

## 于桥水库周边农村生态示范区建设与水环境保护

王祖伟, 赵瑞雪, 王世猛, 沈自彬, 王金平

(天津师范大学 环境与发展研究所, 天津 300074)

**摘 要:**在概要分析于桥水库库周农村概况及污染物特征的基础上,探讨了于桥库区周边农村建立生态示范区对于桥水库水环境保护的意义,论述了于桥库区周边农村生态示范区建设的主要内容,建立了生态示范区建设模式,利用青池三村生态家园建设模式、毛家峪生态旅游模式进行了实证研究。

**关键词:**于桥水库;生态示范区;水环境保护

**中图分类号:**X171.4

**文献标识码:**A

**文章编号:**1005-3409(2007)05-0282-04

## Water Environment Protection and Ecologic Demonstration District Construction in Rural Area Around Yuqiao Reservoir

WANG Zu-wei, ZHAO Rui-xue, WANG Shi-meng, SHEN Zi-bin, WANG Jin-ping

(Institute of Environment and Development, Tianjin Normal University, Tianjin 300074, China)

**Abstract:** After the contamination characteristics and rural area around Yuqiao reservoir were analyzed, and the significance to water environment protection of Yuqiao reservoir was studied by constructing ecologic demonstration district in rural area around Yuqiao reservoir, the main content of the ecologic demonstration district construction was discussed and the model of the ecologic demonstration district construction was built. The ecologic homestead model of Qing-chi Sancun and the ecologic tourism model of Mao Jiayu were used as to the practical examples.

**Key words:** Yuqiao reservoir; water environment protection; ecologic demonstration district; rural area

于桥水库位于天津市北部蓟县城东翠屏山脚下,是一座山谷形盆地水库,流域总面积 424.73 km<sup>2</sup>,水库水面面积 87.80 km<sup>2</sup>。水库始建于 1959 年,1983 年随着引滦入津输水工程的建成,水库纳入引滦工程之中,水库功能从农业灌溉、防汛抗旱转变为以城市供水为主,每年可向天津市供水约 9 亿 m<sup>3</sup>,对于天津市的经济社会发展起着极其重要的作用。

然而,由于人口增长和经济发展,水库上游及库周地区的污染剧增,导致于桥水库水质恶化、水体富营养化加剧。目前,随着工业污染的控制程度不断加强,于桥水库非点源污染已经上升为威胁饮用水源地和流域水环境的主要原因。对于桥水库非点源污染的治理,迫在眉睫。本文探讨通过于桥水库周边农村生态示范区建设,探讨解决于桥水库环境保护问题,达到经济发展与水体保护的双重目标。

### 1 库周农村概况及污染物特征

#### 1.1 库周农村概况

于桥水库库区汇水面积 424 km<sup>2</sup>,分布着 7 个乡镇,237 个村落,人口 20.2 万。地形属蓟县山地丘陵区,地形破碎,水土流失严重。气候属暖温带半湿润大陆性季风型气候,季风气候鲜明,盛行风向季节更替显著。本地降雨大多为 15~30 mm,农耕地径流几乎全部来自村庄。

库区周边耕地 6 953.9 hm<sup>2</sup>,园地 3 637.7 hm<sup>2</sup>,林地 12 025.3 hm<sup>2</sup>。主要农作物有小麦、玉米、大豆、高粱,并栽培有核桃、梨树、红果等果树。库区周边大多村内无地表河

流。大气降雨是全村地表水的主要来源,属贫雨区,降雨量少,地表水资源非常缺乏,主要靠深层地下水满足生产生活需要,目前各村都建有井,主要用于生活用水和灌溉用水。库区周边农村经济发展仍然比较落后,表现为农业占重要地位,第二、三产业规模较小;农业基础设施条件和人畜饮水条件较差;农业生产水平低,农产品科技含量低;农业结构较单一,并存在趋同性;资源开发与环境保护的矛盾日益尖锐。

#### 1.2 库周围农村污染物特征

##### 1.2.1 固体废弃物

于桥水库周围农村固体废弃物污染源主要包括畜禽粪便、生活垃圾、人粪尿等。近年来,家庭养殖专业户和养殖场不断增多,使畜禽养殖的数量上升很快,农村将这些粪便随意堆放于畜禽圈舍旁边,街道两侧,农田需要定时定期运出用作肥料,平时蚊蝇乱飞,臭气冲天。同时,当地绝大多数农户厕所均为旱厕,十分简陋,既不卫生又不方便,很容易造成人粪尿的流失。当雨季来临时,这些污染物随着地表径流进入于桥水库,产生污染。

##### 1.2.2 污水

村民生活每天产生一些污水,由于没有排水系统,均泼洒于院落内外,这部分水量不是很大,可是,畜禽养殖,特别是养猪,需要定期冲洗圈舍,产生的污水则很大,污染物浓度也特别高<sup>[1]</sup>。这部分水都排到院外街道,乡村道路多数为土路,没有排水沟,结果道路上污水横流,夏季泥泞不堪,冬季

收稿日期:200-2006207218

基金项目:天津市社会发展项目资助(043125011)

作者简介:王祖伟(1963-),男,教授,主要从事资源环境评价与可持续发展研究。

一层薄冰。由于许多村庄最近的距离水库不足百米,夏季降雨产生径流,夹带着污水,冲刷街道两侧的畜禽粪便堆,最终汇流进入于桥水库,严重污染了水库的水质。

### 1.2.3 化肥、农药

于桥水库周围有群山环绕,水土流失较严重,水库周边有耕地 0.53 万 km<sup>2</sup>,果园 0.2 万多 km<sup>2</sup>,林地 1.3 万多 hm<sup>2</sup>,大量使用各种农药、化肥,一般其利用率仅为 30% 左右,其余很大一部分随着汛期降雨径流入库,也造成了污染<sup>[2]</sup>。

## 2 于桥库区农村生态示范区建设与水环境保护

### 2.1 周边农村建立生态示范区对于桥水库保护的意義

水是万物之源,随着天津市经济和社会的发展,于桥水库作为天津市最大的蓄水库,其饮用水源地的功能将日趋突出,保护好水库水质具有战略性意义。在库区建立生态示范区,开辟了水库环境保护的新领域,是发展经济和保护经济的最佳结合点。

生态示范区是以生态学和生态经济学的原理为指导,以协调经济、社会和环境建设为主要对象,统一规划、综合建设,实现生态良性循环,社会、经济全面、健康、持续发展的一定行政区域。生态示范区是一个相对独立、又对外开放的社会、经济、自然复合生态系统<sup>[3]</sup>。

农村生态示范区建设,以改善生态环境,保护水土资源,提高人民生活质量,实现可持续发展为目标,以发展生态农业、生态林业、改造坡耕地,搞好水土保持为基本内容,以市场为导向,以科技为先导,择优划区,集中联片,实行小流域综合治理,把生态环境建设与发展经济相统一,调动一切积极因素,高标准、高效益地完成项目建设任务,最终实现库区经济的可持续发展。

农村生态示范区建设立足于桥水库及库周农村的区域特点、资源优势、生态环境及经济技术基础等,运用自然生态规律和市场经济规律,以生态经济学的“整体、协调、循环、再生”理论为指导,以保护和改善生态环境,实现资源的合理开发和永续利用为重点,以科技进步为动力,运用系统工程方法对水库周边农村的生态环境、社会、经济的中长期发展进行战略部署,即将库周农村作为一个有机整体,林、土、水、田综合整治,水、土、气综合利用,充分发挥农村的优势,迅速发展高效生态农业,促进农村各方面的发展和农民年收入的增加,加强自然保护,改善生态环境,提高生态系统的活力,保障于桥水库的生态安全,增强生态环境系统和资源系统对经济和社会发展的支撑能力,实现库周农村经济的可持续增长和生态环境的有效保护,努力把于桥水库周边农村建设成为一个经济繁荣、环境优美、生态良性循环的生态示范区。

### 2.2 于桥库区农村生态示范区建设内容

#### 2.2.1 生态农业建设

通过发展高效农业、绿色农业,加快品种改良和引进步伐,推广先进适用型产品,创立具有农村特色的绿色品牌产品。在确保粮食安全的情况下,大力发展高效农业。

#### 2.2.2 生态林业建设

结合当地自然条件,以公路、水库堤岸绿化为框架,以造林间作和果树密植园建设为主体,并在坚持“生态优先”的前

提下,努力推进林业生态环境建设,加快实施封山育林、平原绿化和生态防护林工程,提高全村林木覆盖率。形成以路域和农田林网为框架,网、带、片、点相结合,乔、灌、花、草相配套的功能齐全的林业生态体系。

#### 2.2.3 生态旅游建设

由于远离城市,有清新的空气、绿色的饮食、平静的生活,利用人工森林旅游资源、一定观赏价值的以奇石、陡崖为主的地貌旅游资源、和濒临水库的水上资源等,开发具有休闲观光度假为特色的自然旅游资源。

注意旅游资源的开发应走“科普旅游”和“山野休闲旅游”相结合的道路,通过提高科技含量推动山村旅游的发展。

#### 2.2.4 农村面源污染控制

运用一系列配套工程、技术和管理措施,控制化肥、农药等农用化学品的流失,提高其有效利用率;大力开发无公害农用生产资料;开展农业生态工程建设,以无公害农产品开发为重点,促进农用化学品污染防治,实现环境效益与经济效益的协调发展。

#### 2.2.5 农村水利建设

主要目的是保护水库水质,节约用水,提高水的重复利用率。建设农村较为完整的防洪排涝体系。通过蓄水工程建设,解决水资源短缺的矛盾。通过节水工程建设,提高水的利用率。通过水土保持工程建设,采取工程措施和生物措施相结合,山、沟、渠、路、林全面配套,旱、涝综合治理,以达防风固沙、保持水土的目的。

### 2.3 于桥库区农村生态示范区建设模式

#### 2.3.1 农业建设模式

(1) 高效生态农业建设模式。高效生态农业是在生态经济学原理的指导下,合理吸收传统农业精华和充分利用现代农业科技成果,以获得经济发展与资源、环境之间的协调相处,进而取得可持续发展的现代化农业。

于桥库区特殊的地理位置、丰富的农业资源、明显的立体地域优势、良好的开发开放势头等实际情况,决定了在库区不同类型地区和不同海拔高度地区,采取不同的生态农业发展模式<sup>[4]</sup>。

a、沿库区农村果—粮—菜—猪—沼—渔水陆循环型模式。水库周边地区海拔较低,地势平坦,人口集中,农业集约经营水平较高,气候条件较好,但人口密度大,人地矛盾、资源耗竭、地力退化、环境污染等问题较突出,推广此模式可以缓解该问题,具体建设思路为:在沿库区重点建设家田、园,以粮食、水果、蔬菜生产为基础,突出以营造水果园、林园,增加植被,以坡改梯和沃土工程,排灌工程来保持水土,提高地力,以发展生猪、开发沼气来保护森林植被,发展池塘渔业,按照果(水果)—粮(粮食)—菜(蔬菜)—猪(生猪)—沼(沼气)—渔水陆循环再生的生态农业模式,建成优质粮食基地、优质蔬菜(榨菜)基地和优质林果基地,形成农林牧复合经营的立体生产结构体系。

b、低山丘陵区林—干果—粮—菜—草—畜水土保持型模式。低山地区海拔高度升高,地形坡度增大,水土流失严重,在低山地区要充分利用土地资源,开展改田、固土、排灌及退

耕还林还草工程,大力发展杂粮产业类、绿色蔬菜、草食性畜牧业、水土保持林与用材林,建设小片商品杂粮基地,优质果品基地、优质菜圃基地、优质人工牧草基地和草食性畜牧基地,走林(生态保护林)—果(特色干果)—粮(杂粮)—菜(无公害蔬菜)—畜—草(草场)的水土保持型生态农业发展模式。

(2)山区生态林业建设模式。为保护于桥水库水源地,在库区周边大力营造水土保持林和水源涵养林,在库区周边建生态林,减少水土流失,保护水库水质。瞄准建设京津地区重要绿色屏障目标,以保护和恢复林木资源为中心,积极造林绿化,保护和恢复天然林,控制水土流失,保护生物的多样性,增强抵御自然灾害的能力。

a、加快山区水土保持林建设,根据地形、土壤等地形特征和土地资源情况,对山区的耕地、坡地逐步实施退耕还林还果工程,对 $20^{\circ}$ 以上坡度的陡坡全部退耕还水保林,对 $20^{\circ}$ 以下的坡耕地、沟谷地、河滩地、山川全部还经济林,建设无粮山区。

b、加强育林养护,对具有天然下种能力的乔木林、灌木丛以及荒山、荒地,采取半封或轮封的形式,通过设置标志物、人工促进天然更新、补植补播,订立乡规民约、禁止上山打柴、放牧、割草等措施,实行封山育林管护,促其发展成为林木和灌草植被。

c、积极建设经济林,围绕提高经济效益、增加农民收入,开发缓坡资源,配套科学管理技术,重点建设好盘山磨盘柿、天津板栗、酒用葡萄三大果品基地,提高果品质量,建设精品工程,扩大基地规模,增强市场竞争能力。

d、加强苗木花卉基地建设,以国营苗圃为依托,建立种苗花卉繁育研究中心,装备先进设备,引进高新技术,培育高档花卉、优良苗木,在京哈、宝平等主要干线公路沿线建设苗木、花卉经济带,增强辐射带动能力,促进全县苗木、花卉生产上水平。

e、加强农田防护建设,以沟渠、路域、水系绿化为基本框架,实行点、片、带相衔接,建设绿色通道和农田林网,增强防护功能,形成林茂粮收、环境优美的绿化新格局。

(3)生态旅游建设模式。旅游是一项很有发展前途的朝阳产业,特别是随着人民生活水平的提高,人类回归自然的思想更加强烈,生态旅游以良好自然生态为资源,坚持开发与保护并举的方针,以旅游为龙头产业,带动其他行业和生态保护协调进行。

于桥库区及周边地区旅游资源丰富,国家级原始次生林保护区八仙山,国家级自然保护区中上元古界地层剖面,国家级九龙山森林公园。旅游以旅游景区为主线,推动库区生态区建设、综合治理区的建设,形成风景区与生态区的合理布局,发展生态农业和生态林业等绿色观光旅游业。

### 2.3.2 农村生态家园建设模式

生态家园内涵以自然界微生物—植物—动物的生态大循环为基础,把一家一户的种植业、畜牧业和水产业通过食物链的形式紧密地连接起来,形成生态养份在家庭内部的循环利用,改善农业生态环境,改良土壤结构,从而有效地降低农业生产成本,提高农产品的自然品质,增加收入,实现农业

可持续发展<sup>[5]</sup>。

于桥水库周边农村生态家园建设模式其生态家园建设模式以沼气建设为核心,配套进行改厨、改厕、改猪、牛圈、改水、改房等工作,致力于实现庭园经济高效化、农业生产无害化;家居环境清洁美化的良性生态循环模式。

(1)“三位一体”的沼气生态建设。为搞好生态建设和水源净化,为天津市输送放心水,在于桥水库周边地区的养殖专业村大力推广“三位一体”沼气生态建设。以养殖村户为基础,以促进经济发展和改善人民生活及生态环境要求为目标,以开发利用沼气技术为纽带,通过综合利用,消除了污染,处理了粪便,合理利用了可再生资源,达到了水资源的保护,改善了生态环境,实现经济、社会、能源、生态等综合效益。

(2)生态家园能源生态模式的建设。

①太阳能能源建设。充分发挥丰富太阳能资源优势,首先改善居民生活环境,减少环境污染,提高农作物产量,富裕农民,可缓解冬春淡季蔬菜的供需矛盾,同时增加淡季蔬菜的品种;其次,推广普及太阳能畜禽舍工程,有组织、有计划的把塑膜太阳能畜禽舍这项适用技术,推广应用到畜禽养殖中,达到用较少的投资获得与造价高昂的密闭式畜禽舍相同的饲养效果。第三,推广了阳光塑料大棚技术,即节省了大量能源,提高了冬春蔬菜的复种指数,延长了蔬菜生产时间,同时增加了蔬菜产量和经济效益。

②绿色能源建设。以薪炭林建设和开发治理山区小流域为主要建设内容,大面积植被的恢复,为各类动植物资源发展提供了条件,过量采伐得到了控制,从而有效控制了山地、丘陵的水土流失,净化了空气,减少了污染。开展能源综合利用,建设集中供热站,提高集中供热覆盖率,集中推广安装太阳能热水器,改善居民卫生条件。

③生态厕所建设。生态厕所是指粪尿分集式厕所,使用时将粪、尿分开收集,所收集的粪便通过干燥、脱水及加偏碱性覆盖物,最后变成上好的农家肥。收集的尿液可直接利用,作为肥料。生态厕所基本不需水冲、无污水排放,既不污染地表水也不污染地下水,对于保护引滦水质,具有良好的社会效益和环境效益。

## 3 生态示范区建设实证分析

### 3.1 青池三村生态家园建设模式

青池三村位于蓟县东南的五百户乡的以西地区,紧靠于桥水库,村内无地表河流,大气降雨是全村地表水的主要来源,该村属贫雨区,降雨量相当少。因此,地表水资源非常缺乏。由于受自然、水文地质条件的影响,生态环境脆弱,局部地区生态破坏、环境污染现象比较严重,青池三村生态环境承载压力增大。

#### 3.1.1 生态家园建设内容

在综合分析青池三村的自然、社会、经济环境的特点和优劣条件的基础上,根据建设目标和生态功能区的划分指导思想、原则、技术方法的要求,本着生态环境建设和生态经济发展的一致性,将青池三村生态功能区划分为三个区:经济作物种植区、粮食作物种植区和庭院经济区。

(1)经济作物种植区。主要执行经济林生产功能,兼顾

环境保护功能。主要种植美人指葡萄(15 hm<sup>2</sup>)、懒棉花(4.7 hm<sup>2</sup>)和晚秋黄梨、核桃、梨枣、红果、苹果、鹿王仙桃等经济作物,提高种植园的经营、管理水平,使本区成为多种经营的高效益的经济作物基地,是本区的农业发展方向。合理利用淡水资源,坚持土地利用与改良、建设相结合。坚持沟、谷、坡综合治理,遏止水土流失,弥补灌溉水不足。总之,这种功能区设计,目的在于根据该村气候、土壤等自然条件,在经济效益最大化的同时,达到生物生产与环境服务功能的统一。

(2)粮食作物种植区。该区执行种植业生产功能,农业开发历史较早。其发展方向为以小麦、玉米为主,以高产、高质、高效农业为发展目标。选择、引进、推广适于本地的高产、优质品种;充分利用景观的空间镶嵌与多熟种植原理,合理组合作物的空间结构,适当安排轮作顺序,提高复种指数;引进推广先进耕作经营管理技术,提高集约化程度;完善防护林、灌渠网络,做到合理利用淡水资源,排灌结合,旱涝保收;严格控制非农建设滥占耕地,在保证基本农田不减少的前提下,加强改造措施,提高土壤肥力。

(3)庭院经济区。生态庭院经济模式将日光温室、畜舍、厕所、沼气池和住宅有机地结合在一起,利用温室效应达到温度互补、CO<sub>2</sub>和O<sub>2</sub>互补、光照互补,从而增加产量和收益,最大限度地利用各种能源,是一个经济合理,极具生命力的生产模式。在生态庭院经济模式中将种植—养殖—加工—沼气—肥料各个生产环节互相联接起来,既可以充分发挥物流与能流的最大潜力,促进生产的发展,同时又可以美化、净化环境,使农村生态环境进入良性循环。

本区各家各户的庭院内,可先发展“三位一体”的庭院经济模式,即充分利用农户庭院资源,建设以沼气为纽带,连接猪圈与厕所为一体的生态模式,发展猪—沼—菜,猪—沼—果生产。

在此基础上,引导农民对水果和猪进行品改,建设高效沼气池、发展无公害水果、瘦肉型猪,美化农村家园,逐步走上“养殖+沼气+种植+加工+旅游”五位一体的现代生态农业产业化道路。

### 3.1.2 生态家园建设效益分析

生态示范区的建设为青池三村国民经济持续、快速发展奠定坚实基础,能使青池三村的经济实力加强。

(1)经济效益。推广生态家园示范工程建设,可以在增加农村地区能源供应的同时,通过综合和高效利用,提高农产品质量与数量,从而增加农民收入,改善农民生活,农业生产方式由传统粗放型向集约型转变,农户经营规模扩大、农民收入中现金收入比例增加,使农业的市场化程度提高。

(2)生态环境效益。封山育林,水土保持等工程的完成,可以明显改善农业生态环境,保护于桥水库水质。以水土生态改良为中心的生态建设将使青池三村生态脆弱的局面得到较大程度的改善,提高水土流失治理率和受保护基本农田面积,减少自然灾害的危害。秸秆综合利用率和畜禽粪便处理率达到80%以上,化肥和农药使用强度折纯分别将低于280 kg/hm<sup>2</sup>和3.0 kg/hm<sup>2</sup>,农膜回收率达到80%以上,环境空气、水环境和噪声环境质量达到环境功能区要求。因此

可美化人居环境、改善居住条件,为社会经济的发展创造良好的外部环境条件。

(3)社会效益。生态示范区初步建成后,生态环境质量的改善,文教、医疗卫生条件的提高,将促进精神文明的建设。生态示范区的建设使用能效率的提高和新能源的利用,促进了农民家居的温暖、清洁化,改善了农村的卫生环境。生态农业模式的推广,促进了农产品生产无害化,为改善农产品品质和质量打下了良好的基础。生态示范区的建设为地方政府促进农业和农村经济发展提供了新的思路。

总之,通过生态示范区的建设,青池三村的生态环境将大为改善,经济综合实力将上一个新台阶,加快全面建设小康村的进程。

### 3.2 毛家峪生态旅游模式

毛家峪村坐落于天津市蓟县城东的川芳峪乡境内,位于于桥水库的北侧丘陵地带,西距蓟县县城约20 km,有公路连通,交通方便。

毛家峪根据本村的实际,把农业和旅游业结合起来,发展观光农业,开展农业旅游活动,定会产生巨大的综合效益。观光农业的发展可带动与之有关的食物、日用品、工艺品,特别是当地的农副产品、土特产品的产销活动,从而促进商品交换,繁荣市场,促进乡镇企业的发展,达到开拓一处景观,致富一方乡亲。毛家峪通过“住农家店,吃农家饭,当一天山民”的形式开发社会旅游资源,适时打出了长寿旅游度假村的品牌,具有鲜明的特色。

毛家峪长寿旅游度假村发展过程中,加强横向联合,特别是同附近的九龙山国家森林公园等其他旅游景点的联合,避免了恶性竞争,走共同发展之路。

实际情况表明,毛家峪大力发展旅游业,已经初步形成以“山野休闲度假旅游”为特色、以长寿为品牌的旅游度假村,效益良好,呈现良好的发展势头,扩大旅游区的知名度,使当地农民收入有明显增加,而且减轻对于桥水库的污染。

于桥水库周边农村生态示范区的建设,不仅对于桥水库水质保护具有重要的作用,而且对推动库区农村生态建设和经济发展具有重要的作用,产生良好的经济效益、社会效益和生态效益,对整个蓟县乃至天津市农村进行生态家园建设具有积极的表率作用。

### 参考文献:

- [1] 张宇龙,王启山,等. 于桥水库周围农村环境污染综合治理模式探讨[J]. 海河水利, 2005, 6(2): 28.
- [2] 金丹越,黄艳菊. 天津于桥水库主要环境问题及其防治政策[J]. 环境科学研究, 2004, 24(17): 78—79.
- [3] 李爱贞. 建设生态示范区,促进区域可持续发展[J]. 市环境与城市生态, 2000, 6(4): 20—22.
- [4] 班小峰,郭长义,等. 浅析我国农村水环境的污染现状和发展趋势及综合建议[J]. 中国科技信息, 2005, 24(4): 74.
- [5] 武世新. 生态家园—农业可持续发展的捷径[J]. 安徽科技, 2003, 12(5): 11—13.