

# 铁路中小型运输服务商精细化管理影响因素测度

李建光<sup>1</sup>, 彭其渊<sup>1</sup>, 郭经纬<sup>2</sup>, 钟庆伟<sup>1</sup>

(1. 西南交通大学 交通运输与物流学院, 四川 成都 610031; 2. 河南理工大学 能源科学与工程学院, 河南 焦作 454000)

**摘要:** 从铁路中小型运输服务商精细化管理出发, 结合铁路中小型运输服务商特性, 科学构建铁路中小型运输服务商精细化管理体系, 并运用结构方程模型对其变量关系展开定量描述, 该模型一定程度上解决测度变量主观性较强, 难以直接预测变量关系等缺陷, 从而合理测度铁路中小型运输服务商精细化管理中各变量关系及影响力度。同时, 以中铁某局运输分公司为例, 运用所获取的调研数据对其精细化管理体系展开综合评价, 进而验证所构建模型的有效性, 并揭示影响其精细化体系管理成效关键因素的影响路径和程度。

**关键词:** 铁路运输; 铁路中小型运输服务商; 精细化管理; 结构方程模型

中图分类号: F532.5

文献标志码: A

## Influencing Factors of the Small and Medium-sized Railway Transport Service Provider's Elaborating Management System

LI Jianguang<sup>1</sup>, PENG Qiyuan<sup>1</sup>, GUO Jingwei<sup>2</sup>, ZHONG Qingwei<sup>1</sup>

(1. School of Transportation and Logistics, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China; 2. School of Energy Science and Engineering, Henan Polytechnic University, Jiaozuo 454000, China)

**Abstract:** This paper embarks from the elaborating management of small and medium-sized Railway transport service provider, combines with the enterprise features, establishes an elaborating management system of small and medium-sized Railway transport service provider that can describe the relationship among variables. The model remedies many defects, thus it is reasonable to measure the influence of variable factors. Then, the paper taking transport branch of China Railway No. X Group Co., Ltd as an example, using the survey data verify the effectiveness of the proposed model, and the key factors that influences its refinement system management performance are found.

**Key words:** railway transportation; small and medium-sized

railway transport service providers; elaborating management; structural equation model

精细化管理是运输服务业的未来, 为保障各企业安全、迅速、高效地完成运输任务, 精细化管理就显得尤为重要。铁路中小型运输服务商由过去粗放式管理向精细化管理转变是必然的发展趋势, 是解决目前运输生产中存在问题的有效办法, 是企业适应激烈竞争环境的必然选择, 也是运输业谋求长远发展的有效途径。

近年来, 运输行业竞争环境的变化为中小型运输服务商的发展提供了有利的条件。铁路中小型运输服务商作为运输服务业中一股新兴的灵活力量, 面对当前运输市场不断壮大的大形势, 对其自身来说机会与挑战并存。铁路中小型运输服务商需在充分发挥自身优势同时, 尽力弥补自身不足, 避开不必要的恶性竞争。因此, 通过科学化管理实现管理向集约型的转变就显得十分重要, 而精细化管理作为科学管理的主要手段, 自然成了其最佳选择。

目前已有诸多学者对铁路运输企业的精细化管理展开了相关研究。牛宏军<sup>[1]</sup>详细论述永煤集团铁路运输处实施内部市场化精细化管理的方法和主要手段, 并以实际数据论证精细化管理的实施效果。张立君<sup>[2]</sup>应用相关精细化财务管理理论就铁路运输单位今后实施精细化财务管理的措施进行了初步探讨。唐文彬<sup>[3]</sup>将精细化管理应用于铁路运输企业材料管理, 力图降低企业成本, 提高经济效益。蔡海华<sup>[4]</sup>分析了新时期提高运输企业财务管理精细化管理水平的必要性, 提出切实可行的强化运输企业财务管理精细化水平的措施。Lee等<sup>[5]</sup>从供应链角度出发, 运用包含运输成本、买方订货费用以及库存持有成本三因素在内的同步成本模型, 研究成本精细化

收稿日期: 2016-08-29

基金项目: 中国铁路总公司科技开发计划项目(2014X009-F)

第一作者: 李建光(1972—), 男, 博士生, 主要研究方向为铁路运输组织优化。E-mail: mianyan02@126.com

通讯作者: 郭经纬(1986—), 男, 工学博士, 讲师, 主要研究方向为运输经济。E-mail: gjw@my.swjtu.edu.cn

管理. Nasha 等<sup>[6]</sup>对欧洲铁路运输系统历史展开追溯,采用定性定量相结合方式,对实现垂直分离后铁路运输企业成本精细化管理展开探讨,挖掘关键影响因素. Anna Dolinayová 等<sup>[7]</sup>从铁路运输与公路运输竞争视角出发,提出基于成本系统的可变成本精细化管理模式,以斯洛伐克铁路运输为例,研究如何针对相关技术参数可变成本的管控,进一步优化铁路运输成本.

然而这些研究只是对铁路运输企业实施精细化管理的初探,且多处于宏观层面,并未对铁路运输企业,特别是铁路中小型运输服务商精细化管理体系影响因素展开深入讨论,难以使管理者较具针对性地开展精细化管理.故本文将借助结构方程模型,结合铁路中小型运输服务商特点,以定性定量相结合的模式深入研究精细化管理体系影响因素.

## 1 铁路中小型运输服务商精细化管理体系

铁路中小型运输服务商以提供运输服务为主业,兼负中小企业和运输业特性存在.结合运输服务商精细化管理要求和运输服务质量提升需求,在确定其精细化管理体系之时,需对其业务运作及企业核心竞争元素展开系统性分析,据此,较具针对性地构建铁路中小型运输服务商精细化管理体系.

首先,一个企业的文化是企业战略发展的无形资产,运输企业文化是运输企业员工在从事运输生产和经营中所共同持有的理想信念、价值观念和行为规范,是外显于铁路中小型运输服务商形象内隐于人们心中的、以价值观为核心的一种意识形态.

其次,人是运输生产中最积极、最活跃的因素.铁路中小型运输服务商发展,需面对前所未有的考验和竞争,但这些竞争归根到底是人才的竞争,要推动企业不断前进,需做好人力资源规划与配置.

随着我国国民经济的发展和人民生活水平的提高,人们对交通运输的安全和服务要求也不断提高.设备作为交通铁路中小型运输服务商进行运输生产的物质基础,是交通铁路中小型运输服务商可靠、安全、高效、持续健康发展的保证.

同时,铁路货运不同于客运服务,在总的市场营业额中,大客户占据着主要份额.因此运输服务商的精细化管理体系是应建立在对客户信息充分把握的基础之上.

再次,精细化战略管理要求铁路中小型运输服

务商从不同层次上剖析宏观环境、行业环境和内部环境,从而结合自身情况,合理制定战略规划.

最后,财务管理是以运输企业资本金运动的客观规律为依据,铁路中小型运输服务商应该通过精细化财务管理来充分运用企业中的各种资源,以“低成本,高效率”作为制定企业决策的目标,引领企业走向规划化、现代化的发展<sup>[8]</sup>.

综合上述 6 方面内容,可构建铁路中小型运输服务商精细化管理体系流程,如图 1 所示.图中,SWOT 为一种用于企业战略经营分析的方法,其中 S(strengths)是优势、W(weaknesses)是劣势、O(opportunities)是机会、T(threats)是威胁.

## 2 铁路中小型运营服务商精细化管理体系概念模型

铁路中小型运输服务商精细化管理体系涉及变量较多,测度变量的主观性较强,难以直接观测,且各变量间因果关系较复杂.而结构方程模型在多变量处理、误差容许度、测量模型弹性等方面具有较大优势.基于此,结合本文所研究对象存在变量多、难以直接观测等特点,在此拟采用结构方程模型(structural equation modeling)对其进行描述.

### 2.1 结构方程模型

结构方程模型是应用线性方程系统表示观测变量与潜变量,以及潜变量之间关系的一种统计方法,其实质是一种通过协方差的结构分析<sup>[9]</sup>.模型中存在受某一其他变量影响的内生变量,以及不受任何其他变量影响,且对其他变量存在影响作用的外生变量,特别地当内生变量与其他因素互相影响,该内生变量也被称为中介变量.其中测量模型采用观测变量来构建潜变量、潜变量和观测变量之间关系的模型;而结构模型主要用于处理潜变量之间的线性关系,因结构模型涉及到潜变量,需对潜变量进行了测量.因此,结构模型实际上包括了测量关系和结构关系.

### 2.2 结构方程模型分析过程

结构方程模型的应用十分广泛,是一种非常有效的统计技术.虽根据其运用不同,有多重结构方程模型,但本质上这些模型都有相似的基本分析步骤.通常,一般的结构方程模型分析步骤可分为两大阶段:模型准备和模型验证,具体如下<sup>[10]</sup>:

#### 2.2.1 模型准备

##### (1) 理论建立

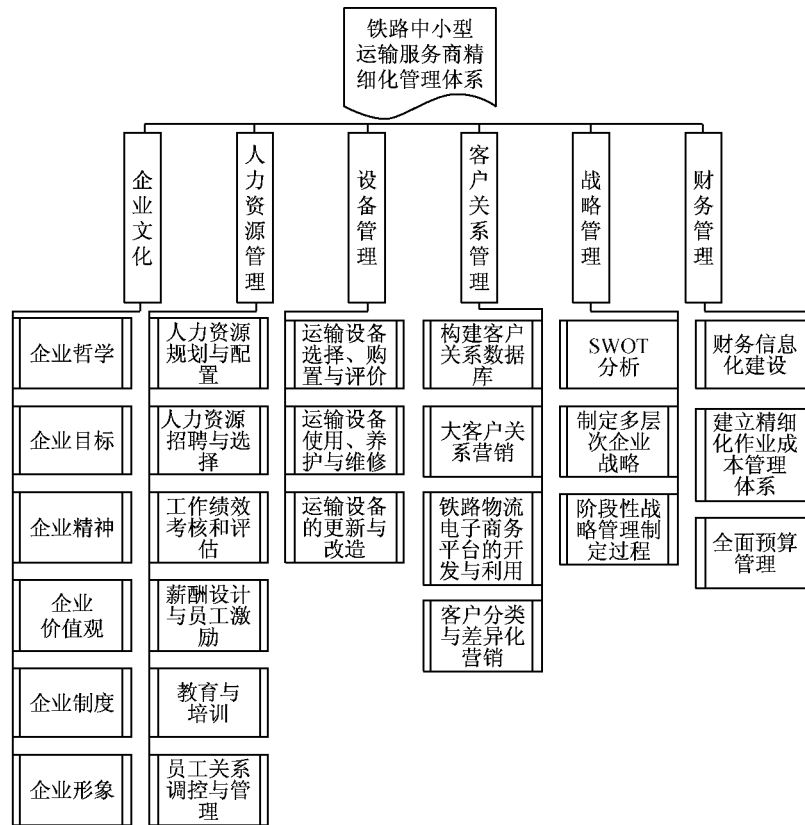


图 1 铁路中小型运输服务商精细化管理体系流程图

Fig.1 Elaborating management flow chart of small and medium-sized railway transportation services

在进行实际分析前,应由有经验专家和学者对所研究问题进行理论验证和解释,指出模型中各变量间的理论联系,以此作为后续研究的基本假设.

(2) 模型设定

将所假设的变量之间关系用结构方程模型的形式表现出来,即:模型的变量和参数的设置.

(3) 模型识别

模型识别涉及所设定结构方程模型能否拟合,在低识别和不可识别情况下,模型在后续统计分析中可能出现无法拟合现象,因此,应正确判断模式识别度,作出相应调整.

(4) 抽样与调查

抽样和调查也决定了数据的质量,因此需注意其方法.根据模型所需数据,合理设计调查问卷,科学选择调查对象,进行相关数据的搜集.

2.2.2 模型验证

(1) 数据准备

用于模型验证的数据是否能够良好地拟合,需通过检验.因此,在进行模型验证分析前,通常会对所搜集的调查问卷数据采用定量方法进行检验.

(2) 模型的拟合

模型拟合的多种方法各自优势不同,需根据情

况合理选用.具体拟合指标见表 1<sup>[11-12]</sup>.

表 1 模型拟合指数

Tab.1 Model fitting index

类别	名称	判断标准
绝对拟合指数 (absolute fit measures)	拟合优度卡方检验 (goodness of fit test)	小于 2 时拟合的好, 在 [2, 5] 之间可以接受
	近似误差均方根 (RMSEA)	小于 0.08 表示拟合的好, 在 [0.08, 0.1] 之间可以接受
	拟合优度指数 (GFI)	在 [0, 1] 之间, 越接近 1 拟合越好
增值拟合指数 (parsimonious fit measures)	规范拟合指数 (NFI)	在 [0, 1] 之间, 大于 0.9 表示拟合较好, 越接近 1 拟合越好
	不规范拟合指数 (NNFI)	
	比较拟合指数 (CFI)	
简约拟合指数 (incremental fit measures)	简约基准拟合指数 (PNFI)	在 [0, 1] 之间, 大于 0.5 可以接受
	简约拟合指数 (PGFI)	

(3) 模型评价

根据计算结果结合模型假设,考察数据和模型的拟合度,这一过程主要包括:模型整体的绝对拟合度、相对拟合度等.如模型拟合效果良好,代表所假设理论模型比较合理,能够被接受;反之亦然.

(4) 模型修正

当模型拟合处于一不可接受范围时,需采用一定方法对模型进行修正,可将某些参数释放或者固

定,从而提高模型拟合度。

(5) 模型解释

当模型通过验证之后,专家和学者对模型结果进行分析、归纳,进一步解释模型中得到验证和未得到验证的部分,完成最终的分析报告。

2.3 概念模型的构建

根据第 1 节铁路中小型运输服务商精细化管理体系分析,可构建铁路中小型运输服务商精细化管理决定因素模型如图 2 所示,此模型共包括了文化、人力资源、设备管理、客户关系、战略管理、财务管理、管理成效 7 个结构变量. 其中内生变量为:管理成效;外生变量为:战略管理、文化;中介变量为:人力资源、财务管理、设备管理、客户关系. 变量之间的单向箭头表示变量之间的因果关系,双箭头表示变量之间的相关关系。

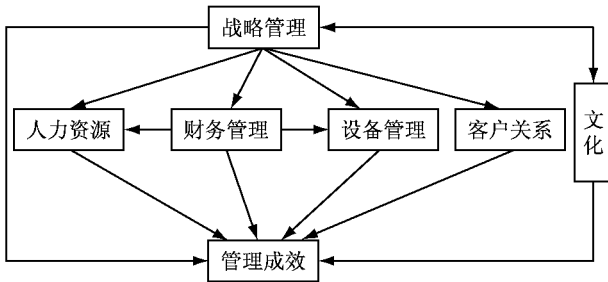


图 2 铁路中小型运输服务商精细化管理体系理论模型  
Fig. 2 Theoretical mode of small and medium-sized railway transportation services' elaborating management

3 铁路中小型运输服务商精细化管理体系影响因素的测度

本节以中铁某局运输工程分公司为例,依据第 2 节铁路中小型运输服务商精细化管理体系理论模型及结构方程模型建模分析过程,构建相应结构方程模型,对影响中铁某局运输工程分公司精细化管理体系的影响因素做定量研究,揭示影响精细化管理成效关键因素的影响路径和程度。

3.1 问卷设计与数据搜集

调查问卷除基本信息外,所有题项均按照五等级李克特量表进行评定,令评价取值:“非常不同意=1”、“不太同意=2”、“不确定=3”、“同意=4”、“非常同意=5”。调查问卷分为 7 部分,共 30 个测量题项构成. 调查主要采用两种方式进行数据收集:第一种是网络,通过电子邮件将 210 份调查问卷直接传送给相关人员,回收 168 份;第二种方式为现场调研,共发放 105 份问卷,回收 86 份;共计发放问卷 315 份,回收 254 份,回收率 80.6%,其中有效问卷 199 份,有效率为 78.3%。

3.2 效度和信度检验

效度(validity)是指测量工具或手段能够正确测量所需测量特质的程度;信度(reliability)指测量结果(数据)一致性或稳定性的程度。

利用 SPSS (statistical product and service solutions)软件对回收的 199 份调查问卷分别进行信度和效度检验. 分析计算数据见表 2 和表 3。

表 2 因子相关系数矩阵

Tab.2 Factor correlation coefficient matrix

因子	人力资源	战略管理	客户关系	设备管理	文化	财务管理	管理成效
人力资源	1	0.367**	0.436**	0.412**	0.336**	0.548**	0.521**
战略管理	0.367**	1	0.427**	0.459**	0.381**	0.419**	0.498**
客户关系	0.436**	0.427**	1	0.459**	0.253**	0.465**	0.525**
设备管理	0.412**	0.459**	0.459**	1	0.307**	0.623**	0.598**
文化	0.336**	0.381**	0.253**	0.307**	1	0.291**	0.458**
财务管理	0.548**	0.419**	0.465**	0.623**	0.291**	1	0.553**
管理成效	0.521**	0.498**	0.525**	0.598**	0.458**	0.553**	1

注:\*\*表示相关系数在 0.01 水平(双侧)上显著

表 3 因子信度分析结果

Tab.3 Factor reliability analysis results

因子	人力资源	战略管理	客户关系	设备管理	文化	财务管理	管理成效	问卷整体信度
Cronbach's a (克隆巴哈系数)	0.750	0.743	0.740	0.706	0.703	0.733	0.787	0.832

一般而言,Cronbach's  $\alpha$ (克隆巴哈系数)系数大于等于 0.7,可认为其内部一致性较高,在 0.35 和 0.7 之间,可认为内部一致性一般;小于 0.35 则认为较低<sup>[13]</sup>. 从表 3 可看出,调查问卷的数据相关性良

好,且数据信度符合要求。

3.3 模型的拟合与修正

在确认问卷数据适合测度分析后,运用 AMOS 软件来进行模型的拟合与修正. 将问卷数据导入

AMOS 软件进行精细化体系概念结构方程模型拟合计算,得到测度模型的各项拟合指标见表 4。

从表 4 可以看出,模型各项指标符合拟合优度标准,拟合良好,拟合模型较为理想,模型标准化路径估计系数见表 5。各变量之间的拟合路径如图 3 所示(图中将观测对象统一用字母 Q 来作为标签,残差项用  $e$  来作为标记):

表 4 测度模型拟合指标

测度指标	数值	建议标准值
最小样本差(CMIN)	444.972	越小越好
最小样本差/自由度(CMIN/DF)	1.032	1~3 之间
近似误差均方根(RMSEA)	0.047	<0.08
拟合优度指数(GFI)	0.951	>0.9
规范拟合指数(NFI)	0.945	>0.9
相对拟合指数(NNFI)	1.0	>0.9
比较拟合指数(CFI)	1.0	>0.95

表 5 模型标准化路径估计系数

Tab.5 Estimated coefficient of model standardization path

潜变量	路径	观测变量	路径系数 (estimate)	标准误差(SE, standard error)	Critical ratio 统计量(CR)	P
财务管理(m2)	<—	战略管理	0.304	0.137	4.646	***
人力资源(m1)	<—	战略管理	0.182	0.038	3.656	***
设备管理(m3)	<—	战略管理	0.226	0.020	2.558	0.023
客户关系(m5)	<—	战略管理	0.218	0.151	1.979	0.064
人力资源(m1)	<—	财务管理	0.324	0.079	5.810	***
设备管理(m3)	<—	财务管理	0.331	0.141	4.221	***
管理成效(m4)	<—	人力资源	0.489	0.190	4.271	***
管理成效(m4)	<—	财务管理	0.538	0.383	6.225	***
管理成效(m4)	<—	设备管理	0.586	0.090	4.819	***
管理成效(m4)	<—	客户关系	0.531	0.638	3.318	***
管理成效(m4)	<—	文化	0.384	0.048	5.704	***
管理成效(m4)	<—	战略管理	0.450			
多层次企业战略(Q13)	<—	战略管理	0.887			
阶段性战略(Q14)	<—	战略管理	0.445	0.457	5.558	***
swot 分析(Q15)	<—	战略管理	0.677	0.395	4.635	***
员工关系与调控(Q6)	<—	人力资源	0.406			
教育培训(Q5)	<—	人力资源	0.606	0.137	4.421	***
薪酬设计与员工激励(Q4)	<—	人力资源	0.589	0.175	5.854	***
工作绩效考核和评估(Q3)	<—	人力资源	0.486	0.109	5.122	***
人力资源招聘与选择(Q2)	<—	人力资源	0.336	0.244	4.889	***
人力资源规划与配置(Q1)	<—	人力资源	0.426	0.125	3.805	***
设备利用(Q30)	<—	管理成效	0.667			
企业年收益(Q29)	<—	管理成效	0.638	0.076	6.314	***
员工满意度(Q28)	<—	管理成效	0.483	0.076	7.046	***
企业哲学(Q22)	<—	文化	0.237			
企业目标(Q23)	<—	文化	0.366	0.074	4.480	***
企业精神(Q24)	<—	文化	0.665	0.074	3.410	***
企业价值观(Q25)	<—	文化	0.469	0.076	3.851	***
企业制度(Q26)	<—	文化	0.378	0.075	5.036	***
企业形象(Q27)	<—	文化	0.538	0.073	4.782	***
信息化(Q12)	<—	财务管理	0.886			
成本管理(Q11)	<—	财务管理	0.565	0.168	3.362	***
制度建设(Q10)	<—	财务管理	0.475	0.545	4.879	***
责任落实(Q9)	<—	财务管理	0.370	0.523	5.396	***
预算管理(Q8)	<—	财务管理	0.475	0.349	3.446	***
经营理念(Q7)	<—	财务管理	0.512	0.414	4.428	***
客户关系数据库(Q16)	<—	客户关系	0.557			
铁路物流电子商务平台(Q17)	<—	客户关系	0.426	0.338	5.068	***
差异化营销与关系营销(Q18)	<—	客户关系	0.597	0.468	4.093	***
运输设备的选择购置与评价(Q19)	<—	设备管理	0.627			
运输设备的使用与养护(Q20)	<—	设备管理	0.447	0.079	4.728	***
运输设备的更新与改造(Q21)	<—	设备管理	0.372	0.077	5.193	***

注:“\*\*\*”表示 0.01 水平上显著。

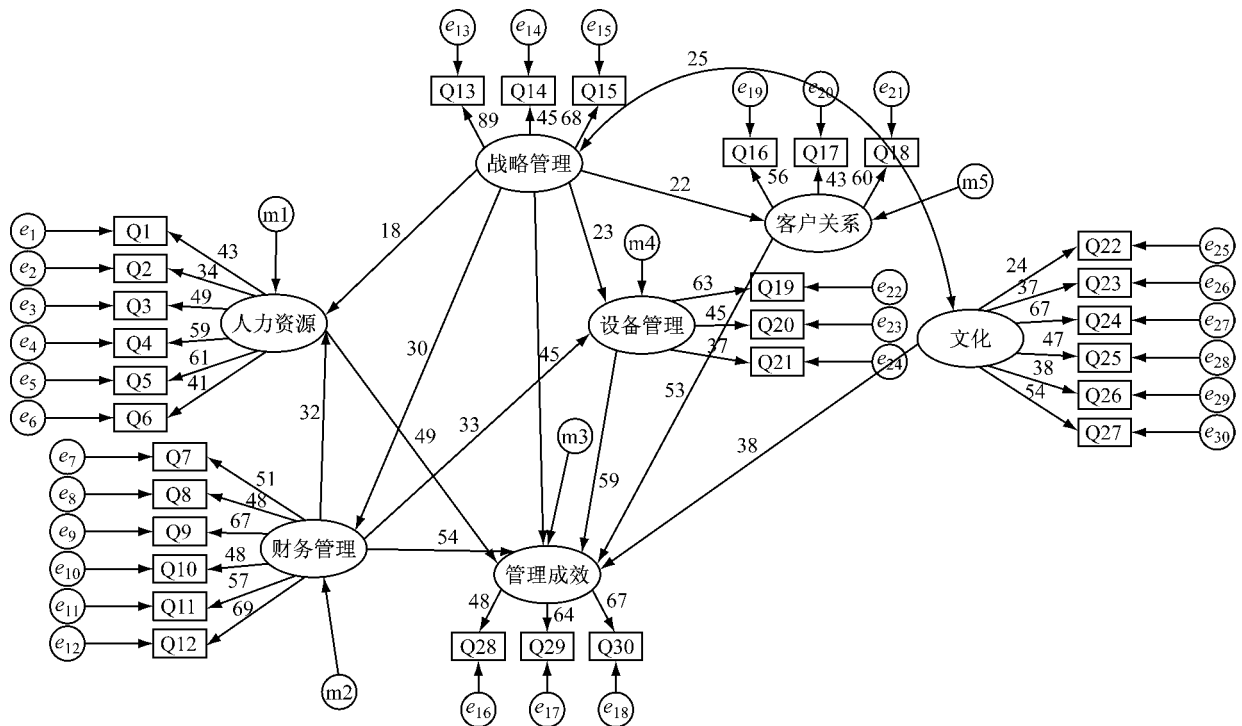


图 3 结构模型标准化拟合路径图

Fig. 3 Standardized fitting path graph of structure model

### 3.4 结果分析

从表中所有假设作用路径 CR 值均大于 1.96, 且至少在  $P=0.05$  水平上具有统计显著性, 可知研究假设都通过了验证<sup>[14]</sup>. 即战略管理、客户关系、文化、人力资源、财务管理、设备管理都对精细化管理成效有直接正向影响. 其中战略管理还通过人力资源、财务管理、设备管理、客户关系对精细化管理成效起间接正向影响作用; 财务管理通过设备管理、人力资源对精细化管理成效有间接正向影响作用; 战略管理与文化间存在着相互正向影响关系.

从中铁某局集团有限公司运输工程分公司的精细化管理体系结构方程模型标准化路径图, 结合运输工程分公司的精细化体系具体执行情况, 可以得到以下结论和启示:

(1) 战略管理对运输分公司的整个精细化体系管理起引导作用. 通过路径图可看出, 战略管理对管理成效的直接正向影响系数为 0.45.

(2) 文化精细与战略管理精细化相互影响, 相互促进. 从标准化路径图中可看出, 文化与战略管理间的相关系数为 0.25.

(3) 财务管理对精细化管理成效具有重要的积极意义. 从标准化路径图中可看到, 财务管理对管理成效的直接正向影响效度为 0.54, 在所有对管理成效有直接影响的因素中, 仅次于设备管理, 可见财务管理在其精细化管理体系中有重要作用.

(4) 设备管理是最直接的影响因素. 从标准化路径图中可看出, 在所有直接影响精细化管理成效的因素中, 设备管理的影响系数最大, 为 0.59.

(5) 其他的影响因素同样对于精细化管理成效同样有重要的作用. 客户关系的直接影响系数排第 3, 人力资源的直接影响系数排第 4, 说明这两方面同样对精细化管理成效具有积极作用.

## 4 结论

本文以铁路运输企业开展精细化管理为切入点, 结合铁路中小型运输服务商企业及业务特性, 对其精细化管理体系的内容和影响因素展开深入讨论, 较具针对性地合理构建铁路中小型运输服务商精细化管理体系. 同时为克服该管理体系涉及变量较多, 测度变量主观性较强, 难以准确直接观测, 且各变量间的因果关系较为复杂, 定性分析主观性过强、扰动因素繁多等缺陷, 本文借助结构方程模型, 结合铁路中小型运输服务商特点, 合理测度其精细化管理中各变量关系及影响力度. 最后从实证层面, 借助调研数据, 进一步验证所提出理论模型的有效性, 并得出如下主要结论:

(1) 战略管理、客户关系、文化、人力资源、财务管理、设备管理都对精细化管理成效有直接正向影响.

(2) 战略管理通过人力资源、财务管理、设备管理、客户关系对精细化管理成效起间接的正向影响作用;

(3) 财务管理通过设备管理、人力资源对精细化管理成效有间接的正向影响作用;

(4) 战略管理与文化之间存在着相互的正向影响关系.

#### 参考文献:

- [1] 牛宏军. 煤炭铁路运输企业实施内部市场化精细化管理的探讨[J]. 企业导报, 2010(12):58.  
NIU Hongjun. The research on coal railway transport enterprises implements internal marketization of fine management [J]. Guide to Business, 2010(12):58.
- [2] 张立君. 铁路运输企业财务精细化管理探讨[J]. 现代商贸工业, 2011, 23(22):195.  
ZHANG Lijun. The research on railway transport enterprise financial fine management [J]. Modern Business Trade Industry, 2011, 23(22):195.
- [3] 唐文彬. 浅谈精细化管理在铁路运输企业材料管理中的应用[J]. 经营管理者, 2014(9):58.  
TANG Wenbin. Introduction to the elaborating management application in the railway transport enterprise material management [J]. Manager' Journal, 2014(9):58.
- [4] 蔡海华. 新时期交通运输企业财务管理精细化探究[J]. 财经界:学术版, 2016(2):160.  
CAI Haihua. The research on transportation enterprise financial management in the new period [J]. Money China: Academic Edition, 2016(2):160.
- [5] Lee S D, Fu Y C. Joint production and delivery lot sizing for a make-to-order producer-buyer supply chain with transportation cost [J]. Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 2014, 66(6): 23.
- [6] Nasha C A, Smithb A S J, Didier van de Veldec, *et al.* Structural reforms in the railways: Incentive misalignment and cost implications [J]. Research in Transportation Economics, 2014, 48(11): 16.
- [7] Anna Dolinayová, Martin Loch, Juraj Kanis. Modelling the influence of wagon technical parameters on variable costs in rail freight transport [J]. Research in Transportation Economics, 2015, 54(12): 33.
- [8] 李贺. 关于铁路运输企业成本控制精细化管理的相关探索[J]. 财经界:学术版, 2016(8):162.  
LI He. The relevant explore about railway transport enterprise cost control of fine management [J]. Money China: Academic Edition, 2016(8):162.
- [9] 吴明隆. 结构方程模型:AMOS的操作与应用[M]. 2版. 重庆:重庆大学出版社, 2010.  
WU Minglong. Structural equation model, the operation and application of AMOS [M]. 2nd ed. Chongqing: Chongqing University Press, 2010.
- [10] 林嵩, 姜彦福. 结构方程模型理论及其在管理研究中的应用[J]. 科学学与科学技术管理, 2006, 27(2):38.  
LIN Song, JIANG Yanfu. The theory of structural equation model and its application in management research [J]. Science of Science and Management of S. & T., 2006, 27(2):38.
- [11] 温涵, 梁韵斯. 结构方程模型常用拟合指数检验的实质[J]. 心理科学, 2015, 38(4):987.  
WEN Han, LIANG Yunsi. Marsh Structural equation model inspection: the essence of the commonly used structural equation model fitting index test [J]. Journal of Psychological Science, 2015, 38(4):987.
- [12] 温忠麟, 侯杰泰, 马什赫伯特. 结构方程模型检验:拟合指数与卡方准则[J]. 心理学报, 2004, 36(2):186.  
WEN Zhonglin, HOU Kittai, Marsh H W. Structural equation model inspection: the fitting index and chi-square criterion [J]. Acta Psychologica Sinica, 2004, 36(2):186.
- [13] 郭庆科, 李芳, 陈雪霞, 等. 不同条件下拟合指数的表现及临界值的选择[J]. 心理学报, 2008, 40(1):109.  
GUO Qingke, LI Fang, CHEN Xuexia, *et al.* The choice of threshold and fitting index performance under the different conditions [J]. Acta Psychologica Sinica, 2008, 40(1):109.
- [14] 温忠麟, 叶宝娟. 测验信度估计:从 $\alpha$ 系数到内部一致性信度[J]. 心理学报, 2011, 43(7):821.  
WEN Zhonglin, YE Baojuan. Test reliability estimates: from the alpha coefficient to internal consistency reliability [J]. Acta Psychologica Sinica, 2011, 43(7):821.