

分拣方案的生成方法、装置、电子设备及存储介质

相关申请的交叉引用

本申请要求于 2023 年 4 月 17 日提交的申请号为 202310452856.1、名称为“分拣方案的生成方法、装置、电子设备及存储介质”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及物流技术领域，更具体地，涉及一种分拣方案的生成方法、装置、电子设备及存储介质。

背景技术

在物流领域中，中转场布设的分拣设备用于对物流件进行分拣，即，将不同送件区域的物流件进行分类打包，以便于后续的运输。在通过分拣设备对物流件进行分拣之前，需要为分拣设备制定分拣方案，即为分拣设备上各位置的格口分配送件流向，其中，一个送件流向用于指示一个收件目的区域。相关技术中，存在分拣设备的分拣产能较低的问题，因此，如何提升分拣设备的分拣产能是相关技术中亟待解决的技术问题。

发明内容

鉴于上述问题，本申请实施例提出了一种分拣方案的生成方法、装置、电子设备及存储介质，以提升分拣设备的分拣产能。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种分拣方案的生成方法，该方法包括：根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量；根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值；根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成所述分拣设备的分拣方案。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种分拣方案的生成装置，包括：目标格口数量确定模块，用于根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量；位置确定模块，用于根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值；分拣方案生成模块，用于根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成所述分拣设备的分拣方案。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种电子设备，包括：处理器；存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，实现如上所述分拣方案的生成方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令被处理器执行时，实现如上所述分拣方案的生成方法。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机程序产品，其包括计算机指令，所述计算机指令被处理器执行时实现如上的分拣方案的生成方法。

在本申请中，先根据候选总计格口数量和候选送件流向集合中各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量，然后，根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，以此生成分拣设备的分拣方案。

对于分拣设备来说，分拣设备的分拣产能受为各格口分配的送件流向的影响和负责扎包的扎包操作对象的效能的影响，在本申请中，考量了为不同位置处的格口分配的候选送件流向对扎包操作对象工作效能的影响，保证为各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置可以使不同扎包操作对象在所对应的格口区域中的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，能够基本保证多个扎包操作对象负责的格口区域对应的工作量基本均衡，避免出现多个扎包操作对象之间工作负荷差异较大，进而影响分拣设备的分拣效能。由此，基于本申请所得到的分拣方案分配分拣设备上各位置的格口对应的送件流向，可以保证不同扎包操作对象的工作负载基本相当，从而可以整体提升分拣设备的分拣效能。

附图说明

此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分，示出了符合本申请的实施例，并与说明书一起用于解释本申请的原理。显而易见地，下面描述中的附图仅仅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的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图1是根据本申请一实施例示出的本申请应用场景的示意图。

图2是根据本申请的一个实施例示出的分拣方案的生成方法的流程图。

图3是图2对应实施例中的步骤210在一实施例中的流程图。

图4是图2对应实施例中的步骤220在一实施例中的流程图。

图5是根据本申请一实施例示出的确定各候选送件流向对应的历史落件数量的流程图。

图6是根据本申请一实施例示出的确定候选送件流向集合的流程图。

图7是根据本申请一实施例示出的分拣方案的生成装置的框图。

图8示出了适于用来实现本申请实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而，示例实施方式能够以多种形式实施，且不应被理解为限于在此阐述的范例；相反，提供这些实施方式使得本申请将更加全面和完整，并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。

附图中所示的流程图仅是示例性说明，不是必须包括所有的内容和操作/步骤，也不是必须按所描述的顺序执行。例如，有的操作/步骤还可以分解，而有的操作/步骤可以合并或部分合并，因此实际执行的顺序有可能根据实际情况改变。

需要说明的是：在本文中提及的“多个”是指两个或两个以上。“和/或”描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A和/或B可以表示：单独存在A，同时存在A和B，单独存在B这三种情况。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

图1是根据本申请一实施例示出的本申请应用场景的示意图，如图1所示，该应用场景包括分拣设备110和电子设备120，其中，分拣设备110与电子设备120通过有线或者无线网络通信连接。

分拣设备110上设有传送带112，并在传送带侧边设有多个格口111，多个格口111沿

传送带 112 的延伸方向分布。图 1 示例性示出了一分拣设备的结构示意图，在图 1 中，格口 111 分布在分拣设备的传送带 112 的两侧，当然，在其他实施例中，也可以仅在分拣设备的传送带的一侧设置格口。其中，分拣设备上的一个格口用于收集送往一个送件流向所指示收件目的区域的物流件。换言之，在待分拣的物流件被传送到分拣设备的传送带后，分拣设备根据各格口对应的送件流向和物流件的收件地址，确定用于收集该物流件的目标格口，在物流件在分拣设备上运动到与目标格口相连通的位置上后，驱动物流件从传送带上与目标格口相连通的位置经目标格口落入对应的收集容器（例如收集袋）中。

电子设备 120 可以是服务器（物理服务器或者云服务器）、也可以是边缘计算设备等具备一定处理能力的设备。电子设备 120 可以按照本申请的方法为分拣设备 110 生成分拣方案，即，为分拣设备上各个位置的格口分配送件流向。之后，可以将分拣方案发送到分拣设备 110，由分拣设备 110 按照分拣设备配置各个位置的格口对应的送件流向，以便于后续对基于所配置的送件流向对传送带上的物流件继续分拣。

以下对本申请实施例的技术方案的实现细节进行详细阐述：

图 2 是根据本申请的一个实施例示出的分拣方案的生成方法的流程图，该方法可以由具备处理能力的电子设备执行。参照图 2 所示，该方法至少包括步骤 210 至步骤 230，详细介绍如下：

步骤 210，根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各候选送件流向确定目标格口数量。

通常的，在一批物流件被传送到分拣设备的传送带之前，需要预先分配好分拣设备上各个位置的格口对应的送件流向。其中，一个候选送件流向用于指示一个收件目的区域。在本申请中，为分拣设备生成分拣方案，即，确定分拣设备上各个位置的格口对应的送件流向，以保证分拣设备上各个格口的分拣压力基本相当，以整体提升分拣设备的分拣效率。

针对不同批次的物流件，物流件的收件地址也存在差异，因此，需要针对性地为各批次的物流件配置送件流向。举例来说，若在一批次的物流件的收件区域包括：北京市、湖南省长沙市、湖南省张家界市、四川省成都市、四川省雅安市……则为该批次的物流件设定的送件流向可以包括：北京市、湖南省长沙市、湖南省张家界市、四川省成都市、四川省雅安市……；若在另一批次的物流件的收件区域包括：上海市、湖北省武汉市、重庆市……，则为该批次的物流件设定的送件流向可以包括上海市、湖北省武汉市、重庆市。

在一些情况下，在按照市为单位划分送件区域的基础上，可能在某一批次的物流件中，实际上需要送往一个市的物流件较少，例如，若确定在一个批次的物流件中，需要送往湖南省长沙市的物流件较少，而且，需要送往湖南省其他市的物流件也较少，在该种情况下，如果将湖南省下的各市分别作为一个送件流向，并为该送件流向分配一个格口，这样，分拣设备上对应于湖南省长沙市的格口的利用效率较低，因此，在该种情况下，可以将湖南省作为一个送件流向，而不是将一个市作为一个送件流向。

如上所描述，针对送件流向，可以在区域划分单位的基础上，将基于划分单位所划分得到的一个区域作为一个送件流向，也可以将基于划分单位所划分得到的多个区域作为一个送件流向，划分单位例如市。举例来说，若需要送往四川省成都市的物流件较多，可以将四川省成都市作为一个送件流向；若需要送往四川省下各个市的物流件均较少，可以将四川省作为一个送件流向，当然，也可以将四川省下较集中的多个市作为一个送件流向。其中，区域划分单位可以根据实际需要设定，例如，可以是县、市、省、国等等，在此不进行具体限定。

候选总计格口数量是指分拣设备中待分配送件流向的格口的数量。可以理解的是，候选

总计格口数量不超过分拣设备中格口的总数量。在实际中,由于扫描等原因可能导致不能准确识别物流件的收件地址,导致无法准确确定将该物流件在哪一送件流向对应的格口处落件。针对该种情况,为避免物流件一直在分拣设备的传送带上传送,可以在分拣设备上分配用于收集异常物流件的格口。

在另一些情况下,由于在一物流件传送到其收件地址对应的送件流向所对应格口处,若该格口处的扎包人员正在扎包,则此时不能将该物流件从对应的格口落下,需要继续在分拣设备的传送带继续传送,如果物流件多次经过所对应的格口处均存在扎带的情况下,为避免物流件继续在传送带上传送影响分拣设备的产能,需要设置格口来收集经过所对应的格口未落件的次数超过设定阈值的物流件。

考虑到如上的情况,在一些实施例中,可以将分拣设备上的格口的总数量与分配的指定功能的格口的数量相减,将相减结果作为候选总计格口数量。指定功能的格口例如上文中所提及用于收集未识别出收件地址的物流件的格口、以及用来收集经过所对应的格口未落件的次数超过设定阈值的物流件的格口。当然,在其他场景下,还可以根据实际需要分配其他指定功能的格口。值得一提的是,在本申请中,指定功能的格口是指未分配送件流向的格口。

候选送件流向是指为待分拣批次的物流件设定的送检流向,其中,候选送检流向为多个,候选送检流向的数量不超过候选总计格口数量。

各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量是指在历史时间段中分拣设备上所分配的送件流向为候选送件流向的格口收集的物流件的数量,或者对应的落件数量。可以理解的是,针对每一候选送件流向,在历史时间段中分拣设备上所分配的送件流向为候选送件流向的格口可能是一个,也可能是多个,在为多个的情况下,一候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量等于在历史时间段中分拣设备上所分配的送件流向为候选送件流向的多个格口所对应落件数量之和。

在一些实施例中,可以根据候选送件流向集合中各候选送件流向对应的历史落件数量,确定各候选送件流向对应的落件比例。具体的,对于一候选送件流向,其对应的落件比例可按照如下的公式计算:

$$\alpha_i = \frac{k(i)}{K}; \quad (\text{公式 } 1)$$

其中, α_i 为第 i 个候选送件流向对应的落件比例, $k(i)$ 为第 i 个候选送件流向对应的历史落件数量; K 为候选送件流向集合中全部候选送件流向对应的历史落件数量之和。

在此基础上,对于每一候选送件流向,将候选总计格口数量与该候选送件流向对应的落件比例的乘积,作为该候选送件流向对应的目标格口数量。

可以理解的是,为各候选送件流向确定的目标格口数量应该为正整数,而实际中,候选总计格口数量与候选送件流向对应的落件比例的乘积可能不是整数,因此,在该种情况下,将候选总计格口数量与该候选送件流向对应的落件比例的乘积进行取整运算,并将取整结果作为候选送件流向对应的目标格口数量。

在另一些实施例中,如图3所示,步骤210,包括:

步骤310,根据各候选送件流向对应的历史落件数量,对候选送件流向进行聚类,确定各候选送件流向所属的聚类类别。

根据对应的历史落件数量对候选送件集合中的候选送件流向进行聚类,这样,可以保证所对应的历史落件数量之间差距较小的不同的候选送件流向归于一类,即作为一个聚类类别。在具体实施例中,可以通过 K-means 算法对多个候选送件流向进行聚类。

步骤 320, 将属于同一聚类类别的候选送件流向的历史落件数量进行均值计算, 得到各聚类类别对应的平均落件数量。

步骤 330, 根据各聚类类别对应的平均落件数量, 确定属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例。

具体的, 可以按照如下的公式确定属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例:

$$\beta(j) = \frac{\varphi(j)}{K}; \quad (\text{公式 2})$$

$\beta(j)$ 为属于第 j 个聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例; $\varphi(j)$ 为第 j 个聚类类别对应的平均落件数量; K 为候选送件流向集合中全部候选送件流向对应的历史落件数量之和。

步骤 340, 根据候选总计格口数量和属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例, 确定各候选送件流向对应的目标格口数量。

在一些实施例中, 若候选总计格口数量和属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例的乘积为整数, 可以将候选总计格口数量和属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例的乘积, 作为属于对应聚类类别的候选送件流向对应的目标格口数量。若候选总计格口数量和属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例的乘积不是整数, 可以对得到的乘积进行取整运算, 并将取整结果作为属于对应聚类类别的候选送件流向对应的目标格口数量。

在一些应用场景下, 在分拣设备上会为每一送件流向分配一种包牌颜色, 所分配的包牌颜色用于指示该分配该送件流向所对应格口使用收集包的颜色, 并设定了包牌颜色限制, 即每一种包牌颜色最多对应预设数量 (例如下文中的第三数量) 个格口。这样, 相当于在为每一送件流向分配一种包牌颜色的基础上, 限制了同一种包牌颜色的最大格口数量。而实际中, 可能存在针对一送件流向需要分配的格口数量超过第三数量的情况, 以及存在针对一送件流向需要分配的格口数量不超过第三数量的情况, 这样, 基于该包牌颜色限制, 容易出现不同格口载荷分配不均的情况。为在一定程度上解决上述技术问题, 可以按照如下的步骤 A1-步骤 A2 所示的过程对包牌颜色对应的格口数量进行调整:

步骤 A1, 根据候选总计格口数量与各聚类类别对应的格口分配比例的相乘结果, 确定属于各聚类类别的候选送件流向对应的目标格口数量。

具体各候选送件流向对应的目标格口数量的确定过程参见上文描述, 在此不再赘述。

步骤 A2, 基于初始分配的候选送件流向与包牌颜色之间的一一对应关系的基础上, 若存在所对应的目标格口数量超过第三数量的第一候选送件流向, 将第一候选送件流向对应的第三数量个格口所对应的包牌颜色设定为第一候选送件流向初始分配的包牌颜色; 将第一候选送件流向对应的第四数量个格口所对应的包牌颜色调整为第二候选送件流向对应的包牌颜色; 其中, 第四数量等于第一候选送件流向对应的目标格口数量与第三数量的差; 第二候选送件流向为对应的目标格口数量低于第三数量的候选送件流向。

其中, 第三数量可根据包牌颜色限制设定, 例如若包牌颜色限制指示一种包牌颜色最多对应 16 个格口, 则第三数量可设定为 16。

按照如上的过程调整后, 对于所对应的目标格口数量超过第三数量的第一候选送件流向, 其对应两种包牌颜色, 即第一候选送件流向的第三数量个格口对应的包牌颜色为初始为第一候选送件流向分配的包牌颜色, 第一候选送件流向对应的第四数量个格口对应的包牌颜色为其他的包牌颜色。或者理解为, 调整后, 可能存在两种不同的候选送件流向对应同一种包牌颜色。

举例来说,若候选送件流向集合中包括5个候选送件流向,分别为候选送件流向P1~P5,其中,为候选送件流向P1~P5初始分配的包牌颜色分别为绿色、黄色、蓝色、黑色、紫色;候选送件流向P1~P5分别对应的目标格口数量分别为:20、13、17、12、15;假设第三数量为16;可以看出,候选送件流向P1对应的目标格口数量(20)、以及候选送件流向P3对应的目标格口数量(17)超过16,因此,候选送件流向P1和候选送件流向P3可以视为本申请中的第一候选送件流向,以及,候选送件流向P2、候选送件流向P4和P5可以视为本申请中的第二候选送件流向;由此,对于候选送件流向P1,可以将候选送件流向P1对应的16个格口对应的包牌颜色维持为绿色,将候选送件流向P1对应的4个格口对应的包牌颜色设定为黑色(即为候选送件流向P4初始分配的包牌颜色);同理,将候选送件流向P3对应的16个格口对应的包牌颜色维持为蓝色,将候选送件流向P3对应的1个格口对应的包牌颜色调整为黄色(即为候选送件流向P2初始分配的包牌颜色)。这样,调整后,所对应的包牌颜色为绿色的格口数量为16、所对应的包牌颜色为黄色的格口数量为14、所对应的包牌颜色为蓝色的格口数量为16、所对应的包牌颜色为黑色的格口数量为16、所对应的包牌颜色为紫色的格口数量为15。

在一些实施例中,为避免对候选送件流向对应的格口的包牌颜色进行二次调整,对于每一第一候选送件流向,可以将所对应的目标格口数量小于目标差值的候选送件流向作为第一候选送件流向确定的第二候选送件流向,其中,目标差值等于第三数量与第四数量的差,这样,可以保证将第一候选送件流向对应的部分格口的包牌颜色调整为第二候选送件流向对应的包牌颜色后,第二候选送件流向对应的包牌颜色的格口数量不超过第三数量。

步骤220,根据分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算,确定各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置,以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值。

其中,分拣设备的分布信息指示了分拣设备上各格口的位置信息和分拣设备所在区域布设的打印设备的位置信息。分拣设备所在区域布设的打印设备用于打印包括该收集容器中所装的物流件的标识信息的物流凭证。

扎包操作对象分布信息指示了各扎包操作对象负责的格口区域中的格口的位置,通常的,一扎包操作对象负责的格口区域中包括多个连续的格口,该扎包操作对象负责对应格口区域中格口处的集包袋的扎包、以及为集包袋打印物流凭证和更换集包袋的工作。

扎包操作对象对应的效能影响参数是指影响扎包操作对象工作效率相关的参数。在具体实施例中,效能影响参数包括扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离、扎包操作对象的移动距离和属于目标流向类型的不同送件流向对应的格口之间的相对距离中的至少一项;属于目标流向类型的送件流向是指所对应的历史落件数量大于第一数量的候选送件流向。

在分拣过程中,若一个格口处放置的收集容器(例如集包袋)装满之后,需要扎包操作对象为该格口更换新的集包袋、对被装满的集包袋进行扎带、以及从打印设备处打印包括该收集容器中所装的物流件的标识信息的物流凭证,并将物流凭证粘贴到集包袋的表面。可以理解的是,如果一个格口与打印设备之间的距离较远,则扎包人员需要移动较远的距离打印物流凭证,从而降低了扎带工作人员的效率。因此,在本申请中,将扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离作为一个优化目标,以使得所得到的分拣方案中,不同扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离之间的差异不大。扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离可以是在分拣方案所对应的待分拣班次中扎包操作对象在从所对应的格口区域中的格口与打印设备之间移动的欧总计距

离。

在一些实施例中，针对待分拣批次的物流件，其中包括各个对应各候选送件流向的物流件的数量是不同的，换言之，在分拣过程中，各格口处需要更换的集包袋的数量也是不同的。基于此，扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离可以是以格口所需要的集包袋的数量作为加权系数，将扎包操作对象所对应格口区域中各格口与打印设备之间的距离进行加权所得到的距离之和。举例来说，若基于设定的候选送件流向、以及待分拣批次的物流件的地址信息，确定扎包操作对象负责的格口区域中的 5 个格口（分别为格口 K1、格口 K2、格口 K3、格口 K4 和格口 K5）分别需要的集包袋的数量为：S1、S2、S3、S4、S5；而且，扎包操作对象负责的格口区域中，格口 K1~格口 K5 分别与最近的打印设备之间的距离为：L1、L2、L3、L4、L5；则该扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离 L 为：

$$L=S1*L1+S2*L2+S3*L3+S4*L4+S5*L5; \quad (\text{公式 3})$$

通常的，一个扎包操作对象负责多个格口的扎包工作、打印运送信息、更换集包袋等工作，如果一个扎包操作对象负责的格口的数量较多，该扎包操作对象需要在多个位置处的格口之间来回移动，这样，如果扎包操作对象的移动距离较大，扎包操作对象的体能消耗过大，可能降低扎包操作对象的扎包工作效率。因此，在本申请中，基于该考虑，将扎包操作对象所对应格口区域中的移动距离视为一个效能影响参数。扎包操作对象在所对应的格口区域中的移动距离可以认为是在分拣方案所对应的分拣班次中扎包操作对象在不同格口之间的总计移动距离。

在一些实施例中，由于各格口需要的集包袋的数量即为扎包操作对象需要移动到该格口的次数，因此，可以结合各格口需要的集包袋的数量和格口之间的距离，来确定扎包操作对象在所对应的格口区域中的移动距离。举例来说，扎包操作对象负责的格口区域中的 5 个格口，分别为格口 K1、格口 K2、格口 K3、格口 K4 和格口 K5，并以格口 K1 作为参考点，格口 K1 与格口 K2 之间的距离为 N1，格口 K3 与格口 K1 之间的距离为 N2，格口 K4 与格口 K1 之间的距离为 N3，格口 K5 与格口 K1 之间的距离为 N4；若基于设定的候选送件流向、以及待分拣批次的物流件的地址信息，确定扎包操作对象负责的格口区域中的格口 K1、格口 K2、格口 K3、格口 K4 和格口 K5 分别需要的集包袋的数量为：S1、S2、S3、S4、S5，则可以确定扎包操作对象在所对应的格口区域中的移动距离 N 为：

$$N=0*S1+N1*S2+N2*S3+N3*S4+N4*S5; \quad (\text{公式 4})$$

可以理解的是，如果将属于目标流向类型的不同送件流向的格口挨着，这样容易出现一个扎包操作对象负责的格口区域均是落件量较多的格口，这样，对于该扎包操作对象来说，工作负担较大，而且，时间越长，扎包操作对象的扎包效率会下降，进而影响分拣设备的分拣效率。因此，在本申请中，将属于目标流向类型的不同送件流向的格口之间的相对距离作为一个效能影响参数，避免将落件量较多的不同送件流向的格口挨着。

在一些实施例中，还可以预先设定约束条件，在迭代计算的过程中，保证为各候选送件流向分配的格口满足该约束条件。其中，约束条件包括分拣设备的送件流向分配约束、不同送件流向对应的格口分配约束和属于目标流向类型的不同送件流向的格口之间的距离约束。

送件流向分配约束是指同一送件流向对应的多个格口彼此挨着，即，同一送件流向对应的不同格口之间不插入属于其他送件流向的格口。这样，便于将同一送件流向的收集袋运送到下一节点进行运输。

不同送件流向对应的格口分配约束是指分拣设备上相对的格口分配的送件流向不同，这样，避免出现因相对的格口分配相同的送件流向导致分拣设备上出现飘件的问题。

属于目标流向类型的不同送件流向的格口之间的距离约束是指属于目标流向类型的不同送件流向的格口之间的距离小于第一距离，且属于目标流向类型的不同送件流向的格口在分拣设备上不彼此靠近。这样，可以保证流向较大（即历史落件数量大于第一数量）的不同送件流向的格口之间距离尽量小，但是也不紧挨着，由此，可以避免一个扎包人员负责格口区域均是大流向的送件流向对应的格口所在区域，避免扎包人员的工作负载过重。

在本申请中，确定各候选送件流向所对应目标格口数量个格口确定在分拣设备中的位置，是指确定分拣设备上哪些位置处的格口对应于哪些候选送件流向，而且，保证最后为各候选送件流向所分配的格口的数量为所对应候选送件流向对应的目标格口数量。

在本申请中，根据分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代，使得最后为候选送件流向所确定的目标数量个格口在分拣设备中的位置使不同扎包操作对象在所对应的格口区域中的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，以保证不同扎包操作对象的工作量基本相当，避免出现因分拣方案不合理导致部分扎包操作对象的工作负载高造成扎包操作对象的效率降低，进而导致分拣设备的分拣效率降低。

在一些实施例中，可以通过遗传算法，根据分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值。

在一些实施例中，在分拣设备上布设的格口数量较多的情况下，解空间较大，这样导致计算量加多。在该种情况下，为进一步减少解空间，可以基于分拣设备上的区域划分，将整个分拣设备上格口分布（即为各个位置的格口分配送件流向）的优化问题，简化为多个分区中格口分布的优化问题。

在一些实施例中，分拣设备的格口分布在K个分区，其中K为大于1的整数；对应的，分拣设备的分布信息包括K个分区分别对应的子分布信息；扎包操作对象分布信息包括K个分区分别对应的对象子分布信息；可以理解的是，各分区对应的子分布区域指示了该分区中各格口的位置、以及分区中所布设打印设备的位置。一个分区对应的对象子分布信息至少指示了为该分区分配的扎包操作对象分别负责的格口区域的位置。在本实施例中，步骤220之前，该方法还包括：将候选送件流向集合中的候选送件流向分配到K个分区，确定被分配到各分区的候选送件流向。

在具体实施例中，可以通过背包模型来将候选送件流向分配到K个分区。该背包模型可以结合各分区中所布设的格口数量、以及各候选送件流向的目标格口数量来进行分配。可以理解的是，对于一候选送件流向（假设为候选送件流向P1）来说，若该候选送件流向分配到K个分区中的一个（假设为分区N1），则在后续的过程中，在分布在分区N1的多个格口中来确定候选送件流向P1所对应目标格口数量个格口的位置。这样，对于为候选送件流向P1分配的格口来说，其解空间是分区N1中的多个格口，而不是分拣设备上的全部分区，由此可以减小解空间，减少计算量。

具体的，在本实施例中，步骤220，包括：针对各分区，通过遗传算法，以分区中扎包操作对象在对应的格口区域中的效能影响参数为优化目标，根据被分配到分区中各候选送件流向对应的目标格口数量、分区对应的子分布信息、分区对应的对象子分布信息和预设的约束条件进行迭代，确定被分配到分区中各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分区中的位置。

具体的，如图4所示，步骤220包括：

步骤 410, 对于各分区, 根据被分配到分区中的各候选送件流向对应的目标格口数量, 对分区对应的种群进行初始化, 种群中的各个体为分区对应的格口分配方案, 格口分配方案指示了在被分配到分区的候选送件流向中初始化确定的分区中各位置的格口对应的候选送件流向。

具体的, 若一分区设有 Q 个格口, 种群中的一个个体可以用一个 Q 维的向量表示 (即用一个 Q 维向量表示该分区对应的一个格口分配方案), 其中, 该 Q 维的向量中的一个维度表示该分区中的一个位置处的格口, 该 Q 维向量中各个维度的值用于指示为对应位置的格口初始分配的候选送件流向。可以理解的是, 该 Q 维向量中对应的值表示一候选送件流向的维度数量等于该候选送件流向对应的目标格口数量。

举例来说, 若一个分区设有 50 个格口, 被分配到该分区中的候选送件流向包括候选送件流向 P1、候选送件流向 P2 和候选送件流向 P3, 其中, 候选送件流向 P1 对应的目标格口数量为 16, 候选送件流向 P2 对应的目标格口数量为 15, 候选送件流向 P3 对应的目标格口数量为 17。针对该分区对应的种群中的一个个体可以表示为一个 50 维的向量, 若用数字 1 表示候选送件流向 P1, 数字 2 表示候选送件流向 P2, 数字 3 表示候选送件流向 P3, 数字 0 表示未分配送件流向, 则在表示一个个体的 50 维向量中, 所对应的值为 1 的维度数量为 16 (即候选送件流向 P1 对应的目标格口数量), 所对应的值为 2 的维度数量为 15, 所对应的值为 3 的维度数量为 17, 所对应值为 0 的维度数量为 2。

步骤 420, 根据约束条件、适应度函数、分区对应的子分布信息和分区对应的对象子分布信息, 计算种群中各个体对应的适应度; 其中, 适应度函数与分区中扎包操作对象对应的效能影响参数相关。

具体在本实施例中, 适应度函数可以表示为:

$$f(y) = \begin{cases} g(y); & z(y) = 0 \\ -\infty; & z(y) \neq 0 \end{cases}; \quad (\text{公式 } 5)$$

其中, $f(y)$ 表示个体 y 的适应度; $z(y) = 0$ 表示个体 y 满足约束条件, 即个体 y 所表示的格口分配方案满足如上所限定的约束条件; $z(y) \neq 0$ 表示个体 y 不满足约束条件。 $g(y)$ 表示结合扎包人员对应的效能影响参数对个体 y 所表示的格口分配方案进行打分的函数。例如, 若效能影响参数包括扎包人员所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离、扎包人员的移动距离和属于目标流向类型的不同送件流向对应的格口之间的相对距离这三个参数, 则 $g(y)$ 为在分区中扎包人员所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离、扎包人员的移动距离和属于目标流向类型的不同送件流向对应的格口之间的相对距离这三个维度对个体 y 所表示格口分配方案进行打分的函数。可以理解的是, 在 $z(y) = 0$ 的情况下, $g(y)$ 的值即为个体 y 的适应度。

步骤 430, 根据种群中各个体对应的适应度, 对种群中的个体进行遗传操作, 以对种群进行更新。

遗传操作包括交叉操作和变异操作, 其中, 交叉操作是指将种群中不同个体所表示的向量中部分维度的元素进行交叉 (互换), 以得到新的不同的个体。

举例来说, 若种群中的个体 y_1 对应的向量为 (1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 0, 0), 个体 y_2 对应的向量为 (0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3), 若将个体 y_1 所对应向量中后三个维度对应的元素与个体 y_2 所对应向量中后三个维度对应的元素进行交叉, 得到两个新的向量, 即: (1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3) 和 (0, 0, 1, 1, 1, 2, 2, 3, 0, 0), 该两个新的向量作为新的个体。

变异操作是指随机改变个体所对应向量中的一个元素或者多个元素。例如, 对于个体

y1 对应的向量为 (1, 1, 1, 2, 2, 3, 3, 3, 0, 0)，将其中第 4 个维度对应的值改变为 0，得到新的向量 (1, 1, 1, 0, 2, 3, 3, 3, 0, 0)，该新的向量对应作为一个新的个体。

由上可以看出，通过对种群中的个体进行遗传操作，可以得到新的个体，将所得到的个体作为新一代种群。

在具体实施例中，可以预先设定交叉策略和变异策略，来对每一代种群中的个体进行交叉操作和变异操作。交叉策略例如从上一代种群中选取适应度超过第一阈值中第一比例的个体进行交叉操作。该第一比例可以称为交叉率。变异策略例如从上一代种群中选取适应度超过第二阈值中第二比例的个体进行交叉操作；该第二比例可以称为变异率。其中，第一比例、第二比例可根据实际需要设定，其均不超过 1。

步骤 440，判断是否达到迭代结束条件；若为否，则返回执行步骤 420，若为是，则执行步骤 450。

其中，迭代结束条件可以是种群遗传的代数达到代数阈值，还可以是种群对应的适应度函数收敛。

步骤 450，输出种群中适应度最高的个体对应的格口分配方案，所输出的格口分配方案指示了分区中各位置的格口对应的候选送件流向。

对于每个分区，可以分别按照图 4 所示的过程进行迭代计算，确定对应分区中各位置的格口对应的候选送件流向。当然，也可以将多个分区并行进行迭代计算，以所缩短计算时长。

在其他实施例中，若分拣设备上布设的格口的数量较少，也可以不进行分区计算，将分拣设备上全部格口所在的区域作为一个分区，并对应按照图 4 所示的过程确定分拣设备上各位置的格口对应的候选送件流向。

步骤 230，根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成分拣设备的分拣方案。

可以理解的是，在确定候选送件流向集合中全部候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置后，该分拣设备的分拣方案对应确定。在步骤 230 之后，可以将该分拣方案发送到分拣设备，以应用于下一时间段的分拣过程，即按照分拣方案分配分拣设备中各位置处的格口对应的送件流向。

在本申请中，先根据候选总计格口数量和候选送件流向集合中各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各候选送件流向确定目标格口数量，然后，根据分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象在所对应的格口区域中的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，以此生成分拣设备的分拣方案；由此可以保证按照分拣方案以及扎包操作对象分布信息进行分配的情况下，不同扎包操作对象的影响效能参数基本相当，即在分拣过程中不同扎包操作对象的工作负载基本相当，由此可以避免因不同扎包操作对象的工作负载差异较大，导致分拣设备整体的分拣效率低的问题。

对于分拣设备来说，分拣设备的分拣产能受为各格口分配的送件流向的影响和扎包操作对象的效能的影响。相关技术中主要是人工制定分拣方案，未能考虑扎包操作对象对于分拣设备的分拣产能的影响，造成分拣设备的分拣产能较低。在本申请中，考量了为不同位置处的格口分配的候选送件流向对扎包操作对象的工作效能的影响，保证为各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置可以使不同扎包操作对象在所对应的格口区域中的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，能够基本保证多个扎包操作对象负

责的格口区域对应的工作量基本均衡，避免出现多个扎包操作对象之间工作负荷差异较大，进而影响分拣设备的分拣效能。由此，基于本申请所得到的分拣方案分配分拣设备上各位置的格口对应的送件流向，可以整体提升分拣设备的分拣效能。

在本申请一些实施例中，将影响分拣设备的分拣产能的因素进行了解耦，即一部分是与扎包操作对象无关的因素，另一部分是与扎包操作对象相关的因素，其中，与扎包操作对象无关的因素即待分配的送件流向（即本申请中的候选送件流向）、以及待分配的格口的数量（即候选总计格口数量）、为不同送件流向分配的格口数量，与扎包操作对象相关的因素即不同送件流向对应的格口的位置。在本申请中，先基于与扎包操作对象无关的因素，确定各候选送件流向对应的目标格口数量；然后再基于与扎包操作对象相关的因素来结合各候选送件流向对应的目标格口数量和分拣设备自身的分布信息来进行迭代计算，具体确定各候选送件流向对应的格口所在的位置。由此，实现了将格口分布优化的问题进行解耦和简化，结合多方面的影响分拣设备分拣产能的因素来生成分拣方案，由此，保证基于本申请得到的分拣方案分配分拣设备上各位置的格口对应的送件流向，可以提升分拣设备的分拣产能，从而，提升分拣设备的分拣效率。

在一些实施例中，候选送件流向集合中各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量可以按照图 5 所示的过程确定，如图 5 所示，包括：

步骤 510，获取分拣设备的历史分拣数据，历史分拣数据包括分拣设备在是历史时间段中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向；一个格口用于收集送往一个送件流向所指示收件目的区域的物流件。

历史分拣数据中各格口的历史落件数量是指在历史时间段中各格口收集的物流件的数量。其中，历史时间段可以是针对历史一个批次的物流件从开始分拣到分拣完成的时间段。历史分拣数据中各格口对应的送件流向是指针对历史时间段为分拣设备上的格口所分配的送件流向。

步骤 520，根据历史分拣数据中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向，确定各候选送件流向对应的历史落件数量。

在历史时间段中，各送件流向分配的格口可能为多个，而且，在历史时间段中可能也存在候选送件流向集合中的候选送件流向，在此基础上，若历史分拣数据中的送件流向包括候选送件流向，则对于每一候选送件流向，将历史分拣数据中全部所对应送件流向为候选送件流向的格口对应的历史落件数量相加，将相加结果作为候选送件流向对应的历史落件数量。

在一些实施例中，可以按照图 6 所示的过程来确定候选送件流向，如图 6 所示，包括步骤 610-步骤 630。详细介绍如下：

步骤 610，获取分拣设备对应的第一分拣方案，第一分拣方案指示了为分拣设备中各格口初始分配的送件流向。

其中，分拣设备对应的第一分拣方案可以由分拣负责对象为当前待分拣批次的物流件来制定的分拣方案。可以理解的是，该第一分拣方案指示了为待分拣批次的物流件所设定的多个送件流向，以及为分拣设备中各个位置的格口初始分配的送件流向。

虽然分拣设备对应的第一分拣方案是分拣负责对象结合自身的分拣工作经验来制定的，但是，仍然可能存在可以进一步优化的地方。因此，在本实施例中，相当于对第一分拣方案进行优化，得到更优化的分拣方案。

步骤 620，确定第一分拣方案中各送件流向在历史分拣数据中对应的历史落件数量。

步骤 630，将第一分拣方案中所对应历史落件数量小于第二数量的送件流向过滤掉，并

将第一分拣方案中未被过滤的送件流向作为候选送件流向。

可以理解的是，若一送件流向对应的历史落件数量小于第二数量，表明需要送往该送件流向的物流件的数量可能较少，因此，在本申请中，将第一分拣方案中所对应历史落件数量小于第二数量的送件流向过滤掉，将第一分拣方案中未被过滤掉的送件流向作为候选送件流向。其中，第三数量可根据实际需要设定，例如第二数量为0、1、2等。

在一些实施例中，步骤210之前，该方法还包括：将第一分拣方案中的格口总数量和第一分拣方案中对应于预设功能的格口的数量相减，得到候选总结格口数量。预设功能的格口例如上文中所提及用于收集未识别出的物流件的格口、以及用来收集经过所对应的格口未落件的次数超过设定阈值的物流件的格口等。

可以理解的是，第一分拣方案是分拣负责对象基于中转场的场地分拣经验制定的，在本实施例中，结合第一分拣方案、历史分拣数据、扎包操作对象分布信息、以及分拣设备自身的约束条件，综合多方案的因素来对分拣设备的格口分布情况（即为各格口分配的送件流向）进行优化，可以整体提升分拣设备的分拣产能。

以下介绍本申请的装置实施例，可以用于执行本申请上述实施例中的方法。对于本申请装置实施例中未披露的细节，请参照本申请上述方法实施例。

图7是根据本申请一实施例示出的分拣方案的生成装置的框图，该分拣方案的生成装置可以配置于电子设备中，用于实现本申请提供的分拣方案的生成方法。如图7所示，该分拣方案的生成装置包括：目标格口数量确定模块710，用于根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各候选送件流向确定目标格口数量；位置确定模块720，用于根据分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值；分拣方案生成模块730，用于根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成分拣设备分拣方案。

在一些实施例中，分拣方案的生成装置，还包括：历史分拣数据获取模块，用于获取分拣设备的历史分拣数据，历史分拣数据包括分拣设备在是历史时间段中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向；历史落件数量确定模块，用于根据历史分拣数据中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向，确定各候选送件流向对应的历史落件数量。

在一些实施例中，目标格口数量确定模块710，包括：聚类单元，用于根据各候选送件流向对应的历史落件数量，对候选送件流向进行聚类，确定各候选送件流向所属的聚类类别；平均落件数量确定单元，用于将属于同一聚类类别的候选送件流向的历史落件数量进行均值计算，得到各聚类类别对应的平均落件数量；格口分配比例确定单元，用于根据各聚类类别对应的平均落件数量，确定属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例；目标格口数量确定单元，用于根据候选总计格口数量和属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例，确定各候选送件流向对应的目标格口数量。

在一些实施例中，效能影响参数包括扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离、扎包操作对象的移动距离和属于目标流向类型的不同送件流向对应的格口之间的相对距离中的至少一项；属于目标流向类型的送件流向是指所对应的历史落件数量大于第一数量的候选送件流向。

在一些实施例中，分拣设备的格口分布在K个分区，其中K为大于1的整数；分拣设备的分布信息包括K个分区分别对应的子分布信息；扎包操作对象分布信息包括K个分区分别对应的对象子分布信息；分拣方案的生成装置，还包括：第一分配模块，用于将候选送

件流向集合中的候选送件流向分配到 K 个分区，确定被分配到各分区的候选送件流向；在本实施例中，位置确定模块 720，包括：位置确定单元，用于针对各分区，通过遗传算法，以分区中扎包操作对象在对应的格口区域中的效能影响参数为优化目标，根据被分配到分区中各候选送件流向对应的目标格口数量、分区对应的子分布信息、分区对应的对象子分布信息和预设的约束条件进行迭代，确定被分配到分区中各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分区中的位置。

在一些实施例中，位置确定单元，包括：初始化单元，用于对于各分区，根据被分配到分区中的各候选送件流向对应的目标格口数量，对分区对应的种群进行初始化，种群中的各个体为分区对应的格口分配方案，格口分配方案指示了在被分配到分区的候选送件流向中初始化确定的分区中各位置的格口对应的候选送件流向；适应度计算单元，用于根据约束条件、适应度函数、分区对应的子分布信息和分区对应的对象子分布信息，计算种群中各个体对应的适应度；其中，适应度函数是根据分区中各扎包操作对象对应的效能影响参数确定的；遗传操作单元，用于根据种群中各个体对应的适应度，对种群中的个体进行遗传操作，以对种群进行更新，并返回执行根据约束条件、适应度函数、分区对应的子分布信息和分区对应的对象子分布信息，计算种群中各个体对应的适应度的步骤，直至达到迭代结束条件；输出单元，用于若达到迭代结束条件，输出种群中适应度最高的个体对应的格口分配方案，所输出的格口分配方案指示了分区中各位置的格口对应的候选送件流向。

在一些实施例中，分拣方案的生成装置，还包括：第一分拣方案获取模块，用于获取分拣设备对应的第一分拣方案，第一分拣方案指示了为分拣设备中各格口初始分配的送件流向；确定模块，用于确定第一分拣方案中各送件流向在历史分拣数据中对应的历史落件数量；候选送件流向集合确定模块，用于将第一分拣方案中所对应历史落件数量小于第三数量的送件流向过滤掉，并将第一分拣方案中未被过滤的送件流向作为候选送件流向。

在一些实施例中，分拣方案的生成装置，还包括：候选总结格口数量确定模块，用于将第一分拣方案中的格口总数量和第一分拣方案中对应于预设功能的格口的数量相减，得到候选总结格口数量。

图 8 是根据本申请一实施例示出的电子设备的结构示意图。该电子设备用于执行本申请提供的分拣方案的生成方法。如图 8 所示，该电子设备可以包括：处理器 801，例如 CPU，网络接口 804，用户接口 803，存储器 805，通信总线 802。其中，通信总线 802 用于实现这些组件之间的连接通信。用户接口 803 可以包括显示屏(Display)、输入单元比如键盘(Keyboard)，在一实施例中，用户接口 803 还可以包括标准的有线接口、无线接口。在一实施例中，网络接口 804 可以包括标准的有线接口、无线接口(如 WI-FI 接口)。存储器 805 可以是高速 RAM 存储器，也可以是稳定的存储器(non-volatile memory)，例如磁盘存储器。在一实施例中，存储器 805 还可以是独立于前述处理器 801 的存储装置。

本领域技术人员可以理解，图 8 中示出的电子设备的结构并不构成对电子设备的限定，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。

如图 8 所示，作为一种计算机可读存储介质的存储器 805 中可以包括操作系统、网络通信模块、用户接口模块以及实现分拣方案的生成方法的程序。在图 8 所示的电子设备中，网络接口 804 主要用于与其他设备进行通信连接，例如与图 1 中的分拣设备 110 等。用户接口 803 主要用于连接客户端(用户端)，与客户端进行数据通信；而处理器 801 可以用于调用存储器 805 中存储的实现分拣方案的生成方法的程序，并执行如上任一方法实施例中的分拣方案的生成方法的步骤。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可

读指令，当计算机可读指令被处理器执行时，实现如上任一方法实施例中的分拣方案的生成方法。

需要说明的是，本申请实施例所示的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(Erasable Programmable Read Only Memory, EPROM)、闪存、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器(Compact Disc Read-Only Memory, CD-ROM)、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。在本申请中，计算机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、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本申请中，计算机可读的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，其中承载了计算机可读的程序代码。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。

根据本申请实施例的一个方面，提供了一种计算机程序产品，其包括计算机指令，计算机指令被处理器执行时实现如上任一方法实施例中的分拣方案的生成方法。

本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的实施方式后，将容易想到本申请的其它实施方案。本申请旨在涵盖本申请的任何变型、用途或者适应性变化，这些变型、用途或者适应性变化遵循本申请的一般性原理并包括本申请未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。

应当理解的是，本申请并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构，并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本申请的范围仅由所附的权利要求来限制。

权 利 要 求 书

1、一种分拣方案的生成方法，包括：

根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量；

根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值；

根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成所述分拣设备的分拣方案。

2、根据权利要求1所述的方法，所述根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量之前，所述方法还包括：

获取所述分拣设备的历史分拣数据，所述历史分拣数据包括所述分拣设备在是历史时间段中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向；

根据所述历史分拣数据中各格口的历史落件数量和各格口对应的送件流向，确定各候选送件流向对应的历史落件数量。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量，包括：

根据各候选送件流向对应的历史落件数量，对候选送件流向进行聚类，确定各候选送件流向所属的聚类类别；

将属于同一聚类类别的候选送件流向的历史落件数量进行均值计算，得到各聚类类别对应的平均落件数量；

根据各聚类类别对应的平均落件数量，确定属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例；

根据所述候选总计格口数量和所述属于各聚类类别的候选送件流向对应的格口分配比例，确定各所述候选送件流向对应的目标格口数量。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述效能影响参数包括扎包操作对象所对应格口区域中格口与打印设备之间的距离、扎包操作对象的移动距离和属于目标流向类型的不同送件流向对应的格口之间的相对距离中的至少一项；所述属于目标流向类型的送件流向是指所对应的历史落件数量大于第一数量的候选送件流向。

5、根据权利要求1或2或4所述的方法，其中，所述分拣设备的格口分布在K个分区，其中K为大于1的整数；所述分拣设备的分布信息包括所述K个分区分别对应的子分布信息；所述扎包操作对象分布信息包括所述K个分区分别对应的对象子分布信息；

所述根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值之前，所述方法还包括：

将多个候选送件流向分配到所述K个分区，确定被分配到各分区的候选送件流向；

所述根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在

分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值，包括：

针对各分区，通过遗传算法，以所述分区中扎包操作对象在对应的格口区域中的效能影响参数为优化目标，根据被分配到所述分区中各候选送件流向对应的目标格口数量、所述分区对应的子分布信息、所述分区对应的对象子分布信息和预设的约束条件进行迭代，确定被分配到所述分区中各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在所述分区中的位置。

6、根据权利要求5所述的方法，其中，所述针对各分区，通过遗传算法，以所述分区中扎包操作对象在对应的格口区域中的效能影响参数为优化目标，根据被分配到所述分区中各候选送件流向对应的目标格口数量、所述分区对应的子分布信息、所述分区对应的对象子分布信息和预设的约束条件进行迭代，确定被分配到所述分区中各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在所述分区中的位置，包括：

对于各分区，根据被分配到所述分区中的各候选送件流向对应的目标格口数量，对所述分区对应的种群进行初始化，所述种群中的各个体为所述分区对应的格口分配方案，所述格口分配方案指示了在被分配到所述分区的候选送件流向中初始化确定的所述分区中各位置的格口对应的候选送件流向；

根据所述约束条件、适应度函数、所述分区对应的子分布信息和所述分区对应的对象子分布信息，计算所述种群中各个体对应的适应度；其中，所述适应度函数与所述分区中扎包操作对象对应的效能影响参数相关；

根据所述种群中各个体对应的适应度，对所述种群中的个体进行遗传操作，以对所述种群进行更新，并返回执行所述根据所述约束条件、适应度函数、所述分区对应的子分布信息和所述分区对应的对象子分布信息，计算所述种群中各个体对应的适应度的步骤，直至达到迭代结束条件；

若达到迭代结束条件，输出所述种群中适应度最高的个体对应的格口分配方案，所输出的格口分配方案指示了所述分区中各位置的格口对应的候选送件流向。

7、根据权利要求2所述的方法，所述根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量之前，所述方法还包括：

获取分拣设备对应的第一分拣方案，所述第一分拣方案指示了为所述分拣设备中各格口初始分配的送件流向；

确定所述第一分拣方案中各送件流向在所述历史分拣数据中对应的历史落件数量；

将所述第一分拣方案中所对应历史落件数量小于第二数量的送件流向过滤掉，并将所述第一分拣方案中未被过滤的送件流向作为所述候选送件流向。

8、一种分拣方案的生成装置，包括：

目标格口数量确定模块，用于根据候选总计格口数量和各候选送件流向在分拣设备上对应的历史落件数量，为各所述候选送件流向确定目标格口数量；

位置确定模块，用于根据所述分拣设备的分布信息、扎包操作对象分布信息和各所述候选送件流向对应的目标格口数量进行迭代计算，确定各所述候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，以使不同扎包操作对象对应的效能影响参数之间的差值不超过差值阈值；

分拣方案生成模块，用于根据各候选送件流向所对应目标格口数量个格口在分拣设备中的位置，生成所述分拣设备的分拣方案。

9、一种电子设备，包括：

处理器；

存储器，所述存储器上存储有计算机可读指令，所述计算机可读指令被所述处理器执行时，实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法。

10、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机可读指令，当所述计算机可读指令被处理器执行时，实现如权利要求 1 至 7 中任一项所述的方法。