

基于神经网络的虚拟企业跟踪评价系统*

王 硕¹, 唐小我²

(1. 合肥工业大学人文经济学院, 合肥 230009; 2. 电子科技大学管理学院, 成都 610054)

[摘要] 设计虚拟企业跟踪评价指标体系, 建立神经网络跟踪评价模型。结果表明, 它比传统的方法简便、准确, 具有广阔的应用前景。

[关键词] 虚拟企业; 神经网络; 跟踪评价; 系统

[中图分类号] TP14 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2003)04-0065-05

1 引言

虚拟企业是指两个或两个以上的企业, 在一定的时间和范围内, 为了共同开发一种或几种新技术产品, 并最终将共同的新成果迅速推入市场而形成的一种暂时的联盟形式。它旨在增强企业的长期竞争优势, 从企业的基本任务和方向中衍生出目标, 由多个企业形成的, 对特定目标和风险达成协议, 进而赢得未来相对优势而建立的动态联盟。虚拟企业是由美国管理学家在结合企业间战略联盟基础上提出的新理念, 并被预言为 21 世纪的管理主流。它是适应信息时代要求的一种新型组织结构, 不仅可以使企业具有活力, 且可使企业通过优势资源的整合具有更强的赢得市场的能力^[1~5]。

虚拟企业跟踪评价研究的主要目的是:

- 通过跟踪评价, 对虚拟企业的运作效果有比较全面、客观的认识, 且这种认识不是停留在定性、感性阶段, 而是有一定的定量依据。
- 通过跟踪评价, 为新一轮动态联盟的组建提供系统的信息支持, 使虚拟企业的运转步入良性循环的轨道。
- 通过对虚拟企业效益的评价分析, 为各盟

员的投入和利益分配提供有效的信息和方法支持, 从更广泛的角度促进国家资源和发展目标的优化和协调。

目前, 对虚拟企业跟踪评价等管理问题的研究在国外也是一项热门课题。

2 虚拟企业跟踪评价指标体系

建立虚拟企业跟踪评价指标体系, 目前在国内还是一项新的尝试。虚拟企业的运行涉及国内外市场、供应商、客户、各参盟企业, 其效益也和社会、经济、政治、科技及环境因素交织在一起, 从而增加了度量的难度。我们在对虚拟企业运作过程及效益特点进行深入分析基础上, 并经广泛调研和反复归纳, 提出如下一套跟踪评价指标体系。

符合产业政策指标

- 1) 产业政策符合度 反映虚拟企业符合国家产业政策的程度, 符合程度越高越好。考察符合的标准是: 生产适应国内外市场需要的新设备、新材料; 适应国外市场需求, 提高产品档次, 开辟新市场, 扩大外销; 改进产品性能, 降低消耗, 增加生产能力; 为能源、交通运输、原材料工业建设提供急需产品。

[收稿日期] 2002-03-12; **[修回日期]** 2002-06-30

[基金项目] 国家杰出青年科学基金资助项目(79725002); 信息产业部软科学资助项目(信产部信科(2001)8)

[作者简介] 王 硕(1964-), 男, 安徽合肥人, 合肥工业大学副教授, 博士

2) 地区优势发挥度 反映虚拟企业对诸如原材料供给、技术配套、能源供给、人员素质、交通运输、目标市场距离等特殊要求和所在地区优势符合程度。

技术性指标

3) 技术密集度 它是衡量虚拟企业技术水平和设备水平的主要指标,

$$\text{技术密集度} = \frac{\text{固定资产净值}}{\text{年员工平均人数}} (\text{万元/人})。$$

4) 研究开发费比率 反映虚拟企业对开发新产品、新工艺的重视程度和销售额对研究开发费的负担程度,

$$\text{研究开发费比率} = \frac{\text{研究开发费}}{\text{产品销售收入}} \times 100\%。$$

5) 技术开发人员占员工比率 反映虚拟企业员工总体构成情况, 体现技术开发活动中劳动力的技术素质水平,

$$\text{技术开发人员占员工比率} = \frac{\text{技术开发人员}}{\text{年员工平均人数}} \times 100\%。$$

6) 年均拥有专利数 反映虚拟企业在专有技术方面所具有的优势, 是保持其产品销售优势的基础。

7) 新产品销售比率 反映虚拟企业通过合作及新技术开发所带来的效益, 产品更新的速度和产品的结构,

$$\text{新产品销售比率} = \frac{\text{新产品销售收入}}{\text{产品销售收入}} \times 100\%。$$

经济性指标

8) 投资纯利润率 反映投资的获利情况, 投资纯利润率 =

$$\frac{\text{纯利润总额}}{\text{固定资产平均现值} + \text{流动资金平均余额}} \times 100\%。$$

其中, 纯利润总额 = 销售利润 + 其他业务利润 + 营业外利润 - 税金 (万元)。

9) 销售利润率 反映销售收入的获利水平,

$$\text{销售利润率} = \frac{\text{销售利润}}{\text{销售额}} \times 100\%。$$

10) 流动比率 衡量虚拟企业在某一时点偿付即将到期债务的能力,

$$\text{流动比率} = \frac{\text{流动资金 (平均余额)}}{\text{流动负债额 (平均余额)}} \times 100\%。$$

11) 能耗

$$\text{能耗} = \frac{\text{能源消耗量}}{\text{产量}} \times 100\%。$$

12) 物耗

$$\text{物耗} = \frac{\text{主要原材料消耗量}}{\text{产量}} \times 100\%。$$

13) 成本产值率

$$\text{成本产值率} = \frac{\text{总产值}}{\text{成本总额}} \times 100\%。$$

14) 产品外销率 反映虚拟企业出口产品价值实现情况,

$$\text{产品外销率} = \frac{\text{外销收入}}{\text{销售总收入}} \times 100\%。$$

15) 年均创汇额 反映虚拟企业外汇收入效果, 体现其产品出口能力的规模水平 (万元)。

16) 优质品率 反映产品质量状况,

$$\text{优质品率} = \frac{\text{年优质品产量}}{\text{年总产量}} \times 100\%。$$

17) 合格品率 反映产品质量状况,

$$\text{合格品率} = \frac{\text{年合格品产量}}{\text{年总产量}} \times 100\%。$$

18) 利润增长率 反映虚拟企业经济效益增长速度,

$$\text{利润增长率} = \frac{\text{利润增长额}}{\text{基期利润总额}} \times 100\%。$$

盟员间和谐性指标

19) 合作伙伴具有相似价值观 具有相似价值观 (包括战略一致性和文化一致性), 敏感地处理管理风格和企业文化方面的差异, 培养出新型的共同风格与文化。

20) 合作伙伴达到亲密 建立互信, 共享信息, 共享利益, 成为有力的伙伴团队。

21) 合作伙伴有广阔愿景 合作伙伴潜能高, 有共有愿景, 能共同创造新的愿景。

22) 合作伙伴的信息安全 保护单个合作企业带到虚拟企业的信息, 虚拟企业产生信息具有安全性, 虚拟企业解体后的信息资源能以安全方式分配。

竞争能力指标

23) 时间竞争能力 产品上市快, 生产周期短, 交货及时。

24) 质量竞争能力 产品可靠, 用户在各方面都满意。

25) 价格竞争能力 产品的生产成本低, 价格适中。

26) 创新竞争能力 产品有特点, 生产有柔性, 竞争有策略。

形象性指标

27) 虚拟企业标志 标志具有很高的艺术性和深远寓意。

28) 虚拟企业美誉度 公众印象好，声誉稳固，广告具有策略性和艺术性。

29) 企业知名度 产品品牌响亮，管理者形象好，企业家名气大。

30) 与顾客沟通 双向式互动沟通，卓越的对话，完善的售后服务。

3 效用函数的构成

设 $P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\}$ 是 m 个待评价虚拟企业， $Z = \{z_1, z_2, \dots, z_{30}\}$ 是评价指标体系中 30 个分指标，它们具有不同的类型和量纲，评价指标矩阵 X 如下：

$$X = \begin{bmatrix} x_{1,1} & x_{1,2} & \dots & x_{1,30} \\ x_{2,1} & x_{2,2} & \dots & x_{2,30} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m,1} & x_{m,2} & \dots & x_{m,30} \end{bmatrix}。$$

记第 j 个分指标 z_j 平均值 $\bar{z}_j = (\sum_{i=1}^m x_{ij})/m, (j = 1, 2, \dots, 30)$ 。

• 对成本型指标（指标 11 和指标 12），记中间变量 $M_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{z}_j}{\bar{z}_j}, (j = 11, 12)$ ；

• 对效益型指标（除指标 11 和指标 12 的其他指标），记中间变量 $M_{ij} = \frac{\bar{z}_j x_{ij}}{\bar{z}_j}, (j = 1, \dots, 10, 13, \dots, 30)$ 。

将原始指标值 x_{ij} 按下式转化到 $[-1, 1]$ 区间上的效用函数

$$\gamma_{ij} = \frac{1 - e^{-M_{ij}}}{1 + e^{-M_{ij}}}。 \tag{1}$$

此方法与归一化方法不同，可以防止某一分指标效用函数值过大而左右整个综合指标，且原始值小于平均值时效用函数值取负，真正体现奖优罚劣。

4 基于神经网络的多指标综合评价内涵

对第 i 个虚拟企业的总评价指标 J_i 的综合评价，传统的方法是采用综合评价模型

$$J_i = \sum_{j=1}^{30} w_j \gamma_{ij},$$

其中 γ_{ij} 是 x_{ij} 经转换后的效用函数值， w_j 为综合评价中各分指标的权重。权重 w_j 的大小对评估结果

十分重要，它反映各分指标的相对重要性。目前权重的确定方法主要有专家评估法、层次分析法、模糊综合评判法、模糊识别模型等，但这些方法难以摆脱人为因素及模糊随机性的影响。专家评估法是借用各类领域专家的专长及其对有关政策和管理工作理解的深度作出决策，此方法有利于收集各方面的验前信息，但主要依靠概率统计，以均值反映权重。层次分析法是通过建立层次结构模型，构造判断矩阵特征值，确定各评价因子及指标重要性权重，该方法在构造判断矩阵之后，可用严密的数学计算方法求解，但判断矩阵主要受评判标准的支配，判断标准的分级不同，给出的权重结果可能会不同，评判标准的客观程度决定决策结果的正确程度。模糊综合评判法使用效果一般较好，但有时会出现分类不清、结果不合理等问题。模糊识别模型也存在所计算的隶属度失去最原始、最直观含义和不能较细微的分类问题。

为了克服权重确定的困难，弱化人为因素，结合跟踪评价的特点，用基于神经网络的多指标评价方法来建立虚拟企业跟踪评价模型。

基于人工神经网络的多指标综合评估方法具有如下优点：**a.** 它主要根据所提供的数据，通过学习和训练，找出输入与输出之间的内在联系求取问题的解，不是依据对问题的经验知识和规则，具有自适应功能，这对于弱化权重确定中人为因素是十分有益的；**b.** 能够处理有噪声或不完全的数据，具有泛化功能和很强的容错能力；**c.** 由于实际综合评估往往非常复杂的，各个因素之间互相影响，呈现出复杂的非线性关系，人工神经网络为处理这类非线性问题提供了强有力的工具。与其它综合评估方法相比，基于人工神经网络的综合评估方法显示出它独特的优越性。

用三层反向传播（BP）网络作为多指标综合评价网络模型。第一层为输入层，共有 30 个节点，分别输入经效用函数转化后第 i 个虚拟企业的各分指标效用函数值 $\gamma_{ij} (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, 30)$ ；第二层为隐节点层，经过研究和测试后，确定选取的隐节点数为 30 个；第三层为输出层，只有一个节点，代表第 i 个虚拟企业的总评价指标 J_i 。节点的变换函数选用 $f(x) = 1/(1 + e^{-x})$ 。

通过调研并在专家协助下，选取 10 个虚拟企业样本，得输入样本 $\gamma_i = \{\gamma_{i1}, \gamma_{i2}, \dots, \gamma_{i,30}\}$ 和输出样本 $J_i, (i = 1, 2, \dots, 10)$ ，利用该组样本

对BP神经网络的连接权系数进行学习和调整，以使该网络实现给定的输入输出关系（见图1）。

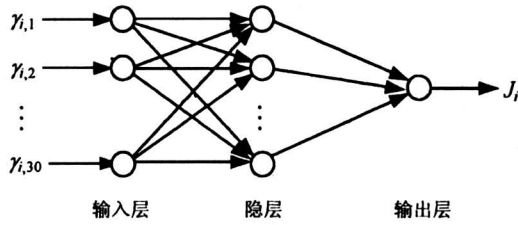


图1 多指标综合评价网络模型

Fig.1 Multi-indexes comprehensively evaluation network model

输入和输出样本必须具有权威性，它通常是在广泛调研和科学论证的基础上，并由专家组反复斟酌而定。研究表明^[6]，只要给定的样本集是科学和权威的，利用三层BP网络实现的综合评价结果是令人信服的，可以克服传统综合评价模型中人为确定权重的模糊性和随机性，是一种智能综合评

价方法。

5 一个有实用价值的神经网络模型

选取隐节点数为30个，学习因子 $\eta=0.1$ ，动量系数 $\alpha=0.1$ ，网络误差限 $E(W)=0.0005$ 。其中， $\eta, \alpha, E(W)$ 的具体含义见文献 [6]。选取的样本见表1和表2，神经网络经过10个样本的训练，得到输入层与隐层连结权值（见表3）、隐层阈值、隐层与输出层连结权值、输出层阈值，该模型可以用来对虚拟企业进行跟踪评价。表1为10家虚拟企业的各项指标值及综合评价值，其中定性指标1, 2, 19~30的分值取1~10之间。将学习样本按效用函数式(1)转化为 $[-1, 1]$ 范围内，结果如表2所示。

经过训练的神经网络模型，其思维模式已经具备企业评价人员的多学科特点和优势，可以用来跟踪评价虚拟企业的效果。

表1 虚拟企业指标值

Table 1 Index values of virtual enterprises

<i>i</i>	$x_{i,1}$	$x_{i,2}$	$x_{i,3}$	$x_{i,4}$	$x_{i,5}$	$x_{i,6}$	$x_{i,7}$	$x_{i,8}$	$x_{i,9}$	$x_{i,10}$	$x_{i,11}$	$x_{i,12}$	$x_{i,13}$	$x_{i,14}$	$x_{i,15}$	$x_{i,16}$	$x_{i,17}$	$x_{i,18}$	$x_{i,19}$	$x_{i,20}$	$x_{i,21}$	$x_{i,22}$	$x_{i,23}$	$x_{i,24}$	$x_{i,25}$	$x_{i,26}$	$x_{i,27}$	$x_{i,28}$	$x_{i,29}$	$x_{i,30}$
1	9	8	5	30	20	20	56	60	75	80	10	15	90	60	56	90	95	20	9	6	7	8	9	6	7	6	7	6	8	8
2	6	7	7	25	15	10	50	58	71	82	15	18	87	58	51	87	91	19	8	6	6	7	7	8	8	8	7	8	6	6
3	7	6	8	20	18	14	64	70	68	87	20	19	81	69	58	80	97	17	9	7	5	8	6	5	8	7	9	8	6	6
4	6	5	9	30	20	10	51	68	70	81	17	18	89	50	50	89	91	16	6	8	5	7	8	9	7	5	6	9	7	8
5	7	6	8	31	23	23	68	71	81	89	11	13	78	59	49	80	89	19	5	6	8	9	6	5	7	9	6	8	7	8
6	6	8	9	25	21	23	58	65	65	69	15	14	79	65	53	87	98	19	9	6	8	7	5	6	9	8	7	8	9	7
7	8	6	8	38	38	18	60	68	70	70	10	8	89	59	40	89	97	17	5	8	9	7	6	8	5	6	9	7	6	7
8	7	6	9	29	30	15	70	72	69	83	17	20	64	58	39	79	96	23	6	8	9	7	5	6	8	7	6	8	9	8
9	8	6	10	28	12	17	78	67	71	79	25	28	70	50	48	83	99	24	6	5	6	8	7	8	8	9	8	9	5	9
10	9	7	8	39	10	19	65	61	60	81	23	26	65	43	46	81	90	21	7	9	8	9	6	9	9	7	6	6	8	7

表2 归一化效用函数值 γ_{ij} 及综合评估指标 J_i

Table 2 Standardization utility function values γ_{ij} and comprehensively evaluation indexes J_i

<i>i</i>	$\gamma_{i,1}$	$\gamma_{i,2}$	$\gamma_{i,3}$	$\gamma_{i,4}$...	$\gamma_{i,27}$	$\gamma_{i,28}$	$\gamma_{i,29}$	$\gamma_{i,30}$	J_i
1	0.091834	0.091202	-0.27721	0.008332		-0.00714	-0.1371	0.05576	0.037363	-0.00034442
2	-0.10612	0.035596	-0.07766	-0.08867		-0.00714	0.018734	-0.09027	-0.11396	-0.03866626
3	-0.02141	-0.04152	-0.00625	-0.22029		0.101781	0.018734	-0.09027	-0.11396	-0.00447939
4	-0.10612	-0.14469	0.049662	0.008332		-0.09027	0.071133	-0.00714	0.037363	-0.03229233
5	-0.02141	-0.04152	-0.00625	0.024158		-0.09027	0.018734	-0.00714	0.037363	-0.01540621
6	-0.10612	0.091202	0.049662	-0.08867	(略)	-0.00714	0.018734	0.101781	-0.02852	-0.00992176
7	0.043528	-0.04152	-0.00625	0.107261		0.101781	-0.04975	-0.09027	-0.02852	-0.04658675
8	-0.02141	-0.04152	0.049662	-0.00862		-0.09027	0.018734	0.101781	0.037363	-0.00113013
9	0.043528	-0.04152	0.092338	-0.02674		0.05576	0.071133	-0.19735	0.08675	-0.0024537
10	0.091834	0.035596	-0.00625	0.115687		-0.09027	-0.1371	0.05576	-0.02852	-0.01129537

表 3 输入层与隐层连结权值为 30 × 30 方阵

Table 3 Link weights between input layer and hidden layer are 30 × 30's phalanx

n	$n \times 1$	$n \times 2$	$n \times 3$	$n \times 4$	$n \times 5$	$n \times 6$	$n \times 7$...	$n \times 24$	$n \times 25$	$n \times 26$	$n \times 27$	$n \times 28$	$n \times 29$	$n \times 30$
1	-0.0520	-0.2062	0.1612	0.1408	0.0312	0.1873	0.1044		0.0040	-0.1555	0.0908	-0.0038	0.0587	-0.1928	-0.1139
2	-0.0627	-0.0485	0.0602	0.0922	-0.0284	0.0136	-0.0003		-0.0302	-0.0691	0.0476	0.0675	-0.0297	0.0064	-0.0572
3	0.0081	0.1819	-0.1601	-0.2368	-0.0142	-0.1981	-0.0023		0.0727	0.3151	-0.1442	-0.1630	-0.1455	0.5024	0.1982
4	0.0755	0.0689	-0.0226	-0.0756	-0.0377	-0.1961	-0.0694		-0.0540	0.2305	-0.1278	0.0263	-0.0579	0.3202	0.1747
5	-0.0426	-0.0632	-0.0366	0.0195	0.0123	0.1275	-0.0224		0.0392	-0.0490	0.0917	-0.0080	-0.0930	-0.1233	-0.0237
6	-0.0717	-0.0530	0.0922	-0.0582	0.0918	0.0636	-0.0342		-0.0245	0.0083	0.0278	0.0699	-0.0935	-0.0270	0.0286
7	0.0012	-0.0990	0.1041	0.0831	-0.0100	0.0197	0.0233		-0.0484	-0.0217	0.0926	0.0822	0.0655	-0.0627	0.0446
8	-0.1072	-0.0315	-0.0429	-0.0569	0.0767	0.0415	-0.0259		0.0706	0.0346	0.0417	0.0285	-0.0024	-0.0546	-0.1026
9	-0.0911	-0.0351	-0.0134	0.0061	0.0445	-0.0221	0.0014		-0.0491	-0.0711	-0.0266	0.0738	0.0516	-0.0798	-0.1709
10	-0.0277	-0.1638	0.1229	0.1607	-0.0568	0.1499	-0.0177		-0.0056	-0.1565	0.0948	-0.0197	0.0247	-0.1624	-0.2275
11	-0.0529	-0.1392	0.0476	-0.0343	0.0223	0.0624	0.1178		-0.0368	-0.1109	-0.0060	0.0666	-0.0150	-0.0242	-0.0558
12	-0.0585	-0.2604	0.0215	0.1965	0.0474	0.2849	0.0207		-0.1009	-0.2063	0.0614	-0.0520	0.0757	-0.3799	-0.1572
13	0.0914	0.2952	-0.0210	-0.2239	-0.0753	-0.2713	-0.1754		-0.0450	0.3006	-0.2121	-0.1335	-0.0348	0.4300	0.1322
14	0.1185	0.0953	0.0532	0.0833	-0.0661	-0.0395	-0.0607		-0.0612	-0.0416	0.0666	-0.0326	0.0392	-0.0840	-0.0819
15	-0.0742	-0.1277	0.0552	0.0604	0.1178	0.1665	-0.0655	(略)	-0.0867	-0.0808	0.0933	0.0855	0.0120	-0.0426	-0.0614
16	0.0197	0.1047	-0.0987	-0.0225	-0.1339	-0.0843	-0.0703		0.0643	0.0439	0.0169	0.0217	-0.0564	0.1259	0.1382
17	-0.1399	-0.1559	0.0614	0.1528	0.0389	0.3092	0.0862		-0.2006	-0.2148	0.1778	0.0973	0.1144	-0.4800	-0.2747
18	-0.2011	-0.1860	0.1902	0.2073	0.1907	0.3933	0.2019		-0.0454	-0.3198	0.1384	0.0353	0.1682	-0.4285	-0.2403
19	-0.1237	-0.3693	0.1270	0.2939	0.1383	0.2956	0.0150		-0.0586	-0.3331	0.2452	0.1256	0.0138	-0.3905	-0.2881
20	-0.0244	0.2233	-0.0676	-0.0829	-0.0341	-0.2107	-0.1730		0.0595	0.1479	-0.1829	-0.1600	0.0277	0.3880	0.1745
21	0.0866	0.1277	-0.0904	-0.1687	-0.1056	-0.1728	-0.0303		0.1219	0.2417	-0.1898	-0.0566	-0.1253	0.2698	0.1596
22	-0.0079	-0.0995	0.0067	0.0642	0.0222	0.0565	-0.0901		-0.0803	-0.2204	0.0816	-0.0021	-0.0555	-0.2990	-0.1964
23	0.0370	-0.0174	-0.0514	-0.0737	0.0317	-0.0019	-0.0146		0.0476	0.0407	-0.0280	0.0029	0.0426	0.0835	0.1607
24	0.1553	0.2201	-0.2388	-0.2989	-0.2244	-0.3771	-0.0778		0.1264	0.2507	-0.2707	-0.0996	-0.0284	0.5913	0.2636
25	-0.0117	-0.1199	0.0449	0.1949	0.0494	0.2026	0.0188		-0.1677	-0.2420	0.0293	0.0377	0.0095	-0.1536	-0.0505
26	0.0795	0.2551	-0.1025	-0.2179	-0.0437	-0.2953	-0.0655		0.0093	0.3183	-0.0570	-0.0027	-0.0677	0.3543	0.2499
27	0.1192	0.2712	-0.0415	-0.2148	-0.1544	-0.2610	-0.1326		0.0279	0.2964	-0.0787	0.0180	-0.0927	0.3851	0.2939
28	0.0276	0.1682	-0.0181	-0.1432	-0.0158	-0.1425	-0.0091		-0.0904	0.0056	-0.0130	-0.0707	-0.0987	0.2085	0.0045
29	-0.2035	-0.3189	0.0802	0.2196	-0.0225	0.1503	-0.0087		-0.1872	-0.3151	0.2327	-0.0400	0.1414	-0.4228	-0.2937
30	-0.2131	-0.4313	0.0970	0.3077	0.1438	0.3268	0.1049		-0.1688	-0.4379	0.2671	0.0867	0.1672	-0.6436	-0.3938

隐层阈值为

(0.0188 0.0799 -0.0564 -0.0441 -0.0483 -0.0043 -0.0895 0.0137 0.0518 0.0311 -0.0897 -0.2371 -0.0889 -0.1671 -0.0135 -0.0097 0.1797 -0.1932 0.0575 -0.1210 -0.1213 0.0534 -0.1195 -0.0786 0.1028 -0.0256 -0.0519 -0.0485 0.0904 0.1661)

隐层与输出层连结权值为 30 × 1 阶矩阵

(-0.4947 -1.0716 0.3874 0.8351 0.3046 1.0647 0.2423 -0.3030 -0.7942 -0.4739 0.0532 1.5477 0.8335 1.4213 -0.9718 -0.3718 -1.7481 1.8592 -1.6247 1.5193 0.7864 0.1166 0.1052 -0.3808 -1.2085 0.6316 0.2045 0.2926 -1.8434 -1.0422)

输出层阈值为 -0.1692。

(下转第 72 页)

A Clinic Study of Testosterone Propionate Treatment in Patients With Unstable Angina

Ma Jianfang¹, Zeng Aiping², Xie Dehui¹, Qiu Fengying¹, Zhang Ning¹, Chen Hong¹

(1. *The 476th Hospital of PLA, Fuzhou 350002, China;*

2. *The 454th Hospital of PLA, Nanjing 210002, China*)

[Abstract] To investigate effects of testosterone propionate on patients with unstable angina, testosterone propionate (50mg, im) was given to 48 patients with unstable angina (test group), twice a week for 12 weeks. A group of patients with unstable angina were treated conventionally as a control. Clinical symptoms were evaluated and level of blood biochemistry was monitored before and after treatment. A dramatic improvement in clinical symptoms was observed in 46 out of 48 patients (96 %) in the test group, demonstrating significant differences between the test and the control group ($P < 0.01$). In addition, the level of *TC*, *LDL*, *CRP* and *TG* reduced significantly and *HDL - C* increased slightly in the test group. However, no such changes were observed in the control group. A conclusion can be drawn that testosterone propionate can significantly improve clinical symptoms and blood biochemistry level in the patients with unstable angina, probably through modulating lipid metabolism, reducing inflammation response, and dilating blood vessel.

[Key words] unstable angina; testosterone propionate

(上接第 69 页)

6 结语

神经网络模型是动态的,用神经网络模型来跟踪评价虚拟企业,比传统的方法简便、准确,具有广阔的应用前景。

参考文献

- [1] 魏一鸣,徐伟宣. 虚拟企业及其智能化管理 [J]. 中国管理科学, 1999, 7(2): 30~36
- [2] Hangy C. Trust and the virtual organization [J].

Harvard Business Review, 1996, 12 (5): 42~46

- [3] Richard Hale & Peter whitlam. Towards the Virtual Organization[M]. New York: McGrew Hill Company, 1997. 52~214
- [4] 王 硕,费树岷. 虚拟企业产生与发展的动力机制分析 [J]. 预测, 2001, 20(4): 46~48
- [5] 王 硕,刘 云. 虚拟营销系统研究 [J]. 预测, 2001, 20(6): 24~26
- [6] 张立明. 人工神经网络的模型及其应用 [M]. 上海: 复旦大学出版社,1993. 32~51

Research on Tracing Evaluation System in Virtual Enterprise Based on Neural Network

Wang Shuo¹, Tang Xiaowo²

(1. *Humanities and Economics School of Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;*

2. *Management School of University of Electronic Science and Technology of
China, Chengdu 610054, China*)

[Abstract] The paper designed tracing evaluation index system in virtual enterprise and established neural network trace evaluation model. As a result, it was simple and nicety than traditional method, so it had wider application foreground.

[Key words] virtual enterprise; neural network; trace evaluation; system