(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 12 月 8 日 (08.12.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/253213 A1

(51) 国际专利分类号:
G05D 1/02 (2020.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2022/096175

(22) 国际申请日: 2022 年 5 月 31 日 (31.05.2022)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202110610324.7 2021年6月1日 (01.06.2021) CN

(71) 申请人: 苏州宝时得电动工具有限公司(POSITEC POWER TOOLS (SUZHOU) CO., LTD.) [CN/CN]; 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。

(72) 发明人: 何明明 (HE, Mingming); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。 吴双龙 (WU, Shuanglong); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。 高振东 (GAO, Don Zhendong); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。 查霞红 (ZHA, Xiahong); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 215123 (CN)。 刘常华 (LIU, Changhua); 中国江苏省苏州市工业园区唯亭镇双泾街59号4#、7#厂房, Jiangsu 21523 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** MULTI-MACHINE COLLABORATION METHOD, SCHEDULING DEVICE, AND MULTI-MACHINE COLLABORATION SYSTEM

(54) **发明名称**: 多机协同方法、调度设备及多机协同系统

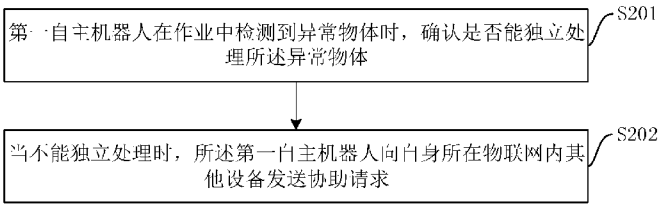


图 2

(57) **Abstract:** The present description relates to the technical field of autonomous robots, and provides a multi-machine collaboration method, a scheduling device, and a multi-machine collaboration system. The multi-machine collaboration method comprises: when detecting an abnormal condition in the operation, a first autonomous robot determines whether to be capable of independently handling the abnormal condition; if the first autonomous robot cannot independently handle the abnormal condition, the first autonomous robot sends an assistance request to other devices in the Internet of things where the first autonomous robot is located. According to the present description, a multi-machine collaboration operation between autonomous robots or between autonomous robots and other devices can be realized.

(57) **摘要**: 本说明书涉及自主机器人技术领域，提供了一种多机协同方法、调度设备及多机协同系统，该多机协同方法包括：第一自主机器人在作业中检测到异常状况时，确认是否能独立处理所述异常状况；当不能独立处理时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求。本说明书可以实现自主机器人之间、或自主机器人与其他设备之间的多机协同作业。

WO 2022/253213 A1

[见续页]

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

— 发明人资格(细则4.17(iv))

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

多机协同方法、调度设备及多机协同系统

技术领域

本说明书涉及自主机器人技术领域，尤其是涉及一种多机协同方法、调度设备及多机协同系统。

背景技术

自主机器人（例如智能割草机等）一般可以独立完成一定的工作任务。然而，在一些情况下，有些工作任务是单个自主机器人难以独立完成的。因此，如何实现自主机器人之间的多机协同作业，以完成单个自主机器人难以独立完成的工作任务，已成为目前亟待解决的技术问题。

发明内容

本说明书实施例的目的在于提供一种多机协同方法、调度设备及多机协同系统，以实现自主机器人之间、或自主机器人与其他设备之间的多机协同作业。

为达到上述目的，一方面，本说明书实施例提供了一种多机协同方法，包括：

在第一自主机器人处：

对工作区域内的地面进行作业，在作业中检测到异常状况时，所述异常状况是指第一自主机器人作业中非预期的状况，确定该异常状况消除所需的工作策略，基于所述工作策略和所述第一自主机器人自身能处理的工作类型，判断是否能独立处理所述异常状况；当不能独立处理时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内的其他设备发送协助请求。

上述的异常状况包括异常物体，异常物体通常是指非预期的物体。比如，机器或设备使用超声传感器时，会预先设定需要检测的高度，如果在机器运行过程中，前方有物体超过了检测高度，那么此物体就会被认为是异常物体；如果使用视觉传感器，在画面中出现了预期外的物体，且不是之前学习过的物体，则认为是异常物体。

可选地，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；当所述物联网内存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人时，所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第二自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第二自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以对所述异常状况进行处理。

可选地，所述方法还包括：所述第一自主机器人接收所述第二自主机器人发送的已处理信号，所述已处理信号由所述第二自主机器人在对所述异常状况进行处理后发送；

所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送返回指令，所述返回指令包括所述第二自主机器人回到处理所述异常状况之前位置的返回路径，以使所述第二自主机器人根据所述返回指令返回至处理所述异常状况之前的位置，以继续执行所述第二自主机器人被中断的作业。

可选地，所述方法还包括：在所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令后的等待时间到达预设等待时间时，或者所述第一自主机器人接收到第二自主机器人反馈的回复信号时，所述第一自主机器人驶离检测到所述异常状况时的目标位置并继续执行自身的作业。

可选地，所述方法还包括：所述第一自主机器人在接收到所述第二自主机器人发送的已处理信号时，所述第一自主机器人在指定时机返回所述目标位置，并对所述目标位置或所述目标位置预设范围内的区域进行作业。

可选地，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人的步骤，包括：

所述第一自主机器人根据所述状态信息确定其它设备是否存在所能够执行的工作类型与消除所述异常状况的工作类型相匹配或者所具有的功能部件与消除所述异常状况的功能部件相匹配的自主机器人，若结果为是时，则确定所述自主机器人满足协助条件；

若满足协助条件的自主机器人仅有一个，则将满足所述协助条件的自主机器人确定为第二自主机器人；

若满足所述协助条件的自主机器人为多个，则从满足所述协助条件的多个自主机器人中，按照第一筛选规则从中选取一个自主机器人作为第二自主机器人。

可选地，所述方法还包括:当所述物联网内不存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人，所述第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够消除所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够消除所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令更换能够消除所述异常状况的工作头。

可选地，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向所述第一自主机器人所在的物联网内的其他设备发送协助请求，包括:当所述物联网内不存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人，所述第一自主机器人从所述其他设备中选取出一个自主机器人，并控制该自主机器人更换能独立处理所述异常状况的工作头；或者，当所述物联网内不存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人，所述第一自主机器人自身去更换能独立处理所述异常状况的工作头。

可选地，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协助处理所述异常状况的第三自主机器人；当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人向所述第三自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第三自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第三自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理。

可选地，所述与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理，包括：所述第一自主机器人发送动作指令给所述第三自主机器人；当第一自主机器人接收到所述第三自主机器人针对所述动作指令返回的确收信息时，所述第一自主机器人与所述第三自主机器人根据所述动作指令执行与所述动作指令对应的动作，以实现两者协同处理所述异常状况。

可选地，所述方法还包括：当所述物联网内不存在能协同处理所述异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头

放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够协助所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够协助处理所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令前往工作头站更换能够协助处理所述异常状况的工作头。

可选地，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统根据所述协助请求确定与所述异常状况对应的处理策略，当所述处理策略为独立处理策略，则按照独立处理策略调度能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；当所述处理策略为协同处理策略，则按照协同处理策略调度能协同处理所述异常状况的第三自主机器人。

可选地，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

当所述物联网内不存在能协同处理所述异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人从所述其他设备中选取出一个或多个自主机器人，并控制该自主机器人更换能协同处理所述异常状况的工作头。

可选地，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统根据所述协助请求调度能独立处理所述异常状况的第二自主机器人。

可选地，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统，根据所述协助请求调度能协同处理所述异常状况的第三自主机器人。

可选地，所述第一自主机器人在作业中检测到异常状况时，确认是否能独立处理所述异常状况，包括：第一自主机器人在作业中监控周围环境；若在所述周围环境中检测到异常状况时，所述第一自主机器人采集所述异常状况的信息，并基于所述异常状况的信息判断所述异常状况是否影响所述第一自主机器人的正常运行，以确定所述异常状况是否需要处理；如果需要处理，所述第一自主机器人执行确定该异常状况消除所需的工作策略，基于所述工作策略和所述第一自主机器人自身能处理的工作类型，判断是否能独立处理所述异常状况的步骤。

可选地，所述第一自主机器人在作业中检测到异常状况时，确认是否能独立处理所述异常状况，包括：

第一自主机器人在作业中监控周围环境；

若在所述周围环境中检测到异常状况时，所述第一自主机器人判断所述异常状况是否需要处理；

如果需要处理，所述第一自主机器人判断是否能独立处理所述异常状况。

可选地，所述确认是否能独立处理所述异常状况，包括：

如果所述第一自主机器人通过更换工作头的方式能处理所述异常状况，或者通过绕行的方式

能避开所述异常状况，则所述第一自主机器人确认能独立处理所述异常状况。

可选地，所述方法还包括：

当所述第一自主机器人通过更换工作头的方式能处理所述异常状况完毕后，再次更换工作头以继续执行之前被中断的工作。

可选地，当所述其他设备包括自主机器人时，所述第一自主机器人通过 v2v 通信协议发送所述协助请求。

另一方面，本说明书实施例还提供了一种多机协同方法，包括：接收第一自主机器人发送的协助请求；所述协助请求是由所述第一自主机器人对工作区域内的地面进行作业，在作业中检测到异常状况时，且确认不能独立处理时发送的；根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，以处理所述异常状况。

可选地，所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；

当所述物联网内存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，向所述第二自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第二自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第二自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以对所述异常状况进行处理；

当所述物联网内不存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够消除所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够消除所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令更换能够消除所述异常状况的工作头。

可选地，所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协助处理所述异常状况的第三自主机器人；

当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，向所述第三自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第三自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第三自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理；

当所述物联网内不存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够协助所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够协助处理所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令前往工作头站更换能够协助处理所述异常状况的工作头。

可选地，所述方法还包括：在所述协同处理过程中，根据异常状况所对应的动作，同时向所述第一自主机器人和所述第三自主机器人发送与所述动作对应的动作指令，以控制所述第一自主

机器人和所述第三自主机器人两者动作的同步；当所述动作为多个时，按照与异常状况对应的动作执行顺序依次发送每个动作指令，且在接收到所述第一自主机器人和所述第三自主机器人执行完与一个所述动作指令对应的动作后，发送下一条动作指令；或者，从所述第一自主机器人和所述第三自主机器人选取一个作为主控机器人，由所述主控机器人根据异常状况所对应的动作，同时向所述第一自主机器人和所述第三自主机器人发送与所述动作对应的动作指令，以来控制两者动作的同步。

可选地，所述方法还包括：预先记录第一自主机器人和第三自主机器人处理异常状况之前的位置，且在接收到所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常状况反馈的协同处理完毕信号后，分别向所述第一自主机器人发送第一返回指令和所述第三自主机器人发送第三返回指令，第一返回指令包括第一自主机器人返回其处理所述异常状况之前的位置；第三返回指令包括第三自主机器人返回其处理所述异常状况之前的位置；以使所述第一自主机器人和所述第三自主机器人各自根据第一返回指令和第三返回指令返回其处理所述异常状况之前的位置，使得所述第一自主机器人和所述第三自主机器人能够分别执行其各自被中断的作业。

可选地，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人；所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

当所述物联网内存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，调度所述第二自主机器人到达指定位置，以便所述第二自主机器人对所述异常状况进行处理；

当所述物联网内不存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，从所述其他设备中选取出一个自主机器人，并控制该自主机器人更换能独立处理所述异常状况的工作头；或者，控制所述第一自主机器人去更换能独立处理所述异常状况的工作头。

可选地，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人；所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，调度所述第三自主机器人到达指定位置，以使所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常状况进行协同处理；

当所述物联网内不存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，从所述其他设备中选取出一个自主机器人，控制该自主机器人去更换能协同处理所述异常状况的工作头，以作为第三自主机器人。

可选地，所述方法还包括：

在所述协同处理过程中，控制所述第一自主机器人和所述第三自主机器人两者动作的同步；或者，从所述第一自主机器人和所述第三自主机器人选取一个作为主控机器人，由主控机器人来控制两者动作的同步。

可选地，所述方法还包括：

在所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常状况进行协同处理完毕后，控制所述第一自主机器人和所述第三自主机器人各自返回处理所述异常状况之前的位置，以使所述第一自主机器人和所述第三自主机器人分别执行其各自被中断的作业。

另一方面，本说明书实施例还提供了一种调度设备，包括存储器、处理器、以及存储在所述存储器上的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器运行时，执行上述方法的指令。

另一方面，本说明书实施例还提供了一种多机协同系统，包括多个自主机器人，多个自主机器人相互连接形成物联网，其中，物联网中的每个自主机器人根据上述的方法，以实现多机协同。

可选的，多个自主机器人中一个调度功能的自主机器人，其它自主机器人接受该具有调度功能的自主机器人的调度来实现多机协同。

可选的，还包括调度系统，多个自主机器人与该调度系统相连，接受该调度系统的调度。

可选的，调度系统为本地控制中心或云端控制中心。

由以上本说明书实施例提供的技术方案可见，本说明书实施例中，当第一自主机器人在作业中遇到不能独立处理异常状况（例如异常物体、异常环境等）时，可以向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，以处理该异常状况；从而实现了自主机器人之间、或自主机器人与其他设备之间的多机协同作业，进而提高了自主机器人的作业性能。

附图说明

为了更清楚地说明本说明书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说明书中记载一些实施例，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。在附图中：

图 1 示出了本说明书一些实施例中自主机器人的外形示意图；

图 2 示出了本说明书一些实施例中第一自主机器人的多机协同方法的流程图；

图 3 示出了本说明书另一些实施例中自主机器人的多机协同方法的流程图；

图 4 示出了本说明书一实施例中自主机器人 A 更换工作头的示意图；

图 5 示出了本说明书一实施例中自主机器人 A 基于 V2V 通信协议向多个自主机器人请求协助的示意图；

图 6 示出了本说明书一实施例中自主机器人 B 协助处理工作物体的示意图；

图 7 示出了本说明书一实施例中自主机器人 B 在更换工作头后协助处理工作物体的示意图；

图 8 示出了本说明书一实施例中自主机器人 A 通过调度系统向多个自主机器人请求协助的示意图；

图 9 示出了本说明书一实施例中自主机器人 A 与自主机器人 B 协同处理异常物体的示意图；

图 10 示出了本说明书一实施例中多机协同交互流程图；

图 11 示出了本说明书一实施例中环屋智能系统的示意图；

图 12 示出了本说明书另一些实施例中调度设备的结构框图。

【附图标记说明】

100、自主机器人；200、工作区域；300、异常物体；1200、调度设备；1204、处理器；1206、存储器；1208、驱动机构；1210、输入/输出接口；1212、输入设备；1214、输出设备；1216、呈现设备；1218、图形用户接口；1220、网络接口；1222、通信链路；1224、通信总线。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本说明书中的技术方案，下面将结合本说明书实施例中的附图，对本说明书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说明书一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本说明书中的实施例，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，都应当属于本说明书保护的范围。

参考图 1 所示，本说明书一些实施例的自主机器人 100（或称为自移动机器人、智能机器人）是其本体自带各种必要的传感器、控制装置，在运行过程中无外界人为信息输入和控制的条件下，可以独立完成一定的任务的机器人，即自主机器人 100 可以在工作区域 200 内自主移动并执行作业任务。一般地，典型的自主机器人 100 可以包括机身、行走装置、作业执行装置（或称为工作头）和控制装置等。其中，行走装置可以支撑所述机身，并可以带动所述自主机器人在工作表面

移动；作业执行装置可以用于安装在所述机身上，并可以在工作区域执行工作任务；控制装置可以控制所述行走装置和所述作业执行装置。

本领域技术人员可以理解的是，自主机器人可以理解为借助于控制器和功能部件等必要的硬件设备和/或软件程序，从而实现执行特定功能的设备,例如可以是执行割草功能的智能割草机，也可以是执行关窗功能的关窗器等等，对此，本申请不作具体限制。

在本说明书一些示例性实施例中，所述自主机器人 100 可以包括但不限于智能割草机、自动清洁设备、自动浇灌设备或自动扫雪机等。

在本说明书一些实施例中，一些自主机器人可以按照预先规划好的行走路径（例弓字形路径、回字形路径等等）执行工作任务。其中，行走路径可以是预先根据工作区域轮廓、工作区域内的障碍物分布等信息规划出的。然而，由于一些原因（例如规划好的行走路径后工作区域内出现异常环境、非预期的物体等），自主机器人在执行工作任务时，仍可能会发现有些工作任务是单个自主机器人难以独立完成的。然而，鉴于目前自主机器人一般都是各自独立工作的，如何实现自主机器人之间（或自主机器人与其他设备之间）的多机协同，以完成单个自主机器人难以独立完成的工作任务，已成为目前亟待解决的技术问题。

有鉴于此，本说明书的实施例提供了多机协同技术，这些多机协同技术可以应用于自主机器人之间以及自主机器人与其他设备（例如调度系统、具有调度功能的机器人等调度设备）之间的多机协同作业。其中，调度系统可以为云端调度系统或本地调度系统。其中，本地调度系统例如可以为配置有调度功能的自主机器人基地或充电站等。以下结合本说明书的实施例对多机协同技术进行具体说明。

一个实施例中，物联网中存在有调度设备，例如调度机器人或者调度系统，以调度系统为例，物联网中的每台设备都会与调度系统建立连接，建立连接之后每隔一定的时间就会向调度系统汇报自身的位置，调度系统会根据机器汇报的位置判断这些机器与第一自主机器人之间的距离；另外，所有可以连接到调度系统中的机器，在正式运行前，会在调度系统中设定其参数（比如可以完成的工作），调度系统根据这些参数可以确定哪些机器可以协助 A 工作。

本领域技术人员应当理解，本说明书的实施例中提及的“协同”和“协同处理”等，可以是指两个或多个自主机器人在执行同一工作任务时的动作同步。例如，若一个工作任务的动作指令集可以包括降、抓、抬、运等单个小动作，则在执行每个小动作时，两个或多个自主机器人都可以同步动作。还应当指出的是，协同处理的处理策略可以是预先配置好的，或者可以由自主机器人或调度系统基于预设算法自主确定。

具体的，在协同处理异常物体时，是需要信息交互的，这些信息可以通过调度系统交互，也可以两台机器直接交互。

如果通过调度系统交互，则是由调度系统同时向 A、B 两台机器发送动作指令，A、B 机器在执行完成后，返回执行完毕消息给调度系统，调度系统再发送下一条动作指令……以此类推，直到完成。最终，调度系统调度 A 和 B 分别回到处理工作物体之前的位置（非同一处，调度系统会在 A 请求协同处理时记录 A 的位置，调度 B 协助 A 时，记录 B 的位置）。

如果是两台机器之间直接交互，则可以以 A 作为为主控机器，由 A 发送动作指令给 B，B 回复是否接收到指令，然后 A、B 同时动作。当处理完成之后，由 A 汇报给调度系统，然后由调度系统调度 A、B 各自回到原处。例如以搬运尺寸大于预设值的大树枝，以上涉及的动作指令均是由将搬运拆分后的单个小动作的与预设集合，如降、抓、抬、运等。

文中所提及的“调度功能”可以理解为一种软件程序或者功能，具体可以通过集成有通信模块的控制器来实现，调度功能例如是指可以通过与其他自主机器人或者设备通信指示其他自主机

器人或者设备进行动作的指令；需要指出的是，每个自主机器人都可以是具有调度功能的机器人，即机器人 A 可以调度机器人 B，机器人 B 也可以调度机器人 A，为了避免调度混乱，通常可以设置机器人的调度权限、调度范围、调度机器人的优先级（例如通过为机器人内置编号，编号的大小决定其优先级）。而“不具有调度功能”可以理解为调度功能被关闭（例如人为配置时通过配置符将其配置为与关闭对应的符号）或者说未配置调度功能,对此本申请不做限定。

自主机器人在工作过程中可能会遇到异常状况。其中，异常状况可以是指异常物体或异常环境等。

在本说明书一些实施例中，异常物体可以为非预期的物体，即自主机器人事先并不知晓工作区域内会有该物体。例如，在一示例性实施例中，异常物体可以为在规划好行走路径后，工作区域内出现新增的障碍物（此前第一自主机器人规划行走路径时该物体尚未存在于工作区域内）。再如，在另一示例性实施例中，异常物体还可以为异常的作业对象（例如超出第一自主机器人经机器学习学习到的常规形状和尺寸的作业对象）。其中，作业对象是被自主机器人作业的对象。例如，以智能割草机为例，工作区域内的草和/或灌木可以为作业对象。如果智能割草机在割草过程中，检测到草坪内出现了一个树枝或者长出一颗小树，则该数枝或小树可以将其视为异常物体。再如，如果智能割草机在割草过程中，检测到草坪内有动物粪便，则也可以将其视为异常物体。

在本说明书一些实施例中，异常环境可以为非预期的外部环境，即自主机器人事先并不知晓当前会出现这种外部环境。在本说明书一些实施例中，自主机器人可以配置有一种或多种环境感知传感器（例如湿度传感器、土壤肥力传感器、雨雪传感器等）。因此，第一自主机器人在作业中可以根据自身的环境感知传感器检测外部环境是否异常。

在一示例性实施例中，以智能割草机为例，在割草过程中，智能割草机可以通过自身的湿度传感器检测草坪是否缺水（例如检测草坪土壤的水分含量低于预设值）。如果草坪缺水，则可以将草坪缺水视为一种具体的异常环境。

在另一示例性实施例中，以智能割草机为例，在割草过程中，智能割草机也可以通过自身的土壤肥力传感器检测草坪是否缺肥（例如检测草坪土壤的氮、磷或钾等含量低于对应的预设值）。如果草坪缺肥，则可以将草坪缺肥视为一种具体的异常环境。

在另一示例性实施例中，以智能割草机为例，在割草过程中，智能割草机还可以通过自身的雨雪传感器检测本地当前是否有降水，如果本地当前有降水，则可以将本地当前有降水也视为一种具体的异常环境。

需要说明的是，所述方法在执行时：所述第一自主机器人可以根据异常状况的类型，从预先存储的异物策略对应表查找与所述异常状况对应的处理策略，当与所述异常状况对应的处理策略是独立处理策略时，所述第一自主机器人执行下文根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人的步骤；当与所述异常状况对应的处理策略是协同处理策略时，所述第一自主机器人执行下文根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协同处理所述异常状况的第三自主机器人的步骤。可以理解的是，第一自主机器人可以是具有调度功能的机器人，还可以替换为调度系统，由调度系统执行；对于不具备调度功能的第一自主机器人，则可以由第一自主机器人确定异物对应的策略，也可以仅将异物信息发送给调度系统或调度机器人（具有调度功能的调度机器人），此时由调度系统或调度机器人执行处理异物是采用独立处理策略还是协同处理策略，从而确定第二自主机器人或第三机器人的确定和调度。

为便于描述，在本说明书以下的实施例中，主要以异常物体（简称异物）为例进行说明。

参考图 2 所示，本说明书实施例提供了应用于自主机器人侧的多机协同方法。在本说明书一些实施例中，所述多机协同方法可以包括如下步骤：

S201、第一自主机器人在作业中检测到异常物体时，确认是否能独立处理所述异常物体。

在可选的实施例中，第一自主机器人在工作区域内行走，对工作区域内的地面进行护理作业，该护理作业例如可以是割草、施肥、播种等，其护理工作是与第一自主机器人的作业工作头有关的，在作业过程中若检测到异常物体，例如该异常物体是工作区域内存在的影响其进行护理工作的非预期的物体，此时，第一自主机器人则会判断其能否独立处理该异常物体，在判断其能否独立处理该异常物体时，可以首先确定该异常状况消除所需的工作策略以及自身能处理的工作类型，其中工作类型例如可以根据其自身携带的是工作头来确定，比如工作头是割草组件，那么工作类型就是割草，对于在作业中通过识别部件（例如图像采集装置或者雷达等）识别到超出割草功能外的物体（例如尺寸小于预设尺寸的小树枝）则不能处理；工作策略例如可以是通过绕过该异常物体（例如对于石头等已存储在机器人内的障碍物）的避障策略或者通过自身换工作头来处理掉的换头处理策略（例如对于小树枝可以通过将割草工作头换成捡拾工作头来处理）或者是请求协助策略，其中请求协助策略例如包括可以独立清除异物的独立处理策略或者是需要协同才能清除异物的协同处理策略，具体哪些状况执行什么样的策略，都可以预先定义并存储在机器或者设备中，例如可以通过异物类型与独立处理策略的对应关系确定能够独立处理的异物，即机器可以预先存储了异物与独立处理策略的对应关系，以便确定哪些异物可以采用独立处理策略，可以理解的是，独立处理策略可以包括能够独立处理该异物对应的工作头类型，以便确定什么样的机器可以处理什么样的异物；同样地，通过异物类型与协同处理策略的对应关系确定需要协同处理的异物，从而采用相应的协同处理策略，协同处理策略可以包括协同处理该对应异物的工作头类型，需要指出的是，上述的相关信息（例如异物、处理异物的设备，异物采取的策略等）均可以预先对应起来并存储在第一自主机器人的存储器中，以便调取和判断；基于工作策略和工作类型来确定是否能独立处理所述异常物体。例如一个实施例中，如果异常物体既不是避障的障碍物，也不能通过自身换工作头处理，则判断第一自主机器人不能独立处理该异常物体，则会其所在的物联网内的其他设备发出协助请求来求助。

在一个实施例中，协助请求可以仅包括异物类型、异物的位置信息，例如异物所在的位置、异常物体发现时机器所在的位置，以便于其他设备根据协助请求进行主动响应,进而实现对该异常物体的处理。例如由其它设备自行判断是否可以前来处理、如果前来处理的处理路线，当确认后将确认信息发送给第一自主机器人以告知第一自主机器人，并在收到第一自主机器人的同意信号时按照生成的处理路线前来处理，这里发送确认信息和同意信号的目的在于确保前来处理的机器人满足处理异物的数量，避免浪费资源；需要说明的是，在其它实施例中，其它设备也可以在判断可以前来处理时，就发送确认信息给第一自主机器人，然后在预设时间内收到第一自主机器人反馈的同意信号时，再基于异物所在位置生成处理路线，并按照该处理路线前来处理，进而实现对该异常物体的处理。可选的，处理路线也可以由第一自主机器人生成然后发送给指定前来处理的设备，指定前来处理的设备接收到该处理路线时按照处理路线前来。

也就是说，协助请求可以仅包括异物的信息，例如可以是异物类型（树枝还是狗屎）、所处的位置，由收到协助请求的设备自行判断是否可以前来处理；当然在其他实施例中，协助请求还可以包括其它信息，例如能够消除异物所需的工作头（比如大树枝需要能够抓取的工作头），以及处理策略信息（例如避障策略、换头处理策略、协同处理策略还是独立处理策略）等，对此本实施例不做限定。

在另一实施例中，协助请求仅是一个广播信号，不包括关于异物的任何信息，例如消除异物所需的工作头以及异物的位置信息，其中发出的该协助请求可以用于获取其它设备的状态信息。又例如在该协助请求仅用于广播求助时，还可以与协助请求一同或者发送协助请求之后向其他设

备发出一个状态查询信息，对其他设备的状态进行查询，以获取其它设备的状态信息，从而确定出一个能够处理该异物的设备，并通过与该设备进行通信调度该设备前来处理。其中状态查询信号可以包括查询设备所能够执行的工作类型或任务类型，设备当前是否处于空闲、如不空闲还可以包括当前工作完成所需的时间、是否有其他待执行任务（可以通过获取其任务列表来确定）等，以及剩余电量等至少一种与执行异物消除处理相关的信息，以便根据状态信息来确定可以调度的机器人。

S202、当不能独立处理时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求。

当不能独立处理时，例如,判断物联网内是否有可以独立处理该异常的第二自主机器人或者是否有可以协助处理该异常的第三自主机器人，当判断结果为是时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内第二自主机器人或第三自主机器人发送协助请求，第二自主机器人或者第三自主机器人基于协助请求达到指定位置，对所述异常进行处理。

本说明书实施例中，当第一自主机器人在作业中遇到不能独立处理异常物体时，可以向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，以处理该异常物体；从而实现了自主机器人之间、或自主机器人与其他设备之间的多机协同作业，进而提高了自主机器人的作业性能。

在本说明书一些实施例中，自主机器人一般配置有障碍检测传感器（例如超声波传感器、视觉传感器等），以检测周围可探测范围内是否存在障碍物。因此，第一自主机器人在作业中可以根据自身的障碍物检测传感器检测异常物体。其中，作业是指第一自主机器人执行工作任务（例如按照规划的行走路径执行作业任务）。在一些示例实施例中，根据作业执行装置的不同，所述作业例如可以是割草、剪枝、施肥、浇灌、除虫、除尘、除雪等等。

在本说明书一些实施例中，所述确认是否能独立处理所述异常物体可以包括：

如果所述第一自主机器人在无需更换工作头的情况下能独立处理所述异常物体，或所述第一自主机器人在更换工作头后能独立处理所述异常物体，则所述第一自主机器人确认自身能独立处理所述异常物体。否则，确认自身不能独立处理所述异常物体。

例如，在本说明书一些实施例中，第一自主机器人当前携带的工作头虽然不适于处理异常物体，但若第一自主机器人在更换了适于处理的工作头后，也可以独立处理该异常物体，则可以认为第一自主机器人能独立处理该异常物体。例如，在图 4 所示的示例性实施例中，自主机器人 A 当前携带的工作头虽然不适于处理异常物体，但自主机器人 A 去工作头站更换了合适的工作头后，也可以独立处理所述异常物体。

在本说明书另一实施例中，第一自主机器人在作业中检测到异常物体时，可以进一步确认所述异常物体是否影响所述第一自主机器人的作业运行，以识别是否需要对其进行处理。当所述异常物体影响所述第一自主机器人的作业运行时，表明异常物体需要进行处理，因此，所述第一自主机器人可以进一步确认是否能独立处理所述异常物体。

例如，在本说明书另一实施例中，所述第一自主机器人在作业中检测到异常状况时，确认是否能独立处理所述异常状况，包括：

第一自主机器人在作业中监控周围环境；

若在所述周围环境中检测到异常状况时，所述第一自主机器人采集所述异常状况的信息，并基于所述异常状况的信息判断所述异常状况是否影响所述第一自主机器人的正常运行，以确定所述异常状况是否需要处理；

如果需要处理，所述第一自主机器人执行确定该异常状况消除所需的工作策略，基于所述工作策略和所述第一自主机器人自身能处理的工作类型，判断是否能独立处理所述异常状况的步骤。

其中，上述周围环境是指传感器可检测范围内的环境。假设一个传感器可以检测到前方 120

度范围，检测距离为6米，那这个周围环境就是传感器能够检测到的前方环境。

下面以异常物体为例，判断所述异常状况是否需要处理的逻辑如下：

机器在运行过程中，是按照预先设定好的路径运行的。传感器在观察到异常物体时，可以获得其相对于传感器的角度、高度，或者大小等数据（不同传感器获取的数据不同），根据这些数据来判断该异常物体是否在机器的运行路线上、大小会不会使机器运行异常、在一定时间内该异常物体是不是消失了等等。如果该异常物体不在运行路径上，且在机器走到异常物体附近时也不会影响机器正常行走，那这样的物体不需要处理或暂时不需要处理。

例如，自主机器人的障碍物检测传感器在在检测到异常物体时，可以获得其相对于自主机器人的位置、尺寸（例如长度、宽度、高度）、形状等数据，根据这些数据自主机器人的控制装置可以判断所述异常物体是否位于自主机器人的行走路线上，大小会不会使机器运行异常，在自主机器人靠近时所述异常物体是否会主动消失（例如一只临时闯入工作区域内的动物）等等。如果所述异常物体不在运行路径上，其大小会不会使机器运行异常，且在自主机器人靠近所述异常物体时会主动消失（例如从异常物体的形状可以看出其是一只猫，自主机器人可以预测当靠近该猫时其一般会躲开），从而也不会影响机器正常行走；如此，就可以认为异常物体不影响所述第一自主机器人的作业运行，暂时不需要处理。反之，则可以认为异常物体影响所述第一自主机器人的作业运行，需要进行处理。

在本说明书一些实施例中，所述第一自主机器人可以为具有调度功能的自主机器人（即第一自主机器人为调度设备）。在此情况下，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，可以包括：

当所述物联网内存在能独立处理所述异常物体的第二自主机器人时，所述第一自主机器人调度所述第二自主机器人到达指定位置，以便所述第二自主机器人对所述异常物体进行处理。其中，例如指定位置可以是异常物体所在的位置，当然指定位置也可以是第一自主机器人所在位置或者第一自主机器人附近的某一特定位置，具体可以根据需要设定。第一自主机器人识别到需要调度第二机器人的指定位置后，第一机器人在行走过程中绕行或回避该指定位置。可选的，第一机器人在其执行工作的地图上标记需要调度第二机器的指定位置，被调度的第二机器人根据机器类型的不同，在到达指定位置后，可以按照全覆盖或环绕或部分环绕指定位置的方式来完成异常物体处理任务。当第二机器人完成任务后，可以通过服务器或直接向第一机器人发送通知消息，第一机器人根据接收到的通知消息修改指定位置的任务完成状态。

例如，在本说明书一些实施例中，所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；当所述物联网内存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人时，所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第二自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第二自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以对所述异常状况进行处理。即所述第一自主机器人可以先找到能独立处理所述异常物体的第二自主机器人，然后根据第二自主机器人的位置和指定位置生成一个调度路径，并发给第二自主机器人，以使第二自主机器人可以根据该调度路径到达该指定位置。当然，在本说明书另一些实施例中，所述第一自主机器人在找到能独立处理所述异常物体的第二自主机器人后，也可以仅向第二自主机器人发送指定位置；此时第二自主机器人可以根据自身所在位置以及该指定位置自主规划一条路径，并根据该路径到达该指定位置。

在本说明书一些实施例中，所述第二自主机器人到达指定位置后，可以直接处理所述异常物体。在本说明书另一些实施例中，所述第二自主机器人到达指定位置后，在接收到所述第一自主机器人发送处理指令时，开始处理所述异常物体。

在本说明书一些实施例中，第二自主机器人处理所述异常物体例如可以是第二自主机器人将异常物体从工作区域内清除。

例如，在本说明书一示例性实施例中，当异常物体为动物粪便时，第二自主机器人作为动物粪便清除机器人，可以移动至动物粪便所在位置附近并清理动物粪便。

例如，在本说明书另一示例性实施例中，以智能割草机为例，当异常环境为草坪土壤缺水时，第二自主机器人处理该异常环境可以是：第二自主机器人作为浇灌机器人对草坪执行灌溉作业。

例如，在本说明书另一示例性实施例中，以智能割草机为例，当异常环境为草坪土壤缺肥时，第二自主机器人处理该异常环境可以是：第二自主机器人作为施肥机器人对草坪执行施肥作业。

例如，在本说明书另一示例性实施例中，当异常环境为本地当前有降水时，第一自主机器人可以通知作为浇灌机器人的第二自主机器人停止执行正在进行的灌溉作业，并可以重新规划灌溉作业计划。

例如，在本说明书另一示例性实施例中，当异常环境为本地当前有降水时，第一自主机器人可以通知位于家庭室内的开关窗控制器（开关窗控制器作为第二自主机器人）执行关窗作业。

例如，在本说明书另一示例性实施例中，当异常环境为空气质量超标时，第一自主机器人在通知位于家庭室内的开关窗控制器（开关窗控制器作为第二自主机器人）执行关窗作业的同时，还可以通知位于家庭室内的空气净化器（开关窗控制器也作为第二自主机器人）执行空气净化作业，等等。

在本说明书的实施例中，第一自主机器人可以通过点对点无线通信方式调度能独立处理所述异常物体的第二自主机器人。例如，在一示例性实施例中，第一自主机器人可以通过 V2V（Vehicle-to-Vehicle，车对车）通信协议与第二自主机器人进行无线通信。

在本说明书一些实施例中，第一自主机器人可以向所述其他设备发送获取其它设备状态信息的协助请求，并根据所述其他设备基于所述状态查询请求反馈的状态信息确定第二自主机器人。其中，所述其他设备在接收到协助请求后，可以检测自身的状态信息，并将其返回给第一自主机器人。其中，发送状态查询请求可以是在指定时长范围内定时发送的。例如，在一分钟内，每隔 5 秒发送一次查询请求。当然，本说明书并不限制获得状态信息的方式，在其他实施例中，也可以是物理网内其他设备定时向具有调度功能的第一自主机器人主动上报其状态信息。

在可能的实施方式中，上述的状态信息可以是指设备自身的所有参数，包括设备参数和状态信息。

在本说明书一实施例中，为了减少传输的流量以及第一机器人查看的信息量，以便第一自主机器人能够尽快的找到需要的信息，优选的，状态信息主要包括的是与异物处理相关的信息，例如设备所能执行的任务/功能（例如割草、灌溉等）、设备位置、设备闲忙状态（例如日程表）、是否具有能够识别工作头标识（例如图像或者条形码）的识别部件（例如摄像头或者射频发射器）、剩余电量、任务完成情况等。

例如，在图 5 所示的示例性实施例中，基于 V2V 通信协议，自主机器人 A 可以广播或组播等形式，向自身所在物联网内的自主机器人 B、自主机器人 C 和自主机器人 D 发送状态查询请求；以便于在接收到所述自主机器人 B、自主机器人 C 和自主机器人 D 据此反馈的状态信息后，根据反馈的状态信息确定出第二自主机器人。

在本说明书一实施例中，所述根据所述状态信息确定出第二自主机器人，可以包括：1）根据所述状态信息确定所述其他设备中满足协助条件的自主机器人；

例如，所述第一自主机器人根据所述状态信息确定其它设备是否存在所能够执行的工作类型与消除所述异常状况的工作类型相匹配或者所具有的功能部件与消除所述异常状况的功能部件

相匹配的自主机器人，若结果为是时，则确定所述自主机器人满足协助条件。

应当理解的是，协助条件例如可以包括执行的任务/功能/工作类型与异物处理相匹配或者功能部件（例如工作头）与异物处理相匹配，还可以包括剩余电量大于预设阈值、工作任务最少或者工作任务优先级最低等其他辅助条件，对此本实施例不做限定。

需要说明的是，异物以及处理该异物所需要的功能部件或者能够执行特定任务的设备预先对应存储在第一自主机器人的存储器中，异物可以是每个机器人或者设备在作业中分别可能遇到的常见但是其无法处理的物体集合，当然也可以根据物联网内所有机器人或者设备的功能将其能够处理的所有物体分类并对应到能够处理相应物体的设备，生成对应表，然后存储到具有调度功能的设备中，当然在其他实施例中也可以存储到每个机器人或者设备中，以便这样每个机器人或者设备在其工作时发现有物联网内其它设备可以处理但是自己不能处理的异物出现后，及时发出协助请求，从而实现多机协同。

同样地，任务优先级也可以预先设置并存储到物联网内具有调度功能的设备或者每个设备中，以便确认任务的紧急程度，既可以用于上述是否满足协助条件的判断要素；也可以用在下文中调度机器人切换工作头时，切换工作头之后是否需要切换回去的场景判断；例如，在调度第二自主机器人时，当异物处理紧急时，即异物处理的优先级大于第二自主机器人所执行工作的优先级时，使第二自主机器人首先停下当前执行的工作，去工作头站切换工作头，到指定位置处理完异物后，再回到工作头站换回之前的工作头，以继续执行中断的工作；当异物处理非紧急时，异物处理的优先级小于或等于第二自主机器人所执行工作的优先级时，使第二自主机器人首先执行完当前正在执行的工作，再去工作头站切换工作头到指定位置处理异物，异物处理完毕后，则无需换回之前的工作头。

例如，当协助条件仅包括异物及其对应的功能或设备匹配条件时，第一自主机器人根据设备反馈的状态信息，若设备反馈的信息中与异物处理所需的功能部件一致，例如，异物是树枝，第一自主机器人从反馈状态信息中找到工作头是捡拾工作头的机器人，确定其满足协助条件。

2）若满足协助条件的自主机器人仅有一个，则将满足所述协助条件的自主机器人确定为第二自主机器人；例如，在图 6 所示的示例性实施例中，基于自主机器人 A 的协助请求，能独立处理异常物体的自主机器人 B 可以独立处理异常物体。

3）若满足所述协助条件的自主机器人为多个，则从满足所述协助条件的多个自主机器人中，按照第一筛选规则从中选取一个自主机器人作为第二自主机器人。在本说明书一实施例中，上述满足调度条件的自主机器人可以是指：该自主机器人安装有能处理所述异常物体的工作头。例如，在一示例性实施例中，智能割草机在割草过程中检测到草坪缺肥，而提供状态信息的自主机器人中就有施肥机器人。本领域技术人员可以理解，这里仅是示例性说明，而不应理解为对本说明书的唯一限定。在本说明书其他的实施例中，协助条件可以根据实际情况设定。

在本说明书一实施例中，上述的第一筛选规则可以是随机选择、距离第一自主机器人最近优先、剩余电量最多优先、剩余未完成任务最少优先和/或任务优先级最低优先等，根据可以根据实际需要选择。

在本说明书另一些实施例中，所述第一自主机器人向所述第一自主机器人所在的物联网内的其他设备发送协助请求，还可以包括：当所述物联网内不存在能独立处理所述异常物体的第二自主机器人，所述第一自主机器人可以从所述其他设备中选取出一个自主机器人，并控制该自主机器人更换能独立处理所述异常物体的工作头；或者，当所述物联网内不存在能独立处理所述异常物体的第二自主机器人，所述第一自主机器人自身去更换能独立处理所述异常物体的工作头。

在一些实时方式中，当所述物联网内不存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人，所

还第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够消除所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够消除所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令更换能够消除所述异常状况的工作头。

上述的工作头预先设置在工作头站，每个工作头能处理的工作可以存储成工作标识（例如条形码等），预先在工作头站的对应位置，相应的机器人上设置有识别工作标识的识别件，具体可以参照现有技术（例如公开号为CN1927553A的专利），对此本申请不作限定。

例如，在图7所示的示例性实施例中，自主机器人A从其他自主机器人中选择出一个自主机器人B，并指示其前去工作站更换与所述异常物体或异常场景适配的工作头，以作为第二自主机器人。

在本说明书一实施例中，上述的第二筛选规则可以是随机选择、距离工作站最近优先、剩余电量最多优先、剩余未完成任务最少优先和/或任务优先级最低优先等，根据也可以根据实际需要选择。

在工作站，每种工作头在工作站中的位置可以是固定的，以便于自主机器人可以自动规划从当前位置到需要的工作头之前的路径。工作头与自主机器人可以通过方便连接或脱离的接口连接。在本说明书一实施例中，接口可以由两个组件组成，一个组件可以安装在自主机器人上，另一组件可以安装在工作头上，两者可以通过轴孔结构或滑槽结构等结构连接。在本说明书另一实施例中，一个组件上可以设有卡扣，卡扣可以在拆离位置和装载位置之间移动，以控制两组件连接或脱离。需要拆离时，卡扣移到拆离位置，自主机器人后退，两组件相脱开。需要装载时，一个组件插入另一组件，卡扣移到装载位置，保证两组件无法脱离。因此，当所述物联网内不存在能独立处理所述异常物体的第二自主机器人时，所述第一自主机器人可以从所述物联网内其他设备中选取出一个自主机器人，并控制该自主机器人去工作站更换能独立处理所述异常物体的工作头，以用于处理所述异常物体。

在本说明书一实施例中，第一自主机器人在根据所述状态信息确定出第二自主机器人，并调度所述第二自主机器人去处理所述异常物体之后，可以以避障方式绕开所述异常物体并继续执行作业任务。所述第二自主机器人在完成异常物体的处理后（例如完成异常物体的所有动作指令），还可以向所述第一自主机器人反馈已处理信号，以便于所述第一自主机器人在合适的时机返回该位置继续执行作业任务。此外，当所述第一自主机器人接收到所述第二自主机器人发送的已处理信号时，所述第一自主机器人可以控制所述第二自主机器人返回至处理所述异常物体之前的位置，以继续执行所述第二自主机器人被中断的作业。

在本说明书一实施例中，所述方法还包括：在向所述第二自主机器人发送调度指令之后，所述第一自主机器人也可以驶离检测到所述异常物体时的目标位置并继续执行自身的作业。

具体的，在所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令后的等待时间到达预设等待时间时，或者所述第一自主机器人接收到第二自主机器人反馈的回复信号时，所述第一自主机器人驶离检测到所述异常状况时的目标位置并继续执行自身的作业。

在本说明书一实施例中，对于异常物体，所述继续执行自身的作业例如可以是绕过所述异常物体并继续作业；对于异常环境（例如下雨），所述继续执行自身的作业例如可以是直接接着工

作或者返回。其中，在向所述第二自主机器人发送调度指令之后：可以是指发送完调度指令时，在所述第二自主机器人根据所述调度指令向指定位置移动的过程中，或者在所述第二自主机器人根据所述调度指令到达达指定位置时等。

在本说明书另一实施例中，所述方法还可以包括：所述第一自主机器人在接收到所述第二自主机器人发送的已处理信号时，所述第一自主机器人在指定时机返回所述目标位置，并对所述目标位置或所述目标位置预设范围内的区域进行作业。

例如在所述第一自主机器人在指定时机返回所述目标位置（即此前发现异常物体时的位置），并对所述目标位置或所述异常物体所在位置预设范围内的区域进行作业。其中，指定时机例如可以为接收到已处理信号的设定时间区间内，或者完成其在接收到已处理信号时所在的位置附近的工作等等。

同样，如果第一自主机器人能处理所述异常物体，在其处理完成后第一自主机器人也可以继续执行此前被中断的工作任务。此外，若第一自主机器人是在更换了工作头之后处理所述异常物体的，则处理完成后，第一自主机器人可以先换回原工作头，然后继续执行此前被中断的工作任务。

在本说明书一些实施例中，在一些情况下，如果异常物体因尺寸较大、重量较大和/或体积较大，超出预设阈值，以至于物联网内的任何设备即配置或更换了适配的工作头也难以独立完成对异常物体，此时所述第一自主机器人可以控制所述物联网内的两个或多个对所述异常物体进行协同处理。即当所述物联网内存在能协同处理异常物体的第三自主机器人时，所述第一自主机器人可以调度所述第三自主机器人到达指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常物体进行协同处理。当然，当所述物联网内不存在能协同处理所述异常物体的第三自主机器人时，所述第一自主机器人可以从所述其他设备中选取出一个或多个自主机器人（具体可以根据实际需要选择），并控制该自主机器人更换能协同处理所述异常物体的工作头，以作为能协同处理所述异常物体的第三自主机器人。

在本说明书一实施例中，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协助处理所述异常状况的第三自主机器人；当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人向所述第三自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第三自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第三自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理。

在本说明书一实施例中，当所述物联网内不存在能协同处理所述异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；当所述工作头列表中存在能够协助所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够协助处理所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令前往工作头站更换能够协助处理所述异常状况的工作头。

应当指出的是，第三机器人的协同处理逻辑类似于第二自主机器人的独立处理逻辑，例如需要协同处理的异物及对应其的处理设备，也可以预先存储在具有调度功能的调度设备或者每个设

备中，以便在工作中遇到后发出请求以及确定协同处理的第三机器人时读取使用，未作说明之处还可参照上文进行类比第二自主机器人的独立处理逻辑，此处不再赘述。

需要说明的是，在利用第三机器人协助处理时，所述第一自主机器人还可以包括确定处理异常物体所需自主机器人的数量（例如第一自主机器人可以根据异常物形状、尺寸等预估需要的自主机器人数量）。如果所需自主机器人的数量小于或等于所述第三自主机器人的个数，则由多个所述第三自主机器人或者从多个第三自主机器人中选出所需要的机器人数量的第二自主机器人处理。如果所需机器人数量大于所述第三自主机器人的个数，第一自主机器人确定自身工作头能否协助处理；如果第一自主机器人能够协助处理，且第一自主机器人加上所述第三自主机器人的个数等于所述所需机器人数量，则由第一自主机器人与多个第三自主机器人一起处理；否则，可以调取一些其他机器人去换工作头来满足协助处理的数量，调取规则可以参考上述第一筛选规则和/或第二筛选规则，在此不再赘述。

在本说明书一实施例中，所述与所述第三自主机器人对所述异常物体进行协同处理可以包括：所述第一自主机器人发送动作指令给所述第三自主机器人；当收到所述第三自主机器人针对所述动作指令返回的确收信息时，所述第一自主机器人与所述第三自主机器人根据所述动作指令执行同步动作，以实现两者协同处理所述异常物体。

例如，在图 9 所示的示例性实施例中，第一自主机器人 101a 在工作区域 200 内作业时，检测到不能独立处理的异常物体 300；第一自主机器人 101a 调度第三自主机器人 101b 前来协助。在第三自主机器人 101b 到达指定位置后，第一自主机器人 101a 可以向第三自主机器人 101b 发送动作指令，其中，第三自主机器人 101b 在接收到动作指令后可以回复确收信息；当收到第三自主机器人 101b 针对所述动作指令返回的确收信息时，第一自主机器人 101a 可以与第三自主机器人 101b 根据所述动作指令执行同步动作，以实现两者协同处理所述异常物体，即第一自主机器人 101a 和第三自主机器人 101b 同步协作将异常物体 300 向工作区域 200 外推移，最终将异常物体 300 推至工作区域 200 外，从而完成第一自主机器人 101a 和第三自主机器人 101b 之间的多机协同。

在本说明书另一些实施例中，所述第一自主机器人也可以为不具有调度功能的自主机器人。在此情况下，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，可以包括：所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统，根据所述协助请求调度能独立处理所述异常物体的第二自主机器人，从而通过调度设备实现了自主机器人间的多机协同作业。

例如，在图 8 所示的示例性实施例中，当不能独立处理异常物体时，自主机器人 A 向调度系统发送协助请求，以使所述调度系统根据所述协助请求，从自主机器人 B、自主机器人 C 和自主机器人 D 中确定出第二自主机器人。

在本说明书另一些实施例中，在所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人的前提下，如果异常物体因尺寸较大、重量较大和/或体积较大，以至于物联网内的任何设备即配置或更换了适配的工作头也难以独立完成对异常物体；则所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，可以包括：所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统，根据所述协助请求调度能协同处理所述异常物体的第三自主机器人。

具体的，所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统根据所述协助请求确定与所述异常状况对应的处理策略，当所述处理策略为独立处理策略，则按照独立处理策略调度能独立处理所述异常

状况的第二自主机器人；当所述处理策略为协同处理策略，则按照协同处理策略调度能协同处理所述异常状况的第三自主机器人。

在本说明书一些实施例中，在协同处理时，所述第一自主机器人在调度自主机器人的过程中，可以停留在所在检测到异常物体的位置，以等待第三自主机器人的到来，以便于当第三自主机器人的数量不足时，可以与能够协同工作的第三自主机器人一起处理该异常物体。

参考图 3 所示，本说明书实施例提供了应用于调度设备侧的多机协同方法。在此情况下，物联网内具有调度功能的自主机器人或调度系统可以作为调度设备。在本说明书一些实施例中，所述多机协同方法可以包括如下步骤：

S301、接收第一自主机器人发送的协助请求；所述协助请求是由所述第一自主机器人在作业中检测到异常物体或异常环境，且确认不能独立处理时发送的。

S302、根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，以处理所述异常物体。

在图 3 所示的实施例中，当所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人时，根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，可以包括：

当所述物联网内存在能独立处理异常物体的第二自主机器人时，调度所述第二自主机器人到达指定位置，以便所述第二自主机器人对所述异常物体进行处理；以及当所述物联网内不存在能独立处理异常物体的第二自主机器人时，从所述其他设备中选取出一个自主机器人，并控制该自主机器人更换能独立处理所述异常物体的工作头；或者，控制所述第一自主机器人去更换能独立处理所述异常物体的工作头。

在图 3 所示的实施例中，当所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人时，如果异常物体因尺寸较大、重量较大和/或体积较大，以至于物联网内的任何设备即配置或更换了适配的工作头也难以独立完成对异常物体；则根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，可以包括：

当所述物联网内存在能协同处理异常物体的第三自主机器人时，调度所述第三自主机器人到达指定位置，以使所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常物体进行协同处理；或者，当所述物联网内不存在能协同处理异常物体的第三自主机器人时，从所述其他设备中选取出一个自主机器人，控制该自主机器人去更换能协同处理所述异常物体的工作头，以作为第三自主机器人。

在图 3 所示的实施例中，在所述协同处理过程中，调度设备还可以控制所述第一自主机器人和所述第三自主机器人两者动作的同步；或者，从所述第一自主机器人和所述第三自主机器人选取一个作为主控机器人，由主控机器人来控制两者动作的同步。

在图 3 所示的实施例中，在所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常物体进行协同处理完毕后，调度设备可以控制所述第一自主机器人和所述第三自主机器人各自返回处理所述异常物体之前的位置，以使所述第一自主机器人和所述第三自主机器人分别执行其各自被中断的作业。

在本说明书一实施例中，调度设备也可以通过无线通信方式与自主机器人进行通信。在本说明书一实施例中，调度设备从物联网内其他设备中选取出一个自主机器人的处理逻辑可以参考上文有关部分的描述，在此不再赘述。

上述的多机协同方法均是从单侧进行描述的。为便于理解，在如图 10 中所示的实施例示出了第一自主机器人、第二自主机器人和调度系统之间的交互流程。从图 10 中可以看，第一自主机器人在处理异常物体时，还可以与第二自主机器人协同工作。当第一自主机器人和第二自主机器人完成针对工作物体（即上述被判断为需要处理的异常物体）的处理后，可以各自返回之前被

打断的作业继续执行。

参考图 11 所示，本说明书还提供了一种环屋（Around House）智能系统，其可以包括上述的自主机器人、定位服务器、物联网（Internet of Things，IoT）服务器、调度系统（即图 11 中的云服务器）、客户端（用户 APP）和工作头站等。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，自主机器人还可以控制第三方设备。例如，自主机器人可以控制开关窗控制器、空气净化器等的开启和关闭。

结合图 11 所示，在本说明书另一实施例中，自主机器人可以安装有视觉传感器。相应的，所述多机协同方法还可以包括：当接收到客户端发送的目标区域监控指令时，所述第一自主机器人通过自身安装的视觉传感器对目标区域进行视觉监控，并可以将监控视频流提供给客户端查看。其中，目标区域例如可以为家庭室内外环境等。如此，可以方便用户通过客户端远程操控自主机器人实现对家庭室内外环境的实时监控。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，基于定位服务器（例如图 11 中的 SSR 服务器、CORS 服务器）提供的高精度服务，自主机器人的定位模块可以进行高精度定位。其中，高精度定位系统例如可以为差分定位 RTK（Real-Time Kinematic）实时动态技术、SSR （Space State Representation）空间状态表征或海事无线电技术委员会（Radio Technical Commission for Maritime services，RTCM）定位、连续运行参考站（Continuously Operating Reference Stations，CORS）定位等。进一步的，当两个自主机器人的定位模块不同时，为了实现协作，所述第一自主机器人可以对定位数据进行格式转换。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，自主机器人可以基于全球导航卫星系统（Global Navigation Satellite System，GNSS）构建工作区域地图。在本说明书另一实施例中，自主机器人也可以基于 GNSS 和视觉识别（Virtual Recognition，VR）构建工作区域地图。在本说明书又一实施例中，自主机器人还也可以基于 VR 和基于视觉的同步定位与地图构建（Visual Simultaneous Localization And Mapping，VSLAM）构建工作区域地图。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，调度系统可以获取自主机器人的通过传感器等采集到数据，并对这些数据进行大数据分析， 以给用户提供智能化建议。在本说明书一实施例中，所述智能化建议例如可以为花园诊断维护、购买耗材建议（可连接到私有商城和第三方合作商城自动购买）。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，使用调度系统可以便于对整个自主机器人集群进行统一管理，如可以实时掌握自主机器人集群内所有自主机器人的位置、工作动态等信息，当发现自主机器人的路线出现重叠或交叉时，可以规划自主机器人先后通过顺序，避免出现碰撞或互相等待的情况。具体的，当第一自主机器人与第二自主机器人的地图重叠时，服务器可以按照不同排程分别调度这两个机器人以避免这两个机器人在地图重叠区域相撞；或者，当服务器监测到第一自主机器人进入重叠区域时，向第二自主机器人发送第一自主机器人已进入重叠区域的状态信息，从而第一自主机器人在重叠区域工作的过程中，第二自主机器人可以先执行其他区域的工作或者在一旁等待第一自主机器人完成工作，同样的可以避免二者碰撞或互相等待的情况。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，客户端可以通过互联网与物联网服务器进行通信，物联网服务器又可以通过互联网与自主机器人基站或商用移动通信基站（例如 2G、3G、4G 和/或 5G 基站）进行通信，而自主机器人基站或商用移动通信基站又可以与自主机器人进行无线通信，从而可以实现客户端与自主机器人之间的通信。

结合图 11 所示，在本说明书一实施例中，环屋智能系统还提供各种管理服务，例如用户管理（例如用户的注册、登录和物理网通讯等）、经销商管理（例如位置分布、基站维护、意见建

议等）、智能推荐（例如数据分析、配置推荐、花园维护材料等）、花园管理（健康诊断、建议、成就报告等）、维护（故障码、故障排查、维修建议）和设备管理（机器人的（Robotic）、工作头站管理、实时监控等）等。

虽然上文描述的过程流程包括以特定顺序出现的多个操作，但是，应当清楚了解，这些过程可以包括更多或更少的操作，这些操作可以顺序执行或并行执行（例如使用并行处理器或多线程环境）。

如图 12 所示，在本说明书一些实施例中，还提供了一种调度设备 1200。该调度设备 1200 可以包括一个或多个处理器 1204，诸如一个或多个中央处理单元(CPU)或图形处理器（GPU），每个处理单元可以实现一个或多个硬件线程。调度设备 1200 还可以包括任何存储器 1206，其用于存储诸如代码、设置、数据等之类的任何种类的信息，一具体实施方式中，存储器 1206 上并可在处理器 1204 上运行的计算机程序，所述计算机程序被所述处理器 1204 运行时，可以执行根据上述方法的指令。非限制性的，比如，存储器 1206 可以包括以下任一项或多种组合：任何类型的 RAM，任何类型的 ROM，闪存设备，硬盘，光盘等。更一般地，任何存储器都可以使用任何技术来存储信息。进一步地，任何存储器可以提供信息的易失性或非易失性保留。进一步地，任何存储器可以表示调度设备 1200 的固定或可移除部件。在一种情况下，当处理器 1204 执行被存储在任何存储器或存储器的组合中的相关联的指令时，调度设备 1200 可以执行相关联指令的任一操作。调度设备 1200 还包括用于与任何存储器交互的一个或多个驱动机构 1208，诸如硬盘驱动机构、光盘驱动机构等。

调度设备 1200 还可以包括输入/输出接口 1210（I/O），其用于接收各种输入(经由输入设备 1212)和用于提供各种输出(经由输出设备 1214)。一个具体输出机构可以包括呈现设备 1216 和相关联的图形用户接口 1218(GUI)。在其他实施例中，还可以不包括输入/输出接口 1210（I/O）、输入设备 1212 以及输出设备 1214，仅作为网络中的一台计算机设备。调度设备 1200 还可以包括一个或多个网络接口 1220，其用于经由一个或多个通信链路 1222 与其他设备交换数据。一个或多个通信总线 1224 将上文所描述的部件耦合在一起。

通信链路 1222 可以以任何方式实现，例如，通过局域网、广域网(例如，因特网)、点对点连接等、或其任何组合。通信链路 1222 可以包括由任何协议或协议组合支配的硬连线链路、无线链路、路由器、网关功能、名称服务器等的任何组合。

为了描述的方便，描述以上装置时以功能分为各种单元分别描述。当然，在实施本说明书时可以把各单元的功能在同一个或多个软件和/或硬件中实现。本申请是参照本说明书一些实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和／或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和／或方框图中的每一流程和／或方框、以及流程图和／或方框图中的流程和／或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理器的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理器的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理器以特定方式工作的计算机可读存储器中，使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品，该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理器上，使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理，从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和／或方框图一个方框或多个方框中指定

的功能的步骤。

在一个典型的配置中，计算机设备包括一个或多个处理器(CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

内存可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器，随机存取存储器(RAM)和/或非易失性内存等形式，如只读存储器(ROM)或闪存(flash RAM)。内存是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括，但不限于相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算机设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

本领域技术人员应明白，本说明书的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此，本说明书实施例可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本说明书实施例可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本说明书实施例可以在由计算机执行的计算机可执行指令的一般上下文中描述，例如程序模块。一般地，程序模块包括执行特定任务或实现特定抽象数据类型的例程、程序、对象、组件、数据结构等等。也可以在分布式计算环境中实践本说明书实施例，在这些分布式计算环境中，由通过通信网络而被连接的远程处理器来执行任务。在分布式计算环境中，程序模块可以位于包括存储设备在内的本地和远程计算机存储介质中。

本说明书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，对于系统实施例而言，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。在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本说明书实施例的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必须针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

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，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请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。

权 利 要 求 书

1．一种多机协同方法，其特征在于，包括：

在第一自主机器人处：

对工作区域内的地面进行作业，在作业中检测到异常状况时，所述异常状况是指第一自主机器人作业中非预期的状况，确定该异常状况消除所需的工作策略，基于所述工作策略和所述第一自主机器人自身能处理的工作类型，判断是否能独立处理所述异常状况；

当不能独立处理时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内的其他设备发送协助请求。

2．如权利要求 1 所述的多机协同方法，其特征在于，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；

当所述物联网内存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人时，所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第二自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第二自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以对所述异常状况进行处理。

3．如权利要求 2 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一自主机器人接收所述第二自主机器人发送的已处理信号，所述已处理信号由所述第二自主机器人在对所述异常状况进行处理后发送；

所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送返回指令，所述返回指令包括所述第二自主机器人回到处理所述异常状况之前位置的返回路径，以使所述第二自主机器人根据所述返回指令返回至处理所述异常状况之前的位置，以继续执行所述第二自主机器人被中断的作业。

4．如权利要求 3 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述第一自主机器人向所述第二自主机器人发送调度指令后的等待时间到达预设等待时间时，或者所述第一自主机器人接收到第二自主机器人反馈的回复信号时，所述第一自主机器人驶离检测到所述异常状况时的目标位置并继续执行自身的作业。

5．如权利要求 4 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第一自主机器人在接收到所述第二自主机器人发送的已处理信号时，所述第一自主机器人在指定时机返回所述目标位置，并对所述目标位置或所述目标位置预设范围内的区域进行作业。

6．如权利要求 2 所述的多机协同方法，其特征在于，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人的步骤，包括：

所述第一自主机器人根据所述状态信息确定其它设备是否存在所能够执行的工作类型与消除所述异常状况的工作类型相匹配或者所具有的功能部件与消除所述异常状况的功能部件相匹配的自主机器人，若结果为是时，则确定所述自主机器人满足协助条件；

若满足协助条件的自主机器人仅有一个，则将满足所述协助条件的自主机器人确定为第二自主机器人；

若满足所述协助条件的自主机器人为多个，则从满足所述协助条件的多个自主机器人中，按照第一筛选规则从中选取一个自主机器人作为第二自主机器人。

7．如权利要求 2 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括:

当所述物联网内不存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人，所述第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多

个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；

当所述工作头列表中存在能够消除所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够消除所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令更换能够消除所述异常状况的工作头。

8．如权利要求 1 所述的多机协同方法，其特征在于，所述第一自主机器人为具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

所述第一自主机器人接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协助处理所述异常状况的第三自主机器人；

当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人向所述第三自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第三自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第三自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理。

9．如权利要求 8 所述的多机协同方法，其特征在于，所述与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理，包括：

所述第一自主机器人发送动作指令给所述第三自主机器人；

当第一自主机器人接收到所述第三自主机器人针对所述动作指令返回的确收信息时，所述第一自主机器人与所述第三自主机器人根据所述动作指令执行与所述动作指令对应的动作，以实现两者协同处理所述异常状况。

10．如权利要求 8 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

当所述物联网内不存在能协同处理所述异常状况的第三自主机器人，所述第一自主机器人调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；

当所述工作头列表中存在能够协助所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够协助处理所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令前往工作头站更换能够协助处理所述异常状况的工作头。

11．如权利要求 1 所述的多机协同方法，其特征在于，所述第一自主机器人为不具有调度功能的自主机器人，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求，包括：

所述第一自主机器人向具有调度功能的自主机器人或者调度系统发送协助请求，以使所述具有调度功能的自主机器人或者所述调度系统根据所述协助请求确定与所述异常状况对应的处理策略，当所述处理策略为独立处理策略，则按照独立处理策略调度能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；当所述处理策略为协同处理策略，则按照协同处理策略调度能协同处理所述异常状况的第三自主机器人。

12．如权利要求 1 所述的多机协同方法，其特征在于，所述第一自主机器人在作业中检测到异常状况时，确认是否能独立处理所述异常状况，包括：

第一自主机器人在作业中监控周围环境；

若在所述周围环境中检测到异常状况时，所述第一自主机器人采集所述异常状况的信息，并基于所述异常状况的信息判断所述异常状况是否影响所述第一自主机器人的正常运行，以确定所述异常状况是否需要处理；

如果需要处理，所述第一自主机器人执行确定该异常状况消除所需的工作策略，基于所述工作策略和所述第一自主机器人自身能处理的工作类型，判断是否能独立处理所述异常状况的步骤。

13．如权利要求 1 所述的多机协同方法，其特征在于，当所述其他设备包括自主机器人时，所述第一自主机器人通过 v2v 通信协议发送所述协助请求。

14．一种多机协同方法，其特征在于，包括：

接收第一自主机器人发送的协助请求；所述协助请求是由所述第一自主机器人对工作区域内的地面进行作业，在作业中检测到异常状况时，且确认不能独立处理时发送的；

根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，以处理所述异常状况。

15．如权利要求 14 所述的多机协同方法，其特征在于，所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能独立处理所述异常状况的第二自主机器人；

当所述物联网内存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，向所述第二自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第二自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第二自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以对所述异常状况进行处理；

当所述物联网内不存在能独立处理异常状况的第二自主机器人时，调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；

当所述工作头列表中存在能够消除所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够消除所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令更换能够消除所述异常状况的工作头。

16．如权利要求 14 所述的多机协同方法，其特征在于，所述根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，包括：

接收其它设备的状态信息，根据所述状态信息判断所述物联网内是否存在能协助处理所述异常状况的第三自主机器人；

当所述物联网内存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，向所述第三自主机器人发送调度指令，所述调度指令包括所述第三自主机器人到达指定位置的调度路径，以使所述第三自主机器人根据所述调度指令到达所述指定位置，以便与所述第三自主机器人对所述异常状况进行协同处理；

当所述物联网内不存在能协同处理异常状况的第三自主机器人时，调取预先存储的工作头站的位置信息以及工作头站所具有的工作头列表，其中所述工作头站具有多个工作头放置位，每个放置位预先放置有至少一个工作头，每个工作头放置位设置有工作头标识，或者每个工作头上设置有工作头标识，所述工作头标识包括工作头类型或者工作头所能执行的工作类型信息；

当所述工作头列表中存在能够协助所述异常状况的工作头时，则根据反馈的状态信息从所述其他设备中选取出一个能够识别工作头标识的自主机器人，向该自主机器人发送更换指令，所述

更换指令包括该自主机器人前往工作头站的回归路径以及能够协助处理所述异常状况的工作头的工作头标识，该自主机器人根据所述更换指令前往工作头站更换能够协助处理所述异常状况的工作头。

17．如权利要求 16 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

在所述协同处理过程中，根据异常状况所对应的动作，同时向所述第一自主机器人和所述第三自主机器人发送与所述动作对应的动作指令，以控制所述第一自主机器人和所述第三自主机器人两者动作的同步；

当所述动作为多个时，按照与异常状况对应的动作执行顺序依次发送每个动作指令，且在接收到所述第一自主机器人和所述第三自主机器人执行完与一个所述动作指令对应的动作后，发送下一条动作指令；或者，从所述第一自主机器人和所述第三自主机器人选取一个作为主控机器人，由所述主控机器人根据异常状况所对应的动作，同时向所述第一自主机器人和所述第三自主机器人发送与所述动作对应的动作指令，以来控制两者动作的同步。

18．如权利要求 17 所述的多机协同方法，其特征在于，所述方法还包括：

预先记录第一自主机器人和第三自主机器人处理异常状况之前的位置，且在接收到所述第三自主机器人与所述第一自主机器人对所述异常状况反馈的协同处理完毕信号后，分别向所述第一自主机器人发送第一返回指令和所述第三自主机器人发送第三返回指令，第一返回指令包括第一自主机器人返回其处理所述异常状况之前的位置；第三返回指令包括第三自主机器人返回其处理所述异常状况之前的位置；以使所述第一自主机器人和所述第三自主机器人各自根据第一返回指令和第三返回指令返回其处理所述异常状况之前的位置，使得所述第一自主机器人和所述第三自主机器人能够分别执行其各自被中断的作业。

19．一种调度设备，包括存储器、处理器、以及存储在所述存储器上的计算机程序，其特征在于，所述计算机程序被所述处理器运行时，执行根据权利要求 1-18 任意一项所述方法的指令。

20. 一种多机协同系统，其特征在于，包括多个自主机器人，多个自主机器人相互连接形成物联网，其中，物联网中的每个自主机器人根据权利要求 1-18 任意一项所述的方法，以实现多机协同。

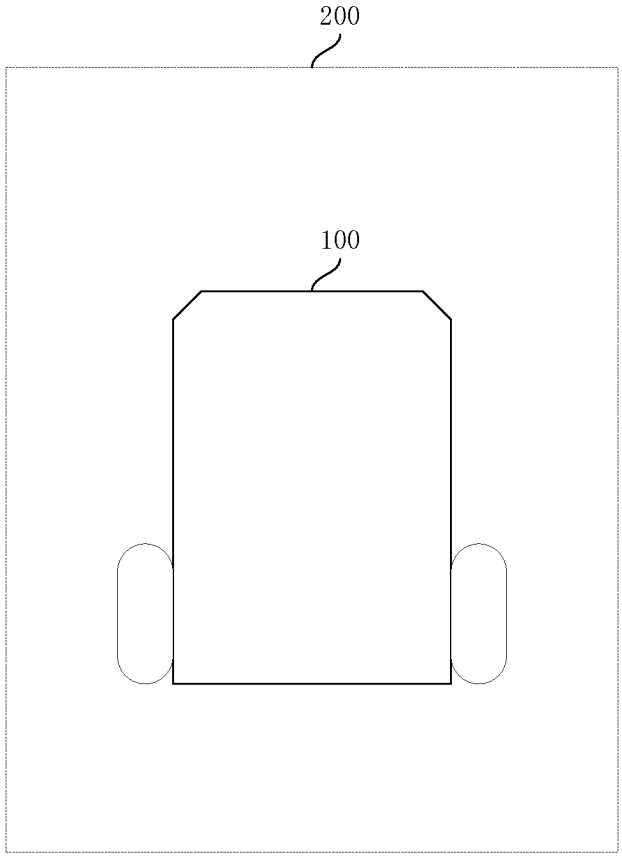

200
100

图 1

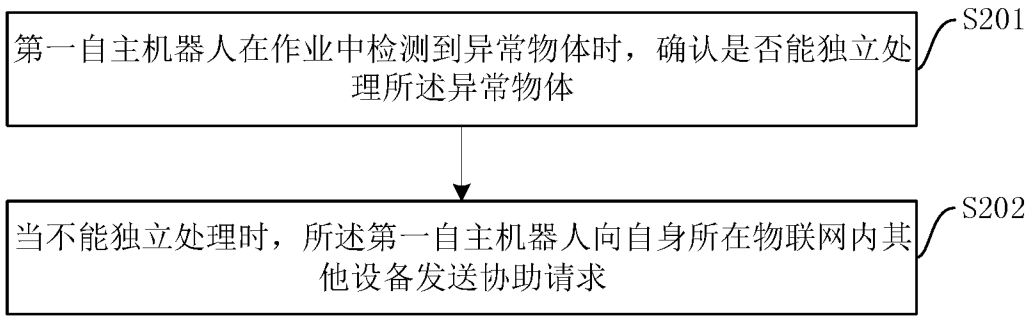

第一自主机器人在作业中检测到异常物体时，确认是否能独立处理所述异常物体
S201
当不能独立处理时，所述第一自主机器人向自身所在物联网内其他设备发送协助请求
S202

图 2

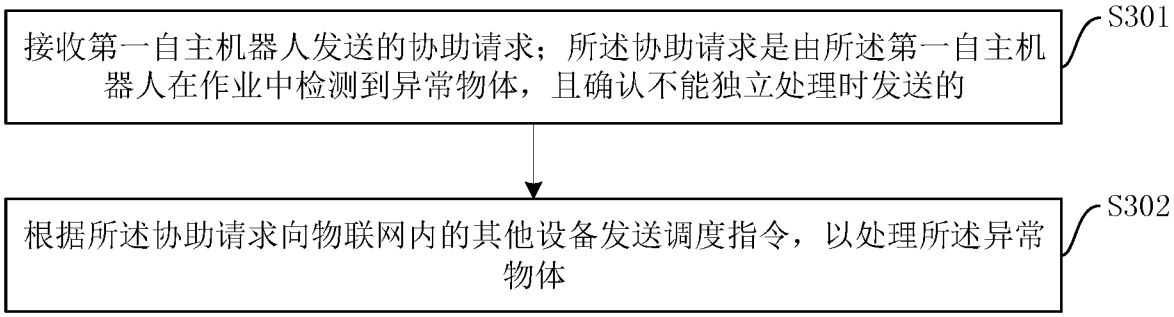

接收第一自主机器人发送的协助请求；所述协助请求是由所述第一自主机器人在作业中检测到异常物体，且确认不能独立处理时发送的
S301
根据所述协助请求向物联网内的其他设备发送调度指令，以处理所述异常物体
S302

图 3

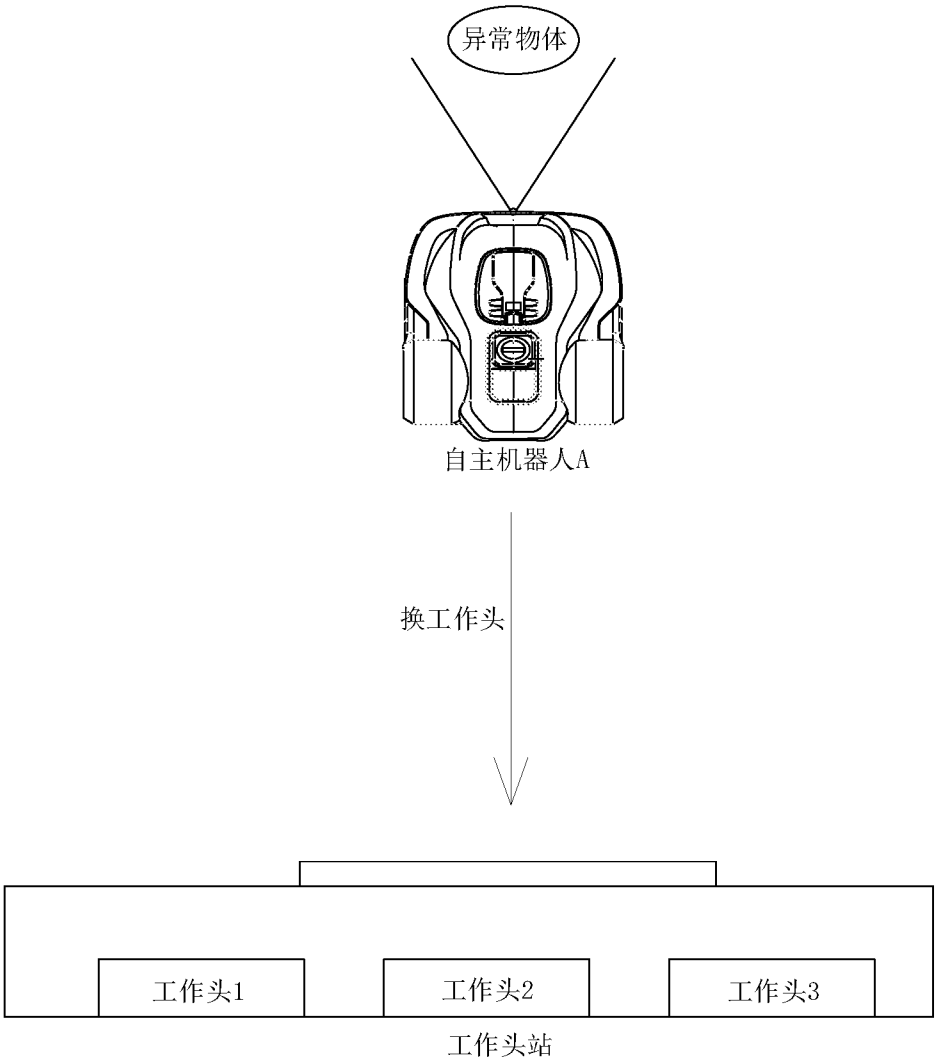

异常物体
自主机器人A
换工作头
工作头1
工作头2
工作头3
工作头站

图 4

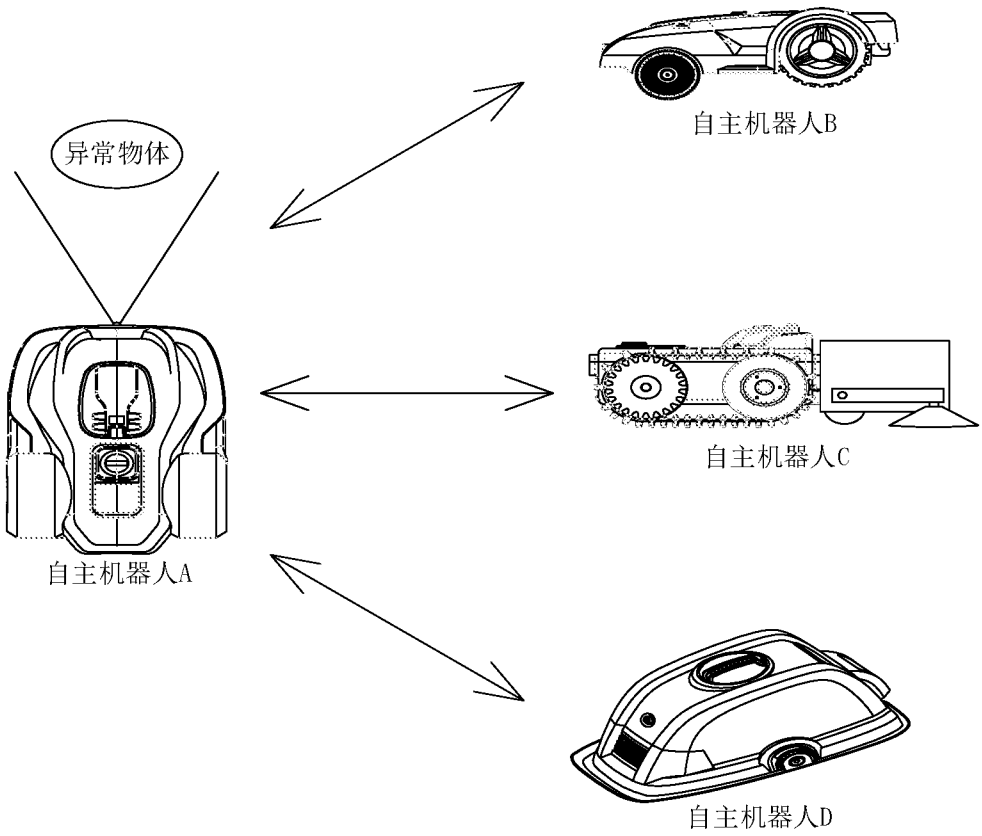

异常物体
自主机器人B
自主机器人C
自主机器人A
自主机器人D

图 5

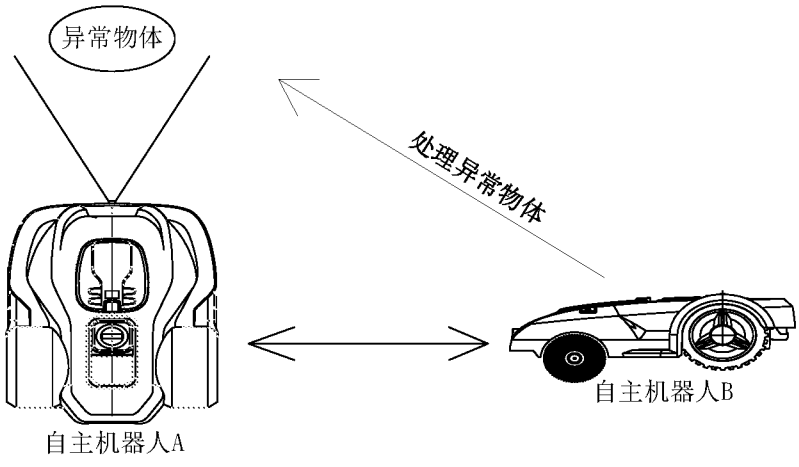

异常物体
处理异常物体
自主机器人B
自主机器人A

图 6

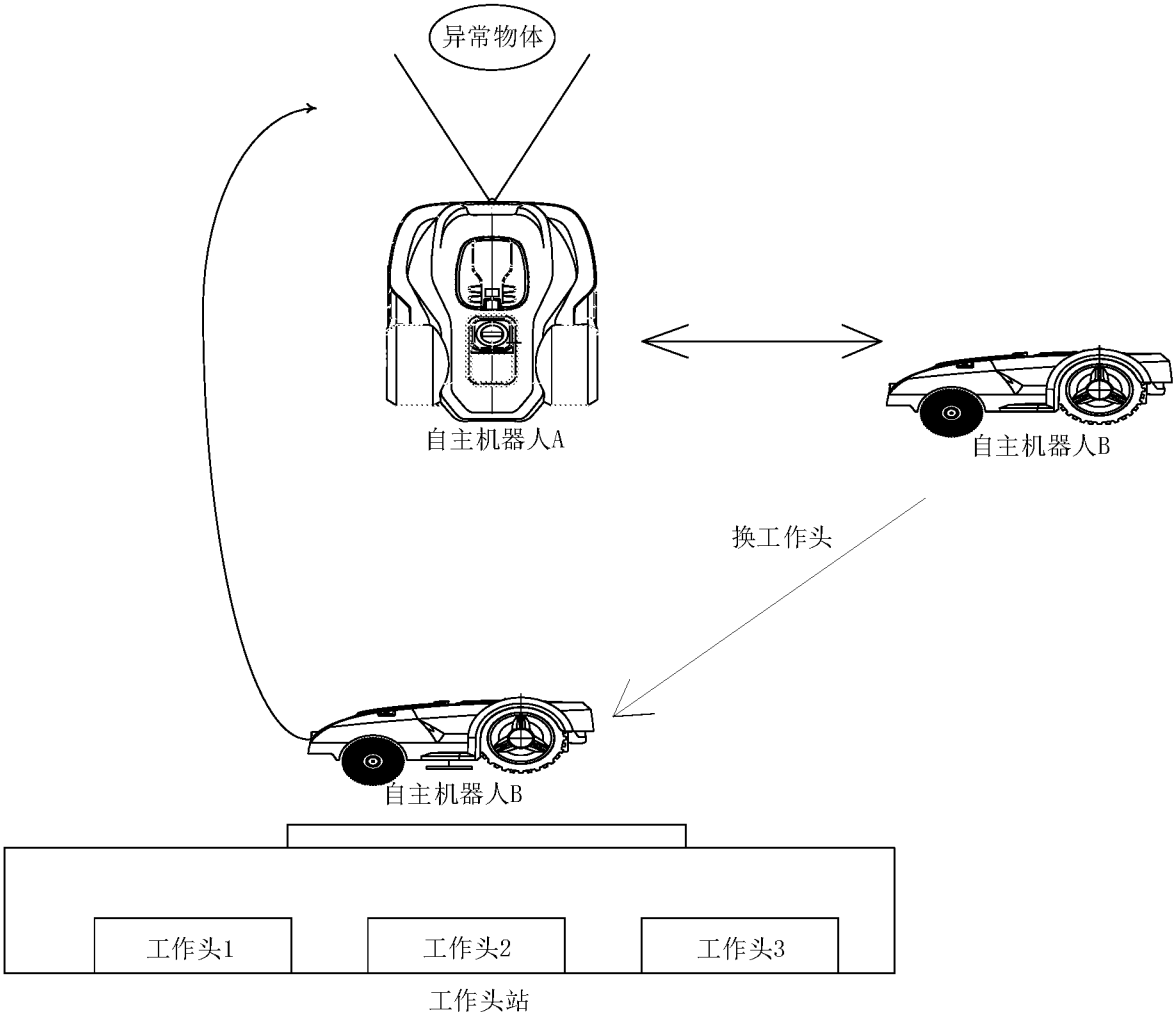

异常物体
自主机器人A
自主机器人B
换工作头
自主机器人B
工作头1
工作头2
工作头3
工作头站

图 7

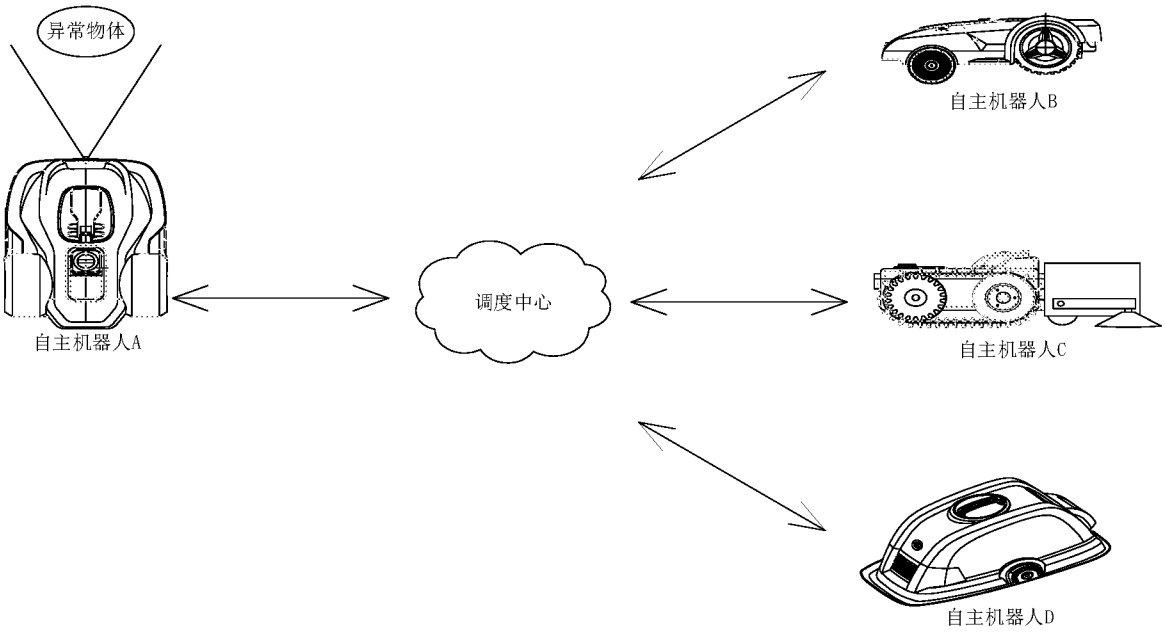

异常物体
自主机器人A
调度中心
自主机器人B
自主机器人C
自主机器人D

图 8

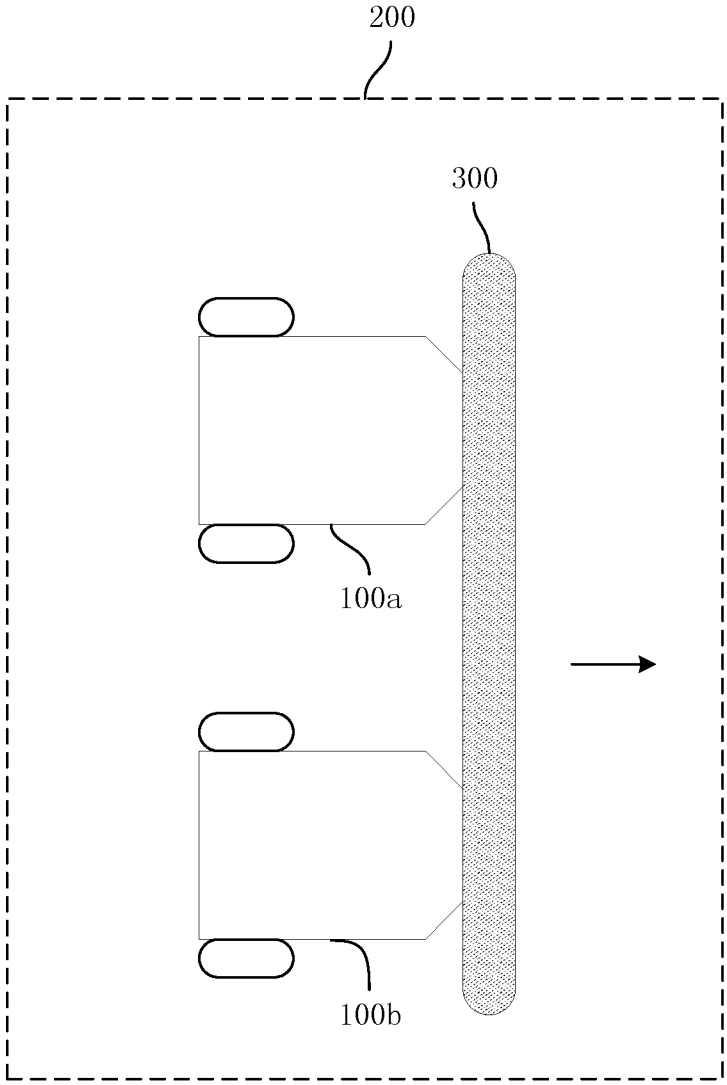


图 9

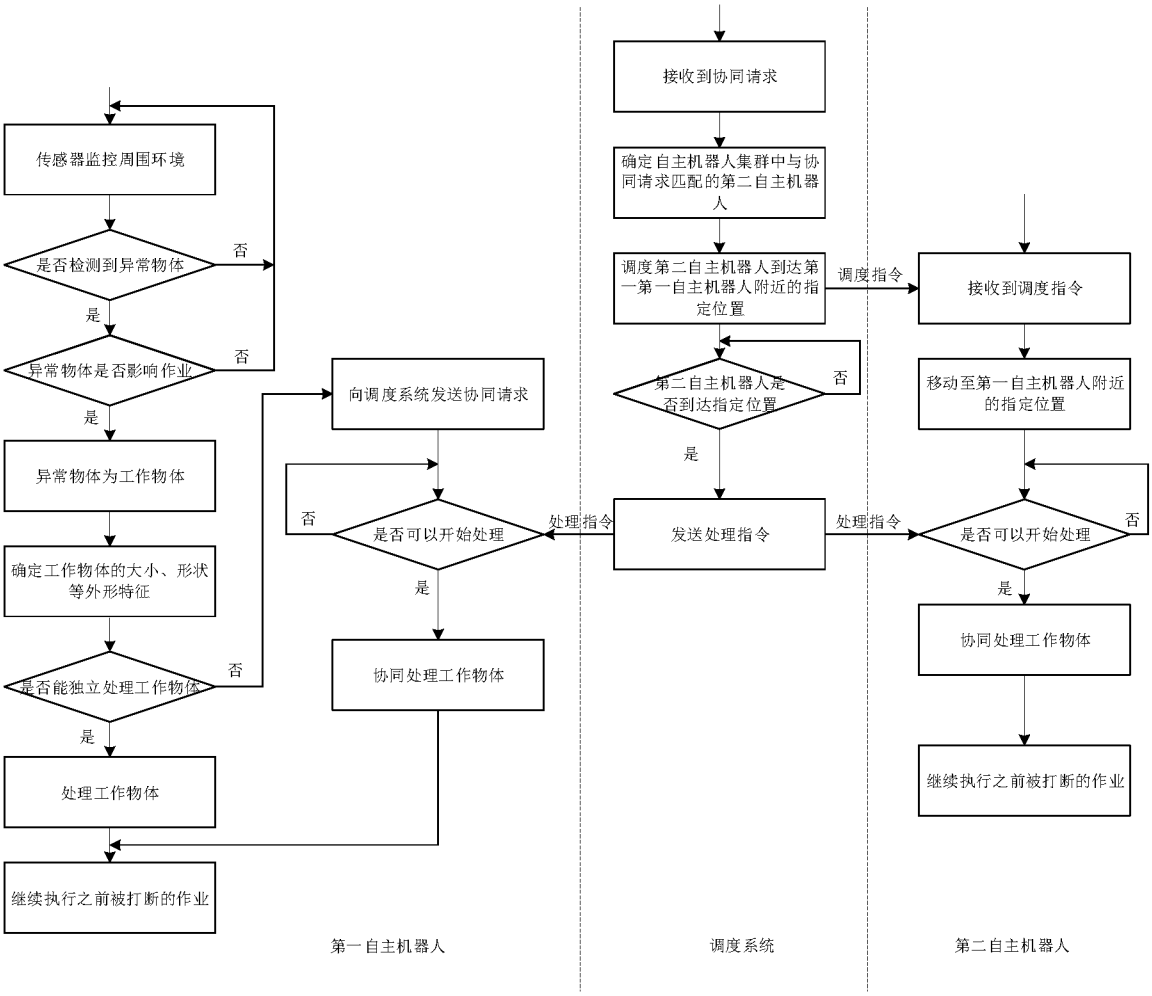

传感器监控周围环境
是否检测到异常物体
否
是
异常物体是否影响作业
否
是
异常物体为工作物体
确定工作物体的大小、形状等外形特征
是否能独立处理工作物体
否
是
处理工作物体
继续执行之前被打断的作业
向调度系统发送协同请求
否
是否可以开始处理
是
协同处理工作物体
第一自主机器人
接收到协同请求
确定自主机器人集群中与协同请求匹配的第二自主机器人
调度第二自主机器人到达第一第一自主机器人附近的指定位置
第二自主机器人是否到达指定位置
否
是
处理指令
发送处理指令
调度系统
调度指令
处理指令
接收到调度指令
移动至第一自主机器人附近的指定位置
是否可以开始处理
否
是
协同处理工作物体
继续执行之前被打断的作业
第二自主机器人

图 10

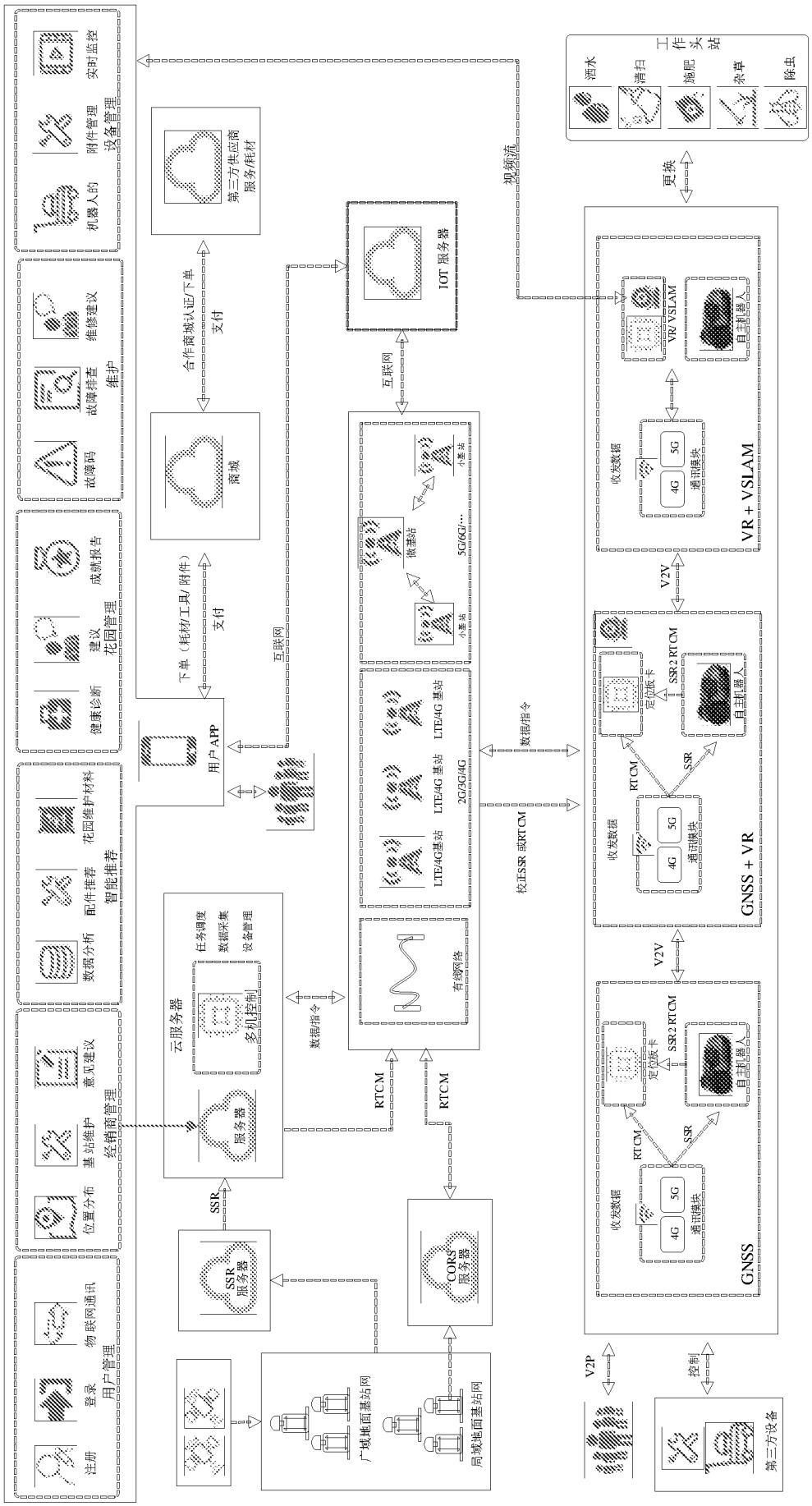

注册
登录
物联网通讯
用户管理
位置分布
基站维护
意见建议
经销商管理
数据分析
配件推荐
花园维护材料
智能推荐
健康诊断
建议
花园管理
成就报告
故障码
故障排查
维护
维修建议
机器人的
附件管理
设备管理
实时监控
用户APP
下单（耗材/工具/附件）
支付
商城
合作商城认证/下单
支付
第三方供应商
服务耗材
互联网
IOT 服务器
视频流
更换
浇水
清扫
施肥
杂草
除虫
工作头站
云服务器
任务调度
数据采集
设备管理
多机控制
服务器
数据指令
有线网络
RTCM
RTCM
SSR
SSR
服务器
CORS
服务器
广域地面基站网
局域地面基站网
LTE/4G 基站
LTE/4G 基站
2G/3G/4G
LTE/4G 基站
微基站
小基站
5G/6G…
小基站
数据指令
校正SSR 或RTCM
V2V
V2V
V2P
控制
第三方设备
收发数据
4G
5G
通讯模块
RTCM
SSR
定位板卡
SSR2 RTCM
自主机器人
GNSS
GNSS + VR
VR + VSLAM
VR/ VSLAM

图11

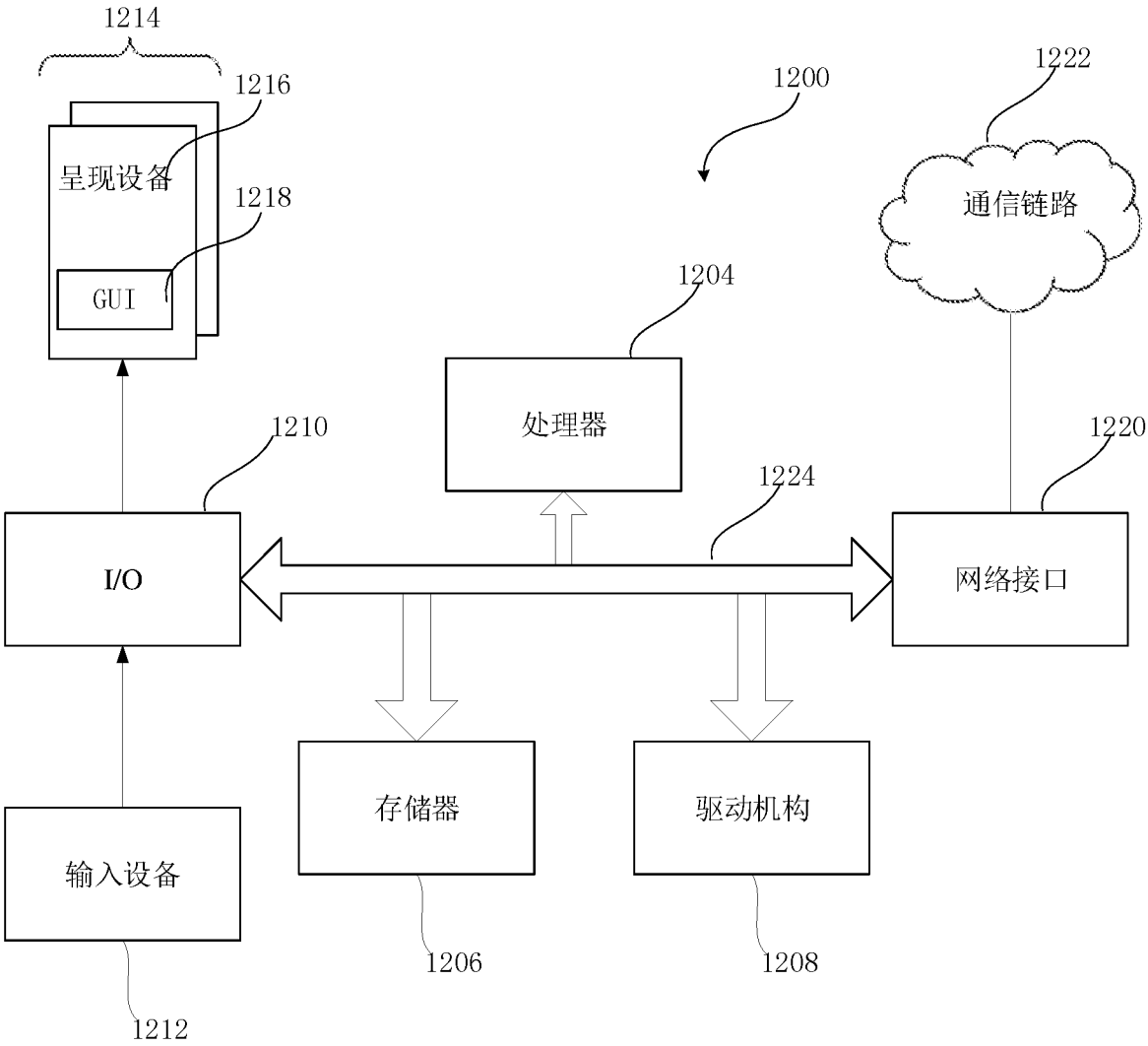

1214
1216
呈现设备
1218
GUI
1200
1222
通信链路
1204
处理器
1210
1220
1224
I/O
网络接口
存储器
驱动机构
输入设备
1206
1208
1212

图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2022/096175

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05D 1/02(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNKI; VEN; ENTXT: 机器人, 调度, 调控, 协作, 协助, 协同, 异常, 请求, 工作头, 扫雪, 除草, 割草, 清洁, 清洗, 吸尘, 更换, 物联网, 工作站, 基站, 第二, 第三, 多个, 若干, robot, dispatch, cooperat+, together, station, abnormal, request, second, several, chang+, replace

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 105182828 A (SHENZHEN CLOUDMINDS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0004]-[0131], and figures 1-4	1-3, 6, 8, 9, 11-14, 19, 20
Y	CN 105182828 A (SHENZHEN CLOUDMINDS TECHNOLOGY CO., LTD.) 23 December 2015 (2015-12-23) description, paragraphs [0004]-[0131], and figures 1-4	4, 5, 7, 10, 15-20
Y	CN 112327854 A (JUXING TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 05 February 2021 (2021-02-05) description, paragraphs [0003]-[0134], and figures 1-8	4, 5, 18-20
Y	CN 1927553 A (SAMSUNG KWANGJU ELECTRONICS CO.) 14 March 2007 (2007-03-14) description, p. 2, line 2 to p. 13, line 5, and figures 1-7	7, 10, 15-20
A	US 2015148951 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 28 May 2015 (2015-05-28) entire document	1-20
A	JP 2019202160 A (MICO LATTA INC.) 28 November 2019 (2019-11-28) entire document	1-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 July 2022	**17 August 2022**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2022/096175

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	105182828	A	23 December 2015	WO	2017045622	A1	23 March 2017
				CN	105182828	B	07 September 2018
CN	112327854	A	05 February 2021		None		
CN	1927553	A	14 March 2007	RU	2313442	C1	27 December 2007
				EP	1759965	A1	07 March 2007
				KR	20070078846	A	03 August 2007
				JP	2007068972	A	22 March 2007
				DE	602006012403	D1	08 April 2010
				US	2007050937	A1	08 March 2007
				KR	749579	B1	16 August 2007
				EP	1759965	B1	24 February 2010
				US	8918950	B2	30 December 2014
US	2015148951	A1	28 May 2015	KR	20150061398	A	04 June 2015
				KR	102117984	B1	02 June 2020
				US	9606543	B2	28 March 2017
JP	2019202160	A	28 November 2019		None		

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2022/096175

A. 主题的分类

G05D 1/02(2020.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

G05D

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNTXT;CNKI;VEN;ENTXT:机器人，调度，调控，协作，协助，协同，异常，请求，工作头，扫雪，除草，割草，清洁，清洗，吸尘，更换，物联网，工作站，基站，第二，第三，多个，若干，robot，dispatch，cooperat+，together，station，abnormal，request，second，several，chang+，replace

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
X	CN 105182828 A (深圳前海达闼科技有限公司) 2015年12月23日 (2015-12-23) 说明书第[0004]-[0131]段，附图1-4	1-3、6、8、9、11-14、19、20
Y	CN 105182828 A (深圳前海达闼科技有限公司) 2015年12月23日 (2015-12-23) 说明书第[0004]-[0131]段，附图1-4	4、5、7、10、15-20
Y	CN 112327854 A (炬星科技深圳有限公司) 2021年2月5日 (2021-02-05) 说明书第[0003]-[0134]段，附图1-8	4、5、18-20
Y	CN 1927553 A (三星光州电子株式会社) 2007年3月14日 (2007-03-14) 说明书第2页第2行至第13页第5行，附图1-7	7、10、15-20
A	US 2015148951 A1 (KOREA ELECTRONICS TELECOMM) 2015年5月28日 (2015-05-28) 全文	1-20
A	JP 2019202160 A (MICO LATTA INC) 2019年11月28日 (2019-11-28) 全文	1-20

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2022年7月21日	2022年8月17日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 黄煜 电话号码 (86-512)88997088

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2022/096175

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105182828	A	2015年12月23日	WO	2017045622	A1	2017年3月23日
				CN	105182828	B	2018年9月7日
CN	112327854	A	2021年2月5日		无		
CN	1927553	A	2007年3月14日	RU	2313442	C1	2007年12月27日
				EP	1759965	A1	2007年3月7日
				KR	20070078846	A	2007年8月3日
				JP	2007068972	A	2007年3月22日
				DE	602006012403	D1	2010年4月8日
				US	2007050937	A1	2007年3月8日
				KR	749579	B1	2007年8月16日
				EP	1759965	B1	2010年2月24日
				US	8918950	B2	2014年12月30日
US	2015148951	A1	2015年5月28日	KR	20150061398	A	2015年6月4日
				KR	102117984	B1	2020年6月2日
				US	9606543	B2	2017年3月28日
JP	2019202160	A	2019年11月28日		无		