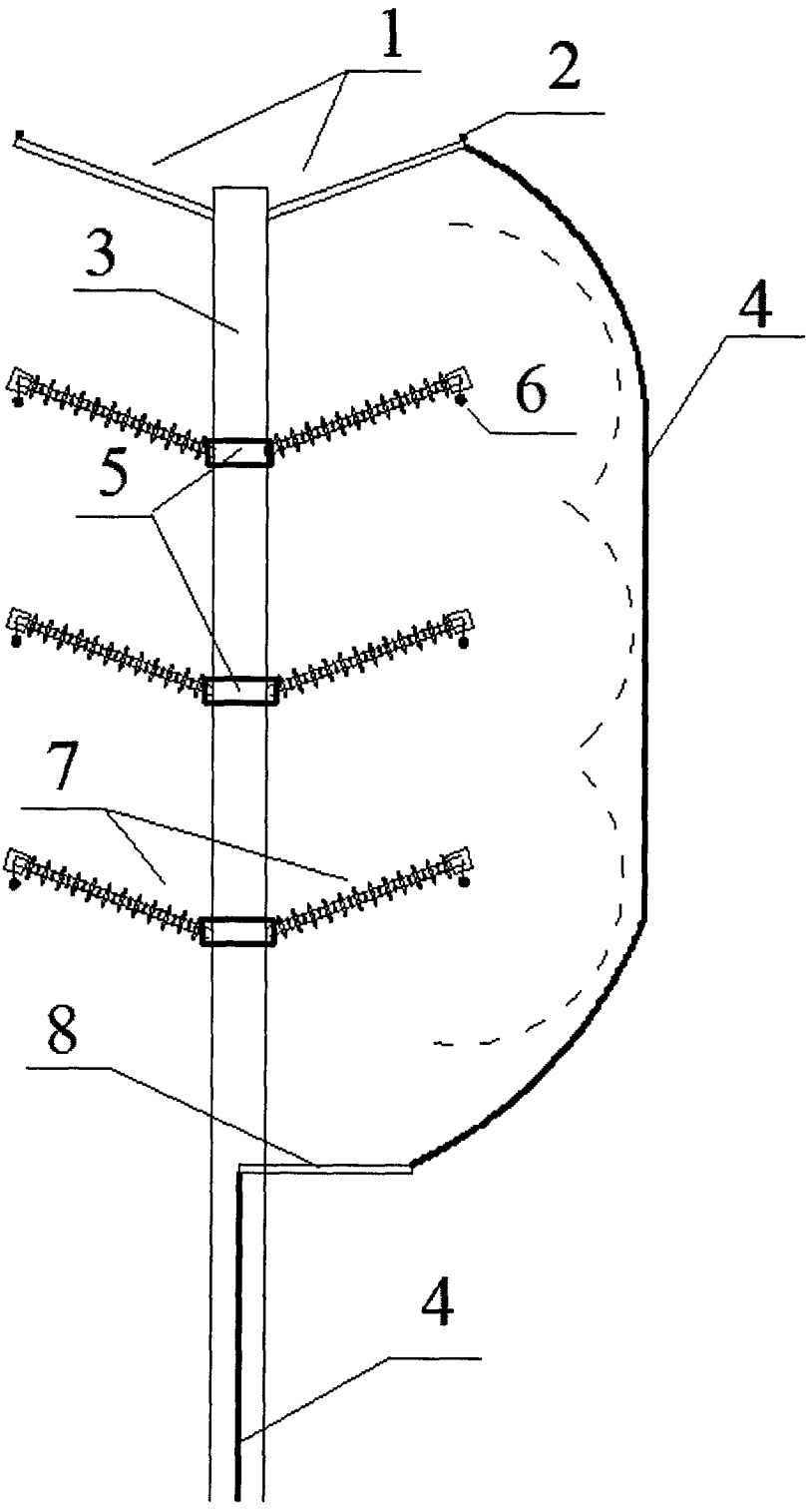


图 1

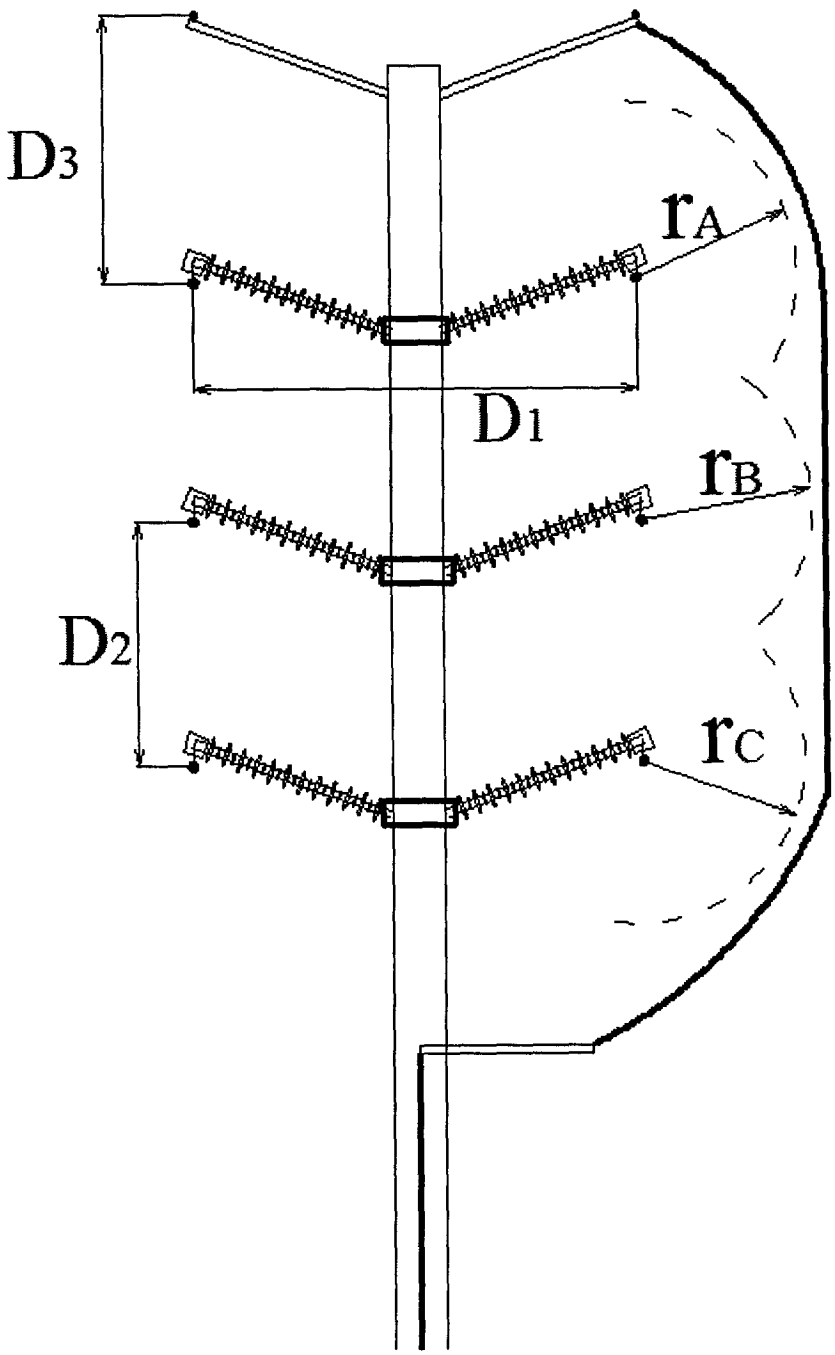


图 2