



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111562782 B

(45) 授权公告日 2022.08.16

(21) 申请号 202010293541.3

B05B 9/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.15

B05B 15/20 (2018.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

B05B 12/08 (2006.01)

申请公布号 CN 111562782 A

A61L 2/24 (2006.01)

A61L 2/22 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.08.21

(73) 专利权人 长沙中联重科环境产业有限公司

地址 410205 湖南省长沙市高新开发区林语路288号

专利权人 广东盈峰智能环卫科技有限公司

(72) 发明人 李亮 曾光 张斌 景斌 张岁寒

龚建球

(74) 专利代理机构 长沙智嵘专利代理事务所

(普通合伙) 43211

专利代理师 黄海波

(51) Int.Cl.

G05D 1/02 (2020.01)

B25J 11/00 (2006.01)

B25J 9/16 (2006.01)

B25J 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 206200981 U, 2017.05.31

CN 209529745 U, 2019.10.25

CN 106598049 A, 2017.04.26

CN 206659755 U, 2017.11.24

CN 107126156 A, 2017.09.05

CN 208705724 U, 2019.04.05

US 2014330452 A1, 2014.11.06

CN 108606732 A, 2018.10.02

CN 201086970 Y, 2008.07.16

CN 110258411 A, 2019.09.20

CN 108770697 A, 2018.11.09

KR 20190065569 A, 2019.06.12

EP 1850725 A2, 2007.11.07

审查员 艾春艳

权利要求书2页 说明书8页 附图3页

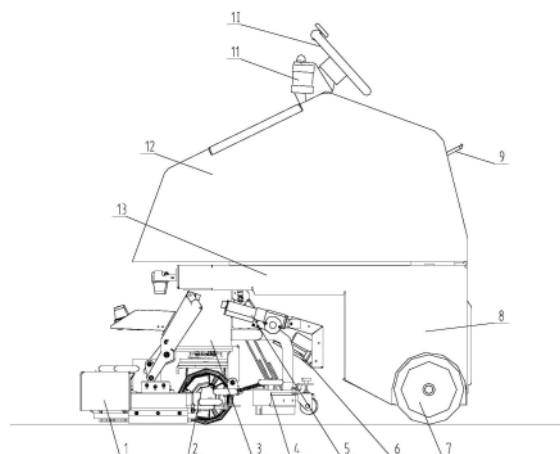
(54) 发明名称

一种防疫消毒清洁机器人

(57) 摘要

本发明公开了一种防疫消毒清洁机器人,包括:行走机体,设置有行走轮和方向盘;水箱总成,用于容纳作业用消毒溶液及洗地废水;刷盘总成,活动设置在所述行走机体前端,用于清洗地面;吸水总成,用于收集洗地废水并输送至水箱总成;喷雾消毒装置,用于向指定物体表面按设定时长进行喷雾消毒;无人驾驶系统,用于控制行走机体按设定的行驶策略自动完成作业区域行走和指定物体识别;电气控制系统,分别与所述行走机体、水箱总成、刷盘总成、吸水总成、喷雾消毒装置及无人驾驶系统电气连接。本发明具有自动清洁、消毒功能,解决了人工清洁和消毒作业存在的效率低、范围不彻底、安全性难保

证的问题,为切实做好疫情防控工作提供了强有力的技术保障。



CN 111562782 B

1. 一种防疫消毒清洁机器人,其特征在于,包括:

行走机体(8),所述行走机体(8)的底部设置有具有轮毂电机(2)的行走轮(7),顶部设置有用于人工驾驶的方向盘(10);

水箱总成(12),固定设置在所述行走机体(8)上,用于容纳作业用消毒溶液及洗地废水;

刷盘总成(1),活动设置在所述行走机体(8)前端,用于清洗地面;

吸水总成(4),活动设置在所述行走机体(8)底部且位于刷盘总成(1)后方,用于收集洗地废水并输送至所述水箱总成(12);

喷雾消毒装置(9),设置在所述机体(8)后方且连接水箱总成(12)内的消毒溶液,用于向指定物体表面按设定时长进行喷雾消毒;

无人驾驶系统(11),用于控制所述行走机体(8)按设定的行驶策略自动完成作业区域行走和指定物体识别;

电气控制系统(13),分别与所述行走机体(8)、水箱总成(12)、刷盘总成(1)、吸水总成(4)、喷雾消毒装置(9)及无人驾驶系统(11)电气连接,用于根据人工操作或无人驾驶系统(11)的行驶策略控制各部分执行元件动作

所述无人驾驶系统(11)控制所述行走机体(8)按设定的行驶策略自动完成作业区域行走时,根据所检测的障碍物距离所对应的预警区域确定对应的行驶速度,若检测到最小距离的预警区域内具有障碍物的持续时间小于 t 时,控制机器人停止不动;若检测到最小预警区域内具有障碍物的持续时间大于 t 时,控制机器人进行局部路径重新规划以躲避障碍物,当机器人按新规划的路径避开障碍后将重新回到之前规划的路径上继续行进,其中,所述预警区域为以机器人中心且具有不同安全距离阈值的复数个区域,预警区域对应的行驶速度与所在的预警区域的安全距离阈值正相关。

2. 根据权利要求1所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述行走机体(8)上设置有与所述刷盘总成(1)相连接、用于调节所述刷盘总成(1)作业位置的刷盘推杆(5);以及与所述吸水总成(4)相连接、用于调节所述吸水总成(4)中吸水扒作业位置的吸水扒推杆(6)。

3. 根据权利要求1所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述水箱总成(12)包括相互隔离的清水存储容器、污水存储容器、消毒剂存储容器,所述污水存储容器与吸水总成(4)管路连接,所述清水存储容器和消毒剂存储容器之间设置有用于混合的混合通道。

4. 根据权利要求3所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述水箱总成(12)还包括有与所述电气控制系统(13)电气连接的消毒液混合装置,所述消毒液混合装置包括分别用于检测所述清水存储容器和消毒剂存储容器内液体体积的液位计、设置在所述混合通道上的控制闸阀或输送泵、流量计,当接收到混合指令时,开启控制闸阀或输送泵使消毒剂按设定流量流入清水存储容器进行混合。

5. 根据权利要求1所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述指定物体表面具体为作业区内人体常接触部位,包括座椅、门把手、扶手。

6. 根据权利要求1所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述无人驾驶系统(11)包括感知层和决策层,所述感知层通过传感器的数据融合修正相关误差后进行地图构建、定位、导航及避障,包括:

多线激光雷达(21),设置在所述行走机体(8)上端,用于构建地图、定位及导航;

前下超声波传感器(14)、前上超声波雷达(17)、侧超声波传感器(19)、后超声波传感器(23),分别设置在所述行走机体(8)的前下端、前上端、两侧边和后端,用于机器人前后左右的避障;

单线激光雷达(16),设置在所述行走机体(8)前端,用于构建地图、定位与避障;

前深度相机(18)和后深度相机(22),分别设置在所述行走机体(8)的前端和后端,用于通过机器视觉识别物体并进行避障;

所述决策层包括工控机(24),分别与所述感知层的各传感器电气连接,用于根据所述感知层的各传感器构建的已知位置信息进行路径规划与过程控制,规划出机器人的行进路径、速度以及避障方式。

7.根据权利要求6所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述感知层还包括有固态面阵雷达(15),所述固态面阵雷达(15)设置在所述行走机体(8)前端,用于避障及地面悬崖检测。

8.根据权利要求6或7所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述感知层还包括有惯性测量单元(20),所述惯性测量单元(20)用于结合所述多线激光雷达(21)、单线激光雷达(16)对定位和导航进行修正。

9.根据权利要求6所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述的工控机(24)还用于:获取所述前深度相机(18)返回的图像数据,剔除所述图像数据中的地面信息,通过深度学习算法融合三维点云数据检测地面污渍的面积和大小,最后根据检测的结果实时调节机器人消毒清洁的相关作业参数,确保清洁效果达标。

10.根据权利要求1所述的防疫消毒清洁机器人,其特征在于,所述电气控制系统(13)包括:

多功能电机驱动器,分别与工控机(24)、所述轮毂电机(2)、刷盘总成(1)的刷盘电机、所述吸水总成(4)的吸水马达电气连接,用于驱动所述轮毂电机(2)、刷盘电机、吸水马达按所述工控机(24)指定参数动作;

控制器,分别与所述工控机(24)、消毒清洁执行元件电气连接,用于驱动消毒清洁执行元件按所述工控机(24)指定参数动作;

人机交互屏,与所述工控机(24)电气连接,用于输入机器人控制参数、显示机器人当前及历史状态数据;

电池BMS系统,用于优化管理电池为机器人提供电能。

一种防疫消毒清洁机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及机器人领域,特别地,涉及一种防疫消毒清洁机器人。

背景技术

[0002] 消毒机器人适用于医院、高铁站、火车站、汽车站、商场、超市、公园、农贸市场等高危、高风险传染病扩散传播场所。现有消毒机器人是在机器人内部装置消毒系统产生消毒气体,利用机器人的气动系统将消毒气体快速的在室内空间扩散,增加消毒的覆盖面和均匀性,能有效、无死角地杀灭空气中的致病微生物,消毒机器人能够根据设定的路线自动、高效、精准的对室内进行消毒防疫。然而,现有消毒机器人存在如下缺陷:

[0003] 1、现有消毒机器人需要人工辅助行走或消毒作业;2、消毒机器人采用的是室内封闭空间产生消毒气体空间全覆盖消毒,且其需要在该空间停放一定时间实现定点消毒,不能实时边行走边作业,工作效率较低、能耗大;3、消毒机器人功能单一,只能进行消毒作业。

发明内容

[0004] 本发明提供了一种防疫消毒清洁机器人,以解决现有消毒机器人需人工辅助、效率低能耗高、功能单一的技术问题。

[0005] 本发明采用的技术方案如下:

[0006] 一种防疫消毒清洁机器人,包括:

[0007] 行走机体,所述行走机体的底部设置有具有轮毂电机的行走轮,顶部设置有用于人工驾驶的方向盘;

[0008] 水箱总成,固定设置在所述行走机体上,用于容纳作业用消毒溶液及洗地废水;

[0009] 刷盘总成,活动设置在所述行走机体前端,用于清洗地面;

[0010] 吸水总成,活动设置在所述行走机体底部且位于刷盘总成后方,用于收集洗地废水并输送至所述水箱总成;

[0011] 喷雾消毒装置,设置在所述机体后方且连接水箱总成内的消毒溶液,用于向指定物体表面按设定时长进行喷雾消毒;

[0012] 无人驾驶系统,用于控制所述行走机体按设定的行驶策略自动完成作业区域行走和指定物体识别;

[0013] 电气控制系统,分别与所述行走机体、水箱总成、刷盘总成、吸水总成、喷雾消毒装置及无人驾驶系统电气连接,用于根据人工操作或无人驾驶系统的行驶策略控制各部分执行元件动作。

[0014] 进一步地,所述行走机体上设置有与所述刷盘总成相连接、用于调节所述刷盘总成作业位置的刷盘推杆;以及与所述吸水总成相连接、用于调节所述吸水总成中吸水扒作业位置的吸水扒推杆。

[0015] 进一步地,所述水箱总成包括相互隔离的清水存储容器、污水存储容器、消毒剂存储容器,所述污水存储容器与吸水总成管路连接,所述清水存储容器和消毒剂存储容器之

间设置有用于混合的混合通道。

[0016] 进一步地,所述水箱总成还包括有与所述电气控制系统电气连接的消毒液混合装置,所述消毒液混合装置包括分别用于检测所述清水存储容器和消毒剂存储容器内液体体积的液位计、设置在所述混合通道上的控制闸阀或输送泵、流量计,当接收到混合指令时,开启控制闸阀或输送泵使消毒剂按设定流量流入清水存储容器进行混合。

[0017] 进一步地,所述指定物体表面具体为作业区内人体常接触部位,包括座椅、门把手、扶手。

[0018] 进一步地,所述无人驾驶系统包括感知层和决策层,所述感知层通过传感器的数据融合修正相关误差后进行地图构建、定位、导航及避障,包括:

[0019] 多线激光雷达,设置在所述行走机体上端,用于构建地图、定位及导航;

[0020] 前下超声波传感器、前上超声波雷达、侧超声波传感器、后超声波传感器,分别设置在所述行走机体的前下端、前上端、两侧边和后端,用于机器人前后左右的避障;

[0021] 单线激光雷达,设置在所述行走机体前端,用于构建地图、定位与避障;

[0022] 前深度相机和后深度相机,分别设置在所述行走机体的前端和后端,用于通过机器视觉识别物体并进行避障;

[0023] 所述决策层包括工控机,分别与所述感知层的各传感器电气连接,用于根据所述感知层的各传感器构建的已知位置信息进行路径规划与过程控制,规划出机器人的行进路径、速度以及避障方式。

[0024] 进一步地,所述感知层还包括有固态面阵雷达,所述固态面阵雷达设置在所述行走机体前端,用于避障及地面悬崖检测。

[0025] 进一步地,所述感知层还包括有惯性测量单元,所述惯性测量单元用于结合所述多线激光雷达、单线激光雷达对定位和导航进行修正。

[0026] 进一步地,所述的工控机还用于:获取所述前深度相机返回的图像数据,剔除所述图像数据中的地面信息,通过深度学习算法融合三维点云数据检测地面污渍的面积和大小,最后根据检测的结果实时调节机器人消毒清洁的相关作业参数,确保清洁效果达标。

[0027] 进一步地,所述电气控制系统包括:

[0028] 多功能电机驱动器,分别与工控机、所述轮毂电机、刷盘总成的刷盘电机、所述吸水总成的吸水马达电气连接,用于驱动所述轮毂电机、刷盘电机、吸水马达按所述工控机指定参数动作;

[0029] 控制器,分别与所述工控机、消毒清洁执行元件电气连接,用于驱动消毒清洁执行元件按所述工控机指定参数动作;

[0030] 人机交互屏,与所述工控机电气连接,用于输入机器人控制参数、显示机器人当前及历史状态数据;

[0031] 电池BMS系统,用于优化管理电池为机器人提供电能。

[0032] 本发明包括如下有益效果:

[0033] 本发明提供的防疫消毒清洁机器人设置有洗刷结构、定向喷雾消毒装置,具有手动驾驶和自主移动和避障功能,填补了高危、高风险环境的消毒清洁智能化作业的空缺。依靠机器人自主移动的功能,达到清洁、消毒功能一体化,清洁、消毒过程无人自主完成,代替人深入疫情区域,切断管理传染源和传播途径,及时进行清洁和消毒,做到全方位、无死角、

更彻底的消毒消杀,解决人工清洁和消毒作业存在的效率低、范围不彻底、安全性难保证的问题,切实做好疫情防控工作。

[0034] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外,本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照附图,对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0035] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0036] 图1是本发明优选实施例的防疫消毒清洁机器人主视示意图。

[0037] 图2是本发明优选实施例的无人驾驶系统组成示意图。

[0038] 图3为本发明优选实施例的防疫消毒清洁机器人整体控制架构示意图。

[0039] 图4是本发明优选实施例的防疫消毒清洁机器人三级安全控制策略示意图。

[0040] 图中:1、刷盘总成;2、轮毂电机;3、转向装置;4、吸水总成;5、刷盘推杆;6、吸水扒推杆;7、行走轮;8、行走机体;9、喷雾消毒装置;10、方向盘;11、无人驾驶系统;12、水箱总成;13、电气控制系统;14、前下超声波传感器;15、固态面阵雷达;16、单线激光雷达;17、前上超声波雷达;18、前深度相机;19、侧超声波传感器;20、惯性测量单元;21、多线激光雷达;22、后深度相机;23、后超声波传感器;24、工控机。

具体实施方式

[0041] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0042] 参照图1,本发明的优选实施例提供了一种防疫消毒清洁机器人,包括行走机体8、水箱总成12、刷盘总成1、吸水总成4、喷雾消毒装置9、无人驾驶系统11、电气控制系统13。

[0043] 所述行走机体8的底部设置有行走轮7,顶部设置有用于人工驾驶的方向盘10,其中,位于所述行走机体8前端的行走轮7通过转向装置3与所述行走机体8相连接,便于转向,位于所述行走机体8后端的行走轮7则仅提供动力,不具备转向功能。所述行走轮7设置有由锂电池提供电能驱动轮体转动的轮毂电机2,该防疫消毒清洁机器人以锂电池为动力能源,通过轮毂电机2驱动行走,轮毂电机2和行走轮7集成安装为一体,可有效简化机器人结构,使机器人结构更加紧凑、可靠。

[0044] 所述水箱总成12固定设置在所述行走机体8上,用于容纳作业用消毒溶液及洗地废水,所述水箱总成12一方面提供配制好的用消毒溶液,同时也用户密封收集洗地废水,防止机器人清洗作业所产生的废水对环境造成二次污染;

[0045] 所述刷盘总成1活动设置在所述行走机体8前端,主要通过旋转的方式清洗地面。

[0046] 所述吸水总成4活动设置在所述行走机体8底部且位于刷盘总成1后方,用于收集洗地废水并输送至所述水箱总成12,机器人在行走作业过程中,所述刷盘总成1按设定速度进行转动和喷洒混合好的消毒溶液,对地面进行清洗和消毒,清洗后的污水则通过位于所述刷盘总成1后方的所述吸水总成4收集后输送至所述水箱总成12的污水收集内进行后续的无害处理。

[0047] 所述喷雾消毒装置9设置在所述机体8后方且连接水箱总成12内的消毒溶液,用于

向指定物体表面按设定时长进行喷雾消毒,所述指定物体表面具体为作业区内人体常接触部位,包括座椅、门把手、扶手等人体容易触碰的物体表面。

[0048] 所述无人驾驶系统11用于控制所述行走机体8按设定的行驶策略自动完成作业区域行走和指定物体识别,本实施例通过无人驾驶系统11使机器人具有自主移动和避障功能,另外,该机器人同时设置有用于人工驾驶的方向盘10,因此,所述机器人可以根据时实际需要进行无人或有人作业。一般来说,从存放场地到作业区域或转场作业时,为缩短时间提高行走效率采用人工驾驶的方式,而在所述机器人达到作业区域进行正常消毒清洁作业时则采用无人驾驶作业方式,解决人工清洁和消毒作业存在的效率低、范围不彻底、安全性难保证的问题,确保清洁消毒作业的安全、高效实施。

[0049] 所述电气控制系统13分别与所述行走机体8、水箱总成12、刷盘总成1、吸水总成4、喷雾消毒装置9及无人驾驶系统11电气连接,用于根据人工操作或无人驾驶系统11的行驶策略控制各部分执行元件动作。

[0050] 由于座椅、门把手、扶手等是人体容易触碰部分;这些物体表面也成为细菌或病毒最容易传播的地方,因此,在进行消毒作业时,本实施例可对上述位置进行重点喷雾消毒,而且还可以一边行走一边喷洒,保证喷洒消毒的均匀性、准确性和有效性,而目前已有的消毒机器人采用的是停放在室内封闭空间产生消毒气体空间全覆盖消毒,且其需要在该空间停放一定时间实现定点消毒,不能实现边行走边作业,工作效率较低、能耗大;同时,现有消毒机器人功能单一,只能进行消毒作业,

[0051] 本实施例的防疫消毒清洁机器人设置有洗刷结构、定向喷雾消毒装置9,具有手动驾驶和自主移动和避障功能,填补了高危、高风险环境的消毒清洁智能化作业的空白。依靠机器人自主移动的功能,达到清洁、消毒功能一体化,清洁、消毒过程无人自主完成,代替人深入疫情区域,切断管理传染源和传播途径,及时进行清洁和消毒,解决现有消毒机器人功能单一、只能进行消毒作业的缺点,做到全方位、无死角、更彻底的消毒消杀,解决人工清洁和消毒作业存在的效率低、范围不彻底、安全性难保证的问题,切实做好疫情防控工作。

[0052] 另外,为了提高可操作性,所述行走机体8上设置有与所述刷盘总成1相连接、用于调节所述刷盘总成1作业位置的刷盘推杆5;以及与所述吸水总成4相连接、用于调节所述吸水总成4中吸水扒作业位置的吸水扒推杆6,各推杆通过电气驱动,可实现刷盘推杆5和吸水扒推杆6的位置调节,如从存放场地到作业区域或转场作业时,或者作业完成后,可通过推杆抬起所述刷盘总成1和吸水扒,而在作业前或过程中,可通过各推杆调节所述刷盘总成1和所述吸水总成4与底面的相对位置,从而满足洗刷和吸水作业的需要。

[0053] 在另一可行的实施例中,为了满足作业需要,所述水箱总成12包括相互隔离的清水存储容器、污水存储容器、消毒剂存储容器,所述污水存储容器与吸水总成4管路连接,所述清水存储容器和消毒剂存储容器之间设置有用于混合的混合通道。在进行作业前,人工将设定比例的消毒剂经混合通道流入到清水存储容器中,配制成符合相关比例要求的消毒溶液,为后续进行洗扫和消毒做好准备。

[0054] 在另一可行的实施例中,为了减少操作人员与消毒液的接触,减少配制比例的不稳定性,提高设备的自动化程度,本实施例采用自动配制消毒溶液方案,即工作时根据设定的消毒剂和清水比例,自动将清水和消毒剂进行混合进行消毒清洁作业。为此,所述水箱总成12还包括有与所述电气控制系统13电气连接的消毒液混合装置,所述消毒液混合装置包

括分别用于检测所述清水存储容器和消毒剂存储容器内液体体积的液位计、设置在所述混合通道上的控制闸阀或输送泵、流量计,当接收到混合指令时,开启控制闸阀或输送泵使消毒剂按设定流量流入清水存储容器进行混合,液位计可以判断清水存储容器和消毒剂存储容器内清水和消毒剂的当前体积,流量计可以检测流入清水存储容器内的消毒剂的体积,当流入的消毒剂体积与清水体积之比满足设定要求时,控制闸阀或输送泵关闭,截断清水存储容器和消毒剂存储容器之间的所述混合通道,完成消毒溶液的自动配制,混合时,消毒剂可以利用高度差自行流入,也可以通过设置抗腐蚀输送泵进行泵送。

[0055] 如图2所示,在一个可行的实施例中,所述无人驾驶系统11包括感知层和决策层,所述感知层通过传感器的数据融合修正相关误差后进行地图构建、定位、导航及避障,所述决策层包括工控机24。

[0056] 其中,所述感知层具体包括:

[0057] 多线激光雷达21,设置在所述行走机体8上端,通过以太网接口与所述工控机24电气连接,用于构建地图、定位及导航;

[0058] 前下超声波传感器14、前上超声波雷达17、侧超声波传感器19、后超声波传感器23,分别设置在所述行走机体8的前下端、前上端、两侧边和后端,均通过RS485接口与所述工控机24电气连接,用于机器人前后左右的避障;

[0059] 单线激光雷达16,设置在所述行走机体8前端,通过以太网接口与所述工控机24电气连接,用于构建地图、定位与避障;

[0060] 前深度相机18和后深度相机22,分别设置在所述行走机体8的前端和后端,通过USB接口与所述工控机24电气连接,用于通过机器视觉识别物体并进行避障,也就是说,本实施例中,深度相机既用于机器人避障,同时还用于识别作业区内是否有人体常接触部位,包括座椅、门把手、扶手等,在识别到相关人体常接触部位后,所述工控机24启动喷雾消毒装置9并按设定时长向指定物体表面进行喷雾消毒,实现对座椅、门把手、扶手等部位的定点定时消毒,提高消毒效率、优化并节约消毒溶液的使用量。

[0061] 所述决策层包括工控机24,分别与所述感知层的各传感器电气连接,用于根据所述感知层的各传感器构建的已知位置信息进行路径规划与过程控制,规划出机器人的行进路径、速度以及避障方式。

[0062] 进一步地,为了提高地面悬崖检测能力,所述感知层还包括有固态面阵雷达15,所述固态面阵雷达15设置在所述行走机体8前端,通过以太网接口与工控机24电气连接,用于避障及地面悬崖检测。

[0063] 进一步地,为了提高定位和导航精度,所述感知层还包括有惯性测量单元20,所述惯性测量单元20通过RS232接口与所述工控机24电气连接,用于结合所述多线激光雷达21、单线激光雷达16对定位和导航进行修正。

[0064] 如图3所示,所述电气控制系统13包括多功能电机驱动器、控制器、人机交互屏、电池BMS系统。

[0065] 所述多功能电机驱动器分别与工控机24、所述轮毂电机2、刷盘总成1的刷盘电机、所述吸水总成4的吸水马达电气连接,用于驱动所述轮毂电机2、刷盘电机、吸水马达按所述工控机24指定参数动作;所述控制器分别与所述工控机24、消毒清洁执行元件电气连接,用于驱动消毒清洁执行元件按所述工控机24指定参数动作;所述人机交互屏与所述工控机24电

气连接,用于输入机器人控制参数、显示机器人当前及历史状态数据;所述电池BMS系统用于优化管理电池为机器人提供电能。

[0066] 上述实施例中,所述无人驾驶系统11通过感知层和决策层控制机器人的自主行走,具体控制过程涉及:

[0067] 一、即时地图构建与定位 (SLAM)

[0068] 本实施例以多线激光雷达21为主要传感器,实现同步定位与地图构建。依据激光点云数据进行帧间匹配,求多线激光雷达21空间坐标,生成当前帧的栅格地图,利用空间坐标与栅格地图求取激光雷达运动轨迹,通过回环检测、图优化等技巧降低运动过程中的累积误差,最终生成移动机器人定位坐标、运动轨迹,建立场景二维栅格地图,用于后续路径规划与导航。

[0069] 二、导航

[0070] 导航策略:所述导航可分为路径规划和过程控制两个部分:

[0071] 1) 路径规划

[0072] 综合上述即时地图构建和定位所得的地图数据和融合了多线激光雷达21、里程计、惯性测量单元20等传感器输出的数据,并结合路径规划控制算法,完成机器人在环境中的初始化,确定其初始位置和姿态。以基于激光SLAM技术生成的地图为原始数据,融合A*算法、Dijkstra算法、边界限制控制策略等算法完成示教和全覆盖两种路径规划模式,其中:

[0073] 示教模式具体为:操作机器人按需求行走作业路径,记录下此路径信息,路径规划时先解析并离散此路径,将离散点作为有序的目标点发送给决策层,通过规划算法计算出相应的路径并保存。

[0074] 全覆盖模式具体为:操作机器人按需求行走封闭的作业路径,记录下此路径信息。结合外围路径边界、内部障碍物等条件将地图附加上代价信息。结合机器人工作宽度、转弯半径等信息,通过规划算法按照导航代价最小的方式将此区域按弓字、回字等形式的路径进行全覆盖,保存其路径信息用于后续的过程控制。

[0075] 2) 过程控制

[0076] 所述过程控制包括两个部分:速度控制和停障、避障。

[0077] 当进行速度控制时,本实施例的多线激光雷达21、单线激光雷达16、前下超声波传感器14、前上超声波雷达17、侧超声波传感器19、后超声波传感器23融合数据在行进过程中针对静态、动态的多目标时,根据前深度相机18检测地面污渍结果自动调节行进速度,通过多目标约束速度控制,如出现障碍后机器人先暂停等待,如果障碍物长时间存在则采取避障策略。

[0078] 如图4所示,当进行停障与避障时,本实施例整体采用多重防护机制进行整机避障:

[0079] 多线激光雷达21检测第一预警区域,所述第一预警区域设定离机器人本体轮廓距离为L1;

[0080] 单线激光雷达16检测第二预警区域,所述第二预警区域设定离机器人本体轮廓距离为L2;

[0081] 前下超声波传感器14、前上超声波雷达17、侧超声波传感器19、后超声波传感器23采用双探头模式,检测第三预警区域,所述第三预警区域设定离机器人本体轮廓距离为L3;

[0082] 前深度相机18和固态面阵雷达15进行地面悬崖检测。

[0083] 根据不同传感器检测距离范围,设定好相应的安全距离阈值L1、L2、L3及对应的行进速度 v_1 、 v_2 、 v_3 ($v_1 > v_2 > v_3$)。

[0084] 本实施例的所述停障与避障的具体策略为:

[0085] a) 当多线激光雷达21检测到的距离小于安全距离阈值L1时,工控机24下达指令控制行走轮7使机器人减速至 v_1 ;

[0086] b) 当单线激光雷达16检测到的距离小于安全距离阈值L2时,工控机24下达指令控制行走轮7使机器人减速至 v_2 ;

[0087] c) 当传感器检测到的距离小于安全距离阈值L3时,工控机24下达指令控制行走轮7使机器人减速至 v_3 ;

[0088] d) 当各个超声波传感器检测到第三预警区域内具有障碍物的持续时间小于 t 时,工控机24下达指令控制机器人停止不动;

[0089] e) 当各个超声波传感器检测到第三预警区域内具有障碍物的持续时间大于 t 时,工控机24下达指令控制机器人进行局部路径重新规划以躲避障碍物,当机器人按新规划的路径避开障碍后将重新回到之前规划的路径上继续行进。

[0090] 当进行悬崖检测时,本实施例以固态面阵雷达15为主要传感器,针对地面形态(离地高度差)进行检测,通过激光点云突变进行悬崖检测,若检测到具有高度突变的悬崖是,工控机24下达指令控制机器人进行局部路径重新规划以躲避悬崖。

[0091] 三、容错性机制

[0092] 主要包括两个层面:

[0093] (1) 通过感知层传感器数据融合,主要用于定位和导航的感知,本实施例中,多线激光雷达21、单线激光雷达16、惯性测量单元20作为互补数据,单一的传感器长时间工作后会产生累计误差,通过多传感器的数据融合可修正相关误差。

[0094] (2) 整体软件架构设计容错性机制,各个传感器与工控机24采用心跳实时连接机制及守护进程机制,一旦出现心跳丢失或者守护进程报警,系统自动停机并报警,等待人工确认。

[0095] 该防疫消毒清洁机器人具有两种防疫消毒清洁作业模式:

[0096] 地面及角落区域进行洗地消毒清洁作业和对人容易触碰的座椅、门把手等物体表面进行定点喷雾消毒作业,两种作业模式可同时作业或单独作业开启。通过前深度相机18识别前方是否有座椅、门把手托物体,若有则控制系统自动开启喷雾消毒装置9进行消毒作业;若没有上述物体则只进行地面及角落区域消毒清洁作业。

[0097] 其中,进行地面及角落区域进行洗地消毒清洁作业时,防疫消毒清洁机器人根据无人驾驶系统11规划好的路径,覆盖该工作区域进行自主导航、行走、避障,同时将混合好的消毒溶液喷洒在所有经过区域,刷盘总成1对该区域的污垢、油渍清洗干净,吸水总成4将洗刷后的污水、脏污吸入到污水存储容器内存储,直至污水存储容器满,机器人一直按规划好的路径自主进行消毒清洁工作。

[0098] 进行对人容易触碰的座椅、门把手等物体表面进行定点喷雾消毒作业时,防疫消毒机器人根据前深度相机18自动识别座椅、门把手、扶手等人容易触碰的物体,该机器人根据规划好的工作路径,自主在工作区域内自主导航、行走、避障,同时自动识别经过区域有

无座椅、门把手等物体。若发现后,该机器人能自动启动定点喷雾消毒作业模式,喷雾消毒装置9自动打开进行喷雾消毒作业,完成设定时长的喷雾作业时间后,机器人自动关闭喷雾消毒装置9,并继续完成后续的工作区域内其他指定物体的识别,并进行定点定时长喷雾消毒作业。

[0099] 本机器人还具有消毒清洁作业实时检测功能:本机器人在进行地面及角落区域进行洗地消毒清洁作业时,通过前深度相机18返回图像数据,工控机24对所述图像数据进行处理:首先剔除地面信息,再通过深度学习算法融合三维点云数据检测地面污渍的面积、大小;最后工控机24则根据检测的结果自动实时调节机器人消毒清洁作业的相关参数,包括调节行车速度、刷盘总成1转速等,保证作业效果达标。

[0100] 通过“云+机器人”深度融合,能远程互联对机器人进行实时控制与集群调度作业,将运行视频、作业轨迹和工况数据传输到智慧云脑平台进行远程监控,同时支持远程对其实时控制,具备自诊断、报警功能,遇到故障时,自动发送故障信息并请求远程云平台进行应急干预等功能。

[0101] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

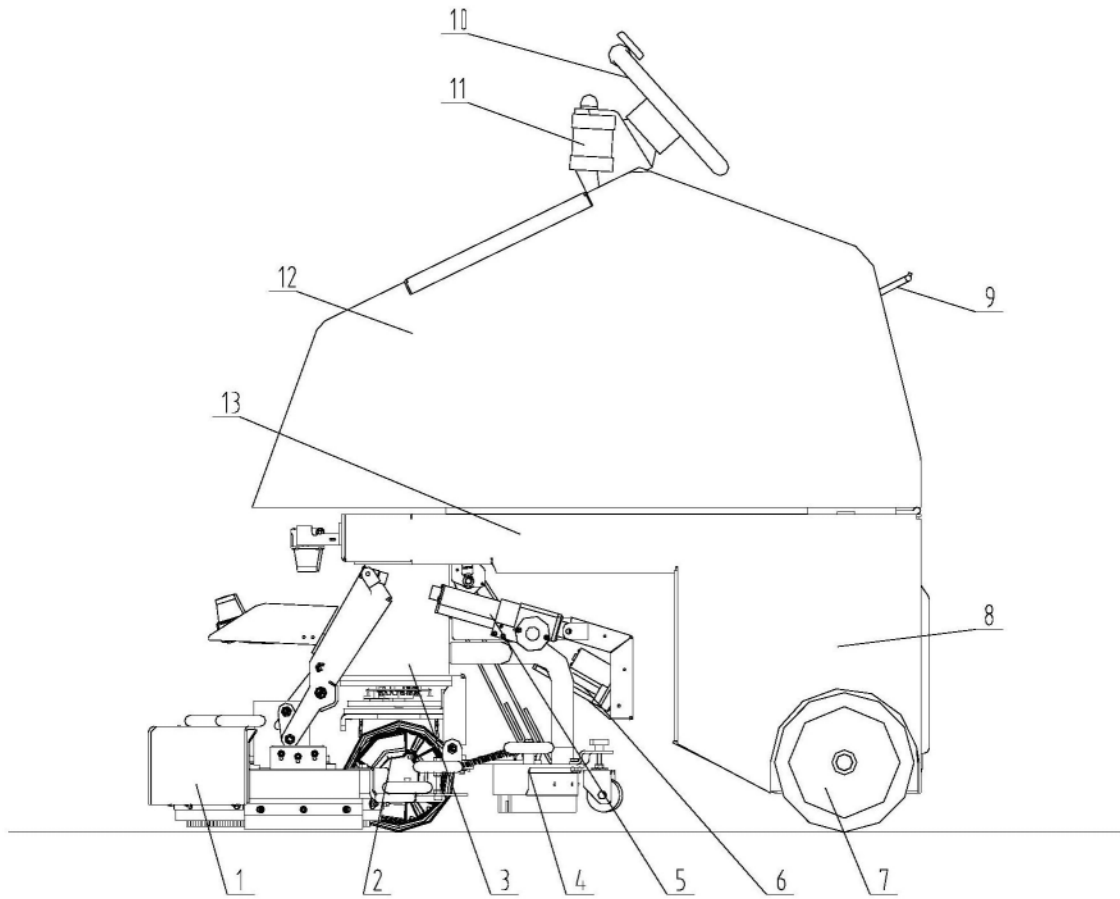


图1

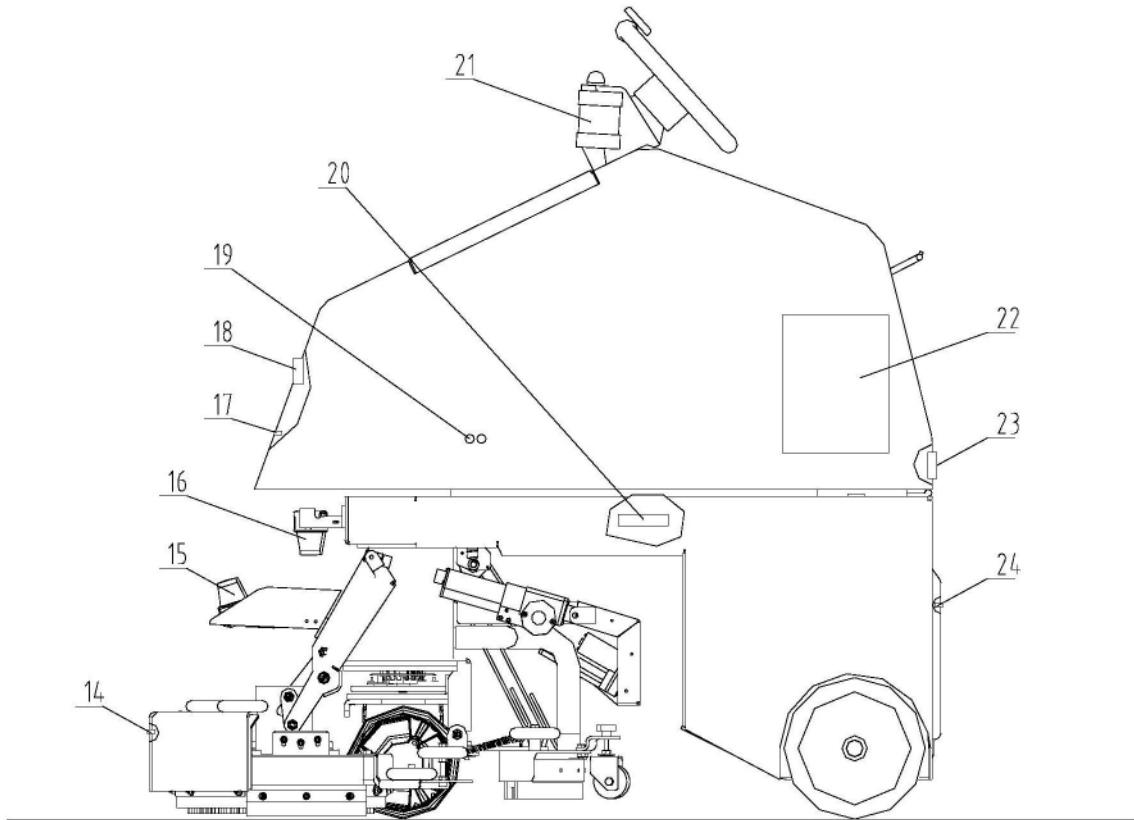


图2

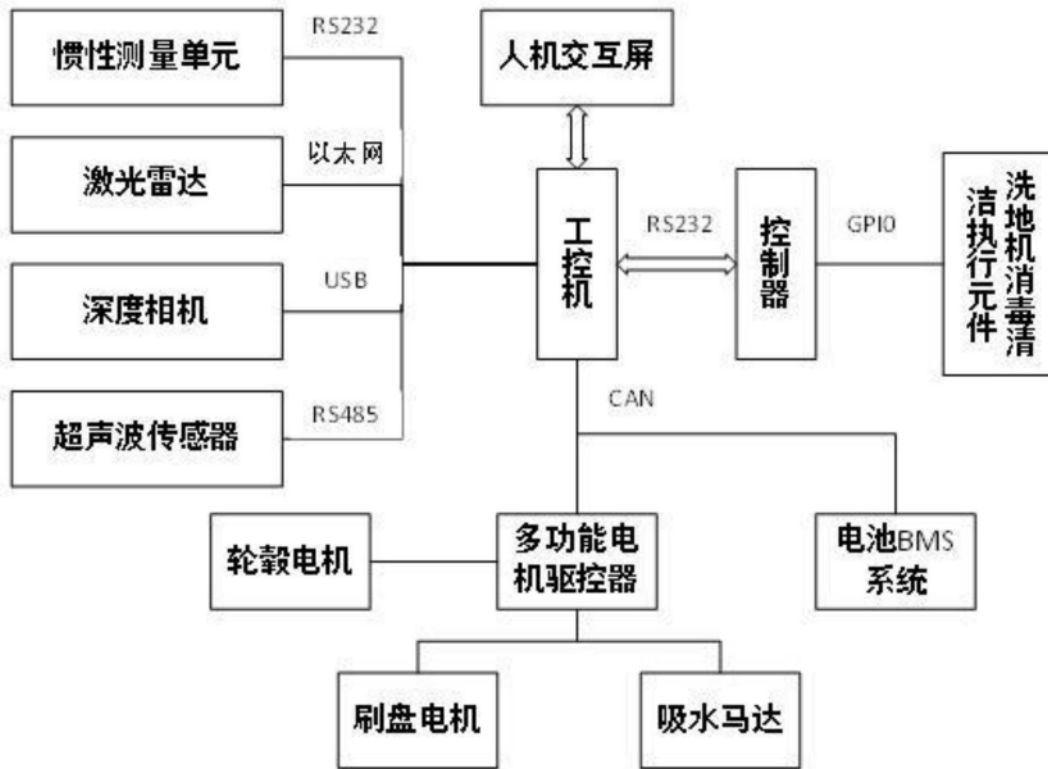


图3

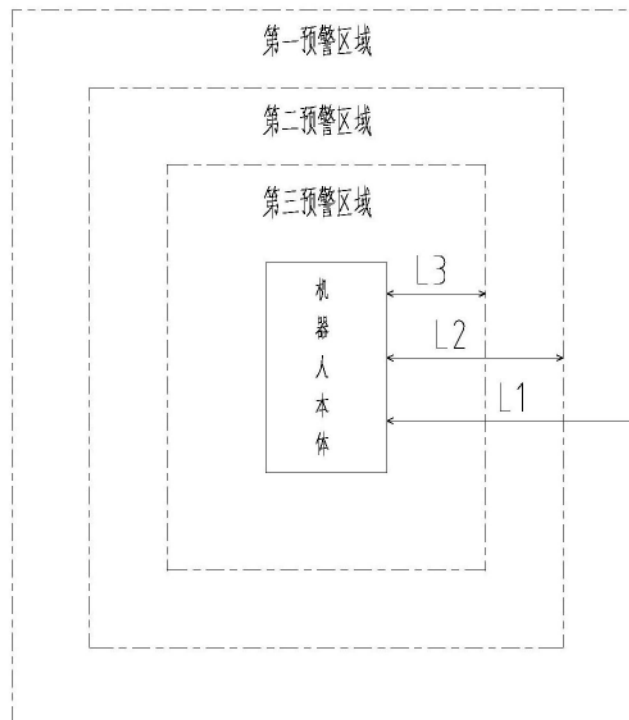


图4