前沿探秘

地震预警：分秒必争

本报记者 刘松柏

4月1日起，中国地震局正式提供自动地震速报服务，中国地震台网将在震后第一时间通过手机、网站、微博、移动客户端等渠道，向全社会实时发布自动地震速报信息。据介绍，对大多数国内中东部3级以上地震、西部和台湾省4级以上地震、国外6级以上地震，中国地震台网将提供比较可靠的自动速报结果。此前的2月20日，我国自主研发的地震预警系统对当天在云南省巧家县附近发生的4.9级地震成功预警。能实时获得地震速报信息、能提前得到地震预警，是否可以从此对地震“高枕无忧”了？地震预报、地震速报和地震预警是否是一回事？如何才能有效地发挥地震预警系统的作用？国家科技支撑计划项目“地震预警与烈度速报系统的研究与示范应用”的承担单位之一——福建省地震局的科技处处长黄宏生，接受了本报记者采访，就此作出解答。

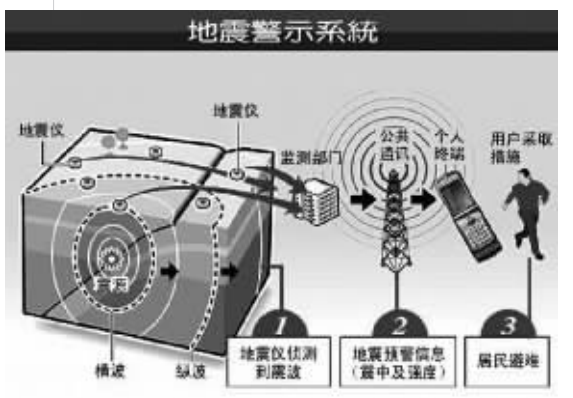
1 预警抢的是“时间差”

地震预报、地震速报和地震预警，三者到底是什么关系？“简单地说，地震预报与地震预警的区别是发生的时间点不同。地震预警是在地震发生后，抢在地面强烈震动之前发出警报信息；而地震预报是在地震发生前，对地震发生的时间、地点和强度作出的预报。”福建省地震局科技处处长黄宏生介绍，地震预报的研究对象是发生在地下深处复杂的地球物理化学过程，既看不见，也摸不着，现有的观测方法也是间接的。因此，目前人类还无法对地震的发生作出准确预报，但地震预警技术已相对成熟。

自动地震速报和地震预警又有什么区别？自动地震速报是在获取多个地震台站足量地震波记录信息后，对地震发生的时间、地点和震级三要素作出比较准确的计算。而地震预警是在牺牲一定程度的准确性的前提下，仅利用有限的几个地震台站（通常是1个至3个）的前数秒（一般是3秒左右）信息，对地震发生的时间、地点、震级以及对预警目标区的影响程度作出快速的（一般是首个地震台触发后5秒至10秒）估计。目前国内地震一般2分钟之内便可快速自动速报，但这个速度距地震预警几秒、十几秒的要求还有较大差距，“地震预警的实质就是一种超快自动地震速报”。

地震预警是如何实现的？这要从地震源头说起。地震发生时会产生两种主要地震波，同时从震源向外传播。一种是纵波，又称P波，它使地面发生上下振动，破坏性较弱。一种是横波，又称S波，它使地面发生前后、左右抖动，破坏性较强。当地震发生时，通过震源附近的地震观测仪器捕捉速度较快的P波，快速估算地震参数并预测地震对周边地区的影响，抢在S波到达预警目标区之前，对可能遭受破坏和影响的地区发出地震警报，以便预警目标区内的人们采取紧急防范措施，减轻损失。

“在地壳中，纵波的传播速度为5千米/秒至7千米/秒，横波的传播速度为3千米/秒至4千米/秒。同时，与地震波每秒几公里的传播速度不同，电波的速度达每秒30万公里。地震预警抢的就是这两个时间差，一个是纵波和横波传播的时间差，一个是地震波和电磁波传播的时间差。”黄宏生说，“预警时间的长短取决于该预警目标区距震中距离的远近，据震中距离越远，预警时间越长，震级越大的地震预警的减灾效果越明显。”



2 准确预警还有难度

正因为地震预警抢的是“时间差”，而由于获取地震波数据和估算地震参数需要时间，这不可避免地带来两个问题：一是提供的预警时间极其有限，美国ElarmS地震预警系统运行结果表明，对于不到一半的地震，能够提供10秒以上的预警时间；对于绝大多数地震，能够提供的有效预警时间不超过30秒。二是距离震中越近，能提供预警的时间就越短，甚至是预警信息发布时强烈地震波已经覆盖了震中附近一定区域，出现预警盲区。以汶川地震为例，离震中不到20公里的映秀镇，处于预警系统的响应盲区，基本没有可能获得提前预警；而距离震中约1500公里的北京，可获得大约3分钟的提前预警，但又几乎没有意义。

除去上述难以避免的缺陷，一个有效的地震预警系统还面临着能否“测得到”“定得准”的问题。这需要高密度的地震监测台网，每20公里至30公里一台；高效快捷的处理系统，利用台网捕捉的信息迅速定位、定级。黄宏生解释说：“地震参数快速判定，难就难在一个‘快’字上。”对于一个大地震，震源的破裂过程会持续十几秒至几十秒，而预警系统试图利用前几秒的地震波形，就预估出整个地震的参数，估算值可能存在一定误差，从而导致误报或漏报。

日本的地震预警系统建设投入最大、性能也最好，然而2008年1月一则标题为“地震预警系统再次失效”的新闻，从一个侧面反映出了地震预警系统的局限性。新闻中提到，预警系统对在日本海岸发生的地震并未发出预警信息，原因是最初快速判定的震级为4.6级，地面运动烈度为4度（日本JMA烈度），低于预警烈度阈值5度弱（日本JMA烈度），而实际最终确定的地震震级为4.8级，地面运动烈度为5度弱（日本JMA烈度），达到应发布预警信息的烈度。

虽然地震预警存在一定的局限性，但其作用不可小视。“虽然地震预警的时间提前量只有几秒到几十秒，却是千钧一发之际挽救生命和财产损失的黄金时间。”黄宏生说，几秒的时间内，公众可以立即避震逃生、行驶中的列车可以减速避免出轨翻车、输油管线可以提早关闭避免引起污染或火灾、核电厂等重大工程可以提前采取应对措施……2011年3月11日日本大地震中，位于震中西南373公里的东京，在地震动前65.1秒接收到预警警报。日本新干线列车在地震动到来前自动停止，OTIS电梯公司马上关闭受影响区域内的16700部电梯。

3 提高效用须多方协力

日本实时地震情报利用协会的研究结果表明：如果预警时间为2秒钟，地震死亡人数将能减少25%；如果预警时间为5秒钟，地震死亡人数将能减少80%。“日本的房屋建筑抗震能力普遍较高且国民地震应急训练有素，地震预警减灾效果显著是可以理解的。”黄宏生说。

地震预警系统不仅是一个技术系统，同时也是一个复杂的社会工程，要发挥更大效用还需要提高公众的防灾意识，加强相关立法，但目前在中国，地震预警信息的发布和应用，尤其是演练都还缺乏。

黄宏生说，预警发挥作用的前提是公众熟知逃生技巧和避险知识。日本的防灾文化高度发达，2006年日本气象厅在向全国推出其地震预警信息服务前，发起了一项全国性的科普宣传和教育活动，还向社区成员分发小册子和传单、播放视频解释地震预警系统的技术原理、张贴海报展示适当的地震应对措施。2007年5月日本气象厅对全国各地大约2000名年龄在20岁到69岁的民众进行了一项调查。结果显示，84%的民众知道新的地震预警系统，39%民众理解这一系统。此外，86%的被调查者理解日本气象厅发布地震烈度报告可能发生错误。而在我国，即使汶川大地震震区的人们，在震后得到了更多的地震灾害防御教育，在地震预警信息正确理解及应用上也还是空白。

地震预警信息具有高度的社会敏感性，如果处理不当，极有可能影响到社会的安定，甚至造成不必要的人员伤亡和经济损失。如，青川县计划建立地震预警网络，但该县防震减灾局的负责人表示：“即使建成了，也只会为政府决策作依据。如果法律上没有免责规定，我们也不敢面向社会，如果出现误报、漏报带来损失，谁负责呢？”

据介绍，日本不仅通过了预警信息免责法案，如果出现误报等问题，可以不追究预警部门的责任，还投资建设了预警地震台网，并立法要求国营媒体、电信相关企业免费为预警信息发布提供服务，高铁、核电站、全国所有中小学等领域必须安装预警信息接收系统。

因此，要正确应用地震预警信息，维护社会稳定，最大限度发挥减灾效益，必须通过建立相关的法律制度和技术标准，明确地震预警信息的发布主体、触发条件以及预警信息内容、发布对象、社会协同、法律责任等问题。

链接

我国将建成全国地震预警系统

地震预警系统按系统响应的顺序，包括地震监测台网、地震参数快速判测系统、警报信息快速发布系统和预警信息接受终端四大部分。

2009年，中国地震局在科技部的支持下开始启动“地震预警与烈度速报系统的研究与示范应用”项目。2010年3月7日，该项目在福建省正式试点，依托福建省现有地震监测台网，开展地震预警与烈度速报关键技术及实用化技术研究，研发地震预警及仪器烈度速报软件，并实现在线实验运行和示范运行。

目前，福建台网台站总数已达125个，台间距平均31公里；福建台网对全省地震的监测能力达1.0级，地震速报时间网内为1分钟；地震烈度速报时间网内为5分钟。按照新一代台网的设计目标，经新建和改造后，所有台站同时承担地震速报、烈度速报、地震预警等多项工作任务。

2012年9月，福建省地震预警与烈度速报系统在福建地震台网试运行。试运行期间，系统运行平稳可靠，已成功对福建长乐海域3.3级、福建仙游2.5级等一系列地震进行预警，没有一起漏报错报。中国地震局有关负责人表示，通过这个项目，中国地震局已经掌握了地震预警系统的关键技术，并为今年国家发改委即将启动的“国家地震烈度速报与预警工程”提供了技术支撑。

据了解，该工程计划投资约20亿元人民币，用5年时间建设覆盖全国的5000多个台站，打造中国的地震预警系统。届时，在我国华北地区、南北地震带、新疆西北部地区、东南沿海地区等重点地震预警区，破坏性地震发生后几秒至十几秒，地震预警系统会利用专用的终端自动对行业专业用户持续发送地震预警信息，同时会利用民用报警终端、电视、广播、手机和电脑等设备向社会和民众发布强震躲避警报。

创新“新动力”系列谈⑧

净利润百度超过报纸杂志总和的原因剖析

“平台”商业模式竞争力

郭全中

Iresearch最新发布的《2012中国互联网年度数据报告》显示，互联网广告收入高达753.1亿元，同比增长46.8%，超过了报纸和杂志的广告收入之和，其中，百度的广告收入破200亿元，高达223.1亿元，淘宝则以172.2亿元高居第二位。尤其需要指出的是，百度2012年的净利润（110.51亿元）超过中国报纸2011年的净利润（98.61亿元），预计将超过同期的报纸和杂志的净利润之和。相比于互联网的高速猛进，传统媒体一片萧条，2012年1月至11月传统媒体广告刊例花费仅同比增长4.6%，报纸更是罕见地下降7.5%。新旧媒体之间此消彼长的根本原因，就在于互联网技术带来的商业模式质变，传统媒体“二次销售”的商业模式，已经被互联网“平台式”的商业模式所颠覆。

伴随市场竞争的日趋激烈和技术进步的日新月异，商业模式在企业竞争中发挥了越来越重要的作用。所谓商业模式，是指一个完整的产品、服务和信息流的复杂系统，包括产品、市场、用户和盈利等方面。传媒业是典型的多边市场类产业，即同时面向读者和广告主等多个市场，其商业模式和纯粹的单边市场有本质性不同。基于这种特点，传统媒体采取的是“二次销售”的商业模式：先把产品销售给读者和受众，基于读者的数量和质量，媒体就能获得或大或小的传播功能；媒体再把传播功能销售给广告主，进而实现其商业价值，完成商业模式的闭环。传统媒体的产品都是原创或购买的内容，贯彻“内容为王”原则；市场多为某一区域或者某一类的小众市场；用户量相对较小；盈利模式主要依靠广告，表现为过度依赖广告的单一盈利模式。

随着互联网技术的快速发展，互联网经济的“边际成本趋向于零”的特点使得互联网媒体的商业模式完全迥异于传统媒体，他们通过“免费+收费”的方式来创新“平台式”的商业模式，即首先通过“免费”尽可能多地吸引用户，如新浪、腾讯、搜狐、网易等四大门户网站的资讯内容、百度的搜索服务、淘宝商城对于用户的使用都是免费的。在圈住大量用户的基础上，再通过向愿意付费的用户收费，通过这样的方式来补偿平台运营，如腾讯的主要收入来源是增值业务等收入，网易的主要收入来源是游戏收入，百度的主要收入是搜索广告收入，淘宝也主要依靠广告收入等。“平台式”商业模式的核心是打造足够大的平台，产品更为多元化和多样化，更加重视用户体验和产品的闭环设计；互联网的世界是平的，市场为全国乃至全球市场；用户规模庞大，流量大、黏度强；盈利模式更为多元化，较好地解决了过于单一的盈利模式。

从传统媒体“二次销售”到互联网的“平台式”，商业模式发生了本质性的进化。在“二次销售”模式下，读者、受众与广告主是高度分离的，更难实现商业模式的闭环；谷歌、百度等搜索类新媒体在为用户提供服务的同时，能够显示广告，在一定程度上解决了“用户和广告主完全分离”的难题，部分实现了“用户和广告主的重叠”；电子商务作为基于直接销售的商业行为，广告和销售额直接挂钩，基本实现了“用户和广告主的重叠”，即由之前的“二次销售”转变为“一次销售”。无疑，“平台式”的商业模式有巨大的优势，可以直接地实现“一次销售”，并具有极大地节省成本和扩大收益的规模经济效应。那么，如何打造“平台式”的商业模式呢？

首先，以用户为导向。“平台式”商业模式的基础是大规模的用户量，这就要求一切必须以更好地满足用户的需求为导向。随着技术的进步，一方面，用户具有更多的“认识盈余”，表达欲望更加强烈，这就需要合适的平台去“发声”，博客、微博、微信以及其他类别的产品都是能够很好满足这些需求的产品形态；另一方面，用户的需求更为多样化、个性化和定制化，更为及时化和便捷化，这些在传统媒体难以实现的需求，在互联网上却可以很好地实现，也就是说，互联网能够提供更好的用户体验。例如，亚马逊树立了“简单、便捷、直观”的经营理念，以最便宜的价格提供海量的图书，并保证在最短的时间内送达，其“一键下单”功能代表着其用户体验的极致。又如，腾讯时刻把自己当成最挑剔和最笨的用户来达到最好的用户体验。

其次，以技术为驱动。互联网技术带来了第三次产业革命和第四次传播革命，重构了世界的产业格局和传媒格局。一方面，新技术不仅大大拓展了产业边界，产业之间的界线趋于模糊，呈高度融合之势，通信业、IT业、文化业、传媒业以及金融业高度融合，传统零售业被电子商务业重构。另一方面，技术创新不断创造用户新需求。云存储技术使得用户不再担心信息会丢失；云计算为大数据时代奠基，数据挖掘能更好地发掘用户需求；宽带技术的突破大大降低了宽带成本也提升了视频播放的流畅水平，使得视频网站突飞猛进；3G技术的突破使得移动互联网成为可能。在技术创新的推动下，用户的需求不断被激发和发掘。

第三，以平台为基础。“平台式”商业模式的关键是建立起自我强化、自我优化的平台和生态系统。一方面，集聚大量的用户，例如新浪微博的注册账户已突破4亿，腾讯微博有5.07亿注册账户及9400万日活跃账户，腾讯微信的用户数已经突破3亿；另一方面，“平台式”经济具有边际收益递增的特点，这不仅能在商业模式上实现闭环，而且有助于实现更好的、可持续发展。

（作者为国家行政学院社会和文化教研部高级经济师。本“系列谈”至此结束。）

新野视

本版编辑 钟云华 殷立春 制图 刘松柏