

贫困-环境假说:来自中国北方一个村镇的证据

Sylvie Démurger, Martin Fournier *

摘要:这篇文章考查了贫困-环境恶化的关系(PEDN),认为贫困的家庭比不贫困的家庭更依赖于环境资源,从而导致更多环境破坏。首先我们提出一个统一的理论框架来与已有的文献成果作对比。我们使用一个中国贫困乡镇农村的家庭原始数据,考查了家庭财富与其木柴消费量之间的关系。我们的贫困-环境假说得到了很强的支持,因为我们发现家庭经济财富状况对于其木柴消费量是一个显著且负相关的因素。然而,PEDN假设似乎完全地来自于替代效应。我们发现,对于那些富裕一些的既使用木柴又用其他替代品的家庭来说,财富对木柴消费有显著的负的作用;而对于那些更穷的以至于不使用比木柴更好的替代品的家庭来说,不存在木柴消费的财富效应。

关键词:贫困-环境恶化关系 自然资源保护 木柴收集 中国

世界经济
2005年第1期

在中国喇叭沟门镇建立自然保护区的背景下,本文考查了贫困-环境恶化关系(简称 PEDN),表明了贫困的家庭比起不贫困家庭来说更依赖于环境资源。PEDN 最近得到了环境经济学的很大关注(Duraiappah, 1998; López, 1998; Mäler, 1998),并且有着较强的政策内涵。确实,当 PEDN 被证实时,我们至少可以得出两个主要结论:1)贫困状况的改善是环境保护的前提;2)因为贫困家庭在被禁止使用环境资源时将经受更多的痛苦,所以,通过严格限制使用公共资源来保护环境会加剧农村人口中的不平等,并会加深贫困。此外,正如 2003 年世界发展报告(世界银行,2003)所强调的,不平等与贫困状况的加剧可能反过来会妨碍环境保护,因为要产生实现环保的和协管理的机构,并且使之能够有效工作,社会凝聚力是至关重要的。

中国的环保,更具体地说是生态多样性和森林保护问题,最近受到了不利趋势的影响。一方面,过去二十五年来改革所引起的深刻的经济变化,包括林木产业和能源使用,给自然环境带来了越来越大的压力。另一方面,作为实现“可持续发展”总体目标的一部分,保护资源、保护多样生态的必要性引起了越来越多的关注。中国近年来执行的森林保护政策包括建立大量的自然保护区(Li *et al.*, 2001),以及如 1998 年的自然森林保护计划和 1999 年的梯田转换计划(Démurger and Yang, 2004)等更为具

* Sylvie Démurger: 香港大学经济学和商业战略研究所(HIEBS)和法国国家科学研究中心(CNRS); 电话:(852)2859-1033; E-mail: demurger@hku.hk. Martin Fournier: CEFC(香港)和 Université d'Auvergne(法国); 电话:(852)2815 1773; E-mail: mfournier@cefc.com.hk. 这篇文章来自于一个由法国国家科学研究中心(CNRS)出资支持的研究计划。作者要感谢 Guofa Cui, Junping Li, Pascal Marty, Jean-Luc Peyron 和 Weiyong Yang 以及北京林业大学的同学们在田野调查方面给予的宝贵合作。我们还要感谢 Pierre Dubois, Junping Li 和 Mbolatiana Pambonilazza, 第四次关于保持生物多样性的经济学的生物经济会议(2003年8月28-29日)以及第一届 PACE 年会(北京,2003年10月23-24日)的参加者给予的讨论文早期版本的有益评论。

体的政策。就目前中国对环境的关注而言,检验和评估 PEDN 对中国的影响程度就特别重要。因此,本文的目的就是评估森林保护政策在中国农村地区对经济福利的影响程度^①。这个问题的答案对于评估森林管理在环境、生态多样性与依赖森林的人口福利三者关系演变中所起的作用来说非常重要。尽管这种关系明显是多方面的(Ruiz Pérez *et al.*, 2003),我们在这里只着重考察木柴消费量和收入之间的联系。

我们用中国北方一个乡镇——喇叭沟门镇十个村的家庭原始数据来检验 PEDN。在那里,北京市政府几年前开始建立自然保护区。我们的调查是从 2001 年 12 月实施自然保护区的早期开始的。调查提供了基于居住在该农村贫困地区 285 个家庭的信息,还包括家庭拾柴和消费的详细信息。喇叭沟门自然保护区最主要的环境问题是通过保护森林来保护生态多样性。由于既缺乏有力的制度激励来保护森林资源,也缺乏森林资源的产权保障,所以保护政策只是集中于强制性限制当地人口进入森林和拾柴。我们的目标是分析这些强制政策对农村家庭福利和分配的影响及含义。

本文结构如下。第一部分分析了建立喇叭沟门自然保护区的社会经济环境。我们用样本调查的描述性统计讨论了喇叭沟门镇森林保护和生物多样性保护的不足,并分析了这些村子里的家庭对于森林资源的一般依赖程度和能源消费的模式。第二部分讨论了 PEDN 的理论基础。已经有文献分析过各种不同的原因(Arnold *et al.*, 2003; Duraiappah, 1996, 1998; Swane, 2002; Wunder, 2001),包括较低的劳动力影子成本,对高价替代品的较低偏好,和较强的信贷约束。然而经验分析的结果仍然非常不明确,甚至相互结论相反。因此我们提出了一个简单统一的理论框架来分析存在较好但较贵的替代品的情况下的木柴消费。在第三部分,通过对木柴消费方程的计量估算,和对使用替代能源进行选择模型估算,我们评估了喇叭沟门镇家庭木柴消费决策中替代效应和收入效应各自的大小。第四部分总结研究了结果并讨论了政策含义。

一、喇叭沟门自然保护区及其人口的概况

(一) 喇叭沟门:富裕城市中的贫困镇

喇叭沟门镇坐落于怀柔县的北部,是北京市最远的北部村镇。村政府离北京市区有 160 公里,离怀柔县 93 公里。喇叭沟门镇面积 302 平方公里,是怀柔县最大的乡镇。该镇有 15 个行政村。1999 年该地的居住人口有 6897 人(其中三分之一是满族)。

从地形学上说,喇叭沟门镇地处北京市的多山区,海拔达 800 米以上的土地占总面积的百分之四十四,总的海拔落差在 1705 米到 424 米之间。该镇位于半湿润温带地区,年均降水量 500 毫米,年平均温度 7 到 9 摄氏度。在最冷的月份(一月),温度为摄氏零下 12 度到零下 8 度。

虽然属于富裕的北京市,喇叭沟门镇相对于其邻村邻省(见表格 1)来说仍然相当

^①这项研究据我们所知是首次在中国做 PEDN 评估。

贫困。按人均 GDP 计算,喇叭沟门镇是怀柔县第二贫困镇,其 1999 年人均 GDP 为 5668 元(按购买力平价大约 2715 美元)。如表 1 所示,喇叭沟门镇人均收入水平比怀柔县和北京市都要低很多。其人均 GDP 与中国贫困省——内蒙的水平相近(UNDP,2002)。

与怀柔县相比,从产值数据和就业数据来看,喇叭沟门镇主要从事农业活动。实际上,1999 年喇叭沟门镇的农业部门占 GDP 的 27%(怀柔县为 18%),其中 17% 为种植业,4% 为林业。农业部门的劳动力占劳动人口的一半以上(怀柔县为 44%),而工业部门只有 6% 的劳动力(怀柔县为 15%)。

表 1:人均收入比较,1999(元)

	元	1999 年人均 GDP	
		美元(按购买力平价)	1999 年总人口
喇叭沟门镇	5,668	2,715	6,897
怀柔县	11,185	5,358	188,45
北京市	19,846	9,507	12,570,000
河北省	6,932	3,320	66,140,000
内蒙古	5,350	2,563	23,620,000
辽宁省	10,086	4,832	41,710,000
吉林省	6,341	3,308	26,580,000
安徽省	4,707	2,255	62,370,000
广东省	11,728	5,618	72,700,000

注:UNDP1999 年估计的人民币对美元的 PPP 比率 1:2,0875,用于把省和地方的人均 GDP 转换为由按购买力平价测量的美元实际收入。(UNDP,2002)

资料来源:《中国统计年鉴,2000》;《北京市怀柔县社会经济统计年鉴,1999》,UNDP,2002。

(二) 喇叭沟门自然保护区

喇叭沟门自然保护区于 1999 年 12 月正式成立,属北京市管辖。其主要的目的是:1)保护北京地区最大的自然森林;2)保护生态多样性;3)加强北京市与北方干旱地区之间的“绿色屏障”;4)保护北京市的旅游资源。自然保护区划分为三个区(见图 1):1)核心区,禁止居住以及一切经济活动;2)缓冲区,禁止建筑但允许一些经济活动(如非木产品的采集、种树等等);3)实验区,当地人口可以居住并从事农业活动。

除了建立自然保护区,1998 年大洪水之后,还对自然森林实行了国家伐木禁令^①。因此,在田野调查期间,家庭面临以下限制:1)禁止伐木和拾柴;2)禁止村外放牧;3)禁止进入核心区和缓冲区。但在执行过程中有些限制根本没有力度。实际上,大多数村民仍然在整个自然保护区收集非木产品和木柴,并且在林区周围放牧^②。对自然森林实行国家伐木禁令对农村人口最明显的效果是关闭了当地的锯木厂。

在这种情况下,我们可以把 2001 年的情况看作自然保护区限制执行之前的木柴收集状况的事前观察。下面,我们讨论一下这些限制对于当地人口生计的潜在影响问题。

^①该伐木禁令是自然森林保护计划(NEPP)的一部分,对其覆盖范围和完成情况的更多细节,请见 Xuet al.(2002)和 Wang et al.(2004)。

^②大多数村民甚至不知道自然保护区的限制是什么。

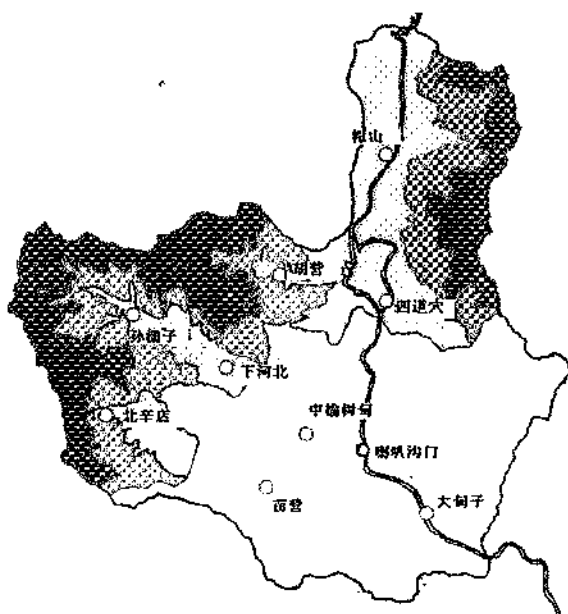


图 1:喇叭沟门自然保护区和所调查村庄

资料来源:Cui et al. (2000)。

注:村庄的位置是由作者大约标出的。不同的颜色代表该自然保护区的三个不同区域(核心区/缓冲区/试验区)。

(三) 调查数据

我们使用的数据来自 2001 年 12 月对喇叭沟门镇 15 个村庄中的 10 个村庄的家庭调查^①。调查提供了详细的家庭和个人特征、能源消费、拾柴,和与森林资源相关的数据。在调查的 10 个村子中,有 5 个属于自然保护区(见地图 1)。我们的数据覆盖了所调查村庄中随机抽取的 285 个家庭,记录了他们 2001 年生产和消费活动的情况。

表 2 和表 3 提供了家庭特征和能源消费方式的描述性统计。表 2 中的家庭特征表明喇叭沟门有多么贫困。大多数家庭从事农业活动,只有一小部分(13%)家庭成员中有非农业户口^②。因此,从宏观上来看,农业是家庭收入的主要来源。虽然除很少一部分外,几乎所有的家庭都从事农业(285 户家庭中仅有 14 户没有声明从事农业),但是农业的规模很小。每户家庭的平均土地面积大约在 0.03 公顷到 1.7 公顷之间,且人均耕田小于半公顷。此外,教育水平也非常低(小于六年)。镇上户主的平均受教育水平是小学程度。没有一家的受教育水平超过高中。按民族来看,超过三分之一的户主是少数民族,其中大多数是满族。

^① 调查是合作努力的成果,参与者有本文作者, Pascal Marty (CEFE, Montpellier, France), Weiyong Yang (CERDI, Clermont-Ferrand France) 和由 Junping Li 和 Guofa Cui 带领的北京林业大学团队。

^② 农业户口仍看作是在农业以外寻找就业机会的行政性障碍。

表2 家庭摘要统计

变量	观测数	平均数	标准差	最小值	最大值
家庭规模	285	3.28	1.08	1	6
家长平均受教育年限	285	5.80	3.37	0	13
孩子的比例	285	0.12	0.16	0	0.66
老年人的比例	285	0.15	0.28	0	1
家长非汉族情况	285	0.38	0.49	0	1
非农劳动力比例	285	0.05	0.15	0	1
冬季木柴消费(公斤)	269	337.36	194.77	35	1120
拾柴时间(小时)	263	5.26	2.12	1	15
年度拾柴平均数	260	19.65	24.23	1	200

数据来源:家庭调查数据。

表3 能源消费和木柴收集

变量	家庭数量	家庭比例
能源消费		
木柴消费	277	100%
取暖木柴	233	84.1%
做饭木柴	221	79.8%
其它取暖能源	164	59.2%
木柴收集		
拾柴	263	94.9%

注:由于有8个家庭没有回答木柴消费的问题,这里涉及的家庭数量只有277。

数据来源:家庭调查数据。

关于能源消费,表3表明所有被调查家庭都使用木柴^①。84%的家庭用木柴取暖,大约80%的家庭用木柴做饭。每户家庭冬天的平均木柴消费量为337公斤(人均103公斤左右)^②。接近60%的被调查家庭表示也使用其它木柴的替代品取暖。其中90%用煤,10%用稻草,只有1.8%用燃气或电。因此现代燃料资源在喇叭沟门镇很少使用,并且主要的替代品是煤。最后,因为被调查地区的所有村庄几步之遥就能容易地找到木柴,所以木柴可看作广泛使用的基本能源。

有小于10%的被调查家庭不拾柴。在拾柴的家庭中,大多数声称拾柴主要由户主来做(87%)。每年平均拾柴大约20次,每次5小时左右。只有17%的家庭称在森林中拾柴,大多数从树篱或分离的矮树丛中收集。但是田野调查显示在树篱拾柴涉

^①表3中被调查家庭数量(285)与全部家庭数量(277)的差别是由于有8个家庭没有回答关于木柴消费的问题从而被记为缺失值。

^②如上文指出,这个地区冬天非常寒冷,0摄氏度以下的温度会持续几个月。

及森林边缘的年幼橡树,这使一些原本能成为橡树林的树木变成了矮林,这样对该地区森林的自然再生和扩大非常有害。

在喇叭沟门镇,森林退化最主要的原因是当地人口拾柴和放牧。因此研究木柴消费模式是保护森林资源的关键问题。此外,部分地由于缺乏产权保护,中国的森林保护措施主要靠颁布伐木禁令和限制进入森林资源。这些都直接影响了农村地区较贫困家庭的福利。由于调查区当地农村人口明显地非常依赖拾柴,从而危害该地区森林的自然发展,所以在这里检验 PEDN 是非常恰当的。

二、关于木柴消费的简单理论框架

(一) PEDN 与木柴消费:对文献的简单评述

关于拾柴对森林退化的影响及其与农村生活关系长期以来存在着争论。然而如 Arnold *et al.* (2003) 所强调,这个问题随时间推移而得到了不同的关注。在 20 世纪 70 年代和 80 年代初,有些研究提出木柴消费的增加威胁着森林资源的可持续发展 (Eckholm 1975, Anderson and Fishwick 1984)。20 世纪 80 年代后期 (Leach and Mearns 1988, Dewees 1989) 对影响大小的重新评估导致对这个问题的重视有所下降。从 20 世纪 90 年代初起,这个问题又开始“复兴”,环境恶化与贫困之间的联系得到越来越多的关注 (World Bank, 1991)。

与用库兹涅茨环境曲线 (EKC) 研究森林退化的文献 (Wunder 2001, Foster and Rosenzweig 2003^①) 一脉相承的是,贫困—环境恶化关系 (PEDN) 基于这种想法,即认为贫困人群比相对富裕的人群对环境的威胁更大 (世界银行 1992; Jalal 1993)。然而, Duraiappah (1996, 1998) 提出,贫困和环境恶化间的联系在本质上具有多方面的特征 (包括人口统计、文化和制度等因素),这导致了至少双向的因果关系。的确,如果贫困人口非常依赖环境资源,他们非常可能导致环境恶化,但是反过来他们也因为环境恶化遭受很大的痛苦。对森林资源来说更是如此,因为农村贫困人口非常依赖森林来拾柴。一方面,拾柴是森林退化的一个原因 (Duraiappah, 1996, 1998); 另一方面,森林退化使拾柴更加困难,从而使贫困恶化。

通过拾柴体现的贫困与森林退化的关系的背后,主要的经济维度如下:收入、机会成本、市场不完全、制度缺陷以及信贷约束 (阻止了较贫困的家庭转移到收入更高、对环境依赖较少的处境^②)。这里我们主要关心的是通过检验木柴消费对收入和机会成本的依赖程度来说明 PEDN。实际上, PEDN 预示着提高收入可以导致拾柴量下降和森林退化减轻。然而,一些对木柴消费决定性因素的研究发现收入对于木柴消费的影响为零甚至为正 (Mekonnen 1999, Gundimenda and Köhlin 2003)。最近的关于拾柴行为的文献也质疑了 PEDN 假说的重要性 (Bardhan *et al.* 2002, Zwane 2002)。Bardhan *et al.* (2002) 运用尼泊尔农村地区的家庭数据提出了与 PEDN 相反

^① Foster 和 Rosenzweig (2003) 关注经济发展过程中木柴需求的增加与森林覆盖的关系。他们对库兹涅茨环境曲线 (EKC) 提出疑问,并且发现收入和森林覆盖之间的关系上没有明显的证明。

^② 参见 Arnold *et al.* (2003), Cooke St. Clair *et al.* (2002), Duraiappah (1998), Mekonnen (1999), Wunder (2001)。

的证明。他们的研究结果通过说明教育和非农业就业机会对木柴消费的负面影响,从而表明了拾柴与收入正相关,与时间的机会成本负相关。

鉴于在文献中有不同的结论,我们在这一部分提出了一个简单的理论框架来说明 PEDN 下的机制,它与文献发现的相反结论也是一致的。

(二) 一个简单的理论框架:存在较好的替代品情况下的木柴消费

象喇叭沟门镇这样的农村贫困地区,木柴消费有三个主要特征:(1)木柴市场非常少甚至没有,(2)拾柴的货币价格很低^①,(3)拾柴的主要成本就是拾柴时所费的时间机会成本。由此,木柴消费不同于其它只能通过市场价格获得的替代能源如煤或燃气的消费。

为了提供一个简单的分析框架,我们作出以下三个假设:

A1:家庭消费三种类型的物品:(1)木柴,(2)木柴的一种替代品,(3)综合消费品

A2:象大多数贫困又靠近森林资源的地区一样,喇叭沟门镇没有木柴市场,所以我们认为拾柴成本包括直接的货币成本和因为拾柴需要花费时间而与潜在收入损失相关的机会成本^②。

A3:木柴的替代能源是比木柴更好的物品^③,所以其它能源的消费只有高于一定收入临界点时才出现^④。

这三条假设可以由以下农村家庭效用最大化方程表示:

$$\begin{cases} \text{Max } [U = C_1(C_2 + a)^\alpha C_3^\gamma] \\ \text{u. c. } p_1 C_1 + p_2 C_2 + p_3 C_3 = Y - (\delta Y) C_1 \end{cases} \quad (1)$$

以上方程中 C_1 代表木柴消费, C_2 代表更好的替代能源的消费, C_3 代表综合消费品消费, Y 代表全部家庭潜在收入^⑤。 p_2 和 p_3 代表商品 2 和 3 的货币价格, p_1 代表每单位拾柴的直接货币成本。 δY 代表用于收集一单位木柴所费的时间机会成本。

最后应注意,效用函数中的 $(C_2 + a)$ 是在柯布一道格拉斯框架中把假设 3 纳入模型的一种简单方法,说明见附录 B 图 B1。

利用这一简单且标准的方程我们可以详细讨论以下两个不同的情况^⑥。

情况 1:木柴为唯一的消费能源

最大化结果符合边角解,此时 $C_2 = 0$ 。在这种情况下,家庭只消费木柴和综合消费品。最优的木柴消费由下式给出:

$$C_1 = \frac{\alpha / (\alpha + \gamma)}{(\delta + p_1 / Y)} \quad (2)$$

这一结果表明,对于比较贫困的家庭,木柴消费是潜在收入的增函数。这符合对正常品消费的标准收入效应。

但是应该注意该收入效应的大小很强烈地依赖于拾柴直接成本的水平 p_1 。实际

^① 该成本包括交通成本和工具成本。

^② 如果家庭只在时间机会成本高于市场价格时才会以市场价格购买木柴则会支持类似的结论。

^③ “更好的”替代品这里指更有效的能源,但不一定更环保。

^④ 通过引进一种次等质量的替代品,如牛粪或稻草,可以直接对模型进行扩充。

^⑤ 如果拾柴不花费时间,则潜在收入指总收入。

^⑥ 详细计算见附录 C。

上,在农村家庭住地靠近森林的情况下,拾柴的直接成本是非常低的,在大多数情况下甚至是零。在没有直接成本的情况下,木柴的唯一成本就是时间机会成本。则等式(2)变为:

$$C_1^* = \frac{\alpha}{\delta(\alpha + \gamma)} \quad (2')$$

可以看出,在这种情况下,潜在收入和木柴消费之间没有关系。实际上,如果拾柴直接成本是零,那么收入效应就随收入的上升由上升的时间机会成本抵消了。

情况 2:木柴与其它能源一起消费

对足够高的收入水平^①,家庭效用最大化导致对其它能源的正的消费($C_2 > 0$)。在这种情况下,家庭的最优木柴消费由下式给出:

$$C_1^{**} = \frac{\alpha}{(\delta + p_1/Y)(\alpha + \beta + \gamma)} + \frac{\alpha p_2}{(\delta Y + p_1)(\alpha + \beta + \gamma)} \quad (3)$$

等式(3)的第一部分符合通常的收入效应:消费随收入上升。第二部分符合替代效应:由于时间机会成本上升,木柴消费随收入下降,这反过来导致木柴和其它能源 C_2 之间更高层次的替代。

对情况 1,如果不存在拾柴直接成本,我们得到一种很有趣的特例,即等式(3)变为:

$$C_1^{**} = \frac{\alpha p_2 / \delta(\alpha + \beta + \gamma)}{Y} \quad (3')$$

从而木柴消费成为收入的减函数。实际上,如果不存在直接成本,则不存在收入效应,唯一的效应即替代效应/机会成本效应。

(二) PEDN 假说模型的预测

通常认为较贫困家庭比不贫困家庭更多地依赖于公共环境财产资源。我们这一简单的说明性框架表明 PEDN 包含了比它更为复杂的信息。实际上,最常见的情况是较贫困家庭不会以其它能源替代木柴。这样,我们的模型表明在最贫困的人群中,收入和木柴消费之间可能会有正相关关系。进一步地,我们说明,这种关系很强地依赖于与拾柴相关的直接货币成本的大小。从这个方面看,与森林资源住得近的贫困家庭就不会表现诸如收入与拾柴之间的关系。但是居住地离森林较远的同样的家庭则体现这种关系。在喇叭沟门的例子中,所有家庭离森林只有几步之遥,田野调查显示拾柴的直接成本非常低。

在贫困地区,还有一种常见的情况是即便家庭使用替代能源,他们仍然消费木柴。我们简单的模型说明了木柴与其它更好但是较贵的能源之间的替代模式,并且表明存在两种关键的效应:(i)随收入的上升而倾向于增加木柴消费的收入效应,和(ii)倾向于减少木柴消费的替代效应,因为收入上升可以增加其它更好的能源的消费。两种效应各自的大小取决于价格、家庭特征和偏好,以及与拾柴相关的直接货币成本。我们说明了这种成本越低,与收入效应相比较替代效应就越强。在极端的例子中,象喇叭沟门镇那样,家庭住地直接与森林资源相邻,则替代效应是唯一的,且收入

^①起点的计算由附录 C 给出。

和木柴消费之间存在负相关关系。这支持了 PEDN 假说。

在这一简单的框架中我们还可以分析在其它文献中发现的关于 PEDN 假说的不同的结论。Gundimeda 和 Kohlin(2003)以印度的数据发现木柴对较贫困的家庭是正常品,而对较富裕的城市地区家庭是劣等品。这一观察符合情况 1(等式 2)中收入低于替代起点的较贫困家庭的情况,也符合情况 2(等式 3)中较富裕家庭的情况,其替代效应补偿并超过了收入效应。同样的方法下, Bardhan *et al.* (2002)提出了与 PEDN 相反的证据在我们提出的框架下也是不奇怪的。因为他们调查的大多数尼泊尔家庭都非常贫困并且居住在“离现代交通通讯非常遥远的农村”(p. 16)。对木柴的更好的替代品的实际成本很高,这就使得替代收入临界点在大多数情况下都大于家庭收入^①。这样等式(2)就表现出所期望的收入和木柴消费之间的正相关关系。并且调查的大多数家庭都远离森林资源,从而引致很高的拾柴直接成本。这反过来又加强了使用替代品家庭的收入效应,抵消了替代效应,这都是与 PEDN 假说相反的。

三、喇叭沟门的木柴消费:收入效应与替代效应

(一) 构建财富指数

为检验 PEDN 假说,我们需要收入水平或家庭财富水平的信息。尽管我们的调查包括了家庭收入信息,很多结果仍然表现出不一致或者存在较大的测量误差。但是,我们的调查还包括了两组问题可以用于构建财富综合指数。该指数即通过主要成分分析法(Filmer 和 Pritchett 1998, 1999)计算得出的家庭财产指标的线性组合。首先家庭需要回答各种财产的拥有情况,包括自行车、摩托车、彩电、黑白电视、收音机、电冰箱、洗衣机、电风扇等。其二,我们还问了关于家庭特征的问题,包括饮用水源、房间数量、居住面积等。我们选出一组反映家庭财产水平和家庭特征的 9 个指标:居住房间数量、居住面积、自来水使用情况、及是否拥有自行车、摩托车、彩电、收音机、电冰箱和洗衣机。这些指标加总成为综合指数,并按 Filmer 和 Pritchett(1998, 1999)^②的方法通过主要成分分析技术加权。

(二) 以喇叭沟门镇的木柴消费检验 PEDN

表 4 中的回归结果提供了喇叭沟门镇家庭经济财富和木柴消费之间关系的估计结果,也提出了木柴消费决定因素的其它证据。由于没有数据截断问题,我们通过标准的 OLS 估计等式 1 到 3。实际上,正如在第一部分说明的那样,我们的样本报告中所有的家庭都有正的木柴消费。

家庭需求是按成年人测量的家庭规模计算的。估计的结果表明家庭规模对木柴消费的影响是凹的。这一结果与预期是一致的。考虑这样的事实:如果一个家庭的成员数量增加,那么增加成员就会从其他成员的木柴消费中受益(取暖和做饭两方面)。

第二组解释变量包括家庭偏好指数,如年龄、受教育程度、民族情况,或其它地

^①在他们的调查中只有 3%的家庭使用了优于木柴的替代品,接近 1/3 的家庭使用劣于木柴的替代品如牛粪、树叶或稻草用于取暖和做饭。

^②主要成分分析的结果在附录 D 中给出。我们对每个变量都做了特征向量估计和摘要统计。我们只用第一主成分(其特征值为 2.5)作为财富指标,它占有所有指标方差的 2.8%。

区的联系情况。在这些指标中,只有家庭平均年龄是个比较明显的变量。引入家庭平均年龄的一个基本想法是年龄较大的人会比年轻的家庭更加倾向于保持传统的取暖、做饭习惯,从而就倾向于更密集地使用木柴。表4的确表明家庭平均年龄对木柴消费有正的影响。

最后一组解释变量代表了木柴消费的经济特征。应该考虑三个重要的因素:家庭财富、拾柴的机会成本和木材价格。由于喇叭沟门没有木材市场,因此我们只集中于前两个因素,分别由财富综合指数,家庭中的非农户口部分及除拾柴之外对森林的其它经常性用途所代表^①。正如估计出的负系数所表明的那样,家庭中非农户口的比例越高,拾柴的机会成本就越大。并且考虑到除拾柴之外的对森林的其它经常性用途,我们还可以预见使用森林的家庭越多,这些家庭也就越倾向于拾柴并密集地使用。相应的正系数表明整个样本(等式1)支持这一假说。

表4:家庭木柴消费的决定因素

变量	等式(1)	等式(2)	等式(3)
	全部样本	只用木柴取暖	其它能源取暖
财富	-23.8*** (8.20)	-21.76 (16.29)	-20.81** (9.49)
家庭平均年龄	3.72*** (0.99)	5.26*** (1.81)	2.66** (1.14)
家庭规模	685.88*** (130.02)	828.70** (373.2)	624.60*** (131.34)
(家庭规模) ²	-148.18*** (38.61)	-179.17 (108.8)	-137.03*** (39.03)
非农户口比例	-176.98*** (49.60)	-285.91*** (96.14)	-115.42* (61.23)
去森林的其它目的	49.55** (25.37)	70.30 (47.06)	39.01 (29.84)
常数	-561.13*** (142.92)	-751.41** (358.2)	-465.88*** (161.49)
观测数量	268	103	164
R ²	0.131	0.158	0.105
调整 R ²	0.111	0.106	0.071

注:因变量是冬季木柴消费立方数。括号中给出稳健标准差。

*:10%水平上显著。**:5%水平上显著。***:1%水平上显著。

最后,对于财富和木柴消费之间的关系,我们的估计表明了不同的有趣结果。首先,如等式(1)所示,在喇叭沟门的例子中我们的证据是支持 PEDN 假说的。实际上,与财富指数相关的系数是负的并且很显著。对两个子样本,方程(2)和(3)通过估计木柴消费的决定因素进一步考察了这一发现。两个子样本是:家庭只用木柴取暖,或者家庭使用替代品。方程(2)表明不使用替代品的家庭(最贫困家庭)是没有收入效应的。而方程(3)表明了使用替代品家庭的支持 PEDN 假说的证据。更精确地说,方程(2)可以用第二部分表述的理论框架与情况1相对应。在喇叭沟门的例子中,家庭

^①我们有意识地没有象其它实证工作经常做的那样把到森林拾柴地的距离考虑在内。实际上这一变量对我们来说是非常危险的。所调查的家庭离森林资源都只有几步之遥,且不同的拾柴地点大都是由拾到更多木柴的欲望决定的。

住地与森林资源很近,也就是说拾柴的直接成本很低。我们的结果表明机会成本和收入效应相互抵消,这与第二部分模型中的等式(2')是一致的。方程(3)和第二部分中的情况2相对应。它与理论分析是一致的,因为非常低的拾柴直接成本相对于收入效应来说会带来更大的替代效应。

我们的结果在喇叭沟门镇农村家庭的例子中体现了支持 PEDN 的证据,也说明了 PEDN 完全是由替代效应压倒收入效应导致的。我们还强调了两个关键点。首先,从我们的样本中得出的结果很大程度上是因为存在较大的机会成本,因为其它能源(特别是煤)的价格适中;还因为家庭离森林很近。第二,替代选择是理解 PEDN 关键点。

(三) 替代选择的决定因素

在前面的部分我们表明在喇叭沟门拾柴的一个关键问题是家庭对使用其它能源取暖的决策(替代)。我们使用 Probit 模型和有序替代选择^①(无替代/部分替代/全部替代)Probit 模型估计了替代选择方程,从而进一步考察了上述问题。不出意料,表 5 所列的结果支持了财富作为替代选择决定因素的重要性。更有趣的是,我们发现,使用替代能源取暖明显依赖于成年成员的平均受教育水平。这反映了家庭偏好的不同,因为受教育较多的人倾向于重视使用现代能源,也愿意改变取暖做饭的习惯。第二组替代选择决定因素关心家庭对有效取暖的需求,这由家庭孩子和老年人所占比例产生的效果表现出来。最后,机会成本也很关键,因为老年人的比例也可反映较高的拾柴人工成本,这导致其它能源的相对成本下降。

表 5 使用替代能源的决定因素

变量	用替代能源取暖(Probit)	用替代能源取暖(有序 Probit)
财富	0.17*** (0.06)	0.08* (0.05)
家庭规模	-0.29 (0.30)	-0.27 (0.25)
成年成员的平均教育水平	0.14*** (0.03)	0.10*** (0.03)
孩子的比例 0.68 (0.53)	0.87** (0.46)	
老年人的比例	0.69** (0.32)	0.51* (0.28)
常数	-0.06 (0.53)	-
观测数量	284	284
对数似然	-173	-279
拟 R ²	0.09	0.04

注:有序 Probit 估计的因变量是:“只用木柴取暖”/“使用木柴也使用替代品”/“不用木柴取暖”。

*:10%水平上显著。**:5%水平上显著。***:1%水平上显著。

^①这里理解的替代是以较好的能源如煤或煤气拥有取暖。

四、结 论

自从1998年实施自然森林保护计划(NFPP)的伐木禁令,破坏森林在中国自然森林区大多受到控制。但是,因为贫困的农村人口仍然在森林周围拾柴放牧,限制破坏森林和鼓励造林仍然是最重要的问题。我们在本文从理论和实证两方面讨论了这个问题。

首先,我们的理论框架表明,农村人口的致富,或至少达到比较高的收入水平,对森林资源有正的效应。但是,我们也表明由于关于森林资源的PEDN假说其正效应非常依赖于消费替代,从而依赖于使用其它能源的决策,所以在较低收入水平上可能得到相反的结果。

我们对家庭调查数据的估计在整个样本范围提供了利于贫困-环境假说的有力证据:财富是家庭木柴消费的一个显著的负的决定因素。较贫困的家庭因此比不贫困家庭更多地依赖于公共环境财产资源。进一步,我们没有找到对贫困家庭木柴消费的收入效应的证据,他们不使用较好的木柴替代品。但是对较富裕的、使用木柴替代品的家庭,收入对木柴消费有显著的负的效应。这一结果与我们的理论模型是一致的,也符合两种截然不同的均衡:(1)低于一定的收入临界点,家庭不使用更好的木柴替代品,如煤和燃气,而木柴消费完全由家庭需求决定,不依赖于收入。(2)高于收入临界点,家庭使用木柴,也使用较好的替代品;收入的提高导致较高的替代水平,从而降低了木柴消费。

到目前为止,中国官方对森林保护问题的回应大多是在当地人口中推行强制性的措施,如禁止砍树烧柴,限制进入森林资源,禁止放牧等。这加剧了这些措施对已经贫困的脆弱家庭的收入分配方面的问题。在正式加强这些措施之前,我们在喇叭沟门自然保护区的研究表明,当地贫困人口确实非常依赖森林资源。实施强制性措施而不辅以其它有力的措施必然会加剧农村贫困。进一步地,我们的结果为PEDN假说提供了有力的证据,从而有理由认为当地的最贫困人口由于限制进入森林资源而遭受更大的打击。这不仅会导致贫困增加,而且会加深贫困、扩大农村的两极分化。如2003年世界发展报告所强调,因为两极分化和社会紧张会妨碍政府实施最优政策,这可能反过来对自然资源造成有害的冲击。

NFPP伐木禁令推行限制已经在喇叭沟门镇造成很大的分配效应。实际上,其中一个村(帽山)明显受到这一限制的影响,因为该村在伐木禁令前的主业是木材加工^①。这个村在伐木禁令之前是该地区最富裕的,一下子变成最穷的。大多数年轻的下岗工人在锯木厂关闭后从村里迁移出去。如果要对在自然保护区内居住的家庭实施更强的措施,进一步显现的社会影响显然可以从为什么这些措施尚未执行,或不能在短期内执行的原因中被发现^②。

我们研究结果的主要政策含义如下:首先,为了保护自然资源、生态多样性和刺激自然造林,中国执行森林保护应该重视当地贫困人口对木柴的消费和收集行为。

^①雇用了大约30个工人的两个锯木厂关闭了,村长估计总收入损失达250,000元。

^②这种风险不是危言耸听,过去几年中国农村地区出现了社会不稳定。

可以通过给予当地更多的低成本替代品,以及改变当地人口做饭取暖的习惯而把措施目标放在鼓励能源消费多样化上。

第二,由于较贫困家庭非常依赖森林资源,限制拾柴这样的强制性政策的实施就会造成贫困在农村脆弱地区集中和加深。引致的分化扩大和社会紧张会反过来导致对环境保护潜在的反生产性效应。因为较贫困家庭会转向非法拾柴,这对环境保护可能会更加有害。因此,除了考虑到实施这种森林保护措施会引起当地人口的生活水平下降外,还需要考虑在实行必要的辅助措施时产生的分配效应。

最后,因为大多情况下,未被禁止的拾柴都涉及到森林边缘的小树,造林的动力实际上受到这种现状的破坏。与在村一级对木柴资源实行稳定的地方管理相比,这样肯定对森林资源的自然成长更加有害,特别是在当地家庭长期非常依赖森林资源的情况下更是如此。在缺乏森林资源产权保护的情况下,这种管理应有自然保护部门监督,允许村民按照自然保护森林管理计划砍伐指定的树木。

参考文献:

- Anderson, D. and R. Fishwick, 1984, "Fuelwood Consumption and Deforestation in African Countries," *World Bank Staff Working Paper No. 704*, World Bank, Washington.
- Arnold M., G. K. Ilin, R. Persson and G. Sheperd, 2003, "Fuelwood Revisited: What Has Changed in the Last Decade?" Center for International Forestry Research *Occasional Paper No. 39*, Jakarta, May.
- Bardhan P., J-M. Baland, S. Das, D. Mookherjee and R. Sarkar, 2002, "The Environmental Impact of Poverty: Evidence from Firewood Collection in Rural Nepal," December, *mimeo*.
- Cooke St. Clair P., W. F. Hyde and G. K. Ilin, 2002, "A Woodfuel Crisis: Where and For Whom?" Fuelwood-Crisis or Balance? Workshop Proceedings, Marstrand June 6-8, 2001, Environmental Economics Unit, Department of Economics, Göteborg University, Sweden.
- Cui *et al.*, 2000, "The Establishment and the Functional Area's Division of Lagaboumen Reserve in Beijing," *Journal of Beijing Forestry University*, 22(4): 40-45.
- Démurger, S. and W. Yang, 2004, "Economic Change and Afforestation Incentives in Rural China," January, *mimeo*.
- Deweese P. A., 1989, "The Woodfuel Crisis Reconsidered: Observations on the Dynamics of Abundance and Scarcity," *World Development*, 17(8):1159-1172.
- Duraiappah A. K., 1998, "Poverty and Environmental Degradation: A Review and Analysis of the Nexus," *World Development*, 26(12):2169-2179.
- Duraiappah A. K., 1996, "Poverty and Environmental Degradation: A Literature Review and Analysis," CREED *Working Paper Series No. 8*, International Institute for Environment and Development, London, October.
- Eckholm E., 1975, "The Other Energy Crisis: Firewood," *Worldwatch Paper 1*, Worldwatch Institute, Washington.
- Filmer D. and L. Pritchett, 1999, "The Effect of Household Wealth on Educational Attainment: Evidence from 35 Countries," *Population and Development Review*, March, 25(1): 85-120.
- Filmer D. and L. Pritchett, 1998, "Estimating Wealth Effects without Expenditure Data - or

- Tears: An Application to Educational Enrollments in States of India," *World Bank Policy Research Working Paper* No. 1994, Washington D. C.
- Foster A. D. and M. R. Rosenzweig, 2003, "Economic Growth and the rise of Forests," *The Quarterly Journal of Economics*, May, 118(2):301-637.
- Gundimeda H. and G. K hlin, 2003, "Fuel Demand Elasticities for Energy and Environment Studies: Indian Sample Survey Evidence," Environmental Economics Unit, Department of Economics, G teborg University, Sweden.
- Jalal, 1993, "Sustainable Development, Environment and Poverty Nexus," Asian Development Bank *Occasional Paper* No. 7, December, Manila.
- Leach M. , and R. Mearns, 1988. *Beyond the Woodfuel Crisis: People, Land and Trees in Africa*, Earthscan Publications, London.
- Li J. , G. Cui and J. Li. 2001, "Income and Managing Problems of the Protected Areas in China," *Journal of Forestry Research (China)*, September, 12(3):195-200.
- López R. , 1998, "Where Development Can or Cannot Go: The Role of Poverty-Environment Linkages," in B. Pleskovic and J. Stiglitz (eds.), 1997 *Annual World Bank Conference on Development Economics*, World Bank, Washington D. C, 285-306.
- Mäler K. G. , 1998, "Environment, Poverty and Economic Growth," in B. Pleskovic and J. Stiglitz (eds.), 1997 *Annual World Bank Conference on Development Economics*, World Bank, Washington D. C. , 251-270.
- Mekonnen A. , 1999. "Rural Household Biomass Fuel Production and Consumption in Ethiopia: A Case Study," *Journal of Forest Economics*, 5(1):69-97.
- Ruiz Pérez M. , B. Belcher, M. Fu and X. Yang, 2003, "Forestry, Poverty, and Rural Development: Perspectives from the Bamboo Subsector," in W. Hyde, B. Belcher and J. Xu (eds.), *China's Forests Global Lessons from Market Reforms*, Resources for the Future Press, Washington D. C.
- UNDP, 2002, *China Human Development Report 2002: Making Green Development a Choice*, Oxford University Press, Oxford.
- Wang, S. , G. C. van Kooten and B. Wilson, 2004, "Mosaic of Reform: Forest Policy in Post-1978 China," *Forest Policy and Economics*, 6(1), January, 71-83.
- World Bank, 2003, *World Development Report: Sustainable Development in a Dynamic World*, Oxford University Press, Oxford.
- World Bank, 1992, *World Development Report: Development and the Environment*, Oxford University Press, Oxford.
- World Bank, 1991, *The Forest Sector: A World Bank Policy Paper*, The World Bank, Washington.
- Wunder S. , 2001, "Poverty Alleviation and Tropical Forests What Scope for Synergies?" *World Development*, 29(11): 1817-1833.
- Xu J. , E. Katsigris and T. A. White (2002), *Implementing the Natural Forest Protection Program and the Sloping Land Conversion Program: Lessons and Policy Recommendations*, China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCI-CED) Task Force on Forests and Grasslands, China Forestry Publishing Housing, Beijing.

Zwane A. P., 2002, "Does Poverty Constrain Deforestation? Econometric Evidence from Peru," CID, Harvard University, *mimeo*.

附录 A:北京直辖市行政区分(2001)

地区	乡	镇	城市街道办事处	居委会	村委会
市区			35	797	
东城			10	232	
西城			10	223	
崇文			7	156	
玄武			8	186	
附近郊区	2	36	70	2,285	331
朝阳		24	22	432	163
丰台		4	16	644	69
石景山			10	135	11
海淀	2	8	22	1,024	88
外围郊区	82	7	24	638	2,400
门头沟	9		4	136	177
房山	14	6	7	133	463
通州	10	1	4	146	480
顺义	19		3	35	425
昌平	16		3	135	312
大兴	14		3	53	53
县	55	9	5	191	1,279
平谷	15	2	2	36	273
怀柔	12	2	2	31	287
密云	17	1		66	344
延庆	11	4	1	58	375
合计	139	52	134	3,851	4,010

注:喇叭沟门镇是怀柔县下属的两个镇之一。

附录 B:超过收入临界点的其它能源消费

第二部分定义家庭效用函数为: $U = C_1(C_2 + a)C_3$

这个式子使对更好的产品 C_2 (这里指替代能源如煤或煤气) 的消费只有在超过一定的收入临界点才是正的。可以看出边角解 $C_2 = 0$ 可以由如下 (C_1, C_2) 计划下的 C_3 水平代表。

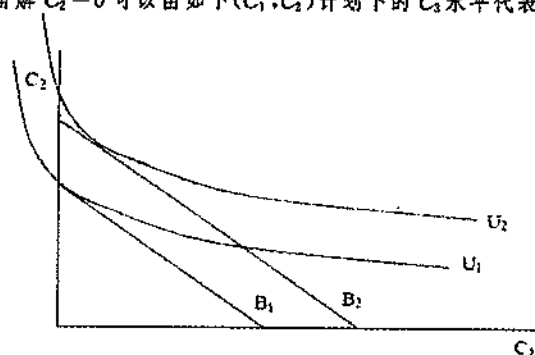


图 B1

预算约束 B_1 对应边角解 $C_2=0$, 而更高的收入预算约束 B_2 对应正的 C_2 消费。

附录 C: 效用最大化结果

第二部分的效用最大化方程:

$$\begin{cases} \text{Max } [u = C_1(C_2 + \alpha)\beta C_3] \\ \text{s. t. } p_1 C_1 + p_2 C_2 + p_3 C_3 = Y - (\delta Y) C_1 \end{cases}$$

产生如下结果:

情况 1: 如果 $Y < \alpha p_2 \left(\frac{\alpha + \beta + \gamma}{\beta} \right)$

$$\begin{cases} C_1^* = \frac{\alpha / (\alpha + \gamma)}{(\delta + p_1 / Y)} \\ C_2^* = 0 \\ C_3^* = \gamma / (\beta + \gamma) \frac{Y}{p_3} \end{cases}$$

情况 2: 如果 $Y \geq \alpha p_2 \left(\frac{\alpha + \beta + \gamma}{\beta} \right)$

$$\begin{cases} C_1^* = \frac{\alpha}{(\delta + p_1 / Y)(\alpha + \beta + \gamma)} + \frac{\alpha p_2}{(\delta Y + p_1)(\alpha + \beta + \gamma)} \\ C_2^* = \frac{\beta Y}{p_2(\alpha + \beta + \gamma)} + \frac{\beta}{(\alpha + \beta + \gamma)} - \alpha \\ C_3^* = \frac{\gamma Y}{p_3(\alpha + \beta + \gamma)} + \frac{\alpha \gamma p_2}{p_3(\alpha + \beta + \gamma)} \end{cases}$$

附录 D: 主要成分分析

各变量的特征向量和摘要统计进入第一主要成分得到财富指标:

变量	特征向量	平均数	标准差
居住房间数	0.421	3.71	1.49
居住面积	0.473	67.44	30.43
自来水	-0.014	0.77	0.42
自行车	0.148	0.786	0.411
摩托车	0.279	0.168	0.375
彩电	0.362	0.656	0.476
收音机	0.239	0.354	0.479
电冰箱	0.407	0.186	0.390
洗衣机	0.382	0.337	0.473

注: 除居住房间数和居住面积外, 如果答案为“是”, 该变量取 1, 否则取 0。

(原文为英文, 由施晓磊、潘雪涛翻译整理, 陆铭校对)