

物流企业开展甩挂运输的绩效评价研究

李红启, 李嫣然

(北京航空航天大学 交通科学与工程学院, 北京 100191)

摘要: 现阶段甩挂运输绩效评价对推进我国物流企业开展甩挂运输业务具有重要的促进作用。参考既有研究成果并重点考虑甩挂运输的技术经济特点, 构建物流企业开展甩挂运输的绩效评价指标体系, 指标体系由核心指标集和外围指标集组成; 选取层次分析法和突变模型法作为评价方法; 以某甩挂运输试点省份的5家物流企业作为案例企业展开分析, 分析结论支持该绩效评价核心指标体系和所选取的评价方法的有效性。

关键词: 物流企业; 甩挂运输; 绩效评价; 层次分析法; 突变模型法

中图分类号: F253 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-8106(2014)01-0015-08

The Performance Appraisal of Drop-and-pull Transportation Adopted by Logistics Enterprises

LI Hong-qi, LI Yan-ran

(School of Transportation Science and Engineering, BeiHang University, Beijing 100191, China)

Abstract: At present, the performance appraisal plays an important role in promoting the drop-and-pull transportation among Chinese logistics enterprises. By making reference to existing research results and focusing on the technical and economic characteristics of the drop-and-pull transportation, this paper attempts to build a performance appraisal index set for conducting the practice of the drop-and-pull transportation in logistics enterprises. The performance appraisal index set includes two types of indexes: the key indexes and subordinate indexes. The key indexes, data on five logistics enterprise that adopt drop-and-pull transportation for trial, and the analytic hierarchy process and catastrophe models are used to carry out a demonstration analysis. The results support the validity of the key indexes and the selected appraisal models.

Key words: logistics enterprises; drop-and-pull transportation; performance appraisal; analytic hierarchy process; catastrophe model

一、引言

甩挂运输是指物流运输企业按一定比例配置公路牵引车和挂车, 在运输停顿过程中牵引车可以甩掉一个挂车、挂上另一个挂车继续运输过程的一种运输组织形式^[1]。相对于传统卡车, 由牵引车和挂车组合而成的汽车列车能够通过装卸甩挂作业实现甩挂运输来获得更高的车辆和能源使

用效率^[1-3]。我国正处于经济社会快速发展时期, 物流运输需求旺盛, 国务院将发展甩挂运输定位为我国国家层面交通运输节能减排的战略任务之一。自“十五”时期以来, 我国交通运输主管部门通过各种政策积极引导甩挂运输的开展。特别是2010年, 交通运输部开始组织甩挂运输试点, 迄今已有两批国家级甩挂运输试点企业获得有力的扶持。但是, 我国物流企业开展甩挂运输的规

收稿日期: 2013-05-02
基金项目: 国家自然科学基金青年基金项目(71202016)。
作者简介: 李红启, 男, 山东平度人, 北京航空航天大学交通科学与工程学院讲师, 工学博士。研究方向: 物流与供应链管理。
?1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

模偏小、效果不明显,甩挂运输问题研究也没有引起学术界的广泛关注。

我国多数物流和运输企业在现阶段开展甩挂运输时面临多种机遇和挑战。一方面,企业亟需掌握开展甩挂运输所需的运输组织方法、明确发展甩挂运输可产生的效益;另一方面,甩挂运输在场站布局、车辆调度等方面均与传统卡车运输存在明显的区别,而现有的道路货物运输绩效评价并未在甩挂运输的技术特殊性等方面有所涉及和强调,故使用既有的道路货物运输绩效评价指标对企业开展甩挂运输的效果进行评价,难以完全体现出甩挂运输的优势。因此,针对物流企业开展甩挂运输的绩效进行评价,有助于明确甩挂运输模式的效益空间,有助于企业适时反馈和动态调整其甩挂运输运作策略,也有利于在行业内营造推行甩挂运输的氛围。

绩效评价是对行动效果和效率的评价。绩效评价在企业战略规划制定、企业目标实现过程控制与效果评估、企业经营管理者薪酬计划和激励政策制定等方面起着重要的参考作用。对物流企业开展甩挂运输的绩效进行评价,需要基于确定的指标体系、按照一定的流程,对物流企业一定经营期间的甩挂运输效益效果做出综合评判,以真实反映物流企业开展甩挂运输的状况。绩效评价相关研究以其实践指导价值和理论意义成为学术界关注的热点之一,尽管目前针对甩挂运输绩效评价的研究成果很少,但针对物流和道路货运绩效评价的研究成果较为丰富。可资甩挂运输绩效评价借鉴的既有成果可分为两大类:一是评价指标体系构建相关研究;二是评价方法相关研究。从研究着眼点看,既有研究工作表现为物流运输企业车辆运用绩效评价、物流运输企业场站绩效评价、物流运输企业整体绩效评价等。

指标体系是开展绩效评价的基础,其合理性影响着绩效评价结论。既有物流运输绩效评价指标构建有关的研究成果较为丰富,但能够体现甩挂运输专业化特征的研究成果并不多。如:有学者认为物流运输服务评价指标主要由货运量、运输服务质量、运输安全性、运输成本和效益组成。运输成本的指标有运输费用水平,运输效率指标有运输车辆利用率、运输车辆满载率,运输质量指标有准时运输率等^[4];有学者从选择运输路线和节点、选择运输方式、选择承运人等环节考虑,构建了一个针对物流运输组织的评价指标体系^[5];

有学者基于货运量、运输质量、运输效率以及运输成本与效益等构建运输绩效评价指标体系^[6];等等。上述主要是与物流车辆运用绩效评价指标有关的研究成果,与这些研究成果的研究定位类似,本文在构建甩挂运输绩效评价指标体系时将更加突出甩挂运输所采用车辆的技术经济优势。值得注意的是,甩挂运输规模、拖挂比、牵引车调度模式等,都会对甩挂运输绩效产生影响^[1,7],但这些影响因素并未被既有的物流车辆运用绩效评价指标体系所囊括。迄今针对物流运输场站绩效评价的研究成果偏少,但有若干针对场站中重要基础设施之一的仓储设施的绩效评价指标体系的研究成果^[8-9]。本文在构建甩挂运输绩效评价指标体系时除了借鉴既有的仓储设施绩效评价指标体系研究成果外,还将突出甩挂运输场站的专业化特点。甩挂运输场站在内部布局及运营调度等方面均有别于传统卡车运输场站,特别是在甩挂运输场站承担大量的牵引车和半挂车交流停靠时,场站内各功能区用地面积配比、仓储设施作业能力和装卸位配备等因素会对甩挂运输网络上场站功能定位产生重要的影响;而场站内车辆调度和仓储设施协调控制的要求被提升,就需要甩挂运输场站配备相应水平的信息管理系统^[10]。这些相对细化的因素往往不为既有物流运输绩效评价工作所重视。此外,绩效评价有多种模型和方法,学术界用于物流运输绩效评价的方法主要有层次分析法^[11]、数据包络分析法^[12]、主成分分析法^[13]、平衡计分卡^[14]、突变模型法^[15]、模糊综合评价法^[16]等。

从学术研究的趋向看,由于甩挂运输在我国缺乏长期性行业实践,国内学术界尚需持续加强针对甩挂运输问题开展深入研究的力度。本文在明确现阶段甩挂运输绩效评价对我国物流和运输企业的重要指导作用基础上,兼顾甩挂运输的技术经济特点而构建绩效评价指标体系,并将该指标体系划分为核心指标集和外围指标集;选取层次分析法和突变模型法作为评价方法;通过调研,以某甩挂运输试点省份的5家物流企业作为实证分析对象,以验证本文所构建的绩效评价核心指标体系和评价方法的合理性与有效性。

二、甩挂运输绩效评价指标体系构建

(一)甩挂运输绩效的体现

从汽车构造理论、汽车运用工程的角度,货运

汽车是由动力部分和载货部分组成的。参考ISO/WD 3833: 1977、GB/T 3730.1—2001 等国际国内标准^[17-18],以及世界各国物流运输行业发展实践,货运汽车可分为两大类:卡车和汽车列车。汽车列车是由卡车、牵引车、全挂车、半挂车等通过特定组合而成,卡车或牵引车是汽车列车的动力部分,卡车的载货车厢、全挂车和半挂车是汽车列车的载货部分。随着汽车制造技术进步,汽车动力部分和载货部分可自由分离和结合,汽车货运过程乃至多式联运过程普遍采用“甩挂”的作业方式,世界各国货运和物流企业越来越多地采用汽车列车从事物流运输活动。

作为一种货运组织形式,甩挂运输的优势主要基于车辆运用模式,所以甩挂运输绩效评价的首选指标应体现于甩挂运输车辆绩效;甩挂运输车辆在场站内的作业要求和对场站资源的利用方式也与传统单体卡车有明显差异,甩挂运输绩效评价的另一类重要指标应体现于甩挂运输场站绩效。依托车辆和场站这两类主要资源,物流企业可通过开展甩挂运输而获得预期效益和效果。可见,甩挂运输绩效主要体现为三个方面:

1. 甩挂运输车辆绩效。甩挂运输特有的组织模式决定了车辆运用是发挥甩挂运输技术经济优势的基本保障,由甩挂运输车辆的技术结构和组织方式,可将甩挂运输车辆绩效细分为牵引车运用绩效、半挂车运用绩效和汽车列车运用绩效。

2. 甩挂运输场站绩效。场站是开展规模化网络化甩挂运输的关键基础设施,甩挂运输场站绩效受到场站内部布局设计(静态的)和运营管理(动态的)两方面因素影响。场站投资力度决定了场站的整体作业能力,内部布局决定了场站资源的高效利用程度,场站运营管理水平影响着场站的顺畅作业。

3. 甩挂运输整体发展效果。甩挂运输整体发展效果融合于物流企业整体发展态势中,对物流企业而言,进行甩挂运输绩效评估是对企业开展甩挂运输效果的一种事后评估与度量,目的是为甩挂运输活动提供决策参考,应兼顾近期和远期经济效益。

(二)甩挂运输绩效评价指标设计与选取

本文将甩挂运输绩效评价指标分为两大类:核心指标和外围指标。核心指标用于表征甩挂运

输绩效的三个表现方面,是甩挂运输绩效评价指标体系中全面突出甩挂运输技术经济特点 and 专业化特征的指标集。鉴于甩挂运输仅仅是物流企业所采用的一种运输组织手段,其运作过程和效果密切融合在物流企业的整体发展中,所以适当选取若干个与甩挂运输有所关联的、用于表征物流企业整体发展态势的指标作为甩挂运输绩效评价指标体系的外围指标集。

本文构建物流企业甩挂运输绩效评价指标体系的基本流程如下:首先,参考既有的物流与道路货运、甩挂运输以及企业绩效相关标准和学术研究成果,总结归纳并初步提取可用于表征物流企业甩挂运输绩效的备选指标。此外,为弥补既有相关标准和学术研究成果的不足,本文设计了数个能够表征甩挂运输专业化特点的指标,如:甩挂运输场站功能区面积比例类指标、甩挂运输车辆利用类指标、甩挂运输碳排放水平指标等;其次,明确各指标的内涵,判断其与甩挂运输绩效的密切程度,以区分为核心指标和外围指标;再次,将所确定的核心指标分派到车辆绩效、场站绩效和企业整体发展水平等一级指标下;最后,根据各指标的特点,以逐层细化的方式进行多级指标的划分,最后形成一个多层次的核心指标集。表1罗列了各核心指标及其含义。

外围指标所能够表征的甩挂运输专业性并不明显,其更多地体现为对物流企业绩效描述的普遍适用性。鉴于当前国内外用于物流企业绩效描述和评价的相关标准和成果较为丰富,本文建议直接从既有资料中选取外围指标。如:可从《GB/T 19680—2005 物流企业分类与评估指标》、《GB/T 21071—2007 仓储服务质量要求》、《GB/T 20923—2007 道路货物运输评价指标》、《GB/T 21393—2008 公路运输能源消耗统计及分析方法》、《GB/T 28581—2012 现代通用仓库及库区规划设计基本参数》等标准中直接选取。

三、甩挂运输绩效评价方法选取

本文参考学术界用于评价物流绩效的常用方法,兼顾甩挂运输绩效评价指标体系的特点,选取层次分析法和突变模型法进行物流企业的甩挂运输绩效评价,评价所用指标主要为上述核心指标集。

表 1 甩挂运输绩效评价核心指标一览表

一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	五级指标	指标含义	计量单位
场站绩效	静态效果	投资强度	—	—	每亩土地投资额	
		功能区布局效果	站场有效面积率	—	场站总面积扣除必须的配套服务设施、绿化面积后的面积占场站总面积的比率	%
			仓储面积率	—	仓储面积占场站总面积的比率	%
			停车区面积率	—	停车区面积占场站总面积的比率	%
			道路面积率	—	道路面积占场站总面积的比率	%
		装卸位承担的仓库作业面积	—	—	每个装卸位所承担的仓库作业面积	平方米/个
	场站运营	半挂车辆调配距离	—	—	半挂车距离场站入口的平均走行距离	米
		适站系数	—	—	场站内进行货物装卸的半挂车数量与场站所能容纳的半挂车总数之比	%
		人工作业效率	—	—	场站内每日每名作业人员承担的适站量	吨/(人·日)
		站内拖挂比	—	—	场站内配备的牵引车与半挂车数量之比	%
		配套服务	站场信息化	车辆调度系统	车辆调度系统覆盖率	%
				场站监控系统	场站监控系统覆盖率	%
				运单管理系统	运单管理系统覆盖率	%
				仓库管理系统	仓库管理系统覆盖率	%
			驾驶生活服务	餐饮面积率	驾驶员餐厅面积与驾驶员人数之比	平米/人
				住宿面积率	驾驶员宿舍面积与驾驶员人数之比	平米/人
			能源补给	—	能源补给站面积与牵引车停车位数量之比	平米/人
			维修保养	—	有无维修保养设施	—
车辆绩效	牵引车效率	日工作率	—	—	牵引车工作车日与总车日之比	%
		独自行驶率	—	—	牵引车独自行驶里程与行驶总里程之比	%
		新能源车辆率	—	—	新能源车辆数量占牵引车总数之比	%
		驾驶员配备	—	—	驾驶员总数与牵引车数之比	人/车
	半挂车效率	挂车实载率	—	—	半挂车实际完成的货物周转量占其单车总行程与核定吨位乘积累计数的比率	%
		空挂车行驶率	—	—	牵引车拖挂空半挂车行驶里程与牵引车拖挂半挂车行驶总里程之比	%
		厢式挂车率	—	—	厢式半挂车数量与半挂车总数量之比	%
		特种挂车率	—	—	特种半挂车数量与半挂车总数量之比	%
	汽车列车效率	甩挂线路率	—	—	企业使用甩挂运输进行货运的线路里程与企业货运线路总里程之比	%
		自有车辆率	—	—	企业自有车辆数量与企业车辆总数之比	%
		社会车辆整合率	—	—	企业租赁/接受挂靠社会车辆数与总车数之比	%
		拖挂比	—	—	企业的牵引车数与半挂车数之比	%
企业整体发展水平	财务方面	企业净资产收益率	—	—	净利润/平均净资产×100%	%
		企业总资产周转率	—	—	销售收入/资产总额×100%	%
		企业成本费用利润率	—	—	利润总额/成本费用总额×100%	%
		企业资产负债率	—	—	年末负债总额/资产总额×100%	%
	技术经济方面	二氧化碳排放量	—	—	每吨公里货物所排放的二氧化碳量	克/(吨公里)
		全员劳动生产率	—	—	企业日均周转量与员工总数之比	(吨公里)/(人·日)

续表 1						
一级指标	二级指标	三级指标	四级指标	五级指标	指标含义	计量单位
企业整体发展水平	技术经济方面	单位成本效益	单位运输成本		每吨公里货物的平均运输成本	元/(吨公里)
			单位牵引车运输成本	—	每牵引车公里货物的平均运输成本	元/(牵引车公里)
			单位仓储成本	—	日平均仓储成本与每日适站量之比	元/吨
			单位装卸搬运成本	—	日平均装卸搬运成本与每日适站量之比	元/吨
	发展潜力方面	三年资本平均增长率	—	—	$[(\text{年末所有者权益总额}/\text{三年前年末所有者权益总额})^{1/3}-1]\times 100\%$	%
		甩挂运输业务增长率	—	—	本年甩挂运输业务收入增长额/上年甩挂运输业务收入总额	%
		甩挂运输技术投入比率	—	—	当年甩挂运输技术转让费支出与研发投入/主营业务收入净额	%

层次分析法是根据所研究问题的总目标, 将原问题分解成呈现为有序递阶层次结构的多个因素, 通过两两比较的方式确定各因素的相对重要性, 最后综合比较确定各个被评价对象的相对重要性。使用层次分析法时需要妥善处理定性变量赋值问题, 具有试探性。本文所选用指标绝大多数为定量的、可作为赋值的参考基准, 以避免判断矩阵构造不合理的情形。层次分析法多被用于为不同方案的评价排序、最佳方案的选择提供科学依据, 适用领域较广。由于其存在一定的主观性, 一般需要与其他评价方法相结合或对比使用。

运用突变模型法时, 首先根据评价目的, 对评价总指标进行分解以排列成倒树状层次结构; 然后确定评价指标体系各层次的突变模型类型(如尖点突变系统模型、燕尾突变系统模型、蝴蝶突变系统模型); 再由突变系统模型的分歧方程导出归一公式, 借助归一公式可进行综合评价^[19]。由于突变模型法没有涉及指标权重的拟定环节, 而是直接用实际数据进行计算, 具有较高的客观性。此外, 计算过程考虑了各指标的相对重要性, 这使计算过程具有一定的可控性。一般认为, 突变模型法的评价结果客观准确且适用性较强。

本文拟尽可能发挥上述两种方法的互补优势, 既达到客观准确地评价物流企业甩挂运输绩效的目的, 又能够形成相对程式化的操作流程, 以便相关企业的实践参考和学术研究工作的横向对比。

四、甩挂运输绩效评价实证分析

(一) 案例企业概况

本文选择我国首批甩挂运输试点省份的规模和社会影响力不等的 5 家物流企业为实证分析对象, 通过调研, 了解并整理这些企业的基本概况和甩挂运输有关的数据材料, 其中包括: 企业类型(如: 由专业运输企业转型而来的现代物流企业、股份制物流企业)、企业甩挂运输试点工程层次(国家级、省级)、企业所建的甩挂运输场站规模及各功能区规模、企业自有甩挂运输车辆数量、企业作业人员数量、企业每年实现的物流业务量、企业信息系统建设情况等。根据所调研企业的概况, 大多数甩挂运输绩效评价核心指标的取值可直接或经过复合型指标数据计算予以确定, 个别指标取值则参考企业概况和专家打分情况。本文实证分析所用案例企业的基本统计数据如表 2 所示。值得一提的是, 本节所采用的各评价指标取值方式在一定程度上淡化了企业规模对评价结果所造成的影响。

本文所构建的甩挂运输绩效评价核心指标集涵盖多个层次, 且这些层次参差不齐, 如一些三级指标之下还设立了四级指标和五级指标。为便于评价计算过程, 需将四级指标和五级指标整合为三级指标。整合过程主要使用 5 家企业该指标的标准值。标准值的确定一般采用三种方式: 以目标值作为标准值、以同行业的平均水平或先进水平作为标准值、以历史值作为标准值, 本文所选取的标准值为这 5 家企业某指标统计数据的平均值。

表 2 案例企业数据统计一览表

甩挂运输绩效评价核心指标	案例企业统计数据				
	A	B	C	D	E
场站投资强度	78.80	49.62	63.17	57.00	54.00
场站有效面积率	44.93	59.92	62.24	73.00	78.27
场站仓储面积率	26.93	25.78	44.09	54.84	48.21
场站停车区面积率	7.65	16.56	5.32	8.91	15.18
场站道路面积率	10.35	17.58	12.84	9.26	14.88
场站装卸位承担的仓库作业面积	310.92	191.70	328.00	224.71	270.00
场站内半挂车调配距离	370.0	230.0	150.0	70.4	50.0
适站系数	29.0	23.0	27.0	26.0	21.0
场站内人工作业效率	10.4	10.9	10.9	9.8	11.6
站内拖挂比	27.0	60.0	77.0	38.0	50.0
场站车辆调度系统	58.5	51.8	53.1	56.3	31.0
场站监控系统	73.1	78.2	87.4	83.6	66.6
运单管理系统	91.3	82.9	93.2	89.7	68.9
仓库管理系统	92.8	90.3	95.9	88.3	77.8
场站餐饮面积率	3.5	3.0	2.5	2.3	2.0
场站住宿面积率	7.5	6.4	6.7	6.0	5.2
场站能源补给	0.76	0.24	0.60	0.32	0.50
场站维修保养	9	9	9	1	1
牵引车日工作率	85.0	80.0	85.0	85.0	90.0
牵引车独自行驶率	12.0	16.0	13.0	21.0	18.0
新能源车辆率	2.0	2.5	1.2	0.0	0.0
驾驶员配备	1.8	2.0	1.6	1.2	1.0
挂车实载率	78.0	75.0	70.0	67.0	69.0
空挂车行驶率	7.0	8.0	8.0	12.0	20.0
厢式挂车率	85.0	80.0	75.0	70.0	70.0
特种挂车率	9.0	7.0	7.0	3.0	15.0
甩挂线路率	75	65	50	30	15
自有车辆率	70	60	55	40	20
社会车辆整合率	30	40	45	60	20
甩挂运输车辆拖挂比	33.30	60.77	50.00	45.99	75.00
企业净资产收益率	13.5	11.5	7.8	6.2	5.1
总资产周转率	0.34	0.22	0.17	0.14	0.13
成本费用利润率	10.8	11.9	9.2	9.6	12.1
企业资产负债率	77.0	81.0	83.0	82.0	74.0
二氧化碳排放量	109	113	117	127	132
全员劳动生产率	4629.63	3799.39	2984.21	4541.63	3684.21
单位运输成本	1.58	1.62	1.73	1.82	1.96
单位牵引车运输成本	2464.80	2794.50	2058.70	2438.80	2975.28
单位仓储成本	0.44	0.67	0.26	0.51	1.19
单位装卸搬运成本	0.44	0.52	0.32	0.89	0.78
三年资本平均增长率	18.8	16.7	13.9	8.9	7.3
甩挂运输业务增长率	25.9	22.4	18.9	13.9	11.0
甩挂运输技术投入比率	1.8	2.1	1.3	1.0	0.5

注:① 本表以 A、B、C、D、E 表示案例企业;② 表中各统计数据的计量单位见表 1。

此外,指标体系中有的指标数值越大越好,有的指标数值越小越好,应对指标进行初步标准化。

当指标数值越大越好时, $p_i=1-\frac{q_i-x_i}{q_i-\min}$;当指标

数值越小越好时, $p_i = 1 - \frac{x_i - q_i}{\max - q_i}$ 。其中, q_i 为第 i 个指标的标准值; x_i 为某企业的第 i 个指标现状值; $\max$ 为所选指标中的最大值乘以 1.05; $\min$ 为所选指标中的最小值除以 1.05。

(二) 基于层次分析法的案例企业甩挂运输绩效评价

采用层次分析法进行甩挂运输绩效评价时, 首先采用两两比较的方式, 对各企业具体统计数据相对于其所属的上一级指标的重要度进行打分, 得到各具体统计数据相对于上一级指标的重要度判断矩阵; 类似地进行处理, 得到各个次级指标相对于其上一级指标的重要度判断矩阵。重要度判断矩阵的确定过程掺入了主观因素, 所以需要进行一致性检验。以“投资强度”指标及隶属于它的具体统计数据为例, 其重要度判断矩阵可表示为表 3。

表 3 “投资强度”判断矩阵

投资强度	A	B	C	D	E
A	1	9	2	3	2
B	1/9	1	1/7	1/4	1/3
C	1/2	7	1	2	3
D	1/3	4	1/2	1	1
E	1/2	3	1/3	1	1

计算该矩阵的最大特征值, $\lambda_{11} = 4.0104$, 其所对应的特征向量为

$w_{11} = (0.3978, 0.0404, 0.2859, 0.1401, 0.1358)^T$

计算一致性指标 $CL = \frac{\lambda_{11} - s}{s - 1} = 0.0227$; 当 $n = 5$ 时, 平均随机一致性指标 $RI = 1.12$ 。则 $CR = CI / RI = 0.0202 < 0.1$, 检验通过。

表 4 “静态效果”指标突变模型法得分

二级指标	三级指标	重要度	A	B	C	D	E
静态效果 b1	场站投资强度 c1	2	0.476	0.036	0.240	0.147	0.102
	功能区布局效果 c2	4	0.022	0.278	0.130	0.210	0.360
	场站装卸位承担的仓库作业面积 c3	1	0.311	0.022	0.353	0.102	0.212
	场站内半挂车调配距离 c4	3	0.017	0.148	0.222	0.297	0.316

c1、c2、c3 和 c4 构成蝴蝶突变模型, 由归一化公式计算企业 A 的“静态效果”得分为

$x_{Ab1} = \frac{x_{Ac3}^{1/2} + x_{Ac1}^{1/3} + x_{Ac4}^{1/4} + x_{Ac2}^{1/5}}{4} = 0.5418$,

同理计算企业 B、C、D 和 E 的“静态效果”得分依次为 0.4680、0.6148、0.5793 和 0.6230; 依次计

按照上述方法, 依次计算出隶属于“静态效果”的其他三级指标“功能区布局效果”、“场站装卸位承担的仓库作业面积”、“场站内半挂车调配距离”的统计数据层判断矩阵最大特征值所对应的特征向量 w_{12} , w_{13} , w_{14} 以及“静态效果”判断矩阵的最大特征值所对应的特征向量 w_1 , 并进行一致性检验。将 w_{11} , w_{12} , w_{13} 和 w_{14} 组合为一个矩阵 $A1$ 。

$A1 = (w_{11}, w_{12}, w_{13}, w_{14} = \begin{bmatrix} 0.398 & 0.029 & 0.331 & 0.029 \\ 0.040 & 0.307 & 0.031 & 0.173 \\ 0.286 & 0.132 & 0.331 & 0.205 \\ 0.140 & 0.199 & 0.110 & 0.276 \\ 0.136 & 0.333 & 0.198 & 0.317 \end{bmatrix}$

则“静态效果”的权重为

$w_{A1} = A1 * w_1 = (0.2404, 0.0991, 0.2677, 0.1655, 0.2273)^T$

在计算出所有二级指标的权重和一级指标的权重, 并进行一致性检验和判断矩阵修正后, 最终得到目标层的权重 $W = (0.308, 0.245, 0.168, 0.153, 0.126)^T$, 该权重中的各元素即为各企业的最终评分。

(三) 基于突变模型法的案例企业甩挂运输绩效评价

采用突变模型法进行甩挂运输绩效评价时, 首先根据指标体系的结构特点确定各层次的突变模型类型。如: 场站静态效果所对应的三级指标层被分解为 4 个指标, 可将其视为蝴蝶突变型。其次, 根据指标间的重要度及其所属模型, 使用相应的归一化公式进行计算。以“静态效果”及隶属于它的三级指标为例, 计算结果如表 4。

算出各企业的所有二级指标得分和一级指标得分, 最终得到企业 A、B、C、D 和 E 的最终得分分别为 0.938、0.92、0.920、0.893 和 0.872。

(四) 评价结果

层次分析法和突变模型法的评价结果基本一致。层次分析法的评价结果受主观评分的影响

大, 突变模型法仅在重要度排序过程存在一定的主观性, 评价结果受主观因素的影响相对小一些。对同样的被评价企业, 使用不同的评价方法所得的具体评分有所差异。考察上述两种评价方法最终评分的标准差发现, 层次分析法的综合评分变化幅度较突变模型法的综合评分变化幅度要大。为综合考虑两种评价方法的评分, 本文以两种评价方法各自最终评分的标准差作为赋权依据, 将层次分析法和突变模型法的评分分别乘以相应的权重之后再相加, 最后给出 5 个企业开展甩挂运输的绩效评价由优到次的排序为: A、B、C、D、E。

为进一步指出排序不同的企业提升其甩挂运输绩效的实际操作切入点, 可将两种评价方法二级指标的得分分别乘以相应的权重之后再相加, 将所得结果作为各企业一级指标的综合得分, 如图 1 所示。

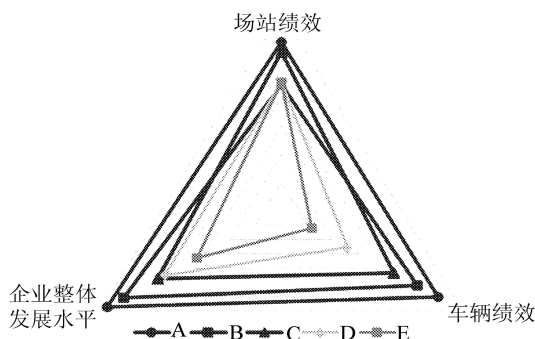


图 1 各企业一级指标得分对比示意图

不难发现, 在场站绩效方面, 企业 A 与企业 C 的得分接近且较高, 企业 B、企业 D 和企业 E 的得分接近且较低; 在车辆绩效方面, 得分从高到低依次为企业 A、B、C、D 和 E; 在企业整体绩效方面, 企业 A 和 B 得分较高, 企业 C 和 D 次之, 企业 E 最低。可见, 企业 B 在保持车辆绩效和企业整体协调发展的同时, 应重点提升场站绩效, 特别是: 借助场站内设备升级改造提升场站投资强度, 扩展仓储设施规模, 优化站内作业流线以缩减车辆调配走行里程, 增加站内能源补给能力等; 企业 C 的场站绩效较好, 可采取措施优化车辆调度模式降低牵引车独自行驶率, 以进一步提高车辆绩效, 进而促进企业整体发展水平的提升; 企业 D 与企业 E 在甩挂运输业务方面的发展水平较其他三个企业低, 应提升自身的车辆调度能力、增加甩挂运输线路率, 合理配置站内设备资源、健全场站信息化系统, 加大对甩挂运输技术研发的投入, 从而促进甩挂运输业务的全面发展。

五、结 论

本文探讨了物流企业开展甩挂运输的绩效评价问题。在参考既有研究成果基础上, 重点考虑甩挂运输的个性化车辆组织模式、甩挂运输场站布局规划和运营的特殊性, 建立一个由核心指标集和外围指标集构成的物流企业甩挂运输绩效评价指标体系; 核心指标能够贴切地表征甩挂运输技术经济特征, 是甩挂运输绩效评价工作可采用的主要评价指标。本文选取层次分析法和突变模型法作为甩挂运输绩效评价工作可采用的评价方法; 以某甩挂运输试点省份的 5 家物流企业作为案例企业, 评价了这些企业开展甩挂运输的效果, 并指出各企业为提升其甩挂运输绩效可采取的主要措施。实证分析结论支持了本文所构建的指标体系和所选用的评价方法的合理性与有效性。

在参考使用本文的工作时, 有以下值得注意之处: 由于我国物流企业开展甩挂运输的规模和经营水平等因素限制, 物流企业开展甩挂运输的过程往往与物流业务经营过程重合在一起, 开展甩挂运输绩效评价时应尽可能划分清楚被评价对象即甩挂运输业务的边界、厘清个别评价指标的统计范围。

参考文献:

- [1] 李红启, 高洪涛. 甩挂运输操作技术与方法[M]. 北京: 中国物资出版社, 2012.
- [2] NOZICK L K, MORLOK E K. A Model for Medium-term Operations Planning in An Intermodal Rail-Truck Service[J]. Transportation Research Part A, 1997, 31(2): 91—107.
- [3] 李亚茹. 提高道路运输效率的有效途径——甩挂运输[J]. 公路交通科技, 2004, 21(4): 119—122.
- [4] 许骏. 物流中心绩效评价研究[D]. 长春: 吉林大学商学院, 2004.
- [5] 吴臻臻. 物流运输组织绩效评价[D]. 上海: 上海海事大学交通运输学院, 2007.
- [6] 魏然. 运输绩效评价及其指标体系的构建[J]. 物流技术, 2006(4): 59—61.
- [7] 高洪涛, 李红启. 道路甩挂运输组织理论与实践[M]. 北京: 人民交通出版社, 2010.
- [8] 胡杰, 郑金忠, 曹阳. 主成份分析法在后方仓库绩效评价中的应用[J]. 物流技术, 2007, (2): 120—121, 140.
- [9] 闫国伟. 我国物流园区评价指标体系研究[D]. 上海: 同济大学交通运输与工程学院, 2008.

(下转第 30 页)

- 2012 (11): 14—21.
- [14] ADAMS J S. Residential Structure of Modern Western Cities[J]. Annals of the Association of American Geographers, 1970, 60(1): 37—62.
- [15] SCHAEFFER K H, ELLIOTT SCLAR. Access for All: Transportation and Urban Growth[M]. Baltimore: Columbia University Press 1975.
- [16] CEVERO R, LANDISJ. Twenty Years of the Bay Area Rapid Transit System: Land-Use and Development Impacts[J]. Transportation Research Part A, 1997, 31(4): 309—333.
- [17] 兰兵. 城市交通与城市形态——城市设计中不可避免的话题[J]. 武汉大学学报(工学版), 2004, (4): 173—175.
- [18] 费移山, 王建国. 高密度城市形态与城市交通——以香港城市发展为例[J]. 新建筑, 2004, (10): 4—6.
- [19] 陆化普, 文国玮. BRT 系统成功的关键: 带形城市土地利用形态[J]. 城市交通, 2006, (5): 11—15.
- [20] 王超, 张艺娜, 孙伟杰. 城市交通系统与高密度功能区互动协调关系初探[J]. 综合运输, 2013 (3): 56—61.
- [21] 王萍. 交通运输对区域经济发展作用分析[J]. 边疆经济与文化, 2007, (7): 29—31.
- [22] 马清裕, 张文尝. 北京市居住郊区化分布特征及其影响因素[J]. 地理研究, 2006, (1): 121—130.
- [23] 杨樊. 北京市轨道交通沿线土地利用研究[D]. 北京交通大学经济管理学院, 2006.
- [24] 北京市交通委员会, 北京交通发展研究中心 求解北京交通——北京交通发展战略思考[R]. 2011.
- [25] ROBERT CERVERO. 平衡的交通和可持续发展的城镇化——通过制度、需求管理及土地使用措施增强机动性和可达性[J]. 代彦欣译. 国外城市规划, 2005, (3): 15—27.

(责任编辑: 张雅秋)

(上接第 22 页)

- [10] 温旸旒. 甩挂运输的运作模式设计及其车辆调度问题研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2012.
- [11] 罗晓春, 陆琳. 基于层次分析法的第三方物流企业物流服务绩效评价指标体系研究[J]. 财会通讯, 2011, (11): 45—46.
- [12] 卞东, 徐菱, 姚志刚. 基于 DEA 方法中国交通运输行业绩效评价[J]. 武汉理工大学学报, 2011, (3): 77—81.
- [13] 焦玥. 基于主成分分析的企业物流绩效综合评价方法研究[D]. 青岛: 青岛大学, 2006.
- [14] 徐菁. 基于 BSC 的物流企业绩效评价体系研究[D]. 武汉: 武汉理工大学, 2007.
- [15] 张骐. 基于突变理论的物流通道选择模型[J]. 财经界, 2009, (11): 125—127.
- [16] 杨明, 艾小玲, 郭洪涛, 张立业. 中小型公路货运企业物流绩效的模糊综合评判[J]. 物流技术, 2006, (2): 45—48.
- [17] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 3730.1—2001 汽车和挂车类型的术语和定义[S]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [18] ISO/WD 3833: 1977. Road Vehicles-Types-Terms and Definitions[S]. ISO, 1977.
- [19] 程毛林. 突变模型在综合评价中的应用[J]. 苏州科技学院学报(自然科学版), 2004, 21(4): 23—27.

(责任编辑: 张雅秋)