

# 气候相关保险建模中的临界点

## 摘要

本报告旨在为从事气候相关风险的精算师和其他专业人士提供一种方法，以识别不同气候情景下的气候模式转变。这些转变预示着保险公司可能面临的“新常态”。随着气候变化的不断演进，保险公司需要新的技术来识别那些标志着系统从一种稳定的状态转变为另一种状态的模式转变。通过这些新方法和数据集融入现有的风险管理、承保、定价和投资管理流程，保险公司将能够更好地准备并应对不断变化的气候。

根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)的定义，气候临界点是指“系统中的关键阈值，超过该阈值会导致系统状态发生巨大且通常不可逆的变化”(Hoegh-Guldberg 等, 2018)。尽管气候临界点通常被认为是在地质时间尺度(数百万年)上发生，并具有全球性的影响，但本研究划定了更精细的物理状态或系统，以评估重大且迅速的变化。本报告研究重点在于两个对北美地区的保险公司具有重要意义的以及在近期(业务相关)发生的系统和状态转变：加州山火和太平洋西北地区的超高温情况。

本报告概述了临界点和系统转变的概念。然后，报告提出了一种评估物理系统转变的方法论，包括数据和统计工具，精算师可以使用这些工具来理解系统何时进入了“新常态”状态。报告进一步针对两个问题进行定性讨论，一是对在状态转变中会对保险公司产生影响的气候相关影响，二是保险公司可能需要重新评估和调整当前业务实践的地方。报告强调了以下关键见解：

- 精算师可以利用气候预测来识别在不同的排放情景下出现的状态转变。这将使他们能够了解极端天气事件和慢性气候变化的频率和严重程度的变化，以及这些变化对业务的影响。

### Caveat and Disclaimer

The opinions expressed and conclusions reached by the authors are their own and do not represent any official position or opinion of the Society of Actuaries Research Institute, the Society of Actuaries or its members. The Society of Actuaries Research Institute makes no representation or warranty to the accuracy of the information.

- 在接下来的一百年里，加州山火状况预计会不断恶化，从而对房屋保险市场造成影响。山林野火状态的转变可能会导致市场的潜在崩溃，其迹象包括：暴露风险房屋价值的增加、合保市场份额的降低、断保率的提高、平均保费的上升、保险覆盖率的下降，以及由州政府提供的FAIR计划所承保的保单数量的增加。
- 预计热应激也会加剧，保险公司可以参考住院率、死亡率、发病率、户外工作事故、空调使用率低以及潜在的电网故障等指标，以更好地了解热浪对健康和安全的影响。评估这些先行指标可以帮助制定策略来管理风险并减轻高温引起的疾病。
- 虽然这项研究从定性角度探讨了对保险公司的财务影响，但它也为未来的研究指明了方向，包括更精确地模拟物理转变对保险公司关键财务指标影响的机会。

## 结论

本研究旨在为识别与传统精算模型相关的气候系统状态转变提供框架，并讨论转变对保险业的定性影响。系统状态转变，或从更宏观的时间尺度上被称为“临界点”，是指由系统突然发生的变化导致的新的、稳定的、本质上不同的状态。全球变暖可能会引发物理和社会经济系统的转变，对保险公司产生重大影响的。本研究概述了可用于识别可能与保险公司相关的物理气候系统状态转变的方法与实例。通过使用公开可用的数据和直观的统计方法，保险公司可以复制类似的分析，为自己的业务目的出发，从而为潜在产生重大影响的转变做好准备。

该研究还强调了识别潜在状态转变的挑战，对保险公司可能产生重大影响的系统转变可能发生在物理和社会经济的各种领域，而确定其发生的时间取决于数据的可用性。根据系统不同，状态转变的时间可能很容易确认，也可能需要使用多模型融合来确定。在从数据中提取可行见解的决策过程中，确定涉及系统转变的范围至关重要。

## About The Society of Actuaries Research Institute

Serving as the research arm of the Society of Actuaries (SOA), the SOA Research Institute provides objective, data-driven research bringing together tried and true practices and future-focused approaches to address societal challenges and your business needs. The Institute provides trusted knowledge, extensive experience and new technologies to help effectively identify, predict and manage risks.

Representing the thousands of actuaries who help conduct critical research, the SOA Research Institute provides clarity and solutions on risks and societal challenges. The Institute connects actuaries, academics, employers, the insurance industry, regulators, research partners, foundations and research institutions, sponsors and non-governmental organizations, building an effective network which provides support, knowledge and expertise regarding the management of risk to benefit the industry and the public.

Managed by experienced actuaries and research experts from a broad range of industries, the SOA Research Institute creates, funds, develops and distributes research to elevate actuaries as leaders in measuring and managing risk. These efforts include studies, essay collections, webcasts, research papers, survey reports, and original research on topics impacting society.

Harnessing its peer-reviewed research, leading-edge technologies, new data tools and innovative practices, the Institute seeks to understand the underlying causes of risk and the possible outcomes. The Institute develops objective research spanning a variety of topics with its [strategic research programs](#): aging and retirement; actuarial innovation and technology; mortality and longevity; diversity, equity and inclusion; health care cost trends; and catastrophe and climate risk. The Institute has a large volume of [topical research available](#), including an expanding collection of international and market-specific research, experience studies, models and timely research.

Society of Actuaries Research Institute  
475 N. Martingale Road, Suite 600  
Schaumburg, Illinois 60173  
[www.SOA.org](http://www.SOA.org)