

队伍编号	MC2307933
题号	C

## 基于 ARIMA-LSTM 预测与目标决策的电商物流网络结构优化的研究

### 摘要

在现今的信息化时代，研究电商物流网络中包裹的应急调运与结构优化问题成为重要课题。本文基于 ARIMA-LSTM 预测与目标决策对电商物流网络的优化问题展开研究。

问题一中，我们首先对各线路的历史货量数据进行了可视化分析，在发现数据具有明显的趋势性后，我们决定建立 **ARIMA 预测模型**。并且，我们进行了 ADF 平稳性检验以及差分自相关和偏自相关分析，确保的 ARIMA 模型的可行性。为了完成最佳的预测，我们又结合了 LSTM 方法，在原有基础上构建了 **ARIMA-LSTM 混合预测模型**，最终完成了对 2023-01-01 至 2023-01-31 期间每条线路每天的货量预测。

问题二中，我们建立了 **线性规划模型**，以最小化 DC5 关停前后的数量变化为目标函数，确定了 6 个相关约束条件及相关决策变量的设置，完成了模型的构建。在求解时，我们采用 **模拟退火算法**，详细设置了各种参数，应用 MATLAB 编程得到了不同线路在 DC5 关停后的负荷情况等。

问题三中，我们建立了 **多目标决策模型**，设置了与题目要求相关的三个目标：最小化因 DC9 关停导致货量变化的线路数量；各条线路工作负荷尽可能均衡；最小化因 DC9 关停导致无法正常流转的货物数量。并确定了 6 个相关约束条件及相关决策变量的设置，完成了模型的构建。在对其求解时，我们应用了 **多目标粒子群算法**，使用 MATLAB 编程，最终得到了不同线路的负荷情况以及新增或关闭的线路情况等。

问题四中，我们建立了 **熵权 TOPSIS 评价模型**，分别对场地和路线确定了相关指标，并完成了指标权重的计算。最后，通过该评价模型我们分别得到了场地和路线在电商物流网络中的重要性排行。我们根据场地的重要性排行选取了排名前三的 DC10，DC14 以及 DC4，在这三个重要节点周围增加了两个新的节点以及完成了新增线路的设置，进一步提高物流网络的货物运输效率。最后，我们对相关参数施加扰动，进一步检验了该电商物流网络的鲁棒性。

最后，结合实际情况对模型的优劣进行讨论及推广，综合判定模型具有较强适用性与泛用性。

关键词：ARIMA-LSTM 混合预测；线性规划；模拟退火；多目标决策；多目标粒子群；熵权 TOPSIS

# 目录

一、问题的重述	2
1.1 问题的背景	2
1.2 问题的提出	2
二、问题的分析	3
2.1 问题一的分析	3
2.2 问题二的分析	3
2.3 问题三的分析	3
2.4 问题四的分析	3
三、模型的假设	3
四、符号说明	4
五、问题一模型的建立、求解与分析	4
5.1 数据处理	4
5.2 ARIMA 预测模型	5
5.2.1 ADF 平稳性检验	5
5.2.2 差分自相关和偏自相关分析	5
5.3 LSTM 预测模型	6
5.4 ARIMA-LSTM 预测模型	7
5.5 结果分析	8
六、问题二模型的建立、求解与分析	9
6.1 问题分析	9
6.2 线性规划模型的建立	10
6.2.1 决策变量的选取	10
6.2.2 目标函数的确立	10
6.2.3 约束条件的确定	10
6.2.4 方案评估	11
6.3 模拟退火算法求解	11
6.3.1 建立过程	11
6.3.2 求解	12
6.4 结论	13
七、问题三模型的建立、求解与分析	13
7.1 问题分析	13
7.2 多目标决策模型	13
7.2.1 决策变量的选取	13
7.2.2 约束条件的确定	14
7.2.3 决策模型的构建	14
7.2.4 决策模型的确立	15

7.3	多目标粒子群算法求解	15
7.3.1	建立过程	15
7.3.2	求解	16
7.4	结论	17
八、	问题四模型的建立、求解与分析	18
8.1	熵权 TOPSIS 评价模型	18
8.1.1	模型构建	18
8.1.2	结论	20
8.2	新增物流场地以及线路的相关分析	22
8.3	鲁棒性分析	22
九、	模型的评价	23
	参考文献	24
	附录 1：问题二结果表	25
	附录 2：问题三结果表	29
	附录 3：路线重要性排行	33
	附录 4：场地重要性排行	40

# 一、问题的重述

## 1.1 问题的背景

电商物流网络由物流场地和物流场地之间的运输线路组成。受节假日和“双十一”、“618”等促销活动的影 响，电商用户的下单量会发生显著波动，而疫情、地震等突发事件导致物流场地临时或永久停用时，其处理的包裹将会紧急分流到其他物流场地，这些因素均会影响到各条线路运输的包裹数量，以及各个物流场地处理的包裹数量。

如果能预测各物流场地及线路的包裹数量，管理者将可以提前安排运输、分拣等计划，从而降低运营成本，提高运营效率。特别地，在某些场地临时或永久停用时，基于预测结果和各个物流场地的处理能力及线路的运输能力，设计物流网络调整方案，将会大大降低物流场地停用对物流网络的影响，保障物流网络的正常运行。

## 1.2 问题的提出

**问题 1:** 建立线路货量的预测模型，对 2023-01-01 至 2023-01-31 期间每条线路每天的货量进行预测，并给出线路 DC14DC10、DC20DC35、DC25DC62 的预测结果。

**问题 2:** 如果物流场地 DC5 于 2023-01-01 开始关停，建立数学模型，将 DC5 相关线路的货量分配到其他线路使所有包裹尽可能正常流转，并使得 DC5 关停前后货量发生变化的线路尽可能少，且保持各条线路的工作负荷尽可能均衡。如果存在部分日期部分货量没有正常流转，分流方案还应使得 2023-01-01 至 2023-01-31 期间未能正常流转的包裹日累计总量尽可能少。正常流转时，给出因 DC5 关停导致货量发生变化的线路数及网络负荷情况；不能正常流转时，给出因 DC5 关停导致货量发生变化的线路数、不能正常流转的货量及网络的负荷情况。

**问题 3:** 如果被关停的物流场地为 DC9，同时允许对物流网络结构进行动态调整，调整措施为关闭或新开线路，假设新开线路的运输能力的上限为已有线路运输能力的最大值。将 DC9 相关线路的货量分配到其他线路，使所有包裹尽可能正常流转，并使得 DC9 关停前后货量发生变化的线路数尽可能少，且保持各条线路的工作负荷尽可能均衡。如果存在部分日期没有满足要求的流转方案，分流方案还应使得 2023-01-01 至 2023-01-31 期间未能正常流转的包裹日累计总量尽可能少。正常流转时，给出因 DC9 关停导致货量发生变化的线路数及网络负荷情况；不能正常流转时，给出因 DC9 关停导致货量发生变化的线路数、不能正常流转的货量及网络的负荷情况；同时请给出每天的线路增减情况。

**问题 4:** 对该网络的不同物流场地及线路的重要性进行评价；为了改善网络性能，如果打算新增物流场地及线路，探讨分析新增物流场地应与哪几个已有物流场地之间新增线路，新增物流场地的处理能力及新增线路的运输能力应如何设置？并进一步探讨所建网络的鲁棒性。

## 二、问题的分析

### 2.1 问题一的分析

针对问题一，我们需要对 2023-01-01 至 2023-01-31 的各线路每天货量进行预测，我们首先对各线路历史货量进行了可视化处理，发现其总体上存在一定变化趋势，可以建立预测模型求解。接着，我们进行了 ADF 平稳性检验以及差分自相关和偏自相关分析，确定能够采用 ARIMA 预测模型进行求解。为了预测结果的准确性，我们构建了 ARIMA-LSTM 混合模型，最终完成了对各线路每天货量的预测。

### 2.2 问题二的分析

针对问题二，我们建立了线性规划模型，确定了相关决策变量，并将目标函数设置为最小化 DC5 关停前后的货物数量变化，并确定了各种约束条件，总结并整理完成了规划模型。在求解方面，我们采用模拟退火算法进一步求解，通过 MATLAB 编程，求得最终的结果。

### 2.3 问题三的分析

针对问题三，我们建立了多目标决策模型，确定了相关决策变量，并将目标函数设置为最小化货量变化的线路数量，各条线路工作负荷尽可能均衡，最小化无法正常流转的货物数量，并确定了各种约束条件。在求解时，我们采用了多目标粒子群算法，通过 MATLAB 编程，求得最终结果。

### 2.4 问题四的分析

针对问题四，我们建立了熵权 TOPSIS 评价模型，分别针对场地以及路线选取了不同指标并确定了指标权重，最终分别求解得到了场地及路线的重要性排行。

## 三、模型的假设

1. 假设各个物流场地所能处理的货物数量上限不会在短时间内改变；
2. 假设各个场地之间的货物流通量不会因为外部原因如天气、运输成本等因素而改变；
3. 假设每个物流场地中货物的输入和输出都是稳定的，不会出现短时间内的大幅度改变；

## 四、符号说明

符号	符号说明
$x_{ij}^a$	DC5 关停前线路 i 到线路 j 上的货物量
$x_{ij}^b$	DC5 关停后线路 i 到线路 j 上的货物量
$c_{ij}$	线路 i 到线路 j 所能容纳的最大货物量
$p$	DC5 关停后货物分配到其他线路的比例
$P_{ijt} = 0$	表示第 t 天从 i 到 j 未开通新的线路
$P_{ijt} = 1$	第 t 天从 i 到 j 开通新的线路
$q_{ijt} = 0$	第 t 天从 i 到 j 不关闭的线路
$q_{ijt} = 1$	第 t 天从 i 到 j 关闭的线路
$V$	网络中所有节点的集合
$x_{ijt} = 1$	第 t 天从 i 到 j 的货量
$w_{ij}$	线路 i 到 j 的货物量总和
$m_{ij}(t)$	t 时段线路 i 到 j 上不能正常流转的货物数量

## 五、问题一模型的建立、求解与分析

### 5.1 数据处理

首先对所有节点产生的路线以及节点上分布的货物总量进行可视化分析，所有节点的平均运输量以及每个月的变化量趋势分析如图所示。

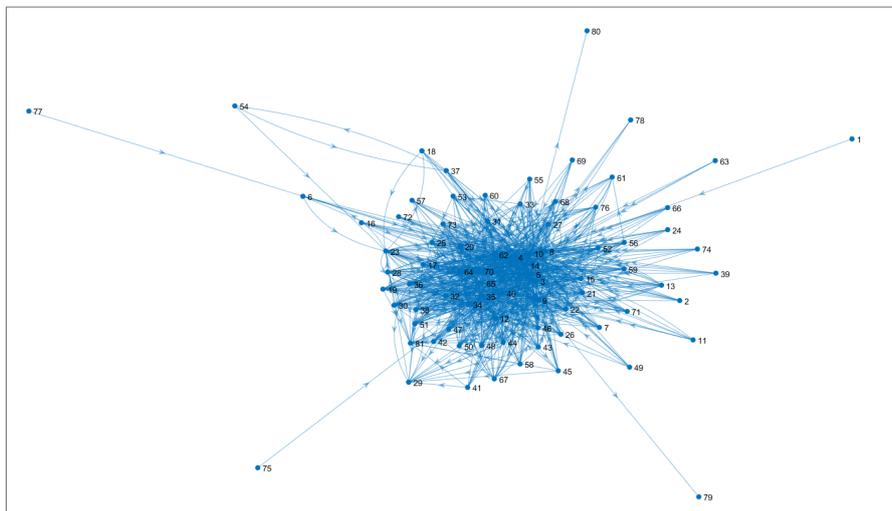


图 5.1 物流网络有向图

不难看出，历史货量数据总体上存在一定的变化趋势，可以进一步建立模型并求解。

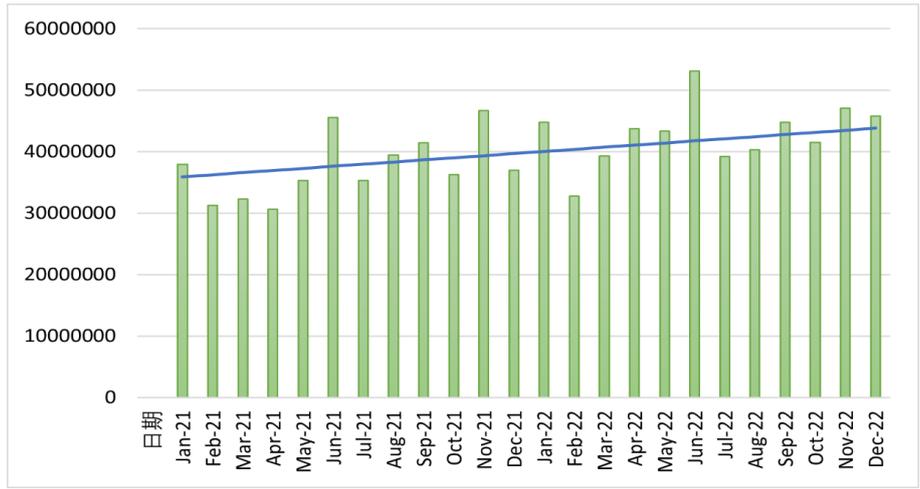


图 5.2 历史货量数据变化趋势

ADF 检验							
变量	差分阶数	t	P	AIC	临界值		
					1%	5%	10%
$DC_i - DC_j$	0	-3.107	0.026**	15810.238	-3.44	-2.866	-2.569
	1	-9.15	0.000***	15794.263	-3.44	-2.866	-2.569
	2	-10.528	0.000***	15840.845	-3.44	-2.866	-2.569

\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平

表 5.3 ADF 检验表

## 5.2 ARIMA 预测模型

### 5.2.1 ADF 平稳性检验

ARIMA 模型要求序列满足平稳性，如果存在非平稳性，需要通过差分处理使其变为平稳序列。为此，我们采用 ADF 检验，使用差分分析对数据进行稳定性处理。于是，我们得到了历史货量数据的 ACF 检验成果。multirow booktabs

不难看出，在差分为 0 阶时，显著性 P 值为 0.026\*\*，水平上呈现显著性，所以，该序列为平稳的时间序列，无需进行差分处理。

### 5.2.2 差分自相关和偏自相关分析

ADF 平稳性分析后，对历史货量数据进行差分自相关和偏自相关分析，并将结果进行可视化，基于 AIC 信息准则自动寻找最优参数，得到 b,p,q 值，建立 ARIMA(0,1,1) 模型，如图所示。

由表 2 可以得到，Q6 在水平上不呈现显著性，不能拒绝模型的残差为白噪声序列的假设，同时模型的拟合优度 R2 为 0.621，表明模型表现优秀，能够满足预测的需求。

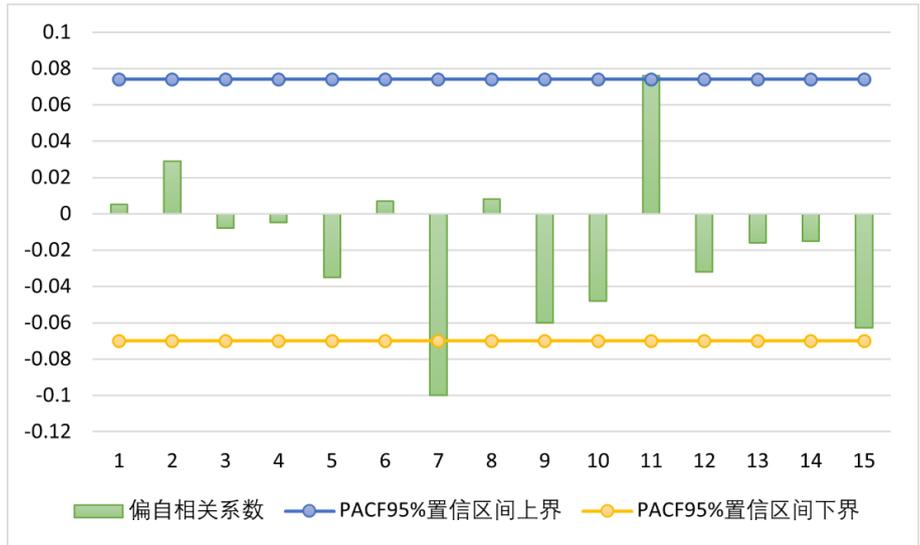


图 5.4 差分自相关和偏自相关图

项	符号	值
	Df Residuals	723
样本数量	N	726
Q 统计量	Q6 (P 值)	0.017(0.897)
	Q12 (P 值)	1.75(0.941)
	Q18 (P 值)	17.249(0.140)
	Q24 (P 值)	30.989(0.029**)
	Q30 (P 值)	40.377(0.019**)
信息准则	AIC	16247.18
	比克	16260.938
拟合优度	$R^2$	0.621

\*\*\*、\*\*、\* 分别代表 1%、5%、10% 的显著性水平

表 5.5 ARIMA 模型 (0, 1, 1) 检验表

### 5.3 LSTM 预测模型

LSTM 是一种时间递归神经网络，在处理大尺寸参数方面具有多功能性，并且在每一层中都使用了非线性激活函数，因此，LSTM 模型可以捕获数据中的非线性趋势并长时间记住以前的信息，适合于处理和预测时间序列中间隔和延迟相对较长的重要事件。LSTM 模型由 3 个门和一个记忆单元组成。(1) 遗忘门：遗忘门用于决定之前时间步的记忆信息会不会被丢弃 [1]。

$$f_t = \sigma(W_f \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_f)$$

式中： $W_f$  为遗忘门的权重矩阵； $h_{t-1}$  为上一时刻的隐藏状态； $x_t$  为当前时刻的输入； $b_f$  为遗忘门的偏置向量； $\sigma$  为 sigmoid 函数。(2) 输入门：输入门用于决定当前时间步的

输入数据会不会被保留下来。

$$f_t = \sigma (W_i \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_i)$$

式中： $W_i$  为输入门的权重矩阵； $b_i$  为输入门的偏置向量。(3) 输出门：输出门用于决定当前时间步的记忆信息会不会被输出。

$$o_t = \sigma (W_o \cdot [h_{t-1}, x_t] + b_o)$$

式中： $o_t$  为输出门的输出， $W_o$  为输出门的权重矩阵， $b_o$  为输出门的偏置向量。(4) 记忆单元：记忆单元是 LSTM 模型中保存信息的地方，它可以保存任意长度的信息并在后续通过输出门输出。具体来说，将新的序列信息  $i_t$  与  $c_t$  相乘决定哪些信息保留下来并加入到细胞状态中，对细胞状态进行更新 [2]。

$$C_t = f_t^* C_{t-1} + i_t^* \tilde{C}_t$$

式中， $c_t$  为新的细胞状态， $c_{t-1}$  为上一次的细胞状态。

#### 5.4 ARIMA-LSTM 预测模型

由于历史货量数据为时间序列数据的形式，ARIMA 方法可以成功地建模时间序列数据中的线性关系，而 LSTM 可以成功地建模非线性分量 [3]。为了达到最佳的预测结果，本文构建了混合模型，如图 2 所示，它们结合了 ARIMA 和 LSTM 方法的优势。即 ARIMA-LSTM 预测模型，用公式可以表示为：

$$L_{p,t} = L_{ap,t} + L_{lp,t}$$

式中， $L_{p,t}$  为综合预测序列； $L_{ap,t}$  为 ARIMA 模型预测序列； $L_{lp,t}$  为 LSTM 模型预测序列 [4]。

具体步骤为

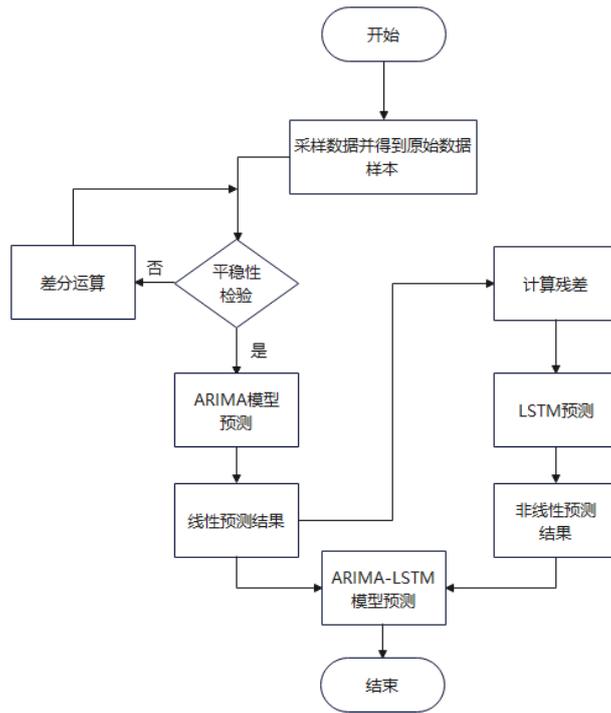


图 5.6 ARIMA-LSTM 混合预测流程图

## 5.5 结果分析

通过将 ARIMA-LSTM 耦合预测模型，我们得到了最终的货物量预测结果。

日期	DC14-DC10	DC20-DC35	DC25-DC62
2023/1/1	27551.93271	103.4864236	15753.55199
2023/1/2	26692.89605	104.8326102	13118.68666
2023/1/3	26646.09571	109.6396803	10389.95679
2023/1/4	27194.09229	117.7989832	11448.50926
2023/1/5	28076.43723	119.7074555	6897.173811
2023/1/6	28767.76849	125.5071291	8349.563181
2023/1/7	28835.00994	128.4930291	12920.51066
2023/1/8	28287.80628	133.9261071	13963.89716
2023/1/9	27511.95074	138.4858912	11448.81437
2023/1/10	26930.63684	140.9830433	7470.38078
2023/1/11	26435.6741	144.9665806	7614.522082
2023/1/12	26101.16544	149.6009559	8421.443287
2023/1/13	25578.57534	160.1016367	10860.94339
2023/1/14	25071.17584	166.6566794	13035.03464
2023/1/15	25206.67253	173.4135615	8588.374617
2023/1/16	28422.94103	183.4140918	11465.28083
2023/1/17	40240.91985	194.5080338	11615.16
2023/1/18	65327.02239	206.2474666	8900.505978
2023/1/19	67891.25293	217.7827634	7965.754884
2023/1/20	41652.49043	227.8192566	15910.62784
2023/1/21	34700.60277	235.7485886	9092.031716
2023/1/22	34489.97423	237.1075694	4734.790421
2023/1/23	31877.31652	234.4765346	12261.58976
2023/1/24	30114.97022	230.8873548	7958.810525
2023/1/25	30858.2546	232.4774393	5724.041763
2023/1/26	35230.87478	250.6966645	8455.238316
2023/1/27	42462.99872	362.4717889	10287.13906
2023/1/28	48321.50966	378.2520329	7404.63634
2023/1/29	48726.97948	466.2548256	10823.73745
2023/1/30	59700.60322	482.5248836	10913.56062
2023/1/31	62805.31859	496.0286306	10179.06374

表 5.7 货物量预测结果

## 六、问题二模型的建立、求解与分析

### 6.1 问题分析

当物流场地 DC5 停运时，应当将 DC5 相关线路的货量分配到其他线路，并最小化因 DC5 关停导致不能正常流转的货物总量以及变化线路的数量，且需要保证每条线路的负荷量尽可能均衡。基于以上问题，可以建立线性规划模型，使得与 DC5 线路相关的包裹尽可能正常流转，并保证每条线路的工作负荷尽可能均衡。首先对 DC5 相关线路货物量出入情况进行可视化分析。

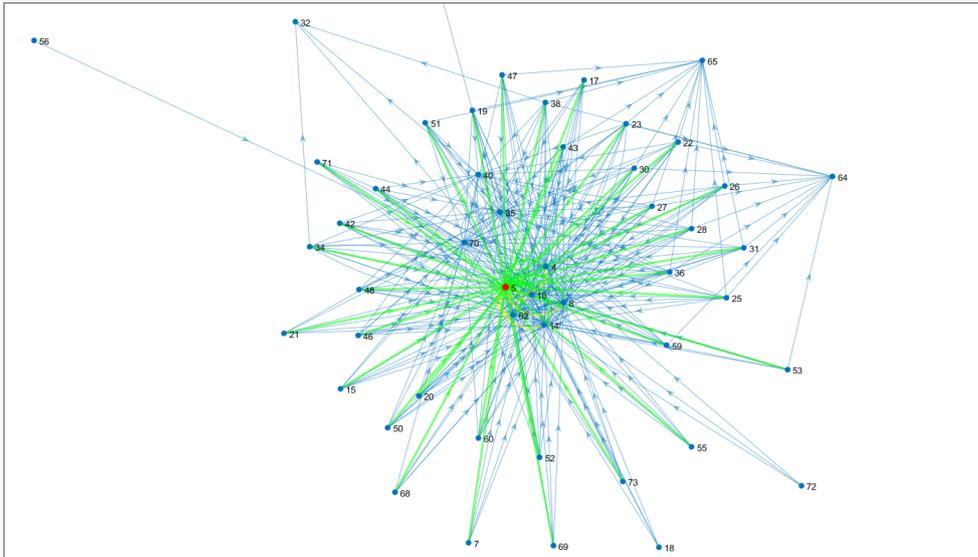


图 5.7 DC5 节点相关线路货物有向图

## 6.2 线性规划模型的建立

### 6.2.1 决策变量的选取

在与 DC5 相关的线路中， $x_{ij}^a$  表示 DC5 关停前，线路 i 到线路 j 上的货物量，表示 DC5 关停后线路 i 到线路 j 上的货物量。其中  $i=1,2, \dots, n$ ， $j=1,2, \dots, n$ 。表示线路 i 到线路 j 所能容纳的最大货物量。

### 6.2.2 目标函数的确立

将 DC5 线路的货物分配到其他线路中，需要最小化不能正常流转的货物数量。因此，将目标函数设置为最小化 DC5 关停前后的货物数量变化。即：

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n |x_{ij}^a - x_{ij}^b| \quad (1)$$

### 6.2.3 约束条件的确定

为了保证各线路的工作负荷尽可能均衡，需要设置相应的约束条件。

1. 所有线路上的货物数量不能超过最大容纳量。

$$0 \leq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^b \leq c_{ij} \quad (2)$$

2. 若 DC5 关停后，货物分配到其他线路的比例为  $p$ ，则其他线路上的实际包裹量为  $(1-p)x_5 + x_{ij}$ 。且需要满足

$$(1-p)x_5 + x_{ij} \leq c_{ij} \quad (3)$$

3. 每个线路中，每  $t$  个时间段的货物数量不能超过线路的最大容量

$$\sum_{k=1}^t \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_i^{\text{last}}(k) \leq \sum_{t=1}^t \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}(k), k = 1, 2, \dots, t \quad (4)$$

4. 设为允许范围内的最大偏差量，则所有线路上的货物数量应尽量均衡。

$$\max_{i=1,2,n} \left( x_{ij}^b - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^b}{n} \right) \min_{i=1,2,\dots,n} \left( x_{ij}^b - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^b}{n} \right) \leq \sigma \quad (5)$$

5. 所有 DC5 相关线路上的货物数量等于分配后所有相关线路上的货物数量之和。

$$\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^a = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^b \quad (6)$$

6. 货物数量为正整数

$$x_{ijk}^b \in Z \quad (7)$$

## 6.2.4 方案评估

上述方案是在假设所有货物均能正常流转的前提下进行的，若根据上述约束条件，我们可以得到相应的分流方案，且上述方案能够满足所有约束条件，则认为方案可行。于是我们可以得到相应的规划模型。

$$\min \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n |x_{ij}^{\text{before}} - x_{ij}^{\text{last}}|$$

$$\text{s.t.} \begin{cases} 0 \leq \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^{\text{last}} \leq c_{ij} \\ \sum_{t=1}^m \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_i^{\text{last}}(t) \leq \sum_{t=1}^m \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij}(t), t = 1, 2, \dots, m \\ \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^{\text{before}} = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n x_{ij}^{\text{last}} \\ (1-p)x_{\text{dc5}} + x_{ij} \leq c_{ij} \\ \max_{i=1,2,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) \min_{i=1,2,\dots,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) \leq \sigma \\ x_{ijt}^{\text{last}} \in Z \end{cases}$$

## 6.3 模拟退火算法求解

### 6.3.1 建立过程

模拟退火算法 (Simulated Annealing, SA) 是基于 Monte-Carlo 迭代求解策略的一种随机寻优算法，结合概率突跳特性在解空间中随机寻找目标函数的最优解，能有效避免陷入局部极小并最终趋于全局最优。算法主要过程为：

1. 从某一较高初温  $T_s$  出发，随机生成一个初始解  $W_0$ ，并计算目标函数  $C(W)$ ；
2. 在当前解  $W$  周围扰动产生新解；
3. 当  $\Delta C \leq 0$  时接受新解，当  $\Delta C > 0$  时利用 Metropolis 准则以概率  $\exp(-\Delta C/T)$  判定是否接受新解  $d'$ ；
4. 使温度  $T$  按比例下降，重复步骤 2-4 迭代寻找问题最优解；
5. 当达到最大迭代次数或减足终止条件时，输出最优解。如图 6.2 所示。

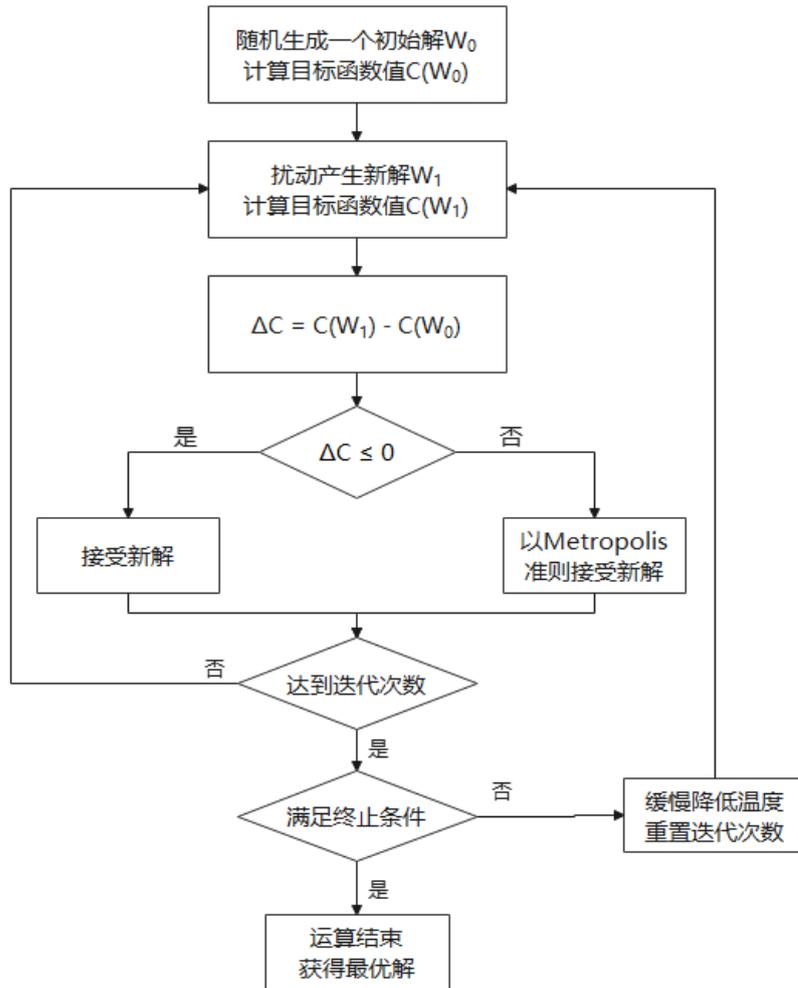


图 6.2 模拟退火流程图

### 6.3.2 求解

采取模拟退火算法进行货量的分配，通过结合概率的突跳特性在所有路线中随机寻找目标函数的全局最优解，即在从局部最优解中概率性地跳出并最终趋于全局最优，有效避免陷入局部极小。进行多次迭代扰动，使其更快得到最优解。具体步骤为：（1）根据线路  $i$ ，找到线路对应的所有与之相关的线路的编号，存储起来；

（2）设定初始温度  $temperature_0 = 1000 * y_i$ ，初始迭代次数  $t = 0$ ；

（3）输入需要分配的货量，计算其他路线下的初始货量分配  $d$ ；

（4）使用蒙特卡洛方法中的多次迭代扰动，求出任意交换两个路线的货量  $d'$ ；

（5）比较新老货量差值  $\Delta = d - d'$ ；（6）若  $\Delta \leq 0$  则接受新解，反之则以概率  $\exp\left(\frac{\Delta}{temperature}\right)$  接受新解，且温度越低接受新解的可能性越小；

（7）令  $temperature = temperature * 0.99$ ， $t = t + 1$ ；

（8）由已求得的最优路线，通过 for 循环找到最优解。

## 6.4 结论

最后通过 MATLAB 进行编程求解，我们将各线路两年内的最大货量设置为容量，并计算出各线路每个月的平均货量，进而求出每条线路的月平均利用率，最后计算出每日每条线路上的货量以及工作负荷，下图为各变化线路的货量情况。

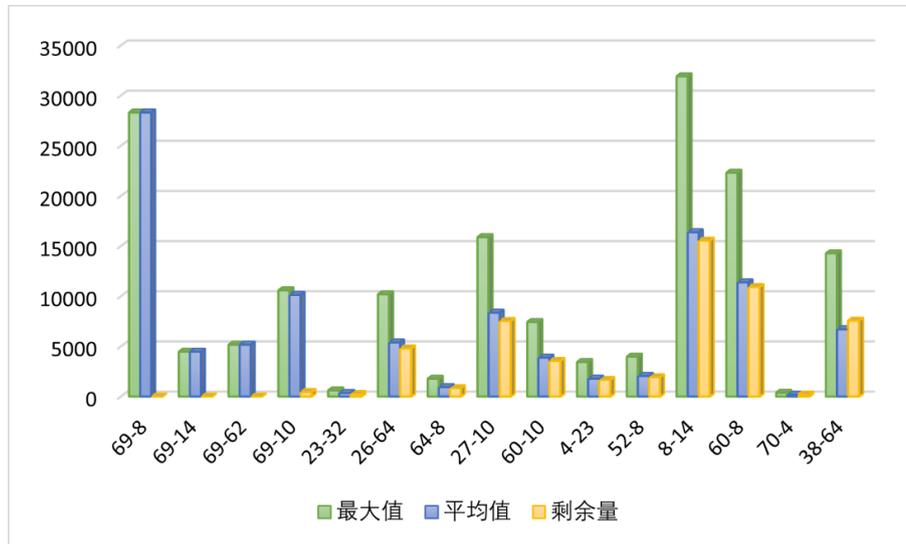


图 6.3 各变化线路货物量情况图

由于数据较为繁多，具体的数据将在附录中展示出。

在所有调整的路线中，共有 3 条线路的负荷率达到了 100%，分别是：69-8，69-14，69-62，其余线路的负荷率均小于 100%，并且，负荷率近似为 0 的线路占比约为 41.30%，满足题目条件。

## 七、问题三模型的建立、求解与分析

### 7.1 问题分析

在问题二的基础上，需要建立一个动态调整的货物量的决策模型，在每一天均进行一次决策，确定需要关闭或新开哪些线路。与此同时，需要将 DC9 所有相关线路的货物分配到其他线路，各种相关要求与问题二相似。

### 7.2 多目标决策模型

#### 7.2.1 决策变量的选取

各决策变量与问题二中所出现的大致相同，除此之外，需要重新定义每日开通或关闭的路线。

$P_{ijt} = 0$  表示第  $t$  天从  $i$  到  $j$  未开通新的线路

$P_{ijt} = 1$  表示第  $t$  天从  $i$  到  $j$  开通新的线路

$q_{ijt} = 0$  表示第  $t$  天从  $i$  到  $j$  不关闭的线路

$q_{ijt} = 1$  表示第  $t$  天从  $i$  到  $j$  关闭的线路

$V$  表示网络中所有节点的集合

$x_{ijt} = 1$  表示第  $t$  天从  $i$  到  $j$  的货量

### 7.2.2 约束条件的确定

(1) 关闭某节点时，从该结点出发的货物量为 0。

$$\sum_{i \in V} q_{ijt} * x_{ijt} = 0, \forall i, j \in V \quad (1)$$

(2) 新开线路的运输能力小于等于已有线路的运输能力最大值。

$$x_{ijt} \leq p_{ijt} * c_{ij}, \forall i, j \in V \quad (2)$$

(3) 所有线路上的货物数量尽可能均衡

$$\max_{i=1,2,\dots,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) - \min_{i=1,2,y,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) \leq \sigma \quad (3)$$

(4) 货物数量为正整数

$$x_{ijt} \in Z \quad (4)$$

(5) 若所有货物均能正常流转，则新增节点的货物量流入与流出之差，与总货物量流入与流出之差相等。

$$\sum_{i \in V} x_{ijt} - \sum_{i \in V} x_{jit} = (1 - p_{ijt}) \sum_{i \in V} x_{ij(t-1)} + (1 - q_{ijt}) \sum_{i \in V} x_{ji(t-1)}, \forall i, j \in V \quad (5)$$

(6) 每个线路上的货物量小于等于其初始值

$$x_{ij}(t) \leq x_{ij}(0), \forall i, j \in V, t = 1, 2, \dots, T \quad (6)$$

### 7.2.3 决策模型的构建

决策目标应当为最小化 DC9 关停前后货量发生变化的线路数以及未能正常流转的货物数量，同时需要保证各条线路工作负荷尽可能均衡。为此，我们可以建立以下目标函数。

目标一：最小化货量变化的线路数量

新开通和关闭线路的数量之和应当最小。

$$\sum_{i \in V} \sum_{j \in V} \sum_t p_{ijt} + \sum_{i \in V} \sum_{j \in V} \sum_t q_{ijt} \quad (7)$$

目标二：各条线路的工作负荷尽可能均衡

定义变量表示线路*i*到*j*的货物量总和，即可表示线路*i*到*j*的负荷情况。并根据已有数据得到每条线路的负荷期望，采用标准差来衡量各线路负荷的均衡度。

$$\sqrt{\frac{\sum_{j \in V} \sum_{i \in V} (w_{ij} - \bar{w})^2}{n}} \quad (8)$$

目标三：最小化无法正常流转的货物数量

定义变量  $m_{ij}(t)$  表示  $t$  时段线路  $i$  到  $j$  上无法正常流转的货物数量，则其和应当最小。

$$\sum_{j \in V} \sum_{i \in V} m_{ij}(t) \quad (9)$$

## 7.2.4 决策模型的确立

基于以上的目标函数以及约束条件，我们可以总结并确立以下的模型：

$$\begin{aligned} \min \alpha \times & \left( \sum_i^V \sum_j^V \sum_t^T p_{ijt} + \sum_i^V \sum_j^V \sum_t^T q_{ijt} \right) + \beta \times \left( \sqrt{\frac{\sum_{j \in V} \sum_{i \in V} (w_{ij} - \hat{w})^2}{n}} \right) + \gamma \times \left( \sum_{j \in V} \sum_{i \in V} m_{ij}(t) \right) \\ \text{s.t.} \quad & \begin{cases} \sum_{i \in V} q_{ijt} * x_{ijt} = 0, \forall i, j \in V \\ x_{ijt} \leq p_{ijt} * c_{ij}, \forall i, j \in V \\ \max_{i=1,2,\dots,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) - \min_{i=1,2,y,n} \left( x_{ij}^{\text{last}} - \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_{ij}^{\text{last}}}{n} \right) \leq \sigma \\ x_{ijt} \in Z \\ \sum_{i \in V} x_{ijt} - \sum_{i \in V} x_{jit} = (1 - p_{ijt}) \sum_{i \in V} x_{ij(t-1)} + (1 - q_{ijt}) \sum_{i \in V} x_{ji(t-1)}, \forall i, j \in V \\ x_{ij}(t) \leq x_{ij}(0), \forall i, j \in V, t = 1, 2, \dots, T \end{cases} \end{aligned}$$

## 7.3 多目标粒子群算法求解

### 7.3.1 建立过程

粒子群算法是一种群体智能算法，它与其他智能进化算法类似，通过个体之间的相互协作来实现向最优解区域搜索。标准粒子群算法中粒子的速度和位置更新公式如下所示：

$$\begin{aligned} v_{t+1} &= wv_t + r_1 \cdot \text{rand}() \cdot (P_t - x_t) + r_2 \cdot \text{rand}() \cdot (G_t - x_t) \\ x_{t+1} &= \begin{cases} 0 & \text{rand}() < S(v_{t+1}) \\ 1 & \text{rand}() > S(v_{t+1}) \end{cases} \quad (1) \end{aligned}$$

其中  $w$  为惯性权重； $r_1, r_2$  为加速常数； $\text{rand}()$  为区间  $[0,1]$  上均匀分布的随机数； $P_t$  为  $t$  时刻某一粒子自身飞过的最好位置， $G_t$  为某一粒子  $t$  时刻所对应的全局最好位置， $x_t = (x_{t1}, x_{t2}, \dots, x_{tn})$  为某一个粒子  $t$  时刻的当前位置； $v_t = (v_{t1}, v_{t2}, \dots, v_{tn})$  为某一个粒子  $t$  时刻的速度； $n$  表示决策变量的个数， $S(v)$  为 sigmoid 函数，表示为  $1/(1+e^{-v})$ 。

由于普通的粒子群算法易于陷入局部最优, 我们通过变异操作可以使其跳出局部最优, 进而可以增加最优粒子的多样性, 变异操作如下: 随机选取一些粒子, 对被选择粒子的每一维以参照  $1/n$  ( $n$  为维数) 的概率按下式进行变异:

$$(l_{\max} - x_i) \cdot \left(1 - r^{(1 - \frac{IT}{MAXIT})}\right) n \quad (2)$$

其中  $l_{\max}$  为  $x_i$  对应的搜索区域边界值;  $x_i$  为被选中粒子第维上的值;  $r$  为  $[0,1]$  之间的随机数;  $IT$  为当前迭代次数;  $MAXIT$  为最大迭代次数, 若 (6) 式值大于等于 0.5, 则变异后的值取 1, 否则变异后的值取 0[5]。具体步骤如图所示

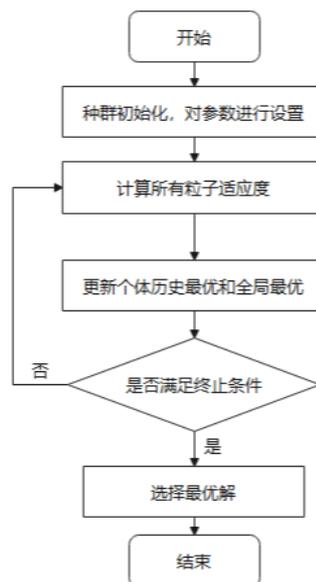


图 7.1 多目标粒子群算法流程图

### 7.3.2 求解

(1) 选取函数

$$f(T_{ij}) = T_{ij}/T_j \text{ 和 } g(T_{ij}) = \begin{cases} (1 + T_j^+ - T_{ij}) / (1 + T_j^+ - T_j), & T_j < T_{ij} \leq T_j^+ + 1 \\ 0, & \text{otherwise} \end{cases} \quad (3)$$

为方案满意度函数。

(2)

选取决定模糊序关系的两个重要参量  $W(\lambda) = (\alpha + 1)\lambda^\alpha$ ,  $S(u, v) = u + kv$ ,  $0 \leq k \leq 1$  时对步骤 1 所得模型进行去模糊化;

(3)

对粒子定义编码策略。

(4)

设定初始种群的规模  $N=200$ , 外部档案的规模  $S=100$ , 迭代次数为  $T=300$ , 变异概率  $R=0.01$

## 7.4 结论

最后通过 MATLAB 求解, 可以得到与问题二相似的线路货量变化图。

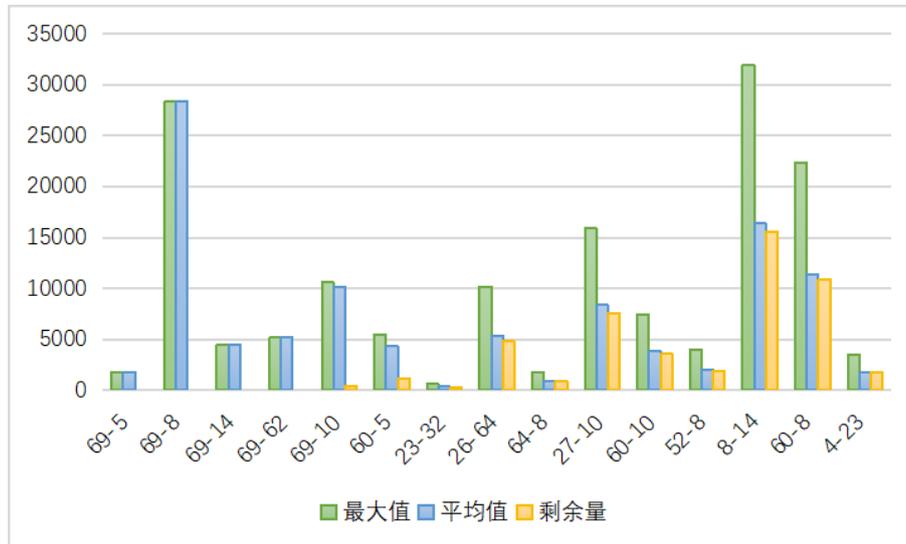


图 7.2 各变化线路货物量情况图

在所有调整的路线中, 共有 4 条线路的负荷率达到了 100%, 分别是: 69-5, 69-8, 69-14, 69-62, 其余线路的负荷率均小于 100%, 并且, 负荷率近似为 0 的线路占比约为 39.62%, 满足题目条件。并且, 我们可以得到删除 DC9 后新增路线的数据, 如表所示。

站点 1	站点 2	添加时间	流量
3	1	2023/1/1	81
3	1	2023/1/2	165
3	1	2023/1/3	308
3	1	2023/1/4	686
3	1	2023/1/5	1090
3	1	2023/1/6	964
3	1	2023/1/7	712
3	1	2023/1/8	613
3	1	2023/1/9	531
3	1	2023/1/10	501
3	1	2023/1/11	518
3	1	2023/1/12	618
3	1	2023/1/13	657
3	1	2023/1/14	754
3	1	2023/1/15	869
3	1	2023/1/16	1024
3	1	2023/1/17	1251
3	1	2023/1/18	1449
3	1	2023/1/19	1758
3	1	2023/1/20	2164
3	1	2023/1/21	2663
3	1	2023/1/22	3280
3	1	2023/1/23	3391
3	1	2023/1/24	3920

表 7.3 删除 DC9 后新增路线表

## 八、问题四模型的建立、求解与分析

### 8.1 熵权 TOPSIS 评价模型

本文通过建立熵权 TOPSIS 模型对场地及线路重要性进行综合评价，规避了传统 TOPSIS 法中采用主观赋权法计算权重的主观因素干扰，能够较为客观地反映不同物流场地及线路的重要性。

#### 8.1.1 模型构建

##### (1) 标准化评价矩阵的构建

设场地及线路重要性的原始评价数据矩阵  $Z$ :

$$Z = \begin{bmatrix} z_{11} & z_{12} & \dots & z_{1m} \\ z_{21} & z_{22} & \dots & z_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & z_{n2} & \dots & z_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

其中,  $z_{ij}$  ( $i = 1 \dots n; j = 1 \dots, m$ ), 表示评价对象  $i$  的第  $j$  个评价指标,  $m$  为评价指标总数,  $n$  为评价对象总数。由于原始评价数据量纲不一, 本文采用极差标准化法对原始评价数据矩阵进行标准化处理。对于正向指标 (越大越好的指标), 处理方法见公式 (2-1), 对于负向指标 (越小越好的指标), 处理方法见公式 (2-2), 从而得到标准化评价矩阵, 如公式 (2-3) 所示。

$$\begin{aligned} r_{ij} &= \frac{z_{ij} - \min(z_{ij})}{\max(z_{ij}) - \min(z_{ij})} \quad (\text{正向指标}) \\ r_{ij} &= \frac{\max(z_{ij}) - z_{ij}}{\max(z_{ij}) - \min(z_{ij})} \quad (\text{负向指标}) \end{aligned} \quad (2)$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

其中,  $R$  表示标准化评价矩阵,  $r_{ij}$  ( $i = 1 \dots n; j = 1 \dots, m$ ), 表示  $i$  评价对象  $j$  评价指标的标准化值 [6]。

## (2) 指标权重的确定

我们采用熵权法计算评价指标权重:

$$\omega_j = \frac{1 - H_j}{n - \sum_{i=1}^n H_i} \quad (3)$$

其中,  $H_i = -\frac{1}{\ln m} \sum_{j=1}^m f_{ij} \ln f_{ij}$ , 称为信息熵,  $f_{ij} = \frac{r_{ij}}{\sum_{j=1}^m r_{ij}}$ ,  $m$  为评价指标总数。

项	信息熵值 e	信息效用值 d	权重 (%)
货物运输总量	0.673	0.327	25.653
货物运输次数	0.886	0.114	8.971
日最大货物运输量	0.765	0.235	18.493
平均货物运输量	0.673	0.327	25.653
货物运输均衡度	0.73	0.27	21.231

表 8.1 路线指标权重表

项	信息熵值 e	信息效用值 d	权重 (%)
发送货物总量	0.698	0.302	21.468
接收货物总量	0.459	0.541	38.462
发送货物次数	0.874	0.126	8.951
接受货物次数	0.562	0.438	31.119

表 8.2 场地指标权重表

具体结果如表所示。

(3) 构建基于熵权的评价矩阵

为进一步提升评价矩阵的客观性，引入熵权，构建场地及线路重要性加权标准化评价矩阵

$$Y = \begin{bmatrix} y_{11} & y_{12} & \cdots & y_{1m} \\ y_{21} & y_{22} & \cdots & y_{2m} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ y_{n1} & y_{n2} & \cdots & y_{nm} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} \bullet \omega_1 & r_{12} \bullet \omega_2 & \cdots & r_{1m} \bullet \omega_m \\ r_{21} \bullet \omega_1 & r_{22} \bullet \omega_2 & \cdots & r_{2m} \bullet \omega_m \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{n1} \bullet \omega_1 & r_{n2} \bullet \omega_2 & \cdots & r_{nm} \bullet \omega_m \end{bmatrix} \quad (4)$$

(4) 确定正负理想解

令  $Y^+$  表示正理想解，意为  $j$  评价指标在所有评价对象中的最大值； $Y^-$  表示负理想解，意为  $j$  评价指标在所有评价对象中的最小值，计算方法如公式 (7)。(8) 所示：

$$\begin{aligned} Y^+ &= \left\{ \max_{0 \leq i \leq n} y_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, n \right\} = \{y_1^+, y_2^+, \dots, y_m^+\} \\ Y^- &= \left\{ \min_{0 \leq i \leq n} y_{ij} \mid i = 1, 2, \dots, n \right\} = \{y_1^-, y_2^-, \dots, y_m^-\} \end{aligned} \quad (5)$$

(5) 计算距离

本文采用欧氏距离计算公式，令  $D_i^+$  表示  $i$  评价对象与  $y_j^+$  的距离， $D_i^-$  表示评价对象与  $y_j^-$  的距离，计算方法如公式 (9)、(10) 所示：

$$\begin{aligned} D_i^+ &= \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_j^+ - y_{ij})^2} \\ D_i^- &= \sqrt{\sum_{j=1}^m (y_j^- - y_{ij})^2} \end{aligned} \quad (6)$$

场地	正理想解距离 (D+)	负理想解距离 (D-)	综合得分指数	排序
DC10	0.341316534	0.874166242	0.71919262	1
DC14	0.324043849	0.827611158	0.718627673	2
DC4	0.537759527	0.722166865	0.57318179	3
DC8	0.473091925	0.634974391	0.573047283	4
DC62	0.681459303	0.363445149	0.347826204	5
DC35	0.795952022	0.419543857	0.345162714	6
DC36	0.867987105	0.361942957	0.294279299	7
DC23	0.868112791	0.361638192	0.294074326	8
DC17	0.872357267	0.348398781	0.285395908	9
DC19	0.876463202	0.34389824	0.281800316	10
DC5	0.77813928	0.300292305	0.27845281	11
DC22	0.881961427	0.334944763	0.275242879	12
DC3	0.792391433	0.284594586	0.264250957	13
DC70	0.83506091	0.298232331	0.263155484	14
DC25	0.897544052	0.311482768	0.257630983	15

表 7 场地重要性评价结果表

其中,  $y_j^+$  和  $y_j^-$  分别为第  $j$  个指标的最偏好方案和最不偏好方案值。

(6) 计算评价对象与理想解的贴进度

$$T_i = \frac{D_i^-}{D_i^+ + D_i^-} \quad (7)$$

### 8.1.2 结论

由于总体数据较为繁多, 这里仅展示场地以及路线排名前 15 的数据信息, 完整的数据将在附录中呈现。由上述表格可以得到, 较为重要的场地为: DC10, DC14, DC4, 较为重要的线路是 14->8, 14->9, 36->4。

## 8.2 新增物流场地以及线路的相关分析

根据前文的评价结果, 我们可以发现 DC10, DC14, DC4 在整个物流系统中占重要地位, 所以我们可以考虑在与 DC10, DC14, DC4 场地周围增加新的物流场地以及线路, 这样可以最大程度上缓解物流压力, 加快货物流转效率。

在综合考量现有场地情况及交通运输成本等问题后, 我们决定在原有的 81 个场地的基础上新增 DC82 和 DC83, 以提高电商网络中的货物流通能力, 并设置相关的线路连线。其中, DC83 可作为 DC10, DC14, DC4 站点的替补, 防止这三个重要站点出现关停状况时货物无法运输

新增节点: DC82, DC83

路线	路线 1	路线 2	正理想解距离 (D+)	负理想距离 (D-)	综合得分指数	排序
14-8	14	8	0.093395	0.971513	0.912298	1
14-9	14	9	0.412087	0.700475	0.629605	2
36-4	36	4	0.54728	0.473832	0.464035	3
36-10	36	10	0.605871	0.488992	0.446624	4
23-4	23	4	0.572965	0.449641	0.439701	5
23-10	23	10	0.617838	0.472302	0.433249	6
19-4	19	4	0.588154	0.444481	0.430434	7
17-4	17	4	0.589481	0.441652	0.428317	8
17-10	17	10	0.630909	0.470273	0.427062	9
14-10	14	10	0.65139	0.450089	0.408622	10
22-4	22	4	0.615939	0.423863	0.407639	11
22-10	22	10	0.662288	0.454401	0.406918	12
19-10	19	10	0.678923	0.431205	0.388428	13
10-4	10	4	0.640654	0.399795	0.384252	14
20-10	20	10	0.75742	0.391217	0.340592	15
						...

表 8.4 路线重要性评价结果表

新增路线：14-82（250000），36-82（120000），23-82（130000），82-8（250000），82-9（20000），82-4（120000），82-10（130000），17-83（120000），19-83（120000），83-4（60000），10-83（60000）

下图为添加 DC82 和 DC83 后的物流网络有向图。

### 8.3 鲁棒性分析

由于预测结果的随机性，设计进行物流网络设计时应考虑到系统的鲁棒性。为此我们设置了两种方案检验上述物流的鲁棒性。

（1）在所有时间点中，随机选取 5 个时间点的货量数据取平均值，为这 5 个时间点的货量分别施加 5%，10%，15%，20% 的扰动，与不添加扰动时的情况进行对比。不难看出，对 5 个时间点的货量数据施加不同程度的扰动时，总体网络负荷量几乎与未施加扰动时相同。

（2）在所有时间点中，随机选取天数为 5，10,15,20 的时间点，施加固定比例 5% 的扰动，与不选取任何扰动天数为 0 的情况进行对比。不难看出，无论选取几个时间点施加扰动，总体网络负荷量几乎与未扰动时的情况相同。

上述扰动实验中，无论改动扰动比例还是天数，网络货量负荷率均与未施加扰动时类似，可以判断该物流网络鲁棒性较强。

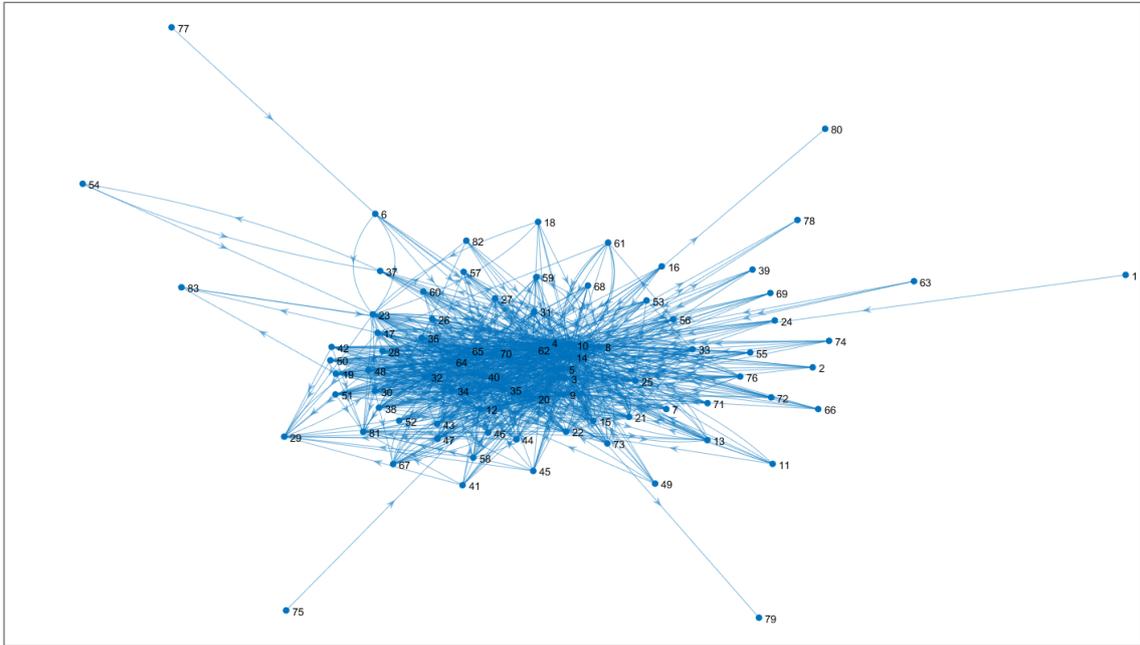


图 8.5 新增节点后物流网络有向图

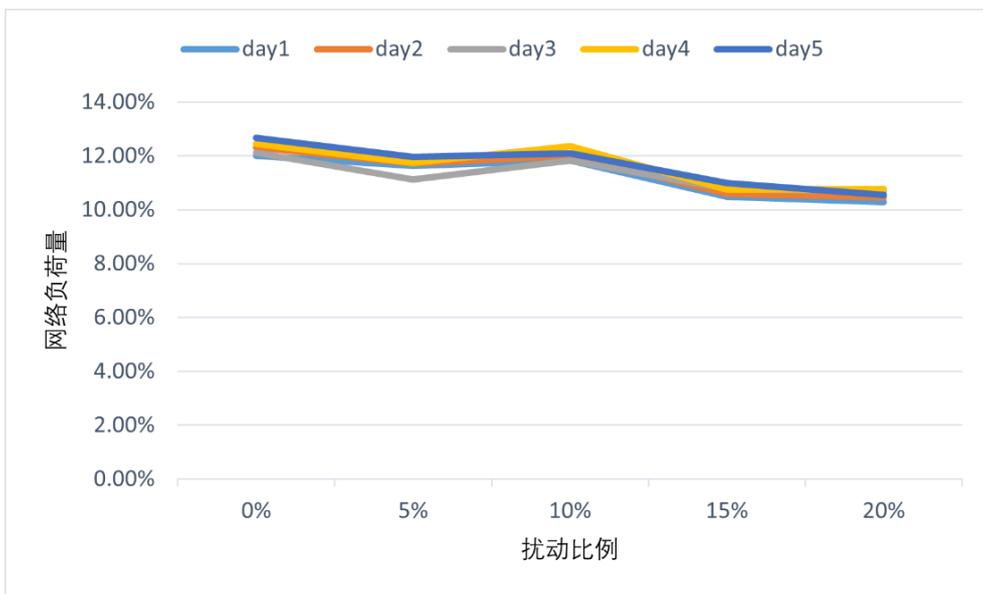


图 8.6 扰动比例变化对比图

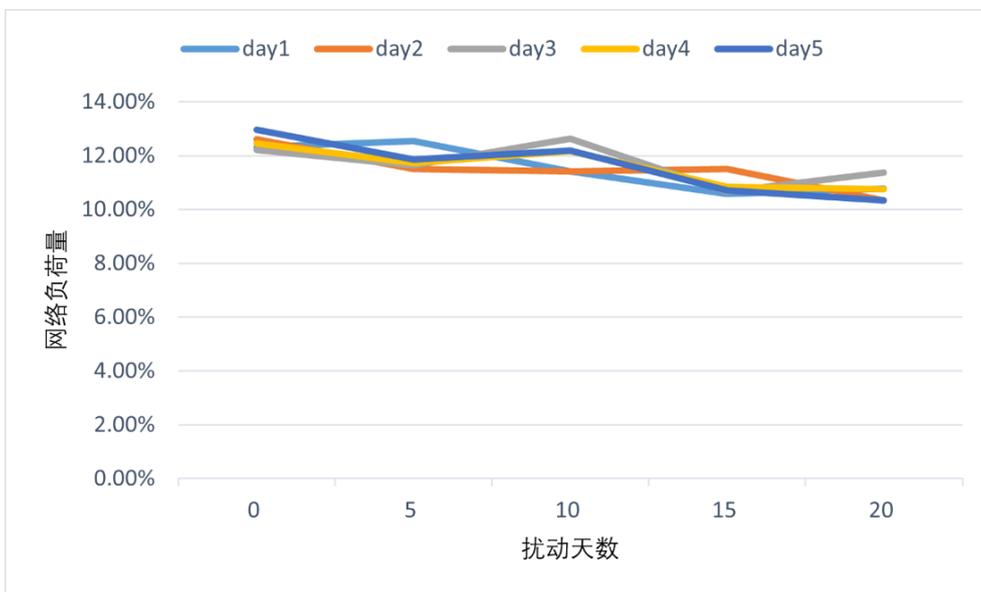


图 8.7 扰动天数变化对比图

## 九、模型的评价

优点:

1. 建立预测模型时, 考虑到 ARIMA 方法可以成功地建模时间序列数据中的线性关系, LSTM 可以成功地建模非线性分量, 于是将二者结合起来, 应用 ARIMA-LSTM 混合预测模型完成最佳预测。

2. 求解规划模型时, 采用模拟退火算法, 与其他算法相比效率更高, 更适合找到全局最优解。

3. 构建问题三的决策模型时, 充分考虑到各种目标, 完成了多目标模型的构建并采用了合适的粒子群算法进行求解。

缺点:

1. 规划模型在考虑约束条件时, 主观上以所有货物都能正常流转为前提进行设计, 未对其他情况进行考量。

2. 鲁棒性检验时采样点选取较少, 一定程度上不够充分。

## 参考文献

- [1] 孙晨皓, 王林. 基于 ARIMA 和 LSTM 的上证指数预测与分析 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2023, 35(02): 29-31.
- [2] 彭燕, 刘宇红, 张荣芬. 基于 LSTM 的股票价格预测建模与分析 [J]. 计算机工程与应用, 2019, 55(11): 209-212.
- [3] 次必聪, 张品一. 基于 ARIMA-LSTM 模型的金融时间序列预测 [J]. 统计与决策, 2022, 38(11): 145-149. DOI: 10.13546/j.cnki.tjyjc.2022.11.029.
- [4] 王鑫, 李安桂, 李扬等. 基于 ARIMA-LSTM 模型的综合能源系统负荷与风光资源预测 [J]. 西安建筑科技大学学报 (自然科学版), 2022, 54(05): 762-769. DOI: 10.15986/j.1006-7930.2022.05.015.
- [5] 关菲, 张强. 模糊多目标物流配送中心选址模型及其求解算法 [J]. 中国管理科学, 2013, 21(S1): 57-62. DOI: 10.16381/j.cnki.issn1003-207x.2013.s1.049.
- [6] 刘玘玘. 基于熵权 TOPSIS-耦合协调度-灰色关联度的长江经济带水资源承载力综合评价 [J/OL]. 武汉大学学报 (工学版): 1-15 [2023-04-15]. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/42.1675.T.20230410.1432.004.html>.

# 附 录

附录 1：问题二结果表

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
69-8	28323	28323	0	1	48-35	4003	1258.322581	2744.677419	0.314344886
69-14	4479	4479	0	1	60-14	7222	2248.870968	4973.129032	0.311391715
69-62	5174	5174	0	1	25-14	30950	9144.064516	21805.93548	0.295446349
69-10	10591	10132.25806	458.7419355	0.956685683	34-35	1981	581.4516129	1399.548387	0.293514191
23-32	613	353.9409355	259.0590645	0.577391412	27-62	22037	6417.451613	15619.54839	0.291212579
26-64	10193	5390.483936	4802.516064	0.528841748	60-62	14408	4162.258065	10245.74194	0.288885207
64-8	1780	938.0968935	841.9031065	0.527020727	7-62	2497	713.6129032	1783.387097	0.285788107
27-10	15891	8359.903226	7531.096774	0.526077857	20-62	32057	9045.83871	23011.16129	0.282179827
60-10	7433	3880.225806	3552.774194	0.522026881	8-35	474	133.0322581	340.9677419	0.280658772
4-23	3439	1780.193775	1658.806225	0.51764867	15-14	20046	5575.387097	14470.6129	0.278129657
52-8	3981	2054.871194	1926.128806	0.516169604	30-62	9368	2559.419355	6808.580645	0.273208727
8-14	31930	16380.90258	15549.09742	0.513025449	46-14	7004	1912.967742	5091.032258	0.273125035
60-8	22310	11390.09194	10919.90806	0.510537514	53-10	3633	991.5483871	2641.451613	0.272928265
70-4	385	186.5806452	198.4193548	0.484625052	26-8	31380	8534.83871	22845.16129	0.271983388
38-64	14273	6707.709677	7565.290323	0.46995794	8-4	5985	1626.709677	4358.290323	0.271797774
27-8	57062	26392.87097	30669.12903	0.462529721	59-10	6358	1725.322581	4632.677419	0.271362469
59-62	3989	1830.741097	2158.258903	0.458947379	15-8	62804	16937.90323	45866.09677	0.269694657
30-14	7630	3350.709674	4279.290326	0.439149367	19-8	67105	17885.06452	49219.93548	0.266523575
10-62	32318	13821.64516	18496.35484	0.427676377	59-70	3809	1011.16129	2797.83871	0.26546634
10-4	129442	55312.96774	74129.03226	0.42731855	31-4	12492	3296.806452	9195.193548	0.263913421
8-62	42308	17496.83871	24811.16129	0.413558635	20-14	30502	7933.129032	22568.87097	0.260085536
23-14	32755	12919.32258	19835.67742	0.394422915	14-62	124891	32177.64516	92713.35484	0.257645828
27-14	15329	6015.322583	9313.677417	0.392414546	14-8	505833	130277.6129	375555.3871	0.25755064
62-8	114449	44438.22581	70010.77419	0.388279721	36-62	61633	15771.09677	45861.90323	0.255887216
62-14	30732	11743.16129	18988.83871	0.382115101	25-4	50932	12985.41935	37946.58065	0.254956007
18-14	15975	6051.870968	9923.129032	0.378833863	23-4	204894	51305.51613	153588.4839	0.250400286
8-10	63396	23510.3871	39885.6129	0.370849692	15-10	29502	7318.096774	22183.90323	0.24805426
26-10	8082	2968.354839	5113.645161	0.367279738	10-35	1914	471.0967742	1442.903226	0.246132066
53-8	15689	5744.483871	9944.516129	0.366147229	62-4	951	229.9677419	721.0322581	0.241816763
25-64	53912	19547.35484	34364.64516	0.362578922	27-65	16032	3859.032258	12172.96774	0.2407081
47-14	64007	23091.96774	40915.03226	0.360772536	31-62	3415	818.8387097	2596.16129	0.239777075
25-62	30541	10954.03226	19586.96774	0.358666457	25-65	27209	6523.387097	20685.6129	0.239751079
17-62	58564	20228.93548	38335.06452	0.345415878	31-14	1943	465.2580645	1477.741935	0.239453456
30-4	29680	10048.80645	19631.19355	0.338571646	73-62	42794	10153.90323	32640.09677	0.237273992
62-10	31614	10542.70968	21071.29032	0.333482308	23-62	58889	13894.41935	44994.58065	0.235942525
26-14	7471	2468.225806	5002.774194	0.330374221	51-14	25068	5857.741935	19210.25806	0.233674084
10-14	31846	10325.87097	21520.12903	0.324243891	34-10	504	117.483871	386.516129	0.233102919
55-8	709	225.7419355	483.2580645	0.318394831	42-62	6042	1397.516129	4644.483871	0.231300253
48-62	13834	4384.225806	9449.774194	0.316916713	53-62	12817	2961.548387	9855.451613	0.231064086

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
68-14	2416	556.2580645	1859.741935	0.230239265	10-70	3842	648.9677419	3193.032258	0.16891404
36-70	5527	1271.645161	4255.354839	0.230078734	55-4	1981	330.8387097	1650.16129	0.167005911
42-14	6875	1566.096774	5308.903226	0.227795894	48-10	16358	2729.322581	13628.67742	0.166849406
55-62	507	114.8709677	392.1290323	0.226569956	51-8	118955	19837.22581	99117.77419	0.166762438
47-10	20874	4663.516129	16210.48387	0.223412673	36-14	54215	8903.548387	45311.45161	0.16422666
53-14	2714	603.9354839	2110.064516	0.22252597	22-65	17537	2862.451613	14674.54839	0.163223562
44-10	30393	6731.870968	23661.12903	0.221494126	15-70	499	81.06451613	417.9354839	0.16245394
68-70	256	56.67741935	199.3225806	0.221396169	30-10	24659	3952.83871	20706.16129	0.160300041
59-8	13021	2840.83871	10180.16129	0.21817362	43-65	824	131.1612903	692.8387097	0.159176323
68-62	4328	939.8064516	3388.193548	0.217145668	60-35	2016	320.7096774	1695.290323	0.159082181
14-10	130118	28103.87097	102014.129	0.215987573	51-62	27765	4407.935484	23357.06452	0.158758706
34-70	6013	1280.129032	4732.870968	0.212893569	73-14	27255	4278.451613	22976.54839	0.156978595
40-70	16173	3403.387097	12769.6129	0.210436351	59-64	3921	603.9032258	3317.096774	0.154017655
22-4	236073	49556.03226	186516.9677	0.209918255	38-14	31801	4821	26980	0.151599006
46-10	20616	4277.548387	16338.45161	0.207486825	28-4	59369	8982.741935	50386.25806	0.151303575
22-62	60403	12438.83871	47964.16129	0.20593081	7-14	5409	813.8709677	4595.129032	0.150466069
28-14	15076	3102.645161	11973.35484	0.205800289	55-14	478	71.5483871	406.4516129	0.149682818
20-4	121795	24837.74194	96957.25806	0.203930719	73-10	67903	10001.64516	57901.35484	0.147293126
59-35	2655	538.7419355	2116.258065	0.202915983	68-8	24998	3682.032258	21315.96774	0.147293074
19-62	65493	13098	52395	0.199990839	18-4	43771	6433.870968	37337.12903	0.146989353
25-8	93188	18365.70968	74822.29032	0.197082346	22-14	65525	9630.451613	55894.54839	0.146973699
28-62	16141	3143.290323	12997.70968	0.194739503	36-10	251835	36983.03226	214851.9677	0.146854219
36-4	243230	46943.6129	196286.3871	0.193000916	40-35	12275	1773.806452	10501.19355	0.144505617
59-14	3896	750.1935484	3145.806452	0.192554812	38-70	13545	1947.580645	11597.41935	0.143785946
19-14	62233	11924.70968	50308.29032	0.19161393	36-64	101881	14328.48387	87552.51613	0.140639411
17-14	62548	11898.87097	50649.12903	0.190235834	59-4	15056	2075.032258	12980.96774	0.137820952
52-10	498	94.32258065	403.6774194	0.189402772	46-62	15091	2073.032258	13017.96774	0.13736878
44-62	28498	5308.258065	23189.74194	0.18626774	59-40	821	112.7419355	708.2580645	0.137322699
60-70	3353	618.9677419	2734.032258	0.184601176	48-14	12446	1708.419355	10737.58065	0.13726654
52-62	556	102	454	0.183453237	34-4	309	42.22580645	266.7741935	0.136653095
30-65	6456	1183.387097	5272.612903	0.183300356	71-62	1212	165.6129032	1046.387097	0.13664431
42-8	28457	5164.387097	23292.6129	0.181480377	34-62	507	69.03225806	437.9677419	0.1361583
17-8	64262	11573.58065	52688.41935	0.180099914	43-10	14094	1908.516129	12185.48387	0.135413377
23-70	32263	5770.354839	26492.64516	0.178853635	44-14	31896	4278.774194	27617.22581	0.134147673
36-65	57714	10163.16129	47550.83871	0.176095251	19-35	26184	3493.903226	22690.09677	0.133436573
19-4	248759	43590.03226	205168.9677	0.175229971	42-10	7970	1063	6907	0.133375157
17-4	245699	42463.64516	203235.3548	0.172827912	38-62	31191	4134.774194	27056.22581	0.132563053
36-8	53861	9241.774194	44619.22581	0.171585641	50-8	33218	4372.290323	28845.70968	0.131624129
38-4	100451	17180.22581	83270.77419	0.171030909	50-62	14039	1819.516129	12219.48387	0.129604397

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
10-70	3842	648.9677419	3193.032258	0.16891404	31-8	16148	2081.774194	14066.22581	0.128918392
55-4	1981	330.8387097	1650.16129	0.167005911	38-35	7910	1001.354839	6908.645161	0.126593532
48-10	16358	2729.322581	13628.67742	0.166849406	48-8	64292	8052.193548	56239.80645	0.125244098
51-8	118955	19837.22581	99117.77419	0.166762438	22-8	29845	3730.709677	26114.29032	0.125002837
36-14	54215	8903.548387	45311.45161	0.16422666	40-14	131	16.19354839	114.8064516	0.123614873
22-65	17537	2862.451613	14674.54839	0.163223562	44-70	7843	963.3225806	6879.677419	0.122825778
15-70	499	81.06451613	417.9354839	0.16245394	31-64	5932	716.4516129	5215.548387	0.120777413
30-10	24659	3952.83871	20706.16129	0.160300041	38-40	3901	460.7096774	3440.290323	0.118100404
43-65	824	131.1612903	692.8387097	0.159176323	43-8	44075	5154.741935	38920.25806	0.116953873
60-35	2016	320.7096774	1695.290323	0.159082181	26-62	27667	3207.354839	24459.64516	0.115927091
51-62	27765	4407.935484	23357.06452	0.158758706	46-70	12023	1390.419355	10632.58065	0.115646624
73-14	27255	4278.451613	22976.54839	0.156978595	46-8	60686	7016.83871	53669.16129	0.115625329
59-64	3921	603.9032258	3317.096774	0.154017655	34-8	1935	219.9032258	1715.096774	0.113645078
38-14	31801	4821	26980	0.151599006	62-35	487	55.32258065	431.6774194	0.113598728
28-4	59369	8982.741935	50386.25806	0.151303575	31-65	1525	171.8064516	1353.193548	0.112659968
7-14	5409	813.8709677	4595.129032	0.150466069	40-62	238	26.58064516	211.4193548	0.111683383
55-14	478	71.5483871	406.4516129	0.149682818	7-8	9598	1058.612903	8539.387097	0.110295156
73-10	67903	10001.64516	57901.35484	0.147293126	31-10	4062	447.3870968	3614.612903	0.11013961
68-8	24998	3682.032258	21315.96774	0.147293074	21-10	116981	12873.87097	104107.129	0.110050957
18-4	43771	6433.870968	37337.12903	0.146989353	47-62	32160	3492.83871	28667.16129	0.108608169
22-14	65525	9630.451613	55894.54839	0.146973699	43-14	15629	1691.322581	13937.67742	0.108216942
36-10	251835	36983.03226	214851.9677	0.146854219	44-35	10252	1086.709677	9165.290323	0.105999773
40-35	12275	1773.806452	10501.19355	0.144505617	43-62	15976	1654.419355	14321.58065	0.103556544
38-70	13545	1947.580645	11597.41935	0.143785946	56-70	1581	163.2258065	1417.774194	0.103242129
36-64	101881	14328.48387	87552.51613	0.140639411	25-35	4679	481.6774194	4197.322581	0.102944522
59-4	15056	2075.032258	12980.96774	0.137820952	51-10	73471	7546.709677	65924.29032	0.10271685
46-62	15091	2073.032258	13017.96774	0.13736878	19-10	161384	16567.22581	144816.7742	0.102657177
59-40	821	112.7419355	708.2580645	0.137322699	46-4	12927	1317.645161	11609.35484	0.101929695
48-14	12446	1708.419355	10737.58065	0.13726654	22-70	16266	1649.387097	14616.6129	0.101400904
34-4	309	42.22580645	266.7741935	0.136653095	28-10	60448	6109.290323	54338.70968	0.101066873
71-62	1212	165.6129032	1046.387097	0.13664431	19-70	13506	1356.935484	12149.06452	0.100469087
34-62	507	69.03225806	437.9677419	0.1361583	25-10	64006	6410.709677	57595.29032	0.100157949
43-10	14094	1908.516129	12185.48387	0.135413377	23-8	30936	3056.806452	27879.19355	0.098810656
44-14	31896	4278.774194	27617.22581	0.134147673	7-10	6979	668.6774194	6310.322581	0.095812784
19-35	26184	3493.903226	22690.09677	0.133436573	15-4	50163	4793.096774	45369.90323	0.095550441
42-10	7970	1063	6907	0.133375157	50-14	12477	1173.645161	11303.35484	0.094064692
38-62	31191	4134.774194	27056.22581	0.132563053	17-70	3561	334.4516129	3226.548387	0.0939207
50-8	33218	4372.290323	28845.70968	0.131624129	23-40	6623	617.3225806	6005.677419	0.093208905
50-62	14039	1819.516129	12219.48387	0.129604397	51-70	5702	528.8709677	5173.129032	0.092751836

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
52-14	438	40.41935484	397.5806452	0.092281632	17-10	235018	11088.58065	223929.4194	0.047181836
51-65	6931	639.2903226	6291.709677	0.092236376	8-70	1423	63.19354839	1359.806452	0.044408678
47-8	59443	5454.193548	53988.80645	0.091755018	40-4	239	10.4516129	228.5483871	0.043730598
62-70	680	61.4516129	618.5483871	0.090370019	4-62	7857	330.7741935	7526.225806	0.042099299
44-8	192275	17332.12903	174942.871	0.090142395	71-4	13758	574.6451613	13183.35484	0.041768074
73-4	132787	11958.87097	120828.129	0.090060555	47-35	130449	4688.483871	125760.5161	0.035941125
48-4	6753	601.6451613	6151.354839	0.08909302	17-35	10831	378.4516129	10452.54839	0.034941521
27-4	237	20.83870968	216.1612903	0.087927045	71-8	956	32.83870968	923.1612903	0.034350115
15-35	951	83.48387097	867.516129	0.087785353	50-70	2353	80	2273	0.03399915
25-70	3338	290.8709677	3047.129032	0.087139295	48-40	666	21.70967742	644.2903226	0.032597113
15-62	86858	7310.096774	79547.90323	0.084161468	27-35	1317	40.96774194	1276.032258	0.031106866
50-10	15886	1312.83871	14573.16129	0.082641238	4-14	5983	181.2903226	5801.709677	0.030300906
55-10	1201	97.09677419	1103.903226	0.080846606	30-40	781	23.4516129	757.5483871	0.030027673
46-35	11814	924.0322581	10889.96774	0.078215021	4-10	12360	364.6774194	11995.32258	0.029504646
38-10	63516	4942.032258	58573.96774	0.077807675	60-4	1514	42.87096774	1471.129032	0.028316359
71-14	1520	116.9677419	1403.032258	0.076952462	70-35	832	22.96774194	809.0322581	0.027605459
20-10	130546	10038.64516	120507.3548	0.076897378	71-10	11080	305.1290323	10774.87097	0.027538721
28-35	1836	140.6451613	1695.354839	0.076604118	27-70	2043	50.48387097	1992.516129	0.024710656
59-65	975	73.03225806	901.9677419	0.07490488	23-35	62887	1478.354839	61408.64516	0.023508115
42-70	3112	231.6774194	2880.322581	0.074446472	31-70	5105	116.4193548	4988.580645	0.022804967
14-4	172448	12218.80645	160229.1935	0.07085502	38-8	14035	315.7096774	13719.29032	0.022494455
18-62	9843	687.0645161	9155.935484	0.069802348	10-8	57645	1252.225806	56392.77419	0.02172306
34-14	869	60.41935484	808.5806452	0.069527451	51-35	22655	472.9677419	22182.03226	0.020876969
26-65	11121	743.7096774	10377.29032	0.066874353	28-65	5355	98.87096774	5256.129032	0.018463299
26-70	1976	130.6129032	1845.387097	0.066099647	52-70	716	13.06451613	702.9354839	0.018246531
36-35	15980	1047.967742	14932.03226	0.065579959	28-70	3735	65.64516129	3669.354839	0.017575679
14-40	7135	459.3225806	6675.677419	0.064375975	34-40	972	16.29032258	955.7096774	0.016759591
42-35	1812	115.8387097	1696.16129	0.063928648	52-35	955	16	939	0.016753927
42-4	3542	224.2580645	3317.741935	0.063313965	20-70	7097	118.8387097	6978.16129	0.016744922
23-10	201943	12785.12903	189157.871	0.063310583	46-40	2387	37.51612903	2349.483871	0.015716853
68-10	2507	155.2903226	2351.709677	0.06194269	38-65	9942	153.7096774	9788.290323	0.015460639
18-10	27506	1601	25905	0.058205482	8-34	565	8.677419355	556.3225806	0.015358264
22-10	235177	13643.45161	221533.5484	0.058013546	23-64	49704	701.7741935	49002.22581	0.014119069
50-4	4093	232.7741935	3860.225806	0.056871291	43-35	5598	78.67741935	5519.322581	0.014054559
48-70	2901	158.7096774	2742.290323	0.05470861	38-32	488	6.516129032	481.483871	0.013352723
40-10	241	13.16129032	227.8387097	0.054611163	30-64	12926	172.1612903	12753.83871	0.013318992
14-70	9442	509.2258065	8932.774194	0.053931985	30-70	15005	198.5483871	14806.45161	0.013232148
43-70	981	51.29032258	929.7096774	0.052283713	22-35	101949	1334.903226	100614.0968	0.013093833
14-35	16350	806.9354839	15543.06452	0.04933852	35-70	3185	39.77419355	3145.225806	0.012487973
路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
26-4	26989	335.1290323	26653.87097	0.012417245	71-35	15794	68.67741935	15725.32258	0.004348323
10-40	969	10.48387097	958.516129	0.010819268	27-64	10905	44.09677419	10860.90323	0.004043721
31-35	1919	19.64516129	1899.354839	0.010237187	57-35	249	1	248	0.004016064
4-8	27330	276.2580645	27053.74194	0.010108235	19-40	9969	31.74193548	9937.258065	0.003184064
44-40	3999	38.90322581	3960.096774	0.009728239	21-35	6143	18.58064516	6124.419355	0.003024686
22-64	41048	388.2258065	40659.77419	0.00945785	51-40	1519	4.516129032	1514.483871	0.002973094
10-32	206	1.838709677	204.1612903	0.008925775	22-40	5427	15.87096774	5411.129032	0.002924446
50-35	20381	175.0967742	20205.90323	0.008591177	21-70	3085	8.451612903	3076.548387	0.002739583
57-10	99	0.806451613	98.19354839	0.008145976	47-65	1648	4.258064516	1643.741935	0.002583777
27-40	657	5.064516129	651.9354839	0.007708548	44-4	15640	38.58064516	15601.41935	0.002466793
20-8	51548	388.6129032	51159.3871	0.007538855	34-32	410	1	409	0.002439024
28-64	7946	59.80645161	7886.193548	0.007526611	73-8	52074	124.8064516	51949.19355	0.002396713
57-14	172	1.225806452	170.7741935	0.007126782	43-4	3915	9.290322581	3905.709677	0.002373007
47-4	9400	66.83870968	9333.16129	0.007110501	53-64	1513	3.516129032	1509.483871	0.002323945
28-8	24604	172.0967742	24431.90323	0.006994666	71-70	12816	28.48387097	12787.51613	0.002222524
40-32	1854	12.67741935	1841.322581	0.006837875	26-35	8989	17.29032258	8971.709677	0.001923498
30-8	9740	66	9674	0.006776181	47-70	51136	95.06451613	51040.93548	0.001859053
21-14	32070	216.5806452	31853.41935	0.006753372	21-8	512	0.677419355	511.3225806	0.001323085
8-65	386	2.387096774	383.6129032	0.006184189	28-40	1251	1.548387097	1249.451613	0.00123772
42-40	1186	6.774193548	1179.225806	0.005711799	51-4	26361	18.06451613	26342.93548	0.000685274
20-35	13082	73.09677419	13008.90323	0.005587584	19-65	9577	5.870967742	9571.129032	0.000613028
21-62	32645	179.483871	32465.51613	0.005498051	72-4	4616	2.129032258	4613.870968	0.000461229
21-4	130684	694.516129	129989.4839	0.005314469	72-14	3305	1	3304	0.000302572
36-40	5003	24.48387097	4978.516129	0.004893838	72-10	3456	1	3455	0.000289352
30-35	30682	136.8387097	30545.16129	0.004459902					

## 附录 2：问题三结果表

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
69-5	1807	1807	0	1	17-62	58564	20228.93548	38335.06452	0.345415878
69-8	28323	28323	0	1	30-4	29680	10048.80645	19631.19355	0.338571646
69-14	4479	4479	0	1	62-10	31614	10542.70968	21071.29032	0.333482308
69-62	5174	5174	0	1	26-14	7471	2468.225806	5002.774194	0.330374221
69-10	10591	10132.25806	458.7419	0.956686	10-14	31846	10325.87097	21520.12903	0.324243891
60-5	5443	4312.709677	1130.29	0.792341	55-8	709	225.7419355	483.2580645	0.318394831
23-32	613	353.9409355	259.0591	0.577391	48-62	13834	4384.225806	9449.774194	0.316916713
26-64	10193	5390.483936	4802.516	0.528842	22-14	65525	20747.70968	44777.29032	0.316638072
64-8	1780	938.0968935	841.9031	0.527021	48-35	4003	1258.322581	2744.677419	0.314344886
27-10	15891	8359.903226	7531.097	0.526078	60-14	7222	2248.870968	4973.129032	0.311391715
60-10	7433	3880.225806	3552.774	0.522027	20-5	15303	4759.258065	10543.74194	0.311001638
52-8	3981	2054.871194	1926.129	0.51617	68-5	1083	327	756	0.301939058
8-14	31930	16380.90258	15549.1	0.513025	25-14	30950	9144.064516	21805.93548	0.295446349
60-8	22310	11390.09194	10919.91	0.510538	34-35	1981	581.4516129	1399.548387	0.293514191
4-23	3519	1712.774194	1806.226	0.486722	27-62	22037	6417.451613	15619.54839	0.291212579
70-4	385	186.5806452	198.4194	0.484625	60-62	14408	4162.258065	10245.74194	0.288885207
38-64	14273	6707.709677	7565.29	0.469958	7-62	2497	713.6129032	1783.387097	0.285788107
30-5	3986	1873.064516	2112.935	0.469911	20-62	32057	9045.83871	23011.16129	0.282179827
27-8	57062	26392.87097	30669.13	0.46253	8-35	474	133.0322581	340.9677419	0.280658772
47-14	64007	29391.06452	34615.94	0.459185	15-14	20046	5575.387097	14470.6129	0.278129657
59-62	3989	1830.741097	2158.259	0.458947	31-5	1009	279.9677419	729.0322581	0.277470507
59-5	1462	658.5806452	803.4194	0.450466	30-62	9368	2559.419355	6808.580645	0.273208727
30-14	7630	3350.709674	4279.29	0.439149	46-14	7004	1912.967742	5091.032258	0.273125035
62-5	16004	6867.645161	9136.355	0.429121	53-10	3633	991.5483871	2641.451613	0.272928265
10-62	32318	13821.64516	18496.35	0.427676	26-8	31380	8534.83871	22845.16129	0.271983388
10-4	129442	55312.96774	74129.03	0.427319	8-4	5985	1626.709677	4358.290323	0.271797774
8-62	42308	17496.83871	24811.16	0.413559	59-10	6358	1725.322581	4632.677419	0.271362469
27-5	7649	3152.064516	4496.935	0.412088	15-8	62804	16937.90323	45866.09677	0.269694657
23-14	32755	12919.32258	19835.68	0.394423	19-8	67105	17885.06452	49219.93548	0.266523575
27-14	15329	6015.322583	9313.677	0.392415	59-70	3809	1011.16129	2797.83871	0.26546634
36-5	21601	8462.451613	13138.55	0.391762	31-4	12492	3296.806452	9195.193548	0.263913421
62-8	114449	44438.22581	70010.77	0.38828	20-14	30502	7933.129032	22568.87097	0.260085536
62-14	30732	11743.16129	18988.84	0.382115	23-5	30164	7804.709677	22359.29032	0.25874253
18-14	15975	6051.870968	9923.129	0.378834	14-62	124891	32177.64516	92713.35484	0.257645828
8-10	63396	23510.3871	39885.61	0.37085	36-62	61633	15771.09677	45861.90323	0.255887216
26-10	8082	2968.354839	5113.645	0.36728	25-4	50932	12985.41935	37946.58065	0.254956007
53-8	15689	5744.483871	9944.516	0.366147	23-4	204894	51305.51613	153588.4839	0.250400286
25-64	53912	19547.35484	34364.65	0.362579	15-10	29502	7318.096774	22183.90323	0.24805426
25-62	30541	10954.03226	19586.97	0.358666	5-4	2809	695.6451613	2113.354839	0.247648687

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
28-5	7931	1955.064516	5975.935484	0.246509206	59-35	2655	538.7419355	2116.258065	0.202915983
10-35	1914	471.0967742	1442.903226	0.246132066	19-62	65493	13098	52395	0.199990839
62-4	951	229.9677419	721.0322581	0.241816763	25-8	93188	18365.70968	74822.29032	0.197082346
27-65	16032	3859.032258	12172.96774	0.2407081	22-5	28829	5655.806452	23173.19355	0.196184621
31-62	3415	818.8387097	2596.16129	0.239777075	28-62	16141	3143.290323	12997.70968	0.194739503
25-65	27209	6523.387097	20685.6129	0.239751079	5-62	728	141.0322581	586.9677419	0.193725629
31-14	1943	465.2580645	1477.741935	0.239453456	36-4	243230	46943.6129	196286.3871	0.193000916
10-5	32524	7787.548387	24736.45161	0.239440056	59-14	3896	750.1935484	3145.806452	0.192554812
73-62	42794	10153.90323	32640.09677	0.237273992	52-10	498	94.32258065	403.6774194	0.189402772
23-62	58889	13894.41935	44994.58065	0.235942525	34-5	225	42.4516129	182.5483871	0.188673835
51-14	25068	5857.741935	19210.25806	0.233674084	44-62	28498	5308.258065	23189.74194	0.18626774
34-10	504	117.483871	386.516129	0.233102919	15-5	14994	2771.483871	12222.51613	0.184839527
42-62	6042	1397.516129	4644.483871	0.231300253	60-70	3353	618.9677419	2734.032258	0.184601176
53-62	12817	2961.548387	9855.451613	0.231064086	52-62	556	102	454	0.183453237
68-14	2416	556.2580645	1859.741935	0.230239265	30-65	6456	1183.387097	5272.612903	0.183300356
36-70	5527	1271.645161	4255.354839	0.230078734	42-8	28457	5164.387097	23292.6129	0.181480377
73-5	16194	3709.193548	12484.80645	0.229047397	17-8	64262	11573.58065	52688.41935	0.180099914
55-5	252	57.5483871	194.4516129	0.228366615	19-5	31797	5715.451613	26081.54839	0.17974814
42-14	6875	1566.096774	5308.903226	0.227795894	23-70	32263	5770.354839	26492.64516	0.178853635
55-62	507	114.8709677	392.1290323	0.226569956	36-65	57714	10163.16129	47550.83871	0.176095251
14-5	63336	14170.09677	49165.90323	0.22372895	19-4	248759	43590.03226	205168.9677	0.175229971
47-10	20874	4663.516129	16210.48387	0.223412673	38-5	11207	1941.193548	9265.806452	0.173212595
53-14	2714	603.9354839	2110.064516	0.22252597	17-4	245699	42463.64516	203235.3548	0.172827912
44-10	30393	6731.870968	23661.12903	0.221494126	36-8	53861	9241.774194	44619.22581	0.171585641
68-70	256	56.67741935	199.3225806	0.221396169	17-5	59867	10251.22581	49615.77419	0.171233331
17-14	62548	13818.64516	48729.35484	0.220928649	38-4	100451	17180.22581	83270.77419	0.171030909
14-8	505833	110418.6774	395414.3226	0.218290775	10-70	3842	648.9677419	3193.032258	0.16891404
59-8	13021	2840.83871	10180.16129	0.21817362	46-5	5925	999.6451613	4925.354839	0.168716483
68-62	4328	939.8064516	3388.193548	0.217145668	55-4	1981	330.8387097	1650.16129	0.167005911
14-10	130118	28103.87097	102014.129	0.215987573	48-10	16358	2729.322581	13628.67742	0.166849406
34-70	6013	1280.129032	4732.870968	0.212893569	51-8	118955	19837.22581	99117.77419	0.166762438
25-5	15015	3177.419355	11837.58065	0.211616341	36-14	54215	8903.548387	45311.45161	0.16422666
40-70	16173	3403.387097	12769.6129	0.210436351	22-65	17537	2862.451613	14674.54839	0.163223562
22-4	236073	49556.03226	186516.9677	0.209918255	15-70	499	81.06451613	417.9354839	0.16245394
19-14	62233	13044.90323	49188.09677	0.209613922	30-10	24659	3952.83871	20706.16129	0.160300041
46-10	20616	4277.548387	16338.45161	0.207486825	43-65	824	131.1612903	692.8387097	0.159176323
22-62	60403	12438.83871	47964.16129	0.20593081	60-35	2016	320.7096774	1695.290323	0.159082181
28-14	15076	3102.645161	11973.35484	0.205800289	51-62	27765	4407.935484	23357.06452	0.158758706
20-4	121795	24837.74194	96957.25806	0.203930719	73-14	27255	4278.451613	22976.54839	0.156978595

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
59-64	3921	603.9032258	3317.097	0.154018	38-40	3901	460.7096774	3440.290323	0.118100404
38-14	31801	4821	26980	0.151599	43-8	44075	5154.741935	38920.25806	0.116953873
28-4	59369	8982.741935	50386.26	0.151304	26-62	27667	3207.354839	24459.64516	0.115927091
7-14	5409	813.8709677	4595.129	0.150466	46-70	12023	1390.419355	10632.58065	0.115646624
53-5	1902	285.483871	1616.516	0.150097	46-8	60686	7016.83871	53669.16129	0.115625329
55-14	478	71.5483871	406.4516	0.149683	34-8	1935	219.9032258	1715.096774	0.113645078
48-5	7919	1172.548387	6746.452	0.148068	62-35	487	55.32258065	431.6774194	0.113598728
73-10	67903	10001.64516	57901.35	0.147293	31-65	1525	171.8064516	1353.193548	0.112659968
68-8	24998	3682.032258	21315.97	0.147293	40-62	238	26.58064516	211.4193548	0.111683383
18-4	43771	6433.870968	37337.13	0.146989	5-14	885	97.90322581	787.0967742	0.110625114
26-5	7820	1146.16129	6673.839	0.146568	7-8	9598	1058.612903	8539.387097	0.110295156
40-35	12275	1773.806452	10501.19	0.144506	31-10	4062	447.3870968	3614.612903	0.11013961
38-70	13545	1947.580645	11597.42	0.143786	21-10	116981	12873.87097	104107.129	0.110050957
36-64	101881	14328.48387	87552.52	0.140639	47-62	32160	3492.83871	28667.16129	0.108608169
59-4	15056	2075.032258	12980.97	0.137821	43-14	15629	1691.322581	13937.67742	0.108216942
46-62	15091	2073.032258	13017.97	0.137369	44-35	10252	1086.709677	9165.290323	0.105999773
59-40	821	112.7419355	708.2581	0.137323	43-62	15976	1654.419355	14321.58065	0.103556544
48-14	12446	1708.419355	10737.58	0.137267	56-70	1581	163.2258065	1417.774194	0.103242129
34-4	309	42.22580645	266.7742	0.136653	25-35	4679	481.6774194	4197.322581	0.102944522
71-62	1212	165.6129032	1046.387	0.136644	51-10	73471	7546.709677	65924.29032	0.10271685
34-62	507	69.03225806	437.9677	0.136158	19-10	161384	16567.22581	144816.7742	0.102657177
43-10	14094	1908.516129	12185.48	0.135413	46-4	12927	1317.645161	11609.35484	0.101929695
44-14	31896	4278.774194	27617.23	0.134148	22-70	16266	1649.387097	14616.6129	0.101400904
19-35	26184	3493.903226	22690.1	0.133437	28-10	60448	6109.290323	54338.70968	0.101066873
42-10	7970	1063	6907	0.133375	19-70	13506	1356.935484	12149.06452	0.100469087
38-62	31191	4134.774194	27056.23	0.132563	25-10	64006	6410.709677	57595.29032	0.100157949
50-8	33218	4372.290323	28845.71	0.131624	23-8	30936	3056.806452	27879.19355	0.098810656
50-62	14039	1819.516129	12219.48	0.129604	36-10	251835	24244.12903	227590.871	0.096269895
31-8	16148	2081.774194	14066.23	0.128918	7-10	6979	668.6774194	6310.322581	0.095812784
38-35	7910	1001.354839	6908.645	0.126594	50-5	7692	735.1612903	6956.83871	0.095574791
5-8	1004	126.3548387	877.6452	0.125851	15-4	50163	4793.096774	45369.90323	0.095550441
8-5	56714	7119.870968	49594.13	0.12554	43-5	6534	622.4193548	5911.580645	0.095258548
48-8	64292	8052.193548	56239.81	0.125244	21-5	16058	1527.290323	14530.70968	0.095110868
22-8	29845	3730.709677	26114.29	0.125003	50-14	12477	1173.645161	11303.35484	0.094064692
40-14	131	16.19354839	114.8065	0.123615	17-70	3561	334.4516129	3226.548387	0.0939207
44-70	7843	963.3225806	6879.677	0.122826	23-40	6623	617.3225806	6005.677419	0.093208905
31-64	5932	716.4516129	5215.548	0.120777	51-70	5702	528.8709677	5173.129032	0.092751836
52-5	249	29.77419355	219.2258	0.119575	52-14	438	40.41935484	397.5806452	0.092281632
42-5	3294	393.7419355	2900.258	0.119533	51-65	6931	639.2903226	6291.709677	0.092236376

路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
7-5	2027	186.8709677	1840.129032	0.092190907	14-35	16350	806.9354839	15543.06452	0.049353852
47-8	59443	5454.193548	53988.80645	0.091755018	51-5	63906	3025.967742	60880.03226	0.047350292
62-70	680	61.4516129	618.5483871	0.090370019	17-10	235018	11088.58065	223929.4194	0.047181836
44-8	192275	17332.12903	174942.871	0.090142395	8-70	1423	63.19354839	1359.806452	0.044408678
73-4	132787	11958.87097	120828.129	0.090060555	40-4	239	10.4516129	228.5483871	0.043730598
48-4	6753	601.6451613	6151.354839	0.08909302	4-62	7857	330.7741935	7526.225806	0.042099299
27-4	237	20.83870968	216.1612903	0.087927045	71-4	13758	574.6451613	13183.35484	0.041768074
15-35	951	83.48387097	867.516129	0.087785353	47-35	130449	4688.483871	125760.5161	0.035941125
25-70	3338	290.8709677	3047.129032	0.087139295	17-35	10831	378.4516129	10452.54839	0.034941521
15-62	86858	7310.096774	79547.90323	0.084161468	71-8	956	32.83870968	923.1612903	0.034350115
47-5	25822	2170.935484	23651.06452	0.084073096	50-70	2353	80	2273	0.03399915
50-10	15886	1312.83871	14573.16129	0.082641238	48-40	666	21.70967742	644.2903226	0.032597113
55-10	1201	97.09677419	1103.903226	0.080846606	71-5	1682	54.35483871	1627.645161	0.0323156
46-35	11814	924.0322581	10889.96774	0.078215021	27-35	1317	40.96774194	1276.032258	0.031106866
38-10	63516	4942.032258	58573.96774	0.077807675	4-14	5983	181.2903226	5801.709677	0.030300906
71-14	1520	116.9677419	1403.032258	0.076952462	30-40	781	23.4516129	757.5483871	0.030027673
20-10	130546	10038.64516	120507.3548	0.076897378	4-10	12360	364.6774194	11995.32258	0.029404646
28-35	1836	140.6451613	1695.354839	0.076604118	60-4	1514	42.87096774	1471.129032	0.028316359
59-65	975	73.03225806	901.9677419	0.07490488	70-35	832	22.96774194	809.0322581	0.027605459
42-70	3112	231.6774194	2880.322581	0.074446472	71-10	11080	305.1290323	10774.87097	0.027538721
14-4	172448	12218.80645	160229.1935	0.07085502	27-70	2043	50.48387097	13719.29032	0.027494656
18-62	9843	687.0645161	9155.935484	0.069802348	23-35	62887	1478.354839	61408.64516	0.023508115
34-14	869	60.41935484	808.5806452	0.069527451	5-10	10359	239.2258065	10119.77419	0.023093523
26-65	11121	743.7096774	10377.29032	0.066874353	31-70	5105	116.4193548	4988.580645	0.022804967
26-70	1976	130.6129032	1845.387097	0.066099647	38-8	14035	315.7096774	13719.29032	0.022494455
36-35	15980	1047.967742	14932.03226	0.065579959	10-8	57645	1252.225806	56392.77419	0.02172306
14-40	7135	459.3225806	6675.677419	0.064375975	51-35	22655	472.9677419	22182.03226	0.020876969
42-35	1812	115.8387097	1696.16129	0.063928648	28-65	5355	98.87096774	5256.129032	0.018463299
42-4	3542	224.2580645	3317.741935	0.063313965	52-70	716	13.06451613	702.9354839	0.018246531
23-10	201943	12785.12903	189157.871	0.063310583	28-70	3735	65.64516129	3669.354839	0.017575679
44-5	29042	1800.677419	27241.32258	0.062002528	34-40	972	16.29032258	955.7096774	0.016759591
68-10	2507	155.2903226	2351.709677	0.06194269	52-35	955	16	939	0.016753927
18-10	27506	1601	25905	0.058205482	20-70	7097	118.8387097	6978.16129	0.016744922
22-10	235177	13643.45161	221533.5484	0.058013546	46-40	2387	37.51612903	2349.483871	0.015716853
50-4	4093	232.7741935	3860.225806	0.056871291	38-65	9942	153.7096774	9788.290323	0.015460639
48-70	2901	158.7096774	2742.290323	0.05470861	8-34	565	8.677419355	556.3225806	0.015358264
40-10	241	13.16129032	227.8387097	0.054611163	23-64	49704	701.7741935	49002.22581	0.014119069
14-70	9442	509.2258065	8932.774194	0.053931985	43-35	5598	78.67741935	5519.322581	0.014054559
43-70	981	51.29032258	929.7096774	0.052283713	38-32	488	6.516129032	481.483871	0.013352723
路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率	路线	最大值	平均值	剩余量	负荷率
30-64	12926	172.1612903	12753.84	0.013319	4-5	3495	17.80645161	3477.193548	0.005094836
30-70	15005	198.5483871	14806.45	0.013232	36-40	5003	24.48387097	4978.516129	0.004893838
22-35	101949	1334.903226	100614.1	0.013094	30-35	30682	136.8387097	30545.16129	0.004459902
35-70	3185	39.77419355	3145.226	0.012488	71-35	15794	68.67741935	15725.32258	0.004348323
26-4	26989	335.1290323	26653.87	0.012417	27-64	10905	44.09677419	10860.90323	0.004043721
10-40	969	10.48387097	958.5161	0.010819	57-35	249	1	248	0.004016064
31-35	1919	19.64516129	1899.355	0.010237	19-40	9969	31.74193548	9937.258065	0.003184064
4-8	27330	276.2580645	27053.74	0.010108	21-35	6143	18.58064516	6124.419355	0.003024686
44-40	3999	38.90322581	3960.097	0.009728	51-40	1519	4.516129032	1514.483871	0.002973094
22-64	41048	388.2258065	40659.77	0.009458	22-40	5427	15.87096774	5411.129032	0.002924446
10-32	206	1.838709677	204.1613	0.008926	21-70	3085	8.451612903	3076.548387	0.002739583
50-35	20381	175.0967742	20205.9	0.008591	47-65	1648	4.258064516	1643.741935	0.002583777
57-10	99	0.806451613	98.19355	0.008146	44-4	15640	38.58064516	15601.41935	0.002466793
27-40	657	5.064516129	651.9355	0.007709	34-32	410	1	409	0.002439024
20-8	51548	388.6129032	51159.39	0.007539	73-8	52074	124.8064516	51949.19355	0.002396713
28-64	7946	59.80645161	7886.194	0.007527	43-4	3915	9.290322581	3905.709677	0.002373007
57-14	172	1.225806452	170.7742	0.007127	53-64	1513	3.516129032	1509.483871	0.002323945
47-4	9400	66.83870968	9333.161	0.007111	71-70	12816	28.48387097	12787.51613	0.002222524
28-8	24604	172.0967742	24431.9	0.006995	26-35	8989	17.29032258	8971.709677	0.001923498
40-32	1854	12.67741935	1841.323	0.006838	47-70	51136	95.06451613	51040.93548	0.001859053
30-8	9740	66	9674	0.006776	21-8	512	0.677419355	511.3225806	0.001823085
21-14	32070	216.5806452	31853.42	0.006753	28-40	1251	1.548387097	1249.451613	0.00123772
8-65	386	2.387096774	383.6129	0.006184	51-4	26361	18.06451613	26342.93548	0.000685274
42-40	1186	6.774193548	1179.226	0.005712	19-65	9577	5.870967742	9571.129032	0.000613028
20-35	13082	73.09677419	13008.9	0.005588	72-4	4616	2.129032258	4613.870968	0.000461229
21-62	32645	179.483871	32465.52	0.005498	72-14	3305	1	3304	0.000302572
21-4	130684	694.516129	129989.5	0.005314	72-10	3456	1	3455	0.000289352

### 附录 3：路线重要性排行

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
14-8	14	8	0.093394712	0.971512866	0.912297824	1	51-14	51	14	0.897773103	0.34972226	0.280339527	40
14-9	14	9	0.412087169	0.700474902	0.629605233	2	38-14	38	14	0.894549477	0.347929513	0.28028488	41
36-4	36	4	0.547280073	0.473832174	0.464035345	3	15-10	15	10	0.887219009	0.34491122	0.279930816	42
36-10	36	10	0.605870687	0.488991527	0.446623804	4	44-10	44	10	0.887528746	0.344899692	0.279852126	43
23-4	23	4	0.572964601	0.449640516	0.439701023	5	15-14	15	14	0.901241258	0.34941638	0.27938554	44
23-10	23	10	0.61783829	0.472302135	0.433248896	6	30-10	30	10	0.893076585	0.345523737	0.278963061	45
19-4	19	4	0.588153937	0.444480714	0.430433662	7	28-14	28	14	0.914519048	0.348182505	0.27544101	46
17-4	17	4	0.589481202	0.44165235	0.428317311	8	51-9	51	9	0.778855014	0.296294001	0.275584125	47
17-10	17	10	0.630909005	0.470272726	0.427061867	9	73-14	73	14	0.903765352	0.341608596	0.274302025	48
14-10	14	10	0.651389532	0.450088691	0.408622415	10	19-35	19	35	0.910834678	0.343540004	0.273873516	49
22-4	22	4	0.615938593	0.423863346	0.407638541	11	48-14	48	14	0.922031691	0.347758533	0.273870854	50
22-10	22	10	0.662287764	0.454400903	0.406918165	12	30-14	30	14	0.922326722	0.347727371	0.273789418	51
19-10	19	10	0.678923387	0.431204607	0.388427829	13	50-14	50	14	0.924460981	0.34768014	0.273303122	52
10-4	10	4	0.640653721	0.399794584	0.384252232	14	46-14	46	14	0.924385083	0.347636392	0.272544486	53
20-10	20	10	0.757419599	0.3912168	0.340592376	15	43-14	43	14	0.918309868	0.345113916	0.273157685	54
44-8	44	8	0.731998185	0.346298219	0.321153087	16	46-35	46	35	0.924696087	0.347184468	0.2732969397	55
21-10	21	10	0.73022284	0.345235835	0.321012646	17	36-35	36	35	0.921889542	0.345946001	0.272863466	56
20-4	20	4	0.723114067	0.334911119	0.316543617	18	26-14	26	14	0.925250823	0.346649381	0.272544881	57
21-4	21	4	0.69810866	0.320387395	0.314569107	19	47-10	47	10	0.906793428	0.33901089	0.272291616	58
25-10	25	10	0.813791664	0.364803566	0.309524048	20	7-14	7	14	0.928414921	0.34702315	0.272081373	59
17-14	17	14	0.825821222	0.363508748	0.305641628	21	42-14	42	14	0.929731959	0.347476084	0.27205911	60
19-14	19	14	0.835179056	0.36269007	0.302779379	22	14-35	14	35	0.92155815	0.342642374	0.27103483	61
38-10	38	10	0.829187065	0.357202266	0.301091126	23	10-35	10	35	0.934597639	0.346908966	0.270740001	62
36-14	36	14	0.842629175	0.360653538	0.29972469	24	46-10	46	10	0.910091146	0.336678755	0.270400811	63
22-14	22	14	0.848522813	0.359547747	0.297621479	25	51-35	51	35	0.917365909	0.339269224	0.269982285	64
25-8	25	8	0.755819987	0.317375412	0.295729382	26	40-35	40	35	0.921157467	0.339699814	0.269419719	65
22-35	22	35	0.865128381	0.356955145	0.292087355	27	55-14	55	14	0.937031494	0.344512857	0.268826324	66
51-10	51	10	0.859315152	0.351710139	0.290423447	28	28-35	28	35	0.935914173	0.344042121	0.268792085	67
23-14	23	14	0.867671156	0.354291941	0.289936694	29	71-14	71	14	0.935907371	0.343564562	0.268502593	68
28-10	28	10	0.860345467	0.351038984	0.2897833	30	44-35	44	35	0.927116291	0.339958148	0.268301638	69
14-4	14	4	0.791537381	0.321545068	0.288878033	31	31-14	31	14	0.935024251	0.346217653	0.26816407	70
51-8	51	8	0.767856832	0.311085494	0.288324489	32	26-10	26	10	0.922066332	0.336304717	0.267254017	71
73-10	73	10	0.861726594	0.348259882	0.287821302	33	38-4	38	4	0.796338651	0.290079825	0.267005607	72
23-35	23	35	0.874199992	0.35161041	0.286839147	34	55-10	55	10	0.935803848	0.340705709	0.266904158	73
10-14	10	14	0.877248707	0.352810931	0.286824248	35	17-35	17	35	0.927571009	0.337586227	0.26683456	74
25-14	25	14	0.877705765	0.352750159	0.286682483	36	31-10	31	10	0.932589472	0.339313795	0.266776416	75
47-14	47	14	0.883216232	0.354018569	0.286136931	37	14-62	14	62	0.755078978	0.272801696	0.265402106	76
20-14	20	14	0.879766109	0.352458282	0.286034171	38	38-35	38	35	0.926256404	0.33375935	0.264880561	77
44-14	44	14	0.896527841	0.350002797	0.280781544	39	73-4	73	4	0.812684053	0.291443592	0.263958242	78
路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
48-10	48	10	0.915275172	0.328182277	0.263927227	79	28-8	28	8	0.921995675	0.255873348	0.217234126	118
34-35	34	35	0.934305651	0.331189192	0.261707264	80	7-8	7	8	0.929568445	0.25574382	0.215760713	119
25-35	25	35	0.932424212	0.327412418	0.259884841	81	23-70	23	70	0.902769584	0.24726781	0.215008496	120
7-10	7	10	0.929549735	0.325574881	0.259396459	82	34-14	34	14	0.941194964	0.257790275	0.215007046	121
42-35	42	35	0.936107263	0.327364821	0.25899937	83	30-8	30	8	0.935370571	0.254650857	0.213988463	122
71-10	71	10	0.926530572	0.323333775	0.258695094	84	8-4	8	4	0.936239786	0.254072033	0.213449979	123
43-10	43	10	0.91903898	0.314639773	0.2550419	85	38-8	38	8	0.932733663	0.252955233	0.213340366	124
50-10	50	10	0.920916981	0.31364653	0.254054593	86	52-8	52	8	0.938640308	0.250683607	0.210778293	125
15-8	15	8	0.825506597	0.280264258	0.253456	87	51-4	51	4	0.918277044	0.243141985	0.209349063	126
30-35	30	35	0.915809206	0.309957847	0.252868477	88	31-4	31	4	0.928985847	0.24590512	0.209300375	127
42-10	42	10	0.928162354	0.313719454	0.252616193	89	43-35	43	35	0.938899856	0.247849177	0.20884717	128
20-35	20	35	0.929202522	0.313347646	0.252181082	90	46-70	46	70	0.928951087	0.244456402	0.208330358	129
8-10	8	10	0.822795428	0.275387562	0.250766552	91	44-4	44	4	0.928251284	0.244221186	0.20829318	130
40-14	40	14	0.938284313	0.309727425	0.248176693	92	22-70	22	70	0.925985447	0.242863192	0.207779848	131
21-14	21	14	0.876426349	0.281986803	0.24342507	93	36-70	36	70	0.936024842	0.245042555	0.207475506	132
46-8	46	8	0.848551412	0.272488581	0.243067672	94	10-70	10	70	0.938321665	0.244978119	0.207029632	133
28-4	28	4	0.850286908	0.266285446	0.238484721	95	52-14	52	14	0.942735615	0.24587643	0.20686012	134
47-35	47	35	0.848873563	0.263846354	0.237118389	96	19-70	19	70	0.929893845	0.242117037	0.206582584	135
47-8	47	8	0.863467493	0.267311249	0.236395715	97	4-8	4	8	0.925915173	0.240802989	0.206393452	136
48-8	48	8	0.869113141	0.267008257	0.235017365	98	21-35	21	35	0.93892691	0.244051306	0.206302469	137
15-35	15	35	0.938489255	0.287810736	0.234698474	99	40-70	40	70	0.923746716	0.239200591	0.205698466	138
8-14	8	14	0.86535611	0.264906805	0.234376269	100	14-70	14	70	0.934583631	0.240400413	0.204598874	139
62-8	62	8	0.793687611	0.242650316	0.234142079	101	28-70	28	70	0.940415236	0.241621998	0.204411495	140
19-8	19	8	0.881548129	0.266151874	0.231900212	102	71-4	71	4	0.931168129	0.238743768	0.20406987	141
10-8	10	8	0.888772084	0.264402069	0.229291994	103	34-70	34	70	0.936991064	0.239324573	0.203452683	142
17-8	17	8	0.887149066	0.262356829	0.228234435	104	38-70	38	70	0.926476739	0.236612038	0.203434202	143
43-8	43	8	0.886714898	0.258361521	0.225628191	105	44-70	44	70	0.932721113	0.238071973	0.20334248	144
20-8	20	8	0.898298018	0.261368312	0.225382341	106	55-4	55	4	0.940552828	0.23970512	0.203095536	145
25-4	25	4	0.896698054	0.260564708	0.225156046	107	4-10	4	10	0.93400905	0.236719194	0.196402585	146
26-8	26	8	0.891016363	0.258748361	0.225044616	108	17-70	17	70	0.940050083	0.237342421	0.201583092	147
36-8	36	8	0.902315682	0.261624007	0.224774539	109	52-10	52	10	0.943543163	0.237299726	0.200957916	148
30-4	30	4	0.884736906	0.254180043	0.223176978	110	4-14	4	14	0.938257781	0.233600505	0.19934194	149
73-8	73	8	0.904547896	0.25879555	0.222458424	111	25-70	25	70	0.941811547	0.2301827	0.196402585	150
50-8	50	8	0.902047392	0.258028917	0.22242409	112	42-70	42	70	0.942510775	0.228746654	0.195300067	151
15-4	15	4	0.904045257	0.256247703	0.220847417	113	34-8	34	8	0.943136364	0.227781667	0.194532547	152
42-8	42	8	0.908475494	0.256998205	0.220509656	114	34-10	34					

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
19-62	19	62	0.859033975	0.202800197	0.19099046	157	38-62	38	62	0.916726386	0.178468614	0.162956016	196
8-35	8	35	0.945335437	0.223004627	0.190873046	158	51-5	51	5	0.906215548	0.174957277	0.161821748	197
36-62	36	62	0.858193847	0.202359556	0.190805626	159	47-70	47	70	0.920518238	0.177070725	0.161326991	198
20-70	20	70	0.940781159	0.221697198	0.190710817	160	17-3	17	3	0.897321893	0.171403479	0.16038122	199
14-5	14	5	0.849152483	0.199512911	0.19025412	161	21-8	21	8	0.951415003	0.181550056	0.160243297	200
17-62	17	62	0.857682994	0.200605338	0.189556411	162	26-62	26	62	0.928150489	0.177103281	0.160237663	201
31-35	31	35	0.944183178	0.220157843	0.189083644	163	48-70	48	70	0.94951387	0.181102469	0.160180304	202
8-62	8	62	0.870604491	0.201251249	0.187759641	164	71-8	71	8	0.951617368	0.180598036	0.159508549	203
15-62	15	62	0.877106479	0.201299306	0.186663785	165	28-62	28	62	0.931282713	0.176416184	0.159263663	204
46-4	46	4	0.934808332	0.213557838	0.185966674	166	42-4	42	4	0.949356947	0.179689903	0.159151113	205
47-4	47	4	0.938175993	0.214241129	0.185905899	167	48-62	48	62	0.93708486	0.176719018	0.158662599	206
43-4	43	4	0.943291472	0.214478178	0.185251166	168	25-5	25	5	0.927945304	0.173661751	0.157844008	207
22-62	22	62	0.871799576	0.197345472	0.184582506	169	36-5	36	5	0.915380566	0.171294817	0.157632003	208
23-62	23	62	0.870697751	0.196810848	0.184364649	170	19-5	19	5	0.911555012	0.170343092	0.157448369	209
25-9	25	9	0.837531953	0.186978025	0.182504835	171	50-62	50	62	0.940704443	0.175561415	0.157275629	210
15-70	15	70	0.947051255	0.210139282	0.181594366	172	19-3	19	3	0.903601102	0.168562812	0.157217139	211
40-10	40	10	0.947628293	0.209185269	0.180828852	173	46-62	46	62	0.935709891	0.174543621	0.1572106	212
48-4	48	4	0.941999504	0.206950327	0.180121291	174	30-62	30	62	0.937707108	0.174695035	0.157043059	213
50-35	50	35	0.933461036	0.20506252	0.180112672	175	42-62	42	62	0.945918167	0.176008851	0.156880838	214
10-62	10	62	0.887923116	0.192915648	0.178486981	176	43-62	43	62	0.937171788	0.174002016	0.156592979	215
10-5	10	5	0.905719893	0.194629614	0.176879812	177	22-5	22	5	0.9140472	0.169596728	0.156505955	216
40-4	40	4	0.948634343	0.202037782	0.175582407	178	23-5	23	5	0.910027445	0.16811553	0.155930645	217
48-35	48	35	0.945578718	0.201132389	0.175399355	179	7-62	7	62	0.949353561	0.174453694	0.155234533	218
51-70	51	70	0.943811858	0.199285319	0.174338038	180	31-62	31	62	0.949855545	0.173975518	0.154805756	219
10-3	10	3	0.910917845	0.191115553	0.173420819	181	22-3	22	3	0.914014852	0.167103388	0.154565321	220
31-8	31	8	0.939009363	0.197007535	0.173419547	182	50-70	50	70	0.951875127	0.171561947	0.152711666	221
44-9	44	9	0.849832401	0.178124871	0.173280423	183	52-62	52	62	0.953553536	0.171066163	0.152110232	222
25-3	25	3	0.90601889	0.187093694	0.171156838	184	51-3	51	3	0.915757406	0.164220325	0.152058992	223
25-62	25	62	0.898373143	0.18468645	0.170522888	185	50-4	50	4	0.950401426	0.170182481	0.151869467	224
36-3	36	3	0.888666285	0.182305204	0.170224143	186	7-4	7	4	0.950668086	0.170175834	0.151828306	225
43-70	43	70	0.949170043	0.194418881	0.170006212	187	62-10	62	10	0.907174661	0.160961274	0.150893623	226
20-62	20	62	0.901180805	0.183851924	0.169442666	188	44-5	44	5	0.929023187	0.164318285	0.150728996	227
44-62	44	62	0.815590203	0.18255164	0.166236849	189	20-5	20	5	0.928984056	0.164216371	0.150078877	228
17-5	17	5	0.890187247	0.175918941	0.165010712	190	62-14	62	14	0.913643572	0.160091164	0.149097499	229
73-62	73	62	0.913488599	0.179657801	0.16449259	191	44-3	44	3	0.928727389	0.161474553	0.148114351	230
70-35	70	35	0.950600739	0.186791828	0.164228106	192	21-70	21	70	0.952364378	0.165388282	0.147961197	231
51-62	51	62	0.915673328	0.17980215	0.164131607	193	20-3	20	3	0.930027939	0.160601797	0.147256023	232
23-3	23	3	0.895378759	0.175655138	0.164005209	194	15-5	15	5	0.936225596	0.161499278	0.147121817	233
47-62	47	62	0.921830669	0.17967639	0.163118691	195	4-62	4	62	0.948579434	0.163205121	0.146795636	234
路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
38-5	38	5	0.937784691	0.161251841	0.146721093	235	26-35	26	35	0.953848225	0.143241372	0.13056488	274
47-5	47	5	0.932406688	0.159962181	0.146436049	236	50-3	50	3	0.9534521	0.142683767	0.130169782	275
71-62	71	62	0.95422238	0.163447848	0.14623978	237	21-5	21	5	0.933281686	0.136342011	0.127467268	276
35-70	35	70	0.953164557	0.162999656	0.146035551	238	71-3	71	3	0.957145562	0.139688384	0.127354409	277
15-9	15	9	0.87191242	0.148393447	0.145440158	239	31-3	31	3	0.960298617	0.139139385	0.126555008	278
37-14	37	14	0.954197657	0.161551774	0.144792163	240	55-8	55	8	0.960215055	0.138188164	0.125802229	279
30-5	30	5	0.949241225	0.160270113	0.144451082	241	55-3	55	3	0.960477269	0.138186439	0.12576831	280
28-5	28	5	0.954954272	0.158601883	0.143589961	242	37-3	37	3	0.960062713	0.137713405	0.125447624	281
26-5	26	5	0.947929681	0.158496595	0.143250931	243	52-35	52	35	0.96028149	0.137236652	0.125042718	282
48-5	48	5	0.948179286	0.158015208	0.142845774	244	58-14	58	14	0.946925452	0.135091875	0.124851859	283
38-3	38	3	0.938289725	0.156129944	0.142660031	245	58-3	58	3	0.949655096	0.134303621	0.123901048	284
50-5	50	5	0.949028565	0.157506435	0.142342027	246	47-9	47	9	0.904660731	0.12417548	0.12069509	285
7-5	7	5	0.954128025	0.158222168	0.142241327	247	34-4	34	4	0.962131187	0.13103889	0.119870542	286
46-5	46	5	0.949109582	0.156989295	0.141930616	248	56-3	56	3	0.962086011	0.130562632	0.119491872	287
34-62	34	62	0.956225542	0.157247552	0.141222588	249	58-35	58	35	0.958882476	0.127801808	0.117607119	288
73-5	73	5	0.940165674	0.153777019	0.140571367	250	27-8	27	8	0.904175695	0.118614533	0.115971516	289
43-5	43	5	0.949832044	0.155082888	0.140357311	251	52-70	52	70	0.963158179	0.125322598	0.115135334	290
42-5	42	5	0.953657471	0.155391637	0.140112494	252	58-10	58	10	0.937055659	0.120931775	0.114303602	291
15-3	15	3	0.939637585	0.152731685	0.1398169	253	48-9	48	9	0.91901572	0.117562236	0.113413792	292
28-3	28	3	0.946566903	0.152937384	0.139096669	254	37-5	37	5	0.961760754	0.122513871	0.11299155	293
55-5	55	5	0.950777501	0.154387532	0.138904533	255	5-3	5	3	0.954774304	0.121573492	0.112950008	294
47-3	47	3	0.943298987	0.151525392	0.138401551	256	9-14	9	14	0.922478162	0.116979314	0.112538817	295
31-5	31	5	0.956551091	0.153438884	0.138234478	257	58-5	58	5	0.953723423	0.120043579	0.111796673	296
21-3	21	3	0.923483576	0.146626862	0.137020308	258	21-62	21	62	0.92189471	0.115387421	0.111240151	297
71-5	71	5	0.956588195	0.151538734	0.136752145	259	56-5	56	5	0.964374277	0.120556251	0.11118867	298
5-10	5	10	0.950673672	0.150006081	0.136284946	260	10-9	10	9	0.954147005	0.119257923	0.111102455	299
48-3	48	3	0.950653522	0.149401017	0.135812373	261	46-9	46	9	0.913635746	0.114080331	0.111003743	300
30-3	30	3	0.95134952	0.149329746	0.135670536	262	40-32	40	32	0.963546283	0.120094249	0.110824804	301
73-3	73	3	0.944756788	0.148082511	0.13550255	263	19-12	19	12	0.933211884	0.114733258	0.10948403	302
46-3	46	3	0.944967712	0.146725042	0.134401407	264	47-12	47	12	0.93038433	0.110530216	0.110585677	303
5-14	5	14	0.95787148	0.147719718	0.133611518	265	9-3	9	3	0.927897547	0.109506874	0.105558519	304
40-62	40	62	0.958547119	0.147716347	0.133527276	266	36-64	36	64	0.927361033	0.107979706	0.103493883	305
31-70	31	70	0.955025668	0.146387342	0.132908673	267	19-9	19	9	0.966039091	0.111507022	0.103482367	306
42-3	42	3	0.955821441	0.14633168	0.132768921	268	26-9	26	9	0.932372227	0.107029197	0.102971955	307
26-3	26	3	0.949799087	0.145235879	0.132631271	269	17-9	17	9	0.966156722	0.11055654	0.102679649	308
56-14	56	14	0.958154022	0.145814223	0.132081899	270	66-14	66	14	0.967326929			

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
55-62	55	62	0.967153728	0.107692682	0.100193554	313	38-9	38	9	0.969727625	0.097687074	0.091517452	352
62-4	62	4	0.966983411	0.107219687	0.099813236	314	3-10	3	10	0.969890409	0.097230347	0.091191572	353
40-3	40	3	0.967880287	0.107213402	0.099724706	315	27-62	27	62	0.948881716	0.094175799	0.090288213	354
8-5	8	5	0.932403169	0.103182057	0.099636471	316	57-14	57	14	0.970625564	0.096253913	0.090220044	355
9-5	9	5	0.936759362	0.103533144	0.099523109	317	7-9	7	9	0.960456478	0.095085969	0.090082563	356
68-8	68	8	0.950097515	0.104897302	0.099429211	318	62-70	62	70	0.970339841	0.095780029	0.089839831	357
10-40	10	40	0.966984703	0.106744691	0.099414891	319	21-12	21	12	0.969431933	0.09521325	0.089524332	358
23-12	23	12	0.949530851	0.104365891	0.099028574	320	27-10	27	10	0.950032451	0.093393494	0.089505686	359
21-9	21	9	0.967497966	0.105789024	0.098565458	321	66-10	66	10	0.970713858	0.094825788	0.08939205	360
43-9	43	9	0.942335513	0.101898301	0.097581882	322	42-12	42	12	0.96907817	0.094415669	0.088792988	361
46-12	46	12	0.960279971	0.102497544	0.096443086	323	27-14	27	14	0.954300598	0.092416847	0.088522072	362
14-12	14	12	0.963077769	0.10178517	0.095585231	324	34-5	34	5	0.971177117	0.09387158	0.088138298	363
22-12	22	12	0.957266811	0.100862463	0.095321493	325	10-32	10	32	0.971204007	0.093871503	0.088138008	364
22-9	22	9	0.968403944	0.101977367	0.095271999	326	34-12	34	12	0.96851447	0.093476516	0.088020066	365
20-9	20	9	0.968700262	0.101499546	0.094841678	327	40-5	40	5	0.971922987	0.091488779	0.086033258	366
8-34	8	34	0.968909249	0.101497354	0.094821308	328	8-3	8	3	0.958546577	0.089847207	0.085699866	367
62-35	62	35	0.968977869	0.101496783	0.094814747	329	25-12	25	12	0.971228837	0.090544332	0.085276531	368
51-12	51	12	0.95875108	0.100387309	0.094782051	330	30-12	30	12	0.971350862	0.090067771	0.08485603	369
68-62	68	62	0.965974089	0.101127737	0.094768591	331	20-12	20	12	0.969471151	0.089231001	0.084283385	370
36-12	36	12	0.965852141	0.101113783	0.094767584	332	46-40	46	40	0.97045294	0.089148292	0.084133813	371
45-14	45	14	0.963953278	0.10076438	0.094639532	333	12-35	12	35	0.972240493	0.088632067	0.083546385	372
45-3	45	3	0.964774781	0.100718237	0.094527355	334	31-12	31	12	0.971908251	0.08816205	0.08316623	373
45-5	45	5	0.964859746	0.100713952	0.094516177	335	34-40	34	40	0.971974208	0.088160588	0.083159791	374
28-12	28	12	0.968777489	0.101024442	0.094432847	336	3-5	3	5	0.972543103	0.088154522	0.083109946	375
68-10	68	10	0.967034838	0.100589902	0.094218407	337	56-9	56	9	0.972403697	0.087679468	0.08270999	376
17-12	17	12	0.967573813	0.100573465	0.094156926	338	73-9	73	9	0.97278777	0.087277159	0.08278037	377
23-9	23	9	0.967669701	0.100580836	0.094154725	339	40-9	40	9	0.972803138	0.086726241	0.08185355	378
50-9	50	9	0.948584895	0.098371063	0.093959122	340	45-10	45	10	0.973192451	0.086723735	0.081821314	379
10-12	10	12	0.968325547	0.100078603	0.09367111	341	26-70	26	70	0.971985846	0.086271532	0.081522259	380
38-12	38	12	0.962642859	0.099477246	0.093659131	342	31-9	31	9	0.972773271	0.086251316	0.081444111	381
28-9	28	9	0.969565772	0.100066116	0.093551919	343	57-8	57	8	0.973326036	0.086247208	0.081398061	382
42-9	42	9	0.953318389	0.098292253	0.093468295	344	15-12	15	12	0.973154322	0.085771894	0.080899833	383
45-9	45	9	0.947013146	0.097358573	0.093222146	345	9-35	9	35	0.97340983	0.085294687	0.080656158	384
68-14	68	14	0.967912223	0.099149284	0.092918059	346	9-12	9	12	0.973597347	0.084342193	0.079723075	385
9-10	9	10	0.968183326	0.099136682	0.092883748	347	35-12	35	12	0.973194025	0.081978778	0.077692277	386
58-12	58	12	0.967280165	0.098704582	0.092594742	348	56-70	56	70	0.973221783	0.081028479	0.076858865	387
30-9	30	9	0.96976727	0.098637713	0.092322401	349	66-3	66	3	0.974855045	0.080529205	0.076303209	388
57-10	57	10	0.970047183	0.09863633	0.092297045	350	27-4	27	4	0.976048738	0.075764578	0.072032343	389
44-12	44	12	0.966131011	0.097342894	0.091532941	351	70-4	70	4	0.976897948	0.072429749	0.069024909	390
路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
72-10	72	10	0.975034785	0.070149721	0.06711707	391	37-4	37	4	0.980459403	0.058142218	0.055981251	430
57-62	57	62	0.978051972	0.069093128	0.065982382	392	25-64	25	64	0.960967423	0.056650276	0.055669507	431
14-40	14	40	0.972923102	0.068566078	0.065834652	393	68-70	68	70	0.981247782	0.057657629	0.055498439	432
41-9	41	9	0.95587466	0.067221625	0.065704104	394	23-64	23	64	0.957975809	0.056025633	0.055252025	433
34-9	34	9	0.978017494	0.068141922	0.065135314	395	50-12	50	12	0.979718264	0.055250113	0.055209122	434
27-70	27	70	0.97647266	0.067703424	0.064822039	396	19-40	19	40	0.974123827	0.05634889	0.054682663	435
8-33	8	33	0.978468958	0.067663642	0.064679832	397	56-8	56	8	0.980828774	0.056241211	0.054602373	436
70-14	70	14	0.978608104	0.067187108	0.064244995	398	74-5	74	5	0.981524454	0.056292328	0.054183689	437
35-14	35	14	0.978664657	0.06718702	0.064241442	399	57-35	57	35	0.981817214	0.055731598	0.053732916	438
22-40	22	40	0.974606613	0.066496198	0.063870923	400	52-5	52	5	0.981965349	0.055275086	0.053290524	439
5-9	5	9	0.978199891	0.066717928	0.063849929	401	41-35	41	35	0.981532009	0.05198602	0.050300061	440
23-40	23	40	0.972307246	0.06627423	0.063812259	402	12-14	12	14	0.983121769	0.051938925	0.050179593	441
48-12	48	12	0.977873622	0.066249936	0.063450284	403	62-5	62	5	0.969747742	0.049634165	0.048690451	442
56-10	56	10	0.978454222	0.06576337	0.062978608	404	5-4	5	4	0.981349069	0.050131557	0.04860155	443
71-9	71	9	0.97897932	0.06575773	0.062941895	405	71-12	71	12	0.975097147	0.04980981	0.048599348	444
66-4	66	4	0.979045891	0.064805566	0.062083131	406	52-3	52	3	0.983702512	0.049556952	0.04796177	445
36-65	36	65	0.956582684	0.061855385	0.060735539	407	51-40	51	40	0.982741774	0.049109718	0.047593785	446
44-40	44	40	0.977259909	0.062087444	0.059736953	408	28-40	28	40	0.98317788	0.049096677	0.047561646	447
45-12	45	12	0.978893599	0.061969569	0.05953671	409	25-40	25	40	0.98240491	0.048665379	0.047198896	448
27-35	27	35	0.979006261	0.061964385	0.059525584	410	41-12	41	12	0.98295837	0.048168518	0.046714443	449
3-14	3	14	0.980005128	0.061946409	0.059451969	411	71-35	71	35	0.97429141	0.047711556	0.046684361	450
8-9	8	9	0.980236105	0.061469127	0.059008177	412	4-5	4	5	0.981344312	0.047821115	0.046465917	451
45-35	45	35	0.973829282	0.06060596	0.058588453	413	72-4	72	4	0.980869247	0.047447507	0.046140945	452
36-40	36	40	0.976841772	0.060747068	0.058546377	414	22-64	22	64	0.965196767	0.046011531	0.045501536	453
38-40	38	40	0.977436258	0.060195539	0.058012427	415	40-8	40	8	0.984569629	0.046698084	0.045282212	454
56-35	56	35	0.980700198	0.060039508	0.057689265	416	12-9	12	9	0.985136117	0.045267907	0.043932192	455
66-5	66	5	0.980720218	0.060039479	0.057688128	417	41-10	41	10	0.977610687	0.044835667	0.043851364	456
37-9	37	9	0.980669603	0.059564027	0.05726024	418	18-4	18	4	0.972196116	0.044551512	0.04381767	457
10-33	10	33	0.980817534	0.059563079	0.057251239	419	74-9	74	9	0.982443632	0.044976757	0.043776391	458
41-5	41	5	0.975159307	0.059124944	0.057165082	420	60-8	60	8	0.966022762	0.043947331	0.043513498	459
41-14	41	14	0.978411662	0.0588816	0.05687432	421	52-4	52	4	0.985472068	0.043838936	0.042590564	460
34-32	34	32	0.980734495	0.059089033	0.056825113	422	8-40	8	40	0.985479306	0.043838866	0.042590199	461
70-10	70	10	0.980989145	0.059086492	0.056809803	423	5-8	5	8	0.984943174	0.043376429	0.042181855	462
41-3	41	3	0.977291175	0.058803572	0.056755014	424	17-40	17	40	0.984983095	0.042907637	0.041743384	463
72-14	72	14	0.978765523	0.058713155	0.056592156	425	49-9	49	9	0.967354858	0.040997143	0.040657571	464
74-3	74	3	0.98060168	0.058615199	0.0564032								

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
13-62	13	62	0.996849839	0.009053789	0.009000652	625	14-36	14	36	0.997859026	0.006194553	0.006194554	664
32-35	32	35	0.996875546	0.009053598	0.009000235	626	14-22	14	22	0.997859242	0.006194553	0.006194554	665
14-21	14	21	0.996879862	0.009053584	0.009000182	627	36-34	36	34	0.997861152	0.006194553	0.006194554	666
45-4	45	4	0.994439881	0.009020758	0.008999649	628	16-35	16	35	0.995974229	0.006147597	0.00613458	667
30-65	30	65	0.993178348	0.009008716	0.008999056	629	23-81	23	81	0.996498412	0.005872106	0.005858219	668
45-8	45	8	0.994253286	0.008812143	0.008785213	630	28-65	28	65	0.995827939	0.005768977	0.005759779	669
51-65	51	65	0.993762626	0.008797266	0.008774804	631	64-62	64	62	0.997847305	0.005725628	0.005705243	670
23-32	23	32	0.996615827	0.008600782	0.008556148	632	14-65	14	65	0.997946863	0.005719397	0.005698504	671
70-5	70	5	0.996981893	0.00857781	0.008530384	633	4-9	4	9	0.998022393	0.00571805	0.005696741	672
59-3	59	3	0.997023549	0.008577178	0.008529407	634	19-34	19	34	0.998025355	0.005718045	0.00569672	673
39-10	39	10	0.997043373	0.008577078	0.00852914	635	63-14	63	14	0.998025498	0.005718045	0.005696719	674
31-64	31	64	0.994094731	0.008363072	0.008342567	636	46-81	46	81	0.997026309	0.0054301	0.00523805	675
28-64	28	64	0.99450522	0.008210471	0.008188234	637	69-62	69	62	0.996268857	0.005440739	0.005431454	676
38-32	38	32	0.996853967	0.008117287	0.008077133	638	73-70	73	70	0.998154539	0.0052418	0.005224058	677
66-9	66	9	0.996910174	0.008112534	0.008071991	639	5-40	5	40	0.99817273	0.005241615	0.005223779	678
27-32	27	32	0.996994064	0.008107464	0.008066314	640	65-62	65	62	0.998181184	0.005241561	0.005223682	679
72-9	72	9	0.997173639	0.008100788	0.008058285	641	53-3	53	3	0.998184395	0.00524155	0.005223654	680
9-13	9	13	0.997208504	0.008100567	0.008057788	642	4-22	4	22	0.998185279	0.005241547	0.005223647	681
5-36	5	36	0.997321738	0.007624591	0.007587063	643	14-13	14	13	0.998187463	0.005241543	0.005223631	682
52-40	52	40	0.997325929	0.007624478	0.007586919	644	25-34	25	34	0.998188771	0.005241541	0.005223623	683
70-3	70	3	0.997371706	0.007624062	0.007586163	645	4-23	4	23	0.998194755	0.0052182	0.005209262	684
60-40	60	40	0.99739484	0.007150794	0.007118436	646	31-65	31	65	0.997328189	0.005018335	0.005006587	685
12-40	12	40	0.997494364	0.007147877	0.007114848	647	69-14	69	14	0.996688484	0.004768995	0.004762055	686
53-35	53	35	0.997507133	0.007147732	0.007114615	648	62-65	62	65	0.998297305	0.00476589	0.004751335	687
62-64	62	64	0.997508065	0.00714771	0.007114586	649	4-21	4	21	0.998310771	0.004765333	0.004750917	688
62-32	62	32	0.997519351	0.007147616	0.007114413	650	8-76	8	76	0.998324226	0.004765286	0.004750609	689
64-4	64	4	0.997526109	0.007147581	0.007114331	651	4-70	4	70	0.99832994	0.004765201	0.004750498	690
3-36	3	36	0.997526528	0.007147582	0.007114329	652	16-8	16	8	0.998328476	0.004765191	0.004750494	691
46-32	46	32	0.997369823	0.006691027	0.006663965	653	12-10	12	10	0.998333129	0.004765147	0.004750429	692
36-32	36	32	0.997420681	0.00669057	0.006659219	654	4-36	4	36	0.99833469	0.004765105	0.004750268	693
36-81	36	81	0.997412675	0.006685833	0.006658543	655	24-10	24	10	0.998348662	0.004765045	0.004750254	694
67-14	67	14	0.997513462	0.006677995	0.006650121	656	14-30	14	30	0.998350277	0.004765041	0.004750242	695
53-70	53	70	0.997575948	0.006674217	0.00664597	657	21-34	21	34	0.998352116	0.004765038	0.00475023	696
67-5	67	5	0.997615227	0.006672538	0.00664405	658	47-65	47	65	0.997394239	0.004618197	0.004608922	697
4-35	4	35	0.997646806	0.00667166	0.006642972	659	59-64	59	64	0.996598787	0.004538817	0.00453366	698
17-34	17	34	0.997685686	0.006671103	0.006642165	660	47-81	47	81	0.997276522	0.004465015	0.004457253	699
51-64	51	64	0.997538615	0.006214799	0.006191559	661	46-65	46	65	0.998010346	0.004364474	0.004354134	700
22-32	22	32	0.997565534	0.006211479	0.006188107	662	64-10	64	10	0.998081353	0.004347505	0.004336971	701
65-14	65	14	0.997850386	0.006194591	0.006169635	663	17-81	17	81	0.998436328	0.004290203	0.004285372	702
路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
28-81	28	81	0.998462042	0.004289469	0.004277699	703	3-8	3	8	0.998844367	0.0033526	0.003328271	742
14-64	14	64	0.998487678	0.004288878	0.004276905	704	53-64	53	64	0.998053807	0.003246585	0.003242368	743
15-65	15	65	0.998498989	0.004288642	0.004276721	705	44-65	44	65	0.998502735	0.00297081	0.002966349	744
68-65	68	65	0.998499331	0.004288636	0.004276712	706	47-29	47	29	0.998587559	0.002931896	0.002927448	745
15-64	15	64	0.998504384	0.004288587	0.004276643	707	16-5	16	5	0.998114378	0.002925124	0.002922086	746
4-38	4	38	0.998509959	0.004288553	0.004276585	708	38-81	38	81	0.998618216	0.002925713	0.00291203	747
56-62	56	62	0.998512294	0.004288543	0.004276565	709	3-12	3	12	0.998720225	0.002899011	0.002893329	748
22-81	22	81	0.997721561	0.004057394	0.004050189	710	43-64	43	64	0.998718936	0.002897024	0.002892368	749
19-81	19	81	0.997929688	0.004001866	0.003994151	711	19-32	19	32	0.998768123	0.002884584	0.002879834	750
72-35	72	35	0.997473374	0.003896282	0.003890953	712	14-81	14	81	0.99880095	0.002876028	0.002871214	751
64-14	64	14	0.998436601	0.003833049	0.003824369	713	71-40	71	40	0.998822151	0.00287362	0.002868755	752
44-64	44	64	0.998659348	0.003812205	0.003802806	714	51-29	51	29	0.998849461	0.002870339	0.002865411	753
3-21	3	21	0.998669003	0.003812084	0.00380265	715	64-5	64	5	0.998854772	0.002870291	0.002865348	754
10-65	10	65	0.998670437	0.003812074	0.003802634	716	67-10	67	10	0.998932478	0.002861483	0.002856359	755
4-17	4	17	0.998672738	0.003812054	0.003802605	717	21-81	21	81	0.998940988	0.002861206	0.002856059	756
4-20	4	20	0.998673662	0.003812052	0.0038026	718	36-29	36	29	0.998953751	0.002860365	0.002855186	757
65-10	65	10	0.998675225	0.003812042	0.003802584	719	32-70	32	70	0.998979279	0.00285947	0.002854222	758
22-34	22	34	0.998677888	0.003812034	0.003802566	720	2-10	2	10	0.998984704	0.002859313	0.00285405	759
10-17	10	17	0.998679384	0.003812031	0.003802558	721	2-14	2	14	0.998987152	0.002859233	0.002853964	760
20-34	20	34	0.998679805	0.00381203	0.003802555	722	51-34	51	34	0.999001636	0.002859053	0.002853744	761
58-81	58	81	0.997818678	0.003731355	0.00372558	723	5-21	5	21	0.999002169	0.002859049	0.002853738	762
74-4	74	4	0.998597229	0.00335832	0.003351765	724	9-40	9	40	0.999002604	0.002859045	0.002853733	763
16-70	16	70	0.998647884	0.003349503	0.003342826	725	10-76	10	76	0.99900564	0.002859031	0.002853701	764
48-65	48	65	0.99868363	0.003345235	0.003339461	726	24-4	24	4	0.999006995	0.002859027	0.002853701	765
9-67	9	67	0.998753188	0.003338675	0.003331705	727	7-35	7	35	0.999007506	0.002859025	0.002853698	766
28-32	28	32	0.99876415	0.003337811	0.00333081	728	8-78	8	78	0.999007722	0.002859025	0.002853698	767
67-3	67	3	0.998776224	0.003337405	0.003330366	729	10-78	10	78	0.999007847	0.002859025	0.002853697	768
50-29	50	29	0.998803885	0.003336175	0.003329051	730	7-70	7	70	0.999008151	0.002859024	0.002853695	769
14-23	14	23	0.998808598	0.003336028	0.003328889	731	39-9	39	9	0.999008168	0.002859024	0.002853695	770
2-5	2	5	0.99882654	0.003335661	0.003328464	732	68-3	68	3	0.999008869	0.002859023	0.002853692	771
23-34	23	34	0.998829939	0.00333563	0.003328422	733	43-65	43	65	0.99885786	0.002834687	0.002831829	772
65-4	65	4	0.998834531	0.003335572	0.00332835	734	33-4	33	4	0.998330082	0.002521049	0.002518905	773
44-34	44	34	0.998838187	0.003335548	0.003328313	735	31-32	31	32	0.998683338	0.002508751	0.002505764	774
10-64	10	64	0.998838701	0.003335545	0.003328308	736	70-32	70	32	0.998814407	0.002446953	0.00244387	775
10-20	10	20	0.998839471	0.003335541	0.003328302	737	44-81	44	81	0.998923429	0.002416879	0.002413644	776
39-8	39	8	0.9988402										

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
48-29	48	29	0.999133758	0.002383434	0.002379824	781	50-65	50	65	0.999417767	0.001436062	0.001434836	820
2-8	2	8	0.999134451	0.002383348	0.002379736	782	20-32	20	32	0.999435878	0.001433847	0.001432601	821
21-32	21	32	0.999148333	0.002382862	0.002379219	783	2-4	2	4	0.999439088	0.001433246	0.001432211	822
25-32	25	32	0.999157723	0.002382653	0.002378989	784	46-29	46	29	0.999467008	0.001430769	0.001429485	823
9-36	9	36	0.999167787	0.002382545	0.002378857	785	9-25	9	25	0.999477422	0.001430176	0.001428879	824
55-20	55	20	0.999167851	0.002382544	0.002378856	786	56-12	56	12	0.999477602	0.001430174	0.001428877	825
10-28	10	28	0.999170372	0.002382529	0.002378835	787	37-54	37	54	0.999486566	0.001429778	0.001428471	826
15-34	15	34	0.999171478	0.002382524	0.002378827	788	61-14	61	14	0.999489969	0.001429701	0.001428387	827
14-17	14	17	0.999172031	0.002382522	0.002378824	789	3-23	3	23	0.999489974	0.001429701	0.001428387	828
69-5	69	5	0.998355228	0.002329868	0.002328273	790	35-30	35	30	0.999491462	0.001429638	0.001428322	829
53-65	53	65	0.998915604	0.002025244	0.00202334	791	61-3	61	3	0.99949296	0.001429628	0.00142831	830
62-23	62	23	0.999080715	0.001951207	0.001949195	792	3-35	3	35	0.999494917	0.001429578	0.001428257	831
61-10	61	10	0.999144769	0.001930638	0.001928564	793	52-65	52	65	0.999496066	0.001429572	0.00142825	832
47-64	47	64	0.999192652	0.001920385	0.00191825	794	23-29	23	29	0.99949787	0.001429547	0.001428223	833
41-29	41	29	0.999221639	0.001915387	0.001913211	795	46-64	46	64	0.999499271	0.00142953	0.001428204	834
20-81	20	81	0.999300615	0.001907052	0.001904752	796	4-19	4	19	0.999499718	0.001429529	0.001428202	835
44-32	44	32	0.999310862	0.001906499	0.001904181	797	62-9	62	9	0.999500465	0.001429524	0.001428196	836
48-64	48	64	0.999312789	0.001906478	0.001904156	798	65-5	65	5	0.999500834	0.00142952	0.001428192	837
44-29	44	29	0.999312863	0.001906477	0.001904155	799	24-62	24	62	0.99950104	0.00142952	0.001428191	838
3-22	3	22	0.999319722	0.001906276	0.001903942	800	74-8	74	8	0.999501605	0.001429517	0.001428187	839
2-3	2	3	0.999321225	0.001906242	0.001903905	801	39-4	39	4	0.999502191	0.001429514	0.001428184	840
8-13	8	13	0.999323812	0.001906183	0.001903841	802	76-14	76	14	0.999502292	0.001429514	0.001428183	841
26-81	26	81	0.999324196	0.001906171	0.001903829	803	63-10	63	10	0.999502292	0.001429514	0.001428183	841
68-64	68	64	0.99932995	0.001906076	0.001903723	804	28-34	28	34	0.999502292	0.001429514	0.001428183	841
67-32	67	32	0.999329498	0.001906072	0.00190372	805	62-22	62	22	0.999502648	0.001429513	0.001428181	842
42-81	42	81	0.999329935	0.00190607	0.001903717	806	24-3	24	3	0.999502767	0.001429513	0.001428181	843
14-20	14	20	0.999330613	0.001906068	0.001903713	807	38-34	38	34	0.999502881	0.001429512	0.001428181	844
10-19	10	19	0.99933084	0.001906062	0.001903707	808	73-34	73	34	0.999502931	0.001429512	0.001428181	845
46-34	46	34	0.999336127	0.001906022	0.001903657	809	27-34	27	34	0.999502931	0.001429512	0.001428181	845
5-30	5	30	0.999336233	0.001906021	0.001903657	810	18-8	18	8	0.999502618	0.000962831	0.000962306	846
76-10	76	10	0.999337296	0.001906017	0.00190365	811	7-65	7	65	0.999505059	0.000960786	0.000960257	847
4-34	4	34	0.99933745	0.001906017	0.00190365	812	31-37	31	37	0.999506477	0.000958724	0.000958184	848
14-19	14	19	0.99933861	0.001906015	0.001903646	813	23-18	23	18	0.999506577	0.000954575	0.000954012	849
59-65	59	65	0.999345483	0.001750624	0.001749581	814	57-32	57	32	0.999506365	0.000954473	0.000953909	850
30-81	30	81	0.999377082	0.001475221	0.001474112	815	69-4	69	4	0.999547315	0.00095367	0.000953097	851
42-65	42	65	0.999349246	0.001449385	0.001448229	816	2-62	2	62	0.99955145	0.000953435	0.000952858	852
15-32	15	32	0.999364875	0.001447286	0.001446111	817	5-22	5	22	0.999568877	0.000953223	0.000952641	853
43-29	43	29	0.99939637	0.001440226	0.001439023	818	17-32	17	32	0.999569294	0.000953146	0.000952562	854
2-9	2	9	0.999402786	0.001439022	0.001437811	819	50-64	50	64	0.999568389	0.000953044	0.000952456	855
路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
76-4	76	4	0.999665309	0.000953027	0.000952439	856	15-81	15	81	0.999824486	0.000476781	0.000476637	891
73-64	73	64	0.999665519	0.000953027	0.000952438	857	45-29	45	29	0.999825531	0.000476719	0.000476574	892
42-29	42	29	0.999666109	0.000953021	0.000952431	858	19-64	19	64	0.999825755	0.000476716	0.000476571	893
14-25	14	25	0.999666677	0.000953016	0.000952426	859	5-31	5	31	0.999827087	0.000476659	0.000476514	894
62-17	62	17	0.99966677	0.000953016	0.000952426	859	34-67	34	67	0.999827636	0.000476635	0.00047649	895
10-25	10	25	0.999667269	0.000953012	0.000952422	860	36-33	36	33	0.999827675	0.000476634	0.000476489	896
30-34	30	34	0.999667376	0.000953012	0.000952421	861	76-3	76	3	0.999827705	0.000476634	0.000476489	897
24-5	24	5	0.999667896	0.00095301	0.000952418	862	42-34	42	34	0.999827724	0.000476634	0.000476489	898
76-5	76	5	0.999667976	0.00095301	0.000952418	863	52-46	52	46	0.999828904	0.000476591	0.000476446	899
9-62	9	62	0.99968502	0.000953008	0.000952416	864	17-64	17	64	0.999828961	0.000476591	0.000476446	900
55-33	55	33	0.999688563	0.000953008	0.000952416	865	17-29	17	29	0.999829182	0.000476576	0.00047643	901
9-19	9	19	0.999688635	0.000953008	0.000952416	866	10-73	10	73	0.999832619	0.000476513	0.000476366	902
15-13	15	13	0.999688635	0.000953008	0.000952416	866	8-27	8	27	0.999832619	0.000476513	0.000476366	902
14-38	14	38	0.999688635	0.000953008	0.000952416	866	52-64	52	64	0.999833139	0.000476508	0.000476361	903
47-34	47	34	0.999688635	0.000953008	0.000952416	866	73-40	73	40	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
6-10	6	10	0.999448774	0.000790453	0.000790264	867	10-61	10	61	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
6-4	6	4	0.999454486	0.000781244	0.00078106	868	21-20	21	20	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
45-81	45	81	0.999557772	0.000656558	0.000656417	869	20-76	20	76	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
6-62	6	62	0.999580016	0.000632589	0.000632455	870	21-33	21	33	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
41-40	41	40	0.999671419	0.000545875	0.000545756	871	62-73	62	73	0.999833221	0.000476508	0.000476361	904
25-81	25	81	0.999699441	0.000525138	0.00052502	872	40-67	40	67	0.99983328	0.000476508	0.00047636	905
70-38	70	38	0.999735436	0.000503281	0.000503161	873	39-5	39	5	0.99983328	0.000476508	0.00047636	905
67-34	67	34	0.999745987	0.000498007	0.000497886	874	50-34	50	34	0.99983328	0.000476508	0.00047636	905
6-14	6	14	0.999753339	0.000494203	0.000494081	875	62-30	62	30	0.99983328	0.000476508	0.00047636	905
26-32	26	32	0.999765109	0.000489811	0.000489686	876	34-64	34	64	0.999833813	0.000476505	0.000476357	906
48-50	48	50	0.999785533	0.000482803	0.000482673	877	53-33	53	33	0.999833813	0.000476505	0.000476357	906
12-32	12	32	0.99979925	0.000479984	0.00047985	878	55-35	55	35	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
8-59	8	59	0.999800586	0.000479566	0.000479432	879	43-34	43	34	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
6-23	6	23	0.999802755	0.0004793	0.000479165	880	19-20	19	20	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
41-81	41	81	0.999803793	0.000479094	0.000478958	881	76-62	76	62	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
48-32	48	32	0.999806731	0.000478533	0.000478396	882	20-64	20	64	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
68-40	68	40	0.999814615	0.000477606	0.000477466	883	60-34	60	34	0.99983389	0.000476505	0.000476357	907
57-5	57	5	0.99981526	0.000477538	0.000477398	884	51-32	51	32	0.999787742	0.0003472	0.000347153	908
5-23	5	23	0.999816391	0.000477411	0.000477271	885	42-32	42	32	0.999926329	0.000120457	0.000120452	909
35-67	35	67	0.999816561	0.000477407	0.000477267	886	35-23	35	23	0.999933135	0.000109323	0.000109318	910
57-40	57	40	0.999816865</										

路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	路线	路线1	路线2	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
54-23	54	23	0.999967787	5.26E-05	5.26E-05	915	76-8	76	8	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930
46-52	46	52	0.999970263	4.86E-05	4.86E-05	916	5-20	5	20	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930
12-36	12	36	0.999978926	3.44E-05	3.44E-05	917	7-34	7	34	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
54-37	54	37	0.999980782	3.14E-05	3.14E-05	918	22-21	22	21	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
10-59	10	59	0.999980782	3.14E-05	3.14E-05	918	5-61	5	61	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
5-32	5	32	0.999982639	2.83E-05	2.83E-05	919	46-13	46	13	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
50-32	50	32	0.999986971	2.13E-05	2.13E-05	920	61-4	61	4	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
64-30	64	30	0.999988827	1.82E-05	1.82E-05	921	39-14	39	14	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
21-76	21	76	0.99999254	1.21E-05	1.21E-05	922	8-44	8	44	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
32-14	32	14	0.99999254	1.21E-05	1.21E-05	922	48-34	48	34	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
4-64	4	64	0.99999254	1.21E-05	1.21E-05	922	62-21	62	21	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
32-12	32	12	0.999993778	1.01E-05	1.01E-05	923	19-36	19	36	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
12-23	12	23	0.999993778	1.01E-05	1.01E-05	923	35-34	35	34	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
3-38	3	38	0.999993778	1.01E-05	1.01E-05	923	1-8	1	8	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
14-61	14	61	0.999994397	9.11E-06	9.11E-06	924	8-43	8	43	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
12-67	12	67	0.999995015	8.10E-06	8.10E-06	925	8-25	8	25	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
12-38	12	38	0.999995015	8.10E-06	8.10E-06	925	27-9	27	9	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
22-76	22	76	0.999995015	8.10E-06	8.10E-06	925	62-76	62	76	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
23-6	23	6	0.999995634	7.09E-06	7.09E-06	926	65-43	65	43	0.999998728	2.02E-06	2.02E-06	931
9-48	9	48	0.999996253	6.07E-06	6.07E-06	927	14-67	14	67	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
36-20	36	20	0.999996253	6.07E-06	6.07E-06	927	7-40	7	40	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
40-30	40	30	0.999996253	6.07E-06	6.07E-06	927	9-51	9	51	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
57-4	57	4	0.999996872	5.06E-06	5.06E-06	928	3-28	3	28	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
30-23	30	23	0.999996872	5.06E-06	5.06E-06	928	3-19	3	19	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
10-27	10	27	0.999996872	5.06E-06	5.06E-06	928	9-79	9	79	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
9-22	9	22	0.999997491	4.05E-06	4.05E-06	929	9-23	9	23	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
28-23	28	23	0.999997491	4.05E-06	4.05E-06	929	5-15	5	15	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
25-76	25	76	0.999997491	4.05E-06	4.05E-06	929	5-19	5	19	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
32-10	32	10	0.999997491	4.05E-06	4.05E-06	929	23-36	23	36	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
43-45	43	45	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	11-22	11	22	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
7-12	7	12	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	13-15	13	15	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
20-33	20	33	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	17-61	17	61	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
73-20	73	20	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	4-40	4	40	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
14-78	14	78	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	26-34	26	34	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
18-23	18	23	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	75-35	75	35	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
62-38	62	38	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	25-33	25	33	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
37-62	37	62	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	22-20	22	20	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
14-43	14	43	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	28-20	28	20	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
31-76	31	76	0.99999811	3.04E-06	3.04E-06	930	16-62	16	62	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932

路线	路线1	路线2	正理想解距离(D+)	负理想解距离(D-)	综合得分指数	排序
77-6	77	6	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
62-50	62	50	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
6-70	6	70	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
36-23	36	23	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
40-34	40	34	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
14-76	14	76	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
31-34	31	34	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
10-47	10	47	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
62-15	62	15	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
70-34	70	34	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
17-65	17	65	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
20-65	20	65	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
69-3	69	3	0.999999347	1.01E-06	1.01E-06	932
58-29	58	29	0.999999966	0	0	933
29-9	29	9	0.999999966	0	0	933
29-36	29	36	0.999999966	0	0	933
9-58	9	58	0.999999966	0	0	933
30-67	30	67	0.999999966	0	0	933
58-34	58	34	0.999999966	0	0	933
35-36	35	36	0.999999966	0	0	933
9-21	9	21	0.999999966	0	0	933
3-30	3	30	0.999999966	0	0	933
14-11	14	11	0.999999966	0	0	933
22-13	22	13	0.999999966	0	0	933
56-61	56	61	0.999999966	0	0	933
34-30	34	30	0.999999966	0	0	933
17-20	17	20	0.999999966	0	0	933
23-20	23	20	0.999999966	0	0	933
8-38	8	38	0.999999966	0	0	933
38-22	38	22	0.999999966	0	0	933
10-80	10	80	0.999999966	0	0	933
4-65	4	65	0.999999966	0	0	933
5-51	5	51	0.999999966	0	0	933
10-51	10	51	0.999999966	0	0	933
33-65	33	65	0.999999966	0	0	933

## 附录 4：场地重要性排行

索引	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序	索引	正理想距离(D+)	负理想距离(D-)	综合得分指数	排序
DC10	0.341316534	0.874166242	0.71919262	1	DC56	0.976938363	0.088358305	0.08294244	42
DC14	0.324043849	0.827611158	0.718627673	2	DC37	0.979220315	0.077774912	0.073581138	43
DC4	0.537759527	0.722166865	0.57318179	3	DC27	0.973285493	0.07378216	0.070465513	44
DC8	0.473091925	0.634974391	0.573047283	4	DC45	0.979229341	0.069258272	0.066055403	45
DC62	0.681459303	0.363445149	0.347826204	5	DC68	0.981805744	0.064631018	0.061762947	46
DC35	0.795952022	0.419543857	0.345162714	6	DC57	0.986335984	0.049338537	0.047639037	47
DC36	0.867987105	0.361942957	0.294279299	7	DC66	0.98693307	0.046916439	0.045380337	48
DC23	0.868112791	0.361638192	0.294074326	8	DC41	0.986715452	0.042649497	0.041432824	49
DC17	0.872357267	0.348398781	0.285395908	9	DC59	0.989623083	0.033231918	0.032489373	50
DC19	0.876463202	0.34389824	0.281800316	10	DC60	0.989584414	0.03104885	0.030421163	51
DC5	0.77813928	0.300292305	0.27845281	11	DC72	0.991582225	0.0288576	0.028279571	52
DC22	0.881961427	0.334944763	0.275242879	12	DC74	0.992089891	0.027223994	0.026708156	53
DC3	0.792391433	0.284594586	0.264250957	13	DC53	0.991798092	0.026211304	0.025747606	54
DC70	0.83506091	0.298232331	0.263155484	14	DC32	0.986924951	0.021257256	0.021084736	55
DC25	0.897544052	0.311482768	0.257630983	15	DC49	0.993950439	0.017700245	0.0174964	56
DC20	0.899666307	0.300144406	0.250159798	16	DC13	0.994691407	0.015744001	0.015581402	57
DC9	0.7755189	0.25265601	0.245732519	17	DC33	0.99139903	0.015632651	0.015523495	58
DC38	0.916039645	0.29234593	0.241930999	18	DC64	0.992154528	0.009123377	0.009111733	59
DC44	0.917820435	0.292877168	0.241907779	19	DC67	0.997172191	0.008697819	0.008647061	60
DC51	0.914727429	0.289096044	0.240148203	20	DC24	0.997680152	0.007845718	0.007802601	61
DC15	0.919507386	0.281896735	0.234639394	21	DC65	0.993891618	0.007665736	0.007653816	62
DC46	0.931857046	0.284266283	0.233747907	22	DC11	0.997701516	0.006918054	0.006886243	63
DC28	0.931837765	0.284198141	0.233708675	23	DC16	0.998506528	0.004390526	0.004377843	64
DC30	0.93584224	0.274532152	0.226815896	24	DC81	0.998183906	0.003101087	0.003097107	65
DC21	0.899175501	0.25367029	0.220038354	25	DC63	0.999230826	0.002580135	0.002575471	66
DC42	0.948472745	0.261992897	0.216439763	26	DC2	0.999308119	0.002316857	0.002313099	67
DC47	0.934475366	0.252852977	0.212959607	27	DC39	0.999356025	0.002158889	0.002155623	68
DC48	0.942297676	0.245351429	0.20658579	28	DC18	0.999332903	0.001532534	0.001531208	69
DC43	0.944226639	0.244796612	0.205880425	29	DC29	0.999199098	0.001373759	0.001372973	70
DC40	0.913601304	0.232382506	0.202779921	30	DC69	0.999516784	0.001284212	0.001283184	71
DC31	0.953845455	0.241937774	0.20232578	31	DC76	0.999379435	0.001187106	0.001186433	72
DC50	0.948062119	0.235117711	0.198716801	32	DC61	0.999676826	0.000851929	0.000851479	73
DC26	0.943520707	0.226053202	0.193278253	33	DC6	0.999800478	0.000580778	0.000580556	74
DC34	0.9485113	0.225940011	0.192379207	34	DC78	0.999823656	0.000316081	0.000316037	75
DC73	0.938635021	0.202675441	0.17758134	35	DC54	0.999921261	0.000134889	0.000134882	76
DC71	0.95824724	0.191921168	0.166863536	36	DC1	0.999984238	5.27E-05	5.27E-05	77
DC7	0.956478254	0.186260277	0.162994659	37	DC75	0.999984239	5.27E-05	5.27E-05	78
DC55	0.962721594	0.16624064	0.147250842	38	DC77	0.999984239	5.27E-05	5.27E-05	78
DC52	0.965542828	0.149070689	0.133742043	39	DC79	0.999988236	2.11E-05	2.11E-05	79
DC12	0.921415026	0.127506868	0.121559926	40	DC80	0.999988238	2.11E-05	2.11E-05	80
DC58	0.968360028	0.108120004	0.100438467	41					