

气候变化风险感知研究进展

薛斯文

吴起高级中学, 陕西 延安

收稿日期: 2025年2月1日; 录用日期: 2025年2月28日; 发布日期: 2025年3月17日

摘要

目的: 运用Citespace5.5R2软件对气候变化风险感知的国内外研究进行前沿可视化分析。过程: 阐明了这一主题的研究热点、前沿及方法。方法: Citespace5.5R2软件。结论: 研究气候变化风险感知的国内外文献数量总趋势是上升的; 国内外的研究都可分为三个阶段; 气候变化风险感知的前沿为气候变化风险的应对策略和援助; 国内学者可借鉴国外研究热点, 将研究主题拓展到气候变化风险沟通、影响因素以及风险减轻上来; 研究方法中, 结构方程模型法是国内外运用较为成熟的方法。

关键词

风险感知, 气候变化, 研究热点, 研究方法

Review and Prospect of Climate Change Risk Perception Research

Siwen Xue

Wuqi High School, Yan'an Shaanxi

Received: Feb. 1st, 2025; accepted: Feb. 28th, 2025; published: Mar. 17th, 2025

Abstract

Objective: Citespace5.5 software was used to conduct front-end visual analysis of domestic and foreign research on climate change risk perception. Process: Research hotspots, frontiers and methods in the field of climate change risk perception were illustrated. Method: Citespace5.5 software. Conclusion: The general trend of the number of domestic and foreign literature on climate change risk perception is rising; domestic and foreign research can be divided into three stages; the frontier of climate change risk perception is climate change risk response strategies and assistance; domestic scholars can learn from foreign research hotspots to extend the research topics to climate change risk communication, influencing factors and risk mitigation; as for research methods, the structural equation modeling method is a relatively mature method at home and abroad.

Keywords

Risk Perception, Climate Change, Research Hotspots, Research Methods

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,关于气候变化风险的研究多基于物质循环和能量流动的角度,而基于感知角度研究气候变化的学者较少。在全球变化和可持续发展背景下,制定科学合理的适应对策(叶笃正,符淙斌,季劲钧等,2001),组织“有序的人类活动”,不仅需要重视科学家,更要重视公众气候变化风险感知的差异和能力研究。

目前国内外对于气候变化风险感知研究的综述主要分为两种类型:一是方法技术类综述-如实现风险评估,风险监测,风险预测等内容的方法技术归纳,二是针对具体事件或地区阶段性风险感知规律特征等专题性综述研究。上述研究对气候变化风险防控具有重要意义。但如何正确把握气候变化风险的研究热点,发展动态,判断研究价值取向还需从宏观视角进行解读。

本文中中文文献数据来源于 CNKI,通过专业检索:SU = “气候变化” AND SU = “感知”、外文文献数据来源于 WOS, TS = “Climate change *risk *perception” (外文文献),时间阈值为 1996 年 1 月 1 日~2019 年 1 月 31 日,人工剔除会议、报纸、无作者及与主题无相关性的论文。

借助 CiteSpace 对研究热点和共引进行分析,主要分析参数(c, cc, ccv)国内外文献设置为软件默认(董洁,张新平,2017),设定单个时间分区抽取值为 1 年,共现聚类方法为谱聚类法,最低可视聚类设置为软件默认(高煜,杨宁宁,梁青芳,张军,2019)。

$$coef = 2C_{mn} / (\sqrt{C_m} + \sqrt{C_n}) \quad (1)$$

$$\cos e(k_1, k_2) = k_1 \times k_2 / |k_1| \times |k_2| \quad (2)$$

其中, C_{mn} 表示词 m 和 n 的共现频率, C_m 和 C_n 分别代表词 m 和 n 在各自的文献数据库中出现的次数, k_1 、 k_2 代表文章 1 和文章 2 出现的次数。共现频率是指词汇在题目、关键词或文献摘要中出现的次数(刘婧宇,杜鹃,徐伟,杨雨蒙,2018)。本研究中采用夹角余弦指数公式计算关键词共现频率(董洁,张新平,2017),余弦指数取值范围[0, 1],取值接近于 0,说明两个词或两个文献集的相似度越低(高煜,杨宁宁,梁青芳,张军,2019)。

2. 研究现状概述

国外对气候变化风险感知所开展的研究较国内时间长且深入。Leiserowitz 研究美国民众对当地气候的感知(刘婧宇,杜鹃,徐伟,杨雨蒙,2018),发现民众气候变化感知影响其对政府相关政策的认知(Leiserowitz, 2005)。Regassa 和 Stoecker 通过多级概率抽样方式对埃塞俄比亚居民气候变化风险感知状况进行调查,调查结果显示:收听广播的频率、家庭规模、教育状况和年龄是影响农民进行气候预测的主要因子(Regassa & Stoecker, 2014)。Linden 通过研究英国公众的个人经验、情感及风险感知对公众气候变化认识的影响,得出公众的极端天气经历是影响气候变化感知的重要因子(Linden, 2014)。

国内对该课题研究时间较短。郁耀闯和周旗通过调查陕北地区公众气候变化风险感知得出:陕北地区居民降水感知与实测数据较为一致,而其感知差异与温度及降水变率有关(郁耀闯,周旗,王长燕,2011)。

云雅如等对黑龙江省漠河市乡村人群进行调查,发现居民气候变化感知能力的提升主要取决于实际生产活动及亲身观察(云雅如,方修琦,田青,张学珍,2009)。侯向阳和韩颖采用问卷调查方式,研究了内蒙古各类草原及荒漠生态区农户对气候变化趋势和极端气候灾害事件的感知与行为特征,其结果表明,牧户能正确感知变暖的趋势,但对降水情况的判断多数不准确,且牧户较缺失极端气候灾害的应对措施(侯向阳,韩颖,2011)。梅江梅等对不同海拔高度农牧民气候变化感知进行了研究,结果发现农牧民对气温和雪覆盖变化的相对感知强度基本随海拔升高而增强(梅江梅,黄晓慧,周尧治,任毅华,侯磊,2019)。

总之,当前国内对公众气候变化风险感知的差异和能力的研究取得了一定的成效但缺乏对这一规律影响机制的深入挖掘;研究主题拘泥于气候变化风险感知的地理规律、适应方式等,重复率高;研究对象大多为农户且研究方法创新点不足。因此,本文主要借助 Citespace5.5.R2 软件对国内外气候变化风险感知的数据进行可视化处理,进而评述其研究热点、前沿及方法,为气候变化风险感知未来的研究指明方向。

3. 文献数量变化及研究团队

国内对气候变化风险感知的研究较少,专业检索到 181 篇文章。由图 1 可知,国内对气候变化风险感知的研究时冷时热且起步较晚,2005 年有 2 篇,2017 年达到高潮有 55 篇文章问世,2018 年陡然下降,2019 年已经发表的文献数量有 26 篇,有了一定的回升。从 1995 年国外第一篇有关于气候变化风险感知的文章 *Climate change perceptions and energy-use decisions in Northern Sweden* 问世以来(Löfstedt, 1991),其他学者便对这一领域展开了大量的研究,文献数量变化趋势呈指数型上升(见图 2),专业检索到了 2863 篇,因此,国外文献数量较国内多且增长迅速,说明追踪国外研究主题的变化便于获得气候变化风险感知的研究前沿。

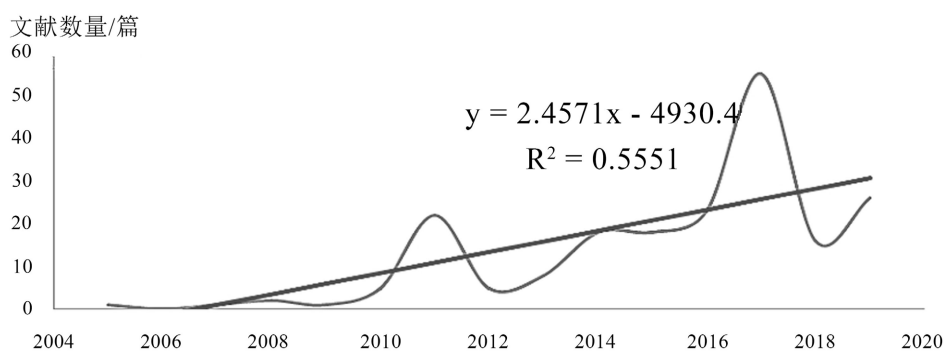


Figure 1. Changes in the number of domestic literature

图 1. 国内文献数量变化

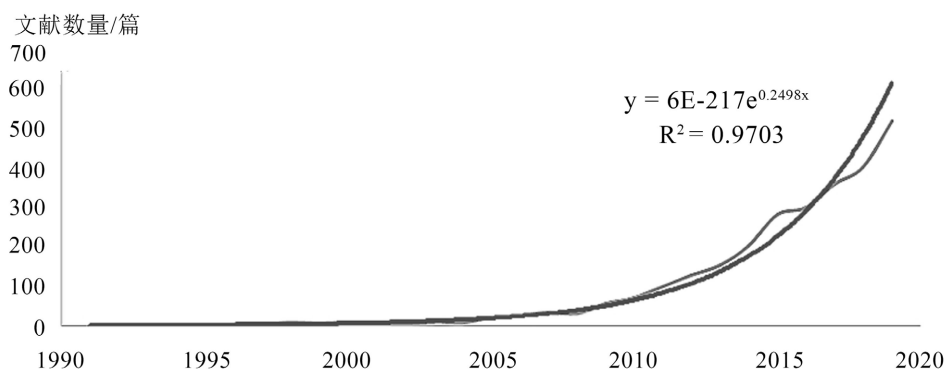


Figure 2. Changes in the number of foreign literature

图 2. 国外文献数量变化

4. 研究热点分布情况

国外专家指出，气候变化风险感知指的是个体对全球气候变暖带来的负效应可能性的感知。可定义为：个体对日常生活中存在的气候变化风险的客观认识和主观感受，包含对气候变化风险事件、风险源、风险结果和风险责任的认知(张慧，徐富明，李彬，罗寒冰，郑秋强，2013)。

关键词中心度反映了其在整个关键词共现网络中的重要性，代表了一定时期内核心的研究主题，根据中心度对关键路径图谱中的关键词进行筛选(雒丽，赵雪雁，王亚茹，张钦，薛冰，2017)，选取前十高频高中心性关键词，结果见表 1、表 2。

Table 1. List of high-frequency hot words in domestic climate change risk perception
表 1. 国内气候变化风险感知高频热词列表

中心度	频次	年份	关键词
0.65	106	2009	气候变化
0.22	76	1990	感知
0.1	47	1990	农户
0	29	1990	生计资本
0	29	1990	旱作农业区
0	22	1990	适应行为多样性
0.03	13	2010	适应
0.09	11	2010	影响因素
0.05	7	2016	风险感知
0.06	7	2014	适应性行为

Table 2. List of high-frequency hot words in foreign climate change risk perception research
表 2. 国外气候变化风险感知研究高频热词列表

频次	中心度	年份	关键词
924	0.05	1994	climate change
471	0.05	1994	perception
438	0.07	1994	risk
387	0.11	1998	risk perception
326	0.07	2004	adaptation
234	0.05	2005	vulnerability
179	0.06	1998	policy
178	0.06	2008	attitude
172	0.05	1997	impact
153	0.06	2001	management

5. 研究主题演化及进展

对文献的共被引情况进行聚类分析，将文献分为 14 个主题集。通过对聚类信息反映及衍生内容进行分类，可分为“气候变化风险认知研究”、“理论技术研究”和“典型对象或区域研究”三类图表，对

各研究主题演化及研究进展进行梳理(图 3 和图 4)。

5.1. 气候变化风险感知主题演化

5.1.1. 气候变化风险感知主题演化

“风险”一词的来源,目前最为普遍的一种说法是源于渔民出海捕鱼(Taylor-Gooby & Zinn, 2006)。他们在长期的捕捞实践中,深深的体会到“风”给他们带来的无法预测、不能确定的险,因此有了“风险”一词的由来(Giddens, 1999)。这一阶段的研究建立在现实与观察间存在镜像关系的假设之上,由此,概率也成为衡量不确定性的主要且唯一的指标。伴随着现代技术创新和工业经济的迅猛发展,围绕“不确定性”和“概率”、“损失”和“收益”,“风险”的概念逐步丰富并完善(方曼, 2017)。“风险感知”在一定程度上也与“风险”等同。风险感知的概念开始是对消费者的购买行为以及预期心理进行探索分析(苏飞,何超,黄建毅,国志兴, 2016),此后逐渐扩展到财务风险、社会风险、互联网消费和自然灾害等领域(Bauer, 1960)。由于不同的领域学科视角的差异,对风险感知的界定方式也有很大不同。而气候变化风险感知作为风险感知的一个重要领域,是影响风险应对和行为的直接原因,研究个体对气候变化风险感知水平具有重要的现实意义。本文通过梳理学者们气候变化风险感知研究,把气候变化风险感知概念界定为以下 3 种类型。

第一种概念为由黄崇福于 2010 年提出的气候变化风险为以气候变化为主因导致的未来不利事件情景感知。即气候变化风险感知是人类能够感知或联想到的不利事件可能发生的一幕幕场景,每一场景描述了不利事件发生的全过程。情景包括时间、地点、对象等要素的系统加以描述。之后黄崇福等从自然灾害风险的系统性和动态变化性出发,总结了自然灾害动态风险评估的基本内容,给出了一种狭义上的自然灾害动态风险评估基本模式,发展了气候变化风险感知情景说(黄崇福,杨军民,庞西磊, 2010)。Geraldine Klaus 等运用气候变化风险情景说研究德国民众对不同工程技术用于气候变化风险减轻和适应的感知,结果指出了感知风险、主观规范和情感反应对气候工程技术接受度的影响较大(庞西磊,黄崇福,张英菊, 2016)。盛广耀等通过整理地方历史文献中的洪涝灾害记录,建立雄安新区 1949~2018 年洪涝灾害灾情数据集,分析了过去 70 年洪涝灾害事件及其影响等级的时空变化特征,结合 1960 年以来的降水观测数据,利用 logit 估计方法,分析了不同时期各种影响因素对于洪涝灾害发生及灾害等级的边际效应,评估了未来气候变化的极端降水增量情景下,雄安新区内涝灾害事件 及高等级洪涝发生的风险;研究结果表明:当地极端强降水不足以导致高等级洪涝灾害的发生(Klaus, Ernst, & Oswald, 2020)。

第二种定义为倪长健 2012 年认为的气候变化风险系统自身演化而导致未来损失的不确定性的感知。倪长健在阐述风险起源的基础上,将“未来性”、“不利性”和“不确定性”作为风险的核心内涵;并进一步从自然灾害风险系统的结构要素、作用机制和演化结果入手,提出了自然灾害风险评估的三条途径,明晰了自然灾害风险评估的实现方式(盛广耀,廖要明,扈海波, 2020)。其中,在气候变化风险感知方面主要运用于社会风险放大理论,如常博的硕士论文研究了信息框架对公众风险感知及行为意愿的影响及影响路径(倪长健, 2014)。Zhu Junming 等研究认为气候变化对未来影响的时间和规模带来了不确定性,给决策带来了挑战,同时也带来了跨期权衡,结果表明:主观未来取向在气候知觉和决策中发挥着重要作用;行为干预和气候沟通都可以根据未来的方向设计,以更好地应对气候变化(常博, 2019)。

第三种为在特定评价时段和空间范围内,未来气候变化造成的潜在损失大小及其发生的可能性感知,即损失的概率分布感知。彭黎明在博士论文中指出气候变化风险感知是个人或群体对即将遭到以气候变暖为主体的气候变化风险影响可能性及损失严重性的一种判断(de Matos Carlos et al., 2020)。邹丽萍等通过比较城乡公众温室气体风险感知特征发现:乡镇公众对温室气体风险的控制感(主要表现在影响途径、危害后果和影响风险)显著低于城区公众,该结论为政府未来的气候变化应对和温室气体风险防御工作提

供政策着力点, 提高城乡基础设施建设政策的针对性以及财政资金的优化配置作参考(常博, 2019)。Robinson 等采用面板数据方法, 探讨影响洪水风险概率忽视的心理因素, 其中心理因素与前景理论中概率加权函数的零端点和洪水保险的支付意愿有关, 文章在实际和假设的激励下获得的结果进行了比较, 实验结果很高, 最后提出了一些政策建议, 以克服个人决策过程避免阻碍防洪工作(Zhu, Hu, Wang, & Zheng, 2020)。Cha, EJ 等利用累积前景理论研究了各利益相关者对未来飓风风险的感知差异, 建立了一个基于加权概率概念的简单框架来模拟气候变化的感知可能性, 然后根据风险暴露程度、对个别房屋的潜在破坏程度以及研究区域的潜在区域损失程度来评估预期飓风风险, 调查揭示了潜在风险的差异(彭黎明, 2011)。

5.1.2. 气候变化风险感知研究对象

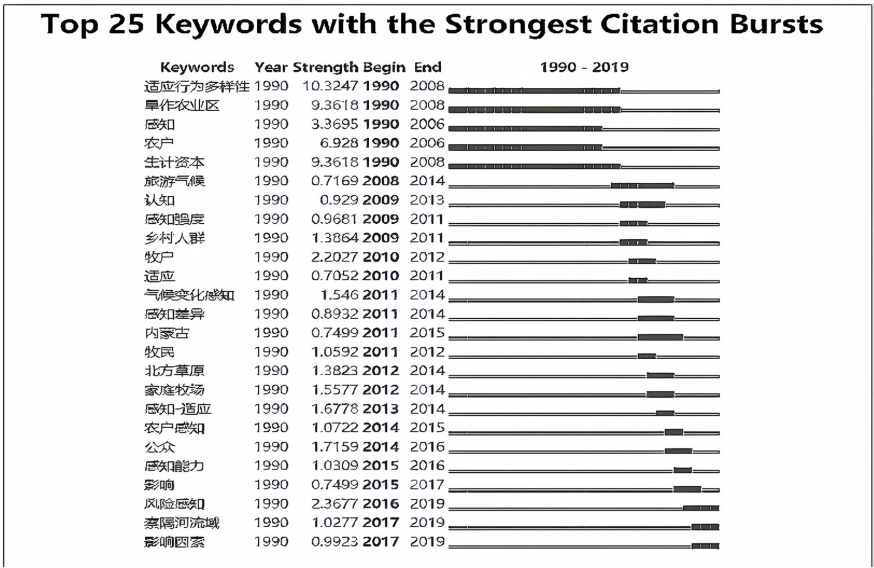


Figure 3. Analysis of the emergence of domestic keywords
图 3. 国内关键词突现性分析

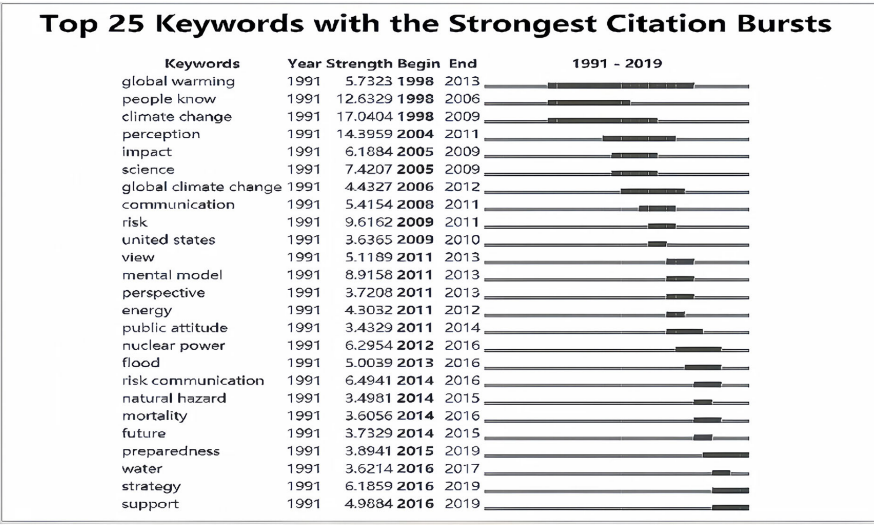


Figure 4. Emergence analysis of foreign high-frequency keywords
图 4. 国外高频关键词突现性分析

(1) 农户。气候变化风险感知在研究农户时主要涉及影响因素、适应行为以及感知路径等主题。如赵雪雁等基于农户调查数据采用多元线性回归法分析了影响农户气候变化感知的关键因素, 结果表明: 石羊河流域农户对气温的感知比较准确, 但对降水的感知出现偏差, 农户对干旱、沙尘暴的感知强度明显高于其他气象灾害(邹丽萍, 杨洁, 吴颖, 乔萌萌, 2016); 农户采用气候智能型农业的行为是影响农业经济、环境和社会发展可持续性的重要因素。Nguyen Thi Lan Huong 在博士论文中采用多项式 logit 模型, 对 350 名水稻种植户进行了原始数据抽样调查, 研究结果表明, 农民采用最关键的前因包括感知到的气候变化影响、教育水平、农田规模、获得信贷的机会、社会资本、获得推广的机会、有保障的农田使用权和市场约束(Robinson & Botzen, 2019)。

(2) 民众。主要包括民众气候变化感知地域分异规律、感知行为以及应对方式的研究(Cha, 2018), 如周旗和云雅如等分别研究了关中和漠河普通公众对气候变化的感知特征, 结果表明(雒丽, 赵雪雁, 王亚茹, 张钦, 2016), 两地普通公众对气候变化趋势的感知较为准确, 个体客观背景环境和可参照时间范围是造成感知结果存在不确定性和片面性的主要原因。Carlos 等以发展中国家巴西为例, 探讨了气候变化的脆弱性对巴西东北部农民带来的风险, 主要研究结果表明, 尽管气候变化的负面影响是主要的驱动因素, 但只有当农民相信气候变化的发生时, 气候变化才会影响农民的适应行为(Huong, 2017)。

(3) 游客。主要涉及游客气候变化风险感知的评估及适应、气候变化风险感知对旅游景区利益的影响等主题。王晓峰等以南宫山景区游客为研究对象, 应用主成分分析法从灾害知识、防减灾态度、防减灾行为及有限理性 4 个方面构建了暴雨灾害风险感知评价三级指标(周旗, 郁耀闯, 2009)体系; Marshall 等对红海地区的早期影响和旅游经营者的意识进行了测试, 采访了 150 名游客和 35 名接线员, 数据表明: 旅游者的环保意识已经发生了明显的变化, 然而, 旅游经营者对环境和气候的认识程度并不高, 这种“知觉差距”增加了潜水员的脆弱性(云雅如, 方修琦, 田青, 张学珍, 2009)。

5.2. 理论技术进展研究

5.2.1. 相关理论研究进展

第一种是心理测量理论。1978 年, Fishhoff、Slovic Lichtenstein (de Matos Carlos et al., 2020)等学者基于心理学视角提出了风险感知的心理测量范式(赵岑, 王晓峰, 黄先超, 2018)。这种研究范式是以大样本问卷数据为基础, 对每一个因变量赋值, 通过统计技术和多因素分析方法, 用相应的数字化方式把自变量之间的关系表现出来, 进一步分析其中的原因。Safi 等评估了内华达州农牧民的气候变化风险感知, 发现气候变化相关的信仰、政治取向是气候变化风险感知最显著的决定因素, 性别对风险感知的形成起着重要作用(Marshall et al., 2011)。Reser 等研究表明气候变化风险在人类层面来说, 个人对气候变化风险的感知环境表现形式的自然、心理意义(李景宜, 2005)、心理适应(李颖, 巩世钰, 张志茹, 刘美娇, 2020)和问题参与影响可以说是影响其感知变化的核心考虑因素(王璐, 黄生志, 黄强, 方伟, 李凯玮, 张迎 2019)。童张梦子采用 2×2 的被试间设计探讨了气候变化风险认知与心理距离远近感知对亲环境行为的影响机制, 并在此基础上进一步探讨了气候变化风险认知与心理距离类别感知对亲环境行为的影响。研究结果表明: 气候变化风险认知与心理距离远近感知的主效应显著, 近心理距离比远心理距离更容易激发气候变化风险认知高水平个体的亲环境行为(Starr, 1969)。

第二种是社会文化理论。这一理论认为气候变化风险是民众个人的感知结果, 其影响因素主要为文化和社会背景, 并试图以社会文化为视角来揭示个体风险感知的差异。Anja 等研究面临风险的人与负责应对气候变化的组织之间的社会文化结构和不采取行动或有效行动的因果机制。研究结果表明, 在各种各样的风险人群和组织之间, 存在着不同的针对具体情况的感知强度, 这些感知状况导致在应对气候变化方面不采取行动或(采取)有效行(Safi, Smith, & Liu, 2012)。

第三种是风险的社会放大理论。Kasperson 等提出了风险的社会放大理论。该理论表明,危机与人的心理反应、社会文化、政策制度、行为特点等因素相互影响,表现在人对风险的感知程度上,导致一定的感知差异,并引导着个体的行为方式,形成路径—风险的社会放大(Reser & Bradley, 2020)。而人们的行为很有可能造成二次危害,这些危害不亚于灾害事件本身所带来的损害,进而被广泛地影响下去。Aishath Shakeela 等利用风险框架的社会放大作为理解气候变化风险如何被认识的基础,以及在管理和治理层面,哪些过程导致风险认识的放大或减弱。研究结果表明:虽然气候变化对国际受众的风险被放大,但有些因素也会导致国内受众的风险减小(童张梦子, 2017)。

总之,心理测量理论、社会文化理论和社会放大理论都是开展气候变化风险感知领域研究很好的切入点。其中,心理测量理论从心理学的视角解读气候变化风险感知的内在机制,较为基础,但对气候变化风险感知的影响因素以及放大机制揭示较少;社会文化理论依据不同社会背景和文化视角来揭示个体风险感知的差异,对气候变化风险感知的内在机理研究不全面;风险的社会放大理论不仅能解释个体对气候变化风险的感知差异,也为揭示气候变化风险感知的成因奠定了基础。

5.2.2. 相关技术研究进展

大多数学者采用多元线性回归模型对气候变化风险感知影响因素进行分析,如赵雪雁等;至于气候变化的感知差异机理则运用 Probit 模型进行定量分析,如李西良(Rühlemann & Jordan, 2019)等;张惠聪(Kasperson, Kasperson, Pidgeon et al., 2003)等基于多元感知机,构建国家脆弱性与气候影响因素 MLP 数学模型;Victor Fannam Nunfam (Shakeela & Becken, 2015)等采用了采用混合方法评估加纳采矿工人对气候变化的认知、职业热应激风险及适应策略,该方法把三者等联系起来,可以更好地从理论上解释适应行为与感知之间的关系,但是模型过于复杂,缺乏有效的数学方法实现具体的分析(史兴民, 2016)。有些学者根据自己的经验建立简单的模型进行分析。如气候变化风险感知强度或气候变化风险感知指数的构建(李西良, 侯向阳, 丁勇, 李平, 刘志英, 吴新宏, 尹燕亭, 萨茹拉, 2014)。另外,一些学者基于结构方程模型较好解释了公众对气候变化的知识感知、后果感知、原因感知、事实感知、响应行为和响应意愿的相关关系(张惠聪, 蒋伟, 刘玉瑶, 2018),这一模型法是国内外运用较为成熟的方法,它提供了一个处理测量误差的方法,较传统回归方法更为准确合理。但笔者认为 BP 神经网络模型可以提高计算的精确度、预测未来感知强度,从而准确揭示公众与科学层面信息感知的偏差,为决策者优化气候变化风险管理提供参考。我们可以将影响气候变化风险感知的因素导入 BP 神经网络模型当中进行训练,之后在根据气候变化风险感知强度得出不同影响因子所占的权重,从而找出影响气候变化风险感知的主要因素。以上路径模拟了气候变化风险感知信息的传导和修正路径,较为客观的揭示气候变化风险感知的过程和规律。

6. 气候变化风险感知研究评述与展望

(1) 指标体系的构建与概念框架的统一。目前,大多数学者对气候变化风险的概念较为模糊。鉴于气候变化风险感知的概念既有客观性又有主观性,学界需要深入探讨气候变化风险感知指标体系的构建以及实证测量方案。国外以 de Andrade 为代表的科学家提出了跨学科的模式来定义气候变化风险感知,并对气候变化风险感知指标进行 GIS 定量分析空间建模。国内对气候变化风险感知的研究多借助于灾害感知的相关概念以及指标框架,如基于暴露度感知、危险度感知和脆弱度感知综合定义气候变化风险感知的概念,未能结合中国国情以及气候变化趋势建立符合实际的气候变化风险感知评价指标体系。学者们应该结合心理学、气候学以及灾害学等学科进行交叉分析,试图建立一套合理的气候变化风险感知评价体系。

(2) 研究对象的扩展与深入。研究对象较为单一。虽然大多数学者可以从农户、大学生、民众、游客

等对象的调查中开展气候变化风险感知的研究,但缺乏整体观念。国内对组织和政府官员的研究较少,因而仅仅是实现了对民众的气候变化风险感知研究,而对管理层管理范式、政策实施以及应对策略等内容未作研究,不利于民众和管理者进行互动。此外,对于社区这一自发性组织的研究也需要纳入日后研究范畴,便于对政府和民众气候变化风险的管理和信息传达起到中介作用。因为社区、团体以及社会上的救助组织是最接近底层灾区和最能了解并反映气候变化风险受灾区的真实状况的组织,因而有必要加以研究。另外,今后民众-社区-政府三者的相互影响和作用的研究也需要加入气候变化风险感知的考虑范围。学者可以以一个小地区为例,调查三者对气候变化风险的感知、应对和适应状况,以期建立系统的区域气候变化风险应急和管理机制。

(3) 气候变化风险感知的动态研究较少。大多数学者是基于某一具体的气候变化如暴雨、干旱的研究,但这些现象仅在为数不多的几年内发生,甚至几周。因而,需要加强气候变化风险感知研究的持续性和动态性。学者可以运用多数据集成法开展长时间尺度的民众气候变化风险感知研究。如历史时期的可以查阅典籍,近几年内的也许能运用网络爬虫技术检索当时民众气候变化风险感知规律,至于近一年内的可以实地调查和访谈,以便确保数据的真实性和可靠性。未来需要综合社会理论对民众的文化背景、个人结构、社会环境以及经济背景进行分人群分类别的研究,整合传播学、管理学、灾害学、气候学以及心理学等多种学科的核心研究范式,以期建立符合实际的气候变化风险感知研究的完整范式,加强研究的深入性和交互性。

(4) 研究方法较为单一。虽然气候变化风险感知多数为调查数据,但学者们需要在原有的统计方式上进行突破。大多数学者倾向于运用回归分析法,如 PROBIT 回归、混合 LOGIT 回归、LOGIT 回归或多元线性回归等;此外,还有 AHP 分析法、主成分分析法、人工神经网络法以及面板数据分析法等。但总体上对气候变化风险感知的仿真模拟较少,未来学者可以结合机器学习法对气候变化风险感知进行模拟,以期加强民众气候变化风险感知方面的预测和管理。至于气候变化风险感知的机制研究方法多为结构方程法,但民众的气候变化风险感知是信息的层层过滤和筛选过程,其中会受政府、媒体、家庭以及个人经验等多方面影响,因此,我们认为气候变化风险感知路径是非线性的。而结构方程可以定量刻画相关变量对气候变化风险感知结果的影响,但无法揭示气候变化风险感知路径的非线性特征,未来需要加强相关技术的突破,深入发掘认知科学与气候学、灾害学的交叉点,发现并验证一套适用于气候变化风险感知研究的方法。

参考文献

- 常博(2019). 气候变化媒介信息框架对公众风险感知及行为意愿的影响研究. 硕士学位论文, 南京: 南京大学。
- 董洁, 张新平(2017). 基于文献计量视角的国内外高职人才培养研究进展对比分析. *职业技术教育*, 38(21), 48-56.
- 方曼(2017). 风险感知跨学科研究的理论进展与范式变迁——基于心理学视域的解读. *国外理论动态*, (6), 117-127.
- 高煜, 杨宁宁, 梁青芳, 张军(2019). 基于 CiteSpace 的重金属时空污染热点及前沿可视化研究. *湖北农业科学*, 58(16), 160-164.
- 侯向阳, 韩颖(2011). 内蒙古典型地区牧户气候变化感知与适应的实证研究. *地理研究*, 30(10), 1753-1764.
- 黄崇福, 杨军民, 庞西磊(2010). 风险分析的主要方法. 见 中国灾害防御协会风险分析专业委员会(编). “中国视角的风险分析和危机反应”——中国灾害防御协会风险分析专业委员会第四届年会论文集(pp. 83-90). 中国灾害防御协会风险分析专业委员会: 中国灾害防御协会风险分析专业委员会。
- 李景宜(2005). 公众风险感知评价——以高校在校生为例. *自然灾害学报*, 14(6), 153-156.
- 李西良, 侯向阳, 丁勇, 李平, 刘志英, 吴新宏, 尹燕亭, 萨茹拉, 任卫波(2014). 不同草地资源水平牧户对气候变化的感知与偏差途径. *中国环境科学*, 34(4), 1080-1088.
- 李颖, 巩世钰, 张志茹, 刘美娇(2020). 基于 CiteSpaceV 的气象灾害脆弱性研究检索与分析. *自然灾害学报*, 29(6), 209-217.

- 刘婧宇, 杜鹃, 徐伟, 杨雨蒙(2018). 济南市公众对气候变化风险的感知及响应行为研究. *国土与自然资源研究*, (2), 45-50.
- 雒丽, 赵雪雁, 王亚茹, 张钦, 薛冰(2017). 高寒生态脆弱区农户对气候变化的感知——以甘南高原为例. *生态学报*, 37(2), 593-605.
- 雒丽, 赵雪雁, 王亚茹, 张钦(2016). 石羊河流域农户对气候变化的感知及其影响因素. *中国沙漠*, 36(4), 1171-1181.
- 梅江梅, 黄晓慧, 周尧治, 任毅华, 侯磊, 郝文渊(2019). 不同海拔高度农牧民对气候变化的感知与适应. *生态学报*, 39(21), 7805-7814.
- 倪长健(2014). 自然灾害风险评估途径的进一步探讨. *灾害学*, 29(3), 11-14.
- 庞西磊, 黄崇福, 张英菊(2016). 自然灾害动态风险评估的一种基本模式. *灾害学*, 31(1), 1-6.
- 彭黎明(2011). *气候变化公众风险认知研究*. 博士学位论文, 武汉: 武汉大学.
- 盛广耀, 廖要明, 扈海波(2020). 气候变化下雄安新区洪涝灾害的风险评估及适应措施. *中国人口资源与环境*, 30(6), 40-52.
- 史兴民(2016). 公众对气候变化的感知与适应行为研究进展. *水土保持通报*, 36(6), 258-264.
- 苏飞, 何超, 黄建毅, 国志兴(2016). 灾害风险感知研究现状及趋向. *灾害学*, 31(3), 146-151.
- 童张梦子(2017). *气候变化风险认知、心理距离对亲环境行为的影响*. 硕士学位论文, 芜湖: 安徽师范大学.
- 王璐, 黄生志, 黄强, 方伟, 李凯玮, 张迎(2019). 基于综合干旱指数的黄河流域干旱多变量概率特征研究. *自然灾害学报*, 28(6), 70-80.
- 叶笃正, 符淙斌, 季劲钧, 等(2001). 有序人类活动与生存环境. *地球科学进展*, 16(4), 453-460.
- 郁耀闯, 周旗, 王长燕(2011). 陕北地区公众气候变化感知的时空差异. *西北大学学报*, 41(1), 134-138.
- 云雅如, 方修琦, 田青, 张学珍(2009). 黑龙江省漠河县乡村人群对气候变化的感知方式与认知结果. *地理科学*, 29(5), 745-749.
- 张惠聪, 蒋伟, 刘玉瑶(2018). 基于多元感知机的国家脆弱性与气候影响因素分析. *中国高新科技*, (17), 67-68.
- 张慧, 徐富明, 李彬, 罗寒冰, 郑秋强(2013). 基于气候变化的风险认知. *心理科学进展*, 21(9), 1677-1685.
- 赵岑, 王晓峰, 黄先超(2018). 有限理性视角下游客暴雨灾害风险感知评价——以南宫山景区为例. *地域研究与开发*, 37(1), 120-124.
- 周旗, 郁耀闯(2009). 关中地区公众气候变化感知的时空变异. *地理研究*, 28(1), 45-54.
- 邹丽萍, 杨洁, 吴颖, 乔萌萌(2016). 城乡公众温室气体风险感知特征比较——以苏州为例. *苏州科技学院学报(工程技术版)*, 29(1), 7-15.
- Huong, N. T. L. (2017). *气候变化对越南西北部农户生计的脆弱性和适应的影响研究*. 博士学位论文, 咸阳: 西北农林科技大学.
- Bauer, R. A. (1960). Consumer Behavior as Risk Taking. In *Proceedings of the 43rd Conference of the American Marketing Association* (pp. 389-398). American Marketing Association.
- Cha, E. J. (2018). Discrepancy in Perceived Hurricane Risks in a Changing Climate. *Natural Hazards Review*, 19, No. 2. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)nh.1527-6996.0000284](https://doi.org/10.1061/(asce)nh.1527-6996.0000284)
- de Matos Carlos, S., da Cunha, D. A., Pires, M. V., & do Couto-Santos, F. R. (2020). Understanding Farmers' Perceptions and Adaptation to Climate Change: The Case of Rio Das Contas Basin, Brazil. *GeoJournal*, 85, 805-821. <https://doi.org/10.1007/s10708-019-09993-1>
- Giddens, A. (1999). *Runaway World: How Globalization is Shaping Our Lives*. Profile Books.
- Kasperson, J. X., Kasperson, R. E., Pidgeon, N., & Slovic, P. (2003). The Social Amplification of Risk: Assessing Fifteen Years of Research and Theory. In N. Pidgeon, R. E. Kasperson, & P. Slovic (Eds.), *The Social Amplification of Risk* (pp. 13-46). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/cbo9780511550461.002>
- Klaus, G., Ernst, A., & Oswald, L. (2020). Psychological Factors Influencing Laypersons' Acceptance of Climate Engineering, Climate Change Mitigation and Business as Usual Scenarios. *Technology in Society*, 60, Article ID: 101222. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2019.101222>
- Leiserowitz, A. A. (2005). American Risk Perceptions: Is Climate Change Dangerous? *Risk Analysis*, 25, 1433-1442. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2005.00690.x>
- Löfstedt, R. E. (1991). Climate Change Perceptions and Energy-Use Decisions in Northern Sweden. *Global Environmental Change*, 1, 321-324. [https://doi.org/10.1016/0959-3780\(91\)90058-2](https://doi.org/10.1016/0959-3780(91)90058-2)

- Marshall, N. A., Marshall, P. A., Abdulla, A., Roupahel, T., & Ali, A. (2011). Preparing for Climate Change: Recognising Its Early Impacts through the Perceptions of Dive Tourists and Dive Operators in the Egyptian Red Sea. *Current Issues in Tourism*, 14, 507-518. <https://doi.org/10.1080/13683500.2010.512075>
- Regassa, N., & Stoecker, B. J. (2014). Research Article: Attitude and Risk Perceptions about Climate Change in Farming Communities in Southern Ethiopia. *Environmental Practice*, 16, 29-36. <https://doi.org/10.1017/s1466046613000628>
- Reser, J. P., & Bradley, G. L. (2020). The Nature, Significance, and Influence of Perceived Personal Experience of Climate Change. *WIREs Climate Change*, 11, e668. <https://doi.org/10.1002/wcc.668>
- Robinson, P. J., & Botzen, W. J. W. (2019). Determinants of Probability Neglect and Risk Attitudes for Disaster Risk: An Online Experimental Study of Flood Insurance Demand among Homeowners. *Risk Analysis*, 39, 2514-2527. <https://doi.org/10.1111/risa.13361>
- Rühlemann, A., & Jordan, J. C. (2019). Risk Perception and Culture: Implications for Vulnerability and Adaptation to Climate Change. *Disasters*, 45, 424-452.
- Safi, A., Smith, W. J., & Liu, Z. (2012). Rural Nevada and Climate Change: Vulnerability, Beliefs, and Risk Perception. *Risk Analysis*, 32, 1041-1059. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.2012.01836.x>
- Shakeela, A., & Becken, S. (2015). Understanding Tourism Leaders' Perceptions of Risks from Climate Change: An Assessment of Policy-Making Processes in the Maldives Using the Social Amplification of Risk Framework (SARF). *Journal of Sustainable Tourism*, 23, 65-84. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.918135>
- Starr, C. (1969). Social Benefit versus Technological Risk. *Science*, 165, 1232-1238. <https://doi.org/10.1126/science.165.3899.1232>
- Taylor-Gooby, P., & Zinn, J. O. (2006). The Current Significance of Risk. In P. Taylor-Gooby, & J. O. Zinn (Eds.), *Risk in Social Science* (pp. 1-19). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780199285952.003.0001>
- van der Linden, S. (2014). On the Relationship between Personal Experience, Affect and Risk Perception: The Case of Climate Change. *European Journal of Social Psychology*, 44, 430-440. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2008>
- Zhu, J., Hu, S., Wang, J., & Zheng, X. (2020). Future Orientation Promotes Climate Concern and Mitigation. *Journal of Cleaner Production*, 262, Article ID: 121212. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121212>