

·科学论坛·

国家突发公共事件应急管理中科学问题的思考和建议

范维澄*

(清华大学公共安全研究中心,北京 100084;中国科学技术大学火灾科学国家重点实验室,合肥 230026)

[摘要] 突发公共事件的应急管理体系可视为一个开放的复杂巨系统,具有多主体、多因素、多尺度、多变性的特征,包含着丰富而深刻的复杂性科学问题。应急管理包括风险评估、监测监控、预测预警、决策指挥、救援处置、恢复重建等关键环节,并且广泛涉及紧急环境中人员/群的心理及行为。文中从突发公共事件若干典型案例的分析出发,基于国内外应急管理基础研究大跨度、多学科交叉融合的特点,试图凝练出我国应急管理基础研究最近5—10年内迫切需要研究解决的关键科学问题,主要包括五大板块:应急管理体系的复杂性科学问题,应急心理与行为的科学问题,突发公共事件的信息获取及分析的科学问题,多因素风险评估和多尺度预测预警的科学问题,以及复杂条件下应急决策的科学问题。文中初步给出了这五个板块的内容。突发公共事件应急管理中科学问题的研究和突破,需要理工文管(管理科学、工程科学、信息科学、生命科学、基础自然科学、经济学、社会学、心理学、法学、历史学等)多学科各自的努力及其交叉与融合。

[关键词] 突发公共事件,应急管理,基础研究

1 建议依据

1.1 强化公共安全保障是国家的重大需求,突发公共事件应急管理是公共安全保障的核心问题

公共安全是充分体现“以人为本”、人民利益高于一切的公益性事业,是国家安全的重要基石,也是经济社会良性发展和国家管理正常运行的重要保障;我国每年由公共安全问题造成的非正常死亡约20万人,伤残约200万人,造成的经济损失约占GDP总量的5%。未来20年是我国经济社会发展的重要战略机遇期,城市化、新型工业化及全球化进程将进一步加快,公共安全问题发生频度将大大增加^[1]。

突发公共事件应急管理是公共安全保障的核心问题。突发公共事件应急管理包括自然灾害、事故灾难、公共卫生、社会安全等四个领域,还涉及国家重大基础设施和重点场所的安全保障^[2]。《国家公共安全中长期科学和技术发展规划战略研究报告》提出,实施“科教兴国战略”,实现公共安全应急科学

与技术的持续创新,是我国强化公共安全的重要保障之一^[3]。

1.2 突发公共事件应急管理存在大量共性基础科学问题,急需开展基础研究

突发公共事件应急管理体系是一个开放的复杂巨系统,具有多主体、多因素、多尺度、多变性的特征。应急管理包括风险评估、监测监控、预测预警、决策指挥、救援处置、恢复重建等关键环节,并且广泛涉及紧急环境中人员/群的心理及行为。这些特点导致突发公共事件的应急管理存在大量共性基础科学问题^[4]。

我国虽然在突发公共事件应急管理部分领域开展了一些初步的研究,但尚未形成突发公共事件应急管理科技的源头自主创新能力,急需开展前瞻性、基础性和原始创新性的科学研究。通过开展突发公共事件应急管理的基础科学问题研究,获得若干基础研究成果的重大突破,培育突发公共事件应急管理科学研究的创新人才和团队,为应急管理科技的

* 中国工程院院士。

本文于2007年1月16日收到。

持续发展和提升提供科学理论和人才支撑。

1.3 急需设立基础研究领域的重大研究计划,吸引全国的优势研究力量,开展突发公共事件应急管理的科学问题研究

目前,国家在突发公共事件应急的技术攻关、应用研究和体系建设方面已设置了相应的规划项目进行支持,如科技部“十一五”科技支撑计划已设立重大项目“国家应急平台体系关键技术研究与应用示范”,重点支持应急管理的关键技术攻关和应用研究;国家批准了“十一五”期间“国家突发公共事件应急体系建设规划”,支持开展国家突发公共事件应急体系建设,明确要求:通过政府科技计划、基金等,对应急管理基础理论和关键技术的研究开发给予支持,推动科技成果转化。但在基础研究领域,尚未设立国家层面的突发公共事件应急管理的相关研究计划。而技术攻关、应用研究和体系建设都需要有深入的理论研究作为基础,在当前形势和背景下,突发公共事件应急管理的基础科学研究成果能够为国家公共安全保障的迫切需求提供直接的理论支持,具有广阔的发展空间,创新余地巨大。

2 问题的提出与思考

突发公共事件的众多典型案例带来的警示促使我们深入思考突发公共事件应急管理中的科学问题。

2.1 吉化双苯厂爆炸及其衍生与耦合事件

2005年11月13日中石油吉林石化公司双苯厂苯胺装置T-102塔发生堵塞,循环不畅,因处理不当,发生爆炸。这次爆炸事件造成约100t苯类污染物流入松花江水体,受污染的松花江水流过的江面总长度超过了1000km,还导致中心城市大范围停水,影响正常生产生活,进而引发社会安全事件和外交事件。

吉化双苯厂爆炸事件促使我们思考这些科学问题:(1)灾害衍生、次生及灾害耦合:事件的起因是设备爆炸导致危化品泄漏,进而造成大规模水域污染,引起城市居民恐慌,并引发外交问题,是灾害衍生、次生与耦合的典型案列。研究灾害事故的发生发展机理和衍生次生规律以及多因素综合的风险评估理论和方法,是突发事件应急管理的关键科学问题之一。(2)多部门协同应对机制:事件涉及安全监管、农业、水利、环保、外交等多个政府职能部门,多部门间的沟通、配合与协作机制是应急管理中的薄弱环节。(3)多目标多阶段的应急决策理论:事件应急涉及短时间内的事件上报、洗消处置、污染监

测、信息发布等多目标的应急决策,以及不同阶段的应急决策及其优化。多目标多阶段的应急决策理论是突发事件应急管理的重要科学问题之一。

2.2 印度洋地震海啸

2004年12月26日印尼苏门答腊发生地震海啸,2h后海啸到达斯里兰卡。海啸传播速度约800km/h(相当于民航飞机飞行速度);岸边水头高度:4—6m,最高8—10m;岸边水冲击力:300kg/m²,最高达(1000—2000)kg/m²。地震海啸造成20多万人丧失生命,5万人失踪,超过50万人流离失所,涉及12个国家。印度尼西亚亚齐省的损害达45亿美元,占其国内生产总值的97%,斯里兰卡的直接损失约为10亿美元,另外旅游业约遭受3亿美元的损失。

印度洋地震海啸促使我们思考这些科学问题:

(1)研究海啸的形成机理、发生条件、传播规律、灾害后果和预测方法:为什么海啸发生2h后到达了距地震源1600km之外的斯里兰卡,而且其破坏力仍然如此巨大?如果能实现海啸征兆信息的早期发现,及时组织撤离和相关准备,将极大地减少伤亡。推而广之,需要研究灾害事故机理和规律,并对其传播蔓延和灾害后果进行科学预测;(2)研究信息管理与沟通机制:据报道,位于夏威夷檀香山附近的“美国太平洋海啸预警中心”在监测到高强度地震后,已经预测到海啸的发生,但由于缺乏信息沟通机制,他们与印度洋各国迟迟无法取得联系。

2.3 非典(SARS)事件

2003年3月12日,世界卫生组织发出全球性疫情警告,一种未知病原的非典型肺炎,正从越南、香港和中国等地区向全世界蔓延。3月15日,WHO正式将此未知病症定名为严重急性呼吸道综合征(SARS)。不到一个月的时间(截至2003年4月3日),已列入感染地区(指当地有二次传播)包括加拿大多伦多,新加坡,越南河内,中国北京、广东、山西、香港及台湾等地。至4月12日,全世界达21个国家或地区,共2960个病例,119个人死亡。同时SARS事件造成全世界的社会恐慌,给经济社会造成不可估量的损失。

SARS事件给我们的启示是:(1)信息沟通机制:多渠道、快速、准确的信息传递与发布机制,包括各级政府、各部门间的信息传递机制,公众信息发布机制等。(2)事件认知与心理行为:认知程度和不确定性因素对人员心理行为的影响;应急措施对人员心理行为的影响;社会恐慌的传播机理。

2.4 卡特里娜飓风及其引发的社会安全事件

2005年8月“卡特里娜”飓风是一个世纪以来,

给美国经济造成损失最严重的自然灾害。据统计: 约 1209 人丧生, 50 万人无家可归, 受灾人口高达 500 万, 经济损失 2 千亿美元(风险管理公司统计: 经济损失高达 1 万亿美元), 导致 40 万人失业; 引发危化品泄漏、水质污染和弧菌病蔓延; 进而发生社会安全事件, 如新奥尔良市持枪抢劫事件, 路易斯安那、亚拉巴马和密西西比州警民之间枪战事件, 造成新的人员伤亡和财产损失; 当地政府机关瘫痪, 形成无政府状态, 抗议活动频发; 公众心理状态严重失衡, 犯罪团伙乘机兴风作浪。

卡特里娜飓风及其引发社会安全事件给了我们一些启示: (1) 内因外因的互激机制: 研究社会稳定性指标体系和社会演化动力学。(2) 应急决策缺陷对社会稳定性的影响: 研究灾害心理学, 大规模人员疏散策略, 应急资源优化配置。(3) 信息发布机制对救援效果的影响: 研究应急信息获取机制, 救援力量的优化调度原理。

2.5 美国 911 事件

2001 年 9 月 11 日恐怖分子劫持客机撞击世界贸易中心大楼, 造成 3 栋建筑整体坍塌, 2825 人遇难, 其中包括 343 名专职消防人员, 经济损失达数千亿美元。

美国 911 事件是由火灾为主导因素引发的大型建筑群整体坍塌事件, 它给我们提出的科学问题包括: (1) 火灾动力学问题: 复杂边界条件下重大建筑火灾热环境的形成及对周围建筑构件的传热特性。(2) 建筑结构安全问题: 强变热流环境中热-力耦合作用下建筑结构失效及破坏的条件与模式。(3) 人员安全疏散问题: 重大建筑火灾环境下的人员行为与逃生模型。(4) 应急响应技术问题: 无预警情况下的应急决策及救援。

2.6 山西液化气站爆炸

2006 年 11 月, 山西省临汾市安泽县城西的三里桥液化气站发生大爆炸, 造成一死一伤。发生爆炸的液化气站共有三个罐体, 其中一个已被炸碎。爆炸中, 巨大的金属液化气罐发生破裂, 碎片四处飞溅。冲击波使得爆炸点半公里范围内的房屋玻璃受损严重。另外两个罐体虽已不再燃烧, 但依然存在危险, 必须时刻关注险情变化。

这次爆炸事件促使我们思考这些科学问题: (1) 爆炸事故的动态信息获取: 研究灾害环境下传感器的运作及数据集成技术。(2) 爆炸事故的灾害演变动力学规律: 研究罐体材料的热物理特性、热-力耦合的罐体结构失效机理、二次爆炸的科学问题。(3) 连锁爆炸事故中的应急救援研究: 救援时机的安

排、救援力量的部署、救援措施的选择等。(4) 危险源的布局问题研究: 危险源的优化布局与防护研究。

3 国际应急管理基础研究状况

发达国家普遍投入大量的人力、物力和财力, 用于开展突发公共事件的应急管理基础科学研究, 为应急管理科技保障提供了强有力的支撑^[5]。

美国国家科学技术委员会是协调各部委的科研工作, 并负责制订科技政策的内阁级的委员会。该委员会的环境与自然资源部负责灾害预防及减灾的工作, 其研究对象包括: 飓风和热带风暴, 洪水, 干旱, 龙卷风, 地震, 火山喷发, 滑坡, 疾病爆发, 重要设施威胁, 石油及危化品泄漏, 森林和建筑火灾。通过几年调研, 该委员会总结出了防灾减灾中的六大科技挑战和九个关键环节, 其中六大科技挑战有灾害信息的实时获取, 灾害事故的发展机理和规律, 防灾策略和技术, 关键基础设施的缺陷识别和防护, 抗灾能力评估及相关标准和提升公众的安全意识与灾害应对能力; 九个关键环节包括灾害机理研究, 危害风险区划, 多因素风险评估, 信息传递, 灾害预防, 预测预警, 应急准备, 应急响应和灾后重建。

美国应急管理科技创新体系由三个部分组成, 第一部分是科学技术理事会, 通过资助一些国家实验室实现应急管理的基础研究, 如 Lawrence Livermore 国家实验室、Los Alamos 国家实验室、Sandia 国家实验室、Argonne 国家实验室、Brookhaven 国家实验室、Oak Ridge 国家实验室、Adaho 国家实验室、Pacific Northwest 国家实验室等。Lawrence Livermore 国家实验室长期开展针对危险化学品泄漏的研究, 主要研究多尺度(当地, 区域, 大陆, 全球)大气流动与危险化学品扩散模型, 危险化学品泄漏过程的三维模型和模拟研究, 快速运行、局部尺度扩散模拟模型研究, 危险化学品泄漏的模型验证研究。第二部分是国土安全部与一些大学共建的研究中心, 如与约翰霍普金斯等大学共建的严重后果事件处理和应急研究中心, 主要针对突发公共事件的预防、应急、响应等工作, 进行风险评估、指挥决策、预案、基础设施保护、应急能力和传感器网络等领域的研究; 与南加利福尼亚等大学共建的恐怖事件风险和国土安全分析中心; 与田纳西 A&M 等大学共建的国外动植物疾病防护国家研究中心; 与明尼苏达等大学共建的食品保护和防护国家研究中心; 与马里兰等大学共建的恐怖和反恐怖社会行为国家研究中心; 与密歇根等大学共建的高级微生物风险分析研

究中心。第三部分是成立课题和项目组织机构,供美国各研究机构从事应急管理的基础研究工作,如普度大学的食物安全工程中心获得支持开展沙门氏菌以及其他病原体探测研究等。当前美国已开发了多种用于应急管理的系统^[6],如国家应急管理信息系统(NEMIS),联邦政府应急管理信息系统(FEMIS),计算机辅助应急执行管理系统(CAMEO);也开发了多种模型用于灾害分析及模拟,如用于危化品泄漏模拟的ALOHA模型,用于飓风造成的海浪计算的SLOSH模型,用于多灾种耦合模拟的HAZUS-MH模型,用于人员疏散模拟的OREMS模型等。

英国的安全工程实验室(Safety Engineering Laboratory)大力开展高压管道内天然气泄漏的计算流体力学研究,化学品仓库火灾的评估及控制,化学品火灾的增长规律研究,仓库火灾热羽流的传播,火灾中气溶胶的行为研究,化学品火灾等方面的基础科学研究。英国阿伯丁大学安全工程系长期开展安全科学方面的基础研究,包括风对建筑的侵害与防治理论研究、安全工程中的人工智能研究、巨浪和过载情况下海岸建筑体系的可靠性研究、海底管道受掉落物体撞击后的响应研究等。

日本多年来一直重视应急管理的基础科学研究,日本京都大学防灾研究所(Disaster Prevention Research Institute)针对防灾减灾开展大量科学研究,包括都市空间安全控制、都市防灾计划、防灾技术政策、防灾社会系统、国际防灾共同研究;巨大灾害过程、灾害情报系统、灾害评估、地域性灾害等;以及地质灾害、气象与水利灾害等。日本国土交通省直属的建筑研究所(Building Research Institute)针对建筑安全开展了大量基础研究,包括各种外力条件下建筑的结构安全性能、建筑周边环境及建筑内部的设备安全问题等。日本消防研究所(National Research Institute of Fire and Disaster)针对火灾安全开展大量基础研究,包括火灾过程研究、特殊火灾研究、物质安全研究、设施安全研究、灭火研究、建筑防火研究、消防机械研究、火灾探测研究、防灾研究、救急研究、火灾调查等;日本产业安全研究所(National Institute of Industrial Safety)开展机械系统安全、建筑施工安全、化学安全和物理工程安全等方面的研究等。

与发达国家相比,我国的突发公共事件的应急管理基础研究总体水平较为薄弱,应急管理的科研队伍急需大力发展,急需组织各方面力量共同协作,推进应急管理基础科学研究的进展,为应急管理科

技水平的全面提升提供基础支撑。

4 科学问题的凝练

4.1 研究目标

通过上述的突发公共事件典型案例的分析使我们认识到,突发公共事件应急蕴涵非常丰富的科学问题,需要发挥多部门的作用、进行跨领域合作并利用理工文管多学科交叉优势进行研究。

(1) 获得应急管理体的复杂性本质特征,实现应急科学管理,具体体现在应急管理体系中的应急协调机制、信息资源管理、应急系统设计、应急法律法规及相关政策等方面的复杂性本质。

(2) 面对突发公共事件的不同阶段(事前、事中和事后)时,理解领导者、决策者的决策心理和行为,以及公众对灾害的认知和心理,从而导致的非常规行为特征,并确定其评估指标。

(3) 面对各种类型的突发公共事件(洪水、台风、地震、火灾、爆炸、毒物泄漏、交通事故、放射源、非典、禽流感、食物中毒、刑事案件、恐怖袭击……)时,实现全面监测探测,并快速、动态地了解现场状况。

(4) 面对不同条件(事故地点、气象条件、泄漏物质、存储压力、存储总量、周边环境、居民数量……)下的突发公共事件时,实现应急全过程的科学风险评估,准确预测事件发展趋势,后果并快速预警。

(5) 面对诸多影响因素和应对方案(现场情况、疏散人群、救援力量、避难场所、资源配置、交通管制、治安警戒……)时,实现突发公共事件的科学决策,综合协调和高效处置。

(6) 实现跨学科、跨领域、跨部门的交叉融合,推动应急管理相关交叉学科的发展,造就一批高水平应急管理的科技人才,获得若干基础研究成果的重大突破,提升我国应急管理领域的科技源头自主创新能力,满足国家重大应急需求,并在国际突发公共事件应急管理研究领域占据重要的一席之地。

4.2 核心科学问题

我国应急管理基础研究最近5—10年内迫切需要研究解决的关键科学问题,可以概括为五大板块:应急管理体的复杂性科学问题;应急心理与行为的科学问题;突发公共事件的信息获取及分析的科学问题;多因素风险评估和多尺度预测预警的科学问题;复杂条件下应急决策的科学问题。如图1所示。具体包括:

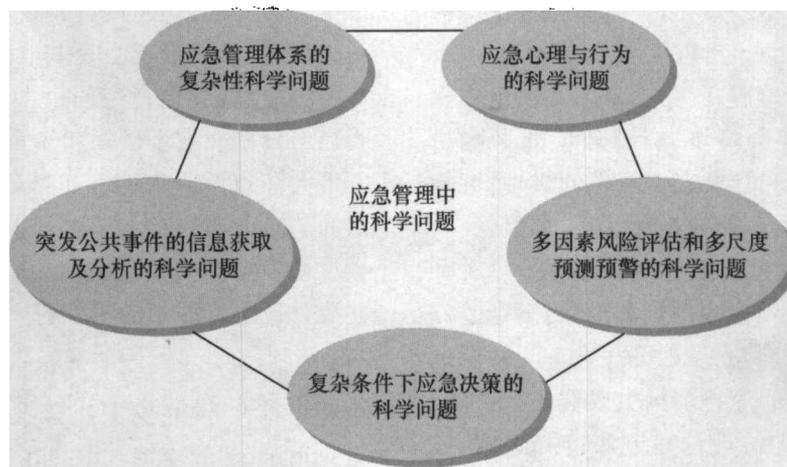


图1 突发公共事件应急管理中的五大板块核心科学问题

(1) 应急管理体系的复杂性科学问题

(i) 多主体、多层次、多环节协同应对机制:适用于应急管理的多主体(Multi-agent)理论;单主体的功能和自主性的优化配置机制;基于多主体理论的多部门配合与冲突解决机制。(ii) 多层面社会联动应急机制:部分功能破缺情况下的区域自组织与功能恢复机制;多类型社会资源的非常规征用与补偿机制;信息不对等和不确定性条件对各层面功能的影响机理。(iii) 信息多向交叉沟通机制和信息资源管理理论:复杂层级间的信息流通效率的评价理论;多渠道多向交叉信息流的分解与反馈机制;时变信息分类与汇集模式。(iv) 应急系统的设计理论及方法:综合应急系统的设计程式化与标准化;应急系统的原型设计理论;开放式应急系统设计理论及方法。(v) 应急法律法理方面的研究。(vi) 应急组织协同及其他相关政策研究。

(2) 应急心理与行为的科学问题

(i) 公众的危机/灾害认知和心理变化规律:灾害认知程度和不确定因素对人员心理的影响规律;突发公共事件下的公众心理规律;应急措施、个体防护对人员心理的影响规律;灾害环境下人员心理导致非常规行为的机理。(ii) 危机/灾害环境对公众行为能力的影响机理:有毒有害物质对人员行为能力的影响机理;恶劣条件对人员行为能力的影响机理;灾害动态演变过程对人员行为能力的影响机理。(iii) 复杂环境下的人员疏散规律:大范围区域人员疏散理论和方法;人员疏散路径的动态优化理论;基于灾害演变规律的人员疏散策略动态调整方法。(iv) 紧急状态下领导者、决策者、公众的决策心理和决策方法。

(3) 突发公共事件的信息获取及分析的科学研究问题

(i) 多参数实时动态信息获取的科学问题:新型

高效传感器及其微电子集成的科学问题;灾害环境下传感器数据采集及空间定位的科学问题;多传感器协同和多传感信息融合的理论和方法。(ii) 信息挖掘和处理的科学问题:海量数据的信息挖掘和处理的科学问题;不完备信息的融合建模与信息处理方法;异常数据与灾害机理的相互关系。(iii) 特征物理参数探测的科学问题:危化品泄漏气体探测及洗消的科学问题;爆炸物特征参数探测的科学问题;生命探测与人员搜救的科学问题。(iv) 网络信息监测的科学问题:Internet网公共安全信息搜集、自动分类和识别方法;Internet网络信息传播、信息阻断和消除方法;基于手机和PDA的网络信息监测与定位方法。(v) 网络信息传播、扩散的机理机制。

(4) 多因素风险评估和多尺度预测预警的科学问题

(i) 突发公共事件的双重性演化规律:突发公共事件的随机性演化规律;基于确定性与随机性双重性规律的预测理论;人工干预对突发公共事件演化发展的影响规律。(ii) 多因素综合的全过程风险评估方法:风险评估的复杂指标体系及准则;多灾种耦合风险评估原理;灾前、灾中综合风险评估方法;灾后评估及系统重建理论。(iii) 多尺度灾害演化动力学及其预测预警方法:不同尺度灾害预测的基础理论与方法;灾害事故固有规律、随机因素和人为干预的相互作用及影响机理;基于现场监测探测数据动态模拟预测理论和技术;基于监测探测和模拟预测的预警分级理论。(iv) 结合GIS系统的多尺度预测理论和方法:基于GIS的海量空间数据的统计分析及快速提取方法;结合多尺度气象信息及地理信息的模拟预测理论;基于GIS的模拟预测动态演示方法。(v) 典型灾害的演化机理及其建模与仿真:致

灾机理、成灾的演化和突变规律;灾害建模理论与模拟方法;灾害动态仿真技术。(vi) 灾害次生、衍生及相互耦合的科学问题;地震、气象灾害引发次生灾害的成灾机理;灾害对社会经济、资源环境的影响机理;灾害引发公共卫生和社会安全事件的机理;大规模疫病及其导致社会谣言传播机制。

(5) 复杂条件下应急决策的科学问题

(i) 多目标应急决策生成理论和方法:复杂条件下的应急决策生成理论;应急决策的动态调整理论和方法;基于应急预案的应急决策生成理论和方法。
(ii) 多阶段应急决策评价理论和方法:应急决策方案的风险评价理论和方法;应急缺陷分析理论和判断方法;应急决策对灾害的干预机理和作用规律。
(iii) 多因素应急决策的动态优化理论:避难空间优化配置原理;应急资源优化配置方法;应急救援力量的优化调度原理;路径规划动态决策理论和方法。

5 结束语

突发公共事件应急管理的基础研究,既能解决应急管理中的关键科学问题,为应急管理提供新思路、新原理、新方法,又能形成国家应急管理科技源头自主创新能力,为国家公共安全保障提供基础性、战略性和前瞻性的持续支持,意义重大。

突发公共事件应急管理包含丰富和深刻的基础科学问题,具有理工文管多学科交叉融合的特点,研究的开放性强,创新空间巨大。国家科技部和发改委已经分别在技术研发和体系建设层面设立了相应的重大计划予以支持。在基础研究领域,尚无国家层面的重大研究计划,建议国家自然科学基金委员会尽快设立相关的重大研究计划,支持开展突发公共事件应急管理中的基础科学研究。

致谢 本文的研究获得科技部“十一五”科技支撑计划重大专项“国家应急平台体系关键技术与应用示范”的支持。本文在完成过程中,清华大学和中国科学技术大学的许多老师提供了素材,在此一并表示衷心感谢。

参 考 文 献

- [1] 科技部,发改委. 国家“十一五”科学技术发展规划, 2006.
- [2] 国务院. 国家突发公共事件总体应急预案, 2006.
- [3] 科技部. “十一五”公共安全科技发展战略报告, 2006.
- [4] 范维澄. 国家应急平台体系建设. 全国应急管理工作会议专题讲座, 2006.7.7—8, 北京.
- [5] Pine J C. Technology in Emergency Management. John Wiley & Sons, 2007.
- [6] Lindell M K, Prater C S, Perry R W. Introduction to Emergency Management. John Wiley & Sons, 2007.

ADVISEMENT AND SUGGESTION TO SCIENTIFIC PROBLEMS OF EMERGENCY MANAGEMENT FOR PUBLIC INCIDENTS

Fan Weicheng

(Center for Public Safety Research, Tsinghua University, Beijing 100084;
State Key Laboratory of Fire Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract Emergency management system is an open complex giant system with the characteristics of multi-agent, multi-factor, multi-scale, multi-parameter. It has many profound complex problems. The key phases of emergency management include risk evaluation, monitoring and detection, prediction and pre-warning, decision-making and commanding, rescuing, and re-building, etc. Also it is involved with human beings' psychology and behavior under disaster environment. In this paper, five main basic scientific problems, which are urgently solved in the future 5—10 years, are presented through analysis for typical cases of emergency incidents and based on the characteristics of large-span and multiple-discipline of emergency management basic research: complexity of emergency management system, psychology and behavior in emergency management, information gathering and analysis of emergency incidents, multi-factor risk evaluation, multi-scale prediction and pre-warning, emergency decision-making under complex situations. In addition, the detailed research contents are provided for the five main basic scientific problems. Research on emergency management for public incidents needs the multiple disciplines including management science, engineering science, information science, life science, fundamental natural science, economics, sociology, psychology, law and history, etc.

Key Words emergency incidents, emergency management, basic research