

环境风险知觉的空间折扣模型

余升翔¹, 陆强², 王振全³

(1. 桂林理工大学 管理学院, 桂林 541004; 2. 哈尔滨工业大学 深圳研究生院, 深圳 518055;
3. 北京石油化工学院 经济管理学院, 北京 102617)

摘要 环境风险有着典型的空问特征, 但空问距离对于风险知觉的影响机制与模式还缺乏深入研究. 该研究从环境风险现实背景中提炼出科学化问题, 提出了一个面向空问风险的偏好公理体系, 推导出指数模式的概率 - 空问距离权衡关系, 并用一个空问折扣模型刻画了个体的环境风险评价方式. 模型表明, 个体在心理上将远处的风险事件映射到近端位置, 而空问距离导致一种风险感知的折扣效应, 表现为个体降低了对环境后果严重性及其可能性的主观估计. 该模型首次依托一般性的环境风险事件建立了空问距离与概率之间的显性联系, 为空问背景下的风险研究提供了一个有用的框架. 该研究也有助于理解社会个体的环境风险知觉方式, 对于环境风险管理有着重要启示.

关键词 环境风险知觉; 空问距离; 概率 - 空问距离权衡; 空问折扣

Spatial discount model in environmental risk perception

SHE Sheng-xiang¹, LU Qiang², WANG Zhen-quan³

(1. Management School, Guilin University of Technology, Guilin 541004, China;
2. Shenzhen Graduate School, Harbin Institute of Technology, Shenzhen 518055, China;
3. Economics and Management School, Beijing Institute of Petrol-chemical Technology, Beijing 102617, China)

Abstract Environmental risk is typically characterized by its spatial distance, while the study on the mechanism and mode of how spatial distance influence risk perception is quite limited. This paper formulated a framework from the background of environmental risk, proposed an axiomatic set of preferences and derived a proposition of probability-spatial distance tradeoff, with a form of exponential function. Finally, a spatial discount model was built to describe the manner of individuals' environmental risk assessment. The model suggests that individuals psychologically map a remote risky event into a proximate one, while the spatial distance results in a discounting effect on the estimation of the seriousness of impact as well as the possibility of its occurrence. This model contributes in explicitly formalizing the connection between probability and spatial distance based on a general environmental risk, and providing a useful framework for considering risk in a spatial context. The research also helps to understand social individuals' manners of perceiving environmental risk, which has great relevance for environmental risk management as illustrated.

Keywords environmental risk perception; spatial distance; probability-spatial distance tradeoff; spatial discount

1 引言

1986 年, 德国学者 Beck 关于“风险社会”理论的提出宣告现代风险社会的来临^[1]. 进入工业社会以来, 人类活动造成的化学污染和有毒物质的排放逐渐成为环境风险的主要内容. 近年来, 我国进入了环境危机高发期. 2010 年 7 月 28 日晚, 吉林省永吉县新亚强化工厂 7000 多个化学品原料桶被洪水冲入松花江; 就在当天上午, 南京市市区发生了化工厂管道爆炸事故; 而 12 天前, 大连市输油管线爆炸并引发原油泄漏; 15 天前,

收稿日期: 2010-08-24

资助项目: 国家自然科学基金 (71101035); 第 49 批国家博士后科学基金 (20110490110); 国家环境保护部、住房和城乡建设部联合项目 (2009ZX07632-03-07)

作者简介: 余升翔 (1981-), 男, 湖南邵东人, 管理学博士, 管理科学与工程博士后, 主要研究方向为跨期风险决策建模与实证, E-mail: sheshengxiang1981@126.com.

福建紫金矿业紫金山铜矿湿法厂发生废水渗漏事故, 严重污染了汀江部分水域; 11 月份, 广州从化发生一起水污染引起的诺如病毒感染事件, 导致 429 人发病……. 这些事件暴露了政府、企业与民众在环境政策设计、执行和监管上存在着脱节与博弈, 也反映了社会的环境风险意识、环境权利意识与环境保护参与意愿在复苏和不断加强, 这给新形势下的环境规划提出了挑战. 人类和环境互动的方式取决于他们对环境风险的感知、评价和判断, 因此深入理解人们的环境风险知觉方式和特征是环境风险管理的必要基础^[2].

环境风险事件是客观的, 但环境风险知觉却是一个主观概念^[3], 它涉及个体对环境客体的建构. 任何环境风险事件总是处于特定的时空, 个体对风险信息的获取和加工不可避免地受到时空维度的影响. 然而, 传统的风险研究视角割裂了风险事件的时空背景, 导致建立的模型不能反映真实决策场景, 不能满足环境风险研究的需要. 环境风险具有典型的时空传导特征, 其影响通常局限在一定的空间范围内, 人们的环境风险知觉也不能脱离空间距离的影响. 环境风险反映了特定时空条件下环境事故发生的可能性, 它在本质上与其它领域的风险 (如金融风险、健康风险) 具有一致性, 但只有在空间上敞露于环境危机不确定性的个体才会形成知觉风险^[4]. 以 2010 年发生的墨西哥湾漏油危机为例, 随着石油的扩散, 美国东海岸城市的生态环境都受到了不同程度的冲击. 假设该漏油事故还没有发生, 人们的风险知觉将包括两个部分: 其一是发生漏油的客观可能性, 这与石油行业的历史记录有关; 其二是特定个体的生活工作受到漏油污染的可能性. 因为漏油污染有可能在还没有扩散到他所在地之前就被完全控制, 特定个体也有可能受到受影响之前就搬迁到安全区域. 显然, 东海岸和西海岸的居民将有着完全不同的风险知觉, 墨西哥湾附近的居民和纽约州的居民对于漏油风险的知觉也将有很大差异, 他们的行为模式也会不同. 然而, 空间距离与环境风险知觉的关系还缺乏科学、系统的研究^[2].

风险与决策领域的研究对象主要集中在结果、概率与时间这些属性. 研究者通过发展价值函数和风险度量等数学模型来加以测度, 以及提出效用模型来刻画决策者对各属性的权衡 (trade-off). 权衡实质上反映了决策者在效用最大化原则下对冲突性目标进行取舍和折衷的偏好特征, 如期望效用理论和贴现效用理论分别奠定了风险偏好和时间偏好研究的理性基础, 围绕“结果 - 概率权衡”和“结果 - 时间权衡”形成了风险决策与跨期决策这两个相对独立的研究领域^[5]. 然而, 现实中的决策问题大多数同时涉及风险和概率, 如延迟的风险结果和有风险的延迟结果皆是普遍的决策对象, 不幸的是, 基于时间与风险内在关系的跨期风险决策研究还相当薄弱. 早期研究意识到风险评价和跨期评价的相似性, 如 Rotter^[6] 认为个体以一种概率的方式解读延迟. 隐含风险假设 (IRH) 认为时间隐含着风险, 因为等待某个回报的时间越长, 就越有可能发生某些意外使该回报失去^[7]. Halevy^[8] 指出, 由于人的寿命有限且有不确定性, 所以将来的回报总是有来不及实现的可能. 然而, 这些研究还停留在直觉和实验分析上, 从形式模型上建立风险与时间之间关系的研究还是最近的工作^[5,9-12]. Baucells 和 Heukamp^[5] 建立了跨期风险决策的偏好公理体系, 首次推导出时间隐含风险如何影响跨期决策的显性式模型. 在该研究中, 对于跨期无风险回报 (C, t), 根据概率 - 时间权衡模型, 其现值效用为 $V(C, t) = e^{-ft}v(C)$, 其中 f 是反映决策者时间隐含风险认知的内在贴现率. 虽然 C 是概率意义上的无风险回报, 但是由于延迟 t 的存在, 在决策者的主观信念集中, 该回报 C 有 $e^{-ft} \in (0, 1)$ 的可能性不能兑现.

值得重视的是, 时间与空间在很多决策场景中难以分割, 特别是环境和传染病问题. Vlek 和 Keren^[13] 认为空间分布结果的效用评价方式类似于时间分布结果的评价, Gattig 和 Hendrickx^[2] 指出概率、时间与空间距离是相似的认知维度. 然而, 时间与空间毕竟是不同的概念, 它们有着各自不同的内涵, 而空间距离作为一个独立的维度影响环境风险知觉的作用机理和模式还缺乏系统研究. 建构层次理论 (construal level theory)^[14-15] 从认知心理学的角度指出时空距离与概率都是心理距离的维度, 它们实际上是心理空间内的等价体, 这为研究空间距离与概率之间的权衡关系提供了心理学基础. 考虑到决策者对于时间与空间的偏好有着类似的单调性和连续性, 因此概率 - 时间权衡模型^[5,11] 为建立环境风险知觉的空间折扣模型提供了思路. 如 She 等^[16] 以一种类比的方式提出了概率 - 空间距离权衡模型, 但该研究的对象是只有一个非零结果的特殊风险事件. 本研究的贡献是以一般性的环境风险事件为研究对象, 在概率 - 空间距离权衡的偏好公理体系下推导出环境风险知觉的空间折扣模型. 本文建立的模型刻画了决策者将空间距离转化为主观概率的心理机制, 并结合环境风险的现实背景分析了模型的结构及其参数所反映的行为内涵和现实涵义.

2 研究框架及偏好公理集

本文以一般性的环境风险事件为研究对象, 但在文中涉及到具体分析时通常以水污染风险为代表. 首先

用一般性的空间风险 $X_s^p = \cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)$ 表示某个环境风险事件, \cup 是并集符号, $\cup_{j=1}^m$ 表明该环境风险事件有 m 个可能的结果. 在该表达式中, s 表示环境事故位置与参考位置 (通常是个体所在位置) 之间的空间距离, x_j 表示经过量化的第 j 种结果的严重性 (假设环境风险的后果总是伴随着负效用, 故 $x_j < 0, j \in [1, m]$), p_j 表示第 j 种结果发生的客观概率, $j \in [1, m]$. 当然, 该环境风险事件也可能不发生, 此时 $x_0 = 0$, 对应的客观概率为 $p_0 = 1 - \sum_{j=1}^m p_j$, 这隐含在表达式中. 为了建立偏好公理体系的需要, 另外定义两个具有相同结构的环境风险事件 $X_s^q = \cup_{j=1}^m(x_j, q_j, s)$ 和 $Y_s^p = \cup_{j=1}^m(y_j, p_j, s)$. 2006 年, 全国化工石化项目环境风险大排查行动发现 45% 的重大风险源项目布设在江河水域和人口密集区. 结合这样的现实背景, 用一个例子来阐述上述问题. 假设某水源地发生了化工厂泄露事故, 一条长度为 1000 千米的河流将携带污染物质, 在途经 n 座城市后流到下游城市 A. 如果残余污染物质的浓度没有下降到某个阈值, 城市 A 居民的健康将受到负面冲击, 故所有居民需要对该事件做出判断和反应. 有必要指出, 时间距离的定义就是物理时间, 但物理距离只是空间距离的定义方法之一. 在这个例子中, n 座城市比 1000 千米的物理距离更能影响下游城市居民的风险知觉. 因为直觉告诉我们, 污染物流经的城市越多, 就越有可能被这些城市所采取的措施所消除, 下游城市也就越安全. 同样的道理, 必须根据具体的研究问题定义空间距离, 但本文侧重建立一般性的理论框架, 故不对空间距离的定义做更深的探讨.

构造一个离散状态空间 $[X^*, P, S]$, 其中 $X^* = \text{Re}^-$ 包括所有的负实数. $P = [0, 1]^m$ 是概率集合. 令 s 表示环境事件发生的空间距离点, S 是所有 s 的集合, 包括参考位置 $s=0$. 令 “ \prec ” 表示偏好的连续弱序关系, 对于任意 $p_j, p_j', q_j \in P, s, s', \Delta s \in S, x_j, y_j \in X^*, j \in [1, m]$, 有以下偏好公理成立.

A1 均值单调性 对于 $\overline{Y_s^p} < \overline{X_s^p}$, 有 $Y_s^p \prec X_s^p$.

$\overline{Y_s^p}$ 和 $\overline{X_s^p}$ 分别是环境风险事件 Y_s^p 和 X_s^p 负面后果的平均强度. 公理 A1 反映这样的直觉, 即人们总是希望环境事故的危害越低越好. 显然, 如果环境风险是一个二项分布, 即要么产生一个负面后果, 要么不发生, 那么 A1 也同样适用.

A2 概率单调性 对于 $\lambda \in (0, 1), q_j = \lambda p_j, j \in [1, m]$, 有 $X_s^p \prec X_s^q$.

公理 A2 反映的直觉是, 人们总是希望环境事故发生的可能性越小越好.

A3 空间距离单调性 对于任意 $\Delta s > 0$, 有 $X_s^p \prec X_{s+\Delta s}^p$.

空间距离单调性公理意味着人们总是希望环境事故发生在远处, 即风险源距离自己越远越好. 环境事故的冲击有着典型的涟漪效应, 其影响强度通常随着空间距离的增加而衰减. 比如, 空气、水、土壤等既是危害物质的传递媒介, 又能够吸收或稀释有毒物质.

公理 A1-A3 保证了在状态空间 $[X^*, P, S]$ 里存在一个能够表征个体偏好的连续效用函数 $U^{[5,17]}$, 该效用函数是 x_j 和 p_j 的减函数, 是 s 的增函数, $j \in [1, m]$.

A4 概率 - 空间距离权衡 (PST) 对于任意 $\Delta s > 0, 0 < \gamma, \lambda < 1$, 有:

$$\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s + \Delta s) \sim \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, \lambda p_j, s) \rightarrow \cup_{j=1}^m(x_j, q_j, s' + \Delta s) \sim \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, \lambda_j q_j, s').$$

“ \sim ” 表示状态空间 $[X, P, S]$ 中的两点在偏好上的“等价”或“无差异”关系. 与概率 - 时间权衡^[5,11]类似, 概率 - 空间距离权衡 (PST) 表示, 空间距离从 s 增加到 $s + \Delta s$ 对个体偏好的影响, 与概率从 p_j 降低到 λp_j 及结果的严重性从 x_j 降低到 γx_j 对个体偏好的联合影响具有等价性. 这反映了在个体的偏好中, 改变空间距离的效应可以通过改变结果和可能性的大小来补偿. A4 描述了一种普遍的权衡机制, 但并不指定权衡的程度, 即允许 γ 和 λ 因不同的个体而变化. “ \rightarrow ” 表示前一个权衡关系的成立能够推出后一个权衡关系的成立, 在 A4 中意味着概率 - 空间距离权衡关系独立于空间位置 s 和概率水平 p_j .

PST 公理有着明显的直觉基础, 即空间距离蕴含着不确定性. PST 公理也有其理论基础, 如认知心理学认为, 空间距离是心理距离的维度之一, 因而人们对于地理上遥远的事件会觉得发生可能性更小, 即在主观上倾向于低估其真实概率^[14]. 这种心理感觉并非没有现实理由, 现实生活中, 个体与环境风险源的距离越远, 就越有可能享受他人预防或应对环境事故的正外部性. 比如, 上游地区的植树造林行为必然改善下游地区的水土质量, 上游地区对水污染的干预措施将降低甚至消除下游地区所受到的不利影响. 此外, 人们通常认为那些更靠近风险源的人群更有动机阻止事态发展, 这种不对称博弈关系的存在将弱化远距离人群的主观风险感觉. 最后, 空间距离不但能够直接削弱环境冲击的强度, 还为处于冲击范围内的人员提供了逃避损害的缓冲机会. 总之, 空间距离越远, 个体就越有可能 (或者认为自己越有可能) 避免受到某个环境风险事件的影响, 即便该环境风险已经在事实发生. 因此, 空间距离不但能够降低个体对于环境冲击程度的判断, 还能够

降低个体所感知到的可能性。

在环境风险管理的实践中, 增加空间距离最简单有效的做法是确保风险源尽可能地远离环境敏感区域, 或者切断、削弱风险源与敏感区域的空间联系。风险源的空间选址是决定社会风险敞露水平的关键环节, 也是项目环境影响评价的重要步骤, 但在实际执行中还存在明显问题。2005 年松花江污染事件中, 发生爆炸的吉化双苯厂化工车间就位于松花江上游附近, 而且没有在事故状态下防止污染物质流入水体的措施, 这就是一个典型的例子。2006 年, 全国化工石化项目环境风险大排查行动发现, 7555 个化工石化建设项目中, 81% 布设在江河水域、人口密集区等环境敏感区域, 其中 45% 为重大风险源¹。因此, 为了提高区域环境安全水平, 必须严格推行环境风险评估制度, 风险项目选址时必须保持可接受的空间距离。那些已经存在的高风险项目应当予以搬迁, 或者采取措施切断或削弱环境污染的空间扩散渠道。

3 基于概率空间距离权衡的空间折扣模型

以上提出的公理体系能够推导出一个重要的命题。

命题 A1-A4 成立, 当且仅当:

$$U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)\} = U\{\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j e^{-rs}, 0)\} \quad (1)$$

$\gamma \in [0, 1]$, 对于严格为正的 r , 使得 e^{-r} 连续。

该命题认为存在这样一种概率 - 空间距离权衡机制, 它将一个远处的风险事件在心理空间内映射到决策者所关心的近点位置。该风险事件似乎在空间位置上发生了一个平移, 在这个平移过程中, 空间距离降低了决策者对于环境后果严重性及其实现可能性的估计, 并且这种对于概率的空间折扣效应表现为一种指数模式。换言之, 决策者将空间距离解读为一种风险距离, 空间距离越远意味着概率越低, 至此 Liberman 等^[15]关于“空间距离与概率在心理空间内具有等价性”的理论命题就得到了显性表达。

推导和证明该命题的思路过程类似于 She 等的研究^[5]。在个体心理空间的 (s, p_j) 平面上存在许多非线性的无差异曲线, 这意味着空间距离减少一个常量与概率降低一个比例具有等价关系。如果对数化 p_j , 那么 p_j 的比例降低 (乘法关系) 就相当于 $\ln(p_j)$ 减去一个常量 (加法关系), 于是 $(s, \ln(p_j))$ 平面上的无差异曲线就变为线性形式。所以, 给定权重系数 r , 每一条无差异曲线都可以用相应的 $\ln(p_j) - rs$ 表示。由于指数变换具有保序性质, 对 $\ln(p_j) - rs$ 进行指数变换后得到 $p_j e^{-rs}$, 无差异曲线的偏好顺序也不改变, 因而 (s, p_j) 平面上的任何一条无差异曲线都与 $p_j e^{-rs}$ 关联。这是命题推导的思路, 具体证明过程如下。

证明 根据单调性质, 对于任意满足偏好关系 $\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, 0) \sim \cup_{j=1}^m(x_j, s)$ 的 $\gamma \in [0, 1]$, 有 $\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j, 0) \prec \cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s) \prec \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, 0, 0)$ 。由于 x_j 是负数, 故任意长度的空间距离 s 的引入都将提高个体的效用。 $\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, 0, 0)$ 实际上是效用为零的极限情况。虽然它的空间距离为零, 但是事件的发生概率也为零;

根据连续性质, 存在 $\lambda \in (0, 1)$, 使得 $\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s) \sim \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, \lambda p_j, 0)$, 并且根据单调性, λ 是唯一的。按照前面的推导思路, 定义 $r = -\ln(\lambda)/s$, 反过来有 $\lambda = e^{-rs}$ 。公理 A4 保证了 r 独立于 s 或 p_j 。

将 $\lambda = e^{-rs}$ 代入上式, 得到等价关系 $\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, \lambda p_j, 0) \sim \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j e^{-rs}, 0)$, 结合这两个等价关系式得到一个新的等价关系 $\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s) \sim \cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j e^{-rs}, 0)$ 。前文已经指出在状态空间 $[X^*, P, S]$ 内存在一个连续的效用函数 U , 它能够表征这些偏好关系, 从而有 $U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)\} = U\{\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j e^{-rs}, 0)\}$, 命题得证。

最后, 基于以上命题, 借助 Thomsen 分离条件^[11], 得到以下乘法分离形式的空间折扣模型。

定理 基于概率 - 空间距离权衡的空间折扣模型: A1-A4 成立, 当且仅当:

$$U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)\} = \sum_{j=1}^m p_j e^{-rs} v(\gamma x_j) \quad (2)$$

对于严格为正的 r , 使得 e^{-r} 连续, U 是 x 的单调函数。 $v(x)$ 是严格递减的连续函数, $v(0) = 0$ 。

证明 不失一般性, 令 $U(0, 0, 0) = 0$ 。公理 A4 意味着存在一个连续函数 $v(x)$ ^[5, 17], 使得 $U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, 0)\} = \sum_{j=1}^m p_j v(x_j)$, 即有 $U\{\cup_{j=1}^m(\gamma x_j, p_j e^{-rs}, 0)\} = \sum_{j=1}^m p_j e^{-rs} v(\gamma x_j)$ 。结合上面的命题容易得到 $U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)\} = \sum_{j=1}^m p_j e^{-rs} v(\gamma x_j)$ 。定理得证。

在环境风险知觉的空间折扣模型中, v 是衡量后果严重性的价值函数, e^{-rs} 是针对结果发生概率的空间折扣因子, γ 是针对结果严重性程度的空间折扣因子。不妨将 $U\{\cup_{j=1}^m(x_j, p_j, s)\}$ 简写为 U , 令 $q(s) = e^{-rs}$,

1. 参见国家环保总局网站。

$\bar{V} = \sum_{j=1}^m p_j v(\gamma x_j)$, 得到比式 (2) 更为简洁的表达式:

$$U = q(s) \times \bar{V} \quad (3)$$

\bar{V} 实际上表示个体对于环境风险事件后果平均严重程度的判断, $q(s)$ 是一个主观折扣因子, 反映了个体对特定空间距离内在不确定性的感知。

从空间折扣模型可以清楚地看出, 环境风险知觉的空间折扣效应反映在两个方面。

首先, 空间距离降低了个体所感知到的事件结果的严重性 (perceived seriousness), 这反映为模型中的 γ , 它应当是空间距离 s 的非增函数。通常, 环境事故的负面效应将由于空间媒介的稀释作用而逐渐弱化, 无论是启发式还是理性计算, 决策者都应当给予远处的环境事件后果一个合适的折扣。例如, 假设有一批污染物质从河流的 A 地流向 B 地, 初始浓度 x 经过稀释之后下降的比例是 $1 - \gamma(s)$, 即污染物质流到 B 地的残余浓度为 γx 。

其次, 空间距离降低了个体对事件结果的感知可能性 (perceived likelihood), 这体现为模型中的 $q(s) = e^{-rs}$, 它同样取决于空间距离 s 。从空间折扣模型可以看出, 空间距离的存在使得个体对风险事件实际发生与否赋予一个主观概率, 这个主观概率是对客观概率的指数修正, 并且修正程度随着空间距离递增。

空间折扣模型刻画了从客观的空间距离到主观概率估计的心理映射模式, 但并没有指定这种映射的程度, 这与贴现效用模型有异曲同工之处。贴现效用理论假设跨期选择中个体所有的心理动机可以浓缩为一个贴现率^[18], 它使得将来回报的价值以指数方式衰减, 但具体贴现率的大小却因人因事而异。类似地, 空间折扣模型中的空间折扣率 r 是控制个体对于空间距离内含不确定性认知的关键参数, 它是带有很强主观性的自由变量。空间折扣率 r 反映了个体对于环境冲击在特定空间距离内得以消除或避免的可能性的总体看法, 因此涉及各种主客观因素。其中一个重要的方面是“空间可靠性”, 即空间距离对于防范和抵御环境风险冲击的可靠程度, 这与空间范围内各方的风险管理能力有关, 比如政府和企业的危机处理能力和抢险救灾基础设施的质量。由于空间折扣效应是心理上的活动, 因此, 信任能够实质性地影响环境风险知觉^[19]。如果民众相信政府能够采取有效手段, 使得污染物质在到达本地之前就被控制, 那么他们主观上会降低风险判断; 相反, 缺乏信任将放大民众的风险感觉, 即使实际情况没那么严重。另一方面, 空间折扣率也与个体自身的避险能力有关。以水污染风险为例, 如果某人认为自己有很强的危机掌控能力, 诸如拥有私人水井或能够及时撤离, 那么他可能认为自己更不可能受到水污染风险的影响。此外, 个体的心理特征、年龄、性别、受教育程度、地位等人口因素也可能影响具体的空间折扣率大小。空间折扣率 r 的取值范围是 $(0, \infty)$, r 越小意味着个体认为这种可能性越小。对于特定环境风险事件, 如果 $r = 0$, 这反映了在个体看来该事件一旦发生其后果将不可避免——类似于“孙悟空再怎么也跳不出五指山”。但有必要指出, 该极限条件只适用于某些极端事件如全球性的环境灾难, 如任何人都处在温室效应的影响范围内。另一个极限条件是 $r = \infty$, 此时 $q(s) = 0$, 即个体认为该事件的后果与己无关, 个体对于环境风险事件可能性的判断既不受空间距离的影响, 也不受事件本身客观可能性的影响。

考虑成本和现实条件的约束, 增加空间距离不是惟一的风险控制手段。毕竟风险是无法完全消除的, 而消除风险付出的代价有可能超过收益, 所以适当的接受一些风险是更为现实的选择。很多时候, 无法使风险项目的建设远离敏感区域, 但这并不意味着没有补救措施。此时, 应急防灾能力建设就应该成为控制环境风险、提升安全感的重要手段。空间折扣模型表明, 客观的空间距离只是影响人们风险知觉的变量之一, 人们如何看待空间距离的可靠性同样重要, 这反映在空间折扣模型中折扣率 r 的实际取值大小, 它与个体对环境风险管理能力的认知有关, 这有着两方面的启示意义。

首先, 提高环境风险管理能力是根本举措。环境风险管理能力涉及风险防范的软硬件的数量及质量, 包括成熟的风险管理文化、健全的应急预案体系、一流的专家队伍、技术准备和优良的基础设施等。其次, 前面的研究表明, 环境风险带来的实质性损害只是一方面, 环境风险更多带来一种负面的心理感觉。因此, 政府和企业也应该在建立公众信任和风险沟通上下功夫, 让利害相关者充分认识到政府和企业的环境风险管理上所做出的努力和取得的成效。政府和企业应当向公众及时、公开、准确地提供风险信息, 避免错误信息或信息扣压导致的焦虑、心理冲击以及欠知情决策, 通过提供关于环境风险及相应防范措施的完整信息, 帮助公众做出正确的判断和采取适当的对策。政府和企业应当通过主动、真诚、持续、务实的风险沟通活动加强民众的信任, 从而在积极的方向影响人们的风险知觉。

4 结束语

环境风险有着典型的空问特征, 这是影响人们环境风险知觉的重要维度. 本文提出了环境风险知觉的偏好公理体系, 推导出指数形式的概率 - 空间距离权衡关系, 清晰地刻画了个体将空间距离转化为主观概率的心理机制. 根据认知心理学的建构层次理论, 空间距离和概率都是心理距离的维度, 这是概率 - 空间距离权衡的理论基础. 在此基础上建立了环境风险知觉的空间折扣模型, 该模型指出, 空间距离的存在不但削弱个体对于环境风险后果的判断, 也降低了他们对于环境风险事件发生可能性的主观估计. 空间折扣模型有着重要的现实意义, 有助于政府和企业理解人们如何知觉环境风险, 进而实施有效的环境风险管理.

参考文献

- [1] Beck U. Risk Society: Towards a New Modernity[M]. London: Sage, 1992.
- [2] Gattig A, Hendrickx L. Judgmental discounting and environmental risk perception: Dimensional similarities, domain differences, and implications for sustainability[J]. Journal of Social Issues, 2007, 63(1): 21-39.
- [3] 赵勇, 王清, 陈阳. 基于有限感知的决策理性模型 [J]. 系统工程理论与实践, 2010, 30(2): 339-346.
Zhao Y, Wang Q, Chen Y. Rational foundations modeling of decisions with bounded perceptibility[J]. Systems Engineering — Theory & Practice, 2010, 30(2): 339-346.
- [4] Holton G A. Defining risk[J]. Financial Analysts Journal, 2004, 6(60): 19-25.
- [5] Baucells M, Heukamp F. Probability and time trade-off[J]. Management Science, 2012, 58(4): 831-842.
- [6] Rotter J B. Social Learning and Clinical Psychology[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1954.
- [7] Benzion U, Rapoport A, Yagil J. Discount rates inferred from decisions: An experimental study[J]. Management Science, 1989, 35: 270-284.
- [8] Halevy Y. Strotz meets Allais: Diminishing impatience and the certainty effect[J]. The American Economic Review, 2008, 98(3): 1145-1162.
- [9] Baucells M, Heukamp F. Common ratio using delay[J]. Theory and Decision, 2010, 68: 149-158.
- [10] Baucells M, Heukamp F, Villasis A. Trading-off probability and time: Experimental evidence[R]. IESE Business School Working Paper, 2009.
- [11] She S X, Ma C Q, Wu D. General probability-time tradeoff and intertemporal risk-value model[J]. Risk Analysis, 2010, 30: 421-431.
- [12] 余升翔, 马超群. 面向动态风险评价及投资决策的 IRRV 模型 [J]. 中国管理科学, 2008, 16(6): 1-8.
She S X, Ma C Q. An IRRV model for dynamic risk evaluation and investment decision-making[J]. Chinese Journal of Management Science, 2008, 16(6): 1-8.
- [13] Vlek C, Keren G. Behavioral decision theory and environmental risk management: Assessment and resolution of four 'survival' dilemmas[J]. Acta Psychologica, 1992, 80: 249-278.
- [14] Liberman N, Trope Y, Stephan E. Psychological distance [C]// Higgins E T, Kruglanski A W. Social Psychology: A Handbook of Basic Principles, New York: Guilford Press, 2007: 353-381.
- [15] Liberman N, Trope Y. The psychology of transcending the here and now[J]. Science, 2008, 322(5905): 1201-1205.
- [16] She S X, Lu Q, Ma C Q. A Probability-time & space trade-off model in environmental risk perception[J]. Journal of Risk Research, 2012, 15(2): 223-234.
- [17] Fishburn P C. Utility Theory for Decision Making[M]. New York: Wiley, 1970.
- [18] Frederick S, Loewenstein G, O'donoghue T. Time discounting and time preference: A critical review[J]. Journal of Economic Literature, 2002, 40: 351-401.
- [19] 苏筠, 李娜, 张美华, 等. 公众信任及水灾风险认知的区域对比 [J]. 中国安全科学学报, 2008, 18(7): 5-10.
Su Y, Li N, Zhang M H, et al. Regional comparison of public trust and their flood risk perception[J]. China Safety Science Journal, 2008, 18(7): 5-10.