



研究与开发

预警信息传播需求与通信网传播渠道匹配研究

王景丽, 赵宇

(中国信息通信研究院, 北京 100037)

摘要: 当前预警信息传播能力与国家应急管理体系要求相比, 存在时效性、精准性、广覆盖性方面的不足。分析了预警信息的接收人群、紧急程度、接收区域等因素对传播的要求, 拓宽了小区广播、天通卫星等通信网传播渠道, 并比较、分析了各渠道在时效性、精准性、覆盖性和经济性等方面的特点。针对应急人员和普通公众, 按照典型场景, 提出了预警信息传播渠道匹配方案, 为实现传播渠道优选奠定基础。

关键词: 预警信息传播; 传播渠道; 通信网络; 匹配方案

中图分类号: TP393

文献标志码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2022101

Study on the matching scheme between early warning information dissemination demands and communication network dissemination channels

WANG Jingli, ZHAO Yu

China Academy of Information and Communications Technology, Beijing 100037, China

Abstract: Early warning information dissemination capacity is insufficient in timeliness, accuracy and wide coverage compared with the national emergency management system requirements. The dissemination demands were analyzed from early warning information receivers, emergency degree, receiving area and other factors. The early warning information transmission channels were extended to including cell broadcasting, Tiantong satellite and other communication networks. Then these channels were compared in the aspects of timeliness, accuracy, coverage and cost. For emergency responders and the public, according to typical scenarios, the matching scheme of early warning information communication channel selection was proposed, which laid a foundation for the optimization of communication channel.

Key words: early warning information dissemination, dissemination channel, communication network, matching scheme

0 引言

为规避灾害事故造成的损失, 当预测到灾害事

故即将发生或监测到其发生时, 有关部门或者单位需要根据事件可能造成的危害程度、紧急程度和发展态势, 向管理部门和风险中的群众发布预先告知

收稿日期: 2022-02-24; 修回日期: 2022-05-09

基金项目: 国家重点研发计划项目 (No.2018YFC1507803)

Foundation Item: The National Key Research and Development Program of China (No.2018YFC1507803)

或态势通告等警示类信息^[1]，以支持和指导应对灾害事故、开展风险防范。预警信息发布过程可分解为信息制作、信息发布、信息传播等环节，其中信息传播承担从信息发出到信息送达受众的过程^[2]。

美国建立了以互联网为基础的综合公共警报与预警系统（integrated public alert and warning system, IPAWS），在很多情况下都能够以多种渠道和方式对公众发出预警和警示^[3]；日本建立了全国瞬时警报系统（nationwide instantaneous warning/alert system, J-ALERT），通过广播电视、大喇叭广播系统、公网小区广播、卫星等手段传播预警信息，具有瞬时、自动传输、扁平化预警等特点^[4]。我国已初步形成了“四通八达”的预警信息传播手段，采用电话、短信、传真、邮件等构成直通各级应急责任人的专用通道；依托电信运营商的移动通信、广播电视台的广播电视、“村村响”应急广播系统以及新媒体微博、微信、抖音等，为各级党政机关和政府部门提供直通式预警快速通道，对公众和社会媒体的有效覆盖率达 92.7% 以上^[5]。

2021 年 12 月发布的《“十四五”国家应急体系规划》提出，建立突发事件预警信息发布标准体系，优化发布方式，拓展发布渠道和发布语种，提升发布覆盖率、精准性和时效性，强化针对特定区域、特定人群、特定时间的精准发布能力^[6]。与国家应急体系的要求相比，预警信息现有传播能力不能满足重特大突发事件应对的要求，一是快速及时发布能力不足，二是精准发布能力不足，三是缺乏全民覆盖手段^[7]，需要拓宽传播渠道，并实现传播渠道优选。

1 预警信息传播需求分析

由一条预警信息的组成要素可以看出预警信息发布对信息传播的要求。预警信息一般包括突发事件类别、预警级别、紧急程度、起始时间、可能影响范围、警示事项、应采取的措施和发布机关等^[1]。从自然灾害、事故灾难、公共卫生和

社会安全 4 类事件来看，影响预警信息传播渠道的主要因素可以归结为预警信息接收人、预警信息紧急程度、预警发布区域等。下面对各个因素的传播需求进行分析。

1.1 不同信息接收者对预警信息传播要求不同

预警信息接收对象基本可以分为应急人员和公众两类。

（1）应急人员需要准确丰富的信息并可回执反馈

应急人员包括基层应急人员、应急部门责任人、政府决策者，需要及时、准确、稳定可靠地获取丰富的预警信息，并在收到信息后给予及时反馈并持续跟进。因此，应急人员需要快速、可靠的双向通信。面向应急人员的预警信息传播一般采用指向性方式发布资源，目前主要采用外呼平台呼叫指定号码、向指定手机号码发送短信、移动互联网微信平台联络等方式。现有传播渠道主要依赖公众通信网，不足以支撑丰富的信息内容，当地震、洪涝、台风等重大自然灾害对通信基础设施造成影响或破坏时，由于网络拥塞或者故障，信息的快速可达性会受到影响。

（2）公众需要便捷有效的信息无须回执反馈

公众数量庞大，只需要接收必要的预警信息且无须反馈。不同的公众接收信息的能力与其年龄、职业、知识层次等密切相关，影响了信息传播的有效性。例如，60 岁以上老人多居于室内，使用手机基本功能，不擅长复杂操作；上班族娱乐活动较为丰富，基本能使用所有信息传播工具，网络 and 手机覆盖率最高；农民生活方式比较单一、活动区域比较分散，不擅长复杂操作。公众需要传播速度快、覆盖范围广，可适应不同群体需求、节省资源的传播方式。面向公众的预警信息传播一般采用非指向性方式发布资源^[8]，目前主要通过全网短信的方式发送。现有传播渠道主要依赖公众通信网，可能由于网络拥塞或者故障，信息无法快速到达。



1.2 预警信息的紧急程度对传播时间要求不同

(1) 信息紧急程度越高要求预警传播时间越短
预警信息的紧急程度分为以下几种^[1]。

- 应立即采取响应措施。
- 应尽快采取响应措施（在下一个小时之内）。
- 应在近期采取响应措施。
- 不再需要采取响应措施。
- 未知的紧急程度（默认取值）。

对紧急程度要求高的，对预警信息传播时间要求高。面对自然灾害，预测到灾害发生时间后，需要发布短时预警，在有限时间内转移群众或减小灾害损失；灾害即将发生时，需要发布临近预警，通知大家避难避险^[9]。信息紧急程度与突发事件类型和预警级别有关，重特大地震等自然灾害对预警信息快速传播速度要求高，需要秒级传播到指定区域的受众，无论区域大小、受众多少。

(2) 预警信息发布的时效性还不能满足传播要求

手机短信预警具有覆盖人群广、信息传递便捷等优势。但是，短信采用排队机制，当发送范围大、受众数量多时，可能需要花费数小时，远远达不到快速传播的需求。预警信息秒级全网传播是当前亟须解决的难点问题。

1.3 不同地区对信息传播范围精准度要求不同

根据预警信息接收地区的特点，主要分为城镇、偏远地区和海上两个方面。

(1) 城镇须实现指定区域精准传播

城镇预警信息种类和数量多，包括自然灾害、事故灾难、人群聚集，范围可能精准到广场、车站、体育场馆等局部区域，预警信息传播要求不遗漏、不扩大，尽可能只发布到受影响区域内的受众，不对无关人群造成干扰。同时，由于城市人口密度高，需要在短时间内发给海量人群。目前，城市公众移动通信已实现全覆盖，移动通信网应用广泛，但在突发紧急情况下，公众网络可能拥塞，影响信息发布。手机短信当前发布范围

精度大多数为省市等行政区域，不能很好地实现指定小范围精准发布，这导致无关人群接收到干扰信息，造成了资源浪费，降低了大众对预警信息重要性的认识。手机 App 与地理信息平台结合，可以实现指定地理范围的精准发布，但使用人群有限。因此，城镇需要解决短时向指定区域海量公众精准发送预警信息的问题。此外，公共卫生事件（如传染病疫情）虽然具有一定的地域集中性，但是人员流动引发独特的个体关联性，在区域精准的情况下需要重点指向传播链上的特定个体公众。

(2) 偏远地区和海上须实现信息可达

偏远地区人员稀少、经济条件差、活动区域比较分散，预警信息需要覆盖的地理范围大。截至 2021 年 11 月月底，我国超过 99% 的行政村实现光纤和 4G 网络双覆盖，国家后续将加大对边疆地区、民族地区、革命老区和森林草原防火重点区域等的支持力度，持续提升光纤和 4G 网络在农村地区的覆盖广度和深度^[10]。当前，偏远地区智能终端没有普及，大部分村民上网不熟练，没有主动查看专业网站的意识和能力。海上区域人群密度低、分布范围广，公众通信网基站覆盖范围有限，海上广大区域通信手段较匮乏。因此，针对偏远地区和海上，需要拓展预警信息传播渠道，利用从地面到空中的各种通信手段，保证在各种条件下至少有一种手段把预警信息传播到受影响的人群。

1.4 各类渠道需有效整合实现优选

针对一次预警信息发布，面向不同人群、不同区域、不同灾害有多种渠道可以选择，采用何种渠道和策略进行传播与多种因素有关。一方面，预警信息传播的及时性、广泛性要求传播渠道更健全、更丰富，从而可覆盖更广泛的人群、实现更高效的传播，赢得更多应对准备时间；另一方面，预警信息传播需要充分考虑其针对性和实际效用，过多的预警信息通过多种手段频发会导致通信资源拥塞和浪费，也容易引起信息接收者反感，从而降低预警信息应有的警示和防范作用。

因此,需要明确预警信息传播渠道选择策略,根据预警信息传播场景优选预警信息传播渠道,增强传播的科学性,减少不必要的干扰和资源浪费。

2 预警信息通信网传播渠道拓展

当前,预警信息传播渠道尚不能满足预警传播要求,同时,信息通信技术的进步为预警信息传播提供了更广泛的选择。为了实现不同人群在任何情况下能可靠、有效地接收信息,需要从公众移动通信网、专用无线通信网等方面扩宽信息传播渠道。

2.1 公众移动通信网

在点对点短信、移动互联网信息的基础上,进一步优化点对点短信、拓展小区广播短信、优化移动互联网传播、拓展5G消息用于预警信息传播。

(1) 优化点对点短信实现信息精准传播

点对点短信通过移动通信网业务信道采用排队方式向指定号码发送预警信息,收到信息的终端可反馈回执。为实现面向指定区域的精准发布^[11],可结合通信大数据平台提取预警区域范围的所有用户号码,实现预警信息的精准靶向发布。点对点短信利用现有网络设施实现,对终端没有特殊要求,但需要根据情况升级扩容短信中心和大数据分析平台,综合成本较高。

(2) 拓展小区广播短信实现信息快速精准传播

小区广播短信利用移动网广播信道,在设定时间段内通过广播方式向特定区域内所有用户(包括漫游用户)持续发送实时纯文本信息,具备秒级送达、千米级精准、特殊声音警示、不受网络拥塞影响等特点。使用基于5G网络的小区广播技术进行预警信息传播,将带来更低的传播时延和更高的地理范围精准性^[12]。但小区广播可能带来的垃圾短信问题是多年来的难题,需要加强小区广播安全机制研究试验工作,以应对网络架构升级后的伪基站安全问题^[13]。小区广播需要小区广播平台、移动通信网络、手机终端支持,但占

用网络资源极小,综合成本低。

(3) 优化移动互联网实现信息精准传播

微博、微信、抖音等已成为预警信息传播在新媒体领域的重要平台,传播效果显著^[14]。这些方式需要使用智能手机,多数需要安装软件主动关注或点击获取信息,信息内容丰富,在用户授权提供位置信息的情况下,可以实现指定区域发送。但接收信息的及时性受用户不随时在线的影响,信息传播的可控性也相对较差,需要基于用户群体特点和使用习惯优化发布策略和机制。移动互联网利用现有网络资源发布预警信息,综合成本低。

(4) 拓展5G消息实现丰富信息传播

5G消息融合了语音、视频、图片、文字等多种媒体展现形式^[15],增加了可读性,具有更智能的交互能力。5G消息是手机出厂自带应用,只要插入正常使用的手机卡即可接收,对2G/3G/4G网络可以互通和向下兼容^[16]。政府部门可以使用5G消息与个人用户实现消息交互,在用户授权提供位置的情况下,结合导航定位系统实现指定区域多媒体形式的预警信息传播。5G消息需要消息平台、移动通信网络、智能手机终端支持,综合成本较高。

2.2 专用无线通信网

为解决偏远地区和海上的预警信息覆盖,以及在公众通信网失效时为应急人员提供预警信息服务,需要使用专用无线通信网,包括卫星通信网、集群通信网和短波通信网。

(1) 拓展卫星通信消息实现偏远地区传播

卫星通信覆盖范围广,不受地理环境和时间限制,能够提高网络不发达地区的预警覆盖率,与大喇叭广播配合有效解决偏远地区预警信息传播的“最后一公里”问题。卫星通信安全、可靠性高,能够在灾害造成地面通信中断的情况下,向特定人群和公众发送预警信息。我国北斗卫星导航系统具有定位、导航、授时、短报文等功能,



北斗短报文支持短信息通播、点对点单播和群组多播方式,通过嵌入式定位导航功能,利用短信息通播功能,可以将信息发送至特定区域^[17]。通过北斗卫星导航系统,用户使用北斗终端可以在海上和偏远地区接收指挥机发送的预警短信息,但基于北斗短报文的预警信息传播综合成本较高。我国天通一号卫星移动通信系统覆盖中国及周边、中东、非洲等相关地区,以及太平洋、印度洋大部分海域^[18],可以采用排队方式点对点向指定电话号码发送预警信息,也可以采用广播方式向一个波束区域范围(600 km)发送预警信息。用户使用天通卫星电话终端接入天通一号卫星移动通信系统,在海上和偏远地区接收预警信息,但是用户需要支付信息服务费,综合成本较高。

(2) 拓展集群通信消息实现应急人员可靠传播

集群通信网提供指挥调度、语音单呼、语音组呼、短信息、数据等业务,能够针对不同逻辑用户组、不同区域,以多播方式发送短信、语音、视频等信息。集群通信以半双工方式通信为主,信道利用率高、呼叫接续快;组内用户共享下行信道,资源利用率高;可以通过语音加密保证通话的私密性和安全性;为高优先级用户或业务优先分配信道;紧急状态下可以通过故障弱化功能保证通信畅通。政府部门用

户使用专用集群终端接入集群通信网,可以使用预警信息服务,基于集群通信的预警信息传播综合成本较高。

(3) 优化短波通信消息实现海上和偏远地区传播

短波通信利用频率为3~30 MHz的电磁波进行无线电通信,不受网络枢纽和有源中继制约,我国工业和信息化部建设了全国应急短波通信网,此外,气象部门在局部地区建设了海洋气象广播电台,用于山区、戈壁、森林、海洋等偏远地区的通信。短波通信设备较简单、机动灵活性大,可为偏远山区和海上船舶以及岛礁居民等提供预警信息。用户需要配置短波电台,无须支付服务费,但接收机成本偏高^[19],需要进一步优化,基于短波通信的预警信息传播成本较高。

2.3 传播渠道对比分析

不同传播渠道具有不同的传播时效性、区域精准性、覆盖广泛性、内容丰富性、传播经济成本,预警信息传播渠道关键指标对比见表1。

由表1可知,公众移动通信面可实现区域精准发布,广播方式支持快速发布,经济性好,适合作为城镇的普遍手段;卫星通信覆盖范围广、成本高,适合偏远无手机信号地区的公众,也可作为应急人员的备用手段;集群通信需要专门建

表1 预警信息传播渠道关键指标对比

指标		传播渠道特点						
		点对点短信	小区广播短信	移动互联网	5G消息	天通/北斗	集群通信	短波通信
信息传播 关键指标	时效性	几分钟~几小时	秒级	几秒~几分钟	几秒~几分钟	秒级	秒级	秒级
	受众人群	应急人员/公众	公众	应急人员/公众	应急人员/公众	应急人员/公众	应急人员	应急人员/公众
	传播范围	非偏远地区和海上	非偏远地区和海上	非偏远地区和海上	非偏远地区和海上	全覆盖	城镇为主	海上等特定区域
	传播精度	几百米~几千米(指定人员)	几百米~几千米(基站小区)	几百米~几千米(基于定位)	几百米~几千米(基于定位)	几百千米(卫星波束)	几百米~几千米(群组)	几十千米~几百千米
	内容丰富性	简洁	简洁	丰富	丰富	简洁	简洁	简洁
	信息反馈	支持	不支持	支持	支持	广播方式不支持	支持	支持
	传播成本	中	低	低	中	高	中	中

设, 成本较高, 可以在城镇作为应急人员的备用手段; 短波通信需要专门建设, 成本较高, 可以在林区和海上作为公众预警手段, 也可以作为应急人员的备用手段。

3 预警信息传播渠道匹配方案

3.1 预警信息传播渠道匹配总体方案

预警信息传播渠道匹配方案如图 1 所示, 预警信息传播进程中, 应在接收到预警信息后, 首先区分信息接收人员是应急人员还是公众, 并据此采取不同的方案。其次, 综合考虑信息发布的地理范围、紧急性要求、事件类型等, 结合不同传播渠道的特点和适应性, 选用合理的传播渠道匹配方案。对于非紧急不重要信息, 在实现信息可达的同时, 要兼顾预警信息传播成本, 实现传播渠道优选。

3.2 应急人员预警信息传播渠道匹配方案

面向应急人员的预警信息传播, 应精准到人、

传播快速、信息丰富、通信畅通, 适宜采用双向通信, 如电话、点对点短信、微信、5G 消息等交互性的方式。高等级紧急预警信息采用电话通知, 其他情况可采用信息交互, 确保及时收到信息并给出反馈。同时应有可靠的备份手段, 确保信息及时传达给应急人员, 开展应对部署工作。

(1) 城镇和农村

使用多种渠道, 以公众通信网为主, 优先选择电话/语音外呼、网络方式, 选择丰富的信息呈现方式, 在公众通信网之外, 补充使用专用通信网渠道, 确保在公网拥塞、受损的情况下, 应急人员仍然可以及时准确收到预警信息, 面向应急人员的传播渠道匹配方案(城镇和农村)见表 2。

(2) 偏远地区和海上

偏远地区和海上等没有公网覆盖的地方, 主要使用卫星通信、短波通信等传播手段到达指定应急责任人, 面向应急人员的传播渠道匹配方案(偏远地区和海上)见表 3。

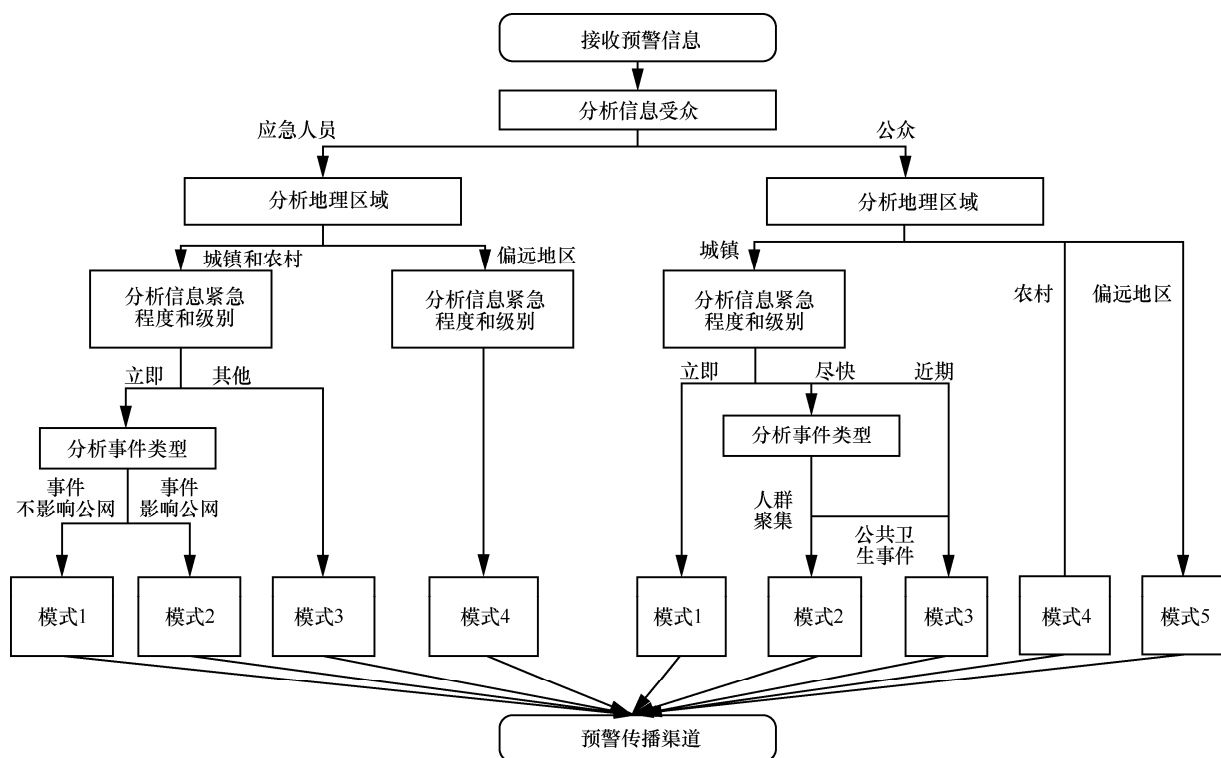


图 1 预警信息传播渠道匹配方案



表2 面向应急人员的传播渠道匹配方案(城镇和农村)

传播场景	渠道匹配优先级
紧急事件	(1) 电话/语音外呼
事件不影响公网	(2) 微信等移动互联网 App
公众通信网正常	(3) 5G 消息
(模式 1)	(4) 移动通信网点对点短信
事件影响公网	(1) 集群语音(有网络支持)
公众通信网异常	(2) 卫星电话
(模式 2)	(3) 卫星电话短信/北斗短信
非紧急事件	(1) 微信等移动互联网 App
(模式 3)	(2) 5G 消息
	(3) 移动通信网点对点短信
	(4) 电话/语音外呼

表3 面向应急人员的传播渠道匹配方案(偏远地区和海上)

传播场景	渠道匹配优先级
偏远地区和海上	(1) 卫星电话
(模式 4)	(2) 短波电台
	(3) 卫星电话短信/北斗短信

3.3 公众预警信息传播渠道匹配方案

面向公众的预警信息传播,需要根据情况覆盖位于不同地理环境的海量用户,应依托常规渠道,以单向信息传播为主、双向通信为辅,实现信息正确、及时送达的同时,兼顾经济成本。适宜采取如下策略。

(1) 针对预警信息秒级全网发布要求,适宜采用广播通信机制,实现预警信息一次发送全网接收,避免点对点发送需要排队导致的预警信息发送拥塞、耗时过长。需要利用基于公众移动通信、天通卫星、北斗等通信系统的广播传输机制,实现信息快速传播。

(2) 针对预警信息指定区域精准发布的要求,适宜将空间进行网格化分区,通过电子围栏进行精准区域定位,其中移动通信系统以基站扇区为最小区域,天通卫星移动通信系统以点波束为最小区域,移动互联网以北斗和 GPS 等导航定位系统的定位精度和地图精度为最小区域,实现对指定区域相关用户的预警信息精准传播。

(3) 针对预警信息面向偏远地区发布的要求,通过融合天通卫星、北斗卫星、短波通信等多种渠道,保障复杂通信环境下偏远地区预警信息的可达性。

(4) 高等级预警信息应利用所有支持的手段进行发布,保障每类人群均至少可通过一种渠道接收信息,以期获取最大传播效能。低等级预警信息宜考虑传播成本,合理安排发布手段,优先选择前 2~3 项手段传播预警信息。城市区域主要使用公众移动通信网,农村区域补充使用卫星通信等手段。

下面从城镇区域、农村区域、偏远地区和海上 3 个场景提出匹配模式。

(1) 城镇区域

城镇区域事件种类多、通信手段丰富,应根据事件的紧急程度采用不同匹配渠道。

对于地震等需要立即采取措施的事件,需要秒级全网发送信息,应使用各种可用渠道,优先采用移动通信小区广播方式,通过弹窗和特殊声音警示,确保公众最短时间看到信息。对于需要尽快采取措施的事件,采用移动通信小区广播、移动互联网 App、点对点短信等方式;其中传染病疫情等公共卫生事件具有特殊性,需要在区域范围内找到特定高风险人群,因此需要结合通信大数据对传播链条上的人员手机号码进行提取,将预警信息发送给指定人员。对于需要近期采取措施的事件,可以通过移动通信点对点短信、移动互联网 App 和 5G 消息,进一步获取更丰富的信息。如果灾害事件造成公众通信网故障,应主要通过广播电视等非通信手段进行预警信息广泛发布,面向公众的传播渠道匹配方案(城镇区域)见表 4。

(2) 农村区域

鉴于农村的人群特点和经济成本,且对地理范围精准性要求不高,适宜优先使用简单的公网手段。考虑到农村地区公网抗毁能力可能较差,可通过卫星、短波等传播手段转接至大喇叭广播,

表 4 面向公众的传播渠道匹配方案（城镇区域）

传播场景	渠道匹配优先级
立即采取措施 (模式 1)	(1) 移动通信小区广播 (2) 移动互联网 App (弹窗提示) (3) 移动通信点对点短信 (4) 5G 消息
尽快采取措施 车站广场人群聚集 (需要区域精准) (模式 2)	(1) 移动通信小区广播 (2) 移动互联网 App (3) 移动通信点对点短信 (通信大数据) (4) 5G 消息
公共卫生事件 (需要精准到人) (模式 3)	(1) 移动通信点对点短信 (通信大数据) (2) 微信等移动互联网 App (3) 5G 消息
近期采取措施 (模式 3)	(1) 移动通信点对点短信 (2) 移动互联网 App (3) 5G 消息

实现预警信息传播，面向公众的传播渠道匹配方案（农村地区）见表 5。

表 5 面向公众的传播渠道匹配方案（农村地区）

传播场景	渠道匹配优先级
农村（模式 4）	(1) 移动通信小区广播 (2) 移动通信点对点短信 (3) 天通卫星系统广播，转接至大喇叭广播 (4) 北斗短报文广播，转接至大喇叭广播 (5) 短波电台广播，转接至大喇叭广播

（3）偏远地区和海上

偏远地区和海上等还没有公网覆盖的地方，主要使用卫星、短波等传播手段，再转接至大喇叭广播，实现对公众的预警信息传播，面向公众的传播渠道匹配方案（偏远地区和海上）见表 6。

表 6 面向公众的传播渠道匹配方案（偏远地区和海上）

传播场景	渠道匹配优先级
偏远地区和海上 (模式 5)	(1) 卫星广播，转接至大喇叭广播 (2) 卫星电话短信/北斗短信，转接至大喇叭广播 (3) 短波电台，转接至大喇叭广播

3.4 预警信息传播渠道匹配应用方案

基于前述的渠道匹配方案设计预警信息传播管理平台，向上与预警信息发布平台对接获取预

警信息，向下与各类传播渠道衔接将预警信息通过优选的传播渠道发送出去，可以实现传播渠道的灵活扩展、优选。

预警信息传播管理平台主要实现两个功能。一是传播渠道选择功能，接收到发布平台传来的预警信息后，对预警信息进行分析，根据事件类型、预警级别、紧急程度、受众人群、发布范围、发布时间要求等因素，基于传播渠道匹配方案，完成传播渠道优选。当同时需要发布多条信息时，高预警等级的信息率先传播，低预警等级的信息延后。如果预警级别相同，提取紧急性等数据，时间要求紧迫的优先传播。二是传播渠道适配功能，完成与各类传播渠道的接口适配和协议转换，实现与移动通信网短信中心、小区广播中心、5G 消息平台对接，与微信、微博平台对接，与天通卫星系统、北斗指挥机对接，与集群网调度台和短波网中心对接，并将通用警报协议转换为所选渠道的信息协议。

预警信息传播管理平台统一管理传播渠道、集约高效利用通信网络资源，同时避免预警信息发布平台与各类渠道逐一对接带来的繁杂和重复



的工作,便于在国家预警信息发布平台和地方各级预警信息发布平台中实施。

4 结束语

本文系统梳理了预警信息对传播的需求,在现有传播渠道的基础上,研究拓展了小区广播、天通系统、集群通信等传播渠道,系统地对比分析了各类通信网传播渠道特点,提出了预警信息传播渠道匹配方案。在方案的后续实现中,通过与预警信息发布系统衔接,选用最有效、最经济的传播方式向灾害管理部门和处于风险之中的公众提供灾害预警信息,最大限度地保护人民生命安全和减少财产损失。

参考文献:

- [1] 国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 应急信息交互协议 第1部分: 预警信息: GB/T 35965.1-2018[S]. 北京: 中国标准出版社, 2018.
General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of China, Standardization Administration of China. Protocol for emergency information exchange-Part 1: Early warning message: GB/T 35965.1-2018[S]. Beijing: Standards Press of China, 2018.
- [2] 万奎, 杨咏钢. 气象灾害预警信息公众有效覆盖率浅析[J]. 科技通报, 2015, 31(11): 261-265, 282.
WAN K, YANG Y G. Analysis on the effective coverage of meteorological disaster early warning information to public[J]. Bulletin of Science and Technology, 2015, 31(11): 261-265, 282.
- [3] 夏保成. 美国 IPAWS 系统及对我国预警系统建设的启示[J]. 电子科技大学学报(社科版), 2011, 13(4): 2-5.
XIA B C. Review on US IPAWS and its significance to our country's construction of public alert and warning system[J]. Journal of University of Electronic Science and Technology of China (Social Sciences Edition), 2011, 13(4): 2-5.
- [4] 卢六翻. 日本应急广播系统: 全国瞬时警报系统(J-ALERT)研究[J]. 广播电视信息, 2016(12): 32-36.
LU L H. Study on emergency broadcast system of Japan: nationwide instantaneous warning/alert system (J-ALERT)[J]. Radio & Television Information, 2016(12): 32-36.
- [5] 马宝成. 应急管理蓝皮书: 中国应急管理发展报告(2021) [M]. 北京: 社会科学文献出版社, 2021.
MA B C. The Blue book of emergency management: China emergency management report (2021)[M]. Beijing: Social Sciences Academic Press, 2021.
- [6] “十四五”国家应急体系规划[EB]. 2022.
The 14th five-year for national emergency system planning[EB]. 2022.
- [7] 陈瑾, 王佳禾. 突发事件预警信息一体化立体传播探究[J]. 中国应急管理, 2020(10): 32-35.
CHEN J, WANG J H. Research on integrated dissemination of early warning information[J]. China Emergency Management, 2020(10): 32-35.
- [8] 石玉恒, 李继团, 周洁, 等. 全面应急管理体系形势下的预警信息发布[J]. 城市与减灾, 2020(5): 1-4.
SHI Y H, LI J T, ZHOU J, et al. Release of early warning information under situation of comprehensive emergency management system[J]. City and Disaster Reduction, 2020(5): 1-4.
- [9] 郭芳薇, 孟耀斌. 面向公众的灾害预警信息发布手段比较分析[J]. 中国减灾, 2012(23): 51-53.
GUO F W, MENG Y B. Comparative analysis on dissemination channel of disaster early warning information to public[J]. Disaster Reduction in China, 2012(23): 51-53.
- [10] 全面实现“村村通宽带”新闻发布会实录[EB]. 2021.
Full realization of "broadband access to every village" press conference record[EB]. 2021.
- [11] 高国弘, 缙晓辉, 马旭成, 等. 基于蜂窝通信的突发事件预警短信靶向发布方案[J]. 气象科技, 2022, 50(1): 59-65.
GAO G H, GOU X H, MA X C, et al. A technical solution for target release of emergency warning SMS based on cellular communication principle[J]. Meteorological Science and Technology, 2022, 50(1): 59-65.
- [12] 高悦, 王景丽, 赵宇. 基于小区广播的公众手机预警技术及发展建议[J]. 中国新通信, 2021, 23(23): 18-19.
GAO Y, WANG J L, ZHAO Y. Analysis of early warning technology based on cell broadcast for cell phone and development suggestions[J]. China New Telecommunications, 2021, 23(23): 18-19.
- [13] 李晓华, 郝卫军, 姚平. 应急预警下的小区广播技术综述[J]. 信息通信技术与政策, 2019(11): 31-35.
LI X H, QIE W J, YAO P. A survey on cell broadcast in emergency situation[J]. Information and Communications Technology and Policy, 2019(11): 31-35.
- [14] 鲍雅芳, 高晓玲. 浅谈“抖音”传播预警信息现状及改进建议[J]. 科技创新导报, 2021, 18(12): 124-129.
BAO Y F, GAO X L. Talking about the status quo of "Tik Tok" spreading early warning information and suggestions for improvement[J]. Science and Technology Innovation Herald, 2021, 18(12): 124-129.

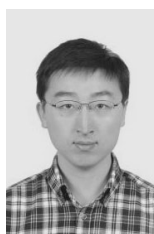
- [15] 中国电信, 中国移动, 中国联通. 5G 消息白皮书[EB].2020.
China Telecom, China Mobile, China Unicom. White paper on
5G messaging services[EB]. 2020.
- [16] “5G 消息预警” 打造防灾减灾新入口[EB]. 2021.
“5G message warning” creates a new entrance for disaster pre-
vention and reduction[EB]. 2021.
- [17] 罗政. 北斗卫星导航系统在应急预警信息发布中的应用[J].
数字通信世界, 2020(2): 27-28.
LUO Z. Application of BeiDou system for early warning infor-
mation release[J]. Digital Communication World, 2020(2):
27-28.
- [18] 我国成功发射天通一号 03 星 中国航天发射迎来 2021 年开
门红[EB]. 2021.
China successfully launched Tiantong-1 03 satellite, China
space launch makes a good beginning in 2021[EB]. 2021.
- [19] 周钦强, 张怿, 苏小山, 等. 海洋气象广播电台数字化升级
与测试应用[J]. 广东气象, 2020, 42(5): 52-55.
ZHOU Q Q, ZHANG Y, SU X S, et al. Digital upgrade and

test of marine meteorological radio station[J]. Guangdong Me-
teorology, 2020, 42(5): 52-55

[作者简介]



王景丽 (1973-), 女, 中国信息通信研究
院高级工程师, 主要研究方向为应急通信、
应急管理。



赵宇 (1988-), 男, 中国信息通信研究
院工程师, 主要研究方向为应急通信新技术、
应急管理信息化。