

中国物流企业生产效率的 实证分析与研究

邓学平^a, 王旭^b

(重庆大学 a. 机械工程学院; b. 贸易与行政学院, 重庆 400044)

摘要:为分析中国物流企业固定资产规模与生产效率的关系,采用 DEA-CCR/BCC 模型对中国沪深港 28 家上市物流公司的相对效率和规模效率进行实证研究与分析。研究表明:(1)大型物流企业相对中小型企业不具备显著的效率优势;(2)物流企业的规模大小与生产效率没有必然联系;(3)中国物流企业相对效率差异明显,严重缺乏有效的竞争机制;(4)物流企业纯技术效率大于规模效率对相对效率的影响,企业应更多关注技术的改进,而不是盲目地为追求规模经济进行资产扩张与重组;(5)中国物流企业规模分布存在显著差异,资源配置严重失衡。最后给出了中国物流企业的发展方向。

关键词:DEA;物流企业;相对效率;纯技术效率;规模效率

中图分类号:F253

文献标志码:A

文章编号:1008-5831(2009)05-0043-05

一、引言

在物流研究领域,大量学者和专家普遍认为物流企业具有很强的规模效率。他们认为物流企业规模过小,运输能力和仓储配送能力有限是造成中国物流企业服务成本相对较高主要原因^[1],规模化效率已经成为决定个体物流企业存亡和物流产业兴衰的关键因素,而中国现有的物流企业规模绝大部分难以适应面临的竞争,急需扩大规模,形成规模经济^[2],同时物流产业的发展趋势应集中于物流企业之间的联合和重组^[3],规划建设一些大型物流中心和配送中心,形成比较完善的物流体系,推动物流业向集团化、联合化、规模化发展^[4],形成物流产业发展所必须的规模。笔者将针对这个问题利用 DEA(Data Envelopment Analysis, 数据包络分析)分析法的 CCR 和 BCC 模型对中国沪深港证券市场的 28 家上市物流公司的技术效率和规模效率进行实证分析与研究,确定物流企业的规模大小是否与物流企业的效率有必然的联系。

二、文献综述

企业效率研究的文献较多,但主要集中在银行和医疗两大行业,对物流企业效率研究的文献相对较少:国内学者张赫(2004)在对第四方物流中 3PL 供应商的效率评价时将 DEA 和 AHP 结合起来进行分析^[5];樊宏(2005)利用 DEA 对中国上市物流公司的效率进行了分析^[6];王若钢(2006)在对第三方物流企业的动态绩效分析时,在 DEA 基础上建立了动态评价模型^[7];国外学者 Hokey(2006)在对美国 6 家著名第三方物流企业的效率进行对比分析时也采用了 DEA 方法^[8];Anthony(2002)则采用 DEA 方法对配送企业的效率进行了分析^[9]。

但在上述文献中,普遍存在以下两个问题。

其一,决策单元(Decision Making Unit, DMU)的非同类性。利用 DEA 对效益分析应注意决策单元的同类性,即对比分析的 DMU 应该具有相同或相似的目标、功能、标准和市场需求^[8]。而在上面的文献中,炎黄在线(S*ST 炎黄)等公司虽然名称是物流公司,但它主要是从事物流软件开发,不能与其他物流服务提供商进行同类分析,而现代投资、中原高速、四川路桥、粤高速、深高速、华路等企业都是属于路桥建筑单位,也不应该归属于物流服务提供商进行比较分析,因此文章结论有待商榷。

收稿日期:2008-12-21

基金项目:“十一五”国家科技支撑计划重大项目(2006BAH02A09);国家留学基金项目

作者简介:邓学平(1979-),男,四川南充人,重庆大学机械工程学院管理科学与工程专业博士研究生,

The University of Sydney 联合培养博士研究生,主要从事现代物流管理研究。
欢迎访问重庆大学期刊社 <http://qks.cqu.edu.cn>

其二,决策单元数量太少。为了保证数据分析结果的可信度和有效性,DMU的个数应该为输入输出变量总数的5倍及5倍以上^[10-11],但以上文献基本都忽视了这一点。笔者选择了28家物流公司样本,是输入输出变量总数(4个)的7倍,因此符合数量条件。

因此对中国物流企业效率的研究还需进一步完善和发展。

三、DEA-CCR/BCC模型

笔者采用DEA-CCR和BCC模型对物流企业的生产效率进行分析。CCR模型是A. Charnes, et al. 在1978年提出的基于不变规模收益(CRS)的效率评价模型^[12], BCC模型则是R. D. Banker, et al. 在1984年通过对CCR模型扩展,以可变规模收益(VRS)为基础提出的效率评价模型^[13-14],它将CCR模型所求的技术效率(Technical Efficiency, TE)分解为纯技术效率(Pure Technical Efficiency, PTE)和规模效率(Scale Efficiency, SE),从而能有效分析引起效率欠缺的原因是纯技术效率还是规模效率。

(一)CCR模型

设有 n 个DMU, $DMU_k (k = 1, 2, 3, \dots, n)$ 具用 m 种投入 $x_i > 0 (i = 1, 2, 3, \dots, m)$, s 种产出 $y_r (r = 1, 2, 3, \dots, s) > 0$, 则CCR模型为^[12]:

$$\max h_k = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}}$$

$$ST: \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rk}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ik}} \leq 1; k = 1, 2, 3, \dots, n;$$

$$u_r, v_i > 1; r = 1, 2, 3, \dots, s, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

式中, x_{ik} 为DMU $_k$ 第 i 项投入、 y_{rk} 为第 r 项产出、 u_r 为第 r 个产出变量权重、 v_i 为第 i 个投入变量权重、 h_k 为DMU $_k$ 的相对效率值。

(二)BCC模型

设有 n 个DMU, $DMU_k (k = 1, 2, 3, \dots, n)$ 具有 m 种投入 $x_i (i = 1, 2, 3, \dots, m) > 0$, s 种产出 $y_r (r = 1, 2, 3, \dots, s) > 0$, 则BCC模型数学表达式为^[14]:

$$\max h_k = \sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - u_k$$

$$ST: \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} = 1; k = 1, 2, 3, \dots, n$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rk} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ik} - u_k \leq 0;$$

$$u_r, v_i \geq 1; r = 1, 2, 3, \dots, s, i = 1, 2, 3, \dots, m$$

u_k 不受条件约束,它反映DMU $_k$ 规模报酬状态特征。当 $u_k = 0$ 时表示该决策单元处于最佳生产规模状态,属于不变规模报酬;当 $u_k > 0$ 时表示该决策单元处于大于最佳生产规模状态,属于规模报酬递减;当 $u_k = 0 < 0$ 时表示该决策单元处于小于最佳生产规模状态,属于规模报酬递增。

由以上两模型可以看出,CCR模型所求的效率值为BCC模型中的整体效率值,而BCC模型则将整体效率分解为纯技术效率和规模效率,因此整体效率不会大于纯技术效率,当且仅当整体效率=1时,则规模效率=1且纯技术效率=1,反之则不成立。

四、变量选择

利用DEA对物流企业效率进行研究的文献较

少,对输入输出变量的选择也存在较大分歧,没有统一标准。Hokey(2006)将税前利润额做为输出变量,职工工资、运营设备与财产规模和运营成本做为输入变量;Anthony Ross(2002)在对配送企业的效率进行分析时将销售量做为输出变量,职工、车辆、设备、资产和信息做为输入变量,张赫(2004)将DEA和AHP结合起来后利用运输及时率、货物完好率和综合评价做为物流企业运营的输出变量,将物流成本做为单一的输入变量;樊宏(2005)在对国内上市物流公司的效率进行分析时利用主营业务收入、全员劳动生产率、净资产增长率、每股经营活动现金净流量、速动比率和总资产周转率为输出变量,而将总资产、员工人数和主营业务成本做为输入变量;王若钢(2006)将净资产利润率、市场占有率、顾客满意率做为输出变量,而将员工人数、固定资产投入和年业务支出做为输入变量。从文献看出,对于变量选择不同的研究者采用了不同的方案,存在较大分歧。

笔者在总结以上文献的研究基础上,以企业固定资产、职工工资总额、运营成本(不含职工工资)为3个输入变量,税前利润总额为输出变量,对国内物流企业的生产效率进行分析,选取的指标与Hokey(2006)有所相似。

因为物流企业的物流操作设备、仓储及分拣货场等固定资产的大小及利用状态对物流企业的生产效率具有重要影响,因此物流设备及财产规模为输入变量之一;另外由于物流企业属劳动密集型产业,尤其是操作员工的流动性很大,临时职工或短期雇佣工占据企业员工总数很大比例,同时中国各地区工资水平存在很大差异,因此将职工人数作为输入变量对物流企业的效率分析并不合理,笔者选用职工工资而不是职工人数做为输入变量之一;上述文献都将物流运营成本做为输入变量,笔者也继续沿用运营成本(不包括职工工资)做为输入变量之一。

对于输出变量的选取,由于各地区的税收政策有所差异,因此税收政策将对分析结果产生影响,为避免这一影响,笔者将税前利润总额做为输出变量;另外,虽然物流企业都属于服务行业,但却分为资产(asset based)和非资产(non-asset based)企业,因此利用总资产的变化情况来衡量生产效率的高低将会存在严重偏差,因此笔者不将总资产的变化情况做为输出变量考虑。

五、样本选择说明

考虑到获取物流企业数据的困难性及数据的时效性,笔者的研究样本数据来源于中国沪深港证券市场上市的物流企业,同时也确保了数据的准确性和可靠性。

由于过去的远洋运输、快递、铁路运输和公路运输企业在发展和整合过程中都由传统的单一运输和仓储功能转向多样化经营,包括提供第三方物流服务功能以及除物流业务外的投资、租赁、制造和房地产等行业,因此现有的物流企业具有很大的非同类型性,这对于样本的选择也具有很大的挑战性。为了保证分析结果的可靠性和准确性,笔者通过对所选择物流企业的主营业务进行分析,筛选出物流及与物流相关业务占主营业务收入80%以上的企业做为研究对象。

同时为了更加严谨地分析物流企业的生产效率,研究样本将大中型物流企业数据中同一集团公司中各子公司剔除掉,保留集团公司作为一个决策

单元,而样本中的中海海盛和中海发展虽然都属于中海集团,但它们在经营和财务上都是保持独立的,因此不影响分析结果。

六、数据处理及分析

用CCR&BCC模型对中国物流企业的数据进行处理,样本的变量统计如表1所示,计算结果及效率排名见附表1。可以得出以下结论。

表1 变量统计表 单位:万元人民币

	Max	Min	Average	Stdev
利税总额	436 268	828	72 897	107 017
固定资产	2710 060	19 797	485 378	780 364
职工工资	273 139	574	40 027	62 005
运营成本	2951 446	1 815	337 343	732 779

第一,大型物流企业相对中小型物流企业不具备显著的效率优势。从附表1可以看出,共有4家物流企业的规模有效,分别为盐田港(固定资产排名15),外运发展(固定资产排名18),重庆港九(固定资产排名20),芜湖港(固定资产排名26),其中固定资产规模10亿~100亿的企业有2家具备规模有效,10亿以下的有2家具备规模有效,而100亿以上的4家企业都不具备规模有效,中国远洋资产排名第1,但效率排名21;中海集运资产排名第3,效率排名第25;上港集团资产排名第2,效率排名第11;中海发展资产排名第4,效率排名第15。

因此,在所研究的样本范围内物流企业不具备显著的规模经济特征。即大型物流企业不代表高效率,中小型企业也不代表低效率,大型物流企业在生产效率方面对于中小型企业没有明显优势。

第二,物流企业的规模大小与生产效率没有必然联系。表2为物流企业固定资产与相对效率、规模效率以及纯技术效率相关性分析的结果。可以看出,固定资产大小与相对效率和纯技术效率不相关,与规模效率负相关,这与中国当前物流环境有密切联系,虽然经过数10年发展,中国物流产业取得了巨大进步,但迄今为止整个行业还未建立健全标准的制度和体系,地方及行业保护壁垒严重存在,企业缺乏明确的战略定位和长远目标,企业员工的职业素质也亟待提高,这些消极因素严重影响了物流企业的生产效率;同时由于企业规模扩大在一定程度上造成企业结构臃肿、责任不清等问题,给企业的运营造成累赘,严重影响企业的生产效率,这也可以解释固定资产规模大小与规模效率呈负相关的原因。

表2 固定资产相关性分析

	相关系数 R_{YV}	T值	P值
固定资产与相对效率	-0.227 307 6	-1.190 202	0.245 22
固定资产与规模效率	-0.604 425 9	-3.868 619	0.001 15
固定资产与纯技术效率	0.184 316 8	0.956 218	0.348 26

第三,中国物流企业效率差异明显,严重缺乏有效的竞争机制。表3对效率值进行了统计,可以看出,中国物流企业的效率差异非常明显,大多数企业都处于效率低下的状态,其中相对效率低于0.4的企业达到16家,占总体样本的57%;纯技术效率低于0.4的也达到了9家,占总体样本的32%,这说明中国物流产业的竞争机制相对缺乏。物流市场竞争是一个动态过程,在这一过程中高效率企业不断扩大企业规模 and 市场份额,并不断提高自身效率以保持竞争优势,而相对低效率的企业为了继续生存和发展必须想方设法提高自身的生产经营效率,良性的市场竞争机制会使企业间的效率差异相对比较

小,从而使整个产业的整体效率不断提升。但在中国,由于地方保护及地区政策壁垒的限制,导致了市场竞争的不合理性,从而使许多低效率企业免于被市场淘汰,这也最终导致了中国大量低效率物流企业的大量存在以及企业间效率上的显著差异。

表3 效率值统计表

统计量	N = 28		
	数量		
分布区间	相对效率	规模效率	纯技术效率
1.0	3	3	8
0.9 - 1.0	0	11	0
0.8 - 0.9	0	0	2
0.7 - 0.8	0	1	2
0.6 - 0.7	1	6	2
0.5 - 0.6	3	1	0
0.4 - 0.5	5	2	5
0 - 0.4	16	4	9
最大值	1.000 0	1.000 0	1.000 0
最小值	0.023 2	0.124 0	0.026 0
均值	0.403 7	0.739 9	0.594 0
标准差	0.269 6	0.271 7	0.331 6

第四,物流企业纯技术效率大于规模效率对相对效率的影响,企业应更多关注技术的改进,而不是为追求规模经济盲目进行资产扩张与重组。从表3可以看出大多数物流企业处于效率低下的状态,有21家企业的效率值低于0.5,占样本的75%;而规模效率达到0.9以上的有14家,也就是说达到或基本达到规模有效的企业占到样本总量的50%,低于0.5的只有6家;纯技术效率达到0.9以上的为8家,但低于0.5的企业达到了14家,占样本的50%,可以推断纯技术效率对相对效率的影响大于规模效率对相对效率的影响。表4对相对效率与纯技术效率和规模效率的相关性进行了分析,可以看出,相对效率与规模效率有较显著的差异,显著性水平 $\alpha = 0.10$;而相对效率与纯技术效率有特别显著差异,显著性水平 $\alpha = 0.01$ 。

因此,中国物流企业的规模效率对相对效率的影响小于纯技术效率对相对效率的影响。企业不应该将规模的扩张作为企业发展追求的目标,而更应该将更多的注意力放在改善技术水平、提高服务效率和服务质量上来,规模扩张只能作为企业提高服务生产效率、服务质量和市场竞争力的结果。

表4 相对效率相关性分析

	相关系数 R_{YV}	T值	P值
相对效率与纯技术效率	0.679 678 1	4.724 802	0.000 56
相对效率与规模效率	0.334 272 9	1.808 495	0.082 61

第五,中国物流企业规模分布存在显著差异,资源配置严重失衡。通过物流企业相对效率 Lorezn 曲线(图1)、纯技术效率 Lorezn 曲线(图2)、规模效率 Lorezn 曲线(图3)和固定资产 Lorezn 曲线(图4)可以看出,工作效率不平等曲线和绝对平等线之间的间隙相对于固定资产的曲线间隙要小得多,根据 Lorezn 曲线,可以算出技术效率的 Gini 系数为0.370 9,纯技术效率的 Gini 系数为0.299 9,规模效率的 Gini 系数为0.196 1,而固定资产的 Gini 系数为

达到了0.7266,这说明中国物流企业的资产分布存在严重失衡,但生产效率并没有因为资源配置的严重失衡而存在显著差异,反而由于市场的竞争增强了小规模企业的工作效率,虽然相对效率存在显著差异,但与资源配置是呈现负相关关系。

同时分析也说明对于资产雄厚的物流企业,更应该加强在物流技术及服务质量等方面的改进,提升企业的生产效率和市场竞争能力。

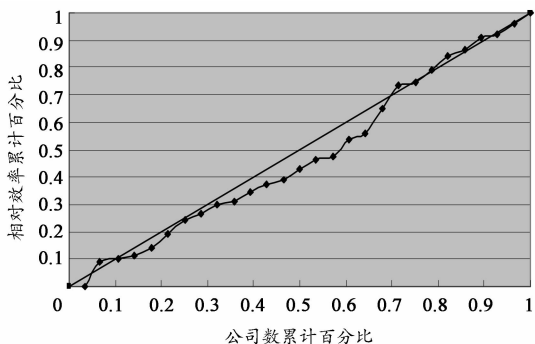


图1 相对效率 Lorenzn 曲线

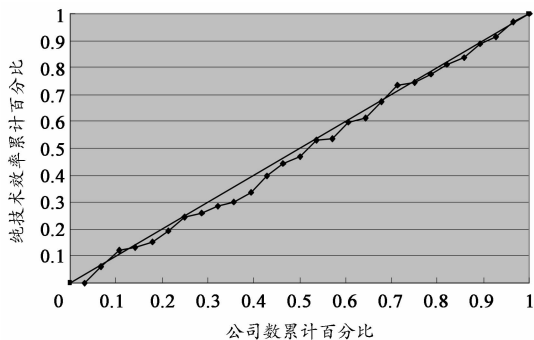


图2 纯技术效益 Lorenzn 曲线

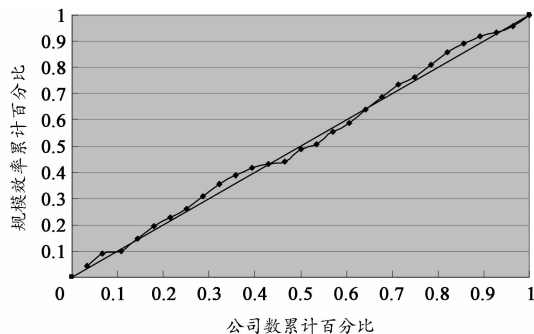


图3 规模效益 Lorenzn 曲线

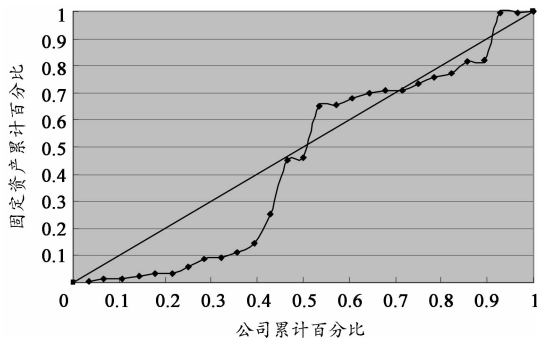


图4 固定资产 Lorenzn 曲线

七、结论

通过对中国物流企业生产效率的分析,表明了中国物流企业的固定资产规模大小与生产效率没有必然联系,企业管理层没有必要将扩大企业规模作为公司的发展目标,而更应该把企业的发展战略重心放在技术的改进与服务质量的提升上,通过提升企业的技术水平和服务质量,从而改善工作效率,增强企业的盈利能力和市场竞争力,扩大市场占有率。

参考文献:

- [1] 陈传国. 中小型第三方物流企业发展问题及对策研究[J]. 中国市场·物流与采购研究, 2007(7): 11-13.
- [2] 吴艾君,朱富强,赵占超. 物流企业实现规模效益的途径探讨[J]. 物流科技, 2007, 30(7): 102-103.
- [3] 董敬欣,罗霞. 虚拟物流企业构建理论研究[J]. 企业管理信息化, 2001(9): 30-33.
- [4] 赵杨. 发展武汉第三方物流业的几点思考[J]. 统计与决策, 2004(6): 89-90.
- [5] 张赫,李秀,刘文煌. 第四方物流中3PL供应商评价体系及方法研究[J]. 制造业自动化, 2006, 27(6): 1-4.
- [6] 樊宏,林健. 中国上市物流公司内在价值评价与分析—基于DEA的实证研究[EB/OL]. (2005-12-06). <http://www.kesum.cn/Article/zwzg/200512/8637.html>.
- [7] 王若钢,冯英俊,杨昌. 基于DEA的第三方物流动态绩效评价研究[J]. 沈阳建筑大学学报, 2006, 22(1): 173-176.
- [8] MIN HOKEY, Seong J J. Benchmarking the operational efficiency of third party logistics providers using data envelopment analysis[J]. Supply Chain Management: An International Journal, 2006, 11(3): 259-265.
- [9] ROSS ANTHONY, DROGE CORNELIA. An integrated benchmarking approach to distribution center performance using DEA modeling[J]. Journal of Operations Management, 2002, (20): 19-32.
- [10] GOLANY B, ROLL Y. An application procedure for DEA[J]. International Journal of Management Science, 1989, 17(3): 237-250.
- [11] 吴万益,苏进禄,郑正丰. 以资料包络分析法评估钢铁产业经营绩效之研究[R]. 第四届两岸产业发展与经营管理学术研讨会, 2005.
- [12] CHARNES A, COOPER W W, RHODES E. Measuring the efficiency of decision making units[J]. European Journal of Operational Research, 1978(2): 429-444.
- [13] BANKER R D. Estimating most productive scale size using data envelopment analysis[J]. European Journal of Operations Research, 1984, 17: 35-44.
- [14] BANKER R D, CHARNES A, COOPER W W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis[J]. Management Science, 1984, 30(9): 1078-1092.

An Empirical Analysis of Productive Efficiency of Chinese Logistics Companies

DENG Xue-ping^a, WANG Xu^b

(*a. College of Mechanical Engineering; b. College of Trade and Administration, Chongqing University, Chongqing 400044, China*)

Abstract: To analyze the relationship between fixed assets and productive efficiency of Chinese logistics companies, DEA – CCR/BCC models are used to describe an empirical analysis of comparative efficiency and scale efficiency of 28 Chinese logistics companies listed on the Shanghai, Shenzhen and Hongkong stock markets. The research indicates that: (1) large logistics companies have no significant advantages of productive efficiency over small and medium logistics companies; (2) there is no necessary connection between the scale and productive efficiency of logistics companies; (3) it is significantly different among the comparative efficiencies of Chinese logistics companies, effective mechanism of competition is lacked; (4) pure technology efficiency of logistics company has a greater effect on comparative efficiency than scale efficiency, and improvement of technology is more important than expansion of scale in the logistics companies; (5) there is a significant difference in the scales of Chinese logistics companies, the resource allocation of them is not rational. It concludes by pointing out the direction for the development of Chinese logistics companies.

Key words: DEA; logistics company; comparative efficiency; pure technology efficiency; scale efficiency

附表 1 利用 DEA – CCR/BCC 模型对数据的处理结果

证券名称	证券代码	固定资产(元)	资产排名	效益排名	技术效率	纯技术效率	规模效率	规模效率特征
中国远洋	601919	27 100 599 153.05	1	21	0.18	0.78	0.227	drs
上港集团	600018	25 802 740 622.56	2	11	0.44	1.00	0.444	drs
中海集运	2866. HK	23 604 392 000.00	3	25	0.13	0.41	0.323	drs
中海发展	600026	14 488 382 465.74	4	15	0.36	1.00	0.358	drs
白云机场	600004	5 800 062 947.62	5	18	0.27	0.41	0.663	drs
天津港	600717	4 689 198 217.67	6	16	0.35	0.62	0.554	drs
宁波海运	600798	3 889 406 250.53	7	20	0.23	0.23	0.991	irs
锦州港	600190	3 266 047 927.39	8	9	0.47	0.50	0.953	irs
大众交通	600611	3 229 065 147.04	9	24	0.14	0.23	0.618	drs
赤湾港 A	000022A	3 159 346 341.00	10	4	0.69	1.00	0.689	drs
中远航运	600428	2 855 291 858.32	11	5	0.60	0.87	0.687	drs
南京水运	600087	2 600 119 828.96	12	22	0.16	0.26	0.640	drs
营口港	600317	2 409 633 794.07	13	19	0.26	0.26	0.996	irs
深圳机场	000089	1 826 507 232.20	14	6	0.59	0.61	0.972	drs
盐田港	000088	1 338 025 648.16	15	1	1.00	1.00	1.000	-
铁龙	600125	1 223 301 308.63	16	17	0.32	0.32	0.987	irs
锦江投资	600650	1 083 857 412.90	17	14	0.39	0.40	0.986	irs
外运发展	600270	1 055 119 773.31	18	2	1.00	1.00	1.000	-
中储	600787	1 015 945 655.29	19	23	0.16	0.16	0.976	irs
重庆港九	600279	951 091 057.84	20	27	0.10	0.11	0.995	-
外高桥	600648	891 278 598.13	21	28	0.02	0.03	0.903	irs
厦门港务	000905	887 649 686.69	22	13	0.40	0.44	0.918	irs
厦门空港	600897	823 558 301.21	23	8	0.50	0.83	0.601	irs
南粤物流	3399. HK	690 800 000.00	24	12	0.432	0.47	0.924	irs
中海海盛	600896	492 619 381.89	25	7	0.54	0.72	0.744	irs
芜湖港	600575	313 662 000.98	26	3	1.00	1.00	1.000	-
捷利	000996	220 214 137.13	27	26	0.12	0.01	0.124	irs
长安民生	8217. HK	197 972 000.00	28	10	0.44	1.00	0.444	irs
MAX		27 100 599 153.05			1.000 0	1.000 0	1.000 0	
MIN		197 972 000.00			0.023 2	0.026 0	0.124 0	
AVER		4 853 781 741.01			0.403 7	0.594 0	0.739 9	
STDEV		7 803 638 550.66			0.269 6	0.331 6	0.271 7	

(责任编辑 傅旭东)