

# 气候相关金融风险评估方法研究

王荣

福州外语外贸学院

DOI:10.32629/ej.v9i4.3390

**[摘要]** 随着气候变化日益成为系统性金融风险的重要来源,如何科学评估气候相关金融风险成为学术界与监管机构共同关注的前沿议题。本文采用文献综述方法,系统梳理了气候相关金融风险评估方法的研究进展。首先,界定了气候相关金融风险的内涵,明确区分物理风险与转型风险,并阐释其传导机制。其次,构建了涵盖评估范式、风险类型与应用主体的三维分类体系,对情景分析与压力测试、计量经济模型、投入产出模型、机器学习方法、披露分析法等主流评估方法进行述评,比较其适用场景、数据要求与优缺点。再次,从国际实践、国内进展与方法有效性三个维度总结方法应用现状。研究发现,当前评估方法呈现多元化发展态势,但仍面临数据可得性不足、模型不确定性高、多风险叠加复杂等挑战。未来研究应聚焦于跨学科方法融合、动态评估框架构建以及评估标准的统一协同,以提升气候金融风险评估的科学性与实践应用价值。

**[关键词]** 气候金融风险; 风险评估方法; 物理风险; 转型风险; 情景分析

**中图分类号:** DF438 **文献标识码:** A

## Research on Climate-related Financial Risk Assessment Methods

Rong Wang

Fuzhou University of International Studies and Trade

**[Abstract]** As climate change increasingly becomes a significant source of systemic financial risks, how to scientifically assess climate-related financial risks has become a cutting-edge issue of common concern for both the academic community and regulatory authorities. This paper adopts a literature review approach to systematically sort out the research progress of climate-related financial risk assessment methods. Firstly, it defines the connotation of climate-related financial risks, clearly distinguishes physical risks from transition risks, and explains their transmission mechanisms. Secondly, it constructs a three-dimensional classification system covering assessment paradigms, risk types, and application subjects, reviews mainstream assessment methods such as scenario analysis and stress testing, econometric models, input-output models, machine learning methods, and disclosure analysis methods, and compares their applicable scenarios, data requirements, and advantages and disadvantages. Thirdly, it summarizes the current application status of the methods from three dimensions: international practices, domestic progress, and method effectiveness. The research finds that current assessment methods show a diversified development trend, but still face challenges such as insufficient data availability, high model uncertainty, and the complexity of multiple risks superimposition. Future research should focus on the integration of interdisciplinary methods, the construction of dynamic assessment frameworks, and the unification and coordination of assessment standards to enhance the scientific nature and practical application value of climate financial risk assessment.

**[Key words]** Climate financial risk; Risk assessment methods; Physical risk; Transition risk; Scenario analysis

### 1 引言

全球气候变化已从长期环境议题演变为现实中的系统性金融风险来源。极端天气事件频发、海平面上升、生态系统渐进性变化,以及为应对气候变化而推动的低碳转型进程,正对宏观

经济运行与金融体系稳定产生深远影响。国际货币基金组织、央行与监管机构绿色金融网络等国际机构相继指出,气候相关风险可能通过资产贬值、信用违约、市场波动等渠道传导至金融体系,若缺乏有效识别与管控,或将触发系统性金融风险。近年

来,气候金融风险研究方法研究呈现快速增长态势,研究方法涵盖情景分析、压力测试、计量建模、机器学习、指标体系等多种路径。然而,现有文献分散于不同学科领域,缺乏系统性的梳理与整合,不同方法在理论假设、数据要求、适用场景、结果解释等方面差异显著,研究者与实践者在方法选择时往往面临困惑。因此,本文采用系统性文献综述方法,以学术期刊论文、国际组织报告、监管机构指南为主要文献来源,对气候相关金融风险评估方法进行系统梳理,构建分类框架,比较各类方法的优劣与适用条件,识别研究缺口与发展方向,以期对理论研究和实践应用提供参考。

## 2 概念界定与风险分类

### 2.1 气候相关金融风险的内涵

气候相关金融风险是指气候变化及应对气候变化的措施所引发的、可能对金融机构、金融体系以及宏观经济造成负面影响的潜在损失。从风险来源看,这一概念涵盖了两大类核心驱动因素:一是气候变化本身导致的物理环境变化,二是为减缓气候变化而推进的政策、技术与市场转型。从影响对象看,气候相关金融风险既可表现为金融机构个体层面的资产减值、信用违约与经营损失,也可通过金融关联与传导机制上升为系统性风险,威胁整个金融体系的稳定性。与传统的金融风险不同,气候相关金融风险具有高度不确定性、非线性的特征,其时间跨度长、影响范围广,且往往难以基于历史数据进行准确预测。

### 2.2 物理风险与转型风险

物理风险是指气候变化所引发的自然物理事件及其后果对经济与金融活动造成的损害。根据发生特征,可进一步区分为急性物理风险与慢性物理风险。急性物理风险包括台风、洪涝、热浪、野火等极端天气事件,其特点是突发性强、破坏力大,往往导致资产直接损毁与经济活动短期中断。慢性物理风险则表现为海平面上升、气温持续升高、降水模式改变等渐进性变化,长期影响农业产出、劳动生产率、基础设施安全与区域经济结构。转型风险则是指为应对气候变化而推动的低碳转型过程所引发的风险,主要包括政策与法规变化、技术革新、市场偏好转移以及声誉影响。例如,碳定价政策的实施可能抬高高碳行业成本,清洁能源技术的突破可能使传统能源资产搁浅,投资者环保偏好的转变可能引发高碳行业估值调整。

### 2.3 风险传导机制与系统性影响

气候相关金融风险的传导机制体现了从实体经济向金融体系的跨部门传递过程。物理风险通过直接损害生产性资产、破坏供应链、降低企业盈利能力,进而影响企业偿债能力与资产估值,最终反映为银行贷款违约率上升、保险赔付激增与金融市场波动。转型风险则通过政策成本内化、技术替代、市场需求变化等路径,引发企业盈利预期调整与资产重估,可能造成高碳行业的“搁浅资产”问题。两类风险并非孤立存在,二者之间相互交织、相互放大。当物理风险与转型风险同时发生时,可能引发非线性叠加效应,加速风险积累。在金融体系内部,由于金融机构之间的高关联性,个别机构的损失可能通过信贷收缩、资产抛

售、流动性紧张等渠道形成风险传染,最终演变为系统性金融风险。因此,理解风险传导机制是开展有效评估与宏观审慎管理的前提。

## 3 主要评估方法述评

### 3.1 情景分析与压力测试

情景分析与压力测试是目前应用最广泛的气候风险评估方法,尤其受到央行与监管机构的青睐。该方法通过设定不同的气候路径,如NGFS提供的有序转型、无序转型、温室世界等情景,评估金融机构或整个金融体系在不同情景下的风险敞口与损失程度。其优势在于能够处理气候风险的长周期、高不确定性特征,将未来可能发生的多种状态纳入分析框架。局限性在于情景设定依赖于主观判断,模型假设对结果影响较大,且通常需要微观层面数据支撑。

### 3.2 计量经济与资产定价模型

计量经济与资产定价模型主要用于量化气候风险与资产价格、企业绩效之间的统计关系。常见方法包括运用面板回归、事件研究、风险因子模型等,检验气候风险变量对股票收益、债券利差、企业违约率的影响。近年来,将气候因子纳入传统资产定价模型的改进方法受到关注。该方法优势在于可充分利用历史数据,结果具有可解释性。局限性在于气候风险具有前瞻性,历史数据难以完全反映未来风险,且模型易受遗漏变量与内生性问题困扰。

### 3.3 投入产出与一般均衡模型

投入产出模型与可计算一般均衡模型主要用于评估气候风险在产业间与区域间的传导效应。投入产出模型通过刻画产业间的供给与需求关联,模拟气候冲击对上下游产业的连锁影响。一般均衡模型则在更宏观的层面,将能源、环境、经济系统纳入统一框架,模拟政策变化对经济结构与福利的影响。该方法优势在于能够捕捉风险的间接传导与一般均衡效应,适用于宏观层面的风险分析。局限性在于模型结构复杂、数据需求高、参数设定对结果敏感。

### 3.4 机器学习与文本分析方法

机器学习与文本分析方法是近年兴起的气候风险评估新路径。机器学习算法如随机森林、支持向量机、神经网络等,能够处理高维、非线性关系,用于预测气候风险事件、识别风险因子或构建风险预警模型。文本分析方法则利用自然语言处理技术,从企业年报、财报电话会议、新闻报导等文本中提取气候风险暴露信息,构建披露质量指标或风险感知指数。该方法优势在于能够挖掘非结构化数据中的隐含信息,处理复杂关系。局限性在于模型可解释性较弱,结果依赖于训练数据质量。

### 3.5 披露分析与指标体系法

披露分析与指标体系法基于企业或金融机构主动披露的气候相关信息,构建定量或半定量指标以衡量风险水平。TCFD框架的推广推动了该方法的发展,常见指标包括碳排放强度、碳资产占比、转型计划完备性、气候治理结构等。该方法通过评分卡、指数合成等方式实现对主体风险暴露的综合评价。优势在于数

据相对可得、操作简便,适用于跨主体比较与信息披露质量评估。局限性在于依赖披露意愿与标准化程度,不同主体间可比性有限,且难以反映风险的动态变化。

### 3.6各方法比较与适用条件

不同评估方法在理论假设、数据需求、应用场景等方面存在显著差异。情景分析与压力测试适用于宏观审慎管理与系统性风险评估,强调前瞻性与政策敏感性;计量经济模型适用于资产定价与实证研究,依赖历史数据与统计推断;投入产出与一般均衡模型适用于宏观经济与产业关联分析,需构建复杂模型框架;机器学习方法适用于处理非结构化数据与非线性预测,但可解释性较弱;披露分析法适用于企业层面的信息披露评估,操作简便但标准化不足。实践中应根据评估目的、数据可得性与应用场景,选择适宜的方法或进行方法组合,以提升评估的科学性与有效性。

## 4 方法应用现状与实证证据

### 4.1国际实践与典型案例

国际层面,央行与监管机构在气候风险评估方面走在实践前沿。英格兰央行是最早开展气候压力测试的机构之一,自2015年起陆续对保险业与银行业开展多轮气候情景分析。欧洲央行于2022年完成全欧元区气候压力测试,覆盖约160家银行,评估物理风险与转型风险对信贷组合的影响。法国央行、荷兰央行等也相继推出本国的气候风险评估框架。在国际组织方面,NGFS发布多套共享情景,为各国央行提供统一基准。在金融机构层面,贝莱德、摩根大通等大型资管与银行机构已将气候风险纳入投资决策与风险管理框架,运用情景分析与气候模型量化资产组合风险。

### 4.2国内研究与应用进展

国内气候金融风险研究起步较晚但发展迅速。中国人民银行于2021年发布《金融机构环境信息披露指南》,并组织部分商业银行开展气候压力测试试点,重点评估火电、钢铁、水泥等高碳行业转型风险对银行资产质量的影响。工商银行、兴业银行等领先机构在气候风险量化方面进行了积极探索,建立了内部评估模型。在学术研究层面,国内学者聚焦于碳风险对股票市场的影响、气候物理风险对农业信贷的作用、以及绿色金融政策的传导效应等议题。目前,国内研究仍以实证分析为主,系统性的评估框架与方法创新尚处于探索阶段。

### 4.3方法有效性的实证检验

关于评估方法有效性的实证检验,现有研究主要围绕模型预测能力、风险识别效果与结果稳健性展开。在情景分析方面,

部分研究通过回溯检验发现,情景设定的极端程度与损失估计结果高度敏感,情景选择的合理性直接影响评估结论的可信度。在计量模型方面,研究者通过样本外预测与交叉验证等方法检验气候因子对资产收益的解释力,发现气候风险溢价在不同市场与时期存在显著差异。在机器学习方法方面,对比研究表明其在预测极端气候事件对金融资产的影响方面表现优于传统计量模型,但模型稳健性与可解释性仍有待提升。整体而言,各方法均存在一定局限性,尚缺乏统一的评估标准与验证框架。

## 5 结论

本文对气候相关金融风险评估方法进行了系统梳理与述评。研究发现,现有评估方法呈现多元化发展态势,情景分析与压力测试、计量经济模型、投入产出与一般均衡模型、机器学习方法、披露分析等各具特色,分别适用于不同的评估场景与风险类型。从应用现状来看,国际层面央行与监管机构已形成较为成熟的气候压力测试实践,国内研究与应用虽起步较晚但进展迅速,逐步形成具有本土特色的评估探索。然而,当前评估方法仍面临诸多挑战,包括数据可得性与标准化不足、模型不确定性与情景假设依赖、物理风险与转型风险的交互复杂性问题,制约了评估结果的准确性与可比性。未来研究应着力于跨学科方法融合,构建动态评估框架,推动数据基础设施建设与信息披露标准统一,加强多风险叠加效应研究。通过方法创新与标准协同,不断提升气候金融风险的科学性与实践价值,为金融体系应对气候变化挑战提供坚实支撑。

## [参考文献]

- [1]吴嘉文.气候政策不确定性对系统性金融风险的影响研究[D].山西财经大学,2025.
- [2]吴丽娜,赵明雪,刘莹.欧洲主要经济体央行应对气候变化的相关金融风险防控举措及对我国的启示[J].北方金融,2025,(10):17-21.
- [3]马文文.气候变化对商业银行系统性风险的影响研究[D].内蒙古大学,2025.
- [4]柯艳娜.碳税政策模拟下我国商业银行气候转型风险压力测试研究[D].西北农林科技大学,2025.
- [5]周亚兰.气候风险对金融稳定性的影响研究[D].四川农业大学,2025.

## 作者简介:

王荣(2004--),男,汉族,福建三明人,本科,研究方向:绿色金融。