(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 102623940 A
(43)申请公布日 2012.08.01

(21)申请号 201210086586.9

(22)申请日 2012.03.28

(71)申请人 上海市电力公司
地址 200122 上海市浦东新区源深路 1122 号
申请人 上海电物集体资产管理有限公司

(72)发明人 贲飞 潘捷 蔡翊清 秦岭 余来意 张刚强 张宇 陈伟信 吴素萍

(74)专利代理机构 上海三和万国知识产权代理事务所 31230
代理人 蔡海淳

(51)Int.Cl.
H02G 7/14(2006.01)

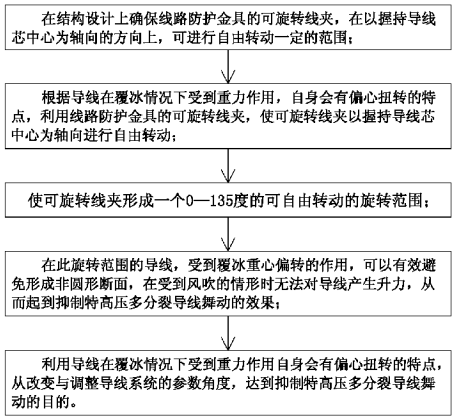
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54)发明名称

一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法

(57)摘要

一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法，属电力输送领域。其使线路防护金具的可旋转线夹，在以握持导线芯中心为轴向的方向上，可进行自由转动一定的范围，根据导线在覆冰情况下受到重力作用，自身会有偏心扭转的特点，利用线路防护金具的可旋转线夹，使可旋转线夹以握持导线芯中心为轴向进行自由转动；利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，在此旋转范围的导线，受到覆冰重心偏转的作用，可以有效避免形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果。本技术方案利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的。



CN 102623940 A

1. 一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法，包括在架空线路上装设带有可旋转线夹的线路防护金具，其特征是：

A、在结构设计上确保线路防护金具的可旋转线夹，在以握持导线芯中心为轴向的方向上，可进行自由转动一定的范围；

B、根据导线在覆冰情况下受到重力作用，自身会有偏心扭转的特点，利用线路防护金具的可旋转线夹，使可旋转线夹以握持导线芯中心为轴向进行自由转动；

C、使可旋转线夹形成一个可自由转动的旋转范围；

D、在此旋转范围的导线，受到覆冰重心偏转的作用，可以有效避免形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果；

E、利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，从改变与调整导线系统的参数角度，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的。

2. 按照权利要求 1 所述的抑制特高压多分裂导线舞动的方法，其特征是所述的线路防护金具至少包括间隔棒、悬垂线夹或防震锤。

3. 按照权利要求 1 所述的抑制特高压多分裂导线舞动的方法，其特征是所述的旋转角度为 0 ～ 135° 。

一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力输送领域，尤其涉及一种用于抑制特高压架空输电线路舞动的方法。

背景技术

[0002] 特高压输电具有大容量、远距离、低损耗等特点，促使我国抓紧特高压工程的建设。

[0003] 在特高压工程建设中，架空输电线路的舞动是一个多发的世界性问题。

[0004] 架空输电线路的舞动（以下简称舞动）是偏心覆冰导线在风激励下产生的一种低频、大振幅自激振动。

[0005] 舞动，因其振动幅值较大，可以引起短路和闪络事故，另外对导线造成过大的张力变动，还会对杆塔、导线、金具及部件引起机械性的的损害，造成线路频繁跳闸与停电，对输电线路安全运行的危害很大。

[0006] 我国是舞动发生频繁的国家之一，冰雪灾害性气候的危害对于线路安全运行也提出了更高要求。

[0007] 国内外舞动理论研究与实践证明，分裂导线比单导线容易发生舞动，其原因是单导线能形成较为均匀的覆冰。

[0008] 分裂导线 (bundled conductor)，超高压或特高压输电线路为抑制电晕放电和减少线路电抗所采取的一种导线架设方式。即每相导线由几根直径较小的分导线组成，各分导线间隔一定距离并按对称多角形排列。

[0009] 超高压或特高压输电线路采用上述导线结构，可以起到相当于增大导线直径的作用，比总截面相同的大导线，不容易产生电晕，线路电抗小，在相同总截面积的情况下，具有更高的输送电能力。

[0010] 由于电压超出 220KV 后，导线对空气的电晕现象很严重，尤其是大雾天，剧烈的电晕甚至会造成放电事故。为了减少电晕，就得加大导体等效直径，均匀导线周围的电场分布，分裂导线的等效直径就是分裂导线组成的几何圆直径，虽然中间是空的，但是已经能够很好地遏制电晕的产生了。如果用如此大直径的实心导线，不仅重量大， 且由于趋肤效应，导线中间也不能有效地利用。这也是超高压或特高压输电线路必须采取分裂导线架设方式，抑制电晕放电和减少线路电抗的重要原因之一。

[0011] 超高压输电线路的分裂导线数一般取 2 ～ 3 根，而特高压输电线路由于电压等级更高，则须采用多分裂分布形式输送电能，故特高压输电线路的常规分裂数为二、四、六，而我国 1000KV 晋东南 - 南阳 - 荆门特高压交流试验示范工程中，采用了八分裂导线结构形式，在国内外都是较为罕见的。

[0012] 对于分裂导线，一般每隔几十米设置有一个间隔棒，将各子导线连在一起。

[0013] 在每一个次档距内的子导线，其两端被间隔棒固定，扭转刚度大大高于相同截面单导线，在子导线产生偏心覆冰后，很难绕其自身轴线扭转，偏心覆冰状况得不到缓解，偏

心覆冰将形成扇形、新月形等形状的不均匀覆冰，作用在分裂导线上的空气动力载荷自然会比单导线大得多；这也是分裂导线比单导线容易发生舞动的主要原因。

[0014] 现有架空输电线路的各种防舞动措施，多是针对单导线架空输电线路的，诸如各种线路防护金具（间隔棒、悬垂线夹、防震锤等）；还有在输电裸导线表面采用超憎水涂层以防止雨凇覆冰在输电导线表面形成，克服输电导线覆冰现象的。

[0015] 而针对超高压或特高压输电线路的，或适用于高分裂数分裂导线的防舞动技术方案，尚不多见。

发明内容

[0016] 本发明所要解决的技术问题是提供一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法，其从改变调整导线系统的参数出发，避免导线在覆冰情况下形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果。

[0017] 本发明的技术方案是：提供一种抑制特高压多分裂导线舞动的方法，包括在架空线路上装设带有可旋转线夹的线路防护金具，其特征是：

[0018] A、在结构设计上确保线路防护金具的可旋转线夹，在以握持导线芯中心为轴向的方向上，可进行自由转动一定的范围；

[0019] B、根据导线在覆冰情况下受到重力作用，自身会有偏心扭转的特点，利用线路防护金具的可旋转线夹，使可旋转线夹以握持导线芯中心为轴向进行自由转动；

[0020] C、使可旋转线夹形成一个可自由转动的旋转范围；

[0021] D、在此旋转范围的导线，受到覆冰重心偏转的作用，可以有效避免形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果；

[0022] E、利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，从改变与调整导线系统的参数角度，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的。

[0023] 其所述的线路防护金具至少包括间隔棒。

[0024] 其所述的旋转角度为 0 ～ 135° 。

[0025] 与现有技术比较，本发明的优点是：

[0026] 1. 从改变与调整导线系统的参数角度出发，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的；

[0027] 2. 充分利用现有的线路防护金具，便于实施；

[0028] 3. 适用范围广，使用效果良好。

附图说明

[0029] 图 1 是未覆冰雪的圆形导线的受力情况示意图；

[0030] 图 2 是当导线上覆冰雪时圆形导线的受力情况示意图；

[0031] 图 3 是本发明的方法方框图。

具体实施方式

[0032] 下面对本发明做进一步说明。

[0033] 图 1 中，由图中所示可以看出，因为没有产生升力作用所以导线不会发生上下的振动。

[0034] 图 2 中，当导线上覆冰雪时，导线受到来自三个方向的作用力的共同作用（图中的 F_L 为升力，F_M 为力矩，F_D 为阻力）。

[0035] 分析这三个作用力的必要条件是空气动力系数（阻力系数 CD、流体升力系数 CL、扭矩系数 CM）。

[0036] 对于输电线路导线舞动的研究，国外从 20 世纪 30 年代就已开始，具有代表性的研究成果是美国 Den Hartog 的垂直舞动机理和加拿大 O.Nigel 的扭动舞动机理。

[0037] 这两个舞动激发模式并非某条线路所固有，它们在不同条件下出现，当首先达到横向自激条件，出现 Den Hartog 的垂直舞动，若先达到扭转自激条件，则出现 O.Nigel 舞动。

[0038] 由于导线外观上呈非圆形断面，在受到风吹的情形时对导线会产生升力。依据其升力所产生的振动成为自激振动并向舞动方向发展。根据 Den Hartog 的舞动发生条件公式 (1)，当公式 (1) 成立时将发生舞动。

[0039] $$C_D + \frac{\partial C_L}{\partial \theta} < 0 \qquad (1)$$

[0040] 式中：C_D：阻力系数，C_L：流体升力系数，：θ ：覆冰模型与风构成的角度。

[0041] 现行的“防舞”措施概括起来主要从以下三个方面有针对性地进行：

[0042] (1) 从气象条件考虑，避开易于形成舞动的覆冰区域与线路走向；

[0043] (2) 从机械与电气的角度，提高线路系统抵抗舞动的能力；

[0044] (3) 从改变与调整导线系统的参数出发，采取各种防舞装置与措施，抑制舞动的发生。

[0045] 图 3 中，本发明抑制特高压多分裂导线舞动的方法，包括在架空线路上装设带有可旋转线夹的线路防护金具，其方法是：

[0046] A、在结构设计上确保线路防护金具的可旋转线夹，在以握持导线芯中心为轴向的方向上，可进行自由转动一定的范围；

[0047] B、根据导线在覆冰情况下受到重力作用，自身会有偏心扭转的特点，利用线路防护金具的可旋转线夹，使可旋转线夹以握持导线芯中心为轴向进行自由转动；

[0048] C、使可旋转线夹形成一个可自由转动的旋转范围；

[0049] D、在此旋转范围的导线，受到覆冰重心偏转的作用，可以有效避免形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果；

[0050] E、利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，从改变与调整导线系统的参数角度，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的。

[0051] 上述的线路防护金具至少包括间隔棒。

[0052] 上述的旋转角度为 0 ～ 135° 。

[0053] 由于线路防护金具（包括间隔棒、悬垂线夹、防震锤等）的可旋转线夹结构是现有技术，故其具体结构和动作原理在此不再叙述。

[0054] 关于线路防护金具可旋转线夹的具体结构，本领域的技术人员可以参考公开日为

2009年5月6日，公开号为CN101425667A的中国发明专利申请“线夹回转式防舞动间隔棒”中的结构介绍，以助于理解本技术方案解决问题的思路。

[0055] 由于本技术方案从改变调整导线系统的参数出发，避免导线在覆冰情况下形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果。

[0056] 本发明可广泛用于特高压多分裂导线的舞动抑制领域。

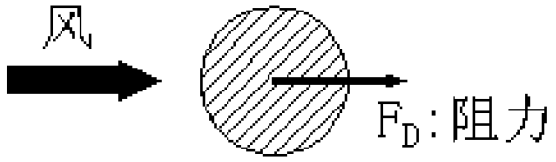


图 1

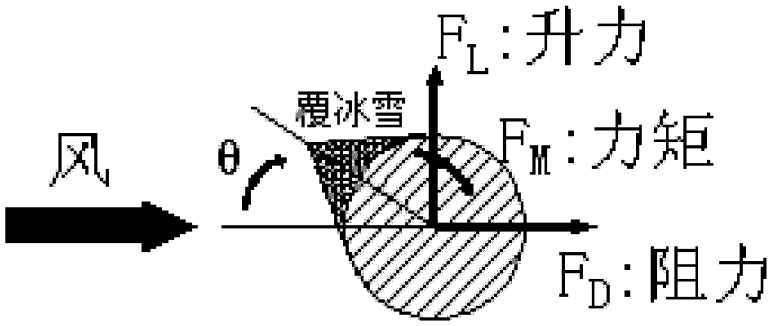


图 2

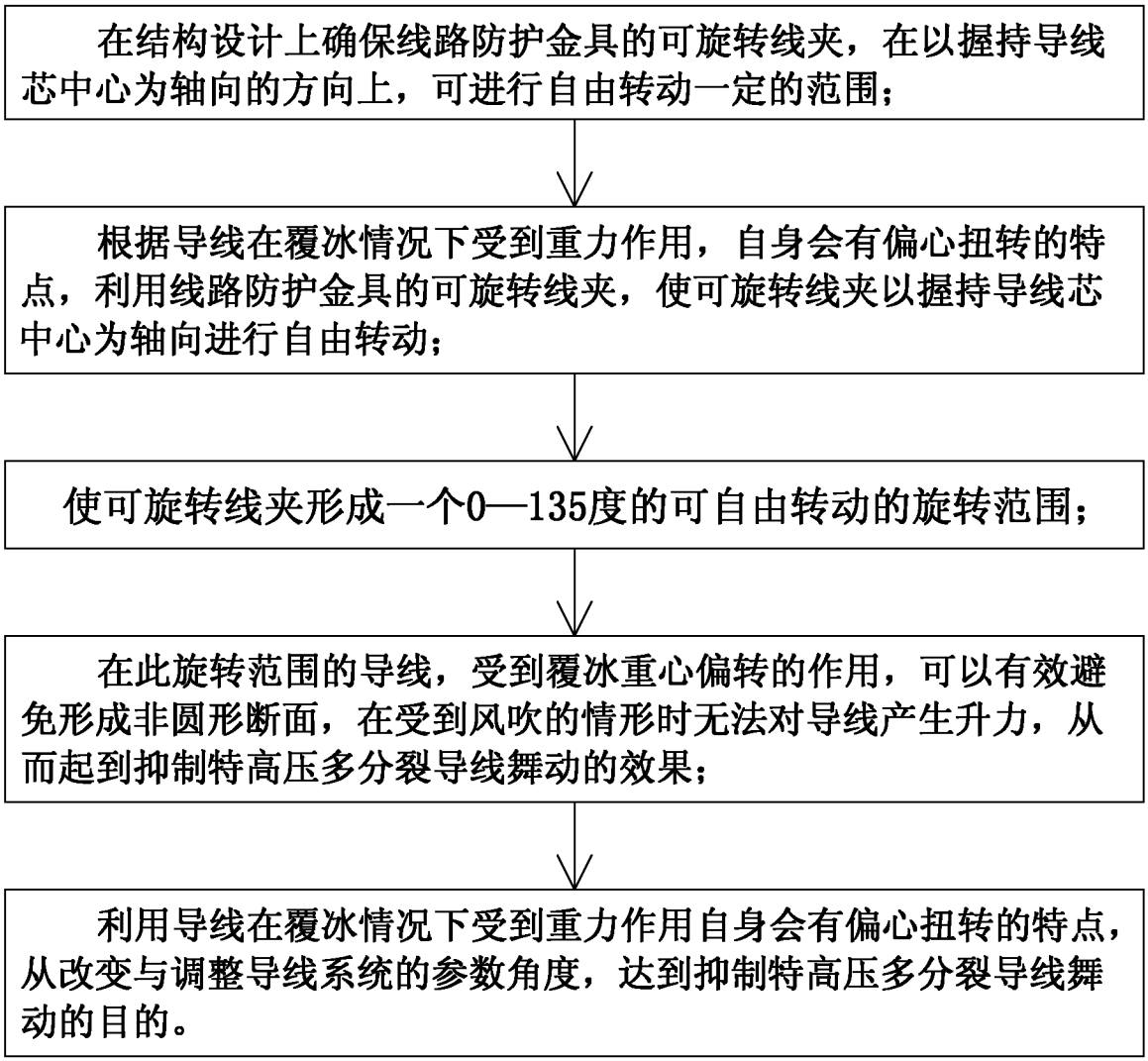

在结构设计上确保线路防护金具的可旋转线夹，在以握持导线芯中心为轴向的方向上，可进行自由转动一定的范围；
根据导线在覆冰情况下受到重力作用，自身会有偏心扭转的特点，利用线路防护金具的可旋转线夹，使可旋转线夹以握持导线芯中心为轴向进行自由转动；
使可旋转线夹形成一个0—135度的可自由转动的旋转范围；
在此旋转范围的导线，受到覆冰重心偏转的作用，可以有效避免形成非圆形断面，在受到风吹的情形时无法对导线产生升力，从而起到抑制特高压多分裂导线舞动的效果；
利用导线在覆冰情况下受到重力作用自身会有偏心扭转的特点，从改变与调整导线系统的参数角度，达到抑制特高压多分裂导线舞动的目的。

图 3