

黄土高原典型区退耕还林还草工程实施效果实证分析*

王超^{1,2} 甄霖^{1**} 杜秉贞³ 孙传淳^{1,2}

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 北京 100101; 2. 中国科学院大学 北京 100049;
3. 瓦格宁根大学 瓦格宁根 6700HB 荷兰)

摘要 为缓解黄土高原地区水土流失、土地退化等生态环境问题,中国自 1999 年开始在该地区实施退耕还林还草等生态保育工程。选取甘肃省会宁县为研究区,基于农户问卷调查、统计资料及相关政府报告,应用统计学软件 SPSS 和满意度指数分析法,对典型区退耕还林还草工程实施前后土地利用、种植养殖结构、农户经济收入的变化进行了研究,并调查了农牧民对退耕还林还草工程影响的满意度,旨在评估退耕还林还草工程实施对黄土高原典型区农户生产生活的影响。结果显示,退耕还林还草工程对会宁县的土地利用结构具有重要影响,有 4.48% 的耕地转换成草地和林地,退耕还林还草工程取得了较好效果。但与此同时,农户问卷调查显示,有 0.08 hm²·户⁻¹ 大于 25° 坡耕地未实施退耕,表明工程实施需要加强监督并及时巩固退耕成果。工程实施后,会宁县谷物、薯类、豆类和油料作物的种植面积和单位面积产量都有一定增长,产量提高的主要原因是耕地的投入和耕作集约化程度有所提高。由于耕地面积减少,为提高土地利用效率,会宁县政府通过重点发展地膜玉米产业调整种植业结构,玉米种植面积增加近 3 倍。过去 10 多年间,会宁县还修建了大量梯田,这也利于提高单位土地面积产出。另外,退耕还林工程实施后,会宁县家畜养殖数量有一定增长,但由于自然环境限制和饲草来源不足等原因,养殖规模维持在较低水平。由于连年旱灾导致种植业风险增大,农户环保意识增强,打工收入高等原因,较多农户选择外出打工,使打工收入成为最重要的收入来源,占总收入的 62.69%。农户对退耕还林还草工程实施的 9 个方面较为满意,但在就业和收入方面满意度较低,满意度分别为 -0.1 和 -0.2。本研究结果可为黄土高原典型区退耕还林还草工程进一步实施和生态系统可持续管理决策提供参考。

关键词 退耕还林还草 土地利用类型 种养结构 农户满意度 黄土高原

中图分类号: S157.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-3990(2014)07-0850-09

Assessment of the impact of Grain for Green project on farmers' livelihood in the Loess Plateau

WANG Chao^{1,2}, ZHEN Lin¹, DU Bingzhen³, SUN Chuanzhun^{1,2}

(1. Institute of Geographical Sciences and Natural Resources Research, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100101, China;
2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Wageningen University, Wageningen 6700 HB, Netherlands)

Abstract The Chinese government launched the Grain for Green project in 1999 to mitigate increasing soil erosion and land degradation in the Loess Plateau. By using Huining County of Gansu Province as a typical Loess Plateau region, the impact of the Grain for Green project on the livelihoods of the local people in the Loess Plateau was investigated. The research data were collected through face-to-face household questionnaire survey and from environmental, social and economic statistics as well as relevant government reports. Data analysis was conducted in SPSS statistical software and relevant satisfaction indices computed. Changes in land use, cropping structures and animal raising forms, and farm family income were analyzed along with farmers' satisfaction with the effects of the Grains for Green project. The study revealed changes in land use structure since the implementation of the Grain for Green project from 2000 to 2010. About 4.48% of the cultivated land was turned into grassland and forest. There was 0.08 hm² over 25° slope cultivated land not returned to forest or grassland for per household. Therefore there was the need to enhance implementation of the project and consolidate all project achievements. The results

* 全国生态环境十年评估项目(STSN-14-00, 2012A139)和中国科学院地理科学与资源研究所“一三五”战略科技计划项目(2012ZD007)资助

** 通讯作者: 甄霖, E-mail: zhenl@igsrr.ac.cn

王超, 主要从事生态系统服务消费与补偿方面研究。E-mail: wangc.12b@igsrr.ac.cn

收稿日期: 2013-09-27 接受日期: 2014-03-11

showed increases in yields and cultivated land areas of local major crops, including cereals, tuber crops, beans and oil crops. This was as a result of increased investment in cultivated lands and intensification of agricultural practices such as terrace construction. With the promotion of mulching cultivation techniques such as plastic film mulching for maize by Huining government, the acreage of land under maize had increased approximately 3 times. Animal husbandry had increased slightly due to severe natural conditions such as drought and insufficient forage production and supply. This suggested that the local breeding industry was still at a low stage. Based on increased farming risk due to drought, there was need to enhance farmers' consciousness of environmental protection. Also because wages were higher in cities than that in counties, most households chose to work in cities. This suggested that cities wage was the most important source of income of farmers, accounting for 62.69% of total income. Investigating farmers' satisfaction with the Grain for Green project suggested a general satisfaction with the project. About 9 of 11 impact indicators responses were positive. Dissatisfaction mainly came from worsening employment opportunities and low wages, respectively with satisfaction degrees of -0.1 and -0.2. The study was expected to positively contribute to further implementation of the Grain for Green project and sustainable ecosystem management in the Loess Plateau.

Keywords Grain for Green project; Land use type; Structure of crop plantation and animal raising; Farmer satisfaction degree; Loess Plateau

(Received Sep. 27, 2013; accepted Mar. 11, 2014)

由于特殊的地理、气候和土壤条件,以及土地过度耕种和植被退化,黄土高原成为我国水土流失和土地退化程度最为严重的区域之一^[1]。为有效治理和解决严重的生态系统退化和水土流失问题^[2],1999年8月,国务院颁布《关于开展2000年长江上游、黄河上中游地区退耕还林试点工作的通知》,在我国西部四川、山西、甘肃等3省启动退耕还林还草工程^[3],到2009年全国累计完成退耕造林902.26万 hm^2 ,配套荒山造林1413.72万 hm^2 ,新封山育林193.32万 hm^2 ,累计粮食补助资金总计1610.46亿元,累计生活补助兑现金额总计195.32亿元^[4]。

退耕还林还草工程对实施区生态、经济和社会带来不同程度的影响,工程效益成为国内外学者研究的重点和热点。目前已有的研究表明^[5-8],退耕还林还草工程通过改变实施区的土地利用格局,具有改善生态环境、提高农户经济效益、促进农村产业优化、增强农户生态保护意识等重要作用。然而,目前尚缺乏退耕还林还草工程对黄土高原典型区农户生产生活的影响以及农户对工程实施满意度等方面的研究。农户是退耕还林还草工程的最终实施者和受影响者,相关研究对退耕还林还草工程进一步实施至关重要。对退耕还林还草工程实施进行效果实证分析有助于了解工程对黄土高原农户生产生活的影响方式和程度,并通过合理化建议对现行工程相关措施加以改进和完善,提高环境质量和农户生活水平。

县级是中国行政管理的基层单位,也是土地持续利用、管理和规划的最佳尺度^[9]。因此,本文选取黄土高原典型区甘肃省会宁县为研究区域。研究中采用实地农户问卷调查的方法获取第一手数据,结合生态环境、社会经济统计资料和相关政府报告,

分析退耕还林还草工程实施现状及其给当地农户生产生活带来的影响和农户对工程的满意程度。研究结果有望对退耕还林还草工程的有效实施、相关决策制定以及农户生态保护意识和生活水平提高起到一定的借鉴作用。

1 研究区域概况

甘肃省会宁县(图1)地处黄土丘陵沟壑区,总面积6439 km^2 。属温带干旱草原向荒漠化过渡的自然地带,温带季风性气候,全年平均降水量150~450mm,年蒸发量1800mm,年平均气温7.9 $^{\circ}\text{C}$,年极端最高气温33.3 $^{\circ}\text{C}$ 、极端最低气温-22.6 $^{\circ}\text{C}$,地面平均温度10.9 $^{\circ}\text{C}$,年均无霜期162d。全县有耕地26.20万 hm^2 ,其中旱地占94.5%,耕地、林地、草地分别占到总面积的40.70%、9.72%、23.24%^[10]。自2000年起退耕还林还草工程在会宁县正式实施,预期至2021年工程结束。实施措施包括退耕还林还草(包括生态林、经济林以及草地)、荒山造林、封山育林,以及发放现金补助、粮食补助和种苗补助金。退耕还林还草工程分两期实施,第1期1999—2008年结束,第2期2008—2021年。截至2009年底,累计完成退耕还林还草3.98万 hm^2 ,荒山造林2.63万 hm^2 ,封山育林0.21万 hm^2 ,并实施现金补助0.83亿元,粮食补助5.50亿元,种苗补助0.53亿元^[11]。

会宁县为黄土高原典型旱作农业县,粮食作物以玉米(*Zea mays* L.)、马铃薯(*Solanum tuberosum* L.)、小麦(*Triticum aestivum* L.)为主。养殖业以马、驴、骡、牛、羊、猪、鸡等为主,2010年末大家畜存栏18.22万头(只)。2010年常住人口54.39万人,全年生产总值397684万元,第一、二、三产业结构比例29.9:32.7:37.4。全年城镇居民人均可支配收入

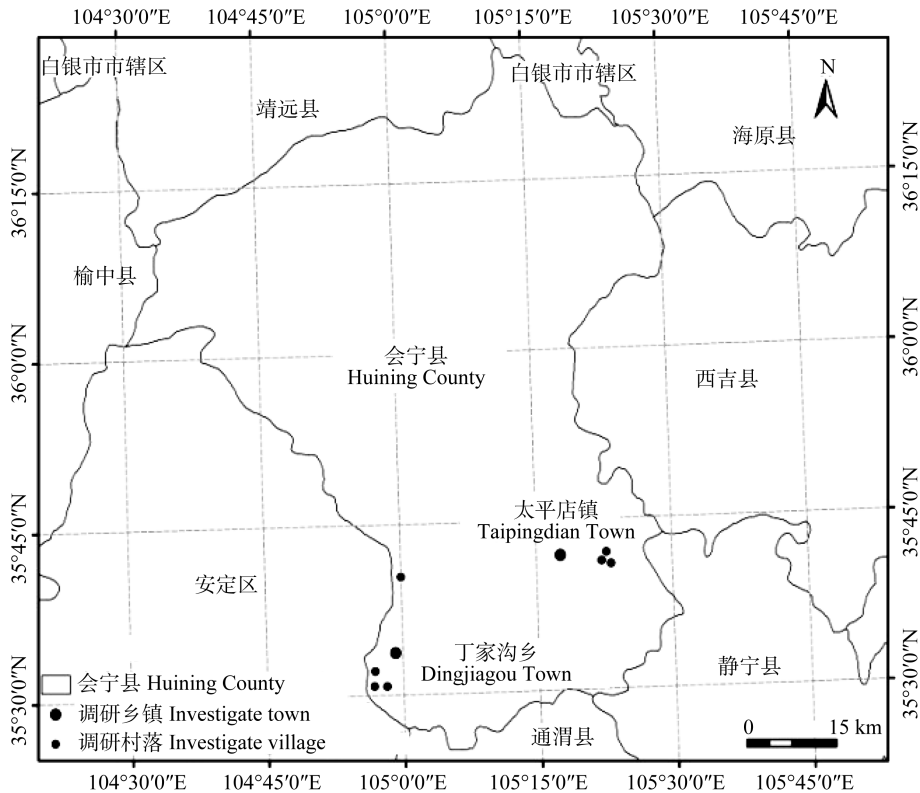


图 1 会宁县调研点分布图
Fig. 1 Survey sites in Huining County

9 300.00 元, 农民人均年纯收入 3 609.33 元(其中农业收入占 50.45%, 牧业收入占 45.80%, 林业收入占 2.06%), 低于全省农民人均年纯收入 4 495.00 元。

2 研究方法

2.1 数据收集

本研究反映退耕还林还草工程实施效果的数据主要有农户问卷调研数据(1998—2011 年)和土地利用/覆被数据(2000—2010 年)。其中农户问卷调查数据反映的是 1998—2011 年农户生产生活受到退耕还林工程的影响情况。土地利用覆被数据则来自“全国生态环境十年(2000—2010 年)变化遥感调查与评估项目”的 30 m 分辨率的遥感数据。农户问卷调查时间范围和土地利用覆被数据的时间范围基本一致, 也与退耕还林还草工程实施时间基本吻合, 能较好地反映工程实施的效果。

2.1.1 农户问卷调研

本研究于 2012 年 9 月 12—18 日进行农户问卷调研。调研点选取基本原则为: 首先选取黄土高原退耕还林还草工程实施的典型乡镇, 其次在调研区内选择经济发展水平、收入、自然条件、农业生产方式等能够代表全县及黄土高原情况的村落。在以上原则的基础上, 选取了会宁县 2 个乡镇的 5 个社(丁家沟乡的河底社、漫湾社、那坡社和太平店镇的

宋家庄社和南湾社)作为调研地点, 并用简单随机抽样的方法进行采样调查。调研期间共发放调查问卷 172 份, 收回有效问卷 167 份。问卷设计由封闭式和开放式问题组成, 分 5 个部分, 分别是: 家庭基本情况, 包括性别、年龄、民族、文化程度、主要职业等; 工程对土地利用变化影响, 包括主要土地类型的变化, 如耕地、林地、草地、退耕地、荒山荒地造林等面积和种植变化; 工程对农户家庭收支状况影响, 包括工程实施前后农户的农作物收入、种粮补贴及养殖业、服务业和打工收入等情况; 工程实施对家庭种植和养殖影响, 如种植品种、产量和养殖牲畜种类、数量等; 农户对生态和环境变化及其影响的认知与满意度, 包括对工程实施以来草地、淡水、燃料、动植物种类的变化认知, 以及对退耕还林还草工程实施效果的满意度。

2.1.2 其他数据收集

从甘肃省白银市政府和会宁县政府收集有关会宁县土地利用、社会经济发展、生态修复、环境综合治理及其他会宁县退耕还林相关数据和统计资料, 包括《会宁县国民经济和社会发展第十二个五年规划》、《白银市土地利用现状数据分析》、《白银市退耕还林工程各年度建设任务及粮款兑现情况统计表》等。此外, 通过国家林业局和白银市政府网站获得包括会宁县人口、人均收入, 第一、二、三产

业增加值, 农林牧收入等在内的部分社会经济基本资料。

2.2 数据分析

2.2.1 统计分析

运用统计分析软件(SPSS)作为数据分析的主要工具, 分析退耕还林还草工程前后会宁县土地利用、农业、畜牧业以及收入结构的变化, 并对工程实施满意度进行统计分析。

2.2.2 土地利用变化幅度分析

利用退耕还林还草工程实施前后土地利用变化幅度表征调研区土地利用类型总量的变化^[12]:

$$R_i = (U_{ia} + U_{ib}) / U_b \times 100\% \quad (1)$$

式中: R_i 为土地利用变化幅度(%), U_{ia} 、 U_{ib} 分别为退耕还林还草工程实施前(a)和实施后(b)某种土地利用类型 i 在研究区内的面积(hm^2)。

2.2.3 满意度分析

将农户的“满意度认知”作为衡量退耕还林还草工程实施效益的一个指标。受访农户根据主观认知和生活经历, 在“非常满意”、“满意”、“不满意”、“很不满意”4 种答案中进行选择, 从 11 个方面对工程实施效益进行评判。为量化农户满意程度, 将 4 种满意程度转换为数值(“非常满意”=2、“满意”=1、“不满意”=-1、“很不满意”=-2), 通过数值大小来反映农户对工程实施的平均满意水平。具体计算公式如下:

$$S_m = \frac{2 \times N_1 + 1 \times N_2 - 1 \times N_3 - 2 \times N_4}{\sum_{i=1}^{n=4} N_i} \quad (2)$$

式中: S_m 为农牧民对退耕还林还草工程实施影响(m 方面)的满意度, N_1 、 N_2 、 N_3 、 N_4 分别为回答“非常满意”、“满意”、“不满意”、“很不满意”的人数。

3 结果与分析

3.1 调查农户基本信息

对会宁县 167 户农户的问卷调查结果显示, 接受调查的农户中男性占 70.7%; 年龄最大的 77 岁, 年龄最小的 32 岁, 平均年龄 49.7 岁; 89.2% 的农户主

要从事种植业, 其余的以外出打工为主; 总体文化程度较低, 初中及以下文化程度的受访农户占总人数的 89.8%, 文盲率 25.7%, 高于甘肃省乡村的平均水平[占 15 岁及以上人口比例 19.63%(2009 年)]。

3.2 退耕还林还草工程对土地利用的影响

土地利用是人类活动与自然环境相互作用最直接的表现形式^[13-14], 退耕还林还草工程通过影响土地利用方式对农牧户的生产生活产生直接的影响^[15]。分析两期会宁县土地利用/覆被数据显示(表 1): 2010 年, 耕地面积为 34.50 万 hm^2 , 比 2000 年减少 1.72 万 hm^2 , 减少幅度为 4.75%; 与此同时, 林地和草地的面积有所增加, 增幅分别为 10.87% 和 16.13%, 这些地类变化的原因是退耕还林还草工程实施过程中将部分坡耕地转变为林草地, 使得耕地减少, 林草地增加。

土地利用转换矩阵(表 2)显示, 耕地主要转换为林地和草地, 且退耕还草的程度远大于退耕还林, 两者分别占到耕地面积的 4.22% 和 0.26%。其原因是会宁县位于温带干旱草原向荒漠化过渡的自然地带, 大部分区域更适合退耕还草。此外, 1 021 hm^2 耕地转化为其他地类, 占 2010 年耕地总面积的 0.28%; 其中 971 hm^2 为稀疏草地, 表明部分地区退耕还草质量较差, 退耕还草成果需即时维护和巩固。与 2000 年相比(表 1), 2010 年林地面积增加到 1.02 万 hm^2 , 增幅为 10.87%, 其中有 935 hm^2 耕地和 3 hm^2 湿地(水塘或水库)转变成林地, 退耕还林是林地增长的最主要原因。表 1 也显示, 10 年内草地面积增加到 11.09 万 hm^2 , 变化达 16.13%, 其中有 4.22% 耕地和 47.2% 湿地转变成草地, 同时有 31 hm^2 (即草地总面积的 0.03%) 的草地转换为耕地。以上分析表明, 虽然通过退耕还林还草工程草地面积增长明显, 但还存在少数复耕的情况, 影响退耕还草的成果。

耕地利用及其结构调整是土地利用变化的直接原因^[16], 农户入户调查数据显示(图 2), 从 1998 年到 2011 年, 耕地总面积约为 0.93 $\text{hm}^2 \cdot \text{户}^{-1}$, 基本保持不变, 但是其中的坡耕地、梯田、灌溉面积变化较

表 1 2000—2010 年退耕还林还草工程实施前后会宁县土地利用变化

Table 1 Land use changes in Huining County during the implementation of Grain for Green project from 2000 to 2010 $\times 10^4 \text{ hm}^2$

	耕地 Cultivated land	林地 Forest	草地 Grass land	湿地 Wet land	人工表面 Artificial land	其他 Others
2000	36.22	0.92	9.55	0.01	0.59	8.05
2010	34.50	1.02	11.09	0.01	0.59	8.14
变化 Change (%)	-4.75	10.87	16.13	0.00	0.00	1.11

本研究采用“全国生态环境十年(2000—2010 年)变化遥感调查与评估项目”的土地利用覆被分类系统。其中, 人工表面包括居住地、工业用地、交通用地、采矿场、稀疏林、稀疏灌木和稀疏草地等; 其他包括苔藓/地衣、裸岩、裸土、沙漠/沙地、盐碱地和冰川/永久积雪。The study used the land cover categories system of Remote Sensing Monitor and Assessment of Ecological Environment Change in China (2000—2010). In this system, the artificial land included residence, industrial land, traffic land, mine, sparse forest, sparse shrub and sparse grassland; others included moss/lichen, bare rock, bare soil, desert/sand, saline-alkali soils and glacier/permanent snow.

表 2 退耕还林还草工程实施前后会宁县土地利用转换矩阵(2000—2010 年)

Table 2 Land use transition matrix in Huining County during the implementation of Grain for Green project from 2000 to 2010

土地利用类型变化 Land-use type change	面积 Area (hm ²)	百分比 Percent (%)
耕地—林地 Cultivated—forest	935	0.26
耕地—草地 Cultivated—grass land	15 298	4.22
耕地—其他 Cultivated—others	1 021	0.28
草地—耕地 Grass land—cultivated	31	0.03
湿地—耕地 Wetland—cultivated	15	13.72
湿地—林地 Wetland—forest	3	3.18
湿地—草地 Wetland—grass land	51	47.20
湿地—其他 Wetland—others	5	4.94
其他—耕地 Others—cultivated land	19	0.02
其他—草地 Others—grass land	37	0.05

大。坡耕地面积从 0.85 hm²·户⁻¹ 降至 0.44 hm²·户⁻¹, 降低 48.23%, 其中大于 25° 的坡耕地面积减少近一半。说明退耕还林还草工程在实施 13 年中取得一定成效, 近一半的坡耕地转化成林地和草地, 但是平均每户仍然有 0.08 hm² 25° 以上坡耕地没有实施退耕。我国《水土保持法》第 14 条明确规定“禁止在 25° 以上坡耕地开垦农作物”, 因此, 需要政府加强监督以及农户的积极配合共同完成大于 25° 坡耕地的全部退耕的任务。图 2 显示, 会宁县梯田面积从 0.07 hm²·户⁻¹ 增至 0.52 hm²·户⁻¹, 增加 6 倍以上, 其

原因是当地政府从 20 世纪 60 年代开始重视修建梯田, 到 2011 年底, 全县累计兴建梯田 12.13 万 hm², 梯田化率达到 39.6%, 在水土保持、提高土壤肥力、提高作物水分利用率等方面发挥重要作用^[17]。

3.3 退耕还林还草工程对农户种植养殖的影响

实施退耕还林还草工程导致了会宁县种植业和养殖业变化。对会宁县主要农作物种植结构和产量以及当地主要牲畜的养殖规模进行了农户调研, 结果如表 3 所示。

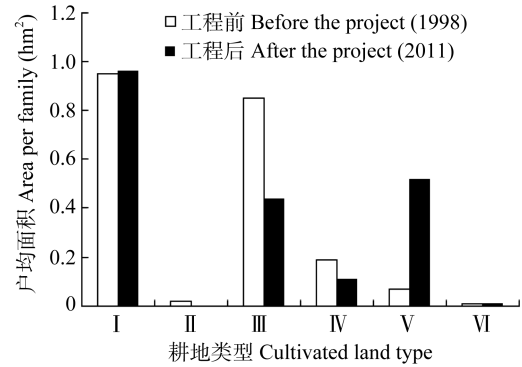


图 2 1998—2011 年退耕还林还草工程实施前后会宁县农户耕地类型变化

Fig. 2 Changes of cultivated land types in Huining County during the implementation of Grain for Green project from 1998 to 2011

□ 工程前 Before the project (1998)
■ 工程后 After the project (2011)

I: 耕地; II: 灌溉地; III: 坡耕地; IV: >25° 坡耕地; V: 梯田; VI: 平地。
□ cultivated land; ■ irrigated land; □ slope cultivated land; □ >25° slope cultivated land; □ terrace; □ plain cultivated land.

表 3 1998—2011 年退耕还林还草工程实施前后会宁县农户家庭种植作物面积和产量及其变化

Table 3 Changes of areas and yields of major crops in Huining County during the implementation of Grain for Green project from 1998 to 2011

农作物 Crop	工程前 Before the project (1998)		工程后 After the project (2011)		变化 Change (%)	
	户均面积 Area per family (hm ²)	产量 Yield (kg·hm ⁻²)	户均面积 Area per family (hm ²)	产量 Yield (kg·hm ⁻²)	户均面积 Area per family	产量 Yield
小麦 Wheat	0.39	1 786.95	0.35	3 167.85	-10.26	77.28
玉米 Maize	0.03	4 490.40	0.13	5 291.70	333.33	17.84
荞麦 Buckwheat	0.03	1 307.70	0.03	1 745.25	0.00	33.46
莜麦 Hulless oat	0.05	1 131.00	0.02	1 735.05	-60.00	53.41
土豆 Potato	0.13	9 347.70	0.14	13 129.95	7.69	40.46
油菜/胡麻 Rape/flax	0.10	825.00	0.12	1 159.50	20.00	40.55
豆类 Bean	0.12	1 254.90	0.14	1 476.30	16.67	17.64

由于自然环境的独特性, 粮食作物生产在黄土高原地区占有十分重要的地位^[18]。主要农作物种植面积调研结果显示(表 3), 1998—2011 年谷物(小麦、玉米、荞麦和莜麦)、薯类(土豆)、豆类和油料作物(油菜和胡麻)的种植面积都有一定幅度增长, 分别增加 6.00%、7.69%、16.67%、20.00%。在谷物中, 小麦种植面积从 0.39 hm²·户⁻¹ 减至 0.35 hm²·户⁻¹, 减少 10.26%; 而玉米的种植面积从 0.03 hm²·户⁻¹ 增至 0.13 hm²·户⁻¹, 扩大到工程前的 4 倍多; 荞麦种植面

积没有变化; 莜麦种植面积减少 60.00%。玉米的耐旱能力强, 产量高, 适应力强, 相对其他作物更适合在会宁贫瘠的土壤上生长, 并且地膜覆盖能够明显提高其农业生产的效率^[19]。由于退耕还林还草工程实施, 耕地面积减少, 为了提高土地利用效率, 调整种植结构, 会宁县政府在旱山塬区重点推广玉米全膜双垄沟播种植技术, 发展地膜玉米产业^[20], 到 2010 年, 会宁县玉米的种植面积达到 57 220 hm²。

单位面积产量调研结果显示(表 3), 谷物、薯类、豆类和油料作物单位面积产量都有相应提高, 其中小麦产量提升幅度最大, 提高 77.28%; 豆类产量增加 17.64%, 增幅最小。各类农作物产量提高的主要原因是退耕还林还草工程实施后, 耕地的投入和集约化程度有所提高, 如会宁县在“十一五”期间, 加强梯田修建, 累计兴修梯田 12.13 万 hm^2 , 通过梯田提高单位面积产出^[20]。

会宁县的畜牧业养殖种类主要为羊、牛、驴/骡、鸡、猪。在退耕还林还草工程实施之后, 羊的养殖数量从 1.6 头·户⁻¹ 增加到 2.9 头·户⁻¹(表 4), 除驴/骡养殖数量减少 0.1 头·户⁻¹ 以外, 其他牲畜的养殖数量都相应增加, 牛养殖数增加 0.3 头·户⁻¹, 鸡养殖数增加 0.2 只·户⁻¹, 猪养殖数增加 0.1 头·户⁻¹。虽然各种牲畜养殖数量有所增长, 但是养殖规模一直维持在一个较低的水平。其原因是会宁县自然和社会环境共同限制畜牧业的规模: 一方面, 由于退耕还林还草工程要求封山禁牧, 饲草只能从种植的牧草地获得, 虽然部分农户在退耕地或在林间种植苜蓿, 但因气候干旱、土壤贫瘠, 饲草产量较低, 饲草来源不足; 另一方面, 家庭舍饲与草地放牧相比, 成本大大增加^[21], 限制养殖业的发展。

表 4 1998—2011 年会宁县农户养殖结构和数量变化
Table 4 Changes in structure and amount of animals raised in Huining County during the implementation of Grain for Green project from 1998 to 2011

动物 Animal	户均数量 Heads per family		变化 Change (%)
	工程前 Before the project (1998)	工程后 After the project (2011)	
羊 Goat	1.6	2.9	81.25
牛 Buffalo	0.4	0.7	75.00
驴/骡 Donkey/mule	0.9	0.8	-11.11
鸡 Chicken	2.9	3.1	6.90
猪 Pig	1.0	1.1	10.00

3.4 退耕还林还草工程实施对农户经济收入的影响

会宁县农户的家庭收入来源主要包括农作物收入、种粮补贴、养殖收入、服务业收入(医疗教育、餐饮、旅游、政府机关)、打工收入等 5 项。农户问卷调查结果显示, 1998—2011 年退耕还林还草工程实施以来, 农户年均经济总收入增加近 3 倍, 达到 3 496.6 元·人⁻¹。农作物收入占总收入的比例从 49.93% 降至 28.56%, 达到 998.5 元·人⁻¹, 打工收入占总收入的比例由 38.2% 增至 62.69%, 达到 2 192.1 元·人⁻¹, 表现出打工收入快速上升, 其他形式收入比例下降的趋势。问卷调研显示其主要原因: 一是会宁县旱灾连年, 时常出现入不敷出的现象, 74.85% 的受访农

户感到相对打工而言种地风险太大; 二是 25.15% 的受访农户能够意识到水土流失危害, 通过放弃耕种的方式保护当地的自然环境; 三是 89.82% 的受访农户意识到外出打工的收入要比在本地务农收入高得多, 打工收入是农作物收入的 2 倍以上。

农户问卷调研数据显示, 种粮补贴从 1998 年 2.9 元·人⁻¹ 增至 2011 年 102.4 元·人⁻¹, 增幅较大, 其原因是退耕还林还草工程相配套的措施包括现金补助和粮食补助, 一定程度增加农牧民的经济收入。自 1999 年至 2009 年会宁县政府兑现现金补助 8 256.68 万元、粮食补助 55 007.41 万元、种苗补助资金 5 251.19 万元, 补偿农户退耕造成的部分经济损失, 三类补助将延续至 2021 年。

3.5 农牧民对退耕还林还草工程影响的满意度认知
农户的态度和认知将对其决策行为起到重要作用^[22]。因此本文通过问卷调查研究会宁县农户对退耕还林还草工程的满意程度, 结果显示如图 3。

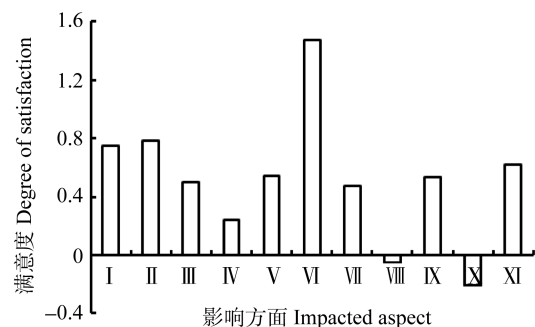


图 3 农户对退耕还林还草工程实施影响的满意度
Fig. 3 Satisfaction degree on impact of Grains for Green project from farmers' perspectives
: 水土流失治理; : 退化草地治理; : 水质; : 水量;
: 粮食产量; : 养殖数量; : 产草量; : 就业; : 生活质量;
: 年收入; : 政府补贴。: soil and water conservation;
: grassland restoration; : water quality; : water quantity;
: grain yield; : breeding number of animals; : grass yield;
: employment; : life quality; : annual income; : government subsidies.

筛选出退耕还林还草工程对农户生活生产影响较大的 11 个方面(水土流失治理、退化草地治理、水质、水量、粮食产量、养殖数量、产草量、就业、生活质量、年收入、政府补贴), 满意度结果如图 3 所示。受访农户对养殖数量最为满意, 满意度达到 1.5(最高满意度为 2), 对水土流失治理以及退化草地治理的效果满意度分别为 0.7 和 0.8, 对水质、粮食产量、产草量、生活质量、政府补贴的满意度在 0.5 左右, 而对就业和年收入两项不满意(满意度分别为-0.1 和-0.2)。

农户对牲畜养殖数量的满意度较高的原因是由于封山禁牧, 气候干旱等自然和社会因素导致会宁

县当地的牲畜养殖量已经接近该地区畜牧承载力,增加养殖数量可能会对农户家庭生活造成负担,所以受访农户对当前养殖数量最为满意。

经过退耕还林还草工程,会宁县累计治理水土流失面积 31.67 万 hm^2 ,治理程度达到 49.7%,全县林草覆盖率达到 26.9%,当地的生态环境有一定的好转^[9]。有 74.85%受访农户把水土流失和草地退化治理效果满意度较高归因于退耕还林还草、封山禁牧以及近年来雨水充沛。

农户对政府补贴措施比较满意是因为自 1998 年政府每年都会发放一定补贴,并且将持续到 2021 年。截至 2009 年末已发放种苗补贴 0.53 亿元、兑现现金补助 0.83 亿元以及兑现粮食补助 5.50 亿元。农户通过退耕还林还草,不仅能节约劳动力,而且通过外出打工还能得到更多的经济收入,并能长期持续得到政府补贴,所以对政府补贴比较满意。

受访农户对就业和收入的满意度分别为-0.1 和 -0.2。调研发现 53.29%受访农民对就业不满意,其原因是退耕还林会让农牧民损失一部分耕地,种植业收入受到一定的损失,并且退耕还林还草工程还迫使一些农户外出打工。虽然土地利用结构改变提高农业种植收入,但受访农民对收入和工作环境等方面有更高的期望,因此 56.89%对收入不满意,认为年收入较低。

4 讨论与结论

退耕还林还草工程的实施对黄土高原典型区——甘肃省会宁县农户的生活和生产带来重要影响,本文分析工程实施前后农户的生产生活情况变化及其原因以及农户对工程各方面的满意度得出以下结论:

1)退耕还林还草工程实施后,会宁县的土地利用结构发生较大变化,耕地转换成林地和草地,林地、草地面积增长明显,对当地植被恢复起到重要作用。但是,25°以上的坡耕地没有完全退耕,以后需加强落实,实现 25°以上的坡耕地全部退耕。此外,当地存在林地复耕现象,需对其进一步研究并找到有效的解决方法。

2)工程实施后,会宁县种植结构得到优化。由于玉米种植的独特优势,及较高的土地利用效率,会宁县大力推广玉米种植,使其种植面积增长 3 倍多。同时,大规模梯田的修建使主要农作物产量都有所增加。

3)牲畜养殖数量有一定增长,但仍然维持在较低的水平。由于饲草来源不足以及舍饲成本较高等原因,会宁县的养殖业受到严重限制。

4)退耕还林还草工程实施后,农户的总收入增加近 3 倍。由于打工风险小、环保意识以及希望获得更高收入等原因,部分农户选择退耕并外出打工,打工成为最重要的收入来源。

5)受访农户对退耕还林还草工程整体满意,但在就业和收入方面不满意。因此,在退耕还林还草工程实施过程中应当着重考虑农户的工作和收入方面的问题,提高农户对该工程的满意度。

与许多黄土高原退耕还林还草工程效益研究结果类似,本研究表明,退耕还林还草工程实施区土地利用结构发生显著变化,部分坡耕地转变成林地和草地,生态环境明显改善^[23]。马岩等^[24]、Cao 等^[25]的研究发现,由于生产生活压力、补贴金额等原因,部分农户有复耕的意向,与本研究中发现的复耕现象相吻合。此外,与石培基等^[26]的调查结果类似,会宁县退耕后林草生长不理想,还林还草成果没得到有效巩固。因此,防止农户复耕以及提高工程质量对于保护现阶段退耕还林还草成果十分重要。

退耕还林还草工程实施过程中农村产业结构和家庭收入发生明显变化,包括种植结构、家庭养殖结构等^[5,27]。本研究发现,会宁县推广玉米种植以及修建梯田起到了提高土地利用效率和粮食产量的作用。徐勇等^[28]研究证实梯田玉米种植的这种农业模式在黄土高原有较好的经济效益和保水减沙的生态效益。会宁县畜牧业受自然、经济以及退耕还林还草工程的影响,家庭养殖规模受到限制。苏继荣等^[29]研究封山禁牧、退耕还林还草对畜牧业的影响时发现饲草短缺、养殖技术落后是养殖规模受限制的重要原因,并提出合理储备农作物秸秆和牧草、舍饲和轮牧相结合的方式发展当地畜牧业。本研究与王兵等^[30]的研究结果一致,退耕还林还草工程对农户的收入和生活、生产方式造成一定影响,大量农户外出打工,打工收入逐渐成为农户的主要家庭收入来源;同时,由于打工收入不稳定性,还需要加强技术培训、发展退耕后续产业,保证农户长久的退耕动力并解决剩余劳动力问题,提高农户对工程满意程度。

本研究通过面向农户的实例研究,发现实施退耕还林还草工程以来该工程在诸多方面对黄土高原典型区农户产生了深远的影响,对如何改善当地农户的生活环境以及提高农户的家庭生产收入等问题具有重要参考价值,对改进和监督退耕还林还草工程的实施有着积极的作用,为进一步研究退耕还林还草工程在当地产生的效益奠定基础。

参考文献

- [1] Fu B J, Chen L D. Agricultural landscape spatial pattern

- analysis in the semi-arid hill area of the Loess Plateau, China[J]. *Journal of Arid Environments*, 2000, 44(3): 291–303
- [2] 张金屯. 黄土高原植被恢复与建设的理论和技术问题[J]. *水土保持学报*, 2004, 18(5): 120–124
Zhang J T. Theory and techniques of vegetation restoration and construction on Loess Plateau, China[J]. *Journal of Soil and Water Conservation*, 2004, 18(5): 120–124
- [3] 杨正礼. 我国退耕还林研究进展与基本途径探讨[J]. *林业科学研究*, 2004, 17(4): 512–518
Yang Z L. Advances in the research on returning farmland to forestry or pasture in China and the general approaches[J]. *Forest Research*, 2004, 17(4): 512–518
- [4] 国家林业局. 2009年林业重点工程建设情况[EB/OL]. [2010-03-19]. <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/67/content-452198.html>
China's State Forestry Administration. The construction situation of key forestry projects in 2009[EB/OL]. [2010-03-19]. <http://www.forestry.gov.cn/portal/main/s/67/content-452198.html>
- [5] 焦峰, 温仲明, 李锐. 黄土高原退耕还林(草)环境效应分析[J]. *水土保持研究*, 2005, 12(1): 26–29
Jiao F, Wen Z M, Li R. Analysis on environment effect of the returning farmland into forest and grassland on the Loess Plateau[J]. *Research of Soil and Water Conservation*, 2005, 12(1): 26–29
- [6] Zhou S, Yin Y, Xu W, et al. The costs and benefits of reforestation in Liping County, Guizhou Province, China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2007, 85(3): 722–735
- [7] Peng H, Cheng G, Xu Z, et al. Social, economic, and ecological impacts of the "Grain for Green" project in China: A preliminary case in Zhangye, Northwest China[J]. *Journal of Environmental Management*, 2007, 85(3): 774–784
- [8] Long H L, Heilig G K, Wang J, et al. Land use and soil erosion in the upper reaches of the Yangtze River: Some socio-economic considerations on China's Grain-for-Green Programme[J]. *Land Degradation & Development*, 2006, 17(6): 589–603
- [9] 王静, 郭旭东. 我国县级尺度土地可持续利用的科学调控[J]. *地理科学进展*, 2002, 21(3): 216–222
Wang J, Guo X D. A study of scientific regulation of sustainable land use at county scale in China[J]. *Progress in Geography*, 2002, 21(3): 216–222
- [10] 白银市国土资源局. 白银市土地利用现状数据分析[R]. 白银: 白银市国土资源局, 2012
Baiyin Land Resources Bureau. Baiyin land use status data analysis[R]. Baiyin: Baiyin Land Resources Bureau, 2012
- [11] 会宁县发展和改革委员会. 会宁县经济社会发展和生态修复及环境综合治理情况汇报[R]. 会宁: 会宁县发展和改革委员会, 2012
Huining Development and Reform Bureau. Report of economic and social development and ecological restoration and environment comprehensive treatment[R]. Huining: Huining Development and Reform Bureau, 2012
- [12] 龙鑫, 甄霖, 成升魁, 等. 98洪水对鄱阳湖区生态系统服务的影响研究[J]. *资源科学*, 2012, 34(2): 220–228
Long X, Zhen L, Cheng S K, et al. Impact of the 1998 flood on ecosystem services in the Poyang Lake Region, China[J]. *Resources Science*, 2012, 34(2): 220–228
- [13] Turner II B L, Lambin E F, Reenberg A. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability[J]. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2007, 104(52): 20666–20671
- [14] 刘纪远, 张增祥, 徐新良, 等. 21世纪初中国土地利用变化的空间格局与驱动力分析[J]. *地理学报*, 2009, 64(12): 1411–1420
Liu J Y, Zhang Z X, Xu X L, et al. Spatial patterns and driving forces of land use change in China in the early 21st century[J]. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(12): 1411–1420
- [15] 温仲明, 王飞, 李锐. 黄土丘陵区退耕还林(草)农户认知调查——以安塞县为例[J]. *水土保持通报*, 2003, 23(3): 32–35
Wen Z M, Wang F, Li R. Cropland conversion into forest or grass land in loess hilly and gully region as perceived by farmers: As seen by the case study of Ansai County[J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2003, 23(3): 32–35
- [16] 张建军, 陈凤娟, 白建勤, 等. 1983—2009年黄土高原沟壑区耕地结构特征演变分析[J]. *农业工程学报*, 2012, 28(16): 232–239
Zhang J J, Chen F J, Bai J Q, et al. Evolution analysis of cultivated land structure characteristics on gully area of loess plateau in 1983–2009[J]. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 2012, 28(16): 232–239
- [17] 吴发启, 张玉斌, 王健. 黄土高原水平梯田的蓄水保土效益分析[J]. *中国水土保持科学*, 2004, 2(1): 34–37
Wu F Q, Zhang Y B, Wang J. Study on the benefits of level terrace on soil and water conservation[J]. *Science of Soil and Water Conservation*, 2004, 2(1): 34–37
- [18] 贺金红, 廖允成, 胡兵辉, 等. 黄土高原坡耕地退耕还林(草)的生态经济效应研究[J]. *农业现代化研究*, 2006, 27(2): 110–114
He J H, Miao Y C, Hu B H, et al. On relation between grain for green and grain safety in sloping land of Loess Plateau[J]. *Research of Agricultural Modernization*, 2006, 27(2): 110–114
- [19] 李桦, 姚顺波, 郭亚军. 不同退耕规模农户农业全要素生产率增长的实证分析——基于黄土高原农户调查数据[J]. *中国农村经济*, 2011(10): 36–43
Li H, Yao S B, Guo Y J. Different farmland scale farmers agricultural total factor productivity growth: Based on the empirical analysis of peasant household survey data of the Loess Plateau[J]. *Chinese Rural Economy*, 2011(10): 36–43
- [20] 会宁县人民政府. 会宁县国民经济和社会发展第十二个五年规划资料汇编[R]. 会宁: 会宁县人民政府, 2010
People's Government of Huining. Huining data compilation of twelfth five-year plan for economic and social development[R]. Huining: People's Government of Huining, 2010
- [21] 孙新章, 谢高地, 甄霖. 泾河流域退耕还林(草)综合效益与生态补偿趋向——以宁夏回族自治区固原市原州区为例[J]. *资源科学*, 2007, 29(2): 194–200
Sun X Z, Xie G D, Zhen L. Effects of converting arable land into forest (grassland) and eco-compensation: A case study in Yuanzhou County, Guyuan City of Ningxia Hui Autonomous Region[J]. *Resources Science*, 2007, 29(2): 194–200
- [22] Negatu W, Parikh A. The impact of perception and other fac-

- tors on the adoption of agricultural technology in the Moret and Jiru *Woreda* (district) of Ethiopia[J]. *Agricultural Economics*, 1999, 21(2): 205–216
- [23] 周德成, 赵淑清, 朱超. 退耕还林工程对黄土高原土地利用/覆被变化的影响——以陕西省安塞县为例[J]. *自然资源学报*, 2011, 26(11): 1866–1878
Zhou D C, Zhao S Q, Zhu C. Impacts of the sloping land conversion program on the land use/cover change in the Loess Plateau: A case study in Ansai County of Shaanxi Province, China[J]. *Journal of Natural Resources*, 2011, 26(11): 1866–1878
- [24] 马岩, 陈利顶, 虎陈霞. 黄土高原地区退耕还林工程的农户响应与影响因素——以甘肃定西大牛流域为例[J]. *地理科学*, 2008, 28(1): 34–39
Ma Y, Chen L D, Hu C X. Response of farmer households to “Grain-for-Green Project” and quantitative analysis of its affecting factors: A case study of Daniu Watershed in Gansu Province[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(1): 34–39
- [25] Cao S X, Xu C G, Chen L, et al. Attitudes of farmers in China’s northern Shaanxi Province towards the land-use changes required under the Grain for Green Project, and implications for the project’s success[J]. *Land Use Policy*, 2009, 26(4): 1182–1194
- [26] 石培基, 冯晓森, 宋先松, 等. 退耕还林政策实施对退耕者经济纯效益的影响评价——以甘肃 4 个退耕还林试点县为例[J]. *干旱区研究*, 2006, 23(3): 459–465
Shi P J, Feng X M, Song X S, et al. Evaluation on the effects of implementing the policy of returning land from farming to forestry and grassplot on farmers’ pure economic returns: A case study in four test regions of Gansu Province[J]. *Arid Zone Research*, 2006, 23(3): 459–465
- [27] 邢小方, 杨德福. 退耕还林对农民收入和农村产业结构的影响[J]. *林业财务与会计*, 2002(11): 46
Xing X F, Yang D F. Impact of Grain for Green Project on household income and industry construction of counties[J]. *Forestry Finance & Accounting*, 2002(11): 46
- [28] 徐勇, 安祥生, 杨波, 等. 黄土高原坡改梯综合效益分析——以燕沟流域为例[J]. *中国水土保持科学*, 2010, 8(1): 1–5
Xu Y, An X S, Yang B, et al. Synthetic analyses of effects of farm land terracing on the Loess Plateau: A case study of Yangou Watershed[J]. *Science of Soil and Water Conservation*, 2010, 8(1): 1–5
- [29] 苏继荣, 王文平. 渭源县封山禁牧、退耕还林(草)下养羊业发展的对策[J]. *医学动物防制*, 2006, 22(7): 547–548
Su J R, Wang W P. The counter plans against grazing prohibition and Grain for Green Project for the development of sheep husbandry[J]. *Chinese Journal of Pest Control*, 2006, 22(7): 547–548
- [30] 王兵, 刘国彬, 张光辉, 等. 黄土高原实施退耕还林(草)工程对粮食安全的影响[J]. *水土保持通报*, 2013, 33(3): 241–245
Wang B, Liu G B, Zhang G H, et al. Effects of Grain for Green Project on food security on Loess Plateau[J]. *Bulletin of Soil and Water Conservation*, 2013, 33(3): 241–245