

A公司在烟台地区冷链物流配送路径优化

张芷瑜, 王嘉懿, 赵明珠, 王雪晨, 张志慧

北京石油化工学院, 北京
Email: zhangzhiyubang@126.com

收稿日期: 2021年7月12日; 录用日期: 2021年8月12日; 发布日期: 2021年8月23日

摘要

配送环节在企业的物流管理中占据着重要的地位, 并且小型企业的物流成本对其企业的效益有着重要的影响。随着人们生活水平的不断提高, 人们对于生鲜和冷冻食品的需求逐渐增大, 因此进行高效、安全、及时的配送对企业来说至关重要。但由于中小型企业通常不具有对其配送环节进行合理高效规划的能力, 导致其配送环节成本较高、效率较低, 尤其是在配送路径的选择和优化上存在较多的问题。本文将A冷冻食品公司为案例背景, 结合实际情况对A公司在实际运营中所存在的问题, 本文将选用节约里程法, 将A公司现有的配送路线和可支配的交通工具以及人力的约束, 得出更优的配送路线, 并将优化前后的路线进行对比分析, 直观地得出优化后的路线对于企业降低配送成本, 节约车辆和人力损耗, 增加企业利润会产生积极影响, 并且也有利于减少碳排放量, 促进环境建设。

关键词

配送路径, 路径优化, 节约里程法

Cold Chain Logistics Distribution Path Optimization of A Company in Yantai

Zhiyu Zhang, Jiayi Wang, Mingzhu Zhao, Xuechen Wang, Zhihui Zhang

Beijing Institute of Petrochemical Technology, Beijing
Email: zhangzhiyubang@126.com

Received: Jul. 12th, 2021; accepted: Aug. 12th, 2021; published: Aug. 23rd, 2021

Abstract

The distribution link occupies an important position in the logistics management of an enterprise, and the logistics cost of a small enterprise has an important influence on the efficiency of the enterprise. With the continuous improvement of people's living standards, people's demand for

fresh and frozen foods is gradually increasing. Therefore, efficient, safe, and timely delivery is of vital importance to enterprises. However, because small and medium-sized enterprises usually do not have the ability to plan their distribution links reasonably and efficiently, their distribution links are costly and low in efficiency, especially in the selection and optimization of distribution routes. There are many problems. This article will take A Frozen Food Company as the case background, and combine the actual situation with the problems in the actual operation of A Company. This article will choose the mileage saving method to combine A Company's existing delivery routes and disposable transportation and manpower resources constraints, derive a better delivery route, and compare and analyze the routes before and after the optimization. Intuitively, the optimized route will have a positive impact on the company's reduction of distribution costs, saving of vehicle and manpower consumption, and increase of corporate profits. And it's conducive to reducing carbon emissions and promoting environmental construction.

Keywords

Distribution Route, Route Optimization, Mileage Saving Method

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 绪论

冷链物流一般是指在规定的低温环境下,将冷藏冷冻类食品进行生产、贮藏运输和销售,通过低温环境来保证食品的质量和损耗。在《物流术语》国家标准 GB/T18354-2006 (修订版)中指出,冷链是指根据物品特性,为保持物品的品质而采用的从生产到消费的过程中始终处于低温状态的物流网络[1]。与普通的常温物流相比,冷链物流需要满足更多的运输运输条件,所以管理成本和资金投入上都比常温运输要高。因此,一些中小企业在冷链物流的环节中,由于对配送时间和路线不能进行合理的规划,从而容易出现食品配送不及时,食品变质等问题这对企业的成本控制和客户满意度都造成了极大的影响。所以想要保护食品的质量防止食品的变质,在生产环节主要需要依靠技术支持,而在剩下的环节中,主要需要从包装、配送和仓储。在这三个环节中,运输环节中对于食品温度的控制难度较大,所以配送路径的优化对于保持食品的质量有着重要的意义。冷冻食品产业的销售过程主要包括,原料采购生产、产品的低温冷冻处理定型、再到包装配送等,为确保速冷冻食品的质量与安全,从生产、包装、冷冻及配送等环节都要求在低温环境中进行操作,因此冷冻食品行业的经营,在很大程度上受到销售方式和运输方法的影响,冷链过程是否能够得到有效的管控,对商品损耗和企业运营成本有着较高的影响。

A 冷冻食品公司主营冷冻食品的销售,并且拥有独立的物流运输体系,在烟台地区业务范围较广,在中小型冷冻食品企业中具有一定的代表性。由于不合理的路线规划和冷链物流本身高于普通物流配送,导致企业物流成本不断增加的原因,所以本文通过对 A 食品公司在烟台地区固定配送对象的配送情况进行分析,结合所学为 A 公司在烟台地区的配送路径进行优化,从而站在全局的角度对 A 公司进行优化升级,例如提高 A 公司的科学规划统筹能力,合理的资源分配的能力,这些能力的提升都有利于企业降本增益。

2. 文献综述

孙明明、贾冰新根据电子商务背景下冷链物流配送成本核算方法,并结合生鲜农产品特性和冷链物

流概念,提出了针对生鲜农产品车辆路径优化问题可以利用遗传算法求解问题模型[2]。

宋赛凤通过分析南京一个大型水果超市的物流中心向其负责的十个连锁店配送的例子,与启发式算法中的节约里程法相结合,为这一超市提供了详细的配送路径的优化方案,并证明了其可行性[3]。

芮亚杰对主要影响城市冷链物流配送成本的因素进行分析和整理总结,并将其具体量化,建立了目标为成本最优的配送路径优化模型[4]。

吴竞鸿以模拟企业案例为背景,介绍了实际问题中节约里程法应该如何使用,并对算例求解结果进行了对比分析,论证了算法对于问题优化的可行性,为小型零售企业规划设计门店配送网络提供了参考路径[5]。

徐君翔利用大数据平台对多源大量数据进行实时计算处理的优势,考虑了配送车辆的路线问题,建立了可以使得配送成本最低和时间最短的配送路径优化模型[6]。

魏庆豪从客户满意度出发,在对农产品冷链物流配送路径优化的基础上,建立协同配送优化模型,并通过实例分析验证模型的有效性[7]。

雷蕾对现有的配送路径优化模型进行优化,优化后可以提高用户的满意水平,并结合所研究的算法和模型形成一套系统的、高效地物流路径优化方案[8]。

贾冰新进行了对物流行业配送方式发展状况的调查研究,得出了物流成本主要受到配送路径、车辆调度等因素的影响,然后通过对节约里程法和神经网络模型相结合,构建模型并求解[9]。

朱桐针对性的研究了对外卖配送的路径优化问题,建立了在以距离成本和惩罚成本的基础上,总配送成本最小的路径优化模型,同时利用混合遗传算法求出最优解[10]。

吕成瑶以降低冷链配送过程中的配送成本为总目标,以车辆载重以及客户要求为约束条件建立模型,分析温度和时间对各项成本的影响[11]。

张肖琳通过引入低碳的视角,在物流配送优化中引入油耗、CO₂排放等因素,并利用蚁群算法构建优化模型,然后举例说明模型的有效性和可行性,最终可以达到路径最短且污染排放量最低的目的[12]。

梁乃锋通过对路径优化方法对比研究,得出节约里程法具有易实践的特点,最终在众多的方法中选择了节约里程法作为主要研究方法,利用节约里程法对配送路径设计优化后,可以提高企业的配送速度,减少配送环节所消耗的成本[13]。

陈华重点阐述了节约里程法的优化思想,通过一个实例将节约里程法加以应用。文章最后还对节约里程法的优缺点进行进一步的分析,提出了优化算法应该考虑的因素[14]。

郎茂祥根据物流配送路径优化问题数学模型,通过计算研究并得出遗传算法可以有效的求出配送路径优化的最优解和最近似解[15]。

通过对相关文献的学习和思考,可以看出物流配送路径的优化,日渐被人们所关注,对于物流配送路线优化方法的研究广度不断扩大与探索深度不断加深,在这样的研究氛围和社会需求下,涌现了越来越多的配送路线优化方法。其中节约里程法具有简便、易行的特点,并且可以体现物流配送网络的优势。节约里程法也可以实现优化配送效率,降低配送成本的目标,与A公司现阶段的需求也吻合,所以本文将选用节约里程法对A公司的配送路径进行优化。

3. A 生鲜企业公司现状分析

3.1. 公司介绍

山东省烟台市A公司于1996年创立,经过几十年的努力发展,A公司已经在烟台地区稳定的扎根发展,每年营业收入约达900多万元,企业利润同时也在逐步上升,这主要源于A公司对食材质量的严格把

控和对客户认真负责的服务态度。A 公司规模不大, 经营方式较为传统, 所以在传统的生鲜公司中具有一定的代表性, A 公司是一家拥有冷库容量达 600 吨企业, 主要经营各类冷冻食品的企业。它主要经营范围为海产品的收购与销售、冷冻加工和包装以及冷库的出租, A 公司拥有三个冷冻冷藏保鲜库, 其中两个冷库用于出租, 剩余的一个冷库主要用于存储加工自营产品, 单个冷库容量约为 200 吨。A 企业通过自营冷库降低储存成本, 保证客户能够享用到安全、健康、实惠的新鲜食材。

3.2. A 公司物流配送

A 冷冻食品公司在烟台地区主要有 50 多家配送对象, 在这 50 家配送对象中, 大多为小型生鲜食品商店, 少部分是公司食堂。其中有 9 家生鲜食品商店为 A 公司的主要合作伙伴, 并保持了长时间的合作关系, 配送时间也相对集中。由于 A 公司冷冻食品的销售淡旺季非常明显, 淡季主要集中在每年的 3~6 月, 旺季主要集中在 9~12 月, 在每年年底配送需求将会达到一年的高峰, 所以本文将 2020 年 12 月某一周的配送情况作为主要研究范围, 选取配送频次最高且配送量最大的 9 家食品销售点作为样本。

由于 A 公司主要客户都位于烟台市芝罘区, 配送范围不大, 且客户分布也较为集中, 故为了满足客户的即时需要, A 公司并没有制定统一的订货时间, 而是由客户自由选择时间下单, 配送车辆在接到订单后进行即时配送。配送车辆主要根据配送数量进行随机安排, A 公司共拥有载重为 2 吨和载重为 1 吨的车辆。为方便后面标点、绘图等工作的顺利进行, 将配送中心用 P 表示, 各个需求点用 A~I 表示, 样本及配送顺序及配送情况如表 1 所示。

Table 1. Specific distribution nodes corresponding to letters
表 1. 字母相对应的具体配送节点

序号	名称
P	配送中心
A	A 水产
B	B 水产
C	C 水产
D	D 水产
E	E 水产
F	F 水产
G	G 水产
H	H 水产
I	I 市场

将各个需求点和配送中心在百度地图上标点, 如图 1 所示:

利用绘图软件可将上述节点简化成图 2 的形式, 并按照表 1 所示意的信息以及绘图工具简化其位置信息。其中配送中心由 P 表示, 各个需求点由 A~I 表示。

据 A 公司配送负责人记录所示, 下面是 12 月底某一周内 A 公司的配送情况, 配送中心分别向着 8 家水产专卖店和 1 家大型水产市场(其中包换多个配送对象, 但由于配送距离较近, 所以合并为一点)配送货物, 根据其车辆载重的限制和实际订货情况具体配送情况如下表 2 所示。

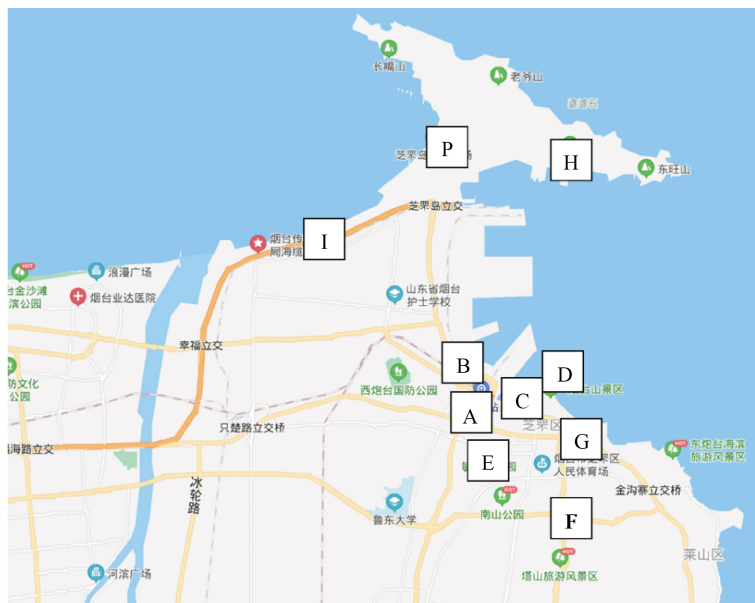


Figure 1. Each location on the Baidu map is displayed
图 1. 百度地图上各位置显示

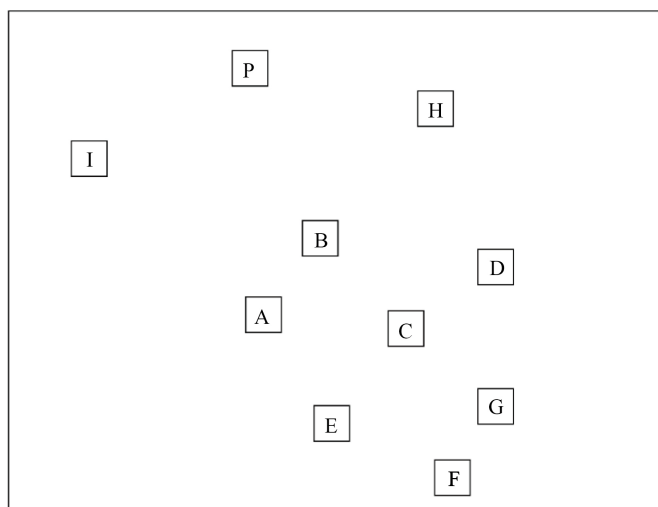


Figure 2. Simplified location information
图 2. 简化位置信息

Table 2. A company's delivery situation in a certain week
表 2. A 公司某一周的配送情况

时间	配送对象	配送距离(km)	配送总需求量(t)
周一	D/E/I	42	10.25
周二	A/B	27	2.4
周三	F	24	4
周四	H	8	2.5
周五	I	10	1

Continued

周六	A/D	30	0.7
周日	E/G/I	45	2.6
合计		186	23.45

3.3. A 公司配送中存在的问题

A 公司现在的配送流程主要是受冷冻食品的特点所影响，因为冷冻食品在温度较高时容易融化，并且运输环节的温度和配送时间都较难控制，所以 A 公司需要规范运输配送过程中每一步的操作，因此 A 公司对于配送流程也在不断的优化升级，以减少实际运输中的损耗，虽然取得了一些的成效。但物流配送流程中依然存在一些较为严重的问题：

(1) A 公司一开始是采用传统落后的配送模式，一方面主要客户群体的需求量不稳定，涨跌明显，波动较大，并且由于烟台地区临海，部分需求点还需绕远配送，就很难实现规范化的集体配送。因此，在配送过程中很难实现信息共享，对于需求量的变化不能做出及时的反馈，甚至对于订单的追加也不能进行及时的配送，从而未能与客户达成在一定时间内统一下单的共识，导致有些临近的客户同时下单时，也要进行多次配送。

(2) 由于客户群体较为庞大，其中包含酒店、食堂、市场等多种类，并且订货周期很难把握，所以 A 公司在需求预测方面难度极大。所以接到客户的订单后，大多根据时间先后进行实时配送；配送车辆的具体行驶路线也有司机随意制定，很容易造成了绕路、堵塞和司机偷懒工作效率低下的情况，由于客户管理不到位，没有达成配送要求的共识，经常出现谁急就先送的情况，配送路线缺乏科学的安排，由此导致配送成本居高不下。

(3) 信息管理水平低下，对于整体的配送过程缺乏科学的统筹和管理，并且 A 公司不能够合理的对配送成本进行控制，虽然知道配送环节有很多问题，但是无法提出有效科学的解决方案。

结合实际情况不难看出，A 公司配送成本过高主要受到三个方面的影响：1、车辆的运营成本过高。因为车辆利用率低，导致车辆整体维护运营成本较高。2、当多个客户需要同时配送时，因为司机不能对路线做出合理的安排，经常导致车辆空载、绕远路的情况。3、运输车辆的闲置与过度使用，会导致人员时间浪费严重，人力成本大量增加。

4. 节约里程法的应用

4.1. 节约里程法的介绍

节约里程法是在配送车辆的限定载重和实际容积的约束下，将商品从一个配送中心，配送到多个需求点的运输模式。在使用这种配送模式时，要时刻注意每次配送过程中，所有需求点的总需求数量不能超过运输车辆的载重，和整体的运输距离。

节约里程法的主要原理是：先将配送中心到每一个需求点的距离测量出来，并且将各个需求点之间连接后，路线不交叉的需求点连接起来，并计算连接的各个需求点之间的运输距离，画出配送路线图，再利用三角形的性质：三角形任意两边长度相加所得之和一定大于第三边的长度的性质。通过将可以节约里程的需求点进行合并，再将每个闭合回路里节省的节约里程数进行排序，优先考虑将节约里程最多的需求点进行合并，形成闭合的配送路线，再按照节约里程量逐个分析，最终得出一条或多条配送路线。

4.2. 优化 A 公司现有的配送路径

由上文图 2 可知，配送中心以及各个需求点的位置关系，再利用测量软件测量各个点之间的距离，

如表 3 所示:

Table 3. The distance between each node

表 3. 各个节点之间的距离

序号	各个节点间的距离	序号	各个节点间的距离
P-A	7	A-F	4
P-B	6.5	B-C	2
P-C	7.5	B-G	3.5
P-D	8	C-F	3.5
P-E	8	C-G	2
P-F	12	D-G	2.5
P-G	9.5	D-H	11
P-H	4	E-I	9
P-I	5	F-G	4
A-E	1.5		

根据各节点的距离以及位置关系绘制配送网络图, 如图 3 所示:

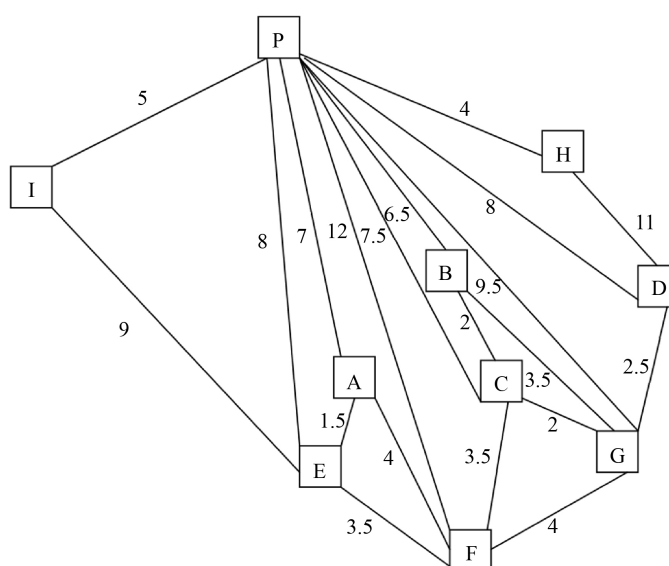


Figure 3. Distribution network diagram

图 3. 配送网络图

通过在 A 公司的实地考察和数据整理得知所选取的 9 家供应商的年需求量, 并根据各个供应商的订货次数计算出平均每次的配送量, 下表为根据 2020 年整年销量以及各个需求点的总需求量, 得出每个需求点的平均需求量, 如表 4 所示:

目前, 已知 A 公司在给所有需求点配送食品的过程中, 只能使用载重量分别为 2.5 t 和 1 t 的两种运输车辆, 根据司机工作时间的限制, 每次运行距离需要控制在 30 km 以内。不同容量的运输车有不同的价格, 其中 2 t 的运行单价为 2.2 元/km, 1 t 的运行单价为 2 元/km。

Table 4. Average annual demand
表 4. 年平均需求量

需求点	平均需求量
A	0.8
B	0.7
C	0.6
D	0.5
E	0.4
F	0.3
G	0.2
H	0.9
I	1.5

首先，对图 3 中所得的配送中心 P 到需求点的距离和各个需求点之间的距离，进行计算和整理，得出 A 公司最短的距离矩阵，如矩阵 1 所示。

矩阵 1. 最短的距离矩阵

	P									
A	7	A								
B	6.5	9.5	B							
C	7.5	7.5	2	C						
D	8	10.5	6	4.5	D					
E	8	1.5	9	7	10	E				
F	12	5	5.5	3.5	6.5	3.5	F			
G	9.5	8	3.5	2	2.5	7.5	3.5	G		
H	4	11	10.5	11.5	11	12	16	13.5	H	
I	5	10.5	11.5	12.5	12.5	9	12.5	14.5	9	I

节约里程法通过计算，同样的起始点往返配送一个需求点所行驶的距离，和同样的起始点出发向两个需求点巡回配送所行驶的距离差值，得到每两个需求点之间所缩短的里程数。

$$\text{如： } \Delta S_{AB} = S_{PA} + S_{PB} - S_{AB} = 7 + 6.5 - 9.5 = 4$$

依次求解所有需求点的节约里程数量，如矩阵 2 所示：

矩阵 2. 节约里程数量

	A									
B	4	B								
C	12.5	12	C							
D	4.5	8.5	11	D						
E	13.5	13	8.5	6	E					
F	15	13	16	13.5	16.5	F				
G	8.5	12.5	15	15	10	18	G			
H	0	0	0	1	0	0	0	H		
I	1.5	0	0	0	4	4.5	0	0	I	

按照从小到大的排列方式对矩阵 2 中巡回配送所节约的里程数进行排序, 整理后可以得到表 5。依据表 5 中每两个需求点的节约里程数的大小, 同时根据不同需求点的需求量及约束条件的限制下将各个需求点进行匹配, 形成闭合的配送回路, 通过整合就可以得到优化后的配送路线。

Table 5. The ranking list of saved mileage

表 5. 节约里程数排序表

序号	连接点	节约里程	序号	连接点	节约里程
1	F-G	18	19	D-E	6
2	E-F	16.5	20	A-D	4.5
3	C-F	16	21	F-I	4.5
4	A-F	15	22	E-I	4
5	C-G	15	23	A-B	4
6	D-G	15	24	A-I	1.5
7	A-E	13.5	25	D-H	1
8	D-F	13.5	26	A-H	0
9	B-E	13	27	B-H	0
10	B-F	13	28	B-I	0
11	A-C	12.5	29	C-H	0
12	B-G	12.5	30	C-I	0
13	B-C	12	31	D-I	0
14	C-D	11	32	E-H	0
15	E-G	10	33	F-H	0
16	A-G	8.5	34	G-H	0
17	B-D	8.5	35	G-I	0
18	C-E	8.5	36	H-I	0

依据表 5 的节约里程数排序表, 因为 F-G 的节约里程数最大, 这里首先应选择 F、G 两个需求点进行送货, 即 P-F-G-P, 考虑到 F 与 G 的总需求量为 0.5 吨, 可以选择 1 T 的车辆配送, 但转载率没有到达极限, 需要选择其他门店进行配送。其次考虑 E-F, 设计为 P-E-F-G-P 的配送路线, 其中 E、F、G 三个需求点的总需求量为 0.9 吨, 但转载率快到极限, 与此同时, 考虑 P-E-F-G-P 的配送路线总行驶距离, 并没有超过约束条件中的总行驶里程 30 km, 因而 P-E-F-G-P 可以作为配送网络优化线路之一。

接下来, 依照顺序选取 A~C 进行分析, 构建 P-A-C-P 的配送路线, 其中 A、C 两个需求点的需求总量为 1.4 吨, 依据不能超过运输车辆载重的条件限制, 必须选用 2 t 的车辆, 但承载量并没有接近最大值, 所以可以寻求其它巡回送货门店。其次考虑 B~C, 构建 P-A-C-B-P 的配送路线, 其中 A-B-C 门店的总需求量为 2.1 吨, 因为车辆装载量限制, C 门店无法加入 P-A-C-B-P 线路中, 接着依次考虑 C~D, 构建 P-A-C-D 的配送路线, 其中 A、C、D 的总需求量为 1.9 t 可以选用 2 t 的车, 并且考虑 P-A-C-D 的配送路线的总行驶里程小于 30 km, 因而 P-A-C-D 也可以作为一条优化后的配送线路。

剩余的 B、H、I 无法串联成配送路线, 所以 B 和 H 需求点需要一辆 1 t 的车进行配送, I 处需要一辆 2 t 的车进行配送。优化后完整的配送路线优化方案如表 6 所示:

Table 6. The complete distribution network optimization plan
表 6. 完整的配送网络优化方案

配送路线	货物运输量	车辆规格	行驶路程
P-E-F-G-P	0.9 t	1 t	25
P-A-C-D	1.9 t	2 t	27
P-B-P	0.7 t	1 t	13
P-H-P	0.9 t	1 t	8
P-I-P	1.5 t	2 t	10

将 A 公司的配送路径进行优化后, 共有 5 条配送路线, 其中第一条和二条每次需要配送多个需求点 (如图 4、图 5), 而第三、四、五条每次配送一个配送点, 往返进行配送具体示意图如下:

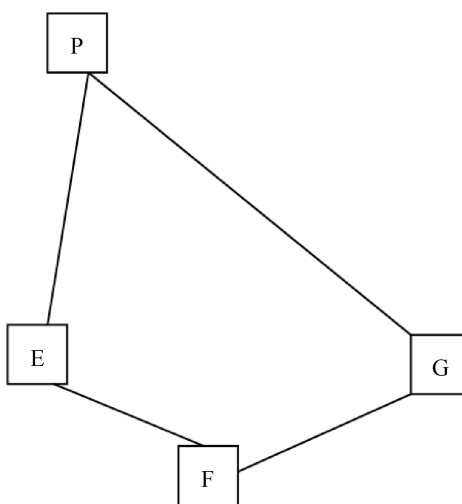


Figure 4. The first delivery route
图 4. 第一条配送路径

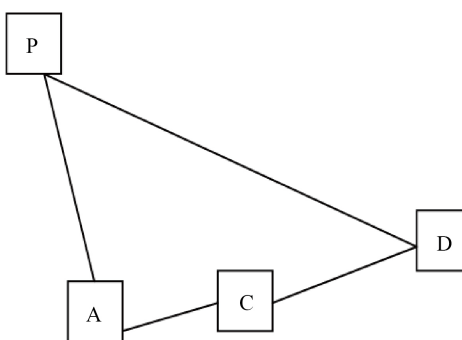


Figure 5. The second delivery route
图 5. 第二条配送路径

5. 配送路线优化管理的成效

5.1. 优化后的效果分析

优化前的配送方案, A 公司要想同时满足所有的客户需求, 需要一辆 2 吨的车以及八辆 1 吨的车,

且配送总里程 $S = (7 + 6.5 + 7.5 + 8 + 8 + 12 + 9.5 + 4 + 5) * 2 = 135$ km。但在经过节约里程法优化后，A 公司要想同时满足所有的客户需求只需要两辆载重为 2 吨的车以及三辆载重为 1 吨的车，配送总里程 $S = 25 + 27 + 13 + 8 + 10 = 83$ km。

将优化前后的配送情况进行对比，如表 7 所示：

Table 7. Comparison of data before and after optimization

表 7. 优化前后数据比较

	优化前	优化后
配送车数量	9	5
车辆行驶里程	135	83
配送成本	272	173.4

在使用节约里程法优化之前，A 公司需要调度大量车辆，由此不仅会增加车辆的维护费用，并且还需要很高的人力成本。同时，由于忽视对各个需求点订货时间和需求量信息的统筹整理，导致了配送次数多、配送时间长、以及配送路线不合理等问题，这都对企业造成了极大的资源和成本的浪费。而优化后，通过表 7 可知，借助节约里程法优化配送路径后，大大降低了配送时间，在整体的配送路线中节约里程共计 52 km，同时每次完成所有需求点的配送可以降低 98.6 元的成本。由于以上 9 家需求点每年的合作较为稳定，并且每年会多次订货，由此可知，利用节约里程法对 A 公司的配送路径进行优化后，对于缩短配送距离和减少成本都发挥了很多的积极的影响。

同时，随着运输行业的不断兴盛和发展，配送过程中对于产品所处的条件要求也更加严格，并且企业为了提升企业形象，配送过程中不仅仅要考虑经济价值，也要考虑企业的社会效益。利用节约里程法对 A 公司的配送路径进行优化后，可以缩短配送距离和调度车辆，有利于降低碳排放量，保护环境，加快构建环境友好型、资源节约型社会。

5.2. A 公司优化路径的管理启示

因为 A 公需要利用节约里程法进行配送路径的优化，所以会督促 A 企业及时收集供应商需求信息，并对信息进行梳理。并且在优化过程中，A 公司需要将客户进行管理和分类，并且制定统一的订货规则，再集中和统一的时间内接受订单，这样既可以科学有效的提高工作效率，又可以降低订单处理的时间，降低人员的消耗和人力成本的浪费。在这些措施的帮助下，有利于使 A 公司整体的工作流程更加连贯，早日帮助 A 公司找到科学适宜的管理方法和运营模式。

由于使用节约里程算法发现，为了给固定的 9 个门店配送，公司原来使用了太多数量的 1 t 的车辆，而在使用节约里程法优化后大幅减少了运输车辆的数量，而且使得完成所有需求点配送所需要的配送距离大幅缩短。使用节约里程法进行优化的过程中，约束了车辆的在中条件，以此为依据可以减少不必要车辆的购买费用、养护费用、人力成本等。

本文主要研究了 A 公司的配送中心向其负责的 9 家需求点的配路线优化问题。近年来，我国物流运输中的配送环节企业和国家的重视，所以无论是配送的基础设施、配送车辆，还是社会中支持配送的基础设施都得到了极大的改善，配送环节也对社会经济的发展起到了巨大的推动作用。但不得不承认的是，在二、三线城市中大量中小型企业、传统型配送企业由于资金、技术、管理、人才等多方面的限制，信息共享化水平不高、配送路径规划不科学、运输车辆安排不合理、车辆空载等现象十分常见，配送效率低、配送成本过高的现象也屡见不鲜。基于当前中小企业配送的现状来看，进行科学有效的管理规划、

利用先进的技术支持、引入高素质的人才具有十分重要的意义。

6. 总结

6.1. 研究成果及不足

通过本文的研究主要取得了一下成果：1. 介绍了了 A 公司的情况和主要客户的配送路径的现状，总结了 A 公司配送过程中存在的问题。2. 针对该 A 公司所存在的问题，结合实际情况和节约里程法对配送路线进行了优化，得出了更加科学的配送路径。3. 在利用节约里程法优化后，将优化后形成的方案与原方案进行对比，清楚地量化了优化后所带来的成效。优化后单次配送节约了 52 公里，减少了 98.6 元的成本，并且减少了 4 辆配送车辆。由此也可以得出，利用节约里程法优化后，有利于减少碳排放量，起到保护环境的作用。

但本文仍然存在一些不足之处和需要继续探讨的问题：1. 本文在预测各个需求点的需求量时，是以各个需求点在旺季时的平均需求量为依据，忽略了淡季的情况，可能需求量发生较大变化时，会使配送路线发生变化。2. 在统筹配送路线安排时，对各需求点的订货时间进行硬性规定，有可能会影响客户的体验感，并且当门店或者客户订货延迟或者是面对突发的交通拥堵，容易影响整个配送路线的合理安排和配送成本[16]。3. 在优化前后配送方案的对比上，本文只是对配送路径优化后所节约的里程和成本以及环境角度进行讨论，忽视了客户满意度和和售后水平等因素的比较。

6.2. 结论

文通过使用节约里程法对 A 公司的配送路径进行优化发现，优化后的路径可以极大地降低 A 公司的配送成本，增加企业利润，并且也有利于保护环境，建立低碳友好型社会。

通过本文的优化过程可以看出，A 公司有较大的发展空间和管理上的盲区。这一现状在中小企业中具有一定的代表性。所以想要促进整个物流配送行业的发展，不仅需要行业内龙头企业的带动，也需要中小企业在配送过程中进行规范化的管理，制定相应的制度，注重企业发展中的细节，不断进行科学的优化升级。这不仅对于企业自身，并且对于整个行业的发展都有着深远的意义。

基金项目

北京市 2021URT 项目(2021J00074)。

参考文献

- [1] 郑颖. 完善我国冷冻食品物流链的思考[J]. 中共福建省委党校学报, 2011(3): 77-81.
- [2] 孙明明, 张辰彦, 林国龙, 等. 生鲜农产品冷链物流配送问题及其路径优化[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(11): 282-285.
- [3] 宋赛凤, 张美洁, 陈菲菲. 基于节约里程法的物流配送路径优化[J]. 中国市场, 2021(5): 177-178.
- [4] 芮亚杰. 城市冷链物流配送路径优化研究[D]: [硕士学位论文]. 兰州: 兰州交通大学, 2020.
- [5] 吴竞鸿. 新零售背景下门店配送路径优化问题研究[J]. 物流工程与管理, 2020, 42(2): 109-110+123.
- [6] 徐君翔, 郭静妮. 基于大数据平台下的物流配送车辆路径问题研究[J]. 交通运输系统工程与信息, 2018, 18(S1): 86-93.
- [7] 魏庆豪, 吴宪. 基于客户满意度的农产品冷链物流配送路径优化研究[J]. 湖北农业科学, 2020, 59(24): 189-194.
- [8] 雷蕾. 基于群智能优化算法的物流配送路径优化研究与应用[D]: [硕士学位论文]. 南京: 南京邮电大学, 2020.
- [9] 贾冰新. 电子商务下物流公司配送系统优化问题研究[D]: [硕士学位论文]. 郑州: 郑州大学, 2018.
- [10] 朱桐, 江欢. 基于遗传算法的外卖配送路径优化研究[J]. 轻工科技, 2020, 36(12): 51-53+93.

-
- [11] 吕成瑶, 邵可南, 张帅帅, 宫婧. 生鲜食品冷链物流配送路径优化[J]. 计算机技术与发展, 2020, 30(11): 168-173.
- [12] 张肖琳, 梁力军, 张梦婉. 绿色物流配送路径优化研究——以京东配送为例[J]. 价格月刊, 2020(8): 64-69.
- [13] 梁乃锋. 基于节约里程法的 H 水果连锁店配送路线优化管理研究[D]: [硕士学位论文]. 广州: 广东工业大学, 2019.
- [14] 陈华. 基于节约里程法的物流配送路线选择[J]. 福建交通科技, 2016(5): 115-117.
- [15] 郎茂祥. 基于遗传算法的物流配送路径优化问题研究[J]. 中国公路学报, 2002, 15(3): 78-81.
- [16] 初良勇, 闫淼, 胡美丽, 许小卫, 牛锴文. 生鲜产品物流配送路径优化研究综述及展望[J]. 物流研究, 2021(1): 5-13.