

一种仓储货物的出库方法、入库方法及搬运机器人

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 202210122820.2，申请日为 2022 年 02 月 09 日，
的中国专利申请提出，并要求上述中国专利申请的优先权，上述中国专利
5 申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请属于仓储技术领域，更具体地，涉及一种仓储货物的出库方法、
入库方法及搬运机器人。

背景技术

10 随着人工智能技术、自动化技术、和信息技术的飞速发展，末端物流
的智能化程度也随着不断提高，智能物流终端是末端物流发展的趋势，搬
运机器人是可以实现智能物流终端并进行自动化搬运作业的主要设备之
一，通过搬运机器人能够减轻人类繁重的体力劳动，并提高搬运作业效率。
相关技术中的箱式智能化仓储系统投入较高，项目的周期长，当业务发生
15 变化时，仓库的改造慢，业务调整的速度慢，使得仓库对业务变化的适应
能力差。

发明内容

本申请提供一种仓储货物的出库方法、入库方法及搬运机器人，以解
决如何提高仓库对业务变化的适应能力并降低货架设施投入的技术问题。

20 本申请的技术方案是这样实现的：

本申请实施例提供了一种仓储货物的出库方法，所述方法包括：

响应于出库指令，确定所述出库指令指示的待出库的目标料箱的位置
信息；所述目标料箱为多个竖直方向层叠的料箱中的一个；

若所述目标料箱的上方层叠有包括至少一个料箱的料箱组，驱动搬运
25 机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组；

在所述料箱组抬升完成的情况下，驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置，并在所述第一位置空闲的情况下，驱动所述第一搬运机构释放所述料箱组；

更新所述料箱组中的每个料箱的位置信息。

- 5 上述方案中，位置信息表征为三维坐标；在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

基于所述目标料箱的三维坐标中竖直方向的坐标，驱动所述第一搬运机构及所述第二搬运机构沿竖直方向进行移动。

- 10 上述方案中，在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

基于所述目标料箱的三维坐标，驱动所述搬运机器人移动至所述目标料箱所在区域的对应搬运位置。

上述方案中，在搬运机构抬升或搬离料箱之前，所述方法还包括：

- 15 基于对应的料箱外表面的定位标识，驱动搬运机构与对应的料箱对位；
或者，

拍摄对应的料箱，并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的图片区域驱动搬运机构与对应的料箱对位。

上述方案中，在驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置之后，所述方法还包括：

- 20 将所述目标料箱放置在所述搬运机器人的缓存机构上。

上述方案中，所述方法还包括：

基于放置所述目标料箱的缓存位置信息，更新所述目标料箱的位置信息。

上述方案中，所述方法还包括：

- 25 若所述目标料箱的上方未层叠有料箱，则驱动所述搬运机器人的第二

搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置。

本申请实施例还提供了一种仓储货物的入库方法，所述方法包括：

响应于入库指令，确定所述入库指令指示的目标料箱待入库的位置信息；

5 若所述目标料箱待入库的位置上方层叠有包括至少一个料箱的料箱组，驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组；

在所述料箱组抬升完成的情况下，驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱从缓存机构搬至第一位置，并在所述目标料箱搬至所述第一位置后，驱动所述第一搬运机构释放所述料箱组至所述目标料箱上方；

10 更新所述料箱组中的每个料箱的位置信息和所述目标料箱的位置信息。

上述方案中，位置信息表征为三维坐标；在所述驱动机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

基于所述三维坐标中竖直方向的坐标，驱动所述第一搬运机构及所述
15 第二搬运机构沿竖直方向进行移动。

上述方案中，在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

基于所述三维坐标，驱动所述搬运机器人移动至所述目标料箱待入库的区域的对应搬运位置。

20 上述方案中，在搬运机构抬升料箱之前，所述方法还包括：

基于对应的料箱外表面的定位标识，驱动搬运机构与对应的料箱对位；
或者，

拍摄对应的料箱，并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的图片区域驱动搬运机构与对应的料箱对位。

25 本申请实施例还提供了一种搬运机器人，用于搬运仓储货物，包括：

移动支架，沿竖直方向延伸并可移动；

第一搬运机构，用于搬运目标料箱上方的料箱组或目标料箱待入库的位置上方层叠的料箱组，所述料箱组包括至少一个料箱；所述第一搬运机构设置在所述移动支架的第一侧；

5 第二搬运机构，用于搬运所述目标料箱，所述第二搬运机构设置在所述移动支架的第一侧并位于所述第一搬运机构下方；

第一升降机构，用于驱动所述第一搬运机构沿所述竖直方向运动；

第二升降机构，用于驱动所述第二搬运机构独立于所述第一搬运机构沿所述竖直方向运动；

10 缓存机构，固定在所述移动支架的第二侧，用于存储所述第二搬运机构搬运的所述目标料箱。

上述方案中，所述第一升降机构包括：

第一主动轮，用于被驱动以绕水平方向转动；

15 第一同步轮，在竖直方向上与所述第一主动轮间隔设置并可绕水平方向转动；

第一同步带，连接所述第一主动轮和所述第一同步轮，用于带动所述第一同步轮跟随所述第一主动轮转动；

第一连接块，连接所述第一同步带和所述第一搬运机构，以带动所述第一搬运机构随所述第一同步带在所述竖直方向运动；

20 和/或，

所述第二升降机构包括：

第二主动轮，用于被驱动以绕水平方向转动；

第二同步轮，在竖直方向上与所述第二主动轮间隔设置并可绕水平方向转动；

25 第二同步带，连接所述第二主动轮和所述第二同步轮，用于带动所述

第二同步轮跟随所述第二主动轮转动;

第二连接块, 连接所述第二同步带和所述第二搬运机构, 以带动所述第二搬运机构跟随所述第二同步带在所述竖直方向运动。

上述方案中, 所述缓存机构包括多个在所述竖直方向上间隔设置的缓存架, 所述缓存架与所述移动支架固定连接以存储所述目标料箱。

上述方案中, 所述第一搬运机构包括:

第一安装件, 与所述第一升降机构连接以沿所述竖直方向升降;

两个第一伸缩臂, 均与所述第一安装件活动连接, 所述两个第一伸缩臂相对设置且可相对所述第一安装件在第一方向上同步往复平动以搬运所述料箱组; 其中, 所述第一方向属于水平方向。

上述方案中, 所述第一安装件包括:

顶壁, 沿所述第一方向延伸;

两个侧壁, 沿所述第一方向延伸且连接在所述顶壁的下方, 所述两个侧壁相对设置;

其中, 所述两个第一伸缩臂分别对应连接在所述两个侧壁的相对表面上。

上述方案中, 所述第一伸缩臂的第一端设有朝所述第二搬运机构延伸的延伸臂, 其中, 所述第一端为所述第一伸缩臂在伸长状态下远离所述侧壁的一端。

上述方案中, 所述延伸臂远离所述第一伸缩臂的一端设有卡接部, 所述卡接部可在所述两个第一伸缩臂相对的方向上伸缩以连接和脱离连接对应的料箱。

上述方案中, 所述第二搬运机构包括:

第二安装件, 与所述第二升降机构连接以沿所述竖直方向升降;

第三安装件, 连接在所述第二安装件的下方, 且所述第三安装件可相

对所述第二安装件沿水平方向平动，或沿水平方向平动和转动；

两个第二伸缩臂，均与所述第三安装件活动连接，所述两个第二伸缩臂相对设置且可相对所述第三安装件在第一方向上同步往复平动；其中，所述第一方向属于所述水平方向。

5 本申请实施例提供了一种仓储货物的出库方法、入库方法及搬运机器人。该出库方法中，料箱层叠储存，通过驱动搬运机器人对出库指令中待出库的目标料箱进行搬运，在目标料箱上方有料箱组阻碍目标料箱搬运的情况下，搬运机器人先抬升料箱组，再搬运目标料箱，搬运完成后对料箱的位置信息更新，便于准确的记录仓库中每个料箱的位置。整个出库过程中，只需要利用料箱的位置信息进行定位和搬运，不需要采用货架来存储料箱，也不需要料箱存储的货架进行定位，在货物仓储不需要搭建货架的前提下，用户可快速的对仓库进行部署和搬迁，既可以提高货物储存和搬运的效率，又可以快速地对仓储业务进行调整，满足多样化仓储业务的需求，提高了仓库对业务变化的适应能力。该入库方法与出库方法对应，入库搬运过程中，先抬升目标料箱待搬入位置上方料箱组，搬入目标料箱，释放料箱组，更新料箱位置信息。搬运过程中，同样只需要利用料箱的位置信息进行定位和搬运，无需设置货架。该搬运机器人设置移动支架、第一搬运机构、第二搬运机构、第一升降机构和第二升降机构，通过第一升降机构和第二升降机构分别对应控制第一搬运机构和第二搬运机构的独立升降，从而能够使第一搬运机构搬运料箱组，第二搬运机构搬运目标料箱，实现仓储货物无货架的入库和出库搬运。

附图说明

图 1 为本申请实施例的仓储货物的出库方法的步骤流程图；
25 图 2 为本申请实施例的仓储货物的入库方法的步骤流程图；
图 3 为本申请实施例的搬运机器人在工作状态下的立体图；
图 4 为本申请实施例的搬运机器人在工作状态下的主视图；
图 5 为本申请实施例的第一搬运机构抬升料箱组的示意图；
图 6 为本申请实施例的第二搬运机构将目标料箱搬出的示意图；
30 图 7 为本申请实施例的第二搬运机构将目标料箱放至缓存架的示意图；
图 8 为本申请实施例的第一搬运机构的结构示意图；

图 9 为本申请实施例的第二搬运机构的结构示意图。

附图标记说明：

1、移动支架；11、滚轮；2、第一搬运机构；21、第一安装件；22、
第一伸缩臂；211、顶壁；212、侧壁；221、第一端；222、延伸臂；2221、
5 底端；2222、卡接部；3、第二搬运机构；31、第二安装件；32、第三安装
件；33、第二伸缩臂；4、第一升降机构；41、第一主动轮；42、第一同步
轮；43、第一同步带；44、第一连接块；5、第二升降机构；51、第二主动
轮；52、第二同步轮；53、第二同步带；54、第二连接块；a、目标料箱；
6、缓存机构；61、缓存架。

10 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。

在具体实施例中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可
15 以通过任何合适的方式进行组合，例如通过不同的具体技术特征的组合可以形成不同的实施例和技术方案。为了避免不必要的重复，本申请中各个具体技术特征的各种可能的组合方式不再另行说明。

在以下的描述中，所涉及的术语“第一\第二\...”仅仅是区别不同的对象，不表示各对象之间具有相同或联系之处。应该理解的是，所涉及的方
20 位描述“上方”、“下方”、“外”、“内”均为正常使用状态时的方位，“左”、“右”方向表示在具体对应的示意图中所示意的左右方向，可以为正常使用状态的左右方向也可以不是。XYZ 坐标系是正常使用状态时的绝对坐标。

需要说明的是，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖
25 非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括

为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。“多个”表示大于或等于两个。

5 本申请实施例提供了一种仓储货物的出库方法，需要说明的是，本申请实施例中的仓储货物可以用料箱来承装，简单起见，即用料箱表示货物，料箱并不限定形状，尺寸等参数，仓储的所有料箱可以是一种或者多种标准件；当然，在其他实施例中，所储存的货物也可以不用料箱承装，直接用货物本身或者用其他形式来表示。多个料箱在竖直方向上层叠形成一列
10 料箱，且仓库内也可储存多列料箱，本申请实施例中所描述的多个料箱层叠放置表示的是料箱的层叠不需要采用货架来支撑，同列料箱中的相邻料箱之间在竖直方向上的表面至少部分相互接触。可以理解的是，仓库的地面一般是水平面，即，每一列料箱的延伸方向均与地面垂直；当然，仓库的地面可能部分区域存在凹凸，即水平面并不要求是绝对的水平，那么，
15 对应的竖直方向也不要求是绝对的竖直方向，允许由于地面水平度误差以及料箱加工误差的存在。

如图 1 所示，本申请实施例提供的仓储货物的出库方法包括：

步骤 S11，响应于出库指令，确定出库指令指示的待出库的目标料箱的位置信息。目标料箱为多个竖直方向层叠的料箱中的一个；出库指令表示
20 的是通过搬运机器人将仓库中层叠的多个料箱中的一个从指令中的位置搬出的指令。当然，出库指令还可以包括目标料箱待搬至位置的设定位置信息。本申请实施例中仓库内的每个料箱均具有唯一的标识编码，仓库存储系统的数据库内存储有每个标识编码所对应的位置信息、料箱内存储的物品种类等。本申请实施例可通过查询目标料箱所对应的标识编码，并在数
25 据库中调用该标识编码所对应的位置信息，从而形成目标料箱的出库指令。

其中，数据库中料箱的标识编码是固定不变的，即：每一个料箱所对应的标识编码是不会随料箱位置改变而改变的，例如，某个料箱对应序号为 0010 的标识编码；每个料箱的位置信息是可以随着该料箱的出入库而发生变化，也就是说每个标识编码所对应的位置信息是发生变化的。本申请实施例中
5 搬运机器人可根据出库指令中的目标料箱的当前位置信息移动至目标料箱附近。

步骤 S12，若目标料箱的上方层叠有包括至少一个料箱的料箱组，驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升料箱组。本申请实施例中仓库内的料箱是层叠设置，在搬运机器人靠近目标料箱要进行搬运之前，搬运机器人检测
10 到目标料箱的上方存在有非目标料箱的其他料箱，其他料箱不是该出库指令中的目标料箱，故驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升目标料箱上方的料箱。需要说明的是，在搬运机器人检测目标料箱上方存在有非目标料箱的其他料箱的过程中，搬运机器人的检测方式有多种方式可以实现，例如，搬运机器人可以直接接收控制中心的信息或指令，该信息中包含了目标料
15 箱上方存在有非目标料箱的其他料箱的内容；或者，搬运机器人自身设有传感器，通过搬运机器人上的传感器能够检测目标料箱上方是否具有非目标料箱的其他料箱。当然，本申请实施例中的检测方法包括但不限于上述几种形式，只要能够判断出目标料箱上方是否存在有其他料箱即可。

其中，目标料箱可以是其所在的该列料箱中的任意一个，因此，目标
20 料箱的上方可以有一个或多个料箱，当然，该目标料箱也可以是位于该列料箱的顶层。

在本申请实施例中，当目标料箱位于中间层或者底层的情况下，将目标料箱上方的所有料箱所组成的整体定义为料箱组，该料箱组可以包括一个料箱，也可以包括多个料箱。在目标料箱不位于整列货物的顶层的情况
25 下，驱动搬运机器人的第一搬运机构将目标料箱上的料箱组抬升。本申请

实施例不限定该第一搬运机构所抬升的高度，只要料箱组与目标料箱的上表面脱离接触即可，在料箱组与目标料箱的上表面脱离接触的情况下，目标料箱不受到料箱组的压力，搬运机器人可以将目标料箱单独从该列料箱中取出。在一些实施例中，同一列的料箱的高度相同，第一搬运机构抬升料箱组的高度小于或等于一个料箱高度。通过将第一搬运机构抬升的高度限定在一定范围内，即可以方便目标料箱的搬运，又可以节约料箱组抬升所消耗的能量，降低成本。需要说明的是，本申请实施例中的搬运包括抬升、回落、释放和抓取等对料箱的一系列操作。

步骤 S13，在料箱组抬升完成的情况下，也就是说，在第一搬运机构将料箱组抬升到远离目标料箱一定高度的情况下，驱动搬运机器人的第二搬运机构将目标料箱搬离第一位置。其中，第一位置表示的是目标料箱在其所在列的料箱中所处的位置，第一位置可以用出库指令中的目标料箱的位置信息来表示。将目标料箱搬离第一位置表示的是通过搬运机器人的第二搬运机构进行抓取、抬升、伸缩等中的一个或多个操作，使得目标料箱不在位于成列设置的料箱中，即离开在搬离之前所在的第一位置。并且，在第一位置空闲的情况下，驱动第一搬运机构释放料箱组，使得料箱组层叠在目标料箱搬离之前的下方的料箱表面上。需要说明的是，第一位置空闲表示的是将目标料箱搬离其所在列之后，使得原本目标料箱所在的位置为一个未充满料箱的空间，即处于空闲状态。可以理解，在目标料箱搬离之前位于所在列的最底层的情况下，目标料箱的下方没有其他的料箱，目标料箱的下表面与地面或其他表面接触；那么可以理解，目标料箱搬离后，料箱组被释放到地面或其他表面。若目标料箱在货物中不是位于最底层，那么在第二搬运机构将目标料箱搬离第一位置的情况下，第一位置下方具有料箱，第一搬运机构释放料箱组至第一位置下方的料箱表面。在完成目标料箱搬运的情况下，还能维持其他料箱的层叠仓储。

步骤 S14, 更新料箱组中的每个料箱的位置信息。在将目标料箱搬离原先所在的第一位置后, 原先位于目标料箱上方的料箱组就要在竖直方向下移, 那么对应的料箱组中每个料箱的位置信息都要更新, 以准确的记录仓库中每个料箱的位置, 而原先位于目标料箱下方的料箱的位置并不改变, 5 所以没有必要更新这些料箱的位置信息。

在一些实施例中, 若目标料箱的上方未层叠有料箱, 也就是目标料箱位于该列货物的顶层, 则驱动搬运机器人的第二搬运机构可以直接将目标料箱搬离第一位置。并且由于该情况下, 目标料箱所在列并不存在层叠在目标料箱上方的料箱组, 所以, 并不需要在目标料箱搬离后更新料箱组的位置信息。 10

本申请实施例提供了一种仓储货物的出库方法, 该方法中, 料箱层叠储存, 搬运机器人对出库指令中待出库的目标料箱进行搬运, 在目标料箱上方有料箱组阻碍目标料箱搬运的情况下, 搬运机器人可先抬升料箱组, 再搬运目标料箱, 搬运完成后对料箱的位置信息更新, 便于准确的记录仓库中每个料箱的位置, 整个出库过程中只需要利用料箱的位置信息进行定位和搬运, 不需要采用货架来存储料箱, 也不需要料箱存储的货架进行定位, 在货物仓储不需要搭建货架的前提下, 用户可快速的对仓库进行部署和搬迁, 既可以提高货物储存和搬运的效率, 又可以快速地对仓储业务进行调整, 满足多样化仓储业务的需求, 提高了仓库对业务变化的适应能力。 15 20

在一些实施例中, 位置信息表征为三维坐标; 需要说明的是, 本申请实施例中的三维坐标用于表示世界坐标系, 世界坐标系是定义物理世界位置的客观空间, 也就是说, 位置信息表示的是绝对的坐标值。在实际运用时, 料箱的坐标统一用于标定料箱的某个固定点, 例如料箱正表面的右上角或者料箱正表面的中心位置, 这样, 基于已知的料箱尺寸, 可以使搬运 25

机器人准确地与料箱对齐位置进行搬运。

在一些实施例中，在驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升料箱组之前，搬运方法还包括：基于目标料箱的三维坐标中竖直方向的坐标，驱动第一搬运机构及第二搬运机构沿竖直方向进行移动。其中，第一搬运机构用于
5 搬运目标料箱上方的料箱组，第二搬运机构用于搬运目标料箱，因此，第一搬运机构位于第二搬运机构上方，且在第二搬运机构运动至目标料箱的三维坐标中竖直方向的坐标的情况下，第一搬运机构为了不干扰第二搬运机构的运动，第一搬运机构需要运动至目标目标料箱上方的位置，以便于第一搬运机构搬运目标料箱上方的料箱组。

10 在一些实施例中，在驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升料箱组之前，方法还包括：基于目标料箱的三维坐标，驱动搬运机器人移动至目标料箱所在区域。在本申请实施例中，目标料箱所在的区域可以是仓库的任意区域，其表示的是目标料箱附近或者包括目标料箱的一定空间，目标料箱所在的区域可用于粗略表示目标料箱的位置，并不是精确表示目标料箱的位置。
15 在搬运机器人接收到出库指令时，搬运机器人与目标料箱的位置可能存在一定的距离，搬运机器人可根据出库指令中目标料箱的位置信息移动至目标料箱的所在的区域，即搬运机器人到达目标料箱粗略位置的区域。需要说明的是，搬运机器人的移动包括但不限于水平方向的移动，还可以是在具有一定坡度的非水平的方向移动。搬运机器人可根据三维坐标中在
20 水平方向上的横坐标和纵坐标来导航到目标料箱所在区域。

在一些实施例中，在搬运机构抬升或搬离料箱之前，搬运方法还包括：基于对应的料箱外表面的定位标识，驱动搬运机构与对应的料箱对位。可以理解，对位表达的是对齐位置的意思，即搬运机构与对应的料箱所在的位置对齐，对齐的标准可以是搬运机构能够准确抓取和移动对应的料箱。
25 其中，搬运机器人具有两个搬运机构，分别是第一搬运机构和第二搬运机

构，上述定位标识的方法适用于第一搬运机构和第二搬运机构；即第一搬运机构与料箱组对位，第二搬运机构与目标料箱对位。在移动机器人靠近目标料箱的情况下，采用定位标识的对位能够使得搬运机构更加准确的搬运对应的料箱。仓库中每个料箱上均具有定位标识，该定位标识可以是二维码、条形码等具有位置信息的标识，定位标识还可以是三角形、直角边等形状图案。本申请实施例不限定上述定位标识的形状和图案，只要在料箱的固定位置上设置该定位标识，搬运机构便能够通过该定位标识快速的与对应的料箱对齐。

例如，在第一搬运机构定位的过程中，可先通过目标料箱中的位置信息中的竖直方向的坐标将第一搬运机构移动至目标料箱上方的位置，例如，当目标料箱在竖直方向上的坐标为 1.8m，每个料箱的高度为 0.2m，那么第一搬运机构先移动至 2m 高的位置，实现对第一搬运机构的初定位，在目标料箱上方有料箱组的情况下，第一搬运机构用于搬运目标料箱上方的料箱组，因此，第一搬运机构需要与目标料箱上方的一个料箱对位，通过抬升目标料箱上方的一个料箱，从而实现对料箱上方层叠的料箱一并抬升。因此，第一搬运机构可通过识别目标料箱上方的料箱中的定位标识，使得第一搬运机构可与目标料箱上方的料箱实现精确的二次定位。在目标料箱位于一列货物的顶层的情况下，目标料箱上方没有其他的料箱，因此，只需要将第一搬运机构搬运移动至目标料箱的上方即可。

在第二搬运机构的定位过程中，可先通过目标料箱中的位置信息中的竖直方向的坐标将第二搬运机构移动至目标料箱对应的位置，例如，当目标料箱在竖直方向上的坐标为 1.8m，那么第二搬运机构先移动至相对于地面高度为 1.8m 的位置，实现对第二搬运机构的粗定位。再通过第二搬运机构与目标料箱上的定位标识对齐，实现第二搬运机构的二次精确定位。需要说明的是，搬运机构与料箱中定位标识的对齐方式包括但不限于图像识

别的方式。

本申请实施例通过在每个料箱上设置定位标识，通过料箱的位置信息驱动第一搬运机构和第二搬运机构实现初步的定位，再通过料箱上的定位标识，使得第一搬运机构与料箱组中靠近目标料箱的料箱精确对位，使第二搬运机构与目标料箱精确对位。实现了料箱抓取位置的准确以及提高料箱抓取的可靠程度。

在一些实施例中，在完成了第一搬运机构与第二搬运机构的粗定位后，可以不需要将第一搬运机构和第二搬运机构都与对应的料箱进行二次定位，例如，可以先将第一搬运机构与目标料箱上方的料箱进行精确定位，第二搬运机构与第一搬运机构之间的位置标定，使得第二搬运机构与目标料箱对齐，即省去了第二搬运机构与目标料箱的直接对位过程，从而可以节省第二搬运机构上相关对位装置的部署，降低搬运机器人的制造成本。

在一些实施例中，还可以通过拍摄对应的料箱，并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的区域驱动搬运机构与对应的料箱对位。也就是说，在搬运机构与料箱精确对位的过程中，除了可以采用上一种实施例所描述的定位标识的对位方式，还可以采用直接对料箱进行图像识别和定位的方式实现对位。其中，第一搬运机构上可设置有第一图像采集模块，通过第一图像采集模块可采集到料箱组中靠近目标料箱的料箱的图像信息，通过识别该料箱的外部轮廓使得第一搬运机构与该料箱对齐。第二搬运机构上也可设置有第二图像采集模块，通过第二图像采集模块可采集到目标料箱的图像信息，通过识别目标料箱的外部轮廓使得第二搬运机构与目标料箱对齐。

本申请实施例通过采用图像识别料箱外部轮廓的方式可以替代标识实现搬运机构与料箱的对位。需要说明的是，本申请实施例中的搬运机构与对应料箱对位的方式包括但不限于上述的几种实施例，只要能够实现搬运

机构与对应料箱的定位即可。

在一些实施例中，在驱动搬运机器人的第二搬运机构将目标料箱搬离第一位置之后，方法还包括：将目标料箱放置在搬运机器人的缓存机构上。也就是说，在第二搬运机构将目标料箱从货物中搬运出来后，第二搬运机构可将目标料箱放置在搬运机器人的缓存机构上，搬运机器人便可以快速地开始对下一个目标料箱的搬运流程，即：搬运机器人无需将料箱搬运到指定的目标位置后再进行下一个料箱的搬运，也就是说，多个料箱的搬运时间可以部分重叠，从而提高搬运的效率。

在一些实施例中，方法还包括：基于放置目标料箱的缓存位置信息，更新目标料箱的位置信息。在目标料箱被搬运到缓存机构时，其位置信息发生了改变，那么其位置信息需要更新。可以理解，放置目标料箱的缓存位置信息是缓存机构上的与目标料箱相近的位置的位置信息，例如，缓存机构设置多个在竖直方向间隔的缓存架，目标料箱放置在哪个缓存架上即可用该缓存架的位置信息表示缓存位置信息。通过将目标料箱所放置的缓存位置信息更新为该目标料箱的位置信息，便于对料箱位置的实时更新，后续将该目标料箱运输到指定位置的过程中能够准确的查找到该目标料箱所在的缓存位置，提高料箱运输的效率。

如图2所示，本申请实施例还提供了一种仓储货物的入库方法，方法包括：

20 S21，响应于入库指令，确定入库指令指示的目标料箱待入库的位置信息。入库表示的是将目标料箱运输至仓库中的指定位置，仓库中具有多个层叠的料箱，目标料箱待入库的位置可能是待入库所在列料箱的顶层，也可能是该列料箱的中间层，或者该列料箱的底层。仓库系统的数据库中除了存储仓库内每个料箱的位置信息，以及目标料箱待入库的位置信息，还可以存有目标料箱待入库的位置对应列的所在层数，例如，目标料箱待放

入某列料箱从下向上数的第三层；在各个料箱为标准件的情况下，该层数可通过料箱在竖直方向上的坐标和料箱的高度来计算得到。通过响应入库指令，可以确定，目标料箱待入库的位置信息，该位置信息包括目标料箱在水平方向上的坐标和在竖直方向上的坐标。

- 5 S22，若目标料箱待入库的位置上方层叠有包括至少一个料箱的料箱组，驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升料箱组；在目标料箱待入库的位置位于多个料箱之间的情况下，也就是说，目标料箱待入库的位置上现存在有料箱，可通过驱动搬运机器人的第一搬运机构将层叠于该位置上方的料箱组抬升。其中，在目标料箱待入库的位置位于底层的情况下，该位置
10 的上方可以具有多个层叠的料箱，故料箱组可以由多个料箱组成。在目标料箱待入库的位置位于该列货物中从上往下数的第二层的情况下，料箱组具有一个料箱。通过第一搬运机构将目标料箱待入库的位置上方层叠的料箱组抬升，能够清除料箱组对目标料箱入库的阻碍。

- S23，在料箱组抬升完成的情况下，也就是说，在第一搬运机构将料箱
15 组抬升到距离目标料箱一定高度的情况下，驱动搬运机器人的第二搬运机构将目标料箱搬至第一位置。其中，第一位置表示目标料箱待入库的位置。并在目标料箱搬至第一位置后，驱动第一搬运机构释放料箱组，也就是将料箱组层叠在目标料箱上方。使得在完成目标料箱入库的情况下，还能够维持其他料箱组的正常层叠储存。

- 20 S24，更新料箱组中的每个料箱的位置信息和目标料箱的位置信息。在目标料箱搬至第一位置后，也就完成了目标料箱的入库，那么料箱组层叠在目标料箱上方，料箱组中的每个料箱相比于原来的位置升高了，故需要对料箱组中每个料箱在竖直方向上的坐标进行更新，其更新方法可以通过将原先料箱在竖直方向上的坐标加上目标料箱高度的值作为更新后的料
25 箱组中各个料箱的竖直方向的坐标。采用第一位置作为更新后的目标料箱

的位置信息，第一位置也可以用入库指令中的目标料箱待入库的位置信息来表示。

本申请实施例提供了一种仓储货物的入库方法，该方法中料箱层叠储存，搬运机器人将目标料箱搬运至待入库的位置，在该位置上方具有料箱层叠的情况下，驱动第一搬运机构将该位置上方的料箱组抬升，再将目标料箱搬运至待入库的位置；搬运完成后对目标料箱的位置进行更新，并对层叠在目标料箱上的料箱组的位置进行更新。整个入库过程中，只需要对料箱的位置进行定位和更新，无需采用货架来储存料箱，料箱的入库方式简单快速，该模式下的入库方法能够方便的对仓库的储存方式进行调整，

10 可提高货物储存和搬运的效率。

在一些实施例中，位置信息表征为三维坐标；需要说明的是，本申请实施例中的三维坐标用于表示世界坐标系，世界坐标系是定义物理世界位置的客观空间，也就是说，位置信息表示的是绝对的坐标值。在实际运用时，料箱的坐标统一用于标定料箱的某个固定点，例如料箱正表面的右上角或者料箱正表面的中心位置，这样，基于已知的料箱尺寸，可以使搬运机器人准确地与料箱对齐位置进行搬运。

15

在一些实施例中，在驱动机器人的第一搬运机构抬升料箱组之前，搬运方法还包括：基于三维坐标中竖直方向的坐标，驱动第一搬运机构及第二搬运机构沿竖直方向进行移动。其中，第一搬运机构用于搬运位于目标料箱待入库的位置上方的料箱组，第二搬运机构用于将目标料箱搬运至待入库的位置。因此，第一搬运机构位于第二搬运机构上方，且第一搬运机构可定位至待入库的位置上方料箱的位置处，并对待入库位置上方的料箱组抬升，使得该待入库的第一位置空闲出来，再通过将第二搬运机构定位至待入库的位置，并驱动第二搬运机构将目标料箱搬运至第一位置。

20

25 在一些实施例中，在驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升料箱组之前，

搬运方法还包括：基于三维坐标，驱动搬运机器人移动至目标料箱待入库的区域。在本申请实施例中，目标料箱待入库的位置可以是仓库的任意区域，在搬运机器人接收到目标料箱的入库指令时，搬运机器人与目标料箱待入库的位置存在一定的距离，搬运机器人可根据目标料箱待入库的位置信息移动至目标料箱待入库的位置所在的区域。需要说明的是，搬运机器人的移动包括但不限于水平方向的移动，还可以是在具有一定坡度的非水平的方向移动。搬运机器人可根据三维坐标中在水平方向上的横坐标和纵坐标来导航到目标料箱待入库的位置所在的区域。

在一些实施例中，在搬运机构抬升料箱之前，搬运方法还包括：基于对应的料箱外表面的定位标识，驱动搬运机构与对应的料箱对位。可以理解，对位表达的是对齐位置的意思，即搬运机构与对应的料箱所在的位置对齐，对齐的标准可以是搬运机构能够准确抓取和移动对应的料箱。在目标料箱的入库过程中，驱动第一搬运机构将待入库位置上方的料箱组抬升，因此，需要将第一搬运机构与待入库的位置上方的料箱对位，仓库中每个料箱上均具有定位标识，该定位标识可以是二维码、条形码等具有精确位置信息的标识，定位标识还可以是三角形、直角边等形状的图案。本申请实施例不限定上述定位标识的形状和图案，只要在料箱的固定位置上设置该定位标识，第一搬运机构便能够通过该定位标识快速的与待入库的位置上方的料箱对齐，便于第一搬运机构将待入库的位置上方的料箱组抬升。之后，再通过第二搬运机构将目标料箱搬运至待入库的第一位置。

在一些实施例中，还可通过拍摄对应的料箱，并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的区域驱动搬运机构与对应的料箱对位。也就是说，在第一搬运机构与料箱精确对位的过程中，除了可以采用上一种实施例所描述的定位标识的对位方式，还可以采用直接对料箱进行图像识别和定位的方式进行对位。通过第一搬运机构中的图像识别模块对料箱的外部轮廓进

行识别和定位，帮助第一搬运机构能够准确的抬升料箱组，提高料箱搬运的稳定性和运输作业的安全性。

如图 3 所示，本申请实施例还提供了一种搬运机器人，用于搬运仓储货物，需要说明的是，本申请实施例所仓储的货物不需要依赖货架来储存，多个货物可直接层叠堆放在仓库中，层叠表示的是多个货物之间相互接触支撑。仓储的货物可以用料箱存储以及用料箱来表示，在货物的出入库过程中，可直接对层叠的料箱中的一个或多个进行搬运。以下均用料箱表示货物进行说明，但是可以理解，货物也可以不用料箱存储或以其他方式存储，对应的搬运方式基本相同，不再赘述。

本申请实施例的搬运机器人包括移动支架 1、第一搬运机构 2、第二搬运机构 3、第一升降机构 4、第二升降机构 5 和缓存机构 6。

其中，移动支架 1 沿竖直方向延伸并可移动，移动支架 1 延伸的方向表示的是移动支架 1 的最大尺寸方向，在本申请实施例中移动支架 1 的最大尺寸方向表示的是移动支架 1 的高度方向，也就是说，在正常工作状态下，移动支架 1 的高度方向沿绝对坐标系中的竖直方向延伸。移动支架 1 可移动表示的是移动支架可以相对地面或其他表面运动，在一些实施例中，移动支架 1 在靠近地面的一侧设有滚轮 11，可以通过驱动滚轮 11 的运动来带动移动支架 1 的运动，需要说明的是，本申请实施例中的滚轮 11 可以带动搬运机器人在前后方向运动，也可以带动搬运机器人在前后左右各个方向运动。在响应目标料箱的入库指令或出库指令后，可驱动移动支架 1 的滚轮 11 运动，使得移动机器人根据指令中的位置信息移动至靠近目标料箱的位置或者目标料箱待入库的位置附近。可以理解，正常工作状态下，移动支架 1 所移动的地面或者其他表面为水平面，移动支架 1 的高度方向为垂直水平面的竖直方向，但是这并不说明水平面和竖直方向都需要是绝对的水平和竖直，而是允许地面的凹凸误差存在以及移动支架的加工误差存

在，只要是正常工作状态下的大致水平和竖直即可。

如图 3 所示，第一搬运机构 2 用于搬运目标料箱上方的料箱组或目标料箱待入库的位置上方层叠的料箱组，料箱组包括至少一个料箱。在响应目标料箱的出库指令后，移动机器人需要根据出库指令中的目标料箱的位置信息移动至靠近目标料箱的位置，然后再通过第一搬运机构 2 将目标料箱上的料箱组抬升，使得料箱组与目标料箱脱离接触，便于目标料箱的搬出。在响应目标料箱的入库指令后，移动机器人需要将目标料箱待入库的位置上方的料箱组抬升，使得目标料箱待入库的位置空闲，便于将目标料箱搬入。其中，第一搬运机构 2 设置在移动支架 1 的第一侧，如图 3 所示，移动支架 1 的高度方向为 z 方向，宽度方向为 x 方向，z 方向和 x 方向确定 xoz 平面，第一搬运机构 2 位于 xoz 平面的一侧，可以认为是 y 方向的正向所在的一侧，正向表示的是箭头所指的方向）。

如图 3 所示，第二搬运机构 3 用于搬运目标料箱，第二搬运机构 3 也设置在移动支架 1 的第一侧，也就是说，第一搬运机构 2 与第二搬运机构 3 位于移动支架 1 的同一侧。并且第二搬运机构 3 位于第一搬运机构 2 下方，其中，下方表示的是搬运机器人在正常使用状态下的下方（图 3 中 z 方向的下方）；通过将第二搬运机构 3 设置在第一搬运机构 2 的下方，在目标料箱出库的过程中，目标料箱上方层叠有至少一个料箱的料箱组，可以通过第一搬运机构 2 将目标料箱上方的料箱组抬升，以便于第二搬运机构 3 将目标料箱单独搬运离开。

如图 3 所示，第一升降机构 4 用于驱动第一搬运机构 2 沿竖直方向运动。第一搬运机构 2 可相对移动支架 1 在竖直方向上移动，以实现第一搬运机构与料箱组中最下层料箱的定位。其中，第一升降机构 4 可安装在移动支架 1 上。本申请实施例中第一升降机构 4 的连接关系不会对第一升降机构 4 能够驱动第一搬运机构 2 运动的功能产生限定。其中，第一搬运机

构 2 与移动支架 1 可活动地连接, 第一升降机构 4 能够驱动第一搬运机构 2 沿移动支架 1 的延伸方向 (图 3 所示 z 方向) 运动, 从而实现第一升降机构 4 在竖直方向运动。需要说明的是, 本申请实施例不限定第一升降机构 4 的具体形式, 只要第一升降机构 4 能够驱动第一搬运机构 2 在竖直方向运动即可。

如图 3 所示, 第二升降机构 5 用于驱动第二搬运机构 3 独立于第一搬运机构 2 沿竖直方向运动。其中, 第二升降机构 5 是独立于第一升降机构 4 的机构, 即: 第一升降机构 4 与第二升降机构 5 单独工作, 且第一升降机构 4 与第二升降机构 5 互不干扰。也就是说, 第一搬运机构 2 与第二搬运机构 3 在竖直方向上的运动是相互独立的, 例如, 在第一搬运机构 2 运动的过程中, 第二搬运机构 3 可以不运动; 又如在第一搬运机构 2 停止的过程中, 第二搬运机构 3 可在竖直方向上运动。第一搬运机构 2 与第二搬运机构 3 之间的运动可以不同步, 且彼此之间的运动没有关联性。需要说明的是, 本申请实施例不限定第二升降机构 5 的具体形式, 只要第二升降机构 5 能够驱动第二搬运机构 3 在竖直方向运动即可。

缓存机构 6 固定在移动支架 1 的第二侧 (图 3 中 y 方向负向的一侧, 负向表示的是与箭头所指方向相反的方向), 其中, 第二侧和第一侧为移动支架 1 的相对两侧, 缓存机构 6 用于存储第二搬运机构 3 搬运的目标料箱。也就是说, 第二搬运机构 3 从多个层叠的料箱中搬运出目标料箱后, 第二搬运机构 3 可以将目标料箱放置在缓存机构 6, 从而使得第二搬运机构 3 无需立马将目标料箱搬运到指定的位置即可开始下一个目标料箱的搬运工作, 可提高料箱搬运的效率。

本申请实施例提供了一种移动机器人, 该移动机器人包括移动支架、第一搬运机构、第二搬运机构、第一升降机构、第二升降机构和缓存机构。移动支架沿竖直方向延伸并可移动, 第一搬运机构用于搬运目标料箱上方

的料箱组或待入库的位置上方层叠的料箱组，第二搬运机构用于搬运目标料箱，第一升降机构用于驱动第一搬运机构沿竖直方向运动，第二升降机构用于驱动第二搬运机构独立于第一搬运机构沿竖直方向运动，缓存机构固定在移动支架的第二侧，用于储存第二搬运机构搬运的目标料箱。本申请实施例通过采用第一升降机构驱动第一搬运机构在竖直方向运动，采用第二升降机构驱动第二搬运机构在竖直方向运动，第一搬运机构与第二搬运机构的运动相互独立，使得第一搬运机构可配合第二搬运机构的搬运，在目标料箱上方有料箱组的情况下，第一搬运机构可将料箱组抬升，方便第二搬运机构搬运目标料箱，并且在目标料箱入库的过程中，第一搬运机构可将待入库位置的料箱组抬升，便于目标料箱的入库。通过第一搬运机构与第二搬运机构的独立搬运，使得多个料箱可以层叠存储在仓库中，无需货架来储存料箱，用户可快速的对仓库进行部署和搬迁，提高货物储存和搬运的效率，可以快速地对仓储业务进行调整，满足多样化仓储业务的需求。

15 在一些实施例中，如图3所示，第一升降机构4包括第一主动轮41、第一同步轮42、第一同步带43和第一连接块44。第一主动轮41用于被驱动以绕水平方向转动，例如，第一主动轮41可被驱动装置驱动以绕水平方向（图3所示x方向）转动。第一同步轮42在竖直方向上与第一主动轮41间隔设置，其中，第一主动轮41和第一同步轮42间隔的距离可以是整个移动支架1在竖直方向上延伸的长度。本申请实施例不限定第一主动轮41和第一同步轮42与移动支架1的相对位置关系，如图3所示，第一主动轮41位于移动支架1的下端，第一同步轮42位于移动支架1的上端，当然，在其他实施例中，第一主动轮41可设置在移动支架1的上端，第一同步轮42可设置在移动支架1的下端，无论第一主动轮41和第一同步轮42设置在移动支架1的何种位置，只要第一同步轮42能够在第一同步带43的带

动下跟随第一主动轮 41 转动即可。

如图 3 所示, 第一同步轮 42 可绕水平方向(图 3 所示 x 方向)转动。第一同步带 43 连接第一主动轮 41 和第一同步轮 42, 第一同步带 43 用于带动第一同步轮 42 跟随第一主动轮 41 转动。第一连接块 44 连接第一同步带 43 和第一搬运机构 2, 在第一同步带 43 跟随第一主动轮 41 运动的过程中, 第一同步带 43 上的第一连接块 44 同样可以跟随第一同步带 43 运动, 从而实现第一连接块 44 带动第一搬运机构 2 在竖直方向上随第一同步带 43 运动。本申请实施例可以通过控制第一主动轮 41 的转动来间接的控制第一搬运机构 2 在竖直方向上的高度, 从而实现第一搬运机构 2 与料箱组中靠近目标料箱的料箱对位, 或者控制第一搬运机构 2 与待入库的位置上方的料箱对位。

需要说明的是, 在其他实施例中, 第一升降机构还可以采用主动齿轮、从动齿轮、链条的形式实现传动, 或者非同步带轮传动、滚轮组钢丝绳的形式, 一些实施例中, 还可将第一升降机构设置为具有动力的爬升轮组, 该爬升轮组无需外部的动力, 自身具有动力源, 在爬升轮组接收到移动信号时, 可以沿移动支架上下运动。本申请实施例中的第一升降机构包括但不限于与上述几种描述的实现方式, 只要能够带动第一搬运机构在竖直方向上运动即可。

在本申请实施例中, 如图 3 所示, 第二升降机构 5 包括第二主动轮 51、第二同步轮 52、第二同步带 53 和第二连接块 54。第二主动轮 51 用于被驱动以绕水平方向转动; 例如, 第二主动轮 51 可被驱动装置驱动以绕水平方向(图 3 所示 x 方向)转动。第二同步轮 52 在竖直方向上与第二主动轮 51 间隔设置, 其中, 第二主动轮 51 和第二同步轮 52 间隔的距离可以是整个移动支架 1 在竖直方向上延伸的长度。本申请实施例不限定第二主动轮 51 和第二同步轮 52 与移动支架 1 的相对位置关系, 如图 3 所示, 第二主动轮

51 位于移动支架 1 的下端，第二同步轮 52 位于移动支架 1 的上端，当然，在其他实施例中，第二主动轮 51 可设置在移动支架 1 的上端，第二同步轮 52 可设置在移动支架 1 的下端，无论第二主动轮 51 和第二同步轮 52 设置在移动支架 1 的何种位置，只要第二同步轮 52 能够在第二同步带 53 的带
5 动下跟随第二主动轮 51 转动即可。

如图 3 所示，第二同步轮 52 可绕水平方向（图 3 所示 x 方向）转动。第二同步带 53 连接第二主动轮 51 和第二同步轮 52，第二同步带 53 用于带动第二同步轮 52 跟随第二主动轮 51 转动。需要说明的是，在其他实施例中，第二升降机构 5 还可以采用主动齿轮、从动齿轮、链条的形式实现传
10 动，或者非同步带轮传动、滚轮组钢丝绳及在移动支架上实现垂直爬升的爬升轮组传动的形式，本申请实施例中的第二升降机构包括但不限于与上述几种描述的实现方式，只要能够带动第二搬运机构在竖直方向上运动即可。第二连接块 54 连接第二同步带 53 和第二搬运机构 3，在第二同步带
53 跟随第二主动轮 51 运动的过程中，第二同步带 53 上的第二连接块 54 同
15 样可以跟随第二同步带 53 运动，从而实现第二连接块 54 带动第二搬运机构 3 在竖直方向上随第二同步带 53 运动。本申请实施例可以通过控制第二主动轮 51 的转动间接地控制第二搬运机构 3 在竖直方向上的高度，从而实现第二搬运机构 3 与目标料箱对位，或者控制第二搬运机构 3 与待入库的位置对位。

20 在一些实施例中，如图 4 所示，缓存机构 6 包括多个在竖直方向（图 4 所示上下方向）上间隔设置的缓存架 61，需要说明的是，缓存架 61 之间间隔的距离可以大于料箱的高度，使得缓存架 61 的设置不会干扰到料箱的放置。且多个缓存架 61 之间间隔的距离可以相等也可以不等。缓存架 61 与移动支架 1 固定连接，缓存架 61 用于存储目标料箱。也就是说，缓存架 61
25 的位置是固定的，在将目标料箱放置在缓存架 61 的情况下，对目标料箱的

位置信息进行更新，更新后的目标料箱的位置信息为放置目标料箱的缓存架 61 的位置信息。本申请实施例通过将缓存架设置多个，使得搬运机器人可以将多个料箱搬运到缓存机构中，再将多个料箱统一运送至指定的位置，能够提高料箱运输的效率。

5 在一些实施例中，如图 8 所示，第一搬运机构 2 包括第一安装件 21 和两个第一伸缩臂 22。第一安装件 21 与第一升降机构 4 连接，通过第一升降机构 4 带动第一安装件 21 沿竖直方向升降。两个第一伸缩臂 22 均与第一安装件 21 活动连接，且第一伸缩臂 22 可相对第一安装件 21 在第一方向（图 8 所示 x 方向）上同步往复平动。其中，活动连接表示的是第一伸缩臂 22
10 可沿其自身的方向伸长和缩短，以实现第一伸缩臂 22 长度的变化。在其他实施例中活动连接还可以表示第一伸缩臂 22 可相对第一安装件 21 在水平方向活动，从而实现第一伸缩臂 22 对料箱组的搬运。其中，第一伸缩臂 22 的伸缩或者活动均可通过驱动部件驱动的形式实现。在本申请实施例中，两个第一伸缩臂 22 相对设置（图 8 中两个第一伸缩臂 22 设置在第一安装件在 y 方向的两端）。第一方向属于水平方向，需要说明的是，水平方向包
15 括水平面内任意直线的方向，第一方向表示水平面内任意的一条直线方向。

本申请实施例通过第一安装件 21 与移动支架 1 可活动地连接，再在第一安装件 21 上设置可在第一方向（图 8 所示 x 方向）往复平动的第一伸缩臂 22，通过第一伸缩臂 22 伸出，可将第一伸缩臂 22 与料箱接触或放置。
20 例如在将目标料箱出库的过程中，通过第一伸缩臂 22 的伸出，使得第一伸缩臂 22 与料箱接触，再通过第一升降机构 4 驱动第一安装件 21 往上运动，从而带动第一伸缩臂 22 往上运动，进而实现第一伸缩臂 22 带动料箱提升，使得料箱与目标料箱脱离接触。在目标料箱入库到第一位置后，第一升降机构 4 可驱动第一安装件 21 往下运动，从而带动第一伸缩臂 22 往下运动，
25 进而实现第一伸缩臂 22 带动料箱回落。

在一些实施例中,如图 8 所示,第一安装件 21 包括顶壁 211 和侧壁 212。顶壁 211 沿第一方向(图 8 所示 x 方向)延伸。需要说明的是,顶壁 211 的延伸方向表示的是顶壁的长度方向,也就是说,顶壁 211 的长度方向在第一方向上。顶壁 211 可近似看成为一个二维平面,且顶壁的延伸方向可
5 与水平方向平行。侧壁 212 沿第一方向延伸且连接在顶壁 211 的下方(图 8 所示 z 方向的下方),且两个侧壁 212 相对设置在顶壁 211 在图 8 中 y 方向的两端。其中,两个第一伸缩臂 22 分别对应连接在两个侧壁 212 的相对表面上。其中,相对与相背的意思相反,两个侧壁 212 相对设置,两个侧壁 212 相对的表面为内表面,两个侧壁 212 中相背的表面为外表面。可以理解,
10 两个第一伸缩臂 22 连接在顶壁 211 下方从而围成了空间,侧壁的内表面为与该空间相邻的表面。第一伸缩臂 22 的一端连接于侧壁的内表面,第一伸缩臂 22 的另一端可相对上述一端伸缩活动。两个第一伸缩臂 22 之间的距离可略大于料箱的宽度,使得两个伸缩臂既能够伸出到料箱的两侧,且能夹紧料箱,以提高料箱搬运的稳定性。

15 在一些实施例中,如图 8 所示,第一伸缩臂 22 的第一端 221 设有朝第二搬运机构 3(结合图 3 所示)延伸的延伸臂 222,其中,第一端 221 为第一伸缩臂 22 在伸长状态下远离侧壁 212 的一端。需要说明的是,第一伸缩臂 22 在伸长状态下具有相对的两端,其中一端与侧壁 212 连接,远离侧壁的一端为第一端 221。通过在第一端设置延伸臂 222,可通过延伸臂 222 的
20 底端 2221(图 8 所示 z 方向的下端)来接触料箱,在第一搬运机构 2 与第二搬运机构 3 搬运相邻料箱的情况下,料箱的高度限制了第一安装件 21 与第二搬运机构 3 之间的距离。在料箱尺寸较小的情况下,通过延伸臂 222 提升料箱,降低了第一安装件 21 与第二搬运机构 3 之间的限制和干扰,还方便第一搬运机构 2 和第二搬运机构 3 搬运较小尺寸的料箱。

25 在一些实施例中,如图 8 所示,延伸臂 222 远离第一伸缩臂 22 的一端

(图 8 所示的底端 2221) 设有卡接部 2222, 卡接部 2222 可在两个第一伸缩臂 22 相对的方向上伸缩以连接和脱离连接对应的料箱。对应的料箱表示的是卡接部 2222 当前能够接触到的料箱, 例如, 在料箱的出库过程中, 对应的料箱表示的是目标料箱上方与目标料箱最接近的料箱; 在料箱的入库过程中, 对应的料箱表示的是目标料箱待入库的位置上方的料箱。在本申请实施例中每个第一伸缩臂 22 均设置延伸臂 222, 两个延伸臂 222 在图 8 所示 y 方向上间隔设置, 每个延伸臂 222 上均设有卡接部 2222, 且卡接部 2222 设置在两个延伸臂 222 相对的一侧, 卡接部 2222 可以在相对的方向(图 8 所示 y 方向)上伸缩, 以实现与料箱的连接和脱离连接。需要说明的是, 在卡接部 2222 伸长的状态下, 卡接部 2222 之间的距离变短, 那么卡接部 2222 与料箱接触得更紧。通过两个卡接部 2222 对料箱进行卡接, 一些实施例中, 料箱在竖直方向上具有限位结构, 卡接部 2222 可限位在限位结构上, 使得卡接部 2222 在提升料箱的过程中, 卡接部 2222 和料箱能够稳定连接。当然, 本申请实施例不限定卡接部 2222 的具体形式, 只要卡接部 2222 能够在提升过程中与料箱稳定连接即可。

需要说明的是, 每个延伸臂 222 上可设置一个卡接部 2222, 也可设置多个卡接部 2222, 通过设置多个卡接部 2222, 可提高第一搬运机构 2 搬运料箱的稳定性。

在一些实施例中, 如图 9 所示, 第二搬运机构 3 包括第二安装件 31、第三安装件 32 和第二伸缩臂 33。第二安装件 31 与第二升降机构 5 (结合图 3 所示) 连接, 第二升降机构 5 可带动第二安装件 31 沿竖直方向(图 3 所示 z 方向)升降。第三安装件 32 连接在第二安装件 31 的下方(图 9 所示 z 方向的下方), 且第三安装件 32 与第二安装件 31 的连接关系有两种。一种是第三安装件 32 可相对第二安装件 31 沿水平方向平动, 第三安装件 32 可将料箱通过平动的方式搬运至缓存架, 例如缓存机构设置 y 方向正

向所在一侧且位于 x 负向所在一侧，即缓存架进出料箱的方向为 x 方向，与第二搬运机构的伸缩方向平行，那么第二搬运机构向 x 正向伸出抓取目标料箱，然后沿 x 负方向平动，至向 x 负向伸出将目标料箱放置于缓存架。另一种如图 9 所示，第三安装件 32 可相对第二安装件 31 沿水平方向平动和转动。其中，第三安装件 32 与第二安装件 31 之间可通过转动机构连接，实现第二安装件 31 相对第三安装件旋转，例如旋转 90 度。两个第二伸缩臂 33 均与第三安装件 32 活动连接，两个第二伸缩臂 33 相对设置且可相对第三安装件 32 在第一方向（图 9 所示 x 方向）上同步往复平动；其中，第一方向属于水平方向。且第二伸缩臂 33 中相对的一侧可设有卡接部，卡接部在相对的方向可伸缩，来实现对目标料箱的卡接。以下对第二搬运机构 3 的搬运过程进行说明：

在目标料箱的出库过程中，在第一搬运机构抬升目标料箱上方的料箱组后，第二搬运机构 3 驱动第二伸缩臂 33 伸缩至于目标料箱 a 连接，并通过第二搬运机构 3 抬升第二伸缩臂 33，第二伸缩臂 33 缩短并将目标料箱 a 搬运至第三安装件 32 下方，通过驱动第三安装件 32 相对第二安装件 31 转动 90 度，再驱动第二伸缩臂 33 伸长，使得目标料箱 a 能够穿过移动支架 1 并到达缓存架上。

参照图 3-图 7，以下对搬运机器人的运输整个过程进行说明：

在搬运机器人接收到目标料箱的出库指令的情况下，目标料箱 a 位于多个层叠的料箱中，图 3 所示的目标料箱 a 为从底部往下数的第三个料箱，那么目标料箱 a 上方的所有料箱为料箱组，图 3 所示的料箱组具有 5 个料箱。出库指令表示的是要将目标料箱从层叠的料箱中搬出，并搬运至指定地点。在目标料箱 a 的出库过程中，先通过第一同步带 43 带动第一搬运机构 2 在竖直方向上运动，使得第一搬运机构 2 与目标料箱 a 上面的料箱对位，如图 5 所示，第一搬运机构 2 伸出第一伸缩臂 22 抓取目标料箱 a 上方

的料箱，然后第一搬运机构 2 抬升目标料箱 a 上方的料箱，从而实现对目标料箱 a 上方的料箱组抬升；然后，驱动第二搬运机构 3 与目标料箱 a 对位，伸出第二伸缩臂 33 抓取目标料箱 a；如图 6 所示，第二伸缩臂 33 带动目标料箱 a 缩回至第三安装件 32 的下方，最后将目标料箱 a 移动至缓存架 61 上。其中，当目标料箱 a 所要放置的缓存架 61 位于第一搬运机构 2 的下方，如图 6 和图 7 所示，可直接驱动第二搬运机构 3 在竖直方向上移动，使得第二搬运机构 3 与所要放置的缓存架 61 对齐（图 7 所示的第二搬运机构 3 与缓存机构中最下层的缓存架 61 对齐），然后在转动机构的作用下使得第三安装件 32 相对第二安装件 31（图 7 中的第二安装件 31 被第一搬运机构 2 遮挡）转动 90 度，第二搬运机构 3 向缓存架 61 方向伸出第二伸缩臂 33，将目标料箱 a 搬运至就近的空闲缓存架 61（图 7 所示的最下层的缓存架 61）上，在第二搬运机构 3 将目标料箱 a 搬离后，第一搬运机构 2 可向下移动，可将料箱组释放至从下往上数的第二个料箱上。

当然，在一些实施例中，目标料箱 a 所要放置的缓存架 61 可能位于第一搬运机构 2 的上方，可以先驱动第一搬运机构 2 向下移动，将料箱组释放至从下往上数的第二个料箱上，再驱动第一搬运机构 2 移动至目标料箱 a 所要放置的缓存架 61 的上方，使得第二搬运机构 3 能够无障碍的到达所要放置的缓存架 61 位置，待第二搬运机构 3 上下运动与待放置的缓存架 61 对齐，然后在转动机构的作用下使得第三安装件 32 相对第二安装件 31 转动 90 度，第二搬运机构 3 向缓存架 61 方向伸出第二伸缩臂 33，将目标料箱 a 搬运至该缓存架 61 上，即完成了一个目标料箱的出库流程。接着搬运机器人可以进行下一个料箱的出库流程，待搬运机器人要搬运的料箱都放置在缓存架后，搬运机器人再统一将缓存架上的料箱搬运至指定地点。

在搬运机器人接收到目标料箱的入库指令的情况下，搬运机器人需要将目标料箱搬运至多个层叠的料箱中，搬运机器人的多个缓存架 61 上均可

放置有待入库的料箱，搬运机器人将目标料箱运送至入库指令中的指示的位置处，第一搬运机构 2 将目标料箱待入库的位置以及上方的料箱组抬升，使得该位置处于空闲状态，再通过第二搬运机构 3 将目标料箱放置在该空闲的位置，然后通过第一搬运机构 2 将料箱组放置在目标料箱上，实现货物的层叠储存。每入库一个料箱，就对仓库内位置有变动的料箱的位置信息进行更新。

以上所述，仅为本申请的较佳实施例而已，并非用于限定本申请的保护范围。

权利要求书

1.一种仓储货物的出库方法，所述方法包括：

响应于出库指令，确定所述出库指令指示的待出库的目标料箱的位置信息；所述目标料箱为多个竖直方向层叠的料箱中的一个；

5 若所述目标料箱的上方层叠有包括至少一个料箱的料箱组，驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组；

在所述料箱组抬升完成的情况下，驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置，并在所述第一位置空闲的情况下，驱动所述第一搬运机构释放所述料箱组；

10 更新所述料箱组中的每个料箱的位置信息。

2.根据权利要求1所述的出库方法，其中，位置信息表征为三维坐标；在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

15 基于所述目标料箱的三维坐标中竖直方向的坐标，驱动所述第一搬运机构及所述第二搬运机构沿竖直方向进行移动。

3.根据权利要求2所述的出库方法，其中，在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前，所述方法还包括：

基于所述目标料箱的三维坐标，驱动所述搬运机器人移动至所述目标料箱所在区域的对应搬运位置。

20 4.根据权利要求1所述的出库方法，其中，在搬运机构抬升或搬离料箱之前，所述方法还包括：

基于对应的料箱外表面的定位标识，驱动搬运机构与对应的料箱对位；或者，

拍摄对应的料箱，并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的图片区

域驱动搬运机构与对应的料箱对位。

5.根据权利要求1所述的出库方法,其中,在驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置之后,所述方法还包括:

将所述目标料箱放置在所述搬运机器人的缓存机构上。

5 6.据权利要求5所述的出库方法,其中,所述方法还包括:

基于放置所述目标料箱的缓存位置信息,更新所述目标料箱的位置信息。

7.根据权利要求1所述的出库方法,其中,所述方法还包括:

若所述目标料箱的上方未层叠有料箱,则驱动所述搬运机器人的第二
10 搬运机构将所述目标料箱搬离第一位置。

8.一种仓储货物的入库方法,所述方法包括:

响应于入库指令,确定所述入库指令指示的目标料箱待入库的位置信息;

若所述目标料箱待入库的位置上方层叠有包括至少一个料箱的料箱
15 组,驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组;

在所述料箱组抬升完成的情况下,驱动所述搬运机器人的第二搬运机构将所述目标料箱从缓存机构搬至第一位置,并在所述目标料箱搬至所述第一位置后,驱动所述第一搬运机构释放所述料箱组至所述目标料箱上方;

更新所述料箱组中的每个料箱的位置信息和所述目标料箱的位置信息。
20 息。

9.根据权利要求8所述的入库方法,其中,位置信息表征为三维坐标;在驱动所述搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前,所述方法还包括:

基于所述三维坐标中竖直方向的坐标,驱动所述第一搬运机构及所述
25 第二搬运机构沿竖直方向进行移动。

10.根据权利要求 9 所述的入库方法,其中,在所述驱动搬运机器人的第一搬运机构抬升所述料箱组之前,所述方法还包括:

基于所述三维坐标,驱动所述搬运机器人移动至所述目标料箱待入库的区域的对应搬运位置。

5 11.根据权利要求 8 所述的入库方法,其中,在搬运机构抬升料箱之前,所述方法还包括:

基于对应的料箱外表面的定位标识,驱动搬运机构与对应的料箱对位;或者,

10 拍摄对应的料箱,并基于拍摄得到的图片中对应的料箱所处的图片区域驱动搬运机构与对应的料箱对位。

12.一种搬运机器人,用于搬运仓储货物,包括:

移动支架,沿竖直方向延伸并可移动;

15 第一搬运机构,用于搬运目标料箱上方的料箱组或目标料箱待入库的位置上方层叠的料箱组,所述料箱组包括至少一个料箱;所述第一搬运机构设置在所述移动支架的第一侧;

第二搬运机构,用于搬运所述目标料箱,所述第二搬运机构设置在所述移动支架的第一侧并位于所述第一搬运机构下方;

第一升降机构,用于驱动所述第一搬运机构沿所述竖直方向运动;

20 第二升降机构,用于驱动所述第二搬运机构独立于所述第一搬运机构沿所述竖直方向运动;

缓存机构,固定在所述移动支架的第二侧,用于存储所述第二搬运机构搬运的所述目标料箱。

13.根据权利要求 12 所述的搬运机器人,其中,所述第一升降机构包括:

第一主动轮,用于被驱动以绕水平方向转动;

25 第一同步轮,在竖直方向上与所述第一主动轮间隔设置并可绕水平方

向转动；

第一同步带，连接所述第一主动轮和所述第一同步轮，用于带动所述第一同步轮跟随所述第一主动轮转动；

第一连接块，连接所述第一同步带和所述第一搬运机构，以带动所述
5 第一搬运机构随所述第一同步带在所述竖直方向运动；

和/或，

所述第二升降机构包括：

第二主动轮，用于被驱动以绕水平方向转动；

第二同步轮，在竖直方向上与所述第二主动轮间隔设置并可绕水平方
10 向转动；

第二同步带，连接所述第二主动轮和所述第二同步轮，用于带动所述第二同步轮跟随所述第二主动轮转动；

第二连接块，连接所述第二同步带和所述第二搬运机构，以带动所述第二搬运机构跟随所述第二同步带在所述竖直方向运动。

15 14.根据权利要求 12 所述的搬运机器人，其中，所述缓存机构包括多个在所述竖直方向上间隔设置的缓存架，所述缓存架与所述移动支架固定连接以存储所述目标料箱。

15.根据权利要求 12 所述的搬运机器人，其中，所述第一搬运机构包括：

第一安装件，与所述第一升降机构连接以沿所述竖直方向升降；

20 两个第一伸缩臂，均与所述第一安装件活动连接，所述两个第一伸缩臂相对设置且可相对所述第一安装件在第一方向上同步往复平动以搬运所述料箱组；其中，所述第一方向属于水平方向。

16.根据权利要求 15 所述的搬运机器人，其中，所述第一安装件包括：

顶壁，沿所述第一方向延伸；

25 两个侧壁，沿所述第一方向延伸且连接在所述顶壁的下方，所述两个

侧壁相对设置；

其中，所述两个第一伸缩臂分别对应连接在所述两个侧壁的相对表面上。

17.根据权利要求 16 所述的搬运机器人，其中，所述第一伸缩臂的第一端设有朝所述第二搬运机构延伸的延伸臂，其中，所述第一端为所述第一伸缩臂在伸长状态下远离所述侧壁的一端。

18.根据权利要求 17 所述的搬运机器人，其中，所述延伸臂远离所述第一伸缩臂的一端设有卡接部，所述卡接部可在所述两个第一伸缩臂相对的方向上伸缩以连接和脱离连接对应的料箱。

10 19.根据权利要求 12 所述的搬运机器人，其中，所述第二搬运机构包括：第二安装件，与所述第二升降机构连接以沿所述竖直方向升降；

第三安装件，连接在所述第二安装件的下方，且所述第三安装件可相对所述第二安装件沿水平方向平动，或沿水平方向平动和转动；

15 两个第二伸缩臂，均与所述第三安装件活动连接，所述两个第二伸缩臂相对设置且可相对所述第三安装件在第一方向上同步往复平动；其中，所述第一方向属于所述水平方向。