

# 基于农户尺度的农业旱灾脆弱性综合评价

——以湖北省随州市曾都区农户调查为例

严奉宪, 张钢仁, 朱增城

(华中农业大学 经济管理学院, 湖北 武汉 430070)

**摘要** 从农户微观角度出发, 以 Hoovering 模型为基础, 建立了基于熵值法和层次分析法的农户农业旱灾脆弱性综合评价指标体系和评价模型, 并利用其对湖北省随州市曾都区的农户调查数据进行了实证分析, 结果表明: 农田水利设施较好、地势平坦、家庭收入水平较高的村落, 农户的整体农业旱灾脆弱性相对较低; 农业贷款对农户的农业旱灾脆弱性有显著影响, 灾害补贴对农户的农业旱灾脆弱性影响不显著。由此, 提出降低易旱地区农户的农业旱灾脆弱性的建议: 加强易旱地区的农田水利基础设施建设, 特别是要加强基础水源工程建设进程; 在易旱地区要加大农业贷款、农业保险、抗旱节水技术推广等惠农政策的力度。

**关键词** 农户; 农业旱灾; 脆弱性; 聚类分析

**中图分类号:** F 3   **文献标识码:** A   **文章编号:** 1008-3456(2012)01-0011-06

人类温室气体排放引发全球暖化及气候变迁, 造成全球洋流、气候、生态环境改变, 影响了整体生态系统的平衡, 导致世界各地自然灾害频发。灾害的发生对家庭的冲击和影响很大, 有时甚至能摧毁整个家庭, 使一个家庭长期积累的财富毁于一旦<sup>[1]</sup>。

从脆弱性研究的发展脉络来看, 早期的脆弱性研究着重于暴露的层面, 即评估极端自然事件的发生频率、强度与空间分布。而近年来, 随着“脆弱性源于人类自身”的反省, 相关研究越来越关注灾害发生的社会性基础。Cutter 等<sup>[2]</sup>认为自然脆弱性与社会脆弱性共同组成一个地方的脆弱性, 但在决定什么人更容易受到伤害的层面上, 社会因素往往扮演着更重要的角色。Bankoff<sup>[3]</sup>认为社区脆弱性仅在新近才被视为整体灾害管理评估中的主要因素——何人或为何会暴露在灾难的威胁中。Wisner 等<sup>[4]</sup>认为脆弱性为个人或群体的特性, 其面对自然灾害冲击时(一个极端天然事件或过程)的预测、处理、抵抗、复原能力。Cutter 等<sup>[5]</sup>从地理学观点审视卡翠纳飓风的社会脆弱性, 指出灾害与灾难文献中社会产生的脆弱性大部分均受到忽略, 因为它们难以计量与量化。大量事实表明, 灾害的破坏性并不完全在于灾害的源发强度, 它还取决于人类社会自身应

对各类灾害表现出的准备能力和脆弱性。

我国有 1.79 亿农户, 农村人口占人口总量的 53% 以上, 众多的农业人口由于收入水平低, 生产生活条件差, 导致抵御和应对自然灾害的能力较弱。据我国水利部门测算, 1949—2010 年我国由于旱灾平均每年损失粮食 1 388.8 万 t, 占总产的 4.68%, 其中 2000 年全国大旱造成当年粮食减产达总产的 13%。对我国最基本的农业生产经营单位同时也是农业灾害的直接影响对象和政府各项减灾措施的直接响应对象——农户进行研究, 弄清灾害面前, 哪些农户容易受到影响, 受影响的程度、方式及后果, 以及他们对灾害的预防、忍受、减轻并从灾害中恢复的能力<sup>[6]</sup>, 有利于从根本上降低农业灾害对我国农户家庭及农业的影响。

## 一、评价模型构建

对农户尺度上农业旱灾脆弱性评价模型的构建, 主要参考了社会脆弱性的一般评估模式——“Hoovering”模型<sup>[7]</sup>。模型构建的基本步骤为: ① 构建底层评估指标体系; ② 指标量化、权重赋值; ③ 建立评估准则; ④ 计算评估体系的脆弱性指数。其中评估的关键是指标的选择和权重的确定。

收稿日期: 2011-10-18

\* 国家自然科学基金项目“基于农户需求与响应行为识别的农业减灾体系研究”(70873048)。

作者简介: 严奉宪(1965-), 男, 教授, 博士; 研究方向: 农林经济管理。E-mail: fx\_yan@mail.hzau.edu.cn

### 1. 指标体系设计

结合目前国内外脆弱性的相关理论和研究现状来看,对于农业旱灾脆弱性指标的构建有 2 个方案可供选择,一是“三系列”方案,代表性的指标体系划分如国内外很多自然科学领域学者采用的“暴露度、敏感性、适应性”三指标体系;二是“两系列”方案,代表性的指标体系划分有社会脆弱性研究经常采用的“敏感性、适应性”两指标体系和“自然环境系统、社会经济系统”两指标体系等。

本文参照哈佛大学有关学者发展的灾害脆弱性评估框架,舍弃了偏重自然环境研究的暴露性指标,采用了敏感性及适应性两指标体系。通过文献分析法、农户问卷法和专家咨询之后,最终本文的指标体系确定如图 1 所示。

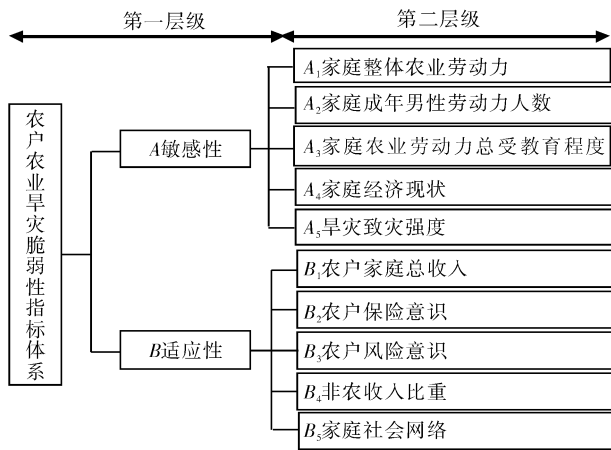


图 1 农业旱灾脆弱性评价模型指标体系

各指标说明及量化标准如下。

(1)家庭整体农业劳动力。家庭整体农业劳动力指处于不同年龄层次和健康状况的家庭成员所拥有的劳动能力总和。测量方法为:先将每一个家庭成员的劳动能力赋值(如表 1 所示),再将所有家庭成员的劳动能力得分求和。

(2)家庭成年男性劳动力人数。该指标的设定是基于农村地区家庭是否拥有男性成年劳动力及其拥有的人数将在很大程度上影响其抵御灾害的能力<sup>[8]</sup>,进而影响其脆弱性。

(3)家庭农业劳动力总受教育程度。农户的受教育程度会影响其对灾害的认知、抗灾减灾信息的获取情况及应对灾害的能力。测量时首先对家庭每一个成年劳动力的受教育程度进行赋值,其中文盲(初小)、小学、初中、高中(中专)、大学及以上的赋值分别为 0.00、0.25、0.50、0.75、1.00(注:成年劳动力是指

18~60 岁的劳动人口,虽然在劳力年龄以外,但被算在家庭整体农业劳动力之内的也要计算其受教育程度),再将所有家庭劳动力的受教育程度得分求和即为农户家庭的农业劳动力总受教育程度。

表 1 单个家庭成员劳动力的赋值

类别	赋值
常年在家,18~50 岁男劳力	1.0
常年在家,16~17 岁或 51~60 岁男劳力	0.8
常年在家,18~45 岁的女劳力	0.8
常年在家,16~17 岁或 46~55 岁的女劳力	0.6
残疾人(不能劳动)	0.0
长期患病者(有半年以上时间不能工作的)	0.0
外出务工,在家干农活 1~2 个月的男劳动力	0.4
外出务工,在家干农活 3~4 个月的男劳动力	0.6
外出务工,在家干农活 5~6 个月的男劳动力	0.8
外出务工,在家干农活 6 个月及以上的男劳动力	1.0
外出务工,在家干农活 1~2 个月的女劳动力	0.2
外出务工,在家干农活 3~4 个月的女劳动力	0.4
外出务工,在家干农活 5~6 个月的女劳动力	0.6
外出务工,在家干农活 6 个月及以上的女劳动力	0.8

注:虽然在劳力年龄以外,但能经常参加劳动的,能顶一个整劳力折算成 0.8(男)或 0.6(女),顶半个劳力的折算成 0.4(男)或 0.3(女),对于年龄虽在劳力之内,但实际已丧失劳动能力的,不计入劳动力数。

(4)农户家庭经济现状。农户家庭经济现状,衡量了短期内农户抵御灾害风险的能力。测量指标及赋值标准如表 2 所示:

表 2 农户家庭经济现状

经济状况	类别	赋值
农户家庭贫富	非常贫困	0.2
	比较贫困	0.4
	一般	0.6
	比较富裕	0.8
	富裕	1.0
有无负债	无负债	1.0
	有负债	0.0

(5)干旱致灾强度。干旱致灾程度可以看成是影响农户旱灾脆弱性的主要外部因素。干旱致灾程度的评估可以用干旱强度和干旱频率来衡量,其中干旱的强度评估是主要内容。干旱的频率指标选择较简单,一般以次/年为统计单位,本文不是基于时间系列数据的分析,且在实际调研中一般很难获取各村的灾害历史数据,所以这里忽略干旱频率的影响,只采用干旱强度来衡量旱灾致灾程度。

旱灾致灾强度定义为:

旱灾致灾强度(用干旱强度来衡量)=上一次干旱造成的农作物减产损失/正常年份农作物收入

农作物主要选取的是水稻和小麦,其价格以当地去年销售价格为准;在计算干旱造成的农作物减

产损失时,如果农户购买了农业保险且得到了相应的赔付,则抵消相应数额的减产损失。

(6)农户家庭总收入。农户家庭总收入扣除农业生产开支及家庭日常生活费用支出后的农户家庭纯收入,可以用来衡量农户防灾减灾的资金准备充裕度。调研很难得到准确的农户家庭纯收入,相比之下,农户家庭总收入较易获得准确数字,故本文采用农户家庭总收入来衡量农户防灾、救灾资金的准备充裕度。

(7)农户保险意识。农业保险是人们在长期的农业生产生活实践中发展而来的专门用于应对农业灾害风险的制度安排。测量指标及赋值标准如表 3 所示,农户的保险意识是 3 项子指标的平均值。

表 3 农户保险意识

项目	类别	赋值
是否需要农业保险	需要	1
	不需要	0
是否购买过农业保险	购买过	1
	未购买	0
是否会继续购买	会	1
	不会	0

(8)农户灾害意识。农户灾害意识主要指面对农业旱灾,农户选择的应对态度。对农户的灾害意识的计量,能采取“灾前预防”“灾中应对”“灾后处理”的分别赋值 1.0、0.8、0.4,“什么也不做”的赋值为 0.0。

(9)非农收入比重。该指标体现了农户家庭收入结构的多样性,从侧面反映了农业收入波动对农户家庭收入的影响大小。该指标用农户家庭去年非农总收入和家庭总收入之比来衡量。

(10)家庭社会网络情况。对农户而言,在家庭遭遇困难时,大部分只能从他的家庭社会网络中获得支持和帮助。测量指标及赋值标准如表 4 所示。

## 2. 指标权重确定

决定采用何种方式决定指标的重要程度,即指标加权的问题是目前进行社会脆弱性综合评价时最大的难题<sup>[9]</sup>。目前指标权重的确定主要有 2 种方法:一种是主观赋权法。由专家根据经验判断,确定各指标的相对权重,比如比较矩阵法、层次分析法等。该方法主要由决策者根据自己的经验和对各属性的主观重视程度来赋权,会产生一定的主观随意性;另一种方法是客观赋权法,由各指标数据在评价中经过整理、计算而得出权重系数,比如熵值法、线性规划法等。该方法虽然避免了决策者的主观性,但指标的权

重完全通过数学运算得出,可能与实际不相符。

表 4 农户家庭社会网络情况

项目	类别	赋值
社交网络广度	1~10 人	0.0
	11~50 人	0.5
	51 人以上	1.0
社交网络质量(抗灾中得到 乡亲邻里的帮助)	非常少	0.0
	比较少	0.4
	一般	0.6
	比较多	0.8
	非常多	1.0

基于以上考虑,本文在进行最终权重确定时,采用了组合赋权的思想,即将主、客观两种权重确定方法结合起来考虑。这样既避免了主观赋权法客观性较差的缺点,又避免了客观赋权法可能产生的权重与属性实际重要程度相背离的情况。在这里客观赋权法选取了熵值法,主观赋权法选取了层次分析法。两类方法的重要性各占 50%,组合权重的计算如下式所示:

$$w_j = a_1 w_{j_1} + a_2 w_{j_2} \quad (1)$$

其中, $w_j$ 为第  $j$  项指标的组合权重, $w_{j_1}$ 和  $w_{j_2}$ 分别为第  $j$  项指标分别在熵值法和层次分析法下的权重值, $a_1 = a_2 = 0.5$ 。

## 3. 农户尺度农业旱灾脆弱性指数计算

多因素加权综合评分法是在脆弱性评价中运用较多的一种多指标综合评价法,本文也采用了这种方法来计算农户的农业旱灾脆弱性指数(index of household level agricultural drought disaster vulnerability, IHADDV),具体计算公式如下:

$$I_{IHADDV} = \sum_{j=1}^n x_j w_j \quad (2)$$

其中, $x_j$ 为第  $j$  个指标数据标准化处理后的数值, $w_j$ 为第  $j$  个指标的权重值。由于在数据处理阶段,已经使得指标与脆弱性呈同向关系,所以  $I_{IHADDV}$  值越大,表示该样本的农业旱灾脆弱性越大。

## 二、实证分析

数据来源于湖北省随州市曾都区,曾都区地处鄂北淮河流域与长江流域交汇地带,属亚热带季风气候,蒸发量大于降水量;地貌特征以低山丘陵为主,兼有山地和冲积平原。曾都区是湖北省 20 个水稻生产重点县和 13 个小麦主产区之一,同时也是一个旱灾频发的区域。据当地水利部门统计,建国后 60 年间曾都区局部或整体区域共发生旱灾 24 次。2010 年 10 月笔者在曾都区随机抽取了 30 户农户

进行预调查,以检验问卷的合理性和可行性,并在预调查的基础上对原始问卷进行了部分调整。本文分析数据来自于 2011 年 3 月笔者对曾都区农户的实地调查,按随机抽样的原则在当地 3 个镇 5 个村共发放问卷 175 份,回收有效问卷 152 份,后期对原始数据进行奇异值分析之后,又剔除 19 份。

### 1. 数据标准化处理

对正向指标和负向指标分别代入式(3)和式(4)进行标准化处理,结果如表 5 所示:

$$Y_{ij} = \frac{x_{ij} - \min x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (3)$$

$$Y_{ij} = \frac{\max x_{ij} - x_{ij}}{\max x_{ij} - \min x_{ij}} \quad (4)$$

表 5 标准化处理后各变量统计量 ( $n=133$ )

变量名称	极小值	极大值	均值	标准差
家庭整体农业劳动力	0.00	1.00	0.667	0.138
家庭成年男性劳动力人数	0.00	1.00	0.697	0.188
家庭农业劳动力总受教育年限	0.00	1.00	0.710	0.171
农户保险意识	0.00	1.00	0.682	0.316
农户灾害意识	0.00	0.80	0.626	0.207
家庭总收入	0.00	1.00	0.642	0.234
非农收入比重	0.00	1.00	0.488	0.325
家庭经济现状	0.10	0.90	0.379	0.253
社会网络状况	0.10	0.90	0.556	0.260
干旱致灾强度	0.00	1.00	0.416	0.249

### 2. 熵值法权重确定

将调研所得的标准化后的 133 个有效样本数据代入式(5)计算出各指标的信息熵  $e_j$ ,最后在将各指标的  $e_j$  代入式(6)得出各指标的熵权。各指标的熵权及排序如表 6 所示:

$$e_j = -k \sum_{i=1}^m y_{ij} \ln y_{ij} \quad (5)$$

$$W_i = \frac{1 - H_i}{m - \sum_{i=1}^m H_i} \quad (6)$$

表 6 基于熵值法的各指标权重及排序

评价指标	权重	排序
家庭整体农业劳动力	0.106	4
家庭成年男性劳动力人数	0.090	8
家庭农业劳动力总受教育年限	0.089	9
农户保险意识	0.063	10
农户灾害意识	0.105	5
家庭总收入	0.095	7
非农收入比重	0.098	6
家庭经济现状	0.123	1
社会网络状况	0.109	3
干旱致灾强度	0.122	2

### 3. 层次分析法权重确定

在用层次分析法确定指标权重时,首先需要专相关专家学者填写层次分析法专家问卷。本文共咨

询了相关研究领域的 4 位专家,自然科学领域和人文社会科学领域各 2 位。

在对专家问卷回收后,本文使用专门进行层次分析法分析的 YAAHP 软件完成上述繁琐的计算过程,同时利用该软件的专家群决策功能,(即多名专家决策模型,本文采用了各专家权重排序的加权几何平均,各专家判别矩阵均通过一致性检验,如表 7)得出 4 位专家判定的指标综合权重及排序如表 8 所示。

表 7 群专家决策模型判断矩阵一致性检验

专家编号	专家权重	类别	判断矩阵一致性比例	对总目标权重
1	0.25	脆弱性指标体系	0.000	1.000
		敏感性	0.024	0.401
		适应性	0.010	0.599
2	0.25	脆弱性指标体系	0.000	1.000
		敏感性	0.008	0.550
		适应性	0.022	0.450
3	0.25	脆弱性指标体系	0.000	1.000
		敏感性	0.014	0.500
		适应性	0.007	0.500
4	0.25	脆弱性指标体系	0.000	1.000
		敏感性	0.006	0.450
		适应性	0.008	0.550

表 8 基于层次分析法的各指标权重及排序

评价指标	权重	排序
家庭整体农业劳动力	0.111	4
家庭成年男性劳动力人数	0.079	7
家庭农业劳动力总受教育年限	0.058	10
农户保险意识	0.064	9
农户灾害意识	0.066	8
家庭总收入	0.137	2
非农收入比重	0.169	1
家庭经济现状	0.095	5
社会网络状况	0.090	6
干旱致灾强度	0.134	3

### 4. 组合权重确定

将相关数据代入式(2),最终确定各指标的组合权重及排序如表 9 所示。

表 9 基于组合权重思想的各指标权重及排序

评价指标	权重	排序
家庭整体农业劳动力	0.108	5
家庭成年男性劳动力人数	0.084	8
家庭农业劳动力总受教育年限	0.073	9
农户保险意识	0.063	10
农户灾害意识	0.085	7
家庭总收入	0.116	3
非农收入比重	0.133	1
家庭经济现状	0.109	4
社会网络状况	0.099	6
干旱致灾强度	0.128	2

以上权重的排序结果符合本研究对农业旱灾影响因素重要程度的认知逻辑,同时在问卷复查时,课题组也对部分农户进行了访谈,让他们按遭受旱灾时对其影响的大小程度对上述 10 个因子进行排序,其结果为非农收入比重>家庭总收入>干旱致灾强度>家庭整体农业劳动力>家庭成年男性劳动力人数>家庭经济现状>社会网络状况>农户灾害意识>家庭农业劳动力总受教育年限>农户保险意识,基本和上述结果一致。

### 5. 不同村落的农户农业旱灾脆弱性分析

在得出各农户农业旱灾脆弱指数的基础上运用 SPSS15.0 中分裂法对调研各村农户的农业旱灾脆弱性进行聚类分析。根据聚类结果将农户旱灾脆弱性分为高中低 3 类,其中第 1 类代表低度农户旱灾脆弱性,值域范围为 0.316~0.505;第 2 类代表中等程度农户旱灾脆弱性,值域范围为 0.515~0.642;第 3 类代表高度农户旱灾脆弱性,值域范围为 0.663~0.886。

聚类通过了方差检验, $F$  值极显著,每一类的中心值分别为 0.573、0.449 和 0.709,1、2 类之间的聚类距离是 0.123,1、3 类之间的距离是 0.136,2、3 类之间的距离是 0.260,如表 10 所示。

表 10 聚类分析 ANOVA 检验

项目	聚类		误差		F 值	显著性
	均值	自由	均值	自由		
	平方差	度	平方差	度		
农户干旱脆弱性	0.587	2	0.002	130	321.216	0.000

根据聚类结果,本文将调研村农户旱灾脆弱性各等级的分布情况进行了统计,如表 11 所示。

表 11 各等级脆弱性农户分布情况 %

村镇名称	高脆弱性	中脆弱性	低脆弱性	
	农户占比	农户占比	农户占比	
何店镇	王店村	25	42	33
	龚家店村	15	48	36
万店镇	落天坡村	28	53	19
	粉铺村	38	50	13
洛阳镇	珠宝山村	13	42	46

从分析结果可以看出,粉铺村农户整体的旱灾脆弱性较高。珠宝山村农户的整体脆弱性最低。这与课题组实际调研中获取的情况是相符的,粉铺村整体经济状况较差,当地地势高,多山少水,农田水利设施落后,无大中型水库,灌溉很不方便,基本是望天收,因而农户的旱灾脆弱性程度较高。而珠宝山村相比地势较平坦,当地的农田水利设施较完善,建有大型水库、排灌站等,而且当地还是湖北省农科院的一个农田示范基地,相比其他几个村而言,高旱

灾脆弱性农户比例要低很多。

### 6. 农业政策与农户的农业旱灾脆弱性分析

(1) 农业贷款与农业旱灾脆弱。在所有调查的农户中,不能得到农业贷款的农户占 63.9%,其旱灾脆弱性的均值为 0.598,能得到农业贷款的农户占 36.1%,其旱灾脆弱性的均值为 0.527。农户旱灾脆弱性与农业贷款之间的相关系数为 0.330,呈正向弱相关关系,并且通过了方差检验( $Sig. = 0.000$ ),这与线性相关性分析结果一致。所以,农业贷款与农户旱灾脆弱性二者之间显著相关。从实际情况来看能获得农业贷款的农户,一方面他们能够扩大经营规模,获得更多的收入;一方面在遭受农业旱灾时,其抵御能力相对较强,灾后恢复速度也较快。所以农业贷款政策对于农户致富以及防御农业旱灾还是有一定积极效果和作用的。

(2) 灾害补贴与农业旱灾脆弱分析。在所调查的农户中,不能得到灾害补贴的农户占 88.0%,其旱灾脆弱性的均值为 0.578,能得到灾害补贴的占 12.0%,其干旱脆弱性的均值为 0.530。灾害补贴与农户旱灾脆弱性之间的相关系数为 0.149,二者呈正向弱相关关系,但是未通过方差检验( $Sig. = 0.086$ ),与线性相关分析的结果一致。虽然从脆弱性平均值来看,得到灾害补贴的农户其农户干旱脆弱性值更低,但灾害补贴对农户旱灾脆弱性的影响并不显著。

## 三、结 论

农户是农业旱灾的直接影响对象,也是政府灾后救助的重点对象,对农户农业旱灾脆弱性的合理评估对灾后救助工作的有效开展有着重要意义。本文在 Hoovering 模型的指导下,建立了基于熵值法和层次分析法的农户旱灾脆弱性评估模型,并利用 SPSS 聚类分析功能对调研地区农户的农业旱灾脆弱性进行了分析。结果表明,高脆弱性农户集中的村落多是一些农田水利设施落后,山地多、经济状况差的村落;同时对农业贷款和灾害补贴与农户的农业旱灾脆弱性进行相关分析发现,前者与农户的农业旱灾脆弱性显著相关,而后者对降低农户农业旱灾脆弱性的作用并不明显。为此,要降低易旱地区农户的农业旱灾脆弱性,一是要加强易旱地区的农田水利基础设施建设,特别是要加强基础水源工程建设进程;二是在易旱地区要加大农业贷款、农业保险、抗旱节水技术推广等惠农政策的力度。另外本文在今后的研究中,还可从以下两方面来进一步完善,一是可以运用德尔菲法来

对指标的量化标准进行检验和修正;二是为使研究结论具有区域或国家尺度上的代表性可进一步扩大调查区域和样本数量。

### 参 考 文 献

- [1] 郭强. 家庭减灾的社会支持系统[J]. 中国减灾, 2002(4): 23-25.
- [2] CUTTER S L, MITCHELL J T, SCOTT M S. Revealing the vulnerability of people and places; a case study of Georgetown county, south Carolina[J]. *Annals of the Association of American Geographers*, 2000, 90(4): 713-737.
- [3] BANKOFF G, FRERKS G, HILHORST D. Mapping vulnerability: disasters, development and people[M]. UK and USA: Earthscan, 2004.
- [4] WISNER B, BLAIKIE P, CANNON T, et al. At risk: natural

hazards, people's vulnerability and disasters [M]. London: Routledge, 2005.

- [5] CUTTER S L, EMRICH C T, MITCHELL J T, et al. The long road home: race, class, and recovery from hurricane katrina[J]. *Environment*, 2006, 48(2): 8-20.
- [6] 商彦蕊, 黄定华, 杨敬坡. 灌溉农区农业旱灾系统脆弱性诊断与评估—以暖温带半湿润地区河北邢台县为例[J]. *地域研究与开发*, 2006, 25(5): 117-121.
- [7] 葛怡, 刘婧, 史培军. 农户水灾社会脆弱性的评估方法研究——以长沙地区为例[J]. *自然灾害学报*, 2006(12): 33-37.
- [8] 李小云, 董强, 饶小龙等. 农户脆弱性分析方法及其本土化应用[J]. *中国农村经济*, 2007(4): 32-39.
- [9] RYGEL L, SULLIVAN D, YARNAL B. A method for constructing a social vulnerability index: an application to hurricane storm surges in a developed country[J]. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 2006(11): 741-764.

## Comprehensive Evaluation on Vulnerability of Agricultural Drought Disaster Based on Rural Household Level

——A Case Study of Rural Household Survey in Zengdu District, Xiangyang City Hubei Province

YAN Feng-xian, ZHANG Gang-ren, ZHU Zeng-cheng

(College of Economics & Management, Huazhong Agricultural University, Wuhan, Hubei, 430070)

**Abstract** Based on the micro-perspective and hovering model, this paper, using AHP and Entropy Methods, constructs the comprehensive evaluation index system and evaluation model of agricultural drought disaster vulnerability. In addition, this paper makes an empirical analysis on survey data from the households of Zengdu District, Xiangyang City. The result shows that villages with better farming irrigation facilities, flat terrain and the higher family income have lower-degree level of vulnerability of agricultural drought disaster; agricultural loans have significant impact on farmers' vulnerability of agricultural drought disaster, while disaster subsidies have not obvious impact on agricultural drought disaster vulnerability. Therefore, this paper proposes several suggestions on how to reduce vulnerability of agricultural drought in drought-prone areas: to strengthen the infrastructural construction of farmland and water conservancy in drought-prone areas, in particular, to strengthen water-based construction process; to increase the intensity of the preferential agricultural policy, such as agricultural loans, agricultural insurance and drought-resistant and water-saving technology in drought-prone areas.

**Key words** rural household; agricultural drought disaster; vulnerability; cluster analysis

(责任编辑:金会平)