



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107036654 B

(45)授权公告日 2019.08.23

(21)申请号 201710304831.1

(22)申请日 2017.05.03

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107036654 A

(43)申请公布日 2017.08.11

(73)专利权人 中国南方电网有限责任公司电网
技术研究中心

地址 510663 广东省广州市萝岗区科学城
科翔路11号J3栋1-2楼

专利权人 南方电网科学研究院有限责任公
司
西安交通大学

(72)发明人 罗勇芬 刘良帅 王国利 李斌
刘磊 高超 杨芸 厉天威 李敏
唐力

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 李巍 王思颖

(51)Int.Cl.

G01D 21/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 202231875 U, 2012.05.23,

CN 101556195 A, 2009.10.14,

CN 201134152 Y, 2008.10.15,

CN 201273824 Y, 2009.07.15,

EP 0450829 A1, 1991.10.09,

审查员 王昆朋

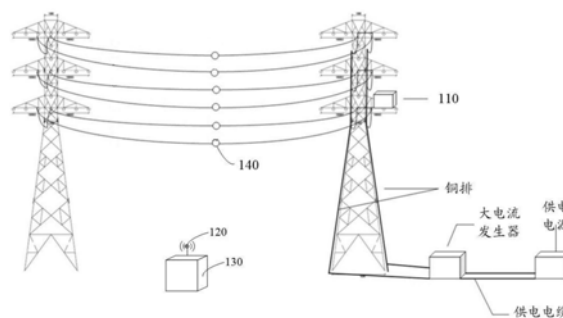
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法
和装置

(57)摘要

本发明涉及一种架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置,其中,架空输电导线风偏特性监测系统,包括微气象测试装置、无线接收装置以及服务器;还包括架设在杆塔之间的若干组测试回路;测试回路包括连接大电流发生器的两条待测导线以及分别设于各待测导线档距中央的风偏监测装置;在大电流发生器向待测导线加载电流时,微气象测试装置实时采集气象环境数据,并将气象环境数据通过无线接收装置传输给服务器;风偏监测装置实时采集待测导线的风偏数据,并通过无线接收装置将风偏数据传输给服务器;服务器对气象环境数据和风偏数据进行分类处理,得到待测导线的风偏特性数据。本发明可以精确反映导线的风偏角以及偏斜角与风速的关系。



1. 一种架空输电导线风偏特性监测系统,其特征在于,包括微气象测试装置、无线接收装置以及服务器;还包括架设在杆塔之间的若干组测试回路;所述测试回路包括连接大电流发生器的两条待测导线以及分别设于各所述待测导线档距中央的风偏监测装置;其中,所述微气象测试装置设于任一杆塔上;

在所述大电流发生器向所述待测导线加载电流时,所述微气象测试装置实时采集气象环境数据,并将所述气象环境数据通过所述无线接收装置传输给所述服务器;所述风偏监测装置实时采集所述待测导线的风偏数据,并通过所述无线接收装置将所述风偏数据传输给所述服务器;

所述服务器对所述气象环境数据和所述风偏数据进行分类处理,得到所述待测导线的风偏特性数据;所述风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线;

其中,所述气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据。

2. 根据权利要求1所述的架空输电导线风偏特性监测系统,其特征在于,所述测试回路的数量为3组;所述两条待测导线分别为第一待测导线和第二待测导线;

所述第一待测导线的第一端通过引流线连接所述第二待测导线的第一端;所述大电流发生器的输出端分别通过铜排连接所述第一待测导线的第二端、所述第二待测导线的第二端。

3. 根据权利要求2所述的架空输电导线风偏特性监测系统,其特征在于,

所述第一待测导线为低风压导线,所述第二待测导线为普通圆股绞线。

4. 根据权利要求1至3任意一项所述的架空输电导线风偏特性监测系统,其特征在于,

所述微气象测试装置包括温度传感器、湿度传感器、超声波式风速风向传感器、太阳能电池板以及第一无线数据传输器;

所述太阳能电池板用于给所述温度传感器、所述湿度传感器、所述超声波式风速风向传感器以及所述第一无线数据传输器供电;

所述第一无线数据传输器用于将所述温度传感器采集的气温数据、所述湿度传感器采集的湿度数据、所述超声波式风速风向传感器采集的风速数据和风向数据传输给所述无线接收装置。

5. 根据权利要求4所述的架空输电导线风偏特性监测系统,其特征在于,所述风偏数据包括风偏角和偏斜角;

所述风偏监测装置包括双轴角度传感器、高压取电设备和第二无线数据传输器;

所述高压取电设备用于分别给所述双轴角度传感器和所述第二无线数据传输器供电;所述第二无线数据传输器用于将所述双轴角度传感器采集的风偏角、偏斜角传输给所述无线接收装置。

6. 一种基于权利要求1至5任意一项所述的架空输电导线风偏特性监测系统的架空输电导线风偏特性测试方法,其特征在于,包括以下步骤:

在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时,微气象测试装置获取实时的气象环境数据,风偏监测装置获取各所述待测导线的风偏数据;所述气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据;所述风偏数据包括风偏角和偏斜角;其中,所述微气象测试装置设于任一杆塔上;服务器对所述气象环境数据和所述风偏数据进行分类处理,得到所述待测导线的风偏特性数据;所述风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜

角特性曲线。

7. 根据权利要求6所述的架空输电导线风偏特性测试方法, 其特征在于, 服务器对所述气象环境数据和所述风偏数据进行分类处理, 得到所述待测导线的风偏特性数据的步骤包括:

根据所述气象环境数据, 分别得到垂直于导线风向的风速、平行于导线风向的风速; 所述垂直于导线的风向的风速为所述风速数据与所述风向数据中风向角的余弦值的乘积; 所述平行于导线风向的风速为所述风速数据与所述风向数据中风向角的正弦值的乘积;

对所述风偏数据进行查询, 得到所述垂直于导线风向的风速对应的风偏角、所述平行于导线风向的风速对应的偏斜角;

根据所述垂直于导线风向的风速和对应的风偏角, 生成所述风速风偏特性曲线; 根据所述平行于导线风向的风速和对应的偏斜角, 生成所述风速偏斜角特性曲线。

8. 根据权利要求6或7所述的架空输电导线风偏特性测试方法, 其特征在于, 在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时, 风偏监测装置获取各所述待测导线的风偏数据的步骤中:

风偏监测装置在所述待测导线中的电流值大于或等于10安培时, 通过实时采集获取所述风偏数据。

9. 一种基于权利要求1至5任意一项所述的架空输电导线风偏特性监测系统的架空输电导线风偏特性测试装置, 其特征在于, 包括:

应用于所述微气象测试装置的气象数据获取单元, 用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时, 获取实时气象环境数据; 所述气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据; 其中, 所述微气象测试装置设于任一杆塔上;

应用于所述风偏监测装置的风偏数据获取单元, 用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时, 获取各测试回路中待测导线的风偏数据; 所述风偏数据包括风偏角和偏斜角;

应用于所述服务器的数据处理单元, 用于对所述气象环境数据和所述风偏数据进行分类处理, 得到所述待测导线的风偏特性数据; 所述风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

10. 根据权利要求9所述的架空输电导线风偏特性测试装置, 其特征在于, 所述数据处理单元包括:

处理模块, 用于根据所述气象环境数据, 分别得到垂直于导线风向的风速、平行于导线风向的风速; 所述垂直于导线的风向的风速为所述风速数据与所述风向数据中风向角的余弦值的乘积; 所述平行于导线风向的风速为所述风速数据与所述风向数据中风向角的正弦值的乘积;

查询模块, 用于对所述风偏数据进行查询, 得到所述垂直于导线风向的风速对应的风偏角、所述平行于导线风向的风速对应的偏斜角;

绘制模块, 用于根据所述垂直于导线风向的风速和对应的风偏角, 生成所述风速风偏特性曲线; 根据所述平行于导线风向的风速和对应的偏斜角, 生成所述风速偏斜角特性曲线。

架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及高压电设备技术领域,特别是涉及一种架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置。

背景技术

[0002] 在我国全方位加速经济与社会的大背景下,发展相对应的电力系统要求也在逐步提升,为了升级与改善现有的电力系统结构与设施,以达到长距离高电压输电技术的要求,架空输电线路的导线结构正在进行不断的升级与改进,相应的也增加了输电线路发生舞动的可能性。输电线路风偏对线路安全运行极具威胁而又颇为复杂的,风偏是一种由风引起的导线摆动现象,风偏的形成一般取决于两个方面的因素,即风激励和线路结构与参数。由于风偏的度很大,轻则造成相间闪络、金属夹具损坏,重则造成线路跳闸停电、拉倒杆塔、导线折断等严重事故,从而造成重大的经济损失。

[0003] 在架空输电线路的设计中,对于输电线风压特性的考虑占据着非常重要的部分,而在全球电力系统范围内,对于输电线路设计标准与规范,如何确定导线所受到风阻力及风偏角的大小,是影响整个输电线路能否安全运行的重要标准。我国东南部诸多省份均位于沿海地区,这些地区受沿海强风影响,使线路的安全运行受到严重威胁。低风压导线可以有效降低架空导线的水平载荷和风偏幅度,从而提高电力输送的供电可靠性。然而我国的低风压导线项目也只开始于近几年,目前还处于研制阶段,没有应用业绩,亟需系统地评价低风压导线的空气动力学性能,掌握其适用的风速区间。因此,研究架空输电线路在不同环境下的风压特性对研究架空线路的舞动以及预防其带来的危害有着重要的意义。

[0004] 在实现过程中,发明人发现传统技术中至少存在如下问题:目前对于风压气动特性的研究更多的是采用风洞进行实验测量,然而以风洞测量作为实验方法存在着周期长,费用高,手段有限,存在误差等问题,同时对于实验装置的设计搭建也存在着很高的局限性。近年来国内外均出现了一些输电线路风偏监测装置,大致分为两类,一类是建立风偏角模型,但由于影响绝缘子串的风偏角因素比较多且部分因素难以确定,因此采用此种方法计算出的风偏角精确度较低;另一类方法是在绝缘子串上安装角度传感器采集风偏数据,但这种有线的数据采集方式存在可移动性差、电缆辅助不便等缺陷,当采集点较多时,过多的传感器及辅助设备安装在绝缘子串上会造成绝缘子的负重过大,会对杆塔造成很大的安全隐患。

发明内容

[0005] 基于此,有必要针对传统风偏监测技术精确度低且安全隐患大的问题,提供一种架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置。

[0006] 为了实现上述目的,一方面,本发明实施例提供了一种架空输电导线风偏特性监测系统,包括微气象测试装置、无线接收装置以及服务器;还包括架设在杆塔之间的若干组测试回路;测试回路包括连接大电流发生器的两条待测导线以及分别设于各待测导线档距

中央的风偏监测装置；

[0007] 在大电流发生器向待测导线加载电流时，微气象测试装置实时采集气象环境数据，并将气象环境数据通过无线接收装置传输给服务器；风偏监测装置实时采集待测导线的风偏数据，并通过无线接收装置将风偏数据传输给服务器；

[0008] 服务器对气象环境数据和风偏数据进行分类处理，得到待测导线的风偏特性数据；风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0009] 一方面，本发明实施例还提供了一种架空输电导线风偏特性测试方法，包括以下步骤：

[0010] 在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时，微气象测试装置获取实时的气象环境数据，风偏监测装置获取各待测导线的风偏数据；气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据；风偏数据包括风偏角和偏斜角；

[0011] 服务器对气象环境数据和风偏数据进行分类处理，得到待测导线的风偏特性数据；风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0012] 另一方面，本发明实施例提供了一种架空输电导线风偏特性测试装置，包括：

[0013] 气象数据获取单元，用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时，获取实时的气象环境数据；气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据；

[0014] 风偏数据获取单元，用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时，获取测试回路中各待测导线的风偏数据；风偏数据包括风偏角和偏斜角；

[0015] 数据处理单元，用于对气象环境数据和风偏数据进行分类处理，得到待测导线的风偏特性数据；风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0016] 本发明具有如下优点和有益效果：

[0017] 本发明架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置，利用大档距塔杆试验平台模拟实际线路段进行各待测导线的测量研究，即在实际的大风条件下研究导线的风偏特性。待测线路段杆塔上安装一个微气象测试装置用于实时采集当地的气象条件，在导线的档距中央安装一套风偏监测装置用于实时监测导线的风偏情况，杆塔上可架设多条不同的待测导线，测量装置采集到的数据通过WiFi将相关试验数据传递给无线接收装置，无线接收装置将采集到的数据上传服务器，服务器按照系统设定的程序对数据进行处理，处理后的数据可以精确的反映导线的风偏角与风速关系以及偏斜角与风速的关系。本发明适用于各种架空线风偏特性的研究。

附图说明

[0018] 图1为本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例1的结构示意图；

[0019] 图2为本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例2的结构示意图；

[0020] 图3为本发明架空输电导线风偏特性测试方法实施例1的流程示意图；

[0021] 图4为本发明架空输电导线风偏特性测试装置实施例1的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 为了便于理解本发明，下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的首选实施例。但是，本发明可以以许多不同的形式来实现，并不限于本文所

描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容更加透彻全面。

[0023] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“及/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0024] 本发明架空输电导线风偏特性监测系统、测试方法和装置一具体应用场景说明:

[0025] 传统建立风偏角模型的监测方法,一般是通过传感器采集绝缘子串倾斜角、风速、风向等参数,将采集的数据带入模型,计算出绝缘子串的风偏角,由于影响绝缘子串的风偏角因素比较多且部分因素难以确定,因此采用此种方法计算出的风偏角精确度较低;而对于传统在绝缘子串上安装角度传感器采集风偏数据的方法,这种有线的数据采集方式存在可移动性差、电缆辅助不便等缺陷,当采集点较多时,过多的传感器及辅助设备安装在绝缘子串上会造成绝缘子的负重过大,会对杆塔造成很大的安全隐患。

[0026] 可以明确,传统的监测方法均是在实际线路段上通过测量绝缘子串来研究导线的风偏角和偏斜角,而本发明直接通过现场试验来研究导线的风偏特性(即没有仿真模拟过程),具体的,本发明通过搭建一个200m大档距的真型塔实验平台开展导线的风偏特性试验,而且可以同时架设多根不同的导线开展对比试验;因此本发明能够解决风偏角精度低的问题(无需模型以及仿真过程);同时,本发明中的数据传输可以通过无线的方式进行,因此能够克服传统技术可移动性差、电缆辅助不便的问题,保证杆塔的安全。

[0027] 本发明的技术方案可应用于所有种类的架空输电导线;优选的,可以用于低风压导线,同时也适用于普通圆股线风偏特性的监测,此时,通过本发明的技术方案,可以凸显低风压导线在大风速下具有较低的风阻系数,从而具有较低的风偏角的优势。

[0028] 本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例1:

[0029] 为了解决传统风偏监测技术精确度低且安全隐患大的问题,本发明提供了一种架空输电导线风偏特性监测系统实施例1,图1为本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例1的结构示意图;如图1所示,可以包括微气象测试装置110、无线接收装置120以及服务器130;还包括架设在杆塔之间的若干组测试回路;测试回路包括连接大电流发生器的两条待测导线以及分别设于各待测导线档距中央的风偏监测装置140;

[0030] 在大电流发生器向测试回路中的待测导线加载电流时,微气象测试装置110实时采集气象环境数据,并将气象环境数据通过无线接收装置120传输给服务器130;风偏监测装置140实时采集待测导线的风偏数据,并通过无线接收装置120将风偏数据传输给服务器130;

[0031] 服务器130对气象环境数据和风偏数据进行分类处理,得到待测导线的风偏特性数据;风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0032] 具体而言,本发明架空输电导线风偏特性监测系统,利用大档距塔杆试验平台模拟实际线路段进行各待测导线的测量研究,即在实际的大风条件下研究导线的风偏特性。

[0033] 其中,在待测线路段杆塔上安装一个微气象测试装置用于实时采集当地的气象条件,在待测导线的档距中央安装一套风偏监测装置用于实时监测导线的风偏情况,杆塔上可架设多条不同的待测导线,测量装置采集到的数据通过WiFi将相关试验数据传递给无线接收装置,无线接收装置将采集到的数据上传服务器,服务器按照系统设定的程序对数据

进行处理,处理后的数据可以精确的反映导线的风偏角与风速关系以及偏斜角与风速的关系。本发明适用于各种架空线风偏特性的研究。

[0034] 本发明适用于架空输电导线的风偏监测,能够针对输电线路的导线风偏、舞动、弧垂闪络事故导致线路跳闸停运,对线路舞动实时监测的风偏监测系统,本发明将采集到的导线风偏等数据及其变化状况,通过WiFi网络实时的传送到中心监控分析系统(即服务器)进行分析。本发明利用模拟实际线路段进行低风压导线或者普通圆股线风偏特性的测量研究,可以同时实现最多六种导线风偏特性的比较,即在实际的大风条件下研究比较多种导线的风偏特性。

[0035] 优选的,本发明各实施例中的风偏测试装置质量约为2.8kg,直径约为190mm,安装于导线上不会对线路的正常运行造成影响。

[0036] 图2为本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例2的结构示意图;如图2所示,在一个具体的实施例中,测试回路数量为3组;两条待测导线分别为第一待测导线和第二待测导线;

[0037] 第一待测导线的第一端通过引流线连接第二待测导线的第一端;大电流发生器的输出端分别通过铜排连接第一待测导线的第二端、第二待测导线的第二端。

[0038] 如图2所示,架空输电导线风偏特性监测系统实施例2,可以包括由左到右依次布置的待测导线1、2、3、4、5、6,风偏监测装置101、201、301、401、501、601,微气象测试装置7,连接待测导线和大电流发生器用的铜排8,大电流发生器9,连接大电流发生器和供电电源用的电缆10,供电电源11。

[0039] 优选的,将风偏监测装置101、201、301、401、501、601安装于待测导线档距中央,微气象测试装置7安装于杆塔上。

[0040] 可以明确,通过本发明架空输电导线风偏特性监测系统实施例2,能够同时进行六种导线风偏特性的在线监测。具体的,在35kV杆塔上可以架设6种待测试的导线,构成3组导线回路,通过大电流发生器产生一个100A左右的电流对试验导线供电,保证导线中通过 $\geq 10\text{A}$ 的电流导线上的风偏在线监测装置即可正常取电工作,导线的风偏特性与导线中流通的电流无关,即使导线中流通的电流有一定的差别也不会影响导线风偏特性的监测,通过此平台可以同时监测比较六种导线的风偏特性。

[0041] 进一步的,本发明采用容量1250kVA,三相380V/1800A频率50Hz的供电电源对实验平台进行供电,然后通过 2×3 根260米的ZA-YJV 1×185 交联聚乙烯绝缘阻燃电力电缆,实现从供电变压器取电到大电流发生器装置上,电缆铺设于试验场地已有的电缆沟内。电缆另一侧连接这的大电流发生器,大电流发生器的额定供电为二相二线 $380\text{V} \pm 5\%$,电流1800A,频率 $50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$;额定交流输出负载电流3kA,允许过载能力1.1倍,交流负载电压180V,调压器范围10%-105%,最小分辨率2V,升降压时间小于60秒。额定直流输出为负载电流3kA,允许过载能力1.1倍,直流负载电压180V,调压器范围10%-105%,最小分辨率2V,升降压时间小于60秒。

[0042] 大电流发生器的输出端通过2根规格为 $10 \times 100\text{mm}^2$ 铜排连接到待测导线上,待测导线按照标准的架设要求架设到35kV的杆塔上。其中,铜排截面大,散热特性好,成本比电缆低,而且铜排机械性能好便于安装和与支路的连接。

[0043] 在一个具体的实施例中,第一待测导线为低风压导线,第二待测导线为普通圆股

绞线。

[0044] 具体而言,本发明可应用于所有种类的架空输电导线;优选的,可以用于低风压导线,同时也适用于普通圆股绞线风偏特性的监测,此时,通过本发明的技术方案,可以凸显低风压导线在大风速下具有较低的风阻系数,从而具有较低的风偏角的优势。

[0045] 基于以上特征,使得本发明可以比较不同种导线在相同风速下的风偏情况和偏斜情况,而通过风速风偏特性曲线研究在大风情况下那种导线的风偏角更小,能够凸显某种低风压导线的优势。

[0046] 在一个具体的实施例中,气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据;

[0047] 微气象测试装置包括温度传感器、湿度传感器、超声波式风速风向传感器、太阳能电池板以及第一无线数据传输器;

[0048] 太阳能电池板用于给温度传感器、湿度传感器、超声波式风速风向传感器以及第一无线数据传输器供电;

[0049] 第一无线数据传输器用于将温度传感器采集的气温数据、湿度传感器采集的湿度数据、超声波式风速风向传感器采集的风速数据和风向数据传输给无线接收装置。

[0050] 具体而言,当地的气象条件主要包括气温、湿度、风速、风向,可以分别由温度传感器、湿度传感器、超声波式风速风向传感器进行测量,其中,微气象测试装置包含的所有传感器之间彼此独立。优选的,微气象测试装置可以采用DHT11型温度湿度传感器检测环境的温度和湿度。

[0051] 微气象测试装置可以采用WiFi通信方式(即通过第一无线数据传输器供电)传送微气象数据给监控中心系统(即服务器);采用高效的太阳能及蓄电池供电方式,可以满足长时间工作需求。

[0052] 进一步的,可以将微气象测试装置安装在任意一层假设导线的那层杆塔,如果只是测试两根待测试的导线那么就安装在假设待测试导线的那层。

[0053] 在一个具体的实施例中,风偏数据包括风偏角和偏斜角;

[0054] 风偏监测装置包括双轴角度传感器、高压取电设备和第二无线数据传输器;

[0055] 高压取电设备用于分别给双轴角度传感器和第二无线数据传输器供电;第二无线数据传输器用于将双轴角度传感器采集的风偏角、偏斜角传输给无线接收装置。

[0056] 具体而言,风偏监测装置可以采用双轴角度传感器,测量风偏角、偏斜角;装置采用感应方式从被监测线路上获取工作电源,免维护,运行可靠。

[0057] 其中,相较于传统单轴倾角传感器只可以测绕一个轴产生的角度变化。而双轴可以测相对与两个轴的角度变化。倾角传感器可以水平安装和垂直安装,根据安装的方式不同,单轴和双轴倾角传感器测量的角度也不同,双轴可以测量翻转和俯仰角,而单轴在选择水平安装时只能测翻转角或俯仰角,如果单轴在选择垂直安装时只能测翻转角,俯仰角不可选。

[0058] 本发明架空输电导线风偏特性测试系统,利用200m大档距真型塔试验平台模拟实际线路段进行低风压导线或者普通圆股线风偏特性的测量研究,即在实际的大风条件下研究导线的风偏特性。待测线路段杆塔上安装一个微气象测试装置用于实时采集当地的气象条件,主要包括气温、湿度、风速、风向,分别由温度湿度传感器、超声波式风速风向传感器

进行测量,在导线的档距中央安装一套风偏监测装置用于实时监测导线的风偏情况,风偏监测装置采用双轴角度传感器可以实时监测待测导线的风偏角和偏斜角,杆塔上可以架设6种不同的待测导线,测量装置采集到的数据通过WiFi将相关试验数据传递给无线接收装置,无线接收装置将采集到的数据上传服务器,服务器按照系统设定的程序对数据进行处理,处理后的数据可以精确的反映导线的风偏角与风速关系以及偏斜角与风速的关系。本发明适用于各种架空线风偏特性的研究。

[0059] 本发明架空输电导线风偏特性测试方法实施例1:

[0060] 基于以上架空输电导线风偏特性测试系统架构的200m大档距真型塔试验平台,同时为了解决传统风偏监测技术精确度低且安全隐患大的问题,本发明还提供了一种架空输电导线风偏特性测试方法实施例1;图3为本发明架空输电导线风偏特性测试方法实施例1的流程示意图;如图3所示,可以包括以下步骤:

[0061] 步骤S310:在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时,微气象测试装置获取实时的气象环境数据,风偏监测装置获取各待测导线的风偏数据;气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据;风偏数据包括风偏角和偏斜角;

[0062] 步骤S320:服务器对气象环境数据和风偏数据进行分类处理,得到待测导线的风偏特性数据;风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0063] 具体而言,测试开始后,获取当地气象条件以及导线风偏情况的实时记录,服务器记录特征量数据的主要内容是各项气象数据及其记录时间和服务器入库时间,风偏角、偏斜角及其记录时间和服务器入库时间,服务器记录的特征数据量会按照事先编好的程序进行自动分类整理,处理后气象数据按照时间先后的顺序存储在一个气象数据库中,风偏角、偏斜角以及相对应的风速和风向按照时间先后顺序存储在风偏检测装置数据库中。便于对气象环境数据和风偏数据进行进一步的分类处理,得到待测导线的风偏特性数据。

[0064] 在一个具体的实施例中,服务器对气象环境数据和风偏数据进行分类处理,得到待测导线的风偏特性数据的步骤包括:

[0065] 根据气象环境数据,分别得到垂直于导线风向的风速、平行于导线风向的风速;垂直于导线的风向的风速为风速数据与风向数据中风向角的余弦值的乘积;平行于导线风向的风速为风速数据与风向数据中风向角的正弦值的乘积;

[0066] 对风偏数据进行查询,得到垂直于导线风向的风速对应的风偏角、平行于导线风向的风速对应的偏斜角;

[0067] 根据垂直于导线风向的风速和对应的风偏角,生成风速风偏特性曲线;根据平行于导线风向的风速和对应的偏斜角,生成风速偏斜角特性曲线。

[0068] 具体而言,服务器根据风速和风向计算得到垂直于导线风向的风速及其对应的风偏角存储在风偏特性数据库中,系统根据风速和风向计算得到平行于导线风向的风速及其对应的偏斜角存储在偏斜特性数据库中。根据整理完成数据可以绘制出导线风速—风偏特性曲线以及风速—偏斜角特性曲线,以此研究低风压导线或者普通圆股线在不同风速和风向下的风偏情况。

[0069] 进一步的,本发明将风作为存在于一个水平面的物理量,风向可以是360度存在的,因此可以将风分解为一个垂直于导线的风速和平行于导线的风速,首先设定一个0度的初始风向,例如设定为垂直于导线风向的一个方向为0度,那么风速乘以风向角的余弦值就

是垂直于导线的风速,风速乘以风向角的正弦值就是平行于导线的风速;而风偏角和偏斜角是监测系统实时测量到的,然后将风偏角和偏斜角和计算到的对应风速存储起来。

[0070] 在一个具体的实施例中,在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时,风偏监测装置获取各待测导线的风偏数据的步骤中:

[0071] 风偏监测装置在待测导线中的电流值大于或等于10安培时,通过实时采集获取风偏数据。

[0072] 具体而言,真型塔上架设待测的导线,杆塔上可以架设六种待测试的导线,构成3组导线回路,通过大电流发生器产生一个100A左右的电流对试验导线供电,在待测导线中通过的电流 $\geq 10\text{A}$ 时,待测导线上的风偏在线监测装置即可正常取电工作,导线的风偏特性与导线中流通的电流无关,即使导线中流通的电流有一定的差别也不会影响导线风偏特性的监测,通过此平台可以同时监测比较六种导线的风偏特性。

[0073] 本发明架空输电导线风偏特性测试方法,利用大档距塔杆试验平台模拟实际线路段进行各待测导线的测量研究,服务器按照系统设定的程序对监测系统实时采集的数据进行处理,处理后的数据可以精确的反映导线的风偏角与风速关系以及偏斜角与风速的关系。因此可以解决风偏角精度低的问题(无需模型以及仿真过程);同时,本发明中的数据传输可以通过无线的方式进行,因此能够克服传统技术可移动性差、电缆辅助不便的问题,保证杆塔的安全。

[0074] 本发明架空输电导线风偏特性测试装置实施例1:

[0075] 为了解决传统风偏监测技术精确度低且安全隐患大的问题,本发明还提供了一种架空输电导线风偏特性测试装置实施例1;图4为本发明架空输电导线风偏特性测试装置实施例1的结构示意图。如图4所示,可以包括:

[0076] 气象数据获取单元410,用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时,获取实时气象环境数据;气象环境数据包括气温数据、湿度数据、风速数据和风向数据;

[0077] 风偏数据获取单元420,用于在大电流发生器向测试回路中各待测导线加载电流时,获取测试回路中各待测导线的风偏数据;风偏数据包括风偏角和偏斜角;

[0078] 数据处理单元430,用于对气象环境数据和风偏数据进行分类处理,得到待测导线的风偏特性数据;风偏特性数据包括风速风偏特性曲线和风速偏斜角特性曲线。

[0079] 在一个具体的实施例中,数据处理单元430包括:

[0080] 处理模块432,用于根据气象环境数据,分别得到垂直于导线风向的风速、平行于导线风向的风速;垂直于导线风向的风速为风速数据与风向数据中风向角的余弦值的乘积;平行于导线风向的风速为风速数据与风向数据中风向角的正弦值的乘积;

[0081] 查询模块434,用于对风偏数据进行查询,得到垂直于导线风向的风速对应的风偏角、平行于导线风向的风速对应的偏斜角;

[0082] 绘制模块436,用于根据垂直于导线风向的风速和对应的风偏角,生成风速风偏特性曲线;根据平行于导线风向的风速和对应的偏斜角,生成风速偏斜角特性曲线。

[0083] 需要说明的是,本发明架空输电导线风偏特性测试装置实施例1可以对应实现上述架空输电导线风偏特性测试方法中各方法步骤,此处不再重复赘述。

[0084] 本发明架空输电导线风偏特性测试装置,利用大档距塔杆试验平台模拟实际线路

段进行各待测导线的测量研究,装置按照系统设定的程序对监测系统实时采集的数据进行处理,处理后的数据可以精确的反映导线的风偏角与风速关系以及偏斜角与风速的关系。因此可以解决风偏角精度低的问题(无需模型以及仿真过程);同时,本发明中的数据传输可以通过无线的方式进行,因此能够克服传统技术可移动性差、电缆辅助不便的问题,保证杆塔的安全。

[0085] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,所述的程序可以存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,包括以上方法所述的步骤,所述的存储介质,如:ROM/RAM、磁碟、光盘等。

[0086] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

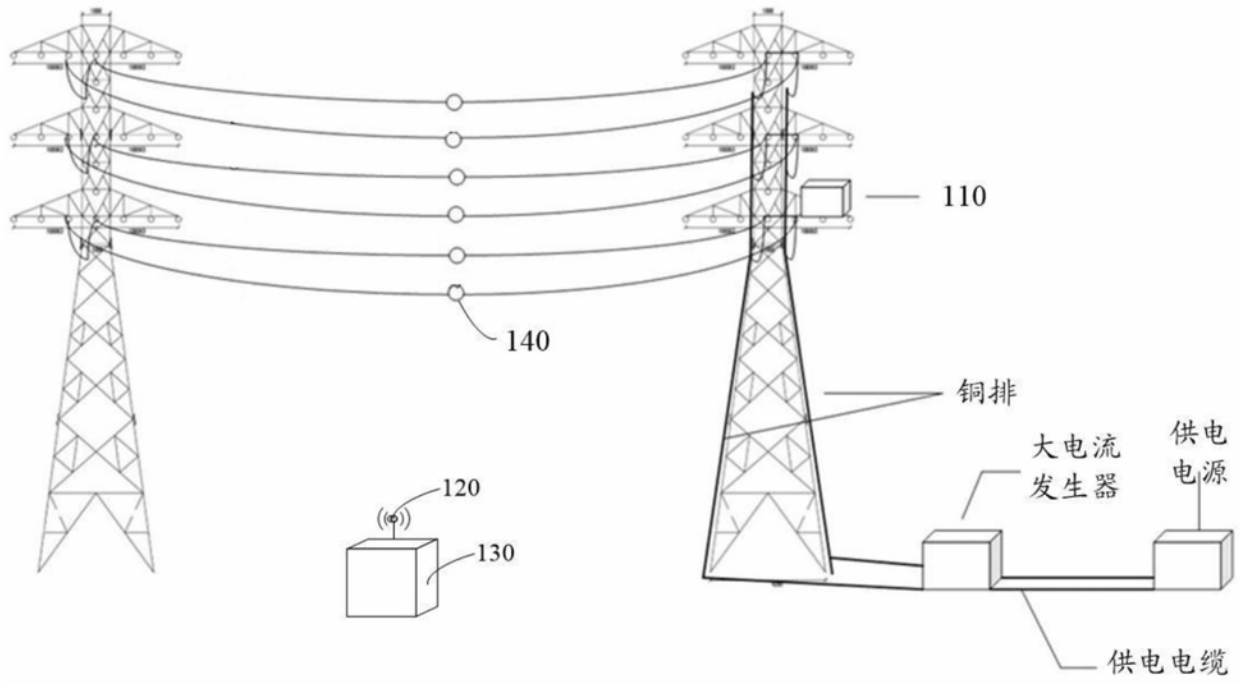


图1

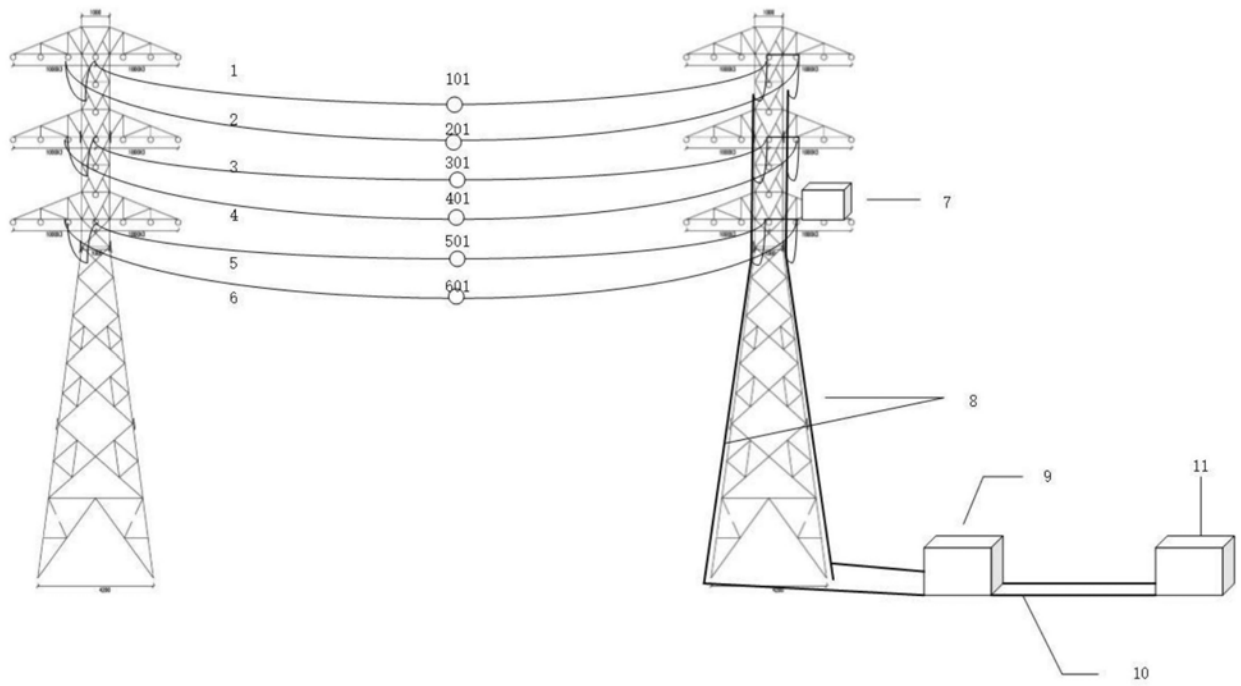


图2

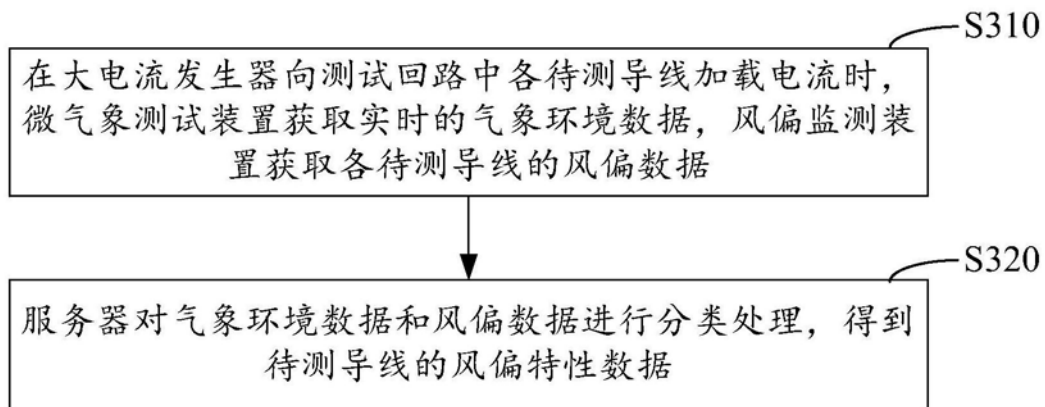


图3

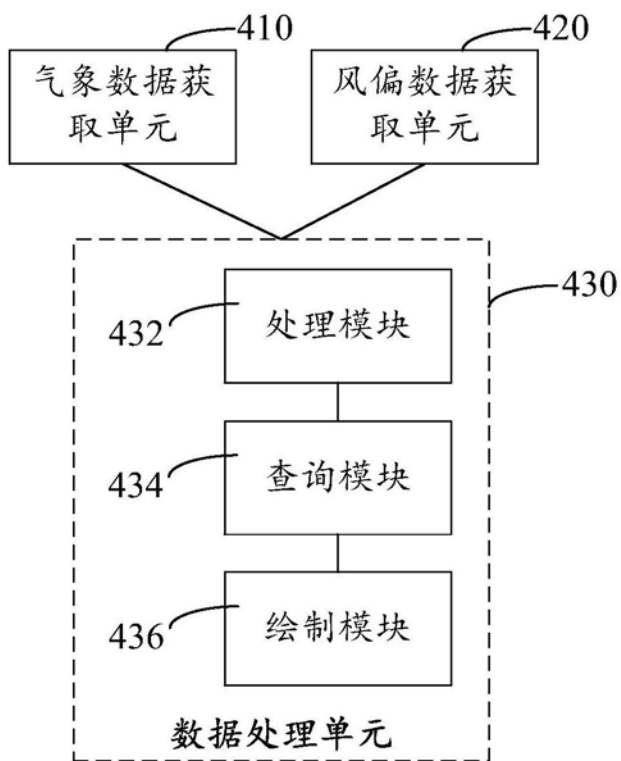


图4