

# 影响企业碳标签食品额外成本支付意愿的主要因素研究

王晓莉<sup>a,b</sup>, 吴林海<sup>a,b</sup>

(江南大学 a. 商学院; b. 江苏省食品安全研究基地, 江苏 无锡 214122)

**摘要:**在全球大力发展低碳经济,逐步推行碳标签制度的风潮中,中国食品企业对生产碳标签食品的额外支付意愿成为衡量工业现代化建设水平的重要标准之一。通过企业案例调研的实证分析发现,企业的能源消耗特征、技术能力特征和政府参与特征、ISO14000 环境管理认证特征是显著影响企业生产碳标签食品额外支付意愿的主要因素。提出目前中国企业生产碳标签食品,应更强调政府的外部推动。政府对企业环境管理状况定期监督将显著促进企业利用技术创新投入以进一步改进能源消耗,提高能源效率。

**关键词:**低碳经济;碳标签食品;额外成本支付意愿;影响因素

**中图分类号:**F768.2 **文献标志码:**A **文章编号:**1008-5831(2014)06-0089-08

2003年英国率先提出低碳经济的概念,其核心要义是倡导国家降低碳排放,转变经济增长方式。而事实证明,国际社会已经逐步对低碳经济的这一内涵达成共识,成为世界各国转变经济增长方式的重要依据。对中国而言,推动低碳经济发展的理论脉络成型于党的“十六大”,而党的“十八大”则将发展低碳经济的实践行动完整而明确地推向了全世界。通过实施美丽中国战略,将经济发展模式融合于工业文明与生态文明之中。可见,无论从理论支撑抑或实践行动,中国低碳经济的发展都与科学发展道路一脉相承,与经济发展模式的转变紧密联系,与中国特色相结合的制度创新、道路创新水乳交融,成功转型为中华民族实现“中国梦”的加速器与催化剂。

为推进低碳经济,2007年英国政府实施了碳标签(Carbon Label),即以标签形式指明产品全生命周期所排放的温室气体量,藉此约束生产者与引导消费者的行为,达到促进低碳生产,普及低碳消费的共同目标<sup>[1]</sup>。显然,碳标签完全有可能成为全球性的产品标识,成为引领全社会低碳经济发展的真实载体。百事公司奶酪洋葱薯片在2007年3月成为全球首批碳标签食品,标志着食品工业已经在国际上率先涉足并推广碳标签制度<sup>[2]</sup>。目前日本、法国、美国、瑞典、加拿大、韩国、泰国和中国台湾等国家和地区已经陆续推行食品碳标签。鉴于这些国家和地区同时也是中国食品出口最重要的伙伴,在国际贸易的舞台上,已经对中国食品企业生产碳标签食品提出明确要求。基于食品在中国拥有全球最大的消费群体的现实状况,在大力发展低碳经济的背景下,推动中国食品企业普及碳标签食品,无疑对引领食品行业的低碳生产与消费,促进中国食品贸易,降低中国及世界的温室气体排放更具积极意义。

## 一、文献回顾

加贴碳标签的食品与普通食品不同,除必须全生命周期计量并标识食品碳足迹以外,企业还需要进一

修回日期:2014-09-22

基金项目:教育部社会科学基金青年项目“食品企业低碳生产意愿和行为的主要影响因素研究”(13YJC630172);江苏省高校人文社会科学优秀创新团队建设项目“中国食品安全风险防控研究”(2013-011);江南大学自主科研计划青年基金项目“低碳经济视角下中国食品工业企业生产转型研究”(JUSRPI1466)

作者简介:王晓莉(1974-),女,江苏南京人,江南大学商学院副教授,博士,主要从事低碳生产和食品安全研究。

步采取切实可行的低碳措施以减少所生产食品的碳足迹,一方面供消费者选择,另一方面也向社会证实企业所承担的社会责任。因此,对企业而言,选择碳标签食品就意味着要投入一定的额外生产成本。而且对生产碳标签食品额外生产成本的支付水平越高,表明企业预期碳标签食品的获利空间越大,也就越可能生产碳标签食品。虽然目前国内外尚无针对影响企业生产碳标签产品额外支付意愿的研究,但可以认为,企业是否愿意承担碳标签产品额外生产成本与企业是否采用清洁、环保生产的意愿具有一定同源性。目前国内外学者针对企业的相关研究大致集中在以下几个方面。

### (一) 国外研究

#### 1. 清洁环保生产意愿与企业管理者特征

研究显示,作为企业生产方式的主要决策者,管理者会基于有限的信息和认知,选择对企业最有利的生产方式<sup>[3]</sup>。实际上,有学者已经证实,企业管理者的环保价值观、环保态度与企业最终是否采用环保生产紧密相关<sup>[4-5]</sup>。针对中国工业企业清洁环保生产的研究则进一步证实,企业管理者的年龄和学历很大程度影响其对环保生产的态度<sup>[6]</sup>。因此,学者们达成的共识是,管理者对企业是否采用环保生产影响较大<sup>[7]</sup>,尤其管理者的受教育经历更可能影响所在企业的环保生产措施<sup>[8]</sup>。

#### 2. 清洁环保生产意愿与企业类型、企业规模特征

相关研究已经证实,在收集有关环保技术信息方面,本土企业较外资企业的收集能力更强,这也大大促进了企业采用清洁环保生产<sup>[9]</sup>。另外,Rohdin 等研究也表明,股份制性质的集团公司采用清洁环保生产比私有企业更可能受制于组织机构的日常运作<sup>[10]</sup>。进一步的研究证实,鉴于国有企业组织机构的臃肿与庞大,可能一定程度制约了对其的环境监管,资源浪费现象频出,如此恶性循环造成了企业财务困境,随后采取逐步减少清洁环保生产投入的方式,最终造成国有企业污染排放强度居高不下<sup>[11]</sup>。

针对企业规模是否影响其采用清洁环保的生产,目前学者们尚未达成一致<sup>[12]</sup>。但需要指出的是,学者普遍认为,企业规模越大,其在环保生产的资金投入和信息共享方面将具有明显优势,而其员工也会较为全面地掌握先进的清洁环保的生产技能<sup>[13]</sup>。因此,可以认为,企业规模与其采用清洁环保生产之间存在一定正相关性。

#### 3. 清洁环保生产意愿与企业技术能力、能源消耗特征

与发达国家存在差异的是,推动发展中国家工业企业采用清洁环保生产应首先关注其技术能力的提升<sup>[14]</sup>。这也是由企业实施清洁环保生产应更依赖于技术能力更新,而非其环保态度和社会责任的现实状况所决定<sup>[15]</sup>。因此,推动企业采用清洁环保生产,必须加大环保技术创新力度<sup>[16]</sup>。由于技术创新投入取决于其技术研发资金、研发人员以及研发机构的配置情况等各个方面<sup>[17]</sup>,也就是说,只有上述条件满足,企业才可能具备相应的清洁环保生产的技术能力以开展相应生产<sup>[9]</sup>。只有企业对先进环保技术的创新投入达到一定程度,才可能保证企业具备相应的技术能力实施清洁环保的生产。

另外,研究显示,能源价格的推高可能会一定程度助推企业提高能源效率和采用清洁环保的生产技术<sup>[18]</sup>。确切地说,由于企业一般需要负担较高的能源投入成本,高投入的石化能源消耗也可能成为企业采用环保生产的重要驱动<sup>[19]</sup>。

#### 4. 清洁环保生产意愿与市场需求特征

还有学者提出,企业采用环保生产很可能只是为迎合市场对其产品的环保需求,而非企业对其环保责任有正确认知<sup>[16]</sup>。如果企业产品出口,其出口量作为分析市场需求的重要参数,直接影响企业是否采用清洁环保的生产<sup>[20]</sup>。尤其对于发展中国家,如果产品出口到发达国家,可能要面临更为严格的环保要求<sup>[21]</sup>。而且企业产品出口,一定程度将帮助其了解并满足国际市场需求<sup>[22]</sup>。Chapple 和 Moon 曾提出,亚洲工业企业的环保生产责任与其介入国际市场的贸易规模紧密相关<sup>[23]</sup>。因此,有学者直接指出,发展中国家企业是否采用清洁环保生产更易受到出口市场需求的影响<sup>[24]</sup>。

#### 5. 企业清洁环保生产与政府参与、ISO14000 环境管理

现有研究证实,由于政府管制相对宽松,政府参与成为发展中国家企业采用清洁环保生产的重要推动力<sup>[24]</sup>。政府推广碳标签前期,需要扶持企业投入相应的低碳技术、资金等,促使企业尽早采用先进的低碳环保技术<sup>[25]</sup>。另一方面,政府对环保生产的强制性要求也是企业实施低碳环保生产的保证<sup>[26-27]</sup>。但政府强制介入企业的环保生产也会增加企业成本<sup>[28]</sup>,企业可能为应对政府将来制订更为严格的环境管理政策而考虑

采用环保生产<sup>[29]</sup>。可见,目前的结论均普遍指出,企业在政府引导下建立长期的清洁环保的生产目标,可以显著推动其贯彻清洁环保生产措施<sup>[19]</sup>。

研究结论还显示,20世纪90年代末,日本政府通过扶持本国企业,大大促进了企业ISO14000环境管理认证的通过率,通过认证的企业数量远超同期的美国企业<sup>[30]</sup>。而通过ISO14000环境管理认证,建立相应的环境管理体系,可以显著提升企业环保绩效<sup>[6,20]</sup>,因此,通过环境管理认证可以大大促进企业采用清洁环保的生产<sup>[31]</sup>。

### (二)国内研究

与国外细致且繁杂的研究相比,国内学者针对影响企业清洁环保生产的研究则显得相对单薄,集中在一些特定区域的高污染高排放的工业行业,分析企业生产行为对环境造成的有毒有害影响等。主要包括:杨东宁和周长辉调研中国大陆工业企业后得出结论,企业的内部驱动力如企业管理层的环保态度和企业的技术吸收能力等对企业采用清洁环保的生产具有显著影响,而企业外部驱动力则对其选择环保生产的影响并不显著<sup>[32]</sup>;但智钢等对中国重点工业企业的清洁生产的研究发现,目前推动这些高污染高排放的企业选择清洁生产更多的是依靠经济发展以及因企业污染所形成的外部压力,企业内部的驱动作用反而并不明显<sup>[33]</sup>。另外,针对中国台湾地区工业企业的研究也证实,台湾的大型跨国公司与本土企业相比,采用清洁环保生产的概率更高<sup>[34]</sup>。

## 二、研究假设

根据上述的文献回顾,结合中国食品企业的实际生产情况,建立包括企业管理者、企业类型、企业规模、能源消耗、技术能力、市场需求、ISO14000环境管理认证和政府参与等因素在内的分析框架,利用模型探索其中哪些因素影响企业生产碳标签食品的额外支付意愿。

需要指出的是,鉴于消费者目前对于中国食品安全性的迫切需求,保证食品安全必须是中国食品企业选择低碳环保生产行为的重要目标之一。而现有研究认为,食品企业建立食品安全管理体系,特别是通过危害分析关键控制点(Hazard Analysis Critical Control Point, HACCP)的认证会增强消费者对其的信任度<sup>[35]</sup>。因此,实施HACCP体系将覆盖食品初级生产至最终消费的全过程,通过确定与评价危害,采用相关控制措施以保证食品安全。但还有研究表明,消费者会担心食品生产者可能因过分关注环保生产行为而忽视食品的安全性<sup>[36]</sup>。鉴于食品必须具有安全属性的现实要求,加上食品企业的生产环境对食品安全的影响较大<sup>[37]</sup>,因此,食品企业的环保生产必须要在生产环境风险可控的范围内展开。本研究特别提出,引入企业HACCP认证特征,表明其生产的碳标签食品必须首先符合食品安全的要求。假设该因素的影响,也是基于企业具有碳标签食品额外成本支付意愿应是其首先遵守食品安全生产标准,保证食品安全的大前提下所作出的必要考量。具体的研究假设见图1。

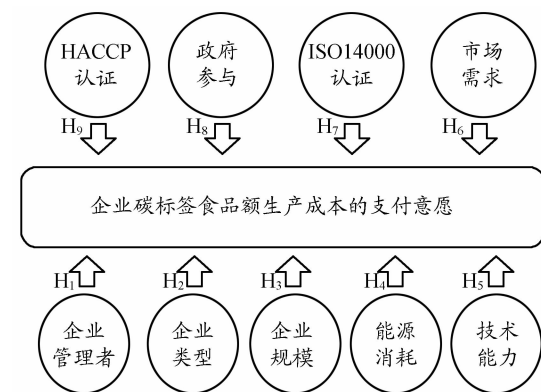


图1 影响企业碳标签食品额外成本支付意愿的主要因素

### (一)企业管理者的个体特征

基于现有研究,假设以年龄和学历为代表的企业管理者特征显著影响企业对生产碳标签食品的额外支付意愿。管理者年龄越大,对碳标签食品的接受态度愈加保守,同时,管理者学历越高,专业教育背景可以促使其更加理解碳标签食品的环保特质,企业也更可能愿意生产碳标签食品。由此假设:

H<sub>1</sub>:企业管理者的年龄和学历特征将影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

### (二)企业类型

本文假设企业类型将影响企业碳标签食品额外成本的支付意愿。但限于现有结论,股份制公司、私营公司等对企业碳标签食品额外支付意愿的影响方向并不明确。由此假设:

H<sub>2</sub>:企业类型影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

### (三)企业规模

企业规模影响企业碳标签食品额外成本支付意愿。企业规模越大,越有能力增加对碳标签食品的生产

投入,显著促进企业自愿承担碳标签食品的额外生产成本。由此假设:

H<sub>3</sub>:以企业注册资本为代表的企业规模特征将积极影响企业碳标签食品额外成本的支付意愿。

#### (四)能源消耗

目前中国企业偏重石化能源消耗,且能源消耗占企业生产成本越大,企业越可能采用碳标签食品的生产行为,即逐步降低企业能源消耗。因此,本文假设企业消耗煤炭能源越高,越可能愿意支付碳标签食品的额外生产成本。

H<sub>4</sub>:企业能源消耗积极影响企业对碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

#### (五)技术能力

企业技术创新投入高,其生产碳标签食品的技术能力就比较完备。本文假设技术创新投入对企业生产碳标签食品额外生产成本的支付意愿具有正向影响。因此假设:

H<sub>5</sub>:以企业技术创新投入为代表的技术能力将正面影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

#### (六)市场需求

市场需求是推动企业生产碳标签食品的最根本动力源。本文假设产品出口到国际市场,将正面推动企业生产碳标签食品额外生产成本的支付意愿。本文假设:

H<sub>6</sub>:以产品是否出口为代表的市场需求正面影响企业生产碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

#### (七)ISO14000 环境管理认证

假设企业通过 ISO14000 环境管理认证,将促进企业切实采用环境管理措施以积极形成对生产碳标签食品额外生产成本的支付意愿。因此假设:

H<sub>7</sub>:通过 ISO14000 环境管理认证积极影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

#### (八)政府参与

现有研究都指出,政府对推动企业环保生产具有积极作用。基于现有文献,本文假设政府参与将正面影响企业生产碳标签食品额外成本的支付意愿。由此假设:

H<sub>8</sub>:政府参与企业环保生产将积极影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。

#### (九)HACCP 认证

碳标签食品的生产必须首先确保食品安全,由于现有文献并没有相关研究,通过 HACCP 认证对企业生产碳标签食品额外成本的支付意愿的影响方向尚不明确。本文假设:

H<sub>9</sub>:企业通过 HACCP 认证对其碳标签食品额外生产成本的支付意愿产生影响。

### 三、实证分析

#### (一)搜集调研数据

鉴于河南省郑州市的食品工业在中国具有一定代表性,本文随机选择地处该区域的 150 家食品工业企业,并在先期采用预调研的方式对调查结果进行了质量控制。本次调查利用半开放式问卷直接访谈企业总经理。剔除关键变量缺失的问卷,最终获得有效问卷为 133 份。其中,受访的 101 家企业明确表明了生产碳标签食品的意愿。相关变量的选择、定义等见表 2。

#### (二)模型设计与结果讨论

在分析支付意愿的模型选择方面,早期国外学者常用二元回归模型分析影响消费者支付额外价格意愿的主要因素。近年来,国外学者 Angulo 和 Gil, Batte 等已经在研究影响消费者支付不同额外价格水平的因素方面展开探索<sup>[38-39]</sup>。考虑到因变量为受限变量,学者们在针对影响消费者支付额外价格意愿的主要因素的研究中,一般会设定具体数值或者数值区间的额外价格,采用相应的 Interval Censored 分析模型<sup>[39]</sup>。可见,Interval Censored 模型适用于分析因变量为区间数值,同时适用于分析难以处理的区间删失型数据<sup>①</sup>,这也成为目前国外相关研究的重要研究分析工具。

在自然科学领域中,中国学者已经针对 Interval Censored 模型中区间数据的整体估计,以及区间删失数据任意阶原点矩估计等问题展开研究<sup>[40-41]</sup>。Interval Censored 回归模型在国内社科领域的应用目前仅有吴

① 在生存分析和可靠性研究中,通常因客观条件的限制无法得到失效时间的准确观测值,只能观测到其所处区间,统计学中一般将这类数据称为区间截断数据(Interval Censored data)。

林海等研究消费者对可追溯食品支付意愿<sup>[42]</sup>,以及山丽杰等研究生产者对可追溯体系的支付意愿等<sup>[43]</sup>。

本研究中企业愿意支付非零的碳标签食品额外生产成本属于企业愿意支付的最大额外成本的区间范围,是每个选项中额外生产成本支付水平的上限和下限,并不是确切的数值,即因变量为大于零的区间删失型变量,因此,本研究考虑运用 Interval Censored 回归模型分析影响企业对碳标签食品支付额外生产成本区间的主要因素。

表2 变量的选择、定义与预期方向

变量选择	变量定义	均值	标准差	预期影响方向
<b>企业管理者特征</b>				
学历 $X_1$	硕士及以上 = 1, 否 = 0	0.202 8	0.403 1	+
年龄 $X_2$	30岁及以下 = 1, 否 = 0	0.0613	0.2405	?
<b>企业类型特征</b>				
注册类型 $X_3$	股份合作或民营企业 = 1, 否 = 0	0.717 0	0.451 5	?
<b>企业规模特征</b>				
注册资本 $X_4$	500万元及以上 = 1, 否 = 0	0.495 3	0.501 2	+
<b>企业能源消耗特征</b>				
石化能源消耗 $X_5$	主要消耗石化能源 = 1, 否 = 0	0.872 6	0.334 2	+
能源消耗成本 $X_6$	能源消耗占生产总成本5%及以上 = 1, 否 = 0	0.561 3	0.497 4	+
<b>企业技术能力特征</b>				
研发经费投入 $X_7$	占主营业务3%及以上 = 1, 否 = 0	0.382 1	0.487 0	+
研发人员投入 $X_8$	占职工总人数10%~30% = 1, 否 = 0	0.594 3	0.492 2	+
研发人员投入 $X_9$	占职工总人数30%及以上 = 1, 否 = 0	0.023 6	0.152 1	+
研发机构 $X_{10}$	是 = 1, 否 = 0	0.816 0	0.388 4	+
<b>市场需求特征</b>				
产品出口 $X_{11}$	是 = 1, 否 = 0	0.334 9	0.473 1	+
<b>ISO14000 认证</b>				
通过认证 $X_{12}$	是 = 1, 否 = 0	0.330 2	0.471 4	+
<b>政府参与特征</b>				
参与企业目标制定 $X_{13}$	参与企业节能减排目标 = 1, 否 = 0	0.410 4	0.493 1	+
<b>HACCP 认证</b>				
通过认证 $X_{14}$	是 = 1, 否 = 0	0.245 3	0.431 3	?

具体而言,企业对生产碳标签食品额外成本的支付水平( $WTP_i$ )作为因变量,也是企业具有碳标签食品额外支付意愿的代表指标,并由此将企业对碳标签额外成本支付水平设定为若干个区间。企业具有碳标签食品额外支付意愿,则  $WTP_i > 0$ , 并假设:

$$WTP_i^* = e^{x_i\beta + \varepsilon_i} \tag{1}$$

$$A_{j-1} \leq WTP_j^* < A_j, j = 1, \dots, J, A_0 = 1\%, A_j = +\infty \tag{2}$$

其中,  $x_i$  为主要影响因素,  $\beta$  为系数,  $\varepsilon_i$  为误差项。另外,定义企业生产碳标签食品额外成本的支付水平的数值区间为上限( $A_j$ )和下限( $A_{j-1}$ )。由公式(2),可得  $[A_{j-1}, A_j)$  的概率为:

$$P(A_{j-1} \leq WTP_j^* < A_j) = P(A_{j-1} \leq e^{x_i\beta + \varepsilon_i} < A_j) = P(\ln(A_{j-1}) - x_i\beta \leq \varepsilon_i < \ln(A_j) - x_i\beta)$$

企业对加贴碳标签额外成本的支付水平在  $[A_{j-1}, A_j)$  的概率是:

$$P(A_{j-1} \leq WTP_j^* < A_j) = \Phi\left(\frac{\ln(A_j) - x_i\beta}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\ln(A_{j-1}) - x_i\beta}{\sigma}\right) \tag{3}$$

调研样本的相关比例见表4。

根据图1的研究框架与表2的变量定义,利用 Interval Censored 模型分析调研样本中101家企业碳标签食品额外生产成本支付意愿的主要影响因素。定义因变量为第*i*个企业对加贴碳标签额外生产成本的支付水平( $WTP_i$ ),企业对碳标签食品额外生产成本的支付区间分别为(0,5%)、[5%,10%)、[10%,15%)、[15%,20%)和[20%,+∞)。按照公式(1)–(3)逐步展开。

表3 企业碳标签食品额外生产成本的支付区间

有支付意愿企业数	额外成本的支付区间				
	(0,5%)	[5%,10%)	[10%,15%)	[15%,20%)	[20%,+∞)
101	67.7%	23.5%	4.6%	3.1%	1.1%

表4所示的模型回归结果中,能源消耗特征、技术能力特征中企业研发人员比例和ISO14000环境管理标准特征,以及政府参与特征都对企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿产生影响。

表4 模型回归结果

变量	系数	p 值
$X_1$	0.396	0.215 5
$X_2$	-0.122	0.344 6
$X_3$	-0.041	0.388 1
$X_4$	0.118	0.345 7
$X_5$	0.241	0.312 9
$X_6^*$	0.439	0.089 9
$X_7$	0.496	0.101 9
$X_8^{***}$	0.956	0.007 9
$X_9$	0.329	0.279 8
$X_{10}$	0.241	0.308 1
$X_{11}$	0.108	0.355 8
$X_{12}^{**}$	0.275	0.028 4
$X_{13}^{***}$	0.497	0.005 2
$X_{14}$	-0.063	0.391 2
Constant <sup>***</sup>	4.071	0.0001

注:\*\*\*、\*\*和\*分别表示变量在1%、5%和10%水平上显著;Log似然函数值为128.1604。

(1)能源消耗影响碳标签食品额外生产成本的支付意愿。表4的结论表明,企业的能源消耗成本越高,对生产碳标签食品额外成本的支付意愿也可能越高。亦即能源消耗越大的企业,越有意愿改进自身的能源消耗状况,提高能源效率,愿意支付碳标签食品的额外生产成本,以降低企业能耗。验证了本文 $H_4$ 的研究假设。

(2)技术能力影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。结论表明,研发人员的比例达到10%~30%的企业更愿意支付碳标签食品额外生产成本。由于中国对高新技术企业的评定标准之一是研发人员的比例要达到10%以上,因此,研发人员的数量无疑是体现企业高新技术创新能力的重要标志,研发人员比例越高,则意味着企业更具有相应的技术能力,更愿意接受生产碳标签食品的额外成本。由此验证了本文 $H_5$ 的假设。

(3)ISO14000环境管理认证影响企业碳标签食品额外成本的支付意愿。结论显示,企业通过该认证更可能愿意支付碳标签食品的额外生产成本,最终选择加贴碳标签。从环境管理层面分析,通过ISO14000环境管理认证,即标志着企业已经采纳相应的国际标准,建立ISO4000体系,可为碳标签食品

生产所需的管理措施提供相应的支撑与保障。也基本验证了本文 $H_7$ 的研究假设。

(4)政府参与影响企业碳标签食品额外生产成本的支付意愿。强调政府参与企业节能减排工作的引导与扶持作用,无疑为企业生产碳标签食品提供良好的政策环境。企业也因此愿意并有能力支付生产碳标签食品的额外成本,选择生产碳标签食品也在情理之中,籍此验证了 $H_8$ 的假设。

#### 四、结论与政策建议

本研究证实,现阶段中国食品企业选择生产碳标签食品应更强调政府外部推动。而政府强化对企业环境管理状况定期监督的职能,将显著促进企业利用技术创新投入以进一步改进能源消耗、提高能源效率。

当然,推广中国碳标签食品的生产,促进清洁、环保、低碳的生产方式在食品工业的普及,还必须考虑以下几个方面:(1)适当增加对食品企业在降低石化能源消耗、提高能源效率方面的宣传与技术交流,切实为企业全过程地采用清洁、环保、低碳的生产技术提供服务与支持,形成“自上而下”的宣传与“自下到上”的技术运用循环流动,为企业真正有意愿生产、有能力生产碳标签食品发挥重要作用;(2)真正发挥ISO14000环

境管理认证对企业采用低碳生产,生产碳标签食品的推动作用,必须强调企业参与该认证后对环境管理体系的执行与贯彻,制定相关政策实现企业现有生产管理标准与环境管理标准的全面兼容;(3)强调政府对企业生产碳标签食品的支持和参与,不是提倡相关政策的“一刀切”与“一言堂”,应更关注于如何平衡政府在推动企业采用清洁、环保、低碳的生产的引导作用,并从供应角度从先期满足国际市场需求而逐步转向国内市场,形成碳标签食品的消费风潮。

参考文献:

- [1] 吴林海,赵丹,王晓莉,等.企业碳标签食品生产的决策行为研究[J].中国软科学,2011(6):87-99.
- [2] CARBON TRUST. Nine leading companies commit to carbon footprint products[R]. London: Carbon Trust, 2007.
- [3] VAN DEN BERGH J C J M. Bounded rationality and environmental policy[R]. International Society for Ecological Economics. Free University, Amsterdam, 2003.
- [4] KUO R J, WANG Y C, TIEN F C. Integration of artificial neural network and MADA methods for green supplier selection[J]. Journal of Cleaner Production, 2010, 18(12): 1161-1170.
- [5] PAPAGIANNAKIS G, LIOUKAS S. Values, attitudes and perceptions of managers as predictors of corporate environmental responsiveness[J]. Journal of Environmental Management, 2012, 100(15): 41-51.
- [6] FRYXELL G E, LO C W H. The influence of environmental knowledge and values on managerial behaviours on behalf of the environment: An empirical examination of managers in China[J]. Journal of Business Ethics, 2003, 46(1): 45-69.
- [7] FERNÁNDEZ E, JUNQUERA B, ORDIZ M. Managers' profile in environmental strategy: A review of the literature[J]. Corporate Social Responsibility and Environmental Management, 2006, 13(5): 261-274.
- [8] PERFILOVA O, ALIZADE Y. The role of ecological competence in manager's professional Education[J]. Procedia Social and Behavioral Sciences, 2011(15): 2293-2298.
- [9] BALDWIN J, LIN Z X. Impediments to advanced technology adoption for Canadian manufacturers[J]. Research Policy, 2001, 31(1): 1-18.
- [10] ROHDIN P, THOLLANDER P, SOLDING P. Barriers to and drivers for energy efficiency in the Swedish foundry industry[J]. Energy Policy, 2006, 35(1): 672-677.
- [11] WORLD BANK. Greening industry: New roles for communities, markets and governments[M]. Oxford: Oxford University Press, 2000.
- [12] ELSAYED K. Reexamining the expected effect on firm environmental orientation: An empirical study of UK firms[J]. Journal of Business Ethics, 2006, 65(3): 297-308.
- [13] FERNÁNDEZ - VÍÑE M B, GÓMEZ - NAVARRO T, CAPUZ-RIZO S F. Eco-efficiency in the SMEs of Venezuela Current status and future perspectives[J]. Journal of Cleaner Production, 2010,18(8): 736-746.
- [14] LALL S, PIETROBELLI C. Failing to compete: Technology development and technology systems in Sub-Saharan Africa[M]. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- [15] MONTALVO C C. Challenges for cleaner production in international manufacturing subcontracting: The case of the Maquiladora industry in Northern Mexico[J]. Frontera Norte, 2004, 16(31): 69-100.
- [16] ZWETSLOOT G I J M, ASKOUNES ASHFORD N A. The feasibility of encouraging inherently safer[J]. Safety Science, 2003, 41(2/3): 219-240.
- [17] JANICKE M. Ecological modernisation: New perspectives[J]. Journal of Cleaner Production,2008,16(5): 557-565.
- [18] ANDERSON S T, NEWELL R G. Information programs for technology adoption:The case of energy-efficiency audits[J]. Resource and Energy Economics, 2004, 26(1): 27-50.
- [19] THOLLANDER P, OTTOSSON M. An energy efficient Swedish pulp and paper industry: Exploring barriers to and driving forces for cost-effective energy efficiency investments[J]. Energy Efficiency, 2007,1(1):21-34.
- [20] DASGUPTA S, HETTIGE H, WHEELER D. What improves environmental compliance? Evidence from Mexican industry[J]. Journal of Environmental Economics and Management,2000, 39(1):39-66.
- [21] JOHNSTONE N, SCAPECCHI P, YTTERHUS B, WOLFF R. The firm environmental management and environmental measures: Lessons from a survey of European manufacturing firms[J]. Journal of Environmental Planning and Management, 2004,47(5): 685-707.
- [22] LEFEBVRE E, LEFEBVRE L A, TALBOT S. Determinants and impacts of environmental performance in SMEs[J]. R&D Management,2003,33(3): 263-283.
- [23] CHAPPLE W, MOON J. Corporate Social Responsibility (CSR) in Asia: A seven-country study of CSR[J]. Business and Society, 2005, 44(4): 415-441.
- [24] LUKEN R, VAN ROMPAEY F, ZIGOVÁ K. The determinants of EST adoption by manufacturing plants in developing countries

- [J]. *Ecological Economics*, 2008, 66(1): 141 – 152.
- [25] HUHTALA A. Promoting financing of cleaner production investments UNEP experience [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2003, 11(6): 615 – 618.
- [26] BATTISTI G. Innovations and the economics of new technology spreading within and across users: Gaps and way forward [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2008, 16(1S1): 22 – 31.
- [27] LUKEN R, VAN ROMPAEY F. Drivers and barriers to environmentally sound technology adoption by manufacturing plants in developing countries [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2008, 16(1S1): 67 – 77.
- [28] JONES C. Exploring new ways of assessing the effect of regulation on environmental Management [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2010, 18(13): 1229 – 1250.
- [29] CALLEJA I, LINDBLOM J, WOLF O. Clean technologies in Europe: Diffusion and frontiers [R]. The IPTS Report 69. Seville: JRC (Joint Research Center) – IPTS (Institute for Prospective Technological Studies), 2002.
- [30] GRELL – LAWE H. Overview of ISO 14000 Activity in the United States [R] // Presentation at JETRO and Georgia Institute for technologies' s ISO 14000. Environmental Management Systems Comparing USA and Japan, February 12, Atlanta, GA, 1998.
- [31] BABAKRI K A, BENNETTA R A, RAO S, et al. Recycling performance of firms before and after adoption of the ISO 14001 standard [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2004, 12(6): 633 – 637.
- [32] 杨东宁, 周长辉. 企业自愿采用标准化环境管理体系的驱动力: 理论框架及实证分析 [J]. *管理世界*, 2005(2): 85 – 107.
- [33] 但智钢, 段宁, 于秀玲, 等. 重点企业清洁生产推进的驱动因素分析 [J]. *环境科学研究*, 2010(2): 242 – 247.
- [34] 吴克, 洪丽花, 陈映葵. 跨国企业环境管理及其绩效影响因素之探讨 [J]. *全球商管研究*, 2007(5): 91 – 104.
- [35] 胡美琴, 骆守俭. 基于制度与技术情境的企业绿色管理战略研究 [J]. *中国人口·资源与环境*, 2009(6): 75 – 79.
- [36] NILSSON H, TUNCER B, THIDELLA. The use of eco-labeling like initiatives on food products to promote quality assurance— is there enough credibility? [J]. *Journal of Cleaner Production*, 2004, 12(5): 517 – 526.
- [37] BERETTI M, STUART D. Food safety and environmental quality impose conflicting demands on Central Coast growers [EB/OL]. *California Agriculture*, 2008 (April – June): 68 – 73. [2014 – 09 – 10]. <http://CaliforniaAgriculture.ucop.edu>.
- [38] ANGULO A M, GIL J M. Food Safety and consumers' willingness to pay for labelled beef in Spain [J]. *Food Quality and Preference*, 2007, 18(8): 1106 – 1117.
- [39] BATTE M T, HOOKER N H, HAAB T C, et al. Putting their money where their mouths are: consumer willingness to pay for multi-ingredient, processed organic food products [J]. *Food Policy*, 2007, 32(2): 145 – 159.
- [40] 傅惠民, 敖亮. 区间数据整体估计方法 [J]. *航空动力学报*, 2007(2): 175 – 179.
- [41] 付婷, 邓文丽. 区间删失数据任意阶原点矩估计 [J]. *江西科学*, 2008(2): 188 – 190.
- [42] 吴林海, 徐玲玲, 王晓莉. 影响消费者对可追溯食品额外价格支付意愿与支付水平的主要因素 [J]. *中国农村经济*, 2010, (4): 77 – 86.
- [43] 山丽杰, 吴林海, 徐玲玲. 企业实施食品可追溯体系的投资意愿与投入水平研究 [J]. *华南农业大学学报: 社会科学版*, 2011, 10(4): 85 – 92.

## A Study on the Main Factors Affecting Food Enterprises' Willing to Pay Extra Cost of Carbon Labeling

WANG Xiaoli<sup>a,b</sup>, WU Linhai<sup>a,b</sup>

(a. School of Business; b. Food Safety Research Base of  
Jiangsu Province, Jiangnan University, Wuxi 214122, P. R. China)

**Abstract:** In the development of low-carbon economy, and the context of carbon labeling system, China's food enterprises' willing to pay extra cost on carbon-labelled food becomes one important criterion to measure the level of industrial modernization. Through the investigation and analysis of food industry enterprises, we made the conclusion of energy consumption, technical capacity and government involvement, ISO14000 environmental management certification significantly affecting the enterprises' willing to pay extra cost of carbon labeling food. We suggest that, at present, the carbon labeling food manufacturing should be more emphasis on external push for the government. And the regular monitoring the enterprise environment management status of government will significantly promote them to invest the technology innovation, and further improve energy efficiency.

**Key words:** low-carbon economy; carbon labeling food; willing to pay extra cost; affecting factors