华南农业大学学报(社会科学版)
2010年第2期 JOURNAL OF SOUTH CHINA AGRICULTURAL UNIVERSITY No. 2 2010
(第9卷) (SOCIAL SCIENCE EDITION) (Vol. 9)

农业标准化示范区效果评价指标体系设计

金爱民,于 冷

(上海交通大学 安泰经管学院,上海 200052)

摘 要:从标准化推广实施、经济效益、技术进步、质量控制、社会与生态效益五个角度,建立农业标准化示范区效果评价指标体系,利用层次分析法,对农业标准化示范区的示范效果进行评价,并确定权重值。

关键词:农业标准化;评价体系;层次分析法

中图分类号:F324.3 **文献标识码**:A **文章编号**:1672-0202(2010)02-0028-09

一、引言

改革开放以来,我国农业标准化工作逐渐受到重视,特别是1999年之后,农业部和财政部启动了"农业行业标准修订专项计划",农业标准化进入快速发展阶段;2001年农业部在全国范围内组织实施了"无公害食品行动计划",加快了农业标准化实施;2005年,农业部提出把农业标准化作为农业和农村经济工作的一个主攻方向,农业标准化进入一个新时期。

农业标准化是运用统一、简化、协调、优选的原理,以市场为导向,通过标准的制定、实施和监督,实现农业产前、产中、产后过程标准化,对农产品生产和流通进行全过程控制,促进先进农业科技成果和管理经验的推广普及,提升农产品质量,提高农业素质和效益的过程。推进农业标准化,是以现代科技成果改造传统农业,以现代工业理念建设现代农业的推广[1]。农业标准化示范区的建设促进了农业标准的实施,提高了农产品的质量和安全水平,提高了全社会的农业标准化意识,同时促进了农产品的出口,提高了农产品的单产和总产量,增加了农民收入,促进了农业产业化的发展,产生了良好的经济、社会和生态效益。但是,开展农业标准化示范区工作到底取得了哪些经济和社会效益?标准化示范区建设的效果到底如何评价?

因此,以农业标准化建设的目标为基础,建立一套对示范区标准化建设质量和效果的综合评价指标体系,确定统一的综合评价方法,有利于客观判断各个示范区的标准化建设成效和水平,及时总结建设过程中的经验和教训,规范和引导示范区行为和发展方向,促进农业标准化示范区健康持续地发展。另外,建立科学的评价指标和评价方法,还有助于加强政府主管部门对园区建设的宏观管理,提高管理效率,并为农业标准化示范试点的进一步开展和完善提供决策性参考,并为其他行业的标准化示范试点的开展和研制标准化战略提供技术参考。

现有文献对农业标准化示范区的评价体系研究较少。钟甫宁从建设基础、内部效益、外部效

收稿日期:2010-01-08

基金项目:国家自然科学基金(70673036);教育部人文社会科学项目(06JA790076)

作者简介:金爱民(1980—),男,浙江金华人,上海交通大学安泰经管学院博士研究生,主要研究方向为标准化、食品安全.

益三个角度，利用层次分析法，对农业科技示范园区的发展成效和建设水平进行评价[2]。黄文华根据茶叶标准化示范区的建设目标、评价原则、评价内容和评价方法，利用层次分析法，设置出茶叶标准化示范区的 36 个具体评价指标[3]。政府在推进农业标准化示范区建设过程中，急需一套统一的综合评价标准体系。本研究从农业标准化的原理为理论出发点，以农业标准化示范区建设的目标为基础，通过分析农业标准化的作用，结合评价体系的原则，构建了新时期农业标准化示范区效果评价体系。同时，运用层次分析法，确定对应指标的权重系数，从而建立一个较全面、科学的评价指标体系。

二、评价指标体系的设立

（一）评价原则

农业标准化示范区评价指标体系的设立，首先从农业标准化建设的目标出发，然后结合农业标准化的原理和作用分析。力图达到经济效益、社会效益和生态效益评价的统一，并有较强的可操作性。具体而言，有以下原则：

1. 科学性。农业标准化示范区评价指标体系的设立必须从农业标准化建设的目标出发，结合农业标准化的理论和作用，力图客观、准确地反映示范区运行特点和各项目标的实现程度。

2. 可操作性。设置评价指标既要考虑理论体系的完整和理论概念的准确，又必须从实用的角度出发，考虑指标体系在实际评价工作中的可操作性，充分考虑到指标的量化和获取数据的难易程度和可靠性，选择有代表性的综合指标和主要指标。

3. 全面性。指标体系应包括多组指标，能尽可能全面地考察示范区建设特点和运行的效果，形成对示范区标准化推广情况与示范效果，经济效益与质量控制水平，技术推广和社会与生态效益的全方位综合评价。

4. 动态性。对农业标准化示范区的评价，既要包括静态指标，还要有动态发展指标。静态指标反映示范区目前的建设高度，动态指标反映示范区的进步情况。由于不同示范区的规模和发展水平存在差异，所以既要有动态指标，又需要静态指标。

（二）评价内容

政府投资主导的农业标准化示范区建设的评价，首先要考量农业标准化实施措施，即评价示范区针对农业标准化采取的推广工作和实施措施。同时，农业标准化的作用体现在促进先进的农业科技成果和经验迅速推广，确保农产品的质量和安全，促进农产品的流通，规范农产品市场秩序，指导生产，引导消费。从而取得良好的经济、社会和生态效益，以达到提高农业竞争力的目的。

政府主导并投资建立示范区，对农业标准化进行推广，其效果主要体现在内部效益和外部效益两个方面。对于示范区的内部效益，可以细分为：短期内部经济效益和长期发展效益。在市场经济中，以农产品为产出的示范区作为经营体追求经济产值最大化，内部效益首先体现在经济效益的最大化。然而，农业标准化的实施同时促进了示范区的技术引用和质量管理水平的提升，这些长期发展效益不能在短期内体现在经济效益中。因此，将技术进步效益和质量管理水平作为一个指标进行考量。同时，农业标准化的实施改善了农业与环境的关系等社会和生态效益。所以，外部效益中，考虑农业标准化的社会和生态效益。农业标准化示范区的建设促进了示范区内部效益的提升，以及外部效益的改善。如图 1 所示为农业标准化示范区示范效果图。

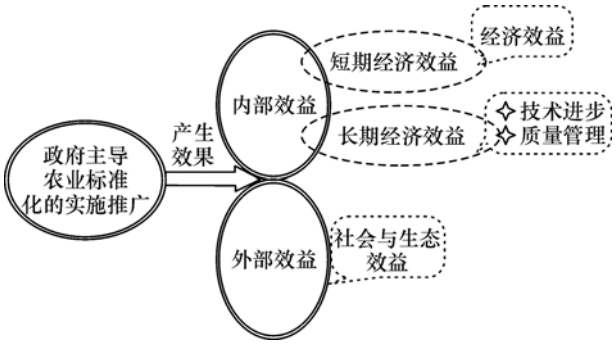


图1 农业标准化示范效果图

综合考虑农业标准化建设目标和示范效果,我们把五个方面作为评价体系的二级指标:推广实施、经济效益、技术进步、质量管理、社会和生态效益。

1. *推广实施*。①组织管理:描述当地政府对于推广农业标准化相应的组织管理机构的设立。②标准化工作内容:评价当地政府和示范区对于标准化推广所做的主要工作。

2. *经济效益*。①投入产出:该指标评价农业生产的效率,包括土地、人力等投入产出的效率。②宏观发展:通过宏观发展指标的评价反映示范区整体效益的提升,内容包括整体产值、人均收入、出口产值的提升幅度。

3. *技术进步*。①技术投入:该指标评价农业标准化推广以来,带动农业技术应用投入的情况。②技术进步:该指标的评价整体反映农业标准化带来的技术进步的程度。

4. *质量管理*。①质量控制:农产品的质量管理是保证质量和安全的重要措施,该指标评价示范区对于质量控制所做的工作。②食品安全:评价农业标准化实际推广以来食品安全的改善情况。

5. *社会和生态效益*。①社会效益:评价农业标准化带来的社会效益。②生态效益:评价农业标准化带来的生态效益。

(三)指标体系

根据对农业标准化示范区建设目标、评价原则、评价内容的分析,我们设计出下列具体的评价指标体系(见表1)。农业标准化示范区评价指标体系呈现为一个递阶层次结构图,递阶层次结构指标体系不仅具有"树枝型"结构指标体系的所有优点,而且这种结构指标体系,通过不同层次指标子系统间的支配关系反映出来。从结构—功能的角度来说,递阶层次结构指标体系是农业标准化示范区指标体系的最优结构。

农业标准化示范区评价指标体系是由30个指标所构成。这30个指标分别从推广实施、经济效益、技术进步、质量管理和社会与生态效益五个层面度量和描述了农业标准化示范区的建设运营效果。

指标计算方法:

D1 当地政府主管部门组织情况:是否成立农业标准化推广领导小组。

D2 负责标准化机构、人员落实:负责农业标准化、技术推广机构人员落实情况。

D3 政府资金投入情况:示范区农业标准化建设专项资金投入总额。

D4 标准化宣传、培训:投入举办标准化培训、赠送、印发、销售技术标准资料总额。

D5 生产过程标准体系建设:农业生产过程控制标准的制定和实施工作。

D6 配套服务体系建设:配套服务如种子、化肥、农药等建设情况。

D7 农业总产值增长率：评价区间内的示范区平均每年农业总产值增长率。
D8 单位面积收入增长率：评价区间内的示范区平均每年单位面积收入增长率。
D9 单位面积产量：＝农产品总产量/播种面积。
D10 财政利税增长率：评价区间内的示范区平均每年财政利税增长率。
D11 劳均收入：＝农业收入/农业劳动力数量。
D12 农产品出口产值增长率：评价区间内示范区平均每年农产品出口创汇额增长率。
D13 农民人均年收入增长率：评价区间内的示范区平均农民人均年收入增长率。

表 1　农业标准化示范区评价指标体系

农业标准化示范区评价体系 A_1	B1 推广实施	C1 组织管理	D1 当地政府主管部门组织情况
			D2 负责标准化机构、人员落实
		C2 标准化工作内容	D3 政府资金投入情况
			D4 标准化宣传、培训
			D5 生产过程标准体系建设
			D6 配套服务体系建设
	B2 经济效益	C3 投入产出	D7 农业总产值增长率
			D8 单位面积收入增长率
			D9 单位面积产量
			D10 财政利税增长率
			D11 劳均收入
		C4 宏观发展	D12 农产品出口产值增长率
			D13 农民人均年收入增长率
			D14 农产品市场占有率提高程度
	B3 技术进步	C5 技术投入	D15 科技人才比重
			D16 与技术依托单位联系的紧密程度
		C6 技术进步	D17 年技术进步贡献率
			D18 技术标准采用情况
	B4 质量管理	C7 质量控制	D19 认证申请数量
			D20 产品优质率
			D21 质量控制体系标准
		C8 食品安全	D22 食品安全事故
			D23 农产品达标率
	B5 社会和生态效益	C9 社会效益	D24 标准化培训人次数
			D25 科技推广指数
		C10 生态效益	D26 节水灌溉面积增长率
			D27 土壤改良面积增长率
			D28 绿色食品、有机食品生产基地规模比重
			D29 农药年用量减少幅度
			D30 化学肥料使用量减少幅度

D14 农产品市场占有率提高程度:示范区主要农产品市场市场销售(量)额/本地市场上同种农产品市场销售总(量)额×100%

D15 科技人才比重:示范区内具有初级以上职称的科技人员占园区人口比重。

D16 与技术依托单位联系的紧密程度:两者密切程度分为四种:技术入股、科技承包、常年蹲点、定期指导、不定期指导,反映技术依托单位的支持力度。

D17 年技术进步贡献率:依据农业生产函数 $Y = AK^{\alpha}L^{\beta}M^{\gamma}$,其中,$Y$ 为农业产值,K、L、M 分别投入要素即物质费用、劳动力及耕地面积。以过去 10 年示范区的数据进行回归估算 solow 模型的残量 A,从而求得技术进步对于产出的贡献率。

D18 技术标准采用情况:示范区技术标准采用总数。

D19 认证申请数量:示范区认证申请数量。

D20 产品优质率:=品优(达到国家某一标准之上)农产品数/农产品总量×100%。

D21 质量控制体系标准:示范区有无实施质量控制体系标准。

D22 食品安全事故:平均期间内发生食品安全的次数。

D23 农产品达标率:农产品符合国家某一规定等级标准占全部农产品的比例,农产品达标率=农产品达标数/农产品总量×100%。

D24 标准化培训人次数:评价期间示范区参与农业标准化培训的总人次。

D25 科技推广指数:=a×b 其中,(a)推广率=已推广成果数占示范区采用总成果数比例;(b)推广度=实际推广规模占区域面积的比例。

D26 节水灌溉面积增长率:评价期间示范区节水灌溉面积年平均增长率。

D27 土壤改良面积增长率:评价期间示范区土壤改良面积年平均增长率。

D28 绿色食品、有机食品生产基地规模比重:绿色食品和有机食品基地面积占示范区总面积的比重。

D29 农药年用量减少幅度:评价期间内平均每亩农药使用减少量。

D30 化学肥料使用量减少幅度:评价期间内平均每亩化学肥料使用减少量[4]。

三、权重的确定

评价指标体系建立的方法有很多,如层次分析法、德尔菲(Delphi)法、模糊综合评价方法、结构化系统分析法等等。我们根据评价对象的具体特点来选择评价指标体系的建立方法。在农业标准化示范区的评价中,除了定量分析外,还有一些定性的判断。因此我们选用了能够将定量分析和定性判断相结合、能够对非定量因素进行量化分析的层次分析法(AHP)来构建农业标准化示范区评价指标体系。

(一)层次分析法

层次分析法(Analytic Hierarchy Process 简称 AHP)是将决策总是有关的元素分解成目标、准则、方案等层次,在此基础之上进行定性和定量分析的决策方法。该方法是美国运筹学家匹茨堡大学教授萨蒂(T. L. Saaty)于本世纪 70 年代初,在为美国国防部研究"根据各个工业部门对国家福利的贡献大小而进行电力分配"课题时,应用网络系统理论和多目标综合评价方法,提出的一种层次权重决策分析方法。这种方法的特点是在对复杂的决策问题的本质、影响因素及其内在关系等进行深入分析的基础上,利用较少的定量信息使决策的思维过程数学化,从而为多目标、多准则或无结构特性的复杂决策问题提供简便的决策方法。尤其适合于对决策结果难于直接准确计量的场合。

在任一综合指标体系中，由于所设置指标承载信息的类型不同，各指标子系统以及具体指标项在描述某一社会现象或社会状况中所起作用程度也不同，因此，综合指标值并不等于各具体指标简单相加，而是一种加权求和的关系，即：

$$S = \sum_{i=1}^{n} W_i P_i (i = 1,2,\cdots,n)$$

其中，S 是综合指标值；W_i 是各具体指标组合权重值；P_i 是各具体指标实测值。P_i 通过观察、统计可以取得，W_i 的确定比较困难。因为权重是表示各指标在目标评价中作用不同的系数，权重的确定对总体评价结果有重要影响。同一组指标值，不同的权重系数，会导致相差很大的评价结果。传统的权重确定方法多是依据经验进行定性分析，从主观上进行判断，但由于受人们主观和生理上的影响，直接同时分析判断多个指标的权重不但非常困难，而且亦不准确。AHP 方法确定指标体系权重的方法，虽然也带有一定主观性，但由于它设计了判断矩阵一致性检验的方差计算法，对明显矛盾的判断矩阵予以剔除，从而提高了权重确定的科学性、逻辑性。具体步骤如下：

1. 构造判断矩阵

在农业科技示范园区递阶层次结构的综合指标体系建立之后，为了比较某一层次中指标对上一层某一指标影响的相对重要性程度，我们采用专家咨询法，邀请了多位专家对同一层次中的指标进行两两比较，同时引入 9 级标度的量化值表示法（9 级标度含义如表 2 所示）判断其相对重要性，在综合专家意见的基础上，构造了 10 个左右的判断矩阵。

表 2　9 级标度含义

量化值 b_{ij}	因素 B_i 与 B_j 比较的重要性等级
1	B_i 与 B_j 具有同等的重要性
3	B_i 比 B_j 稍重要
5	B_i 比 B_j 明显重要
7	B_i 比 B_j 非常重要
9	B_i 比 B_j 绝对重要
2、4、6、8	表示介于上述相邻重要性的中间状态
倒数	若 B_i 比 B_j 稍重要，即 $b_{ij}=3$，则 B_j 与 B_i 的重要性量化值 $b_{ji}=1/3$

注：B_i、B_j 表示同一层中进行比较的指标；b_{ij} 是指标 B_i 与 B_j 相比较的重要性程度量化值。

2. 计算各层次指标的单排序权重值

（1）对判断矩阵行求积：令 $M_i = \prod_{j=1}^{n} b_{ij}$　$(i = 1,2,\cdots,n)$

（2）求 M_i 的 n 次方根：令 $w'_i = \sqrt[n]{M_i}$　$(i = 1,2,\cdots,n)$

（3）对向量 $w' = [w'_1, w'_2, \cdots, w'_n]$ 正规化（归一化），即 $w_1 = \dfrac{w'_i}{\sum_{i=1}^{n} w'_i}$ $(i = 1,2,\cdots,n)$，得到层次单排序权值向量 $W = [w_1, w_2, \cdots, w_n]$。

3. 判断矩阵的一致性检验

在对多因素进行比较时，人们往往难以保证比较前后的一致性。只有使这种不一致的程度保持在一个容许的范围内，判断矩阵才能使用，这就需要对判断矩阵进行一致性检验，步骤如下：

(1) 求判断矩阵的最大特征向量,即:

$$\lambda_{max} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}\frac{(BW)_i}{w_i}$$

(2) 求一致性指标,$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1}$,其中 n 为判断矩阵的阶数。

(3) 计算一致性系数,$CR = \frac{CI}{RI}$,其中 RI 为平均随机一致性指标,其值大小见表3。当 $CR < 0.1$ 时,就认为判断矩阵的不一致性在容许范围内,即该判断矩阵具有"满意的一致性";$CR \geqslant 0.1$ 时,则需对判断矩阵进行修正。

表3 随机一致性指标的 RI 的数值

矩阵阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI 值	0	0	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.57	1.59

4. 计算各层次指标相对于总目标的组合权重

利用上述1 ~ 3步骤计算好各层的权重数值后,还需要计算出各层指标相对于总目标的组合权重。若共 s 层,则第 k 层对总目标的组合权重向量为:$w^{(k)} = W^{(k)}w^{(k)}$,$k = 3,4\cdots,s$,其中,$W^{(k)}$ 是以第 k 层对第 $k-1$ 层的权重向量为列向量组成的矩阵。于是最下层(第 s 层)对总目标的组合权重向量为:$w^{(k)} = W^{(s)}w^{(s-1)}\cdots W^{(3)}w^{(2)}$。从上可以看出,这一过程是由最高层次到最低层次逐层进行的。

5. 组合一致性检验

在层次分析法中,除了对每个判断矩阵进行一致性检验,以判断每个权重向量是否可以应用外,还要进行组合一致性检验,以确定组合权重向量是否可以作为最终的决策依据。组合一致性检验可逐层进行。若第 p 层的一致性指标为 $CI_1^{(p)},\cdots,CI_n^{(p)}$($n$ 为第 $p-1$ 层指标的个数),随机一致性指标为 $RI_1^{(p)},\cdots,RI_n^{(p)}$,定义 $CI = [CI_1^{(p)},\cdots,CI_n^{(p)}]w^{(p-1)}$,$RI = [RI_1^{(p)},\cdots,RI_n^{(p)}]w^{(p-1)}$,则第 p 层对第1层的组合一致性比率为 $CR^{(p)} = CR^{(p+1)} + \frac{CI^{(p)}}{RI^{(p)}}$,$p = 3,4,\cdots,s$。当最下层对目标层的组合一致性比率 $CR^{(s)} < 0.1$ 时,认为整个层次的比较判断通过了一致性检验。此时,就可按照组合权重向量表示的结果进行决策,否则,就需要调整判断矩阵直至使之满意的一致性。

(二)权重确定

按照表1,我们对五个二级指标:B1、B2、B3、B4、B5 之间的重要性进行评价。如图表4所示的某一专家对于这五个指标的打分表。

表4 某一专家二级指标9级分打分表

	B1 推广实施	B2 经济效益	B3 技术进步	B4 质量管理	B5 社会和生态效益
B1		1/7	1/5	1/3	1
B2			2	3	7
B3				2	5
B4					3
B5					

注:左侧的指标与上面的指标相比,哪个更重要。

通过10位专家的评价,按照表2的9级标度含义进行9分制打分。然后根据层次分析法的步骤,可以求得权重值如表5:

表 5　指标体系权重值

指标名称	权重值	组合权重
B1 推广实施	0.190	0.190
C1 组织管理	0.507	0.096
D1 当地政府主管部门组织情况	0.382	0.037
D2 负责标准化机构、人员落实	0.618	0.059
C2 标准化工作内容	0.493	0.094
D3 政府资金投入情况	0.216	0.021
D4 标准化宣传、培训	0.251	0.024
D5 生产过程标准体系建设	0.320	0.031
D6 配套服务体系建设	0.212	0.020
B2 经济效益	0.275	0.275
C3 投入产出	0.536	0.148
D7 农业总产值增长率	0.147	0.022
D8 单位面积收入增长率	0.295	0.043
D9 单位面积产量	0.197	0.029
D10 财政利税增长率	0.114	0.017
D11 劳均收入	0.247	0.036
C4 宏观发展	0.464	0.128
D12 农产品出口产值增长率	0.171	0.022
D13 农民人均年收入增长率	0.509	0.065
D14 农产品市场占有率提高程度	0.321	0.041
B3 技术进步	0.162	0.162
C5 技术投入	0.277	0.045
D15 科技人才比重	0.739	0.033
D16 与技术依托单位联系的紧密程度	0.261	0.012
C6 技术进步	0.723	0.117
D17 年技术进步贡献率	0.561	0.066
D18 技术标准采用情况	0.439	0.052
B4 质量管理	0.194	0.194
C7 质量控制	0.450	0.087
D19 认证申请数量	0.282	0.025
D20 产品优质率	0.338	0.029
D21 质量控制体系标准	0.379	0.033
C8 食品安全	0.550	0.107
D22 食品安全事故	0.495	0.053
D23 农产品达标率	0.505	0.054
B5 社会和生态效益	0.179	0.179
C9 社会效益	0.531	0.095
D24 标准化培训人次数	0.531	0.051
D25 科技推广指数	0.469	0.045
C10 生态效益	0.469	0.084
D26 节水灌溉面积增长率	0.205	0.017
D27 土壤改良面积增长率	0.194	0.016
D28 绿色食品、有机食品生产基地规模比重	0.229	0.019
D29 农药年用量减少幅度	0.215	0.018
D30 化学肥料使用量减少幅度	0.157	0.013

四、结论

农业标准化示范区评价指标体系是一个复杂的、模糊的问题。本研究从农业标准化的原理为理论出发点,以农业标准化示范区建设的目标为基础,利用层次分析法更直观了解各阶梯层次指标的相互重要性关系,表达各指标对总评价目标的贡献率,更科学地对示范区发展质量和效益进行综合评价。

本研究构建了新时期一个较全面、科学的农业标准化示范区效果评价体系。这有利于客观判断各个示范区的建设成效和发展水平,为政府主管部门对示范区建设的宏观管理提供科学依据。

参考文献:

[1] 梁婉君. 农业标准化及其评价体系研究[D]. 保定:河北大学,2004.
[2] 钟甫宁,孙江明. 农业科技示范园区评价指标体系的设立[J]. 农业开发与装备,2007,(1).
[3] 黄文华,林燕金. 农业标准化示范区评价指标体系的构建 - 基于茶叶标准化示范区调查研究[J]. 经济研究导刊,2008,(15),44 -45.
[4] 郑 龙,方加龙. 农业标准化生态效果的评价内容和方法研究[J]. 农业标准化,2007,(3):53 -55.

Research on Evaluation Index System of Agriculture Standardization Demonstration Zone

JIN Ai-min, YU Leng
(*Antai College of Economics and Management, Shanghai Jiao Tong University, Shanghai* 200052, *China*)

Abstract: The agricultural standardization demonstration zone is a new way to build China's modern agriculture, and it promotes the sustainable and healthy development of agriculture. But we now lack scientific evaluation methods to evaluate the effect of construction of agricultural standardization demonstration. In this paper, we build the evaluation system based on five facets, such as implementation, economic effect, technological progress, quality control, social and ecological benefits. Therefore, we use the method of analytic hierarchy process to evaluate the effects of agricultural standardization demonstration and its weights.

Key Words: Agriculture Standardization; Evaluation Index System; Analytic Hierarchy Process

更正

本刊2010年第一期刊发论文《生活情境中流动儿童的认同建构逻辑》(p138)表1中三列数据的顺序应为均值、标准差、样本数,特此更正,并致歉意。