

关于重大灾害事故现场消防通信保障的几点思考

李潇飞

杨凌示范区消防救援支队

摘要：随着国家综合性消防救援队伍的组建，应急通信保障建设随着消防任务职能的不断扩展，其重要性愈显突出，在灭火救援行动中起到了关键性的信息技术支撑作用。但在实际工作中，还存在诸多问题短板，本文从队伍建设、装备建设、实战能力等方面进行多角度分析，思考促进消防救援队伍应急通信能力建设的对策。

关键词：重大灾害；事故现场；消防通信；保障

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.08.120

引言

近年来，全球自然灾害频发，据统计，2021年全国各种自然灾害共造成1.07亿人次受灾，因灾死亡失踪867人，紧急转移安置573.8万人次；倒塌房屋16.2万间，不同程度损坏198.1万间；农作物受灾面积11739千公顷；直接经济损失3340.2亿元。消防救援队伍作为应急救援的主力军和国家队，面对自然灾害时，承担着保护人民生命财产安全的重要职责。面对突发性的灾害事故，消防队伍到场后，一旦通信网络出现中断、阻塞等情况，便无法及时向指挥部汇报灾情信息，指挥部不能做出合理的决策，不但会影响救援效率，甚至会延误战机。因此，如何提升应急救援现场消防通信保障能力，确保救援现场通信畅通，是新时代应急通信建设的重要课题。

一、消防通信

确保消防队伍各类信息的有效传递，并将重点放在灭火救援作战指挥信息传递工作上。

（一）警情受理

借助各类报警渠道快速掌握火灾或其余各类灾害事故的发生地点和发生时间及发生规模等灾情信息。

（二）指挥调度

结合灾害事故发生的类别和等级等编制科学的出动方案，充分调集战斗力。结合实况保持与上级部门过或其余有关部门进行联络。

（三）灾害事故现场通信

保障前方指挥部和指挥中心以及前方指挥部、基层指挥员、战斗员间的联络。

（四）重大勤务现场通信

有序维持好对于政治影响作用较大的各种会议、重大节庆活动保卫现场、警卫任务等通信网络畅通，结合勤务保卫方案相关要求保障各执勤点之间的通信畅通。

二、提升消防救援应急通信保障能力的意义

（一）信息传递高效迅速

当各种突发性事故发生时，处理灾害现场的过程中，要始终懂得“时间就是生命”的信念，对消防救援人员来说，最重要的任务就是牢牢抓住每一分钟来完成好每一项任务。事实上，应急救援中的各种信息收集与传递均能成为掌控救援现场工作任务成败的关键因素。同时，消防救援应急通信保障能力的提升更有助于信息的高效且快速传递，只有在保证现场救援人员及时获取到准确信息的前提下，才能准确快速地作出反应，继而提升救援效率，并且帮助救援以及被困人员摆脱困境。

（二）信息传递方式多样

重大灾害救援现场情势非常多变，只要遇到突发事件，就会很容易导致救援现场深陷混乱局势，而在混乱局势中原始单一的通信形式也无法满足应急救援需求，当单一的信息传递方式发生中断时，就会对消防指战员之间的信息沟通造成严重影响。在应急救援过程中，应以多形式的融合通信保障现场通信畅通，比如利用短波通信、卫星通信、公网通信、无人机等实现信息的多元传递。不仅如此，多网融合也更加利于本地影像的留存或传输，便于为后期复盘提供参考依据。

（三）信息传递快速响应

信息传递之后的快速反应，恰恰对于消防应急通信保障能力提升而言极具影响意义，但所有的工作一定要建立在完善的应急通信保障机制的基础上来完成。借以相对完整的响应机制和多元化的网络传输方式，能够及时将灾害现场的信息以最快速度传递至指挥部，继而整体研判具体灾情，保证现场指挥作战员能够在听到指令之后迅速作出反应，便于接下来一步举措的实施，保证整体消防救援应急工作能够安全开展，并且高效处理各类突发性问题。

三、复杂灾害现场应急通信的特点

中国地广人多，同时地形地貌又非常丰富多样，尤其随之科学技术的快速发展，陆续开始涌现出许多新的灾害类型，比如像光伏发电类火灾、大型综合体火灾、新能源储能类火灾电力灾害、地质灾害等许多自然类灾害，类似于这些新的场景于通信设备选取、通信人员配备、组网形式等均要求更高^[1]。例如，针对规模较大的综合体火灾地下信号覆盖不充分的问题，要求必须要充分运用好信号作用以提升设备和无线中断设备被当作声像类设备传输的具体补充，届时又可以涉足各种类型通信设备的综合性组合应用；除此之外，针对一些危险性高且情势复杂、消耗时间长、救援现场人员很难入驻的灾害场景，仍旧需要开启多部无人机，以成功地完成救援现场图像采集回传及航拍制图建模工作等。

四、救援现场通信的组织形式

为保证进一步强化救援现场组织指挥，有效处置各类灾害事故，确保组织能够顺利有序地执行战斗任务，势必要求一定要按照现场实况及实际救援力量来建立现场指挥部。一般来说，灾害救援现场通信组织形式可以分为以下几种：

(1) 在专职消防人员独自作战时，救援现场的通信工作往往是由通信员来组织的，基于消防站指挥员引领下，完成指挥员和阵地前沿、现场与消防指挥中心、战斗班与班之间的通信联络。

(2) 若为超两个以上消防站一起作战，则需由责任区消防站通信员来组织完成各个消防救援站的内部力量的现场通信工作；在上级指挥员尚未到场时，需由责任区消防站通信员来组织完成专职消防队和增援消防站、现场和指挥中心间的通信工作，以协同和增援消防站通信员完成工作；在上级指挥员到达救援现场之后，需由上级通信人员来组织完成各消防站间、现场和指挥中心间的通信工作，此间要求责任区消防站通信员需做好相应的交接工作。

(3) 如遇参战力量庞大且处置时间长的灾害救援现场，成立现场指挥部的情况下，需要设立相应的通信组，且需由到往救援现场的总（支、大）队通信干部来担任组长，以消防通信指挥车为中心建立现场指挥部，以助于现场通信工作的全面展开。

(4) 如果是地方党政领导前往救援现场进行指挥，又或者是在建立联合指挥机构时，需要根据实况来决定指挥部及救援现场最高消防指挥员的通信联络情况，需保持参战消防部队内部独立的通信指挥体系。

(5) 在专职消防队参与灭火救援工作时，需要交由责任区消防救援站来做好相应的通信联络工作；若是一些扑救油田、化工等特殊火灾情况，如果责任区消防救援站参战力量不多而且只是参与指挥的情况下，需要由专职消防队来负责完成相应的责任区消防救援站及专职消防队间的通信联络工作。

(6) 在面对规模较大且情况复杂性高、扑救时间长的救援火灾时，若参与灭火的专职消防队完成任务时间长达2个小时以上时，需要成立相应的现场指挥部，确保能够统一指挥，按时完成工作任务。

五、重大灾害事故现场消防通信中存在的问题

(一) 通信信道堵塞

灾害事故发生时，人们迫切的需要和外界进行信息传递，无论是受灾群众还是消防救援人员，都有向外界传递信息的迫切需求，通信流量在短时间内迅速增加，堵塞通信信道，导致通信体系超负荷运行，使得短时间内的信息通讯量明显增加，这样一来就容易出现服务器超载的情况，导致现场的通讯信号混乱，出现通讯阻塞、通讯不畅等问题，使信息无法第一时间进行传输^[2]。

(二) 协同通信困难

重大灾害现场，在灾害处理过程中所涉及的参战单位较多，会形成消防、应急、医疗、防疫、公安、水利、民政等多部门同时参与应急救援行动的情况，不同队伍之间的协同通信困难，极易导致救援工作陷入混乱，大大降低了救援效率。

(三) 通信基础设施损坏

自然灾害事故的破坏性极强，比如河南郑州“7·20”特大暴雨灾害发生时，郑州公网通信网络几乎全部中断。在城市环境中，地下光缆以及无线通信设备都会在灾害的影响下受到物理性损坏出现大面积的瘫痪，导致受灾地区出现使救援单位现场指挥部无法获取灾害现场的准确信息，消防通信中依托公网传输的4G图传、公网对讲机等设备也无法正常使用，灾害现场信息不能及时有效的传送到后方指挥部，容易导致前后方通信脱节，影响现场救援工作的有序开展。

六、重大灾害事故现场消防通信难点和要求

(一) 灾害事故时间和地点的不确定性

大多数灾害事故主要表现为无法提前预知灾害发生的时间、地点及类型，而灾害事故一旦发生，就要求救援队伍在最短的时间内进行处置，消防通信的快速反应是实施救援的重要保障。在突发火灾或救援事件时，尤其针对一些重特大灾害事故在发生现场往往人数比较多且会综合涉及各个部门及各层级指挥调度与通信联络部门，介时会在较短的时间内使得话务量或信息量激增，同时通信容量也会翻倍增长，严重一些还会导致出现电力中断的情况。诸如5·12汶川地震，当时基本所有基础通信设施都处于瘫痪状态，但通常情况下，火灾发生时并不是所有的通信联络都是中断的。与此同时，即使是面对相同类型及程度不同的灾害，其需求的通信保障容量也都存在差异性。假如地震以及轻微地震可能对电信基础设施造成不同程度的损坏，自然所需通信通道容量也就具备差异性，如此便会为通信容量的测算工作制造出巨大的障碍。

(二) 应急通信需求的可变性

在灾害事故救援过程中会遇到各种复杂的情况，救援行动的开展与通信保障密不可分，多数灾害事故现场救援不仅需要消防救援队伍出动，还需要确保医疗、防疫、公安、水利、民政等多部门同时协同参与。同时，发生大型灾害或安全时间后，单纯的语音需求回转变成对现场视频和图像回传的需求，这种沟通需求往往是随机发生的，规模无法预测和分析。应急通信中除过语音通信，仍需视频传输及其所对应的数据，具体涉及辅助决策、工作协同、通信调度及移动办公、信息采集、语音图像传输等许多子系统，便于辅助指挥机构快速掌握灾害现场的实况，并作出科学决策。针对部分跨度大、距离长的重特大灾害事故而言，一定会涉及多种电信业务、通信网络、通信设备等，且设备的复杂性越高，业

务愈多元化、其难度也就越大。对于应急通信保障救援工作来说，不仅要保证灭火救援战斗中指挥员及战斗人员的通信指挥畅通，同时也要求必须将救援现场的实际情况比较完整地传递给各个指挥及决策部门，而此过程恰恰很难准确地估算容量需求。

（三）灾害现场应急通信的持续性

在灾害发生过程中，由于地质地貌变化，救援工作往往很难开展。例如：在遇到地震等灾害时，建筑物坍塌会掩埋很多人员和建筑物，但在此情况下很容易出现余震，会造成新的建筑物破坏。为了提高救援效率和救援水平，要求通讯信号有较强的稳定性和持续性，通过快速、稳定、正确的信息传递，使救援人员第一时间了解救援现场的情况，进而做出正确的反应。同时，大型灾害事故现场应急救援行动，往往需要增派更多消防队伍，通过构建区域间消防队伍中形成密闭的沟通网络，确保增派的消防力量能够快速、准确到达灾害事故救援现场，才能保证灾害事故救援行动的顺利进行^[3]。

七、重大灾害现场消防通信保障方法

（一）构建完善的联调联战通信指挥体系

近两年来，各地均成立了“政府挂帅、消防主导、部门协同”的联调联战指挥体系，消防部门应以此为依托，建立基于370MHz通信网络的PDT数字集群通信通信调度平台，接入应急、公安、气象、水文、电力、交通、社会联动单位等部门信息，实现不同部门之间的点对点沟通，进一步加强信息传递效率。

（二）运用现代化的通信指挥手段

1. 活用公网通信系统

如果灾害现场地面有线网络尚且完整，仍然可以满足消防通信需求，应优先选择接入宽带网络的方式，确保消防通信通道的畅通。只要移动互联网信号足够稳定，消防通信也可以选择使用移动网络，在4G、5G技术的支撑下，为消防通信提供必要保障，满足消防应急救援行动的“可视化”指挥，还需要增加各种通信设备续航能力，便于深度检索和救援，今后要注重利用互联网和各种移动智能终端设备，完善大型灾害事故现场定位系统及大文件传输，真正完成多方位的应急通信^[4]。

2. 巧用卫星通信系统

随着卫星通信技术的不断发展，使用消防救援卫星通信设备在灾难现场，收集、发送和接收现场图像，确保动态指挥需求，在消防救援部门已经成了常态。一旦公网通信出现了明显的信号中断状况，就需要将卫星网络应用其中，这样能有助于保障消防通信工作更加顺利地进行，消防部门可以采用轻型卫星便携站，一方面能在灾情现场建立快速的指挥网络，另一方面也可以通过长期与短期相结合的方式进行有效的通信网络覆盖，使地面通信系统即使在网络中断的环境下，依旧能正常运行。

3. 多种辅助通信模式互相补充

近年来，随着无人机技术、功能的不断完善，无人机广泛应用于各个行业，已经成为一种新型的模块化通信设备。相对于地面通信设施，无人机具有灵活机动的优势，在一些救援环境相对复杂的情况下，通过无人机开展高空侦察、搜寻和影像资料采集，有力地推动了消防应急救援工作的开展。同时，可通过系留无人机挂载宽/窄带自组网设备为现场通信进行中继。

在基础设施遭到严重破坏的情况下，可以利用短波通信的方式适应复杂条件下的通信需求。通过架设中继的方式，全面覆盖救援现场，配合可视设备，可实现数据和信息传递，在配备中转台后，短波通信的信号传递可达30KM左右，满足中远距离作战需求。

4. 建强专业化消防应急通信人才队伍

消防救援应急通信保障是一项专业能力强的工作，需要配备专门的人员，建立系统化的消防安全应急通信保障队伍确保应急通信网络实体化运行。根据灾害现场消防通信系统当前出现的问题，及时采取针对性处理措施，避免出现通信通道拥挤、掉线等意外情况。

为了确保灾害现场的通信功能组顺利展开，开展专项实战化演练，针对模拟地震灾害、洪涝灾害、泥石流灾害等重特大自然灾害，模拟公网瘫痪、道路损毁、电力中断等不同通信阻断情况，通过音视频和融合通信等科目的实操，努力提升装备编成、力量调度和现场组网能力，进一步优化应急通信保障规章制度和保障预案，从实战出发，本着队伍拉得出、打得赢的原则，全方位、多角度开展消防救援应急通信体系建设，确保应急通信保障能在第一时间“拉得出、冲得上、保畅通”。通过训练演练不断磨合通信人员与通信装备契合度，做到一旦事故发生，通信人员能迅速找到对策，迅速展开补救措施，争取在最短的时间内恢复通信。

八、结语

近年来，各种灾害事故的数量与日俱增，应急救援范围也不断拓宽，应而急通信在救援行动中起到了关键性的信息技术支撑作用，是应急救援的生命线。针对应急通信工作现状，在今后的工作中，要大力加强通信基础设施建设，满足多样化现场救援需求，最大限度减少大型灾难造成的损失，为维护社会公共安全和保护人民生命财产安全做出应有的贡献。

参考文献

- [1]王池源.重大灾害现场消防应急通信保障方法[J].今日消防.2020,5(03):39-40.
- [2]朱利.大型灾害事故现场消防应急指挥与通信保障方法[J].消防界(电子版),2021,07(15):122-123.
- [3]仲维月.大型灾害事故现场消防通信保障方法探究[J].数字通信世界,2021(01):149-150.
- [4]房凯.重大灾害现场消防应急通信保障方法研究[J].中国新通信.2020,22(21):17-18.