

我国气象预警信息覆盖率的初步分析

孙健 姚秀萍 王丽娟 申贵仓

(中国气象局公共气象服务中心, 北京 100081)

摘要: 提高气象灾害预警信息发布覆盖面, 是加强气象灾害防灾减灾工作的关键。经专项评估表明, 2012年上半年我国气象预警信息覆盖率达到历史高值约为77%, 其中手机短信是气象灾害预警信息发布的最主要途径, 覆盖率为61.75%; 电视其次, 覆盖率为15.58%; 网络和其他途径的覆盖率分别为13.59%和3.00%。我国气象预警信息覆盖率呈上升趋势, 手机和网络正成为预警信息最为主要的发布手段。因此, 要充分发挥信息产业新技术在气象预警信息传播中的作用, 使公众接收气象灾害预警信息的时间缩短, 使得气象预警信息传播量和信息传播范围得到进一步扩展。

关键字: 气象预警, 覆盖率

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2013.05.003

A Preliminary Analysis on the Coverage of Weather Warning in China

Sun Jian, Yao Xiuping, Wang Lijuan, Shen Guicang

(Public Weather Service Center, China Meteorological Administration, Beijing 100081)

Abstract: A high coverage of weather warning is the key to improve the ability of weather disaster prevention and mitigation. The special assessment shows that the coverage of weather warning has reached an all-time high: 77 percent in the first half of 2012; In all mass mediums, mobile phone messages take the first place, by which the coverage has accounted for 61.75 percent; Television takes the second place, by which the coverage has accounted for 15.58 percent; Internet and the rest ways have respectively reached 13.59 percent and 3 percent. With the coverage of weather warning increasing, mobile phones and network are becoming the most important mediums for communication. The introduction of the information technology to weather warning dissemination will shorten the warning-receiving time for the public, widen the range and increase the amount of information dissemination.

Keywords: weather warning, coverage

1 引言

在全球气候变化背景下, 极端天气气候事件频发, 人民生命财产和经济社会发展面临的气象灾害风险越来越大, 各级党委政府和社会各界对气象防灾减灾工作提出了更高要求。提高气象预警信息发布的覆盖面是防灾减灾的关键环节, 是防御和减轻灾害损失的重要基础。《关于加强气象灾害监测预警及信息发布工作的意见》中, 明确提出了“十二五”末我国气象灾害预警公众覆盖率将达到90%以上。因此, 定量评价气象灾害预警信息覆盖率, 将有助于分析气象预警信息发布需求, 完善气象预警发布机制, 同时也将

为开展均等、优质、高效的气象防灾减灾工作提供科学依据。

覆盖率的概念已广泛应用于林业、电信、教育和社会保障等领域, 近年来, 随着强化气象防灾减灾工作的要求, 气象行业专家开始对气象预警信息覆盖率的测算进行探讨。姜爱军、吉莉等^[1-3]利用抽样调查方式得出江苏省、重庆市北碚区、沙澧河流域等地的预报服务覆盖率约为95%; 罗艳等^[4]采用问卷调查的方法对江苏省农村气象灾害预警信息接收情况进行了研究; 中国气象局和国家统计局对2009年全国公众的抽样调查显示, 2009年全国平均气象灾害预警覆盖率为82.3%^[5], 部分省市先后公布了区域气象预警信息覆盖率。中国气象局发展研究中心计算得出目前气象预警信息覆盖率为71%^[6]。

我国针对区域乃至全国的气象灾害预警信息覆盖率测算虽已取得了初步成果, 但是研究尚处于探索阶段, 存在测算结果差异大、数值明显偏高, 全国覆盖

收稿日期: 2012年9月20日; 修回日期: 2013年1月18日
 第一作者: 孙健(1960—), Email: sunjian@cma.gov.cn
 资助信息: 公益性行业(气象)科研专项(GYHY201106037);
 国家软科学(2011GXQ4B026); 气象软科学研究项目[2012]第033号

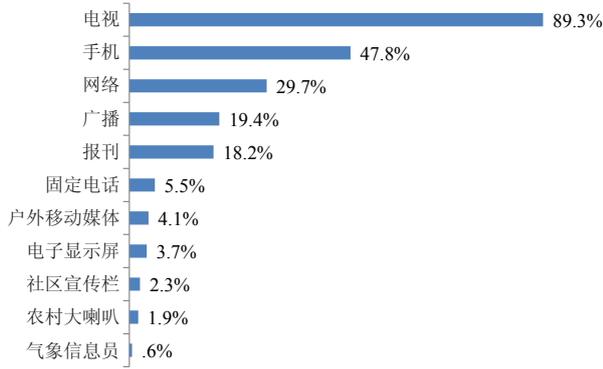


图1 全国公众获取气象信息渠道分布图

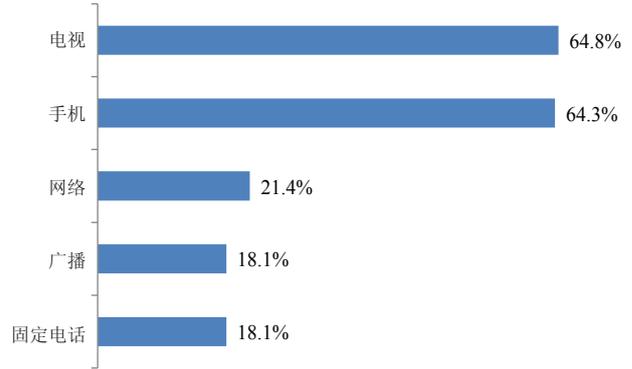


图2 公众希望接收气象预警信息的渠道

率测算方法研究少，缺乏权威、统一的算法等问题。因此，本文将围绕在目前气象预警信息发布的技术水平下，全国气象预警信息发布能力的现状如何、气象灾害预警信息发布覆盖率究竟达到多少等热点问题进行研究，试图通过客观计算的方法，分析并解答以上问题。

2 研究数据

中央电视台联播天气预报节目的收视率来源于央视索福瑞媒介研究有限公司及华风气象影视信息集团统计数据；省级电视频道气象节目的收视率来源于《气象现代化指标研究》^[6]，按10%计算；手机短信和彩信接收用户数来源于《关于气象灾害预警信息发布能力及机制建设的调研报告》^[7]和《全国通信业发展统计公报》^[8,9]；中国天气网（含插件合作）用户数来源于中国天气网统计数据；其他途径传播的气象预警信息覆盖率来源于《气象现代化指标研究》，按3%计算^[6]。2007年人口基数来源于第五次人口普查数据（2000年）^[10]，为12.95亿；2011年和2012年全国总人口基数依据第六次人口普查数据（2010年）计算^[11]，2010年全国人口13.39亿，以2000—2010年全国人口年平均增长率0.57%^[11]作为2011年和2012年人口增长率，则2011和2012年全国人口基数分别为13.47亿和13.54亿。

3 研究方法

3.1 气象预警信息覆盖率定义

气象预警信息覆盖率是指气象预警信息通过电

视、网络、手机等传播媒介以及预警发布机制再传播等手段送达用户的水平。在具体的计算中，气象预警信息预警覆盖率采用预警信息覆盖到人的比例来度量。

3.2 气象预警信息覆盖率组成因子

根据2010年全国公众气象服务满意度调查结果可知^[12]，电视、网络 and 手机是气象预警信息传播的三大手段（图1），与此相比，广播、电话和报纸等渠道的使用率相对较低。从公众希望获取气象预警信息的渠道分布来看^[13]，电视、手机和网络仍是三个主要方式（图2）。因此，本文将气象预警信息传播手段分为四类，分别是电视、手机和网络及其他（包括广播电台、气象信息员等）。气象预警信息覆盖率由4个覆盖率因子组成，分别是电视发布气象预警信息覆盖率、手机发布预警信息覆盖率、网络发布预警信息覆盖率和其他手段发布预警信息覆盖率。具体见表1。

3.3 气象预警信息覆盖率计算方法

气象预警信息发布手段包括电视、手机、网络和其他。根据最新统计，目前全国手机用户共计约10.8亿^[12]，占全国总人口数的近80%，已经成为气象预警信息发布的最主要手段之一。因此，本文在计算气象预警信息覆盖率时，把手机发布气象预警信息覆盖率作为核心，考虑到部分手机接收用户同时还使用电视、网络和其他方式接收气象预警信息，在计算中要扣除手机发布预警信息覆盖率与电视、网络发布预警

表1 气象预警信息覆盖率组成因子及其含义

组成因子	因子含义	
气象 预警 信息 覆盖 率	电视发布气象预警信息覆盖率	中央电视台联播天气预报节目发布预警信息覆盖率 各省电视频道气象节目发布预警信息覆盖率
	手机发布气象预警信息覆盖率	手机短信和彩信发布预警信息覆盖率
	网络发布气象预警信息覆盖率	中国天气网（含插件）发布预警信息覆盖率
	其他手段发布气象预警信息覆盖率	广播电台、海洋气象广播电台、气象热线、121声讯、农村高音喇叭、 气象信息服务站、气象信息员等发布预警信息覆盖率

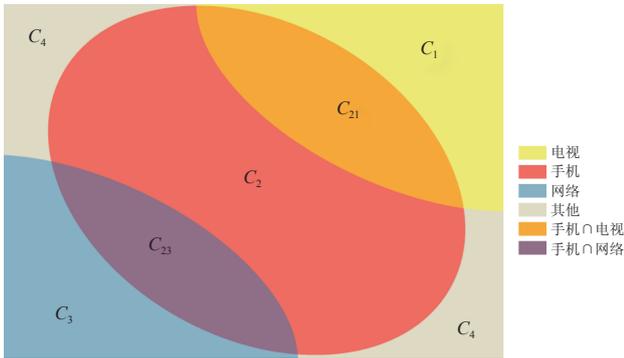


图3 气象预警信息覆盖率计算示意图（整个矩形表示全国气象预警信息覆盖率C）

信息覆盖率的重复部分。由于其他手段所占份额相对较少，故忽略手机与其他因子的重复部分。

气象预警信息覆盖率计算的示意图见图3，气象预警信息覆盖率（单位：%）的计算公式见公式（1），

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 - C_{21} - C_{23} \quad (1)$$

式中， C 为全国气象预警信息覆盖率； C_1 为电视发布气象预警信息覆盖率，包括中央电视台联播天气预报节目发布预警信息覆盖率和各省电视频道气象类节目发布预警信息覆盖率两部分； C_2 为手机发布气象预警信息覆盖率； C_3 为网络发布气象预警信息覆盖率； C_4 为其他手段发布预警信息覆盖率； C_{21} 为手机发布预警信息覆盖率与电视发布气象预警信息覆盖率的重复计算部分； C_{23} 为手机发布预警信息覆盖率与网络发布气象预警信息覆盖率的重复计算部分。

3.3.1 电视发布气象预警信息覆盖率 (C_1)

以气象节目收视率来表示。自2007年，气象和广电两部门联合建立了气象灾害预警信息发布通道后，每逢灾害性天气发生时，电视台或气象电视节目中都会对气象灾害预警信息进行及时播发。考虑到数据的可得性和可靠性，本文将选取气象节目收视率来近似计算电视发布气象预警信息覆盖率。中央电视台联播天气预报节目发布预警信息覆盖率按照CCTV1和CCTV新闻频道联播天气预报节目的收视率计算；各

省电视频道气象类节目发布预警信息覆盖率按照省级电视频道气象节目的收视率计算。

3.3.2 手机发布气象预警信息覆盖率 (C_2)

以手机信息接收人数占全国总人口比重计算。计算中用到的手机信息接收人数按照手机短信和彩信接收用户数计算。具体方法如下：根据《关于气象灾害预警信息发布能力及机制建设的调研报告》^[7]可知，2012年全国手机用户为10.8亿，全国31个省市中预警信息全网发布的省份有24个，故实际接收人数大约为 $10.8 \text{亿} \times (24/31) = 8.361 \text{亿}$ 。

3.3.3 网络发布气象预警信息覆盖率 (C_3)

以网络日均用户数占全国总人口比重表示；网络日均用户数采用中国天气网（含插件合作）用户数计算。需要说明的是，中国天气网能够第一时间权威发布气象预警信息，因此本文认为中国天气网的用户均能通过网络获得气象预警信息，这就意味着网络发布气象预警信息的覆盖人数可用中国天气网日均用户数表示。以2012年上半年为例，中国天气网日均用户数约为1.8404亿。

3.3.4 其他手段发布预警信息覆盖率 (C_4)

以通过广播电台、海洋气象广播电台、气象热线、121声讯、农村高音喇叭、气象信息服务站和气象信息员等手段发布预警信息的覆盖率计算。经中国气象局发展研究中心统计，约为3%^[6]。

3.3.5 手机和电视发布预警信息覆盖率重复部分 (C_{21})

主要考虑部分电视观众拥有手机，亦可通过短信接收气象预警信息，为避免重复计算，需扣除。手机和电视重复计算的接收人数=使用电视接收的人数×同时使用手机和电视接收的样本数占使用电视接收样本数的比例（简称“手机和电视重复比例”）。手机和电视重复比例的计算方法：参考2010年全国公众气象服务满意度调查数据^[7]，使用电视接收的样本数为46191人，同时使用手机和电视接收的样本数为21362人，故手机和电视重复比例为 $21362/46191=46.25\%$ 。

表 2 气象预警信息覆盖率统计表

评价指标	2007年		2011年		2012年		
	接收人数 (亿)	覆盖率 (%)	接收人数 (亿)	覆盖率 (%)	接收人数 (亿)	覆盖率 (%)	
电视 (C_1)	中央台天气预报节目	1.288	9.91	0.795	5.90	0.756	5.58
	各省电视频道气象节目	1.339	10.00	1.347	10.00	1.354	10.00
手机 (C_2)	手机短信和彩信	0.970	7.46	4.931*	36.60	8.361	61.75
网络 (C_3)	中国天气网	0	0	0.400	2.97	1.840	13.59
其他 (C_4)	广播电台等	0.389	3.00	0.404	3.00	0.406	3.00
扣除 (C_{21})	手机与电视覆盖率重复部分	—	—	0.985	7.31	0.965	7.13
扣除 (C_{23})	手机与网络覆盖率重复部分	—	0	—	0	1.327	9.80
气象预警信息覆盖率 (C)		—	30.37	—	51.16	—	76.99

注：*为参考2011年全国通信业发展统计公报：全国手机用户为9.862亿，约一半用户进行短信定制或接收部分省份全网发布的信息，即4.931亿。

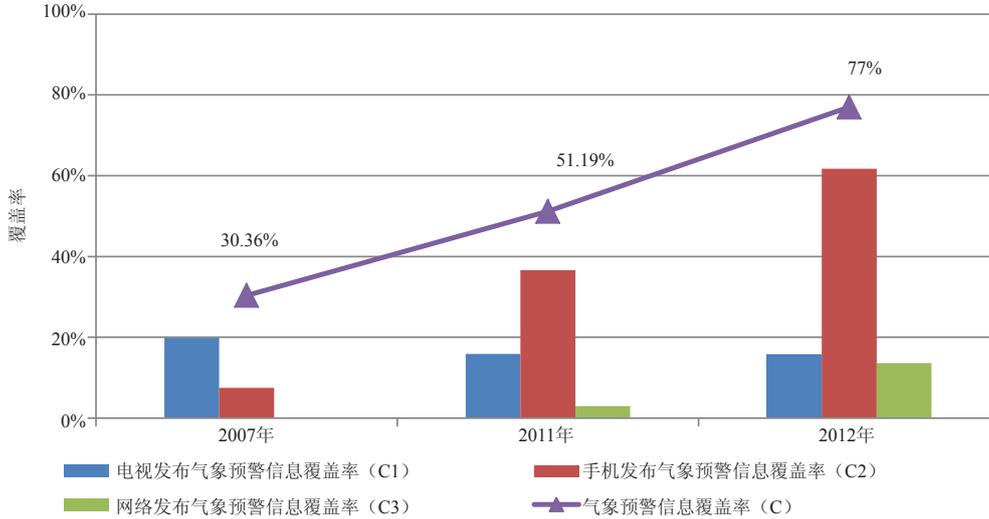


图4 2007、2011和2012年气象预警信息覆盖率变化图

3.3.6 手机和网络发布预警信息覆盖率重复部分 (C₂₃)

主要考虑因中国天气网大部分用户有手机，亦可通过短信接收气象预警信息，为避免重复计算，需扣除。以2012年为例，参考中国互联网络发展状况统计报告（2012）^[14]，全国网民为5.38亿，其中手机网民3.88亿，故只使用电脑上网的中国天气网用户为 $1.8404 \times (3.88/5.38) = 1.327$ 亿。

4 研究结果

根据气象预警信息覆盖率计算公式（1）和评价指标的计算方法，本文对2007、2011和2012年气象预警信息覆盖率进行计算，评价结果见表2和图4。由表2和图4可知，近年来，我国气象预警信息的覆盖率有逐年上升的势头，特别是2012年上半年我国气象预警信息覆盖率达到历史高值，约为77%，其中手机是气象预警信息发布的最主要途径，覆盖率为61.75%，电视其次，覆盖率为15.58%，网络和其他途径的覆盖率分别为13.59%和3.00%。值得注意的是，手机逐渐成为提升气象预警信息覆盖率的主要手段。

5 建议与讨论

5.1 建议

本文针对全国气象预警信息覆盖率问题，从气象预警发布手段和发布能力的现状出发，提出了一种客观计算方法，通过收集权威、可信的统计数据，测算出2007、2011和2012年上半年全国气象预警信息覆盖率的现状值。本文的相关研究结论对于提高气象预警传播效率、扩大传播范围具有一定的参考价值。

（1）在现有技术水平下，手机对于提升气象预警信息覆盖率作用明显，建议充分发挥手机微博、彩

信和天气通等快捷、及时的信息传播方式在预警信息发布中的作用，既可以缩短公众接收气象预警信息的时间，又在一定程度上缓解手机短信发送依赖发送速率的问题，使得气象预警信息传播量和传播范围得到进一步扩大。

（2）电视仍是气象预警信息发布的基础手段，特别是“最后一公里”地区的居民接收气象预警信息的首选方式仍是电视。目前，气象节目的收视率已处于较为稳定的水平，因此，建议充分利用广播电视人口综合覆盖率高特点，开发电视终端发布气象预警信息的新技术和新方式。

（3）建议密切关注信息技术的发展趋势，加强通信业和信息产业新技术在气象预警信息发布中的应用，使信息被动接收变为主动推送，提高预警信息发布的有效性。

5.2 讨论

全国气象预警信息覆盖率是当前一个热点问题，文献中常用的抽样调查和问卷调查方法存在调查周期长、成本较高、调查数据质量受调查规范程度的影响大等问题，本文则探索一种方便、快速的统计数据算法，对于覆盖率评价具有借鉴作用。但是，本研究也存在以下局限：（1）部分数据不易获得，计算结果易受数据来源的影响，存在不确定性；（2）手机发布气象预警信息覆盖率采用了全网发布省份的理论数字，可能会造成计算值比实际值偏高。

气象预警信息发布的有效性直接影响气象防灾减灾效益，今后研究中应研发更为合理、科学的预警信息发布能力评价指标，引入气象预警信息接收率，细化覆盖率评价指标，挖掘权威数据，比对多种方法的

计算结果, 为提高气象预警信息发布有效性提供参考依据。

致谢: 在气象预警信息覆盖率的计算中, 华风气象影视信息集团、中国气象局发展研究中心、中国气象局减灾与公共服务司、中国天气网提供了宝贵的统计数据; 惠建忠、裴顺强提供了背景材料及数据, 并协助与相关单位的沟通协调; 吕明辉对覆盖率计算提出中肯建议, 在此致以诚挚谢意。

参考文献

- [1] 姜爱军, 屠其璞, 陈广昌, 等. 气象预报服务效益评估方法研究——以暴雨预报服务为例. 气象科学, 2008, 28(4): 435-439.
- [2] 吉莉, 苟思, 李光兵, 等. 灾害性气象预警服务效益评估的研究. 安徽农业科技, 2011, 39(23): 14200-14201.
- [3] 王颖, 程锦霞, 白红霞, 等. 沙澧河流域防汛气象预报服务效益评估方法. 气象与环境科学, 2009, 32(4): 44-46.
- [4] 罗艳. 江苏省公众和农业气象服务效益研究. 南京: 南京信息工程大学, 2011.
- [5] 蒋琪, 杨翼. 气象灾害预警覆盖率达85%, 短信或成发布重要手段. (2011-07-20). <http://env.people.com.cn/GB/15201768.html>.
- [6] 中国气象局发展研究中心. 气象现代化指标研究. 北京: 中国气象局发展研究中心, 2012.
- [7] 中国气象局减灾与服务司. 关于气象灾害预警信息发布能力及机制建设的调研报告. 北京: 中国气象局减灾与服务司, 2012.
- [8] 中华人民共和国工业和信息化部. 2007年全国通信业发展统计公报. 北京: 中华人民共和国工业和信息化部, 2008.
- [9] 中华人民共和国工业和信息化部. 2011年全国通信业发展统计公报. 北京: 中华人民共和国工业和信息化部, 2012.
- [10] 国家统计局. 第五次全国人口普查数据. 北京: 国家统计局, 2000.
- [11] 国家统计局. 第六次全国人口普查数据. 北京: 国家统计局, 2010.
- [12] 中国气象局公共气象服务中心. 2010年全国公众气象服务满意度评价报告. 北京: 中国气象局公共气象服务中心, 2010.
- [13] 中国气象局公共气象服务中心. 2012年全国公众气象服务满意度评价报告. 北京: 中国气象局公共气象服务中心, 2012.
- [14] 中国互联网络信息中心. 中国互联网络发展状况统计报告. 北京: 中国互联网络信息中心, 2012.

教育部大气科学类专业教学指导委员会在南京成立

■ 刘琛剑

2013年9月24日, “教育部高等学校大气科学类专业教学指导委员会成立暨第一次工作研讨会”在南京大学召开。中国气象局共有7人入选本届大气科学类专业教学指导委员会, 中国气象局党组副书记、副局长许小峰研究员被聘为副主任委员。研讨会上, 许小峰做了题为“气象部门人才队伍建设现状与需求”的特邀报告, 就气象部门人才现状、稀缺人才领域、专业建设意见等方面进行了阐述。

据介绍, 目前我国开设大气科学本科专业的高校共有14所, 即北京大学、浙江大学、南京大学、南京信息工程大学、成都信息工程学院、解放军理工大学、云南大学、兰州大学、广东海洋大学、中国海洋大学、中国农业大学、沈阳农业大学、中山大学和中国科技大学。另外, 清华大学将于2015年开始招收大气科学本科专业学生。目前在校本科生 8428人, 研究生1687人。高校拥有大气科学专业的全职教师约 610



(照片由南京大学提供)

人, 其中教授180人, 副教授207人, 讲师223人。

研讨会上, 以下几个问题得到了各位代表的高度关注: 一、目前大气科学类专业二级学科设置数量偏少; 二、通识教育与行业需求的衔接; 三、部分高校对于教育改革及对外交流的优秀示范; 四、专业教材出版量过少, 教师编写教材积极性较低。

(作者单位: 中国气象局人才交流中心)