

# 三峡库区农业土地资源问题及其可持续利用对策\*

沈仁芳<sup>1</sup>, 吴永红<sup>1</sup>, 韩庆忠<sup>2</sup>, 夏立忠<sup>1</sup>, 马力<sup>1</sup>

(1. 中国科学院南京土壤研究所, 江苏南京 210008; 2. 湖北省秭归县农业技术推广中心, 湖北秭归 443600)

**摘要:** 随着三峡工程的建设 and 三峡水库的蓄水运行, 三峡库区土地资源合理利用和生态环境建设日渐受到社会各界的关注。该文在介绍三峡库区农业土地资源特点的基础上, 结合在三峡库首地区多年的监测研究结果, 深入剖析了三峡库区农业土地资源面临的问题, 并系统地提出了库区农业土地资源持续利用的对策, 希望为西部大开发和长江经济带建设提供有价值的参考。

**关键词:** 三峡库区; 土地资源; 可持续利用

**中图分类号:** X197 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-2404(2014)65-0050-06

三峡库区是重庆市和湖北省重要的经济生态区、国家生态环境建设重点治理区, 也是中国重要的淡水资源库。三峡库区是一个特定区域概念, 泛指三峡大坝 175m 水位方案淹没涉及的 19 个区(市、县), 土地总面积 5.2523 万 km<sup>2</sup>, 目前分属于湖北省和重庆市, 湖北省有宜昌市夷陵区、秭归县、兴山县、巴东县; 重庆市有巫山县、巫溪县、奉节县、云阳县、开县、万州区、忠县、石柱县、丰都县、武隆县、涪陵县、长武县、渝北区、巴南区和江津市。

一直以来三峡库区的人地矛盾比较突出, 随着三峡工程的蓄水运行以及库区移民的搬迁安置, 库区人地矛盾问题日益凸显。例如位于库首地区的秭归县, 蓄水前人均耕地约 0.07hm<sup>2</sup>, 蓄水淹没了一部分低海拔地区肥力较好土地, 使人均土地资源进一步降低。移民安置区新垦土地虽然缓解了部分人地矛盾问题, 并产生一定经济效益, 但不合理的土地资源开发也引起了部分生态环境问题, 诸如土壤薄层化、沙砾化, 水土流失和农业面源污染严重等。

三峡库区是中国西部比较贫穷的地区, 其土地资源合理利用和生态环境建设因三峡工程的兴建而成为人们关注的焦点。如何抓住西部大开发和千载难逢的长江经济带建设机遇, 走可持续发展之路, 是当前这一区域主要而紧迫需要解决的民生问题。由于三峡库区地处上海、南京、武汉等重要城市的上

游, 直接影响这些重要城市的水量 and 水质, 其土地资源的合理利用和生态环境保护, 也是事关长江流域可持续发展的政治大事。

## 1 土地资源概貌

### 1.1 土地类型多样, 农林用地交错

三峡库区为丘陵山地, 自然条件复杂, 因而拥有多种多样的土地类型, 土地种类在地区分布上极不平衡。对农、林、牧业用地的适宜性而言, 适宜农业利用的土地集中在川东平行岭谷区的向斜丘陵地和秭归向斜盆地, 土壤以紫色土和水稻土为主; 适宜林业利用的土地集中分布于长江两侧中高山及川东平行岭谷区的背斜低山, 主要土壤是黄色石灰土、棕色石灰土、黄壤和棕壤; 适宜牧业土地集中分布在中高山灰岩槽谷, 为山地草甸土。

目前, 三峡库区森林面积 268.54 万顷, 森林覆盖率 46.57%。库区农用地面积为 410 812 公顷, 农作物总播种面积为 702 678 公顷, 复种指数为 256%, 农业生产仍以粮食作物为主。从整个三峡库区来看, 各类土地在区域分布和面积数量上均呈现集中趋势, 但从局部看, 在相对集中的前提下, 各类土地都有一定的交错分布现象。例如, 在低山黄壤宜林地区, 除了有适宜发展林业的大面积低山外, 在河溪、沟谷两侧与山丘间平坝上分布有连片的稻田, 在紫色土分布地区, 台阶面上有大面积的稻田与旱田相间分布, 陡坡和丘顶也有相当数量的瘠薄土地, 穿插在农地中的灌草地或人工林地。

### 1.2 耕地垂直分布, 以坡耕地为主

三峡库区地处中亚热带和北亚热带过渡区, 系

收稿日期: 2014-10-15

作者简介: 沈仁芳, 研究员, 主要从事植物营养与环境保护方面的研究。E-mail: rfshen@issas.ac.cn

\* 长江三峡工程生态与环境监测系统秭归典型生态环境监测重点站 2012-2013 年度监测工作(合同编号: JJ[2013]-013)

紫色砂页岩为主的地区(面积占整个库区面积52%以上),且集中分布于库中与库西地区,这类岩石风化速度较快,而且地形起伏较缓,垦殖指数较高,不论旱地、水田,耕地中绝大部分是紫色土。库区属于峡谷型农业区,特点是坡耕地多,垂直分布明显。由表1可知,在海拔300~500m耕地、旱地、水田分别所占的比例最大。随海拔升高,不论耕垦指数与复种指数以及由此而构成的粮食产量水平均逐渐下降。在高山(1000m以上)由于冷害频率高,一年一熟,仅适合种如玉米或马铃薯等,产量也仅仅及平坝与丘陵地区的1/2或者1/3。

表1 三峡库区耕地与熟制的垂直分布

海拔高度 m	分配比例%			熟制	复种指数%
	耕地	旱地	水田		
<300	2.1	0.4	2.6	三熟制	200-240
300-500	45.8	34.6	56.3	三熟制	200-250
500-1000	21.6	30.7	28.5	三熟制	200-230
1000-1200	22.7	24.6	10.5	二熟制	140-180
1200-1400	7.2	8.5	2.1	一熟制	80
>1400	0.6	1.2	0	一熟制	60

从耕地分布特点来看,耕地主要分布于海拔300~1000m之间的地形区段,达到67.4%,<300m和>1000m的地形区段耕地最少。水田也主要分布于海拔300~500m的丘陵台地与河谷平坝地区,水田比例虽大,但因土地面积小,所占比例随着海拔升高相应下降。而旱地分布主要集中于海拔300~500m与海拔500~1000m两地形区段,分别达34.6%与30.7%,这表明海拔300~500m之间的地形区段最容易发生水土流失。

### 1.3 土地开垦程度基本饱和

三峡库区土地利用(已利用土地面积/土地总面积)已达到相当高水平,未利用地的面积很少。耕地后备资源严重短缺,现在只剩下海拔800m左右可垦荒地10万hm<sup>2</sup>,可供开垦的农荒地基本上无荒可开发,宜昌、万州、涪陵、重庆等地的土地垦殖已近极限。坡耕地面积占耕地总面积的95.3%,25°以上的耕地占总耕地面积的26.57%。而且耕地分布不均,其中涪陵、万州、黔江三地有60%耕地在高山区域,而云阳到江津的长江两岸河渠交错,耕地尤为居中。全市有水源保证和灌溉设施的耕地仅占32%,中低产田面积较大,低产稻田和坡瘠地占耕地

面积的70%左右。

## 2 三峡库区土地资源问题分析

### 2.1 后备土地资源稀缺

经土地资源评价分析(表2),三峡库区最具有开发潜力的是紫色土,在海拔500m以下与500~1000m两段紫色土分别占该区域的67.7%与54.8%,而紫色泥沙岩石易于风化,其土地性质决定了不宜过度使用。三峡库区共计有1.31万hm<sup>2</sup>的草甸草地,大多处于高山区,坡度较大,土层薄,开发难度大,目前尚难利用。根据三峡库区宜农土地资源评价标准,三峡宜农土地仅有1.97万hm<sup>2</sup>,宜农土地较少,后备农用土地资源基本没有。因此,从这一问题而言,需要从全国角度优化三峡库区土地资源利用布局,统筹发展三峡库区的农业经济。

表2 三峡库区后备宜农土地资源分布高度与土壤类型分配

海拔 (m)	紫色土 (%)	石灰岩土 (%)	红黄壤 (%)	小计 (%)
<500	67.7	26.5	5.8	100
500-1000(800)	54.8	23.4	21.8	100
1000-1400	9.6	83.4	7	100

### 2.2 土壤退化

土壤是农业生态系统不可或缺的组成要素,土壤质量的丧失势必导致整个农业生态系统的瓦解和崩溃。三峡库区地处中国中亚热带湿润地区,属于水蚀地带,是长江上游四大重点水土流失片区之一。三峡库区主要为紫色砂页岩,紫色土具有成土作用迅速、矿物组成复杂、矿质养分含量丰富、耕性和土壤生产性好、自然肥力高等特点;但该土壤质地松软,易于风化,抗蚀性较差,加之库区山高坡陡、降雨集中且强度大,水力冲蚀作用强烈,极易形成水土流失而导致土壤退化。根据在三峡库首秭归县的监测表明,蓄水移民居住区后移后,致使坡耕地土壤质量轻度退化。坡耕地土壤轻度退化包括坡耕地土壤薄层化、砂质化、化学退化和贫营养化4个方面。新垦坡地多为坡度大、肥力较低的山地,加上优质耕园地被淹,导致库首地区土地生产力水平总体下降。

土壤退化的直接后果是导致土壤保肥能力下降。根据三峡库首地区土壤肥力状况与变化趋势分

析(图1)表明,与2005年土壤肥力分析结果相比,2012年71%的采样点土壤有机质含量下降,下降幅度为 $8.90\text{g/kg}$ ,下降了35.2%。调查区域48%采样点土壤全氮含量呈下降趋势,平均下降 $0.35\text{g/kg}$ ,下降幅度20.2%。全氮呈下降趋势的百分比比较少,这可能和局部地区使用大量使用氮肥有关。调查区域60%的采样点土壤全磷含量下降,平均下降 $0.15\text{g/kg}$ ,下降幅度为23.2%。78%的采样点土壤全钾含量下降,平均下降 $3.16\text{g/kg}$ ,平均下降幅度为15.7%。总之,土壤的退化使得土壤有机质和全氮、全磷和全钾含量均呈不同程度的下降趋势。因此,在土壤全量养分降低的趋势下,应将有机肥和化肥配合施用,以达到培肥土壤,维持土壤生产力和生态功能的目的。

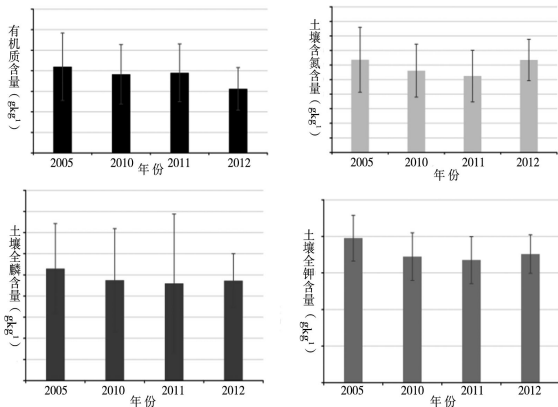


图1 三峡库首地区2005–2012年期间土壤有机质、全氮、全磷和全钾含量变化(样点数 $n = 58$ )

### 2.3 水土流失和农业面源污染严重

三峡库区全年平均降雨量为 $1\ 000 \sim 1\ 300\text{mm}$ ,5~9月降水量占全年降水量的60%~80%,且雨量多集中在库区中段,暴雨强度大,时空分布极不均匀,具有造成水土流失的气候条件。三峡库区系紫色土为主的地区,在紫色土地区,降雨量超过 $10\text{mm}$ 时,径流随着雨量的增加而增加,从而导致大量土壤流失。三峡库区现有土地地区耕地80%以上分布在 $7^\circ \sim 25^\circ$ 之间,复种指数高,耕作最频繁的时间主要集中在每年的5~9月,而这一时期的降雨量占全年总降雨量的67.2%,坡耕地耕作频繁和降雨集中相重合,加上种植模式不科学和应用技术不合理,导致库区水土流失严重。

由于遭受侵蚀的坡耕地土壤,损失部分主要为

细粘粒或粘粒,该类颗粒对有机质、氮磷等养分元素具有较高的富集作用。因严重的水土流失又进一步加剧了土壤养分流失和土壤质量退化。例如,在三峡库首秭归县监测发现,因水土流失造成的退化土壤继承了母质低氮、缺磷和富钾的特点,显著降低了土地生产力。坡面侵蚀土壤有机质含量为 $60.5\text{g/kg} \sim 190.0\text{g/kg}$ ,平均为 $141.33\text{g/kg}$ ,富集比为 $6.70 \sim 26.65$ ;全氮含量 $5.34\text{g/kg} \sim 12.15\text{g/kg}$ ,平均为 $8.36\text{g/kg}$ ,富集比为 $3.64 \sim 22.41$ ;全磷含量为 $0.73\text{g/kg} \sim 1.68\text{g/kg}$ ,平均为 $1.20\text{g/kg}$ ,富集比为 $2.36 \sim 6.89$ 。

由于土地资源利用不合理、生态环境建设困难等原因导致三峡库区农业面源污染严重。三峡库区面源污染形成具有两个明显的区域特殊性,一个是由自然地理因素形成的区域特殊性,即紫色土地地区的农业面源污染;另一个是由三峡工程建设引起的区域特殊性,即消落区形成的农业面源污染。

不合理的使用化肥是造成库区农业面源污染的重要原因之一。据2013年长江三峡工程生态与环境监测公报显示,2012年三峡库区共施用化肥(折纯量) $15.7$ 万吨,相当于库区每公顷化肥折纯施用量为 $0.38$ 吨。库区全年化肥流失总量为 $1.25$ 万吨,其中氮肥、磷肥和钾肥分别占流失总量的75.2%、18.4%和6.4%,库区平均每公顷流失化肥 $30.4\text{kg}$ 。

虽然,目前国家已经投入大量资金用于三峡库区的生态建设,但是由于面源污染具有发生的随机性和机理过程的复杂性以及污染负荷时空变异性等诸多特征,加之三峡库区土壤流失严重,库区面源污染一直得不到有效控制。

### 2.4 农业生态退化

三峡库区由于之前开发的不合理,导致水土流失严重,造成表土层平均减少 $3 \sim 5\text{cm}$ ,面积逐渐减少。近年来库区化肥用量逐渐增加、有机肥施用量偏低使土壤更加贫瘠,导致农业生态系统退化,生产力逐渐下降。再加上自然灾害发生频繁、土地开发不合理等,三峡库区在近27年内共减少耕地 $73\ 533\text{hm}^2$ ,其中近7年减少 $15\ 300\text{hm}^2$ 。三峡库区地处亚热带,物种资源丰富,同时经营柑桔、蚕桑、茶叶、油桐、生漆与烟叶等历史悠久,但整个库区经济林、多年生经济作物的经营面积仅占总开发利用面积的8.35%,存在经营品种单一、品质较低、经济效

益不高的问题。

农业生态系统退化的后果是造成土地资源功能的恶化,进一步导致土地资源的紧张。功能退化的土地资源及其生态系统,系统自我净化和修复的能力将逐步丧失,从而进一步加剧土壤土层变薄,质地变差,肥力降低,土地生产力下降,使得水土流失严重,农业面源污染等问题凸显。

### 3 三峡库区土地资源持续利用对策

#### 3.1 加强责任意识教育,建立库区土地资源合理利用的长效机制

##### 3.1.1 强化保护土地资源的责任意识,树立新的生态责任观念

在三峡库区土地一种稀缺资源,因此,需要深入社会各界的教育,促进各级政府和人民具有自觉保护土地资源的责任意识。利用村民自治、民主管理,帮助建立涉及土地资源管理的环境保护村规民约,促进基层居民自觉保护土地资源,创建绿色土地习惯。同时,研究和建立一套行之有效的多元化投融资、市场化运行和政府、公众监督的长效运行方案。

##### 3.1.2 构建政府生态责任管理体系

构建政府生态责任管理体系是政府履行生态责任的重要保证。按照合理分工的原则,完善省市、区县、乡镇、村四级政府的生态职能划分。各级政府立足于地区土地资源的实际情况,构建切实有效的生态管理体系。同时合理划分省市、区县、乡镇、村管理的权限和范围,在执行中央统一的计划和决策前提下,推进生态管理常态化。运用可持续发展和生态文明等理念,对政府在三峡库区土地资源持续利用中的地位和作用进行界定,建立各级政府之间要建立“责”、“权”、“利”明晰和共赢的“省市-区县-乡镇-村”生态责任管理体系,全面履行生态责任,并充分发挥各级政府的主导作用,加强生态建设。

#### 3.2 利用区域联控策略实现库区农业生态系统自我修复

虽然,三峡库区目前的土地资源利用渐显不少问题,但也不必要过度解读,其本质其实就是土地生态系统从原有建坝前的状态向另一稳态转换。通过合理的区域联控生态措施,将有可能加速这种生态过程的转换,促进生态系统稳定和可持续发展。

区域联控的生态措施,即是以“区域联动,整体修复”为库区生态管理原则,生态修复不受到行政

区划的局限,从整个三峡流域土地资源整合、库区整体生态系统的自我修复出发,利用现有土地资源优势的区域消纳更多的农业面源污染。例如由万州、开县、梁平、云阳等 11 个区县组成的渝东北生态涵养发展区,渝东北最大的优势是生态,具有提高各个区域生态环境自我修复能力和实现社会环境可持续发展的先天条件。

实施的区域联控策略一般包括五个步骤:布局、减源、拦截、再利用、修复。需要在分析三峡库区土地资源时空分布特征、土地资源中主要农业生要素(如氮、磷、碳等)的“汇”、“流”的特征基础上,从资源-环境约束出发,调整优化产业结构及农林空间配置,系统布局各类农业生要素控制与资源化利用的关键节点技术及工程,实现控制工程在流程上互连、时间上衔接、空间上全覆盖。重建基本的生态系统生产者-消费者-分解者结构,使之形成具有循环功能的食物网关系;在形成生态系统基本结构的基础上,以生态工程措施恢复和提高系统的生物多样性,使之渐趋稳定,最终实现农业生态系统自我修复能力的提高和自我净化能力的强化,由损伤状态向健康稳定状态转化。最终达到流域内各农业生要素有序控制、资源高效利用、生态环境质量整体改善的目标。

#### 3.3 发展特色、高效、生态农业,发挥土地资源优势

针对三峡库区土地资源、环境的特点,必须把发展特色、高效、生态农业作为三峡库区农村经济发展和增加农民收入的主攻方向。在可耕地土地资源十分有限的情况下,必须加强对现有土地资源的合理规划,适当发展自给性农业生产,重点发展区域性特色产业经济,合理延伸产业链,将自然资源和劳力资源充分地转化为生产力。其次加强区域性特色产业为龙头的产前、产中、产后服务体系的建设,进一步提高综合效率。

根据秭归县多年的调查、研究和实验、示范表明,优质柑橘和茶叶种植业是三峡库首地区优势经济产业。但由于后备土地资源不足,在现有土地资源空间分布格局基础上采取高质量、规范化、大品牌战略将是该地区特色产业形成的最终保障。因此,三峡库区应抓住各县大力调整产业结构的时机,把区位和自然资源优势转化为产业优势,将柑橘和茶叶等经济作物生产纳入农业的支柱产业进行规模化开发,有利于发挥土地资源的优势。

### 3.4 合理施肥,推行农业清洁生产

合理施肥是提高作物产量、质量及获得高经济效益的重要措施。根据三峡库区的实际情况,针对不同库区土壤肥力不同,合理施肥。根据分析,三峡地区的三峡库首地区与库中、库尾地区比较,三峡库首区石灰土与黄棕壤比例较大,而紫色土比例较小,三峡库首地区比库中区土壤肥力要低。因此,库区不同区域需要建立不同的最佳施肥方案。

根据不同作物需肥不同,平衡施肥。根据“利用配方施肥研究和试验示范”的结果,生产复合肥和专用肥。以秭归县为例,经过3年各种粮食作物和脐橙等平衡配方实验后,建议生产N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=10:8:7或10:7:8的复合肥供水稻、小麦施用,生产15:7:10的脐橙专用肥,生产15:10:30和25:15:10并加入锌、硼、铜、铁等的叶面喷施肥,供脐橙和茶叶施用。对复合肥的施用,建议农户主要用作基肥,追肥以氮为主。

但是,根据在三峡库首秭归县老鹰沟小流域径流发现:小流域土壤明显呈薄层化、粗骨化和沙质化,蓄水力偏弱、保肥性差;小流域土壤全氮含量为0.74~2.25 g/kg,平均为1.39g/kg。小流域水体全氮含量为1.66~11.85mg/L,平均为5.07±1.96mg/L。按地表水环境质量标准,水体全氮含量介于Ⅳ类水质至Ⅴ类水质标准之间。可见,在追施氮肥的时候,也需要加强氮肥管理。

因此,建议在三峡库区这样的生态环境敏感区推行农业清洁生产,防止和遏制土地资源功能的恶化和生态环境的污染。首先要在当地倡导甚至是灌输农业清洁生产的思想,从三峡库区整体资源与环境保护的战略高度,将农业清洁生产纳入地方政府的考核中,从源头推动农业清洁生产。其次,加强制定农业清洁生产的管理体系和技术体系建设,包括农业清洁生产的认证、评价指标体系,农业清洁生产技术指南和规范。再次,因地制宜,分级、分批、分阶段实施农业清洁生产。由于三峡库区土壤和土地利用类型多样,作物品种丰富以及行政单元的条块分割,因此,需要因地制宜,形成具有地方特色的农业清洁生产流程、规范和标准,分等级、分批次、分阶段实施。最后,建立农业清洁生产技术的多元化投入机制。农业清洁生产的本质为农民增产增收,促进资源与环境和諧发展,因此,需要建立鼓励各种投资主体参与农业清洁生产技术的研究开发、示范推广和农民

培训,强化对农业清洁生产的科技支持力度,形成多元化、多渠道的投融资体系。

## 4 结语

随着西部大开发和长江经济带建设的推进,如何实现长江三峡库区可持续发展面临日趋严峻的土地资源保护等环境问题的挑战。该地区土地资源合理利用和生态环境建设已经成为制约当地社会和经济发展的“瓶颈”。为了实现社会、环境的可持续发展,避免经济社会发展中普遍出现的“先污染、后治理”现象,本文在分析三峡库区土地资源特征的基础上,有针对性的提出了可持续利用对策。通过落实“省市-区县-乡镇-村”生态责任管理体系,逐步实现区域的可持续发展;通过形成整个三峡库区的“区域联动,整体修复”的土地资源保护策略,发展三峡库区特色生态农业。同时通过合理施肥耕作,提高农业生产力,形成特色的生态型经济,解决本地区“人地矛盾”问题。总之,必须高度重视三峡库区土地资源的可持续利用问题,努力促进农业经济稳步提升和生态环境持续健康发展,从而为长江经济带的建设保驾护航。

### 参考文献

- [1] 黄真理. 国内外大型水电工程生态环境监测与保护[J]. 长江流域资源与环境, 2004, 13(2): 101-108.
- [2] 方创琳, 冯仁国, 黄金川. 三峡库区不同类型地区高效生态农业发展模式与效益分析[J]. 自然资源学报, 2003, 18(2): 228-234.
- [3] 徐琪, 刘逸农. 三峡库区移民环境容量研究[M]. 北京: 科学出版社, 1993.
- [4] 杨林章, 董元华, 马毅杰, 等. 三峡库首地区土地资源潜力与生态环境建设[M]. 北京: 中高水利水电出版社, 2007.
- [5] 李养兵, 刁承泰, 许婧婧, 等. 三峡库区土地资源安全初探[J]. 水土保持研究, 2006, 13(1): 154-208.
- [6] 刘光德, 李其林, 黄响. 三峡库区面源污染现状与对策研究[J]. 长江流域资源与环境, 2003, 12(5): 462-466.
- [7] 郑度, 申元村. 坡地过程及退化坡地恢复整治研究以三峡库区紫色土坡地为例[J]. 地理学报, 1998, 53(2): 116-122.
- [8] 任鸿端. 三峡库区土地利用总体规划初探[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2010(4): 31-35.
- [9] 张景芳, 刁承泰, 刘贵芬, 等. 重庆市近十年耕地变化

- 过程及其与经济发展关系研究[J]. 水土保持研究, 2007(2).
- [10] 王玉宽,文安邦,张信宝. 长江上游重点水土流失区坡耕地土壤侵蚀的<sup>137</sup>Cs法研究[J]. 水土保持学报, 2003,17(2):77-80.
- [11] 董杰,罗丽丽,杨达源,等. 三峡库区紫色土坡地土壤退化特征:土壤养分贫瘠化[J]. 地理与地理信息科学,2007(6):58-64.
- [12] 姜达炳,樊丹,甘小泽,等. 运用生物埂治理三峡库区坡耕地水土流失技术研究[J]. 长江流域资源与环境, 2004(2):163-167.
- [13] 贾海燕,雷阿林,王孟,等. 三峡库区农业非点源污染的区域特征及研究进展[J]. 亚热带水土保持,2011(1):26-30.
- [14] 吴刚,苏瑞平. 三峡库区移民安置区生态农业发展模式的研究[J]. 应用生态学报,1998(6):107-110.
- [15] 李亚. 论经济发展中政府的生态责任[J]. 中共中央党校学报,2005(2).
- [16] 刘雅静. 政府生态责任运行机制构建研究[J]. 西藏发展论坛,2010(2).
- [17] 李果. 区域生态修复的空间规划方法研究[J]. 水土保持研究,2007(6).
- [18] 金耀青,张中原. 配方施肥发放及其应用[M]. 沈阳:辽宁科技出版社,1993.
- [19] 中华人民共和国环境保护部. 长江三峡工程生态与环境监测公报[Z]. 2013.

## Problems of Agricultural Land Resource in the Area of the Three Gorges Reservoir and its Countermeasures of Sustainable Utilization

SHEN Renfang<sup>1</sup>, WU Yonghong<sup>1</sup>, HAN Qingzhong<sup>2</sup>, XIA Lizhong<sup>1</sup>, MA Li<sup>1</sup>

(1. Institute of Soil Science, Chinese Academy of Sciences, Nanjing Jiangsu Province210008, China;

2. Zigui Agro-technical Service Center, Zigui Hubei Province4343600, China)

**Abstract:** With the building of the Three Gorges dam and the impoundment of the Three Gorges Reservoir, the utilization of agricultural land resource and the protection of environment in the area of the Three Gorges Reservoir has been gradually draw much attention. In this study, the characteristics of agricultural land resources in the area of the Three Gorges Reservoir were firstly summarized. Combined with the monitoring results of many years collected in the area of head part of the Three Gorges Reservoir, the problems of the agricultural land resources in the whole area of the Three Gorges Reservoir were then analyzed. Lastly, the countermeasures of sustainable utilization of agricultural land resources in the whole area of the Three Gorges Reservoir were proposed. This study will provide some valuable information for the development of the Western Region Project and the Yangtze River Economic Belt Project.

**Key words:** the area of the Three Gorges Reservoir; agricultural land resource; sustainable utilization