

# 宁夏彭阳县集雨节灌工程建设成效与对策<sup>\*</sup>

魏文密<sup>1</sup>, 徐洁<sup>2</sup>, 刘建平<sup>1</sup>, 李万斌<sup>2</sup>, 刘学军<sup>3</sup>, 杨凌波<sup>2</sup>, 何治富<sup>2</sup>

(1. 彭阳县王洼镇农业科技服务中心, 彭阳 756504; 2. 彭阳县水利局, 彭阳 756500; 3. 宁夏水利科学研究所, 银川 750021)

**摘要:** 宁夏彭阳县大力开展雨水集蓄利用工程建设与示范, 采取示范引导、稳步推广, 领导重视、部门配合、群众积极参与, 因地制宜、科学规划、加强培训, 强化管理、合理配套、注重实效的措施, 取得了良好的经济、生态、社会效益, 集雨节灌技术的推广利用出现了方兴未艾的局面, 对同类地区具有较强示范带动作用。

**关键词:** 彭阳县; 集雨节灌; 工程建设; 成效; 对策

中图分类号: S 275 文献标识码: A 文章编号: 1002-2767(2006)02-0028-04

## The Effect and Countermeasure of Saving Water and Irrigation of Collecting Rainwater in Pengyang County of Ningxia

WEI Wen mi<sup>1</sup>, XU Jie<sup>2</sup>, LIU Jian ping<sup>1</sup>, LI Wan bin<sup>2</sup>, LIU Xue jun<sup>3</sup>, YANG Ling bo<sup>2</sup>, HE Zhi fu<sup>2</sup>

(1. Agricultural Science and Technology Service Centre of Wangwa Town in Pengyang County, Pengyang 756500; 2. Pengyang County Bureau of Water Conservancy in Ningxia, Pengyang 756504; 3. Ningxia Institute of Water Conservancy Science, Yinchuan 750021)

**Abstract:** the engineering technology of efficiently using rainwater and demonstration have been well put in practice. Major measures are the demonstration extending, leaders' regards, cooperation of departments, enlistment of mass, reasonable use strengthening training and management, arrangement, and paying attention to effect. Better ecological, ecologic and social benefit was attained. economy and zoology. In sum, the use of the technique has brought important demonstration in the same areas.

**Key words:** Pengyang county; saving water and irrigation of collecting rainwater; engineering construction; effect; countermeasure

彭阳县地处西北黄土高原东部丘陵区, 位于宁夏回族自治区东南部, 海拔 1 248~2 461 m, 全县总面积 2 532.3 km<sup>2</sup>。总人口 24.5 万人, 其中农业人口 22.8 万人。现有耕地 11.21 万 hm<sup>2</sup>, 水土流失面积占全县总面积的 92%。多年平均降雨量 450 mm, 年最少降雨量不足 200 mm, 60%~70% 的降雨集中在 7~9 月份, 而春季降水量仅为 40~60 mm, 具有大风与干旱在时间配置上的一致性, 呈现出旱、风同期的气候特征。年蒸发量达 1 360.6

mm, 是年降水量的 6 倍, 最高年份达 16 倍。“十年九旱、春夏连旱、靠天吃饭”是这里的基本特征。20 世纪 80 年代以来, 总结山区群众打窖抗旱经验, 针对彭阳县特殊的自然特点和资源条件, 结合地膜覆盖技术的推广应用和旱作“三田”建设, 把解决人畜饮水的水窖拓展为微型灌溉水源, 蓄积汛期降水径流, 来年春旱时坐水点种、补灌以地膜玉米为主的高产高效秋作物。近年来, 彭阳县与相关水利科研部门加强合作, 经过试验、示范、推广, 使集雨节灌技术

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2005-11-24

基金项目: 国家 863 计划现代节水农业技术体系及新产品开发重大专项课题资助项目(2002AA2Z4301)

第一作者简介: 魏文密(1969-), 男, 宁夏彭阳人, 工程师, 学士, 现主要从事水资源开发利用研究。

通讯作者: 徐洁, Tel: 0954-7681051 或 13895047897; E-mail: nxpxj@126.com

在彭阳县得到了普及, 试验研究雨水资源的高效利用, 集成雨水利用模式和技术体系, 综合规划集雨节水灌溉工程, 探索出了一套干旱山区治旱兴水的对策和综合治理模式<sup>[1]</sup>。

## 1 集雨节灌发展现状

1995~2003年, 累计投资4 437.35万元, 其中国家投资2 851.07万元, 群众自筹1 586.28万元。新建水窖(土园井)36 922眼, 其中水窖35 130眼, 大口井92眼, 母亲水窖1 700眼。配套各类节灌设备1.31万台套, 其中各类水泵7 887台, 输水管394.35 km, 集雨布3 842块, 屋檐接水1 300套。完成混凝土集水场2 730处、节水工程26座, 全县节水灌溉面积从无到有。截止2003年底, 共发展节灌面积0.7625万 $\text{hm}^2$ , 其中小畦灌溉面积0.3万 $\text{hm}^2$ , 喷灌面积0.108万 $\text{hm}^2$ , 管灌面积0.041万 $\text{hm}^2$ , 窖水灌溉面积0.3135万 $\text{hm}^2$ 。集雨节灌工程的实施, 已经产生了巨大的经济效益、社会效益和生态效益。

1.1 极大地改善了群众的生产和生活条件, 激发了贫困山区干部群众依靠科技脱贫的热情, 提高了劳动者文化科技素质, 提高了抗御旱灾的能力, 稳定了家庭联产承包责任制, 维护了民族地区的社会稳定。

1.2 实现了降雨资源有效利用与土壤水分合理利用的结合, 先进节水技术与农业高产技术的结合和水土资源的合理配置<sup>[2]</sup>, 累计修建水窖36 922眼, 每年可蓄集径流180多万 $\text{m}^3$ , 除解决人畜饮水外, 每年点种近1.33万 $\text{hm}^2$ 左右高产秋作物, 水资源利用效率大幅度提高, 为推动“两高一优”农业的发展, 实现山区资源、社会、经济的可持续发展创造了条件。

1.3 水窖集雨节灌工程的建设, 减弱了径流对农田、道路的冲刷, 有效地减轻了水土流失, 减少了库坝的泥沙淤积。农民精耕细作种好窖灌农田, 稳定解决口粮, 逐步使陡坡地退耕还林还草, 从而逐步改变生态环境恶性循环的局面, 为西部大开发生态环境建设注入了新的内涵。

1.4 2002年完成的“坡地窖灌农业高效用水模式与产业化示范”课题、2003年开始实施的国家“863”重大科研项目—“北方半干旱集雨补灌旱作区(宁夏彭阳)节水农业技术体系集成与示范”课题, 根据彭阳县自然和经济特点, 结合生产技术推广应用实际, 旱作农田集雨节灌目标、集雨节灌方式、经济效益分析, 总结出了小流域集雨综合调配利用模式、坡面集雨与林草建设利用模式、道路集雨补灌农田利用模式、庭院经济集雨利用模式、旱作农田微集

雨高效利用模式5种雨水集蓄利用技术模式<sup>[3]</sup>, 有力地促进了全县节水灌溉农业的发展。

## 2 主要措施

### 2.1 示范引导、稳步推广

水窖集雨节灌是一项多种技术配套组装的系统工程。有关部门始终将宣传教育农民作为实施项目的关键环节, 将培育典型、靠示范效果教育农民作为基本方法, 典型引导, 多点示范, 调动广大群众的积极性, 由点到面, 稳步推广。

彭阳县草庙乡赵洼村是该乡最干旱最缺水最贫困的村之一, 当地年降雨量270 mm。1995年大旱, 大田作物无法下种, 周围农田、荒坡几乎寸草不生, 群众生活用水都在几十公里以外拉运。而示范点利用54眼水窖收集的1 600 $\text{m}^3$ 雨水, 不仅满足了全村434人、126头大家畜和邻村600多只羊的饮水, 还补充了4 $\text{hm}^2$ 果树、1.87 $\text{hm}^2$ 蔬菜及2座日光温室蔬菜的生长需水, 果树生长旺盛, 配合夏秋降雨, 年终蔬菜平均产量51 000 kg/ $\text{hm}^2$ , 纯收入12 000元/ $\text{hm}^2$ , 受益户仅此一项户均收入1 600元, 彻底解决了温饱。目前, 该村农民已靠集雨节灌走上了致富之路。

从1996年开始, 彭阳县水利局便加大了旨在使更多的群众了解认识窖灌技术的示范推广力度, 示范点广泛分布于全县各乡(镇)、村, 特别重视在交通不便、信息闭塞的地方设点。这些示范点由文化素质高、接受科技意识强的农户带头, 示范适合本乡镇的打窖、窖水节灌和作物种植的成熟技术。1995年全县共建立示范点4个, 至2004年发展到26个, 结合农业增产新技术, 补灌地膜玉米233 $\text{hm}^2$ , 平均产量8 250 kg/ $\text{hm}^2$ , 烤烟33.3 $\text{hm}^2$ , 产值480万元, 取得了显著的效益。在一大批先后培育发展起来的集雨节灌示范点、示范户的影响带动下, 经过耳闻目睹和自己的亲身实践, 彭阳县农民对窖灌农业的态度经历了一个从怀疑到信服, 从抵制、被动接受到主动要求的转变。打窖集雨节灌在彭阳县已迅速发展起来, 成为广大农民解决温饱的一条重要途径。

彭阳县王洼镇赵沟村阳洼队是国家“863”重大科研项目—“北方半干旱集雨补灌旱作区(宁夏彭阳)节水农业技术体系集成与示范”课题核心示范点, 2003年1月开始建设以来, 完成姬阳洼小流域集雨节灌工程, 新修调蓄工程600 $\text{m}^3$ 和1 000 $\text{m}^3$ 涝池各2座、全部采用土工布、砗板复合衬砌、建设U型导引渠道2 100 m、水窖35眼、节能蔬菜温室15栋、新修水平梯田43.3 $\text{hm}^2$ 。通过以上节水工程

的建设,形成了利用涝坝调蓄荒山径流,渠道导引,水窖蓄水,水平梯田种植经济作物(节能温室蔬菜种植)的高效节水种植模式,为发展小流域集雨节灌奠定了基础。采取坐水点浇、隔沟灌等技术,种植辣椒 $6.7\text{ hm}^2$ ,西红柿、甘兰等蔬菜 $1\text{ hm}^2$ ,补灌玉米 $8\text{ hm}^2$ ,产量达 $8\ 250\text{ kg/hm}^2$ 。示范农田 $66.7\text{ hm}^2$ ,其中地膜玉米 $18.67\text{ hm}^2$ ,三角豆 $42\text{ hm}^2$ ,马铃薯 $1.33\text{ hm}^2$ ,总收入47.6万元。

## 2.2 领导重视、部门配合、群众积极参与

县委、政府将集雨节灌列为县域脱贫的重要措施之一,列入“十五”计划和年度扶贫工作计划。党政领导经常深入农村,实地检查集雨节灌工作,召开专门会议,统一认识,安排部署,大力推广。1995~2000年,全县把重点放在扶持群众打窖方面,每眼 $50\text{ m}^3$ 的水窖国家补助600元,用于水泥、钢材、机砖、砂子等建筑材料的补贴。2001年,为扶持一些生活十分困难的特困户也能打上窖,并加强集水场、屋檐接水等建设,提高水窖蓄水效率,将水窖补助标准由每眼600元提高到800元。截至2003年,共安排专项补助资金2 851.07万元。

为了从组织上保证集雨节灌工程的顺利实施,由彭阳县水利局牵头,计经局、财政局、农建办、农牧局、科委等部门密切配合,齐抓共管。水利局专门成立了水窖蓄流节水灌溉领导小组和窖井建设办公室,负责指导和管理全县窖井建设和集雨节灌工作。以各乡镇水利水保站为主,建立起县、乡两级技术推广服务体系。在具体工作上,县级注重“搞规划、建标准、抓试点、树样板、教技术”,各乡镇水利水保站的技术人员,积极配合,做好宣传动员、计划落实、技术培训指导、检查验收工作,从各个环节为农户做好技术服务。

集雨节灌工程,技术简单,操作方便,规模小,投资少,见效快,国家适当补助,农民自建自管,自己受益,产权分明,管理责任分明,非常适合于当前贫困山区一家一户分散经营的联产承包责任制的生产方式<sup>[4]</sup>。群众形象地比喻为:“不用油,不用电,家家户户都能干,投资少,效益好,平地坡地都能搞”。广大群众在政府的号召和示范户的带动下,纷纷投资投劳,翻山越岭,人扛畜驮,拉运材料,打窖蓄水,发展节灌,1995~2003年近十年间,群众累计投资(含投劳折款)1 586.28万元。

## 2.3 因地制宜、科学规划、加强培训

彭阳县自然条件差异大、群众经济水平和文化素质低,在项目实施过程中,坚持因地制宜,突出效

益,科学规划,分类指导的原则。在无地下水的干旱地区,动员一家一户,利用道路、荒坡、场院、屋面等集雨设施,打水窖收集雨水;在有浅层地下水的地方,鼓励打土园井。在田间节灌方式上,突出点种保苗的技术措施,综合采用点浇补灌、膜上膜下沟灌、隔沟灌、注射灌、喷滴灌等多种形式。在补灌作物上,将传统旱作农业和现代节水高效农业技术相结合,重点发展以地膜玉米、瓜菜为主的高产高效秋作物。县、乡各级政府和水利部门每年都抽调大批技术干部下乡进村,驻户抓点,印发各种通俗易懂的科普教材,培训基层干部群众,深入到田间地头、工地,宣传集雨节灌知识和地膜种植技术,乡镇水利水保站每年在基层直接为农民进行集雨节灌技术服务的技术人员达50多人。几年来,共印发各类宣传科普材料1万余册,其中印发《干旱半干旱地区水窖蓄流节水灌溉技术指南》1 000册,《宁夏回族自治区水窖工程技术标准》400余册,举办各类培训班100余期,培训人员达5 000余人次。利用《指南》和《标准》指导群众打窖,保证了建窖标准,提高了节灌技术水平。

## 2.4 强化管理、合理配套、注重实效

集雨节灌工程涉及到千家万户,遍布沟沟岔岔,点多面广。为了把这项造福于民的好事办好办实,彭阳县批转下发了水利局《关于加强全县窖井建设管理的意见》,彭阳县水利局、计经局和财政局制订下发了《彭阳县集雨节灌工程实施方案》、《彭阳县集雨节灌工程管理办法和验收办法》等,县、乡、村各层层签订责任书,责任到人,项目落实到户。县窖井建设办公室的同志经常深入到乡、村、队、农户、工地了解情况,发现问题,及时反映,及时解决。各乡镇水利水保站在对农户做好技术服务的同时,严把窖井质量验收关,年终逐眼验收,以村为单位统一编号、建档立卡,实行一户一窖(井)一卡制。自1995年以来,彭阳县水利局每年牵头组成验收组,对各乡镇窖井建设和集雨节灌情况,依据各乡镇提供的完成任务档案,逐眼检查,严格验收。通过每年一次的严格检查验收,促使各乡镇建立了严格的检查验收制度,逐步建立起自我约束的机制,把窖井建设、集雨节灌工作落到实处,使其走上了制度化、规范化的轨道。

打窖是手段,蓄水是关键,解决人畜饮水和发展节灌是目的。彭阳县从1998年开始,利用中央支持的集雨节灌专项资金,补助群众用于窖井节灌设备配套,配套目标是每一户群众有一套提灌设备。各乡镇水利水保站在抓好窖井建设工作的同时,结合

地膜玉米的种植,坚持因地制宜、分类指导和国家定额补助与群众自筹相结合的原则,以有利于促进群众利用窖(井)水为目的,缺什么配什么,需要什么配什么,根据群众需要做好节灌设备配套工作。

### 3 存在的问题

3.1 发展不平衡。尽管全县集雨节灌工作取得了较大的成绩,但由于受恶劣的自然条件和落后的经济文化水平、思想观念所限,乡与乡、村与村之间发展不平衡,一些地方对集水场的选择与建设重视不够,投入不足,影响了水窖的蓄水效率。

3.2 “九五”期间,全县用于发展集雨节灌的补助资金主要是国家安排的扶贫资金。2000年以来,随着“基本解决贫困人口温饱目标”的即将实现,国家减少了扶贫资金投入。同时,由于彭阳县自然条件恶劣,农民生活生产基础脆弱,筹资能力很差。

3.3 与集雨节灌相配套的高效作物品种的研究相对滞后。

### 4 集雨节灌发展规划

彭阳县土地资源丰富,年土壤流失总量约为1400万t,农田、水利、道路、电力等基础设施数量少,质量差;水库、骨干坝等水利设施设计库容小,调蓄能力差;行路难,难行路问题普遍存在;森林覆盖率不到3%,家电入户率低,群众生活十分艰难。1983年建县以来,历届县委、政府立足于改善生产条件,提高人民生活水平,坚持以小流域为单元,田、林、水、电、路五大基础建设并举,改土治水,修路通电,植树造林,致力于生产条件的改善和农民脱贫致富,取得了良好的成效。截至2003年底,全县累计治理小流域78条,治理水土流失面积1423 km<sup>2</sup>,治理程度由建县初的11.1%提高到60.9%;修建高标准基本农田4.84万hm<sup>2</sup>,人均0.213 hm<sup>2</sup>,正常年份粮食单产可由坡耕地不足50 kg提高到100 kg,农民的生产生活条件得到了很大的改善,正常年份大部分群众已基本解决了温饱问题,但受恶劣的自然条件限制,缺少补灌条件的旱作农田粮食产量低而不稳,每遇旱年又大面积返贫。旱作区每人达到667m<sup>2</sup>集雨节灌面积,稳定地解决群众温饱,在旱年也能使群众喝到水吃饱饭;修建库坝77座,水保工程5600多处(座),打井窖3.7万眼;造林9.31万hm<sup>2</sup>,其中退耕还林5.373万hm<sup>2</sup>,占总面积的57.7%,森林覆盖率提高到16.6%;村民投工投劳新修村组道路500 km;完成农网建设与改造投资7685.62万元,新建和改造电路2345.2 km,农业生

产条件明显改善,人民生活水平发生了翻天覆地的变化。逐步引导农民退出坡耕地,种草种树,促进生态环境的改善,是宁南山区发展集雨节灌的需求和目标。

根据彭阳县自然、经济条件和集雨节灌发展现状,规划到2010年,投资5763万元,新打水窖2.47万眼,配套集雨场1.428万个,引洪渠道1000 km,涝池800座,土圆井5416眼,新建(或改造)水库、塘坝11座,架设输电线路150 km。综合采取水窖建设、库(坝)窖结合、井窖结合、移动抽水灌溉等不同模式,发展集雨节灌1.571万hm<sup>2</sup>,使集雨节灌面积达到2.334万hm<sup>2</sup>。

### 5 几点建议和注意的问题

几年来的实践证明,集雨节灌费省效宏,切实可行,是干旱山区摆脱贫困的一条成功之路,也是生态环境建设的一项有效措施,具有广阔的发展前景<sup>[5]</sup>。为此,建议上级有关部门将此纳入西部大开发水利基础建设中,安排专项资金给予扶持,使其健康发展。在今后的集雨节灌技术推广工作中,要注意以下几个方面的问题:

5.1 要遵循自然规律,统一规划,因地制宜,合理布局。现有的集水设施要充分利用,没有集水条件的地方要整修人工集水场,保证蓄水。

5.2 必须采取“连动”措施,重点突破,滚动发展。一要大胆探索,抓好示范,典型引导,利用宣传工具大张旗鼓地宣传典型经验;二要多方筹集资金,重点扶持干旱带片上的贫困户;三要制定不同的扶持政策,鼓励科技人员下乡抓点,加大培训力度和科研力度,积极研究适宜当地种植的高效作物品种;四要靠广大群众自力更生,艰苦奋斗,自觉投入。

5.3 在发展中必须坚持“四个结合”。一是与改革开放相结合,进一步解放思想,更新观念,接受新事物,学习新技术,探索新经验;二是围绕扶贫攻坚和农民增收,与作物结构调整、覆膜保墒等农业技术相结合,发展高效农业;三是与农田基本建设、小流域综合治理相结合;四是与调整产业结构、保护生态环境相结合,种好梯田与沟台地,退出坡地,退耕还林还草,以草促牧,以牧促农,走“种草、养畜、转化、增值”高效生态畜牧业发展的路子<sup>[6]</sup>。

5.4 必须从实际出发,循序渐进,真抓实干,讲求实效。要树立三个观点:一是求真务实的观点,即要重质量,打一眼,成一眼,见效一眼,切忌一哄而上,搞一刀切;二是经济效益的观点,要算经济账,争取低投入高产出,小投资大效益;三是分类指导的观点,根据全县不同土质、小气候、贫富程(下转第40页)

mg/kg) 培育壮苗以抗倒伏。选择地势较高或地势平坦的田块, 避免低洼地种植。采用大垄种植, 防治田间杂草, 增加行间通风和透光性, 降低田间相对湿度。在条件允许的情况下, 适当的推迟播期, 尽量使油菜盛花期避开菌核萌发高峰期。

2.4.3 化学防治 在油菜盛花期或终花期进行药剂防治。药剂以农利灵效果最好, 使用剂量为 1.5 kg/hm<sup>2</sup>。由于农利灵价格较高, 可用菌核净代替, 使用剂量以 1.5 kg/hm<sup>2</sup> 最为经济有效。在油菜盛花期和终花期各喷药一次可收到更好的效果。

### 3 讨论

在黑龙江省引种春油菜之初即 20 世纪 80 年代初, 由于油菜菌核病发生轻未引起人们足够的重视, 也未采用防范措施。1989~1992 年调查结果显示春油菜菌核病此时一般发病率为 5%~15%, 重者发病率可达 50% 以上; 1996 年调查结果表明春油菜菌核病在黑龙江春油菜种植区严重发生, 发病率平均达 48.7%, 重者可达 81%, 病情指数达 63.1。该病发生可导致油菜提前枯死, 一般使千粒重降低, 并造成炸荚, 损失率可达 30% 以上直至绝产。分析多年资料可以看出, 随着种植年限的加长, 该病害也随之加重。在种植初期油菜菌核病的发病情况有逐年加重的趋势, 后期便具有爆发性流行病的特点。在流行病学上油菜菌核病属于典型的中间型病害, 既有积年流行病特点又有单年流行病特点。通过对黑龙江省引种春油菜后菌核病发生情况的调查, 结果证明了这一点: 在引种油菜初期, 此病害属于积年流行病, 病害发病轻, 随着病原物的逐年积累, 病害发病率逐年增加。当菌源积累到一定程度后, 病害变为

单年流行病, 其菌源已足够满足其大发生的要求, 此时其流行与否取决于环境条件, 只要环境条件满足即可大流行。通过这一实例可为今后其他地区引种油菜时提供一个经验, 即在引种初期, 即使病害很轻, 也不能放松对它的监测和适时的防治, 此时病害正处在积年流行病的菌源积累期, 此时也是防治的最有效期, 应采取多种综合防治措施对其进行综合管理。

目前关于冬油菜种植区菌核病在防治技术方面的报道很多, 通常采用的方法是优化栽培技术及进行科学用药等措施, 为春油菜种植区菌核病的防治工作提供了一定的借鉴。但由于黑龙江省春油菜种植区均为大型国营农场, 种植田面积大, 机械化种植程度高, 人工管理措施少, 使很多适合冬油菜产区病害防治措施如清除菌源、清除田间病叶等无法实施, 因此必须通过对各种栽培措施与病害发生的关系调查, 制定适合大面积种植、机械化生产的防治技术。本文通过对黑龙江省春油菜菌核病的发生与各种种植措施间相关性的研究, 提出了更适合黑龙江垦区大面积油菜种植区的技术体系。

### 参考文献:

- [1] 李丽丽. 世界油菜病害研究概述[J]. 中国油料, 1994, 16(1): 79-81.
- [2] 张永泰, 房风珠. 气候条件对油菜菌核病的影响及防治阈值[J]. 植物保护学报, 1999, 26(2): 125-128.
- [3] 郭世平, 曾德联. 油菜菌核病发展规律初探[J]. 中国油料, 1989, (1): 61-64.
- [4] 朱玉流. 2002 年油菜菌核病特大流行原因及综合治理对策[J]. 安徽农学通报, 2003, 19(1): 63-66.

(上接第 31 页)

度、劳动者素质等的差异, 分类指导, 选择不同结构、不同标准的水窖型式和实用方便的节水措施, 先启动再提高, 形成滚动发展的良性循环机制。

### 参考文献:

- [1] 黄占斌, 刘学军, 程继民. 西北半干旱地区雨水收集利用模式及其评价[J]. 农业现代化研究, 2003, 24(24): 83-86.
- [2] 杨勇辉, 赵世伟. 西北黄土高原半干旱地区雨水高效利用技术[J]. 干旱地区农业研究, 2003, 21(21): 82-85.

- [3] 刘学军, 刘平, 徐志友. 宁南山区雨水集蓄利用模式与技术集成研究[J]. 水土保持通报, 2004, 24(1): 36-39.
- [4] 刘学军, 陈耀文, 张煜明. 集雨节灌工程建设与运行管理模式研究[J]. 农业现代化研究, 2003, 24(1): 24-27-79.
- [5] 刘学军. 宁南山区集雨节灌工程效益分析[J]. 宁夏农林科技, 2003, (6): 57-59.
- [6] 焦居仁. 对西北地区退耕还林的认识和建议[J]. 中国水土保持, 2003, (11): 18-20.