

农业非点源污染控制的补贴政策

王晓燕^{1,2}, 曹利平²

(1. 资源环境与地理信息系统北京市重点实验室 北京 100037; 2. 首都师范大学资源环境与旅游学院 北京 100037)

摘要 针对我国目前的农业非点源污染特点、成因, 借鉴吸收国外相关领域的研究成果及成功经验, 从理论上对控制农业污染的补贴政策进行了阐述, 着重从正外部性行为的补贴、对减少负外部性行为的补贴及产品价格补贴等方面, 对补贴对象、资金来源和补贴额度等方面进行探讨。最后选择北京市重要水源地的潮河流域(密云县境内)为政策设计示范区, 估算了对农民环保行为给予补贴、补偿的额度, 提出本区以鼓励扶持引导为主、收费惩罚为辅控制削减农业污染的经济政策构想, 对政策的经济、技术及制度方面进行了分析评价。

关键词 非点源污染; 农业; 补贴政策

中图分类号: F062.1 X52 文献标识码: A 文章编号: 1004-693X(2008)01-0034-05

Subsidy policy for agricultural non-point source pollution control

WANG Xiao-yan^{1,2}, CAO Li-ping²

(1. Resources, Environment & GIS Key Laboratory of Beijing City, Beijing 100037, China; 2. College of Resource, Environment & Tourism, Capital Normal University, Beijing 100037, China)

Abstract Based on the characteristics and causes of agricultural non-point source pollution (NPSP) in China and the achievements and experiences abroad, the subsidy policies for control of agricultural NPSP were proposed. Subsidy object, fund source and ration were discussed based on key issues such as subsidies for positive exteriority, reduced negative exteriority and product price. The Chaohe River watershed (in Miyun County), an important drinking water source region in Beijing, was chosen as a demonstration area. The subsidy and compensation ration for the environmental protection behavior of farmers was estimated, and the economic policy for agricultural pollution control was brought forward with encouragement, support and guide as the main policy and punishment as the accessory one. The economic, technical and institutional problems of the policies were also analyzed.

Key words non-point source pollution; agriculture; subsidy policy

由于非点源污染发生及影响的广泛性、复杂性和特殊性, 使得其控制管理不能简单照搬传统的针对点源污染的方法和手段, 而需要探究与非点源污染特征规律相对应的政策措施^[1-2]。一些发达国家已在这方面进行了积极有效的探索和实践。结果表明, 在非点源污染控制管理方面, 运用经济手段比其他政策手段更为灵活和有效^[3-5]。

国外对控制农业污染采取了一系列优惠的经济政策。自 1990 年起, 美国 EPA 向制定农业非点源控制计划的各州进行高额资助, 为采纳“最佳管理措施—BMPs”措施进行农业生产的农场主提供技术和财

政支持。自 20 世纪 80 年代中期, 德国政府向水环境保护区内的农民支付补偿, 其中促进发展生态农业的补贴每年达 70 多亿马克, 占农业投资总额的 18%。1992 年欧盟修改了《Common Agriculture Policy》, 对减少家畜饲养密度、减少肥料和农药施用量、将生产方式转向有机耕种的农民发放补贴, 2000 年, 欧盟第二次对农业政策进行根本性的重大调整, 进一步加大对采取环保生产方式的农民进行补偿^[6-7]。

我国的非点源污染研究始于 20 世纪 80 年代初, 至今已有越来越多的环境工作者在关注和研究

各种水体的非点源污染,在非点源污染负荷模型计算与评价、GIS 技术模拟、技术措施研究等方面取得了一定的成果,但对于非点源污染控制管理政策的研究却十分薄弱^[8]。我国非点源污染问题日趋严重和突出,这将在很大程度上影响和制约对非点源污染的预防和控制。长期以来,我国对农业实行多种补贴,极大地促进了农业的发展,但是我国的农业补贴大多没有和环境保护挂钩,有的甚至起反作用^[9-10]。因此,加强我国非点源污染(尤其是农业非点源)控制管理政策的理论研究,尽快将农业非点源纳入环境法规及总量控制体系,实施基于经济激励的管理模式,是解决我国重点流域水质污染、全面提高水环境质量的关键所在。

本文针对我国目前的农业非点源污染特点、成因和类型,对农业非点源污染控制与管理的补贴政策进行初步的理论探讨和研究。选择北京市重要水源地——密云水库的两大汇水流域之一的潮河流域(密云县境内)为政策设计示范区,进行了补贴、补偿的实例研究。

1 控制农业非点源污染的补贴政策

补贴是政府对生产者的环保行为进行补偿、资助或奖励,鼓励生产者进行正外部性活动和减少负外部性的行为。理论上讲,征税与补贴相辅相成,在环境保护方面所起的作用和具有的意义是一样重要的。环境管理中的税费政策是“PPP(Polluter Paying Principle)——污染者支付原则”的具体应用,它是政府针对排污或产生污染的行为进行费用征收,目的是迫使排污者实现外部效应的内部化,控制排污量,使生产者的排污达到最佳水平,使社会总收益最大化。这种手段最初来自“庇古理论”,所以也叫“庇古手段”^[11]。控制农业非点源污染的税费政策是针对农业上的不合理生产方式和行为,通过环境经济分析,按一定标准向农业生产者征收费用,目的是限制农民采用有损环境的生产方式和行为,减少非点源污染的产生,迫使其转变传统观念,选择经济效益和环境效益“双赢”的生态农业之路。

对于农业非点源污染,税费征收的对象主要是存在不合理利用土地、盲目使用化肥农药以及畜禽养殖超标排污等行为的农户,即产生负外部性的生产者,补贴发放主要针对的是能够产生正外部性的生产活动(如重要水环境功能保护区内的退耕还林还草、构建人工湿地与氧化塘、实施生态农业工程、建立农村废水垃圾处理场和畜禽粪便处理加工场等),或者可以减少负外部性产生的生产方式和行为(如土地科学利用、农田耕作管理、合理施肥施药

等)。可见,税费政策旨在抑制和改变不利于环境的农业生产方式和行为,而补贴政策则倾向于鼓励和引导农民采取利于环境的生产方式或开发经营绿色产业,二者都是通过经济刺激来控制 and 削减农业非点源污染。

在农业非点源污染控制管理方面,根据补贴对象的不同,可将补贴分为三种类型:对正外部性行为的补贴、对减少负外部性行为的补贴及产品价格补贴。

1.1 对正外部性行为的补贴

在重点水环境功能保护区内,实行退耕还林还草、封河育草,构建人工湿地,推广生态农业工程和技术,建立农村废水垃圾处理场和畜禽粪便处理加工场等。一方面经营者可从相关产品中得到实际收益,同时经营者的行为还产生了环境效益,即社会外部收益,而这部分收益未被经营者纳入自身生产决策,这样,追求利润最大化的经营者的最佳生产规模和产量对于社会来说还不是最优的。这时,从社会收益最大原则出发,政府给予经营者适当的补贴,使经营者扩大生产规模或增加生产,实现社会效益和环境效益最佳。补贴的额度正好等于外部收益。

1.1.1 基本模型

不存在正外部性时,追求利润最大化的生产经营经营者按照 $PMR = PMC$ 的原则,会将生产规模或产量定在 Q_0 处,此时社会效益也最大(图 1)。当单位产品的生产可带来大小为 XR 的正外部收益时,根据最优化原理,社会最优生产应按照 $SMR = SMC$ 的原则定在 Q_E 处,而这时,只有政府给经营者支付每单位产品为 XR 的补贴,才能使经营者的私人收益曲线向上移动与社会收益曲线重合,经营者就会把生产规模由 Q_0 扩大到 Q_E 。

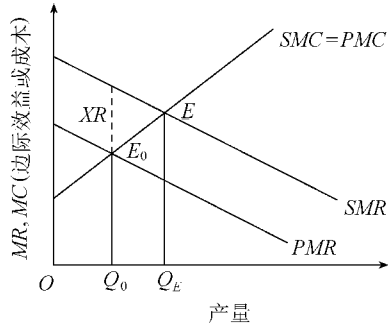


图 1 补贴正外部性的几何模型

1.1.2 补贴效应分析

如图 2 所示,由于生产者得到了政府的补贴 XR ,结果使具有正外部性产品的生产由 Q_0 增加到 Q_E ,市场供给曲线则从 S_0 移向 S_1 , $XR = AE = E_0B = P_2 - P_1$,而产品均衡价格则由 P_0 下降到 P_1 。

补贴对不同主体的影响效果分析如下:

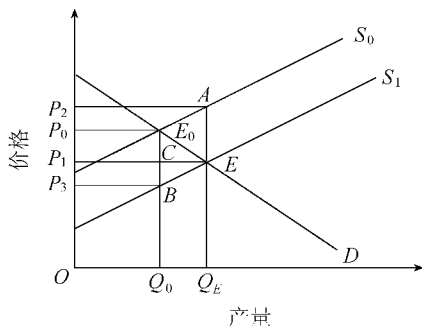


图2 对正外部性进行补贴的效应分析

a. 对生产经营者的影响。补贴前的生产者剩余是价格线 P_0 以下、供给曲线 S_0 以上的三角形面积。补贴后,生产者剩余为价格线 P_1 以下、供给曲线 S_1 以上的三角形面积。很显然,生产者剩余增加了,增量为梯形 P_1EBP_3 的面积,也等于梯形 $P_0E_0AP_2$ 的面积。

b. 对消费者的影响。补贴使消费者能够以更低的价格购买更多的农业生态环境保护产品,消费者剩余也增加了,它等于梯形 $P_0E_0EP_1$ 的面积。

c. 对政府的影响。政府为了鼓励农业生态环境建设,需要支付补助金,其数量为图中矩形 P_1EAP_2 的面积。

d. 对环境的影响。补贴促使农业生态建设及环保供给的增加,从而使农业生态环境质量得到改善。从 Q_0 开始,每增加一个单位的产出,就可获得 XR 的外部环境收益。增加 $(Q_E - Q_0)$ 的产出,就可获得 $XR(Q_E - Q_0)$ 的环境收益,它正好等于菱形 AE_0BE 的面积。

e. 补贴的社会净收益。实施补贴后的社会净收益是上述各种影响的总和,等于生产者剩余的增加加上消费者剩余的增加,再加上环境收益,减去政府的补助金,即

$$S_{\text{梯形}P_1EBP_3} + S_{\text{梯形}P_0E_0EP_1} + S_{\text{菱形}AE_0BE} - S_{\text{矩形}P_1EAP_2} = S_{\Delta E_0EB}$$

可见,对产生正外部性的生产经营者给予补贴,从整个社会来看可以获得一个净收益,是经济合理的。

1.1.1.3 计算正外部性补贴额度

确定正外部性的补贴额,实质就是计算生产经营活动产生的外部环境效益。对于控制农业非点源污染来说,就是要对流域水环境功能区内的退耕还林还草、构建人工湿地、推广生态农业工程和技术、建立农村废水垃圾处理场和畜禽粪便处理加工场等生产经营活动产生的环境效益进行评估。

适宜采用的评估方法有市场价值法、影子工程法和人力资本法等。运用市场价值法,可估算出退

耕还林还草、构建人工湿地、推广生态农业工程和技术等使环境质量得以改善进而由此获得的经济效益。如这些措施使水土流失减少,涵养了水源,提高了水质,就可以增加农作物的产量和质量,减少净化水质的成本,增加水源供水的经济收益。利用影子工程法,可以计算退耕还林还草、构建人工湿地等产生的保持水土、去除污染物等生态效益。利用人力资本法,可估算推广生态农业工程和技术、建立农村废水垃圾处理场和畜禽粪便处理加工场等生产经营活动使环境质量得以改善进而对人体健康带来的收益。

1.2 对减少负外部性行为的补贴

农民从事农业生产,总会不可避免地对环境产生负面效应。要实现流域环境规划目标,不可能一蹴而就,关键要引导农民逐步改变现有的生产生活方式,逐渐减少污染产生量。在重点水源保护区内,一般总是要求农民从事不产生负外部性甚至能够产生正外部效应的生产经营活动。但在大多数流域,正外部性极强的生态建设及环境保护活动实际上往往由政府作为公共物品直接提供。面对占流域主体的农业人口来说,真正有意义的是如何通过补贴手段刺激农民减弱生产强度或改变生产生活方式,从而减少负外部环境效应的产生。

享有这种补贴的对象有:按照环境规划要求主动退耕者,减少化肥农药使用者,施用无害化有机肥者,主动进行污染处理且达标排污的畜禽养殖者。

从理论上讲,与对正外部性补贴原理相同,对农民负外部性减少的补贴额应该以负外部性减少的货币量为标准,但这需要对减少的负外部性进行复杂的环境经济影响评估。为使政策的制定及实施更为简便可行,可采用以下方法:①对退耕者的补贴,以不再耕种原农作物造成的平均货币损失为准;②对减少化肥农药使用者的补贴,以因此造成的农作物产量下降而折合的平均货币损失为基本依据。

1.3 产品价格补贴

对产品使用量进行调节的经济政策通常包括产品使用收费和产品价格补贴,前者如前面所阐述的农用化学品输入税,其目的是限制和减少对环境有害产品的使用和消费。产品价格补贴是为了鼓励农民在生产中使用低毒、无毒、高效、对环境友好的“绿色农资产品”。如商业有机肥不仅含有作物生长需要的多种矿物营养元素和大量的有机质,而且经过无害化处理后,去除了污染环境的有害物质,是滋养土壤、提高绿色农产品产量及质量的理想用肥。长久以来,农民一直依赖化肥的方便和速效,盲目施用,造成农产品质量下降和环境污染。要想转变农民对肥料的选择,目前可行的政策是:以有机肥与化

肥的有效成分市场差价作为参考进行补贴,使有机肥价格等于甚至低于化肥价格,增强有机肥的市场竞争力,激发生产者生产以及农民购买和使用无害化有机肥的主动性和积极性。补贴对象可以是商业有机肥生产者,以使其降低单位产量有机肥的生产成本。或者在销售过程中对无害化有机肥购买者直接进行补贴。

1.4 其他经济优惠(间接)政策

与上述的直接补贴补偿手段相近,同样激励农民采取措施减少环境污染、停止破坏生态以及积极从事生态环境建设的其他经济手段还有:政府投资;提供低息无息贷款,即政府为采取各种工程技术措施进行污染治理者提供低于市场均衡利率的或无利息贷款资助;减免税,即通过加快折旧、免征或回扣税金费用等形式对采取污染防治措施的生产经营者给予支持。一般投资环保产业的投资回报率相对较低,甚至可能一段时间内无利可图,投资不可能完全靠市场的自发调节在短期内收回,所以政府应实行投资抵免及对再投资实行退税等鼓励政策,即允许生产经营者在应缴所得税中抵扣一定比例的投资额,对企业用所得税后的利润再投资绿色产业的退还其全部或一定比例已缴纳的所得税。以上这些优惠政策也被称为“间接补偿政策”。

适于享受以上优惠政策的建设项目包括:控制水土流失及污染物迁移的各种工程技术措施,如水源涵养林建设、截沙截洪土石工程、沟头防护、前置库塘和沉沙池、拦沙植物带、河岸缓冲带、人工湿地与氧化塘、生物净化、农业生态工程、村落废水与固体垃圾处理、畜禽粪便无害化处理(或绿色有机肥产业)、生态农业和有机农业项目及技术推广等。

1.5 补贴资金的来源

补贴从表面上看属于政府的财政支出,但实际上是一种支付转移,其资金主要来源于两个方面:①政府根据“污染者支付”原则征收的水污染税费。在流域污染防治政策中,税费和补贴是一对孪生子,相辅相成。②环境改善受益者缴纳的环境资源享用费。根据“受益者补偿”原则,农民保护水环境的行为应得到下游水资源消费者的补偿,补偿金可通过提高水价的渠道来收取。

2 应用实例

密云水库水源保护区以农业非点源污染为主,表现为水土流失、畜禽养殖污染、化肥农药污染、村庄生活污水和垃圾污染^[2]。针对农户的正外部性行为 and 减少负外部性的行为,进行补偿估算。

2.1 对退耕农民进行补偿

根据调查,密云水库上游水源保护区内退出农作物耕种的土地一般转为以下用途:①休耕。②种植果树或其他经济林木,如板栗树和仁用杏树等。③种植用材林木或饲草。

根据密云县农业统计资料和通过对当地农民进行走访调查得出:目前密云县潮河流域5乡(镇)的夏粮作物以冬小麦为主,多年平均产量为4886 kg/hm²,秋季作物以玉米为主,该区域内的多年平均产量为3097 kg/hm²。按现行粮食价格计算,并扣除生产投入费用(如种子、化肥、农药等),求出农民的净得收益。从全年来看,该区域失地农民的利益损失约为7050~8500元/hm²,政府对于该区域休耕农民的补偿额应以此为参照标准。

在补偿年限方面,对于休耕或被租用的农田,应按休耕或租用的时间确定;对于将原有耕地改种果树或用材林的农民,补偿年限为3~5a,即到果树或林木产生实际经济效益为止。

2.2 对减少化肥施用进行补贴

对于水源保护区内继续从事农作物种植并在大量使用化肥的农民,一方面要严格控制化肥的运输和销售,另一方面应对在作物种植过程中不再施用化肥的农民进行补偿。根据当地多年的化肥施用与粮食产量关系建立肥效关系式,求出不同的化肥施用量下的边际利益,以因减少化肥用量而造成的边际利益损失的和为依据进行补贴。

通过对密云县潮河流域5个乡(镇)的1988~2002年间年降水量接近多年平均降水量年份的氮化肥施用量与秋季粮食产量(密云县统计年鉴,1998~2002)进行统计相关分析得出,该区域秋季粮食生产的肥效关系式为

$$Y = 2400.75 + 24.365x - 0.0569x^2$$
$$R^2 = 0.9238$$

式中:Y为秋季谷物单产,kg/hm²;x为单位面积氮化肥用量(有效成分)kg/hm²。

目前,该区域的夏粮种植面积大幅度减少,粮食作物以秋粮(如玉米和谷子)为主,平均施肥量约为310 kg/hm²,平均单产约4786 kg/hm²。若不施用化肥,由肥效关系式得出本区秋粮的平均单产只有2400.75 kg/hm²,粮食减产约2385.25 kg/hm²。若按粮食现价计算,约减少收入2861.25元/hm²,减去节省的购买化肥成本,实际减少收入约1950元左右。因此,针对不再施用化肥的农民进行补偿的可以此为据。

通过在当地建立有机农业生产示范区,用成功的生产实例显示无害化有机农业生产的优势和前

景,使农民转变原有的生产方式。

2.3 对于水源保护区内水源涵养林的生态补偿

水源涵养林作为生态公益林的重要组成部分,其所具有的生态环境效益已得到社会的一致认同,如涵养水源、防治土壤侵蚀、净化水质、防洪蓄洪、改善大气质量等。从经济和社会角度来说,水源涵养林具有外部经济性和准公共产品的特点,对于水源涵养林产生的环境正效益是否进行经济补偿以及补偿费的高低,都直接影响水源涵养林的投资和经营^[13-14]。本文根据最新资料数据及2002年价格标准,采用等效替代法、防护费用法、恢复费用法和重置成本法等计量方法,对目前密云水库水源涵养林的生态环境效益进行评价。经计算得出,目前密云县水源涵养林固土价值约为55.05万元,净化水质的价值约为12 509.11万元,防洪蓄洪价值约24 714.10万元,合计约37 278万元。但在实际水资源管理过程中,水源涵养林的这些外部正效应未能内部化、市场化,不利于水源涵养林的经营和扩大,不利于水源保护。如果以上述生态效益货币计量结果为依据,密云水库水源涵养林每年应得的生态补偿费应为约37 278万元。目前密云水库水源涵养林的面积为94 333.33 hm²,平均每年补偿额约为2 530元/hm²。根据“谁受益,谁补偿”的原则,补偿金由供水厂、北京市居民和用水单位共同承担。

2.4 畜禽粪便污染管理

对于畜禽养殖小区的畜禽粪便污染,建议采取以下政策加以控制管理:

a. 政府通过投资或提供无息低息贷款等优惠政策,支持和鼓励兴建畜禽粪便处理加工厂和复合有机肥生产,对治理畜禽粪便污染、开发商品有机肥的企业,实行诸如免税、贷款及平价用电等方面的优惠政策。

b. 通过补贴,使无害化有机肥能尽快地利用现有的肥料供销网络进入市场,降低商业有机肥市场价格,增加有机肥的市场竞争力,引导农民多施用无害化有机肥。

在密云水库水源保护区内控制农业非点源污染,应在行政法规的基础上,制定和实施以鼓励扶持引导为主、收费惩罚为辅的经济政策。

3 结 论

a. 补贴是政府对生产者的环保行为进行补偿、资助或奖励,包括从正外部性行为的补贴、对减少负外部性行为的补贴及产品价格补贴,可激励农业非点源控制和削减的力度。

b. 补贴发放主要针对的是能够产生正外部性的

生产活动(如重要水环境功能保护区内的退耕还林还草、构建人工湿地与氧化塘、实施生态农业工程、建立农村废水垃圾处理场和畜禽粪便处理加工场等),或者可以减少负外部性产生的生产方式和行为(如土地科学利用、农田耕作管理、合理施肥施药等)。

c. 确定正外部性的补贴额,实质就是计算生产经营活动产生的外部环境效益。确定负外部性的补贴额,实质就是计算减少的负外部性而造成的经济损失进行补偿。农民保护水环境的行为应得到水资源消费者的补偿,补偿金可通过提高水价的渠道来收取。

d. 密云县潮河流域的实例研究表明,在经济欠发达、以农业非点源为主要污染类型的流域,应以引导、鼓励性的补贴政策为主。

参考文献:

- [1] 何萍,王家骥.非点源污染控制与管理研究的现状、困境与挑战[J].农业环境保护,1999,18(5):235-236.
- [2] 曹利平,王晓燕.水质管理中经济手段的应用[J].水资源保护,2004,20(3):33-36.
- [3] RUSSELL C S, SHOGREN J F. Theory, modeling and experience in the management of nonpoint-source pollution [M]. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1993.
- [4] MALIK A S, LARSON B A, RIBAUDO M. Economic incentives for agricultural nonpoint source pollution control [J]. Water Resources Bulletin, 1994, 30(3): 471-480.
- [5] SHORTLE J S, HORAN R D, ABLER D G. Research issues in nonpoint pollution control [J]. Env and Res Econ, 1998, 11: 571-585.
- [6] BULLER H, WILSON G A, HOLL A. Agri-environmental policy in the EU [M]. Ashgate: Aldershot UK, 2000.
- [7] YOUNG T F, KARKOSKI J. Green evolution: are economic incentives the next step in nonpoint source pollution control? [J]. Water Policy, 2000, 2(3): 151-173.
- [8] 吕耀.太湖地区农田氮素非点源污染及环境经济分析[J].上海环境科学,2000,19(4):143-148.
- [9] 徐晓雯.美国绿色农业补贴及对我国农业污染治理的启示[J].理论探讨,2006(4):69-72.
- [10] 苏杨.农业现代化进程中的环境污染问题[J].宏观经济管理,2006(2):50-52.
- [11] 张象枢.环境经济学[M].北京:中国环境科学出版社,2001:98-99,103.
- [12] 王晓燕,王一岫,蔡新广,等.北京密云水库流域非点源污染现状研究[J].环境科学与技术,2002,16(4):1-3.
- [13] 吴水荣,马天乐.水源涵养林生态经济补偿经济分析[J].林业资源管理,2001(1):27-31.
- [14] 王学军,李健,高鹏,等.生态环境补偿费征收的若干问题及实施效果预测研究[J].自然资源学报,1996,11(4):326-332. (收稿日期:2006-08-31 编辑:傅伟群)