

农村建设与土石流防治计划之间接效益评估  
——以华山地区为例

萧景楷<sup>1</sup>, 李俊鸿<sup>2</sup>, 黄锦煌<sup>1</sup>

(1. 台湾中兴大学应用经济学系, 台中 402; 2. 台中健康暨管理学院国际企业学系, 台中)

**摘要:** 为减少土石流对华山地区居民生命与财产的危害, 并且发展农村经济, 政府部门在该区实施土石流防治和农村建设计划。过去的相关研究显示, 这些计划在维护居民生活品质、环境及农村文化等方面的效益大都被忽视, 因而低估了整体的防治效益, 也使政府资源无法达到最有效率配置的境界。将在防治计划可使土石流风险降低的考量下, 利用双界二元选择模型评估以个人愿付数额所表示的间接效益, 并探讨该效益与土石流影响认知因素、土石流影响集群、社区认同集群与社经变量等影响变量之间的关系, 然后进一步利用最小显著差异性检定探讨受访样本群组在间接效益评价上之差异。

**关键词:** 土石流风险; 间接效益; 条件评价法

**中图分类号:** P642. 23      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1005-3409(2005) 05-0042-07

Evaluation of Indirect Benefits From Rural  
Development and Debris Flow Prevention Plans  
- Case of Huashan Area

XIAO Jing-kai<sup>1</sup>, LI Jun-hong<sup>2</sup>, HUANG Jin-huang<sup>1</sup>

(1. Department of Applied Economics, Zhongxing University, Taizhong 402;  
2. Department of International Business, Taizhong Health and Management College, Taizhong, Taiwan, China)

**Abstract:** Public Sector had used debris flow prevention and rural development plans to mitigate the damage of resident's life and properties caused by the debris flow in the Huashan area. In the past, previous studies of debris flow prevention and rural development plan have shown that the evaluation for the quality of life, environment and rural culture, has been ignored and thus underestimated the total benefits and failed to attain the efficiency of resources allocation. The purpose of this study is to establish an empirical model of evaluation of indirect benefits from debris flow risk reduction by using double bound dichotomous choice model, and analyze the affecting factors of willingness to pay, such as perception factors and clusters of debris flow and socio-economics backgrounds. Furthermore, this study will use least significant difference test to evaluate the difference among different groups from evaluation of indirect benefits and estimate the indirect benefits.

**Key words:** debris flow risk; indirect benefits; contingent valuation method

1 前言

云林县古坑乡的华山地区于 1999 年因“9·21”大地震时造成地层松动, 当地华山溪与科角溪上游严重崩塌造成大量土石淤积, 再加上 2000 年 2~6 月的豪雨造成土石流与 2001 年 9 月的桃芝台风侵袭而受到重创。为减少土石流对华山地区居民生命与财产的危害, 并且发展农村经济, 政府部门在该区积极投入大量的人力与物力, 进行灾后复建的工作; 水保局与相关单位除了进行土石流的整治工作, 亦搭配农村建设计划来重建华山地区, 使重建后的华山社区成为著名咖啡休闲旅游的地区, 并于 2003 年与 2004 年举办的古坑咖啡节活动, 成功树立了台湾咖啡的故乡名号。

农村建设与土石流防治计划所产生的直接效益通常可搜集市场资料并透过市场估价方法赋予货币价值, 估计的准

确性较高; 但是维护居民的生活品质、环境与自然景观及农村传统文化等间接效益则往往缺乏资料而不易衡量价值, 相关研究大都加以忽略。然而这些效益非常重要且数额非常庞大, 若忽略此效益将低估了整体的防治效益, 也使政府资源无法达到最有效率配置的境界。

生活品质维护、环境与自然景观维护与农村传统文化维护等三项间接效益无法利用市场评价方法加以评估, 因此需要透过风险评价中的条件评价法(Contingent Valuation Method; CVM)来评价土石流风险降低之健康效益。CVM 即在透过问卷的设计并建立假设性的市场, 藉由假设性的市场询问受访者面对农村建设与土石流防治计划完成后得以降低土石流风险的假设下, 受访者对上述三项间接效益的愿付数额(Willingness to Pay, WTP), 此即为农村建设与土石流防治计划的间接效益。

<sup>1</sup> 收稿日期: 2005-07-08  
作者简介: 萧景楷, 中兴大学应用经济学系教授; 通讯作者: 李俊鸿, 台中健康暨管理学院国际企业学系助理教授; 黄锦煌, 中兴大学应用经济学系博士生。

由于洪水与土石流等灾害对人类产生的危害与日剧增,大家开始重视环境风险对人类的危害程度,因此,环境风险的议题即受到大家所关注。而民众对风险认知与社区意识认知等态度不尽相同,这些认知差异不仅影响居民的受灾程度,亦将影响土石流风险降低的 WTP,因此风险评价的相关研究(Johannesson 等人,1991;刘锦添,1992;Kahn,1998、1999;萧景楷、李俊鸿,2004)在评估风险降低的效益时即将受访者的风险知觉纳入考量。然而,过去国内农村建设与土石流防治相关议题的研究(刘健哲,2000;杨昆霖、杨文灿,2001;吴铭志,2001;谢正伦,2001;钟森宇,2003;陈荣俊、翁志成、章裕宾,2004)并未考量民众在土石流风险与社区意识认知的差异。然而,这些的风险认知与社区意识认知构面众多,甚少有文献同时将这些认知因素纳入效益的评价上,以致于无法看出风险与社区意识认知与间接效益之相关性,此外,这些文献亦未能评估土石流风险降低的间接效益,致使研究结果往往不够周延。

本文将在防治计划可使土石流风险降低的考量下,利用双界二元选择模型'评估以个人愿付数额所表示的间接效益,并探讨该效益与土石流影响认知因素、土石流影响集群、社区认同集群与所得等影响变量之间的关系,然后进一步利用最小显著差异性检定探讨受访样本群组在间接效益评价上之差异。

## 2 问卷设计与样本特性

### 2.1 问卷设计

本研究利用 CVM 建立假设性的市场,并依据 WTP 的概念,在农村建设与土石流防制计划完成后得以降低土石流风险的假设下,询问华山地区居民对土石流风险降低的 WTP,藉此反映出防制计划所产生的间接效益。以下将进一步说明问卷内容与样本说明,以作为后续建立间接效益实证模型与推估间接效益的依据。

过去环境风险与社区意识认知的研究指出,民众对风险认知与社区意识认知等态度不尽相同,这些认知差异不仅影响居民的受灾程度,亦将影响环境风险降低的 WTP。因此,本研究的问卷设计即包括“居民对土石流影响的认知”、“居民对社区意识的认知”、“农村建设与土石流防治计划间接效益评估”以及“个人基本资料”等四个部分。

#### 2.1.1 居民对土石流影响的认知

在居民对土石流灾害影响的认知方面,包括“产业发展”、“生命财产”、“生活环境品质”与“游憩”认知等四个方面,共 15 题,以李克特(Likert)五点尺度,分别以“非常同意”、“同意”、“普通”、“不同意”到“非常不同意”,依序给予 5,4,3,2,1 的评分。

#### 2.1.2 居民对社区意识的认知

在居民对社区意识认知方面,则包括“社区意识”与“产业文化的认同”两方面,共计 13 题,也是以李克特(Likert)的五点尺度,分别以“非常同意”、“同意”、“普通”、“不同意”到“非常不同意”,依序给予 5,4,3,2,1 的评分。

#### 2.1.3 农村建设与土石流防治计划间接效益评估

由于农村建设与防灾措施对于维护生活品质、环境与自然景观及农村传统文化等项目所带来的经济效益无法由市场财评价法评估。因此,本研究将透过调查问卷方式,让居民以愿付数额的方式来表现农村建设与灾害防治所产生的价

值。进行的步骤首先在问卷中描述水土保持局在华山地区的农村建设与整体防灾措施,并透过相关图表等资料的辅助说明,期使受访者对计划内容及经济效益评估相关的观念有更清楚的认识;进而在整体农村建设与防灾措施完工后能够降低土石流风险的假设下,询问受访者在保障民众生活、维护生活环境品质与自然景观及保存农村传统文化等方面之愿付数额,接着利用各种社经因素,探讨影响上述经济效益的因素,并估计出上述农村建设与整体防灾措施所产生的四项经济效益。

在农村建设与防灾措施完工后能够降低土石流风险的前提假设下,本研究设定三种假设性市场的评价问题,各项目系依据试调结果事先设定支付金额,以询问受访者之支付意愿,若受访者愿意支付第一次的愿付金额,则将询价金额提高;反之,则将询价金额降低。问题一是透过农村建设与防灾措施完成下,可以减少居民的生活受影响的机会,由受访者答复是否愿意为整体防灾建设措施支付金额,依据试调结果,问卷中的居民生活保护支付金额依序为 500(250/1 000)、10 000(5 000/20 000)、20 000(10 000/40 000)、50 000(25 000/100 000)、100 000(50 000/200 000)等五组。问题二则是在农村建设与防灾措施完成下,可以减少居民的生活环境品质与自然景观受影响的机会,由受访者答复是否愿意为整体防灾建设措施支付金额,问卷中的居民生活环境品质与自然景观支付金额依序为 1 000(500/2 000)、5 000(2 500/10 000)、10 000(5 000/20 000)、20 000(10 000/40 000)、50 000(25 000/100 000)等五组支付金额。问题三则是在农村建设与防灾措施完成下,可以保存咖啡所形成的农村产业文化,由受访者答复是否愿意为维护农村产业文化支付金额,问卷中的农村产业文化维持支付金额依序为 500(250/1 000)、1 000(500/2 000)、2 000(1 000/4 000)、5 000(2 500/10 000)、10 000(5 000/20 000)等五组支付金额。其中,括号前数字为第一次询价金额,而括号内数字分别代表第二次询价过程中较低及较高之金额。

#### 2.1.4 个人基本资料

包括性别、婚姻状况、年龄、职业、家庭成员、个人所得及居住地区等 8 个问项。

### 2.2 样本特性

在说明本研究之问卷设计后,以下将进一步简述本研究之样本,以此作为后续间接效益评估之依据。本研究于 10 月 9 日至 11 月 22 日期间至华山地区进行正式访问,华山地区共有 290 户,本研究以普查的方式于调查期间成功访问了 274 份有效问卷,这些受访者皆为户长或该家庭主要负责家计者。

华山地区的样本特性如表 1 所示。其中,男性 158 人(57.7%),女性则为 116 人(42.3%)。已婚者 239 人(87.2%),未婚者则为 35 人(12.3%)。年龄的分布上以 60 岁以上的人口最多(34.0%),其次为 40~50 岁(22.3%),20~30 岁(12.0%)的人口比例最低,显示村内人口以老年人口居多。家庭人数 5 人以下者有 178 人(65.0%),6~10 人有 89 人(32.5%),而 11 人以上有 7 人(2.55),显示该村是以小家庭为主。对于村民的职业分类,从事农业的比例最高(36.9%),其次为商业(24.5%),显示居民以从事农业者居多数,随着咖啡与休闲产业的发展,而使从事商业的人口增加。以受访者的个人所得来分,所得在 3 万元以下者有 158 人(57.7%),3 万至 6 万元有 75 人(27.4%),6 万至 10 万元

有 39 人( 14. 2%)。就居住时间长短来看, 可发现居住 40 年以上的比例最高( 45. 6%) , 接着为居住 30 ~ 40 年者( 15. 0%) , 而居住 10 ~ 20 年者的比例最低( 8. 4%) , 显示出华山地区以常住人口居多。

3 实证模型与估计结果

3.1 模型设定与变量说明

本研究在设定实证模型时, 分别从生活品质、环境与自然景观以及农村传统文化等三项间接效益加以考量。

表 1 华山居民基本资料次数分配表

		次数	百分比( %)
性别	男	158	57. 7
	女	116	42. 3
婚姻	已婚	239	87. 2
	未婚	35	12. 8
年龄	20 ~ 30 岁( 含)	33	12. 0
	30 ~ 40 岁( 含)	39	14. 2
	40 ~ 50 岁( 含)	61	22. 3
	50 ~ 60 岁( 含)	48	17. 5
	60 岁以上	93	34. 0
家庭成员数	5 人以下	178	65. 0
	6 ~ 10 人	89	32. 5
	11 人以上	7	2. 5
职业	农林渔牧业	101	36. 9
	工业	13	4. 7
	商业	67	24. 5
	军公教	11	4. 0
	自由业	18	6. 6
	管家	48	17. 5
	其它*	16	5. 8
个人月所得	3 万元以下	158	57. 7
	3 ~ 6 万元( 含)	75	27. 4
	6 ~ 10 万元( 含)	39	14. 2
	10 万元以上	2	0. 7
居住时间	10 年( 含) 以下	45	16. 4
	10 ~ 20 年( 含)	23	8. 4
	20 ~ 30 年( 含)	40	14. 6
	30 ~ 40 年( 含)	41	15. 0
	40 年以上	105	45. 6

\* 包括无业及退休者。

变量选取方面, 由于民众对土石流影响的认知将会影响其对防治措施的间接效益评价, 因此, 本研究将先利用多变量统计分析的因素分析法, 将受访者对前述土石流影响认知的 15 项问题加以简化, 在因素负荷量大于 0. 4 且特征值大于 1 的情况下, 将华山地区居民对土石流影响认知划分成“生命及财产因素”、生活及休闲因素、‘景观与环境因素’及‘观光及产业因素’等四项因素。接着依据集群分析法将前述四项因素加以归纳成“受土石流影响高集群”与“受土石流影响低集群”。而不同社区意识认知的民众对防治措施的评价亦不尽相同, 因此, 本研究亦利用集群分析方法将前述民众对社区意识认知的 13 项认知因素划分成“高社区认同集群”与“低社区认同集群”。过去环境风险效益评价的研究显示, 受访者的所得与居住时间为最能影响 WTP 的社经变量, 因

此本研究亦将此两项变量纳入间接效益评价。

依据前述文献与各项考量下, 本研究评估农村建设与土石流防制计划间接效益之实证模型可表为下列三式:

$$\ln WTP1= f(\ln income,f_{ac1},f_{ac2},f_{ac3},f_{ac4},cluster1,duster2,live) \quad (1)$$

$$\ln WTP2= f(\ln income,f_{ac1},f_{ac2},f_{ac3},f_{ac4},cluster1,duster2,live) \quad (2)$$

$$\ln WTP3= f(\ln income,f_{ac1},f_{ac2},f_{ac3},f_{ac4},cluster1,duster2,live) \quad (3)$$

式中:  $\ln WTP1$ ——生活品质维护愿付金额取对数;  $\ln WTP2$ ——环境与自然景观维护愿付金额取对数;  $\ln WTP3$ ——农村产业文化维护愿付金额取对数;  $\ln income$ ——所得取对数; 本研究依据因素分析法将受访者对土石流影响认知因素划分成四种认知因素, 其中,  $f_{ac1}$ ——生命及财产因素;  $f_{ac2}$ ——生活及休闲因素;  $f_{ac3}$ ——景观与环境因素;  $f_{ac4}$ ——观光及产业因素;  $cluster1$ ——虚拟变量, 其中, 受土石流影响程度高集群为 1, 其它则为 0;  $cluster1$  为虚拟变量, 其中, 高社区认同集群为 1, 其它则为 0;  $live$  则为受访者的居住时间。各变量定义及资料说明如表 2 所示。建立评估模型后, 本研究将根据前述变量资料, 利用最大概似估计法( Maximum Likelihood Estimate; MLE) 进行农村建设与土石流防治计划在各项间接效益愿付数额之实证分析。

表 2 变量名称与资料说明

变量名称	变量说明	平均数
被解释变量		
$\ln WTP1$	生活品质维护愿付金额取对数/(元·人 <sup>-1</sup> )	
$\ln WTP2$	环境与自然景观维护愿付金额取对数/(元·人 <sup>-1</sup> )	
$\ln WTP3$	农村产业文化愿付金额取对数/(元·人 <sup>-1</sup> )	
$\ln income$	所得取对数(元)	10. 31
$f_{ac1}$	生命及财产	- 7. 3E- 05
$f_{ac2}$	生活及休闲	- 2. 5E- 04
$f_{ac3}$	景观与环境	7. 3E- 05
$f_{ac4}$	观光及产业	3. 6E- 05
$cluster1$	虚拟变量, 受土石流影响程度高集群为 1, 受土石流影响程度低集群为 0	0. 28
$cluster2$	虚拟变量, 高社区认同集群为 1, 低社区认同集群为 0	0. 62
$live$	居住时间/a	37. 58

3. 2 实证估计结果

本研究利用双界二元选择模型建立评估农村建设与土石流整治计划之间接效益实证模型, 依据存活分析中的位置尺度模型进行土石流风险降低之间接效益评价的实证分析。由于位置尺度模型为存活分析中的参数估计法( Lawless, 2003), 受访者愿付数额评价函数应设定机率函数统计模型始可进行估计, 因此, 本研究将分别在 Log- normal 分配、Weibull 分配、指数分配与 Log- logistic 分配的假设下进行实证模型估计。在剔除抗议性样本后, 以下将利用 SAS 统计软件中的存活回归分析, 求出解释变量的估计参数与评价函数的尺度参数, 藉此探讨影响各项间接效益的因素, 并进行间接效益评价函数之配适度检定, 作为评估间接效益之依据。估计结果如表 3 至表 5 所示。

从生活品质维护评价函数的估计结果显示( 表 3), 本研究在四种分配的估计结果皆通过配适度检定。从土石流影响认知变量来看, 生命及财产变量在四种分配的估计系数皆为负且具有 5% 以上的显著性, 显示出同意“生命及财产”属性受土石流影响的受访者对生活品质维护的愿付数额将越低。若从生活及休闲变量的估计结果来看, 可知其系数为负且在 5% 的显著水准下显著, 可知同意“生活及休闲”属性受土石流影响的受访者对生活品质维护的愿付数额将越低。而景观

与环境变量的系数为正且在 1% 的显著水准下显著, 可知同意“景观与环境”属性受土石流影响的受访者对生活品质维护的愿付数额将越高。至于观光及产业属性变量在 Weibull 与指数分的估计系数皆为负且分别具 5% 及 10% 的显著性, 显示出同意“观光及产业”属性受土石流影响的受访者对生活品质维护的愿付数额将越低。就社区认同集群变量而言, 在四种分配下其系数值为正且在 5% 的显著水准下显著, 可知若高社区认同集群的受访者具有较高的生活品质维护的愿付数额。在 Weibull 分配与指数分配下, 居住时间变量的估计系数值为负且在 1% 的显著水准下显著, 显示出随着受访者的居住时间越长, 对政府的农村建设与土石流防治计划的信心则越不足, 因而其对计划所维护的生活品质评价金额将越低。至于所得与受土石流影响变量, 在 10% 的显著水准下皆不显著。

环境与自然景观维护评价函数的估计结果显示(表 4), 本研究在四种分配的估计结果亦通过配适度检定。从所得变量来看, 其系数值为正且在 1% 的显著水准下显著, 可知随着所得提高, 受访者对环境与自然景观维护效益的愿付数额将随之提高。若进一步从土石流影响认知变量来看, 景观与环境变量的系数值为正且在 1% 的显著水准下显著, 显示出同意“景观与环境”属性受土石流影响的受访者对环境与自然景观维护的愿付数额将越高; 而“生命及财产”、“生活及休闲”与“观光及产业”等变量其系数值分别为负值与正值, 但在 10% 的显著水准下未达统计显著性。至于受土石流影响集群、社区认同集群及居住时间等变量, 在 10% 的显著水准下皆不显著。

农村传统文化维护评价函数的估计结果显示(表 5), 本研究在四种分配的估计结果亦通过配适度检定。从所得变量来看, 其系数值为正但在 10% 的显著水准未达统计显著性。若进一步从土石流影响认知变量来看, 生活及休闲变量的系数为负且在 1% 的显著水准下显著, 可知同意“生活及休闲”属性受土石流影响的受访者对生活品质维护的愿付数额将越低; 景观与环境变量的系数值为正且在 1% 的显著水准下显著, 显示出同意“景观与环境”属性受土石流影响的受访者对环境与自然景观维护的愿付数额将越高; 而“生命及财产”与“观光及产业”等变量其系数值分别为负值与正值, 但在 10% 的显著水准下未达统计显著性。而居住时间变量在 Log-normal 分配与 Log-logistic 分配下, 其系数值为负且在 1% 的显著水准下显著, 显示出随着受访者的居住时间越长, 对政府的农村建设与土石流防治计划的信心则越不足, 因而其对农村传统文化维护的评价金额将越低。至于受土石流影响集群与社区认同集群变量, 在 10% 的显著水准下与农村传统文化评价函数则无显著差异。

由前述农村建设与土石流防治计划间接效益之愿付数额评价函数的各分配估计结果显示(表 3 至表 5), 本研究所应用的四种分配之 Log-likelihood 值非常接近, 利用概似比率检定法(Log-likelihood ratio test, LR) 对此四种分配下的参数进行联合检定, 可发现出无论愿付数额的分配设定为 Log-normal 分配、Weibull 分配、指数分配或 Log-logistic 分配, 本研究所设定的评价函数对于受访者的愿付数额具有相当高的解释能力。然而为了决定出何种分配最适合各项间接效益评价函数之统计分配, 必须藉由下列步骤来找出评价函数最适合的机率分配型态。

由于 Log-logistic 分配与其它分配分属不同的母体分配系统, 故无法对 Log-logistic 分配进行相同的假设检定。在此将以 Weibull 分配作为指数分配与 Log-normal 分配

的对立假设, 利用概似比率检定法进行统计分配检定, 找寻较能代表本研究评估间接效益的统计分配。间接效益评价函数之分配型态检定结果整理如表 6 至表 8 所示。

由生活品质维护评价函数的分配型态检定结果发现(表 6), 在 1% 的显著水准下, 本研究无法拒绝指数分配; 若进一步检定指数分配与 Log-normal 分配, 可发现在 1% 的显著水准下拒绝 Log-normal 分配。由上述检定可知, 相对于 Log-normal 分配与 Weibull 分配而言, 指数分配是代表受访者对生活品质维护效益评价函数的较佳机率分配型态。

环境与自然景观维护评价函数的分配型态检定结果发现(表 7), 在 1% 的显著水准下, 本研究无法拒绝指数分配; 若进一步检定指数分配与 Log-normal 分配, 可发现在 1% 的显著水准下拒绝 Log-normal 分配。显示出, 相对于 Log-normal 分配与 Weibull 分配而言, 指数分配是代表受访者对环境与自然景观维护效益评价函数的较佳机率分配型态。

至于农村传统文化维护评价函数的分配型态检定结果则整理于表 8, 在 1% 显著水准无法拒绝指数分配; 进一步检定指数分配与 Log-normal 分配, 可发现在 1% 的显著水准下拒绝 Log-normal 分配。可知相对于 Log-normal 分配与 Weibull 分配而言, 指数分配是代表受访者对农村传统文化维护评价函数的较佳机率分配型态。

由上述实证结果得知, 指数分配模型为较能代表受访者愿付数额评价函数的统计分配。以下将进一步利用指数分配模型所估计进行健康效益评价分析。

表 3 生活品质维护评价函数估计结果

变量名称	评价函数的机率分配型态			
	Log-normal 分配	Weibull 分配	指数分配	Log-logistic 分配
截距项	9.74	11.65	11.68	9.88
	(11.72)	(22.15)	(20.76)	(13.71)
hincome	0.04	- 0.06	- 0.06	0.03
	(0.02)	(0.08)	(0.08)	(0.02)
fac1	- 0.28	- 0.23	- 0.23	- 0.21
	(2.61)***	(2.32)***	(2.16)**	(1.50)
fac2	- 0.15	- 0.20	- 0.20	- 0.14
	(2.10)**	(4.56)***	(4.27)***	(2.14)**
fac3	0.34	0.37	0.38	0.35
	(9.28)***	(16.07)***	(15.71)***	(11.06)***
fac4	0.04	- 0.13	- 0.13	0.01
	(0.18)	(2.05)**	(1.85)*	(0.01)
cluster1	0.14	- 0.02	- 0.02	0.13
	(0.28)	(0.01)	(0.01)	(0.27)
cluster2	0.62	0.45	0.46	0.50
	(3.15)***	(2.10)**	(1.97)**	(2.25)**
live	- 0.002	- 0.01	- 0.01	- 0.002
	(0.27)	(2.99)***	(2.72)***	(0.33)
Restricted				
Log-likelihood	- 321.9	- 327.8	- 328.2	- 317.7
Log-likelihood ratio <sup>1</sup>	22.8	37.6	38	24.6
样本数	241			

\*\*\*、\*\*、\* 各表在 1%、5%、10% 的显著水准下显著。

$$\chi^2_{Log-likelihood\ ratio} = (-2) * (Restricted\ Log-likelihood - Log\ Likelihood), \chi^2_{(8, 0.95)} = 15.51。$$

### 3. 3 愿付数额之估计结果

根据统计分配适度检定结果可知, 在位置尺度的分析架构下, 指数分配是代表受访者对三种间接效益评价函数的较佳机率分配型态。而在间接效益愿付数额的估计方面,

Hanemann( 1991) 指出, 中位数法不易受到极端值所影响而较平均数法为佳; 而本研究在存活分析中所衡量的统计量值亦采用此定义, 即为个别受访者评价函数之中位数。本研究将进一步依据上述估计结果配合效益评价模式, 计算居民间接效益。依据效益评价模式, 中位数愿付数额即可表为下式:

$$Y_{\text{median}} = \ln(WTP_{\text{median}}) = \exp(x \cdot \beta) \quad (4)$$

式中:  $Y_{\text{median}}$ —— 个别受访者的评价函数;  $WTP_{\text{median}}$ —— 中位数愿付数额;  $\beta$ —— 各参数估计值;  $x$ —— 解释变量。至于中位数愿付数额的信赖区间的估算则可先求出的估计范围, 再利用的关系式, 将其还原成的信赖区间。因此本研究可依据 4 式之评价公式, 可计算出各项间接效益之中位数平均愿付数额(表 9)。

表 4 环境与自然景观维护评价函数估计结果

变量名称	评价函数的机率分配型态			
	Log- normal 分配	Weibull 分配	指数分配	Log- logistic 分配
截距项	4. 81	5. 85	5. 85	5. 32
	( 2. 75)	( 4. 63)	( 4. 21)	( 3. 77)
lnincome	0. 48	0. 45	0. 45	0. 43
	( 3. 25)***	( 3. 28)***	( 2. 99)***	( 2. 88)***
fac1	- 0. 01	- 0. 03	- 0. 03	0. 01
	( 0. 01)	( 0. 05)	( 0. 02)	( 0. 01)
fac2	- 0. 04	- 0. 09	- 0. 01	- 0. 03
	( 0. 19)	( 1. 07)	( 1. 00)	( 0. 11)
fac3	0. 31	0. 46	0. 46	0. 32
	( 9. 63)***	( 21. 96)***	( 20. 81)***	( 10. 56)***
fac4	0. 05	- 0. 02	- 0. 02	0. 03
	( 0. 24)	( 0. 05)	( 0. 03)	( 0. 07)
cluster 1	0. 23	0. 03	0. 03	0. 25
	( 0. 87)	( 0. 01)	( 0. 01)	( 1. 01)
cluster 2	0. 11	- 0. 13	- 0. 14	0. 05
	( 0. 12)	( 0. 17)	( 0. 18)	( 0. 33)
live	- 0. 003	- 0. 001	- 0. 002	- 0. 001
	( 0. 48)	( 0. 18)	( 0. 18)	( 0. 07)
Restricted				
Log- likelihood	- 341. 5	- 351. 7	- 351. 8	- 340. 1
Log- likelihood ratio <sup>1</sup>	23. 8	36. 4	35. 8	24
样本数	258			

\*\*\* 表在 1% 的显著水准下显著。

<sup>1</sup> Log- likelihood ratio = (- 2)\* (Restricted Log- likelihood- Log Likelihood),  $\chi^2$ ( 8, 0. 95) = 15. 51。

由表 9 可知, 受访者在各项间接效益中位数愿付数额之评价上略有差异。其中, 生活品质维护的中位数愿付数额之平均数高达 39 191 元/人, 标准误为 1 174 元/人, 95% 的信赖区间为 36 890 元/人到 41 492 元/人; 而环境与自然景观维护的中位数愿付数额之平均数则为 22 909 元/人, 标准误为 702 元/人, 95% 的信赖区间为( 21 533, 24 285); 至于农村传统文化维护的中位数愿付数额之平均数为 3 875 元/人, 标准误为 119 元/人, 95% 的信赖区间则为( 3 642, 4 108)。

由分析结果显示, 受访居民普遍认为土石流风险对他们生活品质的影响最大, 其次则为环境与自然景观, 对农村传统文化的影响则为最低。此外, 若将这些上述各项间接效益的平均数值利用华山地区总人口数转化成间接效益总值(表 10), 则整个地区因为农村建设与土石流防制计划所带来的效益非常可观, 然此仅为所有间接效益中的三项。因此, 决策当局在制定相关防制政策以及考量分配建设经费时, 应当将间接效益纳入整体的防制效益中, 才不会产生严重低估情形。

表 5 农村传统文化维护评价函数估计结果

变量名称	评价函数的机率分配型态			
	Log- normal 分配	Weibull 分配	指数分配	Log- logistic 分配
截距项	8. 13	7. 12	7. 61	7. 86
	( 11. 42)	( 7. 24)	( 6. 56)	( 9. 62)
lnincome	0. 02	0. 15	0. 11	0. 04
	( 0. 01)	( 0. 39)	( 0. 16)	( 0. 03)
fac1	0. 08	0. 05	0. 08	0. 11
	( 0. 45)	( 0. 16)	( 0. 29)	( 0. 80)
fac2	- 0. 23	- 0. 21	- 0. 23	- 0. 23
	( 7. 03)***	( 5. 94)***	( 5. 31)***	( 6. 65)***
fac3	0. 36	0. 38	0. 40	0. 38
	( 16. 65)***	( 16. 10)***	( 13. 43)***	( 17. 68)***
fac4	- 0. 04	- 0. 02	- 0. 01	- 0. 05
	( 0. 21)	( 0. 06)	( 0. 01)	( 0. 42)
cluster1	0. 11	0. 04	0. 05	0. 14
	( 0. 25)	( 0. 03)	( 0. 05)	( 0. 42)
cluster2	0. 03	- 0. 02	0. 04	0. 01
	( 0. 01)	( 0. 01)	( 0. 01)	( 0. 001)
live	- 0. 01	- 0. 003	- 0. 003	- 0. 01
	( 2. 47)***	( 0. 42)	( 0. 47)	( 3. 15)***
Restricted				
Log- likelihood	- 273. 8	- 285. 7	- 286. 0	- 277. 8
Log- likelihood ratio <sup>1</sup>	42. 2	37. 6	34	44. 4
样本数	208			

\*\*\* 表在 1% 的显著水准下显著。

<sup>1</sup> Log- likelihood ratio= (- 2)\* (Restricted Log- likelihood- Log Likelihood),  $\chi^2$ ( 8, 0. 95) = 15. 51。

表 6 生活品质维护评价函数之分配型态检定

假设设立	评价函数的机率分配型态	
虚无假设( H <sub>0</sub> )	指数分配	Log- normal 分配
对立假设( H <sub>1</sub> )	Weibull 分配	指数分配
Log- likelihood ratio <sup>1</sup>	0. 8	12. 6
显著水准= 0. 01	无法拒绝	拒绝

<sup>1</sup> Log- likelihood ratio= (- 2)\* (Restricted Log- likelihood- Log Likelihood) ~  $\chi^2$ ( d, 1-  $\alpha$ )。D 为虚无假设中限制式的个数,  $\alpha$  为显著水准。  $\chi^2$ ( 1, 0. 99) = 6. 63。

表 7 环境与自然景观维护函数之分配型态检定

假设设立	评价函数的机率分配型态	
虚无假设( H <sub>0</sub> )	指数分配	Log- normal 分配
对立假设( H <sub>1</sub> )	Weibull 分配	指数分配
Log- likelihood ratio <sup>1</sup>	0. 2	24. 4
显著水准= 0. 01	无法拒绝	拒绝

<sup>1</sup>Log- likelihood ratio= (- 2)\* (Restricted Log- likelihood- Log Likelihood) ~  $\chi^2$ ( d, 1-  $\alpha$ )。D 为虚无假设中限制式的个数,  $\alpha$  为显著水准。  $\chi^2$ ( 1, 0. 99) = 6. 63。

表 8 农村传统文化维护评价函数之分配型态检定

假设设立	评价函数的机率分配型态	
虚无假设( H <sub>0</sub> )	指数分配	Log- normal 分配
对立假设( H <sub>1</sub> )	Weibull 分配	指数分配
Log- likelihood ratio <sup>1</sup>	0. 6	24. 4
显著水准= 0. 01	无法拒绝	拒绝

<sup>1</sup>Log- likelihood ratio= (- 2)\* (Restricted Log- likelihood- Log Likelihood) ~  $\chi^2$ ( d, 1-  $\alpha$ )。D 为虚无假设中限制式的个数,  $\alpha$  为显著水准。  $\chi^2$ ( 1, 0. 99) = 6. 63。

表 9 间接效益中位数愿付数额之估计结果 元/ 人

间接效益项目	平均数	标准误	愿付数额 95% 之信赖区间
生活品质维护	39191	1174	( 36890, 41492)
环境与自然景观维护	22909	702	( 21533, 24285)
农村传统文化维护	3875	119	( 3642, 4108)

3. 4 愿付数额之群组差异性分析

在探讨影响间接效益的各项因素及比较受访者在各项间接效益评价上之差异后, 以下将进一步探讨间接效益的平均愿付数额在不同的影响因素群组间是否存在显著的差异。首先, 需先用变异数分析对不同的群体进行检定, 检定各群组之平均愿付数额是否相同, 以反映出各群组的间接效益平均愿付数额是否有显著之差异; 接着, 在变异数检定后, 若各群组间的平均愿付数额存在显著差异, 则需进一步利用 LSD 检定, 针对两两群组进行多重比较 (multiple comparisons), 检定群组间内的各群组数平均愿付数额是否有显著差异。

表 10 土石流风险降低之健康效益总值

间接效益项目	人口数/ 人	总效益/ 万元
生活品质维护	936	3668
环境与自然景观维护	936	2114
农村传统文化维护	936	362

LSD 检定由 Fisher(1949) 所提出, 统计估计量可表为下式:

$$LSD_{\alpha} = t_{(a,v)} \sqrt{MSE \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

( 5)

式中:  $LSD$  —— 两群组平均数之差异,  $\alpha$  —— 显著水准,  $v$  误差自由度,  $n_i$ 、 $n_j$  —— 第  $i$ 、 $j$  群组的样本数,  $MSE$  —— 均方误差 (mean squares error, MSE)。若两群组平均数的差异大于  $LSD$  值, 表示两群组间有显著差异; 小于  $LSD$  值两群组间则无显著差异。在 5% 的显著水准下, 将利用变异数分析与  $LSD$  检定分别探讨所得、受土石流影响集群、社区认同集群及居住时间等变量在群组间平均愿付数额之差异( 表 11 至表 13)。

3. 4. 1 生活品质效益之群组差异性检定

生活品质效益之平均愿付数额在各群组间的变异数分析与  $LSD$  检定整理于表 11 所示。变异数分析检定结果显示, 除了所得变量在平均愿付数额没有显著差异外, 其余各分群皆存在显著差异。

“受土石流影响集群”的群组差异性结果显示, 在 5% 的显著水准下, 受土石流影响高集群与受土石流影响低集群在生活品质维护平均愿付数额存在显著的差异性; 若进一步比较, 受土石流影响低集群平均愿付数额为 33 644 元/ 人, 而受土石流影响高集群平均愿付数额为 53 642 元/ 人, 明显较受土石流影响低集群多了近 20 000 元/ 人。就“社区认同集群”而言, 在 5% 的显著水准下, 不同社区认同集群在生活品质维护平均愿付数额存在显著差异; 其中, 低社区认同集群的愿付数额为 35 423 元/ 人, 而高社区认同集群的平均愿付数额则为 41 496 元/ 人。若从「居住时间」的分群来看, 在 5% 的显著水准下, 不同居住时间的生活品质维护平均愿付数额亦存在显著差异; 进一步比较, 居住时间 1 ~ 10 年受访者的平均愿付数额最高( 49 046 元/ 人), 其次为居住时间为 11 ~ 20 年的受访者( 45 840 元/ 人), 至于居住时间超过 41 年以上的受访者其愿付数额( 33 852 元/ 人) 则为最低。

3. 4. 2 环境与自然景观效益之群组差异性检定

环境与自然景观效益之平均愿付数额在各群组间的变异数分析与  $LSD$  检定整理于表 12 所示。变异数分析检定结果显示, 除了社区认同变量在平均愿付数额没有显著差异

外, 其余各分群皆存在显著差异。

由「所得」变量的群组差异性分析结果显示, 在 5% 的显著水准下, 不同所得水准的受访者在环境与自然景观效益有所不同; 若进一步探讨可发现, 若受访者所得达 80 000 元/ 月水准时, 其愿付数额最高( 32 039 元/ 人), 其次为所得 45 000 元/ 月水准的受访者( 25 466 元/ 人), 至于所得 30 000 元/ 月受访者的愿付数额则为最低( 19 288 元/ 人)。由“受土石流影响集群”的群组差异性分析结果显示, 在 5% 的显著水准下, 受土石流影响高集群与受土石流影响低集群在环境与自然景观维护效益上存在显著的差异性; 若进一步比较, 受土石流影响低集群平均愿付数额为 19 514 元/ 人, 而受土石流影响高集群平均愿付数额为 31 755 元/ 人, 明显较受土石流影响低集群多了约 12 000 元/ 人。若从“居住时间”的分群来看, 在 5% 的显著水准下, 不同居住时间的生活品质维护平均愿付数额亦存在显著差异; 进一步比较, 居住时间 1 ~ 10 年受访者的平均愿付数额最高( 29 093 元/ 人), 至于居住时间超过 41 年以上的受访者其愿付数额( 20 300 元/ 人) 则为最低。

3. 4. 3 农村传统文化效益之群组差异性检定

农村传统文化效益之平均愿付数额在各群组间的变异数分析与  $LSD$  检定整理于表 13 所示。变异数分析检定结果显示, 除了所得变量在平均愿付数额没有显著差异外, 其余各分群皆存在显著差异。

“受土石流影响集群”的群组差异性结果显示, 在 5% 的显著水准下, 不同土石流影响集群在生活品质维护平均愿付数额存在显著的差异性; 若进一步比较, 受土石流影响低集群平均愿付数额为 3 255 元/ 人, 而受土石流影响高集群平均愿付数额为 5 491 元/ 人, 明显较受土石流影响低集群高出许多。就“社区认同集群”而言, 在 5% 的显著水准下, 不同社区认同集群在生活品质维护平均愿付数额存在显著差异; 其中, 低社区认同集群的愿付数额为 3 503 元/ 人, 而高社区认同集群的平均愿付数额则为 4 103 元/ 人。若从「居住时间」的分群来看, 在 5% 的显著水准下, 不同居住时间的生活品质维护平均愿付数额亦存在显著差异; 进一步比较, 居住时间 1~ 10 年受访者的平均愿付数额最高( 4 703 元/ 人), 至于居住时间超过 41 年以上的受访者其愿付数额( 3 365 元/ 人) 则为最低。

3. 4. 4 间接效益之群组差异性比较分析

由三项间接效益之群组差异性分析显示( 表 11 至表 13), 大多数的分群皆有显著差异。综合前述间接效益之群组差异性分析可得出下列结果:

(1) 三项间接效益在所得分群中的差异性并不一致, 生活品质效益与农村传统文化效益无显著差异, 而环境与自然景观效益在所得分群中则呈现出显著差异; 此外, 在所得分群的结果亦显示, 随着受访者的所得水准越高, 其对环境与自然景观效益的愿付数额也越大。

(2) 从集群分析所划分的受受灾影响高、低集群来看, 可知三项间接效益之愿付数额在群组间皆有显著之差异, 而受土石流影响越大的受访者对于三项间接效益的愿付数额亦越高, 显示受土石流影响越大的受访者愿意为农村建设与土石流防治计划付出更高之金额, 以维护其生活品质、保护环境与自然景观及维系农村传统文化等项目之功能。

(3) 若从集群分析所划分的高、低社区认同集群来看, 可知除了在环境与自然景观维护效益上无显著差异外, 生活品质与农村产业文化效益之愿付数额在群组间皆有显著之差异。而受对社区认同程度越高的受访者对于生活品质与农村

产业文化效益的愿付数额亦越高,显示越认同华山社区的受访者将有更高的意愿为农村建设与土石流防治计划付出金额,以维护其生活品质及维系农村传统文化等项目之功能。

(4) 三项间接效益在居住时间分群上皆呈现显著且一致性之结果,可知居住时间越长的受访者对三项间接效益的愿付数额则越低,可能是因为华山地区居住越久的受访者,其对农村建设与土石流防治计划再维系前述间接效益的功能反而不具信心,故其愿付数额将越低;而居住时间较短的受访者则可能是因为面临受灾经验较少,因而对前述防治计划在维系各项间接效益之功能较具信心,因此愿意为农村建设与土石流防治计划付出更高的金额,以维护其生活品质、保护环境与自然景观及维系农村传统文化等项目之功能。

表 11 生活品质维护效益愿付 数额之群组分析					
样 本分群	样本数	平均 数	愿付 数额 95% 信赖区间	LSD 检定	P 值
所得					
30000元	157	39044	( 36019,42068)	A	0. 732
45000元	76	40417	( 35820,45015)	A	
80000(含)元以上	41	37481	( 31350,43613)	A	
受土石流影响集 群					
受土石流影响 高集群	198	53642	( 49265,58019)	A	0. 0001*
受土石流影响 低集群	76	33644	( 31332,35956)	B	
社区 认同集群					
高 社区认同 集群	170	41496	( 38590,44402)	A	0. 012*
低 社区认同 集群	104	35423	( 31665,39180)	B	
居 住时间					
1 ~ 10年	45	49046	( 49046,56144)	A	0. 0001*
11 ~ 20 年	23	45840	( 34175,57506)	A	
21 ~ 30 年	40	43211	( 37751,48671)	A B	
31 ~ 40 年	41	36999	( 32434,41563)	A B C	
41 年 以上	125	33852	( 30964,36741)	B C	

\* 表示在5%的显著水准下显著。若LSD 检定结果若为同一英文字母,表示愿付数额之平均值无显著差异。

表 12 环境与自然景观维护效益愿付数额之群组分析					
样 本分群	样本数	平均 数	愿付 数额 95% 信赖区间	LSD 检定	P 值
所得					
30000元	157	19288	( 18008,20567)	A	0.0001*
45000元	76	25466	( 23053,27879)	B	
80000(含)元以上	41	32089	( 26497,37581)	C	
受土石流影响集群					
受土石流影响 高集群	198	31755	( 28638,34872)	A	0.0001*
受土石流影响 低集群	76	19514	( 18301,20727)	B	
社区认同集群					
高 社区认同 集群	170	23463	( 19348,24661)	A	0.315
低 社区认同 集群	104	22005	( 21919,25007)	A	
居住时间					
1 ~ 10年	45	29093	( 24033,34154)	A	0.0001*
11 ~ 20 年	23	22415	( 17781,27050)	B C	
21 ~ 30 年	40	25240	( 22473,28007)	A B	
31 ~ 40 年	41	22080	( 19118,25042)	B C	
41 年以上	125	20300	( 18511,22089)	B C	

\* 表示在5%的显著水准下显著。若LSD 检定结果若为同一英文字母,表示愿付数额之平均值无显著差异。

综上所述,降低土石流风险对土石流影响集群与社区认同集群的间接效益愿付数额皆有其相当大之效果:由分析结果可窥知受洪灾影响高集群的间接效益愿付数额大于受洪灾影响低集群,高社区认同集群的间接效益愿付数额大于低社

区认同集群,而所得越高的受访者其间接效益愿付数额亦越高。因此,未来台湾的土石流风险管理策略之拟定除应针对民众承担环境风险的能力外,亦需将民众及受洪灾影响程度与对社区意识认同程度纳入考量,如此将能制订较合适的土石流风险管理策略,亦能进一步正确引导资源的最适配置。

表 13 农村产业文化维护效益愿付数额之群组分析					
样本分群	样本数	平均数	愿付数额 95% 信 赖区间	LSD 检定	P 值
所得					
30000 元	157	3745	( 3438, 4052)	A	0.236
45000 元	76	4203	( 3743, 4663)	A	
80000(含)元以上	41	3768	( 3133, 4403)	A	
受土石流影响集群					
受土石流 影响高集 群	198	5491	( 3018, 3492)	A	0.0001 *
受土石流 影响低集 群	76	3255	( 5090, 5893)	B	
社区认同 集群					
高社区 认同集群	170	4103	( 3806, 4401)	A	0. 014*
低社区 认同集群	104	3503	( 3123, 3883)	B	
居住时间					
1~10 年	45	4703	( 3968, 5438)	A	0.0001 *
11~ 20 年	23	4309	( 3313, 5426)	A B C	
21~ 30 年	40	4385	( 3829, 4941)	A B	
31~ 40 年	41	3748	( 3212, 4284)	B C	0.0001 *
41 年以上	125	3365	( 3064, 3667)	B C	

\* 表示在5%的显著水准下显著。若LSD 检定结果若为同一英文字母,表示愿付数额之平均值无显著差异。

## 4 结 论

本研究在农村建设与土石流防治计划可使土石流风险降低的考量下,利用双界二元选择模型评估以个人愿付数额所表示的间接效益,并探讨该效益与土石流影响认知因素、土石流影响集群、社区认同集群与所得变量等影响变量之间的关系,然后进一步利用最小显著差异性检定探讨受访样本群组在间接效益评价上之差异。

本文之研究结果如下:由生活品质维护评价函数估计结果可发现,社区认同集群变量在四种分配下其系数值为正且在5%的显著水准下显著,可知高社区认同集群的受访者具有较高的生活品质维护的愿付数额;由环境与自然景观维护评价函数的估计结果显示出,所得变量系数值为正且在1%的显著水准下显著,可知随着所得提高,受访者对环境与自然景观维护效益的愿付数额将随之提高;由农村传统文化维护评价函数可知,景观与环境变量在四种分配的系数值为正且显著,显示出同意“景观与环境”属性受土石流影响的受访者对环境与自然景观维护的愿付数额将越高;配适度检定则发现,指数分配模型为较能代表受访者三种愿付数额评价函数的统计分配。由健康效益评价结果发现,所得群体、风险群体及洪灾影响群体均愿意为洪灾风险降低付出相当大的愿付数额;降低土石流风险对土石流影响集群与社区认同集群的间接效益愿付数额皆有其相当大之效果:由分析结果可知,受洪灾影响高集群的间接效益愿付数额大于受洪灾影响低集群,高社区认同集群的间接效益愿付数额大于低社区认同集群,而所得越高的受访者其间接效益愿付数额亦越高。

因此,未来台湾的土石流风险管理策略之拟定除应针对民众承担环境风险的能力外,亦需将民众的受洪灾影响程度与社区意识认同程度纳入考量,如此将能制订较合适的土石流风险管理策略,亦能进一步正确引导资源的最适配置。

(下转第91页)

整等措施,燕沟流域农民的人均收入得到了稳步、快速的提高(图 4)。在 1997~2003 年 6 年中,农民人均收入从 763 元增加到了 1 968 元,提高了 157. 93%,年平均增长率高达 17. 1%。收入主要来源于种植业、林果业和畜牧业。此外,粮食生产方面基本改变了过去随降雨量变化的不稳定状况,6 年期间,流域川台坝地粮食单产提高了 27. 9%,梯田粮食单产提高 12. 8%,粮食总产量稳定在 1 600t 以上,人均粮食占有量达到 511 kg/ 人。

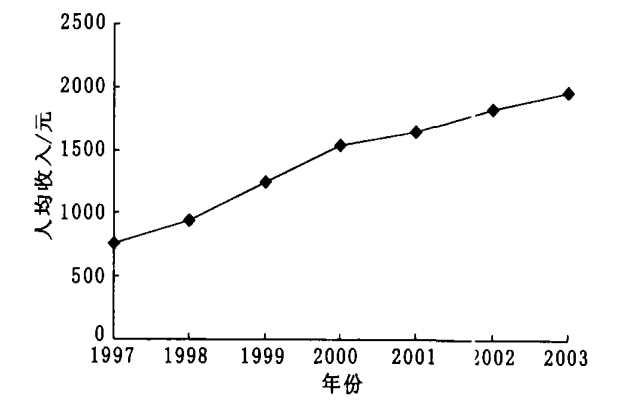


图 4 燕沟流域 1997 年以来的人均收入变化

参考文献:

[ 1 ] 田均良,梁一民,刘普灵. 黄土高原丘陵区中尺度生态农业建设探索[ M ]. 郑州: 黄河水利出版社,2003. 1- 5.  
[ 2 ] 焦峰,杨勤科,雷惠珠. 燕儿沟流域土地利用现状及合理利用途径[ J ]. 水土保持通报,1998, 18( 7 ): 65- 67.  
[ 3 ] 薛智德,杨光,梁一民. 燕沟人工植被营造模式与快速建设研究[ J ]. 水土保持研究,1997, 7( 2 ): 128- 132.  
[ 4 ] 琚彤军,刘普灵. 燕沟流域水土保持措施优化配置示范研究[ J ]. 水土保持学报,2001, 15( 5 ): 55- 57.  
[ 5 ] 刘普灵,王拴全,田均良. 黄土高原中部丘陵区生态农业建设模式研究[ J ]. 水土保持研究,1997, 7( 2 ): 34- 38.  
[ 6 ] 王继军,等. 中尺度生态建设效益评价指标体系研究[ J ]. 水土保持研究,2003, 7( 3 ): 243- 247.  
[ 7 ] 吴发启,刘秉正,赵晓光等. 淳化县泥河沟流域减沙效益及相关问题分析[ J ]. 土壤侵蚀与水土保持学报,1996, 2( 3 ): 35- 41.

( 上接第 48 页)

参考文献:

[ 1 ] 吴铭志. 地质环境与土石流[ J ]. 成功大学校刊,2001, 196: 14- 15.  
[ 2 ] 陈荣俊,翁志成,章裕宾. 华山土石流整治与农村建设成果[ J ]. 农政与农情,2004, 150: 33- 38.  
[ 3 ] 杨昆霖,杨文灿. 游客对乡镇举办产业文化活动之成效认知分析- 以 2000 年台南白河莲花节为例[ A ]. 第五届(2001 年) ‘国土规划论坛’学术研讨会[ C ]. 2001.  
[ 4 ] 刘健哲. 农村规划与农民参与[ J ]. 农业金融论丛,2000, 43: 147- 146.  
[ 5 ] 刘锦添. 环境风险降低的价值评估- 台湾的实证研究[ J ]. ‘中央研究院’经济研究所,1992, 20: 679- 695.  
[ 6 ] 萧景楷,李俊鸿. 洪灾风险降低之健康效益分析[ A ]. 台湾农业与资源经济学会 2004 年年会暨第三届学术研讨会[ C ]. 台中,2004.  
[ 7 ] 谢正伦. ‘9 · 21’ 震后灾区土石流二次灾害防治之研究[ J ]. 成功大学校刊,2001, 196: 25- 42.  
[ 8 ] 钟森宇. 以社区营造方式办理农村社区建设之研究- 以云林县古坑乡华山社区为例[ D ]. 云林科技大学营建工程系,2003.  
[ 9 ] Hanemann, W M, J Loomis, B Kanninen. Statistical efficiency of double-bounded dichotomous choice contingent valuation [ J ]. American Journal of Agricultural Economics, 1991, 73( 4 ): 1255- 1263.  
[ 10 ] Johannesson, M, B Jonsson, L Borgquist. Willingness to Pay for Antihypertensive Therapy- Results of a Swedish Pilot Study[ J ]. Journal of Health Economics, 1991, 10: 461- 73.  
[ 11 ] Kahn, M E. Education’s Role in Explaining Diabetic Health Investment Differential[ J ]. Economics of Education Review, 1998, 17( 3 ): 257- 266.  
[ 12 ] Kahn, M E. Diabetic Risk Taking: The Role of Information, Education and Medication[ J ]. Journal of Risk and Uncertainty, 1999, 18( 2 ): 147- 164.  
[ 13 ] Lawless, Jerald F. Statistical Models and Methods, for Lifetime Data 2nd[ M ]. NY: Wiley, 2003.