

权 利 要 求 书

1.一种搬运机器人，其特征在于，包括移动底盘（6）、竖直设置在所述移动底盘（6）上的门架（2）及设置在所述门架（2）上的暂存机构和货箱传输机构（1），所述暂存机构具有若干个用于暂存货箱（7）的暂存空间，
5 所述货箱传输机构（1）在所述暂存空间与库存容器之间传输货箱（7）。

2.根据权利要求1所述的搬运机器人，其特征在于，还包括：检测组件、以及控制系统中至少一项；

其中，所述检测组件，用于检测搬运机器人的工作状态及外界环境状态；
10 态；

所述控制系统，用于获取仓储物流的订单信息，并基于订单信息和检测组件的检测结果，对搬运机器人的运行进行智能化调控。

3.根据权利要求1或2所述的搬运机器人，其特征在于，所述暂存机构包括若干个沿高度方向间隔设置的暂存隔板（4），所述暂存隔板（4）与所
15 述门架（2）可拆卸连接，所述暂存隔板（4）的上表面形成有所述暂存空间。

4.根据权利要求3所述的搬运机器人，其特征在于，所述暂存隔板（4）在所述门架（2）上的高度位置能够调节。

5.根据权利要求3或4所述的搬运机器人，其特征在于，所述暂存隔板
20 （4）包括水平设置的隔板本体（41）和设置在所述隔板本体（41）下表面的连接杆部（42），所述连接杆部（42）的两端分别与所述门架（2）可拆卸连接。

6.根据权利要求5所述的搬运机器人，其特征在于，所述隔板本体（41）的下表面与所述连接杆部（42）之间连接有加强筋板（45）。

25 7.根据权利要求5或6所述的搬运机器人，其特征在于，所述隔板本体

(41)的周缘围设有挡边部(44),所述挡边部(44)凸出所述暂存隔板(4)的上表面,且所述挡边部(44)合围形成有一端开口的所述暂存空间。

8.根据权利要求1-7任一项所述的搬运机器人,其特征在于,所述门架(2)包括平行且间隔设置的一对支撑柱(21),所述支撑柱(21)竖直设置,所述暂存机构及所述货箱传输机构(1)均连接于一对所述支撑柱(21)上。

9.根据权利要求8所述的搬运机器人,其特征在于,连接杆部(42)通过设置在其端部的转接件(43)与所述支撑柱(21)可拆卸连接。

10.根据权利要求9所述的搬运机器人,其特征在于,所述转接件(43)包括形成U型结构的一个第一连接板部(431)和两个第二连接板部(432),其中,所述第一连接板部(431)与所述加强杆部(212)远离另一加强杆部(212)的外侧面可拆卸连接,两个所述第二连接板部(432)平行且间隔设置,且所述第二连接板部(432)上开设有插接连接杆部(42)的插孔,所述连接杆部(42)与插孔过盈配合。

11.根据权利要求10所述的搬运机器人,其特征在于,所述第一连接板部(431)上开设有第一通孔,所述加强杆部(212)上对应开设有第一连接螺纹孔;所述转接件(43)通过穿设在第一通孔与第一连接螺纹孔中的螺纹连接件连接。

12.根据权利要求11所述的搬运机器人,其特征在于,所述加强杆部(212)沿其高度方向上间隔设置有多个所述第一连接螺纹孔,所述第一连接板部(431)上的第一通孔可以选择性地与其中一个第一连接螺纹孔连接。

13.根据权利要求8-12任一项所述的搬运机器人,其特征在于,所述支撑柱(21)沿高度方向设置有若干对,且高度方向上相邻的两个所述支撑柱(21)可拆卸连接。

14.根据权利要求13所述的搬运机器人,其特征在于,所述支撑柱(21)包括竖直设置的主体板部(211)和设置在所述主体板部(211)相对两侧

的加强杆部（212），所述加强杆部（212）具有两端开口的空心腔体；

沿高度方向上相邻的两个所述支撑柱（21）之间设置有连接条（24），所述连接条（24）的两端分别插接至上下两个所述加强杆部（212）的所述空心腔体中。

- 5 15.根据权利要求 14 所述的搬运机器人，其特征在于，所述加强杆部（212）位于主体板部（211）的内侧，以使两个所述加强杆部（212）和主体板部（211）之间形成开口朝向另一支撑柱（21）的 U 型结构。

- 16.根据权利要求 15 所述的搬运机器人，其特征在于，所述连接条（24）的横截面与所述加强杆部（212）的空心腔体的横截面形状一致，且所述连接条 24 沿其高度方向间隔开设有多个第二螺纹孔；
- 10

- 相邻两个支撑柱（21）中，位于下方的加强杆部（212）的上端侧面开设有若干个第二通孔，所述连接条（24）的一端插入位于下方的加强杆部（212）的空心腔体中，并通过穿设在第二通孔，和第二螺纹孔中的螺纹连接件连接，所述连接条（24）的上端插入位于上方的加强杆部（212）的空心腔体中，并与空心腔体过盈配合。
- 15

- 17.根据权利要求 16 所述的搬运机器人，其特征在于，位于上方的加强杆部（212）的下端开设有第三通孔，所述连接条（24）插接在位于上方的加强杆部（212）的空心腔体中时，上方的加强杆部（212）还通过穿设在所述第三通孔和第二螺纹孔的螺纹连接件连接。

- 20 18.根据权利要求 8-17 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述货箱传输机构（1）通过升降机构（3）与所述门架（2）连接，所述升降机构（3）用于带动所述货箱传输机构（1）竖直升降，且所述升降机构（3）为自驱动式升降机构（3）。

- 19.根据权利要求 18 所述的搬运机器人，其特征在于，所述货箱传输机构（1）通过旋转机构（5）与升降机构（3）连接，且所述货箱传输机构（1）能够水平伸缩，以对所述暂存空间或所述库存容器中的货箱（7）进行拾取。
- 25

20.根据权利要求 19 所述的搬运机器人，其特征在于，所述暂存机构以及所述旋转机构（5）分别位于所述支撑柱（21）延伸方向的相对两侧，且两个所述支撑柱（21）之间形成供所述升降机构（3）竖直运动及货箱传输机构（1）沿所述支撑柱（21）延伸方向伸缩运动的空间。

5 21.根据权利要求 18-20 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述升降机构（3）包括安装座（31）和设置在所述安装座（31）上的升降驱动单元（32）和升降传动组件（33），所述门架（2）上设置有辅助传动件（23），所述升降驱动单元（32）驱动所述升降传动组件（33）与所述辅助传动件（23）配合传动，以使所述升降机构（3）沿所述辅助传动件（23）竖直升
10 降。

22.根据权利要求 21 所述的搬运机器人，其特征在于，所述升降传动组件（33）包括：同步带；

所述辅助传动件（23）包括：同步带齿条；

所述支撑柱（21）沿高度方向设置有至少两个，且相邻两个支撑柱（21）
15 上的同步带齿条分体设置且拼接连接。

23.根据权利要求 21 或 22 所述的搬运机器人，其特征在于，所述升降传动组件（33）包括沿高度方向间隔设置的两个第一升降同步轮（331）以及绕设在两个所述第一升降同步轮（331）上的第一升降同步带（332），所述
20 第一升降同步带（332）为双面齿同步带，所述辅助传动件（23）为竖直设置在所述门架（2）上的单面齿同步带，所述第一升降同步带（332）与所述单面齿同步带啮合，所述升降驱动单元（32）包括升降驱动电机，所述升降驱动电机用于驱动其中一个所述第一升降同步轮（331）绕水平轴线转动。

24.根据权利要求 21-23 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述
25 升降机构（3）还包括升降导向组件，所述升降导向组件用于为所述升降机构（3）的竖直运动进行导向。

25.根据权利要求 24 所述的搬运机器人，其特征在于，所述升降导向组件包括：包括沿竖直方向间隔设置的若干个升降导向轮（35），所述升降导向轮（35）与所述升降传动组件（33）位于所述安装座（31）的同一侧，所述升降导向轮（35）与所述安装座（31）转动连接，且所述升降导向轮（35）与未设置所述辅助传动件（23）的加强杆部 212 抵接。

26.根据权利要求 24 或 25 所述的搬运机器人，其特征在于，所述支撑柱（21）具有开口朝向另一所述支撑柱（21）的容置槽（25），所述辅助传动件（23）设置在所述容置槽（25）的一侧槽壁处，所述升降导向组件与另一相对槽壁滑动或滚动连接。

27.根据权利要求 21-26 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，两个所述支撑柱（21）上均连接有所述升降传动组件（33），且所述升降机构（3）还包括升降同步传动组件（34），所述升降驱动单元（32）通过所述升降同步传动组件（34）驱动两个所述升降传动组件（33）同步动作。

28.根据权利要求 27 所述的搬运机器人，其特征在于，所述安装座（31）包括水平设置的第一安装板（311）和竖直设置在所述第一安装板（311）两端的两个第二安装板（312），所述第一安装板（311）与所述第二安装板（312）的上端连接，所述升降传动组件（33）设置在所述第二安装板（312）上，所述升降驱动单元（32）设置在所述第一安装板（311）上表面。

29.根据权利要求 1-28 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述货箱传输机构（1）包括：

中转板（11），所述中转板（11）与门架（2）可拆卸连接；

取箱组件（13），被配置为用于拨动所述货箱（7），以使所述货箱（7）在所述中转板（11）和所述库存容器之间移动；

伸缩组件（12），其与所述中转板（11）及所述取箱组件（13）连接，被配置为带动所述取箱组件（13）相对所述中转板（11）水平伸缩。

30.根据权利要求 29 所述的搬运机器人，其特征在于，所述伸缩组件

(12) 为二级同步伸缩结构或三级同步伸缩结构。

31.根据权利要求 30 所述的搬运机器人，其特征在于，所述伸缩组件 (12) 包括平行设置的固定板 (121)、连接板 (122) 和伸缩板 (123) 以及驱动所述连接板 (122) 和所述伸缩板 (123) 同步伸缩的伸缩传动组件 (125) 和伸缩驱动组件 (126)，其中，固定板 (121) 与中转板 (11) 垂直连接。

32.根据权利要求 31 所述的搬运机器人，其特征在于，所述伸缩传动组件 (125) 包括：设置用于实现连接板 (122) 相对所述固定板 (121) 水平伸缩的第一伸缩传动组件及用于实现伸缩板 (123) 相对连接板 (122) 水平伸缩的第二伸缩传动组件。

33.根据权利要求 32 所述的搬运机器人，其特征在于，所述第一伸缩传动组件包括间隔设置在所述固定板 (121) 两端的两个第一带轮 (1251) 及绕设在两个第一带轮 (1251) 上的第一同步带 (1252)，两个第一带轮 (1251) 的中心位于同一高度；

15 伸缩驱动组件 (126) 包括伸缩驱动电机，伸缩驱动电机的输出轴水平设置，且所述伸缩驱动组件 (126) 的输出轴与其中一个第一带轮 (1251) 连接。

34.根据权利要求 32 或 33 所述的搬运机器人，其特征在于，所述第二伸缩传动组件包括设置在所述连接板 (122) 两端的两个第二带轮 (1253) 及绕设在两个所述第二带轮 (1253) 上的第二同步带 (1254)，两个第二带轮 (1253) 位于同一高度。

35.根据权利要求 32-34 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述伸缩组件 12 还包括伸缩同步传动组件 (127)，所述伸缩同步传动组件 (127) 包括套设在伸缩驱动电机输出轴上的第三带轮 (1272)、两端分别穿设于两个所述伸缩组件 (12) 的一个第一带轮 (1251) 的伸缩同步轴 (1271)、套设在所述伸缩同步轴 (1271) 上的第四带轮 (1273) 以及绕设在所述第四

带轮（1273）和所述第三带轮（127）2之间的第三同步带（1274），所述第四带轮（1273）和所述第三带轮（1272）沿竖直方向间隔设置。

36.根据权利要求 32-35 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述伸缩组件（12）还包括伸缩导向组件（128），所述伸缩导向组件（128）包括设置在所述固定板（121）内侧的第一导槽（1281）、设置在所述连接板（122）内侧的第二导槽（1282）、设置在所述连接板（122）外侧且与第一导槽（1281）滑动配合的第一导轨（1283）及设置在所述伸缩板（123）内侧且与所述第二导槽（1282）配合的第二导轨（1284）。

37.根据权利要求 29-36 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述中转板（11）的相对两侧均设置有所述伸缩组件（12），且所述伸缩组件（12）采用同一伸缩驱动组件（126）配合伸缩同步传动组件（127）同步驱动。

38.根据权利要求 37 所述的搬运机器人，其特征在于，所述中转板（11）的一端形成有货箱进出口，所述中转板（11）的另一端设置有隔板（15），所述伸缩驱动组件（126）及所述伸缩同步传动组件（127）位于所述隔板（15）远离所述货箱进出口的一侧。

39.根据权利要求 38 所述的搬运机器人，其特征在于，所述隔板（15）的下表面与所述中转板（11）垂直连接，隔板（15）的两端分别与两个所述固定板（121）可拆卸连接，伸缩驱动组件（126）及伸缩同步传动组件（127）设置在隔板（15）远离货箱进出口的一侧。

40.根据权利要求 37-39 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述中转板（11）对应伸缩组件（12）的相对两侧设置有挡板（14），所述挡板（14）位于所述伸缩组件（12）的内侧且沿所述伸缩组件（12）的伸缩方向延伸。

41.根据权利要求 40 所述的搬运机器人，其特征在于，所述挡板（14）包括挡板主体（141）和设置在挡板主体（141）两端的导向板部（142），所述导向板部（142）的一端与所述挡板主体（141）连接，另一端沿远离

所述挡板主体（141）的方向向靠近所述固定板（121）的方向倾斜延伸，以使位于所述中转板（11）同一端的两个所述挡板主体（141）之间呈向外扩口的结构。

42.根据权利要求 41 所述的搬运机器人，其特征在于，所述中转板（11）
5 的货箱进出口端设置有导向部（112），所述导向部（112）的一端与所述中转板本体（111）连接，所述导向部（112）的另一端沿远离中转板本体（111）的方向向下倾斜延伸。

43.根据权利要求 1-42 任一项所述的搬运机器人，其特征在于，所述货箱传输机构（1）通过旋转机构（5）及升降机构（3）与所述门架（2）连接，所述旋转机构（5）用于带动所述货箱传输机构（1）水平旋转，所述升降机构（3）用于带动所述旋转机构（5）及所述货箱传输机构（1）竖直升降，所述旋转机构（5）及所述暂存机构分别位于所述门架（2）的相对
10 两侧。

44.根据权利要求 43 所述的搬运机器人，其特征在于，所述旋转机构（5）
15 包括：

支撑板（53），水平设置且与所述升降机构（3）连接；

旋转传动组件（52），设置在所述支撑板（53）与所述货箱传输机构（1）的底部之间；

旋转驱动单元（51），与所述货箱传输机构（1）连接，所述旋转驱动单元（51）配合所述旋转传动组件（52）以带动所述货箱传输机构（1）相对所述支撑板（53）水平转动。
20

45.根据权利要求 44 所述的搬运机器人，其特征在于，所述旋转驱动单元（51）包括旋转驱动电机，所述旋转驱动电机的驱动轴竖直设置，所述旋转传动组件（52）包括：

25 旋转轴承（521），所述旋转轴承（521）的内圈端面与所述货箱传输机构（1）的底部连接，所述旋转轴承（521）的外圈端面与所述支撑板（53）

连接，所述旋转轴承（521）的外圈上设置有同步带齿圈（5211）；

旋转同步轮（523），套设在所述旋转驱动电机的输出轴上；

旋转同步带（522），所述旋转同步带（522）水平设置，且所述旋转同步带（522）绕设在所述同步带齿圈（5211）和所述旋转同步轮（523）上。

- 5 46.根据权利要求 45 所述的搬运机器人，其特征在于，所述货箱传输机构（1）的底部设置有与所述旋转同步带（522）形状适配的容纳槽（25），所述旋转同步带（522）位于所述容纳槽（25）中。

- 47.一种取箱方法，采用搬运机器人对库存容器上的目标货箱进行拾取，其特征在于，所述搬运机器人包括移动底盘（6）、竖直设置在所述移动底
10 盘（6）上的门架（2）及设置在所述门架（2）上的暂存机构和货箱传输机构（1），所述暂存机构具有若干个用于暂存货箱（7）的暂存空间，所述货箱传输机构（1）能够在所述暂存空间与库存容器之间传输货箱（7）；

所述取箱方法包括对位于所述搬运机器人正前方的目标货箱进行拾取，且对位于所述搬运机器人正前方的目标货箱进行拾取包括以下步骤：

- 15 所述货箱传输机构（1）升降至目标货箱所在高度；

货箱传输机构（1）动作，使所述库存容器上的所述目标货箱拾取至所述货箱传输机构（1）上；

所述货箱传输机构（1）升降至一空置的所述暂存空间所在高度；

- 20 货箱传输机构（1）动作，使所述货箱传输机构（1）上的所述目标货箱传输至所述暂存空间中。

- 48.根据权利要求 47 所述的取箱方法，其特征在于，所述货箱传输机构（1）通过旋转机构（5）及升降机构（3）与所述门架（2）连接，所述旋转机构（5）用于带动所述货箱传输机构（1）水平旋转，所述升降机构（3）用于带动所述旋转机构（5）及所述货箱传输机构（1）竖直升降，所述旋
25 转机构（5）及所述暂存机构分别位于所述门架（2）的相对两侧；

在所述货箱传输机构（1）升降至目标货箱所在高度之后且在对所述目标货箱拾取之前，还包括步骤：旋转机构（5）动作，使货箱传输机构（1）的伸出方向朝向所述目标货箱；

5 在所述货箱传输机构（1）拾取所述目标货箱之后且将所述目标货箱传输至所述暂存空间中之前，还包括步骤：旋转机构（5）动作，使货箱传输机构的伸出方向朝向所述暂存机构。

49.根据权利要求 47 或 48 所述的取箱方法，其特征在于，对位于所述搬运机器人正前方的目标货箱进行拾取之前，还包括步骤：

控制系统对搬运机器人分配取箱任务；

10 控制系统根据取箱任务中的所有目标货箱的位置规划取箱行程路径；

搬运机器人根据所述取箱行程路径依次运行到每个所述目标货箱的正前方。

50.根据权利要求 49 所述的取箱方法，其特征在于，在规划行程路径之时，判断所述取箱任务中是否存在内部货箱（7），若存在所述内部货箱（7），
15 则所述内部货箱（7）不位于所述取箱行程路径的最后取箱位，若不存在所述内部货箱（7），则所述取箱行程路径为最短行程路径。

51.一种货箱上货方法，采用搬运机器人对库存容器上的目标货位进行货箱（7）上货，其特征在于，所述搬运机器人包括移动底盘（6）、竖直设置在所述移动底盘（6）上的门架（2）及设置在所述门架（2）上的暂存机构和货箱传输机构（1），所述暂存机构具有若干个用于暂存货箱（7）的暂存空间，所述货箱传输机构（1）能够在所述暂存空间与库存容器之间传输
20 货箱（7）；

所述货箱上货方法包括以下步骤：

所述货箱传输机构（1）升降至目标货位对应的货箱（7）所在高度；

25 货箱传输机构（1）动作，使所述货箱（7）从所述暂存空间转移至所

述货箱传输机构（1）上；

所述货箱传输机构（1）升降至所述目标货位所在高度；

货箱传输机构（1）动作，使所述货箱传输机构（1）上的所述货箱（7）传输至所述目标货位中。

- 5 52.根据权利要求 51 所述的货箱上货方法，其特征在于，所述货箱传输机构（1）通过旋转机构（5）及升降机构（3）与所述门架（2）连接，所述旋转机构（5）用于带动所述货箱传输机构（1）水平旋转，所述升降机构（3）用于带动所述旋转机构（5）及所述货箱传输机构（1）竖直升降，所述旋转机构（5）及所述暂存机构分别位于所述门架（2）的相对两侧；

- 10 在所述货箱传输机构（1）在对所述暂存空间中的货箱拾取之前，还包括步骤：旋转机构（5）动作，使货箱传输机构（1）的伸出方向朝向所述货箱（7）；

在所述货箱传输机构（1）拾取所述货箱之后且，还包括步骤：旋转机构（5）动作，使所述货箱传输机构（1）的伸出方向朝向所述目标货位。

- 15 53.一种仓储物流系统，其特征在于，包括如权利要求 1-46 任一项所述的搬运机器人。