

5G消防应急通信建设的创新思考

余德麒

重庆市九龙坡区消防救援支队，重庆 400041

摘要：随着5G技术的快速发展，其在消防应急通信领域的应用成为提升救援效率和保障公共安全的重要手段。5G网络的高速率和低延迟特性为消防应急通信提供了更为可靠和实时的数据传输能力。在灾害现场，高清视频监控、无人机侦察、远程医疗救援等应用对网络的要求极高，5G技术能够满足这些需求，从而提高救援行动的准确性和效率。本文首先分析了5G消防应急通信建设的研究现状，阐述了5G消防应急通信建设创新的重要性，并针对实际创新建设中遇到的问题，提出了相应的优化策略，期望能为消防事业做出贡献。

关键词：5G；消防应急通信；创新建设

Innovative Thinking of 5G Fire Emergency Communication Construction

Yu Degqi

Jiulongpo Fire and Rescue Division of Chongqing, Chongqing 400041

Abstract : With the rapid development of 5G technology, its application in the field of fire emergency communication has become an important means to improve rescue efficiency and ensure public safety. The high rate and low latency characteristics of 5G network provide more reliable and real-time data transmission capability for fire emergency communication. In disaster sites, high-definition video surveillance, drone surveillance, telemedicine rescue and other applications have extremely high requirements on the network, and 5G technology can meet these requirements, thus improving the accuracy and efficiency of rescue operations. This paper first analyzes the research status of 5G fire emergency communication construction, expounds the importance of 5G fire emergency communication construction innovation, and puts forward the corresponding optimization strategy according to the problems encountered in the actual innovation construction, expecting to make contributions to the fire cause.

Keywords : 5G; fire fighting and emergency communication; innovation and construction

引言

消防救援部门是在应对突发事件、开展灭火和应急抢险救援时发挥着重要作用的专业机构。随着我国经济的快速发展以及城市建设的快速推进，火灾和自然灾害等事故时有发生，给人民生命财产安全带来严重威胁，因此做好消防应急通信工作对提升灭火救援效率具有十分重要的意义。近年来，5G技术在消防领域的应用得到了广泛关注和深入研究。

一、5G消防应急通信建设的研究现状

(一) 5G消防应急通信概述

随着无线通信技术的快速发展，5G网络因其高速率、低延迟、大连接数等特点，为消防应急通信提供了新的技术支撑。5G消防应急通信是指利用5G网络技术，构建一个高效、稳定、可靠的通信系统，以满足消防救援过程中对信息传输的高要求。该系统能够确保在灾害现场，消防人员之间、消防人员与指挥中心之间，以及与公众之间的信息实时、准确地传递，从而提高应急响应速度和救援效率。

(二) 5G消防应急通信研究现状

随着5G技术的快速发展，消防应急通信研究也取得了显著进展。5G网络的高速率、低延迟和大连接数特性为消防应急通信提供了新的可能性。目前，研究者们正致力于开发基于5G的智能消防系统，这些系统能够实时传输高清视频和大量数据，为消防员提供现场的详细信息，从而提高救援效率和安全性。在5G消防应急通信研究中，一个重要的方向是无人机（UAV）的应用。无人机搭载高清摄像头和传感器，可以快速到达火灾现场，通过5G网

作者简介：余德麒（1985.08-），男，湖北黄冈人，硕士研究生，高级工程师，汉族，从事消防救援应急通信保障及消防信息化建设工作。

络实时回传现场图像和数据，辅助指挥中心做出更准确的决策。此外，5G网络还可以支持远程控制消防机器人，这些机器人能够在危险环境中执行救援任务，减少消防员的直接风险。尽管5G消防应急通信研究取得了一定的成果，但仍然面临一些挑战，如网络覆盖、设备兼容性、数据安全等问题。未来的研究需要解决这些问题，以实现5G技术在消防应急通信中的全面应用，进一步提升消防救援的智能化和精准化水平^[1]。

(三) 5G消防通信系统的未来发展趋势与展望

随着5G技术的不断成熟和普及，5G消防通信系统在未来的发展将更加注重智能化、网络化和集成化。首先，智能化将体现在消防通信系统能够通过大数据分析和人工智能算法，实现对火情的快速识别和预测，从而提供更加精准的决策支持。例如，通过分析历史火情数据和实时监控信息，系统可以预测火势蔓延趋势，为消防人员提供最优的救援路线和方法。其次，网络化将使得消防通信系统能够实现更广泛的互联互通。5G网络的高速率和低延迟特性将使得消防部门能够实时接收和处理来自无人机、消防机器人等设备的高清视频和数据，进一步提高应急响应速度和效率。最后，集成化是未来消防通信系统发展的另一个重要方向。未来的系统将整合多种传感器和监测设备，实现对火场环境的全面感知。总之，未来5G消防通信系统将朝着智能化、网络化和集成化的方向发展。随着技术的不断进步，我们有理由相信，未来的消防通信系统将能够更好地保护人民生命财产安全，减少火灾带来的损失。

二、5G消防应急通信建设创新的重要性

(一) 提升灾害响应速度与效率

对于消防部门而言，如果要对突发事件进行有效处理的话，首先就需要保证通讯的畅通，通过5G网络技术能够在很短的时间内，快速完成人员和物资调配工作，进而最大程度上缩短救援响应的时间，提高应急处置效率。例如，在2022年5月14日，浙江省温州市一民房发生火灾，由于该建筑四周都是木质结构的老房子，导致火势十分凶猛，现场浓烟滚滚，情况十分危急。当地消防支队在接到报警电话后，立刻派出了3个消防站，共15辆消防车，130名消防指战员赶赴现场进行救援。然而，由于当时的网络信号比较差，很多消防队员无法及时与指挥中心取得联系，造成了一定程度的延误。最终，在使用了5G网络之后，才将所有受灾群众安全转移出来^[2]。

(二) 实现现场信息的实时共享与处理

通过5G网络，现场可以实时接收来自上级的指挥指令。当发生火灾时，现场作战人员可借助5G网络实现与后方指挥部的实时沟通和协调，以便及时调整作战部署，提高灭火救援效率。同时，现场指挥员还可以利用5G网络实现与现场队员的实时视频通话，掌握现场情况，有效指挥调动。此外，在5G网络环境下，现场队员也可以将火场信息传送到后方指挥部，供后方专家进行远程研判分析，为决策提供数据支撑，有利于灭火救援方案的优化与完善。

(三) 强化跨部门协作与资源整合能力

中国移动通信与消防救援部门在2019年2月签订《关于加强消防信息化建设的战略合作协议》。在这份协议中，双方将在资源共享、技术交换等领域进行广泛、深入的合作，以充分利用自己的优势，构建完善的消防救援应急信息共享与联盟商机制。并在此基础上，建立起一个覆盖全国的、统一高效的消防应急通讯网络。可见，5G应急通信建设并不是仅靠通信企业一己之力就可以实现的，而是需要各相关部门的积极配合。由于当前消防行业正处于新旧产业变革时期，火灾形态变化快、风险隐患复杂多变，如何做到科学应对各种“大震巨灾”，这就要求各级消防救援机构在做好内部建设的同时，还要注重外部协作^[3]。

(四) 保障关键通信在极端环境下的稳定性

消防救援是在灾情最为严重、抢险最艰难的时候，一旦通信中断或不畅，将会影响灭火救灾的顺利进行，甚至危及救援人员的生命安全。应急救援通信系统应该具备抗高温、高湿、高寒、强电磁干扰等极端环境能力。5G网络具有低时延、高可靠、广覆盖和大带宽等技术特点，可大幅提升应急通信的服务质量。同时，结合VR/AR技术应用，可以让现场情况更直观地呈现给指挥人员，为现场救援决策提供依据。此外，5G网络还支持海量设备接入，通过网络切片技术保障业务的专网专用，能够有效避免业务干扰问题。因此，5G网络完全能够满足应急救援中关键通信的稳定性要求。

三、5G消防应急通信创新建设中的难点

(一) 5G网络覆盖与稳定性问题

应急救援中，由于受灾地区的地理环境、气候条件等因素影响，5G网络在不同场景下的覆盖范围和网络稳定性存在差异。同时，消防救援队伍在执行任务时需要快速响应和处理突发事件，因此对5G网络的性能要求较高，需要确保网络的稳定性和可靠性。这对于消防救援部门来说是一个挑战，因为他们需要在多种复杂环境中进行通信保障，以确保信息的准确传输和及时响应。此外，由于5G技术尚处于发展阶段，其应用普及程度和设备成熟度等方面还有待提高，这也给消防救援工作带来了一定的难度^[4]。

(二) 消防设备与5G技术的兼容性挑战

消防装备及设备的升级需要与网络技术进行配合，如何保证两者之间的兼容性是一个问题。目前很多消防设备并不具备5G通信模块，这就会导致在实际应用中存在一定的局限性。比如，现阶段采用的固定灭火系统、独立式烟雾检测报警装置等没有5G接口，不能在5G网络上进行信息的传递，从而降低了通讯的效率。此外，某些新型消防装备也没有配备5G通信模块，如果想要充分发挥出5G网络的优势，就必须对这些设备进行改造，这就需要投入较高成本^[5]。

(三) 应急通信系统的安全性和隐私保护

5G网络的大带宽和低延时为用户提供了更加优质的体验，同时也带来了更多信息安全问题。通过物联网感知设备收集到的信

息可能被用于分析挖掘，在面对海量、动态多变的网络环境时，如何保护敏感数据的安全性是一个重要挑战。然而，5G时代，以云计算、大数据为基础的“智慧城市”将产生海量的个人数据，若被泄露，将给用户带来极大的隐私风险。因此，未来要充分考虑应急通信体系中的安全性和隐私保护问题，并采取相应的措施加以应对^[6]。

四、5G消防应急通信创新建设的优化策略

(一) 利用5G网络切片技术，保证通信的稳定性

在5G网络的发展过程中，出现了网络切片技术，这种技术可以将网络根据不同业务划分为多个虚拟专网，通过各个专用网络进行隔离，从而提高通信的稳定性和安全性。如果火灾发生时，需要同时保证多个消防部门之间以及消防救援人员与指挥中心之间的通信稳定，那么就可以利用5G网络切片技术来实现。具体操作方法是：首先确定一个火灾现场，然后利用无线中继、微波等方式建立一个临时的通信基站，并利用4G/5G移动通信网络来作为备份，这样就可以让三方同时保持通信。其次，当通信稳定后，再部署一个传统的3G网络，作为备用的通信手段，以此来确保通信系统的稳定性^[7]。

(二) 开发标准化的接口和协议，确保网络兼容

为了增强消防应急设备的网络兼容性，要积极推动制定和完善5G行业标准、消防通信行业标准，并在此基础上开发符合这些标准的接口协议。除此之外，还需要针对目前的设备情况进行统一规

划，并设计出一套基于接口的标准化方案，实现互联互通和资源共享。最后，还要考虑到网络融合的问题，确保多种网络能够兼容使用，不会出现网络资源浪费等现象，降低系统运行成本^[8]。

(三) 实施端到端加密技术，确保数据传输安全

传统消防应急通信系统中往往存在着大量的关键信息，一旦出现泄露或篡改，可能会带来不可估量的损失^[9]。因此，必须提高对数据信息安全的重视程度，采取有效措施来保证数据信息安全，防止发生各种事故。具体而言，可以通过对网络通信传输的关键信息进行加密处理，避免非法人员获取、窃取相关信息。在消防应急通信系统建设中，必须采用端到端加密技术，将数据内容进行加密，保证数据传输过程的安全性和可靠性。此外还可以结合防火墙技术，进一步提升5G应急通信的安全性^[10]。

五、结语

综上所述，5G消防应急通信系统在提升救援效率、保障通信稳定性和安全性方面具有显著优势，但同时也面临着技术挑战和成本压力。为了充分发挥5G技术在消防应急通信中的潜力，必须采取创新的建设策略，包括利用网络切片技术、开发标准化接口和协议、实施端到端加密技术以及加强与制造商的合作。通过这些措施，可以确保消防应急通信系统的高效运行，同时降低建设和维护成本，保障数据安全和隐私保护。未来，随着5G技术的不断成熟和应用的深入，消防应急通信系统将更加智能化、网络化，为保障人民生命财产安全提供更加有力的技术支撑。

参考文献

- [1]付飞. 5G通信技术在消防通信指挥中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2021, 39(10):85–87.
- [2]梁云杰, 邢翱, 袁明丽. 基于5G技术的消防Mesh专网基站设计 [J]. 消防科学与技术, 2024, 43(08):1116–1121.
- [3]亢佳. 智慧城市背景下消防安全实时监测关键技术探析 [J]. 消防界(电子版), 2024, 10(06):60–62.
- [4]谭永全, 王世利, 胡金牧, 等. 森林消防信息化建设中5G技术应用研究 [J]. 消防界(电子版), 2024, 10(01):43–45.
- [5]刘珂含. 消防指挥中心通信技术在火灾应急响应中的作用分析 [J]. 消防界(电子版), 2023, 9(23):55–57.
- [6]王梦. 5G时代下推进消防应急通信建设的几点思考 [J]. 大众标准化, 2023, (17):142–144.
- [7]张思敏, 王善鹏. 消防救援队伍应急通信保障体系存在的问题及完善措施 [J]. 今日消防, 2022, 7(09):136–138.
- [8]王昌鑫. 5G时代下推进消防应急通信建设研究 [J]. 中国新通信, 2022, 24(09):16–18.
- [9]付飞. 5G通信技术在消防通信指挥中的应用 [J]. 数字技术与应用, 2021, 39(10):85–87.
- [10]王宇. 新形势下消防应急通信保障的几点思考 [J]. 长江信息通信, 2022, 35(09):235–237.