

徐湘博, 薛颖昊, 徐志宇, 等. 关于病死猪无害化处理模式的实证研究——以“龙游模式”为例[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(13): 279–282.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2017.13.072

# 关于病死猪无害化处理模式的实证研究 ——以“龙游模式”为例

徐湘博<sup>1</sup>, 薛颖昊<sup>2</sup>, 徐志宇<sup>2</sup>, 靳拓<sup>2</sup>, 居学海<sup>2</sup>, 昌敦虎<sup>1</sup>, 邹敦强<sup>3</sup>, 高尚宾<sup>2</sup>

(1. 中国人民大学环境学院, 北京 100872; 2. 农业部农业生态与资源保护总站, 北京 100125;

3. 浙江省衢州市土肥与农村能源技术推广站, 浙江衢州 324000)

**摘要:**近几年来, 病死猪无害化处理问题已经成为我国生猪养殖行业亟须解决的棘手难题。基于浙江省衢州市龙游县实地调研数据, 对利益相关者的经济性进行评价分析, 并且基于 Logistic 模型分析养殖场(户)对病死猪无害化处理模式满意度的影响因素。结果表明: 利益相关者, 包括养殖场(户)、保险公司、无害化处理中心具有较高的收益率; 养殖场(户)对“龙游模式”总体满意度较高; 保险政策、补贴政策和回收过程是影响养殖场(户)对病死猪无害化处理模式满意度评价的显著因素。最后, 从完善病死猪无害化处理体系、推进转型升级与健康发展等方面提出了政策启示和建议。

**关键词:**病死猪; 利益相关者; 经济性; 满意度; Logistic 模型

**中图分类号:** S851.33      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1002-1302(2017)13-0279-04

根据国家统计局公布的数据, 2002 年生猪存栏量为 41 776 万头, 2008—2014 年, 生猪存栏量一直在 47 000 万头上下波动, 2008 年存栏量最低, 为 46 291 万头, 最高是 2013

收稿日期: 2016-12-27

基金项目: 农业部农业生态环境保护专项(编号: 2110402); 水体污染控制与治理专项(编号: 2015ZX07103-007)。

作者简介: 徐湘博(1988—), 男, 山东昌邑人, 博士研究生, 主要从事资源与环境经济研究。E-mail: xuxiangbo\_hi@163.com。

通信作者: 高尚宾, 硕士, 研究员, 主要从事农业资源环境管理和生态补偿机制研究。Tel: (010) 59196396; E-mail: nybstzzhbc@163.com。

新型经营主体, 如联户经营、专业大户、家庭农场、农民合作社等, 并通过制定差异化扶持政策, 加大帮扶力度, 引领这些新型经营主体建设高标准、高效益、规模化的蔬菜生产设施, 以提高天津市整体设施的规模化、集约化和收益率水平。同时, 政府应为这些主体提供相应的生产经营技术培训服务, 使其成为真正的知农事、懂技术、会管理, 并具备优良农商素质的创业者和经营者。

## 4.3 重点支持远郊区(县)(尤其是贫困地区)发展设施蔬菜产业

从区域角度分析设施蔬菜种植户的收益差异, 发现近郊区域劳动力成本高昂, 反而不利于设施蔬菜产业的发展。然而, 远郊区(县)非农就业机会较少、劳动力较为充裕且劳动成本较低, 设施蔬菜生产具有明显的效益优势, 尤其是中老年劳动力。政府还可以将设施蔬菜产业作为贫困地区脱贫致富的重要路径, 将农业扶持资金用于贫困地区蔬菜设施的建设, 开展蔬菜种植培训、加强技术咨询服务, 根据村庄自然资源特点, 培育有地方特色的设施蔬菜产业, 最终实现农民增收、农村富裕。

年的存栏量 47 411 头, 而 2015 年生猪存栏量略有下降, 为 45 113 万头。我国每年因各类疾病引起生猪死亡的死亡率为 8%~12%<sup>[1]</sup>, 当生猪发生重大疫病时, 死亡率还会上升, 每年病死猪绝对数量惊人, 最终导致 2013 年黄浦江病死猪漂流事件的发生。2016 年 7 月份以来, 南方地区发生洪灾, 造成数以十万计的死猪未能及时进行无害化处理。浙江省衢州市龙游县在 2013 年被纳入农业部病死猪无害化处理的试点县, 积极开展了生猪保险与病死猪处理联动机制, 为突破病死猪无害化处理问题提供典型范本。

现有研究主要关注养殖场(户)对病死猪处理方式的行為选择。关于生猪较高死亡率产生的原因, 有研究认为, 养猪

## 参考文献:

- [1] 国家发展和改革委员会价格司. 全国农产品成本收益资料汇编[M]. 北京: 中国统计出版社, 2013.
- [2] 田志宏, 祝华军. 我国设施农业种植结构调整方向分析——以蔬菜、花卉生产为例[J]. 农业技术经济, 2003(5): 14–17.
- [3] 张忠明, 周立军, 钱文荣. 设施农业经营规模与农业生产率关系研究——基于浙江省的调查分析[J]. 农业经济问题, 2011(12): 19–23.
- [4] 刘双禄, 王秀英, 郑喜清. 巴彦淖尔地区四种设施蔬菜生产成本与收益分析[J]. 河套学院学报, 2014, 11(4): 78–83.
- [5] 何会文. 天津设施农业由量增转质升“菜篮子”装满本地菜[N]. 天津日报, 2015-01-11.
- [6] 黄建高. 天津市进一步优化调整种植结构今年蔬菜总产量将达 460 万吨以上[N]. 今晚报, 2016-02-19.
- [7] 王亚坤, 王慧军. 我国设施蔬菜生产效率研究[J]. 中国农业科技导报, 2015, 17(2): 159–166.
- [8] 吕勇斌, 张琳, 王正. 中国农村金融发展的区域差异性分析[J]. 统计与决策, 2012(19): 111–115.

农户对生猪动物福利的缺失导致更多的生猪死亡<sup>[2]</sup>。在规模养殖场,养殖者由于病死猪无害化处理带来的经济压力以及无害化处理措施不足,导致养殖场(户)在生猪生产过程中对病死猪的处理采取了一些不道德的行为<sup>[3-4]</sup>。同时,生猪养殖场(户)的知识水平、家庭状况、对病死猪风险的态度都会影响养殖场(户)对病死猪处理方式的行为选择<sup>[5-6]</sup>。另外,基层动物卫生监督机构人员不足导致监管措施缺乏,监管力度不足,财政补贴不尽合理,这些也是导致病死猪未进行无害化处理的原因之一<sup>[7]</sup>。

《中华人民共和国动物防疫法》规定,染疫动物或者染疫动物产品,病死或者死因不明的动物尸体,应当按照法律规定进行无害化处理,不得随意处理、随意丢弃。目前,我国规模养猪场养殖规模不断扩大,但管理依然粗放,从而导致病死猪绝对量居高不下,猪场病死猪处理压力大,成为生猪养殖场(户)不选择无害化处理的主要原因<sup>[8]</sup>。散养户对病死猪无害化处理的意识淡薄,同时并没有从病死猪无害化处理过程中受益的原动力,也没有因未对病死猪进行无害化处理而遭受财产损失或者受到相应处罚,导致出现病死猪随意丢弃现象<sup>[9]</sup>。

2007 年 7 月 30 日,国务院印发《关于促进生猪生产发展稳定市场供应的意见》(国发[2007]22 号),正式提出了政策性生猪保险。此后,随着中央财政持续加大对能繁母猪、育肥猪保险的保费补贴力度,生猪保险发展进入了崭新的历史时期。“龙游模式”开展较早,浙江省龙游县在 2013 年被纳入农业部病死猪无害化处理的试点县,“龙游模式”已被多个地方借鉴引用,其中河南省内乡县、河南省新郑市等地已经取得实际经验<sup>[10-11]</sup>。

鉴于此,研究通过对“龙游模式”的实地调研,从经济学角度切入,对病死猪无害化处理利益相关者利益分配进行分析,并且利用 Logistic 模型分析影响养殖场(户)对无害化处理模式满意度的主要影响因素,以期为病死猪无害化处理模式的发展提出政策启示和建议。

1 研究方法、数据来源和变量选取

1.1 利益相关者的经济性评价

根据利益相关者理论<sup>[12]</sup>,病死猪无害化处理存在多个不同的利益相关主体,对其进行科学的识别是剖析病死猪无害化处理模式的基础。病死猪无害化处理利益相关者主要包括 4 个行为主体[包括政府、保险公司、养殖场(户)、无害化处理企业]和 2 个风险承担主体(包括食品安全和环境卫生)。病死猪无害化处理过程中利益相关者的经济性评价选取收益率(收益理赔比)作为利益相关者各方面的评价指标:

$$r = R/C \times 100\%。$$
 (1)

式中: $r$  为收益率; $R$  为收益; $C$  为成本。对于保险公司, $r$  为收益理赔比; $R$  为保费收益; $C$  为理赔款。

病死猪处置主要有 3 种方式:流入食品市场、丢弃进入环境和进行无害化处理。养殖场(户)自愿进行病死猪无害化处理与流入食品市场、丢弃进入环境相比的利益驱动力分析是经济性评价的重点。

1.2 养殖场(户)的满意度分析

1.2.1 变量选择 养殖场(户)与病死猪无害化处理相关措施的配合程度与养殖场(户)满意度的高低息息相关。一般

来说,养殖场(户)对病死猪无害化处理模式满意度的影响因素归纳起来大致有 2 类:一是养猪场(户)的个体特征,二是满意度评价的具体因素。养殖场(户)的个体特征变量,主要反映养猪场(户)的社会经济地位、文化程度和人口特征等,包括性别、年龄、家庭人口和文化程度等因素。病死猪无害化处理模式满意度评价的具体因素主要包括现行保险政策、补贴政策、保费额度、政策落实、回收过程、政府部门监督管理等变量。在参考已有研究的基础上,结合龙游县生猪养殖产业发展现状,选择以下解释变量并给出相应定义和预期的影响方向,变量解释与说明见表 1。

表 1 变量解释与说明

变量维度	变量代码	变量解释	先验判断
个人特征	$X_1$	性别(男=1;女=0)	正向
	$X_2$	年龄(岁)	负向
	$X_3$	家庭人口(人)	不确定
	$X_4$	文化程度(小学及以下=1;初中=2;高中及以上=3)	不确定
满意度评价因素	$X_5$	保险政策(满意=1;不满意=0)	正向
	$X_6$	补贴政策(满意=1;不满意=0)	正向
	$X_7$	保费额度(满意=1;不满意=0)	正向
	$X_8$	政策落实(满意=1;不满意=0)	正向
	$X_9$	回收过程(满意=1;不满意=0)	正向
	$X_{10}$	政府部门监督管理(满意=1;不满意=0)	正向
满意度	$Y$	满意程度	

1.2.2 数据来源 2014 年,龙游县全县生猪养殖规模为 140.87 万头,生猪养殖场(户)912 家,全部为规模化养殖场(户)。调研对象为 912 家规模化养殖场(户),调查问卷共计发放 160 份,其中有效问卷 136 份,样本数量占调查总体的 14.91%,占比超过 10%。因此,可以大致认为,来自 136 个养殖场(户)的数据具有一定的典型性,可以作为研究样本。

1.2.3 计量分析模型 一般而言,Logistic 或 Probit 模型在计量经济分析过程中可以相互替代使用,二者之间并无优劣之分<sup>[13]</sup>。本研究选用 Logistic 模型来分析养殖场(户)对病死猪无害化处理模式的满意度影响因素及关系。对养殖场(户)满意度调查数据进行归类处理,将“非常满意”“满意”2 类调查结果统一归入“满意”一类,取值为 1;“不满意”作为参照系,取值为 0。

养殖场(户)满意度影响因素 Logistic 模型具体表达式如下:

$$\text{Logistic}(P_1) = \ln(P_1/P_2) = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_n X_n。$$
 (2)

式中: $P_1$ 、 $P_2$  分别为养殖场(户)对无害化处理模式满意度评价为“满意”“不满意”的概率; $n$  为养殖场(户)对无害化处理模式满意度影响因素的数量,个; $X_i$  为自变量向量,这里主要指养殖场(户)的个体特征和满意度评价的具体因素 2 个方面; $\beta_i$  为自变量向量的回归系数; $\alpha_0$  为常数项。

2 结果与分析

2.1 利益相关者经济性

据 2015 年龙游县人民政府工作报告,2014 年龙游县无

害化处理病死猪数量共计 35.7 余万头;2014 年人保财险龙游县支公司生猪保险实现保费收入 4 224 万元,其中承保生猪 140.8 万头,承担风险保障约 9 亿元,涉及保费 3 801.6 万元,能繁母猪 7.04 万头,涉及保费 422.4 万元,理赔款总支出为 2 050 万元。

养殖场(户)通过为生猪投保来降低生猪养殖过程中生猪死亡带来的损失。养殖场(户)的支出主要包括生猪投保保费与冷库(冰柜)购置和运行费用。按照政策性农业保险规定,生猪保险由养殖场(户)自缴比例为 15%,自缴保费 633.6 万元,折合每头病死猪的保费支出为 17.75 元。假设冷库(冰柜)的使用年限以 10 年计,据调研所得统计数据核算得知,折合每头病死猪的成本支出为 0.65 元,折合电费为 2.01 元。养殖场(户)为病死猪的无害化处理总支出、获得的理赔款分别为 20.41、57.42 元/头。

据上述统计资料可知,2014 年保险公司利润为 2 174 万元,折合每头病死猪的理赔、收益分别为 57.42、60.90 元/头(图 1)。

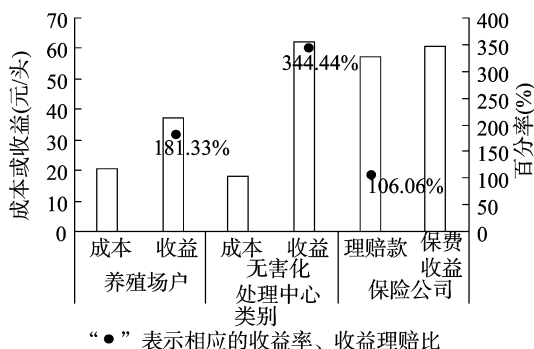


图1 病死猪无害化处理过程中利益相关者成本收益对比

病死猪无害化处理中心全权负责龙游县病死猪的无害化处理工作。病死动物炭化集中处理中心每处理 1 头病死猪可获得财政补贴 80 元。无害化处理中心的收入来源主要包括政府财政补贴、生物炭等产品销售收入,生物炭暂无销售去路,所以目前无害化处理中心的收入完全来自政府的财政补贴资金。无害化处理中心主要的成本包括固定资产、维护成本、运输成本、燃料成本、污水处理成本、人工成本、水电费等,其中处理 35.7 万头猪的运行成本为 342.83 万元/年。假设固定资产使用年限以 10 年计,2014 年每头病死猪无害化处理的支出为 18.00 元。

从整体看,“龙游模式”开始阶段,养殖场(户)、无害化处理中心的收益率和保险公司的收益理赔比分别为 181.33%、344.44%、106.06%(图 1)。利益相关者的收益全部来自政府财政补贴,缺乏行之有效的商业模式,病死猪的补贴合计为 180.57 元/头。

一般情况下,养殖场(户)缴纳的保费总额应大于保险公司理赔总额,以期在保险公司有利可图的前提下,起到为个别养殖场(户)防范风险的作用。财政资金为保费补贴了 85% 的比例,使得养殖场(户)整体也具有较高的收益率,并且收益率大于病死猪流向黑市的收益,从而保证了食品安全。

在无害化处理中心建立之前,养殖场(户)对病死猪进行无害化处理的主要措施为深埋,处理成本大约为 100 元/头。我国执行了一定的病死畜禽无害化处理补贴政策,针对年出

栏 50 头以上生猪规模养殖场,给予病死猪无害化处理补贴 80 元/头,这项补贴为全国统一标准,地区间的差异性导致不同地区对补贴的适应性产生了分化。无害化处理补贴小于成本,导致部分养殖场(户)采取向隐蔽地点抛弃病死猪等现象屡禁不止。无害化处理中心在全国尚未推广开来,部分建立无害化处理中心的地区利用技术、规模优势大幅度降低了病死猪的无害化处理成本,病死猪无害化处理工作较未建立地区更易开展。

## 2.2 养殖场(户)满意度

养殖场(户)对病死猪无害化处理模式综合满意度评价为满意的比例为 82.35%,对补贴政策的满意度最低为 76.47%,其次为保险政策、回收过程。养殖场(户)对保费额度、政策落实和政府监督管理的满意度都高达 90% 以上。调查结果显示,养殖场(户)对病死猪无害化处理模式的满意度较高,得到了养殖场(户)的一致认可,病死猪得到了有效的无害化处理,但是无害化处理模式中仍有需要改进的环节。

运用 SPSS 18.0 统计软件进行统计分析,考虑到自变量数量较多,可以先采用单因素有序 Logistic 回归模型对上述 10 个变量分别进行分析筛选,然后将有显著性意义的自变量纳入多因素有序 Logistic 回归模型中进行回归。从表 2 可以看出,保险政策( $X_5$ )、补贴政策( $X_6$ )和回收过程( $X_9$ )3 个变量的系数均为正值,符合先验判断,并且通过了假设性检验( $P < 0.5$ )。

表 2 养殖场(户)满意度评价的单因素回归分析结果

变量代码	变量解释	回归系数	P 值
$X_1$	性别	0.137	0.840
$X_2$	年龄	-0.004	0.892
$X_3$	家庭人口数	0.234	0.398
$X_4$	文化程度	-19.545	0.998
$X_5$	保险政策	3.565	0.000
$X_6$	补贴政策	3.045	0.000
$X_7$	保费额度	23.282	0.999
$X_8$	政策落实	23.436	0.999
$X_9$	回收过程	2.901	0.000
$X_{10}$	政府部门监督管理	23.282	0.999

通过单因素分析,将保险政策( $X_5$ )、补贴政策( $X_6$ )和回收过程( $X_9$ )这 3 个通过显著性检验的自变量纳入到多因素有序 Logistic 回归模型中进行回归分析,结果见表 3。

表 3 养殖场(户)满意度评价的多因素回归分析结果

项目	回归系数	P 值
常数项	-3.904	0.000
保险政策( $X_5$ )	2.898	0.011
补贴政策( $X_6$ )	2.164	0.037
回收过程( $X_9$ )	2.887	0.014

根据上述回归分析结果,得到下列回归方程:

$$\text{logit}(P_1) = -3.904 + 2.898X_5 + 2.164X_6 + 2.887X_9.$$

(3)

由 Logistic 回归分析结果可知,保险政策( $X_5$ )、补贴政策( $X_6$ )、回收过程( $X_9$ )这 3 个变量构成了影响养殖场(户)满意度的主要变量并且具有统计意义,进而可以得出以下分析结论:

(1) 保险政策( $X_5$ )对养殖场(户)满意度的影响明显,优势比为  $\exp(2.898) = 18.145$  倍。保险政策实施之前,病死猪造成养殖场(户)的直接经济损失,养殖场(户)为了减轻养殖损失和降低无害化处理成本,选择将病死猪卖向猪肉市场或者抛弃于水沟中。保险政策出台以后,“见死就赔”使养殖场(户)得到了切实的实惠,对保险政策的满意度较高。

(2) 补贴政策( $X_6$ )包括生猪保险保费的补贴、病死猪无害化处理补贴 2 个部分。因为病死猪的无害化处理集中在无害化处理中心进行,养殖场(户)了解最深入的补贴政策是生猪保险补贴。养殖场(户)对补贴政策满意的优势比是不满意的 8.703 倍[ $\exp(2.164)$ ],但是并不是补贴比例越高,养殖场(户)的满意度就越高,部分受访者认为过高的补贴比例降低了财政资金的使用效率,并主张生猪统保实行市场化运作。补贴政策仍需在实践过程中不断调整,以提高养殖场(户)对补贴政策的认可度。

(3) 回收过程( $X_9$ )是否方便、顺利,直接影响养殖场(户)对病死猪处理模式的满意度评价结果。养殖场(户)对回收过程的满意评价对提高整个无害化处理模式满意度的优势比是养殖场(户)对回收过程的不满意评价的 17.932 倍[ $\exp(2.887)$ ]。据调查,受访养殖场(户)总体反映回收较为及时,但存在个别养殖场(户)的病死猪回收不及时,造成病死猪无法冷藏储存的现象。由此可见,回收过程仍需进一步的改进和完善。

### 3 政策启示与建议

#### 3.1 优化保费补贴额度

保费补贴在保险政策开展过程中起到关键作用,养殖场(户)的收益率、保险公司的收益理赔比都超过了 100%。二者较高的收益虽然调动了各利益相关者的积极性,但是却降低了财政资金的使用效率。政府须根据模式的实际运行情况,适当优化补贴额度。

#### 3.2 完善病死猪回收体系

在影响“龙游模式”满意度的所有因素中,回收过程是运行体系中最为相关的因素。继续采取“政府监督、财政扶持、企业运作”的方式,回收体系配备专职人员和密封运输车等,增加密封运输车的数量,提高单次运力和运输频次,同时严格执行养殖场(户)的冰箱(冰柜)空间配置不低于“存放 1 个月病死猪”的标准,通过 2 个方面确保病死猪冷藏密闭运输。

#### 3.3 完善病死猪无害化处理补贴机制

随着经济技术的不断发展,病死猪无害化处理技术也不断创新发展,同时病死猪无害化处理成本也不断降低。另外,集中式病死猪无害化处理中心的建立,发挥了规模优势,进一步降低了病死猪无害化处理成本。现行病死猪无害化处理补贴(80 元/头)难以弥补养殖散户或者小规模养殖场的处理成本支出,而本研究中集中处理中心处理每头病死猪的成本仅为 18 元,集中处理中心收益可观。病死猪无害化处理补贴标准应建立差异化机制,国家财政支出在不同地区之间应有所侧重,充分发挥财政资金在全国范围内病死猪无害化处理的

引导作用,降低社会总成本。

#### 3.4 发挥政府与社会资本合作(PPP)的优势

政府通过政策调整、补贴、监管等一系列措施为企业在病死猪收集和企业收益等方面降低了风险,同时社会资本也有效缓解政府公共财政投入不足的压力,为社会资本找到了一条相对理想的投资渠道,进一步转变了政府的职能。“龙游模式”充分发挥了 PPP 项目的多方面优势,并为其他地区病死猪无害化处理提供了参考范本。

#### 3.5 推进畜牧业转型升级与健康发展

2014 年龙游县生猪死亡率为 25.36%,须通过畜牧业转型升级,提高整体的动物防疫水平,降低动物死亡率,从源头上减少病死猪数量。应进一步推进适度规模养殖的政策引导工作,逐步实现生猪的规模化养殖,加强宣传教育,提高生猪养殖户的科学管理水平,在生猪养殖的各个环节严格按照规定生产,降低生猪死亡率。

### 参考文献:

- [1] 王兴平. 病死动物尸体处理的技术与政策探讨[J]. 甘肃畜牧兽医, 2011, 41(6): 26-29.
- [2] te Velde H, Aarts N, van Woerkum C. Dealing with ambivalence: farmers' and consumers' perceptions of animal welfare in livestock breeding[J]. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 2002, 15(2): 203-219.
- [3] Hendrickson M K, James H S. The ethics of constrained choice; how the industrialization of agriculture impacts farming and farmer behavior[J]. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 2005, 18(3): 269-291.
- [4] 黄高明, 张源, 王兴强, 等. 养猪业病死猪处理的现状和对策[J]. 猪业科学, 2010, 27(6): 70-71.
- [5] McMahon M. Standard fare or fairer standards: feminist reflections on agri-food governance[J]. Agriculture and Human Values, 2011, 28(3): 401-412.
- [6] Andrade S B, Anneberg I. Farmers under pressure. analysis of the social conditions of cases of animal neglect[J]. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 2014, 27(1): 103-126.
- [7] 杨大伟. 病死猪无害化处理存在的问题及对策[J]. 湖北畜牧兽医, 2015, 36(2): 50-51.
- [8] 薛瑞芳. 病死畜禽无害化处理的公共卫生学意义[J]. 畜禽业, 2012(11): 54-57.
- [9] 李立清, 许荣. 养殖场户病死猪处理行为的实证分析[J]. 农业技术经济, 2014(3): 26-32.
- [10] 刘书平, 张定安, 付兰英. 内乡县生猪育肥保险与病死猪无害化处理联动工作新模式的初步探索及建议[J]. 河南畜牧兽医: 综合版, 2015, 36(3): 3-5.
- [11] 刘炜, 张代宝, 贾松涛, 等. 河南新郑市的生猪保险联动[J]. 中国动物检疫, 2014(12): 16-17.
- [12] 马国勇, 陈红. 基于利益相关者理论的生态补偿机制研究[J]. 生态经济, 2014, 30(4): 33-36, 49.
- [13] 刘修岩, 章元, 贺小海. 教育与消除农村贫困: 基于上海市农户调查数据的实证研究[J]. 中国农村经济, 2007(10): 61-68.