



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204589885 U

(45) 授权公告日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201520225178. 6

(22) 申请日 2015. 04. 14

(73) 专利权人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路  
301 号

(72) 发明人 许桢英 李小凤 王西秋 刘涵  
洪红 刘蒋

(51) Int. Cl.

E01H 1/05(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

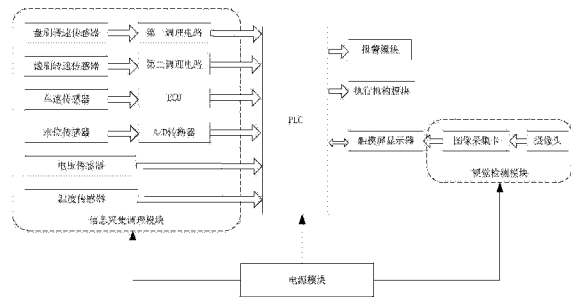
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种纯电动道路清扫车车载监控系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种纯电动道路清扫车车载监控系统,属于分析测量与控制技术领域,主要用于对小型纯电动清扫车的作业过程进行实时监测与控制。该系统由多个传感器及调理电路等组成的信息采集调理模块、触摸屏显示模块、三色LED报警模块、电源模块、视觉检测模块、控制器模块和执行机构模块组成,用于小型纯电动道路清扫车作业过程中作业装置的测量、分析与控制,可以实现作业参数的实时测量与显示、作业装置的实时控制和作业故障的预警与判断。该系统可以提高清扫车的作业效率、减少作业装置故障率和提升清扫车的自动化水平,从而减轻清洁工人的工作强度。



1. 一种纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,包括:信息采集调理模块、视觉检测模块、电源模块、控制器模块、显示模块、报警模块和执行机构模块;

所述信息采集调理模块包括盘刷转速传感器、滚刷转速传感器、车速传感器、水位传感器、电压传感器、温度传感器、第一调理电路、第二调理电路、电子行车控制单元 ECU、A/D 转换器;所述盘刷转速传感器连接所述第一调理电路,所述滚刷转速传感器连接所述第二调理电路,所述车速传感器连接所述 ECU,所述水位传感器连接所述 A/D 转换器,所述第一调理电路、所述第二调理电路、所述 ECU、所述 A/D 转换器、所述电压传感器和所述温度传感器均连接所述控制器模块的输入端;所述控制器模块的输出端分别连接所述显示模块、所述报警模块和所述执行机构模块;所述信息采集调理模块用于采集纯电动道路清扫车的盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度;

所述视觉检测模块包括摄像头、图像采集卡;所述摄像头连接所述图像采集卡,所述图像采集卡连接所述显示模块;

所述电源模块包括车载电池、直流电压转换器和逆变器;所述车载电池经所述直流电压转换器和所述逆变器变换之后给所述监控系统供电;

所述控制器模块用于根据所述信息采集调理模块提供的盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度,一方面利用人工神经网络进行对比、分析与诊断后通过所述执行机构模块调节盘刷转速和滚刷转速,另一方面根据车辆状态信息控制报警模块和显示模块给出提示和显示。

2. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述控制器模块采用 PLC 控制器。

3. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述显示模块为触摸屏显示器,采用 RS232 与所述控制器模块相连接,所述触摸屏显示器界面包括行走界面、清扫界面、电池管理界面、历史故障界面以及参数设置界面。

4. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述报警模块采用绿、黄、红三色 LED 分别显示车辆作业时正常运行、限值预警与越限报警三种状态。

5. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述车载电池为 48V 直流电。

6. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述直流电压转换器包括 48V-24V、48V-12V 和 12V-3.3V。

7. 根据权利要求 1 所述的纯电动道路清扫车车载监控系统,其特征在于,所述逆变器将直流 48V 变为交流 220V。

## 一种纯电动道路清扫车车载监控系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种纯电动道路清扫车车载监控系统,属于测量、分析与控制技术领域。

### 背景技术

[0002] 汽车尾气排放所引起的空气污染问题,使得采用绿色能源的电动汽车受到越来越多的关注。人们普遍认为纯电动汽车将是未来汽车工业的发展趋势,但是受到现有电池技术水平的限制,电池能量密度普遍偏低,导致纯电动汽车的续航里程有限,另外充电设施建设以及安全问题,使得纯电动化在家用乘用车和长途货运领域的发展受到极大的限制。小型清扫车作为面向住宅区、厂区的清扫专用车,具有区域化工作、里程固定、使用时间短等特点,可以忽略上述限制,非常适合纯电动化。

[0003] 清扫车作为环卫设备之一,是一种集路面清扫、垃圾回收和运输为一体的新型高效清扫设备,广泛应用于城市道路、干线公路、广场、机场道面、体育场所、隧道、大型厂区、城市住宅区、港口以及公园等的道路清扫。清扫车不但可以清扫垃圾,而且还可对道路上的空气介质进行除尘净化,而随着科技水平和文化意识的提高,现在的产品设计已经从功能主义转向情感主义,以技术为主体的设计转向以技术为客体、以用户为中心的设计,对产品的可靠性、舒适性、节能环保性等提出了更高的要求。

[0004] 在对城市环卫工人的调查中了解到,道路工作的时间长、劳动强度大、工作效率不高。目前,国家引进一些国外的清洁设备来提高环卫工人的工作效率,市场上已有的进口设备,大多采用的是内燃机带动的真空泵“吸取”垃圾,这种方法效率虽然很高,但是设备较大,需要额外的牵引力,并且化石燃料的使用,既提高了成本,又污染环境,不符合当前社会的发展趋势。因此,设计符合市场需求,通过提升电动清扫车的机电一体化水平,在安全、环保、性能、舒适和价优等方面均能满足用户需求,符合社会需求和技术发展的趋势。

### 发明内容

[0005] 为了解决目前纯电动道路清扫车作业过程中作业装置故障不能及时预警与适时反应,纯电动道路清扫车作业过程中作业动态不能实时显示,人工监测耗时效率低、误差大、工作量大且不具有预警性等缺陷,本发明提出了一种小型纯电动道路清扫车实时监控系,用于小型纯电动道路清扫车作业过程中的实时监测与控制,实现作业动态的实时显示、作业装置的实时控制和作业故障的预警与应急措施。具体技术方案如下:

[0006] 一种纯电动道路清扫车车载监控系统,包括:信息采集调理模块、视觉检测模块、电源模块、控制器模块、显示模块、报警模块和执行机构模块;

[0007] 所述信息采集调理模块包括盘刷转速传感器、滚刷转速传感器、车速传感器、水位传感器、电压传感器、温度传感器、第一调理电路、第二调理电路、电子行车控制单元 ECU、A/D 转换器;所述盘刷转速传感器连接所述第一调理电路,所述滚刷转速传感器连接所述第二调理电路,所述车速传感器连接所述 ECU,所述水位传感器连接所述 A/D 转换器,所述第

一调理电路、所述第二调理电路、所述 ECU、所述 A/D 转换器、所述电压传感器和所述温度传感器均连接所述控制器模块的输入端；所述控制器模块的输出端分别连接所述显示模块、所述报警模块和所述执行机构模块；所述信息采集调理模块用于采集电动道路清扫车的盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度；

[0008] 所述视觉检测模块包括摄像头、图像采集卡；所述摄像头连接所述图像采集卡，所述图像采集卡连接所述显示模块；

[0009] 所述电源模块包括车载电池、直流电压转换器和逆变器；所述车载电池经所述直流电压转换器和所述逆变器变换之后给所述监控系统供电；

[0010] 所述控制器模块用于根据所述信息采集调理模块提供的盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度，一方面利用人工神经网络进行对比、分析与诊断后通过所述执行机构模块调节盘刷转速和滚刷转速，另一方面根据车辆状态信息控制报警模块和显示模块给出提示和显示。

[0011] 进一步，所述控制器模块采用 PLC 控制器。

[0012] 进一步，所述显示模块为触摸屏显示器，采用 RS232 与所述控制器模块相连接，所述触摸屏显示器界面包括行走界面、清扫界面、电池管理界面、历史故障界面以及参数设置界面。

[0013] 进一步，所述报警模块采用绿、黄、红三色 LED 分别显示车辆作业时正常运行、限值预警与越限报警三种状态。

[0014] 进一步，所述车载电池为 48V 直流电。

[0015] 进一步，所述直流电压转换器包括 48V-24V、48V-12V 和 12V-3.3V。

[0016] 进一步，所述逆变器将直流 48V 变为交流 220V。

[0017] 本发明的有益效果为：

[0018] (1) 本发明通过安装前置摄像头，能够实时获取道路清扫车行进过程中作业装置的作业影像，快速判断道路颗粒物的形状大小，检测快速准确，效率高。

[0019] (2) 本发明通过安装多个传感器可以实时监测道路清扫车的运行状态并通过触摸屏显示器显示，PLC 控制器依据运行状态控制道路清扫车的盘刷转速和滚刷转速，提高了道路清扫车的清扫效率、减少了作业装置的故障率和减轻了清洁工人的工作强度，提升了道路清扫车作业装置的自动化程度。

## 附图说明

[0020] 图 1 为本发明的纯电动道路清扫车车载监控系统的电路结构示意图；

[0021] 图 2 为盘刷测速装置示意图；

[0022] 图 3 为轮速测速装置示意图。

[0023] 图中：1- 盘刷；2- 磁钢；3- 盘刷传感器；4- 轮速传感器；5- 齿圈。

## 具体实施方式

[0024] 下面对本发明作进一步的详细说明。

[0025] 如图 1 所示，本发明提出的纯电动道路清扫车车载监控系统主要由信息采集调理模块、触摸屏显示模块、三色 LED 报警模块、电源模块、视觉检测模块、控制器模块和执

行机构模块组成,本发明控制器模块为 PLC 控制器;控制器模块依据输入端信息采集调理模块的信息,通过控制执行机构来调节盘刷转速和滚刷转速。信息采集调理模块用于采集和获取清扫车当前状态信息,触摸屏显示模块用于显示清扫车当前状态信息,三色 LED 报警模块根据状态信息给出相应的状态指示,电源模块由车载电池、直流电压转换器 DC-DC 以及逆变器 DC-AC 组成,视觉检测模块用于采集路面信息,控制器模块根据采集的清扫车的状态信息,通过执行机构模块调节盘刷转速和滚刷转速。

[0026] 所述信息采集调理模块由盘刷转速传感器、滚刷转速传感器、车速传感器、水位传感器、电压传感器、温度传感器以及第一调理电路、第二调理电路、电子行车控制单元 ECU 和 A/D 转换器组成,信息采集调理模块用于采集和获取清扫车当前状态信息,所述状态信息包括盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度;所述信息采集调理模块作为输入与控制器模块连接,控制器模块与触摸屏显示模块连接,用于实时显示清扫车当前状态信息。

[0027] 本发明中的盘刷转速传感器用于采集电动道路清扫车盘刷转速,所述盘刷转速传感器共有四个,采用同型号的霍尔转速传感器,固定于盘刷磁钢的正上方 2cm 处,如图 2 所示,用于同步探测清扫车四个盘刷的实时转速,作为 PLC 控制器模块的信号源之一;所述盘刷磁钢共有六个,材料相同,体积相等,均匀分布于盘刷 1/2 同心圆圆周上,随盘刷同速旋转。

[0028] 本发明中的滚刷转速传感器用于采集电动道路清扫车滚刷转速,由开孔圆盘与光电检测装置组成;所述开孔圆盘固定于滚刷轴上,随滚刷同速旋转,且同一圆周上等分地开通有六个方孔;所述光电检测装置由发光二极管和接收二极管组成,对称安装于开孔圆盘的两边,使发光二极管发出的光穿过方孔被接收二极管接收,接收二极管的输出信号经过所述第二调理电路整形,转换成脉冲信号输出,滚刷每旋转一周,光电检测装置输出 6 个脉冲信号,根据每秒输出的脉冲个数 N 计算滚刷的转速 n,计算公式为  $n = N \times 60 / 6$  (转/分)。

[0029] 本发明中的车速传感器用于采集电动道路清扫车的车速,采用电磁感应式轮速传感器,由齿圈和轮速传感器组成,齿圈固定于车轮轮毂上,轮速传感器固定于距离齿圈齿顶 1mm 处,如图 3 所示;所述电磁感应式轮速传感器为被动式轮速传感器,输出脉冲信号给 PLC 控制器,并通过触摸屏实时显示车轮转速。

[0030] 本发明中的水位传感器用于采集电动道路清扫车的水箱水位,采用投入式水位传感器,置于水箱内壁的钢管中,有效避免动水引起的测量误差;所述水位传感器的输出信号经所述 A/D 转换器模块,输出脉冲信号,作为 PLC 控制器的输入之一;所述钢管固定于水箱内壁,与水箱等高,底部开有小孔,与水箱连通。

[0031] 本发明中的电压传感器用于采集电动道路清扫车盘刷电机电压,采用霍尔型电压传感器,以并联的方式测量盘刷电机电压,不需要外接电源,输出信号给 PLC。

[0032] 本发明的温度传感器用于采集电动道路清扫车驾驶室内部的温度,置于中控仪表盘的壳体内部,输出信号为数字量,并通过触摸屏实时显示驾驶室内温度。

[0033] 所述触摸屏显示模块为触摸屏显示器,通讯方式设置为 RS232,通过 RS232 通讯线与 PLC 连接,实时显示清扫车当前工作状态下的参数值,触摸屏显示界面包括行走界面、清扫界面、电池管理界面、历史故障界面以及参数设置界面;所述行走界面显示清扫车非工作状态下信息,包括车速、行走电机电压、驾驶室温度以及水箱水位;所述清扫界面显示清扫

车工作状态下信息,包括盘刷转速、滚刷转速、车速、盘刷电机电压、行走电机电压以及水箱水位;所述电池管理界面显示电池信息,包括剩余电量、充电时间、放电时间以及单节电池信息;所述历史故障界面显示清扫车当前三个月内的故障码以及对应的故障文字描述;所述参数设置界面用于参数限值设置、触摸屏密码设置以及触摸屏校验,其中参数限值包括盘刷电机电压上限值、行走电机上限值、水箱水位的上限值和下限值。本发明中的触摸屏显示器安装在驾驶室,置于驾驶舱仪表盘上方,屏幕大小为 10.9 寸,屏幕底色为蓝色,强光下易可见,通过 RS232/RS485 通讯线与 PLC 连接,显示信息包括盘刷转速、滚刷转速、车速、水箱水位、电机电压以及驾驶室温度。

[0034] 所述三色 LED 报警模块实现三色 LED 故障分级显示,用绿、黄、红三种颜色的 LED 分别对应显示车辆作业时正常运行、限值预警与越限报警三种状态。故障报警包括以下几种情况:①盘刷电机电压异常,持续高于上限值 30s 以上;②水箱水位过高或过低;③滚刷转速异常,如电机堵转。

[0035] 所述 PLC 控制器模块根据信息采集调理模块输入的信息,利用人工神经网络进行对比、分析与诊断,通过执行机构调节盘刷转速和滚刷转速,通过触摸屏显示模块显示清扫车当前状态;本发明中的 PLC 控制器,选用三菱 FX 系列, I/O 口 64 个,电源接口为 AC220V。

[0036] 所述电源模块由车载电池、直流电压转换器 DC-DC 以及逆变器 DC-AC 组成;所述车载电池为 48V 直流电池,由 4 个电池组以串并联的方式组成;所述直流电压转换器包括 48V-24V、48V-12V 以及 12V-3.3V,其中,DC48V 输入行走电机,DC24V 输入触摸屏显示器,DC12V 输入盘刷电机和摄像头,DC3.3V 输入图像采集卡;所述逆变器是直流 48V 变为交流 220V,交流 220V 输入 PLC;

[0037] 所述视觉检测模块由摄像头、图像采集卡组成,用于采集路面信息,通过触摸屏显示器实时显示,并将依据路面颗粒物大小及类型将盘刷转速分为三个等级,颗粒物越大盘刷转速越高,作为驾驶员调节盘刷转速的依据之一。

[0038] 所应理解,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限定本发明的保护范围,在不违背本发明的原则和实质内容的前提下,所作任何改进、变型以及等同替换等都将落入本发明的保护范围内。

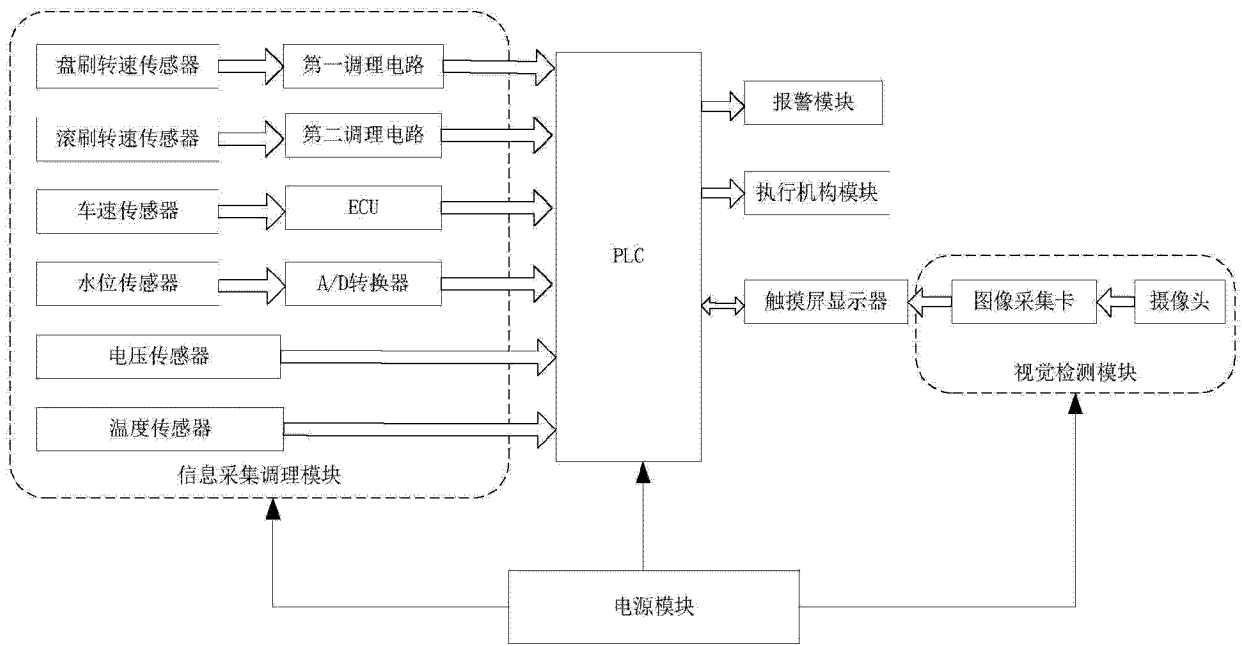


图 1

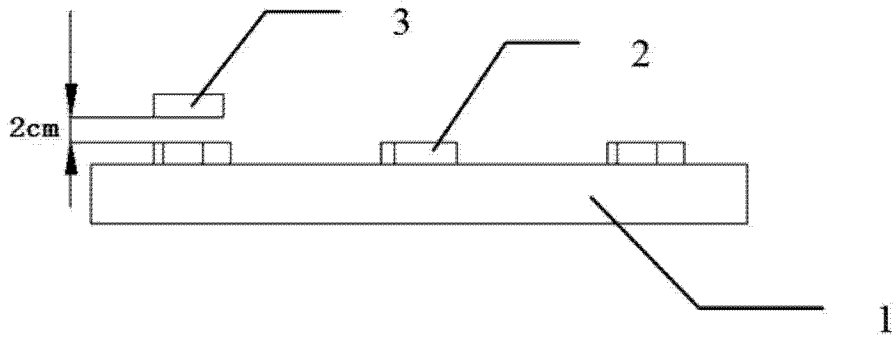


图 2

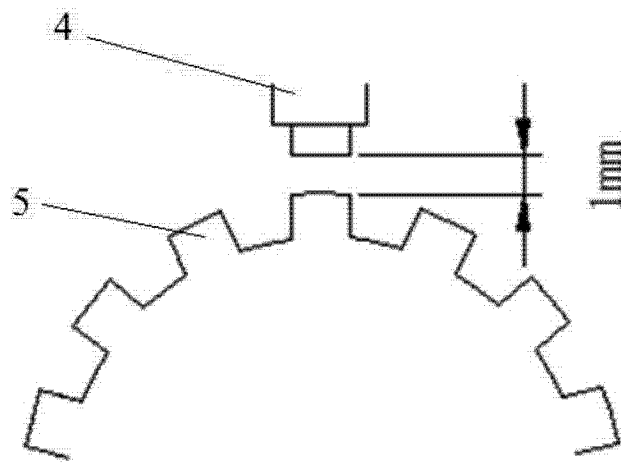


图 3