

基于 DEA 模型的轨道交通上市公司 投资效率研究

肖俊斌,黄 程

(湖南工业大学 经贸学院,湖南 株洲 412007)

[摘 要]通过构建 DEA 模型,结合轨道交通行业特点,选取在上海证券交易所和深圳证券交易所上市的 24 家轨道交通龙头企业,运用 deap2.1 软件,对 2014 年的投资效率进行实证研究。实证结果表明:我国轨道交通上市公司主要受规模效率的影响,导致其整体投资效率不是很高,虽然大部分上市公司处于规模报酬递增区间,但是纯技术效率也不高。应该从扩大轨道交通上市公司的投资规模,以及加强轨道交通上市公司技术方面的创新入手,切实提高轨道交通上市公司投资效率。

[关键词]投资效率;DEA;轨道交通

[中图分类号]F512.6 [文献标志码]A [文章编号]1674-117X(2016)05-0027-07

On Investment Efficiency of Rail Transit Listed Company Based on DEA Model

XIAO Junbin, HUANG Cheng

(School of Economics and Trade, Hunan University of Technology, Zhuzhou, Hunan, 412007 China)

Abstract: By constructing the DEA model, combined with the characteristics of rail transit industry, the investment efficiency of twenty – four rail transit listed company which were listed on the Stock Exchange of Shanghai and Shenzhen, was empirically studied. The study was based on the year of 2014 and used the software of deap2.1, the results of the empirical study showed that for mainly influenced by scale efficiency, the whole investment efficiency of rail transit was low, although most of these companies in the returns to scale increasing range; the pure technical efficiency was not high. In order to solve these problems, we should take some measures to improve the investment efficiency of rail transit listed company. At the same time, the company should expand the scale of investment, and also pay attention to strengthen technical innovation.

Key words: investment efficiency; DEA; rail transit

随着城镇化建设步伐的加快,城市及城际轨道交通近几年来正处于网络规模快速扩张之中。城市轨道交通具有节能、省地、快速、准时、输送能力大、大气污染程度低等诸多优势,它是轨道交通事业的重要组成部分,是大铁路向城市内部的延伸,也正成为中国走新型城市化道路的重要战略举措。在目前我国轨道交通行业高速发展时期,利用科

学的方法研究轨道交通行业是否存在重复投资、过度投资和投资效率较低等问题,对于保持轨道交通投资的适度规模、促进轨道交通行业的健康发展具有重要意义。

一 轨道交通业概述

轨道交通是指具有固定线路,铺设固定轨道,

收稿日期: 2016-04-22

作者简介: 肖俊斌(1964-),男,湖南衡阳人,湖南工业大学教授,研究方向为会计理论与方法、审计理论与方法;
黄 程(1990-),女,湖南株洲人,湖南工业大学硕士研究生,研究方向为会计理论与方法。

配备运输车辆及服务设施等的公共交通设施。具有运量大、速度快、安全、准点、保护环境、节约能源和用地等特点。^[1]而作为轨道交通上市公司则具有以下以下特色:

(一)资本密集型产业

轨道交通是典型的资本密集型产业,建设周期比较长,而且一次性投资特别大。国外经验表明,设备的购置、安装等费用大约占轨道交通总投资的40~50%。按照2012年9月国家发改委新批准的23个城市轨道建设项目估算,城市轨道平均每公里造价为3.23亿元,与上世纪90年代建成的三条线路平均每公里造价6~8亿元已经大幅下降。除建设成本较高之外,轨道交通项目还面临较高的运营成本,包括供电、车辆维修、设备维修与护理、人员工资等。从选取的我国24家轨道交通上市公司样本企业在2014年的总资产规模来看,均值有702亿元,最小的是赛为智能10亿元人民币,最大的中国铁建则达到了6170亿元人民币。

(二)社会效益

轨道交通作为客运系统的重要组成部分,具有准公共产品的特征,是政府提供给居民的一种出行方式,它的社会效益往往大于经济效益。同时线路沿线的商业贸易、广告、地面之下的空间范围、房产开发等项目都有非常大的发展空间。对于当地经济的发展有巨大的推动力。这也是各地区积极发展轨道交通业的原因之一。

(三)面临的风险

政策和行业风险:轨道交通业受国家产业政策和宏观经济环境的影响较大。目前,政府的产业政策,是积极支持高端装备制造业的发展,以及铁路运输,特别是鼓励高速铁路国产化发展,因此,产业政策对轨道交通上市公司盈利前景的影响在目前来看是整体上有利的。^[2]但如果未来中国宏观经济环境和产业政策出现明显的不利变化,如紧缩的货币政策、减少铁路建设的投资规模、原材料成本上升等,将对行业的发展产生不利的影响。

产品质量风险:轨道交通上市公司产品的质量直接影响城市轨道交通的运行和管理上的安全,所以人民群众对此是特别敏感。如果产品有关于质量的问题,上市公司在运行和管理方面就会产生负面的影响。因此,产品质量就是企业的生命,确保轨道交通装备的可靠运营和质量安全是行业可持续长远发展的关键。

汇率风险:随着轨道交通业的发展,用于轨道交通的产品出口业务的不断增加,汇率波动可能会给行业带来各种风险。如外汇交易风险、折算风险以及汇率变动引起企业价值变化的风险等。受全球经济波动的影响,人民币对美元、欧元等世界主要货币汇率波动影响较大,从而加大了行业国际贸易中的汇率风险,这将会降低产品的出口竞争力。

轨道交通上市公司的投资规模大,社会效益大于经济效益,而且比普通行业的普通公司投资面临的风险要大。这么一个有特色的行业,到底它的投资效率如何呢?

二 轨道交通业投资效率的实证分析

(一)模型的建立

数据包络分析(data envelopment analysis)简称DEA,它是由A. Charnes和W. W. Cooper等人于1978年开始创建。DEA是根据评价对象的各项数据,利用线性规划方法找出效率前沿的投入与产出关系的包络面,通过比较被评价的对象与效率前沿面的投入与产出水平。^[3]计算各上市公司效率的CCR模型是最传统的DEA模型。所得到的生产效率PE是各上市公司在规模报酬不变的生产前沿上的最佳投入与实际投入的比率。后来在CCR模型的基础上增加了凸性假设,扩展了规模报酬不变的假设,发展出规模报酬可变的BCC模型,从而将生产效率PE分解为“纯技术效率”和“规模效率”两部分。^[4]

1. 规模报酬不变模型即CCR模型。设有n个决策单元 $DMU_j, j = 1, 2, \dots, n$,每个 DMU_j 都有t种输入和m种输出,用 x_j 和 y_j 分别表示 DMU_j 输入向量和输出向量, $x_j = (x_{1j}, x_{2j}, \dots, x_{tj})^T, y_j = (y_{1j}, y_{2j}, \dots, y_{mj})^T, x_{ij}$ 表示第j个 DMU_j 的第i类型的输入量, y_{rj} 表示第j个 DMU_j 的第r类型的输出量, $x_{ij} > 0, y_{rj} > 0, i = 1, 2, \dots, t, r = 1, 2, \dots, m; v$ 和 u 分别为与t种输入和m种输出对应的权向量, $v = (v_1, v_2, \dots, v_t)^T \geq 0, u = (u_1, u_2, \dots, u_m)^T \geq 0$ 。记 $x_0 = x_{j_0}, y_0 = y_{j_0}$,有以下非阿基米德无穷小 ε 的DEA模型:

$$\begin{cases} \min [\theta - \varepsilon(e^Ts^- + e^Ts^+)] \\ \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_{j_0} \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = y_{j_0} \\ \theta, \lambda_j, s^-, s^+ \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases}$$

其中, t 和 m 分别表示输入输出指标的个数, s_i^- 和 s_r^+ 分别为松弛变量, x_{j_0} 和 y_{r_0} 分别表示第 j_0 个中小企业的第 i 项输入和第 r 项输出。CCR 模型得出的是综合技术效率,即纯技术效率和规模效率的乘积。设 θ^* , s^{*+} , s^{*-} 是它的最优解,那么 CCR 模型经济涵义为:^[5]

(1)当 $\theta^* = 1, s^{*+}, s^{*-}$ 不同时为零,则称决策单元 DMU_j 为 DEA 弱有效,即在这 n 个决策单元中,使原产出 y_0 不变动时,初始投入 x_0 可以减少 s^{*-} ;也可以在初始投入 x_0 不变时,产出 y_0 提高 s^{*+} 即可。(2)当 $\theta^* = 1, s^{*+} = 0, s^{*-} = 0$ 时,则称决策单元 DMU_j 为 DEA 有效。即在这个时候,投入和产出都达到 Pareto 最优,实现技术效率和规模效率最佳。(3)当 $\theta^* < 1, s^{*+}, s^{*-}$ 都不等于零,则称决策单元 DMU_j 为 DEA 无效,即在这个时候可以将 x_0 减少到 θ 倍还可以获得原来的产出 y_0 。

2. 规模报酬可变模型即 BCC 模型:

$$\begin{cases} \min[\theta - \varepsilon(e^Ts^- + e^Ts^+)] \\ \sum_{j=1}^n x_j \lambda_j + s^- = \theta x_{j_0} \\ \sum_{j=1}^n y_j \lambda_j - s^+ = \theta y_{j_0} \\ \sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \\ \theta, \lambda_j, s_i^-, s_r^+ \geq 0, j = 1, 2, 3, \dots, n \end{cases}$$

BCC 模型的符号含义和 CCR 模型的符号含义相同,BCC 模型得出的是纯技术效率,它的经济学涵义为:

- (1)当 $\theta^* = 1, s^{*+} = 0, s^{*-} = 0$ 时,则称决策单元 DMU_j 为 DEA 纯技术有效。
- (2)当 $\theta^* < 1, s^{*+}, s^{*-}$ 都不等于零,则称决策单元 DMU_j 为 DEA 纯技术无效。

综合利用 CCR 模型和 BCC 模型,可得到决策单元的综合效率和纯技术效率,进而可以通过计算得到决策单元的规模效率。

(二)样本及数据的来源

本文样本均选自轨道交通行业在上海证券交易所和深圳证券交易所 A 股上市的企业,均属于轨道交通行业的龙头企业,扣除 ST, * ST 以及当年数据缺失的企业,一共 24 家。文中数据均来自于各个公司 2014 年的年报以及新浪财经网。

(三)指标的选取

通过查阅大量文献并且结合轨道交通行业的特点,从人,财,物等的投入方面选出四个投入指标,三个产出指标,共七个指标。^[6]具体指标如何计算而来见表 1。

1. 投入指标。(1)员工人数。(2)新增固定资产投资。固定资产投资额是指建造和购置固定资产活动时用货币表现的工作量,作为投入指标之一,它能反映固定资产投资规模、速度、比例关系和

表 1 轨道交通业投资效率评价指标体系

编号	指标名称	计算公式
投入指标	X1 新增固定资产投资	(年末固定资产 - 年初固定资产)/年末总资产
	X2 新增长期投资	(年末长期投资 - 年初长期投资)/年末总资产
	X3 追加营运资本	(年末存货 + 年末应收账款 - 年末应付账款)/年末总资产
	X4 员工人数	
产出指标	Y1 净资产收益率	净利润/(年初所有者权益 + 年末所有者权益)/2
	Y2 总资产增长率	(年末资产总额 - 年初资产总额)/年初资产总额
	Y3 净利润增长率	(期末净利润 - 期初净利润)/期初净利润

使用方向。新增的固定资产投资,能较好的反映当年的固定资产投资水平,为了消除企业规模对指标数据的影响,在数据求得时会用固定资产的增量除以总资产(3)新增长期投资。长期投资的根本目的是投资收益和资本增值,新增的长期投资可以反映上市公司的长期投资水平,更好的分析上市公司当年的利润水平。(4)追加营运资本。营运资本也称作营运资金,它指的是企业流动资产和流动负债的

总称,营运资金越多,表示上市公司对于支付义务的准备做的越足,不能还款的风险就越小,因此,营运资金的多少可以反映企业偿还短期债务的能力。一个企业要保持常规的运行和管理,就得有一定的用于企业运行和管理的资金,追加的营运资本能很好的反映企业当年的营运资本情况。

2. 产出指标。(1)净资产收益率。这一指标反映股东权益的回报水平,它是公司运用自有资本效

率的一项指标。指标值越高,说明投资收益越高。该指标反映了自有资本获得净收益的能力,弥补了每股税后利润这一指标的不足。净资产收益率是衡量上市公司盈利能力的重要指标,它反映了企业所有者的盈利能力。(2)总资产增长率。总资产增长率指的是企业年末总资产同年初总资产的差额与年初资产总额的比率,它是对企业在本期资产规模的增长情况的一个反映。总资产增长率越高的企业,在一定时期内资本经营规模扩张得越快。一个发展得好的企业在资产增长方面一定是表现的比较好,因为在企业发展的过程中,资产增长是一个重要方面(3)净利润增长率。净利润是一个企业经营的最终成果,净利润多,企业的经营效益就好。净利润增长率代表企业当期净利润比上期净利润的增长幅度,指标值越大代表企业盈利能力越强。

(四)数据的处理

根据以上指标得出来样本的数据出现了负数,而使用 DEA 模型进行数据处理时,要求投入和产出的数据必须全部为非负数。所以把收集到的原始数据进行无量纲化处理,运用的公式如下:^[7]

$$X_{ij} = (\max x_j - x_{ij}) / (\max x_j - \min x_j)$$
$$Y_{ij} = (y_{ij} - \min y_{ij}) / (\max y_j - \min y_i)$$

(五)投资效率评价结果分析

1. 投资效率的总体分析。^[8]文章根据无量纲化处理后的数据带入 DEA 模型,利用软件 DEAP2.1 处理,得到相关的 24 个样本企业的投资效率结果。从表 2 和表 3 的结果能够知道,总共 24 家样本企业有 9 家符合综合技术效率有效,也就是说这 9 家样本企业决策单元的投入与产出是综合有效的,而且达到了同时技术有效和规模有效。综合技术效率有效的样本企业占总样本企业的 37.5%。此外从纯技术效率来看,达到效率值为 1 的样本企业有 10 家,占总样本的 41.7%,这 10 家样本企业在目前的技术水平上,其投入资源的使用是有效率的。所有满足纯技术效率有效的样本企业中由于中国铁建规模效率无效,所以它的综合技术效率无效,其余的 9 家实现了综合技术效率有效。

2. 规模报酬分析。规模报酬是指在其他条件不变的情况下,企业内部各种生产要素按相同比例变化时所带来的产量变化。^[9]从表 2 的实证分析结果中可以得到样本企业的规模效率,有 9 家样本企业的规模效率等于 1,规模效率有效的样本企业与总样本企业的比值是 37.5%,说明选择的这些属于

轨道交通行业龙头企业只有三分之一左右的企业实现了规模有效,其余大部分企业还是属于规模效率非有效的状态。在这 15 家非有效规模效率的企业中,共有 12 家是 irs 状态,处于 drs 状态的有 3 家。具体的情况见表 4:

表 2 2014 年轨道交通业样本企业投资效率评价结果

公司	样本 次序	综合 效率	纯技术 效率	规模 效率	规模报 酬状态
赛为智能	1	0.837	0.897	0.932	drs
时代新材	2	1.000	1.000	1.000	-
晋西车轴	3	0.721	0.728	0.991	irs
隧道股份	4	1.000	1.000	1.000	-
太原重工	5	0.688	0.692	0.994	irs
晋亿实业	6	1.000	1.000	1.000	-
众和科技	7	0.488	0.545	0.897	irs
新筑股份	8	1.000	1.000	1.000	-
键桥通讯	9	0.780	0.911	0.856	irs
中海科技	10	0.650	0.651	0.998	irs
攀钢钒钛	11	0.427	0.517	0.827	irs
包钢股份	12	0.604	0.626	0.965	irs
国电南自	13	0.573	0.809	0.708	irs
特锐德	14	1.000	1.000	1.000	-
中国中铁	15	1.000	1.000	1.000	-
中国铁建	16	0.925	1.000	0.925	drs
中铁二局	17	0.653	0.698	0.936	irs
东方雨虹	18	1.000	1.000	1.000	-
中鼎股份	19	1.000	1.000	1.000	-
天马股份	20	0.759	0.766	0.991	irs
鼎汉技术	21	1.000	1.000	1.000	-
国电南瑞	22	0.732	0.805	0.910	drs
申通地铁	23	0.545	0.548	0.993	irs
辉煌科技	24	0.654	0.657	0.996	irs

注:irs 表示样本企业在规模报酬递增区间;drs 表示样本企业在规模报酬递减区间;-表示样本企业在规模报酬不变区间

表 3 2014 年轨道交通业样本企业投资效率总体状况

投资效率 评价结果	综合效率		纯技术效率	
	企业个数	所占比例(%)	企业个数	所占比例(%)
有效	9	37.5%	10	41.7%
非有效	15	62.5%	14	58.3%

表 4 2014 年轨道交通业样本企业投资规模报酬状态

规模报酬递增		规模报酬递减		规模报酬不变	
企业 个数	所占比 例(%)	企业 个数	所占比 例(%)	企业 个数	所占比 例(%)
12	50%	3	12.5%	9	37.5%

从表 4 可以看出,有一半的企业处于规模报酬递增区间,这表明轨道交通行业目前属于高速发展时期。研究这 12 个投资规模报酬递增的企业,我们发现这些企业处于成长阶段,它的资产规模比较小,投资能力不足,虽然整体处于一个规模报酬递增阶段,但是投资效率却不佳,这与整个行业投资周期长,回收期缓慢的特点有关。这些企业如果能够获得足够的资金,同时加快企业的创新,加强生产管理,一定会带来更大比例的产出,提高企业的投资效率。对于那些规模报酬递减的个别企业,西方经济学家指出,企业的规模报酬的变化呈现出如下的规律:当企业从最初的小企业创业阶段开始快速增长时,处在规模报酬递增阶段。在追逐利润的驱动下,企业在吃到生产规模扩张的甜头后,依然会加大生产规模渐涨的速度,这个时候企业的收入和利益会逐渐步入规模不变的阶段。如若再过分的追求市场的主导权和市场占有率,继续扩大企业规模,就有可能进入规模报酬递减阶段,对于企业

方,在规模报酬递减阶段不见得不是一件好事情,因为能够进入规模报酬递减阶段的企业大多已经是这个市场的垄断者,它能够在垄断利润中取得比之前更多的利润。

3. 松弛变量分析。^[10]DEA 方法的优势之一就是,不仅可以评价决策单元有效还是非有效,而且可以给出具体改进非有效的决策单元的参考值,根据效率评价的结果中松弛变量的分布情况,可以非常清晰的看到,需要样本企业投资运营的过程中减少投入指标或者增加产出指标的数值,经过相应的改进之后便会达到 DEA 有效。样本企业在实现投资效率有效时的输入输出指标的理想值减去实际值便是它的松弛变量值,通过分析这些需要改进的松弛变量值,我们可以知道提高这些样本企业投资效率的幅度和方向,然后优化资源配置,实现样本企业的产出最优化。利用软件 DEAP2.1 处理,得到相关的 24 个样本企业的松弛变量值如下:

表 5 2014 年轨道交通业样本企业需要改进的松弛变量值

公司	样本次序	新增固定资 产投资 T -	新增长期投 资 T -	追加营运资 本 T -	员工人数 T -	净资产收 益率 C +	总资产增 长率 C +	净利润增 长率 C +
赛为智能	1	0.067	0	0	0	0.011	0.348	0
时代新材	2	0	0	0	0	0	0	0
晋西车轴	3	0	0	0	0	0.051	0.044	0.008
隧道股份	4	0	0	0	0	0	0	0
太原重工	5	0	0	0	0	0.174	0	0.004
晋亿实业	6	0	0	0	0	0	0	0
众和科技	7	0	0	0	0	0.118	0.057	0.088
新筑股份	8	0	0	0	0	0	0	0
键桥通讯	9	0.013	0	0	0	0.155	0.181	0.126
中海科技	10	0	0	0.176	0	0	0.019	0.007
攀钢钒钛	11	0	0.26	0.034	0	0	0	0
包钢股份	12	0	0	0.248	0	0.088	0	0.034
国电南自	13	0	0	0	0	0.584	0.234	0.252
特锐德	14	0	0	0	0	0	0	0
中国中铁	15	0	0	0	0	0	0	0
中国铁建	16	0	0	0	0	0	0	0
中铁二局	17	0	0	0	0	0.104	0	0.055
东方雨虹	18	0	0	0	0	0	0	0
中鼎股份	19	0	0	0	0	0	0	0
天马股份	20	0	0	0	0	0.171	0.156	0.008
鼎汉技术	21	0	0	0	0	0	0	0
国电南瑞	22	0.2	0.018	0.022	0	0	0.119	0.042
申通地铁	23	0	0	0.06	0	0	0.004	0.022
辉煌科技	24	0	0	0	0	0	0.067	0.004

注:T - 表示达到同等产出的情况下,投入要素可减少量;C + 表示在同等投入的情况下,产出要素的可增量。单位为%。

如表5所示,样本企业的员工人数没有出现投资冗余的情况,但是固定资产投资有3家企业出现了冗余,说明固定资产的使用效率还有着一定程度的提升,在以后的投资活动中应该注意对规定资产的利用效率。长期投资的使用效率比固定资产使用效率好一点,只有两家出现了冗余的情况,在以后的投资活动中,出现冗余情况的样本企业还是要加强对长期投资的管理。营运资本的使用情况是这几个投入指标中利用效率最差的,出现了5家冗余的情况,说明出现冗余的样本企业在以后的投资活动中,应该多多注意营运资本的使用效率。以具体的样本为例,赛维智能的投入指标中,固定资产投入冗余,减少6.7%的固定资产投入都能达到同等的产出。从产出来看,赛维智能产出不足,应该

使净资产收益率增加1.1%,总资产增长率增加34.8%。维持净利润增长率不变。

4.有效决策单元的评价。我们从表2可以知道有9家样本企业处于DEA有效,而在这9家样本企业中,哪些样本企业的投资效率有效性的稳定性最强,就要通过“被参考次数”这一个指标来衡量。所谓“被参考次数”是指在效率评价中,对于那些没有达到效率有效的决策单元,为了能够取得效率有效,已经效率有效的决策单元被它参照的次数。而对于有效的决策单元参考,它们参考的就是它自己。被参考次数越多,就说明该有效决策单元的相对有效的稳定度更好。具体每个DEA有效的样本企业被参考次数是多少见图1。

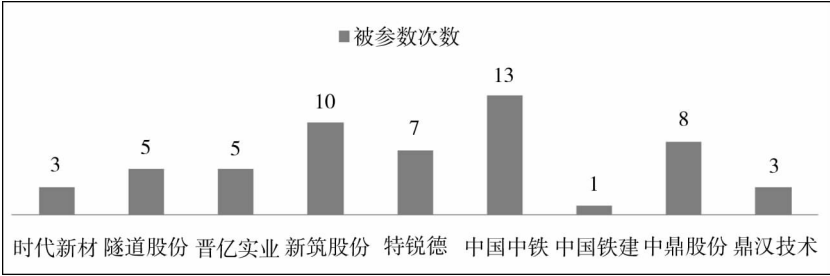


图1 轨道交通业“被参考次数”排序

由图1可知,在24家样本企业当中,中国中铁被参考次数最多,有13次,其次是新筑股份和中鼎股份,分别是10次和8次。说明这3家样本企业的投资效率有效性相对于其他样本企业更稳定。其他样本企业可以参考这三家样本企业的投资和经营状况,对投入与产出量进行调整,便可以实现DEA有效。

三 提高轨道交通业投资效率的建议

为了提高轨道交通行业上市公司的投资效率,实现轨道交通行业公司价值最大化,结合以上的实证分析和对轨道交通行业发展状况的了解,提出以下相关建议:

(一)扩大投资规模,提高规模效率

从上面的实证分析,可以看出2014年的轨道交通业上市公司出现DEA非有效的主要原因是受规模效率较低的影响,且样本企业在其DEA非有效时,其规模收益基本处于递增的状态,这说明我国轨道交通业上市公司应继续扩大投资规模,优化

资源配置。现阶段提高规模效率是提升轨道交通业上市公司投资效率的最佳手段。随着轨道交通业上市公司规模的扩大,合理的线路网络布局以及轨道交通装备制造能力的提升,已逐步成为提高我国轨道交通上市公司竞争力的关键。因此,轨道交通业上市公司应在扩大投资规模的同时,优化线路网络,提升轨道交通装置制造的能力,发挥规模收益作用,提高规模效率。

(二)加强技术创新,提升管理水平

虽然现在影响我国轨道交通业上市公司投资效率的主要原因是规模效率,但是仍有部分上市公司纯技术效率比较低,所以轨道交通业上市公司还需要加强纯技术效率,进行技术方面的创新。强化科技引领,提升公司转型发展的创新能力。紧跟市场发展趋势调整产品结构,通过技术创新提升产品附加值,提高盈利水平。依托科技创新平台,结合国内外市场需求发展的新变化,针对本公司自己多年来积累的技术优势和人才优势,整合现有的技术资源,积极与行业其它优秀上市公司进行技术沟通

交流,达到双赢。技术的创新,离不开人才的培养,所以在进行技术创新时,必须强化人才队伍建设,提高人才在公司发展中的贡献能力。上市公司可以采用“引进+培养”相结合的方式,创新人才工作机制,用市场化机制引进轨道交通制造业方面的高端人才,丰富和完善公司的人才结构,提升人才队伍的整体水平;同时加大对现有员工的培养力度,科学制定员工职业生涯规划,建立健全专业人才管理机制,建立复合型员工队伍,全面提高员工技能水平和综合素质,提高人才在公司发展中的贡献能力。要进行创新,不能关上门来创新,必须多学学国外相关行业的优秀技术,加快国际化步伐。尽管加强技术创新可以提高投资效率,但是在技术达到一定水平时,最终提高投资效率的依然是轨道交通业上市公司自己的管理效率。所以强化改革力度,提升公司内生发展新动力。公司管理层通过优化组织结构,建立管理问责机制,重点对重要产品、重要原材料和资本资金市场的变化趋势的关注,进一步优化人民、金融、物质和其他类型资源的分配,大力降本增效以及采取激励措施等方式来提高轨道交通业上市公司的管理水平,继而提高其公司的投资效率。

(三)完善政府职能,加强效率意识

轨道交通业上市公司要主动加强与政府部门的沟通和联系以及上游企业和下游企业之间的沟通联系,不断强化对政策、行业信息的掌握、分析和预判,及时根据政策、行业动态调整产品结构来适应变化,降低政策性风险对公司业务发展的影响。此外轨道交通业上市公司也要将加强对各级管理人员和全体员工的法制教育,增强法制观念和责任

意识,自觉运用法治思维和法律手段解决公司的生产、管理、发展等问题,依法规范公司和个人的行为,加强对各类经济行为的管理,保障公司在市场规则和法制轨道上有序运行。同时轨道交通业上市公司也要将投资效率指标纳入业绩评价中,加强投资效率意识。

参考文献:

- [1] 李 彬.城市轨道交通:现状、发展和对策研究[D].成都:西南财经大学,2012.
- [2] 孙景新.我国高端装备制造企业的技术研发投入及其效益分析[D].青岛:中国海洋大学,2012.
- [3] 魏权龄.数据包络分析[M].北京:科学出版社,2004:77.
- [4] 岳 立,曾 鑫.基于 DEA-Malmquist 指数方法的西部 11 省城市化效率评价[J].湖南财政经济学院学报,2013(143):61-66.
- [5] 竺媛媛.基于 DEA 和 Malmquist 法的航运上市公司效率实证研究[D].大连:大连海事大学,2011.
- [6] 陈保秀,李 莉,赵东玮.基于 DEA 的我国航空公司投资效率评价研究[J].会计之友,2015(11):72-76.
- [7] 周文娟,张 红.基于 DEA 模型的旅游上市公司投资效率评价研究[J].旅游论坛,2013,3(2):57-62.
- [8] 于 潇,盖兆军.基于 DEA 模型的核电行业投资效率分析[J].商业研究,2015(6):74-80.
- [9] 逢红梅.我国装备制造业技术效率实证研究[D].沈阳:辽宁大学,2014.
- [10] 梁美健,吴慧香.煤矿安全投资效率评价的 DEA 模型及其应用[J].中国安全科学学报,2012,3(3):16-23.

责任编辑:李 珂