

# 丝绸之路经济带能源金融中心综合评价指标体系构建及建设路径分析

赵佳<sup>1</sup> 郎美玲<sup>2</sup> 李忠民<sup>3</sup> 柴建<sup>4</sup>

(<sup>1,2,4</sup> 西安电子科技大学经济与管理学院,陕西西安 710071 <sup>3</sup> 陕西师范大学国际商学院,陕西西安 710071)

**摘要:**本文在总结及对比分析现有对金融中心和能源中心的竞争力评估体系研究的基础上,发展并更新了符合现状的能源金融中心指标评价体系,并对构建路径进行具体分析,具有理论价值和现实价值。采用因子分析法对丝绸之路沿线的内蒙古、重庆、陕西、甘肃等四个省市相关指标数据进行降维处理,测度陕西的相对优势,发现陕西是最具有竞争力和发展潜力的能源金融中心。通过构建 ISM 解释结构模型,发现教育是促进陕西建设能源金融中心的根本因素,为完善相关改革方案提供理论依据及针对性的决策建议。

**关键词:**丝绸之路经济带;能源金融中心;ISM 解释结构模型

中图分类号:F830.46

文献标识码:B

文章编号:1674-0017-2017(5)-0022-10

能源通道建设是落实丝绸之路经济带的重要战略支撑。但随着中亚地区竞争局势的升温,我国海外工程建设承受了来自政治、战争、文化等方面的巨大风险和阻力,因此,能源的发展成为重中之重。

2014年,国家发改委印发了陕西西咸新区总体方案的通知,明确提出战略定位:西咸新区发展为西北地区能源金融中心和物流中心。发挥西咸新区周边能源资源富集和交通便捷的优势,构建以能源交易为主体的金融体系,建设大西北重要的能源金融中心。2016年8月30日中央深改组第二十七次会议召开,审议通过了14个文件,首先通过《关于构建绿色金融体系的指导意见》可见环境保护的迫切性,以及建设丝绸之路经济带能源金融中心改善环境的必要性。

能源金融中心的建立有利于通过货币资本的优化配置的方式,促进能源资源的供给侧改革,实现清洁发展,促进丝绸之路经济带整体的发展,为促进丝绸之路战略的落实,提供了可持续发展的资金保障。

国内外研究学者对金融中心综合评价指标体系的研究较为完善,但是针对能源金融中心的指标体系构建目前尚无,本文借鉴前人的研究基础,立足丝绸之路经济带发展的重点方向,针对能源产业的发展现状,构建丝绸之路经济带能源金融中心竞争力综合评价指标体系。

## 一、文献综述

国内外很多金融学者对金融中心的形成、发展以及评价指标体系进行了大量研究和论述,提出了许多相关观点。

Mc Gahey(1990)认为区位优势、人力资源优势、通讯成本与技术支持、法制环境与税收是决定金融中心竞争力的四大因素。美国金融学家 Kindleberger(1974)则从金融中心功能角度下定义,认为金融中心是银行、证券公司发行者的聚集地,是资金交易中介和跨地区价值贮藏功能中心区,影响着储蓄者与投资者间以及地区间的资金交付与转移。我国香港学者饶余庆(1982)也是功能说的支持者,他将功能性金融中心又分为集成性中心和隔离性中心。孙国茂和范跃进(2013)从系统性、复杂性、流动性、开放性等特征归纳出不同层级金融中心相同的本质特征,并认为中国金融中心实现路径是强化政府引导下的自然形成模式,得出政府既要推动金融中心建设,也要制止“金融中心热”演变成新一轮的“开发区热”的结论。

鉴于以上学者观点,本文认为金融中心是一定地域内金融活动(金融资本、金融机构、金融人才和金融市场相互影响、相互作用等活动)的集聚地,同时也是该地域范围内金融资源集散枢纽。

收稿日期:2017-4

作者简介:赵佳(1994.11-),女,河北定州人,西安电子科技大学经济管理学院行政管理专业本科生。

郎美玲(1992.11-),女,重庆忠县人,西安电子科技大学经济管理学院金融硕士研究生。

李忠民(1966-),男,河南洛阳人,博士,陕西师范大学国际商学院教授。

柴建(1982.4-),男,博士,西安电子科技大学经济与管理学院教授。

在金融中心评价指标方面不同的学者提出了不同的观点。Reed (1981)利用成簇分析方法比较了76个城市的9个金融和银行变量,按照1900~1980年期间指定年份的数据将金融中心分为均等的簇群,最后用分层的辨别式分析法确立了主要变量,并对金融中心进行排名,最后发现11个最大的金融中心具有以下特征:通常是大型国际银行总部、大规模外国资产和债务的管理者、外国直接投资的提供者所在地;接近大型加工企业;是国际电讯设施的集中供给者所在地。N.巴拉克里什南(1990)提出由20个指标建立的评价体系,并将这些指标分成金融体系指标、综合国力指标和城市发展水平指标三组,用以比较香港与新加坡争夺亚洲第二大金融中心建设的竞争力。Choi等(2000)利用最小二乘法和非线性加权最小方差等回归分析方法,根据1970、1980、1990和2000年的数据,把全球最大的300家银行在14个金融中心不同类型的办事处数量以及这些金融中心吸引办事处的理由进行了排名。Abraham, Bervaes和Guinotte(1994)在竞争力视角下对除美国以外的37个国际金融中心竞争力表现进行了研究。Liu等(1997)在Reed和Abraham研究的基础上,利用层次成簇分析法和主要因素分析法对亚太地区包括上海在内的金融中心进行了排名,并寻找主要影响因素。韩国学者崔上林(2002)通过对全世界14个金融中心的实证分析,证明城市吸引力主要由城市的经济规模与经济活动、已有的银行总数、股票市场规模大小和交易头寸与其他国家的双边贸易关系、以及银行企业的机密保护程度等因素所决定。姚洋(2007)从经济环境、金融市场、金融机构和金融制度四个方面建立国际金融中心评价指标体系。

能源金融中心的指标体系构建目前尚无,本文借鉴前人的研究基础,立足丝绸之路经济带发展的重点方向,针对能源产业的发展现状,构建丝绸之路经济带能源金融中心竞争力综合评价指标体系。

## 二、能源金融市场表现

能源是一国经济发展的战略资源,牵涉到国家的政治、军事利益以及经济、社会安全与稳定,能源供应短缺往往造成一国经济乃至全球经济的剧烈波动;与此同时,全球性原油金融市场的日益完善与深化使得原油这一战略性商品的金融属性得到了空前地加强,各种突发事件经过全球性金融市场的传导和放大,能够迅速导致原油等大宗商品价格的剧烈波动,幅度甚至大大超出预期,国内外在能源金融方面的研究主要集中在以下两个方面:一是能源产品投融资,二是能源产品的金融特征。

D.W.威尔逊,W.E.贝格莱(1997)认为耗资巨大的能源项目一般由商业银行提供所需的资金,美国商业银行与美国石油行业合作非常好,在拉丁美洲、亚洲和前苏联等新兴地区,美国和欧洲的商业银行并不是那么积极。在发展中国家项目发起人通常需转向多边组织、非银行组织。资本或证券市场。

何凌云,薛永刚(2010)提出,我国能源产业融资关注以下几个方面:1.引导创投资本进入能源领域融资。2.设立能源投资基金。3.建设政策性能源金融机构。4.政策性运用金融产业发展能源产业。5.能源金融产品开发。

申万研究(2012)认为能源企业外部融资的方式主要有债权、股权、产权三种方式。高风险的上游勘探领域的融资主要通过股权和产权,其中技术较为成熟的产业更倾向于股权融资,而新兴产业(如美国的油页岩)则更倾向于产权融资。风险相对较低的上游生产及中下游领域的融资方式主要是债权和股权。一些刚刚发展的产业(如新能源)更容易吸引风投基金的投资。各种能源产品在全产业价值链的各个阶段都需要金融服务;需要大型设备的产业需要融资租赁;金融衍生品主要吸引生产相关产品的企业;海外投资和核能等高外部风险产业对保险的需要相对更高。

蒋健蓉,罗云峰(2012)认为能源产业与金融产业的链接主要通过债权、股权、产权、服务四种方式。一方面,能源产业与金融产业通过债券债务关系、持有股权关系、产权共享关系等方式相互介入、共同发展。另一方面,金融产业通过为能源产业提供各种服务、满足对方需求,实现双赢。从具体的介入路径可以分为简介介入,直接介入,全面被动介入三类。

由此可知,不同的能源项目有不同的融资渠道,但是能源项目整体在融资方面仍旧处于劣势,很多发展中国家的部分能源项目以及部分小型能源项目还存在融资难的问题。

关于能源产品的金融特征,以下学者做了不同的论述。黄志强,宗良等(2012)认为能源的金融属性体现在能源现货市场与金融衍生品市场相互作用、相互影响的演进过程中。能源金融化是能源的金融属性产生、发展并不断深化的动态过程。石油期货发挥价格发现职能阶段,美元的流动性推动能源过度金融化。能源的金融属性主要表现在能源期货价格已成为国际能源市场定价的依据。国际能源金融交易市场主要包括纽约

商品交易所、伦敦国际石油交易所和东京工业品交易所。投机性导致现货价格巨幅波动。

随着大量的原油交易通过金融市场来完成,原油市场与金融市场的联系空前紧密且高度一体化。原油的金融属性不断加强,原油价格也不仅是供需平衡的反映点,也不再是反映原油生产边际成本的一个经济学概念,而是包含这一切而又无法准确衡量和预测的经济金融学概念。研究原油定价的开山之作当推 Hotelling (1931)著名的可耗竭资源模型,是利用可耗竭性资源理论来计算原油价格的最优路径。这种模型得出的最优价结论是资源价格增长率与贴现值相等。但是资源尤其是能源的定价不仅受到供需因素的影响,更受到交易成本及其它很多因素的影响,故这种模型的缺陷是很明显的。第二种是成本定价法。原油的最优价格等于边际开采成本和边际使用者成本之和。模型的决策变量是选择使得利润的净现值最大的开采率(Solow, R.M. 和 Wan (1976); Livernois, J. 和 Uhler, R. (1987))。第三种是基于供需均衡理论来确定原油价格,如 Watkins, G. C. 和 Plourde, A. (1994); Alvarez-Ramirez, J., Soriano, A., Cisneros, M. 和 Suarez, R. (2003))。但随着世界格局的复杂化,原油的金融属性大大增强,油价在很大程度上并不是由供需决定的,所以这种预测方法现在也很难得到满意的结果。

周子康等(2005)通过协整和格兰杰因果检验发现,投机基金的推波助澜加剧了石油市场价格波动。宋玉华等(2007)利用误差修正模型对纽交所四种 WTI 期货与现货价格间的动态关系实证,发现国际石油期货和现货价格长期均衡,期货价格单方面引导现货价格,期货市场在价格发现中处于绝对主导地位。Eva Regnier (2007)利用 SV 模型比较研究了多种日用品与能源、原油等产品的价格波动性,研究表明,原油及能源价格要比将近 95%的其它产品更具有波动性及不稳定性。Hosseini Askari 等(2008)在对原油价格的历史数据序列进行基本统计分析的基础上,利用金融分析工具,假定油价服从 JD 和 LP 过程,说明油价在刚性需求及供给严峻的情形下有不断向上漂移的趋势,并且对外界的反映很灵敏,波动剧烈,而这正是市场预期所希望的结果。Kilian (2008)把对原油价格的影响因素分解为三个部分,并对原油的供应及需求的影响效应进行了对比,结果表明原油需求的影响效应更为显著。

现有文献能源定价或以金融学各定价模型相关理论为基础,或构建了具体模型设计价格的计算公式,或从宏观层面提出了一些指导性的政策建议,但是欠缺全面系统的定性和定量的分析,尤其未考虑到金融在发挥能源中心作用的重要性,以及相关理论的实证检验。

### 三、能源金融中心测评指标体系构建

#### (一) 指标选择

根据国内外研究经验,能源金融中心竞争力评价指标可分为可度量指标、相对量指标和多角度指标。可度量指标是根据查询所得金融和能源数据,通过实证方法对其进行数据处理获得。相对量指标是为了保证各个地区的可比性,提供的相对的量化指标。多角度指标是涵盖多个角度、多个视角,最大程度可观反映能源金融发展水平的指标。

为使查询数据过程具有针对性,选择多层次指标。基于现有研究对能源金融中心的评价指标体系,报告将一级指标金融中心、产业发展、商业贸易以及国家环境作为建设金融中心的前提和支撑,二级指标为一级指标的主要方面,而三级指标不仅是二级指标的子指标,也是可查询的能源金融变量。

考虑到丝绸之路经济带的战略指导、国家经济发展新常态现状、丝路能源大通道建设需求、丝路基金的重点方向以及发改委在西安设定能源金融中心的情况,并且现有指标无法全面衡量以上因素对城市建设能源金融中心实力的现实,引入传统研究中未涉及,但却有很大现实需求的产业支撑、能源消费发展、教育、商业贸易等新进指标,形成发展更新并符合现状的能源金融中心指标评价体系,具有重要的现实价值和理论价值。这些新进指标的引入是有充分的现实依据的。

首先,西部经济发展仍处于蓄力时期,仅依靠传统能源产业难以实现经济绿色、可持续的发展,经济结构转型势在必行。不断推动产业向知识经济转型,提高产品的质量与技术含量,是实现经济结构转型的重要因素。“一带一路”对科技尤为重视,将在科技合作上,共建联合实验室(研究中心)、国际技术转移中心、海上合作中心,合作开展重大科技攻关。王海和叶元煦(2003)利用层次分析法构建了科技金融实施效益的评价模型。科技金融创新产业为能源产业提供基础,符合国家经济发展新常态的发展战略,也能反映区域教育水平和人才素质的水平,因此是衡量区域能源金融中心发展潜力的重要方面。

“丝绸之路经济带”是我国深化与中亚、环中亚及欧洲国家多维度、多方向、多层次经济合作安排,为实现

设施联通,在交通方面,要优先打通缺失路段,畅通瓶颈路段,提升道路通达水平,交通互通对基础能源有巨大需求。李忠民等(2011)运用空间计量的方法,研究“新丝绸之路”交通经济带 17 个城市从 2001-2008 年考虑与不考虑交通基础设施的空间溢出效应两种情况下多种因素对经济增长的影响。郭菊娥,王树斌等(2015)在能源方面提出,要推进跨境电力与输电通道建设,能源是支持工业发展源动力,使得沿带国家充分能源优势,加强能源合作是互利共赢的重要举措,符合共同发展的战略要求。

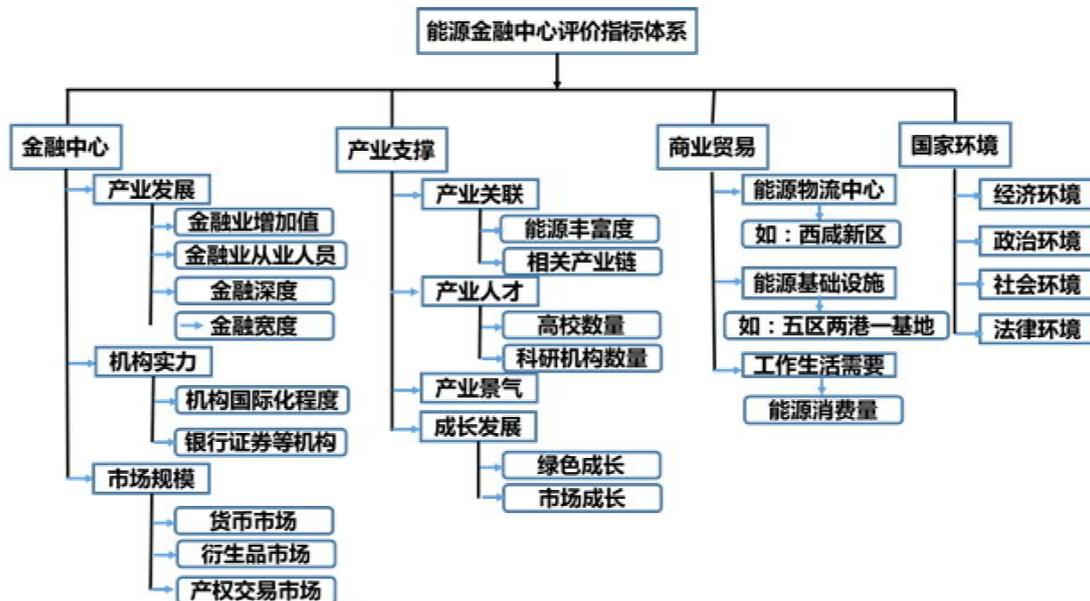
Hamilton (2005)通过文献综述研究表明原油价格波动与宏观经济之间的关系具有明确的理论基础和显著的实证证据,同时,指出原油价格波动主要是通过对消费者和企业支出的影响进而影响经济运行。随着世界能源格局的变化,东亚地区正在发展成为世界能源消费的中心,能源资源国希望利用自身能源资源优势搭乘东亚经济发展的快车,中国则希望通过与陆上周边国家加强能源合作提高能源安全保障能力,能源合作符合双方发展战略的要求。西部相比其他地区有文化的契合,交通的便利,是跨国开展能源贸易与合作的土壤,因此选择能源指标具有必要性。

一带一路经济文化发展中心坚持以“政策沟通、设施联通、贸易畅通、资金融通、民心相通”为主要内容,创新合作模式,促进各方面合作共赢。教育对于吸引外资机构进驻,提高本土企业及金融机构影响力,与外资金融机构共筑资本市场的发展格局是一种看不见却持续起作用的促进力,从而更好地推动能源产业转型与发展。教育和贸易是区域能源金融中心建设的软实力,民心相通基于对文化的包容度和认同感,而教育是文化传播的一种主要方式,教育有利于提高区域影响力,更好地发挥辐射作用。结合能源金融中心概念,教育和贸易是将教育与能源消费结合,以定量衡量教育发展水平,反映民心相通水平的要素,因此将其纳入评价体系。

此外,结合社会发展和政策沟通的需要,将反映社会信用水平的要素与政治因素也纳入指标体系,形成能广泛适用于“一带一路”战略下西部地区区域能源金融中心的竞争力评价体系。“一带一路”是长期的,结合时代需求,不断融入创新因素的建设过程,因此评价区域能源金融中心竞争力,需要具有前瞻性的指标体系,这些新进指标的引入是符合区域能源金融中心发展的客观规律的。

综上所述,在指标选取方面,可以看出能源金融中心的发展,离不开金融的支持,需要相关的产业支撑,同时还要有较好的商业贸易的基础设施条件,最后还需要良好的国家环境。综合《国际金融中心发展报告》中国际金融中心发展指数要素以及《中国各金融中心的比较》的金融评价体系,以及能源产品本身的特征。本文将金融中心、产业支撑、商业贸易以及国家环境这四个方面作为能源金融中心评价指标体系的四大部分。其中,由于是研究能源金融中心,服务水平和国家环境也是成针对能源产业发展的服务水平及政策环境,而产业支撑换成能源相关产业,如图 1 所示。

图 1 能源金融中心综合评价指标体系构建



(二)方法选择

内蒙古、陕西、重庆和甘肃是丝绸之路经济带中的四个地区,这四个地区的金融发展基础、经济基础、产业基础及区位优势等方面具有较为明显的优势,在能源金融中心的建设中都具有相对竞争力。因而能源金融中心评价是对这四个地区的能源金融综合指标进行评价,并对结果进行分析。能源金融中心的指标涵盖了金融市场、经济市场和能源市场,总的指标数量较多,因此,我们选择了因子分方法进行分析评价。

因子分析方法可以通过降维的方式,把具有错综复杂关系的变量归结为少数几个不相关的综合因子。将变量进行分类,从而简化了观察系统,有利于整体对能源金融市场中心的评价。

(三)数据来源

保证能源金融发展指数的客观、真实、准确,充分考虑所需数据的可行性与易得性,数据主要来源于《中国能源统计年鉴》、《中国高技术产业统计年鉴》和科技部《中国主要科技指标数据库》的统计数据、本文数据来源于 Wind 数据库陕西、甘肃、四川、内蒙古、重庆 2010-2015 年的统计数据,用 5 年的数据对西安、兰州、重庆、呼和浩特的竞争力作评估。

四、能源金融中心竞争力测评

能源金融中心的发展离不开能源资源产业的发展以及金融产业的支持,根据能源产业和金融产业的特征,遵循其能源指标、经济指标和金融指标的科学合理的原则,从金融市场、能源支撑、人才支撑、市场成长和生态环境这几个层面构建指标评价体系,客观地反映能源金融发展的程度和竞争实力。

能源金融中心的竞争力的大小受很多因素的影响,为了更好地定量和定性分析某一地区建立能源金融中心的竞争力,根据专家以及相关文献,同时考虑了数据的可得性,选取了如下具有代表性的指标,如表 1 所示。

表 1 具有代表性的相关能源金融中心指标

一级指标	二级指标	三级指标
金融发展	资金离散程度	本外币存款余额(亿元) X <sub>111</sub>
		本外币贷款余额(亿元) X <sub>112</sub>
	证券市场	各类证券营业部 X <sub>121</sub>
		A股流通总市值(亿元) X <sub>122</sub>
		A股流通总股本(万股) X <sub>123</sub>
		融资额(亿元) X <sub>124</sub>
	保险市场	保险机构家数(家) X <sub>131</sub>
		保险业收入(亿元) X <sub>132</sub>
	期货市场	期货保证金余额(亿元) X <sub>141</sub>
		期货营业部(家) X <sub>142</sub>
产业支撑	能源支撑	原煤+原油产量(万吨) X <sub>211</sub>
		天然气产量(亿立方米) X <sub>212</sub>
	人才支撑	高校 X <sub>221</sub>
技术合同成交总额(亿元) X <sub>222</sub>		
成长发展	市场成长	人均 GDP(元) X <sub>311</sub>
		第一产业增加值(亿元) X <sub>312</sub>
		第二产业增加值(亿元) X <sub>313</sub>
		第三产业增加值(亿元) X <sub>314</sub>
	生态环境	完成造林面积(万公顷) X <sub>321</sub>
		二氧化硫排放量(万吨) X <sub>322</sub>
	氮氧化物排放总量(万吨) X <sub>323</sub>	

(一)因子分析模型

因子分析是研究从多个变量中提取共性因子的一种分析方法。设有 n 个观测变量构成一个 n 维向量 F=(F<sub>1</sub>,F<sub>2</sub>,∧,F<sub>n</sub>),设有 k 个不可观察变量构成一个 k 维向量 X=(X<sub>1</sub>,X<sub>2</sub>,∧,X<sub>n</sub>)。其模型如下:

$$\begin{aligned}
 X_1 &= \alpha_{11}F_1 + \alpha_{12}F_2 + K + \alpha_{1n}F_n + \varepsilon_1 \\
 X_2 &= \alpha_{21}F_1 + \alpha_{22}F_2 + K + \alpha_{2n}F_n + \varepsilon_2 \\
 &\wedge \\
 X_k &= \alpha_{k1}F_1 + \alpha_{k2}F_2 + K + \alpha_{kn}F_n + \varepsilon_k
 \end{aligned}$$

简化形式为  $X=AF^T+\varepsilon^T$ ，其中  $A=$ 

$\alpha_{11}$	$\alpha_{12}$	$\wedge$	$\alpha_{1n}$
$\alpha_{21}$	$\alpha_{22}$	$\wedge$	$\alpha_{2n}$
M	M	M	M
$\alpha_{k1}$	$\alpha_{k2}$	$\wedge$	$\alpha_{kn}$

 为因子载荷矩阵,  $\varepsilon=(\varepsilon_1, \varepsilon_1, \wedge, \varepsilon_1)$  为不能被 n

个观测变量所包含的特殊因子。

(二)能源金融中心竞争力分析

1.提取因子

选取了 2015 年的陕西、重庆、甘肃、内蒙古四个城市的相关指标进行分析,确定出因子值。

表 2 能源金融中心竞争力分析中相关因子提取

公因子	特征值	贡献率(%)	累计贡献率(%)
因子 1	10.188	48.517	48.517
因子 2	8.102	28.580	77.097
因子 3	2.710	22.903	100.000

根据累计方差贡献率大于 80%的原则,选择前三个公共因子,方差累计贡献率达 100%,故这三个因子已经包含了几乎所有的变量信息。

2.因子命名

分析三个因子:发现因子 1 中的本外币存款余额、本外币贷款余额、A 股流通市值、A 股流通总股本、各证券营业部家数、保险业收入、期货保证金余额载荷较大,把这些变量归为金融发展因子;因子 2 中人均 GDP、第一产业增加值、第二产业增加值、二氧化硫排放量、氮氧化物排放量的载荷较大,把这些变量归为市场成长因子;因子 3 中煤炭和原油产量、天然气产量、高校数量、技术合同成交额载荷较大,把这些变量归为能源产业支撑因子,如下表 3 所示。

表 3 旋转后的载荷因子情况

	成份		
	1	2	3
本外币存款余额(亿元)x111	0.917	-0.136	0.375
本外币贷款余额(亿元)x112	0.999	0.010	0.052
各类证券营业部(含外地公司在陕西的营业部)x121	0.878	-0.289	0.381
A股流通总市值(亿元)x122	0.939	0.311	0.148
A股流通总股本 x123	0.825	0.483	-0.198
融资金额:亿元 x124	0.545	0.229	-0.277
保险机构家数 x131	0.869	0.517	-0.295
保险业收入(亿元)x132	0.950	0.167	0.262
期货保证金余额(亿元)x141	0.939	-0.278	0.201
期货营业部 x142	0.959	-0.182	0.219
能源生产量;原煤原油(万吨)x211	-0.026	0.267	0.952
天然气产量(亿立方米)x221	0.370	-0.073	0.926
人均 GDP(元)x311	0.376	0.875	-0.304
第一产业增加值(亿元)x321	0.335	0.861	0.382
第二产业增加值(亿元)x322	0.639	0.747	0.184
第三产业增加值(亿元)x323	0.831	0.548	-0.100
高校 x411	0.680	0.016	0.733
技术合同成交总额(亿元)x421	0.438	0.146	0.887
完成造林面积(万公顷)x511	0.000	-0.153	0.988
二氧化硫排放量(单位:万吨)x521	-0.242	0.970	0.001
氮氧化物排放总量(万吨)x522	-0.198	0.979	0.049

3.综合评价

陕西在因子 3 的排序上居第一,即在能源产量、人才教育、技术研发上在这四个省(直辖市)中是居第一的,能源产业发展方面表现最佳。在因子 2 和因子 1 的排序都位于第二,说明陕西在金融发展和市场成长上,在这四个省(直辖市)中也是比较理想的,如下表 4 所示。

表 4 各因子排序

	因子 1	排名	因子 2	排名	因子 3	排名
内蒙古	-0.41462	3	1.37089	1	-0.44581	2
重庆	0.97396	1	-0.57326	3	-0.9863	3
陕西	0.64852	2	0.08797	2	1.34969	1
甘肃	-1.20786	4	-0.8856	4	0.08241	4

用旋转后因子方差贡献率为权数得旋转后综合因子综合得  $F_{综} = \sum_{i=1}^k P_i X_i$ , 其中  $P_i$  表示第  $i$  个因子的方差贡献率。

表 5 综合得分表

内蒙古	0.0885	2
重庆	0.0828	3
陕西	0.6489	1
甘肃	-0.8202	4

由此综合得分表可以看出,陕西在市场成长、能源产业发展、金融市场发展三个方面的综合得分最高,综合排名居内蒙古、重庆、陕西、甘肃四个省的第一。说明陕西的能源与金融协调发展,相互促进,这使得该地的能源金融综合发展水平相对较高。

能源产业与金融产业的整合,能源资源与金融资本优化聚合,促进能源与金融形成良性互动,促使能源金融迅速、协调发展。在能源金融协调发展上,陕西省相对于另外三个省市有明显的优势。陕西位于我国西北地区,拥有丰富的能源资源,能够引进与能源资源有关的金融机构,建立能源金融交易中心或者结算中心,形成辐射西北部的能源金融中心。因此,陕西在构建能源金融中心具有很强的竞争实力。

### 五、陕西构建能源金融中心影响因素的结构分析

虽然陕西与内蒙古、重庆、甘肃相比,在构建能源金融中心具有较强的竞争力,但与其他的沿海城市或其他的一线城市相比,还存在着一定的差距。因此,我们对影响陕西能源金融中心的发展因素进行较为细致的探究。影响能源金融中心的许多因素是复杂的,不可以量化的。因此,我们选择了解释结构模型对陕西能源金融中心的影响因素结构层次进行分析。

#### (一)陕西能源金融中心的影响因素层次结构分析

解释结构模型又称 ISM 模型,是由有向图和矩阵构成,是现代系统工程常用的一种分析方法。通过此方法可以把复杂的经济系统问题简单化,将复杂的系统分解成多个子系统,然后通过人们的经验、知识及计算机手段进行分析,得出相应系统的层级关系。

我们根据专家和学者的们观点,选取了九个因素进行 ISM 模型分析,其选取的因素分别为: $S_1$ :金融发展; $S_2$ :经济发展; $S_3$ :能源资源发展; $S_4$ :能源资源消丰富度; $S_5$ :能源资源消费; $S_6$ :资金支持量; $S_7$ :教育程度; $S_8$ :基础设施; $S_9$ :科技创新力。

	金融发展	经济发展	能源资源发展	能源资源的丰富度	能源资源消费	资金支持量	教育程度	基础设施	科技创新力
金融发展		√				√			
经济发展					√				
能源资源发展		√							
能源资源的丰富度			√			√			
能源资源消费			√						
资金支持量	√								
教育程度						√			√
基础设施		√							
科技创新力		√							

把每一个因素分别与其他因素进行比较,根据专家和学者的观点确定有直接因果关系用“√”表示。

根据要素关系建立邻接矩阵:

$$S_1 \ S_2 \ S_3 \ S_4 \ S_5 \ S_6 \ S_7 \ S_8 \ S_9$$

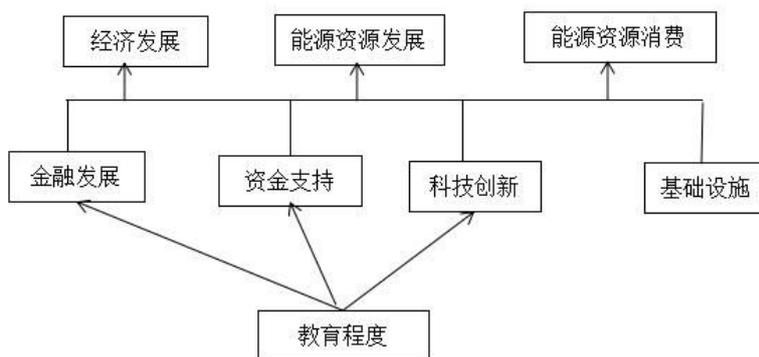
$$A = \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_9 \end{matrix} \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

将邻接矩阵 A 加上单位矩阵 I 得到一个新的布尔矩阵，然后进行逻辑乘运算可以得到初始可达矩阵。可达矩阵表示不同影响因素之间存在的直接或者间接关系，最终可达矩阵为  $M=(A+I)^r=(A+I)^{r+1} \neq (A+I)^{r-1}$ 。通过 MATLAB 计算的可达矩阵结果如下：

$$A = \begin{matrix} S_1 \\ S_2 \\ S_3 \\ S_4 \\ S_5 \\ S_6 \\ S_7 \\ S_8 \\ S_9 \end{matrix} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

由上分析, S4 与其他因素间不存在直接或间接关系, 其余的八个因素层级分布位:  $L_1=\{S_2, S_3, S_5\}, L_2=\{S_1, S_6, S_8, S_9\}, L_3=\{S_7\}$ 。根据这个结果, 画出的层次结构图, 如图 2 所示。

图 2 能源金融中心竞争力影响因素结构图



由图 2 可知, 影响陕西能源金融发展的因素是一个三级的多层递阶结构系统。影响陕西能源金融发展的直接因素经济发展、能源资源发展、能源资源消费, 第二层的五个因素金融发展、资金支持、科技创新、基础设施是影响经济发展、能源资源发展、能源资源消费的表层原因, 第三层教育程度是影响经济发展、能源资源发展、能源资源消费的根本原因。

(二) 陕西能源金融中心测度分析

由上面的分析可以知道, 影响陕西能源金融发展的根本原因是教育程度。教育是一个地方发展的根本, 有良好的教育, 才能够培养优秀的人才, 就能促进一个省、国家发展。教育的发展, 促进大批金融人才的培养, 能带动金融发展, 科技创新, 增强各地方、各省市的竞争实力, 促进经济发展。

通过大量的资金支持和科技创新可以促进先进的机器设备的研发,促进能源资源的开采和消费,促进能源资源的发展。金融发展、充足资金对社会发展的支持和基础设施建设的完善,有利于经济的发展和社会的进步。

## 六、建议对策

通过以上论证可知,为推动西安能源金融中心的建设,教育和金融仍然是决定性因素,因而在今后的发展中,对西安以及其他能源金融中心有以下建议:

大力发展教育。少年智则国智,少年强则国强,对青少年的教育是至关重要的,陕西省是教育大省,有着近百所高等院校,文化底蕴深厚。单以西安市为例,在校学生 80 余万,占西安人口总数的 10%,列北京、上海之后,居全国第三位。在原有基础上,大力提高教育教学水平,提高教学质量,培养创新型人才,为西安能源金融的发展做好人才贮备工作。

能源的发展离不开资金的支持,尤其是绿色能源、低碳能源的发展。同时,设计出更多的能源金融产品,解决长期以来能源产业融资渠道狭窄,融资方式单一,过度依赖银行贷款和财政支持的现状。建设多层次的能源一体化体系,将囊括包括股票、债券、基金、期货市场等金融形态,可以有效地满足能源企业在开发中不同层次多样化的资金需求。

充分发挥现有金融组合的桥梁作用。以煤炭和天然气交易为突破口,整合煤炭、天然气交易市场,搭建电子化交易平台,西咸新区能源金融中心的建设进一步加快相关产业聚集,形成产业带。

进一步加强基础设施建设。在“五区两港一基地”的基础上,进一步加强道路建设,贸易通道的建设,进一步发挥“五区两港一基地”在能源金融贸易中的作用,从而使得西安能源金融中心得到进一步强化,实现整个西北地区经济的可持续发展,进一步推动“一带一路”的建设。

## 参考文献

- [1]Mc Gahey R. Financial services, financial center: public policy and competition for markets, firms and jobs[M]. Westview Press, 1990.
- [2]Kindleberger C. The formation of financial centers: A study of comparative economic history[M].Princeton Studies in International Finance, Princeton University Press, 1974:58-70.
- [3]饶余庆.走向未来的香港金融[M].三联书店,1993.
- [4]孙国茂,范跃进.金融中心的本质、功能与路径选择[J].管理世界,2013,(11):1-13.
- [5]Reed, H.C.,1980,“The Ascent of Tokyo as an International Financial Center”,Journal of International Business Studies, 11:3.
- [6]巴拉克里什南.香港、新加坡争夺亚洲第二大金融中心的竞争加剧[J].国际贸易评丛,1990,(3):45-50.
- [7]Choi, S.R., Park, D. and A.E. Tschoegl,2002, Banks and the Worlds Major Banking Centers, 2000, Weltwirtschaftliches Archiv, Bd. 132.
- [8]Abraham, Jean-Paul, Bervaes, Nadia, and Cuinotte, Anne, 1994. The Competitiveness of International Financial Centers InJack Revell, ed[M].The Changing Face of European Banks and Securities Markets. London: St.Martin's Press.
- [9]Yi Cheng Liu and Roger Strange. An Empirical Ranking of International Financial Centers in the Asia-Pacific Region. The International Executive (1986-1998); Step/Oct 1997;39,5; ABI/INFORM Global p.651.
- [10]姚洋,高印朝.金融中心评价指标体系研究[J].金融论坛,2007,(5):59-65.
- [11]D.W.威尔逊, W.E.贝格莱.国际能源项目如何成功地取得融资[J].国际石油经济,1997,(7):33-39.
- [12]何凌云,薛永刚.产业共生视角下的能源金融内涵及架构[J].生产力研究,2010,(12):65-71.
- [13]蒋健蓉,罗云峰.以能源金融为抓手,促进中国在全球进行能源战略布局:能源金融研究体系的初步建立[R],2012.
- [14]蒋健蓉,罗云峰.基于全球性本土化的中国资源全周期战略布局研究而系列报告证券研究[R],2012.
- [15]中国银行国际金融研究所课题组.《全球能源格局下我国的能源金融化政策》[J].国际金融研究,2012,(4):30-39.
- [16]Hotelling, H. A. The Economics of exhaustible resources[J]. Journal of Political Economy, 1931, 39(2): 137-175.
- [17]Solow, R.M. and Wan, F.Y. Extraction costs in the theory of exhaustible resources[J]. Bell Journal of Economics, 1976, 7(2): 359-370.
- [18]Livernois, J. and Uhler, R. Extraction costs and the economics of nonrenewable resources[J]. Journal of Political Economy, 1987, 95(1): 195-203.
- [19]Watkins, G.C. and Plourde, A. How volatile are crude oil prices? [J]. OPEC Review, 1994, 18(4): 220-245.

- [20]Alvarez-Ramirez, J., Soriano, A., Cisneros, M. and Suarez, R. Symmetry/anti-symmetry phase transitions in crude oil markets[J]. Physica A, 2003, 322(1): 583-596.
- [21]周子康,杨衡.影响国际石油价格因素解析[J].管理现代化,2005,(5):15-19.
- [22]宋玉华,林治乾.国际原油期货价格与现货价格动态关系的实证研究[J].中国石油大学学报,2007,(5):60-69.
- [24]Hossein Askari, Nouredine Krichene.Oil price dynamics (2002 - 2006)[J].Energy Economics, 2008, 30(5):2134-2153.
- [25]Kilian, Lutz. Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market[J]. American Economics Review,2009, 99(3): 1053 - 1069.
- [26]王海,叶元煦.科技金融结合效益的评价研究[J].管理科学,2003,(4):67-72.
- [27]李忠民,刘育红,张强.新丝绸之路"交通基础设施、空间溢出与经济增长—基于多维要素空间面板数据模型[J].财经问题研究,2011,(4):116-121.
- [28]郭菊娥,王树斌,夏兵.《“丝绸之路经济带”能源合作现状及路径研究》[J].经济纵横,2015,(3):20-29.
- [29]Hamilton, James D. What's Real About the Business Cycle? [J]. Federal Reserve Bank of St.Louis Review, 2005, 87(4): 435-452.

## The construction of comprehensive evaluation index system and path analysis of the energy center of the Silk Road Economic Belt

Jia Zhao Meiling Lang Zhongmin Li Jian Chai

(School of Economics and Management, Xidian University, Shaanxi Xi'an, 710071;

School of International Business, Shaanxi Normal University, Shaanxi Xi'an 710061)

**Abstract:** This paper is on the basis of summarizing and comparing existing research on the competitiveness evaluation system of financial center and energy center, develops and renews the evaluation system of energy and financial center which is in line with the present situation, and analyzes the construction route. It has important theoretical value and realistic value. Using the factor analysis method to reduce the relative data of the four indexes of Inner Mongolia, Chongqing, Shaanxi and Gansu along the Silk Road, and measure the relative advantage of Shaanxi. It is found that Shaanxi is the most competitive and development potential energy and financial center. By constructing ISM to explain the structural model, it is found that education is the fundamental factor to promote the construction of energy and financial center in Shaanxi, and other indirect influencing factors, so as to provide a theoretical basis and decision-making references for Xi'an to adjust the development focus and improve relevant reform programs.

**Key word:** Silk Road Economic Belt ; Energy Finance Center ; ISM interpretive structural model

责任编辑、校对: 仵永恒