

低碳视角下城市快递业共同配送体系构建

——以济南为例

孔妍妍, 周慧慧

山东交通学院交通与物流工程学院, 山东 济南

收稿日期: 2025年4月20日; 录用日期: 2025年5月12日; 发布日期: 2025年5月22日

摘要

在传统的配送方式下, 快递企业拥有自己的车队以及配送员等基础配送设施, 在一定程度上会造成资源上的浪费以及配送效率低下并且会加重对环境的污染。我国对于环境问题越来越重视, 每个行业的企业都应该为改善环境做出贡献, 所以物流业也应贡献一份力量。因此要在低碳环境下建设共同配送体系, 以提高物流配送的效率, 减少对环境的污染情况。目前济南市的共同配送正处于建设初期, 许多物流企业由于一些原因仍然选择单独配送的方式。本文从低碳的视角下建设共同配送体系, 主要是从共同配送三级网络体系、共同配送中心规划、共同配送体系的体制以及共同配送网络信息平台5个方面去构建共同配送体系。最后给出济南市共同配送模式发展的建议。通过构建共同配送体系, 可以提高配送效率, 改善环境以及提高客户满意度。

关键词

低碳, 共同配送, 体系构建

Construction of the Joint Distribution System for the Urban Express Delivery Industry from a Low-Carbon Perspective

—A Case Study of Jinan

Yanyan Kong, Huihui Zhou

School of Transportation and Logistics Engineering, Shandong Jiaotong University, Jinan Shandong

Received: Apr. 20th, 2025; accepted: May 12th, 2025; published: May 22nd, 2025

Abstract

Under the traditional distribution mode, express delivery enterprises have their own fleet of vehicles, delivery personnel and other basic distribution facilities, which to some extent will cause a waste of resources, low distribution efficiency and increase environmental pollution. More and more attention to environmental problems, enterprises in each industry should make contributions to improve the environment, so logistics industry should contribute. Therefore, a joint distribution system should be built in a low-carbon environment to improve the efficiency of logistics distribution and reduce environmental pollution. At present, Jinan City's joint distribution is in the early stage of construction, many logistics enterprises for some reasons still choose the way of separate distribution. This paper builds a joint distribution system from the perspective of low carbon, mainly from five aspects: three-level network system of joint distribution, joint distribution node and quantity, joint distribution center planning, system of joint distribution system and information platform of joint distribution network. Finally, the paper gives suggestions on the development of Jinan joint distribution mode. By building a common distribution system, distribution efficiency, environment and customer satisfaction can be improved.

Keywords

Low Carbon, Joint Distribution, System Construction

Copyright © 2025 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. 引言

物流行业是主要的“碳排放”行业之一,实现“碳中和”和“碳达峰”与低碳物流有关。为了应对气候变化,促进向绿色低碳能源转型,中国已向世界宣布,将增加公共投资,采取更严格的政策和措施,到2030年达到二氧化碳峰值,到2060年争取实现碳中和。整个国家经济的各个部分都能对“双碳”目标作出贡献。物流业是能源和碳排放量的主要来源,中国在2020年的物流业中,其碳排放量约为21%,因此,发展低碳物流是实现“双碳”的重要手段之一。

根据中国国家邮政局的监测数据,截至4月6日上午8时,2023年中国快递业务量达300亿件,比2019年达到300亿件提前了99天,比2022年提前了18天。数据显示,当前快递业日均揽收和投递包裹量均超3亿件,在方便消费、服务民生和推动经济发展等方面的作用日益凸显。随着国内经济的逐渐复苏,我国各产业在奋力发挥他们的效能。尤其是快递业。快递业不断提高自身服务水平,满足用户的个性化需求。但是在快递量快速增加的背景之下,也应关注快递资源利用率低下、环境污染严重等问题。在济南市同样存在此类问题,大多数的物流企业选择自营配送,建立自己的配送中心,拥有独立的车队,人员以及客户,这就造成资源不能充分利用以及配送效率低等问题。

因此根据上述背景,济南市的快递服务企业可以采用共同配送的模式,通过建立具有共同配送机制和共享信息平台的智能化共同配送体系,提高济南市快递业物流配送的效率,提高对资源的利用率,减轻对环境的污染,实现与城市建设的共赢。

本文在低碳的视角下,从济南市的快递量现状以及配送业务中所存在的问题入手去构建共同配送体系,在构建共同配送体系的过程中构建了三级网络并运用最短路径法以及节约里程法来进行路径的优化

以及配送节点以及服务范围的确定, 运用时空消耗理论利用公式确定共同配送中心的合适规模并利用 SLP 对共同配送中心进行功能布局, 建立共同配送机制比如实体操作标准化以及公平的利益分配机制等以保证共同配送体系的长远发展, 建立由基础设施层、数据资源层、数据服务层以及应用实现层四部分构成的共同配送网络信息平台来提高共同配送中心的信息化, 加大企业间信息共享的力度, 实现共赢。在共同配送体系中的这四部分构成缺一不可。最后根据济南市的具体情况提出一些建议和策略以更好的实行共同配送模式。

李珍萍等[1]对北京市地区乳品配送进行了实证分析, 并对合作配送的选址 - 路径优化进行了研究。提出了一种联合配送网络布局 - 路线问题模型, 这种模型以混合整数规划为基础, 并对该模型进行了三阶段求解。孙虎等[2]建议将快递末端区域共同配送中心和自提网点设在居民区中, 使用 AP 算法与改进引力模型等方法来划分城市配送区域, 并且在每个划分区域中, 确定快递末端共同配送中心的位置, 并运用 Voronoi 图来划分各个末端网点的服务范围。李国栋[3]根据所选问题, 采用了定性定量分析相结合的 AHP 层次分析法, 以选出更适合的共同配送模式。司昊[4]拟将共同配送模式引入到终端配送网络, 重点关注终端共同配送设施的选址、车辆的分配路径等关键问题, 基于已知的配送需求, 建立基于共同配送的末端共同配送设施选址、车辆的分配路径优化模型, 并通过实例验证和优化方法的有效性。肖林功[5]将物流企业作为研究对象, 以商业模式创新的有关理论为基础, 对低碳物流商业模式创新的内涵和特点进行了归纳, 并采用内容分析法, 对低碳物流商业模式创新的驱动因素进行了归纳和识别。赵越[6]研究考虑到碳排放的冷链物流配送路径问题的数学模型及其求解算法, 建立了碳交易机制下的碳排放成本货币化估算模型。冷龙龙[7]在深入分析低碳物流理论和实践的基础上, 对低碳物流的路线选择问题进行深入的建模和优化, 并在此基础上, 通过对路线选择问题的建模和求解, 提出基于超启发式的求解方法, 建立路线选择问题的三维整数规划模型。

综上所述, 上述研究以共同配送模式应用于末端配送点和配送中心布局为重点, 未构建一个完善的共同配送体系。基于此, 本文从低碳视角对济南快递业共同配送体系的构建进行研究。综上所述, 上述研究以共同配送模式应用于末端配送点和配送中心布局为重点, 未构建一个完善的共同配送体系。基于此, 本文从低碳视角对济南快递业共同配送体系的构建进行研究。

2. 济南市快递业共同配送体系构建

2.1. 基于低碳视角的共同配送体系构建思路

在济南市的大部分快递企业都拥有各自的配送设施, 比如配送车辆和人员。在配送过程中会有配送路径上的重合, 这样就会造成资源上的浪费也会带来交通和环境方面的问题, 最终都会增加济南市的碳排放量。

基于此, 结合国家提出 2030 年“碳达峰”与 2060 年“碳中和”目标, 和《“十四五”现代物流发展规划》提出的重点工程——绿色低碳物流创新工程, 本文以济南市为研究对象, 提出快递业的共同配送, 具体思路如下:

(1) 开展快递业共同配送, 可以精简济南市的快递配送基础设施。在当前的配送模式下每个快递公司都有自己的配送中心、配送站、配送网点, 这样就会造成网点多, 占地多以及资源浪费的现象。在共同配送体系中可构建共同配送网络, 各企业共同投资建立统一的配送站、配送点等实现对资源的整合, 减少资源的浪费。

(2) 开展快递业共同配送, 可以实现济南市的快递配送降本增效。物流企业的目标就是降低成本, 提高效益, 降低成本是企业永恒的主题。通过共同配送的方式进行配送, 对多个企业的资源进行整合, 可

以提高配送效率减少资源浪费进而降低成本。每家的快递公司和快递员只配送本公司的快递, 会有重复配送的路径, 开展共同配送, 减少重复配送。

(3) 开展快递业共同配送, 可以提升济南市的环境质量。通过构建共同配送体系, 合理安排送货可以减少传统配送模式下配送路径的重复同时减少配送车辆, 使城市配送车辆通行更加有序顺畅, 减少车辆尾气的排放, 提高环境质量并且改善交通堵塞的情况。

2.2. 济南市快递配送网络示例

本文以城市配送中心向各区配送站为例。城市配送中心建设在董家镇物流园区, 因为董家镇物流园区位于青银高速和济广高速附近, 交通便利, 并且董家镇的地理位置较好。城市共同配送中心将发到济南市的货物进行集中分拣, 将货物进行配装, 发往下一站目的地。

2.3. 济南市快递配送网络示例

共同配送中心是大批量货物位移的集中地, 因此需要占用大量土地, 并且对城市布局, 环境以及交通状况都会有影响, 因此在济南市这样的省会城市, 更应该规划好共同配送中心的规模, 以提高土地的利用率, 减少配送中心对济南交通带来的影响。共同配送中心的规模设计要依据物流生产区, 辅助生活区, 办公生活区以及发展预留区四方面进行细化。本文以物流生产区的规模设计为例。

首先物流生产区包括入库区, 存储区, 拣选区, 集货出库区。确定物流生产区的规模一般运用时空消耗理论。当物品在各工作区进行作业时, 需要有一定的空间和时间的资源, 通过一定的方法将各作业区所需时空资源计算出来, 该理论是建立在时空消耗供需平衡的基础上, 根据这个原理建立的数学模型如下, 公式中的符号解释如表 1 所示:

$$A = \sum_{i=1}^n \frac{V_i * T_i * Q_i * F_i}{T * a_i * S_i} \quad (1)$$

Table 1. Interpretation of formula symbols

表 1. 公式符号解释

符号	释义
V_i	作业区内单位货物平均所占体积或面积
T_i	货物在作业区内的平均作业时间或平均停留时间
T	作业区所提供的时间资源
S_i	作业区内空间资源的利用系数
Q_i	作业区作业时间内的平均作业数
F_i	作业区内货物 i 的时间相关系数
a_i	作业区内对时间资源的利用系数
A	作业区所需的规模

对于不同作业区模型的变量会有一些的区别。对于储存区, 模型中的 Q_i 应该取 1 年里某货物的周转量; V_i 取单位货物所占据的体积, T_i 应取货物在作业区的平均停留时间, T 取 1 年为单位, a_i 取 1。

2.4. 共同配送中心功能区布局

共同配送中心的内部布局利用系统布置设计(SLP)方法进行规划。具体过程如下:

(1) 各功能区物流关系相关性分析

考虑到共同配送中心中产品的多样性以及作业的复杂度,将搬运难易程度划分为:难、中等、容易,赋予权重依次为:3, 2, 1。通过统计分析共同配送中心的业务量与作业流程,得到各功能区之间的物流量,绘制物流从至表,统计结果为:1~2: 680; 1~4: 15; 2~3: 135; 2~4: 546; 3~4: 135; 4~5: 694; 5~6: 694。把物流强度设定为产品物流量与搬运难易程度的乘积。通过计算得到各作业对之间的物流强度,并划分各作业对之间的等级, A、E、I、O、U, 强度依次降低,各作业对物流相关图如图 1 所示。

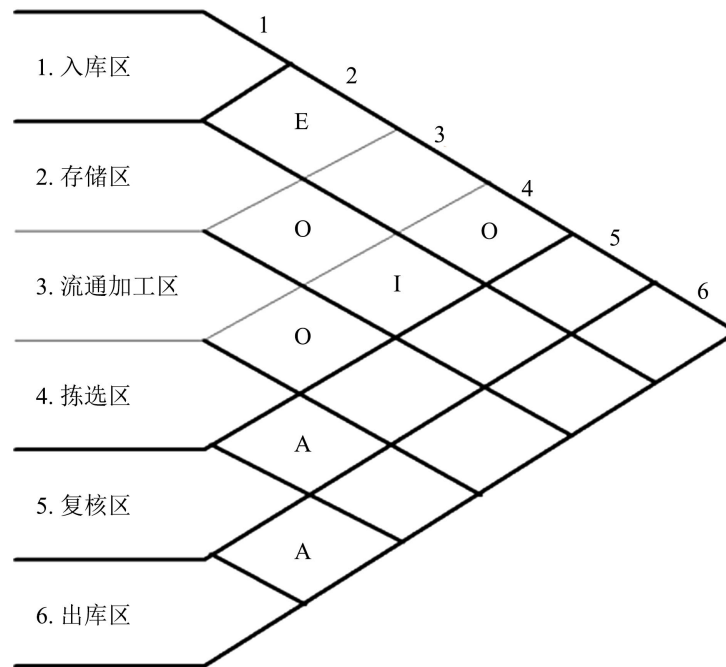


Figure 1. Correlation chart of logistics relationship of each functional area
图 1. 各功能区物流关系相关图

(2) 各功能区非物流关系相关性分析

在进行配送中心的布局规划时,非物流关系也影响配送中心的效率。

通过配送中心从业人员的建议确定非物流关系的评价理由,具体如下:操作的连续性、管理的方便性、设施设备共享、环境关系、人员沟通。通常用 A、E、I、O、U、X 来划分非物流关系的密切程度,它们的意义依次为:绝对重要、特别重要、重要、一般、不重要、不靠近。通过研究分析,绘制各功能区非物流关系的相关图,如图 2 所示。

字母表示关系密切程度,数字表示原因代号。

(3) 综合相关图分析

在进行综合分析前要确定出物流关系和非物流关系的权重。以配送中心的特征为依据,在配送中心的运作中,物流关系占主要地位,从而确定物流关系与非物流关系的权重比值为 3:1,通常设置等级取值 $A=4$, $E=3$, $I=2$, $O=1$, $U=0$, $X=-1$ 。根据各功能区之间的物流关系和非物流关系,得到综合相关图,如图 3 所示。

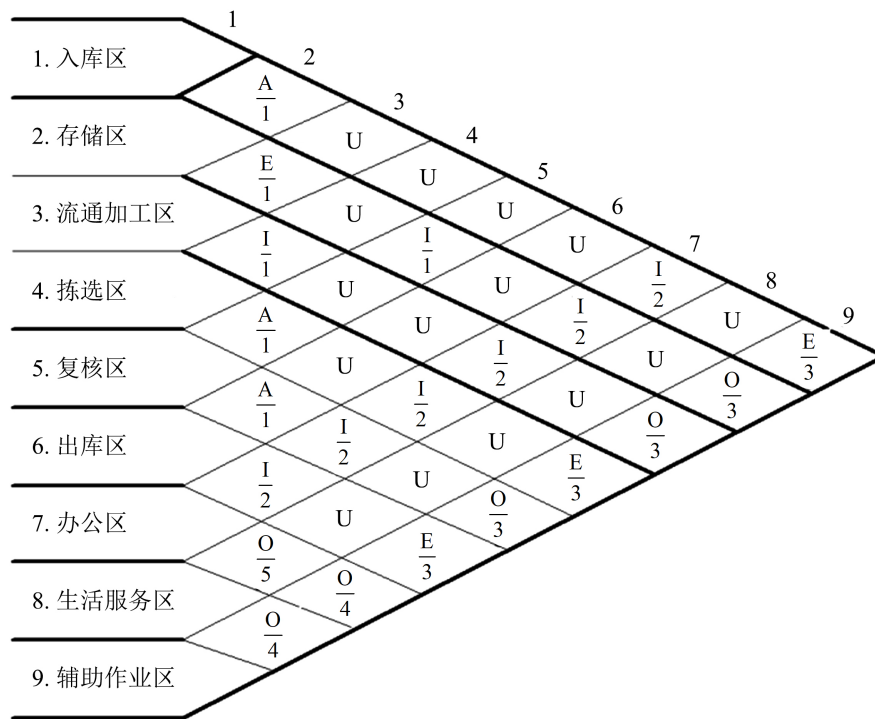


Figure 2. Correlation chart of non-logistics relationship of each functional area
图 2. 各功能区非物流关系相关图

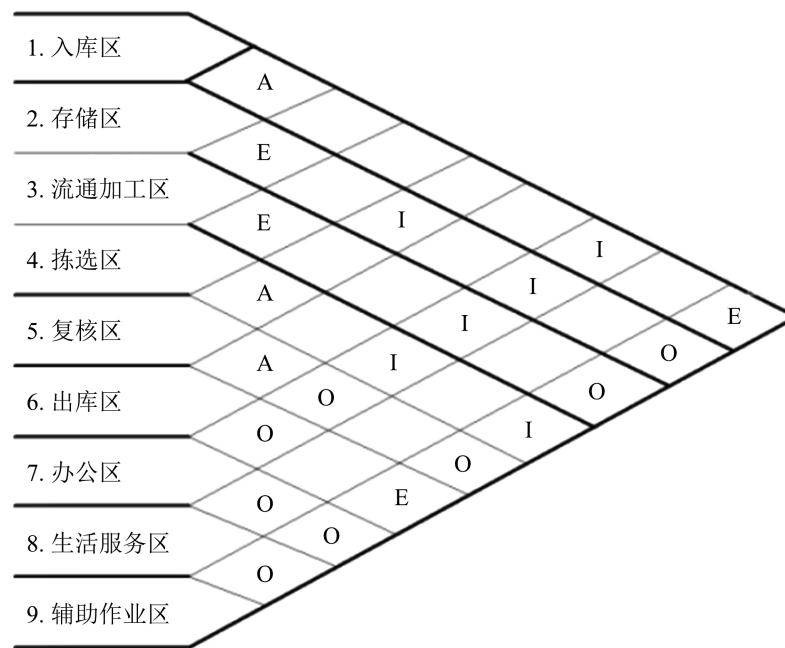


Figure 3. Comprehensive correlation graph
图 3. 综合相关图

(4) 确定配送中心平面布局方案

根据上述分析, 共同配送的功能区布局如图 4 所示。

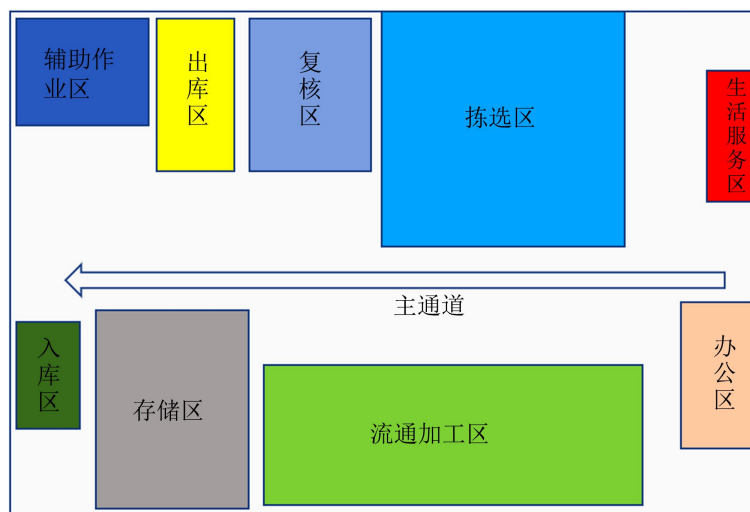


Figure 4. Layout of functional areas
图 4. 功能区布局

3. 济南市快递业共同配送模式发展建议

(1) 建立共同的物流信息和站场平台

通过共同的物流信息和网站平台, 加强供应链枢纽企业之间的信息提供和交流, 实现济南流通领域关键信息的收集、发布和共享。目前, 高效、完整的信息系统在物流行业得到了广泛的应用。同时, 在企业内部, 不同类型的企业建立信息平台, 同一类型的企业建立站点平台。通过企业间信息平台和站点平台的共建共享, 可以极大地促进物流流程的优化和资源的合理配置。同时, 传统的物流运作转变为从生产到消费的系统化物流链, 实现了物流过程中各个环节之间的无缝衔接与高效运作。

(2) 制定引导和激励政策

如今我国许多城市已出台了一些有助于共同配送发展的政策, 但是其中一些制度内容比较笼统而且在出台之后实施的力度不够强, 因此实施的效果差强人意。共同配送的实施产生的经济效益远远大于花费的成本, 因此一定额度的政府财政补贴用来帮助济南市物流企业共同配送体系的构建以及企业绿色物流项目的启动是非常有必要的。济南市政府应考虑一些引导和激励济南市物流企业采用共同配送模式, 并去落实这些政策。一些企业不愿加入共同配送的原因之一是防止公司机密的泄露, 因此政府应注重这方面加大市场监管力度。

(3) 快递企业制定共同配送相关的标准化流程

首先, 国家应制定标准化的技术政策, 增加对共同配送网络的投资, 使共同配送网络成为公共资源, 减少每个快递公司对共同配送网络的投资。其次, 快递公司应制定适应整个共同配送体系的配送标准并共享标准化的设施设备以提高共同配送企业的对接水平。三是教育部门要加强对共同配送技术人员的培训, 企业要加强对员工的培训。在快递企业中要提高操作人员的标准化操作熟练度, 以提高人工作业效率和准确度。

(4) 快递企业与共同配送中心做好权责的划分

首先, 政府需要完善有关权利和义务的法律框架, 明确权利和义务的分配边界, 明确共同配送站和快递公司之间权利和义务的分配原则和依据; 第二, 共同配送点与快递公司之间的合同约定应以法律为依据, 双方可以约定权利和义务; 第三, 完善风险承担制度, 风险分担应遵循货物流动的顺序, 配送是物流最后一个环节, 因此, 随着运输时间的增加, 风险也随之增加, 应进一步完善权利和责任的分配。

(5) 科学分配原则和公平分配原则相结合

“公平”是分配原则的核心。让共同配送企业进行长久合作的一个基本条件是做到利润公平分配。在进行利润分配时要把科学分配和公平分配的原则结合起来,用科学的分配方法和理论进行合理分配,让参与到共同配送的企业都清楚利润分配的计算方法,实现投资与收益的正相关关系。在共同配送的企业间要做好责权利的分配,本着公平公正的原则,这样才能使得共同配送模式发展的更好。

(6) 结合网点需求植入对应需求

在建设共同配送体系中的配送节点时应考虑用户需求,根据用户需求植入配送节点需求。在配送节点建设之前,可以先调查当前这片区域的配送情况以及采用调查问卷的形式了解客户的需求和他们对于配送这项业务的期望,通过了解需求后将需求植入配送节点的需求中,并进行逐步优化达到客户的期望。

(7) 济南市快递业共同配送智能体系

在济南市应建立共同配送的智能体系,利用科学技术和智能化设施设备提高配送效率。在快递配送过程中,发挥GPS和RFID的优势来降低配送成本,使用LBS智能配送及智能柜对最终配送端进行优化也可以使用LBS技术对货物进行监督,这样可以对配送的过程进行有效的管理。在配送员将货物送到智能柜时,利用互联网+的优势,对货物的情况进行及时共享,使客户可以清楚货物的配送情况。

4. 结论

随着电子商务和科学技术的不断发展,济南市的快递业务也在快速的进步。在快递量增长的同时,传统的配送模式已经不能适应现在的配送业务。新型的共同配送模式可以给快递业注入新的力量,可以降低配送成本,改善环境,减轻交通压力。

本文在低碳的视角下对于济南市共同配送体系进行构建研究。其研究结论如下:

(1) 本文综合分析国内外现有的对于共同配送的研究,并分析了济南市的三家快递企业的快递网点分布情况,分析济南市的物流现状以及在配送业务中所存在的问题,总结出在济南市建设共同配送体系的重要性。

(2) 从共同配送网络、共同配送中心、共同配送机制以及共同配送信息平台四个方面构建共同配送体系。在配送体系的每个组成部分中都进行优化,得出了一个可以提高配送效率、节约配送资源、促进快递企业发展的共同配送体系。

(3) 为在济南市更好地建立共同配送体系,提出几条合理建议。

共同配送体系的建立可以有效地减少对资源的浪费,缓解济南市的交通压力,提高配送效率,减少配送成本,促进产业一体化,改善城市运输系统。

参考文献

- [1] 李珍萍, 赵雨薇, 张煜炜. 共同配送选址-路径优化模型与算法[J]. 重庆大学学报, 2020, 43(1): 28-43.
- [2] 孙虎, 闫超. 共同配送下城市快递末端网点布局研究[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2019, 41(2): 186-190+196.
- [3] 李国栋. 基于AHP层次分析法的城市物流共同配送模式选择[J]. 物流科技, 2020, 43(11): 45-49.
- [4] 司昊. 共同配送模式下末端设施选址及路径规划研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连交通大学, 2020.
- [5] 肖林功. 物流企业低碳物流商业模式创新的演化博弈研究[D]: [硕士学位论文]. 邯郸: 河北工程大学, 2020.
- [6] 赵越. 基于蚁群算法的冷链物流低碳配送路径研究[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安电子科技大学, 2020.
- [7] 冷龙龙. 低碳物流选址路径问题及超启发算法研究[D]: [博士学位论文]. 杭州: 浙江工业大学, 2020.