

丹江口库区消落区保护与利用对策建议

肖能武¹, 周华平², 万利², 向世标², 叶青松^{1*}, 张振², 徐涛², 万德慧² (1. 主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心, 湖北荆州 434025; 2. 十堰市农业科学院, 湖北十堰 442000)

摘要 通过调研丹江口库区消落区现状及对库区沿岸移民安置、经济发展、生态环境的影响, 提出了通过科学统筹、系统规划, 建立植被缓冲带和发展生态农业来保护和利用消落区等一系列措施。
关键词 丹江口库区; 消落区; 保护与利用; 对策
中图分类号 S181 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)30-199-02

Countermeasures and Advises of Protecting and Utilizing Water-level-fluctuating Zone in Danjiangkou Reservoir
XIAO Neng-wu¹, ZHOU Hua-ping², WAN Li², YE Qing-song^{1*} et al (1. Hubei Collaboration Innovation Center for Grain Industry, Jingzhou, Hubei 434025; 2. Shiyan Academy of Agricultural Sciences, Shiyan, Hubei 442000)
Abstract Through investigating the status of water-level-fluctuating zone in Danjiangkou Reservoir and effects on resettlement of affected residents, economic development and ecological environment, several countermeasures for protecting and utilizing water-level-fluctuating zone were put forward, including scientific planning, system planning, establishment of vegetation buffer zone and development of ecological agriculture.
Key words Danjiangkou Reservoir; Water-level-fluctuating zone; Protection and utilization; Countermeasures

丹江口水库由 1973 年建成的丹江口大坝下闸蓄水后形成, 水源来自于汉江及其支流丹江。随着丹江口库区二期工程于 2013 年底完工、2014 年汛期后正式蓄水通水, 水库水域面积将达 1 022.75 km², 总体蓄水量达 290.5 亿 m³, 成为亚洲第一大人工淡水湖、国家南水北调中线工程水源地。届时, 库区最高水位将升至 170 m, 并长期保持在 160~170 m。每年夏季汛期到来, 100 多 km 长的丹江口水库沿线将出现一条奇特“景观”——消落区, 即水库季节性水位涨落使被淹没土地周期性出露于水面的区域。如何绿色利用这一区域, 需要系统调研规划。

1 丹江口库区消落区现状

1.1 丹江口库区消落区形成 举世瞩目的“南水北调”工程, 把位于中线工程水源地的十堰市推到了历史舞台的最前沿。为使丹江口水库清水能够顺利到达北京, 同时保障下游供水需求, 原本 157 m 的最高水位线和 162 m 的高度已不能提供足够的水源, 因此水库二期加高工程势在必行。随着 2013 年丹江口水库二期加高工程正式完工, 库区最低极限水位提至 145 m, 死水位提至 150 m, 最高水位提至 170 m^[1]。按照丹江口水库加高蓄水后调度运行方案, 夏季防洪水位降至 160 m, 冬季蓄水发电水位提至 170 m, 其间 10 m 水位落差暴露出的土地就是丹江口库区消落区。

1.2 丹江口库区消落区分布和水位变化 十堰市丹江口库区消落区最大面积约 1 213.80 hm², 主要分布在汉江丹江口市段、郧阳段、郧西段及堵河张湾段(堵河是汉江最大支流)。按照水库调度方案, 随着每年 5 月初~6 月 21 日夏季汛期到来, 库水位逐渐降至汛限水位 160 m; 随着 8 月 22~31 日秋

季汛期到来, 水位逐渐升至 163.5 m; 汛期过后逐渐蓄水到正常蓄水位^[2]。

1.3 丹江口库区消落区现状 丹江口库区二期工程蓄水前, 145~170 m 区域(即现在的消落区)土地保护与利用因管理主体不明, 权责不清, 基本处于无序状态, 大多由库区周围老百姓自行开发利用。其中, 农业种植方式利用最广, 主要在夏季利用消落区周期性涨落种植一些粮食和经济作物。林业种植以栽植多年生禾本植物和耐涝经济林为主。畜牧利用以河滩放牧为主。水产养殖主要方式是网箱养殖、库湾养殖等, 如库区特产翘嘴鲇鱼即是以网箱养殖为主。

蓄水前期丹江口水库消落区土地利用取得了较可观的经济、社会和生态效益, 弥补了库区生产资源不足, 缓解了库区群众生活困难, 促进了库区经济社会的发展^[3]。但是, 这种利用都是源于当地老百姓自发式、盲目式的开发利用, 缺乏统一规划和管理, 没有计划性, 大多数以经济效益较低、见效较快的农业种植为主。这种生产方式不仅会破坏消落带原有植被, 加快水土流失, 而且过度使用的农药、化肥等化学物质直接排入库区水体, 增加了库区面源污染, 是造成目前库区水体总氮含量严重超标的重要原因之一。其次, 库区传统的网箱养鱼由于与库区水体交换频繁, 过度投入的鱼食和鱼药对水质影响也较大。而与此同时, 像经济适用林种植等有利于保护水库生态但由于见效慢等原因得不到推广。

2 丹江口库区消落区存在的问题

丹江口库区水位的周期性涨落使其消落区成为库区生态系统最活跃的地带, 一方面山林雨水、农田用水以及部分生活污水都将流经消落区, 其中污水中富集的 N、P、K 及重金属将通过消落区水体交换进入水库; 另一方面, 水库水位季节性涨落时, 又会将一些白色垃圾等难降解物质沉积在消落区^[4]。丹江口水库二期工程加高前, 生长在库区两岸的植被带是一道天然的生态屏障, 可以富集、吸收一定量流经消落区的氮、磷和重金属物质, 并且拦截部分漂浮物、动植物残

基金项目 湖北省教育厅科技项目“主要粮食作物产业化湖北省协同创新中心”。
作者简介 肖能武(1965-), 男, 湖北沔阳人, 推广研究员, 从事绿色防控研。
收稿日期 2015-09-11

体等进入库区水体。而新的消落区形成后,这些植被带被淹没,更多的污染物将直接进入水体,导致库区富营养化程度日趋加重。同时,丹江口库区加高蓄水带来的山林土地淹没、移民内安外迁、污染企业关停、环境保护严峻等问题,都亟需得到有效缓解和改善。

3 丹江口库区消落区形成对库区沿岸环境和经济的影响

3.1 对库区原住民和环境容量的影响 丹江口水库一期、二期工程累计移民 46.54 万人(其中内安 34 人),移民规模全国第一,淹没土地 568.7 km²。内安人员多后靠上山,住房、耕地均需重新调整和开发,生产生活环境恶劣;外迁人员由于对迁出地人文环境、生活方式、劳作技能等诸方面的不适应,出现了回迁返乡安居的突出问题,加大对库区资源的压力。工程淹毁大量资源以及内安、返乡大量移民,加剧了国土资源、基础设施,尤其是耕地资源的奇缺、脆弱。“两淹、两停”(两次淹地、停耕还林、停种消落地)十堰共减少耕地 19 万 hm²,农民人均减少 0.075 3 hm²[5];全市 104 个乡镇,半数以上几乎无标准基本农田。现库区现有人均耕地不到 0.06 hm²,低于全市人均现有耕地面积 0.068 7 hm² 和全国 0.095 3 hm² 的平均水平,人均旱涝保收耕地面积仅 0.011 3 hm²[6]。耕地被淹没、大量移民返乡等问题直接造成回迁移民向消落区要地的现实。

3.2 对地理环境的影响 丹江口库区位于秦岭褶皱系东段南缘,土壤类型以黄棕壤土、石灰土为主,抗冲蚀能力均比较弱。再加上十堰为东西走向峡谷地势,山高坡陡,易发生山洪产生滑坡、泥石流等地质灾害。全国第二次遥感调查成果显示,十堰市总体水土流失面积 11 905.12 km²,占土地总面积的 50.26%;年平均土壤侵蚀量 6 425 t,平均侵蚀模数为 4 180 t/(km²·a)[7];年流失土壤 2 亿 t 以上,相当于 4 万 hm² 耕地的耕层土量。尤其是丹江口库区区域内的丹江口市、郧阳区、郧西县等库区县市,水土流失最为严重,水土流失面积占土地面积的 66%。而目前十堰市水土流失年治理进度不到流失面积的 2%。随着新的消落区的形成,库区水体将越过原有植被保护屏障,直接冲刷山林土地,加快库区及其小流域周围的水土流失速度,预计累计影响库岸段 130 多 km。

3.3 对面源污染的作用 据统计(2008 年),丹江口库区沿岸 32 个乡镇年化学农药用量为 162.8 t;各类肥料用量(折纯)57 113 t,其中 30% 以上未经有效利用流进库区;地膜总用量 71.56 t,总残留量为 4.93 t;年均人粪便排放量 44.5 万 t,畜禽粪便排放量 591.54 万 t,生活垃圾排放量 12.25 万 t,由于生产方式和污水处理能力落后,大部分污染物未经有效处理便直接排入库区,直接造成丹江口水库水质总氮超标,且污染排放量逐年增长,污染物浓度呈上升趋势[5]。水位上涨后,水库将淹没原有消落区的植被缓冲带,与部分农田和污染河流直接接触,进一步加大了农业面源污染,加剧丹江口库区水质的富营养化。

3.4 对库区沿岸经济的影响 为保水质,十堰市人民政府一次性淘汰 19 亿元“污染的 GDP”,其中关停全市 63 家黄姜

加工企业,关闭 130 家污染严重的小电镀、小纸厂等“十五小”企业,关闭 59 家木材采伐企业、77 家木材加工企业和 8 个木材交易市场,一年损失税收 3 亿多元。不仅如此,还又迁建了企业 121 家,迁建期内年减少市、县财政收入 1.4 亿元,企业迁建停产造成职工失业,财政年增加支出 1 600 万元[8];调水年减少发电收入 5.4 亿度;生态移民 14 万人,政府需投资 7 亿元;尤其是中线工程大坝加高 176 m 蓄水后,即将淹没已进入投产期的特色产业基地约 1.67 万 hm²,仅此将使库区农民直接减少收入 5 亿多元。同时,由于十堰市 5 县 1 市全部列入限制发展区,十堰市今后经济发展付出的机会成本将是巨大而长远的。

4 对策和建议

因移民外迁,目前一部分地方消落区土地处于无序利用状态,部分已经闲置,若弃之不用,将是极大的资源浪费。合理利用消落区,在提高经济效益的同时,还可以起到缓解水土流失、降低库区水质污染的协同效应。所以,随着十堰市南水北调调水正式运行,科学高效地管理和开发丹江口库区消落区应当引起重视。但是,源于丹江口水库所承载的南水北调历史使命,丹江口库区从水库水质、生态环境等方面具有独特性。因此,除了借鉴其他水库保护利用消落区的经验,更应该注意结合该区地理环境和生态需求,加以改进和提升。

4.1 丹江口水库消落区保护和管理

4.1.1 建立健全消落区保护利用政策法规,规范开发利用。 丹江口水库消落区如何开发、开发多少、由谁开发和监管尚无政策法规约束。国家及湖北省人民政府应组织力量尽快研究制定和颁布相应的政策、法规和规范性文件,对消落区的保护和利用进行有效制约。同时建立健全消落区生态系统管理体系,明确各方关系、利益及职责,依法开展工作,用法规有力支撑消落区的保护利用工作[9]。

4.1.2 制定消落区保护利用规划,开展有序治理工作。 丹江口库区周围的原住居民、地方经济本就是沿库区沿岸分布,消落区的形成对库区人居环境、经济发展、生态环境造成了深远的影响。适度开发利用消落区可以缓解这一矛盾,但要保证水库的水质不受其影响,且开发利用带来的收益要大于保护的 costs。建议政府统筹安排,编制科学合理的消落区保护利用的整体规划和配套实施规划。消落区基层党委、政府切实加强对消落区土地的管理,建立健全开发机制,坚持“多方开发,适度经营,因地制宜,分类指导”,提高开发效益。探索建立农村土地经营权流转市场,鼓励非移民区农民、业主、农民专业合作社参与开发,依法有序流转,促进农村土地合理开发。建立激励机制,对消落地和退耕地实行粮食直补、良种补贴、农资综合补贴。同时,在开发中要善于研究移民政策,坚持依规有序开发,做好移民工作,确保不激发新的社会矛盾。

4.1.3 开展消落区保护利用的科研工作,提高保护利用效益。 由于南水北调工程对水质要求较为严苛,库区地理特征

续表 1

评价单元	评价指标	评价指标特征值	评价指标 分值	评价指标权重	DRASTIC 指数	防污性能 级别	阻滞能力
	含水层介质 <i>A</i>	具垂直裂隙的黄土	5	0.157			
	土壤类型 <i>S</i>	黄土状粉土	3	0.202			
	地形坡度 <i>T</i> //°	1.5	4	0.047			
	包气带 <i>I</i>	以粉土为主	3	0.294			
	含水层渗透系数 <i>C</i> //m/d	0.04	1	0.032			

需指出的是,DRASTIC 指数只能表示不同评价单元地下水系统防污的相对能力,并不能说明地下水系统防污的绝对能力大小,更不能代替其对某种污染物的特殊防污能力。该项目场地包气带厚度较大,渗透系数较小,分布连续稳定,对地下水系统的固有防污性能起着重要作用^[7-9]。但对该项目地下水特征污染物 COD 的特殊防污能力大小,还需要通过包气带淋滤试验进一步确定。

参考文献

[1] 张保祥,万力,JADE J. DRASTIC 地下水脆弱性评价方法及其应用:以泰国清迈盆地为例[J]. 水资源保护,2007,23(2):38-42.
[2] 陈伟. 利用 DRASTIC 指标体系评价安徽省淮北平原浅层地下水脆弱

性[J]. 安徽地质,2006,16(1):26-30.
[3] 左海凤,魏加华,王光谦. DRASTIC 地下水防污性能评价因子赋权[J]. 水资源保护,2008,24(2):22-26.
[4] 黄栋. 北京市平原区地下水脆弱性研究[D]. 北京:首都师范大学,2009.
[5] 范琦,王贵玲,藺文静,等. 地下水脆弱性评价方法的探讨及实例[J]. 水利学报,2007,38(5):601-605.
[6] 郭静,赵林,刘年磊,等. 基于 DRASTIC 的包气带阻滞污染物能力研究[J]. 环境污染与防治,2011,33(12):53-54.
[7] 黄少虎,吴价城,包振华,等. 包气带在地下水污染研究中的意义及其研究现状[J]. 勘察科学技术,1986(6):23-28.
[8] 陈建峰. 浅析包气带土壤水变化特征[J]. 地下水,2009,31(1):53-55.
[9] 刘长礼,张云,叶浩,等. 包气带粘性土层的防污性能试验研究及其对地下水脆弱性评价的影响[J]. 地球学报,2006,27(4):349-354.

(上接第 200 页)

也较为独特,在开发利用消落区前,除了借鉴其他地方经验外,还需要研究一套适合于丹江口水库消落区的保护利用技术体系。因此,各级有关政府和科研机构应重点针对消落区的植被保护、污染治理、适生植物选育等方面,加大科研投入力度,开展如消落区耐淹耐旱植物品种筛选及栽培推广、消落区复合生态模式、人工湿地及生态河堤技术等方面的课题研究,为消落区的开发和利用提供技术支撑。

4.2 丹江口水库消落区开发和利用

4.2.1 重建适宜丹江口库区消落区的植被缓冲带。重建消落区植被保护层,对于库区防止水土流失和水质恶化均能起到积极作用。而适宜物种筛选是消落区植被恢复和重建的基础。结合丹江口库区消落区水位节律、生境特点及其功能,在物种选择时,应具备以下特点。首先是筛选水陆两栖生长的乡土物种,具有耐涝、耐旱、根系发达等特点,在消落区宜栽植、易成活;其次,具有一定的拦截和吸收污染物的能力,能有效地拦截流向库区的重金属物质和吸附水体氮、磷等成分;最后,具有速生和商业价值等特性,能够带来一定的经济效益。目前,郧县安阳镇通过专家科学论证,由湖北省发改委批准,在消落区种植芦苇、竹柳,这也是郧县安阳实施丹江口库区湿地恢复建设工程建设内容之一。

4.2.2 对深度淹没区采取封滩育草模式。针对消落区中露出时间短、淹没时间长、淹没程度深的区域,因该区域与库区水体交换频繁,表土层流失严重,保土保肥性能极差,不利于通过植树造林恢复植被。为了防止水土流失和库内泥沙淤积,最有效的办法就是大力发展人工种草,推行封滩育草和退耕还滩,充分发挥其投资少、见效快、效果好的优势^[3]。

4.2.3 发展休闲旅游观光项目。单一的植被修复和防护林建造对当地经济的帮助较为有限,考虑到丹江口水库较为明

显的旅游优势,可以在库区回水湾等水流平缓区段的消落区进行无公害设施农业生产,同时种植浮水、挺水类的观光植物,打造现代生态农业观光园;也可以计划性地建设水上娱乐休闲设施,打造水上乐园,吸引游客观光和游玩。发展生态农业和水上乐园不仅带来收益,同时有利于库区环境保护。

5 结语

消落区的合理开发利用是保护丹江口库区生态环境、实现水库持续利用的重要措施。丹江口库区消落区绵延百多公里,地型涵盖流域、坡地、湿地等多种地理环境,要有效保护和合理利用消落区,需要进行系统筹划、调查研究、科学验证和因地制宜。保护和利用消落区的措施绝不仅仅只有上文所列,要加快科学统筹规划和科研技术研究,将消落区的保护利用效益最大化,维持库区良好的生态环境,保护库区水质,确保“一库清水永续北送”,实现库区社会经济的可持续发展。

参考文献

[1] 李伟萍,曾源,张磊,等. 丹江口水库消落区土地覆被空间格局分析[J]. 国土资源遥感,2011(4):108-114.
[2] 曾祉祥,雷沛,张洪,等. 丹江口水库典型消落区土壤氮磷赋存形态及释放特征研究[J]. 环境科学学报,2015,35(5):1383-1392.
[3] 张元教,李惠娟. 南水北调工程丹江口水库消落区保护与利用管理研究[J]. 水利经济,2011,29(1):39-42.
[4] 范小华,谢德体,魏朝富. 三峡水库消落区生态环境保护与利用对策研究[J]. 水土保持学报,2006,20(2):165-169.
[5] 李德智,汪建敏,刘华,等. 十堰市种植业和生态建设现状与生态恢复对策[J]. 湖北农业科学,2010,49(9):325-2328.
[6] 吴江. 湖北秦巴山区贫困现状及致贫机理研究[J]. 农业部管理干部学院学报,2014(15):61-64.
[7] 王栋林,朱显彪,纪念,等. 十堰市水土流失防治对策探讨[J]. 中国水利,2008(6):51-52.
[8] 朱富有. 十堰市可持续展重大问题研究[M]. 北京:中国文化出版社,2011:233.
[9] 梁福庆. 长江三峡水库消落区保护利用研究[J]. 湿地科学,2008(2):326-329.