

## 货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质

本公开要求于 2022 年 05 月 27 日提交中国专利局、申请号为 202210594840.X、发明名称为“货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本公开中。

### 技术领域

本公开涉及物流运输技术领域，具体涉及一种货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质。

### 背景技术

海洋运输又称“国际海洋货物运输”，简称海运，是国际物流中最主要的运输方式。它是指使用船舶通过海上航道在不同国家和地区的港口之间运送货物的一种方式，在国际货物运输中使用最广泛。然而，在很多海运需求过程中，存在对多段式运输的用柜需求。

现有针对多段式运输的用柜需求，通常是人为根据用柜需求，然后结合当前海运实际的可用货柜进行匹配，然而，实际匹配效果差，容易出现問題，并且成本较高。

### 技术问题

本公开提供一种货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质，旨在解决如何实现自动货柜规划，提高货柜规划效率以及降低规划成本的技术问题。

### 技术方案

为达此目的，本公开采用以下技术方案：

第一方面，本公开提供一种货柜规划方法，所述方法包括：

获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；

获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；

在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

第二方面，本公开提供一种货柜规划装置，所述装置包括：

第一获取单元，用于获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

第二获取单元，用于获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；

第三获取单元，用于获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；

第一确定单元，用于根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；

第二确定单元，用于在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

第三方面，本公开还提供一种服务器，所述服务器包括：

一个或多个处理器；

存储器；以及

一个或多个应用程序，其中所述一个或多个应用程序被存储于所述存储器中，并配置为由所述处理器执行以实现所述的货柜规划方法。

第四方面，本公开还提供一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器进行加载，以执行所述的货柜规划方法中的步骤。

## 有益效果

本公开提供的货柜规划方法包括：获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。相较于传统方法，在通过人为对多个运输节点的海运货柜进行选择和决策时，其工作量大，无法全方面考虑，以及成本高的背景下，本公开创造性地提出将各个货运节点地在途货柜考虑到是否可作为可用货柜信息范畴，从而提高了可用货柜信息的选取范围，并通过对预设货柜参数和预设持有对象参数的限制，有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本。

## 附图说明

图 1 是本公开实施例其中之一提供的货柜规划系统的场景示意图；

图 2 是本公开实施例中提供的货柜规划方法的一个实施例流程示意图；

图 3 是本公开实施例中提供的确定目标行程中货柜使用的规划方案集合的一个实施例流程示意图；

图 4 是本公开实施例中提供的货柜规划装置的一个实施例结构示意图；

图 5 是本公开实施例中提供的服务器的一个实施例结构示意图。

## 本发明的实施方式

下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公开中的实施例，本领域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，都属于本公开保护的范围。

在本公开的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本公开和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本公开的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本公开的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

在本公开中，“示例性”一词用来表示“用作例子、例证或说明”。本公开中被描述为“示例性”的任何实施例不一定被解释为比其它实施例更优选或更具优势。为了使本领域任何技术人员能够实现和使用本公开，给出了以下描述。在以下描述中，为了解释的目的而列出了细节。应当明白的是，本领域普通技术人员可以认识到，在不使用这些特定细节的情况下也可以实现本公开。在其它实例中，不会对公知的结构和过程进行详细阐述，以避免不必要的细节使本公开的描述变得晦涩。因此，本公开并非旨在限于所示的实施例，而是与符合本公开所公开的原理和特征的最广范围相一致。

本公开实施例提供一种货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质，以下分别进行详细说明。

如图1所示，图1是本公开实施例提供的货柜规划系统的场景示意图，该货柜规划系统可以包括多个终端100和服务器200，终端100和服务器200网络连接，服务器200中集成有货柜规划装置，如图1中的服务器，终端100可以访问服务器200。

本公开实施例中服务器200主要用于获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；获取目标行程的可用货柜信息集合，可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；获取目标行程的在途货柜信息集合，在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为目标行程的货柜规划方案，目标货柜规划方案中选用货柜组

合的预设货柜参数在规划方案集合中最优,选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

本公开实施例中,该服务器 200 可以是独立的服务器,也可以是服务器组成的服务器网络或服务器集群,例如本公开实施例中所描述的服务器 200,其包括但不限于计算机、网络终端、单个网络服务器、多个网络服务器集或多个服务器构成的云服务器。其中,云服务器由基于云计算(Cloud Computing)的大量计算机或网络服务器构成。本公开的实施例中,服务器与终端之间可通过任何通信方式实现通信,包括但不限于,基于第三代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project, 3GPP)、长期演进(Long Term Evolution, LTE)、全球互通微波访问(Worldwide Interoperability for Microwave Access, WiMAX)的移动通信,或基于 TCP/IP 协议族(TCP/IP Protocol Suite, TCP/IP)、用户数据报协议(User Datagram Protocol, UDP)的计算机网络通信等。

可以理解的是,本公开实施例中所使用的终端 100 可以是既包括接收和发射硬件的设备,既具有能够在双向通信链路上,执行双向通信的接收和发射硬件的设备。这种终端可以包括:蜂窝或其他通信设备,其具有单线路显示器或多线路显示器或没有多线路显示器的蜂窝或其他通信设备。具体的终端 100 具体可以是台式终端或移动终端,终端 100 具体还可以是手机、平板电脑、笔记本电脑等中的一种。

本领域技术人员可以理解,图 1 中示出的应用环境,仅仅是与本公开方案的一种应用场景,并不构成对本公开方案应用场景的限定,其他的应用环境还可以包括比图 1 中所示更多或更少的终端,或者服务器网络连接关系,例如图 1 中仅示出 1 个服务器和 2 个终端。可以理解的,该货柜规划系统还可以包括一个或多个其他服务器,或/且一个或多个与服务器网络连接的终端,具体此处不作限定。

另外,如图 1 所示,该货柜规划系统还可以包括存储器 300,用于存储数据,如存储目标行程的货运需求数据和货柜规划数据,例如货柜规划系统运行时的货柜规划数据。

需要说明的是,图 1 所示的货柜规划系统的场景示意图仅仅是一个示例,本公开实施例描述的货柜规划系统以及场景是为了更加清楚的说明本公开实施例的技术方案,并不构成对于本公开实施例提供的技术方案的限定,本领域普通技术人员可知,随着货柜规划系统的演变和新业务场景的出现,本公开实施例提供的技术方案对于类似的技术问题,同样适用。

接下来，介绍本公开实施例提供的货柜规划方法。

本实施例货柜规划方法的实施例中以货柜规划装置作为执行主体，为了简化与便于描述，后续方法实施例中将省略该执行主体，该货柜规划装置应用于服务器，该方法包括：获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；获取目标行程的可用货柜信息集合，可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；获取目标行程的在途货柜信息集合，在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为目标行程的货柜规划方案，目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

请参阅图 2 至图 5，图 2 为本公开实施例中提供的货柜规划方法的一个实施例流程示意图，该货柜规划方法包括步骤 201 至步骤 205：

201、获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息。

本公开实施例中的目标行程包括的多个货运节点至少为三个货运节点，其中，每个货运节点的货柜需求信息可相同，也可不相同，具体可根据实际情况而定。例如，某造纸业用户会从 A 地采购原材料运送到 B 地的工厂进行加工，再从 B 地将加工过后的半成品/成品运送到 C 地。

需要说明的是，本公开实施例中的目标行程为海洋运输行程，非陆地运输行程，其中，海洋运输又称“国际海洋货物运输”，在本公开中简称为“海运”，海运是国际物流中最主要的运输方式。它是指使用船舶通过海上航道在不同国家和地区港口之间运送货物的一种方式。具体的，海上运输的经营方式主要有班轮运输和租船运输两大类。班轮运输又称定期船运输，租船运输又称不定期船运输，本公开主要是针对的定期船运输，但是在特殊情况，不排除可选用租船运输的方式。其中，班轮运输指船舶在特定的航线上和既定的港口之间，按照事先规定的船期表进行有规律的、反复的航行，以从事货物运输业务并按照事先公布的费率表收取运费的一种运输方式。其服务对象是非特定的、分散的众多货主，班轮公司具有公共承运人的性质。而租船是指租船人向船东租赁船舶用于货物运输的一种方式，通常适用于大宗货物运输。有关航线和港口、

运输货物的种类以及航行的时间等,都按照承租人的要求,由船舶所有人确认。租船人与出租人之间的权利义务以双方签订的租船合同确定。

货柜需求信息一般可以包括货柜型号、可用运输时间(比如一周)等。其中,货柜型号取决于待运输货物的类型、体积、重量等因素。具体的,获取目标行程的货运需求信息集合,可以由用户提供,其中,用户可提供待运输货物的相关信息,如货物类型以及数量,以及运输时间等,其中运输时间一般为一个区间,即在什么时间区间内将这批货物送到目的地。

202、获取目标行程的可用货柜信息集合,可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息。

本公开实施例中,可用货柜信息为各货运节点对应的多个港口中当前可被使用的货柜信息,其中货柜信息可以包括货柜的型号,各型号对应的数量和价格等。需要说明的是,不同货柜还存在不同的持有对象,该持有对象为船公司。

在本公开的一些实施例中,获取目标行程的可用货柜信息集合,具体可以包括:获取针对目标行程预设的业务约束表;获取多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息;基于业务约束表和多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息,确定目标行程的可用货柜信息集合,可用货柜信息集合中各可用货柜信息包括可用货柜集合,以及可用货柜集合的数量限制区间。其中,业务约束表是通过将所有的业务约束条件整合成约束表,每一条业务约束条件对应一个业务约束场景(例如港口对用柜数量和尺寸的要求,对航线的要求等),包含该场景所涉及的所有可用货柜合集,及该合集的整体使用数量上下限。具体的,业务约束表是针对不同行程,预先设置的。各货运节点的初始可用货柜信息为各货运节点所对应的多个港口的可被使用的货柜信息,可以理解的是,由于用户的货物对货柜的型号有特殊需求,因此,并不是所有的可用货柜信息都是在可被挑选的范围内。

在本公开的一些实施例中,基于业务约束表和多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息,确定目标行程的可用货柜信息集合,可以包括:通过业务约束表中的每条业务约束条件,对相应多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息进行筛选,得到各货运节点的可用货柜信息,由此确定整个目标行程的可用货柜信息集合。

本公开实施例所公开的采用业务预设表将业务约束条件转换为候选可用货柜的数量限制,由此可以有效提高目标行程中货柜使用的规划方案集合的效率。

203、获取目标行程的在途货柜信息集合，在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息。

本公开实施例中，在途货柜信息为各货运节点对应港口的已被使用，并存在指定返回港口日期的货柜信息。例如，当前在某港口，有 100 个在途货柜，其中这 100 个在途货柜中有 20 货柜将在后一天返回港口，而有 30 个货柜将在后三天返回港口，以及有 50 个货柜将在后五天返回港口，那么这 100 个在途货柜是可以进行提前被预定的。

具体的，获取目标行程的在途货柜信息集合，可以通过各货运节点的船公司提供相应港口的在途货柜信息，然后将各行口的在途货柜进行整理，即可获取目标行程的在途货柜信息集合。

204、根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象。

本公开实施例中，由上文可知，持有对象即为船公司。具体的，如何根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，可参阅下述实施例，在此不作赘述。

205、在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为目标行程的货柜规划方案，目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

本公开实施例中，预设货柜参数具体可以为预设成本，其预设成本最优对应为预设成本最低，即目标货柜规划方案中选用货柜组合的成本在规划方案集合中最低；而预设持有对象参数具体可以为预设船公司的表现评分，其预设船公司的表现评分最优对应为预设船公司的表现评分最高，即选用货柜组合对应的持有对象的预设船公司的表现评分在规划方案集合中最优。需要说明的是，预设船公司的表现评分可以通过从使用后的用户进行体验累计打分形成的各船公司的表现评分表中进行获取，具体的，如何在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，请参阅下述实施例，在此不作赘述。

本公开提供一种货柜规划方法，相较于传统方法，在通过人为对多个运输节点的海运货柜进行选择 and 决策时，其工作量大，无法全方面考虑，以及成本高的背景下，本公开创造性地提出将各个货运节点地在途货柜考虑到是否可用作作为可用货柜信息范畴，从而提高了可用货柜信息的选取范围，并通过对预设

货柜参数和预设持有对象参数的限制,有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本。

在本公开的一些实施例中,如图3所示,根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合,确定目标行程中货柜使用的规划方案集合,具体包括步骤301至步骤303:

301、根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

其中,第一货运节点为多个货运节点中的第一个货运节点,即初始货运节点。

在本公开的一些实施例中,根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案,包括:将货柜需求信息集合中与多个货运节点中的第一货运节点对应的第一货柜需求信息集合和可用货柜信息集合中与第一货运节点对应的第一可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序;基于第一货柜需求信息集合,从在途货柜信息集合中确定可用于第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合;基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及第一回用货柜信息集合,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

本实施例中的预设要求指的是离港时间窗更小并且离港截止时间更早的订单(货柜需求)排序在前,价格更低和免柜期更长的可用货柜排序在前,其初始化排序是为了优化初始解(目标行程中货柜使用的规划方案集合)的质量,通过对比,排序后构建的初始解的质量远优化于模型随机初始化的结果,大大提升了模型后续的优化搜索时间。

在本公开的一些实施例中,基于第一货柜需求信息集合,从在途货柜信息集合中确定可用于第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合,具体可以包括:根据第一货柜需求信息集合中第一货运节点对应的第一货运需求信息(可以包括用柜时间、用柜型号、数量等),对在途货柜信息集合中第一货运节点对应的第一在途货柜信息进行比对筛选,得到可用于第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合。

在本公开的一些实施例中,基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及第一回用货柜信息集合,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案,包括:根据第一可用货柜信息集合中各

可用货柜信息的离港时间参数,和发货地与收货地的对应关系,将第一货柜需求信息集合中的目标货柜需求信息和第一可用货柜信息集合进行匹配,得到多个第一匹配结果;将多个第一匹配结果中的各匹配结果分别与第一回用货柜信息按照预设要求进行匹配,得到多个选用货柜组合的第二匹配结果;获取多个选用货柜组合的第二匹配结果对应的评分函数集合,每个评分函数包括约束评分和目标评分,约束评分为可用货柜使用数量偏移于其上/下限约束的差值之和,目标评分为第二匹配结果对应的预设货柜参数和预设持有对象参数;将评分函数集合中各评分函数的约束评分和目标评分进行排序,得到排序结果;基于排序结果,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

本实施例中的预设要求为时间要求、柜型要求、船公司要求。具体的,其时间要求可以理解为用柜需求的时间窗和回用货柜的时间窗存在交集,回用货柜的柜型满足用柜需求中的柜型,以及船公司需要和当前待选择的船公司相同,可以理解的是,假设当前可选用的船公司为A、B以及C,如果回用货柜对应船公司为A,即在当前可选用的船公司中,则说明符合预设要求,如果回用货柜对应船公司为D,即不在当前可选用的船公司中,则说明不符合预设要求。

在本公开的一些实施例中,根据上述实施例可知,预设货柜参数对应为预设成本,而预设持有对象参数对应为预设船公司的表现评分;将评分函数集合中各评分函数的约束评分和目标评分进行排序,得到排序结果,具体可以包括:根据约束评分(高优先级)和目标评分的排序,得到排序结果。

在本公开的一些实施例中,基于排序结果,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案,具体可以包括,根据约束评分(高优先级)和目标评分的排序,选择最优的匹配结果。

302、基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息,确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案。

本公开实施例中,由于第一货运节点的货柜使用的规划方案会影响后续货运节点对应的货柜使用的货柜方案。

具体的,基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息,确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案,包括:基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息,更新在第一货运节点之后的第二货运节点的在途货柜信息,得到更新后的目标在途货柜信息,货柜使用信息为第一货柜使用规划方案所选定的货柜信息;将货柜需求信息集合中与多个货运节点中的第二货运节点对应的第二货柜需求信息集合和可用货柜信息集合中与第二

货运节点对应的第二可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序；基于第二货柜需求信息集合，从目标在途货柜信息中确定可用于第二货运节点的回用货柜对应的第二回用货柜信息集合；基于初始化排序后的第二货柜需求信息集合、第二可用货柜信息集合以及第二回用货柜信息，确定多个货运节点中第二货运节点的第二货柜使用的规划方案。

303、基于第一货柜使用的规划方案和第二货柜使用的规划方案，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合。

本公开实施例公开的方案，有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本，实现了多个运输节点之间的货柜使用的规划方案的配置问题。

在本公开的一些实施例中，上述实施例中的目标行程为三个货运节点，而本公开实施例是针对第四个货运节点、甚至更多的货运节点的情况，具体的，在基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案之后，方法还包括：基于第二货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第二货运节点之后的第三货运节点所对应的第三货柜使用的规划方案；基于第一货柜使用的规划方案、第二货柜使用的规划方案和第三货柜使用的规划方案，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合。

需要说明的是，基于第二货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第二货运节点之后的第三货运节点所对应的第三货柜使用的规划方案与上述实施例基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案的原理相同，在此不作赘述。

在本公开的一些实施例中，在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，具体可以包括：将规划方案集合输入预设的局部搜索模型中，并将局部搜索模型输出的解作为目标货柜规划方案。

局部搜索过程中，模型是通过单链式搜索完成对解的优化，具体步骤如下：

一、模型初始化完成之后得到初始解  $S$ ，将当前解  $S_{work}$  和最优解  $S_{best}$  都设为  $S$ 。

二、模型基于当前解  $S_{work}$ ，尝试多个邻域移动方式，邻域移动指的是：将各个可用柜上所携带的用柜需求以各种方式进行变动，在这个过程中寻找最优的组合方式。

三、基于当前解的多个邻域结构 $\{S1, S2, \dots, S_n\}$ ，更新回用货柜候选列表(新选择的可用柜加入列表，释放的可用柜从列表剔除)，基于贪心算法，分别为每个结构中产生变动的用柜需求重新决策回用货柜，并更新可用柜所携带订单信息和回用货柜列表(此为影子变量设计，为优化创新点)。

四、对于更新后的 $\{S1, S2, \dots, S_n\}$ ，评估每个结构的约束评分和目标评分，选择其中评分最高的 SX 作为此次邻域选择的结果，设置  $S_{work}=SX$ ，并将 SX 加入禁忌列表，主要是为了下面的迭代搜索中尽量避开这些对象，从而保证对不同的有效搜索途径的探索。

五、对比 SX 和最优解  $S_{best}$ ，若 SX 更优，则设置  $S_{best}=SX$ 。

判断是否到达中止条件，若是，则退出优化并输出  $S_{best}$ ，若否，则重复步骤二至五。

模型中止：模型在局部搜索的过程中，若一定时间内没有找到更好的解，则退出优化，输出当前最优解；或者，模型在运行时间到达时间上限时，退出优化，输出当前最优解。

本公开实施例，在完成初始解的构建之后，即完成根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合之后，模型会进入局部搜索，模型在进行局部搜索时是基于货柜需求和可用货柜的优化匹配关系，即仅基于可用货柜选择这个决策变量的解空间在做搜索，但是另一个变量一回用货柜的选择决策，并不在模型搜索优化范围之内，主要原因是为了让模型在有限的时间内提供最优的优化效果。本模型通过设计回用货柜的决策作为可用货柜决策的影子变量的方式解决了，当模型同时优化搜索用柜需求和可用货柜的匹配以及用柜需求和回用货柜的匹配，则会同时搜索两个变量的解空间范围，搜索范围大，会导致模型优化时间长且优化效果难以保证，这一难点。

为了更好实施本公开实施例中货柜规划方法，在货柜规划方法基础之上，本公开实施例中还提供一种货柜规划装置，如图 4 所示，货柜规划装置 400 包括：

第一获取单元 401，用于获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

第二获取单元 402，用于获取目标行程的可用货柜信息集合，可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；

第三获取单元 403, 用于获取目标行程的在途货柜信息集合, 在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息;

第一确定单元 404, 用于根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合, 确定目标行程中货柜使用的规划方案集合, 每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合, 以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象;

第二确定单元 405, 用于在规划方案集合中确定目标货柜规划方案, 作为目标行程的货柜规划方案, 目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优, 选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

在本公开的一些实施例中, 第二获取单元 402, 具体用于:

获取针对目标行程预设的业务约束表;

获取多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息;

基于业务约束表和多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息, 确定目标行程的可用货柜信息集合, 可用货柜信息集合中各可用货柜信息包括可用货柜集合, 以及可用货柜集合的数量限制区间。

在本公开的一些实施例中, 第一确定单元 404, 具体包括:

第三确定单元, 用于根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合, 确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案;

第四确定单元, 用于基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息, 确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案;

第五确定单元, 用于基于第一货柜使用的规划方案和第二货柜使用的规划方案, 确定目标行程中货柜使用的规划方案集合。

在本公开的一些实施例中, 第三确定单元, 具体包括:

第一初始化排序单元, 用于将货柜需求信息集合中与多个货运节点中的第一货运节点对应的第一货柜需求信息集合和可用货柜信息集合中与第一货运节点对应的第一可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序;

第六确定单元, 用于基于第一货柜需求信息集合, 从在途货柜信息集合中确定可用于第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合;

第七确定单元,用于基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及第一回用货柜信息集合,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

在本公开的一些实施例中,第七确定单元,具体用于:

根据第一可用货柜信息集合中各可用货柜信息的离港时间参数,和发货地与收货地的对应关系,将第一货柜需求信息集合中的目标货柜需求信息和第一可用货柜信息集合进行匹配,得到多个第一匹配结果;

将多个第一匹配结果中的各匹配结果分别与第一回用货柜信息按照预设要求进行匹配,得到多个选用货柜组合的第二匹配结果;

获取多个选用货柜组合的第二匹配结果对应的评分函数集合,每个评分函数包括约束评分和目标评分,约束评分为可用货柜使用数量偏移于其上/下限约束的差值之和,目标评分为第二匹配结果对应的预设货柜参数和预设持有对象参数;

将评分函数集合中各评分函数的约束评分和目标评分进行排序,得到排序结果;

基于排序结果,确定多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

在本公开的一些实施例中,第四确定单元,具体用于:

基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息,更新在第一货运节点之后的第二货运节点的在途货柜信息,得到更新后的目标在途货柜信息,货柜使用信息为第一货柜使用规划方案所选定的货柜信息;

将货柜需求信息集合中与多个货运节点中的第二货运节点对应的第二货柜需求信息集合和可用货柜信息集合中与第二货运节点对应的第二可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序;

基于第二货柜需求信息集合,从目标在途货柜信息中确定可用于第二货运节点的回用货柜对应的第二回用货柜信息集合;

基于初始化排序后的第二货柜需求信息集合、第二可用货柜信息集合以及第二回用货柜信息,确定多个货运节点中第二货运节点的第二货柜使用的规划方案。

在本公开的一些实施例中，在基于第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案之后，装置还用于：

基于第二货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在第二货运节点之后的第三货运节点所对应的第三货柜使用的规划方案；

基于第一货柜使用的规划方案、第二货柜使用的规划方案和第三货柜使用的规划方案，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合。

在本公开的一些实施例中，第二确定单元 405，具体用于：

将规划方案集合输入预设的局部搜索模型中，并将局部搜索模型输出的解作为目标货柜规划方案。

本公开提供的货柜规划装置 400 包括：第一获取单元 401，用于获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；第二获取单元 402，用于获取目标行程的可用货柜信息集合，可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；第三获取单元 403，用于获取目标行程的在途货柜信息集合，在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；第一确定单元 404，用于根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；第二确定单元 405，用于在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为目标行程的货柜规划方案，目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。相较于传统装置，在通过人为对多个运输节点的海运货柜进行选择 and 决策时，其工作量大，无法全方面考虑，以及成本高的背景下，本公开创造性地提出将各个货运节点地在途货柜考虑到是否可用作为可用货柜信息范畴，从而提高了可用货柜信息的选取范围，并通过对预设货柜参数和预设持有对象参数的限制，有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本。

除了上述介绍用于货柜规划方法与装置之外，本公开实施例还提供一种服务器，其集成了本公开实施例所提供的任一种货柜规划装置，服务器包括：

一个或多个处理器，其中所述处理器用于执行存在存储器的以下应用程序；存储器；以及

一个或多个应用程序，其中一个或多个应用程序被存储于存储器中，并配置为由处理器执行上述货柜规划方法实施例中任一实施例中的任一方法的操作。本公开技术方案中服务器通过：获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优；相较于传统装置，在通过人为对多个运输节点的海运货柜进行选择和决策时，其工作量大，无法全方面考虑，以及成本高的背景下，本公开服务器创造性地提出将各个货运节点地在途货柜考虑到是否可用作可用货柜信息范畴，从而提高了可用货柜信息的选取范围，并通过预设货柜参数和预设持有对象参数的限制，有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本。

本公开实施例还提供一种服务器，其集成了本公开实施例所提供的任一种货柜规划装置。参阅图 5，图 5 是本公开实施例提供的服务器一个实施例结构示意图。

如图 5 所示，其示出了本公开实施例所设计的货柜规划装置的结构示意图，具体来讲：

该货柜规划装置可以包括一个或者一个以上处理核心的处理器 501、一个或一个以上计算机可读存储介质的存储单元 502、电源 503 和输入单元 504 等部件。本领域技术人员可以理解，图 5 中示出的货柜规划装置结构并不构成对货柜规划装置的限定，可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者不同的部件布置。其中：

处理器 501 是该货柜规划装置的控制中心，利用各种接口和线路连接整个货柜规划装置的各个部分，通过运行或执行存储在存储单元 502 内的软件程序和/或模块，以及调用存储在存储单元 502 的数据，执行货柜规划装置的各种功能和处理数据，从而对货柜规划装置进行整体监控。可选的，处理器 501

可包括一个或多个处理核心；优选的，处理器 501 可集成应用处理器和调制解调处理器，其中，应用处理器主要处理操作系统、用户界面和应用程序等，调制解调处理器主要处理无线通信。可以理解的是，上述调制解调处理器也可以不集成到处理器 501 中。

存储单元 502 可用于存储软件程序以及模块，处理器 501 通过运行存储在存储单元 502 的软件程序以及模块，从而执行各种功能应用以及数据处理。存储单元 502 可主要包括存储程序区和存储数据区，其中，存储程序区可存储操作系统、至少一个功能所需的应用程序（比如声音播放功能、图像播放功能等）等；存储数据区可存储根据货柜规划装置的使用所创建的数据等。此外，存储单元 502 可以包括高速随机存取存储器，还可以包括非易失性存储器，例如至少一个磁盘存储器件、闪存器件、或其他易失性固态存储器件。相应地，存储单元 502 还可以包括存储器控制器，以提供处理器 501 对存储单元 502 的访问。

货柜规划装置还包括给各个部件供电的电源 503，优选的，电源 503 可以通过电源管理系统与处理器 501 逻辑相连，从而通过电源管理系统实现管理充电、放电、以及功耗管理等功能。电源 503 还可以包括一个或一个以上的直流或交流电源、再充电系统、电源故障检测电路、电源转换器或者逆变器、电源状态指示器等任意组件。

该货柜规划装置还可包括输入单元 504，该输入单元 504 可用于接收输入的数字或字符信息，以及产生与用户设置以及功能控制有关的键盘、鼠标、操作杆、光学或者轨迹球信号输入。

尽管未示出，货柜规划装置还可以包括显示单元等，在此不再赘述。具体在本公开实施例中，货柜规划装置中的处理器 501 会按照如下的指令，将一个或一个以上的应用程序的进程对应的可执行文件加载到存储单元 502 中，并由处理器 501 来运行存储在存储单元 502 中的应用程序，从而实现各种功能，如下：

获取目标行程的货运需求信息集合，目标行程中包括多个货运节点，货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；获取目标行程的可用货柜信息集合，可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；获取目标行程的在途货柜信息集合，在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合，确定目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；在规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为目标行程的货柜

规划方案,目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优,选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

本公开提供一种货柜规划方法,相较于传统方法,在通过人为对多个运输节点的海运货柜进行选择和决策时,其工作量大,无法全方面考虑,以及成本高的背景下,本公开创造性地提出将各个货运节点地在途货柜考虑到是否可用作可用货柜信息范畴,从而提高了可用货柜信息的选取范围,并通过对预设货柜参数和预设持有对象参数的限制,有效的提高了多个运输节点的货柜规划效率和货柜使用成本。

为此,本公开实施例提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以包括:只读存储器(ROM, Read Only Memory)、随机存取记忆体(RAM, Random Access Memory)、磁盘或光盘等。该计算机可读存储介质中存储有多条指令,该指令能够被处理器进行加载,以执行本公开实施例所提供的任一种货柜规划方法中的步骤。例如,该指令可以执行如下步骤:

获取目标行程的货运需求信息集合,目标行程中包括多个货运节点,货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息;获取目标行程的可用货柜信息集合,可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息;获取目标行程的在途货柜信息集合,在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息;根据货柜需求信息集合、可用货柜信息集合和在途货柜信息集合,确定目标行程中货柜使用的规划方案集合,每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合,以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象;在规划方案集合中确定目标货柜规划方案,作为目标行程的货柜规划方案,目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优,选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在规划方案集合中最优。

在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其他实施例的相关描述。

以上对本公开实施例所提供的一种货柜规划方法、装置、服务器及计算机可读存储介质进行了详细介绍,本文中应用了具体个例对本公开的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本公开的方法及其核心思想;同时,对于本领域的技术人员,依据本公开的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上所述,本说明书内容不应理解为对本公开的限制。

## 权利要求书

1、一种货柜规划方法，其中，所述方法包括：

获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；

获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；

在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优，选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

2、根据权利要求1所述的货柜规划方法，其中，所述获取所述目标行程的可用货柜信息集合，包括：

获取针对所述目标行程预设的业务约束表；

获取所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息；

基于所述业务约束表和所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息，确定目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合中各可用货柜信息包括可用货柜集合，以及所述可用货柜集合的数量限制区间。

3、根据权利要求1所述的货柜规划方法，其中，所述根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，包括：

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用的规划方案和所述第二货柜使用的规划方案,确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合。

4、根据权利要求3所述的货柜规划方法,其中,所述根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合,确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案,包括:

将所述货柜需求信息集合中与所述多个货运节点中的第一货运节点对应的第一货柜需求信息集合和所述可用货柜信息集合中与所述第一货运节点对应的第一可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序;

基于所述第一货柜需求信息集合,从所述在途货柜信息集合中确定可用于所述第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合;

基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及所述第一回用货柜信息集合,确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

5、根据权利要求4所述的货柜规划方法,其中,所述基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及所述第一回用货柜信息集合,确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案,包括:

根据所述第一可用货柜信息集合中各可用货柜信息的离港时间参数,和发货地与收货地的对应关系,将所述第一货柜需求信息集合中的目标货柜需求信息和所述第一可用货柜信息集合进行匹配,得到多个第一匹配结果;

将所述多个第一匹配结果中的各匹配结果分别与所述第一回用货柜信息按照预设要求进行匹配,得到多个选用货柜组合的第二匹配结果;

获取所述多个选用货柜组合的第二匹配结果对应的评分函数集合,每个评分函数包括约束评分和目标评分,所述约束评分为可用货柜使用数量偏移于其上/下限约束的差值之和,所述目标评分为所述第二匹配结果对应的所述预设货柜参数和所述预设持有对象参数;

将所述评分函数集合中各评分函数的约束评分和目标评分进行排序,得到排序结果;

基于所述排序结果,确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

6、根据权利要求3所述的货柜规划方法，其中，所述基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案，包括：

基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，更新在所述第一货运节点之后的第二货运节点的在途货柜信息，得到更新后的目标在途货柜信息，所述货柜使用信息为所述第一货柜使用规划方案所选定的货柜信息；

将所述货柜需求信息集合中与所述多个货运节点中的第二货运节点对应的第二货柜需求信息集合和所述可用货柜信息集合中与所述第二货运节点对应的第二可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序；

基于所述第二货柜需求信息集合，从所述目标在途货柜信息中确定可用于所述第二货运节点的回用货柜对应的第二回用货柜信息集合；

基于初始化排序后的第二货柜需求信息集合、第二可用货柜信息集合以及所述第二回用货柜信息，确定所述多个货运节点中第二货运节点的第二货柜使用的规划方案。

7、根据权利要求3所述的货柜规划方法，其中，在基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案之后，所述方法还包括：

基于所述第二货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第二货运节点之后的第三货运节点所对应的第三货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用的规划方案、所述第二货柜使用的规划方案和所述第三货柜使用的规划方案，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合。

8、根据权利要求1所述的货柜规划方法，其中，所述在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，包括：

将所述规划方案集合输入预设的局部搜索模型中，并将所述局部搜索模型输出的解作为目标货柜规划方案。

9、一种货柜规划装置，其中，所述装置包括：

第一获取单元，用于获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

第二获取单元,用于获取所述目标行程的可用货柜信息集合,所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息;

第三获取单元,用于获取所述目标行程的在途货柜信息集合,所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息;

第一确定单元,用于根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合,确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合,每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合,以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象;

第二确定单元,用于在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案,作为所述目标行程的货柜规划方案,所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优,选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

10、一种服务器,其中,所述服务器包括:

一个或多个处理器;

存储器;以及

一个或多个应用程序,其中所述一个或多个应用程序被存储于所述存储器中,并配置为由所述处理器执行如下步骤:

获取目标行程的货运需求信息集合,所述目标行程中包括多个货运节点,所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息;

获取所述目标行程的可用货柜信息集合,所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息;

获取所述目标行程的在途货柜信息集合,所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息;

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合,确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合,每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合,以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象;

在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案,作为所述目标行程的货柜规划方案,所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案集合中最优,选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

11、根据权利要求 10 所述的服务器，其中，所述获取所述目标行程的可用货柜信息集合，包括：

获取针对所述目标行程预设的业务约束表；

获取所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息；

基于所述业务约束表和所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息，确定目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合中各可用货柜信息包括可用货柜集合，以及所述可用货柜集合的数量限制区间。

12、根据权利要求 10 所述的服务器，其中，所述根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，包括：

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用的规划方案和所述第二货柜使用的规划方案，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合。

13、一种计算机可读存储介质，其中，其上存储有计算机程序，所述计算机程序被处理器进行加载，以执行如下步骤：

获取目标行程的货运需求信息集合，所述目标行程中包括多个货运节点，所述货运需求信息集合包括多个货运节点中各货运节点的货柜需求信息；

获取所述目标行程的可用货柜信息集合，所述可用货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的可用货柜信息；

获取所述目标行程的在途货柜信息集合，所述在途货柜信息集合包括多个货运节点中各货运节点的在途货柜信息；

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合，每个货柜使用的规划方案中包括选用货柜组合，以及各选用货柜组合中各货柜对应的持有对象；

在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，作为所述目标行程的货柜规划方案，所述目标货柜规划方案中选用货柜组合的预设货柜参数在规划方案

集合中最优, 选用货柜组合对应的持有对象的预设持有对象参数在所述规划方案集合中最优。

14、根据权利要求 13 所述的计算机可读存储介质, 其中, 所述获取所述目标行程的可用货柜信息集合, 包括:

获取针对所述目标行程预设的业务约束表;

获取所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息;

基于所述业务约束表和所述多个货运节点中各货运节点的初始可用货柜信息, 确定目标行程的可用货柜信息集合, 所述可用货柜信息集合中各可用货柜信息包括可用货柜集合, 以及所述可用货柜集合的数量限制区间。

15、根据权利要求 13 所述的计算机可读存储介质, 其中, 所述根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合, 确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合, 包括:

根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合, 确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案;

基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息, 确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案;

基于所述第一货柜使用的规划方案和所述第二货柜使用的规划方案, 确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合。

16、根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质, 其中, 所述根据所述货柜需求信息集合、所述可用货柜信息集合和所述在途货柜信息集合, 确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案, 包括:

将所述货柜需求信息集合中与所述多个货运节点中的第一货运节点对应的第一货柜需求信息集合和所述可用货柜信息集合中与所述第一货运节点对应的第一可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序;

基于所述第一货柜需求信息集合, 从所述在途货柜信息集合中确定可用于所述第一货运节点的回用货柜对应的第一回用货柜信息集合;

基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及所述第一回用货柜信息集合, 确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

17、根据权利要求 16 所述的计算机可读存储介质，其中，所述基于初始化排序后的第一货柜需求信息集合、第一可用货柜信息集合以及所述第一回用货柜信息集合，确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案，包括：

根据所述第一可用货柜信息集合中各可用货柜信息的离港时间参数，和发货地与收货地的对应关系，将所述第一货柜需求信息集合中的目标货柜需求信息和所述第一可用货柜信息集合进行匹配，得到多个第一匹配结果；

将所述多个第一匹配结果中的各匹配结果分别与所述第一回用货柜信息按照预设要求进行匹配，得到多个选用货柜组合的第二匹配结果；

获取所述多个选用货柜组合的第二匹配结果对应的评分函数集合，每个评分函数包括约束评分和目标评分，所述约束评分为可用货柜使用数量偏移于其上/下限约束的差值之和，所述目标评分为所述第二匹配结果对应的所述预设货柜参数和所述预设持有对象参数；

将所述评分函数集合中各评分函数的约束评分和目标评分进行排序，得到排序结果；

基于所述排序结果，确定所述多个货运节点中第一货运节点的第一货柜使用的规划方案。

18、根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其中，所述基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案，包括：

基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，更新在所述第一货运节点之后的第二货运节点的在途货柜信息，得到更新后的目标在途货柜信息，所述货柜使用信息为所述第一货柜使用规划方案所选定的货柜信息；

将所述货柜需求信息集合中与所述多个货运节点中的第二货运节点对应的第二货柜需求信息集合和所述可用货柜信息集合中与所述第二货运节点对应的第二可用货柜信息集合按照预设要求进行初始化排序；

基于所述第二货柜需求信息集合，从所述目标在途货柜信息中确定可用于所述第二货运节点的回用货柜对应的第二回用货柜信息集合；

基于初始化排序后的第二货柜需求信息集合、第二可用货柜信息集合以及所述第二回用货柜信息，确定所述多个货运节点中第二货运节点的第二货柜使用的规划方案。

19、根据权利要求 15 所述的计算机可读存储介质，其中，在基于所述第一货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第一货运节点之后的第二货运节点所对应的第二货柜使用的规划方案之后，所述方法还包括：

基于所述第二货柜使用规划方案中的货柜使用信息，确定在所述第二货运节点之后的第三货运节点所对应的第三货柜使用的规划方案；

基于所述第一货柜使用的规划方案、所述第二货柜使用的规划方案和所述第三货柜使用的规划方案，确定所述目标行程中货柜使用的规划方案集合。

20、根据权利要求 13 所述的计算机可读存储介质，其中，所述在所述规划方案集合中确定目标货柜规划方案，包括：

将所述规划方案集合输入预设的局部搜索模型中，并将所述局部搜索模型输出的解作为目标货柜规划方案。