
成都市城乡配送网络需求分析与 双向渠道构建¹

王坤^{1,2}, 牛亚男³, 张光远^{*1, 2}, 何芳¹

(1. 西南交通大学交通运输与物流学院, 四川 成都 610031;

2. 综合交通运输智能化国家地方

联合工程实验室, 四川 成都 610031;

3. 东南大学经济管理学院, 江苏 南京 211189)

【摘要】城乡配送是成都市物流产业发展规划中的重点工程之一, 在成都市物流节点设施布局体系调整的背景下, 针对农产品进城和工业品下乡的城乡配送双向流通渠道的物流需求进行分析, 应用考虑中转的运输模型建立成都市城乡配送双向渠道体系。结果表明, 成都市城市与农村间的物流量交换呈现严重的不平衡, 建议在共同配送、产业布局、消费模式、配送通道等方面进一步加强。

【关键词】城乡配送; 物流中心; 运输模型

【中图分类号】F253 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1000-713X(2017)11-0068-06

引言

2009年10月, 成都市口岸与物流办修改完善了《成都市现代物流业发展规划修编(2009—2020)》^[1], 随着社会经济的快速发展和城市功能布局的逐渐完善, 成都市已经形成了“四园区、四中心”的物流节点设施体系空间布局, 如图1所示。

2014年9月国务院发布了《物流业发展中长期规划(2014—2020年)》(国发[2014]42号), 城乡配送是规划提出的十一大重点工程之一, 提出要积极推进县、乡、村消费品和农资配送网络体系建设; 整合利用现有物流资源, 进一步完善存储、转运、停靠、缺货等基础设施, 加强服务网络建设, 提高共同配送能力^[2]。

¹收稿日期: 2017-08-02 录用日期: 2017-10-20

基金项目: 成都市科技项目(2015-RK00-00206-ZF); 综合交通运输智能化国家地方联合工程实验室团队建设项目(2682017ZT11)。

作者简介: 王坤(1982-), 男, 河北邢台人, 博士, 讲师, 研究方向为物流系统优化与物流服务营销。

通讯作者: gyzhang@swjtu.edu.cn

2017年5月,为贯彻落实国务院《物流业发展中长期规划(2014—2020年)》,成都市口岸与物流办编制并发布了《成都市现代物流业发展“十三五”规划》^[3]。规划提出了“十三五”期间成都市将着力构建“五园区、六中心”的物流节点设施空间布局体系,在原有“四园区、四中心”的基础上优化和调整;并且提出了物流枢纽国际化、口岸服务便利化、园区布局科学化等九个方面的发展重点,其中城市配送集约化是九大发展重点之一。

因此,在物流节点设施空间布局优化调整的背景下,在成都市推进城市配送集约化发展的过程中,成都市各物流节点如何承接城乡配送服务是需要考虑的重要问题之一。本文将对成都市城乡配送的农产品进城与工业品下乡双向渠道的物流需求进行分析,并以此为基础分析物流中心承担城乡配送功能的变化,给出成都市促进城乡配送集约化发展的建议。

1 成都市城乡配送物流需求分析

1.1 城乡配送范围界定

目前,对城市物流和农村物流都有较为清晰的定义,但对城乡配送的概念尚未统一,主要的解释包括以下几种:一是城乡物流一体化,即统筹城市物流和农村物流,促进城乡物流各要素在城乡的合理分配与优化^[4-5];二是城乡双向流通的“二元”形态,即城市与农村之间的农产品、农资、消费品等的双向流通问题^[6-7]。在城乡配送网络体系构建的方法上主要包括基于TSP的城乡配送体系^[8-10]、基于供需匹配的城乡配送超网络体系^[11-43]等。

根据《成都统计年鉴2016》网中对各区市县城镇化率的描述,可将成都市划分为3个圈层,如图2所示。位于中心圈层的是城镇化率接近或达到100%的主城区,包括锦江区、武侯区、青羊区、金牛区、成华区;位于第2圈层的是城镇化率较高、约为60%的效区,包括温江区、郫都区、新都区、青白江区、龙泉驿区、双流区;位于第3圈层的是城镇化率较低,约为40%的周边区域,包括新津县、蒲江县、邛崃市、大邑县、崇州市、都江堰市、彭州市、金堂县。

本文研究的成都市城乡配送体系为:不考虑中心城区(中心圈层)的城市内部配送问题,只考虑城市与农村之间、由成都市主要物流中心基础设施进行中转的城乡配送问题。

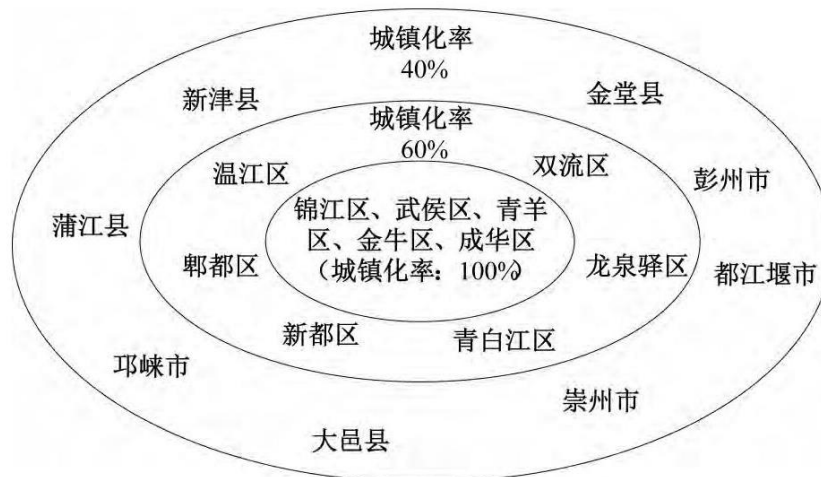


图2 成都市各区市县城镇化率

1.2 城市配送需求类型分析

城乡居民的生产和消费在很大程度上决定了城乡配送网络上流动的物质类型，即物流需求的类型。一般来讲，城乡配送的物流需求类型主要表现在城市地区对农产品等食品的配送需求和农村地区对农资农具和生活消费品的配送需求。

成都市 2015 年消费性支出比例如图 3 所示。

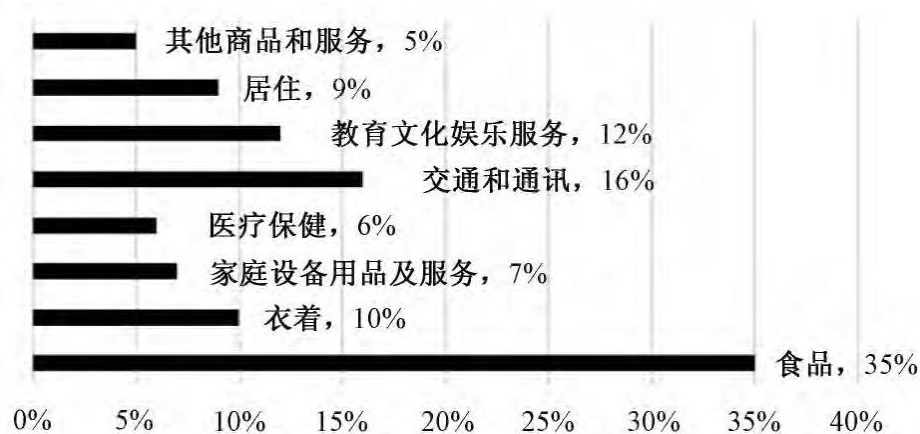


图 3 2015 年成都市城镇居民消费性支出比例结构

由图 3 可以看出，食品支出项在城镇居民消费性支出中占比最大，约为 35%；交通和通信、教育文化娱乐服务、衣着等 3 项的占比均在 10% 以上。在城镇居民消费中与城乡配送关系较密切的是食品项。城镇作为人口密集、商业发达的区域，本身并不生产农产品或只生产少量农产品，大部分的农产品都需要依赖外部的农产品生产基地。因此，在城乡配送网络中就产生了从农村流向城镇的农产品物流需求。

1.3 农村配送需求类型分析

农村居民的消费支出与城镇居民的消费支出略有差异，2015 年成都市农村居民全年支出比例结构如图 4 所示。

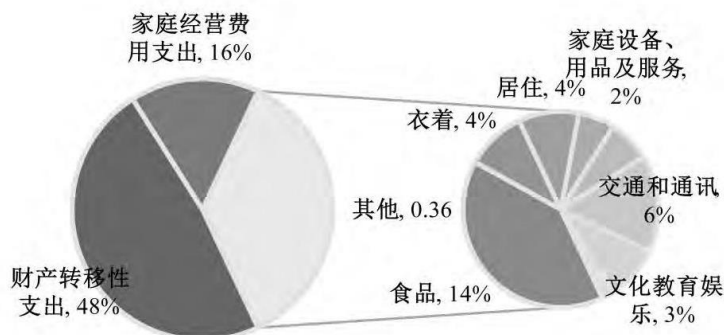


图 4 2015 年成都市农村居民消费性支出比例结构

由图 4 可以看出，家庭经营费用和生活消费支出占比约为 52%。其中，家庭经营费用支出主要包括农业支出、牧业支出和购置生产性固定资产支出；在生活消费支出中，食品支出占比 40%，仍占据生活消费的主要地位。

2 农产品进城渠道分析

2.1 数据准备

通过对四川省 2015 年全体居民人均主要食品消费量与成都市各区县市的人口数据，分析计算出成都市各区县的主要食品消费量；用任意两个行政区域政府所在地之间的最短距离来表示两地间的最短距离；将农产品外运的距离设置为 200km，则可得到农产品进城的产销平衡表，如表 1 所示。

表 1 成都市各区县市农产品产销平衡表与区域间距离

产地/销地	1	2	3	4	5	6	7	产量(t)
	锦江区 (m)	青羊区 (m)	金牛区 (m)	武侯区 (m)	成华区 (m)	温江区 (m)	外运 (m)	
1 龙泉驿	17344	26833	29576	25892	23147	45279	200000	304947
2 青白江	38530	32735	32543	36643	33088	51183	200000	211048
3 新都区	29046	20318	20127	24231	20992	38765	200000	303455
4 双流区	21625	19407	20120	14926	22102	15941	200000	534711
5 金堂县	47328	46060	45868	48855	41898	65882	200000	1141582
6 郫都区	32465	22452	20760	24694	27081	15608	200000	572156
7 大邑县	65190	58310	57367	56392	62044	38281	200000	404750
8 蒲江县	80062	81274	81987	76800	83242	72434	200000	519413
9 新津县	40707	41919	42633	37445	43888	34108	200000	301607
10 都江堰	65828	56459	54767	57674	60824	45440	200000	222427
11 彭州市	50531	39271	37062	42845	43255	40751	200000	1364866
12 邛崃市	76609	73964	74469	69614	76794	56376	200000	620051
13 崇州市	47438	40558	39615	38640	44292	20529	200000	475376
销量(t)	192323	246553	280173	408999	263866	82294	5502180	6976388

2.2 基本模型

本文研究的城乡配送网络渠道问题可以归结为带中转中心的运输问题，即以成都市 4 个主要的物流中心为基础，建立以总运输距离最小化为目标函数，考虑物流中心中转城乡配送需求的运输问题模型如下。

$$\begin{aligned}
Minz = & \sum_{i=1}^{13} \sum_{i=1}^{13} c_{ii}x_{ii} + \sum_{i=1}^{13} \sum_{k=1}^4 c_{ik}x_{ik} + \sum_{i=1}^{13} \sum_{j=1}^7 c_{ij}x_{ij} + \\
& \sum_{k=1}^4 \sum_{i=1}^{13} c_{ki}x_{ki} + \sum_{k=1}^4 \sum_{k=1}^4 c_{kk}x_{kk} + \sum_{k=1}^4 \sum_{j=1}^7 c_{kj}x_{kj} + \\
& \sum_{j=1}^7 \sum_{i=1}^{13} c_{ji}x_{ji} + \sum_{j=1}^7 \sum_{k=1}^4 c_{jk}x_{jk} + \sum_{j=1}^7 \sum_{j=1}^7 c_{jj}x_{jj}
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
s. t. \quad & \sum_{i=1}^{13} x_{ii} + \sum_{k=1}^4 x_{ik} + \sum_{j=1}^7 x_{ij} = a_i \\
& \sum_{i=1}^{13} x_{ki} + \sum_{k=1}^4 x_{kk} + \sum_{j=1}^7 x_{kj} = a_k \\
& \sum_{i=1}^{13} x_{ji} + \sum_{k=1}^4 x_{jk} + \sum_{j=1}^7 x_{jj} = a_j \\
& \sum_{i=1}^{13} x_{ii} + \sum_{k=1}^4 x_{ki} + \sum_{j=1}^7 x_{ji} = b_i \\
& \sum_{i=1}^{13} x_{ik} + \sum_{k=1}^4 x_{kk} + \sum_{j=1}^7 x_{jk} = b_k \\
& \sum_{i=1}^{13} x_{ij} + \sum_{k=1}^4 x_{kj} + \sum_{j=1}^7 x_{jj} = b_j
\end{aligned}$$

$$\sum_{i=1}^{13} a_i + \sum_{k=1}^4 a_k + \sum_{j=1}^7 a_j = \sum_{i=1}^{13} b_i + \sum_{k=1}^4 b_k + \sum_{j=1}^7 b_j$$

$$x_{ii}, x_{ik}, x_{ij}, x_{ki}, x_{kk}, x_{kj}, x_{ji}, x_{jk}, x_{jj} \geq 0$$

式中, i, j ($=1, 2, \dots, 13$) 表示农产品的流出区域, 即成都市 13 个行政区域; ($k=1, 2, 3, 4$) 表示各个物流中心。

c_{ii}, c_{ik}, c_{ij} 表示从 i 地到 i, k, j 的最短距离; c_{ki}, c_{kk}, c_{kj} 表示从 k 地到 i, k, j 的最短距离; a_i, a_k, a_j 表示从 j 地到 i, k, j 的最短距离; a_i, a_k, a_j 表示 i, k, j 的可运出量; b_i, b_k, b_j 表示 i, k, j 的需求量。

2.3 结果分析

利用 Lingo 软件对带中转问题的运输模型进行求解，其结果如图 5 所示。



图 5 成都市农产品进城配送网络

图 5 的小三角表示物流中心，带箭头的线表示农产品的流动方向。从图中可以看出，农产品的流动主要分为两类，一类是在成都市域范围内直接进行流动，如表 2 所示；另一类是经过物流中心进行集集中转，如表 3 所示。

表 2 未经中转的农产品流动

起点	终点	流量 (t)
龙泉驿区	锦江区	192323
崇州市	金牛区	280173
金堂县	成华区	263866
大邑县	青羊区	246553
崇州市	温江区	82294
双流区		137892
大邑县	武侯区	158197
崇州市		112910

3 工业品下乡渠道分析

3.1 数据准备

通过对成都市主要农用机械、化肥等农资农具的需求分析以及家庭耐用品、衣着等消费品的需求分析，可以得到成都市农资农具与生活消费品的需求量，如表 4 所示。

表 3 经物流中心中转的农产品流动

起点	终点	流量 (t)
龙泉驿区	龙泉物流中心	112624
青白江区		211048
新都区	新都物流中心	303455
金堂县		877716
双流区		396818
新津县	双流物流中心	301607
蒲江县		519413
邛峡市		620051
郫都区		572156
都江堰市	保税物流中心	222427
彭州市		1364866

表 4 成都市农资农具和消费品区域消费需求

区域	农资 农具	耐用品		衣服		合计
		城镇	农村	城镇	农村	
龙泉驿区	3362	79931	810	1524	839	86465
青白江区	7910	40627	733	775	759	50804
新都区	10735	96500	824	1840	854	110752
温江区	5667	51994	515	991	534	59702
双流区	17653	158800	760	3027	787	181028
金堂县	23466	52400	2198	999	2276	81339
郫都区	8569	72081	654	1374	677	83355
大邑县	12311	44446	996	847	1032	59633
蒲江县	9946	25788	475	492	492	37191
新津县	6444	32451	512	619	530	40557
都江堰市	11059	66752	971	1273	1006	81060
彭州市	20979	63036	1705	1202	1765	88686
邛峡市	18392	50747	1401	967	1451	72960
崇州市	16113	64035	1192	1221	1234	83794
		合计				1117326

3.2 基本模型

由于农资农具与农村地区生活消费品的来源较为复杂，故假设所有农资农具及农村消费品均由各物流中心集中进行共同配送。因此，此类问题可以转化为以物流中心为起点、以各区市县为终点的运输问题，模型如下：

$$\begin{aligned}
 \text{Min} z &= \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^{14} c_{ij} x_{ij} \\
 \text{s. t.} \quad &\sum_{j=1}^{14} x_{ij} = a_i \\
 &\sum_{i=1}^4 x_{ij} = b_j \\
 &\sum_{i=1}^4 a_i = \sum_{j=1}^{14} b_j \\
 &x_{ij} \geq 0
 \end{aligned}$$

式中 i 表示各物流中心, $i=1, 2, 3, 4$; j 表示各农资农具和消费品需求地, $j=1, 2, \dots, 14$; c_{ij} 表示物流中心 i 到需求地 j 的最短距离; a_i 表示物流中心 i 的可运出量; b_j 表示需求地的需求量。

3.3 结果分析

利用 Lingo 求解上述模型, 所得非零解如表 5 所示。

表 5 成都市农资农具与生活消费品配送流向

起点	终点	运输量(t)
新都物流中心	青白江区	50804
	新都区	110752
	温江区	16111
	金堂县	81339
	都江堰市	71304
	彭州市	88686
龙泉物流中心	龙泉驿区	86465
	温江区	43590
	双流区	114956
	蒲江县	37191
	新津县	40557
	邛崃市	72960
保税物流中心	郫都区	83355
	都江堰市	9756

双流物流中心	双流区	66072
	大邑县	59633
	崇州市	83794

由表 5 可以看出，新都物流中心和龙泉物流中心将作为成都市城乡配送体系工业品下乡的重要支撑物流节点，其配送量占到总配送量的 73%。各物流中心提供工业品下乡的配送流向如图 6 所示。



图 6 成都市农资农具与消费品配送网络

4 成都市城乡配送网络双向渠道构建

4.1 各区县市流动量分析

根据第 2、3 节对农产品进城和工业品下乡的物流量分析，成都市各区县市城乡配送的流出与流入量对比如图 7 所示。

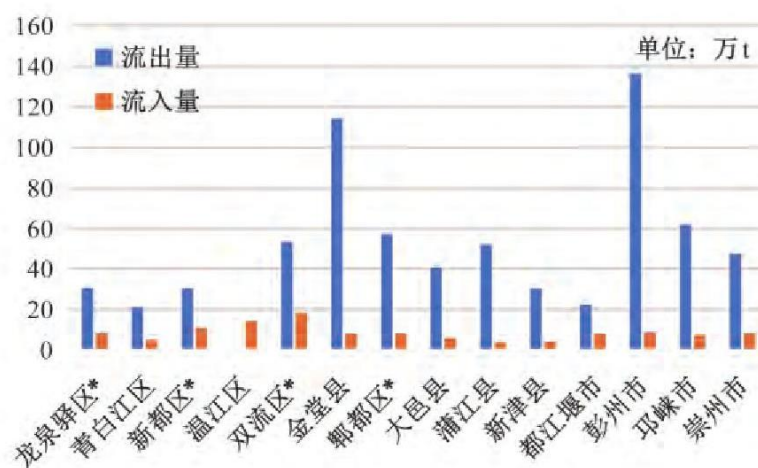


图 7 各区县市城乡配送流出与流入量对比

从图 7 中可以看出，几乎所有区县市在城乡配送活动中的流出量均大于流入量。其中，龙泉驿区、郫都区、新都区 and 双流区均作为物流中心所在地，产生了大量的农产品、农资农具、农村生活消费品的物流集聚，故呈现出了流出量大于流入量的情形；温江区的农业占比较低，农产品基本在本地进行消化，未能形成具有一定规模的外输出量；其它区县均形成了具有一定规模的农产品生产基地，除了满足本地农产品需求外，大部分农产品均要外运，故形成了流出量大于流入量的情形。总体上看，成都市在城乡配送活动过程中呈现出了不平衡的状态。

4.2 配送网络双向渠道构建

考虑成都市各区县市农产品、农资农具、农村地区生活消费品的需求分布与流动的不均衡情形，结合成都市 4 个物流中心的功能定位与占地规模，对各物流中心承担的物流量进行优化调整，形成成都市城乡配送网络结构，如图 8 所示。

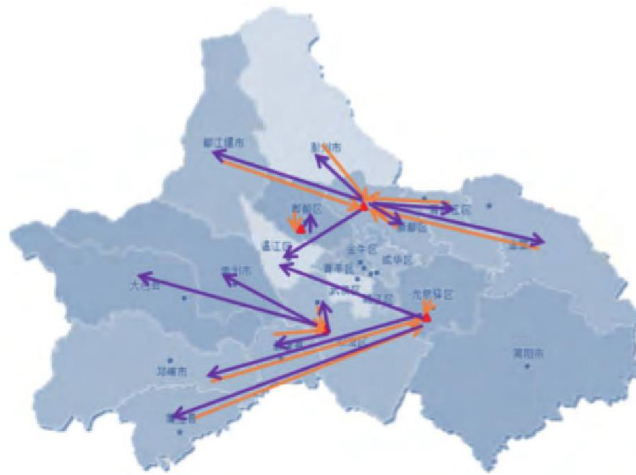


图 8 成都市城乡配送网络双向渠道结构

从图 8 可以看出，新都物流中心、双流物流中心和龙泉驿区物流中心将成为成都市城乡配送体系中重要的物流节点；位于郫都区的保税物流中心将弱化城乡配送功能，重点支撑于产业发展。

4.3 物流中心中转量分析

通过对双向渠道的调整，位于同一区域的农产品进城物流需求和工业品下乡物流需求进行了整合，对于调整后承担成都市城乡配送的物流中心的货物中转量如表 6 所示。

表 6 各物流中心城乡配送中转量

物流中心	中转量(t)
新都物流中心	3408264
龙泉物流中心	1492294
保税物流中心	655511
双流物流中心	1063437

5 成都市城乡配送发展建议

根据本文对成都市城乡配送的物流需求分析以及对各物流中心承担城乡配送的流量与流向的分析结果,对成都市的城乡配送提出以下几点建议:

(1) 建立成都市城乡共同配送体系,打通双向流通渠道。以新都、龙泉、双流等物流中心为依托,针对农产品进城和工业品下乡,打通双向流通渠道,实现城市与农村间物流服务的顺畅流通。

(2) 积极拓展产业物流一体化发展,降低流量不平衡状态。由于成都各县市区的农产品基地产量较大,基本形成了农产品进城多于工业品下乡的物流需求现状,造成了双向流通渠道流量上的不平衡。为降低或消除这种不平衡,成都市应加快推进消费型产业布局,拓展工业品下乡的需求。

(3) 优化升级农村消费模式与业态,加强农村配送网点与通道建设。受农村居民可支配收入和人均购买力的影响,农村地区对工业品的需求量相对较少。为改善此状况,优化升级农村消费模式与业态,提高农村居民购买力,扩大消费需求;积极推进农村配送网点与通道建设,提升农村地区配送的效率非常必要。

参考文献:

- [1]成都市口岸与物流办.成都市现代物流业发展规划修编(2009—2020)[S].2009.
- [2]国务院关于印发物流业发展中长期规划(2014-2020年)的通知[Z].国发(2014)42号.
- [3]成都市人民政府关于同意成都市现代物流业发展“十三五”规划的批复[Z]成府函(2017)77号.
- [4]王忠伟,章雪岩.非零起点的城乡物流一体化战略路径探讨M.商业经济研究,2010(17):2526.
- [5]戴晶晶.城乡物流一体化体系的构建和评价[A].“决策论坛—区域发展与公共政策研究学术研讨会”论文集(上)[C].2016.
- [6]刘宝.我国物流发展的城乡“二元”形态及其破解思路[J].经济问题探索,2008(4):4749.
- [7]周凌云,顾为东,赵钢,等.面向城乡双向流通的江苏城乡物流一体化体系建设W.现代管理科学,2013(7):3941.
- [8]朱占峰.基于TSP约束的城乡一体化物流配送体系的构建[J].物流技术,2011,30(5):63-66.
- [9]张光远,庄河,丁小东,黄修莉,王瑶.损失规避和缺货规避对订购行为影响的仿真试验分析公路交通科技,2017(2)114-9458.
- [10]庄河,张光远,丁小东,鲁工圆,龚迪,黄修莉.基于损失规避的报童决策偏差形成机制[J].上海交通大学学报,2017(2):237-244.
- [11]彭永涛,罗建强,张锦.基于超网络的城乡物流配送网络优化研究计算机工程与应用,2016,52(14):241-249.
- [12]张光远,鲁工圆,庄河,丁小东,龚迪.智能化与综合化为双导向的西部交通运输系统进化和优化试验分析M.综合运输,2017(5):6-10

[13]彭永涛, 杜建国, 罗建强. 基于新型城镇化的城乡配送网络优化研究[J]. 软科学, 2016, 30(5):1136439.

[14]成都统计年鉴 2016[M]. 北京: 中国统计出版社, 2016.

(责任编辑: 杨小宝)