(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 216771277 U
(45)授权公告日 2022.06.17

(21)申请号 202122586677.6

(22)申请日 2021.10.27

(73)专利权人 中国电力科学研究院有限公司
地址 100192 北京市海淀区清河小营东路15号
专利权人 国网内蒙古东部电力有限公司电力科学研究院
国家电网有限公司 重庆大学

(72)发明人 李鹏 程永锋 刘彬 王永红 高春辉 郭金刚 刘敏 聂诗东 李丹煜 高树永 王延伟 张欣伟 刘会斌 梁佳宇 尚鑫 赵彬 姬昆鹏 杨加伦 展雪萍 刘思凯 刘乾 汉京善 张立春 王盼盼

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有限公司 11271
专利代理师 徐国文

(51)Int.Cl.
G01N 3/02(2006.01)
G01N 3/20(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

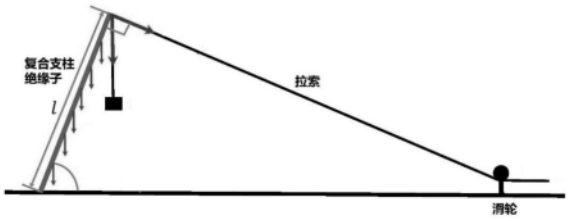
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置

(57)摘要

本实用新型涉及电网防灾技术领域，具体提供了一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置，包括：杆单元、固定在地面的滑轮、拉索和质量块；所述杆单元倾斜放置，所述杆单元的顶部连接拉索的一端以及质量块；所述拉索的另一端穿过固定在地面的滑轮；其中，所述杆单元为支柱绝缘子的并联结构的等效结构。本实用新型提供的技术方案，解决目前进行多节支柱绝缘子静力弯曲试验时，缺少一种施加等效均布风荷载的措施，能在实验室更为准确模拟风荷载均布作用于绝缘子柱身的情况。



CN 216771277 U

1.一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置,其特征在于,所述装置包括:杆单元、固定在地面的滑轮、拉索和质量块;

所述杆单元倾斜放置,所述杆单元的顶部连接拉索的一端以及质量块;

所述拉索的另一端穿过固定在地面的滑轮;

其中,所述杆单元为支柱绝缘子的并联结构的等效结构。

2.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述质量块为圆形质量块、多边形质量块或矩形质量块。

3.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述质量块的数量为一个或多个。

4.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述质量块为金属块。

5.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述滑轮为木滑轮、钢滑轮或工程塑料滑轮。

6.如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述质量块通过绳索悬挂于所述杆单元的顶部。

一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电网防灾技术领域，具体涉及一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置。

背景技术

[0002] 典型变电站支柱类开关设备整体结构主要由下部钢支架、支柱绝缘子、隔离开关等部件组成，整体较为复杂且刚度较小，对风荷载较为敏感。相比于下部钢支架，支柱绝缘子及隔离开关在支柱类开关设备整体结构装配时所处位置较高、抗弯刚度较小，易在风荷载作用下发生破坏或者严重变形，影响隔离开关结构或者使用安全，故需开展对支柱绝缘子的静力弯曲试验，获取隔离开关支柱弯曲性能。

[0003] 目前进行多节支柱绝缘子静力弯曲试验时，通常将风荷载简化为水平集中力作用于绝缘子顶部法兰，而实际风荷载是沿绝缘子全长分布的，故集中力的简化方式将影响试验结果的准确性。此外，由于支柱绝缘子表面存在伞裙，在静力弯曲试验时很难利用传统装置施加水平分布荷载。

实用新型内容

[0004] 为了克服上述缺陷，本实用新型提供一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置，所述装置包括：杆单元、固定在地面的滑轮、拉索和质量块；

[0005] 所述杆单元倾斜放置，所述杆单元的顶部连接拉索的一端以及质量块；

[0006] 所述拉索的另一端穿过固定在地面的滑轮；

[0007] 其中，所述杆单元为支柱绝缘子的并联结构的等效结构。

[0008] 优选的，所述质量块为圆形质量块、多边形质量块或矩形质量块。

[0009] 优选的，所述质量块的数量为一个或多个。

[0010] 优选的，所述质量块为金属块。

[0011] 优选的，所述滑轮为木滑轮、钢滑轮或工程塑料滑轮。

[0012] 优选的，所述质量块通过绳索悬挂于所述杆单元的顶部。

[0013] 本实用新型上述一个或多个技术方案，至少具有如下一种或多种有益效果：

[0014] 本实用新型提供了一种支柱绝缘子的静力弯曲试验装置，所述装置包括：杆单元、固定在地面的滑轮、拉索和质量块；所述杆单元倾斜放置，所述杆单元的顶部连接拉索的一端以及质量块；所述拉索的另一端穿过固定在地面的滑轮；其中，所述杆单元为支柱绝缘子的并联结构的等效结构。本实用新型提供的技术方案，解决目前进行多节支柱绝缘子静力弯曲试验时，缺少一种施加等效均布风荷载的措施，能在实验室更为准确模拟风荷载均布作用于绝缘子柱身的情况；该装置简单、可行、易操作，模拟柱顶集中荷载和柱身均布风荷载效果较好。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例的支柱绝缘子的静力弯曲试验装置的主要结构框图；

[0016] 图2是本实用新型实施例的支柱绝缘子受力示意图。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图对本实用新型的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0018] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 参阅附图1，图1是本实用新型的一个实施例的支柱绝缘子的静力弯曲试验装置的主要结构框图。如图1所示，所述装置包括：杆单元、固定在地面的滑轮、拉索和质量块；

[0020] 所述杆单元倾斜放置，所述杆单元的顶部连接拉索的一端以及质量块；

[0021] 所述拉索的另一端穿过固定在地面的滑轮；

[0022] 其中，所述杆单元为支柱绝缘子的并联结构的等效结构。

[0023] 本实施例中，所述质量块为圆形质量块、多边形质量块或矩形质量块。

[0024] 本实施例中，所述质量块的数量为一个或多个。

[0025] 本实施例中，所述质量块为金属块。

[0026] 本实施例中，所述滑轮为木滑轮、钢滑轮或工程塑料滑轮。

[0027] 本实施例中，所述质量块通过绳索悬挂于所述杆单元的顶部。

[0028] 进一步的，在一个实施方式中，进行支柱绝缘子受力分析时，将多节支柱绝缘子的并联结构简化为杆单元，顶部隔离开关的自重及水平风荷载简化为两个方向的集中力，如图2所示；

[0029] 进一步的，所述杆单元与地面的夹角、所述质量块的重力荷载和所述集中力基于支柱绝缘子的沿轴向分布的风荷载和重力线载荷确定，具体的，在如图1所示的实验环境中，利用外荷载数值相等原则将图2与图1所示的外荷载构建方程：

[0030] 将图2中支柱绝缘子的沿轴向分布的风荷载转化为图1中支柱绝缘子的重力线载荷沿绝缘子轴向的垂直分量，即：

[0031] $q_1=g_1\cos\alpha$

[0032] 将图2中隔离开关迎风面等效集中风载荷转化为图1中的所述集中力和所述质量块的重力荷载的分量，即：

[0033] $F_1=G\cos\alpha+F_3$

[0034] 将图2中隔离开关重力集中载荷及绝缘子重力荷载g_1l转化为图1中绝缘子重力荷载g_1l及所述质量块的重力荷载的分量总和，即：

[0035] $F_2+g_1l=G\sin\alpha+g_1l\sin\alpha$

[0036] 联立上述方程即可得，所述杆单元与地面的夹角的计算式如下：

[0037] $$\alpha=\arccos\frac{g_1}{q_1}$$

[0038] 上式中，α为所述杆单元与地面的夹角，g_1为支柱绝缘子的重力线载荷，q_1为支柱绝缘子的沿轴向分布的风荷载。

[0039] 所述质量块的重力荷载的计算式如下：

[0040] $$G=\frac{g_1F_2+g_1^2l}{\sqrt{g_1^2-q_1^2}}-g_1l$$

[0041] 上式中，G为所述质量块的重力荷载，l为支柱绝缘子轴向高度，F_2为隔离开关重力集中载荷。

[0042] 所述集中力的计算式如下：

[0043] $$F_3=F_1-\frac{q_1F_2+q_1g_1l}{\sqrt{g_1^2-q_1^2}}+q_1l$$

[0044] 上式中，F_3为所述集中力，F_1为隔离开关迎风面等效集中风载荷。

[0045] 最后应当说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本实用新型进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员应当理解：依然可以对本实用新型的具体实施方式进行修改或者等同替换，而未脱离本实用新型精神和范围的任何修改或者等同替换，其均应涵盖在本实用新型的权利要求保护范围之内。

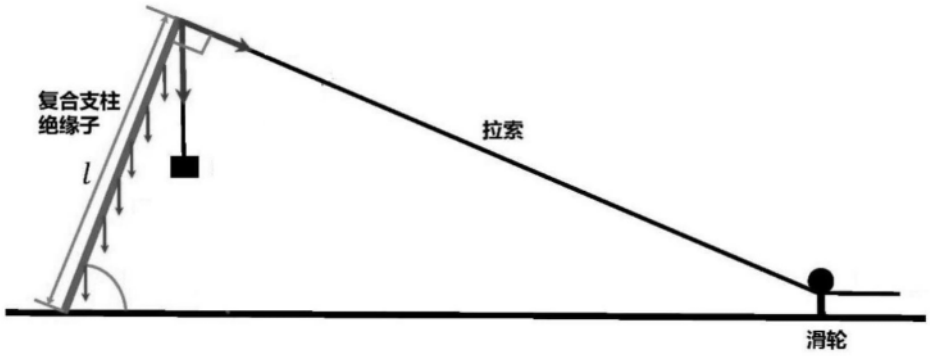


图1

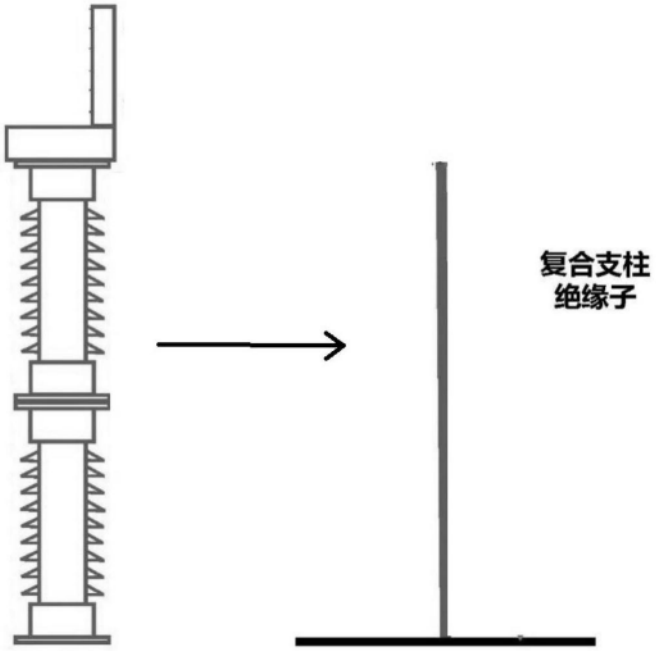


图2