

# 退耕还林政策选择对农户收入的影响

## ——以我国京津风沙源治理工程为例

刘 璨 张 巍\*

**摘 要** 本文利用农户的面板数据评价京津风沙源治理工程的实施对当地农户收入的短期影响。分析了退耕还林强度、工程参与程度、村参与工程的时间对样本农户人均年收入的影响程度。分析结果表明：(1) 工程参与对农户收入的影响为正向关系；(2) 如果在村级早一年实施工程，则人均年收入提高17.37%；(3) 实施退耕还林工程对消除贫困的影响尚考虑不足。

**关键词** 退耕还林，收入影响，农户收入，京津风沙源治理工程

### 一、引 言

我国土地和其他自然资源正在承受前所未有的人口膨胀和经济发展的压力，因此，与此相关的政策对于我国具有相当大的挑战性。一方面，环境恶化已经给4亿人的生产生活带来负面影响(FAO, 1997)，每年给我国造成约540亿元的直接经济损失(China Daily, 2003)；另一方面，2003年，即使按照中国的狭义贫困标准统计，仍然有2900万人被认为是绝对贫困人口(国家统计局, 2004)。此外，《2005年人类发展报告》中指出：“中国消除贫困的步伐明显地放缓，1990—2001年期间，超过90%的消除贫困任务都是在1996年以前完成的。”近10年来，中国仅完成了不到10%的减贫任务(UNDP, 2005)；《亚洲开发银行2005年关键指标》中指出：2003年亚洲还有6亿多赤贫人口，93%分布在印度、中国和南亚，其中中国有1.73亿人(ADB, 2005)。生态退化给穷人带来尤为高的代价(Freeman et al., 2005)，原因在于他们的收入和生计主要来源于自然资源的管理与利用。同时，包括林业生态工程实施在内的政府干预引起当地土地和其他自然资源利用模式的变化，直接或间接地影响到当地人获得收入和维持生计的条件。如果由于参加工程所产生的前后关联损失和长期成本没有得到政府的补偿，或者通过市场机制给予货币化补偿或者补偿不足，那么农民的经济状况将进一步恶化；若补偿

\* 刘璨, 国家林业局经济发展研究中心; 张巍, 美国密歇根州立大学农业经济系。通讯作者及地址: 刘璨, 北京市和平里东街18号国家林业局经济发展研究中心, 100714; E-mail: liucan196608@yahoo.com。作者对美国密歇根州立大学的John T. Giles, 中国农业大学经济管理学院田维明以及匿名审稿人提出的修改宝贵意见表示感谢! 当然, 文责自负。

水平超过其相关损失,那么农民的生计条件将有所改善。

在我国自然灾害中,水土流失与土地沙化对GDP影响最大(Rozelle et al., 2000)。除了诸如风和干旱等自然因素导致沙化以外,根据Zhu and Wang (1993)的研究结果,诸如过度垦耕、过度放牧、过度采樵、滥用水资源和毁林等人类行为所导致的沙化面积占我国总沙化面积的94.50%。在我国所有沙化与退化土地中,形成于地质期的占77.60%,由于人类活动而形成的占22.40%(China Internet Information Center, 2004)。

我国土地沙化严重(FAO, 1997),恶化趋势有所遏制,但沙化土地形势依然严峻。根据中国科学院局部地区的研究成果推算和国家林业局的实际监测:20世纪50—60年代,我国沙化土地年均扩展面积为1560平方公里;20世纪70—80年代,年均扩展面积为2100平方公里;20世纪90年代初期(1994年)年均扩展面积为2460平方公里;20世纪90年代末期(1999年),年均扩展3436平方公里;1999—2004年,年均沙化土地净减少1283平方公里(杨维西, 2006)。由于沙化逐步降低土地肥力,沙化对当地的影响主要表现为景观恶化和经济不景气;沙化也导致了社会和生态系统的巨变,并且远远超出当地范围,例如,在条件恶劣地区的沙化能导致大规模移民和“环境难民”(Cardy, 1993)。

我国沙尘天气的最早记载是在14世纪。18世纪以前,沙尘天气发生的频率一直较低。18世纪以后,沙尘天气发生频率就呈现增长态势,尤其是最近五十年(Ci, 2004)。20世纪50年代北京市仅发生5次沙尘天气,而20世纪80年代和90年代分别发生了14次和20次。进入新世纪后,沙尘天气发生频率仍在持续快速增加,从2000年到2004年的4年间发生了68次,仅2001年就创记录地发生了18次(见表1)。不断加剧的沙尘暴引起人们与政府部门的关注。

表1 2000—2004年北京市沙尘天气发生的月份与次数

年度	3月	4月	5月	小计
2000	3	8	5	16
2001	7	8	3	18
2002	6	6	0	12
2003	0	4	3	7
2004	7	4	4	15
小计	23	30	15	68
平均	4.6	6	3	13.6

资料来源:国家林业局(2005)。

沙尘天气对人类的直接影响包括生命损失和健康问题(如呼吸道疾病和眼疾)、交通与通讯问题(如高速公路事故和飞机导航困难)、财产损失(如造成牲畜与庄稼损失)和破坏基础设施;通过土壤表层的流失、沙土沉积、破坏植被、恶化水和空气质量等形式重创生态系统重要组成部分,沙尘天气

还直接影响到人类福利。1993年5月有12级大风的沙尘暴使85人丧生，264人受伤，造成的直接损失估计为5.5亿元人民币，4000多所房屋坍塌，大约有12万头（只）牲畜死亡或失踪，37.33万公顷的农作物受损（Ci, 2004）。

我国一直非常重视土地退化和沙化的治理工作，尤其是实施经济改革开放以来。1978年，启动了东北、华北和西北防护林工程，通过防护林建设工程减缓我国北部的风沙侵害，取得的巨大成功有目共睹（Rozelle et al., 2000）。对这些努力所带来的环境与生产力影响已经进行了较为广泛的研究（FAO, 1997）。在对原有林业工程整合的基础上，2000年进行了京津风沙源治理工程试点工作，2001年正式启动了此工程。此工程区包括北京市、天津市、内蒙古自治区、山西省和河北省等5个省市区的75个县（旗）（见表2）。京津风沙源治理工程建设内容为林业建设、草地治理、水利措施和生态移民等。2001—2010年退耕还林262.91万公顷；荒山荒地荒沙造林494.41万公顷。2001—2010年草地治理总面积1062.78万公顷，建设暖棚286万平方米。2001—2010年建立水源工程66059处，节水灌溉47830处，小流域治理23445平方公里。2001—2010年共完成生态移民18万人。由于退耕还林工程是京津风沙源治理工程的核心，草地治理、水利措施和生态移民等措施并不如退耕还林的影响明显，并且比较难以检验。因此，本研究主要集中对退耕还林工程进行分析。

我国退耕还林战略可追溯到1949年。但是直到1998年中国遭遇特大洪水灾害，这一战略才在国家层面被付诸实施。1999年，当时中央政府提出了“退耕还林（草），封山绿化，以粮代赈，个体承包”的生态建设综合措施。四川、陕西、甘肃三省率先启动退耕还林试点示范工作，逐步向其他省市区扩展。为了保障退耕还林的顺利实施，2002年国务院第66次常务会议通过了《退耕还林条例》，2003年1月20日实施。《退耕还林条例》第四条规定：“退耕还林必须坚持生态优先。退耕还林应当与调整农村产业结构、发展农村经济、防治水土流失、保护和建设基本农田、提高粮食单产，加强农村能源建设、实施生态移民相结合。”此时退耕还林工程目标中并没有明确提出消除贫困的目标。2005年颁发了《国务院办公厅关于切实搞好“五个结合”进一步巩固退耕还林成果的通知》（国办发〔2005〕25号），该通知明确提出了退耕还林工程要“实现农民脱贫致富”和“增加农民收入”的目标。退耕还林的目标不断多元化，也使退耕还林实施的难度增加。京津风沙源治理工程的退耕还林对农户收入的影响何如以及是否实现了退耕还林增加农民收入的目标等，这些问题非常值得开展研究。

退耕还林工程主要政策包括：（1）在工程区实施时，农户要把部分现有坡耕地永久地拿出来进行退耕还林。政府给予退耕农户粮食、现金和种苗补贴。补贴的比例统一按照每公顷每年补助粮食1500千克和管护经费300元；2004年以后按每千克粮食1.40元折算为现金进行补助，即每公顷每年补助现金

2100元,管护经费数额没有变化,并给予每公顷750元的种苗补助费。补助期限依造林类型而定。粮食和现金补助按照累积退耕还林面积进行发放。如果所造的林为经济林,则补助期限为5年;如果所造的林为生态林,则补助期限为8年。一次性发放种苗补助费。(2)退耕还林以后,坡耕地转变为林地,县级林业部门向退耕还林实施主体颁发林权证。(3)根据有关法律法规,农民有权收获退耕还林和荒山荒地上生产的林产品。

对我国退耕还林工程与农民收入之间的关系已经开展了一些研究。退耕还林工程已经相当成功,虽然我国贫困农户并没有成比例地成为受益者,但是他们已经从不断增加的资产中获益(Uchida et al., 2004)。徐晋涛等(2004)通过对四川、陕西和甘肃等省的调查分析,发现退耕还林工程并没有使参与工程的农户与没有参与工程的农户的收入变化有明显的差异。根据这项研究的结论,退耕还林对于缓解贫困的作用有限,目前贫困的减少可能更多是由于经济的整体发展为农民提供了更多的机会,而非退耕还林而给予的直接补助。在一些地方,政府的目标没有被农民理解,甚至与农民的愿望出现不一致,影响了农户造林的积极性(杜受祜, 2004)。消除贫困在宏观意义上是可以实现的(唐秀萍, 2004)。对林间间作和采薪进行限制而又没有提供适当的补救,导致较多地依赖林地资源农户的生计受到不同程度的负面影响,这些农户往往都是贫困户(胡崇德, 2002)。在接受补偿的5—8年里,退耕农户的收入将明显提高。如果项目结束后取消补助的话,种植生态林又不让砍伐,无疑将使农民失去生活来源(支玲等, 2004)。政策中将经济林比重统一为20%,既未考虑区域之间的差异性,也脱离我国人多地少的国情,退耕后农户还必须加强农田基本建设,提高单位面积产量,解决粮食不足问题(支玲等, 2001)。李周(2001)提出,退耕还林还草工程应由生态恢复项目和生产替代项目两部分组成,其中生产替代项目追求经济效益,生态恢复项目追求生态效益。退耕还林补偿时限短,也影响到农民收入,与英国30年的补偿形成鲜明对照。如果补偿结束后,仍然限制农民从所造林木获益,那么,农民利益受损就会是一个长期过程。何况森林生态效益是不可交易的,明显具有公益性,如果完全由农民承担这种公共收益的生产成本,无疑是不公平的(Brown and Pearce, 1994)。国家对退耕农户的钱粮补助必须纳入长期的公共财政范畴(奉国强, 2000)。据我们所知,虽然在退耕还林对农民收入的影响方面,已经开展了一些计量经济学分析(徐晋涛等, 2004),但此类研究尚不多见,且没有充分考虑到影响农民收入的诸多因素,京津风沙源治理工程中的退耕还林与消除贫困之间的研究基本上尚未开展。京津风沙源治理工程区涉及大量贫困地区,内蒙古自治区的31个工程区县中有15个国家扶贫开发重点县;山西省的13个工程区县中有5个国家扶贫开发重点县;河北省的24个工程区县中有17个国家扶贫开发重点县;京津风源治理工程区的75个工程县中有37个国家扶贫开发重点县,即国家扶贫开发重点县占工程区县

的 49.33% (国务院扶贫开发领导小组, 2003), 形成了环京津地区的贫困带。因此, 需要对退耕还林与农民收入之间的内在联系进行较为深入研究, 本文所使用的数据为京津风沙源治理工程区的 17 个样本县的 1998—2003 年的面板数据, 试图从退耕还林强度、工程参与程度、村参与工程的时间等方面分析退耕还林对样本农户人均年收入的影响。

本文结构为: 第二部分为样本数据; 第三部分为计量经济学分析方法; 第四部分为经验性结果分析, 分析样本在农户京津风沙源治理工程中的退耕还林工程强度、工程参与程度、村参与工程的时间对样本农户收入的影响; 最后一部分为结论与讨论。

## 二、数 据

京津风沙源治理工程所处的地区划分为北部干旱草原沙化治理区、浑善达克沙地治理区、农牧交错沙化土地治理区和燕山丘陵山地水源保护区。北京市的 6 个工程县、天津市的 1 个工程县 (蓟县) 和河北省的 20 个工程县均属于燕山丘陵山地水源保护区。根据国家林业局制定的《京津风沙源治理工程规划》(2001—2010 年), 北京市和天津市退耕面积分别为 1.00 万公顷和 4.75 万公顷, 分别占工程规划退耕面积的 0.74% 和 3.54%, 表明北京市和天津市的退耕面积占工程规划退耕面积的比重小。鉴于上述两个理由, 抽取样本仅包括河北省、山西省和内蒙古自治区, 而没有包括北京市和天津市的样本县, 这种样本抽取方式并不会影响到样本的可靠性和有效性。

我们分三个步骤进行数据收集。第一步, 从河北省、山西省和内蒙古自治区的 68 个工程县中随机抽取 17 个代表总体的样本县; 第二步是从 17 个样本县中选取 18 个村 (内蒙古自治区的巴林左旗选取了 2 个村); 第三步是从所选的样本村中随机抽取 188 个样本农户, 1998 年到 2003 年累计有 927 个观测样本。1998 年到 2001 年的数据采用一次性收集方式, 主要采用由样本农户和村填报的方式收集; 而 2003 年到 2004 年采取回访形式进行调查, 分别获得 2002 年和 2003 年的样本农户的数据。

县级样本的数据资料主要采用当地统计资料。根据县级样本的资料, 2000 年, 18% 的样本县开始参加工程实施; 2001 年, 35% 的样本县开始参加工程实施; 2002 年, 47% 的样本县开始参加工程实施; 2003 年后, 全部样本县都参与了工程的实施。因此, 样本村参与京津风沙源治理工程的时间参差不齐也就不足为奇了。由于具体农户参与工程的时间不同, 因此, 样本数据为不平衡的面板数据, 不平衡面板数据与其中部分样本构成的平衡面板数据的统计检验结果表明二者没有显著差异, 缺少某些农户几年的数据与发生异质性错误 (idiosyncratic error) (即没有系统抽样选择偏差) 不存在相关性。由于大部分计量经济学软件包能够对缺失的自由度进行适当调整, 因此, 不

平衡面板数据估计结果不构成问题 (Wooldridge, 1999)。表 2 中的样本数据分布表明: 样本分布能够代表样本总体, 并且在工程区内合理分布。

表 2 样本分布

省份	样本总体	样本县	样本村	样本农户
河北	24	5	5	53
山西	13	4	4	40
内蒙古	31	8	9	95
天津	1	0	0	0
北京	6	0	0	0
合计	75	17	18	188

数据包括家庭人口、林业生产、工程参与程度、工程收益 (包括工程补助和营造林收入)、家庭收入、家庭生产性投资和家庭劳动投入等 7 类主要信息。从样本整体的角度来看, 在调查期间, 家庭年平均净收入为 1903.00 元, 其中京津风沙源治理工程收入占 6.74%, 家庭生产性收入占 93.26%。在家庭生产收入中, 种植业收入占 49.50%, 其次是非农工资性收入, 占 15.4%, 畜牧业收入占 13.25%, 其他收入占 13.28%。与工程相关的收入主要为政府的粮食与现金补助, 占 97.42%, 种苗补助费与造林投入相互抵消, 原因在于造林成本与种苗补助费大致相当<sup>1</sup>。截止到 2003 年, 新造林地收入尽管仅占工程总收益的 2.58%, 但我们预计当所营造的林木一旦进入成长起来, 新造林地收入会迅速增加。

我们采用 Welch 近似值公式, 进行了时间和空间两个维度上的异方差 robust  $t$ -检验以比较收入差异 (见表 3)。就各省区的情况来看, 三个调查省区的人均纯收入差异显著。内蒙古自治区的样本农户人均纯收入为 2099.81 元; 河北省的样本农户人均纯收入为 1841.65 元, 山西省的样本农户人均纯收入仅为 1421.61 元, 山西省的样本农户人均纯收入为内蒙古自治区的样本农户人均纯收入的 67.71%。在三个调查省区中, 山西省样本农户人均工程收入最高, 为 274.31 元, 占其总收入的 19.29%; 与此相比, 内蒙古自治区样本农户人均工程收入只有 138.96 元, 占其总收入的 6.62%; 河北省样本农户人均工程收入为 154.36 元, 占其总收入的 8.36%。事实上, 山西省样本农户从京津风沙治理工程获得的收入比内蒙古自治区样本农户从工程中获得的收入高 97.40%, 这一结果表明了在收入构成与工程实施方面存在省际差异。农作物单位面积的产量能近似地衡量农田生产力水平, 山西省的农田禀赋比内蒙古自治区略高, 约高 9.00%。图 1 清楚地表明: 在过去几年里, 山西省样本农户均累计退耕面积最大, 这与地力条件好的农田退耕还林要少, 机会成本低的一般观点发生冲突。出现这种格局的原因在于: 政府在分配京津风沙源

<sup>1</sup> 种苗补助由当地县林业局统一使用, 并统一向农户提供造林所需的种苗。

治理工程的退耕任务中发挥了重要作用，并没有充分考虑到工程县和工程省区的坡耕地生产力水平。在退耕还林期内，补助标准高于农民因退耕而产生的损失（吕金芝，2005），地方政府和农户退耕积极性高，为了获得退耕指标，需要多方努力。从而出现地方政府在京津风沙源治理工程政策执行过程中进行寻租，牟取地方利益。

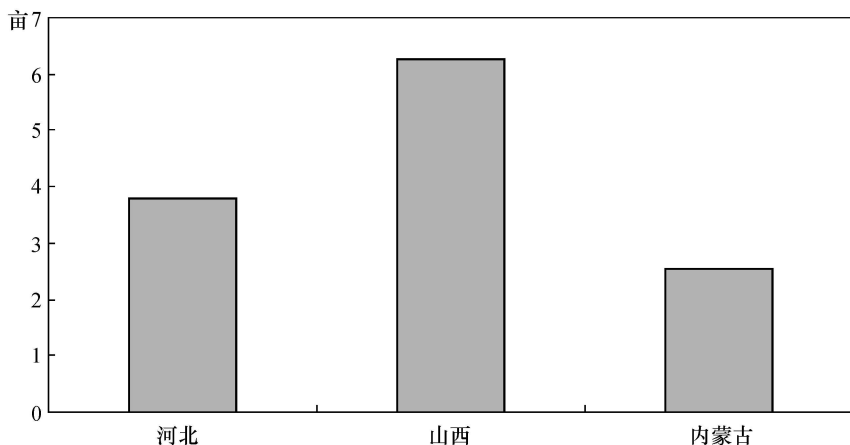


图1 三省区样本农户人均累计退耕还林面积 (单位：亩)

1998—2003年的人均年纯收入呈现出上升趋势（见表3）。1998—2000年连续增长速度不明显，增长了4.62%；但从2001年开始增长速度明显上升，样本数据显示2002年和2003年的人均年纯收入分别较2001年和2002年增长了31.66%和26.02%；人均家庭生产性收入在2002年和2003年分别只有23.05%和11.96%的增长；同期工程收入却分别增加了243.22%和149.92%，2001年、2002年和2003年分别比前一年增长了82.28元、513.80元和556.04元，工程收入占同期收入增加量比重分别为77.10%、42.38%和96.14%，可见工程收入的增加直接推动了样本农户的人均收入的持续增长。样本农户生产性收入在其纯收入中的比例一直在下降，从2001年的96.09%到2002年的89.81%，2003年再下降到79.79%；相应地，同期工程收入的比例从3.91%增加到11.19%，再增加到20.21%。出现这一结果并不足为奇，原因在于在京津风沙源治理工程中退耕还林在2002年以前尚未大规模推行，2000年为试点年份，2001年在试点的基础上开始正式实施退耕还林，样本农户对有关退耕还林的相关政策尚不十分清晰；与2001年相比，2002年退耕还林面积增长了94.41%。由于政府部门根据累计退耕还林面积发放粮食与现金补助，这直接刺激了样本农户参与京津风沙源治理工程中的退耕还林项目；到2003年，93.02%的样本农户参与工程的实施，并且得到相应的退耕还林补助。

表3 分类别、年度、省区的人均收入汇总表

人均纯收入					
按年度计算					
年份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
1998	124	1481.32	660.17	100.00	3700.00
1999	124	1548.55	702.77	100.00	3600.00
2000	146	1549.73	758.30	100.00	4126.20
2001	158	1623.01	830.56	100.00	5350.00
2002	188	2136.81	2088.17	100.00	26291.60
2003	187	2692.85	2438.31	365.20	26375.00
按省区计算					
省份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
河北	238	1841.65	1261.72	233.00	10760.00
山西	179	1421.61	1430.04	100.00	16436.27
内蒙古	510	2099.81	1783.47	146.00	26375.00
人均家庭生产性收入					
按年度计算					
年份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
1998	124	1481.32	660.17	100.00	3700.00
1999	124	1548.55	702.77	100.00	3600.00
2000	146	1522.39	707.04	100.00	3705.00
2001	158	1559.57	782.04	100.00	5350.00
2002	188	1919.07	2010.17	54.00	25750.00
2003	187	2148.67	2202.32	200.00	26375.00
按省区计算					
省份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
河北	238	1687.29	1202.86	200.00	10700.00
山西	179	1147.30	614.11	100.00	3368.00
内蒙古	510	1960.84	1719.15	54.00	26375.00
人均工程收入					
按年度计算					
年份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
1998	124	0.00	0.00	0.00	0.00
1999	124	0.00	0.00	0.00	0.00
2000	146	27.33	105.49	0.00	698.49
2001	158	63.44	161.81	0.00	1102.733
2002	188	217.74	370.05	0.00	2264
2003	187	544.18	1170.48	0.00	14769.6
按省区计算					
省份	样本数	平均值	标准误差	最小值	最大值
河北	238	154.36	216.51	0.00	1269.333
山西	179	274.31	1201.75	0.00	14769.60
内蒙古	510	138.96	325.79	0.00	2348.00

### 三、方 法

在已有条件不真正影响项目偏差的情况下,在非试验条件下,样本选择偏差是计量工程影响的一个主要挑战(Freeman et al., 2005)。在我们的研究中,样本农户的内生选择变量(如参与工程的情况)可能受到所选样本农户生产条件的影响,样本农户了解自身的生产条件及其变化,而计量经济学家



不能观察到样本农户的生产条件，因此，样本农户的内生选择变量完全是由非观测效应导致的。这样，样本农户的内生选择变量与回归分析中的误差项相关，并且会产生偏差。假设未被观察到的因素为时间不变变量（如果可能的话），解决内在偏差问题的一种方法是采用固定效应（FE）分析方法进行估计。固定效应分析方法的优点在于固定效应分析方法能够控制可能混淆估计结果的、未被观测到的固定效应，其缺点是固定效应可能影响相关变量，消除或弱化识别这些影响的能力。另外一种常用方法就是利用工具变量（IV's）或两阶段最小二乘估计方法，而找到好的工具变量的能力常常制约这种方法的有效性。此外，即使工具变量是相关的，且能够有效排除模型约束，在回归分析中，如果所关注的内生解释变量实际上与误差项不存在相关关系，那么工具变量估计法就不如最小二乘估计方法（OLS）（Pender, 2005）。

本文有两个核心解释变量：一是是否参与工程的虚拟变量（PROGRAM），参与工程的样本农户取值为 1，没有参与工程的样本农户取值为 0；二是年均新退耕地（NRFL）。<sup>2</sup>在参数估计全过程中，所关注的未被观察到的因素与两个有关解释变量之间回归关系为中性。进行 Robust 最小二乘估计与固定效应分析以后，选用代表“村级层次参与工程的时间（VILLINTRO）”的一个工具变量来检验我们的模型。VILLINTRO 不可能与农户未观察到的固定因素为相关关系，但可能与样本农户参与工程情况密切相关。根据实地调查结果：京津风沙源治理工程退耕还林项目的实施基本上采取整村推进的模式，除 2000 年试点年度和刚启动退耕还林项目的 2001 年以外，样本农户和样本县对有关退耕还林政策不清楚，并且持有怀疑态度，地方政府和林业部门采用行政手段和劝说的形式推进退耕还林项目的实施，鼓励甚至强制村干部参与退耕还林项目；根据我们的实地调查结果，进入 2002 年以后，样本农户对相关政策比较了解，进行退耕还林的样本农户获取了退耕地粮食补贴和现金补助，进而消除了对退耕还林政策的疑虑，样本村乃至样本农户退耕的积极性明显提高，村委会的负责人乃至村中的明白人加入到争取退耕还林指标的竞争中，与政府保持相当良好关系的村或者村民非常有可能优先获得退耕还林指标。

可能使我们的评价变得复杂的另外一个问题是京津风沙源治理工程与现有的另一项林业生态工程——“三北”（东北、华北、西北）防护林建设工程中的“荒山荒地造林政策（ABL）”的相互重叠。“三北”防护林建设工程中的荒山荒地造林是正在实施的一项国家林业政策，目标是在荒山荒地上造林。与京津风沙源治理工程的退耕还林相比，二者的主要区别在于：荒山荒地造林政策是强制性的，政府仅仅给予种苗补助费和劳动力补助，没有其他政府

<sup>2</sup> 年均新退耕还林面积 = 各年度退耕还林新增面积之和 / 退耕还林年数，则总退耕还林面积 = 年均新退耕还林面积 × 自实施退耕还林工程以来的年度数（所有样本农户均从 2000 年算起）。

补贴。与三北防护林建设工程中的荒山荒地造林不同,退耕还林工程在有农作物产量的坡耕地上造林,并把这些坡耕地永久地变为林地。荒山荒地上造林不存在改变土地使用的机会成本,退耕还林工程存在改变土地利用的机会成本,即丧失的农作物净收益。京津风沙源治理工程要求实施退耕还林时农田和荒山荒地按照1:1比例匹配造林,这就意味着荒山荒地新造林面积可能超过退耕还林的造林面积,但不可能比坡耕地退耕造林面积小。为了评价京津风沙源治理工程的影响,把荒山荒地造林作为比照对象,并在回归分析过程设置了县级的虚拟变量,拥有大量荒山荒地造林县的虚拟变量取值为1;拥有少量或者没有荒山荒地造林县的虚拟变量取值为0。

本研究应用了半对数规范(对因变量取对数)。确认的解释变量用于解释样本农户的收入变化,解释变量包括两个与工程相关的变量PROGRAM和NRFL,与人均收入有关的辅助政策变量ABL和其他四类变量。其他四类变量包括:一是家庭生产性投入或活动,包括家庭劳动力可提供量(HHLABOR),人均耕地面积(LAND),人均生产性投资(INVEST)(由于可能是内生变量,因此人均生产性投资变量是分步加进去的);二是家庭人口统计,包括家庭规模(HHSIZE)和户主受教育程度(EDUC)(户主受教育程度变量是分步加进去的)。户主受教育程度划分为文盲、小学、初中、高中及其以上四个档次;三是县虚拟变量;四是自然和经济条件,包括年降水量(PRECIP)、县级农产品销售价格指数(AGINDEX)、贫困发生率(POVERTY)和村级平均产出(YIELD)。前两类解释变量源于样本农户调查数据;最后一类变量源于村级和县级样本数据。为与自变量的变化范围相一致,依据人均水平来确定某些解释变量(如NRFL, LAND, ABL和INVEST)。

## 四、经验性结果分析

经验性结果分为工程强度、工程参与和村级参与工程时间三个部分,对京津风沙源治理工程中的退耕还林项目对样本农户收入的影响进行分析。

### (一) 工程强度

采用Robust最小二乘估计方法和固定效应分析方法,估计京津风沙源治理工程中的退耕还林项目强度对样本农户收入的影响。我们的工程强度指标是工程当年新增退耕还林造林面积。如表4所示,FE、Robust FE、FE-AR(1)的回归结果中的年均新退耕地对样本农户人均收入的回归系数分别为0.0104、0.0104和0.0143,结果相当稳定,并且在5%显著水平上显著,三种固定效应方法估计的NRFL对样本农户人均年收入的影响系数在0.01左右。这表明了每增加1个单位的退耕地造林面积,样本农户人均年收入约增加1%。由于固定效应估计需要对不可观察的家庭因素进行控制,因此,三个

固定效应分析模型 [FE、Robust FE 和 FE-AR (1)] 的估计结果可以用于分析。家庭规模大小对家庭收入有 22.14%—27.48% 的显著性负向影响；耕地对家庭收入有约 2.61%—3.50% 的负向显著影响，可能的解释是我们所研究地区的耕地生产力水平一般较低和样本农户人均拥有较多的耕地但不能产生更多的收入。同时村年降雨量对样本农户人均年收入的贡献为正的，这与京津风沙源工程区处于干旱与半干旱地区有密切的关系，农作物的收成很大程度上取决于当地的降雨量和降雨的时机，17 个样本县 2000 年、2001 年、2002 年和 2003 年的粮食单产分别为 1358.25 千克/公顷、1623.41 千克/公顷、2342.52 千克/公顷和 2679.45 千克/公顷，2003 年的粮食单产比 2000 年的粮食单产增加了 97.27%，粮食单产的提高与当地粮食作物的耕作技术含量的提高有关，但更为重要的是降雨量的增加，耕地面积的大小与每年粮食总产量之间的关系并不十分密切，在需要按照耕地面积的大小缴纳农业税的情况下，同时在进行农作物生产投入，农作物可能产量低而不稳的情况下，人均耕地面积对人均年收入的负贡献是可以理解的。政府实施退耕还林项目，给予参与工程的样本农户现金和粮食补助，是在几乎没有生产成本或者机会成本非常低的情况下获得的，因此，年均新退耕地面积对人均年收入的正贡献是合理的。

表 4 工程强度对人均年收入影响的回归结果

模型	FE	Robust FE	FE-AR(1)
年均新退耕地 (NRFL)	0.0104 (0.0296)	0.0104 (0.0218)	0.0143 (0.0127)
家庭规模 (HHSIZE)	-0.2214 (0.000)	-0.2214 (0.003)	-0.2748 (0.000)
家庭劳动力规模 (HHLABOR)	-0.0258 (0.602)	-0.0258 (0.757)	0.0056 (0.931)
人均耕地 (LAND)	-0.0261 (0.004)	-0.0261 (0.064)	-0.0350 (0.002)
人均荒山荒地造林面积 (ABL)	0.0028 (0.404)	0.0028 (0.710)	0.0051 (0.108)
人均生产性投资 (INVEST)	0.0001 (0.000)	0.0001 (0.113)	0.0001 (0.000)
村年降雨量 (PRECIP)	0.0028 (0.000)	0.0028 (0.000)	0.0021 (0.011)
村年降雨量的平方 (PRECIP <sup>2</sup> )	-0.000003 (0.000)	-0.000003 (0.000)	-0.000002 (0.015)
村贫困率 (POVERTY)	0.0264 (0.845)	0.0264 (0.869)	-0.0913 (0.488)
村年产出 (YIELD)	0.0008 (0.011)	0.0008 (0.034)	0.0006 (0.048)
县农产品销售价格指数 (AGINDEX)	0.2172 (0.102)	0.2172 (0.313)	0.0845 (0.679)
工程参与工具	无	无	无
F-检验	48.51	32.4	29.8
Prob>F	0.000	0.000	0.000
R <sup>2</sup>		0.8372	
调整后的 R <sup>2</sup>		0.7914	
样本数	916	916	730

注：括号中为  $p$  值；OLS 省区回归分析包括省区虚拟变量。

村贫困发生率与样本农户人均年收入之间的相关关系不显著。村年产出对样本农户的人均年产出相关关系显著,一般情况下,村年产出越高,样本农户从村级经营中获得收益越大;同时该村的基础设施建设越好,为样本农户生产生活提供越好的条件。

## (二) 工程参与

为调查工程参与对样本农户人均年收入的影响 ( $Participation=1$ ),我们利用固定效应和最小二乘估计方法来控制未被观察到的家庭因素,几种模型的估计结果见表5。三种固定效应回归估计结果表明:工程参与程度对样本农户人均年收入影响的估计结果是一致的。FE-AR(1)的回归估计结果尤其好。根据此估计结果,若农户参与工程,则样本农户人均年收入增加8.94%。表5中其他解释变量的估计系数与FE-AR(1)模型的估计结果相一致(把NRFL作为一个解释变量)。县虚拟变量的Robust OLS结果表明:样本农户参与工程对样本农户人均年收入的贡献是正的,为7.74%,三种固定效应的回归估计结果接近,因此,我们可以认为参与京津风沙源治理工程的退耕还林项目有助于增加样本农户的收入水平。与预计的一样,样本村的降雨量对家庭收入为正向的显著影响,样本村属于干旱、半干旱地区,降雨量的大小是农业发展的先决条件之一,但是作为自然影响的样本县的降雨量平方对样本农户的人均年收入产生了负向影响。

表5 工程参与的选择对样本农户人均年收入影响的回归结果

模型	FE	Robust FE	FE-AR(1)	Robust OLS (包括县虚拟变量)
参与工程(PROGRAM)	0.0766 (0.040)	0.0766 (0.130)	0.0894 (0.018)	0.0774 (0.000)
户主教育程度(EDUC)				0.2125 (0.000)
家庭规模(HHSIZE)	-0.2203 (0.000)	-0.2203 (0.004)	-0.2722 (0.000)	-0.0477 (0.078)
家庭劳动力规模(HHLABOR)	-0.0305 (0.537)	-0.0305 (0.708)	0.0045 (0.944)	0.0933 (0.029)
人均耕地(LAND)	-0.0260 (0.001)	-0.0260 (0.050)	-0.0375 (0.000)	0.0380 (0.001)
ABL 人均荒山荒地造林面积(ABL)	0.0023 (0.495)	0.0023 (0.765)	0.0047 (0.142)	0.0218 (0.000)
人均生产性投资(INVEST)	0.0001 (0.000)	0.0001 (0.119)	0.0001 (0.000)	
村年降雨量(PRECIP)	0.0028 (0.000)	0.0028 (0.000)	0.0022 (0.008)	0.0021 (0.028)
村年降雨量的平方(PRECIP <sup>2</sup> )	-0.000003 (0.000)	-0.000003 (0.000)	-0.000002 (0.011)	-0.000002 (0.053)

(续表)

模型	FE	Robust FE	FE-A R(1)	Robust OLS (包括县虚拟变量)
村贫困发生率(POVERTY)	0.0106 (0.937)	0.0106 (0.948)	-0.0998 (0.447)	-0.1330 (0.546)
村年产出(YIELD)	0.0007 (0.024)	0.0007 (0.055)	0.0005 (0.090)	0.0016 (0.000)
县农产品销售价格指数(AGINDEX)	0.2345 (0.075)	0.2345 (0.277)	0.0561 (0.783)	0.2874 (0.135)
工程参与工具	无	无	无	有
F-检验	48.91	30.47	30.19	31.25
Prob > F	0.000	0.000	0.000	0.000
R <sup>2</sup>		0.8379		0.3435
样本数	916	916	730	916

注：括号中为  $p$  值。

尽管工具变量中的 VILLINTRO 在工具变量估计的第一阶段回归分析中通过了显著性检验（见表 6）。但至少有两种理由可解释工具变量的估计结果不令人满意，第一，Hausman 设定检验表明：与最小二乘估计结果相比，工具变量的回归估计结果存在劣势，原因在于最小二乘估计更具有一致性和更加有效；第二，当对样本县进行控制时，根据工具变量估计出来的工程参与变量的回归系数相当高，但是我们对此有些信心不足；原因在于当对样本县不进行控制时，工程参与变量的回归系数是不显著的。表 6 中的结果表明：样本村的贫困发生率与工程参与呈现负相关，包括县虚拟变量的 Robust OLS 模型在 1% 显著水平上显著，表明政府部门在进行退耕还林项目的样本农户和样本村的选择时尚未充分考虑到消除贫困的因素，村贫困发生率越高，则所在村的村民越贫困，越难以参加退耕还林项目，因此，在 2005 年中央政府政策出台之前，退耕还林并没有把消除贫困的因素纳入政策目标。

表 6 工具变量的回归结果(因变量:工程参与)

模型	Robust OLS	Robust OLS (包括县虚拟变量)
村参与工程的时间(VILINTRO)	0.0994 (0.000)	0.2193 (0.000)
户主教育程度(EDUC)	0.0169 (0.301)	-0.0135 (0.379)
家庭规模(HHSIZE)	0.0028 (0.781)	0.0018 (0.849)
家庭劳动力规模(HHLABOR)	0.0326 (0.019)	-0.0067 (0.611)
人均耕地(LAND)	-0.0024 (0.490)	-0.0137 (0.000)
人均荒山荒地造林面积(ABL)	0.0120 (0.000)	0.0090 (0.000)
村年降雨量(PRECIP)	0.0015 (0.040)	0.0011 (0.097)

(续表)

模型	Robust OLS	Robust OLS (包括县虚拟变量)
村年降雨量的平方(PRECIP <sup>2</sup> )	-0.000002 (0.009)	-0.000002 (0.045)
村贫困发生率(POVERTY)	-0.1129 (0.069)	-0.4394 (0.000)
村年产出(YIELD)	-0.0001 (0.340)	0.0006 (0.000)
县农产品销售价格指数(AGINDEX)	0.3792 (0.000)	0.1096 (0.251)
F-检验	100.39	100.86
Prob>F	0.000	0.000
工具变量的t检验	7.63	14.04
R <sup>2</sup>	0.6683	0.7223
调整后的R <sup>2</sup>	0.6616	0.7151
样本数	916	916

注:括号中为 $p$ 值;所有回归分析包括年度和省区虚拟变量;T统计检验用于检验工具变量是否为零的假设。

### (三) 村级参与工程的时间

分析村级参与工程的时间对样本农户家庭收入的影响。如表7所示, Robust OLS(包括县虚拟变量)模型一致地估计 VILLINTRO 与家庭收入之间存在正向显著的回归关系, 回归系数为 0.1737。这意味着如果在村级早一年实施工程, 则人均年收入提高 17.37%。由于退耕还林补助具有累积性, 样本农户当年得到的补助为当年及其前几年累计退耕还林验收合格面积之和, 村参与退耕还林项目越早, 则样本农户获得的退耕还林补助越高。同时, 表7中的结果还表明村贫困发生率与样本农户人均年收入之间为显著负相关, 从而进一步证实了在样本观察期内退耕还林项目尚未充分考虑消除贫困的结论。

表7 村参与工程的时间对样本农户人均年收入的回归结果

模型	Robust OLS(包括县虚拟变量)
村引入工程的时间(VILINTRO)	0.1737 (0.000)
户主教育程度(EDUC)	0.1914 (0.000)
家庭规模(HHSIZE)	-0.0387 (0.126)
家庭劳动力规模(HHLABOR)	0.0849 (0.034)
人均耕地(LAND)	0.0211 (0.049)
人均荒山荒地造林面积(ABL)	0.0051 (0.643)
人均生产性投资(INVEST)	0.0002 (0.015)

(续表)

模型	Robust OLS(包括县虚拟变量)
村年降雨量(PRECIP)	0.0025 (0.002)
村年降雨量的平方(PRECIP <sup>2</sup> )	-0.000003 (0.002)
村贫困率(POVERTY)	-0.4248 (0.039)
村年产出(YEILD)	0.0019 (0.000)
县农产品销售价格指数(AGINDEX)	0.3937 (0.017)
F-检验	24.32
Prob > F	0.000
R <sup>2</sup>	0.4718
样本数	916

注：括号中为  $p$  值。

## 五、结论与讨论

京津风沙源治理工程的主要目标就是通过营造林和退耕还林、草地治理、水利设施建设、舍饲禁牧和生态移民等措施，减少沙化土地面积，遏制土地沙化趋势。工程实施以来取得了明显的成效，工程区土地沙化趋势得到初步遏制，生态状况有了初步改善。据 17 个样本县（旗）监测结果，林草覆盖率由 2000 年的 19.29% 增加到 2003 年的 20.86%，提高了 1.57 个百分点。2000 年到 2003 年的四年间，减幅分别为 26.77% 和 5.05%。沙化土地减少的直接效果就是增加土地生产力和改善当地及相关地区的生态环境。同期受风沙危害的乡镇数量分别为 259 个、238 个、229 个和 227 个，四年共减少 32 个，减幅为 12.40%。受风沙危害的农牧民人数分别由 2000 年的 296.03 万人减少到 2003 年的 278.70 万人，四年减少了 5.85%。当地生态环境的改善属于多种因素共同作用的结果，京津风沙源工程的启动在其中发挥了重要作用。

在生态环境改善的同时，京津风沙源治理工程重点退耕还林对当地农户的收入发挥了作用。本文利用农户数据来分析京津风沙源治理工程的实施对工程区样本农户收入的当前和近期影响。我们分析的主体是三个工程省区的 17 个县 1998 年到 2003 年的面板数据。工程的基本特征是对参与工程的样本农户退耕还林农田给予粮食、现金补贴和种苗补助。因此，我们观察到样本农户工程参与程度与其收入存在显著的正向关系，也就不足为奇了。从上述分析中我们可以了解到，京津风沙源治理工程中的退耕还林项目已经考虑到消除贫困的目标；但是退耕还林参与与村贫困发生率呈现出负相关，贫困的村庄和样本农户并没有优先纳入到退耕还林工程。在退耕还林项目试点和启

动早期,主要是由村的负责人和头脑比较灵活的农户参与退耕还林,贫困户缺少必要的社会资本或者能力不足,没有参与或者很少参与。政府虽在近期提出在退耕还林中要考虑消除贫困和增加农民收入的目标,由于制度的路径依赖,在短期内尚难以扭转。随着时间的推移,可能有更多的贫困人口纳入到退耕还林项目,那么退耕还林项目可能在消除贫困方面发挥更大的作用。

本文仅对短期收入影响结果的计量分析不足以评价工程对农村家庭生产结构的长期影响。到2003年,93.09%的农户或早或晚地参与了京津风沙源治理工程的实施,留给我们很小一部分非参与农户作为对照样本,因此,在未来的研究中需要适当扩大非退耕还林样本农户的数量。同时,我们研究京津风沙源治理工程的退耕还林项目对农民收入的影响属于短期效果分析,从长期的角度而言,此项目对农民收入的影响仍需要进行较为深入的研究;第三,有关退耕还林政策也在进行适当调整,也需要进行相关政策影响的分析研究,如提出退耕还林要与消除贫困有机地结合起来。

## 参 考 文 献

- [1] Asian Development Bank, *Key Indicators of Developing Asian and Pacific Countries 2005*. Manila: Asian Development Bank, 2005.
- [2] Cardy, Franklin, "Desertification—A Fresh Approach", *Desertification Control Bulletin*, 1993, 22: 3—8.
- [3] China Daily, "Plan Set to Limit Desertification", [www.chinadaily.com.cn](http://www.chinadaily.com.cn), October 28, 2003.
- [4] China Internet Information Center, "Reflections on Twenty Years' Desertification Control", [www.china.org.cn](http://www.china.org.cn), 2004.
- [5] Ci, L., "Large-scale Sandstorm Disasters—Their Causes and Prevention Measures", China Internet Information Center, [www.china.org.cn](http://www.china.org.cn), 2004.
- [6] 杜受祜, "参与式管理与农民权益保护", 《林业与社会》, 2004年第1期, 第1—7页。
- [7] FAO, "Drylands Development and Combating Desertification: Bibliographic Study of Experience in China", Environment and Energy Paper 15, FAO of the UN, 1997, Rome.
- [8] 奉国强, "退耕还林政策分析与建议", 《林业经济》2000年第5期, 第6—13页。
- [9] Freeman, H. Ade, Bekele Shiferaw and Scott M. Swinton, "Assessing the Impacts of Natural Resource Management Interventions in Agriculture: Concepts, Issues, and Challenges", in Shiferaw, Bekele, H. Ade Freeman and Scott M. Swinton (eds.), *Natural Resource Management in Agriculture: Methods for Assessing Economic and Environmental Impacts*. London: CAB International, 2005.
- [10] 国家统计局, 《中国农村贫困监测报告》。北京: 中国统计出版社, 2004年。
- [11] 国务院扶贫开发领导小组办公室, 《中国农村扶贫开发概要》。北京: 中国财政经济出版社, 2003年。
- [12] Greene, William H., *Econometric Analysis*, 3rd ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ., 1997.



- [13] He, S. and G. Xiao, "Scientists Chart Route of Fierce Sandstorms", www.chinadaily.com.cn, Jan. 28, 2003.
- [14] 胡崇德, "青海省的封山育林和退耕还林调查报告——村民如何对待封山育林", 《林业与社会》, 2002 年第 1 期, 第 24—30 页。
- [15] Jan, George P., "Environmental Protection in China", in Dwivedi, O. P. and Dharendra K. Vajpeyi (eds.), *Environmental Policies in the Third World: A Comparative Analysis*. Westport, CT: Greenwood Press, 1995.
- [16] Brown, Katrina and David W. Pearce (eds.), *The Causes of Tropical Deforestation: The Economic and Statistical Analysis of Factors Giving Rise to the Loss of the Tropical Forests*. London: UCL Press, 1994.
- [17] 李周, "国土治理政策的评价", 《中国农村经济》, 2001 年第 9 期, 第 35—39 页。
- [18] 吕金芝, "我国林业公共品供给问题研究", 东北林业大学硕士论文, 2005 年。
- [19] National Bureau of Statistics of China, *China Statistical Yearbook*. China Statistical Press, 2003.
- [20] Pender, John, "Econometric Methods for Measuring Natural Resource Management Impacts: Theoretical Issues and Illustrations from Uganda", in Shiferaw, Bekele, H. Ade Freeman and Scott M. Swinton (eds.), *Natural Resource Management in Agriculture: Methods for Assessing Economic and Environmental Impacts*. London: CAB International, 2005.
- [21] Reuters, "Economist Urges China to Treat Root of Desert Woes", www.chinadaily.com.cn, 2002.
- [22] Rozelle, Scott, Jikun Huang, Syed Arif Husain and Aaron Zazueta, *China, From Afforestation to Poverty Alleviation and Natural Forest Management*. Washington D. C: the World Bank, ., 2000.
- [23] 唐秀萍, "林业重点工程与农民增收", 《中国林业》, 2004 年第 05B 期, 第 11—13 页。
- [24] Uchida, Emi, Jintao Xu and Scott Rozelle, "Grain for green: cost-effectiveness and sustainability of China's conservation set-aside program", *Land Economics*, (Forthcoming).
- [25] Uchida, Emi, Jintao Xu, Z. Xu, and Scott Rozelle, "Are the Poor Benefiting from China's Land Conservation Program?" Working Draft, 2004.
- [26] UNDP, *Human Development Report 2005*. New York: UNDP, 2005.
- [27] Wooldridge, Jeffrey M., *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Cambridge, Massachusetts, London: South-Western College Publishing, the MIT Press, 1999.
- [28] World Bank, PovcalNet (A Poverty Database and Interactive Computational Tool), The World Bank Group, Washington D. C, 2004.
- [29] Xu, Z., Jintao Xu, X. Deng, Jikun Huang, Emi Uchida, and Scott Rozelle, "Grain for Green and Grain: a Case Study of the Conflict between Food security and the Environment in China." Working Paper, Center for Chinese Agricultural Policy, Institute for Geographical Sciences and National Resource Research, Chinese Academy of Sciences, and Dept. of Agricultural and Resource Economics, University of California, Davis, 2004.
- [30] 徐晋涛、陶然、徐志刚, "退耕还林: 成本有效性、结构调整效应与经济可持续性", 《经济学(季刊)》, 2004 年第 4 卷第 1 期, 第 139—161 页。
- [31] 杨维西, "客观看待今春的沙尘天气", 《中国绿色时报》, 2006 年 5 月 18 日 A3 版。
- [32] Ye, J., "Storm Warning", www.chinadaily.com.cn, Mar. 21, 2003.

- [33] 支玲、邵爱英,“退耕还林的实践与思考”,《林业经济》,2001年第3期,第43—46页。
- [34] 支玲等,“西部退耕还林经济补偿机制研究”,《林业科学》,2004年第40卷第2期,第2—8页。
- [35] Zhu, Zhenda and Tao Wang, “Trends of Desertification and Its Rehabilitation in China.” *Desertification Control Bulletin*, 1993, 22, 27—30.

## Impacts of Conversion of Farmland to Forestland Program on Household Income: Evidence from a Sand Control Program in the Vicinity of Beijing and Tianjin

CAN LIU

*(China National Forestry Economics and Development Research Center)*

WEI ZHANG

*(Michigan State University)*

**Abstract** This paper uses household panel data to analyze the short-term impacts of the conversion of farmland to forestland program on household income in the Vicinity of Beijing and Tianjin where a sand control program has been implemented. Our results indicate that: 1) The conversion program has a positive impact on household income; 2) household income tends to be 17.37% higher if the sample villages introduced the program one year earlier; and 3) poverty reduction issue is not seriously considered during the implementation of the program.

**JEL Classification** E61, C6, Q42