

基于 AHP 和 ANN 的 目标导向型内部控制效果评价

常启军(副教授), 苏 亚

【摘要】 本文以内部控制效果为研究对象,在建立目标导向型评价指标架构的基础之上,结合层次分析法(AHP)和人工神经网络法(ANN),构建了一套全面衡量内部控制效果的评价体系,用于评价和分析上市公司实施内部控制的现状,旨在为企业进一步解决内部控制相关问题提供新的思路和指导意见。

【关键词】 内部控制效果; 层次分析法; 人工神经网络法; 目标导向型

【中图分类号】 F275.2

【文献标识码】 A

【文章编号】 1004-0994(2016)06-0080-6

一、引言

所谓内部控制,是指企业为实现价值最大化目标而进行的自我调整、约束、规划、评价和控制的过程。而企业内部控制信息披露以制度的形式存在于资本市场中,相关人员可以通过披露结果了解企业的财务状况、盈利能力等信息,并在一定程度上增强企业外部监督的能力。企业内部控制不仅可以有效抑制由于信息不对称引发的各类代理问题,还可以通过提高代理效率的方法,促进企业绩效的提升,并保护投资者的利益,进而更好地维护资本市场的秩序。

近年来,我国不断有相关制度改革推陈出新,上海证券交易所和深圳证券交易所分别于2006年6月和9月发布了《上海证券交易所上市公司内部控制指引》和《深圳证券交易所上市公司内部控制指引》;2008年6月,财政部、证监会、审计署、银监会和保监会五部联合发布了《企业内部控制基本规范》,又于2010年4月发布了《企业内部控制配套指引》。与此同时,与内部控制相关的一系列问题,特别是内部控制实施效果及其评价问题则成为学者们的研究热点。

与拥有数百年发展历程的外国成熟市场相比,我国的资本市场仍处于发展的初期阶段。由于受到相关法律法规不健全等因素的影响,诸如大股东占款、管理者占款、关联交易、关联担保等内部控制“失灵”的现象屡见不鲜。由此可见,我国上市公司在内部控制方面还存在很多突出问题亟待解决。为有效地衡量企业内部控制的实施状况,使内部控制发挥其应有的作用,我们有必要建立一套科学的评价体系,来全面反映企业的战略实施、发展前景、经营成果、盈利水平、信息披露、管理状况和资产安全等内容,以使企业更清晰地识别自身内部控制存在的缺陷,明确内部控制的改进措施和完善重点。

二、文献回顾

鉴于内部控制在企业和资本市场中的重要作用,如何科学地评价内部控制实施效果一直以来都是学术界重点关注的问题。Robert et al.(1974)认为执业经验和个人判断对内部控制评价有重要影响。为规避内部控制评价的主观性,之后的学者们把研究重点则放在了客观的内部控制评价模型上。如 Srivastav(1985)根据内部控制是否有效的三个标准(即控制程序被执行的概率、对输入的正确信息进行正确决策的概率、对输入的错误信息进行正确决策的概率)提出了客观的理论模型。

1992年COSO发布了具有里程碑性质的《内部控制——整体框架》,于是学者们将研究评价内部控制实施效果的切入点转移到了建立内部控制评价框架的研究上。COSO内部控制框架提出的三个目标和五个要素虽然得到了社会上的广泛认可,但学者们通过研究发现该框架存在着一定的缺陷。美国管理会计师协会通过实际调查“1992年COSO报告是否足以成为实施SOX法案404条款的评价标准”这一问题,发现仅有10%以下的管理层认为COSO报告能提供上述具体指南。此后,也有学者针对内部控制评价要素展开了相关研究。Morrill, Janet B., Mrrill, Cameron K. J., Kopp, Lori S.(2012)研究发现,内部控制系统要素的评价决定了审计的效率和效果。

由于我国内部控制制度建设仍处在发展阶段,内部控制的实施过程还存在诸多缺陷,因而研究如何评价内部控制效果,对于我国上市公司内部控制建设的查漏补缺和资本市场的发展具有重大意义。陈汉文、张宜霞(2008)指出,内部控制有效性是指内部控制为相关目标的实现提供的保证程度或水平,有效性不同的内部控制可以提供不同程度的保证,评

价企业内部控制的有效性实际上是在判断企业内部控制能够为相关目标的实现提供的保证水平是否处于有效的内部控制区间。

王爱群、张才生(2010)认为内部控制本质上是一项管理活动,其根本目标是在为企业相关目标实现提供合理保证的基础上降低运行成本,因而应将经济性纳入内部控制评价内容中。王宏、蒋占华、胡为民和赵丽生等(2011)从内部控制的战略、经营、报告、合规和资产安全五个目标出发,构建了内部控制效果的评价指数,用于衡量企业内部控制的实施效果。

宋文阁、荣华旭(2012)基于内部控制本质,通过层次分析法和模糊综合评价法构建了一套包括设计过程、执行过程和反馈修正过程的内部控制评价体系。姜莹莹(2013)采用定性和定量相结合的方法构建了一套内部控制评价指标体系,利用模糊综合评价法和BP神经网络建立模型对企业内部控制的结果进行了定量评价。

从内部控制相关理论和研究成果的发展过程可以看出,目前学者们对内部控制效果的评价方法和评价体系持有多种意见和观点,并没有一个清晰的界定。许多文献对内部控制效果的评价只是停留在简单的定性分析和理论分析上,对于如何科学地量化评价指标以及如何赋以权重,学者们并未得出一致结论。基于以上回顾和梳理,本文试图针对内部控制效果的评价问题进行尝试,从挖掘影响内部控制效果的因素入手,通过综合运用层次分析法和人工神经网络法构建一套量化的评价体系,从而更加客观、科学地对内部控制实施效果进行度量,为上市公司内部控制建设的进一步完善提供相关经验证据和指导意义。

三、内部控制效果评价体系的建立

所谓内部控制,是指企业为实现价值最大化目标,在企业内部进行自我调整、约束、规划、评价和控制的一系列方法、手段及措施的总称。而衡量内部控制的效果就是对企业内部控制的完整性、合理性、科学性和有效性进行一个全方位的评价,同时,它也是企业管理者和监管者经营企业和保护投资者利益而开展的重要工作之一。

(一)目标导向型内部控制效果评价框架的建立

目前,学术界对内部控制效果的衡量办法主要分为三种:一是根据企业自愿披露的信息对内部控制效果进行一个简单的衡量;二是基于控制环境、控制活动、风险评估、信息与沟通、监督,即内部控制五要素分别提出具体的衡量指标,赋以权重,从而求得综合评价指数;三是利用目标导向法,即从内部控制目标的实现程度来衡量内部控制效果的方法。本文认为,直接考查内部控制目标的完成情况能直观地反映内部控制效果的优劣,故选取目标导向法,并结合内部控制的战略目标、经营目标、报告目标、合规目标、资产安全目标的具体要求,分别设置相应指标(共计15个)。

表1 内部控制效果评价框架中的具体变量

目标	变量名称	变量符号	变量定义
战略目标	可持续增长率	SGR	销售净利率×总资产周转率×利润留存率×权益乘数
	营业收入增长率	RGR	营业收入增长额/上年营业收入总额
	综合杠杆	TL	净利润变化率/主营业务收入变化率
经营目标	营业利润率	OPR	营业利润/全部业务收入
	净资产收益率	ROE	税后利润/所有者权益
	总资产周转率	TAT	营业收入/总资产
报告目标	是否披露内部控制评价报告	DER	是取1,否取0
	是否披露内部控制审计报告	DAR	是取1,否取0
	是否披露内部控制存在缺陷	DW	是取1,否取0
合规目标	是否违规	WF	是取0,否取1
	处罚总金额	PA	取总罚金的自然对数
	高管法制观念	ELS	高管存在违规行为为0,不存在违规行为为1
资产安全目标	资产减值损失占营业收入的比重	ILIR	资产减值损失/营业收入
	资产保值增值率	AVR	期末所有者权益/期初所有者权益
	长期资产适合率	LAF	(所有者权益总额+长期负债总额)/(固定资产总额+长期投资总额)

(二)层次分析法、人工神经网络法的综合定权

目前,层次分析法(AHP)在经济、管理评价问题中应用较为广泛,其计算方法简便,能够将定性法和定量法相结合来处理复杂的决策问题。但是,该方法也具有一定局限性:人为构造判断矩阵极易受个人主观因素的影响,使评价结果离差过大;评价结果通过线性加权的方式获得,忽视了评价体系中各指标间的非线性关系等。据此,则需要通过“组合赋权”的方法来克服AHP的缺陷。而人工神经网络法(ANN)作为模仿生物神经网络功能的经验模型,能够通过“学习”使得最佳解与实际值之间的误差最小化,保持输入和输出之间的非线性关系,且其算法结构简单,工作状态稳定,但要注意在网络训练的过程中防止非线性规划运算使结果陷入局部最优解的问题出现。

通过上述分析,本文将综合AHP和ANN各自所长,以实现指标权重的初定与优化,从而构建一套能够综合评价内部控制效果的指标体系,用来全面衡量我国创业板上市公司内部控制的实施水平。

1. 权重确定流程概述。首先,在目标导向型评价框架的基础上,结合专家意见,通过AHP得出初步的指标权重;然后,通过计算创业板上市公司的数据得到线性加权结果,并将其作为ANN样本训练的输出值,评价体系中各指标数据则作为输入值;输入、输出内容确定后,通过Spss Modeler中的神经网络模型,进行学习训练;最后,将优化后的指标权重

□ 业务与技术

作为最终权重,从而得到一套完整的内部控制评价体系。具体权重确定流程如图1所示:

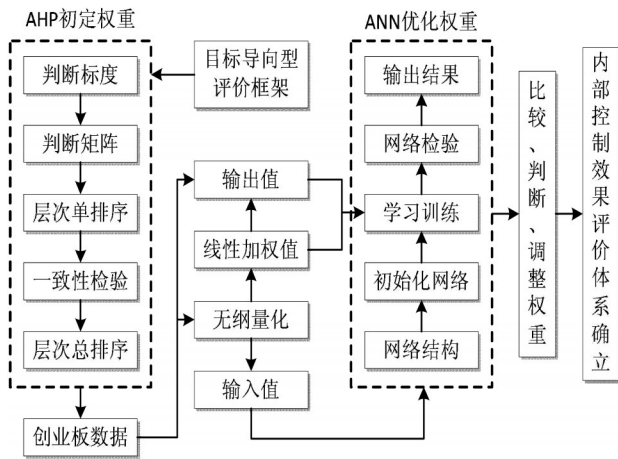


图1 权重确定流程

2. 层次分析法的指标权重初定。层次分析法是一种定性、定量相结合的,具有系统化、层次化特点的分析方法,因而能避免单一的定性判断所带来的缺陷。AHP能够综合个体的不同主观判断给出数值型的分析结果,从而把系统中的复杂关系通过各个因素间的成对比较进行简化,并通过清晰的计算表示出来。

AHP的具体做法是在确定评价对象的具体影响因素和层次级别之后,根据各个因素的重要程度,对每个影响因素(即评价指标)赋以相应的权重;首先确定第二级因素对最高级因素(即内部控制效果)的贡献程度,按照一定准则,通过该层因素间的两两对比构造出判断矩阵,而后计算出判断矩阵的特征向量和该向量所对应的最大特征根,进而进行一致性检验并做出判断,从而得出该层因素的权重。然后,用相同的方法计算其他层次的因素对于该系统的综合权重,在各个指标的具体数值和对应权重已知的情况下,经计算便可得到内部控制效果的评价结果,从而为使用者提供判断依据。

利用AHP确定内部控制评价体系各指标权重初值:

(1)确定影响因素和层次级别。根据上文中目标导向型评价框架得到AHP的影响因素(即评价框架中的各个指标)和层次级别的划分,具体内容如图2所示。

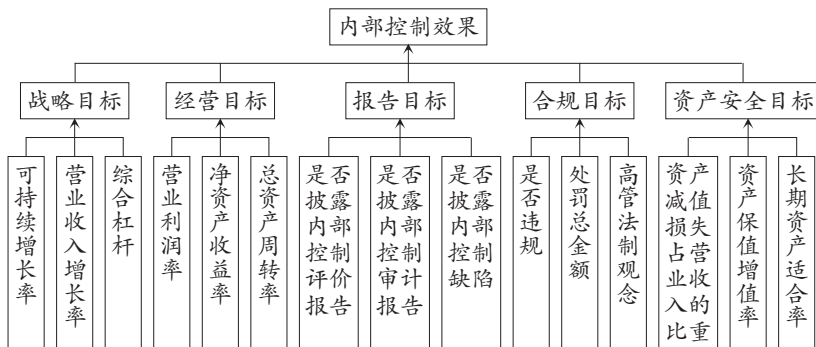


图2 AHP的影响因素及层次结构

(2)确定判断矩阵标度及其含义。使用AHP时,为了达到“定量”的目的,常常根据一定的比率标度将判断定量化。本文采用1~9标度法来表示因素之间的相对重要性关系。当两两比较的因素的重要性可用具有实际意义重要性等级说明时,判断矩阵中相应元素的取值便可以通过已经定义好的标准值来确定,具体内容如表2所示:

表2 判断矩阵标度及其含义

标准值	重要性等级	含义
1	同样重要	X_i 与 X_j 相比,两因素具有相同的重要性
3	稍微重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性稍微高于 X_j
5	明显重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性明显高于 X_j
7	强烈重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性强烈高于 X_j
9	极端重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性极端高于 X_j
1/3	稍微不重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性稍微低于 X_j
1/5	明显不重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性明显低于 X_j
1/7	强烈不重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性强烈低于 X_j
1/9	极端不重要	X_i 与 X_j 相比, X_i 的重要性极端低于 X_j

2、4、6、8、1/2、1/4、1/6、1/8为以上两两相邻判断的中间值

(3)建立判断矩阵,进行层次单排序及一致性检验。在综合专家意见的基础上,以上一级的某一因素作为评价准则,对本级因素进行两两比较,依据判断矩阵标度来确定矩阵中对应的元素值,从而求解判断矩阵。而后,求出判断矩阵的最大特征根 λ_{max} ,根据 $AW=\lambda W$,解出W即权重系数,从而完成层次单排序的过程。

接着进行一致性检验,考察CR是否小于0.10,以确定权重的分配是否合理。当 $CR < 0.10$ 时,认为判断矩阵具有可接受的 inconsistency;否则,就需要对判断矩阵重新修改赋值,直到通过一致性检验为止。

一致性检验的相关公式如下:

$$CR = \frac{CI}{RI}, CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

其中,CR为随机一致性比率;CI为衡量矩阵偏离一致性的指标;n为判断矩阵的阶数;RI为平均随机一致性指标。

平均随机一致性指标的取值如表3所示;建立判断矩阵,进行层次单排序及一致性检验的具体过程如表4、表5所示。

(4)进行层次总排序,计算综合权重。

完成层次单排序并确定各级因素的权重之后,便可进行层次总排序,即从最高级因素开始,自上而下,依次求出各级因素关于评价系统总体的综合权重,以确定内部控制效果评价体系中各个指标的应赋权重。例如以表5为基础,相关求解过程如表6所示。

根据计算结果,按照综合权重的取值,由大到小重新排序后,得到各个因素的权重排序结果,具体内容如表7所示。

表 3 平均随机一致性指标

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

表 4 二级因素权重数据

内部控制效果	战略目标	经营目标	报告目标	合规目标	资产安全目标	特征向量 Wi
战略目标	1	1/4	1/5	1/3	1/2	0.0611
经营目标	4	1	1/2	3	4	0.2955
报告目标	5	2	1	3	4	0.4048
合规目标	3	1/3	1/3	1	2	0.1469
资产安全目标	2	1/4	1/4	1/2	1	0.0918
随机一致性比率 CI	0.0298<0.1				最大特征根λmax	5.1337

表 5 “战略目标”下的三级因素权重数据

战略目标	可持续增长率	两权分离度	财务杠杆系数	特征向量 Wi
可持续增长率	1	3	5	0.6333
营业收入增长率	1/3	1	3	0.2605
综合杠杆	1/5	1/3	1	0.1062
一致性比率 CI	0.0372<0.1		最大特征根λmax	3.0387

注：因篇幅限制，仅列示三级因素中的一个判断矩阵。

表 6 因素综合权重数据

因素	计算过程	综合权重
可持续增长率	0.0611×0.6333	0.0387
营业收入增长率	0.0611×0.2605	0.0159
综合杠杆	0.0611×0.1062	0.0065

表 7 因素权重排序

所归属的内部控制效果目标	变量名称	权重
报告目标	是否披露内部控制存在缺陷	0.2182
经营目标	营业利润率	0.1937
报告目标	是否披露内部控制评价报告	0.1203
合规目标	处罚总金额	0.0916
经营目标	净资产收益率	0.0782
报告目标	是否披露内部控制审计报告	0.0663
资产安全目标	长期资产适合率	0.0572
战略目标	可持续增长率	0.0387
合规目标	是否违规	0.0352
经营目标	总资产周转率	0.0235
资产安全目标	资产减值损失占营业收入的比重	0.0220
合规目标	高管法制观念	0.0202
战略目标	营业收入增长率	0.0159
资产安全目标	资产保值增值率	0.0126
战略目标	综合杠杆	0.0065

根据各个因素所归属的目标，得到目标层的权重排序结果，具体内容如表 8 所示。

表 8 目标层权重排序

内部控制目标类型	目标层权重
报告目标	0.4048
经营目标	0.2955
合规目标	0.1469
资产安全目标	0.0918
战略目标	0.0611

通过表 7 和表 8 两个表中的信息可知，影响内部控制效果的主要目标为报告目标；影响内部控制效果的主要因素为是否披露内部控制存在缺陷、营业利润率、是否披露内部控制评价报告、处罚总金额以及净资产收益率。

至此，内部控制效果评价体系的指标权重初定工作已全部完成，接下来需要通过 ANN 对该权重进行优化。

3. 神经网络法的指标权重优化。神经网络法 (ANN) 是一种模仿生物神经网络功能的智能方法，具有很强的学习能力、自适应能力和容错能力。

ANN 可以将信息或知识分布储存在大量的神经元或整个系统中，而这些神经元就组成了一个复杂的神经网络。通过利用已知样本对网络进行训练，通过学习规则或自组织等过程建立相应的非线性数学模型，并通过迭代不断进行修正，从而缩小输出结果与实际值之间的差距。由于该模型的权值是通过实例学习得到的，这就避免了评价过程中人为计算权重和相关系数的主观影响和不确定性。

在神经网络法中，反向传播 (BP) 神经网络是由 Rumelhart 等于 1985 年提出的一种很有影响的神经元模型，它是一种多层次反馈型网络，所使用的是有“导师”的学习算法。基于 BP 神经网络的综合评价方法具有运算速度快、问题求解效率高、自学能力强、适用范围广等优点，能较好地模拟评价专家进行综合评价的过程。

BP 神经网络一般具有三层或三层以上的层次网络结构，相邻上、下层之间各神经元实现全连接，而每层各神经元之间无连接。BP 神经网络不仅具有输入层节点、输出层节点，还具有一个或多个隐含层节点。

本文拟采用具有三层结构的 BP 神经网络进行数据处理，具体层次结构如图 3 所示：

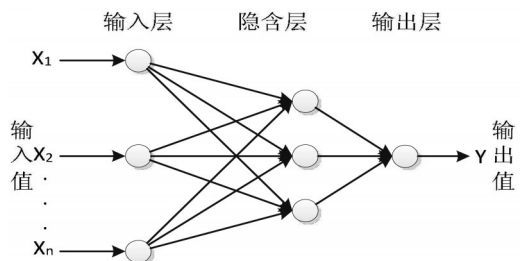


图 3 BP 神经网络

表 9 BP 神经网络输入、输出汇总

序号	输入值														输出值	
	SGR	RGR	TL	OPR	ROE	TAT	DER	DAR	DW	WF	PA	ELS	ILIR	AVR		LAF
1	0.735380	0.166756	0.663995	0.727241	0.834416	0.106979	1	1	0	1	1	1	0.821073	0.157289	0.152129	0.606406
2	0.737386	0.152683	0.588416	0.823797	0.850664	0.075263	1	1	0	0	1	0	0.841207	0.216768	0.295951	0.579016
3	0.752901	0.143907	0.614870	0.868943	0.853693	0.068153	1	1	0	1	1	1	0.839894	0.165262	0.201596	0.637788
4	0.671372	0.256789	0.808936	0.759314	0.787839	0.044127	1	1	0	1	1	1	0.802962	0.666102	0.170335	0.614449
5	0.798998	0.129392	0.576877	0.787844	0.921786	0.160089	1	1	1	1	1	1	0.813596	0.186341	0.237020	0.850784
6	0.650236	0.131624	0.048830	0.664240	0.755679	0.057282	1	1	0	1	1	1	0.843817	0.112674	0.116419	0.576921
7	0.681520	0.150077	0.784887	0.716446	0.791778	0.037737	1	1	0	1	1	1	0.828874	0.318981	0.151051	0.599937
8	0.674074	0.499443	0.745605	0.698346	0.791179	0.129678	1	1	0	1	1	1	0.834431	0.261863	0.160700	0.603510

注：由于篇幅限制在此仅列示 8 个样本的输入、输出值。

利用 BP 神经网络优化内部控制评价体系各指标权重初值的具体过程如下：

(1)数据无量纲化处理。在评价体系中，设有 m 个评价对象（此处指每家上市公司），每个评价目标有 n 个评价指标，则评价指标矩阵为：

$$X = (x_{ij})_{m \times n}, i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n.$$

式中， x_{ij} 表示第 i 个被评价对象的第 j 项指标的实际值。

由于内部控制评价体系中各个指标具有不同的量纲且类型不同，指标间具有不可共度性，故在综合评价前需将这些指标按一定函数关系归一到某一无量纲区间。设 $\max x_{ij} = a_j$ ， a_j 为第 j 项指标的最大值； $\min x_{ij} = b_j$ ， b_j 为第 j 项指标的最小值。

对于效益型指标，即指标值越大越好，令：

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - b_j}{a_j - b_j} \quad (2)$$

对于成本型指标，即指标值越小越好，令：

$$y_{ij} = \frac{a_j - x_{ij}}{a_j - b_j} \quad (3)$$

对于适度型指标，即指标值稳定在某一固定值为最佳，令：

$$y_{ij} = \frac{1}{1 + |x_i - q|} \quad (4)$$

其中， q 为该指标的最佳值。

通过以上方法将 2014 年创业板上市公司的数据进行无量纲化处理，由 AHP 得到的计算结果作为神经网络的输出值，无量纲化处理后的各指标数据作为输入值，具体内容见表 9。

(2)确定网络结构。本文采用三层 BP 神经网络作为内部控制效果的评价结构模型，即单隐含层的网络结构，输入层节点数为 15，输出层节点数为 1，隐含层节点数为 8。隐含层的输出函数采用 Sigmoid 变换函数，输入和输出层函数采用线性函数。

(3)初始化网络权值。一般网络权值的初始值默认为一个随机数，该随机数通常来自均值为 0、取值范围为 $-0.5 \sim 0.5$ 的正态分布。初始值接近 0 的原因是，对于 Sigmoid 型的激活函数，开始时神经网络会退化为近似线性的模型。因此，模型训练的思路是从简单的接近线性的模型开始，然后随网络权值的调整再变成复杂的非线性模型，阈值初值则可以随机设置。

(4)学习训练。将收集到的 2014 年度创业板 378 家上市公司的数据作为研究样本，选取 50% 的企业数据作为输入、输出值，组成 BP 神经网络的训练样本；然后设置网络参数，如：学习速率设为 0.1，冲量项设为 0.9，当预测精度达到 90% 时停止迭代，迭代周期设为 4000。该网络学习结果及误差分析的具体内容如表 10 所示。

表 10 学习结果

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
期望值	0.5864	0.5965	0.5786	0.5672	0.5515	0.5648	0.549	0.6285	0.5426	0.5302
训练值	0.5846	0.5911	0.5741	0.566	0.5616	0.5539	0.5468	0.5494	0.5362	0.5296
相对误差	-0.31%	-0.91%	-0.78%	-0.21%	1.83%	-1.93%	-0.40%	-12.59%	-1.18%	-0.11%
序号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
期望值	0.5076	0.5217	0.5153	0.4915	0.5254	0.51	0.4895	0.4815	0.4905	0.478
训练值	0.5267	0.5202	0.5143	0.5137	0.4942	0.501	0.4921	0.4965	0.4812	0.4746
相对误差	3.76%	-0.29%	-0.19%	4.52%	-5.94%	-1.76%	0.53%	3.12%	-1.90%	-0.71%

注：由于篇幅限制，在此仅列示 20 个样本的学习结果，下同。

通过分析表 10 中随机抽取的 20 个样本信息可知，经过 BP 神经网络学习后的训练值与期望值基本相符，只是其中的第 8 个学习样本误差较大，达到了 -12.59% ，其余学习样本的相对误差值均较小，在可接受的范围内。因此认为该 BP 神经网络的学习结果达到了理想状态，训练样本的学习结果已满足要求。

(5)检验网络模型。在网络学习训练过程完成后，将剩余 50% 的样本数据录入到已完成学习训练的 BP 神经网络中作为对该网络的检验，得到内部控制效果评价结果及误差分析，具体内容如表 11 所示。

表 11 检验结果

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
期望值	0.6064	0.5790	0.6378	0.6144	0.8508	0.5769	0.5999	0.6035	0.6232	0.5501
神经网络输出	0.6042	0.5748	0.6396	0.6156	0.8533	0.5791	0.6101	0.6021	0.6219	0.5449
相对误差	-0.37%	-0.73%	0.28%	0.18%	0.30%	0.38%	1.69%	-0.24%	-0.22%	-0.93%
序号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
期望值	0.8623	0.6166	0.5869	0.5959	0.6225	0.5637	0.5907	0.6162	0.5486	0.5683
神经网络输出	0.8565	0.6157	0.5863	0.5901	0.6180	0.5619	0.5887	0.6164	0.5475	0.5547
相对误差	-0.68%	-0.15%	-0.09%	-0.97%	-0.72%	-0.32%	-0.35%	0.03%	-0.20%	-2.38%

分析表中随机抽取的20个样本信息可知,利用神经网络得到的输出值与期望值间的最大误差为-2.38%,该误差处于可接受范围内,评价结果与专家评价结果基本一致,说明该BP神经网络成功通过了检验,相关网络权重具有较高的有效性及可靠性。至此,内部控制效果评价体系的构建工作已全部完成。

四、研究结论及建议

本文采用综合评价原理中的AHP和ANN探讨了内部控制效果的评价问题,构建了一套全面衡量内部控制效果的评价体系,用于评价和分析上市公司实施内部控制的现状,从而为企业有效度量内部控制的实施效果提供一定的借鉴与参考,以便更好地提升管理效率,维护投资者的合法权益,促进资本市场的发展。

在构建内部控制效果评价体系的过程中,首先通过目标导向法建立内部控制效果的评价框架,然后利用AHP对各个评价指标初步定权,进而通过ANN进行权重的优化,充分利用AHP与ANN的互补性,最终建立一个多层级的综合评价体系。

(一)研究结论

1. 影响内部控制效果的主要原因。影响内部控制效果最主要的目标类型为报告目标,这就证实了企业信息披露的重要性。管理当局首先必须明确企业内部控制的执行情况,进而发现问题,采取措施,逐步提升内部控制效果,提高管理效率。同时还可以通过对外披露的方式,帮助投资者做出正确的投资决策,降低信息不对称程度,保证资本市场健康发展。而营业利润率作为影响内部控制效果的第二大因素,说明企业经营目标的达成是内部控制理想效果的最直接体现,良好的收益水平和变现能力是企业价值的反映,也是证券市场参与者做出投资行为决策的主要参考标准。这在一定程度上反映了内部控制效果的主要表现形式,提示管理者在衡量内部

控制效果时需要特别关注信息披露和收益指标,从而更好地进行内部控制建设。

2. 基于AHP和ANN的目标导向型内部控制效果评价体系。本文在对内部控制相关理论和综合评价方法研究的基础上,综合运用目标导向法、AHP和ANN建立了一套科学的评价体系。目标导向法使得评价结

构清晰明确,而ANN优越的非线性映射能力和计算准确率则弥补了AHP主观上存在的随意性、思维上的不确定性及认识上的模糊性等缺陷,弱化了权重确定中的人为因素,保证了多指标综合评价结果的客观性。同时,AHP又能充分发挥专家经验知识的作用,从而保证评价过程及结果的科学性,降低由于BP神经网络权重任意赋值而造成网络计算陷入局部最小点的概率。

本文构建的评价体系既完善了内部控制效果评价体系的理论模型,又从实际应用的角度为上市公司科学地评价内部控制实施效果,及时发现内部控制执行过程中存在的缺陷并采取措施提供了切实可行的指导意见,从而为上市公司内部控制的完善指明了方向。

(二)相关建议

就目前我国内部控制建设和实施情况来看,上市公司的内部控制依旧存在很多漏洞。这就要求有关部门必须尽快采取措施,如继续细化内部控制相关的法律准则,扩大信息披露的范围并提升披露的质量,完善虚假披露等违法违规行为的惩戒措施,以及强化管理层对内部控制实施的评价、改进意识。唯有如此,内部控制才能真正发挥其应有的作用。

主要参考文献:

常启军,苏亚.内部控制信息披露、代理成本与企业绩效——基于创业板数据的实证研究[J].会计之友,2015(12).

姜莹莹.神经网络技术在内部控制评价中的运用[D].大连:东北财经大学,2013.

彭昱.我国中小投资者利益保护问题研究[D].武汉:武汉大学,2005.

张先治,戴文涛.中国企业内部控制评价系统研究[J].审计研究,2011(1).

作者单位:桂林电子科技大学商学院,广西桂林541004