

我国高新区自主创新能力的自适应评价与分析

付 贇¹,方德英²

(1.河南科技大学 经济与管理学院,河南 洛阳 471003;2.北京联合大学 商务学院,北京 100025)

摘 要:从广义的自主创新概念出发,以高新区自主创新能力指标体系为基础,针对赋权法、有监督学习法等评价方法的不足,首先设计出了基于自组织特征映射网络的自适应评价方法,而后根据2005年的统计数据,对我国53个高新区的自主创新能力进行了总体和分级评价,并进行了组合分析,提出了相应的对策建议。

关键词:高新区;自主创新;创新能力;自组织特征;映射网络

中图分类号:F276.44

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)08-0112-04

0 引言

我国高新区的功能定位决定了其在建设创新型国家中的独特地位,这使其有别于一般的空间区域或行政区域。因此,有针对性地评价我国高新区的自主创新能力,将

对高新区的快速发展起到导向作用。

评价离不开指标体系和评价方法,而关于表达自主创新能力的指标体系又涉及到对自主创新概念的界定和评价指标体系的构建。下面我们将先就这两个问题说明本文采用的观点及理由,而后提出现有评价方法存在的问题及本文的工作。

在考察专利项目时,一定要请专家尽可能准确地鉴定该专利的科技含量水平,同时需要全面了解和掌握与专利技术类似的技术的研发现状,以便较好地预测该专利技术可能受到的潜在竞争技术的冲击。启示之二:尽管目前在实务界,专利权价值评估主要采用成本法、市场法和收益现值法相结合的方法,但随着市场竞争的日益加剧,市场的不确定性越来越大,这些传统的评估方法因为不能很好地评估不确定性带来的实物期权价值,很容易低估专利权价值,从而导致良好的投资机会流失。专利权价值的实物期权评估法不是要完全推翻传统的评估方法,而是对它们有益的补充。希望通过本文采用扩展的二叉树法得到的专利权价值,能促进实物期权理论在专利实践中的应用。

参考文献:

- [1] JOHNATHAN, C.M. Real Options Analysis Tools And Techniques For Valuing Strategic Investments And Decisions [M]. Hoboken, John Wiley & Sons, c2006.
- [2] TRIGEORGIS, L. The nature of option interactions and the valuation of investments with multiple real options [J]. Journal of Financial and Quantitative Analysis, 1993, 28(1):1-20.

- [3] 黄生权.基于实物期权理论的专利权价值评估方法研究[J].科技进步与对策,2006(6):29-30.
- [4] 郭洁.实物期权理论在专利价值评估中的应用[J].财会月刊(综合),2007(4):20-21.
- [5] 刘军,龙韬.基于实物期权的专利价值评估[J].企业技术开发,2005,24(4):31-32,63.
- [6] 刘志刚,银路.专利权价值评估的进一步探讨[J].价值工程,2004(5):29-31.
- [7] 马忠明,刘康泽.应用实物期权方法评估专利价值[J].中南财经政法大学学报,2006(3):59-63.
- [8] 马忠明,易江.专利价值评估的实物期权方法[J].价值工程,2004:136-39.
- [9] 沈永清,王冬梅.期权定价模型在专利技术收益评估中的应用[J].数量经济技术经济研究,2003(4):154-156.
- [10] 王敬,李舒.知识型企业专利估值方法研究[J].管理学报,2004,1(3):341-345.
- [11] 杨春鹏,伍海华.实物期权在专利权价值评估中的应用[J].系统工程理论与实践,2002(6):101-104.
- [12] 孙国瑞,祁雁辉.我国企业专利管理问题研究[J].科技进步与对策,2006(5).

(责任编辑:赵 峰)

收稿日期:2007-12-12

基金项目:国家自然科学基金(70371046)

作者简介:付贇(1982-),女,江西高安人,河南科技大学经济与管理学院硕士研究生,研究方向为信息管理;方德英(1964-),男,河南南阳人,北京联合大学商学院教授,研究方向为信息管理、系统工程。

1 自主创新能力及其评价指标体系

1.1 评价指标体系

关于自主创新的概念,目前学术界大致有4种不同的理解^[1]。第一种理解是把自主创新的内涵定位在狭义的科技创新和技术创新方面,第二种理解认为自主创新是一个经济过程,不只限于技术创新,还特别包括市场实现的经济过程。显然,这种观点把自主创新的内涵广义化了。第三种理解认为,自主创新的本质是是否形成自主知识产权,并形成自主开发能力。第四种理解认为,自主创新模式就其本意来讲,是企业通过自身努力和探索产生技术突破,特别是对核心技术的突破主要依靠自己的力量。

我们认为,第一种理解站在科技领域,反映了对科技人员的核心要求;第二种理解面向市场,指出了核心技术能力需要转化,自主创新价值要有经济和社会体现;第三种理解站在国家的高度,表现出了进行自主创新的气度;第四种理解相对务实,也有技术创新学的理论根据。考虑到我国自主创新能力还不强的现状,以及本文整体上以高新区为研究对象,而不是某个具体的企业、某个具体的科技产业,因此本文采用第二种和第四种理解。

关于自主创新能力评价体系指标,基于对自主创新能力概念的上述理解,并参考相关文献[2-5],我们综合提出如表1所示的评价指标体系。限于篇幅,其产生过程将另文详述。

表1 自主创新能力评价指标体系

一级指标	二级指标	三级指标
创新能力 指标	人力资本	科技活动人员数
		中高级职称人员数 中级及以上职称人员所占的比重
	R&D投入	R&D支出 人均R&D经费 R&D经费支出占科技活动经费支出的比重
		R&D产出
经济发展 指标	经济规模	企业数 年末从业人员数 年末资产 本年度建设总投资总额
		工业总产值
	经济产出	总收入 净利润 实际上缴税额 出口创汇
		经济质量

1.2 评价方法

目前,关于区域、产业或企业创新能力的研究很多,但其中主要涉及技术创新层面,研究自主创新的较少。而且虽然这类研究的结构框架基本相同,在评价方法上却百家争鸣。常用的评价方法主要有模糊综合、模糊积分、主成份

分析、差异分析、TOPSIS法、专家评价法、BP神经网络、层次分析和灰色理论等^[3,6]。各种方法都有其优点和不足,适用于不同的问题类型。

在高新区自主创新能力评价方法的选择上,我们主要考虑两个方面。第一,权重的确定。上述评价方法的赋权方法主要分为两类,主观赋权法和客观赋权法。主观赋权法最大的不足就是权重的确定不得不借助专家,无法避免专家判断的主观性。因此,为避免主观因素的影响,使不同评价者就相同的数据得到相同的评价结果,本文倾向于采用客观赋权法。第二,对评价对象的适用度。传统的评价方法是有监督学习的方法,缺乏自组织性和自学习能力,而高新区自主创新体系是一个自组织的复杂系统^[1]。因此,本文引入一种无监督学习的自适应评价方法。

完整地评价一个对象,既需要有良好的评价体系,更需要有适宜的评价方法。基于上述对评价体系和评价方法的理解和讨论,本文试图引入基于自组织特征映射网络的自适应评价方法,对高新区自主创新能力进行评价。该方法不仅采用了自组织的思想,与我们以复杂系统观点看待高新区的自主创新能力相一致,而且采用无监督的学习方法,可以克服传统综合评价方法有监督学习的不足。

2 基于自组织特征映射网络的自适应评价方法

2.1 自适应评价方法的问题适应性

随着神经网络理论不断发展及其在复杂系统模式识别上的成功应用,其自学习、自组织和自适应等优质品性引起了学术界的广泛关注。高新区具有自组织的复杂系统特征^[1],自然地,对高新区自主创新能力的评价,也应该建立在复杂系统的自组织理论基础之上。因此,引入自适应方法是可行的。

而神经网络中自组织特征映射网络的原理与方法,是从数据挖掘的角度出发,采用非监督的学习方法,不但能够学习输入的分布情况,而且可以学习、训练输入向量的拓扑结构。因此,此方法既能在一定程度上揭示抽象数据背后的可解释事实,又能保证评价方法的规范性。同时,既充分考虑到了人们直觉思维的习惯模式,又降低了评价过程中由人引起的主观性。因此,引入自适应方法是可行的。

2.2 自组织特征映射网络的结构

自组织特征映射网络(self-organizing feature maps, SOFM)是基于无监督学习方法的神经网络的一种重要类型,最早由芬兰赫尔辛基理工大学Kohonen教授在1981年提出,它是一个由全连接的神经元阵列组成的无教师自组织、自学习网络。Kohonen认为,处于空间中不同区域的神经元有不同的分工,当一个神经网络接受外界输入模式时,将分为不同的反应区域,各区域对输入模式具有不同的响应特性,并且这一过程是自动完成的。

SOFM神经网络模型如图1所示。网络由输入层和竞争层组成,输入层由 N 个神经元组成,竞争层由 $m_1 \times m_2 = M$ 个输

出神经元组成,且形成一个二维阵列。输入层与竞争层各神经元之间实现全互连接,每个连接均具有连接权值,用于表示这种连接的强度,每个输入节点与输出节点通过连接权联系,竞争层节点 j 与输入层各节点 $x_i(i=1,2,\dots,N)$ 的连接权 w_{ij} 为第 j 类的聚类中心;竞争层之间实行侧向连接,邻近的神经元相互激励,较远的神经元相互抑制。将样本输入到网络的输入层,再经过输入层和竞争层之间连接加权后,最后在竞争层可以得到一个输出值集合^[7,8]。

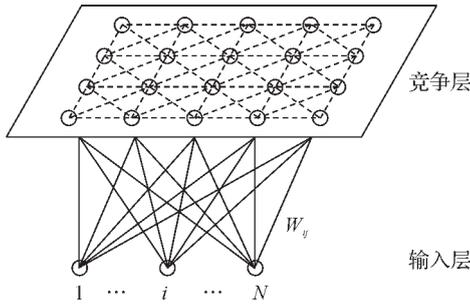


图1 SOFM神经网络模型

3 基于SOFM网络的高新区自主创新能力实证分析

3.1 高新区自主创新能力的总体评价

根据SOFM的原理,以我们取得的2005年度53个高新区的相关数据为实验数据,对高新区自主创新能力进行自适应分析。不同于现有的评价方法中对每个评价对象赋予一个评价值,再据此择优或排序,我们将高新区的自主创新能力分为能力突出、能力强、能力较强、能力一般和能力较弱5类(分别表示为I、II、III、IV和V),进行聚类分析。

考虑到原始样本集的变量量纲不同,首先利用公式 $x_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{jmin}}{x_{jmax} - x_{jmin}}$ 对数据进行归一化处理,根据归一化所得的数据,使用MATLAB提供的神经网络工具箱构建网络。其中,输入层由53个神经元、竞争层由5个输出神经元组成,学习函数采用learnsom,并利用函数train和仿真函数sim对网络进行训练及仿真。由于训练步数的多少影响网络的聚类性能,因此分别设置训练步数为50,100,200和500以观察其性能。

根据SOFM网络的训练结果,结合所取得的高新区的

表2 高新区自主创新能力的聚类结果

类别	自主创新能力水平	高新区
I	能力突出	北京
II	能力强	天津、沈阳、上海、西安
III	能力较强	大连、长春、南京、无锡、苏州、杭州、武汉、长沙、广州、深圳、成都
IV	能力一般	石家庄、太原、吉林、哈尔滨、厦门、济南、青岛、淄博、潍坊、珠海、惠州、中山、重庆
V	能力较弱	保定、包头、鞍山、大庆、常州、合肥、福州、南昌、威海、郑州、洛阳、襄樊、株洲、佛山、南宁、桂林、海南、绵阳、贵阳、昆明、宝鸡、杨凌、兰州、乌鲁木齐

实际数据,得到如表2所示的聚类分析结果。

3.2 高新区自主创新能力的分级评价

为了能够更进一步分析和评价高新区的自主创新能力,我们在上述总体评价的基础上,仍然利用自适应评价方法,针对评价体系中的6个二级指标进行分析。

实验中,为了与总体评价结果相一致,我们仍将各项指标的评价由高到低分为5个等级,整理得到如表3所示的实验结果。

3.3 对评价结果的组合分析及建议

由表2可知,聚类结果明显呈宝塔型分布,总体来看,东部地区高新区的自主创新能力强于中、西部地区的高新区。在53个高新区中,能力较强的高新区主要集中在东部和中西部的高等院校密集区,这些地区或利用地理、交通、资金等优势,或依托高等院校丰富的人才资源和高科技成果,树立自己的优势地位;而绝大部分的中小城市由于信息、资金、市场和人才资源等原因,自主创新能力较弱。造成这种现象的一个重要原因是中、西部市场体系的发育程度和经济发展水平明显落后于东部地区,而市场体系的完善程度和经济发展水平的差距在一定程度上决定了高新区经济发展的差距,从而导致高新区自主创新能力强弱不同。

同时我们可以看到,自主创新能力较弱的高新区有24个,占53个高新区的45.28%,而自主创新能力突出或强的高新区只有5个,仅占9.43%,如何缩短各类高新区的自主创新能力差距,提高第V类高新区的自主创新能力,将是未来高新区发展中亟待解决的问题。

从表3的二级指标评价结果可以看到,北京高新区基本上在各项指标上都表现出了较高的水平,但是其经济质量较差。经济质量反映的是投入产出效率,是一项相对指标,说明北京高新区在发展中存在着高投入低产出的矛盾,应该说这也是我国高新区在发展中共同存在的问题。以我们收集的数据为例,经济质量评价最高的4个高新区,其平均净资产利用率是33%,平均总资产贡献率是6%,而经济质量评价较弱的高新区,平均净资产利用率仅为6%,平均总资产贡献率为3%。可以看出,我国高新区的总体经济质量偏低,在今后的高新区发展中,如何协调高投入低产出的矛盾,也是我们面临的巨大挑战。

还有部分高新区某项指标能力突出。如厦门高新区总体评价为一般,但经济质量指标评价为很强;海南高新区总体评价为较弱,但经济质量指标评价为强。对于这类高新区,应该在保证该项指标稳定的情况下,努力提升其它能力,以提高自身的自主创新能力水平。

更多的高新区呈现均衡发展态势,各项指标差异不太明显。对于这些高新区来说,应该努力提升自己的自主创新能力,尽力缩小自己与上类高新区之间的差距,以改变目前我国高新区自主创新能力宝塔型的发展格局。

4 结论

对于具有自组织特征的高新区,引入基于自组织特征

表3 二级指标评价结果

	人力资本	R&D投入	R&D产出	经济规模	经济产出	经济质量
北京	I	I	I	I	I	V
天津	II	II	III	II	III	IV
石家庄	IV	V	V	IV	IV	IV
保定	V	V	V	V	V	IV
太原	III	IV	IV	IV	IV	IV
包头	IV	V	V	IV	V	V
沈阳	IV	IV	II	II	III	V
大连	III	IV	III	III	III	IV
鞍山	V	V	V	V	V	IV
长春	III	II	IV	III	II	III
吉林	IV	III	V	IV	III	IV
哈尔滨	III	V	V	IV	IV	V
大庆	V	IV	V	V	IV	IV
上海	II	II	III	III	I	II
南京	III	II	V	IV	II	II
常州	V	IV	V	V	IV	III
无锡	IV	III	V	III	II	III
苏州	IV	II	V	III	II	III
杭州	III	III	II	IV	III	III
合肥	IV	IV	IV	V	IV	IV
福州	V	V	V	V	V	III
厦门	V	V	V	V	III	I
南昌	IV	V	V	V	V	V
济南	III	IV	V	IV	III	V
青岛	IV	II	IV	IV	III	III
淄博	IV	IV	IV	IV	IV	III
潍坊	V	V	V	V	IV	II
威海	V	IV	V	V	IV	II
郑州	III	III	IV	IV	V	III
洛阳	IV	V	IV	V	V	IV
武汉	II	III	III	III	III	V
襄樊	IV	IV	IV	V	V	III
长沙	III	III	IV	III	III	V
株洲	V	V	V	V	V	V
广州	III	III	III	III	II	III
深圳	II	II	IV	IV	II	II
珠海	V	V	V	V	III	II
惠州	V	IV	IV	V	III	I
中山	IV	III	V	V	IV	III
佛山	V	IV	V	V	IV	III
南宁	IV	IV	III	V	V	I
桂林	V	V	V	V	V	IV
海南	V	V	V	V	V	II
成都	III	II	III	III	III	III

重庆	III	V	III	IV	IV	IV
绵阳	V	IV	V	V	V	I
贵阳	V	V	V	V	V	V
昆明	V	V	V	V	V	IV
西安	II	III	II	II	II	V
宝鸡	IV	V	V	V	V	IV
杨凌	V	V	V	V	V	V
兰州	V	V	V	V	V	V
乌鲁木齐	V	V	V	V	V	V

映射网络的自适应评价方法是一种有益的尝试,本方法未依赖专家的权重设定,而是通过模型学习得到的,相信随着数据的不断增多及学习过程的不断延续,学习结果会更为准确。仿真实验在总体评价中取得了与传统方法相近的结果,而通过分级评价和组合分析,可以为决策者提供更为具体的评价结论,甚至通过完全组合分析,可以全面反映各个被评价对象在不同方面的优势和不足。

参考文献:

[1] 李兴华.高新技术企业集群自组织条件研究[D].广州:华南理工大学博士论文,2004.

[2] 杨志敏.企业技术创新能力评价的理论与方法综述[J].科技进步与对策,2004(3):138-140.

[3] 陈昌柏,李刚,王双杰.企业自主创新能力评价体系构建[J].科技广场,2006(6):8-10.

[4] 范柏乃.国家高新区技术创新能力的评价研究[J].科学学研究,2003,21(6):667-671.

[5] 唐占中,秦书生.我国高新区自主创新的思考[J].科技与管理,2006(4):118-120.

[6] 王宗军.综合评价的方法、问题及其研究趋势[J].管理科学学报,1998(1):73-79.

[7] KOHONEN T. The Self-organizing Maps [J]. Proceedings of the IEEE,1990,78(9):1464-1480,560-570.

[8] 飞思科技产品研发中心.神经网络理论与MATLAB7实现[M].北京:电子工业出版社,2005.

[9] MATTHEW E. HOPTON, AUDREY L. MAYER. Using Self-organizing Maps to Explore Patterns in Species Richness and Protection [J].Biodiversity and Conservation,2006(15):4477-4494.

[10] NOBUAKI KAMIMOTO,YUTAKA YAMADA, MASAMI KII-TAMURA, KIYOSHI NISHIKAWA. Evaluation of Vibration in Many Positions by SOM [J].Artificial Life and Robotics. 2005,(9):7-11.

(责任编辑:高建平)