



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111331612 A

(43)申请公布日 2020.06.26

(21)申请号 202010166713.0

A61L 2/22(2006.01)

(22)申请日 2020.03.11

A61L 2/24(2006.01)

A61L 2/26(2006.01)

(71)申请人 广东若铂智能机器人有限公司

B25J 5/00(2006.01)

B25J 9/16(2006.01)

地址 528251 广东省佛山市南海区桂城街
道大圩社区永安北路2号金谷智创产
业社区A座第六层603-2

申请人 华南农业大学 仲恺农业工程学院

(72)发明人 李兰云 邹湘军 吴湘宁 唐昀超

张胜 朱伟 李裕武 洪楚豪

杨昊 邹光富 王建刚 容秀婵

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 陈燕娴

(51)Int.Cl.

B25J 11/00(2006.01)

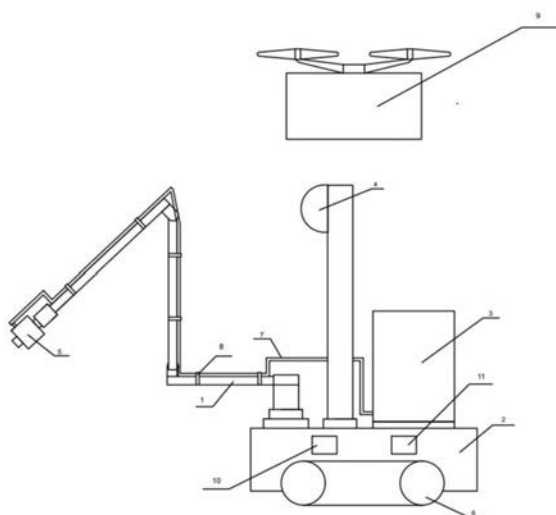
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人

(57)摘要

本发明公开了一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人,包括长臂六轴机器人本体、底座、消毒液储存罐、视觉装置、喷洒装置、电源装置、主控制器和移动平台;所述长臂六轴机器人本体、视觉装置、消毒液储存罐分别安装在底座的前端、中部、后端;所述喷洒装置设置在长臂六轴机器人本体的第六轴,并通过输送管与消毒液储存罐相连通;电源装置和主控制器设置在底座的内部;所述底座放置在移动平台上。本发明的结构简单,本体灵活、轻便,本体重量约10kg,臂长超过1m,消毒面积广,可以越障爬坡,适用于医院、工厂、饲养场、动物园等场所消毒工作,避免人工进行消毒作业时被病毒感染,有效遏制病毒造成的疫情传播。



1. 一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人,其特征在于:包括长臂六轴机器人本体、底座、消毒液储存罐、视觉装置、喷洒装置、电源装置、主控制器和移动平台;所述长臂六轴机器人本体、视觉装置、消毒液储存罐分别安装在底座的前端、中部、后端;所述喷洒装置设置在长臂六轴机器人本体的第六轴,并通过输送管与消毒液储存罐相连通;电源装置和主控制器设置在底座的内部;所述底座放置在移动平台上。

2. 根据权利要求1所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述长臂六轴机器人本体,包括一轴底座、二轴长臂、三轴长臂、四轴长臂、五轴关节、六轴执行器,且依次相连接;一轴底座固定在底座的前端;喷洒装置的气嘴安装在六轴执行器上。

3. 根据权利要求1或2所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:机器人本体控制器安装在底座的内部,用于控制长臂六轴机器人本体;所述机器人本体控制器包括编码器单元、驱控单元、功率单元、通信模块、电源模块;所述机器人本体控制器通过编码器单元采集机器人本体各个关节的电机编码器反馈的速度和位置信息,传输到驱控单元进行参数计算,生成所需的PWM脉冲信息到功率单元中,功率单元通过控制输出功率来控制长臂六轴机器人本体的电机转矩,从而控制长臂六轴机器人本体。

4. 根据权利要求1或2所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述底座的外部设置有红外线传感器和接近传感器;红外线传感器发射红外线以感应障碍物的距离,结合接近传感器感知的距离,形成消毒环境地面障碍物的距离信息并反馈传输到主控制器。

5. 根据权利要求1或2所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述底座的内部安装有主控制器和定位模块;定位模块用于获取智能长臂消毒机器人的实时位置数据,并反馈传输给主控制器;主控制器用于智能长臂消毒机器人的整体控制,通过机器人本体控制器、底座定位模块、无人机、喷洒装置反馈的信息,进行智能长臂消毒机器人的路径规划、精准喷洒、爬坡越障功能。

6. 根据权利要求1或2所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:还包括无人机;所述无人机上设置有视觉部件与建图模块;视觉部件用于采集空间图像信息,并把空间图像信息传输到建图模块,建立消毒环境空间图像信息,然后基于数字压缩技术和信道传输技术,以内部OFDM方式把消毒环境空间图像信息传输到监控终端和智能长臂消毒机器人的主控制器。

7. 根据权利要求5所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述路径规划,是指主控制器采集无人机反馈的消毒环境空间图像信息、底座的红外线传感器和接近传感器反馈的地面障碍物距离信息,通过结合多传感器数据融合和机器学习的架构来完成地空信息融合,然后根据融合后的信息生成地图即多传感器SLAM,从而实现机器人在动态环境下的三维路径规划。

8. 根据权利要求6所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述无人机设置有加速度计、陀螺仪传感器、红外线传感器;其中,加速度计用于提供无人机在XYZ轴方向所承受的加速度;陀螺仪传感器用于检测三轴的角速度,从而检测出俯仰、翻滚和偏摆时角度的变化率;红外线传感器用于检测障碍物、规避空中障碍物。

9. 根据权利要求1所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述视觉装置包括摄像头和支架,摄像头安装在支架上,摄像头获取的视频信息传输到主控制器,用于后台实时监控喷洒位置。

10. 根据权利要求1所述的智能长臂消毒机器人,其特征在于:所述喷洒装置内有水泵和气嘴;根据主控制器反馈的环境范围,计算所需消毒液量,设置喷洒装置的伺服电机的输出功率,精确控制消毒液的流量。

一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及智能机器人领域，特别涉及一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人。

背景技术

[0002] 家居环境和公共场所经常需要开展消毒工作，以有效抑制各种病毒的传播。但是，采用传统方式进行人工消毒，不仅效率低下，而且工作人员在消毒过程中容易感染上病毒，对其生命健康造成严重的威胁。目前，市场上有一款“钛米智能消毒机器人”，可以进行360°无死角消毒，具有自动避障、配备消毒管理软件等功能，目前该消毒机器人主要用于医院；但是，该机器人结构复杂，且不适用于室外环境，其喷洒方式不能对表面进行全方位的消毒作业，干雾状喷洒会消散在空气中，降低消毒效果。而且，市场上的消毒机器人结构粗壮、筒状或柜状，行驶环境要求高，通常工作环境单一，消毒采取大面积喷洒或照射，无法实现精准消毒。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺点，提供一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人，该机器人结构简单，呈长手臂状、轻便灵巧，可以适用于多种场所进行消毒作业，实现全方位消毒和精准消毒。

[0004] 本发明的目的通过下述技术方案实现：

[0005] 一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人，包括长臂六轴机器人本体1、底座2、消毒液储存罐3、视觉装置4、喷洒装置5、电源装置10、主控制器11 和移动平台6；所述长臂六轴机器人本体1、视觉装置4、消毒液储存罐3分别安装在底座2的前端、中部、后端；所述喷洒装置5设置在长臂六轴机器人本体1的第六轴，并通过输送管7与消毒液储存罐3相连通，以输送消毒液；电源装置10和主控制器11设置在底座2的内部；所述底座2放置在移动平台6上。

[0006] 所述长臂六轴机器人本体1，包括一轴底座12、二轴长臂13、三轴长臂14、四轴长臂15、五轴关节16、六轴执行器17，且依次相连接；一轴底座12固定在底座2的前端；喷洒装置5的气嘴安装在六轴执行器17上。

[0007] 机器人本体控制器安装在底座2的内部，用于控制长臂六轴机器人本体1；所述机器人本体控制器包括编码器单元、驱控单元、功率单元、通信模块、电源模块；所述机器人本体控制器通过编码器单元采集机器人本体各个关节的电机编码器反馈的速度和位置信息，传输到驱控单元进行参数计算，生成所需的 PWM脉冲信息到功率单元中，功率单元通过控制输出功率来控制长臂六轴机器人本体1的电机转矩，从而控制长臂六轴机器人本体1。所述通信模块主要是实现上位机通信和底层通信，上位机通信主要实现人机交互，底层通信主要实现控制器与驱动器指令交互。所述电源模块用于给机器人本体各个电子部分提供电源动力。

[0008] 所述底座2的外部设置有红外线传感器(用于较远距离测距)和接近传感器(用于近距离测距);红外线传感器发射红外线以感应障碍物的距离,结合接近传感器感知的距离,形成消毒环境地面障碍物的距离信息并反馈传输到主控制器11。

[0009] 所述底座2的内部安装有主控制器11和定位模块。定位模块用于获取智能长臂消毒机器人的实时位置数据,并反馈传输给主控制器11。主控制器11用于智能长臂消毒机器人的整体控制,通过机器人本体控制器、底座定位模块、无人机9、喷洒装置5反馈的信息,进行智能长臂消毒机器人的路径规划、精准喷洒、爬坡越障功能。

[0010] 所述基于视觉系统的智能长臂消毒机器人,还包括无人机9;所述无人机9上设置有视觉部件与建图模块;视觉部件用于采集空间图像信息,并把空间图像信息传输到建图模块,建立消毒环境空间图像信息,然后基于数字压缩技术和信道传输技术,以内部OFDM方式把消毒环境空间图像信息传输到监控终端和智能长臂消毒机器人的主控制器11,主控制器11根据无人机9反馈的消毒环境空间图像信息、底座2的红外线传感器和接近传感器反馈的地面障碍物距离信息,进行地空信息融合,实现消毒的三维路径规划。

[0011] 所述路径规划,是指主控制器11采集无人机9反馈的消毒环境空间图像信息、底座2的红外线传感器和接近传感器反馈的地面障碍物距离信息,通过结合多传感器数据融合(卡尔曼滤波器)+机器学习(深度神经网络)的架构来完成地空信息融合,最后根据融合后的信息生成地图(多传感器SLAM),从而实现机器人在动态环境下的三维路径规划。

[0012] 所述无人机9设置有加速度计、陀螺仪传感器、红外线传感器,以保证无人机采集图像信息过程中的稳定性;其中,加速度计用于提供无人机9在XYZ轴方向所承受的加速力;陀螺仪传感器用于检测三轴的角速度,从而检测出俯仰、翻滚和偏摆时角度的变化率;红外线传感器用于检测障碍物、规避空中障碍物。

[0013] 所述视觉装置4包括摄像头和支架,摄像头安装在支架上,摄像头获取的视频信息传输到主控制器11,用于后台实时监控喷洒位置。

[0014] 所述喷洒装置5内有水泵和气嘴,根据主控制器11反馈的环境范围,根据三维路径规划,实时灵活调整喷射姿态、喷射角度,实现精准喷洒。主控制器11计算所需消毒液量,设置喷洒装置5的伺服电机的输出功率,以达到消毒液流量精确控制功能。

[0015] 所述消毒液储存罐3内设置有液位传感器,可监测内部的消毒液体积。

[0016] 所述电源装置10为整个智能长臂消毒机器人提供动力。

[0017] 本发明与现有技术相比具有如下优点和效果:

[0018] (1) 本发明的智能长臂消毒机器人结构简单,本体灵活、轻便,本体重量约10kg,臂长超过1m,消毒面积广,可以越障爬坡,适用于医院、工厂、饲养场、动物园等场所消毒工作,避免人工进行消毒作业时被病毒感染,有效遏制病毒造成的疫情传播。

[0019] (2) 本发明基于无人机的视觉部件和底座外部的传感器获取复杂地图,特别适用于被树和其它物体遮挡的公共场所的死角,实现地空信息融合,为智能长臂消毒机器人提供三维路径规划引导,实现精准消毒和实时监控。

[0020] (3) 本发明采用视觉装置,在后台实时监控消毒过程,进行随时控制。

附图说明

[0021] 图1为智能长臂消毒机器人的主视结构示意图。

- [0022] 图2为长臂六轴机器人本体的结构示意图。
- [0023] 图3为智能长臂消毒机器人的工作流程图。
- [0024] 图4为智能长臂消毒机器人的消毒喷雾流程图。
- [0025] 图5为智能长臂消毒机器人的软硬件架构示意图。
- [0026] 附图标号说明：

标号	名称	标号	名称
1	长臂六轴机器人本体	10	电源装置
2	底座	11	主控制器
3	消毒液储存罐	12	一轴底座
4	视觉装置	13	二轴长臂
5	喷洒装置	14	三轴长臂
6	履带式移动平台	15	四轴长臂
7	输送管	16	五轴关节
8	固定夹	17	六轴执行器
9	无人机		

具体实施方式

[0028] 下面将结合附图,对本发明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发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 需要说明,若本发明实施例中有涉及方向性指示(诸如上、下、左、右、前、后……),则该方向性指示仅用于解释在某一特定姿态下各部件之间的相对位置关系、运动情况等,如果该特定姿态发生改变时,则该方向性指示也相应地随之改变。

[0030] 实施例1

[0031] 一种基于视觉系统的智能长臂消毒机器人,如图1所示,包括长臂六轴机器人本体1、底座2、消毒液储存罐3、视觉装置4、喷洒装置5、电源装置10、主控制器11;所述长臂六轴机器人本体1、视觉装置4、消毒液储存罐3分别安装在底座2的前端、中部、后端;所述喷洒装置5设置在长臂六轴机器人本体1的第六轴,并通过输送管7与消毒液储存罐3相连通,以输送消毒液;电源装置10和主控制器11设置在底座2的内部。

[0032] 如图2所示,所述长臂六轴机器人本体1,包括一轴底座12、二轴长臂13、三轴长臂14、四轴长臂15、五轴关节16、六轴执行器17,且依次相连接;一轴底座12固定在底座2的前端;喷洒装置5的气嘴安装在六轴执行器17上。所述长臂六轴机器人本体1的臂长超过1m。长臂六轴机器人本体1采用碳纤维材料,在减轻本体重量的同时增大刚性,以保持伸长状态下的工作稳定性;同时,长臂六轴机器人本体1的一轴底座12加固,保证长臂六轴机器人本体1的中心在一轴底座上。所述长臂六轴机器人本体1的二轴长臂13、三轴长臂14、四轴长臂15上设置有固定夹8,用于将输送管7固定在长臂六轴机器人本体1上。机器人本体控制器安装在底座2的内部,用于控制长臂六轴机器人本体1;所述机器人本体控制器包括编码器单元、驱控单元、功率单元、通信模块、电源模块;所述机器人本体控制器通过编码器单元采集

机器人本体各个关节的电机编码器反馈的速度和位置信息,传输到驱控单元进行参数计算,生成所需的 PWM脉冲信息到功率单元中,功率单元通过控制输出功率来控制长臂六轴机器人本体1的电机转矩,从而控制长臂六轴机器人本体1。所述通信模块主要是实现上位机通信和底层通信,上位机通信主要实现人机交互,底层通信主要实现控制器与驱动器指令交互。所述电源模块用于给机器人本体各个电子部分提供电源动力。具体操作时,是采用分散式控制,机器人本体控制器负责系统的管理、通讯(串口和网络)、动力学和运动学计算(包含多轴插补和连续插补),每个轴分别对应一个CPU,主要是完成伺服控制处理(SVPWM算法),完成机器人本体控制器给定的命令,并实时反馈信息给机器人本体控制器,以确保长臂消毒机器人的灵活性。

[0033] 所述底座2放置在移动平台6上,通过移动平台6进行移动;所述移动平台6可为履带式移动平台。所述底座2的外部设置有红外线传感器(用于较远距离测距)和接近传感器(用于近距离测距);红外线传感器发射红外线以感应障碍物的距离,结合接近传感器感知的距离,形成消毒环境地面障碍物的距离信息并反馈传输到主控制器11。所述底座2的内部安装有主控制器11和定位模块。定位模块用于获取智能长臂消毒机器人的实时位置数据,并反馈传输给主控制器11。主控制器11用于智能长臂消毒机器人的整体控制,通过机器人本体控制器、底座定位模块、无人机9、喷洒装置5反馈的信息,进行智能长臂消毒机器人的路径规划、精准喷洒、爬坡越障功能。

[0034] 所述基于视觉系统的智能长臂消毒机器人,还包括无人机9;所述无人机9上设置有视觉部件与建图模块;视觉部件用于采集空间图像信息,并把空间图像信息传输到建图模块,建立消毒环境空间图像信息,然后基于数字压缩技术和信道传输技术,以内部OFDM方式把消毒环境空间图像信息传输到监控终端和智能长臂消毒机器人的主控制器11,主控制器11根据无人机9反馈的消毒环境空间图像信息、底座2的红外线传感器和接近传感器反馈的地面障碍物距离信息,进行地空信息融合,实现消毒的三维路径规划。所述路径规划,是指主控制器11采集无人机9反馈的消毒环境空间图像信息、底座2的红外线传感器和接近传感器反馈的地面障碍物距离信息,通过结合多传感器数据融合(卡尔曼滤波器)+机器学习(深度神经网络)的架构来完成地空信息融合,最后根据融合后的信息生成地图(多传感器SLAM),从而实现机器人在动态环境下的三维路径规划。所述无人机9设置有加速度计、陀螺仪传感器、红外线传感器,以保证无人机采集图像信息过程中的稳定性;其中,加速度计用于提供无人机9在XYZ轴方向所承受的加速力;陀螺仪传感器用于检测三轴的角速度,从而检测出俯仰、翻滚和偏摆时角度的变化率;红外线传感器用于检测障碍物、规避空中障碍物。

[0035] 所述视觉装置4包括摄像头和支架,摄像头安装在支架上,摄像头获取的视频信息传输到主控制器11,用于后台实时监控喷洒位置。

[0036] 所述喷洒装置5内有水泵和气嘴,根据主控制器11反馈的环境范围,根据三维路径规划,实时灵活调整喷射姿态、喷射角度,实现精准喷洒。主控制器11计算所需消毒液量,设置喷洒装置5的伺服电机的输出功率,以达到消毒液流量精确控制功能。

[0037] 所述消毒液储存罐3内设置有液位传感器,可监测内部的消毒液体积。

[0038] 所述电源装置10为整个智能长臂消毒机器人提供动力。

[0039] 所述基于视觉系统的智能长臂消毒机器人的软硬件架构如图5所示。底层机器人

硬件层由结构本体和六个伺服电机配合减速机构成,伺服驱动器控制伺服电机精确旋转,驱动器内部的S字加速算法和振动抑制算法,使机器人位置移动平滑无抖动。机器人控制器与六个伺服驱动器采用Ethercat总线连接,微秒级延时,控制实时,响应快。机器人控制器控制机器人移动可在世界坐标系、轴坐标系、用户坐标系,多种坐标系下切换。机器人接收到上位机传来的位置点坐标信息,根据控制器内部软件的轨迹规划算法,位置点插补算法等处理,使机器人移动到目标点,移动效果灵巧又平滑。

[0040] 实施例2

[0041] 基于视觉系统的智能长臂消毒机器人对食堂进行消毒时,如图3所示,操作步骤如下:

[0042] (1) 智能长臂消毒机器人通过定位模块获取机器人当前的位置信息;通过底座2外部设置的红外线传感器和接近传感器获得的消毒环境地面障碍物的距离信息;并将位置信息和距离信息反馈传输到主控制器11;

[0043] (2) 无人机9通过视觉部件和红外线传感器来采集食堂桌椅和障碍物、墙壁、地面等环境信息,并将环境信息传入建图模块建立消毒环境空间图像信息,然后将图像信息传输给主控制器11;

[0044] (3) 主控制器11根据位置信息、距离信息和图像信息,规划动态环境下的三维路径,确定消毒方案并开始行驶;行驶时若探测到规划路径上突然有障碍物出现,则进行避障动作,避障后再重新回到规划好的路径行驶;

[0045] (4) 智能长臂消毒机器人在规划路径行使时,长臂六轴机器人本体1的控制器将控制位于长臂六轴机器人本体1第六轴的喷洒装置5移动到目标位置;

[0046] (5) 主控制器11根据消毒方案,先调节水泵功率,然后发出信号打开水泵开关,水泵工作,消毒液储存罐内的消毒液会通过输送管排出,液态的消毒液通过喷洒装置5上的气嘴时会形成消毒喷雾,喷洒消毒喷雾来完成消毒工作;通过调节水泵的电机功率来调节消毒喷雾的速率大小,以适应不同环境下的消毒要求,如图4所示;

[0047] (6) 视觉装置4可以实时监控智能长臂消毒机器人的消毒工作情况,并把实时监控传输到后台终端。

[0048] 重复以上动作,直到完成消毒工作。

[0049] 实施例3

[0050] 本发明智能长臂消毒机器人在一些特殊情况下,如室内楼层较低,无人机无法辅助、天气恶劣,无人机无法稳定飞行等情况(比如地下室、隔层楼层、风向不定的大风天气)下,还可以采用手动遥控消毒。使用者通过遥控器操控智能长臂消毒机器人,智能长臂消毒机器人通过无线信号接收器接受遥控信息,并通过无线信号发射器向遥控器反馈信息,使用者通过遥控器控制智能消毒长臂机器人的行进、长臂六轴机器人本体的移动和喷洒装置的喷洒压力,同时使用者还能通过遥控器了解智能长臂消毒机器人的电池余量、消毒液余量、所述视觉装置摄像头的影像等。

[0051] 智能长臂消毒机器人的手动控制消毒步骤如下,:

[0052] (1) 操作人员通过遥控器和外部显示器发送信号;

[0053] (2) 智能长臂消毒机器人通过定位模块来获取机器人当前的位置信息;通过底座2外部设置的红外线传感器和接近传感器获得的消毒环境地面障碍物的距离信息;并将位置

信息和距离信息反馈传输到主控制器11；

[0054] (3) 通过视觉装置4采集环境信息和实时监控,然后将环境信息传送至主控制器11,通过主控制器11传输到外部显示器,并通过主控制器11实现与遥控器之间的控制通信；

[0055] (3) 操作人员通过外部显示器可观察到智能长臂消毒机器人所在的环境信息,通过遥控器操控智能长臂消毒机器人移动到指定地点；

[0056] (4) 操作人员通过遥控器操控六轴长臂机器人对准消毒目标；

[0057] (5) 操作人员通过遥控器调整水泵功率,触发喷洒信号,喷洒装置喷洒消毒喷雾进行消毒。

[0058] 重复以上动作,直到消毒完毕。

[0059] 以上所述仅为本发明的实施例,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

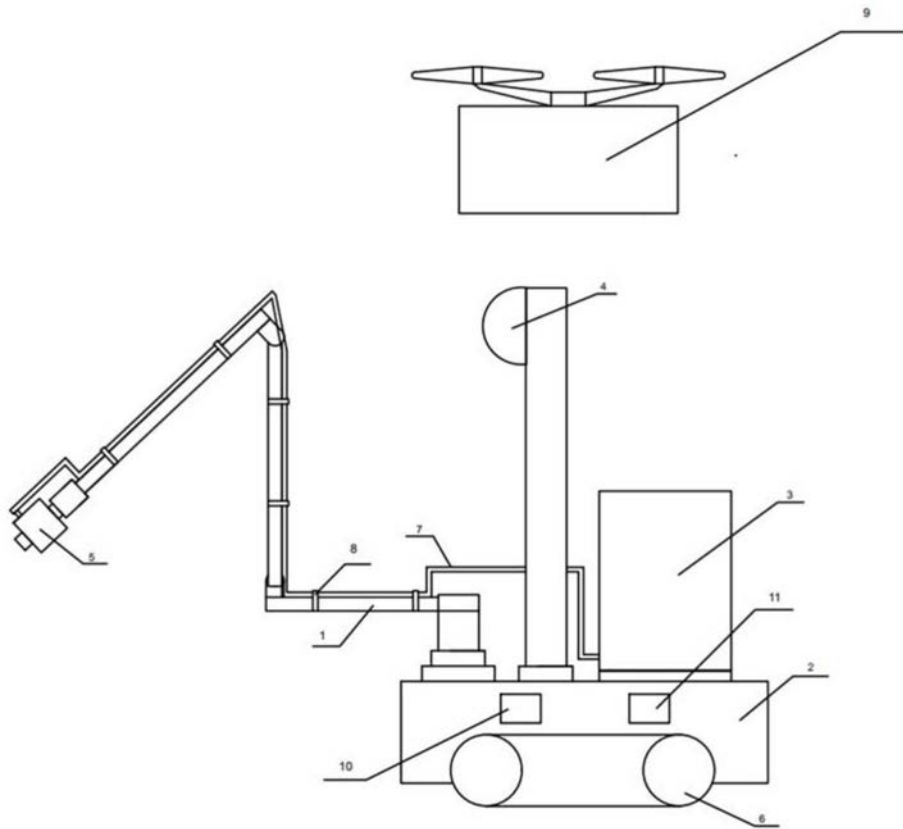


图1

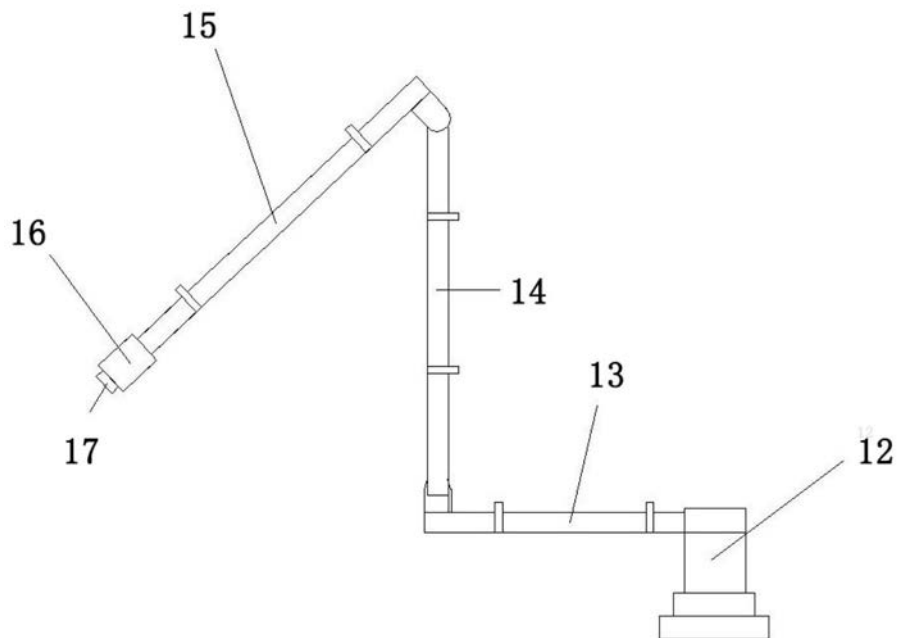


图2

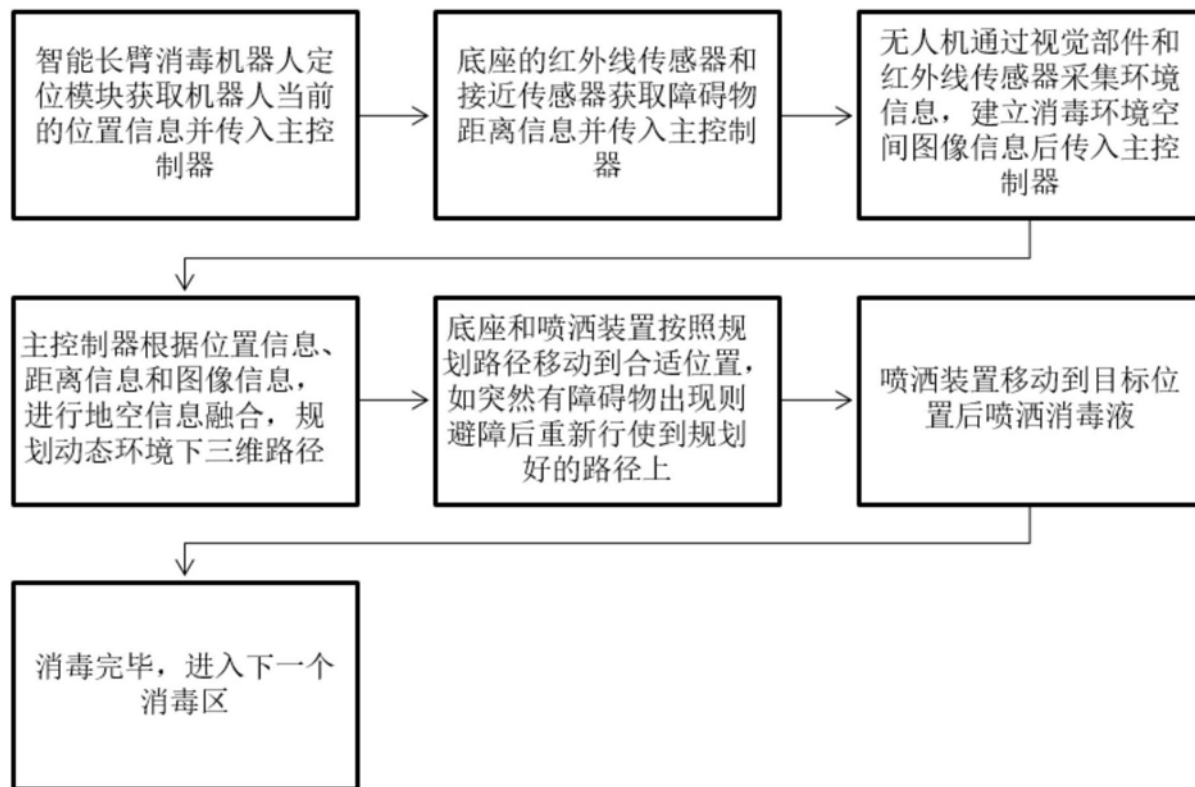


图3

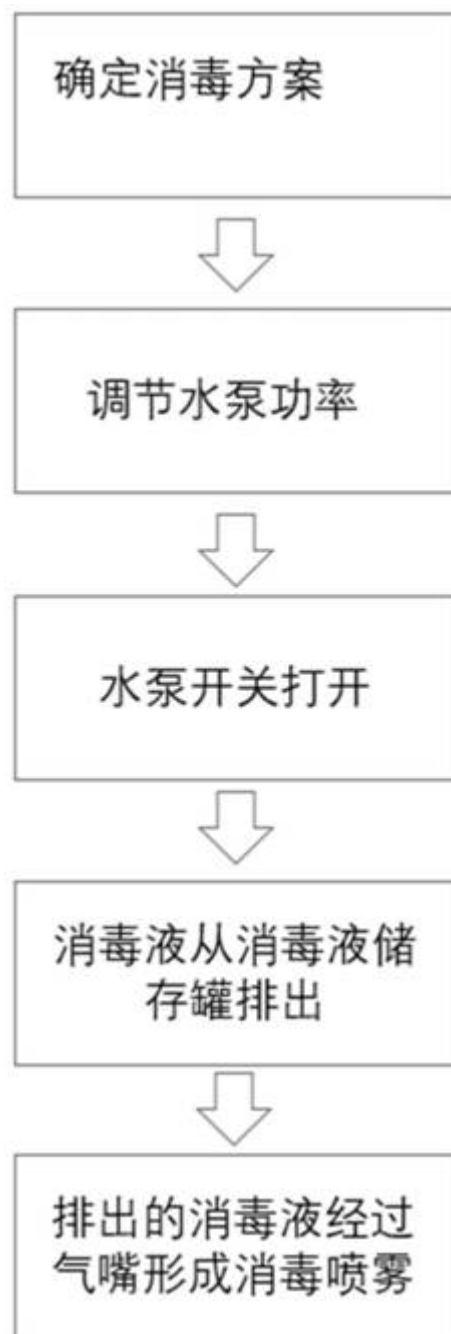


图4

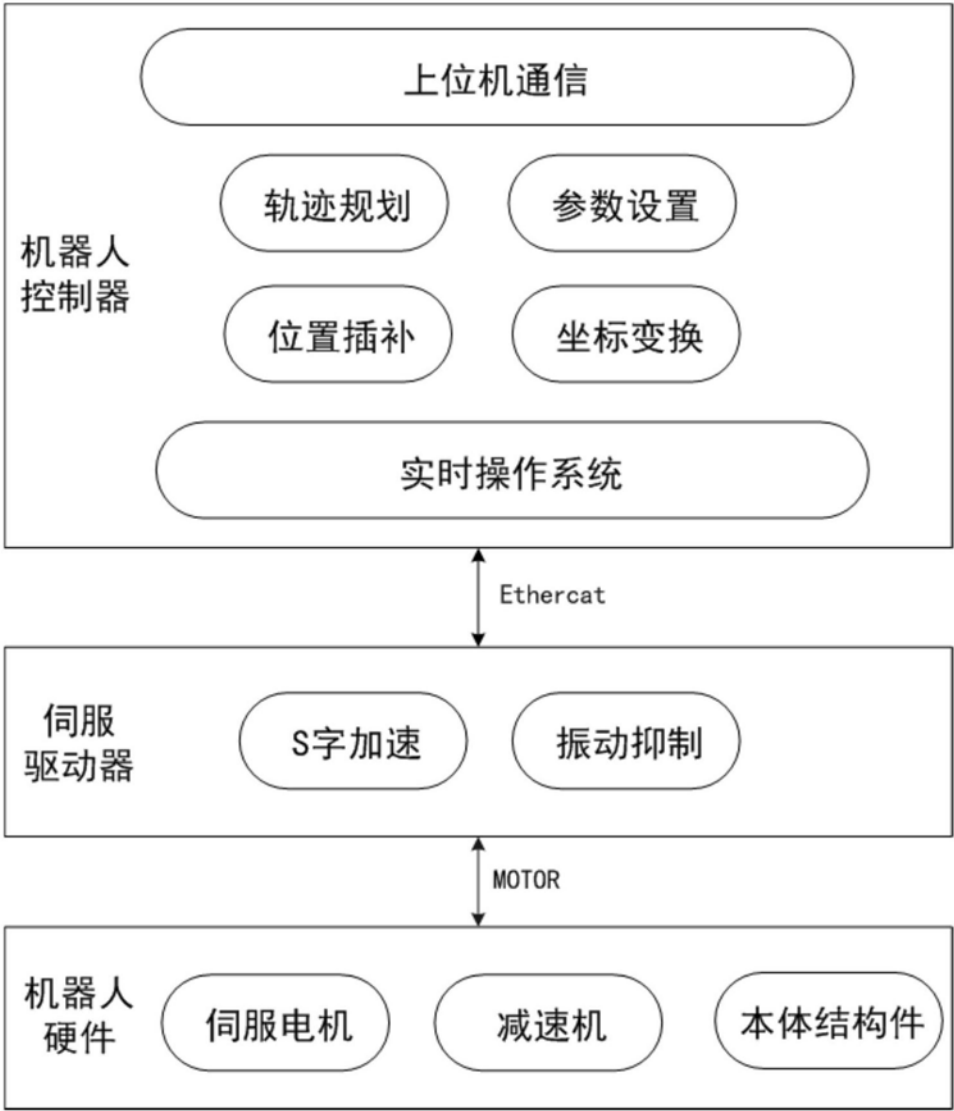


图5