

立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2021 年 08 月 11 日提交中国国家知识产权局的申请号为 202110919357.X、名称为“立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备”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

本申请涉及分拣机器人技术领域，尤其涉及一种立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备。

背景技术

分拣机器人 (Sorting robot)，是一种配备传感器、识别机构并执行分拣动作的机器人，用于快速进行货品分拣。现有分拣机器人分为平台式分拣机器人或分拣机械臂。在集散中心，将快递包裹从袋子里放到传送带上，行走目的地对应分拣袋的位置后，从传送带上翻落或抓取投入目的地的分拣袋中，以此完成分拣。

当前的平面分拣系统的在部署完成后可完成较为高效的分拣，针对立体分拣体系而言更能够提升分拣效率而受到越来越多的应用，当前的立体分拣系统由于无法快速对故障进行快速维护的问题，而成为应用推广的阻碍。

发明内容

本申请实施例提供一种立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备，实现提高分拣效率及故障快速维护的技术目的。

一种立体分拣控制方法，用于立体分拣系统，该系统可以包括：多台立体分拣机器人和分拣货架；所述立体分拣控制方法可以包括

使所述立体分拣机器人与目标分拣货架的身份信息具有绑定关系，所述绑定关系可以与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人可以将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；

第一立体分拣机器人发生故障时，可以对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑；

获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；

将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。

可选地，所述立体分拣系统还可以包括：一个或多个平面分拣机器人，所述平面分拣机器人可以执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述第一立体分拣机器人发生故障时，该方法还可以包括：

控制所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

控制所述平面分拣机器人启动执行基于所述目标订单向所述第二立体分拣机器人的货品投递。

可选地，获取其他立体分拣机器人的状态信息可以包括：

判断所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息可以包括但不限于：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息可以包括但不限于：故障状态、可用状态和测试状态；

当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时其健康状态信息为可用状态时，作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

从多个备选立体分拣机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

可选地，将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定后，所述立体分拣控制方法还可以包括：

获取所述第一立体分拣机器人故障时的分拣状态，所述分拣状态可以包括：所述目标分拣货架未分拣完成和目标分拣货架的货筐卸载未完成；

当所述目标分拣货架未分拣完成，将第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架进行绑定；

当所述目标分拣货架的货筐卸载未完成，将卸载未完成的货品放置至所述第二立体分拣机器人。

可选地，控制所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递包括：

所述平面分拣机器人响应平面调度系统获取到的所述第一立体分拣机器人的故障信号；

暂停向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

按照预设路径行走直至所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架绑定完成。

可选地，所述立体分拣机器人可以与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述目标分拣货架身份信息通过所述立体分拣机器人采用 RFID 读取器实现，可以包括：

读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签可携带有所述分拣货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息；

所述分拣货架的结构数据可以指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息；

所述货筐单元的位置信息可以指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

可选地，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣，可

以包括：

解析所述待分拣货品的分拣信息，所述分拣信息携带有与该分拣货架中某货筐单元的对应关系；

查找所述对应关系表，获取所述货筐单元在所述分拣货架构成的立体坐标系的坐标值；索引该坐标值并定位，将所述待分拣货品投递至该货筐单元。

可选地，所述立体分拣系统还可以包括控制总线，获取其他立体分拣机器人的状态信息可以包括：

获取控制总线上其他立体分拣机器人的状态信息。

一种立体分拣机器人，立体分拣机器人可以配置于立体分拣系统，并可以与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述绑定关系可以与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；

第一立体分拣机器人发生故障时，所述第一立体分拣机器人可以和目标分拣货架解绑；由服务器获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；

所述第二立体分拣机器人可以与所述目标分拣货架重新绑定。

可选地，所述立体分拣系统还可以包括：一个或多个平面分拣机器人，所述平面分拣机器人可以执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述第一立体分拣机器人发生故障时，所述平面分拣机器人可以放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；并周期性问询所述目标订单状态；

当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

所述第二立体分拣机器人接受所述平面分拣机器人基于所述目标订单向所述的货品投递。

可选地，所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息可以包括但不限于：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息可以包括但不限于：故障状态、可用状态和测试状态；

当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时健康状态信息为可用状态时，作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

利用预设规则从多个备选立体分拣机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

可选地，所述立体分拣机器人可以与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述目标分拣货架身份信息可以以下述方式通过所述立体分拣机器人采用 RFID 读取器来实现：

读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签可携带有所述分拣

货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息;

所述分拣货架的结构数据可以指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息;

所述货筐单元的位置信息可以指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

可选地,所述立体分拣机器人可以通过总线结构布置于所述立体分拣系统中。

一种立体分拣控制系统,该系统可以配置于立体分拣系统中,

所述立体分拣控制系统可以执行上述立体分拣控制方法。

可选地,该系统可以通过服务器实现立体分拣控制系统的执行上述立体分拣控制方法。

可选地,所述立体分拣控制系统配备有上位机或集控器,以对立体分拣机器人的分拣任务进行分配。

一种计算设备,所述计算设备可以包括:

至少一个处理器;以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器;其中,

所述存储器可以存储有可被所述至少一个处理器执行的指令,所述指令被所述至少一个处理器执行,以使所述至少一个处理器能够执行如上所述的立体分拣方法。

本申请所披露的立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备,第一立体分拣机器人发生故障时,对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑;获取其他立体分拣机器人的状态信息,当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态;将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。从而在立体分拣机器人故障后,利用已有工作正常且空闲机器人实现快速参与分拣,提升分拣整体效率的技术目的。

附图说明

此处所说明的附图用来提供对本申请的进一步理解,构成本申请的一部分,本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请,并不构成对本申请的不当限定。在附图中:

图 1a 为本申请实施例中的的立体分拣分拣系统结构示意图;

图 1b 为本申请实施例中的立体分拣货架的结构示意图;

图 1c 为本申请实施例中的立体分拣货架的结构示意图;

图 1d 为本申请实施例中的立体分拣控制方法的流程示意图;

图 2 为本申请实施例中的立体分拣控制方法的流程示意图;

图 3 为本申请实施例中的立体分拣控制方法的流程示意图;

图 4 为本申请实施例中的立体分拣控制方法的流程示意图;

图 5 为本申请实施例中的立体分拣控制方法的流程示意图;

图 6 为本申请实施例中的基于立体分拣机器人的执行流程示意图;

图 7 为本申请实施例中的立体分拣系统的结构示意图;

图 8 为本申请实施例中的计算设备的结构示意图；

图 9 为本申请实施例中的可读介质结构示意图。

具体实施方式

本申请实施例中提供一种立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备，实现提高分拣效率及故障快速维护的技术目的。

为了便于理解，本申请实施例在图 1a 的结构基础上进行说明，但这并不意味着图 1a 所示结构是限制本申请范围的条件。

下面结合参照附图 1a 对本申请实施例提供的立体分拣系统作出说明，在本申请中，多个立体分拣机器人 1、服务器 2 及分拣货架 3，作为一种可选方式，所述立体分拣机器人 1 设置多个，并通过总线（如 CAN）有源方式安装在分拣场内，所述分拣货架通过插拔方式与所述立体分拣机器人进行接触性通讯，当然也可以通过无线方式无接触方式完成数据交换，在此不做限定。所述立体分拣机器人 1 可以支撑架结构，通过横向活动机构和纵向活动机构对具有多层立体结构的分拣货架进行识别和分拣任务的执行。同时，所述立体分拣机器人 1 可设置翻转板或者向分拣货架投入货品的结构总成。其可与桌面分拣机器人或平面分拣机器人 4 配合基于某波次订单的分拣任务。所述服务器 2 用于对分拣波次、分拣订单、该局域网或区域内的多个立体分拣机器人进行控制、同时对立体分拣机器人与分拣货架之间的绑定关系，针对某波次某订单的绑定；在本申请中服务器可以选用有线或无线的方式完成对立体分拣系统中各个分拣机器人的控制和状态询问，包括但不限于总线的控制方式。

参考图 1b-1c，在本申请中，所述分拣货架可以是任意结构或形状的分拣货架或者货筐，常规的分拣货架或货筐会根据不同货品或不同分拣线进行配置，而往往分拣货架的结构并不统一，甚至是多个货架拼接而成。

基于此，参考图 1d，本申请的立体分拣控制方法，包括：

所述立体分拣机器人与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述绑定关系与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；需要说明的是，在某个订单 A002 的分拣任务下，该订单 A002 有一万件的分拣任务，在该订单 A002 任务下，立体分拣机器人在分拣过程中，需要与目标分拣货架 001 进行绑定而完成精准地货品分拣。

在立体分拣系统中，立体分拣货架一般来讲时指至少有两层以上的货架结构，货架中规律排布有货筐单元，当然能在本申请中分拣货架在实际运用过程中并不会局限具体的结构和层数。参考图 1c 的图示，在一个立体分拣系统中，所述分拣货架为多个，如当前目标分拣货架标号为 001，其身份信息中至少包含该分拣货架的结构数据，如 001 号货架的结

构是 4 排 3 列，在立体分拣机器人对其识别后，待分拣货品需要投入倒 3 排 2 列的货筐内，则立体分拣机器人仅需按照该结构及位置进行货品投入。所述结构数据也可以通过针对分拣货架的类型进行区分，如 X001 型为 4 排 3 列的矩形分拣架，Y001 型为 8 排 5 列的矩形分拣架。

S11：第一立体分拣机器人发生故障时，对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑；

在本实施例中，立体分拣系统中，多个立体分拣机器人同时在控制总线下进行有序的分拣任务执行。而当某立体分拣机器人出现机械故障或信号故障时，将向服务器端发出故障反馈信号。此时需要解除所述第一立体分拣机器人与目标分拣货架的绑定关系。以使得所述目标分拣货架继续完成订单分拣任务。

可选地，作为以服务器与 CAN 总线配合控制的系统中，所述当第一立体分拣机器人与分拣机器人的绑定关系是通过所述当前货架插入所述分拣机器人工位实现，而解除当前货架与第一立体分拣机器人的绑定关系，通过所述当前货架从第一立体分拣机器人拔出实现。需要强调的是，该方式是一种优选方式。

S12：获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；

由于在分拣场内，多个立体分拣机器人同时参与分拣，可以通过总线问询的方式，获取其他立体分拣机器人的状态，包括：判断所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息包括但不限于：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息包括但不限于：故障状态、可用状态和测试状态。为了保证订单的正常完成，需要选择处于空闲状态且可用状态的立体分拣机器人进行针对目标分拣货架的再次分拣。

参考图 2，当出现多个立体分拣机器人均符合条件，执行如下步骤，包括：

S21：当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时其健康状态信息为可用状态时，作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

S22：从多个备选立体分拣机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

更为具体地，多个备选立体分拣机器人中，通过最优路径，最佳健康度等方式选择出第二立体分拣机器人，作为以服务器与 CAN 总线配合控制的系统中，所述第二立体分拣机器人的选择可通过操作人员在分拣场的现场选择第二立体分拣机器人进行插入式操作，完成重新绑定。

S13：将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。

重新绑定后，第二立体分拣机器人接续完成第一立体分拣机器人与目标分拣货架针对目标订单的分拣任务。

本实施例中，在服务器侧，为了对波次、订单和订单的完成情况进行管理和数据采集，在本实施例中，服务器需存储各个分拣货架或货筐的身份信息，并将立体分拣人与正在执行的订单、所绑定的立体分拣货架或货筐的关系（第一分拣货架及第二分拣货架）进行存储及更新。

参考图 1a，在本方案中的立体分拣系统中，在平面运行的分拣机器人负责向立体分拣机器人的分拣机构上投入待分拣货品，且一个立体分拣系统配置有一个或多个平面分拣机器人与立体分拣机器人进行配合，所述平面分拣机器人执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

参考图 3，当所述第一立体分拣机器人发生故障时，该方法还包括：

S31：控制所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

在本申请实施例中，服务器可按照需求进行配置，可分为订单服务器及分拣服务器，对于平面分拣机器人来说，其通过服务器下达针对所述第一立体分拣机器人的故障信号。其无法在该目标订单下继续向所述第一立体分拣机器人进行投递动作。

更为具体地，参考图 4，

S41：所述平面分拣机器人响应平面调度系统获取到的所述第一立体分拣机器人的故障信号；

所述平面调度系统针对所述平面分拣机器人进行集中调配和控制。所述平面调度系统可嵌入服务器中或单独部署服务器，并不局限。

S42：暂停向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

S43：按照预设路径行走。

举例来说，PM001-PM005 五台平面分拣机器人向所述第一立体分拣机器人执行投递动作，而在所述第一立体分拣机器人出现故障时，所述平面分拣机器人需在平面上持续行走而不执行投递动作。具体路径可以是原地行走或者绕履带往复行走，并不局限。

S32：当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

在此情况下，所述平面分拣机器人与车服务器进行互联，当所述车服务器接收到订单服务器关于重新绑定关系时，所述平面分拣机器人获取目标订单继续的指令，该指令携带所述目标订单的单号、重新绑定的第二立体分拣机器人的身份信息和位置信息。

S33：控制所述平面分拣机器人启动执行基于所述目标订单向所述第二立体分拣机器人的货品投递。

所述 PM001-PM005 平面分拣机器人按照执行秩序识别所述第二立体分拣机器人的身份信息和位置信息，向其进行待分拣货品的投递。

针对所述第一分拣机器人和第二分拣机器人的分拣原理，做如下说明：在所述目标订单的分拣任务下，将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣。

在该实施例中，立体分拣机器人需按照服务器对其所要完成的订单和分拣任务的控制，立体分拣机器人分拣目标是货品，目标位置基于以上分拣货架或货筐的身份信息完成。

在本实施例中，为了获取分拣货架的更细节信息，还包括：获取所述分拣货架的货筐单元的属性数据，包括：尺寸数据、容积数据和类型数据的一种或多种的组合；为了对待分配货品进行便于分拣快速分拣适于分拣的货筐分配，需要对各个货筐单元的尺寸、容积和类型进行获取，以进行对应的分拣任务分配。

根据所述属性数据，匹配所述目标订单中待分拣货品，生成待分拣货品与所述货筐单元的对应关系表。

每个待分拣货品均与一个或多个货筐单元具有基于分拣任务的对应关系，所述分拣机器人基于该对应关系，完成精准分拣。

对于图 1 中的获取步骤，可通过 RFID 读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签可携带有所述分拣货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息；

当然，配置于所述目标分拣货架的 RFID 的标签卡，可能仅存有该目标分拣货架的 ID，而其结构数据和/或所述货筐单元的位置信息可存储于服务器中供所述立体分拣机器人获取。

所述分拣货架的结构数据指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息；

所述货筐单元的位置信息指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

上述读取 RFID 的形式为立体分拣系统中配置活动分拣货架所优选的实现方式，当 001 号分拣机器人接收某个 A002 订单的分拣任务，为了高效完成分拣，为该 001 号分拣机器人分配了 9 个活动分拣架（X010-X090 号）完成该订单。

当 X001 型的活动分拣架参与分拣，所述 001 号分拣机器人通过读取所述 X010 号活动分拣架的 RFID 标签，读取到该目标矩形分拣架为 X001 型（X001 型为 4 排 3 列的矩形分拣架），通过读取获取到该目标矩形分拣架有 12 个可用货筐，四横三纵的分布，该目标分拣架进行基于坐标系的划分，则 12 个可用货筐分别可标记为 X1Y1(1,1)表征一排一列货筐，X1Y2(1,2)表征一排二列货筐，直至 X4Y3(4,3)表征四排散列货筐。

需要特别指出的是，在所述目标订单 A002 订单的执行期间，所述立体分拣机器人与所述目标分拣货架的绑定关系唯一，也就是该 001 号分拣机器人完成对 X010 号活动分拣架的分拣后，再进行 X020 号活动分拣架的分拣。那么当所述第一分拣机器人即 001 号分拣机器人发生故障时，与所述目标分拣货架即 X010 号活动分拣架解绑后，选择第二分拣机器人即 008 号分拣机器人与 X010 号活动分拣架再次绑定，并关联到所述 A002 订单进行接

续执行分拣。

参考图 5，分拣步骤可通过如下实现方式进行：

S51：解析所述待分拣货品的分拣信息，所述分拣信息携带有与该分拣货架中某货筐单元的对对应关系；

S52：查找所述对应关系表，获取所述货筐单元在所述分拣货架构成的立体坐标系的坐标值；

S53：索引该坐标值并定位，将所述待分拣货品投递至该货筐单元。

以上步骤可基于以上针对图 1-2 图示及其举例进行，当然，并不局限于通过 RFID 读取身份信息 and 通过查找对应关系表的方式完成针对某待分拣货品的投递。

参考图 6，并结合图 1a，本申请实施例中还披露了一种立体分拣机器人，配置于立体分拣系统（参考图 1a 的图示），并与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述绑定关系与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；

S61：第一立体分拣机器人发生故障时，所述第一立体分拣机器人和目标分拣货架解绑；

由于在分拣场内，多个立体分拣机器人同时参与分拣，所述立体分拣机器人通过总线结构布置于所述立体分拣系统中。可以通过服务器对总线问询的方式，获取其他立体分拣机器人的状态。

可选地，作为以服务器与 CAN 总线配合控制的系统中，所述当前货架与分拣机器人的绑定关系是通过所述当前货架插入所述分拣机器人工位实现，而解除当前货架与分拣机器人的绑定关系，通过所述当前货架从分拣机器人拔出实现。需要强调的是，该方式是一种优选方式。

所述立体分拣机器人 1 可以支撑架结构，通过横向活动机构和纵向活动机构对具有多层立体结构的分拣货架进行识别和分拣任务的执行。同时，所述立体分拣机器人 1 可设置翻转板或者向分拣货架投入货品的结构总成。可选地，所述立体分拣机器人与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述目标分拣货架身份信息通过所述立体分拣机器人采用 RFID 读取器实现，具体为：读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签可携带有所述分拣货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息；所述分拣货架的结构数据指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息；所述货筐单元的位置信息指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

所述第一分拣机器人的故障可能是机械故障或电气故障，比如无法正常执行投递工作或结构性故障，或者无法读取所述分拣货架的身份信息。

S62：由服务器获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分

拣机器人处于可用且空闲状态；

可选地，所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息包括但不限于：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息包括但不限于：故障状态、可用状态和测试状态；

当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时健康状态信息为可用状态时，作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

利用预设规则从多个备选机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

S63：所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。

可选地，所述立体分拣系统还包括：一个或多个平面分拣机器人，所述平面分拣机器人执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述第一立体分拣机器人发生故障时，所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；并周期性问询所述目标订单状态；

当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

S64：所述第二立体分拣机器人接受所述平面分拣机器人基于所述目标订单向所述的货品投递。

参考图 7，示出了一种立体分拣控制系统，该系统配置于立体分拣系统中，

所述立体分拣控制系统执行如图 1-5 所示及其对应的上述立体分拣控制方法，所述立体分拣控制系统可通过一组或多组服务器的方式完成控制，当然也可配备上位机或集控器等完成对立体分拣机器人的分拣任务分配，具体的控制方法参考图 1-5 附图及说明，本实施例中不再重复及赘述。

图 8 示出的是匹配图 1-5 方法的计算设备 80，包括：

需要说明的是，图 8 显示的计算设备 80 仅仅是一个示例，不应对本申请实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 8 所示，作为优选服务器以通用计算设备 80 的形式表现。计算设备 80 的组件可以包括但不限于：上述至少一个处理器 81、上述至少一个存储器 82、连接不同系统组件（包括存储器 82 和处理器 81）的总线 83。

总线 83 表示几类总线结构中的一种或多种，包括存储器总线或者存储器控制器、外围总线、处理器或者使用多种总线结构中的任意总线结构的局域总线。

存储器 82 可以包括易失性存储器形式的可读介质，例如随机存取存储器（RAM）821 和/或高速缓存存储器 822，还可以进一步包括只读存储器（ROM）823。

存储器 82 还可以包括具有一组（至少一个）程序模块 824 的程序/实用工具 825，这样

的程序模块 824 包括但不限于：操作系统、一个或者多个应用程序、其它程序模块以及程序数据，这些示例中的每一个或某种组合中可能包括网络环境的实现。

计算设备 80 也可以与一个或多个外部设备 84（例如键盘、指向设备等）通信，还可与一个或者多个使得用户能与计算设备 80 交互的设备通信，和/或与使得该计算设备 80 能与一个或多个其它计算设备进行通信的任何设备（例如路由器、调制解调器等等）通信。这种通信可以通过输入/输出（I/O）接口 85 进行。并且，计算设备 80 还可以通过网络适配器 88 与一个或者多个网络（例如局域网（LAN），广域网（WAN）和/或公共网络，例如因特网）通信。如图所示，网络适配器 88 通过总线 83 与用于计算设备 80 的其它模块通信。应当理解，尽管图中未示出，可以结合计算设备 80 使用其它硬件和/或软件模块，包括但不限于：微代码、设备驱动器、冗余处理器、外部磁盘驱动阵列、RAID 系统、磁带驱动器以及数据备份存储系统等。

在一些可能的实施方式中，根据本申请的计算设备可以包括至少一个处理器、以及至少一个存储器（如第一服务器）。其中，存储器存储有程序代码，当程序代码被处理器执行时，使得处理器执行本说明书上述描述的根据本申请各种示例性实施方式的系统权限开启方法中的步骤。

参考图 9，图 1-5 图示及对应实施例的立体分拣控制方法还可通过计算机可读介质 91 来实现，参考图 9，存储有计算机可执行指令，即本申请立体分拣控制系统所需执行的程序指令，所述计算机或者高速芯片可执行指令用于执行以上实施例所述的立体分拣控制方法。

可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了可读程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括——但不限于——电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。可读信号介质还可以是可读存储介质以外的任何可读介质，该可读介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。

可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括——但不限于——无线、有线、光缆、RF 等等，或者上述的任意合适的组合。

可以以一种或多种程序设计语言的任意组合来编写用于执行本申请操作的程序代码，程序设计语言包括面向对象的程序设计语言—诸如 Java、C++等，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的设计语言。程序代码可以完全地在用户计算设备上执行、部分地在用户设备上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算设备上部分在远程计算设备上执行、或者完全在远程计算设备或服务器上执行。在涉及远程计算设备的情形中，远程计算设备可以通过任意种类的网络——包括局域网（LAN）或广域网

(WAN)一连接到用户计算设备,或者,可以连接到外部计算设备(例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接)。

程序产品可以采用一个或多个可读介质的任意组合。可读介质可以是可读信号介质或者可读存储介质。可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、控制装置或器件,或者任意以上的组合。可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:具有一个或多个导线的电连接、便携式盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、光纤、便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

本申请的实施方式的用于系统权限开启的程序产品可以采用便携式紧凑盘只读存储器(CD-ROM)并包括程序代码,并可以在计算设备上运行。然而,本申请的程序产品不限于此,在本文件中,可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质,该程序可以被指令执行系统、控制装置或者器件使用或者与其结合使用。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、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设备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设备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设备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设备上,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。

综上所述:

本申请所披露的立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备,第一立体分拣机器人发生故障时,对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑;获取其他立体分拣机器人的状态信息,当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态;将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。从而在立体分拣机器人故障后,利用已

有工作正常且空闲机器人实现快速参与分拣，提升分拣整体效率的技术目的。

尽管已描述了本申请的优选实施例，但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念，则可对这些实施例做出另外的变更和修改。所以，所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本申请范围的所有变更和修改。

显然，本领域的技术人员可以对本申请进行各种改动和变型而不脱离本申请的精神和范围。这样，倘若本申请的这些修改和变型属于本申请权利要求及其等同技术的范围之内，则本申请也意图包含这些改动和变型在内。

工业实用性

本申请公开了一种立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备，立体分拣控制方法可以包括：所述立体分拣机器人与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述绑定关系与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；第一立体分拣机器人发生故障时，对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑；获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。从而在立体分拣机器人故障后，利用已有工作正常且空闲机器人实现快速参与分拣，提升分拣整体效率的技术目的

此外，可以理解的是，本申请的立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备是可以重现的，并且可以用在多种工业应用中。例如，本申请的立体分拣控制方法、立体分拣机器人和相关设备可以用于分拣机器人的技术领域。

权利要求书

1、一种立体分拣控制方法，其特征在于，用于立体分拣系统，该系统包括：多台立体分拣机器人和分拣货架，所述立体分拣控制方法包括：

使所述立体分拣机器人与目标分拣货架的身份信息具有绑定关系，所述绑定关系与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；

第一立体分拣机器人发生故障时，对第一立体分拣机器人和目标分拣货架进行解绑；

获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；

将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。

2、根据权利要求1所述的立体分拣控制方法，其特征在于，所述立体分拣系统还包括：一个或多个平面分拣机器人，所述平面分拣机器人执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述第一立体分拣机器人发生故障时，该方法还包括：

控制所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

控制所述平面分拣机器人启动执行基于所述目标订单向所述第二立体分拣机器人的货品投递。

3、根据权利要求1或2所述的立体分拣控制方法，其特征在于，获取其他立体分拣机器人的状态信息包括：

判断所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息包括：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息包括：故障状态、可用状态和测试状态；

当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时其健康状态信息为可用状态时，作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

从多个备选立体分拣机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

4、根据权利要求1至3中的任一项权利要求中所述的立体分拣控制方法，其特征在于，将所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定后，所述立体分拣控制方法还包括：

获取所述第一立体分拣机器人故障时的分拣状态，所述分拣状态包括：所述目标分拣

货架未分拣完成和目标分拣货架的货筐卸载未完成；

当所述目标分拣货架未分拣完成，将第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架进行绑定；

当所述目标分拣货架的货筐卸载未完成，将卸载未完成的货品放置至所述第二立体分拣机器人。

5、根据权利要求3或4所述的立体分拣控制方法，其特征在于，控制所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递包括：

所述平面分拣机器人响应平面调度系统获取到的所述第一立体分拣机器人的故障信号；
暂停向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

按照预设路径行走直至所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架绑定完成。

6、根据权利要求1至5中的任一项所述的方法，其特征在于，所述立体分拣机器人与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述目标分拣货架身份信息通过所述立体分拣机器人采用RFID读取器实现，包括：

读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签可携带有所述分拣货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息；

所述分拣货架的结构数据指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息；

所述货筐单元的位置信息指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

7、根据权利要求1或2所述的立体分拣控制方法，其特征在于，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣，包括：

解析所述待分拣货品的分拣信息，所述分拣信息携带有与该分拣货架中某货筐单元的对应关系；

查找所述对应关系表，获取所述货筐单元在所述分拣货架构成的立体坐标系的坐标值；

索引该坐标值并定位，将所述待分拣货品投递至该货筐单元。

8、根据权利要求1或2所述的立体分拣控制方法，其特征在于，所述立体分拣系统还包括控制总线，获取其他立体分拣机器人的状态信息包括：

获取控制总线上其他立体分拣机器人的状态信息。

9、一种立体分拣机器人，其特征在于，所述立体分拣机器人配置于立体分拣系统，并与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述绑定关系与目标订单关联；在所述目标订单的分拣任务下，所述立体分拣机器人将待分拣的货品按照所述货架的身份信息进行分拣；

第一立体分拣机器人发生故障时，所述第一立体分拣机器人和目标分拣货架解绑；

由服务器获取其他立体分拣机器人的状态信息，当所述状态信息指示第二立体分拣机器人处于可用且空闲状态；

所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定。

10、根据权利要求9所述的立体分拣机器人，其特征在于，所述立体分拣系统还包括：一个或多个平面分拣机器人，所述平面分拣机器人执行基于所述目标订单向所述第一立体分拣机器人的货品投递；

当所述第一立体分拣机器人发生故障时，所述平面分拣机器人放弃向所述第一立体分拣机器人的货品投递；并周期性询问所述目标订单状态；

当所述目标订单重新关联所述第二立体分拣机器人与所述目标分拣货架重新绑定关系时；

所述第二立体分拣机器人接受所述平面分拣机器人基于所述目标订单向所的货品投递。

11、根据权利要求9或10所述的立体分拣机器人，其特征在于，

所述多台立体分拣机器人的工作状态信息及健康状态信息，所述工作状态信息包括：空闲状态、在用状态和备用状态；所述健康状态信息包括：故障状态、可用状态和测试状态；

当某立体分拣机器人的工作状态信息为空闲状态，同时健康状态信息为可用状态时，使该立体分拣机器人作为第二立体分拣机器人的备选机器人；

利用预设规则从多个备选立体分拣机器人中选择最优机器人作为所述第二立体分拣机器人。

12、根据权利要求9至11中的任一项所述的立体分拣机器人，其特征在于，所述立体分拣机器人与目标分拣货架身份信息具有绑定关系，所述目标分拣货架身份信息以下述方式通过所述立体分拣机器人采用RFID读取器来实现：

读取所述目标分拣货架上设置的标签获取所述身份信息，所述标签携带有所述分拣货架的结构数据和/或所述货筐单元的位置信息；

所述分拣货架的结构数据指示所述分拣货架的纵横结构及可用货筐信息；

所述货筐单元的位置信息指示该货筐单元在分拣货架构成的坐标系中的位置。

13、根据权利要求9至12所述的立体分拣机器人，其特征在于，所述立体分拣机器人通过总线结构布置于所述立体分拣系统中。

14、一种立体分拣控制系统，其特征在于，所述立体分拣控制系统配置于立体分拣系统中，

所述立体分拣控制系统执行根据权利要求1至8中的任一项所述的立体分拣控制方法。

15、根据权利要求14所述的立体分拣控制系统，其特征在于，该系统通过服务器实现立体分拣控制系统的执行根据权利要求1至8中的任一项所述的立体分拣控制方法。

16、根据权利要求14所述的立体分拣控制系统，其特征在于，所述立体分拣控制系统

配备有上位机或集控器，以对立体分拣机器人的分拣任务进行分配。

17、一种计算设备，其特征在于，所述计算设备包括：

至少一个处理器；以及

与所述至少一个处理器通信连接的存储器；其中，

所述存储器存储有能够被所述至少一个处理器执行的指令，以使所述至少一个处理器能够执行根据权利要求 1-8 中的任一项所述的方法。