

山区农业综合开发实施与效果分析

林 洪 孝

(山东水利专科学校·山东省泰安市·271000)

摘 要 该文结合山区农业综合开发的实例,阐述了农业综合开发中资源环境条件的分析评价、规划方案的制定与实施,以及综合社会效益的评估。 中图分类号: S 157.2, F323.2

关键词: 农业综合开发 资源 水保效益

An analysis on Implement and Effects of Agricultural Comprehensive Development in Mountain Areas

Lin Hongxiao

(Shandong Faculty of Water Conservancy, Tai'an City, Shandong Province, 271000, PRC)

Abstract Based on a certain comprehensive development example in mountain areas, the analysis and evaluation of resources and environment conditions, the design and implement of the planning program, the comprehensive benefit evaluation on society and economy in the course of agricultural comprehensive development are expounded.

Keywords: agricultural comprehensive development; resources; benefits of soil and water conservation

农业综合开发工程的建设及经营目的是为了进一步充分合理地利用农业资源、经济资源、人力资源及科技等因素,而其基础的自然环境诸要素是从事上述活动的先决因子,对包括自然要素的地理分布、组合特征、数量和质量特征的分析评价,在于给制定开发规划方案、政策与措施、人力物力的投入、经济效益的测算等指出方向,更是制定相应工程措施的依据。

牛石路农业综合开发区位于山东省新泰市中部偏西,泰沂山脉中段的贫困山区,总面积 840.8 km²。该开发区以横贯新泰市南北的一条重要山区公路牛石路而得名。

该区处于鲁中泰山地槽区,地层发育较全,强烈的造山运动,地壳的变迁,山地的风化,水流的侵蚀推移作用,形成有砂石中山、砂石丘陵、青石低山、河谷平地 and 扇间洼地 4 种基本地貌形态。低山岭坡由石质山岭、荒坡岭 2 个单元组成,分布于低山丘陵中上部;岭坡梯田由水平梯田、沟谷梯田、坡麓梯田、谷地 4 个单元组成;岭坡由砂岭和缓岗地 2 个单元组成;阶地由近山阶地、缓阶地和沿海阶地 3 个单元组成;平地由倾斜山地、微倾斜山地组成;扇间洼地位于洪积扇之间的相对低洼处,面积较小;河漫滩主要分布于横贯该地区东西的柴汶河两岸,形状不一,大部分为荒滩,部分为林地。山地占总面积的 27.2%,丘陵及平原占总面积的 62.3%。

该开发区涉及牛石路两侧 11 个乡镇,399 个行政村,总人口 44 万人,其中农业人口 37.6

万人, 农业劳动力 18.7 万人。据土地资源调查, 该区总面积 $84\ 100\ \text{hm}^2$, 占新泰市总面积的 43.5%, 人均面积 $0.19\ \text{hm}^2$, 其中耕地 $34\ 800\ \text{hm}^2$, 可供开发面积 $20\ 000\ \text{hm}^2$, 大面积的耕地处于低产水平, 小麦平均产量 $3\ 375\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 玉米平均产量 $4\ 500\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 地瓜干平均产量 $3\ 900\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 花生平均产量 $1\ 500\ \text{kg}/\text{hm}^2$, 多为坡耕地, 土地瘠薄, 南北两端为纯山区, 有林面积小, 水土流失严重, 中部为砂石丘陵带, 空隙地占据了大部分面积, 开发潜力较大。该开发区所处新泰市, 近年不仅农村经济有了全面发展, 工业亦形成以煤炭为支柱, 电力、建材、机械、化工、轻纺、食品工业全面配套发展, 合理布局, 并具有一定规模和技术水平的新格局。该区还是重要的产煤基地, 境内现有煤矿井 39 处, 年产原煤 $2 \times 10^9\ \text{kg}$, 建有 3 处坑口发电厂, 设计能力 $3.6 \times 10^4\ \text{kW}$ 。交通运输方便, 磁莱铁路贯穿东西, 该线与京沪线相连, 北与胶济线贯通。牛石路联系和辐射每一个乡镇及自然村。为该区农业综合开发提供了有利条件。

1 综合开发的原则

1.1 规划原则

坚持长远规划与年度实施计划相配合, 总体规划与区域规划相结合, 山、水、林、田、路、村、电综合治理, 农林牧副渔全面发展, 实现经济效益、生态效益、社会效益同步发展; 依照地理位置和自然条件, 因地制宜、突出重点, 坚持高起点、高标准, 规模治理; 山丘地区以治水改土, 建设旱涝保收高产稳产田为中心, 以治理水土流失为重点, 搞好水资源的合理开发利用, 广蓄地表水, 适量开采地下水, 同时搞好新灌区的开发和老灌区的配套、维修、挖潜改造, 扩大灌溉面积。水土流失地区以小流域为单元, 生物措施与工程措施相结合, 进行综合治理, 以保持水土涵养水源, 改善生态环境; 山麓平原区以建设吨粮田为目标, 坚持旱涝并防, 向高标准水利化迈进。在此原则下制定出工程的指标及年度实施计划。

1.2 工程实施原则

在工程实施中, 该区制定“六个坚持、四个转变和分步实施”的总原则。六个坚持是: 坚持山、水、林、田、路、村、电统一规划综合开发, 确保经济、社会生态效益相一致; 坚持开发与脱贫致富相结合, 优先安排贫困乡村统一组织开发, 实施指标承包, 规模经营, 承包费用合理分配, 逐步壮大集体经济, 增强发展后劲; 坚持科学技术是第一生产力, 加强技术指导、技术培训, 不断推广应用先进的科研技术成果。新开发的资源, 长期的以果品为主, 近期的以花生、粮食为主, 多种经营, 努力提高土地利用效率; 坚持因地制宜, 重点突出, 山丘区以治水改土, 建设旱涝保收高产稳产田为中心, 以治理水土流失为重点, 以林为主, 多种经营, 以粮为主, 农工商综合经营, 不断提高农业综合开发效益。四个转变是: 由单项治理转向综合治理; 由过去冬季突击治理向长年坚持治理转变; 由人力施工向人机结合施工转变; 由单向经营向综合经营转变。分步实施是对规模大的工程采取统一规划, 分期实施, 轮流治理, 逐年修平的做法。

2 自然资源与开发利用效益

2.1 土地资源

据土地资源利用现状调查, 该区在开发前耕地总面积 $34\ 793\ \text{hm}^2$, 其中菜地 $713\ \text{hm}^2$, 平原川地 $7\ 487\ \text{hm}^2$, 水平梯田 $9\ 893\ \text{hm}^2$, 坡式梯田 $10\ 147\ \text{hm}^2$, 顺坡耕地 $6\ 547\ \text{hm}^2$, 合计占总开发区面积的 41.4%; 有林面积 $4\ 482\ \text{hm}^2$, 只占可造林面积的 31.18%; 水域总面积 $4\ 800\ \text{hm}^2$, 河流面积 $1\ 407\ \text{hm}^2$, 水库塘坝 $753\ \text{hm}^2$; 其它水面 $2\ 640\ \text{hm}^2$; 交通用地 $1\ 460\ \text{hm}^2$, 居民

点及工矿区用地 6 967 hm²; 未利用土地(荒地)面积 27 953 hm², 其中荒山坡地 18 173 hm², 农田隙地 9 313 hm², 裸岩 87 hm², 其它 47 hm², 合计占该区总面积的 33.2%。并存在严重的水土流失, 涉及范围达 71 087 hm², 占全区的 84.5%, 其中坡耕地、农田隙地占水土流失面积的 22.13%, 所以, 合理布局各业生产用地, 治理水土流失, 提高土地资源的利用率, 是该区农业综合开发的首要任务。按农业综合开发要求, 整个土地开发投资 1 000 万元, 新增耕地 2 000 hm², 采用坡地改耕地等各种方式开发土地 7 500 hm², 通过水利措施扩大灌溉面积 4 667 hm², 年增加经济收入达 1 200 万元。

2.2 气候资源

该区属暖温带大陆性半湿润季风气候区。其特点是: 四季分明, 雨热同季, 春季干燥多风, 少雨易旱; 夏季炎热多雨, 雨量集中; 秋季天高气爽; 冬季寒冷少雨雪。年平均气温 12.6℃。极端最高气温 39.5℃, 极端最低气温 -21.6℃, 0℃ 的年积温 4 782.2℃, 10℃ 年积温 4 265.9℃, 无霜期 195 d, 全年日照时数 2 477.7 h, 年平均太阳辐射量 507 440.16 J/cm², 农耕地 285 d。通过对本区农作物生长情况的研究, 认为作物生长季内太阳辐射总量比较丰富, 并应充分利用大田作物农休期内(气温 0℃)的太阳辐射量(72 431.64 J/cm²); 日照时数百分率全年平均 56%, 年内 5-6 月, 9-10 月较大, 对农业生产十分有利。

2.3 水资源开发利用能力

由于受季风气候和地形地貌影响, 该区降水年内分配不均, 主要集中在汛期 6-9 月(其降水量占多年平均降水量的 75%); 年际间变化较大, 最大与最小年降水量相差了 4 倍, 年降水量变差系数达 0.57, 远高于山东全省平均的 0.45; 地域分布亦不平衡, 基本规律是自东向西递减, 北部降水多于南部, 山丘区降水多于平原区。且水资源可利用量时空分配悬殊较大, 旱涝均有发生, 旱灾机遇明显多于涝灾。

开发区原建成蓄水工程 638 座, 总库容 1.8705×10^7 m³; 扬水站 282 处; 机电井 2 222 眼, 拥有排灌机械 4 968 台, 5.64×10^4 kW。全区设计灌溉面积 12 913 hm², 已达到有效灌溉面积 8 400 hm², 占耕地面积的 24.23%。

水资源供需存在的主要问题及解决措施: 水利设施的建设速度及配套挖潜缓慢; 农业生产的发展及连续干旱年的发生, 加剧了现有供水矛盾; 水利工程在面上的布设不能满足全区农业综合开发的要求; 推广应用节水灌溉技术较差等。因此, 新上了 8 大项水利工程: 建水库 22 座, 塘坝 101 座, 扬水站 63 处, 谷坊 705 个, 打机电井 167 眼, 铺设低压管道 1.94×10^5 m, 发展滴灌面积 920 hm², 建设高标准防渗渠 168 条, 长 124.76 km。新增蓄水 1.000×10^7 m³, 扩大灌溉面积 4 713 hm²。

水利工程效益主要是农业增产, 据分析, 水利工程总投资约 157.32 万元, 每年农业增产值为 2 600 万元, 灌溉分摊系数选为 0.5, 折现率取 7%, 按动态经济指标算法, 在水利工程使用期(30 a)中, 偿还投资及其利息并扣除运管费后尚能取得净收益现值 9 864 万元, 每年平均分摊获利达 800.15 万元, 经济效益十分显著。

2.4 林果业

该区气候温和, 水、热、光照充足, 主要树种有 47 科, 93 属, 187 种, 具有发展林业和林果生产的有利条件。林木覆盖率仅 14.9%。按照以大面积造林绿化工程为主, 沟、渠、堰、网配置为辅。采取水土保持林、用材林、经济林、薪炭林、农用林网、四旁绿化相结合, 乔、灌、草、藤相结合, 封山育林、育草与植树造林并举, 以点、行、带、网、片多种形式, 形成绿化体系, 增大植被率,

亦起到控制水土流失,涵养水源的作用。

整个工程投资约 2 856.92 万元,使全区人均占有防护林 100 m^2 ,经济林 $2 146 \text{ m}^2$,用材林 933 m^2 ,四旁用材(包括间作)人均 24.35 株,各类灌木 16.9 墩。从而根本改变了当地自然面貌,水土流失得以控制。经论证,到 2001 年,仅林业经济效益可达 12 亿元。

2.5 畜牧业

牛石路沿线每年可为畜牧业提供饲料 $6.3 \times 10^7 \text{ kg}$,饼类饲料 $5.06 \times 10^6 \text{ kg}$,作物秸秆和饲草 $3.9 \times 10^7 \text{ kg}$,并建有 9 个乡镇,7 大门类的瘦肉型猪基地、优质绵羊、绒山羊、优质蜜蜂、兔、鸡等生产基地及畜牧、兽医业务站,良种繁育场等服务化体系。

农业综合开发中的畜牧业发展是稳猪、增鸡,大力发展节粮型食草畜禽,建立节粮、高效型畜牧业结构。可获得牛增加效益 562 万元,羊增加效益 3 180 万元,人均增收 70 元。

2.6 水土保持

该地区山丘起伏,沟壑纵横,有林面积少,岩石裸露,砂石丘陵范围广、面积大,水土流失严重。区内水土流失面积占总面积的 84.5%,其中强度流失类型及极强度流失面积分别占 15.4% 和 37.7%,年土壤流失总量达 $4.78 \times 10^9 \text{ kg}$ 。土壤侵蚀模数 $5.681 5 \times 10^6 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,每年从土壤中带走的氮、磷、钾折合成标准化肥 $3.55 \times 10^7 \text{ kg}$ 。水土流失造成的侵蚀破坏,使土质结构变劣,土壤养分降低,土层浅薄,表土沙化,降低了土壤理化性能,土壤微生物群落结构失调,致使养分贫缺,产量降低。规划区内低产田占了耕地面积的 66%。同时,水土流失还严重地造成了蓄供水工程及河道的淤积破坏。治理时,以小流域为单元,山、水、林、田、路采取生物措施与工程措施相结合,人机结合,兴修水利,治山整地。植树种草,建立起完整的水土保持防护体系,达到涵养水源,减缓地表径流,拦截泥沙,防止水土流失的目的。上述综合工程使林木覆盖率提高到 38.2%,土壤侵蚀模数下降到 $2.43 \times 10^6 \text{ kg}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$,年减少水土流失量 57.2%,使水土流失基本得以控制。

2.7 公路与电力

在完善原有道路的情况下,新建 3 条公路和一座石大桥。彻底解决 36 个未通电村的用电问题,不仅改变了山区吃水用水难的状况,还扩大了水浇地面积 666.7 hm^2 ,扩大了农副产品加工项目,解放了劳动生产力,改善了人民的物质文化生活水平。

3 工程投入产出效益分析

(1) 工程投资 K 为 12 502.08 万元。其中主要材料费 1 895 万元,工程设备费 3 005 万元,施工机械费 1 419 万元,林业苗木费 630 万元,劳务折款 5 448 万元(共投劳 1 618.17 万个)。

(2) 该工程按投资的 1% 估算,年运行管理费 C 为 125.02 万元。

(3) 农业及水利等行业可按 7% 考虑,本项目的社会折现率 i_0 取 7%。

(4) 按有关规定,工程使用期 N 即经济效益及运行费的计算按 30 a 计。

(5) 工程完成后除改善生态环境增加社会效益外,经济效益主要有两大项:一是每年因粮食增产而增加的经济效益 2 600 万元;二是林果期,每年可获纯利 4 800 万元。

(6) 效益指标按动态性指标计算:

$$R = \frac{B}{K + C} = \frac{\sum_{t=1}^n B_t (1 + i_0)^{-t}}{K_0 + \sum_{t=1}^n C_t (1 + i_0)^{-t}} \quad (1)$$

式中: R ——效益费用比(倍); B ——折算后的年效益总值(万元); C ——折算后的年运行管理费总值(万元); K ——基准点的投资(万元); B_t —— t 年的年效益(万元); C_t —— t 年的年运行管理费(万元)。

结合工程具体情况, R 的计算式为:

$$R = \frac{B_1(P/A, 7\%, 30) + B_2(P/A, 7\%, 5)(P/F, 7\%, 5) + B_3(P/A, 7\%, 20)(P/F, 7\%, 10)}{K_0 + C_0(P/A, 7\%, 30)} \quad (2)$$

式中: B_1 ——2 600 万元; B_2 ——800 万元; B_3 ——4 800 万元; C_0 ——125 万元; K_0 ——1 250 万元。

算得 $R = 4.28$ (倍)。即在计算投资利率的情况下, 本工程单位投资仍产生 4.28 倍的效益, 经济上是可行的, 效益是客观的。用净现值 V_{np} 分析, 见下式(3)

$$\begin{aligned} V_{np} &= B - C - K_0 \\ &= (B_1 - C_0)(P/A, 7\%, 30) + B_2(P/A, 7\%, 5)(P/F, 7\%, 5) \\ &\quad + B_3(P/A, 7\%, 20)(P/F, 7\%, 10) - K_0 \end{aligned} \quad (3)$$

式中符号意义同前。经计算得 $V_{np} = 45\ 868$ 万元。说明本工程在计算投资利率的情况下, 还可盈利 45 868 万元。

4 结 语

通过对农业综合开发工程的基本条件、规划及实施方案原则和效益的分析, 证明了在贫困山丘区, 实施农业综合开发, 不仅可以改善当地耕地条件, 实施各业种植结构的优化调度, 使原有的跑水、跑肥、跑土的“三跑田”变为“三保田”, 使低产变高产, 并有效地治理了水土流失, 逐步改造原有恶劣的自然环境, 同时, 取得了经济、社会、生态效益的有机统一, 无疑充分显示出农业综合开发工程强大的生命力。

(参考文献略)

(上接第 19 页)

4 结 语

(1) 膨胀土丘陵山区的坡改梯农田基本建设工程宜在自然坡角小于 20 的缓坡带进行。20 以上的陡坡带应退耕, 转为林牧业用地。

(2) 膨胀土地区的梯地应以“排水固坎”为原则, 建造反坡旱作梯地。田面宽长不宜小于 3 m, 相邻两级的高差不宜大于 2 m。

(3) 梯地排水工程系统由位于缓坡带顶部的界区截水沟、每级田块的坎根沟和垂直于等高线的排水干沟组成。设计暴雨强度采用 $I_P = 2\text{ mm/min}$ 。

(4) 为避免坎根沟挖深过大而影响埂坎安全, 梯地田块单元面积以不超过 0.067 hm^2 为宜。

(5) 梯地埂坎应采用植物保护措施, 地埂顶部植有蔓瓜类, 坎坡之间栽经济树种。

本文曾经沙际德教授审阅, 并提出了修改意见, 在此特表谢意。

参 考 文 献

- 1 廖世文. 膨胀土与铁路工程. 北京: 中国铁道出版社, 1984
- 2 朱建强. 陕南土坎梯地垮坎的原因分析及防治对策. 水土保持通报, 1994, 14(3): 44-47
- 3 朱建强, 李靖. 陕南西部土坎梯地建设研究. 水土保持通报, 1998, 18(2): 19-24
- 4 成都科技大学. 工程水文及水利计算. 北京: 水利电力出版社, 1983. 184-185