



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114444228 A

(43) 申请公布日 2022. 05. 06

(21) 申请号 202210179524.6

(22) 申请日 2022.02.25

(71) 申请人 南方电网科学研究院有限责任公司
地址 510032 广东省广州市萝岗区科学城
科翔路11号J1栋3、4、5楼及J3栋3楼

(72) 发明人 刘磊 唐力 王国利 贾磊 李敏
李斌 厉天威 李恩文 潘锐健
范才进

(74) 专利代理机构 北京高沃律师事务所 11569
专利代理师 杜阳阳

(51) Int. Cl.
G06F 30/17 (2020.01)
G06F 30/20 (2020.01)
G06F 111/10 (2020.01)

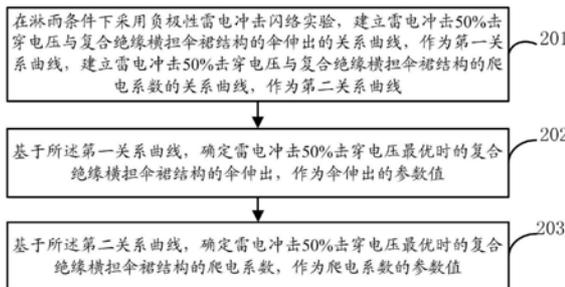
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统

(57) 摘要

本发明涉及一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统,包括芯棒,设置在所述芯棒两端的金具,在所述芯棒的表面覆盖的多个伞裙和护套;多个所述伞裙在所述芯棒上等间距的排列,所述护套覆盖在所述相邻的两个伞裙之间和伞裙与金具之间;所述复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出均为12mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数为1.22。本发明设置复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出为12mm,爬电系数为1.22,以提高复合绝缘横担的伞群结构的负极性雷电冲击放电性能。



1. 一种复合绝缘横担伞裙结构,其特征在于,所述复合绝缘横担伞裙结构包括芯棒,设置在所述芯棒两端的金具,在所述芯棒的表面覆盖的多个伞裙和护套;

多个所述伞裙在所述芯棒上等间距的排列,所述护套覆盖在所述相邻的两个伞裙之间和伞裙与金具之间;

所述复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出均为12mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数为1.22,所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离,所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比。

2. 根据权利要求1所述的复合绝缘横担伞裙结构,其特征在于,所述复合绝缘横担伞裙结构的伞间距为120mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距为85mm,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离。

3. 根据权利要求1所述的复合绝缘横担伞裙结构,其特征在于,所述护套的厚度为6mm。

4. 一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法,其特征在于,所述参数确定方法应用于权利要求1-3任一项所述的复合绝缘横担伞裙结构,所述参数确定方法包括如下步骤:

在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线;所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离;所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比;

基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值;

基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值。

5. 根据权利要求4所述的复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法,其特征在于,所述基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值,之后还包括:

根据伞伸出的参数值,利用公式 $K = \frac{S1}{P}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值;其中,K表示伞间距与伞伸出的比, $K=10$,S1表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距,P表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

6. 根据权利要求5所述的复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法,其特征在于,所述基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值,之后还包括:

根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值,利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离;

其中,CF表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,d表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离,所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离,即, $d=2 \times S2 + (N-1) \times S1$,其中,S2表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距,N表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量,l表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离,所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间,沿伞裙及护套表面的最短距离,即, $l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N-1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角,所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

7.一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定系统,其特征在于,所述参数确定系统:

关系曲线建立模块,用于在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线;

伞伸出确定模块,用于基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值;所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离;

爬电系数确定模块,用于基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值;所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比。

8.根据权利要求7所述的复合绝缘横担伞裙结构的参数确定系统,其特征在于,所述参数确定系统还包括:

伞间距确定模块,用于根据伞伸出的参数值,利用公式 $K = \frac{S1}{P}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值;其中,K表示伞间距与伞伸出的比, $K=10$,S1表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距,P表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

9.根据权利要求8所述的复合绝缘横担伞裙结构的参数确定系统,其特征在于,所述参数确定系统还包括:

端部伞间距确定模块,用于根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值,利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离;

其中,CF表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,d表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离,所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离,即, $d=2 \times S2 + (N-1) \times S1$,其中,S2表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距,N表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量,l表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离,所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间,沿伞裙及护套表面的最短距离,即, $l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N-1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角,所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及绝缘结构设计技术领域,特别是涉及一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统。

背景技术

[0002] 配电网由于线路绝缘水平普遍较低,不仅受到直击雷威胁,也受到感应雷威胁。传统铁横担上使用的绝缘子雷电冲击闪络电压比较低,防雷性能差,导致配网线路雷击跳闸率高,甚至可能造成雷击断线。

[0003] 复合绝缘横担以其绝缘性能好、强度高、重量轻、污闪电压高、易于制造、运输、安装和维护等一系列优点,开始受到人们的广泛关注,有利于提高配电网的防雷性能。

[0004] 配网复合绝缘横担的伞群结构主要是等伞伸出,不少用户及生产厂家从传统瓷绝缘子的运行经验出发,简单通过规定所需的爬电距离来确保复合横担的标准雷电冲击耐受电压满足要求,对伞裙结构参数的取值缺乏科学依据。由于制造工艺简单,通过改变伞伸出和伞间距等参数,厂家几乎可以在某一给定的安装长度下生产出用户所需的任意爬电距离的复合横担。由于淋雨条件下配网复合绝缘横担的负极性雷电冲击50%击穿电压下降比较严重,伞群结构对电弧路径影响显著。因此相同结构长度条件下,结构参数的不同使得配网复合绝缘横担在淋雨情况下的负极性雷电冲击50%击穿电压差别较大。

[0005] 如何实现伞裙结构的参数优化设计,以提高复合绝缘横担的伞群结构的负极性雷电冲击放电性能。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统,以实现伞裙结构的参数优化设计,提高复合绝缘横担的伞群结构的负极性雷电冲击放电性能。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供了如下方案:

[0008] 一种复合绝缘横担伞裙结构,所述复合绝缘横担伞裙结构包括芯棒,设置在所述芯棒两端的金具,在所述芯棒的表面覆盖的多个伞裙和护套;

[0009] 多个所述伞裙在所述芯棒上等间距的排列,所述护套覆盖在所述相邻的两个伞裙之间和伞裙与金具之间;

[0010] 所述复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出均为12mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数为1.22,所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离,所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比。

[0011] 可选的,所述复合绝缘横担伞裙结构的伞间距为120mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距为85mm,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离。

[0012] 可选的,所述护套的厚度为6mm。

[0013] 一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法,所述参数确定方法应用于所述的复合绝缘横担伞裙结构,所述参数确定方法包括如下步骤:

[0014] 在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线;所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离;所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比;

[0015] 基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值;

[0016] 基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值。

[0017] 可选的,所述基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值,之后还包括:

[0018] 根据伞伸出的参数值,利用公式 $K = \frac{S1}{P}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值;其中,K表示伞间距与伞伸出的比, $K=10$,S1表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距,P表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

[0019] 可选的,所述基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值,之后还包括:

[0020] 根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值,利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离;

[0021] 其中,CF表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,d表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离,所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离,即, $d=2 \times S2 + (N-1) \times S1$,其中,S2表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距,N表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量,l表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离,所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间,沿伞裙及护套表面的最短距离,即, $l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N-1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角,所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

[0022] 一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定系统,所述参数确定系统:

[0023] 关系曲线建立模块,用于在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线;

[0024] 伞伸出确定模块,用于基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值;所述伞伸出为复合绝缘横担

伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离；

[0025] 爬电系数确定模块,用于基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值;所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比。

[0026] 可选的,所述参数确定系统还包括:

[0027] 伞间距确定模块,用于根据伞伸出的参数值,利用公式 $K = \frac{S1}{P}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值;其中,K表示伞间距与伞伸出的比, $K=10$,S1表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距,P表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

[0028] 可选的,所述参数确定系统还包括:

[0029] 端部伞间距确定模块,用于根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值,利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离;

[0030] 其中,CF表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,d表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离,所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离,即, $d=2 \times S2 + (N-1) \times S1$,其中,S2表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距,N表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量,l表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离,所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间,沿伞裙及护套表面的最短距离,即, $l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N-1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角,所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

[0031] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:

[0032] 本发明公开一种复合绝缘横担伞裙结构,包括芯棒,设置在所述芯棒两端的金具,在所述芯棒的表面覆盖的多个伞裙和护套;多个所述伞裙在所述芯棒上等间距的排列,所述护套覆盖在所述相邻的两个伞裙之间和伞裙与金具之间;所述复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出均为12mm,所述复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数为1.22。本发明设置复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出为12mm,爬电系数为1.22,以提高复合绝缘横担的伞裙结构的负极性雷电冲击放电性能。

[0033] 本发明还公开了一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法和系统,通过基于淋雨雷电冲击放电特性实现复合绝缘横担伞裙结构的参数的优化,以提高复合绝缘横担的伞裙结构的负极性雷电冲击放电性能。

附图说明

[0034] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0035] 图1为本发明实施例1提供一种复合绝缘横担伞裙结构的结构示意图；
- [0036] 图2为本发明实施例2提供一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法的流程图；
- [0037] 图3为本发明实施例2提供的第一关系曲线图；
- [0038] 图4为本发明实施例2提供的第二关系曲线图。

具体实施方式

[0039] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0040] 本发明的目的是提供一种复合绝缘横担伞裙结构及其参数确定方法和系统,以实现伞裙结构的参数优化设计,提高复合绝缘横担的伞群结构的负极性雷电冲击放电性能。

[0041] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0042] 如图1所示,复合绝缘横担伞裙结构包括芯棒、芯棒两端的金具及芯棒外覆盖的伞裙和护套,伞裙部分由若干伞伸出相等的伞排列组成,在淋雨条件下采用标准负极性雷电冲击闪络试验,建立雷电冲击50%击穿电压随不同伞群结构的复合绝缘横担伞伸出及爬电系数之间的关系曲线,进而优化确定的该复合绝缘横担伞群结构参数为:护套厚度为6mm;相邻伞的伞间距为120mm;伞伸出为12mm;该复合绝缘横担的爬电系数为1.22。

[0043] 实施例2

[0044] 如图2所示,本发明还提供一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定方法,所述参数确定方法应用于所述的复合绝缘横担伞裙结构,所述参数确定方法包括如下步骤:

[0045] 步骤201,在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,如图3所示,建立雷电冲击50%击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线,如图4所示;

[0046] 步骤202,基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值。

[0047] 在相同伞间距条件下,不同伞裙结构参数的配网复合绝缘横担伞伸出P与淋雨情况下负极性雷电冲击50%击穿电压U(下称 $U_{50\%}$,单位kV)的关系曲线如图2所示,其中,护套厚度为6mm,相邻伞的伞间距S1为120mm,端部伞间距S2为85mm。

[0048] 由图3可以看出,相同伞间距条件下,伞伸出P对淋雨情况下配网复合绝缘横担的负极性 $U_{50\%}$ 的影响比较明显。淋雨情况下,复合绝缘横担的负极性 $U_{50\%}$ 随伞伸出P的增大而增大。

[0049] 因此,由图3分析可以得出:对于实施例配网复合绝缘横担,在淋雨情况下伞伸出P取值为12mm时,其负极性雷电冲击放电特性最优。

[0050] 步骤203,基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击50%击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值。

[0051] 参照图4, 负极性 $U_{50\%}$ 随复合绝缘横担的爬电系数CF的增大而增大。在淋雨情况下, 当爬电系数CF在1.22时, 即伞伸出P取值为12mm时, 负极性雷电冲击放电特性最好, 且雷电冲击闪络电压 $U_{50\%}$ 能达到最大值。

[0052] 上述研究结果表明, 配网复合绝缘横担的伞群结构参数与淋雨情况下负极性雷电冲击50%击穿电压直接相关, 并且呈现一定的规律性。合理地优化设计复合绝缘横担的伞群结构参数, 可较大程度地提高配网复合绝缘横担的雷电冲击闪络电压, 从而提高配网复合绝缘横担的防雷性能。

[0053] 示例性的在此基础上, 本发明实施例还出了伞间距和端部伞间距的确定方法。

[0054] 伞间距的确定方法为: 根据伞伸出的参数值, 利用公式 $K = \frac{S1}{P}$, 确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值; 其中, K表示伞间距与伞伸出的比, $K=10$, S1表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距, P表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出, 所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

[0055] 端部伞间距的确定方法为: 根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值, 利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$, 确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值, 所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离; 其中, CF表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数, d表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离, 所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离, 即, $d=2 \times S2 + (N-1) \times S1$, 其中, S2表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距, N表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量, l表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离, 所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间, 沿伞裙及护套表面的最短距离, 即, $l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N-1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角, 所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

[0056] 伞间距和端部伞间距的确定的原理为:

[0057] 1、爬电系数CF: 爬电系数CF是全面检查绝缘横担爬电距离总密度的参数, 其公式为 $CF = \frac{l}{d}$;

[0058] 式中: l——绝缘横担的爬电距离;

[0059] d——绝缘横担的绝缘距离。

[0060] 通过第二关系曲线得知, CF值在1.22左右时, 其淋雨负极性闪络电压表现出色。

[0061] 2、伞间距与伞伸出之比: 伞间距与伞伸出之比是具有相同直径的两个连续伞的两个相同点间的垂直距离(伞间距s)和最大伞伸出(p)的比值, 其公式为s/p。

[0062] 经过大量的实验已知, s/p值在10左右时, 其淋雨负极性闪络电压表现出色。

[0063] 3、爬电距离与间距之比: d是绝缘横担上两点之间或一点与金属附件上另一点之间的直线空气距离。l1是上述被侧亮点之间的爬电距离。l1/d取从绝缘横担任意截面上得到的两者之间的比值中的最大值。

[0064] 在出现干带或不均匀憎水性时, 对于校核电弧桥接爬电距离的风险, 爬电距离与

直线距离之比是更侧重于检查局部伞形的参数,对于避免在深而狭窄的局部范围上积污,这个参数就至关重要。

[0065] 通过实验我们得知, l_1/d 值在 1.245 左右时(即伞伸出为 12mm 时),其淋雨负极性闪络电压表现出色。

[0066] 4、伞倾角:伞剖面中,伞裙表面与垂直于横担的垂线之间的夹角为伞倾角 α 。由于绝缘横担安装完成后绝缘本体的姿态为水平,故而为了不妨碍伞裙两侧水的自然清洁,其夹角 α 应在 20° 以下。

[0067] 本发明实施例中采用了 $\alpha = 2.5^\circ$ 的设计,主要原因是考虑到横担伞裙厚度及制造过程中的工艺性、经济性。其疏水效果符合预期。

[0068] 实施例 3

[0069] 本发明实施例 3 提供一种复合绝缘横担伞裙结构的参数确定系统,所述参数确定系统:

[0070] 关系曲线建立模块,用于在淋雨条件下采用负极性雷电冲击闪络实验,建立雷电冲击 50% 击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出的关系曲线,作为第一关系曲线,建立雷电冲击 50% 击穿电压与复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数的关系曲线,作为第二关系曲线;

[0071] 伞伸出确定模块,用于基于所述第一关系曲线,确定雷电冲击 50% 击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,作为伞伸出的参数值;所述伞伸出为复合绝缘横担伞裙结构的伞裙外沿与护套之间的径向距离;

[0072] 爬电系数确定模块,用于基于所述第二关系曲线,确定雷电冲击 50% 击穿电压最优时的复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数,作为爬电系数的参数值;所述爬电系数为复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离与绝缘距离之比。

[0073] 所述参数确定系统还包括:

[0074] 伞间距确定模块,用于根据伞伸出的参数值,利用公式 $K = \frac{S_1}{P}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的伞间距的参数值;其中, K 表示伞间距与伞伸出的比, $K = 10$, S_1 表示复合绝缘横担伞裙结构的伞间距, P 表示复合绝缘横担伞裙结构的伞伸出,所述伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的任意伞裙上的任意位置与所述伞裙的相邻的伞裙上的对应位置之间的轴向距离。

[0075] 所述参数确定系统还包括:

[0076] 端部伞间距确定模块,用于根据爬电系数的参数值、伞间距的参数值和伞伸出的参数值,利用求解公式 $CF = \frac{l}{d}$,确定复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距的参数值,所述端部伞间距为复合绝缘横担伞裙结构的金具与离所述金具最近的伞裙之间的轴向距离;

[0077] 其中, CF 表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电系数, d 表示复合绝缘横担伞裙结构的绝缘距离,所述绝缘距离为绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间的轴向距离,即, $d = 2 \times S_2 + (N - 1) \times S_1$,其中, S_2 表示复合绝缘横担伞裙结构的端部伞间距, N 表示复合绝缘横担伞裙结构包含的伞裙的数量, l 表示复合绝缘横担伞裙结构的爬电距离,所述爬电距离为在绝缘横担伞裙结构的芯棒两端的金具之间,沿伞裙及护套表面的最短距离,即,

$l=2 \times S2 + N \times \frac{P}{\cos \alpha} + (N - 1) \times (S1 - \frac{2P}{\sin \alpha})$, α 表示伞倾角,所述伞倾角为伞裙的表面与芯棒的垂线之间的夹角, $\alpha=0.25$ 度。

[0078] 根据本发明提供的具体实施例,本发明公开了以下技术效果:

[0079] 本发明公开一种异质电动汽车聚合管控方法和系统,所述方法包括如下步骤:在调度周期内,获取每个采样时刻参与充电的每个电动汽车的电量数据和参数数据;所述参数数据包括电池容量和充电功率范围;分别将所述调度周期内已获取的电量数据和参数数据代入聚合模型,获取聚合模型输出的每个采样时刻的电动汽车负荷;根据目标调度功率和每个采样时刻的电动汽车负荷的差值,采用滑模控制方法,确定下一个调度时刻的充电功率系数;根据所述充电功率系数进行充电桩充电功率的调节。本发明聚合模型和滑模控制,克服电动汽车的参数异质性和充电随机性对消纳调度带来的困难,实现对电动汽车集群的充分调度,以消纳电网侧给予的用于克服清洁能源的波动的目标调度功率。本发明实现了基于具有参数异质性和充电随机性的电动汽车集群对清洁能源的波动进行消纳。

[0080] 本发明伞群结构优化设计主要针对伞伸出参数进行优化,并采用标准负极性雷电冲击闪络试验对其进行淋雨放电试验,建立淋雨情况下雷电冲击50%击穿电压随不同伞群结构配网复合绝缘横担伞伸出和爬电系数之间的关系,并提供了淋雨雷电冲击放电特性最优的配网复合绝缘横担伞群结构参数。这种优化设计后的伞群结构参数使得配网复合绝缘横担在相同的结构长度的条件下具有优异的防雷性能,并且可以大大提高配网复合横担的在淋雨条件下的雷电冲击50%击穿电压。

[0081] 本说明书中各个实施例采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的装置而言,由于其与实施例公开的方法相对应,所以描述的比较简单,相关之处参见方法部分说明即可。

[0082] 本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。综上所述,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

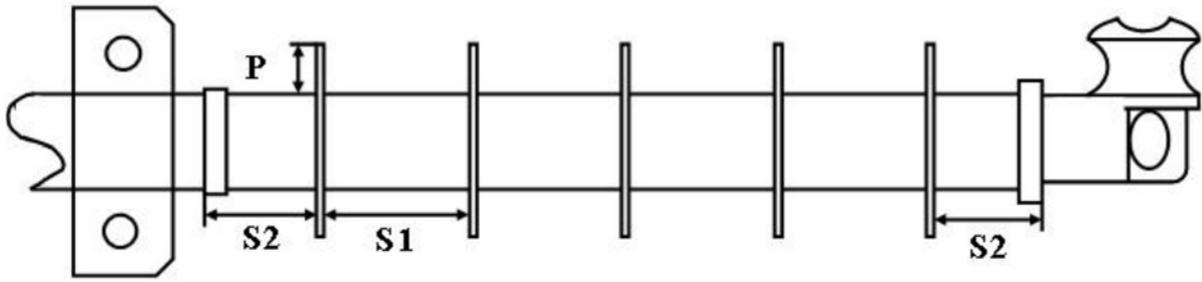


图1

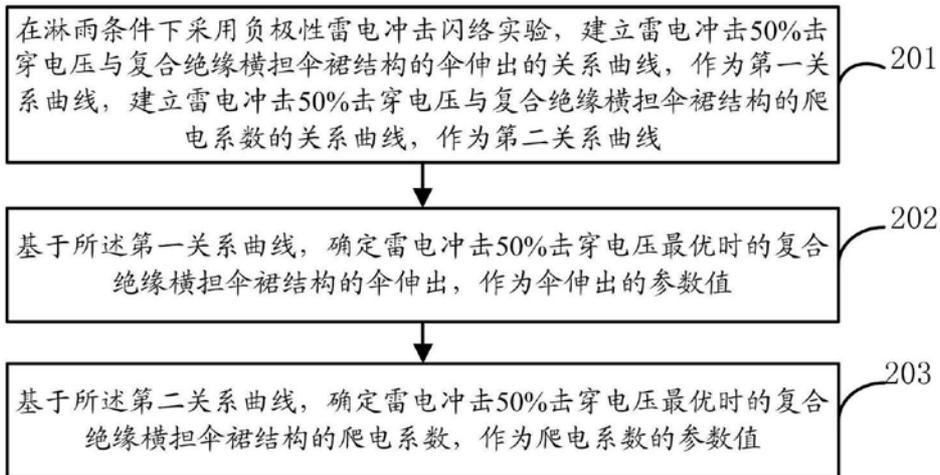


图2

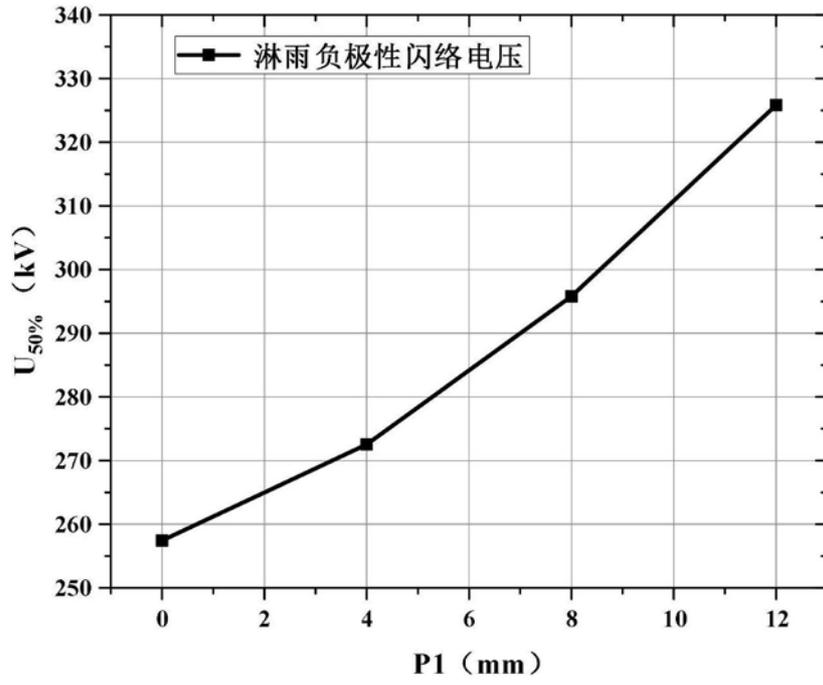


图3

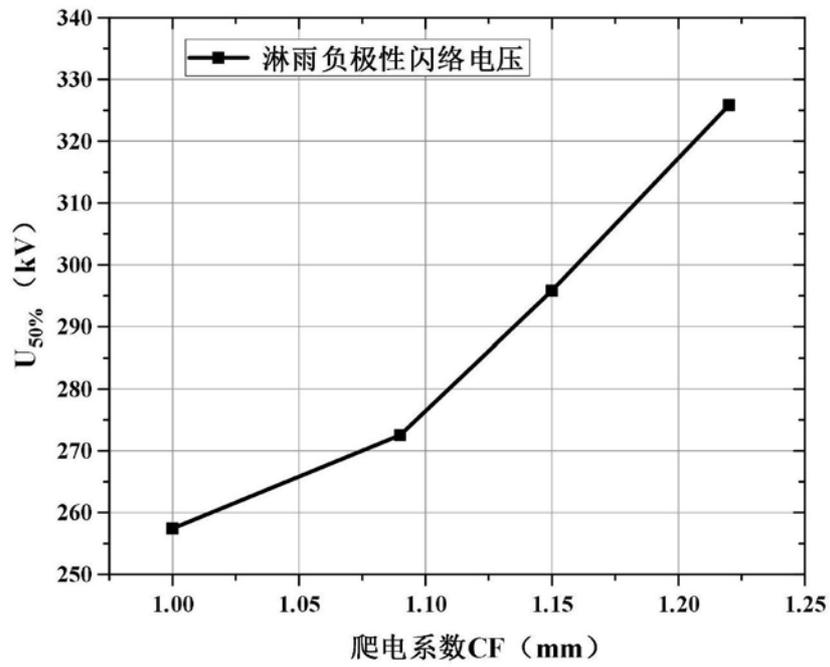


图4