

基于生态补偿的水库征地补偿研究

——以黔中水利枢纽工程为例^①

赵翠薇^{1,2}

1. 贵州师范大学地理与环境科学学院, 贵阳 550001; 2. 贵州山地资源与环境遥感应用重点实验室, 贵阳 550001

摘要: 耕地具有重要的生态服务价值, 征地过程中对生态价值补偿的缺失, 低估了耕地价值, 是导致耕地快速非农化的原因之一。以机会成本作为度量耕地生态补偿标准的依据, 考虑不同土地利用方式, 并在一定程度上反映耕地质量差异, 将水库淹没耕地划分为建设占用耕地、耕地和退耕还林地 3 种类型, 界定建设占用耕地的机会成本为建设用地价格, 耕地的为种植粮食的最高收益, 退耕还林地的为我国退耕还林的补助额度。利用贵州省 1995 年至 2000 年的土地利用变化及社会经济截面数据, 通过非农化率预测, 分别得到 3 种地类的面积。研究结果表明, 六枝县水库淹没耕地的机会成本为 339 579 元/hm², 水城县为 352 127 元/hm², 织金为 171 274 元/hm², 纳雍为 310 676 元/hm², 除织金县外, 其他县份均略高于现行标准, 以机会成本作为水库淹没耕地生态补偿标准具有较强的可操作性。

关键词: 耕地; 征地补偿; 生态补偿; 耕地非农化率

中图分类号: F301; F323. 211

文献标志码: A

耕地不仅提供人类生活及生产必不可少的农产品和工业原料, 还有调节气候、保持水土、维护生物多样性和净化环境等多种生态功能^[1], 具有重要的生态服务价值。由于我国土地价格体系不完善, 耕地价格仅仅反映耕地利用的直接经济价值, 耕地的生态价值、社会价值以及存在价值未能体现^[2], 现行征地补偿制度也缺失对耕地生态价值的补偿, 不仅损害农民权利^[3], 而且偏低的补偿标准会激发地方政府的土地征用需求^[4], 导致耕地面积快速减少, 农地过度非农化。如果将耕地转用的社会成本、生态成本、机会成本等纳入征地成本, 有利于从经济机制上防止耕地向非农用途无序转变^[5]。土地征收的生态补偿成为我国征地制度改革的重要内容。

生态补偿标准直接关系到补偿效果和补偿者的承受能力^[6], 是生态补偿的难点。理论上补偿标准应介于受偿者的机会成本与其提供的生态服务价值之间^[7], 目前对生态服务价值评价尚未有公认统一的方法, 不同方法的评价结果差异较大^[8], 以生态服务价值作为补偿依据不具备可行性, 而目前学者多以耕地的生态价值作为补偿标准^[9-10]。机会成本法是被普遍认可、可行性较高的确定生态补偿标准的方法^[11], 以征收土地损失的机会成本作为依据, 有望解决征地生态补偿的量化问题。

水库多位于河流上游, 生态脆弱, 经济落后, 生态保护与经济矛盾的矛盾尖锐, 生态补偿是实现库区生态建设的重要途径。黔中水利枢纽工程于 2009 年开工建设, 是目前贵州最大的水利工程, 坝址位于长江流域乌江干流六枝三岔河平寨河段, 淹没区经济发展滞后, 人地矛盾尖锐, 以黔中水利枢纽工程为例进行水库淹没区征地补偿研究, 具有典型代表性。文章拟在界定水库淹没土地机会成本内涵的基础上, 量化机会成本并作为征地生态补偿的依据, 以期对我国征地制度改革及水库生态建设提供新思路。

① 收稿日期: 2011-04-27

基金项目: 贵州省科技厅社发项目(黔科合 SZ 字[2009]3034)。

作者简介: 赵翠薇(1968-), 女, 贵州大方人, 教授、博士, 主要从事土地利用与环境保护的研究。

1 工程概况

黔中水利枢纽工程为大 I 型水库, 以灌溉、供水为主, 兼有发电功能, 总库容 10.84 亿 m^3 , 可供水量 3.94 亿 m^3 , 水库电站装机 136MW, 年发电量 34 070 万 $kW \cdot h$. 工程建成后可灌溉 7 个县 42 个乡镇 3.41 万 hm^2 的农田、供应贵阳市及 5 个县城、27 个乡镇的用水, 解决农村 34.99 万人、31.52 万头牲畜的饮水问题.

水库库区地处贵州西部, 长江流域和珠江流域的分水岭地带, 地貌以山地为主, 按正常蓄水位计算, 淹没区涉及 4 个县(特区)的 8 个乡镇)51 个村委会. 淹没土地面积为 2 259.59 hm^2 , 其中淹没耕地 1 406.45 hm^2 , 占淹没土地面积的 62.2%(表 1). 受地形影响, 淹没耕地中坡耕地比重较大, 有 388.88 hm^2 的坡度大于 25° , 占 27.6%(表 2). 淹没区经济落后, 人均 GDP 最低的织金县为 2 702 元, 最高的纳雍县为 5 265 元, 低于贵州省平均水平(5 787 元), 不到全国平均水平 15 973 元的 1/3, 农业在县域经济中的地位重要.

表 1 黔中水利枢纽工程库区淹没土地利用类型

						/ hm^2
地 类		六枝	织金	纳雍	水城	合计
合 计		182.28	717.40	1 208.23	151.68	2 259.59
	小 计	128.58	592.44	933.05	109.23	1 763.30
	耕 地	77.78	497.24	754.37	77.06	1 406.45
农用地	林 地	15.84	1.65	14.15	13.67	45.31
	园 地	0.07	9.06	19.84	0.46	29.45
	其他农用地	34.88	84.49	144.69	18.04	282.10
建设用地	小 计	2.28	28.56	59.27	0.04	90.15
未利用地及水域	小 计	51.42	96.39	215.91	42.41	406.13

数据来源:《黔中水利枢纽工程建设征地移民安置规划报告, 2009》.

表 2 各县淹没的不同坡度的耕地面积

						/ hm^2
耕 地		纳雍县	织金县	六枝特区	水城县	
坡度大于 25°		90.69	297.47	0.72	0	
坡度小于 25°		663.68	199.77	77.06	77.06	
合计		754.37	497.24	77.78	77.06	

数据来源:《黔中水利枢纽工程建设征地移民安置规划报告, 2009》.

2 耕地生态补偿标准

2.1 耕地生态补偿标准界定

生态补偿开始以抑制负的外部性为主, 向污染行为主体征收税费, 逐渐转为激励正的外部性行为^[12-13]. 我国在污染收费方面有较为完善的法规, 但较完善的生态补偿机制尚未建立, 故这里的生态补偿是指对保护生态系统和自然资源所获得效益的奖励或破坏生态系统和自然资源的损失补偿^[14]. 农田生态系统与其他生态系统的区别在于施用农药、化肥会产生面源污染, 对环境有负面影响, 在此, 仅考虑耕地生态服务的正效应^[15].

生态补偿标准是生态补偿的核心和难点. 目前多以生态服务价值作为耕地生态补偿标准, 蔡云龙等^[5]运用修正的谢高地指数, 将耕地生态服务年价值与贴现率之商作为其生态服务价值, 对广东省潮安县、河南省淮阳县和甘肃省会宁县的评价结果分别为 35.2×10^4 元/ hm^2 , 30.4×10^4 元/ hm^2 和 21.2×10^4 元/ hm^2 ; 蔡银莺等^[16]用条件价值法对湖北省耕地生态价值评价结果为 2.0×10^4 元/ hm^2 ; 张小燕等^[10]用功能替代法, 以绿地建造成本为耕地的生态价值, 评价结果为 8.25×10^4 元/ hm^2 . 可见, 不同方法评估得出的耕地生态价值差异较大(表 3), 以生态系统服务价值作为耕地生态补偿标准依据不具备可操作性.

表3 耕地生态价值评价方法及结果对比

万元/hm²

评估方法	耕地生态服务价值	评估地点及年份
修正的谢高地指数法 ^[5]	生态服务年价值与贴现率之商(35.2, 30.4, 21.2)	广东潮安县、河南省淮阳县和甘肃省会宁县, 2006
条件价值法 ^[16]	生态服务价值(2.0)	湖北, 2007
功能替代法 ^[10]	绿地建造成本(8.25)	海门市, 2005

注: 括号内数据为每公顷耕地的生态服务价值。

机会成本法是被普遍认可、可行性较高的确定补偿标准的方法^[7]。机会成本是指从事该项活动必须放弃的价值最高的替代活动^[17], 不同土地利用类型之间收益差异较大, 以建设用地价格作为耕地的机会成本^[18], 会高估耕地补偿价格, 机会成本应考虑土地利用方式。

淹没耕地可能转化的利用方式包括建设占用、灾毁和为生态用地。我国严重严格控制耕地转化为建设用地, 并对 25°以上的坡耕地实行退耕还林(草), 因此, 水库淹没耕地未来可能的利用方式除继续耕种外, 还可能转化为建设用地和退耕还林(草), 将其划分为退耕还林地 S_1 (坡度大于 25°)、建设占用耕地 S_2 和耕地 S_3 (坡度小于 25°) 3 种类型, 它们之间的关系可表示为:

$$S = S_1 + S_2 + S_3 \quad (1)$$

式中: S 为水库淹没的耕地面积, S_1 为需退耕还林的耕地面积, S_2 为淹没区未来可能转化为建设用地的耕地面积, S_3 为继续耕种的耕地面积。界定我国退耕还林的补偿作为退耕还林地(S_1)的机会成本, 建设用地价格作为建设占用耕地(S_2)的机会成本, 高产农田产值为耕地(S_3)的机会成本。

2.2 水库淹没耕地的机会成本

2.2.1 退耕还林地的机会成本

国家每年对长江以南地区退耕还林的补偿标准为 3 450 元/hm², 其中生态林补助 8 a, 经济林补助 6 a^[14], 按 8 a 计算退耕还林地的机会成本; 根据表 2 中各县大于 25°的坡耕地面积, 计算得到退耕还林地的机会成本(表 4)。

表4 各县退耕还林地的机会成本

指标	纳雍	织金	六枝	水城
淹没耕地总面积/hm ²	754.37	497.24	77.78	77.06
退耕还林地面积(S_1 , 坡度大于 25°, hm ²)	90.69	297.47	0.72	0
每年退耕补助/(元·hm ⁻¹)	3 450	3 450	3 450	3 450
机会成本/元	2 503 136	8 210 154	19 872	0

2.2.2 建设占用耕地的机会成本

建设占用耕地面积等于耕地总面积与非农化率的乘积, 非农化率是确定建设用地面积的关键。非农化水平与土地管理政策和区域社会经济发展水平密切相关, 我国严格控制耕地转化为建设用地, 县域社会经济条件相对一致, 故淹没区的非农化率采用各县平均水平。为避免策略行为, 采用预测的而非现实的非农化率计算。

1) 非农化率预测方程

土地利用变化受自然条件以及社会经济的影响^[19-20], 耕地变化的驱动力与研究尺度和时间相关, 县市域尺度耕地流转主要受人口增加、政策变化、经济发展和农业结构调整等因素的影响^[21-22]。引起我国耕地变化的驱动因素有显著的区域差异, 城市影响、城镇人口增长、海拔、积温、交通是云贵高原耕地变化的主要原因^[23-25], 结合贵州具体情况, 自然方面选取平坝地所占比重(%)、25°以上土地所占比重(%) 2 个因子, 社会经济方面选取总人口(万人)、GDP(万元)、非农(二、三)产业产值(万元)、粮食单产(kg/hm²)、地方财政收入(万元)、人均农民纯收入(元)、城镇人口(万人) 7 个因子, 共计 9 个因子作为耕地非农化的驱动因子。

根据西南喀斯特数据中心提供的贵州省 1995 和 2000 年 1:10 万的土地利用数据, 运用 Arcmap 叠加分析模块(Overlay)的交叉分析功能(Intersect), 将两期土地利用图叠加, 得到全省 88 个县(市、区)耕地转化为建设用地的面积, 剔除其中没有建设占用耕地的县(市、区) 11 个, 以及缺失 1995 年社会经济数据的

县(市、区)7个,最后得到70个县(市、区)的数据作为样本.社会经济数据来源于相关年份的贵州统计年鉴、中国县市社会经济统计年鉴,自然因子数据来源于文献^[26].

以1995—2000年的耕地非农化率为因变量,驱动因子数据(社会经济数据为1995—2000年变化值)为自变量进行回归分析,通过拟合优度和F值来选取适宜的方程,模型形式如下:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{10} X_{10} \quad (1)$$

$$\ln Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{10} X_{10} \quad (2)$$

$$1/Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{10} X_{10} \quad (3)$$

$$\sqrt{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_{10} X_{10} \quad (4)$$

结果显示,线性回归的拟合优度和F值最大(表5),故采用多元线性回归模型进行模拟.

表5 不同模型拟合情况比较

指标	模型1	模型2	模型3	模型4
校正的R ²	0.26	0.043	-0.008	0.208
F值	4.237(0.001)	1.619(0.168)	0.887(0.495)	3.592(0.03)

注:括号内数字为显著性水平.

用逐步回归法建立方程.从表6可见,方程的F值较大($F_{0.01}(2, 60) = 4.98$),以较高的显著性水平通过检验.当容忍度小于0.02可以认为存在多重共线性,方程5包含的变量 X_2 、 X_3 的容忍度分别为0.03、0.026,说明存在多重共线性,方程5、6、7都包含 X_2 、 X_3 ;方程4的系数T检验置信度高于方程5(表7),故选择方程4作为预测模型.大部分标准化预测值和学生残差在±2的范围内(图1),说明两者没有明显关系,方程基本满足线性和方差齐性的假设,拟合效果较好^[27].

多元线性回归模型为:

$$Y = 0.124925 - 1.369E-06X_2 +$$

$$4.015E-05X_6 - 0.00013X_7 + 0.007007X_8 \quad (5)$$

式中:Y为非农化率(%), X_2 为GDP(万元), X_6 为地方财政收入(万元), X_7 为粮食单产(kg/hm²), X_8 为平坝地比重(%).

从式(5)可见,GDP与非农化率之间呈负相关关系,这主要是由于贵州产业结构层次较低,第一产业所占比重较大,经济发展对农业的依赖引致对耕地的需求;地方财政收入直接关系到区域对基础设施建设等的投入能力,与非农化率表现出同向变化关系;粮食单产与投入能力相关,投入能力强,也说明区域社会经济水平较高,经济发展所需的建设用地面积也较大,粮食单产与非农化率之间表现出正向变化;地形是交通发展主要的限制性因素之一,平坝地分布较多的地区,交通较为便利,城市和非农产业发展条件较好,平坝地比重与非农化率呈正相关.

表6 方程拟合效果比较

方程	进入变量	R	拟合优度	F	显著性水平
1	常数项, X_6 ,	0.315	0.086	7.495	0.008
2	常数项, X_6 , X_7	0.434	0.164	7.770	0.001
3	常数项, X_6 , X_7 , X_8	0.486	0.201	6.801	0.000
4	常数项, X_6 , X_7 , X_8 , X_2	0.536	0.244	6.559	0.000
5	常数项, X_6 , X_7 , X_8 , X_2 , X_3	0.593	0.301	6.935	0.000
6	常数项, X_6 , X_8 , X_2 , X_3	0.587	0.304	8.526	0.000
7	常数项, X_6 , X_2 , X_3	0.579	0.305	11.072	0.000

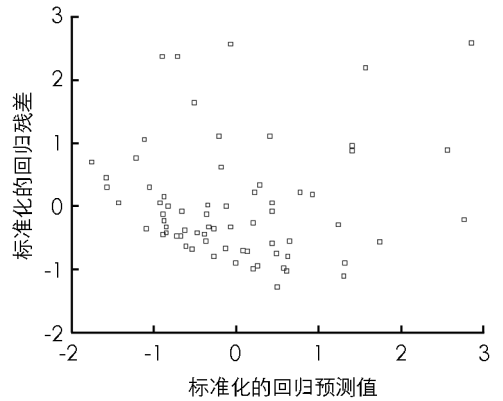


图1 标准化的耕地非农化预测值与学生化残差散点图

表 7 方程系数检验及共线性诊断

方程 5	T	显著性水平	容忍度	方程 4	T	显著性水平	容忍度
常数项	3.748	0.000	—	常数项	0.124 925	0.003	—
X_6	2.060	0.043	0.361	X_6	4.015E-05	0.001	0.459
X_7	-0.849	0.399	0.681	X_7	-0.000 13	0.017	0.939
X_8	1.128	0.264	0.784	X_8	0.007 007	0.030	0.929
X_2	-3.009	0.004	0.030	X_2	-1.369E-06	0.034	0.447
X_3	2.510	0.015	0.026	—	—	—	—

2) 建设占用耕地的机会成本

黔中水利枢纽工程征地补偿的基准年为 2008 年, 故运用 2007、2008 年六枝、水城、织金、纳雍 4 个县社会经济数据, 根据式(5), 预测 2008 年的非农化率, 六枝、水城、织金和纳雍县的非农化率分别为 0.176 589%, 0.359 654%, 0.419 434% 和 0.282 265%, 由此得到水库淹没区建设占用耕地面积, 结合建设用地价格(采用各县基准地价均值(因缺乏各地类各级别土地面积资料, 故采用住宅用地、工业用地、商业用地基准地价的平均值作为建设用地价格)^[29], 计算得到各县建设占用耕地的机会成本(表 8)。

表 8 水库淹没区建设占用耕地面积及机会成本

县域	淹没耕地总面积 /hm ²	预测的非农化率 /%	建设占用耕地(S ₂)		
			面积/hm ²	基准地价/(元·hm ⁻²)	机会成本/元
纳雍	754.37	0.282 265	2.129 33	4 500 000	9 581 947
织金	497.24	0.419 434	2.085 59	5 050 000	10 532 204
六枝	77.78	0.176 589	0.137 35	3 170 000	435 409
水城	77.06	0.359 654	0.277 15	4 820 000	1 335 881

2.2.3 继续耕种耕地的机会成本

根据(1)式, 计算各县耕地面积(S₃), 将实地调查种植粮食的最高产值为其中的机会成本表 9。

表 9 各县耕地机会成本

指标	纳雍	织金	六枝	水城
淹没耕地总面积/hm ²	754.37	497.24	77.78	77.06
退耕还林地 S ₁ /hm ²	90.69	297.47	0.72	0.00
建设占用耕地 S ₂ /hm ²	2.13	2.09	0.14	0.28
耕地面积 S ₃ /hm ²	661.55	197.68	76.88	76.78
耕地最高产值/(元·hm ⁻²)	21 000.00	21 000.00	21 000.00	21 000.00
机会成本/元	222 279 459.90	66 421 515.43	25 833 274.26	25 799 484.32

2.2.4 淹没耕地的机会成本汇总

根据表 4、表 8 和表 9 计算汇总得到各县淹没耕地的机会成本均值, 水城县最高, 为 352 127 元/hm², 织金县最低, 为 171 274 元/hm²(表 10)。

表 10 各地类的机会成本计算

县	建设占用耕地/元	耕地/元	退耕还林地/元	均值/(元·hm ⁻²)
纳雍	9 581 947	222 279 459.9	2 503 136	310 676
织金	10 532 204	66 421 515.43	8 210 153.6	171 274
六枝	559 786	25 833 274	19 872	339 579
水城	1 335 881	25 799 484	0	352 127

3 与其他方法计算结果的对比

从表 11 可见, 以机会成本为依据计算的耕地补偿标准总体水平略高于现行标准, 织金县略低于现行标准, 这在一定程度上反映了耕地质量的差异, 因在水库淹没的耕地中, 织金县 25° 以上的坡耕地面积最大, 为 297.5 hm², 占淹没耕地面积的 3.99%, 水城最少为 0。

以建设用地价格为机会成本计算的补偿标准是现行标准的 2~54 倍, 补偿标准是支付方和受偿方共同

协商的结果,不仅需要考虑受偿意愿,还应考虑支付能力及支付意愿,过高的补偿水平,必然受支付能力及支付意愿的制约而难以实施.以耕地生态补偿作为征地补偿标准,既在一定程度上反映了耕地质量差异,计算结果多数略高于当前的补偿水平,具有较强的可接受性.

表 11 不同计算方法的补偿标准对比分析比较

/(元·hm⁻²)

指 标	纳雍	织金	六枝	水城
现行补偿标准①	197 691	195 001	188 399	188 411
基于机会成本的补偿标准(本文计算结果)②	310 676	171 274	339 579	352 127
基于建设用地价格的补偿标准③	9 581 947	10 532 204	435 409	1 335 881
②÷①	1.57	0.88	1.80	1.87
③÷①	48.47	54.01	2.31	7.09

注:表 11 根据“大中型水利水电建设征地补偿和移民安置条例”规定,大中型水利水电建设项目占用耕地的土地补偿费为前 3 年平均产值的 16 倍,耕地前 3 年平均产值数据来源于“黔中水利枢纽安置规划,2009”.

4 结论与讨论

在考虑水利工程淹没耕地未来可能的土地利用方式的基础上,将库区淹没耕地划分为建设占用耕地、淹没耕地和退耕还林地 3 种类型,以机会成本为生态补偿标准的计算方法,对黔中水利枢纽工程的研究表明,计算结果在一定程度上反映了耕地质量差异,多数县份略高于现行标准,而以建设用地价格为补偿标准的计算结果是现行标准的 2~50 倍.文中采用方法具有较强的可操作性.

地理环境由复杂程度不同的多等级的区域组成,生态补偿应当在划分区域等级的基础上进行^[28],不同尺度机会成本内涵以及生态补偿标准有差异.文中所做的工作只是一个初步尝试,征地补偿以农户为单位进行,补偿标准必然涉及到地块,农户尺度的补偿如何具体到地块以及县域尺度政府损失如何计算补偿标准等有待进一步探讨.此外,我国退耕还林补偿标准仅以长江流域和黄河流域进行区分,尺度过大,不能反映农户的真实成本,如何合理计算退耕还林的补偿标准是有待研究的问题.

参考文献:

- [1] 杨永芳,艾少伟.生态补偿在征地补偿中的缺失及路径选择[J].中国土地科学,2007,21(6):52-57.
- [2] 曲福田,冯淑怡,诸培新,等.制度安排、价格机制与农地非农化研究[J].经济学,2004,4(1):231-248.
- [3] 杨永芳,刘玉振,艾少伟.土地征收中生态补偿缺失对农民权利的影响[J].地理科学进展,2008,27(1):111-116.
- [4] 钱忠好.土地征用:均衡与非均衡一对现行中国土地征用制度的经济分析[J].管理世界,2004(12):50-59.
- [5] 蔡运龙,霍雅勤.中国耕地价值重建方法与案例研究[J].地理学报,2006,61(10):1084-1092.
- [6] 赖力,黄贤金,刘伟良.生态补偿理论、方法研究进展[J].生态学报,2008,28(6):2870-2877.
- [7] ENGEL, STEFANIE, PAGIOLA STEFANO, et al. Designing Payments for Environmental Services in Theory and Practice: An Overview of the Issues[J]. Ecological Economics, 2008, 65: 663-674.
- [8] 李文华,李芬,李世东,等.森林生态效益补偿的研究现状与展望[J].自然资源学报,2006,21(5):677-688.
- [9] 李秀霞,刘金国.农用地转用生态补偿价格评估实证研究[J].西北农林科技大学学报:社会科学版,2007,7(3):13-16.
- [10] 张小燕,黄克龙,郑光辉,等.论农用地征用价格的评估[J].农机化研究,2005(2):69-72.
- [11] SVEN WUNDER, STEFANIE ENGEL, STEFANO PAGILA. Taking Stock: A Comparative Analysis of Payments for Environmental Services Programs in Developed and Developing Countries[J]. Ecological Economics, 2008, 65: 834-852.
- [12] COWELL R. Stretching the Limits: Environmental Compensation, Habitat Creation and Sustainable Development. Trans Inst Br Geogr, 1997, 22(3): 292-306.
- [13] MERLO M, BRIALES E R. Public Goods and Externalities Linked to Mediterranean Forests: Economic Nature and Policy[J]. Land Use Policy, 2000, 17: 197-208.
- [14] 中国生态补偿机制与政策研究课题组.中国生态补偿机制与政策研究[M].北京:科学出版社,2007:2.
- [15] 中国 21 世纪管理中心,可持续发展战略研究组.生态补偿:国际经验与中国实践[M].北京:社会科学文献出版社,2007:53-54.
- [16] 蔡银莺,李晓云,张安录.湖北省农地资源价值研究[J].自然资源学报,2007,22(1):121-120.

- [17] R 格伦·哈伯德, 安东尼 P. 奥布赖恩. 经济学 [M]. 张军, 罗汉, 译. 北京: 机械工业出版社, 2007, 29.
- [18] 周建春. 中国耕地产权与价值研究—兼论征地补偿 [J]. 中国土地科学, 2007, 21(1): 4—9.
- [19] IGBP/HDP. Land-use and Land-cover Change Science/research Plan [R]. IGBP Rep, 1995(35) and HDP Rep, 1995(7).
- [20] 刘敏, 周国富, 赵翠薇. 土地利用总体规划环境影响评价—以贵州省为例 [J]. 西南师范大学学报: 自然科学版, 2009, 2(34): 89—96.
- [21] 吴业, 杨桂山, 万荣荣. 耕地变化与社会经济发展关系研究进展 [J]. 地理科学进展, 2008, 27(1): 90—99.
- [22] 陈娴熟, 倪凤娣, 周维禄. 重庆市耕地变化及其驱动力分析 [J]. 西南农业大学学报: 社会科学版, 2010, 8(4): 15—19.
- [23] 刘旭华, 王劲峰, 刘明亮, 等. 中国耕地变化驱动力分区研究 [J]. 中国科学 D 辑地球科学, 2005, 35(11): 1087—1095.
- [24] 赵翠薇, 濮励杰. 贵州省 50 年来耕地资源数量变化特征及其与粮食产量的关系研究 [J]. 南京大学学报: 自然科学, 2005, 41(1): 105—112.
- [25] 张云红, 王道杰, 江晓波, 等. 岷江上游土地利用变化及其对生态环境的影响 [J]. 西南大学学报: 自然科学版, 2010, 32(3): 102—108.
- [26] 贵州师范大学地理研究所, 贵州省农业资源区划办公室. 贵州省地表自然形态信息数据量测研究 [M]. 贵阳: 贵州科技出版社, 2000: 108—115.
- [27] 卢纹岱. Spss for Windows 统计分析(2 版) [M]. 北京: 电子工业出版社, 2003: 245.
- [28] 赵翠薇, 王世杰. 生态补偿效益、标准—国际经验及对我国的启示 [J]. 地理研究, 2010, 29(4): 2—11.
- [29] http://www.gzgzy.gov.cn/Html/2010/11/05/20101105_234946_6825.html.

A Study on Compensation for Expropriating Land for Reservoir Construction Based on the Standard of Ecological Compensation ——A Case Study of Qianzhong Key Water Conservancy Project

ZHAO Cui-wei^{1,2}

1. School of Geography and Environment Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001, China;

2. Guizhou Provincial Key Laboratory for Remote Sensing Application on Mountainous Resources and Environment, Guiyang, Guizhou 550001, China

Abstract: The purpose of this paper is to discuss how to calculate the reasonable ecological compensation standard of expropriation land and provide new ideas for reforming the land acquisition system in our country and rebuilding ecological environment in reservoirs. The solution is to calculate the ecological compensation standard of expropriation land by opportunity cost. Taking into consideration the difference in income between different land use patterns and in the quality of the cultivated land, the flooded farmland in reservoir construction was divided into 3 types: construction land, cultivated land and farmland returned to forests. With Qianzhong Key Water Control Project as a case, based on the land use change data of Guizhou Province in 1995 and 2000, and the socio-economic pool data in the same period, the acreages of the 3 types of land were obtained. The results showed that average opportunity cost per hectare was 339579 RMB yuan in Liuzhi County, 352127 RMB yuan in Shuicheng County, 171274 RMB yuan in Zhijin County and 310676 RMB yuan in Nayong County, being 2—3 times the compensation standard of expropriation of land in force. It is concluded that the method described in this article can be applied to calculate the standard of ecological compensation of flooded farmland.

Key words: cultivated land; compensation for land expropriation; ecological compensation