

doi: 10.16112/j.cnki.53-1223/n.2019.04.019

# 公路港甩挂运输优势运距研究

伍景琼<sup>1,2</sup>, 邓荣莉<sup>1</sup>, 苏欣欣<sup>3</sup>

(1. 昆明理工大学 交通工程学院, 云南 昆明 650500; 2. 云南省现代物流工程研究中心, 云南 昆明 650500;  
3. 贵州富智康精密电子有限公司, 贵州 贵阳 561100)

**摘要:** 甩挂运输是一种具有竞争优势的公路运输组织形式,合理的运输距离能优化甩挂运输资源的配置,提高运输效率,实现甩挂运输经济效益最大化。为测算公路港甩挂运输优势运距,从两个角度出发分别建立模型。一是基于货运企业获利的角度,分析甩挂运输的固定成本和变动成本并建立利润模型。二是基于甩挂运输与铁路货运竞争的角度,分析运输成本和装卸成本并建立费用模型。根据实际情况确定模型中的参数值,计算出公路港甩挂运输的优势运距为49~468 km,属于中短途运输。

**关键词:** 甩挂运输; 公路港; 优势运距; 成本分析

中图分类号: U4.9 文献标志码: A 文章编号: 1007-855X(2019)04-0134-09

## Dominant Transportation Distance for the Tractor and Trailer Transportation Based on Highway Port

WU Jingqiong<sup>1,2</sup>, DENG Rongli<sup>1</sup>, SU Xinxin<sup>3</sup>

(1. Faculty of Transportation Engineering, Kunming University of Science and Technology, Kunming 650500, China;  
2. Yunnan Modern Logistics Engineering Research Center, Kunming 650500, China;  
3. Guizhou FIH Precision Electronics co. Ltd., Guiyang 561100, China)

**Abstract:** Tractor and trailer transportation is a kind of competitive road transportation form. Reasonable transportation distance can promote the rational allocation of transportation resources and improve transport efficiency, which maximize the economic benefits of tractor and trailer transportation. The models were established from two perspectives to calculate the dominant transportation distance of the tractor and trailer transportation based on highway port. The first perspective was the analysis of fixed costs and variable costs from the perspective of freight companies, and established a profit model. The second perspective was the analysis of transportation costs and handling costs from the perspective of competition between tractor and trailer transportation and railway transportation, and established a cost model. According to the actual situation, the value of the parameters in the models were determined. And the dominant transportation distance of the tractor and trailer transportation based on highway port was calculated, the results were 49 to 468 km, which belongs to short and medium distance transportation.

**Key words:** tractor and trailer transportation; highway port; dominant transportation distance; cost analysis

## 0 引言

甩挂运输因其动力部分和载货部分可以分离,能有效降低牵引车等待装卸货物的时间,减少牵引车的空驶率,提高甩挂运输的运输效率<sup>[1]</sup>,从而降低企业的物流成本,是一种高效的道路运输组织方式,也是

收稿日期: 2018-12-28. 基金项目: 国家自然科学基金项目(41501174).

作者简介: 伍景琼(1984-),女,博士,副教授. 主要研究方向: 物流经济、冷链物流系统优化.

E-mail: mote\_1984@163.com

降低能源消耗、实现节能减排目标的必然选择,近年来受到政府的支持和道路货运企业的关注。然而传统的甩挂运输市场分布零散,货源不稳定,物流企业和运输车辆之间信息不够通畅,经营效率较低,由此“公路港”应运而生。公路港是以公路为干线、以卡车为运输工具的枢纽型运营平台,该平台可依托公路港实体网络,实现物流企业、服务信息、车辆信息的对接、集聚和融合,提高了综合物流效率和集约化水平。公路港平台的高效运营和物流企业资源的高度聚集,使用甩挂运输高效低耗和集成化的特征越发凸显。每种运输方式都有符合其自身经济特点的运输距离,合理的运输距离能充分发挥运输方式的优势<sup>[2]</sup>。分析研究公路港甩挂运输的优势运距,有利于促进甩挂运输资源的合理配置,规划甩挂运输网络及路线,实现甩挂运输的经济效益最大化。

国内学者对优势运距的研究主要有两个方面,一是客、货运两种不同的运输方式的经济运距研究,二是不同运输方式竞争下的经济运距探讨。史佩红<sup>[3]</sup>基于广义费用构建了道路客运经济运距测算模型,测算出京沪线高铁客运经济运距不超出289 km。项昀等<sup>[4]</sup>基于货运方式分担率分别构建了货运方式绝对优势运距与相对优势运距模型,研究区域综合运输网络下公路、铁路、水路和航空4种货运方式的优势运距,结果表明公路货运在中短途运输中优势明显,铁路货运适合中长途运输,水运更适合长距离运输,而航空运输的优势随运距的增加愈发凸显。不同运输方式竞争下的经济运距探讨方面,路成章等<sup>[5]</sup>研究了天津港国际集装箱内陆运输方式间的经济运距,主要探讨公路和铁路两种运输方式,认为汽车运输的经济运距是345 km内,铁路运输的经济运距是250~300 km。白宋凯等<sup>[6]</sup>和李正浩等<sup>[7]</sup>都基于Logit模型和广义费用函数分别建立了基于不同运距的高铁和公路班线客运客流分担率模型和与民航竞争下的高铁客运优势运距分析模型,白宋凯得出两种运输方式的优势运距临界点为105 km,即105 km以内是公路客运的优势运距范围,超过105 km则为高铁优势运距范围,李正浩测算出在150~800 km之间高铁相比民航有绝对优势,在800~1 200 km之间民航相比高铁有相对优势。李明才<sup>[8]</sup>从汽车甩挂运输生产工艺的全过程来定量分析合理运距,提出甩挂运输最佳运距表,认为我国推行甩挂运输的单程运距范围应为53~460 km。在研究理论方法上,国内学者多基于广义费用函数或客、货运方式分担率测算优势运距,国内学者对客、货运经济运距的研究如表1所示。

国外学者对优势运距的具体研究较少,大多是研究不同运输方式竞争下的客货运模式的选择。Bhat<sup>[9]</sup>使用logit模型和COVNL模型研究了多伦多-蒙特利尔线路的客运出行方式选择,比较火车和自驾两种运输方式的优势和竞争,发现这两种运输方式对于高收入、长途旅行或者独自旅行的人群没有太大差异。Arencibia等<sup>[10]</sup>用离散选择模型来研究西班牙-欧洲运输线路上货运方式的选择,比较了公路、铁路和短途海运的优势及竞争,认为公路运输有很大概率被其他两种运输方式取代。

综上,国内外学者对优势运距的研究主要集中在客运研究,对甩挂运输的优势运距研究较少,且一般认为甩挂运输适合于中短途运输。但根据调查,在道路运输企业实际运营过程中,有超过800 km的长距离甩挂运输。为探究甩挂运输的优势运距,促进甩挂运输健康发展,为运输企业合理规划运输路网和路线提

表1 国内学者对客、货运经济运距的研究

Tab.1 Research on passenger and freight economic distance by domestic scholars

研究者	研究方向	经济运距/km		
史佩红	高铁客运	高铁(京沪线)	≤289	
		绝对优势	公路	50~477
			铁路	477~1 168
			水路	1168~3 000
项昀等	货运	航空	-	
		相对优势	公路	50~303
			铁路	526~1 004
			水路	2410~3 000
路成章等	集装箱内陆运输	汽车运输	≤345	
		铁路运输	250~300	
白宋凯	公路、高铁客运	公路运输	≤105	
		高铁运输	≥105	
李正浩	高铁、民航客运	高铁运输	150~800	
		航空运输	800~1 200	
李明才	甩挂运输	单程运距范围	53~460	

供参考,基于货运企业的获利角度以及甩挂运输与铁路货运竞争的角度建立优势运距测算模型,确定公路港甩挂运输的优势运距范围。

## 1 甩挂运输优势运距测算模型

### 1.1 基本假设

- 1) 甩挂运输采用“一拖一挂”的形式运作,且仅考虑车辆满载情况而不考虑牵引车空驶的情况;
- 2) 行驶路面条件良好,牵引车能保持一定的行驶速度;
- 3) 为了方便计算,假设在一定时间范围内甩挂运输和铁路货物运输的单位运价恒定不变;
- 4) 计算利润时不考虑税金影响;
- 5) 假设与甩挂运输竞争下的铁路运输的路段均已实现电气化;
- 6) 公路港内可以停放牵引车和挂车,因此不必考虑牵引车完成运输任务后返回车场。

### 1.2 甩挂运输利润模型

货运企业总是追求利润最大化,在甩挂运输中,从道路货运企业的角度来看,当利润大于零时,企业便处于盈利状态,优势运距范围即为当货运企业的利润大于零时的运输距离。具体包括以下三个步骤:

- 1) 建立甩挂运输利润模型。一般来说,利润是收入与成本的差值,利润模型如式(1)所示:

$$F_s = d_i \times z \times l - \left( \frac{D_{z1} + D_{z2} + D_w + D_g + D_b + D_q}{Q} + D_r + D_t \right) \quad (1)$$

- 2) 令  $F_s$  的值大于零,计算出运输范围,如式(2)和(3)所示:

$$F_s > 0 \quad (2)$$

得到运输范围为:

$$l > \frac{D_{z1} + D_{z2} + D_w + D_g + D_b + D_q + QD_r + QD_t}{Qd_i z} \quad (3)$$

- 3) 令

$$\frac{D_{z1} + D_{z2} + D_w + D_g + D_b + D_q + QD_r + QD_t}{Qd_i z} = l' \quad (4)$$

得出甩挂运输优势运距的范围,如式(5)所示:

$$l > l' \quad (5)$$

式(1)至式(5)中:

$F_s$  表示甩挂运输的利润,元;  $d_i$  表示甩挂运输的单位运价,元/t·km;  $z$  表示计费质量,t;  $l$  表示运输距离,km;  $D_{z1}$  表示牵引车每年的折旧费,元;  $D_{z2}$  表示挂车每年的折旧费,元;  $D_w$  表示车辆每年的维修保养费用,元;  $D_g$  表示每年的驾驶员工资,元;

$D_b$  表示每年的保险费用,元;  $D_q$  表示每年的其它费用,元;  $D_r$  表示燃油费,元;  $D_t$  表示车辆通行费,元;  $Q$  表示每年开展甩挂运输的次数,次。其计算方法为:  $Q = \frac{24}{t} \times N$ , 其中:  $t$  表示单次甩挂运输耗费的总时间,

$h$ ;  $N$  表示每年的工作天数,天。

### 1.3 甩挂运输费用模型

#### 1) 公路港甩挂运输费用模型

公路港甩挂运输的流程是:牵引车在公路港A挂上装满货物的挂车a,开往公路港B,在公路港B甩下挂车a,并挂上事先装满货物的挂车b,继续开往其它公路港,流程图如图1所示。在此运输模式下,产生的费用主要包含运费和装卸费两部分,运费产生于甩挂运输的运输过程中,装卸费用则产生于公路港A、B两点。对于同一个挂车a,在公路港A产生的是装货费用,在公路港B产生的是卸货费用。

甩挂运输的费用包括运费和装卸费,甩挂运输的费用模型如式(6)所示:

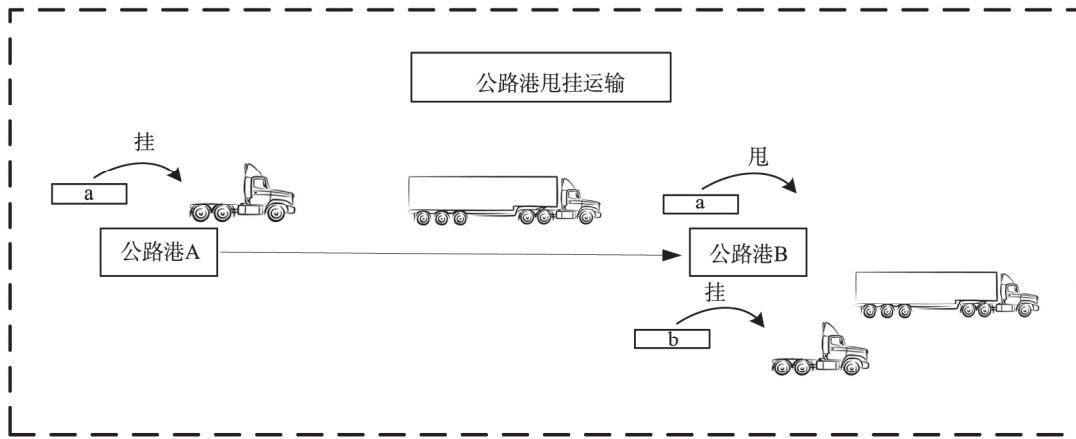


图1 公路港甩挂运输流程图  
Fig. 1 Tractor and trailer transportation based on highway port flow chart

$$C_s = d_i \times z \times l + (g_1 \times z + g_2 \times z) \tag{6}$$

式中:  $d_i \times z \times l$  表示运输费用  $g_1 \times z + g_2 \times z$  表示装卸费用;  $g_1$  表示甩挂运输装货费率, 元 /t;  $g_2$  表示甩挂运输卸货费率, 元 /t.

2) 铁路货物运输费用模型

铁路运输的流程为: 火车在车站 A 装上货物, 运输到车站 B, 并卸下货物, 流程图如图 2 所示.

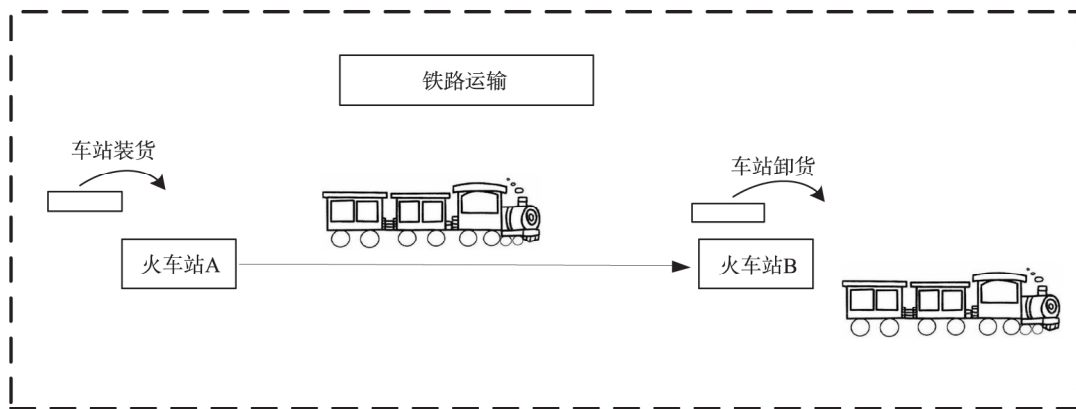


图2 铁路运输流程图  
Fig. 2 Railway transportation flow chart

铁路运输的总费用包含两部分, 分别是运费和其他费用, 其中运费的计算按照《铁路货物运价规则》中的规定来计算, 其它费用指运输货物的过程中实际产生的费用, 包括装卸费、过秤费、铁路电气化附加费、铁路建设基金等.

铁路运输运费模型如式(7)所示:

$$C_{it} = (p_{i1} + p_{i2} \times l) \times z \tag{7}$$

其它费用模型如式(8)所示:

$$C_{qt} = p_{i31} \times z + p_{i32} \times z + p_{i4} \times z + p_{i5} \times z \times l + p_{i6} \times z \times l \tag{8}$$

铁路运输总费用模型如式(9)所示:

$$C_T = C_{it} + C_{qt} \tag{9}$$

式中:  $p_{i1}$  表示第  $i$  类货物的基价 1, 元 /t;  
 $p_{i2}$  表示第  $i$  类货物的基价 2, 元 / (t · km);  
 $p_{i31}$  表示第  $i$  类货物的铁路运输装货费率, 元 /t;

- $p_{i32}$  表示第  $i$  类货物的铁路运输卸货费率,元 /t;
- $p_{i4}$  表示过秤费率,元 /t;
- $p_{i5}$  表示铁路电气化附加费率,元 /( $t \cdot km$ );
- $p_{i6}$  表示铁路建设基金费率,元 /( $t \cdot km$ ).

3) 两种运输方式竞争下的优势运距测算模型

当甩挂运输和铁路运输存在竞争时,如果甩挂运输总费用小于铁路运输费用,此时得到的运距范围即为甩挂运输的优势运距.具体包括以下两个步骤:

① 令甩挂运输的总费用小于铁路运输的总费用,如式(10)所示:

$$C_S < C_T \tag{10}$$

② 计算得到甩挂运输优势运距范围,如式(11)(12)(13)所示:

$$l < \frac{g_1 + g_2 - p_{i1} - p_{i31} - p_{i32} - p_{i4}}{p_{i2} + p_{i5} + p_{i6} - d_i} \tag{11}$$

令

$$\frac{g_1 + g_2 - p_{i1} - p_{i31} - p_{i32} - p_{i4}}{p_{i2} + p_{i5} + p_{i6} - d_i} = l'' \tag{12}$$

则甩挂运输的优势运距为:

$$l < l'' \tag{13}$$

2 运输成本分析

2.1 基于利润模型的运输成本分析

一般情况下,甩挂运输成本包含固定成本和变动成本<sup>[11]</sup>.

2.1.1 固定成本

1) 车辆选择

甩挂运输的固定成本与牵引车车辆型号有关.从交通部公示的公路甩挂运输推荐车型中,选择的牵引车型号是 CA4250P66K24T1A1HE4,即一汽解放 J6P 重卡 420 马力 6×4 牵引车.本文选取 1:2 的甩挂运输拖挂比,为确定牵引车和挂车购买数量的依据,即购买一辆牵引车,需要购买两辆挂车.购置牵引车需要缴纳车辆购置税,挂车购置税减半.车辆购置税的计算方法为:车辆购置税 = 发票价 ÷ 1.17 × 10%,因此牵引车购置费用为 38.1 万元,半挂车购置费用为 16.684 万元.牵引车和挂车的相关参数如表 2 所示.

表 2 牵引车和挂车的相关参数  
Tab. 2 Related parameters of tractor and trailer

车辆类型	车辆型号	额定载质量/t	牵引总质量/t	最高车速/(km·h <sup>-1</sup> )	单价/万元	购买数量/台	购置费用/万元
甩挂牵引车	一汽解放 J6P 重卡	—	40	125	35.1	1	38.1
甩挂挂车	解放半挂车	31.5	—	—	8	2	16.684

2) 车辆折旧费

我国《机动车强制报废标准规定》里规定牵引车运营年限一般不超过 10 年,挂车运营年限一般不超过 15 年.本文按最大运营年限计算,采取平均年限折旧法计算车辆折旧费,残值率取 5%.折旧情况如表 3 所示.

表 3 车辆折旧情况表  
Tab. 3 Table of vehicle depreciation

车辆类型	数量/台	运营年限/年	单辆车每年折旧费用/万元
甩挂牵引车	1	10	3.620
甩挂挂车	2	15	0.528

由表3可知,牵引车折旧费为3.620万元/年,用符号 $D_{z1}$ 表示,挂车折旧费为1.056万元/年,用符号 $D_{z2}$ 表示.

3) 车辆维修保养费

车辆每年需要维修和保养,以保证车辆运行的安全和效率,维修保养情况如表4所示.

由表4可知,车辆维修保养费用为0.75万元/年,用符号 $D_w$ 表示.

4) 人员工资

根据甩挂运输的运作模式,为甩挂运输安排2名驾驶员.根据国家统计局网站数据来看,2017年全国城镇单位就业人员年平均工资为74318元,平均每月工资6193元.为方便计算,假设每名驾驶员工资6500元/月,则每年需支付2位驾驶员工资共15.6万元/年,用符号 $D_g$ 表示.

5) 年保险费

全年保险费主要有三项,包含交强险、第三者责任险、机动车损失险等,用符号 $D_b$ 表示,其中半挂车不必投保交强险.

①交强险.交强险保费是全国统一收费标准的,收费标准如表5所示.

甩挂运输牵引总质量为40t,故交强险的费用为0.448万元/年.

②第三者责任险.依据《道路交通事故处理办法》,对牵引车和挂车选择100万的投保金额,第三者责任险的基本费用为1.408万元/年.

③机动车损失险.机动车损失险的计算方法是:机动车损失险=购车费用机动车损失险的费率(1.2%),即机动车损失险为0.657万元/年.

综上,车辆年保险费为2.513万元/年.

6) 其它费用

其它费用主要是指由于货损货差,或者随车工具的购买而产生的费用,在固定成本中的占比不高,不同企业因为具体情况不同这部分的费用也不尽相同,一般取经验值0.6万元/年<sup>[12]</sup>,用 $D_q$ 表示.

2.1.2 变动成本

1) 燃油费

假设燃油为柴油,由于各地油价不同且油价在一定时期内呈上下波动状态,故设定0#柴油油价为6.77元/L,牵引车载重情况下油耗为0.40L/km.燃油费的计算公式是:燃油费=油价×车辆百km油耗×运输距离,燃油费用符号 $D_f$ 表示.

2) 车辆通行费

从全国的高速公路收费标准来看,不同地区的公路收费的基本费率有所不同,但总体差异不是很大,假设费率为0.09元/(t·km).车辆通行费的计算公式是:车辆通行费=公路收费的基本费率×运输距离×车货总质量,车辆通行费用符号 $D_l$ 表示.

2.2 基于费用模型的运输成本分析

2.2.1 甩挂运输成本分析

甩挂运输与铁路货运竞争下的优势运距测算模型中,甩挂运输成本包括装卸费用和运输费用.

1) 运输费用

公路货物运输的运价主要由市场来决定,根据调查一般公路运输的运价在0.2~0.5元/(t·km)<sup>[13]</sup>,为便于计算故采用统一的运价率0.35元/(t·km)进行计算,用符号 $d_i$ 表示.

表4 车辆维修保养情况表

Tab. 4 Table of vehicle maintenance

车辆类型	数量/台	单车每年维护费/元	每年总维护费/元
甩挂牵引车	1	3500	3500
甩挂挂车	2	2000	4000

表5 营运货车交强险收费标准

Tab. 5 Compulsory insurance fee standard of commercial trucks

核定载质量 $x/t$	$0 < x < 2$	$2 \leq x < 5$	$5 \leq x < 10$	$x \geq 10$
金额/万元	0.185	0.307	0.345	0.448

2) 装卸费用

装卸费用产生在公路港的起点和终点,甩挂运输的装卸费率如表 6 所示:

表 6 甩挂运输装卸费率表  
Tab. 6 Table of tractor and trailer transportation loading and unloading rate

项目	费率/(元·t <sup>-1</sup> )
装	3
卸	2.75

2.2.2 铁路运输成本分析

甩挂运输与铁路货运竞争下的优势运距测算模型中,铁路运输成本包括运输费用和其它费用.

1) 运输费用

根据铁路货物运价规则,整车货物每吨运价 = 基价 1 + 基价 2 × 运价里程 其中 2014 年铁路货物基准运价率表部分数据如表 7 所示.

表 7 铁路整车货物运输基准运价率表  
Tab. 7 Standard freight rate for full-loaded railway transportation

运输类别	运价号	基价 1/(元·t <sup>-1</sup> )	基价 2/(元·t <sup>-1</sup> ·km <sup>-1</sup> )
整车运输	1	8.50	0.071
	2	9.10	0.080
	3	11.80	0.084
	4	15.50	0.089
	5	17.30	0.096
	6	24.20	0.129

2) 其它费用

①装卸费

根据《整车货物装卸费基准费率表》查到不同货物品类整车装卸基准费率,本文选取了部分货物的数据,如表 8 所示.

表 8 部分货物整车装卸基准费率表  
Tab. 8 Part of goods full vehicle transportation loading and unloading rate

货物代码	货物品类	整车运价号	车站装卸费率/(元·t <sup>-1</sup> )
0 541	钢轨	5	22.6
1 021	板材、方材	5	17.2
1 593	炭黑、炭白	5	30.2
1 735	衡器、量具	6	15.2
1 811	电力设备	6	31.2

②其它费用

其它类型的费用有货物过称费、铁路建设基金费、铁路电气化附加费,费率情况按《铁路货物运价规则》(铁运[2005]46号)的有关规定执行,具体如表 9 所示.

3 优势运距测算

3.1 基于利润模型的优势运距测算

设单次甩挂运输花费的总时间有 7 种情况,以此确定甩挂运输的年运输次数.前文中已对此模型中的相关参数进行分析,并确定了具体的参数值.具体测算结果如表 10 所示.

根据表 10 的测算结果,随着单次甩挂运输耗时的增加,运输的最短里程也逐渐增加.例如:当单次甩挂

表 9 铁路运输其他费用费率表

Tab. 9 Other charges rate of railway transportation

费用类型	费率	单位
货物过称费	1.5	元/t
铁路建设基金费	0.033	元/(t·km)
铁路电气化附加费	0.012	元/(t·km)

注:1. 货物过称费 = 费率 × 计费重量; 2. 铁路建设基金费 = 费率 × 计费重量 × 运价里程; 3. 铁路电气化附加费 = 费率 × 计费重量 × 电气化里程.

运输需要 6 h 的时候, 运输距离只要大于 49 km, 运输企业就可以盈利; 当单次甩挂运输需要 24 h 时, 运输企业要想盈利, 运输距离就必须大于 196 km; 如果运输企业需要 48 h 才能完成一次甩挂运输, 那么它的运输距离必须大于 391 km 才有可能获利。

表 10 不同耗时条件下的甩挂运输优势运距表

Tab. 10 The tractor and trailer transportation dominant transportation distance table under different time - consuming conditions

单次运输总时间/h	年工作天数/天	年运输次数/次	优势运距/km
6	261	1 044	>49
8	261	783	>65
10	261	626	>82
12	261	522	>98
24	261	261	>196
36	261	174	>294
48	261	131	>391

注: 单次运输总时间表示从起点到终点所花费的各种时间的总和, 包括在途运输时间、装卸及等待时间、牵引车与挂车连接分离的时间以及在站场的修整时间。

### 3.2 基于费用模型的优势运距测算

前文已对此费用模型中的相关参数进行分析, 并确定了具体的参数值, 测算部分货物的优势运距, 测算结果如表 11 所示。

表 11 部分货物甩挂运输优势运距表

Tab. 11 The tractor and trailer transportation dominant transportation distance table of part of goods

货物代码	货物品类	整车运价号	优势运距/km
0 541	钢轨	5	<279
1 021	板材、方材	5	<227
1 593	炭黑、炭白	5	<351
1 735	衡器、量具	6	<286
1 811	电力设备	6	<468

根据表 11 的计算结果, 相比铁路运输, 甩挂运输运距较短, 且由于不同货物的装卸货费用以及运价不同, 与之相对应的优势运距也有所不同, 如运输钢轨的甩挂运输优势运距应不超过 279 km, 运输电力设备的优势运距应不超过 468 km。

### 3.3 结果分析

通过分析和总结两个优势运距测算结果可以得到甩挂运输的优势运距, 即:  $l' < l < l''$ , 具体结果如表 12 所示。

表 12 甩挂运输优势运距表

Tab. 12 The tractor and trailer transportation dominant transportation distance table

单次运输 总时间/h	部分货物的优势运距/km				
	钢轨	板材、方材	炭黑、炭白	衡器、量具	电力设备
6	49 < l < 279	49 < l < 227	49 < l < 351	49 < l < 286	49 < l < 468
8	65 < l < 279	65 < l < 227	65 < l < 351	65 < l < 286	65 < l < 468
10	82 < l < 279	82 < l < 227	82 < l < 351	82 < l < 286	82 < l < 468
12	98 < l < 279	98 < l < 227	98 < l < 351	98 < l < 286	98 < l < 468
24	196 < l < 279	196 < l < 227	196 < l < 351	196 < l < 286	196 < l < 468
36	-	-	294 < l < 351	-	294 < l < 468
48	-	-	-	-	391 < l < 468



从表12可以得到:从是否能盈利的角度来看,甩挂运输距离达到一定值后,货运企业即可盈利,但从运输费用来看,随着运输距离增加到一定上限值后,运输相同物资,甩挂运输的运输费用将高于铁路运输,便不能充分发挥甩挂运输的优势;甩挂运输的优势运距虽因不同的货物测算结果会有所不同,但均不少于49 km且不出468 km,属于中短途运输方式,计算结果与李明才<sup>[8]</sup>的研究结果类似,再次验证了甩挂运输距离不宜过远。而现实生活中有些企业却将甩挂运输应用于超过800 km的长途运输,主要原因为部分道路运输企业对甩挂运输的运输组织方式认识不足,企业存在对运行路线规划不当、运输组织效率低等问题,同时由于半挂车容积较大、载货较多,运输企业便将甩挂运输当做大运量的长途公路运输,无法充分发挥甩挂运输优势。此外,我国目前开展甩挂运输的一些城市之间距离过长,自然形成长途运输。

#### 4 结论

通过分析公路港甩挂运输的运输成本,及公路港甩挂运输和铁路货运的运输费用,分别建立利润模型和费用模型用于测算公路港甩挂运输优势运距。在分析成本及费用的过程中确定了模型中的相关参数值,最终得出公路港甩挂运输的优势运距范围为49~468 km,表明甩挂运输属于中短途运输,此结果可为运输企业规划运输网络和组织运输路线提供有利参考。由研究结果可知,当甩挂运输运距超过一定值时,运输企业就能盈利,但随着运距增加并超出一定范围后,甩挂运输的经济效益将不再优于铁路运输,此时更适宜开展铁路货运。公路港平台可以聚集车源、货源等信息,有利于缩短牵引车装卸及等待货物的时间,提高运输组织效率,适宜推广甩挂运输。本文只研究公路港的甩挂运输优势运距测算,未来可以拓展研究公路港甩挂运输网络和车辆调度优化问题。

#### 参考文献:

- [1] 盛玉奎,熊斌辉.论甩挂运输组织模式[J].公路与汽运,2018(1):57-59.
- [2] 范琪,王炜,华雪东,等.基于广义出行费用的城市综合交通方式优势出行距离研究[J].交通运输系统工程与信息,2018,18(4):25-31.
- [3] 史佩红.基于广义费用的道路客运经济运距测量模型研究[D].西安:长安大学,2014.
- [4] 项昀,王炜,郑敦勇,等.区域综合网络货运交通方式的优势运距研究[J].交通运输系统工程与信息,2016,16(6):33-39.
- [5] 路成章,李亚茹.天津港国际集装箱内陆运输方式间的经济运距论证[J].公路交通科技,1986,3(1):57-64.
- [6] 白宋凯.基于广义费用的高铁与公路班线客运竞合关系研究[D].西安:长安大学,2016.
- [7] 李正浩.与民航竞争下的高速铁路优势运距问题研究[D].成都:西南交通大学,2012.
- [8] 李明才.汽车甩挂运输最佳运距的研究[J].南京林业大学学报(自然科学版),1993,17(4):62-65.
- [9] Bhat C R. Covariance heterogeneity in nested logit models: Econometric structure and application to intercity travel [J]. Transportation Research Part B: Methodological, 1997, 31(1): 11-21.
- [10] Arencibia A I, Feo-Valero M, García-Menéndez L, et al. Modelling mode choice for freight transport using advanced choice experiments [J]. Transportation Research Part A: Policy and Practice, 2015, 75: 252-267.
- [11] 薛亮,马健霄,余伟.甩挂运输具体应用分析[J].交通运输系统工程与信息,2011,11(5):200-205.
- [12] 楼沁沁,梁四民.集装箱甩挂运输双重模式的成本及效益分析[J].物流工程与管理,2015,37(3):45-47.
- [13] 顾敬岩,吴群琪.我国公路货运市场价格的演进趋势、问题及对策[J].交通运输系统工程与信息,2013,13(6):191-197.