

程怡萌, 田敏, 胡世亮, 等. 高原山地农户旱灾应灾行为研究——以云南省南涧县为例[J]. 灾害学, 2016, 31(4): 215–223. [CHENG Yimeng, TIAN Min, HU Shiliang, et al. The Response Behavior to Drought Disaster of Rural Households in Plateau Mountain Region——Taking Nanjian County in Yunnan Province, China as a Case Study[J]. Journal of Catastrophology, 2016, 31(4): 215–223. doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.039.]

# 高原山地农户旱灾应灾行为研究

——以云南省南涧县为例\*

程怡萌, 田 敏, 胡世亮, 陈 姣, 成 饶

(云南大学 资源环境与地球科学学院 云南省地理研究所, 云南 昆明 650091)

**摘 要:** 旱灾作为云南省的第一大农业气象灾害, 给农业生产造成了巨大的损失。在旱灾面前, 人类既是旱灾承灾体, 又是减灾政策、措施以及直接抗旱减灾响应行为的具体执行者。在灾害的发生过程中, 人类应灾行为对提高旱灾应对能力、减少旱灾损失有着更为实际的效果。该文以云南省南涧县为例, 通过问卷调查和入户访谈获取数据, 使用主成分分析和系统聚类分析方法对数据进行处理, 并将收集到的11种应灾行为分为三大类进行多维尺度分析; 根据175名农户对11种应灾行为的评价特点, 将这些农户进行判别分析并划分为三类应灾人群, 针对不同应灾人群中的典型农户分析其应灾行为特征。

**关键词:** 旱灾; 应灾行为; 聚类分析; 判别分析

**中图分类号:** X43; P694; S72    **文献标志码:** A    **文章编号:** 1000-811X(2016)04-0215-09

doi: 10.3969/j.issn.1000-811X.2016.04.039

目前国内在应灾行为方面的研究, 主要强调国家和社会层面的防灾减灾行为<sup>[1-3]</sup>, 而对个体减灾行为的研究较少。孙雪萍等对国家、社会、个体三个层面的旱灾应灾行为进行了定性研究<sup>[4]</sup>。吴先华等学者<sup>[5]</sup>通过构建 Binary Logistic 回归模型, 对公众应对气象灾害风险的行为及其影响因素进行实证分析。史兴民<sup>[6]</sup>进行了公众对煤矿区地质灾害的感知与适应行为研究。李华强和孙莉莉则在基于汶川地震和台风开展的公众风险感知与行为的实证研究中<sup>[7-9]</sup>, 对于个体进行了减灾行为的分析, 采用减灾行为的类型和避灾投入对减灾行为进行测度, 取得了定性和定量的研究结论。但是, 目前对旱灾应灾行为的研究还是以定性研究为主, 量化研究还很少; 本文以农户对旱灾的应灾行为为研究主体, 尝试选用聚类分析和判别分析的方法对其进行研究。

地处高原山地的云南, 农业经济较为落后、农村人口众多, 加上特殊的地质构造和及其复杂的地形、气候特征, 使其成为一个典型的农业自

然灾害多发且危害大的省份<sup>[10]</sup>。南涧县是云南省旱灾比较严重的地区之一, 由于连续6年受大旱的影响, 大部分地区为重旱区。截至2014年5月28日, 全县农业受灾面积达6 666.67 hm<sup>2</sup>, 成灾面积达4 800 hm<sup>2</sup>, 绝收面积达833.33 hm<sup>2</sup>, 旱情形势极为严峻。在云南高原山地地区, 各村落所处的承灾环境、农户承灾能力等差异较大, 农业旱灾风险、旱灾损失的地域差异明显。同时为了加强旱灾风险防范、提高减灾工作效率, 亟待加强区域农户旱灾应灾行为的研究。为此, 本文以大理州南涧县为例, 对云南高原山地农户旱灾的应灾行为进行了研究。

## 1 数据来源及研究思路

### 1.1 数据来源

本次田野调查的对象是云南高原山地农户, 分别于2014年8月和2015年1月两次到南涧县进行相关的问卷调查和现场访谈。本次研究共发

\* 收稿日期: 2016-04-30    修回日期: 2016-06-15

基金项目: 国家自然科学基金(41461100)

第一作者简介: 程怡萌(1992-), 女, 河南伊川县人, 硕士研究生, 主要从事灾害地理学、人文地理学研究。

E-mail: 870433898@qq.com

通讯作者: 田敏(1963-), 女, 贵州兴义人, 副教授, 研究生导师, 主要从事灾害地理学、人文地理学等学科教学和研究工作。

E-mail: tianmin@ynu.edu.cn

放 220 份问卷, 其中的 20 份为预调查, 回收问卷 189 份, 剔除无效问卷, 最后得到有效问卷 175 份。由于考虑到各村的海拔差异及经济水平差异等因素, 在选择样本农户进行问卷调查和访谈时, 我们选择了云南省南涧县红星村、拥翠村和杏子山村进行抽样调查研究; 其中, 红星村 59 份, 拥翠村 71 份, 杏子山村 45 份(表 1)。通过调查可以得到 12 种旱灾的应灾行为(表 2), 但在研究区中发现几乎没有农户采用祷告祭祀神灵这一应灾行为, 所以在数据分析处理中剔除了该应灾行为。

表 1 调查样本农户的基本特征

个性特征	类型	人数	百分比/%
性别	男	136	78
	女	39	22
年龄	18 ~ 35 岁(青年)	16	9
	36 ~ 60 岁(中年)	105	60
	> 60 岁(老年)	54	31
民族	汉	77	44
	彝	98	56
文化程度	小学及以下	65	37
	初中	100	57
	高中及中专	8	5
	大专及以上	2	1
收入	1000 元以下	26	15
	1000 ~ 5000 元	116	66
	5000 元以上	33	19
生产用地 规模/hm <sup>2</sup>	0. 067 以下	114	65
	0. 067 ~ 0. 335	37	21
	0. 335 ~ 0. 667	9	5
	0. 667 ~ 1. 005	10	6
	1. 005 以上	5	3
农产品类型	常规种植农作物	133	76
	市场化种植农作物	42	24

表 2 关于旱灾主要的应灾行为

序号	应灾行为	序号	应灾行为
X1	打井修水窖	X7	地膜覆盖
X2	浇灌设施准备	X8	育苗等田间管理行为
X3	购买储水物品	X9	购买农作物保险
X4	买水	X10	从事多种收入活动
X5	多样化种植	X11	弃耕并外出务工
X6	种植耐旱或节水农作物	X12	祷告祭祀神灵

1.2 应灾行为有效性评价原则

为方便数据信息的搜集和统计分析, 农户应灾行为测评指标主要采用态度量化方法, 问卷采用李克特量表法赋值, 每个应灾行为分别根据农

户对其有效性的评价而赋分。本文对各类应灾行为有效性评价的原则主要依据农户家庭收入、农产品生产安全和农业可持续发展等方面来评判; 具体评价原则如下:

一是农户采取的应灾行为有利于农户家庭收入的稳定或在旱灾年份收入基本保持不变; 二是农户采取的应灾行为有利于农产品生产安全和农业的可持续发展。农户采取的应灾行为越有利于以上几个方面, 则其重要程度越高。

1.3 研究思路

本文以云南省南涧县为例, 通过问卷调查和入户访谈获取数据, 使用主成分分析和系统聚类分析方法将收集到来的 11 种应灾行为分为三大类, 并对分类后的结果进行多维尺度分析; 其次, 根据 175 名农户对 11 种应灾行为的评价特点将其划分为三大应灾人群并进行判别分析, 最终选取不同应灾人群中的典型农户进行案例分析。具体分析过程如图 1 所示。

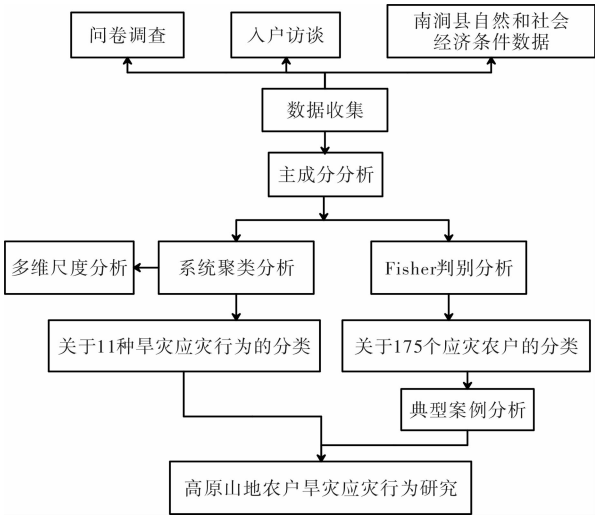


图 1 研究思路

2 数据分析

2.1 主成分分析

通过主成分提取的方法, 经过方差最大化旋转, 依照因子提取中特征值大于 1 的原则, 对 11 个指标因素提取公共因子, 共提取出 3 个公共因子。这 3 个公共因子的累计解释方差达到 73.77%, 即 3 个公共因子解释了总变量的 73.77%, 包含了整个评价指标体系的大部分信息, 具有较好的说服力(图 2)。也就是说 11 个应灾行为可以从属于云南高原山地农户应灾行为研究的 3 个不同的大类。

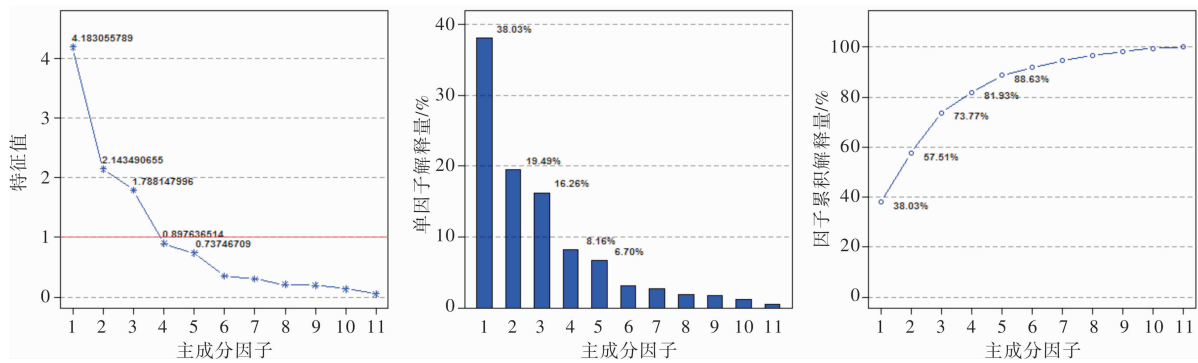


图2 解释的总方差

表3 成分矩阵

应灾行为	成分1	成分2	成分3
X1 打井修水窖	0.713	-0.429	0.161
X2 浇灌设施准备	0.713	-0.496	0.247
X3 购买储水物品	0.705	-0.553	0.014
X4 买水	0.072	0.728	0.127
X5 多样化种植	0.590	0.324	0.180
X6 种植耐旱或节水农作物	0.364	0.366	0.628
X7 地膜覆盖	0.609	-0.010	0.589
X8 育苗等田间管理行为	0.576	0.694	0.165
X9 购买农作物保险	0.803	0.059	-0.512
X10 从事多种收入活动	0.581	0.391	-0.659
X11 弃耕并外出务工	0.706	0.005	-0.432

由表3可看出: 应灾行为 X9、X1、X2、X11 和 X3 在第一主成分上有较高载荷, 说明第一主成分基本反映了这些指标的信息, 根据其特征命名为“其他非耕作行为”; 应灾行为 X4 和 X8 在第二主成分上有较高载荷, 说明第二主成分基本反映了这些指标的信息, 根据其特征命名为“耕作生产条件改良行为”; 应灾行为 X6、X7 和 X10 在第三主成分上有较高载荷, 说明第三主成分基本反映了这些指标的信息, 根据其特征命名为“耕作行为”。

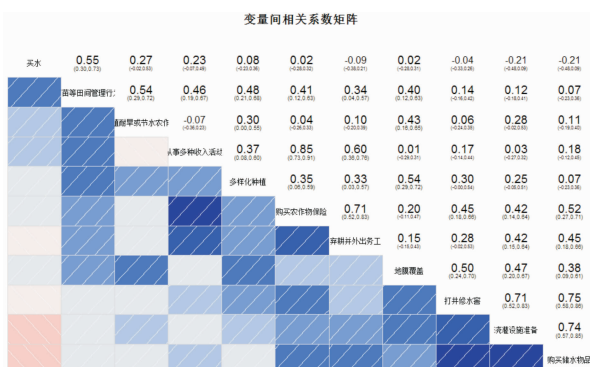


图3 各指标相关系数矩阵

由图3可以看出, 应灾行为 X1、X2 和 X3 三者之间显著相关, X9、X10 和 X11 三者之间显著相关, 其余各个应灾行为之间的相关性较低, 独立性较强。以上所有的分析结果, 可为后面的聚类分析和多维尺度分析提供分类依据。

## 2.2 聚类分析

利用 SPSS19.0 软件中系统聚类法对农户的应灾行为进行聚类, 方法选用 Wards 算法, 度量标准选择“计数”中的斐方 (Phi square measure), 转换值标准化选择 Z 得分。最后得到聚类树状结构图, 通过这个树状图可以初步判断各应灾行为之间的亲疏关系, 结合前面的主成分分析结果, 农户的应灾行为聚类树状结构图可以确定为 3 个大类 (图4) [11]。其中, 第一类主要是以耕作行为为主的应灾行为, 该类中的买水和地膜覆盖理论上应该划分为第二类以耕作生产条件改良行为为主, 但被划分进第一类以耕作行为为主; 其余各类划分较为准确。

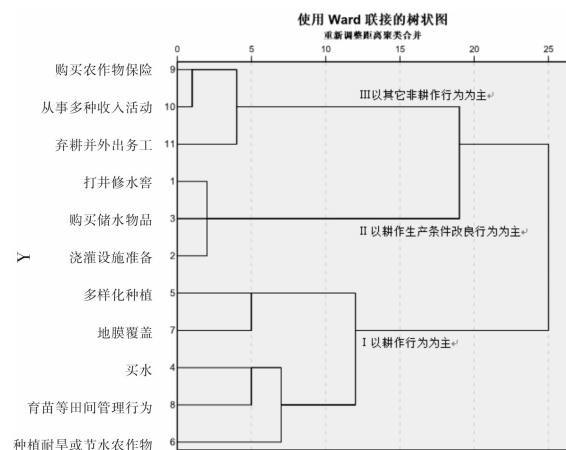


图4 聚类树状结构图

## 2.3 多维尺度分析

多维尺度分析其过程是通过将观测量定位到概念空间 (通常情况下是二维或三维的空间) 中的

一个特定的位置,使得空间中观测的距离相似性越近越好<sup>[12-13]</sup>。以前面的相关矩阵为基础利用SPSS19.0软件进行多维尺度分析,结合主成分分析和聚类分析的结果,绘制了具有3个类团的多维尺度分析图(图5)。这3个类团分别代表的主题是:Ⅰ以耕作行为为主的应灾行为;Ⅱ以耕作生产条件改良行为为主的应灾行为;Ⅲ以其他非耕作行为为主的应灾行为。

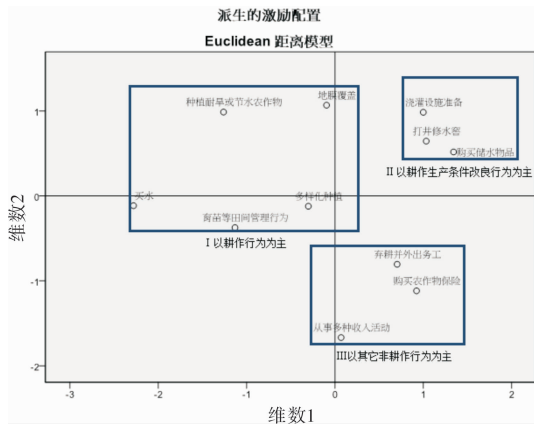


图5 多维尺度分析图

## 2.4 判别分析

### 2.4.1 判别图

首先,以175个样本为判别基础数据进行分析,其中第一类有64个样本农户,第二类有59个样本农户,第三类有52个样本农户。从图6中很明显看到三个组的中心也就是不同类型的应灾人群,以及围绕着组中心的样本;模块1与模块3分类较好,而模块2与模块1及模块3略有一点交叉;三个组的区分还是比较明显的,说明直观上分组判别式是可以接受的<sup>[14]</sup>。

### 2.4.2 分析个案综合统计量

图7主要为不同类型的应灾人群和总人群的均值和标准差。由均值可以看出,相对于其他两种类型,类型1中大部分农户认为X1打井修水窖减灾更为有效;类型2中大部分农户认为X3购买储水物品减灾效果并不明显;类型3中大部分农户认为X6种植耐旱或节水作物减灾效果一般。由标准差可以看出,类型1中大部分农户对X1打井修水窖和X6种植耐旱或节水农作物减灾是否有效的意

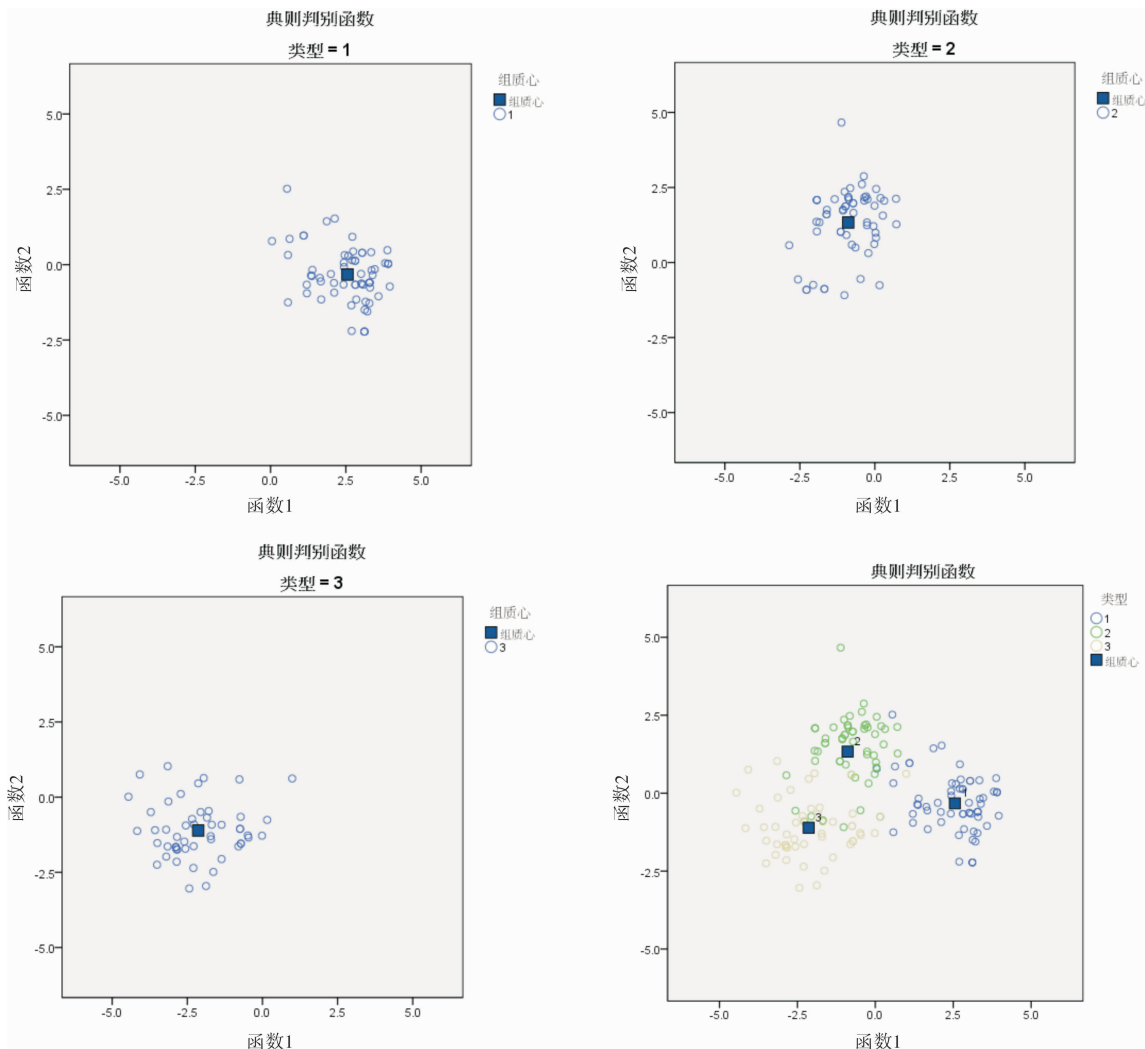


图6 不同类型应灾人群的样本分布图



图7 组的统计量

见趋于一致,对其他的应灾行为的评价还存在一定的差异;类型2中大部分农户对X1打井修水窖减灾是否有效的意见趋于一致;类型3中大部分农户对X11弃耕并外出务工减灾是否有效的意见趋于一致。

表4是对各组均值是否相等的检验,由该表可以看出,在0.01的显著性水平上我们不能拒绝对X4和X9的假设,即三组均值相等的假设;也就是认为除了变量X4和X9外,其余9个变量在三组的均值是有显著差异的。应灾行为X4买水是减轻旱情最直接有效的措施之一,所以农户对其有效性评价差异不大。应灾行为X9购买农作物保险是降低农业生产风险的有效措施之一,能够在灾后迅速恢复农业生产,保护农业经营者的权益,提

表4 组均值的均等性的检验

应灾行为	Wilks's Lambda	F	df 1	df 2	Sig.
X1 打井修水窖	0.321	182.142	2	172	0.000
X2 浇灌设施准备	0.670	42.414	2	172	0.000
X3 购买储水物品	0.787	23.301	2	172	0.000
X4 买水	0.984	1.405	2	172	0.248
X5 多样化种植	0.758	27.504	2	172	0.000
X6 种植耐旱或节水农作物	0.429	114.343	2	172	0.000
X7 地膜覆盖	0.919	7.598	2	172	0.001
X8 育苗等田间管理行为	0.633	49.831	2	172	0.000
X9 购买农作物保险	0.960	3.620	2	172	0.029
X10 从事多种收入活动	0.854	14.674	2	172	0.000
X11 弃耕并外出务工	0.914	8.086	2	172	0.000

高农业预防和应急能力;并且购买个别农作物保险属于农业政策的规定,一旦受灾后会获得赔偿,所以农户对其有效性评价差异也不大。

#### 2.4.3 典型判别式函数摘要

从表5中可看到,分析中使用了2个判别函数,其中第一判别函数解释了数据的80%,第二判别函数解释了20%;两个判别函数解释了100%;当然,两个判别函数直接具有显著的差异和判别力。

表5 特征值

函数	特征值	方差的百分比/%	累积百分比/%	正则相关性
1	4.080	80	80	0.896
2	1.022	20	100	0.711

注:分析中使用了前2个典型判别式函数。

标准化的典型判别式函数系数可以看出预测变量在组成判别函数时的相对贡献,由图8可知,在标准化的典型判别式函数1中打井修水窖、地膜覆盖和种植耐旱或节水作物是比较有效的应灾行为;在标准化的典型判别式函数2中多样化种植、育苗等田间管理行为是比较有效的应灾行为。结构矩阵系数即预测变量与典型判别函数的联合组内相关系数。由图9可知,在结构矩阵函数1中打井修水窖和种植耐旱或节水作物等判别变量与其相关性较大;在结构矩阵函数2中多样化种植和育苗等田间管理行为等判别变量与其相关性较大。值得注意的是,结构矩阵函数系数和标准化的典型判别函数系数不一样,虽然它们的分布趋势一致,但一个可以直接写成标准化的判别函数,而



另一个只是表征彼此间的相关性而已。

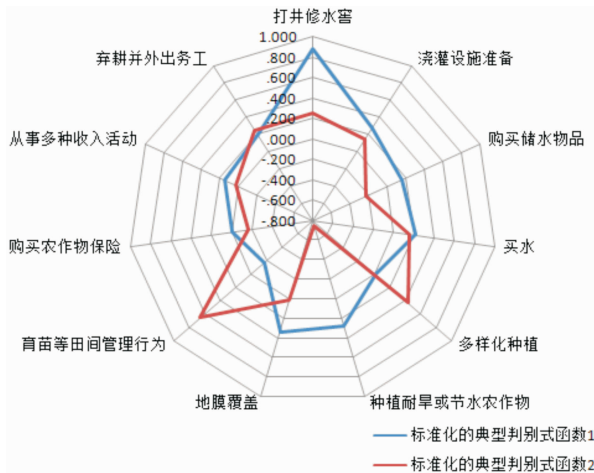


图8 标准化的典型判别式函数系数

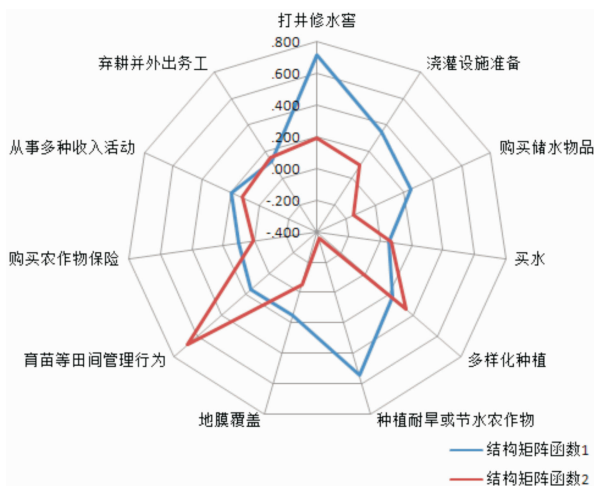


图9 结构矩阵函数系数

表6 分类函数系数

应灾行为	类型		
	1	2	3
X1 打井修水窖	37.934	31.586	27.436
X2 浇灌设施准备	5.770	4.656	3.558
X3 购买储水物品	1.774	-0.002	0.735
X4 买水	14.308	13.564	12.544
X5 多样化种植	-0.131	1.037	-0.743
X6 种植耐旱或节水农作物	8.075	3.580	6.582
X7 地膜覆盖	12.325	10.328	9.515
X8 育苗等田间管理行为	0.869	3.765	1.346
X9 购买农作物保险	0.425	-0.150	0.626
X10 从事多种收入活动	4.303	3.430	3.010
X11 弃耕并外出务工	13.076	12.360	10.134
(常量)	-175.919	-128.709	-102.764

#### 2.4.4 分类统计量

Fisher 线性判别分析的基本思想是使样本的类内距离尽量小，类间距离尽量大<sup>[15]</sup>。在此我们主要用其来构建判别方程，理论上说：如果我们知

道某个农户对 11 种不同应灾行为的评价值，我们就可以估计出该农户应该是哪种类型的。表 6 为分类系数函数。

#### 2.4.5 判别检验

判别变量是数量型测量尺度变量，分析样本个数至少比判别变量多两个，我们为了得到判别函数，经常需要把样本随机分成训练样本和检验样本等工作，如本文最后 20 个(序号 156-175)个体就可作为检验样本，也成待判样本。

由表 6 可知 Fisher 判别方程：

$$G_1 = -175.919 + 37.934X_1 + 5.77X_2 + 1.774X_3 + 14.308X_4 - 0.131X_5 + 8.075X_6 + 12.325X_7 + 0.869X_8 + 0.425X_9 + 4.303X_{10} + 13.076X_{11}; \quad (1)$$

$$G_2 = -128.709 + 31.586X_1 + 4.656X_2 - 0.002X_3 + 13.564X_4 + 1.037X_5 + 3.58X_6 + 10.328X_7 + 3.765X_8 - 0.15X_9 + 3.43X_{10} + 12.36X_{11}; \quad (2)$$

$$G_3 = -102.764 + 27.436X_1 + 3.558X_2 + 0.735X_3 + 12.544X_4 - 0.743X_5 + 6.582X_6 + 9.515X_7 + 1.346X_8 + 0.626X_9 + 3.01X_{10} + 10.134X_{11}. \quad (3)$$

判别规则为：

$$d^2(y, G_j^*) = \min_{1 \leq j \leq k} d^2(y, G_j^*), \text{ 则 } x \in G_1. \quad (4)$$

从表 7 中可看出，通过判别函数预测，有 156 个观测是分类正确的，其中  $y=1$  组的 64 个观测中有 60 个观测被判对， $y=2$  组的 59 个观测中有 49 个观测被判对， $y=3$  组的 52 个观测中有 47 个观测被判对。从而有 89.1% 的原始观测被判对。在交叉验证中，其中  $y=1$  组的 64 个观测中有 58 个观测被判对， $y=2$  组的 59 个观测中有 49 个观测被判对， $y=3$  组的 52 个观测中有 46 个观测被判对，从而交叉验证有 87.4% 的原始观测被判对。

表7 分类结果

类型		预测组成员			合计	
		1	2	3		
初始	1	60	4	0	64	
	计数	2	0	49	10	59
	3	1	4	47	52	
	1	93.8	6.2	0.0	100.0	
	百分比/%	2	0.0	83.1	16.9	100.0
	3	1.9	7.7	90.4	100.0	
交叉验证	1	58	6	0	64	
	计数	2	0	49	10	59
	3	1	5	46	52	
	1	90.6	9.4	0.0	100.0	
	百分比/%	2	0.0	83.1	16.9	100.0
	3	1.9	9.6	88.5	100.0	

根据以上判别分析结果，对进行问卷调查的各个村落不同应灾类型的人数情况进行统计(表

表 8 各村落三种应灾类型的分布情况

类型	应灾类型 I/%	应灾类型 II/%	应灾类型 III/%	调查总数/%	典型案例分析
拥翠村	19.4	12.0	9.2	40.6	李家类型 I
杏子山村	6.3	14.3	5.1	25.7	杨家类型 II
红星村	8.0	8.0	17.7	33.7	李家类型 III
总计	33.7	34.3	32.0	100	/

8),并抽取典型案例进行分析。通过分析可以看出三种应灾类型在三个村落都有分布,其中应灾类型 II 的农户最多;拥翠村应灾行为 I 的农户最多,杏子山村应灾行为 II 的农户最多,红星村应灾类型 III 的农户最多。

### 3 典型案例分析

#### 3.1 应灾类型案例分析

(1)应灾类型 I:本次访谈的农户为拥翠村李家,户主为男性,彝族,普通群众,小学文化程度,其妻子是社长,一个孩子初中在读,家庭条件非常好。该户茶园种植面积有一定规模,主要从事茶叶的种植和收购,在该村的经济条件比较好。通过对户主的旱灾风险行为进行测量,该户属于学生数少、负担轻的家庭,且耕地面积较大,农产品类型以经济作物为主(表 9)。

表 9 应灾类型 I 典型农户案例分析

农户 1	应灾分析
应灾类型	应灾行为属于类型 I,应灾行为有效性较强。
应灾表现	主要是从事多种收入方式的活动,同时也会实行浇灌设施准备行为。
应灾特点	应灾行为种类较多,具有应灾意识,会提前做好应灾准备。
应灾原因	由于经济条件良好使该户在灾害发生时可以及时采取救灾措施,并且可以接受一定程度的灾害损失。另外,由于其妻子是社长的原因,使该农户应灾积极性相对较高,对灾害的相关信息有一定了解,会提前做好应灾准备。

(2)应灾类型 II:本次访谈的农户为杏子山村杨家,户主为男性,汉族,小学文化程度,普通群众,户主除了在家务农,还在邻村打工,家庭经济条件在该村中算中等水平。该农户种植的农作物为耐旱作物,农作物种类也较多(表 10)。

(3)应灾类型 III:本次访谈的农户为红星村李家,户主为女性,彝族,初中文化程度,普通群众,户主基本在村中务农,种植的农作物为传统农作物,主要为玉米和小麦,农作物品种比较单一。该户家中有两个孩子上学,还有一位老人需

要照顾,家庭收入以农业收入为主,经济条件在该村中处于比较贫困的水平(表 11)。

表 10 应灾类型 II 典型农户案例分析

农户 2	应灾分析
应灾类型	应灾行为属于类型 II,应灾行为有效性属于中等水平。
应灾表现	从事多种收入活动,除了务农还外出打工;种植耐旱作物,并多样化种植。
应灾特点	应灾行为种类较多,从事多种收入活动,以外出打工为主。
应灾原因	该农户家庭劳动力充足,并且种植的作物为耐旱作物,所以除了务农外还有能力到邻村打工。这一类户主的应灾行为虽能在保证土地不被荒废的情况下,自家收入也能基本有保障,但不利于农产品生产安全和农业的可持续发展。

表 11 应灾类型 III 典型农户案例分析

农户 3	应灾分析
应灾类型	应灾行为属于类型 III,应灾行为有效性较弱。
应灾表现	该农户应灾行为响应不积极,应灾行为种类少,主要是修建小水塘。
应灾特点	应灾行为种类少,经济情况不好,只能进行低成本补救。
应灾原因	由于家庭经济情况不好,只能修建小水塘(比水窖成本低)。由于其保守的风险态度,不敢尝试其它的收入方式。在救灾时,没有经济能力,表现出消极的状态,希望得到政府的帮助。

#### 3.2 应灾行为影响因素分析

通过以上对采取不同类型应灾行为的典型人群分析,可以初步总结出农户的应灾类型受多种因素的影响,主要与灾害发生的概率、当地的气候、农户的经济水平、农户的文化程度、农业收入的比重和耕地面积等因素有关<sup>[16]</sup>;具体分析过程如下所示。

(1)旱灾发生的概率。该变量意在考察农户对以往旱灾发生规律有无总结,并在此基础上对今后旱灾的发生趋势做出预测。对今后旱灾发生频率有预期的农户说明其应灾能力较高,而没有预期的农户其应灾能力则较低。

(2)当地的气候状况。一个地区的气候状况是决定其干旱发生强度的重要影响因素,而面对不同程度的旱灾农户所采取的应灾行为也会有所区别。

(3)农户的经济水平。农户的经济水平决定了其可以采取不同等级应灾设备的能力,从而直接关系到应灾行为的选取以及应灾能力的高低。

(4)户主的文化程度。罗小锋等学者<sup>[17]</sup>指出受教育水平高的户主会更容易意识到自然灾害的风险,对减灾措施的需求越强烈。文化程度较高的农户具有较高的灾害风险意识,其减灾意识也会相对较强。

## 4 结论与讨论

综上所述,可得结论如下:

(1)通过聚类分析可将农户应对旱灾的行为响应分为三大类。第一类以耕作行为为主,包括 X4 买水、X5 多样化种植、X6 种植耐旱或节水作物、X7 地膜覆盖和 X8 育苗等田间管理行为;第二类以耕作生产条件改良行为为主,包括 X1 打井修水窖、X2 浇灌设施准备和 X3 购买储水物品;第三类以其它非耕作行为为主,包括 X9 购买农作物保险、X10 从事多种收入活动和 X11 弃耕并外出务工。

(2)大部分的农户在旱灾来临时会采取多种应灾行为。农户对应灾行为 X4 买水和 X9 购买农作物保险的有效性评价差异不大,对其余应灾行为有效性的评价有较大差异。在判别函数 1 中打井修水窖、地膜覆盖和种植耐旱或节水作物是比较有效的应灾行为;在判别函数 2 中多样化种植和育苗等田间管理行为是比较有效的应灾行为。

(3)根据对 175 名农户的判别分析可将农户分为三大类。相对于其他两种类型,类型 1 的大部分农户认为 X1 打井修水窖减灾更为有效;类型 2 的大部分农户认为 X3 购买储水物品减灾效果并不明显;类型 3 的大部分农户认为 X6 种植耐旱或节水作物减灾效果一般。三种应灾类型的人群在三个村落都有分布,其中应灾类型 II 的农户最多。拥翠村中应灾行为 I 的农户最多,杏子山村中应灾行为 II 的农户最多,红星村中应灾类型 III 的农户最多。

(4)农户的应灾行为受多种因素的影响,主要与灾害发生的概率、当地的气候、农户的经济水

平、农户的文化程度、农业收入的比重和耕地面积等因素有关。

研究不足之处主要有:①在问卷调查过程中由于农户的文化程度和理解能力不高,导致获取数据的质量、分析和统计等工作受到影响,从而使得到的结果会和实际情况有一些出入;②由于研究时间、调查村落和调查样本数量的有限性,本文最终所划分的应灾行为的类型和应灾农户的分类结果还需要经过长期实践不断检验和完善。

## 参考文献:

- [1] 苏菊香. 发挥政府助手作用做好备灾救灾工作[J]. 自然灾害学报, 2007, 16(S1): 55-57.
- [2] 谢永刚, 周长生, 党鹏. 中国水旱灾害特点及水利减灾措施效果排序研究[J]. 自然灾害学报, 2012, 21(4): 62-66.
- [3] 徐长青, 曹铁华, 蒋春姬, 等. 吉林省旱灾对粮食产量的影响及抗旱减灾对策[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(9): 5265-5266, 5333.
- [4] 孙雪萍, 房艺, 苏筠. 基于旱灾演变的社会应灾过程分析——以 2009-2010 年云南旱灾为例[J]. 灾害学, 2013, 28(2): 90-94.
- [5] 吴先华, 刘华斌, 郭际, 等. 公众应对气象灾害风险的行为特征及其影响因素研究——基于深圳市 3109 份调查问卷的实证[J]. 灾害学, 2014, 29(1): 103-108.
- [6] 史兴民. 公众对煤矿区地质灾害的感知与适应行为研究[J]. 灾害学, 2015, 30(1): 157-160, 166.
- [7] 孙莉莉, 陈爱莲, 张红莉, 等. 台风灾害避灾行为及影响因素的信效度分析[J]. 自然灾害学报, 2009, 18(5): 127-130.
- [8] 李华强, 范春梅, 贾建民, 等. 突发性灾害中的公众风险感知与应急管理——以“5·12”汶川地震为例[J]. 管理世界, 2009(6): 52-60, 187-188.
- [9] 孙莉莉, 陈爱莲, 王祥明, 等. 山区台风灾害避灾行为的影响因素分析[J]. 自然灾害学报, 2010, 19(6): 165-170.
- [10] 周桂华, 杨子汉. 2012 年云南自然灾害综述与减灾措施探讨[J]. 灾害学, 2013, 28(4): 132-138.
- [11] 刘贵玉, 贾丽君. 我国移动图书馆研究热点分析——基于共词分析视角[J]. 现代情报, 2014(7): 40-44, 49.
- [12] 甘资先, 周方俊, 肖奕. 多维尺度分析中的算法研究[J]. 清华大学学报(自然科学版), 1991(6): 20-27.
- [13] 储节旺, 闫士涛. 知识管理学科体系研究(下)——聚类分析和多维尺度分析[J]. 情报理论与实践, 2012(3): 5-9.
- [14] 王鹏泽, 刘鹏飞, 来苗, 等. 因子、聚类及判别分析在烟叶风格特色评价中的应用[J]. 中国烟草科学, 2015(2): 20-25.
- [15] 边肇祺, 张学工. 模式识别[M]. 北京: 清华大学出版社, 2000.
- [16] 罗小锋, 冷俊磊. 农户减灾意识的综合判断及原因分析——基于江汉平原 233 户农户的调查[J]. 农业技术经济, 2013(10): 56-63.
- [17] 罗小锋, 李文博. 农户减灾需求及影响因素分析——基于湖北省 352 户农户的调查[J]. 农业经济问题, 2011(9): 65-71.



## The Response Behavior to Drought Disaster of Rural Households in Plateau Mountain Region ——Taking Nanjian County in Yunnan Province, China as a Case Study

CHENG Yimeng, TIAN Min, HU Shiliang, CHEN Jiao and CHENG Rao  
(College of Resource Environment and Earth Science, Yunnan Institute of Geography,  
Yunnan University, Kunming 650091, China)

**Abstract:** The Drought disaster is the most terrible agro-meteorological disasters in Yunnan province, China. People who suffered the disaster make the policies and measures to mitigate disaster's effects, at the same time, execute those policies and measures. In the entire process of disaster, people's response behaviors to drought disaster are especially efficient to promote people's disaster-coping ability. We take the county named Nanjian in Yunnan province in China as the studied zone, and obtain the data through questionnaires and household interviews; then process the data with Principal Components Analysis and Cluster Analysis; classify the disaster response behaviors (11 types) to three classes and process with multidimensional scaling analysis. According to the characteristic of assessment of 175 households to the 11 disaster response behavior, we classify these rural households to three types, and analyse their separate typical characters.

**Key words:** drought; disaster preparedness; cluster analysis; discriminant analysis

(上接第 209 页)

## Assessing Fire Risk in Historical and Cultural Blocks Based on GIS: A Case Study in the Fuzhou Three Alleys and Seven Lanes

WU Zaidong<sup>1</sup>, HU Yujuan<sup>2</sup>, ZHANG Mingfeng<sup>1,3,4</sup>, LIN Guangfa<sup>1,3,4</sup>,  
LI Qiaoxuan<sup>1</sup> and HUANG Yuanxin<sup>5</sup>

(1. Institute of Geography, Fujian Normal University, Fuzhou 350007, China;

2. Fujian Police College, Fuzhou 350007, China;

3. Fujian Provincial Engineering Research Center for Monitoring and Assessing Terrestrial Disasters,  
Fuzhou 350007, China; 4. Research Center for National Geographical Condition Monitoring and

Emergency Support in the Economic Zone on the West Side of the Taiwan Strait, Fuzhou 350007, China;

5. Fuzhou Fire Detachment, Fuzhou 350007, China.)

**Abstract:** Historical and cultural block gathers highly intensive population, but faces more fire hazards, with higher fire risk. Taking Fuzhou TLASA (Three Lanes and Seven Alley) historical and cultural block as an example, the paper establishes a fire risk assessment index system, using spatial data from high resolution remote sensing image interpreting and attribute data from field surveys, basing on analysis of fire risk structure; obtains parameter values and weighted values of indicators with analytic hierarchy process and fuzzy mathematics method, and further assesses the fire risk of Fuzhou TLASA historical and cultural block with risk assessment model, vulnerability assessment model and integrated risk assessment model supported by GIS space technology, by taking single building as a unit. The results show that: Fuzhou TLASA historical and cultural block is relatively higher in fire risk rating, particularly residential class block facing the most serious risk, but cultural former residence class and commercial services buildings are relatively lower in risk rating. Cultural former residence class vulnerability risk ranks the first place, from a whole view, fire risk rating varies; cultural former residence class ranks the first place, followed by single buildings along Nanhou Street; the rest fire risk is smaller. The results can be used as the reference basis for determining fire prevention measures, emergency drill simulation plan, population evacuation plan and other risk management decisions by resort management department and fire department.

**Key words:** fire; risk assessment; Fuzhou city; single building; GIS; historical and cultural blocks; index system