

基于模糊神经网络的电厂建设项目 成功度后评价实证研究

黄元生,刘庆超,邱自龙

(华北电力大学 经济管理系,河北 保定 071003)

摘要:根据电力工程的特点以及三门峡发电有限公司的实际情况,构建了项目成功度后评价指标体系,并确定了标准值;提出了运用模糊神经网络对电厂建设项目成功度后评价的方法,采用相对隶属度对成功度指标值及评价标准进行模糊处理,然后通过 BP 神经网络进行评价,以提高结果的精确度。最后,对三门峡发电有限责任公司 2×600MW 机组的项目成功度进行后评价,结果合理准确。

关键词:电厂建设项目;BP 神经网络;成功度评价;电力工程后评价;三门峡发电有限公司

中图分类号:TU271.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)03-0058-04

投资工程项目作为实现发展目标的有效手段和主要途径,在实现国民经济和社会发展的过程中起着重要的作用。对投资项目进行科学的分析与评价,是实现投资项目决策科学化和民主化、提高项目效益及其可持续性的关键。我国电力市场改革后,电力产业发展迅速,甚至出现盲目性,因此在建设和试运行过程中不可避免会出现问题。因此,对电厂建设项目进行后评价是必要的。

目前对于大型建设项目进行成功度评价的主要研究方法有以下几种:运用线性插值法^[1],对评价出的各个成功指标权重进行计算,最后得出成功度。该方法计算简单,但对于非线性指标计算具有误差。

直接采用专家打分法或经验判断^[2],对成功度指标体系的权重和各等级进行打分,确定成功等级。该方法虽然简单,但是具有很强的主观性,不具有说服力。基于灰色聚类法的项目成功度评价^[3]。该方法通过定性分析与定量计算比较客观地反映了项目的真实情况,但是对于大型项目,成功度指标比较复杂时,在计算速度和精确上存在缺陷。运用模糊数学模型对成功度进行计算评价^[4-6]。该方法同样具有主观性和经验性。运用调查法确定权重和指标值^[7],对项目成功度指标体系进行计算。该方法虽然具有很强的实际意义,但是对于所答试卷的真实程度无法判断;运用神经网络对成功度进行评价^[8]。该方法在一定程度上实现了智能化,但是对输入数据的处理比较粗略,在评价精度上和准度

上容易出现不精确,目前也只是处于尝试阶段。

基于以上分析,本文提出了基于变权模糊神经网络的电厂建设项目成功度后评价方法。首先确定各个成功度指标的临界值,通过模糊隶属方法,对数据进行初步处理;然后运用 BP 神经网络对成功度指标进行评价;最后得到一个评价结果。实例分析表明,该方法是一种切实可行的、更为客观准确的成功度评价方法,在后评价工作中具有实际推广意义。

1 模糊神经网络成功度评价模型构建

采用相对隶属度对成功度指标值及评价标准进行模糊处理,生成标准指标相对隶属度矩阵和检测样本指标相对隶属度矩阵,然后在此基础上建立模糊神经网络模型。

1.1 指标相对隶属度矩阵的构建

构建指标相对隶属度矩阵的步骤如下:

1) 假设成功度评价分为 n 个级别,并且有 m 个评价因子,则这 m 个评价因子所对应的 j 级评价标准就构成了成功度后评价的标准值矩阵,见式(1)。

$$X = (x_{ij})_{m \times n} \quad (1)$$

式(1)中, x_{ij} 是第 i 项评价因子所对应的第 j 级评价标准值 ($i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n$)。

2) 再假设该项目成功度的成功度值已计算得到,这就构成了检测样本值矩阵 Y , 见式(2)。

$$Y = (y_{in})_{m \times 1} \quad (2)$$

式(2)中, y_{in} 表示该组数据的第 i 项成功度指

收稿日期:2008-11-15

作者简介:黄元生(1958—),男,华北电力大学经济管理系教授,主要研究方向:技术创新、综合评价及电力市场等;刘庆超(1983—),男,河北石家庄人,华北电力大学经济管理系技术经济及管理专业硕士研究生,主要研究方向:工程造价管理、电力经济管理;邱自龙(1984—),男,华北电力大学经济管理系数量经济专业硕士研究生,主要研究方向:优化及控制决策研究。

标的值 ($i = 1, 2, \dots, m$)。

3) 运用模糊数学当中的相对隶属度来描述项目的成功度指标的值。规定第 i 项成功度指标的第 1 级别的标准值对于模糊集“成功”的相对隶属度 p_{i1} ; 而第 n 级标准值对应的相对隶属度 $p_{in} = 1$; 介于 1 级与 n 级之间的第 i 项指标的第 j 级标准值的相对隶属度为 p_{ij} 。采用线性内插公式进行计算, 见式 (3)。

$$p_{ij} = \frac{y_{ij} - y_{i1}}{y_{in} - y_{i1}} \quad (3)$$

4) 同理, 把项目的各个成功度指标值转化为相对于评价等级集合的相对隶属度。在此, 对于数值越大、成功度越高的指标: 当 $y_{ij} \leq x_{i1}$ 时, $r_{ij} = 0$; 当 $y_{ij} \geq x_{in}$ 时, $r_{ij} = 1$ 。对于数值越大、成功度越低的指标: 当 $y_{ij} \geq x_{i1}$ 时, $r_{ij} = 0$; 当 $y_{ij} \leq x_{in}$ 时, $r_{ij} = 1$ 。当介于 x_{i1} 与 x_{in} 之间时, 计算方法见式 (4)。

$$r_{ij} = \frac{y_{ij} - x_{i1}}{x_{in} - x_{i1}} \quad (4)$$

5) 应用式 (3)、式 (4), 可以分别构造出成功度评价指标标准值相对隶属度矩阵 R 和实际项目检测样本指标相对隶属度矩阵 T , 见式 (5) 和式 (6)。

$$R = (r_{ij})_{m \times n}; \quad (5)$$

$$T = (t_{ij})_{m \times n} \quad (6)$$

1.2 BP 神经网络模型的构建

BP 神经网络具有很强的自适应、自学习功能, 对输入的数据和规则计算有很强的容错性和稳健性, 因此用来评价项目成功度是可行的。主要步骤如下:

设有 k 个样本向量, 网络输入层神经元个数为 n , 中间层神经元个数为 p , 输出层神经元个数为 m , 网络输入向量 $P_k = (x_1, x_2, \dots, x_n)$, 输出向量 $Y_k = (y_1, y_2, \dots, y_m)$, 期望输出向量 $T_k = (t_1, t_2, \dots, t_m)$, w_{ji} 为输入层到中间层的连接权, v_{sj} 为中间层到输出层的连接权, θ_j 为中间层单元的阈值, θ_s 为输出层单元的阈值。其中: $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; s = 1, 2, \dots, m$ 。

步骤 1: 对样本向量进行归一化处理, 将数据处理为 (0, 1) 之间的数据, 给权值和阈值赋予 (-1, 1) 之间的随机初值, 选取一组输入和目标样本提供给网络。

步骤 2: 计算隐含层和输出层各单元的输入和相应的输出。

步骤 3: 根据网络输出计算输出层误差和隐层误差。

步骤 4: 利用误差调整值对各层权值和阈值进行调整。 $v_{sj} = v_{sj} + \eta \delta_j$; $w_{ji} = w_{ji} + \eta \delta_j x_i$; $\theta_s = \theta_s + \eta \delta_s$;

$\theta_j = \theta_j + \eta \delta_j$ 。

步骤 5: 选取下一个学习样本向量提供给网络, 返回步骤 2, 直到全局误差 E 小于预先设定值, 则学习结束。

1.3 模糊神经网络

依据构造出的成功度评价指标标准值相对隶属度矩阵 R 和实际项目检测样本指标相对隶属度矩阵 T 对网络进行训练。为了提高训练精度, 需要对 R 进行有限次内插, 要求内插样本 k 的指标 i 对评价级别 j 的相对隶属度均为 r_{kj}^* , 则内插样本 k 的隶属于评价级别 j 的隶属度为 r_{kj}^* , 并且其满足 $\sum_{i=1}^n r_{kj}^* = 1$ 。定义内插样本 k 对应的标准级别值为 P_k , 则:

$$r_{kj}^* = r_{ij} + [r_{i(j+1)} - r_{ij}] \times q/c; \quad (7)$$

$$P_k = j + q/c \quad (8)$$

式 (7) 中: $i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, n; q = 1, 2, \dots, c - 1$; c 值可以根据插值样本的个数进行调整。从中选取部分样本连同评价标准样本作为学习样本, 对应的级别值作为输出样本, 余下的作为网络的检验样本。

电厂建设项目可以根据上述方法确定学习样本和目标输出, 调整隐层和输入层个数, 构建 BP 神经网络。其过程见图 1。

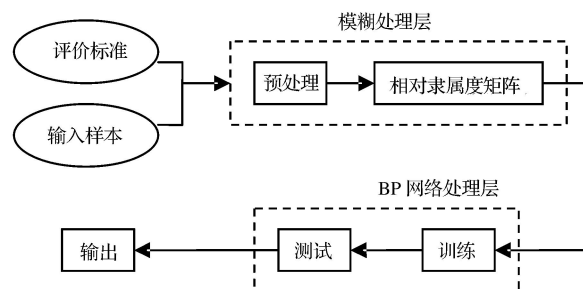


图 1 模糊 BP 神经网络的项目成功度评价流程图

2 基于模糊神经网络的项目成功度评价体系

电厂建设项目后评价的基本内容包括: 实施过程评价, 经济效益评价, 项目环境、经济、社会影响评价, 可持续性评价^[9]。据此, 构建电厂建设项目成功度评价体系, 见表 1。

3 实证研究

本文对大唐三门峡发电有限公司(以下简称为三门峡电厂)2 ×600MW 机组二期扩建工程项目进行成功度后评价, 该项目 2004 年 4 月 25 日全面开工, 2006 年 11 月 2 日全部投入商业运行。

表 1 电厂建设项目成功度评价体系

成 功 度	实施过程 (A)	前期决策准确性 A1
		设计变更费用占总投资比例 A2
		伤亡人数占总人数比率 A3
		建设工期变化率 A4
		建成成本变化率 A5
		工程合格率 A6
		启动调试及试生产达标合格率 A7
		工程档案完备率 A8
	经济效益 (B)	厂用电率 B1
		供电标准煤耗 B2
		技术水平先进性 B3
		平均利用小时数 B4
		全部投资内部收益率 B5
		股本金内部收益率 B6
		投资利润率 B7
		资本金利润率 B8
		全部资金投资回收期 B9
		自有资金投资回收期 B10
	项目环境、经济 及社会影响 (C)	SO ₂ 平均排放达标率 C1
		NO _x 平均排放达标率 C2
		烟尘平均排放达标率 C3
		噪声达标率 C4
		认为有利于经济发展人数比 C5
		直接就业率 C6
	可持续性 (D)	内部发展能力 D1
		外部发展条件 D2
		企业竞争力 D3

由于电厂建设项目的特殊性,不同地区以及不同机组具有不同的评价标准,因此根据三门峡电厂实际情况、可行性研究报告^[10]、后评价报告^[11]以及国内各种标准^[12-13],笔者建立了针对其二期扩建工程的成功度后评价标准,并且根据其提供的监理资料^[14]、达标资料^[15]以及实际运行情况得出了实际值,见表 2。在此需要说明的是,对于某些定性指标,通过专家打分法确定其值。

表 2 三门峡电厂成功度后评价标准

指标	非常成功	成功	部分成功	不成功	失败	实际值	指标	非常成功	成功	部分成功	不成功	失败	实际值
A1	0.950	0.850	0.750	0.650	0.600	0.930	B7	0.150	0.090	0.050	0.040	0.030	0.121
A2	0.001	0.002	0.003	0.004	0.005	0.001	B8	0.300	0.120	0.103	0.070	0.050	0.210
A3	0	0.003	0.004	0.004	0.005	0	B9	8.00	11.00	14.03	15.00	16.00	9.52
A4	-0.200	0	0.080	0.120	0.200	-0.100	B10	8.00	10.00	12.29	14.00	15.00	8.69
A5	-0.100	0	0.100	0.150	0.200	-0.05	C1	1.00	0.99	0.98	0.95	0.90	1.00
A6	1	0.900	0.800	0.700	0.600	1	C2	1	0.99	0.98	0.95	0.90	1
A7	1	0.900	0.800	0.700	0.600	1	C3	1	0.99	0.98	0.95	0.90	1
A8	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500	0.860	C4	1	0.95	0.90	0.88	0.85	0.99
B1	6.410	6.610	6.850	6.960	7.260	6.460	C5	0.950	0.850	0.700	0.600	0.550	0.927
B2	318.520	322.520	327.900	330.000	332.000	321.700	C6	8.00	6.00	5.50	5.00	4.50	6.39
B3	0.900	0.800	0.700	0.600	0.500	0.860	D1	0.95	0.85	0.75	0.65	0.55	0.91
B4	5500	4800	3727	3500	3000	5147	D2	0.90	0.80	0.70	0.60	0.55	0.84
B5	0.150	0.100	0.080	0.070	0.050	0.129	D3	0.95	0.85	0.75	0.65	0.55	0.93
B6	0.180	0.090	0.080	0.070	0.060	0.154							

在成功度标准指标相对隶属度矩阵 R 中,各项指标的“非常成功”标准值相对隶属度均为 0,“失

运用式(3)和式(4)可构造出项目成功度指标标准隶属度矩阵 R 和实测样本指标值隶属度矩阵 T。

$$R = \begin{bmatrix} 0 & 0.286 & 0.571 & 0.857 & 1 \\ 0 & 0.333 & 0.556 & 0.778 & 1 \\ 0 & 0.6 & 0.7 & 0.8 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0.7 & 0.8 & 1 \\ 0 & 0.333 & 0.667 & 0.833 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.235 & 0.518 & 0.647 & 1 \\ 0 & 0.297 & 0.696 & 0.852 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.28 & 0.709 & 0.8 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0.7 & 0.8 & 1 \\ 0 & 0.75 & 0.833 & 0.917 & 1 \\ 0 & 0.5 & 0.833 & 0.917 & 1 \\ 0 & 0.72 & 0.788 & 0.92 & 1 \\ 0 & 0.375 & 0.754 & 0.875 & 1 \\ 0 & 0.286 & 0.613 & 0.857 & 1 \\ 0 & 0.1 & 0.2 & 0.5 & 1 \\ 0 & 0.1 & 0.2 & 0.5 & 1 \\ 0 & 0.1 & 0.2 & 0.5 & 1 \\ 0 & 0.333 & 0.667 & 0.8 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.625 & 0.875 & 1 \\ 0 & 0.571 & 0.714 & 0.857 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \\ 0 & 0.286 & 0.571 & 0.857 & 1 \\ 0 & 0.25 & 0.5 & 0.75 & 1 \end{bmatrix}$$

$$T = \begin{bmatrix} 0.057 \\ 0.057 \\ 0.156 \\ 0 \\ 0.25 \\ 0.167 \\ 0 \\ 0 \\ 0.1 \\ 0.059 \\ 0.236 \\ 0.1 \\ 0.141 \\ 0.21 \\ 0.217 \\ 0.242 \\ 0.36 \\ 0.19 \\ 0.099 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0.067 \\ 0.056 \\ 0.46 \\ 0.1 \\ 0.171 \\ 0.05 \end{bmatrix}$$

败”标准值相对隶属度为 1。为了生成更多的训练样本,并且能反映项目成功度指标各级标准值的意

义,采用式(7)和式(8)对标准指标相对隶属度矩阵R中进行插值,生成更多样本。取 $c = 5$,则共产生

21个样本,我们取8、14、17为检验样本,其余为训练样本。各样本的相对隶属度矩阵值见表3。

表3 各样本相对隶属度矩阵值

指标 \ 样本	1	2	3	4	5	6	7	8*	9	10	11	12	13	14*	15	16	17*	18	19	20	21
A1	0	0.057	0.114	0.171	0.229	0.286	0.343	0.400	0.457	0.514	0.571	0.629	0.686	0.743	0.800	0.857	0.886	0.914	0.943	0.971	1
A2	0	0.067	0.133	0.200	0.267	0.333	0.378	0.422	0.467	0.511	0.556	0.600	0.644	0.689	0.733	0.778	0.822	0.867	0.911	0.956	1
A3	0	0.120	0.240	0.360	0.480	0.600	0.620	0.640	0.660	0.680	0.700	0.720	0.740	0.760	0.780	0.800	0.840	0.880	0.920	0.960	1
A4	0	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.540	0.580	0.620	0.660	0.700	0.720	0.740	0.760	0.780	0.800	0.840	0.880	0.920	0.960	1
A5	0	0.067	0.133	0.200	0.267	0.333	0.400	0.467	0.533	0.600	0.667	0.700	0.733	0.767	0.800	0.833	0.867	0.900	0.933	0.967	1
A6	0	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1
A7	0	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1
A8	0	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1
B1	0	0.047	0.094	0.141	0.188	0.235	0.292	0.348	0.405	0.461	0.518	0.544	0.569	0.595	0.621	0.647	0.718	0.788	0.859	0.929	1
B2	0	0.059	0.119	0.178	0.237	0.297	0.377	0.456	0.536	0.616	0.696	0.727	0.758	0.789	0.820	0.852	0.881	0.911	0.941	0.970	1
B3	0	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.300	0.350	0.400	0.450	0.500	0.550	0.600	0.650	0.700	0.750	0.800	0.850	0.900	0.950	1
B4	0	0.056	0.112	0.168	0.224	0.280	0.366	0.452	0.538	0.623	0.709	0.727	0.746	0.764	0.782	0.800	0.840	0.880	0.920	0.960	1
B5	0	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.540	0.580	0.620	0.660	0.700	0.720	0.740	0.760	0.780	0.800	0.840	0.880	0.920	0.960	1
B6	0	0.150	0.300	0.450	0.600	0.750	0.767	0.783	0.800	0.817	0.833	0.850	0.867	0.883	0.900	0.917	0.933	0.950	0.967	0.983	1
B7	0	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.567	0.633	0.700	0.767	0.833	0.850	0.867	0.883	0.900	0.917	0.933	0.950	0.967	0.983	1
B8	0	0.144	0.288	0.432	0.576	0.720	0.734	0.747	0.761	0.774	0.788	0.814	0.841	0.867	0.894	0.920	0.936	0.952	0.968	0.984	1
B9	0	0.075	0.150	0.225	0.300	0.375	0.451	0.527	0.602	0.678	0.754	0.778	0.802	0.827	0.851	0.875	0.900	0.925	0.950	0.975	1
B10	0	0.057	0.114	0.171	0.229	0.286	0.351	0.417	0.482	0.547	0.613	0.662	0.711	0.759	0.808	0.857	0.886	0.914	0.943	0.971	1
C1	0	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.260	0.320	0.380	0.440	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1
C2	0	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.260	0.320	0.380	0.440	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1
C3	0	0.020	0.040	0.060	0.080	0.100	0.120	0.140	0.160	0.180	0.200	0.260	0.320	0.380	0.440	0.500	0.600	0.700	0.800	0.900	1
C4	0	0.067	0.133	0.200	0.267	0.333	0.400	0.467	0.533	0.600	0.667	0.693	0.720	0.747	0.773	0.800	0.840	0.880	0.920	0.960	1
C5	0	0.050	0.100	0.150	0.200	0.250	0.325	0.400	0.475	0.550	0.625	0.675	0.725	0.775	0.825	0.875	0.900	0.925	0.950	0.975	1
C6	0	0.114	0.229	0.343	0.457	0.571	0.600	0.629	0.657	0.686	0.714	0.743	0.771	0.800	0.829	0.857	0.886	0.914	0.943	0.971	1
D1	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1
D2	0	0.057	0.114	0.171	0.229	0.286	0.343	0.400	0.457	0.514	0.571	0.629	0.686	0.743	0.800	0.857	0.886	0.914	0.943	0.971	1
D3	0	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40	0.45	0.50	0.55	0.60	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85	0.90	0.95	1
标准级别值	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24	0.26	0.28	0.30	0.32	0.34	0.36	0.38	0.40	0.42	0.44	0.46	0.48	0.50
隶属级别	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5

通过BP网络运算,3个检测样本的评价值分别为0.3011、0.3604、0.4201,与实际值误差分别为0.367%、0.111%、0.023%,完全符合评价等级。

根据三门峡电厂的实际情况,通过以上方法对其进行评价,通过程序运算,最后得到结果为0.1438,隶属级别为1,表示项目非常成功。

4 结论

根据三门峡电厂目前的实际情况,在项目建设前期,由于对电力市场预测失误,对该项目的立项支持力度不够,但是根据其建设过程中以及去年盈利状况,可以分析得知该项目的建设是非常成功的,与评价结果完全相符。

本文运用模糊神经网络对项目进行成功度后评价,提供了一种更为可行与可靠的方法,在预测精度和速度方面比一般预测方法更优,为电厂建设项目后评价工作提供了一种新的方法,具有很强的实际

意义。

由于各个地区电厂建设项目的实际情况不同,因此各个评价标准必将不同,如果对评价标准进行修改,同样适用于其他电厂建设项目。该项目成功度后评价方法同样适用于其他大型项目的后评价。

参考文献

- [1] 朱旭萍,唐德善,廖昕宇. 成功度法在黑河调水及治理评价中的应用[J]. 人民长江, 2007, 38(4): 130-132.
- [2] 王兆弘,吕薇,刘建伟. 成功度法在产能建设项目后评价中的应用[J]. 油气田地面工程, 2007, 26(7): 58-59.
- [3] 张慧颖. 基于灰色变权聚类的公路建设项目成功度评价[J]. 公路, 2006(8): 141-145.
- [4] 杨道箭,齐二石. ERP项目成功度评价体系研究[J]. 工业工程, 2006, 9(4): 54-59.
- [5] 吕滨. 贷款项目成功度模糊综合评价法探讨[J]. 中央财经大学学报, 2000(7): 37-41.

(下转第123页)

- [17] RENZLB. Trust In management and knowledge sharing : the mediating effects of fear and knowledge documentation [J]. Omega-International Journal Of Management Science ,2008(4) :206-220.
- [18] COSTA A C. Work team trust and effectiveness[J]. Annual Review ,2003 ,32(5) :605-622.
- [19] JOSANG A ,PRESTI S L. Analysing the relationship between risk and trust [Z]. Lecture Notes In Computer Science ,2004 :135-145.
- [20] POVEY D. Developing electronic trust policies using a risk management and congress: In Proc. Of the Secure Networking-CQRE(Secure) '99[C]. International Exhibition and Congress ,LNCS1740 ,1999 :1-16.

Knowledge Sharing in Green Supply Chain Based on Trust Adjustment Mechanism

Xu Li , Ku Taofei , Zhu Tongbin

(Economics and Management School , Wuhan University , Wuhan 430072 , China)

Abstract : Knowledge sharing is the key for green supply chain to operate successfully. On the basis of knowledge sharing in green supply chain , trust mechanism is introduced to set up a structural equation model. The adjustment mechanism of trust for knowledge sharing in green supply chain is analyzed , and the effect is discussed from the perspective of game. Finally , some suggestions are given on how to establish trust between node enterprises in green supply chain.

Key words : green supply chain ; knowledge sharing ; trust

(上接第 61 页)

- [6] 栾大龙 , 支晓伶 , 张玮 . 武器型号项目质量成功度评价实证研究 [C] // 第三届中国质量学术论坛论文集 . [出版者不详] , 2008 .
- [7] 力军 , 王雪莉 . 对在华外商合资企业成功度指标体系的初步构建及研究 [J] . 清华大学学报 , 2000 , 15(1) : 74-79 .
- [8] 陈辉 , 李军 . ANN 技术评价技改项目成功度的尝试 [J] . 五邑大学学报 , 2003 , 17(1) : 44-47 .
- [9] 张三力 . 项目后评价 [M] . 北京 : 清华大学出版社 , 1998 : 24-25 .
- [10] 河南省电力勘测设计院 . 三门峡火电厂二期工程可行性研究报告 [R] . 郑州 : 河南省电力勘测设计院 , 2003 .
- [11] 华北电力大学 . 大唐三门峡发电有限责任公司 2 × 600MW 机组后评价报告 [R] . 北京 : 华北电力大学 , 2008 .
- [12] 电力建设标准化作业安全措施卡编委会 . 新电力建设标准化作业安全措施卡 [M] . 北京 : 中国电力科技出版社 , 2006 : 65-67 .
- [13] 张瑞清 . 2007 最新电力建设施工、验收及质量验评标准与电力工程建设标准强制性条文 [M] . 北京 : 中国电力知识出版社 , 2007 : 121-123 .
- [14] 河南立新电力建设监理有限公司 . 大唐三门峡发电有限责任公司 2 × 600MW 工程监理总结 [R] . 三门峡 , 河南立新电力建设监理有限公司 , 2006 .
- [15] 大唐三门峡发电有限责任公司 . 大唐三门峡发电有限责任公司 2 × 600MW 机组工程总结报告 [R] . 三门峡 : 大唐三门峡发电有限责任公司 , 2007 .

Empirical Study on Post-evaluation of Success Degree of Power Plant Construction Project Based on Fuzzy Neural Network

Huang Yuansheng , Liu Qingchao , Qiu Zilong

(Department of Economics and Management , North China Electric Power University , Baoding Hebei 071003 , China)

Abstract : According to the characteristics of power engineering and the situation of Sanmenxia Power Generation Limited Company , this paper constructs the post-evaluation index system of success degree of project , and gives the standard value . It uses the fuzzy neural network to make the post-evaluation of success degree of power plant construction project , and fuzzily processes the value of success degree and the evaluation standard by adopting the relative membership degree to obtain accurate results . Finally , it evaluates the success degree of project of 2 × 600MW units of Sanmenxia Power Generation Limited Company , and gets reasonable and accurate results .

Key words : construction project of power plant ; BP neural network ; success degree evaluation ; power engineering post-evaluation ; Sanmenxia Power Generation Limited Company