



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104977426 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201510353748. 4

(22) 申请日 2015. 06. 24

(71) 申请人 云南电网有限责任公司电力科学研
究院

地址 650217 云南省昆明市经济技术开发区
云大西路 105 号

(72) 发明人 刘世钊 刘荣海 郑欣 吴章勤
张轩

(74) 专利代理机构 昆明大百科专利事务所
53106

代理人 何健

(51) Int. Cl.

G01P 5/24(2006. 01)

G05D 1/00(2006. 01)

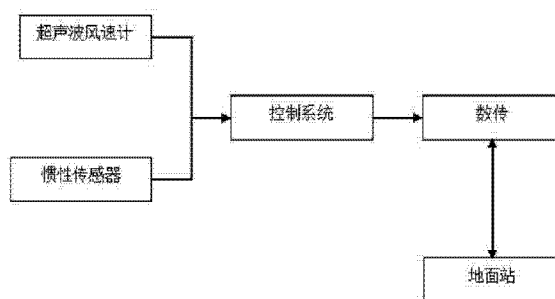
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制
方法

(57) 摘要

一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制
方法,通过在巡线机器人上安装风速传感器,测量
实时风速矢量,并将测得的数据反馈给巡线机器
人控制系统;巡线机器人的控制系统会通过内置
算法,将风速传感器测得的风速传回控制系统并
与当前时刻的行走速度矢量相减,求出当前自然
环境下风速的准确值,并将此值通过数传电台传
回地面站,提供给操作者。本发明可以有效降低巡
线机器人在风速较大时发生危险的可能性,提高
巡线机器人安全性。



1. 一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法,其特征是:通过在巡线机器人上安装风速传感器,测量实时风速矢量,并将测得的数据反馈给巡线机器人控制系统;巡线机器人的控制系统会通过内置算法,将风速传感器测得的风速传回控制系统并与当前时刻的行走速度矢量相减,求出当前自然环境下风速的准确值,并将此值通过数传电台传回地面站,提供给操作者。

2. 根据权利要求 1 所述的一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法,其特征是:用户通过地面站设置风速的多个阈值,并设置当风速达到某个阈值的时候巡线机器人的响应的动作,包括:提醒操作者风速过大,自动返回,抓紧线缆。

3. 根据权利要求 1 所述的一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法,其特征是:所采用的风速传感器为超声波风速仪。

一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法

技术领域

[0001] 本发明属电力线缆巡检装置控制技术领域,尤其是电力线缆巡检机器人控制方法领域,可广泛用于各类巡线机器人上。

背景技术

[0002] 在巡线机器人行走过程中,风速是一个重要的环境影响。当风速较大时,不仅会增加巡线机器人的能耗,有时甚至会导致行走器故障的发生,增加了危险性。

[0003] 目前市面上的巡线机器人主要分为两类:行走巡线机器人以及无人机。而市面上大部分的风速计仅适用于速度较快的固定翼无人机。固定翼一般在其前方安装一个皮托管式风速计,该类风速计的原理是通过通过皮托管一压差计测试系统,测定出风速的速压值,然后通过风速与速压的关系式 $h = \rho V^2/2$ 求算出相应的风速值,仅能测得前进方向上的风速。而对于其他场合,由于行走或飞行速度相对较慢,故皮托管式风速计无法满足要求。

[0004] 目前常见的风速计还有风杯式风速计、超声波风速计以及热风速计。风杯风速计的感应部分一般由三个或四个半球形或抛物锥形的空心杯壳组成。杯壳固定在互成 120° 角的三叉星形支架上或互成 90° 角的十字形支架的等长旋臂上。杯的凹面顺着同一方向排列,整个横架则固定在能旋转的垂直轴上。由于凹面和凸面所受的风压力不相等,在风杯受到扭力作用时开始旋转,它的转速与风速成一定的关系,以此来计算风速。超声波风速计是利用超声波在空气中传播速度受空气流动(风)的影响来测量风速的。与常规的风杯式风速仪相比,这种测量方法的最大特点在于整个测风系统没有任何机械转动部件,属于无惯性测量,故能准确测出自然风中阵风脉动的高频成分。热式风速计是一种以热线或者热膜为探头的流速测量仪器,由探头、信号和数据处理系统构成。探头按结构分为热线和热膜两种,均由电阻值随温度变化的热敏材料构成。热式风速计是利用通电的探头在气流中的热量散失强度与气流速度之间的关系来测量流速的。由于热式风速计由于热线的尺寸小(微米量级)和时间常数小(毫秒量级),所以具有很高的空间分辨率和响应频率,这是其他风速传感器无法相对比的。

[0005] 对比以上三种风速计,风杯式风速计最为常见,价格较低,但由于其结构的特性因而风阻相对较大,不适宜安装在巡线机器人尤其是小型的巡线机器人上。热式风速计尺寸小、响应快,但其缺点是一般的热式风速计探头两侧是用于支撑的外壳,故一般只能测固定方向的风速。

发明内容

[0006] 本发明的目的正是为了克服上述现有技术存在的缺陷而提供一种可以有效降低巡线机器人在风速较大时发生危险的可能性,提高巡线机器人安全性的大风环境下的巡线机器人控制方法。

[0007] 本发明的目的是通过如下技术方案来实现的。

[0008] 一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法,本发明通过在巡线机器人上安

装风速传感器,测量实时风速矢量,并将测得的数据反馈给巡线机器人控制系统;巡线机器人的控制系统会通过内置算法,将风速传感器测得的风速传回控制系统并与当前时刻的行走速度矢量相减,求出当前自然环境下风速的准确值,并将此值通过数传电台传回地面站,提供给操作者。

[0009] 本发明用户通过地面站设置风速的多个阈值,并设置当风速达到某个阈值的时候巡线机器人的响应的动作,包括:提醒操作者风速过大,自动返回,抓紧线缆。本发明所采用的风速传感器为超声波风速仪。

[0010] 超声测风是超声波检测技术在气体介质中的一种应用,它利用超声波在空气中传播速度受空气流动(风)的影响来测量风速。与常规的风杯或旋翼式风速仪相比,这种测量方法的最大特点在于整个测风系统没有任何机械转动部件,属于无惯性测量,故能准确测出自然风中阵风脉动的高频成分,结合现代计算机技术,可在更高层次上揭示自然风的特性,对于提高抗风减灾能力和风资源的合理利用有重大意义。

[0011] 在巡线机器人上安装超声波风速计可以同时测得风向及风速信息。将该风向及风速信息数据传入机器人控制系统,这样,巡线机器人控制系统就可以获得当前时刻风速计测得的风向与风速值。由于巡线机器人有可能处于行走(飞行)状态,实际风速值需要用之前所测得的风速值减去机器人的自身速度。巡线机器人的自身速度可通过其内置的惯性传感器来得到,在控制系统内部二者相减即可测得实际风速。将此值通过数传电台传回地面站,供操作者参考。用户可以通过地面站设置风速的多个阈值,并可以设置当风速达到某个阈值的时候巡线机器人的响应的动作,包括:提醒操作者风速过大,自动返回,抓紧线缆等。

[0012] 本发明采用超声波风速计作为机器人的风速传感器,通过超声波风速计可以较好的测得风速、风向,适合于放在小型巡线机器人上,并针对风速计测得的风速矢量,设计了一种适合于大风环境下巡线机器人的控制方法,可广泛应用于各类巡线机器人上。本发明可以有效降低巡线机器人在风速较大时发生危险的可能性,提高了巡线机器人的安全性。

附图说明

[0013] 图 1 是巡线机器人的结构示意图;

[0014] 图 2 是巡线机器人的系统结构图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明作进一步说明。

[0016] 见图 1、图 2,一种大风环境下电力线路巡检机器人的控制方法,本发明通过在巡线机器人上安装风速传感器,测量实时风速矢量,并将测得的数据反馈给巡线机器人控制系统;巡线机器人的控制系统会通过内置算法,将风速传感器测得的风速传回控制系统并与当前时刻的行走速度矢量相减,求出当前自然环境下风速的准确值,并将此值通过数传电台传回地面站,提供给操作者。

[0017] 本发明用户通过地面站设置风速的多个阈值,并设置当风速达到某个阈值的时候巡线机器人的响应的动作,包括:提醒操作者风速过大,自动返回,抓紧线缆。本发明所采用的风速传感器为超声波风速仪。

[0018] 由于巡线机器人有可能处于行走(飞行)状态,实际风速值需要用之前所测得的

风速值减去自身速度。巡线机器人的速度可通过其内置的惯性传感器来得到,在巡线机器人控制系统内部二者相减即可。

[0019] 如图 1 是巡线机器人的结构示意图,其中,1 是导线 2 是机体,3 是超声波风速计。超声波风速计安装在机器人上,需要保证风速计探头不被遮挡。

[0020] 如图 2 是本方法所需的硬件系统结构图,巡线机器人需要搭载风速计和惯性传感器,测得的数据在机器人控制系统内部进行处理。处理完成后将当前风速值通过无线数传回地面供操作者参考。用户可以通过地面站设置风速的多个阈值,并可以设置当风速达到某个阈值的时候巡线机器人的响应的动作,包括:提醒操作者风速过大,自动返回,抓紧线缆等。

[0021] 在巡线无人机上实施本方式中,可通过地面站设置阈值。具体可设置为:当风速小于 7m/s 时,无人机正常飞行;当风速大于 7m/s 小于 9m/s 时,无人机控制系统通过数传电台向地面站发出警告信息,提醒用户在此风速下行走会增加电池能耗,影响飞行安全;当风速大于 9m/s 小于 11m/s 时,无人机会通过无线数传向用户传递信息:此时风速已不适宜飞行,同时无人机控制系统控制巡无人机降低飞行高度;当风速大于 11m/s 时,无人机会自动开始降落。需要说明的是,风速的阈值和巡线机器人控制系统的响应方式可根据不同的机型及用户的需要更改。

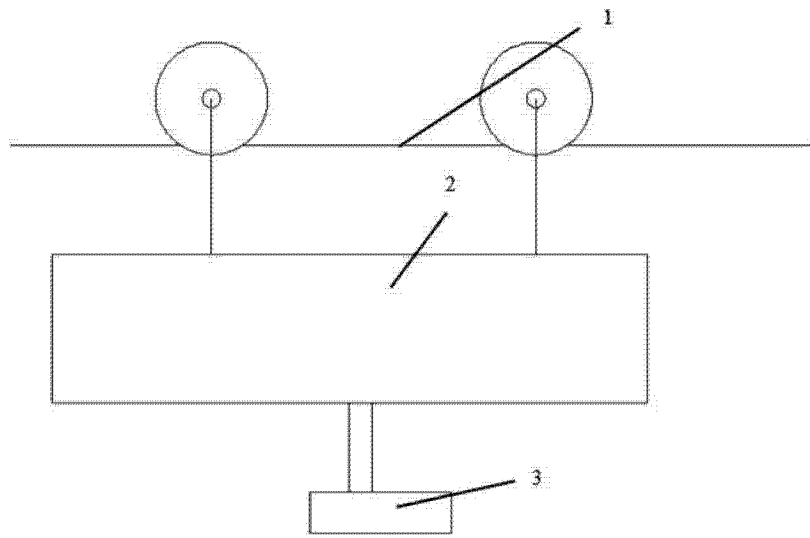


图 1

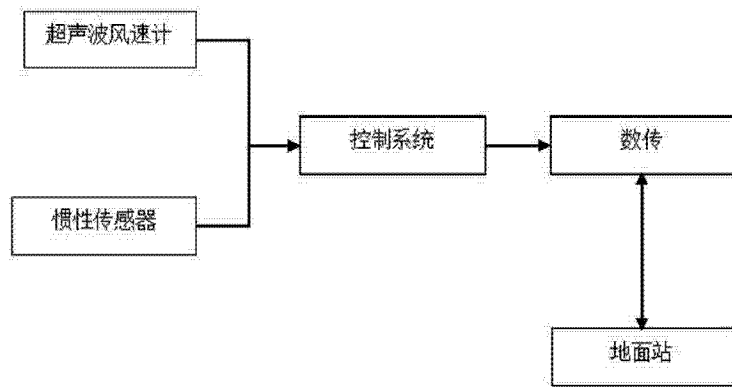


图 2