



Rouge Waves and Random Field

疯狗浪与随机场

——兼评对金融对策研究的启示

■ 王增武

新发展阶段的要义在于统筹发展和安全，而统筹发展和安全的要义在于风险尤其是经济金融风险的防范。风险防范的前提是风险的预测，而风险的预测又是个兼顾技术和思想的研究工作。为此，笔者以前段时间热议的疯狗浪为切入点，在描述疯狗浪的定义特征和数学基础之后，给出对策研究的“四层八步”循环法建议，仅供参考。

疯狗浪的定义特征

2022年4月，中信出版集团推出《疯狗浪》译著（以下简称“译著”），这是继黑天鹅、灰犀牛或绿天鹅等之后，又一用浅显易懂的语言刻画风险或不确定性事件的著作。译著虽然并非是金融风险刻画和度量的专著，但其中诸多关于风险的描述对我们刻画和度量金融风险颇有借鉴意义。

疯狗浪是指一种长波浪，由各种不同方向的小波浪汇集而成，在遇到礁石或是岸壁即突然遭遇强力撞击而卷起的猛浪。疯狗浪不是海啸，它是海浪的一种长波浪，只不过高度是海浪的两倍左右。2020年11月，加拿大温哥华的海岸上出现了高达58英尺的疯狗浪，换算而言约是17.7米高的海浪。事实上，早在1978年12月7日，疯狗浪就袭击了一艘名为“慕尼黑号”的货船。据调查，船长当时已经发现了这个不同寻常的浪，但是他认为这股浪不会对长达261米的货船有任何影响，于是在无法避开的情况下选择了直行。结果灾难却发生了，慕尼黑号发出了求救信号，在大规模的搜救下，救援人员在12月20日找到了“灾难现场”，但他们只看到了四个救生艇和少数的漂浮物，货船和船上的人员全部消失了。至此，疯狗浪的传闻一直延续在海边，据研究人员确定，仅在20世纪下半叶，约有22艘货船，500多条人命丧生在疯狗浪中。

疯狗浪的主要特征为动态、不对称、异步和瞬时等。熟知，新冠肺炎是一个动态、对称的同步波，它对世界造成的影响与世界大战对欧洲房地产市场的影响，或干旱对加利福尼亚中央山谷杏树种植者的影响类似。概率随时间而变（动态），但它们在同一时间范围内（同步）影响了同一类别的所有企业（对称）。这与不对称、非同步的静态波迥然不同。例如，每年都会发生数千起集中的网络攻击（静态）。这种攻击会令一艘企业巨轮沉没，但不会波及其竞争对手（不对称）。曾经管理着全球70%比特币数字交易的数字交易平台Mount Gox就是如此。2014年，在发现一名黑客多年来一直在窃取加密货币后，该平台不得不关闭了几天（非同步）。

宏观趋势是成千上万个独立事件的总和，其中一些事件有可能给企业带来机遇，也有可能带来毁灭。常言道：“有可能几十年没有大事发生，但有时也会在短时间内，一口气发生几十年才会出现的巨变。”历史不会重演，但却并非毫无规律可循。译著中给出未来可能形成疯狗浪的十种潜流（见表1）及其应对的ROGUE法（见表2），并明确指出要想赶在竞争对手之前发现下一波疯狗浪需要做到以下三点：一是至少对当今的主要潜流有所了解；二是尤其要关注导致两种或更多潜流相互作用的事件；三是在组织中建立起对这些趋势的认识，以便整个团队能够时刻留意下一波趋势的迹象。

疯狗浪的数学基础

据科研人员统计，风暴期间北海大约每10小时就会出现一次疯狗浪。2004年，研究人员和保险公司已经认识到公海上诸多“原因不明”的沉船事件是由疯狗浪造成的。但是直到2019年“译著”的出版，我们才终于意识到可以预测疯狗浪的统一理论——不是针对单一事件，而是从随机场的角度出发。事实

表1 十种潜流

潮流	潜流	关键问题
经济	不断变化的人口统计数据	劳动力与消费
	数字经济	价值创造与价值提取
	自动化	劳动力供应与劳动力成本
	亚洲的崛起	市场准入与资源可用性
	低利贷款	增长和盈利能力
技术	新兴技术	效率和社会影响
	关闭创新窗口	更快的研发速度与更短的产品周期
	混合和融合	颠覆性创新与颠覆性整合
社会	数字信任	公共利益与私人利益
	新的社会契约	权利与监督

资料来源：《疯狗浪》译著

表2 ROGUE法

类型	具体内容
现实测试 (Reality Test)	确定你现在的状态以及帮助你达到这种状态的系统，以避免利用错误的信息作决定
组织力量 (Organize Your Forcest)	对维持当前系统稳定的力量进行建模，以确定可能导致发生改变以及崩溃的因素
形成可能的未来 (Generate Possible Futures)	构建场景，探索所有可能的未来，而不仅仅是你想要的未来
解锁风险 (Unbundle Your Risks)	从潜在的未来倒推，确定并利用关键决策和触发点
实验 (Experiment)	建立实验组合，以最大化成功的益处，最小化失败的影响

资料来源：《疯狗浪》译著

上，从物理学的角度而言，波并不难理解。物理学中有一个概念叫相长干涉（Constructive Interference），即两个波的峰值相互叠加，短暂地产生一个比这两个波大一倍的复合波。任何一种波都是如此，无论我们谈论的是水、地震、声音，还是像X射线或可见光这样的电磁辐射。例如，相长干涉是造成某些声学空间存在“活跃点”或“沉寂点”的原因。沉寂点是一个波的波峰与另一个波的波谷相交的地方。这种现象称为“相消干涉”（Destructive Interference）。如果你用过降噪耳机，就会明白相消干涉的逻辑了。

在数学领域，随机场虽在1993年才经全国科学技术名词审定委员会审定发布，但有关其研究可追溯到更远。为方便读者理解

随机场的基本概念，我们举一个简单具体的例子。在金融经济理论研究中，我们通常用正态分布 X 表示静态经济金融变量，用布朗运动 (B_t) 刻画动态经济金融变量，而正态分布恰是布朗运动在 $t=1$ 时刻的值，即 $X=B_1$ 。以上，我们只是考虑一维经济金融变量，如果是二维情形，那我们就可考虑二维正态分布 (X, Y) 或二维布朗运动 (B_t^1, B_t^2) 。以此类推，我们还可有有限的 n -维布朗运动 (B_t^1, \dots, B_t^n) 来描述经济金融变量。这表明，有限维布朗运动可以刻画疯狗浪的动态性，但很难明确刻画疯狗浪的不对称、异步和瞬时特征等。

为刻画疯狗浪，需要对有限维布朗运动进行拓展，一是对其时间参数 t 进行随机化，二是将有限维拓展为无穷维。在时间参数的拓展上，我们可将时间参数 t 拓展为取值区间，不同的布朗运动的取值区间也可不同，即将 n -维布朗运动 (B_t^1, \dots, B_t^n) 拓展为 $(B_{\Gamma_1}^1, \dots, B_{\Gamma_n}^n)$ ，其中 $\Gamma_1, \dots, \Gamma_n$ 为实数集的Borel可测集。进一步，我们还可把 $\Gamma_1, \dots, \Gamma_n$ 拓展为时空变换的，即 $\Gamma_1 \times A_1, \dots, \Gamma_n \times A_n$ ，其中 A_1, \dots, A_n 为 δ -可测集。此时，有限维布朗运动被拓展为 $(B_{\Gamma_1 \times A_1}^1, \dots, B_{\Gamma_n \times A_n}^n)$ 可刻画时空交错的经济金融变量，也可刻画异步和瞬时，因为它们的时间参数也是一个随机过程，这就是随机场的有限维情形。特别地，如果 $B_{\Gamma_1 \times A_1}^1, \dots, B_{\Gamma_n \times A_n}^n$ 同时取到最大且在同一点发生，那就是疯狗浪。将其维度拓展到无限维 $(B_{\Gamma_1 \times A_1}^1, B_{\Gamma_2 \times A_2}^2, \dots)$ ，这就是我们前述的疯狗浪的数学基础。

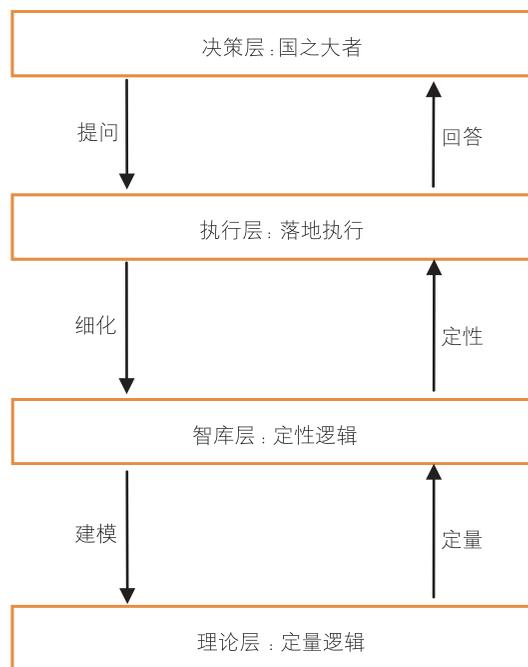
就随机场本身而言，按其过程的性质或过程满足的条件，其可分为马尔科夫随机场、条件随机场和Gibbs随机场等，其中马尔科夫随机场就是指构成随机场的过程满足马尔科夫性。1921年，芝加哥学派的创始人富兰克·奈特（Frank Hyneman Knight）和宏观经济之父约翰·梅纳德·凯恩斯（John Maynard Keynes）同时指出风险（Risk）与不确定性（Uncertainty/Ambiguity）是两个不同的概念，前者是指在经济金融环境中的不确定性可用唯一的客观概率测度进行刻画，后者则表示无法用唯一的客观概率刻画经济金融环境中的不确定性。之后，诸多学者尝试用多种方法来刻画不确定性，但并未取得学者们的一致认可。山东大学的彭实戈院士自20世纪末原创性

地提出刻画均值不确定性的倒向随机微分方程理论（在经济金融中有重要应用）及由此引出 g -期望后，21世纪初又提出刻画方差不确定性的非线性期望理论。2021年，彭实戈院士与其合作者基于非线性期望理论提出了非线性随机场，这是随机场的最新理论成果，或也是刻画疯狗浪的最新理论基础。

对政策研究的启示

疯狗浪是继黑天鹅、灰犀牛等之后的又一刻画经济金融风险或刻画经济金融危机的科普词汇。记得2008年全球金融危机期间，英国女王伊丽莎白二世在视察伦敦政治经济学院时曾质疑伦敦的经济学家为何没人能预测出金融危机。事实上，如果有下一次危机发生，或许还有这样的质问。没能预测危机的主客观原因很多，其中一个非常重要的原因或在于政策研究的深度和宽度不够。为何这么说？我们以国家批建的29家高端智库和13家国家应用数学中心为例，高端智库——国家金融与发展实验室是唯一的金融专业智库，其他智库或多或少也涉及金融研究；在国家应用数学中，山东国家应用数学中心明确提出将金融作为一个主要研究方向。以疯狗浪风险的随机场研究为例，高端智库的研究多以疯狗浪的定性研究为主，国家应用数学中心则以随机场的理论研究为主。以上这些研究只聚焦问题的某一方面，并非全局性的，深度也不够。事实上，前文我们提到的随机场并非概率论中的新概念，但直到2019年才被认识到可用于刻画疯狗浪。数学理论与物理理论的研究是相伴而生的，互相促进，然后再推动经济金融的研究应用。所以，如果我们想用随机场刻画经济金融中的疯狗浪风险，那就应该结合双方的优势力量，以形成有深度和宽度的研究。

事实上，从国家决策的角度而言，为保障对策研究的宽度和深度，我们可将现有的机构分为四个层级：第一层是决策层的国务院金融稳定发展委员会；第二层是执行层的“一行两会”，即中国人民银行、中国银行保险监督管理委员会和中国证券监督管理委员会；第三层和第四层分别是智库层的29家高端智库和13家国家应用数学中心。在理想状态下，对策研究的决策流程应是这样的：第一步，决策层从国之大的角度提出有待研究的宏观



资料来源：作者绘制
图1 对策研究决策流程图

问题；第二步，执行层从落地执行的角度将宏观问题拆解为若干个微观问题，由智库层和理论层负责研究；第三步，智库层负责对微观问题进行定性研究并建立简单的数量模型；第四步，理论层负责对简单模型进行深入的理论研究并予以相关的实证分析；第五步，理论层将研究成果反馈给智库层；第六步，智库层将理论层的理论成果转化为政策语言汇报给执行层，以便执行层进行落地执行；第七步，执行层负责落地执行并将执行情况汇报给决策层。最后，决策层再根据执行情况和预期成果调整宏观思路，以便执行层更好地执行。如此循环往复，或能做出兼顾宏观与微观、理论与实践、政策与市场等的有宽度和深度的政策研究（见图1）。④

（作者系中国社会科学院金融研究所财富管理研究中心主任）

责任编辑：孙爽
97663925@qq.com