



(12) 发明专利申请

(10) 授权公告号 CN 103064416 A

(43) 申请公布日 2013.04.24

(21) 申请号 201210527114.2

(22) 申请日 2012.12.10

(71) 申请人 江西洪都航空工业集团有限责任公司

地址 330000 江西省南昌市新溪桥 5001 信
箱 460 分箱

(72)发明人 白俊杰 周继强 巩立艳 张坤
韦虎 路巍

(74) 专利代理机构 南昌新天下专利商标代理有限公司 36115

代理人 施秀瑾

(51) Int. Cl.

G05D 1/02 (2006.01)

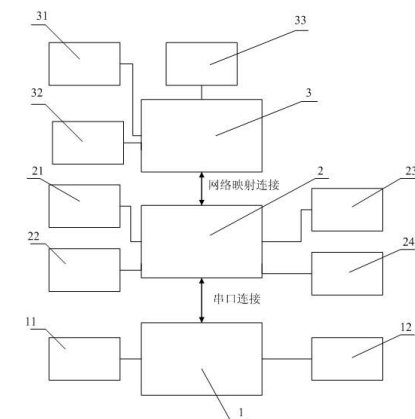
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

巡检机器人室内外自主导航系统

(57) 摘要

本发明涉及一种巡检机器人室内外自主导航系统,包括行走控制单元,行走决策单元,功能任务单元,行走控制单元包括用于计算里程的光电编码盘和驱动巡检机器人行进的直流有刷电机,还包括直流电机驱动器;行走决策单元包括用于感知周围环境的位置传感器、GPS 接收装置、激光传感器、射频传感器,各传感器和 GPS 接收装置均与行走控制工控机连接,行走控制工控机与所述电机驱动器通过串口连接;功能任务单元包括条形码阅读器和各摄像头,还包括人际交互计算机,条形码阅读器和各红外摄像头均与所述人机交互计算机连接,人际交互计算机与行走控制工控机通过网口映射连接。本发明成本低,容易实现,维护简单,环境适应性强。



1. 一种巡检机器人室内外自主导航系统，包括行走控制单元，行走决策单元，功能任务单元，其特征在於：所述行走控制单元包括用于计算里程的光电编码盘和驱动巡检机器人行进的直流有刷电机，还包括直流电机驱动器；所述行走决策单元包括用于感知周围环境的位置传感器、GPS 接收装置、激光传感器、射频传感器，所述各传感器和 GPS 接收装置均与行走控制工控机连接，所述行走控制工控机与所述电机驱动器通过串口连接；所述功能任务单元包括条形码阅读器和各摄像头，还包括人际交互计算机，所述条形码阅读器和各红外摄像头均与所述人机交互计算机连接，所述人际交互计算机与行走决策单元的行走控制工控机通过网口映射连接。

2. 根据权利要求 1 所述的巡检机器人室内外自主导航系统，其特征在於：所述自主导航系统以四轮小车作为各硬件的载体。

巡检机器人室内外自主导航系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种巡检机器人室内外自主导航系统。

背景技术

[0002] 巡检机器人是一种广泛应用于自动化仓库、港口、物流基地等场所的重要设备。通过在可移动车体上配置 CCD 摄像机、条形码阅读器、激光传感器等多种传感器,可以在车体移动的同时对周围环境进行感知,实现货物和设备的巡检。目前,巡检机器人已逐渐成为物流、仓储、电力等行业重要的自动化设备,起着越来越重要的作用。

[0003] 目前,典型的巡检机器人普遍采用巡线方式进行区域遍历,完成巡检任务。该方式需在任务区域预先埋设电缆线或绘制路线,机器人才能够沿着预先设置的路径行进,完成给定任务。该方式的不足之处在于,一旦机器人执行任务的环境发生了改变,就需要对路径进行重新布置,极大的增加了使用者的工作强度,造成自动化巡检系统对环境依赖性强、灵活性差等缺点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,适应现实需要,提供一种巡检机器人室内外自主导航系统。

[0005] 为了实现本发明的目的,本发明采用的技术方案为:

一种巡检机器人室内外自主导航系统,包括行走控制单元,行走决策单元,功能任务单元,所述行走控制单元包括用于计算里程的光电编码盘和驱动巡检机器人行进的直流有刷电机,还包括直流电机驱动器;所述行走决策单元包括用于感知周围环境的位置传感器、GPS 接收装置、激光传感器、射频传感器,所述各传感器和 GPS 接收装置均与行走控制工控机连接,所述行走控制工控机与所述电机驱动器通过串口连接;所述功能任务单元包括条形码阅读器和各摄像头,还包括人际交互计算机,所述条形码阅读器和各红外摄像头均与所述人机交互计算机连接,所述人际交互计算机与行走决策单元的行走控制工控机通过网口映射连接。

[0006] 所述自主导航系统以四轮小车作为各硬件的载体。

[0007] 本发明的有益效果在于:

成本低,容易实现,维护简单,环境适应性强。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的结构原理框图。

具体实施方式

[0009] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明:

实施例:参见图 1。

[0010] 一种巡检机器人室内外自主导航系统，包括行走控制单元，行走决策单元，功能任务单元，所述行走控制单元包括用于计算里程的光电编码盘 11 和驱动巡检机器人行进的直流有刷电机 12，还包括直流电机驱动器 1；

所述行走决策单元包括用于感知周围环境的位置传感器 21、GPS 接收装置 22、激光传感器 23、射频传感器 24，所述各传感器和 GPS 接收装置均与行走控制工控机 2 连接，所述行走控制工控机 2 与所述电机驱动器 1 通过串口连接；

所述功能任务单元包括条形码阅读器 31 和各摄像头，主要为 CCD 摄像头 32 和红外摄像头 33，还包括人际交互计算机 3，所述条形码阅读器 31、CCD 摄像头 32 和红外摄像头 33 均与所述人机交互计算机 3 连接，所述人际交互计算机 3 与行走决策单元的行走控制工控机 2 通过网口映射连接。

[0011] 直流电机驱动器 1 采用若比特直流电机驱动器，可以将光电编码盘 11 读数采集回来，并通过 RS232 串口发送给行走控制工控机 2。采用嵌入式工控机做行走控制计算机，并通过位置传感器 21、GPS 接收装置 22、激光传感器 23、射频传感器 24 的数据采集周围环境信息进行定位导航，行走控制工控机 2 通过串口向直流电机驱动器 1 发出行走指令，在行走过程中，条形码阅读器 31、CCD 摄像头 32、红外摄像头 33 随时进行巡检信息的采集，将采集到的信息通过网络发送给工作人员。

[0012] 室内定位：采用被动式坐标定位技术，位置传感器 21 选用 StarGazer 位置传感器，利用红外反光技术可以实现室内全天候的定位。该技术具有成本低，容易实现，维护简单，环境适应性强等特点。

室外定位：由于室外环境大多属于公共场所，并远比室内环境复杂，因此室内定位算法无法照搬到室外环境。针对室外环境定位的特殊性，目前通用的方法是采用商业 GPS 定位，GPS 接收装置 22 可以实时获取自身所在的位置和航向角信息。考虑到 GPS 接收装置 22 可能会由于高建筑的遮挡存在信号不稳定情况，当短时间内无法得到 GPS 信号时，采用惯导系统进行导航，当接收到 GPS 信号后，系统再由惯导导航切换到 GPS 导航。

[0013] 由于 GPS 的定位精度往往不高，通常达到米级误差。为了实现机器人从室外到室内的完全自动导航，还需要室内外导航过程进行过渡，也即需要室内外之间的定位衔接。结合室内编码标签辅助定位的思想，采用射频传感器 24 辅助定位可提高室外定位精度，即并实现室内外衔接。

[0014] 室内外地图构建：巡检机器人可通过简单的人为示教来构建地图。首先，机器人借助 SLAM 方法或绝对坐标方法进行定位，然后在人为示教模式下，遍历工作区域，利用车体光电编码盘读数和激光测距仪反馈数据，利用地图匹配和构建算法即可构建导航地图。在构建地图过程中可将障碍物所在像素颜色设为黑色，其它设为白色。导航地图可按比例尺设置保存为 bmp 图片格式，在每次机器人启动时自动加载。

[0015] 为了便于在导航过程中进行全局规划，还可以对地图添加一定的属性，如增加不同场所的地点属性和道路属性等，从而降低控制系统对执行机构的精度需求，提高运动控制和避障处理的灵活性。

[0016] 自动避障：由于采用了相对定标的几何地图构建方式，简化地图的表达形式，降低了机器人轨迹跟踪的智能要求，而将自主导航需求转化为空间相对位置的几何计算和避障处理过程。在路径规划方面，采用了融合模糊逻辑和人工势场函数的模糊控制器，很好地解

决了已知环境中存在未知动态障碍的规划问题,较大地提高了运动规划的效率,可以使得规划路径随着机器人位置的变化而实时更新。

[0017] 所述自主导航系统以四轮小车作为各硬件的载体,将各硬件集成于四轮小车上,方便操作,四轮小车在图中未示出。

[0018] 本发明的实施例公布的是较佳的实施例,但并不局限于此,本领域的普通技术人员,极易根据上述实施例,领会本发明的精神,并做出不同的引申和变化,但只要不脱离本发明的精神,都在本发明的保护范围内。

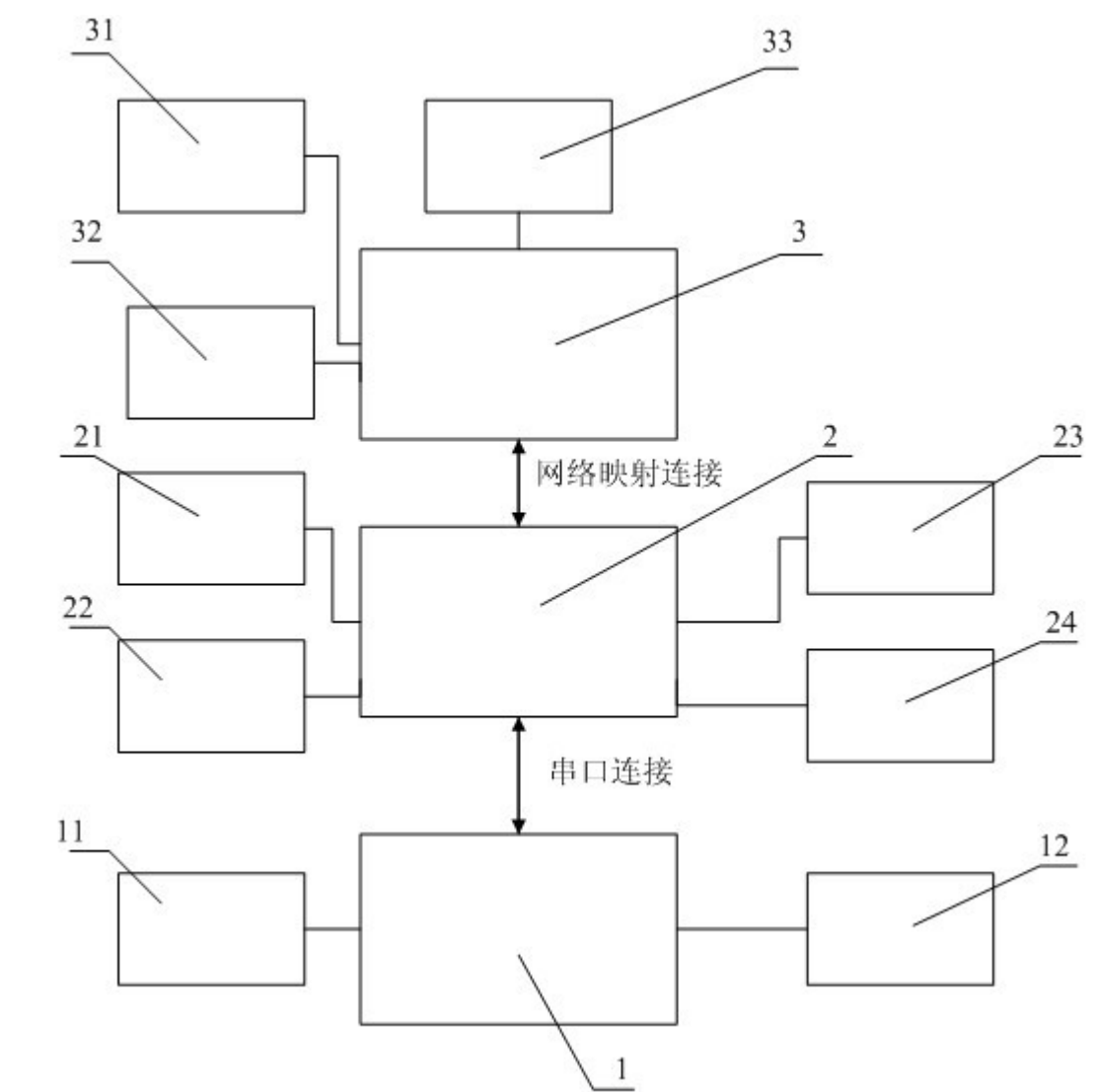


图 1