

科技扶贫成效综合评价研究*

安志杰¹ 包纪祥² 杜世德³(西北农业大学科研处¹、农经系²、秦巴中心³、陕西杨陵·712100)

摘 要 采用层次分析法,对科技扶贫成效综合评价问题进行了分析探讨,提出了综合评价原则、指标体系、评价方法及应用实例。

关键词 科学技术,扶贫,评估,标准,成果

中图分类号 S320.2

评价,效益,科技扶贫

依靠科技进步发展农村经济是我国长期的战略任务,是促进贫困地区脱贫致富、发展优质高效农业的根本途径。科技扶贫是一项涉及面宽、情况复杂的系统工程,如能对其成效进行科学评价,既是对扶贫工作的鼓励,又可为贫困地区发展农村商品经济进行决策提供依据。因此,如何评价扶贫工作已是大家共同关心的问题,我们经过实践和比较,在总结经验的基础上,初步提出了一个能基本反映扶贫工作实际、农村经济发展水平和提高生态平衡的评价方法和指标体系。

1 综合评价原则

(1)符合国家有关扶贫的各项方针政策精神,从实际出发,坚持经济、社会、生态效益相结合,评价方法科学、准确。

(2)以当地现状为基础,着眼系统功能的相对提高,综合评价本地区的发展,坚持以纵向比较为主,纵横比较相结合,示范区效益和辐射效益相结合。所谓纵向比较,即各点自身扶贫前后变化比较;横向比较,就是各单位之间进行对比。

(3)定性、定量方法相结合,以定量为主,通过定量方法使定性结论更准确可靠。

2 指标体系

指标体系由能反映经济效益、社会效益、生态效益和管理工作的 4 大类指标组成:

- (1)经济效益指标类;工、农业总产值增产率,人均纯收入增长率;
- (2)社会效益指标类;脱贫率,人均生产粮食增长率和人才培训数;
- (3)生态效益指标类;林木覆盖率,系统抗逆力;
- (4)管理;包括配套投资额,技术力量配备。

为了反映各单位的实际情况,便于相互比较,主要采用增长百分率指标。

2.1 工、农业总产值增长率 是指示范区(示范乡或项目示范覆盖区,下同)或辐射区(限扶持县,下同)1989 年度生产的以货币表现的工业、农业全部产品的总产值比 1990 年年总产值的平均增长百分数。

收稿日期:1992-11-15.

* 农业部资助项目。

$$\text{总产值增长率}(\%) = \frac{\text{计划末年总产值} - \text{计划初年总产值}}{\text{计划初年总产值}} \times 100\%$$

2.2 农村人均纯收入增长率 是指示范区或辐射区范围内农业人口 1990 年度人均纯收入比 1986 年增长的百分数。

$$\text{人均纯收入} = \frac{(\text{全年总收入} - \text{总生产费用支出及交纳税款等项开支})}{\text{农业人口数}}$$

$$\text{人均纯收入增长率} = \frac{\text{计划末年人均纯收入} - \text{计划初年人均纯收入}}{\text{计划初年人均纯收入}} \times 100\%$$

2.3 贫困户脱贫率 是指示范区或辐射区范围内人均纯收入原在 150 元以下的户数,现已达到 200 元以上的户数占 1985 年底人均纯收入 200 元以下户数的百分数。

2.4 人均占有粮食增长率 是指示范区或辐射区范围内 1990 年度粮食总产量按农业人口平均数比 1986 年人均占有粮食数量增长的百分数。

2.5 人才培训数 是指科技扶贫以来代培的大专技术人员、农民技术学校培训的各类人员数和结合项目实施培训掌握两项以上实用技术的人数(以掌握两项以上实用技术为标准,代培本科、专科生相当上述标准的 20 和 10;参加一年制农民技校培训的,相当于上述标准的 5)。

2.6 林木覆盖增长率 是指示范区或辐射区范围内森林(含果林)覆盖率比 1985 年底森林覆盖率增长的百分数。

2.7 系统抗逆力 是指系统抵御自然灾害的能力。

$$\text{系统抗逆力} = \frac{\text{灾年系统产值}}{\text{正常年系统产值}} \times 100\%$$

式中产值指大农业及其与之有关的产业产值之和。正常年系统产值指灾年以外的年份平均产值。

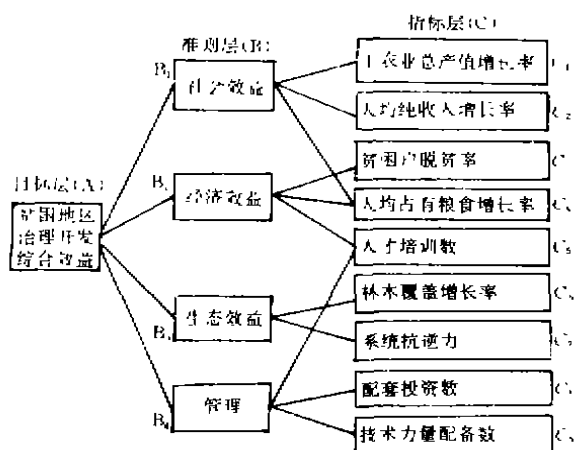
2.8 配套资金 是指地方配合农业部科技扶贫资金所提供的经费数。

2.9 技术力量配备 参加科技扶贫的人数,指常驻、常来常往各类人员出勤日数折合的全时工作(人年)(包括研究生,不包括应届实习生)。

3 评价方法

3.1 方法原理

层次分析法是一种定量与定性相结合的决策方法,可以将人的经验思维量化,以解决复杂而无结构特性的系统层次性问题,基本思路是:找出系统中主要因素及其相应的隶属关系、分层排列,按层比较各项指标的相对重要性,构造矩



附图 评价指标层次结构图

阵,求解,并进行排序。

3.2 评价步骤

3.2.1 构造层次结构图 在对问题的背景、条件、要达到的目的,涉及的因素及隶属关系、解决问题的途径等进行调查分析的基础上,建立评价指标之间的层次结构关系,形成层次结构图(见附图)。

①目标层 处于模型的最高层,它表示要求事物要达到的总目标。在本专题评价中,根据国家任务要求,我们将科技扶贫总目标抽象、概念化为“建立高效稳定的农村经济开发系统”。

②准则层 处于模型的次高层,它是实现总目标的原则要求,在评价中,则要求各点通过扶贫,所建立的新系统在经济、社会、生态三个方面具有相互兼顾、同步增长的良好效益,在这里把组织管理同等看待。

③指标层 处于模型的较低层,它是实现准则层的具体要求。在评价中,共列出 9 类指标。

3.2.2 确定评价指标的量化等级标准 确定指标的量化等级标准是进行综合评价的重要环节,其内容是将定性指标量化并定出等级标准,统一量化指标的量纲。

各层评价指标类项庞杂,有的概念笼统或模糊,无法给出精确的数量评价,故需进行定性转定量的工作,为综合评价提供一级数量基础。

为了便于构造判断矩阵,一般将量化等级标准划分为 9 级,用标度 1~9 表示,各标度含义见(表 1)。

表 1 各标度含义

标度	含 义
1	在同层指标相互比较中为一般重要
3	在同层指标相互比较中为稍微重要
5	在同层指标相互比较中为明显重要
7	在同层指标相互比较中为很重要
9	在同层指标相互比较中为极端重要
2, 4	处理上述两相邻标度之中值
6, 8	

表 2 矩 阵 表

a_{jk} 上一层次	$B_1 B_2 \cdots B_n$
B_1	$b_{11} b_{12} \cdots b_{1n}$
B_2	$b_{21} b_{22} \cdots b_{2n}$
$\vdots$	$\cdots$
B_n	$b_{n1} b_{n2} \cdots b_{nn}$

3.2.3 构造判断矩阵 任何系统分析都以一定的信息为基础,层次分析法的信息基础主要是人们对每一层次各个指标的相互重要性给出的判断。这些判断用数值表示出来,写成矩阵形式即为“判断矩阵”。这是运用层次分析法的关键一步。

判断矩阵表示针对上一层次某指标,本层次有关指标之间相对重要性的情况,表 2 矩阵表中 b_{ij} 表示对 a_k 而言, B_i 对 B_j 相对重要性的数值表现形式。通常 b_{ij} 可取 1、2、3、……,及它们的倒数,其含义举例:1 表示 B_i 与 B_j 两者重要性相同;3 表示 B_i 比 B_j 稍重要;5 表示 B_i 比 B_j 明显重要;……

表 3 矩阵表

B	C_1	C_2	C_3
C_1	1	1/5	1/3
C_2	5	1	3
C_3	3	1/3	1

显然,对于判断矩阵有:
$$\begin{cases} b_{jj}=1 \\ b_{ij}=\frac{1}{b_{ji}}(i,j=1,2,\dots,n) \end{cases}$$

判断矩阵中的数值是根据资料、专家意见和分析者的认识加以综合平衡后给出的。

在本评价中各指标标度的取值上,为避免主观判断的明显误差,一般采取平均取值法,即取其评分的平均值,然后按构造判断矩阵方法,将数值填入矩阵表中(表3)。

3.2.4 分层对指标进行排序(数值)计算及其一致性检验 方法是通过计算判断矩阵的最大特征根及其对应的特征向量进行。计算特征向量是为了对定量化指标进行排序;计算最大特征根则是为了对排序权值的可靠性进行一致性检验。计算结果见(表4~8)。

(1) A-B 矩阵(表4)

表4 A-B 矩阵

A-B	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	WEIGHT
B ₁	1.000	3.000	4.000	3.000	0.508
B ₂	0.333	1.000	3.000	2.000	0.245
B ₃	0.250	0.333	1.000	0.500	0.903
B ₄	0.333	0.500	2.000	1.000	0.154

注: $\lambda_{\max}=4.087$; $CI=0.029$; $RI=0.900$; $CR=0.032$ 。

结果表明,对总目标(A)准则层排序为:经济效益→社会效益→管理→生态效益。

(2) B₁-C 矩阵(表5)

表5 B₁-C 矩阵

B ₁ -C	C ₁	C ₂	C ₃	WEIGHT
C ₁	1.000	0.500	2.000	0.286
C ₂	2.000	1.000	4.000	0.571
C ₃	0.500	0.250	1.000	0.143

注: $\lambda_{\max}=3.000$; $CI=0.000$; $RI=0.580$; $CR=0.000$ 。

结果表明,对准则层经济效益(B₁),指标层排序为:人均纯收入→工农业总产值→人均生产粮。

(3) B₂-C 矩阵(表6)

表6 B₂-C 矩阵

B ₂ -C	C ₄	C ₅	C ₆	WEIGHT
C ₄	1.000	2.000	3.000	0.550
C ₅	0.500	1.000	1.000	0.240
C ₆	0.333	1.000	1.000	0.210

注: $\lambda_{\max}=3.018$; $CI=0.009$; $RI=0.580$; $CR=0.016$ 。

结果表明,对准则层社会效益(B₂),指标层排序为:脱贫率→人均生产粮→人才培训数。

(4) B₃-C 矩阵(表7)

表7 B₃-C 矩阵

B ₃ -C	C ₇	C ₈	WEIGHT
C ₇	1.000	3.000	0.750
C ₈	0.333	1.000	0.250

注: $\lambda_{\max}=2.000$; $CI=0.000$; $RI=0.000$ 。

表8 B₄-C 矩阵

B ₄ -C	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	WEIGHT
C ₉	1.000	1.000	3.000	0.429
C ₁₀	1.000	1.000	3.000	0.429
C ₁₁	0.333	0.333	1.000	0.143

注: $\lambda_{\max}=4.087$; $CI=0.029$; $RI=0.900$; $CR=0.032$ 。

结果表明,对准则层生态效益(B_3)指标层排序为:林木覆盖率—系统抗逆力。

(5) B_4 -C 矩阵(表 8)

结果表明,对准则层管理(B_4),指标层排序为:配套投资和人才培养→技术力量配备。

3.2.5 进行层次总排序及其一致性检验 ①层次总排序(表 9);②一致性检验

$$CI = \sum_{j=1}^4 a_j CI_j = 0.002 \quad RI = \sum_{j=1}^4 a_j RI_j = 0.526 \quad CR = 0.004$$

由计算可知,表中所列排序值符合一致性要求。

到此为止,计算出了各评价指标的权重值,为综合效益评价值的计算打下了基础。

3.2.6 综合效益评价值计算 首

表 9 层次总排序

先要制定划分评价指标度的标准(表 10)。制定标度划分标准应依据下列原则:

①非等距原则 随着扶贫工作的深入,各指标上升或下降难度越来越大,因此在制定标准时,坚持随着标度值的提高,区间距离应相应地缩小,这也符合实际。

②科学性 各项指标绝对值标准尽量以国家有关资料为准。

③各指标标度标准采用上限排列

	B_1	B_2	B_3	B_4	层次总排序权值
	0.508	0.245	0.093	0.154	
C_1	0.140	0.000	0.000	0.000	0.145
C_2	0.290	0.000	0.000	0.000	0.290
C_3	0.000	0.130	0.000	0.000	0.135
C_4	0.070	0.050	0.000	0.000	0.131
C_5	0.000	0.000	0.060	0.000	0.069
C_6					
C_7	0.000	0.000	0.020	0.000	0.023
C_8	0.000	0.000	0.000	0.060	0.066
C_9	0.000	0.000	0.000	0.020	0.022

其次,按下面公式进行综合效益评价值计算: $N = \sum_{j=1}^5 W_j \cdot R_j$

式中 N 为综合效益评价值; W_j 为各评价指标权重; R_j 为各评价指标的标度值。

表 10 贫困地区治理开发综合效益评价指标标度划分标准

标 度	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I	5~10	15~10	15~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	>70
II	5~10	10~15	15~20	20~30	30~40	40~60	60~80	80~100	>100
III	5~10	10~15	15~20	20~30	30~40	40~60	60~80	80~100	>100
IV	5~10	10~15	15~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	>70
V	500~1 000	1 000~1 500	1 500~2 000	2 000~2 500	2 500~3 000	3 000~3 500	3 500~4 000	4 000~5 000	>5 000
VI	5~10	10~15	15~20	20~30	30~40	40~60	60~80	80~100	>100
VII	>50	50~58	58~65	65~71	71~76	76~80	80~83	83~85	>85
VIII	<20	20~60	60~100	100~140	140~180	180~220	220~260	260~300	>300
IX	<50	50~70	70~100	100~130	130~160	160~190	190~220	220~250	>250

注:指标 I. 工农业产值增长率(%); II. 农民人均纯收入增长率; III. 贫困户脱贫率(%); IV. 人均粮占有率(%); V. 人才培养数(10 人); VI. 林木覆盖增长率(%); VII. 系统抗逆力; VIII. 配套投资(万元); IX. 科技力量配备(人)

4 初步应用

4.1 整理各指标总排序权值(表 11)

4.2 整理评价指标有关数据(表 12)

4.3 确定指标标度,计算评价量值(N)

确定指标标度是将表 12 扶贫点评价指标数据中有关指标数值与表 10 中相应指标对照,确定其标度。如表 12 中甲扶贫点指标 1(工农业产值增长率)为 63.5%,与表 10 中相应指标 1 对照,其标度为 8。同理,表 12 中甲扶贫点指标 7 为 45,与表 10 中相应指标 7 对照,其标度为 1。以此类推,见表 13。

表 11 总排序权值表

指标名称	权重	排序
1. 工农业总产值增长率	14.5	②
2. 农民人均纯收入增长率	29.0	①
3. 贫困户脱贫率	13.5	③
4. 人均生产粮增长率	13.1	④
5. 人才培训数	11.8	⑤
6. 林草覆盖率	6.9	⑥
7. 系统抗逆力	2.3	⑧
8. 地方配套投资数	6.6	⑦
9. 科技力量配备	2.2	⑨

表 12 1990 年五个科技扶贫点评价和指标数据

%

指 标	工农业 产值 增长率	纯收入 增长率	脱贫率	人均占 有粮 增长率	人才培 训数 (万人)	林木覆 盖率	系 统 抗逆力	配套 投资数 (万元)	技术力 量 配备(人)	备 注
指标序号	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
甲扶贫点	63.50	78.94	46.6	26	1.3	10	45	140	120	
乙扶贫点	54.43	148.78	80.5	33	4.1	15	65	260	192	17 500
丙扶贫点	22.50	22.70	48.6	29	3.4	45	79	220	168	贫困户
丁扶贫点	44.82	52.08	72.7	25	1.7	21	85	220	168	
戊扶贫点	63.2	115.82	79.0	40	6.4	30	60	260	191	

表 13 指标标度表

指标序号	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
甲扶贫点	8	7	6	4	2	2	1	5	4
乙扶贫点	7	9	8	5	8	3	4	8	7
丙扶贫点	4	4	8	4	6	6	6	7	6
丁扶贫点	6	6	7	4	3	4	8	7	6
戊扶贫点	8	9	7	6	9	5	3	8	7

计算评价量值(N)的公式为:

$$N = \sum_{i=1}^n W_i \times R_i$$

式中: W_i ——指标权重; R_i ——指标标度。

评价量值(N)计算结果为:甲扶贫点:533.9 乙扶贫点:728.5 丙扶贫点:519.8
丁扶贫点:548.7 戊扶贫点:765.9

4.4 科技扶贫成效综合评价及评价断语

综合评价量值(N)的等级划分。首先确定等级划分标准(表 14)

表 14 等级划分标准

等 级	1	2	3	4
量值分段	500 以下	500~540	540~580	580 以上
评价断语	一般	中等	良好	优秀

然后,将各扶贫点评价量值(N)对号入座。结果为 甲、丙两个扶贫点为中等,丁扶贫点为良好,乙、戊扶贫点为优秀。

参 考 文 献

赵焕臣. 层次分析法. 北京: 科学出版社, 1986

Comprehensive Evaluation of Supporting the Poor Through Sciences and Technologies

An Zhijie Bao Jixiang Du Shude

(Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaansi, 712100)

Abstract This paper analyses the problems in the comprehensive evaluation of results in supporting the poor through sciences and technologies using stratum analytical method. As a result, the comprehensive evaluation principles, index system, evaluation method and some examples were suggested in this paper.

Key words Science and technology, supporting the poor, evaluation, standard, achievement