

1. 一种清洁机器人,其特征在於,所述清洁机器人包括定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块;

所述多传感器模块包括有多个传感器;所述多传感器模块,用于对所述清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计;

所述定位导航模块,用于接收所述多传感器模块发送的数据,以根据接收的数据构建所述清洁机器人的运动观测方程;

所述路径规划模块,根据构建的地图和所述清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避;

所述运动控制模块,用于接收所述路径规划模块发送的路径信息,以基于所述路径信息对所述清洁机器人的运动进行实时控制;

所述上层应用APP模块与所述清洁机器人有线或无线连接,用于对所述清洁机器人进行远程控制。

2. 根据权利要求1所述的一种清洁机器人,其特征在於,所述多传感器模块至少包括激光雷达、深度相机模块、转速里程计、IMU惯性测量单元以及超声波中的一项。

3. 根据权利要求1所述的一种清洁机器人,其特征在於,所述运动控制模块至少包括电机运动控制单元、电源转换单元和电机单元;

所述运动控制模块在接收到机器人运动指令后,对所述清洁机器人底盘的伺服驱动器进行控制。

4. 根据权利要求1所述的一种清洁机器人,其特征在於,所述清洁机器人还包括任务报告模块;

所述任务报告模块用于对所述清洁机器人的清洁任务信息进行实时记录;其中,所述清洁任务信息至少包括清洁过程中的所用时长、用水量、用电量、清洁面积以及清洁效率中的一项;以及

所述清洁报告通过地图视图的方式,将当前清洁任务的完成情况进行展示;其中,所述当前清洁任务的完成情况至少包括完整的清洁路径、已清洁区域信息以及未清洁区域信息中的一项。

5. 根据权利要求1所述的一种清洁机器人,其特征在於,所述上层应用APP模块,用于接收用户上传的机器人清洁任务信息;以及

所述上层应用APP模块,用于接收所述清洁机器人发送的清洁任务反馈信息。

6. 根据权利要求1所述的一种清洁机器人,其特征在於,所述清洁机器人还包括地面检测模块;

所述地面检测模块包括摄像装置以及图像分析单元;

所述摄像装置用于对当前清洁区域的地面图像进行拍摄,并将拍摄的图像上传至所述图像分析单元;

所述图像分析单元用于对接收到的地面图像进行分析,以根据识别出的地面材质信息,确定出所述清洁机器人的运动方式信息,并将所述运动方式信息发送至所述运动控制模块。

7. 一种清洁机器人控制方法,其特征在於,所述方法包括:

通过清洁机器人的多传感器模块,对所述清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物

理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计;

通过所述清洁机器人的定位导航模块,接收所述多传感器模块发送的数据,以根据所述数据构建所述清洁机器人的运动观测方程;

通过所述清洁机器人的路径规划模块,基于构建的地图和所述清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避;

通过所述清洁机器人的运动控制模块,对所述清洁机器人的运动进行实时控制;

通过所述清洁机器人的上层应用APP模块对所述清洁机器人进行远程控制;其中,所述上层应用APP模块与所述清洁机器人有线或无线连接。

8. 根据权利要求7所述的一种清洁机器人控制方法,其特征在于,所述通过所述清洁机器人的定位导航模块,接收所述多传感器模块发送的数据,以根据所述数据构建所述清洁机器人的运动观测方程,具体包括:

通过所述清洁机器人的定位导航模块,基于深度相机和激光雷达分别对应的测量数据,对关键帧进行提取优化,以构建所述清洁机器人的运动观测方程;

通过所述清洁机器人的定位导航模块,基于最小二乘方法,对所述清洁机器人的运动观测方程进行误差计算,以对所述清洁机器人的运动观测方程进行误差处理。

9. 根据权利要求7所述的一种清洁机器人控制方法,其特征在于,所述对所述清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集之后,所述方法还包括:

在采集的信息出现异常数据的情况下,通过安装于所述清洁机器人上的告警装置进行报警;以及

所述清洁机器人的多传感器模块将所述异常数据上传至上层App应用,以通过所述上层App应用对当前用户发出告警信息。

10. 根据权利要求7所述的一种清洁机器人控制方法,其特征在于,所述进行地图构建,具体包括:

通过所述清洁机器人的多传感器模块,基于SLAM算法,对所述清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行处理,以基于处理后的数据构建地图。

一种清洁机器人及其控制方法

技术领域

[0001] 本申请涉及机器人技术领域,尤其涉及一种清洁机器人及其控制方法。

背景技术

[0002] 随着机器人感知、机器人导航与定位、路径规划、机器人控制算法、电池及电源管理技术、机器人动力驱动技术以及机器视觉等人工智能交互方式的发展,服务型机器人的场景感知和人机互动能力得到了很大的提高,在很多场景下的应用得到了落地。

[0003] 随着人口老龄化的加剧且新生代群体从事清洁行业的意愿较低,用工成本上升等多种因素的影响必将导致清洁行业用工矛盾日益加剧。特别近年来机场、医院、办公区等多个公共场景内,出现了清洁人员短缺的现象,以致公共场所内的清洁效率较低,且清洁成本较高。

发明内容

[0004] 本申请实施例提供了一种清洁机器人及其控制方法,用于解决如下技术问题:现在公共场景内,出现了清洁人员短缺的现象,以致公共场所内的清洁效率较低,且清洁成本较高。

[0005] 本申请实施例采用下述技术方案:

[0006] 本申请实施例提供一种清洁机器人。包括,定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块;多传感器模块包括有多个传感器;多传感器模块,用于对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计;定位导航模块,用于接收多传感器模块发送的数据,以根据接收的数据构建清洁机器人的运动观测方程;路径规划模块,根据构建的地图和清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避;运动控制模块,用于接收路径规划模块发送的路径信息,以基于路径信息对清洁机器人的运动进行实时控制;上层应用APP模块与清洁机器人有线或无线连接,用于对清洁机器人进行远程控制。

[0007] 本申请实施例通过设置定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块,实现了清洁环境的感知计算、清洁路径的自动决策规划和底层运动模块的实时控制,为清洁机器人的行驶提供了安全可靠的技术能力。其次,多种传感器可以对运动模块、电量、水量等进行全方位的实时的健康监控,此外机器人能够对外界环境进行实时的环境感知,并针对异常信息进行告警。此外,本申请实施例中的清洁机器人在一定程度的解放并节省了人力,不仅提高了清洁效率,同时也降低了清洁成本。

[0008] 在本申请的一种实现方式中,多传感器模块至少包括激光雷达、深度相机模块、转速里程计、IMU惯性测量单元以及超声波中的一项。

[0009] 在本申请的一种实现方式中,运动控制模块至少包括电机运动控制单元、电源转换单元和电机单元;运动控制模块在接收到机器人运动指令后,对清洁机器人底盘的伺服驱动器进行控制。

[0010] 在本申请的一种实现方式中,清洁机器人还包括任务报告模块;任务报告模块用于对清洁机器人的清洁任务信息进行实时记录;其中,清洁任务信息至少包括清洁过程中的所用时长、用水量、用电量、清洁面积以及清洁效率中的一项;以及清洁报告通过地图视图的方式,将当前清洁任务的完成情况进行展示;其中,当前清洁任务的完成情况至少包括完整的清洁路径、已清洁区域信息以及未清洁区域信息中的一项。

[0011] 在本申请的一种实现方式中,上层应用APP模块,用于接收用户上传的机器人清洁任务信息;以及上层应用APP模块,用于接收清洁机器人发送的清洁任务反馈信息。

[0012] 在本申请的一种实现方式中,清洁机器人还包括地面检测模块;地面检测模块包括摄像装置以及图像分析单元;摄像装置用于对当前清洁区域的地面图像进行拍摄,并将拍摄的图像上传至图像分析单元;图像分析单元用于对接收到的地面图像进行分析,以根据识别出的地面材质信息,确定出清洁机器人的运动方式信息,并将运动方式信息发送至运动控制模块。

[0013] 本申请实施例提供一种清洁机器人控制方法。包括:通过清洁机器人的多传感器模块,对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计;通过清洁机器人的定位导航模块,接收多传感器模块发送的数据,以根据数据构建所述清洁机器人的运动观测方程;通过清洁机器人的路径规划模块,基于构建的地图和清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避;通过清洁机器人的运动控制模块,对清洁机器人的运动进行实时控制;通过清洁机器人的上层应用APP模块对清洁机器人进行远程控制;其中,上层应用APP模块与清洁机器人有线或无线连接。

[0014] 在本申请的一种实现方式中,通过清洁机器人的定位导航模块,对清洁机器人的运动观测方程进行建模估计,具体包括:通过清洁机器人的定位导航模块,基于深度相机和激光雷达分别对应的测量数据,对关键帧进行提取优化,以构建清洁机器人的运动观测方程;通过清洁机器人的定位导航模块,基于最小二乘方法,对清洁机器人的运动观测方程进行误差计算,以对清洁机器人的运动观测方程进行误差处理。

[0015] 在本申请的一种实现方式中,对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集之后,方法还包括:在采集的信息出现异常数据的情况下,安装于清洁机器人上的告警装置进行报警;以及清洁机器人的多传感器模块将异常数据上传至上层App应用,以通过上层App应用对当前用户发出告警信息。

[0016] 在本申请的一种实现方式中,进行地图构建,具体包括:通过清洁机器人的多传感器模块,基于SLAM算法,对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行处理,以基于处理后的数据构建地图。

[0017] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:本申请实施例通过设置定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块,实现了清洁环境的感知计算、清洁路径的自动决策规划和底层运动模块的实时控制,为清洁机器人的行驶提供了安全可靠的技术能力。其次,多种传感器可以对运动模块、电量、水量等进行全方位的实时的健康监控,此外机器人能够对外界环境进行实时的环境感知,并针对异常信息进行告警。此外,本申请实施例中的清洁机器人在一定程度的解放并节省了人力,不仅提高了清洁效率,同时也降低了清洁成本。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。在附

[0019] 图中:

[0020] 图1为本申请实施例提供的一种清洁机器人结构示意图;

[0021] 图2为本申请实施例提供的一种清洁机器人控制方法流程图。

具体实施方式

[0022] 本申请实施例提供一种清洁机器人机器控制方法。

[0023] 为了使本技术领域的人员更好地理解本申请中的技术方案,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本说明书实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都应当属于本申请保护的

范围。
[0024] 随着机器人感知、机器人导航与定位、路径规划、机器人控制算法、电池及电源管理技术、机器人动力驱动技术以及机器视觉等人工智能交互方式的发展,服务型机器人的场景感知和人机互动能力得到了很大的提高,在很多场景下的应用得到了落地。

[0025] 随着人口老龄化的加剧且新生代群体从事清洁行业的意愿较低,用工成本的上升等多种因素的影响必将导致清洁行业用工矛盾日益加剧。特别近年来受新型冠状病毒疫情影响,机场、医院、办公区等多个公共场景内,出现了清洁人员短缺的现象,以致公共场所内的清洁效率较低,且清洁成本较高。

[0026] 为了解决上述问题,本申请实施例提供一种清洁机器人机器控制方法。通过设置定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块,实现了清洁环境的感知计算、清洁路径的自动决策规划和底层运动模块的实时控制,为清洁机器人的行驶提供了安全可靠的技术能力。其次,多种传感器可以对运动模块、电量、水量等进行全方位的实时的健康监控,此外机器人能够对外界环境进行实时的环境感知,并针对异常信息进行告警。此外,本申请实施例中的清洁机器人在一定程度的解放并节省了人力,不仅提高了清洁效率,同时也降低了清洁成本。

[0027] 下面通过附图对本申请实施例提出的技术方案进行详细的说明。

[0028] 图1为本申请实施例提供的一种清洁机器人结构示意图。如图1所示,清洁机器人包括定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块。多传感器模块包括有多个传感器;多传感器模块,用于对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计。定位导航模块,用于接收多传感器模块发送的数据,以根据接收的数据构建清洁机器人的运动观测方程。路径规划模块,根据构建的地图和清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避。运动控制模块,用于接收路径规划模块发送的路径信息,以基于路径信息对清洁机器人的运动进行实时控制。上层应用APP模块与清洁机器人有线或无线连接,用于对清洁机器人进行远程控

制。

[0029] 在本申请的一个实施例中,多传感器模块至少包括激光雷达、深度相机模块、转速里程计、IMU惯性测量单元以及超声波中的一项。

[0030] 具体地,本申请实施例中的清洁机器人包括定位导航模块、多传感器模块、运动控制模块、路径规划模块以及上层应用APP模块。多传感器模块包括激光雷达、深度相机模块、转速里程计、IMU惯性测量单元和超声波等多种传感器,用于对机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,完成地图构建和机器人位姿估计,对运动途中的障碍物进行感知判断。定位导航模块对机器人的运动和观测方程进行建模和估计,路径规划模块通过构建的地图和机器人的当前位姿完成路径的规划和障碍物的规避,以及最优路径的规划方案。运动控制模块搭载电源管理模块、电机驱动器和伺服电机等,对智能清洁机器人的灵活运动进行实时控制。

[0031] 进一步地,多传感器模块包括了激光雷达、深度相机模块、转速里程计、IMU惯性测量单元和超声波等多种传感器模块。对机器人的坐标和周围物理环境信息进行采集,完成地图构建和机器人位置的状态估计,实现实时建图和定位。

[0032] 进一步地,定位导航模块实现融合了深度相机和激光雷达的测量数据,对关键帧进行提取和优化,构建机器人的运动和观测方程,采用最小二乘方法进行误差估计,得到较为准确的运动学建模仿真。同时通过分析并提取局部的环境信息和全局的建图数据,传递给路径规划模块。

[0033] 进一步地,路径规划模块对机器人的运动进行分析和处理,实现路径规划和物理环境的感知避障功能。首先接收来自感知计算模块的数据,进行导航路线的规划和避障,完成清洁路径的规划,同时将上述控制信息发送给机器人的运动控制模块。

[0034] 进一步地,本申请实施例中的上层应用App模块通过智能手机或者平板电脑对清洁任务进行定制化设置,实现清洁机器人的自主清洁功能以及远程控制,实现对清洁过程的实时反馈等。其次,本申请实施例中的清洁机器人以任务报告的形式记录清洁过程以及相关数据,并以地图的形式记录清洁路径,通过以上直观简洁的展现形式可以让客户了解整个清洁过程,可以满足日常的人机交互业务的需求。

[0035] 在本申请的一个实施例中,清洁机器人还包括地面检测模块。地面检测模块包括摄像装置以及图像分析单元。摄像装置用于对当前清洁区域的地面图像进行拍摄,并将拍摄的图像上传至图像分析单元。图像分析单元用于对接收到的地面图像进行分析,以根据识别出的地面材质信息,确定出清洁机器人的运动方式信息,并将运动方式信息发送至运动控制模块。

[0036] 具体地,清洁机器人的地面检测模块自动检测地面表面,从地毯到硬地面,或者从硬地面到地毯,它将自动调整速度和吸力,以更好的清洁。

[0037] 具体地,地面检测模块中的摄像装置,可以对清洁区域的地面图像进行实时拍摄,并将拍摄的地面图像上传至图像分析单元。图像分析单元在接收到的地面图像后,对图像进行分析,确定出图像中地面的材质。基于不同的材质,确定出当前清洁机器人应该对应的行驶速度以及吸力大小,并将对应的行驶速度与吸力大小发送至运动控制模块,以通过运动控制模块对机器人的运行速度与清洁吸力进行调节。

[0038] 在本申请的一个实施例中,运动控制模块至少包括电机运动控制单元、电源转换

单元和电机单元。所述运动控制模块在接收到机器人运动指令后,对所述清洁机器人底盘的伺服驱动器进行控制。

[0039] 具体地,运动控制模块包括了安装的电机运动控制单元、电源转换模块和电机模块。通过接收路径规划模块的指令信号,对机器人底盘的伺服驱动器进行控制,完成对电机模块的驱动和启停、速度控制指令等操作。

[0040] 在本申请的一个实施例中,清洁机器人还包括任务报告模块。任务报告模块用于对清洁机器人的清洁任务信息进行实时记录;其中,清洁任务信息至少包括清洁过程中的所用时长、用水量、用电量、清洁面积以及清洁效率中的一项。以及清洁报告通过地图视图的方式,将当前清洁任务的完成情况进行展示。其中,当前清洁任务的完成情况至少包括完整的清洁路径、已清洁区域信息以及未清洁区域信息中的一项。

[0041] 在本申请的一个实施例中,上层应用APP模块,用于接收用户上传的机器人清洁任务信息。以及上层应用APP模块,用于接收清洁机器人发送的清洁任务反馈信息。

[0042] 具体地,本申请实施例中的清洁机器人通过任务报告的形式记录清洁任务信息。对清洁过程中的所用时长,用水量、用电量、清洁面积、清洁效率有一个详细的记录实时反馈。此外清洁报告中通过地图视图的方式展现整个清洁任务的完整的清洁路径、已清洁区域、未清洁区域等,给用户提供了一个简介明了且直观的清洁报告。

[0043] 图2为本申请实施例提供的一种清洁机器人控制方法流程图。如图2所示,清洁机器人控制方法包括如下步骤:

[0044] S101、通过清洁机器人的多传感器模块,对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行采集,以进行地图构建和机器人位姿估计。

[0045] 在本申请的一个实施例中,通过清洁机器人的多传感器模块,基于SLAM算法,对清洁机器人在世界坐标系中的位姿和周围物理环境信息进行处理,以基于处理后的数据构建地图。

[0046] 具体地,本申请实施例通过激光雷达配合导航定位算法实现了机器人自主导航定位功能,通过机器视觉等人工智能技术实现对行人、车辆、其他障碍物等环境感知能力一定程度提高了机器人的自主导航能力。通过自研底盘实现机器人的行驶平稳,反应迅速,覆盖各种应用场景尤其在地下车库以及商场等复杂环下能够正常执行清洁功能。通过安装激光雷达、深度相机等传感器,使得清洁机器人能够实时监测周围环境,并通过SLAM算法处理传感器得到的数据,构建地图,在环境地图的基础上,得以实现清洁机器人的全局路径规划。

[0047] S102、通过清洁机器人的定位导航模块,接收多传感器模块发送的数据,以根据数据构建清洁机器人的运动观测方程。

[0048] 在本申请的一个实施例中,通过清洁机器人的定位导航模块,基于深度相机和激光雷达分别对应的测量数据,对关键帧进行提取优化,以构建所述清洁机器人的运动观测方程。通过清洁机器人的定位导航模块,基于最小二乘方法,对清洁机器人的运动观测方程进行误差计算,以对清洁机器人的运动观测方程进行误差处理。

[0049] 具体地,通过清洁机器人的定位导航模块实现融合了深度相机和激光雷达的测量数据,对关键帧进行提取和优化,构建机器人的运动和观测方程。采用最小二乘方法进行误差估计,得到较为准确的运动学建模仿真,同时通过分析并提取局部的环境信息和全局的建图数据,传递给路径规划模块。

[0050] S103、通过清洁机器人的路径规划模块,基于构建的地图和清洁机器人的当前位姿,进行路径规划和障碍物规避。

[0051] 在本申请的一个实施例中,通过清洁机器人的路径规划模块对机器人的运动规矩决策进行分析和处理,实现路径规划和物理环境的感知避障功能。首先接收来机器人的位置环境数据,进行导航路线的规划和避障,完成清洁路径的规划,同时将上述控制信息发送给机器人的运动控制模块。

[0052] S104、通过清洁机器人的运动控制模块,对清洁机器人的运动进行实时控制。

[0053] 在本申请的一个实施例中,运动控制模块包括了安装的电机运动控制单元、电源转换模块和电机模块,通过接收路径规划模块的指令信号,对机器人底盘的伺服驱动器进行控制,完成对电机模块的驱动和启停、速度控制指令等操作。

[0054] S105、通过清洁机器人的上层应用APP模块对清洁机器人进行远程控制;其中,上层应用APP模块与清洁机器人有线或无线连接。

[0055] 在本申请的一个实施例中,上层应用App模块通过智能手机或者平板电脑对清洁任务进行定制化设置,实现清洁机器人的自主清洁功能以及远程控制,实现对清洁过程的实时反馈等。清洁机器人通过任务报告的形式记录清洁过程以及相关数据,并以地图的形式记录清洁路径,通过以上直观简洁的展现形式可以让客户了解整个清洁过程,可以满足日常的人机交互业务的需求。

[0056] 在本申请的一个实施例中,在采集的信息出现异常数据的情况下,安装于清洁机器人上的告警装置进行报警。以及清洁机器人的多传感器模块将异常数据上传至上层App应用,以通过上层App应用对当前用户发出告警信息。

[0057] 具体地,本申请实施例中清洁机器人设置的多种传感器可以对运动模块、电量、水量等进行全方位的实时的健康监控,此外机器人能够对外界环境进行实时的环境感知,并针对异常信息进行告警。同时以机器人自身告警灯闪烁、短信通知以及上层App应用提醒等多种方式进行异常信息告警。本申请实施例的清洁机器人具有经济、正常、增强、抛光等多种清洁模式,同时具有手动和自动两种工作模式可以实现客户不同的清洁需求。本申请实施例的智能清洁机器人在一定程度的解放并节省了人力,同时可以实现全天候24小时的不间断工作,具有较大的使用价值及经济意义。

[0058] 进一步地,本申请实施例中的清洁机器人与随机碰撞类扫地机器人相比,全局规划类产品实现高效率全区域覆盖。通过智能定位与路径规划实现清洁机器人的智能化清洁模式。智能化定位功能,解决了机器人运动控制不稳定性问题。本申请实施例中的清洁机器人具有经济、正常、增强、刷地、抽吸、抛光等六种清洁模式;能提供手绘、示教、自动规划三种清洁路径模式;能够实现多路径、多循环的清洁。

[0059] 其次,本申请实施例中的清洁机器人具有手动和自动两种工作模式,同时能供实现定时清洁功能、自动回充、自动泊入、自动注入、自动排水等功能实现机器人的全时段的清洁功能。通过用激光技术测算技术实现路径规划,对清洁路线的系统规划,避免漏扫的同时避免重复清扫,实现效率的大幅度提升。此外机器人还具备中断需扫功能从而保证了清洁的完整性,避免清洁区域全覆盖,避免重扫漏扫的传统弊病,提高清洁效率,大大缩短了清洁时间,同时也达到了更高的清洁覆盖率。

[0060] 此外,本申请实施例中的清洁机器人具有手动清洁、手动泊入、手动回充等手动模

式提高了机器人的灵活性。采用升降V型主刷清洁系统,其优点是它能够智能地贴合地面进行清洁,尤其是遇到凹凸不平的地面,自动升降,覆盖到地表的面积增大。双边刷的清扫,可升降的V型主刷和真空吸入实现三段式的深度清扫。在毛刷的选择上清洁扫地机器人底部采用了软质橡胶材质和纤维滚刷,提高了清洁能力的同时也可以一定程度上保护地板材质,该清洁机器人具有吸尘、洗地、扫地三合一功能,同时具备了清扫、干拖、湿拖等功能。全程自行清洁、加水、充电、排水24小时循环高效工作,降低运营管理成本,切实解放了人力,降低了运营成本。本申请实施例中的清洁机器人支持快速高效建图、自动规划路径、支持智能避障、支持精准控制、通过智能云端管理,快速数据回传,任务报告精准反馈,实现高效人机交互。可应用在高铁、机场、酒店、购物中兴、写字楼、仓库、医院等应用场景。通过APP可实现定制化清扫、远程操作。

[0061] 本申请中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置、设备、非易失性计算机存储介质实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述的比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。

[0062] 上述对本申请特定实施例进行了描述。其它实施例在所附权利要求书的范围内。在一些情况下,在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外,在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中,多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

[0063] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请的实施例可以有各种更改和变化。凡在本申请实施例的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

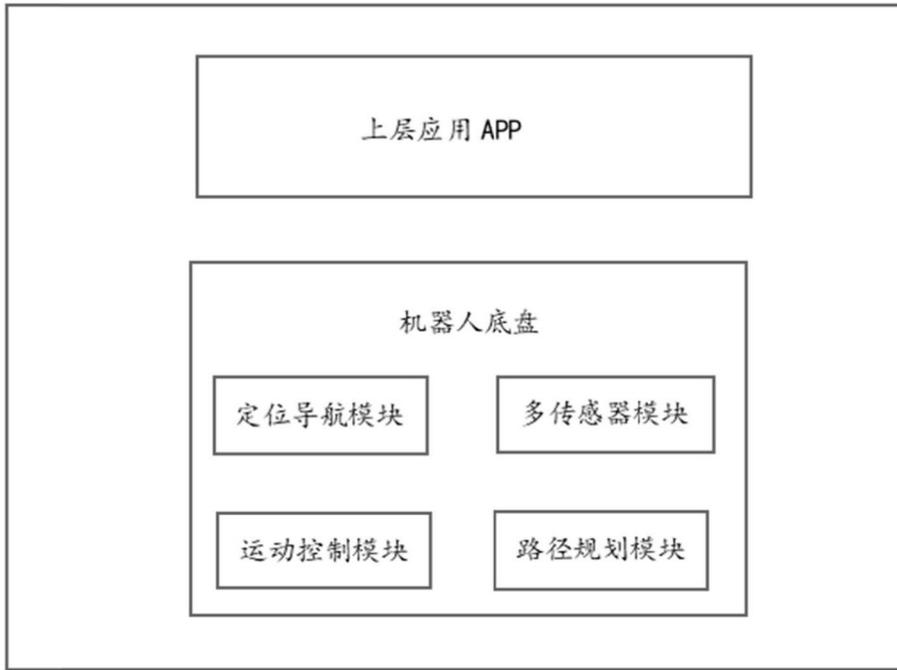


图1

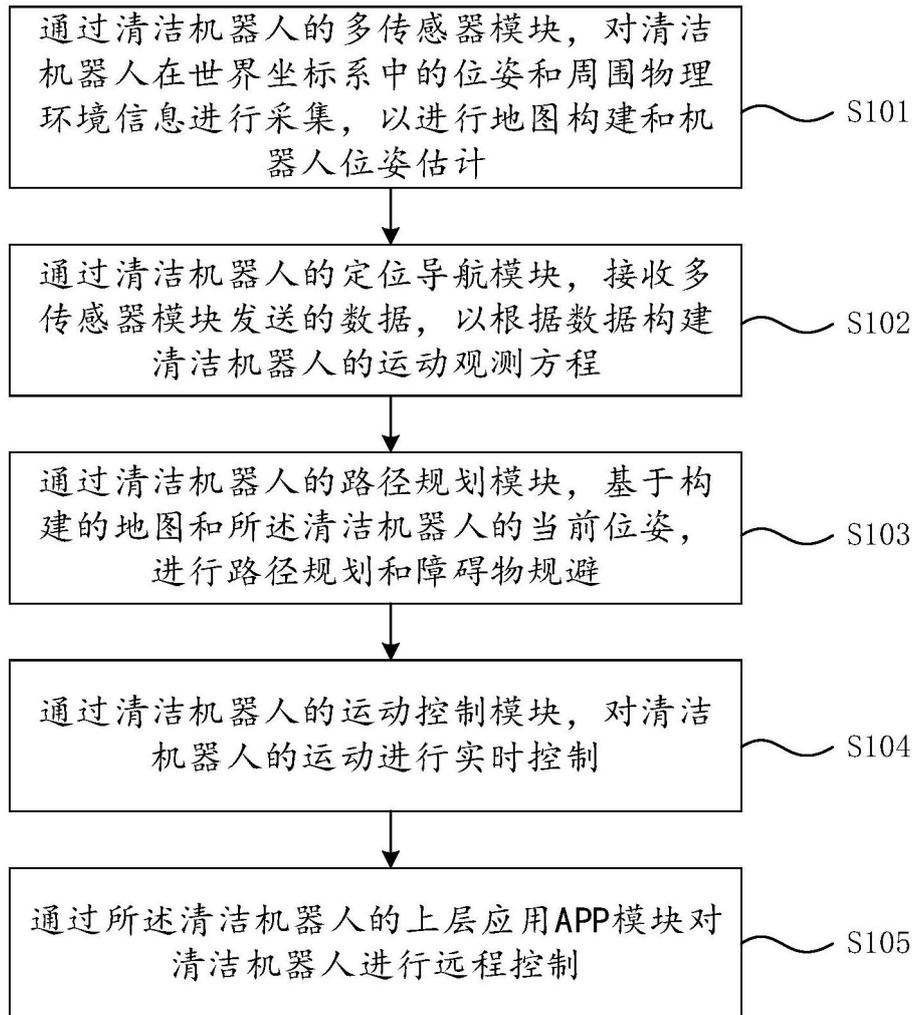


图2