

西成高速铁路产业带可持续发展的模糊评价

王艳艳

(西安铁路职业技术学院 交通运输系 陕西 西安 710014)

摘要: 高速铁路产业带可持续系统是一个新而复杂的概念,对高速铁路产业带的形成及高速铁路产业带可持续系统的评价研究具有重要的理论意义和现实意义。通过分析西成高速铁路产业带的形成,采用多级模糊综合评价法,建立西成高速铁路产业带可持续发展能力多级模糊综合评价模型,对西成高速铁路产业带可持续发展能力进行准确、科学的评价。

关键词: 高速铁路;产业带;可持续发展能力;模糊综合评价

中图分类号: U293.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 2095-0373(2012)04-0082-04

我国快速发展的经济对交通运输产生了巨大的需求,引发诸多环境问题,重新审视我国的运输战略,必须更加强调生态经济可持续性。实践经验证明,建设高速铁路是建立资源节约、环境污染轻、运输效率高的可持续发展型交通运输系统的关键^[1]。西成高速铁路以其运行速度快、行车密度大、能源消耗小的便利交通条件,促进了沿线区域人员、物资、资金、技术和信息等要素资源的快速流动,实现资源优化配置,使产业群体依托高速铁路运输通道形成西成高速铁路产业带。高速铁路产业带可持续系统是一个新而复杂的概念。本文结合西成高速铁路产业带具体情况,采用多级模糊综合评价法,对西成高速铁路产业带可持续发展能力进行综合评价。

以高速铁路作为主要的运输通道和发展轴线,依托高速铁路大流量、高速度、强辐射等特点,吸引各种资源在高速铁路两侧集聚并不断向外扩延,从而形成的一条沿高速铁路走向的产业群体相对集中、经济发展高于周边地区和当地平均水平的带状区域^[1]。

1 西成高速铁路产业带

1.1 西成高速铁路产业带的形成

长期以来,川渝地区对外交通不畅,目前川渝地区与西北、华北(含鲁豫)、东北等地区的客货交流主要由宝成线、阳安线、西康线、襄渝线承担,北出通道是川渝地区对外交流的最大通道,客货运量分别占对外交流的35.3%和37.3%。特别是在“5.12汶川地震”抢险救灾中,铁路运输发挥了重要作用,也暴露出川渝地区铁路的脆弱性,进出通道不畅、机动灵活性差等问题。兰渝线和西康二线建成后,川渝地区北通路能力将有较大提高,但适应期很短,并且缺乏川渝地区与华北地区便捷的快速客运通道。西成高速铁路的建成可以彻底解决川渝地区北出运输能力问题,实现客货分线运输,使既有通道货运能力得到释放。而且,西成高速铁路建成后与徐兰、京广、京沪、大同至西安高速铁路形成国家快速铁路网,可直接连通川陕及川渝与华北、东北地区的发展。

西成高速铁路是川渝地区向北客运通道的主骨架,自西安北站引出,向南经户县越秦岭,经洋县至汉中,经宁强穿越大巴山后入四川,在广元越剑门关至江油,与建设中的绵成城际铁路相连。西成高速铁路连接关中、成渝两大经济圈,推动区域经济的承接发展,相互融通,实现两大经济圈之间的资源配置优化、扩充西安、成都、重庆中心城市的辐射功能。产业群体沿西成高速铁路布局带来的成本节约,规模经济和规模报酬递增效应促使形成西成高速铁路产业带。从日本新干线产业带的形成及其演化可以看出,高速

收稿日期:2012-08-08

作者简介:王艳艳 女 1978年出生 讲师

铁路产业带是一个具有明显生命特征的社会经济有机体,以高速铁路作为主要运输通道和发展轴线,吸引各种资源在高速铁路两侧集聚,并不断进行要素、能量和信息的交换。随着中心城市与周边区域间的内部差异逐渐缩小,形成一条沿高速铁路走向的产业群体相对集中、经济发展高于周边地区和当地平均水平的带状区域,即高速铁路产业带。西成高速铁路产业带形成的初期,西安、汉中、广元等中心城市的区位优势,吸引资金、技术、人才、物资等生产要素向中心城市聚集,中心城市的经济发展逐渐高于周边地区。对区域经济的影响依托这些高经济密集的中心城市展开,向周边地区按梯度变化规律扩散,新的经济增长点沿西成高速铁路纵向发展,并沿西成高速铁路连接线横向拓展。发展到一定程度后,西成高速铁路产业带内中心城市与周边城市间的各种差异逐渐缩小,经济状态趋于稳定,形成成熟的西成高速铁路产业带。高速铁路产业带主要特征为:

(1) 西成高速铁路产业带是一个具有耗散结构的狭长空间经济系统;

(2) 以西成高速铁路作为主要交通运输通道,有利于产业发展的区域经济群体发布于西成高速铁路的两侧,整个产业带沿西成高速铁路展开;

(3) 西成高速铁路产业带经济发展水平和发展速度高于周边地区和当地平均水平。

1.2 西成高速铁路产业带边界

产业、人口、资源、信息、城镇、客货流等沿西成高速铁路集聚而形成的高速铁路产业带,其集聚效应的大小受空间距离的制约,且效应大小按梯度变化呈空间距离递减规律。当距离达到一定程度时,沿西成高速铁路集聚带来的成本节约、规模经济和规模报酬递增效应被西成高速铁路车站到企业的运送成本增加所抵消,这个距离就是西成高速铁路产业带的经济影响范围,即为西成高速铁路产业带边界。

根据牛顿万有引力原理及英国学者 Stewart 建立的城市吸引潜能模型和城市吸引范围的距离模型,建立西成高速铁路产业带车站吸引力模型和西成高速铁路产业带吸引力距离模型

$$F_i = (Nn_i)^a (1 + I_i I_j)^{1/2} / d_{ij} \quad (1)$$

$$R_i = \left(F_i \frac{1}{F_j} S_i \right)^{1/2} (d_{ij} / d_{ik}) \quad (2)$$

式中, F_i 为高铁车站的吸引力; N 为高铁通过能力; n_i 为通达性; I_i, I_j 为相邻车站所在区域的某经济指标; d_{ij} 为相邻车站的距离; R_i 为高铁车站吸引半径; S_i 为车站联络城市的国民经济发展水平; d_{ik} 为车站与联络城市的距离。

由于西成高速铁路产业带各区域内配套交通网络的完善程度,集聚的产业关联度及高速铁路网络节点的经济发达程度等各不相同,所以西成高速铁路产业带边界外缘凹凸不平,与西成高速铁路的垂直距离不等。

2 西成高速铁路产业带可持续发展评价指标体系

根据 1996 年 OECD 会议制度的 9 个可持续性交通的“温哥华原则”^[2],制定西成高速铁路产业带可持续发展能力综合评价指标体系^[3],如图 1 所示。

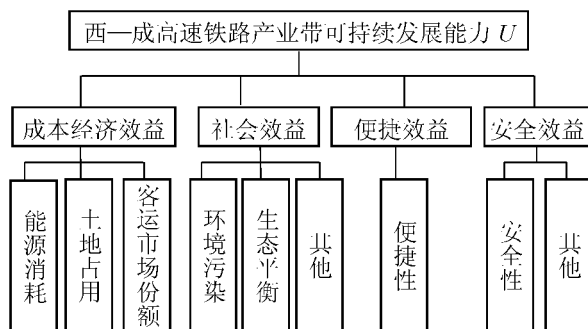


图 1 西成高速铁路产业带可持续发展评价指标体系

3 西成高速铁路产业带可持续发展能力多级模糊综合评价

3.1 多级模糊综合评价法^[4]

第一步 将因素 U 分成 S 个子因素集 $U_1, U_2, \dots, U_S$, 且它们两两互不相交。

第二步 对每一个子因素集, 分别作模糊综合评价。

通过德尔菲法确定一级指标与二级指标的权重。设 U_j 的权重为 $B_j (j = 1, 2, 3, 4)$, 一级评价指标的权重集为 $B = (B_1, B_2, B_3, B_4)$ 且 $0 \leq B_j \leq 1, \sum_{j=1}^k B_j = 1$ 。设 $V = \{y_1, y_2, y_3, y_4, y_5\} = \{\text{强}, \text{较强}, \text{一般}, \text{较弱}, \text{弱}\} = \{5, 4, 3, 2, 1\}$ 为评语集。让参与评价的专家按给定的评语集 V 给各个评价指标划分等级, 统计各评价指标属于各评价等级的频数, 计算评价因素的隶属度, 得出模糊矩阵 R_i , 根据评价模型 $U_i = B_i R_i$ 得到一级评价分量。

第三步 将每一个 U_i 看做一个因素, 并将它们重新构成因素集, 仍然以 V 为评语集, 进行综合模糊评价。对评价结果进行归一化处理, 得到 U^* , 再进一步计算 $W = U^* V^T$, W 即为西成高速铁路产业带可持续发展能力的综合评价结果。

3.2 西成高速铁路产业带可持续发展多级模糊综合评价

根据以上步骤, 对西成高速铁路产业带可持续发展能力进行评价。

第一步 在西成高速铁路产业带可持续发展能力评价指标体系中, 评价因素和子因素分别如下: $U = (U_1, U_2, U_3, U_4)$, $U_1 = (U_{11}, U_{12}, U_{13})$, $U_2 = (U_{21}, U_{22}, U_{23})$, $U_3 = (U_{31})$, $U_4 = (U_{41}, U_{42})$ 。

第二步 通过德尔菲法确定一级指标权重为 $B = (0.3, 0.25, 0.35, 0.1)$, 二级指标权重为 $B_1 = (0.35, 0.15, 0.50)$, $B_2 = (0.6, 0.2, 0.2)$, $B_3 = (1)$, $B_4 = (0.65, 0.35)$ 。评语集为 $V = (5, 4, 3, 2, 1)$ 。模糊矩阵 R_i 如下

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.55 & 0.20 & 0.14 & 0.10 & 0.01 \\ 0.45 & 0.20 & 0.20 & 0.10 & 0.05 \\ 0.90 & 0.10 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix},$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.45 & 0.25 & 0.19 & 0.10 & 0.01 \\ 0.35 & 0.28 & 0.20 & 0.10 & 0.07 \\ 0.30 & 0.25 & 0.20 & 0.15 & 0.10 \end{bmatrix},$$

$$R_3 = [0.90 \quad 0.10 \quad 0 \quad 0 \quad 0],$$

$$R_4 = \begin{bmatrix} 0.40 & 0.30 & 0.15 & 0.10 & 0.05 \\ 0.35 & 0.25 & 0.20 & 0.17 & 0.08 \end{bmatrix},$$

$$U_1 = B_1 R_1 = (0.71 \quad 0.15 \quad 0.079 \quad 0.05 \quad 0.011),$$

$$U_2 = B_2 R_2 = (0.4 \quad 0.256 \quad 0.194 \quad 0.11 \quad 0.04),$$

$$U_3 = B_3 R_3 = (0.9 \quad 0.1 \quad 0 \quad 0 \quad 0),$$

$$U_4 = B_4 R_4 = (0.383 \quad 0.283 \quad 0.168 \quad 0.125 \quad 0.061)。$$

第三步 对一级综合评判结果做二级综合评判:

$$U = B \begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ U_3 \\ U_4 \end{bmatrix} = [0.3 \quad 0.25 \quad 0.35 \quad 0.1] \begin{bmatrix} 0.71 & 0.15 & 0.079 & 0.05 & 0.011 \\ 0.4 & 0.256 & 0.194 & 0.11 & 0.04 \\ 0.9 & 0.1 & 0 & 0 & 0 \\ 0.383 & 0.283 & 0.108 & 0.125 & 0.061 \end{bmatrix} =$$

$$[0.666 \quad 0.172 \quad 0.089 \quad 0.055 \quad 0.019],$$

$$W = UV^T = 4.414。$$

3.3 分析与讨论

评价计算结果显示, 认为西成高速铁路产业带可持续发展能力强的程度为 66.6%, 认为其可持续发

展能力较强的程度为 17.2% ,认为其可持续发展能力一般的程度为 8.9% ,认为其可持续发展能力较差的程度为 5.5% ,认为其可持续发展能力差的程度为 1.9% 。根据最大隶属度的原则 ,确定西成高速铁路产业带可持续发展能力强。针对西成高速铁路产业带可持续发展能力模糊综合评价的评分为 4.414 ,进一步验证西成高速铁路产业带可持续发展能力强。

4 结论

从产业集聚对区域经济的影响出发 ,提出高速铁路产业带的概念。从系统科学的观点出发 ,结合西成高速铁路在全国快速铁路网中的重要作用 ,将各种影响西成高速铁路产业带发展的因素进行综合考虑 ,确立可持续发展能力评价指标体系 ,并对西成高速铁路产业带可持续发展能力进行多级模糊综合评价^[5-8]。模糊综合评级计算方法简单 ,易于操作 ,针对西成高速铁路产业带可持续发展能力评价结果表明 ,本文建立的高速铁路产业带可持续发展能力评价指标体系能在较复杂的系统中准确地反映高速铁路产业带经济系统状况 ,计算评价结果较为准确、客观 ,适用于高速铁路产业带的经济系统评价。

参 考 文 献

- [1]徐创军,杨立中,杨红薇. 运输系统生态可持续性评价指标体系的研究[J]. 铁道运输与经济, 2007(5): 4-7
- [2]郭文军,曾学贵. 高速铁路对交通运输实现可持续发展的重要意义[J]. 中国铁路, 2000(3): 26-27.
- [3]梅丽,邓念. 基于模糊理论的城市铁路客运站换乘衔接综合评价[J]. 石家庄铁道大学学院学报: 自然科学版, 2011, 24(2): 74-78.
- [4]陈军,张德明,蒯亚虎. 基于模糊层次分析方法大型桥梁工程项目风险评估[J]. 石家庄铁道大学学报: 自然科学版, 2010, 23(3): 29-33.
- [5]马毅,王希良,朱秀嫒. 城市道路立交部次生环境影响可变模糊集组合评价体系研究[J]. 石家庄铁道大学学报: 自然科学版, 2011, 24(3): 79-85.
- [6]屈明月. 城市轨道交通开行跨站停列车的综合评价研究[J]. 石家庄铁道大学学报: 自然科学版, 2012, 25(2): 81-84.
- [7]黄树明. 基于复杂网络理论的客运专线网络可靠性分析[J]. 石家庄铁道大学学报: 自然科学版, 2012, 25(2): 85-89.
- [8]李祺. 客运专线票价的模糊区间综合评价[J]. 石家庄铁道大学学报: 自然科学版, 2010, 23(4): 67-71.

Evaluation Study on Sustainable Development Capacity of Industrial Zone of High-speed Railway Based on Multilevel Fuzzy Comprehensive Evaluation Method

Wang Yanyan

(Transportation Department, Xi'an Railway Vocational Technical Institute, Xi'an 710014, China)

Abstract: Sustainable transport system is a new and complicated concept, thus the evaluation and study of the industrial zone of High-speed railway and the sustainable development capacity of industrial zone is of great significance in theory and realistic needs. In this paper, the author studies the allure of industrial zone of Xi'an-Chengdu High-speed railway and comprehensively evaluates the sustainable development capacity of Xi'an-Chengdu High-speed railway with Multilevel Fuzzy Comprehensive Evaluation Method. The result shows Fuzzy Comprehensive Evaluation Method of industrial zone of High-speed railway is correct and scientific.

Key words: high-speed railway; industrial zone; sustainability; fuzzy comprehensive evaluation method

(责任编辑 刘宪福)