

构建压力测试机制： 重点领域风险治理的有效路径

李 明

[摘 要] 防范重点领域风险是当前国家治理的重要工作。全面构建压力测试机制,是公共安全治理模式向事前预防转型,推进重点领域安全能力建设的关键。压力测试机制自构建以来,目标、对象逐渐扩展,方法、内容日渐丰富,应用范围呈现向各领域扩张的趋势。国内外研究者对压力测试的基本内涵、关键环节作了深入研究,对存在的问题、短板、脆弱点进行了深刻反思。在此基础上,从新世纪我国压力测试机制建设出发,梳理压力测试的实践探索,探讨发展方向。提出拓展压力测试范围,发挥风险预防功能,推进压力测试机制的科学化、法治化等措施,通过全面建构压力测试机制,为未来防范重点领域风险奠定基础。

[关键词] 压力测试;风险治理;安全能力;重点领域;极限施压

[中图分类号] D63

[文献标识码] A

[文章编号] 1674-7453(2025)05-0024-11

党的十八大以来,习近平总书记反复强调防范化解重大风险,提出“着力避免发生重大风险或危机”。习近平总书记主持二十届中央政治局第十九次集体学习时,又特别强调“要着力防范重点领域风险”。^[1]党的二十届三中全会指出,“落实好防范化解房地产、地方政府债务、中小金融机构等重点领域风险的各项举措”。^[2]同时,还从数据安全、产业链供应链、科技安全、贸易风险、医药卫生、人口发展、环境风险、国家安全等诸多领域,提出风险监测预警、评估和应对机制建设等战略部署。本文提出突破狭义的压力测试制度安排,全面构建压力测试机制,推动公共安全治理模式向事前预防转型,

切实贯彻落实防范重点领域风险的重大部署。以全面压力测试机制建设,丰富“稳就业、稳企业、稳市场、稳预期”的政策工具箱,助力培育高质量发展的确定性,对冲极限施压带来的外部不确定性。

一、压力测试机制产生和发展的历史脉络

压力测试机制自构建以来,在对象、目标、领域等方面持续性变革。压力测试对象经历了材料、产品、工程,到软件、网络、系统的演变;压力测试目标实现了从微观的材料强度、产品性能、工程结构到宏

[作者简介] 李明,中共中央党校(国家行政学院)应急管理研究院(中欧应急管理学院)教授,《中国应急管理科学》副主编。

观的系统韧性、风险防控能力的转化;压力测试领域完成了从生产过程、工程建设,到金融业及整个经济领域,再到环境、人工智能、社会领域等的拓展。

(一)压力测试在工业和工程领域的应用

压力测试可以追溯到工业革命早期,最初用于产品性能监测的超负荷试验。通过施加高温、高压、冲击、高湿等极端压力,测试材料或产品的承压能力、疲劳寿命及耐久性等物理安全性能,确保产品能够长期可靠使用。19世纪中后期,压力测试逐渐用于建筑、铁路、桥梁等工程实验,通过模拟地震、强风、超重荷载等极端情景,测试工程结构强度、整体功能和稳定性,防止破坏性事故发生。压力测试的内在本质是模拟极端情景进行“破坏性验证”,外在特征是脆弱点、潜在隐患的定量化呈现。随着现代科技发展,压力测试开始应用于现代制造业、航空航天等领域,如1959年沃尔沃首创的汽车碰撞试验,20世纪60年代阿波罗登月计划的模拟真空、辐射环境等实验,都是压力测试的实例。

随着1969年阿帕网的出现,网络系统诞生并复杂化,其稳定性、可靠性问题日益凸显。20世纪70年代,随着分时、多用户操作系统的出现和普及,压力测试开始用于多用户并发的性能评估。20世纪80年代,个人计算机和局域网兴起,压力测试扩展至网络和分布式系统高频使用、海量访问的评估。20世纪90年代,互联网和Web应用的快速发展,使压力测试拓展到Web服务器、数据库性能评估,用以监测高压力状态下系统的响应时间、吞吐量、资源利用率等指标。2000年以后,云计算、大数据和人工智能兴起,压力测试扩展到云服务、大规模分布式系统,尤其是近年来进入人工智能领域。压力测试通过发现系统缺陷和漏洞,检测软硬件的兼容性和可靠性,实现提升安全性、提高整体性能的目标。出于压力测试商业化应用需要,还相继出现了Apache JMeter、LoadRunner、Gatling、Tsung等系统压力测试软件。

(二)压力测试机制在金融领域的深入应用

20世纪80年代之前,金融风险主要是信用和流动性风险,以定性分析和经验判断为主,系统化模型支撑,大数据支持的压力测试尚未广泛应用。20世纪80年代,石油危机、发达经济体衰退、拉美债务危机等风险频仍,压力测试作为风险管理工具开始正式提出。为应对1987年10月19日股灾,美国证券交易委员会(SEC)于1988年设置了压力测试性质的双重熔断机制。^[3]这时的压力测试主要采用敏感性分析方法,重点测试那些微观风险、单一风险。

1995年,国际证监会组织(IOSCO)最早系统性提出压力测试机制。1996年,巴塞尔银行监管委员会(BCBS)发布《资本协议市场风险补充规定》,提出了压力测试要求,后来又在不同文件中进一步深化。1999年,国际货币基金组织和世界银行推出金融部门评估规划(FSAP),均倡导银行进行压力测试。2000年后,各国也逐步将压力测试纳入监管框架,但其情景设计主要依赖历史数据进行。2003年,国际保险监督官协会(IAIS)发布《保险公司压力测试指引》,对压力测试的程序、方法、范围、结果应用等作了规定。

美国次贷危机后,我国参加了FSAP评估,并于2009年正式启动。同年,在巴塞尔协议Ⅱ基础上,巴塞尔银行监管委员会(BCBS)发布《压力测试实践和监管的稳健原则》,搭建了涵盖压力测试情景、方法及应用的监管框架。美国也实施了监管资本评估计划(SCAP),到2011年又实施了综合资本分析与审查(CCAR),^[4]均明确了压力测试要求。2011年,欧洲银行管理局(EBA)启动欧盟银行压力测试。世界各国央行开始了金融领域的常态化、综合性年度压力测试。

(三)压力测试机制在其他领域的广泛拓展

2010年至今,随着大数据、气候变化、网络风险、人工智能等领域的发展,加上后来的全球新冠疫情冲击,各国压力测试情境加入了疫情情景因素,并逐渐应用到资本市场、保险业和大型企业的

经营风险管理过程中。近年来,各国政府在政府债务、房地产市场、外汇管理、大型活动和环境风险等领域也积极推行压力测试,并加入气候变化、技术风险、能源转型、全球冲突、关税极端施压等情景。近年来,随着人工智能的井喷式发展,不仅形成了全新的风险情景,更为压力测试的定量化、数字化、智能化提供了充分的技术可行性。压力测试开始引入网络分析、人工智能、数字孪生(Digital Twin)及动态压力测试模型,形成极具时代特点的风险管理工具。

压力测试机制发展实现了高精度、智能化、多技术融合,并在制度规范和管理层面呈现出标准化、规范化、数字化趋势。通过构建压力测试情景,调整宏观和微观变量,观察压力测试情景下的宏观指标变化,为宏观审慎管理的政策制定奠定了基础;同时,通过检验系统的漏洞和脆弱点,有针对性地强化系统韧性,也为风险预警提供了有效途径。

二、国内外对压力测试实践的研究和反思

从国内外研究成果数据库看,压力测试研究主要集中在金融、计算机、石油天然气、自动化、宏观经济、投资、建筑、机械、轻工等领域。金融领域压

力测试研究成果数量高居首位,反映出该领域的系统性风险集聚,压力测试需求强烈的特性。压力测试的本质是“破坏性验证”,关键是极端情景设计、传导分析、模型建构和评估应用。国内外对压力测试机制的研究,也主要围绕这些方面展开。

(一)对压力测试机制基本内涵的认识

压力测试是风险准备阶段的全面性、综合性、前瞻性、定量化的管理工具。它是通过设定极端冲击情景,计算冲击造成的不利后果,进而分析、管理测试对象潜在风险的方法。金融领域中通过模拟利率飙升、汇率波动、流动性枯竭等极端情景,分析潜在风险传导机制,计算经济损失,起到超前管理风险,应对金融危机的作用。^[5]压力测试的核心思路是对各种不利情景进行定量评估,并通过传导路径量化分析,计算压力情境的最终影响。

压力测试基础方法包括敏感性分析、情境分析、传染性分析、网络分析等。^[6]敏感性分析、情景分析分别是设定单一风险因子或多种风险因素的冲击情景,分析计算影响的后果;传染效应是评估一家机构或市场冲击情景,如何相互作用、迅速传播;网络分析则是金融机构间的相互关联性建模,分析关联影响(见表1)。

压力测试按测试实施主体划分,分为自上而下、自下而上两种压力测试,前者主要由监管部门

表1 压力测试的基础方法表

方法		定义	特点	示例	应用领域
情景分析	敏感性分析	改变单一风险因子,评估其对测试对象的影响	单一风险因子;简单、直接;省略多因子作用	利率上升200个基点对银行资本充足率的影响	银行利率;国际汇率风险;气候变化的气温变量
	情景分析	设定多风险因子的复合冲击情景,评估其对测试对象的综合影响	多风险因子;复合情境;多因子相互作用	经济衰退叠加资产价格暴跌,对保险企业偿付能力的影响	经济危机、市场波动等;重大传染病疫情暴发
传染性分析		一家机构、区域的冲击如何通过系统传播到其他机构或市场	冲击传播路径;系统性风险评估;关键节点和脆弱点	房地产断供对建筑施工、装修、建材、钢铁行业和集中区域的传染效应	银行间风险传染,传染病传播、供应链中断
网络分析		通过建模机构间的关联性,评估系统性风险影响	关联性建模;系统性风险识别;复杂结构和节点分析	电网遭遇全国大停电	网络安全、基础设施脆弱性

基于宏观变量极端变化情景统一进行;后者主要由相关机构根据监管要求或业务需求自行开展。按测试目标划分,分为宏观审慎、微观审慎和反向三类,微观审慎压力测试是对单个机构的具体业务测试;宏观审慎压力测试是对整个系统的测试;反向压力测试是从设定定量化后果情境出发,反推前端风险冲击的临界数值、冲击强度。此外,人们也常常按测试对象划分,如银行业、保险业务、大型活动等压力测试。学者还对某些压力测试进行了深入研究,如德米特里·奥洛夫等人比较了宏观审慎压力测试的静态和动态两个类型,强调连续性测试的重要性,以及如何在测试中避免造成不稳定。^[7]

(二)对压力测试机制关键环节的认知

对压力测试实践过程的各个环节,也有学者进行了深入研究。例如,孟繁亮梳理了宏观审慎压力测试的基本步骤,即评估脆弱性、设定测试情景、实施压力测试,分析风险放大机制等四个方面。^[8]通过对压力测试制度规范和实践做法研究的归纳,形成了压力测试的准备、实施、后续等三个阶段(见图1)。

一是压力测试的准备。从政治、经济、社会等领域风险环境及测试对象风险防范出发,确定目标、范围和风险因子,并设计测试情景、收集测试数据、建构测试模型。目标是测试要了解的流动性强弱、社会稳定性、系统脆弱性等;范围是测试涵盖的银行、保险公司等机构,以及利率、汇率、股价等风险因子;情景设计是将外部冲击量化为压力情景;数据收集是设定指标、收集数据,并进行数据清洗整理;建构模型是根据风险因子、承压指标的数理

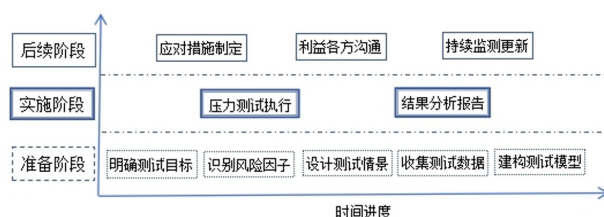
逻辑等因素设计测试模型。

二是压力测试的执行。在轻度、中度和重度等多情景及多风险因子组合状态下,观察测试对象压力状态下的指标变化情况,分析风险和压力的传导情况和传导路径。通常是在数字孪生系统中,将情景风险因子和市场、环境等动态数据,输入压力测试模型进行测试;也可以通过真实情景模拟,如大型活动测试中提前开放人流、票务等方式进行实测;有时还要采用多阶段的动态模拟方式,即根据上一阶段测试结果,及时调整测试情景,升级模拟应对能力。

三是结果的后续应用。压力测试结束后,组织者和测试对象要及时评估关键指标,分析风险暴露、传导、扩散等情况,识别测试对象的脆弱性、关键风险点,并编写压力测试报告。在此基础上,制定优化计划、风险防范化解措施、应急预案等,运用于风险预警、项目决策、资金审批和发展规划等管理活动中,做好内部、外部、监管层的沟通。

在压力测试机制各环节中,情景设计和模型建构是核心环节。情景设计来源包括过去的历史事件、未来的潜在风险和监管部门的要求等三个方面。情景一般包含多个压力幅度,如轻度、中度、重度等。为使情景设计客观公正、科学合理,压力情景通常根据外部专家意见设定。压力测试情景主要是尾部风险,即损益概率分布曲线尾部的极端事件,通常事件发生概率小,但损失巨大。通过极端压力情景设计,制定应急预案,应对潜在风险危机。近年来,新型风险情景及传导机制也被列入压力测试范畴。世界经济论坛《2025年全球风险报告》将气候风险、人工智能、生成式AI带来的虚假信息传播等,称为新型全球风险。^[9]气候风险情景正逐渐被纳入测试工具箱,主要分两类,即减排政策和清洁技术对传统技术和产业冲击的气候转型风险情景,以及长期气候变化导致海平面上升和短期极端天气事件影响的气候物理风险情景等。^[10]桑蒂诺·德尔·法瓦等人对包括中国、美国、英国和欧盟等10个国家和地区进行研究后认为,气候风险与金

图1 压力测试机制基本流程图



融压力之间存在强相关性,但各国之间存在差异。^[11]

情景设计往往通过定量化模型建构方式展现,也是压力测试的关键内容。伯科维茨指出,在风险管理中,风险价值(VaR)工具用于小概率极端事件时,其有效性降低了。20世纪末出现的压力测试弥补了这种不足,用以测度极端事件冲击及后果。^[12]弗朗索瓦·M·朗因进一步提出压力测试与极值理论(EVT)结合,既适用于正常市场环境,也适用于股市暴跌、债市崩溃或外汇危机等极端环境。^[13]默顿将金融机构资产价格的波动因素融入违约概率的度量模型之中,提高了违约概率的预测精度。^[14]威尔森进一步优化了默顿的预测思路,建构了商业银行信用风险违约概率和重要宏观经济变量关系的压力测试模型。^[15]同时,还基于蒙特卡洛模拟,得出压力情景违约概率分布和资产组合预期损失,更有效地应用于商业银行系统性风险压力测试。

(三)对压力测试机制运行中若干问题的反思

各国研究者针对2007年以来广泛进行的金融风险压力测试实践,进行了反思并提出改进策略。一是压力测试常常流于形式。库姆斯认为,有些压力测试已成为“戈夫曼式社会技术表演”,用精心设计的测试过程展示风险监管的客观性,但最终未通过测试的机构数量却日益下降,测试越来越有“可预测性”。因此,他建议要强化测试的科学性、客观性,限制监管自由裁量权,增强公众信任,提升有效性、合法性。^[16]二是压力测试常常对创新压制。塞巴斯蒂安·多尔认为,压力测试对初创企业的创业创新活动产生了负面影响。金融机构出于减少风险、通过测试的考虑,往往大量减少高风险融资,尤其是房屋抵押贷款,而这些往往是创新活跃的小企业融资的主要来源。因此,研究者建议要权衡金融稳定与创业创新的关系,尤其是对依赖房屋净值融资的创新型行业。^[17]三是压力测试信息透明度的权衡。德米特里·奥洛夫等人指出,压力测试机制

面临信息透明度与稳定性的权衡,过于透明可能导致市场恐慌,不透明则无法有效揭示风险。为此,他提出序贯压力测试机制,设计多阶段、序贯进行的压力测试,通过对前序缺陷的动态调整,渐进式提升测试对象的风险防范能力,确保体系的稳定性。^[18]四是压力测试情境设计缺陷。米歇尔·比斯认为,传统压力测试通常基于历史事件或未来判断设计情景,但同等损害后果往往源于众多初始情景。情景设计通常无法捕捉到全部风险情景,尤其是那些未被充分识别的脆弱性。他提出逆向压力测试方法,利用谱聚类技术和新算法等,反向生成损害情景并识别关键脆弱性。^[19]五是压力测试模型的公平性。保罗·格拉斯曼等人认为,同类压力测试中的对象都应用相同场景和模型,但各类不同的机构和业务具有不同的经营特点和业务特性,会导致测试结果缺乏合理性。因此提出,应聚焦于如何将个别定制模型合理结合通用模型后应用,从而确保压力测试的公平性。^[20]六是测试评价的科学性。帕德玛·沙玛等人在对房地产市场压力测试中,比较了20世纪90年代和后疫情时代商业地产空置率风险差异后认为,压力测试后果既受设计情景的影响,也受宏观形势变化的制约,因此对测试结果的分析要结合形势变化进行。^[21]

通过对压力测试形式化、创新压制、信息透明度、设计缺陷、评价结果、模型公平性等方面的反思,有助于我们进一步完善压力测试机制,确保其充分发挥风险发现、预警和系统完善功能,更好地做到风险防控关口前移,实现公共安全治理模式向事前预防的转变。

三、我国压力测试的制度建设及实践进展

习近平总书记多次强调,防范化解金融风险,特别是防止发生系统性金融风险,是金融工作的根本性任务,也是金融工作的永恒主题。^[22]本文在梳

理压力测试历史脉络,认识基本内涵、关键环节,对比反思存在问题基础上,重点从金融领域出发,分析我国压力测试机制的制度建设和实践进展。

与世界各国一样,我国压力测试伴随着制造业和产业升级进程,首先在工业机械、工程领域、航空航天、计算机行业开展,早期基本属于产品、工程、设备等微观技术层面的物理压力测试。作为风险管理工具的压力测试机制的理论和实践探索,首先是从银行业开始的。

(一)我国金融领域的压力测试制度建设

我国压力测试的发展路径基本与各国同步,都经历了从材料、产品、工程和设备的技术工具,到网络、系统、行业的风险治理机制的演变。2003年,中国人民银行牵头组织有关部委,借鉴国际货币基金组织和世界银行《金融部门评估规划》(FSAP)制度框架,首次开展了金融稳定自评估,正式启动了压力测试制度建设。2007年,中国银监会印发《商业银行压力测试指引》,并针对信用风险、市场风险、流动性风险和操作风险等方面,规定了敏感性测试和情景测试等操作方法。2014年,中国银监会从压力测试的一般规定、治理结构、政策文档、方法流程、情景设计、保障支持、监督检查、统一测试等方面,全面完善了2007年的规定。2021年,中国银保监会又一次全面修改压力测试规则,分季度、年度压力测试,并细化了年度压力测试的情景方法、敏感性和反向测试方法。除银行业外,保险、证券、期货、基金等金融领域重点行业中,也开始了压力测试的广泛应用。

保险业作为主营风险业务的行业,十分重视压力测试工作。中国保监会从2006年起对人寿保险公司,2010年起对财产保险公司,分别建立了动态偿付能力和现金流测试为主的测试制度,并建立了第三方独立审核、独立报告责任制度。2015年,中国保监会颁布了《保险公司偿付能力监管规则第9号:压力测试》,开始了对保险机构的压力测试,分财产保险、人身保险,并由独立的第三方审核。保

险业自2016年第一季度起,按照中国风险导向的偿付能力体系(偿二代),形成了计量更加精细、敏感、科学和全面的压力测试制度。^[23]2021年,中国银保监会全面修改压力测试规则,相关制度规定更加完善。

证券、基金、期货等行业是资本市场中风险集中的行业,历史上重大金融风险最主要的表现就是股市暴跌、资本市场崩盘,进而引发经济、社会各领域的重大危机。2011年,中国证券业协会发布《证券公司压力测试指引(试行)》,建立对证券公司的压力测试制度。2016年,中国证券投资基金业协会发布《公募基金管理公司压力测试指引(试行)》,建立了对公募基金业的压力测试制度。同年,中国证券业协会对压力测试制度进行第一次修订,从基本保障、流程和方法、测试报告和应用等方面进行完善。2017年,中国期货业协会发布《期货公司压力测试指引(试行)》,并建立了期货公司压力测试制度。2023年,中国证券业协会对证券公司压力测试制度的模型验证要求、风险因素、自律管理等内容进行第二次修订,并形成常态化的压力测试制度。

(二)我国压力测试机制的实践探索

2009年,人民银行与国际货币基金组织、世界银行签署备忘录,开始实施以银行业压力测试为重要内容的金融部门评估规划。2010年,正式启动银行业压力测试。测试采用自上而下和自下而上相结合的方式,重点考察17家商业银行的信用风险、市场风险、流动性风险和传染性风险。^[24]2012年底,中国人民银行组织我国17家具有系统重要性商业银行(D-SIBs)开展了2013年度金融稳定压力测试。此次压力测试包含信用风险压力测试、市场风险压力测试和流动性风险压力测试,以外部测试和内部测试两种方式展开。^[25]此后,银行业实施的年度压力测试已经实现了常态化,测试情景和测试类型日益丰富,测试对象数量大幅增加,占银行业资产规模的比例日益上升。

2023年,中国人民银行对3985家银行机构开展压力测试,评估银行体系在多种“重度但可能”冲击下的稳健性。其中,包括19家系统重要性银行(D-SIBs)、3966家非系统重要性银行。测试方法上主要对不同对象,包括偿付能力宏观情景、偿付能力敏感性、流动性风险和传导性风险四种压力的测试。压力测试情境上,偿付能力宏观情景设置了轻度、中度和重度三个级别;偿付能力敏感性以整体信贷资产和重点领域的不良贷款率、不良资产率、损失率、收益率曲线变动等作为压力指标情景;流动性风险压力情景上设置了轻度和重度两个级别;传染性风险压力测试设置三个不同类型违约的压力情景。^[26]每个年度测试中,都有一定数量的未通过率,展示了我国压力测试的巨大挑战性。如,2018—2023年的银行业宏观情景压力测试中,各年度重度情景分别有3~17家未通过,其他测试情景或测试对象中,尤其是非系统重要性银行(非D-SIBs)未通过数量和比例更高。

除银行业之外,金融领域其他行业也深入开展了压力测试实践。2011年,中国保监会要求保险公司开展动态偿付能力测试,第三季度还针对市场低迷、退保上升等情况,重点对退保情景进行了专项压力测试。同年,中国证监会采用情景压力测试法,分轻度、重度设定统一情景,首次对106家证券公司进行全行业压力测试。^[27]2015年,中国保监会对69家产险公司偿付能力、71家寿险公司的现金流和10家保险公司资金运用三个方面,分别进行了临时压力测试。^[28]同年,中国证券业协会选取10家证券公司,提供统一的压力情景,进行了宏观情景和压力冲击的综合压力测试,还针对市场风险和信用风险进行了反向压力测试。这是首次开展证券业压力测试,测试的宏观情景和压力冲击均来自专家而非组织方的判断。^[29]近年来,全国公募基金数量、数额猛增,2024年末净值达32.83万亿元,公募基金流动性风险外溢性增强。2019年,我国首次聚焦流动性风险管理能力,

对4851只公募基金进行全行业压力测试。2020—2022年,全行业测试范围分别达5906只、5926只、8629只,实现了公募基金测试全覆盖。在2019—2022年的测试中,未通过比例分别为113只、52只、71只、83只,对相应管理机构起到了应有的风险警示作用。

除年度性、综合压力测试外,我国还针对房地产贷款、气候风险等情景,开展了专项压力测试。中国是气候变化敏感区和影响显著区,升温速度明显偏高,高温、强降水等极端天气事件增长迅速,对经济和社会影响巨大。2021年,中国人民银行开展了气候转型风险压力测试,针对火电、钢铁和水泥行业年排放量在2.6万吨以上二氧化碳当量的企业,组织23家各类银行机构,开展气候风险敏感性压力测试,评估碳达峰碳中和目标转型对银行体系的潜在风险。^[30]2023年,中国人民银行还开展了气候物理风险压力测试试点,先后在山东、湖北和甘肃三地试点干旱、洪涝灾害等极端天气、自然灾害事件压力测试。在三地试点中,重点从农险赔付支出、农产品加工贷款质量、银行不良贷款率等方面量化评估风险后果。^[31]

(三)我国压力测试实践的深入和发展

在我国,除金融领域外,压力测试机制也发展到其他领域,如地方债、社保基金、产业链供应链、电力、互联网等经济领域,也包括交通、医疗、大型活动、社区治理等社会领域,都初步尝试开展了压力测试工作(见表2),查找存在的风险脆弱点,进行评估完善。^[32]如,春运、央视春节联欢晚会及2022年冬季奥运会、世博会等大型活动,都在广泛应用压力测试。但有的压力测试主要是对传统预防准备工作的定性概括;有的只是对一般情景模拟、应急准备的形象化称呼;有的是对部分工作所做的专项性、技术性压力测试。如票务系统、支付系统、人流管理等压力测试,并非以防范风险为目标,也非全面性、规范化、量化。

除应用范围拓展外,随着网络化、信息化、数

字化和人工智能等技术发展,压力测试内涵和外延日趋扩大,流程逐步完善,应用场景日渐丰富,技术日益完备,为全面开展压力测试,防范重点领域风险奠定了坚实基础。国内有人提出数字化压力测试体系建设建议,如宋首文认为要建立数字化压力测试体系,全面提升银行压力测试管理与实施水平,是银行风险管理领域的重大课题。^[33]我国水利部正在推广“数字孪生流域建设”,对水利系统进行数字化呈现,有效发挥好预报、预警、预演、预案的“四预”功能,^[34]实现洪涝灾害模拟和压力测试实施。压力测试正从“事先模拟”加“事后检验”,转向“实时模拟”加“事后改进”模式,使压力测试应用更趋广泛。

四、构建压力测试机制,推动重点领域风险治理

压力测试从最初的材料检测到工业产品检验,再到工程、设备和系统的性能测试,最终成为风险管理、预防准备的重要工具。2007年美国次贷危机引发世界范围内经济危机后,压力测试机制广泛应用到金融领域,并逐渐扩散到世界各国和国际组织。近年来,出现了由银行系统扩展到资本市场、房地产市场、网络管理、公共卫生,甚至大型活动、人工智能等风险管理领域。顺应这一

趋势,应将压力测试机制有效地应用于防范化解重点领域风险工作。

(一)拓展压力测试机制的对象范围

全面拓展压力测试机制的应用领域,通过对金融、房地产、地方债、生态、社会、能源、科技、公共卫生、粮食、产业链等各领域重大风险进行前瞻性评估,提升应对潜在危机的能力。如,在政府地方债务方面,可设计隐性债务压力和财政收入陡降、支出刚性冲击情景,测试收支漏洞所在;在生态环境领域,对气候变化转型风险、物理风险和生态破坏、环境污染情景定量模拟,可测试风险脆弱性程度;等等。压力测试机制能模拟重点领域的极端情景,量化识别风险薄弱点,评估风险敞口和潜在影响,助力制定前瞻性政策和应急预案,增强整体抗风险能力,维护经济社会长期稳定发展。

(二)发挥重大风险预防准备功能

压力测试功能定位是风险预防准备的重要制度设计,通过重大风险情景设计、模型建构、传导分析、网络分析等方法,定性、定量结合分析测试结果,防范化解重大风险。一是压力测试各方运用压力测试机制,衡量测试对象的运行状况、业务特征和风险承受能力,对测试评估结果进行客观公正、科学准确的评估。二是风险管理者可以有效沟通测试信息,实现风险管理的信息对称,发现风险关键点、脆弱点,找到弥补漏洞、增强韧性的

表2 部分大型活动压力测试案例

领域	活动名称	测试内容	具体目标	测试情景
基础设施与服务	每年春运	铁路订票系统、机场值机系统、交通调度	高并发负载下的服务稳定运行和提供	模拟单日数十亿次访问或数亿人员往来
体育赛事	2022年北京冬奥会	票务系统、防疫、交通调度、赛事直播服务器	高并发负载下的系统的稳定运行	数百万用户同时购票和访问直播平台
电商购物节	每年“双十一”购物节	服务器扩容、支付系统、物流订单处理	确保支付系统和物流订单稳定处理	模拟数亿用户同时下单峰值流量
娱乐与文化活动	央视春节联欢晚会	直播流媒体服务、互动系统	确保高并发下的直播、互动系统稳定	模拟数亿用户同时访问平台或互动

路径。三是政策制定者及时出台指导性意见和风险改进措施,推动风险治理中的改善预期,改革治理结构,减少不确定性,增强稳定性的制度形成。四是监督管理者具体督促测试对象进行漏洞整改,完善工作流程,制定危机管理预案,调整发展战略。

(三)提升压力测试机制的科学化水平

压力测试机制是风险量化分析工具,需要系统化的情景设计、模型建构、测试执行和结果分析。随着人工智能的发展,压力测试也将在测试效率、准确性、范围深度、报告反馈等方面迅速提升,而测试成本、预警速度将会大幅度降低。为此,一是在测试情景设计方面,科学设定初始压力情景、选择强度,或通过逆向压力测试,确定损害后果及强度后,倒推压力情景。二是在测试模型设计方面,要符合测试目标,摆正参数的代表性、真实性、持续性、可比性和系统重要性,对新变量进行持续性分析,定期更新改进模型。三是在测试执行方面,规范数据收集和转换,分析风险传导路径,利用人工智能实现复杂模型、数据基础上的精准计算,快速计算风险指标数值。四是在测试结果分析方面,确保结果的可重复性和可比性,保持风险信息的透明度,重点提出有针对性的政策建议,实现跨机构的协作和优化。另外,监管部门要将各环节标准化、规范化,统一数据口径,通过数据清洗和校验确保数据质量。

(四)推进压力测试机制的法治化建设

推进压力测试机制的法治化建设,一是要加强压力测试制度建设。解决现实中的法律法规依据不一、执行标准各异、监管分散、信息透明度低等问题。完善法律法规中风险管理制度,制定统一的压力测试办法,涵盖各个重点领域重大风险,规定压力测试范围、监管、情景设计、测试执行、分析报告、问责等内容。二是加强压力测试的执行管理。对风险易发领域,规定强制性的压力测试

要求,并定期、分项目、分区域进行测试。分领域制定统一的压力测试技术标准、规范及其动态调整机制,推动压力测试的标准化、规范化。三是加强压力测试监督管理。重点风险领域的机构要设立压力测试的监管机构,统筹部门协作和政策制定职能,加强对压力测试工作的监督检查。四是引入压力测试的第三方评估机制,确保压力测试执行及其评估报告的客观公正和透明。通过法治化推进,将压力测试从单一的技术工具,上升为重大风险防范化解的重要制度建设。

压力测试由最初的材料、产品等应对外来冲击的技术指标测试,逐步拓展到复杂性、系统性强的大型机器、设备、工程等领域超强度使用的稳定性测试,再到后来系统性更强的网络、人工智能等系统的海量访问、外部攻击、整体功能的安全性测试。在21世纪初,尤其是2007年美国次贷危机引发全球经济危机后,压力测试更是全面深入到金融领域的银行、证券、期货等行业,成为重大风险防范化解的重要机制。压力测试的发展趋势是从微观到宏观,从简单产品到复杂设备,从物质产品到复杂系统的过程。但其不变的内核是风险量化、情景设计、模型建构、损失分析及完善改进等压力测试管理要素。

当前,国际局势波谲云诡,世界百年未有之大变局加速演进,各类风险挑战频发,防范化解重大风险成为时代主题。习近平总书记在主持二十届中央政治局第十九次集体学习时指出,要完善公共安全体系,推动公共安全治理模式向事前预防转型,加强防灾减灾救灾、安全生产、食品药品安全、网络安全、人工智能安全等方面工作。要着力防范重点领域风险。^[35]在信息社会、大数据、人工智能全面发展环境下,全领域、全流程的压力测试机制建设,将为公共安全治理模式向事前预防转型,实现重大风险治理体系和能力现代化,防范重点领域风险,提供强有力的政策工具。

【参考文献】

- [1][35]习近平在中共中央政治局第十九次集体学习时强调 坚定不移贯彻总体国家安全观 把平安中国建设推向更高水平[N].人民日报,2025-03-02
- [2]中国共产党第二十届中央委员会第三次全体会议公报[EB/OL].中国政府网,https://www.gov.cn/yaowen/liebiao/202407/content_6963409.htm.
- [3]李凤云.熔断机制反思[J].中国金融,2016(2).
- [4]兰德尔·夸尔斯,蔡萌浙.压力测试——十年恒与变[J].中国金融,2019(17).
- [5]蒂莫西·F.盖特纳.压力测试:对金融危机的反思[M].中信出版社,2015:1-5.
- [6]Martin Cihak. Stress Testing: A Review of Key Concepts[J].CNB Research and Policy Notes, 2004(2).
- [7]Dmitry Orlov, Pavel Zryumov, Andrzej Skrzypacz. The Design of Macroprudential Stress Tests[J]. The Review of Financial Studies, 2023(11).
- [8]孟繁亮.宏观审慎压力测试分析框架研究[J].中国金融,2023(12).
- [9]Mark Elsner, Grace Atkinson, and Saadia Zahidi. Global Risks Report 2025[EB/OL]. The World Economic Forum. https://www.weforum.org/publications/global-risks-report-2025/?utm_source=forrester_blog&utm_medium=web.
- [10]徐金,方琦,钱立华,等.气候风险情景分析与压力测试概述:基础概念与监管框架[J].西南金融,2024(5).
- [11]Santino Del Fava, Rangan Gupta, Christian Pierdzioch, Lavinia Rognone. Forecasting international financial stress: The role of climate risks[J]. Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 2024(4).
- [12]Berkowitz J. A. Coherent Framework for Stress Testing [J]. Journal of Risk, 2000(2).
- [13]Francois M. Longin. From Value at Risk to Stress Testing: The Extreme Value Approach[J]. Journal of Banking & Finance, 2000 (24) .
- [14]Merton, R. C. On the Pricing of Corporate Debts: The Risk Structure of Interest Rates[J]. The Journal of Finance, 1974(2).
- [15]Wilson, T. C. Portfolio Credit Risk I / II[J]. Risk, 1997(9), (10).
- [16]Coombs N. What do Stress Tests Test? Experimentation, Demonstration, and the Sociotechnical Performance of Regulatory Science[J]. Br J Socio, 2020(3).
- [17]Sebastian Doerr. Stress Tests, Entrepreneurship, and Innovation Lending Implications of U.S. Bank Stress Tests: Costs or Benefits?[J]. Review of Finance, 2021(5).
- [18]Dmitry Orlov, Pavel Zryumov, Andrzej Skrzypacz. The Design of Macroprudential Stress Tests[J]. The Review of Financial Studies, 2023(11).
- [19]Michel Baes, Eric Schaanning. Reverse Stress Testing: Scenario Design for Macroprudential Stress Tests[J]. Mathematical Finance, 2023(2).
- [20]Paul Glasserman and Mike Li. Should Bank Stress Tests Be Fair?[J]. Management Science, 2025(1).
- [21]Sharma P. A Stress Test of Bank Commercial Real Estate Loans: What Can the 1980s Tell Us about Risks to Banks Today?[J]. Economic Review, 2024(8).
- [22]习近平关于防范风险挑战、应对突发事件论述摘编[M].中央文献出版社,2020:59.
- [23][28]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2016)[R].中国金融出版社,2016:159,161-165.
- [24]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2011)[R].中国金融出版社,2011:32.
- [25]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2013)[R].中国金融出版社,2013:13.
- [26][29]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2023)[R].中国金融出版社,2023:84-85,169-174.

- [27]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2012)[R].中国金融出版社,2012:40.
- [30]中国人民银行货币政策分析小组编.中国货币政策执行报告(2021年第四季度)[ED].<https://www.gov.cn/xinwen/2022-02/14/5673404/files/0889ac6e21d74f63b6e743bb04ed38dc.pdf>:23.
- [31]中国人民银行金融稳定分析小组编.中国金融稳定报告(2024)[ED].<http://www.pbc.gov.cn/goutongjiaoliu/113456/113469/5547040/2025010317243072518.pdf>:48.
- [32]杜坤伦,李贤彬,李后强.压力测试机制助力重大风险防控研究——基于金融风险管控的视角[J].财经科学,2020(6).
- [33]宋首文.商业银行数字化压力测试体系构建[J].国际金融,2024(1).
- [34]蔡阳.以数字孪生流域建设为核心构建具有“四预”功能智慧水利体系[J].中国水利,2022(20).

责任编辑:刘翠霞

Building a Comprehensive Stress Testing Mechanism: an Effective Path for Risk Governance in Key Areas

Li Ming

[Abstract] Preventing risks in key sectors constitutes a crucial task in contemporary national governance. The comprehensive establishment of stress testing mechanisms represents a pivotal shift toward proactive prevention in public safety governance and enhances security capacity building in critical domains. Since its inception, stress testing has undergone significant evolution—its objectives and targets have expanded, methodologies and content have diversified, and its applications have extended across various fields. Domestic and international scholars have conducted in-depth research on the fundamental principles and key components of stress testing, while critically examining existing shortcomings, vulnerabilities, and weaknesses. Building on this foundation, this study traces China's institutional development of stress testing since the new century, reviews practical explorations, and discusses future directions. Finally, it proposes measures such as broadening the scope of stress testing, leveraging its risk prevention functions, and advancing its scientification and legalization. Through the systematic construction of stress testing mechanisms, this study lays the groundwork for mitigating risks in key sectors in the future.

[Key Words] Stress Testing; Risk Governance; Security Capacity; Critical Sectors; Extreme Pressure Scenarios