

机器人、货物搬运方法、服务器以及仓储系统

本申请要求于 2020 年 07 月 24 日提交中国专利局、申请号为 202010725040.8、申请名称为“机器人、货物搬运方法、服务器以及仓储系统”
5 的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及智能仓储技术领域，特别是涉及一种机器人、货物搬运方法、服务器以及仓储系统。

10

背景技术

随着电子商务与网络购物的兴起与日益发展，给货物的仓储物流的智能化带来了巨大的发展机遇，近年来，基于仓储机器人搬运货物的技术日益成熟。

15 现有技术中，仓储机器人将货箱搬到操作台进行操作之后，还需要将货箱放回货架区域。对于一次可以搬运多个货箱的仓储机器人，一般采用“先还再取”的策略：即先把需要放回货架区域的货箱一次性放完之后，再执行搬运货箱到操作台的任务。

但是，上述搬运方式不够灵活，货物搬运效率较低。

20

发明内容

本申请提供一种机器人、货物搬运方法、服务器以及仓储系统，可以灵活设置搬运策略，提高货物搬运效率。

25 第一方面，本申请提供一种机器人，包括：移动底座、机器人货架、升降装置和物品搬运装置，

所述机器人货架安装于所述移动底座上；

所述移动底座，配置为移动至第一搬运任务包括的第一目标物位置，及移动至第二搬运任务包括的第二目标物位置；所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；

所述升降装置和所述物品搬运装置安装在所述机器人货架上，所述升降装置配置为驱动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动；

所述物品搬运装置配置为在所述机器人货架与所述第一目标物位置之间搬运第一目标物，及在所述机器人货架与所述第二目标物位置之间搬运第二目标物；

其中，所述机器人在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述移动底座在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述归还位置；所述物品搬运装置与所述升降装置协作，将所述第二目标物从所述机器人货架搬运至所述归还位置。

在一些可能的实施例中，所述归还位置为所述第二目标物的初始存储位置、空闲库位的位置、所述第一目标物的位置中的任一种；其中，当所述归还位置为所述第一目标物的位置时，所述物品搬运装置将所述第一目标物搬运至所述机器人货架，再将所述第二目标物搬运至所述第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，所述物品搬运装置包括安装在所述机器人货架上的至少一个搬运机构，所述搬运机构用于存取目标物。

在一些可能的实施例中，所述物品搬运装置包括吸盘货叉组件和/或机器夹持手臂。

在一些可能的实施例中，当所述物品搬运装置包括至少两个搬运机构时，所述至少两个搬运机构并列设置，或沿升降方向异层设置。

在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述至少两个搬运机构位于所述机器人货架，且所述至少两个搬运机构为一体结构。

在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述机器人货架包括位于同一竖直面，且设置在移动底座上的三根及以上的立柱；各搬运机构安装在相邻接的两根立柱之间，并相对于所述立柱进行升降移动；其中，设置各所述搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述

升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别安装在所述机器人货架的相对的两侧，且所述物品搬运装置的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动。

5 在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，设置各所述搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，所述至少两个搬运机构位于所述机器人货架上，且所述至少两个搬运机构为一体结构。

10 在一些可能的实施例中，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，所述升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别安装在所述机器人货架的相对的两侧，且各所述搬运机构的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动各所述搬运机构相对于所述机器人货架升降移动。

15 在一些可能的实施例中，当所述搬运机构为两个时，其中一个搬运机构用于将仓储货架上的目标物搬运至所述机器人货架上，另一个搬运机构用于将所述机器人货架上的目标物转移至所述仓储货架上。

在一些可能的实施例中，当所述机器人执行取货任务时，所述机器人行驶至第一目标物的取货位置；

20 所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第一目标物从仓储货架上取出后放置在所述机器人货架上。

25 在一些可能的实施例中，在执行完针对所述第一目标物的取货任务之后，所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第二目标物推送至所述第一目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，当所述机器人执行归还任务时，所述机器人行驶至第二目标物的归还位置；

30 所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第二目标物的归还位置，并将所述第二目标物推送至所述第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，所述机器人货架上设有至少两个用于存放目标物的存储仓位。

在一些可能的实施例中，所述搬运机构包括暂存货板和平行且相对设置在所述暂存货板上的两个伸缩臂，所述伸缩臂的内节臂包括搬运组件，
5 所述搬运组件包括推杆组件和/或夹抱组件。

第二方面，本申请提供一种货物搬运方法，应用如第一方面中任一项所述的机器人，所述方法包括：

获取搬运任务序列以执行第一搬运任务；

在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；
10

其中，所述第二搬运任务在执行所述第一搬运任务过程中获得，或者，获取的所述搬运任务序列包括所述第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，机器人定期或不定期向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息。

15 在一些可能的实施例中，机器人在收到服务器要求时，向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置；
20

在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的归还位置执行归还任务；

行驶到所述第一目标物位置执行取货任务。

在一些可能的实施例中，所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，
25 包括：

所述第二目标物的初始存储位置；或者，

空闲库位的位置；或者，

所述第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：
30

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人取货路径之间的距离在第一预设范围内，和/或，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人之间的距离在第二预设范围内；U 为大于 0 的自然数；所述取货路径是根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所产生的第一增加耗时不大于第一预设阈值，和/或，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所增加的第一移动距离不大于第二预设阈值；U 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为取货任务时，所述在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置；

在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的取货位置执行取货任务；

行驶到所述第一目标物位置执行归还任务。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，所述 N 个第二目标物的取货位置与归还路径之间的距离在第三预设范围内，和/或，所述 N 个第二目标物的取货位置与机器人之间的距离在第四预设范围内；N 为大于 0 的自然数；所述归还路径是根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所产生的第二增加耗时不大于第三预设阈值，和/或，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货

物时所增加的第二移动距离不大于第四预设阈值，N 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务与以下任一项或任多项约束因素相关：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

5 机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；

机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

在一些可能的实施例中，当用于放置货物的货架在货架深度方向上存在两个及以上的存储位置，且所述取货任务或者所述归还任务所指示的目标物位置为所述存储位置中位于第二顺序位以及之后的位置时，所述方法
10 还包括：

将放置在所述目标物位置之前的非目标货物搬运至所述机器人的空闲槽位；

执行针对所述目标物位置的取货任务或者归还任务；

15 将所述非目标货物归还至所述货架的原存储位置，或者，将所述非目标货物归还至空闲存储位置；其中，所述空闲存储位置与所述目标物位置归属于同一货架，或者不同的货架。

在一些可能的实施例中，还包括：

20 接收服务器分配理货任务，所述理货任务包括：对目标物进行货物整理，和/或，对所述目标物的存储位置进行调整；

执行所述理货任务；其中，所述理货任务的执行时机包括以下任一情形：

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之前；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之间；

25 在所述第一搬运任务和第二搬运任务之后；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务构成的任务序列中任一任务的执行过程中。

第三方面，本申请还提供一种服务器，包括：

处理器；以及，

30 存储器，用于存储所述处理器的可执行指令；

其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来为如第一方面**错误!未找到引用源。**中任一项所述机器人分配第一搬运任务与第二搬运任务。

5 第四方面，本申请还提供一种仓储系统，包括：如第一方面中任一项所述机器人、如第三方面的所述服务器、货架、操作平台，所述机器人与所述服务器之间通信连接；

所述服务器为所述机器人分配所述第一搬运任务与所述第二搬运任务；

所述机器人执行第二方面中任一项所述的货物搬运方法，以实现货架、操作平台之间的货物搬运。

10 第五方面，本申请实施例还提供一种存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现第二方面中任意一种货物搬运方法。

第六方面，本申请提供一种货物搬运方法，所述方法包括：

获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；

15 根据所述位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为所述机器人分配第二搬运任务；其中，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。

在一些可能的实施例中，所述第二搬运任务在所述第一搬运任务执行之前、之中、之后任一时间点分配。

20 在一些可能的实施例中，预估所述机器人执行所述第一搬运任务的空闲槽位信息的变化，选择性的将第二搬运任务插设于所述第一搬运任务之前、之间或之后。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述为所述机器人分配第二搬运任务，包括：

25 根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，所述确定所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

将所述归还位置确定为所述第二目标物的初始存储位置；或者，

将所述归还位置确定为所述空闲库位的位置；或者，

30 将所述归还位置确定为所述第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，当所述归还位置为所述空闲库位的位置时，根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

- 5 根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；将与所述取货路径之间的距离在第一预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为所述第二目标物的归还位置； U 为大于 0 的自然数；
和/或

- 10 根据所述位置信息，将与所述机器人之间的距离在第二预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为所述第二目标物的归还位置； U 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，当所述归还位置为所述空闲库位的位置时，根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

- 15 根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；

预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照所述取货路径取到第一目标物所消耗的第一总时长； V 为不小于 U 的自然数， U 为大于 0 的自然数；

- 20 将所述消耗的第一总时长与机器人按照所述取货路径取到第一目标物所消耗的时长之差记为第一增加耗时；

将 V 个空闲库位中，第一增加耗时不大于第一预设阈值的 U 个空闲库位，确定为所述第二目标物的归还位置。

- 25 在一些可能的实施例中，当所述归还位置为所述空闲库位的位置时，根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；

- 30 预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照所述取货路径取到第一目标物所增加的第一移动距离； V 为不小于 U 的自然数， U 为大于 0 的自然数；

将 V 个空闲库位中，增加的第一移动距离不大于第二预设阈值的 U 个空闲库位，确定为所述第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为取货任务，且所述机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数为零时，还包括：

- 5 在执行所述第二搬运任务之前，分配至少一次第一搬运任务。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为取货任务，且所述机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数大于零时，所述为所述机器人分配第二搬运任务，包括：

- 10 根据所述位置信息、空闲槽位信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定所述第二搬运任务中的第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，所述确定所述第二搬运任务中的第二目标物的取货位置，包括：

- 15 根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置；所述 N 为大于 0 且不大于所述空闲槽位信息指示的空闲槽位总数的自然数。

在一些可能的实施例中，所述根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置，包括：

- 20 根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；将与所述归还路径之间的距离在第三预设范围内的 N 个取货位置，确定为所述第二目标物的取货位置；

和/或

根据所述位置信息，将与所述机器人之间的距离在第四预设范围内的 N 个取货位置，确定为所述第二目标物的取货位置。

- 25 在一些可能的实施例中，所述根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置，包括：

根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；

预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照所述归还路径归还第一目标物所消耗的第二总时长； M 为不小于 N 的自然数；

- 30 将所述消耗的第二总时长与机器人按照所述归还路径归还第一目标

物所消耗的时长之差记为第二增加耗时；

将 M 个取货位置中，第二增加耗时不大于第三预设阈值的 N 个取货位置，确定为所述第二目标物的取货位置。

5 在一些可能的实施例中，所述根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置，包括：

根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；

预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照所述归还路径归还第一目标物所增加的第二移动距离； M 为不小于 N 的自然数；

10 将 M 个取货位置中，增加的第二移动距离不大于第四预设阈值的 N 个取货位置，确定为所述第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，在为所述机器人分配第二搬运任务之前，还包括：

15 确定所述第二搬运任务对应的规划路径是否符合预约要求；所述预约要求包括：在预设时间段内没有机器人在所述规划路径上行驶。

在一些可能的实施例中，所述方法还包括：

若所述规划路径不符合所述预约要求，则重新分配所述第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，所述方法还包括：

20 接收到客户终端发送的取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求；根据取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求，重新分配所述第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务在分配时，考虑以下任一项或任多项约束因素：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

25 机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；

机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

30 在一些可能的实施例中，当用于放置货物的货架在货架深度方向上存在两个及以上的存储位置，且所述取货任务或者所述归还任务所指示的目

标物位置为所述存储位置中位于第二顺序位以及之后的位置时，所述方法还包括：

指示机器人将放置在所述目标物位置之前的非目标货物搬运至所述机器人的空闲槽位；

- 5 指示机器人执行针对所述目标物位置的取货任务或者归还任务；

指示机器人将所述非目标货物归还至所述货架的原存储位置，或者，将所述非目标货物归还至空闲存储位置；其中，所述空闲存储位置与所述目标物位置归属于同一货架，或者不同的货架。

在一些可能的实施例中，还包括：

- 10 向机器人分配理货任务，所述理货任务包括：对目标物进行货物整理，和/或，对所述目标物的存储位置进行调整；其中：

所述理货任务的执行时机包括以下任一情形：

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之前；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之间；

- 15 在所述第一搬运任务和第二搬运任务之后；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务构成的任务序列中任一任务的执行过程中。

第七方面，本申请提供一种货物搬运方法，所述方法包括：

获取搬运任务序列以执行第一搬运任务；

- 20 在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；

其中，所述第二搬运任务在执行所述第一搬运任务过程中获得，或者，获取的所述搬运任务序列包括所述第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，还包括：

- 25 机器人定期或不定期向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息；

和/或

机器人在收到服务器的请求指示时，向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息。

- 30 在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述在

执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置；

在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的归还位置执行归还任务；

行驶到所述第一目标物位置执行取货任务。

在一些可能的实施例中，所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

所述第二目标物的初始存储位置；或者，
空闲库位的位置；或者，
所述第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人取货路径之间的距离在第一预设范围内，和/或，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人之间的距离在第二预设范围内； U 为大于 0 的自然数；所述取货路径是根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所产生的第一增加耗时不大于第一预设阈值， U 为大于 0 的自然数；

和/或

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所增加的第一移动距离不大于第二预设阈值， U 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，当所述第二搬运任务为取货任务时，所述在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任

务中获取第二目标物的取货位置；

在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的取货位置执行取货任务；

行驶到所述第一目标物位置执行归还任务。

- 5 在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，所述 N 个第二目标物的取货位置与归还路径之间的距离在第三预设范围内；所述归还路径是根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物

- 10 位置生成的；

和/或

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，所述 N 个第二目标物的取货位置与机器人之间的距离在第四预设范围内；所述归还路径是根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位

- 15 置生成的。

在一些可能的实施例中，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所产生的第二增加耗

- 20 时不大于第三预设阈值， N 为大于 0 的自然数；

和/或

从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所增加的第二移动距离不大于第四预设阈值， N 为大于 0 的自然数。

- 25 在一些可能的实施例中，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务与以下任一项或任多项约束因素相关：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；

- 30 机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

在一些可能的实施例中，当用于放置货物的货架在货架深度方向上存在两个及以上的存储位置，且所述取货任务或者所述归还任务所指示的目标物位置为所述存储位置中位于第二顺序位以及之后的位置时，所述方法

5 还包括：

将放置在所述目标物位置之前的非目标货物搬运至所述机器人的空闲槽位；

执行针对所述目标物位置的取货任务或者归还任务；

将所述非目标货物归还至所述货架的原存储位置，或者，将所述非目标货物归还至空闲存储位置；其中，所述空闲存储位置与所述目标物位置
10 归属于同一货架，或者不同的货架。

在一些可能的实施例中，还包括：

接收服务器分配理货任务，所述理货任务包括：对目标物进行货物整理，和/或，对所述目标物的存储位置进行调整；

15 执行所述理货任务；其中，所述理货任务的执行时机包括以下任一情形：

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之前；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之间；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之后；

20 在所述第一搬运任务和第二搬运任务构成的任务序列中任一任务的执行过程中。

第八方面，本申请还提供一种货物搬运装置，用以执行第一方面中任一项所述货物搬运方法，所述装置包括：

获取模块，用于获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；

25 处理模块，用于根据所述位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为所述机器人分配第二搬运任务；其中，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。

第九方面，本申请提供一种货物搬运装置，用以执行第二方面中任一项所述货物搬运方法，所述装置包括：

30 发送模块，获取搬运任务序列以执行第一搬运任务；

执行模块，用于在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；其中，所述第二搬运任务在执行所述第一搬运任务过程中获得，或者，获取的所述搬运任务序列包括所述第二搬运任务。

5 第十方面，本申请还提供一种服务器，包括：

处理器；以及，

存储器，用于存储所述处理器的可执行指令；

其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行第六方面中任一项所述货物搬运方法。

10 第十一方面，本申请还提供一种搬运机器人，包括：机器人本体所述机器人本体还包括：存储器和处理器，所述存储器用于存储所述处理器的可执行指令；

其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来执行第七方面中任一项所述货物搬运方法。

15 在一些可能的实施例中，所述机器人本体包括移动底座、机器人货架、升降装置和物品搬运装置；

所述机器人货架安装于所述移动底座上；所述升降装置和所述物品搬运装置安装在所述机器人货架上，所述升降装置用于驱动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动；

20 所述物品搬运装置包括安装在所述机器人货架上的至少一个搬运机构，所述搬运机构用于存取目标物。

在一些可能的实施例中，所述物品搬运装置包括吸盘货叉组件。

在一些可能的实施例中，所述物品搬运装置包括机器夹持手臂。

25 在一些可能的实施例中，当所述物品搬运装置包括至少两个搬运机构时，所述至少两个搬运机构并列设置在所述机器人货架上。

在一些可能的实施例中，所述至少两个搬运机构位于所述机器人货架的同一层，且所述至少两个搬运机构为一体结构。

30 在一些可能的实施例中，机器人货架包括位于同一竖直面上，且设置在移动底座上的三根及以上的立柱；各搬运机构安装在相邻接的两根立柱之间，并相对于所述立柱进行升降移动；其中，位于同一层上的搬运机构

之间不存在相对运动。

在一些可能的实施例中，当所述搬运机构为两个时，其中一个所述搬运机构用于将仓储货架上的目标物搬运至所述机器人货架上的同时，另一个所述搬运机构用于将所述机器人货架上的目标物转移至所述仓储货架上。

- 5 在一些可能的实施例中，所述搬运机构包括暂存货板和安装在所述暂存货板上的伸缩臂，所述暂存货板用于暂存所述目标物，所述伸缩臂用于将所述暂存货板上目标物推送至所述仓储货架和所述机器人货架上，或者将所述仓储货架上或所述机器人货架上的目标物推送至所述暂存货板上。

- 10 在一些可能的实施例中，所述伸缩臂为两个，且两个所述伸缩臂在所述暂存货板上平行且相对设置。

在一些可能的实施例中，所述伸缩臂包括外节臂、内节臂和搬运组件，所述外节臂安装在所述暂存货板上，所述内节臂安装在所述外节臂上，所述搬运组件安装在所述内节臂上，所述内节臂可相对于所述外节臂移动，以使所述搬运组件用于推动所述目标物移动。

- 15 在一些可能的实施例中，所述搬运组件为推杆组件，所述推杆组件包括第一推杆和第二推杆；

- 20 所述第一推杆安装在所述内节臂的前端面上，且可相对于所述内节臂的前端面旋转至水平或竖直位置，以使所述第一推杆将所述仓储货架上的目标物推送至所述暂存货板上，或将所述暂存货板上的目标物推送至所述仓储货架上；

所述第二推杆安装在所述内节臂的后端面上，且可相对于所述内节臂的后端面旋转至水平或竖直位置，以使所述第二推杆将所述暂存货板上的目标物推送至所述机器人货架上，或将所述机器人货架上的目标物推送至所述暂存货板上。

- 25 在一些可能的实施例中，所述推杆组件还包括驱动件，所述驱动件与所述第一推杆和所述第二推杆连接，所述驱动件用于驱动所述第一推杆和所述第二推杆相对于所述内节臂的端面旋转，以使所述第一推杆和所述第二推杆旋转至水平或竖直位置。

- 30 在一些可能的实施例中，所述搬运组件为夹抱组件，所述夹抱组件设置于所述内节臂内侧；

通过对所述夹抱组件或者所述伸缩臂的对向侧作用力的调整，执行对目标物的夹抱操作或释放操作。

在一些可能的实施例中，所述伸缩臂还包括至少一个中节臂，所述中节臂安装于所述内节臂和所述外节臂之间，并与所述内节臂和所述外节臂连接，
5 且所述中节臂可相对于所述外节臂移动，所述内节臂可相对于中节臂移动。

在一些可能的实施例中，所述升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别相对的安装在所述机器人货架的相对的两侧，且所述物品搬运装置的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动。

10 在一些可能的实施例中，所述升降组件包括主动轮、从动轮和传动带，所述主动轮安装在机器人货架的底端，所述从动轮安装在所述机器人货架的顶端，所述传动带套设在所述主动轮和所述从动轮上，所述主动轮转动带动所述传动带运动，所述传动带带动两个所述搬运机构相对于所述机器人货架升降移动。

15 在一些可能的实施例中，所述机器人货架上设有至少两个用于存放目标物的存储仓位。

在一些可能的实施例中，当所述搬运机器人执行归还任务时，所述搬运机器人行驶至第二目标物的归还位置；

所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第二目标物的归还位置，并将所述第二目标物推送至所述第二目标物的归还位置。
20

在一些可能的实施例中，当所述搬运机器人执行取货任务时，所述搬运机器人行驶至第一目标物的取货位置；

所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第一目标物从仓储货架上取出后放置在所述机器人货架上。
25

在一些可能的实施例中，在执行完针对所述第一目标物的取货任务之后，所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第二目标物推送至所述第一目标物的取货位置。
30

在一些可能的实施例中，包括：至少两个搬运机构安装在所述机器人货架上，且各所述搬运机构沿升降方向异层设置，各所述搬运机构分别用于存取目标物。

5 在一些可能的实施例中，所述搬运机构为两个，其中一个所述搬运机构用于将仓储货架上的目标物搬运至所述机器人货架上的同时，另一个所述搬运机构用于将所述机器人货架上的目标物转移至所述仓储货架上。

10 在一些可能的实施例中，所述搬运机构包括暂存货板和安装在所述暂存货板上的伸缩臂，所述暂存货板用于暂存所述目标物，所述伸缩臂用于将所述暂存货板上目标物推送至所述仓储货架和所述机器人货架上，或者将所述仓储货架上或所述机器人货架上的目标物推送至所述暂存货板上。

在一些可能的实施例中，所述伸缩臂为两个，且两个所述伸缩臂在所述暂存货板上平行且相对设置。

15 在一些可能的实施例中，所述伸缩臂包括外节臂、内节臂和推杆组件，所述外节臂安装在所述暂存货板上，所述内节臂安装在所述外节臂上，所述推杆组件安装在所述内节臂上，所述内节臂可相对于所述外节臂移动，以使所述推杆组件推动所述目标物移动。

在一些可能的实施例中，所述推杆组件包括第一推杆和第二推杆；

20 所述第一推杆安装在所述内节臂的前端面上，且可相对于所述内节臂的前端面旋转至水平或竖直位置，以使所述第一推杆将所述仓储货架上的目标物推送至所述暂存货板上，或将所述暂存货板上的目标物推送至所述仓储货架上；

25 所述第二推杆安装在所述内节臂的后端面上，且可相对于所述内节臂的后端面旋转至水平或竖直位置，以使所述第二推杆将所述暂存货板上的目标物推送至所述机器人货架上，或将所述机器人货架上的目标物推送至所述暂存货板上。

在一些可能的实施例中，所述推杆组件还包括驱动件，所述驱动件与所述第一推杆和所述第二推杆连接，所述驱动件用于驱动所述第一推杆和所述第二推杆相对于所述内节臂的端面旋转，以使所述第一推杆和所述第二推杆旋转至水平或竖直位置。

30 在一些可能的实施例中，所述伸缩臂还包括至少一个中节臂，所述中节

臂安装于所述内节臂和所述外节臂之间，并与所述内节臂和所述外节臂连接，且所述中节臂可相对于所述外节臂移动，所述内节臂可相对于所述中节臂移动。

在一些可能的实施例中，至少两个搬运机构通过连接板固定连接为一体。

- 5 在一些可能的实施例中，所述升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别相对的安装在所述机器人货架的相对的两侧，且各所述搬运机构的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动各所述搬运机构相对于所述机器人货架升降移动。

- 10 在一些可能的实施例中，所述升降组件包括主动轮、从动轮和传动带，所述主动轮安装在机器人货架的底端，所述从动轮安装在所述机器人货架的顶端，所述传动带套设在所述主动轮和所述从动轮上，所述主动轮转动带动所述传动带运动，所述传动带带动两个所述搬运机构相对于所述机器人货架升降移动。

- 15 在一些可能的实施例中，所述机器人货架上设有至少两个用于存放目标物的存储仓位。

在一些可能的实施例中，还包括支撑梁，所述支撑梁安装在所述机器人货架上，并可相对于所述机器人货架升降移动；

各所述搬运机构安装于所述支撑梁上。

- 20 在一些可能的实施例中，还包括安装架和安装在所述安装架上的回转组件，各搬运机构安装在所述回转组件上，所述安装架安装在所述支撑梁上，所述回转组件用于带动各所述搬运机构在垂直于所述支撑梁的升降方向的平面内旋转。

在一些可能的实施例中，所述安装架包括两个相对设置的安装板以及连接两个所述安装板的承载梁，两个所述安装板与所述支撑梁连接；

- 25 所述回转组件包括安装在所述承载梁上的承载板、与所述承载板间隔设置的旋转板以及用于连接所述承载板和所述旋转板的交叉轴承，所述交叉轴承上连接有第一链轮，所述旋转板上设有第二链轮、驱动所述第二链轮转动的电机，所述第一链轮和所述第二链轮之间通过链条连接，当所述电机驱动所述第二链轮转动时，所述第二链轮通过链条带动所述第一链轮
30 转动，所述第一链轮转动时带动位于所述旋转板上的各所述搬运机构绕所

述第一链轮的轴线旋转。

在一些可能的实施例中，当所述搬运机器人执行归还任务时，所述搬运机器人行驶至第二目标物的归还位置；

5 其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第二目标物的归还位置，并将所述第二目标物推送至所述第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，当所述搬运机器人执行取货任务时，所述搬运机器人行驶至第一目标物的取货位置；

10 其中一个搬运机构通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第一目标物从仓储货架上取出后放置在所述机器人货架上。

在一些可能的实施例中，在执行完针对所述第一目标物的取货任务之后，其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第二目标物推送至所述第一目标物的取货位置。

15 第十二方面，本申请还提供一种仓储系统，包括：搬运机器人、服务器、货架、操作平台，所述搬运机器人与所述服务器之间通信连接；

所述服务器用于执行第六方面中任一项所述的货物搬运方法；

所述搬运机器人用于执行第七方面中任一项所述的货物搬运方法，以实现货架、操作平台之间的货物搬运。

20 第十三方面，本申请实施例还提供一种存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现第六方面中任意一种货物搬运方法。

第十四方面，本申请实施例还提供一种存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现第七方面中任意一种货物搬运方法。

25 本申请提供一种机器人、货物搬运方法、服务器以及仓储系统，通过设置包括移动底座、机器人货架、升降装置和物品搬运装置的机器人，机器人货架安装于移动底座上；移动底座，配置为移动至第一搬运任务包括的第一目标物位置，及移动至第二搬运任务包括的第二目标物位置；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；升降装置和物品搬运装置安装在机器人货架上，其中，机器人在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务。从而可以灵活设置搬运策略，使得机器

30

人能够一边归还货物一边提取货物，提高了路径规划的合理性，减少了机器人的整体作业时间和移动距离，不仅能够节约能耗，还有效地提升了货物的搬运效率。

5 附图说明

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一简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本申请的一些实施例，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。

- 10 图 1 是本申请根据一实施例示出的货物搬运方法的应用场景图；
图 2 是本申请根据第一实施例示出的货物搬运方法的流程示意图；
图 3 是本申请根据第二实施例示出的货物搬运方法的流程示意图；
图 4 是本申请根据第三实施例示出的货物搬运方法的流程示意图；
图 5 是本申请根据第四实施例示出的货物搬运方法的流程示意图；
15 图 6 是本申请根据第五实施例示出的货物搬运装置的结构示意图；
图 7 是本申请根据第六实施例示出的货物搬运装置的结构示意图；
图 8 为本申请根据第七实施例示出的服务器的结构示意图；
图 9 为本申请实施例提供的一种机器人的结构示意图；
图 10 为本申请实施例提供的机器人的第一种结构示意图；
20 图 11 为本申请实施例提供的机器人的第二种结构示意图；
图 12 为本申请实施例提供的机器人的第三种结构示意图；
图 13 为本申请实施例提供的机器人的第四种结构示意图；
图 14 为本申请实施例提供的机器人的第五种结构示意图；
图 15 为本申请实施例提供的机器人的第六种结构示意图。
25 图 10~图 15 中附图标记说明：
1-移动底座；
2-机器人货架；
21-存储仓位；
3-升降组件；
30 31-主动轮；

- 32-从动轮;
- 33-传动带;
- 4-搬运机构;
- 41-暂存货板;
- 5 42-伸缩臂;
- 421-内节臂;
- 422-中节臂;
- 423-外节臂;
- 43-推杆组件;
- 10 431-第一推杆;
- 432-第二推杆。

具体实施方式

为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合本申
15 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，所描述的实施例是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于
本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范围。

随着电子商务与网络购物的兴起与日益发展，给货物的仓储物流的智
20 能化带来了巨大的发展机遇，近年来，基于仓储机器人搬运货物的技术日
益成熟。现有技术中，仓储机器人将货箱搬到操作台进行操作之后，还需
要将货箱放回货架区域。对于一次可以搬运多个货箱的仓储机器人，一般
采用“先还再取”的策略：即先把需要放回货架区域的货箱一次性放完之
后，再执行搬运货箱到操作台的任务。但是，上述搬运方式不够灵活，货
25 物搬运效率较低。

而针对上述各个技术问题，本申请提供的货物搬运方法和仓储系统，
可以灵活设置搬运策略，提高货物搬运效率。

图 1 是本申请根据一实施例示出的货物搬运方法的应用场景图。如图
1 所示，包括服务器 10 和机器人 20，机器人 20 与服务器 10 之间通信连
30 接；机器人 20 可以接收服务器 10 下发的指令，在货架与操作平台之间进

行货物搬运。机器人 20 可以在执行归还任务的同时，进行取货任务。其中，搬运机器 20 人的至少一个归还任务对应的归还位置包括以下任一位置：待归还货物的初始存储位置；空闲库位对应的位置；待取出的货物对应的存储位置。本实施例中的服务器 10，可以基于机器人 20 的当前位置，以及机器人 20 的至少一个归还任务对应的归还位置、归还顺序，生成初始规划路径。然后，判断是否可以在机器人 20 的归还任务中，插入取货任务，若满足预设条件，从待取货物中确定至少一个目标物，并生成目标规划路径。机器人 20 可以接收服务器 10 发送的目标规划路径，并根据规划路径行驶，执行取货任务和还货任务。

10 需要说明的是，本实施例中，服务器可以与多个机器人通信连接，同时获取多个机器人的位置和任务列表，生成对应的目标规划路径，并将目标规划路径发送给对应的机器人。

图 2 是本申请根据第一实施例示出的货物搬运方法的流程示意图。如图 2 所示，本实施例提供的货物搬运方法，可以包括：

15 步骤 S101、获取搬运任务序列以执行第一搬运任务。

本实施例中，服务器可以和多个机器人之间通过无线信号通信连接。服务器用于向机器人分配第一搬运任务；机器人在接收到第一搬运任务之后，向服务器上报自身的实时位置信息和空槽位信息。本实施例中不限定第一搬运任务，该第一搬运任务可以是取货任务，也可以是归还任务。

20 本实施例中，服务器可以同时给多个不同的机器人分配第二搬运任务。机器人通过自身的通信装置接收第二搬运任务。

步骤 S102、在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。

25 在步骤 S102 中，第二搬运任务在执行第一搬运任务过程中获得，或者，获取的搬运任务序列包括第二搬运任务。示例性的，可以分为两种情况。第一种情况是第一搬运任务为取货任务，第二搬运任务为归还任务；第二种情况是第一搬运任务为归还任务，第二搬运任务为取货任务。下面分别对第一种情况和第二种情况进行详细说明。

30 示例性的，当第二搬运任务为归还任务时，机器人首先从第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从第二搬运任务中获取第二目标物的归还

位置；然后在向第一目标物位置的行驶的过程中，到达第二目标物的归还位置执行归还任务；最后行驶到第一目标物位置执行取货任务。其中，第二搬运任务中的第二目标物的归还位置可以是第二目标物的初始存储位置、空闲库位的位置、第一目标物的位置中的任一种。

- 5 在第一种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中， U 个空闲库位对应的位置与机器人取货路径之间的距离在第一预设范围内， U 为大于 0 的自然数；取货路径是根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

10 本实施例中，通过空闲库位与取货路径之间的距离来筛选符合要求的空闲库位，将与取货路径之间的距离在预设范围内的空闲库位对应的位置作为第二目标物的归还位置。从而可以为机器人选择距离较近的空闲库位来归还货物，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

15 在第二种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中， U 个空闲库位对应的位置与机器人之间的距离在第二预设范围内， U 为大于 0 的自然数；取货路径是根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在第三种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所产生的第一增加耗时不大于第一预设阈值， U 为大于 0 的自然数。

- 20 本实施例中，通过机器人到达各个空闲库位执行归还任务，并按照取货路径之执行取货任务所增加的耗时来选择空闲库位。将增加的耗时在预设范围内的空闲库位对应的位置作为第二目标物的归还位置。从而可以为机器人选择耗时较短的空闲库位来归还货物，减少了机器人执行第二搬运任务时所耗费的时间。

- 25 在第四种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所增加的第一移动距离不大于第二预设阈值， U 为大于 0 的自然数。

需要说明的是，本实施例不限定归还任务的数量，机器人可以同时执行多个归还任务。在执行归还任务时，对归还位置可以有多种策略安排。

30 一种是原取原还，每种货物都对应一个固定的存放位置，这种模式可以方

便仓库管理。因此，在执行归还任务时，归还位置就是待归还货物的初始存储位置。另一种是空位存放，可以将待归还的货物放置于任意空闲库位，这种模式具有更大的灵活性。因此，在执行归还任务时，归还位置就是空闲库位对应的位置。这种模式还有一种特例，即可以将取货任务和归还任务进行结合，即把要还和要取的货物的库位进行一个交换，此时归还位置就是待取出的货物对应的存储位置。

示例性的，当第二搬运任务为取货任务时，机器人首先从第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置；然后在向第一目标物位置的行驶的过程中，到达第二目标物的取货位置执行取货任务；最后行驶到第一目标物位置执行归还任务。

在第一种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中， N 个第二目标物的取货位置与归还路径之间的距离在第三预设范围内；归还路径是根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

本实施例中，通过待取货物的取货位置与归还路径之间的距离来筛选符合要求的取货位置，将与归还路径之间的距离在预设范围内的取货位置作为第二目标物的取货位置。从而可以为机器人承接距离较近的取货任务，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

在第二种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中， N 个第二目标物的取货位置与机器人之间的距离在第四预设范围内；归还路径是根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在第三种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所产生的第二增加耗时不大于第二预设阈值， N 为大于 0 的自然数。

本实施例中，通过机器人到达各个取货位置执行取货任务，并按照归还路径之执行归还任务所增加的耗时来选择取货位置。将增加的耗时在预设范围内的取货位置作为第二目标物的取货位置。从而可以为机器人承接耗时较短的取货任务，减少了机器人执行第二搬运任务时所耗费的时间。

在第四种可选的实施方式中，机器人从第二搬运任务中获取 N 个第二

目标物的取货位置；其中，机器人按照 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所增加的第二移动距离不大于第四预设阈值， N 为大于 0 的自然数。

具体地，当第一搬运任务为取货任务，第二搬运任务为归还任务时，服务器根据机器人的当前位置，以及机器人当前执行的取货位置，生成取货路径。然后，在取货任务执行过程中插入 1 个或者多个归还任务，从而实现边取边还的操作。在具体操作中，可以获取与取货路径的距离在预设范围内的所有空闲库位，然后将耗时最短、最方便的库位空闲库位确定为待归的货物对应的归还位置。在这种模式下，有一种特例就是取货任务执行后，取货位置也变成了空闲库位。因此，若机器人在取货物时身上还有空闲槽位，那么机器人可以直接去进行取货操作，在取完货物之后将身上的一个需要归还的货物还到刚刚取货任务完成后的空闲库位，即将这两个货物的库位进行了交换。此时，机器人不需要进行多余的移动，第二增加耗时最小。而当机器人上不存在空闲槽位，机器人可以先找一个空闲库位归还一个货物，此时机器人上就存在空闲槽位，然后再根据上述实施例进行待取货物与待归还货物的库位互换。

示例性的，机器人执行的第一搬运任务和第二搬运任务还与以下任一项或任多项约束因素：机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

具体地，在服务器生成第一搬运任务和第二搬运任务对应的规划路径时，可以根据移动时间、取货操作和归还操作的总次数、行驶距离、载货率等生成最优路径。由于货物存放在立体仓库中，因此不仅要考虑平面位置，还涉及到高度（货物位置）。在规划路径时，需要将路径行驶和货叉升降的时间均考虑在内，货叉可以在机器人行驶过程中同时进行高度调节，机器人到达目标货架位置，且货叉到达指定位置时间的整体耗时最短。若发现更加优化的路径（如距离更短或者用时更短），则更新当前路径，生成新的规划路径。

示例性的，当用于放置货物的货架在货架深度方向上存在两个及以上的存储位置，且取货任务或者归还任务所指示的目标物位置为存储位置中

位于第二顺序位以及之后的位置时，机器人将放置在目标物位置之前的非目标货物搬运至机器人的空闲槽位；然后执行针对目标物位置的取货任务或者归还任务；最后，将非目标货物归还至货架的原存储位置，或者，将非目标货物归还至空闲存储位置；其中，空闲存储位置与目标物位置属于同一货架，或者不同的货架。

上述实施例中的技术方案适用于货架在其深度方向上存在多个存储位置的情况，即当货架在纵横方向上所指示的同一位置上，可以放置多个目标物的情况。上述实施例中，服务器或者机器人可以在货架的深度位置上对存储位置进定位，即机器人在执行取货任务和/或归还任务时，可以精确到三个方向（水平方向，竖直方向，深度方向）上所确立的目标物位置，然后执行针对该目标物位置的取货任务和/或归还任务。

示例性的，服务器还可以向机器人分配理货任务，理货任务包括：对目标物进行货物整理，和/或，对目标物的存储位置进行调整。

在上述实施例中，服务器还可以向机器人分配理货任务，理货任务用以实现对目标物进行货物整理，和/或，对目标物的存储位置进行调整。例如，对目标物的数量、位置等进行清点。需要说明的是，本实施例不限定机器人执行理货任务的具体执行时机。理货任务的执行时机包括以下任一情形：

在第一搬运任务和第二搬运任务之前；
在第一搬运任务和第二搬运任务之间；
在第一搬运任务和第二搬运任务之后；
在第一搬运任务和第二搬运任务构成的任务序列中任一任务的执行过程中。

本实施例中，通过在执行第一搬运任务过程中，向服务器上报位置信息和空闲槽位信息；接收服务器分配的第二搬运任务；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务。从而可以灵活设置搬运策略，在获取搬运过程中实现货物的边还边取，有效地提高了货物搬运效率。

图3是本申请根据第二实施例示出的货物搬运方法的流程示意图。如图3所示，本实施例提供的货物搬运方法，可以包括：

步骤 S201、获取机器人的位置信息和空闲槽位信息。

本实施例中，服务器可以和多个机器人之间通过无线信号通信连接。服务器用于向机器人分配第一搬运任务；机器人在接收到第一搬运任务之后，向服务器上报自身的实时位置信息和空槽位信息。本实施例中不限定
5 第一搬运任务，该第一搬运任务可以是取货任务，也可以是归还任务。

需要说明的是，本实施例不限定分配第二搬运任务的时机。服务器可以在执行第一搬运任务之前、之中、之后的任一节点，为机器人分配第二搬运任务。

第一种情况，服务器先根据机器人的位置信息和空槽位信息为机器人
10 分配第一搬运任务和第二搬运任务。此时，先生成任务序列，该任务序列包括穿插的第一搬运任务和第二搬运任务。当机器人接收到该任务序列之后，按照该任务序列依次执行第一搬运任务和第二搬运任务。

第二种情况，服务器为机器人动态分配第二搬运任务，即当机器人执行第一搬运任务时，在第一搬运任务之前穿插一个第二搬运任务。机器人
15 在前往执行第一搬运任务的路途中，顺便执行第二搬运任务。

第三种情况，服务器为机器人动态分配第二搬运任务，在机器人执行完第一搬运任务之后，接着执行第二搬运任务。

步骤 S202、根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为机器人分配第二搬运任务。

20 第二搬运任务包括的第二目标物位置为相邻或相近于第一目标物位置。

本实施例中，当服务器接收到机器人上报的位置信息和空闲槽位信息之后，根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置生成第一搬运任务的规划路径。然后基于客户端发送的取货请求或者还
25 货请求，向机器人分配第二搬运任务。需要说明的是，第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。也就是说，机器人可以在获取搬运过程中实现货物的边还边取，有效地提高了货物搬运效率。

示例性的，当第二搬运任务为归还任务时，服务器根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定第二搬运任务中的第二目标物的
30 归还位置。其中，第二目标物的归还位置可以是第二目标物的初始存储位

置、空闲库位的位置、第一目标物的位置中的任一种。

在第一种可选的实施方式中，当归还位置为空闲库位的位置时，服务器首先根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；将与取货路径之间的距离在第一预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为第二目标物的归还位置；U 为大于 0 的自然数。

在第二种可选的实施例中，当归还位置为空闲库位的位置时，服务器将与机器人之间的距离在第二预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为第二目标物的归还位置；U 为大于 0 的自然数。

本实施例中，通过空闲库位与取货路径之间的距离来筛选符合要求的空闲库位，将与取货路径之间的距离在预设范围内的空闲库位对应的位置作为第二目标物的归还位置。从而可以为机器人选择距离较近的空闲库位来归还货物，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

在第三种可选的实施方式中，当归还位置为空闲库位的位置时，服务器首先根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径。预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照取货路径取到第一目标物所消耗的第一总时长；V 为不小于 U 的自然数，U 为大于 0 的自然数。然后，将消耗的第一总时长与机器人按照取货路径取到第一目标物所消耗的时长之差记为第一增加耗时；将 V 个空闲库位中，第一增加耗时不大于第一预设阈值的 U 个空闲库位，确定为第二目标物的归还位置。

本实施例中，通过机器人到达各个空闲库位执行归还任务，并按照取货路径之执行取货任务所增加的耗时来选择空闲库位。将增加的耗时不大于第一预设阈值的空闲库位对应的位置作为第二目标物的归还位置。从而可以为机器人选择耗时较短的空闲库位来归还货物，减少了机器人执行第二搬运任务时所耗费的时间。

在第四种可选的实施方式中，当归还位置为空闲库位的位置时，服务器首先根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照取货路径取到第一目标物所增加的第一移动距离；V 为不小于 U 的自然数，U 为大于 0 的自然数；将 V 个空闲库位中，增加的第一移动距离不大于第

二预设阈值的 U 个空闲库位，确定为第二目标物的归还位置。

本实施例中，通过机器人到达各个空闲库位执行归还任务，并按照取货路径执行取货任务所增加的第一移动距离来选择空闲库位。将增加的第一移动距离不大于第二预设阈值的空闲库位对应的位置作为第二目标物

5 的归还位置。从而可以为机器人选择行驶距离较短的空闲库位来归还货物，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

需要说明的是，本实施例不限定归还任务的数量，机器人可以同时执行多个归还任务。在执行归还任务时，对归还位置可以有多种策略安排。一种是原取原还，每种货物都对应一个固定的存放位置，这种模式可以方便仓库管理。因此，在执行归还任务时，归还位置就是待归还货物的初始存储位置。另一种是空位存放，可以将待归还的货物放置于任意空闲库位，这种模式具有更大的灵活性。因此，在执行归还任务时，归还位置就是空闲库位对应的位置。这种模式还有一种特例，即可以将取货任务和归还任务进行结合，即把要还和要取的货物的库位进行一个交换，此时归还位置就是待取出的货物对应的存储位置。

示例性的，当第二搬运任务为取货任务，且机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数为零时，服务器需要在执行第二搬运任务之前，分配至少一次第一搬运任务。例如，当前机器人处于满载状态，服务器为机器人分配的任务包括第一搬运任务和第二搬运任务，那么在执行第二搬运任务之前，机器人要至少执行一次第一搬运任务，以得到空闲槽位，用来放置第二搬运任务所取到的第二目标物。

当第二搬运任务为取货任务，且机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数大于零时，服务器根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定第二搬运任务中的第二目标物的取货位置。

25 示例性的，服务器根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置； N 为大于 0 且不大于空闲槽位信息指示的空闲槽位总数的自然数。

在第一种可选的实施方式中，服务器可以根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；将与归还路径之间的距离在第三预设范围内的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

本实施例中，通过待取货物的取货位置与归还路径之间的距离来筛选符合要求的取货位置，将与归还路径之间的距离在第三预设范围内的取货位置作为第二目标物的取货位置。从而可以为机器人承接距离较近的取货任务，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

- 5 在第二种可选的实施方式中，服务器将与机器人之间的距离在第四预设范围内的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

- 在第三种可选的实施方式中，服务器首先根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照归还路径归还第一目标物所消耗的第二总时长；
10 M 为不小于 N 的自然数。然后，将消耗的第二总时长与机器人按照归还路径归还第一目标物所消耗的时长之差记为第二增加耗时；将 M 个取货位置中，第二增加耗时不大于第三预设阈值的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

- 本实施例中，通过机器人到达各个取货位置执行取货任务，并按照归
15 还路径之执行归还任务所增加的耗时来选择取货位置。将增加的耗时在预设范围内的取货位置作为第二目标物的取货位置。从而可以为机器人承接耗时较短的取货任务，减少了机器人执行第二搬运任务时所耗费的时间。

- 在第四种可选的实施方式中，服务器根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照归还路径归还第一目标物所增加的第二移动距离；
20 M 为不小于 N 的自然数；将 M 个取货位置中，增加的第二移动距离不大于第四预设阈值的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

- 本实施例中，通过机器人到达各个取货位置执行取货任务，并按照归还路径执行归还任务所增加的第二移动距离来选择取货位置。将增加的第二移动距离不大于第二预设阈值的取货位置作为第二目标物的取货位置。
25 从而可以为机器人选择行驶距离较短的取货位置，减少了机器人执行第二搬运任务时所行驶的距离。

- 具体地，当第一搬运任务为取货任务，第二搬运任务为归还任务时，可以根据机器人的当前位置，以及机器人当前执行的取货位置，生成取货
30 路径。然后，在取货任务执行过程中插入 1 个或者多个归还任务，从而实

现边取边还的操作。在具体操作中，可以获取与取货路径的距离在预设范围内的所有空闲库位，然后将耗时最短、最方便的库位空闲库位确定为待归的货物对应的归还位置。在这种模式下，有一种特例就是取货任务执行后，取货位置也变成了空闲库位。因此，若机器人在取货物时身上还有空闲槽位，那么机器人可以直接去进行取货操作，在取完货物之后将身上的一个需要归还的货物还到刚刚取货任务完成后的空闲库位，即将这两个货物的库位进行了交换。此时，机器人不需要进行多余的移动，第二增加耗时最小。而当机器人上不存在空闲槽位，机器人可以先找一个空闲库位归还一个货物，此时机器人上就存在空闲槽位，然后再根据上述实施例进行待取货物与待归还货物的库位互换。

示例性的，服务器在生成第一搬运任务和第二搬运任务时，还可以考虑以下任一项或任多项约束因素：机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

具体地，在生成第一搬运任务和第二搬运任务对应的规划路径时，可以根据移动时间、取货操作和归还操作的总次数、行驶距离、载货率等生成最优路径。由于货物存放在立体仓库中，因此不仅要考虑平面位置，还涉及到高度（货物位置）。在规划路径时，需要将路径行驶和货叉升降的时间均考虑在内，货叉可以在机器人行驶过程中同时进行高度调节，机器人到达目标货架位置，且货叉到达指定位置时间的整体耗时最短。若发现更加优化的路径（如距离更短或者用时更短），则更新当前路径，生成新的规划路径。

本实施例，通过在机器人执行第一搬运任务的过程中，获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为机器人分配第二搬运任务；其中，第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。从而可以灵活设置搬运策略，在获取搬运过程中实现货物的边还边取，有效地提高了货物搬运效率。

图 4 是本申请根据第三实施例示出的货物搬运方法的流程示意图。如

图 4 所示，本实施例提供的货物搬运方法，可以包括：

步骤 S301、获取机器人的位置信息和空闲槽位信息。

步骤 S302、根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成第二搬运任务。

5 步骤 S303、确定第二搬运任务对应的规划路径是否符合预约要求；若是，则执行步骤 S304；若否，则返回执行步骤 S302。

步骤 S304、为机器人分配第二搬运任务。

本实施例中，步骤 S301~步骤 S302 的具体实现过程和实现原理参见图 3 所示的步骤 S201~步骤 S202 的相关描述，此处不再赘述。

10 在步骤 S303 中，服务器生成第二搬运任务之后，还要确定第二搬运任务对应的规划路径是否符合预约要求；预约要求包括：在预设时间段内没有机器人在规划路径上行驶。

上述这种预约机制，可以避免机器人在行驶过程中发生碰撞。只有预约成功，才可以在对应路径上行驶，而其他机器人不允许在已预约路径上
15 行驶。

本实施例，通过在下发第二搬运任务之前，判断第二搬运任务对应的规划路径是否符合预约要求，只有当规划路径符合预约要求时，才允许服务器向机器人分配该第二搬运任务。从而可以避免机器人在行驶过程中发生碰撞，保证机器人的安全。

20 图 5 是本申请根据第四实施例示出的货物搬运方法的流程示意图。如图 5 所示，本实施例提供的货物搬运方法，可以包括：

步骤 S401、获取机器人的位置信息和空闲槽位信息。

步骤 S402、根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成第二搬运任务。

25 本实施例中，步骤 S401~步骤 S402 的具体实现过程和实现原理参见图 3 所示的步骤 S201~步骤 S202 的相关描述，此处不再赘述。

步骤 S403、接收到客户终端发送的取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求。

30 步骤 S404、根据取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求，重新分配第二搬运任务。

本实施例中，服务器还可以接收客户终端发送的任务变更请求，然后重新分配第二搬运任务。其中，任务变更请求，包括取消搬运任务请求和新增搬运任务请求。取消搬运任务请求，用于删除归还任务和/或取货任务。新增搬运任务请求，用于增加归还任务和/或取货任务。

5 示例性的，当接收到客户终端发送的取消搬运任务请求时，服务器可以根据取消搬运任务请求，删除归还任务和/或取货任务；然后根据路径优化参数、机器人的当前位置、剩余的归还任务对应的归还位置，以及剩余的目标物对应的存储位置生成第二搬运任务对应的规划路径；将第二搬运任务对应的规划路径下发给机器人。

10 示例性的，当接收到客户终端发送的新增搬运任务请求时，服务器根据新增搬运任务请求，增加归还任务和/或取货任务；然后根据路径优化参数、机器人的当前位置、新增的归还任务对应的归还位置，以及新增的目标物对应的存储位置生成第二搬运任务对应的规划路径；将第二搬运任务对应的规划路径下发给机器人。

15 本实施例，通过获接收客户终端发送的任务变更请求，然后重新生成第二搬运任务，从而可以动态地调整搬运任务，提高货物搬运效率。

图 6 是本申请根据第五实施例示出的货物搬运装置的结构示意图。如图 6 所示，本实施例提供的货物搬运装置，可以包括：

获取模块 51，用于获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；

20 处理模块 52，用于根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为机器人分配第二搬运任务；其中，第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。

在一些可能的实施例中，当第二搬运任务为归还任务时，处理模块 52，具体用于：

25 根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定第二搬运任务中的第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

将归还位置确定为第二目标物的初始存储位置；或者，

将归还位置确定为空闲库位的位置；或者，

30 将归还位置确定为第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；

将与取货路径之间的距离在第一预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为第二目标物的归还位置； U 为大于 0 的自然数。

5 在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

将与机器人之间的距离在第二预设范围内的 U 个空闲库位对应的位置，确定为第二目标物的归还位置； U 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；

10 预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照取货路径取到第一目标物所消耗的第一总时长； V 为不小于 U 的自然数， U 为大于 0 的自然数；

将消耗的第一总时长与机器人按照取货路径取到第一目标物所消耗的时长之差记为第一增加耗时；

15 将 V 个空闲库位中，第一增加耗时不大于第一预设阈值的 U 个空闲库位，确定为第二目标物的归还位置。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成取货路径；

20 预测机器人分别到达 V 个空闲库位对应的位置归还货物，并且按照取货路径取到第一目标物所增加的第一移动距离； V 为不小于 U 的自然数， U 为大于 0 的自然数；

将 V 个空闲库位中，增加的第一移动距离不大于第二预设阈值的 U 个空闲库位，确定为第二目标物的归还位置。

25 在一些可能的实施例中，当第二搬运任务为取货任务，且机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数为零时，处理模块，具体用于：在执行第二搬运任务之前，分配至少一次第一搬运任务。在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

30 当第二搬运任务为取货任务，且机器人的空闲槽位信息指示的空闲槽位的总数大于零时，根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定第二搬运任务中的第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，确定第二搬运任务中的第二目标物的取货位置，包括：

根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，确定 N 个第二目标物的取货位置；N 为大于 0 且不大于空闲槽位信息指示的空闲槽位总数的自然数。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；将与归还路径之间的距离在第三预设范围内的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

10 在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

将与机器人之间的距离在第四预设范围内的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

15 根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照归还路径归还第一目标物所消耗的第二总时长；M 为不小于 N 的自然数；

将消耗的第二总时长与机器人按照归还路径归还第一目标物所消耗的时长之差记为第二增加耗时；

20 将 M 个取货位置中，第二增加耗时不大于第三预设阈值的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，具体用于：

根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，生成归还路径；预测机器人分别到达 M 个取货位置取到货物，并且按照归还路径归还第一目标物所增加的第二移动距离；M 为不小于 N 的自然数；

25 将 M 个取货位置中，增加的第二移动距离不大于第四预设阈值的 N 个取货位置，确定为第二目标物的取货位置。

在一些可能的实施例中，还包括：确定模块 53，用于：

确定第二搬运任务对应的规划路径是否符合预约要求；预约要求包括：在预设时间段内没有机器人在规划路径上行驶。

30 在一些可能的实施例中，处理模块 52，还用于：

若规划路径不符合预约要求，则重新分配第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，处理模块 52，还用于：

接收到客户终端发送的取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求；
根据取消搬运任务请求，或者新增搬运任务请求，重新分配第二搬运

5 任务。

在一些可能的实施例中，第一搬运任务和第二搬运任务在分配时，考虑以下任一项或任多项约束因素：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次

10 数；

机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

本实施例提供的货物搬运装置，可以用于执行图 2、图 3、图 4 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

15 本实施例，通过获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为机器人分配第二搬运任务；其中，第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。从而可以灵活设置搬运策略，使得机器人能够一边归还货物一边提取货物，提高了路径规划的合理性，减少了机器人的整体作
20 业时间和移动距离，不仅能够节约能耗，还有效地提升了货物的搬运效率。

图 7 是本申请根据第六实施例示出的货物搬运装置的结构示意图。如图 7 所示，本实施例提供的货物搬运装置，可以包括：

发送模块 61，用于向服务器上报位置信息和空闲槽位信息，获取搬运任务序列以执行第一搬运任务；

25 执行模块 62，用于在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。其中，第二搬运任务在执行第一搬运任务过程中获得，或者，获取的搬运任务序列包括第二搬运任务。

在一些可能的实施例中，当第二搬运任务为归还任务时，执行模块 62，
30 具体用于：

从第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置；

在向第一目标物位置的行驶的过程中，到达第二目标物的归还位置执行归还任务；

5 行驶到第一目标物位置执行取货任务。

在一些可能的实施例中，第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

第二目标物的初始存储位置；或者，

空闲库位的位置；或者，

10 第一目标物的位置。

在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，U 个空闲库位对应的位置与机器人取货路径之间的距离在第一预设范围内，U 为大于 0 的自然数；取货路径是根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

15

在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，U 个空闲库位对应的位置与机器人之间的距离在第二预设范围内，U 为大于 0 的自然数；取货路径是根据位置信息、第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

20

在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所产生的第一增加耗时不大于第一预设阈值，U 为大于 0 的自然数。

25 在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所增加的第一移动距离不大于第二预设阈值，U 为大于 0 的自然数。

30 在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从第二搬运任务中获取

第二目标物的取货位置；

在向第一目标物位置的行驶的过程中，到达第二目标物的取货位置执行取货任务；

行驶到第一目标物位置执行归还任务。

5 在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，N 个第二目标物的取货位置与归还路径之间的距离在预设范围内；归还路径是根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

10 从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所产生的第二增加耗时不大于第三预设阈值，N 为大于 0 的自然数。

在一些可能的实施例中，执行模块 62，具体用于：

15 从第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，N 个第二目标物的取货位置与机器人之间的距离在第四预设范围内；归还路径是根据位置信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

在一些可能的实施例中，第一搬运任务和第二搬运任务与以下任一项或任多项约束因素相关：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

20 机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；

机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

25 本实施例提供的货物搬运装置，可以用于执行图 5 所示方法实施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

30 本实施例，通过在执行第一搬运任务过程中，向服务器上报位置信息和空闲槽位信息；接收服务器分配的第二搬运任务；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务。从而可以灵活设置搬运策略，使得机器人能够一边归还货物一边提取货物，提高了路径规划的合理性，减少了机器人

的整体作业时间和移动距离，不仅能够节约能耗，还有效地提升了货物的搬运效率。

图 8 为本申请根据第七实施例示出的服务器的结构示意图。如图 8 所示，本实施例提供的一种服务器 70，包括：

- 5 处理器 71；以及，
 存储器 72，用于存储处理器的可执行指令，该存储器还可以是 flash（闪存）；

 其中，处理器 71 配置为经由执行可执行指令来执行上述方法中的各个步骤。具体可以参见前面方法实施例中的相关描述。

- 10 可选地，存储器 72 既可以是独立的，也可以跟处理器 71 集成在一起。
 当存储器 72 是独立于处理器 71 之外的器件时，服务器 70，还可以包括：

 总线 73，用于连接处理器 71 以及存储器 72。

- 本实施例提供的服务器，可以用于执行图 2、图 3、图 4 所示方法实
15 施例的技术方案，其实现原理和技术效果类似，此处不再赘述。

- 本实施例，通过在机器人执行第一搬运任务的过程中，获取机器人的位置信息和空闲槽位信息；根据位置信息、空闲槽位信息和第一搬运任务包括的第一目标物位置，为机器人分配第二搬运任务；其中，第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务。从而可以灵
20 活设置搬运策略，使得机器人能够一边归还货物一边提取货物，提高了路径规划的合理性，减少了机器人的整体作业时间和移动距离，不仅能够节约能耗，还有效地提升了货物的搬运效率。

- 本实施例还提供一种机器人，包括：机器人本体，以及设置在机器人本体上的若干个用于放置货物的槽位，机器人本体还包括：存储器和处理器，
25 存储器用于存储处理器的可执行指令； 其中，处理器配置为经由执行可执行指令来执行图 5 所示的货物搬运方法。

- 本实施例还提供一种仓储系统，包括：机器人、服务器、货架、操作平台，机器人与服务器之间通信连接；服务器用于执行图 2、图 3、图 4 所示的货物搬运方法；机器人用于图 5 所示的货物搬运方法，以实现货架、
30 操作平台之间的货物搬运。

图 9 为本申请实施例提供的一种机器人的结构示意图；如图 9 所示，机器人 80 包括机器人本体 81、底座 83、搬运装置 84、调节组件 85，以及设置在该机器人本体 81 上的若干槽位 82。调节组件 85 用于驱动搬运装置 84 进行升降移动，使搬运装置 84 对准机器人本体 81 上的任意一个槽位 82，或者对应目标物所在仓储货架的库位。搬运装置 84 能以竖直方向为轴进行旋转而调整朝向，以对准至槽位 82 或仓储货架上的库位。搬运装置 84 用于执行目标物的装载或卸除，以在仓储货架与槽位之间进行目标物的搬运。

上述实施例中的机器人 80 可以执行图 5 所示的货物搬运方法，以实现货架、操作平台之间的货物搬运。

示例性的，机器人 80 接收服务器发送的搬运任务，并根据该搬运任务中目标物的位置确定行驶路径。例如，在向第一目标物位置的行驶过程中，先到达第二目标物的位置执行搬运任务，再行驶到第一目标物位置执行搬运任务。需要说明的是，搬运任务可以是取货任务，也可以是归还任务。

示例性的，当机器人 80 执行归还任务时，目标物的归还位置可以是归还任务的目标物的初始存储位置；或者，空闲库位的位置；或者，取货任务的目标物的存储位置。

示例性的，在机器人 80 执行取货任务过程中，机器人 80 移动至取货任务的目标物的存储位置，通过调节组件 85 配合搬运装置 84，将取货任务的目标物自货架上的库位搬运至机器人本体 81 上的一个空闲槽位。

示例性的，在机器人 80 执行归还任务过程中，机器人 80 移动至归还位置对应的存储位置，通过调节组件 85 配合搬运装置 84，将目标物从机器人本体 81 的槽位搬运至货架上的库位。需要说明的是，货架上的库位可以是目标物的初始存储位置，或者为空闲库位。

示例性的，当目标物无需归还至该目标物的初始存储位置是时，一种提高效率的方式是：将待归还的目标物从机器人本体 81 上的槽位取下，然后通过调节组件 85 控制搬运装置 84 将该待归还目标物放置到取货任务完成时空出的仓储位置上，也就是说取货任务对应的仓储位置和归还任务对应的仓储位置是同一库位。这种方式可以减少机器人在执行搬运任务所

行驶的总距离，以及减少机器人执行搬运任务所耗费的总时间。

图 10 为本申请实施例提供的一种机器人的结构示意图；如图 10 所示，本申请实施例提供的机器人，包括移动底座 1、机器人货架 2、升降装置和物品搬运装置，其中，移动底座 1 为机器人的支撑结构，用于支撑和携带机器人的其他部件和/或装置进行行走，在本实施例中，移动底座 1 可携带机器人货架 2 以及存放在机器人货架 2 上的目标物在仓储区内移动。

示例性的，机器人货架 2 安装于移动底座 1 上；移动底座 1 配置为移动至第一搬运任务包括的第一目标物位置，及移动至第二搬运任务包括的第二目标物位置；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；升降装置和物品搬运装置安装在机器人货架上，升降装置配置为驱动物品搬运装置相对于机器人货架升降移动；物品搬运装置配置为在机器人货架与第一目标物位置之间搬运第一目标物，及在机器人货架与第二目标物位置之间搬运第二目标物；其中，机器人在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务。

示例性的，当第二搬运任务为归还任务时，移动底座 1 在向第一目标物位置的行驶的过程中，到达归还位置；物品搬运装置与升降装置协作，将第二目标物从机器人货架搬运至归还位置。

示例性的，归还位置为第二目标物的初始存储位置、空闲库位的位置、第一目标物的位置中的任一种；其中，当归还位置为第一目标物的位置时，物品搬运装置将第一目标物搬运至机器人货架，再将第二目标物搬运至第一目标物的位置。

示例性的，物品搬运装置包括安装在机器人货架上的至少一个搬运机构，搬运机构用于存取目标物。

示例性的，物品搬运装置包括吸盘货叉组件和/或机器夹持手臂。

示例性的，当物品搬运装置包括至少两个搬运机构时，至少两个搬运机构并列设置，或沿升降方向异层设置。

示例性的，当至少两个搬运机构为并列设置时，至少两个搬运机构位于机器人货架，且至少两个搬运机构为一体结构。

示例性的，当至少两个搬运机构为并列设置时，机器人货架包括位于同一竖直面，且设置在移动底座上的三根及以上的立柱；各搬运机构安装在

相邻接的两根立柱之间，并相对于立柱进行升降移动；其中，设置各搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

示例性的，当至少两个搬运机构为并列设置时，升降装置包括两个升降组件，两个升降组件分别安装在机器人货架的相对的两侧，且物品搬运装置的两端分别与两个升降组件连接，两个升降组件带动物品搬运装置相对于机器人货架升降移动。

其中，机器人货架 2 的结构在本实施例中不做具体限定，例如，在一种可实现的实施方式中，如图 10 所示，机器人货架 2 包括竖直设置在移动底座 1 上的两根立柱，各搬运机构 4 安装在两根立柱之间，且可相对于立柱升降移动。

可选的，机器人货架 2 包括同一竖直面，设置在移动底座 1 上的三根及以上的立柱，各搬运机构 4 安装在相邻接的两根立柱之间，并相对于立柱各自进行升降移动。其中，位于同一层上的两个搬运机构可以设计为一体结构，即位于同一层上的两个搬运机构之间不存在相对运动。

示例性的，当至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，设置各搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

示例性的，当至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，至少两个搬运机构位于机器人货架上，且至少两个搬运机构为一体结构。

示例性的，当至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，升降装置包括两个升降组件，两个升降组件分别安装在机器人货架的相对的两侧，且各搬运机构的两端分别与两个升降组件连接，两个升降组件带动各搬运机构相对于机器人货架升降移动。

示例性的，当搬运机构为两个时，其中一个搬运机构用于将仓储货架上的目标物搬运至机器人货架上，另一个搬运机构用于将机器人货架上的目标物转移至仓储货架上。

示例性的，当机器人执行取货任务时，机器人行驶至第一目标物的取货位置；

物品搬运装置中的其中一个搬运机构通过升降装置移动到第一目标物的取货位置，并将第一目标物从仓储货架上取出后放置在机器人货架上。

示例性的，在执行完针对第一目标物的取货任务之后，物品搬运装置中

的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的第二目标物通过升降装置移动到第一目标物的取货位置，并将第二目标物推送至第一目标物的取货位置。

示例性的，当机器人执行归还任务时，机器人行驶至第二目标物的归还位置；物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的第二目标物通过升降装置移动到第二目标物的归还位置，并将第二目标物推送至第二目标物的归还位置。

示例性的，机器人货架上设有至少两个用于存放目标物的存储仓位。

示例性的，搬运机构包括暂存货板和平行且相对设置在暂存货板上的两个伸缩臂，伸缩臂的内节臂包括搬运组件，搬运组件包括推杆组件和/或夹抱组件。

本实施例中的机器人包括：移动底座、机器人货架、升降装置和物品搬运装置，机器人货架安装于移动底座上；移动底座，配置为移动至第一搬运任务包括的第一目标物位置，及移动至第二搬运任务包括的第二目标物位置；第一搬运任务和第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；升降装置和物品搬运装置安装在机器人货架上，其中，机器人在执行第一搬运任务过程中，执行第二搬运任务。从而可以灵活设置搬运策略，在获取搬运过程中实现货物的边还边取，有效地提高了货物搬运效率。

图 11 为本申请实施例提供的机器人的第二种结构示意图，如图 11 所示，机器人货架 2 包括四根竖直设置在移动底座 1 上的立柱，四根立柱可以围成立方体空间，四根立柱之间设置有多块隔板，多块隔板将立方体空间分隔成多个用于存放目标物的存储仓位 21，每个存储仓位 21 可以放置一个或多个目标物。

升降装置和物品搬运装置安装在机器人货架 2 上，升降装置用于驱动物品搬运装置相对于机器人货架 2 升降移动，以使物品搬运装置用于搬运不同高度的目标物。

可选的，升降装置通常包括两个升降组件 3，两个升降组件 3 分别相对的安装在机器人货架 2 的相对的两侧，例如，分别安装在靠近仓储货架的相对的两根立柱上，物品搬运装置位于两个升降组件 3 之间，且物品搬运装置的两端分别与两个升降组件 3 连接，两个升降组件 3 带动物品搬运装置相对于机器人货架 2 升降移动。

具体的，升降组件 3 包括主动轮 31、从动轮 32 和传动带 33，主动轮 31 安装在机器人货架 2 的底端，从动轮 32 安装在机器人货架 2 的顶端，且 32 位于传动带 33 套设在主动轮 31 和从动轮 32 上，主动轮 31 可以与电机的输出轴连接，以使电机驱动主动轮 31 转动，而主动轮 31 带动传动带 33 运动，
5 传动带 33 带动物品搬运装置升降移动，当电机正转或反转时，电机驱动主动轮 31 正转或反转，传动带 33 则带动物品搬运装置做上升或下降的移动，从而使物品搬运装置用于取位于不同位置或高度的目标物，或将目标物放置在仓储货架的不同位置或高度的库位上。

示例性的，主动轮 31 和从动轮 32 均为带轮，传动带 33 为平带，开
10 环平带等，这样，通过带传动驱动物品搬运装置相对于机器人货架 2 升降移动，结构简单。

在上述实施例的基础上，为了提高搬运效率，物品搬运装置包括至少两个搬运机构 4，至少两个搬运机构 4 同层设置且连接为一体安装在机器人货架 2 上，各搬运机构 4 用于存取目标物。

15 可以理解的是，至少两个搬运机构 4 表示搬运机构 4 为两个或者两个以上。

示例性的，物品搬运装置包括同层设置且连接在一起的两个搬运机构 4，为了方便描述，在本实施例中，两个搬运机构 4 用第一搬运机构和第二搬运机构来表示，第一搬运机构和第二搬运机构同层设置且连接为一体
20 安装在机器人货架 2 上，其中，第一搬运机构和第二搬运机构之间可以通过安装板等进行连接，以使第一搬运机构和第二搬运机构之间没有相对运动。

可选的，在执行搬运任务时，第一搬运机构和第二搬运机构可以用于同时从仓储货架上取出不同的目标物，以实现同时取的搬运策略；也可以
25 用于同时将多个目标物存放在仓储货架的不同库位的上，以实现同时存的搬运策略；或者第一搬运机构用于取仓储货架上的目标物，而第二搬运机构用于将待存放的目标物存放至仓储货架的空闲的库位上，以实现边取边存的搬运策略，可以理解的是，仓储货架上的空闲库位包括第一搬运机构取出目标物后腾出的空闲库位，这样，机器人就可以同时执行多个取件任务，
30 或者同时执行多个存放任务，又或者同时执行取件和存放的任务，从

而能够提高机器人的搬运效率，减少了机器人存取目标物时所耗费的时间。

示例性的，当第一搬运机构和第二搬运机构的搬运任务均为取货任务时，可根据机器人的当前位置，以及需要取的目标物的位置，生成第一搬运机构或第二搬运机构的取货路径，然后，在该取货路径中插入 1 个或多个另一个搬运机构 4 的取货任务，从而实现同时取多个目标物的目的，提高了机器人的搬运效率，减少了取目标物所耗费的时间。

或者，第一搬运机构和第二搬运机构的搬运任务均为向仓储货架的空闲库位内存放目标物，这时，可根据机器人的当前位置，以及目标物存放所对应的仓储货架上的空闲库位的位置，生成第一搬运机构或第二搬运机构的存放路径，然后，在该路径中插入 1 个或多个另一个搬运机构 4 的存放任务，从而实现同时存放多个目标物的目的，提高了机器人的搬运效率，减少了存放目标物所耗费的时间。

又或者，第一搬运机构的搬运任务为取货任务，第二搬运机构的搬运任务为存放任务，这时，可根据机器人的当前位置，以及第一搬运机构待取目标物的位置，生成取货路径，然后，在该取货路径中插入 1 个或多个第二搬运机构的存放任务，从而实现了边取边存的搬运策略，提高了机器人的搬运效率，减少了存取目标物所耗费的时间。

需要说明的是，第一搬运机构的搬运任务也可以是存放任务，而第二搬运机构的搬运任务为取货任务，其搬运原理与上述实施例相同，在此，不再一一进行赘述。

在一个实施例中，第一搬运机构的搬运任务为取货任务，第二搬运机构的搬运任务为存放任务，第一搬运机构取出目标物后，第二搬运机构将要存放的目标物存放至第一搬运机构取货后腾出的空闲库位上，此时，机器人只需要在水平方向进行移动，使第二搬运机构与第一搬运机构取货后腾出的空闲库位对齐即可，不需要进行过多的其他路径的移动，存放目标物时耗时最短，搬运效率最高。

进一步的，搬运机构 4 包括暂存货板 41 和安装在暂存货板 41 上的伸缩臂 42，暂存货板 41 用于暂存仓储货架和机器人货架 2 之间移动的货物，其中，暂存货板 41 可以为水平放置的金属平板、非金属平板等结构。伸缩臂 42 安装在暂存货板 41 上，且伸缩臂 42 可沿伸缩方向移动，以使伸

缩臂 42 用于将仓储货架或机器人货架 2 上的目标物拉至暂存货板 41 上，或将暂存货板 41 上的目标物推至仓储货架或机器人货架 2 上。

可选的，伸缩臂 42 为两个，两个伸缩臂 42 平行且相对设置在暂存货板 41 的两侧，通过两个伸缩臂 42 共同将仓储货架或机器人货架 2 上的目标物拉至暂存货板 41 上，或将暂存货板 41 上的目标物推至仓储货架的空闲库位上或机器人货架 2 上的存储仓位 21 上。

在一个可实现的实施例中，伸缩臂 42 包括外节臂 423、内节臂 421 和搬运组件。可选的，搬运组件可为推杆组件 43，其中，外节臂 423 安装在暂存货板 41 上，内节臂 421 安装在外节臂 423 上，推杆组件 43 安装在内节臂 421 上，内节臂 421 可相对于外节臂 423 移动，这样，内节臂 421 带动推杆组件 43 移动，从而使推杆组件 43 能够推动目标物移动。

也就是说，在暂存货板 41 的相对的两侧都设置有外节臂 423，安装在外节臂 423 上的内节臂 421，以及安装在内节臂 421 上的推杆组件 43。

其中，推杆组件 43 包括第一推杆 431，第一推杆 431 安装在内节臂 421 的前端面上，其中，内节臂 421 的前端指的是靠近仓储货架的一端，由于伸缩臂 42 为两个，平行且相对的设置于暂存货板 41 上，因此，内节臂也为两个，平行且相对设置，且在两个内节臂 421 的前端面上均设有第一推杆 431，两个第一推杆 431 可同时旋转至水平位置且相对设置，或者两个第一推杆 431 同时旋转至竖直位置。

可选的，搬运组件可为夹抱组件，通过夹抱目标物，结合内节臂 421 带动搬运组件移动，使得目标物被搬运。其中，夹抱组件安装在内节臂 421 内侧且可对向伸缩，或者伸缩臂 42 被设计成可对向伸缩，以形成可对目标物进行夹抱或释放行为的结构。在本申请机器人结构相应示例中，搬运组件亦适用于推杆组件 43、夹抱组件、机器夹持手臂、吸盘货叉组件...等相同与相类似的搬运机构设计，不以此为限制。

当需要将仓储货架上的目标物取出时，物品搬运装置首先升降移动，移动至暂存货板 41 与待取的目标物的库位平齐，内节臂 421 朝向目标物移动，此时，内节臂 421 上的第一推杆 431 呈竖直状态，当内节臂 421 的前端移动至目标物的后端时，第一推杆 431 旋转至水平状态，第一推杆 431 抵靠在目标物的后端面上，这时，内节臂 421 朝向暂存货板 41 的方向移

动，第一推杆 431 则推着目标物朝向暂存货板 41 移动，从而将目标物从仓储货架搬运至暂存货板 41 上。当需要将暂存货板 41 上的目标物存放至仓储货架上时，第一推杆 431 推动目标物的前端，内节臂 421 朝向仓储货架移动，将目标物推送至仓储货架的空闲库位上。其中，目标物的前端指的是靠近暂存货板 41 的一端，与目标物的前端相对的一端则为目标物的后端。

进一步的，推杆组件 43 还包括第二推杆 432，第二推杆 432 安装在内节臂 421 的后端面上，且可相对于内节臂 421 的后端面旋转至水平或竖直位置，以使第二推杆 432 将暂存货板 41 上的目标物推送至机器人货架 2 上，或将机器人货架 2 上的目标物推送至暂存货板 41 上。

具体的，当需要将机器人货架 2 对应的存储仓位 21 上的目标物搬运至暂存货板 41 上时，第二推杆 432 首先呈竖直状态，内节臂 421 朝向机器人货架 2 移动，当内节臂 421 的前端面移动至目标物的后端面时，第二推杆 432 旋转至水平状态，第二推杆 432 抵靠在目标物的后端面上，此时，内节臂 421 朝向暂存货板 41 的方向移动，第二推杆 432 则推动目标物朝向暂存货板 41 移动，从而将目标物移动至暂存货板 41 上；当需要将暂存货板 41 上的目标物搬运至机器人货架 2 上对应的存储仓位 21 时，第二推杆 432 抵靠在目标物的前端，内节臂 421 带动第二推杆 432 朝向机器人货架 2 上的存储仓位 21 移动，从而将暂存货板 41 上的目标物推送至相应的存储仓位 21 上。

在上述实施例的基础上，为了延长伸缩臂 42 的伸缩路径，伸缩臂 42 还包括至少一个中节臂 422，中节臂 422 安装于内节臂 421 和外节臂 423 之间，并与内节臂 421 和外节臂 423 连接，且中节臂 422 可相对于外节臂 423 移动，内节臂 421 可相对于中节臂 422 移动，其中，伸缩臂 42 可根据伸缩长度，在内节臂 421 和外节臂 423 之间设置多个中节臂 422，以增大伸缩臂的移动路径，以实现存取较大尺寸的目标物。

进一步的，推动组件还包括驱动件，驱动件分别与第一推杆 431 和第二推杆 432 连接，通过驱动件驱动第一推杆 431 和第二推杆 432 相对于内节臂 421 的端面旋转，以使第一推杆 431 和第二推杆 432 旋转至水平或竖直位置。

本申请实施例提供的机器人中，物品搬运装置包括至少两个搬运机构，各搬运机构同层设置并连接为一体，在采用该机器人进行搬运作业时，这些搬运机构可以同时执行多个搬运任务，以实现同时取、同时存或者边存边取的搬运策略，从而提高了搬运效率，减少了存取目标物所耗费的时间。

5 图 12 为本申请实施例提供的机器人的第三种结构示意图，如图 12 所示，本申请实施例提供的机器人，包括移动底座 1、机器人货架 2、升降装置和至少两个搬运机构 4，其中，移动底座 1 为机器人的支撑结构，用于支撑和携带机器人的其他部件和/或装置进行行走，在本实施例中，机器人货架 2 固定安装在移动底座 1 上，这样，移动底座 1 可携带机器人货架
10 2 以及存放在机器人货架 2 上的目标物在仓储区内移动。

其中，机器人货架 2 的结构在本实施例中不做具体限定，例如，在一种可实现的实施方式中，如图 10 所示，机器人货架 2 包括竖直设置在移动底座 1 上的两根立柱，各搬运机构 4 安装在两根立柱之间，且可相对于立柱升降移动。

15 图 13 为本申请实施例提供的机器人的第四种结构示意图，如图 13 所示，机器人货架 2 包括四根竖直设置在移动底座 1 上的立柱，四根立柱可以围成立方体空间，四根立柱之间设置有多块隔板，多块隔板将立方体空间分隔成多个用于存放目标物的存储仓位 21，每个存储仓位 21 可以放置一个或多个目标物。

20 可以理解的是，至少两个搬运机构 4 表示搬运机构 4 为两个或两个以上。在一个实施例中，搬运机构 4 为两个，且两个搬运机构 4 可以通过连接板连接为一体。

升降装置和两个或两个以上的搬运机构 4 安装在机器人货架 2 上，升降装置用于驱动各搬运机构 4 相对于机器人货架 2 升降移动，以使各搬运
25 机构 4 用于搬运不同高度的目标物。可选的，升降装置通常包括两个升降组件 3，两个升降组件 3 分别相对的安装在机器人货架 2 的相对的两侧，例如，分别安装在靠近仓储货架的相对的两根立柱上，各搬运机构 4 位于两个升降组件 3 之间，且搬运机构 4 的两端分别与两个升降组件 3 连接，升降组件带动搬运机构 4 相对于机器人货架 2 升降移动。

30 具体的，升降组件 3 包括主动轮 31、从动轮 32 和传动带 33，主动轮

31 安装在机器人货架 2 的底端，从动轮 32 安装在机器人货架 2 的顶端，传动带 33 套设在主动轮 31 和从动轮 32 上，主动轮 31 可以与电机的输出轴连接，以使电机驱动主动轮 31 转动，而主动轮 31 带动传动带 3 运动，传动带 3 带动各搬运机构 4 进行升降移动，当电机正转或反转时，电机驱动主动轮 31 正转或反转，传动带 33 则带动各搬运机构 4 上升或下降，从而使各搬运机构 4 用于取位于不同高度的目标物，或将目标物放置在仓储货架的不同高度的库位上。

在上述实施例的基础上，为了提高搬运效率，两个或两个以上的搬运机构 4 沿升降方向异层设置，在采用该机器人进行搬运作业时，这些搬运机构可以同时执行多个搬运任务，以实现同时取、同时存或者边存边取的搬运策略，从而提高了搬运效率，减少了存取目标物所耗费的时间。

示例性的，搬运机构 4 为两个，两个搬运机构 4 沿升降方向异层设置，为了方便描述，在本实施例中，两个搬运机构 4 分别用第一搬运机构和第二搬运机构来表示，第一搬运机构和第二搬运机构沿升降方向异层设置在机器人货架 2 上。

在执行搬运任务时，第一搬运机构和第二搬运机构可以用于同时从仓储货架上取出不同的目标物；也可以用于同时将多个目标物存放在仓储货架的不同库位的上；或者第一搬运机构用于取仓储货架上的目标物，而第二搬运机构用于将待存放的目标物存放至仓储货架的空闲的库位上，可以理解的是，仓储货架上的空闲库位包括第一搬运机构取出目标物后腾出的空闲库位，这样，机器人就可以同时执行多个取件任务，或者同时执行多个存放任务，又或者同时执行取件和存放的任务，从而能够提高机器人的搬运效率，减少了机器人存取目标物时所耗费的时间。

示例性的，当第一搬运机构和第二搬运机构的搬运任务均为取货任务时，可根据机器人的当前位置，以及需要取的目标物的位置，生成第一搬运机构或第二搬运机构的取货路径，然后，在该取货路径中插入 1 个或多个另一个搬运机构 4 的取货任务，从而实现一次可以取多个目标物的目的，提高了机器人的搬运效率，减少了取目标物所耗费的时间。

或者，第一搬运机构和第二搬运机构的搬运任务均为向仓储货架的空闲库位内存放目标物，这时，可根据机器人的当前位置，以及目标物存放

所对应的仓储货架上的空闲库位的位置，生成第一搬运机构或第二搬运机构的存放路径，然后，在该路径中插入 1 个或多个另一个搬运机构 4 的存放任务，从而实一次可存放多个目标物的目的，提高了机器人的搬运效率，减少了存放目标物所耗费的时间。

5 又或者，第一搬运机构的搬运任务为取货任务，第二搬运机构的搬运任务为存放任务，这时，可根据机器人的当前位置，以及第一搬运机构待取目标物的位置，生成取货路径，然后，在该取货路径中插入 1 个或多个第二搬运机构的存放任务，从而实现了边取边存的搬运策略，提高了机器人的搬运效率，减少了存取目标物所耗费的时间。

10 需要说明的是，第一搬运机构的搬运任务也可以是存放任务，而第二搬运机构的搬运任务为取货任务，其搬运原理与上述实施例相同，在此，不再一一进行赘述。

在一个实施例中，第一搬运机构的搬运任务为取货任务，第二搬运机构的搬运任务为存放任务，第一搬运机构取出目标物后，第二搬运机构将要存放的目标物存放至第一搬运机构取货后腾出的空闲库位上，此时，第二搬运机构只需要沿升降方向移动，机器人不需要进行过多的其他路径的移动，存放目标物时耗时最短，搬运效率最高。

进一步的，搬运机构 4 包括暂存货板 41 和安装在暂存货板 41 上的伸缩臂 42，暂存货板 41 用于暂存仓储货架和机器人货架 2 之间移动的货物，其中，暂存货板 41 可以为水平放置的金属平板、非金属平板等结构。伸缩臂 42 安装在暂存货板 41 上，且伸缩臂 42 可朝向或背离目标物的方向移动，以使伸缩臂 42 用于将仓储货架或机器人货架 2 上的目标物拉至暂存货板 41 上，或将暂存货板 41 上的目标物推至仓储货架或机器人货架 2 上。

25 可选的，伸缩臂 42 为两个，两个伸缩臂 42 相对设置在暂存货板 41 的两侧，通过两个伸缩臂 42 共同将仓储货架或机器人货架 2 上的目标物拉至暂存货板 41 上，或将暂存货板 41 上的目标物推至仓储货架的空闲库位上或机器人货架 2 上的存储仓位 21 上。

在一个可实现的实施例中，伸缩臂 42 包括外节臂 423、内节臂 421 和推杆组件 43，其中，外节臂 423 安装在暂存货板 41 上，内节臂 421 安

装在外节臂 423 上，推杆组件 43 安装在内节臂 421 上，内节臂 421 可相对于外节臂移动，这样，内节臂 421 带动推杆组件 43 移动，从而使推杆组件 43 能够推动目标物移动。

其中，推杆组件 43 包括第一推杆 431，第一推杆 431 安装在内节臂 421 的前端面上，其中，内节臂 421 的前端指的是靠近仓储货架的一端，可以理解的是，两个平行且相对设置的伸缩臂中，两个相对的内节臂 421 的前端面上均设有第一推杆 431，两个第一推杆 431 可同时旋转至水平位置且相对设置，或者两个第一推杆 431 同时旋转至竖直位置。

当需要将仓储货架上的目标物取出时，各搬运机构首先随升降组件沿升降方向升降移动，移动至暂存货板 41 与待取的目标物的库位平齐，内节臂 421 朝向目标物移动，此时，内节臂 421 上的第一推杆 431 呈竖直状态，当内节臂 421 的前端移动至目标物的后端时，第一推杆 431 旋转至水平状态，第一推杆 431 抵靠在目标物的后端面上，这时，内节臂 421 朝向暂存货板 41 的方向移动，第一推杆 431 则推着目标物朝向暂存货板 41 移动，从而将目标物从仓储货架搬运至暂存货板 41 上。当需要将暂存货板 41 上的目标物存放至仓储货架上时，第一推杆 431 推动目标物的前端，内节臂 421 朝向仓储货架移动，将目标物推送至仓储货架的空闲库位上。其中，目标物的前端指的是靠近暂存货板 41 的一端，与目标物的前端相对的一端则为目标物的后端。

进一步的，推杆组件 43 还包括第二推杆 432，第二推杆 432 安装在内节臂 421 的后端面上，且可相对于内节臂 421 的后端面旋转至水平或竖直位置，以使第二推杆 432 将暂存货板 41 上的目标物推送至机器人货架 2 上，或将机器人货架 2 上的目标物推送至暂存货板 41 上。

具体的，当需要将机器人货架 2 对应的存储仓位 21 上的目标物搬运至暂存货板 41 上时，第二推杆 432 首先呈竖直状态，内节臂 421 朝向机器人货架 2 移动，当内节臂 421 的前端面移动至目标物的后端面时，第二推杆 432 旋转至水平状态，第二推杆 432 抵靠在目标物的后端面上，此时，内节臂 421 朝向暂存货板 41 的方向移动，第二推杆 432 则推动目标物朝向暂存货板 41 移动，从而将目标物移动至暂存货板 41 上；当需要将暂存货板 41 上的目标物搬运至机器人货架 2 上对应的存储仓位 21 时，第二推

杆 432 抵靠在目标物的前端，内节臂 421 带动第二推杆 432 朝向机器人货架 2 上的存储仓位 21 移动，从而将暂存货板 41 上的目标物推送至相应的存储仓位 21 上。

在上述实施例的基础上，为了延长伸缩臂 42 的伸缩路径，伸缩臂 42 还包括至少一个中节臂 422，中节臂 422 安装于内节臂 421 和外节臂 423 之间，并与内节臂 421 和外节臂 423，且中节臂 422 可相对于外节臂 423 移动，内节臂 421 可相对于中节臂 422 移动，其中，伸缩臂 42 可根据伸缩长度，在内节臂 421 和外节臂 423 之间设置多个中节臂 422，以使伸缩臂 42 可以将目标物推送至更远的位置，或将更远位置处的目标物推送至暂存货板 41 或机器人货架 2 上。

进一步的，推动组件 43 还包括驱动件，驱动件分别与第一推杆 431 和第二推杆 432 连接，通过驱动件驱动第一推杆 431 和第二推杆 432 相对于内节臂 421 的端面旋转，以使第一推杆 431 和第二推杆 432 旋转至水平或竖直位置。

图 14 为本申请实施例提供的机器人的第五种结构示意图，图 15 为本申请实施例提供的机器人的第六种结构示意图。在上述实施例的基础上，本申请实施例提供的机器人，还包括支撑梁，支撑梁安装在机器人货架 2 上，并可相对于机器人货架 2 升降移动，各搬运机构 4 安装于支撑梁上，以使各搬运机构 4 随支撑梁相对于机器人货架 2 升降移动。

机器人还包括安装架（图中未示出）和安装在安装架上的回转组件（图中未示出），各搬运机构 4 安装在回转组件上，安装架安装在支撑梁上，回转组件用于带动各搬运机构 4 在垂直于支撑梁的升降方向的平面内旋转，以使搬运机构 4 可以旋转至不同的方向。

其中，安装架包括连接两个相对设置的安装板以及连接两个安装板的承载梁，两个安装板与支撑梁连接。回转组件包括安装在承载梁上的承载板、与承载板间隔设置的旋转板，以及用于连接承载板和旋转板的交叉轴承，交叉轴承上连接有第一链轮，旋转板上设有第二链轮，驱动第二链轮转动的电机，第一链轮和第二链轮之间通过链条连接，当电机驱动第二链轮转动时，第二链轮通过链条带动第一链轮转动，第一链轮转动时带动位于旋转板上的各搬运机构 4 绕第一链轮的轴线旋转，以使至少两个搬运机

构 4 在垂直与支撑梁的升降方向的平面内旋转至不同的方向。

- 本申请实施例提供的机器人中，包括机器人货架和安装在机器人货架上的两个或两个以上搬运机构，这些搬运机构沿升降方向异层设置，在采用该机器人进行搬运作业时，这些搬运机构可以同时执行多个搬运任务，
- 5 以实现同时取、同时存或者边存边取的搬运策略，从而提高了搬运效率，减少了存取目标物所耗费的时间。

本实施例还提供一种可读存储介质，可读存储介质中存储有计算机程序，当服务器的至少一个处理器执行该计算机程序时，服务器执行上述的各种实施方式提供的方法。

- 10 本实施例还提供一种程序产品，该程序产品包括计算机程序，该计算机程序存储在可读存储介质中。服务器的至少一个处理器可以从可读存储介质读取该计算机程序，至少一个处理器执行该计算机程序使得服务器实施上述的各种实施方式提供的方法。

- 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本申请的技术方案，而非
- 15 对其限制；尽管参照前述各实施例对本申请进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的范围。

权利要求书

1、一种机器人，其特征在于，包括：移动底座、机器人货架、升降装置和物品搬运装置，其特征在于，

5 所述机器人货架安装于所述移动底座上；

 所述移动底座，配置为移动至第一搬运任务包括的第一目标物位置，及移动至第二搬运任务包括的第二目标物位置；所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；

10 所述升降装置和所述物品搬运装置安装在所述机器人货架上，所述升降装置配置为驱动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动；

 所述物品搬运装置配置为在所述机器人货架与所述第一目标物位置之间搬运第一目标物，及在所述机器人货架与所述第二目标物位置之间搬运第二目标物；

15 其中，所述机器人在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务。

 2、根据权利要求1所述的机器人，其特征在于，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述移动底座在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述归还位置；所述物品搬运装置与所述升降装置协作，将所述第二目标物从所述机器人货架搬运至所述归还位置。

20 3、根据权利要求2所述的机器人，其特征在于，所述归还位置为所述第二目标物的初始存储位置、空闲库位的位置、所述第一目标物的位置中的任一种；其中，当所述归还位置为所述第一目标物的位置时，所述物品搬运装置将所述第一目标物搬运至所述机器人货架，再将所述第二目标物搬运至所述第一目标物的位置。

25 4、根据权利要求1所述的机器人，其特征在于，所述物品搬运装置包括安装在所述机器人货架上的至少一个搬运机构，所述搬运机构用于存取目标物。

 5、根据权利要求4所述的机器人，其特征在于，所述物品搬运装置包括吸盘货叉组件和/或机器夹持手臂。

30 6、根据权利要求4所述的机器人，其特征在于，当所述物品搬运装

置包括至少两个搬运机构时，所述至少两个搬运机构并列设置，或沿升降方向异层设置。

7、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述至少两个搬运机构位于所述机器人货架，且所述至少两个搬运机构为一体结构。

8、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述机器人货架包括位于同一竖直面，且设置在移动底座上的三根及以上的立柱；各搬运机构安装在相邻接的两根立柱之间，并相对于所述立柱进行升降移动；其中，设置各所述搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

9、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构为并列设置时，所述升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别安装在所述机器人货架的相对的两侧，且所述物品搬运装置的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动所述物品搬运装置相对于所述机器人货架升降移动。

10、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，设置各所述搬运机构之间允许相对运动，或者不允许相对运动。

11、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，所述至少两个搬运机构位于所述机器人货架上，且所述至少两个搬运机构为一体结构。

12、根据权利要求6所述的机器人，其特征在于，当所述至少两个搬运机构沿升降方向异层设置时，所述升降装置包括两个升降组件，两个所述升降组件分别安装在所述机器人货架的相对的两侧，且各所述搬运机构的两端分别与两个所述升降组件连接，两个所述升降组件带动各所述搬运机构相对于所述机器人货架升降移动。

13、根据权利要求4所述的机器人，其特征在于，当所述搬运机构为两个时，其中一个搬运机构用于将仓储货架上的目标物搬运至所述机器人货架上，另一个搬运机构用于将所述机器人货架上的目标物转移至所述仓储货架上。

14、根据权利要求 4-13 中任一项所述的机器人，其特征在于，当所述机器人执行取货任务时，所述机器人行驶至第一目标物的取货位置；

所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第一目标物从仓储货架上取出后放置
5 在所述机器人货架上。

15、根据权利要求 14 所述的机器人，其特征在于，在执行完针对所述第一目标物的取货任务之后，所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第一目标物的取货位置，并将所述第二目标物推送至所述第一目标物的取货
10 位置。

16、根据权利要求 4-13 中任一项所述的机器人，其特征在于，当所述机器人执行归还任务时，所述机器人行驶至第二目标物的归还位置；

所述物品搬运装置中的其中一个搬运机构将位于机器人货架上的所述第二目标物通过所述升降装置移动到所述第二目标物的归还位置，并将
15 所述第二目标物推送至所述第二目标物的归还位置。

17、根据权利要求 4-13 中任一项所述的机器人，其特征在于，所述机器人货架上设有至少两个用于存放目标物的存储仓位。

18、根据权利要求 4-13 中任一项所述的机器人，其特征在于，所述搬运机构包括暂存货板和平行且相对设置在所述暂存货板上的两个伸缩臂，
20 所述伸缩臂的内节臂包括搬运组件，所述搬运组件包括推杆组件和/或夹抱组件。

19、一种货物搬运方法，其特征在于，应用如权利要求 1-18 中任一项所述的机器人，所述方法包括：

获取搬运任务序列以执行第一搬运任务；

25 在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务中的一个为取货任务，另一个为归还任务；

其中，所述第二搬运任务在执行所述第一搬运任务过程中获得，或者，获取的所述搬运任务序列包括所述第二搬运任务。

20、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，机器人定期或不定期向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息。
30

21、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，机器人在收到服务器要求时，向服务器上报位置信息和空闲槽位信息中的至少一项信息。

22、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，当所述第二搬运任务为归还任务时，所述在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置；

在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的归还位置执行归还任务；

10 行驶到所述第一目标物位置执行取货任务。

23、根据权利要求 22 所述的方法，其特征在于，所述第二搬运任务中的第二目标物的归还位置，包括：

所述第二目标物的初始存储位置；或者，

空闲库位的位置；或者，

15 所述第一目标物的位置。

24、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：

从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人取货路径之间的距离在第一预设范围内，
20 和/或，所述 U 个空闲库位对应的位置与机器人之间的距离在第二预设范围内；U 为大于 0 的自然数；所述取货路径是根据所述位置信息、所述第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

25、根据权利要求 23 所述的方法，其特征在于，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的归还位置，包括：

25 从所述第二搬运任务中获取 U 个空闲库位对应的位置；其中，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所产生的第一增加耗时不大于第一预设阈值，和/或，机器人按照所述 U 个空闲库位对应的位置归还货物时所增加的第一移动距离不大于第二预设阈值；U 为大于 0 的自然数。

30 26、根据权利要求 19 所述的方法，其特征在于，当所述第二搬运任

务为取货任务时，所述在执行所述第一搬运任务过程中，执行所述第二搬运任务，包括：

从所述第一搬运任务中获取第一目标物位置，以及从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置；

- 5 在向所述第一目标物位置的行驶的过程中，到达所述第二目标物的取货位置执行取货任务；

行驶到所述第一目标物位置执行归还任务。

27、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

- 10 从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，所述 N 个第二目标物的取货位置与归还路径之间的距离在第三预设范围内，和/或，所述 N 个第二目标物的取货位置与机器人之间的距离在第四预设范围内；N 为大于 0 的自然数；所述归还路径是根据所述位置信息和所述第一搬运任务包括的第一目标物位置生成的。

- 15 28、根据权利要求 26 所述的方法，其特征在于，从所述第二搬运任务中获取第二目标物的取货位置，包括：

- 从所述第二搬运任务中获取 N 个第二目标物的取货位置；其中，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所产生的第二增加耗时不大于第三预设阈值，和/或，机器人按照所述 N 个第二目标物的取货位置取到货物时所增加的第二移动距离不大于第四预设阈值，N 为大于 0 的自然数。
- 20

29、根据权利要求 19-28 中任一项所述的方法，其特征在于，所述第一搬运任务和所述第二搬运任务与以下任一项或任多项约束因素相关：

机器人完成取货任务和归还任务的总体移动时间；

- 25 机器人完成取货任务和归还任务时执行取货操作和归还操作的总次数；

机器人完成取货任务和归还任务的总体行驶距离；

机器人完成取货任务和归还任务的载货率。

- 30 30、根据权利要求 19-28 中任一项所述的方法，其特征在于，当用于放置货物的货架在货架深度方向上存在两个及以上的存储位置，且所述取

货任务或者所述归还任务所指示的目标物位置为所述存储位置中位于第二顺序位以及之后的位置时，所述方法还包括：

将放置在所述目标物位置之前的非目标货物搬运至所述机器人的空闲槽位；

5 执行针对所述目标物位置的取货任务或者归还任务；

将所述非目标货物归还至所述货架的原存储位置，或者，将所述非目标货物归还至空闲存储位置；其中，所述空闲存储位置与所述目标物位置归属于同一货架，或者不同的货架。

31、根据权利要求 19-28 中任一项所述的方法，其特征在于，还包括：

10 接收服务器分配理货任务，所述理货任务包括：对目标物进行货物整理，和/或，对所述目标物的存储位置进行调整；

执行所述理货任务；其中，所述理货任务的执行时机包括以下任一情形：

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之前；

15 在所述第一搬运任务和第二搬运任务之间；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务之后；

在所述第一搬运任务和第二搬运任务构成的任务序列中任一任务的执行过程中。

32、一种服务器，其特征在于，包括：

20 处理器；以及，

存储器，用于存储所述处理器的可执行指令；

其中，所述处理器配置为经由执行所述可执行指令来为如权利要求 1 至 18 中任一项所述机器人分配第一搬运任务与第二搬运任务。

25 33、一种仓储系统，其特征在于，包括：如权利要求 1 至 18 中任一项所述机器人、如权利要求 32 所述服务器、货架、操作平台，所述机器人与所述服务器之间通信连接；

所述服务器为所述机器人分配所述第一搬运任务与所述第二搬运任务；

30 所述机器人执行权利要求 19 至 31 中任一项所述的货物搬运方法，以实现货架、操作平台之间的货物搬运。

34、一种存储介质，其上存储有计算机程序，其特征在于，该程序被处理器执行时实现权利要求 19 至 31 中任一项所述的货物搬运方法。