

# 环境管制对环境创新国际扩散的影响机制研究

彭海珍

(暨南大学 企业管理系,广东 广州 510632)

**摘 要:**首先分析了环境创新的“双重外部性”特征,指出政府干预的必要性。然后,利用一个领先-滞后市场模型,分析环境管制对环境创新实现国际扩散的影响机制,识别出有利于环境创新领先市场出现的5个基本要素。最后,指出政府对环境技术创新的支持上要有所差异,避免产生异质创新而损害国际竞争力。

**关键词:**环境创新;领先-滞后市场;国际扩散;环境管制

中图分类号:X-01

文献标识码:A

文章编号:1001-7348(2009)16-0028-05

## 1 问题的提出

近年来,关于创新和环境之间关系的研究在学术界和政府部门等受到越来越多的关注,学者们正逐渐意识到技术变革和创新在解决环境问题上起着重要作用。举一个例子,减缓全球气候变化是国际议事日程上最紧迫和复杂的环境问题,它尤其影响到能源部门,因为与能源相关的二氧化碳排放占了温室气体总排放的相当大比例<sup>[1]</sup>。在扩大全球能源消费量的同时,又减少温室气体的排放量,其关键就是诱导低排放环境技术的开发、运用和广泛扩散,这些技术显著优于传统的解决方案。因此,环境创新被视为解决一个国家的生态问题同时并不减少相关经济活动的一个重要方式,环境创新的开发与扩散也就成为以成本有效方式达到环境目标的一条黄金道路。与一般技术创新不同,政府环境管制是影响环境创新的一个重要因素。有关公共政策讨论中的一个重要观点是:环境管制常常想要激发生态效率的产生和采用,创造一个拥有环境友好型产品、过程和服务的新市场,当其它国家相继采用这些环境技术时,先行国家就自然获得了出口机会。

这里需要特别关注的是,技术变革的动态过程和政府管制用什么方式才能够诱导为国内产业带来出口潜力的环境友好创新。各国政府也都正在尝试为环境创新的产生和采用提供积极支持,目前的研究主要集中在国家环境管制怎样才能够诱导创新上,忽视的一个核心问题是环境管制是否能够创造一个领先市场,使当地企业出口环境创新?因此,更需要探讨的是究竟什么原因促使全球可能采用这些在本国环境管制下诱导的环境创新。本文的研究目的就是想要利用一个领先-滞后市场模型,探讨环境管制

对其诱导的环境创新实现国际扩散的影响机制。

## 2 概念界定

### 2.1 环境创新

环境创新包括技术上的、经济上的、法律上的、制度上的、组织上的和行为上的任何一种创新,只要带来生态质量的某种改善,而无论出于何种其它的利益或动机。这里我们更侧重于技术创新上,使用以下的环境创新定义<sup>[2]</sup>:环境创新包括避免或减少环境破坏的“新的或改良的过程、技术、实践、体系和产品”。环境创新的发生可以带有减少环境破坏的目的,也可以是受到诸如利润率、产品质量改善等商业目标的激发。许多环境创新就是将环境收益与公司收益或用户收益结合起来。

与一般创新不同,环境创新具有其独特性,首先就是它们在创新和扩散阶段都产生正溢出,称为“双重外部性”<sup>[3]</sup>。一方面是研发活动的正溢出,这通常可以在所有类型的创新中识别到。创新的正外部性是源自新知识的公共物品——创新企业无法阻止其它企业也从它们的新知识中获利,因此它们本身无法获得创新的所有收益。另一方面,环境创新的正溢出在扩散阶段出现,这是由于与市场上相竞争的其它商品和服务相比,它们产生更少量的外部成本。就污染而言,污染者往往获得来自污染的收益,而施加污染成本给他人,这些外部成本由社会来承担。然而,就技术而言,问题则相反。当环境创新者创造或采用一项改善环境质量的新过程、产品或措施时,他们产生环境收益,减少施加给他人的外部成本,社会作为一个整体从创新中获益,然而环境创新的成本却仅仅由创新者承担。这种正溢出是源自环境收益的公共物品特征。即使创新能够被成功

收稿日期:2008-03-19

基金项目:国家自然科学基金项目(70602018);国务院侨办人文社科项目(05GQBYB003)

作者简介:彭海珍(1977-),女,江西永新人,博士,暨南大学企业管理系讲师,研究方向为环境管理、环境经济学。

地营销,如果模仿者易于获得相应的知识,如果环境收益具有一个公共物品属性,那么,创新者难以独占来自创新的全部收益。

双重外部性问题减少了企业投资在环境创新上的激励。一个纯粹的解除管制和创造竞争市场的战略不能纠正这些市场失灵。只要市场并不惩罚对环境的有害影响,同时奖励对环境的改善,那么,环境创新和非环境创新之间的竞争就会扭曲。与环境污染相关的市场失灵和与技术创新、扩散相关的市场失灵相结合,两者相互作用,为激发这类创新的政府环境管制提供了强有力的支持。因此,双重外部性又诱发了第二个独特性,即除了技术推动和需求拉动机制之外,管制体系作为环境创新的一个额外关键因素的重要性。

## 2.2 领先市场的定义

本文中涉及到的另一重要名词是领先市场,何谓领先市场?这里我们定义领先市场(Lead markets)是指最先采取获得全球成功的创新设计的地区市场,它们领导一项创新的国际扩散并设置全球标准;相应地,后来采用相同设计的国家称为“滞后市场”(Lag markets)。

领先市场和滞后市场之间的差别不能仅仅通过滞后国家中更少程度的创新力或存在国际技术差距来解释<sup>[4]</sup>。首先,领先市场不仅具有“早期采用”这一特征,而且还具有其它国家跟随它们采用同样创新的事实特征。与存在的全球成功的创新相比,存在太多的创新在技术早期阶段在一个国家中成功了,但之后的国际化却失败了。创新仅仅被一些国家采用,例如因为市场需求或成本状况碰巧是特殊的、并不符合其它市场的背景。例如,互联网商业化之前,20世纪80年代早期一个叫做Minitel的在线系统迅速在法国扩散,但它没有被其它国家广泛接受,最后在20世纪90年代互联网成为国际标准。这些创新的但特殊的市场并不是领先市场,因为没有其它市场追随它们采用相同的创新设计。

领先市场是迅速采用成功创新的国家,但并不必然是发明的地区源头。常常看到的一个现象就是,尽管一项全球应用的创新是在一个国家或地区首先开始的,但创新所基于的发明却来源于另一个国家。第一台个人电脑诞生于1974年的法国波尔多,不在美国发明却由美国首先采用并领导了世界趋势。移动电话在美国发明,但首先成功引入的是北欧国家。防锁制动系统本身是在美国和英国开发用于飞机的,但德国首先将这个技术概念用于汽车。

因此,领先市场视为全球扩散过程的地理开始点,一般是“具有如下特征的地理市场,即为满足当地需求偏好和当地条件而设计的产品或过程创新,能够陆续地成功引入到其它地理市场中,几乎没有什么修改地在世界范围内被商业化”<sup>[5]</sup>。一项在母国获得成功的创新必须在世界市场上与其它国家中受其特殊环境或市场条件所支持的其它创新设计相竞争,为了取得国际成功,往往必须排挤出这些其它国家用户以前所偏好的竞争设计,成为一项全球主导设计,为大多数用户所采用并赢得“市场忠诚度”。

## 3 技术创新国际扩散的一般模型

获得国际成功的第一步是去研究非环境创新的国际扩散模式。就全球成功创新的扩散而言,许多创新设计最初只是在一个国家中被偏好和采用,之后才逐渐在国际上成功。在相当长的时间内,这一领先国家保持更高的渗透率,这给企业提供了长期的用户反馈和市场知识,使得它们能够经常地改善创新并保持领先。图1显示了某一特定创新设计的一般国际扩散模式<sup>[4]</sup>。

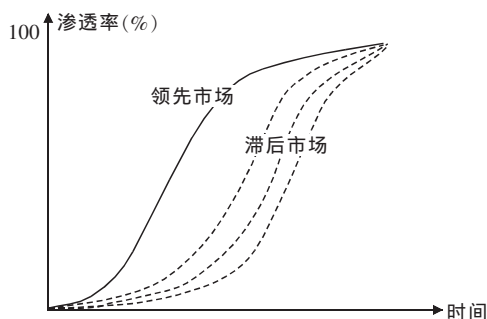


图1 一项创新设计的国际扩散模式

同时,正如前面所提到的,一项创新的国际扩散伴随着与替代创新设计的竞争,每项设计都为满足不同国家的偏好。需要注意的是,这里使用到“创新设计<sup>[6]</sup>”这一术语。与创新不同,创新设计是一个创新思想的技术说明书(Specification)。一项创新的不同设计履行同样的功能,但可能具有不同的模式或不同的属性集合,如大小、质量绩效、精确度、技术、能量消耗等,可以将它们刻画为满足相同需求或功能的替代方案,因此它们在世界市场上相互竞争。例如,IBM、苹果、Sinclair电脑都是个人电脑的不同设计。GSM移动电话、个人卫星电话和寻呼机都是移动通信的不同设计形式。竞争创新设计(Rival innovation designs)的存在,有助于解释为什么在一个国家中早期采用一项创新有时导致出口成功,有时则不。结合竞争创新设计思想,得出创新国际扩散的扩展模式,如图2所示<sup>[4]</sup>。

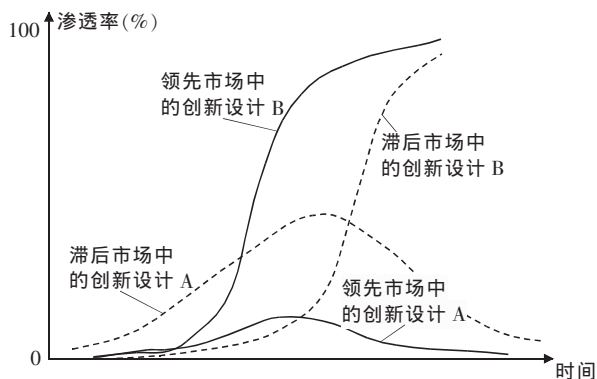


图2 竞争创新设计的国际扩散模式

对图2作进一步的解释。两个国家,一个领先市场和一个滞后市场,最初支持两项不同创新设计A和B。领先市场支持的设计B,在滞后市场中逐渐被采用。滞后市场最初偏好的设计A,则被逐出市场。从中可以看出,领先市场并不必然是最具创新力的市场,而滞后市场也并不是一个后

期采取创新的国家,而是后期采取主导设计的国家。存在类似设计A的一些创新设计,它们在一个国家中被广泛采用,但未获得出口成功,甚至数年之后被一项全球主导设计逐出它们的国内市场。这样的一个具有采用创新的高度意愿但采用的创新并未成为全球主导设计的国家,可以更为恰当地称为“异质创新(Idiosyncratically innovative)”国家,是一个异质市场。异质市场的例子存在许多,如我们前面提到的法国的Minitel在线服务技术,被互联网所替代。尽管回应这一异质需求的企业可能在当地市场获得暂时的创新成功,但它将会在后期被迫转向主导设计,因此失去了它的先动者优势。正如图1所示,后来转向领先市场设计的滞后国家最初采取的竞争创新设计的渗透率呈现倒U形。

#### 4 领先—滞后市场模型的理论分析

为了支持领先市场的存在,必须从理论上解释为什么在一个国家中偏好的一项创新设计逐渐被全球采用,甚至这时其它国家必须放弃以前偏好的设计。对此,下面将作出一些经济学的解释,基于两个观点:一则来自一个简单消费模型;二则考虑知识不完备和其它市场参与者对企业创新行为的影响。从中识别出存在于一个领导市场中的5个基本优势群,分别为:需求优势、价格优势、转移优势、出口优势和市场结构优势。

##### 4.1 来自简单消费模型的观点

考虑偏好两项不同产品设计的两个国家,假定它们有相同的采用一项创新的一般意愿。同时假定企业主要回应其母国市场背景,能够获得和使用世界范围产生的最先进、最新的技术。两个国家所采用的两项设计具有相同的一般功能,相互在世界市场上竞争,它们或者代表一项创新的不同设计,或者代表一个既有产品与一项为替代既有设计而引入的创新。前者的情况描述了两个国家的特定创新设计期望竞争成为全球主导设计的情形,后者描述采用一项创新的简单情形,即创新被引入以替代一个老产品。

在模型第一阶段中,两个国家各采用一项不同设计,每项设计在一个国家中拥有高市场份额,在另一个国家中拥有低市场份额,这表明每个国家偏好一件产品的不同属性。因此,国家之间的不同消费模式可能是源于以下情形:①两个国家中设计的价格不同;②不同的预算约束;③两项设计在每个国家中的不同收益,一项设计的收益来自其被偏好的不同属性,受到环境背景、传统或口味等影响。

在第二阶段,两个国家都偏好一项相同的设计,即领先市场初始采用的创新设计。滞后国家改变其采用模式可能存在3个一般机制:①领先市场中偏好的设计在滞后国家中的相对价格已经减少;②滞后国家中的可用预算已经增加;③领先市场中采用的设计对于滞后国家中用户的相对收益已经增加。

第1个机制,领先市场偏好的设计对滞后市场中用户

的相对价格减少,将滞后市场中的消费从以前偏好的设计转向领先市场偏好的设计。这个价格机制进一步划分为两个子情形:①领先市场中设计的价格最初在领先市场中是低于滞后市场的,但经过一段时间,这项设计在滞后国家中也可以较低价格获得(见图3)。在此情形中,领先市场提前产生了将来的世界市场价格。诱导一项创新国际化的外部的价格趋势可以称为预期型价格(Anticipatory prices)或价格领先(Price-lead)效应。例如,20世纪80年代蜂窝式电话在北欧国家比其它任何国家都便宜,而到了20世纪90年代,电信部门的自由化使世界范围价格下降,这就让蜂窝式电话令广泛消费群体支付得起。②如果领先市场中偏好的设计相对于其它国家偏好的设计,价格降低,那么一项创新设计逐渐被两个国家采用。这可以称为价格减少(Price-reduction)效应,正如Levitt<sup>[7]</sup>的著名“市场全球化”假说所认为的,全球制造商“吸引以前持当地偏好、现在屈服于更低价格吸引的顾客”。这描述了一个简单的替代效应:在滞后市场中,昂贵的创新设计被变得较不昂贵的创新设计所代替。

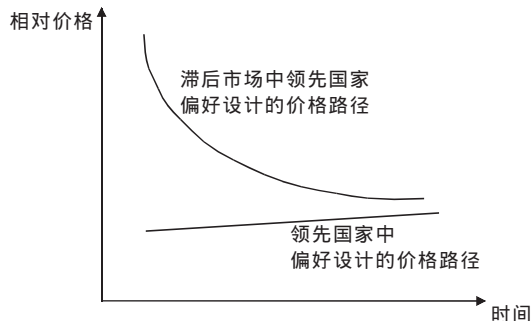


图3 领先市场偏好创新设计的价格路径<sup>[8]</sup>

第2个机制,增加的收入是创新的另一个扩散机制,在Vernon<sup>[9]</sup>的经典国际产品生命周期理论中给出了主要的解释,这里称此为收入领先(Income-lead)效应。许多商业化成功的创新都是在美国开发的,因为美国人均收入在世界上是最高的。当其它国家赶上并达到美国以前的人均收入时,这些市场中也出现对相同新产品的需求。但是,就今天来看,这个效应似乎不如20世纪70年代以前那么重要,因为工业化国家之间的人均收入已经趋同。

第3个国际化机制,对于一个国家中初始偏好其它设计的用户,一项设计相对于原来的设计的收益增加。收益能够增加是因为一个国际趋势或一个国家影响了其它国家采用相同创新设计的能力。处在国际趋势最前端的国家,预先发生后来在世界范围扩散的需求。因此,领先市场拥有预先发生的购买者需求,当一个市场中激发创新的环境特征扩散到其它地区时,这一市场中的当地创新在其它地方就变得有用。前述所指的是一个外部趋势,例如全球人口、社会或环境趋势,但滞后国家中的偏好可能也受领先市场中用户的消费选择影响。例如,一项创新设计的采用会减少关于这一设计收益的不确定性。示范效应一直被视为是扩散的一个重要机制。滞后国家中的潜在采用者观察到创新在领先市场中的成功,这推动相同设计在滞后国

家中的高采用率,即使这项设计对滞后国家可能不是最好的。如果一项创新的最先采用者声誉良好,这将标识一项特殊创新设计的可信度,能够进一步降低采用的风险。

收入领先效应和基于趋势的预期型需求效应可归结为需求优势,同时国家之间这些相互作用的效应被独立地划分为一个国家的转移优势。

#### 4.2 补充观点

上述从简单消费模型中推导出来的国际化机制,还不足以充分解释创新设计的国际化过程,还存在两个额外的观点,来自于知识不完备和其它市场参与者。

第一,领先市场中的偏好是由外国市场中的环境形成的,这使得领先市场中偏好的创新更适合外国市场。企业不仅回应当地的偏好,而且回应国外的消费者和其它可能推动它们开发出口创新的当地市场参与者,如国内用户、竞争对手、供应商或银行等。一些用户想要企业开发可出口创新,预期这样可能降低创新的使用价格。如果在一个国家所采用的一项设计融合了提高它与国外环境相兼容的特征,以致领先市场设计在滞后市场中如同或几乎如同滞后市场的本国设计一样有用,那么它就具有成为全球主导设计的更好机会。出口倾向还可能通过外国直接投资的方式促进国内企业的国际化,增加国内企业对国外市场的相关知识,提高向国外转移创新设计的能力,演化为一个全球市场导向。这时,可以理解领先市场为一个全球市场偏好的地区信息中心。因此,市场支持当地企业出口倾向的国家,也可能构成一个领先市场,这构成出口优势。

第二,放松关于用户偏好完备知识的消费模型假设,得到国家创新设计国际化的另一个观点。通常偏好并不被完全知道,因为用户没有意识到,或者没有有效地表达他们的偏好。在这种情形中,企业通过替代的创新设计来探测市场。替代设计提供得越多,发现最佳技术设计的可能性越高。而国家中竞争气候的差别可能导致不同的消费模式,尽管基本的偏好是国际相同的,一般而言,处于行业垄断的国家比起充满竞争的国家,前者将产生更少的替代设计(甚至仅仅一个)。因此,竞争市场更可能发现潜在需求和最满足偏好的创新设计。如果偏好在不同国家间变化,需要决定当地最有用的设计,而市场中提供的替代设计太少时,初始的消费模式可能不反映当地的偏好。一个国家中的激烈竞争可以导致这样一项创新设计的发现,对于另一个国家中的用户而言,它比那些国家中当地提供的最好设计更实用。一个有更多当地竞争者的国家,因此可能发现一项同时对自身还有许多其它国家都最有用的设计,然后成为一项全球主导设计,并体现出市场结构优势。

### 5 领先市场模型在环境创新中的扩展

将领先市场模型扩展到环境创新中,必须考虑到其独特性。前面描述的双重外部性问题表明环境创新更多的是由管制而非竞争产生的,传统的市场结构效应并不适用这

类创新。此时,如果一个国家引入一项诱导创新或激发采用一项特定创新设计的新管制,而其它国家后来也相继引入这一相同管制,那么这一创新设计也会被其它国家中的用户所采用。因此,在环境创新主要来自管制压力的背景下,仅仅当一国的环境管制出现国际化扩散时,才能强化其它国家采取其新环境技术的意愿。政策的国际扩散可以认定为环境创新领先市场的一个关键成功要素。波特<sup>[10]</sup>是提出政府管制诱导环境创新这一观点的典型代表,所以,使用“波特效应”代替市场结构效应,把它理解为领先国家中对其环境问题的严格管制。在接下来的扩展模型中,同时考虑领先市场模型的共同作用因素和政策及其国际扩散的显著影响,如图4所示<sup>[2]</sup>。

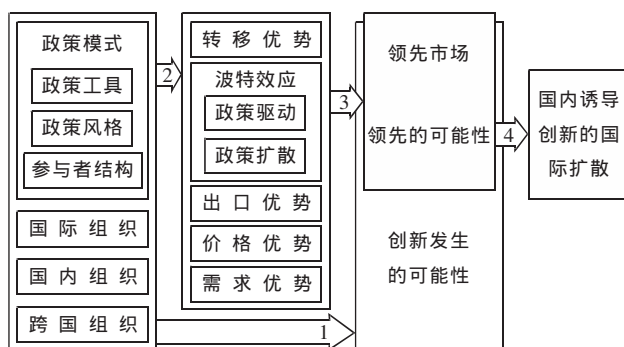


图4 扩展的环境创新领先市场模型

首先,模型的第一个层次体现环境创新发生的可能性(图4中“1”),主要是基于环境政策因素,并协同了国内、国际组织以及跨国公司等其它因素。政府管制可能诱导创新,如它们强制要求采用新技术,或改变相对要素成本,或总体上改变不同设计的相对收益。如图4中“1”处标识的,相应的政策模式,一方面包括诸如排放控制条例、税收体制或特定技术的补贴等政策工具,另一方面,政策和创新之间的关系并不纯粹是工具性的。政策风格也能够影响工具的实际效果,如一直认为灵活的风格比其它风格更加是创新有效的。因此,政策模式是开发和采用一项创新的意愿的“政策驱动”,这是“波特效应”的第一个层面。这只是政策对一个国家创新采用的传统影响,并不足以在领先市场和异质市场之间作出区分。

其次,模型的第二个层次表明环境创新国际扩散发生的可能性。图4中“2”指出,环境创新实现国际化需要纳入改进的领先市场要素,体现“波特效应”的第二个层面,即“政策扩散”。先行国家中的环境管制陆续被其它国家采用并在世界范围扩散,从而保证国际性地采用相同的创新设计。这种政策的全球扩散,可以视为一种政策趋同,如同常常观察到的政策工具或政策内容跨越行政边界。一个政策趋同的过程就是国家间的政策扩散,通过模仿相继采用一项政策创新。一项新政策可以称为一项政策创新,当陆续为世界范围大多数国家所采用,则称为一个政策创新的国际扩散,其机理类似于上述的创新扩散思想。这是非常关键的一个要素。图4中“3”表明这些领先市场要素与一国领先采用一项国际化特殊创新设计的可能性两者之间的关

系,最后可能导致提高一项创新国际化扩散的机会(图4中“4”)。

上述框架较全面地阐释了环境创新中的领先市场机制,与以前关于环境管制的研究相比,其优点在于包括了一个创新国际扩散的理论基础,因此能够较好地阐释环境管制对环境创新国际扩散的影响机制。

## 6 结论与启示

从以上分析可知,管制是影响环境创新国际扩散的一个重要因素,而波特效应所表现出来的重要性更多依赖于它与全球需求效应和全球管制效应的关系。当国家管制得到全球需求趋势或全球管制趋势支撑时,波特效应将非常强烈;当这个支撑不可获得时,市场将是异质的,不能获得国际成功,甚至可能经过一段时间后被全球主导设计排挤出去。

对于一个国家而言,产业的领先-滞后特征是影响其竞争优势的一个重要因素。一个领先市场地位让国内企业能够获得超过其它国家企业的某国际成功创新的生产率和市场情报,在许多方面领先起步,包括:学习、规模经济、质量改善、建立分销系统、获得供应商、品牌忠诚度和国际声誉、产品线差异化和长期的市场份额。领先市场“催化”国内企业创新活动的国际成功,提升国际竞争力。当然,领先市场也并不是对所有产品或过程都存在,如果国家变化太大以致标准化的优势不可能补偿这些差异,那么领先市场就不可能发生。

综上,本文提出的概念框架表明,国家在技术创新的政策支持上需要基于一国的领先和滞后市场特征而有所差异,减少或避免支持“异质”创新,否则将把一个国家锁定在一个特殊技术中,落后于竞争对手采用一项全球标准。而在今后的研究中,还可以进一步详细探讨政府应该如何分别扶持具有领先市场和滞后市场的产业的发展。

## 参考文献:

- [1] CARRARO C, B C C, VAN DERZWAAN R, GERLAGH. Endogenous technological change in economy-environment modeling, an introduction [J]. *Resource and Energy Economics*, 2003(5).
- [2] BEISE M, RENNINGS K. Lead markets of environmental innovations: a framework of innovation and environmental economics [R]. ZEW Discussion Paper No. 03-01, Mannheim, 2003(9).
- [3] RENNINGS K. Redefining innovation - eco-innovation research and the contribution from ecological economics [J]. *Ecological Economics*, 2000(2).
- [4] BEISE M. Lead markets: country-specific success factors of the global diffusion of innovations [J]. *ZEW Economic Studies*, Heidelberg, Physica, 2001, 14(6).
- [5] BARTLETT, CHRISTOPHER A, SUMANTRA GHOSHAL. Managing innovation in the transnational corporation [R]. *Managing the Global Firm*, London: Routledge, 1999(5).
- [6] UTTERBACK J M. *Mastering the Dynamics of Innovation* [M]. Boston: Harvard Business School Press, 1994.
- [7] LEVITT T. The globalisation of markets [J]. *Harvard Business Review*, 1983(3).
- [8] MARIAN BEISE. Lead markets, innovation differentials and growth [J]. *International Economics and Economic Policy*, 2005(1).
- [9] VERNON R. International investment and international trade in the product cycle [J]. *Quarterly Review of Economics*, 1966(88).
- [10] PORTER M E, C. VAN DER LINDE. Towards a new conception of the environment-competitiveness relationship [J]. *Journal of Economic Perspectives*, 1995(9).

(责任编辑:万贤贤)