

基于 AHP 的合资铁路运营管理模式选择

李玉旦¹, 彭辉², 王爱云²

(1. 西安铁路局, 陕西 西安 710054; 2. 长安大学 公路学院, 陕西 西安 710064)

摘要: 分析了中国合资铁路的4种运营管理模式的特征及其适应性, 从融资能力、基础条件、线网特征、政策环境及发展能力等影响因素出发, 对不同管理模式进行了比较; 引入层次分析法(AHP), 探讨了选择合资铁路管理模式的方法; 最后以西延合资铁路为例, 通过调查数据定量分析, 表明委托运输管理模式的优先级权重达到0.425, 比次优级的权重高1倍, 现阶段采取委托运输管理模式是较为理想的方案。

关键词: 西延铁路; 合资铁路; 运营管理模式; 层析分析法; 委托运输管理模式

中图分类号: F532

文献标志码: A

文章编号: 1671-6248(2014)01-0043-04

合资铁路是指原铁道部根据国家路网发展规划, 为完善路网结构、满足地方国民经济和社会需求, 由原铁道部、地方政府、企业或其他投资者合资修建的铁路^[1]。随着中国铁路投资体制改革的不断深化, 建设合资铁路已经成为当前铁路建设的重要方式, 但是合资铁路很难完全独立于国有铁路。由于市场经济条件下的各种发展和管理机制不健全, 合资铁路在运营管理、调度指挥和运输安全等方面还存在诸多问题。吴献华等对合资铁路各种经营模式的利弊进行分析, 并提出运输与其他业务并举、“走资本主义”等措施^[2]; 潘振峰基于铁路网形态比较了各种管理模式, 提出委托经营是合资铁路适宜的模式选择^[3]; 孙林分析各种管理模式的适应性条件, 论证了京津客运专线选择委托经营的优点^[4]。国内文献对合资铁路运营模式选择的研究大多数都是停留在定性描述之上, 本文引入层次分析法(以下简称AHP), 全面分析合资铁路管理模式的影响因素, 并以西延合资铁路为例, 分析合资铁路各种经营模式适应性, 为其健康发展提供科学依据。

一、合资铁路运营管理模式

目前中国合资铁路绝大多数都是由原铁道部控股, 非控股合资铁路仅占中国合资铁路的很小一部分, 且运营管理模式大体上分为自主经营、委托经营、合作经营和租赁经营四大类。由于租赁经营在中国现在应用较少, 且在实施上具有一定难度, 因此本文不做分析。委托经营模式又分为委托运输经营模式(资产全委托)和委托运输管理模式, 目前这两种管理模式在中国应用较多^[2]。

(一) 自主经营模式

自主经营模式是合资公司独立自主行使运输管理权和经营管理权的一种模式。合资公司按照铁路运输车、机、工、电、辆等不同专业, 设置相应的专业管理部门和业务单位, 独立承担运输生产经营, 负责管辖范围内一切铁路运输业务。铁路局仅以安全监督管理办公室的名义负责合资铁路的运输安全监督检查、行政许可、事故应急救援、事故调查处理和相关行政处罚工作。目前, 采用这种模式的主要有集

收稿日期: 2013-04-11

作者简介: 李玉旦(1963-), 男, 陕西西安人, 高级工程师。

通铁路和东乌铁路。

(二) 委托运输经营模式

委托运输经营模式是资产经营与生产经营相分离的一种模式。合资公司以实现股东会、董事会确定的经营目标为基础,按照保持合资公司名称不变、法人地位不变、纳税地点不变、运输管界不变、财产所有权不变、财务收支完整性不变的原则,将合资铁路的运输专业管理、生产经营管理全部委托给相关铁路局,实行经营目标责任制。合资公司主要负责资产经营、资产监管,承担法人财产的保值增值责任。受托铁路局根据委托协议约定的经营目标,负责生产任务指标、成本费用和工资计划的编制、下达和组织实施,并根据经营目标完成情况清算委托管理费用。目前,采用这种模式的合资铁路比较多,有龙岩铁路、泉州铁路、武夷山铁路等。

(三) 委托运输管理模式

委托运输管理模式是合资公司将属于业务管理范畴的客货运组织、调度指挥、设备设施维护与维修等工作全部或部分委托当地铁路局管理,属于经营范畴的生产任务指标、财务计划、盈亏计划等经营性指标仍由合资公司控制、下达并组织实施的一种模式。在这种模式下,铁路局仅仅是一个预算执行单位和专业管理单位,不承担生产经营职责。合资铁路所有的经营工作都要确保合资公司这个唯一法人地位。合资公司和铁路局通过签订协议,明确双方的责任、权利和义务,并按照协议确定的吨公里运输综合单价清算人员工资及其他费用。目前,采用这种模式的主要有邯济铁路和呼准铁路。

(四) 合作经营模式

合作经营模式是由合资公司与有关出资方、接轨铁路局及其他利益相关方联合承担运输生产组织,共同负责经营管理,并通过签订协议明确各自权利、责任、义务的一种创新管理模式。其形式上表现为:“网运分离,运输联合”,即形成固定资产的静态设备和全线的行车组织、调度指挥、运力分配由公司负责管理,货场管理、装卸车组织、线内机车牵引等工作由联合运输方分段负责。目前,采用这种模式只有朔黄铁路。

二、合资铁路运营管理影响因素

中国合资铁路随着铁路体制的改革得到迅速发展,成为铁路运输的主要形式,但其运营方式、管理体制还不成熟,目前存在很多问题(图1),多数合资

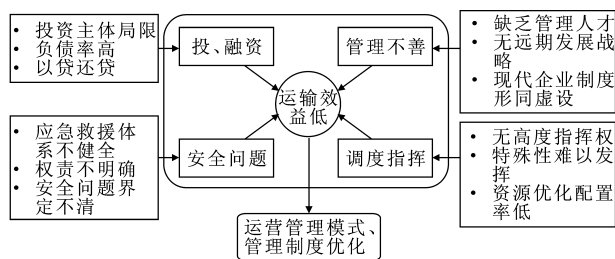


图1 中国合资铁路存在问题

铁路都是入不敷出、负债累累,这就需要对合资铁路的运营管理模式进行分析,选择适合自身发展的运营方式,优化管理制度,提高运营效率。

无论采取什么样的经营模式,合资铁路都不能简单地论其优劣,因为不同铁路有不同的网络结构、历史渊源以及通道等,这些都是影响运营模式选择的重要因素;且针对具体不同的合资铁路管理模式,同一影响因素的制约程度也不尽相同。因此,新建合资铁路在选择运营模式时,应该综合各个方面的情况,权衡利弊,在遵守国家有关政策的前提下,寻找与自身最相匹配的运营模式,达到合资铁路经济、社会效益的最大化。

合资铁路选择何种经营模式,一般考虑线路里程、在路网中的位置、当地资源状况等因素。如广梅汕铁路线路全长 672.8 千米,位于东南沿海地区,不在中国铁路干线网上,就是采取自主经营模式^[3];邯济铁路跨山东和河北两省,与两个铁路局有交接关系,与 3 条国有铁路(京九、京广、京沪)相交,采用委托运输管理模式^[4]。本文参考合资铁路相关理论研究对合资铁路的管理模式适应性条件进行总结,详见表 1 所示。

三、基于 AHP 的合资铁路运营管理模式选择

(一) 层次结构模型及评价指标

运用 AHP 进行方案评价时,首先要综合分析影响总体目标的各因素,确定评价指标体系。由于影响合资铁路运营的因素很多,判断其采用何种经营模式时没有绝对的标准,主要综合分析其特点、所处路网的位置、里程长短、区域经济的发展状况、合资铁路公司的规模等各种因素,确定评价指标。

西延公司主要管辖西延、神延铁路运营线路中的 669 千米路段,其中西延铁路段全长 334 千米,1996 年正式运营,项目资本金 7.1 亿元,原铁道部占有 67% 股份,陕西省政府占 33%。西延公司自成

表 1 合资铁路的管理模式及其适应性条件

| 影响因素 | 自主经营模式 | 委托经营模式 | 合作经营模式 |
|-----------|-----------------------------------|-------------------------------------|----------------|
| 融资能力 | 运营效益可以维护其资金周转 | 以贷还贷,影响运营效益 | 融资广泛 |
| 基础条件 | 运营设备健全,有列车维护、维修基地,有先进的管理技术及专业管理人才 | 需借助国有铁路的运营维护设备,管理成本高、技术可靠性差 | 合资铁路公司没有独立经营能力 |
| 线网特征 | 线路里程较长,与其他铁路交叉点较少,与其他铁路的合作运营机会少 | 线路里程短,与其他线路交叉点多或是干线的一部分,影响全网的统一调度指挥 | 特殊路网,比如路网的末端 |
| 政策环境及发展能力 | 对区域经济发展起主要作用,具有市场竞争力,与国有铁路利益冲突较少 | 对区域经济发展起重要作用,与国有铁路竞争激烈,受到压制 | 适合短期经营 |

立至 2004 年一直处于亏损状态,2002 年西延公司获得调度指挥权,自 2004 年开始扭亏为盈。2010 年 5 月,为路网的统一调度指挥,西延公司正式委托西安铁路局管理。2009 年西延公司运输收入为 44.96 亿元,货物发送量为 3.9964×10^{10} 千克,货车日均装卸 1 746 车,中转停时 3.7 小时;2011 年收入为 83.10 亿元,发送量为 6.3063×10^{10} 千克,日均装卸 2 637 车,中转停时 5.1 小时。

本文综合分析西延公司自身的特点及其区位特征、运营管理状况、合资铁路的发展趋势等,选择确定以下 5 个指标作为 AHP 的方案评价准则(图 2)。

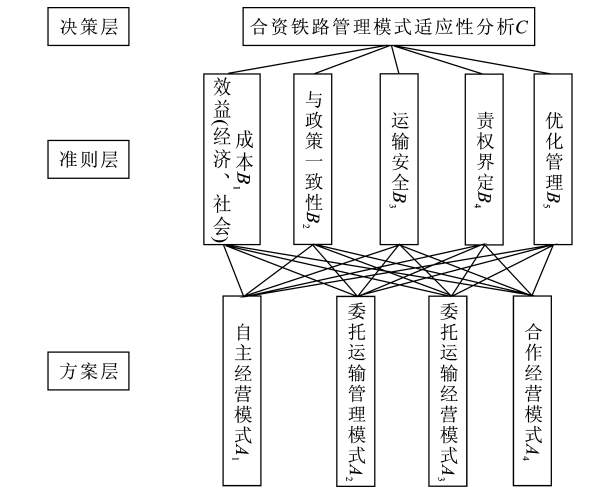


图 2 层次结构模型

(二) 计算指标权重

使用判断矩阵表示层次结构中同一层次各个指标的相对重要性的判断值,通过评估分析做出判断,然后将这些判断用一定的数量表示出来,写成矩阵形式,就构成了判断矩阵。

为了使各个指标两两比较而得到量化,根据对人们心理特征和思维规律的研究,AHP 采用 9 种重要性级别来表示人们的判断结果,即 Bipolar 九级标度法(表 2)。

表 2 九级标度及其定义

| 1 | 3 | 5 | 7 | 9 | 2,4,6,8 | 倒数 |
|------|------|------|------|------|----------|-----|
| 同等重要 | 稍微重要 | 较强重要 | 强烈重要 | 绝对重要 | 两判断级的中间值 | 反比较 |

AHP 能否客观地体现实际问题,判断矩阵的确定是至关重要的。为此,应邀请行业内权威专家,讨论这 4 种管理模式,分析各种模式的优缺点,使专家独立判断与集体讨论相结合,保证集体判断的有效性。以决策层对准则层为例,构造判断矩阵,计算指标权重(表 3)。准则层对方案层优先级向量计算如表 4 所示。

表 3 第一层要素对第二层要素的判断矩阵

| 评价项目 C | B ₁ | B ₂ | B ₃ | B ₄ | B ₅ | 优先级向量 |
|-----------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------|
| 成本、效益 B ₁ | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 0.397 |
| 与政策一致性 B ₂ | 1/2 | 1 | 3 | 1 | 1/2 | 0.159 |
| 运输安全 B ₃ | 1/3 | 1 | 2 | 1 | 1/3 | 0.125 |
| 权责界定 B ₄ | 1/4 | 1/3 | 1 | 1/2 | 1/2 | 0.078 |
| 优化管理 B ₅ | 1/2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0.241 |

表 4 准则层对方案层的优先级向量

| 判断矩阵 | 优先级向量 |
|-----------------------|------------------------------|
| 成本、效益 B ₁ | (0.337, 0.401, 0.164, 0.098) |
| 与政策一致性 B ₂ | (0.227, 0.423, 0.227, 0.123) |
| 运输安全 B ₃ | (0.196, 0.479, 0.217, 0.108) |
| 权责界定 B ₄ | (0.394, 0.161, 0.114, 0.331) |
| 优化管理 B ₅ | (0.245, 0.505, 0.157, 0.093) |

(三) 判断矩阵的一致性检验

由于 AHP 涉及的因素多,对有些因素评价者不可能给出精确的比较判断,这可能会产生判断的不一致性,这种不一致性可以根据判断矩阵的特征根的变化反映出来。

$$AW = \lambda_{\max} W$$

式中: A 为判断矩阵, λ_{\max} 是 A 的最大特征根, W 是相应的特征向量(即为上述各表中的优先级向量)。判断矩阵一致性检验指标 CI 为

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

当判断矩阵具有完全一致性时, $CI=0$ 。为了度量不同阶数的判断矩阵是否具有满意的一致性, 引进判断矩阵平均一致性指标 RI 。其中, n 为阶数。1 ~ 9 阶的判断矩阵如表 5 所示。

表 5 判断矩阵平均一致性指标

| n | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0.00 | 0.00 | 0.58 | 0.90 | 1.12 | 1.24 | 1.32 | 1.41 | 1.45 |

判断矩阵的一致性比例设为 CR , $CR = CI/RI$ 。若 $CR < 0.1$, 表示判断矩阵有满意的一致性, 根据此判断矩阵计算得到的相对重要度是可以接受的; 若不满足这一条件, 则需要重新修订判断矩阵, 直至获得满意的一致性。

各判断矩阵的特征值、特征向量及一致性检验结果如表 6 所示。由表 6 中数字可知, 各判断矩阵都通过了一致性检验, 可以作为计算权重的依据, 最终计算得到的总体优先级权重依次为: $A_1 = 0.284$, $A_2 = 0.421$, $A_3 = 0.175$, $A_4 = 0.120$ 。

四、结 语

本文运用 AHP 定量评价, 西延铁路现阶段采取委托运输管理模式是较为理想的方案。该论证结果

表 6 各判断矩阵的一致性检验结果

| 指标 | λ_{\max} | CI | RI | CR | 是否通过一致性检验 |
|-------|------------------|-------|------|-------|-----------|
| C | 5.301 | 0.075 | 1.12 | 0.067 | 是 |
| B_1 | 4.032 | 0.011 | 0.90 | 0.012 | 是 |
| B_2 | 4.010 | 0.003 | 0.90 | 0.004 | 是 |
| B_3 | 4.187 | 0.062 | 0.90 | 0.069 | 是 |
| B_4 | 4.020 | 0.007 | 0.90 | 0.008 | 是 |
| B_5 | 4.086 | 0.029 | 0.90 | 0.032 | 是 |

为西延铁路的发展及策略制定提供科学的依据, 对其他合资铁路经营模式的选择及评价具有参考作用。合资铁路在选择适合其自身发展的运营模式后, 如何解决其面临的问题还需进一步研究。

参考文献:

[1] 郝成. 关于合资铁路健康发展问题的思考[J]. 铁道运输与经济, 2004, 27(1): 39-40.
[2] 吴献华, 王遐昌. 合资铁路经营管理模式研究[J]. 上海铁道大学学报, 2000, 21(12): 85-90.
[3] 潘振锋. 我国合资铁路运营管理模式的现实选择[J]. 综合运输, 2009(12): 31-34.
[4] 孙林. 合资铁路经营管理模式探讨[J]. 铁道经济研究, 2009(03): 22-24.

Selection of operation and management models of joint venture railway based on AHP

LI Yu-dan¹, PENG Hui², WANG Ai-yun²

(1. Xi'an Railway Bureau, Xi'an 710054, Shaanxi, China; 2. School of Highway, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China)

Abstract: Regarding four kinds of operation and management models of China joint venture railway and the existing problems, the paper analyzes the characteristics and adaptabilities of different operation and management models. Starting from various influential factors, such as financing capability, basic conditions, network features, policy and development ability, the paper also compares different management models and introduces analytic hierarchy process (AHP) to explore the method for the selection of management models. Taking the railway from Xi'an to Yan'an for example, the paper, based on survey data and quantitative analysis, demonstrates that the priority weight of entrusting transportation management reaches 0.425, which is twice as high as sub-prime weight. Therefore it is better to adopt entrusting transportation management model at present.

Key words: railway from Xi'an to Yan'an; joint venture railway; operation and management model; AHP; entrusting transportation management

