



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108852182 B

(45) 授权公告日 2021.09.03

(21) 申请号 201810721244.7

A47L 11/40 (2006.01)

(22) 申请日 2018.07.04

审查员 丛日起

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108852182 A

(43) 申请公布日 2018.11.23

(73) 专利权人 山东仁合新材料科技有限公司  
地址 276624 山东省临沂市临港经济开发区团林镇芦山路与黄海八路交汇处西北

(72) 发明人 马书翠

(74) 专利代理机构 临沂恒致远专利代理事务所  
(普通合伙) 37362

代理人 李平

(51) Int. Cl.

A47L 11/24 (2006.01)

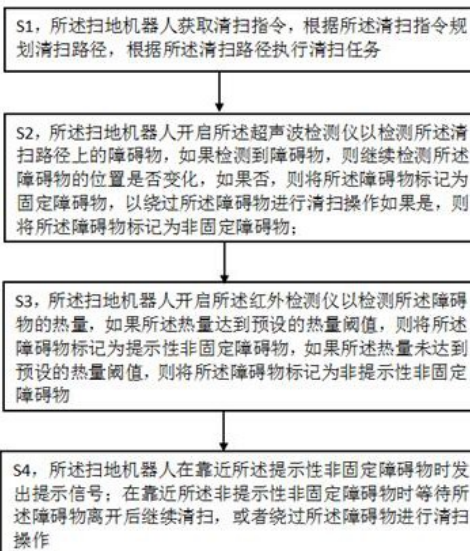
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

一种扫地机器人智能避障方法

(57) 摘要

本发明提供一种扫地机器人智能避障方法，对非固定障碍物的类型进行了判断，并针对不同类型的非固定障碍物分别执行对应的清扫策略，从而提高了障碍物识别的准确性，进而提高了清扫的效率。



1. 一种扫地机器人智能避障方法,其特征在于,所述扫地机器人包括有红外检测仪和超声波检测仪,所述方法包括如下步骤:

S1,所述扫地机器人获取清扫指令,根据所述清扫指令规划清扫路径,根据所述清扫路径执行清扫任务;

S2,所述扫地机器人开启所述超声波检测仪以检测所述清扫路径上的障碍物,如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置是否变化,如果是,则将所述障碍物标记为非固定障碍物,并进入步骤S3;如果否,则将所述障碍物标记为固定障碍物,以绕过所述障碍物进行清扫操作;

S3,所述扫地机器人开启所述红外检测仪以检测所述障碍物的热量,如果所述热量达到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为提示性非固定障碍物,如果所述热量未达到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为非提示性非固定障碍物;

S4,所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号;在靠近所述非提示性非固定障碍物时等待所述障碍物离开后继续清扫,或者绕过所述障碍物进行清扫操作;

所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号,具体包括:所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出报警声音信号,并继续检测所述提示性非固定障碍物是否离开当前行进方向,如果是,则关闭所述报警声音信号,并继续执行清扫操作;如果否,则停止行进,并改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报;

如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并检测所述扫地机器人的清扫刷的清扫功率是否增加到异常阈值,如果是,则停止所述清扫刷的清扫操作,调整所述扫地机器人的位置以避免所述提示性非固定障碍物;

所述扫地机器人通过所述超声波检测仪检测所述提示性非固定障碍物的高度,如果所述提示性非固定障碍物的高度不大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第一提示信号;如果所述提示性非固定障碍物的高度大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第二提示信号。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述清扫指令规划清扫路径,具体包括:

S21,识别所述清扫指令的类型,如果所述清扫指令携带有清扫区域信息,则直接进入步骤S23;如果所述清扫指令不携带清扫区域信息,则进入步骤S22;

S22,所述扫地机器人根据所述清扫指令启动摄像装置自动巡视每一个清扫区域;

S23,所述扫地机器人计算每一个所述清扫区域的清扫面积,根据所述清扫区域和所述清扫面积规划所述扫地机器人的清扫路径。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述步骤S2还包括:

所述扫地机器人的所述超声波检测仪检测所述清扫路径上行进方向预设距离内的障碍物;如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置在预定时间内的变化是否达到预设距离阈值,如果是,则判断为所述障碍物的位置变化;如果否,则判断为所述障碍物的位置未变化。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括:

如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并改变所述报警声

音信号的声音类型继续发出警报；

如果达到预定的等待时间后所述提示性非固定障碍物仍未离开，则关闭所述报警声音信号，绕过所述提示性非固定障碍物继续进行清扫操作。

5. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，还包括：

所述第一提示信号的信号强度高于所述第二提示信号的信号强度，或者，所述第一提示信号与所述第二提示信号为不同的信号类型。

## 一种扫地机器人智能避障方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及机器人控制技术领域,尤其涉及一种扫地机器人智能避障方法。

### 背景技术

[0002] 随着科学技术的进步和计算机技术的发展,扫地机器人将逐步走进千家万户,成为人类的得力助手。市面上有各种厂商的扫地机器人,根据机器人的寻路方式可大致分为两类:随机碰撞式与路径规划式。两者各有优缺点,随机碰撞式对环境要求低、工作可靠性高,但清扫效率低、耗时长、清扫覆盖率较为随机;路径规划式整体清扫效率高、耗时短,且对被清洁区域地图不清晰,但对环境要求较高而且容易清扫不干净。然而,无论是哪种寻路方式,其对障碍物的处理都不妥当,无法区分固定障碍物和非固定障碍物,清扫效率极低。现有的厂商忽略了一个问题,就是扫地机器人工作时通常会固定在一个环境中,因此,对工作环境摸索清楚,区分固定障碍物和非固定障碍物也是扫地机器人领域亟需解决的问题。

[0003] 随着云计算、大数据的发展,云存储在人工智能领域得到大量的应用,文献CN107643755A针对上述问题,提出了一种扫地机器人的高效控制方法,在扫地机器人中加入边沿红外检测仪检测边沿,沿着边沿寻路,确定整个被清洁区域的布局地图,同时通过障碍物检测仪检测障碍物,并通过障碍物识别装置获取障碍物的图像和位置,判断障碍物为固定障碍物或非固定障碍物,并在地图上标记出障碍物的类型,在执行清扫任务时,沿布局地图框架进行清扫,通过大数据云端记忆存储器存储环境中的固定障碍物和非固定障碍物标记点,从而智能地避开障碍物,提高扫地机器人的工作效率。

[0004] 然而,上述方法也存在许多缺陷,上述方法虽然实现了固定障碍物和非固定障碍物的分类检测,但针对非固定障碍物所在位置仅仅是试探性的清扫,而针对顽皮的小狗小猫等动物,其移动式的阻碍扫地机器人前进,进而干扰清扫,由此会严重影响扫地机器人对非固定障碍物的判断,因此,有待提出一种对非固定障碍物进行分类检测的扫地机器人,提高清扫速度与效率。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种扫地机器人智能避障方法,所述扫地机器人包括有红外检测仪和超声波检测仪,所述方法包括如下步骤:

[0006] S1,所述扫地机器人获取清扫指令,根据所述清扫指令规划清扫路径,根据所述清扫路径执行清扫任务;

[0007] S2,所述扫地机器人开启所述超声波检测仪以检测所述清扫路径上的障碍物,如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置是否变化,如果是,则将所述障碍物标记为非固定障碍物,并进入步骤S3;如果否,则将所述障碍物标记为固定障碍物,以绕过所述障碍物进行清扫操作;

[0008] S3,所述扫地机器人开启所述红外检测仪以检测所述障碍物的热量,如果所述热量达到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为提示性非固定障碍物,如果所述热量未达

到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为非提示性非固定障碍物;

[0009] S4,所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号;在靠近所述非提示性非固定障碍物时等待所述障碍物离开后继续清扫,或者绕过所述障碍物进行清扫操作。

[0010] 作为一种优选的实施方式,所述根据所述清扫指令规划清扫路径,具体包括:

[0011] S21,识别所述清扫指令的类型,如果所述清扫指令携带有清扫区域信息,则直接进入步骤S23;如果所述清扫指令不携带清扫区域信息,则进入步骤S22;

[0012] S22,所述扫地机器人根据所述清扫指令启动摄像装置自动巡视每一个清扫区域;

[0013] S23,所述扫地机器人计算每一个所述清扫区域的清扫面积,根据所述清扫区域和所述清扫面积规划所述扫地机器人的清扫路径。

[0014] 作为一种优选的实施方式,所述步骤S2还包括:

[0015] 所述扫地机器人的所述超声波检测仪检测所述清扫路径上行进方向预设距离内的障碍物;如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置在预定时间内的变化是否达到预设距离阈值,如果是,则判断为所述障碍物的位置变化;如果否,则判断为所述障碍物的位置未变化。

[0016] 作为一种优选的实施方式,所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号,具体包括:

[0017] 所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出报警声音信号,并继续检测所述提示性非固定障碍物是否离开当前行进方向,如果是,则关闭所述报警声音信号,并继续执行清扫操作;如果否,则停止行进,并改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报。

[0018] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0019] 如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并检测所述扫地机器人的清扫刷的清扫功率是否增加的异常阈值,如果是,则停止所述清扫刷的清扫操作,调整所述扫地机器人的位置以避免所述提示性非固定障碍物。

[0020] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0021] 如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报;

[0022] 如果达到预定的等待时间后所述提示性非固定障碍物仍未离开,则关闭所述报警声音信号,绕过所述提示性非固定障碍物继续进行清扫操作。

[0023] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0024] 所述扫地机器人通过所述超声波检测仪检测所述提示性非固定障碍物的高度,如果所述提示性非固定障碍物的高度不大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第一提示信号;如果所述提示性非固定障碍物的高度大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第二提示信号。

[0025] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0026] 所述第一提示信号的信号强度高于所述第二提示信号的信号强度,或者,所述第一提示信号与所述第二提示信号为不同的信号类型。

[0027] 本发明提供一种扫地机器人智能避障方法,对非固定障碍物的类型进行了判断,

并针对不同类型的非固定障碍物分别执行对应的清扫策略,从而提高了障碍物识别的准确性,进而提高了清扫的效率。

### 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明实施例技术方案,下面将对实施例和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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0029] 图1是本发明的一种扫地机器人智能避障方法示例性的示意图。

### 具体实施方式

[0030] 以下结合附图进一步说明本发明的实施例。

[0031] 实施例一:

[0032] 如图1所示,本发明提供一种扫地机器人智能避障方法,所述扫地机器人包括有红外检测仪和超声波检测仪,所述方法包括如下步骤:

[0033] S1,所述扫地机器人获取清扫指令,根据所述清扫指令规划清扫路径,根据所述清扫路径执行清扫任务;需要说明的是,所述清扫指令可以为不同类型,例如,为局部清扫指令或者全部清扫指令;所述扫地机器人获取清扫指令,根据所述清扫指令识别所有清扫区域及每一个所述清扫区域的清扫面积,根据所述清扫区域和所述清扫面积分配清扫任务;本发明所述的清扫区域是相对独立的,例如,家庭场景中的每个房间;所述清扫面积为可清扫区域的面积,进而所述扫地机器人将可清扫面积计算、转化为每个清扫区域的清扫路径;进而根据所述清扫路径执行清扫任务。

[0034] S2,所述扫地机器人开启所述超声波检测仪以检测所述清扫路径上的障碍物,如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置是否变化,如果是,则将所述障碍物标记为非固定障碍物,并进入步骤S3;如果不是,则将所述障碍物标记为固定障碍物,以绕过所述障碍物进行清扫操作;需要说明的是,所述超声波检测仪的作用是通过检测物体与所述扫地机器人行进方向的特定距离来判断该物体是否为障碍物,例如,在所述扫地机器人行进方向上即当前清扫路径上前方20cm距离内检测到存在障碍物,则将其判断为障碍物;进一步的,判断所述障碍物的位置是否变化,此处的位置可以为相对于所述扫地机器人的相对位置,也可以为障碍物的绝对位置,在此不做限制。优选的,为障碍物的绝对位置。可见,本发明有效区分了障碍物的类型,从而提高了障碍物判断的准确性。

[0035] S3,所述扫地机器人开启所述红外检测仪以检测所述障碍物的热量,如果所述热量达到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为提示性非固定障碍物,如果所述热量未达到预设的热量阈值,则将所述障碍物标记为非提示性非固定障碍物;需要说明的是,示例性的,所述红外检测仪为红外热成像仪,以检测障碍物本身存储的能量,进而判断其是否为人体或者动物等生命体。当遇到生命体类型的障碍物时,需要发出提示信息,以免伤害该生命体,此时,将其称为提示性非固定障碍物;当遇到非生命体障碍物时,则不需要发出提示信息,此时,将其称为非提示性非固定障碍物。可见,本发明有效区分了非固定障碍物的类型,从而提高了障碍物判断的准确性。

[0036] S4,所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号;在靠近所述非提示性非固定障碍物时等待所述障碍物离开后继续清扫,或者绕过所述障碍物进行清扫操作。需要说明的是,所述提示信号可以为声音类或者光线类,在此不做限制,由于生命体对光线或者声音往往具有反馈能力,通常收到提示信号则会离开,进而不影响所述扫地机器人对地面进行完整的清扫。而如果是不具有生命体的障碍物,则提示信息不具有效果,因此,本发明采用的是被动的方式,例如等待或者绕行。可见,本发明有效区分了非固定障碍物的类型,从而提高了障碍物判断的准确性。

[0037] 作为一种优选的实施方式,所述根据所述清扫指令规划清扫路径,具体包括:

[0038] S21,识别所述清扫指令的类型,如果所述清扫指令携带有清扫区域信息,则直接进入步骤S23;如果所述清扫指令不携带清扫区域信息,则进入步骤S22;需要说明的是,所述清扫区域信息可以为用户临时划定的清扫区域,也可以为用户预先设定的与特定的清扫指令对应的特定的清扫区域,在此不做限制。

[0039] S22,所述扫地机器人根据所述清扫指令启动摄像装置自动巡视每一个清扫区域;需要说明的是,所述巡视可以在初次清扫的过程中实现,并将巡视得到的可清扫的区域进行保存,以便在第二次清扫时直接调用而不必再次巡视;此外,在后续清扫过程中可以对所述巡视的区域进行优化,以提高识别的准确性;所述所在清扫区域为可打扫的区域,即扫地机器人能够安全到达的区域,包括可以跨越的区域例如地毯。

[0040] S23,所述扫地机器人计算每一个所述清扫区域的清扫面积,根据所述清扫区域和所述清扫面积规划所述扫地机器人的清扫路径。

[0041] 作为一种优选的实施方式,所述步骤S2还包括:

[0042] 所述扫地机器人的所述超声波检测仪检测所述清扫路径上行进方向预设距离内的障碍物;如果检测到障碍物,则继续检测所述障碍物的位置在预定时间内的变化是否达到预设距离阈值,如果是,则判断为所述障碍物的位置变化;如果否,则判断为所述障碍物的位置未变化。需要说明的是,这里判断所述障碍物的位置是否移动采用了移动距离判断法,即移动速度是否达到预设的速度阈值。

[0043] 作为一种优选的实施方式,所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出提示信号,具体包括:

[0044] 所述扫地机器人在靠近所述提示性非固定障碍物时发出报警声音信号,并继续检测所述提示性非固定障碍物是否离开当前行进方向,如果是,则关闭所述报警声音信号,并继续执行清扫操作;如果否,则停止行进,并改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报。需要说明的是,所述提示性非固定障碍物例如人或者多数动物,在获取到所述报警声音信号后,都会远离所述扫地机器人,此时,所述扫地机器人则可以继续执行清扫任务;而对于部分动物,由于比较顽皮或者正在地上休息,其不会主动远离,此时,改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报,进而再次警告该障碍物,以驱使其远离。

[0045] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0046] 如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并检测所述扫地机器人的清扫刷的清扫功率是否增加的异常阈值,如果是,则停止所述清扫刷的清扫操作,调整所述扫地机器人的位置以避开所述提示性非固定障碍物。需要说明的是,此时,主要针对顽皮的动物,其往往出于好奇心会触动清扫刷等运动部件,这里检测所述扫地机器

人的清扫刷的清扫功率是否增加到异常阈值,即清扫刷的运动是否收到较大的外部阻力例如被抓住或者咬住,此时,为了避免清扫刷被破坏,需要停止所述清扫刷的清扫操作;进一步的,调整所述扫地机器人的位置以避免所述提示性非固定障碍物,从而保护所述扫地机器人不被破坏。

[0047] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0048] 如果所述提示性非固定障碍物未离开当前行进方向,则停止行进,并改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报;所述提示性非固定障碍物例如人或者多数动物,在获取到所述报警声音信号后,都会远离所述扫地机器人,此时,所述扫地机器人则可以继续执行清扫任务;而对于部分动物,由于比较顽皮或者正在地上休息,其不会主动远离,此时,改变所述报警声音信号的声音类型继续发出警报,进而再次警告该障碍物,以驱使其远离。

[0049] 如果达到预定的等待时间后所述提示性非固定障碍物仍未离开,则关闭所述报警声音信号,绕过所述提示性非固定障碍物继续进行清扫操作。需要说明的是,此时,为了避免清扫刷被破坏,需要停止所述清扫刷的清扫操作;进一步的,调整所述扫地机器人的位置以避免所述提示性非固定障碍物,从而保护所述扫地机器人不被破坏。

[0050] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0051] 所述扫地机器人通过所述超声波检测仪检测所述提示性非固定障碍物的高度,如果所述提示性非固定障碍物的高度不大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第一提示信号;如果所述提示性非固定障碍物的高度大于预设的障碍物高度阈值,则在靠近所述提示性非固定障碍物时发出第二提示信号。需要说明的是,示例性的,所述红外检测仪为红外热成像仪,不仅用来检测障碍物本身存储的能量,而且可以根据障碍物的成像图来分析该障碍物的高度,从而对该生命体进行识别,以区分是人或者动物;例如,所述预设的障碍物高度阈值为0.8m,此时,将高度低于0.8m的生命体识别为动物,将高度大于0.8m的生命体识别为人;进而根据人或者动物发出不同类型的提示信号,从而提高了信息提示的效率。

[0052] 作为一种优选的实施方式,还包括:

[0053] 所述第一提示信号的信号强度高于所述第二提示信号的信号强度,或者,所述第一提示信号与所述第二提示信号为不同的信号类型。需要说明的是,本发明中对人的提示信号更加柔和,不至于吓到人;而对于动物的提示信号则要更大一点,以便及时驱离动物,从而不影响扫地机器人的清扫作业。例如,所述第一提示信号为音乐,所述第二提示信号为报警声;或者,所述第一提示信号为声音,所述第二提示信号为扫地机器人的外形变大等,在此不做限制。

[0054] 本发明提供一种扫地机器人智能避障方法,对非固定障碍物的类型进行了判断,并针对不同类型的非固定障碍物分别执行对应的清扫策略,从而提高了障碍物识别的准确性,进而提高了清扫的效率。

[0055] 本技术领域技术人员可以理解,可以用计算机程序指令来实现这些结构图和/或框图和/或流程图中的每个框以及这些结构图和/或框图和/或流程图中的框的组合。可以将这些计算机程序指令提供给通用计算机、专业计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来生成机器,从而通过计算机或其他可编程数据处理方法的处理器来执行的指令创建了用于

实现结构图和/或框图和/或流图的框或多个框中指定的方法。

[0056] 本技术领域技术人员可以理解,本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案可以被交替、更改、组合或删除。进一步地,具有本发明中已经讨论过的各种操作、方法、流程中的其他步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。进一步地,现有技术中的具有与本发明中公开的各种操作、方法、流程中的步骤、措施、方案也可以被交替、更改、重排、分解、组合或删除。

[0057] 以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

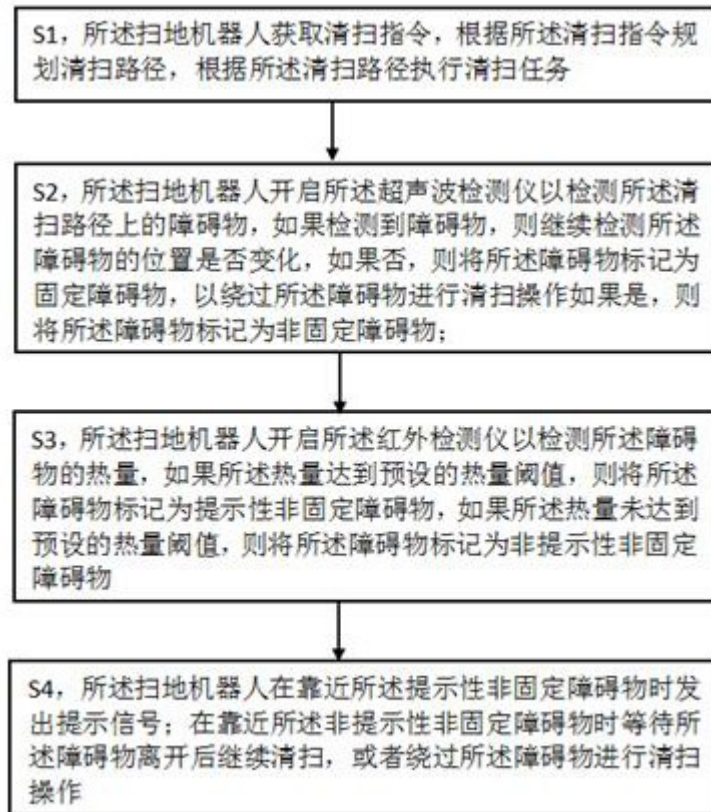


图1