



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107085170 A

(43)申请公布日 2017.08.22

(21)申请号 201710485620.2

(22)申请日 2017.06.23

(71)申请人 盛秀群

地址 276000 山东省临沂市郯城县郯东路  
万泰新城家园

(72)发明人 盛秀群

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 季英健

(51) Int. Cl.

G01R 31/08(2006.01)

G01S 19/01(2010.01)

G01D 21/02(2006.01)

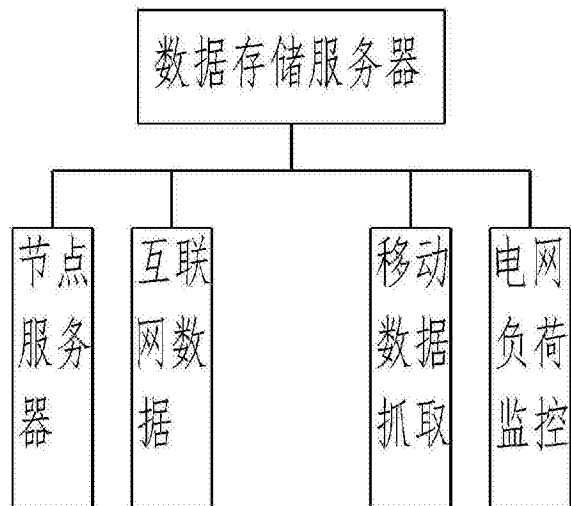
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统

(57)摘要

本发明提供了一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,属于输电线路巡视领域,用于输电线路维护,其包括数据存储服务器、节点服务器、互联网数据抓取服务器、移动数据抓取服务器、电网负荷监控服务器,其中所述数据存储服务器包括存储单元和处理单元,存储单元用于存储节点服务器、互联网数据抓取服务器、移动数据抓取服务器、电网负荷监控服务器中提取的数据,并通过处理单元对上述信息进行存储;鉴于上述技术方案,本发明能够通过多种途径实现特高压直流输电线路节点及与之关联用电区域之间的信息联动,保证较少人力投入下输电线路的实时动态监控,及时排除隐患。



1. 一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,其特征在于:包括以下组件,

数据存储服务器、节点服务器、互联网数据抓取服务器、换流站数据监控服务器,其中所述数据存储服务器包括存储单元和处理单元,存储单元用于存储节点服务器、互联网数据抓取服务器、移动数据抓取服务器、换流站数据监控服务器中提取的数据,并通过处理单元对上述信息进行存储;

所述节点服务器在建设过程中进行安装和调试,其包括位于各采集数据节点的数据采集装置,该数据采集装置包括GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器和导线振动监测仪、静电感应器;

所述GPS/北斗卫星定位装置用于传输信息时提供该信息的传输节点地理位置信息,供操作人员判断该信息的地理位置来源,风速采集传感器用于采集该节点所处地理位置的风速及风向信息;所述数据反馈装置用于向相邻节点发出和接收相邻节点是否正常通信和正常输电的信号,判断相邻节点之间是否存在线路破损断裂,该数据反馈装置采用行波通讯,相邻节点之间的行波通讯能够有效判定故障点的位置,并将故障点的位置以及相邻节点的定位信息一并发送至节点服务器;所述湿度传感器和温度传感器用于检测节点所处地理位置的湿度信息和温度信息,判断是否存在安全隐患;拉力传感器用于检测是否相邻节点线路张紧力存在问题;导线振动监测仪用于检测相邻节点之间的传输导线是否在空气流动下产生振动,该振动值是否处于电网建设的规范下;静电感应器安装于输电线路杆体上,用于感应该特高压直流输电线路是否存在线路绝缘水平降低产生的对地闪络或雷击干扰。

所述互联网数据抓取服务器用于抓取论坛、微博中关于断电信息的信息及大致网络位置;

所述换流站数据监控服务器用途调控特高压直流输电线路输电容量是否存在波动,其波动数值是否处于标准允许的误差范围内。

2. 根据权利要求1所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,其特征在于:节点服务器采用市电和/或太阳能、风能发电提供工作电源。

3. 根据权利要求2所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,其特征在于:所述节点服务器位于输电铁塔中部偏上位置,并且还包括采用有线或者无线方式连接的通讯设备。

4. 根据权利要求3所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,其特征在于:所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统还包括无人机,所述无人机飞行参考坐标为与输电铁塔上安装的通讯设备信息交换信号。

5. 一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈方法,其特征在于:该方法包括以下步骤,

1)、通过输电线路相邻输电铁塔上安装的GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器采集各输电铁塔的性能指标、所述环境指标、相邻输电铁塔之间是否存在线路损坏;

2)、将步骤1)中采集到的信息通过有线或者无线传输的方式传递至节点服务器,节点服务器传递至数据存储服务器,数据存储服务器分析后,将分析的数据通过网络传递至对应区域的电力调控中心;

3)、作为步骤2)的辅助步骤,互联网数据抓取服务器根据GPS/北斗卫星定位装置提供的地理位置信息,依据互联网上允许提取的对应网络位置信息,以GPS/北斗卫星定位装置提供的数据为圆心,10KM为半径抓取网络数据,该网络数据关键词为“电”、“供电”、“输电”、“攀爬”中的单个或多个组合;并将抓取信息传递至数据存储服务器;

4)、作为步骤2)的辅助步骤,无人机依据输电铁塔提供的位置信息数据,规划飞行路径,提供该区域内的视频图像资料;

5)、作为步骤4)的辅助步骤,移动数据抓取服务器用于通过移动网络抓取半径范围内移动基站是否启用备用电源,确定小区域范围内是否存在大范围停电。

## 基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于输电线路巡视领域,具体地说,尤其涉及一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统。

### 背景技术

[0002] 电力系统的发展始于直流输电系统,直流输电电缆线路的输送容量大、损耗小,不易老化、经济性能好,输送距离不受限制、稳定性高等特点,近年来大功率电力电子技术的发展是的大规模高压直流输电的实现成为可能。

[0003] 由于我国的地质地貌特点和气候特点,加之特高压直流输电工程的线路较长,跨越地形和气候区域的复杂程度高,线路故障巡线难度较大,直流线路故障点的查找异常困难,将严重影响永久性故障的恢复时。

[0004] 正是由于上述特点,使得直流输电线路在建设过程中就需要考虑到如何实现直流输电线路区域跨度大、线路里程长的情况下对线路的巡视检修作业,减少工程施工投入的成本和建设周期。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,其能够通过多种途径实现特高压直流输电线路节点及与之关联用电区域之间的信息联动,保证较少人力投入下输电线路的实时动态监控,及时排除隐患。

[0006] 为达到上述目的,本发明是通过以下技术方案实现的:

[0007] 本发明所述的一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统,包括以下组件,

[0008] 数据存储服务器、节点服务器、互联网数据抓取服务器、换流站数据监控服务器,其中所述数据存储服务器包括存储单元和处理单元,存储单元用于存储节点服务器、互联网数据抓取服务器、移动数据抓取服务器、换流站数据监控服务器中提取的数据,并通过处理单元对上述信息进行存储;

[0009] 所述节点服务器在建设过程中进行安装和调试,其包括位于各采集数据节点的数据采集装置,该数据采集装置包括GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器和导线振动监测仪、静电感应器;

[0010] 所述GPS/北斗卫星定位装置用于传输信息时提供该信息的传输节点地理位置信息,供操作人员判断该信息的地理位置来源,风速采集传感器用于采集该节点所处地理位置的风速及风向信息;所述数据反馈装置用于向相邻节点发出和接收相邻节点是否正常通信和正常输电的信号,判断相邻节点之间是否存在线路破损断裂,该数据反馈装置采用行波通讯,相邻节点之间的行波通讯能够有效判定故障点的位置,并将故障点的位置以及相邻节点的定位信息一并发送至节点服务器;所述湿度传感器和温度传感器用于检测节点所处地理位置的湿度信息和温度信息,判断是否存在安全隐患;拉力传感器用于检测是否相

邻节点线路张紧力存在问题；导线振动监测仪用于检测相邻节点之间的传输导线是否在空气流动下产生振动，该振动值是否处于电网建设的规范下；静电感应器安装于输电线路杆体上，用于感应该特高压直流输电线路是否存在线路绝缘水平降低产生的对地闪络或雷击干扰。

[0011] 所述互联网数据抓取服务器用于抓取涉及影响供电网路安全的突发问题；

[0012] 所述换流站数据监控服务器用途调控特高压直流输电线路输电容量是否存在波动，其波动数值是否处于标准允许的误差范围内。

[0013] 进一步地讲，本发明中所述的节点服务器采用市电和/或太阳能、风能发电提供工作电源。

[0014] 进一步地讲，本发明中所述的节点服务器位于输电铁塔中部偏上位置，并且还包

括采用有线或者无线方式连接的通讯设备。

[0015] 进一步地讲，本发明中所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统

还包括无人机，所述无人机飞行参考坐标为与输电铁塔上安装的通讯设备信息交换信号。

[0016] 一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈方法，该方法包括以下步骤，

[0017] 1)、通过输电线路相邻输电铁塔上安装的GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器采集各输电铁塔的性能指标、所述环境指标、相邻输电铁塔之间是否存在线路损坏；

[0018] 2)、将步骤1)中采集到的信息通过有线或者无线传输的方式传递至节点服务器，节点服务器传递至数据存储服务器，数据存储服务器分析后，将分析的数据通过网络传递至对应区域的电力调控中心；

[0019] 3)、作为步骤2)的辅助步骤，互联网数据抓取服务器根据GPS/北斗卫星定位装置提供的地理位置信息，依据互联网上允许提取的对应网络位置信息，以GPS/北斗卫星定位装置提供的数据为圆心，10KM为半径抓取网络数据，并将抓取信息传递至数据存储服务器；

[0020] 4)、作为步骤2)的辅助步骤，无人机依据输电铁塔提供的位置信息数据，规划飞行路径，提供该区域内的视频图像资料；

[0021] 5)、作为步骤4)的辅助步骤，移动数据抓取服务器用于通过移动网络抓取半径范围内移动基站是否启用备用电源，确定小区域范围内是否存在大范围停电。

[0022] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0023] 本发明能够通过输电线路建设过程中使用的输电铁塔和沿途用电变电运维室构成网络节点，采集不同节点的反馈信息能够及时掌握供电网络的机械性能和环境因素，输电线路经过的区域是否存在未知的供电隐患需要排查以及突发的人或动物攀爬输电线路的情况，提高有限人力资源下长距离输电线路的维护和巡视。

## 附图说明

[0024] 图1是本发明的框架原理图。

## 具体实施方式

[0025] 下面结合实施例对本申请所述的技术方案作进一步地描述说明。

[0026] 实施例1：一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统，其特征在于：

包括以下组件，

[0027] 数据存储服务器、节点服务器、互联网数据抓取服务器、换流站数据监控服务器，其中所述数据存储服务器包括存储单元和处理单元，存储单元用于存储节点服务器、互联网数据抓取服务器、移动数据抓取服务器、换流站数据监控服务器中提取的数据，并通过处理单元对上述信息进行存储；

[0028] 所述节点服务器在建设过程中进行安装和调试，其包括位于各采集数据节点的数据采集装置，该数据采集装置包括GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器和导线振动监测仪、静电感应器；

[0029] 所述GPS/北斗卫星定位装置用于传输信息时提供该信息的传输节点地理位置信息，供操作人员判断该信息的地理位置来源，风速采集传感器用于采集该节点所处地理位置的风速及风向信息；所述数据反馈装置用于向相邻节点发出和接收相邻节点是否正常通信和正常输电的信号，判断相邻节点之间是否存在线路破损断裂，该数据反馈装置采用行波通讯，相邻节点之间的行波通讯能够有效判定故障点的位置，并将故障点的位置以及相邻节点的定位信息一并发送至节点服务器；所述湿度传感器和温度传感器用于检测节点所处地理位置的湿度信息和温度信息，判断是否存在安全隐患；拉力传感器用于检测是否相邻节点线路张紧力存在问题；导线振动监测仪用于检测相邻节点之间的传输导线是否在空气流动下产生振动，该振动值是否处于电网建设的规范下；静电感应器安装于输电线路杆体上，用于感应该特高压直流输电线路是否存在线路绝缘水平降低产生的对地闪络或雷击干扰。

[0030] 所述互联网数据抓取服务器用于抓取影响供电线路安全的突发事件，如人员攀爬等；

[0031] 所述换流站数据监控服务器用途调控特高压直流输电线路输电容量是否存在波动，其波动数值是否处于标准允许的误差范围内。

[0032] 实施例2：一种基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统，其中所述节点服务器采用市电和/或太阳能、风能发电提供工作电源。所述节点服务器位于输电铁塔中部偏上位置，并且还包包括采用有线或者无线方式连接的通讯设备。所述的基于大数据的特高压直流输电线路巡视及反馈系统还包括无人机，所述无人机飞行参考坐标为与输电铁塔上安装的通讯设备信息交换信号。

[0033] 鉴于上述实施例，本发明在使用时，其工作过程及原理如下：

[0034] 本发明主要利用的是在输电线路建设过程中建立的输电铁塔作为线路建设节点，并且在架设过程中充分利用线路特点实现监控单元的铺设，不仅为后续的试运行和运行缩短时间，而且上述设备亦能够提高输电线路架设的质量和速度。利用与特高压直流输电线路经过区域内的互联网数据及移动网络数据作为辐射网络中的分支节点，辅助操作人员判定该节点内是否有影响供电网络安全的突发事故，或者周围区域内有明显影响供电网络的火灾、突发极端天气等。

[0035] 为了更好地对输电网络本身进行监控，本发明提供了一种利用输电铁塔进行输电线路监控的方法。具体是采用在相邻或者间隔的输电铁塔上安装有位于各采集数据节点的数据采集装置，该数据采集装置包括GPS/北斗卫星定位装置、风速采集传感器、相邻节点之间的数据反馈装置、湿度传感器、温度传感器、拉力传感器和导线振动监测仪、静电感应器，

这些传感器能够感应到输电线路所承受的外界环境和自身的物理性能,并且将上述性能指标通过数据的形式沿通讯网络经过节点服务器传递至数据存储服务器,存储在数据存储服务器的存储单元内,并且数据存储服务器能够通过处理单元,包括CPU/GPU/单片机等进行数据处理或者比对,将比对结果显示给操作人员。

[0036] 进一步地讲,上述各输电铁塔节点的功能及作用如下:

[0037] 所述GPS/北斗卫星定位装置用于传输信息时提供该信息的传输节点地理位置信息,供操作人员判断该信息的地理位置来源,如果遇到需要检修或者现场查看的情况时,则需要根据此位置信息前往现场,同时该位置信息也能够为无人机查看时提供相应的地理位置参考,规划航线。

[0038] 风速采集传感器用于采集该节点所处地理位置的风速及风向信息;风向和风速影响着供电线路输电导线的摇摆,如果输电线路摇摆过渡则会对输电线路铁塔及连接点造成物理上的磨损,严重时可能会造成输电线路断裂或者输电铁塔的折弯变形,严重者影响整个输电线路的电力输送。

[0039] 所述数据反馈装置用于向相邻节点发出和接收相邻节点是否正常通信和正常输电的信号,判断相邻节点之间是否存在线路破损断裂;该数据反馈装置为采用供电线路行波采集装置,通过现有的行波测距原理采集隐含的故障点,并将采集到的数据传递至节点服务器。通过输电线路传送的信号判断该输电线路是否存在断点或者严重破损的情况,相邻的数据反馈装置能够保证相邻输电铁塔之间通讯和供电线路的稳定,一旦数据反馈无信号或者信号存在明显瑕疵,则数据反馈装置需要通过节点服务器和互联网络将信息传递至数据存储服务器进行处理,并标明信号处理级别为一级。数据存储服务器优先进行该类别数据的处理与分析,通知GPS/北斗卫星定位装置区域内与之最为接近的维修小组前往维修和查看。

[0040] 所述湿度传感器和温度传感器用于检测节点所处地理位置的湿度信息和温度信息,判断是否存在安全隐患;由于特高压直流输电线路存在区域跨度长的特点,不同区域内的气候因素不同,如湿度和温度等双重作用会造成该区域下输电线路的覆冰,覆冰情况严重时会导致输电线路承受较大的作用力,影响输电线路自身的性能,缩短输电线路的使用寿命。

[0041] 拉力传感器用于检测是否相邻节点线路张紧力存在问题;该类型的传感器能够检测不同气象条件下的相邻节点间的输电线路拉力,一旦拉力值在供电公司设定的允许范围之外,则需要将信号通过节点服务器传递至数据存储服务器,数据存储服务器将该类别信号标记为优先级别,通知附近区域内维修维护人员及时前往维修查看。

[0042] 本发明中为了保证输电线路沿途用电辐射网络的具体情况跟踪,还设定了用于互联网数据抓取的服务器,包括互联网数据抓取服务器和移动网络抓取服务器,其中互联网数据抓取服务器用于抓取互联网内公开的数据,包括新闻页面、微博页面等,其中抓取的关键词包括涉及供电安全的突发事件,如人员不顾警示标志攀爬高压输电铁塔,电击事故等,其能够实现对拓展区域内的数据监控,实现在现有互联网高速发展情况下的多途径整合,辅助操作人员对该类别进行拓展,保证区域内危险情况的判定。

[0043] 本发明中还涉及到无人机辅助巡视,由于输电线路铁塔设置范围较高,采用人工进行巡视不仅劳动强度大,而且高空作业具有一定的危险性。在本发明所述的特高压直流

输电线路的巡视过程中,采用无人机能够有效避免人工劳动强度大和高空作业的危险。本发明中所述的无人机带有摄像头及无线信号回传系统,其中,无人机采用输电铁塔上的节点服务器中的GPS/北斗卫星定位装置,通过节点服务器的无线网络通讯上传至无人机操作模块实现对无人机路径的规划,确保无人机沿着输电线路布置路径进行飞行作业和线路辅助巡视。



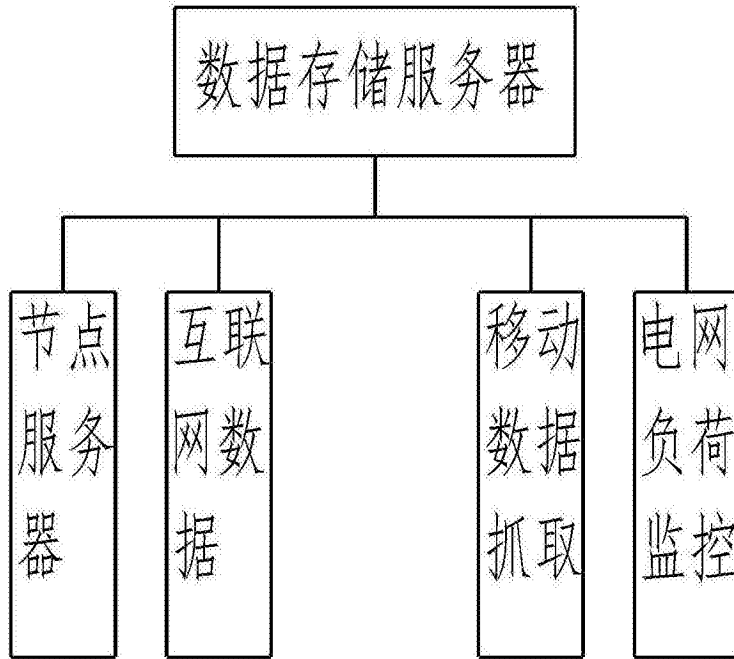


图1