

高产高效煤矿区可持续发展复杂系统预警

太原理工大学轻纺工程与美术学院 山西榆次 030024 张建平 张莉*

[摘要] 高产高效矿区可持续发展是资源型区域面临的重大问题。本文以系统观分析了高产高效矿区的可持续发展,建立了可持续发展的神经网络预警模型,对山西五大矿区的可持续发展进行了预警实证研究。

[关键词] 可持续发展,复杂系统,预警,神经网络

1 前言

我国煤炭工业高产高效矿区是指以高产高效矿井为中心的整个经济区域,在行政区划上一般体现为一个以矿井为核心的乡镇、县城或地区。整个矿区的经济发展基本围绕高产高效矿井的生产发展的,产业关联度较高,矿井的产量和效益都会直接和间接地影响到整个矿区的经济发展。

可持续发展是全人类面临的,(涉及人口、资源、经济、社会、环境等方方面面的一个重大理论与实践问题。只有把人与自然相互作用的各方面因素都纳入可持续发展的框架之中,既包括自然或生态持续性,又包括经济持续性和社会持续性,并且使各因素之间相互协调、相互促进,可持续发展的目标才有望实现。这是可持续发展的系统的观点,也是研究可持续发展问题的方法论。

高产高效煤矿区可持续发展复杂系统是包括高产高效矿区中资源(Resource)、环境(Environment)、社会(Society)、经济(Economic)的复杂系统,是以人为主体的,以可持续发展为目标的,人与自然相互作用的开放的复杂系统。系统内自然、经济、社会和政治因素是相互联系的。系统的可持续发展有赖于处于不断变化状态中的资源的承载能力、环境缓冲能力、经济的生产能力、社会的需求能力、管理的协调控制能力的提高,以及各种能力的相互适应。这种系统的观点所要求的发展必须是全面的发展。

2 高产高效矿区可持续发展复杂系统预警的内涵

2.1 高产高效矿区可持续发展预警意义。可持续发展是一个不断变化的目标,我们只有对这样一个不断变化的目标的实现程度作出及时、准确的评价,才能进一步通过决策系统反映出的信息进行适当的决策,使矿区向可持续发展的方向迈进。同时,可持续发展本身又是一个动态的过程,对这一过程我们不仅要了解现在,更要预测未来。因此,需要构建一种当矿区出现阻碍可持续发展因素的时候,能就其危险程度向人们发出警告的可持续发展预警系统,这在理论上和实践中无疑具有很重要的意义。

2.2 高产高效矿区可持续发展复杂系统构成。人类活动作用于整个区域可持续发展系统,高产高效矿区内的资源、环境、社会、经济等通过物质、能量、信息的运动、交换、贮存和反馈,形成一个具有一定结构和功能的循环,并由于人的主动性而朝相互适应的方向演化。因此,在这个系统中,人与自然的相互作用是在以人为主体的系统中运作的,故可以利用系统的方法对其进行分析[1]。具体如图1所示。

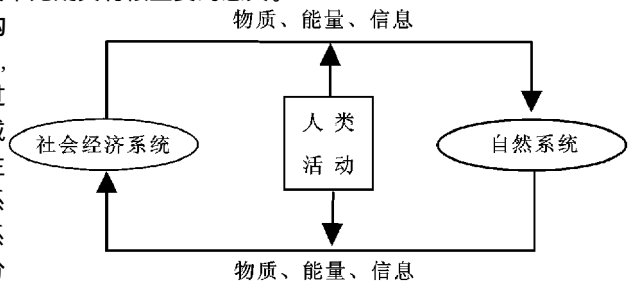


图1 高产高效矿区可持续发展复杂系统各要素的基本关系

3 预警模型

3.1 建模方法。高产高效矿区可持续发展复杂系统预警是一项系统工程,不仅要实现对高产高效矿区可持续发展状态的综合评价,还要对未来发展趋势进行预测,对可能出现的发展危机进行诊断从而指出未来的政策方向。神经网络方法在处理多因素、非线性的复杂问题时具有明显的优点,对于复杂系统中的数据有较高的拟合能力和预测精度,可以尽量减少预警过程中的人为因素,使预警结果更客观;同时神经网络在自动控制领域也有比较成熟的应用。因此本文采用神经网络中误差逆传播BP(Back Propagation)神经网络模型

[4] Grover, V., M. Cheon & J. Teng, "The Effect of Service Quality and Partnership on the Outsourcing of Information Systems Functions," Journal of Management Information Systems, Vol. 12, No. 4, 1996, pp. 89 - 116.

[5] 李小卯,寇纪淞等. 战略性信息技术外包. 软科学研究, 1998(10)

* 作者简介:张建平(1960 -),男(汉族),山西临猗人,太原理工大学轻纺工程与美术学院副院长,教授。研究方向:可持续发展,财务管理。

对高产高效矿区可持续发展复杂系统进行预警研究。

3.2 指标选择及样本数据处理。本文从高产高效矿区资源、经济、社会及环境的发展水平、发展协调性等角度出发,选取 10 个监测指标及一个预警指标进行可持续发展评价及预警。具体指标见表 1。

表 1 变量表	
监测变量	预警变量
X1 万元产值电耗	高产高效 矿区可持 续发展健 康度
X2 百万吨死亡率	
X3 三量可采期	
X4 固体废弃物综合利用率	
X5 万元产值固体废弃物产生量	
X6 科技进步贡献率	
X7 煤炭回采率	
X8 环保治理投资	
X9 原煤全员效率	
X10 固定资产投资	

本文选取山西省八个重点国有高产高效矿区 1994 - 1999 年的数据,并对其中空缺数据进行插补和归一化处理后作为训练样本,以专家打分值作为导师值。训练样本见表 2。

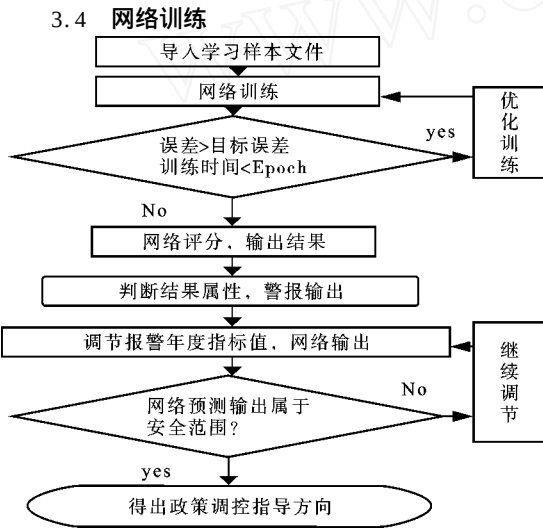
3.3 算法设计。根据 BP 网及高产高效矿区特点,本文设计算法如图 2:

本文选用一个三层误差逆传播神经网络,包括输入层、隐含层和输出层。网络的基本结构为 10 - 7 - 1 型。输入向量统一进行归一化处理,转化为闭区间[0,1]上的无量纲指标值。输出向量 Y 采用区间法,根据表 3 确定可持续发展的报警区间。

表 3 可持续发展健康度报警区间			
重警	中警	轻警	无警
0 - 0.20	0.20 - 0.5	0.5 - 0.80	0.80 - 1

根据上述归一化处理后的样本进行网络训练,在网络的权值和阈值确定后,再将经过初始化的测试样本作为网络输入进行计算,得到评价输出^[1]。

为避免 BP 网收敛速度慢的缺点,本文通过比较试验,采用一种经过修正的牛顿算法(Levenberg - Marquardt 训练)。该算法是一种基于数值最优化理论的训练算法,可实现多层神经网络更为快速的学习和训练,特别对于维数较高的问题有明显的优越性,既简化了计算,又能快速逼近^[3]。



根据上述 40 个训练样本及导师值进行网络训练,学习率取 0.01,训练次数达到 299 次时,误差达到 0.00001,网络训练完成。网络训练误差见图 3。

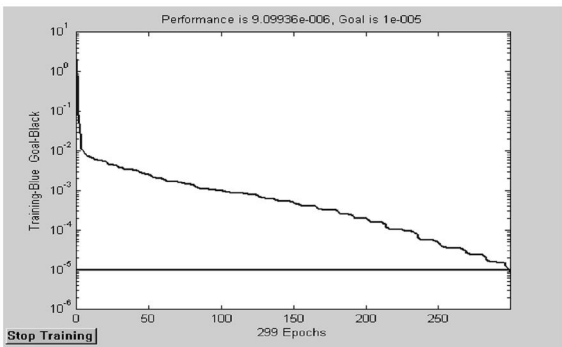


图 3 网络训练误差图

图 2 高产高效矿区可持续发展预警算法流程

4 预警实证研究

本文运用上述训练好的网络,对山西阳泉、潞安、晋城、西山、汾西五大矿区 2000 - 2004 年的可持续发展情况进行实证评价,归一化后的实证数据、网络输出及警度预报见表 4。由预警结果可知,阳泉矿区 2000 年至 2004 年可持续发展基本处于中度警报区,说明其可持续发展健康度不高;潞安、晋城矿区近几年可持续发展健康度较好,属于轻度警报区;西山矿区 2000 年及 2003、2004 年基本处于中警区,2001 至 2002 年由于煤炭产业发展趋缓而属于轻度警报区;汾西矿区 2000 至 2002 年属于中警区,近两年由于煤炭产业需求旺盛,过度开采及空气污染严重性属于重警区,因此需要管理当局加倍关注。此报警结果经专家分析与实际情况无显著差别。

5 结束语

本文建立的高产高效矿区可持续发展复杂系统预警模型可以根据矿区生产经营情况自动报警,从而为管理当局制定未来发展方针指明方向,提高管理效率,使高产高效矿区逐步实现可持续发展。

参考文献:

[1]王慧敏. 流域可持续发展系统理论与方法[M]. 南京. 河海大学出版社. 2000

[2]山西省煤管局生产经营统计资料[M]. 太原. 山西煤管局. 1994 - 2004.

[3]董长虹. Matlab 神经网络与应用[M]. 北京. 国防工业出版社 ,2005.

表 2 归一化处理后的训练样本及导师值

输入	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	导师值
样本 1	0.333	0.925	0.004	0.326	1.000	0.265	0.359	0.198	0.041	0.011	0.120
样本 2	0.010	0.010	1.000	1.000	0.010	0.900	1.000	1.000	1.000	1.000	0.990
样本 3	0.270	0.975	0.183	0.292	0.711	0.305	0.426	0.266	0.037	0.002	0.250
样本 4	0.207	0.830	0.092	0.071	0.401	0.344	0.439	1.000	0.048	0.055	0.280
样本 5	0.900	0.620	0.200	0.300	0.900	0.200	0.416	0.500	0.072	0.268	0.210
样本 6	0.232	0.590	0.213	0.053	0.432	0.439	0.392	0.000	0.097	0.482	0.350
样本 7	0.256	0.490	0.334	0.035	0.464	0.534	0.453	0.448	0.122	0.241	0.400
样本 8	0.280	0.925	0.541	0.039	0.331	0.629	0.678	0.087	0.440	0.000	0.320
样本 9	0.318	0.975	0.384	0.078	0.215	0.864	0.774	0.156	0.453	1.000	0.380
样本 10	0.050	0.060	0.990	0.880	0.100	0.800	0.950	0.990	0.500	0.800	0.900
样本 11	0.323	0.830	0.356	0.169	0.191	0.611	0.727	0.314	0.517	0.069	0.420
样本 12	0.210	0.620	0.385	0.627	0.000	0.358	0.678	0.400	0.585	0.077	0.450
样本 13	0.990	0.900	0.180	0.200	0.990	0.190	0.300	0.750	0.030	0.100	0.200
样本 14	0.203	0.590	0.292	0.577	0.076	0.345	0.629	0.487	0.652	0.084	0.480
样本 15	0.196	0.490	0.198	0.527	0.152	0.332	0.689	0.352	0.653	0.092	0.500
样本 16	0.214	0.925	0.000	0.530	0.182	0.319	0.631	0.373	0.290	0.033	0.260
样本 17	0.100	0.125	0.980	0.750	0.180	0.700	0.900	0.980	0.200	0.500	0.800
样本 18	0.277	0.975	0.252	0.018	0.812	0.504	0.668	0.037	0.388	0.020	0.330
样本 19	0.207	0.830	0.142	0.028	0.637	0.429	0.637	0.415	0.435	0.117	0.390
样本 20	0.700	0.600	0.300	0.400	0.700	0.300	0.500	0.840	0.100	0.250	0.400
样本 21	0.130	0.620	0.068	0.010	0.214	0.354	0.606	0.617	0.408	0.117	0.500
样本 22	0.136	0.590	0.070	0.013	0.252	0.236	0.575	0.818	0.380	0.116	0.480
样本 23	0.142	0.490	0.073	0.017	0.290	0.118	0.561	0.167	0.427	0.363	0.530
样本 24	0.159	0.925	0.035	0.018	0.328	0.000	0.459	0.115	0.100	0.033	0.020
样本 25	0.200	0.220	0.800	0.700	0.300	0.600	0.800	0.980	0.180	0.400	0.700
样本 26	0.298	0.975	0.098	0.264	0.616	0.247	0.566	0.480	0.162	0.010	0.050
样本 27	0.279	0.830	0.161	0.379	0.539	0.623	0.562	0.567	0.247	0.037	0.110
样本 28	1.000	1.000	0.100	0.100	1.000	0.050	0.100	0.500	0.010	0.020	0.020
样本 29	0.283	0.620	0.354	0.220	0.505	1.000	0.559	0.399	0.295	0.032	0.280
样本 30	0.234	0.590	0.381	0.281	0.371	0.897	0.557	0.232	0.343	0.027	0.270
样本 31	0.185	0.490	0.408	0.343	0.236	0.794	0.512	0.401	0.380	0.021	0.210
样本 32	0.330	0.300	0.600	0.600	0.400	0.500	0.700	0.920	0.150	0.360	0.600
样本 33	0.174	0.925	0.477	0.343	0.220	0.691	0.201	0.126	0.000	0.057	0.210
样本 34	0.258	0.975	0.838	0.548	0.350	0.625	0.120	0.070	0.021	0.039	0.290
样本 35	0.230	0.830	1.000	0.647	0.319	0.490	0.082	0.059	0.025	0.157	0.400
样本 36	0.202	0.620	0.927	0.671	0.177	0.355	0.059	0.097	0.031	0.093	0.420
样本 37	0.990	0.970	0.002	0.021	0.893	0.000	0.094	0.021	0.010	0.006	0.001
样本 38	0.218	0.590	0.666	0.671	0.201	0.394	0.036	0.136	0.038	0.029	0.390
样本 39	0.233	0.490	0.404	0.671	0.237	0.434	0.132	0.175	0.017	0.019	0.350
样本 40	0.268	0.600	0.200	0.671	0.269	0.474	0.130	0.090	0.026	0.958	0.300

数据来源 :山西省煤管局生产经营统计资料 1994 - 1999

表 4 归一化处理后的实证指标、网络输出及警度预报

输入	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	网络输出	警度
阳泉 2000	0.304	0.265	0.271	0.043	0.711	0.379	0.538	0.198	0.117	0.025	0.279	中警
阳泉 2001	0.328	0.135	0.223	0.047	0.401	0.327	0.451	0.266	0.118	0.025	0.194	重警
阳泉 2002	0.352	0.140	0.156	0.050	0.432	0.528	0.443	1.000	0.203	0.259	0.395	中警
阳泉 2003	0.376	0.130	0.089	0.054	0.464	0.426	0.435	0.000	0.255	0.259	0.268	中警
阳泉 2004	0.400	0.060	0.023	0.058	0.331	0.363	0.426	0.448	0.291	0.259	0.263	中警
潞安 2000	0.232	0.265	0.119	0.533	0.191	0.336	0.926	0.087	0.649	0.099	0.596	轻警
潞安 2001	0.251	0.135	0.188	0.537	0.000	0.386	0.808	0.156	0.687	0.107	0.648	轻警

农业产业化投资项目财务评价体系初探

中国农业大学经济管理学院 辛 岭 杨秋林

[摘要]到目前为止,我们还没有一套独立、完整的农业产业化项目财务评价体系,本文在分析当前农业产业化项目财务评价体系与方法缺陷的基础上,尝试性的提出了一种新的分析方法,并做出了新旧体系与方法的对比,最后结合案例进行了实证分析。

[关键词]农业产业化投资项目 财务评价体系 财务评价方法

一、引言

农业产业化经营是新形势下提高农业综合生产能力和农民收入的重要手段,是实现农业现代化的关键路径,已成为各界人士的共识。在我国经济生活实践中,农业产业化经营许多是以项目为载体带动和实现的。到目前为止,我们还没有一套独立、完整的农业产业化项目财务评价体系,对农业产业化项目的财务评价仍沿用工业项目的评价体系与方法,在实践中出现问题较多。因此,构建农业产业化项目的财务评价体系与方法势在必行。从我国现实情况看,当前普遍推行的农业产业化经营项目的运行模式是“公司+农户”,一般是农产品加工企业与初级农产品生产者农户签订合同,公司向农户提供产前、产中、产后系列化服务并保证收购农产品,农户按合同交售农产品和获得收益。本文主要讨论这种模式下的农业产业化经营投资项目。

二、农业产业化投资项目的财务评价的重要性

农业产业化项目是指处于农业产业链纵向环节的上下游企业或农户等项目主体通过一定方式进行联合所形成的经济利益共同体。农业产业链上的纵向环节包括良种培育、饲草料生产、农畜初级产品的生产、精深加工及贮运销售等,各环节有机联系、综合设计、统一进行投资建设,以期在实现项目整体效益的基础上获得项目主体各自的利益。农业产业化项目整体效益能否实现,项目能否获得成功,在很大程度上取决于项目产业链上的各参与主体对项目系统的投入,能否获得各自可以接受的回报或收益,这是激励他们积极性和创造性的动力源泉。所以,项目的财务评价成为项目各主体关注的主要指标,成为他们参与农业产业化项目决策的重要依据。项目财务评价是从投资者和参与者的角度来分析项目在具有投资风险和不确定情况下给投资者和参与者带来的以货币表示的净财务效果,属于微观评价。通过农业产业化项目的财务评价,可以判断出项目各参与主体所获得的利益多少以及利益分配的合理性,使项目投资各方在前期测算中能看到自己的收益大小和进行各方利益的协调,从而达到加快推进项目的目的。

三、当前农业产业化投资项目财务评价体系的缺陷

到目前为止,我们还没有一套独立、完整的农业产业化项目财务评价体系。由于项目主体的多元性,农业产业化项目的财务评价体系应不同于一般的财务评价;而且农业产业化项目中的公司与农户是同一产业链的上、下游两个环节的关系,因此,其财务评价体系也不同于合资、合作企业的财务评价。目前的农业产业化项目财务评价体系的缺陷主要表现在以下方面:

输入	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	网络输出	警度
潞安 2002	0.269	0.140	0.094	0.540	0.076	0.412	0.786	0.314	0.762	0.114	0.686	轻警
潞安 2003	0.287	0.130	0.000	0.544	0.152	0.396	0.764	0.487	0.975	0.122	0.665	轻警
潞安 2004	0.306	0.060	0.013	0.547	0.182	0.332	0.742	0.352	1.000	0.129	0.624	轻警
晋城 2000	0.164	0.265	0.497	0.344	0.539	0.424	0.538	0.115	0.393	0.138	0.509	轻警
晋城 2001	0.153	0.135	0.663	0.345	0.505	0.634	0.580	0.480	0.407	0.164	0.520	轻警
晋城 2002	0.142	0.140	0.646	0.346	0.371	0.438	0.652	0.567	0.439	0.189	0.600	轻警
晋城 2003	0.132	0.130	0.630	0.347	0.236	0.244	0.723	0.232	0.384	0.214	0.643	轻警
晋城 2004	0.121	0.060	0.613	0.348	0.220	0.497	0.794	0.401	0.511	0.240	0.679	轻警
西山 2000	0.177	0.265	0.095	0.018	0.637	0.714	0.528	0.373	0.479	0.040	0.493	中警
西山 2001	0.194	0.135	0.240	0.019	0.214	0.366	0.493	0.037	0.508	0.061	0.524	轻警
西山 2002	0.211	0.140	0.226	0.019	0.252	0.353	0.662	0.415	0.532	0.971	0.593	轻警
西山 2003	0.228	0.130	0.213	0.020	0.290	0.374	0.831	0.818	0.647	0.182	0.475	中警
西山 2004	0.245	0.060	0.199	0.021	0.328	0.393	1.000	0.167	0.820	0.182	0.493	中警
汾西 2000	0.303	0.265	0.831	0.671	0.319	0.452	0.000	0.126	0.023	0.026	0.307	中警
汾西 2001	0.338	0.135	0.865	0.671	0.177	0.411	0.188	0.070	0.039	0.024	0.244	中警
汾西 2002	0.373	0.140	0.789	0.671	0.201	0.470	0.215	0.059	0.079	0.057	0.186	重警
汾西 2003	0.407	0.130	0.713	0.670	0.237	0.388	0.242	0.136	0.110	0.081	0.187	重警
汾西 2004	0.442	0.060	0.637	0.670	0.269	0.424	0.269	0.175	0.157	0.109	0.114	重警

数据来源:山西省煤管局生产经营统计资料 2000 - 2004