



基于生态位适宜度视角的 国家中心城市金融创新能力评价

赖声裕智

(重庆工商大学 长江上游经济研究中心 重庆 400067)

摘要 引入生态学理论的视角,用生态位适宜度衡量评价国家中心城市金融创新能力。选取2015年八个国家中心城市经济相关数据,采用熵权法对生态位中各个因素赋权,测算每个国家中心城市金融创新能力的生态位适宜度以及潜能。结果显示:北京市和上海市金融创新能力最强,武汉市、广州市以及郑州市次之,天津市、重庆市以及成都市金融创新能力相对较弱。为了缩短国家中心城市金融创新能力的差距,我国应该从资源、市场以及制度三个方向来制定政策,缩小区域经济发展中的差距。

关键词 生态位适宜度;国家中心城市;金融创新

中图分类号:F83

文献标识码:A

文章编号:1671-931X(2018)01-0115-06

一、引言

由于近几十年的中国东西部不平衡发展以及政策实施不同,导致国内市场资源配置差异化较大,人才、资金等资源更多涌向大城市,“北上广深”等热门城市都承受着不同程度的压力;而另一边,优秀的二线城市却面临人才短缺以及人口净流出的压力。为了缓解这一情况,同时平衡区域间资源配置的差异,国家中心城市的概念破茧而出。国家中心城市是《全国城镇体系规划》中层级最高的城市,最早于2005年由中华人民共和国住房和城乡建设部提出。这类城市都具有三个最明显的功能特征,分别是集散性、引领性以及辐射性。国家中心城市是该城市所在区域的政治、经济、文化中心,也是中国在新时期推行城镇化潮流的必然结果。

金融是国家经济发展的命脉,也是国家宏观经济的体现,金融市场的稳定对于国家稳定发展至关重要。党的十九大报告中提到,金融要更好的服务于

实体经济,金融同样也影响着实体经济的发展。在全球化的今天,各种行业面临全球化的竞争,而创新是让一个行业具有活力的源泉。金融创新改变了执行金融功能的方式,使其更加丰富,根本上是多方经济力量竞争过后的结果。金融创新能力可以从宏观微观两个方向对其进行定义:宏观层面上,金融创新能力是一个国家或地区对金融发展方向的思考程度以及该国或地区金融可持续发展的能力;微观层面上,金融创新是每一个独立的金融供给者所能达到的创新力度的合集,所有独立的金融供给者个体形成了金融组织,而金融组织的创新竞争力直接影响了该国或地区的金融对外竞争力。对于金融创新能力则是某个国家或者某个地区的经济资源、政治制度、人才以及市场文化等因素一起构成的力量。金融创新能力强代表国家或者区域抵抗金融风险的能力强,也代表其国家或地区金融系统强大的造血能力。

二、文献综述

收稿日期:2018-02-02

作者简介:赖声裕智(1994-),男,重庆人,重庆工商大学长江上游经济研究中心硕士研究生,研究方向:产业经济。

表1 金融创新能力评价体系文献综述

| 金融创新能力指标体系研究 | 研究方法 | 研究结论 |
|--------------|----------|---|
| 喻平、李敏(2007) | 可操作的定量研究 | 构建了四个指标体系:分别是技术先进、市场成长、管理能力以及投入产出。 |
| 陈晶莹(2008) | 文献研究 | 从金融创新主题、中介服务体系、金融创新资源以及管理体系构建指标。 |
| 朱尔茜(2013) | 因子分析法 | 认为金融创新能力应该从经济发展基础、金融业总体发展水平以及重点金融行业发展情况这三个方面进行评价。 |

生态位适宜度最先基于生态位理论在20世纪90年代被提出,同时给出了生态位适宜度计算的数学模型^[1]。生态位适宜度被广泛应用于土地规划、技术创新以及城镇化发展进程的研究。部分学者研究产业集群以及市场竞争的时候也引入了生态位适宜度的概念^[2]。

目前,有研究国家中心城市区域经济发展的学者从创新效率(郑国洪,2017)来比较国家中心城市的差异^[3],也有学者从金融聚集对经济效率的影响的角度研究国家中心城市区域之间的差异^[4]。对于区域金融的研究,更多的学者关注金融发展与经济增长的关系以及金融聚集对经济带经济圈的影响^[5]。对于金融创新能力的评价研究,有学者利用因子分析的方法评价了中国31个省、直辖市以及自治区^[6],有学者基于金融地理学视角研究评价了西北五省的金融创新能力^[7],以及东北区域金融创新能力^[8]。但至今没有学者研究评价国家中心城市的金融创新能力,更没有学者将生态学理论引入国家中心城市金融创新能力研究。本文则将生态位适宜度作为评价标准,将八个国家中心城市作为考察对象,通过生态位适宜度的视角评价国家中心城市金融创新能力。

三、生态位适宜度视角下国家中心城市金融创新能力评价指标体系构建

生态位适宜度将研究对象比拟为生态圈中的成员,通过测算研究对象的生态位适宜度可以看出当前生态环境条件下研究对象的适宜性,同时也体现了研究对象各个生态势因子理想最佳适宜度与现实适宜度的差距。

本文基于前人的研究,引入生态位以及生态位适宜度理论,构建出新的金融创新能力评价指标体系,在这个指标体系中有三个生态势因子其决定性的作用,分别是资源、制度以及市场。在生态位适宜度视角下,金融创新能力的基础是资源环境,作为先决条件,如果资源环境的生态位适宜度较好,则金融创新能力就会增强,资源的差异化会影响到不同的国家中心城市金融的创新力。因此,笔者将地区国内生产总值、地区金融从业人员数、地区金融从业人员平均年薪以及居民消费价格指数纳入到评价指标体系的资源生态位。国内生产总值是衡量一个国家或者地区经济状况最有效的指标,金融业是国家宏观经济中重要的组成部分,金融业的发展、集群以及

创新都和国家宏观经济密切相关,因此国内生产总值是资源生态位中不可或缺的因素。地区金融业从业人员数量是地区金融业规模的体现,而地区金融业从业人员平均年薪体现的是该地区金融业劳动力成本。地区居民消费价格指数则是地区消费水平的体现。我国的中心城市包含了部分省会城市以及四个直辖市,由于直辖市和省会城市的财政税收制度以及经济政策有所差异,导致了国家中心城市内部财政收入支出的不同,财政水平差异化也就导致了地区固定资产投资以及产业结构布局规划的差异化。因此,将地区财政收入、地区财政支出、第三产业增加值占GDP比重以及金融业全社会固定资产投资归纳到制度生态位中。

在金融业中体量最大最具代表性的就是银行业、证券业以及保险业。地区银行业的繁荣与地区的经济水平息息相关,地区证券业的繁荣可以丰富地区投融资渠道以及提高资金配置效率,而地区保险业的成熟程度则体现出地区风险意识的普及程度以及地区经济的发展程度。因此,把地区银行业金融机构各项存款、银行业金融机构各项贷款、股票市价总值、境内上市公司A股家数、境外上市公司B股家数

表2 金融创新能力评价指标体系

| 金融创新能力评价指标体系 | 一级指标 | 二级指标 |
|--------------|------|---------------|
| 金融创新能力评价指标体系 | 资源 | 地区GDP |
| | | 金融业从业人员数 |
| | | 金融业从业人员平均年薪 |
| | 制度 | 居民价格消费指数 |
| | | 地区财政收入 |
| | | 地区财政支出 |
| | | 社会固定资产投资 |
| | 市场 | 第三产业增加值占GDP比重 |
| | | 银行业金融机构各项存款 |
| | | 银行业金融机构各项贷款 |
| 金融创新能力评价指标体系 | 市场 | 股票市价总值 |
| | | 境内上市公司数A股 |
| | | 境外上市公司数B股 |
| | | 境外上市公司数H股 |
| | | 全部保险机构保费收入 |
| | | 全部保险机构保险赔款支出 |
| 全部保险密度 | | |
| 全部保险深度 | | |

数、境外上市公司 H 股家数、全部保险机构保费收入、全部保险机构保险赔款支出、全部保险密度以及全部保险深度归纳到市场生态位上。

四、实证研究及数据处理

本文实证研究数据来源于 2016 年版《中国金融年鉴》、《广州统计年鉴》、《成都统计年鉴》、《武汉统计年鉴》、《郑州统计年鉴》，以及东方财富网网站统计数据。首先对数据进行无量纲化处理，无量纲化处理后的数据可以消除由于数据不同量纲造成的结果失真现象，利用公式 $S'_{min}=(S_{min}-S_{min})/(S_{max}-S_{min})$ 将数据进行归一化处理，得到的结果 S'_{min} 代表生态位中的现实值。

数据无量纲化处理后，利用熵权法确定权重。熵权法是一种比较客观的赋权办法，其原理是构建评价指标的判断矩阵，将矩阵归一化处理之后会得到归一化判断矩阵，随后再确定熵以及熵权，最后得到熵权权重。

熵是一个具有不确定性的量，用 L_j 表示 j 个可能出现的概率，以此类推，所有可能出现的概率就是熵，熵可以用公式表示为：

$$Q=-A \sum_{j=1}^n L_j \ln(L_j) \quad (1)$$

在公式(1)中， Q 为熵值， A 为一个正常的数，当每个可能出现的概率相等时，即 $L_j=1/n$ ，此时 Q 达到最大值。同理，将熵的应用推广到多属性的决策矩阵中：

$$Y = \begin{pmatrix} C_1 & \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \end{pmatrix} \\ C_2 & \begin{pmatrix} x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \end{pmatrix} \\ \vdots & \begin{pmatrix} \vdots & \vdots & \dots & \vdots \end{pmatrix} \\ C_s & \begin{pmatrix} x_{s1} & x_{s2} & \dots & x_{sn} \end{pmatrix} \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$L_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^s x_{ij}} \quad (3)$$

生态位中的生态系统是持续变化的动态体系，随着时间的推移生态位因子指标可以被量化成 ECO_n ，那么：

$$f(ECO_n)=f(L_t)=f(L_1(t_j), L_2(t_j), \dots, L_n(t_j)) \quad (4)$$

在公式(4)中， L_t 表示生态位因子空间中在 t_j 时刻下的子集合，则 $f(ECO_n)$ 就可以表示成 t_j 时刻的生态位。在此基础上，生态位适宜度就是生态位因子中实际值 L_t 与现实值 L_0 之间的距离，可以用公式表达为：

$$ECOSUIT_n = \varnothing(L_0, L_t), L_0, L_t \in ECO_n \quad (5)$$

其中， $\varnothing(L_0, L_t)$ 是生态位因子最适宜值和生态位因子现实值距离的公式，公式可以表达为：

$$ECOSUIT_n(t_j) = \sum_{i=1}^n \theta_i \frac{\beta_{min} + \eta \beta_{max}}{\beta_{it} + \eta \beta_{max}}$$

$$= \sum_{i=1}^n \theta_i \frac{\min\{|L'_i(t_j) - L'_i(\eta)|\} + \eta \max\{|L'_i(t_j) - L'_i(\eta)|\}}{|L'_i(t_j) - L'_i(\eta)| + \eta \max\{|L'_i(t_j) - L'_i(\eta)|\}} \quad (6)$$

则生态位潜能的计算公式可以表达为：

$$POT_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^j |L_{ij} - L_{\eta j}|}{j}}, i=1, 2, \dots, 8; j=1, 2, \dots, 18 \quad (7)$$

在公式(6)中， θ_i 表示生态位因子中的权重系数， η 表示这个计算公式的常数，通常取 0 到 1 之间的数，为了方便计算，本文选取 $\eta=0.5$ 作为常数。经过熵权法测算后各个指标的权重如表 3 所示，经过测算的生态位适宜度如表 4 所示，经过测算后的创新潜能如表 5 所示。

表 3 国家中心城市金融创新能力评价指标体系权重系数

| 指标名称 | 指标权重 |
|------------------|----------|
| 国内生产总值(亿元) | 0.04989 |
| 地方财政收入(亿元) | 0.031105 |
| 地方财政支出 | 0.043597 |
| 居民消费价格指数 | 0.046007 |
| 社会固定资产投资(亿元) | 0.071441 |
| 第三产业增加值占国民生产总值比重 | 0.044949 |
| 金融业从业人员平均年薪(万元) | 0.048969 |
| 金融业从业人员数(万人) | 0.026618 |
| 银行业金融机构各项存款(亿元) | 0.079268 |
| 银行业金融机构各项贷款 | 0.049903 |
| 股票市价总值(亿元) | 0.078884 |
| 境内上市公司 A 股(家) | 0.092905 |
| 境外上市公司 B 股 | 0.089163 |
| 境外上市公司 H 股 | 0.050442 |
| 全部保险机构保费收入 | 0.046504 |
| 全部保险机构保险赔款支出 | 0.046613 |
| 全部保险密度(元/人) | 0.065669 |
| 全部保险深度(%) | 0.038073 |

表 4 国家中心城市金融创新能力生态位适宜度

| 生态位地区 | 生态位 | | | | | |
|-------|-------|----|-------|----|-------|----|
| | 资源 | 排名 | 制度 | 排名 | 市场 | 排名 |
| 北京市 | 0.138 | 2 | 0.144 | 1 | 0.588 | 1 |
| 天津市 | 0.101 | 3 | 0.098 | 7 | 0.296 | 7 |
| 上海市 | 0.171 | 1 | 0.130 | 3 | 0.476 | 2 |
| 重庆市 | 0.096 | 4 | 0.100 | 6 | 0.301 | 6 |
| 广州市 | 0.089 | 5 | 0.139 | 2 | 0.342 | 4 |
| 成都市 | 0.086 | 6 | 0.097 | 8 | 0.306 | 5 |
| 武汉市 | 0.084 | 7 | 0.122 | 4 | 0.291 | 8 |
| 郑州市 | 0.082 | 8 | 0.102 | 5 | 0.360 | 3 |

五、实证研究结果分析

如表 4 所示，在资源、制度以及市场三个生态势

因子中，北京市占据了制度生态势因子以及市场生态势因子的两个第一，北京的金融创新能力在八个国家中心城市中脱颖而出。上海市地理位置优越，开放时间较早，产业结构合理，是中国的金融中心，因此在资源生态势因子上力压北京市排名第一。虽然同为直辖市，天津市和重庆市无论是在资源、制度以及市场生态势上都落后北京市、上海市太多，换句话说，北京市和上海市形成的第一集团优势相对其他国家中心城市过于明显。重庆市和天津市在资源生态势上相对其他省会城市略有优势，但是在制度生态势以及市场生态势上却被广州郑州武汉这三个省会城市超越，也反映了随着国家经济不断发展带给其他非直辖市的省份机会更多，只要政策制度与实

际市场相匹配，还是可以爆发出惊人的增长力。现阶段的规划中，国家中心城市中有四个直辖市，四个省会城市。在四个省会城市中，广州市的金融创新能力位于前列，郑州市和武汉市作为中部最大的城市群排名稍后，成都市是省会城市中目前金融创新能力较弱的城市。

为了更好地对国家中心城市金融创新能力归类，笔者使用 SPSS 22.0 对八个国家中心城市的金融创新能力进行了聚类分析，聚类分析采用的数据是经过测算之后得到的生态位适宜度、综合适宜度以及潜能，采用组之间的链接的聚类方法，用平方 euclidean 距离作为聚类区间，得到了如图 1 所示的聚类分析树状图。

表 5 国家中心城市金融创新能力潜能

| 地区 | 北京市 | 天津市 | 上海市 | 重庆市 | 广州市 | 成都市 | 武汉市 | 郑州市 |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 综合生态位 | 0.290(1) | 0.165(7) | 0.259(2) | 0.166(6) | 0.190(3) | 0.163(8) | 0.166(5) | 0.181(4) |
| 潜能 | 0.398(8) | 0.543(5) | 0.490(7) | 0.539(6) | 0.775(3) | 0.626(4) | 0.834(1) | 0.790(2) |

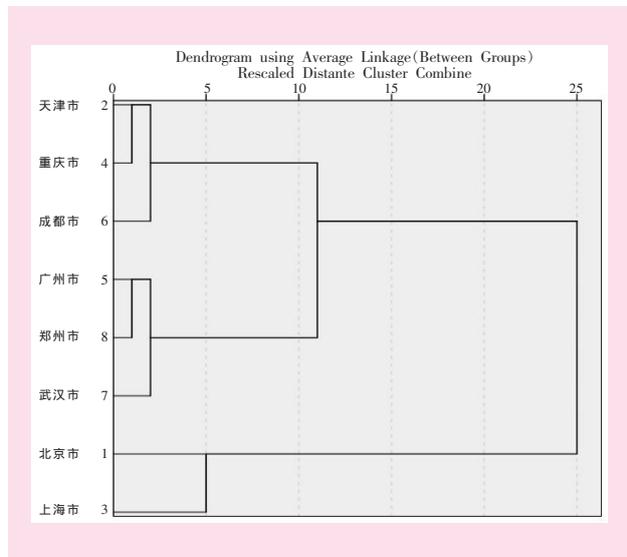


图 1 国家中心城市金融创新能力聚类分析树状图

通过聚类分析树状图，我们可以把这八个国家中心城市按照金融创新能力分成两类。第一类为北京市、上海市，第二类为广州市、武汉市、郑州市。第三类为天津市、重庆市、成都市。

对于第一类城市，表现出了资本密集型特点，北京市综合生态位适宜度达到了 0.29，上海市的综合生态位适宜度达到了 0.259，远远领先其他国家中心城市。北京市、上海市是新中国最先成立的直辖市，北京市作为中国的政治、经济、文化、外交中心具有丰富的经济资源；上海市开放时间较早，是中国最早的金融中心，也是中国特色社会主义市场经济体制皇冠上的明珠。第一类城市在资源、市场生态势因子上都包揽了前两名，上海市的资源生态位适宜度是成都市资源生态位的两倍。这是国家在改革开放时期最先开发东部沿海区域，优先在东部区域试点新的经济政策的发展成果。不过也导致了我国地域发展的不平衡，呈现

出“东强西弱”的局面，东部经济资源优势明显好于西部，而且经过改革开放三十多年经验的摸索沉淀，东部的投资环境也明显好于西部。所以广州市在制度生态位上的生态位适宜度并没有落后北京市太多，甚至略微超过了上海市排在第二名，其制度生态位适宜度达到了 0.139。北京市和上海市生态位适宜度强，生态位宽度大，利用资源的效率也就更高，这两个城市所在的金融业聚集程度也较好，形成了规模效应。因此，这两个城市也能够吸引更多的优质资源、资金以及人才，这是市场经济配置的结果。

对于第二类城市，表现出了劳动密集型禀赋，但是这类城市的地理位置较为优越，具有很大的潜力。2016 年 10 月，国家规划的首批综合交通枢纽示范工程城市分别为：郑州市、武汉市以及广州市。以国家中心城市郑州为例，郑州市作为中原地区最大的城市群，其物流产业发展迅速，是中部地区最重要的物资集散基地。金融业服务于实体经济，实体经济同样也会反哺金融业，通过打造智慧物流吸引了众多基础设施建设资金流入，以此带动地方金融发展繁荣。郑州市的金融创新综合生态位适宜度虽然只有 0.181，但是其潜力达到了 0.790，仅次于武汉市位居第二。武汉交通四通八达，是中国内陆最大的水陆空交通枢纽，也是长江中游的航运中心，地理位置优越，同时武汉也是中国重要的工业基地，产业结构合理。金融业创新能力虽然无法和北京市上海市相比，但是强大的实体经济所能给予金融业发展足够的土壤。武汉的金融创新能力综合生态位适宜度为 0.166 排名第 5，但是其潜能达到了 0.834 名列前茅，是北京市上海市的两倍。广州市地理位置同样优越，从汉朝起就是中国对外贸易的重要港口。广州对外贸易额处于全国前列，因此政府制定政策的时候多以出口导向为主，利于当地企业发展也利于吸引外资，因

此制度生态位适宜度达到了 0.139, 位居第二。

第三类城市为天津市、重庆市以及成都市。这类城市中除了天津市之外, 重庆市和成都市都是在国家实行西部大开发战略之后兴起的。重庆市和成都市都处于我国西部, 产业结构相似, 都是新中国成立之后的工业制造基地。重庆有国内最大的汽车产业集群, 成都则以电子信息航空航天等高端制造业作为支柱产业。天津市地理位置相比重庆市和成都市较为优越, 是环渤海经济圈的中心。单从金融创新能力资源生态势来看, 重庆市和天津市生态位适宜度分别排名第三、第四。但从金融创新能力综合生态位适宜度来看重庆市排名第六, 天津市排名第七, 成都市排名第八。造成这种结果的原因是这类城市金融资源利用率不够高, 经济制度不够合理以及市场尚未被完全打开, 还存在很广阔的市场空间。从金融创新能力的潜力上看, 成都市、重庆市和天津市分别排名第四、第五、第六, 表示该类城市金融业发展潜力巨大。

六、启示及建议

通过对国家中心城市金融创新能力的研究, 笔者发现影响城市之间金融创新能力的主要因素主要体现在资源、制度以及市场上。其中, 资源体现在一个区域或者一个城市的经济发展水平、区域地理位置、区域基础设施条件上。制度呈现在区域经营环境以及区域信用程度上。市场表现在银行业的两大存量指标、保险业的覆盖范围以及深度、证券业的直接融资能力上, 这些指标体现了区域市场的金融发展程度。对此, 针对不同类型的国家中心城市给出不同且适宜的发展建议是十分重要的。

(一)借“一带一路”、“海上丝绸之路”中国舞台, 打造全球化金融中心

对于北京市、上海市这两个国家中心城市的第一集团成员来说, 目光战略只放眼国内无疑是一种退步。随着中国国力日益昌盛, 中国将会在国际上有更大的舞台, 更多的话语权。因此, 北京市和上海市一个作为我国政治中心、一个作为我国金融中心应当向英国的伦敦市以及美国的纽约市看齐。伦敦市和纽约市都是世界的金融中心, 伦敦市有世界最大的保险市场以及外汇市场, 纽约市有世界上市值最多的证券交易所。这两个城市都不以第一第二产业作为支柱产业, 第三产业占 GDP 比重较大。北京市和上海市在市场、制度以及资源生态势上占优, 有足够的潜力持续发展, 金融业持续繁荣, 金融创新实力基础雄厚。随着市场经济制度改革深化, 这两个城市将会在制度生态势上有着质的飞跃, 金融创新能力将持续协同发展。

(二)区域经济合作推进一体化, 增强市场活力 扩融资渠道

对于第二类城市广州市、武汉市、郑州市而言, 加强城市的合作力度, 推动省级经济一体化是至关重要的。首先, 这三个城市分别是广东省、湖北省以及河南省的省会, 第一个省是外贸出口大省, 吸引资本能力强大; 后两个省都处在中国的交通要道, 从华北到华中, 再从华中到华南, 枢纽特征明显。这三个城市背后分别有珠三角经济区、中原城市群以及中部城市城市群支撑, 以省级经济的中心带动相邻周边地区发展, 必将提升市场生态势的增强。其次, 政府应该建立城市内信用信息统一平台, 提高区域内企业信用度, 降低企业及个人的不良贷款率, 让投资环境更加透明, 减少信息不对称, 将会增强城市的金融市场活力, 提高制度生态势适宜度。

(三)提升基础设施水平 吸引金融人才

对于第三类城市成都市、重庆市以及天津市而言, 提高本地区金融创新能力首先要提升基础设施以及交通运输水平。成都市、重庆市地理位置相对偏远, 提升基础设施条件可以吸引到更多的资本入驻, 以弥补资源生态势上的不足; 在无法改变运输成本的情况下通过合理的市场制度以及优惠政策减少交易成本, 以弥补制度生态势上的不足。天津市地理位置优越, 但是需要提升本地区的金融运行效率, 从本地区贷款余额占本地区存款余额来看, 天津市的资金利用效率不高, 没有办法把更多的被动负债转换成主动资产。同时, 这三个城市还需要引进优秀的金融人才, 对于 CPA、CFA 以及 CFP 持证人等金融业人才实行引进, 在购房、子女教育、养老保险等提供优惠政策, 有了更多专业的人才足以保障金融创新的能力。

参考文献:

- [1] 李自珍. 作物生态位适宜度及其在春小麦生长系统中的应用[J]. 兰州大学学报(自然科学版), 2010, (4): 45-50.
- [2] 邓桂枝. 生产性服务业区域聚集测度及其适宜性研究[J]. 经济问题, 2012, (7): 46-50.
- [3] 郑国洪. 国家中心城市创新效率比较与提升策略[J]. 河南社会科学, 2017, (1): 38-43.
- [4] 曹源芳. 金融地理对区域金融稳定的作用机理: 基于金融功能观的分析视角[J]. 经济体制改革, 2012, (04): 110-114.
- [5] 吕嘉林. 货币与金融地理理论的历史嬗变[J]. 山东社会科学, 2009, (07): 23-28.
- [6] 喻平, 李敏. 金融创新能力的评价研究[J]. 当代经济管理, 2007, (03): 27-33.
- [7] 汪振. 甘肃金融结构与经济增长关系的实证研究[J]. 内蒙古农业大学学报(社会科学版), 2010, (06): 33-36.
- [8] 刘红, 叶耀明. 金融聚集与区域经济增长: 研究综述[J]. 经济问题探索, 2007, (11): 25-29.

[责任编辑: 张 磊]

Evaluation of Financial Innovation Ability of National Central City Based on Niche Suitability

LAI Sheng-yu-zhi

(Changjiang Upstream Economic Research Center, Chongqing Technology and Business University,
Chongqing 400067, China)

Abstract This paper introduces the perspective of ecology theory, and evaluates the financial innovation ability of national center with ecological niche suitability. The economic data of eight central cities in 2015 were selected and the entropy weight method was used to assign weights to various factors in the niche. The niche suitability and potential of each city's financial innovation capability were calculated. The results show that Beijing and Shanghai have the strongest financial innovation capabilities, followed by Wuhan, Guangzhou, and Zhengzhou, while Tianjin, Chongqing, and Chengdu have relatively weak financial innovation capabilities. In order to shorten the gap in national financial innovation capacity of central cities, China should formulate policies from the three directions of resources, markets, and systems, and narrow the gap in regional economic development.

Key words niche suitability; national center cities; financial innovation

(上接第 103 页)

参考文献：

- [1] 孟令韬.计算机联锁信息管理系统[D].北京:铁道部科学研究院,2000.
- [2] 王秀娟.调度集中系统中双机热备机制的实现[J].北京交通大学学报,2009,33(02):26-29.
- [3] 王永信,喻喜平.车站信号自动控制[M].北京:中国铁道出版社,2007.
- [4] 杨城.计算机联锁系统采集单元设计[J].武汉职业技术学院学报,2014,13(05):52-56.

[责任编辑 刘 骋]

Computer Interlocking Drive Unit

XU Sai-wen ZOU Hang WENG Yue-ning

(Department of Information Science and Technology, Nanjing Forestry University, Nanjing210037, China)

Abstract The computer interlocking drive unit of this design includes processing board, bus board, CAN communication board, drive board and cage. The processing board is used to control the bus board, the CAN communication board and the drive plate; the bus board is used to connect the processing board and the drive board; the CAN communication board is used for the communication between board and interlocking computer; the drive plate is used to drive the field dynamic relay to drop or suck up; the cage is the European standard 3U19 cage, which is used for the fixation and interconnection of the above plate cards. The design of computer interlocking drive unit adopts dynamic drive way, relay misoperation rate is small, high reliability, each driver board provides 32 channel, each of the drive unit can provide 256 drive signals, suitable for computer interlocking of dynamic relay driver.

Key words single-chip microcomputer; interlocking machine; CAN bus