

· 学科进展 ·

# 国家安全管理中的基础科学问题\*

范维澄<sup>1</sup> 翁文国<sup>1</sup> 吴刚<sup>2</sup> 孟庆峰<sup>2</sup> 杨列勋<sup>2\*\*</sup>

(1. 清华大学, 北京 100084; 2. 国家自然科学基金委员会, 北京 100085)

[摘要] 当前国家安全保障能力已被提升到前所未有的战略高度, 而国家安全保障能力的增强需要管理科学的创新驱动。本文基于第 134 期“双清论坛”的讨论, 重点介绍了我国国家安全管理的发展形势和战略需求、国内外国家安全管理的研究现状、以及未来我国国家安全管理亟需解决的主要基础科学问题。

关键词: 国家安全管理; 重大战略需求; 关键科学问题

DOI: 10.16262/j.cnki.1000-8217.2015.06.011

习近平总书记提出的“总体国家安全观”和“中国特色国家安全道路”, 对全面提升国家安全保障能力提出了前所未有的重大战略需求, 国家安全保障能力的提升需要管理科学的创新驱动。为了提高我国国家安全管理的基础研究水平和科技支撑能力, 2015年5月6—8日, 国家自然科学基金委员会管理科学部、信息科学部和政策局联合召开了主题为“国家安全管理中的基础科学问题”的第 134 期双清论坛。来自国内 33 所高校、科研院所和管理部门的 43 名专家学者共同探讨国家安全管理中的科学问题, 凝练前沿研究方向, 提出科学基金资助建议。

## 1 我国国家安全形势及战略需求

近年来, 随着国际战略格局的变化和我国综合国力的不断增强, 我国国家安全形势总体上呈现出改善的势头。但在新形势下, 我国国家安全面临的威胁也表现出复杂化和多元化的特点。我国传统安全依然面临诸多挑战, 而非传统安全的威胁也与日俱增<sup>[1]</sup>。

政治安全方面: 国内民族分裂势力活跃; 伪宗教和邪教危害一直存在; 国际上以人权问题干涉内政, 意识形态领域的斗争更加复杂化。国土安全方面: 巨灾与国情、民众心理耦合, 易触发连锁反应; 部分基础设施接近设计寿命, 风险性加大; 边境海关口岸面临非法移民、贩毒、走私、贩卖人口、疾病蔓延等威胁。军事安全方面: 我国的地缘环境复杂, 领土主权

和海洋权益冲突日益凸显; 在政治、经济和外交等方面国家间的博弈与领土争端可能激化为军事冲突。经济安全方面: 霸权国家通过金融战争打击中国, 进行金融掠夺, 转嫁经济危机; 经济增速放缓加大就业和社会保障压力; 市场体系不对称加速了我国资源耗竭及自然资源的外流。文化安全是国家安全的深层次主题, 通过电台、电视、电影、网络等渠道进行文化侵略和文化渗透一直存在, 隐蔽性和渗透力强, 影响国民价值观念和行为习惯。社会安全方面: 我国近 5 年在全球恐怖主义指数(GTI)中的排名由 55 升至 23; 国际、国内多种因素影响使反恐形势复杂化; 贫富差距、社会阶层和利益群体矛盾激化可能导致群体性事件, 影响社会稳定。科技安全方面: 某些技术先进国家通过控制技术发展, 建立竞争优势, 垄断国际市场, 损害了新兴国家的经济利益; 跨国公司争夺科技资源, 利用技术标准、专利陷阱和技术封锁等, 削弱我国自主创新能力。信息安全方面: 斯诺登事件彰显出信息安全问题的重要性; 信息泄露、非法控制、窃听等涉及我国公共事业、金融、军工等诸多领域。生态安全方面: 我国空气、水、土壤、海洋等生态环境恶化, 生态环境灾难危及国家安全; 种子安全问题显现, 即杂交/基因等技术进行的种子革命, 造成对其种子的永久性依赖。资源安全方面: 近年的稀土案、力拓案等敲响警钟; 能源、原材料问题多与政治关联, 我国利用境外能源资源的国际环境不容乐观; 海洋能源资源关系到我国能源安全及领

收稿日期: 2015-08-17; 修回日期: 2015-10-18

\* 本文根据第 134 期的“双清论坛”讨论内容整理。

\*\* 通信作者, Email: yanglx@nsfc.gov.cn

土完整,其开发、利用面临严峻的挑战。核安全方面:日本福岛核事故凸显了核安全的问题,即:重大核事故会造成严重的灾难和巨大的社会影响;各种恐怖主义等犯罪行为对核材料、核设施和核运输带来了严重威胁。另外其他安全,包括重大基础设施安全、重大疫情蔓延、涉港澳台事务、外交安全等在不同程度上影响和威胁着我国的国家和社会稳定。

党和政府非常重视国家安全。2013年11月,党的十八届三中全会明确提出:设立国家安全委员会,完善国家安全体制和国家安全战略,确保国家安全。2014年4月,习近平总书记在国家安全委员会第一次会议上强调,要准确把握国家安全形势变化新特点新趋势,坚持总体国家安全观,走出一条中国特色国家安全道路<sup>[2]</sup>。2014年10月,党的十八届四中全会强调:贯彻落实总体国家安全观,加快国家安全法治建设,抓紧出台反恐怖等一批法律,推进公共安全法治化,构建国家安全法律制度体系。2014年12月,全国人大常委会审议《国家安全法》草案,2015年5月,《国家安全法》草案(第二稿)公开征求社会意见。国家安全面临的形势、问题和国家安全保障要求对国家安全科学管理提出了重大需求,也为国家安全管理创新提供了广阔前景。

## 2 国内外国家安全管理研究现状

### 2.1 国家安全顶层设计与政策研究

美国政府将国家安全管理置于至高无上的地位,设立国家安全委员会,负责就国家安全和外交政策问题向总统提出建议,并履行在政府内部部门之间进行协调的职责。美国总统每4年左右发布国家安全战略报告<sup>[3]</sup>,明确国家安全战略框架和目标;美国联邦政府每4年公布国土安全评估报告,强调美国国土安全的愿景和五大使命<sup>[4]</sup>;国土安全部科技局每4年公布科技战略规划<sup>[5]</sup>,分析美国国土安全的科技需求,并在优先级别高的领域部署项目。2015年2月,奥巴马政府公布《国家安全战略报告》,提出在新世纪加强和维持美国领导地位的设想。该报告指出美国2015年国家安全战略框架主要有安全、繁荣、价值观和国际秩序4个方面,每个方面均有详细的要求,同时该报告也提出美国应实现的领导目标。美国国土安全部2014年公布的2014—2018年战略规划为:保证公民安全、无忧无虑地生活;能应对恐怖袭击以及其他灾难;能让公民获得更多的利益,拥有更多的梦想,享受各种各样的

生活方式。该规划确定防止恐怖袭击,加强国家安全;加强边境的防护和管理;切实完善和执行移民法;维护网络安全以及提高国家准备水平和抗逆力(resilience)等5个方面的重大使命。每个重大使命均设定使命目标,并制定战略规划,设置优先任务。美国国土安全部科技局2015年公布2015—2019年科技战略规划,指出其目标必须与国土安全部的政策精神一致,解决那些优先考虑的问题,同时还鼓励整个科技界通力合作,将有限资源用于研发卓有成效的解决方案。该战略规划的目标主要包括:快速扫描;快捷高效安检;可靠的未来网络;保护商业活动和社会中的隐私;协助决策者迅速根据信息做出决断;培养能力强,协作好,危机意识强的未来响应人员;增强社会抗逆力,包括形成具备抗灾能力的社会等内容。

俄罗斯联邦安全会议是国家安全领域中跨部门的决策、监督与执行机构,当前反恐防分裂是其头号课题。法国国防与国家安全委员会的使命是就国家的军事纲领、核威慑力量、信息工作、一切涉及国家安全以及反恐斗争问题提出指导并作出具体部署,对国内社会稳定、刑事犯罪形势和管控工作做出评估和判断。英国国家安全委员会负责协调政府各高层部门在国家安全领域的合作,应对国内外国家安全威胁。德国联邦安全委员会是德国安全领域的最高监督和协调机构。日本于2014年设立安全保障议会,定期研讨日本中长期发展战略问题,制定涉及外交和安保问题的基本方针,并对涉及日本国防、外交的重要事项进行审议。印度国家安全委员会主要处理外部和国内安全、军事事务、常规与非正规防务、空间与高技术、反渗透、反恐、经济与环境等问题。韩国国家安全保障会议在制定国家安全保障政策方面对总统提供咨询,以便把相关议案提到国务会议上审议。以色列国家安全委员会统筹和整合国家外交安全事务的咨询、议事和决策资源,实现国家安全决策机制的系统性与完整性。伊朗最高国家安全委员会负责制定伊朗国防和安全战略决策,协调与国防和安全相关的国家政治、信息等活动,向武装力量总司令提出宣布战争、缔结和平以及全国动员的建议等。巴西国家防务委员会在宣布战争或缔结和平、宣布紧急状态、戒严或者联邦干预等方面向总统提供咨询,负责制定涉及国家安全的重要文件<sup>[6]</sup>。

我国国家安全委员会作为政府关于国家安全工作决策和议事的协调机构,向中央政治局、中央政治

局常务委员会负责,统筹协调涉及国家安全的重大事项和重要工作。国家安全委员会的设立有利于提高国家在面临各种安全危机和挑战时的应变能力,也代表着我国在捍卫国家安全和国家利益方面的决心和意志。国家安全委员会既有对内职能,也有对外职能,具有统筹国内和国际两个大局、整合对内对外事务的特点。中央政治局于2015年1月23日召开会议,审议通过《国家安全战略纲要》,提出了全方位、多功能、分层次的国家安全战略。国家安全战略明确提出:在新形势下维护国家安全,必须坚持以总体国家安全观为指导,坚决维护国家核心和重大利益,以人民安全为宗旨,在发展和改革开放中促安全,走中国特色国家安全道路。要做好各领域国家安全工作,大力推进国家安全各种保障能力建设,把法治贯穿于维护国家安全的全过程。国家安全战略的制定要以国家安全利益为核心,关注不同安全领域的关联传导、安全要素的动态演化、安全主体的交互协作、安全区域的转换以及环境的时变性。

## 2.2 国家安全管理理论基础研究

国家安全管理理论基础研究主要涉及国家安全战略规划与管理体制机制,国家安全风险管理理论与评估方法,国家安全的大数据理论与应用,国家安全事件的综合研判以及决策的理论与方法,国家安全事件的情景推演与仿真计算方法等。

(1) 国家安全战略是指导国家安全实践的长远、全局的宏观战略,目前这方面的研究多围绕国家安全战略管理体系建设这一核心问题,重点分析国家安全与国家安全战略的内涵与外延及其变化趋势,国家安全战略管理体系的组成等<sup>[7]</sup>;关于管理体制机制,美国、德国、澳大利亚等国管理体系的一个突出特点就是采取了广泛动员社会力量参与、共同应对的方式,构建了全社会共同参与的综合管理体系,包括非政府组织、工商企业、红十字会、教会、志愿者组织等。问题表现为政府自上而下的单向决策占主要地位,但缺乏自底层的信息传递以及通过政府和公众双向互动的辅助决策,即在决策和应对流程上缺乏利益相关者的参与和互动。

(2) 近年来,风险管理理论已经广泛应用于国家安全事件的预防与应对。关于国家安全事件风险辨识的研究主要集中在单一致灾因子分析,而对多致灾因子综合作用的研究不多,基本上仅形成了框架或处于定性、半定量研究阶段。国家安全事件风险评估一般关注事件危险性、承灾载体脆弱性和管理有效性等方面;近年来,国家安全事件危险性评估

研究特别关注原生事件演化出的一系列新的次生、衍生事件,及其形成重大危害的链式效应,并由此可能产生的新的国家安全事件等;承灾载体脆弱性方面的研究,目前较为成熟的主要是脆弱性概念模型;管理有效性则需要综合考虑各个方面的因素。风险沟通的研究主要涉及风险沟通的内容与原则、步骤与渠道等;关于公众心理对于风险沟通的影响以及公众有关风险的主观认知和判断等方面研究不多<sup>[8-9]</sup>。另外,基于风险评估结果,进行城市和国家的抗逆力研究则是一个重要的研究趋势<sup>[10]</sup>。

(3) 国家安全的大数据理论与应用研究主要涉及:基于国家安全的多领域、多模态、复杂时空交互等特点,依托大数据分析获取的相关关系、规律和突发事件的发展特征,结合模拟仿真推演系统获取情景模式和决策规律,建立基于大数据分析和模型推演协作的预测研判与决策方法;研究面向国家安全突发事件的模式匹配和“大数据—小样本”融合统计方法<sup>[11-12]</sup>,构建面向情景的多因素分析模型,研究国家安全事件的时空本体建模与数据集成方法,为国家安全决策和应对提供系统的支撑。

(4) 在国家安全事件的综合研判层面,国内外都面临着海量数据处理困难、灾情复杂且机理不明、资源交叉且汇集无序、关系解析既分散又孤立等基本问题,容易迷失在海量数据中,混淆或割裂国家安全事件中的整体局部、主要次要关系;多源综合信息数据库的整合与管理、深度挖掘与智能研判的基础理论和基本方法仍然欠缺。目前,已有的国家安全事件决策理论与方法可以概况为4大类:基于数据统计和解析模型的决策方法、基于模拟仿真的决策方法、基于知识和经验的决策方法和基于复杂系统理论的决策方法<sup>[13-15]</sup>。此外,非传统安全也是国家安全的重要组成部分,由于它是一个多元化的概念,需要从系统理论分析其内涵,并着重就其5个构成要件:安全主体、安全客体、安全目标、安全手段、威胁来源,探讨非传统安全的决策支持体系。

国家安全事件具有复杂性和不确定性的特点,为了有效地预防与应对国家安全事件,必须加强管理;而采用“情景——应对”的理论与方法,提前开展战略性研究,是国内外国家安全管理学界近年来提出的一种行之有效的科学手段<sup>[16-17]</sup>。国家安全事件情景构建的国内外研究进展和趋势主要有:非传统国家安全事件的情景构建和推演;通用性的国家安全事件情景描述语义和方法;通过案例研究从历史情境到未来情境的演变规律;基于“数据融合——

模型推演——案例推理——心理行为规律”的综合集成分析,构建国家安全事件应对的复杂“情景”等。面向国家安全事件的模拟仿真计算方法的核心是国家安全事件的建模,目前有3类主要的建模类型:动力学建模、信息建模(主要通过数据处理挖掘分析)、以及管理科学层面的复杂系统建模。

“十二五”期间,国家自然科学基金委管理科学部启动了“非常规突发事件应急管理研究”重大研究计划,其主要针对非常规突发事件的信息处理与演化规律建模,非常规突发事件的应急决策理论,紧急状态下个体和群体的心理与行为反应规律等3个核心科学问题展开研究,主要包括7个方面的内容:非常规突发事件的信息处理,非常规突发事件的演化规律建模,应急评估、研判与决策理论及方法,应急指挥体系的组织设计与运作优化,应急决策综合支持理论和方法,压力环境对个体心理的作用机理,突发事件中的群体行为<sup>[18]</sup>。该重大研究计划自实施以来,取得了一系列创新成果:稳定支持了一支来自不同学科、创新意识强且思维活跃并致力于我国应急管理实践领域的专业队伍;推动了“安全科学与工程”一级学科的设立;成果发表在众多的管理、信息、心理领域的顶尖期刊,在国际著名出版社出版多部英文专著,制订多项国际/国家标准,形成多项政策建议并得到国家领导批示;相关成果在国务院、省市、部门和企业等数十个单位应用。这些成果为国家安全管理理论基础研究提供了良好的理论基础和人才保障<sup>[19-20]</sup>。

### 2.3 国家安全管理应用基础研究

国家安全管理应用基础研究主要针对国家安全,如粮食与食品安全,经济和金融安全,网络和信息安全,能源与资源安全,生态与环境安全,基础设施安全保障,社会安全与外部环境安全等安全领域的重大事件,进行具体管理层面的基础科学问题研究<sup>[21]</sup>。

在粮食安全方面,主要涉及制度创新、技术进步、市场改革、农业投入四个方面的政策研究。在食品安全方面,重点涉及监管公共治理模式、监管风险控制策略以及治理公共政策等方面的研究<sup>[22,23]</sup>。经济和金融安全一直是国内外政府和学术界关注的焦点和热点,主要针对社会经济系统复杂性、经济安全系统的演化规律和临界调控、关联分析和系统协同、综合评估与监测预警以及金融未来体系性风险等方面展开研究<sup>[24-27]</sup>。在网络和信息安全方面,网络空间主权与安全及其管理体系、风险管理,信息安全科

学中的安全经济学、网络空间战略和博弈论、风险管理和网络预防、认知偏差与行为经济学、行为安全和隐私、社会工程攻击等,大数据隐私管理、网络自卫等方面是其研究重点<sup>[28]</sup>;另外,信息—物理—社会融合系统(Cyber-Physical-Social Systems,简称CPSS)是在信息—物理融合系统(Cyber-Physical Systems)与物联网的基础上融合了个体行为和社会因素,与传统的国家安全事件的数据相比,CPSS在系统、需求、攻击模式、应对对策等方面都涉及更加广泛的问题,主要涉及信息—物理层的安全研究和个人及社会层的安全研究<sup>[29]</sup>。能源与资源安全涉及面广,由于能源利用与生态环境相关,能源安全、生态安全、环境安全等几个安全系统的关联性分析,以及可再生能源利用安全等都是新的能源安全的研究热点。此外,金属、水等资源的可持续供给一直是资源安全的目标<sup>[30-31]</sup>。在生态与环境安全方面,主要涉及其管理协调机制、以及与人群健康、经济发展、社会稳定的影响等方面的研究<sup>[32-35]</sup>。基础设施的结构与功能安全,与网络空间安全相协同的复杂系统表征,安全战略规划等均是基础设施安全保障的研究热点<sup>[36-38]</sup>。国内群体性事件、反恐反恐、周边边疆安全、能源资源通道安全等是社会安全与外部环境安全领域的主要研究内容<sup>[39-42]</sup>。

重大国家安全事件管理的应用基础研究还涉及通用的国家安全信息集成与管理、信息分析与综合研判,以及危机应对等科学问题<sup>[43]</sup>。国际上关于信息集成的研究主要集中在信息集成系统和平台的研究上,包括美国的国家安全平台、英国的国家联合信息系统、俄罗斯的危机研判及反应中心、印度的国安委决策支持系统、以色列的国家危机与应急管理中心(NMC)和信息室等。需要针对国家安全的各种风险和危机,进行态势分析、情景推演、综合评估,形成应对方案,统一指挥,协调行动。这个过程包括危机研判、危机决策、危机应对方案和危机处置等方面。危机研判方面的研究,主要集中在如何实现危机的分级、态势掌握、演化分析、链式研判、后果评估和预警。危机决策方面的研究,主要集中在结合推演模型、推理规则等,推演国家安全和危机发展变化,形成对国家战略智库支撑。危机应对方案与处置方面的研究,主要集中在实现对危机应对的指挥协调、多部门资源统筹协调和过程跟踪。

另外,针对突发事件,我国学者在国家应急平台体系基础理论与系统的研究方面,取得了许多创新性的成果,为国家安全管理应用基础研究提供良好

的实践基础。该理论与系统以突发事件应急管理流程为主线,创建了公共安全体系“突发事件、承灾载体、应急管理”相互作用的“三角形”理论模型<sup>[44]</sup>,建立了国家应急平台体系架构和总体技术方案;提出了多因素耦合的事件链和预案链构造方法,建立了基于事件链的综合预测预警模型<sup>[45]</sup>;提出了满足平战结合要求的国家应急平台体系关键节点的功能要素,研发出国家、省、市县政府和政府部门及大型企业的应急值守、风险隐患监测防控、预测预警、智能决策、指挥调度、应急保障、应急评估、模拟演练等应用软件系统和数据库系统;建立了跨领域、跨层级、跨时间、跨地域的“应急一张图”协同会商系统;综合研发出国家应急平台体系技术原型系统。构建了应急平台技术标准体系框架,研究制定了应急平台系统设计及开发、信息交换与共享、空间与非空间信息融合等关键技术标准规范。该成果广泛应用于各省市、部门和企业的应急平台建设,在低温雨雪冰冻灾害、汶川地震、北京奥运、朝核爆炸监测和甲型H1N1流感等重大事件应对中发挥了重要作用。集成成果已在国家、地方、部门和基层的突发事件应急管理中得到应用。

#### 2.4 国家安全智库

智库具有专业研究能力和公信力,对政府和公众有影响力,是各国国家安全管理,特别是应对复杂矛盾与严峻挑战的重要支撑之一,在重大决策中发挥着显著作用。世界典型智库已在各国国家安全中扮演越来越重要的角色<sup>[46,47]</sup>。

典型的国家安全智库研究中心多分布在美国及欧洲国家,类型呈多样性,各种智库类型互相密切配合,共同支撑国家整体安全,这些智库覆盖学术思想、战略、策略、政策、专业应对、应用各方面功能。此外,国外智库的跨学科,综合性强,理工文管交叉融合,专业搭配合理,研究几乎涉及所有领域;同时注重资料的收集与数据处理,建立先进数据库系统,研究方法多样化。相比于国外典型的国家安全智库的发展,我国国家安全智库的发展还相对不够完善。主要存在着如下几个方面的问题:各类智库相对独立,尚未形成合力;党政军智库居多,综合性大学智库偏少;智库在学术思想、政策、策略等方面作用明显,在国家战略、专业应对、应用等方面,需要信息挖掘、风险分析、模型预测等技术支撑;涉及多学科综合交叉的智库偏少;精确的实证研究、定量分析也相对较少。

中共中央办公厅、国务院办公厅发布的《关于加

强中国特色新型智库建设的意见》,明确国家安全智库是中国特色新型智库的重要组成部分,需要面向国家安全重大需求和国际管理科学前沿,多学科交叉融合,研究国家安全管理理论、战略、制度、对策、方法、技术与系统,建设国家安全管理综合开放式研究平台,形成对国家安全管理的综合咨询、科学研究与人才培养的支撑能力,建成世界一流、中国特色的国家安全管理智库。

### 3 主要基础科学问题

根据以上分析,为了解决我国国家安全管理问题,提高我国国家安全管理的基础研究水平和科技支撑能力,与会专家认为应该针对国家安全复杂系统与管理体系、国家安全管理基础理论与应用、中国社会公共安全治理体系、国家安全管理平台等4个基础科学问题,加强对我国国家安全管理中关键科学问题资助和深入研究。其中国家安全复杂系统与管理体系重点涉及国家安全管理本身的复杂性特征与体系问题,属国家安全顶层设计。国家安全管理基础理论与应用重点针对重大国家安全事件,研究其管理体制机制、风险评估、预测预警、决策体系、模拟仿真、情景推演等共性和特性问题。中国社会公共安全治理体系则研究国家安全基层的安全问题,以夯实国家安全社会基础。国家安全平台则是以平台形式,支撑上述科学问题的研究。

#### 3.1 国家安全复杂系统与管理体系

主要包括:(1)国家安全复杂开放巨系统特征与动力学;(2)国家安全风险演化机理(风险形成、演化等);(3)国家安全综合态势分析方法与评判体系;(4)国家抗逆力增强机制;(5)国家安全战略管理体系;(6)国家安全管理理论与对策等。

#### 3.2 国家安全管理基础理论与应用

针对粮食与食品安全,经济和金融安全,网络和信息安全,能源与资源安全,生态与环境安全,基础设施安全保障,社会安全与外部环境安全等安全领域的重大事件,主要研究其共性管理科学问题:(1)重大国家安全事件管理体制;(2)国家安全事件协同应对机制;(3)国家安全事件的情景构建与推演模型与方法;(4)重大国家安全事件风险评估与预测预警理论;(5)重大国家安全事件的决策理论与方法;(6)国家安全事件与群体心理行为学;(7)面向国家安全事件的模拟仿真计算方法;(8)面向国家安全事件的数据与知识融合理论和方法。



图1 国家安全管理的4大基础科学问题

同时还涉及各种重大国家安全事件管理的特性科学问题:

(1) 粮食安全与人口系统演化、预警和调控;国家粮食安全危机的概念/范畴,形成的途径、影响机理以及出现的概率和影响,监测与预警系统及调控理论与方法体系;新时期保障中国粮食安全的战略构思和政策保障。

(2) 食品安全监管的公共治理模式、风险管理策略;食品安全治理的公共政策。

(3) 经济安全基础理论和调控方法;宏观经济安全的刻画和调控;体系性金融风险;金融安全的刻画和调控;开放条件下产业安全影响因素、评价体系;经济安全综合评估与监测预警系统。

(4) 国家网络空间安全模型和体系架构、技术体系、管理体系;信息安全科学的构件的组合方法与扩展方式、基于策略的安全协作方法、安全性度量方法及预测模型、信息系统的弹性架构设计方法、参与人行为的理解与建模。

(5) 能源安全的刻画和调控;资源安全与经济安全、生态安全之间的关联性分析,其他重大国家安全事件对资源安全的冲击影响机制;中国水和金属资源安全发展战略、目标与管理体系。

(6) 我国生态环境问题与应对措施,生态环境群体事件发生规律与管控策略,国家生态安全管理协调机制与管理体制。

(7) 国家重大基础设施的结构与功能安全体系、与网络空间的协同安全、安全保障战略规划。

(8) 基于大数据预测解析学的社会安全分析;周边安全与大国关系、周边地区结构重组和调整。

### 3.3 中国社会公共安全治理体系

主要包括:(1) 城市/社区公共安全综合治理体系设计;(2) 城市/社区综合治理创新机制与治理能力评价;(3) 城市/社区全要素风险监测与全过程风险防控;(4) 城市/社区抗逆力增强体系与平台。

### 3.4 国家安全管理平台

包括国家安全管理基础研究平台与国家安全管理应用支撑平台,以期通过基础科学问题研究,将基础研究成果充实到应用平台,提升应用平台功能水平和科技支撑能力。主要涉及:(1) 国家安全多元信息获取、融合与深度挖掘系统;(2) 国家安全风险评估与抗逆力分析系统;(3) 国家安全情景构建、推演与综合研判系统;(4) 危机协同应对、辅助决策、指挥调度与跟踪反馈系统;(5) 与物联网、大数据和云服务技术结合,综合考虑物理、网络、心理三大空间的安全管理平台系统。

## 4 政策建议

针对上述主要基础科学问题,与会专家提出了4方面建议:一是筹建科学中心:在国家安全管理领域,创新管理机制,建立若干有特色的科学中心,进而建立开放式数据中心与研究平台,并长期持续给予稳定支持,通过科学中心开展科学研究,培养高层次专业人才,聚集高水平专家队伍,发挥国家安全管理智库作用;二是部署项目群资助:设置若干个重大项目以及重点项目群,并进入年度项目指南,积极推进重大研究计划的设立;三是资助人才与团队项目:积极扶持和培养国家安全管理领域优青、杰青与创新团队;四是拓展国际合作:加强国家安全管理基础研究方面的国际合作,充分体现基础研究非涉密的特点和优势。

## 参 考 文 献

- [1] 李黎. 总体国家安全观: 中国特色国家安全新理念. 党政论坛, 2015(3): 15—19.
- [2] 习近平. 中央国家安全委员会第一次会议上的讲话. 2014.
- [3] National Security Strategy. President of the United States. 2015.
- [4] Fiscal Years 2014—2018 Strategic Plan. Homeland Security Department of USA. 2014.
- [5] Strategic Plan 2015—2019. Homeland Security Department-Science and Technology Directorate of USA. 2015.
- [6] 彭光谦. 世界主要国家安全机制内幕. 江苏人民出版社, 2014.
- [7] 刘跃进. 中国官方非传统安全观的历史演进与逻辑构成. 国际安全研究, 2014, 2: 007.
- [8] Blaikie P, Cannon T, Davis I, et al. At risk: natural hazards, people's vulnerability, and disasters. London: Routledge. Natural Hazards, 1994: 189—190.
- [9] Flanagan BE, Gregory EW, Hallisey EJ, Heitgerd JL, Lewis B. A social vulnerability index for disaster management. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 2011, 8: 1—22.
- [10] McCreight R. Resilience as a goal and standard in emergency management. Journal of Homeland Security and Emergency Management, 2010, 7.
- [11] Big Data Privacy Workshop: Advancing the State of the Art in Technology and Practice. [2014-3-3]. <http://web.mit.edu/bigdata-priv/index.html>.
- [12] Big Data Privacy: A Technological Perspective. [2014-5-1]. [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast\\_big\\_data\\_and\\_privacy\\_-\\_may\\_2014](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/PCAST/pcast_big_data_and_privacy_-_may_2014).
- [13] Kapucu N, Garayev V. Collaborative decision-making in emergency and disaster management. International Journal of Public Administration, 2011, 34: 366—375.
- [14] Hämäläinen RP, Lindstedt MRK, Sinkko K. Multi attribute risk analysis in nuclear emergency management. Risk Analysis, 2000, 20: 455—468.
- [15] Mendonça D, Beroggi GEG, van Gent D, Wallace WA. Designing gaming simulations for the assessment of group decision support systems in emergency response. Safety Science, 2006, 44: 523—535.
- [16] Grossmann M, Bauer, M, Honle N, et al. Efficiently managing context information for large-scale scenarios. Kauai Island: The 3rd IEEE Int' Conf. on Pervasive Computing and Communications, 2005: 331—340.
- [17] 刘铁民. 重大突发事件情景规划与构建研究. 中国应急管理, 2012, 4: 18—23.
- [18] 范维澄. 国家突发事件应急管理中科学问题的思考和建议. 中国科学基金, 2007: 71—76.
- [19] 钟永光, 毛中根, 翁文国, 杨列勋. 非常规突发事件应急管理研究进展. 系统工程理论与实践, 2012(5): 911—918.
- [20] 韩志勇, 翁文国, 张维, 杨列勋. 重大研究计划“非常规突发事件应急管理研究”的科学背景、目标与组织管理. 中国基金管理, 2009(4): 215—220.
- [21] 第134期双清论坛 PPT材料, 2015.
- [22] 宋强, 耿弘. 关于构建中国大食品安全监管体制的探讨. 求是, 2012, (8): 44—47.
- [23] 车文辉. 发达国家如何求解食品安全之惑. 求是, 2011, (18): 58—59.
- [24] 李孟刚. 产业安全. 浙江大学出版社, 2008.
- [25] 托达罗, 于同申, 等译. 第三世界的经济发展. 中国人民大学出版社, 1991.
- [26] Allen F, Babus A, Carletti E. Asset commonality, debt maturity and systemic risk. Journal of Financial Economics, 2012, 104(3): 519—534.
- [27] Brunnermeier MK, Oehmke M. Bubbles, financial crises, and systemic risk. In: National Bureau of Economic Research. 2012.
- [28] Brockmann D, Helbing D. The hidden geometry of complex, network-driven contagion phenomena. Science, 2013, 342(6164): 1337—1342.
- [29] Perry WJ, Casado M, Coleman K, Wendlandt D. U. S. National Cyber Security.
- [30] 王昶, 黄健柏. 我国金属资源战略形势变化及其产业政策调整研究. 中国人口、资源与环境, 2014, (11): 391—394.
- [31] 中国国情研究中心. 两个资源两个市场: 构建中国资源安全保障体系研究. 国土资源通讯, 2001, (2): 28—35.
- [32] 欧阳志云, 郑华. 生态安全战略. 北京: 学习出版社. 2014.
- [33] 曲格平. 关注中国生态安全. 北京: 中国环境科学出版社. 2004.
- [34] 诺曼·迈尔斯. 最终的安全: 政治稳定的环境基础. 王正平, 金辉译. 上海: 译文出版社. 2001.
- [35] 薄燕. 环境问题与美国国家安全战略. 美国研究, 2002, (2): 79—87.
- [36] Dawson Jr ME, Omar M, Abramson J. Understanding the methods behind cyber terrorism. In: Mehdi Khosrow-Pour. Eds. Meyersencyclopedia of information science and technology (Third Edition), 2015: 1539—1549.
- [37] 卿斯汉. 关键基础设施安全防护. 信息网络安全, 2015, (2): 1—6.
- [38] 邵志国, 韩传峰, 刘亮. 基于生态学原理的区域基础设施系统可持续性研究. 城市发展研究, 2015, (1): 72—78.
- [39] 于沛. 全球化境遇中的西方边疆理论研究. 中国社会科学出版社, 2008.
- [40] 周平. 国家视域里的边疆观念. 政治学研究, 2012, (2): 23—31.
- [41] 薛求知, 朱吉庆. 中国对外直接投资与“走出去”战略: 理论基础与经验分析. 复旦学报(社会科学版), 2008, (1): 23—31.
- [42] 于津平. 中国与东亚主要国家和地区间的比较优势与贸易互补性. 世界经济, 2003, (5): 33—40.
- [43] 史秉能, 赵澄谋, 等. 信息研究概论. 北京: 国防工业出版社, 2006.
- [44] 范维澄, 刘奕, 翁文国, 申世飞. 公共安全科学导论. 中国科学出版社, 2013.
- [45] 袁宏永, 付成伟, 疏学明, 等. 论事件链, 预案链在应急管理中的角色与应用. 中国应急管理, 2008, 1: 28—31.
- [46] 刘静一. 今日美国信息服务公司及其信息服务个案分析——以兰德公司为例. 贵图学刊, 2008, 4: 31—33.
- [47] 金梦溪. 美国布鲁金斯学会研究. 四川师范大学, 2013.

## Basic scientific problems of national security management

Fan Weicheng<sup>1</sup> Weng Wenguo<sup>1</sup> Wu Gang<sup>2</sup> Meng Qingfeng<sup>2</sup> Yang Liexun<sup>2</sup>

(1. Tsinghua University, Beijing 100084; 2. National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085)

**Abstract** National security guarantee ability has been elevated to an unprecedented level under the grand strategic demand, and the improvement of national security guarantee ability requires the innovation of management science. Based on the summary of the 134th Shuangqing Forum of NSFC, we introduce the development and strategic demands of national security management, research development and trend, and propose the key scientific problems of the future national security management.

**Key words** national security management; grand strategic demands; key scientific problems

DOI:10.16262/j.cnki.1000-8217.2015.06.012

· 资料信息 ·

## 南京大学田大成团队在遗传突变的分子机制研究上取得重要进展

2015年7月16日, *Nature* 在线发表了南京大学田大成团队的研究成果——“Parent-progeny sequencing indicates higher mutation rates in heterozygotes”。该研究利用拟南芥、水稻等自花传粉植物,构建了来自相同遗传背景的、经历一次减数分裂的纯合体、杂合体(F1)及其分离世代(F2到F4),测序检测了遗传突变的发生,发现突变率与同源染色体间的异质性密切相关,异质促进突变,这一结果丰富了人们对遗传突变发生分子机制的认识。

减数分裂过程中产生的遗传突变,是生物多样性产生的变异源头,也是生物适应性演化的内在驱动力。目前,对突变率的估计主要是基于经历多个世代的DNA序列的分析。由于有害突变的普遍性,这种序列或多或少都要受到自然选择的影响。因此,对一次减数分裂产物的测序,直接测定其突变的数量、分布及其影响因素,可望从源头上回答“生物的遗传变异究竟是如何产生的”这一基本的生命科学问题。

田大成研究团队的基因组序列分析表明:突变率与同源染色体间的异质性密切相关。植物的杂合体比纯合体突变率高3—4倍;染色体间的杂合区间比纯合区间的突变率高;随着F1、F2、F3代和亲本植株的杂合度由100%减少到0,突变数量也随之递减;越接近亲本染色体间的异质位点、越接近DNA的断裂位点,突变的数量越多;用来自同一个F1植

株的F2代个体,检测到异质、重组与突变之间显著的正相关,暗示异质性可促进DNA断裂,进而促进重组与突变;遗传差异度高的基因家族突变率也更高(5—10倍),显示受正选择基因家族所具有的较大差异度,其本身具有促进突变的作用。因此这些家族受到的正选择强度,并非如同通常假设的那么强;突变率的数量级在不同物种中相对一致。

异质促进突变的现象可对一些重要科学问题提供另一种解释。比如:近年来观察到突变热点的普遍存在,也许一定程度上和同源染色体间的异质性相关;多样性高的基因家族突变率较高,而多样性低的则较低。这种现象暗示遗传变异与自然选择,不完全是一种先后的关系。突变率的变化与自然选择是一致的,暗示突变率的变化提高了自然选择的效率。突变率本身也是自然选择的结果;个体的异质性一般与群体的多样性相关,暗示物种间的交配与繁殖方式、群体的多样性等,与这些物种本身的遗传变异与演化速率相关;异质促进突变,丰富了对突变发生分子机制的认识。

这项工作得到了国家自然科学基金重大研究计划“微进化过程的多基因作用机制”重点支持项目(91331205)及培育项目(91231102)等资助。

(供稿:谷瑞升 田艳艳 冯雪莲 杜生明)