# 运力分配

根据订单分批后的需求，对两地间的运力做出初期的评估和分配。运力分配指订单在运输前，在遵循分配基本原则的基础上，根据订单和可用运力的不同性质，首先对安吉的内部运力进行分配，确定最合理的分配方案。

运力分配并非具体考虑每个订单和可用运力的情况，而是将可用运力的类型和对应数量归类，按照这些特征，结合订单信息，计算最优的分配方案。分配方案非常重要，直接影响到一次配送的成本，时间，运力利用率等，更直接影响下次订单运输。车辆的满载率一直是运输的一个大问题。满载率低下，拼装率低下，直接导致车辆资源浪费成本提高。因此在本次分配中也考虑到了满载率的问题。我们将重点解决车辆调度中的以下问题。

1. 在已知可用运力的情况下的运力分配。
2. 在未知可用运力的情况下的运力分配。

已知在配送运输过程中，对于同一种运输工具，相同的运输线路和相同的运输任务，影响运输成本的主要因素在于运输工具的数量和装载效率。因此，合理的运力分配对于运输成本优化至关重要。

## 在已知可用运力的情况下的运力分配

### 问题描述

当安吉对于自身运力进行分配时，对运力是否可用已经明确，运力分配问题可以简化为“装箱问题”，即现有n个运力不同的运输方式，要求将订单中的货物装入尽可能少的运力中。

### 假设条件

假设1 本模型只是考虑同种运输工具不同型号之间的运力分配；

假设2 模型假设同种类型的运输工具之间无差异性，即同种类型的运输工具各种属性都相同；

假设3 模型假设不种类型的运输工具之间仅是额定运量有差别，其他属性相同。

### 符号说明



其他

选用第i个运力



其他

第j个货物装入到第i个运力中

-第j个货物的容量；

-第i个运力的额定容量；

-一批订单中货物总数量。

### 目标函数与约束条件

以运力类型及货物等为约束条件，以运力的使用数量最小为目标，建立以下数学模型：





说明：

目标函数（1）表示选取最小的运力使用为最优。

约束条件（1）表示运力配载的总量应该等于一批订单中货物总量；

约束条件（2）表示每个运力的装载量不能大于该运力的额定容量。

但是，由于在过程中求解出的最优解可能存在多种方案，在对多种方案进行选择时可以考虑满载率，尽量满载率最大。建立最大满载率的公式。



在运力的使用数量最小的情况下，选择满载率最大的方案，将大型的，不满载的运力换成小型运力，以使大型运力可以供给下次的运输，有利于提高运输效率，增强团队的运输耐力，也可以降低订单运输的延误率，使运力可以更良性运输。

## 在未知可用运力的情况下的运力分配

### 问题描述

当安吉对于自身可用运力无法满足订单需求，需要增加额外运力时，需要首先对运力进行预测和评估，得到最优的增加方案。此时不仅需要将订单中的货物装入尽可能少的运力中，而且需要各分配方案中满载率尽可能的大。

### 假设条件

假设1 本模型只是考虑同种运输工具不同型号之间的运力分配；

假设2 模型假设同种类型的运输工具之间无差异性，即同种类型的运输工具各种属性都相同；

假设3 模型假设不种类型的运输工具之间仅是额定运量有差别，其他属性相同。

### 符号说明



其他

选用第i个运力



其他

第j个货物装入到第i个运力中

-满载率的下限；

-第j个货物的容量；

-第i个运力的额定容量；

-一批订单中货物总数量。

### 目标函数与约束条件

以运力类型、货物以及满载率等为约束条件，以运力的使用数量最小为目标，建立以下数学模型：





说明：

目标函数（1）表示选取最小的运力使用为最优。

约束条件（1）表示运力配载的总量应该等于一批订单中货物总量；

约束条件（2）表示每个运力的装载量不能大于该运力的额定容量；

约束条件（3）表示每次运输的满载率都必须达到一定范围。

由于在计算过程中，需要多个可能方案，因此求解时只需要在满载率达到一定范围时，即可得到的配送方案。由于各方案并非最佳的分配方案，增加了配送的部分成本，但是宽松的分配方案，更容易吸引和增加额外运力，大大减少了招聘的成本。

## 贪婪算法求解

为了实际解决问题，实现上述模型的求解，我们提出用贪婪算法。省去了为找最优解要穷尽所有可能而必须耗费的大量时间，它采用自顶向下，以迭代的方法做出相继的贪心选择，每做一次贪心选择就将所求问题简化为一个规模更小的子问题，通过每一步贪心选择，可得到问题的一个最优解。