

徐爱慧, 陈虹, 王巍. 美国突发事件搜救队伍分类分级及其对我国救援队伍建设的启示[J]. 灾害学, 2018, 33(1): 168 – 174. [XU Aihui, CHEN Hong and WANG Wei. Classification and Typing System of Incident Search and Rescue Teams in the United States and Its Enlightenment to Our Country[J]. Journal of Catastrophology, 2018, 33(1): 168 – 174. doi: 10.3969/j.issn.1000 – 811X.2018.01.030.]

美国突发事件搜救队伍分类分级及其 对我国救援队伍建设的启示^{*}

徐爱慧¹, 陈虹¹, 王巍²

(1. 中国地震局地壳应力研究所, 北京 100085; 2. 中国地震局工程力学研究所, 黑龙江 哈尔滨 150090)

摘 要: 重大突发事件特别是地震这种影响范围广、救援技术要求高的灾害, 有效的人员搜救是减少人员伤亡的关键环节。其关键因素除了能够及时赶到灾害发生地点外, 最重要的是所部署救援队的能力能够满足救援需求, 携带的装备及技术能够在现场开展相应的搜救工作。为有效地部署救援力量, 美国联邦紧急管理署(FEMA)针对突发事件的响应需求形成了一整套搜救队伍分类、分级体系。研究该体系对于中国救援队伍的建设及灾后第一时间救援队伍的部署有重要的借鉴意义。在详细剖析美国搜救队伍的分类分级及其相应的技术能力要求, 并在分析中国紧急救援队伍建设现状的基础上, 提出了中国专业救援队伍分类分级的建议, 为国内应急救援资源的灾后部署、调整、追踪提供参考。

关键词: 美国; 突发事件; 搜救队伍; 分类; 分级; 启示

中图分类号: X43 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000 – 811X(2018)01 – 0168 – 07

doi: 10.3969/j.issn.1000 – 811X.2018.01.030

灾害发生后, 派出相应专业技术能力及对应级别的队伍是提高救援效率、减轻人员伤亡的关键^[1]。不同种类、不同程度、影响范围不同的灾害现场, 往往会涉及到多种专业救援技术要求, 需不同级别的救援资源开展有效的现场救援。

近年来我国依托消防、武警、军队组建了多支综合性紧急救援队伍, 此外各行业、各部门还建立了地震灾害紧急救援队、矿山救护队、海上应急搜救队、核生化紧急救援队等针对不同灾种的专业救援队伍^[2–4]。这些救援队伍的建设原则多为“一专多能、一队多用”, 缺乏针对灾害特点的队伍结构、技术岗位设置及相应的专业技术能力。分灾种、分部门建设的队伍之间能力及其装备配备交叉重复, 我国目前还没有针对灾害救援技术特点进行救援队伍的分类及分级, 导致我国救援队综合有余, 专业性不强。

美国 1970 – 2016 年间共发生重大突发事件

1 086起^[5], 其中自然灾害事件 822 起, 占 75.7%; 技术事件 264 起, 占 24.3%。为有效地应对各种突发事件, 美国 FEMA 将突发事件基于事件复杂性及其响应需求的程度分为 5 级^[6], 针对不同程度的突发事件, 救援队伍的响应级别分为初始响应、增强响应、多组响应、多部门响应 4 个级别^[7]。事件影响区域愈广, 事件愈复杂, 参与救援人数越多, 其响应队伍的指挥体系及队伍结构越复杂, 对救援队伍的专业技术能力要求越高。为加强突发事件的应急管理, 规范队伍建设, 美国形成了一整套突发事件应急管理标准体系^[8]。在救援队伍建设方面美国已形成一套较为完善的救援队伍分类、分级体系^[9–12], 本文搜集分析了美国突发事件搜救资源的分类分级体系, 分析给出了各类各级救援队伍的核心技术能力, 提出了我国救援队伍分类分级的设想。

^{*} 收稿日期: 2017 – 06 – 26

修回日期: 2017 – 08 – 16

基金项目: 中国地震局科研专项“地震灾害紧急救援队岗位功能及测评”(4101622263)

第一作者简介: 徐爱慧(1991 –), 女, 山东莱芜人, 硕士, 研究方向为固体地球物理, 地震应急救援管理。

E-mail: 435075518@qq.com

通讯作者: 陈虹(1963 –), 女, 上海人, 研究员, 硕士生导师, 主要从事地震灾害学、地震应急救援理论与技术及其标准等方面的研究工作。E-mail: chenhongcd@163.com

1 美国救援资源分类

美国将突发事件响应资源按照搜索营救,交通运输,危险品处理,公共工程,消防,信息与规划,执法与安全,资源管理,食物、水、能源等后勤供应,医疗急救、志愿者等方面进行划分,并创建了救援资源分类分级库^[13]。其中,现场搜索与营救在灾害响应中技术要求最高、专业性最强。美国基于对灾害救援情景的分析,针对不同救援技术要求,通过出台标准及规范将其搜救资源分成了12大类,并对每类搜救资源进行了能力分级。

为了规范化搜救队伍的建设,美国先后出台了搜救资源的分类分级标准^[14-15]。《人员搜索与救援资源标准分类》^[16]定义了4大级别和12大种类的搜救队伍,《搜索犬资源的标准分类》^[17]基于搜索行动中搜索犬的使用及工作定义了3个级别和9大种类的搜索犬队。美国FEMA的救援资源类型库里将美国的搜救资源按专业性能及技术需求分为12大类^[13,18]。其中,(1)城市搜救队(US&R)主要功能是搜索、定位、营救倒塌建筑物中的受困者,为受困者提供紧急医疗服务,评估及控制泄露气体、破损电力设施以及危险物质,评估及稳定危险结构等;(2)城市搜救支持队的主要功能是向联邦、州及地方政府提供技术援助,通过建议、协助事故指挥、管理和协调城市搜救队及提供后勤保障来有效地利用救援资源;(3)倒塌建筑物搜救队能在自然灾害或人为事件造成的倒塌建(构)筑物或废墟中开展搜救行动;(4)洞穴搜救队主要功能是在垂直洞穴、狭小洞穴、含砾石、斜坡、水等较寒冷的洞穴环境下定位及转移困在洞穴中的受伤、失踪及死亡人员;(5)矿山/隧道搜救队负责对困在矿井或隧道中的人员进行搜索、营救及转移;(6)山地搜救队负责在崎岖不平的山地地形(包含林木线以上或林木线以下的高角区、冰川裂缝、偏僻地区、高山)中开展搜救行动;(7)野外搜救队负责在各种气候条件下的偏僻地区搜索与营救失踪者;(8)湍水/洪水搜救队主要能在各种水环境中开展水上搜救行动;(9)空中搜索队(固定翼)的主要功能是利用固定翼观测机提供搜索、急救、空运补给、空中支持及其它专业性服务;(10)空中侦察队(固定翼)的功能是利用侦查机收集图像情报、侦查灾情,从灾害及事故现场及时传回视频或图像;(11)犬搜救队的功能是利用搜救犬在各种环境中搜索定位受困者及死者,

其又分为雪崩气味识别、灾害响应、陆地尸体气味识别、水上气味识别、野外气味识别、野外追踪/跟踪6类犬搜索技术类别;(12)无线电测向队的主要功能是使用无线电测向设备在偏僻及人口稠密地区定位遇险信标^[19]。

2 美国救援资源分级

基于以上分类,美国将各类搜救资源按照人员构成、技术能力、队伍的持续行动时间、工作范围及环境、队伍及人员的培训、装备配置等要素进行了分级,给出了各级队伍的人员组成及结构、岗位职责及岗位技术考核要求,以便应急指挥机构有针对性地分派任务及合理部署救援资源。各类搜救队伍的具体分级技术要求如表1所示^[13,18]。

以城市搜救队伍为例,美国在全国范围内部署了28支1级/2级US&R队,在加利福尼亚州地震灾害风险较高的地区,部署了8支1级US&R队。全部为标准的70人队伍结构,岗位配置(图1)及装备配置统一。并给出了每个岗位对应的职责及岗位技术要求。

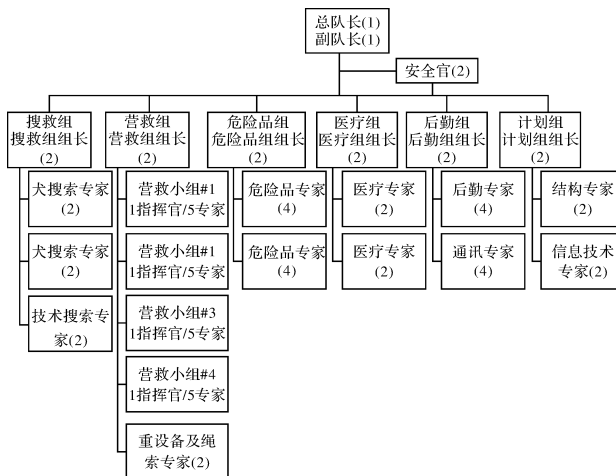


图1 70人US&R队伍结构图^[20]

3 结论

美国建立的这套救援资源分类分级体系对规范队伍建设、合理有效地利用搜救资源、灾害后快速派出救援队伍以及建立专业化的救援队伍体系发挥了重要作用。目前我国的紧急救援队伍是根据灾种和部门需要来建设的,分类不够细致专业,“一队多能”及“单灾种”导向的救援队伍导致队伍专业技术能力不明确,队伍之间技术能力及装

表 1 美国搜救队伍分级

队伍类别	级别	队伍能力要求	人员组成
城市 搜救队 (US&R)	1 级	能每 12 h 轮班并连续 24 h 行动, 通过气动、电动、液压、手动工具及重绳索在重型框架、钢筋混凝土结构中开展救援, 具备高角度绳索救援(包括高架索系统)、受限空间救援、沟槽挖掘救援、大面积搜救、静水/洪水救援及交通救援能力。还需具备应对核生化等危险事件的能力。	70 人
	2 级	能每 12 h 轮班并连续 24 h 行动, 与 1 级队伍相比, 不需要具备应对核生化事件的能力。	70 人
	3 级	能连续 12 h 行动, 能在重型钢筋混凝土、危险品及污染环境中开展救援行动, 具备重索具救援、静水/洪水救援、受限空间救援、大面积搜索及结构评估的能力。	35 人
	4 级	能连续 12 h 行动, 能在轻型或中型框架及混凝土结构、危险品及污染环境中开展有限救援行动, 具备绳索救援、受限空间救援及大面积搜索的能力。	22 人
倒塌建筑 物搜救队	1 级	能在倒塌的重型楼板建筑、预制混凝土、钢筋框架结构中持续开展 18~24 h 重型搜救行动, 具备高角度绳索救援(包括高架索系统)、受限空间救援以及公共交通运输救援等技术能力。	搜索 5 人 营救 6 人
	2 级	能在倒塌的重墙建筑、钢筋框架结构持续开展 12~24 h 中型搜救行动, 具备高角度绳索救援(不包括高架索系统)、受限空间救援及沟槽挖掘救援等技术能力。	搜索 3 人 营救 6 人
	3 级	能在倒塌的轻型框架结构及受限空间中持续开展 6~12 h 轻型搜救行动, 具备低角度绳索救援等技术能力。	搜索 2 人 营救 5 人
	4 级	能在非结构坍塌及建筑物废墟移除等非结构事件中持续开展 3~6 h 基本搜救行动, 具备表面搜救能力。	
洞穴 搜救队	1 级	能在各种复杂洞穴环境中连续 48 h 搜救, 除达到低级队伍能力外, 具备在干燥、潮湿、多岔路洞穴中高角度、低角度绳索救援及表面救援的能力, 能够进行机械锚固、使用高绳索救援, 能在水流较快及空气较差洞穴内展开救援。	
	2 级	能在潮湿垂直洞穴中及裂隙/缝隙中连续 36 h 搜救, 具备携带设备穿过洞穴、多岔路洞穴及绳索迅速爬升能力, 能在超过 30 m 深的垂直环境中救援, 能够操作机械救援设备、建立绳索锚固点、对洞穴负荷及安全进行评估并掌握绳索及平衡技术, 具备在垂直、狭窄、多水、多岔路洞穴环境中担架抬升、下落的能力。	队长 队员 医疗专家
	3 级	能在相对干燥及垂直的洞穴中连续 24 h 搜救, 队员应具备潮湿洞穴救援的经验, 具备携带设备穿过洞穴能力, 掌握绳索打结、锚固点的建立、洞穴内有线通信、便携式收音机及洞穴内担架运移技术。	
	4 级	能在相对干燥及垂直的洞穴中连续 24 h 搜救, 了解由于季节性及外界天气变化引起的洞穴温度及洪水灾害等潜在变化, 具备在覆盖泥土、沙子、水的不平整表面或坍塌区域爬行移动或用剪刀撑等技术爬行穿过洞穴的能力, 基于单绳技术标准掌握 66 非弹性绳上升下降及转向技术。	队长 队员
矿山/隧道 搜救队	1 级	能在废弃或正在使用的矿山、隧道中开展搜救, 除达到 2 级队伍能力外, 能够解决绳索救援技术中的荷载、力量分配及锚固点问题, 具备建造、操作简单及复杂机械系统、安全保障系统、绳索下降系统及垂直矿道中担架转移被困人员能力, 需穿戴全身保护装备。	共 8 人, 5 人
	2 级	能在正在使用的矿山或隧道中开展搜救行动, 能使用矿山救援辅助设备、通风设备及其它先进的矿山救援方法进行矿山/隧道救援、灭火及制图, 能进行基础急救/心肺复苏术, 通过医学管理学硕士(MSHA)20 h 呼吸装置初始培训, 每 6 个月参加呼吸装置进修培训, 需戴手套、防火外套等。	熟练使用 呼吸装置
山地 搜救队	1 级	能独立持续 60 h 开展行动, 具备在包含岩石环境的任意地形中全天候搜索的能力, 能在垂直岩石、冰面及陡峭雪山上开展多条路线营救, 具备人员追踪、自救、冬季露营、冰雪攀登、雪崩救援及疏散能力, 具备通过三角定位、地形图、罗盘、墨卡托投影坐标系(UTM)及 GPS 导航的能力, 熟练使用机械设备、锚固系统、高绳索、吊索、小绳梯、绳套绳结及担架转移受困人员技术。	队长 队员 医疗专家
	2 级	能独立持续 48 h 开展行动, 能在除岩石环境外的陡峭林地中全天候展开搜索、具备在坡度较高的岩石环境中沿同一路线营救的能力, 能够识别雪崩灾害并开展营救, 具备通过三角定位、地形图、罗盘、墨卡托投影坐标系(UTM)及 GPS 导航的能力, 能操作机械设备救援并熟练建立绳索锚固点, 精通用担架在陡峭岩石、碎石、冰雪面、爬山过程中转移受困者及担架上抬、下落技术能力。	

续表 1

队伍类别	级别	队伍能力要求	人员组成
野外 搜救队	3 级	能独立持续 24 h 开展行动,能在除严寒及岩石环境外独立开展搜索行动,具备在偏僻及坡度较低地区营救及转移的能力,具备通过三角定位、地形图、罗盘、墨卡托投影坐标系(UTM)及 GPS 导航的能力了解山地气候,精通低弹性绳及弹性绳的收、抛、打结技术、探测管线搜索技术。	
	4 级	能独立持续 12 h 开展行动,能在常见地形中开展搜索行动,能在偏僻地区进行非技术性营救及转移受困人员,了解山地气候,能通过地图及罗盘导航。	
	1 级	能在任意天气及低坡度荒野中独立开展 72 h 搜索行动,且能在偏僻地区及低坡度荒野长时间开展营救及转移受困人员,具备在偏僻地区熟练使用导航(指南针、地形图、罗盘、三角定位、UTM、GPS)及人员追踪能力,了解直升机运输的流程并协调地面及空中的搜索行动,需四轮驱动车辆。	共 88 人,6 个行动小组,每组含 1 名医疗专家
	2 级	能在任意天气及低坡度荒野中独立开展 48 h 搜索行动,且能在偏僻地区及低坡度荒野长时间开展营救及疏散行动,具备在偏僻地区熟练使用导航(指南针、地形图、罗盘、三角定位、UTM、GPS)的能力,了解直升机运输的流程并协调地面及空中的搜索行动,配备远程搜救及转移幸存者的交通设备。	共 28 人,4 个行动小组
湍水/洪水 搜救队	3 级	在局部荒野能独立持续开展 24 h 行动,能在偏僻地区开展非技术性营救及转移受困人员,具备在偏僻地区熟练使用导航的能力(指南针、地形图、罗盘、三角定位、UTM、GPS),配备远程搜救及转移幸存者的交通设备。	共 6 人,2 个行动组
	4 级	能在局部荒野中独立持续开展 24 h 行动,能在偏僻地区开展非技术性营救及转移受困人员,具备荒野生存能力,能熟练使用地图及指南针。	1 队长,3 名队员
	1 级	能连续开展 24 h 搜救行动,能开展机动船救援、直升机救援、动物救援、潜水救援、绳索救援,具备危险品应对、高级生命支持、急救、心肺复苏、通讯、后勤保障的能力,需 2 艘燃料驱动救生船,潜水员经 80 h 安全培训。	14 人,分成 2 组
	2 级	能连续开展 24 h 搜救行动,能进行机动船救援、直升机救援、动物救援、潜水救援、绳索救援,具备潜水、危险品应对、低级生命支持、急救、心肺复苏的能力,需 1 艘燃料驱动救生船,潜水员经 60 h 安全技能培训。	6 人
空中 搜索队 (固定翼)	3 级	能连续开展 18 h 搜救行动,能开展非动力船救援、动物救援、潜水救援,具备危险品应对、低级生命支持、急救、心肺复苏的能力,需非动力型 4 人救生船,潜水员经 60 h 安全技能培训。	4 人
	4 级	能连续 18 h 开展危险性低近陆地的行动,具备危险品应对、低级生命支持、自救、急救、心肺复苏及划桨技能。	3 人
	1 级	红外固定翼观测机,能搭载 4~8 名乘客,能持续开展 14d 以上行动,具备电子测向、机载视频传输及通过联邦航空局(FAA)、甚高频(VHF)、卫星电话通信能力。	
	2 级	红外固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,能持续开展 8~14 d 行动,具备电子测向、视频或图像传输、通过 FAA、VHF 电台通信及管理空中行动部的能力。	
空中 侦察队 (固定翼)	3 级	固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,能持续开展 2~7 d 行动,具备电子测向、通过 FAA、VHF 电台通信及飞机放行的能力。	
	4 级	固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,能开展至少 2 d 行动,具备 FAA 调频电台通信及小组协助飞机放行的能力。	
	1 级	红外固定翼观测机,能搭载 4~8 名乘客,能持续开展 14 d 以上行动,具备高分辨率机载视频传输、及通过 FAA、VHF、卫星电话通信的能力,期望拥有前视红外及高光谱成像功能。	
	2 级	红外固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,能持续开展 8~14 d 行动,具备低分辨率机载视频传输、通过 FAA、VHF 电台通信及管理空中行动部的能力,期望拥有前视红外功能。	
	3 级	固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,能持续开展 2~7 d 行动,具备传回视频或静止图像、通过 FAA 及 VHF 电台通信、飞机放行能力。	
	4 级	固定翼观测机,能搭载 2~4 名乘客,至少能持续开展 2 d 行动,具备通过 FAA 调频电台通信及小组协助飞机放行的能力,不具备搜索管理能力。	

续表 1

队伍类别	级别	队伍能力要求	人员组成
雪崩 气味 识别	1 级	能在极端天气、极端地形、雪崩环境下持续开展 24 h 搜索行动, 具备雪崩安全防护及冬季生存能力, 包括建造雪洞, 人犬急救、保证人犬安全及无线电通信。	1 条犬 1 驯犬员
	2 级	能在一般地形且有积雪环境中持续开展 24 h 行动, 具备雪崩安全防护及冬季生存能力。	1 支持人员
灾害 响应	1 级	搜索犬通过 FEMA I 级评估, 具备国家及国际响应能力。	1 条犬
	2 级	搜索犬通过 FEMA II 级评估, 具备国家及国际响应能力。	1 驯犬员
	3 级	搜索犬通过特勤队评估, 具备国家及国际响应能力。	1 支持人员
	4 级	只能开展局部搜索, 具备急救、危险品侦检能力, 犬保持敏捷性、服从性。	
陆地 尸体 气味 识别	1 级	能在现场识别及定位不到 15 g 的人类遗骸, 能独立维持行动 24 h。	1 条犬
	2 级	能在现场识别、定位多于 15 g 的人类遗骸, 能独立维持行动 24 h。	1 驯犬员
	3 级	能识别及定位被掩埋的、悬挂的、地面上的、车辆中的少于 15 g 的人类遗骸。	1 支持人员
	4 级	能识别及定位被掩埋的、悬挂的少于 15 g 的人类遗骸。	
	5 级	能识别及定位被掩埋的、被悬挂的多于 15 g 的人类遗骸。	
犬搜 救队	1 级	能在湍水及静水中开展搜索定位; 具备湍水中救援及绳索救援、救生船救援、人/犬急救, 无线电通信能力。	
	2 级	具备在静水开展搜索定位、静水中救援及绳索救援、人/犬急救, 无线电通信能力。	
	3 级	具备在湍水及静水的岸边开展搜索定位、湍水中绳索救援、救生船救援、人/犬急救, 无线电通信能力。	1 条犬 1 驯犬员
	4 级	具备在湍水的岸边开展搜索定位、湍水中救援及绳索救援、救生船救援、人/犬急救, 无线电通信能力。	1 支持人员
	5 级	具备在静水的岸边开展搜索定位、静水中救援及绳索救援、人/犬急救, 无线电通信能力。	
野外 气味 识别	1 级	在任意天气环境下、在坡度较低或面积大于 24 hm ² 荒野中连续 72 h 的搜索定位。	1 条犬
	2 级	与 1 级队伍相同的环境下能连续 48 h 的搜索定位。	1 驯犬员
	3 级	能在局部或 16 ~ 24 hm ² 荒野中连续 24 h 的搜索定位。	1 支持人员
	4 级	与 3 级队伍同样的环境下连续 12 h 的搜索定位。	
荒野 追踪/ 跟踪	1 级	能在荒野持续追踪时间 24 h 以上, 距离 1 km 以上, 具备野外生存、方向获取及保持、人/犬急救、带气味物品收集能力。	
	2 级	能在荒野持续追踪时间 4 ~ 12 h, 距离 1 km 以上, 具备野外生存、方向获取及保持、人/犬急救、带气味物品收集能力。	1 条犬 1 驯犬员
	3 级	能在荒野持续追踪时间 1.5 ~ 4 h, 距离 1 ~ 5 km, 具备野外生存、方向获取及保持、人/犬急救、带气味物品收集能力。	1 支持人员
	4 级	能在荒野持续追踪时间 0 ~ 1.5 h, 距离 5 ~ 25 km, 具备野外生存、方向获取及保持、人/犬急救、带气味物品收集能力。	
无线电测 向队	1 级	能连续开展 24 h 以上行动, 通过手机、VHF 通信, 具备三角定位求救信标、与其它队伍及机组协同搜索、远程长时间搜救、紧急医疗护理的能力, 每组至少一台便携式电子测向仪, 配备远程营救及转移飞机失事幸存者的装备, 需四轮驱动车辆。	人员应能支撑 2 个场地工作, 至少含 1 名医疗或急诊专家
	2 级	能连续开展 24 h 以上行动, 通过手机、VHF 通信, 具备三角定位求救信标、与其它队伍协同搜索、在相对偏远地区长时间搜救的能力, 每组至少 1 台便携式电子测向仪。	人员应能支撑 2 个场地工作
	3 级	能至少连续开展 24 h 行动, 通过手机通信, 能在常规地形中定位求救信标, 能使用便携式电子测向仪, 不具备远程长时间搜救的能力。	

备配置, 或交叉重复、或某些领域未覆盖, 如我国未设立专业的空中搜救队、山地搜救队、洞穴搜救队、倒塌建筑物搜救队及用于灾害现场搜救的犬搜索队等。而我国建立的地震灾害紧急救援

队又没有赋予山地搜救等特殊专业类别的救援职责, 矿山救护队也主要是用于矿山事故救援中。造成了救援资源配置的不均衡及资源重复部署现象。

结合中国的实际,借鉴美国经验,针对我国救援队伍建设,提出下列几点建议:

(1)基于现有的专业救援队伍,扩充其救援技术能力。基于我国地震灾害紧急救援队,建立城市搜救队,兼顾地震救援、城市倒塌建筑物搜救、受限空间搜救、山地搜救职责;基于我国的矿山救护队,建立矿山-隧道-洞穴救援队,应兼顾矿山、隧道、洞穴搜救等职责;基于空中紧急运输服务队,建立空中救援队,兼顾空中搜索及空中侦察职责;整合海上搜救队及抗洪抢险救援队,建立水上救援队,兼顾海上救援、水上救援、洪水救援职责;基于危险化学品专业抢险救援队及核生化紧急救援队,建立危险物质侦检及紧急处置队,兼顾在危化物质及核泄露环境下开展侦检及紧急处置能力;建立专业的应对各种突发事件的犬搜救队,按照气味识别、灾害响应、追踪/跟踪等细化犬搜索能力。

(2)对消防、武警、军队中的救援力量按照救援技术进行精细化划分,专业化管理。消防、武警、军队是我国应对突发事件的主要力量,汶川地震后,我国给军队赋予了灾害救援的职责,武警也逐步建立了各种综合性的灾害救援队伍,但是这些队伍综合性有余,专业性不足,没有针对救援技术要求进行精细化划分。建议对消防、武警、军队中承担灾害救援的队伍按照救援需求进行救援技术分类,建立不同类别不同级别的救援队伍结构、岗位设置及装备配置模块,针对具体技术岗位开展专业性的培训及考核,突发事件发生后第一时间基于灾害特点通过优化组合派出相应类别及级别的救援队伍

(3)对我国现有的救援队伍开展能力分级测评,如地震灾害紧急救援队伍目前已开始按照重型、中型、轻型三个级别进行能力分级测评。这对于规范我国队伍建设、装备配置、灾后救援队伍的有效部署意义重大。

参考文献:

- [1] 陈虹,宋富喜,曲旻皓.突发事件紧急救援队的分类、分级及岗位技术要求[C]//中国地震应急搜救中心十周年论文集.北京:地震出版社,2014:59-70.
- [2] 夏一雪.突发公共事件紧急救援队伍结构体系研究[J].消防科学与技术,2015(3):373-375.
- [3] 王责任.关于我国应急救援队伍建设的思考[J].中国应急救援,2011(1):17-20.
- [4] 陈述,余迪,郑霞忠.重大突发事件的协同应急响应研究[J].中国安全科学学报,2014,24(1):156-162.
- [5] EM-DAT Database. Disasters List[DB/OL]. (2016-12-17) [2017-05-05]. <http://www.emdat.be/database>.
- [6] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Incident Types [EB/OL]. [2017-05-08]. <https://emilms.fema.gov/IS200b/ICS0106320text.htm>.
- [7] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Field Operations Guide [EB/OL]. (2016-06) [2017-05-08]. https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/field_operations_guide.pdf.
- [8] 陈虹,宋富喜,闻明,等.地震应急救援标准体系及其关键标准研究[J].中国安全科学学报,2012,22(7):164-170.
- [9] 肖渝.美国灾害管理百年经验谈-城市规划防灾减灾[J].科技导报,2017,35(5):24-30.
- [10] 梁茂春.美国社会科学界对灾害的研究综述[J].中国应急管理,2012(1):49-55.
- [11] 唐黎标.美国灾害紧急救援管理的主要特点[J].劳动保护,2004(4):84-85.
- [12] 熊贵彬.美国灾害救助体制探析[J].湖北社会科学,2010(1):59-62.
- [13] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Resource Typing Library Tool [EB/OL]. [2017-05-08]. <https://rslt.prep toolkit.fema.gov/Public>.
- [14] 陈虹,李蕊,宋富喜,等.国外突发事件应急救援标准综述[J].灾害学,2011,26(3):133-138.
- [15] 陈虹.突发事件应急救援标准及地震应急救援标准建设[M].北京:地震出版社,2014.
- [16] ASTM F1993-1999 Standard Classification of Human Search and Rescue Resources[S]. United States: ASTM INTERNATIONAL, 2005.
- [17] ASTM F1848-2014 Standard Classification for Canine Search Res [S]. United States: ASTM INTERNATIONAL, 2014.
- [18] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Typed Resource Definitions - Search and Rescue Resources [EB/OL]. (2005-11) [2017-05-08]. https://www.fema.gov/pdf/emergency/nims/508-8_search_and_rescue_resources.pdf.
- [19] Federal Emergency Management Agency (FEMA). National Mutual Aid and Resource Management Initiative - Glossary of Terms and Definitions [EB/OL]. (2005-06) [2017-05-08]. https://www.fema.gov/txt/emergency/nims/507_Mutual_Aid_Glossary.txt.
- [20] Federal Emergency Management Agency (FEMA). Task force locations [EB/OL]. (2017-03-21) [2017-05-08]. <https://www.fema.gov/task-force-locations>.

Classification and Typing System of Incident Search and Rescue Teams in the United States and its Enlightenment to China

XU Aihui¹, CHEN Hong¹ and WANG Wei²

(1. *Institute of Crustal Dynamics, Beijing 100085, China;*

2. *Institute of Engineering Mechanics, Heilongjiang 150090, China*)

Abstract: As to serious incidents, especially disasters with a wide range of influence and high technical requirements like earthquakes, effective search and rescue operation is a key link to reduce casualties. In terms of key factors to dealing with such issues, apart from timely arrival to the incident sites, the most important is that the capacity of the deployed rescue team can satisfy the rescue demand and the equipment and techniques are capable to develop relevant search and rescue on the spot. In order to effectively deploy the rescue resources, American Federal Emergency Management Agency (FEMA) formed a whole set of system including classification and typing of search and rescue teams. Thus, to study this system is of great reference significance for the construction of Chinese rescue teams and timely deployment after disasters. Based on detailed analysis of search and rescue teams' classification, typing system in the United States and their relevant technical competence requirements, aimed at the current situation of the construction of Chinese rescue teams, some suggestions on classification and typing of China professional search and rescue teams is presented, so as to provide some reference for the deployment, adjustment and tracing of rescue resources after disasters in china.

Key words: United States; incidents; search and rescue teams; classification; typing; enlightenment

+++++
(上接第 167 页)

A Review about the Risk Assessment of Torrential Flood Disaster

JI Zhonghui and WU Xianhua

(1. *Collaborative Innovation Center on Forecast and Evaluation of Meteorological Disasters, Nanjing*

University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China; 2. *China Manufacturing Industry Development Research Institute, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing 210044, China*)

Abstract: This article reviewed the risk assessment of torrential flood disaster through analyzing the hazards evaluation, critical precipitation, vulnerability of hazard-affected body, and the comprehensive risks from the perspective of contemporary natural disaster risk assessment. The results show that the hazards of torrential flood are related to meteorological, hydrological, geological, geomorphic conditions, etc. The research content of hazard analysis mainly consists of the mechanism of impact factors and influence. The critical rainfall threshold is an important index of mountain flood warning, which can be determined by related rainfall data, hydrologic data or hydrological dynamics models that based on mechanism analysis. The data for vulnerability assessment are difficult to obtain, and which need to update to ensure the effectiveness. Torrential flood risk assessment is a comprehensive study, and the relevant scholars put forward different statistical models and mechanism models based on RS and GIS. In addition, the risk assessment based on historical data analysis and scenario analysis is also of great significance for the torrential flood disaster management.

Key words: torrential flood disaster; hazard; critical precipitation; vulnerability assessment; comprehensive risk assessment; review